

内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿  
矿产资源开发利用与保护总体方案

巴林右旗自然资源局

二〇二四年十月



# 内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿 矿产资源开发利用与保护总体方案

(建设规模：15 万立方米/年)

提交单位：巴林右旗自然资源局

编写单位：内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司

法定代表人：王立明

总工程师：刘永高

项目负责人：梁宇

方案编写人：孟彦丞 郭旭东 张满 马宁 李文琳 张荣荣

编制时间：2024 年 10 月



# 地质灾害防治单位资质证书

单位名称:内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司

资质类别:地质灾害评估和治理工程勘查设计

住 所:内蒙古自治区赤峰市新城区王府大街东段路北

资质等级:甲级

证书编号:150020231110210


有效期至:2028年12月05日

发证机关:

发证日期:2023年12月05日



## 矿产资源开发利用方案编制信息及承诺书

开发利用方案名称		内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案					
采矿权申请人	名称	巴林右旗自然资源局					
	通信地址	巴林右旗大板镇			邮政编码	025150	
	联系人	都兰	联系电话	17547776899	传真		
	电子邮箱	/					
编制单位 (采矿权申请人自行编制可不填)	名称	内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司					
	通信地址	赤峰市			邮政编码	024000	
	联系人	梁宇	联系电话	13624760603	传真		
	电子邮箱	/					
开发利用方案编制情形		<input checked="" type="checkbox"/> 采矿权新立 <input type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式					
勘查/采矿许可证号		/					
勘查/采矿许可证有效期		/					
采矿权申请人承诺		<p>我单位已按要求编制矿产资源开发利用方案，现承诺如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 方案内容真实、符合技术规范要求。</li> <li>2. 将按照本方案做好矿产资源合理开发利用和保护工作，严格按照批准的采矿权矿区范围、开采方式、开采矿种等进行开采。矿产资源开采回采率、选矿回收率和综合利用率达到国家有关要求。自觉接受相关部门监督管理。</li> <li>3. 严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山。</li> </ol> <p style="text-align: right;">采矿权申请人（盖章）_____</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>					

内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案综合信息表		
企业名称	巴林右旗自然资源局	
矿山名称	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿	
方案基本情况	开发利用方案名称	内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案
	开发利用方案编制情形	<input checked="" type="checkbox"/> 采矿权新立 <input type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式
	勘查/采矿许可证号	/
	勘查/采矿许可证有效期	/
矿产资源情况	评审备案资源量（查明）	矿石量 95.5（单位： $10^4\text{m}^3$ ）
	勘查程度	<input type="checkbox"/> 详查 <input checked="" type="checkbox"/> 勘探
	估算可采储量	矿石量 82.3（单位： $10^4\text{m}^3$ ）
	估算设计利用资源量	矿石量 86.6（单位： $10^4\text{m}^3$ ）
开采矿种	开采主矿种	建筑用砂岩矿
	共生矿种	无
	伴生矿种	无
建设方案	开采方式	<input checked="" type="checkbox"/> 露天 <input type="checkbox"/> 地下 <input type="checkbox"/> 露天+地下
	拟建设生产规模（计量单位/年）	$15 \times 10^4\text{m}^3/\text{年}$ （实际生产建设规模在矿山初步设计和安全设施设计中确定，计量单位按照《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）中规定）。
	估算服务年限（年）	5.5

拟申请采矿权矿区范围（具体以登记管理机关批准矿区范围坐标为准）	点号	X坐标	Y坐标
	1	4803133.9410	40452906.7310
	2	4803147.9980	40452946.2300
	3	4803177.7280	40453070.7440
	4	4803187.4960	40453145.7210
	5	4803205.4030	40453256.5690
	6	4803209.9590	40453340.0550
	7	4803203.7470	40453435.4350
	8	4803017.7870	40453428.6020
	9	4803035.0470	40453300.3000
	10	4803071.1720	40453216.4880
	11	4803061.6990	40453114.6900
	12	4803040.5050	40452961.6810
	13	4803065.4510	40452916.5840
	14	4803103.3110	40452897.2430
	矿区面积	0.0723km <sup>2</sup>	
开采标高	601m~550m		
2000 国家大地坐标系			
备注	矿产资源储量评审备案按照相关规定执行。		

# 目 录

<b>第一章 前言</b> .....	<b>1</b>
第一节 任务由来及编制目的 .....	1
第二节 方案编制情况 .....	2
<b>第二章 矿山基本情况</b> .....	<b>11</b>
第一节 采矿权概况 .....	11
第二节 矿山土地资源与地质环境调查情况 .....	14
<b>第三章 矿区地质与矿产资源情况</b> .....	<b>17</b>
第一节 矿床地质与矿体特征 .....	17
第二节 矿床开采技术条件 .....	20
第三节 矿产资源储量情况 .....	24
<b>第四章 矿区范围</b> .....	<b>26</b>
第一节 符合矿产资源规划情况 .....	26
第二节 可供开采矿产资源的范围 .....	26
第三节 露天剥离范围 .....	27
第四节 与相关禁限区的重叠情况 .....	30
第五节 申请采矿权矿区范围 .....	30
<b>第五章 矿产资源开采与综合利用</b> .....	<b>32</b>
第一节 开采矿种 .....	32
第二节 开采方式 .....	32
第三节 拟建生产规模 .....	43
第四节 资源综合利用 .....	45
第五节 技术经济评价 .....	46
<b>第六章 矿山地质环境保护与土地复垦</b> .....	<b>53</b>
第一节 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估 .....	53
第二节 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦范围划分 .....	79
第三节 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	86
第四节 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计 .....	102
第五节 工作部署 .....	123
第六节 经费估算与进度安排 .....	130
第七节 保障措施 .....	152
第八节 环境效益 .....	156
<b>第七章 结论与建议</b> .....	<b>158</b>
<b>综合经济技术指标表</b> .....	<b>163</b>

## 附表目录

- 1、矿山现状调查表
- 2、工程量统计表

## 附件目录

- 1、委托书
- 2、编制单位对提交资料真实性的承诺书
- 3、矿产资源储量报告评审意见书和备案证明
- 4、公众参与相关资料
- 5、方案初审意见书
- 6、编制人员业务经历及证明材料
- 7、其他相关资料

## 附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿地形地质图	1:1000
2	2	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿最终开采境界及总平面布置图	1:1000
3	3	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿 2 号勘查线最终境界剖面图	1:1000
4	4	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿 A-A' 线最终境界剖面图	1:1000
5	5	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿山地质环境问题现状图	1:1000
6	6	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿山土地利用现状图	1:1000
7	7	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿山地质环境问题预测图	1:1000
8	8	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿区土地损毁预测图	1:1000
9	9	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿区土地复垦规划图	1:1000
10	10	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1:1000

# 第一章 前言

## 第一节 任务由来及编制目的

### 一、任务的由来

根据巴林右旗自然资源局要求，拟新设立巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿业权。为进一步查明该地区成矿地质条件，合理开发利用该区矿产资源，受巴林右旗自然资源局委托，由内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司承担勘查工作，编制了《内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿勘探报告》（简称勘探报告）。该报告于2024年8月26日经内蒙古有色地质矿业(集团)一〇八有限责任公司评审通过（右自然资储评字〔2024〕1号），2024年9月25日在巴林右旗自然资源局备案（右自然资储备字〔2024〕1号）。

为办理采矿许可证，依法、依规合理开发利用巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿产资源，依据《内蒙古自治区自然资源厅关于规范和完善砂石土开采管理的通知》内自然资字〔2024〕11号文的规定，砂石土矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案（含地灾评估内容）合并为矿产资源开发利用与保护总体方案。

2024年9月，巴林右旗自然资源局委托内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司承担了《内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》的编制工作，以下简称《方案》。

### 二、目的

为办理采矿许可证，依法、依规合理开发利用矿产资源，并且为了减少或避免采矿活动对矿山地质环境的影响破坏，有效防治因矿产资源开发导致的矿山地质环境问题，实现矿产资源开发与环境保护协调发展。为自然资源主管部门颁发采矿许可证、实施基金存储制度，监督、管理矿山开发与环境保护治理实施情况提供科学依据。

### 三、任务

1、方案根据前期地质资料及现场调查，推荐合理的开采规模、开采方式，设计开采工艺参数，推荐开采设备及总平面的布置情况，并评价矿山未来生产的总投资、生产成本、经济效益。

2、收集矿区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造及水文地质、工程地

质、环境地质条件资料，调查、阐明矿区未来生产中土地、植被资源占用和破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观破坏以及矿山地质灾害等问题。

3、分析矿区存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种环境问题、人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度进行分析，对矿山地质环境问题进行现状评估。

4、根据现状调查，结合矿区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度进行分析论证和预测评估。

5、根据调查和预测结果，分别统计确定已损毁和拟损毁土地的复垦面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，规划损毁土地复垦后的利用目标、方向和复垦时间，提出土地复垦技术要求、复垦工艺及复垦工程，计算复垦工程量。

6、根据矿山地质环境影响评估、复垦结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，制定矿山地质环境治理方案，提出相应的矿山地质环境治理工程内容、技术方法和措施。根据治理工作量，进行矿山地质环境治理方案费用估算。

## **第二节 方案编制情况**

### **一、编制工作概况**

#### **（一）投入技术力量**

我公司在接到委托后，立即成立项目组。项目组成员一共 7 人，其中中级工程师 5 人，助理工程师 2 人。专业包括地质矿产、采矿工程、水工环、测绘工程。在编制过程中，采用分工合作的方式开展，项目组通过广泛收集、分析研究与矿山相关的地质环境资料，以及现场踏勘，对矿山地质环境条件、矿山地面工程和土地资源损毁情况进行调查分析，初步确定本《方案》评估范围和复垦责任范围。在上述工作的基础上，结合矿山《勘探报告》，编制了本《方案》提纲。

#### **（二）工作程序**

本次评估严格按照国土资源部颁发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0233-2011）规定的程序（图 1）进行。

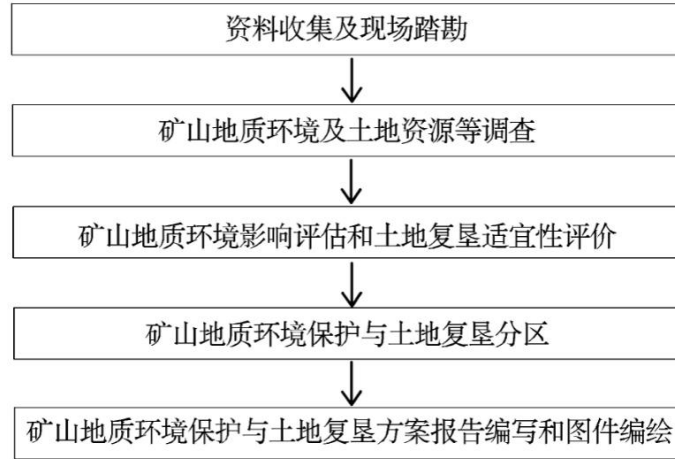


图 1 工作程序框图

### （三）工作进度

本方案编制工作于 2024 年 9 月 26 日开始，截至 2024 年 10 月 9 日本方案完成编制。

### （四）工作方法

#### 1、资料收集与分析

在现场调查前收集了《勘探报告》等资料，收集了与矿区相关的自然地理、地形地质、环境地质和水文地质等资料，对矿山情况进行了初步了解；收集地形地质图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

#### 2、野外调查

我公司在接受委托后，于 2024 年 9 月 27 日开展了野外调查工作，调查时长共计 1 天，主要调查内容包括矿区内地质环境调查与土地资源调查。野外调查采取无人机航拍、RTK 测点、GPS 手持机辅助、路线穿越法和地质环境追索法相结合的方法进行，调查范围在评估影响范围基础上再外扩最少为 500m。野外调查以矿山提供的《勘探报告》附图 1：2000 地形地质图为底图，精度满足调查要求。在 RTK 坐标测量模式下，采用极值坐标法，定测单元位置和高程，工程点收测的点位精度完全满足测量要求。在调查过程中对各个单元进行了记录和拍照、录像。

#### （1）矿山地质环境调查内容

①矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

②矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

③矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

④采矿活动引发的塌陷、滑坡等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危险程度等。

⑤采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。

⑥矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响等。

⑦采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他各类建（构）筑物等的影响与破坏。

⑧已采取的防治措施和治理效果。

## （2）土地资源调查内容

①区域土壤类型、土壤质量、用水平衡、植被类型等。

②区域土地利用现状，包括土地利用类型及附属配套设施情况等。

③矿区土地损毁现状：损毁的土地类型、面积、权属是否涉及基本农田等。

④矿区已复垦土地面积、复垦前后地类、复垦措施和效果等。

⑤区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

## （3）公众参与

矿山实地调查完毕后，至附近的村庄走访了自然资源主管部门、土地权属者，了解了矿区周边矿山分布情况及当地自然地理概况、对于矿山地质环境治理的意见等。矿山现状调查完毕后，与矿方沟通了有关该矿具体治理工程问题。在此基础上编制了本《方案》。

## 3、室内资料整理及综合分析

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型，结合损毁区及周围地质及土地利用条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态恢复目标、地质环境恢复治理方案，根据现状评估结果和预测评估结果进行了矿山地质环境治理分区和复垦责任范围划分，编制了“方案”，绘制了图件，在此基础上进行了矿山地质环境治理工程设计和治理费用估算，编写本《方案》。

#### 4、完成工作量

表 1.1 工作量统计一览表

工作项目	单位	本次工作	备注
1:1000 地形测量	km <sup>2</sup>	0.7988	
工程点测量	点	6	
1:2000 水工环地质测量	km <sup>2</sup>	0.0723	
1:2000 地质测量	km <sup>2</sup>	0.0723	
1:1000 地质剖面	km	0.85	
放射性剖面测量	km	1.32	3 条剖面
矿产地质钻探	m	292.34	6 个孔
岩矿鉴定	件	3	简单
光谱半定量	样	1	
多元素化学分析样	件	1	
硫化物和硫酸盐样品	样	3	
碎石泥粉含量、泥块含量、针、片状颗粒含量、坚固性、碎石压碎指标分析	样	1	
表观密度样、吸水率分析	样	6	
物理性能测试样	组	6	抗压强度 6 组(抗剪、抗拉 3 组)
加工技术性能测试样(碎石)	样	1	颗粒级配等
碱骨料反应	样	3	
水质全分析	样	2	
小体重	样	10	
矿区外民井调查	眼	2	

#### (五) 质量评述

本次方案编制工作严格按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”开展。本方案在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照“编制指南”及其他有关规范或技术要求进行编制的，实物工作量资料真实，数据准确，野外调查资料自检和互检率均为 100%，项目负责人检查率为 100%；室内编写的图件、报告均通过我单位内部审查、矿山企业审核后由矿业权人按程序报送审查。质量满足“编制指南”及有关规范或技术要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

#### 二、编制依据

##### (一) 法律法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自 2021 年 9 月 1 日起施

行)；

2、《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第65号）；

3、《中华人民共和国职业病防治法》（2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议对《中华人民共和国职业病防治法》作出修改）；

4、《中华人民共和国劳动法》（1994年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过。根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正。根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

5、《中华人民共和国增值税暂行条例》（中华人民共和国国务院令第538号）；

6、《中华人民共和国企业所得税法》（中华人民共和国主席令第63号）；

7、《中华人民共和国环境保护税法》（2016年12月25日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2018年1月1日起施行）；

8、《内蒙古自治区安全生产条例》（2022年11月23日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议《关于修改〈内蒙古自治区安全生产条例〉的决定》修正）；

9、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院第394号令）；

10、《土地复垦条例》（中华人民共和国592号国务院）；

11、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修订）。

## （二）部门规章

1、关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财资[2022]136号）；

2、《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第36号，2015年4月2日修正）；

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

## （三）政策性文件

1、《内蒙古自治区自然资源厅关于规范和完善砂石土开采管理的通知》内自然资字〔2024〕11号；

- 2、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）；
- 3、《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）；
- 4、《自然资源部关于〈矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录（2022年版）〉的公告》（自然资源部公告2022年第68号）；
- 5、《自然资源部关于在全国开展“三区三线”划定工作的函》（自然资函〔2022〕47号）；
- 6、《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令第7号）；
- 7、自然资源部 农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；
- 8、自然资源部发布的“DZ/T 0462.6-2023 矿产资源“三率”指标要求 第6部分：石墨等26种非金属矿产”；
- 9、国家发展改革委、建设部《关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》（发改投资〔2006〕1325号）；
- 10、《关于全面推进资源税改革的通知》（财税〔2016〕53号文件）；
- 11、财政部、国家税务总局《关于资源税适用税率的批复》（财税〔2016〕69号）；
- 12、财政部《关于不再规定冶金矿山维持简单再生产费用标准的通知》（财资〔2015〕8号）；
- 13、《关于做好2019年深化增值税改革工作的通知》（税总发〔2019〕32号）；
- 14、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强耕地保护工作的实施意见》（内政办发〔2023〕6号）；
- 15、《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24号）；
- 16、《内蒙古自治区自然资源厅关于进一步做好矿产资源开发利用方案审查管理等有关工作的通知》内自然资字〔2023〕585号；
- 17、2020年12月29日，内蒙古自治区自然资源厅《关于印发〈矿产资源勘查登记管理规定〉〈矿产资源开采登记管理规定〉（试行）的通知》（内自然资规字〔2020〕4号）；

18、2018年3月30日，原内蒙古自治区国土资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区环境保护厅、内蒙古自治区质量技术监督局《关于印发〈内蒙古自治区绿色矿山建设要求〉的通知》（内国土资字〔2018〕191号）；

19、2018年3月12日，内蒙古自治区人民政府《关于印发自治区国有重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发〔2018〕11号）；

20、2017年8月4日《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》内政发〔2020〕18号；

21、2016年9月22日，内蒙古自治区人民政府办公厅《关于印发内蒙古自治区限制开发区域限制类和禁止类产业指导目录的通知》（内政办发〔2016〕127号）；

22、2015年1月26日，《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》（内政发〔2015〕18号）；

23、内蒙古自治区人民政府关于印发自治区矿产资源总体规划（2021—2025年）的通知内政发〔2022〕24号

24、内蒙古自治区自然资源厅内蒙古自治区财政厅 内蒙古自治区生态环境厅《关于印发〈内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）〉的通知》（内自然资规〔2019〕3号）；

25、《内蒙古自治区人民代表大会常务委员会关于内蒙古自治区矿产资源税适用税率等税法授权事项的决定》附件《内蒙古自治区矿产资源税税目税率表》。

26、《赤峰市矿产资源总体规划（2021-2025年）》。

#### **（四）技术标准与规范**

- 1、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 2、《有色金属矿山排土场设计规范》（GB50421-2007）；
- 3、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- 4、《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- 5、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2008）；
- 6、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 7、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。
- 8、《矿业权评估指南》（2006年修订）。
- 9、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

- 10、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；
- 11、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 12、《地下水监测规范》（SL 183-2005）；
- 13、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 14、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 15、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 16、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 17、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 18、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 19、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- 20、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 21、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）。

#### （五）其他相关资料。

- 1、《巴林右旗矿产资源总体规划（2021-2025年）》的复函（赤自然资字[2022]642号）；
- 2、《关于在S28乌天高速沿线拟设采石场的查询函》的复函文件；
- 3、2024年7月，内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿勘探报告》；
- 4、《内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿勘探报告》矿产资源储量评审备案证明（右自然资储备字〔2024〕1号）。
- 5、《内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿勘探报告》矿产资源储量评审意见书（右自然资储评字〔2024〕1号）。
- 6、其他相关资料。
- 7、土地利用现状图。

### 三、总体方案服务年限

#### （一）开发方案设计服务年限

开发方案采用矿石量  $82.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，年生产能力  $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，开采回采率 95%，矿石贫化率 0%。经计算，矿山生产服务年限为 5.5 年。

#### （二）保护方案服务年限

考虑到矿山在服务年限期满后矿山环境治理复垦及管护时间为1.5年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为7年，即从2024年7月1日至2031年6月30日，当该矿在变更开采方式、矿区范围、生产规模、主要开采矿种时，应重新编制《方案》。考虑到随着生产进展变化会导致矿山地质环境破坏情况变化等不确定因素，矿山应每五年对方案修编一次。本方案适用年限为5年，即2024年7月1日-2029年6月30日。本方案编制基准期为2024年10月。

## 第二章 矿山基本情况

### 第一节 采矿权概况

#### 一、地理位置与区域概况

##### (一) 地理位置及交通

矿区位于巴林右旗巴彦宝拉格嘎查,距巴林右旗政府所在地大板镇南东约64km。涉及1:20万图幅为巴林左旗幅[K-50-(06)],1:5万图幅为黄花庙幅[K50E004022]。行政区划隶属巴林右旗宝日勿苏镇管辖。勘查区极值地理坐标范围如下(2000国家大地坐标系):

东经:  $119^{\circ} 25' 08.112'' \sim 119^{\circ} 25' 31.981''$ ;

北纬:  $43^{\circ} 21' 40.632'' \sim 43^{\circ} 21' 46.839''$

矿区中心点坐标: X=4803138.771, Y=40453166.515。

矿区北东距宝日勿苏镇约16km,北西至大板镇直距约65km,南西距赤峰市城区127km,国道G305自矿区东部9km处经过,区内有砂石土路可与G305相接;距大板火车站运距75km,交通较为便利(图2.1-1)。

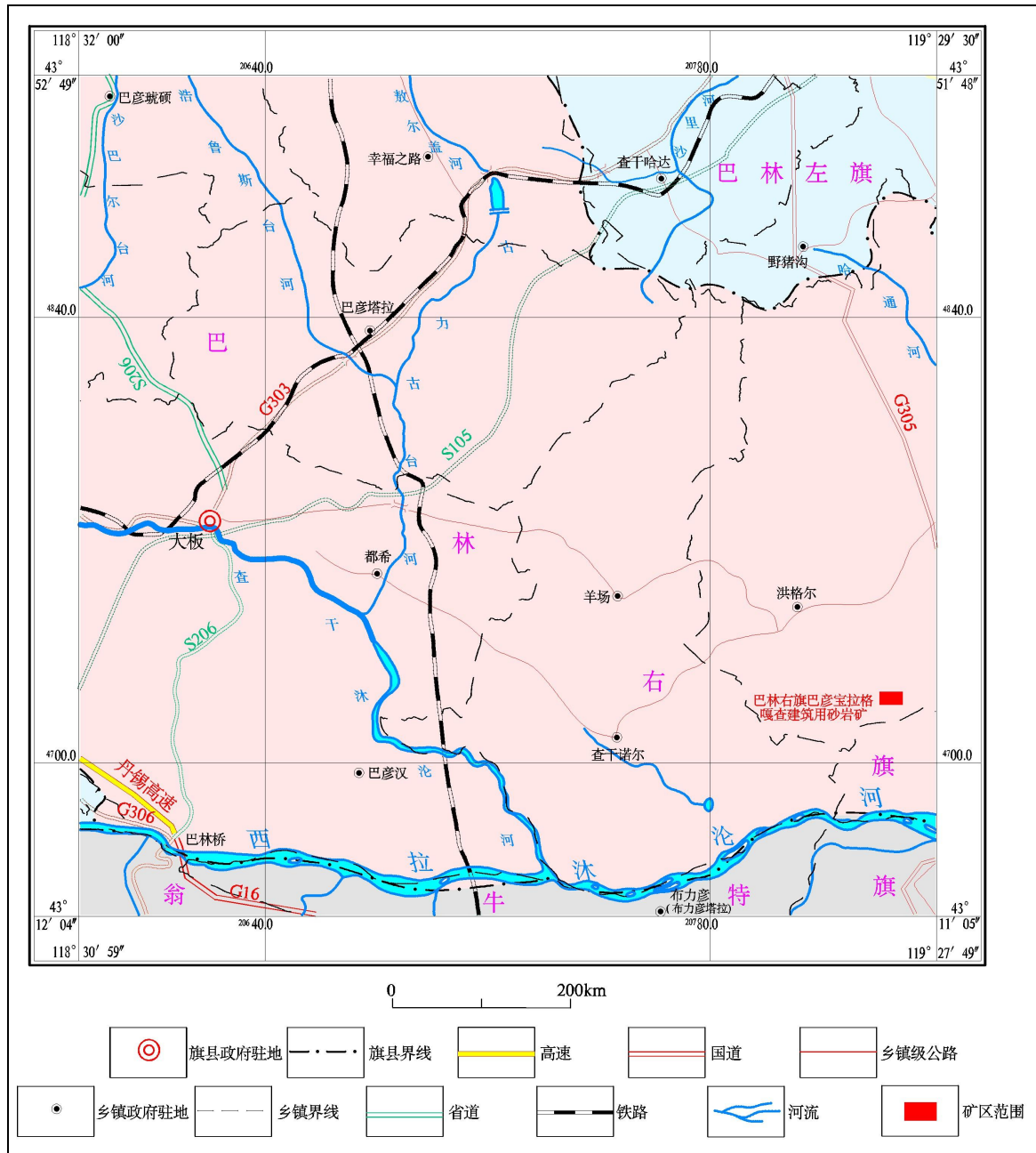


图 2.1-1 交通位置图

## (二) 区域概况

### 1、自然地理

该矿区属低山区，总体地势东高西低，最高点位于勘查区东部山顶处，海拔标高 601m；最低点位于西部山脚处，海拔标高 533m，最大相对高差 68m。地形起伏变化较大，植被不发育。

根据矿区地貌形态特征，将勘查区地貌形态类型划分为低中山地貌，低中山地貌分布于整个矿区，矿区主要土壤类型为褐土，土壤质地以粉土为主，母

岩为长石岩屑砂岩，土壤有机质含量较低，土壤团粒结构较差，土层厚度小于2m。植被不发育，植被覆盖率在20-30%左右。

本区属温带季风型半干旱大陆性气候。其特点是冬季长而寒冷，夏季短而降雨集中，春秋两季气温变化剧烈。光照充足，有效积温率高，但降雨较少，干旱多风。年平均气温5.2℃，最高气温42.1℃，最低气温-32.3℃，年平均降水量358.8mm，但年际间降水分配不均，年最大582.5mm，年最小158.6mm，日最大降水量144.1mm、小时最大降水量60mm，10分钟最大降水量55mm。年内降水强度也有较大差异，降水主要集中在6~8月份，占全年降水总量近70~80%。区内多年平均蒸发量2061.1mm。年日照为3000~3200小时，平均风速3.8m/s，最大冻土深度2.14m，无霜期135天。

该区域水系属西西拉木伦河流域，地表水体主要水系为辽河。位于矿区南约12km处流经，是西拉沐沦河最大的支流，河流全长191km，总流域面积11502km<sup>2</sup>。丰水期（6-8月）水深可达3m，流速3.5m/s，每年11月一翌年4月为河水冰冻期。

根据（GB18306-2015）《中国地震动参数区划图》，该区地震动峰值加速度为0.05（g），地震动加速度反应谱特征周期0.35（s）。地震对照烈度为VI度。

## 2、经济概况

本区经济以农业为主，牧业为辅。当地经济欠发达，乡、镇企业较少，劳动力充足。2023年，地区生产总值完成313.4亿元，按可比价格计算，同比增长1.9%。较去年同期提高1.5个百分点。第一产业增加值69.5亿元，同比增长5.6%，拉动GDP增长1.1个百分点；第二产业增加值60.3亿元，同比下降15.4%，下拉GDP增速3.2个百分点；第三产业增加值183.6亿元，同比增长6.6%，拉动GDP增长4个百分点。

## 3、周边矿业权设置情况

经查询拟设矿区周围10km范围内未设有其他矿业权，与相邻矿业权无重叠，无权属争议。

## 二、申请人基本情况

巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿业权隶属于巴林右旗自然资源局。

### 三、矿山开采历史与现状

本矿山为新建矿山，地表未进行开采，无生产、生活设施。

#### 第二节 矿山土地资源与地质环境调查情况

##### 一、矿区土地利用现状

根据第三次国土调查成果和《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2017)，利用 mapgis 软件对项目区涉及地类面积及权属状况进行统计。矿区总面积 0.0723km<sup>2</sup>，矿区土地利用类型一级地类包括草地、其他土地，二级地类包括天然地、裸土地（表 2.5-1）。

表2.5-1 矿区土地利用现状表

地类名称				面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)	土地权属
一级地类		二级地类				
04	草地	0401	天然牧草地	72093	99.71	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查
12	其他土地	1206	裸土地	207	0.29	
					100	

评估区总面积 0.089km<sup>2</sup>，矿区土地利用类型一级地类包括草地、交通运输用地、其他土地，二级地类包括天然牧草地、农村道路、裸土地（表 2.5-2）。

表2.5-2 评估区土地利用现状表

地类名称				面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)	土地权属
一级地类		二级地类				
04	草地	0401	天然牧草地	88432	99.32	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查
10	交通运输用地	1006	农村道路	369	0.41	
12	其他土地	1206	裸土地	233	0.26	
					100	

##### 二、矿山地质环境调查

###### (一) 调查范围及方法

方案编制人员对评估区进行了详细的地质环境与土地资源调查。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)，按照图 1 工作程序进行，在矿山工作人员的陪同下，对矿区及其周边矿业权影响范围进行了野外调查。

根据矿山现状和拟损毁土地范围，本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，采用地质调查的穿越法与追索法相结合的实地调查和问询调查方式进行该矿地质环境与土地资源调查。

## （二）调查内容

### 1、矿山地质环境

（1）矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型及赋存特征；矿山开采、开采方式、开采顺序、固体废弃物和废水排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

（2）矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

（3）矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

（4）采矿活动引发的地质灾害的可能性、地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小，危害程度等。

（5）采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

（6）矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响。

（7）采矿活动对水、土环境的影响破坏情况。

### 2、土地复垦

#### （1）基本情况调查

①植被：天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度。

②水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

③社会经济情况调查：包括调查年度在内的人口、收入来源、基础建设等。

#### （2）已损毁土地调查

①场地挖损损毁土地：位置、权属、面积、损毁时间、边坡高度、边坡坡度、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

②工业场地土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、堆积物高度、边坡高度、边坡坡度、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

③其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

#### （3）已复垦土地调查

①基本情况调查：包括位置、权属、复垦面积、损毁时间、复垦措施、复垦成本、验收时间、验收单位、验收文件批号、是否继续损毁及损毁类型、是否有外来土源。

②地形调查：包括地面坡度、平整度。

③土壤质量调查：包括有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量含量、土壤 pH 值、土壤有机质含量。

④生产力水平调查：包括种植植物的种类及其单位面积产量、覆盖度、郁闭度、定植密度等。

⑤配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

(4) 拟损毁土地调查：

土地利用状况调查：包括拟损毁土地位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征。

### (三) 调查成果

巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿矿山地质环境与土地资源调查面积 0.322km<sup>2</sup>，调查线路长度 1.2km，现场调查采用 1:1000 地形图做底图，同时参考土地利用现状图等图件。

### (四) 调查结论

矿山现状地质环境问题包括以下几个方面：

(1) 地质灾害：矿山属于新建矿山，现状未见崩塌、滑坡灾害。

(2) 含水层破坏：现状未揭露含水层，未破坏含水层结构。

(3) 地形地貌景观：钻机平台、矿区道路根据绿色勘查要求已恢复治理。

(4) 水土环境：现状未对水土环境造成污染。

## 第三章 矿区地质与矿产资源情况

### 第一节 矿床地质与矿体特征

#### 一、区域地质特征简述

区域地层分区古生代隶属于华北地层大区内蒙古草原地层区锡林浩特—磐石地层分区，中生代属于滨太平洋地层区大兴安岭—燕山地层分区乌兰浩特—赤峰地层小区。

区域出露地层主要有中二叠统大石寨组二段( $P_2ds^2$ )、上二叠统林西组下段( $P_3l^1$ )、中侏罗统新民组上段( $J_2x^2$ )、上侏罗统玛尼吐组( $J_3mn$ )、下白垩统白音高老组( $K_1b$ )及第四系(Q)。区域地层分布以中、上侏罗统中酸性火山岩或火山碎屑岩和第四系松散沉积物为主。

本区域主要地质体一中生代火山岩为主，加之露头条件较差、基岩出露零散，被大面积第四系覆盖，因此褶皱构造不易于观察。本区域内断裂构造发育，尤其以北东向断裂最为醒目，伴生的为北西向、北北西向断裂构造，近南北向和近东西向断裂多呈片断出现。

侵入岩为早白垩世侵入岩，出露于图幅的西部，出露面积较小，为浅肉红色中粗粒黑云母二长花岗岩( $K_1\beta\eta\gamma$ )。早白垩世第三次侵入体分布于黄花庙幅东南角的巴彦查干山一带，产出形状很不规则，出露面积较小，约 $2\text{km}^2$ 。岩性为中细粒二长花岗岩( $K_1\eta\gamma$ )。

区内脉岩以北东向为主，次为北西向，少数北北东向及近东西向。与区域性断裂、裂隙关系密切。在部分酸性岩脉中见有矿化蚀变现象，尤其石英脉中钨、铅、锌、铜、银多金属矿化较为明显，其它脉岩中矿化性相对较弱。

本区内火山岩以晚侏罗世火山岩为主，出露范围广、规模大，火山活动强烈。

#### 二、矿床地质

##### (一) 矿区地层

矿区出露地层有中二叠统大石寨组二段、全新统冲洪积物。

##### 1、中二叠统大石寨组二段

矿区内出露主体为中二叠统大石寨组二段地层，岩性为深灰色-灰色细中-中细粒长石岩屑砂岩。分布于矿区中东部，主要在山脊处出露，钻孔中显示，覆盖层以下均为长石岩屑砂岩，地层产状倾向 $340^\circ$ ，倾角 $70^\circ$ 。该组地层厚度大于80m。

长石岩屑砂岩矿体可作为建筑用碎石，为本区的含矿地层。

## 2、全新统冲洪积物

矿区内全新统冲洪积物主要由细砂层和冲积红色黄色粘土、砂粘土及腐殖土混杂组成，基本覆盖全矿区。地表植被发育较差，厚度 0.6~2m，平均厚度 1.4m。

### (二) 矿区构造

矿区面积较小，地层岩性单一，断裂构造不发育，仅见稀疏的节理构造，未见有明显位移的断层。

### (三) 矿区岩浆岩

矿区内未见侵入岩及脉岩分布。

## 三、矿体特征

矿床赋存于中二叠统大石寨组二段地层中，总体走向 70°。主要岩性为灰色中细粒长石岩屑砂岩，中细粒砂状结构，层状构造、块状构造。矿区内地表基本被第四系全新统细砂层和冲积红色黄色粘土、砂粘土及腐殖土所覆盖，厚度 0.6~2m，平均厚度 1.4m。

矿床为一小型建筑用砂岩矿床，含矿地层为中二叠统大石寨组二段，岩性为长石岩屑砂岩，矿床成因属正常沉积碎屑岩型矿床。矿体呈近直立层状展布，走向 70°，倾向 340°，倾角 70°。本次勘探共布置 3 条勘查线，施工 6 个钻孔，圈定砂岩矿体长约 318m，宽约 186m，平均厚度 16.4m，赋存标高为 601~550m。

## 四、矿石特征

### (一) 矿物成分及结构构造

中细粒长石岩屑砂岩：中细粒砂状结构，层状、块状构造。岩石中砂屑粒度在 0.08-0.5mm 之间，其中以 <0.25mm 的细砂为主。颗粒呈次棱角状、棱角状，少数呈次圆状，成分杂，分选中等，以孔隙式和基底式联合胶结。

