

赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗
查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

赤峰市瑞晟石材有限公司

二〇二五年六月

赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗 查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：赤峰市瑞晟石材有限公司

法定代表人：***

编制单位：***

法定代表人：***

总工程师：***

项目负责人：***

编写人员：***

制图人员：***

编制时间：2025年*月

目 录

前 言	1
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介.....	9
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	10
第三节 矿山开发利用方案概述.....	10
第四节 矿山开采历史及现状.....	13
第五节 绿色矿山建设.....	14
第二章 矿区基础信息	19
第一节 矿区自然地理.....	19
第二节 矿区地质环境背景.....	20
第三节 矿区社会经济概况.....	35
第四节 土地利用现状.....	35
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	37
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	39
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	44
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	44
第二节 矿山地质环境影响评估.....	44
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	64
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	71
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	77
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	77
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	79
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	87
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	87
第二节 矿山地质灾害治理.....	90
第三节 矿区土地复垦.....	91
第四节 含水层破坏修复.....	99
第五节 水土环境污染修复.....	99

第六节 矿山地质环境监测.....	99
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	101
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	104
第一节 总体工作部署.....	104
第二节 阶段实施计划.....	105
第三节 近期年度工作安排.....	110
第七章 经费估算与进度安排	116
第一节 经费估算依据.....	116
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	121
第三节 土地复垦工程经费估算.....	132
第四节 总费用汇总与年度安排.....	139
第八章 保障措施与效益分析	140
第一节 组织保障.....	140
第二节 技术保障.....	140
第三节 资金保障.....	141
第四节 监管保障.....	143
第五节 效益分析.....	144
第六节 公众参与.....	145
第九章 结论与建议	147
一、结论.....	147
二、建议.....	150

附 图
附 表
附 件

前 言

一、任务由来

内蒙古自治区巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿属探转采新建矿山。矿业权人于 2024 年 12 月委托***提交了《内蒙古自治区巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿勘探报告》（简称《勘探报告》），该报告于 2025 年 2 月 6 日经赤峰市自然资源储备整理中心评审通过（赤自储评字[2025]8 号）。于 2025 年 6 月，提交了《赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（审查意见书：赤自储评字[2025]55 号）（简称《开发利用方案》）。设计矿山建设规模为： $***\text{m}^3/\text{年}$ ；开采深度 $***\sim***\text{m}$ ；矿区面积： $***\text{km}^2$ 。

为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，根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，自然资源部 2019 年 07 月 16 日第三次修正）的要求，采矿权申请人申请办理采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，报有批准权的自然资源主管部门批准。以规范矿山建设活动和保护矿区生态环境，更好地促进矿业开发和环境保护的和谐统一。

综上所述，2025 年 06 月，赤峰市瑞晟石材有限公司委托***进行《赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（简称《方案》）的编制工作。

本方案仅作实施保护、监测和保护矿山地质环境及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

本矿山为新立矿山，通过编制《赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施基金存储制度，监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供依据。

本《方案》的编制与实施，将实现矿山地质环境的有效治理和保护，达到矿产资源的开发利用和矿区社会经济的综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质环境及周边生态环境具有重要的意义。

- 1、调查并查明矿区地质灾害形成的自然地理条件和地质环境背景条件；
- 2、对评估区矿山地质环境问题进行现状评估与预测评估；
- 3、预测开采期间土地损毁的类型以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类被损毁土地的面积；
- 4、根据矿区所在地区土地利用总体规划、土地利用现状、损毁预测结果及待复垦土地适宜性评价，确定各类被损毁土地的应复垦面积，合理确定复垦后的土地利用方向，并根据矿山开采的服务年限、土地损毁时间、损毁性质和损毁程度，确定复垦时间和复垦措施等；
- 5、在有关法律、法规和政策的基础上，按照矿山开采工艺流程、生产安排及有关的行业标准和技术参数确定矿山地质环境保护与土地复垦方案、统计工程量、测算复垦工程的投资估算。把矿山地质环境保护与土地复垦和矿山开采工艺统一设计，把费用列入矿山开采工程投资中，使矿山地质环境保护与土地复垦资金落到实处。同时为后续申请采矿许可证提供依据。

三、编制依据

1、法律、法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日修订）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- (7) 《地质灾害防治条例》（2004年3月国务院394号令）；
- (8) 《土地复垦条例》(2011年国务院令第592号)；
- (9) 《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月）。

2、政策性文件

- (1) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；
- (2) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；

(3) 《关于进一步加强全区生产建设项目土地复垦方案编报和审查工作的通知》(内国土资办发 2010 年 75 号)；

(4) 《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>通知》(国土资发〔2011〕50 号)；

(5)《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综〔2011〕128 号)；

(6) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发〔2011〕20 号)；

(7)《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发〔2016〕63 号)；

(8) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 44 号，自然资源部 2019 年 07 月 16 日第三次修正)；

(9)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)；

(10)《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(内政发办〔2025〕24 号)；

(11) 《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》(2019 年 11 月 5 日)。

3、规范及规程

(1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；

(2) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)。

(3) 《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)；

(4) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版)；

(5) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(6) 《地下水监测规范》(SL/T183-2015)；

(7) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；

(8) 《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016)；

(9) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；

(10) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；

- (11) 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
 - (12) 《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
 - (13) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
 - (14) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
 - (15) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.2-2011）；
 - (16) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.4—2011）；
 - (17) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
 - (18) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》内国土资发〔2013〕124号。
 - (19) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
 - (20) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
 - (21) 《内蒙古自治区矿山地质环境保护与恢复治理方案》编制技术要求（2015年5月，内蒙古自治区国土资源厅）；
 - (22) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
 - (23) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 4、技术资料
- (1) 土地利用现状图
 - (2) 探矿许可证：***；
 - (3) 2024年12月，《内蒙古自治区巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩勘探报告》（赤自储评备字[2025]4号）；
 - (4) 2025年5月，《内蒙古自治区巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩开发利用方案》（审查意见书：赤自储评字[2025]55号）；
 - (5) 巴林右旗近十年气象水文资料；
 - (6) 内蒙古自治区巴林右旗地质灾害风险调查评价地质灾害风险区划图（***）》；
- 现场收集的其它相关资料。

5、合同依据

《赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿矿

山地质环境保护与土地复垦方案》编制委托书。

四、方案适用年限

1、生产服务年限

据 2025 年 4 月由***编制的《赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（审查意见书：赤自储评字[2025]55 号）采用资源量（探明+控制+推断）：矿石量*** $\times 10^4\text{m}^3$ ，采矿回采率**%，设计可采资源量：矿石量*** $\times 10^4\text{m}^3$ 。设计矿山总服务年限 20 年。

2、方案规划年限

《开发利用方案》设计矿山总服务年限为 20 年，基建期为 1 年；考虑到采矿活动结束后治理管护期为 2 年，故矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为 23 年，即 2025 年 7 月 1 日~2048 年 6 月 30 日，方案编制基准期为 2025 年 7 月。

3、方案适用年限

本方案适用年限为 5 年，即 2025 年 7 月 1 日~2030 年 6 月 30 日，以后每 5 年应修订一次或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。当国家对矿山管理政策调整时，以国家调整的管理政策为准。

根据《矿山地质环境保护规定》、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）等文件，采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围和生产规模，应当重新编制方案，方案适用年限根据矿山服务年限做相应调整。

五、编制工作概况

1、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 5 人，专业包括地质矿产、测绘工程、水工环、财会、林草等专业人员。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》和《开发利用方案》及相关资料，编制了本《方案》提纲。

2、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

3、工作方法

（1）资料收集与分析

在现场调查前收集《开发利用方案》、《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6月份组织技术人员至矿山开展了现状调查，调查时长共计2天，主要调查内容包括矿区内土地地质环境调查与土地资源调查。以《开发利用方案》中***地形地质图为底图，地质灾害点、重要地质点、采矿单元采用地质测量手段定位，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，相对于邻近图根点位误差最小为 $\pm 0.05\text{m}$ ；最大为 $\pm 0.08\text{m}$ 。高程中误差最小为 $\pm 0.03\text{m}$ ；最大为 $\pm 0.09\text{m}$ ，工程点实测的点位精度完全满足测量要求。地质地貌调查采用穿越与追索相结合的方法进行，对特殊地质地貌均进行了详细记录和拍照，同时对矿区内及周边区域进行详细调查、走访，并收集已有相关资料。对矿山地质条件和矿区内地表工程以及可能因采矿活动引发的地质灾害类型、特征及发育程度、规模进行综合分析。在调查过程中对各个单元进行了记录和拍照、录像。

（3）矿山地质环境调查内容

□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、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式（方法）、开采顺序、固体废物与废水的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

□ 矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

□ 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。

□ 采矿活动引发的地质灾害及其隐患，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。

□ 采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。

□ 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。

□ 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。

□ 已采取的防治措施和治理效果。

（4）土地资源调查内容

□ 区域土壤类型、土壤质量、用水平衡、植被类型等。

□ 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。

□ 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。

□ 矿区已复垦土地面积、复垦前后地类、复垦措施和效果等。

□ 区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

（5）公众参与

矿山实地调查完毕后，咨询了当地政府、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《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

4、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。

5、完成工作量

表 0-1 工作量统计一览表

（四）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”及其它有关规范或技术要求进行编制的，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《开发利用方案》附图***地形地质图为底图，精度满足调查要求。

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》、《开发利用方案》及相关资料，对野外资料进行综合分析之后，利用 mapgis、Arcgis 软件成图，编制了本《方案》。

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。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山基本情况

1、勘查许可证基本情况

2021年09月15日，“内蒙古自治区巴林右旗幸福之路苏木查干乌苏饰面用花岗岩矿普查”探矿权以挂牌方式出让，由赤峰市瑞晟石材有限公司竞得，探矿权人统一社会信用代码：***。现有探矿权基本情况如下：

证 号：***

探 矿 权 人：赤峰市瑞晟石材有限公司

探矿权人地址：***

项 目 名 称：***

勘 查 矿 种：饰面石材用花岗岩

地 理 位 置：***

图 幅 号：***

面 积：***

有 效 期 限：***

勘查区范围由***个拐点圈定，各拐点坐标见表1-1。

表 1-1 勘查许可证范围坐标表

二、地理位置及交通

矿区位于巴林右旗政府所在地大板镇北东 30° 方向的幸福之路苏木查干勿苏嘎查。行政区划隶属于巴林右旗幸福之路苏木管辖。涉及***万林西幅(***)，***万幸福之路幅(***)。其极值地理坐标：

东经：***

北纬：***

矿区南西距集（宁）-通（辽）铁路大板站约***km（运距）；省际大通道（G303）在勘查区东部约***km 处通过，其间有乡村沙土路连通矿区。沿乡级公路可到达国道 G303，直达赤峰市。交通运输较方便，见交通位置图。

图 1-1 矿区交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

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）：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。

故根据《赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》。推荐拟申请采矿权面积： $***\text{km}^2$ ；开采标高： $***\text{m}$ ；开采矿种：饰面石材用花岗岩；开采方式：露天开采；生产规模： $***\text{万 m}^3/\text{年}$ ；拟申请矿区范围拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 拟申请采矿权范围及拐点坐标表

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿产资源储量

1、地质资源储量

***。

2、采用资源量

***。

表 1-3 《开发方案》利用资源储量计算结果表

3、设计可采资源量

***。

二、矿山生产规模、服务年限及产品方案

***。

三、矿床开采

***。

四、露天开采境界

表 1-4 露天境界特征表

五、露天采剥工艺

***。

六、开采回采率

***。

七、固体废弃物及废水

1、固体废弃物排放量及处置情况

矿山主要固体废弃物为露天开采产生的废石和生活垃圾。

(1) 废石土

该矿山产生的主要废弃物为剥离过程中产生的废石土，根据《开发利用方案》设计，拟建场地剥离岩土量共为 15347157m³，其中剥离表土 603366m³，废石 14743791m³，采场剥离的表土将集中堆放至表土场，废石将集中堆放至废石场，废石用于各工程场地的回填、垫坡，表土用于复垦。矿山未来开采时需“边开采、边治理”，矿山前期剥离的表土及废石清运至表土场及废石场分别进行存放，待开采形成永久边坡后开始护坡治理，表土场及废石场容积满足临时存放需要。

(2) 生活垃圾

矿山企业按定员 30 人，生活垃圾产生量按 3kg/人/天测算，矿山每年工作 300 天，年产生垃圾 27000kg，密度按 2.7t/m³ 计算，则约产生垃圾量 10m³，矿山委托有相应资质的部门进行集中处理。

2、废水

该矿山废水主要为生活污水等。

(1) 生活污水

生活污水主要为洗漱废水及排泄物所组成。正式生产后企业全员估定为 30 人，每人日用水量为 30L，矿山日排生活污水量 0.9m³，经化粪池净化后可用于绿化用水。

八、防治水方案

矿区属于中低山区，总体地势呈西高东低，地表排泄条件良好，但为防止暴雨时对矿区充水影响，矿区应采取以下措施：

掌握当地历史降水量和最高洪水位资料，结合本矿具体条件建立疏水、防水和排水系统。重点加强雨季三防工作，若出现暴雨或洪水时，及时巡查并撤人员，制定相应的防洪措施并严格执行，防止地表水大量汇入到工作面引发事故。

对涌入露天采场的涌水，采用集中排水方式，在最下一个生产台阶的适当位置掘汇水坑，坑内积水靠水泵一段排出采坑。

九、矿山工程布局

根据当地自然条件，结合矿区地形及外部货流方向，矿区场地总体布置应符合环境保护要求，贯彻节约用地的方针。《开发利用方案》设计新增 1 处露天采场、1 处废石场、1 处表土场、1 处截洪沟、1 处矿区道路。

根据《开发利用方案》拟建露天采场位于矿区西南部，占地面积 1116200m²，采场内采用自上而下台阶式采矿方法，露天开采工作台阶高度 10m，共划分为 29 个剥采台阶，台阶坡面角为 65°，最终帮坡角（边坡角）44~54°，安全平台宽 7m，机械清扫平台宽 8m，每两个安全平台布置一个清扫平台。

拟建废石场位于露天采场东南侧，采用分层排放，堆积高度 50m，分三层堆积，每层堆积高度为 17m，堆积角度 35°，占地面积 89435m²，主要用于排放露天采场剥离的废石。所设废石场能够满足露天采场剥离废石堆积要求。拟建拦渣坝位于废石场下游周边，占地面积 676m²，采用大块毛石砌筑拦渣，防止山洪冲刷造成泥石流危及下游，拦渣坝长 338m，高 2m，厚 0.5m。

拟建表土场位于露天采场东北侧与废石场毗邻，采用单层排放，堆积高度 12m，堆积角度 25°，占地面积 4140m²。

拟建截洪沟位于表土场上部，占地面积 420m²，截洪沟断面 1×0.5m（宽×高），采用浆砌石或混凝土砌筑，截洪沟坡度不小于 3‰。

拟建矿区道路分布于整个矿区，新建道路总长 3280m，宽 5m，面积 16400m²。

开发利用方案设计地面工程布置见图 1-2。

图 1-2 矿山总平面布置图

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

本矿山为新建矿山，2021年09月15日赤峰市瑞晟石材有限公司通过公开挂牌出让方式竞得“内蒙古自治区巴林右旗幸福之路苏木查干乌苏饰面用花岗岩矿普查”探矿权，建矿前存在两处采坑、四处渣堆、一处办公生活区、一处探矿道路，为2019年以前民采形成。其中所涉及土地权属为巴林右旗幸福之路苏木所有，土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。由于该场地位于拟申请采矿权范围内，故本方案将对其进行现状及预测评估。

矿山前期仅进行了探矿工作，形成27处钻机平台、12条槽探工程，所有工程施工结束后，矿山根据《绿色勘查技术规程》（DB15/T 3393-2024）相关要求，对损毁的地形地貌按原始地形地貌进行了平整修复。

二、矿山开采现状

矿山现状已形成有民采坑、探槽、钻机平台、渣堆、探矿道路、办公生活区。矿山现状工程布置见图1-3。

图 1-3 现状工程场地布局图

第五节 绿色矿山建设

为深入贯彻习近平生态文明思想,全面推进我国北方重要生态安全屏障建设,推进全区绿色矿山建设,自治区人民政府办公厅于2025年6月11日发布《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(内政发办[2025]24号),通知中明确绿色矿山建设任务目标:到2028年底,绿色矿山建设工作机制更加完善,持证在产的80%以上大中型矿山要达到绿色矿山标准。到2030年底,持证在产的全部大中型矿山要达到绿色矿山标准,不符合绿色矿山标准的矿山依法逐步退出市场;持证在产的小型矿山和剩余储量可采年限不足3年的生产矿山应符合绿色开采基本要求,按照自治区绿色矿山建设评价指标中的约束性指标要求进行建设生产管理,重点做好矿山土地复垦与生态修复和矿山废气、废水、废渣及扬尘等污染物达标排放工作。

本矿山规划在2026-2030年准备建设绿色矿山工作,通过前五年的复垦与治理工作,在2031-2032年向政府提交绿色矿山申报,2032-2048年将按照绿色矿山的标准下保持运营。

一、矿区环境

1、合理对矿区各单元进行规划和布局,按生产区、管理区和生态区等功能分区,生产、办公等功能区应有相应的管理机构和管理制度,运行有序、管理规范。

2、在生产区应设置线路示意牌、简介牌岗位技术操作规程等标牌;在需警示安全的区域应设置安全标志。

3、矿山在生产、运输、贮存过程中会采取防尘保洁措施,接尘人员佩戴防尘口罩,做好劳动保护;废水汇集后抽至地面贮水池,通过沉降作用除去淤泥和悬浮物,清水可除尘,也可用作绿化;产生的粉尘采用喷雾洒水,防止扬尘。

4、选择低噪音设备,同时加强操作工人的个体防护,免受噪音损害;工作场所噪声值应符合要求。

5、作业平台应干净整洁,无浮石、杂物。

二、矿区绿化

矿山在生产期间通过种植适宜当地气候的植被,对厂区进行绿化建设。

三、资源开发方式

1、选用合理的开采顺序、开采方式、开采方法，选用低能耗先进生产设备。严格按照地质环境治理方案中进行边开采边治理复垦。

2、绿色开发

按照矿山开采施工设计和资源开发利用方案,自上而下台阶式开采,台阶坡面角、平台宽度及终了坡面角等主要参数应符合施工设计要求。矿产资源开发利用的指标符合本地区的产业政策及行业准入条件要求。

选择先进工艺和设备，配备与生产规模和工艺相符的辅助设施，合理规划堆料、装卸以及设备检修维护场地。

四、矿区生态环境保护与恢复

1、地质灾害防治

矿山开采方式为露天开采，预测未来采矿可能引发崩塌、滑坡陷灾害，为减少地质灾害的发生，矿山应根据《开发利用方案》设计的采矿方法进行开采，并根据矿山生产进度及时清除危岩体。并在采场外围设置警示牌、设置地质灾害监测点，通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，进而消除地质灾害隐患。矿山日常应加强加强管理，定期巡查，保障地质环境安全稳定。

2、含水层保护

矿山部分矿体位于地下水位以下，将会对含水层产生破坏，并且伴随矿山生产将会有部分生活污水产出。因此矿山应加强对废水综合利用力度，实现矿山废水污染零排放，保护地下水环境。

3、地形地貌景观恢复

矿山现状地面单元包括露天采场、废渣堆、探矿道路等。

依据《开发利用方案》矿山未来生产将新建露天采场，产生的表土堆存至拟建表土场，近期对表土场进行撒播草籽护坡；矿山终采后，对所有场地进行治理，减少对地形地貌景观的破坏。

对《开发利用方案》设计场地废石场进行设计治理，恢复治理后的场地，与周边地形地貌相协调，达到土地利用和恢复植被的基本地形条件，地貌重塑效果和质量控制符合矿山地质环境保护与土地复垦方案相关要求。

4、土地资源利用与保护

矿山生产过程中应采取合理的生产方式及采矿工艺,减少对土地资源的占用,矿业活动应控制在占地范围内,减轻对其他未利用土地资源的破坏,治理过程中勉强二次破坏。

本方案设计复垦后的土地利用类型不低于矿业开发前的土地利用类型,对占用、挖损及未来可能破坏的土地设计治理率为 100%。并设置土地损毁监测及复垦效果监测,通过监测,及时掌握复垦区土地损毁的时段、程度及空间分布等情况,以便及时发现问题,及时采取预防或补救措施,最大限度地减少土地资源损毁。

矿山还应以国家和内蒙古自治区关于绿色矿山建设方面的相关政策、文件、标准、规范等为依据,以企业持续发展为基础,努力实现企业管理科学化、规范化;以确保资源合理开发,提高资源利用水平为重点,降低生产能耗,不断提高企业综合经济效益;从加强管理入手,强化生产安全,节能减排、科技创新与数字化矿山等工作;着力企业文化建设,支持地方经济,带动地方发展,树立企业形象,以生产促和谐,以和谐助生产,实现企业与地方的共同发展。力争通过约 2-3 年时间的建设,将本矿山建设成为一个矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的绿色矿山。

五、资源综合利用

1、按照减量化、资源化、再利用的原则,对生产工艺合理优化设计,提高资源综合利用水平。

2、生产工艺技术和设备应符合国土资源部《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》要求。

3、表土和废石利用

剥离的表土,可用于土地复垦,修路、平整工业场地等。废石运至排土场堆存,有条件的情况下可进行二次综合利用。

4、废水利用

露天采场雨季汇集的大气降水收集后用于降尘、绿化。

六、节能减排

1、节能降耗

建立矿山开采、产品运输全过程能耗核算体系,各工艺电力消耗、油(气)

消耗、水消耗宜进行单独核算。

应依据国家发改委《国家重点节能技术推广目录》、工业和信息化部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》和《节能机电设备（产品）推荐目录》等指导文件，选用高效、智能、绿色、环保的技术和设备，降低单位电耗。

利用新技术、新工艺、新设备和新材料，减少破碎设备磨损件单位损耗。
单位产品能耗指标处于行业先进水平。

2、粉尘排放

生产过程中，要采取更有效的措施，控制粉尘排放，并达到地方环保要求的标准。

3、污水排放

矿区及厂区应建有雨水截（排）水沟和集水池，地表径流水经沉淀处理后达标排放。

矿区及厂区的生产排水、雨水和生活污水，应实现雨污分流、清污分流。

废油等废物的处理生产中产生的废油要集中收集，设置独立的场所存放，并交有资质单位处理；蓄电池、滤袋等废物，应无害化处理或交有资质的第三方处置。

七、科技创新与数字化矿山

1、科技创新

建立科技创新体系。配备专门科技人员，开展支撑企业绿色发展的关键技术研究，改进工艺技术水平。

2、数字化矿山

建立生产监测监控系统，保障生产高效，安全生产。

实现矿山开采机械化，生产工艺自动化。建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理。

八、企业管理与企业形象

1、创建和培育具有新发展理念和行业特色的企业文化，创新用人机制，企业经营效益显著，积极履行社会责任，实现建矿一处、造福一方的良好企业形象。

2、建立重大环境、健康、安全和社会风险管理体系，制定管理制度和行动

计划，确保管理体系有效运营，与当地社区建立磋商和协作机制，及时妥善解决各类矛盾，及时妥善处理好各种利益纠纷，避免发生重大群众性事件。

3、构建企业诚信体系，坚持诚实守信，及时向社会公布企业组建、生产及后续建设项目对环境、健康、安全和社会影响等相关信息，以及环境保护负责部门和工作人员联系方式等相关信息，确保与利益相关交流顺畅。

4、坚持企地和谐共建、利益共享、共同绿色发展的办矿理念，改善矿区群众生活质量，社区（矿区）和谐，社会稳定，加强利益相关者交流互动，对利益相关者关心的环境、健康、安全和社会风险应主动接受社会团体、新闻媒体和公众监督。

5、注重对职工和群众的人文关怀，建立健全全职工技术培训体系、完善职业病危害防护设施，企业职工文明建设体系健全，职工物质、文化生活丰富，职工满意度和社区（矿区）群众满意度不低于 70%。建设节约高效、环境美丽、矿地和谐的绿色矿山。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

区域地处中温带，属干旱-半干旱大陆性季风气候。*****。

图 2-1 气象要素图

二、水文

区域水系均属查干沐伦河支流，主要河流有古力古台河、诺尔盖河、塔拉宝里格河、阿力木吐河及胡苏台河等。*****。

图 2-2 巴林右旗近十年降水量与蒸发量柱状图

三、地形地貌

1、地形

区域上地处大兴安岭南段东坡山地，山体被西北-南东、近南北向河谷及支谷切割分离成几个块段，故山梁窄而不连续，陡峻的山脊向河谷有阶梯式降低之趋势。区域南东部诺尔盖河、塔拉宝里格河两岸则地势趋于低平，仅见有浑圆状、馒头状残丘分布。海拔由西北乌兰山 1378m 向东南 785m 逐渐倾斜，地形坡度 $10\sim 35^\circ$ 。区内最高海拔 1378m，最低海拔 785m，相对高差 593m，见照片 2-1。

2、地貌

区内地貌形态受地质构造、地层岩性及内外应力等基本因素的影响，区域地貌按成因可划分为构造剥蚀及剥蚀堆积两种类型。根据形态进一步划分为中山、低山、沟谷和河谷平原 4 种地貌类型，详见照片 2-1、表 2-1。

3、矿区地形地貌特征

矿区最高海拔 1116m，最低海拔 785m，相对高差 331m，海拔整体西高东低，地形坡度陡缓不均。矿区地貌以中低山丘陵为主，沟谷发育一般，地貌类型较简单。详见照片 2-1-1。

照片 2-1 区域地形地貌

照片 2-1-1 矿区地形地貌

表 2-1 区域地貌说明表

四、植被

区内植被较发育，低缓处植被以农作物、低矮灌木丛为主，次为草类；山坡

处主要为山杏及少量榆树为主。植被覆盖率>60%。

照片 2-2 植被照片

五、土壤

矿区所在地以栗钙土为主,土层较薄,属轻壤土类。土壤有机质含量 3~4%,土壤质地疏松,多孔,胶结物质、粘粒成分含量较低,土层厚度 0.5m-7.0m,土质较为疏松,土壤结构以团聚体形式存在,团聚化程度不高,呈颗粒状或块状,结构性差。有机质含量小,PH 值为 7~8.5 之间。

照片 2-3 土壤照片

第二节 矿区地质环境背景

一、区域地质概况

矿区的大地构造位置处于华北板块(IV)北东部,华北北部大陆边缘增生带(IV₁)中部,宝音图—锡林浩特火山型被动陆缘(IV₁₁)南部;盖层构造为大兴安岭—太行山中生代构造岩浆岩带(B)叠加区。在白垩纪—侏罗纪时期,本区构造活动强烈,并伴随有频繁的岩浆活动,形成大量中酸性侵入岩、为区内有关花岗岩饰面石材矿床的形成提供了有利的地质条件。详见图 2-3

图 2-3 区域大地构造位置图

1、区域地层

本区古生代地层区划属华北地层大区(V),内蒙古草原地层区(V₃),锡林浩特—磐石地层分区(V₃¹);中、新生代地层区划属滨太平洋地层区(5),大兴安岭—燕山地层分区(5₁),乌兰浩特—赤峰地层小区(5₁³)。区内出露的地层由老至新有:二叠系林西组(P₃l)、侏罗系上统满克头鄂博组(J₃mk)、玛尼吐组(J₃mn)以及第四系更系统(Qp)、全新统(Qh)。详见表 2-2。

