

审定稿

阿拉善盟新源矿业公司  
额济纳旗（架子山）石英矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

阿拉善盟新源矿业有限责任公司

二〇二四年八月

阿拉善盟新源矿业公司  
额济纳旗（架子山）石英矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：阿拉善盟新源矿业有限责任公司

法人代表：朱帮虎



编制单位：内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司

法人代表：王拴青



总工程师：杨玉文



项目负责人：柴伟

编写人员：刘源 卜新宇 郭源 赵子瑶

制图人员：赵子瑶



# 目录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 前言.....                         | 1  |
| 第一章 矿山基本情况.....                 | 8  |
| 第一节 矿山简介.....                   | 8  |
| 第二节 矿区范围及拐点坐标.....              | 8  |
| 第三节 开发利用方案概述.....               | 10 |
| 第四节 矿山开采历史及现状.....              | 16 |
| 第二章 矿区基础信息.....                 | 20 |
| 第一节 矿区自然地理.....                 | 20 |
| 第二节 矿区地质环境背景.....               | 21 |
| 第三节 矿区社会经济概况.....               | 26 |
| 第四节 矿区土地利用现状.....               | 26 |
| 第五节 矿区及周边人类工程活动情况.....          | 30 |
| 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..... | 30 |
| 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....        | 30 |
| 第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....        | 33 |
| 第二节 矿山地质环境影响评估.....             | 34 |
| 第三节 矿山土地损毁预测与评估.....            | 48 |
| 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....      | 57 |
| 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....     | 68 |
| 第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....          | 68 |
| 第二节 矿区土地复垦可行性分析.....            | 69 |
| 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....        | 79 |
| 第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....        | 81 |
| 第二节 矿山地质灾害治理.....               | 84 |
| 第三节 矿区土地复垦.....                 | 86 |
| 第四节 含水层破坏修复.....                | 90 |

|            |                               |            |
|------------|-------------------------------|------------|
| 第五节        | 水土环境污染修复.....                 | 90         |
| 第六节        | 矿山地质环境监测.....                 | 91         |
| 第七节        | 矿区土地复垦监测和管护.....              | 92         |
| <b>第六章</b> | <b>矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....</b> | <b>92</b>  |
| 第一节        | 总体工作部署.....                   | 93         |
| 第二节        | 阶段实施计划.....                   | 93         |
| 第三节        | 近期年度工作安排.....                 | 93         |
| <b>第七章</b> | <b>经费估算及经济可行性分析.....</b>      | <b>96</b>  |
| 第一节        | 经费估算依据.....                   | 96         |
| 第二节        | 经费估算编制说明.....                 | 97         |
| 第三节        | 矿山地质环境治理工程经费估算.....           | 102        |
| 第三节        | 土地复垦工程经费估算.....               | 107        |
| 第四节        | 总费用汇总与年度安排.....               | 110        |
| <b>第八章</b> | <b>保障措施与效益分析.....</b>         | <b>111</b> |
| 第一节        | 组织保障.....                     | 111        |
| 第二节        | 技术保障措施.....                   | 111        |
| 第三节        | 资金保障措施.....                   | 112        |
| 第四节        | 监管保障措施.....                   | 113        |
| 第五节        | 效益分析.....                     | 113        |
| 第六节        | 公众参与.....                     | 114        |
| <b>第九章</b> | <b>结论与建议.....</b>             | <b>116</b> |
| 第一节        | 结论.....                       | 116        |
| 第二节        | 建议.....                       | 117        |

附 图

| 顺序号 | 图号 | 图 名                                      | 比例尺    |
|-----|----|------------------------------------------|--------|
| 1   | 1  | 阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿<br>矿山地质环境问题现状图   | 1:2000 |
| 2   | 2  | 阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿<br>矿山地质环境问题预测图   | 1:2000 |
| 3   | 3  | 阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿<br>土地损毁预测图       | 1:2000 |
| 4   | 4  | 阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿<br>矿山土地复垦规划图     | 1:2000 |
| 5   | 5  | 阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿<br>矿山地质环境治理工程部署图 | 1:2000 |

附 件

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；
- 3、矿山企业资料真实性承诺书；
- 4、编制单位资料真实性承诺书；
- 5、采矿许可证；
- 6、现场踏勘证明；
- 7、公众参与相关资料；
- 8、矿山地质环境现状调查表；
- 9、《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿勘探报告》矿产资源储量评审  
备案证明及评审意见书；
- 10、《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿矿产资源开发利用方案》审查  
意见书；
- 11、《阿拉善盟住房和城乡建设局关于公布阿拉善盟各价区2024年3~4月份建设工程造  
价动态信息》；
- 12、内审意见；
- 13、停产证明。

# 前 言

## 一、任务的由来

阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿(以下简称“架子山石英岩矿”)为已建矿山,内蒙古自治区阿拉善盟自然资源局于2021年8月1日为架子山石英岩矿颁发采矿证(证号:C1529002010116120084901),矿区面积0.49km<sup>2</sup>,开采方式为露天开采,设计生产规模为2万t/a。有效期限2021年7月31日-2024年7月31日。

阿拉善盟新源矿业有限责任公司于2017年3月委托内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司编制了《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿矿山地质环境治理方案》,方案适用年限为2017年3月-2024年3月,方案已到期。根据与矿方沟通以及额济纳旗国土资源部门出具的《矿山停产证明》,矿山自2021年以后一直处于停产阶段,矿山未完成原方案治理、复垦工程。

依据自然资源部2019年8月14日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》(国务院令第592号)及2021年7月29日修订的《内蒙古自治区地质环境保护条例》等相关法律法规,矿山延续采矿证,矿山《方案》服务期已到,需按要求编制《地质环境保护与土地复垦方案》,并报原审批机关审查。矿山为了保护矿山地质环境和生态环境,促进矿产资源合理开发,提高矿产资源利用效率,避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏,实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展,需编制环境治理保护与土地复垦方案。为此,阿拉善盟新源矿业有限责任公司于2024年6月委托内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司编制《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》)。

## 二、编制目的与任务

### (一) 编制目的

为保护和合理利用土地资源,本着“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则,避免和减少矿山地质环境问题,使其治理后的土地恢复达到可供利用状态。为矿山办理采矿许可证,确保本项目土地复垦和地质环境保护与恢复治理目标、任务、措施和计划落到实处,为土地复垦和地质环境保护与恢复治理工程的实施、管理、监督、检查以及土地复垦费用预提提供依据,特编制本《方案》。

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

## **（二）编制任务**

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

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

3、根据现状调查结果，以及《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿矿产资源开发利用方案》，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题和引发地质灾害发生的可能性及规模，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

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

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

## **三、编制依据**

### **（一）法律法规**

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日第二次修正）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第三次修正）；
- 4、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）；

- 5、《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月 1 日施行）；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月 5 日施行）；
- 7、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日修正）；
- 8、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 9 月 1 日施行）。

## （二）政策文件

- 1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；
- 2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；
- 3、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，国务院第 157 次常务会议审议通过，2011 年 6 月 13 日正式印发）；
- 4、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81 号）；
- 5、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国发[2008]3 号）；
- 6、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528 号）；
- 7、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保[2004]165 号）；
- 8、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69 号文）；
- 9、《财政部国土资源部环境保护部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）；
- 10、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推荐绿色矿山建设的通知》（内政办发[2024]13 号）；
- 11、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）；
- 12、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》内政办字[2020]56 号；
- 13、自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅下发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》（2019 年 12 月）；
- 14、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字[2020]56 号）；

15、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（内自然资规[2019]3号）；

16、《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规[2023]4号）。

### （三）技术标准、规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；

2、《土地复垦方案编制规程. 通则》（TD/T 1031.1-2011）；

3、《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》（GB/T40112-2021）；

5、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

6、《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；

7、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；

8、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

9、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；

10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；

11、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；

12、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0220-2015）；

13、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

14、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

15、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2015年）；

16、《矿山生态修复技术规范-第一部分通则》（TD/T1070.1-2022）；

17、《矿山生态修复技术规范-第四部分建材矿山》（TD/T1070.4-2022）；

18、《绿色矿山建设规范》（GB/T2020）；

19、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）。

20、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》（2020年）；

21、《内蒙古自治区矿山地质环境治理实施方案》（内政办发[2009]61号）；

22、《矿山地质环境保护规定》（2019年8月14日修改发布）；

23、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2012年12月）。

### （四）相关资料

1、2017 年 1 月内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿资源储量核实报告》；

2、2017 年 2 月 27 日阿拉善盟矿产储量评审中心评审的《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿资源储量核实报告》评审意见书(阿国土资储审字[2017]02 号)；

3、2017 年 3 月 7 日阿拉善盟国土资源备案的《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿资源储量核实报告》备案证明（阿国土资储备字 [2017] 02 号）；

4、2017 年 3 月，长春黄金设计院编制的《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿矿产资源开发利用方案》；

5、2017 年 4 月 6 日，阿拉善盟地质矿产调查院评审的《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿矿产资源开发利用方案》审查意见书(阿矿审字 [2017]07 号)；

6、2021 年 11 月，阿拉善盟国土资源勘测规划院编制的《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗（架子山）石英岩矿 2021 年矿山资源储量年度变化表》；

7、2017 年 3 月，内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司编制的《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗（架子山）石英岩矿矿山地质环境治理方案》；

8、土地利用现状图。

#### **四、方案适用年限**

##### **（一）生产年限**

根据 2020 年 12 月，阿拉善盟国土资源勘测规划院编制的《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗（架子山）石英岩矿 2021 年矿山资源储量年度变化表》，额济纳旗自然资源局出具的《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗（架子山）石英矿开工情况说明》截止 2024 年，架子山石英岩矿保有资源量 11.88 万吨。依照《开发利用方案》设计，矿山生产规模为 2 万吨/年，据此估算，矿山剩余服务年限约为 5.94 年。

##### **（二）方案服务年限**

本《方案》确定服务年限由矿山生产服务年限、治理复垦期、监测管护期组成，《方案》编制基准年为 2024 年 8 月，矿山服务年限 5.94 年，治理复垦期 1.06 年，监测管护期 3 年，即 2024 年 9 月至 2034 年 9 月，共 10 年。

##### **（三）方案适用年限**

本方案适用年限确定为 7 年（包含治理复垦期），即 2024 年 9 月～2031 年 9 月，在此期间，采矿权人变更开采方式、矿区范围、生产规模和主要开采矿种的，应当重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 五、编制工作概况

### （一）工作程序

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



图 0-1 工作程序框图

### （二）工作方法

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

2、野外（实测或利用）采用 1:2000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查范围面积 0.50km<sup>2</sup>，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

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

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

### (三) 完成的工作量

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

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

表 0-1 完成工作量一览表

| 工作内容 | 完成工作量                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |                                                                   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 资料收集 | (1) 土地利用现状图;<br>(2)《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿资源储量核实报告》;<br>(3)《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿矿产资源开发利用方案》;<br>(4)《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿矿山地质环境治理方案》;<br>(5)《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿 2020 年矿山资源储量年度变化表》;<br>(6)阿拉善盟额济纳旗社会经济情况表等。 |                                                                              |                                                                   |
| 野外调查 | 人员配置                                                                                                                                                                                                             | 测量人员 2 名, 方案编制人员 2 名, 企业负责人员 1 名                                             |                                                                   |
|      | 调查方法                                                                                                                                                                                                             | 采用矿区 1:2000 地形地质图、影像图, 结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图; 广泛的与嘎查牧民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策。 |                                                                   |
|      | 调查面积                                                                                                                                                                                                             | 0.5km <sup>2</sup>                                                           |                                                                   |
|      | 地形地貌                                                                                                                                                                                                             | 包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度, 地表水系调查。                                                |                                                                   |
|      | 土地现状核实                                                                                                                                                                                                           | 对照土地利用现状图, 对主要地块进行地类核实, 主要包括交通运输条件、矿山现状影响等                                   |                                                                   |
|      | 损毁场地                                                                                                                                                                                                             | 采坑 1、采坑 2、渣堆(3 个)、料堆(2 个)、表土场(2 个)生活区、矿区道路                                   |                                                                   |
|      | 数码拍照                                                                                                                                                                                                             | 30 张                                                                         |                                                                   |
|      | 水井                                                                                                                                                                                                               | 调查走访矿区周围 6km 范围内无水井                                                          |                                                                   |
|      | 其它                                                                                                                                                                                                               | 包括人文景观、重要交通、重要水利设施                                                           |                                                                   |
| 内部作业 | 公共参与                                                                                                                                                                                                             | 参与调查 5 人                                                                     |                                                                   |
|      | 编制工作                                                                                                                                                                                                             | 矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等                                                          |                                                                   |
|      | 审查工作                                                                                                                                                                                                             | 矿方技术交流                                                                       |                                                                   |
| 成果提交 | 文本                                                                                                                                                                                                               | 1 份                                                                          | 《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》                          |
|      | 附图                                                                                                                                                                                                               | 5 张                                                                          | 《矿山地质环境问题现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》 |

# 第一章 矿山基本情况

## 第一节 矿山简介

架子山石英岩矿属已建矿山，根据 2021 年 8 月 1 日内蒙古自治区阿拉善盟自然资源局延续颁发的《采矿许可证》（证号：C1529002010116120084901），采矿许可证范围由 4 个拐点圈定，矿区面积为  $0.49\text{km}^2$ ，开采深度由+1465m 至+1385m 标高。

采矿权人：阿拉善盟新源矿业有限责任公司

矿山名称：阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗（架子山）石英矿

经济类型：私营有限责任公司

开采矿种：冶金用脉石英

生产规模：2 万吨/年

开采方式：露天开采

矿区面积： $0.49\text{km}^2$

开采深度：由+1465m 至+1385m 标高

## 第二节 矿区范围及拐点坐标

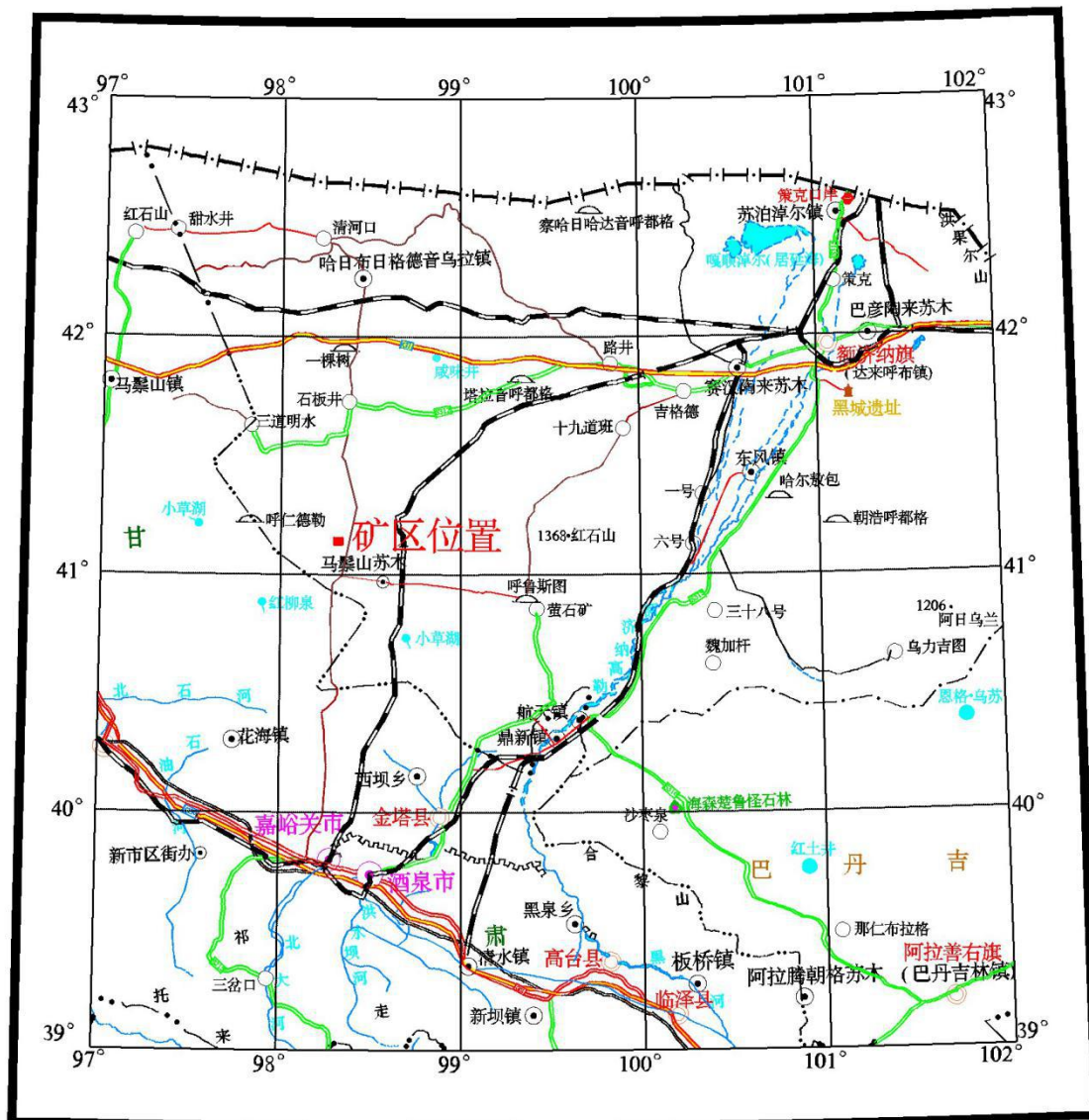
### 一、地理位置

矿区位于内蒙古自治区额济纳旗政府所在地达来呼布镇西南方向，直距约 210km 处，行政区划隶属内蒙古自治区额济纳旗马鬃山苏木苏海布拉格嘎查管辖。地理极值坐标（2000 国家大地坐标系）：

东经  $98^{\circ} 18' 46''$  -  $98^{\circ} 19' 16''$ ，

北纬  $41^{\circ} 08' 11''$  -  $41^{\circ} 08' 34''$ 。

矿区东约 9km 处，有黑鹰山铁矿至嘉峪关市公路通行，距嘉峪关市约 170km。矿区至公路由便道可通行，交通条件较为方便。矿区内部地势平坦，车辆通行较为方便。（详见交通位置图 1-1）。



0 35 70 105 (km)

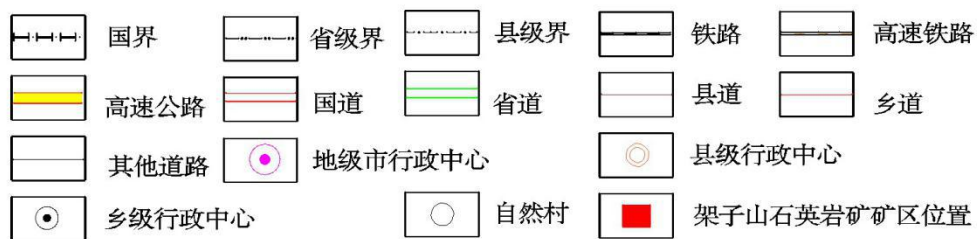


图 1-1 交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

根据 2021 年 8 月 1 日内蒙古自治区阿拉善盟自然资源局延续颁发的《采矿许可证》(证号: C1529002010116120084901), 采矿许可证范围由 4 个拐点圈定, 矿区面积为 0.49km<sup>2</sup>, 开采深度由+1465m 至+1385m 标高。(见表 1-1)。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

| 拐点<br>编号                                   | 2000 年国家大地坐标系 (3° 带) |               |
|--------------------------------------------|----------------------|---------------|
|                                            | X                    | Y             |
| 1                                          | 4555963.9585         | 33442410.0639 |
| 2                                          | 4556663.9642         | 33442410.0632 |
| 3                                          | 4556663.9647         | 33443110.0688 |
| 4                                          | 4555963.9591         | 33443110.0695 |
| 采矿标高: 1465m~1385m, 面积: 0.49km <sup>2</sup> |                      |               |

## 第三节 开发利用方案概述

依据 2017 年 3 月, 长春黄金设计院编制的《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿矿产资源开发利用方案》(续建: 2 万吨/年)(以下简称《开发利用方案》)并通过评审(阿矿审字[2017]07 号), 其开发利用主要情况概述如下:

### 一、开采范围及资源储量

#### 1、开采范围

根据资源储量估算范围、矿体赋存条件、开采工程部署及企业申请, 架子山石英岩矿矿区范围面积 0.49km<sup>2</sup>, 开采标高: 为+1465m~+1385m。矿区范围内共圈定 2 个矿体, 分别为 I 号矿体(已开采完毕)、II 号矿体。

#### 2、资源储量

根据 2017 年编制《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿资源储量核实报告》, 累计查明矿石资源量为 31.19 万吨, 其中: 控制资源量为 22.26 万吨, 推断资源量为 8.93 万吨。根据《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿 2021 年矿山资源储量年度变化表》, 截止 2021 年 11 月 31 日, 矿区保有冶金用脉石英矿资源(控制+推断)量为 11.88 万吨, 其中: 控制资源量为 5.32 万吨, 推断资源量为 6.56 万吨。

表 1-2 架子山石英岩矿资源储量估算结果表

| 矿体编号   | 资源量/储量类型 | 动用空间体积 (万 m <sup>3</sup> ) | 动用空间矿石量 (万吨) | 保有资源储量 (万吨) |
|--------|----------|----------------------------|--------------|-------------|
| II 号矿体 | 推断资源量    | 0.10                       | 0.26         | 6.56        |
| 小计     | 推断资源量    | 0.10                       | 0.26         | 6.56        |
| 合计     | 控制资源量    | 6.27                       | 16.94        | —           |
|        | 推断资源量    | 0.88                       | 2.37         | —           |

|  |      |       |      |       |      |
|--|------|-------|------|-------|------|
|  | 保有   | 控制资源量 | —    | —     | 5.32 |
|  |      | 推断资源量 | —    | —     | 6.56 |
|  | 累计查明 | 控制资源量 | 6.27 | 16.94 | 5.32 |
|  |      | 推断资源量 | 0.88 | 2.37  | 6.56 |

## 二、矿山生产规模和服务年限和产品方案

根据矿山资源条件、矿体赋存状态、开采技术条件，矿山生产规模为2万吨/年，根据《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗（架子山）石英岩矿2021年矿山资源储量年度变化表》，额济纳旗自然资源局出具的《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗（架子山）石英矿开工情况说明》截止2024年，架子山石英岩矿保有资源量11.88万吨。结合《开发利用方案》计算，矿山剩余服务年限为5.94年。产品方案为冶金用脉石英矿原矿。

## 三、矿山开采方案

### 1、开采方式

根据《开发利用方案》，矿体出露地表，矿区水文地质条件简单，工程地质条件简单，环境地质条件简单，属开采技术条件简单的矿床。

根据矿山建设条件及矿体赋存特点，矿山露天开采优势明显，故开发方案推荐采用露天凹陷式开采。

### 2、露天开采境界

露天采坑内最高开采标高1458m，最低开采标高1412m，露天境界特征见表1-3。

表 1-3 露天开采境界特征表

| 项目名称    | 单位             | 特征    |
|---------|----------------|-------|
| 开采最高标高  | m              | 1458  |
| 开采最低标高  | m              | 1412  |
| 封闭圈标高   | m              | 1440  |
| 采场最大深度  | m              | 46    |
| 上口面积    | m <sup>2</sup> | 17672 |
| 下口面积    | m <sup>2</sup> | 3078  |
| 台阶高度    | m              | 10    |
| 工作台阶坡面角 | °              | 75    |
| 最终边坡角   | °              | 60    |
| 安全平台宽度  | m              | 5     |

①台阶高度：根据当前国内同类矿山开采实践，本次方案设最终台阶高度为10m。

②台阶坡面角：分层台阶坡面角为75°，最终台阶坡面角为60°，矿区最终边坡最大高度约为46m，参考《采矿设计手册》（中国建筑工业出版社），结合类似矿山资料，确定露天采坑最终边坡角不大于60°，并按此圈定露天最终开采境界。

③安全平台及清扫平台宽度：根据确定的最终边坡角，为保证边坡的稳定性，本次设计确定安全平台为 5m，清扫平台宽度 5m，采用人工清扫。

④采场最小底宽：采场最小底宽是根据矿体的赋存状况、采用的采装、运输设备确定的。推荐该矿最小底宽为 40m。

### 3、开拓运输方案

根据采矿工艺方案圈定的矿床开采范围和矿体的具体条件，推荐矿山采用公路开拓—汽车运输方案。在满足工艺生产要求的前提下，节约用地，尽量利用坡地、荒地、不占或少占草地，使总体布置紧凑合理。

矿山坑内开拓运输道路总长约 2.4km，路面宽 4m，最小转弯半径为 15m，平均纵坡 6.8%，最大纵坡 8%。

### 4、开采顺序

根据矿山建设条件、矿体赋存条件和矿区的地形，采用自上而下分台阶开采，将 1 号采坑和 2 号采坑合并为一个采坑，最终形成 5 个台阶，台阶高度为 10m，分别为：+1450m、+1440m、+1430m、+1420m、+1412m。

## 四、矿山开发总体规划

依据内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司 2017 年编制完成的《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿资源储量核实报告》，勘探工作共圈定石英岩矿体 2 个，即 I 号矿体、II 号矿体，其中 I 号矿体已开采完毕，II 号矿体为主矿体。矿区范围与矿体位置关系见图 1-2。

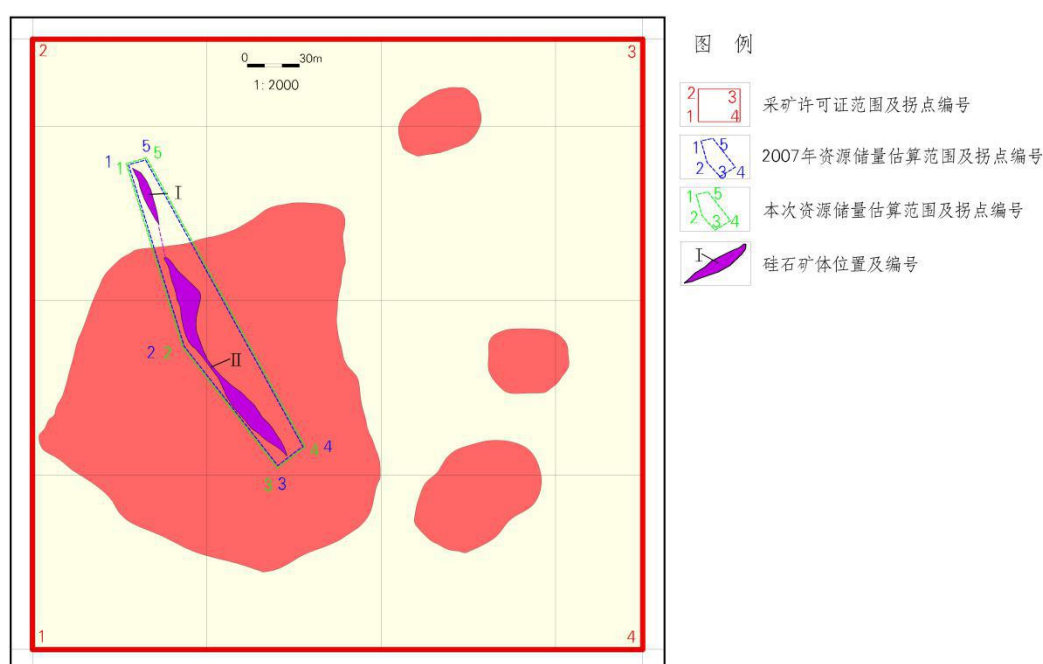


图 1-2 矿区范围与矿体关系位置图

## 五、防治水方案

### 1、地表防治水

本矿山为露天矿，设计最低开采水平标高 1412m，位于当地侵蚀基准面标高以上，矿区及周边没有常年地表水体水系，但在矿区中部有季节性洪水冲沟，是矿区良好的洪水排泄通道。矿区整体位于山脊上，其特征为矿区北部高，南部低。在矿山未来形成采坑后，除采坑面积汇水外，其它区域雨水会沿山坡向山下自然排泄，不会向采坑汇集。因此采坑周围不需要设置引、排水沟及防洪坝。矿山应配备抽水设备，以备不时之需。雨天禁止开采作业，预防大气降水引发的激发性洪水造成灾害。

### 2、采坑内防治水

露天采坑充水因素主要为大气降水，对雨季涌入露天采坑的涌水，采用集中排水方式，在开采工作面最低处设置简易汇水坑，在采坑汇水量远大于自然渗透量的情况下，应用水泵及时排至地表。汇水坑有效容积按 6~8 小时正常涌水量设计，水泵的排水能力应保证在 20 小时内排出 24 小时的最大涌水，配备三台水泵（一工一备一检修），确保矿山的安全。

## 六、矿山总平面布置

根据《开发利用方案》设计，该矿山最终形成 1 处露天采坑、1 处原料堆放场、2 处废石堆场、1 处办公生活区以及矿区道路，总平面布置图见图 1-3。

### 1、露天采坑

《开发利用方案》设计，露天采坑面积为 17937m<sup>2</sup>。最低开采标高为 1412m，最大采深 46m，从 1450m 开始开采，依次形成 5 个开采水平，分别为：+1450m、+1440m、+1430m、+1420m、+1412m，台阶高度 10m，边坡角 60°。

### 2、废石堆场 1

废石堆场 1 位于露天采坑东北侧 50m 处，面积为 5061m<sup>2</sup>，用于堆放矿山在开拓过程中产生的废渣，《开发利用方案》设计，堆高 20m，分台阶堆放，最终边坡角为 35°。

### 3、废石堆场 2

废石堆场 2 位于露天采坑南侧 100m 处，用来堆积矿山未来开采产生的废石，面积为 20943m<sup>2</sup>，根据《开发利用方案》设计，矿山开采规模为 2 万吨/年，剩余服务年限为 5.94 年，剥采比为 2.6m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，小体积质量为 2.7t/m<sup>3</sup>，松散系数为 1.4，产生的废石量为（2 ÷ 2.7 × 2.6 × 5.94 × 1.4 = 16.02 万 m<sup>3</sup>），废石堆场 2 设计堆高 15m，分台阶堆放，台阶高度为 5m，最终边坡角为 35°。

