

宁城明森矿业有限公司宁城县
哈达城子铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

宁城明森矿业有限公司

2025 年 7 月

宁城明森矿业有限公司宁城县

哈达城子铁矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申 报 单 位： 宁 城 明 森 矿 业 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 写 人 员： ***

制 图 人 员： ***

审 核： ***

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、方案的适用年限	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	10
第一节 矿山简介	10
第二节 矿区范围及拐点坐标	11
第三节 开发利用方案概述	11
第四节 矿山开采历史与现状	14
第二章 矿区基础信息	16
第一节 矿区自然概况	16
第二节 矿区地质环境背景	17
第三节 矿区社会经济概况	25
第四节 土地利用现状	26
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	27
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	27
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	37
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	37
第二节 矿山地质环境影响评估	38
第三节 矿山土地损毁预测与评估	59
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	65
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	72
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	72

第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	73
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	84
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	84
第二节 矿山地质灾害治理.....	86
第三节 矿区土地复垦.....	87
第四节 含水层破坏修复.....	92
第五节 水土环境污染修复.....	92
第六节 矿山地质环境监测.....	92
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	95
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	97
第一节 总体工作部署.....	97
第二节 阶段实施计划.....	98
第三节 近期年度工作安排.....	100
第七章 经费估算与进度安排	102
第一节 经费估算依据.....	102
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	108
第三节 土地复垦工程经费估算.....	110
第四节 总费用汇总与年度安排.....	116
第八章 保障措施与效益分析	119
第一节 组织保障.....	119
第二节 技术保障.....	119
第三节 资金保障.....	120
第四节 监管保障.....	122
第五节 效益分析.....	123
第六节 公众参与.....	124
第九章 结论与建议	128

附图目录

附表目录

附件目录

前 言

一、任务的由来

2020年7月由江西核工业工程地质勘察院和赤峰国源地产评估有限公司联合编制的《宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿山地质环境治理方案》（备案文号：赤矿治字（2020）073号），该方案编制基准年为2020年，适用年限为5年，即2021年7月1日~2025年6月30日。现已过适用期限，需对治理方案进行修编。

矿山生产规模较小，不满足相关规定，因此矿山目前正在进行资源储量核实和技术改造。由于本矿山地质报告和《开发利用方案》编制时间较早，与现状场地不符，矿权人拟对矿区部署新的地质工作并重新编制《开发利用方案》，承诺重新编制《开发利用方案》前不进行采矿，本次修编仅为延续采矿证。

2025年5月，受宁城明森矿业有限公司委托，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司承担了《宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，以下简称《方案》。

二、编制目的

通过开展《宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境损毁和污染，使矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境得到明显改善，为建设绿色矿山提供有借鉴性的资料。为自然资源管理部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施基金存储制度，监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供科学依据。

据此目的提出主要任务如下：

- 1、调查并查明矿区地质灾害形成的自然地理条件和地质环境背景条件；
- 2、基本查明因矿区以往产能建设及开采对矿区地质环境破坏及污染现状；
- 3、对评估区矿山地质环境问题进行现状评估与预测评估；
- 4、预测开采期间土地损毁的类型以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类被损毁土地的面积；
- 5、根据矿区所在地区土地利用总体规划、土地利用现状、损毁预测结果及待复垦土地适宜性评价，确定各类被损毁土地的应复垦面积，合理确定复垦后的

土地利用方向，并根据矿山开采的服务年限、土地损毁时间、损毁性质和损毁程度，确定复垦时间和复垦措施等；

6、在有关法律、法规和政策的基础上，按照矿山开采工艺流程、生产安排及有关的行业标准和技术参数确定矿山地质环境保护与土地复垦方案、统计工程量、测算复垦工程的投资概算。把矿山地质环境保护与土地复垦和矿山开采工艺统一设计，把费用列入矿山开采工程投资中，使矿山地质环境保护与土地复垦资金落到实处。同时为后续申请采矿许可证提供依据。

三、编制依据

（一）法律、法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- 5、《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月国务院令 394 号）；
- 6、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 592 号）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 4 月 21 日修订）；
- 9、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日修订）。

（二）相关政策文件

- 1、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号）；
- 2、《关于进一步加强全区生产建设项目土地复垦方案编报和审查工作的通知》（内国土资办发 2010 年 75 号）；
- 3、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>通知》（国土资发〔2011〕50 号）；
- 4、《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）；
- 5、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号）；
- 6、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》国土资规〔2016〕21 号；

7、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部 2016 年 12 月）；

8、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发[2020]18 号）；

9、《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）；

10、《内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)的通知》（2019 年 11 月 5 日）。

（三）规范及规程

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- 3、《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）（2009 年版）；
- 4、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 5、《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；
- 6、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 7、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 8、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 9、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 10、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- 11、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 12、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 13、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 14、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.4-2011）；
- 15、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 16、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》内国土资发〔2013〕124 号；
- 17、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 18、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 19、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)》；

20、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》
（GB15618-2018）；

21、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；

22、《有色金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZT0320-2018）。

（四）技术资料

1、2011年4月由赤峰盛源地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区宁城县哈达城子矿区超贫磁铁矿详查报告》（内国土资储备字〔2011〕94号）；（以下简称《详查报告》）；

2、2016年12月由赤峰北方地质勘查测绘有限公司编制的《宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿产资源储量2016年度检测报告》；

2、2011年10月由内蒙古矿业开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区宁城明森矿业有限公司哈达城子铁矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字〔2011〕123号）；（以下简称《开发利用方案》）；

3、2012年3月由内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《内蒙古自治区宁城县哈达城子矿区铁矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（备案文号：09019）；（以下简称《原治理方案》）；

4、2014年9月由赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区宁城县哈达城子矿区铁矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案》（赤国土环分备字〔2015〕48号）；（以下简称《一分期治理方案》）；

5、2020年7月由江西核工业工程地质勘察院和赤峰国源地产评估有限公司联合编制的《宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿山地质环境治理方案》（备案文号：赤矿治字〔2020〕073号）

6、2021年3月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司2021年度地质环境治理计划书》；

7、2022年3月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司2022年度地质环境治理计划书》；

8、2023年3月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司2023年度地质环境治理计划书》；

9、2024年3月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司2024年度地质环境治理计划书》；

10、2025 年 3 月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司 2025 年度地质环境治理计划书》；

11、2014 年 12 月，由赤峰市环境科学研究院编制的《宁城明森矿业有限公司 60 万 t/年（2000t/日）铁矿石精选项目环境影响报告书》；

12、全国第三次土地利用现状图[***]；

13、采矿许可证复印件；

14、宁城县天义镇气象站提供的 2015~2025 年宁城县气象资料；

（五）合同依据

《宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制合同书。

四、方案的适用年限

本次修编《治理方案》为进行采矿证延续及指导方案适用期内的矿山地质环境治理工作，考虑目前矿山正在进行增储等工作，需要 2 年时间，期间不进行采矿活动，确定本方案的规划年限为 2 年，即 2025 年 7 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日。本方案的适用年限为 2 年，即 2025 年 7 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日。方案编制基准期为 2025 年 7 月。如矿山完成采矿证延续、增储等工作，则应重新编制《治理方案》。

五、编制工作概况

（一）投入技术力量

我公司在接到委托后，立即成立项目组。项目组成员一共 5 人，其中高级工程师 1 人，中级工程师 3 人，助理工程师 1 人。专业包括水工环、测绘等专业。在编制过程中，采用分工合作的方式开展，项目组通过广泛收集、分析研究与矿山相关的地质环境资料，以及现场踏勘，对矿山地质环境条件、矿山地面工程和土地资源损毁情况进行调查分析，初步确定本《方案》评估范围和复垦责任范围。在上述工作的基础上，结合矿山《核实报告》和《开发利用方案》及相关资料，编制了本《方案》提纲。

（二）工作程序

本次评估严格按照国土资源部颁发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0233-2011）规定的程序（图 1）进行。

图1 工作程序框图

（三）工作进度

本方案编制工作于 2025 年 6 月 1 日开始，截至 2025 年 6 月 30 日本方案完成编制，历时近一个月。

（四）工作方法

1、资料收集与分析

在现场调查前收集了《开发利用方案》、《核实报告》等资料，收集了与矿区相关的自然地理、地形地质、环境地质和水文地质等资料，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 2025 年 5 月 25 日开展了野外调查工作，调查时长共计 2 天，主要调查内容包括矿区内地质环境调查与土地资源调查。野外调查采取无人机航拍、RTK 测点、GPS 手持机辅助、路线穿越法和地质环境追索法相结合的方法进行。野外调查以矿山提供的开发利用方案附图***地形地质图为底图，地质灾害点、重要地质点、采矿单元采用地质测量手段定位，在 RTK 坐标测量模式下，采用极值坐标法，定测单元位置和高程，相对于邻近图根点位误差最小为 $\pm 0.05\text{m}$ ；最大为 $\pm 0.08\text{m}$ 。高程中误差最小为 $\pm 0.03\text{m}$ ；最大为 $\pm 0.09\text{m}$ ，工程点收测的点位精度完全满足测量要求。并在调查过程中对各个单元进行了记录和拍照、录像。

（1）矿山地质环境调查内容

① 矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式（方法）、开采顺序、固体废物与废水的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

② 矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

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

⑤ 采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。

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

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

⑧ 已采取的防治措施和治理效果。

（2）土地资源调查内容

① 区域土壤类型、土壤质量、用水平衡、植被类型等。

② 区域土地利用现状，包括土地利用类型及附属配套设施情况等。

③ 矿区土地损毁现状：损毁的土地类型、面积、权属是否涉及基本农田等。

④ 矿区已复垦土地面积、复垦前后地类、复垦措施和效果等。

⑤ 区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

（3）公众参与

矿山实地调查完毕后，至附近的村庄走访了当地政府、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概况、对于矿山地质环境治理的意见等。矿山现状调查完毕后，与矿方沟通了有关该矿具体治理工程问题。在此基础上编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型，结合损毁区及周围地质及土地利用条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态恢复目标、地质环境恢复治理方案，根据现状评估结果和预测评估结果进行了矿山地质环境治理分区和复垦责任范围划分，编制了“方案”，绘制了图件，在此基础上进行了矿山地质环境治理工程设计和治理费用估算，编写《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（4）完成工作量

表1 工作量统计一览表

（五）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”及其他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，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

现持有的采矿许可证基本信息如下：

证 号：***；

采矿权人：宁城明森矿业有限公司；

矿山名称：宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿；

地 址：***；

开采矿种：铁矿；

开采方式：***；

矿区面积：***；

生产规模：***；

开采深度：***；

有 效 期：2020 年 7 月 18 日至 2023 年 7 月 18 日（已办理采矿权延续）。

二、地理位置及交通

地理位置：矿区位于内蒙古自治区宁城县政府所在地天义镇西北方位、直距约 10km 处的哈达城子村，行政隶属宁城县大明镇管辖。矿区极值地理坐标：

东经***；

北纬***。

交通：南西距大明镇约 5km，西距国道 G306 约 10km，均有砂石路和柏油路相连；北西距赤峰市约 70km，沿国道 G306 可到赤峰市区，交通较为便利，宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿区不在“三区两线”可视范围内。见交通位置图（图 1-1）。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

一、现持有采矿证矿区范围及拐点坐标

根据 2020 年 7 月 18 日由赤峰市自然资源局为宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿颁发的采矿许可证，矿区范围由***个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

第三节 开发利用方案概述

一、矿产资源储量

1、探明资源储量

*****。

二、矿山生产规模、服务年限及产品方案

*****。

三、矿区总体规划及矿床开采顺序

*****。

四、矿床开采

开发方案设计采用露天开采方式。

矿床开采总顺序为：自上而下台阶式开采方式。

采矿方法：公路开拓方案，机械化开采采矿法。

采矿回采率及贫化率：采矿回采率***%，采矿贫化率***%。

五、开拓运输方案

《开发方案》设计采用当前国内露天矿常规采剥工艺和设备，矿体划分为水平阶段由上向下逐层开采，阶段高度 5m。该矿山为山坡露天开采由上盘向下盘直进式开拓。工作台阶坡面角小于 45°，开段沟底宽 25~30m。

六、防治水方案

矿区内无常年地表水体。矿体大部分位于当地最低侵蚀基准面以上，矿区内降水稀少，蒸发量大，地下水补给为大气降水及地下水侧向迳流，根据水文地质资料，大气降水补给量及地下水侧向迳流补给量均较小。矿区地表汇水面积虽然

较大，但仅在雨季节有短暂地表径流。为防止地表雨季降水泄入坑内，应在矿体采场的北部、东北部及西北部设置截水坝或引水沟，将雨水导流到露天坑以外。雨季时露天坑内积水由水泵排出坑外。

另外矿山应制定严密可行的防治水预案，确保在任何情况下的员工生命财产安全。

七、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

1、矿山固体废弃物的排放量及处置

根据现场调查，矿山目前存在固体废弃物的区域为1#露天采场内的零散废石堆，堆放量为24421m³，可清运量113210m³，总清运量为137631m³，2#工业场地固废量为519m³，1#废弃尾矿库可清运量为26761m³，3#废弃尾矿库可清运量为31525m³，采坑3可清运量为28643m³，1#工业场地可清运量为18718m³。

根据《开发利用方案》，首采的IV号矿体产生的废弃土石方量约为15.4万t，松散渣堆的体重约为2.7t/m³，体积约为57037m³，渣堆直接运至渣堆场排弃。

露天剥离的渣堆堆置范围小，不构成沙尘源。渣堆中不含放射性物质和其它有害物质，不对周围环境造成危害。

矿山生活垃圾排放量较小，产生量不固定。生活垃圾可布置垃圾箱定点收集，由垃圾车统一运往垃圾填埋场。

2、矿山废水的排放量及处置

矿山生产过程中产生的污水为生活污水。根据《开发利用方案》矿山工作人员约50人，每人每天用水量约为0.1m³/d，每天用水总排放量约为5m³/d，生活污水排放于废水池，经处理达标后，用于矿区洒水或绿化。

八、工程布局

根据《开发利用方案》设计首采IV号矿体工程布局由露天采场、排土场、采矿工业区、矿山公路组成。开发利用方案平面布置图见1-2。

图 1-2 开发利用方案工程布局图

九、选矿工程概述

(1) 碎矿

破碎采用二段一闭路流程，最终破碎粒度-12mm。

原矿采出后运送至原矿堆场，由铲运机装入原矿仓，再经GBZ160-6型板式给矿机至C100鄂式破碎机进行粗碎，粗碎产品经1#胶带输送机输送给入给入YA2148圆振筛，筛下产品经 $\Phi 1400 \times 1600$ 干式磁选后再由3#胶带输送机运至粉矿仓，干选废石送至废石堆场。筛上产品经2#胶带输送机给入HP-300圆锥破碎机（细碎），破碎产品再由2#胶带输送机返回圆振筛，从而构成二段一闭路破碎流程。

(2) 磨矿、磁选作业

粉矿仓中的产品经皮带给矿机分别给入5#、6#胶带输送机，胶带输送机将矿石送入磨矿分级系统。一段磨矿采用两个系列，选用两台MQG2145湿式格子型球磨机，磨至-200目占55%进行磁粗选，一段分级为两台2FG- $\Phi 1500$ 高堰式双螺旋分级机，分级机溢流自流至磁粗选系统，磁粗选采用XCTB-1050 \times 1800湿式永磁式磁选机两台，磁粗选得到磁粗精矿，底流进入尾矿库，成为最终尾矿。

磁粗选得到磁粗精矿进行再磨，粗精矿进入MQY2145湿式溢流型球磨机再磨，磨至-200目85%进行磁精选，球磨机排矿泵入高频细筛，筛上产品返回MQY2145球磨机，筛下合格产品再由一台CTB1050 \times 1800永磁筒式磁选机进行磁精选，得到铁精粉，底流进入尾矿库，成为最终尾矿。