表 2-2 区域地层简表

2、区域构造

中生代开始,本区成为北东向大兴安岭构造-岩浆岩带的组成部分,发生了强烈的火山-深成岩浆活动,形成了北东向展布的侏罗—白垩系火山岩系。在侏

罗纪—白垩纪时期构造活动强烈，致使地层零散、破碎。受多期次构造影响，区内发育有北东向褶皱构造以及东西向、北西向和北东向断裂构造。

(1) 褶皱构造

该区褶皱构造主要为上乌尔吐-幸福之路向斜，向斜核部由二叠系地层构成，总体呈北东向，北翼地层主要为二叠系上统林西组下段(P_3l^1)、林西组中段(P_3l^2)、林西组上段(P_3l^3)，倾向 $50\sim 60^\circ$ ，倾角较缓；南翼地层主要为二叠系上统林西组下段(P_3l^1)、林西组中段(P_3l^2)、林西组上段(P_3l^3)，倾向 $45\sim 50^\circ$ ，倾角较缓，向斜北东部被白垩纪侵入岩破坏。

(2) 火山构造

本区火山构造主要为北西部窟窿山火山洼地及南东部哈拉山火山洼地构造，火山洼地构造均呈北东走向。在窟窿山火山洼地形成了满克头鄂博组集块岩及含集块火山角砾岩；在哈拉山火山洼地形成了玛尼吐组安山岩及夹玻屑熔结凝灰岩。

(3) 断裂构造

①北西向断裂(F5、F6)

主要分布于区域西部上阿力木吐-上乌尔吐一带及中东部哈达恩戈-达尔其格图一带，出露长度 $13\sim 17\text{km}$ 。断裂走向一般为 $310\sim 330^\circ$ ，倾向北东，倾角 $50\sim 75^\circ$ ，断裂性质为压扭性。该组断裂在地貌上表现为诺尔盖河河谷。

②北东向断裂(F3、F4)

主要分布于区域北部和北东部，出露长度 $7\sim 10\text{km}$ ，断裂走向一般为 $35\sim 60^\circ$ ，倾向北西，局部倾向南东，倾角 $50\sim 80^\circ$ 。该组断裂在区域上表现为塔拉宝里格河河谷。

③东西向断裂(F1、F2)

主要分布于区域北西部，出露长度 $9.5\sim 12\text{km}$ ，断裂走向近东西向，倾向南，局部倾向南东，倾角 60° 左右。

3、区域岩浆岩

区域内岩浆活动强烈，自二叠纪晚期到白垩纪早期均有侵入活动，其中侏罗系岩浆活动最为强烈，形成大量酸性-中酸性侵入岩体。受区域构造影响，区内岩浆岩的展布明显受北东向构造控制。区内侵入岩主要为晚二叠世石英闪长岩($P_3\delta o$)、中侏罗世石英闪长玢岩($J_2\delta o\mu$)、石英闪长岩($J_2\delta o$)、晚侏

罗世中细粒二长花岗岩（ $J_3 \eta \gamma$ ）和早白垩世花岗斑岩（ $K_1 \gamma \pi$ ）。

区内脉岩较发育，充填于破碎带和地层接触界线附近的构造薄弱部位。走向主要北东向，主要出露有花岗斑岩脉（ $\gamma \pi$ ）、闪长玢岩脉（ $\delta \mu$ ）。

区内火山活动自二叠纪晚期就有微弱活动，形成了二叠系上统林西组中酸性熔岩及碎屑岩，主要岩石类型有安山岩、中酸性岩屑凝灰岩，至侏罗纪晚期火山活动强度增大，发生了强烈的构造岩浆活动，形成了满克头鄂博组中酸性集块岩、含集块火山角砾岩夹含球粒流纹岩，至玛尼吐组时期，火山活动减弱，形成的主要岩石类型有安山岩、夹玻屑熔结凝灰岩。

二、矿区地质概况

1、矿区地层

矿区范围内地层出露简单，仅在沟谷、缓坡上见第四系上更新统（ Qp ）及全新统（ Qh ）出露，岩性主要为、黄土、粉土、粉质粘土夹砂砾（碎）石层等。

2、矿区构造

矿区内构造不发育，仅在勘查区南西部中细粒二长花岗岩体内见 1 条北东向断裂构造及稀疏的节理裂隙。

（1）断裂构造

出露于勘查区南西部晚侏罗世中细粒二长花岗岩体内，长度 140m，走向 47° ，倾角不明。断层延深较浅，深部钻孔未见断裂构造。断裂性质表现为挤压逆断层，断面产状不稳定，地表观测局部可见挤压破碎带，断裂带宽度为 4.0m 左右。受挤压作用形成挤压片理，呈定向排列。根据地质填图及探矿工程揭露情况，断裂位于侏罗纪侵入岩内，断层上下盘岩性均为侏罗纪中细粒二长花岗岩，未形成其他派生构造，对矿体的完整性及矿石质量无明显影响。

（2）裂隙

根据地表填图及工程揭露结果显示，勘查区北西侧及南东侧为节理裂隙发育区，中部为节理裂隙不发育区。浅部节理裂隙较为发育，向岩体深部解理裂隙少见，完整性好。勘查区内主要发育两组节理裂隙，其中一组走向 $240\sim 255^\circ$ ，倾向 $330\sim 345^\circ$ ，倾角 $70\sim 85^\circ$ ；另一组走向 $290\sim 310^\circ$ ，倾向主要为 $20\sim 40^\circ$ ，倾角 $75\sim 90^\circ$ ，两组节理走向交角 $50\sim 60^\circ$ 。另一组近水平节理，走向 $250\sim 275^\circ$ ，倾向 $160\sim 185^\circ$ ，倾角 $5\sim 20^\circ$ 。节理主要为剪节理，节理裂隙面平直光

滑，张开度较小，无充填物。节理裂隙走向玫瑰花图见插图 2-4。

图 2-4 节理裂隙走向玫瑰花图

3、矿区岩浆岩

(1) 侵入岩

①晚侏罗世中细粒二长花岗岩 (J₃ηγ)

主要出露于勘查区中部及西南部。岩体内节理不发育，地表具球状风化，球径 1~3m。局部岩体被第四系残破积含碎石亚砂土掩盖。岩石呈灰白色-浅肉红色，中细粒花岗结构，块状构造。矿物成分以钾长石、斜长石为主，半自形板柱状，粒径 1.5~5mm；石英呈他形粒状，粒径 1~2mm；黑云母呈片状，含量较少。为本区饰面石材用花岗岩矿赋矿岩体。

图 2-5 中细粒二长花岗岩（正交光）

镜下矿物粒度在 0.2~5mm 之间，为中细粒花岗结构。钾长石：多呈他形板柱状结构，少部分呈不规则板状分布，含量约***%；斜长石：半自形板柱状，具聚片双晶，个别具环带结构，不同程度绢云母化、泥化，局部斜长石嵌布钾长石粒间或交代钾长石，含量***%；石英：他形粒状，分布于长石粒间，含量***%；黑云母：片状，局部集中分布，含量低于***%；岩石中副矿物可见黑色不透明金属矿物、磷灰石、锆石、榍石等少量。

②中侏罗世石英闪长岩 (J₂δo)

分布于勘查区北部。该岩体内节理较发育，局部被第四系残破积含碎石亚砂土掩盖。岩石呈灰白色-青灰色，细粒结构，块状构造。岩石主要由斜长石、角闪石、黑云母以及石英等矿物组成，斜长石呈半自形粒状或板状，粒径 1~3mm，含量约占***%，角闪石呈粒状或长柱状，粒径 1~3mm，含量约***%，黑云母呈片状，含量***%左右，石英呈等粒状或粒柱状，粒径 1~3mm，含量约***%。其它为一些暗色矿物。

图 2-6 石英闪长岩（正交光）

镜下矿物粒度在 0.2~2mm 之间，为中细粒花岗结构。斜长石：半自形板柱状，具聚片双晶，个别具环带结构，不同程度绢云母化，含量***%；石英：他形粒状，分布于长石粒间，含量***%；角闪石：粒状或长柱状，含量约***%；黑云母：片状，局部集中分布，含量约***%；岩石中副矿物可见黑色不透明金

属矿物等。

(1) 脉岩

区内脉岩较发育，其中花岗斑岩脉规模较大，多横穿山脊，平行等间距出露；石英细脉宽度较窄，在矿体内分布的岩脉规模较小，对矿体的完整性及矿石质量影响甚微。

①花岗斑岩脉 ($\gamma\pi$)：矿区内较发育，多垂直山脊分布，脉长 3~76m，宽 0.1~1.2m。走向多为近东西向，其次为北西向。倾角均较陡，一般多大于 85° 。岩石呈浅肉红色、灰黄色，斑状结构，块状构造。基质为隐晶质，斑晶矿物为钾长石和石英组成，钾长石斑晶含量要多于石英。钾长石：多呈等轴粒状，少部分呈不规则板柱状；粒径 0.2-1.6mm，含量***%。石英：呈他形粒状，粒状-细晶结构；粒径 0.1-1.0mm，含量***%。

②石英脉 (q)：在勘查区内零星分布，其多数规模较小，多以裂隙充填，出露长度 50~90m，宽 0.2~1.2m，走向北北东，倾向东，倾角 $42\sim 59^\circ$ 。岩石呈灰白色—青灰色，半自形—他形粒状结构，块状构造，主要成分为石英，暗色矿物约占***%左右。对矿体完整性及质量无明显影响。

③花岗细晶岩脉 ($\gamma\tau$)：在勘查区内零星分布，其多数规模较小，多以裂隙充填，出露长度 30~525m，宽 0.2~2.5m，走向多为北西，其次为北东及近东西向，倾角 $70\sim 80^\circ$ 。岩石呈灰白色，细晶结构，块状构造，主要成分为钾长石、斜长石石英及少量黑云母。对矿体完整性及质量无明显影响。

三、区域地壳稳定性

根据赤峰地区地震台资料，临近的克什克腾旗经棚镇 1985 年 10 月、1987 年 10 月分别发生两次地震，震级分别为 3.0 级、3.1 级，裂度 5 度；巴林右旗境内 2006 年 11 月 3 日发生里氏 4.2 级地震一次。由此可见矿区附近近几十年来没有发生过较大地震，老的断裂构造亦没有活化迹象，区域稳定性较好。

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 0.05g，对照地震基本烈度为 VI 度，属于基本稳定区。

四、水文地质特征

1、矿区水文地质特征

矿区所处地貌类型属中低山、低山，总体地势西南高东北低，海拔标高***~

m，相对高差 120~330m，山体呈北东向长梁状。矿区内矿床附近无常年性地表径流及水体，矿区东北沿分水岭两侧分布有 4 条北东向小型冲沟，沟宽 30~200m，切割深度 2~8m，矿区最低侵蚀基准面位于东北端沟口，海拔标高m，矿区整体处于水文地质单元的补给-径流区。

第四系仅在矿区北部、东北角冲沟中分布，覆盖面积 0.15km²，占矿区面积的 8.4%，第四系松散岩类以残坡积碎石土为主，最厚 6.10m，其松散岩类孔隙水含水层位于第四系底部，厚度为 1.5~33.80m，主要由砂砾石组成，零星断续分布，地下水位埋深大于 5.0m，为透水不含水层。该区地下水较贫乏，当地的生活饮用水和牲畜用水紧张，无农业灌溉用水，生活饮用水和牲畜用水均来自于花岗岩风化裂隙。

(1) 矿区水井及水文孔概况

①水井概况

水井为机电水井，涌水量 32.50~47.10m³/d，生活用水主要来自此水井，该井供水目的层为基岩风化裂隙含水层，可基本满足日常生活需求。根据水质分析结果：无色、无味、为淡水；pH 值 7.81，溶解性总固体 0.24g/L，总硬度 164.15mg/L，属Ⅲ类水质，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准标准，可作为生活饮用水水源

②SHK1 号水文孔概况

SHK1 号水文孔于 2022 年 8 月 3 日在取心钻探孔位上采用正远 600 型潜孔锤钻机直接扩孔，8 月 5 日穿透主要含水层及花岗岩矿体底板，孔径 φ***mm，孔深***m。SHK1 水位埋深为***m，为潜水完整井。

据水文地质钻孔（SHK1）揭露：0.00~12.80m 为强风化花岗岩、12.80~18.77m 为中风化花岗岩。岩心均呈不规则块状、扁柱状、短柱状及长柱状，含水层可划分为 2 段，厚度共计 10.35m。

③SZK01 号水文孔概况

为矿山未来投产后作为必备的水源井，于 2024 年 10 月 03 日在办公生活区内实施了 SZK01 号水文孔，10 月 05 日穿透主要含水层及花岗岩矿体底板，孔径 φ***mm，孔深***m。SZK01 水位埋深为***m，为潜水完整井。

据水文地质钻孔（SZK01）揭露：3.20~9.13m 为强风化花岗岩、9.13~18.97m

为中、微风化花岗岩。岩心均呈不规则块状、扁柱状、短柱状及长柱状，含水层可划分为 2 段，厚度共计 12.80m。

2、矿区含水层划分及特征

依据地下水的赋存条件，区内地下水主要为第四系松散岩类孔隙含水岩组和基岩裂隙含水岩组。

(1) 第四系松散岩类孔隙含水层

分布于中山、低山坡麓、山间沟谷及山前地带，岩性为卵石、圆砾、泥质卵石、泥质圆砾、细砂等，局部夹粉质粘土，含水层厚度 1.50-33.80m，水位埋深 1.60-8.19m，透水性好，富水性较差。松散岩类孔隙水接受大气降水的补给，雨季水位上升，枯水期水位下降，循环交替较强，季节性变化明显。根据民井水质分析结果，水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，pH 值 6.1-8.01，矿化度 0.10-0.72g/L，水质一般-较好。

(2) 基岩裂隙水含水层

主要分布在中山、低山区，主要为火山岩裂隙水、花岗岩裂隙水及少量碎屑岩（变质岩）类孔隙裂隙水。基岩裂隙含水层广泛分布于勘查区内，根据勘探阶段水文地质钻探工作查明含水层岩性以晚侏罗世二长花岗岩类、石英闪长岩为主，钻孔水位标高在***~***m 之间。SZK01、SHK1 水文孔揭露含水层厚度 10.35~12.80m，水位埋深***~***m。根据《勘探报告》SZK01、SHK1 抽水试验结果，实际涌水量***~*** m^3/d ，换算成标准单位涌水量 0.038~0.055L/s·m，渗透系数为 0.68~0.70m/d，富水性弱。地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型。含水层直接在地表裸露，沿风化裂隙接受其补给，为矿床直接充水含水层。

(3) 构造破碎带

矿区内构造简单，仅在矿区南西部中细粒二长花岗岩体内见 1 条北东向断裂构造，出露于勘查区南西部晚侏罗世中细粒二长花岗岩体内，长度 140m，走向 47°，倾角不明。断层延深较浅，深部钻孔未见断裂构造。岩体内发育稀疏的节理裂隙，主要为剪节理，节理裂隙面平直光滑，张开度较小，无充填物。浅部节理裂隙较为发育，向岩体深部解理裂隙少见，完整性好。

地下水主要赋存围岩裂隙密集带之中，由于构造裂隙孔隙含水带水一般自上而下进行补给，受大气降水制约，地下水补给来源不充足，构造裂隙含水层（带）

的富水性弱,导水性差,深层构造裂隙不发育,构造裂隙水对矿床开采影响不大。

(4) 隔水层

区内广泛分布的花岗岩类,据钻孔简易水文、工程地质观测及编录,其弱风化带下部未受构造破坏的新鲜基岩则坚硬致密、节理裂隙不发育、裂隙以压扭性为主、无地下水活动痕迹的岩石,可视为相对隔水层。

3、地下水动态及其补给、径流、排泄

(1) 地下水补给条件

大气降水是矿床地下水的主要补给来源,基岩裸露区,降水通过基岩风化裂隙渗入补给地下水。勘查区主要含水层为基岩裂隙潜水含水层,其东北部局部低洼地段存在第四系松散岩类孔隙潜水含水层。二者之间不存在隔水层,地下水经风化带可以自由运移,但随着岩石趋于完整、裂隙不发育,则地下水活动逐渐减弱,地下水水力联系逐渐减弱。

(2) 地下水径流条件

矿床位于低山区,风化裂隙发育,充填少,垂向连通性好,为地下水径流提供了有利条件;残坡积和山间沟谷第四系堆积物,含水层岩性为碎砾石、粉土、亚粘土等,透水性较好,有利于地下水径流,大气降水渗入地下后,在水重力作用下,沿裂隙和坡降方向径流,汇集到东北部沟谷洼地,最终汇出区外。

(3) 地下水排泄条件

地下水的排泄以地下径流为主,由于人为的探矿、采矿活动,不仅改变了矿床内地下水的赋存状态,同时也改变了天然条件下地下水以蒸发及侧向径流为主的排泄方式,人工开采和疏干及蒸发作用,则加速了地下水的排泄。

(4) 地下水动态变化

区内无常年性地表径流和水体,大气降水是本区地下水的主要补给来源,故地下水动态受季节变化影响明显。该区地下水8~9月份为高水位期,2~3月份为低水位期,根据《内蒙古自治区巴林右旗地下水资源勘查与区划报告》本区水位年变幅为1.5~2.0m,地下水动态变化略迟于降雨的变化,春季冰雪融化也对地下水动态产生一定影响。

4、矿区充水因素

(1) 充水水源

①大气降水及地表水

矿床处于分水岭地带，基岩裸露，利于降水形成地表径流排泄，部分降水经基岩风化裂隙破碎带渗入地下，补给地下水含水层，大气降水为矿床地下水的主要补给水源。而矿床附近无常年性地表径流和水体，故地表水对矿床的充水影响不大。

②基岩裂隙水

基岩裂隙水在矿区范围内分布广泛，主要赋存于区内花岗岩上部风化裂隙中，地下水直接进入矿坑，为矿床的主要充水含水层，矿床为直接充水矿床。风化带裂隙含水层为风化带以上矿床的直接充水含水层。

(2) 充水通道

本区设计采用露天开采，雨季时大气降水直接倾泻至露天矿坑，是矿坑充水的来源。在降雨时段，由于瞬时降水量较大，在矿坑上游汇水面积内可形成地表径流直接汇入矿坑，这是矿坑充水另一因素。在生产时要加强防范，在可能形成汇入矿坑地表径流的区域修建引水沟或筑堤叠坝。

矿体围岩均为火山岩类，当大气降水时，矿坑附近的基岩区风化裂隙带接受大气降水入渗补给，入渗量以垂向入渗为主，直接渗入至矿体以下，补给基岩裂隙潜水，因此大气降水入渗不会造成矿坑涌水量突然增大。本区断裂构造不发育，在深部不存在构造断裂承压水上涌通道。

(3) 充水强度

在雨季，特别是大、暴雨时期，其降水时间虽短，但其瞬时流量较大，降水直接倾泻至露天采坑以及形成的地表径流可能直接涌入矿坑内，充水强度大，可对矿坑造成危害，为矿床直接充水因素。

5、矿坑涌水量预测计算

本区采用山坡式露天开采，周边无地表水补给，地下水储存量较小。矿坑总涌水量包括含水层储存量、大气降水补给量和采矿场外围降水入渗量。

计算公式为： $Q=Q_1+Q_2=q_1+q_2+q_3+q_4$

式中： Q —露天采矿场总涌水量（ m^3/d ）；

Q_1 —含水层储存量的消耗量（ m^3/d ）；

Q_2 —总补给量（ m^3/d ）；

- q₁—露天采矿场范围内储存量的消耗量 (m³/d) ;
- q₂—露天采矿场周围降落漏斗范围内的储存量的消耗量 (m³/d) ;
- q₃—直接落在露天采矿场内的大气降水量 (m³/d) ;
- q₄—采矿场外围降水入渗量 (m³/d) 。

根据《勘探报告》采用的相关水文参数计算, 矿区露天矿坑日正常涌水量为***m³/d、日最大涌水量为***m³/d。

矿坑涌水量预测详见表 2-3。

表 2-3 露天采矿场涌水量预测结果表

矿山未来采用山坡露天开采时, 可实现自流排水至矿区外。

6、矿山供水水质

矿山为新建矿山, 生活用水主要来自矿区的水源井, 该井供水目的层为基岩风化裂隙含水层, 可基本满足日常生活需求。根据 SH1 水质分析结果: 无色、无味、为淡水; pH 值 7.81, 溶解性总固体 0.24g/L, 总硬度 164.15mg/L, 属Ⅲ类水质, 满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 标准, 可作为生活饮用水水源。

7、矿床水文地质勘查类型

本区第四系覆盖面积小且厚度不均匀, 大气降水为矿区地下水主要补给来源, 风化裂隙发育, 有利于大气降水的排泄, 矿体位于当地侵蚀基准面以上, 附近无地表水体; 裂隙含水层(带)的补给差、导水性差、富水性弱, 深层构造裂隙不发育。隔水层以块状中酸性花岗岩类为主, 透水性弱; 矿山为新建矿山, 以露采为主, 无老空水分布, 矿山开采不会造成水文地质条件的较大变化。据此确定矿床水文地质勘探类型为第二类、第一型, 即裂隙含水层充水为主、水文地质条件简单型矿床。

五、工程地质特征

1、矿区工程地质岩组划分及其特征

经野外工程地质调查、资料分析, 结合矿区范围内地表出露的地层岩性、结构、物理力学性质, 将区内岩石划分为四个工程地质岩组: 即块状坚硬岩组、断裂构造破碎带岩组、风化带岩组及第四系松散岩组。

(1) 块状坚硬岩组

主要分布于矿区东北部冲沟底部等地势低洼处，岩石风化裂隙不发育。该岩组岩性主要为石英闪长岩为主，地表岩性单一。风化带发育深度较浅，RQD 值多在 75~95%之间，岩石质量等级 II 级，岩体较完整、坚硬，对矿体开采影响较小，岩石饱和单轴抗压强度（水饱和压缩强度）117~141Mpa，属坚硬岩类。

（2）断裂构造破碎带岩组

仅在矿区南西部见一条北东向断裂。出露长度 140m，走向 47°，倾角不明。根据工程地质测量及探矿工程揭露情况，断层延深较浅，深部钻孔未见断裂构造。断裂性质表现为挤压逆断层，断面产状不稳定，地表观测局部可见挤压破碎带，断裂带宽度约 4.0m，断层上下盘岩性均为侏罗世中细粒二长花岗岩，未形成其它派生构造，对矿体的完整性及矿石质量无明显影响，属较硬岩类。

（3）风化带岩组

分布于矿区大部，低中山顶部、鞍部、分水岭及山脊处，风化强烈。根据钻孔揭露岩芯呈现的颜色，块度及其工程稳定性、物理性能测试结果等接近地表呈黄褐色，岩石呈碎块状的岩石划分为风（氧）化带。受风化作用影响的岩石节理较发育，使得岩石块度不完整，难以获得大块完整的石材。矿区内花岗岩裂隙发育厚度 2~16m，强风化带发育厚度 0.5~8.50m，平均 4.0m，多为张性裂隙，裂隙宽 0.5~5mm，稳固性差，工程地质条件差；中风化-微风化带发育厚度一般 4~16m，岩石饱和单轴抗压强度 25MPa，属较软岩类。工程地质条件一般。

（4）第四系松散岩组

主要分布在矿区北部及东北部沟谷出露，沉积厚度 0.5~7.0m 不等，以残坡积、坡洪积砂砾石、砂土、亚砂土为主，散体结构，亚砂土垂直节理发育，砂砾碎石无分选，粒度大小不等，呈棱角状、次棱角状，磨圆较差，粒度不均匀，地下水埋深大于 5m，渗透性较好；承载力特征值 80~100KPa。工程地质条件差。

2、矿区结构面特征

矿区结构面以节理裂隙为主，根据这些结构面的规格和特点，参照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）可划分结构面级别为IV级结构面。

IV级结构面：主要为成矿前期断裂带内节理裂隙，一般规模较小，延展有限，无明显的深度和宽度，据观测多发育北东向，局部裂隙率为 0.45%，裂隙发育不

均，对矿体无明显破坏。

3、工程地质条件预测评价

(1) 主要矿体(层)顶、底板稳定性

矿体顶板主要为基岩风化带及第四系松散堆积物，开采时候直接剥离，0.0~21.50m，平均 12.57m。岩土体疏松破碎，裂隙发育，岩体质量等级坏，稳固性差；而矿体及底板岩石力学性质良好，岩体完整，属坚硬岩组，总体稳固性好，工程地质条件优，不易发生不良工程地质问题。

(2) 采场边坡的稳定性及剥离物强度

①第四系松散岩类边坡稳定性评价

根据地表填图及采场、钻孔揭露显示，矿体上方第四系及风化花岗岩厚度 0.0~14.13m，随地形起伏变化较大，主要为砂砾石、腐殖土、粘土等，砂砾石棱角状，粗细混杂；结构松散-中密。碎石土主要出露于地表，在矿体边界开采时，该层极不稳定易产生滑坡，在开挖过程中应以矿体为界进行不小于矿体 5m 范围内的表层剥离边坡削放坡，在表土场上游设置截洪沟设施，防止泥石流、滑坡等不良工程地质问题发生。

②采场边坡稳定性评价

区内主要发育 3 组节理裂隙，其中一组走向 240~255°，倾向北西，倾角 70~85°；一组走向 290~310°，倾向主要为北东，倾角 75~90°，两组节理走向交角 50~60°；另一组近水平节理，走向 250~275°，倾向倾向 160~185°，倾角 5~20°。未来矿山主要采场边坡为北、北东向，对边坡稳定性影响较大的结构面走向 250~275°，倾向 160~185°，倾角 5~20°，节理裂隙面平直光滑，张开度较小，无充填物，沿边坡方向无软弱滑动面。根据结构面特征及采场边坡坡向综合分析，采场南东侧为反向坡，稳定性相对较好；采场南西侧与北东侧为斜向坡，稳定性次之；采场北西侧为顺向坡，稳定性最差。

随着露天采坑深度的增加，坑壁在机械震动等外营力、重力作用下，可能会沿着层间裂隙面引发小型崩塌，影响矿山正常生产。应在露天采场周围设置网围栏。生产期间加强对露天采场边坡的监测，对局部不稳定边坡进行削坡，使露天采场边坡角不大于设计边坡角，消除崩塌地质灾害隐患。建议严格按照设计开采，加强围岩稳定监测及防护，避免各类不良事故的发生，确保安全生产。

(3) 不良工程地质问题

本区矿体为致密块状花岗岩，上部局部地段岩石风化强烈，裂隙发育，岩石呈碎块状，其稳定性一般，易片帮落石，在一定程度上破坏了岩体稳定性，给采矿工程带来一定难度。建议严格按照开发利用方案设计开采，加强围岩稳定监测及防护，避免各类不良事故的发生，确保安全生产。

随着露天采坑深度的增加，坑壁在机械震动及爆破等外应力、重力作用下，可能会沿着层间裂隙面引发小型崩塌，影响矿山正常生产。应在露天采场周围设置网围栏。生产期间加强对露天采场边坡的监测，对围岩破碎地段及局部不稳定边坡进行削坡，使露天采场边坡角不大于设计边坡角，消除崩塌、滑坡隐患。

4、工程地质勘查类型

综上所述，矿区地貌条件简单，地形有利于自然排水，地质构造简单；地层岩性单一，矿体顶部围岩为第四系及二长花岗岩风化带、底部围岩为二长花岗岩及石英闪长岩；岩体完整呈长方体板状，岩石强度高，属坚硬岩类，围岩稳固性好，局部地段可能发生矿山工程地质问题。参照《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)综合评价，矿床工程地质勘探类型属于块状岩类为主的工程地质条件中等的矿床，即第三类、中等型。

