

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司
2024 年 1 月

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：阿拉善盟龙华工贸有限责任公司

法人代表：杨万茂

编制单位：内蒙古利胜经略技术咨询服务有限责任公司

法人代表：刘河芮

项目负责人：王鑫峰

编写人：钟建涛 马福荣 鹿艺馨 王鑫峰 蔡 永

制图人员：刘河芮 梁雪琴

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	阿拉善盟龙华工贸有限责任公司		
	法人代表	杨万茂	联系电话	15248825553
	单位地址	内蒙古自治区阿拉善盟阿拉善左旗巴彦浩特镇腾格里路 38 号		
	矿山名称	阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	内蒙古利胜经略技术咨询服务有限责任公司		
	法人代表	刘河芮	联系电话	13634738802
	主要编制人员	姓 名	职责	联系电话
		王鑫峰	项目负责人	13634738802
		钟建涛	编写人员	13837975233
		马福荣	编写人员	19993330074
		鹿艺馨	编写人员	15062362368
		蔡永	编写人员	15204832937
		刘河芮	制图人员	15248802332
		梁雪琴	制图人员	16604835168
审查申请	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环境保护与土地复垦工作。			
	请予以审查。			
	申请单位（矿山企业）盖章			
联系人：杨万茂		联系电话：15248825553		

目 录

前言	2
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	9
第二节 矿区范围及拐点坐标	11
第三节 矿山开发利用方案概述	11
第四节 矿山开采历史及现状	15
第二章 矿区基础信息	21
第一节 矿区自然地理	21
第二节 矿区地质环境背景	22
第三节 矿区社会经济概况	26
第四节 土地利用现状	27
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	28
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	28
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	32
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	32
第二节 矿山地质环境影响评估	34
第三节 矿山土地损毁预测与评估	49
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	59
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	71
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	71
第二节 矿区土地复垦可行性分析	72
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	82
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	82
第二节 矿山地质灾害治理	86
第三节 矿区土地复垦	87
第四节 含水层破坏修复	93
第五节 水土环境污染修复	93
第六节 矿山地质环境监测	94
第七节 矿区土地复垦监测和管护	96

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	98
第一节 总体工作部署	98
第二节 年度实施计划	99
第三节 近期年度工作安排	100
第七章 经费估算及进度安排	102
第一节 经费估算依据	102
第二节 矿山地质环境治理及土地复垦工程经费估算	108
第三节 土地复垦工程经费估算	114
第四节 总费用汇总与年度安排	121
第八章 保障措施与效益分析	122
第一节 组织保障	122
第二节 技术保障	122
第三节 资金保障	123
第四节 监管保障	123
第五节 效益分析	123
第六节 公众参与	125
第九章 结论与建议	126
第一节 结 论	126
第二节 建 议	127

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境现状图	1:1000
2	2	阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境预测评估图	1:1000
3	3	阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境土地损毁预测图	1:1000
4	4	阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境治理工程部署图	1:1000
5	5	阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境土地复垦规划图	1:1000

附 件

- 1.矿山地质环境治理及土地复垦方案评审申报表；
- 2.矿山地质环境保护与土地复垦方案现状调查表；
- 3.矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；
- 4.矿山地质环境保护与土地复垦方案主要工程量统计表；
- 5.采矿许可证（复印件）；
- 6.委托单位营业执照；
- 7.编制单位营业执照；
- 8.报告编制人员情况表；
- 9.编制单位真实性承诺书；
- 10.实施单位真实性承诺书；
- 11.公众参与调查表；
- 12.开发利用方案评审意见书（阿矿审字[2016]02 号）；
- 13.储量报告评审意见及备案证明；
- 14.完成处罚文件；
- 15.阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿资源储量 2023 年度变化表；
- 16.采矿证延续相关文件；
- 17.2019 年龙华工贸石料矿验收意见书；
- 18.阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见书 阿左矿治评 2024[01]号

前言

一、任务的由来

内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料用凝灰岩矿为生产矿山，采矿许可证号：C1529002009037120007868，采矿权人：阿拉善盟龙华工贸有限责任公司，开采矿种：建筑用石料（凝灰岩），开采方式：露天开采，生产规模：8 万立方米/年，矿区面积：0.1589 平方公里，有效期：2020 年 9 月 4 日至 2023 年 9 月 4 日；颁发机构为内蒙古自治区阿拉善盟自然资源局。

2012 年 4 月内蒙古阿拉善盟龙华工贸有限责任公司委托内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制了《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案适用期为 5 年，现已超出适用期。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号），以及国务院颁布的《土地复垦条例》（2011 年）、自然资源部颁布的《矿山地质环境保护规定（修正）》（2019 年）与《土地复垦条例实施办法》（2013 年）及《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）的相关要求，矿山企业需对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行修编。

因此，阿拉善盟龙华工贸有限责任公司于 2023 年 10 月委托内蒙古利胜经略技术咨询服务有限责任公司承担《阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案）的编制工作。

内蒙古利胜经略技术咨询服务有限责任公司根据矿业权人开采现状及现场调查的基础上，结合资料综合研究整理，严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）等规范和要求进行方案编制，所获资料翔实可靠，工作精度完全可满足本报告编制的要求，保证方案中数据和结论的真实性和科学性。

二、编制目的

（一）目的

为保护和合理利用土地资源，本着“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，避免和

减少矿山地质环境问题，使其治理后的土地恢复达到可供利用状态。为矿山延续采矿许可证，确保本项目土地复垦和地质环境保护与恢复治理目标、任务、措施和计划落到实处，为土地复垦和地质环境保护与恢复治理工程的实施、管理、监督、检查以及土地复垦费用预提提供依据，特编制本《方案》。

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

（二）任务

1、收集评估区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件，阐明矿体赋存特征，查明地形地貌景观和土地资源的损毁，含水层破坏、水污染问题，以及矿山地质灾害问题，并对矿山地质环境问题做出全面评价。

2、分析评估区存在的矿山地质环境问题表现特征和成因，对各种环境问题对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境保护、治理及地质灾害防治工作状况及效果，矿山地质环境问题的防治难度进行现状评估。

3、根据现状调查结果，以及《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料矿矿产资源开发利用方案（改扩建 8 万 m^3/a ）》，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题和引发地质灾害发生的可能性及规模，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，制定矿山地质环境保护与土地复垦措施，提出相应的矿山地质环境治理工程内容及工程量，并对其治理经费进行估算。

5、收集评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等与土地复垦有关的资料，实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁情况等；根据损毁现状和预测损毁情况，结合现场调查公众对土地利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见，综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量，并编制矿山地质环境保护与土地复垦工程预算。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号，2009 年 8 月 27 日修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令 2019 年第 32 号，2019 年 8 月 26 日修订）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 4、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；
- 5、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月）；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日实施）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 743 号，2021 年 7 月修订）。

（二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 16 日修订）；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月 16 修订）。

（三）政策文件

- 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报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；
- 2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；
- 3、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，国务院第 157 次常务会议审议通过，2011 年 6 月 13 日正式印发）；
- 4、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2008]3 号）；
- 5、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国发[2008]3 号）；
- 6、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528 号）；
- 7、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保[2004]165 号）；
- 8、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69 号文）；

（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》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月）；
- 2、《土地复垦方案编制规程. 通则》（TD / T1031.1-2011）；
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 5、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 6、《地下水动态监测规范》（DZ/T0133-1994）；
- 7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 8、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T0220-2015）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 11、《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 年 600 号）
- 12、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 13、《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）。

（五）有关技术资料

- 1、采矿证（证号：C1529002009037120007868）。
- 2、2016 年 3 月辽宁核地地质调查院编制完成《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料用安山岩矿资源储量核实报告》；
- 3、2016 年 4 月 12 日《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料用安山岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（阿国土资储审乙字[2016]03 号）；
- 4、关于《阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（阿国土资储备字[2016]05 号）；
- 5、2023 年 12 月 28 日内蒙古利胜经略技术咨询服务有限责任公司编制的《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料矿资源储量 2023 年度变化表》；
- 6、2016 年 4 月北京金润德工程技术有限公司编制的《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料矿矿产资源开发利用方案（改扩建 8 万 m³/a）》；

7、2016年4月29日《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料矿矿产资源开发利用方案（改扩建8万m³/a）》审查意见书（阿矿审字[2016]02号）。

四、方案适用年限

根据2023年12月28日内蒙古利胜经略技术咨询服务有限责任公司编制的《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料矿资源储量2023年度变化表》，截止2023年末矿山累计动用矿石量3.11万m³，保有建筑石料矿石量（推断资源量）80.00万m³。依据（国土资源部公告2006年第18号）关于实施《矿业权收益途径评估方法修改方案》的公告，“无需做更多地质工作既可供开发利用的地表出露矿产（如建筑材料类矿产），估算的资源储量均视为111b或122b，全部参与评估计算”。矿山开采资源量=设计利用资源量×回采率=（推断的）×95%=80×95%=76万m³。矿山剩余服务年限为：确定的可采资源量/生产规模=76万m³/8.0万m³/a=9.5年。

由此确定本《方案》矿山剩余服务年限9.5年。矿山开采结束后，治理复垦期为1年，管护期为3年，由此确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案总体规划年限为13.5年，即2024年1月-2037年6月。

因此本《方案》适用年限为5年，即2024年1月-2028年12月，本方案编制基准期2023年12月，具体方案执行时间以自然资源主管部门批准该方案之日起顺延。从方案适用期开始，以后每5年对本方案进行一次修订。

五、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写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行（见图0-1），大致工作流程为：接受委托→成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。

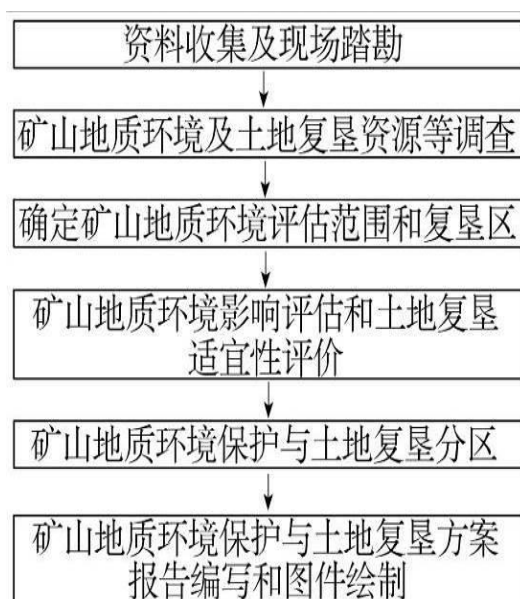


图 0-1 工作程序框图

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量	
资料收集	1、《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限公司建筑石料用安山岩矿资源储量核实报告》； 2、《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限公司建筑石料用安山岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（阿国土资储审乙字[2016]03号）； 3、关于《阿拉善盟龙华工贸有限公司建筑石料矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（阿国土资储备字[2016]05号）； 4、《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限公司建筑石料矿资源储量2023年度变化表》； 5、《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限公司建筑石料矿矿产资源开发利用方案（改扩建8万m ³ /a）》； 6、《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限公司建筑石料矿矿产资源开发利用方案（改扩建8万m ³ /a）》审查意见书（阿矿审字[2016]02号）；	
野外调查	调查方法	采用矿区1:1000地形地质图，结合手持GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与牧民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策
	调查面积	0.1589 km ²
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实

	地质灾害点	崩塌	
	损毁场地	现状露天采坑、工业场地的面积和地类	
	数码拍照	84 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	公众参与表	5 份	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料用安山岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	5 张	《矿山地质环境问题现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿山地质环境治理工程部署图》、《矿山土地复垦规划图》

（二）工作方法

1、收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山开发利用方案等相关资料，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山地质环境问题，确定评估范围和评估级别。

2、野外采用实测 1:1000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查范围面积 0.1589 km²，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

3、资料整理，选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围；进行矿山地质环境影响评估（包括现状评估、预测评估）和土地复垦适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；根据矿山地质环境现状、分布特征、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；同时结合国土空间总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦单元；根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元，提出矿山地质环境治理与土地

复垦措施，进行相关治理及复垦工程设计及经费估算，同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行年度工作安排，给出相应的保障措施，完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制及图件绘制工作。

（三）完成的工作量

接受委托后，矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集和现场调查，完成的主要实物工作量见表 0-1。

本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制，该《方案》资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山基本情况

矿山名称：阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料矿；

采矿许可证号：C1529002009037120007868；

采矿权人：阿拉善盟龙华工贸有限责任公司；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：建筑用石料（凝灰岩）；

开采方式：露天开采；

生产规模：8 万 m^3/a ；

矿区面积：0.1589 km^2 ；

有效期：2020 年 9 月 4 日至 2023 年 9 月 4 日

开采深度：1430m~1400m

二、地理位置及交通

矿区位于阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查境内，行政区划属阿左旗乌力吉苏木管辖。

矿区地理坐标（2000 国家大地坐标系）：

东经 $104^{\circ} 30' 35''$ - $104^{\circ} 30' 55''$ ；

北纬 $40^{\circ} 56' 49''$ - $40^{\circ} 57' 00''$ 。

矿区通过约 15km 砂石路向西北与国道 G307 交汇，自交汇点向东南距巴彦浩特镇（阿拉善左旗政府所在地）约 303km，向东南距乌力吉苏木约 32km，向西北距 G7 高速苏宏图收费站约 44km。交通尚属便利。见交通位置图 1-1。

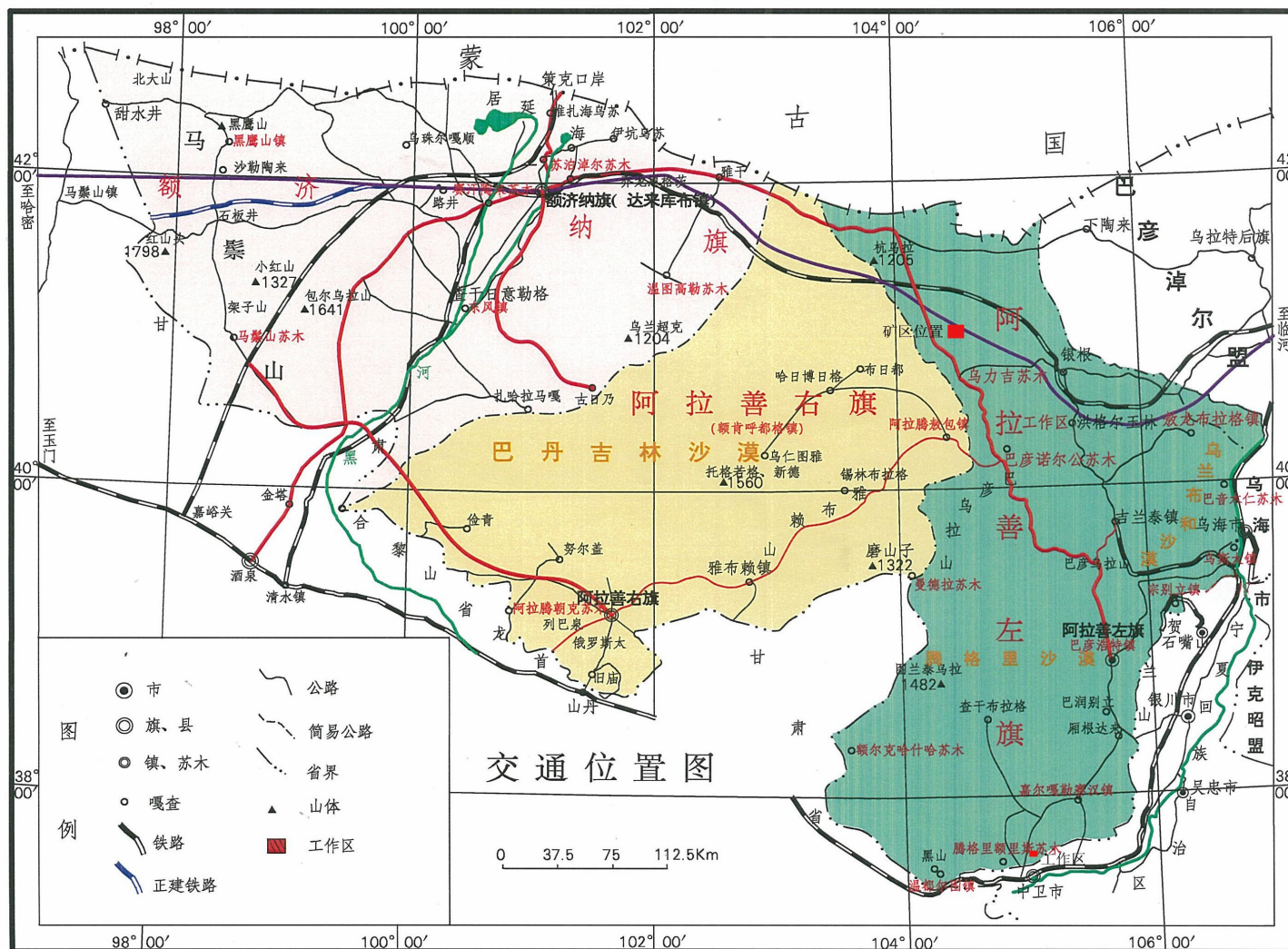


图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证，矿区面积：0.1589km²，开采深度：1430m~1400m。采矿许可证范围由4个拐点组成，其拐点直角坐标，见表1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	2000 国家大地坐标系 3 度带	
	X 坐标	Y 坐标
1	4534840.2748	35458741.9558
2	4535179.2759	35458743.9564
3	4535177.2751	35459211.9584
4	4534837.2740	35459209.9578
开采深度：1430m~1400m		

第三节 矿山开发利用方案概述

2016年4月，北京金润德工程技术有限公司编制完成了《阿拉善盟龙华工贸有限公司建筑石料矿矿产资源开发利用方案》，（以下简称《开发利用方案》），并于2016年4月29日通过评审（阿矿审字[2016]02号），其开发利用主要情况概述如下：

一、矿山开采范围及资源储量

1、矿区范围

根据《开发利用方案》，矿山开采范围为采矿许可证范围内，由4个拐点圈定，面积约0.1589km²，开采标高在1430m至1400m，开采范围拐点坐标见表1-1。

2、矿产资源储量

依据《核实报告》估算资源储量均为推断的内蕴经济资源储量（333），故其储量可信度为100%。露天开采石料矿山，开采回采率按95%计算。核实报告资源储量估算时已剔除了边坡压覆矿量，因此保有资源储量全部参与可采资源量计算：

可采储量=保有储量×开采回采率=81.21万m³×95%=77.15万m³。

二、矿山生产规模、产品方案和剩余服务年限

1、建设规模

年生产规模 8 万 m³/a。

2、产品方案

产品方案为建筑用石料。

3、矿山服务年限

根据《开发利用方案》设计，矿山服务年限 9.6 年。

三、矿山开采方案

（一）矿床开采方式

根据矿体的赋存情况以及自然现状，矿山开采范围内的矿体分布于侵蚀基准面之上，采用山坡式露天开采。采场边坡及台阶要素见表 1-2。

表 1-2 采场边坡及台阶要素

序号	项 目 名 称	单 位	参 数	备 注
1	采区上部尺寸：长	m	405	
	宽	m	339	
2	采区底部尺寸：长	m	400	
	宽	m	335	
3	采区最高剥离阶段标高	m	1419	
4	采区底部标高	m	1400	
5	采区深度	m	19	
6	阶段高度	m	10	
7	安全平台宽度	m	4	
8	清扫平台宽度	m	5	
9	生产平台的最小作业宽度	m	12	
10	汽车运输道	m	6	
11	采场最终边坡角		60°	

（二）采矿方法

采用当前国内露天矿常规采剥工艺和设备，划分水平台阶自上而下逐层开采。采用山坡露天开采，直进式坑线开拓，台阶高度 10m。采剥工作线沿矿层走向布置，最小平台宽度为 12m，工作台阶坡面角 65°。

开采工艺为：施工准备——凿岩爆破——装载运输——破碎筛选——成品料场——装车销售。

（三）开拓运输方案

根据矿体赋存特征、矿山生产规模、总体布置、工程设施等条件，矿山采用汽车运输、公路开拓方式。

四、矿山总平面布置

矿区内只设置一个采区，采区设置在 1400-1420m 地形等高线之间，开采深度 19m，分一个工作面 2 个台阶，台阶高度为 10m，即 1400m、1410m 水平开拓面，自上而下分台阶开采，采用公路开拓、汽车运输方式。《开发利用方案》设计总平面布置见图 1-2。

1、露天开采最终境界

根据本矿山矿体赋存情况及开采条件，矿体开采范围全部圈定在拟设矿区范围之内，最终将形成一个形状不规则的露天采场，最终开采境界边界面积为：上部最终境界面积：126241m²；底部最终境界面积：121863m²。

2、工业广场

矿区工业广场选择在开采区边界西侧，办公生活区设置在矿区西南侧地势平坦的地方。设置有办公室、职工宿舍、食堂、材料库、配电室、生活水罐等。设计面积约 3405m²。

3、排土场

排土场的位置设置在开采区西部，面积约 2585m²，功能用于开采废石临时堆放。

五、近期 5 年开采规划

根据开发利用方案及与矿方沟通了解，矿山近期 5 年开采计划为：形成一个形状不规则的露天采场，先从上部 1410m 台阶开单台阶推进，采用自上而下依次进行 1400m 台阶开采。近期 5 年开采范围见图 1-3。

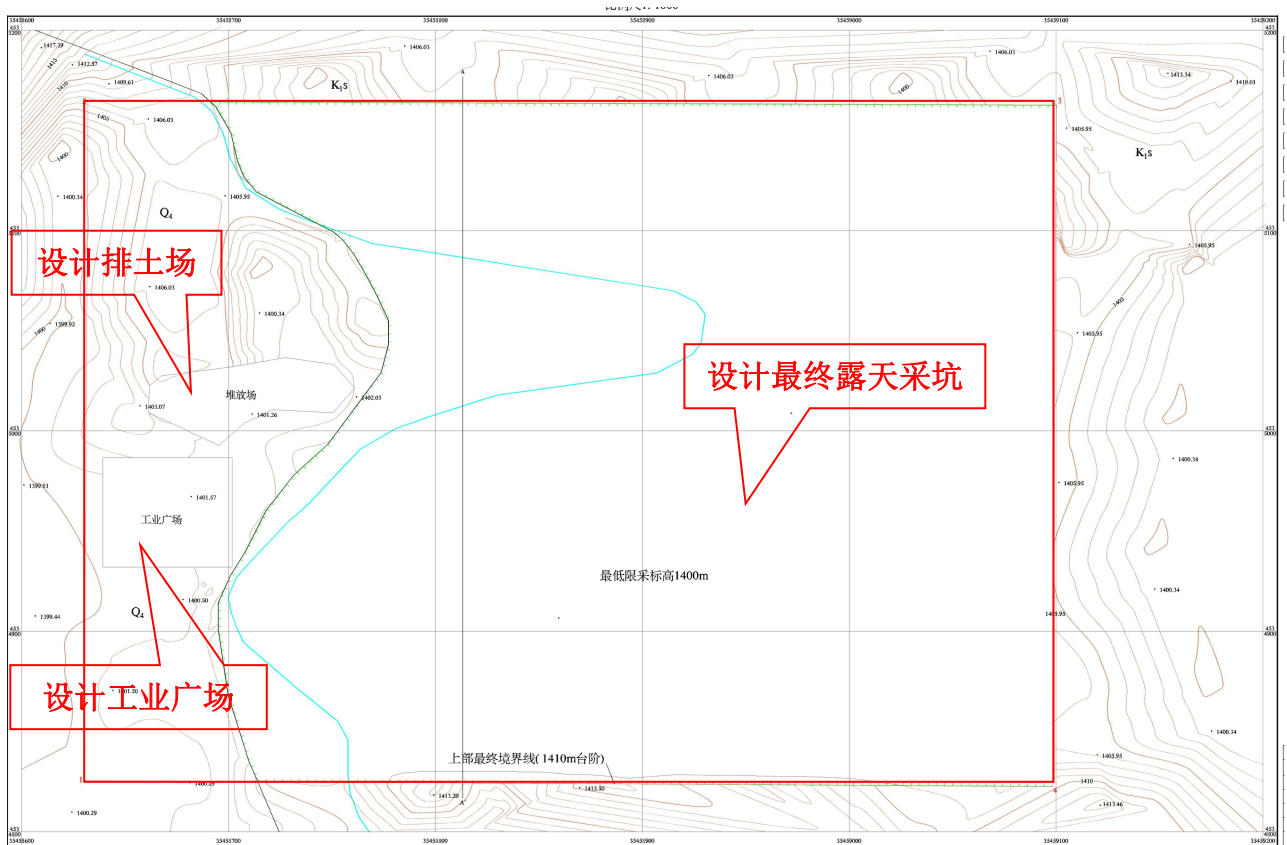


图 1-2 矿山总平面布置示意图

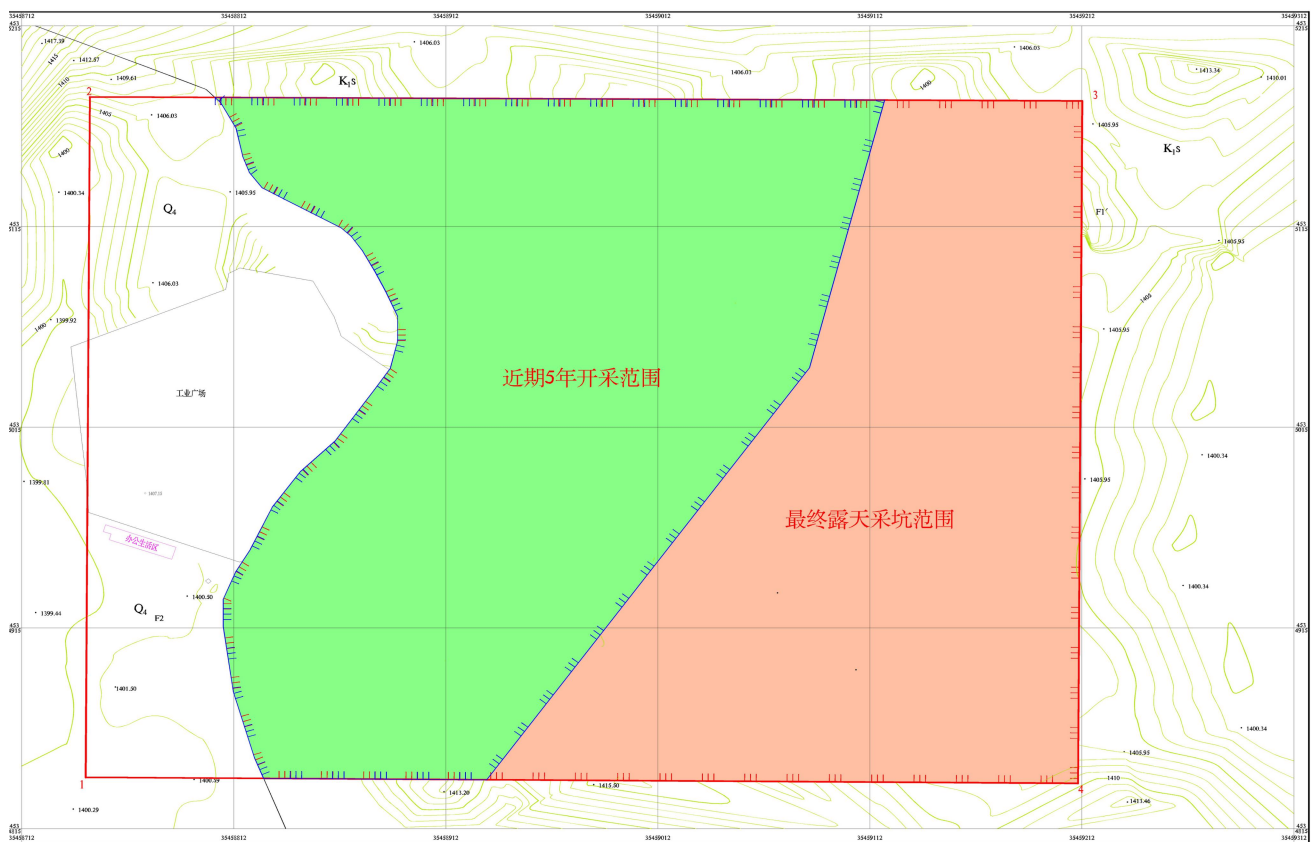


图 1-3 近期开采范围

六、矿山废水的排放量及处置情况

（一）废水处置情况

采矿排出的废水主要是凿岩、洒水降尘废水，此废水除浊度偏高外，受污染较轻，不含有害物质，且由于露天开采为安山玄武岩矿石，此水可经自然沉淀后排放。生活中产生的废水及办公生活区产生的污水量较少，经消毒处理后进行排放，对水环境基本上无影响。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿自 2006 年 3 月取得采矿权，于 2007 年 11 月建矿，取得采矿权以来，仅 2012 年开展了生产工作，矿山生产规模：6.00 万 m³/a。截止到 2016 年 3 月 31 日，矿山查明建筑石料矿石资源储量为 83.11 万 m³。其中：动用量为 1.90 万 m³，保有推断资源量为 81.21 万 m³。2017 年-2021 年停产，截止 2022 年末矿山累计动用矿石量 3.11 万 m³，保有建筑石料矿石量（推断资源量）80.00 万 m³。2023 年矿山未开采，未动用矿山资源储量。现状采用露天开采方式，自上而下分台阶开采，公路开拓汽车运输方案。矿区内没有架设破碎筛分设备，矿山产品为建筑石料原矿。

