

**通辽市旺达经贸有限公司敖汉旗
巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案**

通辽市旺达经贸有限公司

2025 年 8 月

**通辽市旺达经贸有限公司敖汉旗
巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案**

申报单位：通辽市旺达经贸有限公司

法定代表人：***

编制单位：***

法定代表人：***

总工程师：***

项目负责人：***

编制人：***

制图人员：***

编制时间：2025 年*月*日 ~ 2025 年*月*日

目 录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况.....	9
第一节 矿山简介	9
第二节 矿区范围及拐点坐标	10
第三节 矿山开发利用方案概述	10
第四节 矿山开采历史及现状	26
第五节 绿色矿山建设.....	27
第二章 矿区基础信息.....	29
第一节 矿区自然地理	29
第二节 矿区地质环境背景	29
第三节 矿区社会经济概况	32
第四节 矿区土地利用现状	32
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	32
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	34
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	36
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	36
第二节 矿山地质环境影响评估	36
第三节 矿山土地损毁预测与评估	65
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	69
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	80
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	80
第二节 矿区土地复垦可行性分析	82
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	90

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	90
第二节 矿山地质灾害治理	94
第三节 矿区土地复垦	98
第四节 含水层破坏修复	119
第五节 水土环境污染修复	120
第六节 矿山地质环境监测	120
第七节 矿区土地复垦监测和管护	124
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	128
第一节 总体工作部署	128
第二节 阶段实施计划	130
第三节 近期年度工作安排	135
第七章 经费估算与进度安排	142
第一节 经费估算依据	142
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	147
第三节 土地复垦工程经费估算	150
第四节 总费用汇总与年度安排	162
第八章 保障措施与效益分析	167
第九章 结论与建议	171

前言

一、任务的由来

“敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿”隶属于通辽市旺达经贸有限公司，企业性质为***，现持有勘查许可证证号：***；勘查项目名称：***；勘查面积：***km²。***年*月，通辽市旺达经贸有限公司提交了《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区铸型用石英砂矿勘探报告》（***）。***年*月，通辽市旺达经贸有限公司提交了《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿矿产资源开发利用方案》（***）。现矿业权人正在办理探矿权转采矿权事宜，项目性质属于***项目。

为减少或避免采矿活动对矿山地质环境的影响破坏，有效防治因矿产资源开发导致的矿山地质环境问题，实现矿产资源开发与环境保护协调发展，根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，自然资源部2019年07月16日第三次修正）的要求及相关法律法规、政策要求中的第十二条，采矿权申请人申请办理采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。本方案属于新编。

由此，***年*月，矿业权人通辽市旺达经贸有限公司委托***编制《通辽市旺达经贸有限公司敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，以下简称《方案》。本方案仅作实施保护、监测和保护矿山地质环境及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

（一）目的

根据国家相关法律法规的要求和矿山的实际情况，对矿山生产建设中产生的地质环境问题和破坏土地情况，采取相应的预防、治理措施，使地质环境问题得到治理，使土地恢复达到可供利用状态，特编制本方案，达到以下具体目的：

- 1、避免和减少因矿山生产活动引发或遭受的地质灾害损失；
- 2、恢复矿山生产活动破坏的地形地貌景观；
- 3、保护含水层水资源、水环境；
- 4、预防和治理矿山生产活动所造成的水土污染；
- 5、有效遏制评估区地表破坏，对破坏土地进行复垦，尽快恢复和重建项目

区生态环境，保障评估区及周边地区地下水资源得到持续利用；

6、更好地贯彻“加快建设资源节约型、环境友好社会”的有关精神，落实《土地复垦条例》中提出的“生产建设活动应当节约利用土地，不占或者少占耕地；对依法占用的土地应当采取有效措施，减少土地损毁面积，降低土地损毁程度”的要求，切实加强生产建设项目土地复垦管理工作；

7、为自然资源主管部门办理采矿许可证，监督、管理矿山企业地质环境保护与土地复垦实施情况提供依据。通过本方案的实施，达到矿山生产与改善项目区生态环境相协调，资源的开发利用与评估区工农业生产和社会经济的综合发展相协调的目的。

（二）任务

1、收集矿区气象、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、环境地质条件资料，调查、阐明矿区土地、植被资源占用和损毁，地下水含水层结构、地形地貌景观和地质遗迹影响以及矿山地质灾害等问题。

2、分析矿区存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种环境问题、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，对矿山地质环境问题进行现状评估。

3、根据《开发利用方案》，结合矿区地质环境条件及矿山实际，预测矿业活动可能产生加剧的环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度进行分析论证和预测评估。

4、根据现状评估和预测评估结果，分别统计确定已损毁和拟损毁土地的复垦面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，规划损毁土地复垦后的利用目标、方向和复垦时间，提出土地复垦技术要求、复垦工艺及复垦工程，计算复垦工程量。

5、根据矿山地质环境影响评估、复垦结果，进行矿山地质环境治理及土地复分区，制定矿山地质环境治理及土地复垦方案，提出矿山环境保护与土地复垦的保障措施，提出相应的矿山地质环境治理及土地复垦内容、技术方法和治理措施。根据治理及复垦工作量，进行矿山地质环境治理及土地复垦费用估算。

三、编制依据

（一）法律

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 36 号，2024 年 11 月 8 日修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2019 年 8 月 26 日第三次修正）；
- 3、《中华人民共和国草原法》（中华人民共和国主席令第 82 号，2021 年 4 月 29 日第三次修正）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日年修订）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年 4 月 24 日修订）；
- 6、《中华人民共和国森林法》（中华人民共和国主席令第 17 号，2019 年 12 月 28 日修订）；
- 7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第8号，2018 年8月31日）；
- 8、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第87号，2017 年6月27日第三次修正）；
- 9、《中华人民共和国防沙治沙法》（中华人民共和国主席令第55号，2018 年10月26日修订）。

（二）行政法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令第 743 号，2021 年 7 月 2 日第三次修正）；
- 2、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号，2004 年 3 月 1 日）；
- 3、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年）。
- 4、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第 55 号 2021 年 7 月 29 日修正）；
- 5、《内蒙古自治区矿产资源管理条例》（内蒙古自治区第九届人民代表大会常务委员会第 25 号，1999 年 7 月 31 日）。

（三）部门规章、规范性文件

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月 16 日修

正)；

2、《土地复垦条例实施办法》(国土资源部第56号令,2019年7月16日修正)。

3、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21号),2017年1月3日)；

4、内蒙古自治区财政厅、自然资源厅和生态环境厅制定《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》(内国土资规[2019]3号)；

5、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(内政办发〔2025〕24号)；

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

7、《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》(内建标〔2019〕113号)；

8、内蒙古自治区实施《中华人民共和国防沙治沙法》办法。

9、《全国防沙治沙规划(2021-2030年)》；

10、《敖汉旗国土空间生态修复规划(2021-2035)》。

(四) 相关标准、规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资规〔2016〕21号附件),2017年1月3日)

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；

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

4、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；

5、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；

6、《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)；

7、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；

8、《矿区土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016)；

9、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

10、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0312-2018)；

11、《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》(GB/T42362-2023)；

12、《防沙治沙技术规范》(GBT 21141-2007)；

- 13、《沙化土地监测技术规程》(GB_T 24255-2009)；
- 14、《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.3-2001)；
- 15、《内蒙古自治区造林技术规程》(DB15/T 389-2021)。

(五) 相关基础资料

- 1、2025 年*月，***编制的《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区铸型用石英砂矿勘探报告》(***)，以下简称《勘探报告》；
- 2、2025 年*月，***编制的《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区铸型用石英砂矿放射性测量报告》；
- 3、2025 年*月，***编制的《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂(铸型用砂)矿矿产资源开发利用方案》(***)，以下简称《开发利用方案》；
- 4、通辽市旺达经贸有限公司“内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高石英砂矿普查”(勘查许可证：***)。
- 5、全国第三次土地利用现状调查资料，图幅编号：***、***；
- 6、***年*月，***编制的《内蒙古自治区敖汉旗地质灾害风险调查评价(***)》；
- 7、***；
- 8、矿山提供的其他资料。

(六) 合同依据

《通辽市旺达经贸有限公司敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂(铸型用砂)矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制委托书。

四、方案适用年限

(一) 矿产资源服务年限

本矿山为探转采新建矿山，根据矿山***年*月提交的《开发利用方案》，矿山总生产服务年限为***年，其中一期开采服务年限***年。

(二) 方案适用年限

结合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《开发利用方案》及矿山地质资源储量情况，本方案规划年限为：矿山总开采服务年限***年，治理及管护年限***年，本方案规划年限为***年，即***年*月*日—***年*月*日。

本方案适用年限为***年，即***年*月*日—***年*月*日。

本方案经审查通过后，应当结合矿山实际情况每5年修编一次。矿山企业涉及扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保

护与土地复垦方案。

(三)方案基准期

方案的基准期为***年*月。

五、编制工作概况

(一)工作程序

本次评估严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)规定的程序(图1)进行。

图1 工作程序框图

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

(二)工作方法

1、资料收集与分析

在现场调查前,收集了以往《勘探报告》、《开发利用方案》报告、图纸及相关评审意见等原始资料。收集了与矿区相关的自然地理、地形地貌、工程地质、水文地质、地震等资料,对矿山情况进行了初步了解;收集地形地质图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图;分析已有资料情况,确定需要补充的资料内容;初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

我公司在接受委托后,于***年*月组织技术人员至矿山开展了现状调查,主要调查内容包括矿山地质环境、土地资源。野外调查采取无人机航拍、RTK测点、GPS手持机辅助、路线穿越法和地质环境追索法相结合的方法进行,调查范围在评估影响范围基础上再外扩***。野外调查以矿山提供的开发利用方案附图***地形地质图为底图,利用无人机航摄测量,航测比例尺***,坐标系统采用***坐标系,高斯投影***度分带,投影中央子***度,坐标带号***,高程系统采用***国家高程基准。室内采用***成图系统进行成图,成图比例尺***。

野外测量在RTK坐标测量模式下,采用极值坐标法,定点测量单元位置和高

程,相对于邻近图根点位误差最小为***m ;最大为***m。高程中误差最小为***m ;最大为***m ,工程点收测的点位精度完全满足测量要求。在调查过程中对各个单元进行了记录和拍照、录像。

3、室内资料整理及综合分析

(1) 矿山地质环境调查内容

矿山概况:矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况;矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局;矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限;矿产资源储量、矿床类型与赋存特征;矿山开采历史和现状;矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式(方法)、开采顺序、固体废物与废水的排放与处置情况;矿区社会经济概况、基础设施分布等。

矿山自然地理:包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

采矿活动引发的崩塌、滑坡、泥石流、风蚀沙埋等灾害及其隐患,包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危险程度等。

采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。

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

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

(2) 土地资源调查内容

区域土壤类型、土壤质量(包括有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砂砾石含量、土壤pH值、土壤有机质含量等)、用水平衡、植被类型等。

区域土地利用现状,包括土地利用类型及附属配套设施情况等。

矿区土地损毁现状:损毁的土地类型、权属、面积、损毁时间、边坡高度、边坡坡度、压占物类型、压占物高度、土壤特征、是否涉及基本农田等。

矿区地面坡度、平整度、复垦前后地类、复垦措施、复垦成本、复垦效果等,验收情况、是否继续损毁及损毁类型、是否有外来土源、生产力水平(包括种植植物的种类及其单位面积产量、覆盖度、郁闭度、定植密度等)。

拟损毁土地位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征等。

区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

所有的工作及原始资料按照规范要求进行自检与互检等，发现错误、数据丢失或者不合格的资料，及时改正、补做或者重测。

（3）公众参与

矿山实地调查完毕后，走访了当地村民、自然资源主管部门、土地权属者，了解了矿区周边矿山分布情况及当地自然地理状况、对于矿山地质环境治理的意见等。矿山现状调查完毕后，与矿方沟通了有关该矿具体治理工程问题。

（4）室内资料整理及综合分析

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型，结合损毁区及周围地质及土地利用条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态恢复目标、地质环境恢复治理方案，根据现状评估结果和预测评估结果进行了矿山地质环境治理分区和复垦责任范围划分，依此设计了矿山地质环境治理工程，并估算治理费用，编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。所有的工作及原始资料按照规范要求进行自检与互检等，发现错误、数据丢失或者不合格的资料，及时改正、补做或者重测。

（5）完成工作量

完成主要工作量见表 1。

表 1 完成工作量统计表

（三）质量评述

本次方案编制工作严格按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”开展。本方案在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照“编制指南”及其它有关规范或技术要求进行编制的，实物工作量资料真实，数据准确，野外调查资料自检和互检率均为 100%，项目负责人检查率为 100%；室内编写的图件、报告均通过我单位内部审查、矿山企业审核后由矿业权人按程序报送审查。质量满足“编制指南”及有关规范或技术要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿权基本概况

(一) 探矿权

内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高石英砂矿普查项目,由通辽市旺达经贸有限公司通过挂牌出让形式取得,赤峰市自然资源局于***年*月*日首次为其颁发勘查许可证。现行有效的勘查许可证信息具体如下:

勘查许可证号:***

探矿权人:***

探矿权人地址:***

勘查项目名称:***

地理位置:***

勘查面积:***km²

有效期限:***年*月*日至***年*月*日

表1-1 勘查许可证范围及拐点坐标表

(二) 拟申请采矿权

年*月,通辽市旺达经贸有限公司提交了《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂(铸型用砂)矿矿产资源开发利用方案》(),根据《开发利用方案》,拟申请采矿权内容如下:

项目类型:***

采矿权人:***

矿山名称:***

开采矿种:***

开采方式:***

生产规模:***

矿区面积:***

开采标高:***

表1-2 拟申请采矿权矿区范围拐点坐标表

二、矿区位置与交通

1、位置

拟申请矿区位于赤峰市敖汉旗敖润苏莫苏木巴彦宝力高嘎查,西南直距敖汉旗政府所在地新惠镇约***km,运距约***km,行政区划隶属赤峰市敖汉旗敖润苏莫苏木。***。拟申请矿区范围地理极值坐标为:

东经:***

北纬:***

中心点坐标:***

2、交通

拟申请矿区西南**方位距敖汉旗敖润苏莫苏木直距约***km,运距约***km;其间由***道路相连;拟申请矿区东南***方位距通辽市奈曼旗火车站直距约***km,运距约***km;拟申请矿区西部***公路由砂石路、柏油路与拟申请矿区相连,直线距离约***km,交通较为便利,详见交通位置图 1-1。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据《开发利用方案》,矿业权人拟申请采矿权矿区范围面积***km²,开采深度为***标高。拟申请采矿权矿区范围各拐点坐标见表 1-3。

表 1-3 拟申请采矿权矿区范围拐点坐标表

第三节 矿山开发利用方案概述

一、编制依据

根据 2025 年*月,通辽市旺达经贸有限公司委托***编制的《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂(铸型用砂)矿矿产资源开发利用方案》(***),对其主要内容概述如下:

二、资源储量及可采储量

(一)《开发利用方案》采用资源量

1、保有资源储量

*****。

资源储量估算结果见表 1-4。

表 1-4 巴彦宝力高矿区铸型用石英砂矿资源量估算汇总表

2、拟申请矿区设计利用资源量及可采储量

(1) 设计利用资源量

*****。

(2) 设计可采储量

*****。

表 1-5 拟申请矿区设计利用资源量及可采储量计算表

3、一期开采设计利用资源量及可采储量

*****。

三、建设规模、服务年限及产品方案

1、**建设规模**：本矿区拟开采矿种为天然石英砂（铸型用砂）。根据矿山资源条件、开采技术条件，遵循建设规模与资源量以及经济合理服务年限相匹配等原则，同时兼顾矿山开发的外部条件、产品市场容量等，《开发利用方案》推荐拟建生产规模为***。

2、**服务年限**：矿山总服务年限约为***，一期开采服务年限为***，年工作日***，***班制，每班***小时。

3、**产品方案**：***。

四、矿区开发总体规划

拟申请矿区内共发现***铸型用石英砂矿体(层)，矿体编号为***，为铸型用石英砂矿床，属第四系河湖相沉积矿床。根据矿山工程布局，为了减小投资风险，尽快实现投资返本，达到以矿养矿的目的，《开发利用方案》设计采用分期开采方式，一期开采勘探程度较高的东侧区域，二期开采西侧剩余区域。

五、矿床开采

1、开采矿种

根据《勘探报告》，确定开采矿种为天然石英砂（铸型用砂）。

2、开采方式

拟申请矿区内共发现***，为铸型用石英砂矿床，属第四系河湖相沉积

矿床。矿体规模大，呈厚层状，形态稳定，产状近水平，适于露天开采。因此《开发利方案》确定采用露天方式对设计范围内的石英砂矿体(层)进行开采。

区内地下水静水位标高***m,地面最高标高***m,最低开采标高为***m,水下还有***m左右资源可供开采。针对以上特点，设计对于静水位标高以上矿体采用露天干式开采,采用***方案;对于静水位标高以下矿体采用***开采，即采用***。

3、开采顺序

根据矿体赋存特点及采用的采矿方法，确定矿床总体采用自上而下水平台分台阶开采；在平面上南东向北西开采。

4、矿区总体规划

企业规划在拟申请矿区内中南部修建采选工业区及办公生活区,采选工业区包含生产办公室、洗砂脱泥车间、机修间等；办公生活区包含办公室、会议室、宿舍、食堂等。拟建选矿加工区位置靠近资源量控制程度高的区域(首采区)，目前道路已经修到该拟建选矿加工区位置。

根据以上情况，为了减小投资风险，尽快实现投资返本，达到以矿养矿的目的，本次《开发利用方案》设计采用分期开采方式，一期开采勘探程度较高的东侧区域，二期开采西侧剩余区域。

《开发利用方案》设计一期开采时在拟申请矿区中北部二期开采范围内设置临时排土场，设计临时排土场占地面积 215048m²，分三层堆放，单层高度 10m，总堆置高度 30m,容量***万 m³。一期开采范围面积***m²，勘查施工最深钻孔 ZK4-3 孔深揭露第四系风积粉砂覆盖层***m，本次按照表土平均厚度***m 计算，一期需要堆排的剥离物***万 m³，考虑***的松散系数和**的压实系数，计算需要排土场容积***万 m³。设计临时排土场容量***万 m³，满足一期堆放需要。

一期开采末期，东南侧区域先行开采到底，然后将临时排土场内的堆排物回填入该区域内，形成平整场地，用作二期场地的布置。

二期开采时不设置排土场，剥离物直接回填入一期采坑内。

5、采矿方法

《开发利用方案》推荐采矿方法为水平台阶分层采矿法。设计静水位标高（约***m）以上矿体采用露天干式开采，采用公路开拓运输+胶带机运输联合

开拓运输方案；对于静水位标高（约***m）以下矿体采用露天湿式开采，即采用基坑开拓，管道运输方案。

6、开拓运输方案

根据确定的开采工艺，设计采用露天干式+湿式开采工艺。

设计干式开采矿段(***m 标高以上)采用公路开拓运输+胶带机运输联合开拓运输方案；湿式开采矿段(***m 标高以下)采用基坑开拓，管道运输方案。

运输设备采用***型，载重***t 自卸汽车，最小转弯半径为***m，采用***调车方式。干式开采铲装设备采用斗容***作为采场主要铲装设备，挖掘机最大挖掘高度为***m。湿式开采时采用***进行开采，该***典型规格为***，通过适时调整前端绞吸装置的方向及角度进行挖沙。

因矿区矿层松软，为保证机械设备安全平稳行驶，应对局部松软地段运输道路进行基础处理。

7、露天采场要素

露天采场最终边帮由台阶高度、台阶坡面角、最终边坡角和安全平台、清扫平台及运输平台等要素组成。

（1）台阶高度的确定

考虑矿石物理性能及机械设备生产能力的发挥，《开发利用方案》确定台阶高度为***m。

（2）台阶坡面角的确定

该矿区矿石呈松散状分布，属于砂质矿床，该类型矿床的特点是，当人为边坡角度大于矿石安息角时，矿石将会发生滑塌，直到滑塌至边坡角度达到矿石安息角时，边坡达到稳定。根据矿石性质，水上自然休止角平均***°，水下自然休止角平均***°。水下湿式开采后境界内将成为一个水塘，考虑大气降水及地下水对水上边坡的浸润现象，为了保证边坡不发生滑塌，《开发利用方案》推荐露天采场最终境界台阶坡面角为***°。

（3）安全平台及清扫平台

为了减小台阶局部滑塌对整体边坡的影响，《开发利用方案》设计留设安全平台和清扫平台，宽度分别为***m 和***m，间隔***个安全平台设置***个清扫平台。

按照上述原则，设计干式开采矿段(***m 标高以上)设置***共***个安全平

台，设置***m 清扫平台。

湿式开采矿段(***m 标高以下)坡面角***°，由于矿层底标高起伏不定，最低标高为***m，设计湿式开采底部界限为矿层底板标高，总体上看北侧底标高在***m 左右，南侧底标高在***m 左右。

(4) 最终边坡角的确定及分析

根据确定的台阶参数，经境界圈定，露天采场最终边坡角约***。

(5) 最小工作平台宽度

《开发利用方案》综合干式及湿式开采工艺，确定最小工作平台宽度为***m。

8、最终境界圈定结果

*****。

露天开采境界特征表见表 1-6。

表 1-6 露天开采境界特征表

9、开采回采率

《开发方案》设计的开采回采率***。

六、选矿工艺

*****。

根据矿山工艺设备状态，参考相邻同类矿山选矿流程相近的实际生产指标，《开发方案》设计该矿选矿精矿产率***%，则在年产***基础上，得年产精矿=生产规模×选矿回收率=***×***=***，年产尾矿约***。

设计的选矿回收率***。

尾矿用于回填采坑或改良土壤，尾矿综合利用率***。

七、采场通风

本矿山拟采用露天开采方式，采用自然通风即可满足生产需要。

八、防治水方案

1、采场外部排水

为防止雨季洪水进入坑内，最大限度地减少矿床地表汇水面积，在矿体地表的上游需设截水坝或引水沟，使雨季时地表水向开采范围外排放。

2、采场内部排水

地下水位以上部分矿体开采时，为防止采区台阶上级平台及边坡汇水（包括雨水和季节性短时间地下水）冲刷各平台，在每个台阶在内侧修建排水沟；矿山开采至深

部，凹陷采场存在积水时，采用采砂船开采，无需抽排积水。水下开采前，建议待露天采坑暴雨积水渗入后进行采矿。

九、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

（一）固体废弃物

敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿为探转采新建矿山，现状无固体废物堆存。未来生产期间排弃的主要固体废物包括采矿剥离物、洗选尾泥及生活垃圾。

1、采矿剥离物排放及处置情况

（1）《开发利用方案》设计剥离物排放情况

拟申请矿区位于风积沙地，海拔标高***m，出露地层单一，为第四系风积砂层(Qh^{eo1})，岩性主要为浅白色风积石英粉砂，厚度变化大。《开发利用方案》根据钻探资料设计覆盖层采剥厚度平均按 4m 计算，境界内剥离废石包括覆盖层及夹石，剥离废石总量约***万 m³，平均剥采比*** (m³/m³)。一期开采范围面积***hm²，一期剥离方量约***万 m³，按***的松散系数和***的压实系数计算需要排土场容积***万 m³。《开发利用方案》设计一期开采时在二期开采范围内设置临时排土场，临时排土场占地面积约**8hm²，分三层堆放，单层高度***m，总堆置高度***m，设计容量约***万 m³，满足一期剥离物堆存需求。

（2）矿山实际开采及剥离计划

矿山计划开采时序：《开发利用方案》设计矿山采用分期开采方式，一期开采勘探程度较高的东侧（一期露天采场），二期开采西侧剩余区域（二期露天采场）。根据矿山提供的近期 5 年采掘计划，近期开采一期露天采场南部区域，从采场南侧掘进开段沟，由南向北推进逐步扩展作业面，预计正常生产预计第***逐步实现内排，第***可完全实现内排。中远期开采一期露天采场北部区域、以及二期露天采场。采矿方法采用“自上而下、分台阶开采”。

矿山计划开采时序如下图：

图 1-2 矿山计划开采时序图

剥离工作的时间规划：因矿山位于科尔沁沙地南缘沙化土地脆弱区，为尽量减少采剥作业对地表的扰动，减少裸露土壤暴露面积。本着“采剥并举、剥离先行”的原则，采场剥离工作随着采掘计划每推进一次计划前置约***天左右完成。

由于《开发利用方案》设计的剥离量包含表土及废石，为保护表土作为后期

治理所需土源,设计露天采剥作业前,先行对其表土进行剥离并单独保存。同时,各场地建设前也应先行对其进行表土剥离,并单独保存,集中堆放。

1) 表土

表土剥离

根据矿区土壤实地调查,土壤类型为风沙土。表层(淋溶层)土壤厚度约10-30cm,为有效保留表土中的有机质和微生物,确保后续土地复垦质量,剥离深度一般控制在10cm到30cm之间。

一期开采期间:一期露天开采面积约*** hm^2 ,根据矿山采掘计划,其中一期露天采场近期五年由南向北总剥离表土面积约为*** hm^2 ,一期露天采场中远期剥离表土面积约为*** hm^2 ;二期露天采场近期拟建一期场地(拟建一期采选工业区、拟建临时排土场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区)剥离面积*** hm^2 ,以上区域剥离的表土集中堆存至拟建一期表土存放场。

二期开采期间:二期露天采场剥离表土面积约*** hm^2 (已扣除一期拟建场地)、拟建二期场地(拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建一期办公生活区、拟建矿区道路)建设前剥离表土面积*** hm^2 。剥离表土量见表1-7。

表 1-7 表土剥离量统计表

表土存储计划

一期露天采场剥离表土总量为***万 m^3 ,近期堆存量约***万 m^3 ,本方案设计位于矿区中部二期开采范围内拟建一期表土堆放场,设计单层排放,最大堆高不超过***m。因表土的堆存及利用一直处于动态变化中,暂按最大堆存量进行预估。设计拟建一期表土存储场面积约*** m^2 。容积约*** m^3 。实际堆存过程中,表土逐步增加,应保证表土集中堆存,便于养护。

二期剥离表土总量为*** m^3 ,本方案设计在一期回填区域内拟设一处二期表土堆放场,单层排放,最大堆高不超过***m。因表土的堆存及利用一直处于动态变化中,暂按最大堆存量进行预估。设计面积约*** m^2 ,设计容积约*** m^3 。

2) 废石

废石剥离

本方案设计将表土单独剥离收集、存储后,对剥离废石量重新进行了估算,《开发利用方案》剥离废石总量约***万 m^3 ,其中一期剥离方量约***万 m^3 ,二期剥离方量约***万 m^3 。

重新核算后，一期剥离废石量=剥离物方量约***m³-表土剥离量***m³=***m³；
二期剥离废石量=剥离物方量约***m³-表土剥离量***m³=***m³；

废石排放计划

外排计划：

根据矿山近期采掘计划，矿山实际开采，预计正常达产后第***年逐步实现内排，第***年可完全实现内排。

根据采掘计划预估近***剥离面积约为 17.3010hm²，则剥离废石量约 657438m³。矿山完全实现内排废石之前的剥离废石全部排放至外排土场，因矿山实际外排量远小于《开发利用方案》预估外排量，根据矿山实际需要，对拟建一期外排土场面积进行调整，预计拟建一期外排土场面积约 7.3600hm²，单层排放，最大堆高不超过 10m，设计容积约 665000m³，满足近期外排废石堆存需要。

内排计划：

根据矿山近期采掘计划，第***可完全实现内排。按矿山正常开采进度，预测第***开采结束已形成采场规格为：东西向宽度为***m，南北向长度预计为***m，采场底部南北向长度不小于***m，已形成采坑面积约***hm²。

根据上文一期废石剥离总量约为***m³，外排***年废石量约为***m³，则内排废石总量约***m³。一期采场剩余约***年服务期，估算每年内排废石量约为***m³。第***剥离废石直接内排一期采场南部，设计从南东侧向北西侧以推进式排放，高度排至***m(水位标高)以上，坡度控制***以下，经估算预计首年内排废石占地面积约***hm²。

综上，一期露天采场第***内排废石占地面积不超过已形成采场面积的***，从采场南东侧开始内排，远离作业边帮不影响正常作业，故正常生产第***可完全实现内排。

内排废石包括：一期内排废石量约为***m³；一期外排废石约***m³；二期废石全部内排至一期采场约***m³，总计约***m³。优先回填区设置于一期采场南东部，由南东向北西方向逐步排放。内排废石高度排至 360m(水位标高)以上，坡度控制 28° 以下。从南到北一期采场水位(***m) 以下平均深度按***m 计，预估内排废石最终可形成：***、面积约为***hm²的内排回填区。最终矿区内剥离废石可全部利用，利用率 100%。

2、洗选尾泥排放及处置情况

《开发方案》设计该矿选矿精矿产率约***，设计生产规模按***计算，年产精矿***万吨，年产尾泥约***万吨（折合约***万 m³）。总服务期内累计尾泥排放量约***万吨（折合约***万 m³）。其中一期开采产生的尾泥约***万 m³，二期开采尾泥约***万 m³。尾矿用于回填采坑，尾矿综合利用率 100%。

*****。

根据矿山生产需求，初期尾泥排于一期采场外部，待一期采场实现内排，内排废石排至地下水位（***m）标高以上形成回填区平台后，于回填区平台顶部继续内排尾泥。故尾泥内排工作应置后于废石内排约一年左右时间逐步实施。

每年产生尾泥量约为***m³，按正常生产进度，生产期约前***尾泥采取外排形式临时贮存，根据矿山生产需求，拟设一处尾泥排放场位于一期采场西部，面积约***hm²，设计堆高不超过***m，堆坡角不超过***，场地外围设置挡墙，有效容积约***m³。

根据矿山生产进度，第***尾泥可内排于一期采场内排区平台顶部，前期外排尾泥根据回填区场地情况亦全部转排放内排区。根据前文估算的形成废石内排回填区面积约为***hm²。***万 m³尾泥全部排于顶部，预计排放尾泥厚度约***m，则内排回填区标高最终达到***m 以上。最终可形成：***面积约为***hm²的内排回填区。

综上所述：根据矿山采掘计划及生产需求，对产生固废的排放情况重新进行了分析。拟设一处表土堆放场用于单独存储表土，分设一期、二期两处表土堆放场地，表土堆放场地服务期为整个生产期到闭坑治理期；对《开发利用方案》拟建临时排土场重新规划场地面积，仅用于临时堆存生产初期外排废石，排土场场地服务期截止外排废石结束，后根据实际生产情况，及时逐步的将外排废石转排至一期采场内排回填区；拟设一处尾泥排放场，用于临时堆存生产初期需外排的洗选尾泥，尾泥排放场场地服务期截止外排尾泥结束，后根据实际生产情况，及时逐步的将外尾泥转排至一期采场内排回填区。

3、生活垃圾排放及处置情况

本矿山为新建矿山，现状无生活垃圾。

未来矿山正式开采后预计劳动定员***人，生活垃圾产生量按***kg/人/天测算，年工作***天，每年产生垃圾约***t，密度按***t/m³计算，则产生垃圾量***m³，生活垃圾经集中收集后统一送环卫部门指定地点处理处置。

（二）废水

本矿山为新建矿山,现状无废水外排。未来开采产生的废水主要为矿坑水、洗选废水及生活污水。

1、矿坑水

矿坑水主要接受大气降水直接落入、露天采场外部流域汇水以及第四系孔隙潜水充水补给。未来露天开采将形成一处坑塘水域,静水位标高约***m 标高。

《开发利用方案》设计静水位(***m 标高)以下矿体采用湿式方式开采,矿坑水主要用于采矿、选矿、地面降尘及绿化用水,不疏干外排。

2、选矿废水

《开发利用方案》推荐选矿***。根据矿山提供,该选矿过程为物理水洗,不添加有毒有害物质及化学药剂,选矿废水经收集、沉淀处理达标后循环利用,不外排。

3、生活污水

未来矿区劳动定员约***人,生活用水定额按***L/(人·d)计算,则每天生活用水量约***m³/d,约产生***m³/d 生活污水,生活污水经一体化污水处理设施净化处理后用于绿化、道路抑尘,不外排。

十、《开发利用方案》设计工程布局

根据《开发利用方案》拟建一期露天采场、拟建一期采选工业区、拟建临时排土场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期露天采场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路。设计工程布局如下:

1、拟建一期露天采场

拟建一期露天采场位于矿区东部,采场呈梯形状,南北长轴约***m,东西宽轴约***米,占地面积为***hm²,露天开采采用自上而下水平分台阶开采,自南东向北西推进。设计静水位标高(约***m)以上矿体采用露天干式开采,静水位标高(约***m)以下矿体采用露天湿式开采,未来***m 标高以上将形成***共***个水平台阶,安全平台宽***m,清扫平台(***m 平台)宽度***m,台阶高度为***m,最小工作平台宽度为***m。一期开采境界台阶坡面角为***°,最终边坡角约***°,由于矿层底标高起伏不定,北侧开采底部标高***m 左右,南侧开采底部标高***m 左右。一期开采末期,将一期采坑东南侧区域先行开采

到底，然后将一期剥离物回填该区域内，作为二期建设场地。

2、拟建一期采选工业区

位于矿区中部二期开采范围内，为一期采选主场地，场内拟建生产办公楼、洗砂脱泥车间、维修间、备品备件库、成品砂临时堆场、尾泥临时堆场等，场地占地面积 6.3932hm^2 。

3、拟建临时排土场

位于矿区中部二期开采区域内，场地面积约 21.5048hm^2 ，拟分三层堆放，单层高度***m，总堆置高度***m，设计容量约 468 万 m^3 ，满足一期剥离物堆存需求。一期开采结束后，将场内剥离物回填一期东南侧区域作为二期场地建设基础，或回填一期采坑。二期开采时将不设置排土场，剥离物直接回填一期采坑内。

4、拟建一期库房

位于矿区中部二期开采范围内，场地内拟建库房一处，用于储存一期选矿成品砂，场地面积约 3.7837hm^2 。

5、拟建一期办公生活区

位于矿区南侧二期开采区域内，作为一期开采办公生活场地。场地内拟建办公室、食堂、宿舍、停车场等，场地面积约 1.0037hm^2 。

6、拟建二期露天采场

拟建二期露天采场位于矿区西部，采场呈不规则长条形，南北长轴约***m，东西宽轴约***m，占地面积为*** hm^2 。露天开采采用自上而下水平分台阶开采，自南东向北西推进。设计静水位标高(约***m)以上矿体采用露天干式开采，静水位标高(约***m)以下矿体采用露天湿式开采，未来***m 标高以上将形成***共***个水平台阶，安全平台宽***m，清扫平台(***m 平台)宽度***m，台阶高度为***m，最小工作平台宽度为***m。二期开采境界台阶坡面角为***°，露天采场最终边坡角约***°，由于矿层底标高起伏不定，北侧开采底部标高***m 左右，南侧开采底部标高***m 左右。

一期开采初期，二期场地内将拟建一期采选工业区、拟建临时排土场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区。一期开采末期，将一期露天采场东南侧区域先行开采到底，然后利用一期采矿剥离物、选矿尾泥回填铺垫该区域作为二期场地建设基础。后将二期场地内地面单元全部转移至一期采场先行回垫区域，然后对二期采场实施开采。二期开采时产生的采矿剥离物、选矿尾泥直接回填一期采坑

内，不再设置排土场。

7、拟建二期采选工业区

位于矿区东南侧一期开采区域内，作为二期采选主场地，场内拟建生产办公楼、洗砂脱泥车间、维修间、备品备件库、成品砂临时堆场、尾泥临时堆场等，场地占地面积 6.4120hm²。

8、拟建二期库房

位于矿区东南侧一期开采区域内，紧临二期采选工业区，场地内拟建库房一处，用于储存成品砂，场地面积约 3.8357hm²。

9、拟建二期办公生活区

位于矿区东南侧一期开采区域内，作为二期开采办公生活场地。场地内拟建办公室、食堂、宿舍、停车场等，场地面积约 1.0037hm²。

10、拟建矿区道路

拟建矿区道路位于露天采场外南侧，连接露天采场及场区各地面单元，拟建道路长度约450m，宽度约4m，场地面积约0.18hm²。

《开发利用方案》设计工程布局见图 1-3、图 1-4。

图 1-3 《开发利用方案》设计一期工程布局图

图 1-4 《开发利用方案》设计二期工程布局图

十一、矿山规划建设情况

矿区位于科尔沁沙地南缘、老哈河南岸沙化土地脆弱区，矿区西北部临近老哈河流域林、草植被较为发育，至本矿区植被覆盖率逐步递减，且分布有大面积固定、半固定沙丘。本矿山露天开采生产服务期较长，为减少采矿活动对周边生态环境的影响，根据矿山实际情况对拟建场地进行了调整，具体如下：

本着布局紧凑、减少占地、减少地表扰动面积、减少运输距离、便于回填的原则，将拟建临时排土场位置调整至二期露天采场南侧，邻近一期回填区位置。同时根据外排废石量将场地面积进行了缩减，并满足初期废石外排需求。

为保护表土后期利用并集中堆存，一期、二期生产期间分别增设一处表土存放场。为保障回填区回填物源满足含水层修复需求，拟建一处尾泥排放场，用于单独存放选矿尾泥。为减少破坏已有地表植被，保护地表已有沙障继续利用，

以上拟建场址选择均进行了避让。

矿山未来实际生产在保证正常作业的情况下将尽快实现内排,既可缩减外排经济投入,又可减少大面积占用土地。拟建临时排土场、拟建尾泥排放场等过渡场地使用结束后即进行恢复治理。

