

2025 年度内蒙古自治区李井滩生态移民示
范区嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿
矿山地质环境治理与土地复垦计划

西安长庆化工集团阿拉善申华矿业有限公司

二〇二五年三月



目 录

第一章 矿山基本情况	1
第一节 矿山简介	1
第二节 矿山保有储量、矿山生产规模和矿山剩余服务年限	2
第三节 方案适用情况	2
第二章 矿山开采情况	4
第一节 矿山开采历史	4
第二节 矿山开采现状	6
第三章 矿山土地损毁现状	10
第一节 已损毁各类土地现状	10
第二节 拟新增损毁土地情况	15
第四章 以往矿山地质环境治理与土地复垦成效	16
第一节 矿山地质环境治理及土地复垦现状	16
第二节 矿山地质环境及土地复垦动态监测开展情况	16
第三节 以往矿山地质环境治理与土地复垦成效评述	17
第四节 以往地质环境治理、土地复垦验收、还地情况	19
第五章 矿山地质环境保护与土地复垦方案主要治理内容及部署	20
第一节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	20
第二节 矿山地质环境治理与土地复垦工程量	26
第三节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	41
第六章 本年度矿山地质环境保护与土地复垦计划	45
第一节 矿山地质环境治理与土地复垦工作计划	45
第二节 矿山地质环境及土地复垦动态监测工作计划	47
第三节 经费投入和基金缴存、提取计划	48
第四节 治理工程实施方式与时间安排	49
第五节 组织机构及保障措施	50

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、位置与交通

矿区位于阿拉善左旗嘉尔嘎勒赛汉镇以西约 4 公里的西干渠西，行政区划属阿拉善左旗嘉尔嘎勒赛汉镇管辖。

矿区极值地理坐标(2000 国家大地坐标系)：

东经(E)：105° 19' 50.090" ~105° 20' 21.311"

北纬(N)：37° 52' 00.061" ~37° 52' 29.553"

矿区中心点平面直角坐标 X:4193150, Y:35529530。

二、矿业权设置情况

采矿权设置情况如下：

矿山名称：内蒙古自治区李井滩生态移民示范区嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿；

开采深度为 1403-1356m；

开采矿种：天然石英砂；

开采方式：露天开采；

经济类型：有限责任公司；

采矿许可证号：C1529002014057130134190；

采矿权人：阿拉善盟申华砂业有限公司；

开采矿种：天然石英砂；

开采方式：露天开采；

生产规模：40 万吨/年；

矿区面积：0.3545 平方公里；

矿山露天开采，正常生产，目前生产规模为 40 万吨/年，正在办理扩建为 100 万吨/年的手续。

三、矿区范围及拐点坐标

根据 2020 年 5 月 16 日内蒙古自治区阿拉善盟自然资源局为阿拉善盟申华砂业有限公司颁发的采矿证，采矿证编号：C1529002014057130134190，由 4 个拐点圈定，总面积：0.3545km²，开采标高 1403 至 1390m，有效期限：2020 年 5 月 16 日至 2023 年 5 月 16 日。上部采矿权范围及拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 采矿权范围及拐点坐标一览表

拐点 编号	CGCS2000 坐标系				备注
	地理坐标		3° 带直角坐标		
	东经	北纬	X	Y	
1	105° 20' 21.311"	37° 52' 27.605"	4193604.0319	35529848.2399	
2	105° 20' 09.902"	37° 52' 29.553"	4193663.0722	35529569.1984	
3	105° 19' 50.090"	37° 52' 00.061"	4192752.0479	35529088.2356	
4	105° 20' 12.109"	37° 52' 01.361"	4192794.0482	35529626.2685	
开采标高 1403-1390m，面积 0.3545km ²					

第二节 矿山保有储量、矿山生产规模和矿山剩余服务年限

1、矿山保有资源量

根据内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司于 2024 年 12 月提交《内蒙古自治区李井滩生态移民示范区嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿矿山资源储量 2024 年度变化表》，截止 2024 年 12 月，采矿证范围内累计查明天然石英砂矿石量(KZ+TD)为 1083.88 万吨，其中保有量(KZ+TD)为 822.77 万吨，动用量(KZ+TD)为 261.11 万吨。

2、矿山生产规模

矿山目前实际生产规模 40 万吨/年。正在扩大生产规模，扩大后的生产规模为 100 万吨/年。

3、剩余服务年限

由保有资源量除以生产规模，得出剩余服务年限为 8.2 年。

第三节 方案适用情况

根据二〇二二年十二月内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司承担编制的《内蒙古自治区李井滩生态移民示范区嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿矿产资源开发利用方案（改扩建：100万吨/年）》，矿山当时服务年限为9.2年，闭坑后治理、复垦期1.8年，管护期3年，确定本《方案》规划服务年限为14年，即从2022年12月至2036年11月，本方案基准期为2022年12月。

第二章 矿山开采情况

第一节 矿山开采历史

1、勘查历史

(1) 1974 年-1975 年，宁夏回族自治区计划委员会地质局区域地质测量队在该区域进行了 1: 20 万区域地质矿产调查工作，并出版了《中卫幅》(J-48-XXII) 区域地质(矿产)调查报告。

(2) 2011 年 4 月阿拉善盟国土资源规划勘测院提交了《内蒙古自治区阿拉善左旗嘉尔嘎勒赛汉镇建筑用石英砂矿资源储量核实报告》(阿矿储评乙字〔2011〕10 号)。

(3) 2017 年 3 月，辽宁核地地质调查院编制了《内蒙古自治区阿拉善左旗李井滩生态移民示范区嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿资源储量核实报告》(评审文号：阿国土资储审字〔2017〕08 号；备案文号：阿国土资储备字〔2017〕13 号)。

(4) 2019 年 12 月，内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司编制提交了《内蒙古自治区阿拉善左旗李井滩生态移民示范区嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿资源储量核实报告》(评审文号：“阿自然资储评审字〔2020〕01 号”； 备案文号：“阿自然资储备字〔2020〕07 号”)

(5) 2022 年 9 月，由内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司编制提交的《内蒙古自治区李井滩生态移民示范区嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿深部详查报告》(阿自然资储评字〔2022〕05 号)”； 备案文号：“阿自然资储备字〔2022〕9 号”)。

(6) 2024 年 8 月内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司编制完成了《内蒙古自治区李井滩生态移民示范区嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿资源储量核实报告》，该报告经阿拉善盟自然资源综合服务中心组织专家评审通过(阿自然资储评字〔2024〕05 号)。

2、矿权沿革史

自矿山取得采矿许可证后至今，历年采矿证变更、延续 7 次，延续变更情况详见表 2-1。

表 2-1 历年采矿权延续变更情况表

证号	有效期限	开采方式	矿区面积 (km ²)	开采深度(m)	采矿权人
C15290020140 57130134190	2012 年 5 月 16 日至 2014 年 5 月 16 日	露天开采	0.355	1403-1390	阿拉善盟中华生猪养殖有限公司
C15290020140 57130134190	2014 年 5 月 16 日至 2017 年 5 月 16 日	露天开采	0.355	1403-1390	阿拉善盟中华生猪养殖有限公司
C15290020140 57130134190	2017 年 5 月 16 日至 2020 年 5 月 16 日	露天开采	0.3545	1403-1390	阿拉善盟中华砂业有限公司
C15290020140 57130134190	2020 年 5 月 16 日至 2023 年 5 月 16 日	露天开采	0.3545	1403-1390	阿拉善盟中华砂业有限公司
C15290020140 57130134190	2023 年 5 月 16 日至 2032 年 5 月 16 日	露天开采	0.3545	1403-1356	西安长庆化工集团阿拉善中华矿业有限公司

3、矿山开采历史

嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂自 2012 年取得采矿许可证至今一直开采采矿权上部 I 号矿体，历年动用资源量情况如下：

自 2012 年-2019 年嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿一直在矿区北部进行开采，动用块段为 KZ-1，动用资源量为 $158.19 \times 10^4 \text{t}$ ，均为控制资源量；

2020 年嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿动用块段为 KZ-2、KZ-3、KZ-4、KZ-5、TD-2 采及 TD-3 采，动用资源量为 $92.58 \times 10^4 \text{t}$ ，其中控制资源量 $87.15 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量 $5.43 \times 10^4 \text{t}$ ；

2021 年嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿动用块段为 TD-11 采及 TD-12 采，动用资源量为 $13.68 \times 10^4 \text{t}$ ，均为推断资源量；

2022 年嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿动用块段为 KZ-3、KZ-4、KZ-5、KZ-6、TD-2 采、TD-3 采、TD-4 采、TD-9 采、TD-10 采，动用资源量为 $80.38 \times 10^4 \text{t}$ ，其中控制资源量 $54.24 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量 $26.14 \times 10^4 \text{t}$ 。

2023 年嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿动用块段为 KZ-4、KZ-5、

KZ-6、TD-3 采、TD-4 采、TD-6 采、TD-7 采、TD-9 采，动用资源量为 $35.71 \times 10^4 \text{t}$ ，其中控制资源量 $21.42 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量 $14.29 \times 10^4 \text{t}$ 。截止 2023 年 12 月 31 日，I 号矿体累计动用矿产资源量 $380.54 \times 10^4 \text{t}$ ，其中动用控制资源量 $321 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量 $59.54 \times 10^4 \text{t}$ ；

2024 年 1 月 1 日~2024 年 6 月 30 日嘉尔嘎勒赛汉镇压裂支撑剂用石英砂矿动用块段为 KZ-5、KZ-6、TD-1 采、TD-2 采、TD-4 采、TD-5 采、TD-6 采、TD-7 采、TD-8 采、TD-9 采、TD-10 采、TD-11 采、TD-12 采、TD-13 采及 TD-14 采，动用资源量为 $85.24 \times 10^4 \text{t}$ ，其中控制资源量 $37.77 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量 $47.47 \times 10^4 \text{t}$ 。截止 2024 年 6 月 30 日，I 号矿体累计动用矿产资源量 $465.78 \times 10^4 \text{t}$ ，保有资源量 $9.6 \times 10^4 \text{t}$ 。

第二节 矿山开采现状

目前矿山只对矿区上部 I 号矿体进行露天开采，I 号矿体基本采空，I 号矿体下部分别为 K1、K2 矿体尚未开采。

1. 矿山工程现状

自 2012 年取得采矿许可证以来，一直对矿区上部 I 号矿体进行开采，目前矿区露天采坑面积 0.23km^2 ，南北长约 321-522m，东西宽约 285-447m，呈近长方形，开采标高 1403-1390m，采坑南部（现状采坑）深约 15m，采坑北部（老采坑）坑底标高为 1390m，该区域已进行回填治理。对生产无影响，详见图 2-1。