二、矿山开采现状

根据现场调查，矿山现状已形成露天采坑 1、露天采坑 2、露天采坑 3、露天采坑 4、渣堆、排土场 1、排土场 2、排土场 3、排土场 4、工业场地、办公生活区、矿区道路（见影像图 1-4）。现分述如下：

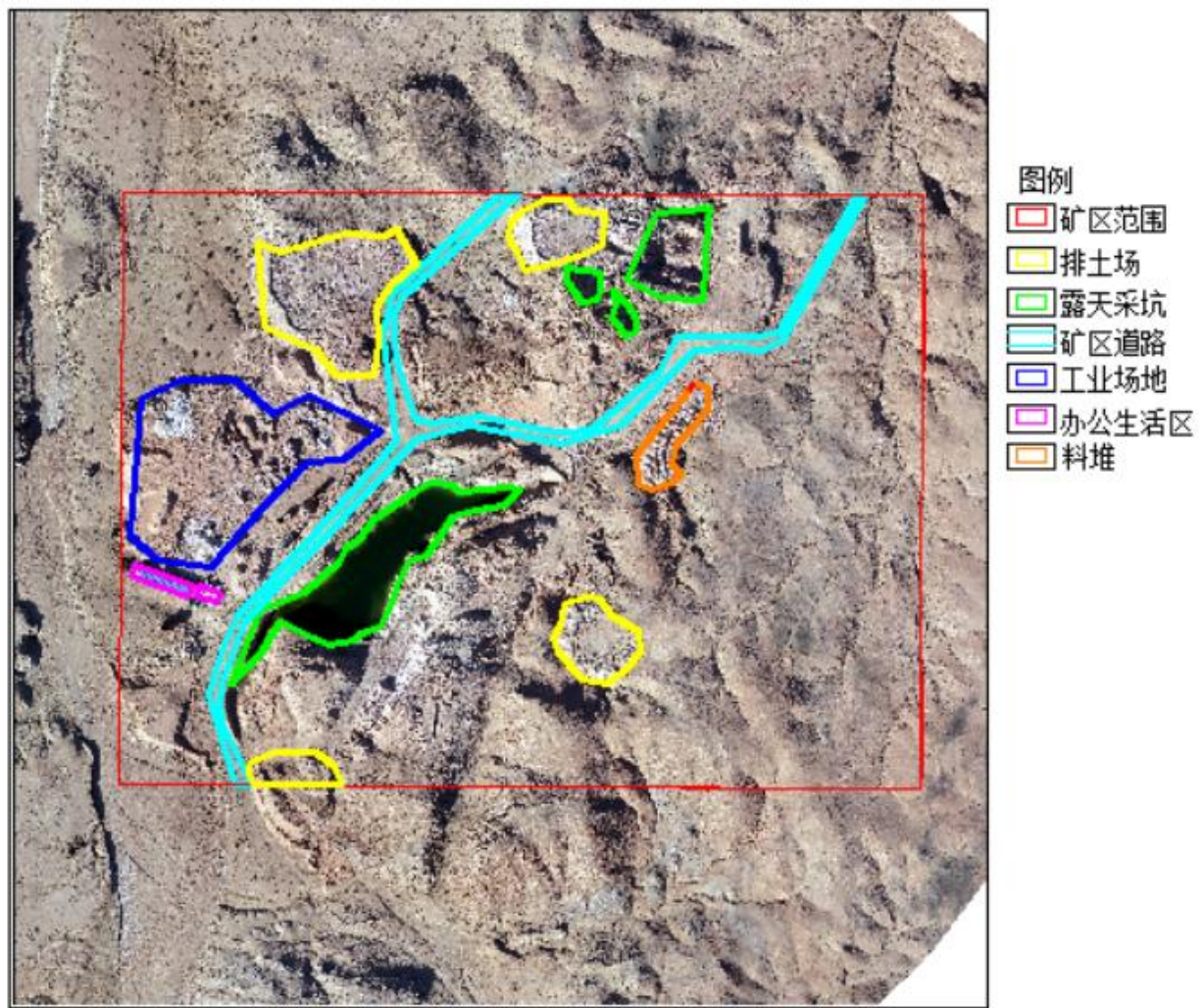


图 1-4 现状采矿单元位置分布示意图

1、露天采坑 CK1

露天采坑 CK1 位于矿区西南部，呈西南东北方向延伸，采坑长约 59m，宽约 13m，坑口占地面积约为 17940m²。采坑边坡约 65°，局部陡立边坡达到 70-75°；由于历年未开采，大气降水在坑内形成一处汇水区，积水区域水深最浅处位于采坑西壁中部，水深 1.7m；最深处位于采坑中部偏西，水深 5.9m，汇水区存在超层开采现象，现状超层开采区已完成回填治理。现状边坡较稳定，未见滑坡崩塌现象，历史上未发生崩塌、滑坡地质灾害，对后期开采也基本不会造成影响。详见照片 1-1。

2、露天采坑 CK2

露天采坑 CK2 位于矿区北部，采坑长约 21m，宽约 5-13m，采坑坑口面积 321m²。采坑边坡约 65°，现状边坡较稳定，未见崩塌现象。详见照片 1-2。



照片 1-1 露天采坑 CK1



照片 1-2 露天采坑 CK2

3、露天采坑 CK3

露天采坑 CK3 位于矿区北部，采坑长约 10m，宽约 4-8m，采坑边坡约 65° ，采坑坑口面积 144m^2 。现状边坡较稳定，未见崩塌现象。详见照片 1-3。

4、露天采坑 CK4

露天采坑 CK4 位于矿区北部，采坑长约 66m，宽约 40-55m，采坑边坡约 65° ，采坑坑口面积 3610m^2 。现状边坡较稳定，未见崩塌现象。详见照片 1-4。



照片 1-3 露天采坑 CK3



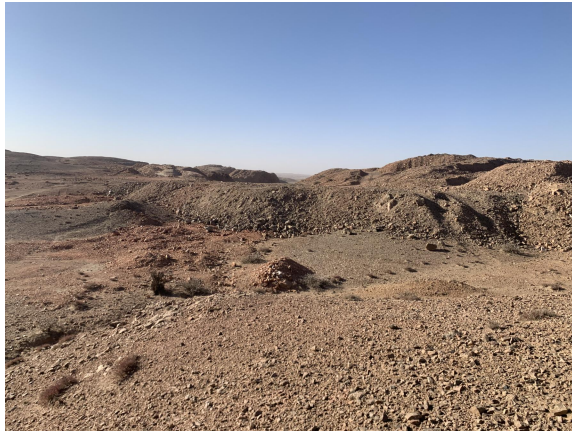
照片 1-4 露天采坑 CK4

5、排土场 1

排土场 1 位于矿区北部，长约 26m，宽约 19m，高度约 9m，占地面积约 1620m^2 。排土场 1 总堆置容积 16983m^3 。现状边坡较稳定，未见崩塌现象。详见照片 1-5。

6、排土场 2

排土场 2 位于矿区中间部分，长约 25m，宽约 20m，高度约 8m，占地面积约 1734m^2 。排土场 2 总堆置容积 18232m^3 。排土场采用单台阶式排土，台阶高度为 5 m，排土场坡面角约为 40° 。现状边坡较稳定，在降雨影响下不存在崩塌地质灾害隐患。详见照片 1-6。



照片 1-5 排土场 1



照片 1-6 排土场 2

7、排土场 3

排土场 3 位于矿区南部，长约 23m，宽约 21m，高度约 4m，占地面积约 1714m^2 ，排土场 3 总堆置容积 7872m^3 。其中约 1068m^2 超出采坑证范围外堆放。现状边坡较稳定，未见崩塌现象。

8、排土场 4

排土场 4 位于工业场地西北部，采矿区范围内，长约 43m，宽约 37m，高度约 8m，占地面积约 6145m^2 。排土场 4 总堆置容积 76048m^3 。现状边坡较稳定，未见崩塌现象。详见照片 1-7。



照片 1-7 排土场 4

9、渣堆

位于矿区东部，长约 47m，宽约 11m，高度约 3m，该区域占地面积约 1821m^2 。总堆置容积 6417m^3 。

10、工业场地

位于矿区西部，长约 70m，宽约 57m，占地面积 14786m^2 。经矿权人介绍，矿山产品为石料原矿，矿区不建设破碎生产线，工业广场主要功能是产品堆放。详见照片 1-8。



照片 1-8 工业场地

11、办公生活区

办公生活区位于工业场地南侧，结构为彩钢结构和砖混结构，彩钢结构占地面积约 213m^2 ，砖混结构占地面积 92m^2 。高度约 2.8m。停车场占地面积约 230m^2 。主要功能是矿山办公，工人宿舍餐厅及物资存放。详见照片 1-9。



照片 1-9 办公生活区

12、矿区道路

矿区内已经形成的道路总长度约 599m，路宽平均 4m，占地面积约 2961m^2 。详见照片 1-10。



照片 1-10 矿区道路

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

本区属典型荒漠化大陆性气候，夏季酷热，冬季严寒，昼夜温差较大。据乌力吉气象站统计资料，年平均气温 6.2℃，最高可达 38℃，最低为-30.7℃；历年月平均最高与平均最低温差最大可达 22.6℃，区内多年平均降水量 105.3mm，最大年降水量 168.0mm（1975 年），最小年降水量 52.1mm（1965 年），多年平均蒸发量 3179.7mm。本区 3-5 月为风季，多西北风，最大风速可达 24m/s。霜冻期在 10 月至次年 4 月，最大冻土深度可达 1.70m。

二、水文

区内地表水系不发育，无常年性地表径流，只在 7-8 月雨季形成暴雨过后才有短暂洪流形成。

三、地形地貌

矿区海拔高程 1399-1419.38m，相对高差 20m，总体地势东南高西北低。区内沟谷不发育，植被稀疏。地貌形态特征为低山丘陵，丘陵顶部呈浑圆状，基岩裸露，坡角为 10—30° 见照片 2-1。



照片 2-1 矿区地形地貌（镜向东）

四、土壤

矿区由于受当地地形、地貌、岩性、气候、植被和水文地质条件等因素的影响，大部分区域基岩裸露，土壤不发育，土壤类型单一。地表多被粗沙、碎砾石覆盖，仅在沟谷及地势

相对低洼区域见少量主要由冲洪积物、风积物及岩矿石经风化剥蚀形成的石质土和灰棕钙土，其平均厚度不足 0.1m。见照片 2-2。

五、植被

矿区地表植被类型属荒漠、半荒漠植被类型。区内降水少、风沙多、相对湿度低，植被覆盖率低，生态系统缺乏骨干因素，仅在沟谷及地势相对低洼区域见少量植被生长，植被覆盖度一般 $\leq 5\%$ ，群落高度一般 $< 10\text{cm}$ 。当地主要以骆驼刺、沙冬青等为主，见照片 2-3、2-4。



照片 2-2 土壤剖面



照片 2-3 矿区植被



照片 2-4 沙冬青

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地质

1、区域地层

该区域古生代地层缺失较多，现将地层由老至新叙述如下（详见区域地层简表）：

1、石炭系上统阿木山组（*Ca*）：主要岩性为灰绿色安山质晶屑凝灰岩、长石砂岩等。

2、白垩系下统巴音戈壁组（*Kb*）：主要岩性为紫红色砂质泥岩、砂岩、砂砾岩夹页岩等。

3、白垩系下统苏宏图组（*Ks*）：为一套中基性火山岩，主要岩性为灰绿、灰黑色安山岩，安山玄武岩夹砂岩、砂砾岩等，为矿区主要出露地层。

4、第四系全新统冲洪积层（*Qh^{pl}*）：主要岩性为中细砂、粘质砂土、砂质粘土、砂砾石。详见区域地层简表（表 2-1）。

表 2-1 区域地层简表

界	系	统	组	段	地层代号、接触关系	厚度 (m)	岩 性 特 征
新生界	第四系	全新统			<i>Qh^{pl}</i>	0—50	冲洪积层：中细砂、粘质砂土、砂质粘土、砂砾石。
中生界	白垩系	上统	乌兰苏海组		<i>Kw</i>	92.5	为一套湖相细碎屑岩沉积，主要岩性为砖红、桔黄色砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩等。
		下统	苏宏图组		<i>Ks</i>	448.2	为一套中基性火山岩，主要岩性为灰绿、灰黑色安山岩，安山玄武岩夹砂岩、砂砾岩等。
			巴音戈壁组		<i>Kb</i>	654.9	主要岩性为紫红色砂质泥岩、砂岩、砂砾岩夹页岩等。
古生界	石炭系	上统	阿木山组		<i>Ca</i>	433.9	灰绿色安山质晶屑凝灰岩、长石砂岩等。

2、构造

大地构造位置位于华北地台（I），内蒙台隆（I₂），阴山断隆（I₂²）。该区域大的构造特征主要为北东—南西向分布的一系列褶皱、断裂和岩浆岩，主要断裂带有德斯特乌拉断裂带、狼山东麓断裂带等。

3、岩浆岩

该区域大面积出露二叠纪钾长花岗岩（*K_γ*）。

（二）矿区地质

1、地层

矿区范围内出露地层缺失较多，由老到新叙述如下：

白垩系下统苏宏图组（*K_{1s}*）：分布于核实区中部及东部。岩性为深灰色、灰绿色、灰黑色安山岩。地层倾向东，倾角 10~15°。地层出露厚度是几十米至几百米。

第四系（Q）：分布于西部。主要岩性为风成砂土、砂砾石。

2、构造

核实区地层呈单斜构造。

3、岩浆岩

核实区没有侵入岩出露。

二、地质构造

矿区地层呈单斜构造。

三、区域地壳稳定性

根据 GB/18306—2015《中国地震参数区划图》（1：400 万）、《中国地震动峰值加速度区划图》，本区地震动峰值加速度为 0.20(g)，比照《中国地震烈度区划图》(2015)对照烈度为Ⅷ度。区域地壳稳定性较好。

四、矿区水文地质条件

矿区属典型的大陆干旱气候。无常年性地表径流。安山玄武岩的矿物成分中不含有毒有害的物质及放射性元素，不会造成地下水及地表水体的污染。核实区内的充水因素主要是大气降水，且年平均降水量远远小于年平均蒸发量，雨季主要集中在 7、8、9 月份。矿区地下水位标高为 1390m。

矿区内矿体及围岩均为安山玄武岩，裂隙不发育，透水性差，含水性弱，不会对露天采坑造成影响。本方案设计采矿最低标高 1400m，矿层位于当地最低侵蚀基准面（1399m）之上，地形有利于矿坑自然排水。总之，核实区水文地质条件属于简单类型。因此根据《矿区水文地质勘探规范》（GB12719—91）将本矿区水文地质勘探类型划分为第二类第一型，水文地质条件属简单的矿区。

（一）含水层类型及特征

根据矿区含水层的岩性特征和含水介质，将矿区地下水划分为基岩裂隙含水层。矿区基岩长期裸露地表，风化裂隙较为发育，裂隙深度不稳定，一般在 25m 左右，透水性良好。地下水埋深大于 10m，在采坑中未见有地下水，地下水对矿床开采影响较小。

（二）矿床主要充水因素分析

矿体所处地形位置较高，矿体最低开采标高为 1400m，矿区地下水位标高为 1390m，地下水位标高低于矿体的露天开采设计的最低开采标高，主要充水因素为大气降水。

（三）地下水补给、径流、排泄条件

矿区地下水的补给主要靠大气降水补给，富水性较弱，对矿床开采影响较少。矿区总体地形为东高西低，故此其径流是由东向西运动，排向矿区以外。

五、工程地质条件

（一）岩土体工程地质特征

根据矿区地层岩性、岩土体结构和工程地质特征，将矿区岩土体划分为砂土和坚硬岩两种类型：

1、硬质岩

分布于矿区大部，由白垩系下统苏红图组（K_s）灰绿色、灰黑色安山岩、安山玄武岩组成，大面积出露于矿区。岩石为块状构造，质地坚硬，裂隙不发育，完整性好，敲击声清脆，抗压强度大于 40MPa，吸水性小于 0.5%，压碎值小于 15%，为硬质岩类。工程地质条件良好。

2、砂土

主要分布在矿区的沟谷之中，为冲洪积物，岩性为砂、未分选的砾石等，承载力特征值 150-300kpa，工程地质条件一般。

（二）岩土体工程地质类型

本矿山开采方式为沿山坡露天开采，矿体及围岩均为安山玄武岩。岩石平均抗压强度 84.6MPa，属硬质岩；矿体节理、裂隙及断裂构造不发育；采矿时应控制最终边坡角在 60° 以内，且分层开采，分层台阶不应高于 10m，台阶宽度不低于 4m，以保证开采安全。据此，矿区工程地质勘探类型属第二类，工程地质复杂程度属简单型。

六、矿体地质特征

（一）矿体特征

矿区矿体赋存于白垩系下统苏宏图组（K_{1s}）中，岩性为安山岩。矿体总体走向呈南北向，倾向东，倾角在 10° -15° 之间。拟设置采矿权范围内，矿体呈一不规则四边形，地表南北长度约 339m，东西宽度约 320-410m，面积 126241 平方米。矿体呈正地形出露于山丘之上，矿体估算标高为 1419.78-1400.00m，最大采深为 19.78m。

（二）矿石质量

1、矿物成分

矿石风化面呈灰绿色，新鲜面呈灰黑色；无斑填间结构，块状构造。岩石中矿物细小，其中半自形-自形的斜长石长条状小晶体呈杂乱状分布，斜长石构成的不规则格架中被细粒

状皂石、伊丁石、黑云母、金属矿物及火山玻璃填充，呈填间结构，各矿物分布均匀，构成块状构造。

斜长石：50-55%；粒径 0.04-0.18mm，弱绢云母化、局部碳酸盐化。

皂石：15-22%；由辉石及橄榄石蚀变形成。

伊丁石：为辉石及少量橄榄石蚀变形成，普遍具橄榄石假象。

黑云母：普遍呈细小鳞片状及雏晶集合体，局部弱绿泥石化，片径<0.1mm。

金属矿物：以磁铁矿为主，呈它形-半自形粒状，粒径<0.09mm。

杏仁体：使岩石局部显杏仁状构造，杏仁体边界普遍呈不规则港湾状，大多被纤维状皂石及少量绿脱石充填。

2、化学成分

矿石化学成分见表 2-2。

表 2-2 矿石化学分析结果一览表

样品编号	分析项目化验结果 (x10 ²)							
	CaO	TiO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SO ₂	K ₂ O	Na ₂ O
H1	1.02	0.21	47.77	0.81	17.42	0.043	4.50	3.53
H2	2.16	0.28	50.18	0.97	17.47	0.043	3.34	4.34
平均含量	1.59	0.26	48.98	0.89	7.45	0.043	3.92	3.94

该矿石中硫化物含量较低，符合国家标准（GB/T 14684-2001）（C₃₀混凝土和建筑砂浆用）石料 SO₃ 含量<0.5%的要求。

3、矿石类型

矿石自然类型简单，为灰绿、灰黑色—深灰色块状安山玄武岩。

矿石工业类型属于建筑石料用岩浆岩。

4、矿体围岩和夹石

岩体及围岩均属厚层安山玄武岩，岩性致密坚硬，连续性好，裂隙不发育。矿体无夹石。

第三节 矿区社会经济概况

一、乌力吉苏木社会经济概况

乌力吉苏木距旗府所在地巴彦浩特 270 公里，西与阿拉善右旗阿拉腾敖包镇相连，北与蒙古国交界，边境线长约 85 公里。苏木总面积 7707 平方公里，下辖 3 个嘎查，辖区内有 25 个行政事业单位，19 家企业（其中，矿产资源类企业 11 家、加油站 5 家、加气站 3 家）。总人口 515 户 1091 人（第七次全国人口普查数据）。现有低保户 10 户 22 人，残疾人 50 人。

有守土戍边户 21 户 68 人。乌力吉苏木党委下设 7 个党支部，其中嘎查党支部 3 个、机关事业单位党支部 3 个、离退休党支部 1 个。共有党员 115 名。

全苏木耕地面积 60 亩（国土三调数据；无永久基本农田），林地 12 万亩（国土三调数据），草地面积 748.1 万亩（国土三调数据）。牲畜存栏量 3.6 万头（只）。累计培育家庭牧场 69 户，建成白绒山羊和骆驼产业牧民专业合作社 3 处，认定盟级白绒山羊核心群 2 户、骆驼产业核心户 1 户，辐射带动周边 112 户农牧民增收致富。

交通区位便捷发达。境内 G7 京新高速、省道 S311、S218、S331 等干线公路以及临策铁路线构成发达的交通运输网络。随着乌力吉口岸开放，口岸至苏宏图铁路陆续建设，正在逐渐成为阿左旗向北开放的新“桥头堡”；戈壁风光资源富集。根据测算风电开发潜力为 500 万千瓦，光伏开发潜力为 1000 万千瓦。2023 年，大唐能源和中国电建乌力吉 500MW 风电项目落地投产，总投资 33.35 亿元，安装风机 84 台，逐步成为推动高质量绿色发展新引擎；生物资源品质上乘。境内有白绒山羊、双峰驼、肉苁蓉、锁阳等沙生动植物资源，质地天然、品色上乘，现有那木格苁蓉锁阳沙生产品加工基地、饲草料仓储库、特色产品加工车间、乡村振兴示范点带货直播间，奇石文化广场等产业设施。通过注册商标、设计专属礼盒，利用抖音、快手等网络平台直播带货形式，“当地好物”逐渐被外界熟知；文旅资源得天独厚。自然风貌以残山、沙漠、丘陵、戈壁、荒漠为主，沙日扎庙、玛瑙山、天降陨石、古石器加工场、古岩画、共产国际秘密通道红色驿站等观光景点为连环的景点线路，构成独具特色过境短途体验游玩版图。

第四节 土地利用现状

一、矿区土地利用结构

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿区面积 0.1589km²。

依据《第三次全国国土调查土地分类》标准、2022年度变更调查数据库，土地利用类型为裸土地、裸岩石砾地、采矿用地3种二级用地类型。面积和权属状况见表2-3。

表 2-3 项目区土地利用现状统计表

矿 区	地类				面积 (hm ²)	比例 (%)	权属	
	一级		二级				类别	名称
龙 华 工 贸	12	其他 土地	1206	裸土地	0.1095	0.69	集体土地	阿拉善左旗乌力 吉苏木温都尔毛 道嘎查
			1207	裸岩石砾地	8.2464	51.90		
	06	工矿仓 储用地	0602	采矿用地	7.5333	47.41		

合计	15.8892	100.00	-
----	---------	--------	---

二、矿区土地权属

矿区总面积：0.1589km²，土地权属为阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查集体所有，矿方正在办理用地手续，与嘎查签订了土地租赁协议，土地权属明确，不存在争议土地。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、基础设施