六、矿体地质特征

1、矿体特征

矿体产于晚侏罗世二长花岗岩中（J₃ηγ），呈岩株状侵入于中侏罗世石英闪长岩中，矿体严格受晚侏罗世二长花岗岩岩体控制。经过系统的钻探工程控制，在勘查区中南部圈定了1条饰面石材用花岗岩矿体，编号I号矿体。

I号矿体于勘查区中南部呈北东南西向展布，长轴走向25~50°，形态规则；布设7条勘查线，12条探槽及27个钻孔对矿体进行控制。控制矿体长***m，宽***~***m，钻孔均穿过当地侵蚀基准面最低标高***m，矿体厚度由北东向南西方向逐渐增大，平均***m，变化系数为***%，矿体厚度变化稳定；赋矿标高***~***m，埋深***m；由西向东靠近沟谷处风化层厚度逐渐加深，厚度***m，平均***m。根据钻探工程揭露情况，矿体地表受风化剥蚀影响，节理裂隙较为发育，向深部岩石逐渐趋于完整，节理裂隙率减小，对荒料块度及荒料率影响减小。勘查许可证范围内花岗岩出露较好，岩体完整，矿体内含少量不连续夹石。

矿体垂深形态呈长方体板状，形态较简单。岩性为中细粒二长花岗岩，中细粒花岗结构，块状构造。总体颜色呈灰白色-浅肉红色，色差变化不大，荒料花色较均一。矿石中未见色斑、色线分布。矿体理论荒料率***%。矿体特征详见表 2-4。

表 2-4 矿体特征一览表

2、矿石特征

(1) 矿物组成

本区矿体属酸性岩浆岩成因，岩石呈灰白色-浅肉红色，中细粒花岗结构，块状构造。矿物成分以钾长石、斜长石为主，半自形板柱状，粒径 1.5~5mm；石英呈他形粒状，粒径 1~2mm；黑云母呈片状，含量较少。

根据岩矿鉴定成果，镜下矿物粒径 0.2~4mm 之间，为中细粒花岗结构。钾长石：不规则粒状、板柱状，含量***左右；斜长石：半自形板柱状，具聚片双晶，个别具环带结构，不同程度绢云母化，局部斜长石嵌布钾长石粒间或交代钾长石，含量***%左右；石英：他形粒状，分布于长石粒间，含量***%左右；黑云母：片状，局部集中分布，含量低于***%；岩石中副矿物可见黑色不透明金属矿物、磷灰石、锆石等少量。

(2) 矿石结构、构造

本区矿石为中细粒花岗结构，块状构造。

(3) 共生伴生矿产

无伴生共生矿产

(4) 矿石化学成分

根据《勘探报告》中矿石组合分析、化学全分析及光谱结果，岩石化学成分以***、***为主，***、***次之。矿石化学成分平均值为：***。

(5) 风（氧）化特征

本区内中细粒二长花岗岩地表风化带发育，岩石破碎，节理裂隙较发育；深部岩石结构致密、质地坚硬，抗风化能力较强，仅局部沿裂隙面轻微风化，伴有少量褐铁矿化、高岭土化等。风（氧）化层在全区广泛分布，根据钻探工程揭露，第四系残坡积物及风积砂，厚度一般 0.00~14.13m，平均厚度 5.17m，二长花岗岩风化层 0.00~15.61m，平均厚度 7.40m，覆盖层总厚度 0~21.50m，平均厚度 12.57m。风（氧）化层岩性主要为第四系、中细粒二长花岗岩和石英闪长岩，受

(氧)化影响,岩石结构松散,成碎块状,硬度相对较低。

(6) 矿石类型

① 矿石自然类型

矿石自然类型为灰白色-浅肉红色中细粒二长花岗岩。

② 矿石工业类型

矿石加工技术性能试验结果表明,本区矿石所加工成的花岗岩板材总体颜色为灰白色-浅肉红色,质地坚硬,光泽度明亮,耐磨损,矿物颗粒镶嵌严密均一;组成的花纹自然和谐,色差变化不大,无裂纹,无色斑、色线;颜色、光泽、花纹浑然一体,可拼性良好。矿石工业类型为饰面石材用花岗岩矿。

③ 矿石品级

本区矿石的色调及花纹在水平方向和垂直方向上没有变化,颜色自然纯正,装饰效果自然庄重。综合本饰面花岗岩板材的颜色、花纹、光泽度、矿物成份、物理性能及装饰效果等,经饰面石材市场调查,确定矿石属中低档 A 类装饰装修花岗岩类饰面石材。

(7) 矿体围岩和夹石

① 围岩

区内饰面石材用花岗岩矿体赋存于晚侏罗世侵入岩内,岩性为灰白色-浅肉红色中细粒二长花岗岩,根据填图及钻探工程勘查资料表明,矿体顶部大部分覆盖第四系及中细粒二长花岗岩风化层。根据钻孔资料最低开采标高(底板)以下节理裂隙不发育,仍为较完整的二长花岗岩岩体(与矿体相同);矿体周围主要为节理裂隙发育、岩体完整度差、块度及荒料率达不到饰面石材矿工业指标要求(节理裂隙发育区:长度 $\geq 0.5\text{m}$ 线节理裂隙、色线,平面上某一方向上 ≥ 0.5 条/m,或在5m之间多于2条)的花岗斑岩及石英闪长岩。

通过以往钻孔揭露可知,1线钻孔 ZK14 在***m 处仅见一条***m 宽花岗细晶岩脉,倾角***°,小于剔除厚度不予剔除;3线钻孔 ZK32 和 ZK33 分别在***m 和***m 处各见一条花岗细晶岩脉,宽度分别为***m 和***m,倾角分别为***°和***°,宽度***m 花岗细晶岩脉大于剔除厚度予以剔除;7线钻孔 ZK71 在***m 处仅见一条宽度***m 花岗细晶岩脉,倾角***°,小于剔除厚度不予剔除,钻孔 ZK73 在***m 处见一条***m 宽花岗斑岩脉,倾角***°,予以剔除,间隔***m

处见一条***m 宽花岗细晶岩脉，倾角***°，小于剔除厚度不予剔除。通过上述可知，夹石一般分布在矿体南端，且不密集、出露深浅不一，夹石成分主要为花岗斑岩及花岗细晶岩两种岩性。

②夹石

将节理裂隙或色斑密集区的（水平）厚度 $\geq 2\text{m}$ 的岩石作为夹石。经过钻孔资料显示，矿体整体结构成分均一，内部仅含少量不连续夹石。夹石主要为花岗斑岩、花岗细晶岩两种，在结构上主要为花岗结构及细晶结构，在构造主要为块状构造、矿物组成成分主要为斜长石、石英、角闪石及少量钾长石等，夹石中不含有毒有害成分。对矿体及饰面石材板材影响甚微。

第三节 矿区社会经济概况

幸福之路苏木地处巴林右旗东北部，东与巴林左旗哈拉哈达镇、查干哈达苏木接壤，南、西南与巴彦塔拉苏木毗邻，西与查干沐沦镇相连，北与索博日嘎镇相邻，行政区域面积 965 平方千米。

矿区无居民点分布，周边村民居住地点较为集中。幸福之路苏木以蒙古族为主，少数汉族、回族、满族等，周边劳动力资源较充足，主要从事畜牧业和农业。农业主要种植小麦、玉米、谷子、黄豆、荞麦等，畜牧业饲养牛、羊。无工业企业，经济不发达。

经调查咨询，矿区不在拟定的生态保护区、自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区等国家有明确法律法规强制性保护区域。不占用基本农田、无规划铁路、公路等重大建设项目，无县级以上重点保护文物，未发现埋藏文物。

第四节 土地利用现状

一、土地利用类型

根据第三次国土调查成果和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），利用 mapgis 软件对拟申请采矿权范围涉及地类面积及权属状况进行统计。矿区拟申请总面积*** km^2 ，矿区土地利用类型一级地类包括林地、草地、交通运输用地、其他土地，见表 2-5 及图 2-7。

表 2-5 矿区土地利用现状表

图 2-7 矿区土地利用现状图

二、土地权属

矿区土地权属为巴林右旗幸福之路苏木所有，土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。

三、基本农田

根据 2025 年 3 月 10 日，巴林右旗自然资源局关于巴林右旗幸福之路苏木查干乌苏饰面用花岗岩矿普查探转采的查询证明，申请采矿权矿区范围内不压覆巴林右旗生态保护红线及永久基本农田。根据《开发利用方案》工程布置图套合，拟设单元均不占用永久基本农田，详见图 2-8。

图 2-8 拟申请矿权范围与永久基本农田对照图

根据《赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（审查意见书：赤自储评字[2025]55 号），提出对永久基本农田保护措施，矿山应严格执行，详述如下：

1、矿区范围内永久基本农田现状

根据 2025 年 3 月 10 日，巴林右旗自然资源局关于巴林右旗幸福之路苏木查干乌苏饰面用花岗岩矿普查探转采的查询证明，申请采矿权矿区范围内不压覆巴林右旗生态保护红线及永久基本农田。

2、矿区范围内永久基本农田预测。

开发方案拟设单元均不占用永久基本农田，现状及未来建设不会对永久基本农田产生影响。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

矿区内及附近无铁路和其他较重要设施，矿区附近无风景名胜区、水源保护区、地质遗迹、地质公园，迄今为止未发现文物古迹和重要人文景观。矿区附近没有大型电力、水利等重要国民经济建筑物、构筑物及军事设施。

二、村镇分布情况

矿区内无村镇分布，矿区北东 5km 处为幸福之路苏木，全村总人口约 5900 人；正东 2.9km 处为本宝浩特根，全村人口约 310 人；南东 4.1km 处为查干勿苏嘎查，全村人口约 540 人；民居分布较集中，居民以汉族、蒙古族为主，居民主要从事农业生产。

图 2-9 矿区周边村镇分布示意图

三、附近采矿活动

根据现场调查及向巴林右旗自然资源局收集资料，内蒙古自治区巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材矿周围矿权设置较少，***。

四、环境准入条件

1、“三线一单”

(1) 生态保护红线

为了促进区域生态恢复治理和自然资源保护利用，提高生态产品供给能力和生态系统服务功能，根据生态红线划定依据，矿区内无饮用水水源地、自然保护区、风景名胜区等特殊环境敏感区，同时本项目所在区域及占地不涉及林地、耕地等，符合生态红线的要求。

(2) 环境质量底线

根据项目所在地环境现状调查，项目区属于环境质量达标区，落实相关污染防治措施后，本项目生产过程中产生的废气、废水、噪声均可得到有效的控制和治理，可以达标排放；产生的固体废物均可以综合利用或妥善处置。项目三废均能有效处理，不会明显降低区域环境质量现状，不会对当地环境质量底线造成冲击，不会突破区域环境质量底线。

(3) 资源利用上线

本项目生产过程中，回采率为***%，主要资源消耗为电、水，雨天产生的

矿坑涌水净化后可作为采场降尘和绿化用水，节约了水资源；充分利用当地丰富的矿产资源，实现资源优势的有效转化，对缓解供需矛盾起到积极作用，同时带动地方经济增长，推动企业的可持续发展。本项目生产运营过程中能耗不会超出当地资源利用上线，符合资源利用上线的要求。

（4）与环境准入负面清单对照

依据《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），巴林右旗列入国家级农产品主产区（西辽河平原农业主产区）名录中，属限制开发区域，建设时以提高农业综合生产能力作为发展的首要任务，围绕“两区两带”为主体的农业战略布局，坚决守住耕地红线，保护农业空间，确保国家粮食安全。

本项目位于赤峰市巴林右旗，不位于《负面清单》中。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，依据《指导目录》，本项目属鼓励类。

本项目为探转采项目，需符合管控要求中的“现有矿山进行资源整合和技术改造，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须提升至国内先进水平”。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、本矿山方案编制概况

本矿山为新建矿山，矿业权人正在办理采矿许可证等相关手续，尚未编制“治理方案”。

二、矿山前期探矿工程

1、钻机平台 27 处（PT1-PT27）

钻机平台分布于整个矿区，为矿山施工的探矿工程，平台长约 3-8m，宽轴约 3-7m，深度 0.3-0.8m，总占地面积 763m²，总挖方量 399.1m³，现已回填完毕。场地开挖破坏了地形地貌景观和植被。见表 2-6，照片 2-3 至 2-29。

2、探槽 12 处

探槽分布于矿区的东部，为矿山施工的探矿工程，探槽长约 15m，宽约 2m，深度 0.5m，占地面积 360m²，总挖方量 195m³，现已回填完毕。场地开挖破坏了地形地貌景观和植被。见表 2-6，照片 2-30 至 2-41。

3、探矿道路

探矿道路分布于矿区北部，总占地面积面积 9639m²。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。见照片 2-42。

矿山前期仅进行了探矿工作，形成多处钻机平台、探槽，所有工程施工结束后，矿山根据《绿色勘查技术规程》（DB15/T 3393-2024）相关要求，对施工场地按原始地形地貌进行了平整修复，根据原地貌实际情况，对可复绿的施工场地进行人工播撒草籽。

12 处探槽、部分探矿道路与钻机平台（PT1-PT23）全部位于拟建露天采场内，随着矿山开采，进行剥离，故不进行治理；部分探矿道路、钻机平台（PT23-PT27）位于采场之外，近期将对其进行全面治理，覆土整平、翻耕及植被恢复。

表 2-6 钻机平台及探槽详细信息

探矿工程	长 (m)	宽 (m)	深 (m)	面积 (m ²)	治理情况
PT1	3	7	0.3	6.3	土地未平整, 未恢复植被。
PT2	5	3	0.4	6	植被恢复情况较差。
PT3	7	7	0.5	24.5	植被恢复情况较差。
PT4	6	4	0.8	19.2	植被恢复情况较差。
PT5	7	7	0.5	24.5	已基本完成恢复。
PT6	7	7	0.5	24.5	植被恢复情况较差。
PT7	4	3	0.5	6	土地未平整, 未恢复植被。
PT8	6	3	0.5	9	植被恢复情况较差。
PT9	4	3	0.5	6	植被恢复情况较差。
PT10	4	3	0.5	6	植被恢复情况较差。
PT11	4	3	0.5	6	未恢复植被。
PT12	5	3	0.4	6	植被恢复情况较差。
PT13	5	3	0.4	6	已基本完成恢复。
PT14	5	3	0.4	6	植被恢复情况较差。
PT15	8	6	0.3	14.4	植被恢复情况较差。
PT16	8	6	0.4	19.2	植被恢复情况较差。
PT17	8	6	0.3	14.4	植被恢复情况较差。
PT18	8	6	0.8	38.4	植被恢复情况较差。
PT19	3	7	0.3	6.3	植被恢复情况较差。
PT20	8	4	0.5	16	植被恢复情况较差。
PT21	8	4	0.3	9.6	植被恢复情况较差。
PT22	8	4	0.7	22.4	植被恢复情况较差。
PT23	8	4	0.7	22.4	植被恢复情况较差。
PT24	8	4	0.7	22.4	植被恢复情况较差。
PT25	6	4	0.8	19.2	土地未平整, 未恢复植被。
PT26	6	4	0.8	19.2	土地未平整, 未恢复植被。
PT27	6	4	0.8	19.2	土地未平整, 未恢复植被。
TC001	10	3	0.5	15	回填不到位, 未恢复植被。
TC002	10	3	0.5	15	已基本完成恢复。
TC101	10	3	0.5	15	回填不到位, 未恢复植被。
TC102	10	3	0.5	15	已基本完成恢复。
TC201	10	3	0.5	15	已基本完成恢复。
TC202	10	3	0.5	15	已基本完成恢复。
TC301	10	3	0.5	15	已基本完成恢复。
TC302	12	2.5	0.6	18	植被恢复情况较差。
TC401	12	2.5	0.6	18	存在切坡。
TC501	12	2.5	0.6	18	回填不到位。
TC601	15	2	0.6	18	存在切坡。
TC801	10	4	0.45	18	已基本完成恢复。

照片 2-3 PT1

照片 2-4 PT2

照片 2-5 PT3

照片 2-6 PT4

照片 2-7 PT5

照片 2-8 PT6

照片 2-9 PT7

照片 2-10 PT8

照片 2-11 PT9

照片 2-12 PT10

照片 2-13 PT11

照片 2-14 PT12

照片 2-15 PT13

照片 2-16 PT14

照片 2-17 PT15

照片 2-18 PT16

照片 2-19 PT17

照片 2-20 PT18

照片 2-21 PT19

照片 2-22 PT20

照片 2-23 PT21

照片 2-24 PT22

照片 2-25 PT23

照片 2-26 PT24

照片 2-27 PT25

照片 2-28 PT26

照片 2-29 PT27

照片 2-30 TC001

照片 2-31 TC002

照片 2-32 TC101

照片 2-33 TC102

照片 2-34 TC201

照片 2-35 TC202

照片 2-36 TC301

照片 2-37 TC302

照片 2-38 TC401

照片 2-39 TC501

照片 2-40 TC601

照片 2-41 TC801

照片 2-42 探矿道路全貌

三、周边矿山地质环境治理与土地复垦情况

根据现场调查及向巴林右旗自然资源局收集资料,矿区周边无饰面石材类相关生产矿山,故选取***公司碎石矿为本次治理借鉴案例。

***公司碎石矿开采矿种为花岗岩,开采方式为露天开采。

1、基本情况的分析

***公司碎石矿矿区,与本矿山气候、地理位置、地形地貌、土壤植被等相差不多,在露天采场、废石场、办公生活区等地表工程布局上,在地表工程损毁土地方式、损毁土地类型等方面相似,对矿山地质环境影响、土地损毁情况相近。具有较好的参照意义。

2、复垦措施的借鉴分析

- (1) 对露天采坑修坡整形、回填、植被恢复选择种植羊草+披碱草播种;
- (2) 对工业场地拆除、清运、整平、恢复旱地;
- (3) 对废石场设置拦渣坝、对整个场地进行覆土及整平、恢复植被;
- (4) 对办公生活区进行美化工程,设置花坛,对损毁土地进行松树种植。

照片 2-43 露天采坑

照片 2-44 露天采坑

照片 2-45 工业场地

照片 2-46 废石场整体

照片 2-47 办公生活区

(3) 经验总结与对比

经过类比分析***公司碎石矿与本项目采矿类型相同,在矿山地质环境问题、土地损毁方面有较大的相似性,矿山地质环境问题主要表现在地质灾害、地形地貌景观损毁、含水层破坏、水土环境污染等方面,土地损毁主要为地面建设工程压占损毁及采矿挖损损毁,因此,在治理措施及治理方案上,可借鉴***公司***碎石矿区,相关措施。主要可借鉴的经验有:

平整场地工程:以原自然地面高差平均值为平面进行平整,利用挖掘机及推土机相结合,平整凹凸不平地形,平整后场地坡度小于 5°,表面碎石最大粒径不大于 30mm。

覆土工程：对平台、边坡均进行全面覆土，土层厚度为自然沉实厚度不小于0.5m；矿山复垦时充分利用地表表土特性，在土壤贫瘠地区选择购买农家有机肥改善土壤结构性能，提高植被的存活率。土壤质量应满足有机质含量不低于2%，土壤容重不高于1.45g/cm³，砾石含量不高于20%，pH值为6.0~8.5。

栽植工程：植被选择已当地适合的羊草，选择撒播方式。

复垦植被立体搭配：在复垦林地内搭配混播披碱草、羊草等长势较好的草种，利用草种复绿快、抗旱好、固土防沙效果好的优势，优先发挥草种复绿先锋效应。

（4）吸取的教训

***公司碎石矿矿区前期治理的复垦后的场地，复垦后草地管护工作不到位，未成活的植被没能及时补种，导致植被覆盖率较低。本矿山应吸取教训，本方案应将土地管护工作抓紧抓牢。

四、案例分析与结论

今后矿山地质环境及土地复垦工作应主要对以下几方面进行重点执行：

1、复垦植被的选择及搭配：植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被选择时采取多草种搭配，增加植被的多样性，有利于植被恢复；

2、对矿区场地要充分合理规划利用，产生的矿石、废料等有序堆放；

3、植被恢复三年以后，38%以上区域未达到周边自然生长植被覆盖率，建议延长管护周期；

4、植被恢复过程中，及时进行生物化学措施，实施有机肥等辅助措施，改良土壤，促进植物度过脆弱生长阶段。

5、坚持“边生产、边治理、边复垦”，将地质环境治理与土地复垦纳入生产环节，最大限度的减少矿产资源开采对环境的破坏。

综上所述，如何改善植被立地条件是提高植被恢复率的关键。积极响应“绿水青山就是金山银山”理念，最大程度改善矿山地质环境，加快绿色矿山建设。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、矿山地质环境调查概述

1、地质灾害：矿山开采方式为露天开采，已形成两处露天民采坑。露天民采坑开挖深度小。现状采场边坡未见地崩塌、滑坡灾害。

2、含水层破坏：矿山为露天开采，现状采场未见积水，现状未破坏含水层。

3、地形地貌景观：本矿山目前建设场地包括：民采坑、渣堆、探矿道路、办公生活区、探槽及钻机平台等挖损及压占损毁土地，对原生地形地貌景观造成破坏。

4、水土环境：未来矿山生产、生活废水水质定期进行监测，现状未对水土环境造成影响。

二、土地资源调查概述

土地资源调查点主要集中在已建设的采矿工程单元现状情况。矿山建设损毁土地资源的方式为挖损及压占，挖损区域为露天开采产生的民采坑、探槽、钻机平台；压占物为废渣堆、办公生活区、探矿道路。挖损及压占场地综合治理复垦难度不大。矿区所处地势较缓，植被类型单一，周边无耕地分布，相邻矿山分布较多，运输、灌溉水源、复垦土源等有保障。土地复垦的外部条件较好。

根据收集到的第三次土地调查成果资料以及土地资源调查结果，矿山现状场地破坏土地利用类型包括灌木林地、其他林地、天然牧草地、农村道路、采矿用地，土地权属无争议。矿山现状开采活动损毁土地面积为 40012m²。其中损毁灌木林地***m²、天然牧草地***m²、采矿用地***m²。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

1、评估范围

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）（以下简称《编制规范》），结合本工程建设的特点，评估对象为内蒙古自治区巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿，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可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

根据《赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿产资源开发利用方案》（审查意见书：赤自储评字[2025]55号）；

（1）矿区范围：矿区面积***km²。

（2）现状矿业活动及《开发利用方案》设计的场地范围：包括拟建设的部分矿区道路（6988m²）、拟建废石场（90111m²）、拟建表土场（4140m²）、拟建露天采场（1116200m²）、拟建截洪沟（420m²）、办公生活区（107m²）、前期探矿道路（1267m²）、钻机平台（PT23-PT27）（100m²）位于矿区范围外；拟建露天采场面积就是矿区面积，不进行重复计算，合计影响面积为103133m²。

（3）矿山现状与未来不存在可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围
综上所述，确定评估区面积1.219333km²。

评估范围坐标见表3-1、见图3-1。

表3-1 评估区范围拐点坐标表

图3-1 评估区范围示意图

2、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（见表3-2）。

（1）评估区重要程度

- ①评估区内无村落；
- ②无重要交通要道或建筑设施；
- ③矿区附近无自然保护区、拟申请矿权范围外分布有永久基本农田；
- ④无较重要水源地；
- ⑤破坏土地资源类型为林地、草地、采矿用地等。

表3-2 评估区重要程度分级表

因此，根据《编制规范》，评估区重要程度为“较重要区”。

（2）矿山建设规模

矿山为露天开采，矿山开采矿种为花岗岩，设计生产规模为***m³/年。

对照《编制规范》要求，确定该矿山生产建设规模为“大型”

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

矿山开采方式为地下开采，故依据《编制规范》对该矿山地质环境条件复杂程度进行分级。采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应该定为该级别，评估区地质环境条件复杂程度评定为中等。

①依据《勘探报告》抽水试验结果，设计未来露天采场开采标高***m，矿区附近无地表水体，根据钻孔揭露矿区基岩裂隙含水层水位标高***~***，矿体部分位于地下水位以下，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 3000m³/d；未来采矿活动将会破坏地下含水层。

②矿体围岩为石英闪长岩，经测试石英闪长岩围岩饱和抗压强度 117~141Mpa，岩体较完整、坚硬，属坚硬岩类。岩体质量等级Ⅱ级。边坡为第四系松散岩类边坡，节理裂隙面平直光滑，张开度较小，无充填物，沿边坡方向无软弱滑动面，采场边坡稳定性较好。随着露天采坑深度的增加，坑壁在机械震动等外营力、重力作用下，可能会沿着层间裂隙面引发小型崩塌，影响矿山正常生产。

③矿区地质构造简单，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，矿山地质环境问题类型少、危害小。

⑤现状采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。

⑥地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏较大，有利于自然排水，地形坡度一般小于 35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。

表 3-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

对照《编制规范》要求，确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”

(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中等，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（见表 3-4）。

表 3-4 矿山地质环境影响评估级别判别表

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/T0223-2011)附录 E 划分。预测评估是在现状评估的基础上,根据《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、地质灾害评估依据

依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021),对矿山地质环境影响评估中地质灾害主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等灾害。依据地质灾害危险性评估规范,以地质灾害诱发因素分类表、地质灾害危害程度和危险性分级表(见表 3-5、表 3-6、表 3-7)进行地质灾害的危险性现状评估。

表 3-5 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

表 3-6 地质灾害危害程度分级标准

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	>10	>500	>100	>500
中等	3~10	100~500	10~100	100~500
小	<3	<100	<10	<100

表 3-7 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		

危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

2、区域地质灾害背景概述

根据内蒙古赤峰地质矿产勘查开发院编制的《内蒙古自治区巴林右旗地质灾害风险调查评价地质灾害风险区划图（***）》，地质灾害的形成与地质环境条件密切相关，尤其与地形地貌、气象、水文关系密切。依据已确定的划分原则及实际调查中对地质灾害发育程度的整体把握，并结合当地的实际情况，将重点调查区划分为高易发区、中易发区、低易发区以及非易发区等 4 个易发分区（图 3-3）。

地质灾害高易发区主要位于大板镇和幸福之路苏木；地质灾害中易发区主要位于大板镇、查干沐沦苏木、幸福之路苏木和索博日嘎镇；地质灾害低易发区主要位于大板镇、查干沐沦苏木、幸福之路苏木和索博日嘎镇；大板镇、巴彦塔拉苏木和索博日嘎镇。矿区所处幸福之路苏木查干乌苏嘎查，位于地质灾害高易发区（I）。

表 3-8 地质灾害易发程度区划评价分级表

图 3-2 地质灾害易发性分区图 3、矿山地质灾害现状分析

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）的规定与内蒙古自治区的实际情况，确定地质灾害危险性评估的类型（灾种）主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等。根据评估区地质环境条件，对上述地质灾害类型的致灾条件及致灾可能性作如下分析。

（1）崩塌

现状条件下矿业权人正在办理采矿许可证等相关手续，未进行采矿活动。根据现场调查，矿区现存两处民采坑，1#民采坑长约 70m，宽 50m，台阶高度 2m，采坑深度 7m；2#民采坑长约 50m，宽 30m，台阶高度 2m，采坑深度 16m。现状调查边坡较为稳定，未见大规模崩塌痕迹。现状条件下民采坑不存在崩塌灾害。