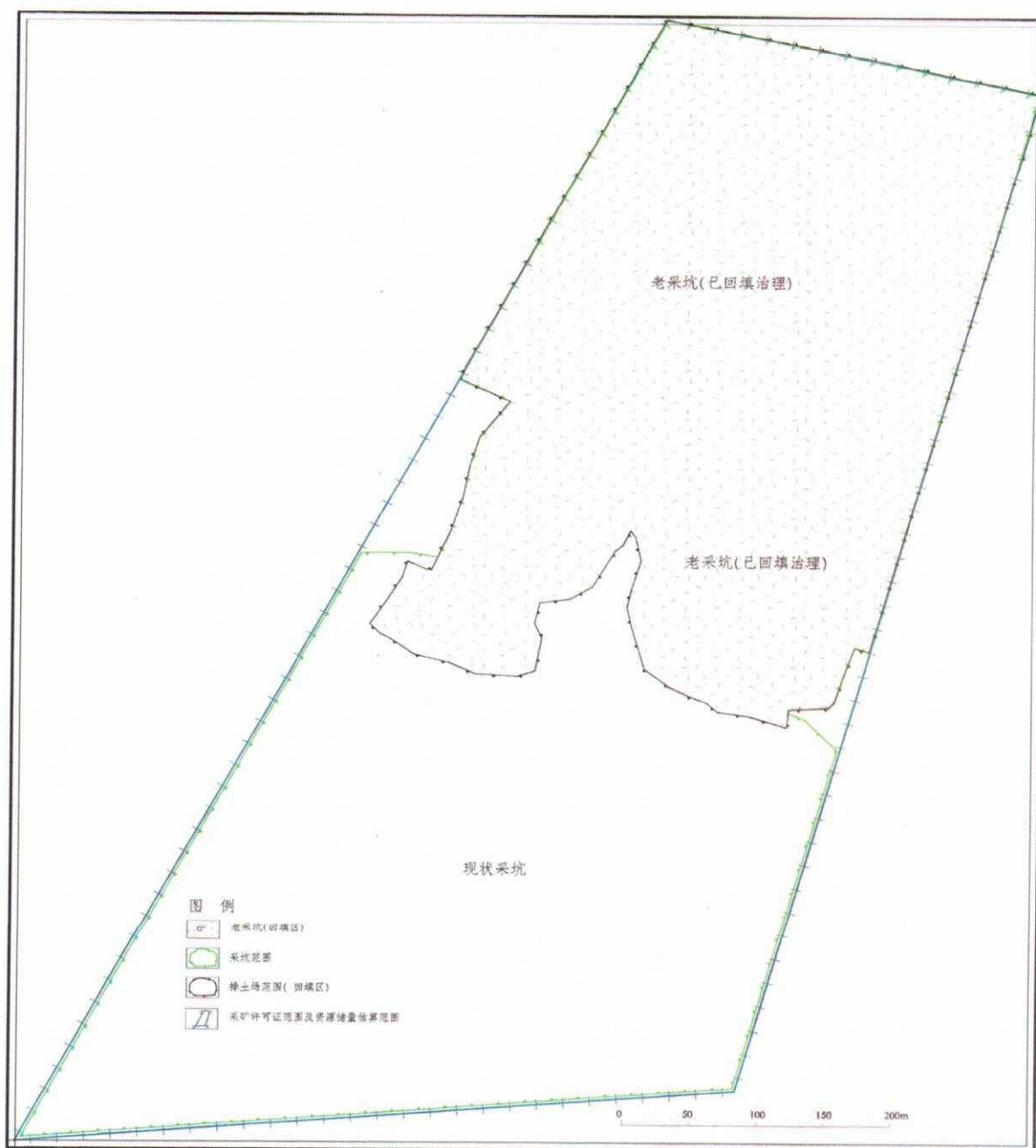
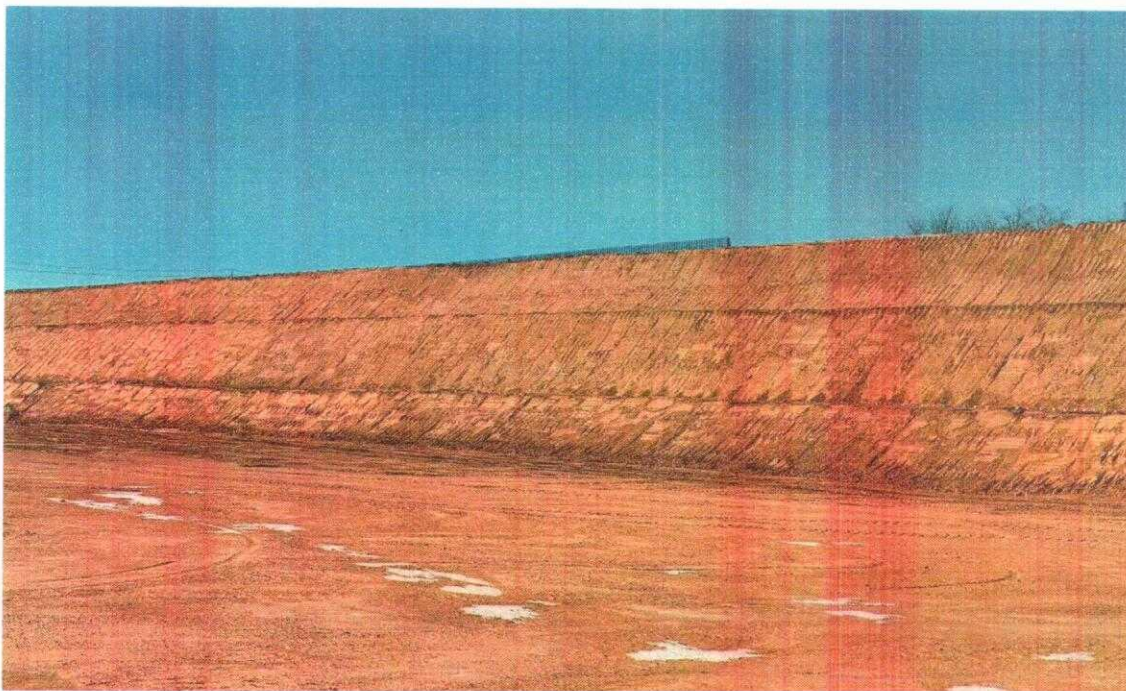
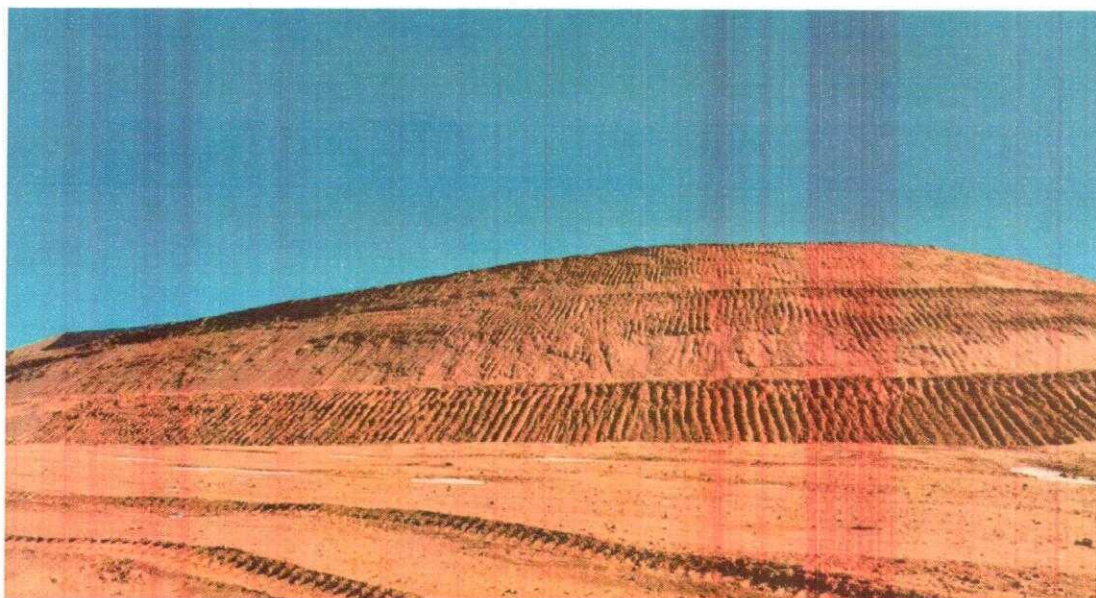


图 2-1 采坑分布范围与采矿许可证相对位置关系图



照片 1 现状采坑

本矿山已形成排土场面积 0.0467km^2 。位于矿区北东侧矿证范围内。排土场边坡已形成 3 个台阶，高约 15m。



照片 2 现状排土场

本矿山已形成办公及生活区 1 处，位于矿区北西侧直线距离约 220m 处，长约 122m，宽约 50m，占地面积约 5400m^2 ，主要设施有：办公室及职工宿舍、

食堂、浴室、材料库及机修车间等。

本矿山已形成工业广场及料场占地面积共计 261000m^2 。矿山工业广场主要是筛分机械、烘干车间、堆料场、晾晒场、水池等，位于在矿区西侧。

目前矿山运输道路已经形成，可满足生产需要，暂无需开拓工程量。

依据矿山现有生产设施、设备、场地等要素可满足矿山后续生产需求。

2. 实际生产能力

2020 年生产能力为 $87.95 \times 10^4\text{t}$ 。

2021 年生产能力为 $13.00 \times 10^4\text{t}$ 。

2022 为生产能力为 $76.36 \times 10^4\text{t}$ 。

2023 为生产能力为 $33.92 \times 10^4\text{t}$ 。

2024 为生产能力为 $37 \times 10^4\text{t}$ 。

3. 2025 年度计划及征占地情况

本年度计划开采 I 号矿体剩余保有资源量，I 号矿体开采完毕后计划开采下部的 K1 矿体，矿山开采过程中完成扩建目标。2025 年度共计划开采 $100 \times 10^4\text{t}$ 。

本年度计划在原有采坑平面范围内向深部开采，无新增征占地情况。

第三章 矿山土地损毁现状

第一节 已损毁各类土地现状

一、土地损毁环节与时序

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

（一）损毁环节

对于露天开采矿山，矿山开采损毁土地按照土地损毁类型可分为采矿工程建设、露天开采两个环节，对嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿矿山损毁土地的主要环节分别论述如下：

1、采矿工程建设

该矿山为改扩建矿山，今后矿山生产过程中，矿山地面采矿工程建设，压占一定数量的土地。压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的压占损毁。本矿山已完成基建期，基建期损毁土地的单元包括：1处排土场、1处工业场地。

2、露天开采

根据《开发利用方案》确定的选矿工艺流程，露天开采形成的露天采场将原有的土壤植被资源破坏，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的挖损损毁。

综合上述，本矿山对土地造成损毁的环节为基建期损毁和生产期损毁，划分为现状损毁、近期预测损毁和远期预测损毁。其中现状损毁单元主要为现状已损毁的露天采坑、排土场、储料堆场、工业场地、矿区道路。近期预测预测损毁单元主要为设计的露天采坑。远期预测损毁单元主要为露天采坑。

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要是露天采坑挖损损毁土地、排土场、工业场地、储料堆场、矿区道路压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。

（二）损毁时序

对露天开采矿山，土地损毁时序为矿山建设期各类采矿工程建设压占损毁土地和生产期采坑损毁土地。损毁土地的时序分析如下：

1、矿山建设期采矿工程损毁时序

本矿山为改扩建矿山，目前矿山基建已完成。

2、生产期损毁时序

根据《开发利用方案》，申华石英砂矿为露天开采，矿山服务年限为 9.2 年，基建 2 年（含前期准备工作 1 年）。因此露天采场将在今后的 14 年内逐步扩大，也随之治理。

根据上述分析，申华石英砂矿在建设和生产过程中对土地的主要损毁方式为挖损、压占，损毁土地类型为天然牧草地（见表 3-1）。

表 3-1 项目区土地损毁时序表

单元名称	2022-2027 年损毁 (hm ²)	2027-2036 年拟损毁 (hm ²)	最终损毁面积 (hm ²)	损毁形式	达产期	生产期	治理管护期	损毁程度
					2022.12-2023.12	2023.12-2032.5	2032.5-2035.12	
露天采坑	23.79	11.6638	35.4538	挖损				重度
排土场	2.76	--	2.76	压占				-
表土堆放场	0.84	--	0.84	压占				-
库房	0.3228	--	0.3228	压占				轻度
办公生活区	0.445	--	0.445	压占				轻度
选矿车间	2.311	--	2.311	压占				轻度
矿区道路	0.7200	--	0.7200	压占				轻度
合计	31.1888	11.6638	42.8526	--				-