为最大限度的修复含水层结构,减少矿坑水暴露面积,增加复垦土地利用面积。调整了内排区回填时序,及回填标高,回填区随着内排工作向北推进,最终扩大了回填区面积,扩大了后期土地复垦面积。

由此,矿山拟设工程布局如下:

1、拟建一期露天采场

此场地为《开发利用方案》设计场地。

拟建一期露天采场位于矿区东部,采场呈梯形状,南北长轴约***m,东西宽轴约***米,占地面积为***hm²,露天开采采用自上而下水平分台阶开采,自南东向北西推进。设计静水位标高(约***m)以上矿体采用露天干式开采,静水位标高(约***m)以下矿体采用露天湿式开采,未来***m标高以上将形成***共***个水平台阶,安全平台宽***m,清扫平台(***m 平台)宽度***m,台阶高度为***m,最小工作平台宽度为***m。一期开采境界台阶坡面角为***,最终边坡角约***,由于矿层底标高起伏不定,北侧开采底部标高***m左右,南侧开采底部标高***m左右。一期开采末期,将一期采坑东南侧区域先行开采到底,然后将一期剥离物回填该区域内,作为二期建设场地。

矿山从环境保护等方面综合考虑未来内排回填工作计划,对一期露天采场内排回填区的回填标高、回填面积及位置进行了调整。调整后建设情况如下:

内排废石:总计约***m³。优先回填区设置于一期采场南东角,由南东向北西方向排放。内排废石高度排至***m(水位标高)以上,坡度控制***以下。从南到北一期采场水位(***m)以下平均深度按***m计,预估内排废石最终可形成:长(南北向采场长度)约***m、宽(东西向)约***m、面积约为***hm²的内排废石回填区。

内排尾泥:总计约***m³,成份为粒径较小的粉沙及粘土,砾石含量极少,密度低,易形成胶体结构,做为回填采坑物源,将全部填于水位标高以上。尾泥内排工作应置后于废石内排约一年左右时间逐步实施。根据矿山生产进度,尾泥逐步内排于一期采场内排区废石平台(***m 水位标高)顶部,预计排放尾泥厚

度约*m，则内排回填区标高最终达到***m 以上。

最终可形成：长（南北向采场长度）约***m、宽（东西向）约***m、标高***m、面积约为***hm²的内排回填区。

2、拟建一期采选工业区

此场地为《开发利用方案》设计场地。

场地位于矿区中部二期开采范围内，为一期采选主场地，场内拟建生产办公楼、洗砂脱泥车间、维修间、备品备件库、成品砂临时堆场、尾泥临时堆场等，场地占地面积 6.3932hm²。

3、拟建临时排土场

此场地根据矿山外排计划进行了调整。

根据矿山采掘计划，预计正常生产第***完全实现内排，实现内排后废石将不再外排，拟建临时排土场地仅规划满足堆存前***剥离废石即可。根据采掘计划预估近两年剥离面积约为***m²，剥离废石量约***m³。预计拟建临时排土场面积约***m²，单层排放，最大堆高不超过***m，堆坡角不超过***°，设计容积约665000m³，满足近期外排废石的堆存需要。根据矿山生产需求，将临时排土场设置于二期采场南东侧，紧邻一期露天采场优先回填区，便于矿山排土及回填作业。

场地仅用于堆存生产初期需外排废石，根据实际生产情况，外排废石将逐步转排至一期采场内排回填区。预计近期全部清运完毕，场地服务期截止。

4、拟建一期库房

此场地为《开发利用方案》设计场地。

位于矿区中部二期开采范围内，场地内拟建库房一处，用于储存一期选矿成品砂，场地面积约 3.7837hm²。

5、拟建一期办公生活区

此场地为《开发利用方案》设计场地。

位于矿区南侧二期开采区域内，作为一期开采办公生活场地。场地内拟建办公室、食堂、宿舍、停车场等，场地面积约 1.0037hm²。

6、拟建二期露天采场

此场地为《开发利用方案》设计场地。

拟建二期露天采场位于矿区西部，采场呈不规则长条形，南北长轴约***m，东西宽轴约***m，占地面积为***hm²。露天开采采用自上而下水平分台阶开采，

自南东向北西推进。设计静水位标高(约***m)以上矿体采用露天干式开采，静水位标高(约***m)以下矿体采用露天湿式开采，未来***m标高以上将形成***水平台阶，安全平台宽***m，清扫平台(***m平台)宽度***m，台阶高度为***m，最小工作平台宽度为***m。二期开采境界台阶坡面角为***，露天采场最终边坡角约***，由于矿层底标高起伏不定，北侧开采底部标高***m左右，南侧开采底部标高***m左右。

一期开采初期，二期场地内将拟建一期采选工业区、拟建临时排土场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区。一期开采末期，将一期露天采场东南侧区域先行开采到底，然后利用一期采矿剥离物、选矿尾泥回填铺垫该区域作为二期场地建设基础。后将二期场地内地面单元全部转移至一期采场先行回垫区域，然后对二期采场实施开采。

注：二期开采产生的采矿废石、选矿尾泥全部内排至一期回填区，不另设排土场及尾泥排放场。

7、拟建二期采选工业区

此场地为《开发利用方案》设计场地。

位于矿区东南侧一期开采区域内，作为二期采选主场地，场内拟建生产办公楼、洗砂脱泥车间、维修间、备品备件库、成品砂临时堆场、尾泥临时堆场等，场地占地面积 6.4120hm²。

8、拟建二期库房

此场地为《开发利用方案》设计场地。

位于矿区东南侧一期开采区域内，紧临二期采选工业区，场地内拟建库房一处，用于储存成品砂，场地面积约 3.8357hm²。

9、拟建二期办公生活区

此场地为《开发利用方案》设计场地。

位于矿区东南侧一期开采区域内，作为二期开采办公生活场地。场地内拟建办公室、食堂、宿舍、停车场等，场地面积约 1.0037hm²。

10、拟建矿区道路

此场地为《开发利用方案》设计场地。

拟建矿区道路位于露天采场外南侧，连接露天采场及场区各地面单元，拟建道路长度约450m，宽度约4m，场地面积约0.18hm²。

11、拟建一期表土堆放场

此场地为矿山新增设场地。

此场地位于二期开采范围内,用于储存一期剥离表土。预计一期剥离表土总量约为 248437m^3 ,设计单层排放,最大堆高不超过 10m。因表土的堆存及利用一直处于动态变化中,暂按最大堆存量进行预估。设计拟建一期表土存储场面积约 3.4hm^2 。容积约 270000m^3 。实际堆存过程中,表土逐步增加,应保证表土集中堆存,便于养护。

12、拟建二期表土堆放场

此场地为矿山新增设场地。

此场地位于一期回填区域内,用于堆存二期剥离表土。预计二期剥离表土总量为 271480m^3 ,设计单层排放,最大堆高不超过 10m,因表土的堆存及利用一直处于动态变化中,暂按最大堆存量进行预估。设计场地面积约 3.8hm^2 ,容积约 300000m^3 ,实际堆存过程中,表土逐步增加,应保证表土集中堆存,便于养护。

13、拟建尾泥排放场

此场地为矿山新增设场地。

此场地位于二期开采范围内,用于堆置初期尾泥,待一期采场实现内排,内排废石排至地下水位(360m)标高以上形成回填区平台后,于回填区平台顶部继续内排尾泥。故尾泥内排工作应置后于废石内排约一年左右时间逐步实施。

预计正常生产期间每年产生尾泥量约为 173000m^3 ,生产期约前 3 年尾泥采取外排形式存储,设计占地面积约 10.5hm^2 ,堆高不超过 8m,堆坡角不超过 20° ,场地周围设置挡墙,有效容积约 550000m^3 。

此场地仅用于堆存生产初期需外排尾泥,场地服务期截止外排尾泥结束,后根据实际生产情况,逐步的将外尾泥转排至一期采场内排回填区。预计近期全部清运完毕,场地服务期截止。

矿山规划拟建工程布局见图 1-5、图 1-6。

图 1-5 矿山规划拟建一期场地布局图

图 1-6 矿山规划拟建二期场地布局图

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

(一) 矿权的延续和变更、和矿业权人情况等

1、采矿权人基本情况

年*月，通辽市旺达经贸有限公司通过挂牌出让的形式取得了“内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高石英砂矿普查”项目探矿权，勘查项目名称：；勘查许可证号：***；勘查面积：***km²，有效期限：***。

年*月，通辽市旺达经贸有限公司委托编制了《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区铸型用石英砂矿勘探报告》(***)。2025年5月，通辽市旺达经贸有限公司委托***编制了《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂(铸型用砂)矿矿产资源开发利用方案》(***)，拟申请矿区范围***km²，开采标高：***m 标高，推荐开采规模为***。

目前矿业权人正在办理探转采相关事宜。

(二) 矿山开采历史

,通辽市旺达经贸有限公司委托在其勘查许可证范围内进行地质勘探工作，为达到勘探目的，探矿期间施工了钻探工作，形成***处钻机平台，探矿期间实施绿色勘查施工，破坏区域地貌基本已恢复原始状态。

二、矿山开采现状

矿山处于探转采新建阶段，经本次实地调查，矿区现状工程主要为探矿期间形成的一处采选工业区及矿区道路。矿山现状工程分布见图 1-7。

现状各功能区简述如下：

1、一期采选工业区

位于拟申请矿区中部，现状仅进行平场，地表无建构筑物，未形成高陡边坡，场地平整，占地面积 3.1843hm²。此场地包含在《开发利用方案》设计拟建一期采选工业区内，未来场地继续利用，面积将扩大至 6.3932hm²。

2、矿区道路

矿区道路连接一期采选工业区至乡村道路，线路长度约 770m，宽约 3-5m，占地面积为 0.3080hm²。矿区道路未来继续利用。

图 1-7 矿山现状平面分布图

第五节 绿色矿山建设

一、绿色矿山建设任务目标

为深入贯彻习近平生态文明思想,全面推进我国北方重要生态安全屏障建设,推进全区绿色矿山建设,自治区人民政府办公厅于 2025 年 6 月 19 日发布《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(内政办发〔2025〕24 号),通知中明确绿色矿山建设任务目标:到 2028 年底,绿色矿山建设工作机制更加完善,持证在产的 90%大型矿山、80%中型矿山要达到绿色矿山标准要求,持证在产的小型矿山和剩余储量可采年限不足 3 年的生产矿山应参照绿色矿山标准管理。

《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(内政办发〔2025〕24号)中对新建矿山明确要求:

(一)制定绿色矿山建设年度目标任务。推动新建和大中型生产矿山持续开展绿色矿山建设,其中,新建矿山正式投产后1—2年内应通过绿色矿山评估核查。

(二)压实矿山企业建设绿色矿山主体责任。依法从事矿产资源开发的矿山企业是绿色矿山创建的责任主体,要按照国家、自治区绿色矿山建设标准,在矿产资源开发过程中严格执行矿产资源开采、初步设计、矿区生态修复、环境保护、水土保持、植被恢复、安全生产等方案设计,将矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内,积极建设矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、矿区社区和谐化的绿色矿山。已纳入绿色矿山名录的矿山要对照新评价指标持续巩固绿色矿山建设成果。”

二、绿色矿山建设计划

根据国家及自治区绿色矿山建设要求,结合矿山自身发展特征,矿山将从以下六个方面开展绿色矿山建设工作。具体如下:

*****。

三、落实矿山环境恢复治理工作,推动绿色矿山建设

根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》

(内政办发〔2025〕24号)及附件要求,以及企业绿色矿山建设计划,矿山生态修复与环境管理作为绿色矿山考核的重要组成部分,从矿山环境治理与土地复垦方案编制、费用计提使用、治理效果验收、矿山环境动态监测等方面提出了约束性指标。可见,落实矿山环境治理与土地复垦工作是实现绿色矿山的提前和基础,是改善矿区生态环境的措施依据。因此,本方案重点从地质灾害防治、含水层保护、地形地貌景观恢复、土地资源利用与保护等方面提出预防及治理措施,推动绿色矿山建设进程。

1、地质灾害防治

*****。

2、含水层保护

*****。

3、地形地貌景观恢复

*****。

4、土地资源利用与保护

*****。

综上,通辽市旺达经贸有限公司应以国家及自治区绿色矿山建设通知为指导,充分认识发展绿色矿业、建设绿色矿山的重要性和必要性,加大对于矿山生态环境的保护力度,协调发展经济效益与生态环境建设,坚持保护与修复并重,持续改善矿山生态环境,促进资源合理利用。同时矿山必须增强社会责任,规范管理,狠抓落实,加强技术创新,改进生产工艺、优化生产布局,建设企业文化,使企业将高效利用资源、保护环境、促进矿山与地方和谐的外在要求转化为企业发展的内在动力,自觉承担起节约利用资源、节能减排、环境保护、土地复垦、带动地方经济社会发展的企业责任。加大资金投入,设立矿山地质环境治理恢复基金账户,专款专用,加强环境保护宣传教育培训,增强矿区员工资源环境保护意识,早日完成绿色矿山建设任务,促进资源开发、环境保护与矿区的协调发展。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

*****。

表 2-1 敖汉旗近十年年降水量统计表(2015 年~2024 年)

图 2-1 敖汉旗近十年年降水量统计柱状图

二、水文

*****。

三、地形地貌

1、地形

*****。

2、地貌

*****。

见照片 2-1。

照片 2-1 风积沙地地貌

四、植被

*****。

区域植被覆盖情况见图 2-2。

图 2-2 矿山所在区域地表覆盖影像图

矿区内植被群落结构简单，***。

(见照片 2-2、2-3)。

照片 2-2 矿区自然植被

照片 2-3 矿区人工草方格植被

五、土壤

*****。

见照片 2-4。

照片 2-4 矿区土壤

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

*****。

表 2-2 区域地层简表

(二) 矿区地层

*****。

二、岩浆岩

(一) 区域岩浆岩

*****。

(二) 矿区岩浆岩

*****。

三、地质构造

(一) 区域构造

*****。

(二) 矿区构造

*****。

四、区域地壳稳定性

*****。

五、水文地质

*****。

(一) 矿区含水层划分及特征

*****。

(二) 隔水层特征

*****。

(三) 地下水动态及其补给、径流、排泄

*****。

(四) 矿床充水因素分析

*****。

(五) 矿坑涌水量的预测

*****。

(六) 水文地质勘探类型

*****。

六、工程地质

(一) 工程地质岩组特征

*****。

(二) 结构面特征

*****。

(三) 矿体物理特征

*****。

(四) 露天采场边坡稳定性评价

*****。

(五) 不良工程地质问题

*****。

(六) 工程地质勘查类型

*****。

七、矿体地质特征

(一) 矿体特征

*****。

矿体(层)特征见表 2-3。

表 2-3 铸型用石英砂矿体(层)特征一览表

(二) 矿石特征

1、矿物成分

*****。

2、化学成分

*****。

3、结构、构造

*****。

4、矿石类型

*****。

5、矿石品级

*****。

6、矿层围岩与夹石

*****。

第三节 矿区社会经济概况

“敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿”位于赤峰市敖汉旗敖润苏莫苏木巴彦宝力高嘎查，行政区划隶属于敖汉旗敖润苏莫苏木管辖。敖汉旗位于内蒙古赤峰市东南部，西与赤峰市松山区、元宝山区相连，北与翁牛特旗隔河相望，南与辽宁省毗邻，东与通辽市接壤，距离锦州港 130km，是内蒙古距离出海口最近的旗县，是东北经济区的重要组成部分。***。

第四节 矿区土地利用现状

矿区面积为***，评估区面积为***，根据收集的全国第三次土地利用现状调查资料，评估区土地利用类型包括***。土地为***，权属明确，界线明显，不存在权属争议，各土地类型占用情况表见表 2-4、图 2-3。

表 2-4 土地利用现状表

图 2-3 矿区土地利用现状图

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

经核查，拟申请矿区范围内及附近无铁路、高等级公路和其他较重要设施，矿区附近无风景名胜区、水源保护区、地质遗迹，迄今为止未发现文物古迹和重要人文景观。矿区附近无大型水利工程、河流及相关水利设施。不在敖汉旗拟划定的“三区三线”范围内。拟申请矿区范围不涉及永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界、自然保护地、基本草原等。

拟申请矿区土地利用类型包括林地，其中保护等级 级国家公益林***公顷，保护等级 级林地***公顷，保护等级 级林地***公顷。不在天然林保护重点区域。

经查，矿山勘查区西南侧存在高压电压线和高压电塔电力设施，且压覆敖汉旗***年规划拟建的***。本次《开发利用方案》拟申请矿区范围已对其进行了避

让。矿山采矿活动不会对其造成影响。

矿区所在敖汉旗敖润苏莫苏木巴彦宝力高嘎查土地沙化严重,根据《敖汉旗国土空间生态修复规划(2021-2035)》,矿区位于科尔沁沙地防风固沙森林草原退化保育修复区(Ⅰ),不在沙化土地封禁保护区内。矿区内分布有人工草方格沙障,估算面积约***hm²。

二、村镇分布情况

评估区西北约 0.5km 处为巴彦宝力高嘎查,当地村民以畜牧业及种植业为生。目前,巴彦宝力高嘎查大力开展防沙治沙工作,通过采用“工程固沙+生物固本”模式,在流动沙丘区,迎风铺设草方格沙障固定地表,使风沙稳定后种植耐旱乡土树种;在立地条件较好区域则实施沙柳、沙地柏等乔木造林。实现从“沙逼人退”到“绿进沙退”的历史性转变,生态效益显著。治沙工作已覆盖矿区西、北大部分区域。通过卫星影像可以看出,矿区外西南、西、北侧大面积铺设人工草方格沙障,植被盖度显著。见影像图 2-4,照片 2-5、照片 2-6。

区域常年主导风向为西北风,矿区位于巴彦宝力高嘎查的东南下风侧。未来矿山基建期间,严格控制施工作业带范围,对建设场地及道路进行硬化,围设挡墙及抑尘网,道路两侧栽植防沙林带,可有效减缓风沙扰动。生产期间,采取先进合理的采剥工艺,尽早实现内排,对到界边坡进行复垦绿化,对临时扰动区域进行复绿,减少风蚀灾害及水土流失影响。矿山应提高生态环保意识,做好防沙治沙工作。采取以上措施后,采矿活动可能产生的风蚀影响对其上风侧居民生活影响较小。

图 2-4 矿山所在区域卫星影像图

照片 2-5 矿山西北部治沙效果

照片 2-6 矿山西南部治沙效果

三、矿区附近采矿活动

根据现场走访调查及敖汉旗自然资源局核实,该矿山周边 3km 内无相邻矿权。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、本矿山前期治理与土地复垦情况

“内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂(铸型用砂)矿”属探转采新建矿山。***年*月*日至***年*月*日，通辽市旺达经贸有限公司委托***在其探矿权范围内进行地质勘探工作，为达到勘探目的，探矿期间施工了钻探工作，形成***钻机平台，探矿期间严格按照《绿色勘查指南》要求施工治理施工过程中对三废处理严格要求，将工地机械废液、循环系统废液、生活废水、废弃泥浆集中固化，清运至环卫部门指定地点集中处理。

本次现场踏勘，根据《勘探报告》钻孔坐标，对***处钻机平台逐一核查。现场破坏区域地貌已恢复，恢复植被见有灌草混搭但长势欠佳，整体上基本已恢复探矿前原始状态。综合评估本区土壤及气候条件，植被在没有人为干预的情况下生长受限，后期矿山应加强管护。部分钻机平台恢复后的照片见照片2-7。

照片 2-7 前期钻机平台恢复照片

二、周边矿山治理与土地复垦案例分析

拟申请矿区西北约***km处为***（以下简称：***），***位于***，与本矿区同位于赤峰市北部地区，地理位置、气候条件、生态环境相近；开采矿种均为砂矿，开采方式均为露天开采，建设场地设置类似。该矿区**年取得采矿权后陆续实施了部分矿山地质环境治理工作，取得了相对较好的治理效果，本次作为周边案例进行分析。

1、***网围栏、警示牌治理工程

年，在露天采场外围设置了封禁网围栏及警示牌，网围栏采用木桩和铁丝网组成，木桩截面直径约***，高约***。每隔***埋设一根，埋桩深度约***，铁丝网规格为***mm、网孔规格为***。警示牌每***设置一处，防止人畜误入。治理效果见照片2-8。

照片 2-8 网围栏、警示牌设置效果

2、***工业场地外围防尘网设置

工业场地内堆有成品砂，属松散物源，为防止风蚀影响，减少水土流失，避免扩大土地扰动面积，增加堆体稳定性，矿山在成品堆外围设置了防尘网，设置高度约**m，设置长度约m，治理效果较好。见照片2-9。

照片 2-9 防尘网设置效果

3、***办公生活区、矿区道路硬化效果

办公生活区、矿区道路等人类活动频繁，为减少风沙扰动，美化矿区环境，***在办公生活区、矿区道路建设时对场地基础采用混凝土硬化处理，硬化后的地面平整、易于清洁维护，显著改善了矿区环境及视觉效果，避免了车辆碾压、人员踩踏等长期、重复的人类活动对原始砂土基础的持续扰动和破坏。见照片 2-10、照片 2-11。

照片 2-10 办公生活区场地硬化效果

照片 2-11 矿区道路地面硬化效果

4、***办公生活区周边、矿区道路两侧绿化恢复效果

为美化矿区环境，减少风蚀影响，***在办公生活区周边及道路两侧种植松树、沙柳、梭梭草、羊草等，并配套铺设滴灌设施保障植被灌溉用水需求。预选植被物种均为本地先锋物种，成活率较高，耐旱、耐贫瘠，经定期灌溉管护，植被恢复效果较好。

照片 2-12 办公生活区周边绿化效果

照片 2-13 植被恢复区域配套滴灌设施

照片 2-14 沙柳成活效果

三、借鉴可行性分析

1、***对露天采场界外适当距离设置网围栏及警示牌，拦截及警示作用较强。可有效防止人畜误入，避免造成不必要的损失。

2、***对松散物源，通过围设防尘网措施，可有效防止风蚀影响，减少水土流失，避免土地损毁面积继续扩大，增加堆体稳定性。本矿山可以借鉴。

3、***对办公生活区、矿区道路等实施地面硬化措施，即美化矿区环境，又能为减少风沙扰动。本矿山可以借鉴。

4、恢复植被物种选择根系发达、耐旱、耐瘠、抗风沙的本地先锋物种，同时配套建设滴灌设施，保障植被生长所需水源，提高沙化区域植被成活率及覆盖度，耗水量小，治沙效果显著。本矿山可以借鉴。

以上治理工程措施操作简单，安排合理，与本矿山情况符合，本矿山可以借鉴。

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、矿山地质环境调查概述

(1) 地质灾害：矿山属探转采新建矿山，现场未见崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象。矿区所处科尔沁沙地南缘，受区域自然地理气候影响，见有风蚀沙埋现象。

(2) 含水层破坏：矿山属探转采新建矿山，现状未对含水层结构造成影响。

(3) 地形地貌景观：现状工程场地包括一期采选工业区及矿区道路等压占损毁土地，对原生地形地貌景观造成破坏。

(4) 水土环境：矿山属探转采新建矿山，现状未对水土环境造成影响。

二、土地资源调查概述

土地资源调查点主要集中在已建设的采矿工程单元现状情况。矿山建设损毁土地资源的方式为压占，压占物为初期建设的采选工业区及矿区道路。根据收集到的第三次土地调查成果资料以及土地资源调查结果，矿山现状场地破坏土地利用类型包括林地、其他土地。现状场地未来继续利用，综合治理复垦难度不大。矿区所处风积沙地，植被类型单一，运输、灌溉水源、复垦土源等有保障。

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/T 0223-2011) (以下简称《方案编制规范》) 第 6.1 条及第 7.1.1 条，矿山地质环境调查的范围应包括矿区范围、采矿活动可能影响到的范围及可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

1、矿区范围

“巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿”拟申请矿区范围***km²（***hm²）。

2、矿业活动影响范围

根据调查，现状部分矿区道路位于矿区范围外，面积约***hm²。

为有效控制可能影响矿业活动的不良地质因素—风蚀沙埋影响，本方案设计在露天采场外围设置***m宽的灌木防沙林带（含网围栏、截排水沟），在矿区道路两侧设置***m宽的灌木防沙林带，预估矿区范围外灌木防沙林带总面积约***hm²。

综上，矿业活动影响范围合计约 32.69hm²。

3、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围

矿区位于敖汉旗敖润苏莫苏木巴彦宝力高嘎查，地处科尔沁沙地南缘，老哈河河谷冲积平原与风积沙地过渡地带，区域常年主导风向为西北风。经区域调查，老哈河流域两侧植被较发育，且大面积分布农田，地表覆盖度较高，形成一道天然防沙屏障，界外上风向不存在直接影响本区矿业活动的沙源条件。自矿区北、西边界向南、东地表植被覆盖率锐减，呈现大面积风积沙地地貌，以固定、半固定沙丘为主，存在风蚀沙埋风险，不良地质因素为风蚀沙埋灾害。

近年，敖汉旗巴彦宝力高嘎查依托内蒙古自治区赤峰市“三北”工程林草湿荒一体化保护修复项目大力开展防沙治沙工作，目前，治沙项目已覆盖矿区大部分区域，矿区周边及界内北西部、西南部、南部大面积铺设人工草方格沙障，矿区南部、东部将逐步实施固沙工作。预计近年将实现生态修复闭环，大大削减了区域风蚀强度。

为尽量减少周边不良地质因素对本区矿业活动的影响，本方案设计对拟建场地实施硬化处理，对露天采场、主要工业场地及道路外围设置灌木防沙林带，对矿区未利用区域裸露沙地铺设草方格沙障，对采场边坡及平台及时灌草混播恢复植被。地面硬化及草方格沙障措施固沙效果明显，植被恢复区域配套滴管设施，预计 2-3 年后可起到良好的防沙固沙效果。以上措施以防预为主，既可有效削减周边风蚀强度，避免直接影响本矿生产，也可有效控制由于本矿生产可能加剧风蚀侵害对周边区域的影响。随着本矿区治沙工作的推进，界外与“三北”工程有序衔接，将形成连片的固沙治沙带，风蚀沙埋影响范围可有效控制，可能影响矿

业活动的不良地质因素影响范围不再外扩。

综上所述,结合矿区的所在地理位置及周边的地形地貌,区域水工环的地质特征,地质灾害发育区和影响区,同时考虑到矿山采矿深度及综合设置情况,确定本次矿山环境影响评估范围包括矿区范围及采矿活动可能影响以及被影响范围,评估区面积为 264.3400hm²。

(二) 评估级别

根据《方案编制规范》,评估级别由评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境复杂程度等综合确定。

1、评估区重要程度

矿区周边无居民集中居住区;

评估区周边无重要交通要道及建筑设施;

评估区远离自然保护区及旅游景点区(点);

评估区内无重要、较重要水源地;

矿业活动影响破坏土地利用类型包括林地、其他草地。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)编制技术要求附录 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”,见表 3-1。

表3-1 评估区重要程度分级表

2、地质环境条件复杂程度

(1)《开发利用方案》设计该矿采用露天开采方式,开采深度***m,矿区地下水静水位标高***m,开采矿层部分位于地下水位以下,未来形成露天采场汇水面积较大。拟申请矿区处于老哈河水文地质单元的补给径流区,周边无常年性地表水体,矿床直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层,该含水层与区域含水层联系较密切。未来矿山开采将破坏第四系孔隙潜水含水层结构及完整性。采矿活动较容易导致矿区周围主要含水层的影响。根据《勘探报告》预测未来采场正常涌水量***,小于 3000m³/d。

(2)矿床围岩岩体结构以巨厚层状结构为主,矿体(层)及围岩为第四系石

英砂，结构松散，孔隙发育，软弱结构面、不良工程地质层不发育，存在含水砂层，工程稳定性差，局部可能产生边坡失稳。

(3) 拟申请矿区内未发现褶皱和断裂构造，全部为第四系全新统风积层覆盖，未见基岩出露，未见新构造运动。对采场充水影响小。

(4) 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害较小。

(5) 矿山为探转采新建矿山，未来采场面积及深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。

(6) 矿区地貌单元类型主要为沙丘地貌，地貌形态简单，地势开阔，地形舒缓，区内石英砂层渗透性较好，矿坑积水可自然渗透。矿区海拔高程***，相对高差***，相对高差较小，地形坡度***。

参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）编制技术要求附录 C-表 C.3“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”类型。

表3-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

3、生产规模

根据《开发利用方案》，矿山开采方式为露天开采，推荐生产规模为***。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）编制技术要求中附录 D-表 D.1“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“***”。

4、评估级别的确定

该矿评估区重要程度为“***”，矿山地质环境条件复杂程度为“***”，矿山建设规模属“***”，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）编制技术要求附录 A“矿山环境影响评估精度分级表”，确定敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿矿山环境影响评估精度为“***”（见表 3-3）。

表3-3 矿山环境影响评估分级表

二、矿山地质灾害现状分析与预测

矿山地质环境现状评估是在资料收集和野外调查的基础上，对评估区地质灾

害、含水层破坏、地形地貌景观破坏与水土污染四个方面进行评估，影响程度评估分级按《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划分。预测评估是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及危害，评估矿山建设和生产过程中可能对地质环境造成的影响。

(一) 区域地质灾害背景概述

1、崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝

根据收集的《内蒙古自治区敖汉旗地质灾害风险调查评价***》(***年)，区内地质灾害发育控制因素主要有：地形地貌条件、地质构造、工程地质岩组、坡体地质结构及坡体形态等，植被是地质灾害的影响因素，人类工程活动、降水和地震作用是地质灾害的诱发因素，其中各因素对不同地质灾害形成的影响强度不同。

(1) 调查分区

《内蒙古自治区敖汉旗地质灾害风险调查评价***》(***年)调查区总面积为***km²。划分为重点调查区和一般调查区，其中重点调查区面积为***km²，一般调查区面积***km²。

重点调查区

重点调查区，总面积为***km²：占全区总面积的***%，占一般调查区***%。区内发育地质灾害点***处（其中崩塌***处，滑坡***处，泥石流***条，地面塌陷***处），占灾害点总数的***。重点调查区主要位于敖汉旗南部，行政区域为***。***现有地质灾害类型数量统计表如下表：

一般调查区

一般调查区位于敖汉旗大部分地区，总面积为***m²：占全区总面积的***%。区内未发育地质灾害点。行政区域为***。

(2) 易发分区

重点调查区

敖汉旗重点调查区易发性特征如下：低易发区面积***，占重点区总面积的***，其地质灾害点密度为***；中易发区面积***，占重点区总面积的***，其地质灾害点密度为***；高易发区面积***，占重点区总面积的***，其地质灾害点密度为***，见表3-4。

表3-4 敖汉旗重点调查区易发性分区统计表

一般调查区

敖汉旗一般调查区(***)易发性特征如下：地质灾害高易发区面积***，占全旗总面积的***；地质灾害中易发区面积***，占全旗总面积的***；地质灾害低易发区面积***，占全旗总面积的***。

表3-5 敖汉旗一般调查区综合易发性分区统计表

根据区域地质灾害背景资料，《地质灾害风险调查评价》中仅针对崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等突发地质灾害进行了调查。评估区地处敖汉旗北部敖润苏莫苏木风积沙地区，周边无崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等突发灾害隐患点分布，为地质灾害低易发区。

图3-1 敖汉旗地质灾害易发性评价图

2、风蚀沙埋

评估区位于敖汉旗敖润苏莫苏木巴彦宝力高嘎查,属于中温带半干旱大陆性季风气候区，干燥多风沙，根据《***》，矿区位于***。

***主要生态问题：该区域降水量小蒸发量大，生态环境脆弱，流动、半固定沙地治理任务依然繁重，人为活动如放牧等产业发展对森林草原造成损害。

生态修复主攻方向：以防风固沙为重点，加快流动、半固定沙地治理步伐，如期打赢科尔沁沙地歼灭战。

近年来，敖汉旗统筹推进山水林田湖草沙一体化保护和系统修复工作，开展科尔沁沙地歼灭战，推动荒漠化防治工作，将沙漠打造绿洲，创造生态环境新格局。预计 2025 年末，将实现“先固后绿”的生态修复闭环。

同时，矿区所在地巴彦宝力高嘎查依托内蒙古自治区赤峰市“三北”工程林草湿荒一体化保护修复项目，沿老哈河流域两侧已完成大面积治沙工作，目前该治沙项目已覆盖矿区西南、西、北部大部分区域，区域治沙工作已大大减缓了风蚀沙埋的威胁，未来区域治沙工作将持续向南、东方向推进并覆盖矿区外围，区域风蚀沙埋灾害对矿业活动可能造成的影响较小。

图3-2 敖汉旗国土空间生态修复分区图(*)**

（二）矿山地质灾害现状分析

地质灾害危险性现状分析是指在资料收集及调查的基础上,详细阐述已产生的矿山地质灾害问题的分布、规模、特征和危害等,分析评价上述问题产生的影响。

1、泥石流

评估区周边无常年性地表水体,评估区西北约***km 处有老哈河流经,与评估区距离相对较远。评估区地处风积沙地,地势开阔,地形舒缓,地形坡度约***,年平均降水量***mm,且降水多集中于***月份。区内广泛出露第四系石英砂,呈松散状分布,渗透性较好,降水可自然入渗。除连续雨季或强降水时段,地表形成短暂径流由东向西,由南向北排出评估区外,构不成泥石流发生的水动力条件。

评估区现状无松散堆积物,构不成引发泥石流的物源条件。经现场调查与访问,评估区历史上未发生泥石流地质灾害。

因此,现状评估泥石流灾害不发育。

2、崩塌

根据现场调查,评估区地处风积沙地,地形舒缓,出露地层单一,主要为第四系风积物,未见基岩出露,现状未形成高陡人工切坡,经现场调查与访问,评估区历史上未曾发生过崩塌灾害。

因此,现状评估崩塌灾害不发育。

3、滑坡

评估区地处风积沙区,构造不发育,出露岩性主要为第四系风积物,未见基岩出露。区内沙丘低矮,呈圆形或椭圆形,绵延起伏,以固定、半固定沙丘为主。经现场调查与访问,评估区内未曾发生过滑坡灾害。

因此,现状评估滑坡灾害不发育。

4、地面沉降、地裂缝

评估区地质构造不发育,地震烈度为 度,属地壳基本稳定区,区内无大的集中供水水源地。且矿山为探转采新建矿山,现状无疏干排水。经查阅资料,评估区未曾发生过地面沉降、地裂缝灾害。

因此,现状评估地面沉降、地裂缝灾害不发育。

5、地面塌陷

矿山为探转采新建矿山,设计开采方式为露天开采,现状无采矿活动。评估

区及周边无其他矿权，无采空区分布，经现场调查与访问，评估区内未曾发生过地面塌陷灾害。

因此，现状评估地面塌陷灾害不发育。

6、风蚀沙埋

评估区地处敖汉旗北部，科尔沁沙地南缘地带，属于中温带半干旱大陆性季风气候区，常年主导风向为西北风，***。

综上，以往矿业活动未造成风蚀沙埋灾害，但评估区所在区域沙源丰富，气候干燥，大风天气持续时间长，在风蚀的作用下发生风蚀沙埋灾害的可能性较大；综合评估周围环境，本区依托“京津风沙源治理”、“三北”工程等项目，在持续多年的防沙治沙作战下，治沙效果显著，近年发生风蚀沙埋规模较小；区域风蚀沙埋直接影响范围较小，其下风向约***km范围内无居民集中居住区，受其直接影响的人群极少，下风向约***km范围内存在多处自然村，如遇恶劣天气，下游居民间接受到沙尘污染影响，环境空气质量有所下降。由于风蚀沙埋影响是一个缓慢积累的过程，截止目前未造成人员伤亡及财产损失，区域风蚀影响较轻，危害程度较小，危险性小。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）编制技术要求附录 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估风蚀沙埋影响对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

7、冻胀融陷

本区内最低气温***，无霜期最长***，最大冻土深度***，地下水位埋深***，现状评估冻胀融陷灾害不发育。

综上所述，在现状条件下，评估区泥石流、崩塌、滑坡、地面沉降、地裂缝、地面塌陷、冻胀融陷灾害不发育。受自然条件影响，风蚀沙埋影响程度较小。

（三）矿山地质灾害预测分析

在现状评估的基础上，根据《开发利用方案》开采规划及采矿地质环境条件特征，预测评估采矿活动可能引发或加剧、遭受地质灾害。

1、采矿活动可能引发的地质灾害预测评估

（1）泥石流

评估区地处风积沙地，地势开阔，地形舒缓，地形坡度约***，沟谷不发育。评估区及周边无常年性地表水体，区内降水量小，多年平均降水量约***，暴雨历时短，仅在雨季，局部地区暂时性存水。由于矿区出露地层单一，主要为第四

系风积石英砂，结构松散，渗透性好，有利于大气降水落入量从松散岩类孔隙含水层中进行排泄，构不成泥石流发生的水动力条件。

未来生产期间产生的主要松散物源为成品砂、采矿废石、选矿尾泥、表土堆放场。未来矿区拟建封闭式库房，成品砂储存在库房内，构不成泥石流发生的物源条件。采矿废石集中堆存于矿区拟建临时排土场内，拟建场地地势平缓，采取单层堆放、压实，排放高度控制在***以下，堆坡角控制在***以下，有效容积约665000m³。选矿尾泥集中堆放地尾泥排放场，采取单层堆放、压实，排放高度控制在8m以下，堆坡角控制在***以下，有效容积约550000m³。一期、二期剥离的表土单独堆存在拟建一、二期表土堆放场，设计单层排放，排放高度控制在***以下，堆坡角控制在***以下，有效容积分别为270000m³、300000m³。本方案设计近期在废石、尾泥及表土存放场地外围设置挡墙、防尘网进行围挡，对表土堆放场进行撒播草籽绿化固土，生产期间合理安排开采时序，并尽早实现内排，将废石、尾泥逐步回填一期采坑综合利用，可有效减少水土流失影响。