照片 3-1 1#民采坑现状

照片 3-2 2#民采坑现状

（2）滑坡

评估区第四系覆盖面积小且厚度不均匀,周边植被发育较好,地形起伏不大,沟谷发育一般。自然条件下,不具备发生自然滑坡的地质环境条件;根据现场调查,评估区现状存在4处渣堆。堆放于平缓地带,堆积坡度缓,堆积高度1-8m,不具备发生滑坡灾害的特征。故现状条件下滑坡灾害不发育。

(3) 泥石流

评估区地处中低山丘陵区,沟谷发育一般,地貌类型简单,地形坡度陡缓不均,一般小于20°,局部可达40°,最大高差325.75m,评估区地形较开阔,评估区内地表水排泄条件良好且地表水系不发育,区内降雨量小,暴雨历时短,构不成泥石流发生的水动力条件,且经现场调查访问,历史上未发生泥石流灾害,现状条件下,泥石流灾害不发育。

(4) 地面塌陷

本矿山为新立矿权,目前矿业权人正在办理采矿许可证等相关手续。矿山为露天开采。经现场调查及向当地自然资源局收集资料,评估区内基底无墓穴、人防地道。现状条件下,评估区内地面塌陷灾害不发育。

(5) 地裂缝

地裂缝是地表岩土体在自然因素和人为因素作用下,产生开裂并在地面形成一定长度和宽度裂缝的现象。现状调查,未见地表形成开裂,现状条件下,评估区内地裂缝灾害不发育。

(6) 地面沉降

根据收集到的资料及野外调查,评估区内可压缩土层厚度薄,水位埋深大,透水性差,富水性较弱,无集中供水水源地,因而产生地面沉降的条件不充分。

综上所述,现状条件下评估区内崩塌、滑坡、地面塌陷、泥石流、地裂缝、地面沉降等地质灾害不发育。

4、矿山地质灾害预测分析

(1) 崩塌

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

①地形地貌:评估区内地处中低山丘陵区,沟谷发育一般,地貌类型简单,地形坡度陡缓不均,一般小于20°,局部可达40°,未曾发生过崩塌。

②地层岩性及构造：矿区内出露的地层为第四系上更新统（Qp）岩性主要为、黄土、粉土、粉质粘土夹砂砾（碎）石层等，厚度 49.6m。矿区内地层岩性简单，构造不发育，未见有明显位移的断层。

③充水因素：露天采场位于地下水位标高以下，地下水对其影响较小。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。

④人工开采：《开发利用方案》设计开采方式为露天开采，露天采场台阶高度为 10m，台阶坡面角为 65°，最终帮坡角（边坡角）44~54°，故认为边坡总体是基本稳定的，开采过程中，人工爆破会增加不稳定边坡发生崩塌机率。预计可能造成直接经济损失 100-500 万元，受威胁人数 3-10 人。预测评估其地质灾害危险性中等，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中地质灾害危害程度分级表（如表 3-9）。

表 3-9 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	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤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，预测拟建露天采场边坡稳定性总体较好，但不排除出现崩塌发生的可能性，且降雨、人工爆破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，预测露天采场崩塌灾害影响程度较严重。

（2）滑坡

评估区第四系覆盖面积小且厚度不均匀，周边植被发育较好，地形起伏不大，沟谷发育一般。自然条件下，不具备发生自然滑坡的地质环境条件；根据现场调查，现状堆存的渣堆堆放于平缓地带，且堆积坡度缓，堆积高度 1-8m，不具备发生滑坡灾害的特征。

预测评估，未来矿山开采将产生大规模开挖，废石土将集中堆放至拟建废石

场和拟建表土场内，《开发利用方案》设计，拟建废石场堆积高度 50m，拟建表土场堆积高度 12m。堆积物源主要由碎石土构成，结构疏松，具有透水性，在雨水长期侵蚀作用下，堆体易泥化、软化，形成软弱结构面，且具有持水性强的特点，遇到极端暴雨天气，大量持水易使土体自重增加，容易诱发或加速斜坡失稳，促进滑坡形成。未影响到村庄、居民聚居区、交通干线安全，但将对矿区作业的工作人员、地表植被及机械设备造成危害，且《开发利用方案》为防止地质灾害可能影响到永久基本农田，在拟建废石场和拟建表土场周边设置截洪沟。预测引发滑坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

（3）泥石流

评估区地处中低山丘陵区，沟谷发育一般，地貌类型简单，地形坡度陡缓不均，一般小于 20°，局部可达 40°，最大高差 325.75m，评估区地形较开阔，且评估区沟谷上游松散堆积物不发育。矿区植被较发育，松散堆积物主要发育在矿区低洼地带及缓坡上。评估区内地表水系不发育，区内降雨量小，暴雨历时短，构不成泥石流发生的水动力条件，且经现场调查访问，历史上未发生泥石流灾害，预测未来的采矿活动不会引发泥石流灾害。

（4）地面沉降

评估区及周边无大型取水或排水工程；矿区构造简单，基岩区地表岩石较完整，预测评估矿山引发或加剧地面沉降灾害的可能性小，危险性小。

（5）风蚀沙埋

评估区周边植被发育较好，无沙丘地带。第四系坡、洪积碎石、亚砂土分布于区内，土层厚度一般在 0.5~7m，不具备风蚀沙埋形成的风积沙、岩土体等条件。预测评估矿山引发或加剧风蚀沙埋灾害的可能性小，危险性小。

（6）地面塌陷

该矿山为露天开采，经现场调查及向当地自然资源局收集资料，评估区内基底无墓穴、人防地道。预测评估矿山引发或加剧地面塌陷灾害的可能性小，危险性小。

综上，预测评估区范围内拟建露天采场可能引发崩塌灾害；危害对象为矿区工作人员、运输机械和生产生活设备。预计可能造成直接经济损失 100-500 万元，受威胁人数 10-100 人。预测评估其地质灾害危险性中等，对照《矿山地质环境

保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E (表 E.1), 其矿山地质环境影响程度为较严重。

5、矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性的预测评估

(1) 泥石流

根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》(试行)(T/CAGHP006-2018)附录 I 泥石流沟的数量化综合评判及易发程度分级标准, 对沟谷的泥石流活动性进行调查评判(见表 3-9 及 3-10)评估区地处中低山丘陵区, 地形坡度陡缓不均, 一般小于 20°, 局部可达 40°, 地形开阔且沟谷上游松散堆积物不发育。不具备产生泥石流灾害的地形条件。

表 3-10 矿区沟谷泥石流易发程度数量化评价表

序号	影响因素	综合评价	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为)的严重程度	无崩塌、滑坡; 冲沟发育轻微	1
2	泥砂沿程补给长度比(%)	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	无变化, 主流不偏	1
4	河沟纵坡(度, %)	<3°	1
5	区域构造影响程度	4 级以下地震区	5
6	流域植被覆盖率(%)	60%	1
7	河沟近期一次变幅(m)	<0.2m	1
8	岩性影响	硬岩	1
9	沿沟松散物储量(10 ⁴ m ³ /km ²)	<1	1
10	沟岸山坡坡度(度, %)	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	宽 U 型谷	4
12	产沙区松散物平均厚度(m)	1m~5m	3
13	流域面积(km ²)	>100	1
14	流域相对高差(m)	<100	1
15	河沟堵塞程度	无	1
得分			24

表 3-11 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界限值		划分易发程度等级的界限值	
等级	标准得分 N 的范围	等级	按标准得分 N 的范围自判
是	44-130	极度易发	116-130
		中等易发	87-115
		轻度发生	44-86
非	15-43	不易发生	15-43

经过对沟谷泥石流易发程度数量化评价, 矿区北侧沟谷泥石流易发程度为不

易发，预测评估区内泥石流灾害不发育。

根据对沟谷泥石流易发程度数量化评价，预测评估区矿山建设本身遭受泥石流灾害的可能性，危险性小。

(2) 崩塌

民采坑现状已形成高陡边坡，受机械振动等因素条件下，边坡岩石较不稳固，加之台阶坡面角为较大，随着采矿活动的进行，预测拟建露天采场可能遭受崩塌地质灾害；威胁对象为露天采场内工作人员及机械；拟建露天采场遭受崩塌灾害的可能性较中等，危害程度中等，危险性中等。

图 3-3 崩塌灾害示意图

(3) 滑坡

评估区第四系覆盖面积小且厚度不均匀，周边植被发育较好，地形起伏不大，沟谷发育一般。自然条件下，不具备发生自然滑坡的地质环境条件；根据现场调查，本次踏勘时发现评估区内存在四处渣堆，高度 1-8m，堆放坡角 20-30°，现状渣堆顶部植被生长较好，预测遭受滑坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

(4) 地面沉降

评估区及周边无大型取水或排水工程；矿区构造简单，基岩区地表岩石较完整，矿山建设本身遭受地面沉降灾害的可能性小，危险性小。

(5) 风蚀沙埋

评估周边植被发育较好，无沙丘地带。第四系坡、洪积碎石、亚砂土分布于区内，土层厚度一般在 0.5~7m，不具备风蚀沙埋形成的风积沙、岩土体等条件。预测矿山建设本身遭受风蚀沙埋的可能性小，危险性小。

(6) 地面塌陷

该矿山为露天开采，经现场调查及向当地自然资源局收集资料，评估区内基底无墓穴、人防地道。故预测矿山建设本身遭受地面塌陷灾害的可能性小，危险性小。

预测评估矿山建设本身遭受泥石流、滑坡、地面塌陷、风蚀沙埋、地面沉降灾害的可能性小，危险性小。遭受崩塌灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

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) 对含水层结构破坏

矿区基岩裂隙含水层水位标高***m，矿山现有民采坑未揭露至基岩裂隙含水层，对基岩裂隙含水层结构的影响破坏程度较轻。

(2) 采坑排水对含水层影响

现状矿山未生产，未进行采矿活动，不产生疏干水。

(3) 对矿区及附近水源的影响

矿区附近无集中水源地，对附近水源无影响。

(4) 对地下水水质影响

根据《勘探报告》水质分析结果为：无色、无味、为淡水；pH 值 7.81，溶解性总固体 0.24g/L，总硬度 164.15mg/L，属Ⅲ类水质。

综上所述，矿山开采对含水层结构影响较轻，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。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，现状评估矿山开采对含水层破坏影响程度较轻。

2、矿山开采对含水层影响预测评估

(1) 对含水层结构破坏

根据《勘探报告》水文地质钻孔（SZK01、SHK1）抽水试验实验结果：基岩裂隙水含水层水位标高***m；经 24h 稳定水位观测，静止水位基本未恢复，孔底富水为上部基岩裂隙水少量赋存，富水性弱。设计未来露天采场开采标高***m。综合确定所开采矿体部分位于地下水位标高以下，矿山开采会对含水层破坏，预测评估未来矿山开采对含水层结构损毁较轻。

(2) 疏干排水对含水层影响

矿山后期露天开采将会揭露基岩裂隙含水层，但含水层富水性弱，涌水量小，矿山开采时，可实现自流排水至矿区外，故预测评估无矿坑疏干排水。

(3) 对矿区及附近水源的影响

矿区及周围无地表水体，据实地调查，矿山开采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) 对地下水水质影响

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。该区水位埋深一般***~***m，单井涌水量 513.61~657.10m³/d，属中等富水。pH 值 7.5~7.96，溶解性总固体 0.43~0.54g/L，水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg、局部水位埋深较浅区位 HCO₃·SO₄-Ca 型水，含水层的富水性较好，水质一般-较好。预测矿区开采对地下水水质的影响较轻。

综上所述，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。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影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿山远离各人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线（不可视），现状矿山为新立矿权，对地形地貌景观的影响主要表现在历史形成的破坏单元，包括：2 处民采坑、27 处钻机平台、12 处探槽对山体进行了挖损，办公生活区、渣堆、探矿道路对场地的压占，产生了新的地貌斑块，对原有的地形地貌景观、土地资源产生影响，现分述如下：

(1) 钻机平台 27 处（PT1-PT27）

钻机平台分布于整个矿区，为矿山施工的探矿工程，平台长约 3-8m，宽轴约 3-7m，深度 0.3-0.8m，总占地面积 763m²，总挖方量 400.4m³，现已回填完毕。场地开挖破坏了地形地貌景观和植被。详见表 2-6，照片 2-3 至 2-29。

(2) 探槽 12 处

探槽分布于矿区的东部，为矿山施工的探矿工程，探槽长约 15m，宽约 2m，深度 0.5m，占地面积 360m²，总挖方量 195m³，现已回填完毕。场地开挖破坏了地形地貌景观和植被。见表 2-6，照片 2-30 至 2-41。

(3) 1#~2#民采坑

两个民采坑挖损面积 10174m²，1#民采坑长约 70m，宽 50m，台阶高度 2m，采坑深度 7m；2#民采坑长约 50m，宽 30m，台阶高度 2m，采坑深度 16m。现状地质灾害不发育，对含水层无影响，采坑及坑内外堆放的料石、废石破坏了地

形地貌景观及土地植被资源。

照片 3-3 1# 现状民采坑

照片 3-4 2# 现状民采坑

(4) 渣堆

四处渣堆分别位于 1# 民采坑东西两侧，2# 民采坑西北侧，占地面积 18969m²，为前期民采形成，废石顺坡堆放，堆放高度 1-8m，堆放坡角 20-30°，堆放废石 12645m³。

照片 3-5 渣堆全景

图 3-4 渣堆 1-4 堆方量三角网法计算成果图

(5) 办公生活区

办公生活区位于矿区之外，压占面积 107m²，该区地质灾害不发育，对含水层无影响，对原始地形地貌进行压占，建设过程中形成长约 20m、高 2~3m、边坡角约 45°的切坡。破坏地形地貌景观及土地植被资源。

照片 3-6 办公生活区

(6) 探矿道路

压占面积 9639m²，该区地质灾害不发育，对含水层无影响，对原始地形地貌进行压占，破坏地形地貌景观及土地植被资源。

照片 3-7 探矿道路

(7) 评估区其他区域

评估区其他区域无破坏的土地，地形地貌景观及植被均保持原有自然状态。

2、现状矿山开采对地形地貌景观的影响和破坏

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：一级（较轻）、二级（较严重）、三级（严重）。可以定义如下：

- (a)、较轻：地形地貌景观破坏程度轻微，轻微影响视觉效果；
- (b)、较严重：地形地貌景观破坏程度较严重，中等影响视觉效果；
- (c)、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。

工程场地地形地貌景观程度评价因素及等级标准见表 3-13。

表 3-13 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)
压占和占用	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	0.2	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.1	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
	排土（渣）高度	0.2	<5m	5-10m	>10m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整
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	0.2	不可视	局部可视	可视
	破坏面积	0.1	<0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
	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

表 3-14 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	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

根据表 3-13、表 3-14 通过各项评估因子对评估区内各场地打分，并进行场地的地形地貌景观现状评估。分述如下：

表 3-15 地形地貌景观影响评分表

评价单元	损毁形式	得分	评价结果
钻机平台（PT1-PT27）	挖损	1.0	较轻

评价单元	损毁形式	得分	评价结果
探槽	挖损	1.0	较轻
民采坑	挖损	1.6	较严重
渣堆	压占	1.9	较严重
探矿道路	压占	1.0	较轻
办公生活区	压占	1.0	较轻

综上所述，民采坑、渣堆对地形地貌景观破坏严重，钻机平台（PT1-PT27）、探槽、办公生活区、探矿道路及评估区内其他区域对地形地貌景观破坏较轻。

3、矿区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、拟建废石场、拟建表土场、拟建截洪沟、拟建矿区道路等。探槽、渣堆（清运至废石场）、民采坑、钻机平台（PT1-PT23）与部分探矿道路全部位于拟建露天采场范围内，将会随着矿山后期开采剥离不复存在；钻机平台（PT23-PT27）与部分探矿道路位于拟建露天采场范围外。故预测该矿山形成的破坏单元为：拟建露天采场、拟建废石场、拟建表土场、拟建截洪沟、拟建矿区道路及现状已存在的办公生活区、钻机平台（PT23-PT27）、探矿道路。各单元对矿山地质环境造成影响破坏详述如下：

（1）拟建露天采场

根据《开发利用方案》拟建露天采场位于矿区西南部，占地面积 1116200m²，采场内采用自上而下台阶式采矿方法，露天开采工作台阶高度 10m，共划分为***个剥采台阶，分别为***，台阶坡面角为***°，最终帮坡角（边坡角）***°，安全平台宽***m，机械清扫平台宽***m，每两个安全平台布置一个清扫平台。采场直接挖损破坏地表形态与植被，破坏了地形地貌景观。

图 3-5 《开发利用方案》设计拟建露天采场开采境界平面图

图 3-6 拟建露天采场与现状场地相对位置关系图

图 3-7 《开发利用方案》设计拟建露天采场开采境界剖面图

（2）拟建废石场

拟建废石场位于露天采场东侧，占地面积 89435m²，采用分层排放，堆积高度 50m，分三层堆积，每层堆积高度为 17m，堆积角度 35°，经计算，拟建露天采场剥离废石量约 14721146m³。因现状渣堆全部位于拟建露天采场范围内，为

不影响露天采场正常开采,本方案将在近期对现状渣堆内堆存的 12645m^3 废渣清运至此,预测合计堆放废石量为 14743791m^3 。矿山开采剥离的废石清运至废石场进行存放,待开采形成永久边坡后开始护坡治理,废石场容积满足临时存放需要。场地建设破坏了地形地貌景观和植被。

拟建拦渣坝位于废石场下游周边,占地面积 676m^2 ,采用大块毛石砌筑拦渣,防止山洪冲刷造成泥石流危及下游,拦渣坝长 338m ,高 2m ,厚 0.5m 。场地建设破坏了地形地貌景观和植被。

场地建设破坏地形地貌景观和植被。

照片 3-8 拟建废石场现状

图 3-8-1 拟建废石场废石堆放形态剖面图

图 3-8-2 拟建废石场废石堆放形态剖面图(冲沟方向)

(3) 拟建表土场

拟建表土场位于内露天采场东侧,占地约 4140m^2 ,采用单层排放,堆积高度 12m ,堆积角度 25° 。矿山前期剥离的表土清运至表土场进行存放,待开采形成永久边坡后开始护坡治理,表土场容积满足临时存放需要。场地建设破坏了地形地貌景观和植被。

照片 3-9 拟建表土场现状

(4) 拟建截洪沟

拟建截洪沟位于表土场上部,占地面积 420m^2 ,截洪沟断面 $0.5\times 0.5\text{m}$ (宽 \times 高),采用浆砌石或混凝土砌筑,截洪沟坡度不小于 3% ,场地建设破坏了地形地貌景观和植被。

(5) 拟建矿区道路

根据《开发利用方案》设计还需新建道路总长 3280m ,宽 5m ,面积 16400m^2 ,大部分道路与露天采场重叠,不重叠面积为 6988m^2 。场地建设破坏了地形地貌景观。

(6) 钻机平台(PT23-PT27)

5 个钻机平台分布于矿区之外,为矿山施工的探矿工程,平台长约 $3-8\text{m}$,

宽轴约 3-7m，深度 0.3-0.8m，总占地面积 100m²，总挖方量 135m³，现已回填完毕。场地开挖破坏了地形地貌景观和植被。

(7) 探矿道路（位于矿区外）

探矿道路压占面积 1267m²，该区地质灾害不发育，对含水层无影响，对原始地形地貌进行压占。破坏地形地貌景观及土地植被资源

(8) 办公生活区

办公生活区压占面积 107m²，对原始地形地貌进行压占，建设过程中形成长约 20m、高 2~3m、边坡角约 45°的切坡。破坏地形地貌景观及土地植被资源。

4、预测矿山开采对地形地貌景观的影响和破坏

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：一级（较轻）、二级（较严重）、三级（严重）。可以定义如下：

- (a)、较轻：地形地貌景观破坏程度轻微，轻微影响视觉效果；
- (b)、较严重：地形地貌景观破坏程度较严重，中等影响视觉效果；
- (c)、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。

工程场地地形地貌景观程度评价因素及等级标准见表 3-16。

表 3-16 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)
压占和占用	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	0.2	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.1	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
	排土（渣）高度	0.2	<5m	5-10m	>10m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整
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	0.2	不可视	局部可视	可视

评价因子	权重	评价等级		
		(1分)	(2分)	(3分)
破坏面积	0.1	<0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
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

表 3-17 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	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

根据表 3-16、表 3-17 通过各项评估因子对评估区内各场地打分，并进行场地的地形地貌景观预测评估。分述如下：

表 3-18 地形地貌景观破坏程度评分界线表

评价单元	损毁形式	得分	评价结果
拟建露天采场	挖损	2.2	严重
拟建废石场	压占	1.9	较严重
拟建表土场	压占	1.5	较严重
拟建截洪沟	挖损	1.0	较轻
拟建矿区道路	压占	1.0	较轻
探矿道路	压占	1.0	较轻
钻机平台 (PT23-PT27)	挖损	1.0	较轻
办公生活区	压占	1.0	较轻

备注：其中民采坑、渣堆、探槽全部位于拟建露天采场就不重复进行评价；拟建拦渣坝隶属废石场也不进行单独评价。

综上所述，预测评估拟建露天采场对地形地貌景观影响严重；拟建废石场、拟建表土场对地形地貌景观影响较严重；拟建截洪沟、拟建矿区道路、钻机平台 (PT23-PT27)、办公生活区及探矿道路对地形地貌景观破坏较轻。

五、矿区水环境污染现状分析与预测

1、水环境污染现状分析

(1) 矿区水环境污染现状

①地下水

依据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 标准，属Ⅲ类水质。

②生活污水

现状矿山正在办理采矿许可证等相关手续，未进行基础建设，无生活污水排放。

综上所述，现状条件下，采矿活动对地下水环境影响程度“较轻”。

（2）土壤环境污染现状分析

对土地资源的破坏，场地的建设及废石的堆积扰动土地，改变了土地利用方式。工程建设将导致评估区土地与植被遭受破坏，造成土地退化，降低土地生产力。现状矿山仅在前期进行了探矿活动，并在探矿工作结束后对钻机平台、探槽进行恢复治理。现状矿山正在办理采矿许可证等相关手续，未进行基础建设。现状土壤中不含有放射性物质和其他对人畜有害的物质，经降雨产生的淋滤液对周边土壤无污染。

综上叙述，现状条件下，矿业活动对水土环境造成影响较轻，故水土环境影响程度为较轻。

2、水土环境污染预测评估

（1）水环境污染预测分析

结合评估区水文地质、工程地质、环境地质条件，考虑矿山采、选活动的特征，确定生活污水、废石场淋溶水是对地下水环境产生影响的主要因素。

根据《勘探报告》水质全分析结果，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，无色、无味、为淡水；pH 值 7.81，溶解性总固体 0.24g/L，总硬度 164.15mg/L，属Ⅲ类水质，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准。

①生产生活废水对环境的影响

未来矿山生产期间，影响水环境的生产环节为生活污水。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。

②废石对环境的影响

矿山未来开采排弃的废石属于一般固体废物，集中排放于废石场，废石中不含放射性物质和其他有害物质，不对周围环境造成危害。废石、废水有害成分较少，含量低；废石稳定，不易污染水、土环境。废石中不含其他对人畜有害的物质，经降雨产生的淋滤液对周边土壤无污染。

因此，预测采矿等生产活动对地下水环境的影响较轻。

（2）土壤环境污染预测分析

在矿山后续开采过程中，预测土壤环境主要为废石和生活垃圾。固体废弃物如随意堆放将占压土地，雨水冲刷可能污染土壤，生活垃圾定点收集，在厂区内

设置固定的生活垃圾堆存场地，定期外运至指定地点处置。因此废石及生活垃圾对周围环土壤影响相对较小。

综上所述，预测矿山正常开采活动对水土环境污染为较轻。

六、矿山地质环境影响综合评估

1、矿山地质环境影响现状评估分区

根据《编制规范》，结合矿区现状条件下矿业活动造成地质灾害的危害程度、对含水层影响、对地形地貌景观影响以及对水土环境污染影响等现状评估结果，将矿山地质环境现状影响分为较严重区和较轻区。

较严重区为民采坑、渣堆，面积 29143m²，占比 2.39%；矿区道路、办公生活区等及评估区其他区域为较轻区，面积 1190190m²，占比 97.61%。

现状矿山地质环境影响分级表 3-19。

表 3-19 现状矿山地质环境影响分级表

影响程度分区	评估单元	面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
较严重区	民采坑	10174	不发育	较轻	较严重	较轻
	渣堆	18969	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	探槽	360	不发育	较轻	较轻	较轻
	钻机平台	763	不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	9639	不发育	较轻	较轻	较轻
	办公生活区	107	不发育	较轻	较轻	较轻
合计		40012				

2、矿山地质环境影响预测评估分区

根据矿山开采活动对地质环境的影响、对含水层影响、对地形地貌景观影响以及对水土污染影响程度及防治难度，将矿山地质环境影响预测评估区分为严重区、较严重区区和较轻区。

严重区为拟建露天采场，面积 1116200m²，占比 91.54%；较严重区为拟建废石场、拟建表土场，面积 94251m²，占比 7.73%；拟建截洪沟、拟建矿区道路、钻机平台（PT23-PT27）、办公生活区、探矿道路为较轻区，面积 8882m²（已减去与拟建露天采场重叠面积），占比 0.73%。预测评估结果见表 3-20。

表 3-20 预测矿山地质环境影响分级表

影响程度 分区	评估单元	面积 (m ²)	预测矿山地质环境问题			
			地质灾 害	含水 层	地形地貌 景观	水土环境 污染
严重区	拟建露天采场	1116200	较严重	较轻	严重	较轻
	民采坑(属于拟建露天采场的组成部分)	10174 (不进行计算)	较发育	较轻	严重	较轻
	渣堆(属于拟建露天采场的组成部分)	18969 (不进行计算)	较发育	较轻	严重	较轻
较严重区	拟建废石场 (包含拦渣坝)	90111	不发育	较轻	较严重	较轻
	拟建表土场	4140	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	拟建截洪沟	420	不发育	较轻	较轻	较轻
	钻机平台(PT23-PT27)	100	不发育	较轻	较轻	较轻
	探槽	360 (不进行计算)	不发育	较轻	较轻	较轻
	拟建矿区道路	16400	不发育	较轻	较轻	较轻
	探矿道路	9639	不发育	较轻	较轻	较轻
	办公生活区	107	不发育	较轻	较轻	较轻
合计		1219333				
备注：现状及预测现状场地中民采坑、渣堆、探槽全部位于拟建露天采场范围内；其中部分矿区道路（6988m ² ）、部分探矿道路（1267m ² ）不在露天采场范围内。重叠面积未进行重复计算。						

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，各有侧重。

1、损毁环节

矿山为露天开采方式，本项目生产过程中，对土地造成损毁的方式有挖损、压占。具体分析如下：

(1) 挖损破坏将造成土地原有功能的丧失。

(2) 压占主要是工业场地及办公生活区、废石场等对地表的使用，造成土地原有功能的丧失。

2、损毁时序

矿山损毁土地的损毁时序，可划分两个阶段：基建期和生产期。

(1) 矿山历史遗留场地：民采坑、渣堆、现状道路对土地造成挖损、压占损毁。

(2) 未来矿山开采需建设拟建露天采场、拟建废石场、拟建表土场、拟建截洪沟、拟建办公生活区、矿区道路，将会对土地造成挖损、压占损毁。损毁环节与时序见表 3-21。