### 4、原料堆放场

原料堆放场位于废石堆场 1 东侧，占地面积约 3550m<sup>2</sup>。矿山在开采过程中，原料堆放时注意高度和边坡角的控制，高度在 3m 左右，边坡角不大于 35°。

#### 5、办公生活区

办公生活区位于矿区范围外东北侧，面积 160m<sup>2</sup>，建有宿舍、办公室。房屋结构为彩钢结构，高度 2.5m。

#### 6、矿区道路

矿山拟布置简易进场道路以及开采区连接各个工程单元的道路，矿山运输线路主要为矿石与废石运输道路，为简易土路，路面宽 4m，面积为 7556m<sup>2</sup>。

### 七、矿山固体废弃物、废水的排放及处置情况

#### 1、固体废物

矿山未来生产过程中产生的固体废物主要包括生产时产生的废石及生活垃圾等。

(1) 废石：根据《开发利用方案》，矿山剩余服务年限为 5.94 年，矿山开采过程中剥采比为 2.6:1，矿山生产规模为 2 万吨/年，小体积为 2.7t/m<sup>3</sup>，松散系数为 1.4，故矿山年产生废石量为 2 万吨÷2.7t/m<sup>3</sup>×2.6×1.4=2.70 万 m<sup>3</sup>，将产生的废石全部分台阶堆放于废石堆场，待矿山开采完毕，回填于采坑，矿山废石利用率为 100%。

(2) 生活垃圾：矿山投产后定员为 20 人，预测每年每人产生生活垃圾 20kg，矿山每年约产生生活垃圾 0.4t，生活垃圾统一收集后运送到指定的垃圾处理场填埋。生活垃圾的填埋应符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》要求，禁止将生活垃圾随意散倒或混入废石场。

#### 2、废水

主要是办公生活区产生的废水，矿山劳动定员较少，污水排放量较少，废水集中排放，对环境基本上无影响。

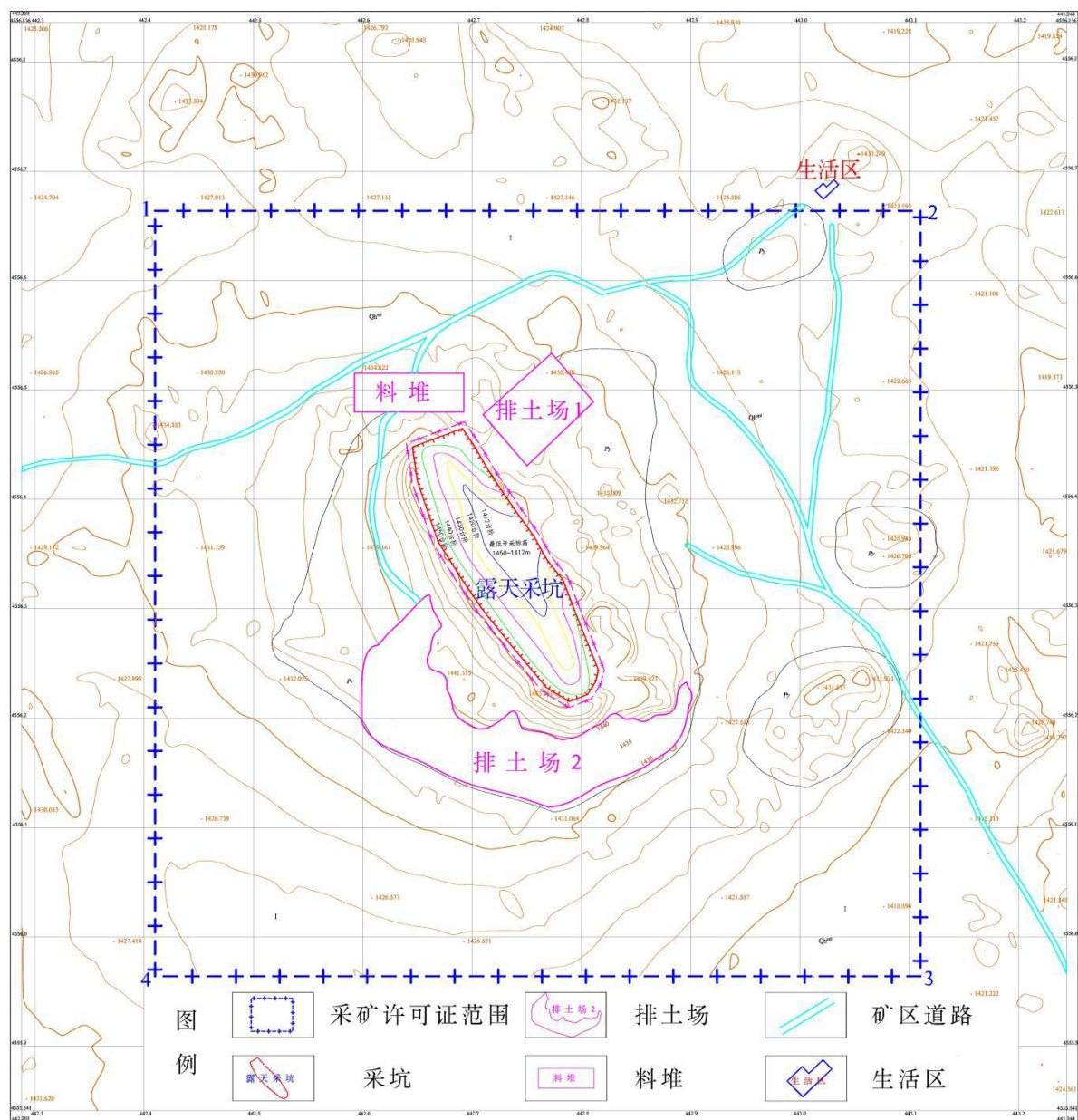


图 1-3 矿区总平面布置图

## 第四节 矿山开采历史及现状

### 一、矿山开采历史

本矿山于 2003 年取得采矿证，生产规模由 1 万吨/年扩建为 2 万吨/年，根据 2017 年编制《内蒙古自治区额济纳旗架子山冶金用脉石英矿资源储量核实报告》，累计查明矿石资源量为 31.19 万吨，其中：控制资源量为 22.26 万吨，推断资源量为 8.93 万吨。根据《阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗（架子山）石英岩矿 2021 年矿山资源储量年度变化表》，截止 2021 年 11 月 31 日，矿区保有冶金用脉石英矿资源（控制+推断）量为 11.88 万吨，其中：控制资源量为 5.32 万吨，推断资源量为 6.56 万吨。

矿山自 2021 年至今一直处于停产状态。资源储量未动用。

### 二、矿山开采现状

根据现场调查，架子山石英岩矿为已建矿山，根据现场调查以及 2024 年 5 月 27 日矿区影像图，确定矿山前期开采形成 2 处采坑，2 处表土场、3 处渣堆、2 处料堆、1 处办公生活区（矿区外），以及矿区道路。（见矿区影像图）

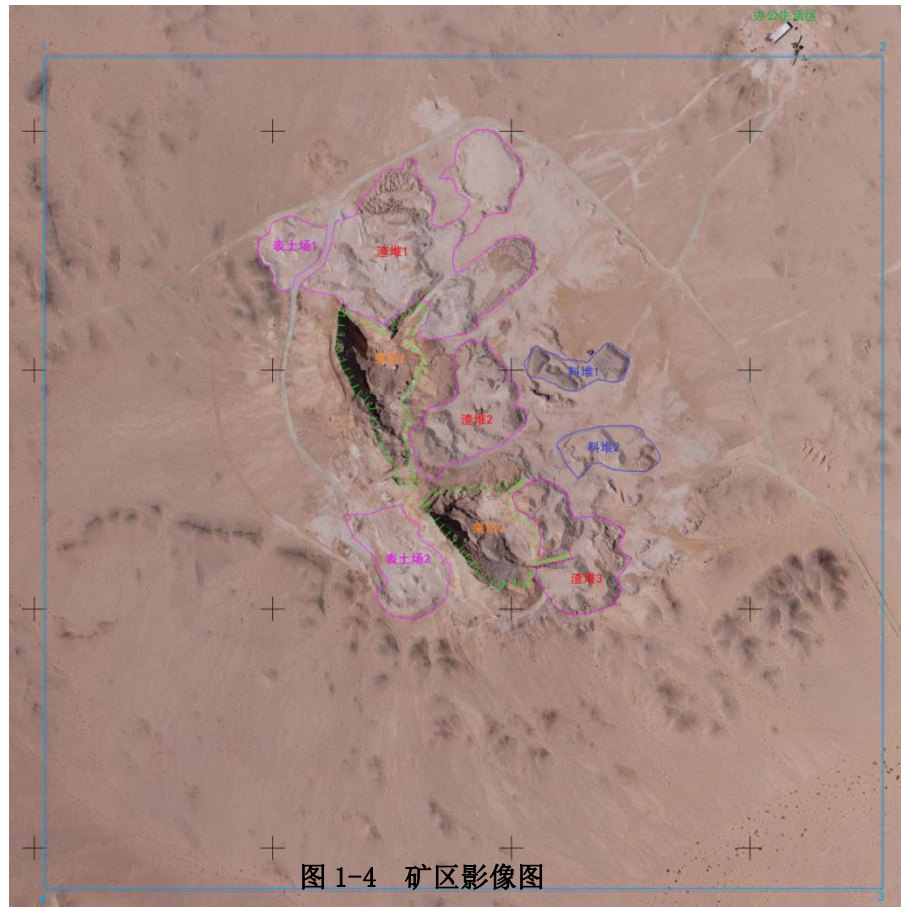


图 1-4 矿区影像图

### 1、采坑 1

采坑 1，占地面积约  $6494\text{m}^2$ ，位于矿区西北侧，采坑南北长约 158m，东西宽约 41m，采深约 30m，边坡角  $50^\circ \sim 75^\circ$ 。（见照片 1）。

### 2、采坑 2

采坑 2，占地面积约  $6080\text{m}^2$ ，位于矿区西侧，采坑 1 南侧，采坑南北长约 114m，东西宽约 53m，采深约 28m，边坡角  $50^\circ \sim 75^\circ$ 。（见照片 2）。



照片 1 采坑 1



照片 2 采坑 2

### 3、表土场 1

表土场 1，占地面积约  $2211\text{m}^2$ ，位于渣堆 1 西侧，采坑 1 西北侧，堆存采坑 1、渣堆 1 剥离的表土，表土场 1 堆高约 2m，堆存表土量约 0.60 万  $\text{m}^3$ ，边坡角  $25^\circ$ 。（见照片 3）。

### 4、表土场 2

表土场 2，占地面积约  $4770\text{m}^2$ ，位于采坑 2 西侧，堆存采坑 2、渣堆 2、渣堆 3 剥离的表土，表土场 2 堆高约 1m，堆存表土量约 0.44 万  $\text{m}^3$ ，边坡角  $25^\circ$ 。（见照片 4）。



照片 3 表土场 1



照片 4 表土场 2

#### 5、渣堆 1

渣堆 1，占地面积约  $18465\text{m}^2$ ，位于采坑 1 东北侧，渣堆堆高约 3m，边坡角约  $40^\circ$ ，堆放废石量约  $2.56\text{万 m}^3$ 。（见照片 5）。

#### 6、渣堆 2

渣堆 2，占地面积约  $6142\text{m}^2$ ，位于采坑 1 东南侧，渣堆堆高约 5m，边坡角约  $40^\circ$ ，堆放废石量约  $1.01\text{万 m}^3$ 。（见照片 6）。



照片 5 渣堆 1



照片 6 渣堆 2

#### 7、渣堆 3

渣堆 3，占地面积约  $6139\text{m}^2$ ，位于采坑 2 东侧，渣堆堆高约 4m，边坡角约  $40^\circ$ ，堆放废石量约  $0.81\text{万 m}^3$ 。（见照片 7）。

#### 8、料堆 1

料堆 1，占地面积约  $1974\text{m}^2$ ，位于渣堆 2 东侧，料堆堆高约 2m，边坡角约  $45^\circ$ ，石料堆放量约  $0.81\text{万 m}^3$ 。（见照片 8）。



照片 7 渣堆 3



照片 8 料堆 1

#### 9、料堆 2

料堆 2，占地面积约  $2506\text{m}^2$ ，位于渣堆 3 东北侧，料堆堆高约 3m，边坡角约  $45^\circ$ ，石料堆放量约  $0.25\text{万 m}^3$ 。（见照片 9）。

#### 10、办公生活区

办公生活区，占地面积约  $160\text{m}^2$ ，位于矿区外东北侧，主要建筑为办公室、宿舍。彩钢结构，（见照片 10）。



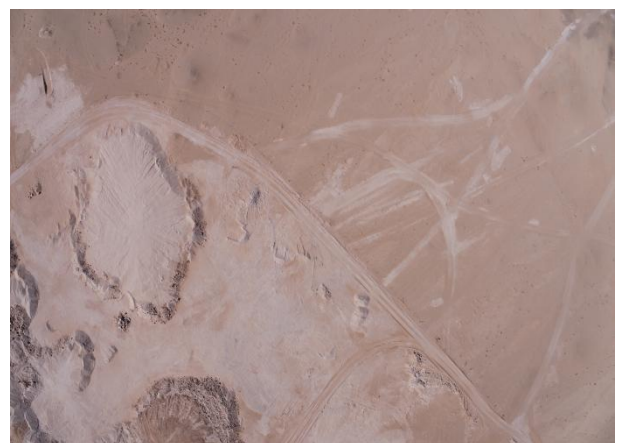
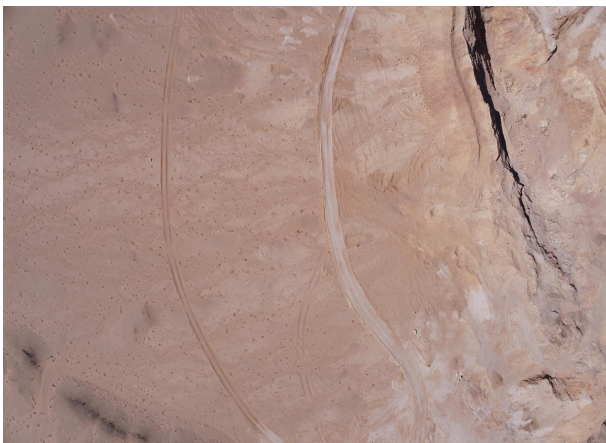
照片 9 料堆 1



照片 10 办公生活区

#### 11、矿区道路

矿山道路主要为简易素土路，长约 1889m，宽 4m 左右，面积为  $7556\text{m}^2$ ，（见照片 11）。



照片 11 矿区道路

## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、气象

矿区气候属于典型的温带干旱大陆性气候，冬季严寒，夏季酷热，昼夜温差大，年平均气温 9.9℃，每年 5~9 月气温高达 39.9℃~42.2℃，12 月至次年 2 月气温低至-29.9℃~-23.0℃。冰冻期从 11 月至次年 3 月，最大冻土深度 1.11m。降水量极少，一般为 27~31mm，最大为 63mm，年平均降水量 29mm，年蒸发量一般为 3800~4000mm、最高 4381.1mm、最低 3769.3 mm，七、八月为雨季。多风沙、最大风力在冬、春两季，以偏西风为主，最大风力 9 级，年平均风速 2.88m/s，最大风速 24m/s，每年春夏之季容易发生沙尘暴。

#### 二、水文

区内无常年性地表径流、仅在雨季大雨、暴雨时，偶尔在沟谷中形成洪水流入附近低洼处，很快蒸发、渗透掉，属内陆水系。

#### 三、地形地貌

矿区地处甘肃省中部走廊北缘和内蒙古自治区西部的接壤地带，巴丹吉林沙漠南西部之边缘，属低山丘陵地貌。区内地形整体呈西高东低，起伏相对较小。最高点位于矿区西北部，海拔高程 1373.674m；最低点位于矿区东部低洼地段，海拔高程 1302.87m；相对高差为 38.77m。矿区地形地貌见照片（见照片 12）



照片 12 地形地貌

#### 四、植被

该地区属极干旱大陆性气候带，主要为荒漠地带，植被覆盖率低，植物种类贫

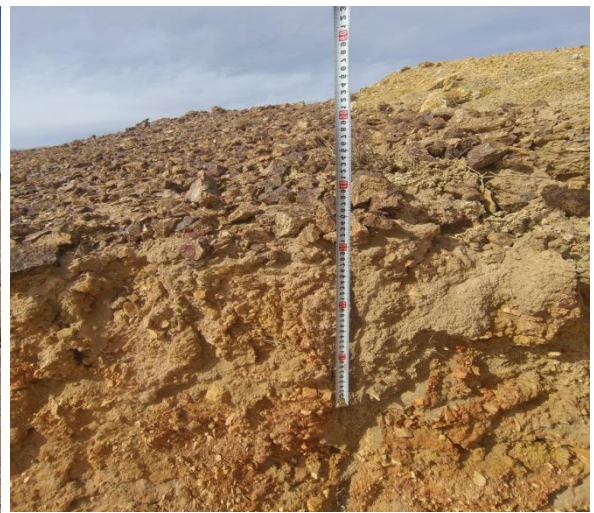
乏，多以耐干旱属为主，其特征为叶子小，根系发达，多刺，开花早，果实成熟期短，主要的优势种群有红砂、泡泡刺、沙枣树、沙冬青、麻黄、沙蒿等。本矿区内生长的植物有沙蒿和骆驼刺等植物，覆盖度为 5%。（见照片 13）

## 五、土壤

矿区大部分为基岩裸露区，仅在矿区低洼处有第四系冲积物，岩性为花岗岩风化后形成的砂砾石、亚砂土，厚度约 0.1~0.5m，土养分含量极低，有机质含量极低，成土条件极差，质地疏松、多孔，胶结物质、粘粒成分含量很低，土壤的抗蚀性和抗冲性弱。（详见照片 14）。



照片 13 植被



照片 14 土壤

## 第二节 矿区地质环境背景

### 一、地层岩性

#### （一）区域地层

根据内蒙古地质志，区域中晚元古代及古生代地层区划，划属塔里木—南疆地层大区 IV，中南天山—北天山地层区 IV<sub>1</sub>，中天山—马鬃山地层分区 IV<sub>1</sub><sup>2</sup>，梧桐沟地层小区 IV<sub>1</sub><sup>2-2</sup>；中新生代地层区划属于天山地层区 1，北山地层分区 1<sub>1</sub>。主要出露地层由老到新有：

1、新元古界震旦系洗肠井群（Zx），主要出露岩性为灰、黄灰色厚层状大理岩，硅质条带大理岩，黑云石英片岩，碧玉岩夹千枚状板岩。与上伏地层 C<sub>1</sub>h<sub>1</sub> 呈角度不整合接触。

2、古生界石炭系下统红柳园组（C<sub>1</sub>h<sub>1</sub>），主要岩性为细砂岩、粉砂岩、板岩和薄层状硅化灰岩。与上伏地层 P<sub>1</sub>sb 呈角度不整合接触。

3、古生界二叠系下统双堡塘组 ( $P_{1sb}$ )，主要出露岩性为紫红、黄绿色玄武岩，灰绿色砂岩，凝灰质砂岩夹砾岩及灰岩透镜体。与上伏地层  $P_{1j}$  呈平行不整合接触。

4、古生界二叠系下统金塔组 ( $P_{1j}$ )，主要出露岩性为杂色中基性、中酸性凝灰岩，中细粒硬砂岩和砂质灰岩。与上伏地层  $T_{1-2}er$  呈角度不整合接触。

5、中生界三叠系中下统二断井组 ( $T_{1-2}er$ )，主要出露岩性为灰色砾岩夹紫红色钙质粉砂岩、泥灰岩薄层或透镜体。

6、中生界侏罗系龙凤山组 ( $J_2l$ )，岩层出露于区域地质图东南角。地层倾向北西向为主，倾角在  $25^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  之间，所含岩性为灰色黄绿色细砾岩、长石质硬砂岩、钙质粉砂岩与泥岩互层、灰色砾岩、含砾粗砂岩、炭质页岩夹煤线、硬砂质石英粗砂岩夹灰岩透镜体，底部为砾岩。

7、第四系全新统 ( $Qh^{pl}$ )，主要由风积砂、冲—洪积与湖积砂、砾、亚砂土等组成，为一套松散的沉积物。

## (二) 矿区地层

矿区出露主要地层为第四系全新统 ( $Qh^{pl}$ )，主要由风积砂、冲—洪积与湖积砂、砾、亚砂土等组成，为一套松散的沉积物。

## 二、地质构造

### (一) 区域构造

本区大地构造位置处于天山地槽褶皱系 (IV)，北山晚华力西地槽褶皱带 ( $IV_1$ )，红柳大泉复向斜 ( $IV_1^4$ )。西邻塔里木地块，南缘为阿拉善台隆及北祁连走廊过渡带。区内构造运动强烈、频繁，不同时期、不同方向的褶皱、断裂构成的挤压破碎带较发育，多数为北北西向断裂带。这些断裂及褶皱构造主要分布于矿区北部。

#### 1、褶皱

区内褶皱主要分布于区域地质图东北部一带的北西西向挤压隆起带，主要体现为一个背斜，背斜的核部出露石炭系下统红柳园组 ( $C_1h1$ )，两侧出露古生界二叠系下统金塔组 ( $P_{1j}$ )，该背斜被北北西向及南北向断裂所破坏。

#### 2、断层

区内断裂较为发育，主要分布于区域地质图北部，按其展布方向大致分为北西西向、北北东向—近南北向两组。

##### (1) 北西西向断裂

以逆断层及高角度逆冲断层为其特征。倾向南，常形成宽几十米至数百米的断层破碎带，延长为 12.5km-16.91km。岩石破碎，糜棱岩化强烈，矿物定向排列。局部被石英脉充填，且在断层破碎带两侧小型褶皱发育。将主要的四条断层介绍如下：

F1 断层位于区域地质图东北部，性质为逆断层，长度 16.91km，带内见糜棱岩、岩层片理发育，走向 293°，倾向南西，倾角 55°~70°。该断层发育在震旦系洗肠井群与二叠系花岗岩接触界线附近。

F2 断层位于区域地质图东北部，与 F1 断层呈平行展布，性质也相同，长度约 10.8km，走向约为 297°，倾向南西，倾角 60°~65°。发育在二叠系下统双堡塘组地层中。

F3 断层位于区域地质图东北部，与 F1、F2 断层平行展布，性质为一正断层，长度约为 8.46km，走向为 288°，倾向东北方向，倾角为 65°-75°。发育在二叠系下统的双堡塘和金塔组接触界线。

北西西向断裂还有 F6、F7，考虑其距矿区较远且规模较小，不再详细叙述。

## （2）北北东向-近南北向断裂

为平移断层，该组断裂相对较小，破碎带宽数十米，延长为 0.7km-4.1km。该组断裂将北西西向断层切割，且在该断裂的次级小断裂内有脉体充填，其中就有石英脉的充填，是石英矿体的控矿构造，该断裂带也是重要找矿标志。

F4 断层位于区域地质图中北部，与 F1、F2、F3，3 条断层走向近与垂直，性质为以平移断层，断距不详，长度约为 3.8km，将地层切割，与矿区的成矿构造性质相近，推测本矿区的石英脉后期充填的裂隙即与本次构造活动相关。是本矿区的成矿构造。

北北东向-近南北向断裂还有 10 条，考虑其规模较小且距矿区较远，对成矿无影响，故不再叙述。

## 2、侵入岩

本区出露侵入岩为二叠系花岗岩（P<sub>γ</sub>），分布于区域中南部，岩体多成北西西向展布，呈不规则状及岩株状。侵入体岩性主要为黑云母花岗岩、二长花岗岩、似斑状黑云母花岗岩。

## 3、脉岩

本区侵入岩体内脉岩较为发育，走向近南北向，主要岩性有石英脉（q），辉绿玢岩脉、辉绿岩脉（β<sub>μ</sub>），闪长玢岩脉（δ<sub>μ</sub>）。

区域主要矿产有铁、铜、金、铅、钼、磷、石英等。

## **（二）矿区构造及岩浆岩**

### **1、构造**

矿区构造主要为成矿早起形成的北北东向断层F17，倾角和矿体倾角相同为60-65°，断层性质不明。断层为早期形成，为后期岩浆热液即石英岩的成矿提供了良好通道及储藏空间，为冶金用脉石英矿体的控矿构造。

### **2、岩浆岩**

矿区内大面积出露二叠系花岗岩（P<sub>γ</sub>），第四系覆盖层下部也均为该岩体，岩性为黑云母花岗岩，块状构造，花岗结构，主要成分为斜长石：20%左右；钾长石：50%左右；石英：26%左右；黑云母：3%左右；不透明矿物：<1%；副矿物：少量。

矿区再无其他岩浆岩出露。

## **（三）区域地壳稳定性**

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，该矿区所在区域地震动峰值加速度（g）为0.05，比照《中国地震烈度区划图》（2015），对照烈度为Ⅵ度。

## **三、矿区水文地质条件**

### **1、岩层富水性**

依据地下水的含水性质划分属于基岩裂隙水。

基岩裂隙水：根据区域资料，地下水贫乏，矿区周边5km范围内没有水井，根据区域水文地质资料显示，本地区地下水标高为1377m，涌水量为12m<sup>3</sup>/d。地下水主要接受大气降水补给，由地形高处向低处径流。

### **2、地下水的补给、径流、排泄条件**

该矿区基岩裂隙水主要通过节理、裂隙接受大气降水的补给，同时接受邻区地下水的侧向补给。该区地下水沿地层倾向迳流，主要以侧向迳流方式排泄至区外。

### **3、矿产充水因素分析**

本区虽属降雨量少地区，但也能形成集中降雨期，短期内增加各种冲沟内第四系孔隙潜水，造成基岩风化裂隙和构造裂隙侧向补给矿床。因该矿属露天开采，大气降水直接降入矿坑内，属直接主要充水因素。

### **4、矿区水文地质勘查类型**

综上所述，矿区地处甘肃省中部走廊北缘和内蒙古自治区西部的接壤地带，巴丹吉林沙漠南西部之边缘，属低山丘陵地貌。区内地形整体呈西高东低，起伏相对较小。地貌类型简单，基岩裸露，虽然有利于大气降水入渗补给，但常年降水量稀少，补给条件差，水文地质勘查类型以基岩裂隙水充水为主的简单型，即第二类第一型。

#### **四、工程地质条件**

##### **（一）工程地质岩组特征**

根据矿区范围内地表出露的地层岩性、结构、物理力学性质，区内可划分为坚硬岩组。

矿区采用露天开采，矿体围岩均为黑云母花岗岩，构造裂隙不发育，稳定性较好，经取样化验其单轴饱和抗压强度为 200（MPa），属坚硬岩。抗压强度值大，稳定性好，一般不易发生工程地质问题。

##### **（二）工程地质勘查类型**

矿区地处甘肃省中部走廊北缘和内蒙古自治区西部的接壤地带，巴丹吉林沙漠南西部之边缘，属低山丘陵地貌。区内地形整体呈西高东低，仅在暴雨后沟谷中有暂时性水流，平时为干涸状态。矿区植被稀少，地质构造简单，岩性单一，矿体完整、压缩强度值大，稳定性好。一般不易发生工程地质问题。工程地质勘查类型以块状岩类为主的简单型，即第一类简单型。

#### **五、矿体地质特征**

##### **（一）矿层特征**

矿区共圈定石英岩矿体 2 个，编号为 I 号矿体、II 号矿体。

I 号矿体呈小残丘状，出露于矿区北部，走向 330，倾向北东，倾角 60°，出露长度约 70m，控制矿体长度 60m。矿体在 2007 年储量核实中有 3 个控制点控制，矿体在平面上呈透镜状，最大厚度 11m，最薄 2m，平均厚度 4.25m，厚度呈渐变式向两侧减薄至尖灭，厚度变化系数为 104%，厚度属不稳定的。

II 号矿体有两条勘查线剖面及四条辅助剖面控制，矿脉总体走向 330，倾向北东，倾角 60°—65°。矿脉出露长度约为 280m，控制矿体长度 259m。矿体最大厚度 28m，最小厚度 2m，平均厚度 12.89m，厚度变化系数为 79%，厚度属不稳定的。矿体呈哑铃状产出，受构造控制较明显。

I 号矿体已开采完毕，II 号矿体为主矿体。

## （二）矿石矿物成分

岩石主要由长石、云母组成。

## （三）矿石结构、构造

矿石结构：它形粒状结构。

矿石构造：块状构造。

## （四）矿石化学成分

矿石主要化学成分： $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 。 $\text{SiO}_2$ 含量最高为 99.58%，最低 99.36%，平均 99.45%。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  平均含量 0.097%， $\text{CaO}$  平均含量 0.075%， $\text{P}_2\text{O}_5$  平均含量 0.0165%。

## （五）矿石类型

根据冶金用脉石英矿石的矿物含量得出，矿体自然类型脉石英型，工业类型为冶金用（铁合金）硅质原料脉石英矿。

## （六）矿体围岩与夹石

石英矿体顶、底板均为黑云母花岗岩，矿体顶、底部与围岩接触界线清晰。通过化验分析得出， $\text{SiO}_2$ 分别为96.58%、95.50%，未达到工业指标要求，且厚度为3.42m，大于最低夹石剔除厚度2m，故将其做为夹石剔除，夹石岩性为石英岩，肉眼无法分别。

# 第三节 矿区社会经济概况

额济纳旗位于内蒙古自治区最西端，东南与阿拉善右旗相连，西和西南与甘肃省毗邻，北与蒙古国接壤，边境线长 507 公里。全旗总面积 11.46 万平方公里，占全盟总面积的 42%，辖 3 个镇、6 个苏木、2 个街道办、21 个嘎查、7 个社区。居住着蒙、汉、回等 12 个民族，蒙古族人口占 16.1%。额济纳旗是内蒙古自治区面积最大、人口最少的旗。根据第七次人口普查数据，截至 2023 年 11 月 1 日零时，额济纳旗常住人口为 35756 人。2023 年从业人员 13412 人，其中：第一产业从业人员 3655 人，第二产业从业人员 2055 人，第三产业从业人员 7702 人。