综上，预测采矿活动不易引发泥石流灾害。

（2）崩塌、滑坡

评估区属于中温带半干旱大陆性季风气候，多年平均降雨量较小，评估区及周边无常年性地表水体。区内沙丘低矮，多以固定、半固定沙丘为主，地势开阔，地形舒缓，无自然高陡边坡，地表植被不发育。历史及现状未发生过崩塌、滑坡灾害。

1) 露天采场

未来露天开采标高为***m 标高，采场最大挖深约69m左右，矿区静水位标高约***m 标高，部分矿体位于静水位(***m 标高)以下。根据《开发利用方案》，设计矿山开采方式为干式+湿式开采，静水位以上采用自上而下水平分台阶开采，将形成***个水平台阶，台阶高度为***m，台阶宽度约***m，清扫平台宽度为***m，台阶坡面角为***，静水位以上坡面角为***，露天采场最终边坡角约***。矿山未来按照《开发利用方案》设计的采矿方法及台阶参数规范采矿，留设安全平台及清扫平台，台阶坡面角控制在***以下，小于自然休止角，设计边坡稳定。且本方案设计生产期间对采场到界边坡及平台及时恢复植被固土护坡。预测矿山未来采矿不易引发崩塌、滑坡灾害，

2) 其他建设场地

未来采矿过程中产生的成品砂、采矿废石、选矿尾泥、及表土等属于松散物源，根据矿山实际及《开发利用方案》设计工程布局，成品砂经封闭式库房暂存后直接外售，不会形成较大堆体。采矿废石集中堆存于矿区拟建临时排土场内，单层堆放、压实，高度控制在***m 以下，堆坡角控制在***以下。选矿尾泥集中排放至尾泥排放场，单层排放，高度控制在***m 以下，堆坡角控制在***以下。表土单独堆放在拟建一、二期表土堆放场，单层堆放，高度控制在***m 以下，堆坡角控制在***以下，通过控制堆体高度及堆坡角度，可提高废石、尾泥及表土等松散物源的稳定性，减少松散物源滑坡风险。同时，本方案设计近期对废石、尾泥及表土存放场地外围设置挡墙、防尘网进行围挡固坡，对表土堆进行撒播草籽绿化固坡，增加堆体稳定性。随着开采进度，废石、尾泥逐步实现内排，外排废石及尾泥逐步回填至一期露天采坑综合利用，可减少松散物源的堆积，不易构成崩塌、滑坡灾害的物源条件。

综上，预测采矿活动不易引发崩塌、滑坡灾害。

(3) 地面沉降、地裂缝

评估区地质构造不发育，地震烈度为 度，属地壳基本稳定区，评估区无大的集中供水水源地，不会引发地面沉降地质灾害。未来露天开采主要破坏第四系松散岩类孔隙潜水含水层，该含水层底板为白土山组黄土状粘土、粉砂土，分布连续稳定、不透水，有较好的隔水作用。且生产过程中产生的矿坑水主要用于采矿及选矿用水、地面降尘、绿化用水，不进行疏干外排，预测采矿活动不易引发地面沉降、地裂缝灾害。

(4) 风蚀沙埋

1) 预测本矿生产引发风蚀沙埋灾害的可能性

矿区位于敖汉旗敖润苏莫苏木巴彦宝力高嘎查，地处科尔沁沙地南缘，为风蚀沙埋易发区，生态环境十分脆弱。矿山基建期间，工业场地、办公生活区、库房、道路等建设过程机械动力活动频繁，扰动地表，破坏植被，地表抗风蚀能力下降，短期内可能加剧局部风蚀强度。生产期间，露天采矿及剥离作业，直接挖沙动土，土壤结构被破坏，将形成大面积裸露沙源，易被风力侵蚀。采选过程产生的废石、尾泥属于松散物源，在未采取固沙措施的情况下，可能成为移动沙源，进而掩埋周边土地、植被等。加之人类活动及道路运输活动频繁，扰动范围内长期受风力侵蚀，可能会扩大沙化土地范围并可能引发风蚀沙埋灾害。

风蚀沙埋诱发因素涉及气象条件、地表环境及植被状况等多因素综合作用，具体可从动力条件、物质基础及植被影响三方面分析：

由以上分析可知，***。

综合评估本矿生产可能引发风蚀沙埋灾害的可能性较大。

2) 预测本区生产引发风蚀沙埋灾害规模

综上，预测采矿活动可能引发风蚀沙埋灾害可能性较大；如引发风蚀沙埋，预测风蚀沙埋可能影响的范围为矿区及其下风侧周边***处，风蚀高度集中在***以下，输沙高度集中在地表***。本矿遵循“先治理后开发、边开发边复垦”的生产原则，可有效控制沙源，如引发风蚀沙埋，沙埋影响程度为轻度，**风蚀沙埋灾害规模小**；评估区常年主导风向下风向***范围内无集中居民点，稀疏分布有林草植被，无重要基础设施、无基本农田。评估区西南侧***处存在高压电压线和高压电塔电力设施，未来拟建巴彦宝力皋穿沙公路和光伏区穿沙公路项目距离矿区远大于**m。采取本方案设计的治理措施后，预测矿业活动可能引发风蚀沙埋灾害的影响较小，**危害程度较小，危险性小**。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）编制技术要求附录 E，预测采矿活动可能引发的风蚀沙埋影响对矿山地质环境影响程度为“**较严重**”。

（5）冻胀融陷

本区内最低气温***，无霜期最长***，最大冻土深度***，地下水位埋深***，预测采矿活动不易引发冻胀融陷灾害。

（6）地面塌陷

矿山开采方式露天开采，且无违法地下开采行为，且地表未见任何变形、沉降迹象，预测采矿活动不易引发地面塌陷灾害。

综上所述：预测采矿活动可能引发风蚀沙埋灾害，诱发的可能性较大，危害程度较小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较严重。

预测未来采矿活动不易引发泥石流、崩塌、滑坡、地面沉降、地裂缝、冻胀融陷、地面塌陷灾害。

2、采矿活动可能加剧的地质灾害预测评估

经调查，评估区及周边历史上未发生过泥石流、滑坡、崩塌、地面沉降、地裂缝、地面塌陷、冻胀融陷等地质灾害；评估区现状不存在泥石流、滑坡、崩塌、地面沉降、地裂缝、地面塌陷、冻胀融陷等灾害，故未来采矿活动不会加剧该类

地质灾害的发生。

评估区受区域自然地理气候条件影响,存在风蚀沙埋危害,采矿活动可能加剧风蚀沙埋危害,诱发风蚀沙埋可能性较大,但造成的危害程度较小,危险性小。如引发的风蚀沙埋影响对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

3、矿山建设本身可能遭受的地质灾害预测评估

(1) 泥石流

评估区地处风积沙地,沟谷不发育,历史及现状未发生过泥石流灾害。矿区周边无常年性地表水体,距离矿区最近的河流为矿区西北约***km处的老哈河,当地最低侵蚀基准面为***m。评估区地处老哈河水文地质单元的补给径流区,且距离相对较远,构不成泥石流发生的水动力条件。

预测矿山建设本身可能遭受泥石流灾害危险性小。

(2) 崩塌、滑坡

评估区现状崩塌、滑坡灾害不发育。

未来露天开采将按照《开发利用方案》设计的自上而下水平分台阶采矿法,台阶参数满足设计要求,并留设安全平台及清扫平台,将台阶坡面角控制在***以下,最终边坡角控制在***以下,小于自然休止角,形成的采场边坡较为稳定。未来露天采场外围拟设置截水沟,使雨季地表水向开采范围外排放,防治外围汇水冲刷边坡,减少降水对采场边坡的影响。在每个台阶内侧修建排水沟,将平台及边坡汇水导出露天采场外,可防止降水冲刷各平台造成边坡失稳。生产期间对到界边坡及平台及时复垦可起到固土护坡作用。

未来采矿过程中产生的松散物源集中堆放,通过控制堆体高度及堆坡角度,增设围挡措施,可增加边坡稳定性。随着开采进度,废石、尾泥等固废逐步实现内排,外排废石及尾泥逐步回填至一期露天采坑综合利用,可减少松散物源的堆积,不易构成崩塌、滑坡灾害的物源条件。

综上,预测矿山建设本身可能遭受崩塌、滑坡灾害危险性小。

(3) 风蚀沙埋

评估区地处科尔沁沙地南缘,生态环境脆弱,土壤沙化严重。***。

近年,评估区所在巴彦宝力高嘎查依托内蒙古自治区赤峰市“三北”工程林草湿荒一体化保护修复项目,大力开展防沙治沙工作。采取“工程固沙+生物固本”措施,在评估区西、北部上风侧大范围覆盖草方格沙障,使风沙稳定后在立

地条件较好区域种植耐旱乡土树种（沙柳、樟子松等），形成一道有利的防风屏障，大大减弱了风蚀强度，整体抗风蚀能力显著增强。但局部地区覆盖度仍存在较低现象，仍有风蚀风险。沙源主要来自评估区周边局部未固沙区域，多发生在春秋多风天气，可能掩埋、风蚀的对象为矿区建筑、固定设施设备、施工机械、地表植被及草方格沙障等。由于评估区西北上风侧大范围已采取固沙措施，未来评估区外围其他区域依托政府治沙项目也将落实防沙固沙工作，矿区采场外围及主要场地周边也将设置灌木林防沙林带，预测矿山建设本身可能遭受区域风蚀影响将逐渐降低。

因本矿为露天采砂，地表扰动影响较大，生产过程中遭受露天采矿本身带来的风蚀沙埋影响可能性较大；如产生风蚀沙埋其规模较小，预测风蚀、掩埋高度小于**m；受威胁对象主要为地表植被、土壤环境质量及草方格沙障等，主要表现为土壤结构破坏，土壤有机质与养分流失，土壤质量下降，地表低矮植被可能被掩埋，植被生长缓慢，生产力水平降低，生物多样性下降，草方格防沙功能降低等。由于矿业活动主要集中在评估区范围内，不会造成大面积土地沙化。且通过采取本方案设计的防沙治沙措施，并定期进行监测、管护，预测矿山建设本身可能遭受风蚀沙埋灾害危害程度小，危险性小。

（4）地面塌陷

评估区周边无地下开采矿山，本矿区为露天开采矿山，预测矿山建设本身不会遭受地面塌陷灾害。

（5）冻胀融陷、地裂缝、地面沉降

综上所述：预测矿山建设本身不会遭受泥石流、崩塌、滑坡、地面沉降、地裂缝、地面塌陷、冻胀融陷灾害。

预测评估矿山建设本身可能遭受风蚀沙埋灾害，其危害程度小，危险性小。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

（1）采矿活动对含水层结构的影响与破坏

本矿山为探转采新建矿山，前期探矿期间仅实施了钻探工作，未进行采矿活动。现状评估对含水层结构影响较轻。

（2）采矿活动对含水层水位（水量）的影响

本矿山为探转采新建矿山，现状未对含水层造成破坏，无疏干排水，现状评

估对含水层水位（水量）影响程度较轻。

（3）采矿活动对含水层水质的影响

矿山为探转采新建矿山，现状未进行地下采矿活动，矿区无常驻人员，无生产、生活污水外排。根据《勘探报告》中探矿期间对周边民井***进行水质分析显示，矿区及周边地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）类指标要求。水质分析结果见表 3-6。

表3-6 矿区地下水分析结果评价表 单位:mg/L

根据矿区探矿期间地下水水质分析结果，可见，前期探矿活动对地下水水质影响较轻。

（4）对矿区及附近水源的影响

矿山为探转采新建矿山，现状未进行地下采矿活动，矿区无常驻人员，无污水外排，矿山现状对矿区及附近水源影响较轻。

综上所述，现状条件下矿山对含水层结构影响较轻；对含水层水位（水量）的影响较轻，对地下水水质影响较轻，对矿区及附近水源影响影响较轻。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 E 的规定要求，判定本矿山建设现状对含水层环境影响程度属较轻。

2、含水层破坏预测分析

（1）采矿活动对含水层结构的影响与破坏

根据《开发利用方案》，设计未来采用露天开采方式，矿体赋矿标高***m，最大埋深***m。矿床直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层，地下水静水位标高***m，部分矿体位于地下水位以下。未来矿山露天开采将破坏第四系松散孔隙潜水含水层结构及完整性，并随着采矿进度的推进，含水层破坏面积逐步扩大，矿山终采后，整个露天采场将形成一处形状不规则的坑塘水面。预测采矿活动对含水层结构的影响较严重。

（2）采矿活动对含水层水位（水量）的影响

矿床直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层，受大气降水补给影响，年涌水量分布不均，枯水期涌水量相对较少，雨季涌水量有所增加。根据《勘探报告》中对潜水位标高以上矿坑涌水量计算结果，预测矿坑涌水正常涌水量为***m³/d，最大***m³/d。矿山未来采用湿式方式开采，静水位标高以下将形成坑塘水域，矿坑水主要用于采矿、选矿、地面降尘及绿化用水，不疏干外排，采矿活动对含

水层水位（水量）影响较轻。

（3）采矿活动对含水层水质的影响

矿山未来生产对含水层水质影响主要有矿坑水、选矿废水、生活污水、废石及尾泥。

矿坑水：根据***出具的《内蒙古自治区敖汉旗巴彦宝力高矿区铸型用石英砂矿放射性测量报告》，矿石主要成分为 SiO_2 ，不含重金属及有毒有害物质，矿石中天然放射性核素指标符合《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010），放射性核素不超标，对安全生产和环境污染不会造成影响。未来矿坑水主要污染物为SS及少量油类物质。矿山设有专门的机修间，机械维修到指定地点维修，产生的废机油及含油废物集中收集送有资质单位处理处置，可有效避免对含水层水质的影响。

选矿废水：矿山选矿采用洗矿—脱泥—分级工艺，通过水洗、筛分等操作实现分离，过程不添加有毒有害物质，属于物理洗选，其工艺简单，洗选废水经收集沉淀池处理达标后循环利用，不外排，对含水层水质影响较轻。

生活污水：办公生活区建有一体化污水处理设施，生活污水产生量小，成分简单，经一体化污水处理设施净化处理后用于绿化、道路抑尘，不外排。对含水层水质影响较轻。

废石及尾泥：未来矿山利用采矿废石及选矿尾泥最大程度的回填露天采坑，根据《勘探报告》矿石组合样分析结果，本矿矿体、顶底板围岩及夹石，化学成分主要为***，微量元素包括：***不含超标重金属及有毒有害物质；未来选矿采用物理选矿法，矿石经水洗、脱泥产出尾泥，其过程中不添加任何有毒有害物质及化学药剂，对含水层水质影响较轻。回填时，利用采矿废石作为含水层过滤介质，先行回填至水面上部，再将尾泥覆盖在含水层上部，起到含水层保护作用。通过对局部含水层结构的修复，可减少水体暴露面积，减少水质污染风险。

矿山生产运营期间，严格防止水质污染，保持矿坑水清洁，定期消毒、清淤、防止有毒有害物质随意倾倒污染水质。并建立水质监测系统，根据生态环境保护部门要求开展全过程水质监测，保障矿坑水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值要求，周边地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。综上，预测采矿活动对含水层水质的影响较轻。

（4）对矿区及附近水源的影响

评估区及周边无常年性地表水体。距离评估区最近的河流为矿区西北约**km处有老哈河，评估区处于老哈河中下游河谷段南侧补给径流区，与评估区距离相对较远。矿床直接充水含水层也为第四系孔隙潜水含水层，该含水层与区域主要含水层联系较为密切。矿区未来生活用水取自附近居民水源井，矿区及周边附近居民用水水源为第四系潜水，采矿活动对含水层水质、水位的变化可能影响矿区及附近居民用水。由于矿山未来采用干式+湿式开采工艺，矿坑水不外排，预测采矿活动对矿区及附近居民用水水位影响较小。

为避免采矿活动污染含水层水质并通过渗流补给间接影响附近居民用水，矿山将建立含水层监测系统，定期开展水质监测，避免含油废物、生活垃圾等随意倾倒对水质造成污染，利用采矿废石及选矿尾泥最大程度的回填露天采坑，修复含水层结构，减少含水层裸露面积，保障矿区及附近地下水水质达标。预测矿坑水对矿区及附近水源影响较轻。

综上所述，预测矿山开采对含水层结构的破坏程度为**较严重**；矿坑疏干水对含水层水位（水量）的影响程度**较轻**；对含水层水质的影响**较轻**，对矿区及附近水源影响**较轻**。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，预测矿山开采对含水层破坏程度为**较严重**。

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）自然条件下地形地貌景观状况

评估区地处风积沙区，地形坡度***，地势开阔，地表主要由小型的垄状沙丘、沙地及丘间洼地组成，形成特有的风成堆积地形。矿区广泛出露第四系风积石英砂，地表植被较发育。评估区附近无其它各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区，无高等级公路，无较重要水源地，无基本农田。

（二）地形地貌景观影响程度评价因素选取及等级划分

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将地形地貌景观破坏程度等级数确定为3级标准，分别定为：较轻、较严重、严重。可以定义如下：

- a) 较轻：地形地貌景观破坏程度轻微，轻微影响视觉效果；
- b) 较严重：地形地貌景观破坏程度较严重，中等影响视觉效果；

c) 严重：地形地貌景观破坏程度严重，严重影响视觉效果；

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分地形地貌景观的破坏程度等级。根据类似项目的地形地貌景观破坏因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定地形地貌景观破坏程度等级。挖损、压占破坏地形地貌景观程度评价因素及等级标准见表 3-7，3-8。

表3-7 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

表3-8 地形地貌景观破坏程度评分界线表

(三) 矿山地形地貌景观破坏现状评估

现状评估采矿活动对地形地貌景观产生影响破坏的单元包括一期采选工业区及矿区道路。上述单元对地形地貌景观造成的影响与破坏评估如下：

1、一期采选工业区

位于矿区中部，现状仅进行平场，地表无建构筑物，未形成高陡边坡，场地平整，占地面积 3.1843hm^2 。此场地与《开发利用方案》设计拟建一期采选工业区重叠，未来继续利用，面积将扩大至 6.3932hm^2 。

场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被，现状对地形地貌景观影响较严重(照片3-1，表3-9)。

表3-9 一期采选工业区地形地貌景观影响评分表

照片3-1 一期采选工业区

2、矿区道路

矿区道路连接一期采选工业区至乡村道路，道路平缓，未形成较大的切坡及堆坡，线路长度约 770m，宽约 3-5m，占地面积为 0.3080hm^2 。矿区道路未来继续利用。

场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被，现状对地形地貌景观影响较严重(照片 3-2，表 3-10)。

表3-10 矿区道路地形地貌景观影响评分表

照片3-2 矿区道路

3、评估区其他区域

评估区内其它区域面积 260.8477hm²，基本保持着原始地形地貌景观。现状矿山地质环境影响较轻。

综上所述：上述单元对地形地貌景观造成的影响与破坏评估如下：一期采选工业区、矿区道路对地形地貌景观影响程度为较严重；评估区内其它区域对地形地貌景观影响为较轻（见表3-11）

表3-11 地形地貌景观影响现状评估表

（四）矿区地形地貌景观破坏预测评估

预测对矿山地质环境造成影响破坏单元包括现状已对矿山地质环境造成影响破坏单元、《开发利用方案》设计建设单元以及矿山拟设单元。

由于现状一期采选工业区与《开发利用方案》拟建一期采选工业区重叠，未来全部被拟建一期采选工业区所替代。因此预测评估将不再对其进行评述。

《开发利用方案》设计建设的拟建一期露天采场、拟建一期采选工业区、拟建临时排土场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期露天采场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路。

为单独保存剥离的表土及尾泥，矿山未来将拟建一期表土堆放场、拟建尾泥排放场、拟建二期表土堆放场。

故预测矿山开采对地形地貌景观影响工程单元包括：拟建一期露天采场、拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期露天采场、拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路、矿区道路等。

1、拟建一期露天采场

（1）一期开采

根据《开发利用方案》设计，拟建一期露天采场位于矿区东部，采场呈梯形状，南北长轴约***m，东西宽轴约***m，占地面积为***hm²。

未来露天开采采用自上而下水平分台阶开采，自南东向北西推进，设计静水位标高（约***m）以上矿体采用露天干式开采，静水位标高（约***m）以下矿体采用露天湿式开采，未来***m 标高以上将形成***水平台阶，安全平台宽 3m，清扫平台（***m 平台）宽度***m，台阶高度为***m，最小工作平台宽度为***m。一期开采境界台阶坡面角为***，最终边坡角约***，由于矿层底标高起伏不定，北侧开采底部标高***左右，南侧开采底部标高***左右。

(2) 内排回填

将一期露天采场东南侧区域先行开采到底,实现内排后,边采边剥,将剥离废石直接回填该区域内。根据开采方向,内排回填区由南向北逐步回填形成,预计一期开采结束,将形成约***hm²的优先回填区,作为二期场地建设基础,顶部将拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建二期表土堆放场等。

内排废石总计约***m³。优先回填区设置于一期采场南东角,由南东向北西方向排放。内排废石高度排至***m(水位标高)以上,坡度控制***以下。从南到北一期采场水位(***m)以下平均深度按***m计,预估内排废石最终可形成:长(南北向采场长度)约***m、宽(东西向)约***m、面积约为***hm²的内排废石回填区。

内排尾泥总计约***m³,成份为粒径较小的粉砂及粘土,密度低,易形成胶体结构,做为回填采坑物源,应全部填于水位标高以上。尾泥内排工作应置后于废石内排约一年左右时间逐步实施。根据矿山生产进度,尾泥逐步内排于一期采场内排区废石平台(平台***m水位标高以上)顶部,预计排放尾泥厚度约***m,则内排回填区标高最终达到***m以上。

矿山终采后,一期露天采场部分作为回填区后期进行植被恢复,部分与二期采坑恢复为连续的坑塘水面予以保留。最终形成回填区整体呈长条形,南、北、东侧以采坑边帮为限:****面积约为59.6hm²。

露天采场大面积开挖,破坏地表植被,破坏地表草方格沙障,使原生地形地貌景观遭到破坏,与自然地貌景观不协调,预测评估其对地形地貌景观影响严重,见照片3-3,表3-12,采场最终境界见图3-3。

表3-12 拟建一期露天采场地形地貌景观影响评分表

照片3-3 拟建一期露天采场

图3-3 拟建一期露天采场开采境界剖面图

2、拟建一期采选工业区

位于矿区中部二期开采范围内,内含现状采选工业区,为一期采选主场地,场内将拟建生产办公楼、洗砂脱泥车间、维修间、备品备件库、成品砂临时堆场、尾泥临时堆场等,总占地面积约6.3932hm²。场内建筑位于地形平缓处,未来场

地建设不会形成高陡切坡。建筑结构为彩钢结构,建筑面积约 5600m²,高度 5-10m。成品砂临时堆场占地 6570m²,预计堆存高度控制在 10m 以下,堆坡角控制在 25° 以下,有效容积约 45000m³,分选后的成品砂转运至库房内暂存,定期外售。尾泥临时堆场占地面积 2500m²,预计堆存高度控制在 10m 以下,堆坡角控制在 25° 以下,有效容积约 15000m³,洗选后产生的尾泥经场地暂存后,前期堆于拟建尾泥排放场单独存放,待采场实现内排后,直接内排于一期露天采场内排回填区平台上部。

场大的建设破坏地表植被,使原生地形地貌景观遭到破坏,与自然地貌景观不协调,预测评估其对地形地貌景观影响较严重,见照片 3-4,表 3-13。

表3-13 拟建一期采选工业区地形地貌景观影响评分表

照片3-4 拟建一期采选工业区

3、拟建一期表土堆放场

场地拟设于矿区中部二期开采范围内,用于储存一期剥离表土。一期剥离表土总量为 211356m³,设单层排放,最大堆高不超过 10m。因表土的堆存及利用一直处于动态变化中,暂按最大堆存量进行预估。设计拟建一期表土存储场面积约 3.4hm²,容积约 270000m³。实际堆存过程中,表土逐步增加,应保证表土集中堆存,便于养护。

场地的建设破坏地表植被,使原生地形地貌景观遭到破坏,与自然地貌景观不协调,预测评估其对地形地貌景观影响较严重,见照片 3-5,表 3-14。

表3-14 拟建一期表土堆放场地形地貌景观影响评分表

照片3-5 拟建一期表土堆放场

4、拟建临时排土场

根据矿山采掘计划,正常生产预计***年可完全实现内排,废石不再外排,场地仅用于堆存生产初期需外排废石,服务期截止外排废石结束。后根据实际生产情况,逐步的将外排废石转排至一期采场内排回填区。根据矿山生产需求,拟建临时排土场位于二期开采区域南东侧,紧邻一期露天采场优先回填区,便于矿山排土及回填作业。

根据采掘计划预估近***废石剥离面积约为 173010m²,剥离废石量约 657438m³。设计废石单层排放,最大堆高不超过 10m,堆坡角不超过 28°,预计拟建临时排土场面积约 7.36hm²,容积约 665000m³,满足近期产生废石的堆存需

要。

二期开采时将不设置排土场,剥离废石随着生产进度直接回填一期采坑回填区。

场地的建设破坏地表植被,使原生地形地貌景观遭到破坏,与自然地貌景观不协调,预测评估其对地形地貌景观影响较严重,见照片 3-6,表 3-15。

表3-15 拟建临时排土场地形地貌景观影响评分表

照片3-6 拟建临时排土场

5、拟建尾泥排放场

场地位于二期开采范围内,用于排放初期尾泥。待一期采场实现内排,内排废石排至地下水位(***m)标高以上形成回填区平台后,于回填区平台顶部继续内排尾泥。故尾泥内排工作应置后于废石内排约***左右时间逐步实施。

每年产生尾泥量约为 173000m³,按正常生产进度,本方案设计生产期约***尾泥采取外排形式存储,单层堆放,堆高不超过 8m,堆坡角不超过 20°,场地周围设计高约 1m 的挡墙,设计占地面积约 10.5hm²,场地有效容积约 550000m³。

场地仅用于堆存生产初期需外排尾泥,场地服务期截止外排尾泥结束,后根据实际生产情况,及时逐步的将外尾泥转排至一期采场内排回填区。

待二期开采时将不另设尾泥排放场,二期尾泥随着生产进度直接回填至一期采坑回填区。

场地的建设破坏地表植被,使原生地形地貌景观遭到破坏,与自然地貌景观不协调,预测评估其对地形地貌景观影响较严重,见照片 3-7,表 3-16。

表3-16 拟建尾泥排放场地形地貌景观影响评分表

照片3-7 拟建尾泥排放场

6、拟建一期库房

位于矿区中部二期开采范围内,场地内拟建一处库房,用于储存一期选矿成品砂,场地面积约 3.7837hm²。库房为彩钢结构,建筑面积约 2.0hm²,高度约 10m。场地地势平缓,不会产生较大的切坡及堆坡。

场地的建设破坏地表植被,使原生地形地貌景观遭到破坏,与自然地貌景观不协调,预测评估其对地形地貌景观影响较严重,见照片3-8,表3-17。

表3-17 拟建一期库房地形地貌景观影响评分表

照片3-8 拟建一期库房

7、拟建一期办公生活区

位于矿区南侧二期开采范围内，作为一期开采办公生活场地。场地内拟建办公室、食堂、宿舍、停车场等，场地面积约 1.0037hm^2 。建筑结构采用彩钢结构，建筑面积约 4500m^2 ，建筑高度约 5m。场地地势平缓，不会产生较大的切坡及堆坡。

场地的建设破坏地表植被，使原生地形地貌景观遭到破坏，与自然地貌景观不协调，预测评估其对地形地貌景观影响较严重，见照片3-9，表3-18。

表3-18 拟建一期办公生活区地形地貌景观影响评分表

照片3-9 拟建一期办公生活区

8、拟建二期露天采场

根据《开发利用方案》设计，拟建二期露天采场位于矿区西部，采场呈不规则长条形，南北长轴约***m，东西宽轴约***m，占地面积为*** hm^2 。

由于一期场地布置于二期露天采场内，为不影响二期开采进度，一期开采末期，将一期东南侧区域先行开采到底，然后将一期废石、尾泥回填该区域内，作为二期建设场地基础。一期场地拆除、清运后，进行二期开采。

拟建二期露天采场开采方式与一期相同，采用自上而下水平分台阶开采，自南向北推进，设计静水位标高（约***m）以上矿体采用露天干式开采，静水位标高（约 360m）以下矿体采用露天湿式开采，未来***m 标高以上将形成***水平台阶，安全平台宽***m，清扫平台（***m 平台）宽度 8m，台阶高度为*m，最小工作平台宽度为***m。一期开采境界台阶坡面角为***，最终边坡角约***，由于矿层底标高起伏不定，北侧开采底部标高***m 左右，南侧开采底部标高***m 左右。

二期开采后形成最终境界，地表尺寸***m，底坑尺寸***m，露天底坑最低开采标高**m。随着一、二期采矿废石、尾泥回填，一期采场回填区最终回填高度约**m。

露天采场大面积开挖，破坏地表植被、破坏草方格沙障，使原生地形地貌景观遭到破坏，与自然地貌景观不协调，预测评估其对地形地貌景观影响严重，见

照片 3-3，表 3-19、图 3-4。

表3-19 拟建二期露天采场地形地貌景观影响评分表

图3-4 露天采场最终境界图

9、拟建二期表土堆放场

二期剥离表土总量为 251944m^3 ，设计在一期回填区域内拟设一处二期表土存储场地，单层排放，最大堆高不超过 10m，因表土的堆存及利用一直处于动态变化中，暂按最大堆存量进行预估。设计场地面积约 3.8hm^2 ，容积约 300000m^3 。实际堆存过程中，表土逐步增加，应保证表土集中堆存，便于养护。

场大的建设与自然地貌景观不协调，预测评估其对地形地貌景观影响较严重，见照片 3-3，表 3-20。

表3-20 拟建二期采选工业区地形地貌景观影响评分表

10、拟建二期采选工业区

位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内，场内将拟建生产办公楼、洗选区、维修间、备品备件库、成品砂临时堆场、尾泥临时堆场等，总占地面积约 6.4120hm^2 。场内建筑结构为砖混彩钢结构，建筑面积约 5600m^2 ，高度 5-10m。成品砂临时堆场占地 6570m^2 ，预计堆存高度控制在 10m 以下，堆坡角控制在 25° 以下，有效容积约 45000m^3 ，分选后的成品砂转运至库房内暂存，定期外售。尾泥临时堆场占地面积 2500m^2 ，预计堆存高度控制在 10m 以下，堆坡角控制在 25° 以下，有效容积约 15000m^3 ，洗选后产生的尾泥经场地暂存后直接回填一期露天采坑。

场大的建设与自然地貌景观不协调，预测评估其对地形地貌景观影响较严重，见照片 3-3，表 3-21。

表3-21 拟建二期采选工业区地形地貌景观影响评分表

11、拟建二期库房

位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内，场地内拟建库房 1 处，用于储存二期成品砂，场地面积约 3.8357hm^2 。库房为彩钢结构，场地总建筑面积约 2.0hm^2 ，高度约 10m。场地地面平整，不会产生较大的切坡及堆坡。

场地的建设使原生地形地貌景观遭到破坏，与自然地貌景观不协调，预测评估其对地形地貌景观影响较严重，见照片 3-3，表 3-22。

表3-22 拟建二期库房地形地貌景观影响评分表

12、拟建二期办公生活区

位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内,作为二期开采办公生活场地。场地内拟建办公室、食堂、宿舍、停车场等,场地面积约 1.0037hm²。建筑采用彩钢结构,建筑面积约 4500m²,建筑高度约 5m。场地地面平整,不会产生较大的切坡及堆坡。

场地的建设使原生地形地貌景观遭到破坏,与自然地貌景观不协调,预测评估其对地形地貌景观影响较严重,见照片3-3,表3-23。

表3-23 拟建二期办公生活区地形地貌景观影响评分表

13、拟建矿区道路

拟建矿区道路位于矿区南侧露天采场外,连接露天采坑至矿区各地面单元,拟建道路长度约450m,平均宽度约4m,场地面积约0.18hm²。场地地势平缓,不会产生较大的切坡及堆坡。

场地的建设破坏地表植被,使原生地形地貌景观遭到破坏,与自然地貌景观不协调,预测评估其对地形地貌景观影响较严重,见照片3-3,表3-24。

表3-24 拟建矿区道路场地地形地貌景观影响评分表

14、矿区道路

矿区道路连接矿区至乡村道路,道路平缓,未形成较大的切坡及堆坡,由于部分矿区道路位于拟建二期露天采场内,未来二期开采阶段,线路长度将缩减至460m,宽约 3-5m,宽约 3-5m,占地面积为 0.1840hm²。

未来场地将继续利用,场地建设时破坏地表植被,形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块,改变了原生景观状态,预测对地形地貌景观影响与现状一致为较严重。

15、评估区其它区域

评估区内其它区域,受矿业活动扰动较少、基本保持原生地形地貌状态的区域。

注:评估区其它区域占地面积是一个动态变化的过程,随着开采的推进逐步缩减。评估区现状其它区域面积约为 260.8477hm²,随着露天采场的开挖,矿区内评估区其它区域将逐步被露天采场所覆盖,矿山终采后,评估区其他区域

仅为界外影响区域（32.326hm²）。但随着界外影响区复垦工作的实施，评估区其他区域面积最终将缩减至 0hm²。

（1）一期评估区其它区域：主要位于评估区北、北西、西部，在一期露天开采期间，此区域人类活动极少，基本保持原生地貌，对现有地形地貌景观影响程度较轻。

照片 3-10 一期评估区其他区域

（2）二期评估区其它区域：二期矿山开采使露天采场继续扩大，界外防沙林带建设基本完善，至矿山终采，二期评估区其他区域将被露天采场及防沙工程所覆盖。但在整个二期生产过程中，二期评估区其他区域内仍少有人类活动，基本保持原生地貌，对地形地貌景观影响程度较轻。

预测地形地貌景观影响评估情况见表 3-25。

表3-25 地形地貌景观影响预测评估表

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

矿山为探转采新建矿山，现状无采矿活动，无污废水产生，无固体废物堆存。根据探矿期间对周边民井（***）进行水质分析结果（见表3-6）显示，矿区及周边地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类指标要求。可见，前期矿业活动对矿区水土环境影响较轻。

（二）矿区水土环境污染预测评估

1、水环境污染预测分析

未来矿区生产及生活过程产生的废水主要为矿坑水、选矿废水、生活污水。

1) 矿坑水

矿区部分矿体位于地下水静水位以下，根据《开发利用方案》，矿山未来采用露天开采方式，将破坏第四系孔隙含水层结构，露天采坑将形成一处坑塘水域，未来地下水静水位（***）以下设计采用采砂船湿式开采，矿坑涌水除用于采矿、选矿、地面降尘及绿化等用水外，不排入外环境。由于矿体主要成分为***，不含有毒有害物质，矿坑水主要污染物为***，为避免机械维修产生的少量油类物质污染水环境，矿山设有专门的维修车间，机械维修到指定地点维修，产生的废机油及含油废物集中收集送有资质单位处理处置，可有效避免对水体的

直接污染。

未来利用其最大程度的回填露天采坑,修复含水层结构,减少水体裸露面积,有减少水质污染风险。

同时,矿山应严格控制水质污染,防止有毒有害物质随意向水体倾倒,并建立水质监测系统,根据生态环境部门要求定期监测,保障矿坑水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准限值要求,周边地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准限值要求。预测矿坑水对水环境污染影响较轻。

2) 选矿废水

《开发利用方案》推荐选矿采用***。矿体主要成分为***,选矿过程为物理洗选,不添加化学药剂及其他有毒有害物质,选矿废水经收集、沉淀处理达标后循环利用,不外排。因此,预测选矿废水对水环境污染影响较轻。

3) 生活污水

未来矿区劳动定员约***人,生活用水定额按***L/(人·d)计算,则每天生活用水量约***m³/d,约产生***m³/d生活污水,生活污水经一体化污水处理设施净化处理后用于绿化、道路抑尘,不外排。因此,预测生活污水对水环境污染影响较轻。

综上,预测未来矿业活动对水土环境影响程度较轻。

2、土壤环境污染预测分析

评估区地处生态脆弱区,土壤沙化严重。未来矿山建设及开采过程中扰动地表,破坏地表植被及覆盖层,易加剧土地沙化,造成土壤中有机质流失,土壤肥力下降,地表植被生长缓慢。同时使局部自然地貌改变为人工地貌,生态景观影响较为严重。

未来矿山拟建场地、道路等基础均进行硬化处理,矿业活动可能污染土壤环境的污染源主要为废水、固废。

根据前文分析,未来矿区产生的污废水不外排,对土壤环境影响较小。

未来矿山产生的固体废物主要有采矿废石、选矿尾泥以及生活垃圾等。采矿废石主要为第四系风积砂,主要化学成分为***,不含有毒有害物质,后期作为回填露天采坑物源综合利用,应满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018),预测对土壤环境污染影响较小。