细中粒长石岩屑砂岩：细中粒长石岩屑砂岩，层状、块状构造。岩石中砂屑粒度在 0.1-0.5mm 之间，其中以 >0.25mm 的中砂为主，个别颗粒达 1mm，为粗砂。颗粒呈次棱角状、棱角状，少数呈次圆状，成分杂，分选中等，以孔隙式和基底式联合胶结。

矿石结构主要为砂状结构，矿石构造主要为块状构造。

### (二) 矿石的化学成分

矿石中的主要成份为 CaO、MgO、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量为 97.12%。其中 SiO<sub>2</sub> 含量 66.89%；Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量 14.58%；CaO 含量 3.78%；Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量 3.73%；Na<sub>2</sub>O 含量 3.68%，其它成份含量较少。矿石有害物质不超标，符合《建设用卵石、碎石》（GB/T 14685-2022）混凝土用碎石 II 类标准要求。

### （三）矿石放射性

矿区主要表现为低放射性特征，剂量当量率一般在 0.02~0.14（ $\mu$ Sv/h）之间变化，eU 全区平均值  $3.95 \times 10^{-6}$ ，最大值  $6.86 \times 10^{-6}$ ，eTh 全区平均值  $8.73 \times 10^{-6}$ ，最大值  $14.48 \times 10^{-6}$ ，K 含量全区平均值  $7.04 \times 10^{-2}$ ，最大值  $9.95 \times 10^{-2}$ 。

通过取样化验分析得出矿区内各岩性放射性核素浓度分布情况（表 5-8）。从表中可以看出矿区内各岩石放射性核素浓度分布情况，其中镭浓度最大值为  $24(\times 10^{-3}\text{Bq/g})$ ，钍浓度最大值为  $24(\times 10^{-3}\text{Bq/g})$ ，钾最大浓度最大值为  $377(\times 10^{-3}\text{Bq/g})$ 。

根据《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）要求建筑材料天然放射性核素 <sup>238</sup>U、<sup>226</sup>Ra、<sup>232</sup>Th、<sup>40</sup>K 的活度浓度限制值为：<sup>238</sup>U、<sup>226</sup>Ra、<sup>232</sup>Th 衰变系中的任一核素  $\leq 1\text{Bq/g}$ 、<sup>40</sup>K  $\leq 10\text{Bq/g}$ ，由此可以看出矿区各核素放射性活度浓度最大值均小于《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）的要求。

取样化验分析得出矿区内矿石及围岩外照射指数最大值小于 0.1，矿石内照射指数最大值 0.2。根据《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）要求外照射指数  $I < 1.3$ ，由此可以看出矿区各岩性外照射指数最大值均小于《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）的要求。

### （四）矿石类型及品级

矿石自然类型：层状、块状砂岩矿石。

工业类型：建筑用砂岩矿。

开采矿种：建筑用砂岩。

品级：经矿石物理性能测试和化学分析该矿区内砂岩(建筑用)矿的各项工业指标均达到中华人民共和国国家标准《建设用卵石、碎石》（GB/T 14685-2022）对粗集料碎石品质要求，本区碎石达到 II 类混凝土用碎石标准。可广泛用于建筑行业。

### （五）矿体围岩和夹石

矿体围岩与矿体相同，均为长石岩屑砂岩；矿体内未见可剔除夹石。

### （六）矿床共（伴）生矿产综合评价

矿床未发现共（伴）生矿产。

## 第二节 矿床开采技术条件

### 一、矿床水文地质条件简述

该矿区属低山区，矿区地势总体东高西低，最高点位于矿区东部，海拔约 601m，最低点位于矿区西部，海拔约 533m。最大相对高差 68m。地表植被不甚发育。气候属温带季风型半干旱大陆性气候，区内水系不发育，无常年地表水体。矿区位于区域水文地质单元的径流区。资源储量估算底界标高为 550m，地下水位标高为 454m，矿床估算底界标高位于地下水位标高以上，地下水类型为主要为基岩裂隙水。

#### （一）岩（矿）层的富水性

根据地下水的赋存条件、水动力特征等，将矿区地下水类型按赋存条件可分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

##### 1、第四系松散岩类孔隙水

分布于矿区西北部和西南部，主要为砂土、砂砾及风积黄土等。层厚一般为 0.6~2m，受地形影响该层厚度变化较大，靠近山麓地带厚度变薄，根据区域资料，单井涌水量小于  $5\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性弱。

##### 2、基岩裂隙水

基岩裂隙水在矿区大面积分布，含水层为中二叠统大石寨组二段地层中的中细粒长石岩屑砂岩。受外营力的长期侵蚀作用，近地表处岩石节理发育，风化带岩石较破碎，形成了风化层、存有风化带网状裂隙水。风化带厚度一般 2.0~2.5m，根据本次矿区内施工的 6 个钻孔，均进行了简易水文地质观测，未发现涌水、漏水情况。储量估算标高（550m）以上均不含水。根据区域水文资料，根水位埋深 28.63m，地下水位标高为 454m，单井涌水量小于  $50\text{m}^3/\text{d}$ ，含水层富水性弱。水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ，总矿化度 445.33mg/L。

#### （二）构造破碎带的水文地质特征

裂隙主要有两组：一组走向 330-350° 向北东，倾角 40-70°，另一组走向 30-60°，倾向南东，倾角大于 40°，裂隙宽 0.5-3mm，多数裂隙无充物，裂隙率 11.5-2.5%。

#### （三）地表水特征

矿区内无地表水体。

#### （四）地下水补给、径流、排泄条件

矿区地貌类型属于低山，处于地下水的补给区。第四系孔隙潜水富水性弱，主要接受地下水上游径流的补给和大气降水垂直入渗补给，此外还接受基岩裂隙水的侧向补给，地下潜水由西南向东北方向径流。排泄方式一是以地下径流形式向矿区外排泄；二是在埋藏浅的条件下直接蒸发排泄或以植物蒸腾作用排泄。基岩裂裂隙发育，裂隙潜水直接接受大气降水的补给，成为基岩裂隙水的主要补给来源，裂隙水多以径流形式向第四系孔隙水径流排泄。

#### （五）矿床充水因素

矿区现状未进行开采，主要接受大气降水入渗补给，大气降水直接落入矿区，为矿区直接充水水源，大部分通过地表径流、人工开采和蒸发方式排出区外，仅少量沿底部风化裂隙带向深部以及区外径流排泄，且开采的矿体位于调查区最低侵蚀基准面以上，对矿体开采影响较小，因此充水强度较弱。

#### （六）矿坑涌水量预测计算

根据本次勘查及资源储量估算结果确定，本次矿区面积  $0.0723\text{km}^2$ ，本次拟设新立采矿权为半坡开采。根据汇水情况，矿坑涌水量分降雨直接汇入量和外围汇入量两部分，但矿区地形东高西低，南北两侧界限，为山脊界限，外围汇入量为 0。因为矿床充水仅为矿体边界范围内的地表降雨汇水量。

据气象资料显示，多年平均降水量  $358.8\text{mm}$ ，多年最大降水量  $582.5\text{mm}$ ，降水多集中于 6~8 月。

因此采用大气降水进行汇水量计算。

##### 1、矿坑汇水量预测

计算公式： $Q_1=X_1F/t$ 。

式中  $Q_1$ —直接降落在露天采场内的大气降水量

F—露天采矿场的面积 ( $F=44200\text{m}^2$ )

$X_1$ —年平均降雨量 ( $X=0.3588\text{m}$ )

根据巴林右旗气象局资料，年平均降水量  $358.8\text{mm}$ （取丰水年资料）。

t—三个月（6-8 月丰水期）时间 ( $t=92\text{d}$ )

##### 2、矿坑最大汇水量预测

计算公式： $Q_2=X_2F/t$ 。

式中  $Q_2$ —直接降落在露天采场内的大气降水量

F—露天采矿场的面积 ( $F=44200\text{m}^2$ )

$X_2$ —极端降雨量 ( $X=0.5825\text{m}$ )

根据巴林右旗气象局资料, 最大降水量 582.5mm。

t—一年时间 ( $t=92\text{d}$ )

通过计算得出矿区内平均汇水量  $172.38\text{m}^3/\text{d}$ , 最大汇水量  $279.85\text{m}^3/\text{d}$ 。矿区内最低侵蚀基准面标高为 450m。矿体估算最低标高为 550m。主要矿体位于地下水位以上。

### (七) 供水水源评价

目前矿山未进行采矿活动, 现阶段运用矿区附近村庄井水作为工人生活用水, 民井调查单井涌水量为  $120\sim 150\text{m}^3/\text{d}$ 。水化学类型以  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型为主, 总硬度  $198.71\text{mg/L}$ , pH 值 7.67, 总矿化度  $445.33\text{mg/L}$ 。水质良好, 地下水质量划分为第 II 类水, 能够满足矿山用水需求。

### (八) 水文地质勘查类型

通过水文地质调查、简易水文地质观测等工作, 详细查明了矿区水文地质条件, 矿区内主要矿体埋藏相对较浅, 位于当地下水位标高 454m 以上, 区内地形起伏较小, 自然排水条件较好; 主要充水岩层随季节变化而变化, 仅在大气降水的条件下对矿区充水岩层进行补给, 补给条件差; 矿区地表局部基岩裸露, 部分被第四系覆盖, 水文地质边界条件简单; 矿区内岩层为透水不含水层。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021), 矿区水文地质勘查类型属第二类, 第一型, 即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单型矿床。

## 二、矿床工程地质条件简述

### (一) 矿区工程地质特征

根据区内地质岩性特征、构造等条件将本区岩石划分成二个工程地质岩组。

#### 1、第四系松散软弱岩岩组

主要分布于区内基岩山区顶部及山前坡洪积地带, 岩性为第四系上更新统风积粉土及坡洪积粉土, 工程地质条件差。结构松散, 成分复杂, 粒度差异性大, 磨圆度及分选性差。浅黄色-灰褐色, 结构松散, 靠近山麓地带岩组厚度较小。

#### 2、层状岩类工程地质岩组

大面积分布于区内，岩性主要为长石岩屑砂岩，区内基岩裸露性较好，岩石节理裂隙较发育，一般可见1~9条/m，裂隙宽1~2mm，厚度较小，平均厚度大于40m，新鲜岩石单轴饱和抗压强度大于80MPa。属于“坚硬岩”一类。岩心较完整。岩心采取率90~100%，岩石质量指标(RQD)60~95%。岩石力学参数：属坚硬岩。

## （二）结构面特征

本区构造以小型断裂构造为主。主要发育IV级结构面是由构造裂隙群和层间破碎带组成，是三级结构面的派生结构面，结构面长几米至几十米，宽几毫米至几厘米不等。V级结构面较发育，由片理、面理、节理、裂隙、微裂隙组成，其延伸较小，对岩体的稳定无影响。

## （三）矿区工程地质评价

根据矿体的产出位置，该区选用露天开采作为主要采矿方法，原生带中岩石抗压强度均大于30MPa，原生带中岩石总体为稳定岩体。

矿体顶底板岩性主要为长石岩屑砂岩。部分矿体直接出露地表，无顶板覆盖。矿体与围岩界限较明显。岩石的抗压强度84.2~123MPa，抗拉强度6.35~8.11MPa，矿体顶底板岩石的稳定性较好。围岩质量指标为良。

## （四）工程地质勘查类型

矿体及围岩由层状坚硬岩组成，除风化带岩石比较破碎外，原生带岩石比较完整，岩体较稳定，构造不发育因此，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿区工程地质条件为以层状岩类为主的工程地质条件简单的矿区，即第四类简单型。

# 三、矿床环境地质条件简述

## （一）地质环境现状

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该区地震动峰值加速度为0.05（g），地震动加速度反应谱特征周期0.35（s）。地震对照烈度为VI度，属地壳稳定性为稳定区，近年来未发生过破坏性地震。

## （二）矿区环境地质现状

### 1、地质灾害情况

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中所列灾种，结合矿区的实际情况，通过调查研究查明，现状条件下矿区范围内崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害不发育，未发生过冻胀融陷、风蚀沙埋及暴风雪等自然灾

害。

## 2、地下水水质污染情况

矿区地下水主要受大气降水补给，基岩裂隙水较发育，周边没有工业其他污染。通过水质全分析检测报告与《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749—2022）对比分析，水质良好，地下水环境质量主要为Ⅱ类，水质较好。

## 3、矿山工程活动造成的环境问题

现状影响调查区自然环境的主要为矿区道路，其它区域自然环境良好，各类地质灾害不发育。

矿区道路建设于地表，所处的地势稳定，该区地质灾害不发育，道路的建设未揭露含水层，对含水层无影响，道路形成对土地进行压占，产生了新的地貌斑块，破坏了原有的地形地貌景观、土地资源植被。

## 4、岩石放射性评价

本次工作对矿区建筑用砂石矿进行了放射性测试，该项工作由核工业核工业二四三大队完成。

根据《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）要求建筑材料天然放射性核素<sup>238</sup>U、<sup>226</sup>Ra、<sup>232</sup>Th活度浓度限制值为：<sup>238</sup>U、<sup>226</sup>Ra、<sup>232</sup>Th衰变系中的任一核素 $\leq 1\text{Bq/g}$ 、 $40\text{K} \leq 10\text{Bq/g}$ ，由此可以看出矿区各核素放射性活度浓度最大值均小于规范要求。

经统计矿区内各岩性外照射指数最大值0.2。根据《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）要求外照射指数 $I < 1.3$ ，由此可以看出矿区各岩性外照射指数最大值均小于规范要求。因此今后对该矿区的开发利用不会对环境和人体造成伤害。

### （三）地质环境质量类型

矿区及周边附近无污染源，无热害，无其它环境地质隐患，现状条件下，地质灾害不发育，矿石和废石化学成分基本稳定，不易分解出有害组分，对地下水不会产生污染。地下水水质良好。因此，调查区环境地质类型划为第一类，即调查区地质环境质量“良好”类型。

## 第三节 矿产资源储量情况

2024年7月内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司编制了《内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿勘探报告》（简称勘探报告）。该勘探报告

于 2024 年 9 月 6 日经内蒙古有色地质矿业(集团)一〇八有限责任公司评审通过(右自然资储评字〔2024〕1 号), 2024 年 9 月 25 日在巴林右旗自然资源局备案(右自然资储备字〔2024〕1 号)。

截止 2024 年 6 月 30 日, 巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿共查明(探明+推断)资源量矿石量  $95.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。其中探明资源量(TM)矿石量  $35.2 \times 10^4 \text{m}^3$ , 推断资源量(TD)矿石量  $60.3 \times 10^4 \text{m}^3$ , 见表 3.6-3。

表 3.6-3 截止 2024 年 6 月 30 日巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿资源量估算结果表

资源量类型	块段编号	控制矿体剖面		面积差比值 (%)	剖面间距 L(m)	块段矿体体积 V( $10^4 \text{m}^3$ )
		线号	面积 S( $\text{m}^2$ )			
探明资源量	TM-1	0	204.61	87.95	100	8.31
		1	1698.03			
	TM-2	1	1698.03	55.45	100	26.84
		2	3811.16			
	<b>小计</b>	/	/	/	/	<b>35.2</b>
推断资源量	TD-1	0	3.76	99.38	100	2.19
		1	604.31			
	TD-2	1	604.31	58.12	100	9.94
		2	1443.01			
	TD-3	0	208.37		67	0.69
	TD-4	2	6115.22	9.08	71	41.45
		2-1	5560.15			
	TD-5	0			100	0.82
		1	245.65			
	TD-6	1	245.65	71.47	100	5.22
		2	861.04			
	<b>小计</b>	/	/	/	/	<b>60.3</b>
<b>合计</b>					<b>95.5</b>	

## 第四章 矿区范围

### 第一节 符合矿产资源规划情况

根据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区矿产资源总体规划（2021-2025年）的通知》（内政发[2022]24号），本矿产资源开发符合“严守生态安全边界。严格落实国土空间管控要求，认真落实“三线一单（生态保护红线、环境治理底线、资源利用上线和环境准入清单）生态分区管控要求。”。

根据《赤峰市人民政府关于印发《赤峰市矿产资源总体规划（2021-2025年）》的通知》（赤政发〔2022〕118号）文件精神：“区块必须符合国家法律法规和相关产业政策，且不与已有矿业权和上级规划区块交叉重叠。一个开采规划区块原则上只设一个开采主体”、“除富铁、铜、金、地热、矿泉水外不再新建小型矿山。”，本矿为探转采新建矿山，申请采矿权范围与已设矿业权无重叠；拟建生产规模为中型，符合最低生产规模建设要求。

### 第二节 可供开采矿产资源的范围

根据经评审备案的《内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿勘探报告》（简称勘探报告），勘探报告圈定了资源储量估算范围，资源储量估算范围在拟设采矿权范围之内，由9个拐点圈定，面积0.0442km<sup>2</sup>，估算标高601m~550m，见表4.2-1。

4.2-1 资源量估算范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系				
拐点编号	地理坐标		直角坐标（3°带）	
	东经	北纬	X	Y
a	119° 25' 17.766"	43° 21' 44.401"	4803136.2872	40453114.8644
b	119° 25' 19.965"	43° 21' 45.814"	4803179.5431	40453164.6890
c	119° 25' 24.440"	43° 21' 46.689"	4803205.8649	40453265.6438
d	119° 25' 27.744"	43° 21' 46.839"	4803209.9590	40453340.0550
e	119° 25' 31.981"	43° 21' 46.659"	4803203.7470	40453435.4350
f	119° 25' 31.735"	43° 21' 40.632"	4803017.7870	40453428.6020
g	119° 25' 26.032"	43° 21' 41.162"	4803035.0470	40453300.3000
h	119° 25' 22.299"	43° 21' 42.314"	4803071.1720	40453216.4880
i	119° 25' 20.014"	43° 21' 42.840"	4803087.7599	40453165.1516
矿区面积 0.0442km <sup>2</sup> ，资源量估算标高 601m 至 550m				

### 第三节 露天剥离范围

#### 一、露天剥离范围的合规性说明

本矿采用露天开采方式，露天剥离范围位于拟设采矿权范围内，露天剥离范围设置合规。露天剥离范围及拐点坐标详见表 4.3-1。

表 4.3-1 露天剥离范围及拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系(3 度带)	
	X	Y
1	4803181.0326	40453098.1712
2	4803187.4960	40453145.7210
3	4803205.4030	40453256.5690
4	4803209.9590	40453340.0550
5	4803203.7470	40453435.4350
6	4803017.7870	40453428.6020
7	4803035.0470	40453300.3000
8	4803071.1720	40453216.4880
9	4803065.0320	40453150.3440
10	4803112.9850	40453074.5120
11	4803134.2770	40453057.8220
12	4803156.9820	40453057.8220
0.0525km <sup>2</sup> ，标高：601~550m		

#### 二、露天剥离范围的科学合理性技术论证

依据赤峰市自然资源局关于《巴林右旗矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的复函（赤自然资字[2022]642 号）文件以及关于《关于在 S28 乌天高速沿线拟设采石场的查询函》的复函文件，本次勘查工作由巴林右旗自然资源局确定，拟设矿区基本信息如下：

拟设矿权名称：巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿；

开采矿种：建筑用砂岩；

开采方式：露天开采；

拟设采矿权面积：0.0723km<sup>2</sup>；

拟设开采标高：601~550m。

拟设矿区由 14 个拐点圈定，矿区范围拐点坐标及坐标对照见表 4.3-2。

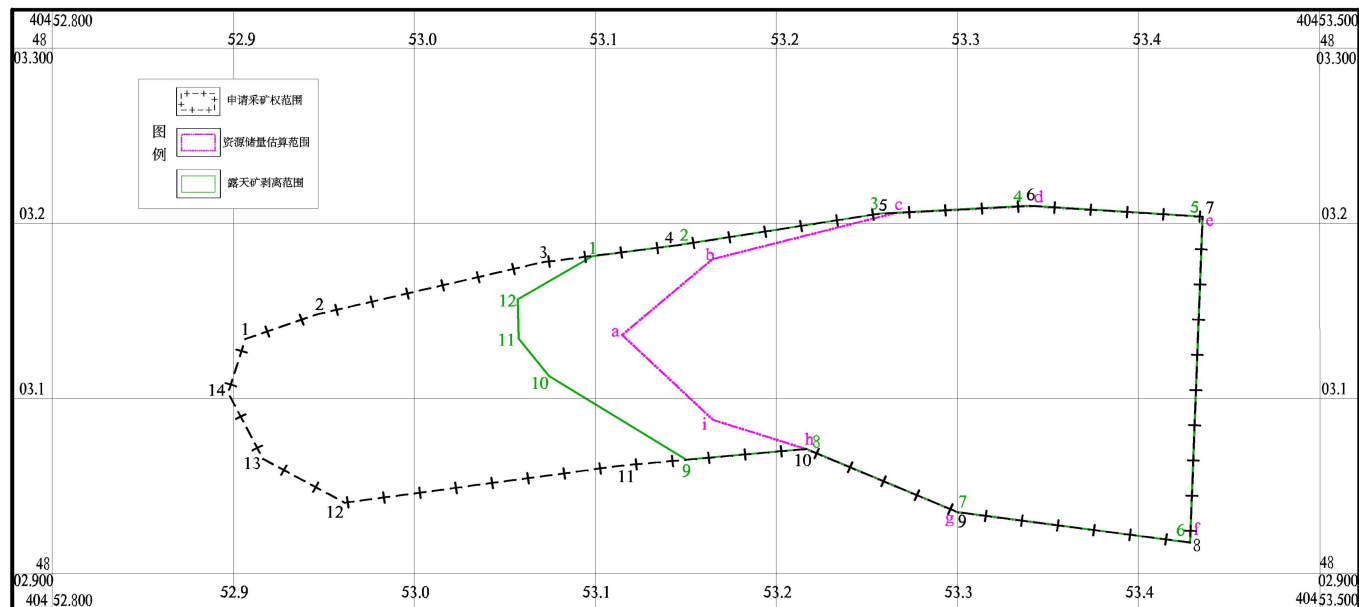
表4.3-2 拟申请采矿权范围及拐点坐标一览表

2000 国家大地坐标系				
拐点编号	地理坐标		直角坐标 (3° 带)	
	东经	北纬	X	Y
1	119° 25' 08.523"	43° 21' 44.278"	4803133.9410	40452906.7310
2	119° 25' 10.273"	43° 21' 44.743"	4803147.9980	40452946.2300
3	119° 25' 15.794"	43° 21' 45.734"	4803177.7280	40453070.7440
4	119° 25' 19.120"	43° 21' 46.067"	4803187.4960	40453145.7210
5	119° 25' 24.038"	43° 21' 46.672"	4803205.4030	40453256.5690
6	119° 25' 27.744"	43° 21' 46.839"	4803209.9590	40453340.0550
7	119° 25' 31.981"	43° 21' 46.659"	4803203.7470	40453435.4350
8	119° 25' 31.735"	43° 21' 40.632"	4803017.7870	40453428.6020
9	119° 25' 26.032"	43° 21' 41.162"	4803035.0470	40453300.3000
10	119° 25' 22.299"	43° 21' 42.314"	4803071.1720	40453216.4880
11	119° 25' 17.781"	43° 21' 41.984"	4803061.6990	40453114.6900
12	119° 25' 10.993"	43° 21' 41.263"	4803040.5050	40452961.6810
13	119° 25' 08.982"	43° 21' 42.061"	4803065.4510	40452916.5840
14	119° 25' 08.112"	43° 21' 43.284"	4803103.3110	40452897.2430
拟设矿区面积 0.0723km <sup>2</sup> ；拟设开采标高：601~550m。				

说明：受探矿权范围内平面范围所限，拟建表土场、废石场、碎石加工厂、办公生活区均设置在拟申请采矿权范围之外。

资源量估算的最低标高为 550m，按开采至 550m 标高确定的露天剥离范围，可最大限度的利用矿产资源。

矿权人确定的申请采矿权范围面积为 0.0723km<sup>2</sup>，开采深度由 601m 至 550m 标高。矿权人确定的申请采矿权范围拐点坐标见表 4.3-2。申请采矿权范围、资源储量估算范围、探矿权范围、露天剥离范围叠合图见图 3-1。



**申请采矿权范围及拐点坐标表**

拐点编号	2000国家大地坐标系(3°带)	
	X	Y
1	4803133.9410	40452906.7310
2	4803147.9980	40452946.2300
3	4803177.7280	40453070.7440
4	4803187.4960	40453145.7210
5	4803205.4030	40453256.5690
6	4803209.9590	40453340.0550
7	4803203.7470	40453435.4350
8	4803017.7870	40453428.6020
9	4803035.0470	40453300.3000
10	4803071.1720	40453216.4880
11	4803061.6990	40453114.6900
12	4803040.5050	40452961.6810
13	4803065.4510	40452916.5840
14	4803103.3110	40452897.2430
面积0.0723km <sup>2</sup> , 开采标高601m至550m		

**资源量估算范围及拐点坐标表**

拐点编号	2000国家大地坐标系(3°带)	
	X	Y
a	4803136.2872	40453114.8644
b	4803179.5431	40453164.6890
c	4803205.8649	40453265.6438
d	4803209.9590	40453340.0550
e	4803203.7470	40453435.4350
f	4803017.7870	40453428.6020
g	4803035.0470	40453300.3000
h	4803071.1720	40453216.4880
i	4803087.7599	40453165.1516
面积0.0442km <sup>2</sup> , 估算标高601m至550m		

**露天采场剥离范围及拐点坐标表**

拐点编号	2000国家大地坐标系(3°带)	
	X	Y
1	4803181.0326	40453098.1712
2	4803187.4960	40453145.7210
3	4803205.4030	40453256.5690
4	4803209.9590	40453340.0550
5	4803203.7470	40453435.4350
6	4803017.7870	40453428.6020
7	4803203.7470	40453300.3000
8	4803071.1720	40453216.4880
9	4803065.0320	40453150.3440
10	4803112.9850	40453074.5120
11	4803134.2770	40453057.8220
12	4803156.9820	40453057.8220
面积0.0525km <sup>2</sup> , 开采标高601m至550m		

图 3-1 申请采矿权范围、资源储量估算范围、探矿权范围、露天剥离范围叠合图

#### 第四节 与相关禁限区的重叠情况

1、矿权人申请采矿权矿区范围内不在港口、机场、国防工程设施圈定地区以内；无重要工业区、大型水利设施、城镇市政设施；无铁路、重要公路设施；无重要河流、堤坝；不在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、根据巴林右旗自然资源局“生态红线证明”（见附件），拟设采矿权范围不涉及生态红线，不占用永久基本农田。《开发方案》拟设的开拓工程、废石场、表土场、办公室生活区、矿石堆场均不占用永久基本农田。

3、申请采矿权矿区范围与自然保护地、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、饮用水水源保护区无重叠。

#### 第五节 申请采矿权矿区范围

根据《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）文件，探矿权人根据资源储量估算范围、井口装置、输油（气）管线（外输管线除外）、集输站、井巷工程设施分布范围或者露天剥离范围的立体空间区域，确定采矿权申请的矿区范围，经编制审查矿产资源开发利用方案后，向登记管理机关申请新立采矿登记。

经以上论证，《开发方案》申请的采矿权矿区范围面积为0.0723km<sup>2</sup>，标高由601m至550m。申请采矿权范围由14个拐点圈定，拐点坐标见表4.5-1。

表 4.5-1 开发方案申请采矿权范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系				
拐点编号	地理坐标		直角坐标 (3° 带)	
	东经	北纬	X	Y
1	119° 25' 08.523"	43° 21' 44.278"	4803133.9410	40452906.7310
2	119° 25' 10.273"	43° 21' 44.743"	4803147.9980	40452946.2300
3	119° 25' 15.794"	43° 21' 45.734"	4803177.7280	40453070.7440
4	119° 25' 19.120"	43° 21' 46.067"	4803187.4960	40453145.7210
5	119° 25' 24.038"	43° 21' 46.672"	4803205.4030	40453256.5690
6	119° 25' 27.744"	43° 21' 46.839"	4803209.9590	40453340.0550
7	119° 25' 31.981"	43° 21' 46.659"	4803203.7470	40453435.4350
8	119° 25' 31.735"	43° 21' 40.632"	4803017.7870	40453428.6020
9	119° 25' 26.032"	43° 21' 41.162"	4803035.0470	40453300.3000
10	119° 25' 22.299"	43° 21' 42.314"	4803071.1720	40453216.4880
11	119° 25' 17.781"	43° 21' 41.984"	4803061.6990	40453114.6900
12	119° 25' 10.993"	43° 21' 41.263"	4803040.5050	40452961.6810
13	119° 25' 08.982"	43° 21' 42.061"	4803065.4510	40452916.5840
14	119° 25' 08.112"	43° 21' 43.284"	4803103.3110	40452897.2430
拟设矿区面积 0.0723km <sup>2</sup> ；拟设开采标高：601~550m。				

说明：采用 2000 国家大地坐标系，高程系统采用“1985 年国家高程基准”，分带采用 3 度分带。

开发利用方案申请的采矿权矿区范围，为拟申请登记的矿区范围，最终以登记管理机关登记的采矿权矿区范围为准。

## 第五章 矿产资源开采与综合利用

### 第一节 开采矿种

根据经评审备案的《内蒙古自治区巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿勘探报告》，本矿开采矿种：**建筑用砂岩**，无其它共伴生有用矿产。

### 第二节 开采方式

根据《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》要求，“矿体埋藏深度小于 200 米的新建建筑石料矿山，原则上不得采用地下开采方式。”且露天开采相对于地下开采，具有开采空间受限较小、机械化、自动化水平较高、劳动生产率高、开采成本低、矿石损失贫化小、基建时间短、安全性和劳动条件较好等优点。

本矿矿体呈层状产出，产状近水平，矿体埋深浅，出露地表，仅需少量剥离即可进行露天开采，平均剥采比较小；水文地质条件简单，围岩稳固性好，工程地质条件简单；矿区地质环境质量中等，适合采用露天开采方式。

通过上述分析，本开发方案推荐采用露天开采方式。

#### 一、矿区开采

##### （一）矿区开采顺序

矿床开采顺序为：矿体采用由地表开始自上而下下行式开采。在垂直延伸方向上首先掘进出入沟，然后开挖开断沟；在水平方向上由开段沟向一侧扩帮（剥离和采矿），采掘工作面（台阶）沿矿体走向推进。

##### （二）开拓运输方案

推荐采用公路开拓方案。

本次选用 4m<sup>3</sup>挖掘机配 25t 自卸汽车运输矿、废石。采区运输干线根据地形布置在采场南侧，采场内采用直进式坑线开拓，开采时由矿体西向东推进。山坡露天开采工作台阶高度 10m、最终靠帮并段高度 20m，最终境界台阶标高分别为 570m、550m 标高。

##### （三）工业场地布置

#### 1、废石场

排土场露天采场西侧，单层排放，高度 10m，堆积角度 25°，总容积 13.2×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，

主要用于排放剥离废石。设计废石场容量满足生产期服务年限内剥离废石的堆存需求。

2、表土场位于废石场南侧，采用单层排放，高度 10m，堆积角度  $25^\circ$ ，总容积  $6.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，主要用于排放剥离的表土堆场。设计表土场容量满足生产期服务年限内剥离表土的堆存需求。

### 3、加工场地

拟建加工场地布置在露天采场东侧 360m（爆破警戒范围外），主要用于矿石堆场、矿石加工，占地面积约为  $9100 \text{m}^2$ ，能够满足矿山 7~10 天矿石堆场需求。

### 4、办公生活区

办公生活区位于工业场地内，占地面积约为  $800 \text{m}^2$ ，办公生活区内设有办公室、职工宿舍、食堂、仓库、维修间等。

## 二、露天开采境界

### （一）露天采场境界的圈定原则

露天开采境界依据平均剥采比小于或等于经济合理剥采比进行圈定，露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。

### （二）圈定露天开采境界的方法

#### 1、平均剥采比

设计最低开采标高为 550m，通过作图计算，露天开采境界内岩土剥离总量  $14.6 \times 10^4 \text{m}^3$ （剥离量计算结果见表 5.2-1），采出矿石量  $82.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，则平均剥采比为：

$$N_p = \frac{V_p}{A_p} = \frac{14.6}{82.3} = 0.18 (\text{m}^3/\text{m}^3)$$

式中： $N_p$ —平均剥采比： $\text{m}^3/\text{m}^3$ ；

$V_p$ —露天开采境界内剥离总量；

$A_p$ —露天开采境界内采出矿石量；

计算可得境界内平均剥采比  $0.18 \text{m}^3/\text{m}^3$ 。

表 5.2-1 巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿剥离量估算结果表

控制剖面		面积差比值 (%)	剖面间距 L (m)	块段剥离体积 V (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )
线号	面积 S (m <sup>2</sup> )			
2-1	399.03	9.28	71	2.98
2	439.87			
2	439.87	40.79	100	5.27
1	619.30			
1	619.30	28.38	100	5.31
0	443.56			
0	443.56		67	0.99
合计	/	/	/	<b>14.6</b>

### 2、经济合理剥采比

本方案采用盈亏平衡法计算本矿区的经济合理剥采比，其经济合理剥采比(剥离量/矿石量)计算公式如下：

$$n_j = \frac{P_0 - a}{b} = 5.6 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

式中：n<sub>j</sub>—经济合理剥采比，m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>；

P<sub>0</sub>—原矿销售价格，90 元/m<sup>3</sup>（近三年平均售价）；

a —露天开采单位采矿费用，23 元/m<sup>3</sup>；

b —剥离成本，12 元/m<sup>3</sup>（参考同类矿山价格）。

按照平均剥采比≤经济合理剥采比的原则确定经济合理剥采比为 5.6m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

### 3、露天采场最小底宽

采场最小底宽是根据矿体的赋存状况、采用的采装、运输设备确定的。开发方案推荐选用 25t 矿用自卸汽车运输。

采用全断面、环形调车汽车运输掘沟，则沟底最小宽度为：

$$b_{\min} = 2 \times (R_{\min} + bc/2 + e) = 19.5 \text{ m}$$

式中：b<sub>min</sub>—沟底最小宽度 (m)；

R<sub>min</sub>—汽车最小转弯半径 (m, 8.0)

bc—矿用自卸汽车宽度 (m, 2.5)；

e—安全间隙 (m, 0.5)。

经计算露天采场最小底宽为 19.5m，故开发方案推荐露天采场最小底宽为 20m。

### 4、开采深度的确定

按平均剥采比≤经济合理剥采比确定露天开采深度。开采至 550m 标高，平均剥

采比为  $0.18\text{m}^3/\text{m}^3$ ，小于经济合理剥采比  $5.6\text{m}^3/\text{m}^3$ ；故确定为采场境界底部标高为 550m。

### (三) 露天采场要素

#### 1、采场最终边坡角

矿床岩性主要为长石岩屑砂岩，区内基岩裸露性较好，岩石节理裂隙较发育，岩石质地坚硬-半坚硬，平均厚度大于 40m，新鲜岩石单轴饱和抗压强度大于 80MPa。

矿区内钻孔揭露岩性主要为长石岩屑砂岩，近矿围岩与矿体岩性相同。勘探区强风化带岩石质量极劣、岩体破碎；中等风化带岩石质量劣、岩体完整性差；微风化带岩石质量中等的、岩体中等完整。

