

乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司
火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司

2022年12月

乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司
火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司

法定代表人：郑安富

编制单位：内蒙古旭弘地质勘查有限公司

法定代表人：任奎谕

总工程师：王晓全

项目负责人：杨志平

编写人员：杨志平 李伟 宫雪

制图人员：杨志平

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司		
	法人代表	郑安富	联系电话	13704792139
	单位地址	乌兰浩特市葛根庙镇卫东		
	矿山名称	乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	内蒙古旭弘地质勘查有限公司		
	法人代表	任奎谕	联系电话	13704798812
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		杨志平	编制人员	15034823737
		李伟	编制人员	15024858884
		宫雪	编制人员	15248250677
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引用数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业）盖章：</p> <p style="text-align: right;">联系人：郑安富 联系电话：13704792139</p>			

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、方案适用年限	3
五、方案编制工作概况	3
第一章 矿山基本情况	6
第一节 矿山简介	6
第二节 矿山开发利用方案概述	6
第三节 矿山开采历史及现状	12
第四节 环境准入条件	21
第二章 矿区基础信息	21
第一节 矿区自然概况	23
第二节 矿区地质环境背景	27
第三节 矿区社会经济概况	34
第四节 矿区土地利用现状及土地损毁现状	35
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	35
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	36
第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	37
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	37
第二节 矿山地质环境影响评估	38
第三节 矿山土地资源预测与评估	47
第四节 矿山地质环境分区与土地复垦范围	51
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	58
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	58
第二节 矿区土地复垦可行性分析	59
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	68
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	68
第二节 矿山地质灾害治理	71
第三节 矿区土地复垦	74

第四节 含水层破坏修复.....	85
第五节 水土环境污染修复.....	85
第六节 矿山地质环境监测.....	86
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	88
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	91
第一节 总体工作部署.....	91
第二节 阶段实施计划.....	92
第三节 近期治理实施办法.....	92
第七章 经费估算与进度安排.....	102
第一节 经费估算依据.....	102
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	107
第三节 土地复垦工程经费估算.....	116
第四节 总费用汇总与年度安排.....	127
第八章 保障措施与效益分析.....	129
第一节 组织保障.....	130
第二节 技术保障.....	130
第三节 资金保障.....	131
第四节 监管保障.....	134
第五节 效益分析.....	135
第六节 公众参与.....	136
第七节 绿色矿山建设.....	136
第九章 结论及建议.....	141
第一节 结论.....	141
第二节 建议.....	144

附图目录

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩(粗安岩)矿矿山地质环境问题现状图	1: 2000
2	2	乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩(粗安岩)矿土地利用现状图 (L51G052036、L51G053036)	1: 2000
3	3	乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩(粗安岩)矿矿山地质环境问题预测图	1: 2000
4	4	乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩(粗安岩)矿矿山土地损毁预测图	1: 2000
5	5	乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩(粗安岩)矿矿山土地复垦规划图	1: 2000
6	6	乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩(粗安岩)矿矿山地质环境治理工程部署图	1: 2000
7	7	乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩(粗安岩)矿最终境界及总平面布置图	1: 2000

附表目录

附表号	附表名称
1	矿山地质环境现状调查表
2	矿山地质环境治理主要工程统计表
3	方案报告表

附件目录

附件号	附 件 名 称
1	方案编制委托书
2	采矿许可证副本复印件
3	采矿权出让合同 2 份
4	编制单位资料真实性承诺书
5	申报单位资料真实性承诺书
6	核实报告评审意见书(兴自然资储评字〔2021〕018号)、备案证明(兴自然资储备字〔2022〕5号)
7	开发利用方案评审意见书(兴矿审字〔2023〕001号)
8	矿山地质环境治理方案评审申报表
9	旗县级自然资源行政主管部门出具现场踏勘证明
10	公众参与相关资料
11	编制人员证书复印件
12	乌兰浩特市自然资源局任务书

前 言

一、任务由来

矿山地质环境治理是矿业开发活动中的重要环节，“坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责”，“在保护中开发，在开发中保护”，“谁损毁、谁复垦”，“边开发、边复垦”；“复垦的土地应当优先用于农牧业”等原则。依据自然资源部（原国土资源部）《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制有关工作的通知》国土资规〔2016〕21号，矿区范围、采矿标高、生产规模等发生变更，需重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

于2022年12月20日，乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司委托内蒙古旭弘地质勘查有限公司开展《乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、编制目的

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制，指导矿山地质环境治理工作，实现矿产资源的开发与矿山地质环境保护的协调发展，提高矿产资源开发利用效率，减轻或避免矿业活动对矿山地质环境的破坏程度，使矿区地质环境得到明显改善；同时为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人延续矿权，实施矿山地质环境治理，监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供科学依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日修正）；
- 4、《中华人民共和国草原法》（2013年6月29日修正）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- 7、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）。

（二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（原国土资源部令第44号，2019年7月16日修正）；
- 2、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令〔2014〕第394号）；

3、《土地复垦条例》（2011年3月中华人民共和国第592号国务院令）。

（三）政策性文件

1、《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制有关工作的通知》国土资规〔2016〕21号；

2、《内蒙古自治区土地复垦实施办法》（1991年自治区政府令28号）；

3、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2012年3月31日修正）；

4、《内蒙古自治区矿产资源管理条例》（1999.7.31）；

5、内蒙古自治区财政厅、自然资源厅和生态环境厅制定了《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（2019.11.5）；

6、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

7、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发〔2017〕111号文件）。

（四）技术标准与规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资规〔2016〕21号（2017.1）

2、内蒙古自治区国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》的通知（内国土资发〔2015〕128号）；

3、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》；

4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；

5、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；

6、《土地复垦技术标准》（国土规 UDC-TD）；

7、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011)；

8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

9、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

10、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

11、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

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

13、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）。

（五）相关资料

1、2021年8月由兴安盟浩展地质勘查有限公司编制完成的《内蒙古自治区乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿资源储量核实报告》，于2021年12月1日经兴安盟国土资源学会评审通过（兴自然资储评字〔2021〕018号），并于2022年5月在兴安盟自然资源局备案（兴自然资储备字〔2022〕5号）。

2、2022年12月内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制完成《乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿产资源开发利用方案》（以下简称开发利用方案）该报告于2023年1月11日经兴安盟国土资源学会评审通过（兴矿审字〔2023〕001号）。

3、项目区土地利用现状图（L51G052036、L51G053036）；

4、乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司委托书

5、采矿许可证、采矿权出让合同（2份）

四、方案适用年限

该矿山为改扩建矿山，根据2022年12月由内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制的《乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿产资源开发利用方案》，矿山可采储量为 $245.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。采矿回采率95%，设计生产规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，矿山服务年限为约12.3年，即2022年12月~2035年3月，规划矿山闭坑后治理与维护，闭坑后治理期1年，土地复垦监测管护3年，即2022年12月~2039年3月。《方案》适用年限为16.3年，方案编制的基准年为2022年12月。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》第5.6条，采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围、生产规模和主要开采矿种，应当重新编制矿山地质环境治理方案、签订矿山地质环境治理责任书、核定矿山地质环境治理基金。当国家政策调整时，以国家调整政策为准。

五、方案编制工作概况

（一）工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《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制有关工作的通知》国土资规〔2016〕21号规定的程序（图0-1）进行。

（二）工作方法

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制技术要求中确定的矿山地质环境评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状调查，

根据调查结果，确定评估范围，进行矿山地质环境影响现状评估和预测，在此基础上，进行矿山地质环境治理分区，并进行土地复垦适宜性评价，制定治理工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

工作程序见下图（图 0-1，工作程序框图）

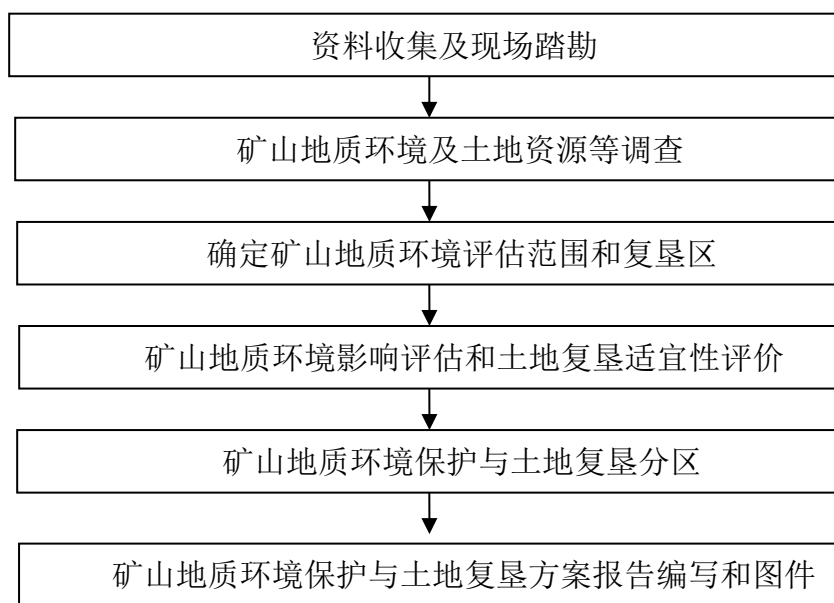


图 0-1 工作程序框图

根据建设工程特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

（1）资料收集与分析

在现场调查前，收集《内蒙古自治区乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿产资源储量核实报告》、《乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿产资源开发利用方案》等资料，掌握了评估区内地质环境条件和工程建设概况，了解评估区地质环境情况；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

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及矿区附近村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用核实报告地形地质图做底图、

同时参考土地利用现状图等图件对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和GPS定位。

（3）室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，以图件形式反映矿山地质环境问题的分布和治理工程部署。编写《乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置

矿区位于乌兰浩特市境内，行政区划隶属于乌兰浩特市葛根庙镇。其极值地理坐标为(2000 国家大地坐标系)：东经 122°12'46.600"~122°13'10.557"，北纬 45°49'57.265"~45°50'11.302"。中心点直角坐标：X 5077993.262、Y 41439108.780。

二、交通情况

矿区北东距乌兰浩特市政府所在地 157°方向直距 28.4km、运距 40km 处。由水泥板路及简易砂石土路相通，距镇西—突泉公路运距 2.4km，交通比较方便。（详见图 1-1）

三、矿山情况

“乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿”为根据 2020 年 11 月 17 日乌兰浩特市自然资源局《乌兰浩特市自然资源局关于对斯力很现代农业园区火星村西北青石山进行资源储量地质详查及储量核实的委托》下达任务书确定，面积 0.1402km²，开采深度 331~287m 标高，采矿权人为乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司，矿种：建筑用安山岩，设计生产规模为 20×10⁴m³/a。

第二节 矿山开发利用方案概述

一、矿山资源储量

1、开发利用方案采用可采储量

截至 2021 年 10 月 31 日，矿区内保有建筑用安山岩矿资源量(不含边坡量)(KZ+TD) 281.2×10⁴m³，其中控制资源量 (KZ) 194.2×10⁴m³，推断资源量 (TD) 87.0×10⁴m³。

边坡压覆量：矿区设计最终开采界线时，与资源量估算的矿区边界不一致，存在边坡压覆矿量。

按照《矿业权评估指南》（2006 年版修订）及矿体赋存条件，《开发利用方案》对于控制的经济基础储量（122b）/控制资源量（KZ）可信度系数取 1.0，对于推断的内蕴经济资源量（333）/推断资源量（TD）可信度系数取 0.8。

则开发利用方案采用矿石资源储量为：采用储量 263.8×10⁴m³，可采储量 245.5×10⁴m³。

二、建设规模、年生产能力、设计服务年限、剩余服务年限

根据 2022 年 12 月内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制完成《乌兰浩特市火星村西北

青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿产资源开发利用方案》矿山资源条件、开采技术条件，遵循建设规模与资源储量以及经济合理服务年限相匹配等原则，同时兼顾矿山开发的外部条件、产品市场容量等，经技术经济分析论证，推荐矿山改扩建规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，开采回采率 95%，年工作日 200d，每天 2 班，每班 8 小时。设计服务年限 12.3 年。

三、矿山工程布局

1、露天采场

矿山开采最终将形成 1 处露天采场，采矿权平面范围内面积为 140200m^2 ，开采到最低开采标高 287m，最终最大边坡高度为 38m。属山坡式+凹陷式露天开采，将形成 4 个开采台阶，分别为：315m 平台、305m 平台、295m 平台、287m 平台。开采过程中，台阶高度为 10m。开采结束后，最终两个台阶并段，将形成 2 个台阶，台阶高度 20m，为 305m 平台、287m 平台，台阶坡面角 60° ，最终边坡角为 52° 。根据现状矿区道路及出入沟，位于最终露天采场的西南侧。露天采场出入口坐标 X：5077781.81，Y：41439001.95。

2、工业场地

工业场地位于矿区内西北部，内有加工厂房、输送带的设备、料堆厂房（建设中）及料堆。占地面积为 40000m^2 ，加工厂房内设有破碎设备、维修车间、配电室、生产材料库等。料堆高度在 8~12m，现状已堆放碎石约 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。工业场地位于露天采场最终境界内，未来开采过程中存在安全隐患，且工业场地之下存在矿体（层）。暂时继续使用，待开采至该附近区域时，将工业场地拆除。工业场地 50m 范围内，建议采用破碎锤或静态液压爆破方法进行开采。其内可堆放碎石约 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，堆高在 8~10m，堆料场坡度角 30° ，可满足未来矿山使用。闭坑时位于露天采场最终境界外西南部及西北侧共有面积 11800m^2 范围属工业场地，为堆料场及加工场区。

3、办公生活区

办公生活区位于矿区外南侧 140m 处，面积为 900m^2 。内设有食堂、办公室、宿舍、停车场等。办公生活区仅用于工人临时休息。现状办公生活区可满足未来矿山使用，设计继续沿用，不再扩建或改建。

4、排土场

开发案设置内排土场，最终采坑坑底可堆放内排土场的范围约 80000m^2 ，堆放高度 10m，排土场边坡角 30° ，可堆放约 63500m^3 。根据核实报告矿山未来开采产生，废石量

约 $32.50 \times 10^4 \text{m}^3$ ，换算成松散方为 $42.25 \times 10^4 \text{m}^3$ （根据矿山开采经验，松散系数为 1.3）排土场足够堆放剥离的废石。

5、拟建表土场

矿山现状无表土场，拟建表土场设置在矿区外原剥离区内，位于矿区东北 10m 处，主要堆放表土资源，矿区内剩余可剥离区面积约为 21900m^2 ，表土层平均厚度 0.40m。预计可剥离的表土量约为 $0.88 \times 10^4 \text{m}^3$ ，换算成松散方为 $1.14 \times 10^4 \text{m}^3$ （根据矿山开采经验，松散系数为 1.3），预测表土堆放场面积为 5000m^2 ，堆放高度 8~10m，堆放坡度控制在 30° 内，预计表土场可堆放 $1.67 \times 10^4 \text{m}^3$ 。拟建表土场足够堆放剥离产生的表土资源。

6、矿区外采坑

现状已形成矿区外采坑面积，面积为 1750m^2 ，为历史形成采坑，采坑内设有 1 台阶，台阶高在 5~17m，采坑边坡角 $45 \sim 60^\circ$ 。

7、库房

库房位于矿区内南侧，面积为 600m^2 。内设有仓库、门卫、修车场等。由于库房位于露天采场最终境界内面积约 500m^2 ，原库房为矿区外的区域，面积为 100m^2 。

8、矿区道路

矿区道路，占地面积 4800m^2 ，道路长 600m，宽约 8m。用于连接各个单元。

9、土坝

土坝位于矿区周围，坝顶宽 1m，坝底宽 3m，高度 1.5~2.5m，长度约 1900m，面积为 5700m^2 ，由废土及废石堆放而成。部分土坝之上建有网围栏。可满足未来矿山使用，设计继续沿用，不再扩建或改建。

10、剥离区

剥离区位于矿区外北部，面积约为 5800m^2 ，该区域为矿山修建土坝破坏形成的区域。矿山应对矿区外地面设施占用土地办理相关的用地手续。

四、矿区开发总体规划

矿区范围内建筑用安山岩（粗安岩）矿体均匀分布，夹石较少，因此开发利用方案推荐储量估算区域内设一个采区，集中开采。

矿区计划开采范围为储量估算范围，依据矿山开采现状、矿体的资源条件和特征，矿层开采本着工作便利、资源利用最大化、环境破坏最小化和施工循序渐进的原则进行规划。方案推荐矿山自上而下分台阶开采。

储量估算范围中规划了 4 个开采台阶，分别为：315m 平台、305m 平台、295m 平

台、287m 平台。开采过程中，台阶高度为 10m。开采结束后，最终两个台阶并段，将形成 2 个台阶，台阶高度 20m，为 305m 平台、287m 平台，台阶坡面角 60°，最终边坡角为 52°。

五、矿床开采方式

矿区海拔标高最高为 331m，最低标高 287m，相对高差 44m。属低缓山区，矿床最低开采标高 287m 标高。

矿体（层）赋存于侏罗系上统白音高老组（J_{3b}）地层中，含矿岩石为粗安岩，矿体呈厚层状，呈北西—南东向展布，产状：倾向 70°，倾角 7~20°。控制矿体最大长度 433m；最大宽度 460m；控制矿体厚度 15.95~44.04m，平均 21.09m；

矿区计划开采范围为储量估算范围，依据矿山开采现状、矿体的资源条件和特征，矿层开采本着工作便利、资源利用最大化、环境破坏最小化和施工循序渐进的原则进行规划。

设计 2 个出入沟，矿山开采生产出入，根据露天采场最终境界、矿区道路、地形等因素继续利用原出入沟，位于露天采场西南部。用于采矿运输，由西南向北东推进。并在矿区北侧另再设置一个出入沟，用于复垦时运输表土。方案推荐矿山自上而下分台阶开采。同时工作台阶不得大于 2 个。

根据矿山地形地质条件、资源赋存条件和开采技术条件，通过技术经济分析论证，矿区剥采比为 0.12:1（m³/m³），小于其经济合理剥采比 1.20:1（m³/m³），露天开采经济效益明显，方案推荐采用露天方式开采，采取直进式开拓。该矿山属凹陷式露天开采。

六、开拓运输方案

露天矿运输分为三个部分：

1、剥离物运输

全部采场的表土采用自卸汽车经各自运输至表土场；废石采用自卸汽车经各自运输至采坑内排土场。

2、矿石的运输

采场的矿石由坑内采矿工作面装入运输车辆，经工作帮移动坑线运至工业场地。

3、其它运输

露天矿杂作业车、材料及人员等运输均由矿山道路及采场移动坑线运至各个工作面。

4、矿山道路主要技术标准

根据运量与行车密度大小，道路为矿山III级道路，矿山道路技术标准如下：

- (1) 道路等级：采用矿山III级道路标准，标准；
- (2) 最大纵向坡度：平均纵坡 6.5%，最大纵坡 10%；
- (3) 最小平曲线半径：15m；
- (4) 路面宽度：8m；
- (5) 路基宽度：10m；
- (6) 行车速度：地面 40km/h，采场 20km/h；
- (7) 垫层厚：0.5m（剥离岩石）；
- (8) 面层厚：0.4m 泥结碎石（剥离物）；
- (9) 最小曲线半径时的超高横坡 6.5%；
- (10) 最小曲线半径时的曲线外侧加宽 2m；
- (11) 竖曲线半径 500m；
- (12) 坑内两水平之间设平坡，其长度不小于 30m。

矿山采取直进式开拓。

七、矿山防治水方案

1、地表防治水

矿区地处丘陵地带，虽然水文地质条件较为简单，地势较高，无地表水体，终年降水量较小，但在矿山建设和生产期间也应对防洪排涝引起足够重视。加强与当地水利、气象部门的联系，及时处理有关防洪排涝问题，确保矿山建设及生产的安全。

矿区处于丘陵区，地势中部高四周底，矿山附近有多条沟谷，可自然排水，在矿体露天采场四中已有土坝，坝顶宽 1m，坝底宽 3m，高度 1.5-2.5m，长度约 1900m，由废土及废石堆放而成。

在矿山建设和生产期间应对防洪排涝引起足够重视。加强与当地水利、气象部门的联系，及时处理有关防洪排涝问题，确保矿山建设及生产的安全。

2、采场内防治水

采场排水主要针对雨季暴雨涌入露天采坑的涌水，根据矿区自然地理、水文地质条件，采场排水采用集中排水方式。

矿区为露天型开采，大气降水直接倾泻至矿坑，以及矿坑上游的流域汇水面积内形成的地表径流是矿区的充水来源。

采场排水主要针对雨季暴雨涌入露天采场的涌水，矿区 302m 标高以上属于山坡露

天开采，可随地形标高自然排水。302m 标高以下属于深凹露天开采，在矿区的周边已有土坝，防治区外的洪水流入采区。根据勘查报告数据雨季日平均涌水量 63.9 (m³/d)，日最大涌水量 2523.6 (m³/d)。采场底部排水采用集中排水方式，在采场最下一个生产台阶掘简易汇水坑，用水泵直接排至地表。水仓有效容积按雨季日平均涌水量计算，水仓体积最小为 139.64m³。配备拖车式移动泵站 WQ200-9-11.2T 型两轮式凸轮泵车，应配备 2 台，每台流量 90 m³/h，2 小时可排水量为 Q=360m³，可满足排放日正常直接降落在露天采矿场中降水量。配备 2 台，每台流量 90 m³/h，一天半即 24 小时可排水量为 Q=4320m³/d，可满足排放日最大直接降落在露天采矿场中降水量。用水泵直接排至地表。扬程 60m，排水管采用排水软管。以确保矿山的安全。

八、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

1、固体废弃物

矿山开采产生的固体废弃物主要为矿山施工人员产生的生活垃圾及生产过程中产生的大量废石。废部分用于修路，剩余的运到废石场集中堆放。废石和生活垃圾中不含放射性物质。

2、废水

矿区废水主要来源于生活污水，生活污水排放量约 0.5m³/d·人，露天采坑内排出的地下水仅含固体颗粒物，水质与当地农业生产抽取的地下水一致，可用绿化、道路降尘等使用，不会对周围环境造成危害。

生活污水主要由生活废料及排泄物所组成，矿山地处山区，人烟稀少，生活污水一般不会对环境构成威胁。

第三节 矿山开采历史及现状

一、开采历史情况

(一) 采矿权人基本情况

采矿权人：乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司，法定代表人：郑安富，类型：有限责任公司，成立日期：2015 年 09 月 01 日，经营期限：2015 年 09 月 01 日至 2025 年 08 月 31 日，许可经营项目：矿山工程施工；土石方工程施工；一般经营项目：砂石料经销；矿山机械及零配件销售；矿山机械租赁；矿山机电设备配件、土产五金、电线电缆、建材、钢材、水泥销售；机械设备维修。住所：内蒙古自治区兴安盟乌兰浩特市葛根庙镇卫东办事处乌兰村。

(二) 地勘工作沿革

1、2018年4月，兴安盟浩展地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区乌兰浩特市斯力很现代农业园区火星村建筑用石料凝灰岩矿详查报告》，兴安盟国土资源学会评审通过“兴国土储评字〔2018〕058号”，并于2018年4月28日在兴安盟国土资源局备案“兴国土资储备字〔2018〕58号”备案，截至2018年3月31日，保有控制的经济基础储量（122b） $104.87 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2、2021年4月，兴安盟浩展地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿详查报告》，该报告于2021年4月12日兴安盟国土资源学会评审通过（兴国土储评字〔2021〕005号），兴安盟自然资源局于2021年5月备案（兴自然资储备字〔2021〕5号）。

3、2021年11月由兴安盟浩展地质勘查有限公司编制《内蒙古自治区乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿资源储量核实报告》，于2021年12月1日经兴安盟国土资源学会评审通过（兴自然资储评字〔2021〕018号），并于2022年5月在兴安盟自然资源局备案（兴自然资储备字〔2022〕5号）。截至2021年10月31日，矿区内保有建筑用安山岩矿资源量（不含边坡量）（KZ+TD） $281.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，平均抗压强度72.3 MPa、硫酸盐及硫化物0.1525%、压碎值10.0%、坚固性4.0%。其中控制资源量（KZ） $194.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量（TD） $87.0 \times 10^4 \text{m}^3$ 。为本方案的编制依据。

（三）采矿权登记情况

“乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿”为“乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司”采矿权、“乌兰浩特市斯力很现代农业园区火星村西北青石山”拟设采矿权及“内蒙古自治区乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿”拟设采矿权的整合矿山，面积 0.1402km^2 ，开采深度331~287m标高，矿区范围由19个拐点圈定。

1、乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司

乌兰浩特市自然资源局（原乌兰浩特市国土资源局）于2019年1月8日为乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司首次颁发采矿许可证，证号C1522002019017130147420；采矿权人：乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司；矿山名称：乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司；开采矿种：建筑用石料；开采方式：露天开采；矿区面积： 0.0931km^2 ；开采深度：由333m至297m标高；经济类型：有限责任公司；生产规模： $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ；有效期限：叁年，自2019年1月22日至2022年1月22日，采矿权人于2022年1月6日进行延续，有效期限至2025年1月22日。矿区范围由7个拐点圈定。

2、乌兰浩特市斯力很现代农业园区火星村西北青石山拟设采矿权

2021年10月15日矿权人乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司以挂牌方式竞得乌兰浩特市斯力很现代农业园区火星村西北青石山拟设采矿权，与乌兰浩特市自然资源局签署采矿权出让合同，合同编号为20211009001。开采矿种为建筑用安山岩（粗安岩），面积：0.0471km²；开采标高：333~287m，拟出让年限为7.52年。拟设采矿权范围由19个拐点圈定。

3、内蒙古自治区乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿拟设采矿权

2022年12月12日矿权人乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司以协议出让方式取得内蒙古自治区乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿拟设采矿权，与乌兰浩特市自然资源局签署采矿权出让合同。开采矿种为建筑用安山岩（粗安岩），面积：0.0931km²；开采标高：297~287m，拟出让年限为7.0年。拟设采矿权范围由7个拐点圈定。

4、乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿

为“乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司”、“乌兰浩特市斯力很现代农业园区火星村西北青石山拟设采矿权”及“内蒙古自治区乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿拟设采矿权”整合矿山。

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿，依据乌兰浩特市自然资源局《乌兰浩特市自然资源局关于对斯力很现代农业园区火星村西北青石山进行资源储量地质详查及储量核实的委托》确定矿区范围，性质为改扩建项目。矿区范围：0.1402km²，开采深度331~287m标高。矿区范围由19个拐点圈定，详见表1-1，相互关系详见图1-2。

表 1-1 乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
	X	Y		X	Y
1	5077776.393	41438993.552	11	5078210.131	41438962.435
2	5077780.639	41438977.007	12	5078174.546	41439121.261
3	5077812.650	41438936.751	13	5078173.227	41439169.487
4	5077856.651	41438895.778	14	5078162.826	41439248.918
5	5077927.753	41438849.975	15	5078071.465	41439229.242
6	5077958.690	41438872.267	16	5078044.118	41439279.723
7	5077991.462	41438874.770	17	5077980.611	41439367.591
8	5078056.588	41438869.811	18	5077888.278	41439268.341
9	5078131.419	41438879.547	19	5077786.120	41439008.765
10	5078137.458	41438963.474			
面积：0.1402km ² 开采深度：331~287m					

二、矿山现状

根据矿山现状，矿山已建设办公生活区、工业场地、矿山道路、土坝、网围栏等，矿区内已形成露天采坑2处，即采坑1、采坑2。矿区内大部分已经对腐殖土层、残坡积层进行剥离。采坑2为采矿权设置之前形成的民采坑。

1、采坑1：面积约为46500m²，采坑边坡角50~65°，采坑底最低标高为297.11m，地表境界长1400m，采坑西侧已形成2个台阶，第一个台阶标高在310~312m，台阶高度8~14m；第二个台阶标高在302~305m，台阶高度5~10m。其他区域形成1个台阶，台阶高度4~18m。南北长330m、东西宽254m，开采标高为297.11~328.43m，原出入沟为采坑西南部。