矿山选矿过程不添加有毒有害物质及化学药剂,尾泥成分主要为***,化学

成分主要为**，对照《国家危险废物名录》（2025 年版），天然石英砂选矿尾泥未列入危险废物名录内。矿山后续利用尾泥作为露天采坑回填物源综合利用，应按照生态环境保护部门要求，保障回填后土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）要求，避免对水土环境造成污染，预测对土壤环境污染影响较小。经洗脱后的尾泥含水量较少，产生的渗滤液较少，经自然蒸发后，对土壤环境污染影响较小。

未来矿山正式开采后预计劳动定员***人，生活垃圾产生量按***kg/人/天测算，年工作***天，每年产生垃圾约***t，密度按***t/m³计算，则产生垃圾量***m³，生活垃圾经集中收集后统一送环卫部门指定地点处理处置，不随意倾倒排放，预测对土壤环境污染影响较小。

综上，未来矿山将按照生态环境主管部门要求，对矿山生产过程产生的废水、固废等进行定期监测，保证达标排放。因此，预测未来矿区水土环境污染程度较轻。

六、矿山地质环境影响现状与预测分区

（一）矿山地质环境影响现状分区

根据上述矿山地质环境问题及现状评估结果，参照中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，以地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源为四大评估要素对矿山地质环境影响现状评估，按照就高不就低的原则，将评估区破坏单元综合划分为较严重区。

评估区现状条件下，一期采选工业区、矿区道路、评估区其他区域划分为较严重区。详见表 3-26。

一期采选工业区：占地面积 3.1843hm²，现状条件下地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染影响程度较轻。

矿区道路：占地面积 0.3080hm²，现状条件下地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染影响程度较轻。

评估区内其它区域：面积 260.8477m²。本矿区所在巴彦宝力高嘎查地处科尔沁沙地南缘，土地沙化严重，生态环境脆弱。本区地层岩性主要为浅白色风积石英粉砂，在风力作用下，形成低矮的沙丘、沙陇地貌，以固定、半固定沙丘为主。

经现场调查评估区范围外北、北西、西侧(主导上风向)地势平坦,植被较发育,且分布着大面积农田,不存直接影响本区的沙源条件。评估区范围内植被覆盖率由北西至南东呈递减趋势,近期由当地政府组织实施铺设人工草方格沙障等措施,固沙效果显著,大大减少了风沙流动。但局部仍见裸露沙丘,在强风天气情况下,存在风蚀扰动,综合评估自然风蚀扰动影响,现状评估风蚀沙埋影响较严重;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度较轻;对水土环境污染影响程度较轻。

未受到采矿活动影响,基本保持原生地质环境状态。

表3-26 矿山地质环境影响现状评估表

(二) 矿山地质环境影响预测分区

根据对未来采矿活动引发地质灾害的危害程度、对含水层影响、对地形地貌景观的影响以及对水土环境污染等预测评估结果,将矿山地质环境影响划分为严重区、较严重区,见表 3-27。

预测拟建一期露天采场、拟建二期露天采场划分为严重区,拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路、矿区道路、以及评估区其他区域划分为较严重区。

1、严重区

拟建一期露天采场:占地面积 105.678hm^2 ,预测地质灾害影响程度较严重,对含水层影响程度较严重,对地形地貌景观影响程度严重,对水土环境污染影响程度较轻。

拟建二期露天采场:占地面积 125.9720hm^2 ,预测地质灾害影响程度较严重,对含水层影响程度较严重,对地形地貌景观影响程度严重,对水土环境污染影响程度较轻。

2、较严重区

拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区虽与拟建二期露天采场重叠;拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区虽与拟建一期露天采场重叠,由于重叠单元均滞后于露天采场建设,受露天开采影响较小,因此将其划为较严重区。

拟建一期采选工业区：位于拟建二期露天采场内，占地面积 6.3932hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建一期表土堆放场：位于拟建二期露天采场内，占地面积 3.4hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建临时排土场：位于拟建二期露天采场内，占地面积 7.36hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建尾泥排放场：位于拟建二期露天采场内，占地面积 10.5hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建一期库房：位于拟建二期露天采场内，占地面积 3.7837hm^2 ，预测地质灾害影响程度较较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建一期办公生活区：位于拟建二期露天采场内，占地面积 1.0037hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建二期表土堆放场：位于拟建一期露天采场优先回填区域内，占地面积 3.8hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建二期采选工业区：位于拟建一期露天采场优先回填区域内，占地面积 6.4120hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建二期库房：位于拟建一期露天采场优先回填区域内，占地面积 3.8357hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建二期办公生活区：位于拟建一期露天采场优先回填区域内，占地面积： 1.0037hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

拟建矿区道路：位于矿区南侧露天采场外，占地面积 0.1800hm^2 ，预测地质

灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

矿区道路：占地面积 0.1840hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。

评估区其它区域：评估区其它区域占地面积是一个动态变化的过程，随着开采的推进逐步缩减，评估区现状其它区域面积约为 260.8477hm^2 ，随着露天采场的开挖，矿区内评估区其它区域将逐步被露天采场所覆盖，矿山终采后，评估区其他区域仅为界外影响区域（ 32.326hm^2 ）。但随着界外影响区复垦工作的实施，评估区其他区域面积最终将缩减至 0hm^2 。根据评估区所处地理位置，其范围外北、北西（主导上风向）、西侧地势平坦，植被较发育，且分布着大面积农田，不存在裸露沙源。一期评估区其他区域主要位于评估区北西部。其范围内植被覆盖率由北西至南东呈递减趋势，近期由当地政府组织实施铺设人工草方格沙障等措施，固沙效果显著，大大减少了风沙流动。但局部仍见裸露沙丘，在强风天气情况下，存在风蚀扰动，综合评估自然风蚀扰动影响，预测风蚀沙埋影响较严重；

对含水层影响程度较轻；评估区其它区域在整个矿山生产服务期间，人类活动极少，基本保持原生地貌，对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染影响程度较轻。

表3-27 矿山地质环境影响预测评估表

第三节 矿山土地损毁预测与评估

矿山开采工艺的不同将导致不同形式的土地损毁。本矿采用露天开采方式。土地损毁时序分为探矿及前期（***）、生产运营期（***）、治理及管护期（***），期间对土地的损毁形式主要表现为压占损毁、挖损损毁。

一、土地损毁环节与时序

探矿及前期（***）：场地建设了一期采选工业区、矿区道路等对土地的压占损毁。

生产运营期（***）：场地将拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、

拟建矿区道路、矿区道路等对土地的压占损毁；拟建一期露天采场、拟建二期露天采场对土地的挖损损毁。

露天开采大面积开挖，扰动地表，可能诱发风蚀沙埋。未来生产期间剥离表土、产生采矿废石、排放选矿尾泥对土地的压占损毁。

矿区土地损毁环节、时序、方式见表 3-28。

表3-28 土地损毁环节与时序表

二、已损毁各类土地现状

1、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

根据《中华人民共和国土地管理法》及国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为轻度、中度、重度损毁等 3 级标准。评估标准如下：

轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；

中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；

重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

目前国内外对于评价因素的具体等级标准尚无精确的划分值，本方案根据类似项目土地损毁因素的选取及实际经验数据，结合评估区实际情况，遵循从重原则确定土地损毁等级。挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表 3-29，土地损毁程度评分界线见表 3-30。

表3-29 土地损毁程度评价因素及等级标准表

表3-30 土地损毁程度评分界线表

2、土地损毁程度评价

现状各单元损毁土地程度评价见表3-31。

表3-31 压占损毁土地损毁程度评价表

3、已损毁土地的利用类型及权属

根据全国第三次土地利用现状调查资料，现状已损毁的土地资源利用类型二级地类主要包括***等，损毁土地总面积 3.4923hm²。土地权属为峰市敖汉旗敖润苏莫苏木***，界线清晰无争议。对各单元损毁土地情况统计见表 3-32。

表3-32 各单元损毁土地情况统计见表

4、已损毁各类土地现状评估

一期采选工业区：占地面积 3.1843hm^2 ，损毁土地类型为***，损毁方式为占地，损毁程度属中度。

矿区道路：占地面积 0.3080hm^2 ，损毁土地类型为***，损毁方式为占地，损毁程度属轻度。

三、拟损毁土地预测与评估

1、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

根据《中华人民共和国土地管理法》及国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为轻度、中度、重度损毁等 3 级标准。评估标准如下：

轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；

中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；

重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

目前国内外对于评价因素的具体等级标准尚无精确的划分值，本方案根据类似项目土地损毁因素的选取及实际经验数据，结合评估区实际情况，遵循从重原则确定土地损毁等级。挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表 3-33，土地损毁程度评分界线见表 3-34。

表3-33 土地损毁程度评价因素及等级标准表

表3-34 土地损毁程度评分界线表

2、土地损毁程度评价

预测各单元损毁土地程度评价见表 3-35 至表 3-36。

表3-35 挖损土地单元损毁程度评价表

表3-36 压占损毁土地损毁程度评价表

3、拟损毁土地的利用类型及权属

拟损毁土地包括现状已损毁的土地和《开发利用方案》设计场地。根据统计，拟损毁土地资源利用类型二级地类主要包括***等，损毁土地总面积 264.3400hm^2 。土地权属为赤峰市敖汉旗敖润苏莫苏木***，界线清晰无争议。对各单元拟损毁土地情况统计见表 3-37。

表3-37 拟损毁土地利用类型及权属表

4、拟损毁各类土地预测评估

拟建一期露天采场 :拟损毁土地面积 105.678hm^2 ,拟损毁的土地类型为*** ,损毁方式为挖损,损毁程度**重度**。

拟建一期采选工业区 :损毁土地面积 6.3932hm^2 ,拟损毁的土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建一期表土堆放场 :损毁土地面积 3.4hm^2 ,拟损毁的土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建临时排土堆场 :损毁土地面积 7.36hm^2 ,拟损毁的土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建尾泥排放场 :损毁土地面积 10.5hm^2 ,拟损毁的土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建一期库房 :占地面积 3.7837hm^2 ,损毁土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建一期办公生活区 :占地面积 1.0037hm^2 ,损毁土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建二期露天采场 :拟损毁土地面积 125.9720hm^2 ,拟损毁的土地类型为*** ,损毁方式为挖损,损毁程度**重度**。

拟建二期表土堆放场 :损毁土地面积 3.8hm^2 ,拟损毁的土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建二期采选工业区 :损毁土地面积 6.4120hm^2 ,拟损毁的土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建二期库房 :占地面积 3.8357hm^2 ,损毁土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建二期办公生活区 :占地面积 1.0037hm^2 ,损毁土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**中度**。

拟建矿区道路 :占地面积 0.1800hm^2 ,损毁土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**轻度**。

矿区道路 :占地面积 0.1840hm^2 ,损毁土地类型为*** ,损毁方式为压占,损毁程度**轻度**。

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

1、分区原则

- (1) “区内相似，区际相异”的原则。
- (2) “整体不分割”的原则。
- (3) “就重不就轻”的原则。
- (4) “同一性”的原则。
- (5) “防治集中”的原则。

2、分区及表示方法

根据上述分区原则，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）编制技术要求附录 F，见表 3-38，充分考虑矿山开采对矿山地质环境影响程度、危害对象、危害程度及能够达到的治理程度等，对矿山地质环境保护与恢复治理进行合理分区。

根据矿山地质环境影响、土地损毁现状评估及预测评估结果，依据就重原则，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

表3-38 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

3、分区评述

根据分区原则和分区方法，将拟建一期露天采场、拟建二期露天采场划分为重点防治区；将拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路、矿区道路、评估区其它区域划分为次重点防治区；矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 3-39。

表3-39 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

、重点防治区（ ）

（1）拟建一期露天采场

该场地为《开发利用方案》设计场地。预测拟建露天采场对矿山地质环境影响严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

占地面积 $***\text{hm}^2$ ，预测露天采砂及运输，扰动原有沙丘，加剧沙源流动，在强风天气情况下可能引发风蚀沙埋灾害，预测影响较严重；对含水层结构影响程度较严重；场地大面积开挖，对原生地形地貌景观影响严重；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

近期首年在整个矿区范围(即未来形成最大采场范围)外围采用网围栏进行圈定，并设置警示牌，以下不重复对其它单元设置此项措施。

露天采场采矿活动频繁，为避免区域风蚀产生流沙直接侵袭场地影响正常生产及运输，亦避免采场采砂产生流砂影响周边区域。近期在采场外围设置灌木防沙林带，设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳(备选柠条)、配套滴灌设施。对采场近期不开采区域的裸露沙丘铺设草方格沙障，与已有草方格衔接，并对草方格进行定期修复。

整个生产过程中，本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度对场地表土及废石逐步进行剥离，剥离表土集中存至拟建一期表土堆放场；初期剥离废石集中存至拟建临时排土场，待实现内排后，废石直接回填一期采场内排区。

生产期间，根据地形条件，于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，避免雨季地表水汇入矿坑冲刷边坡，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施；采矿生产按照《开发利用方案》设计要求规范开采，避免出现不稳定边坡。

对到界边坡及平台进行取直修整，覆土，土壤培肥、植被恢复。

初期开采优先将一期露天采场东南侧区域先行开采到底，待作业空间可满足内排后，优先回填区设置于一期采场南东角，由南东向北西方向开始内排废石，待废石回填至360m标高(水位以上)，顶部形成平台后可以实现尾泥内排。回填区域西侧形成边坡按台阶分层设置，东侧与采场边坡相衔接，及时对回填后形成的平台及边坡进行覆土、土壤培肥、并进行绿化固沙。预计一期开采结束，将形成约 22.9690hm^2 的优先回填区，作为二期场地建设基础。对二期拟建场地外围西侧、北侧种植乔木林带，即起到防风固沙作用，又可美化环境。

二期开采期间，一期采场继续作为内排回填区利用，本方案设计在优先回填区的基础上继续向北实施内排，水面以下排入废石，水面以上排放尾泥，对最

终形成平台经平整后,覆土、土壤培肥、恢复植被。根据废石及尾泥产量,预计最终形成内排区位于一期露天采场东部,形态为:长(南北向采场长度)约***m、宽(东西向)约***m、标高***m、面积约为***hm²。

矿山终采后,将一期露天采坑未回填区域与二期露天采坑恢复为连续的坑塘水面,闭坑后移交土地权属人综合利用。亦可为周边农业灌溉及矿山复垦绿化管护提供水源保障。对露天采场东南侧二期场地(包括:拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区)建筑物进行拆除、清运,利用二期表土堆放场地内表土对场地进行覆土、土壤培肥、恢复植被;露天采场外围截水沟作为露天采场附属安全设施一同留用。

注:***。

(2) 拟建二期露天采场

该场地为《开发利用方案》设计场地。预测拟建二期露天采场对矿山地质环境影响**严重**,划分为**重点防治区**。

1) 矿山地质环境问题

占地面积***hm², 预测露天采砂及运输,扰动原有沙丘,加剧沙源流动,在强风天气情况下可能引发风蚀沙埋灾害,预测影响较严重; 对含水层结构影响程度较严重; 场地大面积开挖,原生地形地貌景观影响严重; 损毁土地资源利用类型为***,对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

二期开采之前,将二期场地内的建构筑物、设施设备等将全部转移至一期露天采场优先回填区内,释放压占土地后再实施二期开采。预计二期开采将在本方案远期(约2037年)进行,由于本方案适用期5年,对矿山远期治理内容仅作概略部署,二期治理内容可根据矿山实际情况进行适当调整。

露天采场采矿活动频繁,为避免风蚀产生流沙直接侵袭场地影响正常生产及运输,亦避免采场采砂产生流砂影响周边区域。近期,对二期采场暂未利用区域的裸露沙丘铺设草方格沙障,与已有草方格衔接,并对草方格进行定期修复。设计二期开采前,设计在采场外围设计灌木防沙林带与一期防沙带沙连接实现闭合,设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳(备选柠条)、配套滴灌设施。

二期整个生产过程中,本着“随采随剥,剥离先行”的生产原则,逐步对场地表土及废石进行剥离,剥离表土集中存至拟建二期表土堆放场;废石直接回

填一期采场内排区。

生产期间，根据地形条件，于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，避免雨季地表水汇入矿坑冲刷边坡，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施；采矿生产按照《开发利用方案》设计要求规范开采，避免出现不稳定边坡。

对到界边坡及平台进行取直修整、覆土、土壤培肥、植被恢复。

矿山终采后，将一期露天采坑未回填区域与二期露天坑恢复为连续的坑塘水面，闭坑后移交土地权属人综合利用。亦可为周边农业灌溉及矿山复垦绿化管护提供水源保障。对水位标高以上台阶和边坡进行覆土、土壤培肥、植被恢复。露天采场外围截水沟作为露天采场附属安全设施一同留用。

注：***。

、次重点防治区（ ）

（1）拟建一期采选工业区

预测拟建一期采选工业区对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

拟建一期采选工业区：预测损毁土地面积 6.3932hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建二期露天采场内，主要服务于一期开采。待一期开采末了场地将进行全面清理。

此场地人类活动频繁，为避免风蚀产生流沙直接侵袭场地影响正常生产、运输，设计在场地西侧设计灌木防沙林带，与相邻场地防沙林带实现闭合，设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳（备选柠条）并配套滴灌设施。近期对拟建场地表土进行剥离，对场地进行硬化；本方案设计远期（一期开采終了，预计2037年），将场内彩钢建筑进行拆除，拆除后建筑材料转运至二期场地继续利用。清运场地硬化等建筑固废至附近垃圾处理站集中处理，释放压占土地可直接进行二期开采。

（2）拟建一期表土堆放场

拟建一期表土堆放场对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

占地面积 3.4hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建二期露天采场内，主要用于堆存一期采矿剥离表土。

本方案设计近期对场地西侧、北侧设置灌木防沙林带，与相邻场地防沙林带实现闭合，设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳（备选柠条）并配套滴灌设施。近期对拟建一期表土堆放场南侧、西侧、北侧区域设置挡墙及围设防尘网，剥离表土为随剥随存，堆体逐步增加，且随时可能利用，一直处于动态变化中。故东侧暂不设置挡墙围设防尘网。每次存储注意集中堆存，堆置到设置高度即进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

表土随时做为到界边坡及回填区复垦土源进行清运利用，直至一期开采结束，表土全部清理，如有剩余清理至拟建二期表土堆放场，释放压占土地可直接进行二期开采。

（3）拟建临时排土场

拟建临时排土场对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

占地面积 7.36hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建二期露天采场内，主要用于堆存一期采矿剥离废石。

近期对拟建场地位置表土进行剥离，对拟建临时排土场北、西侧（上风向）及南侧（矿区南边界）设置挡墙及围设防尘网。

根据矿山生产计划，将本矿固废的排放情况重新进行了评估分析。矿山正常生产，预计***可完全实现内排后废石将不再外排，场地仅用于堆存生产初期需外排废石，近期逐步的将外排废石转排至一期采场内排区作为回填物源，场内废石全部清运后服务期截止。后预计近期可全部清运完毕，释放压占土地，覆土、土壤培肥、复垦植被绿化。

(4) 拟建尾泥排放场

拟建尾泥排放场对矿山地质环境影响**较严重**，划分为**次重点防治区**。

1) 矿山地质环境问题

占地面积 10.5hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建二期露天采场内，主要用于堆存一期选矿尾泥。

本方案设计近期对场地西侧、北侧设置灌木防沙林带，与相邻场地防沙林带实现闭合，设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳（备选柠条）并配套滴灌设施。近期对拟建场地东、北、西三侧设置挡墙及围设防尘网。

场地仅用于堆存生产初期需外排尾泥，场地服务期截止外排尾泥结束，后根据实际生产情况，逐步的将外尾泥转排至一期采场内排回填区。预计近期可全部清运完毕，释放压占土地，土壤培肥、复垦植被绿化。

(5) 拟建一期库房

预测拟建一期库房对矿山地质环境影响**较严重**，划分为**次重点防治区**。

1) 矿山地质环境问题

占地面积 3.7837hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建二期露天采场内，主要服务于一期开采，用于储存一期选矿成品砂。待一期开采末了场地将进行全面清理。

近期对拟建场地位置表土进行剥离，对场地整体进行硬化；本方案设计远期（一期开采終了，预计 2037 年），将场内彩钢建筑进行拆除，拆除后建筑材料转运至二期场地继续利用。清运场地硬化等建筑固废至附近垃圾处理站集中处理，释放压占土地可直接进行二期开采。

(6) 拟建一期办公生活区

预测拟建一期办公生活区对矿山地质环境影响**较严重**，划分为**次重点防治区**。

1) 矿山地质环境问题

占地面积 1.0037hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建二期露天采场内，主要服务于一期办公生活使用。待一期开采采完了场地将进行全面清理。

设计近期对拟建场地位置表土进行剥离，由于此场地人类活动比较频繁，设计近期对场地进行硬化，种植景观树；本方案设计远期（一期开采终了，预计2037年），将场内彩钢建筑进行拆除，拆除后建筑材料转运至二期场地继续利用。清运场地硬化等建筑固废至附近垃圾处理站集中处理，释放压占土地可直接进行二期开采。

（7）拟建二期表土堆放场

拟建二期表土堆放场对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

占地面积 3.8hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内，主要用于堆存二期采矿剥离表土。

远期场地建设前，对场地南、北、西侧（上风向）设置挡墙及围设防尘网，剥离表土为随剥随存，堆体逐步增加，且随时可能利用，一直处于动态变化中。每次存储注意集中堆存，堆置到设置高度即进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。场地东侧依托一期采坑东侧边坡作为围挡，不另设置挡墙、防尘网。

表土随时做为到界边坡及回填区复垦土源进行清运利用，直至二期开采结束，表土全部清理，如有剩余将对其就地整平，复垦绿化。

（8）拟建二期采选工业区

预测拟建二期采选工业区对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

拟建二期采选工业区：预测损毁土地面积 6.4120hm^2 ，预测地质灾害影响

程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内，为二期采选主场地。服务期自二期开采至矿山终采后。

此场地人类活动频繁，为避免风蚀产生流沙直接侵袭场地影响正常生产、运输，设计远期场地建设前对场地进行表土剥离、对剥离后的场地整体进行硬化；矿山终采后，将场地建构筑物（含地基及硬化地面）进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

（9）拟建二期库房

预测拟建二期库房对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

占地面积 3.8357hm²，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内，为二期选矿成品储存库。服务期自二期开采至矿山终采后。

本方案设计远期场地建设前对场地进行表土剥离、对剥离后的场地整体进行硬化；矿山终采后，将场地建构筑物（含地基及硬化地面）进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

（10）拟建二期办公生活区

预测拟建二期办公生活区对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

占地面积 1.0037hm²，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

该场地位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内，供二期办公生活使用。

服务期自二期开采至矿山终采后。

此场地人类活动频繁，为避免风蚀产生流沙直接侵袭场地影响正常生产、生活，设计远期场地建设前对场地进行表土剥离、对剥离后的场地进行硬化。矿山终采后，将场地建构筑物（含地基及硬化地面）进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

（11）拟建矿区道路

预测拟建矿区道路对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1）矿山地质环境问题

占地面积 0.1800hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属轻度。

2）防治措施

近期，场地建设前对其进行表土剥离，对场地整体进行硬化。在道路两侧种植灌木防沙林带，与相邻场地防沙林带实现闭合，设置前进行土壤培肥、然后种植沙柳（备选柠条）并配套滴灌设施。矿山终采后，对道路硬化砌体进行拆除，清运固废至附近垃圾站统一处理，对场地进行覆土、土壤培肥、恢复植被并管护。

（12）矿区道路

预测评估矿区道路对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1）矿山地质环境问题

占地面积 0.1840hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；损毁土地资源利用类型为***，对土地资源损毁程度属轻度。

2）防治措施

近期对场地整体进行硬化，在道路两侧种植灌木防沙林带，与相邻场地防沙林带实现闭合，设置前进行土壤培肥、然后种植沙柳（备选柠条）并配套滴灌设施。矿山终采后，对道路硬化砌体进行拆除，清运固废至附近垃圾站统一处理，对场地进行覆土、土壤培肥、恢复植被并管护。

（13）评估区其它区域

预测评估评估区其它区域对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1）矿山地质环境问题

现状评估区其它区域面积 260.8477hm²，至矿山终采逐渐缩减至 0hm²，在整个矿山生产服务期期间，此区域主要地质环境问题为存在固定、半固定沙丘，在风蚀扰动影响下，较易引发风蚀沙埋灾害，预测评估其影响程度较严重；对地下含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻。

2) 防治措施

经调查，本矿区位于内蒙古自治区赤峰市“三北”工程林草湿荒一体化保护修复项目工作区范围内，目前正在大力开展防沙治沙工作。在评估区西、北部上风侧大范围覆盖草方格沙障，形成一道有利的防风屏障，大大减弱了风蚀强度，整体抗风蚀能力显著增强。但局部地区覆盖度仍存在较低现象，仍有风蚀风险。本矿权设立成功后，应继续承担起本矿区范围内的防沙治沙工作。

近期，对评估区内已建草方格进行修复；对矿界内暂不利用的其它区域裸露沙丘继续铺设草方格沙障，并加强维护；对矿界外影响区域种植灌木防沙林带、对已有林地间隙进行密植，并实现闭合，达到防风固沙效果。

注：以上措施产生的工程量、费用等分别计入一期、二期露天采场内，后文将不再单独列出。

矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 3-40。

表3-40 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

二、土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久建设用地构成的区域。

(1) 永久性建设用地

永久性建设用地是指依法征收并用于工业场地、公路和铁路等永久性建筑物及相关用途的土地。通辽市旺达经贸有限公司敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿无永久性建设用地。

(2) 生产建设项目损毁土地

本矿山建设场地已损毁及拟损毁土地面积（包括界外影响区面积）为 264.34hm²。

由上可知，复垦区面积为生产建设项目损毁土地（264.34hm²）+永久建设用

地构成 (0hm^2) = 264.34hm^2 。

2、复垦责任区

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久建设用地构成的区域。

(1) 复垦区中损毁土地。

复垦区中损毁土地面积 (包括界外影响区复垦面积) 为 264.34hm^2 。

(2) 不再留续使用的永久建设用地

本矿山不存在不再留续使用的永久建设用地。

由上可知, **复垦责任区面积**为复垦区中损毁土地 (264.34hm^2) + 不再留续使用的永久建设用地 (0m^2) = 264.34hm^2 。

3、复垦责任范围

该矿山复垦责任区范围包括: 拟建一期露天采场、拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期露天采场、拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路、矿区道路、评估区其他区域 (界外影响区)。由于部分区域边界为曲线, 采用抽稀法确定各区拐点坐标。各区域拐点坐标见下表3-41。

表3-41 复垦区拐点坐标

三、复垦责任区土地类型及权属

根据全国第三次土地利用调查资料, 复垦责任范围内土地面积共 264.3400hm^2 , 其中***, 土地权属为敖汉旗敖润苏莫苏木***, 土地权属明确, 界线明显, 不存在权属争议。

表3-42 复垦区范围土地利用类型统计表

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

敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿为探转采新建矿山，根据现状评估已存在的和预测评估可能引发的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏和水土环境污染等矿山地质环境问题的规模、特征、分布、危害强度等因素，对实施预防和治理的可行性、难易程度进行分析。

1、地质灾害防治技术可行性

根据矿山地质灾害现状分析与预测，本矿采矿活动的可能诱发风蚀沙埋灾害。

（1）风蚀沙埋

未来矿山分期分区开采，开采时遵循“采剥并举、剥离先行”的生产原则，将剥离工作随着开采进度逐步推进，减少对地表的扰动。同时，合理安排开采时序，尽早实现内排，减少松散物源大量堆积成为风蚀灾害物源条件。

基建期间，对主要工业场地及运输道路均采取地面硬化措施，在露天采场外围、场地上风侧、及道路两侧种植防沙林带并配套滴灌设施，设置并维护人工草方格沙障，避免沙化土地大面积裸露。施工期间避开大风天气作业。减少风蚀沙埋影响。

生产期间对采场到界边坡及时进行覆土绿化，对一期采坑优先回填区逐步复垦，二期场地建设时，一期厂房硬化基础可临时起到固沙作用，逐步拆除并绿化，增加植被覆盖度，防止诱发风蚀沙埋灾害。期间开展土壤沙化及风蚀沙埋监测，提前预防，提前进行人工干预。

根据以往治沙经验，风蚀沙埋影响主要以预防为主，以上防沙、固沙措施均为沙化土地常用的预防措施。矿山未来生产揭露第四系含水层形成坑塘水面，具备灌溉优势条件，水源有保障，植被易成活，便于操作，技术可行。

2、地形地貌防治技术可行性

地形地貌景观破坏主要表现为各复垦单元挖损、压占损毁土地，针对不同防治区采取不同的工程措施，使破坏的地形地貌景观与周边地貌景观相协调。主要的治理措施为拆除、清运、回填、垫坡整形、整平、覆土、铺设草方格沙障、植被恢复等。地形地貌修复措施施工较简单，易于操作，可行性强。

3、地下含水层防治技术可行性

矿床直接充水含水层为第四系孔隙潜水层，矿体部分位于地下水水位以下，未来采矿活动将破坏第四系含水层结构，该含水层与区域主要含水层联系密切。根据《开发利用方案》设计，未来静水位以上采用露天湿式开采，矿坑水不外排，坑内水位最终恢复至平衡状态，对含水层水位、水量影响程度较轻。

生产期间，随着生产进度，利用采矿废石及选矿尾泥回填露天采坑，回填时将采矿废石先行回填至水面标高，作为含水层过滤介质，有利于含水层渗透与补给。由于尾泥含有部分粘土，将尾泥覆盖在含水层上部，可以起到保护含水层作用。最大限度的修复含水层结构，减少水体暴露面积，减少水质污染风险。

同时，矿山将严格控制水质污染，按生态环境保护部门要求全过程开展水质监测，可有效帮助矿山了解含水层间的水力联系，及时掌握含水层水位动态和矿山开采可能对含水层的污染影响，避免对矿区附近居民用水造成影响。待含水层自然修复后，地下水将达到一个新的平衡。

以上措施操作简单，便于实施，技术可行。

4、水土污染防治技术可行性

根据对水土环境污染现状分析与预测，矿山现状无采矿活动，对水土环境污染较轻，未来开采过程中，矿山应严格按照生态环保部门要求，建立完善的环境监测制度，定期开展地下水环境监测、土壤环境污染监测工作，保证各类废水、固废达标排放。本方案不再对水土环境设计治理工程及监测措施。

二、经济可行性分析

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

矿山将建立了矿山地质环境治理恢复基金，按实际情况制定的规划方案，分期分批把规划资金纳入每个年度预算之中，并及时支付，确保各项规划工作能落实到位。坚持实行项目资金专款专用，项目实施过程中，对资金的提取、使用和落实情况进行监督，防止挤占、挪用或截留，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

根据《勘探报告》对矿山开采经济效益分析，项目实施后形成总投资约***万元，矿山达产年后实现利税总额约***万元/年，税后利润约***万元/年。矿山

有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理,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,建立绿色矿山开发模式。矿山地质环境治理的实施,改善了区内生态环境质量,减轻了对地形地貌景观的破坏,并在一定程度上恢复了原有地形地貌景观,使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益,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,其经济效益是可观的。

三、生态环境协调性分析

对矿山地质环境的恢复与治理,有利于恢复矿区的生态平衡,是矿山实现经济效益和生态环境效益协调性的统一,是坚持可持续发展的需要。

本项目所采取的保护措施和治理工程,充分考虑当地自然景观、地形地貌、生态环境等,采用生态理念,就地取材、恢复植被,尽量减少人类工程活动给矿山生态带来的负面影响。通过地质灾害防治、含水层修复、水土污染环境修复可将矿山地质环境保护目标、任务、和计划等落到实处,能有效防止地质灾害的发生,降低了地质灾害的危害程度,保护了含水层和水土资源。有利于生态环境的可持续发展,达到恢复生态环境、保护生物多样性和协调性的目的,做到生态治理、实现绿色矿山。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂(铸型用砂)矿复垦责任区复垦土地总面积为 264.3400hm²。土地利用类型包括***等。见复垦区范围土地利用类型统计表 4-1。

表 4-1 复垦区范围土地利用类型统计表

二、土地复垦适宜性评价

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

土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中利用方向决策和改良途径选择的基

础。按一般土地适宜性评价步骤,首先对待评价的土地进行土地质量调查,编制图件,并根据土地利用总体规划等文件,提出土地利用目标,两者进行匹配后,调节土地利用目标或提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

1、评价原则、依据、范围

(1) 评价原则

1) 符合土地利用总体规划,并与其他规划相协调。

土地适宜性评价必须充分考虑国家及地方的土地利用总体规划等。

2) 因地制宜原则

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

3) 可垦性与最佳效益原则

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

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

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

5) 复垦后土地可持续利用原则

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

6) 经济科学、技术合理性原则

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

7) 自然属性和社会属性相结合

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

二者相结合确定复垦利用方向。

土地复垦适宜性评价在根据复垦区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件,参考土地损毁现状和预测程度分析的结果,依据《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、地方性的复垦标准和实施办法等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。

(2) 评价范围

本方案土地适宜性评价范围即复垦责任范围。依据土地损毁分析与预测结果,评价范围为预测拟建一期露天采场、拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期露天采场、拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路、矿区道路、评估区其他区域(界外影响区)等15个单元,总面积为264.3400hm²。

2、评价单元的划分

复垦区土地适宜性评价原则是针对特定复垦方向对复垦区损毁土地做出适应程度的判断分析。复垦责任区属于风积沙地地貌,评估区原始土地类型主要包括乔木林地、灌木林地、沙地等,根据实地调查,评估区内生长有樟子松、沙柳、锦鸡儿、柠条、梭梭、沙蒿等。

根据因地制宜、复垦后土地可持续利用原则以及综合效益等原则,复垦方向宜为林地、草地,注重生态环境的保护。

方案编制过程中,遵循公众广泛参与的原则,为使评价工作更具民主化、公众化,特向广大公众征求意见。当地自然资源部门核实当地的土地利用现状及权属性质后,提出复垦区确定的复垦方向须符合土地利用总体规划,同时本着因地制宜、合理利用的原则,坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合,实现土地资源的持续利用,并与社会、经济、环境协调发展。在委托方技术人员的陪同下,编制人员又走访了复垦区内土地权利人并积极听取了他们的意见,得到了大力支持,并且提出建议,希望企业做好复垦工作,建议因地制宜,复垦为生态用地方向。

通过上述定性分析,初步确定土地复垦方向为乔木林地、灌木林地(混播灌草种子)、坑塘水面。该复垦方向与当地自然生态环境相适应,与复垦区相关政

策一致，具有经济、社会和群众基础，有利于最大限度的发挥该复垦项目的综合和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元为 11 个评价单元（表 4-2）。

表 4-2 评价单元划分情况表

3、评价方法及评价指标

（1）评价方法

本次复垦适宜性评价选择综合指数法进行适宜性评价。

（2）评价指标

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

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然概况作为参照，进一步对矿山建设区和生产区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出其土地适宜性评价，参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值来确定土地的适宜性。矿区建于丘陵区，其土地利用受到丘陵区土地利用共性因素的影响。因此，本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见表 4-3。

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中：R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值；b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表见表 4-3。

表 4-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

表 4-4 加权值与复垦方向对照表

4、适宜性等级评定

(1) 各评价单元的土地质量状况

拟复垦土地质量是通过多个土地性状值来表达的,各个参评单元土地质量列于下表。

表 4-5 复垦土地各评价单元土地质量

(2) 评价结果分析

根据评价单元土地质量,对照拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重等级表,计算出各评价单元的适宜性评价加权值,对照加权值与复垦方向对照表,确定各个评价单元的复垦方向。再将各复垦土地评价单元的土地质量状况分别与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比,得到待复垦土地的农林草适宜性评价分因素明细表,见表 4-6。

表 4-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

5、土地复垦可行性分析

本矿山位于沙化土地脆弱区,***。

依据前文适宜性等级分析结果,对于多宜性的评价单元,综合分析复垦区自然条件和社会条件,结合公众意见和政策因素,并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素,结合采区的生态环境特点、植被类型,根据因地制宜的原则,复垦后土地可持续利用原则以及综合效益等原则,各评估单元最终复垦方向见表 4-7,复垦前后土地结构调整见表 4-8。

表 4-7 复垦后土地地类及面积统计表

复垦前后土地利用类型占补平衡统计表如下:

表 4-8 评价单元复垦前后土地利用类型占补平衡统计表

(六) 公众参与

本矿山《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的公众参与,就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与土地复垦影响评价,并提出自己对该建设项目

的意见和建议,从自己的利益和公众利益出发,发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点,以达到评价工作的完善和公正。

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

根据对矿区所在地巴彦宝力高嘎查公众进行调查,被调查人员对本项目表示支持,对复垦方向的意愿为乔木林地、灌木林地及坑塘水面。乔木林树种选择樟子松、小叶杨,灌木树种选择沙柳、柠条,草种选择梭梭草、沙蒿等。

通过调查大部分农牧民赞成此项目的开展,认为尽管采矿会对土地及周边环境造成较大影响,短期内土地功能降低甚至丧失,但通过合理的复垦措施,将露天采坑恢复为坑塘水面,可以为当地带来经济效益。