区域矿产有金、银、铜、铁矿、水晶矿、萤石矿、脉石英矿产。当地政府对矿业开发的积极性较高，意在通过矿业开发带动地方经济发展。

额济纳旗社会经济概况：截至 2023 年前三季度，额旗地区生产总值完成 278153.24 万元按不变价格计算，同比增长 1.6%。第一产业完成总额 66488.8 万元，

同比下降 0.4%，第二产业完成总额 15.21 亿元，同比增长 20%；第三产业完成总额 59908 元，同比增长 5.7%。

### 第四节 矿区土地利用现状

#### 一、矿区土地利用类型

评估区面积包括矿区范围 0.49km<sup>2</sup>，以及矿区范围外的办公生活区 0.00016km<sup>2</sup>、及部分道路 0.001536km<sup>2</sup>，最终确定评估区范围为 0.491696km<sup>2</sup>（合计 49.1696hm<sup>2</sup>）。根据阿拉善额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据和《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）以及土地利用现状图，如图 2-2。以及现场实地调查，评估区土地利用为裸岩石砾地、采矿用地和农村道路、其他草地，土地利用现状统计见下表 2-1。

表 2-1 评估区土地利用现状表

| 位置                    | 一级地类                  |        | 二级地类 |       | 评估区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占总面积比例(%) |
|-----------------------|-----------------------|--------|------|-------|-----------------------------|-----------|
| 矿区内                   | 12                    | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地 | 36.3794                     | 79.98     |
|                       | 06                    | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地  | 10.8062                     | 16        |
|                       | 10                    | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路  | 0.5519                      | 1.12      |
|                       | 04                    | 草地     | 0404 | 其他草地  | 1.2625                      | 2.57      |
|                       | 小计 (hm <sup>2</sup> ) |        |      |       | 49                          | —         |
| 矿区外                   | 12                    | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地 | 0.048                       | 0.09      |
|                       | 06                    | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地  | 0.016                       | 0.03      |
|                       | 10                    | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路  | 0.1056                      | 0.21      |
|                       | 小计 (hm <sup>2</sup> ) |        |      |       | 0.1696                      | —         |
| 合计 (hm <sup>2</sup> ) |                       |        |      |       | 49.1696                     | 100       |

#### 二、矿区土地权属

评估区面积 0.491696km<sup>2</sup>，根据额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据，以及土地利用现状图确定拟设矿区内土地权属归阿拉善额济纳旗马鬃山苏木苏海布拉格嘎查集体所有，土地权属明确，界线明显，不存在权属争议。

#### 三、矿区土地利用状况

矿区土地利用状况分别介绍如下：

##### 1、工矿仓储用地

矿区内工矿仓储用地面积 10.8062hm<sup>2</sup>，占评估区总面积 16%，二级地类为采矿

用地。矿区内采矿用地范围内有采坑、渣堆、料堆以及生活区。



照片 15 采矿用地现状照片

## 2、其他土地

矿区内其他土地总面积  $36.3794\text{m}^2$ ，二级地类为裸岩石砾地，其他土地占评估区总面积 79.98%，代表植被为骆驼刺，覆盖率为 5%左右。

## 3、草地

矿区内草地总面积  $1.2625\text{m}^2$ ，二级地类为其他草地，其他草地占评估区总面积 2.57%，代表植被为骆驼刺，覆盖率为 5%左右。矿区内草地范围内无建（构）筑物。



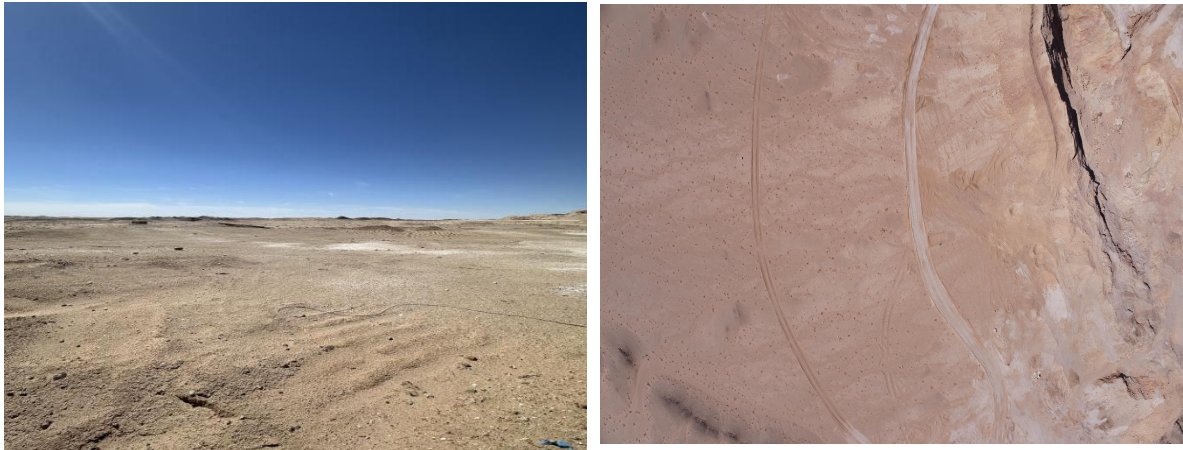
照片 16 裸岩石砾地现状照片



照片 17 其他草地现状照片

## 4、交通运输用地

矿区内交通运输用地总面积  $5519\text{m}^2$ ，二级地类为农村道路，交通运输用地占评估区总面积 1.12%。



照片 17 农村道路现状照片

# 阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英矿土地利用现状图

比例尺: 2000

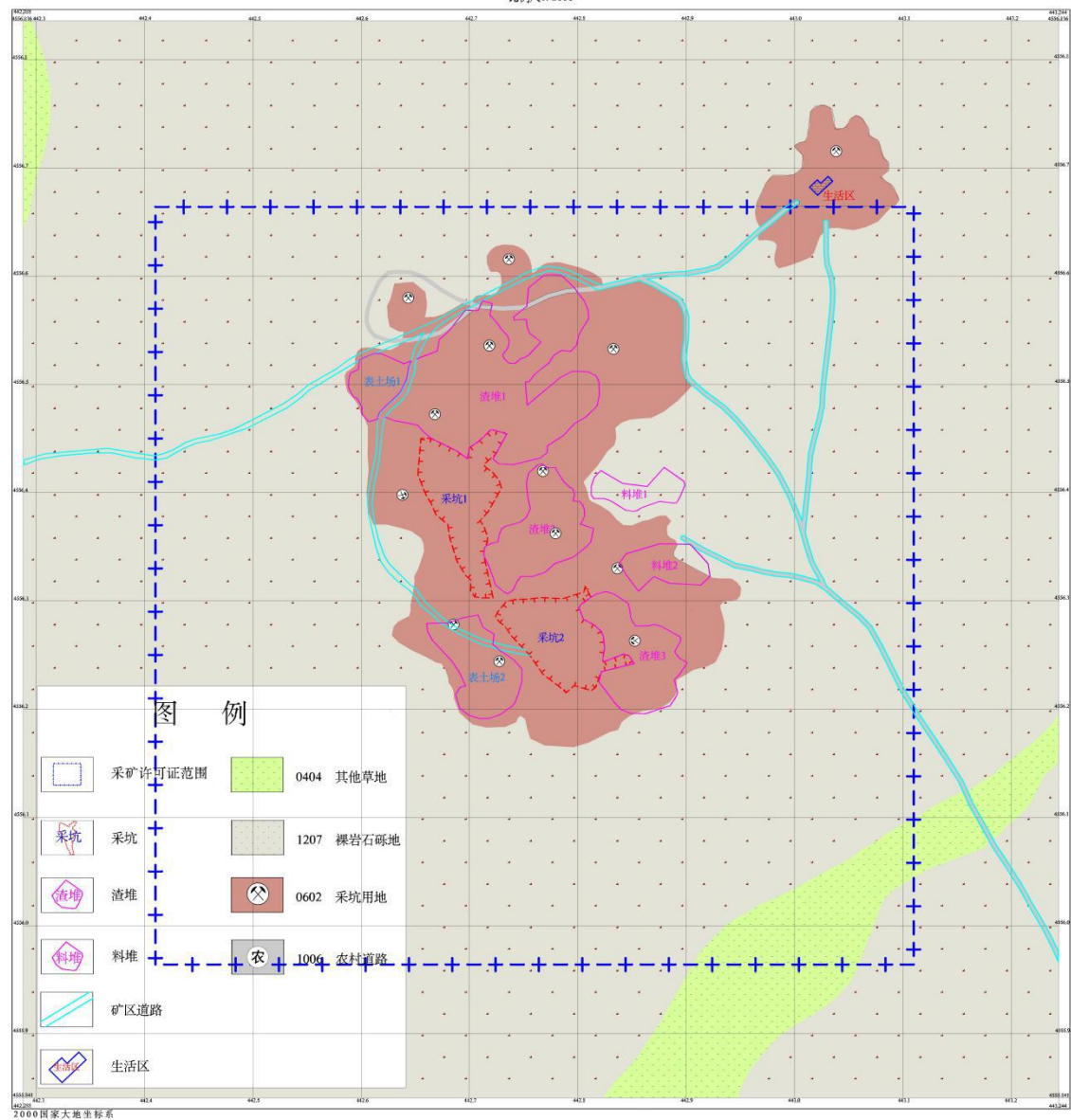


图 2-1 土地利用现状图

## 第五节 矿区及周边人类工程活动情况

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

### 一、地表工程设施

根据现场调查，矿山及周边基础设施除输电线路，无其他地质遗迹、人文景观、自然保护区及旅游风景区，亦无其他基础设施。

### 二、村镇分布情况

矿区行政区划隶属阿额济纳旗马鬃山苏木苏海布拉格嘎查管辖，根据现场调查，该地区的居民、交通要道、建筑设施均不在矿区附近，矿区内无村镇分布。

### 三、周边矿山分布情况

根据现场调查，矿区周围 3km 范围内没有其他采矿活动。

## 第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### 一、本矿山地质环境治理与土地复垦情况

架子山石英岩矿为已建矿山，在开采过程中形成的 2 处露天采坑、3 处渣堆、2 处料堆、2 处表土场、1 处办公生活区以及矿区道路，尚未进行治理。

### 二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

通过收集资料，本方案选取地理环境相一致的额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司东七一山萤石矿进行案例分析。该矿山上期治理方案设计的主要恢复治理措施是：在露天采坑和废石堆放场外围拉设网围栏、设置警示牌，并及时维护；对露天采坑不稳定边坡进行清除危岩体处理，对废石堆放场内废石进行清运集中堆放；对露天采坑和废石堆边坡稳定性进行监测，发现各种不稳定性因素及时采取相应措施。

#### （二）完成的工程量及治理效果

##### 1、治理工程量

将矿山越界的采坑进行回填、平整；将渣堆合理规整在 1 处，并在外围设置网围栏、警示牌，渣堆分台阶堆放（台阶高度 10m，宽度 5m），在堆放过程中控制边坡角约为 35°。

治理工程量汇总表

| 治理单元      | 面积(m <sup>2</sup> ) | 清运量(万 m <sup>3</sup> ) | 回填量(万 m <sup>3</sup> ) | 平整量(万 m <sup>3</sup> ) |
|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 采坑 2 越界部分 | 12565               | -                      | 18.36                  | 0.25                   |

|            |        |      |       |      |
|------------|--------|------|-------|------|
| 采坑 4 越界部分  | 3653   | -    | 7.46  | 0.07 |
| 采坑 5 越界部分  | 25227  | -    | 20.66 | 0.51 |
| 采坑 12 越界部分 | 24170  | -    | 7.25  | 0.48 |
| 采坑 3       | 10199  | -    | 5.10  | 0.21 |
| 采坑 8       | 10280  | -    | 4.11  | 0.21 |
| 采坑 11      | 53030  | -    | 26.52 | 1.06 |
| 采坑 13      | 16232  | -    | 8.12  | 0.33 |
| 渣堆 1       | 16610  | 4.98 | -     | -    |
| 渣堆 3       | 72729  | -    | -     | -    |
| 渣堆 4       | 36452  | -    | -     | -    |
| 渣堆 10      | 40684  | -    | -     | -    |
| 渣堆 13      | 13211  |      |       |      |
| 渣堆 15      | 38992  | -    | -     | -    |
| 渣堆 16      | 123132 |      |       |      |
| 渣堆 22      | 94327  | -    | -     | -    |
| 合计         | 455150 | 4.98 | 97.43 | 3.11 |

## 2、治理效果

治理后的废石堆放较为安全整齐、美观；回填后的露天采坑场地进行平整，与周边地形地貌景观基本协调吻合，见以下照片。



整合、治理后的渣堆



回填平整后的采坑

## （三）取得的经验总结

根据前期额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司东七一山萤石矿的矿山地质环境治理情况，摸索出了适合本矿实际的矿山地质环境治理与土地复垦经验，进行矿山地质环境恢复与土地复垦时经验可有效借鉴。坚持“边生产、边治理、边复垦”，将地质环境治理与土地复垦纳入生产环节，最大限度的减少矿产资源开采对环境的破坏。对废石要充分利用、有序堆放，做到废石堆放场外再无废石的堆放。坚持预防为主的原则，及时对露天采坑进行治理，防止崩塌等地质灾害发生，同时也保护地表植被。

#### （四）借鉴治理方法

##### 1、开采期间

- （1）采坑外围设置网围栏、警示牌、分台阶开采、边坡监测；
- （2）渣堆分台阶堆放、设置警示牌、进行监测；

##### 2、开采结束

- （1）采坑进行回填、平整；
- （2）渣堆进行清运、场地进行平整；
- （3）办公生活区进行拆除、清理、平整；
- （4）最终损毁场地进行覆土、自然恢复植被；
- （5）最终复垦方向为裸岩石砾地。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

#### 一、资料收集

我公司在接到委托书后,立即组织专业技术人员开展工作,野外调查工作于 2024 年 6 月 23 日进行。开展野外现场调查之前,收集的主要资料有矿山开采设计、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状、矿山开采规划等,以了解矿山地质环境概况;收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、地质灾害易发程度分区图、矿权分布图、地貌类型图等基础图件;通过分析已有资料情况,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;从而顺利开展野外调查。在制定了阿拉善盟新源矿业公司额济纳旗(架子山)石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案大纲,在此基础上最终完成采矿对矿山地质环境的综合评估工作。综合评估工作包括地质环境现状评估与预测评估两部分。

#### 二、矿山地质环境与土地资源调查

##### (一) 矿山地质环境

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《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 号附件),按照图 0-1 的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上,进行了矿山地质环境调查工作。

现场调查采用路线穿插,地质环境重点追索的调查非法进行,现场采用 1:2000 地形图作为现场调查手图,调查点采用动态 GPS 和地形地物校核定位对受采矿影响的范围进行了重点调查,保证了调查的质量。调查主要对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查,基本查明了该矿山开采影响范围内的矿山地质环境现状。

矿区地处甘肃省中部走廊北缘和内蒙古自治区西部的接壤地带,巴丹吉林沙漠西南部之边缘,属低山丘陵地貌。区内地形整体呈西高东低,起伏相对较小。最高点位于矿区西北部,海拔高程 1373.674m;最低点位于矿区东部低洼地段,海拔高程 1302.87m;相对高差为 38.77m。地表覆土贫瘠,植被稀少,区内无其他工矿企业,周边人类活动很少。

矿区基础设施场地适宜性较好,现状下调查区内未发现崩塌、滑坡、泥石流地质灾害现象。

## （二）土地资源调查

根据《土地利用现状分类》（GB/T21020-2017），采用阿拉善额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据，对矿区的土地利用现状进行了实地调查及统计，为科学合理制定土地复垦方案、有效保护土地资源提供依据。

通过实地调查，基本查明了采矿活动范围土地利用类型及分布，矿区土地权属，真实准确掌握了矿区内的土地利用状况。矿区内一级地类为其他土地、工矿仓储用地、交通运输用地、草地，二级地类为裸岩石砾地、采矿用地、农村道路及其他草地。

## 三、完成工作量

从资料收集，矿山地质环境与土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，完成主要工作量见表3-1。

表 3-1 完成主要实物工作量统计表

| 序号 | 内容             | 单位              | 完成工作量 |
|----|----------------|-----------------|-------|
| 1  | 调查面积           | km <sup>2</sup> | 0.6   |
| 2  | 调查路线           | km              | 6     |
| 3  | 矿山地质环境及土地复垦调查点 | 个               | 30    |
| 4  | 周边矿山调查         | 处               | 2     |
| 5  | 现场照片           | 张               | 30    |
| 6  | 拍摄视频           | 分钟              | 20    |
| 7  | 收集已有资料         | 份               | 3     |
| 8  | 调查访问人数         | 人               | 6     |
| 9  | 公众参与表          | 份               | 6     |

## 第二节 矿山地质环境影响评估

### 一、评估范围和评估级别

#### （一）评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）（以下简称“编制规范”），的有关要求，根据矿山地质环境现状、矿山地质灾害种类和地质灾害影响范围、影响程度、矿山活动影响范围，确定评估范围。

架子山石英岩矿矿区范围面积 0.49km<sup>2</sup>，根据开发利用方案的规划设计，以及矿山现状地质环境的调查，评估范围包括矿区范围和矿区外的办公生活区以及部分道路，确定评估区面积为 491696m<sup>2</sup>。

#### （二）评估级别

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），以下简称（《编制规范》）的规定，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

### 1、评估区重要程度

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

评估区范围内土地资源利用类型主要为裸岩石砾地、其他草地、采矿用地、农村道路，矿山建设占用、破坏裸岩石砾地、采矿用地、农村道路，综上所述并对照《编制规范》中附录 B. 表 B “评估区重要程度分级表”，确定评估区重要程度为“较重要区”。

### 2、矿山生产建设规模

依据开发利用方案，矿山采用露天开采的方式，生产能力为  $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，根据《编制规范》中附录 D. 表 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“小型”。

### 3、矿山地质环境条件复杂程度

矿体位于地下水位之上，矿坑进水边界条件简单，补给条件差，与区域含水层、地表水集中径流带联系不密切，矿坑正常情况下无涌水，露天采坑和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性较小。

矿体及围岩均为由坚硬块状岩层所组成，抗压强度大，矿层（体）底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性较好。

矿区构造一般，产状变化不大，断裂构造切割矿体围岩，岩层不含水，对采场充水影响不大。

现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害较小。

地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形起伏不大，呈平缓型，地形坡度一般在  $5^\circ \sim 10^\circ$ 。

综上所述并对照《编制规范》（DZ/T 0223-2011）中表 C.2 露天开采矿山地质环境复杂程度分级表（即本报告表 3-2）判断，矿山地质环境条件复杂程度为“简单”。

#### 4、评估级别的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”，以及“就重不就轻”的原则，最终确定架子山石英岩矿矿山环境影响评估级别为“三级”，见表 3-2。

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级表

| 项目               | 分析要素                                                                                                                                           | 分析结果 |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 评估区重要程度          | 1. 评估区内未有村庄分布；<br>2. 评估区内无重要交通要道或建筑设施；<br>3. 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）；<br>4. 评估区无重要水源地；<br>5. 破坏土地类型主要为其他土地、工矿仓储用地、交通运输用地。                         | 较重要区 |
| 矿山建设规模           | $2 \times 10^4$ 吨/a                                                                                                                            | 小型   |
| 露天开采矿山地质环境条件复杂程度 | 1. 水文地质条件简单，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要含水层的破坏可能性小；<br>2. 矿体顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好；<br>3. 地质断裂构造一般发育；<br>4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小；<br>5. 地貌类型单一，地形较平缓。 | 简单   |
| 评估级别             | 三级                                                                                                                                             |      |

## 二、矿山地质灾害现状分析与预测

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

### （一）地质灾害现状分析

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡等。

矿区位于阿额济纳旗马鬃山苏木，评估区属于已建矿山，在开采过程中形成 2 处露天采坑、3 处渣堆、2 处料场、2 处表土场、办公生活区和矿区道路。

#### 1、采坑 1 地质灾害现状

采坑 1，占地面积约  $6494\text{m}^2$ ，位于矿区西北侧，采坑南北长约 158m，东西宽约 41m，采深约 30m，边坡角  $50^\circ \sim 75^\circ$ 。现状条件下，对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，采坑 1 地质灾害影响程度较轻。

## 2、采坑 2 地质灾害现状

采坑 2，占地面积约  $6080\text{m}^2$ ，位于矿区西侧，采坑 1 南侧，采坑南北长约  $114\text{m}$ ，东西宽约  $53\text{m}$ ，采深约  $28\text{m}$ ，边坡角  $50^\circ \sim 75^\circ$ 。现状条件下，对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，采坑 2 地质灾害影响程度较轻。



采坑 1



采坑 2

## 3、表土场 1

表土场 1，占地面积约  $2211\text{m}^2$ ，位于渣堆 1 西侧，采坑 1 西北侧，堆存采坑 1、渣堆 1 剥离的表土，表土场 1 堆高约  $2\text{m}$ ，堆存表土量约  $0.60\text{万 m}^3$ ，边坡角  $25^\circ$ 。现状条件下，对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，表土场 1 地质灾害影响程度较轻。

## 4、表土场 2

表土场 2，占地面积约  $4770\text{m}^2$ ，位于采坑 2 西侧，堆存采坑 2、渣堆 2、渣堆 3 剥离的表土，表土场 2 堆高约  $1\text{m}$ ，堆存表土量约  $0.44\text{万 m}^3$ ，边坡角  $25^\circ$ 。现状条件下，对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，表土场 2 地质灾害影响程度较轻。



表土场 1



表土场 2

#### 5、渣堆 1

渣堆 1，占地面积约  $18465\text{m}^2$ ，位于采坑 1 东北侧，渣堆堆高约 3m，边坡角约  $40^\circ$ ，堆放废石量约  $2.56\text{万 m}^3$ 。现状条件下，对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，渣堆 1 地质灾害影响程度较轻。

#### 6、渣堆 2

渣堆 2，占地面积约  $6142\text{m}^2$ ，位于采坑 1 东南侧，渣堆堆高约 5m，边坡角约  $40^\circ$ ，堆放废石量约  $1.01\text{万 m}^3$ 。现状条件下，对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，渣堆 1 地质灾害影响程度较轻。



渣堆 1



渣堆 2

#### 7、渣堆 3 地质灾害现状

渣堆 3，占地面积约  $6139\text{m}^2$ ，位于采坑 2 东侧，渣堆堆高约 4m，边坡角约  $40^\circ$ ，堆放废石量约  $0.81\text{万 m}^3$ 。现状条件下，对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，渣堆 3 地质灾害影响程度较轻。

#### 8、料堆 1 地质灾害现状

料堆 1，占地面积约  $1974\text{m}^2$ ，位于渣堆 2 东侧，料堆堆高约 2m，边坡角约  $45^\circ$ ，石料堆放量约  $0.81\text{万 m}^3$ 。现状条件下，对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，料堆 1 地质灾害影响程度较轻。



渣堆 3



料堆 1

#### 9、料堆 2 地质灾害现状

料堆 2, 占地面积约  $2506\text{m}^2$  , 位于渣堆 3 东北侧, 料堆堆高约 3m, 边坡角约  $45^\circ$  , 石料堆放量约  $0.25\text{万 m}^3$ 。现状条件下, 对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”, 料堆 2 地质灾害影响程度较轻。

#### 10、办公生活区地质灾害现状

办公生活区, 占地面积约  $160\text{m}^2$  , 位于矿区外东北侧, 主要建筑为办公室、宿舍, 彩钢结构。现状条件下, 对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”, 办公生活区地质灾害影响程度较轻。



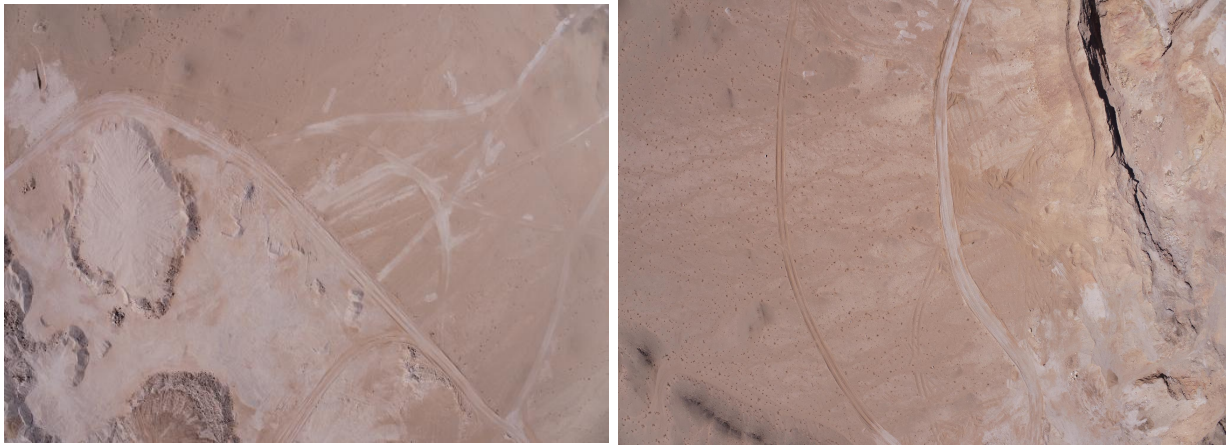
料堆 2



办公生活区

#### 11、矿区道路地质灾害现状

矿山道路主要为简易素土路, 长约 1889m, 宽 4m 左右, 面积为  $7556\text{m}^2$  。现状条件下, 对照《编制规范》表 E “矿山地质环境影响程度分级表”, 矿区道路地质灾害影响程度较轻。



矿区道路

## 12、评估区其他区域

评估区其他区域未进行矿山开采及破坏,现状条件下,地质灾害影响程度“较轻”。

### (二) 矿山地质灾害预测分析

根据地质灾害现状调查,结合《开发利用方案》设计,本矿山剩余服务年限为5.94年,矿山开采方式为露天开采,在开采过程中,最终将采坑1、采坑2合并为1个露天采坑;渣堆1整合为废石堆场1;渣堆2、3整合为废石堆场2;料堆1、2、3整合为原料堆放场;1处办公生活区、2处表土场以及矿区道路。

#### 1、露天采坑地质灾害预测

根据《开发利用方案》设计,露天采坑由现状采坑1、采坑2扩建而来,最终形成露天采坑上口面积 $17937\text{m}^2$ ,下口面积 $3078\text{m}^2$ ,地表南北长约271m,东西宽约66m,最大采深约46m,开采最低标高为1412m,分5个台阶,台阶水平标高分别为1450m、1440m、1430m、1420m、1412m,台阶高度10m,最终边坡角约 $60^\circ$ 。预测露天开采过程中,在采矿机械振动、风化、雨水侵蚀等因素的影响下,加剧了坑壁岩层的裂隙发育,破坏了原岩体的稳定性,致使岩体破碎,形成不稳定边坡,从而引发坑壁崩塌。对照《编制规范》表E“矿山地质环境影响程度分级表”,预测露天采坑引发地质灾害影响程度为“较轻”。

#### 2、废石堆场1地质灾害预测

根据《开发利用方案》设计,废石堆场1由现状渣堆1整合而来,面积为 $5061\text{m}^2$ ,废石量约为 $1.85\text{万 m}^3$ ,堆高约10m,最终边坡角为 $35^\circ$ 。对照《编制规范》表E“矿山地质环境影响程度分级表”,预测废石堆场1引发地质灾害影响程度为“较轻”。

#### 3、废石堆场2地质灾害预测

根据《开发利用方案》设计，废石堆场 2 用于堆积矿山未来开采所产生的废石，以及原渣堆 2、渣堆 3 的废石，面积为 20943m<sup>2</sup>，根据《储量核实报告》可知，本矿山剥采比为 2.6m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，小体积为 2.7t/m<sup>3</sup>，松散系数为 1.4，矿山剩余服务年限 5.94 年，开采规模为 2 万吨/年，堆积废石量约为

$(2 \text{ 万 t} \div 2.7 \text{ t/m}^3 \times 2.6 \text{ m}^3 \times 1.4) \times 5.94 + 1.01 \text{ 万 m}^3 + 0.81 \text{ 万 m}^3 = 17.84 \text{ 万 m}^3$ ，堆高约 20m，分台阶堆放，台阶高度为 5m，宽度为 5m，最终边坡角为 35°。对照《编制规范》表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测废石堆场 2 引发地质灾害影响程度为“较轻”。

#### 4、原料堆放场地质灾害预测

根据《开发利用方案》设计，原料堆放场由现状料堆 1、料堆 2、料堆 3 整合而来，面积为 3550m<sup>2</sup>，最大堆放高度为 3m，边坡角为 35°。对照《编制规范》附录 E、表 E，预测原料堆放场引发地质灾害影响程度为“较轻”。

#### 5、表土场 1

表土场 1，占地面积约 2211m<sup>2</sup>，位于渣堆 1 西侧，采坑 1 西北侧，堆存采坑 1、渣堆 1 剥离的表土，表土场 1 堆高约 2m，堆存表土量约 0.60 万 m<sup>3</sup>，边坡角 25°。与现状一致，对照《编制规范》附录 E、表 E，预测表土场 1 引发地质灾害影响程度为“较轻”。

#### 6、表土场 2

表土场 2，占地面积约 4770m<sup>2</sup>，位于采坑 2 西侧，堆存采坑 2、渣堆 2、渣堆 3 剥离的表土，表土场 2 堆高约 1m，堆存表土量约 0.44 万 m<sup>3</sup>，边坡角 25°。与现状一致，对照《编制规范》附录 E、表 E，预测表土场 2 引发地质灾害影响程度为“较轻”。