矿区范围、恒泰矿区与拟设采矿权范围相互关系图

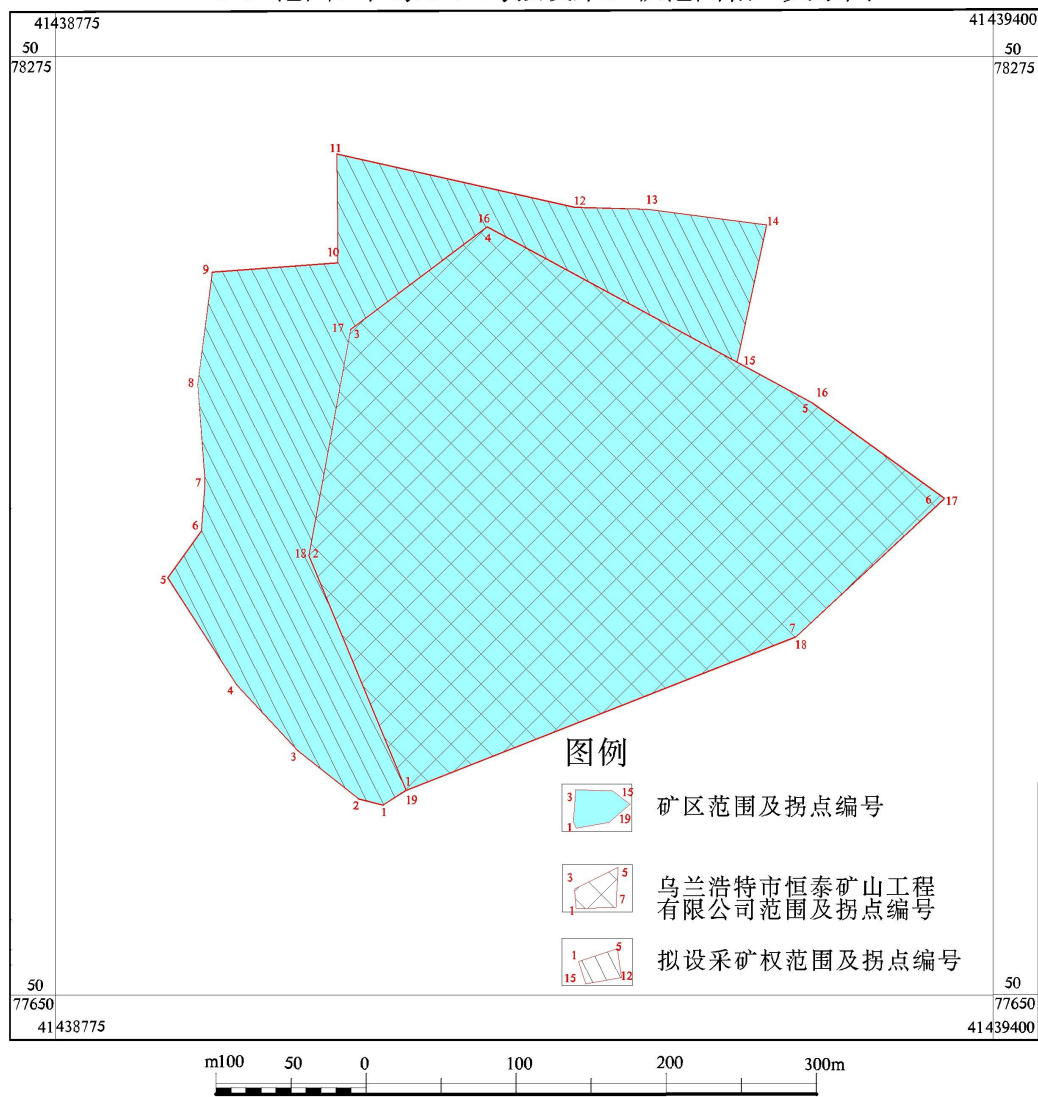


图 1-2 矿区、恒泰及拟设采矿权相互关系图

2、采坑2：面积约为7000m²，矿区外面积约为1750m²，采坑边坡角45~60°，采

坑高度 2.95~26.63m,采坑底最低标高为 295.74m,地表境界长 354m,坑底境界长 143m,采坑内设有 1 台阶,台阶高在 10~17m,南北长 140m、东西宽 85m,开采标高为 322.37~295.74m。

该 2 处采坑均为位于露天采场最终境界内,距最终境界有一定距离,因此均不利用以上 2 个原有出入沟。根据原有矿区道路,将出入沟设置在矿区西南部。

3、工业场地:工业场地位于矿区内西北部,内有加工厂房、输送带的设备、料堆厂房(建设中)及料堆。占地面积为 40000m²,加工厂房内设有破碎设备、维修车间、配电室、生产材料库等。料堆高度在 8~12m,现状已堆放碎石约 5×10⁴m³。工业场地位于露天采场最终境界内,未来开采过程中存在安全隐患,且工业场地之下存在矿体(层)。暂时继续使用,待开采至该附近区域时,将工业场地拆除。工业场地 50m 范围内,建议采用破碎锤或静态液压爆破方法进行开采。

4、办公生活区:办公生活区位于矿区外南侧140m处,面积为900m²。内设有食堂、办公室、宿舍、停车场等。办公生活区仅用于工人临时休息。现状办公生活区可满足未来矿山使用,设计继续沿用,不再扩建或改建。

5、剥离区:位于矿区北部,面积约为 36900m²,该区域为矿山预开采剥离表土、废石及修建土坝破坏形成的区域。设计在该区域内设置表土堆放场,对于矿区外的其他区域在近期进行治理。

6、库房:库房位于矿区内南侧,面积为 600m²。内设有仓库、门卫、修车场等。由于库房位于露天采场最终境界内,暂时继续使用,待开采至该附近区域时,将库房拆除。

7、土坝:位于矿区周围,坝顶宽1m,坝底宽3m,高度1.5~2.5m,长度约1900m,面积为5700m²,由废土及废石堆放而成。大部分土坝之上设置有网围栏,长960m。可满足未来矿山使用,设计继续沿用,不再扩建或改建。

8、矿区道路

矿区道路,占地面积 7600m²,道路长 1980m,宽约 3~6m。用于连接各个单元。

矿山应对矿区外地面设施占用土地办理相关的用地手续。

详见表 1-2、照片 1-5。

表 1-2 地面单元范围拐点坐标一览表

名称	序号	直角坐标 (2000 国家大地坐标系 3°带)		序号	直角坐标 (2000 国家大地坐标系 3°带)	
		x	y		x	y
采坑 1	1	5078047.11	41438932.65	23	5077945.90	41439048.01
	2	5078034.93	41438970.12	24	5077966.77	41439052.12
	3	5077865.56	41439044.62	25	5077979.15	41439079.49
	4	5077828.68	41439039.53	26	5078003.84	41439086.06
	5	5077820.54	41439054.36	27	5078027.28	41439085.49
	6	5077888.73	41439199.97	28	5078040.25	41439103.38
	7	5077889.64	41439208.00	29	5078054.39	41439104.02
	8	5077903.07	41439235.60	30	5078063.45	41439113.87
	9	5077903.00	41439249.60	31	5078079.76	41439116.06
	10	5077908.30	41439260.01	32	5078088.71	41439106.98
	11	5077920.37	41439263.63	33	5078115.46	41439091.94
	12	5077952.91	41439258.84	34	5078121.76	41439080.30
	13	5077999.83	41439246.60	35	5078115.50	41439064.76
	14	5078020.68	41439235.68	36	5078123.86	41439054.47
	15	5078023.91	41439214.24	37	5078123.96	41439038.41
	16	5078002.21	41439183.13	38	5078143.54	41439004.85
	17	5077929.65	41439169.59	39	5078143.39	41438988.55
	18	5077898.35	41439151.94	40	5078134.91	41438957.24
	19	5077917.51	41439141.88	41	5078122.71	41438936.57
	20	5077933.50	41439128.68	42	5078120.28	41438922.31
	21	5077942.50	41439087.90	43	5078083.87	41438916.05
	22	5077934.89	41439055.03			
面积 46500 m ²						
采坑 2	1	5078062.84	41439292.13	6	5077959.73	41439306.02
	2	5078039.77	41439255.80	7	5077996.75	41439332.41
	3	5078017.81	41439248.52	8	5078017.35	41439334.76
	4	5077967.43	41439261.77	9	5078045.55	41439311.52
	5	5077949.70	41439283.40	10	5078089.06	41439309.25
面积 7000 m ²						
剥离区	1	5077933.50	41439128.68	23	5078206.55	41439014.28
	2	5077942.50	41439087.90	24	5078217.44	41439040.79
	3	5077934.89	41439055.03	25	5078224.11	41439111.74
	4	5077945.90	41439048.01	26	5078229.85	41439142.99
	5	5077966.77	41439052.12	27	5078226.40	41439213.79
	6	5077979.15	41439079.49	28	5078216.49	41439217.00
	7	5078003.84	41439086.06	29	5078211.50	41439243.59
	8	5078027.28	41439085.49	30	5078199.22	41439262.09
	9	5078040.25	41439103.38	31	5078172.21	41439256.53
	10	5078054.39	41439104.02	32	5078085.12	41439176.53

续表 1-2 地面单元范围拐点坐标一览表

名称	序号	直角坐标 (2000 国家大地坐标系 3°带)		序号	直角坐标 (2000 国家大地坐标系 3°带)	
		x	y		x	y
剥离区	11	5078063.45	41439113.87	33	5078067.69	41439171.41
	12	5078079.76	41439116.06	34	5078047.18	41439147.54
	13	5078088.71	41439106.98	35	5078040.27	41439143.30
	14	5078115.46	41439091.94	36	5078028.71	41439131.36
	15	5078121.76	41439080.30	37	5078017.78	41439125.33
	16	5078115.50	41439064.76	38	5078006.06	41439129.85
	17	5078123.86	41439054.47	39	5077995.45	41439152.98
	18	5078123.96	41439038.41	40	5077987.29	41439157.57
	19	5078143.54	41439004.85	41	5077978.85	41439156.44
	20	5078143.39	41438988.55	42	5077954.41	41439141.71
	21	5078171.81	41438989.22	43	5077943.02	41439142.16
	22	5078191.36	41438999.57			
	面积 36900 m ²					
工业场地	1	5077989.88	41438990.55	13	5078032.37	41438801.99
	2	5077943.13	41438983.15	14	5078055.67	41438803.41
	3	5077866.15	41439006.92	15	5078076.32	41438791.90
	4	5077836.17	41438985.85	16	5078087.13	41438794.31
	5	5077817.99	41438934.59	17	5078110.19	41438816.17
	6	5077836.51	41438872.81	18	5078125.81	41438852.68
	7	5077854.90	41438818.33	19	5078128.77	41438885.81
	8	5077879.81	41438830.69	20	5078120.28	41438922.31
	9	5077927.79	41438849.90	21	5078083.87	41438916.05
	10	5078008.35	41438864.53	22	5078047.11	41438932.65
	11	5078014.59	41438825.77	23	5078034.93	41438970.12
	12	5078020.84	41438812.80			
	面积 40000 m ²					
办公生活区	1	5077652.66	41439021.05	3	5077620.48	41439052.87
	2	5077643.33	41439058.09	4	5077629.17	41439015.61
面积 900 m ²						
库房	1	5077773.65	41438981.37	4	5077812.10	41438979.55
	2	5077772.21	41438998.06	5	5077806.81	41438966.94
	3	5077776.44	41438997.61			
面积 600 m ²						



照片1 加工厂房



照片2 库房



照片 3 办公生活区



照片 4 土坝、网围栏



照片 5 堆料厂房及料堆

三、周边矿业权设置概况

矿区周边 1km 内为无其他矿业权设置。

第四节 环境准入条件

一、环境保护“三线一清单”符合性

矿山位于兴安盟乌兰浩特市境内，根据《内蒙古自治区政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发〔2018〕11号）。未列到负面清单之中。

1、生态保护红线

根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发划定并严守生态保护红线工作方案的通知》内政办发〔2017〕133号。2018年下半年，《内蒙古生态保护红线划定方案（报批稿）》，由生态环境部（原环境保护部）、国家发展改革委报国务院审批后，自治区人民政府发布实施。开展生态保护红线勘界定标试点工作。

根据现场调查，环境影响评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点；矿权范围内无铁路、省级以上公路、水库和生态敏感区。

依据内蒙古自治区人民政府办公厅《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）文，乌兰浩特属自治区级重点开发区域。乌

兰浩特市境内有乌兰浩特市一水源水源地、乌兰浩特市二水源水源地、乌兰浩特市三水源水源地，经核实矿业权设置范围与保护区范围不重叠。

2、资源利用上线

通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用及污染治理等多方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染，项目的水、电等资源不会突破区域的资源利用上线。生活污水排入旱厕沤肥，定期抽排；生产废水和车间冲洗水经车间地沟集中收集至沉淀池中，澄清后循环利用，不外排，生产废水利用率达到 100%，生活污水用作绿化用水，废石进行综合利用，剩余的废石用于铺路或矿山闭坑时用来回填采坑。

3、环境质量底线

本项目区域内大气、地下水、地表水、噪声、土壤均满足相应环境质量标准要求，周围环境质量良好。

4、负面清单

本项目场址位于兴安盟乌兰浩特市葛根庙镇西南 10km 处，项目位置不属于国家重点生态功能区，项目建设不在《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发〔2018〕11 号）中限制类和禁止类区域，项目所在区域暂未颁布环境准入负面清单。因此，不属于环境准入负面清单中禁止和限制的项目。

二、环境敏感目标及其他重要设施

经现场踏勘和调查，矿区范围及周边无自然保护区、风景名胜区、国家和地方公告的文物保护单位、水源地、重要保护动植物栖息地等生态敏感区。

三、生态环境“三线一单”符合性

本项目所在地属于《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24 号）中重点管控单元，矿山开采过程中应不断提升资源利用效率，做到污染物达标排放，达到环境质量要求。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然概况

一、气象

矿区地处寒温带大陆性季风气候区，春季干旱，夏热多雨，秋季凉爽，冬季干冷。春秋两季多风沙。年最高气温 42.7℃，最低气温-33.3℃；降水量 105.6~702.2mm，多年平均降水量 395.9mm，日最大降水量为 146.4mm，多集中在 6~8 月份。年均蒸发量 1951.0mm。每年 11 月至翌年 4 月为冰冻期，冻土深度为 132~224cm，无霜期为 127 天。春秋两季多风，以西风和西北风为主，平均风速 3.2m/s，最大风速 20.0m/s，每年 4 级以上风约 180 天左右。

二、水文

矿区内无地表水体。但地下水较丰富，供水水源充足基本能满足生产生活的需要。洮儿河流经矿区东北侧，与矿区最近距离 7.5km。洮儿河属于松花江流域的嫩江水系，源出内蒙古大兴安岭东南麓高岳山阿尔山市白狼镇九道沟。全河长约 553km。流域面积 3.08km²。

三、地形地貌

矿区位于大兴安岭山脉东麓和松辽平原西缘的交汇地带，整体地势呈中部高四周低，地形地貌差异不明显，矿区最高标高为 331.04m，位于矿区北偏东部，最低标高为 302m，位于矿区南部，相对高差 29.04m，其自然坡度角一般 <5°。矿区地形属低山丘陵区。矿区内部分区域表土及强风化层已被剥离，第四系腐殖土、残坡积层、强风化层等覆盖层厚度较大。矿区周边最低侵蚀基准面为 287m 标高。

(照片 6、照片 7)



照片 6 地形地貌



照片 7 地形地貌

四、植被

矿区天然植被类型为干旱类草场，以旱生类植物为主。草本植被以狗牙根、冷蒿、狗尾草、羊草为主。草丛高度 5~20cm。植被覆盖度达 40%，植物群落结构简单，层次明显（见照片 8、照片 9）。



照片 8 植被



照片 9 植被

五、土壤

矿区土壤层结构松散，土状构造，土壤类型属于栗钙土。栗钙土属于地带性土壤，岩土混合物，其成土母质主要为砂土，具有一定厚度的腐殖土层，多为结构疏松的粒状结构，土层厚度一般为 0.5~1.5m，其中腐殖土厚 0.2~0.6m，质地较轻，植物根系多。有机质含量约为 1.65%，供肥能力一般。pH 值 8~9，呈弱碱至碱性。（照片 10、照片 11）



照片 10 土壤



照片 11 土壤

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

矿区出露地层简单，主要为侏罗系上统白音高老组（ J_3b ）与第四系全新统（ Qh ）。

1、侏罗系上统白音高老组（ J_3b ）

白音高老组（ J_3b ）地层分布于矿区及周边，岩性主要为粗安岩。厚度为 965m。为含矿岩石。地层呈北西—南东向，倾向 70° ，倾角 $7\sim 20^\circ$ 。深灰色、灰黑色、灰绿色，斑状结构，块状构造。岩石主要由斑晶、基质及少量后期矿物组成。斑晶主要由碱性长石、斜长石、暗色矿物组成，粒度 $0.1\sim 1.8\text{mm}$ 。碱性长石：呈半自形板状—它形粒状分布，含量 $3\sim 4\%$ ；斜长石：呈半自形板状—它形粒状分布，含量 $2\sim 3\%$ ；暗色矿物：可见类型主要为角闪石、黑云母，含量 $1\sim 2\%$ 。基质：具微晶质结构，粒度 $< 0.15\text{mm}$ ，主要由长石矿物、暗色矿物、不透明矿物组成。长石矿物含量 $89\sim 90\%$ ；与暗色矿物含量 $2\sim 3\%$ ；不透明矿物呈半自形—它形粒状分布，含量 $0.5\sim 1\%$ 。后期矿物，主要由绿泥石、碳酸盐组成，呈浸染状分布。近地表岩石有不同程度高岭土化、绢云母化、钠黝帘石化、绿泥石化、碳酸盐化。

2、第四系全新统 (Qh)

矿区内仅有一层腐殖土、残坡积层，厚度在 1.2m 左右，低洼处厚度可达 2.5m，覆盖于粗安岩之上。

四、地震等级

矿区地震活动较弱，绝大部分地震活动 $M_s < 3.0$ 级。根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2015)，该区地震动峰值加速度 0.05g，对照地震烈度为 VI 度。

五、水文地质

(一) 矿区水文地质条件

1、岩(矿)层的富水性

矿区位于大兴安岭山脉东麓和松辽平原西缘的交汇地带，地矿区最高标高为 331.04m，位于矿区北偏东部，最低标高为 302m，位于矿区南部，相对高差 29.04m，其自然坡度角一般 $< 5^\circ$ 。矿区地形属低山丘陵区。植被覆盖率较好，基岩出露不好。矿区地处寒温带大陆性季风气候区，最高气温 42.7℃，最低气温 -33.3°C 。平均日照 2875.8 小时，降水量 105.6~702.2mm，年平均降水量 442.6mm，日最大降水量为 146.4mm，多集中在 6~8 月份。年雷暴日数 27.3，年平均蒸发量 1951.0mm。每年 11 月至翌年 4 月为冰冻期，冻土深度为 132~224cm，无霜期为 127 天。西北风为主，平均风速 3.6m/s。

在矿区内分布广泛，主要为基岩风化裂隙透水不含水层，岩性为白音高老组粗安岩。矿床处于分水岭及高位山坡，在长期风化及内外应力作用下，风化、节理裂隙发育，有利于大气降水的入渗、径流及排泄，据钻孔及采坑资料，区内第四系腐殖土层、残坡积层及强风化带厚度 0.4~8.30m，带内节理裂隙发育，裂隙中见有泥沙充填，局部可见铁染，风化带以下岩石完整坚硬，据钻孔简易水文观测，钻孔内无水，未做抽水试验。各钻孔均未揭露地下水，顶部风化裂隙透水不含水。

2、地下水动态及其补给、径流与排泄

(1) 地下水补给条件

矿区内及附近无常年性地表径流和水体，大气降水是矿床地下水的主要补给来源，区内基岩裸露，裂隙发育，大气降水通过基岩风化裂隙渗入补给地下水，并随地形由高处向低洼处运移，补给沟谷处潜水。

(2) 地下水径流条件

区内基岩风化裂隙发育，充填少，连通性好，为地下水径流提供了通道。从坡脊到山前地带为径流区，在径流地段，大气降水多以表流形式排泄，渗入部分在重力作用下，沿风化裂隙和坡降方向径流，其径流方向与地形的坡降方向基本一致，最终排出区外。

（3）地下水排泄条件

矿区周风化带裂隙水除地下径流排泄外，部分以地下径流或人工开采方式排泄到矿区以外。

（4）地下水动态

地下水动态主要受气候、地貌、含水层埋藏条件等因素控制。据耕地内水井地下水长期动态观测，本区地下水8~9月份为高水位期，地下水埋深最浅，1~2月份为低水位期，地下水埋深最深，这说明大气降水的渗入补给集中在6~8月份，地下水动态变化略迟于降雨的变化，本区地下水动态受季节变化影响明显。

3、矿床充水因素分析

矿床充水是指矿体在开采过程中，各种充水水源通过不同方式和途径，进入矿坑的全部过程，其特征由充水水源，充水方式，通道以及影响充水性质和强度等诸多因素决定。

（1）充水水源

①大气降水

矿床分布于区内分水岭地带，基岩裸露，有利于大气降水形成地表径流排泄，而未来采坑形成后大气降水直接落入，成为矿床主要充水水源，矿床及周边无常年性地表径流和水体，故大气降水为矿床的主要充水水源。

②基岩裂隙水

基岩裂隙水在矿区周边地势相对较低地段分布广泛，主要赋存于风化裂隙中，接受大气降水的渗入形成风化带网状裂隙水，其水位埋深、富水性与地形地貌条件密切相关，而矿床处于分水岭及高位山坡，顶部风化裂隙透水不含水，下部构造裂隙不发育，因此基岩裂隙水对矿床充水的影响程度微弱。

（2）充水通道

由矿区水文地质条件可知，大气降水直接落入矿坑是大气降水进入矿坑的主要形式，其次大气降水可通过上部基岩风化裂隙带渗入并汇集进入矿坑。

（3）充水强度

该矿床位于当地侵蚀基准面以上，且分布于分水岭及高位山坡，矿床的充水强度直

接受大气降水的性质、强度、延续时间等影响。在雨季，特别是大、暴雨时期，其降水时间虽短，但其瞬时降水量较大，降水经地表径流或直接落入矿坑，充水强度大，可对矿坑内设备和人员造成危害，故要采取有效措施加强防范，杜绝事故的发生。

(二) 供水水源地评价

矿区附近地下水资源贫乏，未来矿山建设生产用水主要为矿山生产用水，次为生活用水。据调查，位于矿区东约 7.5km 处的洮儿河主干流水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 型。

(三) 矿坑涌水量预测

直接降水涌水量，计算结果见表 3-6，计算公式如下：

$$Q=ARF\text{..... (3)}$$

Q——矿坑直接降水涌水量 (m^3/d)；

A_0 ——历年平均降雨量 (m)；

A——历年雨季日平均降雨量 (每年 7、8、9 三个月为雨季)， $A = \frac{0.7A_0}{90}$ ；日最大降雨量 (取往年日最大降雨量) (m)；

F——采坑汇水面积 (取矿区范围面积) (m^2)；

R——地表径流系数 (取经验值 0.15)。

表 3-1 露天采矿场直接入渗涌水量计算参数成果表

计算参数	单 位	数 值
采坑汇水面积 F	m^2	0.1402×10^6
年平均降雨量 A_0	m	0.4426
雨季日平均降雨量 A	m	0.003
年日最大降雨量 A	m	0.12
地表径流系数 R		0.15
雨季日平均涌水量 (m^3/d)		63.09
日最大涌水量 (m^3/d)		2523.6

(四) 水文地质勘查类型

矿区地下水补给源以贫乏的大气降水为主，补给量不足，矿山最低开采标高为 287m 标高，矿山最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面标高 287m 之上，地形有利于自然排水。矿区水文地质类型以孔隙潜水充水含水层为主的水文地质条件简单的矿床。

六、工程地质

(一) 工程地质岩组特征

根据矿区岩 (土) 体的岩性、结构、节理裂隙发育特征及岩石物理力学性质等，将矿区岩 (土) 体划分为块状岩类、散体结构类二个工程地质岩组。

1、块状岩类工程地质岩组

在矿区内分布广泛，岩性为白音高老组粗安岩为块状构造，构成区内矿体，岩石结构致密、坚硬，锤击声清脆，岩芯完整，岩心采取率 85%以上，构成矿体底板围岩或边坡的稳定性好，工程地质条件良好。

2、碎裂、散体结构工程地质岩组

主要分布于区内岩体顶部的风化带中，结构类型为碎裂散体结构，上覆第四系薄层黑色腐殖土、残坡积层构成矿体顶板围岩。风化带内岩石破碎，发育深度小于 9.3m，节理裂隙发育，多为张性裂隙，裂隙中见有泥沙充填，局部可见明显铁染，岩芯主要呈块状、碎块，RQD 值一般小于 50%，该层属软弱岩层，稳固性差，工程地质条件差，揭露后须及时支护或加固。

（二）结构面特征

粗安岩以厚层状构造、块状构造为主，岩体多呈大块状，表面局部风化呈碎块状。矿区构造较简单，岩层构造形态为一个向斜，结构面主要有Ⅳ、Ⅴ级结构面，层间有一定的结合力。处于向斜构造的南东翼，倾向 70°，倾角 7~20°。Ⅴ级结构面为微小的节理、劈理、风化裂隙等组成。Ⅲ、Ⅳ构面控制着岩体的完整与稳定，为露天开采的优势结构面。

（三）露天采场边坡稳定性评价

1、自然边坡及人工边坡现状

矿区内已形成 2 个露天采坑，开采形成了多个掌子面，经调查采坑边坡高约 2.43~26.63m，边坡角 45°~60°大部分坡面平整，呈直线型，比较稳定，局部垂直节理发育，有崩塌的可能。

2、边坡角的确定

矿区内矿体及底板围岩为粗安岩，通过钻孔工程地质编录，并按不同深度系统、完整采取岩石物理力学样，岩石抗压强度 56.9~81.8Mpa，属半坚硬岩石，力学性质良好，质量等级较好。

根据矿区的工程地质条件，采用工程地质类比法和经验数据方法确定采矿场的边坡角。详见表 3-2。

表 3-2 采矿场边坡角确定表

工程地质类比法			经验数据法（强烈破碎的）			
一级台阶	坡高（m）	坡角 φ°	坡高（m）	坡度	坡形	坡角 φ°
	2.43~26.63	45~60	<10	1: 0.75	直线型	60
边坡角确定原则	实地调查采场边坡角约 45~60°，边坡较稳定。结合经验数据法及本矿区岩石力学试验成果确定边坡角。					
最终边坡角确定	建议中段坡高小于 10m，直线型边坡，最终边坡角小于 60°。					

3、露天边坡稳定性评价

根据矿区地形地貌及矿体构造、围岩产状，矿体开采类型为露天开采，矿体构造形态单斜产出，倾向 70°，倾角 7~20°；根据地质优势结构面与边坡的组合关系，及工程地质编录和工程力学试验结果，利用赤平极射投影原理，对未来边坡稳定性进行分析。分析结果表明：开采时应由西向东台阶式开采，边坡岩体滑动的可能性小。但由于很多节理裂隙无序排列，局部岩体呈碎裂、块状结构，采矿过程中有蠕动、变形及崩落的可能性。

由此可见，工作帮和端帮岩体结构类型虽然在整体上强度较高，变形特征上也接近于物质弹性各向同性体，但节理裂隙特别是风化裂隙发育密集且无序，边坡结构面组合关系复杂，在开采、风化及地表水冲刷作用下，边坡易变形，岩体易失稳，局部有滑动和崩落的可能性，但总体边坡较稳定。由于决定边坡稳定的因素还有很多，如地震、构造活动、开采爆破等。均可降低原有岩体的力学性质，改变原有边坡的平衡与稳定。因此，开采过程中要注意观察边坡变形，预防局部岩体的崩落与滑动。

（四）工程地质勘探类型及复杂程度的划分

综上所述，矿区地形地貌条件简单，矿床所处地形有利于自然排水，地层岩性简单，地质构造不发育，矿体及底板围岩岩性单一，以块状结构为主，岩石强度高，构成露采边坡的稳定性好，不易发生矿山工程地质问题，所以矿床工程地质条件属简单型。

七、矿体地质特征

（一）矿体（层）特征

矿区内圈定建筑用安山岩（粗安岩）矿体（层）1 条，编为①矿体，赋存于侏罗系上统白音高老组（J_{3b}）地层中，含矿岩石为粗安岩，矿体呈厚层状，呈北西—南东向展布，产状：倾向 70°，倾角 7~20°。矿区形态呈不规则多边形，地表由采坑和深部 5 个深孔控制。控制矿体最大长度 433m；最大宽度 460m；控制矿体厚度 15.95~44.04m，平均 21.09m；厚度变化系数为 23.22%，属厚度变化稳定型。矿体特征详见表 3-3。

表 3-3 矿体特征一览表

矿体编号	赋矿标高 (m)	矿石类型	矿体形态	矿体规模 (m)		产状 (°)		厚度 (m) 最小-最大 平均	岩石抗压强度MPa 最小-最大 平均	厚度变化系数 (%)	工程控制情况	备注
				延长	控制矿体埋深 最小-最大	倾向	倾角					
①	331-287	建筑用粗安岩	厚层状	433	0.40-8.30	70°	7-20°	$\frac{15.95-44.04}{21.09}$	$\frac{56.9-81.8}{72.3}$	23.22	5 个钻孔	

(二) 矿石质量

1、矿石物质组成及结构、构造

(1) 矿石物质组分

含矿岩石为粗安岩，其物质组分主要有斑晶与基质胶结物及少量不透明矿物组成，斑晶主要由碱性长石、斜长石、暗色矿物组成，粒度 0.1~1.8 mm；基质具微晶质结构，粒度 <0.15 mm，主要由长石、暗色矿物及不透明矿物组成。

(2) 矿石的结构构造

岩石为呈灰黑色、深灰色、灰绿色，斑状结构，块状构造、厚层构造。

2、矿石的化学成分

经组合化学多元素样分析，其岩石化学成分及含量：SiO₂ 58.98 %，Al₂O₃ 15.40%，Fe₂O₃ 4.78 %，CaO 5.26%，Na₂O 3.99%，K₂O 2.95 %，MgO 2.07%，TiO₂ 0.58%、P₂O₅ 0.12%、SO₃ 0.025%。详见表 3-4

表 3-4 化学多元素分析结果表

分析编号	分析结果 (%)									
	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	MgO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SiO ₂	SO ₃
ZH1	0.58	15.40	4.78	5.26	2.95	2.07	3.99	0.12	58.98	0.025