(3) 过滤作业

铁精粉采用过滤机进行脱水，脱水后的精矿粉含水10%，送入精矿储存场堆存。

工艺流程见下图：

为了充分利用有限的水资源，选矿厂在设计时必须利用尾矿回水，尾矿库中应设有回水设施。尾矿水在库中澄清后，一部分可返回选矿厂循环使用，不足部分再用新水补充。这样既可以减少新水用量，又可以降低尾矿对环境的污染。选矿水大部分可以循环使用，只有少量滞留在尾矿库内。

矿山目前正在利用2个尾矿库（2#尾矿库、新建尾矿库），已恢复治理2个尾矿库（1#尾矿库、3#尾矿库）：2#尾矿库建设于2013年，现状堆放尾矿约 $31.55 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，新建尾矿库建设于2014年，设计库容 $138.4 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，现状堆放尾

矿约 $19.88 \times 10^4 \text{m}^3$ ；1#尾矿库建设于 2011 年，2014 年对其进行了治理，3#尾矿库建设于 2013 年，2024 年对其进行了治理。

十、矿区与社区关系

矿区内有居民居住，矿区南 0.3km 为大明镇哈达城子村，该村共 110 户约 400 人。村民居住较集中，居民绝大多数是汉族，是个以农业为主的村庄。

十一、水源

矿区附近没有大型工业，耕地沿山前冲洪积倾斜平原分布，农作物以玉米为主，大多数采用机井抽水灌溉。地下水开采以农业生产、生活用水为主。地下水开发利用程度较高。

第四节 矿山开采历史与现状

一、矿山开采历史

该矿山始建于 2011 年，矿山仅在 2015 年以前进行了生产活动。自 2015 年至今处于停产状态。经过前期露天开采形成了 2 处露天采场，露天开采标高***m，台阶式开采，台阶高度不一。矿山建设有完整的采选系统。根据现场实地调查，露天采场未出现崩塌和滑坡等地质灾害。

二、矿山开采现状

经本次实地调查，本矿山现状工程单元包括：工业场地（3 处）、露天采坑（2 处）、办公生活区、2#尾矿库、新尾矿库及矿区道路（矿山现状工程布局见图 1-3）。主要工程单元详述如下：

1、1#工业场地

1#工业场地位于矿区南侧，占地面积约 28107m^2 。场地内建设有厂房、矿石传送设备、自卸卡车等。

2、2#工业场地

2#工业场地位于矿区南侧，占地面积约 6032m^2 。场地内建设有厂房、矿石传送设备等。

3、3#工业场地

3#工业场地位于矿区中部，占地面积约 9183m^2 。场地内建设有厂房和职工休息室等。

4、1#露天采坑

1#露天采坑位于矿区中部，占地面积约 95032m²。

5、2#露天采坑

2#露天采坑位于矿区东部，占地面积约 27114m²。

6、2#尾矿库

尾矿库位于矿区中部，占地面积约 14339m²。

7、新尾矿库

新尾矿库位于矿区北东侧，占地面积约 30537m²。

8、矿区道路

矿区道路连接各个场地，占地面积约 14220m²。

9、办公生活区

办公生活区位于矿区南侧，占地面积约 2497m²。场地内建设有办公室、宿舍、食堂、厕所等。

图1-3 矿山现状工程布局图

图 1-4 矿区航卫影像图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然概况

一、气象

本区属半干旱大陆性季风气候，春季降水量少、蒸发量大、干燥多风；夏季高温多雨；秋季气温剧降、降水量明显减少；冬季漫长寒冷、降雪少。据赤峰市宁城县气象局资料可知，降雨量多集中于 6~8 月份，年平均降水量为 421.36mm，年平均蒸发量为 1714.78mm，年平均气温为 6.6℃，最高气温可达 35.5℃，最低气温 -32℃。无霜期 110~150 天。结冰期为每年的 10 月至来年的 4 月，最大冻土深度为 1.6m 左右。冬春季多风，以偏西风为主，一般风力 3~7 级，最大风力为 8 级，最大风速 20.70m/s。近 10 年宁城县降水量及蒸发量统计情况见表 2-1、图 2-1。

表2-1 宁城县近十年气象数据统计表（单位：mm）

图 2-1 宁城县近十年降水量柱状图

二、水文

矿区水系属西辽河水系，老哈河流支流。矿区无地表水体，冲沟较发育。沟谷平时干涸，仅季节性降水大部分补给地下水，小部分将通过地表汇集径流方式流出矿区。最终排泄至老哈河。

三、地形地貌

（一）地形

矿区地处老哈河北岸斜坡上，区内总体地势北高南低，山脊大体呈南北向展布，矿区最高标高***m，最低标高***m，最大高差***m。

（二）地貌

矿区按地貌形态特征划为低山地貌类型（见照片 2-1），低山地貌分为低山（I-1）和沟谷（I-2）分述如下：

1、低山（I-1）

分布于矿区大部，山顶多呈浑圆状，地形较陡，坡度多在 10° — 30° 。山顶岩石裸露，出露岩性为花岗岩，地表岩石风化严重，山坡处第四系覆盖较厚。（见照片 2-1）。

照片 2-1 低山

2、沟谷（I-2）

矿区内分布有两条南北向近似平行的沟谷，沟谷呈“V”字形，沟长 900-1800m，沟宽 60-160m，切割深度较大，纵坡度 10° 左右，沟内第四系覆盖，植被发育。（见照片 2-2）。

照片 2-2 沟谷

四、土壤

矿区土壤主要为棕钙土，土层厚度 0.5—10m。腐殖质的积累比栗钙土弱得多，腐殖质层厚度一般仅 15（20）cm—30cm，有机质的含量为 0.6—2.0%，是钙层土中最少的。腐殖质的颜色以棕色为主，但程度不一样。主要成土母岩由酸性岩、基性岩、砂砾岩及第四系河流冲积物等组成，其特点是土质疏松、多孔，易受腐蚀。见照片 2-3。

照片 2-3 矿区土壤

五、植被

矿区阳坡最发达的植被为蒙古栎林和山杏灌丛，山坡下人为破坏严重。陡峭的阳坡分布有大面积的大果榆林。沟谷为高大的青杨林、裂叶榆林、混交林和杂木灌丛。主要的人工植被为油松、落叶松、杨树；天然植被为桦树、虎榛子、小白蒿（沙蒿）、羊柴、杨树、针茅、羊草、冰草、锦鸡儿和沙打旺等，植被覆盖度在 50%—70%。见照片 2-4。

照片 2-4 矿区植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层

本区大地构造单元位于华北地台（I级）内蒙古台隆（II级）、喀喇沁 断隆（III）褶皱带上。断裂构造为内蒙古中部-兴安地槽断裂、嫩江-八里 罕深断裂带上。

区内古生代地层区划为华北地层大区，晋冀鲁豫地层区，阴山地层分区，大青山地层小区；中、新代地层区划属滨太平洋地层区，大兴安岭-燕山地层分区，宁城-敖汉地层小区。区内出露地层主要有中太古界建平群大营子组(Arjnx)；中生界侏罗系中统土城子组(J2t)、北票组(J2b)；白垩系下统义县组(K1y)、九佛堂组(K1jf)以及第四系(Q)，地层特征详见表 2-2。

表 2-2 区域地层表

(二) 矿区地层

矿区出露地层简单，为第四系(Qh)。分布于沟谷及矿区的东南部边缘，岩性为粉土及粉质粘土，厚度 0.3m~10.0m，结构松散-密实，上部具大孔隙，柱状节理。

(三) 岩浆岩

广泛分布于矿区。主要为华力西期斜长花岗岩(γ_{43-2})、燕山期黑云母花岗岩(γ_{52-3})、角闪辉长岩(V43)。

1、华力西期斜长花岗岩(γ_{43-2})

分布于矿区的大部分地区，出露面积大，是铁矿体的围岩，岩基状产出，岩性特征：岩石呈灰白+浅灰绿色，花岗结构，块状构造。主要矿物由钾长石、斜长石、石英、黑云母组成。钾长石含量 20~30%，斜长石含量 30~35%，石英 30%，黑云母含量 3~5%，该岩石见绿泥石化。

2、燕山期黑云母花岗岩(γ_{52-3})

分布于矿区西北角，出露面积小。岩石呈浅灰色，风化后呈浅黄色，中粒花岗结构，块状构造。矿物成分：斜长石，浅灰白色，半自形板状，含量 40%；钾长石，肉红色，半自形板状，含量 30%；石英，乳白色，他形粒状，含量 20%；黑云母，半自形，片状，含量 6%；磷灰石、磁铁矿等在岩石中呈斑点状分布，含量较少 4%左右。

3、角闪辉长岩(V43)

为铁矿体的成矿母岩和含矿岩体。该角闪辉长岩(v34)形成时代早，又受区域变质作用岩石破碎，易于风化，又分布于小区域分水岭上，风化程度较高。角闪辉长岩上部风化层特征如下：

风化带：分布山顶及山坡，灰色-灰绿色并带有浅红色斑点。风化残积结构，层状构造。物质成分中原岩碎块以砂粒级居多，砂粒棱角状，显示未被搬运的特

征，风化残余矿物多见长石矿物表面高岭土化，核部仍为长石矿物。新生矿物，钾长石变为高岭石、辉石、角闪石多变为绿泥石，黑云母变为蛭石或褐铁矿，磁铁矿未被风化。TFe 含量 10~13%，mFe 含量 8~10%。该层由地表向地下岩块逐渐增多，风化残余矿物逐渐减少，与下部未风化带界线明显，风化带厚度一般 8~18m。

未风化带：保持辉长岩岩性、结构、构造特征，厚度较大，岩石常被节理、裂隙切割成“块”、“砾”，岩块具辉长岩特征，细粒结构，块状构造。辉长岩物质成分没有改变，该层与上部全风化带界线按岩石风化程度划分，界线较为明显。钻孔内以出现长柱状岩心做为基岩出露特征。受岩石节理、裂隙发育程度的控制，节理裂隙发育地段氧化面较深。

矿区内角闪辉长岩上部全风化带，赋存深度浅，开发过程中仅使用少量火工品进行爆破开采，含量：TFe11.84~12.55%，mFe8.39~8.94%，属超贫磁铁矿，可供于开发利用。

4、脉岩主要为辉绿岩脉($\beta\mu$)

岩石呈黑色，它形粒状结构和半自形粒状结构，块状构造，矿物成份由透辉石 24%、普通辉石 26%、角闪石 45%、磁铁矿及少量方解石和绿泥石等组成。具磁铁矿化，局部弱绿泥石化。走向北东向，地表出露宽度 10~15m，可见长度大于 210m。对矿体没有明显的影响破坏。

二、地质构造

1、区域大地构造

区域上大地构造位置位于华北地台北缘，内蒙台隆东段，区内以八里罕-红山断裂为界，西侧属喀喇沁断隆，东侧为热水-五家断陷盆地。

2、矿区构造

矿区内未见明显的褶皱及断裂构造。

3、区域地壳稳定性

根据（GB18306-2015）《中国地震动参数区划图》，本区地震动峰值加速度为 0.20g，反应谱特征周期为 0.35s，比照Ⅱ类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表，地震烈度为Ⅷ度，属于区域地壳运动次稳定地区。

三、水文地质条件

（一）地下水含水岩类划分

根据含水层的岩性、赋存条件，矿区地下水划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。

（二）含水层（组）分布规律

1、第四系松散岩类孔隙潜水含水层

矿区内松散岩类孔隙水含水层为第四系冲洪积潜水含水层，主要分布于矿区内沟谷底部，分布范围狭窄，面积较小，一般随着沟谷伸展方向呈条带状分布，厚度变化较大，最大厚度几米、薄者 1~2m 左右，水位埋深一般大于 5m，含水层的岩性以各种粒级砂、砂砾石为主，其水位、水量受大气降水及地表径流影响较大。区内无抽水试验资料，据民井调查，潜水位埋深 20~30m，涌水量小于 50m³/d，富水性弱。水类型为 HCO₃—Ca 型水。

2、基岩裂隙含水层

含水层岩性为中细粒花岗岩、角闪辉长岩及各类脉岩，风化带厚度 8~18m，含水层厚度 5m~9.33m，水位埋深 20m，，含水层标高 571m，据钻孔抽水试验资料，降深 10.7~12.1m 时，涌水量 28.6~35.3m³/d，单位涌水量 0.031~0.034L/s.m；PH 值 7.1~7.4，地下水化学类型为 HCO₃-Ca 型水。

（三）地下水补给、径流、排泄条件

1、地下水补给条件

地下水的补给，来源于大气降水的渗透及地下水侧向径流补给，补给期多集中于每年的 4 月~5 月份冰雪融化期和 7 月~9 月份的降水期，区内风化、基岩裂隙发育，降水通过基岩风化裂隙渗入补给地下水；第四系覆盖区，降水通过孔隙渗入补给地下水。

2、地下水径流条件

第四系松散堆积物孔隙发育，透水性好，基岩风化裂隙带充填少，连通性好，为地下水径流提供了通道。从坡脊到山前坡麓地带为迳流区，在迳流地段，大气降水多以表流形式排泄，渗入部分在重力作用下，沿第四系孔隙、风化裂隙和坡降方向径流，其余部分汇集到山间沟谷洼地第四系松散层，该层为细、中砂、砂砾石等松散堆积物，有利于地下水的富集。地下水径流方向与地形的坡降方向基本一致，最终排出区外。

3、地下水排泄条件

第四系孔隙潜水的排泄以地下径流为主，其次为蒸发和植物的蒸腾，风化带网状裂隙水除以地下径流排泄外，部分补给基岩裂隙水和孔隙潜水，基岩裂隙水以地下径流或人工开采方式排泄到矿区以外。

（四）矿区水文地质勘探类型

本矿床为基岩裂隙水直接充水矿床，充水含水层富水性微弱，补给条件和径流条件较差，大气降水为次要充水水源，直接充水含水层的单井涌水量 $Q < 50\text{m}^3/\text{d}$ ，单位涌水量小于 $0.1\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ 。附近的地形条件有利于自然排水，区内没有水库、湖泊等地表水体，沟谷内无常年地表径流，地质构造简单，水文地质边界简单。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），将本矿床水文地质勘查类型划分为第二类，即以裂隙含水层充水为主的矿床，充水矿床勘查复杂程度划分为第一型，即水文地质条件简单型矿床。

四、工程地质特征

（一）矿区工程地质特征

根据地表出露的地层岩性、结构、物理力学性质，将矿区内的岩土体类型划分为松散岩组类型、极软岩组类型、较坚硬岩组类型和块状坚硬岩类型。

1、块状岩类坚硬岩组

广泛分布于矿区。岩性为华力西期斜长花岗岩(γ_4^{3-2})、燕山期黑云母花岗岩(γ_5^{2-3})、角闪辉长岩(γ_4^3)。岩石抗压强度均 $>60\text{Mpa}$ ，属坚硬岩为主，岩石结构致密坚硬，锤击声清脆，不易开裂，裂隙发育，裂隙宽度 $1.0\sim3.0\text{mm}$ ，多数呈张开或半充填，裂隙密度一般 $2\sim5$ 条/m，工程地质条件较好。

4、第四系松散岩组

在矿区内分布广泛，厚度一般 $0.5\sim10\text{m}$ ，岩性为残坡积、冲洪积细砂、中砂、砂砾碎石、风成砂、粉土含砾，细中砂呈褐色和黄褐色，层状，含泥质，主要成分由石英、长石组成，松散—稍密，承载力特征值 $80\sim120\text{KPa}$ 。砂砾碎石呈散体结构，无分选，粒度大小不等，一般粒径 $5\sim15\text{mm}$ ，呈棱角状、次棱角状，磨圆较差，粒度不均匀，渗透性较好，结构较密实，承载力特征值 $180\sim220\text{KPa}$ ，粉土呈松散-半固结状态，质地疏松，具大孔隙，柱状节理发育，渗透性较好，承载力特征值 $120\sim140\text{KPa}$ ，该岩组工程地质条件差。