根据现场调查，矿区内无铁路、公路、水利、电力等重要工程设施，人类工程活动一般，无其它地质遗迹、人文景观、自然保护区及旅游风景区，亦无其它基础设施。

二、矿区内村庄分布情况

根据现场调查及收集资料，矿区内及周边无村庄分布。

三、周边矿山分布情况

根据现场调查，周边仅分布阿拉善左旗龙华工贸有限责任公司石料矿一处矿山。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境治理方案编制情况

根据现场调查及资料收集，矿山于2012年提交了《内蒙古自治区阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（以下简称原治理方案），原治理方案设计工程量及治理工程验收情况如下：

（一）工程范围及内容

根据治理方案，近期治理时限为3年（2016年6月～2019年5月），治理内容详见表2-4。

表 2-4 近期治理工程进度表

治理时限	治理工程内容	治理工程量
2016年6月-2017年5月	在露天采场周边设置网围栏；开采面处设置警示牌；清除采场边帮危岩体。	网围栏：160m 警示牌：8块 清危岩体：300m ³
2017年6月-2018年5月	在露天采场周边设置网围栏，清除采场边帮危岩体。	清危岩体：300m ³ 网围栏：160m
2018年6月-2019年5月	在露天采场周边设置网围栏，清除采场边帮危岩体。	清危岩体：300m ³ 网围栏：160m

（二）分期治理完成情况

2019 年 12 月 13 日，阿拉善左旗自然资源局对本期治理工程进行了现场验收。经验收组现场查验，本期内阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿在露天采坑四周设置了网围栏及警示牌；对露天采坑边坡进行了危岩体清除；对生产中产生的废渣进行了集中堆放，并对废渣堆进行了平整整形，治理面积约 2000m²（详见表 2-5）。

据调查，该矿近期地质环境治理工程累计投入资金约 2 万元。

表 2-5 治理区域拐点坐标表

治理区	拐点编号	西安 80 直角坐标系（3° 带）	
		X	Y
废渣堆	1	4535033.78	35458670.46
	2	4535060.29	35458730.31
	3	4535031.16	35458741.77
	4	4535005.93	35458682.59

（三）治理情况

1. 对露天采坑周围设置了网围栏和警示牌。



照片 2-4 布设的网围栏

2. 对排土场边坡进行了边坡整形，治理后排土场坡度较缓，与周边地形地貌相协调，治理效果良好。



照片 2-5 排土场治理现状

3. 对露天采坑和废石场边坡进行监测。
4. 对露天采坑越界开采区域进行回填治理。



照片 2-6 露天采坑治理现状

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本次以内蒙古自治区阿拉善盟左旗巴彦西别南矿区冶镁白云岩矿为例，进行矿山地质环境治理与土地复垦分析。该矿开采方式为露天开采，矿区面积 0.8953km²，生产规模 20 万 t/a，隶属阿拉善左旗巴彦诺日公苏木管辖。其矿山地质环境治理措施如下：

（一）工程范围及内容

根据分期治理方案，本期治理时限为 3 年（2015 年 6 月～2018 年 5 月），工作部署如下：

1、露天采坑

本期设计在 3 个露天采坑外围设置网围栏，总长 2090m，设置警示牌共 8 个；对采坑围岩进行危岩体清除，清除量 3800m³；设计在露天采坑 1 和露天采坑 2 内设置监测点各 1 处，主要监测采坑边坡稳定性。

2、渣堆

对废渣堆 1 和废渣堆 5 进行平整治理，平整总量 4216m³。

（二）分期治理完成情况

2018 年 9 月 8 日，阿拉善左旗自然资源局对本期治理工程进行了现场验收。经验收组现场查验，本期矿山地质环境治理中，阿拉善左旗巴彦西别南矿区冶镁白云岩矿在露天采坑外围设置网围栏约 1500m，设置警示牌共 8 个；对露天采坑围岩进行了危岩体清除；对废渣堆 1、废渣堆 5 进行了平整、整形，总面积 3137m²；在工业广场四周设置了防尘网，原料进行了集中堆放。

据调查，该矿近期地质环境治理工程累计投入资金约 10 万元。

三、取得的经验教训

通过对同类矿山的治理复垦案例分析可以看出，本区土壤贫瘠、降水量较少，复垦土源、植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是覆土的土源和充足的水源保障更加重要。此外，由于矿区基岩裸露，只在沟谷及地势低洼处有冲洪积物、风积物及岩矿石经风化剥蚀形成的砂砾及砂土零星分布，其分布厚度小。

本地区属于干旱大陆性气候区，半干旱、半沙漠草原气候带，降水量小；本方案设计采矿最低标高 1400m，矿层位于当地最低侵蚀基准面（1399m）之上，地形有利于矿坑自然排水。只有季节性雨水是本矿区内水资源的主要来源。借鉴以往复垦经验，本次矿山复垦植被主要选择耐旱性强的植物为主，恢复方式为自然恢复。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作严格按照国土资源部颁发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行，工作程序见图 3-1。

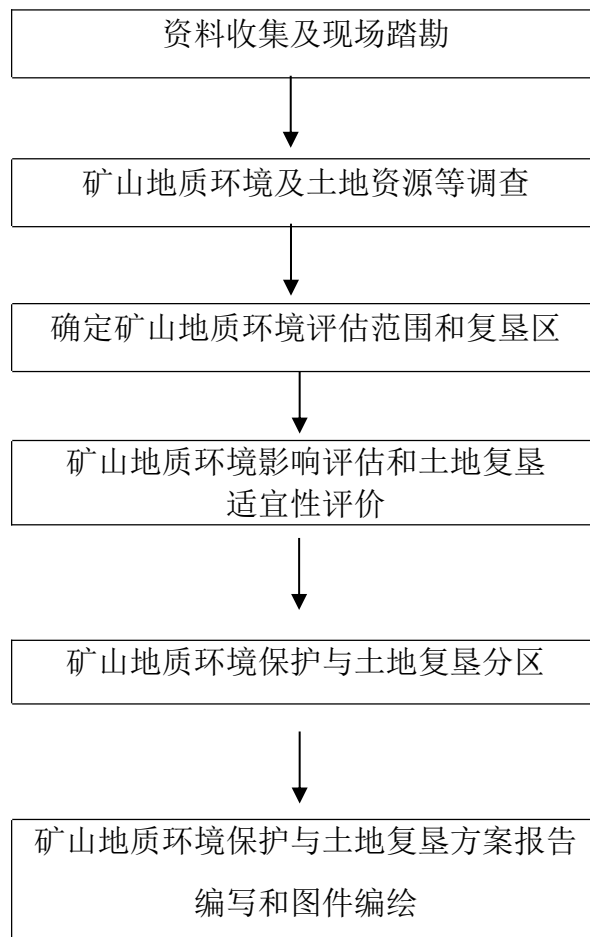


图 3-1 工作程序框图

一、调查范围及方法

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料矿，矿区范围内已有地表工程主要有露天采坑、渣堆、排土场、工业场地、办公生活区及矿区道路等。

根据矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地范围，本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动影响到的范围，采用地质调查的穿越法、追索法相结合的实地调查和问询调查方式进行矿山地质环境与土地资源调查。

二、调查内容

（一）矿山地质环境

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

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

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

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

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

7、采矿活动对地表设施的影响及破坏。

8、本矿区对由于开采引发的矿山地质环境问题已采取的防治措施及治理效果，周边矿山比较成功的地质环境治理案例。

（二）土地复垦

1、基本情况调查

（1）植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度，人工植被包括栽植的乔木林、灌木林、人工草地及农作物类型，同时对于植被的灌溉标准进行调查。

（2）水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

（3）社会经济情况调查：包括调查年度在内的3年乡镇人口、农业人口、人均耕地、农业总产值、财政收入、人均纯收入等。

2、已损毁土地调查

（1）挖损土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、最大深度、坡度、积水面积、积水深度、水质、土地利用状况、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

（2）工业场地、排土场、办公生活区等压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

(3) 其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

(4) 道路、水利、电力、通信基础设施损毁调查：位置、数量、面积、损毁时间、损毁情况。

3、已复垦土地调查

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

(2) 地形调查：包括地面坡度、平整度。

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

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

(5) 配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

4、拟损毁土地调查：

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

(2) 道路、水利、电力、通信拟损毁基础设施调查：位置、数量、面积、拟损毁时间。

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

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011) (以下简称“编制规范”)，矿山环境影响评估范围根据矿山地质环境调查确定，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不良地质因素存在的范围。

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司建筑石料矿，采矿许可证范围面积 0.1589km^2 ，根据开发利用方案的规划设计，以及矿山现状地质环境的调查，评估范围包括采矿许可证范围以及位于采矿许可证范围外的排土场 3 部分范围，矿区范围外涉及面积 0.0011km^2 ，确定评估区面积共为 0.16km^2 。

(二) 评估级别

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)，附录 A、表 A.1，采用评估区重要程度、地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定地质矿山

环境影响评估精度级别。

1、评估区重要程度

评估区及周边没有国家和自治区政府规定的矿产资源禁采区；没有其它法律法规不允许开采的地区，也没有自治区级以上风景名胜区、自然保护区、森林公园、地质遗迹保护区及历史文物保护区；没有根据自治区生态保护需要划定的生态脆弱区；也没有城市规划区、基本农田保护区及国防工程设施圈定的军事禁区；评估区内也没有铁路、重要交通要道、重要建筑设施、重要湖泊分布；评估区及周边无常住人口、重要旅游景区、较重要水源地。

评估区破坏土地资源类型为其他土地。根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B、表 B.1，评估区重要程度为“一般区”。

2、矿山地质环境条件复杂程度

（1）水文地质条件

矿区属典型荒漠化大陆性气候。无常年性地表径流。安山玄武岩的矿物成分中不含有毒有害的物质及放射性元素，不会造成地下水及地表水体的污染。核实区内的充水因素主要是大气降水，且年平均降水量远远小于年平均蒸发量，雨季主要集中在 7、8、9 月份。

矿区内矿体及围岩均为安山玄武岩，裂隙不发育，透水性差，含水性弱，不会对露天采坑造成影响。本方案设计采矿最低标高 1400m，矿层位于当地最低侵蚀基准面（1399m）之上，地形有利于矿坑自然排水。总之，核实区水文地质条件属于简单类型。因此根据《矿区水文地质勘探规范》（GB12719—91）将本矿区水文地质勘探类型划分为第二类第一型，水文地质条件属简单的矿区。

（2）工程地质条件

本矿山开采方式为沿山坡露天开采，矿体及围岩均为凝灰岩。岩石平均抗压强度 84.6Mpa，属硬质岩；矿体节理、裂隙及断裂构造不发育；采矿时应控制最终边坡角在 60° 以内，且分层开采，分层台阶不应高于 10m，台阶宽度不低于 4m，以保证开采安全。据此，矿区工程地质勘探类型属第二类，工程地质复杂程度属简单型。

（3）地质构造

矿区内未见大的断裂。断裂对采矿影响较小。

（4）矿山地质环境问题

现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。

（5）矿山地质环境现状

采空区面积和空间小，无重复开采，采动影响较轻。

（6）地形地貌

地貌单元类型较单一，地貌形态特征为低山丘陵，丘陵顶部呈浑圆状，基岩裸露，坡角为 10—30°。

综上所述，确定矿山地质环境条件复杂程度为“简单”类型。

3、评估级别的确定

经综合评定，评估区重要程度为较重要区，生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为简单，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，矿山地质环境影响评估分级表（附录 A 表 A.1），确定本次矿山地质环境影响评估为三级，见表 3-1。

表 3-1 矿山地质环境影响评估分级分析表

项目	分析要素	分析结果
评估区重要程度	1. 评估区内未有村庄分布； 2. 评估区内无重要交通要道或建筑设施； 3. 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4. 评估区无重要水源地； 5. 破坏土地类型主要为采矿用地和裸岩石砾地。	一般区
矿山建设规模	8.0 万 m ³ /a（露天开采）	中型
露天开采地质环境条件复杂程度	1. 水文地质条件简单，开采矿层位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域强含水层或地表水联系不密切，根据历年动态检测成果资料显示，采坑积水高度无变化，采场涌水量很小； 2. 矿体和围岩皆为块状整体结构为主，岩性致密、坚硬，稳定性好，不良工程地质问题发生的可能性较小； 3. 矿区地层地质构造比较简单； 4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小； 5. 地貌形态特征为低山丘陵，丘陵顶部呈浑圆状，基岩裸露，坡角为 10—30°，相对高差较小。	简单
评估级别	三级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

（一）地质灾害现状分析

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等。

矿区海拔高程 1399-1419.38m，相对高差 20m，总体地势东南高西北低。区内沟谷不发育，植被稀疏。地貌形态特征为低山丘陵，丘陵顶部呈浑圆状，基岩裸露，坡角为 10—30°，自然状态下无滑坡、崩塌等地质灾害。评估范围内虽已进行矿山开采，但为露天开采，没有形成地下采空区，现状条件下不存在地面塌陷灾害；评估范围内也无集中供水水源地，不存在地裂缝、地面沉降等地质灾害。

矿区沟谷汇水面积较小，水动力条件不足，且无松散物来源，现状条件下，不存在泥石流地质灾害。

矿区现状地表工程主要有：露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）、排土场（1、2、3、4）、工业场地、办公生活区、渣堆、矿区道路，其地质灾害影响现状如下：

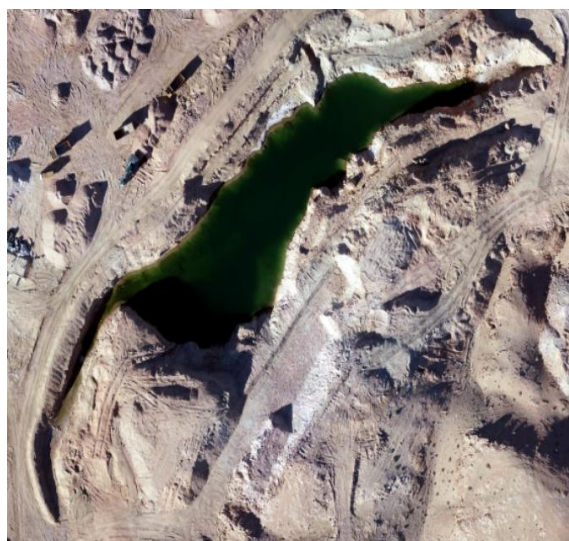
1、露天采坑

露天采坑 CK1：分布于矿区中部，呈西南东北方向延伸，采坑长约 59m，宽约 13m，平均深约 15m，采坑边坡约 65°，局部陡立边坡达到 70-75°，坑口占地面积约为 17940m²。采坑有越界开采现象，坑底现状存在大气降水积蓄，积水区域水深最浅处位于采坑西壁中部，水深 1.7m；最深处位于采坑中部偏西，水深 5.9m，水体平均深度 3.76m，现状超层开采区已完成回填治理。现已形成 1410m 一个开采台阶，台阶高度约 5m，现状边坡角 60°左右。边坡岩石是凝灰岩，岩石相对完整。

考虑到现状采坑边坡较高，局部坡度较陡。在降水、机械、地震等外力作用下，可能存在崩塌、滑坡地质灾害隐患，露天采坑 CK1 地质灾害影响程度“严重”。见照片 3-1、3-2。



照片 3-1 露天采坑 CK1 治理效果



照片 3-2 露天采坑 CK1

露天采坑 CK2：采坑位于矿区北部，采坑长约 21m，宽约 5-13m，高度约 2-3m，采坑边坡约 55° ，采坑坑口面积 321m^2 。据调查，现状边坡较稳定，未见崩塌现象，地质灾害影响程度“较严重”。

露天采坑 CK3：位于矿区北部，采坑长约 10m，宽约 4-8m，高度约 2-3m，采坑边坡约 60° ，采坑坑口面积 144m^2 。现状边坡较稳定，未见崩塌现象，地质灾害影响程度“较严重”。

露天采坑 CK4：位于矿区北部，采坑长约 66m，宽约 40-55m，高度约 2-3m，采坑边坡约 55° ，采坑坑口面积 3610m^2 。地质灾害影响程度“较严重”。

2、排土场

排土场 1：位于矿区北部，长约 26m，宽约 19m，堆放高度约 2-3m，占地面积约 1620m^2 。排土场 1 总堆置容积 998m^3 。现状边坡角 50° 左右。现状边坡较稳定，未见崩塌现象。地质灾害影响程度“较轻”。

排土场 2：位于矿区中间部分，长约 25m，宽约 20m，堆放高度 3-5m，占地面积约 1734m^2 。排土场 2 总堆置容积 1500m^3 。排土场采用单台阶式排土，台阶高度为 5 m，排土场坡面角约为 40° 。现状边坡较稳定，在降雨影响下不存在崩塌地质灾害隐患。地质灾害影响程度“较轻”。

排土场 3：位于矿区南部，采矿区范围内，长约 23m，宽约 21m，堆放高度 4-6m，占地面积约 1714m^2 。排土场 3 总堆置容积 1932m^3 。现状边坡角 50° 左右。历史上约 1068m^2 超出采坑证范围外堆放，现在已经完成治理。现状边坡较稳定，未见崩塌现象。地质灾害影响程度“较轻”。

排土场 4：位于工业场地西北部，采矿区范围内，长约 43m，宽约 37m，高度约 4-6m，占地面积约 6145m^2 。排土场 4 总堆置容积 6364m^3 。现状边坡角 50° 左右。在降雨影响下不存在崩塌地质灾害隐患。地质灾害影响程度“较轻”。

3、渣堆

位于矿区东部，长约 47, m，宽约 11m，高度约 3m，该区域占地面积约 1821m^2 。总堆置容积 1551m^3 。现状条件下，渣堆没有引发崩塌地质灾害，地质灾害影响程度“较轻”。

4、工业场地

位于矿区西部，长约 70m，宽约 57m，占地面积 14786m^2 。现状条件下，工业场地地质灾害不发育，地质灾害影响程度“较轻”。

5、办公生活区

办公生活区位于工业场地南侧，结构为彩钢结构和砖混结构，彩钢结构建筑占地面积约 213m²，砖混结构建筑占地面积 92m²，停车场占地面积约 230m²。主要为员工宿舍、办公室等。现状条件下，未发生过崩塌，地质灾害不发育，办公生活区地质灾害影响程度“较轻”。

6、矿区道路

矿区内已经形成的道路总长度约599m，路宽平均4m，占地面积约2961m²。为砂石土路，现状条件下，地质灾害不发育，办公生活区地质灾害影响程度“较轻”。

7、评估区其它区域

其他区域指评估区内未扰动区域。现状该区域未发现崩塌、滑坡等地质灾害，地质灾害影响程度较轻。具体见表 3-2。

表 3-2 矿山矿地质灾害现状评估表

评价单元	面积 (m ²)	现状地质灾害描述	现状地质灾害影响评估结论
露天采坑 CK1	17940	地质灾害中等发育	严重
露天采坑 CK2	321	地质灾害弱发育	较严重
露天采坑 CK3	144	地质灾害弱发育	较严重
露天采坑 CK4	3610	地质灾害弱发育	较严重
排土场 1	1620	地质灾害弱发育	较轻
排土场 2	1734	地质灾害弱发育	较轻
排土场 3	1714	地质灾害弱发育	较轻
排土场 4	6145	地质灾害弱发育	较轻
渣堆	1821	地质灾害不发育	较轻
办公生活区	535	地质灾害不发育	较轻
工业广场	14786	地质灾害不发育	较轻
矿区道路	2961	地质灾害不发育	较轻
合计	53331	-	-

(二) 矿山地质灾害预测分析

1、远期地质灾害预测

该矿属生产矿山，根据《开发利用方案》和矿权人生产计划，现状排土场位于未来采坑范围内，为不影响后续开采活动，尽快实现内排，计划在 2024 年开采时，优先将排土场（1、2、3、4）堆放的废石逐步回填到采坑，回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排，将渣堆内的废石全进行清运，在生产两年后，现状排土场、渣堆全部清运完毕。近期 5 年排土场（1、2、3、4）及渣堆，堆放的废石逐步回填到采坑，未来办公生活区、工业场地不再扩建；故只对远期地质灾害进行预测。根据《开发利用方案》设计，远期随着开采活动最终只形成一处露天采坑，可能引发地质灾害类型主要为崩塌。

(1) 最终露天采坑 CK

根据《开发利用方案》，本矿山矿体赋存情况及开采条件，矿体开采范围最终将形成一个形状不规则的露天采坑，采用自上而下台阶式开采，台阶高度为 5m，台阶之间预留 5m 的安全平台。上部最终境界面积 126241m²。开采最大深度 15m，最终边坡角 60°。

通过对矿山开采方案和露天采坑地层、地质构造以及采场台阶坡面角分析，预测露天开采过程中，在采矿机械振动、风化、雨水侵蚀等因素的影响下，将加剧坑壁岩层的裂隙发育，破坏原岩体的稳定性，致使岩体局部破碎，形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌。引发部位为露天采坑四周采掘面，发生崩塌的规模为小型，危害对象为施工人员和机械设施，其险情受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失大于或等于 100 万元。

依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（表 E.1）“矿山地质环境影响程度分级表”，预测最终露天采坑地质灾害影响程度为“严重”。

（2）工业场地

工业场地设置在矿区的西面，长约 70m，宽约 57m，工业场地占地面积 14786m²。后期不再扩建。工业场地内场地平坦，矿产品随采随运，堆体高度不会很高，预测崩塌地质灾害发生的可能性较小。

依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（表 E.1）“矿山地质环境影响程度分级表”，预测工业场地地质灾害影响程度为“较轻”。

（3）办公生活区

办公生活区设置在矿区西南侧地势平坦的地方，办公生活区结构为彩钢结构和砖混结构，彩钢结构占地面积约 213m²，砖混结构占地面积 92m²。高度约 2.2m。停车场占地面积约 230m²。主要功能是矿山办公，工人宿舍餐厅及物资存放。

依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（表 E.1）“矿山地质环境影响程度分级表”，预测办公生活区地质灾害影响程度为“较轻”。

（4）矿区道路

按照开发利用方案设计，未来矿区道路长度不再增加，最终矿区道路长度约 144m，最终路宽平均 4 米，矿区道路面积为 679m²。矿区道路地质灾害不发育。

依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（表 E.1）“矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿区道路地质灾害影

响程度为“较轻”。

综上所述，预测最终露天采坑 CK 地质灾害影响破坏程度为“严重”，工业广场、办公生活区、矿区道路及评估区其他地区地质灾害影响程度为“较轻”。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏

矿区内裂隙不发育，透水性差，含水性弱，不会对露天采坑造成影响。矿层位于当地最低侵蚀基准面（1399m）以上。矿山进行露天开采，露天采坑最低开采标高为 1400 m，因此，现状条件下，矿区开采对含水层结构影响较轻。

2、开采对矿区及附近水源的影响

矿区及附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源地，也无地表水体分布。现状条件下矿山开采对矿区及周围生产生活供水影响程度为“较轻”。

3、对地下水水质影响

（1）地下水

矿体最低开采标高高于当地侵蚀基准面。矿床主要充水含水层的容水空间为基岩裂隙，基岩裂隙水补给条件差，含水层富水性较弱。矿区的第四系冲洪积以及阴坡的腐植土层，残坡积层孔隙潜水含水量小，因此，采矿活动不会影响到地下水。

（2）生活污水

矿山基本无生活污水，对地下水水质无影响。

综上所述，根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，现状条件下采矿活动对含水层的影响程度较轻。

（二）矿区含水层预测分析

1、含水层结构破坏

矿区内裂隙不发育，透水性差，含水性弱，不会对露天采坑造成影响。矿层位于当地最低侵蚀基准面（1399m）以上。矿山进行露天开采，露天采坑最低开采标高为 1400 m，因此，预测矿区开采对含水层结构影响较轻。

2、开采对矿区及附近水源的影响

矿区及附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源地，也无地表水体分布。预测矿山开采对矿区及周围生产生活供水影响程度为“较轻”。

3、对地下水水质影响

(1) 地下水

矿体最低开采标高高于当地侵蚀基准面。矿床主要充水含水层的容水空间为基岩裂隙，基岩裂隙水补给条件差，含水层富水性较弱。矿区的第四系冲洪积以及阴坡的腐植土层，残坡积层孔隙潜水含水量小，因此，采矿活动不会影响到地下水。

(2) 生活污水

矿山基本无生活污水，对地下水水质无影响。

综上所述，根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测条件下采矿活动对含水层的影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

(一) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿区地形总体地势东南高西北低，地貌形态特征为低山丘陵。评估区内无重要交通要道及建筑物，评估区远离各类自然保护区、人文景观、地质遗迹和风景旅游区；无重要、较重要水源地，无村镇分布。评估区范围内土地类型为工矿仓储用地和其他土地。

根据现场调查，评估区范围内对原始地形地貌产生影响的主要为 4 处露天采坑、4 处排土场、渣堆、工业场地、办公生活区、矿区道路。

1、露天采坑 CK1

经现场实地调查，露天采坑 CK1 极大的改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状露天采坑 CK1 对地形地貌景观影响程度为“严重”。

2、露天采坑 CK2

经现场实地调查，露天采坑 CK2 改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状露天采坑 CK2 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

3、露天采坑 CK3

经现场实地调查，露天采坑 CK3 改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状露天采坑 CK3 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

4、露天采坑 CK4

经现场实地调查，露天采坑 CK4 改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状露天采坑 CK4 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

5、排土场

目前矿区范围内已形成 4 处排土场，编号分别为 1 号、2 号、3 号、4 号排土场。占地总面积为 11213m²，4 处排土场改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状排土场（1、2、3、4）对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

6、渣堆

经现场实地调查，渣堆长约 47m，宽约 11m，高度约 3m，该区域占地面积约 1821m²。总堆置容积 6417m³。渣堆的形成破坏了原生地形地貌景观的土地利用环境和植被生长环境，现状渣堆对原生的地形地貌影响和破坏程度“较轻”。

7、工业场地

工业场地长约 70m，宽约 57m，占地面积 14786m²。工业场地的形成破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。现状工业场地对原生的地形地貌影响和破坏程度“较轻”。

8、办公生活区

办公生活区位于工业场地南侧，结构为彩钢结构和砖混结构，彩钢结构占地面积约 213m²，砖混结构占地面积 92m²。停车场占地面积约 230m²。房屋建设规范，结构稳定，建筑高度及规模较小。办公生活区的建设破坏了原始地形地貌。对原生的地形地貌景观影响程度为“较轻”。