(三) 矿石的物理技术性能

经对 5 个钻孔采集 6 组样品测试，抗压强度为 56.9~81.8MPa，平均 72.3 MPa，硫酸盐及硫化物 0.025~0.28%，平均 0.1525%、压碎值 5.5~14.5%，平均 10.0%；坚固性 2.0~6.0%，平均 4.0%。其矿石质量符合 DZ/T 0341-2020 《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》中对建筑用石料一般要求的工业指标（II 类）。测试结果详见表 3-6

表 3-5 矿石物理性能测试结果表

样品编号	检测结果				备注
	硫酸盐及硫化物 (%)	坚固性 (%)	岩石抗压强度 MPa	碎石压碎指标 (%)	
H1	0.28	2.0	56.9	14.5	
H2	0.025	6.0	74.8	5.5	
H3			81.6		
H4			72.9		
H5			66.0		
H6			81.8		

(四) 放射性测试

经对矿石的放射性测试，比活度(Bq/kg)：钾 (C_{40K}) 为 826.3、镭 (C_{226Ra}) 为 31.1、钍 (C_{232Th}) 为 25.6，内照射指数 I_{Ra} 为 0.2，外照射指数 I_r 为 0.4。不超标。

测试结果详见表 3-5

表 3-6 放射性测试结果表

送样编号	比活度 Bq/kg			内照射指数 I _{Ra}	外照射指数 I _r
	钾 C _{40K}	镭 C _{226Ra}	钍 C _{232Th}		
ZH1	826.3	31.1	25.6	0.2	0.4

(五) 矿石类型、品级及矿床成因

矿石类型及品级：粗安岩建筑石料矿石，块状粗安岩建筑石料矿石。工业类型为建筑用安山岩矿（石料类）。矿石质量符合普通建筑用石料 II 类一般要求。

(六) 矿床成因

粗安岩是在构造运动从活动趋于稳定时期火山喷发的产物，常见于晚造山期；或见于构造上相对稳定的地区。其岩浆主要来源于受深断裂影响的上地幔。矿床成因类型为火山喷发粗安岩型建筑用安山岩（粗安岩）矿床。

(七) 矿体围岩和夹石

1、围岩

矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿体上部有厚度在 0.4~8.3m 左右的第四系腐殖土、残坡积层及粗安岩强风化层。勘查受范围所限未控制到底板。最低开采标高（287m）之下仍为粗安岩。

2、夹石

根据 5 个钻孔资料矿体内无连续和不连续夹石存在。

第三节 矿区社会经济概况

矿区所在地为乌兰浩特市，位于内蒙古自治区兴安盟，地处兴安盟东南部，南连突泉县、科尔沁右翼前旗和吉林省白城地区。

矿区周边地区居民以蒙古族为主，汉、满、回、朝鲜等民族聚居。经济相对落后。

乌兰浩特市总人口：32.71 万。乌兰浩特市是一个以蒙古族为主体，汉族为多数的少数民族聚居区。共有 7 个街道办事处、4 个镇，乌兰浩特市矿产有境内萤石，建筑用砂石，砂质粘土，建筑用岩石分布广泛，储量十分可观。

区内工业不发达，主要经济来源为以农业为主，主要农业作物有玉米、绿豆、高粱、小大豆等。当地居民以汉族为主，人年均收入在 5000 元左右。

矿区工业用电可利用乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司，由东北电网葛根庙镇变电所提供，变电所电压 10kV，电力资源充沛，可以满足矿山工业用电及生活用电需求。架空线路到达矿区变配电室，导线可用 LGJ-70mm²，供电线路全长约 10km。

第四节 矿区土地利用现状及土地损毁现状

矿区共利用土地面积 14.02hm²，依据乌兰浩特市第三次土地利用调查资料，参照土地利用现状图（图符号 L51 G 052036、L51G053036），确定矿区土地利用类型为旱地、其他草地、采矿用地。经调查，矿区范围并未涉及基本农田。土地权属于乌兰浩特市斯力很农业园区火星村集体所有。矿区土地利用现状见下表 2-5。

表 2-5 矿区土地利用现状表

地类名称				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
01	耕地	0103	旱地	0.05	0.36
04	草地	0404	其他草地	0.41	2.92
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.56	96.72
合计				14.02	100

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

根据现场调查，矿区及其周边无风景旅游区、地质遗迹、人文景观等工程设施。

二、村镇分布情况

矿区隶属乌兰浩特市，村民居住区和交通要道或建筑设施均不在矿区内。矿区周边 1km 处无村镇。

距离矿区南侧约 70m 处有两所民房，位于安全爆破范围 300m 内，存在安全隐患。

三、矿区附近采矿活动

矿区周边 1km 内为无其他矿业权设置。但矿区周边有多处早期形成的露天采石坑。

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

矿区周边 1km 内为无其他矿业权设置，暂无土地复垦案例。

第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、调查工作简介

乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司于2022年12月委托内蒙古旭弘地质勘查有限公司承担《乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，内蒙古旭弘地质勘查有限公司组织相关技术人员成立项目组负责该项目的实施。本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动影响范围，包括单元划分情况、矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地范围、已复垦土地范围和拟损毁土地范围。

二、调查内容及方法

本次调查总体方法在收集资料基础上采用穿越法、追索法相结合的实地调查和问询调查方式。

1、基本概况信息调查内容及方法

本调查区基本概况信息调查包括矿山概况、自然条件和社会经济情况调查，其中矿山企业名称、企业性质、总投资为资料收集，本调查区开发利用方案设计情况包括矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型及赋存特征；矿山开采历史、相邻矿山的分布与概况；矿山开拓、采区布置、开采方式、开采顺序、废水排放与处置情况调查方法采用资料收集与实地调查相结合。

自然条件中地理位置、气候、土壤和地质调查方法为资料收集，地貌、生物、水文和水文地质、水土流失类型及分布、保护区等调查方法采用资料收集与实地调查相结合。

社会经济情况调查包括乡（镇）人口、农业人口、人均耕地、农业总产值、财政收入、人均纯收入和农业生产状况等，调查方法均为资料收集。

2、已损毁矿山地质环境及土地调查内容及方法

土地损毁调查分为挖损、压占、塌陷、道路损毁、水利设施损毁、电力设施损毁及林网损毁等。已损坏土地调查包括位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征等。其中生产力水平是指种植植物的实际产量或生物量，包括实际产量、复种指数、覆盖度、定植密度；土壤特征包括有效土层厚度、土壤质地及有机质含量等。调查方法采用资料收集和实地调查相结合。

3、已复垦土地调查内容及方法

本矿山为改扩建矿山，现状土地已损毁，矿山未进行过土地复垦。

4、拟损毁矿山地质环境及土地调查内容及方法

调查区拟损毁土地调查分为挖损、压占。拟损毁土地调查包括位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征等。其中生产力水平是指种植植物的实际产量或生物量，包括实际产量、复种指数、覆盖度、郁闭度、定植密度；土壤特征包括有效土层厚度、土壤质地及有机质含量等。调查方法采用资料收集和实地调查相结合。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据原国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的分析确定。

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿区范围内最终将形成 1 处露天采场，最终总开采破坏范围为 14.02hm²。

矿业活动影响范围包括工业场地（1.18hm²）、办公生活区（0.09hm²）、表土场（0.50hm²）、矿区道路（0.48hm²）、土坝（0.57hm²）、库房（0.01hm²）、矿区外采坑（0.175hm²）、剥离区（0.58hm²），总面积为 3.585hm²。

根据矿区地质环境调查结果分析确定矿区范围 14.02hm² 和矿业活动影响范围 3.585hm² 为本次矿山地质环境影响评估范围，评估面积为 17.605hm²。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

矿区附近 500m 内无铁路等重要交通干线，该区及周边 300m 范围内无旅游景点及水源地等重要工程，破坏的土地类型主要为耕地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地，对照 [《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案》编制技术要求（内蒙古国土资源厅 2015 年 5 月）] 附录 B，确定该区重要程度为重要区；

2、地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分析结果见表 3-1，对照 [《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案》编制技术要求（内蒙古国土资源厅 2015 年 5 月）] 附录表 C.2 分析，矿

区主要矿层（体）位于地下水位以上，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在软弱结构面或危岩体，局部可能产生边坡失稳；易产生地质灾害；微地貌形态简单；矿区地貌类型单一，地形有利于自然排水。确定矿山地质环境复杂程度为“中等”类型。

3、生产规模

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿生产能力为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，开采矿种为建筑用安山岩（粗安岩）矿。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 D. “矿山生产建设规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“大型”。

4、评估级别的确定

评估范围重要程度为重要区；矿山地质环境条件复杂程度为中等；矿山建设规模为大型。对照 [《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案》编制技术要求（内蒙古国土资源厅 2015 年 5 月）] 附录 A，综合确定乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境影响评估级别为一级（见表 3-1）。

表 3-1 乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿评估级别确定表

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
评估区重要程度	1. 无居民居住； 2. 矿区附近无重要交通干线； 3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4. 无较重要水源地； 5. 评估区土地类型为旱地、其他草地、采矿用地、农村道路。	重要区
矿山建设规模	生产规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ （露天开采）	大型
地质环境条件复杂程度	1、主要矿层（体）位于地下水位以上； 2、采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在软弱结构面或危岩体，局部可能产生边坡失稳 3、地貌单元类型单一，微地貌形态简单； 4、矿区地貌类型单一，地形有利于自然排水。 5、采场面积及采坑深度较大。	中等
评估级别	一级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）矿山地质灾害现状评估

矿区范围内已形成地表采坑 2 处，办公生活区、工业场地、土坝、库房及矿区道路等地面设施均已建设完成，均未见现状地质灾害。乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿形成的 2 个采坑及剥离区总面积为 90400m^2 ，其他设施破坏面积为 54800m^2 。

1、现状条件地质灾害类型及分布特征

评估区内气候类型为温带大陆性季风气候，暴雨历时短，降雨量小。地貌类型为低山区，评估区内无滑坡地质灾害；

矿区内无岩溶洞穴和地下工程，不具备诱发地面塌陷地质灾害的条件；

评估区内降雨量小，暴雨历时短，构不成泥石流发生的水动力条件，丘坡较为稳定，沟谷底部及岸坡松散堆积物少，不利于发生泥石流地质灾害，经现场调查及访问，历年未发生泥石流地质灾害，现状条件下，不存在泥石流地质灾害；

评估区内无大型集中供水水源地，地下水水位变化小，不存在地面沉陷地质灾害。

2、地质灾害环境影响程度

现状调查结果：现状条件下评估区内不存在崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害。对人员生命财产未造成损失。周围没有重要建筑工程设施和景观旅游区。

现状调查评估单元地质灾害不发育。

（二）矿山地质灾害预测分析

1、预测地质灾害类型及分布特征

预测露天采场如不按照开发利用方案设计边坡角开采，可能存在塌陷地质灾害。预测滑坡、地面沉陷、地裂缝、泥石流等地质灾害不发育。

该矿为露天开采，开采过程中的掌子面和采场边坡临空面，在重力作用影响下于局部构造发育、岩体稳定性较差地段产生了变形，导致边坡顶端地面可能产生拉张裂隙，预测存在崩塌地质灾害隐患，直接危害到生产工作人员和机械，崩塌规模不会太大。

预测工业场地、剥离区、办公生活区、土坝、库房及矿区道路不存在崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

预测表土场存可能产生小型滑坡、泥石流地质灾害，预测地质灾害规模较小，危害程度小，危险性小。

2、地质灾害环境影响程度

在评估区内没有已发生的地质灾害，不会因采矿活动而加剧。预测矿山开采可能产生崩塌地质灾害。预测崩塌的规模小，几立方米至几十立方米。崩塌灾害受威胁对象为采矿作业人员，受威胁人数小于 10 人；可能造成的直接经济损失小于 100 万元。矿区未占耕地，周围没有重要建筑工程设施和景观旅游区。

根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理

方案编制规范》附录 E，预测矿山开采所引发的崩塌地质灾害影响程度为“较轻”。

（三）工程建设可能遭受地质灾害危险性预测评估

本项工程建设可能遭受的地质灾害类型为崩塌、泥石流、滑坡。

因矿山开采可能引发崩塌、泥石流、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小，所以矿山建设工程可能遭受崩塌、泥石流、滑坡的可能性小、危险性小，对周边环境影响程度较小。依据表 3-2、表 3-3 确定矿山建设工程可能遭受地质灾害危险性等级为小。

表 3-2 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

表 3-3 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

综上所述，矿区内采矿活动可能引发的地质灾害类型为崩塌、泥石流、滑坡，引发地质灾害可能性小、规模小、危害程度小、危险性小。工程建设可能遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流，可能遭受地质灾害可能性小、规模小、危害程度小、危险性小。

三、含水层的影响现状分析与预测

（一）矿山含水层现状分析

评估区内工业场地、办公生活区和矿区道路均属地面工程，不会破坏含水层结构。工业场地内只日班生产，总人数不足 50 人，生活用水量很小，所以产生的生活污水量也极少，对地下水的水质影响较轻。剥离的表土和生产的废石不含毒害成分，未污染地下水。现状评估认为上述各评估单元对含水层影响较轻。露天采场对含水层的影响现状分析如下：

1、含水层结构破坏

矿区内地下水类型主要为块状岩类裂隙水，埋深受地形控制，当地侵蚀基准面标高 287m，目前矿山已形成采坑，现状采坑最低开采标高 295.74m，未揭露到地下水位，仅含水层上部透水风化带遭受一定破坏，现状条件下含水层本身结构未被破坏。

2、矿井疏干对含水层的影响

根据现状调查露天采场未见有地下水溢出点，矿区及周围主要含水层水位未出现下降，矿床开采尚未对含水层产生影响。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

根据实地对矿区附近居民点的调查，矿山未影响到矿区及周围生产生活供水，未对附近水体造成影响。

4、矿山开采对地下水水质的影响

矿山产生的废水主要是生活污水。生活污水主要是行政办公区、粉碎站工作人员产生，由于矿山生产工艺为无水作业，全机械化无水作业，产生的污水量极少，对地下水水质的影响较轻。剥离的表土和生产的废石不含毒害成分，不会污染地下水。

5、矿山开采对含水层现状影响程度的确定

综上所述，依据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/M3223-2009《矿山地质环境影响程度分级》附录 E，现状条件下，矿山开采对含水层影响程度较轻。

（二）矿山含水层预测分析

评估区内表土场、土坝、工业场地、办公生活区和矿区道路等单元均属地面工程，不会破坏含水层结构。采坑内只日班生产，总人数不足 20 人，生活用水量很小，所以产生的生活污水量也极少，对地下水的水质影响较轻。剥离的表土和生产的废石不含毒害成分，不会污染地下水。预测评估认为上述各评估单元对含水层影响较轻。

矿区内地下水类型主要为块状岩类裂隙水，水位标高在 285m，露天采场最低开采标高设计为 287m。预测评估与现状评估结果一致。根据规范附表 E 当中规定，预测评估认为采矿活动对地下水水质影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿区 500m 内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区、水利工程施工。本矿山为改扩建矿山，对地形地貌景观产生破坏和影响的主要为采坑（剥离区）、工业场地、土坝、仓库、办公生活区等。

1、采坑：矿区内目前已形成 2 个采坑。

(1) 采坑 1: 面积约为 46500m², 采坑边坡角 50~65°, 采坑底最低标高为 297.11m, 南北长 330m、东西宽 254m, 开采标高为 297.11~328.43m, 原出入沟为采坑西南部。

(2) 采坑 2: 面积约为 7000m², 矿区外面积约为 1750m², 采坑边坡角 45~60°, 采坑高度 2.95~26.63m, 采坑底最低标高为 295.74m, 地表境界长 354m, 坑底境界长 143m, 开采标高为 322.37~295.74m。

露天采矿活动造成山体破损、岩石裸露、地表形成凹陷, 使原始地表的植被、地形地貌自然景观的连续性和完整性遭受严重破坏, 现状评估认为采坑 1、采坑 2 对地形地貌景观影响程度为严重。

2、工业场地: 工业场地位于矿区内西北部, 内有加工厂房、输送带的设备、料堆厂房(建设中)及料堆。占地面积为 40000m², 加工厂房内设有破碎设备、维修车间、配电室、生产材料库等。料堆高度在 8~12m, 现状已堆放碎石约 5×10⁴m³。损毁土地类型为采矿用地。工业场地使原来连续分布的生态景观产生生态斑块, 改变了矿区的生态景观格局。工业场地对地形地貌景观影响程度较严重。

3、剥离区: 位于矿区北部, 面积约为 36900m², 该区域为矿山预开采剥离表土、废石及修建土坝破坏形成的区域。损毁土地类型为旱地及采矿用地。剥离区使原来连续分布的生态景观产生生态斑块, 改变了矿区的生态景观格局。剥离区对地形地貌景观影响程度较严重。

4、办公生活区: 办公生活区位于矿区外南侧 140m 处, 面积为 900m² 内设有食堂、办公室、宿舍、停车场等。办公生活区仅用于工人临时休息。损毁土地类型为采矿用地。办公生活区使原来连续分布的生态景观产生生态斑块, 改变了矿区的生态景观格局。办公生活区对地形地貌景观影响程度较轻。

5、库房: 库房位于矿区内南侧, 面积为 600m²。内设有仓库、门卫、修车场等。损毁土地类型为采矿用地。库房使原来连续分布的生态景观产生生态斑块, 改变了矿区的生态景观格局。库房对地形地貌景观影响程度较轻。

6、土坝: 位于矿区周围, 坝顶宽 1m, 坝底宽 3m, 高度 1.5~2.5m, 长度约 1900m, 面积为 5700m², 由废土及废石堆放而成。部分土坝之上设置有网围栏, 长 960m。损毁土地类型为旱地、采矿用地、农村道路。土坝使原来连续分布的生态景观产生生态斑块, 改变了矿区的生态景观格局。土坝对地形地貌景观影响程度较轻。

7、矿区道路

矿区道路, 占地面积 7600m², 道路长 1980m, 宽约 3~6m。用于连接各个单元。损毁

土地类型为采矿用地。使原来连续分布的生态景观产生生态斑块，改变了矿区的生态景观格局。矿区道路对地形地貌景观影响程度较轻。

（二）矿区地形地貌景观破坏预测评估

预测矿山开采对地形地貌景观影响主要为露天采场、工业场地、剥离区、办公生活区、表土场、土坝、库房、矿区道路。除了办公生活区、土坝未发生变化，其他地面单元发生了变化。各单元预测对地形地貌景观影响评估如下：

1、露天采场

开发利用方案采用露天采矿法开采，自上而下分台阶开采。预计最终将形成1个大采场。面积为140200m²，开采到最低开采标高287m，最终最大边坡高度为38m。属山坡式+凹陷式露天开采，开采结束后，将形成2个台阶，台阶高度20m，为305m平台、287m平台，台阶坡面角60°，最终边坡角为52°。根据现状矿区道路及出入沟，位于最终露天采场的西南侧。露天采场不能恢复原始的地形地貌景观，预测露天采场对地形地貌景观影响程度严重。

2、矿区外采坑

现状已形成矿区外采坑面积，面积为1750m²，为历史形成采坑，采坑内设有1台阶，台阶高在5~17m，采坑边坡角45~60°。矿区外采坑不能恢复原始的地形地貌景观，预测露天采场对地形地貌景观影响程度严重。

3、工业场地

工业场地位于矿区内西北部，内有加工厂房、输送带的设备、料堆厂房（建设中）及料堆。占地面积为40000m²，加工厂房内设有破碎设备、维修车间、配电室、生产材料库等。料堆高度在8~12m，现状已堆放碎石约5×10⁴m³。工业场地位于露天采场最终境界内，未来开采过程中存在安全隐患，且工业场地之下存在矿体（层）。暂时继续使用，待开采至该附近区域时，将工业场地拆除。工业场地50m范围内，建议采用破碎锤或静态液压爆破方法进行开采。其内可堆放碎石约5×10⁴m³，堆高在8~10m，堆料场坡度角30°，可满足未来矿山使用。闭坑时位于露天采场最终境界外西南部及西北侧共有面积11800m²范围属工业场地，为堆料场及加工场区。

预测工业场地对地形地貌景观影响程度较严重。

4、拟建表土场

拟建表土场设置在矿区外北侧10m处，主要堆放表土资源，矿区内剩余可剥离区面积约为21900m²，表土层平均厚度0.40m。预计可剥离的表土量约为0.88×10⁴m³，换算成

松散方为 $1.14 \times 10^4 \text{m}^3$ （根据矿山开采经验，松散系数为1.3），预测表土场面积为 5000m^2 ，堆放高度8~10m，堆放坡度控制在 30° 内，预计表土场可堆放 $1.67 \times 10^4 \text{m}^3$ 。拟建表土场足够堆放剥离产生的表土资源。预测表土场对地形地貌景观影响程度较严重。

5、剥离区

剥离区位于矿区外北部，面积约为 5800m^2 ，该区域为矿山修建土坝破坏形成的区域。剥离区使原来连续分布的生态景观产生生态斑块，改变了矿区的生态景观格局。预测库房对地形地貌景观影响程度较严重。

6、库房

库房位于矿区内南侧，面积为 600m^2 。内设有仓库、门卫、修车场等。由于库房位于露天采场最终境界内面积约 500m^2 ，矿区外的区域，面积为 100m^2 。库房使原来连续分布的生态景观产生生态斑块，改变了矿区的生态景观格局。预测库房对地形地貌景观影响程度较轻。

7、矿区道路

矿区道路，占地面积 4800m^2 ，道路长600m，宽约8m。用于连接各个单元。

矿区道路使原来连续分布的生态景观产生生态斑块，改变了矿区的生态景观格局。预测拟建矿区道路对地形地貌景观影响程度较轻。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

该矿为改扩建矿山，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物和生产生活污水。对矿区水土环境污染按地表水环境、地下水环境和土壤环境进行现状分析和预测评估。

（一）矿区水土环境污染现状分析

1、地表水环境分析

根据现场调查，依据环评报告，现状条件下矿山开采对地表水体影响轻微，因此，现状对地表水影响“较轻”。

2、地下水环境

该矿为改扩建矿山，采矿活动未对含水层结构产生破坏。矿山开采暂无疏干水，现状未发现地下水位下降，现状对地下水影响“较轻”。

3、土壤环境

矿山开采矿体无有害物质，排放生活生产用水量小且无污染物质，矿山开采对土壤环境的污染途径主要是地表水受污染进而污染土壤。矿山现状对土壤环境可能产生影响“较轻”。

综上所述，现状条件下，采矿活动对地表水、地下水及土壤环境影响程度“较轻”。

(二) 矿区水土环境污染预测评估

办公生活区日常生活产生的生活垃圾统一清理至生活区内的定点垃圾箱内，再统一填埋处理，不进行外排，办公生活区仅少量生活用水直接排放，露天采场未见地表水，依据矿山生产工艺流程，生产过程中不产生废水，仅设备开采，生产过程中不添加任何化学药剂，用水量较小，矿山生活用水量较小，经沉淀后直接排放，产生的固体污染源为生活垃圾。矿体不含有害物质，生活垃圾定期处理，集中堆放，定期清理。最低开采标高高于地下水位标高 2m，预测不会破坏含水层结构，矿山开采方式为采用中深孔爆破技术爆破后，液压挖掘机装车，汽车运输。对地下水环境污染较轻。

综上所述，确定预测矿山开采过程中的生产及生活污水、矿山固体废弃物对水土环境污染程度较轻。矿山地质环境影响预测评估分区见表 3-4、表 3-5。

表 3-4 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
严重区	采坑 1	46500	较轻	较轻	严重	较轻	大
	采坑 2	7000	较轻	较轻	严重	较轻	大
较严重	工业场地	40000	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	剥离区	36900	较轻	较轻	较严重	较轻	中
较轻区	办公生活区	900	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	土坝	5700	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	库房	600	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	7600	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		145200					

表 3-5 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
严重区	露天采场	140200	较轻	较轻	严重	较轻	大
	矿区外采坑	1750	较轻	较轻	严重	较轻	大
较严重区	工业场地	11800	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	表土场	5000	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	剥离区	5800	较轻	较轻	较严重	较轻	中
较轻区	办公生活区	900	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	土坝	5700	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	库房	100	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	4800	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		176050					

第三节 矿山土地预测与评估

矿山开采工艺的不同将导致不同形式的土地损毁。本矿采用露天开采方式。本矿山土地的损毁主要分为建设期对土地的损毁和后期露天开采过程中对土地的损毁。损毁形式主要表现为压占（利用）损毁和挖损损毁。

一、土地损毁环节与时序

1、建设期

建设期对土地的损毁主要是地面工程建设对土地的损毁。矿山办公生活区、土坝、工业场地、库房和矿区道路等地面设施已建成，已造成的土地损毁，损毁方式主要为压占。进场道路损毁方式主要为压占。

2、生产期

本项目生产过程中造成的土地损毁形式主要表现为露天开采的挖损、开采矿石及表土的压占。

二、已损毁各类土地现状

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。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 3-6、表 3-7。

表 3-6 挖损损毁程度评价表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
地表变形	平均深度	<1m	1~5m	>5m
	面积	<1hm ²	1~5hm ²	>5hm ²

表 3-7 压占损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<2hm ²	2~4hm ²	>4hm ²
排土高度	≤5m	5~10m	>10m
边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°

1、露天采场：矿区内目前已形成 2 个采坑。

(1) 采坑 1：损毁面积约为 4.65hm²，采坑边坡角 45~60°，采坑高度 297.11~328.43m。损毁土地类型为采矿用地。破坏面积 1~5hm²，最大深度>5m，对土地资源影响和破坏程度重度。

(2) 采坑 2：损毁面积约为 0.70hm²，采坑边坡角 45~60°。采坑高度 2.95~26.63m。损毁土地类型为旱地、采矿用地及其他草地。破坏面积<1hm²，最大深度>5m，对土地资源影响和破坏程度重度。

2、工业场地

工业场地位于矿区内西北部，内有加工厂房、输送带的设备、料堆厂房（建设中）及料堆。占地面积为 4.0hm²，加工厂房内设有破碎设备、维修车间、配电室、生产材料库等。料堆高度在 8~12m，现状已堆放碎石约 5×10⁴m³。现状破坏土地性质属于临时占压，损毁土地类型主要为采矿用地，压占面积 2~4hm²，高度 5~10m，边坡坡度 25°~35°。对土地损毁程度为中度。损毁土地不涉及基本农田。

3、剥离区：位于矿区北部，面积约为 3.69hm²，该区域为矿山预开采剥离表土、废石及修建土坝破坏形成的区域。破坏面积 1~5hm²，最大深度 1~5m，对土地资源影响和破坏程度中度。损毁土地不涉及基本农田。

4、办公生活区

办公生活区：办公生活区位于矿区外南侧 140m 处，内设有食堂、办公室、宿舍、停车场等。损毁面积为 0.09hm²。损毁土地类型为采矿用地，破坏面积<2hm²，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

5、库房：库房位于矿区内南侧，损毁面积为 0.06hm²。内设有仓库、门卫、修车场

等。损毁土地类型为采矿用地，破坏面积 $<2\text{hm}^2$ ，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

6、土坝：位于矿区周围，坝顶宽 1m，坝底宽 3m，高度 1.5~2.5m，长度约 1900m，损毁面积为 0.57hm^2 ，由废土及废石堆放而成。部分土坝之上设置有网围栏，长 960m。损毁土地类型为旱地、采矿用地、农村道路。破坏面积 $<2\text{hm}^2$ ，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

7、矿区道路

矿区道路，损毁面积为 0.76hm^2 ，道路长 1980m，宽约 3~6m。用于连接各个单元。损毁土地类型为采矿用地，破坏面积 $<2\text{hm}^2$ ，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

矿山土地损毁现状评价见表 3-8。

表 3-8 矿山土地损毁现状评价表

已损毁土地单元名称	损毁面积 (hm^2)	损毁土地类型	损毁方式	判别				对土地损毁程度评价
				面积 (hm^2)	平均深度 (m)	排土高度 (m)	边坡坡度	
采坑 1	4.65	采矿用地	挖损	1~5	>5	/	/	重度
采坑 2	0.70	旱地、采矿用地、及其他草地	挖损	<1	>5	/	/	重度
剥离区	3.69	采矿用地	挖损	1~5	1~5	/	/	中度
工业场地	4.00	采矿用地	压占	2~4	/	5~10	$25^\circ\sim 35^\circ$	中度
办公生活区	0.09	采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
土坝	0.57	旱地、采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
库房	0.06	采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
矿区道路	0.75	旱地、采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
合计	14.52							

三、拟损毁土地预测与评估

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿区土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际情况具体分析得出的。

根据项目生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，将损毁土地单元划分为露天采场、矿区外采坑、剥离区、工业场地、办公生活区、表土场、土坝、库房和矿区道路。

1、露天采场

开发利用方案采用露天采矿法开采，自上而下分台阶开采。预计最终将形成 1 个大采场。损毁面积为 14.02hm^2 ，开采到最低开采标高 287m，最终最大边坡高度为 38m。

属山坡式+凹陷式露天开采，将形成 4 个开采台阶，分别为：315m 平台、305m 平台、295m 平台、287m 平台。开采过程中，台阶高度为 10m。开采结束后，最终两个台阶并段，将形成 2 个台阶，台阶高度 20m，为 305m 平台、287m 平台，台阶坡面角 60°，最终边坡角为 52°。损毁土地类型为旱地、其他草地、采矿用地，未破坏基本农田，损毁方式为挖损，破坏面积 $>5\text{hm}^2$ ，最大深度 $>5\text{m}$ ，对土地资源影响和破坏程度重度。

