

扎赉特旗巴彦高勒镇
二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

扎赉特旗自然资源局

2024年01月

扎赉特旗巴彦高勒镇
二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：扎赉特旗自然资源局

法定代表人：吴仁杰

编制单位：内蒙古旭弘地质勘查有限公司

法定代表人：任奎谕

总工程师：王晓全

项目负责人：李伟

编写人员：李伟 杨志平 通嘎啦嘎 宫雪

制图人员：杨志平

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制信息表

矿山企业	企业名称	扎赉特旗自然资源局			
	法人代表	吴仁杰	联系电话	13848392966	
	单位地址	扎赉特旗巴彦高勒镇			
	矿山名称	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	内蒙古旭弘地质勘查有限公司			
	法人代表	任奎谕	联系电话	13704798812	
	主要编制人员	姓名	职称	联系电话	
		李伟	地质专业工程师	15024858884	
		杨志平	环境治理专业工程师	15034823737	
		通嘎啦嘎	地籍测绘专业工程师	15248531110	
宫雪		会计员	15248250677		
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矿山地质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：吴仁杰 联系电话：13848392966				

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、方案适用年限	3
五、方案编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	8
第一节 矿山简介	8
第二节 矿区范围及拐点编号	8
第三节 矿山开发利用方案概述	10
第四节 矿山开采历史及现状	15
第五节 环境准入条件	22
第二章 矿区基础信息	25
第一节 矿区自然概况	25
第二节 矿区地质环境背景	28
第三节 矿区社会经济概况	42
第四节 矿区土地利用现状及土地损毁现状	43
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	43
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	43
第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	44
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	44
第二节 矿山地质环境影响评估	45
第三节 矿山土地资源预测与评估	52
第四节 矿山地质环境分区与土地复垦范围	55
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	61
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	61
第二节 矿区土地复垦可行性分析	62

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	71
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	71
第二节 矿山地质灾害治理	74
第三节 矿区土地复垦	78
第四节 含水层破坏修复	87
第五节 水土环境污染修复	87
第六节 矿山地质环境监测	88
第七节 矿区土地复垦监测和管护	91
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	93
第一节 总体工作部署	93
第二节 阶段实施计划	94
第三节 近期治理实施办法	95
第七章 经费估算与进度安排	101
第一节 经费估算依据	101
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	106
第三节 土地复垦工程经费估算	115
第四节 总费用汇总与年度安排	124
第八章 保障措施与效益分析	127
第一节 组织保障	127
第二节 技术保障	129
第三节 资金保障	129
第四节 监管保障	132
第五节 效益分析	133
第六节 公众参与	134
第七节 绿色矿山建设	135
第九章 结论及建议	139
第一节 结论	139
第二节 建议	141

附图目录

序号	图号	图 名	比例尺
1	1	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境问题现状图	1: 2000
2	2-1	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿土地利用现状图 (L51 H 072084)	1: 5000
3	2-2	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿土地利用现状图 (L51 H 072085)	1: 5000
4	3	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境问题预测图	1: 2000
5	4-1	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山土地损毁预测图 (L51 H 072084)	1: 5000
6	4-2	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山土地损毁预测图 (L51 H 072085)	1: 5000
7	5-1	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山土地复垦规划图 (L51 H 072084)	1: 5000
8	5-2	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山土地复垦规划图 (L51 H 072085)	1: 5000
9	6	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1: 2000
10	7	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿最终境界及总平面布置图	1: 2000

附表目录

附表号	附表名称
1	矿山地质环境现状调查表
2	矿山地质环境治理工程与土地复垦工程主要工程统计表
3	方案报告表

附件目录

附件号	附件名称
1	方案编制委托书
2	编制单位资料真实性承诺书
3	申报单位资料真实性承诺书
4	详查报告评审意见书及详查报告矿产资源储量评审备案证明
5	开发利用方案评审意见书
6	矿山地质环境治理方案评审申报表
7	旗县级自然资源行政主管部门出具现场踏勘证明
8	公众参与相关资料
9	编制人员证书复印件

前 言

一、任务由来

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

2023年01月由内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制完成的《内蒙古自治区扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿详查报告》，于2023年4月6日经兴安盟国土资源局评审通过（兴自然资储评字〔2023〕001号），并于2023年5月15日在兴安盟自然资源局备案（兴自然资储备字〔2023〕第3号）。

2023年12月内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制完成《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》(以下简称开发利用方案)该报告于2024年4月3日经兴安盟自然资源保护与利用中心评审通过（兴资保评字〔2024〕18号），矿业权人为扎赉特旗自然资源局，矿区面积：0.0512km²，开采标高为237~205m。

因新建矿山颁发采矿许可证前需要编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。因此，2024年04月，受扎赉特旗自然资源局委托，内蒙古旭弘地质勘查有限公司承担了《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、编制目的

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

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日修正）；

- 4、《中华人民共和国草原法》（2021年4月29日修正）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日修正）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修正）；
- 7、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修正）。

（二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日修正）；
- 2、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号公布自2004年3月1日起施行）；
- 3、《土地复垦条例》（2011年3月中华人民共和国第592号国务院令）；
- 4、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）；
- 5、《内蒙古自治区矿产资源管理条例》（1999年7月31日发布）；
- 6、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月29日修正）。

（三）政策性文件

- 1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》国土资规〔2016〕21号；
- 2、内蒙古自治区财政厅、自然资源厅和生态环境厅制定了《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（2019年11月5日）；
- 3、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 4、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发〔2017〕111号文件）；
- 5、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发〔2020〕18号文件）；
- 6、关于印发《绿色矿山评价指标》和《绿色矿山遴选第三方评估工作要求》的函（自然资矿保函〔2020〕28号）；
- 7、内蒙古自治区财政厅、自然资源厅和生态环境厅制定了《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》。

（四）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21号）
- 2、内蒙古自治区国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》的通知（内国土资发〔2015〕128号）；
- 3、中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；

- 5、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- 6、《土地复垦技术标准》（国土规 UDC-TD）；
- 7、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 9、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 10、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 11、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 12、内蒙古自治区财政厅、国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内财建〔2013〕600 号）；
- 13、《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018）。
- 14、内蒙古自治区财政厅、自然资源厅和生态环境厅制定了《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》
- 15、自然资源部 2020 年 5 月发布《绿色矿山评价指标》

（五）相关资料

1、2023 年 1 月由内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制《内蒙古自治区扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿详查报告》，于 2023 年 4 月 6 日经兴安盟国土资源局评审通过（兴自然资储评字〔2023〕001 号），并于 2023 年 5 月 15 日在兴安盟自然资源局备案（兴自然资储备字〔2023〕第 3 号）。

2、2023 年 12 月内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制完成《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称开发利用方案）该报告于 2024 年 4 月 3 日经兴安盟自然资源保护与利用中心评审通过（兴资保评字〔2024〕018 号）。

3、扎赉特旗第三次土地利用（2021 年）变更调查；

4、扎赉特旗自然资源局委托书

四、方案适用年限

该矿山为新建矿山，根据 2023 年 12 月由内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制的《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山可采储量为 $80.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。采矿回采率 95%，设计生产规模 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，矿山服务年限约 5.40 年。规划矿山闭坑后治理与维护，闭坑后治理期 1.6 年，监测管护期 3 年，矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为 10 年，即 2024 年 04 月~2034 年 3 月，方案编制的基准年为 2024 年 04 月。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》第二十七条，采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围、生产规模和主要开采矿种，应当重新编制矿山地质环境治理方案、签

订矿山地质环境治理责任书、核定矿山地质环境治理基金。当国家政策调整时，以国家政策调整政策为准。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》第 5.6 条，本方案适用年限为 5 年，即自 2024 年 4 月~2029 年 3 月底结束，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，以后每 5 年应修订一次或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案；当矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围、主要开采矿种或者开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、方案编制工作概况

（一）工作程序

本次评估严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）规定的程序（图0-1）进行。

（二）工作方法

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制技术要求中确定的矿山地质环境评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境调查和土地资源调查，根据调查结果，确定评估范围，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估在此基础上，进行矿山地质环境治理分区，并进行土地复垦适宜性评价，制定治理工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。工作程序见下图（图0-1，工作程序框图）

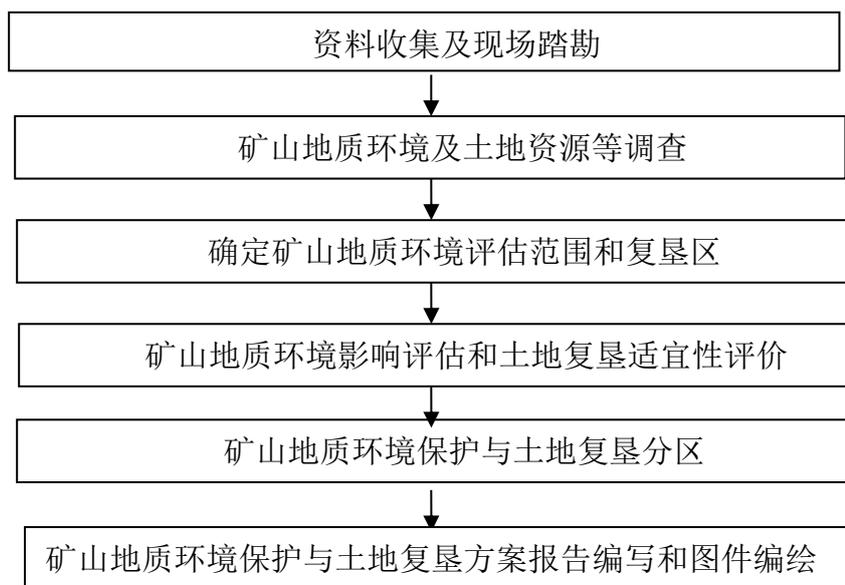


图 0-1 工作程序框图

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

1、资料收集与分析

在现场调查前收集了《内蒙古自治区扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿详查报告》、《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》等资料，收集了与矿区相关的自然地理、地形地质、环境地质和土地资源等资料，对矿山情况进行了初步了解；收集地形地质图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

我公司在接受委托后，于3月至4月期间，组织技术人员至矿山开展了现状调查，主要调查内容包括矿区内土地地质环境调查与土地资源调查。以《开发利用方案》中1:2000地形地质图为底图，地质灾害点、重要地质点、采矿单元采用地质测量手段定位，在RTK坐标测量模式下，采用极值坐标法，定测单元位置和高程，相对于邻近图根点位误差最小为 $\pm 0.05\text{m}$ ；最大为 $\pm 0.08\text{m}$ 。高程中误差最小为 $\pm 0.03\text{m}$ ；最大为 $\pm 0.09\text{m}$ ，工程点实测的点位精度完全满足测量要求。地质地貌调查采用穿越与追索相结合的方法进行，对特殊地质地貌均进行了详细记录和拍照，同时对矿区内及周边区域进行详细调查、走访，并收集已有相关资料。对矿山地质条件和矿区内地表工程以及可能因采矿活动引发的地质灾害类型、特征及发育程度、规模进行综合分析。在调查过程中对各个单元进行了记录和拍照、录像。

(1) 矿山地质环境调查内容

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、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式（方法）、开采顺序、固体废物与废水的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

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采矿活动引发的塌陷、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、

分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危险程度等。

⑤采矿活动对地形地貌景观等的影响和损毁情况。

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等。

⑦采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他各类建（构）筑物等的影响与损毁。

⑧已采取的防治措施和治理效果。

（2）土地资源调查内容

①区域土壤类型、土壤质量、水平衡、植被类型等。

②区域土地利用现状，包括土地利用类型及附属配套设施情况等。

③矿区土地损毁现状：损毁的土地类型、面积、权属是否涉及基本农田等。

④矿区已复垦土地面积、复垦前后地类、复垦措施和效果等。

⑤区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

（3）公众参与

矿山实地调查完毕后，至附近的村庄进行了走访，了解了矿区周边矿山分布情况及当地自然地理概况、对于矿山地质环境治理的意见等。矿山现状调查完毕后，与矿方沟通了有关该矿具体治理工程问题。在此基础上编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型，结合损毁区及周围地质及土地利用条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态恢复目标、地质环境恢复治理方案，根据现状评估结果和预测评估结果进行了矿山地质环境治理分区和复垦责任范围划分，编制了“方案”，并绘制要求的相关图件，以文本、图件、数据、表格等方式反映矿山地质环境问题分布、危害程度和恢复治理及土地复垦工程部署。编写《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）质量评述

本次方案编制工作严格按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”开展。本方案在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地资源状况调查的基础上，严格

按照“编制指南”及其它有关规范或技术要求进行编制的，野外调查采取无人机航拍、RTK 测点、GPS 手持机辅助、路线穿越法和地质环境追索法相结合的方法进行。野外调查以矿山提供的《开发利用方案》附图 1：2000 地形地质图为底图，精度满足调查要求。

在编制过程中，采用分工合作的方式开展，项目组通过广泛收集、分析研究与矿山相关的地质环境资料，以及现场踏勘，对矿山地质环境条件、矿山地面工程和土地资源损毁情况进行调查分析，初步确定本《方案》评估范围和复垦责任范围。

在上述工作的基础上，结合矿山《详查报告》、《开发利用方案》及相关资料，对野外资料进行综合分析之后，利用 mapgis、Arcgis 软件成图，编制了本《方案》。

实物工作量资料真实，数据准确，野外调查资料自检和互检率均为 100%，项目负责人检查率为 100%；室内编写的图件、报告均通过我单位内部审查、矿山企业审核后由矿业权人按程序报送审查。质量满足“编制指南”及有关规范或技术要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置

矿区位于扎赉特旗政府所在地音德尔镇西南 222°方向直距 32km、运距 52km 处，行政区划隶属巴彦高勒镇所辖，位于 1:5 万巴彦高勒幅 L51E009011。

其极值地理坐标为（2000 国家大地坐标系）：

东经：122°37'15.427"—122°37'30.010"

北纬：46°30'35.107"—46°30'45.288"。

中心点直角坐标（2000 国家大地坐标系）：Y：41471065.10、X：5152974.69。

二、交通情况

矿区北东距扎赉特旗政府所在地音德尔镇运距 52km，南西距乌兰浩特市运距 81km。由 G5511 高速公路或 G111 国道、水泥板路及简易砂石土路相通，距西侧 G5511 高速公路运距 12km 及距西侧 G111 国道运距 11km。交通比较方便（详见图 1-1）。

第二节 矿区范围及拐点编号

2022 年 12 月 3 日扎赉特旗自然资源局出具的《关于扎赉特旗巴彦高勒二龙涛村九队南山建筑用石进行资源储量地质详查及储量核实的委托》，扎赉特旗自然资源局计划在扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采矿权东侧，扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村九队南山拟设建筑用石采矿权。委托内蒙古旭弘地质勘查有限公司对拟设采矿权（出让范围）进行地质详查（勘查）工作、估算资源量，并对拟设采矿权结合原矿区进行资源储量核实工作（矿区整合），编制地质详查报告及储量核实报告。面积 0.0512km²，开采深度 237~205m 标高，矿区范围由 6 个拐点圈定，详见表 1-1。

表 1-1 矿区及资源量估算范围各拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系（3°带）		拐点 编号	2000 国家大地坐标系（3°带）	
	X	Y		X	Y
1	5153132.24	41470914.54	4	5152817.14	41471061.63
2	5153056.24	41471220.54	5	5153065.80	41471034.41
3	5152817.24	41471210.54	6	5153055.10	41470909.65
面积：0.0512km ² 开采深度：237~205m 标高					

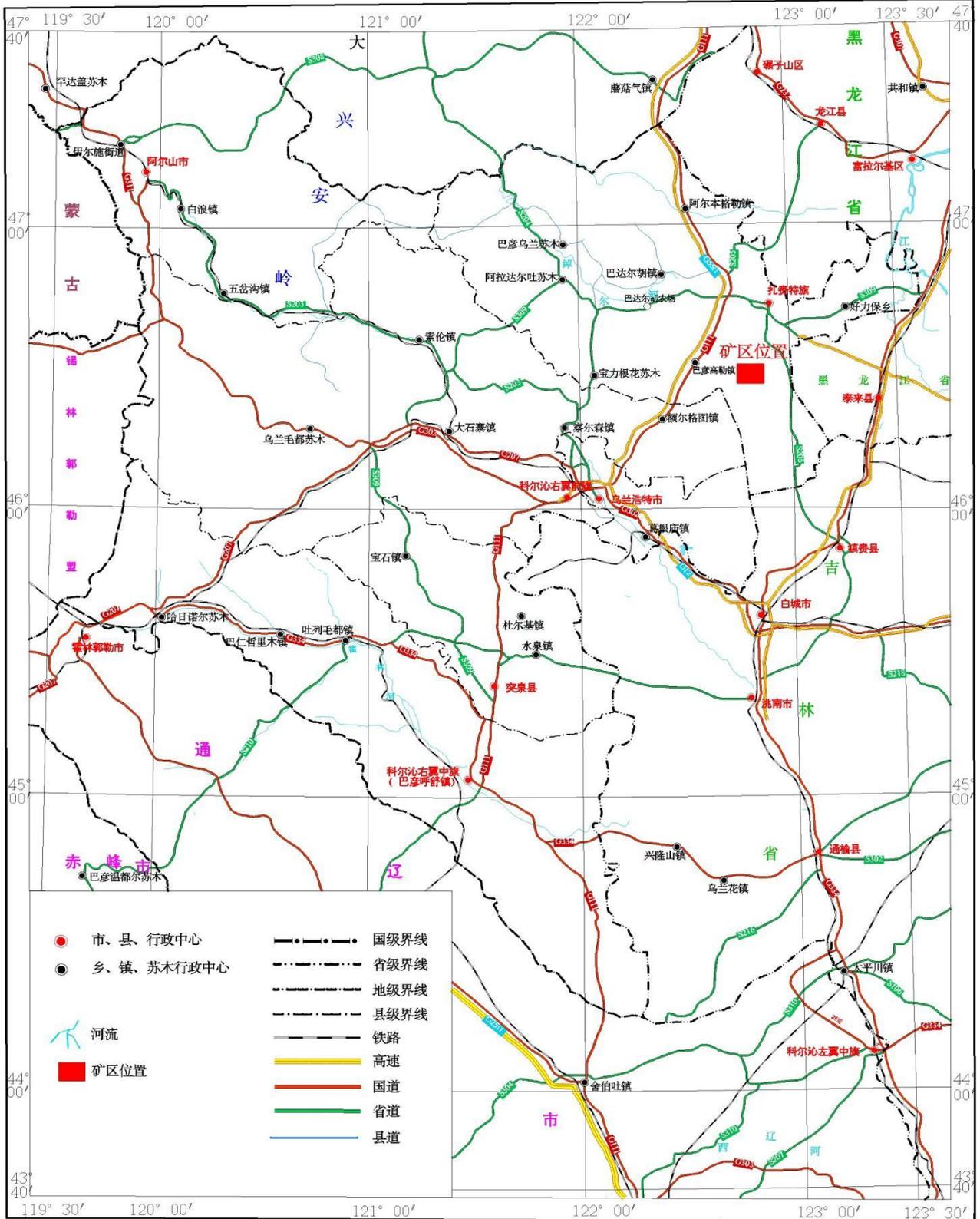


图 1-1

交通位置图

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿山资源储量

截至 2022 年 12 月 31 日，提交建筑用凝灰岩矿资源量（不含边坡量）（KZ+TD） $100.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，平均抗压强度 67.2 MPa、坚固性 7.5%、压碎值 6.4%、硫酸盐及硫化物 0.035%。其中控制资源量（KZ） $67.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量（TD） $32.8 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

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

按照《矿业权评估指南》（2006 年版修订）及矿体赋存条件，《开发方案》对于控制资源量（KZ）可信度系数取 1.0，对于推断资源量（TD）可信度系数取 0.8。

采用资源储量：经计算《开发方案》采用和可采的矿产资源储量。见下表 4-2。

经计算开发方案采用资源量 $93.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

经计算开发方案可采储量 $80.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

表 1-2 开发利用方案采用资源量和可采储量表

类型编码	资源量 (10^4m^3)	可信度系数	采用资源量 (10^4m^3)	设计损失量 (10^4m^3)	开采回采率 (%)	可采储量 (10^4m^3)
KZ	67.3	1.0	67.3	3.0	95	61.1
TD	32.8	0.8	26.2	7.3	95	19.4
Σ	100.1		93.5	10.3	95	80.5

二、建设规模、年生产能力、设计服务年限、剩余服务年限

根据 2023 年 12 月内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制完成《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》矿山资源条件、开采技术条件，遵循建设规模与资源储量以及经济合理服务年限相匹配等原则，同时兼顾矿山开发的外部条件、产品市场容量等，经技术经济分析论证，推荐矿山建设规模为 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ 。矿山年工作日 200 天，每天 2 班，每班 8 小时。设计服务年限 5.4 年。

三、矿山工程布局

1、露天采场

矿山开采最终将形成 1 处露天采场，面积为 51200m^2 ，开采到最低开采标高 205m，最终最大边坡高度为 32m。属凹陷式露天开采，露天采场开采过程中台阶高度为 10m，台阶坡面角 60° 。台阶分别为：227m 平台、217m 平台、207m 平台、205m 平台。开采结束后，最终两个台阶并段，将形成 2 个台阶，台阶高度 20m，分别为 217m 平台、205m

平台。最终边坡角为 54°。根据露天采场最终境界、矿石运输距离、地形、工业场地及
周边耕地等因素，出入沟设置在矿区东北侧。露天采场出入口坐标 X: 5153056.86, Y:
41471218.42。

露天采场地表最终境界拐点坐标详见表 1-3

表 1-3 露天采场地表最终境界范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
	X	Y		X	Y
1	5153132.24	41470914.54	4	5152817.14	41471061.63
2	5153056.24	41471220.54	5	5153065.80	41471034.41
3	5152817.24	41471210.54	6	5153055.10	41470909.65
面积: 0.0512km ²					

2、拟建表土场

拟建表土场设置在矿区外北侧 8m 处，主要堆放表土资源，剥离区面积约 51200m²，
表土层平均厚度 0.30m。预计可剥离的表土量约为 1.54×10⁴m³，换算成松散方为
2.00×10⁴m³（根据矿山开采经验，松散系数为 1.3），预测表土堆放场面积为 3500m²，
堆放高度 10m，堆放坡度控制在 30°内，预计表土场可堆放 2.10×10⁴m³。拟建表土场足
够堆放剥离产生的表土资源。

3、拟建排土场

拟建排土场设置在矿区外北侧 8m 处，面积为 3400m²，堆放高度 10m，排土场边坡
角 30°，可堆放约 1.10×10⁴m³。根据详查报告矿山未来开采产生，废石量约 14.56×10⁴m³，
换算成松散方为 18.93×10⁴m³（根据矿山开采经验，松散系数为 1.3），矿山综合利用率
达到 80%以上，剩余部分废石可作为矿山道路维修使用。预计矿山终了时剩余废石量约
为 1.0×10⁴m³。拟建排土场足够堆放剥离产生的废石。

4、拟建堆料场

堆料场设置在工业场地南侧，面积为 1000m²，堆放高度 10m，边坡角 30°，可堆放
约 0.3×10⁴m³。满足矿山使用。

5、修理车间

原办公生活区位于矿区外北侧130m处，面积为2200m²，位于爆破警戒线之内，因
此将其改为修理车间。

6、工业场地

利用“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”工业场地，位于矿区外东南侧，占地面积为 1600m²，加工厂房内设有破碎筛分设备、维修车间、配电室等。

7、矿区道路

矿区道路占地面积 5600m²，道路长 700m，宽约 8m。用于连接各个单元。矿区周边无乡镇路及村级路。

矿山应对矿区外地面设施占用土地办理相关的用地手续。各单元详见表 1-4。

表 1-4 露天采场地表最终境界范围拐点坐标表

单元	拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
		X	Y		X	Y
工业场地	1	5152790.99	41471151.92	4	5152793.72	41471099.03
	2	5152816.30	41471141.88	5	5152789.23	41471086.01
	3	5152802.59	41471096.02	6	5152771.39	41471091.91
	面积: 1600m ²					
拟建堆料 场	1	5152762.56	41471083.02	3	5152778.96	41471155.14
	2	5152745.96	41471089.70	4	5152788.17	41471152.02
	面积: 1000m ²					
修理车间	1	5153262.57	41471042.02	3	5153210.52	41471086.90
	2	5153222.97	41471041.46	4	5153260.32	41471091.34
	面积: 2200m ²					
拟建排土 场	1	5153116.139	41471011.54	4	5153089.166	41471155.33
	2	5153147.997	41471043.07	5	5153078.739	41471150.95
	3	5153118.408	41471095.63			
	面积: 3400m ²					
拟建表土 场	1	5153138.998	41470930.22	3	5153148.364	41471042.58
	2	5153177.177	41470992.61	4	5153116.324	41471011.03
	面积: 3500m ²					

四、矿区开发总体规划

矿区范围内建筑用凝灰岩矿体均匀分布，夹石较少，因此开发利用方案推荐资源量估算区域内设一个采区，集中开采。

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

资源量估算范围内开采过程中将形成 4 个开采台阶，台阶高度为 10m，台阶坡面角 60°。分别为：227m 平台、217m 平台、207m 平台、205m 平台。

开采结束后，最终两个台阶并段，将形成 2 个台阶，台阶高度 20m，分别为 217m

平台、205m 平台。最终边坡角为 54°。

五、矿床开采方式

矿区海拔标高最高为 237m，最低标高 224m，相对高差 13m。属丘间倾斜坡地，矿床最低开采标高 205m 标高。

矿体（层）赋存于侏罗系上统白音高老组（J_{3b}）地层中，含矿岩石为凝灰岩，矿体呈似层状，呈北东—南西向展布。控制矿体最大长度 316m；最大宽度 310m；控制矿体平均采深为 25.95m。

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

根据矿山地形地质条件、资源赋存条件和开采技术条件，通过技术经济分析论证，矿区剥采比为 0.16:1（m³/m³），小于其经济合理剥采比 1.20:1（m³/m³），露天开采经济效益明显，方案推荐采用露天方式开采，采取直进式开拓。该矿山属凹陷式露天开采。方案推荐矿山自上而下分台阶式开采。同时工作台阶不得大于 2 个。