（二）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿体围岩主要为斜长花岗岩，为坚硬岩类，不存在软弱结构面。

2、节理裂隙与断裂带分布与特征

矿体赋存于角闪辉长岩内，上部风化，结构松散强度降低，底部新鲜岩石较坚硬，矿区内没有发现断裂构造。

3、风化层分布与特征

斜长花岗岩、岩石完整，抗风化能力较强，只在地表裸露区风化强烈，节理裂隙有所加宽，有被风化物等充填的现象。一般深度 2~5m，其下岩石风化作用较弱，原岩结构保持良好，仅在地下水渗流的裂隙面上有铁染现象，岩体结构为块状结构。

根据钻孔的岩心观查可知，角闪辉长岩矿体风化深度最大 29.62m，岩石结构较松软，岩体的完整性、稳定性受到一定影响。

4、围岩的岩石质量和稳定性

矿体围岩主为花岗岩。围岩岩石的岩体结构主要受断层，节理的影响，皆为块状构造，岩石强度较高。根据所施工钻孔的水文地质工程地质编录得知，角闪辉长岩强风化层(既全风化)岩心完整性极差，岩心大部呈碎屑状和碎块状。弱风化层(半风化)岩心完整性差，岩心呈碎块状和块状，岩石质量为V级，岩体破碎，岩体质量为极劣的。未风化层岩心呈柱状 RQD 值为 81%，岩石质量为II级，岩石质量为好的，岩体较完整，稳定性较好。

(三) 工程地质勘探类型及复杂程度的划分

矿区地形地貌条件简单，地质构造不发育，角闪辉长岩、斜长花岗岩抗压强度值>60Mpa，属坚硬岩石，不易发生不良工程地质问题。根据矿体及围岩的工程地质特征及《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），将矿区工程地质勘查类型划分为第二类一等型，即以块状岩类为主的工程地质条件简单型矿床。

五、矿体地质特征

(一) 矿体特征

一、矿体特征

矿区共圈定超贫磁铁矿体六条，编号分别为 1、2、3、4、5、6 号矿体，其中，规模最大的 4 号矿体位于矿区中部偏南；1 号矿体位于矿区的东部，南西距

4号矿体约1000m；2号矿体位于矿区南东部，西距4号矿体约400m；3号矿体位于矿区北东部，南西距4号矿体约500m；5号矿体位于矿区北西部，南东距4号矿体约1000m处；4号矿体位于矿区南西部，北东距4号矿体约1000m。下面将矿体特征叙述如下：

1号矿体：

1号矿体分布于矿区东北部，矿体总体走向东，倾向北，倾角 60° ，矿体长轴由746m探槽工程控制地表延长，矿体短轴由180m工程间距4个探槽控制地表的宽度，深部由 $100\times 180\text{m}$ 工程间距14个钻孔控制矿体的延深，经工程揭露控制1号矿体长度740m，宽度370m。矿体受含磁铁矿角闪辉长岩体的控制，大部裸露地表，矿体中宽端窄，为大的透镜体状，角闪辉长岩与斜长花岗岩接触面总体近于水平，但局部起伏不平，产状不规则，破碎带、节理发育处，铁矿厚度较大，产状也较复杂。延深9.40~12.00m，平均10.57m，矿体品位：TFe10.93~12.34%，平均11.79%，mFe8.42~8.84%，平均8.58%，品位变化系数：TFe47.63%，mFe42.10%，属均匀型。

4号矿体：

4号矿体分布于矿区东南部，为矿山首采矿体，矿体总体沿 0° 方向呈条带状水平产出。矿体长轴由1080m探槽工程控制地表延长，矿体短轴由180m工程间距7个探槽控制地表的宽度。深部由 $100\times 180\text{m}$ 工程间距18个钻孔控制矿体的延深。经工程揭露控制4号矿体长度1065m，宽350m。矿体受含磁铁矿角闪辉长岩体的控制，大部裸露地表，矿体中宽端窄，为大的透镜体，角闪辉长岩与矿体接触面总体近于水平，但局部起伏不平，产状不规则，破碎带、节理发育处，铁矿厚度较大，产状也较复杂。延深9.27~17.22m，平均11.36m，矿体品位：TFe11.33~12.27%，平均11.89%，mFe7.94~8.81%，平均8.47%，品位变化系数：TFe39.58%，mFe37.25%，属均匀型。

5号矿体：

5号矿体分布于矿区西北部，矿体总体沿 0° 方向呈条带状水平产出，矿体长轴由916m探槽工程控制地表延长，矿体短轴由180m工程间距5个探槽控制地表的宽度，深部由 $100\times 180\text{m}$ 工程间距15个钻孔控制矿体的延深。经工程揭露控制5号矿体长度900m，宽350m。矿体受含磁铁矿角闪辉长岩体的控制，大部裸露地表，矿体南窄北略宽的透镜体，角闪辉长岩与矿体接触面

总体近于水平，但局部起伏不平，产状不规则，破碎带、节理发育处，铁矿厚度较大，产状也较复杂。延深 7.43~12.76m,平均 10.04m,矿体品位：TFe11.40~12.29%，平均 12.23%，mFe8.23~8.88%，平均 8.83%，品位变化系数：TFe42.35%，mFe41.69%，属均匀型。

2、3 及 6 号矿体

矿区内还赋存有 2、3 及 6 号矿体，矿体规模较小，本次检测工作也应的工程间距进行控制，其特征见表 2-3。

表 2-3 哈达城子矿区超贫磁铁矿体特征一览表

(二) 矿石质量

1、矿石矿物组合

矿石内金属矿物主要为磁铁矿（约占金属矿物的 8~10%），其次为少量磁黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿、钛铁矿、方铅矿等。

2、矿石矿物特征

磁铁矿：是矿石中主要的矿物，大灰黑色，等轴晶系，根据粒径大小分为中粗粒、中细粒、细粒磁铁矿三种。以中粗粒为主，粒径多数为 0.1~1mm，最小为 0.05mm，最大可达 2mm，常与拉长石、角闪石、辉石、黑云母共生。具强磁性，含量 8~10%。磁铁矿通常以稀疏浸染状、浸染状或海绵陨铁状存在，局部也有星点状分布在造岩矿物辉石和斜长石粒间，呈它形一半自形粒状结晶结构或填隙状堆晶结构。

磁黄铁矿：它形粒状结构，以它形粒状集合体稀疏浸染于岩石中，分布在脉石矿物粒间孔隙处，常被蚀变分解成黄铁矿。

黄铜矿：它形粒状局部见于磁黄铁矿粒间和脉石中，含量少。

黄铁矿：细粒状，为磁黄铁分解和蚀变生成。黄铁矿边部常有磁黄铁矿矿物的残留。

3、矿石结构构造

(1) 矿石结构

矿石具陨铁嵌晶结构，固溶体分解结构等，具交代结构—磁铁矿交代磁黄铁矿，交代结构见于颗粒边缘及节理缝隙中。地表处见风化残余结构。

(2) 矿石构造

矿石构造主要为块状、浸染状，局部见斑杂状造；块状构造是矿石内磁铁矿均匀分布，各项均质。

（3）矿物的生成顺序

生成顺序大致为：磁黄铁矿—黄铁—磁铁矿—黄铜矿。

（三）矿石类型

1、矿石的自然类型

矿石主要为原生矿石，无氧化带和混合带，只是地表岩石风化较强，风华带深度 8-19m，但区内风化作用表现以物理风化作用为主，有用组分磁铁矿成份未被风化，物质成份没有改变。

2、矿石的工业类型

矿石工业类型为需选贫铁矿石。

（四）矿体围岩和夹石

1、矿体围岩

矿体围岩均为华力西期花岗岩，圈定矿体的是角闪辉长岩上部风化部分，风化带以下为角闪辉长岩未风化部分。矿体与围岩清晰，肉眼即可鉴别。由于地貌特征，岩石的破碎程度，岩石的物质成份、结构、构造不均匀，而使其界面起伏不平。

（2）夹石

矿体内未发现可剔除的夹石。

第三节 矿区社会经济概况

矿区位于内蒙古自治区宁城县政府所在地天义镇西北方位、直距约 10km 处的哈达城子村，行政隶属宁城县大明镇管辖。大明镇位于宁城县中东部，老哈河北岸。全镇总面积 288km²，辖 30 个行政村。农村户人口 5.8 万,其中耕地面积 21 万亩。境内交通发达，306 国道、兴哈线、铁苍线、马四线贯穿南北，纵横交错，有着独特的交通优势。这里以农业为主要的经济来源，近些年来，又有了一种新的经济来源就是外出打工。这里的土地资源丰富，人均耕地都 2 亩左右，农牧业是收入的主要的来源。以玉米为主要的经济作物，还有大豆、甜菜，小麦、大麦、花生、大豆、荞麦、蔬菜。另外，这里的经济作物还有烟草和花草种植。

大明镇的经济以农业为主，林牧业为辅；工业不发达，采矿业的兴起，带动了地方经济的发展。当地居民以汉族为主，居民点密集，劳动力充足；矿山用电来自东北电网大明镇变电所，10KV 可满足矿山生产需求。生活用水可从附近乡镇引取。

矿区所在的哈达城子村，主要以汉族为主，经济来源以农业为主，林牧业为辅。村内共小型超市 3 家。居民点密集，劳动力充足；矿山用电来自东北电网大明镇变电所，10KV 可满足矿山生产需求。生活用水可从附近乡镇引取。矿区内新架设移动信号塔，通讯方便。其余生产生活资料从外采购，经由输矿道路运送至矿区，交通较为便利，投资及建设环境良好。

第四节 土地利用现状

一、土地利用类型

（一）矿区范围内土地利用现状

根据第三次国土调查成果和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），利用 mapgis 软件对项目区涉及地类面积及权属状况进行统计。矿区总面积 ***km²，矿区土地利用类型一级地类包括耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。（表 2-4）。

*****。

表 2-4 矿区土地利用现状表

（二）土地权属

矿区土地权属为赤峰市宁城县大明镇哈达城子村集体所有。权属明确，界线明显，不存在权属争议。

图 2-2 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

矿区内及附近无铁路、高等级公路和其他较重要设施，矿区附近无水源保护区、地质遗迹、地质公园，迄今为止未发现文物古迹和重要人文景观，矿区附近没有大型电力、水利等重要国民经济建筑物、构筑物及军事设施。

二、村镇分布情况

距矿区南约 1km 处是哈达城子村，该村有 110 户，约 400 人，主要从事农业劳动。采矿权区内有村民居住。

三、矿区附近采矿活动

矿区内主要人类活动为采矿活动，并设置了集中办公生活区。矿区西北侧约 ***km 为***矿，采矿权人为***，矿区面积***km²，开采方式为***，生产规模为***；矿区西北侧约***km 为***矿，采矿权人为***有限责任公司，矿区面积***km²，开采方式为***；矿区东北侧为***，矿区面积***km²，开采方式为***，生产规模为***，与本矿区界限明晰，其中在宁城明森矿业公司宁城县哈达城子铁矿采矿权范围内存在部分属于***矿的渣堆堆放，方量 61956.65m³。（见照片 2-5、图 2-3）。矿区周边矿权分布及矿权信息详见图 2-4。

照片 2-5 渣堆

图 2-3 渣堆方量

图 2-4 相邻矿权分布图

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、本方案与原方案的接续问题

根据搜集查阅前期资料，矿山前期编制了原综合治理方案、一分期治理方案。前期矿山地质环境治理与土地复垦主要依据编制的综合治理方案和分期治理方案，为了更加科学合理的进行本方案地质环境治理与土地复垦工程设计，以下对矿山及周边矿山地质环境与土地复垦案例进行分析。

（一）方案编制概况

1、2020 年 7 月由江西核工业工程地质勘察院和赤峰国源地产评估有限公司联合编制的《宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿山地质环境治理方案》（备案文号：赤矿治字（2020）073 号）；

2、2014 年 9 月由赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区宁城县哈达城子矿区铁矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案》（赤国土环分备字（2015）48 号；（以下简称《一分期治理方案》）；

3、2021 年 3 月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司 2021 年度地质环境治理计划书》；

4、2022 年 3 月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司 2022 年度地质环境治理计划书》；

5、2023 年 3 月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司 2023 年度地质环境治理计划书》；

6、2024 年 3 月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司 2024 年度地质环境治理计划书》；

7、2025 年 3 月，由宁城明森矿业有限公司提交的《宁城明森矿业有限公司 2025 年度地质环境治理计划书》；

（二）原方案基本概述

1、原方案编制原因

原方案已过适用期限，为重新编制《矿山地质环境治理方案》。

2、原方案适用期

方案适用年限 5 年，即自 2020 年 7 月 1 日-2025 年 6 月 30 日。

3、方案近期治理工作部署（2020 年 7 月 1 日~2025 年 6 月 30 日）

①完善一分期已设计治理内容。

②对露天采场 A 区开采期间形成的危岩体进行清理、剥离表土存放至表土存放场、对到界边坡进行覆土、种树、种草。对露天采场设置网围栏和警示牌。

③对露天采场 B 区残山进行清理。

④对 2#尾矿库未治理的 625m 标高以下部分进行垫坡、覆土、种树。

⑤对新尾矿库内尾矿砂进行清运，对场地进行石方整平、覆土、种树。

⑥对 3#尾矿库上部渣堆进行清运，对尾矿库积水坑进行回填，对场地进行整平、覆土、种树。

- ⑦对采坑 3 进行回填（垫坡）、整平、覆土、种树。
- ⑧实施地质灾害、地下水、土地资源、地形地貌景观监测工作。
- ⑨对复垦区进行植被管护。
- ⑩对前期治理工作进行完善。

4、方案执行情况

矿山企业按照年度治理计划书逐年对原综合治理方案首期设计治理内容进行实施治理工程，年度治理计划书已对现场进行核查验收。根据现场调查，矿山完成对 2#尾矿库、3#尾矿库、采坑 2、采坑 3 及新建尾矿库等场地的治理工作，植被恢复效果较好；露天采场、新尾矿库等场地仅进行了部分治理，未恢复植被，现状继续利用。

（三）前期方案与本方案的主要异同

原方案编制时间较早，且各单元场地按年度治理计划书逐年治理后，与现状变化较大；原方案已过适用期，本次不对前期方案与本方案的主要异同进行评述。

二、本矿山已有地质环境治理与土地复垦分析

（一）原方案：

1、《原方案》设计的治理工程

宁城明森矿业有限公司于 2020 年 7 月委托江西核工业工程地质勘察院和赤峰国源地产评估有限公司联合编制的《宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿山地质环境治理方案》（备案文号：赤矿治字（2020）073 号）；该方案首期设计治理总面积为 16.95hm²。其设计的治理工作量见下表：

表 2-5 原方案治理工程量统计表

治理单元	治理工程	单位	工程量
露天采场 A 区	网围栏	m	2600
	警示牌	块	8
	表土剥离	m ³	105425
	清理危岩体	m ³	907
	覆土	m ³	6283
	种树	株	561
	种草	m ²	17203
露天采场 B 区	清理残山	m ³	3250

治理单元	治理工程	单位	工程量
2#尾矿库（完善）	回填	m ³	850
	覆土	m ³	255
	种树	株	64
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	832
	覆土	m ³	5759
	种树	株	514
	种草	m ²	15770
2#尾矿库	垫坡	m ³	8775
	覆土	m ³	8910
	种树	株	4455
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	756
	覆土	m ³	5236
	种树	株	467
	种草	m ²	14336
新尾矿库	清运	m ³	25733
	石方整平	m ³	2793
	覆土	m ³	15015
	种树	株	7508
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	680
	覆土	m ³	4712
	种树	株	421
	种草	m ²	11469
3#尾矿库	清运	m ³	49978
	回填	m ³	9724
	石方整平	m ³	10520
	覆土	m ³	17532
	种树	株	8766
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	605
	覆土	m ³	4712
	种树	株	374
	种草	m ²	11469
采坑 3	回填（垫坡）	m ³	3520
	石方整平	m ³	1939
	覆土	m ³	3273
	种树	株	1614