二、已损毁各类土地现状

(一) 损毁土地类型及损毁程度等级标准

1、损毁土地的成因、类型

不同的生产工艺导致对土地损毁形式的不同。根据本项目的生产工艺，确定本项目损毁的土地包括：

(1) 压占

压占是指因排土场、生活区、工业场地、洗选烘干车间、矿区道路的建设 and 排土、机械碾压等造成土地原有功能丧失的过程。

(2) 挖损

因露天采场开挖活动致使原地表形态、土壤结构、地表植被等直接摧毁，土地原有功能丧失的过程。

表 3-2 土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损 (露天采坑)	挖掘深度 (m)	≤ 0.5	0.5~2.0	> 2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤ 0.5	0.5~1.0	> 1.0
	挖损有效土层厚度 (m)	≤ 0.2	0.2~0.5	> 0.5
	边坡坡度	$\leq 20^\circ$	20°~35°	$> 35^\circ$
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	< 1.00	1.00~5.00	> 5.00
	建筑物高度 (m)	$< 2m$	2~5m	$> 5m$
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (排土场)	压占面积 (hm ²)	≤ 1.0	1.0~5.0	> 5.0
	排弃 (存放) 高度 (m)	≤ 3.0	3.0~6.0	> 6.0
	边坡坡度	$\leq 25^\circ$	25°~35°	$> 35^\circ$
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (道路)	压占面积 (hm ²)	< 1.00	1.00~5.00	> 5.00
	车辆载重 (t)	< 5	5~10	> 10
	路面类型	砂石	混凝土	沥青
	权重分值	0-100	101-200	201-300

2、损毁土地程度评价等级标准

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

(1) 轻度损毁：土地损毁轻微，基本不影响土地利用功能；

(2) 中度损毁：土地损毁较严重，影响土地利用功能；

(3) 重度损毁：土地损毁严重，丧失原有土地利用功能。

方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分拟损毁土地的损毁程度等级。因素的选择应选择与原始背景比较有显著变化的，且能显示土地质量变化的因素。选取的因子面积、排弃高度、挖损深度、复垦难度、边坡角度等因子，同时采用实地调查与设计资料统计相结合的方法。本方案是根据内蒙古自治区类似项目的土地损毁因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定土地损毁等级，等级标准表见表 3-2。

(二) 已损毁各类土地现状

表 3-3 已损毁土地地类面积及损毁程度统计表

工程单元	损毁面积 (hm ²)	占地类型	损毁类型	损毁程度	权属
露天采场	23	天然牧草地 (041)	挖损	重度	阿拉善左旗嘉尔嘎勒赛汉镇豪依尔呼都格嘎查
库房	0.3228	天然牧草地 (041)	压占	轻度	
办公生活区	0.4450	天然牧草地 (041)	压占	轻度	
工业场地辅助设施区	2.3110	天然牧草地 (041)	压占	轻度	
矿区道路	0.720	天然牧草地 (041)	压占	轻度	
合计	26.7988	--	--	--	

1、露天采坑

目前矿区露天采坑面积 0.23km²，南北长约 321-522m，东西宽约 285-447m，呈近长方形，开采标高 1403-1390m，目前开采深度最大为 13m。

本年度拟新增损毁土地共 2 部分。新增部分位于矿区西侧和南侧，地类均为天然牧草地。

序号	X	Y
1	4192808.763	529450.9747
2	4192814.236	529512.6716
3	4192787.634	529518.8873

序号	X	Y
1	4193371.225	529417.4156
2	4193353.722	529453.8851
3	4193325.011	529431.2363
4	4193301.300	529423.9131
5	4193276.176	529419.1553
6	4193247.381	529409.809
7	4193227.375	529400.4252

4	4192780.605	529428.143
5	4192808.763	529450.9747
面积 2035 m ²		

表 3-4 露天采坑拟新增位置 1

8	4193215.533	529402.5443
9	4193212.518	529401.6478
10	4193238.567	529347.2965
11	4193371.225	529417.4156
面积 6589 m ²		

表 3-5 露天采坑拟新增位置 2

2、库房

库房位于矿区北西侧直线距离 220m 处，长约 80m，宽约 42m，占地面积约 3228m²，主要用于存放包装完成的成品料货物。建筑物为彩钢结构，建筑高度约 3-5m，主要土地损毁形式为挖损，损毁土地为天然牧草地。本年度无拟新增损毁土地。

3、办公生活区

办公生活区占地面积约 4450m²，场内建筑部分是彩钢结构部分是砖混结构，建筑高约 3m，对土地造成压占损毁，损毁土地为天然牧草地。本年度无拟新增损毁土地。

4、工业场地辅助设施区

辅助设施场地位于矿区外围西北侧，占地面积共计 23110m²。建筑物为彩钢结构，建筑高度约 3m，对土地造成压占损毁，压占土地为天然牧草地。本年度无拟新增损毁土地。

5、矿区道路

矿区道路占地面积 7200m²，对土地造成压占损毁，损毁土地为天然牧草地。本年度无拟新增损毁土地。

三、已损毁土地损坏程度评价

现状条件下，露天采坑和排土场对土地损毁程度为中度损毁，办公生活区、工业场地辅助设施区和矿区道路对土地损毁程度为轻度损毁。已损毁土地程度评价结果见表 3-6。

表 3-6 已损毁土地损毁程度评价表（挖损）

损毁类型	位置	评价因子	权重	权重分值	评价等级			评价结果
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	

挖损	露天采坑	挖掘深度 (m)	3-13m	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	15.5hm ²	30	30	<1.00	—	—	
		挖损有效土层厚度 (m)	0.005~0.01m	20	20	≤0.5	—	—	
		边坡坡度	30°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	200	—	—	—	
压占 (建筑)	生活区	压占面积 (hm ²)	4450	40	40	<1.00	—	—	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	2-2.5m	30	30	—	2~5m	—	
		地表建筑物类型	砖混结构	30	30	砖混	—	—	
		和值	—	100	100	—	—	—	
压占 (建筑)	辅助设施场地	压占面积 (hm ²)	2.311hm ²	40	40	<1.00	—	—	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	3m	30	30	—	2~5m	—	
		地表建筑物类型	彩钢结构	30	30	彩钢结构	—	—	
		和值	—	100	100	—	—	—	

四、已损毁土地统计

已损毁土地地类面积及损毁程度统计表见表 3-7。

表 3-7 已损毁土地地类面积及损毁程度统计表

工程单元	损毁面积 (hm ²)	占地类型	损毁类型	损毁程度	权属
露天采场	15.50	天然牧草地 (041)	挖损	重度	阿拉善左旗嘉尔嘎勒赛汉镇豪依尔呼都格嘎查
库房	0.3228	天然牧草地 (041)	压占	轻度	
办公生活区	0.4450	天然牧草地 (041)	压占	轻度	
工业场地辅助设施区	2.3110	天然牧草地 (041)	压占	轻度	
矿区道路	0.720	天然牧草地 (041)	压占	轻度	
合计	19.2988	--	--	--	

五、已损毁土地复垦情况

根据现场调查和已有资料,前期对北部采坑进行回填治理,矿区中南部采坑、排土场周边 3m 处布设了网围栏。

第二节 拟新增损毁土地情况

本年度计划在原有采坑平面范围内向深部掘进,其它各损毁单元无变化,无新增损毁土地情况。

第四章 以往矿山地质环境治理与土地复垦成效

第一节 矿山地质环境治理及土地复垦现状

（一）治理单元分布与范围：

治理单元集中布局于矿区的采场、排土场以及工业场地周边。采场治理范围涵盖了因矿石开采导致的边坡破损、地表塌陷区域；排土场治理包括了堆积废石造成的土地压占范围；工业场地周边治理则围绕因厂房建设、设备安置等造成的土地扰动区域，整体覆盖了采矿活动引发的地形地貌严重受损、土地大面积压占与损毁区域。

（二）治理标准：

严格参照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》以及内蒙古自治区当地的矿山地质环境治理相关标准。在地形地貌重塑方面，力求恢复至接近周边自然地形；在土地复垦土壤质量上，要求达到适宜植被生长的标准；对于采场边坡稳定性，需符合相应安全系数要求，以预防地质灾害发生。

（三）复垦地类：

依据矿区土地利用总体规划以及周边土地利用现状，精准规划复垦地类。将地势较为平坦、土壤条件稍好的区域规划为耕地，坡度较缓、排水良好的区域规划为林地，其余区域规划为草地。

（四）投入资金：

2024 年度工程施工费总计约 50 万元。

（五）治理工程开展情况：

矿山每年度按照方案要求和矿山实际制定切实可行的环境治理计划，并认真执行，每年年终组织专家进行验收，并顺利通过。

第二节 矿山地质环境及土地复垦动态监测开展情况

（一）地质环境监测：边坡稳定性：沿采场边坡设置位移监测点，采用全站仪进行位移监测，每周监测一次，及时掌握边坡位移变化情况。

（二）土地复垦监测：

植被生长状况：每季度实地调查复垦区域植被，记录植物种类、高度、生长态势等信息。

植被覆盖度：运用无人机航拍获取复垦区域影像，通过图像处理软件分析植被覆盖度。

土地利用状况：每年开展土地利用现状调查，明确复垦土地实际用途是否与规划一致。

第三节 以往矿山地质环境治理与土地复垦成效评述

（一）采场边坡加固、排土场土地平整及植被恢复等重点任务完成良好。

（二）治理工程质量评述

治理工程质量总体达标。施工材料均具备质量合格证书，施工过程中严格遵循工艺流程，边坡加固时，钻孔深度、角度精准控制；土地平整误差控制在设计允许范围内，覆土厚度均匀，经检测满足植被扎根生长需求。通过定期质量抽检与验收，对发现的局部问题及时整改，确保整体工程质量。

（三）各地类占补平衡分析

通过复垦，基本实现占补平衡。且复垦后的土地利用结构更趋合理，与周边土地利用格局衔接紧密。

（四）以往基金计提、使用情况

2022 年计提 2104904.06 元；使用 214349.56 元；2023 年计提 2104904.06 元，使用 694860.83 元；2024 年计提 1902833.52 元，使用 1684917.59 元，截止当前余额 5145538.74 元。

（五）矿山损毁土地应治尽治情况

目前对于暂不具备治理条件的区域，已制定详细的分期治理计划，确保矿山损毁土地逐步得到有效治理，最大限度降低对生态环境的影响。

（六）2024年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成情况

该矿2024年计划治理内容为：

1、采坑预采区表土剥离工程位于矿区南侧，剥离工程量约 9766m³；

2、新开采区域边坡削坡处理，削坡长度为 700m，削坡深度 13m，削坡工程量约 160537m³；

3、新开区域网围栏和警示牌设置，新增网围栏长度 500m，警示牌 3 块

4、在采区周边汇水区域内设置截水坝，截水坝位置及工作量由矿山企业根据矿山开采实际情况自行设置。

5、采坑边坡监测 8 个点 12 次、排土场边坡监测 4 个点 12 次。

2024 年计划治理工作量详见表 4-1。

表 4-1 2024 年计划治理工作量

治理类别	治理工程内容	治理工作量	备注
矿山土地复垦工作	植被养护	12 次	修剪、春灌、施肥、病虫害防治、除草、日常维护
矿山地质环境治理工程	警示牌	3 块	新开采坑外围 1 块，排土场 2 块
	表土剥离	9766m ³	矿区南侧新开区域
	新开区域削坡	160537m ³	矿区南侧新开区域
	网围栏	500m	南侧新扩采坑外围
	矿山地质灾害检测	144 次	采坑、排土场、边坡监测

完成及验收情况：

经验收组现场查验，西安长庆化工集团阿拉善中华矿业有限公司对采坑预采区表土进行了剥离；对新开采区域边坡进行了削坡处理、设置网围栏和警示牌；在采区周边汇水区域内设置了防洪坝；露天采坑边坡稳定性进行了监测。总治理面积约 2.44hm²。