六、开拓运输方案

（一）开拓方案

矿山自上而下分台阶式开采，自上而下按 10m 的台阶逐层开采。各开采工作面垂直于矿体走向布置，工作面沿矿体走向推进。

矿山采取直进式开拓。矿山道路进入露天采场，有矿区至最高点，按 10m 高的自上而下逐层开采至自然地面 224m 标高后，进入凹陷开采。凹陷采场内每个台段之间采用运输斜坡道路进行连接，斜坡道路坡度一般为≤10%，平台上设 40m 的缓冲段。凹陷采场内运输道路下降至 205m 最低开采水平。

（二）运输方案

1、剥离物运输

矿山内剥离形成的表土采用自卸汽车运输至表土场；废石采用自卸汽车运输至采坑排土场。

2、矿石的运输

采场的矿石由坑内采矿工作面装入运输车辆，经工作帮移动坑线运至工业场地。

3、其它运输

露天矿杂作业车、材料及人员等运输均由矿山道路及采场移动坑线运至各个工作面。

4、矿山道路主要技术标准

根据运量与行车密度大小，道路为矿山III级道路，矿山道路技术标准如下：

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

矿山采取直进式开拓。

七、矿山防治水方案

1、地表防治水

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

总体地势西南高，东北低。矿山附近有多条沟谷，可自然排水，使雨季地表水向开采范围外排放。截水沟距采场境界线的距离依据防渗透、滑坡等因素确定，其最小距离不宜小于 15m。设计水沟断面为等腰梯形（坡度 2:1），尺寸为 $B \times H = (\text{上口 } 1.0\text{m}, \text{下底 } 0.5\text{m}) \times 0.5\text{m}$ ，最小坡度 $i=0.3\%$ 。

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

2、采场内防治水

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

矿山开采方式为露天开采，矿床附近无常年性地表径流及水体，最低开采标高为 205m，高于当地最低侵蚀基准面，地下水对矿体影响不大。基于以上，大气降水是矿区充水的来源。

通过勘查报告中叙述的公式及所确定的各项参数，对本矿区内矿坑的涌水量进行估

算，采坑面积为 51200m²。露天采矿场外部汇水面积为 135395m²。详见表 1-5。

表 1-5 矿区涌水量计算表

矿坑涌水量 计算	采坑 面积	采坑外 汇水面 积	日有效降水 量（或日最 大降水量）	地表径 流系数	直接降落在 露天采矿场 中降水量	降水时采坑外 围汇入的地表 径流量	合计矿区涌 水量
	F (m ²)	F0 (m ²)	(mm)	φ	q ₁ (m ³ /d)	q ₂ (m ³ /d)	Q (m ³ /d)
日正常涌水	51200	135395	15.9	0.30	814.08	645.83	1459.91
日最大涌水	51200	135395	108.8	0.70	5570.56	10311.68	15882.24

根据勘查报告数据雨季日平均涌水量 1459.91(m³/d)，日最大涌水量 15882.24(m³/d)。

采场排水主要针对雨季暴雨涌入露天采场的涌水，根据矿区自然地理、水文地质条件。矿区最低开采标高 205m，属凹陷式露天开采。大气降水可随地形自然排水。采场底部排水采用集中排水方式，在采场最下一个生产台阶掘简易汇水坑，用水泵直接排至地表。水仓有效容积按雨季日平均涌水量计算，水仓体积最小为 139.64m³。配备拖车式移动泵站 WQ200-9-11.2T 型两轮式凸轮泵车，应配备 4 台，每台流量 90 m³/h，4 小时可排水量为 Q=1440m³，可满足排放日正常直接降落在露天采矿场中降水量。配备 4 台，每台流量 90 m³/h，2 天即 48 小时可排水量为 Q=17280m³/d，可满足排放日最大直接降落在露天采矿场中降水量。用水泵直接排至地表。扬程 70m，排水管采用排水软管。以确保矿山的安全。

八、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

1、固体废弃物

矿山开采产生的固体废弃物主要为矿山施工人员产生的生活垃圾及生产过程中产生的大量废石。废石作为建筑用石料进行综合利用，剩余的运到废石场集中堆放。废石和生活垃圾中不含放射性物质。

2、废水

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

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

第四节 矿山开采历史及现状

一、开采历史情况

地勘工作沿革

1、1965年，内蒙古地质局第二区域地质测量队，L-51-X V（乌兰浩特幅）（已由国家正式出版）进行系统的1:20万地质测量、矿产普查和地层专题研究。工作程度较高，仍有遗留问题。

2、2020年4月，兴安盟浩展地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区扎赉特旗巴彦高勒镇圣力沙石销售有限公司采石场矿区建筑用凝灰岩矿资源储量核实报告》。该报告于2020年5月18日经兴安盟国土资源学会评审通过，评审文号为（兴资源储评字（2020）018号），并于2020年9月兴安盟自然资源局备案，备案文号为（兴自然资储备字（2020）27号）。

3、2023年1月由内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制《内蒙古自治区扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿详查报告》，于2023年4月6日经兴安盟国土资源学会评审通过（兴自然资储评字（2023）001号），并于2023年5月15日在兴安盟自然资源局备案（兴自然资储备字（2023）第3号）。

4、2023年12月内蒙古旭弘地质勘查有限公司编制完成《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称开发利用方案）该报告于2023年5月1日经兴安盟自然资源保护与利用中心评审通过（兴资保评字（2024）18号）

二、矿山现状

本矿山为新建矿山，地表设施均未建设，现状土地未损毁。目前矿山正在进行建设前期准备工作及办理申请采矿许可证等相关手续。矿山目前未开采。面积0.0512km²，其范围由6个拐点圈定，开采深度为237~205m标高。未来该矿区与“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”进行整合。矿山现状详见照片1—照片10

三、周边矿业权设置概况

扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场

扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场矿区范围与本矿区相邻。

扎赉特旗自然资源局于2021年8月5日为扎赉特旗圣力沙石销售有限公司颁发采矿许可证，采矿权人为扎赉特旗圣力沙石销售有限公司，矿山名称：扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场；证号：C1522002014057130134110；经济类型：有限责任公司；开采矿种：建筑用凝灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：12×10⁴m³/年；有效期限至2023年5月13日；矿区面积0.0428km²；开采深度250~210m标高；其范围由4个拐点圈定。详见表1-6。详见图1-2

矿体赋存于侏罗系上统白音高老组（J_{3b}）地层中，矿石自然类型为凝灰岩，凝灰结

构，块状构造，矿床规模属小型矿床。

表 1-6 扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场

许可证号	C1522002014057130134110				
矿权人	扎赉特旗圣力沙石销售有限公司				
地址	扎赉特旗巴彦高勒镇				
矿山名称	扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场				
开采矿种	建筑用凝灰岩				
发证机关	扎赉特旗自然资源局	生产规模		12×104m ³ /年	
矿区面积	0.0428km ²		开采标高	250m 至 210m 标高	
有效期限	2021 年 8 月 5 日至 2023 年 5 月 13 日		开采方式	露天开采	
矿区范围拐点坐标					
拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
	X	Y		X	Y
1	5153054.78	41470904.70	3	5152748.26	41471069.38
2	5153065.92	41471034.60	4	5152741.79	41470929.68

本矿区与扎赉特旗圣力沙石销售有限公司(以下简称圣力沙石)矿区范围无缝对接,属圣力沙石的扩区范围,未来与本矿山进行整合。

该矿山为生产矿山,已形成露天采坑 1 处,办公生活区、工业场地、矿区道路、网围栏等地面设施齐全。

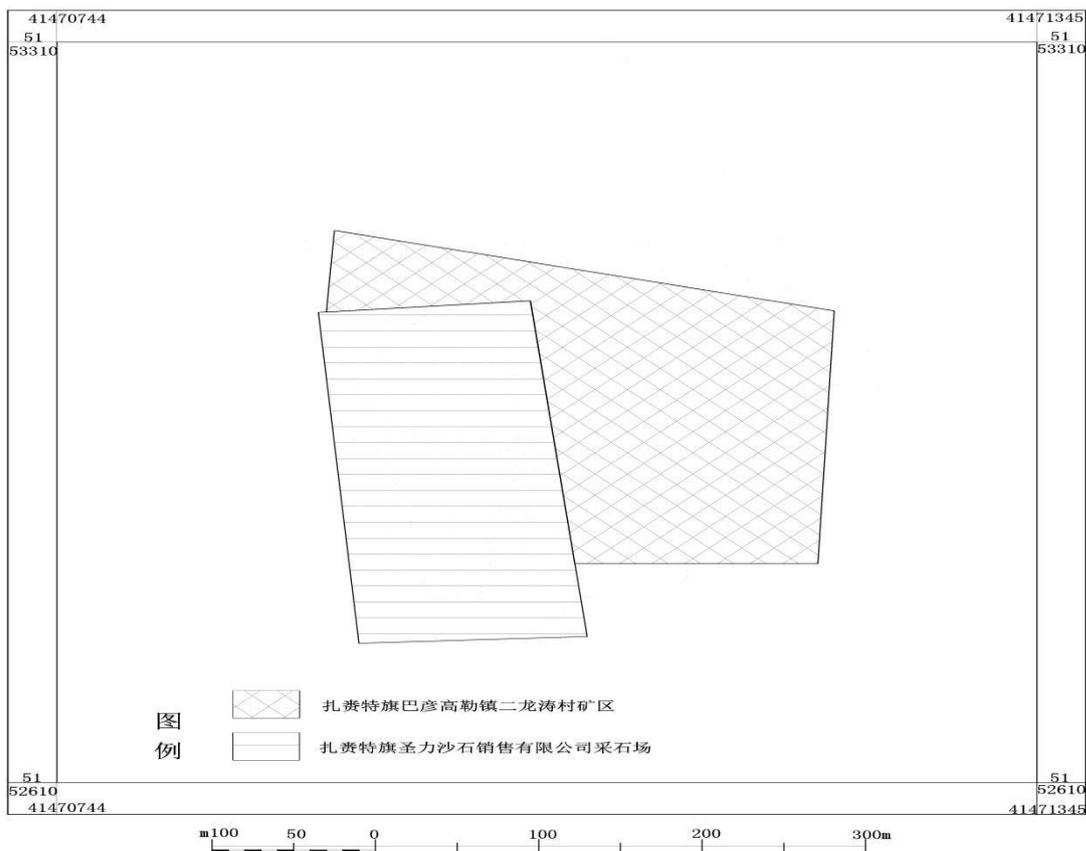


图 1-2 扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛村矿区建筑用凝灰岩矿与周边矿山相互关系图



照片 1 矿区现状



照片 2 矿区现状



照片3 矿区现状



照片4 矿区现状



照片 5 矿区现状



照片 6 拟建表土场



照片 7 网围栏



照片 8 拟建排土场



照片9 修理车间

第五节 环境准入条件

一、环境保护“三线一清单”符合性

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

1、生态保护红线

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

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

依据内蒙古自治区人民政府办公厅《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》（内政发〔2015〕18号）文，扎赉特旗为国家级“农产品主产区”；

扎赉特旗境内设有内蒙古图牧吉国家级自然保护区，经核实矿业权设置范围与保护区范围不重叠。

2、资源利用上线

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

3、环境质量底线

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

4、负面清单

本项目场址位于扎赉特旗巴彦高勒镇西偏南 6km 处，项目位置不属于国家重点生态功能区，项目建设不在《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发〔2018〕11 号）中限制类和禁止类区域，项目所在区域暂未颁布环境准入负面清单。因此，不属于环境准入负面清单中禁止和限制的项目。

二、国土空间规划中的“三线三区”符合性

1、生态保护红线

根据现场调查，环境影响评价范围内无水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点；矿权范围内无铁路、省级以上公路、高压线路、水库和生态敏感区。矿业权设置范围与保护区范围不重叠。

2、永久基本农田保护红线

根据现场调查及依据国土空间规划的划定，矿权范围内无永久基本农田。

3、城镇开发边界

根据现场调查及依据国土空间规划的划定，矿权范围内无城镇开发边界。

4、生态空间

根据现场调查及依据国土空间规划的划定，矿权范围内无森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地、荒漠、戈壁、冰川等。

5、农业空间

根据现场调查及依据国土空间规划的划定，矿权范围内未占用耕地、园地、养殖水面、农田水利设施用地等。矿区内涉及有乔木林地及灌木林地。

6、城镇空间

根据现场调查及依据国土空间规划的划定，矿权范围内未占用商业用地、工业用地、政府机关用地、住宅用地、休憩及绿化用地、交通用地和农业用地等。

三、环境敏感目标及其他重要设施

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

四、生态环境“三线一单”符合性

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

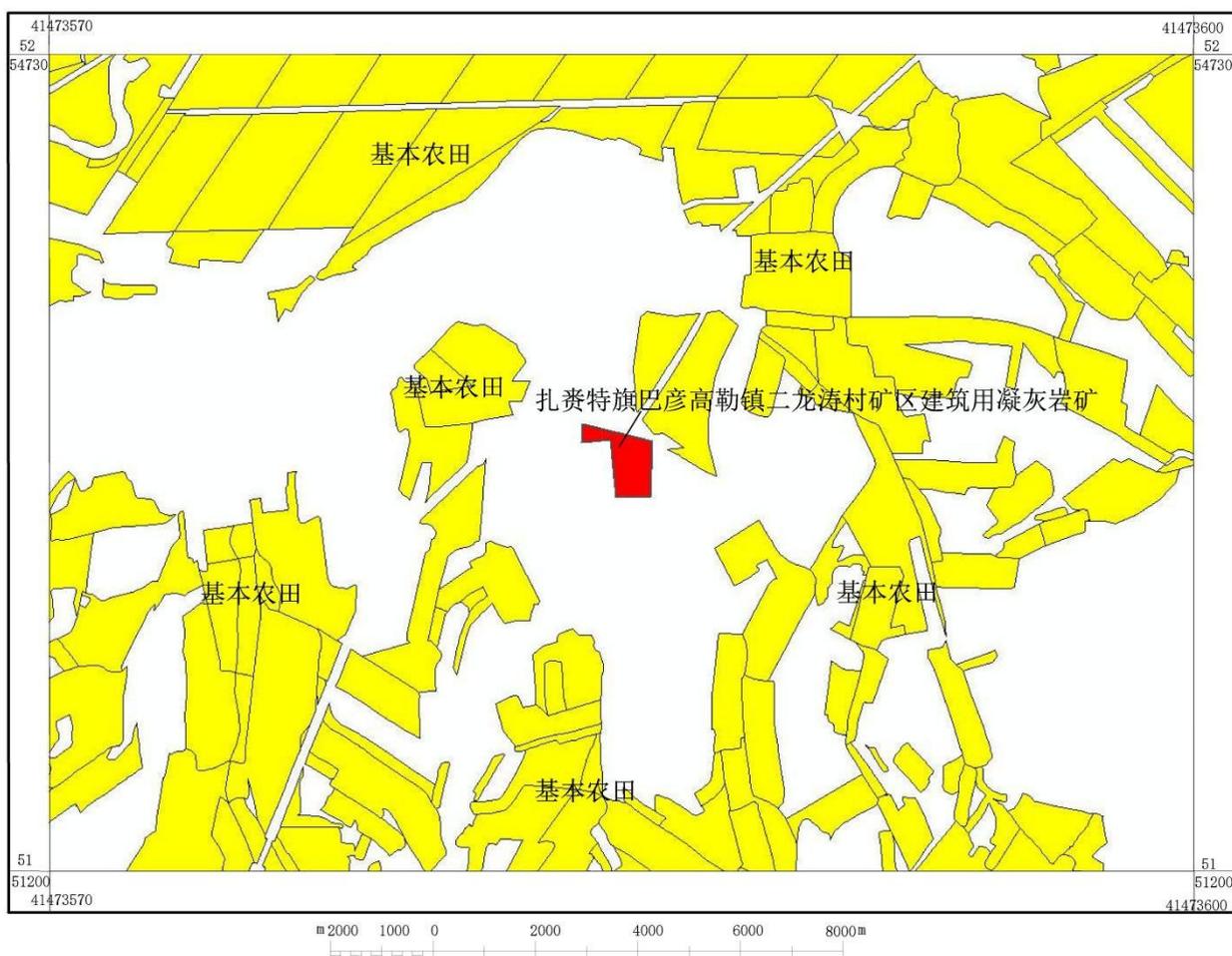


图 1-3 扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿与三区三线相互关系图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然概况

一、气象

本区属中温带大陆性季风气候，四季分明。依据扎赉特旗气象资料，近二十年本地区最高气温 38.7℃（2016 年 8 月 11 日），最低气温-33.6℃（2009 年 12 月 31 日），年平均气温 5.92℃，年总降水量 254~628.7mm，平均 383.96mm，最大日降水量 108.8mm（2006 年 7 月 9 日），大部分降水集中在 7~9 月，年蒸发量 1654.3~1833.9mm，平均达 1854.39mm，无霜期 120~231 天，平均 184 天。春秋两季多大风，以西北风为主，风力一般 3~4 级，最大风力 7~8 级，年平均风速 3.4~5.5m/s，大风日数 3~9 天，最大风速 20m/s。最大冻土深度 151~217cm。

二、水文

矿区内无常年地表水体。距离矿区最近的大型河流为二龙涛河，位于矿区北侧，与矿区最近距离 2.7km。二龙涛河属嫩江水系，洮儿河支流。发源于大兴安岭东翼索伦山脉二龙山。全长 466km，流域面积 2110km²，在镇赉县境内经沟泡、沼泽地注入洮儿河。矿区周边当地最低侵蚀基准面为 205m 标高，位于矿区外东北 2.9km 处。

三、地形地貌

1、地形

矿区位于大兴安岭南麓向松嫩平原延伸的过渡地带，总体地势西南高，东北低。最高海拔为 237m，位于矿区西南部；最低海拔为 224m，位于矿区东北部，相对高差 13m。地形坡度小于 5°

2、地貌

根据矿区地貌形态特征，矿区总体地形较平坦，地貌类型属丘间倾斜坡地，丘陵顶部大部分基岩裸露，沟谷不发育，植被不发育。（照片 10）



照片 10 地形地貌

四、植被

矿区天然植被类型为干旱类草场，以旱生类植物为主。草本植物以狗牙根、羊草为主。植物群落结构简单，草层生长较茂盛，植被覆盖度在 60%左右（见照片 11、照片 12）。



照片 11 植被



照片 12 植被

五、土壤

根据《兴安盟第二次土壤普查》地区土壤类型为沙壤质土，因此确定矿区内土壤类型属于砂壤质土。主要以第四系全新统坡积为主。土壤表层含有少量腐殖质层，有机质含量约为 15-30%，供肥能力一般，保水力较低。腐殖土厚度一般为 20.00-60.00cm，平均约 30.00cm，pH 值 8~9，呈弱碱至碱性。土壤容重在 1.2-1.5 之间，孔隙度 20-30%。

（照片 13、照片 14）

	堆积物		
	A 层	表土层	20.00cm-60.00cm
	B 层	淀积层	5.00cm-73.00cm
C 层	母质层	5.00cm-60.00cm	

照片 13 土壤剖面



照片 14 土壤

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

矿区出露地层简单，主要为侏罗系上统白音高老组（ J_3b ）与第四系全新统（ Qh ）。详见附件 1。

1、侏罗系上统白音高老组（ J_3b ）

白音高老组（ J_3b ）地层分布于矿区内及周边，岩性以灰绿色凝灰岩为主，由 7 个钻孔对其进行控制。据钻孔资料，区内地层揭露厚度 $>60.20m$ ，未见底部。地层总体产状为走向呈南西—北东向，倾向 310° ，倾角 $1\sim3^\circ$ 。为矿区内赋矿层位。凝灰岩：灰绿色，凝灰结构，块状构造。岩石矿物成分主要由晶屑、火山熔岩胶结物、不透明矿物及后期矿物组成。晶屑：含量 $29\sim30\%$ ，呈棱角状、阶梯状及半自形-他形粒状分布，主要为斜长石及黑云母，粒度 $0.05\sim2mm$ ，个别 $2\sim5mm$ 。火山熔岩胶结物：含量 $64\sim65\%$ ，呈霏细状、微晶嵌晶状分布，主要为长英质矿物，粒度 $<0.02mm$ 或 $0.02\sim0.05mm$ 。不透明矿物：含量 $1\sim2\%$ ，呈质点状、浸染状分布。后期矿物：含量 $2\sim3\%$ ，呈集合体状、细脉状分布，主要为绿泥石。

2、第四系全新统（ Qh ）

矿区内仅有较薄一层腐殖土、残坡积层，厚度在 0.50~1.60m，覆盖于凝灰岩之上。

二、地质构造

矿区处于三级构造单元属于苏尼特右旗晚华力西地槽褶皱带的北东部哲斯—林西复向斜北东端，属向斜东南翼，地层总体产状为走向南西—北东向，倾向 310°，倾角 1~3°。矿区内构造复杂程度简单，主要以节理裂隙为主。据观测多发育 NNE 和 NWW 向，一般规模较小，延展有限。根据钻孔资料，岩石风化层厚度在 1.50~4.20m 处，岩石节理裂隙较发育。随着深度的加深，岩石的节理裂隙逐渐减少，较完整。该区节理裂隙距离一般在 30-80cm，不影响石料的规格。

三、岩浆岩

矿区内岩浆岩以喷发沉积形式产出岩性为凝灰岩，呈似层状、厚层状，走向呈南西—北东向，倾向 310°，倾角 1~3°。灰绿色，凝灰结构，块状构造。岩石矿物成分主要由晶屑、火山熔岩胶结物、不透明矿物及后期矿物组成。

四、变质作用和围岩蚀变

矿体岩性为凝灰岩，围岩同矿体岩性一致，根据钻孔资料近地表 1.50~4.20m 岩石节理裂隙较发育，有不同程度的高岭土化、褐铁矿化、碳酸盐化等蚀变，岩石硬度较低，易碎，对其物理性能影响较大。4.20m 以下属中等、弱风化层，蚀变较弱，节理裂隙不发育，硬度大。

五、水文地质

地貌类型属丘间倾斜坡地。矿床水文地质条件主要受地形地貌、地质构造、岩性、气候及水文等多种因素控制，该区处于区域水文地质单元的补给径流区。详见附图 4。

（一）岩（矿）层的富水性

根据地下水的含水介质、埋藏条件及水力性质，将矿区地层划分为基岩裂隙潜水含水层及基岩隔水层。

1、第四系透水不含水层

第四系透水不含水层为第四系腐殖土、残坡积层，厚度在 0.50~1.60m，及风化裂隙层。岩石因受风化裂隙的影响，基岩表层风化强烈，越近地表，岩石越破碎，风化裂隙带发育，充填较少，形成透水层。该透水层在垂向上自地表起，向下底板深度为 1.5~4.2m。其下部基岩形成连通的风化裂隙带，受大气降水的补给形成风化裂隙水。根据钻孔简易水文观测及矿山水井 SJ1 资料，水位埋深 42m，单井涌水量 5.2 m³/d（200mm 口径），水量贫乏。根据区域地质资料，本区域水化学类型为 HCO₃-Ca 型，水质较好，

总矿化度 0.276g/L。

2、基岩裂隙潜水含水层

岩石由于长期遭受剧烈风化作用，风化裂隙较发育，风化裂隙连通性好，深度可达 78m，含水层厚 20~50m，可直接接受大气降水的入渗补给，因此风化带普遍赋存基岩风化裂隙潜水。

（二）地下水补给、径流、排泄条件

大气降水是矿区内基岩裂隙潜水的补给来源。基岩裸露，裂隙发育，降水通过基岩风化裂隙渗入补给地下水。

丘间倾斜坡地强风化带（层）发育深度可达 4.2m，连通性好，为地下水径流提供了通道；从坡脊到山前地带为补给径流区。大气降水多以地表径流形式排泄，渗入部分在重力作用下，沿风化裂隙和坡降方向径流，最终汇集到山间沟谷洼地第四系松散层，该层为砂砾碎石夹粉砂土等，透水性较好，有利于地下水径流，其径流方向与地形的坡降方向基本一致。

地下水的排泄以地下径流为主。近些年由于人为活动的加剧，不仅改变了地下水的赋存状态，也改变了天然条件下地下水的排泄方式。

（三）充水因素分析

1、充水水源

该矿床处于丘间倾斜坡地分水岭附近。扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场矿山修理车间内已建有一眼水井，编号为 SJ1，孔深 80m，孔口地面标高 224.10m，水位埋深 42m，水位标高 182.1m，水位标高低于最低开采标高为 205m。另外，通过矿区内详查施工的 3 个钻孔的简易水文地质观测工作可知，该 3 个钻孔均未发现地下水初见水位。

通过施工的供水井及钻孔的简易水文地质观测工作可知，矿体均位于地下水位标高 182.1m。

矿床附近无常年性地表径流及水体，最低开采标高为 205m，高于地下水位标高 182.1m，地下水对矿体影响不大。基于以上，大气降水是矿区充水的来源。矿山未来开采方式为采用山坡式+凹陷式露天开采方式，224m 标高以上为山坡式露天开采，224m 标高以下属凹陷式露天开采。

2、充水通道

由于本矿区为露天开采，雨季时大气降水直接倾泻至露天矿坑，是矿坑充水的来源。在降雨时段，由于瞬时降水量较大，在矿坑上游汇水面积内可形成地表径流直接汇入矿

坑，这是矿坑充水另一因素。在生产时要加强防范，在可能形成汇入矿坑地表径流的区域修建引水沟或筑堤叠坝。

矿坑围岩均为侏罗系上统白音高老组（J_{3b}）凝灰岩，当大气降水时，矿坑附近的基岩区风化裂隙带接受大气降水入渗补给，入渗量以垂向入渗为主，直接渗入至矿体以下，补给基岩裂隙潜水，因此大气降水入渗不会造成矿坑涌水量。矿区内未发现明显的断层发育迹象，调查的供水井也未在基岩裂隙潜水含水层以下发现构造断裂，因此在深部不存在构造断裂承压水上涌通道。

3、充水强度

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

（四）矿坑涌水量预测计算

由矿区充水因素的分析可知，矿体位于丘间倾斜坡地分水岭附近，所处地形位置较高，最低开采标高（205m）高于地下水水位标高为182.1m，矿区为露天开采，大气降水直接倾泻至矿坑，以及矿坑上游的流域汇水面积内形成的地表径流是矿区的充水来源。对于本区矿床而言，露天采矿场体积内的地下水静储存量为零。因此，只需计算补给源的动态补给量Q即可。

