2026年度商都县锐轩矿业有限公司
屯垦队镇六台坊矿区硅石矿
矿山地质环境保护与土地复垦计划

商都县锐轩矿业有限公司

二〇二六年三月

2026年度商都县锐轩矿业有限公司
屯垦队镇六台坊矿区硅石矿
矿山地质环境保护与土地复垦计划

编写单位：商都县锐轩矿业有限公司

报告编写：龚　磊

主管部门：商都县自然资源局

提交日期：二０二六年三月

目　录

第一章　矿山基本概况 **1**
第一节　矿区基本情况概述 1
第二节　矿山基本情况概述 5
第二章 矿山开采现状 **11**
第三章 方案治理工作部署 **15**
第四章　以往矿山地质环境治理与土地复垦成效 **27**
第一节　矿山地质环境治理与土地复垦现状 27
第二节　矿山地质环境治理与土地复垦监测开展情况 32
第三节　以往矿山地质环境治理与土地复垦成效评述 32
第五章 上年度矿山地质环境保护与土地复垦总结 **34**
第一节　上年度已完成矿山地质环境治理与土地复垦区域 34
第二节　上年度矿山地质环境治理与土地复垦情况 35
第三节　上年度矿山地质环境治理与土地复垦完成工程量 36
第四节　上年度基金提取情况及基金使用情况 37
第五节　存在的问题 37
第六章 本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划工作安排 **38**
第一节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划 38
第二节 矿山地质环境与土地复垦监测工作计划 51
第三节 本年度基金缴存提取计划 53
第四节 治理工程实施方式与时间安排 54
第五节 组织机构及保障措施 55

附图：

1、2026 年度商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境治理与土地复垦工作部署图　　比例尺　1:2000

第一章　矿山基本概况

第一节　矿区基本情况概述

一、矿区自然地理

1、气象

矿区位于北方中温带干旱、半干旱气候区。其干燥系数介于 0.13-0.3 之间。其气候特点是冬季严寒，干燥多风，夏季酷热短促，降水量少而集中，蒸发和植物蒸腾强烈、多年平均降水量 313.88mm，降水量多集中在 6、7、8、9 四个月，占全年降水量的 75-80%，多年平均蒸发量 1916.775mm。多年平均气温 3.15℃，日温差较大，日最高气温 35℃，最低气温－35℃，最低冻土深度为 2.30m。多年平均日照时数 2938.27h，无霜期半年左右。

2、水文

矿区内没有河流经过。由于受气候条件的控制，降水稀少而蒸发量较大。地表水极不发育，仅在暴雨后部分沟谷中有短暂洪流，地下水和地表迳流方向一致，一般自东北向西南径流，消失在西南部洼地中，沟谷平时多为干谷。当地最低侵蚀基准面标高 1540m，位于矿区东南洼地。

3、地形地貌

矿区地形属内蒙古高原北麓低山丘陵区，海拔高度 1701～1534 米，相对高差 167 米左右。整体地形起伏较大，总体上北高南低，孤立分布的几处基岩丘陵，使得区内沟谷纵横，且分水岭较多，岩石出露中等，其中主矿体就是东西两大沟谷的分水岭。

矿区的大部分地区属低山丘陵地貌，构造剥蚀低山丘陵，山顶基岩裸露，丘顶浑圆，坡度较缓约＜35°。边坡沉积有残坡积物，残破积物随着地形而深浅不一，平均厚度约 0.4m。石英岩矿矿体位于较高的山梁上。见照片 1-1。

照片 1-1　　矿区地形地貌

4、植被

矿区植被类型为山地荒漠草原植被类型为主，植被覆盖程度较低，自然植被覆盖度为 20%左右，植被稀疏利用率低下，植物群落主要有克氏针茅、冷蒿、羊草、百里香、早熟禾、小叶锦鸡儿、狼毒、芨芨草等。

照片 1-2　　矿区植被

5、土壤

矿区土壤类型属于栗钙土。栗钙土属于地带性土壤，山体顶部土层厚度在0.2～0.5m 之间，沟谷土层厚度在 0.5～0.8m 之间，矿区土壤平均厚度为 0.4m,土壤有机质含量为 1.8%，PH8.0～8.5，土壤多为疏松的粒状结构，质地为沙壤，并有程度不同的砂砾化，土壤肥力普遍较低，（见照片 1-3）。

照片 1-3　　矿区土壤

二、 矿区地质环境背景

（一）地层

矿区出露地层主要为新元古界青白口系白云鄂博群白音宝拉格组(Qb*b*)，新生界第四系全新统(Q)。现将区内出露地层由老至新叙述如下：

1、白云鄂博群白音宝拉格组(Qb*b*)：区内大面积分布，岩层走向北东，倾向218°-350°，倾角 50°-88°，区域上白音宝拉格组(Qb*b*)地层岩性为石英岩、变质石英砂岩、石英片岩、千枚状板岩，矿区内依据其岩性组合特征，由下至上划分为两个岩段，岩段之间为断层接触。由老至新分述如下：

（1）白音宝拉格组一岩段（Qbb^1）千枚状板岩夹砂质板岩

颜色为紫红色，呈中厚层状至薄层状，呈显微鳞片粒状变晶结构，板状构造。主要矿物成分为石英、绢云母、白云母和泥质组成。分布于矿区东南部，地表岩石较为破碎。岩层走向 40°～55°，倾向 310°～325°,倾角在 45°～50°之间。依据区调报告，该层厚度 280m。

（2）白音宝拉格组二岩段（Qbb^2）中厚层石英岩夹薄层变质铁质石英砂岩

和绢云石英片岩

该岩段是本矿区石英岩矿含矿层位，分布在矿区中部，走向北东向，倾向北西，倾角 60°-75°，依据其岩性特征将其细分为三大层，自北西向南东依次呈层状展布，现由老至新分述如下：

①石英岩（Qbb^{2-1}）

浅灰—灰白色，粒状变晶结构，致密块状构造。主要由石英、长石组成，以石英为主，含量 90～97%，为它形粒状，粒度一般为 0.1～1.5mm；长石主要为钾长石，粒度一般多为 0.5～2.0mm，含量一般小于 10%，岩石沿裂隙发育氧化铁薄膜。该层厚度 141.53～428.89m，岩层走向 NE33°～40°，倾向 NW303°～310°，倾角在 60°～70°之间，该层为硅石矿的赋矿层位。

②变质铁质石英砂岩（Qbb^{2-2}）

紫红色，变余中细粒砂状结构，块状构造。岩石主要由变碎屑 80%左右和基质 20%左右组成。变碎屑：为大小 0.05-0.25mm 的细粒砂>55%，0.25-0.05mm 的中粒砂<25%，杂乱分布，集合体定向分布，次棱角状、滚圆状，分选性和磨圆中等-较好，成分为石英。基质：为原岩胶结物铁质和新生石英混合物。铁质嵌入砂粒边缘，黑褐色，不透明。石英，粒状，大小 0.01-0.05mm，部分颗粒间或与砂粒彼此紧密嵌镶，洁净明亮。该层厚度 12.38～25.67m，岩层走向 NE30°～36°，倾向 NW300°～306°，倾角在 63°～69°之间。

③绢云石英片岩（Qbb^{2-3}）

为灰色，鳞片粒状变晶结构、片状构造。主要矿物成份以石英为主，次为绢云母，少量铁质。石英为不规则粒状，粒径 0.01～0.05mm，含量<85%，颗粒间紧密嵌镶；绢云母为鳞片状，片直径<0.01-0.03mm，含量>10%，集合体自聚与石英等混合定向分布；铁质，含量>5%，尘点状、粒状，大小一般<0.01-0.01mm，星点状杂乱分布。黑色，不透明。岩层走向 NE30°～40°，倾向 NW300°～310°，倾角在 65°～75°之间。控制地层厚度 11.78～71.58m。

2、新生界第四系全新统(Q)：分部于矿区北部和南部，在沟、谷低洼地带，主要为砂、砾、粘土等。

（二）地质构造

矿区断裂构造不发育，在西南部区外约 2 公里处见有一较大平移断层，其走

向 116°，平移距离约 20m 左右。

矿区褶皱构造大多产于层间，比较明显直观的是发育在紫红色硅质板岩层中的小褶皱群，局部破碎较强烈，根据断层走向和褶皱轴的方向排列来看，主要是受北东-南西方向挤压所致，但整体对矿体无大的破坏。

根据《中国地震动峰值加速度区化图》（GB18306-2015），该区地震动峰值加速度为 0.05g，对照烈度为 6 度，属地震活动较弱地区。

根据地震情况记载，矿区属于地震活动较弱地区，地震活动不会给矿床开采造成大的影响，矿床开采也不会诱发地震。

（三）岩浆岩

矿区南部见中二叠世岩浆岩侵入，岩性为灰白色黑云钾长花岗岩（$P_2\gamma\beta$），中粒花岗结构，局部具似斑状结构；主要矿物成份：钾长石 40～60％，斜长石 10～20％，石英 25～30％，黑云母 5％，副矿物常见有锆石，局部钾长石多达 60％以上，岩体相带不发育。该岩体与白音宝拉格组底部接触，界线呈锯齿状且清楚，接触面总体产状倾向 320°，倾角 50°-70°。其接触面总体展布方向与白音宝拉格组总体走向基本一致。该岩体与矿区东西向石英岩矿的形成有一定关系。

第二节　矿山基本情况概述

一、采矿权设置情况

商都县人民政府于 2012 年 5 月 11 日下发关于内蒙古中星矿业有限责任公司和商都县锐轩矿业有限公司变更整合主体的批复文件，商政发（2012）46 号。根据《乌兰察布市自然资源局划定矿区范围批复》（[乌国土资采划字【2019】2 号]）及开发利用方案，2019 年 4 月 24 日为商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿划定矿区范围。矿区平面范围共由 10 个拐点圈定，分为两个区，编号为西区和东区。矿区总面积约 1.2102km^2，开采深度标高 1686-1500m。其中西区由 4 个拐点圈定，开采深度标高 1686-1645m；东区由 6 个拐点圈定，开采深度标高 1520-1500m。地质储量（333）资源量 60.8 万吨，设计可采储量：（333）资源量 31.91 万吨，规划生产能力为 5 万吨/年，预计服务年限 5.1 年。

该采矿权于 2021 年 3 月 16 日由乌兰察布市自然资源局对商都县六台坊一带邻区两个硅石矿采矿权整合为一个采矿权，整合后的采矿权人为商都县锐轩矿业有限公司，换发新的采矿许可证，证号为 C1509002021036150151704，矿区面积