三、水土资源平衡分析

1、矿山土地复垦水资源平衡分析

本复垦区多年平均降水量约***,降水多集中在***月份。矿山生产期间设计复垦的草地区域管护期后依靠自然降雨即可存活。

方案设计对复垦后的灌木林地每年春季返青期及秋季进行***次灌溉,复垦的场地管护期间每公顷用水量每次约***,恢复林地地面积***,管护期间每次用水量为***。

矿山生产期间、及终采后植被管护期间可利用矿坑水进行灌溉,考虑沙地防护林距离较长,林带宽窄不同,地形起伏较大,风沙较多,综合多种因素,本方案设计灌溉设施采用内镶式滴灌带,通过在植物根系附近滴漏水分,使水分直接供给植物根部,避免水分浪费和水分蒸发,减少病虫害的发生。设计管材选用PE管,沿地表敷设,管材直径根据主管、支管、毛管不同,***。

2、矿山土地复垦土地资源平衡分析

(1) 需土量分析

采矿活动对矿山地质环境造成影响破坏的单元中,将露天采场大部分恢复为

坑塘水面，将一期露天采场到界边坡及平台***、一期采场回填区***、二期露天采场到界边坡及平台***、二期拟建场地拆除后复垦区域***，复垦为灌木林地，撒播灌草混播，覆土厚度按***m计。覆土厚度按***m计。估算覆土方量约***m³

（2）供土量计算

本方案设计露天采场采剥前先行将对表土进行剥离并单独保存，估计一期剥离表土总量为***，二期剥离表土总量为***。总剥离量约***，经现场调查，矿区土壤类型为风沙土，由石英及少量长石和暗色矿物组成，有机质含量低，保肥供肥能力差，成土母质为风积物，为满足植被生长所需养分。本方案设计对表土进行土壤培肥改良后作为覆土土源，能够满足植物生长需求，土源有保障。

（3）土源供需平衡计算

经计算，矿区所需土方量约***，远小于矿山表土剥离量***。近期设计对一期露天采场到界边坡及平台、优先回填区、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场进行绿化覆土，所需要表土量约***。根据前文分析，近期剥离表土约***，能够满足近期覆土所需。

3、石方平衡分析

（1）需石方量

依据《开发利用方案》圈定露天采场范围，采场境界内可采矿石约***，剥离量约为***，则采场内总挖方量为***。

（2）供石方量

1) 根据工作安排，内排废石及尾泥总量约***，正常生产过程中随排放随利用，全部回填采场内排区。

2) 两期场地拆除物源，包括采钢结构建筑废料及混凝土结构建筑固废，采钢结构建筑废料处理方式选择废品处理回收，混凝土结构固废选择运至当地垃圾处理站统一处理。以上拆除物源不参与废石平衡分析。

3) 一期剥离表土未利用部分需转运至二期表土堆放场内，供后期利用，此项表土的清运工程，不参与废石平衡分析。

4) 建矿初期外排废石及尾沙总量约***，需全部回填至采场内排区。

综上，内排及外排供石方量约为***，

（3）石方供需平衡

综上，矿山供石方量约为***小于需石方量***。采场部分回填，部分恢复为

坑塘水面，综合利用率 100%。具体平衡计算如下表：

表 4-9 露天采场开挖、回填量平衡计算

四、土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036-2013，结合当地自然环境特点，参照***，提出林地、草地复垦质量指标标准如下：

1、乔木林地标准：

(1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。

(2) 覆土土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$, 土壤质地为砂土至壤质粘土, 砾石含量 $\leq 25\%$, pH 值范围一般为 6.0-8.5, 有机质 $\geq 1\%$ 。

(3) 配套道路设施达到当地本行业工程建设标准要求。

(4) 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求, 郁闭度 30% 以上；

(5) 造林 1 年后检查成活率 $\geq 70\%$, 第 3 年检查保存率 $\geq 65\%$ 。

2、灌木地标准：

(1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。

(2) 覆土土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$, 土壤质地为砂土至壤质粘土, 砾石含量 $\leq 25\%$, pH 值范围一般为 6.0-8.5, 有机质 $\geq 1\%$ 。

(3) 配套道路设施达到当地本行业工程建设标准要求。

(4) 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求, 郁闭度 30% 以上；

(5) 造林 1 年后检查成活率 $\geq 70\%$, 第 3 年检查保存率 $\geq 65\%$, 林草覆盖度约 40%。

3、草地标准：

(1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。

(2) 覆土土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$, 土壤质地为砂土至砂质粘土, 砾石含量 $\leq 15\%$, pH 值范围一般为 6.0-8.5, 有机质 $\geq 0.5\%$ 。

(3) 配套灌溉、道路设施达到当地本行业工程建设标准要求。

(4) 植被覆盖度 $\geq 30\%$ ；

(5) 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

(1) 总体目标

按照“预防为主、防治结合,谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防治结合”的原则,矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是:坚持科学发展观,在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏,并行之有效的治理矿山地质环境问题,为土地复垦工程创造良好的基础。在矿山生产期间,严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏,选择合理的开采工艺和方法,最大限度地减少或避免矿山环境问题的发生,矿山终采后,实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦,促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

以资源合理利用、节能减排、保护生态环境为主要目标,全面推进绿色矿山建设进程,实现全国矿产资源规划目标。

(2) 具体目标

根据矿区地质环境特征、矿山资源开发利用方案及建设规划,为了科学、有效地保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源,方案制订的矿山地质环境保护与土地复垦预防目标如下:

按照《开发利用方案》设计的采矿方法规范采矿,严禁不规范开采。最大程度地减少矿山地质环境问题的发生,避免和减缓地质灾害造成的损失,有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏,保护矿区地质环境,实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展,实现矿区经济可持续发展。

评估区位于生态环境脆弱区,土地沙化严重,合理安排开采时序,最大限度的减少对地表的扰动,采取机械固沙+生物固沙方式,防止风蚀沙埋危害。

本着边开采、边治理的原则,及时开展治理工程,避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。对破坏的区域及时复垦。

矿山应根据生态环境主管部门要求做好废水、固废等污染防治工作,对废水、固废等进行综合利用,避免对水土环境造成污染。尤其关注扬尘污染。

根据项目特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

严格执行绿色矿山建设要求，按照矿山开采合法化、资源利用高效化、开采方式现代化、采矿作业清洁化、矿山管理规范化的目标要求对矿山进行建设。

矿山闭坑后，矿山地质环境应与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

2、矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的宗旨是：在矿山建设、生产等活动中的破坏地质环境及控制土地资源破坏，为恢复治理与土地复垦创造良好的基础；主要任务如下：

（1）建立健全矿山地质环境保护的组织领导机构，完善管理规章与目标责任制度，明确矿山法人代表为矿山地质环境保护与灾害预防的第一责任人，设立专门岗位并安排责任心强、懂技术的专职人员负责矿山地质环境保护的日常管理工作。

（2）矿山地质灾害预防任务：矿山基建期间，将施工作业带控制在有效范围内，减少扰动地表，对主要工业场地、道路等基础进行硬化处理，对采场外围、主要场地周边、道路两侧种植灌木防沙林带，减少风蚀影响，提升景观视觉效果。生产期间采取分期分区开采，本着“采剥并举、剥离先行”的生产原则，避免大面积剥离造成土壤裸露。同时，合理安排开采时序，尽早实现内排，减少松散物源大量堆积成为风蚀灾害物源条件。生产期间随着开采进度及时开展防风固沙工程，对到界边坡进行治理恢复，进行加强地形地貌景观监测。矿山终采后，将露天采坑恢复为坑塘水面，对静水位以上边坡及平台全面治理恢复。关注天气变化，避免大风天所作业，防止诱发风蚀沙埋影响。

矿山生产要严格按《开发利用方案》设计采矿方法规范开采，台阶参数满足设计要求，避免形成不稳定边坡引发崩塌、滑坡灾害隐患；近期在露天采场终采境界外适当间距设置警示牌和网围栏。终采后最低水位标高以上台阶和边坡进行覆土、恢复植被。

矿山严格控制废石、尾泥、表土排放高度及堆坡角，确保堆体稳定。并在拟

建临时排土场、尾泥排放场、表土存放场外围设置挡墙、防尘网，对表土存放场进行绿化护坡。生产期间尽早实现内排，减少松散物源大量堆积诱发滑坡灾害隐患。

生产期间建立地质灾害监测系统。定期开展地质灾害监测工作，达到防治灾害目的。

地形地貌景观破坏的预防保护任务：尽量避免或减少破坏地形地貌景观；减少对地表扰动，做好边开采边治理工作。根据矿山规划，拟将露天采场恢复为坑塘水面，闭坑后移交土地权属人综合利用，为矿山后续边生产边绿化提供水源保障。

（4）水土环境污染的预防控制任务：提高矿山废水综合利用率，减少废水排放，防止水土环境污染；加强对废水、地下水及土壤环境进行动态监测；推进矿区水土环境污染防治工作开展，防止水土环境污染程度加剧。

矿山应同时根据生态环境保护部门要求，加强扬尘污染防治工作，鼓励矿山采用苫盖、或场地封闭等方式降低场尘污染。

（5）矿区土地复垦预防任务：制定对矿业活动损毁土地、植被资源进行复垦的方案，并采取有针对性的工程措施及临时防护措施，减小和控制被损毁土地的面积和程度，改善矿区生态环境，确保矿业开发与区域生态环境和人文环境的协调发展。

二、工程设计及主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

预测矿山未来开采可能引发风蚀沙埋灾害。针对风蚀沙埋影响主要采取以下措施：

本矿权设立后，在矿区范围边界设置网围栏及警示牌，对矿权进行圈定，且继续承担矿区范围内的防风固沙工作。根据场地的建设情况，对评估区其它区域内已设草方格沙障进行维护修复，对裸露沙丘继续增设草方格沙障固沙。对露天采场外围、主要建设场地上风侧、道路两侧设置灌木防沙林带。

矿山基建期间，对建设场地、道路等基础进行硬化处理，将施工作业带控制在有效范围内，减少扰动地表。

近期对临时排土场、尾泥堆场、表土存放场围设挡墙、防风抑尘网。

生产期间采取分期分区开采，本着“采剥并举、剥离先行”的生产原则，

随采随剥，避免大面积裸露。同时，合理安排开采时序，尽早实现内排，减少松散物源堆积。生产过程中及时对采场到界边坡及平台、一期回填区进行复垦恢复植被。终采后将露天采坑恢复为坑塘水面，其他区域全部复垦恢复植被。以上土地复垦措施于“矿区土地复垦”一节中统一部署。

期间关注天气变化，避开大风天气作业。并开展土地沙化及风蚀沙埋监测。

2、含水层保护措施

矿山露天开采将破坏第四系孔隙潜水含水层，该含水层与区域主要含水层联系密切。矿山未来采用干式+湿式开采工艺，矿坑水不外排，对区域含水层水位影响不大。

由于矿区大面积开挖，第四系孔隙潜水含水层结构，本方案设计利用采矿废石及选矿尾泥对局部含水层进行修复，最大限度的减少水体裸露面积。

矿山生产期间建立地下水监测系统，定期对矿坑涌水水质、水位等进行监测，严格控制水质污染，避免对区域含水层造成污染影响附近居民用水。

3、地形地貌景观保护措施

（1）加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏的监测，安排专人在进出口给予提示，在评估区内进行巡视；以边开采边治理的原则合理堆放固体废弃物，减少对土地资源的占用和破坏；禁止大面积破坏地表的行为，最大限度减少对土地资源的损毁。

（2）运行阶段，尽量减少机械和人员对采矿活动未破坏区域的扰动，固废集中存放，不随意堆弃。

（3）矿山关闭后及时对治理后的场地内堆放的杂物地进行清理。

（4）加强矿区绿化建设，对受到采矿活动影响和破坏，且应治可治的场地及时进行治疗，恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

矿山现状和预测评估水土环境污染均为较轻，本方案不再设计水土环境污染预防措施。未来矿山企业应按照生态环境管理部门的要求做好水土监测及相关工作，确保废水达标排放，防止水环境污染；确保固废排放符合环保相关要求，防止土壤及地下水污染。同时，应加强扬尘污染防治工作，确保废气达标排放。

5、土地复垦预防措施

(1) 加强矿山管理，生产建设过程中，提高施工人员的土地保护意识，划定施工区域，施工活动尽可能限定在施工区以内。避免雨季施工以减少地表扰动面积和对植被的破坏。制定合理的土方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。

(2) 生产过程中，合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术。

(3) 未来开采中，禁止私挖滥采，在满足矿山开采需求的条件下，土地复垦施工期间应尽量减少临时占地面积，尽量采取对土地损毁程度小的采矿方法。

(4) 大力开展绿化工程，扩大区内植被覆盖范围，增加植被密度，增加水分涵养。

三、主要工程量

本方案对矿山地质环境保护与土地复垦制定的具体预防措施及工程量见下文。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

1、按照矿山“地质环境保护与土地复垦方案”报告，做好矿山开采期间、闭坑后的地质环境保护与恢复治理的施工组织管理及环境监测工作。

2、矿业活动可能引发的风蚀沙埋隐患，主要通过防沙固沙、拦挡等措施达到治理效果，加强施工组织管理以及地质灾害监测等措施进行防治。

3、矿业活动压占或破坏的土地、植被资源以及加剧的水土流失问题，主要通过排水、拦挡等工程和覆土绿化及监测措施进行防治。

4、矿业活动引发的水资源破坏、水土污染通过控制评估区生产、生活废水的排放和对松散物质的拦挡及监测措施进行预防。

5、结合场地地质灾害及地质环境条件，对区内主体工程及地表配套辅助设施以监测措施为主。

二、工程设计

(一) 风蚀沙埋

通过前文分析***。

经收集区域及类似露天采砂矿山的治沙经验，风蚀沙埋灾害的治理可从阻风、固沙等多方面综合设计，建立阻固结合防沙体系。具体工程设计如下：

1、地面建设场地硬化

根据拟建设场地布置情况，拟建一期采选工业区、拟建一期库房、拟建一期

办公生活区、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区及矿区道路,为人类活动较频繁地面场地,本方案设计对以上场地及道路等基础进行硬化处理,将施工作业带控制在有效范围内,减少扰动地表。具体工程量设置情况见表 5-1。

表 5-1 地面硬化工程量统计表

2、灌木防沙林带

根据前文分析,预测矿业活动可能引发风蚀沙埋灾害的可能性较大,如引发风蚀沙埋,预测可能影响范围为***。

(1) 拟建一期露天采场

露天采场采矿活动频繁,为避免风蚀产生流沙直接侵袭场地影响正常生产及运输,亦避免采场采砂产生流砂影响周边区域。近期在一期露天采场外围设计灌木防沙林带,设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳。

其中:一期露天采场界外(包括南侧、东侧、北侧)种植长度约 3600m,***。

一期露天采场界内(西侧边界)种植灌木防沙林带长度约***。

综上,一期露天采场外围合计种植沙柳(备选柠条) 52172 株。

(2) 拟建二期露天采场

露天采场采矿活动频繁,为避免风蚀产生流沙直接侵袭场地影响正常生产及运输,亦避免采场采砂产生流砂影响周边区域。设计二期开采前,设计在采场外围设计灌木防沙林带与一期灌木防沙林带连接实现闭合,设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳(备选柠条)。

远期,二期采场开采前,对拟建二期露天采场界设置灌木防沙林带长度约 2500m,***。

(3) 拟建一期采选工业区

此场地人类活动频繁,为避免风蚀产生流沙直接侵袭场地影响正常生产、运输,设计在场地西侧设计灌木防沙林带,与相邻场地设置的灌木防沙林带实现闭合,设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳(备选柠条)。

近期,对拟建一期采选工业区西北上风侧种植灌木防沙林带与相邻场地防沙林带实现闭合。***。

(4) 拟建一期表土堆放场

本方案设计近期对场地西侧、北侧设置灌木防沙林带，与相邻场地设置的灌木防沙林带实现闭合，设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳（备选柠条）。

近期，对拟建一期表土堆放场西、北上风侧种植灌木防沙林带与相邻场地防沙林带实现闭合。***。

（5）拟建尾泥排放场

设计近期对拟建尾泥排放场西侧、北侧设置灌木防沙林带，与相邻场地设置的灌木防沙林带实现闭合，设置前对此区域土壤培肥、然后种植沙柳（备选柠条）。

近期，对拟建拟建尾泥排放场西、北上风侧种植灌木防沙林带与相邻场地防沙林带实现闭合***。

（6）拟建矿区道路

近期，场地建设前在道路两侧种植灌木防沙林带，与相邻场地设置的沙障闭合，设置前进行土壤培肥、然后种植沙柳（备选柠条）；

远期，对拟建矿区道路两侧种植灌木防沙林带与相邻场地防沙林带实现闭合。***。

（7）矿区道路

近期，在道路两侧种植灌木林防沙林带，与相邻场地设置的沙障闭合，设置前进行土壤培肥、然后种植沙柳（备选柠条）。

近期，对拟建矿区道路两侧种植灌木防沙林带与相邻场地防沙带实现闭合。***。

表 5-2 灌木防沙林带工程量统计表

图 5-1 灌木防沙林带设置平面示意图

挡墙、防风抑尘网

矿山未来产生的废石、尾泥、表土等松散物源集中堆于拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建二期表土堆放场。根据前文分析，***。

挡墙及防风抑尘网设计位置平面示意图见图 5-4，具体工程量设置情况见表 5-3。

表 5-3 挡墙、防风抑尘网工程量统计表

4、评估区其它区域防风固沙

经收集周边沙地治理经验，草方格沙障是低成本实现高性价比的固沙与生态

修复的首选措施，故本方案根据场地的建设情况，设计在矿区范围内、拟建一期地面建设场地及近期（五年）拟建采场范围外，即近期评估区其它区域范围内，对已设草方格进行修复，未设草方格裸露沙丘继续设置草方格沙障固沙。

（1）草方格沙障工程

***。

（2）草方格沙障维护修复工程

整个矿山生产期间，对矿区内所有草方格沙障进行维护，最大维护面积约为 36.637hm^2 ，由于评估区面积随着开采进度逐渐减小，草方格沙障维护面积亦随之减小。

（二）监测预警

1、设置网围栏

设计近期首年即在矿权范围外、防沙林带内侧设置网围栏，对边界进行圈定，防止人畜误入，共设置网围栏 6150 米。

2、设置警示牌

在采矿权外围设置警示牌以起到警示作用，共设置警示牌 57 块。

表 5-4 警示牌位置坐标表

三、技术措施

1、警示牌

警示牌设置应尽量明显。平均每隔约 100m 设置一个警示牌，在遇障碍物遮挡处可适当加密，在地面平直且没有明显遮挡区域间距可放大至 150m。警示牌应明示“禁止闲人入内，禁止放牧，前方有危险”等字样。警示牌规格不小于 $60\text{cm} \times 30\text{cm}$ ，由防晒防雨材料制造，竖桩规格 1.5m （埋深 0.3m ） $\times 15\text{cm}$ 铁桩，并用油漆涂刷，埋桩深度不低于 30cm （图 5-2）。

图5-2 警示牌示意图

2、网围栏

为防止人畜误入，在露天采场境界外围设置网围栏，圈设范围为地表境界外围 3~5m 的区域。首先，选择某一起点埋设 1 根 2.5m （含埋深 0.5m ）高的混凝土预制桩，混凝土桩规格为 $0.15\text{m} \times 0.15\text{m} \times 2.00\text{m}$ ，每隔 5m 间距布设 1 根，依次埋设；然后，在混凝土桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为 2.50mm 、网孔规格为 $25\text{mm} \times 50\text{mm}$ （图 5-3）。

图5-3 网围栏布设示意图

5、挡墙、防风抑尘网

由于沙化土地承载力低（约 80-120kpa），单独建防风抑尘网时，立柱基础易被流沙掏空，可能导致立柱倾倒、网体坍塌，维护费用高，且单独建设防风抑尘网、单独挡墙均需做基坑处理，而将抑尘网建于挡墙上部，可减少地面扰动范围，也能减少经济投入。挡墙除保障堆体稳定，还可直接阻挡近地表流沙，防风抑尘网则拦截中高空风蚀沙流，形成“下挡上拦”的立体防护，防风固沙效果较单独设置提升 50%以上。因此，本方案设计将挡墙及抑尘网进行一体化设置。

*****。

图5-4 挡墙+防网抑尘网布设示意图

6、草方格沙障

参考《防沙治沙技术规范》GB/T 21141-2007 技术要求。为防止矿区裸露沙丘造成风蚀影响，本方案设计在矿区内裸露沙丘区域设置机械沙障，沙障采用***。

图5-5 草方格布设示意图

7、灌木防沙林带

灌木防沙林带整体与区域主导风向垂直布置。植被物种选择耐旱、耐沙埋、萌蘖性强的本地乡土物种沙柳（备选柠条）。*****。

图5-6 灌木防沙林带种植模式示意图

四、主要工程量

地质灾害防治措施包括设置警示牌、网围栏、灌木防沙林带、草方格沙障、挡墙、防风抑尘网、地面硬化，工程量详见表 5-5。

表5-5 主要工程量表

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿采矿活动对矿区土地资源破坏方式包括压占、挖损，损毁程度由轻度至重度，使土地失去了原有的使用功能。依据土地复垦适宜性评价结果，对损毁的土地进行复垦，恢复其原有的使用功能。

设计对矿山复垦责任范围的拟建一期露天采场、拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期

办公生活区、拟建二期露天采场、拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路、矿区道路等14个单元进行土地复垦设计。损毁土地资源场地的复垦率为100%。

二、工程设计

1、拟建一期露天采场

治理措施：根据矿山地质灾害治理一节中设计，在采场外围设计灌木防沙林带，种植沙柳前需对此区域进行土壤培肥，并配套滴灌设施。

整个生产过程中，本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度对场地表土及废石逐步进行剥离，剥离表土集中存至拟建一期表土堆放场；初期剥离废石集中存至拟建临时排土场，待实现内排后，废石直接回填一期采场内排区。

生产期间，根据地形条件，于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施。

采矿生产按照《开发利用方案》设计要求规范开采，避免出现不稳定边坡。

随着生产进度对到界边坡及平台进行取直修整，覆土，土壤培肥、植被恢复。

初期开采优先将一期露天采场东南侧区域先行开采到底，待采场作业空间可满足内排后，优先回填区设置于一期采场南东角，由南东向北西方向开始内排废石，待废石回填至***m标高（水位以上），顶部形成平台后可以实现尾泥内排。回填区域西侧形成边坡按台阶分层设置，东侧与采场边坡相衔接，及时逐步对回填后平台及边坡进行覆土、土壤培肥、并进行绿化固沙。预计一期开采结束，将形成约22.9690hm²的优先回填区，作为二期场地建设基础。对二期拟建场地西侧、北侧种植乔木林带。

二期开采期间，一期采场继续作为内排回填区利用，本方案设计在优先回填区的基础上继续向北实施内排，水面以下排入废石，水面以上排放尾泥，对最终形成平台经平整后，覆土、土壤培肥、恢复植被。根据废石及尾泥产量，预计最终形成内排区位于一期露天采场东部，形态为：***、面积约为***hm²。

矿山终采后，将一期露天采场西部与二期露天场一同恢复为坑塘水面，闭坑后移交土地权属人综合利用，坑内水源亦可作为矿山复垦绿化提供水源保障。对露天采场东南侧二期场地（包括：拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区）建构筑物及硬化基础进行拆除、清运，利用二期表土堆放场地

内表土对场地进行覆土、土壤培肥、恢复植被。露天采场外围截水沟作为露天采场附属安全设施一同留用。

注：***。

(1) 截排水沟

本区所在沙地丘陵区，在暴雨集中时，雨水无法及时下渗，将会形成地表径流，本方案设计于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，拦截坡顶及周边汇水，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施。

根据调查露天采场周边地形条件，截排水沟主要设计在采场东侧及南侧，一期露天采场外围设置截水沟总长度约 2000m。***。

截水沟截面设计见图 5-2。

近期，一期露天采场主要开采东南侧区域，预计截排水沟设置长度约 1050m，砌筑断面面积约为 0.42m^2 ，则近期砌筑截水沟工程量为 441m^3 。

图5-7 截排水沟断面示意图

(2) 表土剥离

本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，露天开采前先行对表土进行剥离，根据矿区土壤实地调查，剥离表土平均厚度按 0.2m 计，经计算，一期露天采场开采范围 105.6780hm^2 ，预计总剥离表土约 211356m^3 。剥离表土集中存至拟建一期表土堆放场。为减少地表大面积裸，剥离工作可根据矿山实际开采进度适当调整。

其中：

近期剥离表土面积约 394400m^2 ，剥离表土量约 78880m^3 。

中远期剥离面积约为 662380m^2 ，剥离表土量约 132476m^3 。

(3) 回填

1) 一期开采时回填量

*****。

2) 二期开采时回填量

*****。

综上，近期总计回填量 2639506m^3 。中远期总计回填量 18237194m^3 。总计回填量 20876700m^3 。

表5-6 一期露天采坑回填区回填工程量一览表

(4) 覆土

生产期间,随着生产进度对露天采场到界边坡及平台、以及优先回填区平台进行覆土,恢复植被、种植景观林带。矿山终采后,对一期采场回填区拆除后的拟建二期场地进行覆土、恢复植被。本方案设计复垦区恢复为乔木林地、灌木林地,混播灌草,覆土厚度按0.5m。预计矿山终采后,一期露天采场形成到界边坡及平台面积(约6.9530hm²),覆土工程量为34765m³;形成优先回填区面积约59.6hm²,覆土工程量约298000m³;拟建二期场地拆除后,复垦面积约11.2514hm²,覆土工程量56257m³,合计覆土厚度389022m³。

其中:

近期:

*****。

中远期:

*****。

表5-7 一期露天采场覆土工程量一览表

(5) 土壤培肥

近期,对种植防沙林带区域进行土壤培肥;矿山生产期间,对一期露天采场到界边坡及平台、以及优先回填区平台复垦区域进行土壤培肥;矿山终采后,对一期采场回填区拆除的拟建二期场地(包括:拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区)复垦区域进行土壤培肥。

近期:***。

远期:***。

(6) 植被恢复

近期,矿山生产期间,对露天采场到界边坡及平台、以及优先回填区平台及时进行植被恢复、种植乔木林带。矿山终采后对拆除后的拟建二期场地(包括:拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区)进行植被恢复。植被恢复采取混播灌草的方式,混播灌草种子选择沙柳、柠条、沙蒿、梭梭草等混播。

近期:***。

中远期:***。

综上,一期露天采场到界边坡及平台最终灌草混播面积***hm²;一期露天采场回填区平台最终灌草混播面积***hm²。拟建二期场地(包括:拟建二期采选工

业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区)最终灌草混播面积11.2514hm²。总计灌草混播面积77.8044hm²。种植乔木1200株。

(7) 滴灌设施

设计近期对一期露天采场界外(包括南侧、东侧、北侧)灌木防沙林带区域(18hm²),界内(西侧边界)灌木防沙林带区域约(1hm²)、一期露天采场到界边坡及平台(2.26hm²)、一期露天采场回填区平台(4hm²)灌草混播区域,铺设滴灌设施,根据同类矿山经验,预计每公顷铺设滴灌管线长度约4000m,近期敷设面积25.26hm²,近期敷设滴灌长度约101040m。

远期,对一期露天采场到界边坡及平台(4hm²)、一期露天采场回填区平台(55.6hm²)、拟建二期场地(包括:拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区,11.2514hm²)灌草混播区域,铺设滴灌设施,根据同类矿山经验,预计每公顷铺设滴灌管线长度约4000m,远期敷设面积71.5444hm²,远期敷设长度约286178m。

综上,总敷设滴灌长度约387218m。

治理效果见图5-8。

图5-8-1 拟建一期露天采场(近期)治理效果平面图

图5-8-2 拟建一期露天采场(近期)治理效果剖面图

2、拟建一期采选工业区

该场地位于拟建二期露天采场内,主要服务于一期开采。待一期开采末了,场地将全面清理进行二期开采。

根据矿山地质灾害治理一节中设计,在此场地西北上风侧设计灌木防沙林带,种植沙柳前需对此区域进行土壤培肥、配套滴灌设施。设计近期对拟建场地进行表土剥离;设计远期(一期开采终了,预计2037年),将场内彩钢建筑进行拆除,拆除后建筑材料转运至二期场地继续利用。清运场地硬化等建筑固废至附近垃圾处理站集中处理,释放压占土地可直接进行二期开采。

(1) 土壤培肥

近期,对拟建一期采选工业区西北上风侧种植灌木防沙林带区域进行土壤培肥,土壤培肥约面积0.6hm²。

***。

（2）表土剥离

近期，场地建设前先行对表土进行剥离，平均剥离厚度按0.2m计，经计算，拟建一期采选工业区面积6.3932hm²，预计剥离表土量约12786m³。剥离表土集中存至拟建一期表土堆放场。

（3）拆除

一期开采終了，对场地内硬化地面进行拆除，产生建筑固废约 6393m³。对场内建筑进行拆除，拆除建筑面积 0.5600hm²，高度平均约 8m，废渣产生系数按建筑物容积的 10%计，则拆除建筑物工程量为 4480m³。

拆除场内建筑及硬化地面工程量 10873m³。

（4）清运

一期开采終了，清运场内硬化地面产生的建筑固废至附近垃圾处理站集中处理；将拆除后的建筑材料转运至二期场地继续利用。清运量等于拆除量，为 10873m³。

（6）滴灌设施

近期，对拟建一期采选工业区西北上风侧种植灌木防沙林带区域（0.6hm²）铺设滴灌设施，根据同类矿山经验，预计每公顷铺设滴灌管线长度约4000m，总敷设长度约2400m。

图5-9 拟建一期采选工业场地治理效果剖面图

3、拟建一期表土堆放场

拟建一期表土堆放场主要用于堆存一期开采期间剥离的表土。服务期至一期开采終了。本方案设计近期对场地西侧、北侧设置灌木防沙林带，与相邻场地设置的灌木防沙林带实现闭合，种植沙柳前需对此区域进行土壤培肥，配套滴灌设施。

由于剥离表土为随剥随存，每次存储注意集中堆存，堆置到设置高度即进行土壤培肥，复垦植被固土绿。

表土随时作为到界边坡及回填区等复垦区域土源进行清运利用。直至一期开采结束，对挡墙进行拆除、清运，将表土全部清理，如有剩余将转运至拟建二期表土堆放场，释放压占土地可直接进行二期开采。

（1）拆除

一期开采終了，场地表土全部清运后，对场地外围挡墙进行拆除。根据前文，

拆除挡墙工程量 1500m³。

(2) 清运

1) 表土清运量

表土堆存量

根据前文分析,本着“随采随剥,剥离先行”,一期露天采场(105.6780hm²)总剥离表土量约211356m³(其中近期剥离量78880m³);拟建一期采选工业区(6.3932hm²)、拟建临时排土场(7.36hm²)、拟建一期库房(3.7837hm²)、拟建一期办公生活区(1.0037hm²)共剥离表土量37081m³。一期开采期间,合计堆存表土量约248437m³。近期堆存表土量115961m³。

表土利用量

近期对形成的一期露天采场到界边坡及平台(2.260hm²)、优先回填区平台(4hm²)、拟建临时排土场(7.36hm²)进行覆土,覆土量约68100m³。

至一期开采终了,一期露天采场到界边坡及平台(6.953hm²)、回填区平台(22.9690hm²)覆土量为94845m³。

合计利用量186410m³。

剩余表土清运量

远期,一期开采终了,拟建一期表土未利用量约62027m³,全部清运至拟建二期表土存放场继续利用,清运量为62027m³。

表5-8 一期开采期间拟建一期表土存放场表土堆存利用情况一览表

2) 固废清运量

一期开采终后,场内表土全部转运,对拆除挡墙产生的固废进行清运,清运量等于拆除量为 1500m³。

综上,剩余表土、建筑固废总清运量 63527m³。

(3) 土壤培肥

1) 防沙林带土壤培肥

近期,对拟建一期表土堆放场西、北上风侧种植灌木防沙林带区域进行土壤培肥,土壤培肥约面积0.74hm²。

***。

2) 表土涵养土壤培肥

随着表土堆存,对达到堆置高度的表土进行土壤培肥绿化,涵养水土。对由于表土堆存、利用是一个动态变化的过程,本方案设计按最大工程量计算土壤培肥量。估算土壤培肥总面积约 3.4000hm^2 。其中近期土壤培肥面积约 1.8hm^2 ;远期至一期开采终了,土壤培肥面积约 1.6hm^2 。

***。

综上,合计土壤培肥总面积约 4.14hm^2 。施用有机肥量 53.96t 。

(4) 绿化养护

随着表土堆存,对达到堆置高度的表土进行绿化养护、涵养水土,设计采取灌草混播的方式,混播灌草种子选择沙柳、柠条、沙蒿、梭梭草等混播。由于表土堆存、利用是一个动态变化的过程,本方案设计按最大工程量计算绿化养护面积。估算,近期绿化养护面积约 1.8hm^2 ,远期至一期开采终了,绿化养护面积约 1.6hm^2 。

合计绿化养护总面积约 3.4000hm^2 。

(5) 滴灌设施

近期,对拟建一期表土堆放场西、北上风侧种植灌木防沙林带区域(0.74hm^2)、对拟建一期表土堆放场绿化涵养区域(1.8hm^2)铺设滴灌设施,根据同类矿山经验,预计每公顷铺设滴灌管线长度约 4000m ,敷设长度约 10160m 。

远期,拟建一期表土堆放场绿化涵养区域(1.6hm^2)铺设滴灌设施,根据同类矿山经验,预计每公顷铺设滴灌管线长度约 4000m ,敷设长度约 6400m 。

总敷设长度约 16560m 。

***。

图5-10 拟建一期表土存放场治理效果剖面图

4、拟建临时排土场

该场地位于拟建二期露天采场内,主要用于堆存一期采矿剥离物。按矿山未来生产规划,预计第3年可完全实现内排,因此,此场地仅用于堆存一期开采初期(第1年、第2年)产生的外排废石。根据实际生产情况,外排废石逐步将转排至一期采场内排区作为回填物源。预计近期可全部清运完毕。

本方案设计: 近期对拟建场地进行表土剥离。

近期逐步将外排废石转排至一期采场内排区作为回填物源进行清运,释放压占土地,拆除挡墙,清运建筑固废弃,对清运后的场地进行覆土、土壤培肥、

复垦植被绿化。

(1) 表土剥离

拟建场地建设前先行对表土进行剥离，平均剥离厚度按0.2m计，经计算，拟建临时排土场剥离面积 7.36hm^2 ，预计剥离表土量约 14720m^3 。剥离表土集中存至拟建一期表土堆放场。矿山可根据实际生产进度优化调整。

(2) 拆除

近期，对场地外围挡墙进行拆除。根据前文可知，拆除挡墙工程量 1200m^3 。

(3) 清运

1) 废石清运量

根据实际生产情况，矿山第3年可完全实现内排，第1年、第2年产生的外排废石逐步将转排至一期采场内排区作为回填物源。预计利用第3年、第4年共2年时间对外排废石进行清运，近期可全部清运完毕，总清运量 657438m^3 。

注：该清运工程量已列入一期露天采场回填工程内，此处仅统计工程量，不重复计算其产生的费用。后文不再赘述。

2) 建筑固废清运量

对拆除挡墙产生的固废进行清运，清运量等于拆除量为 1200m^3 。

综上，废石、建筑固废总清运量 658638m^3 。

(4) 覆土

近期场内废石可全部清运完毕，即可实施植被恢复工程。因此，近期将对清运后的场进行覆土，设计将场地恢复为灌木林地，混播灌草，覆土厚度按0.5m计算，覆土工程量约 36800m^3 。

(5) 土壤培肥

近期，对场地进行土壤培肥，土壤培肥面积 7.36hm^2 。

***。

(6) 植被恢复

近期，为减少土壤暴露面积，减少风蚀扰动，及时对场地进行复垦，将场地恢复为灌木林地，采取混播灌草的方式，种子选择沙柳、柠条、沙蒿、梭梭草等混播，混播灌草面积 7.36hm^2 。

(7) 滴灌设施

近期，对复垦区域（ 7.36hm^2 ）铺设滴灌设施，根据同类矿山经验，预计每

公顷铺设滴灌管线长度约4000m，总敷设长度约29440m。

图5-11 拟建临时排土场治理效果剖面图

5、拟建尾泥排放场

该场地位于拟建二期露天采场内，主要用于堆存一期选矿尾泥。按矿山未来生产规划，预计第4年产生的尾泥可实现内排，因此，此场地仅用于堆存一期选矿初期（第1年-第3年）产生的外排尾泥。根据实际生产情况，外排尾泥逐步将转排至一期采场内排区作为回填物源。预计近期可全部清运完毕。

本方案设计近期对场地西侧、北侧设置灌木防沙林带，与相邻场地设置的灌木防沙林带实现闭合，种植沙柳前需对此区域进行土壤培肥。

矿山应根据实际生产情况，逐步的将外尾泥转排至一期采场内排回填区。预计近期可全部清运完毕，拆除挡墙，清运建筑固废弃，释放压占土地，土壤培肥、复垦植被绿化。

（1）拆除

近期，对场地外围挡墙进行拆除。根据前文可知，拆除挡墙工程量 2425m^3 。

（2）清运

1) 尾泥清运量

根据实际生产情况，外排尾泥逐步将转排至一期采场内排区作为回填物源。预计利用第4年、第5年共2年时间全部转运至回填区，近期可全部清运完毕，总清运量 519000m^3 。