1、涌水量计算公式

单位时间内，流入露天采矿场的动态补给量Q应包括：直接降落入露天采矿场中降水量 q_1 ，降落在露天采矿场外部流域汇水面积内降水量形成的地表径流量 q_2 ，这部分地表径流可汇入矿坑。根据以上，Q可用方程式表示为：

$$Q=q_1+q_2 \quad q_1=X \cdot F \quad q_2=\varphi X \cdot F_0$$

式中 Q——矿坑总涌水量（m³/d）

q_1 ——直接降落在露天采矿场中降水量（m³/d）

q_2 ——降水时采场外部汇水面积内的地表径流量（m³/d）

X——降雨天数内的日平均有效降水量（mm）

F——露天采坑面积（m²）

F_0 ——采坑周边汇水面积（m²）

φ ——地表水径流系数。

2、参数的计算与选取

(1) 经计算，矿区内露天开采的采坑平面面积为：51200m²。

(2) F₀为降落在露天采矿场外部汇水面积。因采坑处于斜坡上，两侧地势一高一低，因此 F₀的确定方法为：在采坑上游以分水岭为界；在采坑下游，直接以采坑边缘为界；其圈定的范围减去采坑平面面积即为 F₀。

按上述方法圈定露天采矿场外部汇水面积 F₀为 135395m²。详见图 2-1。

(3) 考虑到大气降水的入渗、地表的黏滞作用等因素，在矿坑上游流域汇水面积内，大气降水不可能全部转化为地表径流。结合本区凝灰岩地层及裂隙较为发育的实际情况，选取 0.3 作为大气降水地表水径流系数；最大降水日选取 0.70 作为地表水径流系数。

(4) 矿坑日正常有效降水量与日最大降水量

单次降雨，降水量小于 5mm 则不能产生地表径流及有效地表水体，因此选用单次降水量超过 5mm 的降水量累计作为有效降水量。收集到音德尔气象站多年平均降水量为 383.96mm，多年平均大于 5mm 降水天数为 21.7 天，日正常有效降水量按降水天数的 90%计算。经计算，多年平均日正常有效降水量为 15.9mm。值得说明的是，日正常有效降水量指的是在降雨发生日，非降水日矿区涌水量为零。

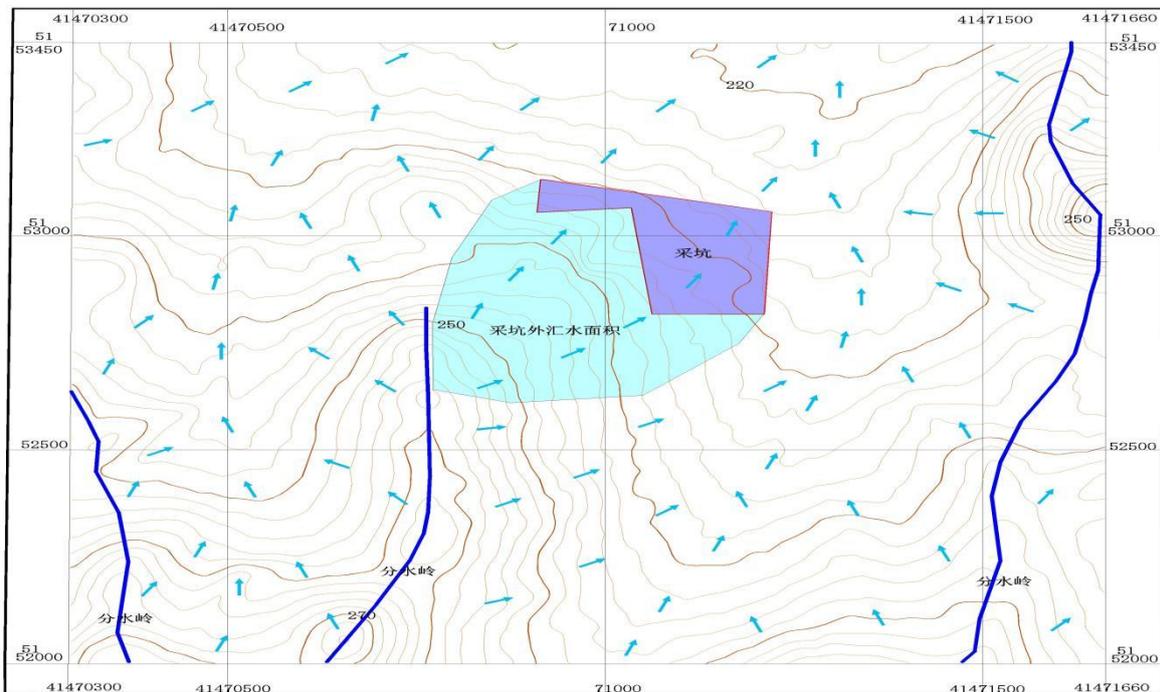


图 2-1 采坑外围汇水面积 F₀ 范围图

矿区日最大涌水量直接采用日最大降水量计算，选择 2002~2022 年间最大日降水量进行计算，设计频率为 20 年一遇的。2002~2022 年最大日降水量为 108.8mm，出现

在 2006 年 7 月 9 日。

3、矿坑涌水量的估算

通过上述的公式及所确定的各项参数，对矿区内矿坑涌水量进行估算，计算结果见表 2-1。

表 2-1 矿区涌水量计算表

矿坑涌水量计算	采坑面积	采坑外汇水面积	日有效降水量（或日最大降水量）	地表径流系数	直接降落在露天采矿场中降水量	降水时采坑外围汇入的地表径流量	合计矿区涌水量
	F (m ²)	F ₀ (m ²)	(mm)	φ	q ₁ (m ³ /d)	q ₂ (m ³ /d)	Q (m ³ /d)
日正常涌水量	51200	135395	15.9	0.30	814.08	645.83	1459.91
日最大涌水量	51200	135395	108.8	0.70	5570.56	10311.68	15882.24

(五) 水文地质勘查类型

大气降水为矿区涌水量补给来源，矿体分布于分水岭附近，有利于降水的径流和排泄，附近无常年地表径流及水体分布，水文地质边界简单。矿床充水水源以大气降水为主，围岩裂隙为不含水的透水层，最低开采标高位于地下水位标高以上，矿坑涌水对矿床的开拓和开采影响程度较小，据此确定矿区为水文地质条件简单的矿床。

四、工程地质

(一) 工程地质岩组特征

矿区内山脉总体地势西南高，东北低。工程地质条件受构造、矿体形态、岩性、岩石物理力学性质及岩石风化程度等多种因素的影响和控制，根据矿区地层岩性分布和近矿围岩的物理力学性质，划分为①第四系松散岩类岩组，②较坚硬块状凝灰岩岩组，③坚硬块状凝灰岩岩组三个工程地质岩组。

1、松散岩类工程地质岩组

分布于矿区丘间倾斜坡地表层，呈层状分布，厚度 0.50~1.60m 的第四系腐殖土、残坡积层。岩土体由残坡积层组成，为棱角状。堆积松散，渗透性较差，不含水，工程地质条件差。

2、较坚硬块状凝灰岩岩组

在矿区广泛分布，岩性主要为侏罗系上统白音高老组凝灰岩，近地表岩石风化强烈，岩石较破碎，基岩裂隙发育，属强风化层（带）。据工程地质调查及钻探工程揭露，风化带发育深度 1.5~4.2m，风化带内岩石裂隙发育，泥质充填或无充填，工程地质条件一般。

3、坚硬块状凝灰岩组

分布于风化带以下，主要为凝灰岩。4.2m 以下岩体较完整，岩石饱和抗压强度 49.1~100.4MPa，平均 67.2 MPa，岩石裂隙中等发育，岩石呈致密块状，岩芯较完整，属坚硬岩石，工程地质条件良好。

(二) 顶底板岩石力学性质

矿体顶底板岩性同矿体，为凝灰岩。岩石饱和抗压强度 49.1~100.4MPa，平均 67.2 MPa，吸水率 0.18~3.02%，平均 0.76%，岩石力学性质良好。详见表 2-2。

2-2 岩石力学测试结果一览表

岩性	饱和抗压强度 (Mpa)	吸水率 (%)	备注
凝灰岩	49.1	0.24	详查
	53.4	0.25	
	98.2	0.18	
	65.3	0.22	
	51.4	3.02	
	52.3	0.65	
	100.4		原核实

(三) 结构面特征

矿区内岩体结构面以断裂、节理裂隙为主，根据这些结构面的规格和特点，参照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）可划分出两个结构面级别，即：III、IV级结构面。

IV级结构面：主要为节理裂隙，据观测多发育 NNE 和 NWW 向，一般规模较小，延展有限，对矿床工程地质条件的影响小，对围岩及矿体的稳定性不会造成影响。

(四) 围岩质量评价

参照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），围岩质量评价采用 RQD 分类法、岩体质量系数法（Z）和岩体质量指标法（M）三种方法对比评价。

1、采用 RQD 分类法

根据施工 3 个钻孔工程地质编录资料，分层统计各钻孔的 RQD 值，计算公式如下：

$$RQD (\%) = \frac{L_p}{L_t} \times 100$$

式中：Lp—某岩组大于 10 cm 完整岩芯长度之和（m）

Lt—某岩组钻探总进尺（m）

统计结果见表 2-3。

表 2-3 钻孔 RQD 值统计结果表

钻孔编号	大于 10cm 岩芯累计长度 (m)	进尺长度 (m)	RQD 值 (%)	钻孔编号	大于 10cm 岩芯累计长度 (m)	进尺长度 (m)	RQD 值 (%)	备注
ZK202201	59.70	48.78	84.32	ZK202203	47.80	40.50	84.73	
ZK202202	39.50	32.55	82.41					
平均值			83.82					

2、岩体质量系数法 (Z)

计算公式如下： $Z=I \cdot \mu \cdot S$ 式中；Z：岩体质量系数

I：岩体完整系数（用 RQD 均值代替）

μ ：结构面摩擦系数（ $\text{tg}\varphi$ ）

S：岩块坚硬系数 $S = \frac{R_c}{10}$

R_c ：岩块饱和轴向抗压强度 (MPa)

3、岩体质量指标法 (M)

计算公式如下： $M = \frac{R_c}{30} \times RQD$ 式中；M：岩体质量指标

R_c ：岩块饱和轴向抗压强度 (Mpa)

RQD：岩石质量指标

计算与评价结果见表 2-4。

表 2-4 岩体质量等级评价表

岩体结构类型	工程地质岩组	岩石饱和抗压强度 (MPa)	结构面摩擦系数 (F)	岩体质量等级评价						综合质量评价
				RQD 值法		岩体质量系数法		岩体质量指标法		
				RQD (%)	岩体质量	Z 值	岩体质量	M 值	岩体质量	
散体结构	松散岩类	/	/	/	/	/	/	/	/	
整体块状结构	凝灰岩组	67.2	0.66	83.82	岩体较完整，岩石质量描述好	3.72	岩体呈块状结构 I ₂ ，岩体质量等级好	2.24	岩体分类为 II 类，岩体质量良	好

综上所述，通过 RQD 值法、岩体质量系数法 (Z) 和岩体质量指标法 (M) 三种方法评价，矿体顶底板岩体质量 RQD 值法：岩石质量描述好，岩体完整性评价为岩体较完整；岩体质量系数法 (Z)：岩体结构类型为块状结构 (I₂)，岩体质量等级好；岩体质量指标法 (M)：岩体分类为 II 类，岩体质量良，岩体综合质量评价为好。

(五) 边坡稳定性评价

根据矿区地形地貌及矿体构造、围岩产状，矿体开采类型为露天开采，矿体及围岩

主要赋存于侏罗系上统白音高老组地层，构造较为简单，主要以节理裂隙为主；根据地质优势结构面与边坡的组合关系及工程地编录和工程力学试验结果，利用赤平极射投影原理，对未来边坡稳定性进行分析。分析结果表明：开采时应由西向东台阶式开采。

由于很多节理裂隙无序排列，局部岩体呈碎裂、块状结构，采矿过程中有蠕动、变形及崩落的可能性。

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

（六）工程地质勘探类型及复杂程度的划分

矿区地形地貌条件简单，地形有利用于自然排水，矿体围岩为坚硬岩组，岩性单一，岩石结构面以Ⅲ、Ⅳ级结构面为主，地质构造简单，岩体结构以块状为主，力学性质良好，岩体综合质量评价为好稳定性较好，不易发生矿山工程地质问题，以块状岩类为主的工程地质条件简单的矿床，第三勘查类型。

五、环境地质条件

（一）区域稳定性

矿区地处内蒙古中部地槽褶皱系（Ⅰ），苏尼特右旗晚华力西地槽褶皱带（Ⅱ），哲斯—林西复向斜（Ⅲ）上。区域构造发育。但未见新构造活动痕迹，矿区处于区域相对稳定地带。本区及附近相邻地区没有地震发生的历史，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本区地震动峰值加速度为0.05g，对照地震烈度为Ⅵ度，属于基本稳定区。

（二）环境地质现状

1、环境地质现状

（1）地质灾害

矿床附近地貌属丘间倾斜坡地，地形较平坦，地形坡度小于5°，据调查区内未见崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害现象的发生。

（2）污染现状

经对矿石的放射性测试，比活度（Bq/kg）：钾（ C_{40K} ）为 489.87~574.46、镭（ C_{226Ra} ）为 19.13~21.55、钍（ C_{232Th} ）为 19.99~21.89，内照射指数 I_{Ra} 为 0.096~0.105，外照射指数 I_r 均为 0.252~0.273。根据《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）规定要求岩（矿）石内照射指数（ I_{Ra} ） ≤ 1.0 ，外照射指数为（ I_r ） ≤ 1.3 ，远远低于国家标准。不会造成放射性污染和人身损害，对生产生活无影响。

矿区内及附近无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区，矿区内自然环境现状较好，地表无其他污染源，岩体用手触摸无热感，未见热异常现象，无热害。开采的凝灰岩矿可形成粉尘或矿石堆，影响自然的地貌景观。

（3）地下水质量评价

根据 SJ1 所采取的水质全分析样检测结果，对矿区地下水进行地下水质量评价。矿区内地下水化学类型为 HCO_3-Ca 型，水质较好，将矿区地下水质量划分为第Ⅲ类水。

（三）矿山开采地质环境影响预测

1、预测未来矿山建设和投产运营过程中，目前的环境地质条件可能会发生如下变化：

（1）引发地质灾害：随着矿山开采规模的不断扩大，采矿所形成的废弃渣石如堆积、设置不当或管理不严，会造成严重的滑坡、泥石流等人为的地质灾害的发生，不断扩大的露天采场如边坡、台阶留设不合理，可能会造成边坡失稳下沉或瞬间滑落崩塌等地质灾害的发生。

（2）损毁地形地貌景观：露天采坑、废石堆、采矿工业场地将损毁地形地貌景观，对原地形地貌景观影响程度严重。

（3）占用和损毁土地资源：矿山露采、剥离产生的露天采场、废石渣堆、采矿工业场地以及矿区道路等占用和损毁大量土地资源。

2、粉尘污染：矿山破碎和筛分车间全部封闭，建设封闭式厂房，配备相应的除尘系统，进风排风系统。粉尘的产生集中在采、装、运、排等环节，大量游离的粉尘，不仅对大气环境质量有影响，而且对操作人员的健康直接构成危险和伤害，长时间过量吸入粉尘会增大硅肺病发生的概率。

3、水资源污染：生活方面的废水如果不经处理直接排放，将直接或间接地造成水资源污染。

4、基本农田的影响

预测未来矿山建设和投产运营过程中，影响基本农田的主要为粉尘和爆破。

矿区距离基本农田最近距离为约 47m，位于矿区东北侧；该地区年主导风向为 NW 风，未处于下风口，开采对周边基本农田产生影响较小。

（二）防治措施

为合理有序开采当地资源，树立环保意识，加大环境治理投资，保护珍贵的水土资源及植被资源，做到科学预防，有效治理，最大限度地降低环境地质污染，提出如下建议：

1、对采矿形成的固体废弃物，应选取合理位置，集中封闭存放，并及时清运或回填。

2、综合利用水资源，生产用水建议采用矿坑蓄水，循环利用。生活排出的污水、废水，需经清污分流及防污处理，符合规定后再进行排放，以防有毒元素进入地下水系统。

3、加强采场边帮管理，建立露天采场边坡岩移观测点，对受采动影响的地表移动变形情况进行监测，严格按设计的开采参数及工艺进行开采，对局部出现的伞檐、危岩进行削坡处理，消除地质灾害隐患。

4、植树种草需选择合适的植物种类，因地制宜，调节小气候，加大洒水力度抑制粉尘污染，降低噪声，美化绿化矿区环境，净化空气，建立新的生态平衡。

5、本区域生态环境较脆弱，“水土流失”为主要形式，兼有风水复合侵蚀形式，因此可通过提高植被覆盖率涵养水分，增加饱气带土壤的含水量，控制“水土流失”的发生。同时应加大环境防治和治理投资力度，加强“三废”转化利用的研究工作。

6、针对基本农田保护措施分述如下：

（1）矿山表土剥离作业时，主要采取在表土剥离作业前对作业场地洒水保持湿润的湿式作业措施来降低粉尘的产生量，表土剥离前对作业场地洒水的湿式作业措施；

（2）钻孔凿岩采取湿式钻孔凿岩，同时在铲装过程中配备洒水车提前洒水湿润爆破区域地表，此外，动土作业避免大风天气；

（3）针对爆破粉尘可在爆破前在爆破现场洒水以减少粉尘污染，爆破后采取移动雾炮喷雾降尘，爆破采用中深孔定向爆破技术，爆破飞石极少；

（4）二次破碎后采取移动雾炮喷雾降尘。五月份露天采场喷雾和洒水的频率增加一倍，七月末至八月初对露天采场周边 400m 范围内受影响农作物洒水降尘，经各种防

治措施后粉尘浓度大大降低。

总之，只要采取切实有效的防护措施，有效地遏制人为破坏造成的影响，保护现有的植被，边建设，边治理，使建设与环境协调发展，最终是能够达到保护环境之目的。

（四）环境地质质量

矿区内地质灾害不发育，无原生态环境地质问题，附近无污染源，无放射性危害，无热害，矿石和废石不易分解出有害组分，地下水水质较好，未来矿床开采会产生了一定的环境影响和损毁，综合认为矿区地质环境质量中等。

六、矿体地质特征

（一）矿体（层）特征

结合以往勘查成果资料及详查工作，矿区与扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采矿许可证无缝对接，圈定矿体为同 1 条（层）建筑用凝灰岩矿体，编号为 k1 矿体，赋存于侏罗系上统白音高老组（J_{3b}）地层中，含矿岩石为凝灰岩，矿体呈似层状、厚层状，走向呈南西—北东向，倾向 310°，倾角 1~3°。矿体形态呈不规则多边形，深部由 7 个钻孔控制，其中详查施工 3 个，“原核实报告”施工 4 个。控制矿体最大长度 316m，最大宽度为 310m，厚度 17.28~33.95m，平均厚度为 25.95m，厚度变化系数为 20.55%，厚度变化稳定。控制矿体最大埋深 36.45m，最小埋深 1.50m。矿石质量为抗压强度为 49.1~100.4MPa，平均 67.2 MPa，硫酸盐及硫化物 0.027~0.046%，平均 0.035%、压碎值 5.4~7.2%，平均 6.4%，坚固性 6.4~8.2%，平均 7.5%。

矿区内共布置了 3 条勘查线，编号为 1、2、3、号勘查线。

1 号勘查线施工了 1 个钻孔，为 ZK202201 钻孔。控制矿体厚度为 24.53m，矿石质量为抗压强度为 49.1~53.4MPa，平均 51.3 MPa；硫酸盐及硫化物 0.032~0.035%，平均 0.034%；压碎值 7.0~7.2%，平均 7.1%；坚固性 7.0~7.1%，平均 7.1%。

2 号勘查线施工了 3 个钻孔，分别为 ZK01、ZK02、ZK202202 钻孔。ZK01、ZK02 钻孔为收集于“原核实报告”，ZK202202 钻孔为详查施工。ZK01 钻孔控制矿体厚度为 27.75m；ZK02 钻孔控制矿体厚度为 25.40m，ZK202202 钻孔控制矿体厚度为 17.28m。本条勘查线平均厚度为 23.48m，矿石质量为抗压强度为 65.3~100.4MPa，平均 88.0 MPa；硫酸盐及硫化物 0.027~0.046%，平均 0.035%；压碎值 5.4~6.5%，平均 6.0%；坚固性 6.4~8.0%，平均 7.3%。

3 号勘查线施工了 3 个钻孔，分别为 ZK03、ZK04、ZK202203 钻孔。ZK03、ZK04

钻孔为收集于“原核实报告”，ZK202203 钻孔为详查施工。ZK03 钻孔控制矿体厚度为 29.95m；ZK04 钻孔控制矿体厚度为 33.95m，ZK202203 钻孔控制矿体厚度为 22.81m。本条勘查线平均厚度为 28.90m，矿石质量为抗压强度为 51.4~52.3MPa，平均 51.9 MPa；硫酸盐及硫化物 0.038~0.039%，平均 0.039%；压碎值 6.0~6.6%，平均 6.3%；坚固性 8.0~8.2%，平均 8.1%。矿体特征详见表 2-5。

（二）矿石质量

1、矿石物质组成及结构、构造

（1）矿石物质组分

矿石主要矿物成分及其含量为：矿石组分由晶屑、火山熔岩胶结物、不透明矿物及后期矿物组成。晶屑：含量 29~30%，呈棱角状、阶梯状及半自形-他形粒状分布，主要为斜长石及黑云母，粒度 0.05~2mm，个别 2~5mm。火山熔岩胶结物：含量 64~65%，呈霏细状、微晶嵌晶状分布，主要为长英质矿物，粒度<0.02mm 或 0.02~0.05mm。不透明矿物：含量 1~2%，呈质点状、浸染状分布。后期矿物：含量 2~3%，呈集合体状、细脉状分布，主要为绿泥石。

（2）矿石的结构构造

矿石含矿岩石为凝灰岩，颜色呈灰绿色，以凝灰质、火山碎屑物相互胶结起来的凝灰结构。以斜长石、黑云母晶屑、不透明等矿物排列无次序、分布均匀的块状构造；比较发育的层理切割成层形结构体的层状构造。

2、矿石化学组分

经化学多元素样分析，其岩石化学成分及含量详见表 2-5

表 2-5 化学多元素分析结果表

编号	化学成分（%）										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	LOI	总 合
ZH1	59.74	16.06	7.10	4.85	2.43	2.66	4.20	0.75	0.188	1.70	99.678
ZH5	58.22	16.75	7.30	5.90	2.52	2.68	2.97	0.82	0.215	2.20	99.575
ZH6	57.42	15.58	6.74	7.41	2.30	2.57	3.27	0.75	0.185	3.55	99.775

3、矿石的物理技术性能

“原核实报告”采集了 1 组物理性能样，详查工作在 3 个钻孔采集了 6 组物理性能样品进行了测试，矿石抗压强度为 49.1~100.4MPa，平均 67.2 MPa；硫酸盐及硫化物 0.027~0.046%，平均 0.035%；压碎值 5.4~7.2%，平均 6.4%；坚固性 6.4~8.2%，平

均 7.5%。其质量符合《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）中对建筑用石料一般要求的工业指标（II类）。测试结果详见表 2-6

表 2-6 矿石物理性能测试结果表

样品编号	检测结果				备注
	硫酸盐及硫化物 (%)	坚固性 (%)	岩石饱和抗压强度 MPa	碎石压碎指标 (%)	
ZH1	0.032	7.0	49.1	7.0	详查
ZH2	0.035	7.1	53.4	7.2	
ZH3	0.027	8.0	98.2	6.0	
ZH4	0.031	7.5	65.3	6.5	
ZH5	0.039	8.0	51.4	6.0	
ZH6	0.038	8.2	52.3	6.6	
H1	0.046	6.4	100.4	5.4	原核实
平均值	0.035	7.5	67.2	6.4	

4、放射性测试

详查工作对 3 组矿石的放射性测试，比活度 (Bq/kg)：钾 (C_{40K}) 为 489.87~574.46、镭 (C_{226Ra}) 为 19.13~21.55、钍 (C_{232Th}) 为 19.99~21.89，内照射指数 I_{Ra} 为 0.096~0.105，外照射指数 I_r 均为 0.252~0.273。根据《建筑材料放射性核素限量》(GB 6566-2010) 规定要求岩（矿）石内照射指数 (I_{Ra}) ≤ 1.0 ，外照射指数为 (I_r) ≤ 1.3 ，远远低于国家标准。不会造成放射性污染和人身损害，对生产生活无影响。

5、矿石类型及品级

矿石自然类型为凝灰岩建筑石料类矿石，层状、厚层状及块状凝灰岩建筑石料类矿石，块状弱风化凝灰岩建筑石料类矿石。工业类型为建筑用凝灰岩矿（石料类）。矿石质量符合《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）中普通建筑用石料 II 类一般要求。

6、矿体（层）围岩和夹石

(1) 围岩

建筑石料类凝灰岩矿体上部覆盖有厚度 1.50~4.20m 的第四系腐殖土、残坡积层及凝灰岩强风化层（带）；详查工作受范围所限未控制到底板，最低开采标高（205m）之下仍为凝灰岩，仍可作为建筑用石料，但低于最低开采标高以下。

(2) 夹石

根据 7 个钻孔资料矿体内无连续和不连续的可剔除夹石层。

7、矿床共（伴）生矿产

依据矿区内矿石光谱定量全分析结果（表 2-8）、多元素分析结果（表 2-7）及矿区

内放射性测试结果（表 2-7），综合研究表明矿石中其他有益金属元素及非金属元素等含量甚低，均未达到共伴生矿产综合利用标准要求。有害元素含量甚微。

表 2-7 放射性测试结果表

送样编号	比活度 Bq/kg			内照射指数 IRa	外照射指数 Ir
	钾 C40K	镭 C226Ra	钍 C232Th		
H1	557.43	21.09	21.65	0.105	0.273
H2	574.46	19.13	21.89	0.096	0.273
H3	489.87	21.55	19.99	0.108	0.252

表 2-8 矿石光谱定量全分析样分析结果

送样编号	$\omega(B)/10^{-6}$										
	Ag	Sn	Cu	Zn	Pb	Mn	Ti	Ni	Cr	Mo	Co
H1	0.252	2.7	28.2	134.5	22.6	875.0	7307	6.42	19.2	5.53	10.72
H2	0.101	3.3	26.6	125.3	12.4	809.1	7357	6.38	15.2	3.57	10.73