1.2102km^2。

矿证到期后于2024年3月17日延续了新的采矿证。矿山于2023年重新编制了矿产资源储量核实报告并根据最新的储量报告编制完成矿产资源开发利用方案，根据最新的报告和方案将生产规模变更为80万吨/年，并于2025年2月21日换发了新的采矿证。

采矿许可证分为东西两个采矿区，由于东采区划定开采标高存在问题，批复的标高不在可采范围内，只进行了少量的开采工作。西采区自办理新的采矿许可证后，于同年4月开始矿山的基础建设，2021年6月开始正式生产。商都县六台坊矿区冶金熔剂用石英岩矿属商都县锐轩矿业有限公司，企业类型为有限责任公司，项目性质属改扩建项目。

2025年2月20日，乌兰察布市自然资源局为商都县锐轩矿业有限公司延续颁发了新的采矿许可证。采矿权人：商都县锐轩矿业有限公司；矿山名称：商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿；采矿许可证号：C1509002021036150151704；经济类型：有限责任公司；开采矿种:冶金用脉石英；开采方式：露天开采；生产规模：80万吨/年；矿区面积1.2102km^2；有效期限：肆年零壹月，自2025年2月21日至2029年3月16日。现采矿权基本情况如下：开采标高：西区由1701m至1645m，东区由1672m至1540m。

二、矿区范围及拐点坐标

1、矿区位置及交通

六台坊硅石矿位于内蒙古自治区商都县境内，行政区划隶属于商都县屯垦队镇管辖。矿区南距商都县七台镇16公里，北西距屯垦队镇六台坊子1公里，东南距S105省道约10公里，其间有简易公里相通，交通较为便利。

矿区地理坐标（1980西安坐标系）为：

东经：113° 32′ 46″～113° 33′ 12″

北纬：41° 42′ 29″～41° 43′ 11″

矿区面积：1.2102km^2。

2、矿区范围拐点坐标

表1-2 采矿许可证范围各拐点坐标对照表

采区	拐点	1980西安坐标系三度带	2000国家大地坐标系

	编号	X	Y	X	Y
西区	1	4619450.00	38461389.21	4619453.05	38461505.40
	2	4620199.16	38461415.32	4620202.21	38461531.51
	3	4620169.56	38462264.36	4620172.61	38462380.55
	4	4619420.41	38462238.25	4619423.46	38462354.44
	开采深度标高：1686-1645m				
东区	1	4620276.2	38461814.05	4620279.31	38461930.24
	2	4620677.43	38461839.03	4620680.48	38461955.22
	3	4620634.37	38462815.92	4620637.42	38462932.12
	4	4619838.66	38462805.87	4619841.71	38462922.07
	5	4619841.80	38462342.94	4619844.85	38462459.13
	6	4620272.92	38462268.97	4620275.97	38462485.16
	开采深度标高：1520-1500m				
全区	面积：1.2102km^2，标高：1686-1500m				

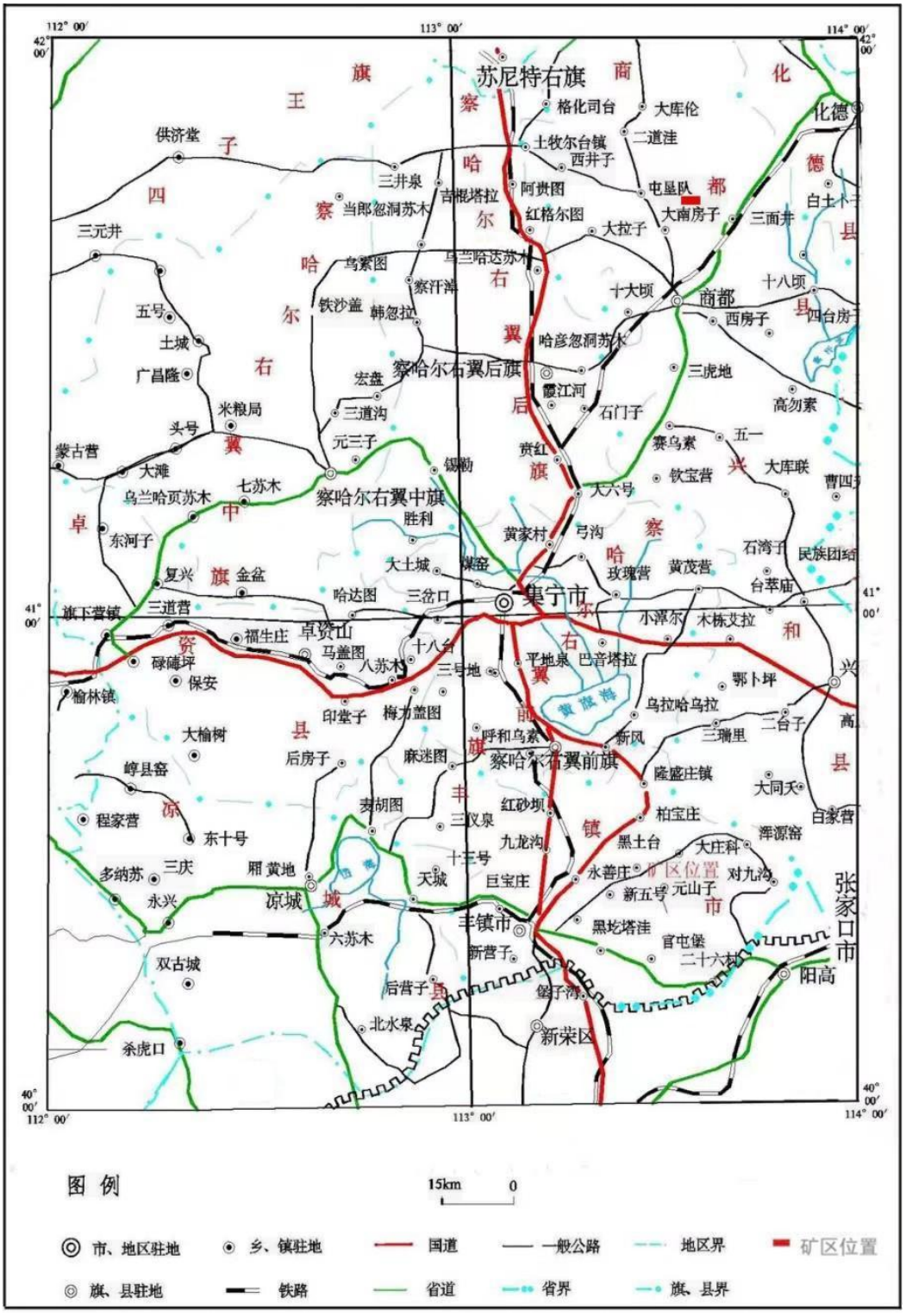

图 1-1　交通位置图

三、矿山开采方式及生产情况

根据 2024 年 7 月，内蒙古远鼎工程咨询有限公司提交的《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发

利用方案》）并于 2024 年 8 月 7 日通过审查(乌地矿开审字[2024]0701 号)，方案推荐开采方式为露天开采，采用公路运输开拓，运输道路宽双车道 10m，限制坡度为 7～9%。露天开采使用台阶式分层崩落法，由上到下分层采掘，工作面沿走向布置，垂直矿层走向推进。矿山采用自上而下划分水平台阶法开采，设计采用先剥离后采矿、剥离和采矿分别进行的采剥形式。全矿区共划分 2 个采区，编号分别为东采区和西采区，各采区之间采取独立同时开采的方式。

现矿山西采区、东采区处于停产状态。

四、矿山保有资源量及剩余服务年限

1、**开发利用方案可采资源储量**

依据《开发利用方案》，截止 2023 年 10 月 31 日，六台坊石英岩矿全区 16 条矿体进行资源量估算，累计查明石英岩矿证内资源量 1132.1×10^4t，动用资源量 12.1×10^4t，保有资源量 1120×10^4t。其中控制资源量 620.8×10^4t，推断资源量 499.2×10^4t。其中：

西区 6 条矿体进行资源量估算，标高为 1701～1645m，保有资源量 521.3×10^4t（控制资源量 345.4×10^4t，推断资源量 175.9×10^4t）；

东区 10 条矿体进行资源量估算，标高为 1672～1540m，保有资源量 598.7×10^4t（其中控制资源量 275.4×10^4t，推断资源量 323.3×10^4t）。

根据《矿业权评估指南》（2023 年）的要求，结合矿床地质特征和地质勘探程度等因素，本方案对于控制资源量全部采用，推断资源量采用 80%。经计算，开发利用方案采用资源储量为 1020.16×10^4t，其中西区 486.12×10^4t；东区 534.04×10^4t。

全矿区可采资源量为 946.54×10^4t，其中，西区可采资源储量 461.81×10^4t，东区可采资源储量 484.73×10^4t。

2、矿山建设规模及服务年限

依据《开发利用方案》，矿山开采境界内可采资源量 946.54 万吨，年生产能力 80 万吨/年，采矿贫化率 3%。

剩余服务年限计算：

$$T=Q/A(1-\gamma)=946.54/80\times(1-3\%)\approx11.5\text{ 年}$$

式中:A—年生产能力(80 万 t/a)；

Q—可采资源量(946.54 万 t)；

γ —采矿贫化率(3%)；

T—服务年限(年)。

经计算，矿山剩余服务年限为 11.5 年。

五、方案编制及适用情况

2023 年 10 月，内蒙古地质矿产勘查有限责任公司编制的《商都县六台坊矿区冶金熔剂用石英岩矿资源储量核实报告》，对矿区内资源量进行了核实工作。

2024 年 7 月，依据《资源储量核实报告》， 内蒙古远鼎工程咨询有限公司重新编制了《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿产资源开发利用方案》，于 2024 年 8 月，通过评审，取得审查意见书，使产能从 5 万吨/年变更为 80 万吨/年；

2024 年 8 月商都县锐轩矿业有限公司委托师梦勘测设计集团有限公司承担编制《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（已通过评审并公示公告）。

本《方案》服务年限由生产服务年限、治理复垦期、监测管护期组成，预计生产服务年限为约 11.5 年，治理复垦期 1 年，监测管护期 3 年，（2024 年 12 月至 2040 年 5 月），共约 15.5 年。