露天采坑边坡分台阶整形较为规范、平整，边坡稳定，无地质灾害隐患。露天采坑四周设置的网围栏规范、牢固悬挂的警示牌醒目；回填治理区较为平整整洁，与周边地形地貌景观基本协调；采区周边汇水区域内设置的防洪坝较为规范整齐；总体治理效果较好。工程验收合格。

存在的为题：

①露天采坑

矿山现状形成不规则露天采坑 1 处，采坑深度约 13m，坡角在 30~40°，总占地面积约 4.30hm²。该区域对地质灾害影响较轻；对地形地貌景观影响程

度较严重。

②回填治理老采坑

矿山现有回填治理老采坑 1 处, 开采深度 10-12m, 总占地面积约 11.80hm² 该区域对地质灾害影响较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重。

③排土场

矿山现状形成排土场 1 处, 主要堆放露天开采所剥离的上部覆盖层, 总占地面积约 2.99hm²。该区域对地质灾害影响较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重。

第四节 以往地质环境治理、土地复垦验收、还地情况

以往开展的矿山地质环境治理与土地复垦工程, 已通过相关部门验收。验收依据国家《土地复垦质量控制标准》及内蒙古自治区地方验收规范, 从工程质量、生态恢复效果、土地利用合理性等多方面进行全面评估。通过验收的区域, 已与当地相关部门或权利人签订土地归还协议, 明确土地权属。归还后的土地, 按照复垦规划用途, 部分用于农业种植, 部分纳入生态保护区, 实现了土地资源的高效利用与生态环境的可持续发展。

第五章 矿山地质环境保护与土地复垦方案主要治理内容及部署

第一节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

①根据“矿山保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

②“统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。

③“区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。

④“有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

2、分区方法

依据初步设计、矿山地质环境问题类型、分布特征及其影响程度，充分考虑评估区地质环境条件的差异，根据“区内相似，区际相异”的原则，在对地质灾害危险性、含水层破坏、地形地貌景观影响、土地资源影响、水土污染现状与预测评估的基础上，选取 5 个要素利用叠加法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。分区标准按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 进行，根据本次矿山现状、预测评估结果，治理分区可划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个不同等级的防治区。矿山地质环境恢复治理具体分区方法见表 5-1。

表5-1 矿山地质环境恢复治理具体分区方法表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区

较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区
----	-------	--------	-------

3、分区结果

根据矿山地质环境现状评估、矿山地质环境预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，将嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。具体分区情况见表5-2。

表5-2 嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿矿山地质环境保护与恢复治理分区表

评估单元	现状评估分区	预测评估分区	恢复治理分区
露天采场	较轻	严重	重点防治区
排土场	-	严重	重点防治区
表土堆放场	-	较严重	次重点防治区
办公生活区	较轻	较轻	一般防治区
工业场地辅助设施区	较轻	较轻	一般防治区
库房	较轻	较轻	一般防治区
矿区道路	较轻	较轻	一般防治区
评估区其它区域	-	-	一般防治区

具体分区评述如下：

嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿矿山地质环境影响评估区面积为 45.6833hm²，重点防治区包括露天采场和排土场，面积为 38.2138hm²，占评估区面积的 83.64%；次重点防治区包括表土堆放场，面积为 0.84hm²，占评估区面积的 1.84%；一般防治区为办公生活区、库房、工业场地辅助设施区、矿区道路和评估区其他区域，面积共 6.6295hm²，占评估区面积的 14.52%。

1、重点防治区

(1) 近期露天采坑

近期五年露天采坑位于矿区中南部，面积为 237900m²。存在的主要地质环境问题是边坡崩塌滑坡地质灾害，影响程度较严重，对含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响严重，对水土污染较轻，治理难度大。

防治措施：对露天采坑设置警示牌。开采之前对场地表土进行剥离，开采过程中对露天采场高陡边坡进行监测，矿区开采严格按照开发利用方案要求台阶进行开采，开采过程中若发现危岩体及时进行清理，清理后废石直接运往破碎场地进行加工。待开采结束后，对首采区露天采坑进行回填、整平、覆土后播撒草籽恢复植被。

（2）远期露天采坑

远期露天采坑位于矿区北部，面积为 116638m^2 。存在的主要地质环境问题是边坡崩塌滑坡地质灾害，影响程度较严重，对含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响严重，对水土污染较轻，治理难度大。

防治措施：对北部露天采坑设置警示牌。开采之前对场地表土进行剥离，开采过程中对露天采场高陡边坡进行监测，矿区开采严格按照开发利用方案要求台阶进行开采，开采过程中若发现危岩体及时进行清理，清理后矿石直接运往破碎场地进行加工。待开采结束后，对矿区北部露天采坑进行整平、覆土后播撒草籽恢复植被。

（3）临时排土场

排土堆场总面积为 27600m^2 ，存在的主要地质环境问题是边坡崩塌滑坡地质灾害，影响程度较轻，对含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响严重，对水土污染较轻，治理难度中度。

防治措施：根据现场调查了解，矿山企业准备将废石进行综合利用，综合利用率约 60%，不能利用部分将统一运送至排土场排弃，待到矿山开采结束后回填至露天采坑。

2、次重点防治区

（1）表土存放场

表土存放场总面积为 8400m^2 ，存在的主要地质环境问题是边坡崩塌滑坡地质灾害，影响程度较严重，对含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响严重，对水土污染较轻，治理难度中等。

防治措施：表土存放场待矿山开采结束后，场地内表土将用于各个治理单元进行覆土，各个单元覆土完毕后将对该场地进行平整、播撒草籽恢复植被。

3、一般防治区

(1) 仓库

仓库区总面积为 3228m^2 ，该场地地质灾害不发育，影响程度较轻，对含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响一般，对水土污染较轻，治理难度小。

防治措施：根据现场调查了解，石料清运后对该场地进行平整、覆土后播撒草籽恢复植被。

(2) 办公生活区

办公生活区占地总面积为 4450m^2 ，该场地地质灾害不发育，影响程度较轻，对含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对水土污染较轻，治理难度小。

防治措施：待矿山开采结束后，将场地内建筑物拆除、清运、平整、覆土后播撒草籽恢复植被。

(3) 工业场地辅助设施

矿山工业广场位于矿区北西侧，距办公生活区约 100m，面积 23110m^2 ，该矿山的生产设备、矿石洗选等全部集中堆放于此。

① 主要地质环境问题：压占土地类型为天然牧草地，预测评估工业广场对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较轻；对土地资源影响程度一般。

② 防治措施：矿山闭坑后，需拆除工业广场地建筑物和地基，将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑内，对清运后的场地进行平整，自然恢复植被。

(4) 矿区道路

矿区道路面积为 7200m^2 ，该场地地质灾害不发育，影响程度较轻，对含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对水土污染较轻，治理难度小。

防治措施：待矿山开采结束后，将矿区道路进行、覆土后播撒草籽恢复植

被。

综上所述，申华石英砂矿矿山地质环境保护与恢复治理分区说明见表 5-3。

表 5-3 矿山地质环境治理分区说明

分区名称	亚区名称	面积(m ²)	主要矿山地质环境问题及影响程度	防治措施
重点防治区(I)	露天采场(I ₁)	354538	其边坡可能引发崩塌地质灾害，影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，对水土环境影响较轻，对土地损毁程度为重度。	剥离表土、对露天采坑设置网围栏、设置警示牌，开采过程中对露天采坑高陡边坡进行监测，矿区开采严格按照开发利用方案要求分台阶进行开采，达到内排条件后进行废料内排。采结束后对露天采坑进行回填、覆土、平整、恢复植被。
	临时排土场(I ₂)	27600	边坡可能引发崩塌地质灾害，影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度为中度损毁。	对废料堆边坡进行监测，发现地质灾害隐患，及时组织人员清除隐患。矿山开采结束后，排土场中的废料全部清运至露天采坑，对该范围进行平整，覆土、恢复植被治理。
次重点防治区(II)	表土堆放场(II ₁)	8400	边坡可能引发崩塌地质灾害，影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度为中度损毁。	对表土堆放场临时储料堆边坡进行监测，发现地质灾害隐患，及时组织人员清除隐患。矿山开采结束后，排土场中的废料全部清运至露天采坑，对该范围进行平整，覆土恢复植被治理。
一般防治区(III)	工业场地(包括选矿辅助设施)(III ₁)	23110	地质灾害不发育，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度为轻度。	开采结束后，对该范围进行拆除、清基、清理、覆土、平整和恢复植被治理。
	办公生活区(III ₂)	4450	地质灾害不发育，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度为轻度。	开采结束后，对该范围进行拆除、清基、清理、覆土、平整和恢复植被治理。
	库房(III ₃)	3228		
	矿区道路(III ₄)	7200	地质灾害不发育，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度为轻度。	开采结束后，对该范围进行翻耕和恢复植被治理。
	评估区其它区域(III ₅)	28307	该区人类工程活动增加对地形地貌景观和土地资源的影响，影响程度较轻。	尽量保持原有地形地貌景观，尽量不随意破坏其土地和植被资源
合计		456833	—	

二、土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区确定

根据土地损毁现状与预测分析结果，本项目最终土地损毁单元包括露天采

场、临时排土场、表土堆放场、工业场地(包括选矿辅助设施)、办公生活区、库房、矿区道路,面积共 42.8526hm²,损毁地类为天然牧草地,土地损毁类型为挖损损毁和压占损毁。复垦区地类统计见表 5-4。

表5-4 复垦区损毁地类面积统计表 单位: hm²

复垦单元	面积	损毁地类		损毁面积
	(hm ²)	编码	名称	(hm ²)
露天采场	35.4538	041	天然牧草地	35.4538
临时排土场	2.7600	041	天然牧草地	2.7600
表土堆放场	0.8400	041	天然牧草地	0.8400
工业场地包括选矿辅助设施	2.3110	041	天然牧草地	2.3110
办公生活区	0.4450	041	天然牧草地	0.4450
库房(成品料储备间)	0.3228	041	天然牧草地	0.3228
矿区道路	0.7200	041	天然牧草地	0.7200
合计	42.8526	041	天然牧草地	42.8526

2、复垦责任范围确定及范围拐点坐标

嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿生产活动结束后无留续使用的永久性建设用地,因此复垦区全部为复垦责任范围,复垦责任范围面积 42.8526hm²,土地复垦率 100%。复垦责任范围拐点坐标见表 5-5,五年期复垦责任范围拐点坐标见表 5-6。

表5-5 复垦责任区各项目区域拐点坐标

项目名称	2000 国家大地坐标系 (3 度带)						面积 (hm ²)
	序号	X	Y	序号	X	Y	
露天采场	1	4193604.03	35529848.23	3	4192752.04	35529088.23	35.4538
	2	4193663.07	35529569.19	4	4192794.04	35529626.26	
临时排土场	1	4193252.67	35529063.11	3	4193009.06	35529178.95	2.7600
	2	4193110.08	35529243.90	4	4193150.79	35528998.14	
办公生活区	1	4193869.20	35529444.24	6	4193847.28	35529365.40	0.4450
	2	4193860.73	35529439.62	7	4193854.95	35529350.14	
	3	4193858.97	35529442.37	8	4193885.12	35529365.50	
	4	4193805.98	35529410.96	9	4193868.42	35529396.63	
	5	4193835.47	35529359.41	10	4193888.14	35529406.93	
库房	1	4193745.47	35529358.91	3	4193833.48	35529362.86	0.3228
	2	4193763.92	35529322.05	4	4193812.69	35529397.89	
工业场地辅	1	4193634.20	35529566.98	11	4193505.53	35529274.70	2.3110