8、矿床成因

矿区赋矿岩性为白音高老组（J3b）中酸性火山岩。属陆相火山沉积矿床，成矿岩性专属性不明显，即成矿不选择某种特定岩性。总结矿区成矿的岩性特征，主要以中酸性火山岩为主，同时中酸火山岩要有一定的裂隙发育或者岩石致密程度较高，含矿热液才能发生运移。矿区中酸性火山岩含矿程度表现为页岩>火山角砾岩>凝灰岩>流纹岩。岩石裂隙发育程度也表现为页岩>火山角砾岩>凝灰岩>流纹岩。

矿区早期火山机构提供成矿热液母源运移通道，形成的破火山口或者次火山口提供主要成矿空间。同时火山活动具有成岩成矿同期的特征，表现为凝灰岩含矿。当后一期火山活动时，在火山喷发过程中，火山喷发出的岩浆冷却后凝固而成的一种凝灰结构的凝灰岩。

矿床成因类型为火山喷发沉积凝灰岩型建筑用凝灰岩矿床。

矿体赋存于侏罗系上统白音高老组（J3b）地层中，在矿区周围大面积出露，是今后寻找建筑用凝灰岩的找矿远景区。

第三节 矿区社会经济概况

扎赉特旗总人口 39 万，有汉、蒙古、朝鲜、达斡尔、回、锡伯、鄂温克等民族。全旗面积 11837km²，旗内以农业为主的半农半牧区，工矿企业不发达。境内矿产资源丰富，主要有铜、铁、大理石、石榴石、硅石、煤、石油、油砂等 20 余种矿产。农作物主要以玉米、谷子、绿豆、大豆及水稻为主，经济作物主要有葵花、蓖麻、甜菜等。工业主要产品有水泥、奶制品、酒类、植物油等。年人均收入在 10000 元左右。

矿区工业用电由国家电网巴彦高勒供电所提供，变电所电压 10kV，可以满足矿山

工业用电及生活用电需求。架空线路到达矿区变配电室，导线可用 LGJ-70mm²，供电线路全长约 7km。电力资源充沛，可以满足矿山工业用电及生活用电需求。

区域内已形成较为先进和完善的通信网络，条件优越。

矿区附近地下水资源丰富，扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场办公生活区内已建有 80m 深水井一口，水质较好，稳定涌水量为 5.2m³/h；可满足矿山生产生活用水。

矿山生产、生活物资可在音德尔镇和乌兰浩特市购进。

矿山距扎赉特旗直线距离 32km，矿山辐射人口约 25 万人，劳动力资源丰富。

第四节 矿区土地利用现状及土地损毁现状

依据扎赉特旗第三次土地利用（2021 年）变更调查资料，参照土地利用现状图（图符号 L51H072084、L51H072085），确定矿区土地利用类型为天然牧草地、采矿用地。土地属于扎赉特旗二龙涛村集体所有。矿区土地利用现状见下表 2-9。

表 2-9 矿区土地利用现状表

地类名称				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
03	林地	0301	乔木林地	0.40	7.81
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.72	92.19
合计				5.12	100

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，矿区及其周边无风景旅游区、地质遗迹、人文景观等工程设施。

二、村镇分布情况

矿区隶属扎赉特旗，村民居住区和交通要道或建筑设施均不在矿区内。矿区周边 2km 处无村镇分布。

三、矿区附近采矿活动

扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场矿区范围与本矿区相邻，除此之外，矿区附近无其他无采矿权。

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

周边矿山（扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场）进行矿山地质环境治理工作，2022 年 4 月编制的《扎赉特旗巴彦高勒镇圣力沙石销售有限公司采石场建筑用凝灰熔岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、调查工作简介

扎赉特旗自然资源局于 2024 年 4 月委托内蒙古旭弘地质勘查有限公司承担《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，内蒙古旭弘地质勘查有限公司组织相关技术人员成立项目组负责该项目的实施。本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动影响范围，包括单元划分情况、矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地范围、已复垦土地范围和拟损毁土地范围。

二、调查内容及方法

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

1、基本概况信息调查内容及方法

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

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

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

2、已损毁矿山地质环境及土地调查内容及方法

土地损毁调查分为挖损、压占、塌陷、道路损毁、水利设施损毁、电力设施损毁及林网损毁等。本调查区现状造成挖损、压占损毁，损毁区面积、平台宽度、边坡高度、边坡坡度、植被生长情况、土壤特征调查方法为实地调查，挖损区位置、权属、损毁时间、是否继续损毁及损毁类型等调查方法采用资料收集、实地调查和问询调查相结合。

地质环境影响包括采矿活动是否引发的崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患，采矿活动对地形地貌的影响损毁情况，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，采矿活动对地表设施的影响及损毁。本调查区调查方法采用实地调查和

问询调查相结合

3、已复垦土地调查内容及方法

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

4、拟损毁矿山地质环境及土地调查内容及方法

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

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

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

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿区范围内最终将形成1处露天采场，最终总开采损毁范围为5.12hm²。

矿业活动影响范围包括工业场地（0.16hm²）、修理车间（0.22hm²）、拟建表土场（0.35hm²）、拟建排土场（0.34hm²）、拟建堆料场（0.10hm²）、矿区道路（0.70hm²），总面积为1.87hm²。

根据矿区地质环境调查结果分析确定矿区范围5.12hm²和矿业活动影响范围1.87hm²为本次矿山地质环境影响评估范围，评估面积为6.99hm²。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

矿区附近500m内无铁路等重要交通干线，该区及周边300m范围内无旅游景点及水源地等重要工程，损毁的土地类型主要为草地、工矿仓储用地、交通运输用地，对照

[《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案》编制技术要求（内蒙古国土资源厅 2015 年 5 月）] 附录 B，确定该区重要程度为较重要区；

2、地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分析结果见表 3-1，对照 [《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案》编制技术要求(内蒙古国土资源厅 2015 年 5 月)] 附录表 C.2 分析，矿区处于主要矿层（体）位于地下水位以上；采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在软弱结构面或危岩体，局部可能产生边坡失稳；易产生地质灾害；微地貌形态简单；矿区地貌类型单一，地形不利于自然排水。确定矿山地质环境复杂程度为“中等”类型。

3、生产规模

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿生产能力为 $15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，开采矿种为建筑用凝灰岩。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011 附录 D.“矿山生产建设规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“大型”。

4、评估级别的确定

评估范围重要程度为重要区；矿山地质环境条件复杂程度为中等；矿山建设规模为中型。对照 [《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案》编制技术要求（内蒙古国土资源厅 2015 年 5 月）] 附录 A，综合确定扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境影响评估级别为一级（见表 3-1）。

表 3-1 扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿评估级别确定表

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
评估区重要程度	1. 无居民居住； 2. 矿区附近无重要交通干线； 3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4. 无较重要水源地； 5. 评估区土地类型为天然牧草地、采矿用地、农村道路。	较重要区
矿山建设规模	生产规模为 $15 \times 10^4 \text{m}^3$ （露天开采）	大型
地质环境条件复杂程度	1、主要矿层（体）位于地下水位以上； 2、采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在软弱结构面或危岩体，局部可能产生边坡失稳 3、地貌单元类型单一，微地貌形态简单； 4、矿区地貌类型单一，地形不利于自然排水。 5、采场面积及采坑深度较大。	中等
评估级别	一级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）矿山地质灾害现状分析

本矿山为新建矿山，地表设施均未建设，现状土地未损毁。

1、现状条件地质灾害类型及分布特征

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

评估区矿山开采边坡较缓，开发方案设计最终边坡角为 54° ，依据《详查报告》的构造特征叙述，未见危岩体及矿体裂缝存在，不存在崩塌地质灾害；

评估区内无岩溶洞穴和地下工程，不具备诱发地面塌陷地质灾害的条件，未见塌陷裂缝地质灾害；

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

评估区内无大型集中供水水源地，地下水水位变化小，不存在地面沉陷地质灾害。

2、地质灾害环境影响程度

现状条件下，矿区内未发生崩塌、滑坡地质灾害。对人员生命财产未造成损失。矿区未占耕地，周围没有重要建筑工程设施和景观旅游区。

现状调查评估单元地质灾害不发育。

（二）矿山地质灾害预测分析

1、预测地质灾害类型及分布特征

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

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

预测修理车间、工业场地、拟建堆料场、拟建排土场、拟建表土场和矿区道路不存在崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

2、地质灾害环境影响程度

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

根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/0M3223-2011《矿山地质环境治理方案编制规范》附录 E，预测矿山开采所引发的崩塌地质灾害影响程度为“较轻”。

三、含水层的影响现状分析与预测

（一）矿山含水层现状分析

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

1、含水层结构破坏

矿区内地下水类型主要为块状岩类裂隙水，埋深受地形控制，矿区侵蚀基准面标高 205m，该矿山为新建矿山，矿区开采最低标高 205m，均未揭露到地下水位，仅含水层上部透水风化带遭受一定破坏，现状条件下含水层本身结构未被破坏。

2、矿山开采对矿区及附近水源的影响

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

3、矿山开采对地下水水质的影响

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

4、矿山开采对含水层现状影响程度的确定

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

（二）矿山含水层预测分析

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

矿区内地下水类型主要为块状岩类裂隙水，水位标高在 205m，露天采场最低开采标高设计为 205m。预测评估与现状评估结果一致。根据规范附表 E 当中规定，预测评估认为采矿活动对地下水水质影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观损毁现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观损毁现状分析

矿区 500m 内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区、水利工程施工。本矿山为新建矿山，地表设施均未建设，现状条件下未对地形地貌景观造成损毁。

矿山利用原“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”工业场地、办公生活区（修理车间）及矿区道路。

1、工业场地

矿山工业场地位于矿区南侧，利用“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”工业场地，占地面积为 1600m²。工业场地建有卸料平台、破碎系统等。主要用于矿石破碎、矿石堆放等，加工成品破碎按粒径利用传送带运输至成品库。预测工业场地对地形地貌景观影响程度较轻。

2、办公生活区（修理车间）

原“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”办公生活区位于矿区外北侧 130m 处，面积为 2200m²，位于爆破警戒线之内，因此将其改为修理车间。预测修理车间对地形地貌景观影响程度较轻。

3、矿区道路

矿区道路占地面积 7000m²，道路长 875m，宽约 8m。用于连接各个单元。改变了矿区的生态景观格局。预测矿区道路对地形地貌景观影响程度较轻。

（二）矿区地形地貌景观损毁预测评估

预测矿山开采对地形地貌景观影响主要为露天采场、工业场地、修理车间、拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场、矿区道路。各单元预测对地形地貌景观影响评估如下：

1、露天采场

矿山开采最终将形成 1 处露天采场，面积为 51200m²，开采到最低开采标高 205m，最终最大边坡高度为 32m。凹陷式露天开采，开采过程中将形成 4 个台阶，分别为：227m 平台、217m 平台、207m 平台、205m 平台。台阶高度为 10m，台阶坡面角 60°。最终两个台阶并段，将形成 2 个台阶，台阶高度 20m，分别为 217m 平台、205m 平台，最终边坡角为 54°。

地形及现状矿区道路，本方案将总出入沟设置在最终露天采场的东北侧。设置露天采场出入口坐标 X：5153055.07，Y：41471220.13。

露天采场不能恢复原始的地形地貌景观，预测露天采场对地形地貌景观影响程度严重。

2、拟建表土场

拟建表土场设置在矿区外北侧 8m 处，主要堆放表土资源，堆放高度 10m，堆放坡度控制在 30°内，预计表土场可堆放 2.10×10⁴m³。拟建表土场足够堆放剥离产生的表土

资源。预测拟建表土场改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重。

3、拟建排土场

拟建排土场设置在矿区外北侧 8m 处，面积为 3400m²，堆放高度 10m，排土场边坡角 30°，可堆放约 1.10×10⁴m³。预计矿山终了时剩余废石量约为 1.0×10⁴m³。拟建排土场足够堆放剥离产生的废石。随着采矿活动的进行，废石废土不断增多，土及废石堆放改变了原有地形地貌景观，预测拟建排土场对地形地貌景观影响程度较严重。

4、拟建堆料场：堆料场设置在工业场地南侧，面积为 1000m²，堆放高度 10m，边坡角 30°，可堆放约 0.3×10⁴m³。满足矿山使用。预测拟建堆料场改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重。

5、工业场地

矿山工业场地位于矿区南侧，利用“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”工业场地，占地面积为 1600m²。工业场地建有卸料平台、破碎系统等。主要用于矿石破碎、矿石堆放等，加工成品破碎按粒径利用传送带运输至成品库。预测工业场地对地形地貌景观影响程度严重。

6、修理车间

原“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”办公生活区位于矿区外北侧 130m 处，面积为 2200m²，位于爆破警戒线之内，因此将其改为修理车间。预测修理车间对地形地貌景观影响程度较轻。

7、矿区道路

矿区道路占地面积 7000m²，道路长 875m，宽约 8m。用于连接各个单元。改变了矿区的生态景观格局。预测矿区道路对地形地貌景观影响程度较轻。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

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

（一）矿区水土环境污染现状分析

1、地表水环境分析

根据现场调查，现状条件下矿山未开采，地表设施均未建设，因此，现状对地表水影响“较轻”。

2、地下水环境

该矿为新建矿山，采矿活动未对含水层结构产生破坏。矿山开采无疏干水，不产生地下水位下降。现状对地下水影响“较轻”

3、土壤环境

矿山开采矿体无有害物质，排放生活生产用水量小且无污染物质，对土壤环境可能产生影响“较轻”

综上所述，现状条件下，采矿活动对地表水、地下水及土壤环境影响程度“较轻”。
综上所述，现状条件下，采矿活动对地表水、地下水及土壤环境影响程度“较轻”。

(二) 矿区水土环境污染预测评估

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

综上所述，确定预测矿山开采过程中的生产及生活污水、矿山固体废弃物对水土环境污染程度较轻。矿山地质环境影响预测评估分区见表 3-2、表 3-3。

表 3-2 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质	含水层	地形地	水土环境	
较严重区	工业场地	1600	较轻	较轻	较严重	较轻	中
较轻区	修理车间	2200	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	7000	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		10800					

表 3-3 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质	含水层	地形地	水土环境	
严重区	露天采场	51200	较轻	较轻	严重	较轻	大
较严重区	工业场地	1600	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	拟建表土场	3500	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	拟建排土场	3400	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	拟建堆料场	1000	较轻	较轻	较严重	较轻	中
较轻区	修理车间	2200	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	7000	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		69900					

第三节 矿山土地资源预测与评估

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

一、土地损毁环节与时序

1、建设期

建设期对土地的损毁主要是地面工程建设对土地的损毁。矿山建设期地面土地损毁内容为堆料场、排土场、表土场等地面设施的修建，造成的土地损毁，损毁方式主要为挖损和压占。矿山修理车间、工业场地和矿区道路利用原“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”地面单元，已造成的土地损毁，损毁方式主要为压占。

2、生产期

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

二、已损毁各类土地现状

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择损毁类型土地的主要参评因素。依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价，影响因素的等级标准划分见表 3-4、表 3-5。

表 3-4 挖损损毁程度评价表

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

表 3-5 压占损毁程度评价表

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

该矿属新建矿山，工业场地、修理车间及矿区道路等利用于相邻矿山“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”，不再单独建设。

1、工业场地

矿山工业场地位于矿区南侧，利用“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”工业

场地，工业场地建有卸料平台、破碎系统等。占地面积 0.16hm²。现状损毁土地性质属于临时占压，损毁土地类型主要为采矿用地，损毁面积<2hm²，对土地损毁程度为轻度。损毁土地不涉及基本农田。

2、修理车间

原“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”办公生活区位于矿区外北侧 130m 处，面积为 2200m²，位于爆破警戒线之内，因此将其改为修理车间，占地面积 0.22hm²。损毁土地类型为采矿用地，损毁面积<2hm²，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

3、矿区道路

矿区道路，占地面积约 0.70hm²，道路长约 875m，宽约 8m。用于连接各个单元。损毁土地类型为农村道路、采矿用地，损毁面积<2hm²，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

矿山土地损毁现状评价见表 3-6。

表 3-6 矿山土地损毁现状评价表

已损毁土地单元名称	损毁面积 (hm ²)		损毁土地类型	损毁方式	判别				对土地损毁程度评价
					面积 (hm ²)	平均深度 (m)	排土高度 (m)	边坡坡度	
工业场地	0.16	0.16	采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
修理车间	0.22	0.22	采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
矿区道路	0.70	0.35	农村道路	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
		0.35	采矿用地						
合计	1.08								

三、拟损毁土地预测与评估

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿区土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际具体情况具体分析得出的。

根据项目生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，将损毁土地单元划分为露天采场、工业场地、修理车间、拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场。

1、露天采场

本方案采用露天采矿法开采，自上而下分台阶开采。预测最终将形成 1 个露天采场。面积为 5.12hm²，开采到最低开采标高 205m，最终最大边坡高度为 32m。凹陷式露天开采，开采过程中将形成 4 个台阶，分别为：227m 平台、217m 平台、207m 平台、205m 平台。

台阶高度为 10m，台阶坡面角 60° 。最终两个台阶并段，将形成 2 个台阶，台阶高度 20m，分别为 217m 平台、205m 平台、。最终边坡角为 54° 。损毁土地类型为天然牧草地及采矿用地，未损毁基本农田，损毁方式为挖损，损毁面积 $>5\text{hm}^2$ ，最大深度 $>5\text{m}$ ，对土地资源影响和损毁程度重度。

2、工业场地

矿山工业场地位于矿区南侧，利用“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”工业场地，工业场地建有卸料平台、破碎系统等。占地面积 0.16hm^2 。现状损毁土地性质属于临时占压，损毁土地类型主要为采矿用地，损毁面积 $<2\text{hm}^2$ ，对土地损毁程度为轻度。损毁土地不涉及基本农田。

3、修理车间

原“扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场”办公生活区位于矿区外北侧 130m 处，面积为 2200m^2 ，位于爆破警戒线之内，因此将其改为修理车间，占地面积 0.22hm^2 。损毁土地类型为采矿用地，损毁面积 $<2\text{hm}^2$ ，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

4、拟建表土场

拟建表土场设置在矿区外北侧 8m 处，表土场面积为 0.35hm^2 ，堆放高度 10m，堆放坡度控制在 30° 内，损毁面积 $<2\text{hm}^2$ ，高度 5-10m，边坡坡度 $25^\circ\sim 35^\circ$ 。损毁土地性质属于临时占压，损毁土地类型为天然牧草地，对土地损毁程度为中度。损毁土地不涉及基本农田。

5、拟建排土场

拟建排土场设置在矿区外北侧 8m 处，预测排土场面积为 0.34hm^2 ，堆放高度 10m，堆放坡度控制在 30° 内。损毁面积 $<2\text{hm}^2$ ，高度 5-10m，边坡坡度 $25^\circ\sim 35^\circ$ 。损毁土地性质属于临时占压，损毁土地类型为天然牧草地及采矿用地，对土地损毁程度为中度。损毁土地不涉及基本农田。

3、拟建堆料场

堆料场设置在工业场地南侧，面积为 1000m^2 ，堆放高度 10m，堆放坡度控制在 30° 内。损毁面积 $<2\text{hm}^2$ ，高度 5-10m，边坡坡度 $25^\circ\sim 35^\circ$ 。损毁土地性质属于临时占压，损毁土地类型为天然牧草地及采矿用地，对土地损毁程度为中度。损毁土地不涉及基本农田。

6、矿区道路

矿区道路，占地面积约 0.7000hm²，道路长约 875m，宽约 8m。用于连接各个单元。损毁土地类型为农村道路、采矿用地，损毁面积 < 2hm²，对土地损毁程度为轻度，损毁土地不涉及基本农田。

矿山土地损毁预测评价见表 3-7。

表 3-7 矿山土地损毁预测评价表

已损毁土地单元名称	损毁面积 (hm ²)		损毁土地类型	损毁方式	判别				对土地损毁程度评价
					面积 (hm ²)	平均深度 (m)	排土高度 (m)	边坡坡度 (°)	
露天采场	5.12	0.40	天然牧草地	拟挖损	>5hm ²	>5m	/	/	重度
		4.72	采矿用地						
拟建表土场	0.35	0.35	天然牧草地	拟压占	<2hm ²	/	5~10m	25°~35°	中度
拟建排土场	0.34	0.08	天然牧草地	拟压占	<2hm ²	/	5~10m	25°~35°	中度
		0.26	采矿用地						
拟建堆料场	0.10	0.09	天然牧草地	拟压占	<2hm ²	/	5~10m	25°~35°	中度
		0.01	采矿用地						
工业场地	0.16	0.16	采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
修理车间	0.22	0.22	采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
矿区道路	0.70	0.35	农村道路	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
		0.35	采矿用地						
合计	6.99								

第四节 矿山地质环境分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

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

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

(二) 分区及表示方法

根据上述分区原则及方法，并参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223—2011)编制技术要求(中华人民共和国原国土资源部2011年8月31日实施)附录F,将该矿山地质环境治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区,见表4-1。

1、重点防治区

矿山地质环境治理分区将露天采场划为重点防治区。

(1) 露天采场防治亚区

预测最终将形成1个露天采场。露天采场总面积为51200m²。预测露天采场可能引发的主要矿山地质环境问题为:

预测其可能引发小型崩塌地质灾害,地质灾害危害程度较轻;

影响地形地貌景观:预测评估其影响程度为严重;

损毁土地资源:预测评估其影响程度为重度。

防治措施:在露天采场外围设置警示牌网围栏。

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

2、次重点防治区

矿山地质环境治理分区将工业场地、拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场划为次重点防治区。

(1) 工业场地防治亚区

工业场地设置在矿区外南部,占地面积为1600m²,主要矿山地质环境问题为:

影响地形地貌景观:预测其对地形地貌景观影响程度较严重;

占用土地资源:预测评估其影响程度为中度。

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

(2) 拟建表土场防治亚区

拟建表土场设置在矿区外北西侧,占地面积为3500m²,主要矿山地质环境问题为:

影响地形地貌景观:预测其对地形地貌景观影响程度为较严重;

占用土地资源:预测评估其影响程度为轻度。

防治措施:矿山开采过程中将露天采场剥离的表土集中堆放于表土场,合理堆放,

矿山闭坑时，表土场表土用作露天采场等覆土用土，并对表土场地进行平整、翻耕、土壤培肥、播撒草籽，恢复自然环境。

（3）拟建排土场防治亚区

拟建表土场设置在矿区外北侧，占地面积为 3400m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度为较严重；

占用土地资源：预测评估其影响程度为轻度。

防治措施：矿山开采过程中将露天采场剥离的废石土集中堆放于排土场，合理堆放，矿山闭坑时，排土场废石回填采场压脚，并对排土场地进行平整、翻耕、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。

（4）拟建堆料场防治亚区

拟建堆料场设置在工业场地南侧，占地面积为 1000m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度为较严重；

占用土地资源：预测评估其影响程度为轻度。

防治措施：矿山闭坑时对堆料场压占的土地进行平整、翻耕、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。

3、一般防治区

矿山地质环境治理分区将修理车间、矿区道路划为一般防治区。

（1）修理车间防治亚区

修理车间占地面积 2200m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度较轻；

占用土地资源：预测评估其影响程度为轻度。

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

（2）矿区道路防治亚区

矿区道路占地面积为 7000m²，主要矿山地质环境问题为：

影响地形地貌景观：预测其对地形地貌景观影响程度较轻；

占用土地资源：预测评估其影响程度为轻度。

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

矿山地质环境治理分区见表 3-8。

表 3-8 矿山地质环境治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题及危害程度	防治措施
重点防治区	露天采场	5.12	可能产生崩塌地质灾害；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；土地损毁程度重度。	在露天采场外围设置警示牌网围栏。矿山开采过程中危岩体进行清除、部分地段进行废石回填垫坡，并对其边坡稳定性进行监测预警。矿山闭坑时对露天采场边坡进行栽植爬山虎，露天采场平台及坑底进行覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽，恢复自然环境。
次重点防治区	工业场地	0.16	影响地形地貌景观；土地损毁程度中度。	矿山闭坑时将工业场地，拆除临时建筑，清运至露天采场坑底。对工业场地进行覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽，恢复自然环境。
	拟建表土场	0.35	影响地形地貌景观；土地损毁程度轻度。	矿山开采过程中将露天采场剥离的表土集中堆放于表土场，合理堆放，矿山闭坑时，表土场表土用作露天采场等覆土用土，并对表土地进行平整、翻耕、土壤培肥、播撒草籽，恢复自然环境。
	拟建排土场	0.34	影响地形地貌景观；土地损毁程度轻度。	矿山开采过程中将露天采场剥离的废石土集中堆放于排土场，合理堆放，矿山闭坑时，排土场废石回填采场压脚，并对排土地进行平整、翻耕、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
	拟建堆料场	0.10	影响地形地貌景观；土地损毁程度轻度。	矿山闭坑时对堆料场压占的土地进行平整、翻耕、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
一般防治区	修理车间	0.22	影响地形地貌景观；土地损毁程度轻度。	矿山闭坑时拆除临时建筑，清运至露天采场坑底。进行覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。
	矿区道路	0.70	影响地形地貌景观；土地损毁程度轻度。	矿山闭坑时对矿区道路部分进行保留，用作土地复垦道路。部分矿区道路进行翻耕、土壤培肥、撒播草籽，恢复自然环境。

二、土地复垦区与复垦责任范围

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

复垦区包括露天采场、工业场地、修理车间、拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场、和矿区道路。其面积为 6.99hm²。各单元用地情况见表 3-9。

表 3-9 复垦区范围用地情况汇总表

项目单元	占地面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)		土地类型	损毁性质	损毁类型	损毁程度
露天采场	5.12	5.12	0.40	天然牧草地	拟损毁	挖损	重度
			4.72	采矿用地			
拟建表土场	0.35	0.35	0.35	天然牧草地	拟损毁	压占	中度
拟建排土场	0.34	0.34	0.08	天然牧草地	拟损毁	压占	中度
			0.26	采矿用地			
拟建堆料场	0.10	0.10	0.09	天然牧草地	拟损毁	压占	中度
			0.01	采矿用地			
工业场地	0.16	0.16	0.16	采矿用地	已损毁	压占	中度
修理车间	0.22	0.22	0.22	采矿用地	已损毁	压占	轻度
矿区道路	0.70	0.70	0.35	采矿用地	已损毁	压占	轻度
			0.35	农村道路			
合计	6.99	6.99	6.99	—	—	—	—