治理单元	治理工程	单位	工程量
评估区	监测管护	年	5
治理单元	治理工程	单位	工程量
露天采场 A 区	网围栏	m	2600
	警示牌	块	8
	表土剥离	m ³	105425
	清理危岩体	m ³	907
	覆土	m ³	6283
	种树	株	561
	种草	m ²	17203
露天采场 B 区	清理残山	m ³	3250
2#尾矿库（完善）	回填	m ³	850
	覆土	m ³	255
	种树	株	64
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	832
	覆土	m ³	5759
	种树	株	514
	种草	m ²	15770
2#尾矿库	垫坡	m ³	8775
	覆土	m ³	8910
	种树	株	4455
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	756
	覆土	m ³	5236
	种树	株	467
	种草	m ²	14336
新尾矿库	清运	m ³	25733
	石方整平	m ³	2793
	覆土	m ³	15015
	种树	株	7508
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	680
	覆土	m ³	4712
	种树	株	421
	种草	m ²	11469
3#尾矿库	清运	m ³	49978
	回填	m ³	9724
	石方整平	m ³	10520
	覆土	m ³	17532
	种树	株	8766

治理单元	治理工程	单位	工程量
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	605
	覆土	m ³	4712
	种树	株	374
	种草	m ²	11469
采坑 3	回填（垫坡）	m ³	3520
	石方整平	m ³	1939
	覆土	m ³	3273
	种树	株	1614
评估区	监测管护	年	5

图2-5 原方案治理工程单元位置

2、《原方案》设计的治理工程执行情况

矿山企业按照年度治理计划书逐年对原综合治理方案首期设计治理内容进行实施治理工程，年度治理计划书已对现场进行核查验收。根据现场调查，矿山完成对1#尾矿库、3#废弃尾矿库、采坑2、采坑3及1#废弃尾矿库等场地的治理工作，植被恢复效果较差，1#尾矿库坡脚仍存在堆料。

照片 2-6 3#废弃尾矿库治理效果照片

照片 2-7 1#废弃尾矿库治理效果照片

照片 2-8 1#废弃尾矿库治理效果照片

照片2-9 1#露天采坑部分场地治理效果照片

照片2-10 1#废弃尾矿库北部的采坑3治理效果照片

（二）一分期

1、《一分期》设计的治理工程执行情况

《一分期治理方案》设计和治理情况见表 2-6，矿山自主完成了废弃尾矿库治理。治理效果见照片 2-10~2-12。2015 年 8 月 11 日通过了由赤峰市国土资源局组织的专家验收(验收意见书编号 15012)。

表 2-6 治理方案治理内容及完成情况一览表

治理分期	治理范围	设计治理内容	设计工程量	完成情况	验收情况
2013. 1. 1-2014. 8. 1	露天采场	削坡、清理危岩	100m ³	4000m ³	通过验收
		警示牌	34 块	34 块	
	办公生活区	植树	963 棵	1000 棵	
	1#废弃尾矿库	覆土	未设计	123240m ³	
		整平		123240m ³	
		恢复植被		103900m ²	

照片 2-11 办公生活区治理效果照片

照片 2-12 1#尾矿库治理效果照片

照片 2-13 1#尾矿库治理后的积水坑

图2-6 前期治理区插图

表 2-7 原方案治理内容及完成情况一览表

治理单元	治理工程	单位	工程量	完成情况	治理效果
露天采场 A 区	网围栏	m	2600	未完成	差
	警示牌	块	8		
	表土剥离	m ³	105425		
	清理危岩体	m ³	907		
	覆土	m ³	6283		
	种树	株	561		
	种草	m ²	17203		
露天采场 B 区	清理残山	m ³	3250	未完成	差
1#尾矿库（完善）	回填	m ³	850	已完成	较好
	覆土	m ³	255		
	种树	株	64		
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	832	已完成	差
1#尾矿库	覆土	m ³	5759	已完成	较好
	种树	株	514		

治理单元	治理工程	单位	工程量	完成情况	治理效果
	种草	m ²	15770		
	垫坡	m ³	8775		
	覆土	m ³	8910		
	种树	株	4455		
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	756	已完成	差
	覆土	m ³	5236		
	种树	株	467		
	种草	m ²	14336		
2#尾矿库	清运	m ³	25733	未完成	差
	石方整平	m ³	2793		
	覆土	m ³	15015		
	种树	株	7508		
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	680	已完成	差
	覆土	m ³	4712		
	种树	株	421		
	种草	m ²	11469		
3#尾矿库	清运	m ³	49978	已完成	差
	回填	m ³	9724		
	石方整平	m ³	10520		
	覆土	m ³	17532		
	种树	株	8766		
露天采场 A 区	清理危岩体	m ³	605	已完成	差
	覆土	m ³	4712		
	种树	株	374		
	种草	m ²	11469		
采坑 3	回填（垫坡）	m ³	3520	已完成	较好
	石方整平	m ³	1939		
	覆土	m ³	3273		
	种树	株	1614		

（三）治理效果分析

宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿属一个停产时间较长的老矿山，根据现场调查，矿山完成对2#尾矿库、3#废弃尾矿库、采坑2、采坑3及1#废弃尾矿库等场地的治理工作，植被恢复效果较差，1#废弃尾矿库存在裸露的边坡及顶

部存在积水坑，3#废弃尾矿库存在明显的土堆且与地形地貌不协调，采坑3植被恢复效果差，本方案适用期内继续完善治理。

三、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本方案根据矿区所处的地域位置、地貌特征、地质构造、场地布置、复垦单元、复垦地类情况等因素，结合矿山《开发利用方案》设计情况，选取开采方式、开采矿种相同的“宁城县(宁城万禄矿业有限责任公司)丛家窝铺矿区铁矿”作为本矿山复垦的借鉴案例。

1、矿山地质环境问题

宁城县(宁城万禄矿业有限责任公司)丛家窝铺矿区铁矿存在的主要矿山地质环境问题为CK1、CK2、CK3、CK4等挖损损毁土地。各场地之间存在大片未利用区域存在不同程度的损毁。

2、复垦方向和工程措施

通过对宁城县(宁城万禄矿业有限责任公司)丛家窝铺矿区铁矿以往治理工程进行调查，矿山已完成治理工程及措施为①CK1：削坡、整平、覆土、种树；②CK2：回填、整平、覆土、恢复耕地；③CK3：回填、整平、覆土、恢复耕地；④CK4：回填、整平、覆土、恢复耕地；

3、复垦效果

宁城县(宁城万禄矿业有限责任公司)丛家窝铺矿区铁矿经过前期治理，矿山地质环境得到了很大程度的改善，应治可治的破坏单元基本治理完成，地形地貌景观的协调性较好，但是由于覆土较薄、种植草种单一及气候等问题，植被的成活率较低。

照片2-13 CK1

照片2-14 CK2

4、本矿山可借鉴周边矿山的经验

宁城县(宁城万禄矿业有限责任公司)丛家窝铺矿区铁矿与本矿权同属露天开采金属矿山，其区域条件相同，采矿方法一致，场地设置和施工条件类似。前期已实施较多治理措施，本矿山可借鉴周边矿山的经验与教训如下：

(1) 借鉴的经验

1) 对场地削坡、整形至与周边原始地貌协调后进行覆土、恢复植被，可有效的提高局部地形地貌景观协调性。

2) 对废石堆恢复植被。既清除了崩塌、滑坡、泥石流的物源条件，又提高了局部地形地貌景观协调性。

3) 复垦植被的选择及搭配：复垦乔木林地选择松树、白桦等适宜当地生长的树种，复垦草地选择灌草混播的方式，混合撒播：胡枝子、荆条、野车菊草、披碱草、羊草、针茅等耐寒、抗旱的品种。

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。

2、吸取的教训

覆土较薄、播种草种单一及气候等问题，植被的成活率较低，本矿山应吸取教训。设计恢复草地覆土厚度应大于 0.3m，恢复林地覆土厚度应大于 0.5m，并根据本矿山的覆土相关经验，覆土所需的土壤混合有机肥料：牛粪、羊粪，已增加土壤沃力，保证植被成活率。

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

宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿现状处于停产状态，矿山前期进行了基础建设和采矿活动。经本次实地调查，矿区范围内形成露天采坑（2处）、工业场地（3处）、办公生活区、尾矿库（2处）及矿区道路等对矿山地质环境造成影响。现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害小，本次矿山地质环境调查的重点是对地形地貌景观、含水层破坏情况及土地损毁程度等情况。

1、地质灾害发育情况

根据实地调查，矿山现状地质灾害不发育，但露天采坑边坡可能引发崩塌灾害。

2、地形地貌景观影响情况

根据实地调查，采矿活动形成工业场地、露天采坑、办公生活区等形成斑质地貌，尾矿库等形成人工堆积地貌，均对矿区地形地貌景观造成影响。

3、矿区含水层破坏情况

根据实地调查，采矿活动形成的1#露天采坑已对地下含水层结构造成破坏。

4、水土环境污染

根据实地调查，矿山现状形成的工业场地、露天采坑、办公生活区、矿区道路、尾矿库等场地将对水土环境造成影响。

二、土地资源调查概述

（一）调查内容及目的

经本次实地调查，矿区范围内形成工业场地（3处）、办公生活区、尾矿库（2处）及矿区道路等对土地造成压占损毁；露天采坑（2处）对土地造成挖损损毁：

①其中挖损损毁土地利用类型为旱地，面积为 319m²；乔木林地，面积为 210m²；灌木林地，面积为 3026m²；其他林地，面积为 2191m²；其他草地，面积为 3460m²；采矿用地，面积为 112940m²。

②其中压占损毁土地利用类型为乔木林地，面积为 985m²；灌木林地，面积为 30434m²；其他林地，面积为 488m²；采矿用地，面积为 61624m²；农村道路，面积为 743m²；坑塘水面，面积为 7792m²；水工建筑用地，面积为 2849m²。

矿区土地权属主体为赤峰市宁城县大明镇哈达城子村集体所有。权属明确，界线明显，不存在权属争议。实地调查完毕后，与矿方沟通了有关该矿具体治理工程问题。初步确定复垦意向为林地、草地、旱地。现状损毁土地面积 22.7601hm²。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）（以下简称《编制规范》），结合本工程建设的特点，评估对宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿，评估区范围为矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

1、矿区范围

矿区面积***m²。

2、矿业活动影响范围

矿业活动影响范围包括已建工程范围：1#露天采坑（面积 95032m²）、2#露天采坑（面积 27114m²）、2#尾矿库（面积 14339m²）、新尾矿库（面积 30537m²）、1#工业场地（面积 28107m²）、2#工业场地（面积 6032m²）、3#工业场地（面积 9183m²）、矿区道路（面积 14220m²），合计影响范围面积 227601m²。

3、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围

经现场调查，该矿区周围未发现可能影响矿业活动的不良地质因素。

综上所述，评估范围为矿区范围和矿业活动影响范围，矿业活动影响范围全部位于矿区范围内，故本次矿山地质环境影响的评估范围为矿区范围，总面积为***m²。

评估范围坐标见表 3-1、见图 3-1。

表 3-1 评估范围拐点坐标表

图3-1 评估区范围示意图

（二）评估级别

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（表 3-2）。

1、评估区重要程度

- （1）分布有 200~500 人的居民集中居住区；
- （2）有重要交通要道或建筑设施；
- （3）矿区不在三区两线可视范围内；
- （4）评估区内无重要、较重要水源地；
- （5）矿业活动影响破坏土地利用类型包括耕地、林地等。

表 3-2 评估区重要程度分级表

因此，根据《编制规范》评估区重要程度分级表，评估区重要程度为重要区。

2、矿山建设规模的确定

宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿开采矿种为铁矿，年生产规模为***t/a，根据《编制规范》矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产规模属“***”。

表 3-3 矿山从生产建设规模分类一览表

3、环境条件复杂程度

（1）首采IV号矿体位于地下水位以上，采场汇水面积较小，与区域含水层及地表水联系不密切，不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。

（2）矿床围岩岩体结构以巨厚块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，基岩风化带厚度 9.27m—17.22m、稳固性较好。采场北部边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面及危岩体，边坡较稳定。但南部边坡第四系坡洪积层厚度较大，且边坡陡立，上部第四系土层稳定性差。

（3）地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，未切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响很小。

（4）现状条件下矿山地质环境问题较多，危害较大；

（5）采场面积大，南部边坡不稳定，易产生崩塌地质灾害。

(6) 地貌单元类型简单，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度一般 15° — 30° ，相对高差较大。

参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 附录 C-表 C.1“井工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“中等”类型。

表 3-4 矿山地质环境条件复杂程度分级表

4、评估级别的确定

评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《编制规范》编制技术要求附录 A“矿山环境影响评估精度分级表”，确定评估级别为一级（表 3-5）。

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

二、矿山地质灾害现状分析与预测

(一) 地质灾害评估依据

依据《地质灾害危险性评估规范（GB/T40112-2021）》，地质灾害危险性现状评估是在基本查明评估区已发生（或潜在）的各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征等，对其发育程度、危害程度和诱发因素分为危险性大、危险性中等和危险性小三级，参照《地质灾害危险性评估规范（GB/T40112-2021）》进行初步评价。

矿山地质环境影响评估中地质灾害主要包括崩塌、滑坡、泥石流。依据地质灾害危险性评估规范，以地质灾害诱发因素分类表、地质灾害危害程度和危险性分级表（见表3-6、表3-7、表3-8）进行地质灾害的危险性现状评估。

表 3-6 地质灾害诱发因素分类表

表 3-7 地质灾害危害程度分级标准

表 3-8 地质灾害危险性分级表

(二) 区域地质灾害背景概述

根据 2016 年 8 月内蒙古自治区地质环境监测院编制的《内蒙古自治区宁城县地质灾害调查报告》，宁城县地质灾害易发程度分区分为四个区，地质灾害高易发区（A）、地质灾害中易发区（B）、地质灾害低易发区（C）、地质灾害非易发区（D）。

1、地质灾害高易发区（A）

地质灾害高易发区地质环境差，人口密集，不规范的人类工程活动强烈，地质灾害发育程度高。该区位于工作区西部及南部，涉及小城子镇、大城子镇、三座店镇、存金沟乡、八里罕镇、甸子镇、黑里河镇、必斯营子镇、五化镇、热水街道等 10 个乡镇。本区总面积为***km²，占全县总面积的***%。该区共发育地质灾害点 65 处，占工作区地质灾害点总数的 61.32%，地质灾害点密度为 0.069 处/km²。

其中，崩塌发育 46 处，占高易发区地质灾害点的 70.76%，占崩塌灾害点总数的 63.89%；泥石流发育 15 处，占高易发区地质灾害点的 23.08%，占泥石流灾害点总数的 53.57%；滑坡发育 2 处，占高易发区地质灾害点的 3.08%，占滑坡灾害点总数的 50%；地面塌陷发育 2 处，占高易发区地质灾害点的 3.08%，占地面塌陷灾害点总数的 100%。

该区地质灾害大部分呈条带状集中分布，少部分呈岛状零星分布。该区地势起伏明显，沟谷发育，地层主要由安山岩、华力西晚期及燕山期花岗岩、前震旦系片麻岩组片麻岩等，山区坡顶呈尖顶状、长脊状、浑圆状、平顶状等，基岩大面积出露，相对高差 30-1200m，山坡坡度一般为 15°-60°，植被较差。受构造断裂影响，岩体较为破碎。坡面上多分布厚度不等的第四系产物，树枝状冲沟发育，具备地质灾害发生的地形条件。