表 3-21 土地损毁时序表

损毁场地名称	面积 (m ²)	损毁环节及时序	损毁方式	损毁状态
拟建露天采场	1116200	2025 年-闭坑	挖损	拟损毁
拟建废石场	90111	2025 年-闭坑	压占	拟损毁
拟建表土场	4140	2025 年-闭坑	压占	拟损毁
拟建截洪沟	420	2025 年-闭坑	挖损	拟损毁
拟建矿区道路	16400	2025 年-闭坑	压占	拟损毁
办公生活区	107	2019 年	压占	已损毁
民采坑	10174	2019 年	挖损	已损毁
渣堆	18969	2019 年	压占	已损毁
钻机平台	763	2024 年	挖损	恢复不彻底
探槽	360	2024 年	挖损	恢复不彻底
探矿道路	9639	2019 年	压占	已损毁

二、损毁土地程度评价等级标准

根据现场调查，结合矿方提供资料，损毁方式主要有塌陷、压占和挖损。

根据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一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）等 3 级标准。评估标准如下：

- 1、轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- 2、中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- 3、重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择损毁类型土地的主要参评因素。矿业活动已损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的压占、挖损，依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价，影响因素的等级标准划分见表 3-22。

表 3-22 土地损毁分级参考标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
挖损	挖损面积	0.4	<0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
	挖损深度	0.3	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
	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	0.3	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
	边坡坡度	0.2	<25°	25°-35°	>35°
	排土(渣)高度	0.2	<3m	3-6m	>6m
	压占土地稳定性	0.1	稳定	较稳定	不稳定
	砾石含量	0.1	<10%	10%-30%	>30%
	复垦难度	0.1	易	中等	难

三、已损毁各类土地现状

1、已损毁土地现状分析

结合土地利用现状图分类，经调查计算，已损毁土地面积共计为 40012m²，损毁类型为占用及压占、挖损，各损毁单元分述如下：

(1) 办公生活区

办公生活区面积 107m²，破坏前土地利用类型为天然牧草地 107m²。损毁类型为占用。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

(2) 探矿道路

探矿道路面积 9639m²，破坏前土地利用类型为灌木林地 9100m²、天然牧草地 539m²。损毁类型为占用。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

(3) 钻机平台 (PT1-PT27)

钻机平台(PT1-PT27)面积 763m²，破坏前土地利用类型为灌木林地 435m²、天然牧草地 328m²。损毁类型为挖损。现已回填完毕，土地基本平整，待植被恢复中。

(4) 民采坑

民采坑面积 10174m²，破坏前土地利用类型为采矿用地 10174m²。损毁类型为挖损。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

(5) 渣堆

渣堆面积 18969m²，破坏前土地利用类型为采矿用地 18969m²。损毁类型为压占。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

(6) 探槽

探槽面积 360m²，破坏前土地利用类型为灌木林地 360m²。损毁类型为挖损。现已回填完毕，土地基本平整，待植被恢复中。

(7) 其他区域

其他区未改变原有土地或破坏地表植被，地表原有功能完整，未对土地造成损毁。

综上所述，已损毁土地面积 40012m²，损毁土地类型为灌木林地 9895m²、天然牧草地 974m²、采矿用地 29143m²。见下表：

表 3-23 已损毁土地资源统计表

场地名称	面积 (m ²)	一级地类		二级地类		面积 (m ²)	权属
		编号	名称	编号	名称		
办公生活区	107	04	草地	0401	天然牧草地	107	巴林右旗 幸福之路 苏木 查干勿苏 嘎查
探矿道路	9639	03	林地	0305	灌木林地	9100	
		04	草地	0401	天然牧草地	539	
钻机平台 (PT1-PT27)	763	03	林地	0305	灌木林地	435	
		04	草地	0401	天然牧草地	328	
民采坑	10174	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10174	
渣堆	18969	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	18969	
探槽	360	03	林地	0305	灌木林地	360	
合计	40012					40012	

2、已损毁土地程度评价

依据损毁土地程度评价等级标准，对矿山土地破坏程度进行分析评价。

表 3-24 土地损毁程度评价表（压占）

破坏单元	评价因子						得分	损毁程度
	压占面积 (m ²)	边坡 坡度	排渣 高度	土地 稳定性	砾石 含量	复垦 难度		
渣堆	18969	25°-35°	3-6m	稳定	>30%	易	1.6	中度
探矿道路	9639	<25°	<3m	稳定	<10%	易	1.0	轻度
办公生活区	107	<25°	<3m	稳定	<10%	易	1.0	轻度

表 3-25 土地损毁程度评价表（挖损）

破坏单元	挖损面积	挖损深度	挖损土层厚度	积水情况	得分	损毁程度
民采坑	10174	>2.0m	>50cm	无积水	2.8	重度
钻机平台 (PT1-PT27)	763	0.5-2.0m	<20cm	无积水	1.3	中度
探槽	360	0.5-2.0m	<20cm	无积水	1.3	中度

四、拟损毁土地预测与评估

本方案对土地损毁的预测方法与步骤如下：首先采用 MAPGIS 软件的图形矢量化功能，将该项目所在土地利用现状图和各种工程设计图矢量化，按照设计和科学的方法进行预测，将预测出的土地损毁结果、损毁范围图等进行矢量化后，叠加到矿区土地利用现状图上，最后用 MAPGIS 统计所损毁土地类型及面积。

1、预测单元划分

(1) 预测单元划分原则

根据矿山建设特点和建设时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况和土地复垦方向，将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分，要遵循以下原则：

- 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- 工程损毁、占压土地方式一致性原则；
- 原始土地立地条件相似性原则；
- 复垦方向一致性原则；
- 便于复垦措施统筹安排，分区复垦原则。

(2) 预测单元划分

根据《开发利用方案》矿山需拟建场地有：拟建露天采场、拟建废石场、拟建表土场、拟建截洪沟、拟建矿区道路；现有场地有：办公生活区、探矿道路、钻机平台（PT23-PT27）。上述单元对于土地损毁形式主要是压占、挖损。各损毁单元分述如下：

① 拟建露天采场

拟建露天采场面积为 1116200m²。拟建露天采场损毁灌木林地***m²、天然牧草地***m²、其他草地***m²、采矿用地***m²、农村道路***m²、裸土地***m²，损毁类型为挖损。场地会导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

②拟建废石场

拟建废石场面积为90111m²。拟建废石场损毁灌木林地***m²、其他林地***²、裸土地***m²，损毁类型为压占。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，原有功能丧失。

③拟建表土场

拟建表土场面积为4140m²。拟建表土场损毁灌木林地***m²，损毁类型为压占。场地建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

④拟建截洪沟

拟建截洪沟面积为420m²。拟建截洪沟损毁灌木林地***m²，损毁类型为挖损。场地建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

⑤拟建矿区道路

矿区道路面积为6988m²。矿区道路损毁灌木林地***m²、天然牧草地***m²，损毁类型为压占。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

⑥探矿道路

探矿道路面积为1267m²。矿区道路损毁灌木林地***m²，损毁类型为压占。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

⑦钻机平台（PT23-PT27）

钻机平台面积为100m²。矿区道路损毁灌木林地***m²。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

⑧办公生活区

办公生活区面积为107m²。办公生活区损毁天然牧草地***m²，损毁类型为压占。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。

综上所述，拟损毁土地面积1219333m²，拟损毁土地类型为灌木林地***m²、其他林地***m²、天然牧草地***m²、其他草地***m²、采矿用地***m²、农村道路***m²、裸土地***m²。

详见表3-26。

表3-26 拟损毁土地资源统计表

2、损毁土地程度评价等级标准

根据国家 and 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一级 (轻度损毁)、二级 (中度损毁)、三级 (重度损毁) 等 3 级标准。评估标准如下:

- (1) 轻度损毁: 土地破坏轻微, 基本不影响土地利用功能;
- (2) 中度损毁: 土地破坏较重, 影响土地利用功能;
- (3) 重度损毁: 土地严重破坏, 丧失原有土地利用功能。

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素, 并结合前人经验和各学科的具体指标, 选择损毁类型土地的主要参评因素。矿业活动拟损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的塌陷、压占、挖损, 依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价, 影响因素的等级标准划分见表 3-27。

表 3-27 土地损毁分级参考标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1 分)	(2 分)	(3 分)
挖损	挖损面积	0.4	<0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
	挖损深度	0.3	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
	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	0.3	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
	边坡坡度	0.2	<25°	25°-35°	>35°
	排土 (渣) 高度	0.2	<3m	3-6m	>6m
	压占土地稳定性	0.1	稳定	较稳定	不稳定
	砾石含量	0.1	<10%	10%-30%	>30%
	复垦难度	0.1	易	中等	难

依据损毁土地程度评价等级标准, 对矿山土地破坏程度进行分析评价。

表 3-28 拟损毁土地损毁程度评价表 (挖损)

破坏单元	挖损面积	挖损深度	挖损土层厚度	积水情况	得分	损毁程度
拟建露天采场	1116200	>2.0m	>50cm	无积水	2.8	重度
拟建截洪沟	420	<0.5m	<20cm	无积水	1.0	轻度

表 3-29 拟损毁土地损毁程度评价表 (压占)

破坏单元	评价因子						得分	损毁程度
	压占面积 (m ²)	边坡 坡度	排渣 高度	土地 稳定性	砾石 含量	复垦 难度		
拟建废石场	89435	<25°	>6m	稳定	<10%	易	2.0	中度
拟建表土场	4140	<25°	>6m	稳定	<10%	易	1.4	中度
拟建矿区道路	6988	<25°	<3m	稳定	<10%	易	1.0	轻度

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

(1) 根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《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，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

(2) 矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻原则。

(3) 依据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

(4) 根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

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

根据分区原则以及现状、预测评估结论，将评估区划分为重点防治区(I)、次重点防治区(II)和一般防治区(III)。

重点防治区（I）为拟建露天采场，面积 1116200m²，占比 91.54%；次重点防治区（II）为拟建废石场、拟建表土场，面积 94251m²，占比 7.73%；一般防治区（III）为拟建截洪沟、钻机平台（PT23-PT27）、矿区道路、办公生活区、探矿道路，面积 8882m²（已减去与拟建露天采场重叠面积），占比 0.73%。

表 3-30 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	亚区名称	面积（m ² ）	矿山地质环境影响程度		
			现状评估	预测评估	土地损毁程度评价
重点防治区（I）	拟建露天采场	1116200	/	重度	重度
次重点防治区（II）	拟建废石场（包含拦渣坝）	90111	/	较严重	中度
	拟建表土场	4140	/	较严重	中度
一般防治区（III）	拟建截洪沟	420	/	较轻	轻度
	钻机平台（PT23-PT27）	100	较轻	较轻	轻度
	拟建矿区道路	6988	/	较轻	轻度
	探矿道路	1267	较轻	较轻	轻度
	办公生活区	107	较轻	较轻	轻度
合计		1219333	--	--	--

4、分区评述

（1）重点防治区（I）

重点防治区（I）为拟建露天采场，面积 1116200m²，占比 91.54%；

①拟建露天采场（I-1）

矿山地质环境问题有：主要矿山地质环境问题为采矿过程中可能引发崩塌灾害，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观影响严重，对区内的土地资源造成破坏，对水土环境影响较轻。

防治措施：近期：对拟建露天采场拟开采区域进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场；矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，在拟建露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警；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；对《开发利用方案》设计开采到开采境界的 1050m 以上水平台阶进行覆土及整平、恢复植被、管护。

远期：对拟建露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；本方案设计对

880m-820m 的台阶进行垫坡整形，设计垫坡后坡角小于 35°。

(2) 次重点防治区 (II)

次重点防治区 (II) 为拟建废石场、拟建表土场，面积 94251m²，占比 7.73%；

① 拟建废石场 (II-1)

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观影响较严重，对区内的土地资源造成破坏，对水土环境影响较轻。

防治措施：**近期**对场地进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场对集中堆存的废石场；建设拦渣坝；

终采后将场地内堆存的废石做为回填、垫坡的物源进行清运；对拟建拦渣坝进行拆除清运；然后对清运完的场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

② 拟建表土场 (II-2)

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观影响较严重，对区内的土地资源造成破坏，对水土环境影响较轻。

防治措施：**近期**对场地内堆存的表土进行过渡性恢复植被，以达到防止土源流失的目的；

终采后对场地内堆存的表土进行清运，用于各场地的覆土工程；对清运后的场地进行整平、恢复植被、管护。

(3) 一般防治区 (III)

一般防治区 (III) 为拟建截洪沟、拟建矿区道路、钻机平台 (PT23-PT27)、办公生活区、探矿道路，面积 8882m² (已减去与拟建露天采场重叠面积)，占比 0.73%。

① 拟建截洪沟 (III-1)

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观影响较轻，对区内的土地资源造成破坏，对水土环境影响较轻。

防治措施：**近期**对场地进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场；**终采后**对场地进行回填；对回填后的场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

② 拟建矿区道路 (III-2)

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观影响较轻，对区内的土地资源造成破坏，对水土环境影响较轻。

防治措施：**终采后**对场地垫坡整形；然后对场地进行翻耕、恢复植被、管护。

③钻机平台（PT23-PT27）（III-3）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观影响较轻，对区内的土地资源造成破坏，对水土环境影响较轻。

防治措施：**近期**对场地进行平整、恢复植被（灌草混播）、管护。

④探矿道路（III-4）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观影响较轻，对区内的土地资源造成破坏，对水土环境影响较轻。

防治措施：**近期**对场地进行翻耕、恢复植被、管护。

⑤办公生活区（III-5）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观影响较严重，对区内的土地资源造成破坏，对水土环境影响较轻。

防治措施：**近期**对产生的边坡进行覆土，撒播草籽；

终采后对场地内建筑进行拆除清运，对切坡进行垫坡整形；然后对场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

各防治区的具体情况见表 3-31。

表 3-31 矿山地质环境治理分区说明总表

分区级别	亚区名称	面积 (m ²)	防治措施
重点防治区 (I)	拟建露天采场	1116200	<p>近期: 对拟建露天采场拟开采区域进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场; 矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工, 在拟建露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警; 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; 对《开发利用方案》设计开采到开采境界的 1050m 以上水平台阶进行覆土及整平、恢复植被、管护。</p> <p>远期: 对拟建露天采场边坡上存在的危岩体进行清理; 本方案设计对 880m-820m 的台阶进行垫坡整形, 设计垫坡后坡角小于 35°。</p>
次重点防治区 (II)	拟建废石场 (包含拦渣坝)	90111	<p>近期: 对场地进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场; 建设拦渣坝;</p> <p>终采后: 将场地内堆存的废石做为回填、垫坡的物源进行清运; 对拟建拦渣坝进行拆除清运; 然后对清运完的场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。</p>
	拟建表土场	4140	<p>近期: 建设截洪沟; 对场地内堆存的表土进行过渡性恢复植被, 以达到防止土源流失的目的;</p> <p>终采后: 对场地内堆存的表土进行清运, 用于各场地的覆土工程; 对清运后的场地进行整平、恢复植被、管护。</p>
一般防治区 (III)	拟建截洪沟	420	<p>近期: 对场地进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场;</p> <p>终采后: 对场地进行回填; 对回填后的场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。</p>
	钻机平台 (PT23-PT27)	100	近期: 对场地进行平整、恢复植被 (灌草混播)、管护。
	探矿道路	1267	近期: 对场地进行翻耕、恢复植被、管护。
	拟建矿区道路	6988	终采后: 对场地垫坡整形; 然后对场地进行翻耕、恢复植被、管护。
	办公生活区	107	<p>近期: 产生的边坡进行覆土, 撒播草籽;</p> <p>终采后: 对场地内建筑进行拆除清运, 对切坡进行垫坡整形; 然后对场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。</p>
合计		1219333	----

二、土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

土地复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地。根据土地损毁分析及预测结果, 本评估区内无永久性建设用地, 本矿复垦区为已损毁和拟损毁土地之和。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

项目现状损毁土地面积为 40012m²；预测可能损毁土地为拟建露天采场、拟建废石场、拟建表土场、拟建截洪沟、拟建矿区道路、办公生活区、钻机平台（PT23-PT27）、探矿道路。现状场地中民采坑、渣堆、探槽全部位于拟建露天采场范围内，其中有 6988m² 拟建矿区道路、1267m² 探矿道路不在露天采场范围内，故本项目复垦区面积为 1219333m²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围即土地复垦责任范围为复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成区域。本方案确定将拟建露天采场、拟建废石场、拟建表土场、拟建截洪沟、办公生活区、拟建矿区道路、探矿道路、钻机平台（PT23-PT27）纳入复垦责任范围，复垦责任范围总面积 1219333m²。坐标见下表。

表 3-32 复垦责任范围主要拐点坐标一览表三、土地类型与权属

1、土地类型

矿山开采活动拟损毁土地总面积为 1219333m²。其中灌木林地***m²，占损毁土地总面积的***%；其他林地***m²，占损毁土地总面积的***%；天然牧草地***m²，占损毁土地总面积的***%；其他草地***m²，占损毁土地总面积的***%；采矿用地***m²，占损毁土地总面积的***%；农村道路***m²，占损毁土地总面积的***%；裸土地***m²，占损毁土地总面积的***%。具体统计数据详见表 3-33。

表 3-33 土地利用类型统计表

2、土地权属

复垦责任主体为内蒙古自治区巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿，复垦区矿区土地权属为幸福之路苏木所有。权属明确，界线明显，不存在权属争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

1、地质灾害防治技术可行性分析

根据矿山地质灾害现状分析与预测，矿山地质灾害主要包括：矿山为露天开采，可能引发崩塌灾害。

崩塌灾害防治措施

①严格按照《开发利用方案》的设计分台阶规范开采(禁止一坡到底式的违规开采),确保边坡角度符合开发利用方案及相关规范规程要求;

②及时清理采矿生产过程中出现的危岩体。

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，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。主要的治理措施为网围栏、警示牌、回填、拆除、清运、垫坡、覆土、恢复植被等。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

根据对水环境污染现状分析与预测，现状矿山活动对水环境污染较轻，在矿山开采过程中，根据生态环保部门要求，建立完善的环境监测制度，掌握各类废水、废石排放情况，定期进行地下水动态监测、土壤环境污染监测工作，本方案不再对水土环境设计治理工程及监测措施。

5、监测技术可行性分析

在区内布设监测工程，以人工测量、监测为主，指定专人对矿山开采活动影响地段的地形地貌景观及土地损毁情况进行监测，防止矿山开采乱采乱挖以及废弃物的随意堆放。按监测路线进行监测。对可能出现地质灾害区域内开展监测、预警工程，及时发现地质灾害。

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、高效率地完成。

二、经济可行性分析

矿山地质环境治理工程的实施，将会使矿山地质环境得到改善。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的责任原则，是法律明确规定的责任和义务，本矿山企业作为治理义务人矿山地质环境投资费用由矿山企业全部承担。

依据《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29号），矿山企业应建立矿山环境治理恢复基金制度，将环境治理成本内部化，加强生态文明建设。由矿山企业单设会计科目，按照销售收入的一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。有关部门根据各自职责，加强事中事后监管，建立动态监管机制，督促企业落实矿山环境治理恢复责任。

企业达产年销售收入为***万元/年，实现利税总额***万元/年，利润总额***万元/年，所得税***万元/年，税后利润***万元/年。

矿山有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。矿山地质环境治理的实施，改善了区内生态环境质量，减轻了对地形地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地形地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，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，其经济效益是可观的。

三、生态环境协调性分析

矿山及周边为农牧业生产活动区，根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构较为单一。区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

矿山的开采形成不同程度的损毁，损毁了地表植被，破坏了原始地质环境。开采产生的粉尘、废水、垃圾等会使区域土壤的结构和肥力受到不同程度的损害；原始动植物生长和种群繁殖也会受到不良影响。

通过地质灾害防治及含水层、地形地貌景观、水土污染环境修复可将矿山地质环

境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度，保护含水层和水土资源，使被破坏的含水层及水土资源恢复。利用生态环境的可持续发展，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的，本项目植被恢复采用物种为适宜当地生长的市场供应相对充足的草籽，恢复土地类型基本为原地类。通过土地复垦相应措施的实施，基本保持了复垦后的植被与周边环境的一致性，有利于增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失，美化环境，改善生物圈的生态环境。

第二节 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灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村道路、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。

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

土地复垦方向必须严格依据赤峰市土地利用总体规划，并与当地区划保持一致。

(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详细踏勘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基础上，参考土地损毁现状和预测程度分析的结果，依据《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)、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7个单元，分别为拟建露天采场、拟建废石场、拟建表土场、拟建截洪沟、矿区道路、钻机平台、办公生活区。

6、评定指标的选择

根据相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为4级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响

状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重（见表 4-1）。

表 4-1 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4分）	二级（3分）	三级（2分）	四级（1分）
有效土层厚度	0.20	>100cm	70-100cm	50-70cm	30-50cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
土壤有机质（g·kg ⁻¹ ）	0.15	>12	12-8	8-4	<4
地形坡度	0.15	<2°	2-6°	6-15°	>15°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见下表。设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中：R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值；b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向（见表 4-2）。

表 4-2 权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权评价指数	>3.50	2.50-3.50	<2.50

7、适宜性等级评定

（1）评价单元土地质量描述

土地质量是通过多个土地性状值来表达的，参评单元土地质量列于表 4-3。

表 4-3 评价单元土地质量表

评价单元	有效土层厚度	土壤质地	土壤有机质/ (g·kg ⁻¹)	地形坡度	降雨量 (mm)	损毁程度	区位条件
拟建露天采场	50-70cm	砂壤质、粘质	12-8	6-15°	361.8	重度	良好
拟建废石场 (包含拦渣坝)	50-70cm	砂壤质、粘质	12-8	6-15°	361.8	中度	良好
拟建表土场	50-70cm	砂壤质、粘质	12-8	6-15°	361.8	中度	良好
拟建截洪沟	50-70cm	砂壤质、粘质	12-8	6-15°	361.8	轻度	良好
钻机平台 (PT23-PT27)	50-70cm	砂壤质、粘质	12-8	6-15°	361.8	轻度	良好
探矿道路	50-70cm	砂壤质、粘质	12-8	6-15°	361.8	轻度	良好
拟建矿区道路	50-70cm	砂壤质、粘质	12-8	6-15°	361.8	轻度	良好
办公生活区	50-70cm	砂壤质、粘质	12-8	6-15°	361.8	轻度	良好

(2) 适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量表，对照拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权评价指数，根据加权评价指数与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。

如：拟建露天采场：

$R_i=0.2*2+0.15*3+0.15*3+0.15*2+0.1*3+0.15*1+0.1*3=2.35$ ，各个参评单元适宜性评价加权评价指数及复垦方向见表 4-4。

表 4-4 评价单元适宜性评价加权评价指数及复垦方向

评价单元	加权评价指数	复垦方向
拟建露天采场	2.35	林地、草地
拟建废石场 (包含拦渣坝)	2.50	林地、草地
拟建表土场	2.50	林地、草地
拟建截洪沟	2.65	林地、草地
钻机平台 (PT23-PT27)	2.65	林地、草地
拟建矿区道路	2.65	林地、草地
探矿道路	2.65	林地、草地
办公生活区	2.65	林地、草地

(3) 最终复垦方向及复垦单元的确定

根据评价单元依据适宜性等级评定结果，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、技术可行性以及经济可行等方面的因素，对适宜复垦为耕地、林地和草地的最终确定复垦方向为耕地，对适宜复垦为林地和草地的最终确定复垦方向为林地，对适宜复垦为草地的最终确定复垦方向为

草地。从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。最终土地复垦适宜性评价结果见表 4-5。

表 4-5 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	单元面积 (m ²)	复垦方向	复垦面积 (m ²)
拟建露天采场	1116200	灌木林地	1116200
拟建废石场 (包含拦渣坝)	90111	灌木林地	90111
拟建表土场	4140	灌木林地	4140
拟建截洪沟	420	灌木林地	420
钻机平台 (PT23-PT27)	100	灌木林地	100
探矿道路	1267	灌木林地	1267
拟建矿区道路	6988	灌木林地	6988
办公生活区	107	人工牧草地	107
合计			1219333

该矿山复垦责任区范围为 1219333m²，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灌木林地，复垦后期仍交由当地土地所有人。复垦前后的面积、变幅见表 4-6。

表 4-6 复垦前后土地利用结构调整表

需要指出的是，矿山地质环境保护与土地复垦是一项综合性工程，涉及不同的行业部门。其中土地复垦方面，《方案》依据现有规范规程与土地利用“三调图”结果规划了矿山损毁与占用的土地复垦类型及相应的植被恢复工程。考虑到林业与草原行政主管部门“负责森林、草原、湿地资源的监督管理”的职能定位，矿山的植被恢复工程应该在林草行政主管部门的指导下实施，并在后期的植被管护、监测、成效评估等方面接受林草行政主管部门的监督与管理。

三、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

(1) 供水量分析

①自然降水

土地复垦用水主要为浇水用水，本次浇水用水分析采用公式：

$$P_0 = \alpha P$$

式中 P_0 为有效降雨量 (mm)； P 为次降雨量 (mm)； α 为降雨有效利用系数，它和次降雨量有关。我国目前采用以下经验系数：次降雨小于 50mm 时， $\alpha=1.0$ ；次降雨为 50-150mm 时， $\alpha=0.80-0.75$ ；次降雨大于 150mm 时， $\alpha=0.70$ 。系数 α 需根据

各地条件，并进行试验研究后确定。项目区多年平均降水量为 361.8mm（项目区降雨量集中 6-9 月），故本方案的 α 选取 0.70，有效降雨量为 253.3mm。

②其他水源

复垦区恢复的植被依靠自然降雨量，辅以人工洒水等，水源井单井涌水量 30m³/d。

(2) 用水量分析

根据《中国主要作物需水量与灌溉》该区植被生长需水量为 150-720mm，故复垦区恢复的植被依靠自然降雨量维持生产。但考虑土地恢复能力，方案设计对复垦后的土地每年春季返青期及秋季进行 2 次浇水，每公顷每次浇水用水 400m³，待复垦面积 121.933hm²，年浇水用水量 48773m³。复垦季节选择春季，植物休眠期需水量少，有利于成活。鉴于林、草地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水。

(3) 水资源平衡分析

综上所述，供水量远远大于用水量，能够满足用水需求。

2、土源平衡分析

(1) 供土量分析

①表土堆存量

根据调查，现状无表土堆存。

②剥离表土

根据前述内容，可剥离表土按照平均 0.5m 计算。剥离表土总量 603366m³；表土剥离量见表 4-7。

表 4-7 表土剥离量统计表

评估单元	拟损毁 (m ²)	剥离厚度 (m)	工程量 (m ³)
拟建露天采场	1116200	0.5	558100
拟建废石场 (包含拦渣坝)	90111	0.5	45056
拟建截洪沟	420	0.5	210
合计	1093031	--	603366

(2) 需土量分析

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》，林地覆土厚度需达 0.5m，草地覆土厚度需达到 0.3m。综上，矿山共需覆土方量为 605486m³。表土覆盖量

见表 4-8。

表 4-8 表土覆盖量统计表

评价单元	面积 (m ²)	最终复垦方向	平均运距 km	覆土厚度 m	工程量 (m ³)
拟建露天采场	1116200	灌木林地	1.5-2	0.5	558100
拟建废石场 (包含拦渣坝)	90111	灌木林地	1.5-2	0.5	45056
拟建表土场	4140	灌木林地	1.5-2	0.5	2070
拟建截洪沟	420	灌木林地	1.5-2	0.5	210
钻机平台 (PT23-PT27)	100	灌木林地	1.5-2	0.5	50
合计	1210971	/	/	/	605486