注：该清运工程量已列入一期露天采场回填工程内，此处仅统计工程量，不重复计算其产生的费用。后文不再赘述。

2) 建筑固废清运量

对拆除挡墙产生的固废进行清运，清运量等于拆除量为 2425m^3 。

综上，尾泥、建筑固废总清运量 521425m^3 。

（3）土壤培肥

1) 防沙林带土壤培肥

近期，对拟建尾泥排放场西、北上风侧种植灌木防沙林带区域进行土壤培肥，土壤培肥约面积 1.5hm^2 。

***。

2) 场地复垦土壤培肥

近期场内废石可全部清运完毕，即可实施植被恢复工程。因此，近期设计对清运后的场地进行土壤培肥，土壤培肥面积 10.5hm^2 。

***。

(4) 植被恢复

近期，为减少土壤暴露面积，减少风蚀扰动，及时对场地进行复垦，将场地恢复为灌木林地，采取混播灌草的方式，种子选择沙柳、柠条、沙蒿、梭梭草等混播，混播灌草面积 10.5hm^2 。

(5) 滴灌设施

近期，对拟建尾泥排放场西、北上风侧种植灌木防沙林带区域（ 1.5hm^2 ）。对场地最终复垦区域（ 10.5hm^2 ）铺设滴灌设施，根据同类矿山经验，预计每公顷铺设滴灌管线长度约4000m，总敷设长度约48000m。

图5-12 拟建尾泥排放场治理效果剖面图

6、拟建一期库房

该场地位于拟建二期露天采场内，主要用于储存一期选矿成品砂。服务至一期开采終了，场地将进行全面清理。

设计近期对一期库房进行表土剥离；本方案设计远期（一期开采終了，预计2037年），将场内彩钢建筑进行拆除，拆除后建筑材料转运至二期场地继续利用。清运场地硬化等建筑固废至附近垃圾处理站集中处理，释放压占土地可直接进行二期开采。

(1) 表土剥离

近期，拟建场地建设前先行对表土进行剥离，平均剥离厚度按0.2m计，经计算，拟建一期库房剥离面积 3.7837hm^2 ，预计剥离表土量约 7567m^3 。剥离表土集中存至拟建一期表土堆放场。矿山可根据实际生产进度优化调整。

(2) 拆除

一期开采終了，对场地内硬化地面进行拆除，产生建筑固废约 3784m^3 。

一期开采終了，对场内建筑进行拆除，拆除建筑面积 2.0hm^2 ，高度平均约10m，废渣产生系数按建筑物容积的10%计，则拆除建筑物工程量为 20000m^3 。

合计拆除工程量 23784m^3 。

(3) 清运

一期开采終了，清运场内硬化地面产生的建筑固废至附近垃圾处理站集中处

理，将拆除建筑产生的建筑材料转运至二期场地继续利用。清运量等于拆除量，为 23784m^3 。

图5-13 拟建一期库房治理效果剖面图

7、拟建一期办公生活区

该场地位于拟建二期露天采场内，主要服务于一期办公生活使用。服务至一期开采末了，场地将进行全面清理。

近期对拟建场地位置表土进行剥离；本方案设计远期（一期开采终了，预计2037年），将场内彩钢建筑进行拆除，拆除后建筑材料转运至二期场地继续利用。清运场地硬化等建筑固废至附近垃圾处理站集中处理，释放压占土地可直接进行二期开采。

（1）表土剥离

拟建场地建设前先行对表土进行剥离，平均剥离厚度按 0.2m 计，经计算，拟建一期办公生活区剥离面积 1.0037hm^2 ，预计剥离表土量约 2007m^3 。剥离表土集中存至拟建一期表土堆放场。矿山可根据实际生产进度优化调整。

（2）拆除

一期开采终了，对场地内硬化地面进行拆除，产生建筑固废约 1004m^3 。

一期开采终了，拆除场内建筑，拆除建筑面积 0.4500hm^2 ，高度平均约 5m ，废渣产生系数按建筑物容积的 10% 计，则拆除工程量为 2250m^3 。

合计拆除工程量 3254m^3 。

（3）清运

一期开采终了，清运场内硬化地面产生的建筑固废至附近垃圾处理站集中处理，将场内建筑拆除后产生的建筑材料转运至二期场地继续利用，清运量等于拆除量，为 3254m^3 。

图5-14 拟建一期办公生活区治理效果剖面图

8、拟建二期露天采场

二期开采之前，将二期场地内的建构筑物、设施设备等将全部转移至一期露天采场优先回填区内，释放压占土地后再实施二期开采。预计二期开采将在本方案远期（约***年）进行，由于本方案适用期5年，对矿山远期治理内容仅作粗略部署，二期治理内容可根据矿山实际情况进行适当调整。

根据矿山地质灾害治理一节中设计，在采场外围设计灌木防沙林带，种植

沙柳前需对此区域进行土壤培肥。

二期整个生产过程中，本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，逐步对场地表土及废石进行剥离，剥离表土集中存至拟建二期表土堆放场；清运废石直接回填至一期采场内排区。

生产期间，根据地形条件，于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施。

采矿生产按照《开发利用方案》设计要求规范开采，避免出现不稳定边坡。

生产期间，对到界边坡及平台进行取直修整、覆土、土壤培肥、植被恢复。

矿山终采后，将一期露天采坑未回填区域与二期露天坑恢复为连续的坑塘水面，闭坑后移交土地权属人综合利用。坑内水源亦可作为矿山复垦绿化提供水源保障。对水位标高以上台阶和边坡进行覆土、土壤培肥、植被恢复。露天采场外围截水沟作为露天采场附属安全设施一同留用。

注：***。

(1) 截排水沟

本区所在沙地丘陵区，在暴雨集中时，雨水无法及时下渗，将会形成地表径流，本方案设计于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，拦截坡顶及周边汇水，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施。

***。

(2) 表土剥离

本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，二期露天开采前先行对表土进行剥离，剥离表土平均厚度按0.2m计，经计算，二期采场可剥离面积=二期露天采场面积（125.9720hm²）—扣减一期拟建场地（拟建一期采选工业区、拟建临时排土场、拟建一期库房、拟建办公生活区）已剥离面积（18.5046hm²）=107.4314hm²。剥离厚度约0.2m，剥离工程量为214863m³。剥离表土集中存至拟建二期表土堆放场。矿山可根据实际开采进度适当调整。

(3) 清运

注：二期开采产生的废石、尾泥直接内排一期采场回填区，已列入一期露天采坑回填工程内，不再重复计算。后文不再赘述。

(4) 覆土

二期开采期间，随着生产进度对二期露天采场到界边坡及平台进行覆土，恢

复植被。

二期露天采场未来将形成到界边坡及平台面积约 13.9386hm^2 ，设计恢复为灌木林地，覆土厚度按 0.5m ，覆土工程量约 69693m^3 。

(5) 土壤培肥

1) 防沙林带土壤培肥

远期，二期开采前，对拟建二期露天采场界外南侧、西侧、北侧种植灌木防沙林带区域进行土壤培肥，土壤培肥约面积 4.7424hm^2 。

***。

2) 场地复垦土壤培肥

远期，随着生产进度对二期露天采场到界边坡及平台复垦区域进行土壤培肥，土壤培肥面积 13.9386hm^2 。

***。

综上，远期拟建二期露天采场土壤培肥面积 18.681hm^2 ，施用有机肥量 228.05t 。

(6) 植被恢复

远期，二期开采期间，随着生产进度对二期露天采场到界边坡及平台及时植被恢复。

到界边坡植被恢复采取混播灌草的方式，混播灌草种子选择柠条、锦鸡儿、梭梭草等混播。混播灌草面积 13.9386hm^2 。

(7) 滴灌设施

远期，二期开采前，对拟建二期露天采场界外南侧、西侧、北侧种植灌木防沙林带区域(4.7424hm^2)。二期露天采场到界边坡及平台复垦区域(13.9386hm^2)铺设滴灌设施，根据同类矿山经验，预计每公顷铺设滴灌管线长度约 4000m ，总敷设长度约 74724m 。

图5-15 拟建二期露天采场治理效果剖面图

9、拟建二期表土堆放场

该场地位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内，主要用于堆存二期采矿剥离表土。全部治理工程将于远期实施。

远期，将表土集中堆存，堆置到设置高度即进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。矿山终采后，对场内挡墙进行拆除、清运，

表土随时做为到界边坡及回填区复垦土源进行清运利用,直至二期开采结束,表土全部清理,如有剩余将对其就地整平,复垦绿化。

(1) 土壤培肥

远期,生产期间,对达至堆置高度的表土场进行土壤培肥、绿化养护。由于表土堆存、利用是一个动态变化的过程,本方案设计土壤培肥按最大工程量计算。生产期间土壤培肥面积约 3.8hm^2 。

矿山终采后,对拟建二期表土堆放场进行植被恢复前进行土壤培肥,土壤培肥面积 3.8hm^2 。

***。

综上,土壤培肥总面积 7.6hm^2 。则生产期间施用有机肥量约 114t 。

(2) 绿化养护

远期,生产期间,对达至堆置高度的表土场进行绿化养护。设计采取灌草混播的方式,混播灌草种子选择沙柳、柠条、沙蒿、梭梭草等混播。由于表土堆存、利用是一个动态变化的过程,本方案设计按最大工程量计算绿化养护面积。因此,生产期间绿化养护面积约 3.8hm^2 。

矿山终采后,对场地进行植被恢复,混播灌草面积 3.8hm^2 。

混播灌草总面积 7.6hm^2 。

(3) 土方整平

表土堆存量

二期露天采场可剥离面积为:二期露天采场面积(125.9720hm^2)-一期拟建场地(拟建一期采选工业区、拟建临时排土场、拟建一期库房、拟建办公生活区)已剥离面积(18.5046hm^2)= 107.4314hm^2 。剥离厚度约 0.2m ,剥离工程量为 214863m^3 。

拟建二期场地(拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建一期办公生活区)面积 11.2514hm^2 ,场地建设前对期进行表土剥离,剥离厚度约 0.5m ,剥离表土量 56257m^3 。

拟建矿区道路建设前对其进行表土剥离,剥离表土量为 360m^3 。

一期开采末期,一期表土转运量 62027m^3 。

以上剥离表土全部堆存至拟建二期表土存放场。合计堆存表土 333507m^3 。

二期表土利用量

生产期用于二期采场边坡平台(13.9386hm^2)覆土量(69693m^3)+用于一期

采场回填区平台(36.631hm²)覆土量(183155m³)+终采后拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建一期办公生活区、拟建矿区道路、矿区道路覆土量(58747m³)=312595m³。

场地剩余表土量

场地内剩余未利用表土量约20912m³。

土方平整

场内剩余未利用的表土采取就地整平措施，整平厚度0.5m，整平工程量20912m³。

表5-9 一期开采期间拟建一期表土存放场表土堆存利用情况一览表

(4) 拆除

矿山终采后，对场地外围挡墙进行拆除。根据前文可知，拆除挡墙工程量1125m³。

(5) 清运

矿山终采后，对拆除挡墙产生的固废进行清运，清运量等于拆除量为1125m³。

(6) 滴灌设施

远期，对拟建二期表土堆放场复垦区域(3.8hm²)铺设滴灌设施，根据同类矿山经验，预计每公顷铺设滴灌管线长度约4000m，共敷设管线长度约15200m。

10、拟建二期采选工业区

场地位于一期露天采场优先回填区域内，为二期采选主场地。服务期自二期开采至矿山终采后。

远期场地建设前对场地进行表土剥离。矿山终采后，将场地建构筑物(含地基及硬化地面)进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

(1) 表土剥离

拟建二期采选工业区建设前先对表土进行剥离，剥离表土面积约6.4120hm²，剥离厚度平均按0.5m计，经计算，表土剥离量32060m³。剥离表土集中存至拟建二期表土堆放场。矿山可根据实际开采进度适当调整。

(2) 拆除

矿山终采后，拆除场内建筑，拆除建筑面积0.5600hm²，高度平均约8m，废渣产生系数按建筑物容积的10%计，则拆除建筑物工程量为4480m³。

拆除场内硬化地面，拆除工程量6412m³。

合计拆除量为10892m³。

(3) 清运

将场内建筑固废及建筑废料清运至废旧回收站处理处置。清运量等于拆除量，为10892m³。

11、拟建二期库房

该场地位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内，为二期选矿成品储存库。服务期自二期开采至矿山终采后。

远期场地建设前对场地进行表土剥离；矿山终采后，将场地建构筑物（含地基及硬化地面）进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

(1) 表土剥离

拟建二期库房建设前先对表土进行剥离，剥离表土面积约3.8357hm²，剥离厚度平均按0.5m计，经计算，表土剥离量19179m³。剥离表土集中存至拟建二期表土堆放场。矿山可根据实际开采进度适当调整。

(2) 拆除

矿山终采后，拆除场内建筑，拆除建筑面积2.0hm²，高度平均约10m，废渣产生系数按建筑物容积的10%计，则拆除建筑物工程量为20000m³。

拆除场内硬化地面，拆除工程量3836m³。

合计拆除量为23836m³。

(3) 清运

将场内建筑固废及建筑废料清运至废旧回收站处理处置。清运量等于拆除量，为23836m³。

12、拟建二期办公生活区

该场地位于拟建一期露天采场东南侧优先回填区域内，供二期办公生活使用。服务期自二期开采至矿山终采后。

远期场地建设前对场地进行表土剥离。

矿山终采后，将场地建构筑物（含地基及硬化地面）进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

(1) 表土剥离

拟建二期办公生活区建设前先对表土进行剥离，剥离表土面积约1.0037hm²，剥离厚度平均按0.5m计，经计算，表土剥离量5019m³。剥离表土集中存至拟建二

期表土堆放场。矿山可根据实际开采进度适当调整。

(2) 拆除

矿山终采后,拆除场内建筑,拆除建筑面积 0.4500hm^2 ,高度平均约 5m ,废渣产生系数按建筑物容积的 10% 计,则拆除工程量为 2250m^3 。

拆除场内硬化地面,拆除工程量 1004m^3 。

合计拆除量为 3254m^3 。

(3) 清运

将场内建筑固废及建筑废料清运至废旧回收站处理处置。清运量等于拆除量,为 3254m^3 。

13、拟建矿区道路

根据矿山地质灾害治理一节中设计,在此场地外围设计灌木防沙林带,种植沙柳前需对此区域进行土壤培肥。道路建设前设计进行表土进行剥离;矿山终采后,对道路硬化砌体进行拆除,清运固废至附近垃圾站统一处理,对场地进行覆土、土壤培肥、恢复植被并管护。

(1) 表土剥离

场地建设前先对表土进行剥离,剥离表土面积约 0.1800hm^2 ,剥离厚度平均按 0.2m 计,经计算,表土剥离量 360m^3 。剥离表土集中存至拟建二期表土堆放场。矿山可根据实际开采进度适当调整。

(2) 拆除

矿山终采后,对场地硬化基础进行拆除,根据前文可知,拆除工程量为 180m^3 。

(3) 清运

矿山终采后,对拆除的建筑固废集中清运至附近垃圾站统一处理,清运量等于拆除量为 180m^3 。

(4) 覆土

矿山终采后,对矿区道路进行覆土,覆土面积约 0.1800hm^2 ,覆土厚度 0.5m ,覆土工程量为 900m^3 。

(5) 土壤培肥

1) 灌木防沙林带土壤培肥

场地建设前,对拟建矿区道路两侧灌木防沙林带区域进行土壤培肥,土壤培肥约面积 0.906hm^2 。

***。

2) 终采后场地土壤培肥

矿山终采后,将整个场地进行复垦恢复为灌木林地,复垦前对场地进行土壤培肥,土壤培肥面积 0.1800hm^2 。

***。

(6) 灌草撒播

矿山终采后,对场地混播灌草种子复垦为灌木林地,种子选择沙柳、柠条、沙蒿、梭梭草等混播,面积 0.1800hm^2 。

(7) 滴灌设施

近期,对拟建矿区道路两侧灌木防沙林带区域(0.906hm^2)铺设滴灌设施,根据同类矿山经验,预计每公顷铺设滴灌管线长度约 4000m ,共敷设管线长度约 3624m 。

矿山终采后,对整个场地进行复垦区域(0.18hm^2)铺设滴灌设施,根据同类矿山经验,预计每公顷铺设滴灌管线长度约 4000m ,共敷设管线长度约 720m 。

总计敷设管线长度约 4344m 。

12、矿区道路

根据矿山地质灾害治理一节中设计,在此场地外围设计灌木防沙林带,种植沙柳前需对此区域进行土壤培肥。矿山终采后,对道路硬化砌体进行拆除,清运固废至附近垃圾站统一处理,对场地进行覆土、土壤培肥、恢复植被并管护。

(1) 拆除

矿山终采后,对场地硬化基础进行拆除,根据前文可知,拆除工程量为 184m^3 。

(2) 清运

矿山终采后,对拆除的建筑固废集中清运至附近垃圾站统一处理,清运量等于拆除量为 184m^3 。

(3) 覆土

矿山终采后,对矿区道路进行覆土,覆土面积约 0.1840hm^2 ,覆土厚度 0.5m ,覆土工程量为 920m^3 。

(4) 土壤培肥

1) 灌木防沙林带土壤培肥

近期,对矿区道路两侧种植灌木防沙林带区域进行土壤培肥,土壤培肥约面积 0.92hm^2 。

***。

2) 终采后场地土壤培肥

矿山终采后,将整个场地进行复垦恢复为灌木林地,复垦前对场地进行土壤培肥,土壤培肥面积 0.1840hm^2 。

***。

(5) 灌草撒播

矿山终采后,设计将场地恢复为灌木林地,采取混播灌草的方式,种子选择柠条、锦鸡儿、梭梭草等混播,混播灌草面积 0.1840hm^2 。

(6) 滴灌设施

近期,对矿区道路两侧灌木防沙林带区域(0.92hm^2)铺设滴灌设施,根据同类矿山经验,预计每公顷铺设滴灌管线长度约4000m,共敷设管线长度约3680m。

矿山终采后,对整个场地进行复垦区域(0.184hm^2)铺设滴灌设施,根据同类矿山经验,预计每公顷铺设滴灌管线长度约4000m,共敷设管线长度约736m。

总敷设管线长度约4416m。

三、技术措施

1、土壤重构工程

(1) 拆除建筑物、清运

主要对地面建筑物及附属设施的拆除和清运。采用挖掘机和推土机协调作业,配合人工挖掘铲除的方式进行作业,一期地面单元拆除建筑材料可用于二期建设,矿山终采后拆除建筑废料可回收利用。清理量即为拆除量。

(2) 清运工程

清运工程是矿山开采结束后,对采矿剥离物、选矿尾泥、以及拆除的建材等进行清运处理。

(3) 表土剥离工程

为了确保地表覆土质量,建设前对各场地进行表土剥离,待后期复垦时,再将剥离的表土回覆到原地表,剥离过程中采用挖掘机或推土机进行剥离,剥离表土集中堆存于场地边缘。

(4) 覆土工程

对于复垦面积较大的场地利用挖掘机、推土机对场地进行覆土,设计林地覆土厚度 0.5m ,草地覆土厚度 0.3m 。

(5) 回填

利用废土及尾泥对露天采坑进行回填，其目的是通过机械进行回填，回填工程是土地复垦工程的重要组成部分。

2、植被重建工程

在满足快速绿化的前提下，根据当地的气候、土壤条件等实际情况以及以往恢复治理的经验，选择具有生长快、适应性强、栽植容易、成活率高、适应矿山自然环境、有较高的经济价值或改善矿山环境的能力的植被类型。本方案恢复灌木林地选择灌草种子混播。

种子选择沙柳、小叶锦鸡、沙鹏草、梭梭草混播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。及时进行浇水，每年2次。

3、滴灌工程

设计管材选用PE管，沿地表敷设，管材直径根据主管、支管、毛管不同分别选用***主管，***支管，***灌带。滴头选择内镶式压力补偿滴头，易于维护，滴头流量约***L/h，工作压力约***MPa，滴头间距分别为***m。

四、主要工程量

综上所述，矿山复垦责任区总面积***，乔木林地***，灌木林地***。其中露天采场引发崩塌的时间、位置、规模均具有不确定性，本方案参照同类矿山治理经验。

具体各单元工程量见表5-10。

表5-10 各单元工程量一览表

注：治理场地面积一列中（）为重叠面积，合计不重复统计；

拟建临时排土场废石清运量657438m³、拟建尾泥排放场尾泥清运量519000m³，已列入一期露天采场回填工程量内，此处仅统计工程量，费用不重复计算。

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据前述现状评估和预测评估结果,矿山未来露天开采将破坏第四系孔隙潜水含水层结构,该含水层与区域主要含水层联系较为密切,矿坑水不外排。对区域含水层水位、水量影响变化较小。由于采场大面积开挖,地下水天然保护层被破坏,水体大面积揭露,增加水质污染风险,受矿区采选活动影响,未有效收集的船污废物、废机油、含油废物,以及生活垃圾随意倾倒均可能污染矿坑水,并对区域含水层造成污染。

本方案设计最大限度的保护含水层结构,对局部含水层结构进行修复。同时矿山应严格防止水质污染,严禁废水、固废随意排放污染水体。通过地下水监测预防水质污染。

二、工程设计

矿山在开采过程中严格按照《开发利用方案》设计最终边坡角(约 28°)进行开采,在露天采场四周留设最终边帮,减少天然含水层边界的扰动。在开采过程中,根据采矿工艺采取合理的预防保护措施,尽量减少和降低对含水层的影响破坏,随着开采进度在二期采场最大限度的开展含水层修复工作。设计完善的监测方案,定期监测地下水动态变化。矿山生产期间及终采后,不对矿坑涌水进行抽排,地下水位可逐渐达到平衡状态。

三、技术措施

矿山在开采过程中严格按照《开发利用方案》设计最终边坡角(约 28°)进行开采,在露天采场四周留设最终边帮,保持天然含水层边界。

含水层修复区域集中在二期采坑南部。生产期间利用采矿剥离物及选矿尾泥最大程度的回填露天采坑,回填高度至含水层以上(约***标高),回填工作自二期采坑由南向北推进。回填物源采用采矿废石及选矿尾泥,矿山应保障回填物源满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018),达到生态环境部门要求,避免对水土环境造成污染。回填时,利用采矿剥离物作为含水层过滤介质,先行回填至水面上部,再将尾泥覆盖在含水层上部,起到含水层保护作用。

矿山生产运营期间，严格防止水质污染，保持矿坑水清洁，定期消毒、清淤、防止有毒有害物质随意倾倒污染水质。

建立水质监测系统，对矿坑水开展水质、水位监测，防止水质污染。矿坑水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值要求，周边地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。

含水层修复工作应委托有资质单位进行专门设计，保障回填物源满足含水层修复条件，避免二次污染。

四、主要工程量

经估算，***。

技术措施主要为监测防护，详见“矿山地质环境监测”一节。

第五节 水土环境污染修复

根据前文对水土环境污染的现状与预测分析，矿山开采对水土环境影响较轻，后期矿山开采过程中，应以防护为主，避免对水土环境造成污染。如对水土环境造成污染，应严格按照生态环境保护部门相关要求执行水土环境污染修复工作，本方案不作具体设计。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

通过对采矿活动引发的地质灾害、地形地貌景观影响与破坏、水土环境污染等矿山地质环境问题的监测，了解其变化情况，及时采取相应的防护措施，监测的主要任务如下：

1、通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，进而消除地质灾害隐患。

2、通过地下水位、水质动态监测工作，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。

3、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。

4、通过水土环境污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿区周边水土环境污染情况，为水土环境保护提供依据。

二、监测设计

本方案监测设计参照《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015、《沙化土地监测技术规程》（GB/T24255-2009）等有关规定，确定监测点密度，监测频率和监测方法。同时，矿山在监测过程中应及时优化调整监测网，汛期或监测要素动态出现异常变化时，可提高监测频率或增加监测点密度。监测要素数据半年以上无变化或变幅特小时，可适当降低监测频率或监测点密度；动态显著的监测区域应适当提高监测密度，或提高监测频率。

根据前文调查的本矿山地质环境背景以及评估的开采可能引发的各类地质环境问题，矿山地质环境监测措施设计如下：

（一）、地质灾害监测工程（风蚀沙埋）

（1）监测点的布设

在评估区内北西上风向、东南下风向（约 50-200m 处）、南侧及北侧侧风向（约 50-200m 处）分别布设风蚀沙埋监测点。采用固定点埋杆方式，配备风蚀沙埋监测仪器，监测点设置在沙丘迎风坡，本方案暂不对监测点坐标进行确定，矿山实际设立时应评估实地环境后进行设立，本方案共布设 4 个监测点位。

*****。

（2）监测内容

监测的主要内容为风沙灾害（土壤沙化、风蚀等）监测。

*****。

（3）监测方法

*****。

（4）监测频率

监测频率为实时监测，监测时限为整个规划期，共监测**年。

（二）地下含水层破坏监测

（1）监测内容

含水层破坏监测内容：监测地下水水位、水质的变化情况，反映采矿活动对地下水环境的影响。

矿坑水特征污染物为油类物质及少量悬浮物,为避免废水对地下水水质造成污染,应定期检测矿坑水水质,以监测矿业活动是否对地下水水质造成影响。

(2) 监测点的布设

在一期露天采场、二期露天采场各设置1处水质、水位监测点SC1、SC2,防止水质污染。

(3) 监测项目

监测地下水水位,包括含水层厚度、水位埋深、水位标高、水温等。

监测地下水水质:包括酸或碱、悬浮物、色度、石油类物质(烃类物质)、挥发酚等常规监测项目。(具体监测项目根据生态环境保护部门要求执行)

(4) 监测频率

含水层水位监测采用人工监测,一般情况下每月观测2次,当矿坑水量急剧变化时,应增加监测频次,含水层水位的监测应尽可能与水量、含水层厚度等监测同步进行。

含水层水质每年监测2次,在枯、丰水期各取样化验1次,如遇采沙船漏油故障、水质色、味异常时及时清除污染源,增加水质监测频次。

(5) 技术要求

水位监测采用测绳加万用表法测,水质送有资质单位化验室进行化验。每次监测都要做好观测记录,记录观测时间、地点、水位标高、水量、流速、水质等,并结合采矿活动分析其变化趋势,做好预防措施。

(6) 监测时限

监测时限为生产服务期及治理期,共计监测***年,自***。

(三) 地形地貌景观及土地资源监测

(1) 监测内容

开采过程中对评估区内地形地貌景观及土地资源进行监测。主要为挖损、压占破坏土地资源,影响地形地貌景观情况,如:建设项目占地面积、扰动地表面积;挖方、填方数量及面积,弃土、弃石、弃渣量及堆放面积;工程措施面积、位置、破坏情况。随时掌握影响状况,制定相应对策。

同步监测沙障抗风蚀效果。沙障施工完成后,应定期监测沙障的稳定性及有效性,监测内容包括沙障高度、沙障完整性、沙障基础稳定性、沙障固沙效果、

沙障周围沙量变化。通过人工巡查可及时发现沙障损坏或隐患，并采取相应的维修措施，确保沙障长期稳定有效。

(2) 监测方法

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，设计监测路线，长度 6.5km；对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。

(3) 监测频率

每年对场地占用及损毁情况进行 2 次仪器测量并拍照摄像。

(4) 监测时限

方案规划期内，共***年，自***。

监测记录表见表 5-11。

表 5-11 地形地貌景观及土地资源监测记录表

时间： 年 月 日 星期

天气：

(四) 水土环境监测

矿山应严格按照生态环境管理部门要求进行相关监测，本方案不重复设计。

三、技术措施

矿山生产期间，应安排专业的矿山地质环境监测人员（也可由矿山负责安全管理的人员兼任），定期或不定期对矿山地质环境进行监测，对已存在的隐患进行动态观测，对新出现的地质环境问题及时上报和记录，并做好预警和安全处置方案，对矿山地质环境影响进行长期动态监测。

1、地质灾害监测

(1) 在矿山生产过程中进行风蚀沙埋监测，定期对监测点进行观测，监测风蚀变化情况，并对监测数据进行整理分析。

(2) 其它要求须满足《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015、《沙化土地监测技术规程》（GB/T24255-2009）的要求。

2、地形地貌景观监测

(1) 摄影、摄像时要求天气晴朗、通视条件好，并记录时间、地点、天气、拍摄对象、摄影人；

(2) 监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、特性及其与周边物体的位置关系，存档照片不允许后期进行成像处理；

(3) 摄像时应固定机位，注意调整水平，落幅画面要准，运动镜头的速度应平稳，画面聚焦应清晰；

(4) 摄影、摄像资料应配有文字说明，采用光盘或硬盘存储，并要求做好备份；

(5) 其它要求须满足《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T 0287-2015 的要求。

3、水土污染监测

现状及预测分析矿业活动对水土环境污染影响较轻，矿山应按照生态环境管理部门的要求及时做好监测。

四、主要工程量

根据监测设计，对主要监测工程量进行统计见表 5-12。

表 5-12 矿山地质环境监测主要工作量统计表

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

1、土地复垦监测目标任务

土地复垦监测包括土地损毁监测及复垦效果监测两部分内容。

土地损毁监测的目标任务：通过监测，及时掌握复垦区土地损毁的时段、程度及空间分布、土地沙化程度及影响因素等情况，以便及时发现问题，及时采取预防或补救措施，最大限度地减少土地损毁、减少地表扰动，并为复垦进度安排、工程设计等提供依据。

复垦效果监测的目标任务：对采取复垦工程措施的各类土地进行复垦效果监测，包括对各类复垦工程的工程数量和工程质量的监测，如复垦土壤质量，林草成活率、生长情况及覆盖率，抗风蚀效果监测，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况等，为复垦效果的评价提供依据。

2、管护措施目标任务

固沙工程、复垦工程的后期管护是复垦工作成败的关键，是保证复垦目标达成的必要手段。管护措施的目标任务是：根据方案制定的土地复垦质量要求，防止复垦土地生态及功能的减弱退化，保证复垦质量，实现方案制定的复垦目标，

达到恢复生态和恢复土地可持续利用的目的。

二、措施和内容

1、土地损毁监测

(1) 监测内容

利用矿区土地利用现状图为底图，标注地形要素、地类线、地类编码，标注每个土地损毁监测区。同步监测沙化土地状况，包括沙化土地类型及面积，沙化程度、变化成因及趋势等，统计损毁地类、面积，并辅以拍照录像等手段记录土地损毁情况，并将监测数据填表存档。

(2) 监测方法

监测方法结合地形地貌景观监测方法，采取路线法进行巡回监测。对各损毁场地的损毁土地情况采取摄像的方式进行定位定量监测，测量损毁、沙化土地面积，并结合人工巡视，确定土地损毁、沙化程度。

(3) 施测时间及频率

土地损毁监测频率为每年2次，土地损毁监测时间为***年。

2、复垦效果监测

(1) 土壤质量监测

1) 监测内容

土地复垦效果监测，主要依据复垦质量要求对复垦工程实施后的各复垦单元进行土壤质量监测，检测土壤有 pH 值、有机质含量、全氮、速效氮、速效磷、速效钾含量等数据。

2) 监测方法

土壤质量监测通过土壤取样分析，确定土壤质量变化。采取摄像结合人工巡视整体观测法，并做好跟踪记录，及时掌握复垦效果。参照地形地貌监测方式，不单独设置监测点，采取路线方法，对各处场地复垦效果进行监测。接近、中远期分区、结合各单元分布情况，共设1条监测路线。

3) 监测时间及频率

土壤质量监测时间同复垦方案管护期，因各工程单元复垦时间不同，监测时限贯穿整个服务期***年，具体设置为各场地复垦工程结束后的3年时间，监测频率为每年2次。

(2) 植被恢复情况监测

1) 监测内容

土地复垦效果监测,主要依据复垦质量要求对复垦工程实施后的各复垦单元植被生长状况监测。复垦为草地的草种、覆盖度等进行监测,以便为下一步采取管护措施提供依据,从而保证复垦工程的质量。

2) 监测方法

复垦单元植被生长状况采取摄像结合人工巡视整体观测法,每期定量记录植被长势,测量郁闭度、覆盖率数据,并与已有记录数据对比,及时掌握植被的生长状况。参照地形地貌监测方式,不单独设置监测点,采取路线方法,对各处场地复垦效果进行监测。按近、远期分区、结合各单元分布情况,共设1条监测路线。

3) 监测时间及频率

植被生长监测时间同复垦方案管护期,因各工程单元复垦时间不同,监测时限贯穿整个服务期***年,具体设置为各场地复垦工程结束后的3年时间,监测频率为每年2次。

3、管护措施

(1) 补苗、灌溉、施肥

主要采取补充种植、灌溉、施肥措施进行养护。为了保证植物的成活率,对成活率较低区域,综合分析原因,因地制宜开展补充种植工程。

一般只在植树种草时浇足水分即可,成活后主要依靠自然降雨。遇枯水年份应及时补水,灌溉时掌握适时适量原则,可有效防治水土流失,保证植被成活率以便达到预期的设计效果。

每年施肥一次,每次每公顷施肥***kg,农药***kg。根据植物管护要求,施肥采用复合肥。

(2) 病虫害与杂草管理

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

(3) 越冬与返青期管护

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

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

(4) 沙障维护

沙障施工完成后，需要定期检查沙障的状况，及时修复破损部分，以确保沙障的稳定性和有效性。对铺设人工草方格沙障区域每年进行维护，保障沙障固沙有效性。每年对防风蚀效果不佳区域更换损坏的材料、加固松动的部分、调整沙障的位置或结构、防止掩埋失效。

三、主要工程量

1、复垦监测工程量

土地损毁监测路线 1 条，监测时限为***年，监测频率为每年 2 次。

土壤质量监测路线 1 条，监测时限为***年，具体设置为各场地复垦工程结束后的 2 年时间，监测频率为每年 2 次。

复垦植被监测路线 1 条，监测时限为***年，具体设置为各场地复垦工程结束后的 2 年时间，监测频率为每年 2 次。

表 5-13 土地损毁监测工程量统计表

2、植被管护工程量

方案设计将复垦林地、草地区域全部纳入管护范围。林地合计管护***hm²。复垦植被的管护期设置为***年，每年2次，则总计***次。

沙障管护时限为***年，每年2次，则总计***次。

表 5-14 管护监测工程量统计表

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

一、总体目标

按照“预防为主，防治结合”、“在开发中保护，在保护中开发”和“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，统筹规划，分步实施，把矿山地质环境治理与土地复垦工作贯穿于整个矿业活动中。通过采取合理的预防保护措施，消除因采矿活动引发的地质灾害隐患或最大限度地减轻地质灾害威胁，避免对水土环境的污染，减轻对含水层的影响破坏、减轻对地形地貌景观和土地资源的影响破坏，最大限度地保护矿山地质环境和土地资源。通过施工有效的恢复治理工程修复因采矿活动对矿山地质环境造成的影响破坏，恢复土地原有的使用功能，努力创建绿色矿山，提高生态环境效益。

二、具体目标

1、根据《开发利用方案》设计的采矿方法规范采矿。通过采取合理的预防保护措施，消除因自然环境及采矿活动引发的地质灾害隐患，消除因采矿活动引发的风蚀沙埋灾害隐患，最大限度地减轻灾害威胁，确保矿山和附近居民生命财产安全。

2、通过预防保护与施工有效的恢复治理工程，尽量减轻矿山开采对地形地貌景观的影响破坏，针对不同的影响破坏方式和程度，采取相应的工程措施，对影响破坏场地进行恢复治理，最大程度恢复至原生地形地貌景观状态。

3、通过预防保护和监测措施，尽量减少对土地不必要的破坏行为。通过土地复垦，修复因采矿活动损毁的土地资源，恢复其原有的使用功能，并尽量提高土地的利用效率，改善土地的利用结构。

三、主要任务

1、本矿权设立后，在矿区范围边界设置网围栏及警示牌，对矿权进行圈定，且继续承担矿区范围内的防沙固沙工作。根据场地的建设情况，对矿区内已设草方格沙障进行维护修复，对暂不利用区域的裸露沙丘继续增设草方格沙障固沙。

2、对拟建场地进行表土剥离，表土集中堆存、养护，用于后期复垦；对人类活动较频繁的采矿工业区、办公生活区、矿区道路等场地地面进行硬化。近期对

采场外围、主要建设场地上风侧、道路两侧种植防沙林带；对临时排土场、尾泥堆场、表土存放场等松散物源堆积场地外围设置挡墙、防风抑尘网。

3、生产期间采取分期分区开采，本着“采剥并举、剥离先行”的生产原则，随采随剥，避免大面积裸露。同时，合理安排开采时序，尽早实现内排，减少松散物源堆积。对露天采场到界台阶及平台进行覆土、土壤培肥、恢复植被。终采后将露天采坑未回填区域恢复为坑塘水面，回填区及边坡平台全部复垦恢复植被。

4、矿山服务期内，对风蚀沙埋等灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观进行监测，对复垦植被进行管护。

四、工作部署

矿山服务年限***年，采矿结束后治理及管护期***年，矿山地质环境治理年限为***年。根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，矿山地质环境保护与恢复治理总体工作部署分为近期、中远期，治理工作从***开始，至***结束。针对矿山地质环境治理和土地复垦工作部署如下：

1、矿山地质环境治理工作部署

（1）风蚀沙埋灾害预防

在矿区范围边界设置警示牌、网围栏，避免人畜误入本矿工作区； 拟建露天采场、采选工业区、办公生活区、矿区道路，以上场地采矿、运输及人类活动频繁，为避免流沙直接侵袭以上场地影响正常生产及运输，亦避免采场采砂产生流沙影响下风向区域，设计于露天采场外围，主要建设场地上风侧，矿区道路两侧种植灌木防沙林带。 整个生产服务期，人类活动频繁的场地设计硬化、挡墙、防风抑尘网等措施； 露天采场边剥边采，减少扰动范围，内排回填区及到界边坡及时复垦绿化； 矿区内暂不利用的区域做好防风固沙工作，设置草方格沙障并持续维护； 采矿生产避开大风天气作业，严格控制施工作业区域，减少人类扰动范围。 做好风蚀沙埋监测工作，监测工作自***开始，贯穿整个方案服务期。