9、矿区道路

矿区道路建设运行多年，改变了原生的地形地貌景观，现状评估该区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

10、评估区其它区域

其他区域指评估区内未扰动破坏地段，对原生地形地貌景观基本无影响。

综上所述，露天采坑 CK1 对地形地貌景观影响破坏程度为“严重”，露天采坑（CK2、CK3、CK4）对地形地貌景观影响破坏程度为“较严重”，排土场、渣堆、工业广场、办公生活区、矿区道路及评估区其他地区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

（二）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

1、最终露天采坑 CK

根据《开发方案》设计，最终露天采坑上部最终境界面积 126241m²。开采最大深度 15m，自上而下台阶式开采，最终边坡角 60°。开采最低标高为 1400m。预测露天开采过程中，最终露天采坑破坏了原有地形地貌景观，极大的改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测最终露天采坑对该区的地形地貌景观的影响程度为“严重”。

2、工业场地

工业场地设置在矿区的西面，长约 70m，宽约 57m，工业场地占地面积 14786m²，后期不再扩建。工业广场的建设破坏了原始地形地貌，预测工业广场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

3、办公生活区

办公生活区位于工业场地南侧，结构为彩钢结构和砖混结构，彩钢结构占地面积约 213m²，砖混结构占地面积 92m²。停车场占地面积约 230m²。后期不在扩建，房屋建设规范，结构稳定，建筑高度及规模较小。办公生活区的建设破坏了原始地形地貌，预测对原生的地形地貌景观影响程度为“较轻”。

4、矿区道路

矿山通过简易道路连接各个工程单元，路宽平均 4m，占地面积约 998m²。近期 5 年随着开采范围扩大，矿区道路面积逐步减少。矿区道路的形成破坏了原始地形地貌，预测矿区道路对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

综上所述，预测最终露天采坑对地形地貌景观影响破坏程度为“严重”，工业场地、办公生活区、矿区道路及评估区其他地区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）矿区水土环境污染现状分析

1、矿区水土环境污染现状分析

水环境包括地表水和地下水环境。矿区及周边无地表水分布，对水土环境可能产生影响主要为矿山固体废弃物和生活污水（废水）对地下水水质的影响。

（1）固体废弃物对地下水质的影响

矿山现状废石不含有毒有害物质，不会通过淋滤作用对地下水水质造成影响，现状分析废石对地下水水质影响较轻。

矿区产生的生活垃圾收集后拉运至乌力吉垃圾填埋场处理，未扩散到矿区范围以外造成环境污染，固体废弃物妥善处置率达到 100%。矿山现状条件下产生的固体废弃物对地下水水质无影响。

（2）污水（废水）对地下水质的影响

矿山开采主要用水为生活用水，用水来源主要为外运拉水，采矿生产无废水产出，生活污水主要为蒸发排泄，矿山开采对水环境污染影响程度较轻。

2、土壤污染现状分析

本矿山土壤污染来源主要为生活污水，其水质符合杂用水标准，对土壤影响微弱。矿区内生活垃圾、一般固体废弃物可回收的集中定期处理，建筑垃圾等不可回收利用的一般固体废弃物回填于采坑之内，现状无固体废弃物污染土壤的问题。

现状不会对土壤造成明显影响。现状评估认为矿山开采对水土壤污染影响程度较轻。

（二）水土污染预测评估

1、矿区水土环境预测分析

（1）固体废弃物对地下水质的影响

矿山废石不含有毒有害物质，不会通过淋滤作用对地下水水质造成影响，预测分析废石对地下水水质影响较轻。

矿区产生的生活垃圾收集后拉运至乌力吉垃圾填埋场处理，未扩散到矿区范围以外造成环境污染，固体废弃物妥善处置率达到 100%。预测矿山产生的固体废弃物对地下水水质无影响。

（2）污水（废水）对地下水质的影响

矿山开采主要用水为生活用水，用水来源主要为外运拉水，采矿生产无废水产出，生活污水主要为蒸发排泄，矿山开采对水环境污染影响程度较轻。

结合现状分析，预测未来矿区开采过程中露天采坑涌水量较小，产生的废水主要为生活区排放的生活污水。生活污水不外排，按环保部门要求进行处理。预测矿山未来开采产生的污水（废水）不会对矿区地下水水质造成影响。预测未来采矿活动对矿区水环境影响较轻。

2、矿区土壤环境污染预测分析

本矿山土壤污染来源主要为生活污水，不含有毒有害物质，对土壤影响微弱。矿区内生活垃圾、一般固体废弃物可回收的集中定期处理，建筑垃圾等不可回收利用的一般固体废弃物回填于采坑之内，预测无固体废弃物污染土壤的问题。

六、矿山地质环境影响评估总述

（一）矿山地质环境影响现状评估

阿拉善左旗龙华工贸有限责任公司石料矿评估区现状存在矿山地质环境问题的单元主要为露天采坑 CK1。根据上述矿山地质环境问题现状评估结果，按照就重原则，矿山地质环境影响现状评估结果分为严重区、较严重区和较轻区。其中，严重区为露天采坑 CK1，较严重区为露天采坑 CK2、露天采坑 CK3、露天采坑 CK4，较轻区为渣堆、工业广场、办公生活区、矿区道路和评估区其他区域。矿山地质环境影响现状评估分区说明表见表 3-3。

表 3-3 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

评估分区	单元名称	面积(m ²)	现状矿山地质环境影响评估结果			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观影响	水土环境污染
严重区	露天采坑 CK1	17940	严重	较轻	严重	较轻
较严重区	露天采坑 CK2	321	较严重	较轻	较严重	较轻
	露天采坑 CK3	144	较严重	较轻	较严重	较轻
	露天采坑 CK4	3610	较严重	较轻	较严重	较轻
较轻区	排土场 1	1620	较轻	较轻	较轻	较轻
	排土场 2	1734	较轻	较轻	较轻	较轻
	排土场 3	1714	较轻	较轻	较轻	较轻
	排土场 4	6145	较轻	较轻	较轻	较轻
	渣堆	1821	较轻	较轻	较轻	较轻
	工业广场	14786	较轻	较轻	较轻	较轻
	办公生活区	535	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	2961	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其他地区	105569	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		158900	—	—	—	—

现状评估分区分述如下：

1. 矿山地质环境影响程度严重区

露天采坑 CK1：面积为 17940m²，该区现状可能存在崩塌、滑坡地质灾害隐患，影响程度严重；对含水层影响较轻；破坏原始低山地形地貌景观，破坏程度严重；对水土环境污染无影响。现状评估露天采坑 CK1 为矿山地质环境影响程度“严重区”。

2. 矿山地质环境影响程度较严重区

（1）露天采坑 CK2：面积为 321m²，该区现状目前边坡较稳定，未见崩塌现象，影响程度较严重；对含水层影响较轻；破坏原始低山地形地貌景观，破坏程度较严重；对水土环境污染无影响。现状评估露天采坑 CK2 为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

(2) 露天采坑 CK3: 面积为 144m^2 , 该区现状目前边坡较稳定, 未见崩塌现象, 影响程度较严重; 对含水层影响较轻; 破坏原始低山地形地貌景观, 破坏程度较严重; 对水土环境污染无影响。现状评估露天采坑 CK3 为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

(3) 露天采坑 CK4: 面积为 3610m^2 , 该区现状目前边坡较稳定, 未见崩塌现象, 影响程度较严重; 对含水层影响较轻; 破坏原始低山地形地貌景观, 破坏程度较严重; 对水土环境污染无影响。现状评估露天采坑 CK4 为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

3. 矿山地质环境影响程度较轻区

(1) 排土场 1: 面积为 1620m^2 , 该区现状未发生地质灾害, 影响程度较轻; 对含水层影响较轻; 破坏原始低山地形地貌景观, 破坏程度较轻; 对水土环境污染无影响。现状评估排土场 1 为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(2) 排土场 2: 面积为 1734m^2 , 该区现状未发生地质灾害, 影响程度较轻; 对含水层影响较轻; 破坏原始低山地形地貌景观, 破坏程度较轻; 对水土环境污染无影响。现状评估排土场 2 为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(3) 排土场 3: 面积为 1714m^2 , 该区现状未发生地质灾害, 影响程度较轻; 对含水层影响较轻; 破坏原始低山地形地貌景观, 破坏程度较轻; 对水土环境污染无影响。现状评估排土场 3 为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(4) 排土场 4: 面积为 6145m^2 , 该区现状未发生地质灾害, 影响程度较轻; 对含水层影响较轻; 破坏原始低山地形地貌景观, 破坏程度较轻; 对水土环境污染无影响。现状评估排土场 4 为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(5) 渣堆: 面积为 1821m^2 , 该区现状未发生地质灾害, 影响程度较轻; 对含水层影响较轻; 破坏原始低山地形地貌景观, 破坏程度较轻; 对水土环境污染无影响。现状评估渣堆为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(6) 工业广场: 面积为 14786m^2 , 该区现状未发生地质灾害, 影响程度较轻; 对含水层影响较轻; 破坏原始低山地形地貌景观, 破坏程度较轻; 对水土环境污染无影响。现状评估工业广场为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(7) 办公生活区: 面积为 535m^2 , 该区现状未发生地质灾害, 影响程度较轻; 对含水层影响较轻; 破坏原始低山地形地貌景观, 破坏程度较轻; 对水土环境污染无影响。现状评估办公生活区为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(8) 矿区道路：面积为 2961m²，该区现状未发生地质灾害，影响程度较轻；对含水层影响较轻；破坏原始低山地形地貌景观，破坏程度较轻；对水土环境污染无影响。现状评估矿区道路为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(9) 评估区其他地区：为现状不开采区域，面积 105569m²，目前，地质灾害不发育；对含水层、地形地貌景观、水土环境均无影响。现状评估区其他地区为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(二) 矿山地质环境影响预测评估

综合前面对地质灾害影响、含水层、地形地貌景观及水土污染预测评估结果，进行矿山地质环境影响预测评估分区。将评估区全区分分为矿山地质环境影响严重区、较轻区，详见表 3-4。

表 3-4 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

评估分区	单元名称	面积 (m ²)	矿山地质环境影响预测评估结果			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观影响	水土环境污染
严重区	最终露天采坑 CK	126241	崩塌、滑坡灾害, 影响严重	较轻	严重	较轻
较轻区	工业广场	14786	较轻	较轻	较轻	较轻
	办公生活区	535	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	679	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其他地区	16659	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		158900	—	—	—	—

1. 矿山地质环境影响预测评估严重区

(1) 最终露天采坑 CK

预计最终露天采坑面积约为 126241m²。其边坡可能引发的崩塌、滑坡地质灾害，影响程度严重；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染无影响。预测评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

2. 矿山地质环境影响预测评估较轻区

(1) 工业广场

占地总面积约为 14786m²。该区地质灾害不发育；对含水层、水土环境影响较轻；对地形地貌景观影响较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(2) 办公生活区

占地总面积约为 535m²。该区地质灾害不发育；对含水层、水土环境影响较轻；对地形地貌景观影响较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(3) 矿区道路占地总面积约为 679m²。该区地质灾害不发育；对含水层、水土环境影响较轻；对地形地貌景观影响较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(4) 评估区其他地区

面积为 16659m²。该区地质灾害不发育；对含水层无影响；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染无影响。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。其矿业活动土地损毁环节与时序见表 3-6。

(一) 土地损毁环节

该矿山为已建矿山，开采方式为露天开采，本方案生产期内采矿活动对土地的损毁主要表现为挖损、压占。露天采坑对土地损毁形式为挖损，渣堆、排土场、工业场地、办公生活区、矿区道路，对土地损毁形式为压占。改变土地原有的利用形态、功能和格局。矿山土地损毁时序与矿山开采顺序一致。阿拉善左旗龙华工贸有限责任公司建筑石料矿生产对土地造成损毁时序见表3-5。

表 3-5 土地损毁时序表

时序 单元	已损毁（2023年前）	拟损毁				备注
		近期（5年） （2024. 1-2028. 12）	远期（12. 5年） （2029. 1-2037. 6）			
			生产期 8. 5年	治理期 1年	管护期 3年	
露天采坑CK1						最终合并为一个露天采坑
露天采坑CK2						
露天采坑 CK3						
露天采坑CK4						
排土场1						
排土场2						
排土场3						
排土场4						
渣堆						
工业广场						
办公生活区						
矿区道路						

(二) 土地损毁时序

矿山的开采建设不可避免地要损毁及占用土地并扰动原地形地貌和植被。现状条件下，矿区损毁土地单元主要由露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）、排土场（1、2、3、4）、渣堆、

工业广场、办公生活区、矿区道路组成，损毁土地的形式分为挖损和压占。其中，露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）损毁土地形式为挖损，排土场（1、2、3、4）、渣堆、工业广场、办公生活区、矿区道路损毁土地形式为压占。近期两年生产期间，露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）、排土场（1、2、3、4）和渣堆原压占区域合并为一个露天采坑，增加土地挖损面积。工业广场、办公生活区压占面积不变，矿区道路损毁面积减少。现状已损毁土地面积 53331m²；拟损毁土地面积 104455m²。矿区各工程单元分期损毁土地情况汇总表表 3-6。

表 3-6 矿区各工程单元分期损毁土地情况汇总表

单元名称	已损毁面积 (m ²)	拟损毁面积 (m ²)	损毁形式	土地损毁程度
露天采坑CK1	17940	—	挖损	重度
露天采坑CK2	321	—	挖损	
露天采坑 CK3	144	—	挖损	
露天采坑CK4	3610	—	挖损	
排土场1	1620	—	压占	
排土场2	1734	—	压占	
排土场3	1714	—	压占	
排土场4	6145	—	压占	
渣堆	1821	—	压占	
工业广场	14786	—	压占	中度
办公生活区	535	—	压占	轻度
矿区道路	2961	—	压占	轻度
最终露天采坑CK	—	104455	挖损	重度
合计	53331	104455		—

二、已损毁土地现状

（一）已损毁土地

根据现场调查，阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿对土地已损毁的主要单元为露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）、排土场（1、2、3、4）、渣堆、工业广场、办公生活区、矿区道路。

1. 露天采坑 CK1

露天采坑 CK1 面积为 17940m²，损毁土地形式为挖损，最大挖损深度约 14 m，挖损有效土层厚度小于 0.1 m，采坑边坡角 65°，损毁土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。损毁程度为重度。

2. 露天采坑 CK2

露天采坑 CK2 面积为 321m²，损毁土地形式为挖损，最大挖损深度约 5 m，挖损有效土层厚度小于 0.1 m，采坑边坡角 55°，损毁土地类型为采矿用地。损毁程度为重度。

3. 露天采坑 CK3

露天采坑 CK3 面积为 144m^2 ，损毁土地形式为挖损，最大挖损深度约 3 m，挖损有效土层厚度小于 0.1 m，采坑边坡角 60° ，损毁土地类型为采矿用地。损毁程度为重度。

4. 露天采坑 CK4

露天采坑 CK1 面积为 3610m^2 ，损毁土地形式为挖损，最大挖损深度约 8 m，挖损有效土层厚度小于 0.1 m，采坑边坡角 55° ，损毁土地类型为采矿用地。损毁程度为重度。

5. 排土场 1

排土场 1 面积为 1620m^2 ，损毁土地形式为压占，建筑高度 2-3m，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。损毁程度为重度。

6. 排土场 2

排土场 2 面积为 1734m^2 ，损毁土地形式为压占，建筑高度 3-5 m，压占土地类型为裸岩石砾地。损毁程度为重度。

7. 排土场 3

排土场 3 面积为 1714m^2 ，损毁土地形式为压占，建筑高度 4-6 m，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。损毁程度为重度。

8. 排土场 4

排土场 4 面积为 6145m^2 ，损毁土地形式为压占，建筑高度 4-6 m，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。损毁程度为重度。

9. 渣堆

渣堆面积为 1821m^2 ，损毁土地形式为压占，建筑高度 4m，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。损毁程度为重度。

10. 工业广场

工业广场面积 14786m^2 。损毁土地形式为压占，建筑高度 3-5 m，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。损毁程度为中度。

11. 办公生活区

办公生活区面积 535m^2 。损毁土地形式为压占，结构为彩钢结构和砖混结构，压占土地类型为采矿用地。损毁程度为轻度。

12. 矿区道路

矿区道路面积 2961m^2 。损毁土地形式为压占，路基宽度 4 m，路面高地 10-20 cm，路面材料砂石路，车流量小，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。损毁程度为轻度。

评估区现状已损毁土地情况见表 3-7。

表 3-7 已损毁土地现状统计表

损毁单元	损毁面积 (m ²)	损毁地类					损毁方式	损毁程度	土地权属
		一级		二级		面积 (m ²)			
露天采坑 CK1	17940	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	17215	挖损	重度	阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查集体
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	725			
露天采坑 CK2	321	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	321	挖损	重度	
露天采坑 CK3	144	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	144	挖损	重度	
露天采坑 CK4	3610	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3610	挖损	重度	
排土场 1	1620	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1368	压占	重度	
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	252			
排土场 2	1734	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1734	压占	重度	
排土场 3	1714	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1704	压占	重度	
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	10			
排土场 4	6145	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4144	压占	重度	
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2001			
渣堆	1821	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1800	压占	重度	
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	21			
办公生活区	535	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	535	压占	轻度	
工业广场	14786	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13580	压占	中度	
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	1206			
矿区道路	2961	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2259	压占	轻度	
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	702			
合计	53331	-	-	-	-	-	-	-	

（二）已损毁土地损毁程度评价

（1）评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿区的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括挖损、压占土地的范围、面积和程度等。

（2）评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，已损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

（3）已损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出：不同破坏类型的土地质量变化指标相差很大。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区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，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦方案编制规程》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3-8。

由于各评价因子的影响程度有时不是很明显，则对破坏程度的评价会很模糊。因此需对各因子根据影响程度分别赋以权重来更好的区分。

表 3-8 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	挖掘深度（m）	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积（hm ² ）	≤2	2~4	>4
	挖损有效土层厚度（m）	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20~35°	>35°
	权重分值	0~100	101~200	201~300
占压	占压面积（hm ² ）	≤1	1~5	>5

(建筑)	建筑高度 (m)	≤3	3~5	>5
	地表建筑类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0~100	101~200	201~300
占压 (渣堆)	压占面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	(存放) 高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0~100	101~200	201~300
占压 (道路)	压占面积 (hm ²)	<1	1~5	>5
	路基宽度 (m)	≤5.0	5.0~10.0	>10.0
	路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
	路面材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
	权重分值	0~100	101~200	201~300

(三) 已损毁土地损毁程度评价

根据前述各单元已损毁土地现状, 结合损毁程度评价影响因子及等级标准表 3-8, 已造成矿区土地损毁的各工程单元评价结果为: 露天采坑 (CK1、CK2、CK3、CK4)、排土场 (1、2、3、4)、渣堆为重度损毁; 工业广场为中度损毁, 办公生活区、矿区道路为轻度损毁, 已损毁土地损毁程度评价表见表 3-9。

(四) 已损毁土地权属

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿已损毁土地所有权属于阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查集体, 矿方正在办理用地手续, 与嘎查签订了土地租赁协议, 权属明确, 界线明显, 不存在权属争议。

(五) 已损毁土地复垦情况

根据现场调查, 该矿山未进行土地复垦。

表 3-9 已损毁土地损毁程度评价表

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 CK1	挖掘深度 (m)	14	30	60	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	1.7940	20	40	≤2	—	—	
		挖损有效土层厚度 (m)	<0.1	20	40	≤0.2	—	—	
		边坡坡度 (°)	65	30	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	200	—	—	201~300	
挖损	露天采坑 CK2	挖掘深度 (m)	5	30	60	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	0.0321	20	40	≤2.0	—	—	
		挖损有效土层厚度 (m)	<0.1	20	40	≤0.2	—	—	

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	
		边坡坡度 (°)	55	30	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	200	—	—	201~300	
挖损	露天采坑 CK3	挖掘深度 (m)	3	20	60	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	0.0144	20	40	≤2.0	—	—	
		挖损有效土层厚度 (m)	<0.1	40	40	≤0.2	—	—	
		边坡坡度 (°)	60	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	200	—	—	201~300	
挖损	露天采坑 CK4	挖掘深度 (m)	8	20	60	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	0.3610	20	40	≤2.0	—	—	
		挖损有效土层厚度 (m)	<0.1	40	40	≤0.2	—	—	
		边坡坡度 (°)	55	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	200	—	—	201~300	
压占	排土场 1	占压面积 (hm ²)	0.1620	20	60	≤2	—	—	重度损毁
		建筑高度 (m)	5-3	60	80	—	3.0~6.0	—	
		地表建筑类型	岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	200	—	—	201~300	
压占	排土场 2	占压面积 (hm ²)	0.1734	30	80	≤2	—	—	重度损毁
		建筑高度 (m)	3-5	50	80	—	3.0~6.0	—	
		地表建筑类型	岩石	20	50	—	—	岩石	
		和值	—	100	210	—	—	201~300	
压占	排土场 3	占压面积 (hm ²)	0.1714	35	70	≤2	—	—	重度损毁
		建筑高度 (m)	4-6	50	90	—	3.0~6.0	—	
		地表建筑类型	岩石	15	50	—	—	岩石	
		和值	—	100	210	—	—	201~300	
压占	排土场 4	占压面积 (hm ²)	0.6145	50	80	≤2	—	—	重度损毁
		建筑高度 (m)	4-6	25	60	—	3.0~6.0	—	
		地表建筑类型	岩石	25	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	200	—	—	201~300	
压占	渣堆	占压面积 (hm ²)	0.1821	40	80	≤2	—	—	重度损毁
		建筑高度 (m)	4	30	50	—	3.0~6.0	—	
		地表建筑类型	岩石	30	70	—	—	岩石	
		和值	—	100	200	—	—	201~300	
压占	工业广场	占压面积 (hm ²)	1.4786	40	40	—	1~5	—	中度损毁
		建筑高度 (m)	3-5	30	60	—	3~5	—	
		地表建筑类型	混凝土	30	60	—	—	混凝土	
		和值	—	100	160	—	101~200	—	
压占	办公生活	占压面积 (hm ²)	0.0535	35	20	≤1	—	—	轻度

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	
	区	建筑高度（m）	2	35	50	≤3	—	—	损毁
		地表建筑类型	砖瓦	30	20	砖瓦	—	—	
		和值	—	100	90	0~100	—	—	
压占	矿区道路	压占面积（hm ² ）	0.2961	20	15	<1	—	—	轻度损毁
		路基宽度（m）	4	10	15	≤5.0	—	—	
		路面高度（cm）	10-20	20	20	—	10~20	—	
		路面材料	砂石	20	30	—	砂石路	—	
		车流量	小	30	20	小	—	—	
		和值	—	100	100	0~100	—	—	

三、拟损毁土地预测与评估

（一）拟损毁土地预测

根据开发利用方案及矿山近、远期开采规划，工业广场和办公生活区未来占地面积不变，再根据土地损毁环节与时序分析可知，预测未来矿山开采过程中，对土地造成拟损毁的区域主要为最终露天采坑，拟损毁总面积 104455m²。

1. 最终露天采坑 CK

根据近期 5 年规划，采坑境界面积 126241m²，露天采坑最大采深 19m，边坡角 65°，拟损毁面积总计 104455m²。拟损毁的土地利用类型和面积见表 3-10。对照表 3-9 评价因素及等级标准表，预测最终露天采坑开采对土地造成的挖损损毁程度均为重度。

表 3-10 露天采坑拟挖损土地面积预测表

时段	挖损面积（hm ² ）	原土地利用类型	权属
近期(2024.1-2028.12)	4.7726	采矿用地、裸岩石砾地	阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查集体
远期(2029.1-2037.6)	5.6729	采矿用地、裸岩石砾地	

2. 工业广场

工业广场面积 14786m²。损毁土地形式为压占，建筑高度 3-5 m，为混凝土建筑，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。拟损毁的土地利用类型和面积见表 3-11。对照表 3-9 评价因素及等级标准表，预测近期工业广场对土地造成的压占损毁程度均为中度，远期不再新增面积。

表 3-11 工业广场拟压占土地面积预测表

时段	压占面积（hm ² ）	原土地利用类型	权属
近期(2024.1-2028.12)	1.4786	采矿用地、裸岩石砾地	阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查集体
远期(2029.1-2037.6)	—	采矿用地、裸岩石砾地	

3. 办公生活区

办公生活区面积 535m²。损毁土地形式为压占，结构为彩钢结构和砖混结构，压占土地类型为采矿用地。拟损毁的土地利用类型和面积见表 3-12。对照表 3-9 评价因素及等级标准表，预测近期办公生活区对土地造成的压占损毁程度均为轻度，远期不再新增面积。

表 3-12 办公生活区拟压占土地面积预测表

时段	压占面积 (hm ²)	原土地利用类型	权属
近期(2024.1-2028.12)	0.0535	采矿用地	阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查集体
远期(2029.1-2037.6)	—	采矿用地	

4. 矿区道路

现状矿区道路压占面积 998m²。损毁土地形式为压占，路基宽度 4 m，路面高地 10-20 cm，路面材料砂石路，车流量小，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。拟损毁的土地利用类型和面积见表 3-13。对照表 3-9 评价因素及等级标准表，预测近期矿区道路对土地造成的压占损毁程度均为轻度，远期面积逐步减少。

表 3-13 矿区道路拟压占土地面积预测表

时段	压占面积 (hm ²)	原土地利用类型	权属
近期(2024.1-2028.12)	0.0998	采矿用地、裸岩石砾地	阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查集体
远期(2029.1-2037.6)	0.0679	采矿用地、裸岩石砾地	

(二) 拟损毁土地损毁程度评价

1. 评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿区的具体生产工艺，拟损毁土地损毁评价内容为挖损土地的范围、面积和程度等。

2. 评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，拟损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

3. 拟损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出：不同损毁类型的土地质量变化指标相差很大。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区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，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦方案编制规程》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3-9。