根据实际调查发现，《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿山地质环境保护与土地复垦方案》中圈定的现状各损毁破坏单元与现状存在不符现象，故 2025 年度矿山重新测量了地形图及正射影像图，重新圈定了各损毁破坏单元，依据实际情况的现状单元，进行编制本年度的地质环境治理与土地复垦计划，适用期为 2026 年 3 月～2026 年 12 月。

第二章 矿山开采现状

一、矿山现状开采单元分布情况

根据现场实际调查，该矿山2025年为开采矿山，根据2025年10月的正射影像图显示，《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中现状单元与实际损毁单元情况不相符，故根据2025年年度矿山进行了地形图的测量及正射影像的测量工作，对现状损毁破坏单元进行重新编号。

根据现场调查，矿山现状实际形成的损毁单元，目前在矿区范围内共形成2处露天采坑，2处废石堆，1处料堆、2处办公生活区、2处工业场地，多条矿区道路、16处已验收治理区域。

其中：西区，目前形成1处露天采坑，1处废石场、1处料堆、1处办公生活区、1处工业场地、多条矿区道路及11处已治理验收区域；**东区，**目前形成1处露天采坑、1处废石场、1处办公生活区、1处工业场地、多条矿区道路及5处已治理验收区域。

二、矿山土地损毁单元分布情况

根据现场调查，矿山现状实际形成的损毁单元，目前在矿区范围内共形成2处露天采坑，2处废石堆，1处料堆、2处办公生活区、2处工业场地，多条矿区道路、16处已验收治理区域。

各单元损毁的土地类型为天然牧草地、采矿用地。

1、西区

（1）露天采坑CK1

露天采坑CK1面积76790m^2，位于西区北部，切坡式开采，呈不规则多边形状，南北长约348m，东西宽约339m，平均深约25m，采坑未分台阶开采，底部高低不平，开采台阶高度6～20m，采坑东面边坡最深约50m，采坑总体边坡角介于50°～80°之间。

（2）废石场FS1

现状废石场FS1位于CK1南部，顺坡堆放，全部位于矿界内，占地面积3428m^2，长约70m，宽约49m，堆高3-35m，边坡坡度介于45°～65°之间。

（3）料堆（LD1）

现状料堆 LD1 位于工业场地东北边，沿原地貌山沟堆放，占地面积 4910m^2，长约 90m，宽约 55m，目前料堆分台阶堆放，堆高 2-18m，边坡坡度介于 20°～55°之间。

（4）工业场地 1

工业场地 1 位于矿区西北侧，占地面积 8372m^2，长约 120m，宽约 70m，主要用于矿山生产。

（5）办公生活区 1

现状办公生活区 1 位于矿区西北侧，切坡形成的平台上建设而成，建有砖瓦结构，彩钢顶平房，占地面积 670m^2，长约 60m，宽约 11m，主要用于矿山工作人员以及工人的办公和住宿。

（6）矿区道路

矿区道路分布于露天采坑、废石场之间，为碾压形成的砂石土路，面积为 12623m^2，其中与 CK1 重叠的面积 4493m^2，与治理区 3 重叠的面积 406m^2，共计重叠面积 4899m^2；道路宽为 5m。

2、东区

（1）露天采坑 CK2

露天采坑 CK2 面积 36755m^2，位于东区中部，切坡式开采，呈不规则多边形状，东西长约 349m，南北宽约 110m，平均深约 32m，采坑北边坡最深约 35m，采坑总体边坡角介于 50°～80°之间。

（2）废石场 FS2

现状废石场 FS3 紧邻工业场地南侧，占地面积 8790m^2，长约 135m，宽约 65m，现状废石已经全部用于前期环境治理，只零星堆放成品料，堆高 1-3m。

（3）工业场地 2

工业场地 2 位于矿区中侧，占地面积 3177m^2，长约 80m，宽约 40m，主要用于矿山生产。

（4）办公生活区 2

现状办公生活区 2 位于矿区外南侧，建有砖瓦结构平房，占地面积 400m^2，长约 40m，宽约 10m，主要用于矿山工作人员以及工人的办公和住宿。

（5）矿区道路 2

矿区道路 2 分布于露天采坑、废石场之间，为碾压形成的砂石土路，面积为 10828㎡，与露天采坑 CK3 重叠面积 193㎡，道路宽为 5m。

3、已治理验收区（编号 ZLQ1～ZLQ16）

前期已治理验收区（ZLQ1～ZLQ12），位于矿区的四周，占地面积为 6.958hm^2，为矿山 2022 年--2024 年度治理验收区域，现状大部分区域都已覆土、恢复植被，植被恢复效果良好，后期还需在治理区各别区域补充种植。

2025 年度已治理验收区（ZLQ13～ZLQ16），位于矿区的东、西两个区域内，验收占地面积为 2.5123hm^2，为矿山 2025 年度治理验收区域，现状勘查大部分区域都已覆土、恢复植被，植被恢复效果一般，后期还需在治理区各别区域补植。

合计前期已治理总验收区（ZLQ1～ZLQ16），面积共计为 9.4703hm^2。

其中有堆料场经短暂停留后，直接运走，另有部分区域位于矿界外，已进行植被恢复治理。但植被恢复区域的成活率较少，后期需加大对治理区域的植被补种投入、并加强管护措施。

三、矿山现状生产情况

1、现状开采范围

矿山现状开采范围即采矿许可证范围，总面积为 1.2102km^2， 开采标高：西区由 1686m 至 1645m，东区由 1520m 至 1500m。矿区范围西区由 4 个拐点圈定，东区由 6 个拐点圈定。

2、现状及计划生产情况

矿山现状调查，东区、西区均现处于停产阶段。根据矿山实际情况，本年度矿山西区计划进行生产，由北西方向向东南方向推进；东区计划进行生产，由北西方向向北推进。

四、本年度新增损毁单元情况

根据调查，矿山现状东区、西区均处于停产阶段。根据矿山实际情况，本年度矿山东区、西区计划进行生产，本年度西区计划由现有露天采坑 CK1 继续进行开拓工程，将从北西向东南方向推进，故西区拟新增损毁单元；本年度东区计划

由现有露天采坑 CK2 继续进行开拓工程，由北西方向向北东推进，故东区拟新增损毁单元；

根据《内蒙古商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拟损毁单元占地类型主要为天然牧草地。

第三章 方案治理工作部署

2024 年 12 月，师梦勘测设计集团有限公司承担了《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。本章节依据《内蒙古自治区内蒙古商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》简述如下：

一、复垦责任区和地质环境治理工程范围

（一）土地复垦区及其面积

根据《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，复垦区的范围包括已损毁部分：露天采坑（CK1、CK2）、拟损毁部分：排土场、表土场、工业场地、生活办公区。

1、已损毁土地面积

评价单元	损毁类型	挖损深度（m）	挖损面积（m^2）	评价结果
ck1	挖损	4～70	15649	重度破坏
ck2	挖损	1～25	3020	重度破坏

2、拟损毁土地面积

拟损毁土地单元	面积(hm^2)	损毁土地类型	损毁形式
露天采坑	1.63	矿区土地一级分类为草地；二级分类为天然牧草地。	挖损
排土场	0.38		压占
表土场	0.02		
工业场地	0.13		
生活办公区	0.05		

3、复垦区总面积

本次项目复垦区总面积为 4.08hm^2 ，其中已损坏复垦区面积为 1.87hm^2 ，拟损坏复垦区面积为 2.21hm^2 。

（二）复垦责任范围

方案服务期满采矿活动结束后，不保留永久建设用地，故复垦区即为复垦责任区，复垦责任范围面积 4.08hm^2，土地复垦率 100%。复垦责任范围拐点坐标见下表。

复垦责任范围拐点坐标表(2000 国家大地坐标系 3° 带)

复垦区范围	损毁单元	拐点编号	2000 国家大地坐标系三度带	
			X	Y
已损毁	CK1	1	4619979	38461741
		2	4619914	38461844
		3	4619836	38461795
		4	4619895	38461705
	CK2	1	4620235	38462425
		2	4620285	38462414
		3	4620298	38462456
		4	4620243	38462475
拟损毁	预测 CK1	1	4619981	38461796
		2	4620187	38461944
		3	4620169	38461982
		4	4619928	38461852
	排土场	1	4620106	38461804
		2	4620099	38461857
		3	4620065	38461851
		4	4620073	38461802
	表土场	1	4620139	38461823
		2	4620136	38461843
		3	4620122	38461841
		4	4620125	38461822
	工业场地	1	4619555	38462064
		2	4619555	38462124
		3	4619517	38462124
		4	4619516	38462064
	生活办公区	1	4619595	38462076
		2	4619595	38462111
		3	4619575	38462110
		4	4619574	38462076

二、治理工程内容及措施

根据《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山在生产期内及矿山闭坑治理的地质环境治理与土地复垦工作量如下：

矿山地质灾害治理工作量（见表 3-1）。

表 3-1　矿山地质灾害治理主要工程量

治理单元	治理工程项目	单	工程量	备注

			位		
最终采坑 1	清理危岩体		m^3	9845	近期 5 年 5880m^3
	清运		m^3	9845	近期 5 年 5880m^3
	截排水沟	基础开挖	m^3	98	设置长度 300m
		浆砌石	m^3	195	
最终采坑 2	清理危岩体		m^3	10565	近期 5 年 5220m^3
	清运		m^3	10565	近期 5 年 5220m^3
	截排水沟	基础开挖	m^3	195	设置长度 600m
		浆砌石	m^3	390	
露天采坑 CK1 境界外区域	回填		m^3	50000	近期 5 年治理工程（估算工程量，不计治理费用）
露天采坑 CK2 境界外区域	回填		m^3	8000	近期 5 年治理工程（估算工程量，不计治理费用）
露天采坑 CK3 境界外区域	回填		m^3	20000	近期 5 年治理工程（估算工程量，不计治理费用）

三、土地复垦工程

土地复垦工程量汇总表见表 3-2。

表 3-2　矿山土地复垦工程量汇总表

采区划分	复垦单元	表土剥离（m^3）	拆除（m^3）	清运（m^3）	整平、整形（m^3）	覆土（m^3）	恢复植被（hm^2）
西区	最终采坑 1	49760			59070	56670	19.69
	预测排土场 1	5800			4350	4350	1.45
	露天采坑 1（境界外）				3759	3759	1.2529
	废石场 1				2294	2294	0.7645
	料堆场				737	1473	0.491
	工业场地 1		600		1256	2512	0.8372
	办公生活区 1		70	70	201	201	0.067
	矿区道路 1				1752	1752	0.584
东区	最终采坑 2	76600			63390	38445	21.13
	预测排土场 2	4920			3690	3690	1.23