#### 7、办公生活区地质灾害预测

办公生活区占地面积 160m<sup>2</sup>，主要建有宿舍、办公室等，建筑结构为彩钢结构。布置在地势平坦处并远离露天采坑，与现状一致，对照《编制规范》附录 E、表 E，预测办公生活区引发地质灾害影响程度为“较轻”。

#### 8、矿区道路地质灾害预测

矿山布置简易道路连接各个工程单元，路宽约 4m，长约 1889m，占地面积为 7556m<sup>2</sup>，为土路，与现状一致，对照《编制规范》附录 E、表 E，预测矿区道路引发地质灾害影响程度为“较轻”。

#### 9、评估区其他区域地质灾害预测

评估区其他区域未进行矿山开采及破坏，预测地质灾害不发育，影响程度为“较轻”。

### 三、矿区含水层破坏现状分析与预测

#### （一）矿区含水层破坏现状分析

本矿山属于已建矿山，现状条件下矿山开采标高位于最低侵蚀基准面之上（1092m），未破坏地下含水层，现状条件下，矿山对含水层的影响较轻。

#### （二）矿区含水层预测分析

##### 1、含水层结构破坏

根据《开发利用方案》可知，矿区最低开采标高（1412m）位于矿区最低侵蚀基准面之上（1092m），地下水对本矿区开采无影响，因此预测条件下矿山开采对含水层结构的影响程度为“较轻”。

##### 2、矿山开采对矿区及附近水源的影响预测

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

##### 3、矿山开采对地下水水质的影响预测

根据矿山污水排放规划，未来矿山污水排放仍旧采用现状模式，生活污水经处理后达标排放或利用，因此，矿山未来开采对地下水水质影响程度为“较轻”。

综上所述，预测评估矿山开采形成的露天采坑、废石堆场、原料堆放场、表土场、办公生活区、矿区道路、评估区其他区域对含水层影响程度为“较轻”。

### 四、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

#### （一）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

##### 1、采坑 1 地形地貌景观现状

采坑 1 面积 6494m<sup>2</sup>，采深约 30m，边坡角 50°～75°，现状条件下，采坑 1 破坏了原有地形地貌景观，极大的改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下采坑 1 对该区地形地貌景观影响程度为“严重”。

##### 2、采坑 2 地形地貌景观现状

采坑 2 面积 6080m<sup>2</sup>，采深约 28m，边坡角 50°～75°，现状条件下，采坑 2 破坏了原有地形地貌景观，极大的改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不

协调。对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下采坑 2 对该区地形地貌景观影响程度为“严重”。

### 3、表土场 1 地形地貌景观现状

表土场 1，占地面积约 2211m<sup>2</sup>，渣堆堆高约 2m，边坡角约 25°，由于表土的长期堆放，与原始地形地貌景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下表土场 1 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 4、表土场 2 地形地貌景观现状

表土场 2，占地面积约 4770m<sup>2</sup>，渣堆堆高约 1m，边坡角约 25°，由于表土的长期堆放，与原始地形地貌景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下表土场 2 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 5、渣堆 1 地形地貌景观现状

渣堆 1，占地面积约 18465m<sup>2</sup>，渣堆堆高约 3m，边坡角约 40°，由于废石的长期堆放，与原始地形地貌景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下渣堆 1 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 6、渣堆 2 地形地貌景观现状

渣堆 2，占地面积约 6142m<sup>2</sup>，渣堆堆高约 5m，边坡角约 40°，由于废石的长期堆放，与原始地形地貌景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下渣堆 2 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 7、料堆 3 地形地貌景观现状

料堆 3，占地面积约 6139m<sup>2</sup>，料堆堆高约 4m，边坡角约 40°，由于废石的长期堆放，与原始地形地貌景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下料堆 1 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 8、料堆 1 地形地貌景观现状

料堆 1，占地面积约 1974m<sup>2</sup>，料堆堆高约 2m，边坡角约 45°，由于石料的长期堆放，与原始地形地貌景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，对照

《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下料堆 1 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

#### 9、料堆 2 地形地貌景观现状

料堆 2，占地面积约  $2506\text{m}^2$ ，料堆堆高约 3m，边坡角约  $45^\circ$ ，由于石料的长期堆放，与原始地形地貌景观不协调，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下料堆 2 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

#### 10、办公生活区地形地貌景观现状

办公生活区主要建有宿舍、办公室。房屋结构为彩钢结构，房屋高约 2.5m，办公生活区的建筑物与原有自然景观不协调，增加了景观破碎度，因占地面积较小，近期建设规模不会扩大，远离采场，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下办公生活区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

#### 11、矿区道路地形地貌景观现状

矿区道路的建设与原始地形地貌景观的不协调，现状条件下矿区道路对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

#### 11、评估区其他区域

评估区其他区域未进行矿山开采及破坏，不影响原生的地形地貌景观，影响程度“较轻”。

### **（二）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析**

#### 1、露天采坑地形地貌景观破坏预测

根据《开发利用方案》设计，露天采坑由现状采坑 1、采坑 2 扩建而来，最终形成露天采坑上口面积  $17937\text{m}^2$ ，下口面积  $3078\text{m}^2$ ，地表南北长约 271m，东西宽约 66m，最大采深约 46m，开采最低标高为 1412m，分 5 个台阶，台阶水平标高分别为 1450m、1440m、1430m、1420m、1412m，台阶高度 10m，最终边坡角约  $60^\circ$ 。预测露天开采过程中，露天采坑破坏了原有地形地貌景观，极大的改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测露天采坑开挖对该区地形地貌景观影响程度为“严重”。

#### 2、废石堆场 1 地形地貌景观破坏预测

根据《开发利用方案》设计，废石堆场 1 由现状渣堆 1 整合而来，面积为  $5061\text{m}^2$ ，堆放废石量约  $1.85 \text{万 m}^3$ ，堆高约 10m，最终边坡角为  $35^\circ$ 。由于废石长期堆放与原

始地形地貌景观不协调,对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大,对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”,预测废石堆场 1 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 3、废石堆场 2 地形地貌景观破坏预测

根据《开发利用方案》设计,废石堆场 2 用于堆积矿山未来开采所产生的废石以及原渣堆 2、3 堆放的废石,面积为  $20943\text{m}^2$ ,堆放废石量约  $17.84\text{万 m}^3$ ,堆高约  $20\text{m}$ ,最终边坡角为  $35^\circ$ 。由于废石长期堆放与原始地形地貌景观不协调,对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大,对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”,预测废石堆场 2 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 4、原料堆放场地形地貌景观破坏预测

根据《开发利用方案》设计,原料堆放场由现状料堆 1、料堆 2、料堆 3 整合而来,面积为  $3550\text{m}^2$ ,最大堆放高度为  $3\text{m}$ ,边坡角为  $35^\circ$ 。由于石料长期堆放与原始地形地貌景观不协调,对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大,对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”,预测原料堆放场对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 5、表土场 1

表土场 1,占地面积约  $2211\text{m}^2$ ,位于渣堆 1 西侧,采坑 1 西北侧,堆存采坑 1、渣堆 1 剥离的表土,表土场 1 堆高约  $2\text{m}$ ,堆存表土量约  $0.60\text{万 m}^3$ ,边坡角  $25^\circ$ 。与现状一致,对照《编制规范》附录 E、表 E,预测表土场 1 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 6、表土场 2

表土场 2,占地面积约  $4770\text{m}^2$ ,位于采坑 2 西侧,堆存采坑 2、渣堆 2、渣堆 3 剥离的表土,表土场 2 堆高约  $1\text{m}$ ,堆存表土量约  $0.44\text{万 m}^3$ ,边坡角  $25^\circ$ 。与现状一致,对照《编制规范》附录 E、表 E,预测表土场 2 对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

### 7、办公生活区地质灾害预测

办公生活区占地面积  $160\text{m}^2$ ,主要建有宿舍、办公室等,建筑结构为彩钢结构。布置在地势平坦处并远离露天采坑,与现状一致,预测办公生活区的建设,使景观增加了破碎度,对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”,预测办公生活区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

### 8、矿区道路地形地貌景观破坏预测

矿山布置简易道路连接各个工程单元，路宽约 4m，长约 1889m，占地面积为 7556m<sup>2</sup>，为土路，与现状一致，道路的形成与原始地形地貌景观不协调，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿区道路对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

#### 9、评估区其他区域地形地貌景观破坏预测

评估区其他地区未来不进行矿山开采，预测不影响原生的地形地貌景观，影响程度“较轻”。

### 五、矿区水土环境污染现状分析与预测

#### （一）矿区水土环境污染现状分析

该矿为已建矿山，现状有未见地下水及积水，该矿区无地表水体及开采标高以上不含地下水，故评估区内现状地表水及地下水对矿山水土环境污染影响程度较轻。

#### （二）矿区水土环境污染预测评估

考虑矿山区剩余服务年限为 5.94 年，时间较短，相对于水土环境可能的影响因素相同，此处不再划分时段，统一针对剩余服务年限生产行为进行预测。

##### 1、矿区水土环境预测分析

##### （1）固体废弃物对地下水质的影响预测

在未来矿区开采进程中，剥离的废石存放于废石堆场用于闭坑后回填露天采坑，生活垃圾妥善处理。预测矿山未来生产中产生的固体废弃物对地下水水质影响程度“较轻”。

##### （2）污水（废水）对地下水水质的影响预测

未来矿区开采过程中露天采坑矿坑无涌水量，对开采不产生影响，产生的废水主要为办公生活区生活场地排放的生活污水。生活污水不外排，按环保部门要求进行处理。预测矿山未来开采产生的污水（废水）不会对矿区地下水水质造成影响。预测未来采矿活动对矿区水环境影响程度“较轻”。

##### 2、矿区土壤环境污染预测分析

在未来矿区开采进程中，剥离的废石有毒有害物质含量低，自然淋溶状态下达不到充分浸泡要求，其自然淋溶量小，预测未来矿山开采活动对土壤环境污染影响程度“较轻”。

### 六、矿山地质环境影响评估总述

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E , 表 E.1, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 矿山地质环境现状评估分区分为矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区。

### (一) 矿山地质环境影响现状评估

根据现状评估区地质灾害影响程度、含水层影响程度、地形地貌景观影响程度、矿区水土环境污染评价结果, 按照就重原则, 综合将评估区全部范围按矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重、较轻区。(见表 3-3)

表 3-3 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    | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 现状矿山地质环境问题及影响程度 |     |        |          | 防治难度 |
|------|---------|----------------------|-----------------|-----|--------|----------|------|
|      |         |                      | 地质灾害            | 含水层 | 地形地貌景观 | 矿区水土环境污染 |      |
| 严重区  | 采坑 1    | 6494                 | 较轻              | 较轻  | 严重     | 较轻       | 中    |
|      | 采坑 2    | 6080                 | 较轻              | 较轻  | 严重     | 较轻       | 中    |
| 较严重  | 渣堆 1    | 18465                | 较轻              | 较轻  | 较严重    | 较轻       | 小    |
|      | 渣堆 2    | 6142                 | 较轻              | 较轻  | 较严重    | 较轻       | 小    |
|      | 渣堆 3    | 6139                 | 较轻              | 较轻  | 较严重    | 较轻       | 小    |
|      | 表土场 1   | 2211                 | 较轻              | 较轻  | 较严重    | 较轻       | 小    |
|      | 表土场 2   | 4770                 | 较轻              | 较轻  | 较严重    | 较轻       | 小    |
|      | 料堆 1    | 1974                 | 较轻              | 较轻  | 较严重    | 较轻       | 小    |
|      | 料堆 2    | 2506                 | 较轻              | 较轻  | 较严重    | 较轻       | 小    |
| 较轻区  | 办公生活区   | 160                  | 较轻              | 较轻  | 较轻     | 较轻       | 小    |
|      | 矿区道路    | 7556                 | 较轻              | 较轻  | 较轻     | 较轻       | 小    |
|      | 评估区其他区域 | 434999               | 较轻              | 较轻  | 较轻     | 较轻       | 小    |
| 合计   |         | 491696               | —               |     |        |          |      |

### (二) 矿山地质环境影响预测评估

根据未来矿山开采活动对地质环境的影响、对含水层影响、对地形地貌景观影响以及对水土污染影响程度及防治难度, 将矿山地质环境影响预测评估区分为严重区、较严重区和较轻区(表 3-4)。

表 3-4 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

| 预测评估分区 | 单元名称  | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 矿山地质环境影响预测评估结果 |       |          |        |
|--------|-------|----------------------|----------------|-------|----------|--------|
|        |       |                      | 地质灾害           | 含水层影响 | 地形地貌景观影响 | 水土环境污染 |
| 严重区    | 露天采坑  | 17937                | 较轻             | 较轻    | 严重       | 较轻     |
| 较严重区   | 表土场 1 | 2211                 | 较轻             | 较轻    | 较严重      | 较轻     |

|     |         |                                                    |    |    |     |    |
|-----|---------|----------------------------------------------------|----|----|-----|----|
|     | 表土场 2   | 4770                                               | 较轻 | 较轻 | 较严重 | 较轻 |
|     | 废石堆场 1  | 5061                                               | 较轻 | 较轻 | 较严重 | 较轻 |
|     | 废石堆场 2  | 20943                                              | 较轻 | 较轻 | 较严重 | 较轻 |
|     | 原料堆放场   | 3550                                               | 较轻 | 较轻 | 较严重 | 较轻 |
| 较轻区 | 办公生活区   | 160                                                | 较轻 | 较轻 | 较轻  | 较轻 |
|     | 矿区道路    | 7556                                               | 较轻 | 较轻 | 较轻  | 较轻 |
|     | 评估区其他区域 | 429199                                             | 较轻 | 较轻 | 较轻  | 较轻 |
| 合计  |         | 491696m <sup>2</sup> (合计 0.491696km <sup>2</sup> ) |    |    |     |    |

## 1、矿山地质环境影响预测评估严重区

### (1) 露天采坑

露天采坑占地面积 17937m<sup>2</sup>。其边坡可能引发的崩塌地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；预测评估露天采坑为矿山地质环境影响程度“严重区”。

## 2、矿山地质环境影响预测评估较严重区

### (1) 表土场 1

表土场 1 占地面积 2211m<sup>2</sup>，其边坡可能引发的崩塌地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；预测评估表土场 1 为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

### (2) 表土场 2

表土场 2 占地面积 4770m<sup>2</sup>。其边坡可能引发的崩塌地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境影响较轻；预测评估表土场 2 为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

### (3) 废石堆场 1

废石堆场 1 占地面积 5061m<sup>2</sup>，其边坡可能引发的崩塌地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；预测评估废石堆场 1 为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

### (4) 废石堆场 2

废石堆场 2 占地面积 20943m<sup>2</sup>。其边坡可能引发的崩塌地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境影响较轻；预测评估废石堆场 2 为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

### (5) 原料堆放场

原料堆放场占地面积 3550m<sup>2</sup>。其边坡可能引发的崩塌地质灾害影响程度较轻；含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境影响较轻；预测评估原料堆放场为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

### 3、矿山地质环境影响预测评估较轻区

#### （1）办公生活区

办公生活区占地面积 160m<sup>2</sup>，与现状一致，地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

#### （2）矿区道路

矿区道路占地面积 7556m<sup>2</sup>，地质灾害不发育，对含水层、水土环境影响较轻，对地形地貌景观影响较轻，对水土环境污染影响较轻，预测评估矿区道路为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

#### （3）评估区其他区域

评估区其他区域为评估区不开采区，面积为 429199m<sup>2</sup>。地质灾害不发育，对含水层、水土环境影响较轻，对地形地貌景观影响较轻，对水土环境污染影响较轻，预测评估评估区其他区域为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

## 第三节 矿山土地损毁预测与评估

### 一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重，其矿业活动土地损毁环节与时序见表 3-5。

#### （一）土地损毁环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要是露天采坑挖损损毁土地、废石堆场、料堆压占损毁土地，办公生活区压占损毁土地，矿区道路压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。

#### （二）土地损毁时序

探矿期：主要工作量为钻孔取样及地表取样，未形成槽探工程，且钻孔已进行封闭并验收。

基建期（2003 年）：办公生活区→压占损毁→表土场→压占损毁

前期生产（2023-2024）→形成现状下损毁情况：露天开采→形成露天采坑→挖损损毁→同时形成渣堆、料堆压占损毁

生产期（2024.8-2032.8）：预测露天开采→形成露天采坑→挖损损毁→同时预测形成废石堆场、原料堆放场压占损毁

根据开发利用方案，架子山石英岩矿为已建项目，生产能力为2万吨/年。各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表3-5。

|                |                     |    | 表3-5 土地损毁时序表 |               |               |               |
|----------------|---------------------|----|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 时间<br>损毁单元（类型） |                     |    | 现状           | 预测            |               |               |
|                |                     |    | 已损毁          | 拟损毁           |               | 监测管护期         |
|                |                     |    | 前期           | 生产期（5.94年）    | 治理期（1.06年）    | 3年            |
|                |                     |    | （2003-2024）  | 2024.8-2032.8 | 2032.8-2033.8 | 2033.8-2036.8 |
| 采坑1            | 6494m <sup>2</sup>  | 挖损 |              |               |               |               |
| 采坑2            | 6080m <sup>2</sup>  | 挖损 |              |               |               |               |
| 表土场1           | 2211m <sup>2</sup>  | 压占 |              |               |               |               |
| 表土场2           | 4770m <sup>2</sup>  | 压占 |              |               |               |               |
| 露天采坑           | 17937m <sup>2</sup> | 挖损 |              |               |               |               |
| 渣堆1            | 18465m <sup>2</sup> | 压占 |              |               |               |               |
| 渣堆2            | 6142m <sup>2</sup>  | 压占 |              |               |               |               |
| 渣堆3            | 6139m <sup>2</sup>  | 压占 |              |               |               |               |
| 废石堆场1          | 5061m <sup>2</sup>  | 压占 |              |               |               |               |
| 废石堆场2          | 20943m <sup>2</sup> | 压占 |              |               |               |               |
| 料堆1            | 1974m <sup>2</sup>  | 压占 |              |               |               |               |
| 料堆2            | 2506m <sup>2</sup>  | 压占 |              |               |               |               |
| 原料堆放场          | 3550m <sup>2</sup>  | 压占 |              |               |               |               |
| 办公生活区          | 160m <sup>2</sup>   | 压占 |              |               |               |               |
| 矿区道路           | 7556m <sup>2</sup>  | 压占 |              |               |               |               |

（三）土地损毁程度评价标准的确定

按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别，分别为轻度损毁（一级）、中度损毁（二级）、重度损毁（二级）。根据本矿山实际情况所选取的评价因子等级标准，土地损毁标准见表3-6，定义如下：

- ①轻度损毁：土地损毁轻微，基本不影响土地利用功能；
- ②中度损毁：土地损毁较严重，影响土地利用功能；
- ③重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

| 表3-6 土地损毁程度评价影响因子及等级标准 |      |      |
|------------------------|------|------|
| 损毁类型                   | 评价因子 | 评价等级 |

|            |                         | 轻度损毁  | 中度损毁     | 重度损毁    |
|------------|-------------------------|-------|----------|---------|
| 挖损         | 挖掘深度 (m)                | ≤0.5  | 0.5~2.0  | >2.0    |
|            | 挖掘面积 (hm <sup>2</sup> ) | ≤2    | 2~4      | >4      |
|            | 挖损有效土层厚度 (m)            | ≤0.2  | 0.2~0.5  | >0.5    |
|            | 边坡坡度                    | ≤20°  | 20~35°   | >35°    |
|            | 权重分值                    | 0~100 | 101~200  | 201~300 |
| 压占<br>(建筑) | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | ≤1    | 1~5      | >5      |
|            | 建筑高度 (m)                | ≤3    | 3~5      | >5      |
|            | 地表建筑类型                  | 砖瓦结构  | 钢结构      | 钢筋混凝土结构 |
|            | 权重分值                    | 0~100 | 101~200  | 201~300 |
| 压占<br>(料堆) | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | ≤2    | 2~4      | >4      |
|            | (存放) 高度 (m)             | ≤3.0  | 3.0~6.0  | >6.0    |
|            | 边坡坡度                    | ≤40°  | 25~35°   | >35°    |
|            | 地表物质性状                  | 砂土    | 砾质       | 岩石      |
|            | 权重分值                    | 0~100 | 101~200  | 201~300 |
| 压占<br>(道路) | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | <1    | 1~5      | >5      |
|            | 路基宽度 (m)                | ≤5.0  | 5.0~10.0 | >10.0   |
|            | 路面高度 (cm)               | ≤10   | 10~20    | >20     |
|            | 路面材料                    | 土路    | 砂石路      | 硬化道路    |
|            | 车流量                     | 小     | 较大       | 大       |
|            | 权重分值                    | 0~100 | 101~200  | 201~300 |

## 二、已损毁土地现状

### (一) 已毁土地情况

根据现场调查可知,本矿区现状损毁的土地为采坑(1、2),渣堆(1、2、3),料堆(1、2)、表土场(1、2)、办公生活区、矿区道路。损毁土地的方式主要为:采坑的挖损损毁;表土场、渣堆、料堆、办公生活区、矿区道路的压占损毁。评估区现状损毁分述如下。

表 3-7 已损毁土地面积汇总表

| 损毁单元  | 损毁类型 | 损毁面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 损毁地类                   |                         |                        |
|-------|------|---------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
|       |      |                           | 采矿用地 (m <sup>2</sup> ) | 裸岩石砾地 (m <sup>2</sup> ) | 农村道路 (m <sup>2</sup> ) |
| 采坑 1  | 挖损   | 6494                      | 6494                   |                         |                        |
| 采坑 2  | 挖损   | 6080                      | 6080                   |                         |                        |
| 表土场 1 | 压占   | 2211                      | 2211                   |                         |                        |
| 表土场 2 | 压占   | 4770                      | 4770                   |                         |                        |
| 渣堆 1  | 压占   | 18465                     | 18170                  |                         | 295                    |
| 渣堆 2  | 压占   | 6142                      | 6142                   |                         |                        |
| 渣堆 3  | 压占   | 6139                      | 6139                   |                         |                        |
| 料堆 1  | 压占   | 1974                      |                        | 1974                    |                        |
| 料堆 2  | 压占   | 2506                      | 2013                   | 493                     |                        |
| 办公生活区 | 压占   | 160                       | 160                    |                         |                        |
| 矿区道路  | 压占   | 7556                      | 1236                   | 1504                    | 4816                   |
| 合计    | -    | 62497                     | 47615                  | 3971                    | 5111                   |

#### 1、挖损损毁

##### (1) 采坑 1

采坑 1 面积  $6494\text{m}^2$ ，采深约 30m，边坡角  $50^\circ \sim 75^\circ$ ，土地损毁形式为挖损，损毁土地类型为采矿用地。

## (2) 采坑 2

采坑 2 面积  $6080\text{m}^2$ ，采深约 28m，边坡角  $50^\circ \sim 75^\circ$ ，土地损毁形式为挖损，损毁土地类型为采矿用地。

## 2、压占损毁

### (1) 表土场 1

表土场 1 面积  $2211\text{m}^2$ ，堆高约 2m，堆存表土量约 0.60 万  $\text{m}^3$ ，边坡角  $25^\circ$ 。土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

### (2) 表土场 2

表土场 2 面积  $4770\text{m}^2$ ，堆高约 1m，堆存表土量约 0.44 万  $\text{m}^3$ ，边坡角  $25^\circ$ 。土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

### (3) 渣堆 1

渣堆 1 面积  $18465\text{m}^2$ ，渣堆堆高约 3m，边坡角约  $40^\circ$ ，土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地和农村道路。

### (4) 渣堆 2

渣堆 2 面积  $6142\text{m}^2$ ，渣堆堆高约 5m，边坡角约  $40^\circ$ ，土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

### (5) 渣堆 3

渣堆 3 面积  $6139\text{m}^2$ ，渣堆堆高约 4m，边坡角约  $40^\circ$ ，土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

### (6) 料堆 1

料堆 1 面积  $1974\text{m}^2$ ，料堆堆高约 2m，边坡角约  $45^\circ$ ，土地损毁形式为压占，损毁土地类型为裸岩石砾地。

### (7) 料堆 2

料堆 2 面积  $2506\text{m}^2$ ，料堆堆高约 3m，边坡角约  $45^\circ$ ，土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地和裸岩石砾地。

### (8) 办公生活区

办公生活区面积  $160\text{m}^2$ ，主要建有宿舍、办公室，房屋结构为彩钢结构，高度 2.5m 左右。土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

### (9) 矿区道路

矿区道路面积 7556m<sup>2</sup>，宽度为 4m 左右。土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地、裸岩石砾地和农村道路。

## (二) 已损毁土地损毁程度评价等级标准

表 3-8 已损毁土地损毁程度评价表

| 损毁类型 | 位置    | 评价因子                    |        | 权重  | 权重分值 | 评价等级  |         |         | 评价结果 |
|------|-------|-------------------------|--------|-----|------|-------|---------|---------|------|
|      |       |                         |        |     |      | 轻度损毁  | 中度损毁    | 重度损毁    |      |
| 挖损   | 采坑 1  | 挖掘深度 (m)                | 30     | 20  | 60   | -     | -       | >2.0    | 中度损毁 |
|      |       | 挖掘面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.6494 | 20  | 20   | ≤2    | -       | -       |      |
|      |       | 挖损有效土层厚度 (m)            | 0.2    | 40  | 40   | ≤0.2  | -       | -       |      |
|      |       | 边坡坡度 (°)                | 65     | 20  | 60   | -     | -       | >35°    |      |
|      |       | 和值                      | -      | 100 | 180  | 0~100 | 101~200 | 201~300 |      |
| 挖损   | 采坑 2  | 挖掘深度 (m)                | 28     | 20  | 60   | -     | -       | >2.0    | 中度损毁 |
|      |       | 挖掘面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.6080 | 20  | 20   | ≤2    | -       | -       |      |
|      |       | 挖损有效土层厚度 (m)            | 0.2    | 40  | 40   | ≤0.2  | -       | -       |      |
|      |       | 边坡坡度 (°)                | 65     | 20  | 60   | -     | -       | >35°    |      |
|      |       | 和值                      | -      | 100 | 180  | 0~100 | 101~200 | 201~300 |      |
| 压占   | 表土场 1 | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.2211 | 30  | 30   | ≤2    | -       | -       | 轻度损毁 |
|      |       | (存放) 高度 (m)             | 3      | 30  | 30   | ≤3    | -       | -       |      |
|      |       | 边坡坡度                    | 25°    | 20  | 20   | ≤25°  | -       | -       |      |
|      |       | 地表物质性状                  | 砂土     | 20  | 20   | 砂土    | -       | -       |      |
|      |       | 和值                      | -      | 100 | 100  | 0~100 | 101~200 | 201~300 |      |
| 压占   | 表土场 2 | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.4770 | 30  | 30   | ≤2    | -       | -       | 轻度损毁 |
|      |       | (存放) 高度 (m)             | 1      | 30  | 30   | ≤3    | -       | -       |      |
|      |       | 边坡坡度                    | 25°    | 20  | 20   | ≤25°  | -       | -       |      |
|      |       | 地表物质性状                  | 砂土     | 20  | 20   | 砂土    | -       | -       |      |
|      |       | 和值                      | -      | 100 | 100  | 0~100 | 101~200 | 201~300 |      |
| 压占   | 渣堆 1  | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | 1.8465 | 30  | 30   | ≤2    | -       | -       | 中度损毁 |
|      |       | (存放) 高度 (m)             | 3      | 30  | 30   | ≤3    | -       | -       |      |
|      |       | 边坡坡度                    | 45°    | 20  | 60   | -     | -       | ≥40°    |      |
|      |       | 地表物质性状                  | 岩石     | 20  | 60   | -     | -       | 岩石      |      |
|      |       | 和值                      | -      | 100 | 180  | 0~100 | 101~200 | 201~300 |      |
| 压占   | 渣堆 2  | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.6142 | 30  | 30   | ≤2    | -       | -       | 重度损毁 |
|      |       | (存放) 高度 (m)             | 5      | 30  | 60   | -     | 3~6m    | -       |      |
|      |       | 边坡坡度                    | 45°    | 20  | 60   | -     | -       | ≥40°    |      |
|      |       | 地表物质性状                  | 岩石     | 20  | 60   | -     | -       | 岩石      |      |
|      |       | 和值                      | -      | 100 | 210  | 0~100 | 101~200 | 201~300 |      |
| 压占   | 渣堆 3  | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.6139 | 30  | 30   | ≤2    | -       | -       | 重度损毁 |
|      |       | (存放) 高度 (m)             | 4      | 30  | 60   | -     | 3~6m    | -       |      |
|      |       | 边坡坡度                    | 45°    | 20  | 60   | -     | -       | ≥40°    |      |
|      |       | 地表物质性状                  | 岩石     | 20  | 60   | -     | -       | 岩石      |      |
|      |       | 和值                      | -      | 100 | 210  | 0~100 | 101~200 | 201~300 |      |
| 压占   | 料堆 1  | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.1974 | 30  | 30   | ≤2    | -       | -       | 中度损毁 |
|      |       | (存放) 高度 (m)             | 2      | 30  | 30   | ≤3    | -       | -       |      |

|    |               |                         |        |     |     |          |         |         |               |
|----|---------------|-------------------------|--------|-----|-----|----------|---------|---------|---------------|
|    |               | 边坡坡度                    | 45°    | 20  | 60  | —        | —       | ≥40°    | 毁             |
|    |               | 地表物质性状                  | 砾质     | 20  | 40  | —        | 砾质      | —       |               |
|    |               | 和值                      | —      | 100 | 160 | 0~100    | 101~200 | 201~300 |               |
| 压占 | 料堆 2          | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.2506 | 30  | 30  | ≤2       | —       | —       | 中度<br>度损<br>毁 |
|    |               | (存放) 高度 (m)             | 3      | 30  | 30  | ≤3       | —       | —       |               |
|    |               | 边坡坡度                    | 45°    | 20  | 60  | —        | —       | ≥40°    |               |
|    |               | 地表物质性状                  | 砾质     | 20  | 40  | —        | 砾质      | —       |               |
|    |               | 和值                      | —      | 100 | 160 | 0~100    | 101~200 | 201~300 |               |
| 压占 | 办公<br>生活<br>区 | 占压面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.0160 | 40  | 40  | ≤1       | —       | —       | 轻度<br>度损<br>毁 |
|    |               | 建筑高度 (m)                | 2.5    | 30  | 30  | ≤3       | —       | —       |               |
|    |               | 地表建筑类型                  | 彩钢     | 30  | 30  | 砖瓦<br>结构 | —       | —       |               |
|    |               | 和值                      | —      | 100 | 100 | 0~100    | 101~200 | 201~300 |               |
| 压占 | 矿区<br>道路      | 压占面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.7556 | 20  | 20  | <1       | —       | —       | 轻度<br>度损<br>毁 |
|    |               | 路基宽度 (m)                | 0.5    | 10  | 10  | ≤5.0     | —       | —       |               |
|    |               | 路面高度 (cm)               | 4      | 20  | 20  | ≤10      | —       | —       |               |
|    |               | 路面材料                    | 土路     | 20  | 20  | 土路       | —       | —       |               |
|    |               | 车流量                     | 小      | 30  | 30  | 小        | —       | —       |               |
|    |               | 和值                      | —      | 100 | 100 | 0~100    | 101~200 | 201~300 |               |