复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再继续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦责任范围不包括部分矿区道路，复垦责任范围共计面积 6.65hm²。复垦责任范围见表 3-10。

表 3-10 复垦责任区范围用地情况汇总表

项目单元	占地面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)		土地类型	损毁性质	损毁类型	损毁程度
露天采场	5.12	5.12	0.40	天然牧草地	拟损毁	挖损	重度
			4.72	采矿用地			
拟建表土场	0.35	0.35	0.35	天然牧草地	拟损毁	压占	中度
拟建排土场	0.34	0.34	0.08	天然牧草地	拟损毁	压占	中度
			0.26	采矿用地			
拟建堆料场	0.10	0.10	0.09	天然牧草地	拟损毁	压占	中度
			0.01	采矿用地			
工业场地	0.16	0.16	0.16	采矿用地	已损毁	压占	中度
修理车间	0.22	0.22	0.22	采矿用地	已损毁	压占	轻度
矿区道路	0.36	0.36	0.35	采矿用地	已损毁	压占	轻度
			0.01	农村道路			
合计	6.65	6.65	6.65	—	—	—	—

土地复垦责任范围主要拐点坐标详见表 3-11

表 3-11 土地复垦责任范围主要拐点坐标表

名称	拐点编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		拐点编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
		X	Y		X	Y
露天采场最终境界	1	5153132.24	41470914.54	4	5152817.14	41471061.63
	2	5153056.24	41471220.54	5	5153065.80	41471034.41
	3	5152817.24	41471210.54	6	5153055.10	41470909.65
面积: 51200m ²						
工业场地	1	5152790.99	41471151.92	4	5152793.72	41471099.03
	2	5152816.30	41471141.88	5	5152789.23	41471086.01
	3	5152802.59	41471096.02	6	5152771.39	41471091.91
面积: 1600m ²						

拟建表土场	1	5153138.998	41470930.22	3	5153148.364	41471042.58
	2	5153177.177	41470992.61	4	5153116.324	41471011.03
面积：3500m ²						
拟建排土场	1	5153116.139	41471011.54	4	5153089.166	41471155.33
	2	5153147.997	41471043.07	5	5153078.739	41471150.95
	3	5153118.408	41471095.63			
面积：3400m ²						
拟建堆料场	1	5152762.56	41471083.02	3	5152778.96	41471155.14
	2	5152745.96	41471089.70	4	5152788.17	41471152.02
面积：1000m ²						
修理车间	1	5153262.57	41471042.02	3	5153210.52	41471086.90
	2	5153222.97	41471041.46	4	5153260.32	41471091.34
面积 2200m ²						

三、土地类型及权属

根据扎赉特旗第三次土地利用（2021年）变更调查资料，参照土地利用现状图（图符号 L51H072084、L51H072085），确定扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿土地属于扎赉特旗二龙涛村集体所有，矿山未来开采时，应对矿山使用的所有土地办理合法的用地手续。复垦区及复垦责任范围内土地利用类型及面积见表 3-12、表 3-13。

表 3-12 复垦区范围土地利用类型

地类名称				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
04	草地	0401	天然牧草地	0.93	13.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.71	82.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.35	5.00
合计				6.99	100.00

表 3-13 复垦区责任范围土地利用类型

地类名称				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
04	草地	0401	天然牧草地	0.93	13.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.62	84.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.10	3.00
合计				6.65	100.00

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

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿为新建矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观损毁和水土污染等问题。

未来采矿活动可能引发小型坍塌地质灾害，破坏含水层结构。地形地貌景观损毁主要集中在露天采场、工业场地、拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场、修理车间及矿区道路。不会造成水土环境污染。

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

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

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

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

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

（二）地形地貌景观防治

露天采场防治亚区采取工程措施，使损毁的地形地貌景观及土地资源得以恢复。主要的治理措施为露天采场进行覆土、平整、播撒草籽、恢复自然环境。矿山开采过程中对危岩体进行清除、部分地段进行废石回填垫坡，并对其边坡稳定性进行监测预警。矿山闭坑时对露天采场边坡进行栽植爬山虎，露天采场平台及坑底进行覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽，恢复自然环境。对压占单元进行翻耕、平整、土壤培肥、播撒草籽，恢复自然环境。

上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

二、经济可行性分析

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

依据《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29号），矿山企业应建立矿

山环境治理恢复基金制度，将环境治理成本内部化，加强生态文明建设。由矿山企业单设会计科目，按照销售收入的一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。有关部门根据各自职责，加强事中事后监管，建立动态监管机制，督促企业落实矿山环境治理恢复责任。

根据开发利用方案和现场调查可知，通过《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后露天采场可恢复为草地（人工牧草地），提高了土地的利用效率，可增加当地收入，经济效益良好。

综上，矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

三、生态环境协调性分析

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

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

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

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿复垦责任区土地总面积为6.65hm²。根据扎赉特旗第三次土地利用（2021年）变更调查资料，参照土地利用现状图（图符号L51H072084、L51H072085），复垦区土地利用类型为天然牧草地、采矿用地、农村道路。复垦责任范围内土地利用类型及面积见表4-1。

表 4-1 复垦区责任范围土地利用类型

地类名称				面积（hm ² ）	比例（%）
一级地类		二级地类			
04	草地	0401	天然牧草地	0.93	13.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.62	84.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.10	3.00
合计				6.65	100.00

二、土地复垦适宜性评价

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

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

（一）评价原则、依据、范围

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

土地适宜性评价必须充分考虑国家及地方的土地利用总体规划等。

（2）因地制宜原则

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

（3）可垦性与最佳效益原则

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

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

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

（5）复垦后土地可持续利用原则

项目区土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性应随损毁过程而变化，具有动态性。从土地利用的过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选用土地的利用方向具有持续生产能力。

（6）经济科学、技术合理性原则

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

（7）自然属性和社会属性相结合

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

2、评价依据

- (1) 矿区建设区土地损毁类型及其程度；
- (2) 土地损毁前的利用状况及生产水平；
- (3) 被损毁土地资源复垦的客观条件。

3、评价范围

本方案土地适宜性评价范围即复垦责任范围。依据土地损毁分析与预测结果，评价范围为露天采场等 7 个单元，总面积为 6.65hm²。

(二) 评价单元的划分

根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元为 7 评价单元。详见表 4-2

表 4-2 评价单元划分表

评价单元	损毁类型	损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)
露天采场	挖损	重度	土壤肥力、地形坡度、温度和降雨量，影响复垦效果	5.12
拟建表土场	压占	重度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.35
拟建排土场	压占	中度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.34
拟建堆料场	压占	中度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.10
工业场地	压占	中度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.16
修理车间	压占	轻度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.22
矿区道路	压占	轻度	温度和降雨量，影响复垦效果	0.36
总计				6.65

(三) 评价方法及评价指标

1、评价方法

本次复垦适宜性评价选择综合指数法进行适宜性评价。

2、评价指标

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

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，通过将参评因素状

态值对农、林、牧地影响状况及改良程度的难易与各地区的自然概况作为参照，进一步对矿山建设区和生产区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出其土地适宜性评价，参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值来确定土地的适宜性。矿区建于低山丘陵地带，其土地利用受到低山丘陵地带土地利用共性因素的影响。因此，本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。

（四）适宜性等级评定

1、评价等级划分

根据《土地复垦技术标准》、《中国 1: 100 万土地资源图》和相关政策法规，同时借鉴同类土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。通过将参评因素状态值对农、林、牧地影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重，各参评因素的分级指标见下表（见表 4-3）。

表 4-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4 分）	二级（3 分）	三级（2 分）	四级（1 分）
有效土层厚度（cm）	0.50	≥50	50-30	30-20	<20
土壤质地	0.10	壤土、砂壤土	岩土混合物	砂土、砾质	全砾质
排灌条件	0.10	有灌排设施水源有保障	有灌溉设施水源有保障	无灌溉设施能自然排水	无灌溉设施排水不良
地形坡度	0.05	<2°	2-6°	6-15°	>25°
降雨量	0.05	>400 毫米	400-300 毫米	300-200 毫米	<200 毫米
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.05	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为： $R_j = \sum_{i=1}^n F_i \times W_i$

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

表 4-4 权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.50	2.50-3.50	<2.50

2、评价结果分析

根据评价单元土地质量（见表 4-5），对照表拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值对照表加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。

表 4-5 拟复垦单元土地质量、参评因子描述

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
	厘米			度	毫米		
露天采场	30-20	岩土混合物	无灌溉设施排水不良	>25°	400-300	重度	一般
拟建表土场	30-20	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	6-15°	400-300	中度	一般
拟建排土场	30-20	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	6-15°	400-300	中度	一般
拟建堆料场	30-20	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	6-15°	400-300	中度	一般
工业场地	30-20	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	2-6°	400-300	中度	一般
修理车间	30-20	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	2-6°	400-300	轻度	一般
矿区道路	30-20	岩土混合物	无灌溉设施能自然排水	2-6°	400-300	轻度	一般

根据评价单元土地质量，对照表拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，以露天采场为例。

$R_i = 0.5 \times 2 + 0.1 \times 3 + 0.1 \times 1 + 0.05 \times 1 + 0.05 \times 3 + 0.15 \times 1 + 0.05 \times 2 = 1.85$ ，各评价单元适宜性评价加权值及复垦方向见表 4-6。

表 4-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

复垦区	评价总分值	复垦方向	损毁程度
露天采场	1.85	草地	重度
拟建表土场	2.15	草地	中度
拟建排土场	2.15	草地	中度
拟建堆料场	2.15	草地	中度
工业场地	2.20	草地	中度
修理车间	2.35	林地、草地	轻度
矿区道路	2.35	林地、草地	轻度

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

（五）土地复垦可行性分析

依据适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因

素，并遵循与周围环境相协调的原则，确定最终的复垦方向。

评价单元依据适宜性等级评定结果，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，确定最终复垦方向，复垦率达到 95.14%。复垦前后土地利用结构调整见表 4-7。

表 4-7 复垦前后土地利用结构调整表

地类名称				面积 (hm ²)	
一级地类		二级地类		复垦前	复垦后
04	草地	0401	天然牧草地	0.93	/
		0402	人工牧草地	/	6.65
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.62	/
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.10	/
合计				6.65	6.65

(六) 公众参与

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿土地复垦方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。

公众参与调查的对象是因矿山开发利用受直接影响的各村农牧民，与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿山开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见。扎赉特旗自然资源局及土地产权人对扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿土地复垦工作给予大力支持，认为这是保护土地的一次重大举措，在当地具有示范作用，对矿区土地复垦提出了建设性的意见，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

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

三、水土资源平衡分析

(一) 矿山土地复垦水资源平衡分析

项目区内复垦为草地（人工牧草地），鉴于草地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需经历 3 年时间，所以初期灌溉用水均为矿区统一用水，灌溉方式为人工洒水。

（二）矿山土地复垦资源平衡分析

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

由于矿区所处区域的表土层厚度比较厚，复垦责任区内各复垦单元较小，复垦地块较小，矿山开采过程中剥离的表土量可满足覆土需求。

1、表土剥离量计算

该矿在开采过程中进行表土剥离，将剥离的表土储存表土场，剥离单元即为露天采场。剥离平均厚度为 0.30m，可剥离表土的面积约 51200m²，剥离量约为 15360m³。

2、覆土工程量计算

本项目复垦区拟复垦成草地（人工牧草地），覆土单元为露天采场平台及坑底、工业场地及修理车间，依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）控制要求，覆土总面积为 47900m²，覆土厚度为 30cm；则复垦区的覆土量为 14370m³。

3、土源供需平衡计算

根据以上需土量和可供土量的计算，由于风蚀、运输等原因，表土损失率约为 5%，总损失量为 768m³，对其进行比较：需土量 < 供土量 - 损失量。矿山开采过程中剥离的表土量可满足表土需求，无需外购表土。剩余剥离表土无偿用于西侧扎赉特旗圣力沙石销售有限公司采石场土地复垦使用。详见表 4-8

表 4-8 土地资源平衡分析计算表

表土剥离量 (m ³)	表土损失量 (m ³)	覆土需求量 (m ³)	平衡分析 需求量 < 剥离量
15360	768	14370	14370 < 14592

四、土地复垦质量要求

（一）复垦单元划分及复垦标准制定依据

1、国家及行业的技术标准

《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

《土地复垦条例》（2011 年）；

《土地复垦条例实施办法》（2013 年）；

《土地复垦技术标准》（试行）（1995 年）；

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

2、复垦区自然、社会经济条件

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

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

表 4-9 草地复垦质量控制标准

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

（二）各单元土地复垦质量要求

1、露天采场平台及坑底土地复垦质量要求

露天采场平台及坑底经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为草地（人工牧草地）。

（1）对露天采场终了平台进行平整清理，未来平台外边缘修筑挡土墙，设计高 0.5m，上宽 0.2m，下宽 0.4m，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

（2）露天采场平台及坑底覆土 30cm 之后平整、土壤培肥、播撒草籽，以绿化环境及加固水土。

2、露天采场边坡土地复垦质量要求

露天采场边坡经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为草地（人工牧草地）。

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

三年后，植被覆盖率 50%以上。

3、拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场、工业场地、修理车间及矿区道路土地复垦质量要求如下：

拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场、工业场地、修理车间及矿区道路经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为草地（人工牧草地）。

（1）拟建表土场、拟建排土场及拟建堆料场翻耕之后，覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽，以绿化环境及加固水土。

（2）工业场地及修理车间场地清理之后，覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽，以绿化环境及加固水土。

（3）复垦为草地（人工牧草地），三年后，植被覆盖率 70%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

（一）目标

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

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

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

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

（二）任务

根据矿山地质环境治理目标，本着“统筹安排、重点预防、分区实施”的原则，受损毁的土地资源及植被得到有效恢复，恢复率达 100%。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。具体任务如下：

该矿山地质环境治理对象主要为：露天采场、工业场地、修理车间、矿区道路。

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

2、修理车间和工业场地进行拆除，回填至坑底，拟建排土场内废石回填至坑底，对各损毁单元进行翻耕，恢复植被；拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场、部分矿区

道路进行翻耕、覆土、平整、土壤培肥、撒播草籽，恢复植被。

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

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

1、露天采场崩塌、滑坡预防措施

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

（2）采场台阶做好地表径流的处理，防止因水冲刷形成大面积崩塌、滑坡；

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

2、拟建表土场、拟建排土场滑坡预防措施

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

（1）按设计规范堆放剥离土壤；

（2）将拟建表土场、拟建排土场的高度、坡角控制在设计规范的范围內。

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

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

（二）含水层保护措施

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

1、矿山严格按照开发利用方案开采露天采坑，露天采场降水漏斗影响范围内地表

采取植被修复措施，通过扩大矿区内植被覆盖面积，增加植被密度，起到减少蒸发量，增加涵养水源的作用。

2、不破坏矿山境界外地层整体严密性，避免含水层降水漏斗影响范围扩大。

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

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

（三）地形地貌景观保护措施

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

（四）水土环境污染预防措施

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

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

（五）土地复垦预防控制措施

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

1、及时进行复垦，及时恢复植被，减少水土流失。

2、加强对已恢复植被的抚育管理，纳入矿区日常管理。

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

4、落实水土保持、安评报告、工程设计等报告中的各项防止水土流失、预防控制措施。

三、主要工程量

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

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

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

2、尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免矿山地质环境问题造成的损失；

3、坚持“谁开发、谁治理”的原则。

二、工程设计

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

三、技术措施

露天采场边坡稳定性监测，表土场监测。

1、设置警示牌

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



图 5-1 警示牌示意图

2、网围栏

在矿区周边拉设网围栏，网围栏设计：用水泥柱和 5 道钢丝网片（网片及钢丝片规格 7×90×60 型，高度 1.05m，刺丝高度 1.3m，水泥桩用 12 号铁丝将网片及刺丝固定在水泥桩的预留挂钩上），将露天采场外围进行围封，每隔 20m 栽 1 根水泥柱，高 1.8m。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 6.0m 左右，水泥柱桩规格 0.12×0.24×1.8m，门桩用内斜撑支持，斜撑规格，角度 45°。每隔 8m 栽一水泥锚拉桩，规格 0.1×0.1×1.8m，埋桩深度 50cm，栽桩检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将

桩坑夯实。网围栏结实耐用，可经受住八级以下大风，网围栏铁丝不接触地面，仅雨、雪、空气对铁丝网的腐蚀，网围栏一般情况下可使用至矿山闭坑时再拆除。（见图 5-2）。

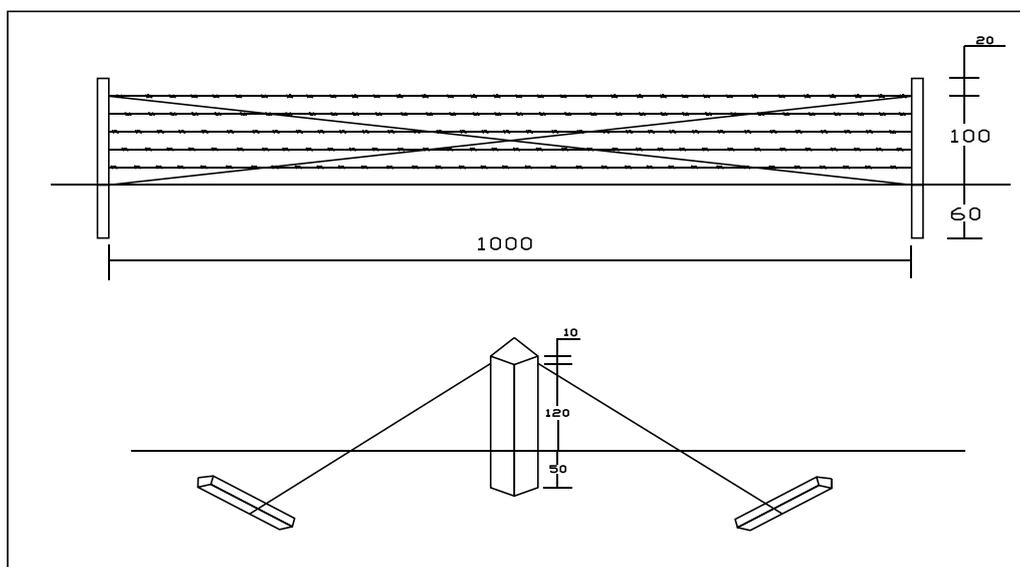


图 5-2 网围栏

3、表土剥离

针对目前露天采场内尚未损毁的土地在施工前进行表土剥离，先将上部熟土单独剥离，之后再剥离下层生土，将剥离的生、熟土运输至表土场分开堆放，并对生土进行熟化，以备矿山复垦时覆土所需。

(1) 施工方法

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

(2) 堆放及养护措施

露天采场拟损毁的土地表土全部剥离，生熟土分别堆存，剥离表土存放于表土场，堆放高度 10m，堆放坡度控制在 30° 内，拟建表土场占地面积 3500m^2 ，由于施工时序的安排，剥离的表土不能及时回填，需要进行临时堆存和防护。由于剥离表土堆存时间较长，采取在表土顶面和边坡撒播草籽，以防止流失和保肥，草籽选择狗牙根羊草。待矿山复垦时，再覆盖至各复垦单元，使其得到充分、有效地利用。

4、清除危岩体

在开采期间对露天采场进行监测预警。发现有危险岩体，应及时清除，确保安全。在开采过程中，沿着露天采场边坡，将边坡 $>60^\circ$ 的地方都清除危岩体。采用挖掘机对

开采产生的危岩体进行清除。

5、回填垫坡

露天采场开采不适合削坡部分，采用废石回填压脚，最终边坡角为小于或等于矿山开采边坡角 60° ，为机械配合人工方式，为石方工程。

6、平整

利用自行式平地机 118kw 对修理车间和工业场地拆除以及场地清理清运回露天采场的废石土进行平整。

7、拆除

矿山闭坑后利用挖掘机 (1m^3) 将工业场地和修理车间内临时建筑物进行拆除。临时建筑为砖混结构，工业场地拆除面积按场地面积的 70% 计算，拆除清理厚度为 1.2m；修理车间拆除面积按场地面积的 50% 计算，拆除清理厚度为 0.5m。

8、清运

拆除物使用油动挖掘机 (1.2m^3) 和推土机 59kw 以及自卸汽车 5t 清运至露天采场坑底。

9、修筑挡土墙

根据开发利用方案，采用自上而下分台段开采，露天采坑内会形成多个台阶，设计在平台外缘用浆砌毛石砌筑挡土墙，设计墙高 0.5m，上底宽 0.2m，下底宽 0.4m，见图 5-3，设计在挡土墙上预留泄水孔并保持畅通无阻。挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

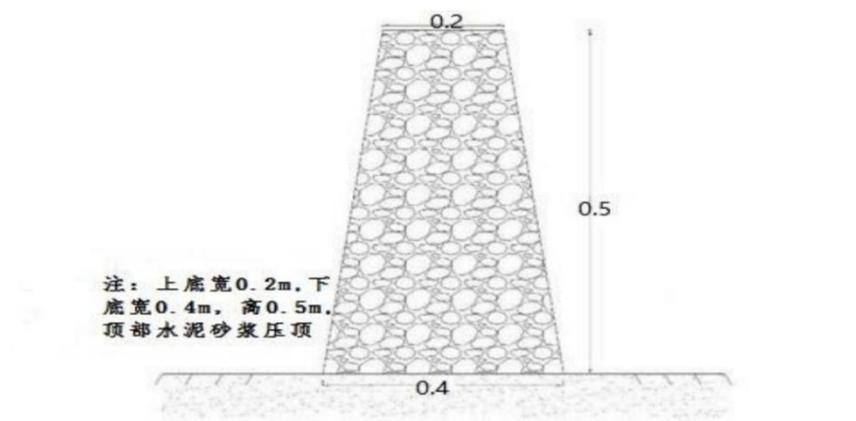


图 5-3 挡土墙剖面示意图

四、主要工程量

(一) 露天采场治理工程量

1、表土剥离

针对目前露天采场内尚未损毁的土地在施工前进行表土剥离，先将上部熟土单独剥离，之后再剥离下层生土，将剥离的生、熟土运输至表土场分开堆放，并对生土进行熟化，以备矿山复垦时覆土所需。剥离单元即为露天采场剥离面积为 51200m^2 ，剥离厚度为 0.30cm ，剥离量约为 15360m^3 。

2、清除危岩体

$Q_x = n \times L \times V$ ，式中： Q_x 为清除危岩体石方量 (m^3)， n 为清除危岩体系数， L 为需要清除危岩体的露天采场台阶边坡周长之和 (m)， V 为单位坡长清除石方量。

1) 矿山边坡常用清除危岩体系数为 0.4。

2) 清除危岩体区域大概为：沿采坑边坡进行清除危岩体，台阶边坡周长约 1900m 。

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

清除危岩体量： $Q_x = n \times L \times V = 0.4 \times 1900 \times 20 = 15200\text{m}^3$

3、回填垫坡

实施方案为机械配合人工方式，为石方工程。对清除危岩体产生的废石全部用于回填坡角，回填量为 15200m^3 。

4、修筑挡土墙

露天采坑内多个平台外缘用浆砌毛石砌筑挡土墙，设计墙高 0.5m ，上底宽 0.2m ，下底宽 0.4m ，设计在挡土墙上预留排水孔及滤水层，并保持畅通无阻。挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。挡土墙单位砌筑石方量为 0.15m^3 。需砌筑挡土墙总长约 751m ，则砌筑挡土墙石方量为 113m^3 。

5、警示牌、网围栏

在露天采场周围显眼处设置 7 个警示牌、网围栏 1334m 。

(二) 工业场地治理工程量

1、拆除

矿山闭坑后将工业场地内临时建筑物进行拆除。工业场地临时建筑为彩钢结构，硬化地面，占地 0.16hm^2 。工业场地拆除面积按场地面积的 70% 计算，拆除清理厚度为 1.2m ，拆除清运工程量为 1344m^3 。

2、清运

拆除物清运至露天采场坑底，清运量等于拆除量，为 1344m^3 。

3、废石平整

对工业场地、修理车间清运回露天采场的拆除物进行平整，平整量约为总量的三分之一，平整量约为 448m³。

（三）修理车间治理工程量

1、拆除

修理车间占地 0.22hm²。修理车间部分地面为砖混结构，地拆除面积按场地面积的 50%计算，拆除清理厚度为 0.5m。拆除清运工程量为 550m³。

2、清运

拆除物清运至露天采场坑底，清运量等于拆除量为 550m³。

3、废石平整

对工业场地、修理车间清运回露天采场的拆除物进行平整，平整量约为总量的三分之一，平整量约为 183m³。

表 5-1 矿山地质环境治理工程量表

项目名称	面积	网围栏	警示牌	砌筑挡土墙	表土剥离	清除危岩体	回填	拆除	清运	废石平整	监测
	(hm ²)	(m)	(个)	(m ³)	年						
露天采场	5.12	1334	7	113	15360	15200	15200				3
工业场地	0.16							1344	1344	448	3
修理车间	0.22							550	550	183	3
合计	5.50	1334	7	113	15360	15200	15200	1894	1894	631	3

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

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

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

二、工程设计

（一）工程设计范围

设计范围为开采最终形成的露天采坑各平台和坑底、拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场、工业场地、修理车间及部分矿区道路。

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

(三) 复垦区设计

1、露天采场平台及坑底复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场平台及坑底复垦为草地(人工牧草地)，复垦面积 3.62hm^2 。

(1) 覆土

对露天采场平台及坑底进行覆盖表土，为土方工程。露天采场平台及坑底需覆土面积为 36200m^2 ，覆土厚度为 30cm ，覆土工程量为 10860m^3 。采用拖拉机 74kw 、推土机 55kw 、铲运机等对回填后的露天采坑进行覆盖表土。

(2) 土方平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖露天采场平台及坑底的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一。平整量为 3620m^3 。

(3) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对表土进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦单元共需施有机肥工作量 3.62hm^2 。