参考《采矿设计手册》（中国建筑工业出版社），本矿区最终边坡最大高度为 120 米，矿石硬度系数 10，推荐最终边坡角  $50\sim 60^\circ$ ，并按此范围圈定露天最终开采境界。

表5.2-2 国内外露天矿山边坡角的选取资料

岩石硬度系数 f	采场深度 (m)			
	90m 以内	180m 以内	240m 以内	300m 以内
15~20	$60^\circ \sim 68^\circ$	$57^\circ \sim 65^\circ$	$53^\circ \sim 60^\circ$	$48^\circ \sim 54^\circ$
8~14	$50^\circ \sim 60^\circ$	$48^\circ \sim 57^\circ$	$45^\circ \sim 53^\circ$	$42^\circ \sim 48^\circ$
3~7	$40^\circ \sim 53^\circ$	$41^\circ \sim 48^\circ$	$39^\circ \sim 45^\circ$	$36^\circ \sim 43^\circ$
1~2	$30^\circ \sim 43^\circ$	$28^\circ \sim 41^\circ$	$26^\circ \sim 39^\circ$	$24^\circ \sim 36^\circ$
0.6~0.8	$21^\circ \sim 30^\circ$	$20^\circ \sim 28^\circ$	-	-

#### 2、台阶高度

设计采用  $4\text{m}^3$  挖掘机进行装载（最大挖掘高度 10.29m），设计工作台阶高 10m，安全平台宽 4m，人工清扫平台宽 6m，每隔两个安全平台设一个清扫平台，开采至最终境界时靠帮并段，并段后高度 20m，不设安全平台。

#### 3、台阶坡面角

矿区内钻孔揭露岩性主要为长石岩屑砂岩，近矿围岩与矿体岩性相同。强风化带岩石质量极劣、岩体破碎；中等风化带岩石质量劣、岩体完整性差；微风化带岩石质量中等的、岩体中等完整，确定台阶坡面角为  $60^\circ$ 。

#### 4、露天开采境界圈定

表 5.2-3 露天开采境界主要特征表

项 目 名 称		单 位	露天境界特征值
采场 标高	最高	m	601
	露天底	m	550
最大开采深度		m	51
地表尺寸	长×宽	m	375×181
坑底尺寸	长×宽	m	356×153
开采台阶高度		m	10
并段台阶高度		m	20
人工清扫平台		m	6
最终台阶坡面角		°	60
采场最终边坡角		°	54
境界内矿石量		$\times 10^4 \text{m}^3$	82.3
境界内剥离量		$\times 10^4 \text{m}^3$	14.6
平均剥采比		$\text{m}^3/\text{m}^3$	0.18

### 5、露天采场最终边坡稳定性简要论证

#### (1) 工程地质条件

矿床岩性主要为长石岩屑砂岩，区内基岩裸露性较好，岩石节理裂隙较发育，岩石质地坚硬-半坚硬，平均厚度大于 40m，新鲜岩石单轴饱和抗压强度大于 80MPa。

矿区内钻孔揭露岩性主要为长石岩屑砂岩，近矿围岩与矿体岩性相同。勘探区强风化带岩石质量极劣、岩体破碎；中等风化带岩石质量劣、岩体完整性差；微风化带岩石质量中等的、岩体中等完整。矿区工程地质勘探类型属于块状岩类为主的工程地质条件简单的矿床，即第三类、简单型。

#### (2) 参数选取及计算

设计工作台阶高 10m，最终并段高度 20m，人清扫平台宽 6m，经圈定，采场最终边坡角：54°。

采用单滑面岩质边坡极限平衡分析法公式计算稳定性系数，矿岩平均密度 2.68t/m<sup>3</sup>，重力加速度 9.8m/s<sup>2</sup>，平均内摩擦角 57°，凝聚力 12MPa。经计算，安全稳定系数 K=1.5。

#### (3) 稳定性评价

当边坡稳定系数 K=1 时，边坡处于极限平衡状态；当 K>1 时，边坡处于稳定状态，K 值越大，边坡愈稳定。我国露天矿山在对边坡稳定性分析与维护中，考虑到地下水、地震力等影响的情况下，一般取稳定性系数 K≥1.1 为基本稳定，K≥1.2

为稳定型边坡。

稳定性系数计算公式：

$$K = \frac{tg \phi}{tg a} + \frac{4C}{\rho \cdot g \cdot h}$$

式中：K — 安全稳定系数

$\phi$  — 滑动面内摩擦角（°）

$a$  — 设计边坡角（°）

C — 凝聚力（Mpa）

$\rho$  — 矿岩密度； g/cm<sup>3</sup>

g — 重力加速度； 9.8m/s<sup>2</sup>

h — 坡顶至滑动面的高度（m）

本矿山边坡安全稳定系数 K=1.5，故认为边坡总体是稳定的。矿山在开采过程中，应根据矿体的具体赋存状态调整采场结构参数，并加强对围岩稳定性及构造带的监测和研究，留足安全、清扫平台，防止边坡垮塌。生产中要严格贯彻“采剥并举、剥离先行”原则，确保矿山投产后持续稳定生产。

#### （四）矿山道路

山坡露天开拓沿地形掘进单臂路堑连接采场工作面、粗碎站及排土场。

矿区运输道路等级为三级，单车道路宽 4.5m，双道路路面宽度 8.0m，道路最大坡度 10%，限制坡长 100~150m，平均坡度 8%，最小转弯半径 15m，最小会车视距 40m，缓和坡段 40m，缓和坡段坡度 3%，使用泥结碎（砾）石路面。

山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高边坡路段，运输平台的外边缘设置车轮直径 1/2 高的安全车档，车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 1/3 和 4/3，车档材料采用采场内废石或表土。

运输道路要求采用压路机进行夯压，使得路基密实度不低于 96%，这样可使得行车路面稳固而不下陷，提高重车行车安全性。矿山在雨季作业应该做好路面防滑工作，对路面出现的坑洼地带要及时的处理，进行填平压实。

#### （五）露天采剥工艺

采剥工艺为：剥离→穿孔→爆破→铲装→运输→排土。

##### 1、采剥方法

推荐上部表土剥离使用挖掘机进行剥离。剥离表土采用由挖掘机、装载机直接装入自卸汽车后运往表土场。

露天采场划分水平台阶由上向下分层开采。台阶高度 10m，沿矿体边界开水平段沟，向前及两侧推进。最小工作平台宽 35m。工作台阶坡面角 60°，开段沟底宽 30m。

采用  $\phi 150\text{mm}$  露天潜孔钻机进行穿孔作业，钻孔成三角形或矩形布置，然后装药连线，炸药爆破崩落矿岩，挖掘机+装载机装载，采场内矿、废石采用 50t 自卸汽车运输。

## 2、穿孔、装药、爆破

设计穿孔选用孔径 150mm 潜孔钻机（自带柴油动力空压机），采用垂直孔，台阶高度 10m，钻孔倾角 90°，超深 1.5m，穿孔深度 11.5m，穿孔孔间距 4m，排间距 5.0m，布孔方式为三角型或矩形，延米爆破量 17.39 $\text{m}^3/\text{m}$ ，单位炸药消耗量 0.6 $\text{kg}/\text{m}^3$ ，设计布置 2 排孔，每排 9 个孔，采用多排微差爆破，数码电子雷管起爆系统起爆，炸药主要使用铵油炸药，水孔使用乳化炸药，爆破工作均在白班进行，爆破作业须委托有资质的民用爆破公司完成。爆破技术参数见表 5.2-4。

表 5.2-4 潜孔钻机数量计算表

序号	项目	单位	采矿	备注
1	作业量	万 $\text{m}^3/\text{a}$	15	
2	工作制度	d/a	300	
3		班/d	1	
4		h/班	8	
5	炮孔直径	mm	150	
6	炮孔倾角	°	90	
7	台阶高度	m	10	
8	炮孔超深	m	1.5	
9	炮孔长度	m	11.5	
10	孔间距	m	4	
11	排间距	m	5	
12	底盘抵抗线	m	4	
13	延米爆破量	$\text{m}^3/\text{m}$	17.39	
14	单孔爆破量	$\text{m}^3$	200	
15	穿孔速度(综合)	m/班	40	
16	台年穿孔效率	m/a	12000	

序号	项目	单位	采矿	备注
17	废孔率	%	10	
18	台年生产能力	m <sup>3</sup> /a	187826	
19	计算钻机台数	台	0.80	
20	钻机在册台数	台	1	

为控制爆破地震对最终边坡稳定性的影响，临近最终边坡，禁止采用常规深孔爆破，应采取预裂爆破、控制爆破或减震爆破等方式，本次设计预裂爆破孔径 $\phi$ 150mm，孔距1.15m~1.61m，不耦合系数2~5，预裂爆破钻孔线装药量为1.2kg/m~1.5kg/m。爆破参数及装药应根据实际作业区域矿岩强度及构造进行调整。

矿石大块尺寸为500mm，大块率5%，年产大块 $0.75 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；产出的大块集中堆放，设计选用1台MB1700液压破碎锤机进行二次破碎，单台年破碎能力 $5.4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，可以满足矿山二次破碎的能力要求，有效解决二次爆破产生飞石的不安全因素。

### 3、铲装工作

矿山达产年生产能力 $15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，平均剥采比 $0.2 \text{m}^3/\text{m}^3$ ，矿山年采剥量为 $18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计采装设备选用 $4 \text{m}^3$ 挖掘机（台年生产能力 $15 \times 10^4 \text{m}^3$ ）进行铲装作业，挖掘机+装载机联合装载作业。经计算需斗容 $4 \text{m}^3$ 液压挖掘机2台。

对矿石堆高度不大于3.0m的爆堆区域，一般由装载机平装车方式装车；对矿石堆高度介于3.0~10.0m的爆堆区域，由挖掘机整理装矿平台，由挖掘机进行装车作业。当挖掘机进行矿岩分选或其他辅助作业时，矿石集堆以及零散爆堆可由装载机进行装车。

铲装作业应尽可能使台阶保持平整，爆堆清理干净，为后续穿孔工作创造有利条件，提高穿孔设备效率。

### 4、采场矿岩运输

表 5.2-5 运输计算年汽车数量计算表

序号	项目	单位	采矿	剥岩
1	矿山年运量	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	15	3
2	矿山年工作天数	d	300	300
3	矿山日工作班数	班/d	2	2
4	汽车额定载重量	25t	9	9
5	汽车载重利用系数		0.92	0.92
6	运输不均衡系数		1.1	1.1
7	平均单程运输距离	km	1	0.5

序号	项目	单位	采矿	剥岩
8	平均运行速度	km/h	20	20
9	汽车装载时间	min	2.5	2
10	汽车运行时间	min	6	3
11	卸载时间	min	1.5	1.5
12	等车及调车时间	min	2	2
13	汽车周转一次时间	min	12	8.5
14	汽车实际载重	m <sup>3</sup>	9	9
15	每班工作时间	h	8	8
16	班工作时间利用系数		0.75	0.75
17	台班运输次数	次	30	42
18	单车台班能力	m <sup>3</sup> /台班	257	363
19	矿山班产量	m <sup>3</sup>	250	50
20	汽车出车率	%	75	75
22	实际作业台数	台	0.97	0.14
24	合计在册台数	台	2	

经计算,设计选用2辆载重25t的自卸汽车作为矿山内部运输使用,能够满足生产要求。

#### 5、排土作业

排土场位于露天采场西侧,单层排放,高度10m,堆积角度30~35°,总容积13.2万m<sup>3</sup>,主要用于排放剥离废石。表土场与排土场毗邻,采用单层排放,高度10m,总容积6.3万m<sup>3</sup>,主要用于排放剥离的表土堆场。设计排土场、表土场容量满足生产期服务年限内全部废石及表土的堆存需求。

表土、废石堆存的方式采用汽车运输+挖掘机排放的方式,由自卸卡车沿表土、废石运输道路进入表土场、废石场,翻卸后由装载机进行平整。表土、废石排弃方式采用单层排放的方式,由上游向下排放,堆置方式为边缘式,汽车沿表土场、废石场台阶坡顶线直接卸载,或卸在边沿处由装载机将岩土推到坡下。

初始平台基底利用山坡有利地形,利用废石由转排设备边推排边反复压实,沿垂直等高线一次叠压填成。必须沿着等高线方向排放。形成初始基本平台后排放方向沿垂直等高线方向呈扇形扩展,直至形成稳定平台。

表土场、废石场地基应削成阶梯状,排土工作面向坡顶线方向有2%~5%的反坡。

排土卸载平台边缘,有固定的挡车设施,其高度不小于轮胎直径的1/2,车挡

顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4；卸车位要设岩土堆车挡，堆高不低于 0.5m。

### (六) 矿山主要采矿设备

《开发方案》推荐设备见表 5.2-6。矿山实际生产主要设备可根据实际需要自己选配。

表 5.2-6 矿山主要采矿设备表

序号	设备名称	型号	数量 (台)	备注
1	破碎锤	MB1700	1	
2	履带式潜孔钻机	孔径 150mm	1	
3	挖掘机	4m <sup>3</sup>	2	
4	装载机	ZL50	2	
5	自卸汽车	25t	2	
6	洒水车	5t	1	

### (七) 爆破安全距离的确定

根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)的有关规定，爆炸源与人员及其他保护对象之间的安全距离，应按爆破产生的地震波、冲击波和个别分散物等分别核定，并取最大值。

#### 1、爆破地震波安全距离

$$R = \left( \frac{k}{v} \right)^{\frac{1}{\alpha}} Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：R——质点到爆破中心的距离 (m)；

V——一般砖混允许的爆破振动速度 (cm) , V=3cm/s；

K、 $\alpha$ ——与地形地质条件有关的系数和指数，k=150， $\alpha=1.5$ ；

Q——最大单段爆破装药量 (1080kg)。

计算出爆破振动安全允许距离为 R=151.83m。

#### 2、空气冲击波的安全距离

$$\Delta p = K \left( \frac{Q^{1/3}}{R} \right)^a$$

式中：

K、a——经验系数和指数。一般阶段爆破 K=1.48，a=1.55；

Q—最大段的装药量，1080kg；

R—药包至被危害对象的距离，m。

$\Delta p$ —空气冲击波超压值，取 $\Delta p=0.1$ （掩体中的作业人员）

经计算， $R=73.14m$ 。

### 3、爆破飞石的安全距离

爆破时，个别飞石的飞散距离受地形、风向和风力、堵塞质量、爆破参数等的影响，一般按如下公式计算：

$$\begin{aligned} R_f &= 20n^2WK_f \\ &= 20 \times 1^2 \times 4.0 \times 1.5 = 120m \end{aligned}$$

式中： $R_f$ ——爆破飞石的安全距离（m）；

$n$ ——爆破作用指数（0.75-1）

$W$ ——最小抵抗线（4.0m）；

$K_f$ ——安全系数，一般为1~1.5。

经计算，爆破飞石安全距离为120m。根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）的相关要求，深孔爆破飞石安全距离不小于200m，同时下坡方向应增加50%，结合该采区周边地形和爆破方式，设计爆破安全距离确定为300m。

## 三、开采回采率

### （一）地质资源量

截止2024年6月30日，巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿共查明（探明+推断）资源量矿石量 $95.5 \times 10^4 m^3$ 。其中探明资源量(TM)矿石量 $35.2 \times 10^4 m^3$ ，推断资源量(TD)矿石量 $60.3 \times 10^4 m^3$ 。本次提交资源量全部为新增资源量。

### （二）设计利用地质资源量

设计利用地质资源量（按开采边坡角 $50^\circ$ 计算，扣除边坡压覆） $86.6 \times 10^4 m^3$ ；本次提交资源量全部为新增资源量。见表5.2-7。

表 5.2-7 巴林右旗巴彦宝拉格嘎查  
建筑用砂岩矿设计可采资源量估算结果表

资源量类型	块段编号	控制矿体剖面		面积差比值 (%)	剖面间距 L(m)	块段矿体体积 V( $10^4 m^3$ )
		线号	面积 S( $m^2$ )			
探明资源量	TM-1	0	204.61	87.95	100	8.31
		1	1698.03			

	TM-2	1	1698.03	55.45	100	26.84
		2	3811.16			
	小计	/	/	/	/	35.2
推断资源量	TD-1	0	3.76	99.18	100	1.68
		1	457.73			
	TD-2	1	457.73	54.47	100	7.14
		2	1005.29			
	TD-3	0	208.37		67	0.69
	TD-4	2	5580.47	14.99	71	36.65
		2-1	4743.77			
	TD-5	0			100	0.69
		1	207.37			
	TD-6	1	207.37	72.86	100	4.56
		2	764.02			
	小计	/	/	/	/	51.4
	合计					86.6

### （三）开发方案采用资源量

地质工作勘探程度达到了勘探阶段。参照《矿业权评估指南》（2006年修订）的要求，“无需做更多地质工作即可供开发利用的地表出露矿产（建筑材料类矿产），估算的资源储量均视为（111b）或（122b），全部参与评估计算（不做可信度系数调整）。”经计算，开发方案采用的资源量： $86.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

### （四）设计可采资源量

根据矿体赋存情况及采用的采矿方法，设计开采回采率95%，损失率5%，经计算，设计可采资源量矿石量 $86.6 \times 10^4 \text{m}^3 \times 95\% = 82.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

### （五）开采回采率

本次方案推荐开采回采率参考自然资源部发布的“DZ/T 0462.7-2023 矿产资源“三率”指标要求 第7部分：石英岩、石英砂岩、脉石英、天然石英砂、粉石英”中关于露天开采石英砂岩开采回采率一般指标不低于95%。

根据该矿山矿体赋存状态、开采技术条件、采用的采矿方法及采场布置，本方案所确定开采回采率95%。

## 第三节 拟建生产规模

### 一、建设规模的确定

#### （一）符合地区产业政策

根据《赤峰市矿产资源总体规划（2021-2025年）》要求：集中开采区内新设矿业权要符合最低开采规模，建筑用石料矿山开采规模一般不低于5万立方米/年。

推荐矿山生产规模  $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，符合要求。

### （二）资源储量规模与服务年限相匹配

推荐的建设规模  $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，矿山总服务年限 5.3 年，满足《内蒙古自治区加强非煤矿山安全生产工作方案》（内应急字〔2021〕125 号）：“露天采石场不小于 50 万吨/年，且服务年限不少于 5 年”要求。

### （三）市场供需方面

根据当地建筑市场需求，矿山建设规模能够填补当地市场需求的空白，从目前我国露天采矿业的技术装备水平、生产能力和市场需求来看，推荐建设规模是可行的。

### （四）露天开采生产能力验证

#### 1、按年下降速度验算生产能力

$$\begin{aligned} A &= (P \times V \times \eta) / [h(1-e)] \\ &= (13.5 \times 30 \times 0.95) / [10(1-0)] \\ &= 38.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年} \end{aligned}$$

式中：A—露天矿可能达到的年生产能力， $\text{m}^3/\text{a}$ ；

P—所选用的有代表性的水平分层矿量（ $13.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ）；

V—矿山工程延深速度， $30\text{m}/\text{a}$ ；

h—台阶高度， $10\text{m}$ ；

$\eta$ —开采回采率，95%；

e—废石混入率，0%；

根据矿山工程延深速度计算，可满足  $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$  生产能力。

#### 2、按采矿工作线长度和同时开采台阶数验证生产能力

$$A = L/L_0 \times Q \times n = 24$$

A—可达年产量， $10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ；

Q—设备生产能力， $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ；

n—同时工作的采矿台阶数，2；

L—1 个台阶的工作线长度， $120\text{m}$ ；

$L_0$ —1 台设备占用的工作线长度， $150\text{m}$ 。

经计算，同时开采 2 个台阶时，方能够满足设计的  $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$  生产能力。

### （五）建设规模的确定

根据矿山资源条件、开采技术条件及内外部条件，以市场需求为导向，通过技术经济分析论证，开发方案推荐矿山建设规模： $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ 。矿山年工作日 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。

### 一、服务年限

$$T=Q/A \approx 5.5 \text{年}$$

式中：T—服务年限，a

Q—可采资源量矿石量， $82.3 \times 10^4 \text{m}^3$

A—年生产能力， $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$

经计算，矿山服务年限计算为 5.5 年。

## 第四节 资源综合利用

### 一、矿石加工

矿石破碎加工系统工艺流程为：矿石→粗破碎（鄂式破碎机）→细破碎（反击式破碎机）→振动筛分级（圆振动筛）→分级储存堆放。

工艺流程图

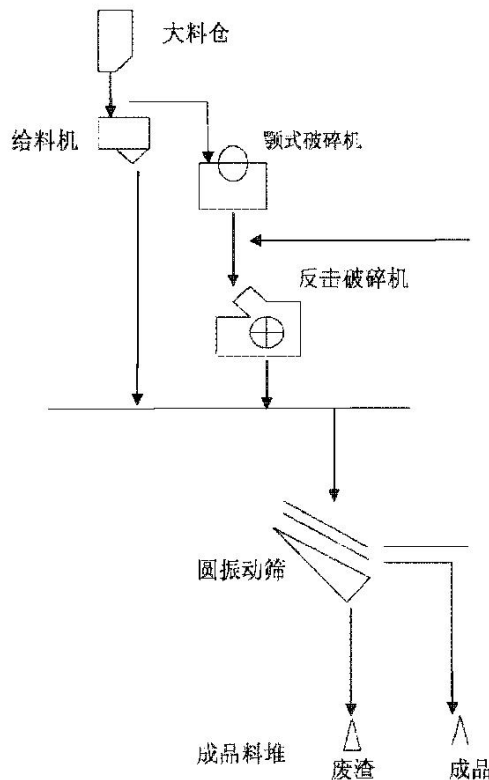


图 4-1 加工工艺流程图

本矿山产品方案为建筑用碎石，采出矿石经破碎后直接销售，不涉及选矿，故

无选矿回收率。

## 二、综合利用率

《开发方案》设计剥离的废石闭坑后，用于回填采坑。废石综合利用率为 100%。

## 三、资源保护

本矿山不涉及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。

# 第五节 技术经济评价

## 一、矿产品需求现状与预测分析

### 1、市场供需情况

建筑用砂岩石料性能优越，除具有普通碎石的一般特点外，还具有自身独特风格和特殊功能，建筑用砂岩石料的低放射性，使之可以安全用于建筑场所，而无放射性污染之虞。

建筑用砂岩石料经破碎后的碎石料广泛用于道路、桥梁、楼房、堤坝、鱼塘、市政、园林等场所的基础施工。产品较之其它石料具有独特的高强度、高耐磨、高硬度的特性，尤其适用于建、构筑物的路基浇注，可大大提高道路基础的承重、抗压、耐磨损等各项性能指标，有利于确保工程质量，成为各建设单位和建筑设计单位在确定工程用料时的首选碎石。

近年来，政府好政策不断出台，加大铁路、公路和机场等重大基础设施建设，加强农村基础设施建设，加快生态环境建设。随着中小城镇建设的进一步实施，对建筑用碎石的需求量将进一步增大，将出现随时需求大于供应的市场环境。

本矿山产品方案为建筑用砂岩石料，主要销往赤峰、辽宁朝阳等地，主要用于建筑、公路、铁路等。根据对销往所在地市场调查，近几年供需情况表 4.6-1 所示。

表 5.5-1 供需情况表

年份	供应量（万立方米）	需求量（万立方米）
2021 年	223	240
2022 年	260	286
2023 年	270	268

根据近 3 年市场供需情况，本地区建筑用砂岩逐年需求增加，市场供不应求，对本矿山生产也是非常有利的。

### 2、产品价格分析

本矿产品方案为建筑用砂岩石料，主要作为建筑及筑路用石，总体质量较好。本勘查区矿产资源的合理开发利用和保护，必将为企业、社会创造良好效益。

该地区建筑用砂岩石料市场近3年价格分别为：2021年约为45~55元/吨；2022年约为48~53元/吨；2023年约为45~55元/吨。

考虑到市场价格的波动性，预计未来3~5年内销售价格约为50元/吨，本矿山矿石体重 $2.68\text{t}/\text{m}^3$ ，破碎后松散系数1.5，则堆积密度为 $1.78\text{t}/\text{m}^3$ ，折合 $90\text{元}/\text{m}^3$ （含税）。

## 二、劳动定员及劳动生产率

### 1、企业组织机构及工作制度

企业实行矿部、区队综合管理体制。矿山建设规模为： $15\times 10^4\text{m}^3/\text{年}$ ，工作制度为年工作300天，每日2班，每班8小时。

### 2、劳动定员及劳动生产率

企业全员估定为30人，其中生产工人23人，管理人员7人，管理人员所占比例为35%。

全员劳动生产率 $5000\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{年}$ ， $20\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ ；

工人劳动生产率 $6521.74\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{年}$ ， $30.77\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ 。

### 3、职工工资

企业全员平均工资及福利为 $8.0\text{万元}/\text{人}\cdot\text{a}$ （含保险费用）。

## 三、矿山总投资

投资范围包括采矿工程和相应的公用辅助设施等。矿山生产建设资金全部按自有资金解决考虑。

项目投资估算为1269.17万元。其中建设投资估算为1185.90万元，铺底流动资金83.27万元（流动资金按经营成本的35%估算为277.56万元，铺底流动资金按流动资金的30%估算）。

建设投资中矿建工程费36.00万元，建筑工程费99.00万元，设备购置费及安装工程费738.10万元，其它费用205.00万元，预备费108.00万元。形成固定资产原值873.10万元，无形及递延资产原值313.00万元。

表 5.5-2 综合投资概算表（单位：万元）

序号	工程和费用名称	价 值					技经指标			备注	
		矿建工程	建筑工程	设备费	安运工程费	其它费用	总价值	数量	单位		单位价值 (万元)
一	第一部分 工程费用						873.1				
1	开拓工程	36					36				
	剥离平场	36					144	3	万 m <sup>3</sup>	12	元/m <sup>3</sup>
2	采矿设备及安装						738.1				
	破碎锤			45	4.5		49.5	1		45	
	履带式潜孔钻机			25	2.5		27.5	1		25	
	挖掘机			156	15.6		171.6	2	台	78	
	装载机			72	7.2		79.2	2	台	36	
	自卸汽车			76	7.6		83.6	2	台	38	
	洒水车			12	1.2		13.2	1	台	12	
	破碎加工设备			285	28.5		313.5	1	套	285	
3	工业与民用建筑						99				
	办公室		20				20	100	m <sup>2</sup>	0.2	
	宿舍		40				40	200	m <sup>2</sup>	0.2	
	食堂		15				15	100	m <sup>2</sup>	0.15	
	机修车间		12				12	120	m <sup>2</sup>	0.1	
	仓库		12				12	120	m <sup>2</sup>	0.1	
二	第二部分 其它费用						205				
1	建设单位管理费						20				
2	环境影响评价费						15				
3	劳动安全卫生评价费						10				
4	工程设计费						20				
5	生产人员提前进厂费及培训费						20				
6	办公与生活家具购置费						20				
7	工器具及生产家具购置费						10				
8	征地费						90				
三	第三部分 预备费						108				
四	建设投资（一+二+三）						1185.9				

#### 四、矿产品销售收入

矿山生产规模为  $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，预计未来 3~5 年内销售价格约为 50 元/吨，本矿山矿石体重  $2.68 \text{t}/\text{m}^3$ ，破碎后松散系数 1.5，则堆积密度为  $1.78 \text{t}/\text{m}^3$ ，折合  $90 \text{元}/\text{m}^3$  (含税)，年销售收入  $15 \times 90 = 1350$  万元 (含税)。

#### 五、成本费用估算

1、外购原材料费：按当地现行市场价加运杂费估算到实际到矿入库价。经估算单位外购材料为  $4 \text{元}/\text{m}^3$ ，正常年外购原、辅助材料费用估算为 60.00 万元/a。

2、外购燃料及动力费：考虑生产用煤及汽、柴油、采矿耗电量等，燃料及动力费估算为 30.00 万元/a， $2.00 \text{元}/\text{m}^3$ 。

3、企业全员平均工资水平为 8.00 万元/人·年，估算全员共计 30 人，则全员工资总额为 240.00 万元/年。

4、修理费：采用“生产要素法”，按形成固定资产原值的 2.5%估算为 21.83 万元/a。

5、矿山地质环境治理基金：根据内蒙古自治区自然资源厅内蒙古自治区财政厅 内蒙古自治区生态环境厅 关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知，采用因素法进行估算：

矿类：建材非金属，计提标准为  $2.0 \text{元}/\text{t}$  (体重  $2.68 \text{t}/\text{m}^3$ ，折合为  $5.36 \text{元}/\text{m}^3$ )；

露天开采地表深度大于 30m，影响系数 2.5；

土地复垦难度影响系数：损毁土地类型为其他，影响系数 0.8；

地区影响系数：赤峰市系数为 1.0；

矿山地质环境治理基金：矿类计提基数  $\times$  露天开采影响系数  $\times$  土地复垦难度影响系数  $\times$  地区影响系数  $\times$  上一年度生产矿石量  $= 5.36 \times 2.5 \times 0.8 \times 1.0 \times 15 = 160.8$  万元/年。

6、其他费用：按扩大指标估算为 200.00 万元/年。

7、安全生产费用：根据财政部关于征求《企业安全费用提取和使用管理办法（征求意见稿）》意见的函，财办资[2022]11号，非金属露天矿山安全生产费按  $2 \text{元}/\text{t}$  ( $5.36 \text{元}/\text{m}^3$ ) 计提，为 80.4 万元/a。

8、折旧费：采用平均年限法进行估算，建构筑物折旧期按 20 年计、设备及安装折旧期按 10 年计，固定资产净残值率 5%，共计 74.82 万元/年。

9、维简费：根据《财政部关于不再规定冶金矿山维持简单再生产费用标准的通知》(财办资[2015]8 号)文件规定，本矿依据企业实际情况，本矿山维简费不再计提。

10、无形及递延资产：无形及递延资产按 5 年摊销，则每年摊销 62.60 万元。总成本费用估算见表 5.5-3。

表 5.5-3 总成本费用估算表

序号	成本项目	单位成本	年成本	备注
		(元/吨)	(万元/年)	
<b>1</b>	<b>经营成本</b>	<b>52.87</b>	<b>793.03</b>	
1.1	原材料费	4.00	60.00	
1.2	燃料动力费	2.00	30.00	
1.3	工资	16.00	240.00	
1.4	修理费	1.46	21.83	
1.5	矿山地质环境治理基金	10.72	160.80	
1.6	安全生产费用	5.36	80.40	
1.7	其他费用	13.33	200.00	
<b>2</b>	<b>折旧及摊销性费用</b>	<b>9.16</b>	<b>137.42</b>	
2.1	折旧费	4.99	74.82	
2.2	摊销费	4.17	62.60	
2.3	维简费	0.00	0.00	
<b>3</b>	<b>总成本费用</b>	<b>62.03</b>	<b>930.45</b>	
3.1	固定成本	56.03	840.45	
3.2	可变成本	6.00	90.00	

## 六、税金及附加

### 1、增值税

依据财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》(〔2019〕第39号)，按规定矿产品增值税销项税率13%，进项税率统一按13%估算。据此估算企业达产年上交增值税144.96万元/年。

### 2、税金及附加

城市维护建设税按增值税的1%计算为1.45万元/年。教育费附加按增值税的5%计算为7.25万元/年。

3、所得税按应纳税所得额的 25%计征。

#### 4、矿产资源税

根据《内蒙古自治区人民代表大会常务委员会关于内蒙古自治区矿产资源税适用税率等税法授权事项的决定》（2020年7月23日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过，2020年9月1日起实行），参照建筑用凝灰岩资源税率，以原矿为征收对象，税率4%，则达产年上交资源税47.79万元/年。

#### 5、水资源税

根据内蒙古自治区人民政府关于修改《内蒙古自治区水资源税改革试点实施办法》有关内容的通知（内政发〔2019〕90号），直接取用地下水（水井取用生产及生活用水）—其他行业公共供水管网覆盖范围之外（非超采）为2.5元/m<sup>3</sup>。矿区生水源井涌水量60m<sup>3</sup>/d，则水资源税为5.48万元/年。

#### 6、地方水利建设基金

根据内财税〔2021〕1055的规定，自2023年起地方水利建设基金应按缴纳增值税的0.05%，为0.72万元/年。

#### 7、环境保护税

根据《中华人民共和国环境保护税法》（中华人民共和国主席令第61号）中第四条规定：企业事业单位和其他生产经营者在符合国家和地方环境保护标准的设施、场所贮存或者处置固体废物的，不属于直接向环境排放污染物，不缴纳相应污染物的环境保护税。本次设计将剥离废土、废渣全部集中堆至表土场与废石场，故不缴纳环境保护税。

### 七、矿山利润、投资利润率、投资回收期

1、企业年销售收入、税金及利润估算见表5.5-4。

表5.5-4 销售收入、税金及利润估算表

序号	项目	单位	数量	备注
1	销售收入	万元/a	1350.00	
2	总成本费用	万元/a	930.45	
3	增值税	万元/a	144.96	
3.1	销项税金	万元/a	155.31	
3.2	进项税金	万元/a	10.35	
4	销售税金及附加	万元/a	62.69	
4.1	城市维护建设税	万元/a	1.45	
4.2	教育费附加	万元/a	7.25	

4.3	矿产资源税	万元/a	47.79	
4.4	水资源税	万元/a	5.48	
4.5	水利基金	万元/a	0.72	
6	利税总额	万元/a	419.55	
7	利润总额	万元/a	211.90	
8	所得税	万元/a	52.97	
9	税后利润	万元/a	158.92	

## 2、财务盈利能力分析

### (1) 财务盈利能力静态分析

投资利税率=(年实现利税总额/项目总投资)×100%=33.06%

投资利润率=(年实现利润总额/项目总投资)×100%=16.70%

静态投资回收期=项目建设总投资/(税后利润+折旧及摊销性费用)=4.00年  
(不含基建期)

### (2) 盈亏平衡点分析

$BEP = \{ \text{固定成本} / [\text{销售收入} - \text{可变成本费用} - \text{销售税金及附加与增值税}] \}$   
 $\times 100\% \approx 79.86\%$ 。即年产原矿达到  $11.98 \times 10^4 / \text{m}^3$ ，企业可维持保本生产，说明该项目在生产经营抗风险能力一般，企业应加强管理。

## 第六章 矿山地质环境保护与土地复垦

### 第一节 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估

#### 一、评估范围和评估级别

##### (一) 评估范围

根据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) (以下简称《编制规范》), 结合本工程建设的特  
点, 评估对象为巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿, 评估区范围为矿区范  
围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

评估范围主要包括: ①矿区范围; ②矿业活动影响范围; ③根据开发利用方  
案的开采设计后续矿业活动影响范围。

##### 1、矿区范围

矿区面积 0.0723km<sup>2</sup>。

##### 2、矿业活动影响范围

已建及拟建工程, 包括钻机平台、矿区道路、拟建露天采场、拟建表土场、  
拟建排土场、拟建截水沟、拟建工业场地、拟建矿区道路等。

##### 3、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围

经现场调查, 该矿区周围未发现可能影响矿业活动的不良地质因素。

综上所述, 评估范围为矿区范围和矿业活动影响范围, 故本次矿山地质环境  
影响的评估范围为矿区范围及矿区范围外的场地, 总面积为 89034m<sup>2</sup>。

评估范围坐标见表 6.1-1。

表 6.1-1 评估范围拐点坐标表 (CGCS2000)