2、矿区外采坑

现状已形成矿区外采坑面积，损毁面积为 0.175hm^2 ，为历史形成采坑，采坑内设有 1 台阶，台阶高在 5~17m，采坑边坡角 45~60°。损毁土地类型为旱地、其他草地、采矿用地，未破坏基本农田，损毁方式为挖损，破坏面积 $<1\text{hm}^2$ ，最大深度 $>5\text{m}$ ，对土地资源影响和破坏程度重度。

3、工业场地

工业场地位于矿区内西北部，内有加工厂房、输送带的设备及料堆。现状损毁面积为 4.0hm^2 。闭坑时位于露天采场最终境界外西南部及西北侧区域，损毁面积为 1.18hm^2 。现状破坏土地性质属于临时占压，损毁土地类型主要为采矿用地，压占面积 2~4 hm^2 ，高度 5~10m，边坡坡度 25°~35°。对土地损毁程度为中度。损毁土地不涉及基本农田。

4、表土场

表土场设置在矿区外北侧 10m 处，损毁面积为 0.50hm^2 ，堆放高度 8~10m，堆放坡度控制在 30°内，预计表土场可堆放 $1.67\times 10^4\text{m}^3$ 。表土场足够堆放剥离产生的表土资源。破坏土地性质属于临时占压，损毁土地类型为采矿用地，压占面积 2~4 hm^2 ，高度 5~10m，边坡坡度 25°~35°。对土地损毁程度为中度。损毁土地不涉及基本农田。

5、剥离区

剥离区位于矿区外北部，面积约为 0.58hm^2 ，该区域为矿山修建土坝破坏形成的区域。损毁土地类型为旱地、采矿用地，未破坏基本农田，损毁方式为挖损，破坏面积 $<1\text{hm}^2$ ，最大深度 1~5m，对土地损毁程度为中度。损毁土地不涉及基本农田。

6、库房

库房位于矿区内南侧，内设有仓库、门卫、修车场等。由于库房位于露天采场最终境界内面积约 500m^2 ，矿区外的区域，闭坑时损毁面积为 0.01hm^2 ，破坏土地性质属于临时占压，损毁土地类型为采矿用地，破坏面积 $<2\text{hm}^2$ ，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

7、土坝：位于矿区周围，坝顶宽 1m，坝底宽 3m，高度 1.5~2.5m，长度约 1900m，损

毁面积为 0.57hm²，由废土及废石堆放而成。部分土坝之上设置有网围栏，长 960m。损毁土地类型为旱地、采矿用地、农村道路。破坏面积<2hm²，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

8、矿区道路

矿区道路，道路长 600m，宽约 8m。用于连接各个单元。占地面积约 0.48hm²，破坏土地性质属于临时占压，损毁土地类型为采矿用地及农村道路，破坏面积<2hm²，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

矿山土地损毁预测评价见表 3-9。

表 3-9 矿山土地损毁预测评价表

已损毁土地单元名称	损毁面积 (hm ²)	损毁土地类型	损毁方式	判别				对土地损毁程度评价
				面积 (hm ²)	平均深度 (m)	排土高度 (m)	边坡坡度	
露天采场	14.02	旱地、其他草地、采矿用地	挖损	>5	>5	/	/	重度
矿区外采坑	0.175	旱地、其他草地、采矿用地	挖损	<1	>5	/	/	重度
表土场	0.50	采矿用地	压占	<2	/	5~10	25°~35°	中度
工业场地	1.18	采矿用地	压占	<2	/	5~10	25°~35°	中度
剥离区	0.58	采矿用地	挖损	<1	1~5	/	/	中度
办公生活区	0.09	采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
土坝	0.57	旱地、采矿用地、农村道路	压占	<2	/	/	/	轻度
库房	0.01	采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
矿区道路	0.48	旱地、采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
合计	17.605							

第四节 矿山地质环境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

(一) 分区原则

按照矿山地质环境影响程度现状、预测综合分区结果，按照就重的原则，对矿区破坏（损毁）区域进行综合分区，划分为严重区、较严重区、较轻三个级别。

按矿山地质环境影响程度轻重级别对应划分矿山地质环境治理区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境治理地段。

(二) 分区及表示方法

根据上述分区原则及方法，并参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T 0223—2011) 编制技术要求 (中华人民共和国原国土资源部 2011 年 8 月 31 日实施) 附录 F, 将该矿山地质环境治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区, 见表 4-1。

1、重点防治区

矿山地质环境治理分区将露天采场、矿区外采坑划为重点防治区。

(1) 露天采场防治亚区

预测最终将形成 1 个露天采场。露天采场总面积为 140200m²。预测露天采场可能引发的主要矿山地质环境问题为:

预测其可能引发小型崩塌地质灾害, 地质灾害危害程度为较轻;

影响地形地貌景观: 预测评估其影响程度为严重;

破坏土地资源: 预测评估其影响程度为重度。

防治措施: 在露天采场外围设置警示牌、网围栏。

矿山开采过程中危岩体进行清除、部分地段进行废石回填垫坡, 并对其边坡稳定性进行监测预警。矿山闭坑时对露天采场平台及坑底进行覆土平整、土壤培肥、撒播草籽, 恢复自然环境。

(2) 矿区外采坑防治亚区

矿区外采坑设置在矿区内东部, 矿区外采坑总面积为 1750m², 主要矿山地质环境问题为:

影响地形地貌景观: 预测其对地形地貌景观影响程度为严重;

占用土地资源: 预测评估其影响程度为重度。

防治措施: 对其边坡稳定性进行监测预警。对矿区外采坑平台及坑底进行覆土平整、土壤培肥、撒播草籽, 恢复自然环境。

2、次重点防治区

矿山地质环境治理分区将表土场、工业场地及剥离区划为次重点防治区。

(1) 表土场防治亚区

表土场设置在矿区外北侧 10m 处, 损毁面积为 5000m², 主要矿山地质环境问题为:

影响地形地貌景观: 预测其对地形地貌景观影响程度为较严重;

占用土地资源: 预测评估其影响程度为中度。

防治措施: 矿山开采过程中将露天采场剥离的表土集中堆放于表土场, 合理堆放, 矿山闭坑时, 表土场表土用作露天采场等覆土用土, 并对表土地地进行翻耕、土壤培肥、

撒播草籽，恢复自然环境。

(2) 工业场地防治亚区

工业场地占地面积为 11800m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度为较严重；

占用土地资源：预测评估其影响程度为中度。

防治措施：矿山闭坑时将工业场地，拆除临时建筑，清运至露天采场坑底。对工业场地进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。

(3) 剥离区防治亚区

剥离区位于矿区外北部，损毁面积为 5800m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度为较严重；

占用土地资源：预测评估其影响程度为中度。

防治措施：对剥离区进行覆土、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。

3、一般防治区

矿山地质环境治理分区将办公生活区、土坝、库房和矿区道路划为一般防治区。

(1) 办公生活区防治亚区

办公生活区占地面积 900m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度为较轻；

占用土地资源：预测评估其影响程度为轻度。

防治措施：矿山闭坑时拆除临时建筑，清运至露天采场坑底。进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。

(2) 土坝防治亚区

土坝占地面积 5700m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度为较轻；

占用土地资源：预测评估其影响程度为轻度。

防治措施：矿山闭坑后，进行保留。

(3) 库房防治亚区

库房占地面积 100m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度为较轻；

占用土地资源：预测评估其影响程度为轻度。

防治措施：矿山闭坑时拆除临时建筑，清运至露天采场坑底。进行覆土、平整、土

壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。

(4) 矿区道路防治亚区

矿区道路占地面积为 4800m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度为较轻；

占用土地资源：预测评估其影响程度为轻度。

防治措施：矿山闭坑时对矿区道路部分进行保留，用作土地复垦道路。部分矿区道路进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。

矿山地质环境治理分区见表 3-10。

表 3-10 矿山地质环境治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题及危害程度	防治措施
重点防治区	露天采场	14.02	可能产生崩塌地质灾害；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；土地损毁程度重度。	在露天采场外围设置警示牌、网围栏。矿山开采过程中危岩体进行清除、部分地段进行废石回填垫坡，并对其边坡稳定性进行监测预警。矿山闭坑时对露天采场平台及坑底进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
	矿区外采坑	0.175	可能产生崩塌地质灾害；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；土地损毁程度重度。	对其边坡稳定性进行监测预警。对矿区外采坑平台及坑底进行覆土平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
次重点防治区	表土场	0.50	影响地形地貌景观；土地损毁程度中度。	矿山开采过程中将露天采场剥离的表土集中堆放于表土场，合理堆放，矿山闭坑时，表土场表土用作露天采场等覆土用土，并对表土场地进行翻耕、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
	工业场地	1.18	影响地形地貌景观；土地损毁程度中度。	矿山闭坑时拆除临时建筑，清运至露天采场坑底。进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
	剥离区	0.58	影响地形地貌景观；土地损毁程度中度。	进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
一般防治区	办公生活区	0.09	影响地形地貌景观；土地损毁程度轻度。	矿山闭坑时拆除临时建筑，清运至露天采场坑底。进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
	土坝	0.57	影响地形地貌景观；土地损毁程度轻度。	矿山闭坑后，进行保留。
	库房	0.01	影响地形地貌景观；土地损毁程度轻度。	矿山闭坑时拆除临时建筑，清运至露天采场坑底。进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
	矿区道路	0.48	影响地形地貌景观；土地损毁程度轻度。	矿山闭坑时对矿区道路部分进行保留，用作土地复垦道路。部分矿区道路进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程（系列）》（TD/T1031-2011），复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设拟建工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

复垦区包括露天采场、工业场地、表土场、剥离区、办公生活区、土坝、库房和矿区道路。其面积为 17.605hm²。各单元用地情况见表 3-11。

复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦责任范围不包括土坝及部分矿区道路，复垦责任范围共计面积 16.845hm²。复垦责任范围见表 3-12。

土地复垦责任范围主要拐点坐标详见表 3-13

表 3-11 复垦区范围用地情况汇总表

项目单元	占地面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)	土地类型	损毁性质	损毁类型	损毁程度
露天采场	14.02	10.89	旱地、其他草地、采矿用地	已损毁	挖损	重度
		3.13		拟损毁		
矿区外采坑	0.175	0.175	旱地、其他草地、采矿用地	已损毁	挖损	重度
表土场	0.50	0.50	采矿用地	已损毁	压占	中度
工业场地	1.18	1.18	采矿用地	已损毁	压占	中度
剥离区	0.58	0.58	旱地、采矿用地	已损毁	压占	中度
办公生活区	0.09	0.09	采矿用地	已损毁	压占	轻度
土坝	0.57	0.57	采矿用地	已损毁	压占	轻度
库房	0.01	0.01	采矿用地	已损毁	压占	轻度
矿区道路	0.48	0.48	旱地、采矿用地	已损毁	压占	轻度
合计	17.605	17.605	—	—	—	—

表 3-12 复垦责任区范围用地情况汇总表

项目单元	占地面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)	土地类型	损毁性质	损毁类型	损毁程度
露天采场	14.02	10.89	旱地、其他草地、采矿用地	已损毁	挖损	重度
		3.13		拟损毁		
矿区外采坑	0.175	0.175	旱地、其他草地、采矿用地	已损毁	挖损	重度
表土场	0.50	0.50	采矿用地	已损毁	压占	中度
工业场地	1.18	1.18	采矿用地	已损毁	压占	中度
剥离区	0.58	0.58	旱地、采矿用地	已损毁	压占	中度
办公生活区	0.09	0.09	采矿用地	已损毁	压占	轻度
库房	0.01	0.01	采矿用地	已损毁	压占	轻度
矿区道路	0.29	0.29	旱地、采矿用地	已损毁	压占	轻度
合计	16.845	16.845	—	—	—	—

表 3-13 土地复垦责任范围主要拐点坐标表

名称	拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
		X	Y		X	Y
露天 采场 最终 境界	1	5077776.393	41438993.552	11	5078210.131	41438962.435
	2	5077780.639	41438977.007	12	5078174.546	41439121.261
	3	5077812.650	41438936.751	13	5078173.227	41439169.487
	4	5077856.651	41438895.778	14	5078162.826	41439248.918
	5	5077927.753	41438849.975	15	5078071.465	41439229.242
	6	5077958.690	41438872.267	16	5078044.118	41439279.723
	7	5077991.462	41438874.770	17	5077980.611	41439367.591
	8	5078056.588	41438869.811	18	5077888.278	41439268.341
	9	5078131.419	41438879.547	19	5077786.120	41439008.765
	10	5078137.458	41438963.474			
面积: 140200m ²						
矿区外采 坑	1	5078004.82	41439334.10	7	5078089.06	41439309.25
	2	5078017.35	41439334.76	8	5078087.19	41439302.31
	3	5078027.12	41439326.18	9	5078080.99	41439295.20
	4	5078040.20	41439318.60	10	5078072.45	41439292.27
	5	5078045.55	41439311.52	11	5078062.84	41439292.13
	6	5078059.40	41439308.14	12	5078049.92	41439269.22
面积: 1750 m ²						
拟建表土 场	1	5078184.26	41439141.05	5	5078211.83	41439243.27
	2	5078183.44	41439171.70	6	5078216.37	41439216.82
	3	5078171.93	41439256.32	7	5078226.65	41439213.57
	4	5078199.34	41439262.15	8	5078229.70	41439143.21
面积: 5000 m ²						
办公生活 区	1	5077652.66	41439021.05	3	5077620.48	41439052.87
	2	5077643.33	41439058.09	4	5077629.17	41439015.61
面积 900 m ²						

三、土地类型及权属

根据土地利用现状图,确定乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩(粗安岩)矿土地权属于乌兰浩特市斯力很农业园区火星村集体所有,在开采期间,乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司应对矿山使用的所有土地办理合法的用地手续。复垦区及复垦责任范围内土地利用类型及面积见表 3-14、表 3-15。

表 3-14 复垦区范围土地利用类型

地类名称				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
01	耕地	0103	旱地	0.58	3.29
04	草地	0404	其他草地	0.44	2.50
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	16.575	94.15
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	0.06
合计				17.605	100

表 3-15 复垦区责任范围土地利用类型

地类名称				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
01	耕地	0103	旱地	0.31	1.84
04	草地	0404	其他草地	0.44	2.61
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	16.095	95.55
合计				16.845	100

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

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿为改扩建矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

未来采矿活动可能引发小型坍塌地质灾害，破坏含水层结构。地形地貌景观破坏主要集中在露天采场、矿区外采坑、工业场地、表土场、剥离区、办公生活区、土坝、库房及矿区道路。不会造成水土环境污染。

根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下两个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

矿山开采过程中的采矿掌子面和采场边坡临空面，在重力作用和爆破震动影响下于局部构造发育、岩体稳定性较差地段产生了变形，导致边坡顶端地面可能产生拉张裂隙，存在崩塌地质灾害隐患，直接危害到生产工作人员和机械，崩塌规模不会太大。

针对未来采矿活动可能引发的边坡小型崩塌地质灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，分别介绍如下：

地质灾害常用的防治措施有主要以监测预防为主，露天采场周围设置警示牌、补网围栏。崩塌防治主要采取清除危岩体、回填压脚等工程。矿山开采过程中需采用机械配合人工方法进行清除危岩体，防止露天采场边坡发生崩塌地质灾害的可能。

（二）地形地貌景观防治

露天采场防治亚区采取工程措施，使破坏的地形地貌景观及土地资源得以恢复。主要的治理措施为露天采场进行覆土、平整、撒播草籽恢复植被。矿山开采过程中对危岩体进行清除、部分地段进行废石回填垫坡，并对其边坡稳定性进行监测预警。矿山闭坑时对露天采场平台及坑底进行覆土平整、撒播草籽，恢复自然环境。对压占单元进行翻耕覆土撒播草籽，恢复自然环境。

上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

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。

根据开发利用方案和现场调查可知，通过《乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿地质环境保护与土地复垦方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后露天采场可恢复为草地，提高了土地的利用效率，可增加当地收入，经济效益良好。

综上，矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

三、生态环境协调性分析

针对采矿活动可能引发的矿山地质环境问题而提出的各种可行的治理措施，可避免或减少对土地的二次破坏，同时，治理过程中尽量将破坏的土地复垦为林地，不能复垦成林地的，则将其复垦成草地，达到绿化效果，可使其与周边生态环境相协调。

综上技术可行性和经济可行性分析，方案实施后，工程措施与监测措施相结合，一方面可防止地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施复垦和地质环境治理，技术要求不高，通过周边矿山治理案例类比，并征求矿方意见，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩矿复垦责任区土地总面积为16.845hm²。根据土地利用现状图，复垦区土地利用类型为旱地、其他草地、采矿用地。复垦区土地利用现状见表4-1。

表 4-1 复垦责任区土地利用类型

地类名称				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
01	耕地	0103	旱地	0.31	1.84
04	草地	0404	其他草地	0.44	2.61
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	16.095	95.55
合计				16.845	100

二、土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途的适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的依据。进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地的利用现状和土地的适宜性进行比对，以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中利用方向决策和改良途径选择的基础。按一般土地适宜性评价步骤，首先对待评价的土地进行土地质量调查，编制图件，并根据土地利用总体规划等文件，提出土地利用目标，两者进行匹配后，调节土地利用目标或提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

1、评价原则、依据、范围

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。

土地适宜性评价必须充分考虑国家及地方的土地利用总体规划等。

(2) 因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向，不能强求一致，做到因地制宜。

(3) 可垦性与最佳效益原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被损毁土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

以主导因素为主的原则，在进行评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候地貌、交通、原利用状况、土地损毁程度等综合分析对比，从中找出影响复垦利用的主导因素，然后按主导因素确定其适应的利用方向。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

项目区土地破坏是一个动态过程，复垦土地的适宜性应随破坏过程而变化，具有动

态性。从土地利用的过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选用土地的利用方向具有持续生产能力。

(6) 经济科学、技术合理性原则

为使评价结果符合实际，增强评价结果的实用性和可操作性，评价方法是尽量采用经济科学、技术合理的原则进行。

(7) 自然属性和社会属性相结合

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

2) 评价依据

- (1) 矿区建设区土地破坏类型及其程度；
- (2) 土地破坏前的利用状况及生产水平；
- (3) 被破坏土地资源复垦的客观条件。

3) 评价范围

本方案土地适宜性评价范围即复垦责任范围。依据土地损毁分析与预测结果，评价范围为露天采场等 8 个单元，总面积为 16.845hm²。

2、评价单元的划分

根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，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，本方案评价单元为 8 评价单元（详见表 4-2）。

3、评价方法及评价指标

1) 评价方法

本次复垦适宜性评价选择综合指数法进行适宜性评价。

2) 评价指标

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，借鉴前人研究的基础上，该工程项目土地复垦适宜性评价中草地复垦方向的影响因素分别为：

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，通过将参评因素状态值对农、林、牧地影响状况及改良程度的难易与各地区的自然概况作为参照，进一步对矿山建设区和生产区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出其土地适宜性

评价，参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值来确定土地的适宜性。矿区建于低山丘陵地带，其土地利用受到低山丘陵地带土地利用共性因素的影响。因此，本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。

表 4-2 评价单元划分表

评价单元	损毁类型	损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)
露天采场	挖损	重度	土壤肥力、地形坡度、温度和降雨量，影响复垦效果	14.02
矿区外采坑	挖损	重度	土壤肥力、地形坡度、温度和降雨量，影响复垦效果	0.175
表土场	压占	中度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.50
工业场地	压占	中度	温度和降雨量，影响复垦效果	1.18
剥离区	挖损	中度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.58
办公生活区	压占	轻度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.09
库房	压占	轻度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.01
矿区道路	压占	轻度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.29
总计				16.845

4、适宜性等级评定

1) 评价等级划分

根据《土地复垦技术标准》、《中国 1: 100 万土地资源图》和相关政策法规，同时借鉴同类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）。通过将参评因素状态值对农、林、牧地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，各参评因素的分级指标见下表（见表 4-3）。

表 4-3 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 (cm)	0.50	≥50	50-30	30-20	<20
土壤质地	0.10	壤土、砂壤土	岩土混合物	砂土、砾质	全砾质
排灌条件	0.10	有灌排设施水源有保障	有灌溉设施水源有保障	无灌溉设施能自然排水	无灌溉设施排水不良
地形坡度	0.05	<2°	2-6°	6-15°	>25°
降雨量	0.05	>400 毫米	400-300 毫米	300-200 毫米	<200 毫米
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.05	优越	良好	一般	不良

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： $R_j = \sum_{i=1}^n F_i \times W_i$

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，加权值与复垦方向对照表见 4-4：

表 4-4 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
加权值	>3.50	2.50-3.50	<2.50

2) 评价结果分析

根据评价单元土地质量（见表 4-5），对照表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值，根据加权值对照表加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。

表 4-5 拟复垦单元土地质量、参评因子描述

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
	厘米			度	毫米		
露天采场	50-30	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	>25°	400-300	重度	一般
矿区外采坑	50-30	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	6-15°	400-300	重度	一般
表土场	50-30	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	2-6°	400-300	中度	一般
工业场地	50-30	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	2-6°	400-300	中度	一般
剥离区	50-30	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	2-6°	400-300	中度	一般
办公生活区	50-30	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	2-6°	400-300	轻度	一般
库房	50-30	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	2-6°	400-300	轻度	一般
矿区道路	50-30	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	6-15°	400-300	轻度	一般

根据评价单元土地质量，对照表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值，根据加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，以露天采场为例。

$R_i = 0.5 \times 3 + 0.1 \times 3 + 0.1 \times 2 + 0.05 \times 1 + 0.05 \times 3 + 0.15 \times 1 + 0.05 \times 2 = 2.45$ ，各评价单元适宜性评价加权值及复垦方向见表 4-6。

表 4-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

复垦区	评价总分值	复垦方向	损毁程度
露天采场	2.45	草地	重度
矿区外采坑	2.50	草地	重度
表土场	2.70	草地	中度
工业场地	2.70	草地	中度
剥离区	2.70	草地	中度
办公生活区	2.85	草地	轻度
库房	2.85	草地	轻度
矿区道路	2.85	草地	轻度

5、土地复垦可行性分析

依据适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，并遵循与周围环境相协调的原则，确定最终的复垦方向。

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以及技术可行性等方面的因素，确定最终复垦方向，复垦率达到 95.68%。复垦前后土地利用结构调整见表 4-7。

表 4-7 复垦前后土地利用结构调整表

地类名称				面积 (m ²)	
一级地类		二级地类		复垦前	复垦后
03	耕地	0103	旱地	3100	/
04	草地	0404	其他草地	4400	168450
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	160950	/
合计				168450	168450

6、公众参与

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿土地复垦方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。

公众参与调查的对象是因矿山开发利用受直接影响的各村农牧民，与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿山开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见。乌兰浩特市自然资源局及土地产权人对乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿土地复垦工作给予大力支持，认为这是保护土地的一次重大举措，在

当地具有示范作用，对矿区土地复垦提出了建设性的意见，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

公众调查表明：大部分农牧民赞成此项目的开展，认为尽管采矿会对土地及周边环境造成较大影响，短期内土地功能降低甚至丧失，但通过合理的复垦措施，土地将逐步恢复原功能，并且愿意参加复垦工作。

三、水土资源平衡分析

1、矿山土地复垦水资源平衡分析

项目区内复垦为草地，鉴于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，期间需经历3年时间，所以初期灌溉用水均为矿区统一用水，灌溉方式为人工洒水。

2、矿山土地复垦土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物能使矿区复垦具有重大的灵活性。土源平衡分析包括表土剥离量计算、表土覆盖量计算、表土供需平衡计算。

由于矿区所处区域的表土层厚度比较厚，复垦责任区内各复垦单元较小，复垦地块较小，采坑底部覆土来源需外运土。

1) 表土剥离量计算

该矿在开采过程中进行表土剥离，将剥离的表土储存起来，剥离单元即为露天采场、表土场。剥离厚度为40cm，可剥离表土的面积约21900m²，剥离量约为8760m³。

2) 覆土工程量计算

本项目复垦区拟复垦成其他草地，覆土单元为露天采场平台及坑底、矿区外采坑、办公生活区、剥离区、工业场地、矿区道路等拟复垦成其他草地，需覆土总面积163450m²，覆土厚度30cm。总覆土量为51487m³，由于风蚀、运输等原因，表土损失率约为5%，需土量约为42727m³。

3) 土源供需平衡计算

根据以上需土量和可供土量的计算，对其进行比较：供土量<需土量。矿山开采过程中剥离的表土量不能满足表土需求，需外购表土，方能满足表土需求。详见表4-8：

表4-8 土资源平衡分析计算表

表土剥离量 (m ³)	覆土需求量 (m ³)	供需差值 (m ³)
8760	51487	42727

四、土地复垦质量要求

(一) 复垦单元划分及复垦标准制定依据

1、国家及行业的技术标准

《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

《土地复垦条例》（2011 年）；

《土地复垦条例实施办法》（2013 年）；

《土地复垦技术标准》（试行）（1995 年）；

《土地复垦方案编制规程》第 1 部分：通则（TD/T1031.1-2011）。

2、复垦区自然、社会经济条件

土地复垦工作应依据评估区自身特点，遵循“因地制宜”的原则，复垦利用方向尽量与周边环境保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产条件和利用方向，制定的复垦标准等于或高于周边相同利用方向的生产条件。

3、土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、评估区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将评估区复垦土地根据不同的复垦方向分别制定具体复垦措施和复垦标准。

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），根据矿区实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析，为达到与周边环境相匹配的状况，复垦方向为草地。提出土地复垦质量要求见表 4-9。

表 4-9 草地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质黏土
		砾石含量	≤10%
		pH 值	6.0-8.5
		土壤有机质含量	≥1%
	配套设施	灌溉	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	产量	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平
植被覆盖度		≥35%	

(二) 各单元土地复垦质量要求

1、露天采场、矿区外采坑平台及坑底土地复垦质量要求

露天采场平台及坑底经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为其他草地。

(1) 对露天采场、矿区外采坑终了平台进行平整清理。

(2) 露天采场、矿区外采坑平台及坑底覆土 30cm 之后撒播草籽，以绿化环境及加固水土。

2、露天采场、矿区外采坑边坡土地复垦质量要求

露天采场、矿区外采坑边坡经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为其他草地。

在边坡底部开挖栽植槽，规格宽深为 20cm×30cm，覆土后按 50cm 间距栽植爬山虎，对边坡进行绿化，降低其风化强度，保持边坡稳定。

三年后，植被覆盖率 50%以上。

3、办公生活区、表土场、工业场地、剥离区、库房、矿区道路土地复垦质量要求如下：

办公生活区、表土场、工业场地、剥离区、库房、矿区道路经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为草地。

(1) 办公生活区、工业场地、剥离区、库房、矿区道路覆土 30cm 之后撒播草籽，以绿化环境及加固水土。

(2) 表土场深耕之后，施肥，撒播草籽，以绿化环境及加固水土。

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损毁预防

一、目标任务

1、目标

按照绿色矿山建设要求，该矿具有健全完善的技术创新、节能减排、环境保护、土地复垦、安全生产、社区和谐、企业文化等规章制度与保障措施。在矿山开发的同时，尽可能保护好现有的生态环境和地质环境。采矿过程中，对地质灾害及地质环境造成的影响和破坏，边生产，边治理，矿山闭坑后，最大限度地对矿业活动影响范围及时地进行全面的恢复治理。以切实保护和恢复矿山环境为最终目标，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少和避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山地质环境质量。具体要达到如下目标：

1) 地质灾害隐患防治目标：严格按照开发利用方案设计要求实施矿业，防止崩塌地质灾害的发生，矿山开采过程中外排物合理堆放，消除崩塌隐患；在开采过程对露天采坑边坡稳定性进行监测。

2) 地形地貌景观破坏治理目标：矿山开采过程中尽量避免或减少对矿区附近地段的影响，尽可能地保持原始地貌。对地表工程破坏地形地貌景观区域进行修整及植被恢复。

3) 土地资源治理目标：对矿山开采占用破坏土地资源等进行治理，恢复所占用、破坏土地资源的使用功能。

2、任务

根据矿山地质环境治理目标，本着“统筹安排、重点预防、分区实施”的原则，受破坏的土地资源及植被得到有效恢复，恢复率达 100%。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。具体任务如下：

该矿山地质环境治理对象主要为：露天采场、矿区外采坑、剥离区、表土场、工业场地、办公生活区、库房、矿区道路。

1) 对露天采场、矿区外采坑周边设置警示牌、网围栏，对露天采场高陡边坡清除危岩体，开采结束后，对露天采场边坡、平台及坑底进行覆土、平整、撒播草籽，在边坡底部开挖栽植槽，栽植爬山虎，恢复自然环境。

2) 办公生活区、库房和工业场地进行拆除，回填至坑底，对各破坏单元进行覆土，

撒播草籽恢复植被；矿区道路对各破坏单元进行覆土，撒播草籽恢复植被；表土场进行翻耕，撒播草籽恢复植被。

3) 建立和完善矿山地质环境监测系统，可以布置监测人员，定期对露天采场边坡稳定情况、土地破坏情况进行监测。

二、主要技术措施

(一) 矿山地质灾害预防措施

1、露天采场崩塌、滑坡预防措施

1) 在开采过程中严格按《开发利用方案》设计施工，留设平台及边坡角度，局部坡裂隙发育或破碎段可适当放低台阶高度和边坡角，各台阶安全平台大于设计宽度；

2) 采场台阶做好地表径流的处理，防止因水冲刷形成大面积崩塌、滑坡；

3) 露天采场边坡稳定性进行监测，发现不稳定坡体及时处理，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施。