表5-5 复垦责任区各项目区域拐点坐标

项目名称	2000 国家大地坐标系 (3 度带)						面积 (hm^2)
	序号	X	Y	序号	X	Y	
	2	4193613.12	35529556.41	12	4193539.84	35529273.66	
	3	4193598.55	35529491.77	13	4193548.12	35529263.99	
	4	4193601.14	35529463.14	14	4193566.85	35529229.26	
	5	4193579.41	35529431.74	15	4193599.00	35529246.70	
	6	4193520.69	35529424.82	16	4193607.60	35529241.16	
	7	4193519.45	35529406.30	17	4193688.52	35529282.64	
	8	4193503.38	35529397.64	18	4193763.48	35529321.79	
	9	4193504.41	35529363.23	19	4193730.24	35529388.85	
	10	4193514.34	35529355.66	/	/	/	
表土堆放场	1	4193295.77	35529007.99	3	4193150.79	35528998.15	0.8400
	2	4193252.65	35529063.11	4	4193193.97	35528943.01	
矿区道路	/	/	/	/	/	/	0.72

表5-6 近期五年复垦责任区各项目区域拐点坐标

项目名称	2000 国家大地坐标系 (3 度带)						面积 (hm^2)
	序号	X	Y	序号	X	Y	
露天采场 (矿区南侧)	1	4193372.13	35529415.68	3	4192794.13	3529626.23	23.79
	2	4193215.16	35529741.63	4	4192752.12	3529088.42	

三、土地类型与权属

1、土地利用类型

该矿山复垦责任范围 42.8526hm^2 ，根据阿拉善盟三调土地利用现状图 J48G052054 与复垦责任范围进行叠合，得到复垦责任范围的土地利用现状情况，见表 5-7。

根据土地利用现状图，嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿复垦区内无基本农田分布。

表 5-7 复垦责任范围内土地利用现状结构表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面积比例%	备注
04	草地	041	天然牧草地	42.8526	100	矿区范围内
合计				42.8526	100	

第二节 矿山地质环境治理与土地复垦工程量

一、矿山地质灾害治理工程量

1. 目标任务

（一）目标

布设一定量的监测点，定期对露天采场边帮、排土场边坡稳定性进行监测，并及时清除采坑边坡危岩体，使其达到稳定状态；生产期间在排土场、露天采场外围设置网围栏，并在坑壁醒目位置树立牌子用红色油漆标注警示标语牌，防止人畜跌落；闭坑后，将排土场堆放废料全部清运至露天采场回填，最大限度的消除地质灾害隐患。对地质灾害治理率应达到 100%。

（二）任务

1、建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对露天采场、排土场边坡稳定性进行监测，及时清除边坡危岩体，避免发生崩塌地质灾害；

2、生产期间在排土场、露天采场外围设置网围栏，并在醒目位置用红色油漆标注警示标语牌，以免人、车跌落发生危险。

3、闭坑后将排土场堆放废料全部清运至采坑回填，最大限度的消除地质灾害隐患。

二、工程设计

依据矿山地质环境影响现状与预测评估结果，预测矿山开采活动引发的地质灾害类型主要为崩塌地质灾害隐患，存在引发地质灾害隐患的工程单元为露天采坑、废料堆场、表土场。

露天采坑采取的治理措施为：设置网围栏、警示牌，削坡、平整、覆土、撒播草籽。

排土场：清运至露天采坑、然后对场地平整、覆土、撒播草籽。

表土场：考虑排土场形成的最终边坡高度小，存在的崩塌、滑坡隐患影响程度轻，对表土场边坡进行监测，在表土场周围设置警示牌。前 5 年对表土场撒播草籽，进行保护措施，待后期覆土备用。

工业场地：对场地平整、覆土、撒播草籽。

（一）设置网围栏

为防止工作人员及外来人员发生跌落危险。生产期间在采坑和排土场外围 3m 处设置网围栏，确保排土场场设计范围和采坑全部被包围。根据矿山开拓运输系统的布设，应在对应位置留设采场出入口。

网围栏设计：网围栏采用每隔 10m 栽一水泥柱，水泥柱规格 $0.15 \times 0.15 \times 1.8\text{m}$ ，埋深 0.6m，出露 1.2m，出露部分拉 3 道刺丝，水泥柱用 12 号铁丝将刺丝固定在预留挂勾上。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 3.0m 左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格 $0.12 \times 0.24 \times 1.80\text{m}$ ，斜撑规格 $0.10 \times 0.10 \times 2.20\text{m}$ ，角度 45° 。每隔 10m 栽一水泥锚拉桩，规格 $0.10 \times 0.10 \times 1.80\text{m}$ ，埋深深度 50cm，栽桩后检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实(图 5-1)。

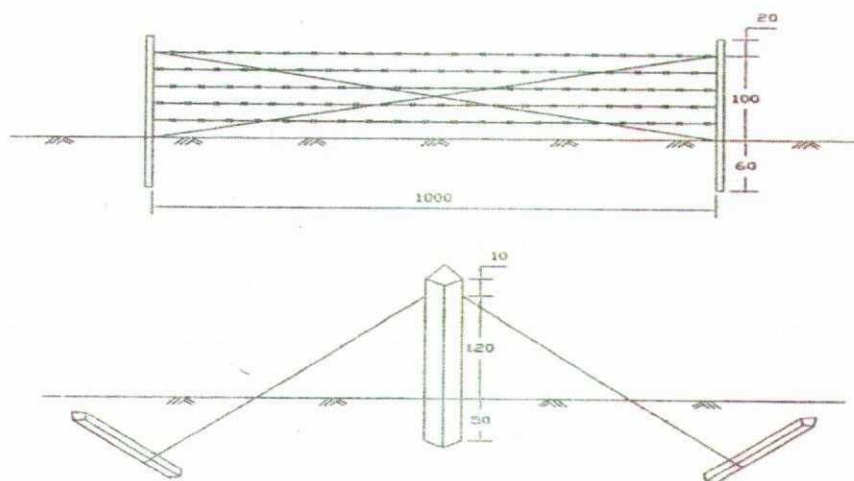


图 5-1 网围栏示意图

(二) 设置警示牌

警示牌全部为双柱式，警示牌材质为木胶板，规格为 $50 \times 40\text{cm}$ 。牌面面积不小于 1m^2 。警示牌牌面上按警示单元的不同，书写的警示内容也不一样，警示牌示意图见图 5-2。主要内容要有警示作用，写明原因及可能发生的危险，提示可能产生的后果以及责任的追究。

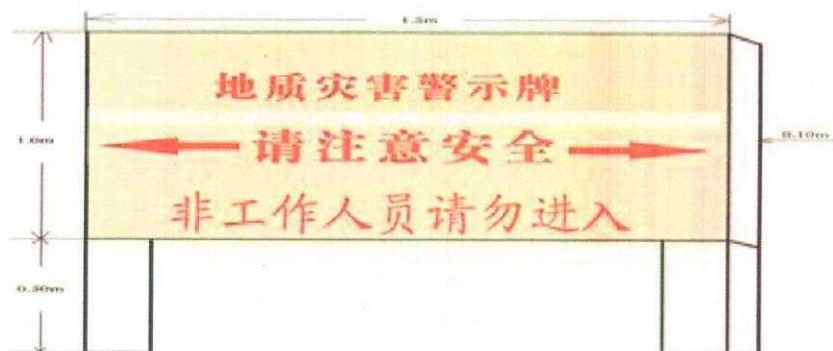


图 5-2 警示牌示意图

(三) 清运（回填）

依据开发利用方案，本矿设计分区开采，形成接替关系，前期开采完毕的采场其采空区可以作为后期采场的内部排土场。露天采场达到内排条件后，后期产生的废料全部实现内排。内排作业 H 根据平均采深取值 50m，废料自然安息角 35° ，安全间距 20m，最小工作底盘宽度 40m，即 $L(L_1+L_2+L_3) \geq 132m$ 时，即采坑边帮距离开采面距离 $\geq 132m$ 时，矿山可实现内排，届时开采首采区产生的废石 12.74 万 m^3 全部清运至采坑。

三、技术措施

根据前述矿山地质灾害现状评估和预测评估，嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿存在的主要地质灾害隐患为崩塌。对可能发生的崩塌地质灾害，未来可能由开采活动、排土场排弃形成的松散边坡诱发崩塌，建议矿方做好治理工程，并进行长期稳定性监测工作，尽量消除地质灾害的发生。

崩塌防治措施建议：

- 1、减轻或消除水的危害。严格按照《开发利用方案》设计设置截、排水沟以及及时将大气降水及时通过排水沟等排出，并应保证排洪沟畅通。
- 2、控制露天开采边坡角；保证排土场边坡坡度稳定性，严格按照设计进行排弃工作，放缓坡脚，使其坡脚小于自然安息角以及降低堆积高度等措施。
- 3、最终露天采坑边坡削至 20° 。

四、主要工程量

- 1、现状矿山地质灾害治理工程量

该矿山现状条件下，仅有一处采坑。

2、预测矿山地质灾害治理工程量

对于预测矿山地质灾害主要以监测、预防措施为主，治理工程为辅。

（一）露天采坑

1、削坡

随着开采进度的进行，达到削坡条件的采坑边坡及时进行削坡处理(减少地质灾害隐患)，采坑边坡 30° 都削至 20° ，削坡周长为 1750m，削坡量(利用三角函数 $(47\text{m}/\tan 30^\circ * 47\text{m}/2 - \tan 20^\circ * 47\text{m} / \tan 30^\circ * 47\text{m} / \tan 30^\circ / 2) * 1750\text{m}$ 求得削坡量为 1451004m^3)。

近期 5 年(首采区)削坡量为 580402m^3 ，中远期削坡量为 870602m^3 。

2、设置网围栏

在最终露天采坑外围设置网围栏，设定范围为地表境界外侧 2m 处(部分地段可根据采场边界实际情况确定)，共需要设置网围栏面积约为 2750m^2 ，近期 5 年矿山需设置网围栏面积约 2750m^2 。

3、设置警示牌

根据生产计划，在采坑外围 5m 处每间隔 150m 设置 1 块警示牌，在首采区露天采坑外围醒目位置设置警示牌 4 块，在矿区北部最终露天采坑外围醒目位置设置警示牌 6 块；在排土场设置警示牌 4 块，在表土场设置警示牌 2 块。

近期 5 年需设置警示牌 16 块，中远期采坑需计划设置警示牌 0 块。

3、清运(回填)

本矿山首采区位于矿区南部由东向西开采后，将形成长度 397m、宽度 454m、深度约 47m 的露天采坑，需剥离(覆盖层)体积为 9.6万 m^3 ，可采出矿石量约 233.28万 m^3 。经计算，首采区排废总量为 31.84万 m^3 。首采区开采完毕后紧接着对矿区北部矿体进行开采，将形成坑底长度 700m，宽度 420m、深度约 47m 的露天采坑，需剥离(回填物)体积为 9万 m^3 ，可采出矿石量约 537.04万 m^3 。

经计算，矿区北部共需排废总量为 47.76 万 m³。预测采坑清运面积为 69347m²，可采出矿石量 806.32 万 m³，剥离风化层体积 18.6 万 m³，排废总量 79.60 万 m³，废石利用率按 60%，清运工程量为 31.84 万 m³。预测最终采坑回填后，首采区回填后坑口最终面积约 44914m²，矿区北部回填后坑口最终面积 67370m²。

近期 5 年采坑清运面积为 44914m²，可采出矿石量 233.28 万 m³，剥离覆盖层体积 9.6 万 m³，排废总量 31.84 万 m³，废石利用率按 60%，清运工程量为 12.74 万 m³；中远期采坑清运面积为 67370m²，可采出矿石量 537.04 万 m³，剥离回填物体积 9 万 m³，排废总量 47.76 万 m³，废石利用率按 60%，清运工程量为 19.10 万 m³。预测 5 年期内排土场排弃境界面积为 2.76 万 m²，排弃高度约 4.6m，边坡角≤25°，为保证汽车顺利调头作业，排土平盘宽度确定为 45m。采坑回填用料的工程量测算内容，矿区矿石以松散状石英砂为主(矿石不成岩)，不存在块状石质废料，以土方质物为主。