（2）含水层破坏监测

矿区含水层破坏工作主要采取预防措施，保护性开采，最大限度的修复含水层结构，减少水体裸露。加强对含水层水位、水质的监测。含水层的监测工程自***开始，穿整个方案服务期。

（3）水土环境污染监测

矿山水土环境污染修复工作严格按生态环境主管部门要求执行。本方案不重复设置此项工作。

（4）矿山地质环境监测

为保护采矿破坏土地以外未扰动土地免受破坏，对评估区内土地资源、地形地貌景观进行监测。监测各场地损毁土地地类、面积、方式以及损毁程度等。矿山地质环境监测从***开始，穿整个方案服务期。

总之，矿山应严格执行设计要求，加强对风蚀沙埋灾害、矿区地形地貌景观的监测。

2、土地复垦工作部署

（1）土地复垦

矿山在征用土地时做好合理的规划，尽量控制对土地的损毁，必须占用时尽量减少损毁面积，降低损毁程度。按照“边破坏，边复垦”的原则，及时复垦已损毁且不再继续使用的土地。矿山开采结束后，对评估区内破坏场地进行全面复垦。

（2）监测和管护

矿山开采过程中，对可能造成损毁的土地进行监测，包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。对已复垦区植被进行管护，同时监测土地复垦效果。

第二节 阶段实施计划

按照“全面规划、合理布局、突出重点、分步实施”的原则，敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿矿山地质环境治理与土地复垦工作规划分近期、中远期分阶段进行。近期根据矿山近5年开采进度计划进行详细工程实施计划设计，远期只做概要性的部署。

一、矿山地质环境治理阶段实施计划

1、第一防治阶段：近期5年（***）

（1）矿区范围：本矿权设立后，矿山生产按照《开发利用方案》进行规范采矿，避免出现不稳定边坡。近期在矿区范围边界设置网围栏及警示牌，对矿权进行圈定，防止人畜误入本矿工作区。

（2）拟建一期露天采场、一期采选工业区、尾泥排放场、一期表土存放场、

拟建矿区道路、矿区道路：以上场地采矿、运输及人类活动频繁，为避免流沙直接侵袭以上场地影响正常生产及运输，亦避免采场采砂产生流砂影响下风向区域。设计于露天采场外围，一期采选工业区、尾泥排放场、一期表土存放场上风侧，矿区道路两侧种植灌木防沙林带。

(3) 拟建一期采选工业区、一期办公生活区、一期库房、拟建矿区道路、矿区道路：人类活动较频繁场地地面进行硬化。

(4) 拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场：场地围设挡墙、防风抑尘网，减少大风对松散堆积物侵蚀。

(5) 拟建一期露天采场、拟建二期露天采场：根据场地的建设情况，对场地内已设草方格沙障进行维护修复，对近期暂不开采区域裸露沙丘继续增设草方格沙障固沙。

(6) 矿山地质环境监测：建立监测系统，设置地质灾害监测点、水位及水质监测点、地形地貌监测点。对评估区风蚀沙埋灾害进行监测；对含水层水位及水质进行监测；对各工程场地地形地貌景观进行监测。

2、第二防治阶段：中远期（*）**

(1) 拟建一期露天采场、拟建二期露天采场：矿山生产按照《开发利用方案》进行规范采矿，避免出现不稳定边坡。

(2) 拟建二期露天采场：以上场地采矿活动频繁，为避免流沙直接侵袭以上场地影响正常生产及运输，亦避免采场采砂产生流砂影响下风向区域。设计于露天采场外围种植灌木防沙林带。

(3) 拟建二期采选工业区、拟建二期办公生活区、拟建二期库房、拟建矿区道路：人类活动较频繁场地地面进行硬化。

(4) 拟建二期表土堆放场：场地围设挡墙、防风抑尘网，减少大风对松散堆积物侵蚀。

(5) 拟建二期露天采场：持续对草方格沙障进行维护、修复，确保防风固沙效果。

(6) 矿山地质环境监测：持续进行矿山地质环境监测，对风蚀沙埋灾害进行监测；对含水层水位及水质进行监测；对各工程场地地形地貌景观进行监测。

矿山地质环境防治工程部署情况见表 6-1。

表6-1 矿山地质环境防治工程部署及工程量估算表

二、矿山土地复垦阶段实施计划

根据矿山复垦经验、开采计划、工作面布置情况以及土地已损毁、拟损毁阶段划分情况，将土地复垦工作划分为两个阶段。

（一）第一阶段：近期5年（***）

1、**拟建一期露天采场**：对采场外围设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。

本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度，近期对场地表土进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

根据矿山实际，预计第3年废石可实现完全内排，选矿尾泥于第4年可实现完全内排，内排废石、内排尾泥优先回填至一期采场南东部形成回填区。初期产生的废石集中堆存在拟建临时排土场、产生的尾泥集中在拟建尾泥排放场，待实现内排后，逐步将外排废石、外排尾泥回填至优先回填区内。

生产期间，根据地形条件，于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施。对形成的露天采场到界边坡及平台、一期采场优先回填区进行覆土、土壤培肥、植被恢复、配套滴灌设施。

2、**拟建一期采选工业区**：对场地西北上风侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。设计近期对拟建场地进行表土剥离。

3、**拟建一期表土堆放场**：近期对场地西侧、北侧设置灌木防沙林带区域进行土壤培肥，配套滴灌设施。设计近期对堆置到设置高度表土进行水土涵养，进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

4、**拟建临时排土场**：近期对拟建临时排土场进行表土剥离。逐步将场内外排废石转排至一期采场内排区作为回填物源进行清运；场地服务结束后，对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地，对清运后的场地进行覆土、土壤培肥、恢复植被、配套滴灌设施。

5、**拟建尾泥排放场**：近期对场地西侧、北侧设置灌木防沙林带区域进行土壤培肥、配套滴灌设施。逐步将场内外排尾泥转排至一期采场内排区作为回填物源进行清运；场地服务结束后，对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地，对清运后的场地进行覆土、

土壤培肥、恢复植被、配套滴灌设施。

6、**拟建一期库房**：近期对场地进行表土剥离。

7、**拟建一期办公生活区**：近期对场地进行表土剥离。对办公生活区周边种植景观树。

8、**拟建矿区道路**：场地建设前，对道路两侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。对场地表土进行剥离。

9、**矿区道路**：对道路两侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。

10、**监测与管护**：对复垦的土地和植被进行监测，对复垦植被进行管护。开展土地损毁、复垦效果监测工作。

（二）第二阶段：中远期（***）

1、**拟建一期露天采场**：本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度对场地表土进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

根据矿山实际，中远期一期露天开采产生的废石、尾泥可全部内排，自一期采场南东部向北西方向开始内排。预计一期开采结束，将形成约22.9690hm²的优先回填区，作为二期场地建设基础。二期露天开采产生的废石、尾泥直接内排至一期采场回填区，继续向北回填，预计矿山终采后，于一期露天采场东部形成回填区面积约59.6hm²，回填区域西侧形成边坡按台阶分层设置，东侧与采场边坡相衔接，回填标高至***m。

生产期间，随着生产进度，逐步对露天采场形成的到界边坡及平台、一期采场回填区进行覆土、土壤培肥、植被恢复、种植乔木林带

终采后，对露天采场回填区拆除后的二期场地（包括：拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区）进行覆土、土壤培肥、恢复植被。将一期露天采场西部与二期露天采场一同恢复为坑塘水面，闭坑后移交土地权属人综合利用，坑内水源亦可作为矿山复垦绿化提供水源保障。露天采场外围截水沟作为露天采场附属安全设施一同留用。

2、**拟建一期采选工业区**：远期（一期开采终了，预计***年），将场内彩钢建筑进行拆除，拆除的建筑材料转运至二期场地继续利用；对场内地面硬化基础进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地可直接进行二期开采。

3、**拟建一期表土堆放场**：生产期间，对堆置达到设置高度的表土进行水土

涵养，进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

远期（一期开采終了，预计***年），对剩余表土全部清运至拟建二期表土堆放场，对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地可直接进行二期开采

4、拟建一期库房：设计远期（一期开采終了，预计***年），对场内彩钢建筑进行拆除，拆除后的建筑材料转运至二期场地继续利用；对场内地面硬化基础进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地可直接进行二期开采。

5、拟建一期办公生活区：设计远期（一期开采終了，预计***年），对场内彩钢建筑进行拆除，拆除后的建筑材料转运至二期场地继续利用；对场内地面硬化基础进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地可直接进行二期开采。

6、拟建二期露天采场：对采场外围设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度对场地表土、废石进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建二期表土存放场。剥离废石及选矿尾泥直接内排至一期采场回填区。

生产期间，根据地形条件，于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施。

随着生产进度，逐步对二期露天采场形成的到界边坡及平台进行覆土、土壤培肥、植被恢复。

矿山终采后，将一期露天采坑未回填区域与二期露天坑恢复为连续的坑塘水面，闭坑后移交土地权属人综合利用，坑内水源亦可作为矿山复垦绿化提供水源保障。露天采场外围截水沟作为露天采场附属安全设施一同留用。

7、拟建二期表土堆放场：远期对堆置达到设置高度的表土进行土壤培肥，复垦植被固土绿化、配套滴灌设施。对场内剩余未利用的表土就地整平。矿山终采后，对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。对整个场地进行植被恢复，土壤培肥、混播灌草。

8、拟建二期采选工业区：远期场地建设前对场地进行表土剥离。矿山终采后，将场内建筑物、地面硬化基础进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

9、**拟建二期库房**：场地建设前，对场内表土进行剥离。矿山终采后，将场内建筑物、地面硬化基础进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

10、**拟建二期办公生活区**：场地建设前，对场内表土进行剥离。矿山终采后，将场内建筑物、地面硬化基础进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

11、**拟建矿区道路**：矿山终采后，对地面硬化基础进行拆除、清运，对道路进行全面复垦，进行覆土、土壤培肥、恢复植被并管护。

12、**矿区道路**：矿山终采后，对地面硬化基础进行拆除、清运，对道路进行覆土、土壤培肥、恢复植被并管护。

13、**监测与管护**：对复垦的土地和植被进行监测，对复垦植被进行管护。开展土地损毁、复垦效果监测工作。

各阶段土地复垦工程措施详见表6-2。

表6-2 土地复垦工程分阶段部署表

第三节 近期年度工作安排

为保护矿山地质环境，有效防治矿山开发造成的矿山地质环境破坏及诱发的地质灾害，促进经济社会可持续发展，在矿山生产期间，本着“谁开发、谁保护；谁破坏、谁治理；谁投资、谁受益”的原则，分阶段实施矿山地质环境治理及土地复垦工程。本方案设计近期治理年限为***年，即***。

一、矿山近五年开采计划

根据矿山提供近五年（***）开采计划，本矿山为探转采新建矿山，*****。

图 6-1 矿山近五年采掘计划布置图

二、近期矿山地质环境治理及土地复垦责任区确定

根据矿山地质环境治理及土地复垦要求，结合矿山近五年开采计划，确定本方案近期治理责任区包括整个评估区，具体为：拟建一期露天采场、拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期露天采场（裸露沙地草方格工程）、拟建

矿区道路、矿区道路。二期建设工程全部为远期规划暂不统计。

整个评估区全部纳入近期治理范围，近期治理面积***hm²；近期复垦面积***hm²。近期治理及土地复垦责任区确定见表 6-3。

表6-3 近期治理、复垦责任区确定一览表

图 6-2 矿山近期治理工程部署图

二、矿山地质环境治理近期年度工作安排

近期年度工作为方案适用期 5 年的矿山地质环境治理工作，即矿山地质环境治理第一阶段（***），年度实施计划具体如下：

1、第一年（***）

（1）矿区范围：本矿权设立后，在矿区范围边界设置网围栏及警示牌，对矿权进行圈定，防止人畜误入本矿工作区；

（2）拟建一期露天采场、拟建一期采选工业区、拟建一期表土存放场、拟建尾泥排放场、拟建矿区道路、矿区道路：为避免流沙直接侵袭以上场地影响正常生产及运输，亦避免采场采砂产生流砂影响下风向区域。设计于一期露天采场外围，拟建一期采选工业区、拟建一期表土存放场、拟建尾泥排放场上风侧、拟建矿区道路、矿区道路两侧种植灌木防沙林带。

注：具体灌木防沙林带条带布置、种植密度、树种选择，矿山可根据实际防沙固沙效果进行调整，并满足防风固沙要求，避免造成风蚀沙埋危害。

（3）拟建一期采选工业区、一期办公生活区、一期库房、拟建矿区道路、矿区道路：为人类活动较频繁场地，进行地面进行硬化；

（4）拟建一期表土堆放场、临时排土场、尾泥排放场：场地围设挡墙、防风抑尘网，减少大风对松散堆积物侵蚀；

（5）拟建一期露天采场：根据场地的建设情况，对场地内已设草方格沙障进行维护修复，第一年首先对近期不开采区域裸露沙丘迎风坡面全面增设草方格沙障固沙；

（6）矿山地质环境监测工程：建立全面完整的监测体系，在矿山工程建设前对矿山地质环境进行一次完整的监测；风蚀沙埋监测 4 点，地下水水位监测 48 点.次，地下水水质监测 4 点.次，地形地貌监测 2 次。对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

2、第二年（*）**

（1）拟建一期露天采场：对露天采场外围种植灌木防沙林带。根据场地的建设情况，对场地内已设草方格沙障进行维护修复，继续对场地内裸露沙丘背风面增设草方格沙障固沙；

注：具体灌木防沙林带条带布置、种植密度、树种选择，矿山可根据实际防沙固沙效果进行调整，并满足防风固沙要求，避免造成风蚀沙埋危害。

（2）拟建二期露天采场：根据场地的建设情况，对场地内已设草方格沙障进行维护修复，首先对暂不利用区域裸露沙丘迎风坡面全面增设草方格沙障固沙；

（3）矿山地质环境监测工程：风蚀沙埋监测 4 点，地下水水位监测 48 点.次，地下水水质监测 4 点.次，地形地貌监测 2 次。对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

3、第三年（*）**

（1）拟建一期露天采场：对露天采场外围种植灌木防沙林带。对场地内已设草方格沙障进行维护修复。

注：具体灌木防沙林带条带布置、种植密度、树种选择，矿山可根据实际防沙固沙效果进行调整，并满足防风固沙要求，避免造成风蚀沙埋危害。

（2）拟建二期露天采场：根据场地的建设情况，对场地内已设草方格沙障进行维护修复，首先对暂不利用区域裸露沙丘背风坡面全面增设草方格沙障固沙；

（3）矿山地质环境监测工程：风蚀沙埋监测 4 点，地下水水位监测 48 点.次，地下水水质监测 4 点.次，地形地貌监测 2 次。对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

4、第四年（*）**

（1）拟建一期露天采场：对露天采场外围种植灌木防沙林带。

注：具体灌木防沙林带条带布置、种植密度、树种选择，矿山可根据实际防沙固沙效果进行调整，并满足防风固沙要求，避免造成风蚀沙埋危害。

（2）拟建一期露天采场、拟建二期露天采场：对场地内已设草方格沙障进行维护修复。

（3）矿山地质环境监测工程：风蚀沙埋监测 4 点，地下水水位监测 48 点.次，地下水水质监测 4 点.次，地形地貌监测 2 次。对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

5、第五年（***）

（1）**拟建一期露天采场**：对露天采场外围种植灌木防沙林带。

注：具体灌木防沙林带条带布置、种植密度、树种选择，矿山可根据实际防沙固沙效果进行调整，并满足防风固沙要求，避免造成风蚀沙埋危害。

（2）**拟建一期露天采场、拟建一期露天采场**：对场地内已设草方格沙障进行维护修复。

（3）**矿山地质环境监测工程**：风蚀沙埋监测 4 点，地下水水位监测 48 点.次，地下水水质监测 4 点.次，地形地貌监测 2 次。对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

矿山地质环境治理近五年工作安排见表6-4。

表6-4 矿山地质环境治理近五年工作安排表

二、土地复垦近期年度工作安排

近期（***）对应治理该治理的矿山地质环境影响破坏单元进行治疗，根据矿山实际情况，对**拟建一期露天采场**进行剥离，利用废石、尾泥对优先回填区进行回填，对露天采场到界平台及边坡进行植被恢复。对**拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区**进行表土剥离。生产期对各工程场地土地损毁程度进行监测、对复垦后场地进行土壤质量监测、植被管护。

（一）第一年度（***）

1、**拟建一期露天采场**：对采场外围设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。根据采场的建设进度，在采场外围高坡方向设置截排水沟。

本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度，近期对场地表土、废石进行剥离，剥离表土集中堆存在**拟建一期表土存放场**。剥离废石集中堆存至**拟建临时排土场**。

2、**拟建一期采选工业区**：对场地西北上风侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。对**拟建场地**进行表土剥离。剥离表土集中堆存在**拟建一期表土存放场**。

3、**拟建一期表土堆放场**：对场地西、北上风侧设计灌木防沙林带区域土壤

培肥、配套滴灌设施。对堆置到设置高度表土进行水土涵养，进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

4、拟建临时排土场：对拟建场地进行表土剥离。剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

5、拟建尾泥排放场：对场地西、北上风侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。

6、拟建一期库房：对拟建场地进行表土剥离。剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

7、拟建一期办公生活区：对拟建场地进行表土剥离。剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

8、拟建矿区道路：对道路两侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。对拟建场地进行表土剥离。剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

9、矿区道路：对道路两侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。

10、土地复垦监测和管护：对评估区全域范围进行土地损毁监测，年监测 2 次；对土地复垦效果监测，监测内容包括土壤质量监测、植物生长势、高度、覆盖度等，土壤质量监测及植被恢复状况监测各监测2次；植被管护2次。

（二）第二年度（*）**

1、拟建一期露天采场：对采场外围设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。根据采场的建设进度，在采场外围高坡方向设置截排水沟。

本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度，近期对场地表土、废石进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。剥离废石集中堆存至拟建临时排土场。

2、拟建一期表土堆放场：对堆置到设置高度表土进行水土涵养，进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

3、土地复垦监测和管护：对评估区全域范围进行土地损毁监测，年监测 2 次；对土地复垦效果监测，监测内容包括土壤质量监测、植物生长势、高度、覆盖度等，土壤质量监测及植被恢复状况监测各监测2次；植被管护2次。

（三）第三年度（*）**

1、拟建一期露天采场：对采场外围设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。根据采场的建设进度，在采场外围高坡方向设置截排水沟。

本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度，近期对场地表土进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

本年度产生的废石可实现内排，直接内排至一期采场回填区作为回填物源利用。外排废石逐步回填一期采场优先回填区。

2、拟建一期表土堆放场：对堆置到设置高度表土进行水土涵养绿化，进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

3、拟建临时排土场：逐步将场内外排废石转排至一期采场内排区作为回填物源进行清运。

4、土地复垦监测和管护：对评估区全域范围进行土地损毁监测，年监测 2 次；对土地复垦效果监测，监测内容包括土壤质量监测、植物生长势、高度、覆盖度等，土壤质量监测及植被恢复状况监测各监测2次；植被管护2次。

（四）第四年度（*）**

1、拟建一期露天采场：对采场外围设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。

本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度，近期对场地表土进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

本年度产生的废石、尾泥可全部实现内排，直接内排至一期采场回填区作为回填物源利用。

外排废石、尾泥逐步回填至一期采场回填区作为回填物源利用。

对露天采场到界边坡及平台进行覆土、土壤培肥、恢复植被。

2、拟建一期表土堆放场：对堆置到设置高度表土进行水土涵养绿化，进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

3、拟建临时排土场：逐步将场内外排废石转排至一期采场内排区作为回填物源进行清运；对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地，对清运后的场地进行覆土、土壤培肥、复垦植被绿化。

4、拟建尾泥排放场：逐步将场内外排尾泥转排至一期采场内排区作为回填物源进行清运。

5、土地复垦监测和管护：对评估区全域范围进行土地损毁监测，年监测 2 次；对土地复垦效果监测，监测内容包括土壤质量监测、植物生长势、高度、覆盖度等，土壤质量监测及植被恢复状况监测各监测2次；植被管护2次。

（五）第五年度（*）**

1、拟建一期露天采场：对采场外围设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。

本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度，近期对场地表土进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

本年度产生的废石、尾泥直接内排至一期采场回填区作为回填物源利用。

外排尾泥逐步回填至一期采场回填区作为回填物源利用。

对露天采场到界边坡及平台进行覆土、土壤培肥、恢复植被。

2、拟建一期表土堆放场：对堆置到设置高度表土进行水土涵养绿化，进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

3、拟建尾泥排放场：逐步将场内外排尾泥转排至一期采场内排区作为回填物源进行清运。对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地，对清运后的场地进行覆土、土壤培肥、复垦植被绿化。

4、土地复垦监测和管护：对评估区全域范围进行土地损毁监测，年监测 2 次；对土地复垦效果监测，监测内容包括土壤质量监测、植物生长势、高度、覆盖度等，土壤质量监测及植被恢复状况监测各监测2次；植被管护2次。

对矿山土地复垦近五年的安排见表6-5。

表6-5 矿山土地复垦近五年工作安排表

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、投资估算的依据

- 1、《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128号）；
- 2、内蒙古自治区财政厅、国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》的通知（内财建〔2013〕600号）；
- 3、赤峰市材料价格信息（2025年**季度）及敖汉旗材料价格市场询价。

二、费用计算

项目的投资为动态投资，其投资的总额由静态投资和价差预备费组成。

1、静态投资

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

（1）工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费单价；

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金；

1) 直接费=直接工程费+措施费；

直接工程费=人工费+材料费+机械使用费；

其中：人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定及赤峰市敖汉旗属于四类区，甲类工 78.28 元/工日，乙类工 57.20 元/工日。

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以赤峰市 2025 年第**季度市场价格计取并以材料到工地实际价格计算，材料价格见表 7-1。

表7-1 主要材料价格表

名称	规格	单位	价格（元）		
			市场价	限价	材料价差
草籽		kg	**	**	**
沙柳		株	**	**	**
樟子松		株	**	**	**
有机肥		kg	**	**	**
柴油	0#	kg	**	**	**
电		kwh	**	**	**
水		m ³	**	**	**
警示牌		块	**	**	**
混凝土预制桩		根	**	**	**
铁丝		kg	**	**	**

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》的通知(内财建〔2013〕600号)编制(具体见定额单价取费表)。

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。其费率依据财政部、国土资源部《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》的通知(内财建〔2013〕600号),取费标准如下表所示:

表7-2 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率(%)	冬雨季施工增加费率(%)	施工辅助费率(%)	安全施工措施费率(%)	费率合计(%)
1	土方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
2	石方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
3	砌体工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
4	混凝土工程	3	0.7	0.7	0.2	4.6
5	植被工程	2	0.9	0.7	0.2	3.6
6	辅助工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6

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(试行)》的通知(内财建〔2013〕600号)规定,间接费率按工程类别进行计取,间接费按项目直接费×间接费费率进行计算,取费标准如下表所示:

表7-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率(%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	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》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》、《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标〔2019〕113 号）、税金按直接费、间接费、利润之和的 9%计取。

(2) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费项目管理费。

1) 前期工作费

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

项目可研论证费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表7-4 项目可研论证费计费标准 单位：万元

序号	计费基数(万元)	项目可研论证费(万元)
1	180	2
2	500	4
3	1000	6
4	3000	12
5	5000	15
6	10000	25

注：计费大于 1 亿元时，按计费基数的 0.25%计取。

项目勘测与设计费

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

计为项目设计与预算编制费。

表7-5 项目勘测与设计费计费标准 **单位：万元**

序号	计费基数（万元）	项目可研论证费（万元）
1	180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

项目招标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表7-6 项目招标代理费计费标准 **单位：万元**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（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	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

2) 工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表7-7 工程监理费计费标准 **单位：万元**

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

3) 竣工验收费

竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表7-8 工程验收费计费标准 **单位：万元**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（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	$90.4+(15000-10000) \times 0.7\%=125.4$

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。

表7-9 项目决算编制与审计费计费标准 单位：万元

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	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

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

表7-10 项目管理费计费标准 单位：万元

序号	计费基础(万元)	费率(%)	算例	
			计费基础(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	$33.5+(15000-10000) \times 0.08\%=37.5$

5) 不可预见费

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

2、地质环境恢复治理监测费

根据本项目监测点的设置，按照监测工程单价计取的通常做法，参考《工程勘察收费标准》、《地质调查项目预算标准》、地质勘测市场调查确定。

表7-11 地质环境恢复治理监测工程单价表

序号	名称	单位	单价(元)
1	地质灾害稳定性监测	点·次	**
2	水位监测	点·次	**

3	水质监测	点·次	**
4	地形地貌监测	次	**

(1) 土地复垦监测、管护费

监测费

是指在生产过程中,对可能产生的新的损毁范围和复垦效果进行监测所需要的费用:监测人员工资、监测设备费用等。根据市场调查,土地复垦监测单价见下表:

表7-12 土地复垦监测工程单价表

序号	名称		单位	单价(元)
1	土地损毁监测		点·次	**
2	复垦效果监测	土地质量监测	点·次	**
3		复垦植被监测	点·次	**

管护费

林地管护工作包括补种、林木密度调控、浇水、防治病虫害等。草地管护工作包括补种、浇水、防治病虫害等。管护费用为人工费+运水费+物耗费,管护费单价按每次单价**元计。

3、价差预备费

$$\text{计算公式: } PF = I_t [(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^{t-1} - 1]^{t=1}$$

式中:PF—价差预备费

n—建设期年份数

I_t —建设期中第t年的投资计划额,即第t年的静态投资计划额

f—年涨价率(按6%计)

m—建设前期年限(从编制估算至开工建设,本项目建设前期年限已计入总规划年限)

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量

矿山治理工程包括以下内容:矿山地质环境保护工程和地质环境监测工程,矿山地质环境治理总工程量表 7-13。

表7-13 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	混凝土工程		
1	挡墙	100m ³	62.5
二	砌体工程		

1	地面硬化	100m ³	227.97
三	植被工程		
1	灌木林带沙障	100 株	888.58
四	辅助工程		
1	防风抑尘网	100m ²	141
2	警示牌	块	57
3	网围栏	100m	61.5
4	草方格沙障	100m	1055
五	监测工程		
1	风蚀沙埋	点	4
2	地下水水位监测	点·次	1344
3	地下水水质监测	点·次	112
4	地形地貌监测	次	56

二、投资估算

敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂(铸型用砂)矿矿山地质环境治理工程项目经费估算动态投资总费用为 1047.33 万元，其中价差预备费：321.53 万元，静态投资总费用 725.80 万元。矿山地质环境治理工程经费估算见表 7-14 至 7-16。

表7-14 矿山环境治理工程总预算表

类别 项目名称	项目资金(万元)			
	治理工程 总预算	分年度预算		
		中央资金	地方资金	企业自筹
敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂(铸型用砂)矿	—	—	—	—
静态投资	725.80			725.80
价差预备费	321.53			321.53
动态投资	1047.33			1047.33

表7-15 矿山环境治理工程静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
	1	2	3
一	静态投资	725.80	69.30
(一)	工程施工费	595.58	56.87
(二)	其他费用	66.13	6.31
(三)	不可预见费	19.85	1.90
(四)	监测与管护费	44.24	4.22
二	差价预备费	321.53	30.70
合计	动态投资	1047.33	100

表7-16 矿山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 (元)	合计(万元)
	-1	-2	-3	-4	-5	-6
一	混凝土工程					201.04
1	40001	挡墙	100m ³	62.5	32165.78	201.04
二	砌体工程					275.90
1	30016	地面硬化	100m ³	227.97	12102.26	275.895
三	植被恢复工程					52.320
1	50018	栽植沙柳	100 株	888.58	588.80	52.320
四	辅助工程					66.32
1	/	防风抑尘网	100m ²	141	1000	14.10
2	/	警示牌	块	57	300	1.71
3	60014	网围栏	100m	61.5	1108.92	6.82
4	60019	草方格沙障	100m	1055	414.16	43.69
总计			—	—	—	595.58

表7-17 矿山环境治理工程监测费计算表

费用名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
风蚀沙埋灾害监测	点	4	15400	6.16
地下水位监测	点·次	1344	100	13.44
地下水水质监测	点·次	112	1200	13.44
地形地貌监测	次	56	2000	11.2
合计	--	--	--	44.24

注：风蚀沙埋灾害监测按单套设备费用×个数进行预估，以后每年费用均摊。

表7-18 矿山环境治理工程其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	费率(%)	预算金额 (万元)
1	前期工作费	(1)+(2)+(3)	(1)+(2)+(3)	31.31
(1)	项目可研论证费计费	$2+[(4-2)/(500-180) \times (\text{工程施工费}-180)]$	180-500(内插法)	4.60
(2)	项目勘测与设计费	$7.5+[(20-7.5)/(500-180) \times (\text{工程施工费}-180)]$	180-500(内插法)	23.73
(3)	项目招标代理费	工程施工费*费率%	500万 差额定率累进法	2.98
2	工程监理费	$4+[(10-4)/(500-180) \times (\text{工程施工费}-180)]$	180-500(内插法)	11.79
3	竣工验收费	(1)+(2)	(1)+(2)	14.00
(1)	工程验收费	$3.06+(500-\text{工程施工费}) \times 0.012$	180-500 差额定率累进法	8.05
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费*费率%	500万 差额定率累进法	5.96
4	项目管理费	$7.5 \times [(\text{工程施工费}+1+2+3)-500] \times 0.01$	500-1000万 差额定率累进法	9.0
总计		/	/	66.13

表7-19 矿山环境治理工程不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	费率(%)	合 计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	不可预见费	595.58	66.13	0.03	19.85
总 计					19.85

表7-20 矿山环境治理工程价差预备费计算表

治理分期	分期静态 总投资 (万元)	年度	静态投 资额度 (万元)	系数 ($1.06^{n-0.5}$) ⁻¹	价差预 备费 (万元)	投资额 度(万 元)	投资额 度(万 元)
近期	433.61	2025.7.1-2026.6.30	359.72	0	0.00	359.72	440.50
		2026.7.1-2026.6.30	32.64	0.03	0.96	33.61	
		2027.7.1-2027.6.30	19.66	0.09	1.80	21.45	
		2028.7.1-2029.6.30	10.79	0.16	1.69	12.49	
		2029.7.1-2030.6.30	10.80	0.23	2.44	13.24	
远期	292.19	2030.7.1-2031.6.30	4.65	0.30	1.39	6.05	606.83
		2031.7.1-2032.6.30	4.65	0.38	1.76	6.41	
		2032.7.1-2033.6.30	4.65	0.46	2.14	6.79	
		2033.7.1-2034.6.30	4.65	0.55	2.55	7.20	
		2034.7.1-2035.6.30	4.65	0.64	2.98	7.63	
		2035.7.1-2036.6.30	184.57	0.74	136.47	321.04	
		2036.7.1-2037.6.30	9.96	0.84	8.40	18.36	
		2037.7.1-2038.6.30	4.65	0.95	4.44	9.09	
		2038.7.1-2039.6.30	4.65	1.07	4.98	9.63	
		2039.7.1-2040.6.30	4.65	1.20	5.56	10.21	
		2040.7.1-2041.6.30	4.65	1.33	6.18	10.83	
		2041.7.1-2042.6.30	4.65	1.47	6.82	11.48	
		2042.7.1-2043.6.30	4.65	1.62	7.51	12.16	
		2043.7.1-2044.6.30	4.65	1.77	8.24	12.89	
		2044.7.1-2045.6.30	4.65	1.94	9.02	13.67	
		2045.7.1-2046.6.30	4.65	2.12	9.84	14.49	
		2046.7.1-2047.6.30	4.65	2.30	10.71	15.36	
		2047.7.1-2048.6.30	4.65	2.50	11.63	16.28	
		2048.7.1-2049.6.30	4.65	2.71	12.60	17.25	
		2049.7.1-2050.6.30	4.65	2.93	13.64	18.29	
		2050.7.1-2051.6.30	4.65	3.17	14.74	19.39	
		2051.7.1-2052.6.30	4.65	3.42	15.90	20.55	
		2052.7.1-2053.6.30	4.65	3.68	17.13	21.78	
合计	613.21		725.80		321.53	1047.33	1047.33

第三节 土地复垦工程经费估算

一、土地复垦总工程量

本方案土地复垦工程包括有土壤重构工程、植被重建工程和监测管护工程，通过对矿山服务期内需要实施的复垦工程量进行初步估算，结果汇总见表 7-21。

表7-21 矿山复垦工程量汇总表

序号	单项名称		单位	工程量
一	土方工程			
1	表土剥离		100m ³	5199.17
2	覆土		100m ³	4973.35
3	土方整平		100m ³	209.12
二	石方整平			
1	回填		100m ³	208767
2	清运		100m ³	1445.34
三	砌体工程			
1	拆除		100m ³	825.07
2	截水沟		100m ³	8.69
四	植被恢复工程			
1	土壤培肥		1hm ²	144.052
2	栽植樟子松		100 株	12
3	灌草混播		1hm ²	120.967
五	辅助工程			
1	滴灌		100m	5823.02
六	监测管护工程			
1	土地损毁监测		点·次	56
2	复垦效果 监测	土壤质量监测	点·次	56
		植被生长状况监测	点·次	56
3	植被管护		次	56

二、投资估算

敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿土地复垦项目经费估算动态投资总费用为 5162.92 万元，其中静态投资总费用 2088.40 万元，价差预备费 3074.52 元。矿山地质环境治理工程经费估算见表 7-22 至 7-27。

表7-22 总预算表

<div>类别</div> <div>项目名称</div>	项目资金（万元）			
	治理工程 总预算	分年度预算		
		中央资金	地方资金	企业自筹
敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿	—	—	—	—
静态投资	2088.40			序号
价差预备费	3074.52			
动态投资	5162.92			—

表7-23 矿山地质环境土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
	1	2	3
一	静态投资	2088.40	40.45
(一)	工程施工费	1847.81	35.79
(二)	其他费用	161.54	3.13
(三)	不可预见费	60.28	1.17
(四)	监测与管护费	18.76	0.36
二	差价预备费	3074.52	59.55
合计	动态投资	5162.92	100

表7-24 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(元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
一		土方工程				155.26
1	10229	覆土	100m ³	4973.35	299.59	149.00
2	10229	平整	100m ³	209.12	299.59	6.27
二		石方工程				1146.234
1	10159	清运	100m ³	1445.34	708.48	102.40
2	/	回填	100m ³	208767	50.00	1043.84
三		砌体工程				456.07
1	30039	拆除	100m ³	825.07	5400.22	445.556
2	30016	截排水沟	100m ³	8.69	12102.26	10.52
四		植被恢复工程				90.24
1	50030	土壤培肥	hm ²	144.052	3310.25	47.68
2	50007	栽植樟子松	株	12	625.72	0.75
3	50031	灌草混播	hm ²	120.967	2493.50	30.16
4	/	滴灌	100m	5823.02	20.00	11.65
合计						1847.81

注：矿山回填工作以内排方式为主，作业所需人工及机械均为矿山自有，且运距较短。综合单价参照同类矿山内排工程作业费估算确定，综合单价暂定为50元/100m³。

表7-25 监测管护费计算表

费用名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
土地损毁监测	次	56	150	0.84
复垦效果监测	土壤质量监测	次	600	3.36
	植被生长状况监测	次	600	3.36
管护	次	56	2000	11.2
合计				18.76

表7-26 其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	费率(%)	预算金额 (万元)
1	前期工作费	(1)+(2)+(3)	(1)+(2)+(3)	77.48
(1)	项目可研论证费计费	$6+[(12-6)/(3000-1000) \times (\text{工程施工费}-1000)]$	1000-3000 万(内插法)	8.54
(2)	项目勘测与设计费	$39+[(93-39)/(3000-1000) \times (\text{工程施工费}-1000)]$	1000-3000 万(内插法)	61.89
(3)	项目招标代理费	$4.5+(\text{工程施工费}-1000) \times 0.003$	1000-3000 万(内插法) 差额定率累进法	7.04
2	工程监理费	$18+[(45-18)/(3000-1000) \times (\text{工程施工费}-1000)]$	1000-3000 万(内插法)	29.45
3	竣工验收费	(1)+(2)		37.16
(1)	工程验收费	$12.4+(\text{工程施工费}-1000) \times 0.01$	1000-3000 差额定率累进法	20.88
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5+(\text{工程施工费}-1000) \times 0.008$	1000-3000 万 差额定率累进法	16.28
4	项目管理费	$12.5 \times [(\text{工程施工费}+1+2+3)-1000] \times 0.005$	1000-3000 万 差额定率累进法	17.40
总 计		/	/	161.54

表7-27 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	费率(%)	合 计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	不可预见费	1847.81	161.54	0.03	60.28
总 计					0.28