	露天采坑 2（境界外）				430	430	0.1432
	露天采坑 3（境界外）				1312	1312	0.4372
	废石场 3				2637	2637	0.879
	工业场地 2		300		477	953	0.3177
	矿区道路 2				1041	1041	0.347
合计		137080	970	70	146396	121519	49.6207

表 3-3 矿山土地复垦（近期 5 年）主要工程量汇总表

采区划分	复垦单元	表土剥离（m^3）	整平、整形（m^3）	覆土（m^3）	恢复植被（hm^2）
西区	最终采坑 1	21440	15000		
	预测排土场 1	5800	1500		
	露天采坑 1（境界外）		3759	3759	1.2529
	废石场 1		2294	2294	0.7645
东区	最终采坑 2	37561	15000		
	预测排土场 2	4920	1500		
	露天采坑 2（境界外）		430	430	0.1432
	露天采坑 3（境界外）		1312	1312	0.4372
	废石场 3		2637	2637	0.879
合计		69721	43432	10432	3.4768

四、年度治理工作安排

（一）矿山地质环境治理阶段工作计划

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期（2024 年 12 月～2029 年 11 月）年度实施计划。

第一年度（2024 年 12 月～2025 年 11 月）：

1、西区

（1）最终采坑 1

依据《开发利用方案》，矿山第一年度依托露天采坑 CK1 向北东方向进行剥采，形成新的剥采系统，设计对形成的最终采坑 1 进行清除危岩体，计算清除危岩体工程量 1176m^3，清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量 1176m^3，设计在新形成的最终采坑 1 外侧设置网围栏约 300m；根据采坑的推

进，动态布设调整，设计对形成的最终采坑 1 北西外侧设置截排水沟，设置长度 300m；对新形成的最终采坑 1 危险区域设置警示牌已警示行人，工作量 4 块；

（2）预测排土场 1

根据开采的进行，土石排弃形成预测排土场 1，预测第一年度，预测排土场 1 形成面积较小，设计危险区域设置警示牌治理工程，工作量 1 块；

（3）废石场 1、料堆场、工业产地 1

预测第一年度废石场 1 继续排弃废石，对废石场 1 设置警示牌 1 块，对料堆场设置警示牌 1 块，对工业场地 1 设置警示牌 1 块；

（4）对各单元进行地质灾害监测工程；

2、东区

（1）最终采坑 2

依据《开发利用方案》，矿山第一年度依托露天采坑 CK3 向北东方向进行剥采，形成新的剥采系统，设计对形成的最终采坑 2 进行清除危岩体，计算清除危岩体工程量 1044m^3，清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量 1044m^3，设计在新形成的最终采坑 2 外侧设置网围栏约 600m；根据采坑的推进，动态布设调整；对新形成的最终采坑 2 危险区域设置警示牌已警示行人，工作量 4 块；

（2）预测排土场 2

根据开采的进行，土石排弃形成预测排土场 2，预测第一年度，预测排土场 2 形成面积较小，设计危险区域设置警示牌治理工程，工作量 1 块；

（3）露天采坑 CK2（境界外）

依据矿山开采计划，部分露天采坑 CK2（境界外）不在使用，剥采的废石优先回填至该采坑中，以消除地质灾害隐患，该项工程与剥采废石工程一次性完成，估算回填工程量 8000m^3，不计算治理费用；

（4）废石场 3、工业产地 2

预测第一年度废石场 3 继续排弃废石，对废石场 3 设置警示牌 1 块，对工业场地 2 设置警示牌 1 块；

（5）对各单元进行地质灾害监测工程；

第二年度（2025 年 12 月～2026 年 11 月）：

1、西区

（1）最终采坑 1

设计对形成的最终采坑 1 进行清除危岩体，计算清除危岩体工程量 1176m³，清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量 1176m³；

（2）露天采坑 CK1（境界外）

依据矿山开采计划，预测第二年度新的剥采系统已经形成，露天采坑 CK1（境界外）不在使用，剥采的废石优先回填至该采坑中，以消除地质灾害隐患，该项工程与剥采废石工程一次性完成，估算回填工程量 50000m³，不计算治理费用；

（3）对各单元进行地质灾害监测工程；

2、东区

（1）最终采坑 2

设计对形成的最终采坑 2 进行清除危岩体，计算清除危岩体工程量 1044m³，清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量 1044m³；

（2）对各单元进行地质灾害监测工程；

第三年度（2026 年 12 月～2027 年 11 月）：

（1）最终采坑 1

设计对形成的最终采坑 1 进行清除危岩体，计算清除危岩体工程量 1176m³，清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量 1176m³；

（2）预测排土场 1

根据开采的进行，土石排弃形成预测排土场 1，预测第三年度，预测排土场 1 基本成型，设计危险区域设置警示牌治理工程，工作量 1 块；

（3）废石场 1

预测第三年度废石场 1 排弃到界；

（4）对各单元进行地质灾害监测工程；

2、东区

（1）最终采坑 2

设计对形成的最终采坑 2 进行清除危岩体，计算清除危岩体工程量 1044m³，清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量 1044m³；

（2）预测排土场 2

根据开采的进行，土石排弃形成预测排土场 2，预测第三年度，预测排土场 2 基本成型，设计危险区域设置警示牌治理工程，工作量 1 块；

（3）露天采坑 CK3（境界外）

依据矿山开采计划，第三年度，新的采剥系统已经形成，露天采坑 CK1（境界外）不在使用，剥采的废石优先回填至该采坑中，以消除地质灾害隐患，该项工程与剥采废石工程一次性完成，估算回填工程量 20000m^3，不计算治理费用；

（4）对各单元进行地质灾害监测工程；

第四年度（2027 年 12 月～2028 年 11 月）：

（1）最终采坑 1

依据《开发利用方案》，矿山第四年度，矿山向北东方向进行剥采，已经形成较大的最终采坑 1，设计对形成的最终采坑 1 进行清除危岩体，计算清除危岩体工程量 1176m^3，清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量 1176m^3；设计在新形成的最终采坑 1 外侧设置网围栏约 600m；根据采坑的推进，动态布设调整；设计对最终采坑 1 清除危岩体，使该项工程日常化、常态化，发现即清除，不计入治理工程量；

（2）对各单元进行地质灾害监测工程；

2、东区

（1）最终采坑 2

依据《开发利用方案》，矿山第四年度，已经形成较大的最终采坑 2，设计对形成的最终采坑 2 进行清除危岩体，计算清除危岩体工程量 1044m^3，清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量 1044m^3；设计在新形成的最终采坑 2 外侧设置网围栏约 600m；

（2）废石场 3

预测第四年度废石场 3 排弃到界；

（3）对各单元进行地质灾害监测工程；

第五年度（2028 年 12 月～2029 年 11 月）：

（1）最终采坑 1

据《开发利用方案》，预测矿山第五年度结束时，相北东方向进行剥采基本结束，矿山转入相南东方向的剥采，新形成的最终采坑 1 可以用于排弃土石，转

入内排;设计对形成的最终采坑1进行清除危岩体,计算清除危岩体工程量1176m³,清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量1176m³；

（2）预测排土场1

预测第五年度结束，预测排土场1排弃到界；

（3）对各单元进行地质灾害监测工程；

2、东区

（1）最终采坑2

依据《开发利用方案》，预测矿山第五年度结束时，最终采坑2向东剥采基本结束，下一步向西进行剥采，东部形成的最终采坑2可以进行排弃废石，矿山转入内排；设计对形成的最终采坑2进行清除危岩体，计算清除危岩体工程量1044m³，清理的危岩体废石清运至预测排土场或废石场中，清运工程量1044m³；

（2）预测排土场2

预测第五年度，预测排土场2排弃到界；

（3）对各单元进行地质灾害监测工程；

二、土地复垦

根据周边矿山已有复垦经验、工作面布置情况以及土地拟损毁阶段划分情况，分阶段进行土地复垦工作。

第一年度（2024年12月～2025年11月）：

1、西区

（1）最终采坑1

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第一年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积9700m²，表土剥离工程量3880m³；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量3000m³；

（2）预测排土场1

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第一年度对预测排土场1进行表土剥离，预测剥离面积1.45hm²，表土剥离工程量5800m³；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量300m³；

（3）治理区1～3

设计对治理区1～3进行补充播撒草籽；

（4）对各单元进行土地损毁监测工程；

2、东区

（1）最终采坑 2

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第一年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积 21700m^2，表土剥离工程量 8680m^3；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 3000m^3；

（2）预测排土场 2

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第一年度对预测排土场 2 进行表土剥离，预测剥离面积 1.23hm^2，表土剥离工程量 4920m^3；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 300m^3；

（3）露天采坑 CK2（境界外）

依据矿山开采计划，露天采坑 CK2（境界外）不在使用，剥采的废石优先回填至该采坑中，以消除地质灾害隐患；设计对露天采坑 CK2（境界外）回填区域进行整平整形、覆土、恢复植被；

（4）治理区 4～7

设计对治理区 4～7 进行补充播撒草籽；

（5）对各单元进行土地损毁监测工程；

第二年度（2025 年 12 月～2026 年 11 月）：

1、西区

（1）最终采坑 1

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第二年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积 15700m^2，表土剥离工程量 6280m^3；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 3000m^3；

（2）预测排土场 1

设计对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 300m^3；

（3）露天采坑 CK1（境界外）

依据矿山开采计划，露天采坑 CK1（境界外）不在使用，剥采的废石优先回填至该采坑中，以消除地质灾害隐患；设计对露天采坑 CK1（境界外）回填区域进行整平整形、覆土、恢复植被；

（4）对各单元进行土地损毁监测工程；

2、东区

（1）最终采坑 2

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第二年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积 21700m^2，表土剥离工程量 8680m^3；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 3000m^3；

（2）预测排土场 2

设计对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 300m^3；

（3）对各单元进行土地损毁监测工程，对已复垦单元 CK2 进行植被监测；

第三年度（2026 年 12 月～2027 年 11 月）：

1、西区

（1）最终采坑 1

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第三年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积 13500m^2，表土剥离工程量 5400m^3；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 3000m^3；

（2）预测排土场 1

设计对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 300m^3；

（3）废石场 1

设依据矿山开采计划，预测废石场 1 第三年到界，设计对废石场 1 进行整平、整形、覆土、恢复植被；

（4）对各单元进行土地损毁监测工程，对已复垦单元 CK1 进行植被监测；

2、东区

（1）最终采坑 2

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第三年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积 23300m^2，表土剥离工程量 9320m^3；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 3000m^3；