由于各评价因子的影响程度有时不是很明显，则对破坏程度的评价会很模糊。因此需对各因子根据影响程度分别赋以权重来更好的区分。

(三) 拟损毁土地损毁程度评价

1. 最终露天采坑 CK

近期5年规划预计挖损面积增加47726m²，露天采深约15m，边坡角65°；远期挖损面积继续增加56729m²，拟损毁面积总计104455m²，露天采坑最大采深19m，边坡角65°，预测露天采坑近、远期开采对土地造成的挖损损毁程度均为重度。（同上）

2. 工业广场

二采区工业广场面积14786m²。损毁土地形式为压占，建筑高度3-5m，为混凝土建筑，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。预测近期工业广场对土地造成的压占损毁程度均为中度，远期不再新增面积。

3. 办公生活区

办公生活区面积535m²。损毁土地形式为压占，结构为彩钢结构和砖混结构，压占土地类型为采矿用地。预测近期二采区生活区对土地造成的压占损毁程度均为轻度，远期不再新增面积。

4. 矿区道路

矿区道路近期新增压占面积998m²。损毁土地形式为压占，路基宽度4m，路面高地10-20cm，路面材料砂石路，车流量小，压占土地类型为采矿用地、裸岩石砾地。预测近期矿区道路对土地造成的压占损毁程度均为轻度，远期面积逐步减少。

拟损毁土地损毁程度评价表见表3-14。

表 3-14 拟损毁土地损毁程度评价表

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	最终露天采坑 CK	挖掘深度 (m)	15	20	60	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	12.6241	20	60	—	—	>4	
		挖损有效土层厚度 (m)	<0.1	40	40	≤0.2	—	—	
		边坡坡度 (°)	65	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	220	—	—	201~300	
压占	工业广场	占压面积 (hm ²)	1.3551	40	40	—	1~5	—	中度损毁
		建筑高度 (m)	3-5	30	30	—	3~5	—	
		地表建筑类型	混凝土	30	40	—	—	混凝土	
		和值	—	100	110	—	101~200	—	
压占	办公生活区	占压面积 (hm ²)	0.0535	35	20	≤1	—	—	轻度损毁
		建筑高度 (m)	2	35	50	≤3	—	—	
		地表建筑类型	砖瓦	30	20	砖瓦	—	—	
		和值	—	100	90	0~100	—	—	
压占	矿区道路	压占面积 (hm ²)	0.0998	20	15	<1	—	—	轻度损毁
		路基宽度 (m)	4	10	15	≤5.0	—	—	
		路面高度 (cm)	10-20	20	20	—	10~20	—	
		路面材料	砂石	20	30	—	砂石路	—	
		车流量	小	30	20	小	—	—	
		和值	—	100	100	0~100	—	—	

(四) 拟损毁土地权属

矿山拟损毁土地所有权属于阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查集体，矿方正在办理用地手续，与嘎查签订了土地租赁协议，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

综合前述评价结果，预测拟损毁土地的工程单元为：露天采坑 CK 为重度损毁，工业广场为中度损毁，办公生活区、矿区道路为轻度损毁。

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

1. 矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据矿产资源开发利用方案确定的矿体开采顺序，开采方法及本方案的服务年限等，同时考虑露天开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

2. 根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录 F，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

3. 矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。
4. 依据阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。
5. 根据各防治区内矿山地质环境问题类型的差异，以采取防治工程相对集中为原则，进一步划分防治亚区。

（二）分区方法

根据矿产资源开发计划、本方案的服务年限、现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素造成的直接经济损失和间接经济损失。既结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响矿山地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

1. 地质环境现状

- （1）现状地质灾害的发育程度；
- （2）现有承灾对象，如村庄、道路、输电线路等危害对象等；
- （3）地形地貌；
- （4）土地资源的分布。

2. 采矿工程等人为工程活动的影响

- （1）对建设工程等建（构）筑物的影响；
- （2）对土地资源的影响；
- （3）对地下含水层的影响；
- （4）对地表水流和地表水体的影响；
- （5）对地形地貌的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，对照《编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F 表 F.1“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”（见表 3-15），进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-15 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区
注：现状评估与预测不一致的，采取“就上不就下”的原则进行分区			

（三）分区结果

根据前述本矿山现状评估结果，对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，共划分为 3 个防治区，12 个防治亚区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区和一般防治区，见表 3-16。

——重点防治区（I）：露天采坑 CK1。

——次重点防治区（II）：露天采坑 CK2、CK3、CK4。

——一般防治区（III）：排土场（1、2、3、4）、渣堆、工业场地、办公生活区、矿区道路及评估区其他地区。

表 3-16 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

分 区	亚 区	面积 (m ²)	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区（I）	露天采坑 CK1（I ₁ ）	17940	严重	最终露天采坑 CK 严重
次重点防治区（II）	露天采坑 CK2（II ₁ ）	321	较严重	
	露天采坑 CK3（II ₂ ）	144	较严重	
	露天采坑 CK4（II ₃ ）	3610	较严重	
一般防治区（III）	排土场 1（III ₁ ）	1620	较轻	
	排土场 2（III ₂ ）	1734	较轻	
	排土场 3（III ₃ ）	1714	较轻	
	排土场 4（III ₄ ）	6145	较轻	
	渣堆（III ₅ ）	1821	较轻	较轻
	办公生活区（III ₆ ）	535	较轻	
	工业广场（III ₇ ）	14786	较轻	
	矿区道路（III ₈ ）	2961	较轻	
合计	评估区其他地区（III ₉ ）	105569	较轻	较轻
		158900		
注：近期露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）、排土场（1、2、3、4）、渣堆合并为最终露天采坑 CK				

1、重点防治区（I）

（1）露天采坑 CK1（I₁）

现状采坑长约 59m，宽约 13m，平均深约 15m，采坑边坡约 65° ，局部陡立边坡达到 $70-75^{\circ}$ ，坑口占地面积约为 17940m^2 。其边坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害，其影响程度严重；对含水层影响程度轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。

防治措施：后期开采仍在露天采坑 CK1 基础上进行开采，因此生产期间对露天采坑 CK1 边坡进行清除危岩体、监测。

（2）最终露天采坑 CK（I₂）

露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）、排土场（1、2、3、4）、渣堆最终合并为露天采坑 CK，采坑长约 300m，宽约 100-200m，采坑边坡约 65° ，面积为 126241m^2 。预测其边坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害，其影响程度严重；对含水层影响程度轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。

防治措施：随着开采范围不断扩大，生产期间对露天采坑 CK 设置网围栏、警示牌，边坡进行清除危岩体、监测。发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。闭坑后，进行回填、平整、撒播草籽。

2、次重点防治区（II）

（1）露天采坑CK2（II₁）

采坑长约 21m，宽约 5-13m，采坑边坡约 55° ，采坑坑口面积 321m^2 。其边坡可能引发崩塌地质灾害，其影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。

防治措施：矿山在生产期间，对露天采坑 CK2 边坡进行清除危岩体、监测，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。

（2）露天采坑 CK3（II₂）

采坑长约 10m，宽约 4-8m，采坑边坡约 60° ，采坑坑口面积 144m^2 。其边坡可能引发崩塌地质灾害，其影响程度较严重；对含水层影响程度轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。

防治措施：矿山在生产期间，对露天采坑 CK3 边坡进行清除危岩体、监测，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。

（3）露天采坑CK4（II₃）

采坑长约 66m，宽约 40-55m，采坑边坡约 65° ，采坑坑口面积 3610m^2 。其边坡可能引发崩塌地质灾害，其影响程度较严重；对含水层影响程度轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。

防治措施：矿山在生产期间，对露天采坑 CK4 边坡进行清除危岩体、监测，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。

3、一般防治区（III）

（1）排土场 1（III₁）

面积 1620m²。边坡可能引发滑坡地质灾害，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境污染影响较轻。

其防治措施为：矿山在生产期间，对排土场 1 边坡进行监测，监测时间为 1 年，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患，废石逐步回填到采坑，回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。

（2）排土场 2（III₂）

面积 1734m²。边坡可能引发滑坡地质灾害，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境污染影响较轻。

其防治措施为：矿山在生产期间，对排土场 2 边坡进行监测，监测时间为 1 年，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患，废石逐步回填到采坑，回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。

（3）排土场 3（III₃）

面积 1714m²。边坡可能引发滑坡地质灾害，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境污染影响较轻。

其防治措施为：矿山生产第 2 年开始，对采矿证范围外排土场 3 压占区域进行回填、平整、撒播草籽。边坡进行监测，监测时间半年，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患，废石逐步回填到采坑，回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。

（4）排土场 4（III₄）

面积 1714m²。边坡可能引发滑坡地质灾害，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境污染影响较轻。

其防治措施为：矿山在生产期间，对 4 号排土场露天采坑 CK 外部压占区域复垦。排土场 4 边坡进行监测，监测时间 1 年，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。废石逐步回填到采坑，回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。

（5）渣堆（III₅）

面积 1821m²。边坡可能引发滑坡地质灾害，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境污染影响较轻。

其防治措施为：矿山在生产期间，将渣堆内的废石进行清运。渣堆边坡进行监测，近期不进行复垦工作，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。

（6）工业广场（III₆）

占地面积14786m²，地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境影响污染较轻。

防治措施：工业广场留用，矿山在生产期间，对工业广场进行监测，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。

（7）办公生活区（III₇）

面积 535m²，地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境影响污染较轻。

其防治措施为：办公生活区留用，矿山在生产期间，对生活区进行监测，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。

（8）矿区道路（III₈）

占地面积2961m²，该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境影响污染较轻。

防治措施：矿山在生产期间，对矿区道路进行监测，发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。

（9）评估区其他地区（III₉）

面积为 105799m²，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，主要采取保护措施，即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。

综上所述，阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境治理分区说明见表 3-17。

表 3-17 矿山地质环境保护与治理恢复分区说明表

分区及编号	亚区及编号	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)	露天采坑 CK1 (I ₁)	17940	边坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害, 其影响程度严重; 对含水层影响程度轻; 对地形地貌景观影响程度严重; 对水土环境污染程度较轻。	后期开采仍在露天采坑 CK1 基础上进行开采, 因此对露天采坑 CK1 设置网围栏、警示牌, 对边坡进行清除危岩体、监测。
	最终露天采坑 CK (I ₂)	126241	边坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害, 其影响程度严重; 对含水层影响程度轻; 对地形地貌景观影响程度严重; 对水土环境污染程度较轻。	随着开采范围不断扩大, 生产期间对露天采坑 CK 设置网围栏、警示牌, 边坡进行清除危岩体、监测。发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。闭坑后, 进行回填、平整、撒播草籽。
次重点防治区 (II)	露天采坑 CK2 (II ₁)	321	未见崩塌现象, 影响程度较严重; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较严重; 对水土环境污染影响较轻。	矿山在生产期间, 对露天采坑 CK2 边坡进行清除危岩体、监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。
	露天采坑 CK3 (II ₂)	144	未见崩塌现象, 影响程度较严重; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较严重; 对水土环境污染影响较轻。	矿山在生产期间, 对露天采坑 CK3 边坡进行清除危岩体、监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。
	露天采坑 CK4 (II ₃)	3610	未见崩塌现象, 影响程度较严重; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较严重; 对水土环境污染影响较轻。	矿山在生产期间, 对露天采坑 CK4 边坡进行清除危岩体、监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。
一般防治区 (III)	排土场 1 (III ₁)	1620	地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较轻; 对水土环境影响污染较轻。	矿山在生产期间, 对排土场 1 边坡进行监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患, 废石逐步回填到采坑, 回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施, 后续产生少量废石全部实现内排。
	排土场 2 (III ₂)	1734	地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较轻; 对水土环境影响污染较轻。	矿山在生产期间, 对排土场 2 边坡进行监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患, 废石逐步回填到采坑, 回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施, 后续产生少量废石全部实现内排。
	排土场 3 (III ₃)	1714	地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较轻; 对水土环境影响污染较轻。	矿山在生产期间, 对排土场 3 边坡进行监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患, 废石逐步回填到采坑, 回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施, 后续产生少量废石全部实现内排。
	排土场 4 (III ₄)	6145	地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较轻; 对水土环境影响污染较轻。	矿山在生产期间, 对排土场 4 边坡进行监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患, 废石逐步回填到采坑, 回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施, 后续产生少量废石全部实现内排。
	渣堆 (III ₅)	1821	地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较轻; 对水土环境影响污染较轻。	矿山在生产期间, 对渣堆边坡进行监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。
	工业广场 (III ₆)	14786	地质灾害影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较轻; 对水土环境影响污染较轻。	工业广场留用, 矿山在生产期间, 对工业广场进行监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。
	办公生活区 (III ₇)	535	地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较轻; 对水土环境影响污染较轻。	办公生活区留用, 矿山在生产期间, 对生活区进行监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。
	矿区道路 (III ₈)	2961	地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较轻; 对水土环境影响污染较轻。	矿山在生产期间, 对矿区道路进行监测, 发现地质灾害隐患及时组织人员进行清除隐患。
	评估区其他地区 (III ₉)	105569	地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观破坏较轻; 对水土环境影响污染较轻。	不随意破坏该地段土地植被, 尽可能保持该区原始地形地貌景观

二、土地复垦区与复垦责任范围

（一）复垦区的确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区指项目区内生产建设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。

根据实地调查及土地拟损毁预测分析，阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿复垦区为已损毁和拟损毁土地共同构成的区域，具体复垦单元包括露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）、排土场（1、2、3、4）、渣堆、工业广场、办公生活区和矿区道路，详见表 3-18。

表 3-18 复垦区情况汇总表

复垦区	项目	备注	面积（m ² ）	复垦情况	损毁类型	损毁程度
损毁土地	露天采坑 CK1	已损毁	17940	待复垦	挖损	重度
	露天采坑 CK2	已损毁	321	待复垦	挖损	重度
	露天采坑 CK3	已损毁	144	待复垦	挖损	重度
	露天采坑 CK4	已损毁	3610	待复垦	挖损	重度
	排土场 1	已损毁	1620	待复垦	压占	重度
	排土场 2	已损毁	1734	待复垦	压占	重度
	排土场 3	已损毁	1714	待复垦	压占	重度
	排土场 4	已损毁	6145	待复垦	压占	重度
	渣堆	已损毁	1821	待复垦	压占	重度
	工业广场	已损毁	14786	待复垦	压占	中度
	办公生活区	已损毁	535	待复垦	压占	轻度
	矿区道路	已损毁	2961	待复垦	压占	轻度
	最终露天采坑 CK	已损毁	—	待复垦	挖损	重度
		拟损毁 远期	104455			
总计		已损毁	53331	—	—	—
		拟损毁	104455	—	—	—

1. 已损毁土地面积

矿山现状已损毁土地面积共 53331m²，挖损损毁面积为 22015m²，压占损毁面积为 31316m²。

2. 拟损毁土地面积

拟损毁土地面积为 104455m²，其中，挖损损毁面积为 104455m²，压占损毁面积为 0m²。

3. 复垦区面积

由土地复垦规划，确定复垦区分为两部分，第一部分为近期，近期包括：排土场 4 的外部压占区域（2232m²）、露天采矿 CK1 外部挖损区域（227m²）、排土场 3 矿区范围外压占区域（1068m²），所以近期复垦面积为 3527m²。第二部分为远期，远期包括：最终露天采矿 CK（126241m²）、工业广场（14786m²）、办公生活区（535m²）、矿区道路（679m²），所以远期复垦面积为 142241m²。

（二）复垦责任范围的确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围是复垦区已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本方案近期复垦责任范围 3527m²，远期复垦责任范围 142241m²，确定复垦责任范围面积为 145768m²。

1. 近期复垦责任范围

根据矿山损毁土地情况，矿山近期露天采坑 CK 继续开采，工业广场、办公生活区、矿区道路继续使用，暂不复垦。4 号排土场废石清运回填后不再使用，近期对排土场 4 和露天采坑 CK1 的露天采坑 CK 外部压占区域进行复垦，对排土场 3 矿区范围外的区域进行复垦。近期复垦责任范围拐点坐标见表 3-19。

表 3-19 近期复垦责任范围拐点坐标表

排土场 4 部分压占区域（国家 2000 大地坐标系）					
编号	X	Y	编号	X	Y
1	4535142.77	458818.67	13	4535065.98	458873.58
2	4535140.54	458817.50	14	4535072.35	458884.19
3	4535131.11	458817.49	15	4535073.43	458887.41
4	4535115.85	458819.63	16	4535082.31	458883.51
5	4535106.32	458826.86	17	4535092.53	458878.42
6	4535094.30	458832.43	18	4535102.74	458872.43
7	4535089.20	458845.22	19	4535110.07	458866.98
8	4535089.57	458851.38	20	4535113.94	458862.54
9	4535085.50	458852.87	21	4535133.95	458825.29
10	4535076.75	458857.43	22	4535141.60	458819.19
11	4535068.16	458860.97	23	4535142.82	458818.65
12	4535060.66	458863.41	24	4535142.77	458818.67
面积：2232m ²					
排土场 3 部分压占区域（国家 2000 大地坐标系）					
编号	X	Y	编号	X	Y
1	4534839.46	458867.33	7	4534812.17	458840.74
2	4534837.50	458866.94	8	4534816.02	458833.15
3	4534826.70	458867.56	9	4534827.20	458822.65
4	4534818.49	458862.92	10	4534839.80	458817.44
5	4534813.69	458857.92	11	4534839.47	458867.33
6	4534812.66	458848.82	12	4534839.46	458867.33
面积：1068m ²					
露天采坑 CK1 部分挖损区域（国家 2000 大地坐标系）					
编号	X	Y	编号	X	Y
1	4534901.37	458808.82	6	4534864.90	458811.01

2	4534898.56	458806.41	7	4534865.30	458816.87
3	4534889.86	458803.36	8	4534882.87	458811.59
4	4534880.63	458804.49	9	4534901.35	458808.86
5	4534871.45	458807.69	10	4534901.37	458808.82
面积: 227m ²					

2. 远期复垦责任范围

矿山闭坑后，露天采坑 CK、办公生活区、工业广场、矿区道路等均不再留用，全部进行复垦，则复垦责任区为最终露天采坑 CK、工业广场、办公生活区、矿区道路。远期复垦责任范围拐点坐标见表 3-20。

表 3-20 远期复垦责任范围拐点坐标表

最终露天采坑 CK（国家 2000 大地坐标系）					
编号	X	Y	编号	X	Y
1	4535179.02	458802.96	18	4534992.60	458843.20
2	4535176.42	458805.66	19	4534974.97	458829.98
3	4535163.57	458812.93	20	4534954.05	458819.70
4	4535149.51	458816.08	21	4534942.67	458812.73
5	4535141.55	458819.21	22	4534929.08	458806.85
6	4535133.98	458825.27	23	4534915.50	458806.85
7	4535128.22	458835.87	24	4534882.83	458811.63
8	4535113.98	458862.53	25	4534850.15	458821.54
9	4535110.04	458867.03	26	4534839.74	458825.89
10	4535102.77	458872.43	27	4534839.07	458931.04
11	4535092.45	458878.29	28	4534837.35	459202.69
12	4535082.37	458883.45	29	4534837.30	459209.96
13	4535069.94	458889.08	30	4534840.98	459209.98
14	4535057.74	458889.08	31	4535177.28	459211.96
15	4535043.91	458885.56	32	4535177.68	459118.72
16	4535033.36	458878.06	33	4535177.68	459118.72
17	4535008.02	458859.72	34	4535179.02	458802.96
面积: 126241m ²					
工业广场（国家 2000 大地坐标系）					
编号	X	Y	编号	X	Y
1	4535000.00	458851.13	13	4535091.45	458809.53
2	4534992.60	458843.20	14	4535094.08	458814.60
3	4534992.60	458843.20	15	4535087.51	458849.15
4	4534974.97	458829.98	16	4535069.79	458859.16
5	4534948.16	458816.11	17	4535060.16	458862.42
6	4534947.53	458814.61	18	4535047.18	458879.76
7	4534972.30	458743.21	19	4535043.39	458885.21
8	4534984.96	458742.64	20	4535033.36	458878.06

9	4535052.04	458735.31	21	4535008.02	458859.72
10	4535054.82	458734.92	22	4535008.02	458859.72
11	4535054.82	458734.92	23	4535000.00	458851.13
12	4535083.38	458808.03			
面积：14786m ²					
办公生活区（国家 2000 大地坐标系）					
1	4534953.69	458747.47	6	4534954.87	458784.54
2	4534943.12	458780.84	7	4534966.17	458751.36
3	4534948.97	458782.51	8	4534966.17	458751.36
4	4534948.97	458782.51	9	4534953.69	458747.47
5	4534954.87	458784.54			
面积：535m ²					
矿区道路（国家 2000 大地坐标系）					
编号	X	Y	编号	X	Y
1	4534925.48	458806.85	25	4534828.44	458816.37
2	4534915.93	458802.88	26	4534814.82	458823.21
3	4534901.31	458798.92	27	4534814.83	458828.00
4	4534896.45	458797.60	28	4534821.95	458823.79
5	4534896.03	458797.13	29	4534837.14	458817.00
6	4534896.39	458796.64	30	4534846.31	458814.25
7	4534897.32	458796.07	31	4534851.51	458812.41
8	4534900.37	458795.51	32	4534854.32	458814.54
9	4534910.21	458794.37	33	4534856.65	458819.57
10	4534919.68	458793.73	34	4534861.05	458818.23
11	4534926.11	458792.63	35	4534858.06	458811.59
12	4534931.75	458790.85	36	4534858.57	458810.45
13	4534934.32	458788.80	37	4534860.87	458808.94
14	4534936.15	458787.08	38	4534865.61	458807.02
15	4534938.94	458782.63	39	4534869.58	458805.11
16	4534936.48	458779.93	40	4534877.18	458801.93
17	4534933.12	458785.15	41	4534883.97	458800.05
18	4534929.94	458787.76	42	4534888.53	458799.67
19	4534922.32	458789.94	43	4534896.67	458800.92
20	4534909.37	458791.23	44	4534909.87	458804.55
21	4534893.56	458793.19	45	4534916.03	458806.85
22	4534876.40	458797.12	46	4534916.03	458806.82
23	4534860.18	458803.75	47	4534925.43	458806.84
24	4534842.68	458811.63			
面积：679m ²					

三、土地类型与权属

（一）土地类型

1. 复垦区土地利用类型

根据阿拉善左旗自然资源局提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）），阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿复垦区土地利用类型见表 3-21。

表 3-21 复垦区土地利用类型统计表

矿区	地类				面积（hm ² ）	比例（%）	权属	
	一级		二级				类别	名称
龙华工贸	12	其他土地	1206	裸土地	0.1095	0.69	集体土地	阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查
			1207	裸岩石砾地	8.2464	51.90		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.5333	47.41		
合计					15.8892	100.00	-	

2. 复垦责任范围土地利用类型

根据阿拉善左旗自然资源局提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）），阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿近期复垦责任范围是排土场 4 部分压占区域、露天采坑 CK1 部分挖损区域、排土场 3 部分压占区域；远期复垦责任范围是最终露天采坑 CK、工业广场、办公生活区、矿区道路；土地利用类型见表 3-22、表 3-23。

表 3-22 近期复垦责任范围土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		复垦责任范围面积 (m ²)	权属
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3527	阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查
12	其他土地	1207	裸岩石砾地		
合计				3527	

表 3-23 远期复垦责任范围土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		复垦责任范围面积 (m ²)	权属
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	142241	阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查
12	其他土地	1207	裸岩石砾地		
合计				142241	

（二）土地权属

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿复垦区土地属于阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查所有，矿方与嘎查签订了土地租赁协议，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

（一）地质灾害技术可行性分析

阿拉善左旗龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质灾害主要为露天采坑在长期的大气降雨、风化作用等多种因素作用下局部边坡失稳产生崩塌地质灾害。

露天采坑地质灾害可采取工程措施消除隐患，对高陡边坡进行清除危岩体，控制边坡角度，设置网围栏和警示牌，采坑整平、恢复植被等生态措施治理。可以极大程度上避免露天采坑边坡崩塌地质灾害的发生，均为常规施工项目，技术上可行。

（二）含水层破坏技术可行性分析

矿山开采最低标高为 1400 m，最低侵蚀基准面标高 1390 m，主要矿体位于含水层以上。矿山开采不会破坏地下水补给通道，影响较轻。对含水层的防治工程主要为常规性监测，易于实现。

（三）地形地貌景观恢复技术可行性分析

根据对地形地貌景观破坏现状分析与预测分析，露天采坑对地形地貌景观破坏影响严重，排土场、渣堆、工业广场、办公生活区、矿区道路对地形地貌景观的影响较轻。

露天采坑对地形地貌景观的破坏可采取平整、撒播草籽、清除危岩体、监测管护；排土场、渣堆对地形地貌景观的破坏可采取清运、回填、平整、撒播草籽、监测管护；工业广场、办公生活区对地形地貌景观的破坏可采取拆除、清理、平整、撒播草籽、监测管护；矿区道路对地形地貌景观的破坏可采取平整、撒播草籽、监测管护。

地形地貌景观破坏预防和治理措施切实可行，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，因此，矿区地形地貌景观治理技术可行。

（四）水土污染防治技术可行性分析

根据对水土环境污染现状分析与预测，采矿活动对水土环境污染较轻。对矿区水土环境污染进行监测，是矿山日常工作不可分割部分。

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发

引发的矿山地质环境问题。为了提高矿山恢复治理的科学化水平,保证治理工作的顺利进行,应建立矿山治理中心和专业治理队伍,保证矿山治理工程高质量、高效率地完成。

二、经济可行性分析

1、地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌地质灾害,主要采取的防治措施为边坡整形,设置警示牌等预防措施,成本低,经济可行。

2、水土污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻,矿山闭坑以后不再会对水土环境造成污染。

3、地形地貌景观经济可行性分析

对已破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程,对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

综上所述,矿山后续投入的地质环境恢复治理,对矿山经济效益的影响较小,产生的社会效益和环境效益大,经济可行。

三、生态环境协调性分析

根据调查,评估范围内无风景名胜区、森林公园、地质公园等生态特殊敏感区或重要敏感区域,通过矿山地质环境治理,使被破坏的植被和地貌景观形态基本得到恢复或重塑,矿区将形成新的自然复合体,植被逐渐趋向多样化,生态系统逐渐向良性循环方向发展,并与矿区周围的自然生态系统及地貌景观融为一体,保持区域自然生态系统和景观单元的连续性、整体性使土地利用率和生产力不断得到恢复和提高。通过治理尽量恢复到原有土地利用状态,改善矿区生态环境,增加生态系统稳定性,建设绿色矿山,从合理利用资源和生态环境保护的角度看,本方案矿山地质环境治理是可行的。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