崩塌主要发育在修路、采石、采矿等人为形成的陡崖处。坡体经物理风化作用，卸荷节理、裂隙发育，再加上该区人口稠密，不规范的人类工程活动包括人工切坡、开挖坡脚导致坡体过于陡峭，大大降低了坡体的稳定性，降雨、地震等因素诱发坡体失稳、破坏。泥石流主要发育在老哈河、坤都伦河及其支流两侧沟谷。由于该区人口密集，人类活动对邻近的生态及地质环境影响较大，产生的负面影响较为明显，在暴雨或连阴雨天气，土体抗剪强度骤减，极易诱发泥石流等地质灾害，使该区地质灾害频发，致灾严重。地面塌陷主要为矿区地下开采形成的采空区所造成。

2、地质灾害中易发区（B）

地质灾害中易发区地质环境条件较差，树枝状冲沟发育，人口较密集，不合理的人类工程活动强烈，易诱发地质灾害的发生，地质灾害类型为崩塌、泥石流和地面塌陷。该区位于工作区中部，涉及存金沟乡、五化镇、必斯营子镇、大城

子镇、黑里河镇、甸子镇等 7 个乡镇。本区总面积为 1705.45km²，占全区总面积的 39.60%。该区共发育地质灾害点 33 处，占工作区地质灾害点总数的 31.13%，地质灾害点密度为 0.019 处/km²。

其中崩塌 21 处，占中易发区地质灾害点的 63.67%，占崩塌灾害点总数的 29.17%；泥石流 11 处，占中易发区地质灾害点的 33.33%，占泥石流灾害点总数的 39.28%；滑坡 1 处，占中易发区地质灾害点的 3.03%，占滑坡灾害点总数的 25%；这些地质灾害是由于地质环境条件较差，人类不合理的切坡、开挖坡脚、采矿等工程活动及对生态环境的破坏造成的。

该区地质灾害局部发育较集中，其余零星分布。该区地势起伏明显，沟谷发育，地层主要由侏罗系上统凝灰岩、安山岩、新近系上新统玄武岩、第四系上更新统风积层马兰黄土、华力西晚期及燕山期花岗岩、前震旦系片麻岩组片麻岩、石炭、二叠系玄武安山岩等，山区坡顶呈尖顶状、脊状及浑圆状等，山坡下部覆盖了第四系产物，向上逐渐变薄，接近坡顶多见基岩裸露，河谷及沟谷两侧黄土丘陵区植被发育较差，土体松散，水土流失严重。由于早期对地质灾害知识的欠缺，该区在修建铁路、乡间道路时，切坡、坡脚开挖等不规范的人类工程活动强烈，形成高陡的人工边坡，经过长时间的风化等物理作用，岩土体节理裂隙发育，稳定性差，在暴雨等因素的诱发下，易发生崩塌地质灾害。由于该区山间沟谷发育，沟谷狭窄，沟内可见冲洪积物出露，沟岸山坡坡面局部覆盖有碎石土，暴雨或连阴雨天气，易发生泥石流地质灾害。同时，由于矿山的不合理开采形成的采空区，在降雨、地震等条件下易发生地面塌陷地质灾害。

3、地质灾害低易发区（C）

地质灾害低易发区地质环境条件一般，该区大部分区域为低山区向平原区的过渡地带，山区地形较为低缓，局部的低易发区地质环境条件较差，该区居民多在远离沟谷的平缓区居住，因此地质灾害低易发区人类工程活动相对较弱，但是局部地区不合理的人类工程较强烈，该区地质灾害发育程度低，地质灾害类型为崩塌、泥石流。该区位于工作区中东部，涉及大城子镇、小城子镇、八里罕镇、五化镇、必斯营子镇 5 个乡镇。本区总面积为 1089.80km²，占全区总面积的 25.32%。该区共发育地质灾害点 8 处，占工作区地质灾害点总数的 7.55%，地质灾害点密度为 0.0073 处/km²。

其中崩塌发育 5 处，占低易发区地质灾害点的 62.5%，占崩塌灾害点总数的

6.94%；泥石流发育 2 处，占低易发区地质灾害点的 25%，占泥石流灾害点总数的 7.15%；滑坡发育 1 处，占低易发区地质灾害点的 12.5%，占滑坡灾害点总数的 25%。

该区地质灾害零星发育。该区山区地形较为低缓，局部地质环境条件较差，该区居民多在远离沟谷的平缓区居住，山区坡顶多呈浑圆状、尖顶状，山坡中、下部覆盖了较厚的第四系产物，向上逐渐变薄，接近坡顶偶见基岩出露，黄土丘陵区植被较差，水土流失严重。由于不合理的人工切坡、开发坡脚，并经过长时间的风化等作用导致岩土体节理裂隙发育，稳定性差，在暴雨等因素的诱发下，易发生崩塌地质灾害，对坡下公路造成严重威胁。由于该区人口密集，人类活动对邻近的生态及地质环境影响较大，产生的负面影响较为明显，在暴雨或连阴雨天气，土体抗剪强度骤减，极易诱发泥石流等地质灾害。

4、地质灾害非易发区（D）

该区位于工作区东部及中部平原地区，总面积 567.51km²，占全区面积的 13.17%。本区是工作区主要居民居住区，人口密集，但是由于地形平坦，地势开阔，地形坡度小于 15°，切坡、坡脚开挖等工程活动弱，地质灾害不发育。

根据区域地质灾害背景资料，矿区位于地质灾害低易发区。区域主要灾害类型为崩塌和泥石流。根据已有资料，矿区及周边所在的大明镇哈达城子村无已查明的地质灾害点。

表 3-9 宁城县地质灾害易发程度分区说明表

图 3-2 地质灾害易发程度分区图

（三）矿山地质灾害现状分析

地质灾害危险性现状评估是指基本查明评估区及周边已发生（或潜在）的各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等，对其稳定性（发育程度）进行初步评价。

1、泥石流

根据现状调查，评估区内小冲沟较发育，呈“V”字型，基本呈南北走向；矿区最大的一条冲谷位于露天采场西部，长度接近 2000m，宽 80m-350m。沟谷汇

水面积小，大约 2.0km² 左右，沟谷比降小，总体小于 2°。沟谷两侧岩石坚硬，沟谷中松散堆积物少。汇水区植被覆盖较好。据调查访问，评估区历史上未曾发生过泥石流地质灾害。现状条件下评估区内泥石流灾害不发育。

2、崩塌

根据现场调查，评估区内山体稳定，未曾发生过崩塌灾害；现状下矿区内形成露天采坑 2 处，采坑内存在高陡边坡，现状未见崩塌现象，现状条件下评估区内崩塌灾害不发育。

3、滑坡

评估区地壳属于次稳定区，矿区地层岩性简单，山坡处第四系分布较薄，未见有明显位移的断层。现状尾矿库堆积存放量较小，坝体稳定，不存在滑坡灾害隐患；其余渣堆堆积方量较小，堆积坡度较缓，且堆体稳定，未见滑坡灾害，现状条件下评估内滑坡灾害不发育。

4、地面沉降、地裂缝

评估区无大的集中供水水源地，现状地面沉降、地裂缝地质灾害不发育。

5、地面塌陷

评估区无地下开采，现状地面塌陷地质灾害不发育。

6、风蚀沙埋

评估区地表岩性以粉质粘土为主，评估区周围未见流动、半流动、固定沙垅或沙地。评估区地表植被覆盖良好，现状条件下评估区内风蚀沙埋灾害不发育。

7、冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度 1.6m，第四系松散岩类孔隙水水位埋深 20~30m，地下水位埋深超过最大冻土深度，现状条件下评估区内冻胀融陷灾害不发育。

8、现状评估结论

通过现场调查，现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降、风蚀沙埋、冻胀融陷灾害不发育，评估区内亦未发生过类似地质灾害。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），现状评估地质灾害影响程度较轻。

（四）矿区地质灾害预测评估

在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案、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、采矿活动引发或加剧地质灾害的危险性预测评估

（1）崩塌和滑坡

根据现场调查，矿区内形成露天采坑 2 处，边坡出露岩性多为花岗岩（属坚硬岩），边坡岩体在外因的影响下，长期暴露在自然环境中，经风化逐渐破碎、强度降低，为崩塌积累“失稳潜力”：受雨水冲刷作用影响，形成陡峭边坡，崩塌体两侧裂隙、风化裂隙及卸荷裂隙发育，雨水易沿节理、裂隙入渗侵蚀，坡体容重增大，强度降低，拉张裂缝逐渐加大，岩块易在重力作用下失稳，发生崩塌，预测后期采矿活动可能引发或加剧崩塌灾害的可能性大。由于边坡岩性多为花岗岩，岩体较坚硬，未发现软弱夹层，也未形成临空面，预测滑坡发生的概率小，预测后期采矿活动可能引发或加剧滑坡灾害的可能性小。

（2）泥石流

矿区属低中山区，山顶呈浑圆状，山体稳定，残坡积层厚度较厚，一般厚度 20~30m，空间分布范围较广。评估区属半干旱大陆性季风气候，地表水系不发育，降雨量小，暴雨历时短，雨季降水顺山坡汇集到北侧沟谷通过地表径流排出评估区，评估区山间谷地相对开阔，枯水期干涸无水，雨季为排洪通道。现状渣堆不在沟谷范围内，且堆放量较小，不足以构成泥石流物源；预测采矿活动引发或加剧泥石流灾害的可能性小，危害小。

（3）地面沉降、地裂缝

评估区内无地下开采活动，也无集中供水水源地，预测引发地面沉降及地裂缝地质灾害的可能性小。

（4）风蚀沙埋

评估区风蚀风积地形不发育，地表植被较发育，现状条件下不具备发生风蚀沙埋灾害地质环境条件，预测在工程建设后引发风蚀沙埋地质灾害可能性小。

（5）冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度 1.6m，第四系松散岩类孔隙水水位埋深 20~30m，地下水位埋深超过最大冻土深度，预测在工程建设后引发冻胀融陷地质灾害可能性小。

（6）地面塌陷预测

评估区内无地下开采活动，也无集中供水水源地，预测引发地面塌陷地质灾害的可能性小。

2、矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性

1) 泥石流

一条位于矿区中部，该条沟谷被露天采场分割为两部分，上部分沟谷（即尾矿库位置）长度，以露天采场为沟口计算的长度不足 500m，沟内松散物少，汇水面积不到 0.1km²，不易发生泥石流灾害。下部分沟谷（即 3#尾矿库位置）被尾矿砂充填，地势抬高，没有了汇水面积，已失去了沟谷特征，不具备发生泥石流灾害的条件。

另一条位于露天采坑东侧，即新尾矿库所处的沟谷（目前新尾矿库地形地貌已恢复）。该沟谷近南北走向，沟谷形态呈“V”字形，主沟长 1.6km，沟谷深 10-30m，宽 50-100m，汇水面积 0.51km²，沟谷岩性主要为风化岩浆岩，除尾矿库储存的尾矿砂外，第四系松散物质较少，一般厚度小于 2.0m。根据泥石流易发程度数量化评价表，对评估区的泥石流活动性进行调查评判。

表 3-10 泥石流严重程度（易发程度）数量化评价标准表

表 3-11 沟谷泥石流易发程度数量化评价表

根据现场调查，矿区范围内两条沟谷从地形条件、物源条件、水源条件等发育特征，可判定矿区范围内两条沟谷不属于泥石流沟，同时对评估区泥石流易发程度数量化评价，矿山建设本身可能遭受泥石流灾害的危险小。

2) 滑坡

评估区所处中温带大陆性季风气候区，降雨量较小。渣堆堆积方量较小，堆积坡度较缓，且堆体稳定，未见滑坡灾害，现状条件下评估内滑坡灾害不发育。后期随着采矿活动的进行，渣堆场地的面积和高度不断增大，存在引发滑坡灾害可能性，矿山后期渣堆堆积应严格依据《开发利用方案》设计，最大堆置高度小于 10m，堆积坡度小于 30°，预测矿山建设本身可能遭受滑坡灾害可能性小。

3) 崩塌

评估区形成露天采坑 2 处，存在高陡边坡，矿区构造简单，基岩区地表岩石较完整；未见崩塌灾害，现状条件下评估内崩塌灾害不发育。后期随着采矿活动的进行边坡高度不断增大，预测矿山建设本身可能遭受崩塌灾害可能性小（见表 3-12）。

表 3-12 地质灾害危害程度分级表

4) 地面沉降、地裂缝

评估区内及附近无大型水源地和开采油气资源等活动,预测矿山建设本身可能遭受地面沉降、地裂缝灾害的危险小。

5) 风蚀沙埋

评估区地表岩性为残坡积、冲洪积粉质粘土、砂砾石、碎石土,评估区周围未见流动、半流动、固定沙垅或沙地。预测矿山建设本身可能遭受风蚀沙埋灾害的可能性小;

6) 冻胀融陷

评估区内年极端最低气温-32℃,最大冻土深度为 1.6m,第四系松散岩类孔隙水水位埋深 20~30m,地下水位埋深超过最大冻土深度,预测矿山建设本身可能遭受冻胀融陷灾害的可能性小;

7) 地面塌陷

评估区内无地下开采活动,也无集中供水水源地,预测引发地面塌陷地质灾害的可能性小。

综上所述:预测评估矿山建设本身遭受泥石流、滑坡、崩塌、地面沉降、地裂缝、地面塌陷灾害的危险性小。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 矿区含水层破坏现状分析

1、对含水层结构破坏

矿区含水层主要为基岩裂隙水,矿区地下水位标高***m。但据实地调查发现,已超采区域最低标高为***m,1#露天采坑已对地下含水层结构造成了破坏;但含水层的富水性较弱,与区域地下水联系不密切,对区域性重要含水层影响较小,现状条件下对含水层结构影响程度为较轻。

2、采坑排水对含水层影响

1#露天采坑已揭露地下含水层,存在积水;雨季采坑内积水可通过水泵排出采坑。现状矿坑疏干排水对地下含水层影响较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区及周围无地表水体,据实地调查,在现状条件下,现状矿山处于停产状态,无需大量抽取地下水,对矿区及附近村庄居民生产生活用水无影响。

4、对地下水水质影响

根据《开发利用方案》，露天采矿不会揭露地下含水层，矿山开采过程中，废水主要是生活废水。生活污水排放量小，且成分简单；矿石中不含有毒有害成分，雨水淋滤不会对地下水水质产生影响。

根据 2025 年 8 月，由内蒙古绿美佳环境职业技术有限公司检测的《宁城明森矿业有限公司尾矿库周边地下水委托检测报告》，对尾矿库周边生活用水进行检测，各项检测指标均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 二级标准。地下水各项监测指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值要求。

表 3-13 尾矿库周边生活用水检测结果表

表 3-14 尾矿库周边生活用水检测取样位置

综上所述，现状条件下矿山已破坏含水层结构，评估破坏程度为较轻；未影响地下水水位及附近水源，未对水质造成影响。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T223-2011) 附录 E 之规定，现状评估采矿活动对地下水含水层的影响和破坏程度较轻。

(二) 矿山开采对含水层影响预测评估

1、对含水层结构破坏

矿区含水层主要为基岩裂隙水，富水性弱，基岩裂隙水含水层标高为***m，最低开采标高为***m，后期对采坑回填，可使被破坏的含水层自然恢复，预测评估未来矿山开采对含水层结构破坏较轻。

2、采坑排水对含水层影响

露天采矿不会揭露地下含水层，无涌水；雨季采场内积水可通过水泵排出采场。预测矿坑疏干排水对地下含水层影响较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

(1) 对矿区生产的影响

露天采矿不会揭露地下含水层，对矿区及附近水源影响较轻。

(2) 区域水资源的影响

矿区及周围无地表水体，开采的矿体部分位于地下水位之上，矿业开发对附近水源影响较小，预测矿业开发对附近水源影响较轻。

4、对地下水水质影响

根据 2025 年 8 月，由内蒙古绿美佳环境职业技术有限公司检测的《宁城明森矿业有限公司尾矿库周边地下水委托检测报告》，对尾矿库周边生活用水进行检测，地下水各项监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。