表7-28 矿山地质环境土地复垦投资估算总表

治理分期	分期静态总投资(万元)	年度	静态投资额度 (万元)	系数 $(1.06^{n-0.5})-1$	价差预备费 (万元)	投资额度 (万元)	投资额度 (万元)
近期	247.90	2025.7.1-2026.6.30	13.76	0	0.00	13.76	285.51
		2026.7.1-2026.6.30	11.84	0.03	0.35	12.19	
		2027.7.1-2027.6.30	46.86	0.09	4.28	51.14	
		2028.7.1-2029.6.30	96.68	0.16	15.16	111.84	
		2029.7.1-2030.6.30	78.76	0.23	17.82	96.58	
远期	1840.50	2030.7.1-2031.6.30	45.22	0.30	13.56	58.78	4877.41
		2031.7.1-2032.6.30	45.22	0.38	17.09	62.31	
		2032.7.1-2033.6.30	45.22	0.46	20.82	66.05	
		2033.7.1-2034.6.30	45.22	0.55	24.79	70.01	
		2034.7.1-2035.6.30	45.22	0.64	28.99	74.21	
		2035.7.1-2036.6.30	330.36	0.74	244.28	574.63	
		2036.7.1-2037.6.30	70.11	0.84	59.16	129.26	
		2037.7.1-2038.6.30	71.92	0.95	68.64	140.56	
		2038.7.1-2039.6.30	71.27	1.07	76.38	147.65	
		2039.7.1-2040.6.30	71.27	1.20	85.24	156.51	
		2040.7.1-2041.6.30	69.98	1.33	92.91	162.89	
		2041.7.1-2042.6.30	69.98	1.47	102.68	172.66	
		2042.7.1-2043.6.30	69.98	1.62	113.04	183.02	
		2043.7.1-2044.6.30	69.98	1.77	124.02	194.00	

		2044.7.1-2045.6.30	69.98	1.94	135.66	205.64	
		2045.7.1-2046.6.30	69.98	2.12	148.00	217.98	
		2046.7.1-2047.6.30	69.98	2.30	161.08	231.06	
		2047.7.1-2048.6.30	69.73	2.50	174.32	244.04	
		2048.7.1-2049.6.30	69.73	2.71	188.96	258.69	
		2049.7.1-2050.6.30	94.01	2.93	275.70	369.71	
		2050.7.1-2051.6.30	258.96	3.17	820.56	1079.53	
		2051.7.1-2052.6.30	8.59	3.42	29.37	37.97	
		2052.7.1-2053.6.30	8.59	3.68	31.65	40.25	
合计	2088.40		2088.40		3074.52	5162.92	5162.92

表7-29 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用小计	二类费用									
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃 料费小 计	柴油（元/kg）		汽油（元/kg）		电（元/Kw.h）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
1001	单斗挖掘机电动 2m ³	933.73	529.22	404.51	2	156.56	247.95					435	247.95
1013	推土机 59kW	430.02	75.46	354.56	2	156.56	198.00	44	198.00				
1004	挖掘机油动 1m ³	816.97	336.41	480.56	2	156.56	324.00	72	324.00				
1014	推土机 74kW	611.55	207.49	404.06	2	156.56	247.50	55	247.50				
4011	自卸汽车 5t	378.86	99.25	279.61	1.33	104.11	175.50	39	175.50				
4012	自卸汽车 8t	575.03	206.97	368.06	2	156.56	211.50	47	211.50				

表7-30 工程施工费单价分析表
清运

定额编号：20273		工作内容：装、运、卸、空回		单位：元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				511.64
1	人工费				91.15
	甲类工	工日	0.1	78.28	7.83
	乙类工	工日	1.3	57.20	74.36
	其他费用	%	10.9	82.19	8.96
2	材料费				
3	机械费				420.49
	推土机 74kw	台班	0.62	611.55	379.16
	其他费用	%	10.9	379.16	41.33
(二)	措施费	%	3.6	511.64	18.42
二	间接费	%	5	530.05	26.50
三	利润	%	3	556.56	16.70
四	材料价差				
	柴油	kg	34.1	2.25	76.73
五	未计价材料				
六	税金	%	9	649.98	58.50
合 计					708.48

地面硬化

定额编号：30016					单位：元 /100m ³
工作内容：铺碎石、拌合砂浆、抹灰、压光					
序号	项目名称		数量	单价（元）	小计
一	直接费	单位			10266.29
（一）	直接工程费				9909.54
1	人工费				5507.64
（1）	甲类工	工日	4.69	78.28	367.13
（2）	乙类工	工日	89.39	57.20	5113.11
（3）	其他费用	%	0.5	5480.24	27.40
2	材料费				4401.90
（1）	碎石	m ³	105	25.00	2625.00
（2）	砂浆	m ³	27	65.00	1755.00
（3）	其他费用	%	0.5	4380.00	21.90
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	3.6	9909.54	356.74
二	间接费	%	5	10266.29	513.31
三	利润	%	3	10779.60	323.39
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税 金	%	9	11102.99	999.27
合 计					12102.26

挡墙

定额编号：40001			单位：元/100m³		
工作内容：模板安装、拆除、凿毛、清洗、浇筑、养护					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				21260.61
（一）	直接工程费				20521.82
1	人工费				7360.95
（1）	甲类工	工日	31.1	78.28	2434.51
（2）	乙类工	工日	84.1	57.20	4810.52
（3）	其它人工费用	%	1.6	7245.03	115.92
2	材料费				5372.06
（1）	锯材	m³	0.26	105.00	27.30
（2）	组合钢模板	kg	9.35	3.00	28.05
（3）	型钢	kg	19.84	3.00	59.52
（4）	卡扣件	kg	26.68	1.70	45.36
（5）	铁件	kg	6.20	2.50	15.50
（6）	预埋铁件	kg	30.99	3.00	92.97
（7）	电焊条	kg	0.67	18.00	12.06
（8）	混凝土	m³	103.00	45.00	4635.00
（9）	水	m³	70.00	5.31	371.70
（10）	其它材料费用	%	1.6	5287.46	84.60
3	机械使用费				924.47
（1）	混凝土振捣器	台班	8.85	21.24	187.97
（2）	电焊机直流 30KVA	台班	0.18	182.34	32.82
（3）	风水（砂）枪	台班	3.65	188.80	689.12
（4）	其它材料费用	%	1.6	909.92	14.56
（5）	混凝土拌制	m³	103	50.61	5212.36
（6）	混凝土运输	m³	103	16.04	1651.98
（二）	措施费	%	3.6	20521.82	738.79
二	间接费	%	6	21260.61	1275.64
三	利润	%	3	22536.24	676.09
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税 金	%	9	23212.33	2089.11
合 计					32165.78

拆除

定额编号：30039					单位：元 /100m ³
工作内容：拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
—	直接费				4041.73
（一）	直接工程费				3901.28
1	人工费				871.96
（1）	甲类工	工日			
（2）	乙类工	工日	14.8	57.20	846.56
（3）	其他费用	%	3	846.56	25.40
2	材料费				
3	机械费				3029.32
（1）	挖掘机油动 1m ³	台班	3.6	816.97	2941.09
（2）	其他费用	%	3	2941.09	88.23
（二）	措施费	%	3.6	3901.28	140.45
二	间接费	%	5	4041.73	202.09
三	利润	%	3	4243.81	127.31
四	材料价差				
	柴油	kg	259.20	2.25	583.20
五	未计价材料				
六	税 金	%	9	4954.33	445.89
合 计					5400.22

覆土、土方平整

定额编号：10229					单位：元 /100m ³
工作内容：装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				
（一）	直接工程费				211.07
1	人工费				12.01
（1）	甲类工	工日	0	78.28	0.00
（2）	乙类工	工日	0.2	57.20	11.44
（3）	其他费用	%	5	11.44	0.57
2	材料费				
3	机械费				199.06
（1）	推土机 74kw	台班	0.31	611.55	189.58
（2）	其他费用	%	5	189.58	9.48
（二）	措施费	%	3.6	211.07	7.60
二	间接费	%	5	218.67	10.93
三	利润	%	3	229.60	6.89
四	材料价差				
	柴油	kg	17.05	2.25	38.36
五	未计价材料				
六	税 金	%	9	274.85	24.74
合 计					299.59

土壤培肥

定额编号：50037 工作内容：翻耕、施肥					单位：元/hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2808.06
(一)	直接工程费				2700.06
1	人工费				162.56
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.8	57.20	160.16
(3)	其他费	%	1.5	160.16	2.40
2	材料费				2537.50
(1)	施肥	t	1	2500.00	2500.00
(2)	其他费	%	1.5	2500.00	37.50
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	3.6	2700.06	108.00
二	间接费	%	5	2808.06	140.40
三	利润	%	3	2948.47	88.45
四	税金	%	9	3036.92	273.32
合 计					3310.25

草方格沙障

定额编号：60019					单位：元 /100m
工作内容：拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				351.33
（一）	直接工程费				339.12
1	人工费				321.59
	甲类工	工日	4.1	78.28	320.95
	乙类工	工日	0	57.20	0.00
	其他费用	%	0.2	320.95	0.64
2	材料费				17.54
	柴草	kg	35	0.50	17.50
	其他费用	%	0.2	17.50	0.04
3	机械费				
（二）	措施费	%	3.6	339.12	12.21
二	间接费	%	5	351.33	17.57
三	利润	%	3	368.90	11.07
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税 金	%	9	379.97	34.20
合 计					414.16

种植乔木

定额编号：50007					单位：元/100 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				530.79
（一）	直接工程费				512.35
1	人工费				86.23
（1）	甲类工	工日			
（2）	乙类工	工日	1.5	57.20	85.80
（3）	其他费用	%	0.5	85.80	0.43
2	材料费				426.12
（1）	树苗	株	102	4.00	408.00
（2）	水	m ³	3.2	5.00	16.00
（3）	其他费用	%	0.5	424.00	2.12
3	机械费				
（二）	措施费	%	3.6	512.35	18.44
二	间接费	%	5	530.79	26.54
三	利润	%	3	557.33	16.72
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税 金	%	9	574.05	51.66
合 计					625.72

栽植沙柳

定额编号：50018					单位：元/100 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				499.48
（一）	直接工程费				482.12
1	人工费				57.43
（1）	甲类工	工日			
（2）	乙类工	工日	1	57.20	57.20
（3）	其他费用	%	0.4	57.20	0.23
2	材料费				424.69
（1）	沙柳苗	株	102	4.00	408.00
（2）	水	m ³	3	5.00	15.00
（3）	其他费用	%	0.4	423.00	1.69
3	机械费				
（二）	措施费	%	3.6	482.12	17.36
二	间接费	%	5	499.48	24.97
三	利润	%	3	524.45	15.73
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税 金	%	9	540.18	48.62
合 计					588.80

撒播种草

定额编号：50031					单位：元/hm ²
工作内容：种子处理、人工撒播					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
—	直接费				2115.22
（一）	直接工程费				2041.72
1	人工费				504.22
（1）	甲类工	工日			
（2）	乙类工	工日	8.6	57.20	491.92
（3）	其他费用	%	2.5	491.92	12.30
2	材料费				1537.50
（1）	草籽	kg	50	30.00	1500.00
（2）	其他费用	%	2.5	1500.00	37.50
3	机械费				
（二）	措施费	%	3.6	2041.72	73.50
二	间接费	%	5	2115.22	105.76
三	利润	%	3	2220.98	66.63
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税 金	%	9	2287.61	205.88
合 计					2493.50

封禁围栏

定额编号：60014					单位：元/100m
工作内容：定线，材料场内运输，建立防护围栏					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				940.69
（一）	直接工程费				908.00
1	人工费				204.20
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.5	57.20	200.20
	其他费用	%	2	200.20	4.00
2	材料费				703.80
	混凝土预制桩	根	20	30.00	600.00
	铁丝	kg	18	5.00	90.00
	其他费用	%	2	690.00	13.80
3	机械费				
（二）	措施费	%	3.6	908.00	32.69
二	间接费	%	5	940.69	47.03
三	利润	%	3	987.73	29.63
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税 金	%	9	1017.36	91.56
合 计					1108.92

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿矿山地质环境治理工程与土地复垦工程动态总投资为 6210.25 万元。其中矿山地质环境治理工程动态总投资 5162.92 万元，土地复垦工程动态总投资 1047.33 万元。投资估算结果详见 7-31。

表7-31 总预算表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理预算金额（万元）	土地复垦预算金额（万元）	总投资
	-1	-2	-3	(2)+(3)
一	静态投资	725.80	2088.40	2814.19
(一)	工程施工费	595.58	1847.81	2443.39
(二)	其他费用	66.13	161.54	227.67
(三)	不可预见费	19.85	60.28	80.13
(四)	监测、管护费	44.24	18.76	63.00
二	差价预备费	321.53	3074.52	3396.06
总计		1047.33	5162.92	6210.25

二、年度经费安排

近期治理费 726.01 万元，近期各年度矿山地质环境治理工程与土地复垦工程及费用见表 7-32。

表7-32 近期投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	-1	-2	-3
一	静态投资	681.51	93.87
(一)	工程施工费	615.29	84.75
(二)	其他费用	40.66	5.60
(三)	不可预见费	14.31	1.97
(四)	监测、管护费	11.25	1.55
二	差价预备费	44.50	6.13
总计		726.01	100

表7-32-1 近期矿山地质环境治理年度安排表

规划	治理工程场地	治理措施	单位	工程量	单价	费用
2025.7-2026.6	矿区范围	警示牌	块	57	300	1.71
		网围栏	m	6150	1108.92	6.82
	拟建一期露天采场	灌木林带沙障	株	10434	588.80	6.14
		草方格沙障	m	31350	414.16	12.98
		沙障维护				
	拟建一期采选工业区	灌木林带沙障	株	2400	588.80	1.41
		地面硬化	m ³	6393	12102.26	77.37

	拟建一期表土堆放场	灌木林带沙障	株	2960	588.80	1.74
		挡墙	m ³	1500	32165.78	48.25
		防风抑尘网	m ²	3000	1000.00	3.00
	拟建临时排土场	挡墙	m ³	1200	32165.78	38.60
		防风抑尘网	m ²	4000	1000.00	4.00
	拟建尾泥排放场	灌木林带沙障	株	6000	588.80	3.53
		挡墙	m ³	2425	32165.78	78.00
		防风抑尘网	m ²	4850	1000.00	4.85
	拟建一期库房	地面硬化	m ³	3784	12102.26	45.79
	拟建一期办公生活区	地面硬化	m ³	1004	12102.26	12.15
	拟建矿区道路	灌木林带沙障	株	3624	588.80	2.13
		地面硬化	m ³	180	12102.26	2.18
	矿区道路	灌木林带沙障	株	3680	588.80	2.17
		地面硬化	m ³	184	12102.26	2.23
	地质灾害监测	风蚀沙埋监测	点	4	550	0.22
	含水层影响破坏	水位监测	点·次	48	100	0.48
		水质监测	点·次	4	1200	0.48
	地形地貌景观影响破坏	遥感影像	次	2	2000	0.4
2026.7-2027.6	拟建一期露天采场	灌木林带沙障	株	10434	588.80	6.14
		草方格沙障	m	31350	414.16	12.98
		沙障维护				
	拟建二期露天采场	草方格沙障	m	21400	414.16	8.86
		沙障维护				
	地质灾害监测	风蚀沙埋监测	点	4	550	0.22
	含水层影响破坏	水位监测	点·次	48	100	0.48
		水质监测	点·次	4	1200	0.48
	地形地貌景观影响破坏	遥感影像	次	2	2000	0.4
2027.7-2028.6	拟建一期露天采场	灌木林带沙障	株	10434	588.80	6.14
		沙障维护				
	拟建二期露天采场	草方格沙障	m	21400	414.16	8.86
		沙障维护				0
	地质灾害监测	风蚀沙埋监测	点	4	550	0.22
	含水层影响破坏	水位监测	点·次	48	100	0.48
		水质监测	点·次	4	1200	0.48
	地形地貌景观影响破坏	遥感影像	次	2	2000	0.4
2028.7-2029.6	拟建一期露天采场	灌木林带沙障	株	10434	588.80	6.14
		沙障维护				
	拟建二期露天采场	沙障维护				0
	地质灾害监测	风蚀沙埋监测	点	4	550	0.22

	含水层影响破坏	水位监测	点·次	48	100	0.48
		水质监测	点·次	4	1200	0.48
	地形地貌景观影响破坏	遥感影像	次	2	2000	0.4
2029.7-2030.6	拟建一期露天采场	灌木林带沙障	株	10436	588.80	6.14
		沙障维护				0
	拟建二期露天采场	沙障维护				
	地质灾害监测	风蚀沙埋监测	点	4	550	0.22
	含水层影响破坏	水位监测	点·次	48	100	0.48
		水质监测	点·次	4	1200	0.48
	地形地貌监测		次	2	2000	0.4
近期工程施工费						411.35
近期其他费用						11.81
近期不可预见费						3.54
近期监测、管护费						7.90
近期价差预备费						6.90
近期动态投资						440.50

表7-32-2 近期土地复垦费用年度安排表

治理时间 (年)	治理单元	治理工程	单位	工程量	单价(元)	直接工程 费(万元)
2025.7-2026.6	拟建一期露天采场	表土剥离	m ³	15776	0.00	0.00
		土壤培肥(防沙林带)	hm ²	2.74	3310.25	0.91
		截排水沟	m ³	147	12102.26	1.78
		滴灌设施(防沙林带)	m	16400	20.00	0.33
	拟建一期采选工业区	表土剥离	m ³	12786	0.00	0.00
		土壤培肥(防沙林带)	hm ²	0.6	3310.25	0.20
		滴灌设施(防沙林带)	m	2400	20.00	0.05
	拟建一期表土堆放场	土壤培肥(防沙林带)	hm ²	0.74	3310.25	0.24
		土壤培肥(绿化养护)	hm ²	0.36	3310.25	0.12
		灌草撒播(绿化养护)	hm ²	0.36	2493.50	0.09
		滴灌设施(防沙林带)	m	2960	20.00	0.06
		滴灌设施(绿化养护)	m	1440	20.00	0.03
	拟建临时排土场	表土剥离	m ³	14720	0.00	0.00
	拟建尾泥排放场	土壤培肥(防沙林带)	hm ²	1.5	3310.25	0.50
		滴灌设施(防沙林带)	m	6000	20.00	0.12
	拟建一期库房	表土剥离	m ³	7567	0.00	0.00
	拟建一期办公生活区	表土剥离	m ³	2007	0.00	0.00
	拟建矿区道路	表土剥离	m ³	360	0.00	0.00
		土壤培肥(防沙林带)	hm ²	0.906	3310.25	0.30
		滴灌设施(防沙林带)	m	3624	20.00	0.07

	矿区道路	土壤培肥（防沙林带）	hm ²	0.92	3310.25	0.30
		滴灌设施（防沙林带）	m	3680	20.00	0.07
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2	150.00	0.03
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2	600.00	0.12
		植被生长状况监测	次	2	600.00	0.12
		植被管护	次	2	2000.00	0.40
2026.7-2027.6	拟建一期露天采场	表土剥离	m ³	15776	0.00	0.00
		土壤培肥（防沙林带）	hm ²	2.74	3310.25	0.91
		截排水沟	m ³	147	12102.26	1.78
		滴灌设施（防沙林带）	m	16400	20.00	0.33
	拟建一期表土堆放场	土壤培肥（绿化养护）	hm ²	0.36	3310.25	0.12
		灌草撒播（绿化养护）	hm ²	0.36	2493.50	0.09
		滴灌设施（绿化养护）	m	1440	20.00	0.03
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2	150.00	0.03
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2	600.00	0.12
		植被生长状况监测	次	2	600.00	0.12
		植被管护	次	2	2000.00	0.40
2027.7-2028.6	拟建一期露天采场	表土剥离	m ³	15776	0.00	0.00
		土壤培肥（防沙林带）	hm ²	2.74	3310.25	0.91
		截排水沟	m ³	147	12102.26	1.78
		滴灌设施（防沙林带）	m	14400	20.00	0.29
		回填	m ³	701075	50.00	35.05
	拟建一期表土堆放场	土壤培肥（绿化养护）	hm ²	0.36	3310.25	0.12
		灌草撒播（绿化养护）	hm ²	0.36	2493.50	0.09
		滴灌设施（绿化养护）	m	1440	20.00	0.03
	拟建临时排土场	清运	m ³	0	708.48	0.00
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2	150.00	0.03
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2	600.00	0.12
		植被生长状况监测	次	2	600.00	0.12
		植被管护	次	2	2000.00	0.40
2028.7-2029.6	拟建一期露天采场	表土剥离	m ³	15776	0.00	0.00
		土壤培肥（防沙林带）	hm ²	2.74	3310.25	0.91
		土壤培肥（边坡平台）	hm ²	1.13	3310.25	0.37
		土壤培肥（回填区平台）	hm ²	2	3310.25	0.66
		滴灌设施（防沙林带）	m	14400	20.00	0.29
		滴灌设施（边坡平台）	m	4520	20.00	0.09
		滴灌设施（回填区平台）	m	8000	20.00	0.16
		回填	m ³	1133575	50.00	56.68
		覆土	m ³	15650	299.59	4.69
		灌草撒播（边坡平台）	hm ²	1.13	2493.50	0.28
		灌草撒播（回填区平台）	hm ²	2	2493.50	0.50
	拟建一期表土堆放	土壤培肥（绿化养护）	hm ²	0.36	3310.25	0.12
		灌草撒播（绿化养护）	hm ²	0.36	2493.50	0.09

	场	滴灌设施（绿化养护）	m	1440	20.00	0.03
	拟建临时排土场	拆除	m ³	1200	5400.22	6.48
		清运	m ³	1200	708.48	0.85
		覆土	m ³	36800	299.59	11.02
		土壤培肥	hm ²	7.36	3310.25	2.44
		灌草撒播	hm ²	7.36	2493.50	1.84
		滴灌设施	m	29440	20.00	0.59
	拟建尾泥排放场	清运	m ³	0	708.48	0.00
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2	150.00	0.03
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2	600.00	0.12
		植被生长状况监测	次	2	600.00	0.12
		植被管护	次	2	2000.00	0.40
2029.7-2030.6	拟建一期露天采场	表土剥离	m ³	15776	0.00	0.00
		土壤培肥（防沙林带）	hm ²	2.7166	3310.25	0.90
		土壤培肥（边坡平台）	hm ²	1.13	3310.25	0.37
		土壤培肥（回填区平台）	hm ²	2	3310.25	0.66
		滴灌设施（防沙林带）	m	14400	20.00	0.29
		滴灌设施（边坡平台）	m	4520	20.00	0.09
		滴灌设施（回填区平台）	m	8000	20.00	0.16
		回填	m ³	804856	50.00	40.24
		覆土	m ³	15650	299.59	4.69
		灌草撒播（边坡平台）	hm ²	1.13	2493.50	0.28
		灌草撒播（回填区平台）	hm ²	2	2493.50	0.50
	拟建一期表土堆放场	土壤培肥（绿化养护）	hm ²	0.36	3310.25	0.12
		灌草撒播（绿化养护）	hm ²	0.36	2493.50	0.09
		滴灌设施（绿化养护）	m	1440	20.00	0.03
	拟建尾泥排放场	拆除	m ³	2425	5400.22	13.10
		清运	m ³	2425	708.48	1.72
		土壤培肥	hm ²	10.5	3310.25	3.48
		灌草撒播	hm ²	10.5	2493.50	2.62
		滴灌设施	m	42000	20.00	0.84
	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2	150.00	0.03
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2	600.00	0.12
		植被生长状况监测	次	2	600.00	0.12
		植被管护	次	2	2000.00	0.40
近期工程施工费						204.94
近期其他费用						28.85
近期不可预见费						10.76
近期监测、管护费						3.35
近期价差预备费						37.61
近期动态投资						285.51

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

方案重在落实，切实改善采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并受敖汉旗自然资源局、赤峰市自然资源局、以及上级自然资源行政主管部门的监督检查，为保证全面完成各项治理措施，依据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（内政发）〔2025〕24号文件，矿山企业必须重视并完成以下工作：

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

2、矿山企业必须严格按照矿山地质环境治理方案的治理措施、进度安排技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境治理的各项措施；当地自然资源主管部门定期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

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

二、技术保障

矿山地质环境治理工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，矿山企业在实施过程中应积极与设计单位联系，多沟通，按照要求实施，达到矿山地质环境与生态环境恢复的目的。本方案所应用的矿山地质环境恢复与治理技术和植被恢复等各项技术在我国属于比较成熟的矿山地质环境防治工程技术，在我国许多矿山的矿山地质环境恢复治理工作中都有应用，并且取得了良好的效果。因此，《通辽市旺达经贸有限公司敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的实施，在技术上有保证。

此外，方案编制的过程中广泛吸取各地先进的矿山地质环境治理方面的经验，结合

敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿的实际情况，在挖损区防治、压占区防治、植物物种的选择、种植管护技术等方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目矿山地质环境治理方案的实施奠定了技术基础。

三、资金保障

本方案地质环境保护治理与土地复垦治理费用由本矿山自筹。根据《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（2019年11月5日），矿山将建立“矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金（以下简称基金）”账户，并将矿山地质环境保护与土地复垦费用纳入生产建设成本，按年计提基金费用，专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作的实施。

矿方必须高度重视矿山环境保护与环境问题治理工作，按该方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

四、监管保障

自然资源主管部门、财政主管部门和生态环境主管部门按各自职责进行监督管理。

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

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

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

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

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

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

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

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

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境治理方案实施，可有效的控制水土流失、防沙治沙、环境污染，提高土地利用效益，恢复被破坏的地形地貌景观，保障矿区及附近居民生命财产的安全，改善矿区及周边地区的地质环境，从而促进矿业开发和矿山地质环境保护的协调发展。

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

（二）环境效益

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

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

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

（三）经济效益

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

六、公众参与

本矿山土地复垦方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。

公众参与调查的对象是受矿床开发利用受直接影响的各村农牧民，与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿床开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见。当地自然资源局及集体土地产权人对本矿山土地复垦工作给予大力支持，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

第九章 结论与建议

一、结论

1、敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿为大型露天开采非金属矿山，矿区范围***km²。年采矿规模***，开采标高：***，矿山生产服务年限***，治理及管护期***，本方案规划部署年限为***，自***年*月*日至***年*月*日，方案适用年限为***年，自***年*月*日至***年*月*日，方案编制基准年为***年*月。

2、本方案确定敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿矿山地质环境影响评估面积为***hm²。矿山地质环境条件复杂程度为“***”，矿山生产建设规模为“***”，矿区重要程度为“***”，矿山地质环境治理方案影响评估级别为“***”。

3、矿山地质环境影响现状评估结果：一期采选工业区、矿区道路、评估区其他区域划分为较严重区。

4、矿山地质环境影响预测评估结果：预测拟建一期露天采场、拟建二期露天采场划分为严重区，拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路、矿区道路、评估区其它区域划分为较严重区。

5、将拟建一期露天采场、拟建二期露天采场划分为重点防治区；将拟建一期采选工业区、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场、拟建一期库房、拟建一期办公生活区、拟建二期表土堆放场、拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区、拟建矿区道路、矿区道路以及评估区其他区域划分为次重点防治区。

6、按《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，根据方案制定的工作量，经估算敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿矿山地质环境治理工程与土地复垦工程动态总投资***万元。其中矿山地质环境治理工程动态总投资***万元，土地复垦工程动态总投资***万元。近期治理费***万元。

7、根据敖汉旗巴彦宝力高矿区天然石英砂（铸型用砂）矿治理目标、治理内容和治理期限，确定矿山地质环境保护与恢复治理总体工作部署分为两期：近期（***年*月*日至***年*月*日）、远期（***年*月*日至***年*月*日）。

（一）近期（***年*月*日至***年*月*日）

1、**矿区范围**：本矿权设立后，矿山生产按照《开发利用方案》进行规范采矿，避

免出现不稳定边坡。在矿区范围边界设置网围栏及警示牌，对矿权进行圈定，防止人畜误入本矿工作区。

2、拟建一期露天采场、一期采选工业区、尾泥排放场、一期表土存放场、拟建矿区道路、矿区道路：以上场地采矿、运输及人类活动频繁，为避免流沙直接侵袭以上场地影响正常生产及运输，亦避免采场采砂产生流砂影响下风向区域。设计于露天采场外围，主要建场地上风侧、矿区道路两侧种植灌木防沙林带。

3、拟建一期采选工业区、一期办公生活区、一期库房、拟建矿区道路、矿区道路：人类活动较频繁场地地面进行硬化。

4、拟建一期表土堆放场、拟建临时排土场、拟建尾泥排放场：场地围设挡墙、防风抑尘网，减少大风对松散堆积物侵蚀。

5、拟建一期露天采场、拟建二期露天采场：根据场地的建设情况，对场地内已设草方格沙障进行维护修复，对近期暂不开采区域裸露沙丘继续增设草方格沙障固沙。

6、拟建一期露天采场：对采场外围设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度，近期对场地表土进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

根据矿山实际，预计第3年废石可实现完全内排，选矿尾泥于第4年可实现完全内排，内排废石、内排尾泥优先回填至一期采场南东部形成回填区。初期产生的废石集中堆存在拟建临时排土场、产生的尾泥集中在拟建尾泥排放场，待实现内排后，逐步将外排废石、外排尾泥回填至优先回填区内。

生产期间，根据地形条件，于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施。对形成的露天采场到界边坡及平台、一期采场优先回填区进行覆土、土壤培肥、植被恢复、配套滴灌设施。

7、拟建一期采选工业区：对场地西北上风侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。设计近期对拟建场地进行表土剥离。

8、拟建一期表土堆放场：近期对场地西侧、北侧设置灌木防沙林带区域进行土壤培肥，配套滴灌设施。设计近期对堆置到设置高度表土进行水土涵养，进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

9、拟建临时排土场：近期对拟建临时排土场进行表土剥离。逐步将场内外排废石转排至一期采场内排区作为回填物源进行清运；场地服务结束后，对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地，对清运

后的场地进行覆土、土壤培肥、恢复植被、配套滴灌设施。

10、拟建尾泥排放场：近期对场地西侧、北侧设置灌木防沙林带区域进行土壤培肥、配套滴灌设施。逐步将场内外排尾泥转排至一期采场内排区作为回填物源进行清运；场地服务结束后，对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地，对清运后的场地进行覆土、土壤培肥、恢复植被、配套滴灌设施。

11、拟建一期库房：近期对场地进行表土剥离。

12、拟建一期办公生活区：近期对场地进行表土剥离。对办公生活区周边种植景观树。

13、拟建矿区道路：场地建设前，对道路两侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。对场地表土进行剥离。

14、矿区道路：对道路两侧设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。

15、监测与管护：建立监测系统，设置地质灾害监测点、水位及水质监测点、地形地貌监测点。对评估区风蚀沙埋灾害进行监测；对含水层水位及水质进行监测；对各工程场地地形地貌景观进行监测。对复垦的土地和植被进行监测，对复垦植被进行管护。

（二）中远期（*年*月*日至***年*月*日）**

1、拟建一期露天采场、拟建二期露天采场：矿山生产按照《开发利用方案》进行规范采矿，避免出现不稳定边坡。

2、拟建二期露天采场：以上场地采矿活动频繁，为避免流沙直接侵袭以上场地影响正常生产及运输，亦避免采场采砂产生流砂影响下风向区域。设计于露天采场外围种植灌木防沙林带。

3、拟建二期采选工业区、拟建二期办公生活区、拟建二期库房、拟建矿区道路：人类活动较频繁场地地面进行硬化。

4、拟建二期表土堆放场：场地围设挡墙、防风抑尘网，减少大风对松散堆积物侵蚀。

5、拟建二期露天采场：持续对草方格沙障进行维护、修复，确保防风固沙效果。

6、拟建一期露天采场：本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度对场地表土进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建一期表土存放场。

根据矿山实际，中远期一期露天开采产生的废石、尾泥可全部内排，自一期采场南部向北西方向开始内排。预计一期开采结束，将形成约**hm²的优先回填区，作为二期

场地建设基础。二期露天开采产生的废石、尾泥直接内排至一期采场回填区，继续向北回填，预计矿山终采后，于一期露天采场东部形成回填区面积约***hm²，回填区域西侧形成边坡按台阶分层设置，东侧与采场边坡相衔接，回填标高至***m。

生产期间，随着生产进度，逐步对露天采场形成的到界边坡及平台、一期采场回填区进行覆土、土壤培肥、植被恢复、种植乔木林带

终采后，对露天采场回填区拆除后的二期场地（包括：拟建二期采选工业区、拟建二期库房、拟建二期办公生活区）进行覆土、土壤培肥、恢复植被。将一期露天采场西部与二期露天采场一同恢复为坑塘水面，闭坑后移交土地权属人综合利用，坑内水源亦可作为矿山复垦绿化提供水源保障。露天采场外围截水沟作为露天采场附属安全设施一同留用。

7、拟建一期采选工业区：远期（一期开采终了，预计***年），将场内彩钢建筑进行拆除，拆除的建筑材料转运至二期场地继续利用；对场内地面硬化基础进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地可直接进行二期开采。

8、拟建一期表土堆放场：生产期间，对堆置达到设置高度的表土进行水土涵养，进行土壤培肥，复垦植被固土绿化。

远期（一期开采终了，预计***年），对剩余表土全部清运至拟建二期表土堆放场，对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地可直接进行二期开采

9、拟建一期库房：设计远期（一期开采终了，预计***年），对场内彩钢建筑进行拆除，拆除后的建筑材料转运至二期场地继续利用；对场内地面硬化基础进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地可直接进行二期开采。

10、拟建一期办公生活区：设计远期（一期开采终了，预计***年），对场内彩钢建筑进行拆除，拆除后的建筑材料转运至二期场地继续利用；对场内地面硬化基础进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。释放压占土地可直接进行二期开采。

11、拟建二期露天采场：对采场外围设计灌木防沙林带区域土壤培肥、配套滴灌设施。本着“随采随剥，剥离先行”的生产原则，根据生产进度对场地表土、废石进行剥离，剥离表土集中堆存在拟建二期表土存放场。剥离废石及选矿尾泥直接内排至一期采

场回填区。

生产期间，根据地形条件，于采场外围高坡方向必要位置设置截排水沟，截排水沟工程随着采场的挖掘进度逐步实施。

随着生产进度，逐步对二期露天采场形成的到界边坡及平台进行覆土、土壤培肥、植被恢复。

矿山终采后，将一期露天采坑未回填区域与二期露天坑恢复为连续的坑塘水面，闭坑后移交土地权属人综合利用，坑内水源亦可作为矿山复垦绿化提供水源保障。露天采场外围截水沟作为露天采场附属安全设施一同留用。

12、拟建二期表土堆放场：远期对堆置达到设置高度的表土进行土壤培肥，复垦植被固土绿化、配套滴灌设施。对场内剩余未利用的表土就地整平。矿山终采后，对场地外围挡墙进行拆除，拆除后产生的建筑固废清运至附近垃圾处理站集中处理。对整个场地进行植被恢复，土壤培肥、混播灌草。

13、拟建二期采选工业区：远期场地建设前对场地进行表土剥离。矿山终采后，将场内建筑物、地面硬化基础进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

14、拟建二期库房：场地建设前，对场内表土进行剥离。矿山终采后，将场内建筑物、地面硬化基础进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

15、拟建二期办公生活区：场地建设前，对场内表土进行剥离。矿山终采后，将场内建筑物、地面硬化基础进行拆除，将拆除的建筑废料清运至废旧回收站处理处置。

16、拟建矿区道路：矿山终采后，对地面硬化基础进行拆除、清运，对道路进行全面复垦，进行覆土、土壤培肥、恢复植被并管护。

17、矿区道路：矿山终采后，对地面硬化基础进行拆除、清运，对道路进行覆土、土壤培肥、恢复植被并管护。

18、监测与管护：持续进行矿山地质环境监测，对风蚀沙埋灾害进行监测；采场边坡崩塌、滑坡变形进行监测；对含水层水位及水质进行监测；对各工程场地地形地貌景观进行监测。对复垦的土地和植被进行监测，对复垦植被进行管护。开展土地损毁、复垦效果监测工作。

二、建议

1、矿区所处区域生态环境脆弱，土地沙化严重，植被覆盖率低。矿山生产应高度注意防沙治沙工作，担负起治沙责任。矿山开采过程中应合理安排生产时序，减少各类地质环境问题，采取预防治理措施，有效控制沙源，避免风蚀扰动。

2、矿山未来采矿应按照《开发利用方案》设计的采矿方法采矿，严禁不规范开采。采矿活动严格控制施工作业范围，减少对周边生态环境的破坏扰动，生产期间落实地质灾害及土地复垦监测工作，防止引发各类地质灾害隐患，对开采过程中出现的各种地质环境问题及时研究、及时解决。防止造成人员伤亡及财产损失。

3、矿山生产应按照生态环境保护部门要求做好废水、固废等污染防治工作，通过预防监测措施保护水土环境，避免对矿坑水、土壤、及地下水环境造成污染。含水层修复工作应委托有资质单位进行专门设计，保障回填物源满足含水层修复条件，避免二次污染。矿山应同时加强扬尘污染防治工作，鼓励矿山采用苫盖或场地封闭等方式降低扬尘污染。

4、矿山在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦等统筹兼顾和全面发展。

5、矿山应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，将绿色矿山建设贯穿设计、建设、生产、闭坑全过程，持续改善矿区环境，早日完成绿色矿山建设任务，促进资源开发、环境保护与矿区的协调发展。

6、采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原批准机关批准。

7、本方案仅针对矿山现状及《开发利用方案》设计情况预测未来损毁情况，并设计了相应的治理工程，如矿山开采过程中造成新的破坏或地质环境条件发生较大变化时，建议采矿权人及时对本方案进行修编并进行治理。

8、本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时，委托相关资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

9、建议对裸露沙源及时进行固沙治理，增加矿区植被恢复率，加强植被管护，达到预期目标。

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