1、复垦区土地利用类型

阿拉善左旗龙华工贸有限责任公司石料矿复垦区土地利用类型、损毁程度等相关内容在上文(第三章第四节第三小节)已详细论述,本节不在赘述。本项目复垦区总面积 0.1589km²,复垦责任范围总面积 145768m²,为矿山所有已损毁土地构成的区域,包括排土场 3、排土场 4 部分压占区域、露天采坑 CK1 部分挖损区域、最终露天采坑 CK、工业场地、办公生活区及矿区道路。

由表 4-1 知,复垦区内土地为其他土地、工矿仓储用地。复垦区土地类型见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用类型统计表

矿区	地类				面积（hm ² ）	比例（%）	权属	
	一级		二级				类别	名称
龙华工贸	12	其他土地	1206	裸土地	0.1095	0.69	集体土地	阿拉善左旗乌力吉苏木温都尔毛道嘎查
			1207	裸岩石砾地	8.2464	51.90		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.5333	47.41		
合计					15.8892	100.00	-	

2、复垦区土地利用现状

通过对复垦区土地利用现状进行调查，区内土地利用类型其他土地、工矿仓储用地。

复垦区的土地利用类型及损毁程度的统计见表 4-2。

表 4-2 复垦区土地利用类型及损毁程度表

单位：m²

单元	地类		小计 (m ²)	损毁程度		
	12 其他土地	06 工矿仓储用地		轻度	中度	重度
最终露天采坑 CK	采矿用地、裸岩石砾地		126241			√
排土场 4（局部）	采矿用地、裸岩石砾地		2232		√	
排土场 3（局部）	采矿用地、裸岩石砾地		1068		√	
露天采坑 CK1（局部）	采矿用地、裸岩石砾地		227		√	
办公生活区	采矿用地		535		√	
工业广场	采矿用地、裸岩石砾地		14786	√		
矿山道路	采矿用地、裸岩石砾地		679	√		
合计			145768			

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是依据国土空间总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

(一) 评价原则

(1) 符合国土空间总体规划

土地复垦适宜性评是符合国土空间总体规划及其他相关规划，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。

（2）因地制宜原则

复垦区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等。

（3）综合效益最佳原则

因复垦土地利用方向不同，在充分考虑矿山承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域国土空间总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

（4）待复垦土地利用方向

待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面，因此，再评价时需要综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（5）复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区农业发展的前景以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（6）经济可行、技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

（7）自然因素和社会因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源、损毁程度等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、资金来源等）；在最终确定土地复垦利用方向时，还要综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也要类比借鉴周边同类矿山的复垦经验。

（二）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查复垦区土地损毁前的土地利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。主要依据如下：

（1）地方规划

- 1) 阿拉善盟国土空间总体规划（2021 年-2035 年）及相关图件；
- 2) 阿拉善左旗国土空间总体规划（2021 年-2035 年）及相关图件和 2021 年度或 2022 年度土地变更调查成果；
- 3) 阿拉善盟矿产资源总体规划（2021 年-2025 年）及相关图件；
- 4) 阿拉善左旗矿产资源总体规划（2021 年-2025 年）及相关图件。

（2）行业标准

- 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）；
- 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

（3）其他

包括复垦责任范围内土地资源、调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

（三）评价范围和初步复垦方向

（1）评价范围

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地 145768m²，其中，挖损损毁面积为 126468m²，压占损毁面积为 19300m²。

（2）初步复垦方向的确定

根据《阿拉善左旗国土空间总体规划（2021 年-2035 年）》，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，初步确定复垦区土地的复垦方向为其他土地。

①自然和社会经济分析

矿山位于矿区位于温都尔毛道嘎查，植被发育较差，水土流失较重。项目区主要为荒漠化其他土地，为当地牧民主要放牧场所。所以，本复垦项目要注重草地的保护和恢复，防止水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区及周边地区的生态环境。

②政策因素评价

根据《阿拉善盟国土空间总体规划(2021-2035年)》，复垦区在利用功能上属于一般牧业用地。根据因地制宜、复垦后土地可持续利用原则以及综合效益等原则，初步确定复垦区复垦方向以牧业为主，注重生态环境的保护。

③公众因素评价

方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。当地自然资源部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定的复垦方向须符合国土空间总体规划，同时本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源有效利用，并与社会、经济、环境协调发展。在委托方技术人员的陪同下，编制人员又走访了复垦区内土地权利人并积极听取了他们的意见，得到了大力支持，并且提出建议，希望企业做好复垦工作，建议因地制宜，尽量提高用地等级，复垦为生态用地方向。通过上述定性分析，可以确定土地复垦初步方向为裸岩石砾地复垦方向。该复垦方向与当地自然生态环境相适应，与复垦区相关政策一致，具有经济、社会和群众基础，有利于最大限度的发挥该复垦项目的综合和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

综上所述，本方案服务年限内阿拉善左旗龙华工贸有限责任公司石料矿开采拟损毁土地情况较为严重，矿区土地复垦适宜性评价的初步方向为尽量恢复土地原有土地利用方向。矿区土地复垦方向初步确定以其他土地为主。合理配置种植模式和选择经济品种，防止水土流失，建设绿色矿山。

（四）评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求为：

- ①单元内部性质相对均一或相近。
- ②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。
- ③具有一定的可比性。

在详细调查矿区土地资源的特性基础上，结合矿山生产对土地资源的破坏情况来划定评价单元。根据评价单元内部性质相对均一或相近以及各单元之间具有差异性的原则，将评价单元划分为12个评价单元，见表4-3。

表 4-3 待复垦土地适宜性评价单元划分情况表

评价单元	面积(m ²)	损毁类型	损毁程度
露天采坑 CK	126241	挖损	重度
排土场 4 (部分压占区域)	2232	压占	中度
排土场 3 (部分压占区域)	1068	压占	中度
露天采坑 CK1 (部分挖损区域)	227	挖损	中度
办公生活区	535	压占	轻度
工业广场	14786	压占	轻度
矿山道路	679	压占	轻度
合计	145768	——	——

(五) 评价体系的构建

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。农、林、牧业用地的等级划分可分为三个等级和不适宜进行评价。等级越高其适宜性越小。一等适宜土地系指没有或轻微限制的土地；二等适宜土地系指为中等适宜程度的土地；三等适宜土地系指有较强限制的土地，只能勉强利用；不适宜系指限制很强的土地。

(六) 适宜性评价方案的选择

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用，所以，该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因素的质量。模型见公式4-1。

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：Y_i——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij}——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，再继续对草地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

(七) 适宜性评价因子的选择

评价因子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的变动决定土地适宜状况。矿区的土地利用受到土地利用共性因素（地形坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等）的影响。根据当地实际情况和类似工程复垦经验，共选出7项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、损毁程度、灌溉条件和区位条件。

（八）适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱，所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响，而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法，从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素，更好的指导复垦工作进行。

根据国土空间总体规划和复垦区实际情况，复垦区土地复垦主要方向为裸岩石砾地，因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行其他土地评价。

根据以上分析，综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准，详见下表4-4。

表4-4 复垦土地主要限制因子等级标准

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度(°)	<2	1	1	1
	2~6	2	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	不	2	2
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	不	3 或不	3
	石质	不	不	不
损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	1
	重度	3 或不	3	2
区位条件	良好	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	1

有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	10~30	不	2 或 3	2 或 3
	<10	不	3 或不	3 或不
排灌条件	有灌排设施水源有保障	1	1	1
	有灌排设施水源无保障能自然排水	2	1	1
	无灌溉设施能自然排水	2	2	2
	无灌溉设施排水不良	3	3	3
降雨量 (mm)	>400	3	1	1
	200~400	3	3	3
	<200	3	3	3

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

根据各参评单元复垦后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，详见下表4-5。

表4-5 复垦区土地各类参评单元特性表

评价单元	参评因子						
	地形坡度	土壤质地	损毁程度	区位条件	有效土层厚度	排灌条件	降雨量
最终露天采坑 CK	15~25°	砂质土砾土	重度	良好	小于 10cm	无灌溉设施排水不良	105.3 mm
排土场 3 (部分压占区域)	2~6°	砂质土砾土	中度	良好	小于 10cm	无灌溉设施能自然排水	105.3mm
排土场 4 (部分压占区域)	2~6°	砂质土砾土	中度	良好	小于 10cm	无灌溉设施能自然排水	105.3mm
露天采坑 CK1 (部分损毁区域)	15~25°	砂质土砾土	中度	良好	小于 10cm	无灌溉设施能自然排水	105.3mm
工业广场	2~6°	砂质土砾土	中度	良好	小于 10cm	无灌溉设施能自然排水	105.3 mm
办公生活区	2~6°	砂质土砾土	轻度	良好	小于 10cm	无灌溉设施能自然排水	105.3mm
矿区道路	2~6°	砂质土砾土	轻度	良好	小于 10cm	无灌溉设施能自然排水	105.3mm

(九) 适宜性评价结果

从评价单元用地限制性因素分析，确定各评价单元的评价结果，具体见表 4-6。

表4-6 各评价单元土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性评价结果			面积 (m ²)	主要限制因素
	宜农	宜林	宜草		
最终露天采坑 CK	不	不	3 或不	126241	土壤质地、有效土层厚度、降雨量
排土场 3 (部分压占区域)	不	不	3 或不	1068	土壤质地、有效土层厚度、降雨量
排土场 4 (部分压占区域)	不	不	3 或不	2232	土壤质地、有效土层厚度、降雨量
露天采坑 CK1 (部分损毁区域)	不	不	3 或不	227	土壤质地、有效土层厚度、降雨量
工业广场	不	不	3 或不	14786	土壤质地、有效土层厚度、降雨量
办公生活区	不	不	3 或不	535	土壤质地、有效土层厚度、降雨量
矿区道路	不	不	3 或不	679	土壤质地、有效土层厚度、降雨量
合计				145768	—

(十) 最终复垦方向

根据复垦适宜性评价结果，结合土地利用现状类型，确定复垦为其他土地。复垦对象为近期：排土场 3、4 部分压占区域、露天采坑 CK1 部分损毁区域；远期：最终露天采坑 CK、工业广场、办公生活区、矿区道路，总面积为 142763m²。最终复垦方向的确定见表 4-7。

表4-7 复垦区各评价单元最终复垦方向的选择

复垦时限	评价单元	损毁地类	损毁面积	等级			复垦利用方向	复垦面积 (m ²)	备注
				宜农	宜林	宜草			
远期	最终露天采坑 CK	采矿用地、裸岩石砾地	126241	不	不	3 或不	采矿用地、裸岩石砾地	126241	
近期部分复垦	排土场 4	采矿用地、裸岩石砾地	2232	不	不	3 或不	采矿用地、裸岩石砾地	2232	
近期部分复垦	排土场 3	采矿用地、裸岩石砾地	1068	不	不	3 或不	采矿用地、裸岩石砾地	1068	
近期部分复垦	露天采坑 CK1	采矿用地、裸岩石砾地	227	不	不	3 或不	采矿用地、裸岩石砾地	227	
远期	工业广场	采矿用地、裸岩石砾地	14786	不	不	3 或不	采矿用地、裸岩石砾地	14786	
远期	办公生活区	采矿用地	535	不	不	3 或不	采矿用地	535	
远期	矿区道路	采矿用地、裸岩石砾地	679	不	不	3 或不	采矿用地、裸岩石砾地	679	
合计			145768					145768	

三、水土资源平衡分析

(一) 水资源平衡分析

本项目区年均降雨量为 105.3mm (降雨量集中在 7-9 月)，考虑矿区实际地理情况和原始地类，复垦区不具备灌溉拉水的交通或地理条件，而且矿区内无地表水供水水源，因此复垦

（二）土资源平衡分析

由于治理区治理复垦后恢复原地类（裸岩石砾地），基岩裸露，土壤赋存于岩石裂隙，质地为砂质土、砾土，不具备表土剥离条件，本方案复垦治理措施不涉及覆土工程，故不做土资源平衡分析。

四、土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）附录 D 北方草原区土地复垦质量控制标准（表 D.6），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其他土地恢复标准：

复垦后地形基本平整，与周边地形地貌景观相协调。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等文件的相关要求，依据矿山地质环境影响评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程，原则如下：

1. 遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量；
2. 坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中；
3. 坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学的工程技术措施；
4. 坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；
5. 坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和 implementation 计划，分年限分步部署落实。

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

（一）矿山地质环境保护的目标任务

1. 废弃物综合利用目标：对采坑废水、生活污水等进行有效处理，采坑水尽量重复利用，尽可能达到综合利用目的，不形成环境污染。
2. 土地资源恢复治理目标：在矿山建设与开采过程中，尽最大可能保持其原始地形、地貌及地表植被景观；对矿山开采破坏土地资源等进行恢复治理，初步恢复所破坏、破坏土地资源的使用功能。
3. 地质灾害隐患防治目标：按照边开采、边治理的原则，及时对崩塌和滑坡灾害及其隐患进行治理，治理率应达到 100%，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，采取技术措施降低地质灾害的发生。
4. 含水层防治目标：矿山在开采过程中应注意不要破坏地下水含水层，同时做好地下水水质的监测，时刻掌握地下水动态情况。待矿业活动结束后，以自然恢复为主。

5. 矿山环境保护目标：使矿山未开采区域地形地貌景观维持原状。

（二）土地损毁预防的目标任务

根据本《方案》的目标，提出下列任务：

1. 以建立绿色生态矿山为目标，在矿山地质环境保护与恢复治理工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，促进矿业经济与生态环境和谐发展。

2. 从源头抓起。要特别重视对地质灾害的监测和防治；切实加强含水层保护与恢复治理；保护矿区及周边的水土环境，治理水土污染源；矿山开采区被破坏的地形地貌景观必须坚持“边开采、边恢复”的工作方针。

3. 建立矿山地质环境保护与恢复治理长效管理机制，保证矿山地质环境防治工作的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理工作，做到早期有预防、有预案；发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

4. 矿区可采资源量大，服务年限长，矿山地质环境防治工作坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境，以保证在矿山闭坑后，矿山地质环境的恢复治理以继续进行到底，并达到预期要求和目的。使矿区在闭坑后可以更加和谐地融入周围自然生态环境。

5. 重点抓好对滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害的防治工作，做到地质灾害发生前监测到位，地质灾害发生过程中评估到位、防灾到位，地质灾害发生后治理到位。

6. 保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿破坏的含水层，以减少地下水下降、井水干枯引发的水环境、水资源恶化。

7. 矿山工业广场、生活区要规范对地表工业场地污水和生活污水的处理，基本实现循环使用，规范排放。

8. 对破坏的地形地貌景观进行全面的治理、造景恢复。

二、主要技术措施

（一）地质灾害预防措施

随着矿山的开采，近期 5 年露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）连接成一个采坑，露天采坑逐渐扩大，可能在采坑爆破及机械震动作用下产生新的地质灾害。对地表植被会造成不同程度的损毁，根据地质灾害现状与预测评价结果，阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿主要地质灾害为崩塌，存在引发地质灾害隐患的工程单元为露天采坑 CK。

1. 预防措施

在最终露天采坑CK外围5m设置网围栏，防止牲畜和人员误入；显眼处设立警示标志，提

醒采矿工作人员及通行车辆。

2. 工程设计

(1) 网围栏工程量

为防止人、畜误入采坑，在最终露天采坑 CK 外围 5m 设置网围栏，共需要网围栏 1219m。布设网围栏时，首先选择某一起点埋设 1 根水泥桩，水泥桩规格为 $0.15\text{m} \times 0.15\text{m} \times 2.00\text{m}$ ，每隔 10m 间距布设 1 根，依次埋设。然后在水泥桩外侧围设铁丝金属网，铁丝规格为 $\Phi 2.50\text{mm}$ 、网孔规格为 $25\text{mm} \times 50\text{mm}$ ，并将铁丝网固定在埋好的水泥桩上，最终使铁丝网首尾相接。示意图见图 5-1。

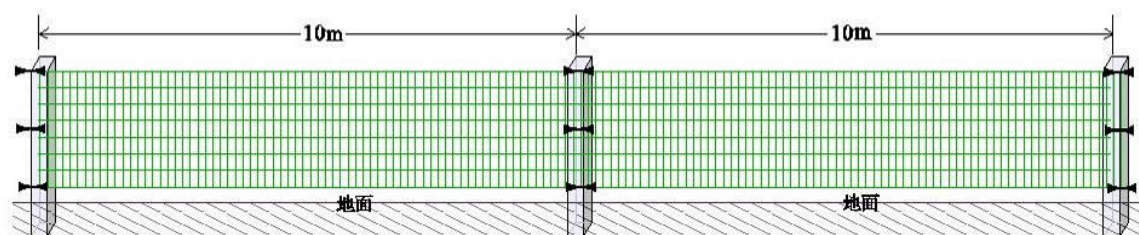


图 5-1 网围栏示意图

(2) 警示牌工程量

在最终露天采坑 CK 显眼处设置警示牌，间距 200 m，沿外围布设，露天采坑 CK 布设 20 块。警示牌的材料选择矿山现有的木板、钢钉和胶黏剂制作，规格为 $1.50\text{m} \times 1.00\text{m}$ （矩形）；警示牌表面书写警示标语，示意图见图 5-2。

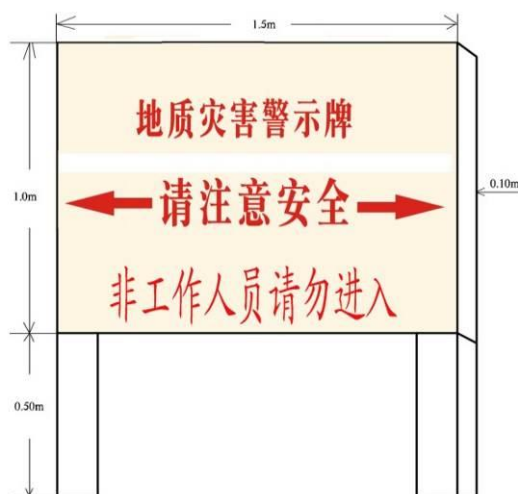


图 5-2 警示牌示意图

3. 主要工程量

地质灾害防治工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质灾害预防主要工程量

序号	工程内容		单位	工程量
1	最终露天采坑 CK 网围栏	近期	m	1219
		合计	m	1219
2	最终露天采坑 CK 警示牌	近期	块	20
		合计	块	20

（二）含水层防治措施

矿山开采最低标高为 1400 m，主要矿体位于含水层以上。矿山开采不会破坏地下水补给通道，影响较轻。因此本方案针对含水层的防治工程主要为监测，定期进行地下水位和水质监测，严格按设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。

（三）地形地貌景观保护措施

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿对地形地貌景观形成破坏的有露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）、排土场（1、2、3、4）、渣堆、工业广场、办公生活区和矿区道路。露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）对原地形地貌景观产生的破坏和影响为严重；排土场（1、2、3、4）、渣堆、工业广场、办公生活区和矿区道路形成人工堆积地貌，压占土地、破坏植被，对原地貌产生较轻的破坏。

1. 2024 年开采时，优先将排土场（1、2、3、4）和渣堆内堆放的废石逐步回填到采坑，后续产生少量废石全部实现内排。将渣堆内的废石进行清运。

2. 4 号排土场废石清运回填后不再使用，根据开采计划 2024 年对排土场 3 矿区范围外的压占区域进行复垦，2025 年对 4 号排土场和露天采坑 CK1 的露天采坑 CK 外部压占区域进行复垦。

3. 废石要对其进行利用，尽量增加利用量。

4. 根据矿山生产进度，及时对不再影响和破坏的区域进行恢复治理。

（四）水土环境污染预防

1. 矿山生产、生活废水排放量较小，生活污水主要是排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，锅炉排污经降温后，按规定统一处理，减少外排污水，较少水土环境污染。

2. 为防止因矿山开采可能造成对周围地下水和土壤环境的不利影响，在矿山开采过程中，应建立完善的环境监测制度，掌握各类废水的排放情况，定期监测各类污染物是否达标。

（五）土地复垦预防控制措施

根据露天矿山开采工艺，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损毁范围。

1. 矿山开采过程中，合理利用资源，进一步优化布局，减少对土地的占用和植被的破坏。规范施工，露天采坑边坡角、边坡高度、平台宽度严格按要求施工，采取行之有效的保护预防措施。

2. 工程建设中尽量做到挖填平衡，同时避免倒运或二次压占。为保证损毁土地能较快得到恢复，及时对可复垦的区域进行复垦。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

为防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，需对矿区内的矿山地质灾害进行治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

根据矿区内的自然地理、地质环境条件、地质灾害现状评估、预测评估结果，针对区内可能发生的地质灾害进行监测，达到减轻其威胁的目的。加强对露天采坑CK地质灾害的监测，对露天采坑工作不稳定的边坡进行清除，消除隐患。按照边开采、边治理的原则，及时对露天采坑地质灾害及其隐患进行治理，争取使监测绿与治理绿达到100%，彻底消除地质灾害隐患，避免和减少崩塌、滑坡地质灾害的发生。

二、工程设计

根据矿山地质灾害现状分析与预测当在大气降水、机械振动、自身重力及爆破等多种因素影响作用下，露天采坑 CK 台阶边坡岩体的稳定性遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌地质灾害。为了避免地质灾害、经济损失和人员伤亡，具体工程设计：1）2027 年前露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）进行清除危岩体、监测；待合并为一个采坑后，生产期间进行清除危岩体、监测；闭坑后对采坑边坡清危削坡；2）排土场、渣堆进行清运、回填。

三、技术措施

1. 严格按照开发利用方案进行露天开采，禁止超采、违规开采及违规排弃废石土，以免形成新的地质灾害；

2. 在地质灾害威胁地方，应设置醒目的警告标志，避免遭受地质灾害威胁；

3. 加强地质灾害监测及预警工作。

四、主要工程量

1. 清除危岩体（近期）

露天采坑 CK1：台阶高度约 5m，将局部陡立边坡部分 65-75° 的陡坡削坡成 55° 边坡，外凸临空部分进行破碎、消除，就地堆放到坡脚，清危削坡量按每延长米清除废石 2m³ 估算。露天采坑 CK1 边坡长为 271m，估算危岩体量为 1084.6m³。危岩体发现及时清理，预防崩塌地质灾害。清理后的危岩体垫于 CK1 坡脚。

露天采坑 CK2：面积为 321m²，高度 3-5m，边坡长为 33m，估算危岩体量为 169.2m³，危岩体发现及时清理，预防崩塌地质灾害。

露天采坑 CK3：面积为 144m²，高度 3-5m，边坡长为 12m，估算危岩体量为 97.2m³，危岩体发现及时清理，预防崩塌地质灾害。

露天采坑 CK4：面积为 3610m²，高度 5-8m，边坡长为 47m，估算危岩体量为 566.4m³，危岩体发现及时清理，预防崩塌地质灾害。

2. 清除危岩体（远期）

露天采坑 CK：5 年期形成采坑长约 300m，宽约 100-200m，面积为 69512m²。采坑坑底标高为 1400m，最大开采深度为 15m，边坡角 60°，台阶坡度角 65°，在采坑南部形成 1410m 台阶，台阶高度为 5m。外凸临空部分进行破碎、消除，就地堆放到坡脚，清危削坡量按每延长米清除废石 2m³ 估算，估算危岩体量为 2437.2m³。危岩体发现及时清理，预防崩塌地质灾害。清理的危岩体均作为矿石经破碎后利用。地质灾害治理工程量见表 5-2。

表 5-2 地质灾害治理工程量

序号	工程内容		工程措施	单位	工程量
1	近期	露天采坑 CK1	清除危岩体	m ³	1084.6
		露天采坑 CK2	清除危岩体	m ³	169.2
		露天采坑 CK3	清除危岩体	m ³	97.2
		露天采坑 CK4	清除危岩体	m ³	566.4
2	远期	露天采坑 CK	清除危岩体	m ³	2437.2
总计			-	m ³	4354.6

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，项目区复垦责任范围为 0.1589km²，对采矿破坏的全部单元进行土地复垦，损毁单元复垦区总面积为 145768m²，全部复垦为裸岩石砾地。

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措施进行复垦，土地复垦率为 100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表 5-3。

表5-3 复垦前后土地利用结构调整表 单位：m²

一级地类		二级地类		面积 (m ²)		变幅
				复垦前	复垦后	
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	76360.58	76360.58	0
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	69407.42	69407.42	0
合计				145768	145768	-

二、工程设计

(一) 排土场 (1、2、3、4)

在 2024 年开采时，优先将排土场 (1、2、3、4) 堆的废石逐步回填到采坑，后续产生少量废石全部实现内排。回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。

2024 年开采时，将排土场 3 矿区范围外的压占区域进行复垦。

2025 年开采时，将排土场 4 露天采坑 CK 外部压占区域进行复垦。

设计采取的复垦工程为：清运 (回填)、平整、撒播草籽。

(二) 渣堆

将渣堆进行清运 (回填) 至实现内排的最终露天采坑 CK。

(三) 最终露天采坑 CK

近期不进行复垦。远期复垦面积 126241m²，设计采取的复垦工程为：平整、播撒草籽。

(四) 工业广场

近期不进行复垦。远期复垦面积 14786m²，设计采取的复垦工程为：清运、回填、平整、播撒草籽。

(五) 办公生活区

近期不进行复垦。远期复垦面积 535m²，设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、回填、平整、播撒草籽。

(六) 矿区道路

近期不进行复垦。远期复垦面积 679m²，设计采取的复垦工程为：平整、播撒草籽。

三、技术措施

综合各复垦单元复垦工程设计，本次土地复垦拟采用的工程技术措施包括：清扫、平整和播撒草籽。以下分别叙述。

(一) 平整

使用机械结合人工，对覆土后的各复垦单元进行平整，平整厚度为 0.30 m。

(二) 播撒草籽

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，选择适应能脆弱生态环境，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：根据当地时间情况，选择骆驼刺等。

种子处理：在播种之前先用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。

牧草种植：在雨季(7月中旬~9月上旬)撒播，在覆土基础上撒播草籽，播深2~3cm，播后镇压，需种量为50 kg/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。播后第二年对缺苗地方及时补播。