根据矿山提供的《不进行生产承诺书》，方案适用期内不进行生产，故选矿废水对地下水水质影响较轻。

综上所述，预测矿山开采对含水层结构、含水层水位影响较轻，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较轻。根据《编制规范》，预测矿山开采对含水层破坏影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状评估

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等级标准见表 3-15。

表 3-15 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

表 3-16 地形地貌景观破坏程度评分界线表

矿山附近无人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线，现状矿山开采对地形地貌景观的影响主要表现在已形成的工业场地（3 处）、办公生活区、1#露天采坑、2#露天采坑、2#尾矿库、新尾矿库及矿区道路的建设，具体描述如下：

1、1#露天采坑

1#露天采坑位于矿区中部，占地面积约 95032m²。边坡最大高度可达 20m；台阶高度不一，局部边坡陡立，边坡角 15-55°。现场调查下，边坡稳定，采坑底部有积水存在，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为严重，见照片 3-1—3-5。

表 3-17 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-1 1#露天采坑

照片3-2 1#露天采坑超采区域

照片3-3 1#露天采坑底部积水

照片3-4 1#露天采坑南部边坡

照片3-5 1#露天采坑北部边坡

2、2#露天采坑

2#露天采坑位于矿区东部，占地面积约 27114m²。边坡最大高度可达 15m；台阶高度不一，局部边坡陡立，边坡角 15-90°。边坡欠规整，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为严重，见照片 3-6、3-7。

表 3-18 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-6 2#露天采坑

照片3-7 2#露天采坑

3、1#工业场地

1#工业场地位于矿区南侧，依地势，分台阶而建，占地面积约 28107m²。1#工业场地包括机修场地、破碎干选场地、干选出矿场地；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-8。

表 3-19 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-8 1#工业场地

4、2#工业场地

2#工业场地位于矿区南侧中部，占地面积约 6032m²。场地内建设有传送设备和职工休息室等。场地内建筑物高度约 1-3m，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较轻，见照片 3-9。

表 3-20 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-9 2#工业场地

5、3#工业场地

3#工业场地位于矿区中部，占地面积约 9183m²。场地内包括选厂、员工宿舍等。场地内员工宿舍等建筑物高度约 2-7m；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-10。

表 3-21 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-10 3#工业场地

6、2#尾矿库

2#尾矿库位于矿区中部，占地面积约 14339m²。该尾矿库为废弃尾矿库，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-11。

表 3-22 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-11 2#尾矿库

7、新尾矿库

新尾矿库位于矿区东部，占地面积约 30537m²。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-12。

表 3-23 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-12 新尾矿库

8、办公生活区

办公生活区位于矿区南部，占地面积约 2497m²。场地内包含职工宿舍、厕所、食堂等。建筑物平均高度约为 3m；建设场地位位置较为平坦，场地内不存在

堆坡；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-13。

表 3-24 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-13 办公生活区

9、矿区道路

矿区道路连接各功能单元，占地面积约为 14220m²，矿区道路与乡村进山道路相连通。局部地段存在道路切坡，合计切坡长度 200m，高度 1-1.5m，坡度 30-40°。该照片的背景是已废弃的 3#尾矿库。矿区道路对地形地貌影响主要表现为压占土地、破坏了植被，场地的建设对原始地貌景观的连续性、完整性造成破坏，对地形地貌景观的影响程度较严重。见照片 3-14。

照片3-14 矿区道路

10、评估区其他区域

评估区其他区域面积 5037120m²，矿业活动对地形地貌影响较轻，目前尚未受采矿活动影响，基本保持了原生的地形地貌状态。

综上所述，露天采坑对地形地貌景观破坏严重，1#工业场地、3#工业场地、尾矿库、矿区道路、办公生活区对地形地貌景观破坏较严重，渣堆、2#工业场地对地形地貌景观破坏较轻。

表 3-26 地形地貌景观影响现状评估表

(二) 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为露天采坑（2 处）、工业场地（3 处）、尾矿库（2 处）、办公生活区、矿区道路，合计 9 个单元。各单元对原生地形地貌景观影响预测评估如下：

1、1#露天采坑

1#露天采坑位于矿区中部，占地面积约 95032m²。边坡最大高度可达 20m；台阶高度不一，局部边坡陡立，边坡角 15-55°。边坡不规整，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏严重。

2、2#露天采坑

2#露天采坑位于矿区东部，占地面积约 27114m²。边坡最大高度可达 20m；台阶高度不一，局部边坡陡立，边坡角 15-90°。边坡不规整，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏严重。

3、1#工业场地

1#工业场地位于矿区南侧，依地势，分台阶而建，占地面积约 28107m²。1#工业场地包括机修场地、破碎干选场地、干选出矿场地；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏较严重。

4、2#工业场地

2#工业场地位于矿区南侧中部，占地面积约 6032m²。场地内建设有传送设备和职工休息室等。场地内建筑物高度约 1-3m，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被。对地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏较较轻。

5、3#工业场地

3#工业场地位于矿区中部，占地面积约 9183m²。场地内包括选厂、员工宿舍等。场地内员工宿舍等建筑物高度约 2-7m；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏较严重。

6、2#尾矿库

2#尾矿库位于矿区中部，占地面积约14339m²。该尾矿库为废弃尾矿库，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被。对地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏较严重。

7、新尾矿库

新尾矿库位于矿区东部，占地面积约30537m²。该场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被。对地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏较严重。

8、办公生活区

办公生活区位于矿区南部，占地面积约2497m²。场地内包含职工宿舍、厕所、食堂等。建筑物平均高度约为3m；建设场地位于较为平坦，场地内不存在

堆坡；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被；对地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏较严重。

9、矿区道路

矿区道路连接各功能单元，占地面积约为14220m²，矿区道路与乡村进山道路相连通。局部地段存在道路切坡，合计切坡长度200m，高度1-1.5m，坡度30-40°。矿区道路对地形地貌影响主要表现为压占土地、破坏了植被，场地的建设对原始地貌景观的连续性、完整性造成破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度与现状一致，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏较严重。

10、评估区其他区域

评估区其他区域面积 5044399m²，地形植被均保持或恢复到原有自然状态，未受到矿山建设导致的地形地貌自然景观影响。

综上所述，露天采坑对地形地貌景观破坏严重，1#工业场地、3#工业场地、2#尾矿库、新尾矿库、矿区道路、办公生活区对地形地貌景观破坏较严重，2#工业场地对地形地貌景观破坏较轻。

表 3-27 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）水土环境污染现状分析

1、矿区水环境污染现状

现状条件下，矿山目前处于停产状态，根据 2025 年 8 月，由内蒙古绿美佳环境职业技术有限公司检测的《宁城明森矿业有限公司尾矿库周边地下水委托检测报告》，对尾矿库周边生活用水进行检测。地下水各项监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。

生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD、SS 和病原微生物，其中 COD 浓度一般为 85~90mg/L 左右。选矿区域生活污水进入一体化污水处理设备处理，采矿区域生活污水进入旱厕处理，处理后生活污水由当地环卫部门定期清运，不外排。

综上所述，现状条件下，采矿活动对地下水环境影响程度“较轻”。

2、矿区土环境污染现状

矿山现状可能对土环境造成影响的污染源有堆存的渣堆、尾矿库堆存的尾矿砂。根据 2025 年 8 月，由内蒙古绿美佳环境职业技术有限公司检测的《宁城明森矿业有限公司尾矿库周边土壤委托检测报告》，对尾矿库周边土壤进行检测，检测结果表见 3-28。

表 3-28 尾矿库周边土壤检测结果表

尾矿库周边土壤取样位置

图3-1 矿区土壤取样点位置示意图

由表 3-54 检测结果可知，本次土壤检测结果中 pH、锌、铬检测指标无标准限值，不予评价；其余检测结果符合《土壤环境质量、建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

综上所述，现状条件下，采矿活动对水土壤环境影响程度“较轻”。

（二）水土环境污染预测评估

1、矿区水环境污染预测

目前矿山处于停产状态，矿山影响水环境为生活污水。

预测停产期间在岗人员约 20 人，按照人均日产生废水量约 30L 估算，矿山每日产生废水量约 0.6m³。生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD、SS 和病原微生物，其中 COD 浓度一般为 85-90mg/L 左右。处理后生活污水由当地环卫部门定期清运，不外排。

综上所述，预测采矿活动对地下水环境影响程度“较轻”。

2、矿区土环境污染预测

渣堆集中排放于渣堆场；尾矿库的底部已做防渗处理，可以防止尾矿渣对周围土壤及生态环境造成污染。并对尾矿进行专门的监测。

综上所述，预测采矿活动对土壤环境影响程度“较轻”。

六、矿山地质环境影响综合评估

（一）矿山地质环境影响现状评估分区

根据《编制规范》，结合矿区现状条件下矿业活动造成地质灾害的危害程度、对含水层影响、对地形地貌景观影响以及对水土环境污染影响等现状评估结果，将矿山地质环境现状影响分为严重区、较严重区和较轻区。

I、严重区

1、1#露天采坑

场地面积 95302m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响严重区。

2、2#露天采坑

场地面积 27114m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响严重区。

II、较严重区

1、1#工业场地

场地面积 28107m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

2、3#工业场地

场地面积 9183m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

3、2#尾矿库

场地面积 14339m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

4、新尾矿库

场地面积 30537m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

5、矿区道路

场地面积 14220m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

6、办公生活区

场地面积 2497m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

III、较轻区

1、2#工业场地

场地面积 6032m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较轻区。

2、评估区内其它区域

评估区内其它区域，目前尚未受采矿活动影响，面积 5037120m²，划为较轻区。

表 3-29 现状矿山地质环境影响分区表

(二) 矿山地质环境影响预测评估分区

矿山目前处于停产状态，仅对现状地质环境的影响、含水层影响、地形地貌景观影响以及对水土污染影响程度及防治难度进行预测，将矿山地质环境影响预测评估区分为严重区、较严重区和较轻区。

I、严重区

1、1#露天采坑

场地面积 95032m²，预测地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响严重区。

2、2#露天采坑

场地面积 27114m²，预测地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响严重区。

II、较严重区

1、1#工业场地

场地面积 28107m²，预测地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

2、3#工业场地

场地面积 9183m²，预测地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

3、2#尾矿库

场地面积 14339m²，预测地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

4、新尾矿库

场地面积 30537m²，预测地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

5、矿区道路

场地面积 14220m²，预测地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

6、办公生活区

场地面积 2497m²，预测地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

III、较轻区

1、2#工业场地

场地面积 6032m²，预测地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染较轻。预测条件下其为矿山地质环境影响较轻区。

2、评估区其他区域

评估区内其它区域：未受到采矿活动影响，基本保持原生地质环境状态，面积 5044399m²。

表 3-30 预测矿山地质环境影响分区表

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

（一）土地损毁时序

1、土地损毁环节

本矿山已停产多年，矿山在方案适用期内不进行生产。预测方案适用期内不会新增损毁土地。各环节损毁土地情况如下：

矿山前期生产过程中遗留的 1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、1#露天采坑、2#露天采坑、2#尾矿库、新尾矿库、办公生活区及矿区道路等对土地造成损毁。其中 1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、办公生活区、尾矿库、矿区道路对土地造成压占损毁，1#露天采坑、2#露天采坑对土地造成挖损损毁。各环节损毁土地情况如下：

2、土地损毁时序

损毁时序上仅为已损毁，预测方案适用期内不会新增损毁土地，矿山前期生产过程中，1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、办公生活区、新尾矿库、2#尾矿库、矿区道路对土地造成压占损毁，1#露天采坑、2#露天采对土地造成挖损损毁，为已损毁；各单元土地损毁时序见表 3-31。

表 3-31 土地损毁时序表

二、已损毁各类土地现状

（一）已损毁土地现状分析

1、1#工业场地

1#工业场地位于矿区南侧，占地面积约 28107m²。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中采矿用地面积 28107m²。损毁类型主要为压占，场地内建筑物平均高度约 3m，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

2、2#工业场地

2#工业场地位于矿区南侧，占地面积约 6032m²。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中二级地类为采矿用地面积 6032m²。损毁类型为压占，

场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

3、3#工业场地

3#工业场地位于矿区中部，占地面积约 9183m²，破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中二级地类为采矿用地 9183m²，损毁类型为压占，场地现状稳定，场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

4、1#露天采坑

露天采坑位于矿区中部，占地面积约 95032m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地，其中二级地类为乔木林地面积 48m²、灌木林地面积 3026m²、采矿用地面积 91958m²。损毁类型为挖损，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为重度。

5、2#露天采坑

露天采坑位于矿区东部，占地面积约 27114m²，破坏土地利用类型一级地类为耕地、林地、草地、工矿仓储用地，其中二级地类为旱地面积 319m²，乔木林地面积 162m²、其他林地面积 2191m²、其他草里面积 3460m²，采矿用地面积 20982m²。损毁类型为挖损，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为重度。

6、2#尾矿库

尾矿库位于矿区中部，占地面积约 14339m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地，其中二级地类为乔木林地面积 48m²，采矿用地面积 6144m²，灌木林地面积 8147m²。损毁类型为压占，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

7、新尾矿库

尾矿库位于矿区东部，占地面积约 30537m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、水域及水利设施用地，其中二级地类为乔木林地面积 75m²，灌木林地面积 19821m²，坑塘水面面积 7792m²，水工建筑用地面积 2849m²。损毁类型为压占，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

8、矿区道路

矿区道路连接各个单元，占地面积约 14220m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、交通运输用地、工矿仓储用地，其中二级地类为灌木林地面积 1927m²，其他林地面积 136m²，乔木林地面积 690m²，采矿用地面积 10859m²，农村道路面积 608m²，损毁类型为压占，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

9、办公生活区

办公生活区位于矿区南侧部，占地面积约 2497m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、交通运输用地、工矿仓储用地，其中二级地类为灌木林地面积 539m²，其他林地面积 352m²，乔木林地面积 172m²，采矿用地面积 1299m²，农村道路面积 135m²。损毁类型为压占，场地现状稳定，场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

10、评估区其他区域

其他扰动区未改变原有土地或破坏地表植被，地表原有功能完整，未对土地造成损毁。

（二）损毁土地程度评价等级标准

根据现场调查，结合矿方提供资料，损毁方式主要有压占和挖损两种。

根据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一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）等 3 级标准。评估标准如下：

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

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择损毁类型土地的主要参评因素。依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价，影响因素的等级标准划分见表 3-32、3-33。

表 3-32 土地损毁程度评价因素及等级标准表

表 3-33 土地损毁程度评分界线表

表 3-34 挖损土地损毁程度评估表

表 3-35 压占土地损毁程度评估表

(三) 已损毁土地损毁程度评估

依据损毁土地程度评价等级标准,对矿山土地破坏程度进行分析评价。矿业活动已损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的压占、挖损,已损毁土地面积 227601m²,损毁土地类型为旱地 958m²,乔木林地 1195m²,灌木林地 33460m²,其他林地 2679m²,其他草地 3640m²,采矿用地 174564m²,农村道路 743m²,坑塘水面 7792m²,水工建筑用地 2849m²。详见表 3-36。

表 3-36 已损毁土地资源统计表

三、拟损毁土地预测与评估

(一) 预测单元划分

1、预测单元划分原则

方案适用期内,矿权人拟对矿区部署新的地质工作,并承诺不进行采矿。预测方案适用期内不会新增拟损毁土地。

2、预测单元划分

根据现场调查,矿山目前处于停产状态,不再新增损毁面积的矿山现状建设场地;对于土地破坏形式主要是压占破坏和挖损破坏。

根据以上原则,本项目拟将预测单元划分为现状单元,1#露天采坑、2#露天采坑、1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、2#尾矿库、新尾矿库、矿区道路、办公生活区共计 9 个单元。

(1) 1#露天采坑

1#露天采坑位于矿区中部,占地面积约 95032m²,破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地,其中二级地类为乔木林地面积 48m²、灌木林地面积 3026m²、采矿用地面积 91958m²。损毁类型为挖损,场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变,损毁程度与现状一致,损毁程度为重度。