### (三) 已损毁土地权属

根据额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据查询, 矿区土地所有权全部属于马鬃山苏木苏海布拉格嘎查, 权属明确, 界线明显, 不存在权属争议。

综合前述评价结果, 已损毁土地的工程单元为: 采坑 1 为中度挖损损毁、采坑 2 为中度挖损损毁、表土场 1 为轻度压占损毁、表土场 2 为轻度压占损毁、渣堆 1 为中度压占损毁、渣堆 2 为重度压占损毁、渣堆 3 为重度压占损毁、料堆 1 为中度压占损毁、料堆 2 为中度压占损毁、办公生活区为轻度压占损毁、矿区道路为轻度压占损毁, 已损毁总面积为 62497m<sup>2</sup>。

## 三、拟损毁土地预测与评估

### (一) 拟损毁土地预测

根据土地损毁环节与时序分析可知, 本矿区拟损毁的土地包露天采坑、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场。拟损毁土地的方式主要为: 露天采坑的挖损损毁土地, 废石堆场、原料堆放场压占损毁土地。

表 3-9 拟损毁土地面积汇总表

| 损毁单元   | 损毁类型 | 损毁面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 损毁地类                      |                            |                           | 新增损毁<br>面积<br>(m <sup>2</sup> ) |
|--------|------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|
|        |      |                           | 采矿用地<br>(m <sup>2</sup> ) | 裸岩石砾地<br>(m <sup>2</sup> ) | 农村道路<br>(m <sup>2</sup> ) |                                 |
| 露天采坑   | 挖损   | 17937                     | 17937                     |                            |                           | +2575                           |
| 废石堆场 1 | 挖损   | 5061                      | 5061                      |                            |                           | +0                              |
| 废石堆场 2 | 压占   | 20943                     | 3712                      | 17231                      |                           | +20943                          |
| 原料堆放场  | 压占   | 3550                      | 3550                      |                            |                           | +774                            |
| 合计     | -    | 47491                     | 30260                     | 17231                      |                           | 24292                           |

## 1、露天采坑

露天采坑面积 17937m<sup>2</sup>，新增拟损毁面积为 2575m<sup>2</sup>，最大开采深度 46m，边坡角 60°，土地损毁形式为挖损，损毁土地类型为采矿用地。

## 2、废石堆场 1

废石堆场 1 占地面积 5061m<sup>2</sup>，在原有的表土场 1、渣堆 1 范围内，无新增拟损毁面积，最大堆高 10m，边坡角 35°，土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

## 3、废石堆场 2

废石堆场 2 占地面积 20943m<sup>2</sup>，新增拟损毁面积为 20943m<sup>2</sup>，最大堆高 20m，边坡角 35°，土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地和裸岩石砾地。

## 4、原料堆放场

原料堆放场占地面积 3550m<sup>2</sup>，新增拟损毁面积为 774m<sup>2</sup>，最大堆高 3m，边坡角 35°，土地损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地和裸岩石砾地。

## (二) 近 5 年土地损毁情况

根据《开发利用方案》规划，矿山剩余服务年限为 5.94 年，预测矿山近期 5 年损毁范围露天采坑、废石堆场 1（包含表土场 1）、废石堆场 2、表土场 2、原料堆放场、办公生活区、矿区道路。损毁土地的方式主要为：露天采坑的挖损损毁土地，废石堆场、表土场、原料堆放场、办公生活区、矿区道路为压占损毁土地。

表 3-10 矿山近 5 年损毁土地面积汇总表

| 损毁单元   | 损毁类型 | 损毁面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 损毁地类                   |                         |                        |
|--------|------|---------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
|        |      |                           | 采矿用地 (m <sup>2</sup> ) | 裸岩石砾地 (m <sup>2</sup> ) | 农村道路 (m <sup>2</sup> ) |
| 露天采坑   | 挖损   | 17937                     | 17937                  |                         |                        |
| 废石堆场 1 | 压占   | 5061                      | 5061                   |                         |                        |
| 废石堆场 2 | 压占   | 20943                     | 3712                   | 17231                   |                        |
| 原料堆放场  | 压占   | 3550                      | 3550                   |                         |                        |
| 表土场 2  | 压占   | 4770                      | 4770                   |                         |                        |
| 办公生活区  | 压占   | 160                       | 160                    |                         |                        |
| 矿区道路   | 压占   | 7556                      | 1236                   | 1504                    | 4816                   |
| 合计     | -    | 59977                     | 36426                  | 18735                   | 4816                   |

## (二) 拟损毁土地损毁程度评价等级标准

### 1、评价内容

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

### 2、评价方法

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

### 3、拟损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦方案编制规程》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和二级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3-8。

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

### （三）拟损毁土地损毁程度评价

拟损毁土地损毁程度评价表见表3-11。

表 3-11 拟损毁土地损毁程度评价表

| 损毁类型 | 位置   | 评价因子                   |        | 权重 | 权重分值 | 评价等级 |      |      | 评价结果 |
|------|------|------------------------|--------|----|------|------|------|------|------|
|      |      |                        |        |    |      | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |      |
| 挖损   | 露天采坑 | 挖掘深度（m）                | 46     | 20 | 60   | -    | -    | >2.0 | 中度   |
|      |      | 挖掘面积（hm <sup>2</sup> ） | 1.7937 | 20 | 20   | ≤2   | -    | -    |      |

|                  |           |                        |        |     |     |          |             |      |                  |
|------------------|-----------|------------------------|--------|-----|-----|----------|-------------|------|------------------|
| 压<br>占<br>损<br>毁 |           | 挖损有效土层厚度(m)            | <0.2   | 40  | 40  | ≤<br>0.2 | -           | -    | 损<br>毁           |
|                  |           | 边坡坡度(°)                | 60     | 20  | 60  | -        | -           | >35° |                  |
|                  |           | 和值                     | -      | 100 | 180 | -        | -           | -    |                  |
|                  | 废石堆场<br>1 | 压占面积(hm <sup>2</sup> ) | 0.5061 | 30  | 30  | <2       | -           | -    | 重<br>度<br>损<br>毁 |
|                  |           | (存放)高度(m)              | 10     | 30  | 90  | -        | -           | >6   |                  |
|                  |           | 边坡坡度(°)                | 35     | 20  | 40  | -        | 30°~<br>35° | -    |                  |
|                  |           | 地表物质性状                 | 岩石     | 20  | 60  | -        | -           | 岩石   |                  |
|                  |           | 和值                     | -      | 100 | 220 | -        | -           | -    |                  |
|                  | 废石堆场<br>2 | 压占面积(hm <sup>2</sup> ) | 2.0943 | 30  | 60  | -        | 2~4         | -    | 重<br>度<br>损<br>毁 |
|                  |           | (存放)高度(m)              | 15     | 30  | 90  | -        | -           | >6   |                  |
|                  |           | 边坡坡度(°)                | 35     | 20  | 40  | -        | 30°~<br>35° | -    |                  |
|                  |           | 地表物质性状                 | 岩石     | 20  | 60  | -        | -           | 岩石   |                  |
|                  |           | 和值                     | -      | 100 | 250 | -        | -           | -    |                  |
|                  | 原料堆放<br>场 | 压占面积(hm <sup>2</sup> ) | 0.3550 | 30  | 30  | <2       | -           | -    | 中<br>度<br>损<br>毁 |
|                  |           | (存放)高度(m)              | 3      | 30  | 40  | -        | 3~6         | -    |                  |
|                  |           | 边坡坡度(°)                | 35     | 20  | 40  | -        | 30°~<br>35° | -    |                  |
|                  |           | 地表物质性状                 | 砾质     | 20  | 40  | -        | 砾质          | -    |                  |
|                  |           | 和值                     | -      | 100 | 170 | -        | -           | -    |                  |

#### (四) 拟损毁土地权属

根据额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据查询, 架子山石英岩矿拟损毁土地所有权属于阿额济纳旗马鬃山苏木苏海布拉格嘎查集体所有, 权属明确, 界线明显, 不存在权属争议。

综合前述评价结果, 预测拟损毁土地的工程单元为: 露天采坑为中度挖损损毁, 废石堆场 1 为重度压占损毁, 废石堆场 2 为重度压占损毁、原料堆放场为中度损毁。

### 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

#### 一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

##### (一) 分区原则

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

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

3、矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

4、依据架子山石英岩矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

5、根据各防治区内矿山地质环境问题类型的差异，以采取防治工程相对集中为原则，进一步划分防治亚区。

### （二）分区方法

根据矿产资源开发计划，结合本方案的服务年限，现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响矿地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

#### ①地质环境现状

综合对矿区矿业活动对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和土地资源破坏等综合分析，总结汇总现状地质灾害的发育程度、地形地貌、破坏土地资源的分布面积大小等，以及采矿工程等人为工程活动的影响等等。

#### ②地质环境预测

综合对矿区矿业活动对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和土地资源破坏等综合分析，分析对矿坑建设工程等建（构）筑物的影响，对地形地貌及土地资源破坏程度和面积影响程度，对地下含水层的影响，地形地貌的影响以及采矿工程等人为工程活动的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3-12)进行分区。

表 3-12 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

| 现状评估 | 预测评估 |      |      |
|------|------|------|------|
|      | 严重   | 较严重  | 较轻   |
| 严重   | 重点区  | 重点区  | 重点区  |
| 较严重  | 重点区  | 次重点区 | 次重点区 |
| 较轻   | 重点区  | 次重点区 | 一般区  |

### （三）分区评述

根据上述分区原则及方法，矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区 13 个亚区。详见表 3-13。

表 3-13 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

| 分区及编号     | 亚区及编号                    | 面积（m <sup>2</sup> ）                                | 现状评估结果 | 预测评估结果 |
|-----------|--------------------------|----------------------------------------------------|--------|--------|
| 重点防治区（Ⅰ）  | 露天采坑（Ⅰ <sub>1</sub> ）    | 17937                                              | —      | 严重     |
| 次重点防治区（Ⅱ） | 渣堆 1（Ⅱ <sub>1</sub> ）    | 1865                                               | 较严重    | 较严重    |
|           | 渣堆 2（Ⅱ <sub>2</sub> ）    | 6142                                               | 较严重    |        |
|           | 渣堆 3（Ⅱ <sub>3</sub> ）    | 6139                                               | 较严重    |        |
|           | 料堆 1（Ⅱ <sub>4</sub> ）    | 1974                                               | 较严重    |        |
|           | 料堆 2（Ⅱ <sub>5</sub> ）    | 2506                                               | 较严重    |        |
|           | 表土场 1（Ⅱ <sub>6</sub> ）   | 2211                                               | 较严重    |        |
|           | 表土场 2（Ⅱ <sub>7</sub> ）   | 4770                                               | 较严重    |        |
|           | 废石堆场 1（Ⅱ <sub>8</sub> ）  | 5061                                               | —      |        |
|           | 废石堆场 2（Ⅱ <sub>9</sub> ）  | 20943                                              | —      |        |
|           | 原料堆放场（Ⅱ <sub>10</sub> ）  | 3550                                               | —      |        |
| 一般防治区（Ⅲ）  | 办公生活区（Ⅲ <sub>1</sub> ）   | 160                                                | 较轻     | 较轻     |
|           | 矿区道路（Ⅲ <sub>2</sub> ）    | 7556                                               | 较轻     |        |
|           | 评估区其他地区（Ⅲ <sub>3</sub> ） | 429199                                             | 较轻     |        |
| 合计        |                          | 491696m <sup>2</sup> （合计 0.491696km <sup>2</sup> ） |        |        |

根据矿山地质环境防治分区结果，分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

#### 1、重点防治区 (I)

##### (1) 露天采坑 (I<sub>1</sub>)

面积 17937m<sup>2</sup>，最大采深 36m，其边坡可能引发崩塌地质灾害，其影响程度严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻，对土地损毁程度为中度。

防治措施：对露天采坑外围设置网围栏、警示牌、进行地质环境监测，开采结束后进行回填、平整。

#### 2、次重点防治区 (II)

##### (1) 渣堆1 (II<sub>1</sub>)

面积 18465m<sup>2</sup>，最大堆放高度为 3m，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为中度损毁。

防治措施为：开采期间对渣堆进行清运整合至废石堆场1，对清运后的场地平整。

##### (2) 渣堆2 (II<sub>2</sub>)

面积 6442m<sup>2</sup>，最大堆放高度为 5m，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为重度损毁。

防治措施为：开采期间对渣堆2进行清运整合至废石堆场2，对清运后的场地平整。

### （3）渣堆3（II<sub>3</sub>）

面积 6139m<sup>2</sup>，最大堆放高度为 4m，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为重度损毁。

防治措施为：开采期间对渣堆3进行清运整合至废石堆场2，对清运后的场地平整。

### （4）料堆1（II<sub>4</sub>）

面积 1974m<sup>2</sup>，最大堆放高度为 2m，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为中度损毁。

防治措施为：开采期间对渣堆1进行清运整合至原料堆放场，对清运后的场地平整。

### （5）料堆2（II<sub>5</sub>）

面积 2506m<sup>2</sup>，最大堆放高度为 3m，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为中度损毁。

防治措施为：开采期间对渣堆2进行清运整合至原料堆放场，对清运后的场地平整。

### （6）表土场1（II<sub>6</sub>）

面积 2211m<sup>2</sup>，最大堆放高度为 2m，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为轻度损毁。

防治措施为：开采期间在表土场上方覆盖环保网，开采结束进行清运，对清运后的场地平整。

### （7）表土场2（II<sub>7</sub>）

面积 4770m<sup>2</sup>，最大堆放高度为 1m，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为轻度损毁。

防治措施为：开采期间在表土场上方覆盖环保网，开采结束进行清运，对清运后的场地平整。

#### （8）废石堆场1（II<sub>8</sub>）

面积 5061m<sup>2</sup>，最大堆放高度为 10m，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为重度损毁。

防治措施为：开采期间对该范围进行边坡整形、监测边坡、设置警示牌，开采结束将废石清运至露天采坑进行回填，对清运后的场地平整。

#### （9）废石堆场2（II<sub>9</sub>）

面积 20943m<sup>2</sup>。最大堆放高度为 20m 左右，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为重度损毁。

防治措施为：开采期间对该范围进行边坡整形、监测边坡、设置警示牌，开采结束将废石清运至露天采坑进行回填，对清运后的场地平整。

#### （10）原料堆放场（II<sub>10</sub>）

面积 3550m<sup>2</sup>。最大堆放高度为 3m 左右，其可能引发地质灾害危险性小，其影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，对水土环境污染影响较轻，对土地资源的损毁程度为中度损毁。

防治措施为：开采期间对该范围进行边坡整形、控制高度、监测边坡、设置警示牌，开采结束将料石清运，对清运后的场地平整。

### 3、一般防治区（III）

#### （1）办公生活区（III<sub>1</sub>）

面积 160m<sup>2</sup>，地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较轻，对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为轻度度损毁。

其防治措施为：开采结束对场地进行拆除，对清运后的场地平整。

#### （2）矿区道路（III<sub>2</sub>）

占地面积7556m<sup>2</sup>，地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为轻度损毁。

防治措施：开才结束，使其自然恢复。

### (3) 评估区其他区域 (III<sub>3</sub>)

面积为 429199m<sup>2</sup>，该区人类工程活动增加对地形地貌景观和土地资源的影响，影响程度较轻，主要采取保护措施，即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。

综上所述，架子山石英岩矿矿山地质环境治理分区说明见表 3-14。

**表 3-14 矿山地质环境保护与治理恢复分区说明表**

| 分区名称        | 亚区名称 | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 主要矿山地质环境问题及影响程度                                                       | 防治措施                               |
|-------------|------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 重点防治区 (I)   | 露天采坑 | 17937                | 其边坡可能引发崩塌地质灾害，其影响程度严重；对含水层影响程度轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻，对土地损毁程度为中度。 | 设置网围栏，警示牌、边坡监测，开采结束后对其进行回填、覆土、平整。  |
| 次重点防治区 (II) | 渣堆 1 | 18465                | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为中度。              | 开采期间对渣堆 1 进行清运整合至废石堆场 1，对清运后的场地平整。 |
|             | 渣堆 2 | 6142                 | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为重度。              | 开采期间对渣堆 2 进行清运整合至废石堆场 2，对清运后的场地平整。 |
|             | 渣堆 3 | 6139                 | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为重度。              | 开采期间对渣堆 3 进行清运整合至废石堆场 2，对清运后的场地平整。 |
|             | 料堆 1 | 1974                 | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为中度。              | 开采期间待料堆 1 矿石运输完毕，对场地平整。            |
|             | 料堆 2 | 2506                 | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为中度。              | 开采期间待料堆 1 矿石运输完毕，对场地平整。            |

|          |         |        |                                                          |                                                   |
|----------|---------|--------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|          | 表土场 1   | 2211   | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为轻度。 | 开采期间在表土场 1 上方覆盖环保网，开采结束表土清运，对场地平整。                |
|          | 表土场 2   | 4770   | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为轻度。 | 开采期间在表土场 2 上方覆盖环保网，开采结束表土清运，对场地平整。                |
|          | 废石堆场 1  | 5061   | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为重度。 | 生产期间对边坡进行监测、外围设置警示牌，开采结束后，废石堆场中的废石全部清运至露天采坑，场地平整。 |
|          | 废石堆场 2  | 20943  | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为重度。 | 生产期间对边坡进行监测、外围设置警示牌，开采结束后，废石堆场中的废石全部清运至露天采坑，场地平整。 |
|          | 原料堆放场   | 3550   | 该区地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为中度。 | 场地平整。                                             |
| 一般防治区（Ⅲ） | 办公生活区   | 160    | 地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境影响污染较轻；对土地损毁程度为轻度。    | 拆除、平整。                                            |
|          | 矿区道路    | 7556   | 该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为中度。 | 自然恢复。                                             |
|          | 评估区其他区域 | 429199 | 该区人类工程活动增加对地形地貌景观和土地资源的影响，影响程度较轻，对水土环境影响污染较轻，对土地损毁程度为轻度。 | 即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。                    |
| 合计       |         | 491696 | —                                                        |                                                   |

## 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》（TD/T1031-2011），复垦区面积为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

### （一）复垦区的确定

本项目复垦区全部为现状损毁和拟损毁土地构成的区域，包括露天采坑、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、表土场（1、2）、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场

、办公生活区、矿区道路，损毁地类为裸岩石砾地、采矿用地、农村道路，土地损毁类型为挖损及压占。各复垦区地类面积详见表 3-15。

表 3-15 复垦区情况汇总表

| 复垦单元   | 损毁面积 (m <sup>2</sup> ) | 损毁类型 | 损毁程度 | 复垦情况 | 备注  |
|--------|------------------------|------|------|------|-----|
| 露天采坑   | 17937                  | 挖损   | 中度   | 待复垦  | 拟损毁 |
| 渣堆 1   | 18465                  | 压占   | 中度   | 待复垦  | 已损毁 |
| 渣堆 2   | 6142                   | 压占   | 重度   | 待复垦  | 已损毁 |
| 渣堆 3   | 6139                   | 压占   | 重度   | 待复垦  | 已损毁 |
| 料堆 1   | 1974                   | 压占   | 中度   | 待复垦  | 已损毁 |
| 料堆 2   | 2506                   | 压占   | 中度   | 待复垦  | 已损毁 |
| 表土场 1  | 2211                   | 压占   | 中度   | 待复垦  | 已损毁 |
| 表土场 2  | 4770                   | 压占   | 中度   | 待复垦  | 已损毁 |
| 废石堆场 1 | 5061                   | 压占   | 重度   | 待复垦  | 拟损毁 |
| 废石堆场 2 | 20943                  | 压占   | 重度   | 待复垦  | 拟损毁 |
| 原料堆放场  | 3550                   | 压占   | 中度   | 待复垦  | 拟损毁 |
| 办公生活区  | 160                    | 压占   | 轻度   | 待复垦  | 已损毁 |
| 矿区道路   | 7556                   | 压占   | 轻度   | 待复垦  | 已损毁 |
| 合 计    | 97414                  | -    | -    | -    | -   |

## (二) 复垦责任范围的确定

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

本项目复垦责任范围与复垦区范围一致，为现状损毁及拟损毁土地构成的区域。复垦责任范围面积为 97414m<sup>2</sup>。复垦责任范围拐点坐标见表 3-16。

表 3-16 复垦责任范围拐点坐标表

| 2000 国家大地坐标系 3 度带 |      |             |           |     |             |            |
|-------------------|------|-------------|-----------|-----|-------------|------------|
| 名称                | 拐点编号 | X           | Y         | 拐点编 | X           | Y          |
| 露天采坑              | 1    | 4556447.908 | 442645.46 | 12  | 4556268.540 | 442805.749 |
|                   | 2    | 4556415.726 | 442650.26 | 13  | 4556296.462 | 442794.507 |
|                   | 3    | 4556361.589 | 442668.74 | 14  | 4556326.139 | 442783.309 |
|                   | 4    | 4556326.694 | 442690.78 | 15  | 4556344.560 | 442768.595 |
|                   | 5    | 4556299.145 | 442709.61 | 16  | 4556366.607 | 442756.259 |
|                   | 6    | 4556267.464 | 442734.86 | 17  | 4556391.640 | 442738.377 |
|                   | 7    | 4556227.977 | 442767.92 | 18  | 4556423.270 | 442716.983 |
|                   | 8    | 4556215.121 | 442789.04 | 19  | 4556448.368 | 442702.264 |
|                   | 9    | 4556221.549 | 442805.57 | 20  | 4556464.898 | 442691.245 |
|                   | 10   | 4556233.028 | 442812.91 | 21  | 4556447.908 | 442645.464 |
|                   | 11   | 4556243.588 | 442815.67 |     |             |            |

|       |                        |            |           |    |            |           |
|-------|------------------------|------------|-----------|----|------------|-----------|
|       | 面积：17937m <sup>2</sup> |            |           |    |            |           |
| 渣堆 1  | 1                      | 4556523.57 | 442651.42 | 7  | 4556562.27 | 442740.66 |
|       | 2                      | 4556557.99 | 442724.49 | 8  | 4556601.37 | 442775.43 |
|       | 3                      | 4556539.70 | 442736.75 | 9  | 4556568.34 | 442809.64 |
|       | 4                      | 4556523.32 | 442732.23 | 10 | 4556530.45 | 442793.35 |
|       | 5                      | 4556525.20 | 442751.65 | 11 | 4556502.03 | 442751.55 |
|       | 6                      | 4556547.42 | 442755.33 | 12 | 4556438.45 | 442688.26 |
|       | 面积：18465m <sup>2</sup> |            |           |    |            |           |
| 渣堆 2  | 1                      | 4556354.42 | 442812.03 | 8  | 4556423.02 | 442771.11 |
|       | 2                      | 4556306.49 | 442734.98 | 9  | 4556409.82 | 442787.33 |
|       | 3                      | 4556347.71 | 442713.45 | 10 | 4556397.65 | 442796.89 |
|       | 4                      | 4556354.71 | 442726.49 | 11 | 4556388.18 | 442804.75 |
|       | 5                      | 4556372.64 | 442746.95 | 12 | 4556372.71 | 442803.64 |
|       | 6                      | 4556395.18 | 442753.95 | 13 | 4556354.42 | 442812.03 |
|       | 7                      | 4556418.22 | 442754.76 |    |            |           |
|       | 面积：6142m <sup>2</sup>  |            |           |    |            |           |
| 渣堆 3  | 1                      | 4556241.98 | 442851.90 | 6  | 4556291.41 | 442848.09 |
|       | 2                      | 4556199.40 | 442840.17 | 7  | 4556306.45 | 442817.44 |
|       | 3                      | 4556211.17 | 442890.55 | 8  | 4556277.58 | 442815.35 |
|       | 4                      | 4556242.93 | 442900.74 | 9  | 4556246.57 | 442823.08 |
|       | 5                      | 4556276.85 | 442876.20 | 10 | 4556249.34 | 442847.34 |
|       | 面积：6139m <sup>2</sup>  |            |           |    |            |           |
| 料堆 1  | 1                      | 4556405.58 | 442863.80 | 5  | 4556383.64 | 442844.43 |
|       | 2                      | 4556406.67 | 442898.83 | 6  | 4556394.37 | 442824.71 |
|       | 3                      | 4556390.26 | 442888.65 | 7  | 4556397.69 | 442812.40 |
|       | 4                      | 4556385.80 | 442858.41 | 8  | 4556420.32 | 442821.13 |
|       | 面积：1974m <sup>2</sup>  |            |           |    |            |           |
| 料堆 2  | 1                      | 4556352.77 | 442875.45 | 7  | 4556322.37 | 442870.28 |
|       | 2                      | 4556352.20 | 442903.84 | 8  | 4556308.92 | 442856.00 |
|       | 3                      | 4556334.53 | 442920.11 | 9  | 4556323.99 | 442844.74 |
|       | 4                      | 4556322.53 | 442922.04 | 10 | 4556334.77 | 442838.09 |
|       | 5                      | 4556314.54 | 442913.52 | 11 | 4556343.43 | 442844.60 |
|       | 6                      | 4556316.12 | 442884.66 | 12 | 4556351.70 | 442872.34 |
|       | 面积：2506m <sup>2</sup>  |            |           |    |            |           |
| 表土场 1 | 1                      | 4556467.88 | 442615.37 | 8  | 4556524.72 | 442602.40 |
|       | 2                      | 4556472.05 | 442601.17 | 9  | 4556528.28 | 442618.70 |
|       | 3                      | 4556478.31 | 442601.15 | 10 | 4556521.55 | 442646.15 |
|       | 4                      | 4556488.71 | 442592.60 | 11 | 4556516.58 | 442643.98 |
|       | 5                      | 4556497.95 | 442588.21 | 12 | 4556494.49 | 442636.94 |
|       | 6                      | 4556510.43 | 442590.22 | 13 | 4556480.42 | 442623.11 |
|       | 7                      | 4556514.53 | 442597.65 | 14 | 4556467.69 | 442614.66 |
|       | 面积：2211m <sup>2</sup>  |            |           |    |            |           |
| 表土场 2 | 1                      | 4556213.54 | 442687.13 | 9  | 4556286.97 | 442707.96 |
|       | 2                      | 4556194.20 | 442699.41 | 10 | 4556279.49 | 442679.64 |
|       | 3                      | 4556191.40 | 442718.50 | 11 | 4556271.80 | 442661.35 |

|                        |                        |              |            |    |              |              |
|------------------------|------------------------|--------------|------------|----|--------------|--------------|
|                        | 4                      | 4556203. 27  | 442739. 98 | 12 | 4556244. 55  | 442683. 56   |
|                        | 5                      | 4556215. 15  | 442745. 32 | 13 | 4556221. 40  | 442696. 40   |
|                        | 6                      | 4556237. 04  | 442748. 41 | 14 | 4556219. 78  | 442690. 98   |
|                        | 7                      | 4556254. 15  | 442727. 98 | 15 | 4556213. 54  | 442687. 13   |
|                        | 8                      | 4556269. 22  | 442722. 78 | 16 | 4556286. 97  | 442707. 96   |
|                        | 面积：4770m <sup>2</sup>  |              |            |    |              |              |
| 废石堆场 1                 | 1                      | 4556430. 775 | 442750. 23 | 4  | 4556477. 438 | 442710. 021  |
|                        | 2                      | 4556489. 265 | 442811. 08 | 5  | 4556430. 775 | 442750. 233  |
|                        | 3                      | 4556533. 563 | 442772. 81 |    |              |              |
|                        | 面积：5061m <sup>2</sup>  |              |            |    |              |              |
| 废石堆场 2                 | 1                      | 4556312. 185 | 442660. 42 | 11 | 4556196. 907 | 442857. 992  |
|                        | 2                      | 4556263. 075 | 442606. 06 | 12 | 4556203. 842 | 442828. 938  |
|                        | 3                      | 4556196. 907 | 442598. 75 | 13 | 4556180. 412 | 442784. 139  |
|                        | 4                      | 4556178. 537 | 442613. 00 | 14 | 4556190. 346 | 442746. 087  |
|                        | 5                      | 4556118. 743 | 442769. 33 | 15 | 4556206. 092 | 4422506. 278 |
|                        | 6                      | 4556160. 730 | 442866. 80 | 16 | 4556190. 159 | 442705. 412  |
|                        | 7                      | 4556186. 785 | 442892. 48 | 17 | 4556240. 394 | 442673. 734  |
|                        | 8                      | 4556216. 963 | 442900. 91 | 18 | 4556252. 390 | 442658. 926  |
|                        | 9                      | 4556232. 334 | 442896. 41 | 19 | 4556283. 881 | 442672. 047  |
|                        | 10                     | 4556205. 154 | 442881. 61 | 20 | 4556312. 185 | 442660. 426  |
|                        | 面积：20943m <sup>2</sup> |              |            |    |              |              |
| 料堆                     | 1                      | 4556515. 47  | 442592. 43 | 5  | 4556479. 975 | 442692. 435  |
|                        | 2                      | 4556479. 97  | 442592. 43 | 6  | 4556515. 475 | 442692. 435  |
|                        | 3                      | 4556479. 97  | 442592. 42 | 7  | 4556515. 475 | 442592. 435  |
|                        | 4                      | 4556479. 97  | 442692. 42 |    |              |              |
|                        | 面积：3550m <sup>2</sup>  |              |            |    |              |              |
| 生活区                    | 1                      | 4556674. 66  | 443021. 39 | 4  | 4556685. 716 | 443024. 234  |
|                        | 2                      | 4556687. 83  | 443035. 19 | 5  | 4556688. 963 | 443021. 122  |
|                        | 3                      | 4556692. 21  | 443030. 99 | 6  | 4556682. 108 | 443013. 951  |
|                        | 面积：160m <sup>2</sup>   |              |            |    |              |              |
| 矿区道路                   | 1                      | 4556427. 542 | 442289. 10 | 13 | 4556539. 108 | 442899. 582  |
|                        | 2                      | 4556438. 713 | 442366. 97 | 14 | 4556504. 264 | 442902. 722  |
|                        | 3                      | 4556448. 899 | 442451. 75 | 15 | 4556419. 687 | 442983. 652  |
|                        | 4                      | 4556528. 415 | 442605. 85 | 16 | 4556435. 038 | 443015. 092  |
|                        | 5                      | 4556516. 258 | 442646. 92 | 17 | 4556591. 930 | 443035. 178  |
|                        | 6                      | 4556467. 300 | 442617. 35 | 18 | 4556649. 657 | 443029. 168  |
|                        | 7                      | 4556385. 812 | 442607. 16 | 19 | 4556334. 299 | 443016. 984  |
|                        | 8                      | 4556305. 987 | 442651. 53 | 20 | 4556324. 863 | 442986. 721  |
|                        | 9                      | 4556607. 607 | 442770. 77 | 21 | 4556357. 976 | 442896. 641  |
|                        | 10                     | 4556600. 974 | 442873. 34 | 22 | 4556276. 140 | 443068. 901  |
|                        | 11                     | 4556668. 538 | 443002. 33 | 23 | 4556131. 201 | 443154. 906  |
|                        | 12                     | 4556577. 598 | 442893. 90 | 24 | 4555973. 560 | 443243. 410  |
|                        | 面积：7556m <sup>2</sup>  |              |            |    |              |              |
| 合计：97414m <sup>2</sup> |                        |              |            |    |              |              |