（2）预测排土场 2

设计对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量 300m^3；

（3）露天采坑 CK3（境界外）

依据矿山开采计划，预测第三年度露天采坑CK3（境界外）不在使用，剥采的废石优先回填至该采坑中，以消除地质灾害隐患；设计对露天采坑CK3（境界外）回填区域进行整平整形、覆土、恢复植被；

（4）对各单元进行土地损毁监测工程，对已复垦单元CK2进行植被监测；

第四年度（2027年12月～2028年11月）：

1、西区

（1）最终采坑1

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第四年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积7900m^2，表土剥离工程量3160m^3；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量3000m^3；

（2）预测排土场1

设计对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量300m^3；

（3）对各单元进行土地损毁监测工程，对已复垦单元CK1、废石场1进行植被监测；

2、东区

（1）最终采坑2

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第四年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积16900m^2，表土剥离工程量6760m^3；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量3000m^3；

（2）预测排土场2

设计对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量300m^3；

（3）废石场3

设依据矿山开采计划，预测废石场1第四年到界，设计对废石场3进行整平、整形、覆土、恢复植被；

（4）对各单元进行土地损毁监测工程，对已复垦单元CK2、CK3进行植被监测；

第五年度（2028年12月～2029年11月）：

1、西区

（1）最终采坑1

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第五年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积6800㎡，表土剥离工程量2720㎥；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量3000㎥；

（2）预测排土场1

设计对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量300㎥；

（3）对各单元进行土地损毁监测工程，对已复垦单元CK1、废石场1进行植被监测。

2、东区

（1）最终采坑2

依据《开发利用方案》及矿山开采规划，矿山第五年度对拟开采区域进行表土剥离，预测剥离面积10303㎡，表土剥离工程量4121㎥；对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量3000㎥；

（2）预测排土场2

设计对已经到界的边坡和台阶进行整平整形，工程量300㎥；

（3）对各单元进行土地损毁监测工程，对CK3、废石场3进行植被监测。

第四章　以往矿山地质环境治理与土地复垦成效

第一节　矿山地质环境治理与土地复垦现状

（一）以往矿山地质环境治理及验收情 况

1、2022 年度矿山地质环境治理与土地复垦验收情况

2022 年 6 月 6 日，受商都县锐轩矿业有限公司的委托，由企业方、商都县自然资源局与专家组一行 6 人，到商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿所在地，对该矿 2022 年度矿山地质环境治理与土地复垦情况进行实地查验。

（1）矿山治理前环境情况

现状条件下、地表形成 3 处露天采坑、2 处废石堆、1 处办公生活区场地。

（2）矿山进行治理的工程单元情况

依据矿山编制的《商都锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境治理与土地复垦方案》，并结合矿山实际情况，矿山地质环境治理单元确定为 3 处露天采坑、2 处废石堆。

（3）治理措施及治理工程完成情况

露天采坑进行回填，2 处废石堆清运回填了露天采坑，并对回填后的露天采坑进行了覆土，由于干旱，还未撒播草籽。

（4）治理复展面积

本年度土地治理复垦面积为 3.41hm^2。

（5）下一步治理建议

1）对部分达不到覆土要求的地段，补充覆土工程。

2）利用雨季前撒播草籽，并加强监测管护，保证草籽的出苗率及成活率。

2、2023 年度矿山地质环境治理与土地复垦验收情况

2023 年 8 月 26 日，受商都县锐轩矿业有限公司的委托，由商都县自然资源局与专家组一行 4 人，到商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿所在地，对该矿 2023 年度矿山地质环境治理与土地复垦情况进行实地查验。

（1）矿山 2023 年度进行治理的工程单元情况

依据《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿 2023 年度矿山

地质环境治理与土地复垦计划》,地质环境治理与土地复垦工程为:废石堆FS1-7、采坑2-4恢复植被与监测。

（2）治理措施及治理工程量完成情况

本年度根据治理计划，对废石堆FS1-7、采坑2-4撒播了草籽。并定期进行监测。

（3）完成治理面积

矿山基本完成了2023年度地质环境治理及土地复垦年度计划，完成治理面积约2.6hm^2，投入资金1.4万元。

（4）下一步治理建议

1）对植被成活率不高区域，重新补种，恢复植被。

2）对撒播草籽后的区域，进行管护。

3）局部地段由于雨水冲刷，导致表土流失，土层厚度不够，应及时补充表土，达到覆土厚度，撒播草籽。

3、2024年度矿山地质环境治理与土地复垦验收情况

2024年8月20日，商都县自然资源局组织专家组对商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿2024年度地质环境保护及土地复垦工程进行了实地核查。专家组依据内蒙古自治区财政厅、自然资源厅对地质环境治理和管理的有关规定，并根据商都县锐轩矿业有限公司编制的《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿2024年度矿山地质环境保护与土地复垦计划》，通过实地查验工程质量和审阅相关资料，形成如下验收意见。

（1）治理区范围

根据《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》设计，结合矿山实际情况，本年度计划对矿区内及周边废石场3、边坡5进行整形、覆土、恢复植被，并对其进行监测管护。

本年度计划矿山地质环境治理及土地复垦面积为0.948hm^2,恢复后为人工牧草地。

（2）矿山地质环境保护与土地复垦工程完成情况

1）2024年度计划矿山地质环境保护与土地复垦工程及工程量

本年度计划对矿区内及周边废石场3、边坡5进行整形、覆土、恢复植被，

并对其进行监测管护；环境治理及植被恢复面积 0.948hm^2。

2）本次完成矿山地质环境保护与土地复垦工程情况

商都县锐轩矿业有限公司按计划已完成对废石场 3 进行退台整形、整平、覆土、恢复植被；对边坡 5 进行整形、整平、覆土、恢复植被等治理工程。

基本达到消除地质灾害隐患；恢复植被区域整体效果较好，基本完成了年度治理任务。

3）存在问题及建议

①已完成治理工程的废石场边坡因后期被雨水冲刷，局部受损，建议及时进行补修完善。

②已完成植被恢复区域，局部存在出苗率低，植被生长稀疏，建议今后应加强植被的监测管护，对植被恢复欠佳，未达到复垦要求的区域适时进行补种。

③及时完成监测台账记录。

（3）验收结论

经专家组讨论，该矿山基本完成 2024 年度计划治理工程内容及工程量，治理效果基本达到设计要求，完成矿山地质环境保护与土地复垦面积 0.948hm^2。

4、2025 年度矿山地质环境治理与土地复垦验收情况

2025 年 11 月 14 日，商都县自然资源局相关人员及专家一行 5 人，到商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿所在地，对该矿 2025 年度地质环境治理及土地复垦情况进行了实地查验

（1）矿山 2025 年度进行治理的工程单元情况

依据《2025 年度商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦计划》及矿山实际情况，2025 年度计划进行治理与复垦的工程单元为露天采坑 CK1(治理区 1、治理区 2、治理区 3)、露天采坑 CK3(治理区 4、治理区 5)、露天采坑 CK2 和 CK3(治理区 6)。

治理范围拐点坐标详见下表 4-1。

表4-1　本年度应开展矿山地质环境治理及土地复垦工程范围拐点坐标表

（2000国家大地坐标系3度带）

治理单元	面积（m^2）	序号	X	Y	序号	X	Y
露天采坑CK1治理区13	4274	1	4620166	38461975	9	4620100	38461961
		2	4620164	38461958	10	4620099	38461977
		3	4620154	38461943	11	4620098	38461990
		4	4620135	38461931	12	4620122	38462005
		5	4620125	38461929	13	4620143	38462008
		6	4620116	38461927	14	4620156	38462001
		7	4620114	38461927	15	4620162	38461986
		8	4620106	38461934	16	4620162	38461988
露天采坑CK3治理区14	8497	1	4620271	38462574	11	4620308	38462649
		2	4620257	38462575	12	4620312	38462639
		3	4620230	38462580	13	4620327	38462631
		4	4620221	38462590	14	4620337	38462625
		5	4620226	38462602	15	4620342	38462614
		6	4620236	38462625	16	4620344	38462587
		7	4620243	38462648	17	4620340	38462568
		8	4620258	38462658	18	4620338	38462567
		9	4620271	38462661	19	4620318	38462568
		10	4620291	38462655	20	4620299	38462570
露天采坑CK3治理区15	3290	1	4620288	38462544	6	4620333	38462561
		2	4620300	38462515	7	4620296	38462567
		3	4620318	38462502	8	4620276	38462568
		4	4620338	38462505	9	4620260	38462569
		5	4620345	38462512	10	4620276	38462555
露天采坑CK2和CK3治理区16	9062	1	4620236	38462456	8	4620291	38462519
		2	4620220	38462488	9	4620291	38462474
		3	4620210	38462501	10	4620283	38462457
		4	4620200	38462518	11	4620274	38462399
		5	4620208	38462541	12	4620273	38462377
		6	4620234	38462557	13	4620261	38462383

		7	4620270	38462547	14	4620256	38462421
合计	25123	-	-	-	-	-	-

（2）治理措施及治理工程量完成情况

2025 年度矿山按照治理计划以及县自然资源局的要求，开展的治理与复垦工程质量基本符合相关技术要求，达到了治理目的。

①对露天采坑 CK1 的北端(治理区 1)高陡边坡进行了削坡、垫坡，并对坑底整平、对内排土场边坡进行整形、整平，治理后覆土种草，恢复植被。

②对露天采坑 CK1 北东方向(治理区 2)边坡较陡地段,垫坡后分台阶(退台)，暂不复垦留续使用;对露天采坑 CK1 南端区域(治理区 3)进行部分回填，对边坡较陡地段，垫坡后分台阶(退台)。

③对露天采坑 CK2 界外区域进行边坡整形、整平、覆土、恢复植被;

④对露天采坑 CK3 其高陡边坡进行了削坡、垫坡，并对采坑 CK3 部分区域进行回填、回填后对坑底进行整平、覆土、恢复植被。

⑤对已完成的植被恢复区域进行了监测、管护。

（3）完成治理面积及费用

矿山完成了 2025 年度地质环境治理及土地复垦年度计划，完成治理面积约 2.5123hm^2，其中土地复垦面积 2.5123hm^2。投入经费 56.73 万元。

（4）下一步治理建议

①应继续加强植被恢复区域的监测管护，确保覆盖度能够达到复垦要求，对未达到植被恢复质量要求的区域，应在 2026 年度播种期及时进行补种;