选厂排出的尾矿中粒径大于 850 μm 的用于生产建设用砂，粒径小于 212 μm 的用于生产透水砖(交由具备综合利用生产能力的其他厂家进行综合利用)，综合利用率为 60%，经综合利用后实现内排时剩余排废量为 31.84 万 m³。则清运(回填)工程量为 31.84 万 m³，运距 500m-1000m，计算见表 5-8。

表 5-8 采坑废石清运(回填)工程量统计表

治理单元名称	预测清运面积(m ²)	可采出矿石量(万 m ³)	剥离风化层体积(万 m ³)	剥离回填物体积(万 m ³)	排废总量(万 m ³)	废石利用率(%)	清运工程量(万 m ³)
近期 5 年清运	44914	233.28	9.6	-	31.84	60	12.74
中远期清运	67307	537.04	-	9.0	47.76	60	19.10
小计	112221	806.32	9.6	9.0	79.60	60	31.84

综上所述，该矿地质灾害治理工程主要为削坡、警示牌和网围栏工程，所需工作量见汇总表 5-9，近期矿山地质灾害治理工程量汇总见表 5-10。

表 5-9 矿山地质灾害治理工程量汇总表

治理单元	面积(m ²)	地质环境治理工程			
		削坡	网围栏	警示牌	清运(回填)
		(m ³)	(m)	(块)	(万 m ³)
露天采场	354538	1451004	2750	10	31.84

排土场	27600	-	-	4	-
表土堆放场	8400	-	-	2	-
合计		1451004	2750	16	31.84

表5-10 近期(5年)矿山地质灾害治理工程量汇总表

治理单元	面积 (m ²)	地质环境治理工程			
		削坡	网围栏	警示牌	清运(回填)
		(m ³)	(m)	(块)	(万 m ³)
露天采场	354538	580402	2750	10	12.74
排土场	27600	-	-	4	-
表土堆放场	8400	-	-	2	-
合计		580402	2750	16	12.74

五、矿区土地复垦工程量

(一) 目标任务

在本方案服务年限内，对复垦责任范围内损毁的土地全部采取工程和生物措施进行复垦。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。

根据项目确定的复垦责任范围，确定了拟复垦土地的面积情况，并通过复垦适宜性评价，明确了各个复垦单元的复垦方向，本方案复垦责任范围面积为42.8526hm²，复垦前地类为天然牧草地，复垦方向全部为人工牧草地，复垦责任范围内复垦率为100%。复垦前后各地类变化见表5-11。

表5-11 复垦前后土地利用结构调整表

复垦单元	一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	变幅面积 (hm ²)
	编码	地类名称	编码	地类名称			
露天采矿	04	草地	041	天然牧草地	35.4538	35.4538	0
临时排土场场	04	草地	041	天然牧草地	2.76	2.76	0
表土堆放场	04	草地	041	天然牧草地	0.84	0.84	0
办公生活区	04	草地	041	天然牧草地	0.445	0.445	0
库房	04	草地	041	天然牧草地	0.3228	0.3228	0
工业场地辅助设施	04	草地	041	天然牧草地	2.311	2.311	0
矿区道路	04	草地	041	天然牧草地	0.72	0.72	0
合计	/	/	/	/	42.8526	42.8526	0

(二) 工程设计

根据复垦单元划分及工程特点，将矿区土地复垦工程划分为排土场土地

复垦工程、露天采场土地复垦工程、表土堆放场土地复垦工程、工业场地土地复垦工程和储料场土地复垦工程具体工程设计如下：

1、露天采场土地复垦工程设计

(1) 表土剥离工程

开采前对露天采场进行表土剥离工作，剥离表土集中堆放于表土堆放场内，用于后期土地复垦覆土工程。

露天采坑剩余表土剥离面积为 62347m^2 ，剥离厚度约 0.4m ，剥离工程量为 24939m^3 ；北部回填采坑面积 7500m^2 ，剥离厚度 12m ，剥离工程量为 90000m^3 。则近期 5 年采坑表土剥离工程量为 24939m^3 ，中远期采坑剥离工程量为 90000m^3 。运距 $200\text{m}-450\text{m}$ 。

(2) 整平工程

对回填后的露天采场坑底进行整平，根据《开发利用方案》，露天采场回填后的下坑口最终面积 112284m^2 ，标高 1370m ，整平厚度为 0.3m ，则整平工程量为 33685m^3 。则近期 5 年采坑(首采区)平整工程量为 13474m^3 ，中远期采坑平整工程量为 20211m^3 。

(3) 覆土工程

对整平后的露天采场坑底进行覆土，覆土面积 112284m^2 ，覆土厚度 0.30m ，土源来自于表土堆放场的表土，需总覆土工程量 33685m^3 ，则近期 5 年覆土工程量为 13474m^3 ，中远期覆土工程量为 20211m^3 ，运距小于 500m 。

(4) 撒播草籽工程

在覆土后的采坑底部撒播草籽，撒播草籽总面积 11.2284hm^2 。则近期 5 年撒播草籽工程量为 4.4914hm^3 ，草籽量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需草籽量 269.48kg 。中远期撒播草籽工程量为 6.7370hm^3 ，草籽量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需草籽量 404.22kg 。

2、排土场土地复垦工程设计

(1) 清运

根据开发利用方案可知，排土场堆积废石量约为 79.60万 m^3 ，矿山企业

将废石进行综合利用，综合利用率约 60%，将不能利用的 31.84 万 m^3 废石，在实现内排前统一清运送至排土场排弃，当达到内排条件后清运至采场内，运距 200m-450m，待到矿山开采结束后回填至采坑。此工程计入生产成本当中和回填采坑费用中，不在重复计算。

(2) 整平工程

矿山闭坑，将排土场堆存的废料全部回填到露天采坑内后，对排土场压占区进行整平，根据《开发利用方案》，排土场占地 27600m^2 ，整平厚度为 0.3m，则整平工程量为 8280m^3 。则近期 5 年平整工程量为 8280m^3 ，中远期平整工程量为 0m^3 ，矿山实现内排后排土场不再利用。

(3) 覆土工程

对整平后的排土场进行覆土，覆土面积 27600m^2 ，覆土厚度 0.3m，土源来自于表土堆放场中堆放的表土，覆土工程量 8280m^3 ，运距小于 500m。则近期 5 年覆土工程量为 0m^3 ，中远期覆土工程量为 8280m^3 。运距小于 500m。

(4) 撒播草籽工程

在覆土后的排土场场地撒播草籽恢复植被，撒播草籽总面积 2.76hm^2 。草籽量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 165.60kg。

3、表土堆放场土地复垦工程设计

(1) 整平工程

覆土工程结束后，对表土堆放场进行平整，根据《开发利用方案》，表土堆放场占地 8400m^2 ，整平厚度为 0.3m，则整平工程量为 2520m^3 。

(2) 撒播草籽工程

在平整后的表土堆放场区域撒播草籽，撒播草籽总面积 0.84hm^2 。草籽量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 50.40kg。

4、工业场地土地复垦工程设计

(1) 拆除

①建筑物拆除

工业场地总占地面积 46527m^2 ，其中建筑物占地面积 23110m^2 ，建筑结构为彩钢结构，需拆除办公生活区内建筑物和地基，拆除厚度按 0.20m ，实体率按照 20% 计算，拆除工程量为 924m^3 。

②混凝土拆除

工业场地总占地面积 23110m^2 ，建筑地面结构为混凝土结构，需拆除办公生活区内硬化地面，拆除厚度按 0.20m ，拆除工程量为 4622m^3 。

(2) 清基

工业场地清基废料全部回填至采坑坑底，建筑面积 23110m^2 ，清基区域面积约为 23110m^2 ，清基平均厚度约 0.3m ，则工业场地清基的石方量约为： $V=S \times h=23110\text{m}^2 \times 0.3\text{m}=6933\text{m}^3$ ，运距小于 500m 。

(3) 清运

将拆除的建筑物固废和清理固废清运到露天采场内，进行垫坡，清运工程量为 6933m^3 ，运距 $300\text{m}-480\text{m}$ 。

(4) 回填

对清基后的工业场地进行回填，土源来自表土堆放场，回填面积 23110m^2 ，平整深度为 0.3m ，则回填工程量为 6933m^3 ，运距 $300\text{m}-480\text{m}$ 。

(5) 整平工程

对回填后的工业场地进行整平，平整面积 23110m^2 ，平整厚度为 0.3m ，则整平工程量为 6933m^3 。

(6) 覆土工程

对整平后的工业场地进行覆土，覆土面积 23110m^2 ，覆土厚度 0.30m ，土源来自于表土堆放场的表土，需总覆土工程量 6933m^3 ，运距小于 500m 。

(7) 撒播草籽工程

在覆土后的工业场地撒播草籽恢复植被，撒播草籽总面积 2.311hm^2 。草籽量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 138.66kg 。

5、办公生活区土地复垦工程设计

(1) 拆除

①建筑物拆除

办公生活区总占地面积 4450m^2 ，其中建筑物占地面积 2345m^2 ，建筑结构为彩钢结构，需拆除办公生活区内建筑物和地基，拆除厚度按 0.30m ，实体率按照 30% 计算，拆除工程量为 211m^3 。

②混凝土拆除

办公生活区总占地面积 2345m^2 ，建筑地面结构为混凝土结构，需拆除办公生活区内硬化地面，拆除厚度按 0.30m ，拆除工程量为 704m^3 。

(2) 清基

办公生活区清基废料全部回填至采坑坑底，现状需清基区域面积约为 2345m^2 ，清基平均厚度约 0.3m ，则生活区清基的土石方量约为： $V=S\times h=2345\text{m}^2\times 0.3\text{m}=704\text{m}^3$ ，运距小于 500m 。

(3) 清运

将拆除的建筑物固废和清理固废清运到露天采场内，进行垫坡，清运工程量为 704m^3 ，运距小于 0.5km 。

(4) 回填

对清基后的办公生活区进行回填，土源来自表土堆放场，回填面积 4450m^2 ，平整深度为 0.3m ，则回填工程量为 1335m^3 。

(5) 平整

对覆土后的办公生活区场地进行平整，使用推土机与人工共同作业，防止沉降与水土流失。平整面积为 4450m^2 ，平均平整厚度为 0.3m ，则平整总方量为 $4450\times 0.3=1335\text{m}^3$ 。

(6) 覆土

对平整后的办公生活区场地进行覆土，覆土采用碎石土覆盖，覆土厚度为 0.3m ，面积约为 4450m^2 ，覆土方量约为 1335m^3 。

(7) 恢复植被

恢复植被面积约为 4450m^2 ，即 0.4450hm^2 。草籽量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 26.70kg 。

6、库房土地复垦工程设计

(1) 拆除

库房占地面积 3228m^2 ，建筑结构为彩钢结构，拆除厚度按 0.30m ，实体率按照 30% 计算，拆除工程量为 291m^3 。

(2) 清基

库房清基废料全部回填至采坑坑底，现状库房需清基面 3228m^2 ，清基平均厚度约 0.3m ，则清基的土石方量约为： $V=S\times h=3228\text{m}^2\times 0.3\text{m}=968\text{m}^3$ ，运距小于 500m 。

(3) 清运

将拆除的建筑物固废和清理固废清运到露天采场内，进行垫坡，清运工程量为 968m^3 ，运距小于 0.5km 。

(4) 回填

对清基后的库房进行回填，土源来自表土堆放场，回填面积 3228m^2 ，平整深度为 0.3m ，则回填工程量为 968m^3 。

(5) 覆土

对平整后的库房场地进行覆土，土源来自于表土堆放场，覆土厚度为 0.3m ，面积约为 3228m^2 ，覆土方量约为 968m^3 。

(6) 平整

对覆土后的库房场地进行平整，使用推土机与人工共同作业，防止沉降与水土流失。平整面积为 3228m^2 ，平均平整厚度为 0.3m ，则平整总方量为 $3228\times 0.3=968\text{m}^3$ 。