### 三、土地类型及权属

#### 1、复垦区土地利用类型及权属

##### (1) 复垦区土地利用类型

该矿山复垦区包括露天采坑、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、表土场（1、2）废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场、办公生活区、矿区道路，总面积 97414m<sup>2</sup>，根据阿拉善额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据以及土地利用现状图，与复垦区范围进行叠合，得到复垦区范围的土地利用现状为裸岩石砾地、采矿用地及农村道路。复垦区范围土地利用现状及权属见表 3-17。

表 3-17 复垦区范围土地利用类型统计表

| 位置                    | 一级地类                  |        | 二级地类 |       | 复垦责任区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 权属               |
|-----------------------|-----------------------|--------|------|-------|-------------------------------|------------------|
| 矿区内                   | 12                    | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地 | 2.0722                        | 马鬃山苏木苏海<br>布拉格嘎查 |
|                       | 06                    | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地  | 7.0941                        |                  |
|                       | 10                    | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路  | 0.4055                        |                  |
|                       | 小计 (hm <sup>2</sup> ) |        |      |       | 9.5718                        |                  |
| 矿区外                   | 12                    | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地 | 0.048                         |                  |
|                       | 06                    | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地  | 0.016                         |                  |
|                       | 10                    | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路  | 0.1056                        |                  |
|                       | 小计 (hm <sup>2</sup> ) |        |      |       | 0.1696                        |                  |
| 合计 (hm <sup>2</sup> ) |                       |        |      |       | 9.7414                        |                  |

##### (2) 永久基本农田

根据阿拉善额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据，架子山石英岩矿复垦区范围内无永久基本农田，主要为裸岩石砾地、农村道路和采矿用地。

##### (3) 复垦区土地权属

根据阿拉善额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据，架子山石英岩矿复垦区土地属于马鬃山苏木苏海布拉格嘎查，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

#### 2、复垦责任范围土地利用类型及权属

##### (1) 复垦责任范围土地利用类型

本方案复垦责任范围与复垦区范围一致，因此复垦责任范围土地利用类型、土地权属与复垦区范围一致。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 第一节 矿山地质环境治理可行性分析

#### 一、技术可行性分析

##### （一）地质灾害防治技术可行性分析

架子山石英岩矿为露采矿山，采场边坡不稳定，可能引发崩塌地质灾害。露天采坑边坡主要防治工程是外围设置网围栏、警示牌；废石堆场边坡可能引发崩塌地质灾害。废石堆场主要防治工程是废石排放时注意控制边坡角度及外围设置警示牌。防治工程措施均为常规施工项目，技术上是可行的。

##### （二）含水层防治技术可行性分析

本方案规划开采最低标高为 1412m，主要矿体位于含水层以上。含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

##### （三）地形地貌景观恢复技术可行性分析

根据对地形地貌景观破坏现状分析与预测分析，现状下采坑 1、采坑 2 对地形地貌景观破坏影响严重，渣堆 1、渣堆 2、渣堆 3 对地形地貌景观破坏影响较严重，料堆 1、料堆 2、对地形地貌景观破坏影响较严重，表土场 1、表土场 2 对地形地貌景观破坏影响较严重。随着采矿活动，预测露天采坑对地形地貌景观破坏影响严重，废石堆场、原料堆放场对地形地貌景观破坏影响较严重，办公生活区、矿区道路对地形地貌景观的影响较轻。

渣堆 1、渣堆 2、渣堆 3 对地形地貌景观的破坏可采取整合（清运）、场地平整；料堆 1、料堆 2、对地形地貌景观的破坏可采取整合（清运）、场地平整。

露天采坑对地形地貌景观的破坏可采取回填、平整；废石堆场对地形地貌景观的破坏可采取清运、平整；原料堆放场对地形地貌景观的破坏可采取场地平整；办公生活区对地形地貌景观的破坏可采取拆除、平整。

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

##### （四）水土污染防治技术可行性分析

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

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。为了提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率地完成。

## **二、经济可行性分析**

### **（一）治理费用概算**

矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由矿山企业承担。矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，土地得以有效利用，经济效益显著。

矿山地质环境恢复治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

资金使用时，严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

## **三、生态环境协调性分析**

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

## **第二节 矿区土地复垦可行性分析**

### **一、复垦区土地利用现状**

本项目复垦区范围为矿山现状损毁以及拟损毁范围构成的区域，包括露天采坑、表土场（1、2）、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、办公生活区、矿区道路，总面积为 97414m<sup>2</sup>。

### 1、土地类型

复垦区范围内土地涉及土地类型为裸岩石砾地、采矿用地以及农村道路，裸岩石砾地占复垦区面积的 5.24%，采矿用地占复垦区面积的 72.99%，农村道路占复垦区面积的 21.77%，复垦区范围土地类型见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用类型

| 一级地类 |        | 二级地类 |       | 复垦责任区 (m <sup>2</sup> ) | 比例 (%) |
|------|--------|------|-------|-------------------------|--------|
| 地类编码 | 地类名称   | 地类编码 | 地类名称  |                         |        |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地  | 71101                   | 72.99  |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路  | 5111                    | 5.24   |
| 12   | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地 | 21202                   | 21.77  |
| 合计   |        |      |       | 97414                   | 100    |

### 2、复垦区范围土地利用现状

通过对复垦区范围土地利用现状进行现场调查，复垦区范围包括露天采坑、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、表土场（1、2）、办公生活区，总面积为 97414m<sup>2</sup>。复垦区范围的土地利用类型及损毁程度的统计见表 4-2。

表 4-2 复垦区范围土地利用类型及损毁程度表

| 复垦单元   | 地类        |           |            |                         | 损毁程度 |    |    |
|--------|-----------|-----------|------------|-------------------------|------|----|----|
|        | 10 交通运输用地 | 06 工矿仓储用地 | 12 其他土地    | 合计<br>(m <sup>2</sup> ) |      |    |    |
|        | 1006 农村道路 | 0602 采矿用地 | 1207 裸岩石砾地 |                         | 轻度   | 中度 | 重度 |
| 露天采坑   |           | 17937     |            | 17937                   |      | √  |    |
| 表土场 1  |           | 2211      |            |                         | √    |    |    |
| 表土场 2  |           | 4770      |            |                         | √    |    |    |
| 废石堆场 1 |           | 5061      |            | 5061                    |      |    | √  |
| 废石堆场 2 |           | 3712      | 17231      | 20943                   |      |    | √  |
| 原料堆放场  |           | 3550      |            | 3550                    |      | √  |    |
| 渣堆 1   | 295       | 18170     |            | 18465                   |      | √  |    |
| 渣堆 2   |           | 6142      |            | 6142                    |      |    | √  |
| 渣堆 3   |           | 6139      |            | 6139                    |      |    | √  |
| 料堆 1   |           |           | 1974       | 1974                    |      | √  |    |
| 料堆 2   |           |           | 2506       | 2506                    |      | √  |    |
| 办公生活区  |           | 160       |            | 160                     |      |    | √  |
| 矿区道路   | 4816      | 1236      | 1504       | 7556                    |      |    | √  |
| 合计     | 5111      | 71101     | 21202      | 97414                   | —    | —  | —  |

### 3、永久基本农田

根据阿拉善额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据，架子山石英岩矿复垦区范围内无永久基本农田。

### 二、复垦责任范围土地利用现状

本项目复垦区与复垦责任范围一致，包括露天采坑、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、表土场（1、2）、办公生活区、矿区道路，总面积为 97414m<sup>2</sup>。土地利用现状均为裸岩石砾地、采矿用地、农村道路。根据额济纳旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2022 年度土地变更调查数据，架子山石英岩矿复垦责任范围内无永久基本农田。

### 三、土地复垦适宜性评价

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

#### （一）评价原则

##### 1、符合土地利用总体规划

土地复垦适宜性评是符合土地利用总体规划及其他相关规划，评定土地对于某种用途的适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的依据。进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地的利用现状和土地的适宜性进行比对，以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

##### 2、因地制宜原则

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

##### 3、综合效益最佳原则

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

##### 4、待复垦土地利用方向

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

#### 5、复垦后土地可持续利用原则

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

#### 6、经济可行、技术合理性原则

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

#### 7、自然因素和社会因素相结合原则

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

### (二) 评价依据

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

#### 1、行业标准

- (1) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- (2) 《土壤环境质量标准》(GB15618-2018)；
- (3) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；
- (4) 《水土保持综合治理技术规范》(GB33/T2166-2018)；

## 2、项目区土地破坏前后的情况

### （1）破坏前土地自然生产力大小及生产水平

复垦区内土地利用类型主要为裸岩石砾地、采矿用地、农村道路。

### （2）土地自然条件

复垦区内土壤贫瘠，植被稀疏，基本保持天然的地貌形态。

### （3）破坏土地的类型和程度

复垦区内破坏土地类型为挖损、压占两种类型，其中挖损地为重度损毁，压占地为重度、中度损毁。

## （三）评价范围和初步复垦方向

### 1、评价范围

评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地 97414m<sup>2</sup>，复垦责任范围总面积为 97414m<sup>2</sup>。

### 2、初步复垦方向的确定

根据《额济纳旗土地利用总体规划》，从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向为裸岩石砾地。

#### （1）自然社会经济分析

矿区地处甘肃省中部走廊北缘和内蒙古自治区西部的接壤地带，巴丹吉林沙漠西南部之边缘，属低山丘陵地貌。区内植被稀疏，生态脆弱，矿山开采产生的地面挖损及压占损毁了矿区的土地资源和植被，影响原有的生态系统，所以，本复垦项目要注意防止水土流失，有效的改善矿区及周边地区的生态环境。

#### （2）政策因素分析

根据《内蒙古自治区国土空间规划（2021-2035年）》内蒙古确定了“把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一”。按照规划要求，坚持“土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度放牧和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全区现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

近几年，国家提出建设绿色矿山的倡议，自然资源部、财政部、环保部等发布了《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号）。2017年8月，内蒙古

自治区人民政府发布了《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），通知提出对建设绿色矿山企业提供政策支持，绿色矿山企业复垦盘活存量工矿用地。

根据以上支持精神，结合“防止过度放牧和掠夺式利用，加强土地退化的防治”的要求。架子山石英岩矿应因地制宜，做好土地复垦工作。

### （3）公众意见分析

各级领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编写过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。在报告编写过程中，核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故本矿山地质环境保护与土地复垦方案根据土地利用总体规划确定复垦方向主要为人工牧草地；编写人员通过矿山管理人员了解，并分析当地实际情况，提出复垦为裸土地是可行的；在管理人员陪同下，编写人员又走访了土地复垦影响区域土地权利人并听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议企业因地制宜做好复垦工作。

综上所述，本方案服务年限内架子山石英岩矿开采拟损毁土地情况较为严重，矿区土地复垦适宜性评价的初步方向为尽量恢复土地原有土地利用方向。矿区土地复垦方向初步确定为裸岩石砾地。

### （四）评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本原则为：1、单元内部性质相对均一或相近；2、单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；3、具有一定的可比性。

在详细调查矿区土地资源的特性基础上，结合矿山生产对土地资源的破坏情况来划定评价单元，根据评价单元内部性质相对均一或相近以及各单元之间具有差异性的原则，将评价单元划分为评价单元 1-露天采坑、评价单元 2-废石堆场 1、评价单元 3-废石堆场 2、评价单元 4-原料堆放场、评价单元 5-渣堆 1、评价单元 6-渣堆 2、评价单元 7-渣堆 3、评价单元 8-料堆 1、评价单元 9-料堆 2、评价单元 10-表土场 1、评价单元 11-表土场 2、评价单元 12-办公生活区、评价单元 13-矿区道路，最终形成 13 个评价单元。

## （五）评价体系的构建

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

## （六）适宜性评价方案的选择

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

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

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

式中： $Y_i$ ——第  $i$  个评价单元的最终分值

$Y_{ij}$ ——第  $i$  个评价单元中第  $j$  个参评因子的分值

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

## （七）适宜性评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。矿区的土地利用受到土地利用共性因素（地形坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等）的影响。根据当地实际情况和类似工程复垦经验，共选出 7 项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、损毁程度、灌溉条件和交通条件。

## （八）适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

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

根据土地利用总体规划和复垦区实际情况，复垦区土地复垦主要方向为裸土地，因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行裸土地评价。

根据以上分析，综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准，详见下表4-3。

**表4-3 复垦土地主要限制因子等级标准**

| 限制因子及分级指标   |             | 宜耕评价 | 宜林评价  | 宜草评价  |
|-------------|-------------|------|-------|-------|
| 地形坡度<br>(°) | <2          | 1    | 1     | 1     |
|             | 2~6         | 2    | 1     | 1     |
|             | 6~15        | 2    | 2     | 1     |
|             | 15~25       | 3    | 3     | 2     |
|             | >25         | 不    | 2     | 2     |
| 土壤质地        | 壤土          | 1    | 1     | 1     |
|             | 粘土、砂壤土      | 2    | 1     | 1     |
|             | 重粘土、砂土      | 3    | 2     | 2     |
|             | 砂质土、砾土      | 不    | 3 或不  | 3     |
|             | 石质          | 不    | 不     | 不     |
| 损毁程度        | 轻度          | 1    | 1     | 1     |
|             | 中度          | 2    | 2     | 1     |
|             | 重度          | 3 或不 | 3     | 2     |
| 交通条件        | 便利          | 1    | 1     | 1     |
|             | 一般          | 2    | 2     | 1     |
|             | 差           | 3    | 2     | 1     |
| 有效土层厚度 (cm) | >100        | 1    | 1     | 1     |
|             | 60~100      | 2    | 1     | 1     |
|             | 30~60       | 3    | 1     | 1     |
|             | 10~30       | 不    | 2 或 3 | 2 或 3 |
|             | <10         | 不    | 3 或不  | 3 或不  |
| 灌溉条件        | 有灌溉设施水源     | 1    | 1     | 1     |
|             | 特定阶段有稳定灌溉条件 | 2    | 2     | 1     |
|             | 灌溉水源保证差     | 3    | 3     | 3     |
| 降雨量 (mm)    | >400        | 3    | 1     | 1     |
|             | 200~400     | 3    | 3     | 3     |
|             | <200        | 3    | 3     | 3     |

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

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

**表4-4 复垦土地各类参评单元特性表**

| 评价单元 | 参评因子 |      |     |     |      |      |     |
|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|
|      | 地形坡度 | 土壤质地 | 损毁程 | 交通条 | 有效土层 | 排灌条件 | 降雨量 |

|        |       |           | 度  | 件  | 厚度            |               |         |
|--------|-------|-----------|----|----|---------------|---------------|---------|
| 露天采坑   | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 中度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 废石堆场 1 | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 重度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 废石堆场 2 | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 重度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 原料堆放场  | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 中度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 渣堆 1   | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 中度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 渣堆 2   | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 重度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 渣堆 3   | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 重度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 料堆 1   | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 中度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 料堆 2   | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 中度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 表土场 1  | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 轻度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 表土场 2  | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 轻度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 办公生活区  | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 轻度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |
| 矿区道路   | 5~20° | 砂质土<br>砾土 | 轻度 | 一般 | 0.1~<br>0.2cm | 无灌溉设施排<br>水不良 | 97.57mm |

### (九) 适宜性评价结果

从评价单元用地限制性因素分析，确定各评价单元的评价结果，具体见表4-5。

**表4-5 评价单元土地适宜性评价等级结果表**

| 评价单元   | 适宜性评价结果 |      |    | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 主要限制因素               |
|--------|---------|------|----|----------------------|----------------------|
|        | 宜农      | 宜林   | 宜草 |                      |                      |
| 露天采坑   | 不       | 3 或不 | 3  | 17937                | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 废石堆场 1 | 不       | 3 或不 | 3  | 5061                 | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 废石堆场 2 | 不       | 3 或不 | 3  | 20943                | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |

|       |   |      |   |       |                      |
|-------|---|------|---|-------|----------------------|
| 原料堆放场 | 不 | 3 或不 | 3 | 3550  | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 渣堆 1  | 不 | 3 或不 | 3 | 18465 | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 渣堆 2  | 不 | 3 或不 | 3 | 6142  | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 渣堆 3  | 不 | 3 或不 | 3 | 6139  | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 料堆 1  | 不 | 3 或不 | 3 | 1974  | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 料堆 2  | 不 | 3 或不 | 3 | 2506  | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 表土场 1 | 不 | 3 或不 | 3 | 2211  | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 表土场 2 | 不 | 3 或不 | 3 | 4770  | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 办公生活区 | 不 | 3 或不 | 3 | 160   | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 矿区道路  | 不 | 3 或不 | 3 | 7556  | 土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、降雨量 |
| 合计    |   |      |   | 97414 | -                    |

#### (十) 最终复垦方向

根据复垦适宜性评价结果，结合土地利用现状类型，确定损毁的裸岩石砾、采矿用地以及农村道路全部复垦为裸土地。复垦对象为露天采坑、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场、渣堆 1、渣堆 2、渣堆 3、料堆 1、料堆 2、表土场 1、表土场 2、办公生活区、矿区道路，总面积为 97414m<sup>2</sup>。最终复垦方向的确定见表 4-6。

表4-6 各评价单元最终复垦方向的选择

| 评价单元   | 损毁地类  | 损毁面积 (m <sup>2</sup> ) | 等级 |      |    | 复垦利用方向 | 复垦面积 (m <sup>2</sup> ) |
|--------|-------|------------------------|----|------|----|--------|------------------------|
|        |       |                        | 宜农 | 宜林   | 宜草 |        |                        |
| 露天采坑   | 采矿用地  | 17937                  | 不  | 3 或不 | 3  | 裸岩石砾地  | 17937                  |
| 废石堆场 1 | 采矿用地  | 5061                   | 不  | 3 或不 | 3  | 裸岩石砾地  | 5061                   |
| 废石堆场 2 | 采矿用地  | 3712                   | 不  | 3 或不 | 3  | 裸岩石砾地  | 20943                  |
|        | 裸岩石砾地 | 17231                  |    |      |    |        |                        |
| 原料堆放场  | 采矿用地  | 3530                   | 不  | 3 或不 | 3  | 裸岩石砾地  | 3550                   |

|       |       |       |   |      |   |       |       |
|-------|-------|-------|---|------|---|-------|-------|
| 渣堆 1  | 采矿用地  | 18170 | 不 | 3 或不 | 3 | 裸岩石砾地 | 18465 |
|       | 农村道路  | 295   |   |      |   |       |       |
| 渣堆 2  | 采矿用地  | 6142  | 不 | 3 或不 | 3 | 裸岩石砾地 | 6142  |
| 渣堆 3  | 采坑用地  | 6139  | 不 | 3 或不 | 3 | 裸岩石砾地 | 6139  |
| 料堆 1  | 裸岩石砾地 | 1974  | 不 | 3 或不 | 3 | 裸岩石砾地 | 1974  |
| 料堆 2  | 采矿用地  | 2013  | 不 | 3 或不 | 3 | 裸岩石砾地 | 2506  |
|       | 裸岩石砾地 | 493   | 不 | 3 或不 | 3 |       |       |
| 表土场 1 | 采矿用地  | 2211  | 不 | 3 或不 | 3 | 裸岩石砾地 | 2211  |
| 表土场 2 | 采矿用地  | 4770  | 不 | 3 或不 | 3 | 裸岩石砾地 | 4770  |
| 办公生活区 | 采矿用地  | 160   | 不 | 3 或不 | 3 | 裸岩石砾地 | 160   |
| 矿区道路  | 采矿用地  | 1638  | 不 | 3 或不 | 3 | 裸岩石砾地 | 7556  |
|       | 裸岩石砾地 | 1845  |   |      |   |       |       |
|       | 农村道路  | 5914  |   |      |   |       |       |
| 合计    | /     | 97414 | / | /    | / | /     | 97414 |

### 三、水土资源平衡分析

#### （一）水资源平衡分析

本项目区年均降雨量集中在 7-9 月，平均降雨量 97.57mm，考虑矿区地形地貌实际情况，复垦区不具备灌溉拉水的交通或地理条件，而且矿区内无地表水供水水源，因此复垦责任区恢复的植被只能依靠自然降雨量维持。

#### （二）土资源平衡分析

本方案复垦责任范围为露天采坑、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、表土场（1、2）、办公生活区、矿区道路。矿区原地类为裸岩石砾地、采矿用地及农村道路，矿山在基建期对表土进行了剥离，堆放在表土场 1、2，总堆放量为 1.04 万 m<sup>3</sup>，复垦方向为裸岩石砾地，在开采结束，对损毁较为严重的露天采坑回填后进行覆土并压实，覆土面积为 17937m<sup>2</sup>，覆土厚度为 0.2m，覆土量为 0.36 万 m<sup>3</sup>，表土够用，不存在外运土方。

### 四、土地复垦质量要求

#### （一）复垦目标

本复垦方案确定采用场地回填、覆土、平整等工程技术措施。参考土地复垦可行性评价结果，露天采坑挖损、废石堆场、原料堆放场、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2、）、表土场（1、2）、办公生活区、矿区道路压占破坏土地利用类型为裸岩石砾地、采矿用地及农村道路。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等相

关技术标准，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，复垦方向为裸岩石砾地。

## （二）复垦标准依据

- 1、《阿拉善盟国土空间总体规划(2021—2035)》；
- 2、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 3、《土地复垦条例》(国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日)；
- 4、《土地复垦条例实施办法》(自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日)；
- 5、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 6、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)。

## （三）复垦工程标准

- 1、拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定；
- 2、复垦场地有控制水土流失的措施；
- 3、复垦场地道路布置合理；

## （四）土地复垦质量要求

- 1、办公生活区进行拆除、清理、场地平整，使场地基本达到与原地貌相符；
- 2、对渣堆，表土场、废石堆场、料堆、原料堆放场、进行清运、平整，使场地内无粒径大于 5cm 的废石，场地基本达到与原地貌相符；不能清运的渣堆，要进行整形堆放，使渣堆分台阶堆放，台阶高度 10m，宽度 5m，边坡角达到 35° ；
- 3、对露天采坑，进行回填、覆土、平整压实、治理，回填深度要基本达到原地貌标高，不能达到原地貌标高的要尽量形成一个，边坡角为安全稳定的“凹”字形坑，治理后使场地基本达到与原地貌相符；

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

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

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

### 第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### 一、目标任务

##### (一) 矿山地质环境保护的目标任务

根据该矿山地质环境特征,矿山地质环境保护目标为:最大限度地避免或减轻矿产开发中引发的地质灾害危害,减少对含水层的影响和破坏,减轻对地形地貌景观的影响,减轻水土环境污染,使矿业开发科学、和谐、持续发展。首先加强地质环境保护和预防,打好基础,为矿山及周围社会经济发展提供保障,使矿产资源得到充分合理的开采利用,确保矿山建设和生产与环境保护相协调,实现矿山的可持续发展。

架子山石英岩矿矿山环境恢复治理应在矿山地质环境调查的基础上,制定矿山地质环境问题治理方案,在治理方案适用年限内,以采矿造成的地质灾害、土地损毁为重点,开展矿山地质环境治理,对环境造成的影响和损毁,可以边生产边治理;矿业

活动结束后，及时进行全面的恢复治理，矿山地质环境问题治理率应达到 100%。具体要达到如下目标：

1、废弃物综合利用目标：对矿坑废水、生活污水等进行有效处理，矿坑水尽量重复利用，尽可能达到综合利用目的，不形成环境污染。

2、土地资源恢复治理目标：在矿山建设与开采过程中，尽最大可能保持其原始地形、地貌及地表植被景观；对矿山开采破坏土地资源等进行恢复治理，初步恢复所破坏、破坏土地资源的使用功能。

3、地质灾害隐患防治目标：按照边开采、边治理的原则，及时对崩塌和滑坡灾害及其隐患进行治理，治理率应达到 100%，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，采取技术措施降低地质灾害的发生。

4、含水层防治目标：矿山在开采过程中应对疏干排水做到有效处理，循环利用，减少水资源浪费，同时做好地下水水位的监测，时刻掌握地下水动态情况。矿业活动可能影响的含水层为碎屑岩类孔隙裂隙水含水层，非区域主要含水层，待矿业活动结束后，以自然恢复为主，预测可基本恢复至矿业开采前的状态。

5、矿山环境保护目标：使矿山未开采区域地形地貌景观维持原状。

## **（二）土地损毁预防的目标任务**

根据本《方案》的目标，提出下列任务：

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

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

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

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

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

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

(8) 对破坏的地形地貌景观进行全面的治理、造景恢复。

## **二、主要技术措施**

### **(一) 地质灾害预防措施**

随着矿山的开采，露天采坑逐渐扩大，可能在采场爆破及机械震动作用下产生地质灾害。根据地质灾害现状与预测评价结果，架子山石英岩矿主要地质灾害为崩塌，存在引发地质灾害隐患的工程单元为露天采坑、废石堆场、原料堆放场。

预防措施：

在露天采坑外围设置网围栏、警示牌，防止牲畜和人员误入；加强监测，发现险情及时采取措施。

对废石堆场、原料堆放场外围设置警示牌，对于存在的崩塌（滑坡）隐患，应采取在堆存过程中预先控制边坡高度及坡度的方法进行防治；加强监测，发现险情及时采取措施。

### **(二) 含水层防治措施**

开采过程中严格按《开发利用方案》开采，尽量减少含水层结构破坏区域；对地下水水位、水质进行监测，做好对水资源的合理利用和保护，采矿过程中注意防水，同时优化矿坑排水处理系统，确保水质达标排放。

### **(三) 地形地貌景观保护措施**

架子山石英岩矿对地形地貌景观形成破坏的有采坑（1、2）、露天采坑、废石堆场、原料堆放场、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、表土场（1、2）、办公生活区、矿区道路。露天采坑范围内的剥离挖掘对原地形地貌景观产生了极大的破坏和影响；废石堆场、原料堆放场、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、形成人工堆积地貌；办公生活区、矿区道路压占土地、破坏植被，也对原地貌产生了破坏。

1、露天采坑边开采边治理。

2、矿山开采剥离应严格按开发利用方案设计境界进行剥离作业，做到开采一处，剥离一处，禁止大面积扰动地表，剥离废石及爆破碎石应运至指定地点堆存，禁止随意抛弃；最大限度减少土地损毁面积。

- 3、渣堆（1、2、3）整合，料堆（1、2）整合。
- 4、废石、料石要合理存放，复垦工程对其进行利用，尽量增加利用量。
- 5、根据矿山生产进度，及时对不再影响和破坏的区域进行恢复治理。

#### **（四）水土环境污染预防**

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

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

#### **（五）土地复垦预防控制措施**

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

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

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

## **第二节 矿山地质灾害治理**

### **一、目标任务**

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

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

### **二、技术措施**

依据矿山地质环境影响现状与预测评估结果，预测矿山开采活动引发的地质灾害类型主要为崩塌地质灾害隐患，存在引发地质灾害隐患的工程单元为露天采坑、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场。

露天采坑采取的治理措施为：设置网围栏、警示牌、进行监测。

废石堆场、原料堆放场采取的治理措施为：设置警示牌、进行监测。

### 三、工程设计

#### 1、设置网围

在露天采坑周围 5m 处设置网围栏，设置长度约 663m，网围栏具体做法是：首先，选择某一起点埋设 1 根实心三角铁立柱，立柱规格为 50mm×50mm×5mm，每隔 3m 间距布设 1 根立柱，依次埋设；然后在立柱之间布设网片，网片规格 1.5m×3m，丝径为 4mm，网孔规格为 9cm×17cm，将网片固定在埋好的立柱上，最终使网围栏收尾相接，留有车辆进出门。（图 5-1）。