②监测点设置不规范，完善土地复垦监测、管护台帐。各台帐应按照乌兰察布市自然资源局下发的台账要求进行记录。

总之，通过 2022 年度、2023 年度、2024 年度、2025 年度四年的治理情况，矿山在矿区内形成了 16 处（已完成的治理验收区域），均进行了野外验收，共计完成治理及复垦总面积为 6.958hm^{2}和 2.5123hm^2，总计为 9.4703hm^2。

第二节　矿山地质环境治理与土地复垦监测开展情况

矿山以往都已进行了监测工程。（见 2025 年矿山地质环境治理与土地复垦治理总结中的附表监测台帐）。

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围和强度、后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。结合本矿山实际情况，主要的矿山地质环境问题为露天采坑区域存在的崩塌、滑坡地质灾害；以及对地形地貌景观的影响和破坏。因此，主要对地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境进行监测。主要的矿山地质环境问题： 1、露天采场存在崩塌、滑坡地质灾害； 2、露天采场对含水层的结构破坏以及水位、水质变化等情况等。

第三节　以往矿山地质环境治理与土地复垦成效评述

一、治理工程质量分析及质量评述

2022-2025 年度矿山对矿区 16 处（已治理区域）进行验收工作，并进行了危岩体清除、清运、回填工程，对不平整区域进行挖高填低的整平工程，对边坡进行了整形工程，然后进行覆土、恢复植被，形成现状已完成的治理验收区域 16 处，经过 2-4 年的植被恢复、补种、管护工作，16 处已治理验收区域植被复垦效果较好，都已进行了验收。

二、各地类占补平衡分析

根据《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，现状损毁单元占地类型主要为天然牧草地。已治理区复垦为人工牧草地，故占用土地地类与复垦土地地类平衡。

三、以往基金计提、使用情况

2025 年度治理费用 56.73 万元，依据计提基金不能低于本矿山实际治理所需费用原则，本年度计提基金金额与本年度治理费用取大值，故 2025 年，按照自治区和市矿山地质环境治理恢复基金管理办法，本年度足额计提基金 56.73 万元。矿山治理基金账户中额度不足的，需矿山企业尽快续存。

上年度基金全部用于矿山地质环境治理与土地复垦，治理资金全部由商都县锐轩矿业有限公司地质环境治理基金账户支出。

四、上年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成情况

2025 年度，矿山已进行了治理工程，共治理总面积为 35419㎡，其中复垦、植被恢复面积 25123㎡。

五、存在的问题

1、矿区外排水渠修理不平整，明年用水泥抹匀找平，增强美观度。

2、已完成地质环境治理区域，局部植被存在出苗率低，植被生长稀疏，明年对植被恢复欠佳和未到达复垦要求的区域适时进行补种。

3、治理区边坡存在水毁问题，明年开春修建挡水渠或排水沟。

4、矿区外东北角治理区明年再分一个台阶，覆土种草，修建挡水渠。

第五章 上年度矿山地质环境保护与土地复垦总结

第一节 上年度已完成矿山地质环境治理与土地复垦区域

表3-1 上年度开展土地复垦工程范围拐点坐标表（2000国家大地坐标系3度带）

治理单元	面积（m^2）	序号	X	Y	序号	X	Y
露天采坑CK1治理区1	4274	1	4620166	38461975	9	4620100	38461961
		2	4620164	38461958	10	4620099	38461977
		3	4620154	38461943	11	4620098	38461990
		4	4620135	38461931	12	4620122	38462005
		5	4620125	38461929	13	4620143	38462008
		6	4620116	38461927	14	4620156	38462001
		7	4620114	38461927	15	4620162	38461986
		8	4620106	38461934	16	4620162	38461988
露天采坑CK3治理区4	8497	1	4620271	38462574	11	4620308	38462649
		2	4620257	38462575	12	4620312	38462639
		3	4620230	38462580	13	4620327	38462631
		4	4620221	38462590	14	4620337	38462625
		5	4620226	38462602	15	4620342	38462614
		6	4620236	38462625	16	4620344	38462587
		7	4620243	38462648	17	4620340	38462568
		8	4620258	38462658	18	4620338	38462567
		9	4620271	38462661	19	4620318	38462568
		10	4620291	38462655	20	4620299	38462570
露天采坑CK3治理区5	3290	1	4620288	38462544	6	4620333	38462561
		2	4620300	38462515	7	4620296	38462567
		3	4620318	38462502	8	4620276	38462568

		4	4620338	38462505	9	4620260	38462569
		5	4620345	38462512	10	4620276	38462555
露天采坑CK2和CK3治理区6	9062	1	4620236	38462456	8	4620291	38462519
		2	4620220	38462488	9	4620291	38462474
		3	4620210	38462501	10	4620283	38462457
		4	4620200	38462518	11	4620274	38462399
		5	4620208	38462541	12	4620273	38462377
		6	4620234	38462557	13	4620261	38462383
		7	4620270	38462547	14	4620256	38462421
合计	25123	-	-	-	-	-	-

第二节　上年度矿山地质环境治理与土地复垦情况

依据《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》本年度矿山仍为生产期间，按照便边开采、边治理的原则。

1、对露天采坑CK1的北端（治理区1），其高陡边坡进行了清除危岩体（削坡、垫坡），并对坑底整平、对内排土场边坡进行整形、整平；治理后覆土种草，恢复植被。对该区域北东方向（治理区2）边坡较陡地段，垫坡后分台阶（退台），暂不复垦留续使用。对采坑CK1南端区域（治理区3）进行部分回填，对边坡较陡地段，垫坡后分台阶（退台），下一步作为废石料的回填区域，暂不复垦留续使用。

2、对露天采坑CK2界外区域进行边坡整形、整平、覆土、恢复植被；

3、对露天采坑CK3其高陡边坡进行了清除危岩体（削坡、垫坡），并对采坑CK3部分区域进行回填、回填后对坑底进行整平、覆土、恢复植被；并对场地内还有一些零星分布小堆及小坑也一并进行了治理。

4、对已完成的12处已治理验收区域（编号ZLQ1-ZLQ12）进行补种草籽、管护。

基本达到消除地质灾害隐患，恢复植被区域整体效果较好，基本完成了年度治理任务。

第三节　上年度矿山地质环境治理与土地复垦完成工程量

表 3-2　已完成治理工程量一览

项目	工程内容（治理措施）	计量	治理工程量
露天采坑 CK1 治理区 1	清除危岩体	m^3	295
	回填（清运）	m^3	1460
	整形、整平	m^3	1288
	覆土	m^3	1288
	恢复植被	hm^2	0.4274
	管护	年	2
露天采坑 CK1 治理区 2	回填（垫坡退台）	m^3	300
露天采坑 CK1 治理区 3	回填（清运）	m^3	13300
露天采坑 CK3 治理区 4	清除危岩体	m^3	265
	回填（清运）	m^3	7380
	整平	m^3	2549
	覆土	m^3	2549
	恢复植被	hm^2	0.8497
	管护	年	2
露天采坑 CK3 治理区 5	清除危岩体		215
	回填（清运）		4060
	整平		987
	覆土		987
	恢复植被		0.3290
	管护		2
露天采坑 CK2 和 CK3 治理区 6	边坡整形（整平）	m^3	2719
	覆土	m^3	2719
	恢复植被	hm^2	0.9062
	管护	年	2
前期已治理未验收区域 1	覆土	m^3	1103

前期已治理未验收区域 2	覆土	m^3	712
前期已治理验收区域	补种	hm^2	6.958
	管护	年	2
露天采坑	地质灾害监测	次	12

第四节　上年度基金提取情况及基金使用情况

根据年度治理计划，矿山 2025 年度基金拟提取约 56.73 万元，用于矿山治理。如不能满足本年度的基金提取，矿山治理基金账户中额度不足的，矿山企业需尽快续存。

第五节　存在的问题

1、以往土地复垦工作初步达到了治理目标，使占用土地部分恢复了原有功能。由于矿区所在地理环境因素，植被成活率不高，在下一年重新补种恢复植被。

2、局部地段由于雨水冲刷至表土流失现象，导致覆土厚度不够。

3、矿山应加强现场开采和地质环境治理与土地复垦间的相互协调，促进矿产资源开发与环境保护协调发展，避免现场治理与开采发生反复的现象。

第六章 本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划工作安排

第一节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划

一、本年度计划开展矿山地质环境治理与土地复垦工程范围

1、矿山地质环境治理工程范围及矿山土地复垦工程范围

根据现状调查实际情况分析：

西区：

①截、排水沟

为防止雨季雨水在治理区顶部汇集冲刷边坡，破坏治理效果，本年度计划在治理区山坡顶部布设截、排水沟 2 处，编号为排水沟 1-排水沟 2，合计长度为 120m。设计排水渠 2 处，编号为排水渠 1-排水渠 2，合计长度为 362m。

总计：长度为 482m。

东区：

②由于采坑 CK2 的南部位于矿证的边界，后期不进行开采，所以本年度计划对东区露天采坑 CK2 的南部，高陡边坡进行危岩体清除（削坡、垫坡），为削除地质灾害安全隐患，并对高陡边坡进行分台阶（退台、垫坡），并对平台进行整平、覆土、恢复植被；治理面积为 6855m^2；

采用推土机、挖掘机等机械设备将区域内不平整的地块挖高填低进行整平，并对场地内还有一些零星分布小堆及小坑也一并治理。

③对前期已完成的 16 处已治理验收区域（编号 ZLQ1-ZLQ16）进行补种草籽、管护，补种、管护面积为 9.4703hm^2。

本次治理范围拐点坐标详见下表 6-1。

表6-1 本年度应开展矿山地质环境治理及土地复垦工程范围拐点坐标表

（2000国家大地坐标系3度带）

治理单元	面积（m^2）	序号	X	Y	序号	X	Y
露天采坑CK2南部	6855	1	4620285.09	38462227.61	8	4620290.82	38462472.89
		2	4620294.95	38462276.92	9	4620284.14	38462458.57
		3	4620302.91	38462334.82	10	4620276.18	38462452.53
		4	4620302.91	38462386.68	11	4620273.00	38462319.55

		5	4620304.50	38462435.03	12	4620256.78	38462271.83
		6	4620302.59	38462475.44	13	4620267.59	38462253.69
		7	4620295.59	38462481.48	14	4620276.18	38462214.88
合计	6855	-	-	-	-	-	-