(7) 恢复植被

恢复植被面积约为 3228m^2 ，即 0.3228hm^2 。草籽量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 19.37kg 。

7、矿区道路土地复垦工程设计

(1) 翻耕

翻耕可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度。以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展，设计翻耕深度为 0.30m，矿山开采结束后，拟对矿区道路进行翻耕以便恢复植被，翻耕工程量为 0.72hm^2 。

(2) 恢复植被

恢复植被面积约为 7200m^2 ，即 0.72hm^2 。草籽量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 43.20kg。

六、技术措施

土地复垦的工程技术措施是通过工程的投入，使损毁的土地恢复到可供利用的状态，使退化的生态系统恢复到能进行持续自我修复的正常状态，并能按自然规律进行演替。根据土地适应性评价选定的复垦模式，针对该矿山的实际情况，选择合理的工程技术措施，对损毁土地进行生产能力恢复并使之保持。

1、表土剥离工程技术措施

在矿山开采、建设前对露天采场、排土场、表土堆放场、工业场地、储料堆场进行表土剥离，根据现场调查，表土剥离平均厚度 0.40m。在土地复垦工程设计中对表土进行剥离是十分关键的一点。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。表层的熟化土壤尽可能地剥离后在表土堆放场贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力。待土地复垦时，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离及堆存。

2、土地整平工程技术措施

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地整平措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使复垦区域满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方量的填挖平衡，整平后表土层厚度为 0.30m。

3、覆土工程技术措施

对露天采场底部及工业场地覆盖表土，覆土厚度不小于 30cm。

4、临时建筑物拆除

矿山闭坑后对办公生活区内建筑采用机械人工相结合的方式拆除，建筑物最大高度约 2.5m，场地内建筑物均为单层砖混结构，无硬化地面及地基，利用推土机和人工对场地内的建筑进行拆除，拆除后的废弃物清运至采坑底部进行采坑回填。

5、植被重建

植被重建以恢复涵养水源、保持水土、维持生物多样性等生态功能为目标，遵循系统生态学原理，因地制宜，初期选择较为直接的人为干预进行植被重建，尽快提高植被覆盖度，提高生物多样性，后期通过生态系统“自维持，免维护”的功能自我修复达到近自然草原生态系统的状态。

物种选择一是根据本地区气候条件和土壤理化性质，考虑植物生理特点，选择能适应脆弱生态环境，如耐寒性、抗旱性和耐贫瘠性、抗风沙的物种；二是选择根系发达、生长迅速的乡土植物作为先锋种或者建群种；三是保证各物种之间形成植物群落的多样性，提高修复土地稳定性，降低生态脆弱性；四是种子容易获取，具有工程可操作性；五是慎用外来种类，保护地区生态安全。

矿区及周边植被处于荒漠、半荒漠交界地带，植被类型单一，群落结构简单。因此建群种由旱生的草本植物组。根据当地气候条件、生境特征和植物生物学特性，从乡土物种中选取不同种类的植物进行植被修复，主要以速

生、耐寒、抗旱、抗风沙、根系强大、对土壤要求不生境特征严的草本植物为主。

种草技术措施：

草种选择：根基当地实际情况，选择红砂、绵刺。

播种方式：在覆土基础上撒播草籽，播深 2~3cm，播后镇压，需种量为 60kg/hm²。为促进草籽快速萌发和提高苗期抗旱能力，种子浸泡 12~24h 处理晾干。

播种时间：春季或雨季来临前播种，最迟不超过 8 月份。

管理：出苗后加强苗期管理，为防止杂草侵入，苗期要进行除草，以便苗粗苗壮，安全越冬，对缺苗地块进行补播。

七、主要工程量

本方案土地复垦工程量见表 5-12：

表 5-12 土地复垦工程量汇总表

复垦单元	面积 (hm ²)	矿区土地复垦工程								
		表土剥离	建筑物 拆除	混凝土 拆除	清基	清运	整平	覆土	翻耕	撒播草籽
		(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(hm ²)
露天采场	35.4538	114939	-	-	-	-	33685	33685	-	11.2284
排土场	2.7600	-	-	-	-	-	8280	8280	-	2.76
表土堆放场	0.8400	-	-	-	-	-	2520	-	-	0.8400
工业场地辅助设施 区	2.311	-	924	4622	6933	6933	6933	6933	-	2.311
办公生活区	0.4450	-	211	704	704	704	1335	1335	-	0.4450
库房	0.3228	-	291	-	968	968	968	968	-	0.3228
矿区道路	0.7200	-	-	-	-	-	-	-	0.72	0.72

合计	42.8526	114939	1426	5326	8605	8605	53721	51201	0.72	18.6272
----	---------	--------	------	------	------	------	-------	-------	------	---------

表 5-13 矿山土地复垦工程量汇总表

措施工程类别	分项工程	单位	工程量
土方工程	表土剥离	m ³	114939
	平整	m ³	53721
砌体工程	建筑物拆除	m ³	1426
	混凝土拆除	m ³	5326
	清基	m ³	8605
	清运	m ³	8605
	覆土	m ³	51201
植被工程	恢复植被	hm ²	18.6272

表 5-14 近期（5 年）矿山土地复垦工程量汇总表

措施工程类别	分项工程	单位	工程量
土方工程	表土剥离	m ³	24939
	平整	m ³	13474
	覆土	m ³	13474
植被工程	恢复植被	hm ²	4.4914

第三节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对本矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

（一）矿山地质环境治理总体工作部署

嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿属改扩建矿山，矿山服务年限 9.2 年，闭坑后治理、复垦期 1.8 年，再加上复垦后所需的后续管护时间 3 年，因此矿山地质环境保护与土地复垦方案规划服务年限为 14 年，即 2022 年 12 月至 2036 年 11 月。

本方案适用年限 5 年（2022 年 12 月至 2027 年 11 月）。根据矿山地质环

境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，利用矿体和矿块作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。在方案适用年限内，如果企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，应对本方案进行修订或重新编制。

本方案服务期限内矿山地质环境治理工作分为近期、远期进行，避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，最大限度地修复矿山生态地质环境。

（二）土地复垦总体工作部署

1、复垦方向和地类：

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，主要有植被重建工程、监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态；复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。

2、复垦工作量：

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，通过近期5年的矿山环境治理与恢复及土地复垦工程，将本矿山建设成绿色矿山。

嘉尔嘎勒赛汉镇石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦总工程量详见下表5-15。

二、矿山地质环境治理阶段工作计划

依据“边开采，边治理”的原则，将本矿山地质环境治理工作分为两个阶段，各阶段工作分述如下：

（一）近期工作部署

2022年12月~2027年11月，为期5年，主要防治工程是：

1、对近期5年露天采坑境界外围3m处、对排土场和表土堆放场场地范

围 3m 处设置网围栏，并在醒目位置用红色油漆标注警示标语牌；

2、随着开采的进行，对满足削坡条件的采坑边坡及时进行削坡作业（削至 20° ）。

3、对不再使用的辅助设施进行拆除，对辅助设施压占的场地和前期临时储料堆场，进行整理；

4、对露天采场、排土场进行地质灾害监测；

5、对矿区地形地貌景观进行人工测量监测。

（二）远期工作部署

2027 年 12 月~2036 年 11 月，为期 9 年，主要防治工程是：

1、2027 年 12 月至 2036 年 11 月，矿山正常生产期内，根据矿山开采进度，在露天采场最终境界外围 3m 处设置网围栏，并在醒目位置用红色油漆标注警示标语牌；

2、对满足削坡条件的采坑边坡及时进行削坡处理（削至 20° ），将前期剥离堆放在排土场的废料全部清运（回填）至露天采场。

3、矿山能够实现废料内排于露天采坑后，废料将不再外排；

4、矿山正常生产期内对露天采场、排土场进行地质灾害监测；

5、矿山正常生产期内对矿区地形地貌景观进行人工测量监测；

表 5-15 矿山地质环境治理和土地复垦工程量汇总表

治理单元	面积	地质环境治理工程						土地复垦工程									
		网围栏	削坡	回填	警示牌	监测	表土剥离	建筑物拆除	混凝土拆除	清基	清运	平整	覆土	翻耕	撒播草籽	复垦效果监测	管护
		(m ²)	(m)	(万 m ³)	(万个)	(次)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(hm ²)	(次)	(次)
露天采场	354538	2750	145.10	31.84	10	1248	114939	-	-	-	-	33685	33685	-	11.2284	270	12
排土场	27600	-	-	-	4	624	-	-	-	-	-	8280	8280	-	2.76		
表土堆放场	8400	-	-	-	2	312	-	-	-	-	-	2520	-	-	0.84		
工业场地	23110	-	-	-	-	-	-	924	4622	6933	6933	6933	6933	-	2.311		
办公生活区	4450	-	-	-	-	-	-	211	704	704	704	1336	1336	-	0.445		
库房	3228	-	-	-	-	-	-	291	-	968	968	968	968	-	0.3228		
矿区道路	7200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.72	0.72		
合计	428526	2750	145.10	31.84	16	2184	114939	1426	5326	8605	8605	53721	51201	0.72	18.6272	270	12

第六章 本年度矿山地质环境保护与土地复垦计划

第一节 矿山地质环境治理与土地复垦工作计划

一、治理及复垦区域

根据以往工程实施成效，结合《方案》和 2025 年矿山开采计划，本年度应开展矿山环境治理与土地复垦工作的区域有：

1、开采中的露天采场：

表 6-1 露天采场范围

序号	X	Y	序号	X	Y
1	4193371	529417	5	4192798	529623
2	4193311	529555	6	4192756	529110
3	4193277	529589	7	4192783	529109
4	4193193	529736	8	4193371	529417
面积 0.23km ²					

(1) 进行的环境治理工作内容有：

①随着开采的进行，对满足削坡条件的采坑边坡及时进行削坡作业（削至 20°）；

②对露天采场、排土场、表土堆放场进行地质灾害监测；

③排土场范围、露天采坑境界外围的网围栏进行维护，并在醒目位置用红色油漆标注警示标语牌；

④对矿区地形地貌景观进行人工测量监测

2、排土场：

表 6-2 排土场范围

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	4193456	529784	18	4193498	529643	35	4193353	529624	52	4193227	529734
2	4193470	529785	19	4193518	529624	36	4193350	529630	53	4193241	529742
3	4193493	529793	20	4193521	529604	37	4193348	529633	54	4193259	529750
4	4193498	529795	21	4193520	529592	38	4193343	529629	55	4193279	529752
5	4193501	529794	22	4193519	529573	39	4193319	529624	56	4193289	529754

6	4193504	529791	23	4193501	529560	40	4193301	529622	57	4193300	529754
7	4193496	529788	24	4193490	529555	41	4193288	529618	58	4193317	529756
8	4193480	529773	25	4193468	529546	42	4193275	529621	59	4193328	529760
9	4193480	529754	26	4193446	529555	43	4193258	529624	60	4193348	529765
10	4193489	529739	27	4193436	529561	44	4193239	529634	61	4193366	529769
11	4193492	529729	28	4193418	529574	45	4193234	529654	62	4193380	529775
12	4193486	529711	29	4193411	529594	46	4193231	529660	63	4193399	529782
13	4193487	529697	30	4193410	529599	47	4193226	529666	64	4193409	529786
14	4193489	529680	31	4193408	529600	48	4193213	529680	65	4193423	529786
15	4193491	529667	32	4193402	529599	49	4193212	529696	66	4193439	529783
16	4193498	529644	33	4193379	529596	50	4193211	529711	67	4193456	529784
17	4193498	529643	34	4193362	529606	51	4193209	529728	面积 0.0467km ²		