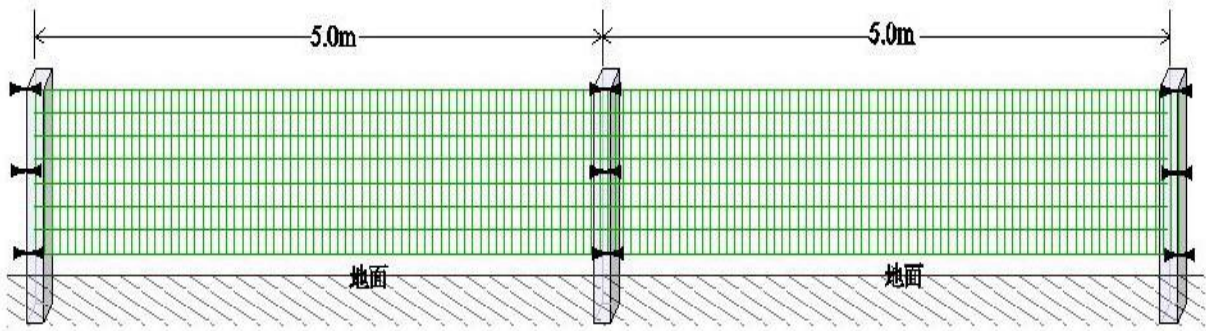


图 5-1 网围栏示意图

#### 2、设置警示牌

为了防止人、畜误入发生危险，在露天采场、废石堆场、原料堆放场外围地表设计警示标志，以确保采矿工作人员、周围过往人员及通行车辆的安全，在露天采坑显眼处设置警示牌。警示牌的材料选择木板，规格为：1.0m×0.8m 的钢板材质，警示牌牌面上按警示单元的不同，书写的警示内容也不一样。主要内容要有警示作用，写明原因及可能发生的危险，提示可能产生的后果以及责任的追究。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。（见图 5-2）。

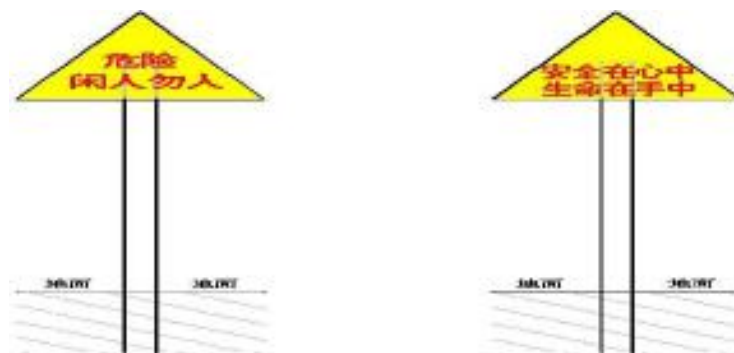


图 5-2 警示牌示意图

### 3、环保网

为了防止表土场水土流失，在表土场上方覆盖环保网，覆盖面积为 8378m<sup>2</sup>。

## 四、主要工程量

### 1、网围栏

为防止人、畜误入采坑，在露天采坑外围设置网围栏，圈设范围为露天采坑外扩 5m 的区域，露天采坑外围设网围栏长度约 663m。

### 2、警示牌

在露天采坑、废石堆场、原料堆放场外围设置警示牌，采坑外围设置 10 个警示牌，表土场 1 外围设置 2 个警示牌，表土场 2 外围设置 2 个警示牌，废石堆场 1 外围设置 2 个警示牌，废石堆场 2 外围设置 6 个警示牌，原料堆放场外围设置 2 个警示牌。

### 3、环保网

在表土场 1、2 上方覆盖环保网，覆盖面积为 8378m<sup>2</sup>。

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

| 防治工程 | 分项工程 | 单位             | 工作量  |
|------|------|----------------|------|
| 辅助工程 | 网围栏  | m              | 663  |
|      | 警示牌  | 块              | 24   |
|      | 环保网  | m <sup>2</sup> | 8378 |

## 第三节 矿区土地复垦

### 一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有地貌形态，改善矿区生态环境。本方案复垦责任范围包括露天采坑、废石堆场 1、废石堆场 2、表土场 1、表土场 2、原料堆放场、渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、办公生活区、矿区道路，面积 97414m<sup>2</sup>。

矿山生产结束后，对采矿损毁的全部单元进行土地复垦，全部复垦为裸岩石砾地，

土地复垦率达到 100%。复垦前后土地利用结构变化见表5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

| 复垦前  |        |      |       |                      | 复垦后  |      |      |       |                      |
|------|--------|------|-------|----------------------|------|------|------|-------|----------------------|
| 一级地类 |        | 二级地类 |       | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 一级地类 |      | 二级地类 |       | 面积 (m <sup>2</sup> ) |
| 12   | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地 | 21202                | 12   | 其他土地 | 1206 | 裸岩石砾地 | 97414                |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地  | 71101                |      |      |      |       |                      |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路  | 5111                 |      |      |      |       |                      |

## 二、工程设计

根据复垦单元划分及工程特点，将矿区土地复垦工程划分为露天采坑、废石堆场1、废石堆场2、原料堆放场、渣堆1、渣堆2、渣堆3、表土场1、表土场2、料堆1、料堆2、办公生活区、矿区道路土地复垦工程。

### 1、露天采坑

露天采坑面积17937m<sup>2</sup>，设计采取的复垦工程为：回填、平整、覆土、自然恢复植被。

### 2、废石堆场1

废石堆场1面积为5061m<sup>2</sup>，设计采取的复垦工程为：清运、平整、自然恢复植被。

### 3、废石堆场2

废石堆场2面积为20943m<sup>2</sup>，设计采取的复垦工程为：清运、平整、自然恢复植被。

### 4、原料堆放场

原料堆放场面积为3550m<sup>2</sup>，设计采取的复垦工程为：清运、平整、自然恢复植被。

### 5、渣堆（1、2、3）

渣堆（1、2、3）总面积为30746m<sup>2</sup>，设计采取的复垦工程为：清运整合、平整、自然恢复植被。

### 6、料堆（1、2）

料堆（1、2）总面积为4480m<sup>2</sup>，设计采取的复垦工程为：平整、自然恢复植被。

### 7、表土场（1、2）

表土场（1、2）总面积为6981m<sup>2</sup>，设计采取的复垦工程为：覆盖环保网、清运、平整、自然恢复植被。

## 8、办公生活区

办公生活区面积为 $160\text{m}^2$ ，设计采取的复垦工程为：拆除、平整、自然恢复植被。

## 9、矿区道路

原料堆放场面积为 $7556\text{m}^2$ ，设计采取的复垦工程为自然恢复植被。

## 三、技术措施

综合复垦单元复垦工程设计，本次土地复垦拟采用的工程技术措施包括：回填、清运、拆除、平整。以下分别叙述。

### 1、回填、清运

(1) 生产近期利用推土机和挖掘机，将渣堆1的废石整理清运至废石堆场1、渣堆2、3的废石整理清运至废石堆场2、对场地进行平整；待开采结束，将废石堆场（1、2）堆放的废石清运、回填至露天采坑，运距约200m。

(2) 生产近期对料堆1、2进行清运、场地平整；后期生产期间将原料统一堆放至原料堆放场，开采结束进行场地平整。

### 2、拆除

将办公生活区彩钢房进行拆除，将建筑垃圾统一清运至建筑垃圾堆放处，不可随意进行填埋。

### 3、平整

使用机械结合人工，对各复垦单元进行平整，平整厚度为 $0.20\text{m}$ 。

### 4、覆土

将前期收集的表土覆盖在损毁严重的露天采坑上方，覆土厚度为 $0.20\text{m}$ 。

### 5、恢复植被

根据矿区现场实际情况，矿区干旱少雨，植被几乎不发育，覆盖率不足5%，因此矿区损毁单元不需要种植植被，使其平整后自然恢复。

## 四、主要工程量

### 1、清运、回填工程

#### (1) 渣堆（1、2、3）清运

近期将渣堆（1、2、3）总面积为 $30746\text{m}^2$ ，堆积总废石量为 $3.67\text{万 m}^3$ ，将其清运整合至废石堆场1、2，运距平均约200m。

#### (2) 废石堆场1清运

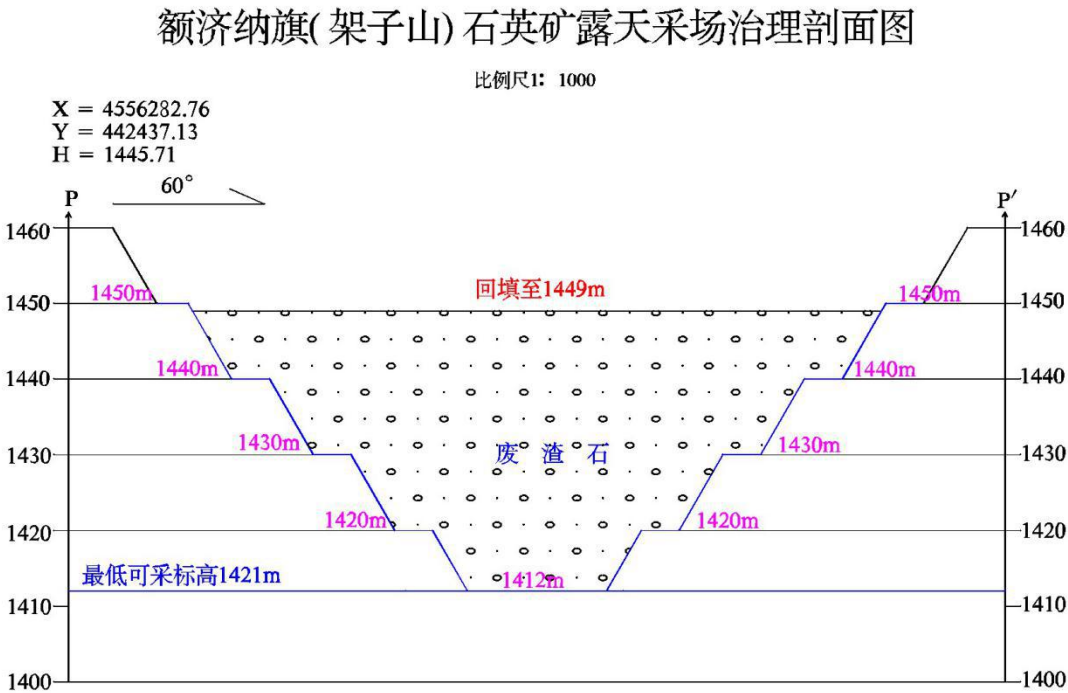
废石堆场 1 面积为  $5061\text{m}^2$ ，堆高约  $10\text{m}$ ，堆积废石量为  $1.85\text{万 m}^3$ ，待开采结束全部清运至露天采场，运距平均约  $100\text{m}$ 。

(3) 废石堆场 2 清运

废石堆场 2 面积为  $20943\text{m}^2$ ，堆高约  $20\text{m}$ ，堆积废石量为  $17.84\text{万 m}^3$ ，待开采结束全部清运至露天采场，运距平均约  $200\text{m}$ 。

(4) 露天采场回填

露天采场面积为  $17937\text{m}^2$ ，采深  $46\text{m}$ ，最低开采标高为  $1412\text{m}$ ，待开采结束，将废石堆场 1、废石堆场 2 堆积的全部废石回填于露天采场。总回填量为  $19.69\text{万 m}^3$ ，最终可回填深度为  $31\text{m}$ ，最终回填标高至  $1449\text{m}$ 。



2、拆除

办公生活区面积为  $160\text{m}^2$ ，为彩钢结构，待开采结束，将其拆除，将建筑垃圾统一清运至建筑垃圾堆放处，不可随意进行填埋。

3、覆土

将前期收集的表土覆盖在损毁严重的露天采坑上方，覆土厚度为  $0.20\text{m}$ ，覆盖土方量为  $0.36\text{万 m}^3$ 。

4、平整

对清运后的渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）、废石堆场1、废石堆场2、表土场1、

表土场2、回填后的露天采坑、原料堆放场、拆除后的办公生活区场地进行平整，平整厚度为0.2m。平整量为 $(30746+4480+17937+5061+20943+160+3550+2211+4770) \times 0.2=1.80\text{万m}^3$ 。

表 5-3 土地复垦工程量统计表

| 治理区        | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 回填 (万 m <sup>3</sup> ) | 清运 (万 m <sup>3</sup> ) | 平整 (万 m <sup>3</sup> ) |
|------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 露天采场       | 17937                | 20.37                  | —                      | 0.36                   |
| 渣堆 (1、2、3) | 30746                | —                      | 3.67                   | 0.61                   |
| 料堆 (1、2)   | 4480                 | —                      | —                      | 0.09                   |
| 表土场 (1、2)  | 6981                 | —                      | 0.68                   | 0.14                   |
| 废石堆场 1     | 5061                 | —                      | 1.85                   | 0.10                   |
| 废石堆场 2     | 20943                | —                      | 17.84                  | 0.42                   |
| 原料堆放场      | 3550                 | —                      | —                      | 0.07                   |
| 办公生活区      | 160                  | —                      | —                      | 0.01                   |
| 矿区道路       | 7556                 | —                      | —                      | —                      |
| 合计         | 97414                | 20.37                  | 24.04                  | 1.80                   |

表 5-4 土地复垦工程量汇总表

| 措施工程类别 | 覆土 (万 m <sup>3</sup> ) | 回填 (万 m <sup>3</sup> ) | 清运 (万 m <sup>3</sup> ) | 平整 (万 m <sup>3</sup> ) |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 土方工程   | 0.36                   | 0.68                   | 0.68                   | 1.80                   |
| 石方工程   | —                      | 19.69                  | 23.36                  | —                      |

(其中清运工程量中 3.67 万 m<sup>3</sup> 为前期整合渣堆工程量)

#### 第四节 含水层破坏修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿业活动可对基岩裂隙含水层无影响，主要矿体位于含水层以上。矿山开采时不会破坏地下水补给通道，影响较轻。所以矿床开采范围内无地下水影响，无需修复。

#### 第五节 水土环境污染修复

##### 一、目标任务

水土环境污染修复的主要目标是采取有利措施将对水土环境造成污染的区域降

至最低，减少水土环境污染的区域和程度。具体目标任务为：

#### 1、治理工程措施

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

#### 2、加强监测

#### 3、采取预防措施

### 二、工程设计

根据目标和任务，不涉及具体工程设计。

### 三、技术措施

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

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

### 四、主要工程量

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

## 第六节 矿山地质环境监测

### 一、目标任务

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围和强度、后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

矿山地质环境监测的具体任务为：通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患；通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑；通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施；通过土壤污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿

区土壤污染情况，为土壤及土地资源保护提供合理依据。因此，本方案主要从矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观等方面进行监测。

## 二、监测设计

### （一）地质灾害监测设计

#### 1、监测内容

随着采矿活动的进行，在矿区范围内形成较大面积的露天采坑，露天采坑边坡可能发生崩塌地质灾害，矿山在生产的过程中，将形成 2 个废石堆场、1 个原料堆放场，边坡可能发生崩塌地质灾害，故对露天采坑、废石堆场及原料堆放场边坡进行监测。

#### 2、监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法，调查地面变形地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准仪、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。

#### 3、监测位置

根据矿山实际情况，在露天采坑边坡布设 7 监测点，在废石堆场边坡共布设 7 个监测点，原料堆放场布设 2 监测点，共设计布设 16 个监测点。

#### 4、监测频率

正常情况下，对每个地质灾害监测点全年监测 14 次，一般月份每月监测 1 次，雨季的 7、8 月份每月监测 2 次。检测时限 2024 年 8 月至 2034 年 10 月。

## 三、主要工程量

表 5-5 矿山地质环境监测工程量表

| 监测工程项目           | 点数（个） | 工作量（次） | 备注               |
|------------------|-------|--------|------------------|
| 地质灾害、水位监测、地形地貌景观 | 16    | 2240   | 监测 10 年，14 次/点/年 |

## 第七节 矿区土地复垦监测和管护

土地复垦监测要针对不同复垦单元制定相应的监测措施，主要对土地损毁和复垦效果进行监测。本矿山土地复垦单元有露天采场、表土场 1、表土场 2、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场、办公生活区、矿区道路。每个单元设置一个监测管护点，每年监测 2 次，土地复垦后共设置 3 年的管护监测期。

表 5-6 矿山土地复垦监测管护工程量表

| 监测工程项目      | 点数（个） | 工作量（次） | 备注             |
|-------------|-------|--------|----------------|
| 地形地貌景观、植被恢复 | 8     | 48     | 监测 3 年，2 次/点/年 |

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 第一节 总体工作部署

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

#### 一、矿山地质环境治理总体工作部署

架子山石英岩矿为已建矿山，剩余年限为 5.94 年，治理期 1.06 年。本方案适用年限 7 年（包含治理期），为 2024 年 9 月至 2031 年 9 月。

根据矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，利用矿体和矿块作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

#### 二、土地复垦总体工作部署

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

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

### 第二节 阶段实施计划

#### 一、矿山地质环境治理阶段工作计划

依据“边开采，边治理”的原则，将架子山石英岩矿矿山地质环境治理工作分述如下：

- 1、表土场 1、2 覆盖环保网；
- 2、对露天采坑外围设置网围栏；
- 3、露天采坑、废石堆场、表土场、原料堆放场边坡外围设置警示牌；
- 4、进行地质环境监测。

各阶段土地复垦计划安排详见表 6-1。

### 第三节 年度工作安排

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

#### 一、矿山环境治理

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定年度实施计划。

2024 年 9 月-2025 年 9 月：1) 表土场覆盖环保网；2) 地质环境监测；

2025 年 9 月-2026 年 9 月：1) 露天采坑外围设置网围栏；2) 露天采坑、废石堆场、表土场、原料堆放场边坡外围设置警示牌；3) 地质环境监测；

2026 年 9 月-2027 年 9 月：地质环境监测；

2027 年 9 月-2028 年 9 月：地质环境监测；

2028 年 9 月-2029 年 9 月：地质环境监测；

2029 年 9 月-2030 年 9 月：地质环境监测；

2030 年 9 月-2031 年 9 月：地质环境监测；

2031 年 9 月-2034 年 9 月：地质环境监测。

#### 二、土地复垦

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定实施计划。

2024 年 9 月-2025 年 9 月：清运整合渣堆（1、2、3）、料堆（1、2）；场地平整；

2025 年 9 月-2030 年 9 月：生产期；

2030 年 9 月-2031 年 9 月：1) 对露天采坑进行回填、覆土、场地平整；2) 废石堆场清运、场地平整；3) 办公生活区拆除、建筑垃圾清运、场地平整。

各阶段地质环境治理及土地复垦计划安排详见表 6-1。

表 6-1 阶段及年度工作计划表

| 年度        | 地质环境治理工程   |            |                          |                   | 土地复垦工程                    |                           |                           |             |
|-----------|------------|------------|--------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
|           | 网围栏<br>(m) | 警示牌<br>(个) | 环保网<br>(m <sup>2</sup> ) | 地质环<br>境监测<br>(年) | 回填<br>万 (m <sup>3</sup> ) | 清运<br>万 (m <sup>3</sup> ) | 平整<br>万 (m <sup>3</sup> ) | 监测管护<br>(年) |
| 第 1 年     | /          | /          | 8378                     | 1                 | /                         | 3.67                      | 0.7                       | /           |
| 第 2 年     | 663        | 24         | /                        | 1                 | /                         | /                         | /                         | /           |
| 第 3 年     | /          | /          | /                        | 1                 | /                         | /                         | /                         | /           |
| 第 4 年     | /          | /          | /                        | 1                 | /                         | /                         | /                         | /           |
| 第 5 年     | /          | /          | /                        | 1                 | /                         | /                         | /                         | /           |
| 第 6 年     | /          | /          | /                        | 1                 | /                         | /                         | /                         | /           |
| 第 7 年     | /          | /          | /                        | 1                 | 20.37                     | 24.04                     | 1.1                       | /           |
| 第 8 年     | /          | /          | /                        | 1                 | /                         | /                         | /                         | 1           |
| 第 9 年     | /          | /          | /                        | 1                 | /                         | /                         | /                         | 1           |
| 第 10<br>年 | /          | /          | /                        | 1                 | /                         | /                         | /                         | 1           |
| 合计        | 663        | 24         | 8378                     | 10                | 20.37                     | 24.04                     | 1.8                       | 3           |

## 第七章 经费估算及经济可行性分析

### 第一节 经费估算依据

#### 一、编制依据

- (1) 本方案工程设计及工程量测算；
- (2) 《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012 年）；
- (3) 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》的通知(内财建〔2013〕600 号)；
- (4) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- (5) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- (6) 阿拉善盟城乡和建设局《关于公布阿拉善盟各价区 2024 年 5-6 月份建设工程造价动态信息的通知》及阿拉善盟材料价格市场询价。

#### 二、编制说明

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

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

##### (一) 静态投资

静态投资由由工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费四部分组成。

##### 一) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

##### 1、直接费

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

##### (1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

##### 1)、人工费

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》的规定知(人工费单价=基本工资+辅助工资+工资附加费)，查表后得甲类工 102.80 元 / 工日，乙类工 75.06 元 / 工日，额济纳旗属于一类工资区。机械台班费中人工费按甲类工计算。人工预算单价表见表 7-1。

**表 7-1 人工预算单价表**

| 甲类工预算单价计算表 |          |                                                                  |        |
|------------|----------|------------------------------------------------------------------|--------|
| 序号         | 项目       | 定额人工等级                                                           | 甲类工    |
|            |          | 计算公式                                                             | 单价 (元) |
| 1          | 基本工资     | 基本工资标准 (1572 元/月) $\times 12 \div (250-10)$                      | 78.60  |
| 2          | 辅助工资     |                                                                  | 8.278  |
| (1)        | 地区津贴     | 津贴标准 (0 元/月) $\times 12 \div (250-10)$                           | 0.000  |
| (2)        | 施工津贴     | 津贴标准 (3.5 元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$            | 5.057  |
| (3)        | 夜餐津贴     | (中班津贴标准 (3.5 元/中班)+夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)) $\div 2 \times 0.2$        | 0.800  |
| (4)        | 节日加班津贴   | 基本工资 (78.6 元/工日) $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$   | 2.421  |
| 3          | 工资附加费    |                                                                  | 15.204 |
| (1)        | 职工福利基金   | (基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (14%)                                  | 12.163 |
| (2)        | 工会经费     | (基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (2%)                                   | 1.738  |
| (3)        | 工伤保险费    | (基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (1.5%)                                 | 1.303  |
| 4          | 人工工日预算单价 |                                                                  | 102.08 |
| 乙类工预算单价计算表 |          |                                                                  |        |
| 序号         | 项目       | 定额人工等级                                                           | 乙类工    |
|            |          | 计算公式                                                             | 单价 (元) |
| 1          | 基本工资     | 基本工资标准 (1200 元/月) $\times 12 \div (250-10)$                      | 60.000 |
| 2          | 辅助工资     |                                                                  | 3.882  |
| (1)        | 地区津贴     | 津贴标准 (0 元/月) $\times 12 \div (250-10)$                           | 0.000  |
| (2)        | 施工津贴     | 津贴标准 (2. 元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$             | 2.890  |
| (3)        | 夜餐津贴     | (中班津贴标准 (3.5 元/中班)+夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)) $\div 2 \times 0.05$       | 0.200  |
| (4)        | 节日加班津贴   | 基本工资 (60.000 元/工日) $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$ | 0.792  |
| 3          | 工资附加费    |                                                                  | 11.179 |
| (1)        | 职工福利基金   | (基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (14%)                                  | 8.943  |
| (2)        | 工会经费     | (基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (2%)                                   | 1.278  |
| (3)        | 工伤保险费    | (基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (1.5%)                                 | 0.958  |
| 4          | 人工工日预算单价 |                                                                  | 75.06  |

## 2)、材料费

材料费=材料预算价格 $\times$ 定额材料用量。材料预算价格主要结合鄂尔多斯市工程造价信息，并参照矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表 7-1。材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013 年)编制。

此外，定额对柴油、汽油等材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。本方案超出限价的材料价差详见表。详见表 7-2。

表 7-2 主要材料价格表

| 序号 | 名称及规格  | 单位             | 限定价格 | 市场价格 | 材料价差 |
|----|--------|----------------|------|------|------|
|    | (1)    | (2)            | (3)  | (4)  | (5)  |
| 1  | 柴油 0#  | kg             | 4.50 | 8.12 | 3.62 |
| 2  | 汽油 92# | kg             | 5.00 | 9.97 | 4.97 |
| 3  | 施工用水   | m <sup>3</sup> |      | 9.40 |      |
| 4  | 施工用电   | Kwh            |      | 0.6  |      |
| 5  | 角刚立柱   | 根              |      | 13.7 | 询价   |

### 3)、施工机械使用费

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

#### （2）措施费

措施费是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×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表 7-3。

表 7-3 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         | 1.1          |             | 0.7       | 0.2         | 4.0     |
| 2  | 石方工程  | 2         | 1.1          |             | 0.7       | 0.2         | 4.0     |
| 3  | 砌体工程  | 2         | 1.1          |             | 0.7       | 0.2         | 4.0     |
| 4  | 混凝土工程 | 3         | 1.1          | 0.2         | 0.7       | 0.2         | 5.2     |
| 5  | 植被工程  | 2         | 1.1          |             | 0.7       | 0.2         | 4.0     |
| 6  | 辅助工程  | 2         | 1.1          |             | 0.7       | 0.2         | 4.0     |

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

夜间施工增加费本项目不涉及。

施工辅助费取直接工程费的 0.7%。

安全施工措施费取直接工程费 0.2%。

## 2、间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费率进行计算，取费标准如下表所示：

表 7-4 间接费率表

| 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  | 混凝土工程 | 直接费  | 6     |
| 5  | 植被工程  | 直接费  | 5     |
| 6  | 辅助工程  | 直接费  | 5     |

## 3、利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）规定，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》及建办标函〔2019〕193 号文规定，该项目税金费率标准为 9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

## 二）其他费用

### 1、前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-5。

表 7-5 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70%计取。

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-6。

表 7-6 项目招标代理费计费标准

| 序号 | 计费基础（万元）   | 费率（%） | 算例       |                                             |
|----|------------|-------|----------|---------------------------------------------|
|    |            |       | 计费基础（万元） | 项目招标代理费（万元）                                 |
| 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     | $10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$  |
| 5  | 5000~10000 | 0.1   | 10000    | $13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$ |
| 6  | 10000 以上   | 0.05  | 15000    | $18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$ |

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

工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-7。

表 7-7 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20%计取。

## 3、竣工验收费

包括工程验收费和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，详见表 7-8。

表 7-8 工程验收费计费标准

| 序号 | 计费基础（万元）   | 费率（%） | 算例       |                                               |
|----|------------|-------|----------|-----------------------------------------------|
|    |            |       | 计费基础（万元） | 工程验收费（万元）                                     |
| 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  | 1.0   | 3000     | $12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$    |
| 5  | 3000~5000  | 0.9   | 5000     | $32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$    |
| 6  | 5000~10000 | 0.8   | 10000    | $50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$   |
| 7  | 10000 以上   | 0.7   | 15000    | $90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$ |

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，详见 7-9。

表 7-9 项目决算编制与审计费计费标准

| 序号 | 计费基础<br>(万元) | 费率<br>(%) | 算例        |                                              |
|----|--------------|-----------|-----------|----------------------------------------------|
|    |              |           | 计费基础 (万元) | 项目决算编制与审计费 (万元)                              |
| 1  | ≤500         | 1.0       | 500       | $500 \times 1.0\% = 5$                       |
| 2  | 500~1000     | 0.9       | 1000      | $5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$        |
| 3  | 1000~3000    | 0.8       | 3000      | $9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$    |
| 4  | 3000~5000    | 0.7       | 5000      | $25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$   |
| 5  | 5000~10000   | 0.6       | 10000     | $39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$  |
| 6  | 10000 以上     | 0.5       | 15000     | $69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$ |

#### 4、项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-10。

表 7-10 项目管理费计费标准

| 序号 | 计费基础<br>(万元) | 费率<br>(%) | 算例        |                                               |
|----|--------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------|
|    |              |           | 计费基础 (万元) | 项目管理费 (万元)                                    |
| 1  | ≤500         | 1.5       | 500       | $500 \times 1.5\% = 7.5$                      |
| 2  | 500~1000     | 1.0       | 1000      | $7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$      |
| 3  | 1000~3000    | 0.5       | 3000      | $12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$    |
| 4  | 3000~5000    | 0.3       | 5000      | $22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$    |
| 5  | 5000~10000   | 0.1       | 10000     | $28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$   |
| 6  | 10000 以上     | 0.08      | 15000     | $33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$ |

### (三) 不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取 3%。

### (四) 监测管护费

监测管护费包括监测管护费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

#### 1、监测费

矿山地质环境监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数（2240 次），本项目监测费费率取 0.005%。

#### 2、土地复垦监测管护费

矿山土地复垦监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数（48 次），本项目监测费费率取 0.009%。

### (五) 价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。近年来物价持续上涨，多年物价

上涨率平均 6.0%左右。因此，本项目取 6.0%。

价差预备费的估算公式为：

$$PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

式中：PF——价差预备费

$I_t$ ——治理期第t年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%），（取6%）

t——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费= $[(1+0.06)^{(n-1)} - 1] \times$ 第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

### （六）动态投资

计算方法：静态投资费用与差价预备费之和。

## 第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

### 一、总工程量与投资估算

#### （一）工程量汇总

本方案矿山地质环境治理工程设置网围栏、警示牌、环保网、地质环境监测等，通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算，矿山地质环境治理的工程量汇总见表 7-11、7-12。