2、表土场滑坡预防措施

矿山开采后，随着剥离物的增加，表土场剥离土壤废石堆积高度和面积不断扩大，表土场边坡发生滑坡灾害的可能性加大，通过对表土场场地条件及剥离工序的分析，在表土场边坡易发生滑坡灾害，可通过加强场地技术管理、增强基底粗糙度，防止地表水汇流冲刷边坡等预防措施，并采用修筑截水沟（土坝）、种草等工程和生态恢复措施相结合方法进行治理。

1) 按设计规范堆放剥离土壤；

2) 监测表土场、排土场边坡稳定性进行长期观测，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施；

3) 在边坡影响带内不得建设或布设重要的建构筑物或需长期使用和保护的各种设施；

(二) 含水层保护措施

采矿活动对第四系松散岩类孔隙含水层会产生影响，但由于矿区距离村镇较远，未影响到周边村镇居民生产生活用水；矿山开采后采掘活动致使基岩裂隙含水层水位变化，导致矿区境界内基岩裂隙含水层水位下降；矿山开采不会造成地表水体流失。对含水层破坏预防措施主要有：

1、矿山严格按照开发利用方案开采露天采坑，露天采场降水漏斗影响范围内地表采取植被修复措施，通过扩大矿区内植被覆盖面积，增加植被密度，起到减少蒸发量，

增加涵养水源的作用。

2、不破坏矿山境界外地层整体严密性，避免含水层降水漏斗影响范围扩大。

3、布设监测点，加强对区内第四系松散岩类孔隙水、基岩煤系孔隙、裂隙承压含水岩组、地表水的动态跟踪监测。

4、生产污水主要为冷却水及洒水，生活废水主要为盥洗水，进行简单处理后排放，尽量减少对地下水的污染。

（三）地形地貌景观保护措施

合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，在满足生产条件的情况下，尽量避免新建建筑对原有地形地貌的破坏，生产期间，可在不妨碍交通和采光通风的原则下，适当绿化，边开采边治理，及时恢复植被。

（四）水土环境污染预防措施

矿山现状与预测对水土环境的污染较轻。为了减轻矿山外排水及生活用水对水土环境的污染，建议采取如下防治措施：

矿区生活用水经过处理达标后再排放，尽量减少排放量。固体废弃物设垃圾箱定点收集垃圾，委托相关机构进行处理。

（五）土地复垦预防控制措施

矿山露天开采会造成植被减少、水土流失等对土地资源的破坏。为减少矿山开发对生态环境的影响，争取将项目开采对生态环境影响降低到最低限度，必须采取一定的预防措施：

1、尽量少占农用地，特别是耕地，不占用基本农田。

2、及时进行复垦，及时恢复植被，减少水土流失。

3、加强对已恢复植被的抚育管理，纳入矿区日常管理。

4、施工前剥离的地表熟土应作为后期复垦的覆土，为尽量减少土地资源的破坏和浪费，集中堆放表土、对表土实施保护措施，防止水土流失。

5、落实水土保持、环评报告、工程设计的等报告中的各项防止水土流失、预防控制措施。

三、主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防措施工程量基本与开发利用方案、地质环境保护工程、土地复垦工程、监测工程等的工程量重复，在此不单独统计工程量。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

1、严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，避免矿山开发引发矿山地质环境问题；

2、尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免矿山地质环境问题造成的损失；

3、坚持“谁开发、谁治理”的原则。

二、工程设计

矿山开采过程中可能引发小型崩塌地质灾害，危险性小，危害程度小。采坑外围设置网围栏、警示牌，采坑边坡清除危岩体，边坡稳定性监测预警。

三、技术措施

露天采场边坡稳定性监测，表土场监测。

1、设置警示牌

在露天采场周围显眼处设置警示牌，说明禁止闲人入内，禁止放牧，前方有危险等字样。警示牌设置 60cm×30 规格，防晒防雨材料做成，竖桩规格 1.5m×2cm 铁桩，并用油漆涂刷，埋桩深度 30cm。（见图 5-1）。

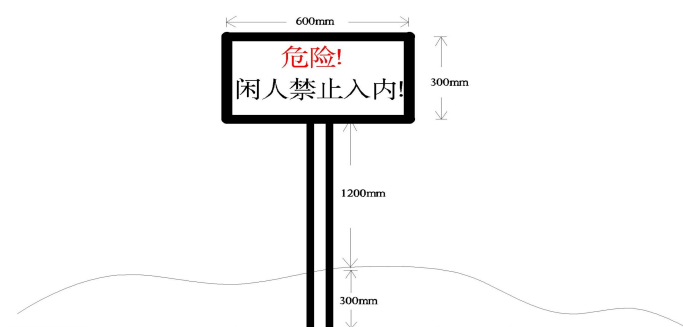


图 5-1 警示牌示意图

2、网围栏

在土坝之上未设置网围栏的区域拉设网围栏，网围栏设计：用水泥柱和 5 道钢丝网片（网片及钢丝片规格 7×90×60 型，高度 1.05m，刺丝高度 1.3m，水泥桩用 12 号铁丝将网片及刺丝固定在水泥柱的预留挂钩上），将露天采场外围进行围封，每隔 20m 栽 1 根水泥柱，高 1.8m。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 6.0m 左右，水泥柱桩规格 0.12×0.24×1.8m，门桩用内斜撑支持，斜撑规格，角度 45°。每隔 5m 栽一水泥锚拉桩，规格 0.1×0.1×1.8m，埋桩深度 50cm，栽桩检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将桩坑夯实。网围栏结实耐用，可经受住八级以下大风，网围栏铁丝不接触地面，仅雨、雪、空气对铁丝网的腐蚀。（见图 5-2）。

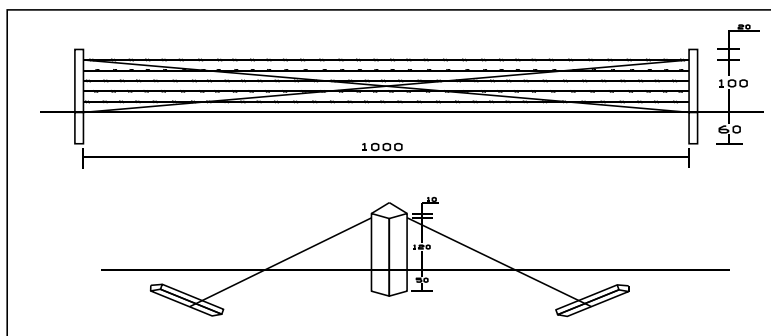


图 5-2 网围栏

3、清除危岩体

在开采期间对露天采场进行监测预警，发现有危险岩体，应及时清除，确保安全。采用挖掘机对开采产生的边坡进行削坡。

4、回填垫坡

露天采场开采不适合削坡部分，采用废石回填压脚，为机械配合人工方式，为石方工程。

5、平整

利用自行式平地机 118kw 对办公生活区和工业场地拆除以及场地清理清运回露天采场的废石土进行平整。

6、拆除

矿山闭坑后利用挖掘机（1m³）将工业场地和办公生活区内临时建筑物进行拆除。临时建筑为砖混结构，工业场地拆除面积按场地面积的 10%计算，拆除清理厚度为 0.8m；办公生活区拆除面积按场地面积的 50%计算，拆除清理厚度为 0.5m。库房拆除面积按场地面积的 60%计算，拆除清理厚度为 0.5m。

7、清运

拆除物使用油动挖掘机（1.2m³）和推土机 59kw 以及自卸汽车 5t 清运至露天采场坑底。

四、主要工程量

（一）露天采场治理工程量

1、清除危岩体

$Q_x = n \times L \times V$ ，式中： Q_x 为清除危岩体石方量（m³）， n 为清除危岩体系数， L 为需要清除危岩体的露天采场台阶边坡周长之和（m）， V 为单位坡长清除石方量。

1) 矿山边坡常用清除危岩体系数为 0.4。

2) 清除危岩体区域大概为：沿采坑边坡进行清除危岩体，露天采场台阶边坡周长约 2600m。

3) 露天采场边坡平均高度为 20m，露天采场边坡清除危岩厚度平均约 1.34m。所以单位坡长清除石方量： $V=1\times 20\times 1.34=26.8\text{m}^3$ 。

清除危岩体量： $Q_x=n\times L\times V=0.4\times 2600\times 26.8=27872\text{m}^3$

2、回填垫坡

实施方案为机械配合人工方式，为石方工程。对清除危岩体产生的废石全部用于回填坡角，回填量为 27872m^3 。

3、平整

对工业场地、办公生活区及库房清运回露天采场的拆除物进行平整，平整量约为总量的三分之一，平整量约为 1192m^3 。

4、警示牌、网围栏

在露天采场周围显眼处设置 8 个警示牌。在土坝之上未设置网围栏的区域拉设网围栏，长 930m。

(二) 矿区外采坑治理工程量

1、清除危岩体

1) 矿山边坡常用清除危岩体系数为 0.4。

2) 清除危岩体区域大概为：沿采坑边坡进行清除危岩体，矿区外采坑台阶边坡周长约 220m，

3) 矿区外采坑边坡平均高度为 8m，露天采场边坡清除危岩厚度平均约 0.5m。所以单位坡长清除石方量： $V=1\times 8\times 0.5=4.0\text{m}^3$ 。

清除危岩体量： $Q_x=n\times L\times V=0.4\times 220\times 4.0=352\text{m}^3$

2、回填垫坡

实施方案为机械配合人工方式，为石方工程。对清除危岩体产生的废石全部用于回填坡角，回填量为 352m^3 。

(三) 工业场地治理工程量

工业场地

1、拆除

矿山闭坑后将工业场地内临时建筑物进行拆除。工业场地临时建筑为彩钢结构，硬化地面，占地 4.0hm^2 。工业场地拆除面积按场地面积的 10% 计算，拆除清理厚度为 0.8m，

拆除清运工程量为 3200m³。

2、清运

拆除物清运至露天采场坑底，清运量等于拆除量，为 3200m³。

（四）办公生活区治理工程量

1、拆除

办公生活区占地 0.09hm²。办公生活区部分地面为砖混结构，拆除面积按场地面积的 50%计算，拆除清理厚度为 0.5m。拆除清运工程量为 225m³。

2、清运

拆除物清运至露天采场坑底，清运量等于拆除量为 225m³。

（五）库房

1、拆除

库房占地 0.06hm²（需拆除面积）。库房部分地面为砖混结构，拆除面积按场地面积的 50%计算，拆除清理厚度为 0.50m。拆除清运工程量为 150m³。

2、清运

拆除物清运至露天采场坑底，清运量等于拆除量为 240m³。

地质灾害治理工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质工程治理工程量表

项目名称	面积	网围栏	警示牌	清除危岩体	回填	平整	拆除	清运	监测
	(hm ²)	(m)	(个)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	年
露天采场	14.02	930	8	27872	27872	1192			12.3
矿区外采坑	0.175			352	352				
工业场地	0.40						3200	3200	
办公生活区	0.09						225	225	
库房	0.06						150	150	
合计	14.745	930	8	28224	28224	1192	3575	3575	12.3

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

矿山土地复垦的目的是使项目建设单位在合理开发矿石资源的同时，规范开采方法及施工行为，按照“谁破坏、谁复垦”的原则，将矿区拟破坏土地的复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费用的提取等提供依据。

通过实施土地复垦工程及相关措施，将矿山采矿活动破坏的土地恢复到可供利用的状态，从而达到改善矿区生态环境，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展的目的。

二、工程设计

（一）工程设计范围

设计范围为开采最终形成的露天采坑各平台、坑底、矿区外采坑、剥离区、办公生活区、表土场、库房、矿区道路。

（二）工程设计原则土地复垦分为工程复垦与生物复垦两个阶段，两者从时间及空间上都存在着紧密的联系，工程复垦是进行生物复垦的基础，所以应将两者有机地结合起来并安排好他们的时序关系，才能更好地恢复被破坏土地的利用价值。同时还应该注意，生物复垦要符合当地的自然规律与经验，与当地的气象、土壤条件相适应，生物复垦至少达到或超过原生态植被的环境，促进复垦土地的良好循环。

（三）复垦区设计

1、表土剥离

针对目前露天采场内尚未损毁的土地在施工前进行表土剥离，先将上部熟土单独剥离，之后再剥离下层生土，将剥离的生、熟土运输至表土场分开堆放，并对生土进行熟化，以备矿山复垦时覆土所需。剥离单元即为露天采场剥离面积为 21900m²，剥离厚度为 40cm，其中土方剥离已经纳入生产成本，本方案中不再单独计列。

（1）施工方法

表土的剥离与储存的施工工艺为：铲装—运输—存储等三个主要环节。施工时，采用矿山施工设备。铲装作业选用液压单斗挖掘机，表层土运输选用自卸汽车。此外，矿山配有推土机、压路机和洒水车等设备，施工中可进行辅助作业。

（2）堆放及养护措施

露天采场拟损毁的土地表土全部剥离，生熟土分别堆存，表土剥离共计 8760m³。剥离表土存放于表土场，设计堆存高度为堆放高度 8~10m，边坡比 1:2，表土堆放占地面积 5000m²，由于施工时序的安排，剥离的表土不能及时回填，需要进行临时堆存和防护。由于剥离表土堆存时间较长，采取在表土顶面和边坡撒播草籽，以防止流失和保肥，草籽选择狗牙根羊草。待矿山复垦时，再覆于各复垦单元，使其得到充分、有效地利用。

2、露天采场平台及坑底复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场平台及坑底复垦为草地，复垦面积14.02hm²。

(1) 覆土

对露天采场平台及坑底进行覆盖表土，为土方工程。露天采场需覆土面积为140200m²，覆土厚度为30cm；采用拖拉机74kw、推土机55kw、铲运机等对回填后的露天采坑进行覆盖表土。

(2) 平整

利用自行式平地机118kw对覆盖回露天采场的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一。

(3) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对表土进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为600kg/hm²。复垦单元共需施有机肥工作量14.02hm²。

(4) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。播种时间：每年在5月上旬—7月上旬。

3、露天采场边坡绿化工程设计

(1) 挖栽植槽

利用风钻、修钎设备在边坡底部开挖栽植槽，规格宽0.2m，深0.3m，栽植槽延长米开挖方量为0.06m³。栽植槽长度为边坡总长度，为2400m。即为144m³。

(2) 边坡绿化

在距坡底1m处按50cm的间距种植爬山虎，坡底处使其沿立面向上生长，使其向下倒挂，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。坑底边坡总长度2400m。每米内栽植2株，为防止栽植及运输过程中损失，增加10%爬山虎苗。共需爬山虎苗5280株。

4、矿区外采坑平台及坑底复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，矿区外采坑平台及坑底复垦为草地，复垦面积0.175hm²。

(1) 覆土

对矿区外采坑平台及坑底进行覆盖表土，为土方工程。矿区外采坑需覆土面积为 1750m²，覆土厚度为 30cm；采用拖拉机 74kw、推土机 55kw、铲运机等对回填后的矿区外采坑进行覆盖表土。

(2) 平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖回矿区外采坑的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一。

(3) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对表土进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 600kg/hm²。复垦单元共需施有机肥工作量 0.175hm²。

(4) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。播种时间：每年在 5 月上旬—7 月上旬。

5、矿区外采坑边坡绿化工程设计

(1) 挖栽植槽

利用风钻、修钎设备在边坡底部开挖栽植槽，规格宽 0.2m，深 0.3m，栽植槽延长米开挖方量为 0.06m³。栽植槽长度为边坡总长度，为 100m。即为 6m³。

(2) 边坡绿化

在距坡底 1m 处按 50cm 的间距种植爬山虎，坡底处使其沿立面向上生长，其向下倒挂，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。坑底边坡总长度 100m。每米内栽植 2 株，为防止栽植及运输过程中损失，增加 10%爬山虎苗。共需爬山虎苗 220 株。

6、办公生活区复垦工程设计

(1) 覆土

对办公生活区进行覆土，覆土总面积 0.09hm²，覆土厚度 0.30m，表土损失率约为 5%，覆土总工程量为 284m³。

(2) 平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖回办公生活区的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一，平整量为 95m³。

(3) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦单元共需施有机肥工作量 0.09hm^2 。

(4) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。播种时间：每年在 5 月上旬—7 月上旬。

7、工业场地复垦工程设计

(1) 覆土

对工业场地进行覆土，覆土总面积 1.18hm^2 ，覆土厚度 0.30m ，表土损失率约为 5% ，覆土总工程量为 3717m^3 。

(2) 平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖回工业场地的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一，平整量为 1239m^3 。

(3) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦单元共需施有机肥工作量 1.18hm^2 。

(4) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。播种时间：每年在 5 月上旬—7 月上旬。

8、库房复垦工程设计

(1) 覆土

对库房进行覆土，覆土总面积 0.01hm^2 ，覆土厚度 0.30m ，表土损失率约为 5% ，覆土总工程量为 32m^3 。

(2) 平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖回库房的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一，平整量为 11m^3 。

(3) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦单元共需施有机

肥工作量 0.01hm^2 。

(4) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。播种时间：每年在 5 月上旬—7 月上旬。

9、表土场复垦工程设计

表土场占地 0.50hm^2 ，其治理工程：

(1) 撒播草籽

对表土场内表土进行撒播草籽掩护，撒播草籽工程量 0.50hm^2 。

(2) 清运表土

表土场表土清运至各单元，进行覆土，清运量约 8760m^3 。

(3) 翻耕

对表土场进行翻耕，翻耕工程量 0.50hm^2 。

(4) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦单元共需施有机肥工作量 0.50hm^2 。

(5) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。播种时间：每年在 5 月上旬—7 月上旬。

10、剥离区复垦工程设计

剥离区占地 0.58hm^2 ，其治理工程：

(1) 覆土

对剥离区进行覆土，覆土总面积 0.58hm^2 ，覆土厚度 0.30m ，表土损失率约为 5%，覆土总工程量为 1827m^3 。

(2) 平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖回库房的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一，平整量为 609m^3 。

(3) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦单元共需施有机

肥工作量 0.58hm²。

(4) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。播种时间：每年在 5 月上旬—7 月上旬。

11、矿区道路复垦工程设计

(1) 覆土

对矿区道路进行覆土，覆土总面积 0.29hm²，覆土厚度 0.30m，覆土总工程量为 914m³。

(2) 平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖回矿区道路的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一，平整量为 305m³。

(3) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 600kg/hm²。复垦单元共需施有机肥工作量 0.29hm²。

(4) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。播种时间：每年在 5 月上旬—7 月上旬。

12、外购土方复垦工程设计

矿区内剥离的土方不足以满足矿山回填覆土，故需外购土方，矿山开采期间应关注周边建设情况，如有建设公路或其他剥离土方的，需购置大于 42727m³。

三、技术措施

(一) 预防控制措施

预防控制措施是土地复垦的基础，在项目建设过程中做好防治工作，一方面可以起到防患于未然，提高施工效率，减少后期的土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被以及良性循环的生态环境创造条件；再者，有针对性的预防控制可以减轻后期土地复垦的工程量。

(1) 生产阶段预防控制措施

在生产过程中要加强规划和管理，采取有效措施，尽量减少对土地的影响。对已挖损且地下没有可采储量的地段要率先进行复垦，做到边生产、边复垦。

(2) 矿山关闭阶段预防控制措施

矿山关闭阶段各场所尽量减小占地，减小地表植被损毁面积。各区域的拆除、平整等工程尽量避免二次损毁、临时占地区域挖方应及时回填。工业广场压占地面建筑主要以砖砌结构为主，且交通便利，可回收的材料较多。对于砖瓦等可以再利用的建筑材料，可选择就地销售给当地村民用于房屋建设。对于不能利用的垃圾可运往指定垃圾填埋场堆放或填埋，该部分建筑垃圾数量小，不会占用土地资源，对土壤、水源、植被等自然环境影响很小，也不会影响周围村庄环境。

(二) 复垦措施

1、工程技术措施

针对不同的复垦单元，拟采用的复垦工程技术措施见表 5-2。

表 5-2 拟采用的复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施
露天采场平台、边坡及坑底	覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽、挖栽植槽、栽植爬山虎恢复植被
矿区外采坑平台、边坡及坑底	覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽、挖栽植槽、栽植爬山虎恢复植被
工业场地	覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽恢复植被
剥离区	覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽恢复植被
办公生活区	覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽恢复植被
库房	覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽恢复植被
表土场	清运表土、翻耕、土壤培肥、撒播草籽恢复植被
矿区道路	场地清理、覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽恢复植被

2、生物和化学措施

生物复垦就是利用生物和化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节。主要内容为植被品种、种植方法的筛选。

(1) 土壤改良

项目区的表土尽管覆土厚度达到标准，但是养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的性质，主要方法有：

1) 人工施肥：对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良影响，为以后进一步改良做好基础。

2) 微生物技术：主要是利用菌肥或微生物活化剂改善土壤和作物的生长营养条件，迅速熟化土壤，固定空气中的氮元素，参与养分的转化，促进作物对营养的吸收，分泌激素刺激作物的根系的发育，抑制有害生物的活动，提高植物抗逆性。

(2) 植被品种筛选

结合本项目区的自然条件，确定以乡土植物为主，选定植物应具备以下特性：

1) 具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等具有较强的忍耐能力；

2) 有固氮能力, 抗贫瘠能力强。

根系发达, 有快的生长速度。根蘖性强, 根系发达, 能固持土壤, 网络固沙性较好。

3) 播种容易, 成活率高。

根据以上特点, 确定本次土地复垦方案植被品种为狗牙根、羊草。

(3) 种草

1) 草种选择

选择适宜的当地草种是恢复和重建项目区生态系统的关键。本着因地制宜原则, 针对项目区冬季寒冷、春季多风、雨热同期等特点, 草种选择狗牙根、羊草等。

2) 种植技术: 草种选择狗牙根羊草, 草籽单位用量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$, 选用 2 年内风选一级种, 二者按 1: 1 比例混合后撒播, 除设计要求外, 还需燕麦、芥菜等当年生作物草种, 所有草种均选用 2 年内风选一级种。按照设计草种与当年生草种 3: 1 的比例混合拌种, 目的是能够当年见绿, 提升治理效果。在播种之前, 用农药、保水剂、抗旱剂拌种, 对种子进行包衣化处理, 预防虫害、鼠害、鸟食对种子、植株的危害, 同时增强种子发芽能力, 提高发芽率。播种时, 经处理的草籽与化肥按 1: 0.5 的比例拌合, 化肥使用土壤调节剂(含氮磷钾全肥), 使用量大约为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ 。在种草季节或 6 月中旬—7 月上旬, 人工撒播, 播后稍镇压。

(5) 栽植爬山虎: 爬山虎又称爬墙虎、地锦、飞天蜈蚣、假葡萄藤、捆石龙、枫藤、小虫儿 卧草、红丝草、红葛、爬山虎、红葡萄藤。爬山虎, 也称“巴山虎”“常青藤”, 葡萄科植物。夏季开花, 花小, 黄绿色, 浆果紫黑色。常攀缘在墙壁或岩石上, 多年生大型落叶木质藤本植物, 其形态与野葡萄相似。藤茎可长达 18 公尺(约 60 尺)。夏季开花, 花小, 成簇不显, 黄绿色或浆果紫黑色, 与叶对生。广见于我国各地。爬山虎的根、茎可入药, 有破瘀血、消肿解毒之功效。果可酿酒。

3、本区降水多集中在 7、8、9 三个月, 年降水量 395.9mm, 年蒸发量 1951.0mm, 降水量相对较大, 雨水较充沛、在雨季经过冲刷, 带来利于植被生长的土层, 符合自然恢复植被的条件、并采取相应的管护措施。

生物复垦就是利用生物和化学措施, 恢复土壤肥力和生物生产能力的活动, 它是实现土地复垦的关键环节。主要内容为植被品种、种植方法的筛选。结合本项目区的自然条件, 确定以本土植物为主, 选定植物应具备以下特性:

——具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力; 对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

——有固氮能力，抗贫瘠能力很强。

——根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

——栽培较容易，成活率高。

四、主要工程量

1、露天采场平台边坡及坑底土地复垦工程量

(1) 覆土工程量： $140200 \times 0.30 + 140200 \times 0.30 \times 5\% = 44163\text{m}^3$

(2) 平整工程量： $42060 \times \frac{1}{3} = 14020\text{m}^3$

(3) 土壤培肥工程量 14.02hm^2

(4) 挖栽植槽工程量： $2400 \times 0.06 = 144\text{m}^3$

(5) 栽植爬山虎工程量 5280 株

(6) 撒播草籽工程量 14.02hm^2

2、矿区外采坑平台边坡及坑底土地复垦工程量

(1) 覆土工程量： $1750 \times 0.30 + 1750 \times 0.30 \times 5\% = 551\text{m}^3$

(2) 平整工程量： $525 \times \frac{1}{3} = 175\text{m}^3$

(3) 土壤培肥工程量 0.175hm^2

(4) 挖栽植槽工程量： $100 \times 0.06 = 6\text{m}^3$

(5) 栽植爬山虎工程量 220 株

(6) 撒播草籽工程量 0.175hm^2

3、办公生活区土地复垦工程量

(1) 覆土工程量 $900 \times 0.30 + 900 \times 0.30 \times 5\% = 284\text{m}^3$

(2) 平整工程量： $270 \times \frac{1}{3} = 90\text{m}^3$

(3) 土壤培肥工程量 0.09hm^2

(4) 撒播草籽工程量 0.09hm^2

4、工业场地

(1) 覆土工程量 $11800 \times 0.30 + 11800 \times 0.30 \times 5\% = 3717\text{m}^3$

(2) 平整工程量： $3540 \times \frac{1}{3} = 1180\text{m}^3$

(3) 土壤培肥工程量 1.18hm^2

(4) 撒播草籽工程量 1.18hm^2

5、库房

(1) 覆土工程量 $100 \times 0.30 + 100 \times 0.30 \times 5\% = 32\text{m}^3$

(2) 平整工程量: $30 \times \frac{1}{3} = 10\text{m}^3$

(3) 土壤培肥工程量 0.01hm^2

(4) 撒播草籽工程量 0.01hm^2

6、表土场土地复垦工程量

(1) 养护撒播草籽工程量 0.50hm^2

(2) 清运表土工程量 8760m^3

(3) 翻耕工程量 0.50hm^2

(4) 土壤培肥工程量 0.50hm^2

(5) 撒播草籽工程量 0.50hm^2

7、剥离区

(1) 覆土工程量 $5800 \times 0.30 + 5800 \times 0.30 \times 5\% = 1827\text{m}^3$

(2) 平整工程量: $1740 \times \frac{1}{3} = 580\text{m}^3$

(3) 土壤培肥工程量 0.58hm^2

(4) 撒播草籽工程量 0.58hm^2

8、矿区道路土地复垦工程量

(1) 场地清理 $2900 \times 0.2 = 580\text{m}^3$

(2) 覆土工程量 $2900 \times 0.30 + 2900 \times 0.30 \times 5\% = 914\text{m}^3$

(3) 平整工程量: $870 \times \frac{1}{3} = 290\text{m}^3$

(4) 土壤培肥工程量 0.29hm^2

(5) 撒播草籽工程量 0.29hm^2

6、矿区内剥离的表土不足以满足矿山土地复垦用，需购置 42727m^3 。

详见土地复垦工程量表 5-3。

表 5-3 土地复垦工程量表

项目名称	面积 (hm ²)	表土 剥离 (m ³)	清运 土方 (m ³)	场地 清理 (m ³)	翻耕 (hm ²)	覆土 (m ³)	平整 (m ³)	土壤 培肥 (hm ²)	挖栽 植槽 (m ³)	栽植爬 山虎 株	外购 土方 (m ³)	撒播 草籽 (hm ²)
露天采场平台边坡及坑底	14.02	8760				44163	14020	14.02	144	5280		14.02
矿区外采坑	0.175					551	175	0.175	6	220		0.175
工业场地	1.18					3717	1180	1.18				1.18
办公生活区	0.09					284	90	0.09				0.09
库房	0.01					32	10	0.01				0.01
表土场	0.50		8760		0.50			0.50				1.00
剥离区	0.58					1827	580	0.58				0.58
矿区道路	0.29			580		914	290	0.29				0.29
合计	16.845	8760	8760	580	0.50	51487	16345	16.845	150	5500	42727	17.345

第四节 含水层破坏修复

根据含水层破坏现状分析及预测评估，本矿山开采不影响当地居民生产生活用水，对含水层的影响较轻，根据矿山开采情况，采矿活动对含水层结构的破坏是不可逆的，修复难度大，目前国内该方面的技术不是很成熟、效果不理想。本方案不设置含水层破坏修复工程。含水层修复主要为自然恢复，以监测为主，在矿山地质环境监测章节中布设了相应的监测工程。

第五节 水土环境污染修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采对水土环境污染程度为较轻，可不采取修复工程措施，但要加强生产生活污水的防护措施和监测工作。

(一) 加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防止对地表水水质造成污染。

(二) 加强对地下水、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

(三) 对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

(四) 对办公生活区产生的固体废弃物设垃圾箱定点收集垃圾，委托有资质单位进行处理，矿区生产生活产生的污水经污水处理后用于办公生活区场地绿化用水，最大限度地避免或减轻水环境污染。

第六节 矿山地质环境监测

（一）目标任务

根据确定的地质环境问题，采用技术方法对其进行监测，研究地质环境问题发展的现状及趋势，为下一步治理工作提供技术依据。采矿活动会对含水层、地形地貌景观、水土环境等产生影响，因此矿山地质环境监测包括含水层监测、水土污染的监测。