(3) 土源平衡分析

经计算，矿山现状无表土堆存，后期剥离可供土量 603366m³。矿山共需覆土方量为 605486m³。剥离的表土小于复垦工程所需土方量，故矿山复垦工程所需 2120m³ 土源需进行土源外购，外购地点由矿权人自行安排，必须满足覆土工程所需土源。

3、石方平衡分析

现状废石堆积方量为 12645m³，预计矿山未来开采约产生废石 14743791m³ 矿山拆除产生废弃物共计 499m³，合计 14756935m³，方案设计治理垫坡量为 2300000m³，对拟建截洪沟回填，所需废石为 210m³，剩余 12456725m³ 废石将经过政府同意后进行售卖。

四、耕地占补平衡分析

根据现场工程场地踏勘实测以及土地利用现状分类，评估区现状未损毁耕地。

五、土地复垦质量要求

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 8 个复垦对象，复垦方向为人工牧草地、灌木林地。

1、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“适地适树、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。

2、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。

3、复垦标准

(1) 林地土地复垦质量要求：

①复垦为林地地面坡度要 $<35^{\circ}$ ；

②有效土层厚度 $>50\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH值 6.0-8.5，有机质 $\geq 2\%$ ；

③道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设规划设计通则》（GB/T18337.2）和《生态公益林建设检查验收规程》（GB/T18337.4）的要求。

④3-5年后，林地郁闭度应高于0.3，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求。

(2) 草地土地复垦质量要求

①复垦为草地地面坡度要 $<15^{\circ}$ ；

②有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.40\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为沙质壤土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 5\%$ ，pH值 6.5-8.0，有机质 $\geq 2\%$ ；

③配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB/50288）、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342）等标准，以及当地同行业工程建设标准要求；

④3-5年后复垦区草地覆盖度 $\geq 80\%$ ，草种自维持更新。达到周边地区同土地利用类型中等产量水平；土壤无污染、牧草符合食用标准。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

(1) 总体目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础。在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山环境问题的发生，矿山终采后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，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。

以资源合理利用、节能减排、保护生态环境为主要目标，全面推进绿色矿山建设进程，实现全国矿产资源规划目标。

(2) 具体目标

根据矿区地质环境特征、矿山资源开发利用方案及建设规划，为了科学、有效地保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源，方案制订的矿山地质环境保护与土地复垦预防目标如下：

①最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

②按照边开采、边治理的原则，崩塌、滑坡灾害以防护为主、治理为辅的目标。开采时要及时清除危岩体，消除地质灾害隐患，加强对采场边坡的监测，对出现出现的危岩体及时进行治理，同时对废石场设置挡渣墙，治理率应达到 100%。

③降低矿山开采活动对含水层破坏的影响。

④及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

⑤对固体废弃物进行综合利用，减缓对地形地貌影响的破坏。

⑥根据项目特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

⑦严格执行绿色矿山建设要求，按照矿山开采合法化、资源利用高效化、开采方式现代化、采矿作业清洁化、矿山管理规范化、生产安全标准化、政府群众关系和谐、矿区环境生态化等目标要求对矿山进行建设。

2、矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的宗旨是：在矿山建设、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，明确矿山法人代表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：加大矿山废石综合利用力度，开采过程中及时清除危岩体，避免引发崩塌、滑坡等地质灾害；完善监测系统。

(3) 含水层破坏的预防保护任务：露天采场未破坏含水层，开采结束后，地下水自然恢复。

(4) 地形地貌景观破坏的预防保护任务：尽量避免或减少破坏地形地貌景观；做好边开采边治理工作，及时恢复矿区地形地貌景观。

(5) 水土环境污染的预防控制任务：矿山企业应按照生态环境部门的要求做矿山水土环境污染预防任务。

(6) 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。

二、主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

(1) 严格按照《开发利用方案》进行开采，开采期间，根据《开发利用方案》对局部岩体条件较差的台阶边坡（尤其是深部台阶）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，并采取措施减小对边坡的影响可保证该边坡的稳定。对矿山露天采坑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。

(2) 在露天采场周边外设置网围栏、警示牌。

(3) 对露天采场边坡建立有效的监测机制，做到早预防早治理。

2、含水层保护措施

(1) 适用期内，矿山应避免或减轻矿山生活污水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。

(2) 矿山定期进行水质监测，以确保水质、有毒有害废石、废渣的处置和管理符合相关部门的规定和要求，对于超标的监测结果进行工程措施和其他补救措施、临时辅助措施。

3、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，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。

4、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) 定期对地表水水质进行监测。

(2) 提高生活污水的综合利用率，沉淀处理后全部综合利用，处理后达到排放标准后用于绿化、路面洒水。

(3) 将生活垃圾集中堆放，定期处理，以减少对水土环境的污染。

5、土地复垦预防措施

(1) 加强矿山管理，生产建设过程中，提高施工人员的土地保护意识，划定施工区域，施工活动尽可能限定在施工区以内。制定合理的土方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。

(2) 生产过程中，合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术。

(3) 未来开采中，禁止私挖滥采，避免产生新的土地损毁。

(4) 大力开展绿化工程，扩大区内植被覆盖范围，增加植被密度，增加水分涵养。

三、主要工程量

矿山地质环境预防工程、土地复垦预防工程及工程量详见后文矿山地质灾害治理、含水层修复、水土环境污染修复、矿区土地复垦等内容。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，矿山地质灾害治理目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

二、工程设计

1、拟建露天采场

本矿山采用露天开采方法进行采矿，未来生产过程中，应及时对存在的危岩体进行清理，以保证采场内部施工安全，清理危岩体措施如下：

露天采场

(1) 边坡清理危岩体

拟建露天采场清理危岩体工程量估算如下：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；经计算，危岩体清理工程量为：2750 m^3 。

2、防护措施

(1) 网围栏

在露天采场外围适当距离设置网围栏防止误入。总计设置网围栏约 4310m。

(2) 设置警示牌

在露天采场外围设置警示牌以起到警示作用，共设置警示牌 20 块。

图 5-1 警示牌示意图

三、技术措施

1、露天采场边坡清理危岩体

(1) 清危采用由上至下顺序施工，应避免先清除较大危岩等而使崩塌区岩体或石块失去基础支撑。

(2) 采用机械清危，禁止采用爆破清危。

(3) 清危前应先在危岩下方适当位置设置脚手架和施工拦挡防护措施。

2、网围栏

用水泥柱和 5 道钢丝网片(网片及钢丝网片规格 7×90×60 型, 高度 1.05m, 刺丝高度 1.25m, 水泥桩用 12 号铁丝将网片及刺丝固定在预留挂勾上)。将预测地面塌陷区外围进行围封, 每隔 10m 栽 1 根水泥柱, 高 1.80m。大门撑桩在安装网围栏前预留好, 门宽在 3.0m 左右, 门桩用内斜撑支持, 竖桩规格 0.12×0.24×1.80m, 斜撑规格 0.10×0.10×2.20m, 角度 45°。每隔 10m 栽一水泥锚拉桩, 规格 0.1×0.1×1.8m, 埋桩深度 50cm, 栽桩后检查各桩是否一条线, 使支持网片与桩面保持一个平面, 最后将桩坑踩实。

3、警示牌

警示牌由固定在地面的钢管架和写有警示语的钢板组成, 警示牌牌面尺寸为 0.8m×0.5m。板面 3mm 厚, 对警示牌大小可作适当调整, 要求警示效果明显, 具备一定的抗风能力。

四、主要工程量

地质灾害防治措施主要为清理危岩体、网围栏、警示牌工程, 工程量详见表 5-2。

表 5-2 主要治理工程量表

工程场地	面积 (hm ²)	防治措施		
		清理危岩体 (m ³)	网围栏(m)	警示牌 (块)
拟建露天采场	11.162	2570	4310	20
拟建废石场	0.901	--	--	--
合计	12.063	2570	4310	20

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

赤峰市瑞晟石材有限公司饰面石材用花岗岩矿采矿活动对矿区土地资源破坏方式包括压占、挖损, 损毁程度由轻度至重度, 使土地失去了原有的使用功能。依据土地复垦适宜性评价结果, 对损毁的土地进行复垦, 恢复其原有的使用功能, 增加植被覆盖度, 改善矿区生态环境。复垦率达到百分之百, 复垦前后权属不作调整。

设计对复垦责任范围内的: 拟建露天采场、拟建表土场、拟建废石场、拟建矿区道路、拟建截洪沟、办公生活区、钻机平台 (PT23-PT27)、探矿道路 8 个单元进行土地复垦设计。

依据土地复垦适宜性评价结果, 确定土地复垦目标为尽量恢复原始地类, 损毁土

地资源场地的复垦率为 100%。

二、工程设计

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、拟建废石场、拟建表土场、拟建截洪沟、办公生活区、钻机平台、拟建矿区道路、探矿道路进行土地复垦。确定复垦后土地利用类型为人工牧草地、灌木林地。

1、拟建露天采场

(1) 土壤重构工程

①表土剥离

近期对拟建露天采场进行表土剥离，需剥离面积 519116m^2 ，表土剥离厚度 0.5m ，则表土剥离工程量为 259558m^3 。剥离出的表土集中堆放至拟建表土场。

远期对拟建露天采场***m 水平台阶进行表土剥离，需剥离面积 597084m^2 ，表土剥离厚度 0.5m ，则表土剥离工程量为 298542m^3 ；

总表土剥离工程量为 $259558\text{m}^3+298542\text{m}^3=558100\text{m}^3$ 。

②覆土工程

近期对拟建露天采场到达开采境界的***m 水平台阶进行覆土及整平，覆土面积 400500m^2 ，覆土厚度 0.5m ，覆土工程量为 200250m^3 ；

远期对拟建露天采场设计开采到开采境界的***m 水平台阶及拟建露天采场坑底进行覆土及整平，覆土整平面积 715700m^2 ，覆土厚度 0.5m ，覆土整平工程量为 357850m^3 ；

总覆土整平工程量为 $200250\text{m}^3+357850\text{m}^3=558100\text{m}^3$ 。

③垫坡整形工程

终采后对 $880\text{m}-820\text{m}$ 的台阶进行垫坡整形，设计垫坡后坡角小于 35° ：

$$Q_x = n \times L_1 \times v$$

式中： n 为垫坡系数，边坡稳定性较好，根据周围矿山治理经验，垫坡系数取 100%， Q_x 为垫坡方量 (m^3)； L_1 为边坡长度（需要垫坡的边坡长度为 2000m ）； v 为单位坡长垫坡方量（根据计算，取值 $1150\text{m}^3/\text{m}$ ）。考虑治理后的景观协调性，在垫坡的过程中，对场地的边界进行规整取值，可得出垫坡工程量为 2300000m^3 。

(2) 植被重建工程

近期对拟建露天采场到达开采境界的***m 水平台阶进行灌草混播，混播面积 400500m^2 ；

远期对拟建露天采场设计开采到开采境界的***m 水平台阶及拟建露天采场坑底

进行灌草混播，混播面积 715700m²；

总植被恢复面积为 1116200m²。

图 5-2 剖面线位置平面图

图 5-3-1 拟建露天采场 1-1' 治理效果剖面图

图 5-3-2 拟建露天采场 2-2' 治理效果剖面图

图 5-3-3 拟建露天采场 3-3' 治理效果剖面图

2、拟建废石场

(1) 土壤重构工程

①表土剥离

近期对场地进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场用于远期治理场地的覆土工程，表土剥离厚度为 0.5m，表土剥离工程量为剥离厚度乘以剥离面积，工程量为 44718m³；拟建拦渣坝的表土剥离工程量为 338m³。

②清运工程

终采后对场地内废石进行清运，废石清运工程量为 2300210m³、对场地内拦渣坝进行拆除，拦渣坝长 338m，高 2m，厚 0.5m，设计拆除、清运工程量为 338m³。

③覆土工程

需复垦面积为 90111m²，覆土厚度为 0.5m，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土量为 45056m³。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

远期对覆土整平后的场地恢复灌木林地，恢复面积 90111m²。

图 5-4 拟建废石场治理效果剖面图

3、拟建表土场

(1) 土壤重构工程

①清运工程

终采后对场地内堆存的表土进行清运，用于各场地的覆土工程，工程量为 546960m³。

②覆土工程

需复垦面积为 4140m²，覆土厚度为 0.5m，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土量为 2070m³。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

灌草混播：选择山杏核+榆树籽+羊草+披碱草混合播种（灌木籽占 70%，草籽占 30%），用于复垦的种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，进行补种，根据实际生长情况，混播量可适当调整。播种方法采用混播，撒播密度为 30kg/hm²。撒播面积 4140m²。及时进行浇水，每年 2 次。

图 5-5 拟建表土场治理效果剖面图

4、拟建截洪沟

(1) 土壤重构工程

①表土剥离

近期对场地进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场，表土剥离厚度为 0.5m，表土剥离工程量为剥离厚度乘以剥离面积，工程量为 210m³。

②回填

待矿山终采后，利用开挖截洪沟时堆至两侧的废石土，对拟建截洪沟进行回填，回填量为 210m³。

③覆土工程

需复垦面积为 420m²，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.5m，覆土量为 210m³。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

灌草混播：选择山杏核+榆树籽+羊草+披碱草混合播种，根据实际生长情况，混播量可适当调整。播种方法采用混播，撒播密度为 30kg/hm²。撒播面积 420m²。及时进行浇水，每年 2 次。

图 5-6 拟建截洪沟治理效果剖面图

5、办公生活区

(1) 土壤重构工程

①拆除清运工程

终采后对场地内的建筑等进行拆除，场地内建筑物面积为 107m²，设计拆除厚度

为建筑面积的 50%，拆除、清运工程量为 161m³。场地未进行地面硬化，仍为土地。

②垫坡整形工程

近期场地后缘进行垫坡整形，设计垫坡后坡角小于 35°：

$$Q_x = n \times L_1 \times v$$

考虑治理后的景观协调性，在垫坡的过程中，对场地的边界进行规整取值，可得出垫坡工程量为 5m³。

(2) 植被重建工程

草种混播：选择羊草、披碱草混播，根据实际生长情况，混播量可适当调整。播种方法采用混播，撒播密度为 30kg/hm²。撒播面积 107m²。及时进行浇水，每年 2 次。

图 5-8 办公生活区治理效果剖面图

6、钻机平台（PT23-PT27）

(1) 土壤重构工程

①覆土工程

需复垦面积为 100m²，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.5m，覆土量为 50m³。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

灌草混播：选择山杏核+榆树籽+羊草+披碱草混合播种，根据实际生长情况，混播量可适当调整。播种方法采用混播，撒播密度为 30kg/hm²。撒播面积 100m²。及时进行浇水，每年 2 次。

7、探矿道路

(1) 土壤重构工程

①翻耕

需翻耕面积为 1267m²，利用挖掘机、推土机对场地进行翻耕。通过翻耕，改善土壤结构，有利于恢复地表植被。

(2) 植被重建工程

灌草混播：选择山杏核+榆树籽+羊草+披碱草混合播种，根据实际生长情况，混播量可适当调整。播种方法采用混播，撒播密度为 30kg/hm²。撒播面积 1267m²。及时进行浇水，每年 2 次。

8、拟建矿区道路

（1）土壤重构工程

①垫坡整形工程

终采后对全部道路进行垫坡整形，设计垫坡后坡角小于 35° ： $Q_x = n \times L_1 \times v$

考虑治理后的景观协调性，在垫坡的过程中，对场地的边界进行规整取值，可得出垫坡工程量为 80m^3 。

②翻耕

需翻耕面积为 6988m^2 ，利用挖掘机、推土机对场地进行翻耕。通过翻耕，改善土壤结构，有利于恢复地表植被。

（2）植被重建工程

灌草混播：选择山杏核+榆树籽+羊草+披碱草混合播种，根据实际生长情况，混播量可适当调整。播种方法采用混播，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦面积为 6988m^2 。及时进行浇水，每年 2 次。

三、技术措施

1、工程技术措施

（1）回填

利用废石及建筑废料进行回填，其目的是通过机械进行回填恢复原地形地貌，先回填大颗粒后回填小颗粒，最后反复压实，以确保回填效果。回填工程是土地复垦工程的重要组成部分。

（2）拆除、清运工程

办公生活区等场地内的各类设施需要拆除清运。各类设施拆除采用机械拆除，拆除后对废弃物进行清运，用于回填。其中废弃物主要为混凝土、砖等建筑垃圾，不存在污染源。

（3）垫坡工程

对切坡的场地及较陡立的陡坎进行垫坡，使治理后的边坡 $\leq 35^\circ$ 。

（4）表土剥离

表层土壤是经过多年作用形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对复垦后植被的成活以及复垦效果的好坏有着重要的影响。本项目表土剥离工程对拟建场地区域进行表土剥离，剥离的表土优先用于近期损毁工程的覆土，回填后利用剥离表土直接覆土。

①覆土工程

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。本项目复垦为耕地、林地，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。设计恢复林地覆土厚度 0.5m，以恢复植被的土壤条件。

2、生物和化学措施

(1) 生物措施

在满足快速覆盖绿化的前提下，根据当地的气候、土壤条件等实际情况，因地制宜的选择植物种类，防止外来物种入侵。物种选择的原则是：生长快、适应性强、栽植容易、成活率高、适应矿山自然环境、有较高的经济价值或改善矿山环境的能力。

遵循植被选择的原则，根据本项目区立地条件分析，在坚持生态优先、因地制宜，快速恢复植被的原则的基础上，通过现场实地调研以及与当地居民交流，最终确定适宜本方案复垦工程的木本植物为榆树、山杏，草本植物羊草、披碱草。

①栽植榆树、山杏

栽植榆树（备选松树）株行距 2m×2m，每穴 1 株，栽植山杏（备选沙棘）株行距 1.5m×1.5m，每穴 2-3 株，栽植松树、山杏树单元应与周围景观相协调，三年后植树成活率应高于 90%以上，郁闭度 30%以上。

②撒播草籽

草种首选一级原种羊草、披碱草，种子净度不低于 90%，发芽率不低于 90%。播种前进行去芒处理，并浸种催芽处理（浸种 12 小时）。种植季节宜选在春、夏两季，草种应选择当地中等品质以上的牧草，矿山植被恢复所选择的植被和群落类型应与矿区所处的地理位置、气候条件、土石环境相匹配，确保植被重建的成效和当地景观向协调。工程实施后，牧草覆盖率不得低于当地原始（周围）标准。在恢复植被的区域的第一个种植季节人工撒播。播深 2~3cm，播后碾压，确保种植成活率。播种量 50kg/hm²，采用撒播方式播种草籽，播种后进行及时耙磨。种草成活率、保存率达到 90%以上；

(2) 化学措施

因复垦区大部分区域为灌木林地、其他草地，区内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

综上所述，本矿山复垦责任范围面积 1219333m²，其中复垦灌木林地 1219226m²、复垦人工牧草地 107m²。土地复垦工作主要工程量设计见下表 5-3。

表 5-3 各单元工程量统计表

评价单元	面积	警示牌	网围栏	清理危岩体	表土剥离	回填	垫坡整形	拆除	清运	翻耕	覆土及整平	灌草混播
	m ²	块	m	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	m ³	m ²
拟建露天采场	1116200	20	4310	2570	558100		2300000				558100	1116200
拟建废石场 (包含拦渣坝)	90111				45056			338	2300548		45056	90111
拟建表土场	4140								603366		2070	4140
拟建截洪沟	420				210	210					210	420
办公生活区	107						5	161	161			107
拟建矿区道路	6988						80			6988		6988
钻机平台 (PT23-PT27)	100										50	100
探矿道路	1267									1267		1267
合计	1219333	20	4310	2570	603366	210	2300085	499	2904075	8255	605486	1219333

第四节 含水层破坏修复

通过自然方式尽可能恢复含水层地下水的水位和储水功能。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

保护矿区及周边的水土环境，以预防水土污染为主，最大限度避免发生水土污染。

二、工程设计

根据前文对水土环境污染的现状与预测分析，矿山开采对水土环境影响较轻，水土环境污染不设计修复工程，矿山水土环境污染监测工作应严格按相关生态环境管理部门要求执行。

三、技术措施

本矿山不涉及相关内容。

四、主要工程量

本矿山不涉及相关内容。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、地形地貌景观破坏等情况的发生。

矿山地质环境监测主要是对地质灾害、地形地貌景观破坏监测。

主要任务是：

1、通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患。

2、通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。

二、监测设计

1、地质灾害监测

(1) 监测内容

按照“以人为本”和准确控制预测地质灾害范围的原则为出发点，矿山应对地面采动影响对象开展重点监测，建立完善的地表变形监测体系，主要监测内容为地表变形量、水平移动量等。

（2）监测点的布置

根据圈定的可能发生崩塌灾害范围。布置监测点，重点监测矿山地质灾害可能影响范围。公司应委托具有资质的单位编制治理专项设计，矿山布设地表位移监测点 19 个，含基准点 2 个，布设监测点需满足监测要求。可依据开采区的范围变动，及时布置监测点，并进行监测。

（3）监测方法

监测方法采用目视巡回检查监测法，检查人员按既定路线和标准，对矿山关键区域（如采场、边坡、设备等）进行周期性巡视，通过感官判断（视觉、听觉、触觉等）识别潜在风险。

（4）监测频率

正常情况下每个月监测 1 次；情况比较稳定的，可以延长至每 2 个月监测 1 次；但是在汛期、雨季应每天监测 1 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测 1 次，或者进行连续跟踪观测。

（5）监测数据处理

对监测数据实时进行整理，建立监测点详细资料。每次监测所取得的数据都要由专业技术人员进行存档，并建立矿区内地面变形监测技术档案，同时对每次所取得的数据和以往数据进行对比。及时掌握边坡崩塌、滑坡活动特征及稳定性，掌握矿山地质环境变化动态，为矿山地质环境恢复治理提供技术支撑，发现问题及时采取措施进行处理。

（6）监测位置

监测点坐标位置见下表 5-4。

表 5-4 崩塌监测点坐标

2、地形地貌景观监测

（1）监测内容

开采过程中对矿区内地形地貌景观及土地资源进行监测。主要为挖损、压占和占用破坏土地资源，影响地形地貌景观情况，随时掌握影响状况，制定相应对

策。

(2) 监测方法

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，设计 1 条监测路线，对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。

(3) 监测频率

正常情况下每个月监测 1 次；情况比较稳定的，可以延长至每 2 个月监测 1 次；每年对场地占用情况进行一次仪器测量并拍照摄像。

(4) 监测时限：2025 年 7 月 1 日到 2048 年 6 月 30 日。

表 5-4 地形地貌景观记录表

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

三、技术措施

1、地质灾害监测

对矿区地质灾害易发区进行监测预警，在矿山生产过程中进行地表变形监测，定期对监测点进行观测，监测地面变形情况并对监测数据进行整理分析。

2、土地资源与地形地貌景观监测

实施监测的单位必须具有国家有关部门颁布的相关资质证书，从事监测工作的技术人员也应具有上岗证书。监测过程中如出现实际破坏面积、程度和污染情况与预测不符的，将及时告知相关领导和方案编制技术人员，并对方案进行调整。

第七节 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、矿区监测

(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，应重点对拟建露天采场、工业场地周边进行监测。

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，监测面积为评估区面积。

(2) 复垦效果监测

①土壤质量监测

监测对象为所有损毁土地土壤，主要监测土壤的指标有土壤有机质、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、pH 值、有效磷及全氮含量等。为保障土地复垦落实到位，切实确保土地质量达到土地复垦要求，在复垦过程及管护期对复垦土地地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH 值、有机质含量、重金属含量等进行监测。

监测方法以《土地复垦技术标准》为准，在废石场、矿石场周围设置监测路线，监测频率为每年 2 次。

②复垦植被监测

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。

2、矿区土地复垦管护

(1) 管护工程设计

①植被复垦区域管护主要采取补充种植措施、灌溉措施。为了保证成活率，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植被种子撒播后要及时浇水，项目区夏秋季降雨较多，能够满足植被正常生长，第二年对种子发芽率低处进行补撒。

③复垦出现缺素症状时，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，以提高成活率和生长速度。

④管护每年 2 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。根据不同的植被类型在不同的生长期，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。

②防冻：对于多年生、二年生或越年生种子来说，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，或影响第二年的产量。因此，须重视越冬与返青期管护。

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。

三、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。

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，因此只在植树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。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

矿山地质环境治理与土地复垦工程包括矿山地质环境保护预防、矿山地质灾害治理、含水层破坏修复、水土环境污染修复、矿山地质环境监测、矿山土地复垦、监测和管护。按照“以防为主，防治结合，全程控制”，“在保护中开发，在开发中保护、治理”的原则，通过措施布局，力求使采矿活动造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

一、矿山地质环境保护工作部署

1、矿山地质环境保护预防工作部署

预防工程先行，严格按《开发利用方案》依法开采，严禁越界、越深开采；对露天采场采取监测措施，发现问题及时采取清除、治理等应对措施；监测工程于2025年7月开始，贯穿整个方案服务期。

2、矿山地质灾害治理工作部署

矿山地质灾害治理工作主要对露天开采边坡进行监测，发现危岩体及时进行清理。后期生产严格按《开发利用方案》进行采矿，采取预防措施，做好采场边坡监测工作，发现问题及时采取措施。

露天采场清理危岩体工程及崩塌灾害监测工程于2025年7月开始，贯穿整个矿山生产期。

3、含水层破坏修复工作部署

本矿山不涉及含水层修复工程

4、水土环境污染修复工作部署

矿山水土环境污染修复工作严格按生态环境管理部门要求执行。本方案不重复设置此项工作。

5、矿山地质环境监测工作部署

为保护采矿破坏土地以外土地免受破坏，对评估区内土地资源、地形地貌景观进行监测。监测各场地损毁土地地类、面积、方式以及损毁程度等。矿山地质环境监测从2026年1月开始，贯穿整个方案服务期。

总之，矿山应严格执行设计要求，加强对崩塌、滑坡灾害、矿区含水层、矿

区地形地貌景观的监测。

二、矿山土地复垦工作部署

1、矿山土地复垦工作部署

矿山开采应提前规划，尽量减少损毁土地；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。治理复垦工作分为近期（2025.7~2030.6）和中远期（2030.7~2048.6）两个阶段。近期对不利用场地进行治理、复垦并管护；如产生危岩体，及时清除；中远期对各工程场地全面进行治理、复垦并管护。

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。

第二节 阶段实施计划

矿山未来开采，基建期1年，生产服务年限为20年，设置治理期及管护期2年，所以本方案服务年限为基建期+生产期+治理复垦及管护期，计23年（2025年7月~2048年6月）。

根据工作部署，规划分近期、远期分步实施对本矿区矿山地质环境治理与土地复垦工作。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。

矿山近五年采掘计划如下：

1、2025年7月至2026年6月：不生产，完成立项、初步设计和安全生产设施设计的编制、评审、备案工作，取得安全生产设施设计批复，同时完成用地手续的办理。

2、2026年7月至2027年6月，完成开工手续办理，进行基础建设，做开采前的准备工作，同时对露天采场***m水平以上进行表土剥离。产生的表土集中堆存至表土存放场。

3、2027年7月至2028年6月计划开采***m水平矿体，年最大采矿规模不超过***万 m³。同时对***m水平以上进行表土剥离，产生的表土集中堆存至表土存放场。

4、2028年7月至2029年6月：本年度计划开采***m水平以上矿体，年最大采矿规模不超过***万 m³。同时对***m水平以上进行表土剥离，产生的表土集中堆存至表土存放场。

5、2029年7月至2030年6月：本年度计划开采***m水平以上矿体，年最大采矿规模不超过***万 m³。同时对***m水平以上进行表土剥离，产生的表土集中堆存至表土存放场。