区域	序号	X	Y	序号	X	Y
评估区	1	4803160.7169	40452972.1116	23	4803043.4437	40453182.2716
	2	4803161.3781	40453002.4779	24	4803035.6120	40453182.2672
	3	4803177.1439	40453068.2560	25	4802985.6610	40453155.4082
	4	4803177.1439	40453068.2560	26	4802992.1535	40453141.6416
	5	4803218.7280	40452775.4961	27	4803020.8427	40453086.0280
	6	4803186.8478	40452775.5012	28	4803034.8630	40453080.7985
	7	4803186.8513	40452701.4663	29	4803042.1621	40453081.1661
	8	4803310.1635	40452701.4538	30	4803059.6034	40453099.4220
	9	4803310.1285	40452775.4906	31	4803045.2520	40452995.9344

区域	序号	X	Y	序号	X	Y
	10	4803226.7699	40452775.5320	32	4803037.4992	40452971.1077
	11	4803180.4031	40453091.1395	33	4803040.8646	40452964.5432
	12	4803180.4031	40453091.1395	34	4803040.4953	40452961.6896
	13	4803187.5180	40453145.6818	35	4803065.4671	40452916.5543
	14	4803205.4331	40453256.5182	36	4803103.3453	40452897.1786
	15	4803209.9986	40453340.0750	37	4803133.9815	40452906.7114
	16	4803203.6766	40453435.4426	38	4803148.0458	40452946.2272
	17	4803017.7772	40453428.6432	39	4803160.2600	40452997.4229
	18	4803035.0696	40453300.2468	40	4803159.6303	40452969.3697
	19	4803071.2245	40453216.4880	41	4803158.1637	40452940.0981
	20	4803065.2733	40453152.9663	42	4803159.1472	40452940.0737
	21	4803060.8358	40453157.6095	43	4803160.3787	40452964.2735
	22	4803055.3713	40453165.4088	44	4803160.4032	40452964.9424

## (二) 评估级别

评估级别由评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境复杂程度等综合确定。

### 1、评估区重要程度

- (1) 评估区无居民居住；
- (2) 无重要交通要道或建筑设施；
- (3) 远离自然保护区及旅游景点区（点）；
- (4) 评估区内无重要、较重要水源地；
- (5) 矿业活动影响破坏土地利用类型包括天然牧草地、农村道路、裸土地。

表 6.1-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区；	分布有 200~500 人的居民集中居住区；	居民居住分散，居民集中居住人口在 200 人以下；
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	无重要交通要道或建筑设施；
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
有重要水源地；	有较重要水源地；	无较重要水源地；
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地。	破坏其它类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

因此，根据《编制规范》评估区重要程度分级表，评估区重要程度为“较重要区”。

## 2、矿山建设规模的确定

矿山设计采用露天开采，生产规模为 15 万立方米/年，按 DZ/T0223—2011 规范附表 D 之规定，该矿山生产建设规模分类属“大型”矿山。

表 6.1-3 矿山从生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量		
		大型	中型	小型
建筑石料	万立方米	≥10	10-5	<5

## 3、环境条件复杂程度

①《开发利用方案》设计该矿采用露天开采方式。地下水位标高 450m，矿区最低开采标高 550m，采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。

②矿床围岩由层状坚硬岩组成，基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，土层薄。

③地质构造较简单。岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。

④现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小；

⑤地貌单元类型单一，微地貌形态简单，有利于自然排水，地形坡度一般小于 10°~30°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。

参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 C-表 C.1 “露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“简单”类型。

表 6.1-4 矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000m <sup>3</sup> /d；采矿和疏干	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000 m <sup>3</sup> /d；采矿和疏干排水不易导

复 杂	中 等	简 单
好，采场正常涌水量大于10000m <sup>3</sup> /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂。矿床围岩岩层倾角大于55°，岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造较复杂。矿床围岩岩层倾角36°~55°，层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造较简单。矿床围岩岩层倾角小于36°，岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。

#### 4、评估级别的确定

评估区重要程度为“较重要区”，矿山建设规模为“大型”，矿山地质环境条件复杂程度为“简单”，按照《编制规范》编制技术要求附录A“矿山环境影响评估精度分级表”，确定评估级别为“一级”（表6.1-5）。

表 6.1-5 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

## 二、矿山地质灾害现状分析与预测

矿山地质环境现状评估是在资料收集和野外调查的基础上，对评估区地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏与水土污染四个方面进行评估，影响程度评估分级按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E 划分。预测评估是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及危害，评估矿山建设和生产过程中可能对地质环境造成的影响。

### 1、矿山地质灾害现状评估

#### 1) 地面塌陷

评估区无地下采矿活动，地面塌陷不发育。

#### 2) 地面沉降、地裂缝

评估区内及附近无大型水源地和开采油气资源等活动，现状条件下地面沉降与地裂缝灾害不发育。

#### 3) 泥石流

评估区地貌属低山区，地形起伏不大，坡度平缓，地形坡度一般小于 20 左右。总体地势总体为西南高北东低，山体稳定，植被覆盖率 10-30% 左右。评估区属半干旱大陆季风气候，雨季降水顺山坡汇集到低洼地带形成地表水排出评估区。区内沟谷不发育，现状条件下评估区内泥石流灾害不发育。

#### 4) 崩塌

根据现场调查，评估区内山体稳定，未发生过崩塌灾害；矿山开采方式为露天开采，本矿山为新建矿山，地表未进行开采。现状条件下矿区内未发生崩塌灾害，崩塌地质灾害不发育。

#### 5) 滑坡

根据现场调查，评估区内降雨量较小，未曾发生过滑坡灾害；现状条件下矿石场未发生滑坡灾害，滑坡灾害不发育。

#### 6) 风蚀沙埋

评估区地表岩性以岩性主要为砂岩为主，评估区周围未见流动、半流动、固定沙垅或沙地。评估区地表植被覆盖一般，现状条件下评估区内风蚀沙埋灾害不发育。

#### 7) 冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度 2.14m。地下水位埋深超过最大冻土深度，现状条件下评估区内冻胀融陷灾害不发育。

综上所述，现状评估认为：现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降、风蚀沙埋、冻胀融陷等地质灾害不发育。

### 2、矿山地质灾害预测评估

在现状评估的基础上，根据开发利用方案、开采规划及采矿地质环境条件特征，预测评估采矿活动可能引发或加剧、遭受地质灾害。

#### (1) 采矿活动引发的地质灾害危险性预测评估

##### 1) 泥石流

评估区位于低山区，地形起伏较大，山体稳定，植被覆盖率较低。评估区属半干旱大陆季风气候，降雨量较小，评估区沟谷不发育，雨季降水顺山坡汇集到低洼地带形成地表水排出评估区。预测未来采矿生产活动引发泥石流灾害的可能性小。

##### 2) 崩塌

根据地形地貌、地层岩性、构造、充水因素、人工采动等成因，对评估区内崩塌灾害进行预测。

①地形地貌：评估区内地处低山区，地形起伏变化较大，山体稳定，未曾发

生过崩塌灾害；

②地层岩性：二叠统大石寨组二段（ $P_2ds^2$ ）、全新统冲洪积物（ $Qh^{apl}$ ）。中二叠统大石寨组二段（ $P_2ds^2$ ），岩石质量良好，岩体完整性好，现状边坡稳定性较好，岩石地表风化破碎，矿区地质构造简单，预测矿山严格按开发利用方案采矿引发崩塌灾害的可能性小；

③充水因素：拟建露天采场位于地下水位标高以上，地下水对其无影响。雨季降水是采场涌水的主要来源，雨水的冲刷使边坡上潜在崩塌体更易于失稳，加大不稳定边坡发生崩塌机率。预计可能造成直接经济损失 $\leq 100$ 万元，受威胁人数 $\leq 3$ 人。预测评估其崩塌灾害危险性小，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中地质灾害危害程度分级表（如表 6.1-6）。

表6.1-6 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	$\geq 10$	$\geq 500$	$\geq 10$	$\geq 500$
中等	$>3—<10$	$>100—<500$	$>3—<10$	$>100—<500$
小	$\leq 3$	$\leq 100$	$\leq 3$	$\leq 100$

注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。  
注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。  
注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

综上所述，预测露天采场边坡稳定性较好，但不排除出现崩塌灾害的可能性，且降雨、机械振动会增加不稳定边坡发生崩塌机率。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》编制技术要求附录 E，预测露天采场边坡崩塌灾害影响程度严重。

### 3) 滑坡

根据现场调查，评估区内降雨量较小，松散堆积物较少。矿山废石合理排放，预测采矿活动引发滑坡灾害的可能性小。

### 4) 地面沉降、地裂缝

评估区附近无地下开采矿山，也没有大型抽水设施，矿山采矿也不涉及抽排地下水问题，不会引起采坑整体沉降，预测未来的采矿活动不会引发地面沉降与地裂缝。

#### 5) 风蚀沙埋

评估区风蚀风积地形不发育，现状条件下不具备发生风蚀沙埋灾害地质环境条件，预测在采矿活动不会引发风蚀沙埋灾害。

#### 6) 冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度 2.14m。地下水位埋深超过最大冻土深度，预测采矿活动不会引发冻胀融陷灾害。

#### 7) 地面塌陷

经现场调查及查阅相关资料，评估区无地下采矿活动，矿山开采方式为露天开采，预测未来的采矿活动不会引发地面塌陷灾害。

综上所述，预测评估认为：评估区内现状地质灾害不发育。评估区地处中低山区，引发滑坡、泥石流等地质灾害的可能性小；预测评估认为在未来采矿过程中，在爆破、机械震动、雨水冲刷等作用下，使原岩应力平衡遭到破坏，使岩体发生变形、开裂，拟建露天采场边坡可能引发崩塌灾害。

### (2) 加剧地质灾害的危险性评估

评估区内现状地质灾害不发育。预测开采过程中受到机械振动、雨水冲刷及气温变化等影响，可能加剧露天采场边坡的不稳定性，引发崩塌灾害。

### (3) 矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性的预测评估

#### 1) 崩塌

根据现场调查，评估区内山体稳定，未曾发生过崩塌灾害。拟建露天采场主要岩性为灰色中细粒长石岩屑砂岩，岩体较稳定，地质构造简单。矿山开采方式为露天开采，最终台阶坡面角  $60^{\circ}$ ，最终帮坡角  $54^{\circ}$ ，预测矿山建设本身可能遭受边帮崩塌灾害。

#### 2) 滑坡

评估区各场地建设于低山区。区内无河流、水库、湖泊等地表水体，地层分布较稳定，一般稳固性较好，未发生过滑坡灾害。

矿山采矿方式为露天开采，矿体围岩为灰色中细粒长石岩屑砂岩；岩层整体、完整性良好。评估区内建设场地位于地势平坦地带，在雨水的冲刷作用下遭受滑坡灾害的可能性小，危险性小。

### 3) 地面沉降、地裂缝

评估区工程建设无大型动力基础，项目建设期间和建成后都不需要大量抽取地下水；评估区及周边主要为农业活动；无大型水源地及油气田开采活动。没有淤泥等压缩性土体；预测矿山建设本身遭受地面沉降、地裂缝灾害的可能性小。

### 4) 风蚀沙埋

评估区风蚀风积地形不发育，地表植被一般，现状条件下不具备发生风蚀沙埋灾害地质环境条件，预测矿山建设本身遭受风蚀沙埋灾害可能性小。

### 5) 地面塌陷

根据《开发利用方案》，矿山开采方式为露天开采，评估区内不存在采空区，经现场调查及向当地自然资源局收集资料，评估区内基底无井坑、墓穴、人防地道。预测矿山建设本身遭受地面塌陷灾害可能性小。

### 6) 冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度 2.14m。地下水位埋深超过最大冻土深度，预测矿山建设本身遭受冻胀融陷灾害可能性小。

### 7) 泥石流

矿区属低山区，山体稳定，残坡积层厚度较薄，一般厚度 0~5m，平均厚度 1m。评估区属温带季风型半干旱大陆性气候，地表水系不发育，降雨量小，暴雨历时短。雨季降水顺山坡汇集到低洼地带形成地表水排出评估区。预测矿山建设本身遭受泥石流灾害可能性小。

综上所述，预测矿山建设本身可能遭受滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、风蚀沙埋、冻胀溶陷等地质灾害可能性小，矿山建设本身可能遭受崩塌灾害，危险性较小。

## (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

## 1、矿区含水层破坏现状分析

### (1) 含水层结构影响

矿区开采区域主要含水层为基岩裂隙水含水层，水位标高450m，现状条件下，未揭露含水层，未破坏含水层结构。

### (2) 对矿区及附近水源的影响

据实地调查，矿区及周围无常年性地表水体，在现状条件下，未对附近水源造成影响。

### (3) 水质影响

据实地调查，在现状条件下，不会影响到地下水水质。

综上所述，现状矿山开采未破坏含水层结构；采坑无疏干水；矿山未对矿区及附近水源造成影响；矿山现状对地下水水质的影响“较轻”。

## 2、矿区含水层破坏预测

### (1) 矿区含水层破坏预测

#### ①对含水层结构的影响

根据《开发利用方案》设计，露天采场最低开采标高550m，地下水位标高约454m。采场底标高位于地下水位标高以上，预测未来矿山开采对含水层结构的破坏程度较轻。

#### (2) 矿坑疏干水对含水层的影响预测

预测未来矿山露天采场的开采不会揭露含水层，矿区含水层的主要补给来源为大气降水，矿坑日平均汇水量为172.38m<sup>3</sup>/d；矿区汇水量较小，矿山开采不会引起矿区的地下水位下降，疏干排水对含水层影响较轻。

#### (3) 矿山开采对矿区及附近水源的影响预测

矿区及周围无地表水体，据实地调查，采坑无排水，办公生活区生活废水成分简单，不含有害物质，不会影响到地下水水质，未对附近水源造成影响。

预测矿山活动对矿区及附近村庄居民生产生活用水无影响。

#### (4) 对含水层水质的影响

矿山所产生的污水主要为生活污水，生活污水排放量小，成分简单，用于浇洒道路及绿化使用。预测矿区开采对地下水水质的影响较轻。

综上所述，预测矿山开采对含水层结构的破坏程度较轻；矿坑排水对含水层影响程度较轻；矿山开采不会影响矿区及附近居民生产生活用水；矿山开采对地下水水质的影响较轻。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E，预测矿山开采对含水层破坏程度为“较轻”。

#### （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

##### 1、自然条件下地形地貌景观状况

评估区属低山区地貌，地形坡度 10-30°，最高海拔为 601m，最低海拔为 533m，相对高差 68m，总体地形呈东高西低，地形坡度缓，植被不发育。

##### 2、地形地貌景观影响程度评价因素选取及等级划分

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将地形地貌景观破坏程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：较轻、较严重、严重。分别定义如下：

较轻：地形地貌景观破坏程度轻微，轻微影响视觉效果；

较严重：地形地貌景观破坏程度较严重，中等影响视觉效果；

严重：地形地貌景观破坏程度严重，严重影响视觉效果。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分地形地貌景观的破坏程度等级。根据类似项目的地形地貌景观破坏因素调查情况，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地形地貌景观破坏程度等级。挖损、压占破坏地形地貌景观程度评价因素及等级标准见表 6.1-7, 6.1-8。

表 6.1-7 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
挖损	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视
	破坏面积	0.2	<1hm <sup>2</sup>	1-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	最大深度	0.2	<10m	10-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整
压占	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视

场地面积	0.2	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
排土(渣)高度	0.2	<5m	5-20m	>20m
边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

表 6.1-8 地形地貌景观破坏程度评分界线表

损毁程度	较轻	较严重	严重
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

### 3、对地形地貌景观破坏现状分析

经本次调查，矿山开采对地形地貌景观影响现状工程单元本矿山建设场地包括：钻机平台、矿区道路对原生地形地貌景观造成局部破坏，现状各单元对原生地形地貌景观影响评估如下：

#### (1) 钻机平台

探矿遗留 6 处钻机平台，分布于矿区东部。总占地面积为 258m<sup>2</sup>。部分平台存在切坡，挖出碎石零散分布于场地，钻机平台特征见表 6.1-9。场地在建设破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响较严重，见照片 6.1-1 到 6.1-6。

表 6.1-9 钻机平台特征表

编号	面积(m <sup>2</sup> )	场地特征
钻机平台 1	43	长 11m，宽 3-4m，切坡高 1m，坡角 35°
钻机平台 2	38	长 8m，宽 4m
钻机平台 3	35	长 8m，宽 4m
钻机平台 4	54	长 12m，宽 5m
钻机平台 5	37	长 10m，宽 4m
钻机平台 6	51	长 10m，宽 5m，切坡高 1.5m，坡角 35°
合计	258	--

#### (2) 矿区道路

矿区道路与乡村道路连接到矿区，均为土路，长约为 605m，路宽 2m，面积 1198m<sup>2</sup>。在通往钻机平台。矿区道路的建设破坏了原生的地形地貌景观和植被，对地形地貌景观的影响较严重，现状见照片 6.1-5。



照片 6.1-1 钻机平台 1



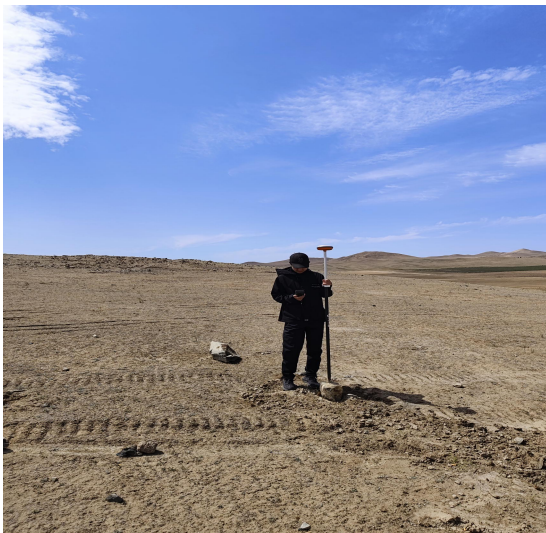
照片 6.1-2 钻机平台 2



照片 6.1-3 钻机平台 3



照片 6.1-4 钻机平台 4



照片 6.1-5 钻机平台 5 与矿区道路



照片 6.1-6 钻机平台 6

### (3) 评估区内其他区域

评估区内其他区域矿山活动极少，矿山活动对地形地貌影响较轻，该区其它

地方基本保持了原生的地形地貌状态。

表 6.1-10 地形地貌景观影响现状评估表

序号	地质环境分区	面积 (m <sup>2</sup> )	特 征	影响程度
1	钻机平台	258	总占地面积为 258m <sup>2</sup> 。部分平台存在切坡，挖出碎石零散分布于场地	较严重
2	矿区道路	1198	长约为 605m，路宽 2m，面积 1198m <sup>2</sup> 。在通往钻机平台	较严重
3	其他区域	87578	评估区内其他区域矿山活动极少	较轻
合计		89034		

#### 4、矿山地形地貌景观破坏预测评估

根据《开发利用方案》，未来矿山生产需建设新的工程单元以保证矿山正常的开采。其中矿山需拟建的场地有：拟建露天采场、拟建工业场地（拟建办公生活区）、拟建排土场、拟建表土场、拟建截水沟、拟建矿区道路。因此预测矿山在开采期间对矿山地质环境造成影响破坏单元包括：

##### (1) 拟建露天采场

根据《开发利用方案》，预测拟建露天采场全面开采后，形成面积 51606m<sup>2</sup>，设计采场标高为开采标高 601-550m，开采布局布置 2 个开采水平：+570m、+550m。设计工作台阶高 10m，安全平台宽 4m，人工清扫平台宽 6m，每隔两个安全平台设一个清扫平台，开采至最终境界时靠帮并段，并段后高度 20m，不设安全平台。自上而下分台阶开采，最终台阶坡面角 60°，最终帮坡角 54°。场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被，预测该场地对地形地貌景观的影响严重，地形地貌景观评分见表 6.1-11。

表 6.1-11 地形地貌景观影响评分表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
挖损	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视
	破坏面积	0.2	<1hm <sup>2</sup>	1-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>

	最大深度	0.2	<10m	10-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

### (2) 拟建工业场地

根据《开发利用方案》，拟建工业场地位于矿区西北侧，主要用于矿石堆场、矿石加工，占地面积约为 9100m<sup>2</sup>。场内设办公生活区，占地面积约为 800m<sup>2</sup>，办公生活区内设有办公室、职工宿舍、食堂、仓库、维修间等。预测该场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被，预测该场地对地形地貌景观的影响较严重，地形地貌景观评分见表 6.1-12。

表 6.1-12 地形地貌景观影响评分表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
压占	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.2	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

### (3) 拟建排土场

根据《开发利用方案》，拟建排土场露天采场西侧，占地面积 13520m<sup>2</sup>。单层排放，高度 10m，堆积角度 30~35°，总容积 13.2 万 m<sup>3</sup>，主要用于排放剥离废石。表土场与排土场毗邻，采用单层排放，高度 10m，总容积 6.3 万 m<sup>3</sup>，主要用于排放剥离的表土堆场。设计排土场、表土场容量满足生产期服务年限内全部废石及表土的堆存需求，预测该场地对地形地貌景观的影响较严重，地形地貌景观评分见表 6.1-13。

表 6.1-13 地形地貌景观影响评分表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
压占	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.2	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

(4) 拟建表土场

根据《开发利用方案》，拟建表土场位于拟建露天采场西侧，占地面积 5155m<sup>2</sup>，表土场与排土场毗邻，采用单层排放，高度 10m，总容积 6.3 万 m<sup>3</sup>，主要用于排放剥离的表土堆场。设计排土场、表土场容量满足生产期服务年限内全部废石及表土的堆存需求，预测该场地对地形地貌景观的影响较严重，地形地貌景观评分见表 6.1-14。

表 6.1-14 地形地貌景观影响评分表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
压占	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.2	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

(5) 拟建截水沟

根据《开发利用方案》，拟建截水沟位于拟建露天采场西侧，长 364m，宽 1m，面积 364m<sup>2</sup>，以防暴雨冲刷对拟建表土场、拟建排土场造成不必要的损失。场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被，预测该场地对地形地貌景观的影响较严重，地形地貌景观评分见表 6.1-15。

表 6.1-15 地形地貌景观影响评分表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
挖损	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视
	破坏面积	0.2	<1hm <sup>2</sup>	1-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	最大深度	0.2	<10m	10-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

(6) 拟建矿区道路

拟建矿区道路连接矿区内各工程单元，长约 320m，宽约 7m，现状占地面积为 2240m<sup>2</sup>。对地形地貌影响主要表现为压占土地、破坏了植被，场地的建设对原始地貌

景观的连续性、完整性造成破坏，预测对地形地貌景观的影响程度较严重，地形地貌景观评分见表 6.1-16。

表 6.1-16 地形地貌景观影响评分表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
压占	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.2	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

(7) 钻机平台

探矿遗留 6 处钻机平台，分布于矿区东。总占地面积为 258m<sup>2</sup>（详细情况见表 6.1-9）。部分平台存在切坡，挖出碎石零散分布于场地。场地未来不再使用。钻机平台位于拟建露天采场内。钻机平台位于拟建露天采场内预测场地对地形地貌景观影响破坏程度为严重，地形地貌景观评分见表 6.1-17。

表 6.1-17 地形地貌景观影响评分表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
挖损	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视
	破坏面积	0.2	<1hm <sup>2</sup>	1-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	最大深度	0.2	<10m	10-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

(8) 矿区道路

矿区道路与乡村道路连接到矿区，均为土路，长约为 605m，路宽 2m，面积 1198m<sup>2</sup>。通往钻机平台。矿区道路的建设破坏了原生的地形地貌景观和植被，未来不在使用。矿区道路位于拟建露天采场内预测场地对地形地貌景观影响破坏程度为严重，地形地貌景观评分见表 6.1-18。

表 6.1-18 地形地貌景观影响评分表

评价因子	权重	评价等级		
		(1分)	(2分)	(3分)

压占	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.1	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.2	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

(9) 评估区内其他区域

评估区内其他区域面积 7049m<sup>2</sup>，保持着原生地形地貌景观状态。现状矿山地质环境影响较轻。

预测地形地貌景观影响评估情况见表 6.1-19。

表 6.1-19 地形地貌景观影响预测评估表

分区	面积 (m <sup>2</sup> )	特征	影响程度
拟建露天采场	51606	形成面积 51606m <sup>2</sup> ，设计采场标高为开采标 601-550m，开采布局布置 2 个开采水平：+570m、+550m。设计工作台阶高 10m，安全平台宽 4m，人工清扫平台宽 6m，每隔两个安全平台设一个清扫平台，开采至最终境界时靠帮并段，并段后高度 20m，不设安全平台。自上而下分台阶开采，最终台阶坡面角 60°，最终帮坡角 54°。	严重
拟建工业场地	9100	主要用于矿石堆场、矿石加工，占地面积约为 9100m <sup>2</sup> 。场内设办公生活区，占地面积约为 800m <sup>2</sup> ，办公生活区内设有办公室、职工宿舍、食堂、仓库、维修间等。	较严重
拟建排土场	13520	占地面积 13520m <sup>2</sup> 。单层排放，高度 10m，堆积角度 30~35°，总容积 13.2 万 m <sup>3</sup> ，主要用于排放剥离废石。表土场与排土场毗邻，采用单层排放，高度 10m，总容积 6.3 万 m <sup>3</sup> ，主要用于排放剥离的表土堆场。设计排土场、表土场容量满足生产期服务年限内全部废石及表土的堆存需求。	较严重
拟建表土场	5155	占地面积 5155m <sup>2</sup> ，表土场与排土场毗邻，采用单层排放，高度 10m，总容积 6.3 万 m <sup>3</sup> ，主要用于排放剥离的表土堆场。设计排土场、表土场容量满足生产期服务年限内全部废石及表土的堆存需求，	较严重
拟建截水沟	364	拟建截水沟位于拟建露天采场西侧，长 364m，宽 1m，面积 364m <sup>2</sup> ，以防暴雨冲刷对拟建表土场、拟建排土场造成不必要的损失。场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被。	较严重
拟建矿区道路	2240	拟建矿区道路连接矿区内各工程单元，长约 320m，宽约 7m，现状占地面积为 2240m <sup>2</sup> 。	较严重

分区	面积 (m <sup>2</sup> )	特征	影响 程度
钻机平台	258	位于拟建露天采场内。	严重
矿区道路	1198	位于拟建露天采场内。	严重
其他区域	7049	基本保持着原生地形地貌景观状态。	较轻
合计	89034		

钻机平台、矿区道路位于拟建露天采场内，已去除重叠区面积。

### (五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

#### 1、现状评估

##### (1) 矿区水环境污染现状

现状条件下，采矿活动对地下水环境影响程度“较轻”。

##### (2) 矿区土环境污染现状

矿山现状未对土环境造成影响的污染源，现状条件下，采矿活动对土壤环境影响程度“较轻”。

#### 2、预测评估

##### (1) 矿区水环境污染预测

未来矿山恢复生产期间，影响水环境的生产环节为生活污水。预测生产期间在岗人员约 8 人，按照人均日产生废水量约 0.3m<sup>3</sup> 估算，矿山每日产生废水量约 2.4m<sup>3</sup>。生活污水主要污染物为 pH、SS、COD 及氨氮，产生量小且水质简单，经简单净化后泼洒场地降尘或绿化，生活污水不会对水环境造成污染。

综上所述，预测采矿活动对地下水环境影响程度“较轻”。

##### (2) 矿区土环境污染预测

矿山生产不会产生土环境污染源，预测采矿活动对土壤环境影响程度“较轻”。

### (六) 矿山地质环境影响现状分区

根据现状条件下矿业活动引发地质灾害的危害程度、对含水层影响、对地形地貌景观的影响以及对水土环境污染评估结果，将矿山地质环境影响划分为严重区、较严重区和较轻区。

#### 1、较严重区

(1) 钻机平台：占地面积 258m<sup>2</sup>，现状工程建设引发地质灾害较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，水土环境污染问题影响较轻。

(2) 矿区道路：占地面积 1198m<sup>2</sup>，现状工程建设引发地质灾害较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，水土环境污染问题影响较轻。

## 2、较轻区

评估区内其它区域：未受到采矿活动影响，基本保持原生地质环境状态，面积 87578m<sup>2</sup>。

表 6.1-20 矿山地质环境影响现状评估表

影响程度分区	单元名称	面积(m <sup>2</sup> )	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌	水土环境污染
较严重区	钻机平台	258	不发育	较轻	较严重	较轻
	矿区道路	1198	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	其他区域	87578	-	-	-	-
合计		89034				

## (七) 矿山地质环境影响预测分区

根据对未来采矿活动引发地质灾害的危害程度、对含水层影响、对地形地貌景观的影响以及对水土环境污染等预测评估结果，将矿山地质环境影响划分为严重区、较严重区和较轻区。

### 1、严重区

(1) 拟建露天采场：占地面积 51606m<sup>2</sup>，预测地质灾害影响较严重，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，水土环境污染问题影响较轻。

(2) 钻机平台：占地面积 258m<sup>2</sup>，预测地质灾害影响较严重，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，水土环境污染问题影响较轻。

(3) 矿区道路：占地面积 1198m<sup>2</sup>，预测地质灾害影响较严重，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，水土环境污染问题影响较轻。

### 2、较严重区

(1) 拟建工业场地：占地面积 9100m<sup>2</sup>，预测工程建设引发地质灾害较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，水土环境污染问题影响较轻。

(2) 拟建排土场：占地面积 13520m<sup>2</sup>，预测工程建设引发地质灾害较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，水土环境污染问题影响较轻。

(3) 拟建表土场：占地面积 5155m<sup>2</sup>，预测工程建设引发地质灾害较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，水土环境污染问题影响较轻。

(4) 拟建截水沟：占地面积 364m<sup>2</sup>，预测工程建设引发地质灾害较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，水土环境污染问题影响较轻。

(5) 拟建矿区道路：占地面积 2240m<sup>2</sup>，现状工程建设引发地质灾害较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，水土环境污染问题影响较轻。

### 3、较轻区

评估区内其它区域：未受到采矿活动影响，基本保持原生地质环境状态，面积 7049m<sup>2</sup>。

表 6.1-21 矿山地质环境影响预测评估表

影响程度分区	单元名称	面积(m <sup>2</sup> )	预测矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌	水土环境污染
严重区	拟建露天采场	51606	发育	较轻	严重	较轻
	钻机平台	258	不发育	较轻	严重	较轻
	矿区道路	1198	不发育	较轻	严重	较轻
较严重区	拟建工业场地	9100	不发育	较轻	较严重	较轻
	拟建排土场	13520	不发育	较轻	较严重	较轻
	拟建表土场	5155	不发育	较轻	较严重	较轻
	拟建矿区道路	2240	不发育	较轻	较严重	较轻
	拟建截水沟	364	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	其他区域	7049	-	-	-	-
合计			89034			

钻机平台、矿区道路位于拟建露天采场内，已去除重叠区面积。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

矿山开采工艺的不同将导致不同形式的土地损毁。本矿采用露天开采方式。损毁形式主要表现为压占损毁、挖损损毁。

#### (一) 土地损毁环节与时序

本矿山为露天开采，规划时的设计生产规模为 15×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a，生产期对土地的压占、挖损，本矿山损毁的时序划分为矿山开采前期、生产期两个时段。

#### 1、土地损毁环节

本矿山为新建矿山，地表未进行开采，开采方式为露天开采，根据开发利用方案，矿山设计生产规模为 15×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a，服务年限 5.5 年。未来矿山建设生产

过程中土地损毁环节主要包括配套基础设施建设和采矿过程。各环节损毁土地情况如下：

(1) 矿山前期生产过程中，建设的矿区道路对土地造成压占损毁，钻机平台对土地造成挖损损毁。

(2) 未来矿山拟建配套设施基建环节及拟建露天采场开采挖损损毁土地，拟建工业场地、拟建表土场、拟建排土场、拟建矿区道路压占损毁。

## 2、土地损毁时序

矿山损毁时序上分为已损毁和拟损毁两种形式。根据矿山采矿方法结合矿区生产现状及规划开采方法，矿山前期生产过程中，矿区道路等对土地造成压占损毁，钻机平台、等对土地造成挖损损毁；拟建配套设施基建环节表土剥离及、拟建露天采场、拟建截水沟对土地造成挖损损毁，拟建矿区道路、拟建工业场地、拟建排土场、拟建表土场对土地造成压占损毁，为拟损毁。各单元土地损毁时序见表 6.1-22。

表 6.1-22 矿山土地损毁时序表

损毁场地名称	面积 (m <sup>2</sup> )	损毁环节及时序	损毁方式	损毁状态
拟建露天采场	51606	2024 年-闭坑	挖损	拟损毁
拟建工业场地	9100	2024 年-闭坑	压占	拟损毁
拟建排土场	13520	2024 年-闭坑	压占	拟损毁
拟建表土场	5155	2024 年-闭坑	压占	拟损毁
拟建截水沟	364	2024 年-闭坑	挖损	拟损毁
拟建矿区道路	2240	2024 年-闭坑	压占	拟损毁
钻机平台	258	2024 年	挖损	已损毁
矿区道路	1198	2024 年	压占	已损毁
合计	83441	/	/	/

## (二) 已损毁各类土地现状

### 1、已损毁土地的利用类型及权属

根据全国第三次土地利用现状调查资料，现状已损毁的土地资源利用类型二级地类主要包括天然牧草地、裸土地等，损毁土地总面积 1456m<sup>2</sup>。土地权属巴林右旗巴彦宝拉格嘎查，界线清晰无争议。对各单元损毁土地情况统计见表 6.1-23。

表 6.1-23 已损毁土地利用类型及权属表

单元名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	占用一级地类		占用二级地类		土地权属
		编码	名称	编码	名称	
钻机平台	258	04	草地	0401	天然牧草地	巴林右旗 巴彦宝拉 格嘎查
矿区道路	1198	04	草地	0401	天然牧草地	
合计	1456					

### 2、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

根据《中华人民共和国土地管理法》及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轻度、中度、重度损毁等 3 级标准。评估标准如下：

轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；

中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；

重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

目前国内外对于评价因素的具体等级标准尚无精确的划分值，本方案根据类似项目土地损毁因素的选取及实际经验数据，结合评估区实际情况，遵循从重原则确定土地损毁等级。挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表 6.1-24，土地损毁程度评分界线见表 6.1-25。

表 6.1-24 土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
挖损	挖损面积	0.3	<0.5hm <sup>2</sup>	0.5-1.0hm <sup>2</sup>	>1hm <sup>2</sup>
	挖损深度	0.3	<2.0m	2.0-5.0m	>5.0m
	挖损土层厚度	0.2	<20cm	20-50cm	>50cm
	积水情况	0.1	无积水	季节性积水	长期积水
压占	压占面积	0.4	<0.5hm <sup>2</sup>	0.5-1.0hm <sup>2</sup>	>1.0hm <sup>2</sup>
	边坡坡度	0.3	<25°	25°-35°	>35°
	排土(渣)高度	0.2	<15m	15-30m	>30m
	复垦难度	0.1	易	中等	难

表 6.1-25 土地损毁程度评分界线表

损毁程度	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

### 3、现状土地损毁程度评价

(1) 钻机平台：挖损土地面积 258m<sup>2</sup>，部分平台存在切坡，挖出碎石零散分布于场地。损毁程度属轻度重度。

(2) 矿区道路：压占土地面积 1198m<sup>2</sup>，土质砂石路面，压占物为车辆碾压，容易复垦。损毁程度属轻度。

表 6.1-26 现状挖损土地单元损毁程度评价表

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
钻机平台	挖损	挖损面积	<0.5hm <sup>2</sup>	0.9	轻度损毁
		挖损深度	<2.0m		
		挖损土层厚度	<20cm		
		积水情况	无积水		