目的是：

- 1、了解地下水水位、水质情况。
- 2、了解水土污染情况。
- 3、边坡稳定性监测

（二）监测设计

1、含水层破坏监测设计

矿山开采可能对含水层造成破坏，应加强监测，监测内容主要为水位监测。设计对矿区附近的水井进行监测。

2、水土污染监测设计

矿山开采可能对水土环境造成污染，应加强监测，监测内容主要为水质和土壤的监测。设计对矿区附近的水井的水质进行监测，并在矿区内布设土壤监测点。

3、边坡稳定性监测设计

矿山采用自上而下水平分台阶露天开采，在开采过程中，采场深度不断增大，不可避免地产生裸露岩石斜坡面，在局部结构面较发育或风化较严重的地段，易产生对矿山生产构成威胁的危岩体或不稳定边坡。根据矿山实际生产及发生崩塌情况，合理设置监测点，对区内是否产生危岩体、岩石裂缝情况进行监测。

（三）技术措施

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要包括含水层破坏监测、水质污染监测、土壤污染监测。监测工作由乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司全权负责组织实施，并派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测方案如下：

1、含水层破坏监测措施

（1）监测点布设

为及时了解掌握采矿活动对含水层的影响，矿山开采是否会导致区内地下水位下降，利用矿区及周边水井，设计在矿区附近的水井以及采坑坑底分别布设 1 处地下水

水位监测点。监测项目主要为地下水水位，每月监测 1 次，每年共计 10 次，12.3 年共 123 次。

(2) 技术要求

做好各类观测点的保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。地下水监测的方法和精度应满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133—1994）的要求。

2、水质污染监测措施

(1) 监测点布设

为及时了解掌握采矿活动对水质的影响，设计在矿区附近的水井布设 1 处地下水水质监测点，地下水监测点布设应根据地下水流向、已有井孔分布情况进行布设；尽可能从经常使用的民井、生产井中选择布设水质基本监测点。结合野外调查实际情况，利用村庄民井、集中供水井和已有的农业灌溉井，共布设地下水水质监测点 1 个，每年监测 2 次，12.3 年共 25 次。水质监测项目包括 PH 值、水温、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、重金属离子、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸根、亚硝酸根等全分析项目。每个监测点每年枯水期、丰水期各取 1 次全分析水样。

(2) 技术要求

取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定(GB12999-91)》和《水质采样技术指导(GB12998-91)》的规定进行。水质分析工作应由取得省级计量认证的单位完成，测试技术和方法应符合有关规范、规程要求。

3、土壤污染监测措施

(1) 监测点布设为及时了解掌握采矿活动对土壤的影响，在矿区内布设土壤监测点 1 个，测试项目为 Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg 等，每点每年取土壤测试样 1 件。以监测对土壤的影响程度，日常发现异常情况应加密观测。

(2) 技术要求

按《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样送检，采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）对化验结果进行评价。

4、边坡稳定性监测

(1) 监测内容

露天采场边坡稳定性监测：根据现状评估和预测评估结果，矿山地质环境监测内容

主要是预测崩塌区监测。根据矿山实际生产及发生崩塌情况，合理设置监测点，对区内是否产生危岩体、岩石裂缝情况进行监测。

（2）监测方法

通过实地调查或人工测量方法，调查边坡稳定情况。首先通过实地调查或人工测量方法，调查崩塌发生的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准、全站仪、GPS、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。发现险情，及时撤离采矿人员及设施，并组织有关人员撤离。

（3）监测位置

露天采场共设 10 个监测点，表土场设 1 个监测点，露天采场主要是沿地表采坑边界巡视，露天采场的监测点设在新近采剥形成的边坡和生产中的工作面。表土场主要是沿坡角巡视。

（4）监测频率

正常情况下，每五天监测 1 次，每年不少于 70 次；采用定期监测与不定期监测相结合的方式，并做好记录，进入雨季要增加监测次数。

情况比较稳定的，可以延长至每月 3~4 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。当发现岩移 倾向时要果断采取危岩清除或加固措施，保证生产安全。

在矿山生产人员中普及地质灾害常识，并组织有关人员学习地质灾害的监测和防治知识，形成专业防治与群防群治相结合的态势。

矿山企业要建立专业监测队伍，经费足额及时到位，配置专业监测人员，要求监测人员应掌握基础的专业测绘技能，监测记录应完整齐全，定期由矿山企业负责人实地检查所有监测点的实际情况与记录的一致性。

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

（一）目标

通过对复垦后的各类土地进行监测和管护，提高植物成活率和复垦质量，保证复垦工作达到预期效果。

（二）任务

通过对草地的管护，以便保证复垦草地达到复垦质量要求，提高复量的成活率，改善植被长势情况，从而保证修复是总体目标得以实现。

二、措施和内容

（一）监测工程

1、植物病虫害监测

各复垦单元植物生态系统病虫害防治关系到复垦成活率，关系到整个复垦目标的实现，因此在进行其他监测的同时，特别注意当地植物病虫害的防治，及时发现疫情，第一时间向当地农林部门汇报，进行消杀、防疫处理。

植物病虫害监测主要采取定期巡查的方式，病虫害主要是蝗虫、红蜘蛛、蚜虫和植物白粉病。疫情特征比较明显，容易辨别，可聘请有经验的当地牧民作为监测员，每年7-9月，每月巡查一次，以保证所管护植物安全生长。

植物病虫害监测共设15个监测点，每年7-9月监测，每月监测一次，每年至少监测3次，植物病虫害每个监测点共监测3年。

2、土地质量监测

监测复垦的土壤的物理性状变化，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、土壤侵蚀模数；监测复垦的土壤的养分含量变化，包括有机质含量、有效磷含量、全氮含量。其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准，监测点个数为15个，每年监测2次，在本方案适用期间，样点持续监测时间为3年。保证有效土层厚度在0.3m以上。

（二）植物管护工程

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，制定针对性管护措施如下：

1、复垦为草地

复垦为草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

1) 补苗

出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。保证种成活率在85%以上。

2) 病虫害与杂草管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害防治更是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害与杂草控制。

3) 越冬与返青期管护

对于多年生、两年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青。因此，须重视越冬与返青期的管护，尤其是初建草地。恢复植被每年需管护 3 次，需管护 16.3 年，共 49 次。

越冬与返青期管护要点有 2 个：一是冬前施用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；二是返青期禁牧，否则将导致草地沙化，严重影响产草量。

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

依据原中华人民共和国原国土资源部（中华人民共和国自然资源部）2016年12月发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，生产建设服务年限超过5年的，原则上以5年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排。生产建设服务年限小于5年的，应分年度细化工作任务及工作部署，并制定第一个年度的矿山地质环境治理与土地复垦工作实施计划，乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿生产期12.3年，闭坑后治理期1年，土地复垦监测管护3年。因此矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为16.3年（2022年12月~2039年3月）。根据矿山地质环境影响评估结果，划分为近期综合治理、中远期综合治理两个阶段。由于矿山开采年限较长，整个矿山地质环境保护与治理工作年限分别为近期（2022年12月~2027年11月）和中远期（2028年1月~2039年3月）。按照“近细远粗”原则，针对近期、中远期工作计划作出部署。

一、近期（2022.12—2027.11）

露天采场扩大区域进行表土剥离，集中堆放至拟建表土场，对表土场进行撒播草籽植被保护，露天采场设置警示牌、网围栏。矿山开采过程中注意边坡稳定性，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，开采过程中及时清除危岩体，矿区外采坑平台及坑底进行覆土、平整、撒播草籽，对边坡底部平台挖栽植槽、栽植爬山虎。部分矿区道路进行清理场地、覆土、土壤培肥，撒播草籽。剥离区进行覆土、土壤培肥，撒播草籽。对含水层结构、水质、土壤进行监测，恢复植被区域管护5年。

二、中远期（2027.12—2039.3）

矿山开采过程中注意边坡稳定性，及时削坡清除危岩体，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，对含水层结构、水质、土壤进行监测。对表土场撒播草籽，进行养护。矿山采矿结束后，对工业场地、库房、办公生活区构筑物进行拆除，拆除物清运至露天采场底部，对清运回露天采场坑底的固体废弃物及废石进行平整，并对最终境界各个平台及坑底进行清除危岩体、覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽。对边坡底部平台及坑底挖栽植槽，栽植爬山虎，对工业场地、办公生活区、库房、矿区道路进行覆土平整，撒播草籽，恢复植被。表土场进行翻耕，土壤培肥，撒播草籽。治理期1年，养护抚育3年。

第二节 阶段实施计划

按照治理工程与采矿工程相结合的原则，根据乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境治理目标和治理规划，矿山地质环境治理工程于2022年12月开始，至2039年3月末结束。治理工程分阶段进行，具体工程进度见表6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理工程进度

治理时限	治理工程内容	工程量
2022年12月~2027年11月(近期)	露天采场扩大区域进行表土剥离，集中堆放至拟建表土场，对表土场进行撒播草籽植被保护，露天采场设置警示牌。矿山开采过程中注意边坡稳定性，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，开采过程中及时清除危岩体，矿区外采坑平台及坑底进行覆土、平整、撒播草籽，对边坡底部平台挖栽植槽、栽植爬山虎。部分矿区道路进行清理场地、覆土、土壤培肥，撒播草籽。剥离区进行覆土、土壤培肥，撒播草籽。对含水层结构、水质、土壤进行监测，恢复植被区域管护5年。	警示牌 8 个 网围栏 930m 表土剥离 8760m ³ 清除危岩体 13000m ³ 回填垫坡 13000m ³ 清运土方 2678m ³ 覆土 2678m ³ 平整 850m ³ 土壤培肥 0.85hm ² 撒播草籽 1.35hm ² 场地清理 192m ³ 挖栽植槽 6m ³ 栽植爬山虎 220 株 监测 5a 养护 5a
2027年12月~2039年3月(中远期)	矿山开采过程中注意边坡稳定性，及时削坡清除危岩体，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，对含水层结构、水质、土壤进行监测。对表土场撒播草籽，进行养护。矿山采矿结束后，对工业场地、库房、办公生活区构筑物进行拆除，拆除物清运至露天采场底部，对清运回露天采场坑底的固体废弃物及废石进行平整，并对最终境界各个平台及坑底进行清除危岩体、覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽。对边坡底部平台及坑底挖栽植槽，栽植爬山虎，对工业场地、办公生活区、库房、矿区道路进行覆土平整，撒播草籽，恢复植被。表土场进行翻耕，土壤培肥，撒播草籽。治理期1年，养护抚育3年。	清除危岩体 15224m ³ 回填垫坡 15224m ³ 清运土方 48809m ³ 覆土 48809m ³ 平整 15495m ³ 土壤培肥 15.995hm ² 撒播草籽 15.995hm ² 场地清理 388m ³ 挖栽植槽 144m ³ 栽植爬山虎 5280 株 外购土方 42727m ³ 拆除 3575m ³ 清运 3575m ³ 平整 1192m ³ 监测 3a 养护 3a

第三节 近期治理实施办法

一、矿山地质环境治理目标和任务

(一) 恢复治理目标

在矿山开发的同时，尽可能保护好现有的生态环境和地质环境。采矿过程中，对地质环境造成的影响和破坏，可以边防治，边生产；以切实保护和恢复矿山环境为最终目

标，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少和避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山地质环境质量。具体要达到如下目标：

- 1、对矿山生产产生固体废弃物设垃圾箱定点收集垃圾，委托相关单位统一处理；
- 2、矿山开采过程中尽量避免或减少对矿区附近地段的影响，尽可能地保持原始地貌。
- 3、矿山开采过程中对露天采场边采边治理，露天开采结束后对采坑实施适宜的恢复治理措施，治理率应达到 100%。

（二）工作任务

根据矿山地质环境治理目标，本着“统筹安排、重点预防、分区实施”的原则，受破坏的土地资源及植被得到有效恢复，恢复率达 100%。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。具体任务如下：

该矿山近期地质环境治理对象主要为：露天采场、剥离区、矿区道路、矿区外采坑和表土场。

1、露天采场扩大区域进行表土剥离，集中堆放至拟建表土场，对表土场进行撒播草籽植被保护，露天采场设置警示牌、网围栏。矿山开采过程中注意边坡稳定性，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，开采过程中及时清除危岩体，矿区外采坑平台及坑底进行覆土、平整、撒播草籽，对边坡底部平台挖栽植槽、栽植爬山虎。部分矿区道路进行清理场地、覆土、土壤培肥，撒播草籽。剥离区进行覆土、土壤培肥，撒播草籽。对含水层结构、水质、土壤进行监测，恢复植被区域管护 5 年。

2、建立和完善矿山地质环境监测系统，可以布置兼职监测人员，定期对露天采场边坡稳定情况进行监测。

二、矿山地质环境治理区及矿山土地复垦责任区确定

本矿山近期治理区主要为：露天采场、剥离区、矿区道路、矿区外采坑和表土场等 5 个单元。根据矿山地质环境治理方案，近期治理规划为 5 年，即 2022 年 12 月~2027 年 11 月，近期治理对象主要为矿区外采坑，近期露天采场治理面积为 1750m²，部分矿区道路治理面积为 950m²，剥离区治理面积为 5800m²，总面积约合 0.85hm²。近期治理区范围坐标见表 6-2。

表 6-2 近期治理区坐标表

名称	拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
		X	Y		X	Y
矿区外采坑	1	5078062.84	41439292.13	4	5078017.35	41439334.76
	2	5078089.06	41439309.25	5	5078004.78	41439334.05
	3	5078045.55	41439311.52	6	5078049.25	41439269.13
面积: 1750 m ²						
剥离区	1	5078206.55	41439014.28	6	5078171.93	41439256.32
	2	5078217.44	41439040.79	7	5078162.86	41439248.10
	3	5078224.11	41439111.74	8	5078174.55	41439121.26
	4	5078184.26	41439141.05	9	5078173.23	41439169.49
	5	5078183.44	41439171.70	10	5078200.14	41439007.06
面积: 5800 m ²						

三、矿山地质环境治理质量要求

开采结束后所有土地恢复至可再次利用。

四、矿山地质环境治理工程

根据矿业活动对周围地质环境的影响,结合矿山地质环境问题的类型及成因,制定以下保护方案措施:

(一)土地资源保护:在矿山开采阶段,应尽量保护未占用或未破坏的土地,尽量缩小矿业活动对环境影响的范围,尽可能地减少、控制临时性占地。

(二)生物资源保护:严格控制地面上的工程活动范围,规范采矿行为,最大限度地保护矿区及周边地表植被,减少矿业活动对其破坏。及时采区生物措施,恢复其生长环境,减少水蚀和风蚀侵害。

(三)矿山地质环境治理工程

近期矿山地质环境治理技术方法主要包括设置警示牌、警示牌、清除危岩体。

1、露天采场

在露天采场周边设置 8 个警示牌、网围栏 930m。

对露天采场扩大区域进行表土剥离,集中堆放至表土场,露天采场剥离费用计入生产成本中,工作量约为 8760m³。

对露天采场边坡危岩体进行清除,工作量约为 12648m³。回填垫坡工作量约为 12648m³。

2、矿区外采坑

对露天采场边坡危岩体进行清除,工作量约为 352m³。回填垫坡工作量约为 352m³。

在台阶及坑底覆土，工作量约为 551m³；平整，工作量约为 175m³；土壤施肥，工作量约为 0.175hm²。

3、表土场清运

将表土场内表土运至矿区道路、剥离区、矿区外采坑，清运表土量等于覆土量，约 2678m³。

4、矿区道路

对不再利用的矿区道路进行场地清理，工作量约为 192m³。

覆土工作量约为 300m³；平整工作量约为 95m³；土壤施肥，工作量约为 0.095hm²。

5、剥离区

覆土工作量约为 1827m³；平整工作量约为 580m³；土壤施肥，工作量约为 0.58hm²。

6、撒播草籽

剥离区、矿区道路、矿区外采坑进行撒播草籽，面积为 0.85hm²。表土场进行撒播草籽养护，面积为 0.50hm²。共计 1.35m²。

1) 草种选择：选择适宜的当地草种是恢复和重建项目区生态系统的关键。本着因地制宜原则，针对项目区冬季寒冷、春季多风、雨热同期等特点，草种选择狗牙根、羊草等。

2) 种植技术：草种选择狗牙根羊草，草籽单位用量为 30kg/hm²，选用 2 年内风选一级种，二者按 1: 1 比例混合后撒播，除设计要求外，还需燕麦、芥菜等当年生作物草种，所有草种均选用 2 年内风选一级种。按照设计草种与当年生草种 3: 1 的比例混合拌种，目的是能够当年见绿，提升治理效果。在播种之前，用农药、保水剂、抗旱剂拌种，对种子进行包衣化处理，预防虫害、鼠害、鸟食对种子、植株的危害，同时增强种子发芽能力，提高发芽率。播种时，经处理的草籽与化肥按 1: 0.5 的比例拌合，化肥使用土壤调节剂（含氮磷钾全肥），使用量大约为 600kg/hm²。在种草季节或 6 月中旬—7 月上旬，人工撒播，播后稍镇压。

7、栽植爬山虎

对矿区外采坑坑底及平台进行覆土、平整、栽植爬山虎，每米内栽植 2 株，栽植两排，上攀下挂，使其沿立面向上向下生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。共需爬山虎 220 株。

8、挖栽植槽

利用风钻、修钎设备在边坡底部开挖栽植槽，规格宽 0.2m，深 0.3m，栽植槽单米

开挖方量为 0.06m³。栽植槽长度为边坡总长度，本期治理边坡总长度为 100m，共 6m³。

五、矿山地质环境治理年度实施计划

矿山地质环境治理（近期）实施年度实施计划安排表 6-3。

表 6-3 矿山地质环境治理（近期）年度实施计划安排表

年度	费用类型	亚区名称	工程项目	计量单位	工程量
2022.12 ~ 2023.11	矿山地质 环境治理 工程	露天采场	警示牌	个	8
			网围栏	m	930
			清除危岩体	m ³	2248
			回填垫坡	m ³	2248
			露天采场边坡稳定性监测	年	1
		矿区外采坑	清除危岩体	m ³	352
			回填垫坡	m ³	252
			露天采场边坡稳定性监测	年	1
		露天采场	表土剥离	m ³	2000
		表土场	监测	年	1
		含水层水质	监测	年	1
		含水层水位	监测	年	1
		土壤污染	监测	年	1
		土地复垦 工程	表土场	撒播草籽	hm ²
	矿区外采坑		清运表土	m ³	551
			覆土	m ³	551
			平整	m ³	175
			撒播草籽	hm ²	0.175
			挖栽植槽	m ³	6
			栽植爬山虎	株	220
植物病虫害监测			年	1	
土地复垦监测			年	1	
恢复植被管护		年	1		
治理面积		m ²	4350		

续表 6-3 矿山地质环境治理（近期）年度实施计划安排表

年度	费用类型	亚区名称	工程项目	计量单位	工程量	
2023.12 ~ 2024.11	矿山地质 环境治理 工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2600	
			回填垫坡	m ³	2600	
			露天采场边坡稳定性监测	年	1	
		露天采场	表土剥离	m ³	2000	
		矿区道路	场地清理	m ³	70	
		表土场	监测	年	1	
		含水层水质	监测	年	1	
		含水层水位	监测	年	1	
		土壤污染	监测	年	1	
		土地复垦 工程	表土场	撒播草籽	hm ²	0.1
	矿区道路		清运表土	m ³	110	
			覆土	m ³	110	
			平整	m ³	35	
			撒播草籽	hm ²	0.035	
	剥离区		清运表土	m ³	473	
			覆土	m ³	473	
			平整	m ³	150	
			撒播草籽	hm ²	0.15	
	植物病虫害监测			年	1	
	土地复垦监测			年	1	
恢复植被管护			年	1		
治理面积			m ²	4110		
2024.12 ~ 2025.11	矿山地质 环境治理 工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2600	
			回填垫坡	m ³	2600	
			露天采场边坡稳定性监测	年	1	
		露天采场	表土剥离	m ³	2000	
		表土场	监测	年	1	
		含水层水质	监测	年	1	
		含水层水位	监测	年	1	
		土壤污染	监测	年	1	
		土地复垦 工程	表土场	撒播草籽	hm ²	0.1
			剥离区	清运表土	m ³	473
	覆土			m ³	473	
	平整			m ³	150	
	撒播草籽			hm ²	0.15	
	植物病虫害监测			年	1	
	土地复垦监测			年	1	
	恢复植被管护			年	1	
	治理面积				m ²	4710

续表 6-3 矿山地质环境治理（近期）年度实施计划安排表

年度	费用类型	亚区名称	工程项目	计量单位	工程量
2025.12 ~ 2026.11	矿山地质环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2600
			回填垫坡	m ³	2600
			露天采场边坡稳定性监测	年	1
		露天采场	表土剥离	m ³	2000
		表土场	监测	年	1
		含水层水质	监测	年	1
		含水层水位	监测	年	1
		土壤污染	监测	年	1
	土地复垦工程	表土场	撒播草籽	hm ²	0.1
		剥离区	清运表土	m ³	473
			覆土	m ³	473
			平整	m ³	150
			撒播草籽	hm ²	0.15
		植物病虫害监测		年	1
土地复垦监测		年	1		
恢复植被管护		年	1		
	治理面积			m ²	3760
2026.12 ~ 2027.11	矿山地质环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2600
			回填垫坡	m ³	2600
			露天采场边坡稳定性监测	年	1
		露天采场	表土剥离	m ³	760
		矿区道路	场地清理	m ³	122
		表土场	监测	年	1
		含水层水质	监测	年	1
		含水层水位	监测	年	1
		土壤污染	监测	年	1
	土地复垦工程	表土场	撒播草籽	hm ²	0.1
		矿区道路	清运表土	m ³	190
			覆土	m ³	190
			平整	m ³	60
			撒播草籽	hm ²	0.06
		剥离区	清运表土	m ³	410
			覆土	m ³	410
			平整	m ³	150
			撒播草籽	hm ²	0.13
		植物病虫害监测		年	1
		土地复垦监测		年	1
恢复植被管护		年	1		
	治理面积			m ²	4360

七、矿山地质环境监测管护工程

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要包括含水层破坏监测、水质污染监测、土壤污染监测。监测工作由乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司全权负责组织实施，并派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测方案如下：

1、含水层破坏监测措施

（1）监测点布设

为及时了解掌握采矿活动对含水层的影响，矿山开采是否会导致区内地下水位下降，利用矿区及周边水井，设计矿区附近的水井和采坑底部各布设 1 处地下水水位监测点。监测项目主要为地下水水位，每月监测 1 次，每年共计 10 次。

（2）技术要求

做好各类观测点的保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。地下水监测的方法和精度应满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133—1994）的要求。

2、水质污染监测措施

（1）监测点布设

为及时了解掌握采矿活动对水质的影响，设计在矿区附近的水井布设 1 处地下水水质监测点，地下水监测点布设应根据地下水流向、已有井孔分布情况进行布设；尽可能从经常使用的民井、生产井中选择布设水质基本监测点。结合野外调查实际情况，利用村庄民井、集中供水井和已有的农业灌溉井，共布设地下水水质监测点 1 个。水质监测项目包括 PH 值、水温、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、重金属离子、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸根、亚硝酸根等全分析项目。每个监测点每年枯水期、丰水期各取 1 次全分析水样。

（2）技术要求

取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定(GB12999-91)》和《水质采样技术指导(GB12998-91)》的规定进行。水质分析工作应由取得省级计量认证的单位完成，测试技术和方法应符合有关规范、规程要求。

3.土壤污染监测措施

（1）监测点布设为及时了解掌握采矿活动对土壤的影响，在矿区内布设土壤监测点 1 个，测试项目为 Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg 等，每点每年取土壤测试样 1 件。以监测对土壤的影响程度，日常发现异常情况应加密观测。

（2）技术要求

按《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样送检，采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）对化验结果进行评价。

边坡稳定性监测

（1）监测内容

露天采场边坡稳定性监测：根据现状评估和预测评估结果，矿山地质环境监测内容主要是预测崩塌区监测。根据矿山实际生产及发生崩塌情况，合理设置监测点，对区内是否产生危岩体、岩石裂缝情况进行监测。

（2）监测方法

通过实地调查或人工测量方法，调查边坡稳定情况。首先通过实地调查或人工测量方法，调查崩塌发生的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准、全站仪、GPS、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。发现险情，及时撤离采矿人员及设施，并组织有关人员撤离。

（3）监测位置

露天采场共设 10 个监测点，表土场设 1 个监测点，露天采场主要是沿地表采坑边界巡视，露天采场的监测点设在新近采剥形成的边坡和生产中的工作面。表土场主要是沿坡角巡视。

（4）监测频率

正常情况下，每五天监测 1 次，每年不少于 70 次；采用定期监测与不定期监测相结合的方式，并做好记录，进入雨季要增加监测次数。

情况比较稳定的，可以延长至每月 3~4 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。当发现岩移 倾向时要果断采取危岩清除或加固措施，保证生产安全。

在矿山生产人员中普及地质灾害常识，并组织有关人员学习地质灾害的监测和防治知识，形成专业防治与群防群治相结合的态势。

矿山企业要建立专业监测队伍，经费足额及时到位，配置专业监测人员，要求监测人员应掌握基础的专业测绘技能，监测记录应完整齐全，定期由矿山企业负责人实地检查所有监测点的实际情况与记录的一致性。

（二）植物病虫害监测

各复垦单元植物生态系统病虫害防治关系到复垦成活率，关系到整个复垦目标的实现，因此在进行其他监测的同时，特别注意当地植物病虫害的防治，及时发现疫情，第一时间向当地农林部门汇报，进行消杀、防疫处理。

植物病虫害监测主要采取定期巡查的方式，病虫害主要是蝗虫、红蜘蛛、蚜虫和植物白粉病。疫情特征比较明显，容易辨别，可聘请有经验的当地牧民作为监测员，每年7-9月，每月巡查一次，以保证所管护植物安全生长。

（三）土地质量监测

监测复垦的土壤的物理性状变化，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、土壤侵蚀模数；监测复垦的土壤的养分含量变化，包括有机质含量、有效磷含量、全氮含量。其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准，监测点个数为1个，在本方案适用期间，样点持续监测时间3年。保证有效土层厚度在0.3m以上。

（四）植物管护工程

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，制定针对性管护措施如下：

复垦为草地

管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

1) 补苗

出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。保证种成活率在85%以上。

2) 病虫害与杂草管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害防治更是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害与杂草控制。

3) 越冬与返青期管护

对于多年生、两年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青。因此，须重视越冬与返青期的管护，尤其是初建草地。

越冬与返青期管护要点有2个：一是冬前施用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；二是返青期禁牧，否则将导致草地沙化，严重影响产草量。

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

1、《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）；

2、内蒙古自治区财政厅、国土资源厅关于印发《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、乌兰浩特市材料价格信息（2022年3季度）及乌兰浩特市材料价格市场询价。

二、费用计算

项目的投资为动态投资，其投资的总额由静态投资和价差预备费组成。

（一）静态投资

静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费用组成。其中工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金。各部分预算内容构成如下：

1、工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费单价；

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金；

1) 直接费=直接工程费+措施费；

①直接工程费=人工费+材料费+机械使用费；

其中：人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定及乌兰浩特市市场价格计取，甲类工 78.28 元/工日，乙类工 57.20 元/工日。甲类工、乙类工人工费单价见表 7-1、7-2。

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乌兰浩特市 2022 年 3 季度市场价格计取并以材料到工地实际价格计算，材料价格见表 7-3。

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）。

表 7-1 甲类工人工费单价表

地区类别	六类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资×12月÷(250-10)工日	58.950
2	辅助工资		7.673
-1	地区津贴	津贴标准(元/月)×12÷(250-10)	0.000
-2	施工津贴	津贴标准(3.5元/天)×365×95%/(250-10)	5.567
-3	夜餐津贴	(4.5+3.5)/2×20%	0.800
-4	节日加班津贴	基本工资×(3-1)×11÷250×35%	1.816
3	工资附加费		11.658
-1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)*14%	9.327
-2	工会经费	(基本工资+辅助工资)*2%	1.332
-3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)*1.5%	0.999
4	人工工日预算单价	(基本工资+辅助工资+工资附加费)	78.28

表 7-2 乙类工人工费单价表

地区类别	六类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资×12月÷(250-10)工日	45.000
2	辅助工资		3.684
-1	地区津贴	津贴标准(元/月)×12÷(250-10)	0.000
-2	施工津贴	津贴标准(3.5元/天)×365×95%/(250-10)	2.890
-3	夜餐津贴	(4.5+3.5)/2×20%	0.200
-4	节日加班津贴	基本工资×(3-1)×11÷250×35%	0.594
3	工资附加费		8.520
-1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)*14%	6.816
-2	工会经费	(基本工资+辅助工资)*2%	0.974
-3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)*1.5%	0.730
4	人工工日预算单价	(基本工资+辅助工资+工资附加费)	57.20

②措施费

措施费是指为完成工程项目施工,发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用,包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费率进行计算。其费率依据财政部、原国土资源部《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》内蒙古自治区矿山地

质环境治理工程预算定额标准计取，取费标准如下表所示：

表 7-3 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）	市价	差价
1	水	m ³		3.3	
2	风	m ³		0.3	
3	合金钻头	个		50.0	
4	冲击器	套		3500	
5	钻杆	m		45	
4	空心钢	kg		5.0	
5	炸药	kg		12.3	
6	电雷管	个		4.0	
7	导电线	m		1.2	
8	火线	m		0.80	
9	混凝土预制桩	根		30	
10	铁丝	kg		5	
11	警示牌	个		200	
12	柴油	kg	4.5	7.98	3.48
13	汽油	kg	5.0	8.36	3.36
14	草籽	kg		30.0	
15	有机肥	kg		2.0	
16	爬山虎	株		1.5	