(4) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。绿化时间：在种草季节或6月中旬-7月上旬。

2、露天采场边坡绿化工程设计

(1) 挖栽植槽

利用风钻、修钎设备在边坡底部开挖栽植槽，规格宽 0.2m ，深 0.3m ，栽植槽延长米开挖方量为 0.06m^3 。栽植槽长度为边坡总长度，为 1755m 。即为 105m^3 。

(2) 栽植爬山虎

在距坡底 1m 处按 50cm 的间距栽植爬山虎，坡底处使其沿立面向上生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效地遮挡，以保证绿化效果。边坡总长度 1755m。每米内栽植 2 株，为防止栽植及运输过程中损失，增加 10%爬山虎苗。共需爬山虎苗 3861 株。

3、拟建表土场复垦工程设计

(1) 清运土方

表土场表土清运至各单元，进行覆土，清运土方量约 14592m³。

(2) 翻耕

对表土场进行翻耕，翻耕工程量 0.35hm²。

(3) 覆土

对拟建表土场进行覆土，覆土总面积 0.35hm²，覆土厚度 0.30m，覆土工程量为 1050m³。采用拖拉机 74kw、推土机 55kw、铲运机等对拟建表土场进行覆盖表土。

(4) 土方平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖拟建表土场的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一，平整量为 350m³。

(5) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 600kg/hm²。复垦单元共需施有机肥工作量 0.35hm²。

(6) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。绿化时间：在种草季节或 6 月中旬-7 月上旬。

4、拟建排土场复垦工程设计

(1) 翻耕

对表土场进行翻耕，翻耕工程量 0.34hm²。

(2) 覆土

对拟建排土场进行覆土，覆土总面积 0.34hm²，覆土厚度 0.30m，覆土工程量为 1020m³。采用拖拉机 74kw、推土机 55kw、铲运机等对拟建排土场进行覆盖表土。

(3) 土方平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖拟建排土场的表土进行平整。平整量约为总量的三

分之一，平整量为 340m³。

(4) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 600kg/hm²。复垦单元共需施有机肥工作量 0.34hm²。

(5) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。绿化时间：在种草季节或 6 月中旬-7 月上旬。

5、拟建堆料场复垦工程设计

(1) 翻耕

对表土场进行翻耕，翻耕工程量 0.10hm²。

(2) 覆土

对拟建堆料场进行覆土，覆土总面积 0.10hm²，覆土厚度 0.30m，覆土工程量为 300m³。采用拖拉机 74kw、推土机 55kw、铲运机等对拟建堆料场进行覆盖表土。

(3) 土方平整

利用自行式平地机 118kw 对覆盖回拟建堆料场的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一，平整量为 100m³。

(4) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 600kg/hm²。复垦单元共需施有机肥工作量 0.10hm²。

(5) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。绿化时间：在种草季节或 6 月中旬-7 月上旬。

6、工业场地复垦工程设计

(1) 场地清理

使用油动挖掘机 (1.2m³) 和推土机 59kW 以及自卸汽车 5t 对场地进行清理，废石清运至露天采场坑底，需清理面积 0.16hm²，清理厚度 0.2m，场地清理工作量 320m³。

(2) 翻耕

利用三铧犁对场地进行翻耕，翻耕工程量 0.16hm²。

(3) 覆土

对工业场地进行覆土，覆土总面积 0.16hm^2 ，覆土厚度 0.30m ，覆土工程量为 480m^3 。采用拖拉机 74kW 、推土机 55kW 、铲运机等对工业场地进行覆盖表土。

(4) 土方平整

利用自行式平地机 118kW 对覆盖工业场地的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一，平整量为 160m^3 。

(5) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦单元共需施有机肥工作量 0.16hm^2 。

(6) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。绿化时间：在种草季节或 6 月中旬-7 月上旬。

7、修理车间复垦工程设计

(1) 场地清理

使用油动挖掘机 (1.2m^3) 和推土机 59kW 以及自卸汽车 5t 对场地进行清理，废石清运至露天采场坑底，需清理面积 0.22hm^2 ，清理厚度 0.2m ，场地清理工作量 440m^3 。

(2) 翻耕

利用三铧犁对场地进行翻耕，翻耕工程量 0.22hm^2 。

(3) 覆土

对修理车间进行覆土，覆土总面积 0.22hm^2 ，覆土厚度 0.30m ，覆土工程量为 660m^3 。采用拖拉机 74kW 、推土机 55kW 、铲运机等对修理车间进行覆盖表土。

(4) 土方平整

利用自行式平地机 118kW 对覆盖回修理车间的表土进行平整。平整量约为总量的三分之一，平整量为 220m^3 。

(3) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦单元共需施有机肥工作量 0.22hm^2 。

(4) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。绿化时间：在种草季节或6月中旬-7月上旬。

8、部分矿区道路复垦工程设计

(1) 翻耕

对表土场进行翻耕，翻耕工程量 0.36hm²。

(2) 土壤培肥

由适宜性评价可知，复垦单元土地复垦的限制因素为土壤有机质偏低，所以对翻耕后的土地进行土壤培肥，使用有机肥施入，其用量为 600kg/hm²。复垦单元共需施有机肥工作量 0.36hm²。

(3) 撒播草籽、恢复植被

根据项目区植被分布情况和适宜性分析，在覆土后，播撒草种，草种选择狗牙根羊草。绿化时间：在种草季节或6月中旬-7月上旬。

三、技术措施

(一) 预防控制措施

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

(1) 生产阶段预防控制措施

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

(2) 矿山关闭阶段预防控制措施

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

(二) 复垦措施

1、工程技术措施

针对不同的复垦单元，拟采用的复垦工程技术措施见表 5-2。

表 5-2 拟采用的复垦工程技术措施表

复垦单元		工程技术措施
露天采场	平台及坑底	覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽恢复植被
	边坡	挖栽植槽、栽植爬山虎恢复植被
拟建表土场		清运表土、翻耕、覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽恢复植被
拟建排土场		翻耕、覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽恢复植被
拟建堆料场		翻耕、覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽恢复植被
工业场地		场地清理、翻耕、覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽恢复植被
修理车间		场地清理、翻耕、覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽恢复植被
矿区道路		翻耕、土壤培肥、播撒草籽恢复植被

2、生物和化学措施

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

(1) 土壤改良

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

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

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

(2) 植被品种筛选

结合本项目区的自然条件，确定以本土植物为主，选定植物应具备以下特性：

- 1) 具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等具有较强的忍耐能力；
- 2) 有固氮能力，抗贫瘠能力强。

根系发达，有快的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

- 3) 播种容易，成活率高。

根据以上特点，确定本次土地复垦方案植被品种为狗牙根、羊草及樟子松。

(3) 种草

- 1) 草种选择

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

2) 种植技术：狗牙根、羊草在雨季来临前复垦，按 1: 1 进行混播，草籽单位用量为 30kg/ hm²，播种方式为均匀撒播，播深 2—3 厘米，然后用缺口耙播深 2—3 厘米，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。雨季补播较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。

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

4、本区降水多集中在 7、8、9 三个月，年降水量 403.9mm，年蒸发量 1755mm，降水量相对较大，雨水较充沛、在雨季经过冲刷，带来利于植被生长的土层，符合自然恢复植被的条件、并采取相应的管护措施。

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

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

——有固氮能力，抗贫瘠能力很强。

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

——栽培较容易，成活率高。

四、主要工程量

1、露天采场平台及坑底土地复垦工程量

(1) 覆土工程量：36200m²×0.30m=10860m³

(2) 土方平整工程量：10860m³× $\frac{1}{3}$ =3620m³

(3) 土壤培肥工程量 3.62hm²

(4) 撒播草籽工程量 3.62hm²

2、露天采场边坡土地复垦工程量

(1) 挖栽植槽工程量： $1755\text{m} \times 0.06 = 105\text{m}^3$

(2) 栽植爬山虎工程量： $1755\text{m} \times 2 \text{株} + 351 \text{株} (10\% \text{损失}) = 3861 \text{株}$

3、拟建表土场土地复垦工程量

(1) 清运土方 14592m^3

(2) 翻耕工程量 0.35hm^2

(3) 覆土工程量 $3500 \times 0.30 = 1050\text{m}^3$

(4) 土方平整工程量： $1050\text{m}^3 \times \frac{1}{3} = 350\text{m}^3$

(5) 土壤培肥工程量 0.35hm^2

(6) 撒播草籽工程量 0.35hm^2

4、拟建排土场土地复垦工程量

(1) 翻耕工程量 0.34hm^2

(2) 覆土工程量 $3400 \times 0.30 = 1020\text{m}^3$

(3) 土方平整工程量： $1020\text{m}^3 \times \frac{1}{3} = 340\text{m}^3$

(4) 土壤培肥工程量 0.34hm^2

(5) 撒播草籽工程量 0.34hm^2

5、拟建堆料场土地复垦工程量

(1) 翻耕工程量 0.10hm^2

(2) 覆土工程量 $1000 \times 0.30 = 300\text{m}^3$

(3) 土方平整工程量： $300\text{m}^3 \times \frac{1}{3} = 100\text{m}^3$

(4) 土壤培肥工程量 0.10hm^2

(5) 撒播草籽工程量 0.10hm^2

6、工业场地

(1) 场地清理： $1600 \times 0.20 = 320\text{m}^3$

(2) 翻耕工程量 0.16hm^2

(3) 覆土工程量 $1600 \times 0.30 = 480\text{m}^3$

(4) 土方平整工程量： $480\text{m}^3 \times \frac{1}{3} = 160\text{m}^3$

(5) 土壤培肥工程量 0.16hm^2

(6) 撒播草籽工程量 0.16hm^2

7、修理车间土地复垦工程量

- (1) 场地清理: $2200 \times 0.20 = 440\text{m}^3$
- (2) 翻耕工程量 0.22hm^2
- (3) 覆土工程量 $2200 \times 0.30 = 660\text{m}^3$
- (4) 土方平整工程量: $660\text{m}^3 \times \frac{1}{3} = 220\text{m}^3$
- (5) 土壤培肥工程量 0.22hm^2
- (6) 撒播草籽工程量 0.22hm^2

8、矿区道路土地复垦工程量

- (1) 翻耕工程量 0.36hm^2
- (2) 土壤培肥工程量 0.36hm^2
- (3) 撒播草籽工程量 0.36hm^2

详见土地复垦工程量表 5-3。

表 5-3 土地复垦工程量表

项目名称	面积	清运土方	场地清理	翻耕	覆土	土方平整	土壤培肥	挖栽植槽	栽植爬山虎	播撒草籽
	(hm^2)	(m^3)	(m^3)	(hm^2)	(m^3)	(m^3)	(hm^2)	(m^3)	株	(hm^2)
露天采场平台及坑底	3.62				10860	3620	3.62			3.62
露天采场边坡	1.50							105	3861	
拟建表土场	0.35	14592		0.35	1050	350	0.35			0.35
拟建排土场	0.34			0.34	1020	340	0.34			0.34
拟建堆料场	0.10			0.10	300	100	0.10			0.10
工业场地	0.16		320	0.16	480	160	0.16			0.16
修理车间	0.22		440	0.22	660	220	0.22			0.22
矿区道路	0.36			0.36			0.36			0.36
合计	6.65	14592	760	1.53	14370	4790	5.15	105	3861	5.15

第四节 含水层破坏修复

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

第五节 水土环境污染修复

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

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

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

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

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

第六节 矿山地质环境监测

(一) 目标任务

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

目的是：

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

(二) 监测设计

1、含水层破坏监测设计

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

2、水土污染监测设计

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

3、边坡稳定性监测设计

矿山采用自上而下水平分台阶露天开采，在开采过程中，采场深度不断增大，不可避免地产生裸露岩石斜坡面，在局部结构面较发育或风化较严重的地段，易产生对矿

山生产构成威胁的危岩体或不稳定边坡。根据矿山实际生产及发生崩塌情况，合理设置监测点，对区内是否产生危岩体、岩石裂缝情况进行监测。

（三）技术措施

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要包括含水层破坏监测、水质污染监测、土壤污染监测。监测工作由扎赉特旗自然资源局全权负责组织实施，并派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测方案如下：

1、含水层破坏监测措施

（1）监测点布设

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

（2）技术要求

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

2、水质污染监测措施

（1）监测点布设

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

（2）技术要求

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

3. 土壤污染监测措施

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

(2) 技术要求

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

4、边坡稳定性监测

(1) 监测内容

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

(2) 监测方法

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

(3) 监测位置

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

(4) 监测频率

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

情况比较稳定的，可以延长至每月 3~4 次；但是在汛期、雨季，应每天监测 1 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测 1 次，或者进行连续跟踪观测。当发现岩移倾向时要果断采取危岩清除或加固措施，保证生产安全。

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

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

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

（一）目标

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

（二）任务

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

二、措施和内容

（一）监测工程

1、植物病虫害监测

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

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

2、土地质量监测

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

（二）植物管护工程

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，制订针对性管护措施如下：

1、复垦为草地（人工牧草地）

复垦为草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

1) 补苗

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

2) 病虫害与杂草管理

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

3) 越冬与返青期管护

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

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

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

依据原中华人民共和国原国土资源部（中华人民共和国自然资源部）2016年12月发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，生产建设服务年限超过5年的，原则上以5年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排。生产建设服务年限小于5年的，应分年度细化工作任务及工作部署，并制定第一个年度的矿山地质环境治理与土地复垦工作实施计划，扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿生产期5.4年，闭坑后治理期1.6年，土地复垦监测管护3年。因此矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为10年（2024年04月~2034年03月）。根据矿山地质环境影响评估结果，划分为近期综合治理、中远期综合治理两个阶段。由于矿山开采年限较长，整个矿山地质环境保护与治理工作年限分别为近期（2024年04月~2029年03月）和中远期（2029年04月~2034年03月）。按照“近细远粗”原则，针对近期、中远期工作计划作出部署。

一、近期（2024.04—2029.03）

露天采场进行表土剥离，集中堆放至拟建表土场，露天采场设置警示牌，拉设网围栏。矿山开采过程中注意边坡稳定性，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，开采过程中及时清除危岩体，对露天采场最终境界217m平台及边坡进行治理，对平台进行覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽，对边坡底部平台挖栽植槽、栽植爬山虎，平台外侧砌筑挡土墙，对含水层结构、水质、土壤进行监测，恢复植被区域管护3年。

二、中远期（2029.04—2034.03）

矿山开采过程中注意边坡稳定性，及时削坡清除危岩体，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，对含水层结构、水质、土壤进行监测。矿山采矿结束后，对工业场地、修理车间构筑物进行拆除，拆除物清运至露天采场底部，对清运回露天采场坑底的固体废弃物及废石进行平整，并对最终境界各个平台及坑底进行清除危岩体、覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽。对边坡底部平台及坑底挖栽植槽，栽植爬山虎。对工业场地、修理车间进行场地清理、翻耕、覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽恢复植被。拟建表土场进行清运土方、翻耕、覆土、平整、土壤培肥，播撒草籽恢复植被。拟建排土场及拟建堆料场进行翻耕、覆土、平整、土壤培肥，播撒草籽恢复植被。部分矿区道

路进行翻耕、土壤培肥，播撒草籽恢复植被。闭坑后治理期 1.6 年，养护抚育 3 年。

第二节 阶段实施计划

按照治理工程与采矿工程相结合的原则，根据扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境治理目标和治理规划，矿山地质环境治理工程于 2024 年 04 月开始，至 2034 年 03 月末结束。治理工程分阶段进行，具体工程进度见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理工程进度

治理时限	治理工程内容	工程量
2024 年 04 月~2029 年 03 月（近期）	露天采场进行表土剥离，集中堆放至拟建表土场，露天采场设置警示牌，拉设网围栏。矿山开采过程中注意边坡稳定性，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，开采过程中及时清除危岩体，对露天采场最终境界 217m 平台及边坡进行治理，对平台进行覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽，对边坡底部平台挖栽植槽、栽植爬山虎，平台外侧砌筑挡土墙，对含水层结构、水质、土壤进行监测，恢复植被区域管护 3 年，治理总面积为 1.77hm ² 。	网围栏 1334m 警示牌 7 个 表土剥离 15360m ³ 清除危岩体 9200m ³ 砌筑挡土墙 113m ³ 覆土 2539m ³ 土方平整 846m ³ 土壤培肥 0.8464hm ² 播撒草籽 0.8464hm ² 挖栽植槽 65m ³ 栽植爬山虎 2150 株 监测 3a 养护 3a
2029 年 4 月~2034 年 03 月（中远期）	矿山开采过程中注意边坡稳定性，及时削坡清除危岩体，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，对含水层结构、水质、土壤进行监测。矿山采矿结束后，对工业场地、修理车间构筑物进行拆除，拆除物清运至露天采场底部，对清运回露天采场坑底的固体废弃物及废石进行平整，并对最终境界各个平台及坑底进行清除危岩体、覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽。对边坡底部平台及坑底挖栽植槽，栽植爬山虎。对工业场地、修理车间进行场地清理、翻耕、覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽恢复植被。拟建表土场进行清运土方、翻耕、覆土、平整、土壤培肥，播撒草籽恢复植被。拟建排土场及拟建堆料场进行翻耕、覆土、平整、土壤培肥，播撒草籽恢复植被。部分矿区道路进行翻耕、土壤培肥，播撒草籽恢复植被。闭坑后治理期 1.6 年，养护抚育 3 年。治理总面积为 3.35hm ² 。	清除危岩体 6000m ³ 回填 15200m ³ 废石平整 631m ³ 拆除 1894m ³ 清运废石 1894m ³ 场地清理 760m ³ 翻耕 1.53m ³ 清运土方 14592m ³ 覆土 11831m ³ 土方平整 3944m ³ 土壤培肥 4.3036hm ² 播撒草籽 4.3036hm ² 挖栽植槽 40m ³ 栽植爬山虎 1711 株 监测 3a 养护 3a

第三节 近期治理实施办法

一、矿山地质环境治理目标和任务

（一）恢复治理目标

在矿山开发的同时，尽可能保护好现有的生态环境和地质环境。采矿过程中，对地质环境造成的影响和损毁，可以边防治，边生产；以切实保护和恢复矿山环境为最终目标，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和损毁，最大限度地减少和避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山地质环境质量。具体要达到如下目标：

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

（二）工作任务

根据矿山地质环境治理目标，本着“统筹安排、重点预防、分区实施”的原则，受损毁的土地资源及植被得到有效恢复，恢复率达 100%。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。具体任务如下：

该矿山近期地质环境治理对象主要为：部分露天采场。

1、露天采场进行表土剥离，集中堆放至拟建表土场，露天采场设置警示牌，拉设网围栏。矿山开采过程中注意边坡稳定性，并对露天采场边坡稳定性进行监测预警，废石集中堆放至内排土场，对表土场进行监测，开采过程中及时清除危岩体，对露天采场最终境界 217m 平台及边坡进行治理，对平台进行覆土、平整、土壤培肥、播撒草籽，对边坡底部平台挖栽植槽、栽植爬山虎，平台外侧砌筑挡土墙，对含水层结构、水质、土壤进行监测，恢复植被区域管护 3 年。

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

二、矿山地质环境治理区及矿山土地复垦责任区确定

本矿山近期治理区主要为：部分露天采场。根据矿山地质环境治理方案，近期治理规划为 5 年，即 2024 年 04 月~2029 年 03 月，近期治理对象主要为露天采场最终境界 217m 平台及边坡进行治理，近期露天采场治理面积为 1.77m²。近期治理区坐标见表 6-2。

表 6-2 近期治理区坐标表

名称	拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
		X	Y		X	Y
近期治 理区	1	5153132.24	41470914.54	7	5153071.45	41471046.99
	2	5153056.24	41471220.54	8	5152833.81	41471075.55
	3	5152817.24	41471210.54	9	5152829.96	41471198.20
	4	5152817.14	41471061.63	10	5153050.20	41471202.54
	5	5153065.80	41471034.41	11	5153084.17	41471057.72
	6	5153055.10	41470909.65	12	5153082.10	41471051.05
面积: 17700m ²						

三、矿山地质环境治理质量要求

开采结束后所有土地恢复至可再次利用。

四、矿山地质环境治理工程

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

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

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

(三)矿山地质环境治理工程

近期矿山地质环境治理技术方法主要包括设置网围栏、警示牌、清除危岩体。

1、露天采场

在露天采场周边设置 7 个警示牌,网围栏 1334m。对露天采场区域进行表土剥离,集中堆放至表土场,工作量约为 15360m³。对露天采场边坡危岩体进行清除,工作量约为 9200m³。清运土方在台阶上覆土,工作量约为 2539m³;土方平整,工作量约为 846m³;土壤施肥,工作量约为 0.8464hm²。对露天采场平台进行覆土后播撒草籽,面积为 0.8464hm²,利用风钻、修钎设备在边坡底部开挖栽植槽,规格宽 0.2m,深 0.3m,栽植槽单米开挖方量为 0.06m³。栽植槽长度为边坡总长度,本期治理边坡总长度为 1075m,共 64m³。对露天采场边坡栽植爬山虎,每米内栽植 2 株,栽植两排,上攀下挂,使其沿立面向上向下生长,以便使坡面形成一定密度的植被,对裸露山坡进行有效的遮挡,以保证绿化效果,共栽植爬山虎 2150 株。

五、矿山地质环境治理年度实施计划

矿山地质环境治理(近期)实施年度实施计划安排表 6-3。

表 6-3 矿山地质环境治理（近期）年度实施计划安排表

年度	费用类型	亚区名称	工程项目	计量单位	工程量	
2024.04 ~ 2025.03	矿山地质环境治理工程	露天采场	警示牌	个	7	
			网围栏	m	1334	
			表土剥离	m ³	15360	
			清除危岩体	m ³	1000	
		露天采场边坡稳定			次	430
		含水层水质监测			次	2
		含水层水位监测			次	10
土壤污染监测			次	1		
治理面积约为 0.10hm ³						
2025.04 ~ 2026.03	矿山地质环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	1700	
		露天采场边坡稳定			次	430
		含水层水质监测			次	2
		含水层水位监测			次	10
		土壤污染监测			次	1
治理面积约为 0.17hm ³						
2026.04 ~ 2027.03	矿山地质环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2000	
		露天采场边坡稳定			次	430
		含水层水质监测			次	2
		含水层水位监测			次	10
		土壤污染监测			次	1
	土地复垦工程	露天采场 217m 平台及边坡	覆土	m ³	702	
			土方平整	m ³	234	
			土壤培肥	hm ²	0.2600	
			播撒草籽	hm ²	0.2600	
		植物病虫害监测			次	3
土地复垦监测			次	4		
恢复植被管护			次	3		
治理面积约为 0.46hm ³						
2027.04 ~ 2028.03	矿山地质环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2000	
		露天采场边坡稳定监测			次	420
		含水层水质监测			次	2
		含水层水位监测			次	10
		土壤污染监测			次	1
	土地复垦工程	露天采场 217m 平台及边坡	覆土	m ³	702	
			土方平整	m ³	237	
			土壤培肥	hm ²	0.2600	
			播撒草籽	hm ²	0.2600	
		植物病虫害监测			次	6
土地复垦监测			次	8		
恢复植被管护			次	6		
治理面积约为 0.46hm ³						
2028.04 ~ 2029.03	矿山地质环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2500	
		砌筑挡土墙			m ³	113
		露天采场边坡稳定监测			次	420
		含水层水质监测			次	2
		含水层水位监测			次	10
	土地复垦工程	露天采场 217m 平台及边坡	覆土	m ³	1135	
			土方平整	m ³	378	
			土壤培肥	hm ²	0.3264	
			播撒草籽	hm ²	0.3264	
		挖栽植槽			m ³	65
栽植爬山虎			株	2150		
植物病虫害监测			次	9		
土地复垦监测			次	12		
恢复植被管护			次	9		
治理面积约为 0.58hm ³						

六、矿山地质环境监测管护工程

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要包括含水层破坏监测、水质污染监测、土壤污染监测。监测工作由扎赉特旗自然资源局全权负责组织实施，并派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测方案如下：

1、含水层破坏监测措施

（1）监测点布设

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

（2）技术要求

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

2、水质污染监测措施

（1）监测点布设

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

（2）技术要求

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

3. 土壤污染监测措施

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

（2）技术要求

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

5、边坡稳定性监测

（1）监测内容

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

（2）监测方法

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

（3）监测位置

露天采场共设 6 个监测点，露天采场主要是沿地表采坑边界巡视，露天采场的监测点设在新近采剥形成的边坡和生产中的工作面。排土场、表土场主要是沿坡角巡视。

（4）监测频率

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

情况比较稳定的，可以延长至每月 3~4 次；但是在汛期、雨季，应每天监测 1 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测 1 次，或者进行连续跟踪观测。当发现岩移 倾向时要果断采取危岩清除或加固措施，保证生产安全。

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

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

（二）植物病虫害监测

各复垦单元植物生态系统病虫害防治关系到复垦成活率，关系到整个复垦目标的实

现，因此在进行其他监测的同时，特别注意当地植物病虫害的防治，及时发现疫情，第一时间向当地农林部门汇报，进行消杀、防疫处理。

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

（三）土地质量监测

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

（四）植物管护工程

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，制订针对性管护措施如下：

复垦为草地（人工牧草地）

管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

1) 补苗

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

2) 病虫害与杂草管理

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

3) 越冬与返青期管护

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

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

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、投资估算的依据

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

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

3、扎赉特旗材料价格信息（2024年1季度）及扎赉特旗材料价格市场询价。

二、费用计算

项目的投资为动态投资，其投资的总额由静态投资和价差预备费组成。

（一）静态投资

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

1、工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费单价；

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金；

1) 直接费=直接工程费+措施费；

①直接工程费=人工费+材料费+机械使用费；

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

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以扎赉特旗 2024 年第 1 季度市场价格计取并以材料到工地实际价格计算，材料价格见表 7-3。

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

表 7-1 甲类工人工费单价表

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

表 7-2 乙类工人工费单价表

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

②措施费

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

表 7-3 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）	市价	差价
1	混凝土预制桩	根		30	
2	铁丝	kg		5.0	
3	警示牌	个		200	
4	柴油	kg	4.5	7.44	2.94
5	汽油	kg	5.0	7.84	2.84
6	草籽	kg		30.0	
7	有机肥	kg		2.0	
8	块石	m ³		30.00	
9	砂浆	m ³		70.00	
10	合金钻头	个		50	
11	空心钢	kg		5.0	
12	炸药	kg		12.3	
13	电雷管	个		4.0	
14	导电线	m		1.2	
15	火线	m		0.8	
16	爬山虎苗	株		4.34	
17	水	m ³		3.3	