表 6.1-27 现状压占土地单元损毁程度评价表

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
矿区道路	压占	压占面积	<0.5hm <sup>2</sup>	1.0	轻度损毁
		边坡坡度	<25°		
		排土(渣)高度	<15m		
		复垦难度	易		

### (三) 拟损毁土地预测与评估

#### 1、拟损毁土地的利用类型及权属

拟损毁土地根据未来矿山生产需要建设新的工程单元包括：拟建露天采场、拟建工业场地、拟建排土场、拟建表土场、拟建截水沟、拟建矿区道路。

根据统计，拟损毁土地资源利用类型二级地类主要包括天然牧草地、农村道路、裸土地等，拟损毁土地总面积 82441m<sup>2</sup>。土地权属土地权属巴林右旗巴彦宝拉格嘎查管辖，界线清晰无争议。对各单元拟损毁土地情况统计见表 5.1-28。

表 5.1-28 拟损毁土地利用类型及权属表

单元名称	占地面积(m <sup>2</sup> )		占用一级地类		占用二级地类		土地 权属
			编 码	名称	编码	名称	
拟建露天采场	51606	51392	04	草地	0401	天然牧草地	巴林右旗巴 彦宝拉格嘎 查
		214	12	其他土地	1206	裸土地	
拟建工业场地	9100	369	04	草地	0401	天然牧草地	
		8731	10	交通运输用地	1006	农村道路	
拟建排土场	13520	04	草地	0401	天然牧草地		
拟建表土场	5155	04	草地	0401	天然牧草地		
拟建矿区道路	1240	04	草地	0401	天然牧草地		
拟建截水沟	364	04	草地	0401	天然牧草地		
钻机平台	258	04	草地	0401	天然牧草地		
矿区道路	1198	04	草地	0401	天然牧草地		
合计	82441						

## 2、土地拟损毁程度评价

(1) 拟建露天采坑：挖损土地面积 51606m<sup>2</sup>，设计采场标高为开采标高 601-550m，开采布局布置 2 个开采水平：+570m、+550m。安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，最终台阶坡面角 60°，最终帮坡角 54°，无积水。损毁程度属重度。

(2) 拟建工业场地：压占土地面积 9100m<sup>2</sup>，压占物为钢结构厂房及加工机械，高度 15m，复垦难度较容易，损毁程度属中度。

(3) 拟建表土场：压占土地面积 5155m<sup>2</sup>，压占物为排渣物，堆放厚度 5m~10m，堆放坡度约 20°~45°，复垦难度较容易，损毁程度属中度。

(4) 拟建排土场：压占土地面积 13520m<sup>2</sup>，压占物为排渣物，堆放厚度 5m~10m，堆放坡度约 30°~35°，复垦难度较容易，损毁程度属中度。

(5) 拟建矿区道路：挖损土地面积 2240m<sup>2</sup>，土质砂石路面，压占物为车辆碾压，容易复垦。损毁程度属轻度。

(6) 拟建截水沟：挖损土地面积 364m<sup>2</sup>，长 364m，宽 1m，面积 364m<sup>2</sup>，复垦难度较容易，损毁程度属中度。

(7) 钻机平台：压占土地面积 246m<sup>2</sup>，复垦难度较容易，损毁程度属轻度。

(8) 矿区道路：压占土地面积 1198m<sup>2</sup>，土质砂石路面，压占物为车辆碾压，容易复垦。损毁程度属轻度。

预测各单元损毁土地程度评价见表 6.1-29 至表 6.1-30。

表 6.1-29 预测挖损土地单元损毁程度评价表

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
拟建露天采场	挖损	挖损面积	>1.0hm <sup>2</sup>	2.8	重度损毁
		挖损深度	>2.0m		
		挖损土层厚度	>50cm		
		积水情况	无积水		
拟建截水沟	挖损	挖损面积	<0.5hm <sup>2</sup>	2.0	中度损毁
		挖损深度	<2.0m		
		挖损土层厚度	<20cm		
		积水情况	季节性积水		
钻机平台	挖损	挖损面积	<0.5hm <sup>2</sup>	1.0	轻度损毁
		挖损深度	<2.0m		
		挖损土层厚度	<20cm		
		积水情况	无积水		

表 6.1-30 预测压占土地单元损毁程度评价表

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
拟建工业场地	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	2.0	中度损毁
		边坡坡度	>35°		
		排土(渣)高度	>6m		
		砾石含量	10%-30%		
		复垦难度	易		
		稳定性	较稳定		
拟建表土场	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	2.0	中度损毁
		边坡坡度	>35°		
		排土(渣)高度	>6m		
		砾石含量	10%-30%		
		复垦难度	易		
		稳定性	较稳定		
拟建排土场	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	2.0	中度损毁
		边坡坡度	>35°		
		排土(渣)高度	>6m		
		砾石含量	10%-30%		

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
		复垦难度	易		
		稳定性	较稳定		
拟建矿区道路	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0	轻度损毁
		边坡坡度	<25°		
		排土(渣)高度	<3m		
		砾石含量	<10%		
		复垦难度	易		
		稳定性	稳定		
矿区道路	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0	轻度损毁
		边坡坡度	<25°		
		排土(渣)高度	<3m		
		砾石含量	<10%		
		复垦难度	易		
		稳定性	稳定		

## 第二节 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦范围划分

### (一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则

- (1) “区内相似，区际相异”的原则。
- (2) “整体不分割”的原则。
- (3) “就重不就轻”的原则。
- (4) “同一性”的原则。
- (5) “防治集中”的原则。

#### 2、分区方法

根据上述分区原则，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 F，充分考虑矿山开采对矿山地质环境影响程度、危害对象、危害程度及能够达到的治理程度等，对矿山地质环境保护与恢复治理进行合理分区。

(1) 根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，依据就重原则，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 F，将巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿(评估区)划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

### 3、分区结果

根据分区原则和分区方法，将拟建露天采场（钻机平台、矿区道路）合计面积（51606m<sup>2</sup>）划分为重点防治区，拟建工业场地、拟建表土场、拟建排土场、拟建截水沟、拟建矿区道路合计面积（30379m<sup>2</sup>）划分为次重点防治区，将评估区其他区域划分为一般防治区合计面积（7049m<sup>2</sup>）。预测评估结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 分区级别表

亚区名称及编号	面积(m <sup>2</sup> )	矿山地质环境影响程度		分区结果	面积(m <sup>2</sup> )	占比%
		现状评估	预测评估			
拟建露天采场	51606	-	严重	重点防治区(I)	51606	57.96
钻机平台	246	较严重	严重			
矿区道路	1198	较严重	严重			
拟建工业场地	9100	-	较严重	次重点防治区(II)	30379	34.12
拟建排土场	13520	-	较严重			
拟建表土场	5155	-	较严重			
拟建截水沟	364	-	较严重			
拟建矿区道路	2240	-	较严重			
其他区域	7049	较轻	较轻	一般防治区(III)	7049	7.92
合计	89034				89034	100

钻机平台、矿区道路位于拟建露天采场内，已去除重叠区面积。

### 4、分区评述

#### (1) 重点防治区(I)

##### 1、拟建露天采场

##### 1) 矿山地质环境问题

①拟建露天采场占地面积 51606m<sup>2</sup>，预测露天采矿可能会引发崩塌、滑坡，危害对象为采矿工作人员及采矿机械、车辆等；②对地下含水层影响较轻；③采矿开挖地表，形成露天采坑规模较大，改变了原生地形地貌景观；④损毁土地资源利用类型为草地，对土地资源损毁程度重度。

##### 2) 防治措施

近期：①为防止露天采矿对附近过往行人造成伤害，在路口醒目位置设置警示牌，采场边缘设置网围栏；②生产期间加强对采场边坡稳定性的监测，及时清

理危岩体，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定。③对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理、对《开发利用方案》设计开采区到开采境界的 570m 水平台阶及坡面覆土及整平、恢复植被、管护。

中远期：对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；将剩余废土石对场地边坡进行回填（垫坡），对坡面及底部覆土、恢复植被；

## （2）次重点防治区（II）

### 1、拟建工业场地

#### 1) 矿山地质环境问题

①拟建工业场地占地面积 9100m<sup>2</sup>，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型为天然牧草地，对土地资源损毁程度中度。

#### 2) 防治措施

防治措施：待矿山终采后，对场地内的设备进行拆除，对场地进行全面的覆土、恢复植被。

### 2、拟建排土场

①拟建排土场占地面积 13520m<sup>2</sup>，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型为天然牧草地，对土地资源损毁程度中度。

防治措施：待矿山终采后，对场地内废石土进行清运，对场地进行全面的覆土、恢复植被。

### 3、拟建表土场

①拟建表土场占地面积 5155m<sup>2</sup>，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型为天然牧草地对土地资源损毁程度中度。

防治措施：待矿山终采后，对场地废石土进行清运，对场地进行全面的覆土、恢复植被。

### 4、拟建截水沟

①拟建截水沟占地面积 364m<sup>2</sup>，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型为天然牧草地，对土地资源损毁程度中度。

防治措施：待矿山终采后，对场地回填全面的覆土、恢复植被。

## 5、矿区道路

### (1) 矿山地质环境问题

①矿区道路占地面积 2240m<sup>2</sup>，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型为天然牧草地、裸土地，对土地资源损毁程度中度。

### (2) 防治措施

远期：待矿山终采后，对全部矿区道路进行整形、清运、覆土整平、恢复植被。

### (3) 一般防治区（III）

#### 1、评估区其他区域

评估区内其它区域基本保持原生地貌形态。该区地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染程度较轻。采取防范措施，尽量避免随意堆放废弃物，使该区域地貌与植被免受破坏。

各防治区的具体情况见表6.2-2。

表 6.2-2 矿山地质环境治理分区说明总表

分区域别	亚区名称	面积 (m <sup>2</sup> )	防治措施
重点防治区 (I)	拟建露天采场	51606	近期：①为防止露天采矿对附近过往行人造成伤害，在路口醒目位置设置警示牌，采场边缘设置网围栏；②生产期间加强对采场边坡稳定性的监测，及时清理危岩体，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定。③对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理、对《开发利用方案》设计开采区到开采境界的570m水平台阶及坡面覆土及整平、恢复植被、管护。 远期：对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；将剩余废土石对场地边坡进行回填（垫坡），对坡面及底部覆土、恢复植被；
	钻机平台	258	位于露天采矿内

分区级别	亚区名称	面积 (m <sup>2</sup> )	防治措施
	矿区道路	1198	位于露天采矿内
次重点防治区 (II)	拟建工业场地	9100	待矿山终采后, 对场地内的设备进行拆除, 对场地进行全面的覆土、恢复植被。
	拟建表土场	5155	待矿山终采后, 对场地内废石土进行清运, 对场地进行全面的覆土、恢复植被。
	拟建排土场	13520	待矿山终采后, 对场地内废石土进行清运, 对场地进行全面的覆土、恢复植被。
	拟建截水沟	364	待矿山终采后, 对场地回填全面的覆土、恢复植被。
	拟建矿区道路	2240	待矿山终采后, 对全部矿区道路进行整形、清运、覆土整平、恢复植被。
一般防治区 (III)	其他区域	7049	保护、监测

钻机平台、矿区道路位于拟建露天采场内, 已去除重叠区面积。

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

### 1、复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地的区域, 根据土地损毁分析及预测结果, 本矿复垦区为已损毁和预测可能损毁土地之和, 本方案复垦区为损毁土地范围构成, 包括压占、挖损损毁的土地范围。本项目损毁土地面积为 84190m<sup>2</sup>。复垦区面积统计见表 5.2-3。

### 2、复垦责任范围

复垦责任范围即复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本方案确定损毁土地拟建露天采场、钻机平台、矿区道路、拟建工业场地、拟建表土场、拟建排土场、拟建截水沟、拟建矿区道路全部纳入复垦责任范围。复垦责任范围主要拐点坐标见表 6.2-4。

表 6.2-3 复垦区面积统计表

评估单元	已损毁 (m <sup>2</sup> )	拟损毁 (m <sup>2</sup> )	小计 (m <sup>2</sup> )
拟建露天采场	0	51606	51606
钻机平台	258	0	258
矿区道路	1198	0	1198
拟建工业场地	0	9100	9100
拟建表土场	0	5155	5155
拟建排土场	0	13520	13520

拟建截水沟	0	364	364
拟建矿区道路	0	2240	2240
其他区域	87578	7049	7049
合计	89034	89034	89034

钻机平台、矿区道路位于拟建露天采场内已去除重叠区面积。

表 6.2-4 复垦责任范围主要拐点坐标一览表（2000 坐标系）

名称	序号	X	Y	序号	X	Y
拟建露天采场	1	4803201.387	40453232.4764	5	4803071.184	40453216.6492
	2	4803203.789	40453435.8257	6	4803065.321	40453153.1607
	3	4803018.101	40453428.575	7	4803139.252	40453060.2783
	4	4803035.068	40453300.3412			
拟建工业场地	1	4803186.8238	40452775.4999	3	4803310.1655	40452701.4427
	2	4803310.1655	40452775.4999	4	4803186.8238	40452701.4427
拟建表土场	1	4803042.2077	40453081.1216	4	4802992.1073	40453141.7325
	2	4803034.8503	40453080.7712	5	4802993.1584	40453152.5935
	3	4803020.8362	40453086.0265	6	4803042.9394	40453176.4014
拟建排土场	1	4803147.8314	40452945.7648	7	4803048.9367	40452955.8450
	2	4803144.8346	40452941.6783	8	4803042.1258	40452962.3835
	3	4803132.3025	40452937.3193	9	4803037.4944	40452971.1015
	4	4803111.8697	40452941.1334	10	4803084.9042	40453122.3036
拟建截水沟	1	4803035.6333	40453182.2787	17	4803035.8849	40453182.2803
	2	4803043.4559	40453182.2788	18	4803042.9372	40453182.2804
	3	4803060.8742	40453182.2789	19	4803060.0986	40453182.2805
	4	4803071.8781	40453182.2790	20	4803071.1048	40453182.2806
	5	4803085.2946	40453182.2791	21	4803084.4571	40453182.2807
	6	4803098.9875	40453182.2792	22	4803098.1281	40453182.2808
	7	4803113.2344	40453182.2793	23	4803112.4347	40453182.2809
	8	4803123.8563	40453182.2794	24	4803123.2280	40453182.2810
	9	4803137.3789	40453182.2795	25	4803137.0691	40453182.2811

名称	序号	X	Y	序号	X	Y
	10	4803146.4519	40453182.2796	26	4803146.4369	40453182.2812
	11	4803154.9915	40453182.2797	27	4803155.1484	40453182.2813
	12	4803159.4412	40453182.2798	28	4803159.0269	40453182.2814
	13	4803162.4135	40453182.2799	29	4803161.4083	40453182.2815
	14	4803161.8160	40453182.2800	30	4803160.8162	40453182.2816
	15	4803160.6260	40453182.2801	31	4803159.6266	40453182.2817
	16	4803159.1385	40453182.2802	32	4803158.1398	40453182.2818
拟建矿区道路	1	4803179.5746	40453096.3411	3	4803174.0769	40453089.3343
	2	4803226.7229	40452775.4999	4	4803218.6367	40452775.6341
矿区道路	1	4803182.3100	40453444.1168	13	4803171.9610	40453158.5455
	2	4803165.5030	40453370.2837	14	4803170.1270	40453158.6923
	3	4803162.7140	40453371.0910	15	4803090.4960	40453159.8500
	4	4803164.8420	40453359.1280	16	4803089.0810	40453158.6095
	5	4803162.2000	40453359.9353	17	4803088.1890	40453172.7338
	6	4803168.8060	40453269.7356	18	4803086.9480	40453172.5162
	7	4803166.4570	40453269.3686	19	4803079.3910	40453257.4289
	8	4803169.1720	40453259.1670	20	4803077.8190	40453256.6213
	9	4803167.2640	40453258.6533	21	4803078.3710	40453266.6103
	10	4803171.9610	40453170.0682	22	4803076.6710	40453266.4402
	11	4803173.5760	40453170.0682	23	4803069.2320	40453351.9202
	12	4803182.3100	40453444.1168	24	4803067.8300	40453351.7927
钻机平台	1	4803164.7760	40453360.2606	13	4803173.7800	40453170.1297
	2	4803165.5720	40453370.1895	14	4803089.6680	40453158.8092
	3	4803162.7230	40453370.7341	15	4803088.0490	40453159.1419
	4	4803161.2980	40453361.4756	16	4803088.6030	40453170.9633
	5	4803169.7160	40453261.2238	17	4803090.5550	40453171.2294
	6	4803165.8620	40453261.7202	18	4803080.2470	40453258.5421
	7	4803166.7670	40453269.5155	19	4803076.6950	40453257.5891
	8	4803170.0370	40453268.8148	20	4803077.1720	40453266.7293
	9	4803173.2310	40453161.0536	21	4803079.2510	40453266.1228
	10	4803170.7130	40453160.5157	22	4803069.7600	40453352.6046
	11	4803171.2620	40453170.4616	23	4803065.2190	40453353.2899
	12	4803164.7760	40453360.2606	24	4803066.7040	40453362.3417

### (三) 土地类型与权属

#### 1、土地类型

矿山开采活动损毁土地面积为 81985m<sup>2</sup>，其中已损毁土地面积 1456m<sup>2</sup>，拟损毁土地共计 81985m<sup>2</sup>。其中，天然牧草地 81375m<sup>2</sup>，占损毁土地总面积的 99.26%；农村道路 369m<sup>2</sup>，占损毁土地总面积的 0.45%；裸土地 241m<sup>2</sup>，占损毁土地总面积的 0.29%；具体统计数据详见表 6.2-5。

表 6.2-5 土地利用类型统计表

地类名称				已损毁 (m <sup>2</sup> )	拟损毁 (m <sup>2</sup> )	合计 (m <sup>2</sup> )	比例(%)	土地权属
一级地类		二级地类						
04	草地	0401	天然牧草地	1456	81375	81375	99.26	巴林右旗 巴彦宝拉 格嘎查
10	交通运输用地	1006	农村道路	0	369	369	0.45	
12	其他土地	1206	裸土地	0	241	241	0.29	
合计				1456	81985	81985	100	

钻机平台、矿区道路位于拟建露天采场内，已去除重叠区面积。

#### 2、土地权属状况

复垦责任区土地主体为巴林右旗巴彦宝拉格嘎查集体所有。权属明确，界线明显，不存在权属争议。

## 第三节 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### (一) 技术可行性分析

矿山地质环境治理工程是一项涉及多科学的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，矿山企业在实施过程中应积极与设计单位联系、沟通，按照要求实施，达到矿山地质环境与生态环境恢复的目的。本方案所应用的矿山地质环境恢复与治理技术和植被恢复等各项技术，在我国属于比较成熟的矿山地质环境治理工程技术，在许多矿山的地质环境恢复治理工作中都有应用，并且取得了良好的效果。因此，本方案中涉及的地质环境治理工程

技术可行，针对巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿开采地质环境保护与综合治理恢复任务，分析论证技术可行性：

### 1、地质灾害防治技术

根据地质灾害现状分析与预测，矿山地质灾害主要为采矿活动引发崩塌、滑坡地质灾害。矿山未来开采存在的主要地质灾害问题是拟建露天采场开采形成的高陡边坡。本次设计通过监测、预警措施，同时矿山后期按照开采设计规范化开采，能减小采场边坡高度、坡度，减少发生崩塌滑坡等地质灾害的可能性。根据实际经验来看，这一系列手段属常规性防治措施，具有较强的操作性，且能达到良好的防治效果，能有效减轻或避免地质灾害的威胁，技术上可行。

### 2、含水层防治技术可行性分析

矿体位于评估区地下水位标高以上，对采矿影响微弱，露天采场开采层位于地下水位线以上，不涉及疏干排水事宜，且与区域含水层联系不密切，采矿生产、生活对地下含水层影响较轻，无需设计含水层防治工程，以预防为主，生产生活水循环利用，生产废水不外排。

### 3、地形地貌景观防治技术可行性分析

地形地貌景观破坏主要表现为各复垦单元挖损、压占土地，针对不同防治区采取不同的工程措施，使破坏的地形地貌景观及土地资源得以恢复。主要的治理措施为拆除、回填、清运、垫坡、覆土、植被恢复等。地形地貌修复措施施工较简单，易于操作，可行性强。

### 4、水土污染防治技术可行性分析

根据对水土环境污染现状分析与预测，该矿山废水主要生活污水，生活污水主要为洗漱废水及排泄物所组成，经化粪池净化后可用于绿化用水。

矿山地质环境治理按照国家制定的技术规范进行，治理方案切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度减少、避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。为提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率的完成。

## **(二) 经济可行性分析**

矿山地质环境治理针对矿山企业在生产运行过程中引发、加剧和可能遭受的各类环境问题进行恢复治理，在改善环境问题的同时对企业的安全生产也具有一定的促进作用。矿山企业应对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策十分了解，积极配合相关政策的落实，这些为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

综上，矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

### **（三）生态环境协调性分析**

矿山建设生产采用工艺先进，满足清洁生产水平要求，注重对生态环境的保护和废石的综合利用，认真落实各项污染物削减措施后，各项污染物均能做到达标排放，并满足污染物排放总量指标，污染物排放总量通过区域内采取治理措施后取得，污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求。

本次矿山地质环境恢复均采用本土物种，不存在外来物种入侵问题；矿区进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。

土地复垦工程通过覆土、撒播草籽等土体重塑、植被重建过程，可起到恢复地貌的作用。

通过地质环境保护与土地复垦项目的实施，矿区可以有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化；植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性；同时将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。

## **二、矿区土地复垦可行性分析**

### **（一）复垦责任区土地利用现状**

复垦责任范围涉及地类主要为天然牧草地、裸土地，土地损毁类型主要为挖损、压占。复垦区用地无土地权属纠纷，不存在土地权属无争议。

表 5.3-1 复垦区范围土地利用类型统计表

地类名称				面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)	土地权属
一级地类		二级地类				
04	草地	0401	天然牧草地	1456	100	巴林右旗 巴彦宝拉 格嘎查
12	其他土地	1206	裸土地	0	0	
合计				1456	100	

## (二) 土地复垦适宜性评价

### 1、评价原则

#### (1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦的方向确定必须严格依据盟市、旗等土地利用总体规划，并与当地的牧业区划保持一致。

#### (2) 因地制宜原则

在确定拟复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然、区位条件等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

#### (3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，复垦的土地耕地优先，但应综合考虑复垦的经济效益、生态效益和社会效益，确定最终的复垦方向。

#### (4) 主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如积温、土壤质地、有效土层厚度、坡度、排灌条件等。评价是应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向有决定性影响的主导性限制因素。同时，综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

#### (5) 复垦后土地可持续利用原则

土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地复垦方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

#### (6) 经济可行、技术合理性原则

在充分考虑项目区生产承受能力的基础上，选择经济可行的技术，以最小的投入从拟复垦土地中获取最佳的综合效益。

### (7) 社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑社会因素，如社会需要等。同时也要考虑经济因素，使确定的复垦方向经济可行。

### 2、评价依据

土地复垦适宜性评价在根据复垦区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件，参考土地损毁现状和预测程度分析的结果，依据《土地复垦技术标准》、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、地方性的复垦标准和实施办法等国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

### 3、评价方法

本次复垦方案选择综合指数法进行适宜性评价。首先在确定各参评因子权重的基础上，将每个单元针对各个不同适宜类所得到的各参评因子等级指数分别乘以各自的权重值，然后进行累加分别得到每个单元适宜类型（如宜耕、宜林、宜草）的总分，最后根据总分的高低确定每个单元对各土地适宜类的适宜性等级。

### 4、评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。

### 5、评价单元的划分

评价单元是在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分的，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为8个单元，分别为拟建露天采场、拟建工业场地、拟建排土场、拟建表土场、拟建截水沟、拟建矿区道路、钻机平台、矿区道路。

表 6.3-2 评价单元划分情况表

损毁区域	面积 (m <sup>2</sup> )	损毁类型	损毁程度	主要限制因素及特点
拟建露天采场	51606	挖损	重度	地形坡度、基岩裸露、降雨量；坡度大，复垦难度大
拟建工业场地	9100	压占	中度	土壤肥力、降雨量；地面硬化，地表构筑物长期压占
拟建表土场	5155	压占	中度	土壤肥力、降雨量
拟建排土场	13520	压占	中度	土壤肥力、降雨量
拟建截水沟	364	挖损	中度	土壤肥力、降雨量
拟建矿区道路	2240	压占	轻度	土壤肥力、降雨量
钻机平台	258	挖损	轻度	土壤肥力、降雨量
矿区道路	1198	压占	轻度	土壤肥力、降雨量

## 6、初步复垦方向的确定

### (1) 自然地理和交通

本区属于温带季风型半干旱大陆性气候，其特点是冬季长而寒冷，夏季短而降雨集中，春秋两季气温变化剧烈。光照充足，有效积温率高，但降雨较少，干旱多风。年平均气温 5.2℃，最高气温 42.1℃，最低气温 -32.3℃，年平均降水量 358.8mm，但年际间降水分配不均，年最大 582.5mm，年最小 158.6mm，日最大降水量 144.1mm、小时最大降水量 60mm，10 分钟最大降水量 55mm。该区土壤类型为褐土，土壤层厚 0.2-0.5m，质地为中壤，土层较薄，水分较充足，肥力较高。项目区外有完备的运输道路，交通便利。因此从自然和交通条件考虑，复垦为草地较适宜。

### (2) 公众参与

方案编制前、编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。当地自然资源部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定的复垦方向须符合土地利用总体规划，同时

本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的持续利用，并与社会、经济、环境协调发展。在委托方技术人员的陪同下，编制人员又走访了所属镇政府工作人员、复垦区内土地权利人并积极听取了他们的意见，得到了大力支持，并且提出建议，希望企业做好复垦工作，建议因地制宜，尽量提高用地等级。

(3) 从原土地利用类型考虑

复垦区复垦责任范围为大面积的采矿用地，占比例较大，从原土地利用类型考虑，复垦为草地、林地较适宜。

(4) 当地土地利用总体规划

按照土地规划要求，坚持矿产资源保护与可持续利用，矿山建设与生态环境恢复齐抓共管，做好土壤改良与培肥措施，加大林草种植力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤条件较好的地方，加大林草种植力度，因地制宜地恢复与重塑植被；尽量保持复垦后土地与土地利用规划图一致。

(5) 其它要求

矿山终采后，所有破坏单元全部进行复垦，无其他规划。

(6) 复垦方向初步确定

通过上述分析，可以确定土地复垦初步方向为草地。该复垦方向与当地自然生态环境相适应，与复垦区相关政策一致，具有经济、社会和群众基础，有利于最大限度的发挥该复垦项目的综合和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一（表 6.3-3）。

表 6.3-3 初步复垦方向结果表

损毁区域	评价单元	面积(m <sup>2</sup> )	初步复垦方向
拟建露天采场	拟建露天采场	51606	草地
拟建工业场地	建筑物压占	9100	草地
拟建表土场	拟建表土场	5155	草地
拟建排土场	拟建排土场	13520	草地
拟建截水沟	拟建截水沟	364	草地
拟建矿区道路	拟建矿区道路	5155	草地
钻机平台	钻机平台	258	草地
矿区道路	地面板结硬化	1198	草地

## 7、评价体系和标准

### (1) 评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，土地适宜类、土地质量等级和土地限制型。将复垦责任范围内草地的适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。草地的土地质量等级分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分，统一标注为N。依据不同的限制因素，在土地质量等级以下又分成若干土地限制型。

### (2) 评价方法

根据初步调查确定的土地复垦方向、矿山复垦区特点，参照低山区土壤质量控制标准要求，选取影响项目区损毁土地复垦利用方向的主导因素和限制等级标准，作为适宜性等级评定的指标体系，对无差异、满足土地基本指标质量控制标准的因子（如：pH、有机质含量）未选取。本《方案》根据矿区土地损毁特点及复垦目标，选定地形坡度、有效土层厚度、地表物质组成、灌排条件、堆积物毒性、土源保证率6个因子作为适宜性评价指标。

一等地：开发、复垦和整理条件好，无限制因素，且限制程度低，不需或略需改良，成本低；在正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地：开发、复垦和整理条件中等，有1或2个限制因素，限制强度中等，需要采取一定改良或保护措施，成本中等；如利用不当，对生态环境有一定的不良影响。

三等地：开发、复垦和整理条件较差，有2个以上限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施，成本较高；如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

评价等级标准：本《方案》参考《土壤复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相关土地限制因子指标阈值，确定各评定指标的分级或评判标准见表6.3-4。

表 6.3-4 土地复垦主导限制因素的农林牧等级标准

限制因素及分级指标		耕地等级	林地等级	草地等级
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	6~15	2	1	1
	15~25	3	2	2
	>25	N	3 或 N	2 或 3
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	<30	N	3 或 N	3 或 N
地表物质组成	壤土	1	1	1
	沙壤土、粘土、砾质土 (含砾≤15%)	2 或 3	1 或 2	3
	砂土或砾质土 (含砾≤25%)	N	2 或 3	3 或 N
	石质或砾质土 (含砾>25%)	N	N	N
灌排条件	有灌溉水源	1	1	1
	特定阶段有稳定灌溉水源	2	2	1
	灌溉水源保证差	N	N	N
堆积物毒性	无化学有害物质	1	1	1
	有少量化学有害物质, 造成产量下降<20%, 农副产品达食用标准	2	1	1
	有化学有害物质, 造成产量下降20%~40%, 农副产品达食用标准	3	2	2
	有化学有害物质, 造成产量下降>40%, 或农副产品不能食用	N	2	2
土源保证率 (%)	>100	1	1	1
	80~100	1 或 2	1	2
	50-80	3	2 或 3	2 或 3
	<50	N	N	N

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“N”表示不适宜。

#### 8、适宜性等级的评定

依据土地损毁现状及预测评估，参照表5.2-4中土地复垦主要限制因素的耕林草等级标准，对矿区各土地复垦适宜性评价单元进行综合评判。

##### (1) 拟建露天采场

评价结果认为拟建露天采场复垦耕地暂不适宜，主要限制因素有效土层厚度、地表物质组成、排灌条件；复垦为草地为二等地。拟建露天采场复垦单元适宜性评价结果见表 6.3-5。

表 6.3-5 土地适宜性等级评定结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	15° -25°	3	2	2
有效土层厚度 (cm)	30~60cm	3	1	1
地表物质组成	沙壤土、粘土	2 或 3	1 或 2	3
排灌条件	灌溉水源保证差	N	N	N
堆积物毒性	无	2	1	1
土源保证率 (%)	50-80	3	2 或 3	2 或 3
综合评价	/	不适宜	二等地	二等地

(2) 拟建工业场地

评价结果认为拟建工业场地复垦草地为二等地。复垦单元适宜性评价结果见表 6.3-6。

表 6.3-6 土地适宜性等级评定结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	15° -25°	3	2	2
有效土层厚度 (cm)	30~60cm	3	1	1
地表物质组成	沙壤土、粘土	2 或 3	1 或 2	3
排灌条件	灌溉水源保证差	N	N	N
堆积物毒性	无	2	1	1
土源保证率 (%)	50-80	3	2 或 3	2 或 3
综合评价	/	不适宜	二等地	二等地

(3) 拟建表土场

评价结果认为拟建表土场复垦为草地为二等地。复垦单元适宜性评价结果见表 6.3-7。

表 6.3-7 土地适宜性等级评定结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	15° -25°	3	2	2
有效土层厚度 (cm)	30~60cm	3	1	1
地表物质组成	沙壤土、粘土	2 或 3	1 或 2	3
排灌条件	灌溉水源保证差	N	N	N
堆积物毒性	无	2	1	1
土源保证率 (%)	50-80	3	2 或 3	2 或 3
综合评价	/	不适宜	二等地	二等地

(4) 拟建排土场

评价结果认为拟建排土场复垦为草地为二等地。复垦单元适宜性评价结果见表 6.3-8。

表 6.3-8 土地适宜性等级评定结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	15° -25°	3	2	2
有效土层厚度 (cm)	30~60cm	3	1	1
地表物质组成	沙壤土、粘土	2 或 3	1 或 2	3
排灌条件	灌溉水源保证差	N	N	N
堆积物毒性	无	2	1	1
土源保证率 (%)	50-80	3	2 或 3	2 或 3
综合评价	/	不适宜	二等地	二等地

(5) 拟建截水沟

评价结果认为拟建截水沟复垦草地为二等地。复垦单元适宜性评价结果见表 6.3-9。

表 6.3-9 土地适宜性等级评定结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	15° -25°	3	2	2
有效土层厚度 (cm)	30~60cm	3	1	1
地表物质组成	沙壤土、粘土	2 或 3	1 或 2	3
排灌条件	灌溉水源保证差	N	N	N
堆积物毒性	无	2	1	1
土源保证率 (%)	50-80	3	2 或 3	2 或 3
综合评价	/	不适宜	二等地	二等地

(6) 拟建矿区道路

评价结果认为拟建矿区道路复垦草地为二等地。复垦单元适宜性评价结果见表 6.3-10。

表 6.3-10 土地适宜性等级评定结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	15° -25°	3	2	2
有效土层厚度 (cm)	30~60cm	3	1	1
地表物质组成	沙壤土、粘土	2 或 3	1 或 2	3
排灌条件	灌溉水源保证差	N	N	N
堆积物毒性	无	2	1	1
土源保证率 (%)	50-80	3	2 或 3	2 或 3
综合评价	/	不适宜	二等地	二等地

#### (7) 钻机平台

评价结果认为钻机平台复垦草地为二等地。复垦单元适宜性评价结果见表 6.3-11。

表 6.3-11 土地适宜性等级评定结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	15° -25°	3	2	2
有效土层厚度 (cm)	30~60cm	3	1	1
地表物质组成	沙壤土、粘土	2 或 3	1 或 2	3
排灌条件	灌溉水源保证差	N	N	N
堆积物毒性	无	2	1	1
土源保证率 (%)	50-80	3	2 或 3	2 或 3
综合评价	/	不适宜	二等地	二等地

#### (8) 矿区道路

评价结果认为矿区道路复垦草地为二等地。复垦单元适宜性评价结果见表 6.3-12。

表 6.3-12 土地适宜性等级评定结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	15° -25°	3	2	2
有效土层厚度 (cm)	30~60cm	3	1	1
地表物质组成	沙壤土、粘土	2 或 3	1 或 2	3
排灌条件	灌溉水源保证差	N	N	N
堆积物毒性	无	2	1	1
土源保证率 (%)	50-80	3	2 或 3	2 或 3
综合评价	/	不适宜	二等地	二等地

### 8、终复垦方向的确定

依据适宜性等级评定结果，对于适宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，结合采区的生态环境特点、植被类型，根据因地制宜的原则，复垦后土地可持续利用原则以及综合效益等原则，确定复垦方向主要为旱地、林地。评价单元适宜性评价加权值及土地复垦结构调整表见表 6.3-13。