表 7-4 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	夜间施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	安全施工措施费率（%）	费率合计（%）
1	土方工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
2	石方工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
3	砌体工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
4	植被工程	2	0.9	0.2	0.7	0.2	4.0
5	辅助工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8

2) 间接费

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

表 7-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	植被工程	直接费	5
5	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《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》、税金按直接费、间接费、利润之和的 9% 计取。

2、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费项目管理费。

(1) 前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。包括项目可研论证费、项目勘测与设计费、项目招投标代理费。

1) 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 7-6 项目可研论证费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目可研论证费
1	≤180	2
2	500	4
3	1000	6
4	3000	12

注：计费大于 1 亿元时，按计费基数的 0.25% 计取。

2) 项目勘测与设计费

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

表 7-7 项目勘测与设计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目勘测与设计费
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93

3) 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 7-8 项目招标代理费计费标准 单位：万元

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计算基础	项目招标代理费
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	$10.5 + (5000-3000) \times 0.2\% = 13.5$

(2) 工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-9 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45

(3) 竣工验收收费

竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

①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 7-10 工程验收费计费标准 单位：万元

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计算基础	工程验收费
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7 = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500-180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500-1000	1.1	1000	$6.9 + (1000-500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000-3000	1	3000	$12.4 + (3000-1000) \times 1.0\% = 32.4$

②项目决算编制与审计费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(4) 项目管理费

以工程施工费、前期工程费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-11 项目决算编制与审计费标准 单位：万元

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计算基础	项目决算编制与审计费
1	≤500	1	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000-500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000-1000) \times 0.8\% = 25.5$

表 7-12 项目管理费计费标准

单位：万元

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计算基础	项目招标代理费
1	≤500	1.5	500	500×1.5%=7.5
2	500-1000	1	1000	7.5 + (1000-500) × 1.0% = 12.5
3	1000-3000	0.5	3000	12.5 + (3000-1000) × 0.5% = 22.5

3、不可预见费

不可预见费指施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用。按工程施工费和其他费用之和的 3% 计取。

4、监测管护费

a. 监测费

监测费是指采矿的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的治理措施而对其进行监测，确保治理工作顺利进行所产生的费用。

监测费计算公式为：

$$\text{监测费} = \text{监测点个数} \times \text{单价} \times \text{监测次数}$$

b. 管护费

$$\text{管护费} = \text{管护单价} \times \text{管护次数}$$

（二）价差预备费

价差预备费为静态投资的 5%-6%，本方案采取的系数为 5%。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量

根据矿山地质环境问题，按照防治亚区分述防治工程并计算工作量，本矿山地质环境治理工程主要为网围栏、警示牌、清除危岩体、回填垫坡、平整、拆除、清运。

露天采场边坡稳定性设 10 个监测点，表土场设置 1 个监测点，每个监测点监测一次单价为 50 元，每个点每年监测 70 次，12.3 年每个点共 861 次。

含水层结构（水位）设计 1 个监测点，每年监测 10 次，12.3 年共 123 次，含水层水质设计 1 个监测点，每年监测 2 次，12.3 年共 25 次。

土壤设计 1 个监测点，每年监测 1 次，12.3 年共 12 次。

每年矿山地质环境治理工程量见表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境治理工程量表

项目名称	面积	网围栏	警示牌	清除危岩体	回填	平整	拆除	清运	监测
	(hm ²)	(m)	(个)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	年
露天采场	14.02	930	8	27872	27872	1192			12.3
矿区外采坑	0.175			352	352				
工业场地	0.40						3200	3200	
办公生活区	0.09						225	225	
库房	0.06						150	150	
合计	14.745	930	8	28224	28224	1192	3575	3575	12.3

二、投资估算

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境治理工程经费估算总费用为 252.7978 万元。其中：工程施工费为 123.5144 万元；其他费用为 15.2670 万元；不可预见费为 4.1634 万元；监测管护费为 97.8150 万元。价差预备费：12.0380 万元。矿山地质环境治理工程经费估算见表 7-14 至 7-21。

表 7-14 总预算表

类别 项目名称	项目地点	项目资金（万元）			
		总预算	分年度预算		
			中央资金	地方资金	其他资金
矿山地质环境治理方案	乌兰浩特市	252.7978			252.7978
静态投资		240.7598			240.7598
价差预备费	—	12.0380			12.0380

表 7-15 矿山地质环境治理静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	123.5144	51.30
二	其他费用	15.267	3.00
三	不可预见费	4.1634	1.73
四	监测管护费	97.815	40.63
	总计	240.7598	100.00

表 7-16 治理工程施工费估算表

序号	工程名称		单位	工程量	单价 (元)	直接工程费 (万元)	合计 (万元)
	(1)	(2)					
1	露天采坑	警示牌	个	8	200.00	0.1600	100.6135
		网围栏	m	930	10.39	0.9663	
		清除危岩体	m ³	27872	22.75	63.4088	
		回填	m ³	27872	12.68	35.3417	
		平整	m ³	1192	6.18	0.7367	
2	矿区外采坑	清除危岩体	m ³	352	22.75	0.8008	1.2471
		回填	m ³	352	12.68	0.4463	
3	工业场地	拆除	m ³	3200	40.13	12.8416	20.7452
		清运	m ³	3200	20.44	6.5408	
4	办公生活区	拆除	m ³	225	40.13	0.9029	
		清运	m ³	225	20.44	0.4599	
5	库房	拆除	m ³	150	40.13	0.6020	0.9086
		清运	m ³	150	20.44	0.3066	
总计							123.5144

表 7-17 监测费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额
一	监测费	监测点个数×单价 (元) ×监测次数	(万元)
1	地质灾害监测费		47.3550
(1)	露天采场	10×50×861	43.0500
(2)	表土场	1×50×861	4.3050
2	含水层监测费		32.4600
(1)	含水层结构 (水位)	1×200×123	2.4600
(2)	含水层水质	1×12000×25	30.0000
3	水土环境污染监测费		18.0000
(1)	土壤	1×15000×12	18.0000
总计			97.8150

表 7-18 其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	7.1364	46.74
(1)	项目可研论证费	2×123.5144/180	1.3724	8.99
(2)	项目勘测与设计费	7.5×123.5144/180	5.1464	33.71
(3)	项目招标代理费	123.5144×0.5%	0.6176	4.05
2	工程监理费	4×123.5144/180	2.7448	17.98
3	竣工验收费	(1) + (2)	3.3349	21.84
(1)	工程验收费	123.5144×1.7%	2.0997	13.75
(2)	项目决算编制与审计费	123.5144×1%	1.2351	8.09
4	项目管理费	(123.5144+7.1364+2.7448+3.3349) ×1.5%	2.0510	13.43
	总计		15.2670	100

表 7-19 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合 计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	123.5144	15.2670	138.7814	3	4.1634
总	计					4.1634

表 7-20 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用小计	二类费													
				二类费 合计	人工费(元/日)		动力燃 烧费小 计	汽油 (元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kwh)		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	816.97	336.41	480.56	2	156.56	324			72	324						
1005	单斗挖掘机 油动 1.2m ³	931.41	387.85	543.56	2	156.56	387.00			86	387						
1014	推土机 74kw	611.55	207.49	404.06	2	156.56	247.5			55	247.5						
1013	推土机 59kw	430.02	75.46	354.56	2	156.56	198			44	198						
1041	风钻(手持式)	250.12	7.99	242.13			242.13							1.1	3.63	795	238.5
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08													
4004	载重汽车 5t	317.01	88.73	228.28	1	78.28	150	30	150								
4011	自卸汽车 5t	378.86	99.25	279.61	1.33	104.11	175.5			39	175.5						

表 7-21 工程施工费单价分析表

削坡工程（一般石方开挖 风钻、电钻钻孔）					
定额编号：[20013]			金额单位：元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1893.01
(一)	直接工程费				1823.71
1	人工费				758.21
-1	甲类工	工日	0.6	78.28	46.97
-2	乙类工	工日	11.9	57.2	680.68
-3	其他人工费	%	4.2	727.65	30.56
2	材料费				777.20
-1	合金钻头	个	1.02	50	51.00
-2	空心钢	kg	0.43	5	2.15
-3	炸药	kg	26.4	12.3	324.72
-4	电雷管	个	39	4	156.00
-5	导电线	m	120	1.2	144.00
-6	火线	m	85	0.8	68.00
-7	其他材料费	%	4.2	745.87	31.33
3	机械费				288.30
-1	风钻(手持式)	台班	0.77	250.12	192.59
-2	修钎设备	台班	0.04	517.11	20.68
-3	载重汽车 5t	台班	0.2	317.01	63.40
-4	其他机械费	%	4.2	276.68	11.62
(二)	措施费	%	3.8	1823.71	69.30
二	间接费	%	6	1893.01	113.58
三	利润	%	3	2006.59	60.20
四	材料价差				20.16
	汽油	kg	6	3.36	20.16
五	未计价材料	—	—	—	—
六	税金	%	9	2086.94	187.82
合计					2274.77

清运 1.2m³挖掘机挖装自卸汽车运土					
定额编号: [20294]			金额单位: 元/100m³		
运距 0-0.5km					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1351.93
(一)	直接工程费				1302.43
1	人工费				119.65
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.9	57.20	108.68
-3	其他人工费	%	2.7	116.51	3.15
2	机械费				1182.78
-1	挖掘机油动 1.2m³	台班	0.38	931.41	353.94
-2	推土机 59kw	台班	0.19	430.02	81.70
-3	自卸汽车 5t	台班	1.89	378.86	716.05
-4	其他机械使用费	%	2.7	1151.69	31.10
(二)	措施费	%	3.8	1302.43	49.49
二	间接费	%	6	1351.93	81.12
三	利润	%	3	1433.04	42.99
四	材料价差				399.33
	柴油	kg	114.75	3.48	399.33
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1875.36	168.78
合计					2044.15

挖掘机砌体拆除					
定额编号: [30041]			单位: 元/100m³		
浆砌砖					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2802.03
(一)	直接工程费				2699.45
1	人工费				624.51
-1	甲类工	工日			
-2	乙类工	工日	10.6	57.20	606.32
-3	其他人工费	%	3	606.32	18.19
2	机械费				2074.94
-1	挖掘机油动 1m³	台班	2.6	774.81	2014.51
-2	其他机械使用费	%	3	2014.51	60.44
(二)	措施费	%	3.8	2699.45	102.58
二	间接费	%	5	2802.03	140.10
三	利润	%	3	2942.13	88.26
四	材料价差				651.46
	柴油	kg	187.20	3.48	651.46
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	3681.85	331.37
合计					4013.22

回填（推土机推运石渣）					
定额编号：[20277]			金额单位：元/100m ³		
运距 70m					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				864.24
(一)	直接工程费				832.60
1	人工费				87.12
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.3	57.20	74.36
-3	其他人工费	%	6	82.19	4.93
2	机械费				745.48
-1	推土机 74kw	台班	1.15	611.55	703.28
-2	其他机械使用费	%	6	703.28	42.20
(二)	措施费	%	3.8	832.60	31.64
二	间接费	%	6	864.24	51.85
三	利润	%	3	916.09	27.48
四	材料价差				220.11
	柴油	kg	63.25	3.48	220.11
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1163.68	104.73
合计					1268.42

平整（石方）					
定额编号：[20272] (运距 20m)			金额单位：元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				436.99
(一)	直接工程费				420.99
1	人工费				93.61
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.30	57.20	74.36
-3	其他人工费	%	13.90	82.19	11.42
2	机械费				327.38
-1	推土机 74kw	台班	0.47	611.55	287.43
-2	其他机械使用费	%	13.90	287.43	39.95
(二)	措施费	%	3.80	420.99	16.00
二	间接费	%	6.00	436.99	26.22
三	利润	%	3.00	463.21	13.90
四	材料价差				89.96
	柴油	kg	25.85	3.48	89.96
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	567.06	51.04
合计					618.10

网围栏					
(定额编号: 60015)				单位: 元/100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				881.95
(一)	直接工程费				849.66
1	人工费				145.86
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.5	57.20	143
(3)	其它人工费	%	2.00	143	2.86
2	材料费				703.8
(1)	混凝土预制桩	根	20	30.00	600
(2)	铁丝	kg	18	5.00	90
(3)	其他材料费	%	2.00	690	13.8
(二)	措施费	%	3.80	849.66	32.29
二	间接费	%	5.00	881.95	44.1
三	利润	%	3.00	926.05	27.78
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	953.83	85.84
合计					1039.67

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量

本矿区土地复垦治理工程主要为表土剥离、清运土方、场地清理、翻耕、覆土、土方平整、土壤培肥、挖栽植槽、栽植爬山虎和撒播草籽。土地复垦工程量见表 7-22。

表 7-22 土地复垦工程量表

项目名称	面积	表土剥离	清运土方	场地清理	翻耕	覆土	平整	土壤培肥	挖栽植槽	栽植爬山虎	外购土方	撒播草籽
	(hm ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(m ³)	株	(m ³)	(hm ²)
露天采场平台边坡及坑底	14.02	8760				44163	14020	14.02	144	5280		14.02
矿区外采坑	0.175					551	175	0.175	6	220		0.175
工业场地	1.18					3717	1180	1.18				1.18
办公生活区	0.09					284	90	0.09				0.09
库房	0.01					32	10	0.01				0.01
表土场	0.50		8760		0.50			0.50				1.00
剥离区	0.58					1827	580	0.58				0.58
矿区道路	0.29			580		914	290	0.29				0.29
合计	16.845	8760	8760	580	0.50	51487	16345	16.845	150	5500	42727	17.345

植物病虫害监测共设 15 个监测点，每年 7-9 月监测，每月监测一次，每年至少监测 3 次，监测一次单价为 1000 元，植物病虫害每个监测点共监测 3 年。

土地复垦质量监测共设 15 个监测点，每年监测 2 次，监测一次单价为 3000 元，土地复垦每个监测点共监测 3 年。

恢复植被每年需管护 3 次，需管护 16.3 年，共 49 次。每次管护单价 10000 元。

二、投资估算

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿土地复垦项目经费估算总费用为 254.2297 万元。其中：工程施工费为 131.8775 万元；其他费用为 16.3007 万元；不可预见费为 4.4453 万元；监测管护费为 89.5000 万元。价差预备费：41.2287 万元。矿山地质环境治理工程经费估算见表 7-23 至 7-30。

表 7-23 总预算表

类别 项目名称	项目地点	项目资金（万元）			
		总预算	分年度预算		
			中央资金	地方资金	其他资金
矿山土地复垦	乌兰浩特市斯力很农业园区火星村集体	254.2297			254.2297
静态投资		242.1235			242.1235
价差预备费	—	12.1062			12.1062

表 7-24 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	131.8775	54.47
二	其他费用	16.3007	3.00
三	不可预见费	4.4453	1.84
四	监测管护费	89.5	36.96
总计		242.1235	100.00

表 7-25 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）
1	监测费	监测点个数×单价（元）×监测次数	40.5000
(1)	植物病虫害监测费	15×1000×9	13.5000
(2)	土地复垦监测费	15×3000×6	27.0000
2	管护费	单价（元）×管护次数	49.0000
(1)	恢复植被管护费	10000×49	49.0000
总计			89.5000

表 7-26 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程名称		单位	工程量	单价(元)	直接工程费 (万元)	合计 (万元)
	(1)	(2)					
1	露天采场	表土剥离	m ³	8760	/	计入生产成本	30.3605
		覆土	m ³	44163	4.40	19.4317	
		平整	m ³	14020	1.54	2.1591	
		土壤培肥	hm ²	14.02	1650.82	2.3144	
		挖栽植槽	m ³	144	164.95	2.3753	
		栽植爬山虎	株	5280	4.34	2.2915	
		撒播草籽	hm ²	14.02	1275.67	1.7885	
2	矿区外采坑	覆土	m ³	551	4.40	0.2424	0.5151
		平整	m ³	175	1.54	0.0270	
		土壤培肥	hm ²	0.175	1650.82	0.0289	
		撒播草籽	hm ²	0.175	1275.67	0.0223	
		挖栽植槽	m ³	6	164.95	0.0990	
		栽植爬山虎	株	220	4.34	0.0955	
3	办公生活区	覆土	m ³	284	4.40	0.1250	0.1653
		平整	m ³	90	1.54	0.0139	
		土壤培肥	hm ²	0.09	1650.82	0.0149	
		撒播草籽	hm ²	0.09	1275.67	0.0115	
4	表土场	清运表土	m ³	8760	11.55	10.1178	10.4213
		翻耕	m ³	0.50	1868.25	0.0934	
		土壤培肥	hm ²	0.50	1650.82	0.0825	
		撒播草籽	hm ²	1.00	1275.67	0.1276	
5	剥离区	覆土	m ³	1827	4.40	0.8039	1.0629
		平整	m ³	580	1.54	0.0893	
		土壤培肥	hm ²	0.58	1650.82	0.0957	
		撒播草籽	hm ²	0.58	1275.67	0.0740	
6	工业场地	覆土	m ³	3717	4.40	1.6355	2.1625
		平整	m ³	1180	1.54	0.1817	
		土壤培肥	hm ²	1.18	1650.82	0.1948	
		撒播草籽	hm ²	1.18	1275.67	0.1505	
7	矿区道路	场地清理	m ³	580	20.44	1.1855	1.7173
		覆土	m ³	914	4.40	0.4022	
		平整	m ³	290	1.54	0.0447	
		土壤培肥	hm ²	0.29	1650.82	0.0479	
		撒播草籽	hm ²	0.29	1275.67	0.0370	
8	库房	覆土	m ³	32	4.40	0.0141	0.0186
		平整	m ³	10	1.54	0.0015	
		土壤培肥	hm ²	0.01	1650.82	0.0017	
		撒播草籽	hm ²	0.01	1275.67	0.0013	
9	外购土方		m ³	42727	20	85.4540	85.4540
总计							131.8775

表 7-27 其他费用计算表

	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例 (%)
序号	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	7.6196	46.74
(1)	项目可研论证费	$2 \times 131.8775 / 180$	1.4653	8.99
(2)	项目勘测与设计费	$7.5 \times 131.8775 / 180$	5.4949	33.71
(3)	项目招标代理费	$131.8775 \times 0.5\%$	0.6594	4.05
2	工程监理费	$4 \times 131.8775 / 180$	2.9306	17.98
3	竣工验收费	(1) + (2)	3.5607	21.84
(1)	工程验收费	$131.8775 \times 1.7\%$	2.2419	13.75
(2)	项目决算编制与审计费	$131.8775 \times 1\%$	1.3188	8.09
4	项目管理费	$(131.8775 + 7.6196 + 2.9306 + 3.5607) \times 1.5\%$	2.1898	13.43
	总计		16.3007	100

表 7-28 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合 计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	131.8775	16.3007	148.1782	3	4.4453
总	计					4.4453

表 7-29 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用小计	二类费													
				二类费 合计	人工费(元/日)		动力燃 烧费小 计	汽油 (元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kwh)		水(元/m³)		风(元/m³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1005	单斗挖掘机 油动 1.2m³	931.41	387.85	543.56	2	156.56	387.00			86	387						
1013	推土机 59kw	430.02	75.46	354.56	2	156.56	198.00			44	198						
1014	推土机 74kw	611.55	207.49	404.06	2	156.56	247.5			55	247.5						
1021	拖拉机 59kw	502.46	98.4	404.06	2	156.56	247.5			55	247.5						
1031	自行式平地机 118kw	869.77	317.21	552.56	2	156.56	242.13			88	396						
1041	风钻(手持式)	250.12	7.99	242.13			242.13							1.1	3.63	795	238.5
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08													
1049	三铧犁	11.37	11.37														
4004	载重汽车 5t	317.01	88.73	228.28	1	78.28	150	30	150								
4011	自卸汽车 5t	378.86	99.25	279.61	1.33	104.11	175.5			39	175.5						

表 7-30 工程施工费单价分析表

覆土（土方）					
定额编号: [10223] (运距 40-50m)				金额单位: 元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				298.64
(一)	直接工程费				287.71
1	人工费				18.02
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	0.3	57.20	17.16
-3	其他人工费	%	5	17.16	0.86
2	机械费				269.69
-1	推土机 74kw	台班	0.42	611.55	256.85
-2	其他机械使用费	%	5	256.85	12.84
(二)	措施费	%	3.8	287.71	10.93
二	间接费	%	5	298.64	14.93
三	利润	%	3	313.58	9.41
四	材料价差				80.39
	柴油	kg	23.10	3.48	80.39
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	403.37	36.30
合计					439.68

剥离（推土机推土）					
定额编号: [10229]				金额单位: 元/100m ³	
排土距离 20-30m					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				219.09
(一)	直接工程费				211.07
1	人工费				12.01
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	0.2	57.20	11.44
-3	其他人工费	%	5	11.44	0.57
2	机械费				199.06
-1	推土机 74kw	台班	0.31	611.55	189.58
-2	其他机械使用费	%	5	189.58	9.48
(二)	措施费	%	3.8	211.07	8.02
二	间接费	%	5	219.09	10.95
三	利润	%	3	230.05	6.90
四	材料价差				59.33
	柴油	kg	17.05	3.48	59.33
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	296.28	26.67
合计					322.95

土壤培肥					
定额编号: 50030				单位: 元/hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1400.38
(一)	直接工程费				1346.52
1	人工费				122.52
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	2.1	57.2	120.12
-3	其他人工费	%	2	120.12	2.40
2	材料费				1224.00
-1	有机肥	kg	600	2.00	1200.00
-2	其他机械使用费	%	2	1200.00	24.00
(二)	措施费	%	4	1346.52	53.86
二	间接费	%	5	1400.38	70.02
三	利润	%	3	1470.40	44.11
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1514.51	136.31
合计					1650.82

清运 1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土					
定额编号: [10147]				金额单位: 元/100m ³	
运距 0-0.5km					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				771.54
(一)	直接工程费				743.29
1	人工费				62.27
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	0.9	57.20	51.48
-3	其他人工费	%	5	59.31	2.97
2	机械费				681.02
-1	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.2	931.41	186.28
-2	推土机 59kw	台班	0.15	430.02	64.50
-3	自卸汽车 5t	台班	1.05	378.86	397.81
-4	其他机械使用费	%	5	648.59	32.43
(二)	措施费	%	3.8	743.29	28.25
二	间接费	%	5	771.54	38.58
三	利润	%	3	810.12	24.30
四	材料价差				225.33
	柴油	kg	64.75	3.48	225.33
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1059.75	95.38
合计					1155.13

平整（土方）					
定额编号：[10245]				金额单位：元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				102.67
(一)	直接工程费				98.91
1	人工费				12.01
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	0.2	57.20	11.44
-3	其他人工费	%	5	11.44	0.57
2	机械费				86.90
-1	自行式平地机 118kw	台班	0.1	827.61	82.76
-2	其他机械使用费	%	5	82.76	4.14
(二)	措施费	%	3.8	98.91	3.76
二	间接费	%	5	102.67	5.13
三	利润	%	3	107.80	3.23
四	材料价差				30.62
	柴油	kg	8.80	3.48	30.62
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	141.66	12.75
合计					154.41

土地翻耕					
定额编号：[10019]				单位：元/hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1372.46
(一)	直接工程费				1322.21
1	人工费				702.54
-1	甲类工	工日	0.60	78.28	46.97
-2	乙类工	工日	11.4	57.20	652.08
-3	其他人工费	%	0.5	699.05	3.50
2	机械费				619.67
-1	拖拉机 59kw	台班	1.2	502.46	602.95
-2	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
-3	其他机械使用费	%	0.5	616.60	3.08
(二)	措施费	%	3.8	1322.21	50.24
二	间接费	%	5	1372.46	68.62
三	利润	%	3	1441.08	43.23
四	材料价差				229.68
	柴油	kg	66.00	3.48	229.68
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1713.99	154.26
合计					1868.25

播撒草籽 (5-3-3 播撒)					
定额编号: 50030					单位: 元/hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1082.14
(一)	直接工程费				1040.52
1	人工费				122.52
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.1	57.20	120.12
	其它人工费	%	2	120.12	2.40
2	材料费				918.00
	草籽	kg	30	30.00	900.00
	其他材料费	%	2	900.00	18.00
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	4	1040.52	41.62
二	间接费	%	5	1082.14	54.11
三	利润	%	3	1136.25	34.09
四	材料价差				0.00
五	未计价材料				0.00
六	税金	%	9	1170.34	105.33
合 计					1275.67

栽植爬山虎					
定额编号: [50008]					金额单位: 100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				368.47
(一)	直接工程费				354.30
1	人工费				183.96
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	3.2	57.2	183.04
-3	其他人工费	%	0.5	183.04	0.92
2	材料费				170.35
-1	爬山虎苗	株	102	1.5	153.00
-2	水	m ³	5	3.3	16.50
-3	其他机械使用费	%	0.5	169.50	0.85
(二)	措施费	%	4.00	354.30	14.17
二	间接费	%	5.00	368.47	18.42
三	利润	%	3.00	386.90	11.61
四	材料价差				0.00
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	398.51	35.87
合 计					434.37

挖栽植槽（一般沟槽开挖）					
定额编号：[20092]			金额单位：元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				13841.87
(一)	直接工程费				13335.13
1	人工费				8278.59
-1	甲类工	工日	6.9	78.28	540.13
-2	乙类工	工日	130.8	57.2	7481.76
-3	其他人工费	%	3.2	8021.89	256.70
2	材料费				3393.79
-1	合金钻头	个	9.68	50	484.00
-2	空心钢	kg	2.84	5	14.20
-3	炸药	kg	187	12.3	2300.10
-4	电雷管	个	84.7	4	338.80
-5	导电线	m	41.41	1.2	49.69
-6	火线	m	127.2	0.8	101.76
-7	其他材料费	%	3.2	3288.55	105.23
3	机械费				1662.76
-1	风钻（手持式）	台班	5.63	250.12	1408.18
-2	修钎设备	台班	0.27	517.11	139.62
-3	载重汽车 5t	台班	0.2	317.01	63.40
-4	其他机械费	%	3.2	1611.20	51.56
(二)	措施费	%	3.8	13335.13	506.74
二	间接费	%	6	13841.87	830.51
三	利润	%	3	14672.38	440.17
四	材料价差				20.16
	汽油	kg	6	3.36	20.16
五	未计价材料	—	—	—	—
六	税金	%	9	15132.71	1361.94
合计					16494.66

场地清理					
定额编号: [20294]			金额单位: 元/100m ³		
运距 0-0.5km					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1351.93
(一)	直接工程费				1302.43
1	人工费				119.65
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.9	57.20	108.68
-3	其他人工费	%	2.7	116.51	3.15
2	机械费				1182.78
-1	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	931.41	353.94
-2	推土机 59kw	台班	0.19	430.02	81.70
-3	自卸汽车 5t	台班	1.89	378.86	716.05
-4	其他机械使用费	%	2.7	1151.69	31.10
(二)	措施费	%	3.8	1302.43	49.49
二	间接费	%	6	1351.93	81.12
三	利润	%	3	1433.04	42.99
四	材料价差				399.33
	柴油	kg	114.75	3.48	399.33
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1875.36	168.78
合计					2044.15

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境治理工程与土地复垦工程总费用为 507.0275 万元。其中矿山地质环境治理费用 252.7978 万元，土地复垦费用 254.2297 万元。总费用估算结果详见 7-31。

表 7-31 总预算表

类别 项目名称	项目地点	项目资金（万元）			
		总预算	分年度预算		
			中央资金	地方资金	其他资金
矿山地质环境保护与土地复垦	乌兰浩特市斯力很农业园区	507.0275			507.0275
矿山地质环境治理费用	火星村集体	252.7978			252.7978
土地复垦费用		254.2297			254.2297

二、年度经费安排

近期治理费 115.0901 万元，近期各年度矿山地质环境治理工程与土地复垦工程及费用见表 7-32。

表 7-32 近期矿山地质环境治理及土地复垦工程费用表

年度	费用类型	亚区名称	工程项目	计量单位	工程量	单价（元）	费用（万元）	合计（万元）
2022.12 ~ 2023.11	矿山地质环境治理工程	露天采场	警示牌	个	8	200.00	0.1600	18.1622
			网围栏	m	930	10.40	0.9672	
			清除危岩体	m ³	2248	22.75	5.1142	
			回填垫坡	m ³	2248	12.68	2.8505	
			露天采场边坡稳定性监测	年	1	31500	3.1500	
		矿区外采坑	清除危岩体	m ³	352	22.75	0.8008	
			回填垫坡	m ³	252	12.68	0.3195	
			露天采场边坡稳定性监测	年	1	3500	0.3500	
		露天采场	表土剥离	m ³	2000	/	/	
		表土场	监测	年	1	3500	0.3500	
		含水层水质	监测	年	1	24000	2.4000	
		含水层水位	监测	年	1	2000	0.2000	
	土壤污染	监测	年	1	15000	1.5000		
	土地复垦工程	表土场	撒播草籽	hm ²	0.2	1275.67	0.0255	5.0481
		矿区外采坑	清运表土	m ³	551	11.55	0.6364	
			覆土	m ³	551	4.40	0.2424	
平整			m ³	175	1.54	0.0270		
撒播草籽			hm ²	0.175	1275.67	0.0223		
挖栽植槽			m ³	6	164.95	0.0990		
栽植爬山虎			株	220	4.34	0.0955		
植物病虫害监测		年	1	3000	0.3000			
土地复垦监测		年	1	6000	0.6000			
恢复植被管护	年	1	30000	3.0000				