表 7-4 措施费费率表

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

2) 间接费

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

表 7-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	植被工程	直接费	5
5	辅助工程	直接费	5

3) 利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润按直接费与间接费之和的 3%计取。

4) 税金

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》、税金按直接费、间接

费、利润和材料价差之和的 9%计取。

2、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费。

(1) 前期工作费

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

1) 项目可研论证费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定

表 7-6 项目可研论证费计费标准 单位：万元

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

注：计费大于 1 亿元时，按计费基数的 0.25%计取。

2) 项目勘测与设计费

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

表 7-7 项目勘测与设计费标准 单位：万元

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

3) 项目招标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-8 项目招标代理费计费标准 单位：万元

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

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0%计取

(2) 工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-9 工程监理费计费标准 单位：万元

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

(3) 竣工验收费

竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

①工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-10 工程验收费计费标准 单位：万元

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

②项目决算编制与审计费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(4) 项目管理费

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

表 7-11 项目决算编制与审计费标准 单位：万元

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

表 7-12 项目管理费计费标准 单位：万元

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

3、不可预见费

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

4、监测管护费

a. 监测费

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

监测费计算公式为:

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

b. 管护费

管护费用包括对草地补苗、灌溉与施肥、病虫害等。管护费以项目植物工程的施工费作为计费基数,一次管护费用按植物工程的工程施工费的 2%计算。

管护费计算公式为: 管护费=植物工程施工费×费率×管护次数

(二) 价差预备费

价差预备费是对建设工期较长的投资项目,在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨,以及费率、利率、汇率等变化,而引起项目投资的增加,需要事先预留的费用。

为合理计算价差预备费,参照《兴安盟 2023 年国民经济和社会发展统计公报》公布的数据、扎赉特旗材料价格信息(2024 年 1 季度)及扎赉特旗材料价格市场询价,本方案考虑到物价上涨率,确定物价上涨指数取 5%。

本方案最终确定物价上涨指数为 5%。价差预备费计算公式为:

$$\text{价差预备费}=\text{静态投资}\times[(1+5\%)^n-1]$$

式中: n—第 n 年复垦。

本次仅计算本次方案服务年限内的动态资金。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量

根据矿山地质环境问题,按照防治亚区分述防治工程并计算工作量,本矿山地质环境治理工程主要为网围栏、警示牌、砌筑挡土墙、表土剥离、清除危岩体、回填、拆除、清运、废石平整。露天采场边坡稳定性设 6 个监测点,每个监测点监测一次单价为 50

元，每个点每年监测 70 次，3 年每个点共 210 次。含水层结构（水位）设计 1 个监测点，每年监测 10 次，3 年共 30 次，含水层水质设计 1 个监测点，每年监测 2 次，3 年共 6 次。土壤设计 1 个监测点，每年监测 1 次，3 年共 3 次。矿山地质环境治理工程量见表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境治理工程量表

项目名称	面积	网围栏	警示牌	砌筑挡土墙	表土剥离	清除危岩体	回填	拆除	清运	废石平整	监测
	(hm ²)	(m)	(个)	(m ³)	年						
露天采场	5.12	1334	7	113	15360	15200	15200				3
工业场地	0.16							1344	1344	448	3
修理车间	0.22							550	550	183	3
合计	5.50	1334	7	113	15360	15200	15200	1894	1894	631	3

二、投资估算

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境治理工程项目经费估算总费用为 173.5903 万元。其中：工程施工费为 65.4736 万元；其他费用为 8.4251 万元；不可预见费为 2.2170 万元；监测管护费为 62.0000 万元。价差预备费：35.4746 万元。矿山地质环境治理工程经费估算见表 7-14 至 7-22。

表 7-14 总预算表

类别 项目名称	项目地点	项目资金（万元）			
		总预算	分年度预算		
			中央资金	地方资金	其他资金
矿山地质环境治理方案	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区	173.5903			173.5903
静态投资		138.1157			138.1157
价差预备费	—	35.4746			35.4746

表 7-15 矿山地质环境治理静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	65.4736	47.40
二	其他费用	8.4251	3.00
三	不可预见费	2.2170	1.61
四	监测管护费	62.0000	44.89
总计		138.1157	100.00

表 7-16 矿山地质环境治理价差预备费计算表

序号	费用名称	计算式	金额
	(1)	(2)	(4)
	价差预备费	第 n 年静态投资 $\times[(1+5\%)^n-1]$	/
1	第 1 年	$14.8561 \times [(1+5\%)^1-1]$	0.7428
2	第 2 年	$10.1107 \times [(1+5\%)^2-1]$	1.0363
3	第 3 年	$10.7920 \times [(1+5\%)^3-1]$	1.7011
4	第 4 年	$10.7920 \times [(1+5\%)^4-1]$	2.3257
5	第 5 年	$13.5050 \times [(1+5\%)^5-1]$	3.7312
6	第 6 年	$13.0630 \times [(1+5\%)^6-1]$	4.4427
7	第 7 年	$36.1048 \times [(1+5\%)^7-1]$	14.6983
8	第 8 年	$4.1000 \times [(1+5\%)^8-1]$	1.9576
9	第 9 年	$4.1000 \times [(1+5\%)^9-1]$	2.2604
10	第 10 年	$4.1000 \times [(1+5\%)^{10}-1]$	2.5785
总 计			35.4746

表 7-17 治理工程施工费估算表

序号	工程名称		定额编号	单位	工程量	单价 (元)	直接工程费 (万元)	合计 (万元)
	(1)	(2)						
1	露天采场	网围栏	60015	m	1334	10.40	1.3874	53.6950
		警示牌		个	7	200.00	0.1400	
		砌筑挡土墙	30017	m ³	113	139.60	1.5775	
		表土剥离	10229	m ³	15360	3.13	4.8077	
		清除危岩体	20013	m ³	15200	22.71	34.5192	
		回填	20273	m ³	15200	7.41	11.2632	
2	工业场地	拆除	30041	m ³	1344	40.41	5.4311	8.3583
		清运	20294	m ³	1344	19.77	2.6571	
		废石平整	20272	m ³	448	6.03	0.2701	
3	修理车间	拆除	30041	m ³	550	40.41	2.2226	3.4203
		清运	20294	m ³	550	19.77	1.0874	
		废石平整	20272	m ³	183	6.03	0.1103	
总计								65.4736

表 7-18 其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	4.1103	48.79
(1)	项目可研论证费	$2 \times 65.4736 / 180$	0.7275	8.63
(2)	项目勘测与设计费	$7.5 \times 65.4736 / 180$	2.7281	32.38
(3)	项目招标代理费	$65.4736 \times 1.0\%$	0.6547	7.77
2	工程监理费	$4 \times 65.4736 / 180$	1.4550	17.27
3	竣工验收费	(1) + (2)	1.7678	20.98
(1)	工程验收费	$65.4736 \times 1.7\%$	1.1131	13.21
(2)	项目决算编制与审计费	$65.4736 \times 1\%$	0.6547	7.77
4	项目管理费	$(65.4736 + 4.1103 + 1.4550 + 1.7678) \times 1.5\%$	1.0921	12.96
总计			8.4251	100

表 7-19 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合 计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	65.4736	8.4251	73.8987	3	2.2170
总 计						2.2170

表 7-20 监测费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额
一	监测费	监测点个数×单价(元)×监测次数	(万元)
1	地质灾害监测费		21.0000
(1)	露天采场	6×50×700	21.0000
2	含水层监测费		26.0000
(1)	含水层结构(水位)	1×200×100	2.0000
(2)	含水层水质	1×12000×20	24.0000
3	水土环境污染监测费		15.0000
(1)	土壤	15000×10	15.0000
总计			62.0000

表 7-21 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用小计	二类费													
				二类费 合计	人工费(元/日)		动力燃 烧费小 计	汽油 (元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kwh)		水(元/m ³)		风(元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 油动 1m ³	816.97	336.41	480.56	2	156.56	324			72	324						
1005	单斗挖掘机 油动 1.2m ³	931.41	387.85	543.56	2	156.56	387.00			86	387						
1013	推土机 59kw	430.02	75.46	354.56	2	156.56	198			44	198						
1014	推土机 74kW	611.55	207.49	404.06	2	156.56	247.5			55	247.5						
1041	风钻(手持式)	250.12	7.99	242.13			242.13							1.1	3.63	795	238.5
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08													
4004	载重汽车 5t	317.01	88.73	228.28	1	78.28	150	30	150								
4011	自卸汽车 5t	378.86	99.25	279.61	1.33	104.11	175.5			39	175.5						

表 7-22 工程施工费单价分析表

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

浆砌块石 挡土墙					
定额编号: (30017)					金额单位: 元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				11842.10
(一)	直接工程费				11408.57
1	人工费				6343.37
	甲类工	工日	5.39	78.28	421.93
	乙类工	工日	102.97	57.20	5889.88
	其他人工费	%	0.5	6311.81	31.56
2	材料费				5065.20
	块石	m ³	105	30.00	3150.00
	砂浆	m ³	27	70.00	1890.00
	其他材料费	%	0.5	5040.00	25.20
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	3.8	11408.57	433.53
二	间接费	%	5	11842.10	592.10
三	利润	%	3	12434.20	373.03
四	材料价差				0.00
五	未计价材料				0.00
六	税金	%	9	12807.23	1152.65
合 计					13959.88

剥离（推土机推土）排土距离 20-30m					
定额编号: [10229]			金额单位: 元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				219.09
(一)	直接工程费				211.07
1	人工费				12.01
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	0.2	57.20	11.44
-3	其他人工费	%	5	11.44	0.57
2	机械费				199.06
-1	推土机 74kw	台班	0.31	611.55	189.58
-2	其他机械使用费	%	5	189.58	9.48
(二)	措施费	%	3.8	211.07	8.02
二	间接费	%	5	219.09	10.95
三	利润	%	3	230.05	6.90
四	材料价差				50.13
	柴油	kg	17.05	2.94	50.13
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	287.08	25.84
合计					312.91

清除危岩体（一般石方开挖 风钻、电钻钻孔）					
定额编号: [20013]			金额单位: 元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1893.01
(一)	直接工程费				1823.71
1	人工费				758.21
-1	甲类工	工日	0.6	78.28	46.97
-2	乙类工	工日	11.9	57.20	680.68
-3	其他人工费	%	4.2	727.65	30.56
2	材料费				777.20
-1	合金钻头	个	1.02	50	51.00
-2	空心钢	kg	0.43	5	2.15
-3	炸药	kg	26.4	12.3	324.72
-4	电雷管	个	39	4	156.00
-5	导电线	m	120	1.2	144.00
-6	火线	m	85	0.8	68.00
-7	其他材料费	%	4.2	745.87	31.33
3	机械费				288.30
-1	风钻（手持式）	台班	0.77	250.12	192.59
-2	修钎设备	台班	0.04	517.11	20.68
-3	载重汽车 5t	台班	0.2	317.01	63.40
-4	其他机械费	%	4.2	276.68	11.62
(二)	措施费	%	3.8	1823.71	69.30
二	间接费	%	6	1893.01	113.58
三	利润	%	3	2006.59	60.20
四	材料价差				17.04
	汽油	kg	6	2.84	17.04
五	未计价材料	—	—	—	—
六	税金	%	9	2083.82	187.54
合计					2271.37

回填（推土机推运石渣）运距 30m					
定额编号: [20273]			金额单位: 元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				531.08
(一)	直接工程费				511.64
1	人工费				91.15
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.3	57.20	74.36
-3	其他人工费	%	10.9	82.19	8.96
2	机械费				420.49
-1	推土机 74kw	台班	0.62	611.55	379.16
-2	其他机械使用费	%	10.9	379.16	41.33
(二)	措施费	%	3.8	511.64	19.44
二	间接费	%	6	531.08	31.86
三	利润	%	3	562.94	16.89
四	材料价差				100.25
	柴油	kg	34.10	2.94	100.25
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	680.09	61.21
合计					741.29

挖掘机砌体拆除					
定额编号: [30041]			单位: 元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2919.22
(一)	直接工程费				2812.36
1	人工费				624.51
-1	甲类工	工日			
-2	乙类工	工日	10.6	57.20	606.32
-3	其他人工费	%	3	606.32	18.19
2	机械费				2187.85
-1	挖掘机油动 1m ³	台班	2.6	816.97	2124.12
-2	其他机械使用费	%	3	2124.12	63.72
(二)	措施费	%	3.8	2812.36	106.87
二	间接费	%	5	2919.22	145.96
三	利润	%	3	3065.19	91.96
四	材料价差				550.37
	柴油	kg	187.20	2.94	550.37
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	3707.51	333.68
合计					4041.19

清运 1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土					
定额编号: [20294]		运距 0-0.5km		金额单位: 元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1351.93
(一)	直接工程费				1302.44
1	人工费				119.65
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.9	57.20	108.68
-3	其他人工费	%	2.7	116.51	3.15
2	机械费				1182.79
-1	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	931.41	353.94
-2	推土机 59kw	台班	0.19	430.02	81.70
-3	自卸汽车 5t	台班	1.89	378.86	716.05
-4	其他机械使用费	%	2.7	1151.69	31.10
(二)	措施费	%	3.8	1302.44	49.49
二	间接费	%	6	1351.93	81.12
三	利润	%	3	1433.05	42.99
四	材料价差				337.37
	柴油	kg	114.75	2.94	337.37
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1813.40	163.21
合计					1976.61

平整 (石方)					
定额编号: [20272] (运距 20m)		金额单位: 元/100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				436.99
(一)	直接工程费				420.99
1	人工费				93.61
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.30	57.20	74.36
-3	其他人工费	%	13.90	82.19	11.42
2	机械费				327.38
-1	推土机 74kw	台班	0.47	611.55	287.43
-2	其他机械使用费	%	13.90	287.43	39.95
(二)	措施费	%	3.80	420.99	16.00
二	间接费	%	6.00	436.99	26.22
三	利润	%	3.00	463.21	13.90
四	材料价差				76.00
	柴油	kg	25.85	2.94	76.00
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	553.11	49.78
合计					602.89

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量

本矿区土地复垦治理工程主要为清运土方、场地清理、翻耕、覆土、土方平整、土壤培肥、播撒草籽、挖栽植槽、栽植爬山虎。土地复垦工程量见表 7-23。

表 7-23 土地复垦工程量表

项目名称	面积	清运土方	场地清理	翻耕	覆土	土方平整	土壤培肥	挖栽植槽	栽植爬山虎	播撒草籽
	(hm ²)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(m ³)	株	(hm ²)
露天采场平台及坑底	3.62				10860	3620	3.62			3.62
露天采场边坡	1.50							105	3861	
拟建表土场	0.35	14592		0.35	1050	350	0.35			0.35
拟建排土场	0.34			0.34	1020	340	0.34			0.34
拟建堆料场	0.10			0.10	300	100	0.10			0.10
工业场地	0.16		320	0.16	480	160	0.16			0.16
修理车间	0.22		440	0.22	660	220	0.22			0.22
矿区道路	0.36			0.36			0.36			0.36
合计	6.65	14592	760	1.53	14370	4790	5.15	105	3861	5.15

植物病虫害每年设 1 个监测点，每年 7-9 月监测，每月监测一次，每年至少监测 3 次，监测一次单价为 1000 元，共监测 3 年，共监测 9 次。

土地复垦质量监测每年设 1 个监测点，每年监测 4 次，监测一次单价为 3000 元，土地复垦共监测 3 年，共监测 12 次。

恢复植被每年需管护 3 次，需管护 3 年，共 9 次。

二、投资估算

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山土地复垦项目经费估算总费用为 88.6719 万元。其中：工程施工费为 29.8625 万元；其他费用为 3.8427 万元；不可预见费为 1.0112 万元；监测管护费为 30.7881 万元。价差预备费：23.1674 万元。矿山地质环境治理工程经费估算见表 7-24 至 7-32。

表 7-24 总预算表

类别 项目名称	项目地点	项目资金（万元）			
		总预算	分年度预算		
			中央资金	地方资金	其他资金
矿山土地复垦	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区	88.6719			88.6719
静态投资		65.5045			65.5045
价差预备费	—	23.1674			23.1674

表 7-25 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	29.8625	46.99
二	其他费用	3.8427	3.00
三	不可预见费	1.0112	1.59
四	监测管护费	30.7881	45.38
总计		65.5045	100.00

表 7-26 土地复垦价差预备费计算表

序号	费用名称	计算式	金额 (万元)
	(1)	(2)	(4)
	价差预备费	第 n 年静态投资 $\times[(1+5\%)^n-1]$	/
1	第 1 年	$0 \times [(1+5\%)^1-1]$	0
2	第 2 年	$0 \times [(1+5\%)^2-1]$	0
3	第 3 年	$1.9309 \times [(1+5\%)^3-1]$	0.3044
4	第 4 年	$3.4496 \times [(1+5\%)^4-1]$	0.7434
5	第 5 年	$7.8851 \times [(1+5\%)^5-1]$	2.1785
6	第 6 年	$9.2558 \times [(1+5\%)^6-1]$	3.1479
7	第 7 年	$27.5836 \times [(1+5\%)^7-1]$	11.2293
8	第 8 年	$5.2756 \times [(1+5\%)^8-1]$	2.5189
9	第 9 年	$3.5171 \times [(1+5\%)^9-1]$	1.9391
10	第 10 年	$1.7585 \times [(1+5\%)^{10}-1]$	1.1059
总计			23.1674

表 7-27 其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	1.874	48.79
(1)	项目可研论证费	$2 \times 29.8625 / 180$	0.331	8.63
(2)	项目勘测与设计费	$7.5 \times 29.8625 / 180$	1.244	32.38
(3)	项目招标代理费	$29.8625 \times 1.0\%$	0.298	7.77
2	工程监理费	$4 \times 29.8625 / 180$	0.663	17.27
3	竣工验收费	(1) + (2)	0.806	20.98
(1)	工程验收费	$29.8625 \times 1.7\%$	0.507	13.21
(2)	项目决算编制与审	$29.8625 \times 1\%$	0.298	7.77
4	项目管理费	(29.8625+2.0014+0.7085+0.8608)	0.498	12.96
总计			3.842	100

表 7-28 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	29.8625	3.8427	33.7052	3	1.0112
总计						1.0112

表 7-29 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程名称		定额编号	单位	工程量	单价(元)	直接工程费(万元)	合计 (万元)
	(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
1	露天采场平台及坑底	覆土	10223	m ³	10860	4.26	4.6264	6.2650
		平整	10245	m ³	3620	1.60	0.5792	
		土壤培肥	50030	hm ²	3.62	1650.82	0.5976	
		播撒草籽	50030	hm ²	3.62	1275.67	0.4618	
2	露天采场边坡	挖栽植槽	20092	m ³	105	164.91	1.7316	3.4073
		栽植爬山虎	50008	株	3861	4.34	1.6757	
3	拟建表土场	清运土方	10147	m ³	14592	11.17	16.2993	16.9653
		翻耕	10019	hm ³	0.35	1722.52	0.0603	
		覆土	10223	m ³	1050	4.26	0.4473	
		平整	10245	m ³	350	1.60	0.0560	
		土壤培肥	50030	hm ²	0.35	1650.82	0.0578	
		播撒草籽	50030	hm ²	0.35	1275.67	0.0446	
4	拟建排土场	翻耕	10019	hm ³	0.34	1722.52	0.0586	0.6470
		覆土	10223	m ³	1020	4.26	0.4345	
		平整	10245	m ³	340	1.60	0.0544	
		土壤培肥	50030	hm ²	0.34	1650.82	0.0561	
		播撒草籽	50030	hm ²	0.34	1275.67	0.0434	
5	拟建堆料场	翻耕	10019	hm ³	0.10	1722.52	0.0172	0.1903
		覆土	10223	m ³	300	4.26	0.1278	
		平整	10245	m ³	100	1.60	0.0160	
		土壤培肥	50030	hm ²	0.10	1650.82	0.0165	
		播撒草籽	50030	hm ²	0.10	1275.67	0.0128	
6	工业场地	场地清理	20294	m ³	320	19.77	0.6326	0.9317
		翻耕	10019	hm ³	0.16	1722.52	0.0276	
		覆土	10223	m ³	480	4.26	0.2045	
		平整	10245	m ³	160	1.60	0.0256	
		土壤培肥	50030	hm ²	0.16	1650.82	0.0264	
		播撒草籽	50030	hm ²	0.16	1275.67	0.0204	
7	修理车间	场地清理	20294	m ³	440	19.77	0.8699	1.2886
		翻耕	10019	hm ³	0.22	1722.52	0.0379	
		覆土	10223	m ³	660	4.26	0.2812	
		平整	10245	m ³	220	1.60	0.0352	
		土壤培肥	50030	hm ²	0.22	1650.82	0.0363	
		播撒草籽	50030	hm ²	0.22	1275.67	0.0281	
8	矿区道路	翻耕	10019	hm ³	0.36	1722.52	0.0620	0.1673
		土壤培肥	50030	hm ²	0.36	1650.82	0.0594	
		播撒草籽	50030	hm ²	0.36	1275.67	0.0459	
总计								29.8625

表 7-30 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
1	监测费	监测点个数×单价 (元) ×监测次数	27.0000
(1)	植物病虫害监测费	1×1000×54	5.4000
(2)	土地复垦监测费	1×3000×72	21.6000
2	恢复植被管护费	植物工程施工费 (元) ×管护次数	3.7881
(1)	第1年	0	0
(2)	第2年	0	0
(3)	第3年	60.88×3	0.0183
(4)	第4年	60.88×6	0.0365
(5)	第5年	822.88×9	0.7406
(6)	第6年	739.84×9	0.6659
(7)	第7年	861.76×9	0.7756
(8)	第8年	861.76×9	0.7756
(9)	第9年	861.76×6	0.5171
(10)	第10年	861.76×3	0.2585
总计			30.7881

表 7-31 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用小计	二类费													
				二类费 合计	人工费(元/日)		动力燃 烧费小 计	汽油 (元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kwh)		水(元/m ³)		风(元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1005	单斗挖掘机 油动 1.2m ³	931.41	387.85	543.56	2	156.56	387.00			86	387						
1013	推土机 59kw	430.02	75.46	354.56	2	156.56	198.00			44	198						
1014	推土机 74kw	611.55	207.49	404.06	2	156.56	247.5			55	247.5						
1021	拖拉机 59kw	502.46	98.4	404.06	2	156.56	247.5			55	247.5						
1031	自行式平地机 118kw	869.77	317.21	552.56	2	156.56	242.13			88	396						
1041	风钻(手持式)	250.12	7.99	242.13			242.13							1.1	3.63	795	238.5
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08													
1049	三铧犁	11.37	11.37														
4004	载重汽车 5t	317.01	88.73	228.28	1	78.28	150	30	150								
4011	自卸汽车 5t	378.86	99.25	279.61	1.33	104.11	175.5			39	175.5						

表 7-32 工程施工费单价分析表

清运 1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土					
定额编号:[10147]				金额单位:元/100m ³	
运距 0-0.5km					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				771.54
(一)	直接工程				743.29
1	人工费				62.27
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	0.9	57.20	51.48
-3	其他人工	%	5	59.31	2.97
2	机械费				681.02
-1	挖掘机油	台班	0.2	931.41	186.28
-2	推土机	台班	0.15	430.02	64.50
-3	自卸汽车	台班	1.05	378.86	397.81
-4	其他机械	%	5	648.59	32.43
(二)	措施费	%	3.8	743.29	28.25
二	间接费	%	5	771.54	38.58
三	利润	%	3	810.12	24.30
四	材料价差				190.37
	柴油	kg	64.75	2.94	190.37
五	未计价材				
六	税金	%	9.00	1024.78	92.23
合计					1117.01

场地清理					
定额编号:[20294]				金额单位:元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1351.93
(一)	直接工程费				1302.44
1	人工费				119.65
-1	甲类工	工日	0.10	78.28	7.83
-2	乙类工	工日	1.9	57.20	108.68
-3	其他人工费	%	2.7	116.51	3.15
2	机械费				1182.79
-1	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	931.41	353.94
-2	推土机 59kw	台班	0.19	430.02	81.70
-3	自卸汽车 5t	台班	1.89	378.86	716.05
-4	其他机械使用费	%	2.7	1151.69	31.10
(二)	措施费	%	3.8	1302.44	49.49
二	间接费	%	6	1351.93	81.12
三	利润	%	3	1433.05	42.99
四	材料价差				337.37
	柴油	kg	114.75	2.94	337.37
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1813.40	163.21
合计					1976.61

土地翻耕					
定额编号: [10019]				单位: 元/hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1281.78
(一)	直接工程费				1234.86
1	人工费				702.54
-1	甲类工	工日	0.60	78.28	46.97
-2	乙类工	工日	11.4	57.20	652.08
-3	其他人工费	%	0.5	699.05	3.50
2	机械费				532.32
-1	推土机 59kw	台班	1.2	430.02	516.02
-2	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
-3	其他机械使用	%	0.5	529.67	2.65
(二)	措施费	%	3.8	1234.86	46.92
二	间接费	%	5	1281.78	64.09
三	利润	%	3	1345.87	40.38
四	材料价差				194.04
	柴油	kg	66.00	2.94	194.04
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1580.29	142.23
合计					1722.52

覆土(土方)					
定额编号: [10223]				金额单位: 元/100m ³	
(运距 40-50m)					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				298.64
(一)	直接工程费				287.71
1	人工费				18.02
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	0.3	57.20	17.16
-3	其他人工费	%	5	17.16	0.86
2	机械费				269.69
-1	推土机 74kw	台班	0.42	611.55	256.85
-2	其他机械使用费	%	5	256.85	12.84
(二)	措施费	%	3.8	287.71	10.93
二	间接费	%	5	298.64	14.93
三	利润	%	3	313.58	9.41
四	材料价差				67.91
	柴油	kg	23.10	2.94	67.91
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	390.90	35.18
合计					426.08

平整（土方）					
定额编号：[10245]				金额单位：元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				107.26
(一)	直接工程费				103.34
1	人工费				12.01
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	0.2	57.20	11.44
-3	其他人工费	%	5	11.44	0.57
2	机械费				91.33
-1	自行式平地机 118kw	台班	0.1	869.77	86.98
-2	其他机械使用费	%	5	86.98	4.35
(二)	措施费	%	3.8	103.34	3.93
二	间接费	%	5	107.26	5.36
三	利润	%	7	112.63	7.88
四	材料价差				25.87
	柴油	kg	8.80	2.94	25.87
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	146.38	13.17
合计					159.56