表 6.3-13 评价单元适宜性评价结果表

损毁区域	评价单元	面积 (m <sup>2</sup> )	初步复垦方向
拟建露天采场	拟建露天采场	51606	人工牧草地
拟建工业场地	拟建工业场地	9100	人工牧草地
拟建表土场	拟建表土场	5155	人工牧草地
拟建排土场	拟建排土场	13520	人工牧草地
拟建截水沟	拟建截水沟	364	人工牧草地
拟建矿区道路	拟建矿区道路	2240	人工牧草地
钻机平台	钻机平台	258	人工牧草地
矿区道路	矿区道路	1198	人工牧草地
合计		81985	

钻机平台、矿区道路位于拟建露天采场内，已去除重叠区面积。

### 10、复垦前后土地利用结构调整

表 6.3-14 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类			面积(m <sup>2</sup> )		变幅(m <sup>2</sup> )
代码	地类	代码	地类	复垦前	复垦后		
04	草地	0401	天然牧草地	81375	0	-81375	
10	交通运输用地	1006	农村道路	369	0	-369	
12	其他土地	1206	裸土地	241	0	-241	
04	草地	0401	人工牧草地	0	81985	+81985	
合计				81985	81985		

### 三、水土资源平衡分析

#### (一) 水资源平衡分析

##### 1、水资源平衡分析

矿区属温带季风型半干旱大陆性气候，复垦区水源充足满足灌溉设施。复垦区播种的草种均为进行灌溉。草种播种前灌一次透水，播后每 3 天洒水养护一次，保证草籽生长。后期自然降水能够满足其生长对水资源的需求。因此能够满足复垦区植被管护用水需要。

需求分析：根据《内蒙古自治区行业用水定额》和《牧区草地灌溉与排水技术规范》（SL334-2016）中相关技术指标，保证能满足重建植被基本生长需求的最小生态需水量要求，确定本项目区范围内复垦一次灌溉需水量约为 300m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。因此总需水量为 2525.7m<sup>3</sup>。

供给分析：本项目复垦区供给水源主要是自建水源井，可满足项目区复垦植被灌溉需水量。

#### (二) 土源平衡分析

##### 1、供土量分析

###### (1) 表土堆存量

根据调查，矿山现状地表无表土堆积。

###### (2) 剥离表土

拟建露天采场、拟建工业场地、拟建截水沟、拟建矿区道路可剥离表土面积 20251m<sup>2</sup>，按可剥离表土按照平均 0.5m 计算。剥离表土总量 10125.5m<sup>3</sup>；

##### 2、需土量分析

根据复垦单元划分情况，复垦责任范围内各个复垦单元复垦方向和复垦标准要求不同，其覆土要求和厚度也不同。根据《土地复垦质量控制标准》，草地覆土厚度0.3m。综上所述，矿山共需覆土方量为21971.1m<sup>3</sup>。表土覆盖量见表6.3-15。

表 6.3-15 表土覆盖量统计表

评价单元	面积 (m <sup>2</sup> )	最终复垦方向	平均运距 km	覆土厚度 m	工程量 m <sup>2</sup>
拟建露天采场	51606 -8837	人工牧草地	1~2	0.3	12830.7
拟建工业场地	9100	人工牧草地	1~2	0.3	2730
拟建表土场	5155	人工牧草地	1~2	0.3	1551.6
拟建排土场	13520	人工牧草地	1~2	0.3	3872.1
拟建截水沟	364	人工牧草地	1~2	0.3	73.8
拟建矿区道路	2240	人工牧草地	1~2	0.3	1547.7
矿区道路	89	人工牧草地	1~2	0.3	26.7
合计	73237				21971.1

### 3、土源平衡分析

经计算，矿山共需覆土方量为 21971.1m<sup>3</sup>。需外购土方量 11845.6m<sup>3</sup>。本次外购覆土土源土壤临近矿区，平均运距按照 1-2km 计算，土源地距离评估区较近，土壤质量区别不大，土壤质量好，土壤容重、质地、砾石含量、PH、有机质等各项指标满足《土地复垦质量控制标准》草地复垦土壤质量相关标准要求，外购土不在矿区进行堆放。取土过程中保证不形成较大的陡立边坡，避免造成二次损毁，取土后，由村进行复垦、复绿。

#### (三) 土地复垦质量要求

##### 1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

###### (1) 国家及行业的技术标准

- ① 《土地复垦条例》（2011 年）；
- ② 《土地复垦条例实施办法》（2013 年）；
- ③ 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。

###### (2) 项目区自然、社会经济条件

土地复垦工作应依据项目区自然特点，遵循“因地制宜”的原则，复垦利用方向尽量与周边环境保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产水平和利用方向，制定的复垦标准应等于或高于周边相同利用方向的生产水平。

### (3) 土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为6个复垦对象，复垦方向主要人工牧草地。

## 2、土地复垦技术质量控制原则

(1) 符合矿区土地利用总体规划及土地复垦相关规划；

(2) 依据技术经济合理的原则，根据本地自然条件，按照“耕地优先、适地适草”的原则，选择适宜当地生态环境的树苗作为主要复垦植被。

(3) 保护土壤、水源和环境质量，防止水土流失，防止次生污染；

(4) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

## 3、土地复垦质量要求

(1) 复垦利用类型应与地形、地貌及周围自然环境和景观相协调；

(2) 用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖；

## 2、牧草地复垦标准

(1) 表土层厚度不低于0.3m；

(2) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，羊草种植；

(3) 用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；

(4) 有防治病、虫害措施和退化措施；

(5) 三年后牧草覆盖率达65%，单位面积产草量不低于500kg/hm<sup>2</sup>；

表 6.3-16 各个单元复垦标准参考表

损毁区域	覆土厚度 m	PH 值	有机质	含盐量	坡度 (°)	复垦方向
拟建露天采场	0.3	6.8 左右	1.0~1.2%	不大于 0.3%	5~15	人工牧草地
拟建工业场地	0.3	6.8 左右	1.0~1.2%	不大于 0.3%	5~15	人工牧草地
拟建表土场	0.3	6.8 左右	1.0~1.2%	不大于 0.3%	5~15	人工牧草地
拟建排土场	0.3	6.8 左右	1.0~1.2%	不大于 0.3%	5~15	人工牧草地
拟建截水沟	0.3	6.8 左右	1.0~1.2%	不大于 0.3%	5~15	人工牧草地
拟建矿区道路	0.3	6.8 左右	1.0~1.2%	不大于 0.3%	5~15	人工牧草地
矿区道路	0.3	6.8 左右	1.0~1.2%	不大于 0.3%	5~15	人工牧草地

#### 5、后期管护标准

##### (1) 管护对象

复垦后的草地。

##### (2) 管护质量标准

植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在 10%以下，不至成灾；及时清除枯死树木，补栽林木，无超过 200m<sup>2</sup> 以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故，未发生过火面积超过 1000m<sup>2</sup> 的火灾；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观。

## 第四节 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 矿山地质环境治理原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等文件的相关要求，结合本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果、矿山土地损毁预测与评估结果、方案适用年限，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程，原则如下：

1、遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量；

2、坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中；

3、坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；

4、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；

5、坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

## **（二）目标任务**

“预防为主，保护先行”，为从源头上保护矿山地质环境与土地资源，在生产期间，采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。终采后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

### **1、具体目标**

根据矿山地质环境现状及预测问题特征，矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，针对矿山各种地质环境问题分别确定矿山地质环境保护与土地复垦所达到的具体目标。该矿矿山地质环境治理与土地复垦目标为：

2、按照边开采、边治理的原则，对崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患进行治理，治理率应达到100%。加强对露天采场形成到开采境界的边坡移动变形的监测，崩塌地质灾害监测以防护为主的目标。

3、加强管理，防止废水和废渣淋滤水污染浅层地下水，杜绝水质未达标的废水排入沟溪；在生产允许的条件下，尽可能减少含水层疏干范围，保障生产生活用水及管护灌溉用水。

4、通过矿山地质环境治理，使各场地地形地貌景观尽可能与周围景观融合，治理率应达到 100%。

5、对矿山开采所压占和损毁土地资源等进行复垦，恢复所压占、损毁土地资源的使用功能。

6、对矿山开采过程中尽量减少机械和人员对采矿活动未破坏区域的扰动，固废集中存放，不随意堆弃。

### 7、主要任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的宗旨是：在矿山在建设、生产等活动中的破坏地质环境及控制土地资源破坏，为恢复治理与土地复垦创造良好的基础；主要任务如下：

（1）建立健全矿山地质环境保护的组织领导机构，完善管理规章与目标责任制度，明确矿山法定代表人为矿山地质环境保护与灾害预防的第一责任人，设立专门岗位并安排责任心强、懂技术的专职人员负责矿山地质环境保护的日常管理工作。

（2）矿山地质灾害预防任务：采取地形地貌景观保护措施，减少对地形地貌景观破坏及复垦区土地的损毁，同时避免引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害；加强露天采场到界边坡监测。

（3）矿区土地复垦预防任务：制定对矿业活动损毁土地、植被资源进行复垦的方案，并采取有针对性的工程措施及临时防护措施，减小和控制被损毁土地的面积和程度，改善矿区生态环境，确保矿业开发与区域生态环境和人文环境的协调发展。

### （三）工程设计及主要技术措施

#### 1、矿山地质环境保护预防控制措施

##### （1）矿山地质灾害预防措施

##### 1) 拟建露天采场

根据《开发利用方案》，对局部岩体条件较差特别是道路及摆放重要设施设备的台阶边坡采取必要的加固措施，并保证各清扫及安全平台功能。同时加强边坡的维护工作，并采取控制边坡的影响可保证该边坡的稳定。对矿山拟建露天采场主要的工程措施为生产过程中形成的边坡清理危岩体，可有效消除崩塌地质灾害隐患。在其外围布设网围栏、警示牌，防止工作人员及外来人员发生跌落危险，布设位置应根据矿山开采进度调整，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

#### (2) 地形地貌景观保护措施

1) 安排专人进行出口提示，矿区巡视，以边开采边治理的原则合理堆放固体废弃物，减少土地资源的占用和破坏；

2) 运行阶段，对矿山开采过程中尽量减少机械和人员对采矿活动未破坏区域的扰动，固废集中存放，不随意堆弃。

3) 矿山关闭后及时对治理后的场地进行杂物清理。

#### (3) 水土环境污染预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定水土环境污染的预防控制措施。

1) 将生活垃圾集中堆放，定期处理，以减少对水土环境的污染。

#### (4) 土地复垦预防控制措施

##### 1) 水土流失防治措施

复垦区尽量避免雨季施工以减少地表扰动面积和对植被的破坏。

##### 2) 降低对土地损毁的程度

在满足矿山开采需求的条件下，土地复垦施工期间应尽量减少临时占地面积，尽量采取对土地损毁程度小的采矿方法；

#### (四) 主要工程量

主要工作包括设置警示牌、网围栏、清理危岩体。主要的矿山地质环境保护与土地复垦

##### 1、拟建露天采场边坡设置警示牌及网围栏

拟建在露天采场设立警示牌，共计布设 10 个警示牌。设置网围栏长度 1009m。

## 2、拟建露天采场清理危岩体

公式  $Q_x = n \times L_1 \times v$ ，式中： $Q_x$  为清理危岩体方量（ $m^3$ ）；根据周围矿山治理经验， $n$  为边坡清理危岩体系数 30%， $L_1$  为治理边坡长度（ $m$ ）， $v$  为单位坡长清理方量（本方案取值  $3.25m^3/m$ ）。

拟建露天采场清理危岩体工量  $Q_x = 0.3 \times 350m \times 3.25m^3/m = 341m^3$ 。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

1、采取矿山地质灾害预防措施，减少或消除地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

2、通过对矿山地质灾害的治理，消除或减少威胁矿山地面建筑设施及人员安全的各种地质灾害隐患及地质环境问题。

3、对开采可能加剧和诱发的地质灾害合理避让，采取监测及工程措施进行综合防治，保证露天采区及其影响区人员生命、财产安全。

4、建立矿山地质灾害监测系统，对地质环境问题进行监测和预警。

### （二）工程设计

#### 1、网围栏警示工程

本方案的矿山地质环境治理措施主要为，拦挡警示工程，在露天采场范围周围设置铁丝防护网及警示牌。

### （三）技术措施

#### 1、拟建露天采场

##### （1）布置网围栏

对拟建露天采场周边外约为 5m 处设置铁刺网围栏。通过钢筋混凝土桩及刺绳相结合的方法进行拦挡，设计每隔 4m 设一根水泥桩，规格为  $0.1m \times 0.1m \times 2.0m$ （钢筋混凝土桩地下 0.4m，地面外漏 1.6m），然后沿水泥桩拉双股刺绳，距地面 0.4m 拉第一根，往上每隔 0.4m 拉一根，共 4 根。对拟建露天采场设置网围栏长度 1009m。

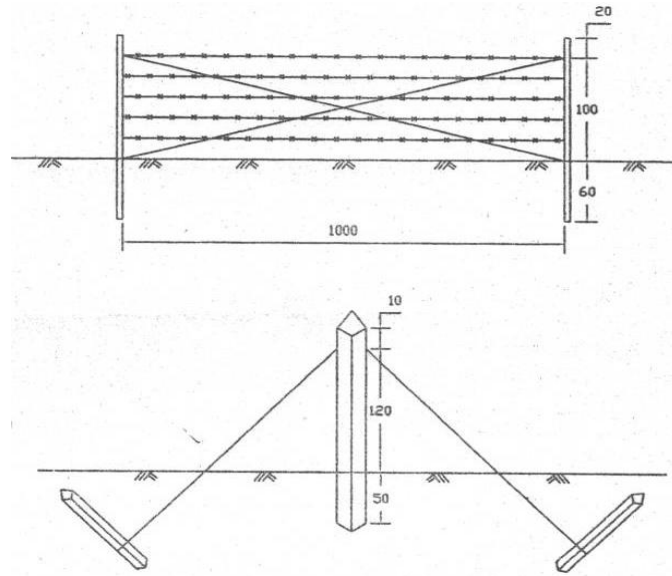


图 5.4-1 网围栏示意图

### (2) 设置警示牌

拟建在露天采场外围 5m 处布设一定数量的警示牌，以防人车畜误入，布设时应兼顾区内已有的乡间道路、其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显，平均每隔约 100m 设置一个警示牌。拟建露天采场设置警示牌 10 块。警示牌样式参考图 6.4-1。

表 6.4-1 警示牌位置坐标表

防治分区	编号	2000 国家大地坐标系 (3 度带)		编号	2000 国家大地坐标系 (3 度带)	
		X	Y		X	Y
拟建露天采场	JS1	4803186.112	40453099.9043	JS6	4803018.692	40453415.4702
	JS2	4803200.891	40453199.0922	JS7	4803026.812	4453317.0113
	JS3	4803211.55	40453299.4173	JS8	4803061.662	40453224.3044
	JS4	4803209.858	40453400.2446	JS9	4803076.211	40453127.1989
	JS5	4803114.106	40453437.1243	JS10	4803118.843	40453064.6048

### 3、危岩体清理

拟建露天采场内局部不稳定岩质边坡、浮石，适宜采用局部削坡和清理浮石方式进行防治的工程。本次方案设计将其凌空危岩体进行机械破碎削方，减小其

崩落的可能性。清理时，将表层裂隙发育且风化严重的部分清除（表层约 0.3m 厚度破碎清理），局部可根据现场实际情况适当增加或减少。清理危岩体工量 341m<sup>3</sup>，清理后的危岩体运输至废石场。

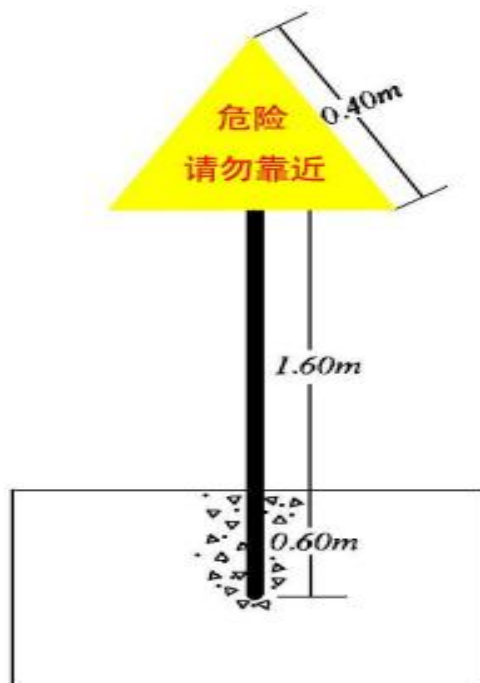


图 6.4-2 警示牌示意图

## 2、其他区域

其他区域可能引发、遭受的地质灾害程度为较轻，不设计地质灾害防治工程。

### （四）主要工程量

矿山地质环境保护工程主要工程量见表 6.4-2。

表 6.4-2 工程量统计表

治理单元	工程项目	单位	工程量
拟建露天采场	网围栏	m	1009
	警示牌	块	10
	清理危岩体	m <sup>3</sup>	341

## 三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

矿山已开采和未来开采产生的挖损、压占地貌，造成较多的土地损毁，使原有的地形形态发生了明显的变化，破坏原有的土地资源因此需采取有效的土地复垦措施。依据土地复垦适宜性评价结果，将损毁的土地进行复垦。

本项目复垦工程设计对象为复垦责任范围内的拟建露天采场（钻机平台、矿区道路）、拟建工业场地、拟建表土场、拟建排土场、拟建截水沟、拟建矿区道路进行土地复垦设计。依据土地复垦适宜性评价结果，确定复垦后土地利用类型为人工牧草地。

## （二）工程设计

### 1、拟建露天采场

#### （1）表土剥离

拟建露天采场在现状未开采，故对未开采区域进行表土剥离，未开采区域面积  $51606\text{m}^2$ ，表土剥离面积  $5746\text{m}^2$ ，表土剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，则表土剥离工程量为  $1723.8\text{m}^3$ 。放置于拟建表土场。

#### （2）回填

根据《开发利用方案》设计，矿山未来将利用排土场的废石土回填至拟建露天采场内，回填量为  $14600\text{m}^3$ 。

#### （3）石方整平

通过机械对场地进行平整，使用推土机对治理区凹凸不平地带进行整平，遇坚硬地方时，采用挖掘机、推土机相结合的方法。在施工过程中，应充分考虑土石方的调配，其次，力争填挖合理，缩短运距，尽可能减少工程量，降低施工费用。平整后的场地最大限度的清除对地貌景观的影响，消除突兀感；同时为使治理后效果美观，应减少明显的“锅底坑”出现。石方整平厚度为  $0.3\text{m}$ ，石方整平面积  $4055\text{m}^2$ ，石方整平工程量为  $1216.5\text{m}^3$ 。

#### （4）覆土工程

对采场底部及平台进行覆土工程，根据开发利用方案测算，覆土面积为  $42769\text{m}^2$ ，利用挖掘机、推土机对平台进行覆土，覆土厚度为  $0.3\text{m}$ ，覆土量  $12830.7\text{m}^3$ 。通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

#### （5）植被重建工程

选择羊草播种，采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积  $42769\text{m}^2$ 。（治理效果见图 6.4-3）

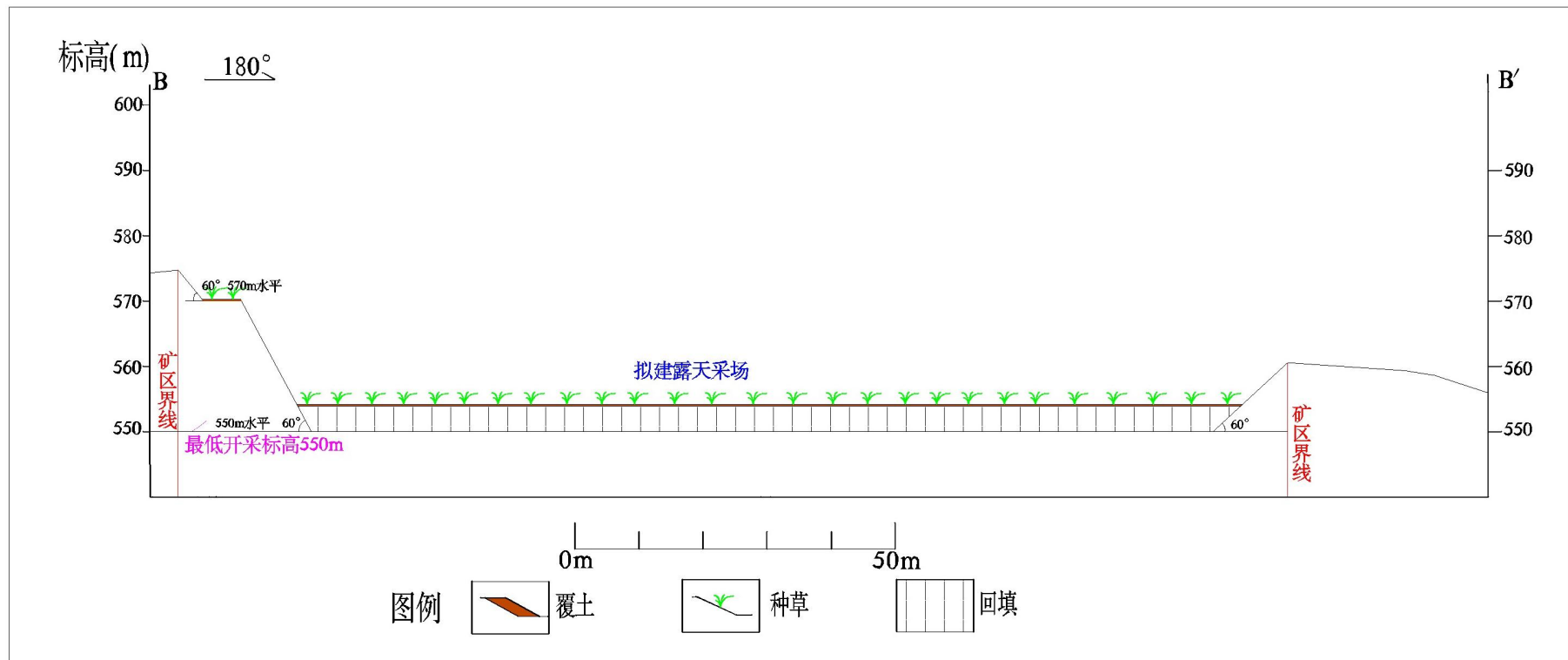


图 6.4-3 拟建露天采场治理效果剖面图

## 2、拟建工业场地

### (1) 表土剥离

拟建工业场地表土剥离厚度 0.5m，表土剥离工程量为 2730m<sup>3</sup>。剥离的表土放置于拟建表土场

### (2) 拆除

采矿结束后对场地内的办公生活区进行拆除，场地面积 743m<sup>2</sup>，建筑高度 2.5m，拆除量按容积的 10%计，则工程量为 743m<sup>2</sup>×2.5m×10%=185.75m<sup>3</sup>。

### (2) 清运

对场地内的成品石料进行售卖清运，清运工程量不进行计算。对拆除的建筑物清运出场外，清运工程量为 300.84m<sup>3</sup>。

### (3) 覆土

对场地进行覆土，覆土面积为 9100m<sup>2</sup>，覆土厚度为 0.3m，覆土量 2730m<sup>3</sup>。

### (4) 植被重建工程

选择羊草播种，播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积 9100m<sup>2</sup>。（治理效果见图 6.4-4）

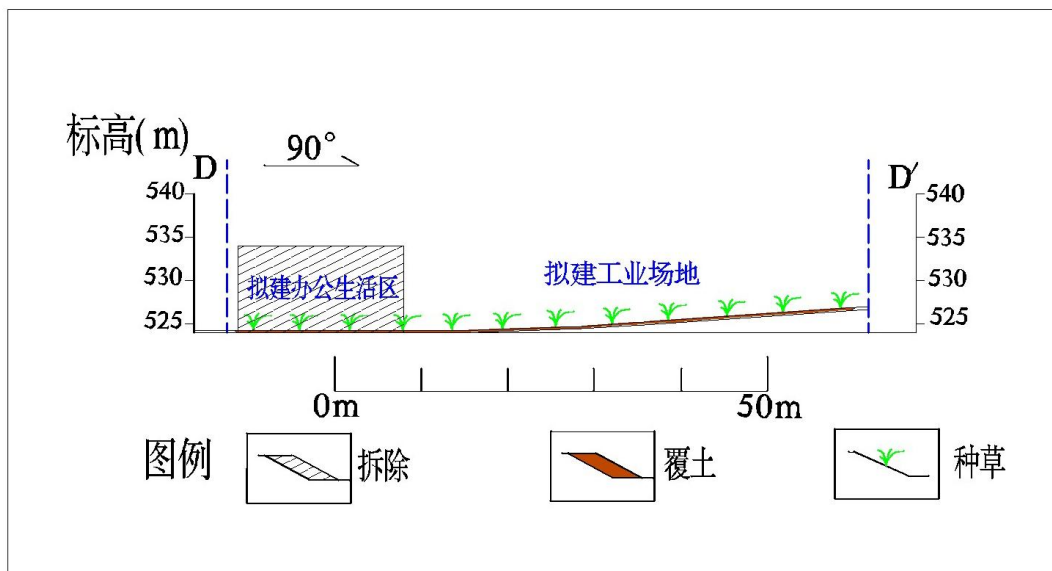


图 6.4-4 拟建办公生活区治理效果剖面图

## 3、拟建表土场

(1) 清运

场地面积 5155m<sup>2</sup>。场地内堆存的表土量约 10125.5m<sup>3</sup>。

(2) 覆土工程

对拟建表土场整体进行覆土，覆土厚度为 0.3m，覆土量 1546.5m<sup>3</sup>。通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

(3) 植被重建工程

选择羊草播种，播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm<sup>2</sup>。撒播面积 5155m<sup>2</sup>。

4、拟建排土场

(1) 清运

场地面积 13520m<sup>2</sup>。根据《开发利用方案》场地内堆存的废石量约 14.6 万 m<sup>3</sup>。

(2) 覆土工程

对拟建表土场整体进行覆土，覆土厚度为 0.3m，覆土量 4056m<sup>3</sup>。通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

(3) 植被重建工程

选择羊草播种，播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm<sup>2</sup>。撒播面积 13520m<sup>2</sup>。（治理效果见图 6.4-5）。

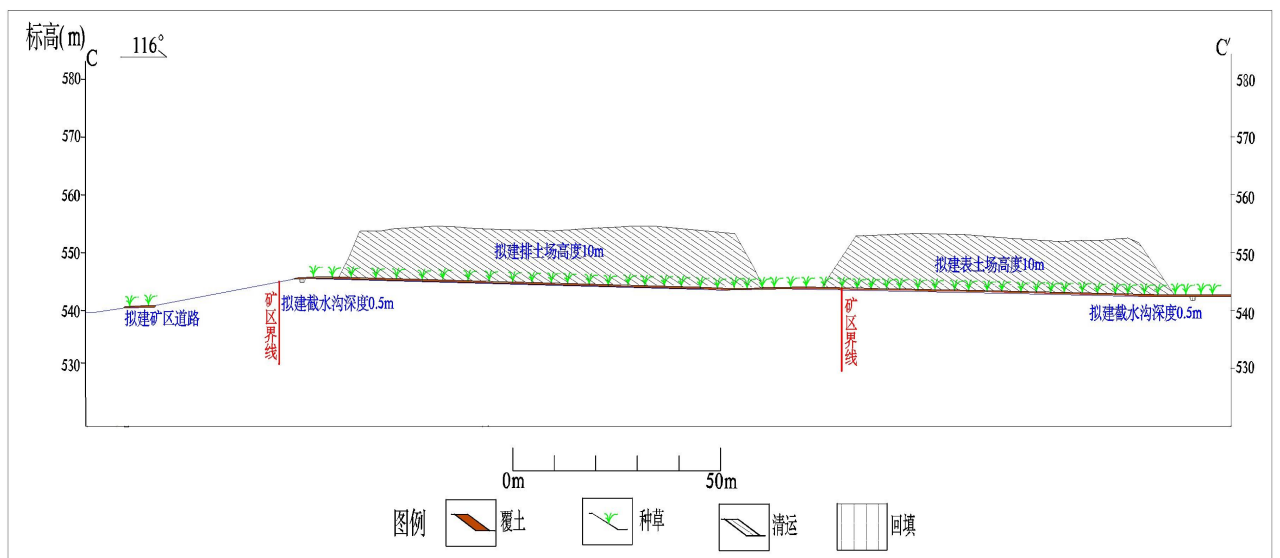


图 6.4-5 拟建排土场、拟建表土场治理效果剖面图

## 5、拟建截水沟

### (1) 表土剥离

拟建工业场地表土剥离厚度 0.5m，表土剥离工程量为 182m<sup>3</sup>。剥离的表土放置于拟建表土场

### (2) 回填

对拟建截水沟进行回填，回填深度 0.5，回填量  $1\text{m} \times 0.5\text{m} \times 364\text{m} = 182\text{m}^3$ 。

### (3) 覆土

对场地回填后进行覆土，覆土面积为 364m<sup>2</sup>，覆土厚度为 0.3m，覆土量 109.2m<sup>3</sup>。

### (4) 植被重建工程

选择羊草播种，播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm<sup>2</sup>。撒播面积 364m<sup>2</sup>。

## 6、拟建矿区道路

### (1) 表土剥离

拟建工业场地表土剥离厚度 0.5m，表土剥离工程量为 1120m<sup>3</sup>。剥离的表土放置于拟建表土场

### (2) 覆土

对场地进行覆土，覆土面积为 2240m<sup>2</sup>，覆土厚度为 0.3m，覆土量 672m<sup>3</sup>。通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

### (3) 植被重建工程

选择羊草播种，播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm<sup>2</sup>。撒播面积 2240m<sup>2</sup>。

## 7、矿区道路

### (1) 覆土

对拟建露天采场为的矿区道路进行覆土，覆土面积为 89m<sup>2</sup>，覆土厚度为 0.3m，覆土量 26.7m<sup>3</sup>。通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

### (2) 植被重建工程

选择羊草播种，播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm<sup>2</sup>。撒播面积 89m<sup>2</sup>。

### （三）工程技术措施

#### 1、工程技术措施

根据复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术措施包括表土剥离工程、覆土工程、拆除和清理工程等。各复垦单元拟采用的工程技术措施详见上节。

##### （1）表土剥离工程

为了确保地表覆土质量，设计对建设前各场地进行表土剥离工程，待后期复垦时，再将剥离的表土回覆到原地表，剥离过程中采用挖掘机或推土机进行剥离，然后采用自卸车运输至近期治理单元用于治理工程。

##### （2）拆除与清理工程

场地内的各类设施需要拆除清理。各类设施拆除采用机械拆除，拆除后对废弃物不允许回填露天采场和随意丢弃，应清运至附近的混凝土拌合站作为回收骨料，再利用。其中废弃物主要为混凝土、砖等建筑垃圾，不存在污染源。

##### （3）覆土平整工程

表土覆盖厚度根据当地的土质情况、气候条件、种植种类以及土源情况确定。本项目复垦为旱地、草地，覆土选用挖掘机挖装自卸汽车运输方式，其中包含有推土机推平内容，覆土后可直接进行植被恢复，设计恢复林覆土厚度 0.5m。

#### 2、生物和化学措施

##### （1）生物措施

###### 1) 植物品种筛选

选择适宜的草种是恢复和重建项目区生态系统的关键。本着因地制宜原则，针对项目区气候特点，草种选择羊草播撒。

###### a. 羊草的生态学特性

羊草抗寒、抗旱、耐盐碱、耐土壤瘠薄，适应范围很广。在冬季-40.5℃可安全越冬，年降水量 250mm 的地区生长良好。羊草喜湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，在排水不良的草甸土或盐化土、碱化土中亦生长良好，但不耐水淹，长期积水会大量死亡。羊草生育期可达 150 天左右。生长年限长达 10-20 年。

###### 2) 种草主要技术措施

草种选择耐旱、抗寒的乡土草种羊草，在雨季来临前撒播草籽，每公顷 30kg，播种方式为撒播，播深 2-3cm，然后用缺口耙播深 2-3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

#### (2) 化学措施

因复垦区复垦土源主要来自于表土剥离和当地，土壤质量能够满足植被生长的条件，故不对复垦区设计化学措施增加土壤肥力。

#### (四) 主要工程量

根据前述内容，经计算，复垦单元工程量见表6.4-3。

表 6.4-3 各单元工程量统计表

场地名称	面积	治理措施及工程量										
		警示牌	网围栏	清理危岩体	清运	回填	削坡	石方平整	表土剥离	拆除	覆土	灌草混播
	m <sup>2</sup>	块	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>
拟建露天采场	51606	10	1009	341		14600		1551.6	1723.8		12830.7	42769
拟建工业场地	9100				300.84				2730	185.75	2730	9100
拟建表土场	5155				10125.5						2577.5	5155
拟建排土场	13520				14600						6760	13520
拟建截水沟	364					182			182		182	364
拟建矿区道路	2240								1120		1120	2240
矿区道路	89										26.7	89
合计	82074	10	1009	341	25026.34	14782		1551.6	5755.8	185.75	21971.1	73237

## 四、含水层破坏修复

### （一）目标任务

根据前述现状评估和预测评估结果，矿体位于评估区地下水位标高以上，对采矿影响微弱，拟建露天采场开采层位于地下水位线以上，未对含水层结构造成影响和破坏，地下含水层破坏修复的目标是防止地下水含水层结构遭到矿山开采的扰动或破坏，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。

### （二）工程设计

矿体位于评估区地下水位标高以上，对采矿影响微弱，拟建露天采场开采层位于地下水位线以上，不涉及疏干排水事宜，且与区域含水层联系不密切，采矿生产、生活对地下含水层影响较轻，无需设计含水层防治工程。

### （三）技术措施

为尽量降低采矿活动对含水层造成的破坏，建议矿山生产过程中，认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。含水层破坏修复技术措施主要为监测，详见矿山地质环境监测有关内容。

### （四）主要工程量

含水层除监测工程外，无具体工程量。

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

本矿山未生产，矿山对水资源基本无污染，后期开采过程中，加强监测，复垦后，对复垦土壤质量进行监测。确保矿山开采不会造成有害成分等进入水、土壤之中。

### （二）工程设计

矿山开采对水土环境污染程度为较轻，本方案不设计修复工程措施。但应严格按照《开发利用方案》处置生活污水。

### （三）技术措施

完善生产生活废水处理工程，针对处理池出现废水泄露、水质未能达标等情况制定应急预案。

### （四）主要工程量

水土环境污染修复无实物工程量。

## 六、矿山地质环境监测

### (一) 目标任务

矿山地质环境监测包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土污染的监测。监测的主要目的是及时掌握崩塌等灾害的发生情况、地形地貌景观破坏情况等矿山地质环境问题，根据监测结果收集分析数据，总结矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况以及分布和发生的规律，为实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据，根据具体问题制定矿山地质环境保护措施。

#### 1、崩塌、滑坡地质灾害监测

##### (1) 监测路线的布设

表 6.4-4 崩塌地质灾害点坐标表

监测单元	编号	2000 国家大地坐标系 (3 度带)		编号	2000 国家大地坐标系 (3 度带)	
		X	Y		X	Y
拟建露天采场	JC1	4803180.763	40453146.115	JC6	4803056.402	40453424.8469
	JC2	4803189.403	40453236.6005	JC7	4803039.806	40453405.0674
	JC3	4803200.997	40453320.0382	JC8	4803055.493	40453295.257
	JC4	4803185.992	40453418.9357	JC9	4803079.82	40453215.9116
	JC5	4803117.56	40453401.8844	JC10	4803074.59	40453175.6706