续表 6-3 矿山地质环境治理（近期）年度实施计划安排表

年度	费用类型	亚区名称	工程项目	计量单位	工程量	单价(元)	费用(万元)	合计(万元)	
2023.12 ~ 2024.11	矿山地质 环境治理 工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2600	22.75	5.9150	17.3049	
			回填垫坡	m ³	2600	12.68	3.2968		
			露天采场边坡 稳定性监测	年	1	35000	3.5000		
		露天采场	表土剥离	m ³	2000	/	/		
		矿区道路	场地清理	m ³	70	20.44	0.1431		
		表土场	监测	年	1	3500	0.3500		
		含水层水质	监测	年	1	24000	2.4000		
		含水层水位	监测	年	1	2000	0.2000		
		土壤污染	监测	年	1	15000	1.5000		
	土地复垦 工程	表土场	撒播草籽	hm ²	0.1	1275.67	0.0128	5.7948	
		矿区道路	清运表土	m ³	110	11.55	0.1271		
			覆土	m ³	110	4.40	0.0484		
			平整	m ³	35	1.54	0.0054		
			撒播草籽	hm ²	0.035	1275.67	0.0045		
		剥离区	清运表土	m ³	473	11.55	0.5463		
			覆土	m ³	473	4.40	0.2081		
			平整	m ³	150	1.54	0.0231		
			撒播草籽	hm ²	0.15	1275.67	0.0191		
植物病虫害监测			年	1	6000	0.6000			
土地复垦监测			年	1	12000	1.2000			
恢复植被管护			年	1	30000	3.0000			
2024.12 ~ 2025.11	矿山地质 环境治理 工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2600	22.75	5.9150	17.1618	
			回填垫坡	m ³	2600	12.68	3.2968		
			露天采场边坡 稳定性监测	年	1	35000	3.5000		
		露天采场	表土剥离	m ³	2000	/	/		
		表土场	监测	年	1	3500	0.3500		
		含水层水质	监测	年	1	24000	2.4000		
		含水层水位	监测	年	1	2000	0.2000		
		土壤污染	监测	年	1	15000	1.5000		
		土地复垦 工程	表土场	撒播草籽	hm ²	0.1	1275.67		0.0128
	剥离区		清运表土	m ³	473	11.55	0.5463		
			覆土	m ³	473	4.40	0.2081		
			平整	m ³	150	1.54	0.0231		
			撒播草籽	hm ²	0.15	1275.67	0.0191		
	植物病虫害监测			年	1	6000	0.6000		
	土地复垦监测			年	1	12000	1.2000		
	恢复植被管护			年	1	30000	3.0000		

续表 6-3 矿山地质环境治理（近期）年度实施计划安排表

年度	费用类型	亚区名称	工程项目	计量单位	工程量	单价(元)	费用(万元)	合计(万元)	
2025.12 ~ 2026.11	矿山地质环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2600	22.75	5.9150	17.1618	
			回填垫坡	m ³	2600	12.68	3.2968		
			露天采场边坡稳定性监测	年	1	35000	3.5000		
		露天采场	表土剥离	m ³	2000	/	/		
		表土场	监测	年	1	3500	0.3500		
		含水层水质	监测	年	1	24000	2.4000		
		含水层水位	监测	年	1	2000	0.2000		
		土壤污染	监测	年	1	15000	1.5000		
2026.12 ~ 2027.11	土地复垦工程	表土场	撒播草籽	hm ²	0.1	1275.67	0.0128	5.6094	
		剥离区	清运表土	m ³	473	11.55	0.5463		
			覆土	m ³	473	4.40	0.2081		
			平整	m ³	150	1.54	0.0231		
			撒播草籽	hm ²	0.15	1275.67	0.0191		
		植物病虫害监测			年	1	6000		0.6000
		土地复垦监测			年	1	12000		1.2000
		恢复植被管护			年	1	30000		3.0000
2026.12 ~ 2027.11	矿山地质环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2600	22.75	5.9150	17.4112	
			回填垫坡	m ³	2600	12.68	3.2968		
			露天采场边坡稳定性监测	年	1	35000	3.5000		
		露天采场	表土剥离	m ³	760	/	/		
		矿区道路	场地清理	m ³	122	20.44	0.2494		
		表土场	监测	年	1	3500	0.3500		
		含水层水质	监测	年	1	24000	2.4000		
		含水层水位	监测	年	1	2000	0.2000		
	土壤污染	监测	年	1	15000	1.5000			
	土地复垦工程	表土场	撒播草籽	hm ²	0.1	1275.67	0.0128	5.8265	
		矿区道路	清运表土	m ³	190	11.55	0.2195		
			覆土	m ³	190	4.40	0.0836		
			平整	m ³	60	1.54	0.0092		
			撒播草籽	hm ²	0.06	1275.67	0.0077		
剥离区		清运表土	m ³	410	11.55	0.4736			
	覆土	m ³	410	4.40	0.1804				
	平整	m ³	150	1.54	0.0231				
	撒播草籽	hm ²	0.13	1275.67	0.0166				
植物病虫害监测			年	1	6000	0.6000			
土地复垦监测			年	1	12000	1.2000			
恢复植被管护			年	1	30000	3.0000			
合计							115.0901		

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

方案重在落实，切实改善采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并受当地和上级自然资源行政主管部门的监督检查，为保证全面完成各项治理措施，依据内蒙古自治区国土资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区环境保护厅、内蒙古自治区质量技术监督局《关于印发〈内蒙古自治区绿色矿山建设要求〉的通知》（内国土资字〔2018〕191号）文件精神，矿山企业必须重视并完成以下工作：

1、矿山企业应健全矿山地质环境恢复治理组织领导体系，成立矿山地质环境治理项目领导小组，负责矿山地质环境治理项目的领导、管理和组织实施工作，并接受地方自然资源行政主管部门对矿山地质环境治理实施情况进行监督和管理，同时组织学习《矿山地质环境保护规定》等有关法律法规，提高矿山管理人员和采矿人员的矿山地质环境保护意识。

2、矿山企业必须严格按照矿山地质环境治理方案的治理措施、进度安排技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境治理的各项措施；当地国土部门定期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

3、矿山企业要严格遵守国家相关法律、法规，符合矿产资源规划、产业政策，编制绿色矿山建设规划、健全矿产资源开发、节能、环保、安全生产等规章制度与保障措施等基本条件，并达到规定的建设要求。

第二节 技术保障

矿山地质环境治理工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，矿山企业在实施过程中应积极与设计单位联系，多沟通，按照要求实施，达到矿山地质环境与生态环境恢复的目的。本方案所应用的矿山地质环境恢复与治理技术和植被恢复等各项技术在我国属于比较成熟的矿山地质环境防治工程技术，在我国许多矿山的矿山地质环境恢复治理工作中都有应用，并且取得了良好的效果。因此，《乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的实施，在技术上有保证。

此外，方案编制的过程中广泛吸取各地先进的矿山地质环境治理方面的经验，结合

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿的实际情况，在挖损区防治、压占区防治、植物物种的选择、种植管护技术等方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目矿山地质环境治理方案的实施奠定了技术基础。

第三节 资金保障

（一）资金来源

本《方案》地质环境保护治理与土地复垦项目由乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司提供资金，根据《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（2019年11月5日），乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司已建立了“矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金（以下简称基金）”账户，并将矿山地质环境保护与土地复垦费用纳入生产建设成本，按年计提基金费用，专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作的实施。

（二）基金计提系数

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）》，乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿区将按照矿类计提基数、地下开采影响系数、土地复垦难度影响系数、地区影响系数、上一年度实际生产矿石量等参数，按年综合提取基金费用。基金计提公式如下：

基金计提年度数额=上年度产出矿石量×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

计提系数：乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿区属内蒙古兴安盟地区，开采矿种为建筑用安山岩（粗安岩）矿，属建材非金属类，采矿方法为露天开采（深度>30m），评估范围内地类占比分别为：耕地占3.29%，草地占2.50%，其他地类占94.21%，按《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》中规定的计提系数为：矿类计提基数取2.0，露天开采深度影响系数取2.5，地区影响系数取1.0。

土地复垦难度影响系数 $0.8 \times 94.21\% + 1.2 \times 3.29\% + 1 \times 2.50\% = 0.82$

乌兰浩特市恒泰矿山工程有限公司地质环境保护与土地复垦基金数额见表 8-1。

表 8-1 矿山企业按年计提基金计算一览表

产量 (万吨)		矿类计提基 数	露天开采 影响系数	土地复垦难度影 响系数	地区影响系 数	年度基金金额 (万元)
上年度产量	40.87	2.0	2.5	0.82	1.0	167.567
设计产量	53.6	2.0	2.5	0.82	1.0	219.88

(三) 基金提取及存储

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩(粗安岩)矿矿区已在银行设立对公专用账户—矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金账户,用于计提基金的存储和支付管理。

1、矿山企业应按照会计准则,单独设置“矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金”会计科目,单独反映基金的提取与使用情况。财务部门应在年度财务预算中编制基金年度提取和使用计划。

2、新建矿山建设期可不计提基金,但应同步实施矿山建设工程遭受、引发和加剧的地质灾害,地形地貌景观破坏等治理恢复,其工程核定费用可在后期提取的基金中冲抵。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。所提基金费用计入生产成本,在所得税前列支。

3、在完成了年度或此前矿山地质环境保护与土地复垦工作后,其基金账户金额达到了年度部署的保护与土地复垦工程估算费用的1.5倍以上,由采矿权人申请并经盟市自然资源、财政主管部门同意后,下一年度可缓提或不提基金。

4、矿山企业年度提取的基金累计低于本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用的,或低于《方案》中估算的年度治理恢复与土地复垦费用的,应以本年实施所需费用或《方案》中估算年度费用进行补足,完成矿山地质环境保护和土地复垦任务后的年度结余资金可以在下年度使用。

5、采矿权人应在闭坑的前一年提取足额基金用于矿山范围内尚未实施的矿山地质环境治理恢复、土地复垦及管护工程等。

6、采矿权人变更开采方式、开采规模、开采范围、开采矿种等影响基金提取金额计算的,应当重新计算提取基金。采矿权转让的,矿山地质环境保护与土地复垦义务同时转让。受让人承接履行矿山地质环境保护与土地复垦的主体责任,并同时设立基金账户,按本办法计提矿山地质环境治理恢复基金。

(四) 基金的使用

矿山应当严格执行经批准的矿山地质环境保护与土地复垦方案，做到“预防为主、防治结合、边生产、边治理、边复垦”基金由采矿权人自主使用，专项用于以下范围：

1、因采矿权人开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡，含水层破坏，地形地貌景观破坏、地表植被损毁等预防、治理恢复以及矿山地质环境动态监测的支出。

2、矿区土地损毁等复垦的支出。

3、矿山土地复垦工程管护的支出。

4、矿山地质环境与土地复垦治理工程的勘查、设计、竣工验收等。

5、与矿山地质环境保护和土地复垦有关的其他方面。

采矿权人应当在矿山关闭前完成矿山地质环境保护与土地复垦义务。采矿权人在申请办理闭坑手续时，应完成矿山地质环境治理与土地复垦工程，应及时向乌兰浩特市自然资源提出竣工验收申请，验收合格后，并提交验收合格文件根据自然资源相关规定，核算基金使用情况。

（五）资金监督及管理

1、旗县级自然资源、财政主管部门是本行政区域内矿山地质环境治理恢复基金的管理责任主体，盟市级自然资源、财政主管部门是本行政区域内矿山地质环境治理恢复基金的监督责任主体。旗县级、盟市级自然资源、财政主管部门每年度向上一级自然资源、财政主管部门上报本年度矿山地质环境保护与土地复垦情况、基金的提取使用执行情况和下一年度的矿山地质环境保护与土地复垦计划、基金的提取使用计划。

2、各级自然资源主管部门应当会同财政、生态环境等相关部门建立矿山地质环境动态监督机制，按照“双随机一公开”方式进行监督检查，督促采矿权人履行矿山地质环境保护与土地复垦义务。对于未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案开展保护与土地复垦工作的采矿权人，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。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的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。

3、对于拒不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务的采矿权人，自然资源主管部门应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，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并可指定符合条件的社会组织就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼。

采矿权人难以履行、不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务或履行不到位且拒不

整改的，由旗县级人民政府组织自然资源、财政、生态环境等相关部门，对其破坏生态环境的行为向社会公告，并委托第三方进行治理恢复，该费用从采矿权人存储的基金中支付，不足部分由该采矿权人补齐。

4、矿山企业应根据自然资源主管部门公告的《方案》编制年度实施方案并明确基金使用计划。年度实施方案内容包括本年度矿山地质环境治理与土地复垦基金提取、使用情况，下一年度实施方案和基金使用计划。

5、矿山企业按照备案的矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金年度使用计划，安排年度实施工程和基金支出。

6、矿山地质环境治理与土地复垦基金专项用于矿山地质环境治理与土地复垦等工程，实行企业所有、政府监管、专户储存、专账核算。任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。

第四节 监管保障

自然资源主管部门、财政主管部门和生态环境主管部门按照各自职责进行监督管理。

自然资源主管部门：按有关规定和要求组织审查、公告采矿权人编制的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对矿山地质环境治理恢复基金计提及采矿权人履行矿山地质环境保护与土地复垦义务情况开展监督、检查，及时开展矿业权人“异常名录”和“严重违法名单”管理工作。

财政主管部门：负责对采矿权人的矿山地质环境治理恢复基金账户设立、基金支出、资金绩效进行监督管理。配合自然资源主管部门做好矿山地质环境治理恢复基金计提的监督检查。

生态环境主管部门：负责对与矿山有关的“三废”处置情况及污染物治理工程进行监督检查。

1、落实阶段治理与复垦费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤地安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受县级以上自然资源主管部对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

2、土地复垦前，自然资源管理部门组织进行项目区内土地权属调查确认和登记，土地复垦后再进行土地权属调整和分配，确保土地复垦工作的顺利进行。按照方案确定

的年度进度安排逐地块、逐区域落实，对土地开发复垦实行统一管理。

3、土地复垦工程实施严格的招投标与目标责任制度，施工中应进行工程监理，同时，如果工程有重大变更，应进行变更报批，严格审核；实行严格的工程验收制度；地质环境保护与复垦工程严格按照“复垦方案”的技术要求执行，制定严格的工程考核制度。

4、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5、自然资源管理部门建立企业信誉档案，全面记录矿山企业资金提取使用、矿山地质环境保护与复垦施工单位工程施工情况等信息，为以后进行土地复垦有效管理提供依据。

第五节 效益分析

一、社会效益

矿山地质环境治理方案实施，可有效地控制水土流失、环境污染，提高土地利用效益，恢复被破坏的地形地貌景观，保障矿区及附近居民生命财产的安全，改善矿区及周边地区的地质环境，从而促进矿业开发和矿山地质环境保护的协调发展。

方案实施的目的在于控制矿业活动对矿山地质环境的影响，治理因矿业活动破坏的土地资源，构建当地的经济发展与地质环境保护的和谐统一，具有较好的社会效益。

二、环境效益

1、方案实施后，植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制矿区地质环境的恶化，有利于改善生态环境和局部小气候，减少风力，提高土壤贮水保土能力，增加土壤有机质含量，改善土壤团粒结构，有利于矿山地质环境的恢复，促进当地矿山地质环境保护和矿业生产的良性发展，使治理区及其周边的生产、生活安全得到保障，为矿区生态环境的良性转化和美化起到决定性作用。

2、对生物多样性的影响：复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响：土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局

部环境空气和小气候产生正面与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

三、经济效益

以减灾效益为主，增值效益为辅。矿山开采不仅破坏土地、造成水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境。实施矿山地质环境治理，消除了生产过程中的安全隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，改善了人居环境，体现了“以人为本”，是一件利国、利民、利企的大事，功在当代，利在千秋。

第六节 公众参与

乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿土地复垦方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。

公众参与调查的对象是受矿床开发利用受直接影响的各村农牧民，与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿床开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见。乌兰浩特市自然资源局及集体土地产权人对乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿土地复垦工作给予大力支持，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

群众支持该矿区范围内复垦为草地。

第七节 绿色矿山建设

矿山应按照中华人民共和国地质矿产行业标准（DZ/T 0312—2018）非金属矿行业绿色矿山建设规范，在矿产资源开发全过程中，实施科学有序的开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，实现环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化和矿区社区和谐化的矿山。

矿山企业应遵守国家法律法规和相关产业政策，依法办矿。应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，遵循因矿制宜的原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业文化和企地和谐等的统筹兼顾和全面发展。绿色矿山建设应以人为本，保护职工身体健康。

绿色矿山建设应贯穿规划、设计、建设和运营全过程；新建、改扩建矿山应根据本标准建设；生产矿山应根据本标准进行升级改造。

一、矿区环境

1、基本要求

矿区功能分区布局合理；应绿化和美化矿区，使矿区整体环境整洁美观，生产、运输、贮存管理规范有序。

2、矿容矿貌

矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合（GB 50187-2012）的规定，应运行有序、管理规范。

矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全；在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌应符合（GB/T 13306-2011）的规定。

矿山应采用喷雾，洒水、湿式凿岩、加设除尘装置等措施处置采选、运输等过程中产生的粉尘。

3、矿区绿化

因地制宜修复改善矿区环境，矿区绿化覆盖率达到可绿化面积100%以上。

二、资源开发方式

1、基本要求

（1）资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度地减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。

（2）根据非金属矿资源赋存状况、生态环境特征等条件，因地制宜地选择合理的开采顺序、开采方式、开采方法。矿山企业应优先选择国家鼓励、支持和推广的资源利用率高，且对矿区生态破坏小的先进装备、技术与工艺.充分实现资源分级利用、优质优用、综合利用。

（3）应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山压占和损毁土地，矿山占用土地和损毁土地治理和复垦应符合矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。

2、绿色开发

（1）露天开采宜采用剥离一排土一开采一造地一复垦技术。地下开采应根据矿石、

围岩等地质条件，结合矿山技术条件和经济因素，选择合理的开采技术。

(2) 涉及选矿作业的矿山应在选矿试验基础上制定选矿工艺提高主矿产和共生矿产选矿回收率，推进资源保护和合理利用。

矿产资源开发利用指标应符合当地产业政策及行业准入条件等规定部分矿种开采回采率、选矿回收率和综合利用率指标应达到相关“三率”最低指标要求

3、矿区生态环境保护与恢复

(1) 认真落实矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求：

a) 矿山土地复垦质量应符合TD/T 1036-2013的规定。

b) 矿山恢复治理后的各类场地应与周边自然环境和景观相协调。矿山土地复垦应因地制宜，实现土地可持续利用.区域整体生态功能得到保护和恢复。

(2) 建立环境监测机制.配备管理人员和监测人员。

三、资源综合利用

1、基本要求

按照减量化、再利用、资源化的原则，综合开发利用共生矿产资源，科学合理利用废石等固体废弃物及选矿废水等。

共生资源利用

(1) 根据经济、社会发展需要和矿床实际.对共生资源进行综合勘查、综合评价、综合开发。

(2) 达到可经济利用的共生资源，应选用先进适用、经济合理的技术工艺进行回收利用，并妥善处理好社会效益、经济效益和环境效益之间的关系。

3、固体废弃物利用

宜对废石等固体废弃物开展回填、筑路、制作建筑材料等资源综合利用工作。

4、矿山废水利用

(1) 矿井水、选矿废水应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置。

(2) 矿山选矿废水重复利用率不低于85%。

四、节能减排

1、基本要求

建立生产全过程能耗核算体系，采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物

耗、水耗。“三废”排放符合生态环境保护部门的有关标准、规定和要求。

2、节能降耗

建立生产全过程能耗核算体系，矿产资源开采能耗及产品综合能耗等相关指标应符合矿山设计、当地产业政策及行业准入条件等规定。

应利用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，宜合理利用太阳能、地热能等清洁能源。

五、科技创新与数字化矿山

1、基本要求

(1) 重视科技研发和科研队伍建设，推进转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业绿色升级。

(2) 建设数字化矿山,实现矿山企业生产、经营、管理的信息化、智能化。

2、科技创新

(1) 建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系。

(2) 开展关键技术研究，在资源开发、资源综合利用、环境保护、节能减排等方面，改进工艺、提高技术水平。

(3) 研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的1.5%。

3、数字化矿山

(1) 应建立矿山生产监控系统，保障生产高效有序。

(2) 宜推进机械化换人、自动化减人，实现矿山开采机械化、选矿工艺自动化。

(3) 宜建立数字化资源储量模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现矿产资源储量利用的精准化管理。

六、企业管理与企业形象

1、基本要求

应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。

应建立绿色矿山管理体系。

2、企业文化

(1) 应建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业文化。

(2) 企业发展愿景应符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合。

(3) 应丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于70%。

(4) 宜建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

3、企业管理

(1) 建立资源管理、生态环境保护等规章制度，健全工作机制，责任落实到位。

(2) 各类报表、台账、档案资料等应齐全、完整、真实。

(3) 应定期组织管理人员和技术人员参加绿色矿山培训。建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。

4、企业诚信

生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开相关信息。

5、企地和谐

(1) 应构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。宜通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。

(2) 应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐发展。

(3) 与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理各种利益纠纷。

第九章 结论及建议

第一节 结论

1、乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境影响评估面积为矿区面积及采矿活动影响面积，总计面积 17.605hm²。评估范围重要程度为重要区；矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为大型（露天开采 20×10⁴m³/a），依此确定的本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

2、矿山地质环境影响现状评估情况：（见表 9-1、9-2）

表 9-1 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
严重区	采坑 1	46500	较轻	较轻	严重	较轻	大
	采坑 2	7000	较轻	较轻	严重	较轻	大
较严重	工业场地	40000	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	剥离区	36900	较轻	较轻	较严重	较轻	中
较轻区	办公生活区	900	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	土坝	5700	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	库房	600	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	7600	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		145200					

表 9-2 矿山土地损毁现状评价表

已损毁土地单元名称	损毁面积 (hm ²)	损毁土地类型	损毁方式	判别				对土地损毁程度评价
				面积 (hm ²)	平均深度 (m)	排土高度 (m)	边坡坡度	
采坑 1	4.65	采矿用地	挖损	1~5	>5	/	/	重度
采坑 2	0.70	旱地、采矿用地、及其他草地	挖损	<1	>5	/	/	重度
剥离区	3.69	采矿用地	挖损	1~5	1~5	/	/	中度
工业场地	4.00	采矿用地	压占	2~4	/	5~10	25°~35°	中度
办公生活区	0.09	采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
土坝	0.57	旱地、采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
库房	0.06	采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
矿区道路	0.75	旱地、采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
合计	14.52							

矿山地质环境影响预测评估情况：（见表 9-3、9-4）

表 9-3 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
严重区	露天采场	140200	较轻	较轻	严重	较轻	大
	矿区外采坑	1750	较轻	较轻	严重	较轻	大
较严重区	工业场地	11800	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	表土场	5000	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	剥离区	5800	较轻	较轻	较严重	较轻	中
较轻区	办公生活区	900	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	土坝	5700	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	库房	100	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	4800	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		176050					

表 9-4 矿山土地损毁预测评价表

已损毁土地单元名称	损毁面积 (hm ²)	损毁土地类型	损毁方式	判别				对土地损毁程度评价
				面积 (hm ²)	平均深度 (m)	排土高度 (m)	边坡坡度	
露天采场	14.02	旱地、其他草地、采矿用地	挖损	>5	>5	/	/	重度
矿区外采坑	0.175	旱地、其他草地、采矿用地	挖损	<1	>5	/	/	重度
表土场	0.50	采矿用地	压占	<2	/	5~10	25°~35°	中度
工业场地	1.18	采矿用地	压占	<2	/	5~10	25°~35°	中度
剥离区	0.58	采矿用地	挖损	<1	1~5	/	/	中度
办公生活区	0.09	采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
土坝	0.57	旱地、采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
库房	0.01	采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
矿区道路	0.48	旱地、采矿用地	压占	<2	/	/	/	轻度
合计	17.605							

3、乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境治理责任区划分为：本项目矿山地质环境治理复垦区划分为：复垦区包括露天采场、工业场地、剥离区、办公生活区、表土场、土坝、库房和矿区道路。其面积为 17.605hm²。各单元用地情况见表 9-5，复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦责任范围不包括部分矿区道路及土坝，复垦责任区单元用地情况见表 9-6。

表 9-5 复垦区范围用地情况汇总表

项目单元	占地面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)	土地类型	损毁性质	损毁类型	损毁程度
露天采场	14.02	10.89	旱地、其他草地、采矿用地	已损毁	挖损	重度
		3.13		拟损毁		
矿区外采坑	0.175	0.175	旱地、其他草地、采矿用地	已损毁	挖损	重度
表土场	0.50	0.50	采矿用地	已损毁	压占	中度
工业场地	1.18	1.18	采矿用地	已损毁	压占	中度
剥离区	0.58	0.58	旱地、采矿用地	已损毁	压占	中度
办公生活区	0.09	0.09	采矿用地	已损毁	压占	轻度
土坝	0.57	0.57	采矿用地	已损毁	压占	轻度
库房	0.01	0.01	采矿用地	已损毁	压占	轻度
矿区道路	0.48	0.48	旱地、采矿用地	已损毁	压占	轻度
合计	17.605	17.605	—	—	—	—

表 9-6 复垦责任区范围用地情况汇总表

项目单元	占地面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)	土地类型	损毁性质	损毁类型	损毁程度
露天采场	14.02	10.89	旱地、其他草地、采矿用地	已损毁	挖损	重度
		3.13		拟损毁		
矿区外采坑	0.175	0.175	旱地、其他草地、采矿用地	已损毁	挖损	重度
表土场	0.50	0.50	采矿用地	已损毁	压占	中度
工业场地	1.18	1.18	采矿用地	已损毁	压占	中度
剥离区	0.58	0.58	旱地、采矿用地	已损毁	压占	中度
办公生活区	0.09	0.09	采矿用地	已损毁	压占	轻度
库房	0.01	0.01	采矿用地	已损毁	压占	轻度
矿区道路	0.29	0.29	旱地、采矿用地	已损毁	压占	轻度
合计	16.845	16.845	—	—	—	—

4、本矿山地质环境治理及土地复垦工程的主要工程量见表 9-7、9-8。

表 9-7 矿山地质环境治理工程量表

项目名称	面积	网围栏	警示牌	清除危岩体	回填	平整	拆除	清运	监测
	(hm ²)	(m)	(个)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	年
露天采场	14.02	930	8	27872	27872	1192			12.3
矿区外采坑	0.175			352	352				
工业场地	0.40						3200	3200	
办公生活区	0.09						225	225	
库房	0.06						150	150	
合计	14.745	930	8	28224	28224	1192	3575	3575	12.3

表 9-8 土地复垦工程量表

项目名称	面积	表土剥离	清运土方	场地清理	翻耕	覆土	平整	土壤培肥	挖栽植槽	栽植爬山虎	外购土方	撒播草籽
	(hm ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(m ³)	株	(m ³)	(hm ²)
露天采场平台边坡及坑底	14.02	8760				44163	14020	14.02	144	5280		14.02
矿区外采坑	0.175					551	175	0.175	6	220		0.175
工业场地	1.18					3717	1180	1.18				1.18
办公生活区	0.09					284	90	0.09				0.09
库房	0.01					32	10	0.01				0.01
表土场	0.50		8760		0.50			0.50				1.00
剥离区	0.58					1827	580	0.58				0.58
矿区道路	0.29			580		914	290	0.29				0.29
合计	16.845	8760	8760	580	0.50	51487	16345	16.845	150	5500	42727	17.345

5、按《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，根据方案制定的工作量，经估算乌兰浩特市火星村西北青石山矿区建筑用安山岩（粗安岩）矿矿山地质环境治理工程与土地复垦工程总费用为 507.0275 万元。其中矿山地质环境治理费用 252.7978 万元，土地复垦费用 254.2297 万元。近期治理费 115.0901 万元。

第二节 建议

1、建议矿山在开采过程中，应尽量减少各类地质环境问题，避免对生态环境的破坏，严禁界外开采。

2、矿山开采应严格按照开采设计要求进行，及时监测各类隐患问题，以确保人员及机械设备的安全保障。

3、采矿权人变更矿山开采深度、生产规模，应当重新编制矿山地质环境治理及土地复垦方案。

4、建议矿山在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，实现环境生态化、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。

5、绿色矿山建设应贯穿设计、建设、生产、闭坑全过程。矿山应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，遵循因矿制宜的原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦等统筹兼顾和全面发展。

6、本方案仅针对矿山现状及按照开发利用方案预测损毁情况，并设计了相应的治理工程，如矿山开采过程中造成新的破坏或地质环境条件发生较大变化时，建议业主及时对本方案进行修编并进行治理。

7、露天采场边坡的开挖严格按照开发利用方案进行，矿山实施信息化开采，根据

露天采场的边坡结构、高度等影响稳定性的因素变化及时优化开采方式，确保开采的安全进行。及时进行危岩清理，加强监测，确保其危害性和降低危害性。

8、建议对开采过程中出现的各种地质环境问题及时研究、及时解决。

9、本方案不代替矿山环境综合治理工程设计。

10、建议企业严格按开发利用方案进行开采，防止发生地质灾害，建立地质环境保护、监测和防治制度，设立矿山地质环境保护与恢复治理工作部门，配备工作人员，保证资金供给，按时按量完成矿山地质环境保护与恢复治理各项任务。