(2) 2#露天采坑

2#露天采坑位于矿区东部,占地面积约 27114m²,破坏土地利用类型一级地类为耕地、林地、草地、工矿仓储用地,其中二级地类为旱地面积 319m²,乔木林地面积 162m²、其他林地面积 2191m²、其他草地 3460m²、采矿用地面积

20982m²。损毁类型为挖损，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，损毁程度与现状一致，损毁程度为重度。

（3）1#工业场地

1#工业场地位于矿区南侧，占地面积约 28107m²。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中采矿用地面积 28107m²。损毁类型主要为压占，场地内建筑物平均高度约 3m，场地现状稳定。损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（4）2#工业场地

2#工业场地位于矿区南侧，占地面积约 6032m²。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中二级地类为采矿用地面积 6032m²。损毁类型为压占，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（5）3#工业场地

3#工业场地位于矿区中部，占地面积约 9183m²，破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中二级地类为采矿用地 9183m²，损毁类型为压占，场地现状稳定，场地的建设导致原有土地改变，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（6）2#尾矿库

2#尾矿库位于矿区中部，占地面积约 14339m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地，其中二级地类为乔木林地面积 48m²，采矿用地面积 6144m²，灌木林地面积 8147m²。损毁类型为压占，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（7）新尾矿库

新尾矿库位于矿区中部，占地面积约 30537m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、水域及水利设施用地，其中二级地类为乔木林地面积 75m²，灌木林地面积 19821m²，坑塘水面面积 7792m²，水工建筑用地面积 2849m²。损毁类型为压占，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（8）矿区道路

矿区道路连接各个单元，占地面积约 14220m²，破坏土地利用类型一级地类

为林地、交通运输用地、工矿仓储用地，其中二级地类为灌木林地面积 1927m²，其他林地面积 136m²，乔木林地面积 690m²，采矿用地面积 10859m²，农村道路面积 608m²，损毁类型为压占，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（9）办公生活区

办公生活区位于矿区南侧部，占地面积约 2497m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、交通运输用地、工矿仓储用地，其中二级地类为灌木林地面积 539m²，其他林地面积 352m²，乔木林地面积 172m²，采矿用地面积 1299m²，农村道路面积 135m²。损毁类型为压占，场地现状稳定，场地的建设导致原有土地改变。损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（10）评估区其他区域

其他扰动区未改变原有土地或破坏地表植被，地表原有功能完整，未对土地造成损毁。

（二）损毁土地程度评价等级标准

根据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一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）等 3 级标准。评估标准如下：

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

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择损毁类型土地的主要参评因素。依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价，影响因素的等级标准划分见表 3-37、3-38。

表 3-37 土地损毁程度评价因素及等级标准表

表 3-38 土地损毁程度评分界线表

表 3-39 挖损土地损毁程度评估表

表 3-40 压占土地损毁程度评估表

（三）拟损毁土地损毁程度评估

依据损毁土地程度评价等级标准，对矿山土地破坏程度进行分析评价。矿业活动拟损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的压占、挖损；与现状一致，已损毁土地面积 227601m²，损毁土地类型为旱地 958m²，乔木林地 1195m²，灌木林地 33460m²，其他林地 2679m²，其他草地 3460m²，采矿用地 174564m²，农村道路 743m²，坑塘水面 7792m²，水工建筑用地 2849m²。详见表 3-41。

表 3-41 拟损毁土地资源统计表

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则

1、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《编制规范》附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

2、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

3、依据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

4、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

（二）分区方法

矿山地质环境保护与恢复治理分区是根据矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性和矿山地质环境影响评估结果进行分区。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F 中矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 3-42），矿山地质环境保护与恢复治理区分为重点区、次重点区和一般区。

表 3-42 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

（三）分区结果

根据分区原则以及现状、预测评估结论，将评估区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。重点防治区（I）为 1#露天采坑，面

积共 95032m²，2#露天采坑，面积共 27114m²，占评估区比例 0.51%；次重点防治区（Ⅱ）为 1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、2#尾矿库、新尾矿库、矿区道路、办公生活区，面积共 104915m²，占评估区比例 2.32%；一般防治区（Ⅲ）为评估区其他区域，面积共 5044399m²，占评估区比例 95.54%。

表 3-43 分区结果表

（四）分区评述

1、重点防治区（Ⅰ）

（1）1#露天采坑（Ⅰ-1）

露天采坑划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 可能引发小型崩塌地质灾害；② 采坑的挖损改变了原生地形地貌景观，影响严重；③ 露天采坑对水土环境影响较轻；④ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

近期对露天采坑超采区域进行回填、边坡垫坡、覆土、恢复植被（灌草混播过渡）；对露天采坑非超采区域进行清运零散堆放废弃物、削高填低的整形。

远期随着采矿活动的进行将产生的废渣进一步回填露天采坑超采区域，回填至地貌景观协调后，进行覆土、整平、恢复林地。

（2）2#露天采坑（Ⅰ-2）

1) 矿山地质环境问题

① 可能引发小型崩塌地质灾害；② 采坑的挖损改变了原生地形地貌景观，影响严重；③ 露天采坑对水土环境影响较轻；④ 损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

近期对采坑进行全面治理，进行回填、整平、覆土、恢复林地。

2、次重点防治区（Ⅱ）

（1）1#工业场地防治亚区（Ⅱ-1）

1#工业场地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

① 地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为采矿用地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

近期清理场地内零散堆放的废渣。

远期拆除建筑物及清运固废，对场地进行全面的覆土、恢复植被、管护。

(2) 2#工业场地防治亚区 (II-2)

2#工业场地对土地损毁程度为中度，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物和提升设备压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较轻；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为采矿用地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

近期对场地拆除建筑物及清运固废，覆土、恢复植被、管护。

(3) 3#工业场地防治亚区 (II-3)

3#工业场地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

① 预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物和设备压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为采矿用地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

近期清理场地内零散堆放的废渣

远期对拆除建筑物及清运固废，覆土、恢复植被、管护。

(4) 2#尾矿库防治亚区 (II-4)

现状及预测评估尾矿库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

① 现状及预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 尾矿库压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、采矿用地、灌木林地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

远期对场地进行覆土、恢复植被、管护。

(5) 新尾矿库防治亚区 (II-5)

现状及预测评估尾矿库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

① 现状及预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 尾矿库压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、灌木林地、坑塘水面、水工建筑用地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

远期对场地进行覆土恢复植被、管护。

(6) 矿区道路防治亚区 (II-6)

现状及预测评估矿区道路地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

① 现状及预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 矿区道路压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

远期对场地进行全面的恢复植被、管护。

(7) 办公生活区防治亚区 (II-7)

现状及预测评估办公生活区地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

① 现状及预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

远期拆除建筑物及清运固废，对场地覆土、恢复植被、管护。

3、一般防治区（Ⅲ）

（1）其他区域（Ⅲ-1）

尚未开采和未受采矿活动直接影响的区域，其它区域基本保持原生地貌形态。该区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较轻；对水土环境污染程度较轻。采取防范措施，尽量避免随意堆放废弃物，使该区域地貌与植被免受破坏。各防治区的具体情况见表 3-44。

表 3-44 矿山地质环境治理分区说明总表

分区域级别	亚区名称	面积 (m ²)	矿山环境问题	防治措施
重点防治区 (I)	1#露天采坑	95032	地质灾害影响较严重,对地下含水层影响较轻,对地形地貌景观影响严重;对水土环境影响较轻;对土地资源损毁程度属重度。	对露天采坑超采区域进行回填、石方整平、覆土整平、恢复植被、管护
	2#露天采坑	27114	地质灾害影响较严重,对地下含水层影响较轻,对地形地貌景观影响严重;对水土环境影响较轻;对土地资源损毁程度属重度。	对露天采坑边坡削坡垫坡,石方整平、覆土整平、恢复植被、管护
次重点防治区 (II)	1#工业场地	28107	地质灾害影响较轻,对地下含水层影响较轻,对地形地貌景观影响较严重;对水土环境影响较轻;对土地资源损毁程度属中度。	拆除建筑物及清运固废,覆土、恢复植被、管护
	2#工业场地	6032		拆除建筑物及清运固废,覆土、恢复植被、管护
	3#工业场地	9183		拆除建筑物及清运固废,覆土、恢复植被、管护
	2#尾矿库	14339		对场地覆土整平、恢复植被、管护
	新尾矿库	30537		对场地覆土整平、恢复植被、管护
	矿区道路	14220		对场地进行全面的恢复植被、管护
	办公生活区	2497		拆除建筑物及清运固废,对场地覆土整平、恢复植被、管护
	1#废弃尾矿库	84910	属前期已治理区域,治理效果不协调,存在渣堆,需进一步完善治理	清运、覆土、恢复植被、管护
	3#废弃尾矿库	27402		清运、恢复植被、管护
	采坑 3	7476		清运、覆土、恢复植被、管护
一般防治区 (III)	其他区域	4924611	尚未开采和未受采矿活动直接影响的区域	以预防保护为主,尽量避免破坏。

二、土地复垦区与复垦责任范围

（一）复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地的区域，根据土地损毁分析及预测结果，本矿复垦区为已损毁地，本方案复垦区为损毁土地范围构成，包括压占、挖损损毁的土地范围。本项目损毁土地面积为 227601m²。

（二）复垦责任范围

复垦责任范围即复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。1#露天采坑、1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、新尾矿库、2#尾矿库、矿区道路、办公生活区为矿山后期生产利用场地。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

（一）技术可行性分析

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

方案适用期内矿山无采矿活动，不会加剧地质灾害隐患，通过回填、边坡垫坡等防治措施可基本消除地质灾害隐患，达到地质灾害防治目的。

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单元对土地造成的挖损、压占破坏，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得以恢复。主要的治理措施为回填、削坡、垫坡等。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

矿山属于露天开采，现状 1#露天采坑已破坏含水层结构，经过后期对采坑进行回填治理，含水层以自然恢复为主，最终达到新的平衡。治理措施施工较简单，易于操作，可行性强。

4、水土污染防治技术可行性

现状矿山处于停产状态，仅存在生活污水，但生活污水对水土环境污染较轻，因此，方案不设计水土环境污染治理工程，矿山企业按照生态环境部门的要求做好预防措施与监测工程。

（二）经济可行性分析

方案适用期内矿山不生产，因此方案适用期内企业无利润。但矿山地质环境保护与土地复垦工作是矿山企业的义务，根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山应将治理费从生产费用中列支，并存入矿山地质环境保护与恢复治理资金账户中。考虑到现状矿山尚未大规模建设或生产，矿山地

质环境保护与恢复治理工程量有限，相应的治理资金预算较低。故矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

三、生态环境协调性分析

矿山及周边为农业生产活动区，根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构较为单一。区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿属露天开采矿山，主要是采矿活动形成的地表工程建设对植被的破坏、对土地的损毁，通过有效的治理可以使被破坏的生态环境得到恢复。治理过程中尽量提高所损毁的采矿用地的复垦地类级别，其余场地根据原地类和周边植被情况进行适宜性评价后确定复垦类型。植被恢复采用的物种为适宜当地生长的市场供应相对充足的树种。通过土地复垦，能够保持复垦后的植被与周边环境的一致性，有利于增加地表植被覆盖度，减少水土流失，美化环境，改善当地的生态环境。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦责任区土地利用现状

复垦责任范围涉及地类主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地，土地损毁类型主要为挖损、压占（见表 4-1）。复垦区用地无土地权属纠纷，不存在土地权属无争议。

表 4-1 复垦区范围土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		已损毁 (m ²)	拟损毁 (m ²)	合计	占比 (%)
01	耕地	0103	旱地	319	5	324	0.1
03	林地	0301	乔木林地	1958	38785	40743	11.4
		0305	灌木林地	33460	17464	50924	14.23
		0307	其他林地	2679	4579	7258	2.02
04	草地	0404	其他草地	3482	3817	7299	2.04
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	181598	58001	239599	67
10	交通运输用地	1006	农村道路	743	108	851	0.2
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	7792	/	7792	2.17
		1109	水工建筑用地	2849	/	2849	0.84
合计	/	/	/	227601	122759	357639	100.00

二、土地复垦适宜性评价

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。

（2）评价依据

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。

（3）评价范围

本方案土地适宜性评价范围即复垦责任范围。依据土地损毁分析，评价范围为 1#露天采坑、2#露天采坑、1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、2#尾矿库、新尾矿库、矿区道路、办公生活区等 9 个单元，总面积为 227601m²。

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。复垦责任区属于低山地貌，评估区原始土地类型主要包括旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地等，根据实地调查，评估区内生长有油松、榆树、杨树、山杏、狗尾草等。

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，复垦方向宜为林地和草地，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，尽量提高用地等级，复垦为生态用地方向。

通过上述定性分析，初步确定土地复垦方向为乔木林地（栽植松树）。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 9 个评价单元（表 4-2）。

表 4-2 评价单元划分情况表

评估单元	面积（m ² ）	场地特征	损毁形式	损毁程度	主要限制因素
1#露天采坑	95032	凹坑	挖损	重度	灌溉条件、损毁程度
2#露天采坑	27114	凹坑	挖损	重度	灌溉条件、损毁程度
1#工业场地	28107	主要是建筑物压占	压占	中度	灌溉条件
2#工业场地	6032	主要是建筑物压占	压占	中度	灌溉条件
3#工业场地	9183	主要是建筑物压占	压占	中度	灌溉条件
2#尾矿库	14339	尾矿压占	压占	中度	灌溉条件
新尾矿库	30537	尾矿压占	压占	中度	灌溉条件
矿区道路	14220	车辆压占	压占	中度	灌溉条件
办公生活区	2497	主要是建筑物压占	压占	中度	灌溉条件
合计	227601	/	/	/	/

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，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自然概况作为参照，进一步对矿山建设区和生产区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出其土地适宜性评价，参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值来确定土地的适宜性。矿区建于低山地带，其土地利用受到低山地带土地利用共性因素的影响。因此，本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。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 4-4。

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表 4-3。

表 4-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4 分）	二级（3 分）	三级（2 分）	四级（1 分）
有效土层厚度	0.20	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	砂土	砂砾质、砾质
灌溉条件	0.15	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	0.15	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

表 4-4 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.00	2.00-3.00	<2.00

表 4-5 复垦土地各评价单元土地质量

评价单元	参评因子						
	有效土层 厚度	土壤 质地	排灌条件	地形坡度	降雨量 mm	损毁 程度	区位 条件
1#露天采坑	50-30cm	砂壤质、 粘质	无灌溉设施，能自然排水	15-25°	421.36mm	重度	良好
2#露天采坑	50-30cm	砂壤质、 粘质	无灌溉设施，能自然排水	15-25°	421.36mm	重度	良好
1#工业场地	50-30cm	砂壤质、 粘质	无灌溉设施，能自然排水	5-15°	421.36mm	中度	良好
2#工业场地	50-30cm	砂壤质、 粘质	无灌溉设施，能自然排水	5-15°	421.36mm	中度	良好
3#工业场地	50-30cm	砂壤质、 粘质	无灌溉设施，能自然排水	5-15°	421.36mm	中度	良好
2#尾矿库	50-30cm	砂壤质、 粘质	无灌溉设施，能自然排水	5-15°	421.36mm	中度	良好
新尾矿库	50-30cm	砂壤质、	无灌溉设施，能自然排水	5-15°	421.36mm	中度	良好

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量 mm	损毁程度	区位条件
		粘质					
矿区道路	50-30cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施，能自然排水	5-15°	421.36mm	中度	良好
办公生活区	50-30cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施，能自然排水	5-15°	421.36mm	中度	良好

(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、权重及等级表，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

评价单元	加权值	适宜的复垦方向
1#露天采坑	2.5	林地、草地
2#露天采坑	2.5	林地、草地
1#工业场地	2.8	林地、草地
2#工业场地	2.8	林地、草地
3#工业场地	2.8	林地、草地
2#尾矿库	2.8	林地、草地
新尾矿库	2.8	林地、草地
矿区道路	2.8	林地、草地
办公生活区	2.8	林地、草地