进行的环境治理工作有：

①地质灾害监测；

3、全矿区

对矿区地形地貌景观进行人工测量监测。

表 6-3 2025 年矿山地质环境治理与土地复垦计划工程量及经费预算一览表

治理年限	治理单元	工程项目	单位	工程量	费用（万元）
2025.1 - 2025.12	露天采场	削坡	m ³	250000	40
		监测	次	12	3
		网围栏维护	m	2720	2
	排土场	监测	次	12	3
	全区	监测	次	12	3
	合计				51

二、治理工程措施、治理标准，复垦工程措施、复垦标准

详细内容件第五章第二节。

三、以往治理工程管护计划

对以往年度实施的矿山地质环境治理和土地复垦工程，开展定期巡查与维护。每月至少进行一次全面巡查，检查内容包括边坡稳定性、护坡完整性、植被生长情况等。对发现的问题及时处理，如对出现裂

缝的护坡及时修补，对死亡的植被及时补植。安排专人负责管护工作，制定完善的管护制度和考核标准，确保管护工作落实到位。

四、拟验收及还地计划

针对本年度完成的矿山地质环境治理和土地复垦工程，在工程竣工后及时组织初步验收。初步验收合格后，申请相关部门进行正式验收。对于验收合格的复垦土地，按照相关规定及时办理还地手续，将土地归还当地集体或相关权利人。计划在本年度第四季度完成验收工作。

第二节 矿山地质环境及土地复垦动态监测工作计划

一、地质灾害监测

1. 监测点布设：在高陡边坡、采坑周边等地质灾害易发区域，布设监测点，采用 RTK 进行监测。
2. 监测手段：通过 RTK 定期测量监测点的坐标变化。同时，利用无人机定期对矿区进行航拍，及时发现可能出现的地质灾害隐患。
3. 监测频次：在雨季（每年 6-9 月），每周进行一次，非雨季，每两周进行一次。无人机航拍每月进行一次。

二、土地复垦监测

1. 监测点布设：在复垦区域内按照一定网格间距，布设监测点，每个监测点面积为 1 平方米，用于监测植被覆盖度、生长状况等。
2. 监测手段：采用样方法进行监测，定期实地调查样方内植被种类、数量、高度等指标，计算植被覆盖度。同时，利用卫星遥感影

像定期对复垦区域进行监测，分析植被覆盖度变化情况。

3. 监测频次：每月进行一次实地样方监测，每季度进行一次卫星遥感监测。

三、经费估算

经费估算见表 6-3。

第三节 经费投入和基金缴存、提取计划

依据〈内蒙古自治区自然资源厅内蒙古自治区财政厅内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）的通知〉中基金计提计算方法，年度基金提取额=矿类计提基数×露天开采影响系数（或地下开采影响系数）×土地复垦难度影响系数×地区影响系数×煤矿价格影响系数（开采矿种为煤的时候增加该系数）×上一年度生产矿石量。

2025 年度基金提取额=2.5×2.0×1.0×0.9×38.76=174.42 万元。

本年度矿山地质环境治理与土地复垦工作总经费预计为 51 万元。截至目前，基金账户中存有基金 514.553874 万元。

根据《本矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》：本矿计划 2025 年度投入矿山地质环境治理与土地复垦资金约 51 万元，而本矿目前基金账户金额已存有 514.553874 万元，远远大于《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》第十一条规定：“采矿权人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”。

因此，本年度申请不再提取基金。

第四节 治理工程实施方式与时间安排

治理工程采用公开招标的方式确定施工单位。在招标过程中，严格遵循相关法律法规和程序，挑选具有相应资质和丰富经验的施工单位承担治理工程任务。

2025 年时间安排如下：

1. 第一季度（2025 年 1 月-3 月）：

①随着开采的进行，对满足削坡条件的采坑边坡及时进行削坡作业（削至 20° ）；

②对露天采场、排土场、表土堆放场进行地质灾害监测；

③排土场范围、露天采坑境界外围的网围栏进行维护，并在醒目位置用红色油漆标注警示标语牌；

④对矿区地形地貌景观进行人工测量监测；

2. 第二季度（2025 年 4 月-6 月）：

①随着开采的进行，对满足削坡条件的采坑边坡及时进行削坡作业；

②对露天采场、排土场、表土堆放场进行地质灾害监测；

③排土场范围、露天采坑境界外围的网围栏进行维护；

④对矿区地形地貌景观进行人工测量监测。

3. 第三季度（2025 年 7 月-9 月）：

①随着开采的进行,对满足削坡条件的采坑边坡及时进行削坡作业(削至 20°);

②对露天采场、排土场、表土堆放场进行地质灾害监测;

③排土场范围、露天采坑境界外围的网围栏进行维护;

④对矿区地形地貌景观进行人工测量监测。

4. 第四季度(2025年10月-12月):

①随着开采的进行,对满足削坡条件的采坑边坡及时进行削坡作业(削至 20°);

②对露天采场、排土场、表土堆放场进行地质灾害监测;

③排土场范围、露天采坑境界外围的网围栏进行维护;

④对矿区地形地貌景观进行人工测量监测。

完成年度治理和复垦工程内容,进行工程自查和整改。组织初步验收,对验收发现的问题及时整改。申请相关部门进行正式验收,完成验收及还地工作。

第五节 组织机构及保障措施

(一) 组织机构组成

成立以公司总经理为组长,分管副总经理为副组长,安全环保部、生产技术部、财务部等相关部门负责人为成员的矿山地质环境治理与土地复垦工作领导小组。领导小组负责统筹协调各项工作,制定工作计划和决策,解决工作中出现的重大问题。安全环保部负责具体实施治理和复垦工程的日常管理、监督检查以及与相关部门的沟通协调;生产技术部负责提供技术支持,制定治理和复垦工程技术方案;财务

部负责经费的筹集、管理和使用。

（二）人员保障措施

配备充足数量的专业技术人员和管理人员负责治理和复垦工作。招聘具有地质、环境、工程等相关专业背景的技术人员，充实到治理和复垦工作一线。加强人员培训，定期组织相关人员参加矿山地质环境治理与土地复垦技术培训和法规政策学习，提升人员业务水平和管理能力。同时，与高校、科研机构建立合作关系，邀请专家进行技术指导和培训，为工作提供技术保障。

（三）机械设备保障措施

根据治理和复垦工程需求，配备足够数量的机械设备，包括挖掘机、装载机、推土机、平地机、洒水车等。定期对机械设备进行维护保养，确保设备正常运行。建立机械设备管理制度，明确设备操作规范和维护要求，提高设备使用效率。对于大型设备，提前制定设备采购计划，确保设备按时到位，满足工程施工进度要求。

（四）技术保障措施

组织技术人员深入研究矿山地质环境状况和土地复垦适宜性，结合实际情况制定科学合理的治理和复垦技术方案。积极引进和应用先进的治理和复垦技术，如生态护坡技术、生物修复技术等，提升治理和复垦效果。加强与行业内其他企业和科研机构的技术交流与合作，学习借鉴先进经验和技术成果。建立技术咨询专家库，遇到技术难题及时邀请专家进行会诊和指导。

（五）资金保障措施

确保治理和复垦工作经费足额到位。按照经费投入计划，企业自筹资金优先保障治理和复垦工作需求。加强资金管理，建立健全财务管理制度，严格资金审批和使用流程，确保资金专款专用，提高资金使用效率。积极争取政府相关政策支持和资金补助，拓宽资金来源渠道。定期对资金使用情况进行审计和监督，确保资金安全合理使用。

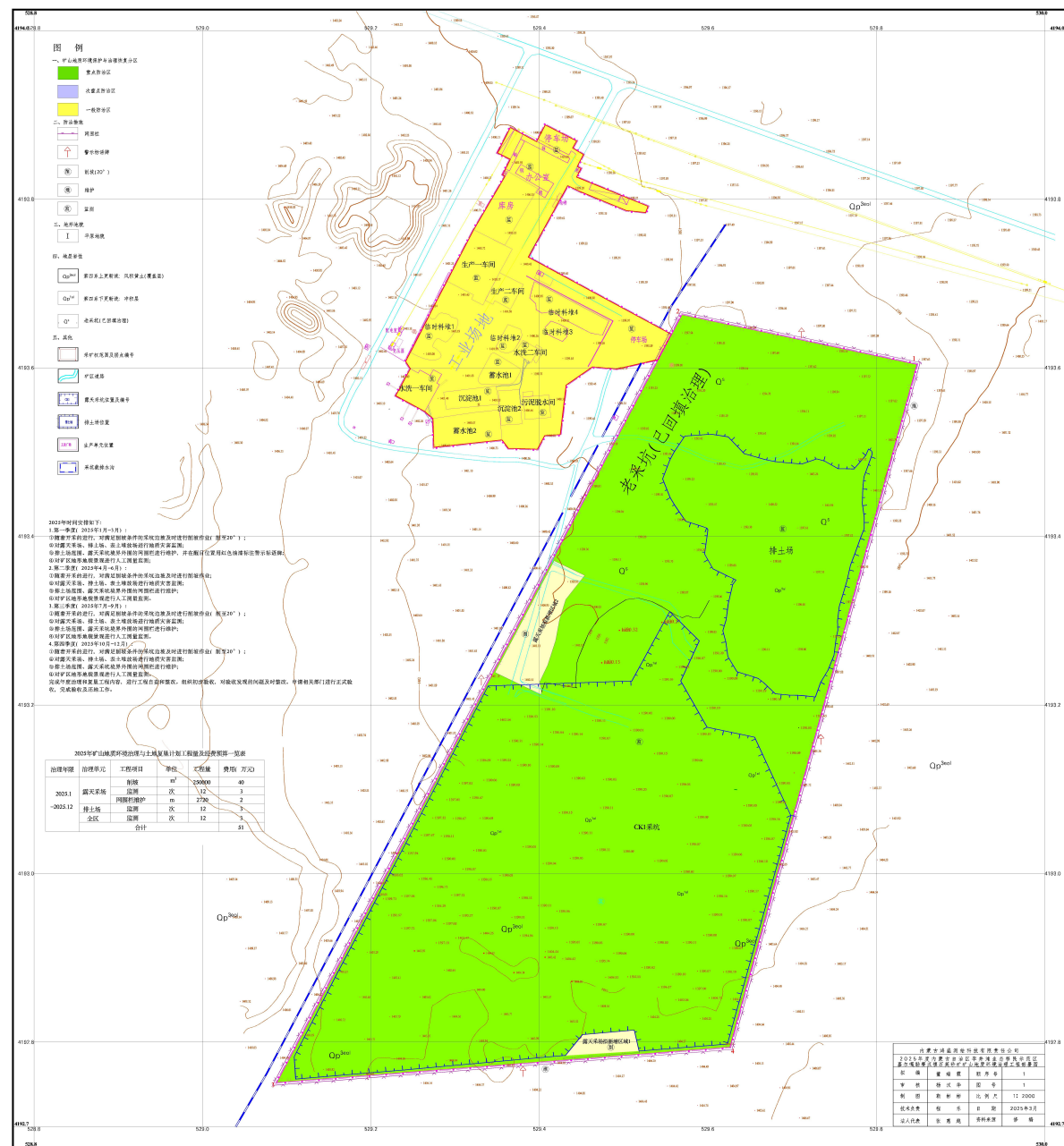
（六）工程质量保障措施

建立健全工程质量管理制，明确施工单位、监理单位 and 建设单位的质量责任。在工程施工过程中，严格按照设计要求和施工规范进行操作，加强施工过程中的质量控制和检验检测。

监理单位要切实履行监理职责，对工程施工全过程进行旁站监理，及时发现和纠正质量问题。建设单位要加强对工程质量的监督检查，定期组织质量检查和验收。

对工程质量不合格的部位，坚决要求施工单位返工整改，确保治理和复垦工程质量达到设计标准和相关规范要求。

比例尺 1:2000



2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准
中央子午线106°, 带宽2.0米