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

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

挖栽植槽 (一般沟槽开挖)					
定额编号: [20092]					金额单位: 元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				13841.8
(一)	直接工程费				13335.1
1	人工费				8278.59
-1	甲类工	工日	6.9	78.28	540.13
-2	乙类工	工日	130.8	57.20	7481.76
-3	其他人工费	%	3.2	8021.89	256.70
2	材料费				3393.79
-1	合金钻头	个	9.68	50	484.00
-2	空心钢	kg	2.84	5	14.20
-3	炸药	kg	187	12.3	2300.10
-4	电雷管	个	84.7	4	338.80
-5	导电线	m	41.41	1.2	49.69
-6	火线	m	127.2	0.8	101.76
-7	其他材料费	%	3.2	3288.55	105.23
3	机械费				1662.76
-1	风钻 (手持式)	台班	5.63	250.12	1408.18
-2	修钎设备	台班	0.27	517.11	139.62
-3	载重汽车 5t	台班	0.2	317.01	63.40
-4	其他机械费	%	3.2	1611.20	51.56
(二)	措施费	%	3.8	13335.13	506.74
二	间接费	%	6	13841.87	830.51
三	利润	%	3	14672.38	440.17
四	材料价差				17.04
	汽油	kg	6	2.84	17.04
五	未计价材料	—	—	—	—
六	税金	%	9	15129.59	1361.66
合 计					16491.2

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

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境治理工程与土地复垦工程总费用为 262.2622 万元。其中矿山地质环境治理费用 173.5903 万元，土地复垦费用 88.6719 万元。总费用估算结果详见 7-33。

表 7-33 总预算表

类别 项目名称	项目地点	项目资金(万元)			
		总预算	分年度预算		
			中央资金	地方资金	其他资金
矿山地质环境保护与土地复垦	扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区	262.2622			262.2622
矿山地质环境治理费用		173.5903			173.5903
土地复垦费用		88.6719			88.6719

二、年度经费安排

近期治理费 73.3214 万元，近期各年度矿山地质环境治理与土地复垦工程费用见表 7-34。

表 7-34 近期矿山地质环境治理及土地复垦工程费用表

年度	费用类型	亚区名称	工程项目	计量单位	工程量	单价(元)	费用(万元)	合计
2024.04 ~ 2025.03	环境治理工程	露天采场	警示牌	个	7	200.00	0.1400	14.8561
			网围栏	m	1334	10.40	1.3874	
			表土剥离	m ³	15360	3.13	4.8077	
			清除危岩体	m ³	1000	22.71	2.2710	
		露天采场边坡稳定	次	430	50.00	2.1500		
		含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000		
		含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000				
2025.04 ~ 2026.03	环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	1700	22.71	3.8607	10.1107
		露天采场边坡稳定	次	430	50.00	2.1500		
		含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000		
		含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
		土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000		
2026.04 ~ 2027.03	环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2000	22.71	4.5420	10.7920
		露天采场边坡稳定	次	430	50.00	2.1500		
		含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000		
		含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
		土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000		
	土地复垦工程	露天采场 217m平台 及边坡	覆土	m ³	702	4.26	0.2991	1.9309
			土方平整	m ³	234	1.60	0.0374	
			土壤培肥	hm ²	0.2600	1650.82	0.0429	
			播撒草籽	hm ²	0.2600	1275.67	0.0332	
		植物病虫害监测	次	3	1000.00	0.3000		
土地复垦监测	次	4	3000.00	1.2000				
恢复植被管护	次	3	60.88	0.0183				
2027.04 ~ 2028.03	环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2000	22.71	4.5420	10.7920
		露天采场边坡稳定监测	次	420	50.00	2.1500		
		含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000		
		含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
		土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000		
	土地复垦工程	露天采场 217m平台 及边坡	覆土	m ³	702	4.26	0.2991	3.4496
			土方平整	m ³	237	1.60	0.0379	
			土壤培肥	hm ²	0.2600	1650.82	0.0429	
			播撒草籽	hm ²	0.2600	1275.67	0.0332	
		植物病虫害监测	次	6	1000.00	0.6000		
土地复垦监测	次	8	3000.00	2.4000				
恢复植被管护	次	6	60.88	0.0365				
2028.04 ~ 2029.03	环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	2500	22.71	5.6775	13.5050
			砌筑挡土墙	m ³	113	139.60	1.5775	
		露天采场边坡稳定监测	次	420	50.00	2.1500		
		含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000		
		含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
	土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000			
土地复垦工程	露天采场 217m平台 及边坡	覆土	m ³	1135	4.26	0.4835	7.8851	
		土方平整	m ³	378	1.60	0.0605		
		土壤培肥	hm ²	0.3264	1650.82	0.0539		
		播撒草籽	hm ²	0.3264	1275.67	0.0416		
		挖栽植槽	m ³	65	164.91	1.0719		
		栽植爬山虎	株	2150	4.34	0.9331		
	植物病虫害监测	次	9	1000.00	0.9000			
土地复垦监测	次	12	3000.00	3.6000				
恢复植被管护	次	9	822.88	0.7406				

中远期治理费 108.8584 万元,近期各年度矿山地质环境治理工程与土地复垦工程及费用见表 7-35。

表 7-35 中远期矿山地质环境治理及土地复垦工程费用表

年度	费用类型	亚区名称	工程项目	计量单位	工程量	单价(元)	费用(万元)	合计	
2029.04 ~ 2030.03	环境治理工程	露天采场	清除危岩体	m ³	3000	22.71	6.8130	13.0630	
			露天采场边坡稳定监测	次	420	50.00	2.1500		
			含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000		
			含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
			土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000		
	土地复垦工程	露天采场		覆土	m ³	5915	4.26	2.5198	9.2558
				土方平整	m ³	1972	1.60	0.3155	
				土壤培肥	hm ²	2.1518	1650.82	0.3552	
				播撒草籽	hm ²	2.1518	1275.67	0.2745	
				挖栽植槽	m ³	20	164.91	0.3298	
				栽植爬山虎	株	680	4.34	0.2951	
			植物病虫害监测	次	9	1000.00	0.9000		
		土地复垦监测	次	12	3000.00	3.6000			
	恢复植被管护	次	9	739.84	0.6659				
2030.04 ~ 2031.03	环境治理工程	露天采场、工业场地及修理车间	清除危岩体	m ³	3000	22.71	6.8130	36.1048	
			回填	m ³	15200	7.41	11.2632		
			废石平整	m ³	631	6.03	0.3805		
			拆除	m ³	1894	40.41	7.6537		
			清运	m ³	1894	19.77	3.7444		
			露天采场边坡稳定监测	次	420	50.00	2.1500		
			含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000		
			含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
			土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000		
	土地复垦工程	露天采场、拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场、修理车间、矿区道路	场地清理	m ³	760	19.77	1.5025	27.5836	
			翻耕	hm ²	1.53	1722.52	0.2635		
			清运土方	m ³	14592	11.17	16.2993		
			覆土	m ³	5916	4.26	2.5202		
			土方平整	m ³	1972	1.60	0.3155		
			土壤培肥	hm ²	2.1518	1650.82	0.3552		
			播撒草籽	hm ²	2.1518	1275.67	0.2745		
			挖栽植槽	m ³	20	164.91	0.3298		
	栽植爬山虎	株	1031	4.34	0.4475				
	植物病虫害监测	次	9	1000	0.9000				
	土地复垦监测	次	12	3000	3.6000				
	恢复植被管护	次	9	861.76	0.7756				
2031.04 ~ 2032.03	环境治理工程		含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000	4.1000	
			含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
			土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000		
	土地复垦工程		植物病虫害监测	次	9	1000	0.9000	5.2756	
			土地复垦监测	次	12	3000	3.6000		
			恢复植被管护	次	9	861.76	0.7756		
2032.04 ~ 2033.03	环境治理工程		含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000	4.1000	
			含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
			土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000		
	土地复垦工程		植物病虫害监测	次	6	1000	0.6000	3.5171	
			土地复垦监测	次	8	3000	2.4000		
			恢复植被管护	次	6	861.76	0.5171		
2033.04 ~ 2034.03	环境治理工程		含水层水质监测	次	2	12000.00	2.4000	4.1000	
			含水层水位监测	次	10	200.00	0.2000		
			土壤污染监测	次	1	15000.00	1.5000		
	土地复垦工程		植物病虫害监测	次	3	1000	0.3000	1.7585	
			土地复垦监测	次	4	3000	1.2000		
			恢复植被管护	次	3	861.76	0.2585		

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

党的二十大报告指出：“我们坚持绿水青山就是金山银山的理念，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，全方位、全地域、全过程加强生态环境保护，生态文明制度体系更加健全，污染防治攻坚向纵深推进，绿色、循环、低碳发展迈出坚实步伐，生态环境保护发生历史性、转折性、全局性变化，我们的祖国天更蓝、山更绿、水更清。”

“两山”理念作为习近平新时代中国特色社会主义思想的重要组成部分，已经成为全党全社会的共识和行动，为推进新时代生态文明建设、实现人与自然和谐共生提供了根本遵循。

党的二十大报告指出：“人与自然是生命共同体，无止境地向自然索取甚至破坏自然必然会遭到大自然的报复。”“绿水青山”指向自然资源环境，“金山银山”指向社会经济发展，其本质上呈现的是人与自然的关系。

“绿水青山就是金山银山”重要论断的生产力内涵的要旨在于：生产力不仅是人们改造和征服自然的能力，更重要的是人们尊重自然、顺应自然、保护自然的能力，以及人们自觉遵循自然规律共建人与自然生命共同体的能力。正如恩格斯在《自然辩证法》中提到的“人类同自然的和解”——人是自然的一部分，人类尊重自然，善待自然，并利用自然造福人类，人类的理想境界是人和自然的和谐。保护生态环境就是保护生产力，改善环境就是发展生产力。对人的生存来说，“金山银山”固然重要，但“绿水青山”是人民幸福生活的重要内容。

从生产力的高度来理解生态问题，“绿水青山就是金山银山”重要论断包含两个层面。其一，要正确看待生态保护和经济发展的辩证统一关系，自觉将修复和改善生态环境作为衡量社会经济发展的重要指标。“绿水青山”和“金山银山”是相互运动、相互促进、相互提高的，两者互为对象，相得益彰。在新发展理念指引下，生态保护和经济发展两者之间的统一性得到最大限度发挥，有利于走出一条生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。其二，要自觉将生态问题的解决寄托于生产力的发展。随着生产力水平的提高，人与自然的关系也不断变化，人与自然的和谐共生离不开高度发达的生产力。习近平总书记多次强调，生态环境问题归根到底是发展方式和生活方式问题。随着不合理的生产关系和社会制度的革新，可持续发展的共生式生态是人与自然和谐相处的应有之义。当然，强调高度发达的生产力对打造人与自然生命共同体的重要作用，绝

不意味着单方面强调 GDP 的增长，而是要坚定不移走生态优先、节约集约、绿色低碳发展道路，着力推动经济社会发展全面绿色转型。

党的二十大报告中指出：“我们坚持可持续发展，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，像保护眼睛一样保护自然和生态环境，坚定不移走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，实现中华民族永续发展。”“绿水青山就是金山银山”这一论断既是一种重要的发展理念，也是推进中国式现代化发展的重要共识。

树立科学的生态观，处理好开发利用和适应保护的关系。在提高社会生产力发展水平的同时，既要考虑经济效益，也要考虑生态效益，从生态平衡的角度去衡量自然资源开发利用的经济和社会效益。淘汰落后生产力，淘汰落后的工艺、设备，关闭、取缔污染严重的企业；发展先进生产力，推行清洁生产，发展绿色经济，促进结构优化升级，推动绿色消费。科学的生态观内涵是保护自然与发展生产力的统一。保护自然是为了防止对自然资源的浪费和破坏，而合理、有序、节制地开发利用则是为了更好地保护。两者相辅相成，都是为了保证和促进生产力的可持续发展。

资源消耗方式由粗放型向集约型转变。我国的基本国情、资源禀赋和发展的阶段性特征，决定了必须全面节约和高效利用资源。面对自然资源的严峻形势，我们既要发挥我国资源总量大、品类齐的优势，适度、有序地开发利用，高质量发展社会生产力，广泛形成绿色生产生活方式；同时，又要十分注重资源的节约，在提高资源利用率上下功夫，充分利用知识经济带来的信息、技术和手段，加强资源的综合利用开发，积极稳妥推进碳达峰碳中和。

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

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

2、矿山企业必须严格按照矿山地质环境治理方案的治理措施、进度安排和技术标

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

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

第二节 技术保障

矿山地质环境治理工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，矿山企业在实施过程中应积极与设计单位联系，多沟通，按照要求实施，达到矿山地质环境与生态环境恢复的目的。本方案所应用的矿山地质环境恢复与治理技术和植被恢复等各项技术在我国属于比较成熟的矿山地质环境防治工程技术，在我国许多矿山的矿山地质环境恢复治理工作中都有应用，并且取得了良好的效果。因此，《扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的实施，在技术上有保证。

此外，方案编制的过程中广泛吸取各地先进的矿山地质环境治理方面的经验，结合扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿的实际情况，在挖损区防治、压占区防治、植物物种的选择、种植管护技术等方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目矿山地质环境治理方案的实施奠定了技术基础。

第三节 资金保障

一、资金来源

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

二、基金计提系数

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》，扎赉特旗巴

彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿区将按照矿类计提基数、露天开采影响系数、土地复垦难度影响系数、地区影响系数、上一年度实际生产矿石量等参数，按年综合提取基金费用。基金计提公式如下：

基金计提年度数额=上年度产出矿石量×矿类计提基数×露天开采影响系数×土地复垦难度影响系数×地区影响系数

表8-1 矿山用地面积占比一览表

地类名称				面积 (hm ²)	比例 (%)
一级地类		二级地类			
04	草地	0401	天然牧草地	0.93	13.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.62	84.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.10	3.00
合计				6.65	100

计提系数：扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿区属内蒙古兴安盟地区，开采矿种为建筑用凝灰岩，属建材非金属类，采矿方法为露天开采（深度>30m），评估范围内地类占比分别为：草地占 13.00%，其他地类占 87.00%，按《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》中规定的计提系数为：矿类计提基数取 2.0，露天开采影响系数取 2.5，地区影响系数取 1.0，土地复垦难度影响系数（耕地取 1.4、林地取 1.2、草地取 1.0、其他取 0.8）。土地复垦难度影响系数 $1.0 \times 13\% + 0.8 \times 87\% = 0.83$

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿地质环境保护与土地复垦基金数额见表 8-2。

表8-2 矿山企业按年计提基金计算一览表

产量（万立方米）		矿类计提基数	露天开采影响系数	土地复垦难度影响系数	地区影响系数	年度基金金额（万元）
上年度产量	15	2.0	2.5	0.83	1.0	62.25

三、基金提取及存储

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿区已在银行设立对公专用账户—矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金账户，用于计提基金的存储和支付管理。

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

2、新建矿山建设期可不计提基金，但应同步实施矿山建设工程遭受、引发和加剧的地质灾害，地形地貌景观损毁等治理恢复，其工程核定费用可在后期提取的基金中冲

抵。正式投产一年后应根据正式投产年度实际生产矿石量和基建期的采出矿石量累加计提基金，以后年度按上一年度实际生产矿石量计提基金。所提基金费用计入生产成本，在所得税前列支。

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

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

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

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

四、基金的使用

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

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

2、矿区土地损毁等复垦的支出。

3、矿山土地复垦工程管护的支出。

4、矿山地质环境与土地复垦治理工程的勘查、设计、竣工验收等。

5、与矿山地质环境保护和土地复垦有关的其他方面。

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

五、资金监督及管理

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

2、各级自然资源主管部门应当会同财政、生态环境等相关部门建立矿山地质环境动态监督机制，按照“双随机、一公开”方式进行监督检查，督促采矿权人履行矿山地质环境保护与土地复垦义务。对于未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案开展保护与土地复垦工作的采矿权人，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。

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

采矿权人难以履行、不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务或履行不到位且拒不整改的，由旗县级人民政府组织自然资源、财政、生态环境等相关部门，对其破坏生态环境的行为向社会公告，并委托第三方进行治理恢复，该费用从采矿权人存储的基金中支付，不足部分由该采矿权人补齐。

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

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

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

第四节 监管保障

自然资源主管部门、财政主管部门和生态环境主管部门按照各自职责进行监督管理。

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

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

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

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

2、土地复垦前，自然资源管理部门组织进行项目区内土地权属调查确认和登记，土地复垦后再进行土地权属调整和分配，确保土地复垦工作的顺利进行。按照方案确定的年度进度安排逐地块、逐区域落实，对土地开发复垦实行统一管理。

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

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

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

第五节 效益分析

一、社会效益

矿山地质环境治理方案实施，可有效地控制水土流失、环境污染，提高土地利用效

益，恢复被损毁的地形地貌景观，保障矿区及附近居民生命财产的安全，改善矿区及周边地区的地质环境，从而促进矿业开发和矿山地质环境保护的协调发展。

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

二、环境效益

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

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

3、对空气质量和局部小气候的影响：土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

三、经济效益

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

第六节 公众参与

扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿土地复垦方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。

公众参与调查的对象是受矿床开发利用直接影响的各村农牧民，与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿床开发利用土地复垦项目的基本情况、

工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见。兴安盟扎赉特旗自然资源局及集体土地产权人对扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿土地复垦工作给予大力支持，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。群众支持该矿区范围内复垦为草地（人工牧草地）。

第七节 绿色矿山建设

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

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

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

一、矿区环境

1、基本要求

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

2、矿容矿貌

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

矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全；在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌应符合（GB/T13306-2011）的规定。

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

3、矿区绿化

因地制宜修复改善矿区环境，矿区绿化覆盖率达到可绿化面积100%以上。

二、资源开发方式

1、基本要求

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

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

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

2、绿色开发

(1) 露天开采宜采用剥离一排土一开采一造地一复垦技术。地下开采应根据矿石、围岩等地质条件，结合矿山技术条件和经济因素，选择合理的开采技术。

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

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

3、矿区生态环境保护与恢复

(1) 认真落实矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求：

a) 矿山土地复垦质量应符合TD/T 1036-2013的规定。

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

(2) 建立环境监测机制.配备管理人员和监测人员。

三、资源综合利用

1、基本要求

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

共伴生资源利用

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

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

3、固体废弃物利用

宜对废石等固体废弃物开展回填、筑路、制作建筑材料等资源综合利用工作。

4、矿山废水利用

(1) 矿井水、选矿废水应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置。

(2) 矿山选矿废水重复利用率不低于85%。

四、节能减排

1、基本要求

建立生产全过程能耗核算体系，采取节能减排措施，控制并满足单位产品能耗、物耗、水耗。“三废”排放符合生态环境保护部门的有关标准、规定和要求。

2、节能降耗

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

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

五、科技创新与数字化矿山

1、基本要求

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

(2) 建设数字化矿山,实现矿山企业生产、经营、管理的信息化、智能化。

2、科技创新

(1) 建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系。

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

(3) 研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的1.5%。

3、数字化矿山

(1) 应建立矿山生产监控系统，保障生产高效有序。

(2) 推进机械化换人、自动化减人，实现矿山开采机械化、选矿工艺自动化。

(3) 宜建立数字化资源储量模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现

矿产资源储量利用的 精准化管理。

六、企业管理与企业形象

1、基本要求

应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。应建立绿色矿山管理体系。

2、企业文化

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

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

(3) 应丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于70%。

(4) 宜建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

3、企业管理

(1) 建立资源管理、生态环境保护等规章制度，健全工作机制，责任落实到位。

(2) 各类报表、台账、档案资料等应齐全、完整、真实。

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

4、企业诚信

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

5、企地和谐

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

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

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

第九章 结论及建议

第一节 结论

1、扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境影响评估面积为矿区面积及采矿活动影响面积，总计面积 6.99hm²。评估范围重要程度为重要区；矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山生产建设规模为大型（露天开采 15×10⁴m³/a），依此确定的本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

2、矿山地质环境影响现状评估情况：（见表 9-1、9-2）

表 9-1 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
较严重区	工业场地	1600	较轻	较轻	较严重	较轻	中
较轻区	修理车间	2200	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	5600	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		9400					

表 9-2 矿山土地损毁现状评价表

已损毁土地单元名称	损毁面积 (hm ²)	损毁土地类型	损毁方式	判别				对土地损毁程度评价
				面积 (hm ²)	平均深度 (m)	排土高度 (m)	边坡坡度	
工业场地	0.16	采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
修理车间	0.22	采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
矿区道路	0.56	农村道路、采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
合计	0.94							

3、矿山地质环境影响预测评估情况：（见表 9-3、9-4）

表 9-3 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
严重区	露天采场	51200	较轻	较轻	严重	较轻	大
较严重区	工业场地	1600	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	拟建表土场	3500	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	拟建排土场	3400	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	拟建堆料场	1000	较轻	较轻	较严重	较轻	中
较轻区	修理车间	2200	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	7000	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		69900					

表 9-4 矿山土地损毁预测评价表

已损毁 土地 单元名称	损毁 面积 (hm ²)	损毁土地 类型	损毁 方式	判别				对土地 损毁程 度评价
				面积 (hm ²)	平均深 度 (m)	排土高 度 (m)	边坡坡 度 (°)	
露天采场	5.12	天然牧草地、采矿用地	挖损	>5hm ²	>5m	/	/	重度
拟建表土场	0.35	天然牧草地	压占	<2hm ²	/	5~	25°~35°	中度
拟建排土场	0.34	天然牧草地、采矿用地	压占	<2hm ²	/	5~	25°~35°	中度
拟建堆料场	0.10	天然牧草地、采矿用地	压占	<2hm ²	/	5~	25°~35°	中度
工业场地	0.16	采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
修理车间	0.22	采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
矿区道路	0.70	农村道路、采矿用地	压占	<2hm ²	/	/	/	轻度
合计	6.99							

4、扎赉特旗巴彦高勒镇二龙涛河村矿区建筑用凝灰岩矿矿山地质环境治理责任区划分为：本项目矿山地质环境治理复垦区划分为：复垦区包括露天采场、拟建表土场、拟建排土场、拟建堆料场、工业场地、修理车间和矿区道路。其面积为 6.99hm²。各单元用地情况见表 9-5，复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再继续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦责任范围不包括部分矿区道路，复垦责任范围共计面积 6.65hm²。复垦责任区单元用地情况见表 9-6。

表 9-5 复垦区范围用地情况汇总表

项目单元	占地面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)	土地类型	损毁 性质	损毁 类型	损毁 程度
露天采场	5.12	5.12	采矿用地及天然牧草地	拟损毁	挖损	重度
拟建表土场	0.35	0.35	天然牧草地	拟损毁	压占	中度
拟建排土场	0.34	0.34	采矿用地及天然牧草地	拟损毁	压占	中度
拟建堆料场	0.10	0.10	采矿用地及天然牧草地	拟损毁	压占	中度
工业场地	0.16	0.16	采矿用地	已损毁	压占	中度
修理车间	0.22	0.22	采矿用地	已损毁	压占	轻度
矿区道路	0.70	0.70	采矿用地及农村道路	已损毁	压占	轻度
合计	6.99	6.99	—	—	—	—

表 9-6 复垦责任区范围用地情况汇总表

项目单元	占地面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)	土地类型	损毁 性质	损毁 类型	损毁 程度
露天采场	5.12	5.12	采矿用地及天然牧草地	拟损毁	挖损	重度
拟建表土场	0.35	0.35	天然牧草地	拟损毁	压占	中度
拟建排土场	0.34	0.34	采矿用地及天然牧草地	拟损毁	压占	中度
拟建堆料场	0.10	0.10	采矿用地及天然牧草地	拟损毁	压占	中度
工业场地	0.16	0.16	采矿用地	已损毁	压占	中度
修理车间	0.22	0.22	采矿用地	已损毁	压占	轻度
矿区道路	0.36	0.36	采矿用地及农村道路	已损毁	压占	轻度
合计	6.65	6.65	—	—	—	—

5、本矿山地质环境治理及土地复垦工程的主要工程量见表 9-7、9-8。

表 9-7 矿山地质环境治理工程量表

项目名称	面积	网围栏	警示牌	砌筑挡土墙	表土剥离	清除危岩体	回填	拆除	清运	废石平整	监测
	(hm ²)	(m)	(个)	(m ³)	年						
露天采场	5.12	1334	7	113	15360	15200	15200				3
工业场地	0.16							1344	1344	448	3
修理车间	0.22							550	550	183	3
合计	5.50	1334	7	113	15360	15200	15200	1894	1894	631	3

表 9-8 土地复垦工程量表

项目名称	面积	清运土方	场地清理	翻耕	覆土	土方平整	土壤培肥	挖栽植槽	栽植爬山虎	播撒草籽
	(hm ²)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	(m ³)	株	(hm ²)
露天采场平台及坑底	3.62				10860	3620	3.62			3.62
露天采场边坡	1.50							105	3861	
拟建表土场	0.35	14592		0.35	1050	350	0.35			0.35
拟建排土场	0.34			0.34	1020	340	0.34			0.34
拟建堆料场	0.10			0.10	300	100	0.10			0.10
工业场地	0.16		320	0.16	480	160	0.16			0.16
修理车间	0.22		440	0.22	660	220	0.22			0.22
矿区道路	0.36			0.36			0.36			0.36
合计	6.65	14592	760	1.53	14370	4790	5.15	105	3861	5.15

6、按《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，根据方案制定的工作量，经估算矿山地质环境治理工程与土地复垦工程总费用为 262.2622 万元。其中矿山地质环境治理费用 173.5903 万元，土地复垦费用 88.6719 万元。近期治理费 73.3214 万元。

第二节 建议

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

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

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

4、建议矿山在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采，对矿区及周边生态环

境扰动控制在可控制范围内，实现环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化。

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

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

7、露天采场边坡的开挖严格按照开发利用方案进行，矿山实施信息化开采，根据露天采场的边坡结构、高度等影响稳定性的因素变化及时优化开采方式，确保开采的安全进行。及时进行危岩清理，加强监测，确保其危害性和降低危害性。

8、建议对开采过程中出现的各种地质环境问题及时研究、及时解决。

9、本方案不代替矿山环境综合治理工程设计。

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