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

根据矿山开采计划及相关规范要求，将矿山地质环境保护与恢复治理措施划分为近期（2025.7.1~2030.6.30）和中远期（2030.7.1~2048.6.30）两个阶段。

1、近期（2025年7月1日~2030年6月30日）

（1）拟建露天采场：矿山生产要严格按《开发利用方案》进行采矿，并加强对采场边坡的监测，在露天采场外围设置网围栏、警示牌；生产过程中，及时清理边坡危岩体。

（2）渣堆：对渣堆进行清运，放置在废石场，由于场地位于拟建露天采场内，因此暂不对其覆土。

（3）拟建废石场：近期在废石场下游设置拦渣坝。

（4）办公生活区：对场地后缘切坡进行垫坡整形。

（5）矿山地质环境监测：设置地质灾害监测、矿山地质环境监测，进行矿山地质环境监测。对采场边坡崩塌、滑坡变形进行监测；对各工程场地地形地貌景观进行监测。

2、中远期（2030年7月1日~2048年6月30日）

（1）拟建露天采场：矿山生产要严格按《开发利用方案》进行采矿，并加强对采场边坡的监测，及时清理边坡危岩体。终采后对880m-820m的台阶进行垫坡整形，设计垫坡后坡角小于35°。

（2）拟建废石场：终采后清运废石场废石作为垫坡整形的物源使用；对拦渣坝进行拆除。

（3）拟建表土场：终采后清运表土场的表土作为复垦物源使用。

（4）拟建截洪沟：终采后对场地进行回填。

（5）办公生活区：终采后对场地内建筑物进行拆除，清运建筑物固废。

（6）拟建矿区道路：终采后对矿区道路的切坡进行垫坡，设计垫坡后坡角小于35°。

（7）矿山地质环境监测：持续进行矿山地质环境监测，对采场边坡崩塌、滑坡变形进行监测；对各工程场地地形地貌景观进行监测；对地下水进行监测。

矿山地质环境防治工程部署情况见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境防治工程部署表

规划		治理工程场地	治理措施	单位	工程量
近期	(2025.7-2026.6)	拟建露天采场	警示牌	块	20
			网围栏	m	4310
		拟建废石场	拦渣坝	m ²	676
		渣堆	清运	m ³	12645
		办公生活区	垫坡整形	m ³	5
		地质灾害监测	采场边坡崩塌监测	次	12
		地形地貌监测		次	12
	(2026.7-2027.6)	拟建露天采场	清理危岩体	m ³	590
		地质灾害监测	采场边坡崩塌监测	次	12
		地形地貌监测		次	10
	(2027.7-2028.6)	拟建露天采场	清理危岩体	m ³	190
		地质灾害监测	采场边坡崩塌监测	次	12
		地形地貌监测		次	12
	(2028.7-2029.6)	拟建露天采场	清理危岩体	m ³	175
		地质灾害监测	采场边坡崩塌监测	次	12
		地形地貌监测		次	12
	(2029.7-2030.6)	拟建露天采场	清理危岩体	m ³	245
		地质灾害监测	采场边坡崩塌监测	次	12
		地形地貌监测		次	12
	中远期 (2030.7-2048.6)	拟建露天采场	清理危岩体	m ³	1370
垫坡整形			m ³	2300000	
拟建废石场		清运	m ³	2904075	
		拆除	m ³	338	
拟建表土场		清运	m ³	403116	
拟建截洪沟		回填	m ³	210	
办公生活区		拆除	m ³	161	
		清运	m ³	161	
拟建矿区道路		垫坡整形	m ³	80	
地质灾害监测		采场边坡崩塌监测	次	216	
地形地貌监测		次	216		

二、土地复垦工程阶段实施计划

1、近期（2025 年 7 月 1 日~2030 年 6 月 30 日）

(1) 拟建露天采场：对拟建露天采场拟开采区域进行表土剥离，剥离出的

表土集中堆放至拟建表土场；对《开发利用方案》设计开采到开采境界的***m以上水平台阶进行覆土及整平、恢复植被、管护。开采到界边坡及时进行治理复垦，严格按照“边生产、边治理”的原则开展治理复垦工作。

(2) **拟建废石场：**对场地进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场。

(3) **拟建表土场：**近期对表土场进行过渡性恢复植被。

(4) **拟建截洪沟：**对场地进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场。

(5) **钻机平台(PT23-PT27)：**近期对钻机平台进行覆土整平、灌草混种。

(6) **探矿道路：**近期对探矿道路翻耕，恢复植被、管护。

2、中远期（2030年7月1日~2048年6月30日）

(1) **拟建露天采场：**对拟开采水平进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场；终采后对***m的台阶进行垫坡整形，设计垫坡后坡角小于35°，然后对采场进行覆土，恢复植被并管护。

(2) **拟建废石场：**终采后对场地进行土方整平、恢复植被并管护。

(3) **拟建表土场：**终采后对场地进行土方整平、恢复植被并管护。

(4) **拟建矿区道路：**终采后对所有道路进行翻耕，恢复植被并管护。

(5) **办公生活区：**终采后对场地进行恢复植被并管护。

持续对土地损毁、复垦效果定时进行监测，植被管护。

详见矿山土地复垦工程分阶段部署表 6-2。

表 6-2 土地复垦工程分阶段部署表

年度	工作任务	防治内容	单位	工程量
2025.7.1-2026.6.30 (近期第一年)	拟建露天采场	表土剥离	m ³	61908
	拟建废石场	表土剥离	m ³	45056
	拟建截洪沟	表土剥离	m ³	210
	探矿道路	翻耕	m ²	1267
		灌草混播	m ²	1267
	钻机平台 (PT23-PT27)	覆土及整平	m ³	50
		灌草混播	m ²	100
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
管护工程			次	2
2026.7.1-2027.6.30 (近期第二年)	拟建露天采场	表土剥离	m ³	56724
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	监测工程			次
2027.7.1-2028.6.30 (近期第三年)	拟建露天采场	表土剥离	m ³	52171
	拟建表土场	过渡性恢复植被	m ²	4140
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	管护工程			次
2028.7.1-2029.6.30 (近期第四年)	拟建露天采场	表土剥离	m ³	46316
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	管护工程			次
2029.7.1-2030.6.30 (近期第五年)	拟建露天采场 (到界边坡)	表土剥离	m ³	42439
		覆土及整平	m ³	200250
		灌草混播	m ²	400500
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	管护工程			次
2030.7.1-2048.6.30 (中远期)	拟建露天采场	表土剥离	m ³	298542
		覆土及整平	m ³	357850
		灌草混播	m ²	715700
	拟建废石场	覆土及整平	m ³	45056
		灌草混播	m ²	90111

年度	工作任务	防治内容	单位	工程量
	拟建表土场	覆土及整平	m ³	2070
		灌草混播	m ²	4140
	拟建截洪沟	覆土及整平	m ³	210
		灌草混播	m ²	420
	办公生活区	覆土及整平	m ³	33
		草种混播	m ²	107
	拟建矿区道路	翻耕	m ³	6988
		灌草混播	m ²	6988
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	36
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	36
		植被生长状况监测	次	36
	管护工程			次

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境保护与土地复垦任务

为保护矿山地质环境，有效防治矿山开发造成的矿山地质环境破坏及诱发的地质灾害，促进经济社会可持续发展，在矿山生产期间，本着“谁开发、谁保护；谁破坏、谁治理；谁投资、谁受益”的原则，分阶段实施矿山地质环境治理及土地复垦工程。

首期（2025年7月1日至2030年6月30日）对应治理该治理的矿山地质环境影响破坏单元进行治理，治理任务包括：矿山开采期间，及时清除危岩体，对废石场设置挡渣坝。在露天采场周边设置警示牌及网围栏，对采场边坡进行监测。

二、工作计划

根据矿山提供的采掘计划，2025年7月至2026年6月开展基建工作，待完成基建后，开始进行生产采矿，具体工作计划详述如下：

1、2025年7月至2026年6月：不生产，完成立项、初步设计和安全生产设施设计的编制、评审、备案工作，取得安全生产设施设计批复，同时完成用地手续的办理。

2、2026年7月至2027年6月，完成开工手续办理，进行基础建设，做开采前的准备工作，同时对露天采场***m水平以上进行表土剥离。产生的表土集中堆存至表土存放场。

3、2027年7月至2028年6月计划开采***m水平矿体，年最大采矿规模不超过***万 m³。同时对***m水平以上进行表土剥离，产生的表土集中堆存至表

土存放场。

4、2028年7月至2029年6月：本年度计划开采***m水平以上矿体，年最大采矿规模不超过***万 m³。同时对***m水平以上进行表土剥离，产生的表土集中堆存至表土存放场。

5、2029年7月至2030年6月：本年度计划开采***m水平以上矿体，年最大采矿规模不超过***万 m³。同时对***m水平以上进行表土剥离，产生的表土集中堆存至表土存放场。

三、矿山地质环境治理近期工作安排

根据矿山提供的近期采掘计划，近五年矿山首先对产生的危岩体及时清除。在露天采场周边设置警示牌及网围栏。

近期（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（2025年7月-2030年6月），年度实施计划具体如下：

1、治理工程近期工作安排

（1）第一年（2025年7月1日~2026年6月30日）

①**拟建露天采场**：在露天采场周边适当距离设置网围栏及警示牌，网围栏设置4310m；共布设警示牌20块；

②**拟建废石场**：在废石场下游设置拦渣坝；

③**渣堆**：因现状渣堆全部位于拟建露天采场范围内，为不影响露天采场正常开采，近期将渣堆内的废石渣清运至拟建废石场集中堆存；

④**办公生活区**：对场地后缘切坡进行垫坡整形。

⑤**矿山监测工程**：建立全面完整的监测体系，在矿山工程建设前对矿山地质环境进行一次完整的监测；边坡崩塌灾害监测12次，地形地貌监测12次。

（2）第二年（2026年7月1日~2027年6月30日）

①**拟建露天采场**：本年度主要计划开采***m水平以上矿体，及时对***m水平台阶以上的边坡危岩体进行清理，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定；

②**矿山监测工程**：边坡崩塌灾害监测12次，地形地貌监测12次。

对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

（3）第三年（2027年7月1日~2028年6月30日）

①**拟建露天采场**：本年度主要计划开采***m水平以上矿体，及时对***m水平台阶以上的边坡危岩体进行清理，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定；

②**矿山监测工程**：边坡崩塌灾害监测 12 次，地形地貌监测 12 次。

对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

(4) 第四年（2028 年 7 月 1 日~2029 年 6 月 30 日）

①**拟建露天采场**：本年度主要计划开采***m 水平以上矿体，及时对***m 水平台阶以上的边坡危岩体进行清理，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定；

②**矿山监测工程**：边坡崩塌灾害监测 12 次，地形地貌监测 12 次。

对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

(5) 第五年（2029 年 7 月 1 日~2030 年 6 月 30 日）

①**拟建露天采场**：本年度主要计划开采***m 水平以上矿体，及时对***m 水平台阶以上的边坡危岩体进行清理，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定；

②**矿山监测工程**：边坡崩塌灾害监测 12 次，地形地貌监测 12 次。

对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

表 6-3 年度矿山环境治理工作安排表

年度	工作任务	防治内容	单位	工程量
2025.7.1-2026.6.30 (近期第一年)	拟建露天采场	警示牌	块	20
		网围栏	m	4310
	渣堆	清运	m ³	12645
	拟建废石场	拦渣坝	m ³	338
	办公生活区	垫坡整形	m ³	5
	监测工程			次
2026.7.1-2027.6.30 (近期第二年)	拟建露天采场	清理危岩体	m ³	590
	监测工程			次
2027.7.1-2028.6.30 (近期第三年)	拟建露天采场	清理危岩体	m ³	190
	监测工程			次
2028.7.1-2029.6.30 (近期第四年)	拟建露天采场	清理危岩体	m ³	175
	监测工程			次
2029.7.1-2030.6.30 (近期第五年)	拟建露天采场 (到界边坡)	清理危岩体	m ³	245
	监测工程			次

2、土地复垦近期工作安排

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，近期对各场地进行表土剥离，对表土场进行过渡性植被恢复。对各工程场地土地损毁程度进行监测、对复垦后场地进行土壤质量监测、植被管护。

(1) 第一年 (2025 年 7 月 1 日~2026 年 6 月 30 日)

①**拟建露天采场**: 对拟建露天采场拟开采区域进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场;

②**拟建废石场**: 对场地进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场; 对下游的拟建拦渣坝进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场;

③**拟建截洪沟**: 对场地进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场;

④**探矿道路**: 对场地进行翻耕、恢复植被、管护;

⑤**钻机平台 (PT23-PT27)**: 对钻机平台进行覆土整平、灌草混种。

⑥**矿山监测工程**: 建立全面完整的监测体系, 在矿山工程建设前对矿山地质环境进行一次完整的监测; 土地损毁程度监测 2 次, 土壤质量监测 2 次, 复垦植被监测 2 次, 植被管护 2 次。

(2) 第二年 (2026 年 7 月 1 日~2027 年 6 月 30 日)

①**拟建露天采场**: 对拟建露天采场***m 水平以上进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场;

②**矿山监测工程**: 土地损毁程度监测 2 次, 土壤质量监测 2 次, 复垦植被监测 2 次, 植被管护 2 次。

对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

(3) 第三年 (2027 年 7 月 1 日~2028 年 6 月 30 日)

①**拟建露天采场**: 对拟建露天采场***m 水平以上进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场;

②**拟建表土场**: 对场地内堆存的表土进行过渡性恢复植被, 以达到防止土源流失的目的;

③**矿山监测工程**: 土地损毁程度监测 2 次, 土壤质量监测 2 次, 复垦植被监测 2 次, 植被管护 2 次。

对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

(4) 第四年 (2028 年 7 月 1 日~2029 年 6 月 30 日)

①**拟建露天采场**: 对拟建露天采场***m 水平以上进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至拟建表土场;

②**矿山监测工程**: 土地损毁程度监测 2 次, 土壤质量监测 2 次, 复垦植被监

测 2 次，植被管护 2 次。

对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

(4) 第五年（2029 年 7 月 1 日~2030 年 6 月 30 日）

①拟建露天采场：对拟建露天采场***m 水平以上进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场；本年度主要计划开采***m 水平以上矿体，本着边开采边治理的原则，对开采完毕的***m 以上台阶进行覆土、撒播草籽、灌草混种；

②矿山监测工程：土地损毁程度监测 2 次，土壤质量监测 2 次，复垦植被监测 2 次，植被管护 2 次。

对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

年度矿山环境治理工作安排见表 6-3

表 6-4 矿山地质环境土地复垦近五年工作安排

年度	工作任务	防治内容	单位	工程量
2025.7.1-2026.6.30 (近期第一年)	拟建露天采场	表土剥离	m ³	61908
	拟建废石场	表土剥离	m ³	45056
	拟建截洪沟	表土剥离	m ³	210
	探矿道路	翻耕	m ²	1267
		灌草混播	m ²	1267
	钻机平台 (PT23-PT27)	覆土及整平	m ³	50
		灌草混播	m ²	100
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
管护工程			次	2
2026.7.1-2027.6.30 (近期第二年)	拟建露天采场	表土剥离	m ³	56724
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	管护工程			次
2027.7.1-2028.6.30 (近期第三年)	拟建露天采场	表土剥离	m ³	52171
	拟建表土场	过渡性恢复植被	m ²	4140
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	管护工程			次
2028.7.1-2029.6.30 (近期第四年)	拟建露天采场	表土剥离	m ³	46316
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	管护工程			次
2029.7.1-2030.6.30 (近期第五年)	拟建露天采场 (到界边坡)	表土剥离	m ³	42439
		覆土及整平	m ³	200250
		灌草混播	m ²	400500
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	管护工程			次

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、投资估算的依据

本项目投资预算主要参照依据如下：

- 1、矿山地质环境治理方案的实物工作量、相关图件及说明；
- 2、内蒙古财政厅、国土资源厅印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（试行）的通知，内财建【2013】600号；
- 3、赤峰市巴林右旗材料价格信息（2025年2季度）及材料价格市场询价。

二、费用计算说明

- 1、矿山地质环境治理方案中的工程项目施工原则上由采矿权人自主完成。
- 2、矿山地质环境治理经费估算，是矿山开采和闭坑后预计产生的治理成本，该成本是根据目前矿山开采能力进行估算的。
- 3、该矿山地质环境治理方案项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和价差预备费。项目静态投资概算由工程施工费、其他费、不可预见费、管护和监测费五部分组成，在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

①直接费

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

a、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》的规定计取，巴林右旗属三类地区，人工费定额为甲类工 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，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以巴林右旗 2025 年 2 季度市场价格计取并以材料到工地实际价格计。

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

b、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,本方案不涉及夜间施工增加费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。费率依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计取,标准见表 7-1。

表 7-1 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
5	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×间接费费率进行计算,取费标准见表 7-2。

表 7-2 间接费费率表

序号	工程类别	计费基础	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《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定,利润按直

接费与间接费之和的 3%计取。

④税金

依据《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 第 39 号）规定，税率按 9%计取。

(2) 其它费用取费标准及计算方法

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

①前期工作费取费标准及计算方法

前期工作费指矿山地质环境治理及土地复垦在工程施工前所发生的各项支出，包括：可研论证费、项目勘测与设计费和项目招标代理费。项目勘测与设计费包括项目勘测费、项目设计费和项目预算编制费。

a、可研论证费

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。

表 7-3 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

b、项目勘测与设计费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额费方式计算，各区间按内插法确定

表 7-4 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测与设计费（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。

c、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 7-5 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 (万元)	项目招投标代理费 (万元)
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500-1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

(3) 工程监理费取费标准及计算方法

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。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。

表 7-6 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。

(4) 竣工验收收费取费标准及计算方法

竣工验收收费指矿山地质环境治理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：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。

表 7-7 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	180×1.7%=3.06
2	180-500	1.2	500	3.06+(500-180)×1.2%=6.9
3	500-1000	1.1	1000	6.9+(1000-500)×1.1%=12.4
4	1000-3000	1.0	3000	12.4+(3000-1000)×1.0%=32.4
5	3000-5000	0.9	5000	32.4+(5000-3000)×0.9%=50.4
6	5000-10000	0.8	10000	50.4+(10000-5000)×0.8%=90.4
7	10000 以上	0.7	15000	90.4+(15000-10000)×0.7%=125.4

□项目决算编制与决算审计费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-8 项目决算编制与审计费计费标准

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

(5) 项目管理费取费标准及计算方法

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-9 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	7.5+(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

(6) 不可预见费取费标准及计算方法

不可预见费=(工程施工费+其它费用)×费率，费率按工程施工费、其它费用合计的 3%计取。

(7) 监测管护费取费标准及计算方法

①监测费

监测费以工程施工费作为基础，一次监测费用可按不超过工程施工费的 0.3% 计算，计算公式为：

监测费=工程施工费×费率×监测次数。本次监测费费率按 0.01% 计取。

②管护费

以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的 8% 计算，计算公式为：

管护费=植物工程的工程施工费×费率×监测次数。本次管护费费率按 0.08% 计取。

(8) 价差预备费

价差预备费根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。计算公式：

$$\text{价差预备费} = \sum P * [(1+i)^{(n-1)} - 1]$$

式中：P—每年静态投资总额（元）

i—年工程造价增涨率（%）

n—方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i 取 6%。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程主要包括：矿山地质环境预防措施、矿山地质灾害治理工程和矿山地质环境监测工程，总体工程量见下表。

表 7-10 矿山地质环境预防与治理总工程量表

序号	治理工程分类	防治措施	单位	工程量
一	矿山地质环境 预防措施	警示牌	块	20
		网围栏	m	4310
		清理危岩体	m ³	2570
		拦渣坝	m ³	338
二	地质灾害治理工程	回填	m ³	210
		垫坡整形	m ³	2300085
		拆除	m ³	499
		清运	m ³	2904075

二、投资估算

矿山地质环境治理动态投资费用总额为 22881.17 万元，其中静态投资

11201.58 万元，价差预备费 11679.59 万元，估算结果详见表 7-11~7-18。

表 7-11 总预算表

金额单位：万元					
类别 项目名称	项目地点	项目资金			
		总预算			
		合计	中央投入	地方投入	企业自筹
巴林右旗查干乌苏矿区 花岗岩矿	赤峰市巴林右旗	22881.17	—	—	22881.17
总计	--	22881.17	—	—	22881.17

表 7-12 矿山地质环境治理工程投资概算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	11201.58	48.96
1	工程施工费	9739.72	42.57
2	其他费用	613.63	2.68
3	不可预见费	310.60	1.36
4	监测费	537.63	2.35
二	价差预备费	11679.59	51.04
动态投资总额		22881.17	100.00

表 7-13 工程施工费预算汇总表

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	2	3
1	石方工程	9698.38	99.58
2	混凝土工程	27.21	0.28
3	砌体工程	2.48	0.03
4	辅助工程	11.65	0.12
总 计		9739.72	100.00

表 7-14 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)
一		石方工程				9698.38
1	20344	清运(含回填)	m ³	2904075	28.30	8218.53
2	20354	清理危岩体	m ³	2570	57.21	14.70
3	20272	垫坡整形	m ³	2300085	6.37	1465.15
二		混凝土工程				27.21
1	40003	隔离挡墙	m ³	338	804.99	27.21
三		砌体工程				2.48
1	30039	拆除	m ³	499	49.70	2.48
四		辅助工程				11.65
1	60005	警示牌	1 块	20	3382.83	6.77
2	60014	网围栏	m	4310	11.33	4.88
合计						9739.72

表 7-15 其他费预算表

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		306.21	49.90
①	项目可研论证费	$15 + [(\text{工程施工费} - 5000) \div (10000 - 5000)] \times (25 - 15)$	24.48	3.99
②	项目勘测与设计费	$145 + [(\text{工程施工费} - 5000) \div (10000 - 5000)] \times (270 - 145)$	263.49	42.94
③	项目招标代理费	$13.5 + (\text{工程施工费} - 5000) \times 0.1\%$	18.24	2.97
2	工程监理费	$70 + [(\text{工程施工费} - 5000) \div (10000 - 5000)] \times (120 - 70)$	117.40	19.13
3	竣工验收费		156.26	25.46
①	工程验收费	$50.4 + (\text{工程施工费} - 5000) \times 0.8\%$	88.32	14.39
②	项目决算编制与审计费	$39.5 + (\text{工程施工费} - 5000) \times 0.6\%$	67.94	11.07
4	项目管理费	$33.5 + (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费} - 10000) \times 0.08\%$	33.76	5.50
总计			613.63	100

表 7-16 不可预见费预算表

费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	费率	合计(万元)
不可预见费	9739.72	613.63	3%	310.60

表 7-17 监测费计算表

费用名称	工程施工费（万元）	费率	监测次数	合计（万元）
监测费	9739.72	0.01%	552	537.63
合计				537.63

注：本次费率按 0.01%计算。

表 7-18 价差预备费计算表

治理分期	年份	静态投资	系数 (1+i) ⁿ⁻¹	价差预备费	动态投资	动态分期投资
近期	2025.7.1-2026.6.30	496.98	1.00	0.00	496.98	2772.10
	2026.7.1-2027.6.30	476.80	1.06	28.61	505.41	
	2027.7.1-2028.6.30	492.89	1.12	60.92	553.81	
	2028.7.1-2029.6.30	481.08	1.19	91.89	572.97	
	2029.7.1-2030.6.30	509.26	1.26	133.67	642.93	
中远期	2030.7.1-2031.6.30	487.47	1.34	164.87	652.34	20109.07
	2031.7.1-2032.6.30	487.47	1.42	204.01	691.48	
	2032.7.1-2033.6.30	487.47	1.50	245.50	732.97	
	2033.7.1-2034.6.30	465.47	1.59	276.42	741.88	
	2034.7.1-2035.6.30	486.22	1.69	335.24	821.45	
	2035.7.1-2036.6.30	487.47	1.79	385.51	872.98	
	2036.7.1-2037.6.30	487.47	1.90	437.89	925.36	
	2037.7.1-2038.6.30	489.47	2.01	495.44	984.90	
	2038.7.1-2039.6.30	478.49	2.13	542.09	1020.58	
	2039.7.1-2040.6.30	487.48	2.26	614.66	1102.14	
	2040.7.1-2041.6.30	487.47	2.40	680.78	1168.24	
	2041.7.1-2042.6.30	488.47	2.54	752.41	1240.88	
	2042.7.1-2043.6.30	488.27	2.69	826.52	1314.79	
	2043.7.1-2044.6.30	488.07	2.85	905.04	1393.11	
2044.7.1-2045.6.30	485.47	3.03	983.36	1468.83		
2045.7.1-2046.6.30	487.47	3.21	1075.90	1563.37		
2046.7.1-2047.6.30	487.47	3.40	1169.71	1657.17		
2047.7.1-2048.6.30	487.47	3.60	1269.14	1756.60		
合计	2025.7.1-2048.6.30	11201.58		11679.59	22881.17	22881.17

三、单价分析

各治理工程措施单价分析详见下表。

表 7-19 清运、回填工程施工费单价分析表

2m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输(运距 1~1.5km)					
定额编号: 20344					单位: /100m ³
适用范围: 石方清运、石方回填					
工作内容: 装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1916.1
(一)	直接工程费				1849.5
1	人工费				78.1
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.6
	乙类工	工日	1.1	63.16	69.5
2	材料费				0.0
3	机械费				1733.4
	装载机 2m ³	台班	0.48	898.8	431.4
	推土机 74kw	台班	0.22	627.41	138.0
	自卸汽车 18t	台班	1.26	923.73	1163.9
4	其它费用	%	2.1	1811.5	38.0
(二)	措施费	%	3.6	1849.5	66.6
二	间接费	%	6	1916.1	115.0
三	利润	%	3	2031.1	60.9
四	材料价差				504.5
	柴油	kg	150.16	3.36	504.5
五	税金	%	9	2596.5	233.7
	合计				2830.2

表 7-20 垫坡整形工程施工费单价分析表

垫坡整形					
定额编号：20272					小计
工作内容：装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	
一	直接费				455.90
(一)	直接工程费				439.21
1	人工费				90.73
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.3	63.16	82.11
2	材料费				
3	机械费				294.88
	推土机 74kw	台班	0.47	627.41	294.88
4	其它费用	%	13.90	385.61	53.60
(二)	措施费	%	3.80	439.21	16.69
二	间接费	%	6.00	455.90	27.35
三	利润	%	3.00	483.26	14.50
四	材料价差				86.86
1	柴油	kg	25.85	3.36	86.86
五	税金	%	9	584.61	52.61
合计					637.22

表 7-21 拆除工程施工费单价分析表

挖掘机砌体拆除					
定额编号：30039					单位：元/100m ³
工作内容：拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4204.88
(一)	直接工程费				4050.94
1	人工费				934.77
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	14.8	63.16	934.77
2	材料费				
3	机械费				2998.19
	挖掘机 1m ³	台班	3.6	832.83	2998.19
4	其它费用	%	3	3932.96	117.99
(二)	措施费	%	3.8	4050.94	153.94
二	间接费	%	5	4204.88	210.24
三	利润	%	3	4415.12	132.45
四	材料价差				12.10
1	柴油	kg	3.6	3.36	12.10
五	税金	%	9	4559.67	410.37
合计					4970.05