二、本年度计划开展矿山地质环境治理与土地复垦工程内容及措施

主要措施为：清除危岩体、削坡、分台阶回填（退台、垫坡）、整平、覆土、恢复植被；并对已完成的治理区域植被恢复较差区域进行补种。

本年度设计地质环境治理与土地复垦工程如下：

（一）露天采坑 CK1

为防止雨季雨水在治理区顶部汇集冲刷边坡，破坏治理效果，2026 年度拟对治理区山坡顶部布设截、排水沟 2 处，编号为排水沟 1-排水沟 2，合计长度为 120m。设计排水渠 2 处，编号为排水渠 1-排水渠 2，合计长度为 362m。总计长度为 482m。

（二）露天采坑 CK2

由于采坑 CK2 的南部位于矿证的边界，后期不进行开采，所以本年度计划对东区露天采坑 CK2 的南部，高陡边坡进行危岩体清除（削坡、垫坡），为削除地质灾害安全隐患，并对高陡边坡进行分台阶（退台、垫坡），并对平台进行整平、覆土、恢复植被；治理面积为 6855m^2；

（三）对已完成的治理区域植被恢复较差区域进行补种。补种、管护面积为 9.4703hm^2。

其具体措施如下：

1、清除危岩体

对露天采坑 CK2，其高陡边坡进行危岩体清除，采取人工和机械相结合的方法，清除露天采场边帮危岩体。露天采坑 CK2 清除危岩体工程量 280m^3。

2、回填（垫坡）、退台

1）设计拟对采坑 CK2 南部矿证边界处高陡边坡区域进行削坡、退台，削坡、退台的废渣堆方量，对采坑 CK2 进行分台阶回填、垫坡，根据计算得知，清理、削坡、退台的废渣堆方量为 10010m^3，可用于回填（垫坡）至 CK2 高陡边坡处，回填垫坡方量为 10010m^3。

3、整平

根据本年度治理单元的地形及地势条件，采取采坑平台、坑底清理整平措施。使整平后的平台地面坡角满足相关要求。整平（整形）平均厚度按 0.30m 计算。

（1）露天采坑 CK2 整平（整形）面积为 6855m^2，整平（整形）平均厚度按 0.30m 计算，整平（整形）工程量为 2057m^3。

4、截、排水沟

为防止雨季雨水在治理区顶部汇集冲刷边坡，破坏治理效果，在治理区山坡顶部和两侧布设截、排水沟2处，编号为排水沟1-排水沟2，合计长度为120m。设计排水渠2处，编号为排水渠1-排水渠2，合计长度为362m。总计长度为482m。

通过采用《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ-T0219-2006）中的小汇水面积设计流量公式计算，治理区内设计排水沟流量大于地表汇水量，可满足要求。

依据《开发利用方案》、《2024 年 8 月编制《商都县锐轩矿业有限公司屯垦队镇六台坊矿区硅石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》》，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面，在在治理区山坡顶部和两侧布设截、排水沟。排水沟采用浆砌石砌筑，砂浆抹面。设计排水沟底宽 0.5m、口宽 0.8m、深 0.5m。依据排水沟工程设计，需基础开挖工程量每延米 0.325m^3、浆砌石每延米工程量 0.65m^3。

排水沟 1-排水沟 2，长度分别为 49m、71m，合计长度为 120m；排水渠 1-排水渠 2，长度分别为 270m、92m，合计长度为 362m。总计长度为 482m。

表 5-2　排水沟工程量计算表

治理单元	分项工程	单位工程量（m^3/延米）	排水沟工程长度（m）
排水沟 1	基础开挖	0.325	49
	浆砌石	0.65	
排水沟 2	基础开挖	0.325	71
	浆砌石	0.65	
排水渠 1	基础开挖	0.325	270
	浆砌石	0.65	
排水渠 2	基础开挖	0.325	92
	浆砌石	0.65	
合计			482

5、地质灾害监测

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及2025年度治理总结，该矿已经设计露天采坑布设2个监测点；本年度继续使用该监测点进行地质灾害监测，每个点平均每2月监测1次，监测次数12次。

6、植被管护

对2022年--2025年16处已治理验收区域，合计面积为（9.4703hm^2），进行了植被管护工程，主要施工措施为补种、浇水，对上年度复垦区域，发现有缺苗、苗死亡的，进行及时补种。浇水主要采用拉水车拉水，灌溉。管护面积共计9.4703hm^2。

三、本年度矿山地质环境治理与土地复垦治理标准

1、地质环境治理质量标准

1）减轻治理单元对地形地貌景观的破坏，治理后恢复受其影响的生态环境，消除景观视觉影响，并与周边环境相协调。

2、土地复垦质量标准

1）有效土层厚度大于等于30cm；

2）土壤容重小于等于1.5g/cm^3；

3）土壤质地为砂土至粉粘土；

4）土壤砾石含量小于等于20%；

5）土壤pH值6.0～8.5。

土地复垦治理具体标准应达到《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的相关设计要求。

四、本年度矿山土地复垦恢复的面积、地类

本年度拟计划对西区进行开采，后期开采还留续使用，暂不进行复垦，所以本年度矿山土地复垦恢复面积暂时没有。

本年度拟计划对东区露天采坑CK2进行开采，后期开采还留续使用。

由于采坑CK2的南部位于矿证的边界，后期不进行开采，所以本年度计划对东区露天采坑CK2的南部，高陡边坡进行危岩体清除（削坡、垫坡），为削除地质灾害安全隐患，并对高陡边坡进行分台阶（退台、垫坡），并对平台进行整平、覆土、恢复植被；治理面积为6855m^2；

根据矿山实际情况，本年度计划对已完成的验收区域植被恢复较差区域，撒播草籽、恢复植被（补种草籽）。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦方向为人工牧草地，本年度矿山土地复垦恢复的地类全部为人工牧草地。

五、本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成工作量

本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成工作量详见下表 6-2。

表 6-2　矿山地质环境保护及土地复垦计划完成工程量一览表

项目	工程内容（治理措施）	计量	治理工程量
露天采坑 CK1	排水沟 1	m	49
	排水沟 2	m	71
	排水渠 1	m	270
	排水渠 2	m	92
露天采坑 CK2	清除危岩体	m^3	280
	回填（清运）	m^3	10010
	整平	m^3	2057
前期已治理验收区域	补种	hm^2	9.4703
	管护	年	2
露天采坑	地质灾害监测	次	12

六、 本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划经费

经计算，矿山地质环境治理工程及土地复垦投资预算费用为 26.82 万元。费用预算见下表 6-3。

表 6-3　矿山地质环境程施工费预算表　　单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	-1	-2	-3	-4	-5	-6

1	20294	清除危岩体	m^3	280	19.75	5530
2	10221	整平（整形）	m^3	2057	2.76	5677
3	20294	清理（回填）	m^3	10010	21.06	210811
4	10365（土） +30043（土）	排水沟	m	482	72.64	35012
5	市场价	管护费	次	2	5000	10000
6	市场价	监测费	次	12	100	1200
总计		-	-	-	-	268230

各工程单价单项分析见下表 6-4。

表 6-4 单项分析表

清除危岩体单价分析表

工作内容：敲、凿、装、运（0-0.5km）				（定额编号：20294 修）	
单 价：	19.75	元/m^3			100m^3
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1376.56
1.1	直接工程费				1323.62
1.1.1	人工费				116.51
-1	甲类工	工日	0.1	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.9	57.20	108.68
1.1.3	机械使用费				1172.31
-1	挖掘机油动 1.2m^3	台班	0.38	931.41	353.94
-2	自卸汽车 10t	台班	1.3	629.52	818.38
1.1.4	其他费用	%	2.7	1288.82	34.80
1.2	措施费	%	4	1323.62	52.94
2	间接费	%	6	1376.56	82.59
3	利润	%	3	1459.16	43.77
4	材料差价				308.80
-1	柴油	kg	101.58	3.04	308.80
5	税金	%	9	1811.73	163.06

	合计	元			1974.79

清运废石单价分析表

工作内容：装、运、卸、空回 (0-0.5km)　　（定额编号：20294）					
单 价：	21.06	元/m^3			100m^3
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1463.83
1.1	直接工程费				1407.53
1.1.1	人工费				116.51
-1	甲类工	工日	0.1	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.9	57.20	108.68
1.1.3	机械使用费				1254.02
-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 10t	台班	1.3	629.52	818.38
1.1.4	其他费用	%	2.7	1370.52	37.00
1.2	措施费	%	4	1407.53	56.30
2	间接费	%	6	1463.83	87.83
3	利润	%	3	1551.66	46.55
4	材料差价				334.22
-1	柴油	kg	109.94	3.04	334.22
5	税金	%	9	1932.43	173.92
	合计	元			2106.34

土方平整工程单价分析表

工作内容：平整（一二类土 20-30m）					（定额编号：10221）
单价：	2.76 元/m^3				元/100m^3
序　号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				192.80
1.1	直接工程费				185.39
1.1.1	人工费				11.44
-1	甲类工	工日		78.28	0.00
-2	乙类工	工日	0.2	57.20	11.44
1.1.2	机械费				165.12
-1	推土机 74kW	台班	0.27	**611.55**	165.12
1.1.3	其他费用	%	5	176.56	8.83
1.2	措施费	%	4	185.39	7.42
2	间接费	%	5	192.80	9.64
3	利润	%	3	202.44	6.07
4	材料价差				45.14
-1	柴油	kg	14.85	3.04	45.14
5	未计价材料费				0.00
6	税金	%	9	253.66	22.83
	合计				276.49

运土工程单价分析表

工作内容：装、运、卸、空回（0-0.5km）					定额编号：10147）
单 价：	12.37	元/m^3			100m^3
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				867.95
1.1	直接工程费				834.56
1.1.1	人工费				59.31
-1	甲类工	工日	0.1	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	0.9	57.20	51.48
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				735.52
-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 10t	台班	0.77	629.52	484.73
1.1.4	其他费用	%	5	794.82	39.74
1.2	措施费	%	4	834.56	33.38
2	间接费	%	5	867.95	43.40
3	利润	%	3	911.34	27.34
4	材料差价				196.41
-1	柴油	kg	64.61	3.04	196.41
5	税金	%	9	1135.10	102.16
	合计				1237.26