##### (2) 监测内容

拟建露天采场边坡移动、变形、崩塌情况。

##### (3) 监测方法

边坡崩塌监测采用目测法，移动变形监测采用仪器测量。监测记录见表 6.4-5。



自 2024 年 7 月 1 日~2031 年 6 月 30 日。

监测记录表见表 6.4-6。

表 6.4-7 地形地貌景观及土地资源监测记录表

时间： 年 月 日 星期		天气：
监测单元		
监测内容	损毁土地面积 (m <sup>2</sup> )	
	破坏土地利用类型	
	损毁方式	
	损毁程度	
	治理难度	
监测人员		
存在问题		
处理意见		
处理结果		

### (二) 技术措施

#### 1、矿山地质灾害监测

矿山开采活动有发生崩塌等地质灾害的风险，因此对矿山不稳定边坡要随时或定期进行地表变形监测。通过设置地表变形监测线及监测点，对采矿崩塌影响范围内的崩塌面积、范围等进行监测，及早发现并防治，遇到紧急情况及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。

由矿山企业负责或委托具有经验的专业单位进行监测。

#### 2、地形地貌景观、土地资源监测技术措施

矿山的生产方式为露天开采，对地形地貌景观和土地资源的破坏是相伴的，主要反映在地面植被的扰动、地形坡度的变化等，因此要重点监测矿山生产建设对地表高程形态的改变以及对地面植被的破坏情况（如破坏面积、破坏程度等）。主要通过巡检方式进行监测。

### (三) 主要工程量

根据矿山地质环境监测计划安排，监测工作量如表 6.4-8。

表 6.4-8 矿山地质环境监测工程量表

监测/建设项目	监测频率	数量	监测时间	单位	工程量
1、地质灾害监测					
拟建露天采场	12 次/年	10 点	7 年	点次	840
2、地形地面景观监测					
地形地面景观监测	12 次/年	1 条	7 年	次	84
合计	/	/	/	/	924

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

1、对复垦责任范围内损毁的所有单元进行监测，及时反映土地损毁情况，为复垦工程的实施进度提供依据。

2、对土地复垦质量以及复垦效果等进行动态监测，使得复垦后的土地稳定，实现其再生利用以及区内生态系统的恢复。

3、对复垦后的植被进行管护，发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，保证复垦土地达到复垦质量要求。

### （二）措施和内容

#### 1、土地损毁监测

根据项目土地损毁情况，采用实地勘测、现场测量等方法，并结合 GPS、全站仪等测量技术，结合复垦区具体情况选取土地损毁监测指标，在矿山建设生产过程中应对挖损和压占的土地进行监测。监测过程中，对损毁面积、损毁地类、土壤等变化情况进行、监测。

土地损毁监测的对象是评估区全域范围，监测时间与矿山服务年限一致，按照每年监测2次的频率，监测5年，共监测12次，监测面积为评估区面积。

#### 2、复垦效果监测

复垦植被监测的监测对象是已复垦区。监测内容为植物生长势、高度、覆盖度等。参照地形地貌景观及土地资源监测方式方法，在复垦规划的服务年限内，对已复垦区进行监测，监测频率 2 次/年，监测 5 年。

### （三）矿区土地复垦管护

#### 1、管护工程设计

（1）草地管护主要采取补充种植措施、灌溉措施。为了保证草籽的成活率，对成活率较低区域，综合分析原因，因地制宜开展补撒工程。灌溉时掌握适时适量原

则，遇枯水年份应及时补水，可有效防治水土流失，保证植被成活率以便达到预期的设计效果。

(2) 草籽撒播后要及时浇水，项目区夏秋季降雨较多，能够满足植被正常生长，第二年对草籽发芽率低处进行补撒。

(3) 复垦草地出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。可适当使用少量的化肥，以提高土壤肥力，以提高农作物的成活率和生长速度。

(4) 管护期为2年，每年2次，共计4次。

## 2、管护措施

(1) 病虫害：对于病虫害的发生，可采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。当杂草种子高出主草丛时，人工拔除。

(2) 防冻：对于多年生、二年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青，或影响第二年的产草量。因此，须重视越冬与返青期管护，尤其是初建草地。

(3) 浇水：每年春、秋两季浇水，以提高林草木的成活率和生长速度。对复垦后的土地加强浇水，及时进行浇水，每年2次，共计4次。

### (四) 主要工程量

根据前述监测工程管护工程设计，本项目管护主要包括植物抚育、浇水以及施肥三种措施，管护时长为2年，管护工程量不单独计算，按照以植被工程为基数进行费用计算，详见经费估算部分。

#### 1、浇水养护

按照实地调查，结合地区气象条件，当地雨水能够满足植被生长需求，因此只在种草时浇足水分即可。

#### 2、施肥养护

每年施肥一次，每次每公顷施肥45kg，农药20kg。根据植物管护要求，本项目施肥采用复合肥。

监测工程量统计见表6.4-9。

表 6.4-9 土地损毁、复垦监测工程量统计见表

监测项目	范围	频率（次/年）	监测时间（年）	工程量（次）
土地损毁监测	评估区全域	2	5	10
复垦植被监测	复垦区	2	5	10

表 6.4-10 管护措施工程量统计表

单项名称	管护范围	频率（次/年）	管护年限（年）	工程量汇总
人工管护	复垦责任范围	2	2	4

## 第五节 工作部署

### 一、总体工作部署

#### （一）总体目标

矿山地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行，根据“边生产边治理”的原则，生产中破坏多少治理多少，有利于当地的生态环境恢复。针对评估区内可能产生的矿山地质环境问题，应坚持“预防为主，防治结合”、“在开发中保护，在保护中开发”和“边开采、边治理”的主导思路，把矿山生态环境保护与恢复治理工作贯穿于整个矿业活动中，统筹规划，分布实施，全面推进的保护与恢复治理工作。通过落实矿山地质环境保护与恢复治理措施和土地复垦措施，最大限度地避免和减轻因矿山开采引发的地质灾害威胁，减轻对含水层破坏及水土环境的污染，减轻对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏，最大限度地保护矿山地质环境，恢复土地利用状态，努力创建绿色矿山，使矿山可持续发展。

#### （二）具体目标

1、方案拟通过合理的保护和治理措施，减轻乃至消除地质灾害的威胁，确保矿山和周边居民生命财产安全。主要为拟建露天采场机械震动、岩石风化引发的崩塌，威胁矿山机械设备和人员安全。

2、采取合理的措施保护与修复地形地貌景观。通过保护与治理措施，减轻矿山开采对地形地貌景观的破坏，对已经造成的地形地貌破坏进行修复，以期恢复原始的生地形地貌特征。

3、通过提高固体废弃物、废水处理和循环利用水平，减少固体废弃物、废水排放量及污染物浓度，通过整地工程、恢复植被等措施，以及加强生产工艺的管理和设备维护从而避免环境事故发生等措施，减少矿山开采造成的水土环境污染。

4、通过合理规划和统筹安排，节约集约利用土地，通过监测和保护措施，减少

对土地不必要的破坏，通过土地复垦措施使被破坏的土地得到合理的恢复和利用，提高土地的利用效率，改善土地的利用结构。

### **（三）主要任务**

#### **（1）拟建露天采场**

近期对拟建露天采场设置网围栏及警示牌，对未开采区域进行表土剥离，开采过程中对采场边坡的危岩体进行清除；采矿结束后覆土及整平、恢复植被、管护。

#### **（2）拟建工业场地**

近期对场地进行表土剥离，采矿结束后对场地内的设备进行拆除，对场地进行全面的覆土、恢复植被、管护。

#### **（3）拟建表土场**

采矿结束后对场地边坡进行规整，进行全面的覆土、恢复植被、管护。

#### **（4）拟建排土场**

采矿结束后对场地边坡进行规整，进行全面的覆土、恢复植被、管护。

#### **（5）拟建截水沟**

近期对场地进行表土剥离，采矿结束后对场地进行回填，对场地进行全面的覆土、恢复植被、管护。

#### **（6）拟建矿区道路**

近期对场地进行表土剥离，采矿结束后对场地进行全面的覆土、恢复植被、管护。

#### **（7）矿区道路**

近期对拟建露天采场外的场进行覆土、恢复植被、管护。

### **（四）工作部署**

本方案设计规划年限为7年，即2024年7月1日~2031年6月30日，方案适用年限为5年，即2024年7月1日~2029年6月30日，方案编制基准期暂定为2024年10月。

#### **1、矿山地质环境治理工作部署**

通过分析，矿山地质环境防治主要是对地质灾害、地形地貌景观影响进行监测。根据矿山开发利用方案及矿山实际情况，对矿山地质环境保护与治理工程分期部署，

分为两个阶段实施。按照“近细远粗”原则，针对近期阶段、首年度工作计划作出细化。

#### (1) 矿山地质灾害预防工作部署

矿山地质灾害预防工作主要采取预防措施，严格按《开发利用方案》进行开采，保障边坡的稳定性。在拟建露天采场外围设置网围栏和警示牌，发生崩塌和裂缝待稳定后进行治理。设置监测点同时做好监测工作，发现问题及时采取措施，监测工程于2024年7月开始，贯穿整个方案服务期。

### 2、土地复垦工作部署

#### (1) 矿山土地复垦工作部署

矿山开采应提前规划，尽量少损毁土地；按“边破坏，边复垦”的原则，及时复垦已损毁且不再继续使用的土地；矿山开采结束后，拆除复垦责任范围内建筑设施和生产设备，进行全面复垦。

#### (2) 监测和管护工作部署

矿山开采过程中，对可能造成损毁的土地进行监测，包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。对已复垦区植被进行管护，同时监测土地复垦效果。

## 二、阶段实施计划

根据矿山地质环境治理与土地复垦工程和采矿工程相结合的原则，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照“全面规划、合理布局、突出重点、分步实施”的原则。本《方案》主要对近5年进行详细工程实施计划设计；中远期只做概要性的部署。对此，按近期、中远期对矿山地质环境治理与土地复垦工作规划为两个阶段，从2024年7月1日开始。

### (一) 矿山地质环境治理阶段实施计划

#### 1、第一防治阶段：近期5年（2024年7月1日~2029年6月30日）

(1) 拟建露天采场：清理危岩体、网围栏、警示牌；

(2) 设置地质灾害监测点、对地形地貌景观监测。

#### 2、第二防治阶段：中远期（2029年7月1日~2031年6月30日）。

(1) 设置地质灾害监测点、对地形地貌景观监测。

矿山地质环境防治工程部署情况见表6.5-1。

### (二) 矿山土地复垦阶段实施计划

根据复垦案例矿山复垦经验、开采计划、工作面布置情况以及土地已损毁、拟损毁阶段划分情况，将土地复垦工作划分为两个阶段。

表 6.5-1 矿山地质环境防治工程部署及工程量估算表

防治时段	类别	工作任务	防治内容	单位	工作量(次)
2024.7.1 - 2029.6.30	地质灾害 预 防治工程	拟建露天采场	警示牌	块	10
			网围栏	m	1009
			清理危岩体	m <sup>3</sup>	341
2029.7.1 - 2031.6.30	监测工程	拟建露天采场崩塌	地质灾害监测	点次	600
		地形地貌景观影响破坏	损毁面积监测	次	60
2029.7.1 - 2031.6.30	监测工程	拟建露天采场崩塌	地质灾害监测	点次	240
		地形地貌景观影响破坏	损毁面积监测	次	24

1、第一防治阶段：近期5年（2024年7月1日~2029年6月30日）

- (1) 拟建露天采场：对未开采区域进行表土剥离。
- (2) 拟建工业场地：对场地进行表土剥离。
- (3) 拟建截水沟：对场地进行表土剥离。
- (4) 拟建矿区道路：对场地进行表土剥离。
- (5) 矿区道路：对拟建露天采场外的场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。
- (6) 布设监测点，开展土地监测工作。

2、第二防治阶段：中远期（2029年7月1日~2031年6月30日）。

- (1) 拟建露天采场：开采结束后对采场进行回填、覆土及整平、恢复植被、管护；
- (2) 拟建工业场地：对场地内的设备进行拆除，对场地进行全面的覆土、恢复植被、管护。
- (3) 拟建表土场：对场地清运进行全面的覆土、恢复植被、管护。
- (4) 拟建排土场：对场地清运进行全面的覆土、恢复植被、管护。
- (5) 拟建截水沟：对场地回填进行全面的覆土、恢复植被、管护。
- (6) 拟建矿区道路：对场地进行全面的覆土、恢复植被、管护。
- (7) 对土地复垦效果进行监测，对复垦后的地类进行管护工作。

各阶段土地复垦工程措施详见表6.5-2。

表 6.5-2 矿区土地复垦阶段工作部署表

复垦阶段	复垦单元	主要工程内容
2024 年 7 月 1 日 - 2029 年 6 月 30 日	拟建露天采场	表土剥离
	拟建工业场地	表土剥离
	拟建截水沟	表土剥离
	拟建矿区道路	表土剥离
	矿区道路	覆土及整平、恢复植被、管护
2029 年 7 月 1 日 - 2031 年 6 月 30 日	拟建露天采场	回填、覆土、恢复植被、管护
	拟建工业场地	拆除、覆土、恢复植被、管护
	拟建表土场	清运、覆土、恢复林地
	拟建排土场	清运、覆土、恢复植被、管护
	拟建截水沟	覆土、恢复植被、管护
	拟建矿区道路	覆土、恢复植被、管护

表 6.5-3 土地复垦阶段工程量估算表

复垦阶段	类别	治理单元	治理工程内容	单位	工程量
第一阶段 2024. 7. 1 - 2029. 6. 30	土地复垦	拟建露天采场	表土剥离	m <sup>3</sup>	1732. 8
		拟建工业场地	表土剥离	m <sup>3</sup>	2730
		拟建截水沟	表土剥离	m <sup>3</sup>	182
		拟建矿区道路	表土剥离	m <sup>3</sup>	1120
		矿区道路	覆土及整平	m <sup>3</sup>	26. 7
			灌草混播	m <sup>3</sup>	89
	监测工程		土地损毁监测	次	60
			复垦植被监测	次	60
	管护工程		管护	m <sup>2</sup>	89
	第二阶段 2029. 7. 1 - 2031. 6. 30	土地复垦	拟建露天采场	回填	m <sup>3</sup>
石方整平				m <sup>3</sup>	1216. 5
覆土及整平				m <sup>3</sup>	12830. 7
灌草混播				m <sup>2</sup>	42769
拟建工业场地			拆除	m <sup>3</sup>	185. 75
			清运	m <sup>3</sup>	300. 84
			覆土及整平	m <sup>3</sup>	2730
			灌草混播	m <sup>2</sup>	9100
拟建表土场			清运	m <sup>3</sup>	10125. 5
			覆土及整平	m <sup>3</sup>	2577. 5
			灌草混播	m <sup>3</sup>	5155
拟建排土场			清运	m <sup>3</sup>	14600
			覆土及整平	m <sup>3</sup>	6760
			灌草混播	m <sup>3</sup>	13520
拟建截水沟			回填	m <sup>3</sup>	364
			覆土及整平	m <sup>3</sup>	182
			灌草混播	m <sup>3</sup>	364
拟建矿区道路			覆土及整平	m <sup>3</sup>	1120
			灌草混播	m <sup>3</sup>	2240
监测工程			土地损毁监测	次	24
		复垦植被监测	次	24	
管护工程		管护	m <sup>2</sup>	73148	

### 三、近期年度工作安排

#### (一) 矿山地质环境治理近期年度工作安排

近期年度工作为方案适用期5年矿山地质环境治理工作，即矿山地质环境治理第一阶段（2024年7月1日-2029年6月30日），年度实施计划具体如下：

##### 1、第一年（2024年7月1日~2025年6月30）

(1) 拟建露天采场：设置网围栏及警示牌，未开采区域进行表土剥离；。

- (2) 拟建工业场地：对场地进行表土剥离。
  - (3) 拟建截水沟：对场地进行表土剥离。
  - (4) 拟建矿区道路：对场地进行表土剥离。
  - (5) 矿区道路：对拟建露天采场外的场地进行覆土整平、恢复植被、管护。
  - (6) 进行地质灾害监测、地形地貌景观监测。
- 2、第二年（2025年7月1日~2026年6月30）
- (1) 拟建露天采场：清理危岩体；
  - (2) 进行地质灾害监测、地形地貌景观监测。
- 3、第三年（2026年7月1日~2027年7月30）
- (1) 拟建露天采场：清理危岩体；
  - (2) 进行地质灾害监测、地形地貌景观监测。
- 4、第四年（2027年7月1日~2028年6月30）
- (1) 拟建露天采场：清理危岩体；
  - (2) 进行地质灾害监测、地形地貌景观监测。
- 5、第五年（2028年7月1日~2029年6月30）
- (1) 拟建露天采场：清理危岩体；
  - (2) 进行地质灾害监测、地形地貌景观监测。

表 6.5-4 矿山地质环境治理近五年工作安排

年度	工作任务	防治内容	单位	工作量
2024. 7. 1-2025. 6. 30	拟建露天采场	警示牌	块	10
		网围栏	m	1009
		表土剥离	m <sup>3</sup>	1732. 8
	拟建工业场地	表土剥离	m <sup>3</sup>	2730
	拟建截水沟	表土剥离	m <sup>3</sup>	182
	拟建矿区道路	表土剥离	m <sup>3</sup>	1120
	矿区道路	覆土及整平	m <sup>3</sup>	26. 7
		灌草混播	m <sup>3</sup>	89
	拟建露天采场（崩塌）	地质灾害监测	点次	120
	地形地貌景观影响破坏	路线监测	次	12
2025. 7. 1-2026. 6. 30	拟建露天采场	清理危岩体	m <sup>3</sup>	85
	拟建露天采场（崩塌）	地质灾害监测	点次	120

	地形地貌景观影响破坏	路线监测	次	12
2026. 7. 1-2027. 6. 30	拟建露天采场（拟建）	清理危岩体	m <sup>3</sup>	85
	拟建露天采场（崩塌）	地质灾害监测	点次	120
	地形地貌景观影响破坏	路线监测	次	12
2027. 7. 1-2028. 6. 30	露天采场（拟建）	清理危岩体	m <sup>3</sup>	85
	露天采场（崩塌）	地质灾害监测	点次	120
	地形地貌景观影响破坏	路线监测	次	12
2028. 7. 1-2029. 6. 30	拟建露天采场	清理危岩体	m <sup>3</sup>	86
	露天采场（崩塌）	地质灾害监测	点次	120
	地形地貌景观影响破坏	路线监测	次	12

## 第六节 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### （一）经费估算依据

##### （1）规范政策依据

- 1) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 2) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；
- 3) 《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- 4) 《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号）；
- 5) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古自治区自然资源厅 2020.11）；
- 6) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- 7) 《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》建办标函[2019]193号；
- 8) 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整自治区最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知》内政办发〔2021〕69号；
- 9) 当地材料价格信息（2024年2季度）材料价格市场询价；
- 10) 其它有关规定和标准。

##### （2）估算水平年

本方案投资估算水平年为 2024 年，并以国家和地方政策文件规定的单价为标准。如与工程开工时间不在同一年份或物价有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

## （二）费用构成及计费标准

### 1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

#### （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》的规定及当地市场价格计取，甲类工 86.21 元 / 工日，乙类工 63.16 元 / 工日。

材料费=定额材料用量×材料单价，定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算，部分材料价格参照市建设工程价格信息网的预算价格，材料价格中已包括了材料的运杂费。本次估算编制材料价格全部以实际市场材料价格为准。对于低于《土地开发整理项目预算定额标准》中主材规定价格的材料，直接按照实际价格计入工程施工费单价；对于高于《土地开发整理项目预算定额标准》中主材规定价格的材料，对于超出限价部分单独计算材料价差。

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）。施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）编制。

##### 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、施工辅助费和安全施工措施费，本项目不计夜间施工增加费。措施费按项目直接工程费×措施费率进行计算。

其费率依据财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计取，取费标准见表 6.6-1。

表 6.6-1 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 (%)	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	0.7	0.2	3.6
2	石方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
3	砌体工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
4	混凝土工程	3	0.7	0.7	0.2	4.6
5	植被工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
6	辅助工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6

(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×间接费率进行计算，取费标准见表 6.6-2。

表 6.6-2 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
4	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

(3) 利润

依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，利润按直接费与间接费之和的 3%计取。

(4) 税金

依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税[2019]39号）等文件，税金按直接费、间接费、利润之和的 3.28%计取。

(5) 设备购置费

设备购置费是指在工程实施过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。根据本项目的实际情况，本项目工程实施过程中所涉及到的矿山地质环境治理及土

地复垦机械设备均由工程具体施工单位提供或采用租用方式，故本方案不存在购买设备的费用。

## 2、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

### (1) 前期工作费

包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。土地复垦前期工作费，以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

土地清查费按不超过工程施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地清查费 = 工程施工费 × 费率，见表 6.6-3。

表 6.6-3 前期工作费

序号	费用名称	包括费用	计费基数（万元）
1	前期工作费	项目可研论证费	工程施工费（工程费 ≤ 180 万，直接为 2.0 万元）
2		项目勘测与设计费	工程施工费（工程费 ≤ 180 万，直接为 7.5 万元）
3		项目招标代理费	工程施工费

项目可研论证费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，见表 6.6-4。

表 6.6-4 项目可研论证费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可研论证费（万元）
1	≤ 180	2
2	500	4
3	1000	6
4	3000	12
5	5000	15
6	10000	25

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 0.25% 计取。

项目勘测与设计费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。其中勘测费可按不超过工程施工费的 1.5% 单独计算，剩余部分可计为项目设计与预算编制费。

表 6.6-5 项目勘测与设计计费标准

序号	计费基数 (万元)	项目勘测与设计计费 (万元)
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 2.70% 计取。

项目招标代理费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 6.6-6 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万)	项目招标代理费 (万元)
1	≤180	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500-1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times$
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

### (2) 工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法确定，具体费率如下表 6.6-7。

表 6.6-7 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费 (万元)
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 1.20% 计取。

### (3) 竣工验收费

竣工验收费包括工程验收费、项目决算编制与审计费，工程验收费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 6.6-8。

表 6.6-8 工程验收计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	工程验收费 (万元)
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500-1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000-3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000-5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000-10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

项目决算编制与审计费以工程施工费作为计费基数,采用差额定率累进法计算,见表 6.6-9。

表 6.6-9 项目决算编制与审计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目决算编制与审计费 (万元)
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

(4) 项目管理费

以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算,见表 6.6-10。

表 6.6-10 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目管理费 (万元)
1	≤500	1.5	500	500×1.5%=7.5
2	500-1000	1.0	1000	5+(1000-500)×1.0%=12.5
3	1000-3000	0.5	3000	12.5+(3000-1000)×0.5%=22.5
4	3000-5000	0.3	5000	22.5+(5000-3000)×0.3%=28.5
5	5000-10000	0.1	10000	28.5+(10000-5000)×0.1%=33.5
6	10000 以上	0.08	15000	33.5+(15000-10000)×0.08%=37.5

### 3、预备费

预备费是在考虑了矿山地质环境保护与土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致矿山地质环境保护与复垦费用增加的一项费用。本方案预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

#### (1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本项目按工程施工费和其他费用之和的 6.0%计取。

#### (2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。假设矿山生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的当年物价指数 r 计算，若每年的静态投资费为 a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub>……a<sub>n</sub>（万元），则第 i 年的价差预备费

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

式中：W<sub>i</sub>=价差预备费；

a<sub>i</sub>=复垦期间第 n 年的静态投资；

r =物价指数，本《方案》根据近 30 年物价上涨指数平均值选取 7%。

因此本《方案》价差预备费为复垦期间 W<sub>i</sub> 之和。

#### (3) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的矿山地质环境治理过程中可能

发生风险的备用金。由于宜里农场铜钼矿后续转为地下开采，不确定因素较多，本方案确定风险金按工程施工费、设备费、其他费用三项之和的 10%计取。

#### 4、监测管护费

监测管护费=监测费+管护费

##### (1) 监测费

包括地质灾害、地貌景观等监测费等。本方案将监测费用单独列出。各项监测措施取费标准详见表 6.6-11。

表 6.6-11 监测取费标准参考表

类别	监测项目	频率	单价（元）
矿山地质环境 监测工程	地质灾害监测	点次	100
	地形地貌景观	次	1500

##### (2) 复垦监测和管护费

复垦监测：本方案复垦效果监测主要植被恢复效果监测。其中：复垦植被监测对评估区范围内复垦区域监测，1000 元/点次。详见表 6.6-12。

表 6.6-12 复垦监测单价表

类别	监测项目	频率	单价（元）
监测工程	复垦植被监测	点次	1000

管护费：管护费是对复垦区域土地植被进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。每年管护 2 次。管护价格，本方案管护单价为 800 元/hm<sup>2</sup>。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### (一) 总工程量与投资估算

#### 1、总工程量

矿山地质环境保护与恢复治理工程总工程量详见表 6.6-13。

表 6.6-13 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
一	工程措施		
1	警示牌	块	10
2	网围栏	m	1009
3	清理危岩体	m <sup>3</sup>	341
二	监测工程		
1	地质灾害监测	点次	840
2	地形地貌景观监测	次	84

## (二) 投资估算

经估算, 矿山环境治理工程投资费用 49.17 万元, 工程施工费 2.07 万元, 其他费用 23.3 万元, 监测费 21.00 万元, 预备费 2.79 万元。经费估算总额和各单项工程经费估算结果如表 6.6-14。工程施工费预算见表 6.6-15、表 6.6-16。

表 6.6-13 矿山地质环境治理工程预算总表

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
1	工程施工费	2.07	4.21
2	其他费用	23.31	47.41
3	监测费	21.00	42.71
4	预备费	2.79	5.67
合计	—	49.17	100.00

表 6.6-15 工程施工费预算总表

序号	单项名称	预算金额 (万元)	各费用占工程施工费的比例 (%)
1	石方工程	0.89	43.00
2	辅助工程	1.18	57.00
总计	—	2.07	100

表 6.6-16 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
	1	2	3	4	5	6
一		石方工程				0.89
2	20013	清理危岩体	100m <sup>3</sup>	3.41	2597.4	0.89
二		辅助工程				1.18
1	60009	警示牌	块	10	134.51	0.13
2	60015	网围栏	100m	10.09	1048.31	1.05
总计			—	—	—	2.07

## (二) 单项工程量与投资估算

各项矿山环境治理工程投资估算单价及基价标准见表 6.6-18 至表 6.6-25。

表 6.6-18 其他费用预算表

序号	费用名称	计费基数	费用(万元)	其各项费用占他费用的比例(%)
一	前期工作费	1+2+3	9.51	69.04
1	可研论证费	工程施工费 $\leq$ 180	2.00	14.52
2	项目勘测与设计编制费	工程施工费 $\leq$ 180	7.50	54.47
3	项目招标代理费	工程施工费 $\times$ 0.5%	0.01	0.05
二	工程监理费	工程施工费 $\leq$ 180	4.00	29.05
三	竣工验收费	1+2	0.04	0.28
1	工程验收费	工程施工费 $\times$ 1.7%	0.02	0.17
2	项目决算编制与审计费	工程施工费 $\times$ 1.0%	0.01	0.10
四	项目管理费	(工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费) $\times$ 1.5%	0.22	1.63
总计			23.31	100.00

表 6.6-19 预备费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率(%)	费用(万元)
1	基本预备费	2.07	23.31	6	1.52
2	风险现金	2.07	23.31	5	1.27
合计					2.79

表 6.6-20 监测费预算表

监测项目	工程量(点次)	单价(元)	合计(万元)
地质灾害监测	840	100	8.40
地形地貌监测	84	1500	12.60
合计	/	/	21.00

表 6.6-21 警示牌工程施工费单价分析表

定额编号：60009		工作内容：制作、安装			单位：块
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				109.84
(一)	直接工程费				106.03
1	人工费				15.09
	甲类工	工日	0.0625	86.21	5.39
	乙类工	工日	0.15	63.16	9.47
	其他费用	%	1.5	14.86	0.22
2	材料费				90.94
	木板	m <sup>2</sup>	1.07	70.00	74.90
	钢钉	kg	0.21	20.00	4.20
	胶黏剂	kg	0.21	50.00	10.50
	其他费用	%	1.5	89.60	1.34
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	3.6	106.03	3.82
二	间接费	%	5	109.84	5.49
三	利润	%	7	115.33	8.07
四	税金	%	9	123.41	11.11
合 计					134.51

表 6.6-22 网围栏单价分析表

定额编号：60015					单位：
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				903.44
(一)	直接工程费				870.37
1	人工费				157.90
	甲类工	工日	0		0.00
	乙类工	工日	2.5	63.16	157.90
2	材料费				695.40
	混凝土预制桩	根	20	30.00	600.00
	铁丝	kg	18	5.30	95.40
3	机械费				
4	其它费用	%	2	853.30	17.07
(二)	措施费	%	3.6	870.37	33.07
二	间接费	%	5	903.44	45.17
三	利润	%	7	948.61	66.40
四	税金	%	3.28	1015.01	33.29
合 计					1048.31

表 6.6-23 危岩体清除单价分析表

定额编号：20013					单位：元 /100m <sup>3</sup>
适用范围：一般明挖					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2182.57
(一)	直接工程费				2102.67
1	人工费				803.33
	甲类工	工日	0.6	86.21	51.73
	乙类工	工日	11.9	63.16	751.60
2	材料费				630.25
	合金钻头	个	1.02	50.00	51
	空心钢	kg	0.43	5.00	2.15
	炸药	kg	26.4	5.00	132
	电雷管	个	39	0.90	35.1
	导电线	m	120	2.00	240
	火线	m	85	2.00	170
3	机械费				584.34
	风钻（手持式）	台班	0.77	647.62	498.6674
	修钎设备	台班	0.04	517.11	20.6844
	载重汽车 5t	台班	0.2	324.94	64.988
4	其它费用	%	4.2	2017.92	84.75
(二)	措施费	%	3.6	2102.67	79.90
二	间接费	%	6	2182.57	130.95
三	利润	%	3	2313.53	69.41
四	材料价差				23.64
	汽油	kg	6	2.52	23.64
五	税金	%	9	2382.93	214.46
	合计				2597.40

表 6.6-24 材料价格表

名称	单位	市场价	定额	材料价差
电	kwh	0.9		
风	m <sup>3</sup>	0.3	0.3	
92#汽油	kg	7.52	5	2.52
0#柴油	kg	7.12	4.5	2.62
木板	m <sup>2</sup>	70		
钢钉	kg	20		
胶黏剂	kg	50		
预制混凝土桩	根	30	30	
铁丝	kg	8	8	
锯材	m <sup>3</sup>	6500		
铁钉	kg	3.5		
混凝土	m <sup>3</sup>	180.76		

表 6.6-25 台班定额取费表

编号	机械名称及规格	台班费 (元)	一类费 用合计 (元)	二类费用 合计(元)	二类费用										
					人工费			柴油		汽油		动力燃料 费小计 (元)	电		
					工日	金额 (元)	小计 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)		数量 (kw·h )	金额 (元)	小计 (元)
1004	单斗挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	832.83	336.41	496.42	2	86.21	172.42	72	4.5			324			
1005	单斗挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	947.27	387.85	559.42	2	86.21	172.42	86	4.5			387			
1009	装载机 1.5m <sup>3</sup>	537.4	135.48	401.92	2	86.21	172.42	51	4.5			229.5			
1013	推土机 59kw	445.88	75.46	370.42	2	86.21	172.42	44	4.5			198			
4004	载重汽车 5t (汽油 型)	324.94	88.73	236.21	1	86.21	86.21			30	5	150			
4013	自卸汽车 10t	645.38	234.46	410.92	2	86.21	172.42	53	4.5			238.5			
1021	拖拉机 59kw	518.32	98.4	447.42	2	86.21	172.42			55	5	275			
1049	三铧犁	11.37	11.37												
5002	塔式起重机 10t	687.45	385.03	302.42	2	86.21	172.42							130	
3002	搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	284.53	62.11	222.42	2	86.21	172.42							50	
3005	混凝土振捣 (插入 式) 2.2kW	26.4	14.4	12										12	
4040	双胶轮车	3.22	3.22												

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1、总工程量

根据对矿山土地复垦工作部署，计算出所需工程量详见表 6.6-26。

表 6.6-26 土地复垦工程量汇总表

序号	分项工程	单位	工程量
一	工程措施		
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	5755.6
2	覆土	m <sup>3</sup>	21971.1
3	清运	m <sup>3</sup>	25026.34
4	回填	m <sup>3</sup>	14782
6	石方平整	m <sup>3</sup>	1551.6
7	临建拆除	m <sup>3</sup>	185.75
二	监测工程		
1	土地损毁监测	次	10
2	复垦植被监测	次	10
三	植物工程		
1	撒播种草	m <sup>2</sup>	73237

##### 2、投资估算

依据上述工程量，土地复垦静态投资为 179.25 万元，动态总投资 409.36 万元。工程施工费用 133.49 万元，其他费用 17.45 万元，监测费 1.50 万元，管护费 2.70 万元。预备费 24.15 万元，价差预备费 226.07 万元，土地复垦投资估算总表见表 6.6-27、表 6.6-28、表 6.6-29。

表 6.6-27 工程施工费预算总表

序号	单项名称	预算金额(万元)	各费用占工程施工费的比例(%)
1	土方工程	36.48	29.96
2	石方工程	91.56	70.17
3	砌体工程	0.79	0.61
4	植被恢复工程	1.66	1.27
总计	—	133.49	100

表 6.6-28 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占静态费用的比 例 (%)	各费用占动态费用的比 例 (%)
	1	2	3	4
1	工程施工费	133.49	74.46	/
2	其他费用	17.45	4.30	/
3	监测费	1.50	0.84	/
4	管护费	2.70	1.50	/
5	预备费	24.15	13.47	/
6	价差预备费	226.07	/	86.70
7	静态总投资	179.29	100.00	13.30
8	动态总投资	405.36	/	100.00

表 6.6-29 复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合 计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(万元)
一		土方工程				36.48
1	10117	表土剥离	100m <sup>3</sup>	57.556	1470.02	8.46
2	10147	覆土整平	100m <sup>3</sup>	219.711	1275.19	28.02
二		石方工程				91.56
1	20330	清运	100m <sup>3</sup>	250.2634	2217	55.48
2	20280	石方平整	100m <sup>3</sup>	15.516	1339.23	2.08
3	20342	回填	100m <sup>3</sup>	147.82	2300.02	34
三		砌体工程				0.79
1	30041	临建拆除	100m <sup>3</sup>	1.8575	4239.08	0.79
四		植被恢复工程				1.66
1	50031	撒播种草	hm <sup>2</sup>	7.3237	2266.86	1.66

## (二) 单项工程量与投资估算

矿山土地复垦投资估算单价及基价标准见表 6.6-30 至表 6.6-40。

表 6.6-30 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其 他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		8.15	46.72
(1)	项目可研论证 费	$2+ [(工程施工费-180) \div (500-180)] \times (4-2)$	1.72	9.86