表 7-22 清理危岩体工程施工费单价分析表

岩质削坡、清除危岩体					
定额编号：20354					单位：/100m ³
使用范围：岩质削坡、危岩体清除。					
工作内容：钻孔、爆破、撬仪、解小、清面、修正断面					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4780.11
(一)	直接工程费				4605.12
1	人工费				2876.26
	甲类工	工日	2.19	86.21	188.80
	乙类工	工日	42.55	63.16	2687.46
2	材料费				1524.59
	电钻钻杆	kg	7.59	5.00	37.95
	电钻钻头	个	2.08	13.00	27.04
	炸药	kg	43.00	5.00	215.00
	电雷管	个	254.00	0.90	228.60
	导电线	m	508.00	2.00	1016.00
3	机械使用费				100.74
	电钻 1.5kw	台班	3.31	10.80	35.75
	载重汽车 5t	台班	0.20	324.94	64.99
4	其他机械使用费	%	2.30	4501.58	103.54
(二)	措施费	%	3.80	4605.12	174.99
二	间接费	%	6.00	4780.11	286.81
三	利润	%	3.00	5066.92	152.01
四	材料价差				29.70
	汽油	kg	6	4.95	29.70
五	税金	%	9	5248.63	472.38
合计					5721.01

表 7-23 网围栏工程施工费单价分析表

封禁围栏					
定额编号：60014（土石山区）					单位：元/100m
工作内容：定线，材料场内运输，建立防护围栏。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				960.78
(一)	直接工程费				925.61
1	人工费				221.06
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	3.5	63.16	221.06
2	材料费				686.40
	混凝土预制桩	根	20	30	600
	铁丝	kg	18	4.8	86.4
3	机械费				
4	其它费用	%	2	907.46	18.15
(二)	措施费	%	3.8	925.61	35.17
二	间接费	%	5	960.78	48.04
三	利润	%	3	1008.82	30.26
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	1039.09	93.52
合计					1132.60

表 7-24 警示牌工程施工费单价分析表

警示牌					
定额编号:60005 工作内容:挖基、回填、安装标志牌。					单位:10 块
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				27828.17
(一)	直接工程费				26809.41
1	人工费				2147.44
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	34	63.16	2147.44
2	材料费				23675.80
	锯材	m ³	0.001	1200.00	1.20
	光圆钢筋	t	0.225	3540.69	796.66
	型钢	t	0.005	3780.28	18.90
	电焊条	kg	0.08	5.75	0.46
	钢管立柱	t	0.846	5900.00	4991.40
	组合钢模板	t	0.009	5200.00	46.80
	铁件	kg	4.2	6.50	27.30
	镀锌铁件	kg	498.9	10.65	5313.29
	20-22 号铁丝	kg	1.1	5.30	5.83
	钢板标志	t	0.215	8082.87	1737.82
	反光膜	m ²	19.6	124.23	2434.91
	C25 水泥混凝土	m ³	13.06	389.00	5080.34
	32.5 级水泥	t	4.374	325.00	1421.55
	水	m ³	15	3.30	49.50
	中(粗)砂	m ³	6.27	77.67	486.99
	碎石(4cm)	m ³	10.84	116.50	1262.86
3	机械使用费				460.50
	4t 载货汽车	台班	0.6	298.70	179.22
	5t 汽车式起重机	台班	0.6	461.45	276.87
	30kVA 交流电焊机	台班	0.02	220.51	4.41
4	其它费用	%	2	26283.74	525.67
(二)	措施费	%	3.8	26809.41	1018.76
二	间接成本费	%	5	27828.17	1391.41
三	利润	%	3	29219.58	876.59
四	材料价差				1148.66
1	光圆钢筋	t	0.225	40.69	9.15525
2	32.5 级水泥	t	4.374	25.00	109.35
3	中(粗)砂	m ³	6.27	17.67	110.7909
4	碎石(4cm)	m ³	10.84	56.50	612.46
5	汽油	kg	62	4.95	306.9
五	税金	%	9	28704.76	2583.43
	合 计				33828.25

表 7-25 隔离挡墙工程施工费单价分析表

隔离挡墙					
定额编号：40003					单位：/100m ³
工作内容：模板安装、拆除、凿毛、清洗、浇筑、养护					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				67642.98
(一)	直接工程费				64544.82
1	人工费				9072.53
	甲类工	工日	34.60	86.21	2982.87
	乙类工	工日	93.60	63.16	5911.78
	其它费用	%	2.00	8894.64	177.89
2	材料费				43112.49
	锯材	m ³	0.60	1200.00	720.00
	组合钢模板	kg	2004	5.00	100.20
	型钢	kg	47.90	4.80	229.92
	卡扣件	kg	63.34	5.00	316.70
	铁件	kg	14.90	7.18	106.98
	预埋铁件	kg	74.80	6.50	486.20
	电焊条	kg	1.59	5.75	9.14
	混凝土	m ³	103.00	389.00	40067.00
	水	m ³	70.00	3.30	231.00
	其它费用	%	2.00	42267.14	845.34
3	机械费				3221.64
	混凝土振捣器（插入式）2.2kw	台班	8.85	23.40	207.09
	电焊机直流 30KVA	台班	0.43	220.51	94.82
	风水（砂）枪	台班	3.65	782.62	2856.56
	其它费用	%	2.00	3158.47	63.17
4	混凝土拌制	m ³	103.00	50.45	5196.35
5	混凝土运输	m ³	103.00	38.27	3941.81
(二)	措施费	%	4.80	64544.82	3098.15
二	间接费	%	6	67642.98	4058.58
三	利润	%	3	71701.55	2151.05
四	材料价差				
五	税金	%	9	73852.60	6646.73
合计					80499.33

表 7-26 机械台班费

定额 编号	机械名称	规格	台班费	一类费 用合计	二类费用												
				一类费 用合计	人工费（元/ 日）		动力燃 料费小 计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元 /kw·h）		水（元/m ³ ）		风（元/m ³ ）	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1004	单斗挖掘机	油动 1m ³	832.83	336.41	2	172.42	324.00			72	4.50						
1010	装载机	2.0~2.3m ³	898.80	267.38	2	172.42	459.00			102	4.50						
1014	推土机	74kw	627.41	207.49	2	172.42	247.50			55	4.50						
3005	振捣器	插入式 2.2kw	23.40	14.40			9.00					12	0.75				
3008	风水（砂）枪	耗风量 (m ³ /min)2-6	782.62	3.22			779.40							18	3.30	90 0	0.80
4003	载重汽车	汽油型 4t	298.70	77.49	1	86.21	135.00	27	5								
4016	自卸汽车	柴油型 18t	923.73	454.31	2	172.42	297.00			66	4.50						
5009	汽车起重机	汽油型 5t	461.45	114.03	2	172.42	175.00	35	5								
7004	电焊机	直流(KVA)30	220.51	8.30	1	86.21	126.00					168	0.75				
1031	自行式平地 机	118kw	885.63	317.21	2	172.42	396.00			88	4.50						
1045	电钻	1.5kW	7.05	6.30			4.50					6	0.75				
4004	载重汽车	汽油型 5t	324.94	88.73	1	86.21	150.00	30	5								

表 7-27 赤峰市巴林右旗 2025 年 2 季度材料价格表

序号	名称及规格	单位	价格（元）	限价（元）	来源
1	砂浆	m ³	436.89		赤峰市巴林右旗 2025 年 2 季度材料价格市场询价
2	铁丝	kg	4.8		
3	锯材	m ³	1200		
4	光圆钢筋	t	3540.69	3500	
5	型钢	t	3780.28		
6	电焊条	kg	5.75		
7	钢管立柱	t	5900		
8	组合钢模板	t	5200		
9	铁件	kg	6.5		
10	镀锌铁件	kg	10.65		
11	20-22 号铁丝	kg	5.3		
12	钢板标志	t	8082.87		
13	反光膜	m ²	124.23		
14	C25 水泥混凝土	m ³	389		
15	32.5 级水泥	t	325	300	
16	水	m ³	3.3		
17	中（粗）砂	m ³	77.67	60	
18	碎石（4cm）	m ³	116.5	60	
19	卡扣件	kg	5		
20	柴油	kg	7.86	4.5	
21	汽油	kg	9.95	5.0	
22	电钻钻杆	kg	5.00		
23	电钻钻头	个	13.00		
24	炸药	kg	5.00		
25	电雷管	个	0.90		
26	导电线	m	2.00		

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

本方案服务期内复垦工程包括：覆土及整平、灌草混播、恢复，主要工程量汇总见表 7-28。

表 7-28 土地复垦工程量汇总表

序号	治理工程分类	防治措施	单位	工程量
一	土地复垦	覆土及整平	m ³	605486
		灌草混播	m ²	1219333
		翻耕	m ²	8255

2、土地复垦投资估算

矿山土地复垦动态投资费用总额为 2233.94 万元，其中静态投资 1118.58 万元，价差预备费 1115.36 万元，估算结果详见表 7-29~7-36。

表 7-29 总预算表

金额单位：万元					
类别 项目名称	项目地点	项目资金			
		总预算			
		合计	中央投入	地方投入	企业自筹
巴林右旗查干乌苏矿区 花岗岩矿	赤峰市巴林右旗	2233.94	—	—	2233.94
总计	--	2233.94	—	—	2233.94

表 7-30 矿山地质环境治理土地复垦工程投资概算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	1118.58	50.07
1	工程施工费	984.01	44.05
2	其他费用	100.95	4.52
3	不可预见费	32.55	1.46
4	管护费	1.07	0.05
二	价差预备费	1115.36	49.93
动态投资总额		2233.94	100.00

表 7-31 工程施工费预算汇总表

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	955.06	97.06
2	植被恢复工程	28.95	2.94
总计		984.01	100.00

表 7-32 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）
一		土方工程				955.06
1	10196	覆土及整平	m ³	605486	15.77	954.85
2	10019	翻耕	hm ²	0.83	2548.88	0.21
二		植物工程				28.95
1	50031	灌草混播	hm ²	121.93	2374.46	28.95
合计						984.01

表 7-33 其他费预算表

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		48.77	48.31
①	项目可研论证费	$4 + [(\text{工程施工费}-500) \div (1000-500)] \times (6-4)$	5.94	5.88
②	项目勘测与设计费	$20 + [(\text{工程施工费}-500) \div (1000-500)] \times (39-20)$	38.39	38.03
③	项目招标代理费	$2.5 + (\text{工程施工费}-500) \times 0.4\%$	4.44	4.40
2	工程监理费	$10 + [(\text{工程施工费}-500) \div (1000-500)] \times (18-10)$	17.74	17.57
3	竣工验收费		21.58	21.38
①	工程验收费	$6.9 + (\text{工程施工费}-500) \times 1.1\%$	12.22	12.11
②	项目决算编制与审计费	$5 + (\text{工程施工费}-500) \times 0.9\%$	9.36	9.27
4	项目管理费	$12.5 + (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费} - 1000) \times 0.5\%$	12.86	12.74
总计			100.95	100

表 7-34 不可预见费预算表

费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	费率	合计(万元)
不可预见费	984.01	100.95	3%	32.55

表 7-35 管护费计算表

费用名称	植被恢复工程施工费(万元)	费率	监测次数	合计(万元)
管护费	28.95	0.08%	46	1.07
合计				1.07

表 7-36 价差预备费计算表

治理分期	年份	静态投资	系数 (1+i) ⁿ⁻¹	价差预备费	动态投资	动态分期投资
近期	2025.7.1-2026.6.30	64.63	1.00	0.00	64.63	300.53
	2026.7.1-2027.6.30	31.98	1.06	1.92	33.90	
	2027.7.1-2028.6.30	53.11	1.12	6.56	59.67	
	2028.7.1-2029.6.30	43.40	1.19	8.29	51.69	
	2029.7.1-2030.6.30	71.79	1.26	18.84	90.63	
中远期	2030.7.1-2031.6.30	49.63	1.34	16.79	66.42	1933.41
	2031.7.1-2032.6.30	46.63	1.42	19.52	66.15	
	2032.7.1-2033.6.30	47.63	1.50	23.99	71.62	
	2033.7.1-2034.6.30	48.63	1.59	28.88	77.51	
	2034.7.1-2035.6.30	49.63	1.69	34.22	83.85	
	2035.7.1-2036.6.30	45.63	1.79	36.09	81.72	
	2036.7.1-2037.6.30	51.63	1.90	46.38	98.01	
	2037.7.1-2038.6.30	48.63	2.01	49.22	97.85	
	2038.7.1-2039.6.30	52.71	2.13	59.72	112.43	
	2039.7.1-2040.6.30	48.63	2.26	61.32	109.95	
	2040.7.1-2041.6.30	48.63	2.40	67.91	116.54	
	2041.7.1-2042.6.30	48.63	2.54	74.91	123.54	
	2042.7.1-2043.6.30	48.73	2.69	82.49	131.22	
	2043.7.1-2044.6.30	48.63	2.85	90.18	138.81	
	2044.7.1-2045.6.30	48.63	3.03	98.50	147.13	
	2045.7.1-2046.6.30	42.76	3.21	94.38	137.14	
	2046.7.1-2047.6.30	41.63	3.40	99.89	141.54	
2047.7.1-2048.6.30	36.63	3.60	95.37	132.00		
合计	2025.7.1-2048.6.30	1118.58		1115.36	2233.94	2233.94

二、单项工程量与投资估算

复垦工程各治理工程措施单价分析详见下表。

表 7-37 覆土工程施工费单价分析表

2m ³ 装载机挖装自卸汽车运土(运距 0.50~1km)					
定额编号: 10196					单位: 元 /100m ³
适用范围: 土方回填、土方削坡、表土剥离、一般覆土					
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1120
(一)	直接工程费				1077.96
1	人工费				
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	0.8	63.16	50.53
2	材料费				
3	机械费				985.97
	装载机 2m ³	台班	0.24	898.8	215.71
	推土机 59kw	台班	0.1	445.88	44.59
	自卸汽车 20t	台班	0.7	1036.67	725.67
4	其它费用	%	4	1036.5	41.46
(二)	措施费	%	3.9	1077.96	42.04
二	间接费	%	5	1120	56.00
三	利润	%	3	1176	35.28
四	材料价差				235.80
	柴油	kg	70.18	3.36	235.80
五	税金	%	9	1447.08	130.24
	合计				1577.32

表 7-38 灌草混播工程施工费单价分析表

散播种草(覆土)					
定额编号: 50031					单位: 元/hm ²
工作内容: 种子处理、人工散播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2014.24
(一)	直接工程费				1940.51
1	人工费				543.18
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	8.6	63.16	543.18
2	材料费				1350.00
	草籽	kg	45	30.00	1350.00
3	机械费				
4	其它费用	%	2.5	1893.18	47.33
(二)	措施费	%	3.8	1940.51	73.74
二	间接费	%	5	2014.24	100.71
三	利润	%	3	2114.96	63.45
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	2178.41	196.06
	合计				2374.46

表 7-39 土方翻耕工程施工费单价分析表

土方翻耕（一、二类土）					
定额编号：10019					单位：hm ²
工作内容：松土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1695.70
(一)	直接工程费				1636.78
1	人工费				771.75
	甲类工	工日	0.60	86.21	51.726
	乙类工	工日	11.40	63.16	720.024
2	机械费				856.89
	拖拉机 59kw	台班	1.20	699.16	838.99
	三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
	其他费用	%	0.50	1628.64	8.14
(二)	措施费	%	3.60	1636.78	58.92
二	间接费	%	5.00	1695.70	84.78
三	利润	%	3.00	1780.48	53.41
四	材料价差				504.53
	柴油	kg	150.16	3.36	504.53
五	税金	%	9	2338.42	210.46
	合计	元			2548.88

表 7-40 台班定额取费表

定额编号	机械名称	规格	台班费	一类费用合计	二类费用												
				一类费用合计	人工费 (元/日)		动力燃料费小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw·h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额		
1010	装载机	2.0m ³	898.80	267.38	2	172.42	459.00			102	4.50						
1013	推土机	59kw	445.88	75.46	2	172.42	198.00			44	4.50						
4017	自卸汽车	20t	1036.67	549.25	2	172.42	315.00			70	4.50						

表 7-41 赤峰市巴林右旗 2025 年 2 季度材料价格表

序号	名称及规格	单位	价格（元）	来源
1	草籽	m ³	30	市场询价

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

综上，本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用总额为 25115.11 万元，详见表 7-42。

表 7-42 总费用汇总估算表

序号	费用名称	矿山环境治理工程预算（万元）	矿山土地复垦工程预算（万元）	合计（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
	1	2	3	4=2+3	
一	静态投资	11201.58	1118.58	12320.16	49.05
1	工程施工费	9739.72	984.01	10723.73	42.70
2	其他费用	613.63	100.95	714.58	2.85
3	不可预见	310.60	32.55	343.15	1.37
4	监测管护费	537.63	1.07	538.7	2.14
二	价差预备费	11679.59	1115.36	12794.95	50.95
三	动态投资	22881.17	2233.94	25115.11	100.00

二、近期年度经费安排

综上计算，本方案确定近期年度实施计划为 5 年，矿山地质环境治理与土地复垦总费用为 3072.63 万元，具体安排见表 7-43。

表 7-43 近期年度环境治理与土地复垦费用估算表

年度	矿山环境治理工程预算（万元）	矿山土地复垦工程预算（万元）	总费用（万元）
2025.7.1-2026.6.30	496.98	64.63	561.61
2026.7.1-2027.6.30	476.80	31.98	508.78
2027.7.1-2028.6.30	492.89	53.11	546.00
2028.7.1-2029.6.30	481.08	43.40	524.48
2029.7.1-2030.6.30	509.26	71.79	581.05
静态投资	2457.01	264.91	2721.92
价差预备费	315.09	35.62	350.71
动态投资	2772.10	300.53	3072.63

第八章 保障措施与效益分析

第一节 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。

一、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。

二、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。

三、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。建议矿山年度治理计划书的编制与方案的结合。

第二节 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、草原、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，针对矿山地表变形破坏情况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。

第三节 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。

一、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。

二、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。

三、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、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、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。

本方案计算动态总投资 25115.11 万元。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。

四、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。

五、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地质灾害、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。

六、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，资金的使用和审计要符合现行政策规定。

七、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。

第四节 监管保障

一、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、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。

二、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。

第五节 效益分析

一、社会效益

1、通过矿山地质环境治理，减少工程建设对矿区群众生活和农业生产的影响，改善人居环境，改善矿群关系，促进安全生产。

2、基本消除矿山开采遗留下的地质环境问题，还周边居民一个适宜生存的生活环境，符合国家经济发展以最小的环境损失为代价的主旨。

3、资金的投入可促进当地国民经济的发展，对地方经济的发展、繁荣和稳定将起到积极的促进作用。

二、环境效益

治理工程完成后，能使矿区重新披上绿装，使资源、环境与可持续发展协调一致。具体体现在如下几个方面：

1、矿山地质环境治理工程使矿山开采占用损毁的土地恢复成耕地、林地及草地，植被恢复将提高该地区的植被覆盖率。

2、涵养水源，改良土壤：原有的松散固体废弃物不能保持植物生长所必需的水份，使得土地沙化；有机质与 N、P、K 等元素含量也非常少。经过治理废

弃物，表层土壤结构一定程度被改善。

4、矿区景观格局的变化：矿山地质环境综合治理工程的实施使治理区域变绿，人与自然的关系更加和谐。

三、经济效益

矿山地质环境综合治理工程经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成。以减灾效益为主，增值效益为辅。实施矿山地质环境治理工程后，一定程度消除或减轻了地质灾害隐患，保护了人员生命财产及设备安全；其增值效益主要体现在废渣利用和经过治理的土地资源所产生的价值上。

矿区内破坏的主要土地类型为林地、草地，若不对这些破坏的土地进行治理恢复，不仅造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与治理恢复后，会恢复草地面积，对于水土保持、生态恢复起很大的作用，有效缓解矿山开采对当地水土的损毁，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响，间接为当地创造了经济效益。

实施矿山地质环境保护与治理恢复方案过程中，对废弃物的利用和废石废渣进行回收，可产生一定经济效益。主要为废石及拆除物可用于回填、垫坡等工程，节省了矿山治理费用，可产生一定的经济效益。

第六节 公众参与

由于矿业活动会给周围的自然环境和社会环境带来影响，关系到矿区及其周边人民群众的切身利益，因此需要广大群众的积极配合、参与与支持。矿山地质环境治理与土地复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上进行，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

项目编制人员在矿方人员的陪同下，对矿山工程场地及其影响区进行了实地调查。本次合计调查五位周边居民及企业员工等人员。调查表详见附件。

调查方式主要以走访和发放《公众参与调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。同时公众参与人要求采矿权人对损毁的土地要及时恢复，不能随意弃土、乱堆乱放，污染物要规范处置，监测地质灾害敏感点。

公众参与情况作为本方案在确定矿山地质环境治理与土地复垦的方向以及制定相应措施等方面的依据，在随后的治理安排和复垦计划实施、效果、监测等方面仍需建立相应的参与机制。

第九章 结论与建议

一、结论

1、基本情况

(1) 矿山概况

矿区位于巴林右旗政府所在地大板镇北东 30° 方向，距离约***km 处，行政区划隶属于巴林右旗幸福之路苏木管辖。本矿山属新建矿山，地理极值坐标为：东经：***;北纬：***；《赤峰市瑞晟石材有限公司巴林右旗查干乌苏矿区饰面石材用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（审查意见书：赤自储评字[2025]55号）。拟申请采矿权面积：***km²；开采标高：***；开采矿种：饰面石材用花岗岩；开采方式：露天开采；生产规模：***万 m³/年（矿石量***×10⁴m³/年）。

(2) 方案适用年限

《开发利用方案》设计矿山总服务年限为 20 年，基建期为 1 年；考虑到采矿活动结束后治理管护期为 2 年，故矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为 23 年，即 2025 年 7 月 1 日~2048 年 6 月 30 日，方案编制基准期为 2025 年 7 月。方案适用年限为 5 年，即 2025 年 7 月 1 日~2030 年 6 月 30 日。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)评估区范围为矿区范围及矿业活动影响范围，评估区面积 1.219333km²。

(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“中等”，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；对地形地貌景观影像为较严重和较轻；评估区对水土环境影响程度为较轻。

综合评估将矿山地质环境现状影响分为较严重和较轻区。较严重区为民采坑、渣堆，面积 29143m²，占比 2.39%；探矿道路、办公生活区等及评估区其他区域为较轻区，面积 1190057m²，占比 97.61%。

(4) 矿山地质环境影响预测评估结果

预测评估区范围内可能引发崩塌灾害；地质灾害影响程度为“中等”。其他场地发生地质灾害可能性小，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”；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；对矿区地形地貌景观破坏程度为严重、较严重及较轻；预测矿山正常开采活动对水土环境污染为较轻。综合评估将矿山地质环境影响预测评估区分为严重区、较严重区和较轻区。严重区为拟建露天采场，面积 1116200m²，占比 91.54%；较严重区为拟建废石场、拟建表土场，面积 94251m²，占比 7.73%；拟建截洪沟、拟建矿区道路、钻机平台（PT23-PT27）、办公生活区、探矿道路为较轻区，面积 8882m²（已减去与拟建露天采场重叠面积），占比 0.73%。

（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）为拟建露天采场，面积 1116200m²，占比 91.54%；次重点防治区（II）为拟建废石场、拟建表土场，面积 94251m²，占比 7.73%；一般防治区（III）为拟建截洪沟、钻机平台（PT23-PT27）、矿区道路、办公生活区、探矿道路，面积 8882m²（已减去与拟建露天采场重叠面积），占比 0.73%。

3、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 23 年，即 2026 年 1 月 1 日~2048 年 12 月 31 日，方案适用期为 5 年，即 2026 年 1 月 1 日~2030 年 12 月 31 日，方案编制基准期为 2026 年 1 月。

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二个阶段，从 2026 年 1 月开始。

（1）第一防治阶段：近期 5 年（2025 年 7 月 1 日~2030 年 6 月 30 日）

①拟建露天采场

近期对拟建露天采场拟开采区域进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场；矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，在拟建露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警；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；对《开发利用方案》设计开采到开采境界的***m 水平台阶进行覆土及整平、恢复植被、管护；

②拟建废石场

近期对场地进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场；近期对拟建拦渣坝进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场

③拟建表土场

近期对场地内堆存的表土进行过渡性恢复植被，以达到防止土源流失的目的；

④拟建截洪沟

近期对场地进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场；

⑤拟建矿区道路

近期对场地进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场；

⑥钻机平台（PT23-PT27）

近期对钻机平台进行覆土整平、灌草混种；

⑦渣堆

因现状渣堆全部位于拟建露天采场范围内，为不影响露天采场正常开采，近期将渣堆内的废石渣清运至拟建废石场集中堆存；

⑧办公生活区

近期对场地后缘切坡进行垫坡整形。

⑨探矿道路

近期对场地进行翻耕、恢复植被、管护。

⑩设置地质灾害监测点、含水层水位水质监测点定时进行监测。对地形地貌景观监测。并对复垦完成后的场地进行植被的管护；

对本期治理工作进行查缺补漏、完善治理；对植被恢复效果不佳的场地及时进行补种补植；以达到国家或自治区级绿色矿山标准。

（2）第二防治阶段：中远期（2030年7月1日~2048年6月30日）

①拟建露天采场

远期：对开采区域进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至拟建表土场；对拟建露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；

终采后对***m 的台阶进行垫坡整形，设计垫坡后坡角小于 35°；对场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

②拟建废石场

终采后清运废石场废石作为垫坡整形的物源使用；对拦渣坝进行拆除；然后

对场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

③拟建表土场

终采后对场地内堆存的表土进行清运，用于各场地的覆土工程；对清运后的场地进行整平、恢复植被、管护。

④拟建截洪沟

终采后对场地进行回填；对回填后的场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

⑤办公生活区

终采后对场地内建筑进行拆除清运，然后对场地进行整平、恢复植被、管护。

⑥拟建矿区道路

终采后对场地垫坡整形；然后对场地进行翻耕、恢复植被、管护。

本期治理工作主要为对本方案设计的全部治理单元及治理工程进行查缺补漏、完善治理；对植被恢复效果不佳的场地及时进行补种补植；以达到国家或自治区级绿色矿山标准。对本阶段复垦区域及前期已复垦区域进行土地复垦监测和管护。

4、矿山地质环境治理与土地复垦费用

矿山地质环境保护与土地复垦总费用 25136.38 万元。其中静态投资总费用 12330.39 万元，价差预备费总费用 12805.99 万元。资金全部由赤峰市瑞晟石材有限公司。

二、建议

1、矿山地质环境治理恢复是一项利国、利民、利矿的长期的持续的工作，建议矿山按有关规范、要求进行生产，每年提取一定资金治理矿山地质环境。特别是终采后，应尽可能使矿山环境恢复到破坏前状态。

2、①严格按照《开发利用方案》的设计分台阶规范开采(禁止一坡到底式的违规开采),确保边坡角度符合开发利用方案及相关规范规程要求；

②及时清理采矿生产过程中出现的危岩体。

3、在各项工程施工中，要合理安排临时用地，减少破坏地表植被的面积，禁止随意行驶，乱堆乱放。

4、建议矿区实施植被重建工程与当地自然景观相协调。

5、加快绿色矿山建设步伐，在美化矿区环境，防治粉尘污染、矿区文化建

设、建设和谐矿山等方面上应加大资金投入力度。

6、矿山企业要建成国家级绿色矿山；矿山地质环境监测方面采取先进技术和手段；杜绝发生地灾；开采方面要采取先进的科学的新技术方法、新工艺；严格落实治理任务；依法办理用矿、用草、用地等手续后方可开工建设。