四、主要工程量

近期复垦工程：

(一) 露天采坑CK1土地复垦工程量：

主要包括平整。

1、平整

根据《开发利用方案》设计最终露天采坑境界，现状露天采坑CK1部分超出设计最终露天采坑境界范围，在2025年开采时，对超出设计范围之外压占区域进行平整。平整面积共227m²，平整厚度为0.3 m，平整工程量为68.1m³。

(二) 排土场1土地复垦工程量：

主要包括清运（回填）。

1、清运（回填）

在 2025 年开采时，排土场 1 堆的废石逐步回填到采坑 CK1，回填工作从现状采坑 CK1 西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。排土场 1 长约 26m，宽约 19m，堆放高度约 2-3m，清运量约 998m³。

（三）排土场 2 土地复垦工程量：

主要包括清运（回填）。

1、清运（回填）

在 2024 年开采时，排土场 2 堆的废石逐步回填到采坑 CK1，回填工作从现状采坑 CK1 西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。排土场 2 长约 25m，宽约 20m，堆放高度 3-5m，清运量约 1500m³。

（四）排土场 3 土地复垦工程量：

主要包括清运（回填）、平整、撒播草籽。

1、清运（回填）

在 2024 年开采时，排土场 3 堆的废石逐步回填到采坑 CK1，回填工作从现状采坑 CK1 西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。排土场 3 长约 23m，宽约 21m，堆放高度 4-6m，清运量约 1932m³。

2、平整

对 3 号排土场矿区外部压占区域进行平整。平整面积共 1068m²，平整厚度为 0.3 m，平整工程量为 320.4m³。

3、撒播草籽

对 3 号排土场矿区外部压占区域进行撒播草籽，恢复面积 1068m²，每公顷播撒骆驼刺草籽 60kg，现状恢复区需草籽 6.6kg。

（五）排土场 4 土地复垦工程量：

主要包括清运（回填）、平整、撒播草籽。

1、清运（回填）

在 2025 年开采时，排土场 4 堆的废石逐步回填到采坑 CK1，回填工作从现状采坑 CK1 西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。排土场 4 长约 43m，宽约 37m，堆放高度约 4-6m，清运量约 6364m³。

2、平整

对 4 号排土场最终露天采坑 CK 外部压占区域进行平整。平整面积共 2232m²，平整厚度为 0.3m，平整工程量为 669.6m³。

3、撒播草籽

对 4 号排土场露天采坑 CK 外部压占区域进行撒播草籽，恢复面积 2232m^2 ，每公顷播撒骆驼刺草籽 60kg ，现状恢复区需草籽 13.2kg 。

（六）渣堆土地复垦工程量：

1、清运

将渣堆内的可利用矿产资源进行清运。渣堆长约 47m ，宽约 11m ，堆放高度 $3\text{--}5\text{m}$ ，清运量约 1551m^3 。

中远期复垦工程：

（一）最终露天采坑 CK 土地复垦工程量

主要包括平整、播撒草籽。

1、平整

对最终露天采坑 CK 内的路面进行平整，平整面积共 126241m^2 ，平整厚度为 0.3m ，平整工程量为 37872.3m^3 。

2、撒播草籽

植被恢复面积 126241m^2 ，每公顷播撒骆驼刺草籽 60kg ，现状恢复区需草籽 757.45kg 。

（二）工业广场地土地复垦工程量

主要包括平整、播撒草籽。

1、平整

对工业广场内的路面进行平整，平整面积共 14786m^2 ，平整厚度为 0.3m ，平整工程量为 4435.8m^3 。

2、撒播草籽

植被恢复面积 14786m^2 ，每公顷播撒骆驼刺草籽 60kg ，现状恢复区需草籽 88.8kg 。

（三）办公生活区土地复垦工程量

主要包括拆除、清基、清运（回填）、平整、播撒草籽。

1、拆除

矿山开采结束后，对办公生活区内建筑物进行机械、人工拆除，办公生活区占地面积为 535m^2 ，建筑面积为 305m^2 ，建筑高约 2.8m 。根据现场调查，其中 213m^2 为彩钢活动板房，采矿结束后可以回收利用，因此彩钢活动板房拆除和清运不计入复垦工程。 92m^2 为砖混结构，按照《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB 50854-2013），砖混结构每平方米拆除物 0.9m^3 计算，拆除工程量为 83m^3 。

2、清基

为确保最终复垦质量，对硬化地面的场地进行清基，清基厚度 0.3m，硬化面积为 305m²，清基工程量为 92m³。

3、清运（回填）

将拆除建筑物和清基形成的固废清运回填至最终露天采坑 CK，清运固废工程量为 175m³，运距 0.3km。

4、平整

对清理后的办公生活区地表进行平整，平整面积共 535m²，平整厚度为 0.3 m，平整工程量为 161m³。

5、撒播草籽

对平整后的办公生活区进行植被恢复，植被恢复面积 535m²，每公顷播撒骆驼刺草籽 60 kg，现状恢复区需草籽 3.21kg。

（四）矿区道路土地复垦工程量

主要包括平整、播撒草籽。

1、平整

矿区道路的路面进行平整，平整面积共 679m²，平整厚度为 0.3 m，平整工程量为 203.7m³。

2、撒播草籽

植被恢复面积 679m²，每公顷播撒骆驼刺草籽 60 kg，现状恢复区需草籽 4.2kg。

矿区土地复垦工程量汇总见表 5-4。

表 5-4 矿山土地复垦工程量计算表

单元名称		面积 (m ²)	复垦措施				
			平整 (m ³)	恢复植 被(hm ²)	清运量(回 填) (m ³)	拆除 (m ³)	清基 (m ³)
近期	露天采坑 CK1	17940	68.1				
	排土场 1	1620			998		
	排土场 2	1734			1500		
	排土场 3	1714	320.4	0.11	1932		
	排土场 4	6145	669.6	0.22	6364		
	渣堆	1821			1551		
中远期	最终露天采坑 CK	126241	37872.3	12.62			
	工业场地	14786	4435.8	1.48	11970		
	办公生活区	535	161	0.05	175	83	92
	矿区道路	679	203.7	0.07			
合计		173215	43730.9	14.55	24490	83	92

第四节 含水层破坏修复

根据前述现状评估和预测评估结果，当地最低侵蚀基准面标高1390 m，矿山开采最低标高1400 m，主要矿体位于含水层以上。矿山开采时不会破坏地下水补给通道，影响较轻。所以矿床开采范围内无地下水影响，无需修复。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

水土环境污染修复的主要目标是采取有利措施将对水土环境造成污染的区域降至最低，减少水土环境污染的区域和程度。具体目标任务为：

1、治理工程措施

由前面水土环境污染评估可知，矿山建设期和生产期对水土环境污染程度较轻。因此，采取治理工程措施是自然修复。

2、加强监测

3、采取预防措施

二、工程设计

根据目标和任务，不涉及具体工程设计。

三、技术措施

进入生产阶段后，由于矿山为露天开采，且矿体位于最低侵蚀基准面标高之上，矿山开采对含水层结构影响程度较轻，生活污水按规定统一处理。

随着采矿活动的开展，对土壤的影响主要为矿石、废石、生活垃圾污染。废石堆放应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；生活垃圾统一进行垃圾填埋无害化处理，满足《生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ17-2004）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求。

四、主要工程量

根据工程设计，生活污水、生活垃圾处理等措施已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保护则列入土地复垦工程，重点加强对地表水、土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”的内容，在此不做重复计算。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

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，是准确把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 CK 边坡的崩塌地质灾害。根据矿山实际情况，本方案主要对地质灾害、含水层进行监测。监测工作由矿权人负责并组织实施，并设立专职机构，确保对本方案的实施。自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

二、监测设计

（一）地质灾害监测设计

矿山地质灾害监测主要针对露天采坑 CK 的边帮稳定性进行监测。

（二）含水层监测设计

对含水层，矿山建设期及矿山生产期露天采坑布设地下水观测点，加强跟踪监测。

三、技术措施及主要工程量

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、含水层监测两部分。

（一）崩塌地质灾害监测

1、监测内容

主要监测采矿活动对地质生态环境的影响情况，主要包括露天采坑的边帮稳定性情况；设立观测点，监测采矿活动对崩塌形成、变形的影响，及时掌握边坡变形信息，进行地质灾害预测、预报研究，提出防治措施，减少损失。

2、监测方法

采坑的边帮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，发现险情，及时撤离采矿人员及设施。

3、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，近期自 2024 年开采时，对露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）分别进行监测，CK1 设置监测点 2 个，CK2 设置监测点 1 个，CK3 设置监测点 1 个，CK4 设置监测点 2 个。5 年内露

天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）形成一个采坑 CK，远期自 2029 年开采时，对露天采坑 CK 四周设置监测点 10 个。

4. 监测频率

根据实际情况，对于存在隐患的地段则应 3 次/月。

5. 监测时限

从 2024 年 1 月-2037 年 6 月。

（二）含水层监测

对地下水含水层的监测执行《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）要求及其他相关监测规定，地下水水质变化。

1. 监测点的布设

在 2024 年开采时，对露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）分别进行监测，CK1 设置监测点 1 个，CK2 设置监测点 1 个，CK3 设置监测点 1 个，CK4 设置监测点 1 个。5 年内露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）形成一个采坑 CK，远期自 2029 年开采时，对露天采坑 CK 四周设置监测点 4 个。

2. 监测项目

监测地下含水层的水位埋深、水位标高变化和水质变化。

3. 监测方法

以人工测量为主，水质监测，按规范取样后送检测中心检验。

4. 监测频率

近期自 2024 年开采时，每年对露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）进行 1 次地下水水质监测。远期自 2029 年开采时，每年对露天采坑 CK 进行 1 次地下水水质监测。

5. 监测技术要求

监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

6. 监测时限

从 2024 年 1 月-2037 年 6 月。

（三）主要工程量

综前所述，矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、含水层监测，其监测措施主要为人工巡查监测、地下水监测。矿山地质环境监测工程量汇总表见表 5-5。

表 5-5 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测阶段	监测内容		监测 点数	监测频率 （次/月）	年工程量 （次/年）	总工程量 （点次）
	监测类型	监测项目				
近期 (5 年)	地质灾害	露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）	6	3	216	1080
	含水层监测	地下水质	4	1	4	20
	小计		10	4	220	1100
中远期 (8.5 年)	地质灾害	露天采坑 CK	10	3	360	2376
	含水层监测	地下水质	4	1	4	27
	小计		14	4	364	2403
合计						3503

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径,是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施,是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据,同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一;土地复垦、管护是土地复垦工程的最后程序,主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

通过布设土地复垦监测和管护措施,有利于协助落实土地复垦方案,加强土地复垦设计和施工管理,优化土地复垦防治措施,协调土地复垦工程与主体工程建设进度,为建设管理单位提供信息和决策依据;还可以及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果,提出土地复垦改进措施,减少人为土地损毁面积,验证复垦方案防治措施布设的合理性而且能够提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息,促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复,为竣工验收提供专项报告。

二、措施和内容

1、监测措施

土地复垦监测主要有土地复垦效果,具体监测措施为:

复垦效果监测: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土地进行监测,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。

在复垦工程完成后进行监测,每年监测 2 次。

2、管护措施

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征,复垦土地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护措施包括如下内容:

(1) 补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速补苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。

(2) 防治病虫害：病虫害是草地生长与管理的大敌。对于多年生草种建植的草地来说，病虫害控制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控制。

3、管护期限

2025 年开始对排土场 4 露天采坑 CK 外部压占区域进行复垦，管护期为三年（2025 年-2027 年）；最终治理完成后，管护期为复垦工程完成后的 3 年时间。

三、主要工程量

(一) 监测工程量

根据工程设计，每年监测 2 次，监测 3 年，共监测 6 次。

(二) 管护措施工程量

根据工程设计，每年管护 2 次，共管护 3 年，共管护 6 次。

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“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，对阿拉善左旗龙华工贸有限责任公司石料矿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

本《方案》矿山剩余服务年限 9.5 年。矿山开采结束后，治理复垦期为 1 年，管护期为 3 年，由此确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案总体规划部署年限为 13.5 年，即 2024 年 1 月-2037 年 6 月。方案基准期为 2023 年 12 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，利用矿体开采作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配到每年实施。

本方案将矿山地质环境治理工作分为近期（5 年）、中远期（8.5 年）两个阶段进行，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。在 2024 年首要完成各项数据的背景值采集工作；购买所需监测设备，由于本方案不代表勘察、设计方案，矿方应于 2024 年筹备委托具有相关资质的第三方对地质灾害、水土环境污染监测等内容做专项的评价，培训相关人员，设立相关的规章制度，来保障后续监测工作的高效完成。

二、土地复垦总体工作部署

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。

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，建设绿色矿山。

第二节 年度实施计划

体现“边生产、边治理”的总体思路，矿区近期 5 年主要矿山地质环境治理及土地复垦措施如下：

一、矿山地质环境治理阶段工作计划

（一）近期（2024 年 1 月-2028 年 12 月）

近 5 年矿山处于生产阶段：（1）在露天采坑 CK 外围设置网围栏和警示牌；（2）对露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）定期清理边坡危岩体；（3）对露天采坑 CK 的边帮稳定性进行地质灾害进行监测。

（二）中远期（2029 年 1 月-2037 年 6 月）

（1）对露天采坑 CK 的边帮稳定性进行地质灾害进行监测；（2）对露天采坑 CK 定期清理边坡危岩体；（3）对矿山地质灾害、含水层进行监测。各阶段地质环境治理计划安排详见表 6-1。

二、矿山土地复垦阶段实施计划

（一）近期（2024 年 1 月-2028 年 12 月）

根据矿山开发利用方案设计和矿山实际，近期复垦任务：（1）在 2024 年开采时，优先将排土场（2、3）堆的废石逐步回填到采坑，回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。将渣堆内的废石进行清运。对排土场 3 矿区范围外的区域进行复垦。（2）2025 年开采时，陆续将排土场（1、4）堆的废石逐步回填到采坑。对排土场 4 和采坑 CK1 的最终露天采坑 CK 外部压占区域进行复垦。

（二）中远期（2029 年 1 月-2037 年 6 月）

为期 8.5 年，主要任务：（1）将工业广场、办公生活区进行拆除、清运（回填）、平整和撒播草籽，拆除后建筑垃圾进行清理，回填至露天采坑 CK 坡脚。（2）露天采坑 CK 进行平整，撒播草籽。（3）矿区道路进行平整和植被恢复；（4）对复垦区进行土地复垦质量监测和管护工程。各阶段土地复垦计划安排详见表 6-1。

表 6-1 地质环境治理及矿山土地复垦计划安排表

阶段	治理年限	地质环境治理措施	土地复垦措施
近期	2024 年 1 月 -2028 年 12 月	(1) 在露天采坑 CK 外围设置网围栏和警示牌；(2) 对露天采坑 (CK1、CK2、CK3、CK4) 定期清理边坡危岩体；(3) 对露天采坑 CK 的边帮稳定性进行地质灾害进行监测。	(1) 在 2024 年开采时，优先将排土场 (2、3) 堆的废石逐步回填到采坑，回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。将渣堆内的废石进行清运。对排土场 3 矿区范围外的区域进行复垦。(2) 2025 年开采时，陆续将排土场 (1、4) 堆的废石逐步回填到采坑。对 4 号排土场和采坑 CK1 的最终露天采坑 CK 外部压占区域进行复垦。
中远期	2029 年 1 月 -2037 年 6 月	(1) 对露天采坑 CK 的边帮稳定性进行地质灾害进行监测；(2) 对露天采坑 CK 定期清理边坡危岩体；(3) 对矿山地质灾害、含水层进行监测。	(1) 将工业广场、办公生活区进行拆除、清运 (回填)、平整和撒播草籽，拆除后建筑垃圾进行清理，回填至露天采坑 CK 坡脚。(2) 露天采坑 CK 进行平整，撒播草籽。(3) 矿区道路进行平整和植被恢复；(4) 对复垦区进行土地复垦质量监测和管护工程。

第三节 近期年度工作安排

为体现“边生产、边治理”的总体思路，矿区近期 5 年主要矿山地质环境治理及土地复垦措施如下：

一、矿山环境治理

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 1 月～2028 年 12 月）年度实施计划。

2024 年 1 月-2024 年 12 月：1) 露天采坑 (CK1、CK2、CK3、CK4) 清除危岩体；；2) 露天采坑 CK 外围设置网围栏警示牌；3) 地质灾害监测；4) 对地下水水质进行监测。

2025 年 1 月-2025 年 12 月：1) 露天采坑 CK 清除危岩体；2) 地质灾害监测；3) 对地下水水质进行监测。

2026 年 1 月-2026 年 12 月：1) 露天采坑 CK 清除危岩体；2) 地质灾害监测；3) 对地下水水质进行监测。

2027 年 1 月-2027 年 12 月：1) 露天采坑 CK 清除危岩体；2) 地质灾害监测；3) 对地下水水质进行监测。

2028 年 1 月-2028 年 12 月：1) 露天采坑 CK 清除危岩体；2) 地质灾害监测；3) 对地下水水质进行监测。

二、土地复垦

根据矿山土地复垦总体工作部署，结合矿山复垦的工程量、难易程度等实际情况，确定近期（2024 年 1 月～2028 年 12 月）年度实施计划。

2024 年 1 月-2024 年 12 月：1) 在 2024 年开采时，优先将排土场（2、3）堆的废石逐步回填到采坑，回填工作从现状采坑西部积水区域开始实施，后续产生少量废石全部实现内排。将渣堆内的废石进行清运；2) 对排土场 3 矿区范围外的区域进行复垦；3) 土地损毁监测。

2025 年 1 月-2025 年 12 月：1) 2025 年开采时，陆续将排土场（1、4）堆的废石逐步回填到采坑；2) 对 4 号排土场和采坑 CK1 的最终露天采坑 CK 外部压占区域进行复垦；3) 土地损毁监测。

2026 年 1 月-2026 年 12 月：1) 对 4 号排土场露天采坑 CK 外部压占区域进行管护；2) 土地损毁监测。

2027 年 1 月-2027 年 12 月：1) 对 4 号排土场露天采坑 CK 外部压占区域进行管护；2) 土地损毁监测。

2028 年 1 月-2028 年 12 月：1) 对 4 号排土场露天采坑 CK 外部压占区域进行管护；2) 土地损毁监测。各年度的土地复垦工作量详见表 6-2。

表 6-2 阶段及年度工作计划表

阶段名称		年度	地质环境治理工程				土地复垦工程					复垦监测(次)	管护(次)
			警示牌(个)	地质环境监测	网围栏(m)	清除危岩体(m³)	恢复植被(hm²)	平整(m³)	清运量(回填)(m³)	拆除(m³)	清基(m³)		
近期	第一阶段	第1年	20	220	1219	1917.4	0.11	320.4	4983	—	—	2	2
		第2年	—	220	—	2437.2	0.22	737.1	7362	—	—	2	2
		第3年	—	220	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第4年	—	220	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第5年	—	220	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
合计		共5年	20	1100	1219	11666.2	0.33	1058.1	12345	—	—	10	10
远期	第二阶段	第6年	—	364	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第7年	—	364	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第8年	—	364	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第9年	—	364	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第10年	—	364	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第11年	—	364	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第12年	—	364	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第13年	—	364	—	2437.2	—	—	—	—	—	2	2
		第14年	—	364	—	2437.2	14.22	42672.8	12145	83	92	2	2
合计		共8.5年	—	3276	—	24934.8	14.22	42672.8	12145	83	92	18	18
总计		13.5年	20	4376	1219	33601	14.55	43730.9	24490	83	92	28	28

第七章 经费估算及进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制依据

- 1、本方案工程设计及工程量测算；
- 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、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定（试行）》；
- 5、阿拉善盟住房和城乡建设局关于公布阿拉善盟各价区 2023 年 11-12 月建设工程造价动态信息的通知及市场询价。

二、编制说明

矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、自然资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。定额按一日两班作业施工，每班八小时工作制拟定。定额均以工程设计的几何轮廓尺寸进行计算的工程量为单位，即由完成每一有效单位实物工作量所消耗的人工、材料、机械组成。

本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算为动态投资，包括静态投资和价差预备费两部分。

三、静态投资

静态投资由工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管理费四部分组成。

（一）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1、直接费

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

（1）直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

A.人工费单价计算参照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》。人工费是直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工

费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。人工费计算表见表 7-1 和表 7-2。

表 7-1 人工费单价计算表

地区类别	一类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	$1572 \times 12 \div (250-10)$	78.60
2	辅助工资	以下四项之和	8.28
(1)	地区津贴		0.00
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div 240$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(-)\times 2 \times 11 \div 250$	0.80
(4)	节日加班津贴	$(-)\times 2 \times 11 \div 250 \times 0.35$	2.42
3	工资附加费	以下三项之和	15.20
(1)	职工福利基金	$[(-)+(-)] \times 14\%$	12.16
(2)	工会经费	$[(-)+(-)] \times 2\%$	1.74
(3)	工伤保险费	$[(-)+(-)] \times 1.5\%$	1.30
4	人工费单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.08

表 7-2 人工费单价计算表

地区类别	一类地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	$1200 \times 12 \div (250-10)$	60.00
2	辅助工资	以下四项之和	3.88
(1)	地区津贴(根据规定暂不计算)		0.00
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div 240$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$(-)\times 2 \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.79
3	工资附加费	以下三项之和	11.18
(1)	职工福利基金	$[(-)+(-)] \times 14\%$	8.94
(2)	工会经费	$[(-)+(-)] \times 2\%$	1.28
(3)	工伤保险费	$[(-)+(-)] \times 1.5\%$	0.96
4	人工费单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.06

②材料费=材料预算价格×定额材料用量。

材料预算价格主要结合阿拉善盟工程造价信息，并参照矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表 7-3。材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制。

表 7-3 主要材料价格信息表

序号	名称	型号	单位	预算价格（元）	限价（元）
1	柴油	0#	t	7530	4500
2	骆驼刺白刺混合（草籽）		kg	45	30
3	混凝土预制桩		根	30	市场询价
4	铁丝		kg	16	市场询价
5	木胶板		m ²	24.95	
6	钢钉		kg	10	市场询价

7	白乳胶		kg	10	市场询价
---	-----	--	----	----	------

此外，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。本方案设计超出限价的材料价差详见表 7-4。

表 7-4 限价材料价差表

序号	材料名称	单位	本次计取单价（元）	材料限价（元）	差额（元）
1	柴油（0#）	t	7530	4500	3030
2	草籽	kg	45	30	15

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）。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）及有关规定计取，对于定额缺项的施工机械，按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算。

（2）措施费

措施费是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。主要包括临时设施费、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×措施费费率进行计算，其费率取费率取费标准如下表 7-5。

表 7-5 临时设施费费率表

工 程 类 别	计费基础	现场经费费率（%）
土方工程	直接工程费	2
石方工程	直接工程费	2
砌体工程	直接工程费	2
混凝土工程	直接工程费	3
植被工程	直接工程费	2
辅助工程	直接工程费	2

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，费率为 0.7~1.5%。其中，不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的取中值，全部工程在冬雨季施工的取大值。本项目根据实际施工特点取 1.1%。

夜间施工取直接工程费 0.2%。

施工辅助费取直接工程费的 0.7%。

安全施工措施费取直接工程费 0.2%。措施费费率见表 7-6。

表 7-6 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	夜间施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2.0	1.1	0.7	0.2	-	4
2	石方工程	2.0	1.1	0.7	0.2	-	4
3	砌体工程	2.0	1.1	0.7	0.2	-	4
4	混凝土工程	3.0	1.1	0.7	0.2	0.2	5.2
5	植被工程	2.0	1.1	0.7	0.2	-	4
6	辅助工程	2.0	1.1	0.7	0.2	-	4

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》（2013 年）规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准见表 7-7。

表 7-7 间接费率表

编号	工程类别	计费基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

3、利润

利润是施工企业完成所承包工程获得的盈利，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，该项目利润率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

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》及建办标函〔2019〕193 号文规定，该项目税金费率标准为 9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

（二）其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

1、前期工作费取费标准及计算方法

前期工作费=项目勘测与设计费+项目招标代理费，以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算。

（1）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，见表 7-8。

表 7-8 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 2.70%计取。

(2) 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，见表 7-9。

表 7-9 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率	算例	
			计算基础	项目招标代理费
1	小于 500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500-1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	10000	$18.5 + (10000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万时，按计费基数的 1.0%计取。

2、工程监理费取费标准及计算方法

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内差法确定，见表 7-10。

表 7-10 工程监理费计费标准

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

注：计费基数小于 100 万时，按计费基数的 1.2%计取。

3、竣工验收收费取费标准及计算方法

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

(1) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-11。

表 7-11 竣工验收收费计费标准表

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

(3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-12。

表 7-12 项目决算编制与决算审计费计费标准

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	小于 500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	10000	$69.5 + (10000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

1、项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、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，见表 7-13。

表 7-13 项目管理费计费标准

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

(三) 不可预见费

不可预见费按治理工程施工费与其它费用之和的 3.00% 计取，计算基数为工程施工费和其它费用之和。

(四) 监测与管护费

监测管护费=监测费+管护费

1、监测费

监测费是指采矿活动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的监测,确保治理工作顺利进行所产生的费用。包括地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土污染监测。

监测费以工程施工费为计费基数,一次监测费用可按照工程施工费的 0.3%计算,本次监测费率按 0.001%计取,计算公式:监测费=工程施工费×费率×监测次数。

2、管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用。以项目植被工程的工程施工费作为计算基数,一次管护费用可按植物工程的工程施工费的 8%计算,每年 3 次,管护 2 年,计算公式:管护费=施工工程费×费率×管护次数

监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

(五) 价差预备费

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

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

式中: P—每年静态投资总额(元)

i —年工程造价增涨率(%)

n —方案服务年限(年)

结合项目自身特点及物价上涨指数, i 取 6%。

第二节 矿山地质环境治理及土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 总工程量

本方案矿山地质环境治理工程以地质环境监测和崩塌地质灾害治理为主,方案服务期内矿山地质环境治理年度工程量见表 7-14,地质环境监测工程量汇总见表 7-15,年度治理工程量见表 7-16。