种草工程单价分析表

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙、耱、石磙子碾等方法覆土 （定额编号：50031）					
单　　价：	4624.99				1hm^2
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费	元			2443.19
1.1	直接工程费	元			2349.22
1.1.1	人工费	元			491.92
-1	乙类工	工日	8.6	57.20	491.92
1.1.2	材料费				1800.00
-1	混播草籽	kg	60	30.00	1800.00
1.1.3	其他费用	%	2.5	2291.92	57.30
1.2	措施费	%	4	2349.22	93.97
2	间接费	%	5	2443.19	122.16
3	利润	%	3	2565.35	76.96
4	材料差价				1600.80
-1	草籽	株	60	26.68	1600.80
5	税金	%	9	4243.11	381.88
	合计	元			4624.99

排水沟基础开挖工程单价分析表

工作内容：机械挖土、堆放、人工修边、修底　　三类土　　（定额编号：10365 土）					
单 价：	12.68 元/m^3				元/100m^3
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				995.76
1.1	直接工程费				957.46
1.1.1	人工费				557.80
-1	甲类工	工日	1.28	78.28	100.20
-2	乙类工	工日	8	57.20	457.60
1.1.2	机械费				394.90
-1	挖掘机 0.25m^3	台班	0.66	376.81	248.69
-2	推土机 59kw		0.34	430.02	146.21
1.1.3	其他费用	%	0.5	952.70	4.76
1.2	措施费	%	4	957.46	38.30
2	间接费	%	5	995.76	49.79
3	利润	%	3	1045.55	31.37
4	材料价差				86.61
-1	柴油	kg	28.49	3.04	86.61
5	税金	%	9	1163.53	104.72
	合计				1268.24

排水沟浆砌石渠工程单价分析表

工作内容：选石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝				（定额编号：30043 土）	
单　价：	261.81	元/m3			元/100m³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费	元			22208.87
1.1	直接工程费	元			21354.68
1.1.1	人工费	元			10865.95
-1	甲类工	工日	9.4	78.28	735.83
-2	乙类工	工日	177.1	57.20	10130.12
1.1.2	材料费	元			10277.30
-1	块石	m³	115	40	4600.00
-2	砂浆	m³	35.3	160.83	5677.30
1.1.3	其他费用	%	1	21143.25	211.43
1.2	措施费	%	4	21354.68	854.19
2	间接费	%	5	22208.87	1110.44
3	利润	%	3	23319.31	699.58
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	24018.89	2161.70
	合计	元			26180.59

截排水渠综合单价面综合单价分析表

工作内容：基础开挖、浆砌石渠					
单 价：	72.64				元/延米
编号	单价名称	定额编号	单价/m²	每延米用量	合价（元）
1	基础开挖	10365 土	12.68	0.36	72.64
2	浆砌渠	30043 土	261.81	0.26	

第二节 矿山地质环境与土地复垦监测工作计划

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。矿山地质环境监测工程主要为崩塌（滑坡）地质灾害监测、含水层监测、水土环境监测和地形地貌景观监测四部分。由于本矿山为露天开采，现状及预测开采均不破坏含水层结构，故不设计含水层监测工程。水土环境监测和地形地貌景观监测本方案不设计具体工程。本方案设计的矿山地质环境监测工程仅包括地质灾害监测。

一、地质灾害监测计划

对地面露天采坑布设地质灾害监测点，对其边坡的稳定性进行监测，共布设监测点 2 个，每个点平均每 2 月监测 1 次，监测次数 12 次；

1、监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），该矿山地质环境监测级别为三级，在露天采坑的四周设置监测点 2 个。

2、监测方法

监测方法采用相对位移法 ，用皮尺、钢尺等量具对边坡上部的裂缝进行测量，用罗盘对边坡角的变化量进行测量。若发现险情，须及时上报并撤离采矿人员及设施。

3、监测频率

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），该矿山地质环境监测级别为三级，监测频率为 1 次/2 月，若监测发现边坡出现变形迹象，每天监测一次或适时加密；在汛期，降雨过后应及时监测。

4、监测工作量

监测工作量=监测点个数×监测频次×监测时间（本年度）=12 次。

5、监测经费

矿山地质环境监测费用估算参照市场价矿山地质环境监测取费标准，本治理计划按 100 元/点·次的单价取费，监测费用见下表 6-5、6-6。

表 6-5 崩塌、滑坡监测工作量表

位置	监测点	监测频次（次/点•年）	监测时间	工作量（点次）
			2025.10-2026.09	
露天采坑 CK	2	6	1	12

合计	2	-	-	12

表 6-6　地质环境监测费预算表

序号	地质环境监测	单位	预算标准（元）	工程量	合计（万元）
1	崩塌、滑坡	点·次	100	12	0.12
总计					**0.12**

二、土地复垦监测与管护计划

1、监测管护单元及位置

监测管护单元为本年度已完成恢复植被的全部现状单元。此外对前期及前期治理工程已恢复植被的区域也应进行监测管护。

2、监测内容方法

监测内容包括土壤质量情况、植被生长状况等，植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，草地主要监测内容有植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法，通过建立地表（水平、垂直）观测站，对已治理单元等进行监测，随时掌握复垦责任范围内的土地损毁情况。对前期治理工程已恢复植被单元植被生长不理想的区域及时进行补种。

3、监测管护频次

各个监测管护单元按每 1hm^{2}的面积布设 1 个监测点，不大于 1hm^{2}的监测管护单元布设 1 个监测点，在复垦工程完成后进行初次监测管护，频率每年 2 次，时间安排在 6 月～9 月。

4、监测管护工作量

监测工作量为所有监测点每年进行监测管护各 2 次。

5、管护经费

管护费按 5000 元/次，管护费以土地复垦工程中的恢复植被工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程施工费的 8%计算，但根据实际情况，本次按 5000 元/点记取。

管护费用见下表 6-11。

表 6-11　管护费预算表

序号	项目	单价（元）	工程量（点次）	合计（万元）
2	管护费	5000	2	1.0
总计				1.0

第三节 本年度基金缴存提取计划

一、本年度基金拟提取情况

根据《内蒙古自治区自然资源厅财政厅生态环境厅关于印发<内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）>的通知》（内自然资规〔2019〕3号）相关要求，本矿山 2026 年度矿山地质环境治理恢复基金（以下简称基金）计算参数说明如下：

1、矿类：建材非金属　　基金计提基数 2.0 元/吨；

2、露天开采影响系数：高度边坡采坑≤30m　基金计提系数 2.0；

3、损毁土地类型：草地　　基金计提系数 1.0；

4、地区影响系数：乌兰察布市　　基金计提系数 1.1；

5、上年度开采规模：根据矿山实际情况，矿山上一年度东区、西区处于生产阶段。根据 2025 年度矿山矿产资源储量动态检测报告，上一年度矿山开采规模为 79.4 万吨。

综上所述：2026 年度矿山计提基金=79.4 万吨×2.0 元/吨×2.0×1.0×1.1=349 万元。

2026 年度矿山地质环境治理与土地复垦实际治理费用共计 26.82 万元，依据计提基金不能低于本矿山实际治理所需费用原则，本年度计提基金金额与本年度治理费用取大值，本矿山按照自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法，2026 年度足额计提基金 349 万元，矿山治理基金账户余额为 10 万元，不能满足本年度的基金提取，矿山治理基金账户中额度不足的，矿山企业需尽快续存。

二、本年度基金拟使用计划

本年度基金计划用于矿山地质环境治理工程与土地复垦工程以及矿山地质环境监测与土地复垦监测管护，治理资金由商都县锐轩矿业有限公司地质环境治理基金账户支出，剩余部分由商都县锐轩矿业有限公司承担。

第四节 治理工程实施方式与时间安排

一、 治理工程实施方式

治理工程采用机械、人工相结合的方式进行，确保时效成本合理并达到治理效果。整平使用推土机等机械；覆土使用装载机、推土机、自卸汽车等机械挖装；种草采用人工撒播种植。地质环境监测方法为相对位移法；土地复垦监测管护方法为样方随机调查法。

二、 治理工程时间进度安排

根据治理工程量、机械设备配置、机械挖掘运输负荷，综合考虑治理设计总体规划部署，本年度治理时间暂定为2026年5月至2026年10月。

计划2026年5月～2026年10月，

西区：

①截、排水沟

为防止雨季雨水在治理区顶部汇集冲刷边坡，破坏治理效果，本年度计划在治理区山坡顶部布设截、排水沟2处，编号为排水沟1-排水沟2，合计长度为120m。设计排水渠2处，编号为排水渠1-排水渠2，合计长度为362m。

总计：长度为482m。

东区：

②由于采坑CK2的南部位于矿证的边界，后期不进行开采，所以本年度计划对东区露天采坑CK2的南部，高陡边坡进行危岩体清除（削坡、垫坡），为削除地质灾害安全隐患，并对高陡边坡进行分台阶（退台、垫坡），并对平台进行整平、覆土、恢复植被；治理面积为6855m^2；

采用推土机、挖掘机等机械设备将区域内不平整的地块挖高填低进行整平，并对场地内还有一些零星分布小堆及小坑也一并治理。

③对前期已完成的16处已治理验收区域（编号ZLQ1-ZLQ16）进行补种草籽、管护，补种、管护面积为9.4703hm^2。

此外本年度应对治理区内的露天采坑进行地质环境监测，对本年度及前期已复垦单元进行土地复垦效果的监测与管护，对前期治理已恢复植被区植被生长不理想的区域及时进行补种。

第五节 组织机构及保障措施

一、组织机构

该项目土地复垦方案报自然资源行政主管部门批准后，由项目单位商都县锐轩矿业有限公司负责组织实施。为保证土地复垦方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的，组织机构负责土地复垦的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“谁损毁、谁复垦”的复垦方针，确保复垦工程安全，充分发挥复垦工程效益。

2、建立防治目标责任制，把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定土地复垦详细实施计划。

3、生产期间，协调好土地复垦与主体工程的关系，确保土地复垦工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。

4、深入现场进行检查和观察，掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。

5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

二、保障措施

1、质量保障

整个施工过程中严格按照施工技术规程和质量检验标准要求进行施工，确保工程质量。施工所需的材料必须满足设计与施工标准。施工作业现场应注重环境保护管理。

2、技术保障

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。复垦所需的各类材料，一部分可以就地取材，其它所需的材料及设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门的办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

3、资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程。通过设立地质环境治理基金账户银行专户，实行专款专用。监管部门应按照年度计划进行监督管理，应治理的单元有意回避，造成环境破坏的将其列入矿业权人勘查开采信息系统异常名录或者严重违法失信名单，以此来保障地质环境治理的资金。

4、监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区土地复垦办公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施。

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