表 7-11 矿山地质灾害预防总工程量

| 治理单元   | 地质环境治理工程 |        |                      |
|--------|----------|--------|----------------------|
|        | 网围栏（m）   | 警示牌（个） | 环保网（m <sup>2</sup> ） |
| 露天采坑   | 663      | 10     |                      |
| 表土场 1  |          | 2      | 2653                 |
| 表土场 2  |          | 2      | 5725                 |
| 废石堆场 1 |          | 4      |                      |
| 废石堆场 2 |          | 6      |                      |
| 原料堆放场  |          | 2      |                      |
| 合计     | 663      | 24     | 8378                 |

表 7-12 矿山地质环境监测工程量表

| 监测工程项目      | 点数（个） | 工作量（次） | 备注               |
|-------------|-------|--------|------------------|
| 地质灾害、地形地貌景观 | 16    | 2440   | 监测 10 年，14 次/点/年 |
| 合计          |       |        | 2440             |

#### （二）投资估算

经预算，架子山石英岩矿矿山地质环境治理费用为 2.5 万元。其中静态投资费用为 1.93 万元，价差预备费为 0.57 万元。

计算过程及方法详见表 7-13—7-22。

表7-13 动态投资预算表

| 规划年度  | 静态投资<br>(万元) | 价差预备费<br>(万元) | 动态投资<br>(万元) |
|-------|--------------|---------------|--------------|
| 第 1 年 | 0.22         | 0.00          | 0.22         |
| 第 2 年 | 0.19         | 0.01          | 0.20         |
| 第 3 年 | 0.19         | 0.02          | 0.21         |
| 第 4 年 | 0.19         | 0.04          | 0.23         |
| 第 5 年 | 0.19         | 0.05          | 0.24         |
| 第 6 年 | 0.19         | 0.06          | 0.25         |
| 第 1 年 | 0.19         | 0.08          | 0.27         |
| 第 2 年 | 0.19         | 0.09          | 0.28         |
| 第 3 年 | 0.19         | 0.10          | 0.29         |
| 第 4 年 | 0.19         | 0.11          | 0.30         |
| 合计    | 1.93         | 0.57          | 2.5          |

表7-14 差价预备费估算表

| 规划年度   | 静态年投资 $I_t$ | 物价指数 $f$ | 系数 $(1+f)^{t-1}-1$ | 价差预备费 (万元) |
|--------|-------------|----------|--------------------|------------|
|        | (万元)        |          |                    |            |
| 第 1 年  | 0.22        | 0.06     | 0                  | 0.00       |
| 第 2 年  | 0.19        |          | 0.06               | 0.01       |
| 第 3 年  | 0.19        |          | 0.12               | 0.02       |
| 第 4 年  | 0.19        |          | 0.19               | 0.04       |
| 第 5 年  | 0.19        |          | 0.26               | 0.05       |
| 第 6 年  | 0.19        |          | 0.34               | 0.06       |
| 第 7 年  | 0.19        |          | 0.42               | 0.08       |
| 第 8 年  | 0.19        |          | 0.48               | 0.09       |
| 第 9 年  | 0.19        |          | 0.54               | 0.10       |
| 第 10 年 | 0.19        |          | 0.6                | 0.11       |
| 合计     | 1.93        | —        | —                  | 0.57       |

表7-15 矿山地质环境治理工程静态投资估算表 单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 估算金额 (万元) | 各费用占总费用的比例 (%) |
|----|---------|-----------|----------------|
| 一  | 工程施工费   | 1.53      | 79.27          |
| 二  | 其它费用    | 0.1720    | 9.20           |
| 三  | 不可预见费   | 0.0511    | 2.65           |
| 四  | 监测费     | 0.1714    | 8.88           |

|       |      |        |
|-------|------|--------|
| 静态投资  | 1.93 | 100.00 |
| 差价预备费 | 0.57 | —      |
| 动态投资  | 2.50 | —      |

表 7-16 矿山地质环境治理工程施工费估算表

| 序号  | 定额编号  | 单项名称  | 单位                | 工程量    | 综合单价    | 合计(万元) |
|-----|-------|-------|-------------------|--------|---------|--------|
| 一   |       | 辅助工程  |                   |        |         | 1.53   |
| 1   | 60015 | 网围栏   | 100m <sup>3</sup> | 6.63   | 1255.87 | 0.84   |
| 2   | 60009 | 设置警示牌 | 块                 | 24     | 175.89  | 0.43   |
| 3   | 市场询价  | 环保网   | hm <sup>2</sup>   | 0.8378 | 3000    | 0.26   |
| 合 计 |       |       |                   |        |         | 1.53 万 |

表 7-17 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

| 序号  | 费用名称       | 计算式                                  | 预算金额(万元) |
|-----|------------|--------------------------------------|----------|
|     | (1)        | (2)                                  | (3)      |
| 1   | 前期工作费      |                                      | 0.0715   |
| (1) | 项目勘测与设计费   | 1.53×费率(4.17%)                       | 0.0638   |
| (2) | 项目招标代理费    | 1.53×费率(0.5%)                        | 0.0077   |
| 2   | 工程监理费      | 1.53×费率(2.22%)                       | 0.0340   |
| 3   | 竣工验收费      |                                      | 0.0413   |
| (1) | 工程验收费      | 1.53×费率(1.7%)                        | 0.0260   |
| (2) | 项目决算编制与审计费 | 1.53×费率(1%)                          | 0.0153   |
| 4   | 项目管理费      | (1.53+0.0715+0.0340+0.0413)×费率(1.5%) | 0.0252   |
| 总计  |            |                                      | 0.1720   |

表 7-18 不可预见费估算表

| 序号 | 费用名称  | 工程施工费 | 其他费用   | 小计     | 费率(%) | 合计(万元) |
|----|-------|-------|--------|--------|-------|--------|
| 1  | 不可预见费 | 1.53  | 0.1720 | 1.7020 | 3     | 0.0511 |
| 总计 |       |       |        |        |       | 0.0511 |

表 7-19 矿山地质环境治理工程监测费估算表

| 序号 | 费用名称 | 计费基数<br>(万元) | 费率<br>(%) | 监测次数<br>(次) | 合计<br>(万元) |
|----|------|--------------|-----------|-------------|------------|
| 1  | 监测费  | 1.53         | 0.005     | 2240        | 0.1714     |

表 7-20 警示牌单价分析表

定额编号: 60009

单位: 元

| 序号  | 项目名称  | 单位             | 数量     | 单价     | 小计     |
|-----|-------|----------------|--------|--------|--------|
| 一   | 直接费   |                |        |        | 149.21 |
| (一) | 直接工程费 |                |        |        | 143.47 |
| 1   | 人工费   |                |        |        | 17.64  |
|     | 甲类工   | 工日             | 0.0625 | 102.08 | 6.38   |
|     | 乙类工   | 工日             | 0.15   | 75.06  | 11.26  |
| 2   | 材料费   |                |        |        | 123.71 |
|     | 钢板    | m <sup>2</sup> | 1.07   | 65     | 69.55  |
|     | 钢钉    | kg             | 0.21   | 6.48   | 1.36   |
|     | 胶黏剂   | kg             | 0.21   | 13.35  | 2.80   |
|     | 钢管立柱  | 根              | 1      | 50     | 50.00  |
| 3   | 其他费用  | %              | 1.5    | 141.35 | 2.12   |
| (二) | 措施费   | %              | 4      |        | 5.74   |
| 二   | 间接费   | %              | 5      |        | 7.46   |
| 三   | 利 润   | %              | 3      |        | 4.70   |
| 四   | 税 金   | %              | 9      |        | 14.52  |
| 合 计 |       |                |        |        | 175.89 |

表 7-21 网围栏单价分析表

定额编号: 60015

金额单位: 元/100m<sup>3</sup>

| 序号  | 名称及规格 | 单位 | 数量    | 单价      | 小计      |
|-----|-------|----|-------|---------|---------|
| 一   | 直接费   |    |       |         | 1065.35 |
| (一) | 直接工程费 |    |       |         | 1024.38 |
| 1   | 人工费   |    |       |         | 191.40  |
| (1) | 甲类工   | 工日 |       |         | 0.00    |
| (2) | 乙类工   | 工日 | 2.50  | 75.06   | 187.65  |
| (3) | 其他人工费 | %  | 2.00  | 187.65  | 3.75    |
| 2   | 材料费   |    |       |         | 853.71  |
| (1) | 钢管立柱  | 根  | 20.00 | 35.00   | 700.00  |
| (2) | 网片    | 片  | 18.00 | 6.48    | 116.64  |
| (4) | 其他材料费 | %  | 2.00  | 816.64  | 16.33   |
| (二) | 措施费   | %  | 4.00  | 1024.38 | 40.98   |
| 二   | 间接费   | %  | 5.00  | 1065.35 | 53.27   |
| 三   | 利润    | %  | 3.00  | 1118.62 | 33.56   |
| 四   | 材料差价  |    |       |         | 0.00    |
| 五   | 税金    | %  | 9.00  | 1152.18 | 103.70  |
| 合 计 |       |    |       |         | 1255.87 |

表 7-22 机械台班单价计算表

| 定额编号 | 机械名称及规格   | 台班费    | 一类费用<br>小计 | 二类费        |          |        |          |               |    |           |      |                 |    |          |    |          |    |
|------|-----------|--------|------------|------------|----------|--------|----------|---------------|----|-----------|------|-----------------|----|----------|----|----------|----|
|      |           |        |            | 二类费 合<br>计 | 人工费(元/日) |        | 动力燃<br>烧 | 汽油 (元<br>/kg) |    | 柴油 (元/kg) |      | 电 (元<br>/kw. h) |    | 水 (元/m³) |    | 风 (元/m³) |    |
|      |           |        |            |            | 工日       | 金额     |          | 数量            | 单价 | 数量        | 单价   | 数量              | 单价 | 数量       | 单价 | 数量       | 单价 |
| 1005 | 挖掘机 1.2m³ | 979.01 | 387.85     | 591.16     | 2        | 102.08 |          |               |    | 86        | 4.5  |                 |    |          |    |          |    |
| 1013 | 推土机 59kW  | 477.62 | 75.46      | 402.16     | 2        | 102.08 |          |               |    | 44        | 4.5  |                 |    |          |    |          |    |
| 1014 | 推土机 74kW  | 659.15 | 207.49     | 451.66     | 2        | 204.16 | 247.50   |               |    | 55        | 4.50 |                 |    |          |    |          |    |
| 4016 | 自卸汽车 18t  | 955.47 | 454.31     | 501.16     | 2        | 102.08 |          |               |    | 66        | 4.5  |                 |    |          |    |          |    |

### 第三节 土地复垦工程经费估算

#### 一、总工程量与投资估算

##### (一) 总工程量

本方案服务期内复垦工程包括清运、回填、土地平整工程，工程量汇总见表 7-23、7-24。

表 7-23 土地复垦工程量统计表

| 治理区        | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 回填 (万 m <sup>3</sup> ) | 清运 (万 m <sup>3</sup> ) | 平整 (万 m <sup>3</sup> ) |
|------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 露天采场       | 17937                | 2037                   | —                      | 0.36                   |
| 渣堆 (1、2、3) | 30746                | —                      | 3.67                   | 0.61                   |
| 料堆 (1、2)   | 4480                 | —                      | —                      | 0.09                   |
| 表土场 (1、2)  | 6981                 | —                      | 0.68                   | 0.14                   |
| 废石堆场 1     | 5061                 | —                      | 1.85                   | 0.10                   |
| 废石堆场 2     | 20943                | —                      | 17.84                  | 0.42                   |
| 原料堆放场      | 3550                 | —                      | —                      | 0.07                   |
| 办公生活区      | 160                  | —                      | —                      | 0.01                   |
| 矿区道路       | 7556                 | —                      | —                      | —                      |
| 合计         | 97414                | 20.37                  | 24.04                  | 1.80                   |

7-24 土地复垦工程量汇总表

| 措施工程类别 | 回填 (万 m <sup>3</sup> ) | 清运 (万 m <sup>3</sup> ) | 平整 (万 m <sup>3</sup> ) |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 土方工程   | 0.68                   | 0.68                   | 1.80                   |
| 石方工程   | 19.69                  | 23.36                  | —                      |

##### (二) 投资估算

经预算，架子山石英岩矿矿山地质环境土地复垦工程动态投资估算为 700.79 万元。其中静态投资费用为 584.03 万元，价差预备费为 116.76 万元。

计算过程及方法详见表 7-25—7-32。

表 7-25 动态投资预算表

| 规划年度 | 静态投资<br>(万元) | 价差预备费<br>(万元) | 动态投资<br>(万元) |
|------|--------------|---------------|--------------|
|------|--------------|---------------|--------------|

|      |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|
| 第1年  | 83.10  | 0.00   | 83.10  |
| 第2年  | 83.10  | 4.99   | 88.09  |
| 第3年  | 83.10  | 9.97   | 93.07  |
| 第4年  | 83.10  | 15.79  | 98.89  |
| 第5年  | 83.10  | 21.61  | 104.71 |
| 第6年  | 83.10  | 28.25  | 111.35 |
| 第7年  | 83.12  | 34.91  | 118.03 |
| 第8年  | 0.77   | 0.37   | 1.14   |
| 第9年  | 0.77   | 0.42   | 1.19   |
| 第10年 | 0.77   | 0.46   | 1.23   |
| 合计   | 584.03 | 116.76 | 700.79 |

表 7-26 矿山地质环境治理工程差价预备费估算表

| 规划年度 | 静态年投资 $I_t$ | 物价指数 $f$ | 系数 $(1+f)^{t-1}-1$ | 价差预备费 (万元) |
|------|-------------|----------|--------------------|------------|
|      | (万元)        |          |                    |            |
| 第1年  | 83.10       | 0.06     | 0                  | 0.00       |
| 第2年  | 83.10       |          | 0.06               | 4.99       |
| 第3年  | 83.10       |          | 0.12               | 9.97       |
| 第4年  | 83.10       |          | 0.19               | 15.79      |
| 第5年  | 83.10       |          | 0.26               | 21.61      |
| 第6年  | 83.10       |          | 0.34               | 28.25      |
| 第7年  | 83.12       |          | 0.42               | 34.91      |
| 第8年  | 0.77        |          | 0.48               | 0.37       |
| 第9年  | 0.77        |          | 0.54               | 0.42       |
| 第10年 | 0.77        |          | 0.6                | 0.46       |
| 合计   | 584.03      | -        |                    | 116.76     |

表 7-27 矿山土地复垦静态投资计算表 单位：万元

| 序号    | 工程或费用名称 | 预算金额 (万元) | 各费用占总费用的比例 (%) |
|-------|---------|-----------|----------------|
| 一     | 工程施工费   | 511.25    | 87.54          |
| 二     | 其他费用    | 53.53     | 9.17           |
| 三     | 不可预见费   | 16.94     | 2.89           |
| 四     | 监测管护费   | 2.31      | 0.40           |
| 静态投资  |         | 584.03    | 100            |
| 差价预备费 |         | 116.76    | -              |
| 动态投资  |         | 700.79    | -              |

表 7-28 矿山土地复垦工程施工费估算表

| 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 工程量 | 综合单价 | 合计 (万元) |
|----|------|------|----|-----|------|---------|
| 一  |      | 土方工程 |    |     |      | 6.38    |

|     |       |      |                   |      |         |               |
|-----|-------|------|-------------------|------|---------|---------------|
| 1   | 10221 | 平整   | 100m <sup>3</sup> | 180  | 354.35  | 6.38          |
| 二   |       | 石方工程 |                   |      |         | <b>504.87</b> |
| 1   | 20307 | 清运回填 | 100m <sup>3</sup> | 2404 | 2100.14 | 504.87        |
| 总 计 |       |      |                   |      |         | <b>511.25</b> |

表 7-29 矿山土地复垦工程其他费用估算表

| 序号  | 费用名称       | 计算式                                                   | 预算金额         |
|-----|------------|-------------------------------------------------------|--------------|
|     | (1)        | (2)                                                   | (3)          |
| 1   | 前期工作费      |                                                       | <b>22.97</b> |
| (1) | 项目勘测与设计费   | $20 + (39 - 20) / (1000 - 500) \times (511.25 - 500)$ | 20.43        |
| (2) | 项目招标代理费    | $2.5 + (511.25 - 500) \times 0.4\%$                   | 2.54         |
| 2   | 工程监理费      | $10 + (18 - 10) / (1000 - 500) \times (511.25 - 500)$ | <b>10.09</b> |
| 3   | 竣工验收费      |                                                       | <b>12.12</b> |
| (1) | 工程验收费      | $6.9 + (511.25 - 500) \times 1.1\%$                   | 7.02         |
| (2) | 项目决算编制与审计费 | $5 + (511.25 - 500) \times 0.9\%$                     | 5.10         |
| 4   | 项目管理费      | $(511.25 + 22.97 + 10.09 + 12.12) \times 1.5\%$       | <b>8.35</b>  |
| 总计  |            |                                                       | <b>53.53</b> |

表 7-30 不可预见费估算表

| 序号 | 费用名称  | 工程施工费  | 其他费用  | 小计     | 费率(%) | 合计           |
|----|-------|--------|-------|--------|-------|--------------|
| 1  | 不可预见费 | 511.25 | 53.53 | 564.78 | 3     | <b>16.94</b> |
| 总计 |       |        |       |        |       | <b>16.94</b> |

表 7-31 矿山土地复垦工程监测管护费估算表

| 序号 | 费用名称 | 计费基数<br>(万元) | 费率<br>(%) | 监测次数<br>(次) | 合计<br>(万元) |
|----|------|--------------|-----------|-------------|------------|
| 1  | 监测费  | 53.53        | 0.009     | 48          | 2.31       |

表 7-32 清运单价分析表

定额编号：20307

废石清运（运距 0.5-1 千米）

金额单位：元

|     |                       |    |      |         |         |
|-----|-----------------------|----|------|---------|---------|
| 一   | 直接费                   |    |      |         | 1643.83 |
| (一) | 直接工程费                 |    |      |         | 1611.60 |
| 1   | 人工费                   |    |      |         | 115.29  |
|     | 甲类工                   | 工日 | 0.10 | 102.08  | 10.21   |
|     | 乙类工                   | 工日 | 1.40 | 75.06   | 105.08  |
| 2   | 机械费                   |    |      |         | 1458.54 |
|     | 挖掘机电动 2m <sup>3</sup> | 台班 | 0.3  | 1146.63 | 343.99  |
|     | 推土机 74kw              | 台班 | 0.15 | 659.15  | 98.87   |
|     | 自卸汽车 10t              | 台班 | 1.50 | 677.12  | 1015.68 |
| 3   | 其他费用                  | %  | 2.40 | 1573.83 | 37.77   |
| (二) | 措施费                   | %  | 4.00 |         | 32.23   |
| 二   | 间接费                   | %  | 5.00 |         | 82.19   |
| 三   | 利润                    | %  | 3.00 |         | 51.78   |
| 四   | 材料价差                  |    |      |         | 162.34  |

|     |     |    |                                   |      |         |
|-----|-----|----|-----------------------------------|------|---------|
|     | 柴 油 | kg | $55 \times 0.15 + 53 \times 1.50$ | 1.85 | 162.34  |
| 五   | 税金  | %  | 9.00                              |      | 160.00  |
| 合 计 |     |    |                                   |      | 2100.14 |

表 7-33 平整单价分析表

| 定额编号: [10229] |          | 运距 20-30m |                  | 金额单位: 元/100m <sup>3</sup> |        |
|---------------|----------|-----------|------------------|---------------------------|--------|
| 序号            | 名称及规格    | 单位        | 数量               | 单价                        | 小计     |
| 序号            | 项目名称     | 单位        | 数量               | 单价                        | 小计     |
| 一             | 直接费      |           |                  |                           | 210.74 |
| (一)           | 直接工程费    |           |                  |                           | 202.63 |
| 1             | 人工费      |           |                  |                           | 15.01  |
|               | 甲类工      | 工日        |                  | 102.08                    |        |
|               | 乙类工      | 工日        | 0.20             | 75.06                     | 15.01  |
| 2             | 机械费      |           |                  |                           | 177.97 |
|               | 推土机 74kw | 台班        | 0.27             | 659.15                    | 177.97 |
| 3             | 其他费用     | %         | 5.00             | 192.98                    | 9.65   |
| (二)           | 措施费      | %         | 4.00             |                           | 8.11   |
| 二             | 间接费      | %         | 5.00             |                           | 10.54  |
| 三             | 利润       | %         | 3.00             |                           | 6.64   |
| 四             | 材料价差     |           |                  |                           | 27.47  |
|               | 柴 油      | kg        | $55 \times 0.27$ | 1.85                      | 27.47  |
| 五             | 税金       | %         | 9.00             |                           | 28.09  |
| 合 计           |          |           |                  |                           | 354.35 |

## 第四节 总费用汇总与年度安排

### 一、总费用汇总

本方案总费用由矿山地质环境治理费用和土地复垦费用两部分组成,各项费用又分别包括静态投资和动态投资两部分,方案总费用构成见表 7-33。

表 7-33 总费用汇总估算表

| 序号 | 工程或费用名称      | 矿山环境治理工程(万元) | 土地复垦工程估算(万元)  | 合计(万元)        |
|----|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 一  | <b>静态投资</b>  | <b>1.93</b>  | <b>584.03</b> | <b>585.96</b> |
| 1  | 工程施工费        | 1.53         | 511.25        | 512.78        |
| 2  | 其它费用         | 0.1720       | 53.53         | 53.70         |
| 3  | 不可预见费        | 0.0511       | 16.94         | 16.99         |
| 4  | 监测费          | 0.1714       | 2.31          | 2.48          |
| 二  | <b>价差预备费</b> | <b>0.57</b>  | <b>116.76</b> | <b>117.33</b> |
| 三  | <b>动态投资</b>  | <b>2.5</b>   | <b>700.79</b> | <b>703.29</b> |

## 第八章 保障措施与效益分析

架子山石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，该方案切实可行，即满足政府部门的要求，又保证了土地权益人的利益，使该矿山治理、复垦落实到实处，资金得到保障。

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

### 第一节 组织保障

该方案报自然资源行政主管部门批准后，由项目单位阿拉善盟新源矿业有限责任公司负责组织实施。为保证土地复垦方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的，组织机构负责土地复垦的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下：

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

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

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

四、深入现场进行检查和观察，掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。

五、建立、健全各项档案，分析整编资料，为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

### 第二节 技术保障措施

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

### 第三节 资金保障措施

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

根据《财政部国土资源部环境保护部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 号文要求：

1、落实企业矿山地质环境治理恢复责任。保证金取消后，按照《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土规[2016]21 号）要求，综合开采条件、开采矿种、开采方式、开采规模、开采年限、地区开支水平等因素，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。落实企业监测主体责任，加强矿山地质环境监测。根据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，督查企业边生产、边治理，对其在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治疗修复。

2、通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时矿山企业需要在其银行帐户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面。

同时根据《矿山地质环境保护规定》的有关规定，矿权人必须与辖区盟市自然资源管理部门签定矿山地质环境治理责任书，并依法缴存矿山地质环境恢复治理基金，矿山地质环境恢复治理基金金额不得低于矿山地质环境恢复治理所需费用；矿权人用于矿山地质环境恢复治理所需费用，可列入生产成本。严格按照批准的治理方案进行资金计划及支出预算，合理安排资金的使用。矿山企业应加强对基金账户的管理，任何个人不得以任何名义提取治理基金。因此，矿山地质环境恢复治理在资金方面也是有保障的。

## 第四节 监管保障措施

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

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

## 第五节 效益分析

### （一）社会效益分析

通过矿山地质环境治理、土地复垦工程的实施，主要带来的社会效益如下：

1、治理及复垦工作增加当地劳动就业岗位。治理及复垦工作需要大量甲类、乙类用工，架子山石英岩矿治理及复垦工作的开展可以为当地增加多个就业岗位，增加农牧民收入，稳定就业市场，发挥良好的社会效益。

2、利于矿区及附近相关企业的生产。矿山治理及复垦工作的开展，可以推动周围相关园林、绿化和安装等企业的发展，有利于的促进相关产业链条的形成，对当地社会产业链条的健全，产业结构的调整都有积极推动作用，有效拉动当地内需，刺激工业消费的增长，从而实现当地社会经济的可持续发展，使企业和当地群众获得最大的经济、社会效益。

3、有效改善矿区整体社会环境。矿山治理及复垦工作的开展，有效恢复植被，不仅防治了区域水土流失和土地沙化面积的扩大，而且将会提高当地群众的生产、生活质量，改善土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥生态系统的功能、合理利用土地、提高环境容量、打造绿色生态景观。

4、资源经济哺育社会功能。矿区人口较少，社会生产力低下。资源开采必将为当地带来一系列与开矿工业相关的技术、人员，这些工业技术以不同的方式影响促进当地的生产力，当地社会生产力的提高能够确实有效地改善社会环境，从这一点上看，开采的积极作用大于损毁的消极作用。矿山治理及复垦各项工作的开展，就是为了最大程度

的消减开采损毁的消极作用,使得矿山开采的积极作用得以更好的凸显,造福当地群众,造福子孙后代。

## （二）环境效益分析

矿山地质环境保护与土地复垦的实施将使植被恢复,修复地形地貌景观,基本消除地质灾害的威胁,减少矿山采矿活动带来的水土流失,减轻对周边地下水环境的污染,创造良好的生态环境。实施矿山地质环境保护与土地复垦方案后,会取得好的环境效益,符合当前政府提倡可持续发展政策,能够促进经济和社会的可持续发展,有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

## （三）经济效益分析

矿山地质环境治理工程是防灾工程,防灾工程是防治和减轻正在或可能发生各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成,并以减灾效益为主,增值效益为辅,或只有减灾效益而没有增值效益。

# 第六节 公众参与

## 1、公众参与的目的

土地复垦是一项系统工程,公众参与是其中一项重要的工作,其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度,让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议,保障项目在建设决策中的科学化、民主化,通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善,调动公众参与复垦的积极性和主要性,从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

## 2、公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见,使公众参与的调查对象具有充分的代表性,本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

## 3、公众参与技术路线

公众参与人员包括复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务人、周边地区受影响的社会公众以及土地管理及相关职能部门等。

公众参与贯穿土地复垦方案编制的始终。本方案公众参与涉及到复垦方案编制前期准备阶段、编制过程中、实施过程中以及项目后期的全过程。

#### 4、复垦方案编制前期准备阶段的公众参与

前期公众参与采取走访调查的形式，公开征集意见，参与调查的主要对象是项目区内的居民。此阶段公众参访问调查对象以复垦区涉及的范围为调查范围，调查对象包括区内的农民、工人和个体等共 6 人。针对本项目，公司有重点性的对项目区内的村民进行实地的走访调查。向其介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。当问及该项目的具体建议和要求时，大部分居民表示项目建设同时应对环境给予足够重视，应加大生态保护力度和建设，不能为眼前利益而影响环境，项目建设应与地方经济建设、生态建设相配套，增加地方剩余劳动力就业。公众对于复垦方案编制以及实施的积极配合，为工作的进行奠定了坚实的基础。

## 第九章 结论与建议

### 第一节 结论

1、该矿山为已建矿山，矿区面积  $0.49\text{km}^2$ ，矿山开采规模 2 万吨/年，本方案适用年限为 7 年（包含治理期），即 2024 年 9 月~2031 年 9 月。

2、矿山地质环境影响评估面积  $491696\text{m}^2$ 。矿区地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型（露天开采  $2\times 10^4\text{t/a}$ ），矿区重要程度为较重要区，依此确定的本次矿山地质环境影响评估级别为三级。

3、现状评估表明：矿山为已建矿山，现状条件下评估区面积为  $491696\text{m}^2$ ，将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区三个区。确定矿山地质环境影响严重区为采坑 1( $6494\text{m}^2$ )、采坑 2( $6080\text{m}^2$ )；矿山地质环境影响较严重区为渣堆 1( $18465\text{m}^2$ )、渣堆 2 ( $6142$ )、渣堆 3 ( $6139\text{m}^2$ )、料堆 1 ( $1974\text{m}^2$ )、料堆 2 ( $2506\text{m}^2$ )、表土场 1 ( $2211\text{m}^2$ )、表土场 2 ( $4770\text{m}^2$ )；矿山地质环境影响较轻区为办公生活区 ( $160\text{m}^2$ )、矿区道路 ( $7556\text{m}^2$ )、及评估区其他区域 ( $429199\text{m}^2$ )。

4、预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区三个区。确定矿山地质环境影响严重区为露天采坑 ( $17937\text{m}^2$ )，矿山地质环境影响较严重区为废石堆场 1 ( $5061\text{m}^2$ )、废石堆场 2 ( $20943\text{m}^2$ )、原料堆放场 ( $3550\text{m}^2$ )。

5、该矿山拟损毁土地包括露天采坑中度挖损损毁，废石堆场 1、废石堆场 2、渣堆 2、渣堆 3 重度压占损毁，渣堆 1、表土场 1、表土场 2、料堆 1、料堆 2、原料堆放场为中度压占损毁，办公生活区、矿区道路为轻度压占损毁。

6、矿山地质环境预测评估结果，通过现状及预测评估各损毁区域对矿山地质环境的影响程度，将矿山地质环境治理分区划分为三个区，即重点防治区、次重点防治区、一般防治区。重点防治区为露天采坑，次重点防治区为渣堆（1、2、3）、表土场（1、2）、料堆（1、2）、废石堆场 1、废石堆场 2、原料堆放场，一般防治区为办公室生活区、矿区道路及评估区其他区域。

7、架子山石英岩矿矿山地质环境治理及土地复垦总费用 703.29 万元，其中静态投资 585.96 万元，价差预备费 117.33 万元。本着“谁开发、谁保护、谁破坏，谁治理”的原则，矿山地质环境治理费用由阿拉善盟新源矿业有限责任公司筹措。

## 第二节 建议

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

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

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

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

5、矿山如扩大生产规模或改变开采方式，需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。