(2)	项目勘测与设计费	$7.5 + [(工程施工费 - 180) \div (500 - 180)] \times (20 - 7.5)$	5.76	32.98
(3)	项目招标代理费	工程施工费 $\times$ 费率	0.68	3.88
2	工程监理费	$4 + [(工程施工费 - 80) \div (500 - 180)] \times (10 - 4)$	3.16	18.12
3	竣工验收费		3.88	22.22
(1)	工程验收费	$3.06 + (工程施工费 - 180) \times 1.2\%$	2.52	14.46
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费 $\times$ 费率	1.35	7.76
4	项目管理费	$(工程施工费 + 前期工作费 + 工程监理费 + 竣工验收费) \times$ 费率	2.26	12.94
总计			17.45	100.00

表 6.6-31 监测费用估算表

监测项目	工程量 (点次)	单价 (元)	合计 (万元)
土地损毁监测	10	500	0.5
复垦植被监测	10	1000	1.0
合计			1.5

表 6.6-32 管护工程费用投资估算

序号	费用名称	单位	工程量	单价 (元)	次数	费用 (万元)
1	管护费	hm <sup>2</sup>	8.43	800	4	2.70
总计	—	—	—	—		2.70

表 6.6-33 预备费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率 (%)	费用 (万元)
1	基本预备费	133.49	17.45	6%	9.06
2	风险现金	133.49	17.45	10%	15.09
合计					24.15

表 6.6-34 价差预备费估算表

治理分期	分期静态总 投资（万元）	年份	静态投资额度 （万元）	价差预备费 （万元）	投资额度 （万元）
近期	206.00	2024.7.1~2025.6.30	10.86	1.33	12.19
		2025.7.1~2025.6.30	2.2	7.85	10.05
		2026.7.1~2026.6.30	2.2	3.92	6.12
		2027.7.1~2027.6.30	2.2	5.66	7.86
		2028.7.1~2028.6.30	2.2	7.49	9.69
中期	175.57	2029.7.1~2032.6.30	113.82	66.33	180.15
合计	381.57	2024.7.1~2031.6.30	133.49	92.58	226.07

表 6.6-35 表土剥离单价分析表

定额编号：10117		工作内容：挖土		单位：元/100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1061.352
(一)	直接工程费				1021.612
1	人工费				115.412
	甲类工	工日	0.6	86.21	51.726
	乙类工	工日	0.6	63.16	37.896
	其他人工费	%	15	171.96	25.79
2	机械使用费				801.64
	1m <sup>3</sup> 挖掘机油动	台班	0.16	832.83	133.25
	推土机 59KW	台班	0.15	445.88	66.88
	自卸汽车 10t	台班	0.77	645.38	496.94
	其他费用	%	15	697.0774	104.56
(二)	措施费	%	3.6	1103.95462	39.74
二	间接费	%	5	1143.696986	57.18
三	利润	%	3	1200.881836	36.03
四	材料价差				160.27
	柴油	kg	61.17	2.62	160.27
五	税金	%	9	1397.178291	155.19
合 计					1470.022

表 6.6-36 覆土单价分析表

定额编号: 10147		工作内容: 装、运、卸、空回			单位: 元/100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				890.63
(一)	直接工程费				859.68
1	人工费				68.74
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	0.9	63.16	56.84
	其他人工费	%	5	65.47	3.27
2	机械使用费				790.94
	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机	台班	0.2	947.27	189.45
	推土机 59KW	台班	0.15	445.88	66.88
	自卸汽车 10t	台班	0.77	645.38	496.94
	其他费用	%	5	753.28	37.66
(二)	措施费	%	3.6	859.68	30.95
二	间接费	%	5	890.63	44.53
三	利润	%	7	935.16	65.46
四	材料价差				169.28
	柴油	kg	64.61	2.62	169.28
五	税金	%	9	1169.90	105.29
	合计				1275.19

表 6.6-37 石方平整单价分析表

定额编号：20280					单位：元/100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1089.62
(一)	直接工程费				1051.76
1	人工费				91.82
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.3	63.16	82.11
	其他人工费	%	1.2	90.73	1.09
2	材料费				
3	机械使用费				959.94
	推土机 74kw	台班	1.53	627.41	959.94
	其他机械使用费	%	1.2	959.94	11.52
(二)	措施费	%	3.6	1051.76	37.86
二	间接费	%	6	1051.76	63.11
三	利润	%	3	1152.72	34.58
四	材料价差				109.40
	柴油	kg	84.15	2.62	109.40
五	税金	%	3.28	1296.70	42.53
合计					1339.23

表 6.6-38 装载机装石碴自卸汽车运输（回填/清运）单价分析表

定额编号 20330		工作内容：装、运、卸、空回			单位：元/100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1539.21
(一)	直接工程费				1485.72
1	人工费				112.09
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.6	63.16	101.06
	其他人工费	%	2.2	109.68	2.41
2	机械费				1373.63
	1.5m <sup>3</sup> 装载机	台班	0.58	537.40	311.69
	推土机 59KW	台班	0.26	445.88	115.93
	自卸汽车 10t	台班	1.42	645.38	916.44
	其它费用	%	2.2	1344.06	29.57
(二)	措施费	%	3.6	1485.72	53.49
二	间接费	%	5	1539.21	76.96
三	利润	%	7	1616.17	113.13

四	材料价差				304.65
	柴油	kg	116.28	2.62	304.65
五	税金	%	9	2033.95	183.06
合 计					2217.00

表 6.6-39 砌体拆除工程单价分析表

定额编号: 30041		工作内容: 拆除、清理、堆放			单位: 元/100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3025.02
(一)	直接工程费				2919.90
1	人工费				689.58
	乙类工	工日	10.6	63.16	669.50
	其他人工费	%	3	669.50	20.08
2	机械使用费				2230.32
	油动挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	2.6	832.83	2165.36
	其他费用	%	3	2165.36	64.96
(二)	措施费	%	3.6	2919.90	105.12
二	间接费	%	5	3025.02	151.25
三	利润	%	7	3176.27	222.34
四	材料价差				490.46
	柴油	kg	187.2	2.62	490.46
五	税金	%	9	3889.07	350.02
合 计					4239.08

表 6.6-40 灌草播撒工程单价分析表

定额编号: 50031		工作内容: 种子处理、人工撒播草籽			单位: 元/hm <sup>2</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1851.08
(一)	直接工程费				1786.76
1	人工费				556.76
	乙类工	工日	8.6	63.16	543.18
	其他人工费	%	2.5	543.18	13.58
2	材料				1230.00
	羊草	kg	40	30.00	1200.00
	其他费用	%	2.5	1200.00	30.00
(二)	措施费	%	3.6	1786.76	64.32
二	间接费	%	5	1851.08	92.55
三	利润	%	7	1943.63	136.05
四	税金	%	9	2079.69	187.17
合 计					2266.86

#### 四、总费用汇总与年度安排

##### (一) 总费用构成与汇总

矿山环境治理工程投资费用 49.17 万元,工程施工费 2.07 万元,其他费用 23.31 万元,监测费 21.00 万元,预备费 2.79 万元。

土地复垦静态投资为 163.30 万元,动态总投资 389.18 万元。工程施工费用 133.49 万元,其他费用 17.45 万元,监测费 1.50 万元,管护费 2.70 万元。预备费 24.15 万元,价差预备费 226.07 万元,

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 228.46 万元,动态总投资为 454.53 万元,工程施工费用 135.56 万元,其他费用 40.76 万元,监测管护费 25.20 万元,预备费 26.94 万元,价差预备费 228.53 万元。

矿山的地质环境治理和土地复垦费用符合依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》关于矿山地质环境治理恢复基金提取标准的计算结果。

表 5.6-41 费用汇总表

工程或费用名称	预算金额(万元)	各费用占静态费用的比例(%)	各费用占动态费用的比例(%)
工程施工费	135.56	59.34	/
其他费用	40.76	17.84	/
监测管护费	25.20	11.03	/
预备费	26.94	11.79	/
价差预备费	226.07	/	49.74
静态总投资	228.46	100.00	50.26
动态总投资	454.53	/	100.00

##### (二) 近期年度经费安排

根据地质环境治理和土地复垦工程近期预算,近期 5 年工程施工费 36.63 万元。

###### 1、地质环境治理工程年度费用估算

根据地质环境治理工作部署和投资估算,近期(5 年)总投资 17.07 万元,各年度工程量及施工费估算如表 6.6-42 所示。

表 6.6-42 矿山地质环境治理工程近期工程量及费用安排表

治理年度	治理工程	单位	工程量	单价	合计(万元)	费用(万元)
2024.1.1	警示牌	块	10	134.51	0.13	4.19

2024.12.3 ~ 1	网围栏	100m	10.06	1048.3 1	1.06	
	地质灾害监测	点次	120	100	1.20	
	地形地貌景观	次	12	1500	1.80	
2025.1.1 ~ 2025.12.3 1	清理危岩体	100m <sup>3</sup>	0.85	2597.4	0.22	3.22
	地质灾害监测	点次	120	100	1.20	
	地形地貌景观	次	12	1500	1.80	
2026.1.1 ~ 2026.12.3 1	清理危岩体	100m <sup>3</sup>	0.85	2597.4 0	0.22	3.22
	地质灾害监测	点次	120	100	1.20	
	地形地貌景观	次	12	1500	1.80	
2027.1.1 ~ 2027.12.3 1	清理危岩体	100m <sup>3</sup>	0.85	2597.4 0	0.22	3.22
	地质灾害监测	点次	120	100	1.20	
	地形地貌景观	次	12	1500	1.80	
2028.1.1 ~ 2028.12.3 1	清理危岩体	100m <sup>3</sup>	0.86	2597.4 0	0.22	3.22
	地质灾害监测	点次	120	100	1.20	
	地形地貌景观	次	12	1500	1.80	
合计	/	/	/	/	17.07	17.07

## 2、土地复垦工程年度费用估算

根据复垦工作部署，近期（5年）总投资 19.56 万元，各年度工程量及费用计划安排情况见表 66-43 所示。

表 66-43 土地复垦工程各年度工程量及费用安排表

年度	工作任务	防治内容	单位	工作量	合计（万元）
2024.7.1- 2025.6.30	拟建露天采场	表土剥离	m <sup>3</sup>	1732.8	12.36
	拟建工业场地	表土剥离	m <sup>3</sup>	2730	
	拟建截水沟	表土剥离	m <sup>3</sup>	123	
	拟建矿区道路	表土剥离	m <sup>3</sup>	2579.5	
	矿区道路	覆土及整平	m <sup>3</sup>	26.7	
		灌草混播	m <sup>3</sup>	89	
	监测工程	土地损毁监测	点次	12	
		复垦植被监测	次	12	
管护工程	管护	m <sup>2</sup>	89		
2025.7.1-	监测工程	土地损毁监测	点次	12	1.8

2026. 6. 30		复垦植被监测	次	12	
	管护工程	管护	m <sup>2</sup>	89	
2026. 7. 1- 2027. 6. 30	监测工程	土地损毁监测	点次	12	1.8
		复垦植被监测	次	12	
	管护工程	管护	m <sup>2</sup>	89	
	2027. 7. 1- 2028. 6. 30	监测工程	土地损毁监测	点次	12
复垦植被监测			次	12	
	管护工程	管护	m <sup>2</sup>	89	
	2028. 7. 1- 2029. 6. 30	监测工程	土地损毁监测	点次	12
复垦植被监测			次	12	
	管护工程	管护	m <sup>2</sup>	89	
	合计				19.56

## 第七节 保障措施

### 一、组织保障

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

#### 1、建立健全组织机构

建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。进行合理分工，各负其责。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。领导小组负责建立矿山地质环境保护与恢复治理管理制度和审查机制；定期召开矿山地质环境保护与恢复治理总结会议，总结治理方案实施的进展、成效及存在问题；监督规划实施进度。

#### 2、制定严格的管理制度

制定领导责任制管理办法使领导小组工作能正常开展，实行规划目标责任考核制和责任追究制，将规划确定的目标任务特别是约束性指标纳入管理目标体系，定期考核规划实施情况，把年度目标和规划执行情况作为领导干部考核的重要依据。建立矿山地质环境保护与恢复治理管理信息系统，利用信息化平台实现矿山地质环境保护与恢复治理信息资源共享，提高管理效率。领导小组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理工作贯穿到各种生产当中，让全体员工了解恢复治理及土地复垦方案。

#### 3、建立有效的质量保证体系

建立施工质量管理机构，负责施工阶段的现场质量监管。把恢复治理及土地复垦

工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果和施工质量。

## 二、技术保障

矿方必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作部署，确保各项恢复治理及土地复垦工作能落实到位。在施工上要求做到：

1、恢复治理及土地复垦工程设工程质量管理机构，编制阶段性实施计划，制定相应工程设计。项目实施过程中，要求工程相关各方严格遵守法律、部门规章及工程建设规范，严格执行工程监理、合同管理、工程质量控制、施工验收审计等相关制度，规范工程管理行为。从制度上严把质量关；

2、建立完善的工程管理机制，矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组定期组织企业技术人员培训，学习国内外矿山环境保护及土地复垦的先进经验、先进技术、先进管理方法。积极开展矿山环境保护与土地复垦工作科普宣传及公众教育活动。设立完善的技术档案；

3、在项目实施中遇到技术问题主动向相关专家咨询，与相关技术单位紧密合作，积极向当地农业、林业、环保等主管部门咨询相关政策，确保地质环境保护和土地复垦工程技术可行，达到预期治理效果。

4、设置应急处置程序，建立完备的报警系统，针对矿山边坡变形破坏情况 24 小时值守并及时将消息上报调度室。应急响应按照分级负责的原则安排相应级别和相应人员团队，使指挥机构、指挥层级、应急资源调配、应急信息共享等要素协同合作。

5、工程完成后，及时设立监测系统，对治理效果进行监测。提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时返工，并会同参建单位进行经验总结，改工作和技术方法。

## 三、资金保障

本着“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦费用由矿权人筹措。

### 1、资金来源

矿业权人作为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，应将矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金足额纳入生产建设成本，逐年计提，确保资金落到实

处，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施。投入资金足额提取，存入专门账户。确保复垦资金足额到位、安全有效。

## 2、费用预存

矿山已建立矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金专用账户，每年及时足额缴存复垦费用，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。按照企业会计准则等相关规定预计和计提，计入相关资产的入账成本，通过专户、专账核算，用于矿山地质环境治理恢复整理和土地复垦的专项资金。资金不足时由矿山企业补齐，当矿权发生转移时，对基金进行约定，以明确矿权转移后的责任主体。

矿山企业根据方案估算分期分批把矿山地质环境治理恢复基金纳入到每个年度预算之中，并计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山地质环境治理恢复治理和土地复垦工作，期间若国家提出提取资金的具体金额要求则根据国家要求调整。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。矿山土地复垦费用应依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期预存复垦费用。

## 3、资金计提

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》，矿山企业按照满足实际需求的原则，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，在预计开采年限内，按照产量比例等方法摊销，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本。

《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》规定，基金按年度提取，年度基金提取额按照矿类计提基数、露天开采影响系数、地下开采影响系数、土地复垦难度影响系数、地区影响系数、上一年度实际生产矿石量综合确定。正式投产一年后应根据正式投产年度实际生产矿石量和基建期的采出矿石量累加计提基金，以后年度按上一年度实际生产矿石量计提基金。

年度基金提取额=矿类计提基数×露天开采影响系数（或地下开采影响系数）×土地复垦难度影响系数×地区影响系数×价格影响系数（开采矿种为煤的时候增加该系数）×上一年度生产矿石量。

本方案的矿山地质环境治理与土地复垦估算总经费不低于根据《内蒙古自治区

矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》计算所得的基金额。矿山关闭前一年完成全部基金计提。

#### 4、基金监管

各级自然资源主管部门会同环境保护部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，将矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理方案的执行情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案开展恢复治理工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改，逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地，对于拒不履行矿山地质环境恢复治理义务的企业，将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台。

#### 5、资金的使用

矿山地质环境保护与恢复治理义务人缴纳的费用专项用于矿山地质环境保护与恢复治理工作，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，县级以上地方人民政府自然资源主管部门有权加强对治理义务人使用费用的管理。基金由企业自主使用，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算，工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区崩塌、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面（不含土地复垦）。

#### 6、资金审计

矿山地质环境保护与恢复治理义务人应按年度对矿山地质环境保护与恢复治理资金使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的12月31日前报送县级以上地方人民政府自然资源主管部门，县级以上地方人民政府国土资源主管部门应依据审计制度安排相关审计人员对土地复垦资金执行情况进行审计或复核。

#### 7、矿山企业责任及义务

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业承担该矿山地质环境保护和土地复垦的所有费用，按照有关规定列入企业生产成本。按有关规定，按时足额缴存治理基金。该项基金将设专用账户，实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。本矿山因开采年限长，在实际矿山地质环境保护与恢复治理过程中，因物

价上涨等因素，导致资金不足，矿山地质环境治理责任主体应当追加资金，以保证矿山地质环境保护治理能够完成。

#### **四、监管保障**

##### **1、竣工验收和监督管理**

矿权人承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订近期、中期、远期和年度实施计划。若遇企业生产规划、矿山地质环境和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则治理与复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，将及时报请自然资源行政主管部门，由自然资源行政主管部门组织专家按照制定的标准进行验收。

##### **2、监督检查**

对土地行政监督管理部门在监督检查中发现的问题要立即进行整改，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令施工单位重建直至达到要求为止。

矿山地质环境治理与土地复垦主管部门加强联系和协作，接受主管部门的技术指导和监督检查，定期向土地行政主管部门汇报施工进度，工程完工及时验收，按时投入使用，真正做到建设项目“三同时”。

对土地复垦资金，矿山首先进行内部审计，对土地复垦资金的支出情况及有关土地复垦工作进行审查。审计人员按照土地复垦工作的先后顺序和会计核算程序，依次审核和分析会计凭证、会计账簿和会计报表。除此之外，对土地复垦资金还要进行外部审计，外部审计由公司土地复垦管理机构申请宁城县自然资源局主管部门组织和监督，委托会计事务所审计，审计内容包括复垦年度资金预算是否合理；复垦资金使用情况月度报表是否真实；复垦年度资金预算执行情况以及年度复垦资金收支情况；阶段复垦资金收支及使用情况；确定资金的会计记录正确无误；金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象。

### **第八节 环境效益**

#### **一、社会效益**

矿山建设在技术上可行，经济上合理，安全上可靠，效益上客观，可以推动当地经济发展，增加地方劳动就业，为国家和地方带来税收。通过矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，将会预报、减少地质灾害的发生，有利于山区经济的发展和社会的安定，基本消除矿山活动对地质环境造成的影响，改善矿山地质环境，恢复矿区原有的生态面貌。因此，及时有效地进行矿山治理恢复，势必起到安定民心，促进地方经济发展的作用，社会效益较大。

## 二、环境效益

地表变形区经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

对矿山环境进行综合治理，土地得到平整，土壤得到改善，使破损山体得于恢复，地面林草植被增加，水土得于保持促进和保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。进行土地复绿，可防止水土流失，再现耕地可耕作，荒坡荒沟可长草；种树绿化工业广场后，可营造优美的工作环境。排放废水经处理后达标排放，可减轻对水、土环境的污染。

总之，实施矿山地质环境保护与治理方案后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

## 第七章 结论与建议

### 一、结论

#### (一) 开发利用方案

##### 1、资源储量与估算设计利用资源量

截止 2024 年 6 月 30 日，巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿共查明（探明+推断）资源量矿石量  $95.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。其中探明资源量(TM)矿石量  $35.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量(TD)矿石量  $60.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。本次提交资源量全部为新增资源量。

地质采用资源量（按开采边坡角  $50^\circ$  计算，在剖面上将其面积剔除） $86.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ；本次提交资源量全部为新增资源量。

地质工作勘探程度达到了勘探阶段。参照《矿业权评估指南》（2006 年修订）的要求，“无需做更多地质工作即可供开发利用的地表出露矿产（建筑材料类矿产），估算的资源储量均视为（111b）或（122b），全部参与评估计算（不做可信度系数调整）。”经计算，开发方案利用的资源量： $86.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据矿体赋存情况及采用的采矿方法，设计开采回采率 95%，损失率 5%，经计算，设计可采资源量矿石量  $86.6 \times 10^4 \text{m}^3 \times 95\% = 82.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

##### 2、申请采矿权矿区范围

《开发方案》申请的采矿权矿区范围面积为  $0.0723 \text{km}^2$ ，标高由 601m 至 550m。申请采矿权范围由 14 个拐点圈定，拐点坐标见表 7.1-1。

表 7.1-1 开发方案申请采矿权范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系				
拐点编号	地理坐标		直角坐标 (3° 带)	
	东经	北纬	X	Y
1	119° 25' 08.523"	43° 21' 44.278"	4803133.9410	40452906.7310
2	119° 25' 10.273"	43° 21' 44.743"	4803147.9980	40452946.2300
3	119° 25' 15.794"	43° 21' 45.734"	4803177.7280	40453070.7440
4	119° 25' 19.120"	43° 21' 46.067"	4803187.4960	40453145.7210
5	119° 25' 24.038"	43° 21' 46.672"	4803205.4030	40453256.5690
6	119° 25' 27.744"	43° 21' 46.839"	4803209.9590	40453340.0550
7	119° 25' 31.981"	43° 21' 46.659"	4803203.7470	40453435.4350
8	119° 25' 31.735"	43° 21' 40.632"	4803017.7870	40453428.6020
9	119° 25' 26.032"	43° 21' 41.162"	4803035.0470	40453300.3000
10	119° 25' 22.299"	43° 21' 42.314"	4803071.1720	40453216.4880
11	119° 25' 17.781"	43° 21' 41.984"	4803061.6990	40453114.6900
12	119° 25' 10.993"	43° 21' 41.263"	4803040.5050	40452961.6810

13	119° 25' 08.982"	43° 21' 42.061"	4803065.4510	40452916.5840
14	119° 25' 08.112"	43° 21' 43.284"	4803103.3110	40452897.2430
拟设矿区面积 0.0723km <sup>2</sup> ；拟设开采标高：601~550m。				

### 3、开采矿种

本矿开采矿种为**建筑用砂岩矿**，无其它共伴生有用矿产。

### 4、开采方式、开采顺序、采矿方法

本矿推荐采用露天开采方式。矿体开采顺序采用自上而下的下行式开采。采矿方法采用自上而下台阶式采矿方法。

### 5、拟建生产规模、矿山服务年限

拟建生产规模为  $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，矿山服务年限为 **5.5 年**。

### 6、资源综合利用

本矿山无伴生矿产。矿石中荒料分离后剩余的边角料运至碎石加工厂破碎后作为碎石进行综合利用；剥离的围岩、夹石产生的废石由所在地的自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置，剩余废石闭坑后，用于回填采坑，废石利用率 100%。

## (二) 矿山地质环境保护与土地复垦简要结论

### 1、基本情况

#### (1) 矿山概况

巴林右旗巴彦宝拉格嘎查建筑用砂岩矿为新建矿山，矿区面积 0.0723m<sup>2</sup>，开采矿种为建筑用砂岩。设计服务年限为 7 年。

#### (2) 方案适用年限

闭坑后治理复垦及管护时间为 1.5 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 7 年，即 2024 年 7 月 1 日至 2031 年 6 月 30 日，方案适用年限为 5 年，即 2024 年 7 月 1 日~2029 年 6 月 30。本方案编制基准期为 2024 年 10 月。每 5 年对方案进行修编。

### 2、矿山地质环境影响和土地损毁评估概况

(1) 评估区范围矿区范围及矿业活动影响范围为评估区范围，确定评估区面积 89034m<sup>2</sup>。

#### (2) 评估级别

评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程

度为简单，评估级别为“一级”。

### (3) 矿山地质环境影响现状评估结果

现状评估各类地质灾害不发育，危害程度小，危险性小；矿山开采对含水层结构、含水层水位影响较轻，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较轻。综合评估将矿山地质环境现状影响分为严重区、较严重区和较轻区。较严重区包括钻孔平台、矿区道路，面积 1456m<sup>2</sup>，占比 1.64%；较轻区为评估区其他区域，面积 87578m<sup>2</sup>，占比 98.36%。

### (4) 矿山地质环境影响预测评估结果

预测评估拟建露天采场地质灾害影响程度为“较严重”。其他工程设施地质灾害影响程度为“较轻”；矿山开采对含水层结构影响较轻，对含水层水位影响较轻，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较轻。预测综合评估将矿山地质环境现状影响分为严重区、较严重区和较轻区。严重区包括拟建露天采场（钻机平台、矿区道路），面积 51606m<sup>2</sup>，占比 57.96%；较严重区包括拟建工业场地、拟建排土场、拟建表土场、拟建矿区道路、拟建截水沟，面积 30379m<sup>2</sup>，占比 34.12%；较轻区为评估区其他区域，面积 7049m<sup>2</sup>，占比 7.92%。

(5) 矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区（I）包括拟建露天采场（钻机平台、矿区道路），面积共 51606m<sup>2</sup>，占评估区比例 57.96%；次重点防治区（II）拟建工业场地、拟建排土场、拟建表土场、拟建截水沟、拟建矿区道路，面积共 30379m<sup>2</sup>，占评估区比例 34.12%；一般防治区（III）为评估区其他区域，面积共 7049m<sup>2</sup>，占评估区比例 7.92%。

### (6) 矿山地质环境治理工程与土地复垦总体部署：

本方案设计规划年限为 7 年，即 2024 年 7 月 1 日~2031 年 6 月 30 日，方案适用年限为 5 年，即 2024 年 7 月 1 日~2029 年 6 月 30 日，方案编制基准期为 2024 年 10 月。

#### 1) 矿山地质灾害预防工作部署

矿山地质灾害预防工作主要采取预防措施，严格按《开发利用方案》进行开采，保障边坡的稳定性。在拟建露天采场边坡外围设置网围栏和警示牌，及时清理危岩体；发现问题及时采取措施，监测工程于 2024 年 7 月 1 日开始，贯穿整个方案服务期。

## 2) 矿山土地复垦工作部署

矿山开采应提前规划，尽量少损毁土地；按“边破坏，边复垦”的原则，及时复垦已损毁且不再继续使用的土地；矿山开采结束后，拆除复垦责任范围内建筑设施和生产设备，进行全面复垦。

## 3) 监测和管护工作部署

矿山开采过程中，对可能造成损毁的土地进行监测，包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。对已复垦区植被进行管护，同时监测土地复垦效果。

### (7) 矿山地质环境治理与土地复垦费用

矿山环境治理工程投资费用 49.17 万元，工程施工费 2.07 万元，其他费用 23.31 万元，监测费 21.00 万元，预备费 2.79 万元。

土地复垦静态投资为 163.30 万元，动态总投资 389.18 万元。工程施工费用 133.49 万元，其他费用 17.45 万元，监测费 1.50 万元，管护费 2.70 万元。预备费 24.15 万元，价差预备费 226.07 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 228.46 万元，动态总投资为 454.53 万元，工程施工费用 135.56 万元，其他费用 40.76 万元，监测管护费 25.20 万元，预备费 26.94 万元，价差预备费 228.53 万元。

## (三) 经济效益分析

开发方案投资范围包括采矿工程和相应的公用辅助设施等，并估算项目总投资及预期的经济效益。项目投资估算为 2469.30 万元，达产后年销售收入 2100.00 万元（含税），年实现利税总额 765.07 万元/年，利润总额 319.64 万元/年，税后利润 239.73 万元/年。投资利税率 30.98%，投资利润率 12.94%，投资回收期 5.28 年（不含基建期）。

该方案采用的生产工艺成熟可靠，经济效益明显。矿床开采将对回收利用矿产资源，发展地区经济，增加地方财政收入起到积极的作用。综上分析，该项目技术上可行，经济上合理，社会效益明显，建议有关部门批准开发。

## 二、存在问题与建议

1、矿区内的地质构造虽较简单，但在采矿时要注意露天开采中的安全隐患，要防采坑积水、防坍塌，提前做好各项预防措施，防止雨季坡上水流入采坑。

2、矿山应加强对矿区内矿体深部探矿，以期获得新的资源量，延长矿山服务年限。

3、矿山开采将对环境造成一定的影响和破坏，建议加强矿山地质环境保护，对矿山地质环境进行监测，促进矿产资源开发与环境保护协调发展，达到绿色矿山建设的要求。

4、矿山开采过程中，在露天采场周围应设置防止人、畜坠落的安全防护措施及安全警示标志，避免事故的发生。必须注意雨季防洪工作，在地表应有预防地表水涌入采场的防范措施。

5、矿山要加强表土场、废石场的管理与维护，适时进行治理恢复；要达标排放污、废水，尽量减少开采地下水；防止水土流失，恢复和改善生态环境。

6、建议矿山在后续“三同时”设计中补充废石场地的工勘资料，为废石场合理设计提供可靠依据。

7、矿山开采过程中，加强矿山地质环境治理力度，加强地质灾害监测，做好防治水应急预案。

## 综合经济技术指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
一	<b>地质资源</b>			
1	地质采用资源量	$\times 10^4 \text{m}^3$	86.6	
2	设计可采资源量	$\times 10^4 \text{m}^3$	82.3	
3	矿体赋存状态			
	矿体长度	m	318	
	最大厚度	m	16.4	
	赋矿标高	m	601~550	
4	开采技术条件	水文地质	简单	
		工程地质	简单	
		环境地质	良好	
5	围岩稳定性		良好	
二	<b>采矿</b>			
1	矿山生产能力	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	15	
		$\text{m}^3/\text{d}$	500	
2	矿山工作制度	d/a	300	
		班/天	2	
		小时 / 班	8	
3	矿山服务年限	年	5.5	
4	基建期	年	1.0	
5	开采方式		露天开采	
6	采矿方法		自上而下台阶式开采	
7	开拓运输方案		公路开拓	
8	平均剥采比	$\text{m}^3/\text{m}^3$	0.2	
9	露天矿主要参数			
	最终台阶坡面角	度	60	
	最终帮坡角	度	54	
	开采台阶高度	m	10	并段 20m
	工作平台最小宽度	m	35	
	回采率	%	95	
三	<b>项目投资</b>			
	项目总投资	万元	1269.17	
	其中：建设投资	万元	1185.90	

	铺底流动资金	万元	83.27	
<b>四</b>	<b>成本与费用</b>			
1	总成本费用	万元/年	930.45	
2	固定成本	万元/年	840.45	
3	可变成本	万元/年	90.00	
<b>五</b>	<b>销售收入、销售税金及利润</b>			
1	销售收入	万元/年	1350.00	
2	增值税	万元/年	144.96	
3	销售税金及附加	万元/年	62.69	
4	矿产资源税	万元/年	47.79	
5	利税总额	万元/年	419.55	
6	利润总额	万元/年	211.90	
7	所得税	万元/年	52.97	
8	税后利润	万元/年	158.92	
<b>六</b>	<b>盈利能力</b>			
1	投资利税率	%	33.06	
2	投资利润率	%	16.70	
3	静态投资回收期	a	4.00	不包括建设期
4	盈亏平衡点	%	79.86	

### 矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称		巴林右旗自然资源局			通讯地址		巴林右旗大板镇查干沐沦街中段南侧			邮编	025150	法人代表	李洪涌	
	电 话		/	传 真	/	坐标		东经：119° 25' 08.112 " ~119° 25' 31.981 " ； 北纬：43° 21' 40.632 " ~43° 21' 46.839 "			矿类	非金属	矿 种	建筑用砂 岩	
	企业规模			/		设计生产能力/ (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)		15		设计服务年限		5.5 年			
	经济类型			/		实际生产能力/ (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)		/		已服务年限		0 年	开 采 标 高(m)		601m~ 550m
	矿山面积(m <sup>2</sup> )			0.0723		生产现状		/		采空区面积(hm <sup>2</sup> )		/			
	建矿时间			/		采矿方式		露天开采		开采层位		601m~550m 标高			
采矿 破坏 土地	钻机平台		矿区道路								总计		已治理		
	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )							面积(m <sup>2</sup> )		面积(m <sup>2</sup> )		
	6	258	1	1198							1456		0		
	破坏土地情况(m <sup>2</sup> )		破坏土地情况(m <sup>2</sup> )												
	天然牧草地	258	天然牧草地	1198									0		
													0		
												0			
采矿 固体 废弃 物排	类 型		年排放/(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)		年综合利用量 /(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)		累计积存量/(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )		主要利用方式						
	废石(矸石)		/		/		/		/						
	合计		/		/		/		/						

矿山地质环境现状调查表（续表）

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积 (km <sup>2</sup> )			地下水位最大下降幅度 (m)			含水层被疏干的面积 (km <sup>2</sup> )			受影响的对象			
	孔隙~裂隙型			0			0			0			/			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型				被破坏的面积 (m <sup>2</sup> )				破坏程度				修复的难易程度			
	低山				0											
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围	体积 (m <sup>3</sup> )	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m <sup>2</sup> )		
							死亡人数	受伤人数	破坏房屋	毁坏土地	直接经济损					
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑(个)	影响范围 (m <sup>2</sup> )	最大长度 (m)	最大深度 (m)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m <sup>2</sup> )	
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)				
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度 (m)	最大宽度 (m)	最大深度 (m)	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m <sup>2</sup> )	
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)				

填表单位（盖章）：内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司

填表人：张满

填表日期：2024年9月27日



### 矿山地质环境治理与土地复垦方案主要工程量统计表

矿山概况	矿山名称		巴林右旗巴彦巴拉格嘎查建筑用砂岩矿				采矿许可证	/		法人代表	/		联系电话	/		
	矿山企业名称		/				矿区所在地	巴林右旗巴彦宝拉格嘎查								
	矿区面积 (m <sup>2</sup> )		0.0723	开采矿种	建筑用砂岩		开采方式	露天开采	设计开采量 (万立方米)	86.6 (可采)	矿山设计生产能力 (万立方米/年)	15	矿山服务年限 (年)	5.5		
编制单位	单位名称		内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司				法人代表	王立明		项目负责	梁宇		联系电话	13624760603		
	单位地址		赤峰市新城区王府大街东段地勘十院				资质证书名称	地质灾害防治单位资质证书		资质等级	甲级		资质证书号	152018110192		
矿山环境影响评估	评估区面积 (m <sup>2</sup> )		地质环境影响评估级别		开采情况		方案规划年限	方案编制基准年		矿区主要土地类型	损毁、占压面积 (m <sup>2</sup> )	复垦责任区面积 (m <sup>2</sup> )	保护区面积 (m <sup>2</sup> )			
	89034		一级		新建矿山		7年	2024.10		天然牧草地、裸土地等	1456	89034	0			
	矿山开采可能引发的环境问题		崩塌													
治理主要工程量	警示牌 (块)	栽植松树	网围栏 (m)	清理危岩体 (m <sup>3</sup> )	削坡整形 (m <sup>3</sup> )	回填 (m <sup>3</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	边坡规整 (m <sup>3</sup> )	石方整平 (m <sup>3</sup> )	垫坡整形 (m <sup>3</sup> )	拆除 (m <sup>3</sup> )	清运 (m <sup>3</sup> )	栽植灌木 (株)	撒播草籽 (m <sup>2</sup> )		
	10	0	1009	341	0	14782	21971.1	0	1551.6	0	185.75	25026.34	0	73237		
	工程施工费 (万元)		其他费用 (万元)		监测管护费 (万元)		预备费 (万元)		价差预备费 (万元)		总费用 (万元)					
	135.56		40.76		25.2		26.94		228.53		454.53					

编制单位 (盖章): 内蒙古第十地质矿产勘查开发有限责任公司

填表人: 张满

填表日期: 2024年10月8日