表 7-14 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程内容	工程措施	单位	工程量
1	近期	露天采坑 CK1	m ³	1084.6
		露天采坑 CK2	m ³	169.2
		露天采坑 CK3	m ³	97.2
		露天采坑 CK4	m ³	566.4
2	远期	露天采坑 CK	m ³	2437.2
总计		—	m ³	4354.6

表 7-15 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测阶段	监测内容		监测 点数	监测频率 （次/月）	年工程量 （次/年）	总工程量 （点次）
	监测类型	监测项目				
近期 (5 年)	地质灾害	露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）	6	3	216	1080
	含水层监测	地下水质	4	1	4	20
	小计		10	4	220	1100
中远期 (8.5 年)	地质灾害	露天采坑 CK	10	3	360	2376
	含水层监测	地下水质	4	1	4	27
	小计		14	4	364	2403
合计						3503

表 7-16 矿山地质环境治理年度工程量表

阶段名称		年度	地质环境治理工程			
			警示牌（个）	地质环境监测	网围栏（m）	清除危岩体（m³）
近期	第一阶段	第 1 年	20	220	1219	1917.4
		第 2 年	—	220	—	2437.2
		第 3 年	—	220	—	2437.2
		第 4 年	—	220	—	2437.2
		第 5 年	—	220	—	2437.2
合计		共 5 年	20	1100	1219	11666.2
远期	第二阶段	第 6 年	—	364	—	2437.2
		第 7 年	—	364	—	2437.2
		第 8 年	—	364	—	2437.2
		第 9 年	—	364	—	2437.2
		第 10 年	—	364	—	2437.2
		第 11 年	—	364	—	2437.2
		第 12 年	—	364	—	2437.2
		第 13 年	—	364	—	2437.2
合计		8.5 年	—	3276	—	21934.8
总计		13.5 年	20	4376	1219	33601

(二) 投资估算

矿区矿山地质环境治理工程总投资为 79.92 万元，其中静态投资 90.67 万元。计算过程及方法详见表 7-17~表 7-25。

表 7-17 矿山地质环境治理工程投资估算表

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(%)
一	工程施工费	79.92	88.14
二	其他费用	7.77	8.57
三	不可预见费	2.63	2.90
四	监测管护费	0.35	0.39
总计		90.67	100.00

表 7-18 矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计（万元）
一		石方工程				
1	20307	清除危岩体	100m ³	336.01	2324.20	78.10
二		辅助工程				
1	60009	设置警示牌	块	20	62.46	0.12
2	60017	设置网围栏	100 m	12.19	1392.04	1.70
总计			—	—	—	79.92

表 7-19 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其它费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		3.33	42.86
(1)	项目勘测与设计费	7.5/180*工程施工费	3.33	
2	工程监理费	4/180*工程施工费	1.78	22.91
3	竣工验收费	(1)	1.36	17.50
(1)	工程验收费	工程施工费*1.7%	1.36	
4	项目管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*1.5%	1.30	16.73
总计			7.77	100

表 7-20 不可预见费估算表

费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计（万元）
不可预见费	79.92	7.77	87.69	3	2.63

表 7-21 矿山地质环境监测费

费用名称	监测次数	工程施工费	费率(%)	监测费用（万元）
监测费	4376	79.92	0.0001	0.35

表 7-22 各年度矿山地质环境治理工程施工费估算表

年度	地质环境治理工程	工程量	单价（元）	合计（万元）
第 1 年	警示牌（个）	20	62.46	0.12
	清除危岩（100m ³ ）	19.17	2324.20	4.46
	网围栏（100m）	12.19	1392.04	1.70
第 2 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 3 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 4 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 5 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 6 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 7 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 8 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66

年度	地质环境治理工程	工程量	单价（元）	合计（万元）
第 9 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 10 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 11 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 12 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 13 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
第 14 年	清除危岩（100m ³ ）	24.37	2324.20	5.66
总计				79.92

表 7-23 矿山地质环境治理各年度静态投资费用估算表

年限	工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计（万元）
第 1 年	6.28	0.56	0.19	0.03	7.06
第 2 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 3 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 4 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 5 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 6 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 7 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 8 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 9 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 10 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 11 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 12 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 13 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
第 14 年	5.66	0.56	0.19	0.03	6.44
合计	79.92	7.77	2.63	0.35	90.67

表 7-24 矿山地质环境治理价差预备费估算表

年限	静态年投资 I_n	物价指数 i	系数 $(1+i)^{n-1}-1$	价差预备费（万元）
第 1 年	7.06	0.06	0	0.00
第 2 年	6.44		0.06	0.39
第 3 年	6.44		0.1236	0.80
第 4 年	6.44		0.191	1.23
第 5 年	6.44		0.2625	1.69
第 6 年	6.44		0.3382	2.18
第 7 年	6.44		0.4185	2.70
第 8 年	6.44		0.5036	3.24
第 9 年	6.44		0.5938	3.82
第 10 年	6.44		0.6895	4.44
第 11 年	6.44		0.7908	5.09
第 12 年	6.44		0.8983	5.79
第 13 年	6.44		1.0122	6.52
第 14 年	6.44		1.1329	7.30
合计	90.67		—	45.19

表 7-25 动态投资预算总表

年限	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
13.5	90.67	45.19	135.86

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理单项工程单价分析汇总见表 7-26。

表 7-26 矿山地质环境单项工程单价分析汇总表 **单位：元**

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费					间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	措施费	合计					
一	石方工程												2324.20
1	20307	清除危岩体	100m³	118.06	0.00	1525.67	65.75	1709.48	102.57	54.36	265.88	191.91	2324.20
二	辅助工程												1454.50
1	60009	设置警示牌	块	17.90	33.04	0.00	50.94	52.98	2.65	1.67	0.00	5.16	62.46
2	60017	网围栏	100m³	229.68	905.76	0.00	45.42	1180.86	59.04	37.20	0.00	114.94	1392.04
													3778.70

清除危岩体单价计算表					
定额编号：20017		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1709.48
(一)	直接工程费				1643.73
1	人工费				118.06
(1)	甲类工	工日	0.1000	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.40	75.06	105.08
(3)	其他人工费	%	2.40	115.29	2.77
2	机械费				1525.67
(1)	挖掘机电动 2m ³	台班	0.30	1125.91	337.77
(2)	推土机 74KW	台班	0.15	681.93	102.29
(3)	自卸汽车 10t	台班	1.50	699.90	1049.85
(4)	其他机械费	%	2.40	1489.91	35.76
(二)	措施费	%	4.00	1643.73	65.75
二	间接费	%	6.00	1709.48	102.57
三	利润	%	3.00	1812.05	54.36
四	材料差价				265.88
(一)	柴油	kg	87.75	3.03	265.88
五	税金	%	9.00	2132.29	191.91
合 计					2324.20

警示牌单价计算表					
定额编号：60009		金额单位：元/块			
序号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				52.98
(一)	直接工程费				50.94
1	人工费				17.90
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
(3)	其他人工费	%	1.50	17.64	0.26
2	材料费				33.04
(1)	木胶板	m ²	1.07	27.00	28.89
(2)	钢钉	kg	0.21	7.30	1.53
(3)	胶粘剂(白乳胶)	kg	0.21	10.14	2.13
(4)	其他材料费	%	1.50	32.55	0.49
(二)	措施费	%	4.00	50.94	2.04
二	间接费	%	5.00	52.98	2.65
三	利润	%	3.00	55.63	1.67
四	材料差价				0.00
五	税金	%	9.00	57.30	5.16
合 计					62.46

网围栏单价计算表					
工作内容：定线，材料场内运输，建立防护围栏					
定额编号：60014		单位：100m		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1180.86
(一)	直接工程费				1135.44
1	人工费				229.68
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	3.00	75.06	225.18
(3)	其他人工费	%	2.00	225.18	4.50
2	材料费				905.76
(1)	混凝土预制桩	根	20.00	30.00	600.00
(2)	铁丝	kg	18.00	16.00	288.00
(4)	其他材料费	%	2.00	888.00	17.76
(二)	措施费	%	4.00	1135.44	45.42
二	间接费	%	5.00	1180.86	59.04
三	利润	%	3.00	1239.90	37.20
四	材料差价				0.00
五	税金	%	9.00	1277.10	114.94
合 计					1392.04

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 总工程量

本方案服务期内复垦工程包括土地平整、撒播草籽等工程，工程量汇总见表 7-27、7-28。

表 7-27 近期和远期土地复垦工程量汇总表

单元名称		面积 (m^2)	复垦措施				
			平整 (m^3)	恢复植 被(hm^2)	清运量(回 填) (m^3)	拆除 (m^3)	清基 (m^3)
近期	露天采坑 CK1	17940	68.1				
	排土场 1	1620			998		
	排土场 2	1734			1500		
	排土场 3	1714	320.4	0.11	1932		
	排土场 4	6145	669.6	0.22	6364		
	渣堆	1821			1551		
中远期	最终露天采坑 CK	126241	37872.3	12.62			
	工业场地	14786	4435.8	1.48	11970		
	办公生活区	535	161	0.05	175	83	92
	矿区道路	679	203.7	0.07			
合计		173215	43730.9	14.55	24490	83	92

表 7-28 土地复垦年度工作量表

阶段名称		年度	土地复垦工程					复垦监测 (次)	管护 (次)
			恢复植被 (hm ²)	平整 (m ³)	清运量 (回填) (m ³)	拆除 (m ³)	清基(m ³)		
近期	第一阶段	第 1 年	0.11	320.4	4983	—	—	2	2
		第 2 年	0.22	737.1	7362	—	—	2	2
		第 3 年	—	—	—	—	—	2	2
		第 4 年	—	—	—	—	—	2	2
		第 5 年	—	—	—	—	—	2	2
合计		共 5 年	0.33	1058.1	12345	—	—	10	10
远期	第二阶段	第 6 年	—	—	—	—	—	2	2
		第 7 年	—	—	—	—	—	2	2
		第 8 年	—	—	—	—	—	2	2
		第 9 年	—	—	—	—	—	2	2
		第 10 年	—	—	—	—	—	2	2
		第 11 年	—	—	—	—	—	2	2
		第 12 年	—	—	—	—	—	2	2
		第 13 年	—	—	—	—	—	2	2
合计		共 8.5 年	14.22	42672.8	12145	83	92	2	2
总计		13.5 年	14.55	43730.9	24490	83	92	28	28

(二) 投资估算

经估算,阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿土地复垦工程动态投资估算共 168.55 万元,其中静态投资 100.48 万元,价差预备费 68.07 万元,计算过程详见表 7-29~37。

表 7-29 矿山土地复垦工程投资估算表

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(%)
一	工程施工费	77.17	76.80
二	其他费用	7.49	7.45
三	不可预见费	2.54	2.53
四	监测管护费	13.28	13.22
总计		100.48	100

表 7-30 矿山土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计(万元)
一		土方工程				70.46
1	20307	清运(回填)	100m ³	244.90	2265.15	55.47
2	10229	平整	100m ³	437.31	342.84	14.99
二		植物工程				5.93
1	50031	撒播	hm ²	14.55	4072.75	5.93
三		混凝土工程				0.78
1	40084	拆除(清基)	100m ³	1.75	4445.70	0.78
总 计						77.17

表 7-31 矿山土地复垦工程其他费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其 它费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		3.22	42.99
(1)	项目勘测与设计费	7.5/180*工程施工费	3.22	
2	工程监理费	4/180*工程施工费	1.71	22.83
3	竣工验收费	(1)	1.31	17.49
(1)	工程验收费	工程施工费*1.7%	1.31	
4	项目管理费	(工程施工费+前期工作费+工程 监理费+竣工验收费)*1.5%	1.25	16.69
总计			7.49	100

表 7-32 不可预见费估算表

费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计(万元)
不可预见费	77.17	7.49	84.66	3	2.54

表 7-33 矿山土地复垦管护费

管护年限	管护次数	植物工程	费率(%)	管护费(万元)
14	28	5.93	8	13.28

表 7-34 各年度矿山土地复垦工程施工费估算表

年度	土地复垦工程	工程量	单价(元)	合计(万元)
第1年	清运(100m ³)	49.83	2265.15	11.29
	平整(100m ³)	3.20	342.84	0.11
	恢复植被	0.11	4072.75	0.04
第2年	清运(100m ³)	73.62	2265.15	16.68
	平整(100m ³)	7.37	342.84	0.03
	恢复植被	0.22	4072.75	0.09
第3年	—	—	—	—
第4年	—	—	—	—
第5年	—	—	—	—
第6年	—	—	—	—
第7年	—	—	—	—
第8年	—	—	—	—
第9年	—	—	—	—
第10年	—	—	—	—
第11年	—	—	—	—
第12年	—	—	—	—
第13年	—	—	—	—
第14年	清运(100m ³)	121.45	2265.15	27.51
	平整(100m ³)	426.73	342.84	14.63
	恢复植被	14.55	4072.75	5.93
	拆除(清基)	1.75	4445.70	0.78
合计				77.17

表 7-35 矿山土地复垦各年度静态投资费用估算表

年限	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预见费 (万元)	监测管护费 (万元)	合计 (万元)
第 1 年	11.44	0.54	0.18	0.95	13.11
第 2 年	16.80	0.54	0.18	0.95	18.47
第 3 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 4 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 5 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 6 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 7 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 8 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 9 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 10 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 11 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 12 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 13 年	—	0.54	0.18	0.95	1.67
第 14 年	48.85	0.54	0.18	0.95	50.52
合计	77.17	7.49	2.54	13.28	100.48

表 7-36 矿山土地复垦价差预备费估算表

年限	静态年投资 I_n	物价指数 i	系数 $(1+i)^{n-1}-1$	价差预备费 (万元)
第 1 年	13.11	0.06	0	0.00
第 2 年	18.47		0.06	1.11
第 3 年	1.67		0.1236	0.21
第 4 年	1.67		0.191	0.32
第 5 年	1.67		0.2625	0.44
第 6 年	1.67		0.3382	0.56
第 7 年	1.67		0.4185	0.70
第 8 年	1.67		0.5036	0.84
第 9 年	1.67		0.5938	1.00
第 10 年	1.67		0.6895	1.15
第 11 年	1.67		0.7908	1.32
第 12 年	1.67		0.8983	1.50
第 13 年	1.67		1.0122	1.69
第 14 年	50.52		1.1329	57.23
合计	100.48	—	—	68.07

表 7-37 动态投资预算总表

年限	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
13.5	100.48	68.07	168.55

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理单项工程单价分析汇总见表 7-38。

表 7-38 矿山土地复垦单项工程单价分析汇总表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	措施费	其他费用	合计					
一	土方工程													2607.99
1	20307	清理	100m3	115.29	0.00	1415.43	59.21	36.52	1626.45	97.04	51.43	293.24	196.99	2265.15
2	10229	平整	100m3	15.76	0.00	217.95	9.35	0.00	243.06	12.15	7.66	51.66	28.31	342.84
二	植物工程													4072.75
1	50031	撒播	hm2	157.63	2700.00	0.00	49.23	25.40	2932.26	67.24	51.43	900.00	130.89	4072.75
三	混凝土工程													4445.70
1	40084	拆除	100m3	795.64	0.00	2247.88	125.39	91.31	3260.22	163.01	102.70	567.22	352.55	4445.70
四	砌体工程													4408.33
1	30041	挖掘机砌体拆除（水泥浆砌砖）	100m3	795.64	0.00	2206.65	115.04	88.18	3205.51	157.12	98.99	567.22	379.49	4408.33
总 计														15534.77

表 7-39 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 用合计	人工费 （元/日）		材料费									
							汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电(元/kW·h)		风(元/m³)		水(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
1001	挖掘机电动 2m³	1125.91	529.22	596.69	2	113.47					435	0.85				
1004	挖掘机 1m³	1130.57	336.41	794.16	2	113.47			187.2	3.03						
1014	推土机 74kW	779.33	207.49	571.84	2	113.47			113.83	3.03						
4011	5t 自卸汽车	619.43	99.25	520.18	2	113.47			96.78	3.03						

拆除（清基）					
定额编号：[30041] 挖掘机砌体拆除（浆砌砖）				金额单位：元/100m³	
工作内容：拆除、清理、堆放					
序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				3260.22
1.1	直接工程费				3134.82
1.1.1	人工费				795.64
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
1.1.2	施工机械使用费				2247.88
(1)	挖掘机 1m³	台班	2.6	864.57	2247.88
1.1.3	其他费用	%	3	3043.52	91.31
1.2	措施费	%	4.0	3134.82	125.39
2	间接费	%	5	3260.22	163.01
3	利润	%	3	3423.23	102.70
4	材料价差				567.22
	柴油	kg	187.2	3.03	567.22
5	未计价材料费				0.00
6	税金	%	9.00	3917.17	352.55
工程施工单价费用					4445.70

清运工程单价计算表					
工作内容：装、运、卸、空回			运距：0.5-1.0km		
定额编号：20307		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1626.45
(一)	直接工程费				1567.24
1	人工费				115.29
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.40	75.06	105.08
2	机械费				1415.43
	挖掘机电动 2m ³	台班	0.30	1370.02	411.01
	推土机 74kw	台班	0.15	643.29	96.49
	自卸汽车 5t	台班	2.27	399.97	907.93
3	其他费用	%	2.40		36.52
(二)	措施费	%	3.80	1558.12	59.21
二	间接费	%	6.00	1617.33	97.04
三	利润	%	3.00	1714.37	51.43
四	材料价差				293.24
	柴油	kg	96.78	3.03	293.24
五	税金	%	9.00	2188.73	196.99
合计					2265.15

撒播（不覆土）工程单价计算表					
定额编号：50030		单位：公顷		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2932.26
(一)	直接工程费				2883.03
1	人工费				157.63
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	2.10	75.06	157.63
2	材料费				2700.00
	混合草籽	Kg	60.00	45.00	2700.00
3	其他费用	%	2.00		25.40
(二)	措施费	%	3.80	1295.53	49.23
二	间接费	%	5.00	1344.76	67.24
三	利润	%	3.00	1412.00	42.36
四	材料价差				900.00
(一)	草籽	kg	60.00	15.00	900.00
五	税金	%	9.00	1454.36	130.89
合计					4072.75

平整工程单价计算表(四类土)					
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
定额编号：10235		单位：100m³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				243.06
(一)	直接工程费				233.71
1	人工费				15.76
(1)	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
(2)	其他人工费	%	5.00	15.01	0.75
2	机械费				217.95
(1)	推土机 74KW	台班	0.31	681.93	211.40
(2)	其他机械费	%	3.10	211.40	6.55
(二)	措施费	%	4.00	233.71	9.35
二	间接费	%	5.00	243.06	12.15
三	利润	%	3.00	255.22	7.66
四	材料差价				51.66
(一)	柴油	kg	17.05	3.03	51.66
五	税金	%	9.00	314.53	28.31
合 计					342.84

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用汇总

根据上述估算内容，矿区矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为 191.15 万元，动态投资为 304.41 万元，见表 7-40。

表 7-40 总费用汇总估算表

序号	费用名称	治理工程预算 (万元)	复垦工程预算 (万元)	合 计 (万元)
一	静态投资	90.67	100.48	191.15
1	工程施工费	79.92	77.17	157.09
2	其他费用	7.77	7.49	15.26
3	不可预见费	2.63	2.54	5.17
4	监测管护费	0.35	13.28	13.63
二	价差预备费	45.19	68.07	113.26
三	动态投资	135.86	168.55	304.41

二、近期年度经费安排

近期矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为 69.41 万元，动态投资为 75.60 万元。其中，近期矿山地质环境治理静态投资 32.82 万元，价差预备费 4.11 万元；近期土地复垦静态投资 36.59 万元，价差预备费 2.08 万元。见表 7-41、表 7-42。

表 7-41 近期矿山地质环境年度投资估算表

序号	规划年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	第 1 年	7.06	0.00	7.06
2	第 2 年	6.44	0.39	6.83
3	第 3 年	6.44	0.80	7.24
4	第 4 年	6.44	1.23	7.67
5	第 5 年	6.44	1.69	8.13
合计	-	32.82	4.11	36.93

表 7-42 近期土地复垦年度投资估算表

序号	规划年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	第 1 年	13.11	0.00	13.11
2	第 2 年	18.47	1.11	19.58
3	第 3 年	1.67	0.21	1.88
4	第 4 年	1.67	0.32	1.99
5	第 5 年	1.67	0.44	2.11
合计	-	36.59	2.08	38.67

第八章 保障措施与效益分析

阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境保护与土地复垦方案,该方案切实可行,即满足政府部门的要求,又保证了土地权益人的利益,使该矿山治理、复垦落实到实处,资金得到保障。

本方案能满足当地人民的愿望要求,保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行描述。

第一节 组织保障

该项目土地复垦方案报自然资源行政主管部门批准后,由项目单位阿拉善盟龙华工贸有限责任公司负责组织实施。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。

第二节 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。

第三节 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，矿权人不再上交保证金，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。

第四节 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。

第五节 效益分析

一、矿山地质环境保护治理经济效益分析

1、经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

2、环境效益

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

3、社会效益

通过该方案的实施,最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏,有效的预防了地面塌陷地质灾害的发生。

二、土地复垦效益分析

1、经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。本方案实施后,恢复土地 142763m²。

2、生态效益

通过复垦方案的实施,使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制,保护矿区环境资源,对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落,产生明显的水土保持效益和良好的经济效益,不仅可以有效控制水土流失,而且可以在一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况,对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

(1) 防止土壤侵蚀与水土流失

土地复垦工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程,可起到有效涵养水源、保持水土作用,防止周边生态系统退化。

(2) 对生物多样性的影响

土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积,遏制复垦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,达到生物群落的动态平衡。

(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,可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲,植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳,还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、社会效益

土地复垦关系到社会经济发展的大事,不仅对生态环境和国民生产有重要意义,而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失,一、违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策;二、将会直接影响到矿区周边居民的生活;三、复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

第六节 公众参与

本次土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

第一节 结 论

1、阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿区面积 0.1589 km^2 。根据“阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿”采矿许可证（C1529002009037120007868），采矿证有效期：2020年9月4日至2023年9月4日（叁年）。本《方案》矿山剩余服务年限9.5年，矿山开采结束后，治理复垦期为1年，管护期为3年，由此确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案总体规划部署年限为13.5年，即2024年1月-2037年6月（其中近期为5年，远期为剩余8.5年）。

因此本《方案》适用年限为5年，即2024年1月-2028年12月，本方案编制基准期2023年12月，具体方案执行时间以自然资源主管部门批准该方案之日起顺延。从方案适用期开始，以后每5年对本方案进行一次修订。

2、该矿山评估区面积 0.16 km^2 。评估区重要程度为一般区，地质环境条件复杂程度为简单，矿山规模为中型，该矿山地质环境保护治理的评估级别为三级。

3、根据现状条件下引发的地质灾害、地形地貌景观及土地损毁程度，现状评估将现状露天采坑CK1划分为矿山地质环境影响程度严重区，露天采坑（CK2、CK3、CK4）划分为矿山地质环境影响程度较严重区，排土场（1、2、3、4）、渣堆、工业广场、办公生活区、矿区道路和其它区域划分为较轻区。

4、该矿山已损毁土地包括露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）挖损损毁，排土场（1、2、3、4）、渣堆、工业广场、办公生活区和矿区道路压占损毁，确定露天采坑（CK1、CK2、CK3、CK4）、排土场（1、2、3、4）、渣堆为重度损毁，工业广场为中度损毁，办公生活区和矿区道路为轻度损毁。

5、预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区三个区。确定矿山地质环境影响严重区为露天采坑CK1（ 17940 m^2 ），矿山地质环境影响较严重区为露天采坑CK2（ 321 m^2 ）、露天采坑CK3（ 144 m^2 ）、露天采坑CK4（ 3610 m^2 ），矿山地质环境影响较轻区为排土场1（ 1620 m^2 ）、排土场2（ 1734 m^2 ）、排土场3（ 1714 m^2 ）、排土场4（ 6145 m^2 ）、渣堆（ 1821 m^2 ）、工业广场（ 14786 m^2 ）、办公生活区（ 535 m^2 ）、矿区道路（ 2961 m^2 ）及评估区其他区域（ 106029 m^2 ）。

6、该矿山拟损毁土地类型最终露天采坑 CK 为重度损毁；工业广场为中度损毁；办公生活区、矿区道路为轻度损毁。

7、矿山地质环境预测评估结果，通过现状及预测评估各损毁区域对矿山地质环境的影响程度，将矿山地质环境治理分区划分为三个区，即重点防治区、次重点防治区、一般防治区。重点防治区为露天采坑 CK，次重点防治区为露天采坑(CK1、CK2、CK3)，一般防治区为排土场（1、2、3、4）、渣堆、工业广场、办公生活区、矿区道路及评估区其他区域。

8、阿拉善盟龙华工贸有限责任公司石料矿矿山地质环境治理及土地复垦总费用 304.41 万元，其中静态投资 191.15 万元，价差预备费 113.26 万元。矿山地质环境治理工程总投资为 135.86 万元，其中静态投资 90.67 万元，价差预备费 45.19 万元。土地复垦工程动态投资估算共 168.55 万元，其中静态静态投资 100.48 万元，价差预备费 68.07 万元。近期矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为 69.41 万元，动态投资为 75.60 万元。其中，近期矿山地质环境治理静态投资 32.82 万元，动态投资 36.93 万元；近期土地复垦静态投资 36.59 万元，动态投资 38.67 万元。本着“谁开发、谁保护、谁破坏，谁治理”的原则，矿山地质环境治理费用由阿拉善盟龙华工贸有限责任公司筹措。

第二节 建 议

1. 《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

2. 对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

3. 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理复垦”的原则。

4. 如扩大生产或改变开采方式，需重新编制该《方案》。

5. 在工程建设和运营过程中产生的环境问题，需采取边开发、边治理的方法对矿山进行治理。

6. 建设单位应按方案要求，认真落实方案，配合当地行政主管部门，做好方案实施的监理、监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况监督管理，以保证工程质量。

7. 本方案适用年限为 5 年，即 2024 年 1 月-2028 年 12 月，若发生矿业权变更，生产规模发生变化，开采方式、开采矿种发生变化，须重新编制本方案。具体方案执行时间以自然资源主管部门批准该方案之日起顺延。