5、土地复垦可行性分析

依据适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，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

评价单元	复垦方向	面积(m ²)	生物措施
1#露天采坑	林地	95032	栽植乔木（灌草混播过渡）
2#露天采坑	林地	27114	栽植乔木
1#工业场地	林地	28107	栽植乔木

评价单元	复垦方向	面积(m ²)	生物措施
2#工业场地	林地	6032	栽植乔木
3#工业场地	林地	9183	栽植乔木
2#尾矿库	林地	14339	栽植乔木
新尾矿库	林地	30218	栽植乔木
	旱地	319	/
矿区道路	林地	14220	栽植乔木
办公生活区	林地	2497	栽植乔木

表 4-8 评价单元复垦前后土地利用类型占补平衡统计表

一级地类		二级地类		面积(m ²)		变幅
代码	地类	代码	地类	复垦前	复垦后	(m ²)
01	耕地	0103	旱地	319	319	+319
03	林地	0301	乔木林地	1195	227282	+227282
		0305	灌木林地	33460	/	/
		0307	其他林地	2679	/	/
04	草地	0404	其他草地	3460	/	/
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	174564	/	/
10	交通运输用地	1006	农村道路	743	/	/
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	7792	/	/
		1109	水工建筑用地	2849	/	/
合计	/	/	/	227601	227601	227601

1#露天采坑超采区域近期灌草混播过渡，远期采坑填满后恢复乔木林地，复垦后，乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路等全部提高了土地利用级别，增加林地面积 227282m²，耕地 319m²。

(三) 水土资源平衡分析

1、矿山土地复垦水资源平衡分析

(一) 水资源平衡分析

1、水资源平衡分析

矿区属中温带半干旱大陆性季风气候区，复垦区内不涉及水浇地及灌溉设施。根据有关数据，该区农作物及植被生长需水量为 150-720mm，多年平均降水量为 421.36mm，降水多集中在 6-8 月份。复垦区播种的树种、需要的水量较小。恢复的植被主要依靠自然降雨维持生长。

需求分析：但考虑土地恢复能力，设计对复垦后的植被每年春季返青期及秋季进行灌溉，根据《内蒙古自治区行业用水定额》中相关技术指标，保证能满足

重建植被基本生长需求的最小生态需水量要求，确定本项目区范围内复垦为林地，一次灌溉需水量约为 $300\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。因此总需水量为 42758m^3 。

供给分析：本项目复垦区供给水源取自办公生活区内的 1 眼水井，供水管路为 $\varnothing 160\text{mm}$ 单管，供水能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，水量及水质均达标，为不影响矿山正常生产、生活用水，可在 10~15 天内完成一次灌溉。

2、矿山土地复垦土资源平衡分析

1、供土量分析

(1) 表土堆存量

矿山前期拟建场地剥离的表土已利用，现状无表土堆存。

2、需土量分析

根据复垦单元划分情况，复垦责任范围内各个复垦单元复垦方向和复垦标准要求不同，其覆土要求和厚度也不同。根据《土地复垦质量控制标准》，林地覆土厚度 0.5m。综上所述，矿山共需覆土方量为 96385m^3 。表土覆盖量见表 4-9。

表 4-9 表土覆盖量统计表

评价单元	面积 (m^2)	最终复垦方向	平均运距 km	覆土厚度 m	工程量 (m^3)
1#露天采坑	95032	林地	1~2	0.5	33568
2#露天采坑	27114	林地	1~2	0.5	13557
1#工业场地	28107	林地	0.5~1	0.5	14054
2#工业场地	6032	林地	0.5~1	0.5	3016
3#工业场地	9183	林地	1~2	0.5	4592
2#尾矿库	14339	林地	1~2	0.5	7170
新尾矿库	30537	林地	1~2	0.5	15269
办公生活区	2497	林地	1~2	0.5	1249
合计	/	/	/	/	92475

3、土源平衡分析

经计算，矿山现状无表土堆存。矿山共需覆土方量为 51196m^3 。供给土量无法满足需土量，根据现状调查，评估区内地表植被覆盖较好，没有适宜供大量取土的场地，复垦不足土源选择外购，需外购土方量 51196m^3 。企业已与哈达城子村确认初步购买意向，后期企业将与村进行磋商。本次外购覆土土源土壤临近矿区，平均运距按照 1-2km 计算，土源地距离评估区较近，土壤质量区别不大，土壤质量好，土壤容重、质地、砾石含量、PH、有机质等各项指标满足《土地复垦质量控制标准》林地复垦土壤质量相关标准要求，外购土不在矿区进行堆放。

取土过程中保证不形成较大的陡立边坡，避免造成二次损毁，取土后，由村进行复垦、复绿。

3、渣堆方量平衡分析

根据《开发利用方案》，设计预计矿山在服务期内共产生的渣堆量折合体积约为 199631m³。方案设计矿山地质环境治理对 1#露天采坑西部超采区域进行回填、垫坡，对 2#露天采坑进行回填，总需求量 665850m³。因矿山产生渣堆量不满足本方案设计矿山地质环境治理回填所需渣堆量，故剩余量采用后期选矿产生的废渣及外购回填物源，建议优先选择采矿范围内北侧临矿的废渣堆。

（四）土地复垦质量要求

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

（1）国家及行业的技术标准

《土地复垦质量控制标准》（2013 年）；

《土地复垦条例》（2011 年）；

《土地复垦条例实施办法》（2013 年）；

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

（2）复垦区自然、社会经济条件

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

（3）土地复垦适宜性分析的结果

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

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），根据矿区实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析，为达到与周边环境相匹配的状况，复垦方向为林地。提出土地复垦质量要求见表 4-10。

表 4-10 复垦质量控制标准

2、各类型土地复垦质量要求

（1）复垦工程标准

复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定；

覆土不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖；

覆盖后的场地规范、整平，覆盖层容重等满足复垦利用要求；

复垦场地要有控制水土流失的措施。

（2）生态恢复标准

乔木林地：有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ；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 $\leq 25\%$ ，覆土土壤 pH 范围为 6.0-8.5，有机质大于 1%，灌溉设施达到当地本行业工程建设标准要求，五年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平，郁闭度 ≥ 0.3 。

（3）土地复垦工程设计

1) 覆土工程

复垦林地覆土厚度 0.5m。

2) 土地整平工程

利用推土机对治理单元进行整平，避免出现高低不平的地段，使治理区域满足植被的种植要求。

3) 恢复植被工程

为了更好地达到恢复植被的效果，对治理单元实施栽植乔木恢复植被。乔木植被选择油松（备选：落叶松），乔木的生态学特性：抗旱性强，耐高温，耐干旱瘠薄，对土壤适应性强，在黄土丘陵、岩石山地、石砾地、河谷阶地均能生长。为强旱生乔木树种。

① 栽植

油松树苗采用胸径在 3-4cm 土坨苗，穴植（60cm 深度），栽植时应保持苗木立直，深度适宜，苗木根系充分舒展，并有利于排水，蓄水保墒，填土一半后提苗踩实，再填土踩实，最后覆上虚土。可根据造林实际采用支撑措施。

② 辅助措施

肥料：土壤贫瘠的造林区，可施用基肥改良土壤，基肥采用充分腐熟的有机肥，施于穴底。

防护材料：根据实际情况防护材料主要选择支撑材料，越冬材料和防虫材料。

支撑材料：选用木（竹）杆等杆形材料，用于定植后固定苗木、防止苗木风倒。越冬材料采用秸秆、草、塑料布等材料，用于包扎苗木，起到防寒作用。防虫材料采用袋型、管型材料，套用至苗木基干部，起到防虫、防旱作用。

③ 蓄水保墒

根据实际情况适当大规格深整地，春季造林在前一个雨季前整地，秋季造林宜在当年春季或雨季前整地。

防病虫害：发生虫害时，应及时使用杀菌剂在植株表面喷洒，杀菌剂具有防治和预防作用，一般在春天喷药预防。一般情况下 7-10 天喷 1 次药，总共喷药次数根据发病情况而定。

3、后期管护标准

植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在 10%以下，不至成灾；及时清除枯死树木，补栽林木，无超过 200m² 以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故，未发生过火面积超过 1000m² 的火灾；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当。

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、矿山地质环境治理原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等文件的相关要求，结合本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果、矿山土地损毁预测与评估结果、方案适用年限，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程，原则如下：

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

二、目标任务

“预防为主，保护先行”，为从源头上保护矿山地质环境与土地资源，在停产期间，采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。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。

1、具体目标

根据矿山地质环境现状及预测问题特征,矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果,针对矿山各种地质环境问题分别确定矿山地质环境保护与土地复垦所达到的具体目标。

2、主要任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的宗旨是:在矿山在建设、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) 对 1#露天采坑超采区域进行回填、垫坡、规整边坡、整平、覆土、恢复植被(灌草混播过渡), 1#露天采坑未超采区域清运废弃物(废渣), 矿山生产后将产生废渣等继续进行回填, 回填至地形地貌景观协调后, 进行覆土、恢复乔木林地;

(2) 对 2#露天采坑进行回填、整平、覆土、恢复植被;

(3) 对 2#工业场地进行拆除、清运;

(4) 对前期治理区进行完善, 1#废弃尾矿库清理零散堆放的渣堆, 恢复植被; 采坑 3 附近渣堆进行清理, 恢复植被; 3#废弃尾矿库进行清运;

(5) 对 1#工业场地清运零散堆放的渣堆;

(6) 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。

三、主要技术措施及工程设计

清运、回填、垫坡、拆除、整平、覆土、恢复植被、

1、矿山地质灾害预防措施

加强管理, 每天进行巡视, 让行人注意避让及防止牲畜误入。

2、含水层保护措施

采矿活动对地下含水层的水质影响和破坏程度较轻。故本方案对地下含水层水质不专门设计预防措施, 只采取相应的监测措施。

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理，恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

矿山企业应按要求做好尾矿库浸出液等相关单元的预防措施，加强管理，定期对矿井水、尾矿水、选矿废水等进行水质监测，防止水环境污染。

5、土地复垦预防措施

(1) 加强矿山管理，后期生产建设过程中，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) 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。

四、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、采取矿山地质灾害预防措施，减少或消除地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

2、通过对矿山地质灾害的治理，消除或减少威胁矿山地面建筑设施及人员安全的各种地质灾害隐患及地质环境问题。

3、对开采可能加剧和诱发的地质灾害合理避让，采取监测及工程措施进行综合防治，保证采区及其影响区人员生命、财产安全。

4、建立矿山地质灾害监测系统，对地质环境问题进行监测和预警。

二、工程设计

现状矿山处于停产状态。可能引发、遭受的地质灾害程度为较轻，不设计专项地质灾害防治工程。通过对两处露天采坑的回填及垫坡，完全可以消除地质灾害隐患。

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿采矿活动对矿区土地资源破坏方式包括挖损，损毁程度由轻度至重度，使土地失去了原有的使用功能。

1#工业场地、3#工业场地、矿区道路、办公生活区等单元为矿山现状从外购矿石进行选矿使用，本方案暂不设计复垦。故本次只对 1#露天采坑、2#露天采坑、2#工业场地进行治理工程设计，1#工业场地清理凌乱渣堆，完善前期治理区（1#废弃尾矿库、采坑 3、3#废弃尾矿库清理渣堆、恢复植被）。

二、工程设计

（一）1#露天采坑

1、土壤重构工程

（1）**回填：**利用现有的废弃物及废渣对采坑西部超采区域进行回填，经测量计算总体回填工程量为 324864m^3 。总体可利用回填量为 237009m^3 ，其中可用于垫坡工程量为 122400m^3 ，可用于采坑回填量为 114609m^3 。

（2）**垫坡：**对采坑超区域边坡进行垫坡，垫坡根据地形地貌协调性，使边坡呈规整线型，坡度为 30° ，边坡高度大于 10m 时，分台阶进行垫坡，截面积按 306m^2 计算，边坡长约 400m，垫坡工程量为 122400m^3 。

（3）**清运：**对整个采坑内零散的渣堆进行清运，清运量为 24421m^3 。将整个采坑进行挖高垫低，超采区域按 590m 标高，未超采区域与超采区域以缓坡相接，保证采坑不再出现高低起伏，形成一个整体面层，未超采区域清运量为 113210m^3 ，总清运量 137631m^3 ，全部清运至 1#露天采坑超采区域回填、垫坡使用（运距 0-200m）。

（4）**覆土：**对回填后的场地进行覆土，面积为 55769m^2 ，覆土厚度为 0.5m；工作量为 27884m^3 。

2、植被重建工程

灌草混播：对回填、垫坡后的坡面进行灌草混播过渡，待采坑填满后进行栽植乔木，选择山杏+披碱草+紫花苜蓿混合播种，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，混播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/h m^2 。撒播种草的面积为场地的面积，混播种草面积 55769 m^2 。及时进行浇水，每年 2 次。

图 5-1 1#露天采坑场地治理效果剖面

图 5-2 1#露天采坑超采区域场地治理效果剖面

（二）2#露天采坑

1、土壤重构工程

（1）**回填：**对 2#露天采坑进行回填，经测量计算回填量为 126869 m^3 。

（2）**石方整平：**对回填后的露天采坑进行石方整平，整平厚度 0.3m ，采坑面积为 27114 m^2 ，整平工作量为 8134 m^3 。

（3）**覆土：**对整平后的场地进行覆土，面积为 27114 m^2 ，覆土厚度为 0.5m ；工作量为 13357 m^3 。

2、植被重建工程

种树：恢复为乔木林地栽植油松（备选：落叶松），间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴 1 株，共需 3012 株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。及时进行浇水，每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

图 5-3 2#露天采坑场地治理效果剖面

图 5-4 2#露天采坑场地治理效果剖面

（三）前期治理区（3#废弃尾矿库）

1、土壤重构工程

（1）**清运：**清理地表零散堆放的废渣，清运量为 31525 m^3 。清运至 1#露天采坑超采区域及 2#露天采坑回填使用（运距 $0\text{-}200\text{m}$ ）。

2、植被重建工程

种树：恢复为乔木林地栽植油松（备选：落叶松），面积为 17517 m^2 ，间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴 1 株，共需 1947 株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，

坑口反向倾斜，以便蓄水保土。及时进行浇水，每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。披碱草+紫花苜蓿随栽植油松混合播种，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，混播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/h m^2 。撒播种草的面积为场地的面积，混播种草面积 27402 m^2 。及时进行浇水，每年 2 次。

图 5-5 前期治理区（3#废弃尾矿库）治理效果剖面

图5-6 前期治理区（3#废弃尾矿库）治理效果剖面

（四）2#工业场地

1、土壤重构工程

（1）拆除：对 2#工业场地内建筑进行拆除，共有四处建筑，面积为 173m^2 。平均每处建筑高 3m，拆除量为 519m^3 。

（2）清运：对拆除后的废弃建筑进行清运，清运至 1#露天采坑超采区域及 2#露天采坑覆土使用，清运量 519m^3 。

图 5-7 2#工业场地治理效果剖面

图 5-8 2#工业场地治理效果剖面

（五）1#废弃尾矿库

1、土壤重构工程

（1）清运：对南侧渣堆进行清运，清运至 1#露天采坑超采区域，经测量计算清运量为 26761m^3 。

（2）覆土：对整平后的场地进行覆土，面积为 19909m^2 ，覆土厚度为 0.5m；工作量为 9955m^3 。

2、植被重建工程

种树：恢复为乔木林地栽植油松（备选：落叶松），面积为 19909m^2 ，间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴 1 株，共需 2213 株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。及时进行浇水，每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

图 5-9 1#废弃尾矿库治理效果剖面

（六）采坑 3

1、土壤重构工程

(1) **清运**: 对渣堆进行清运, 清运至 1#露天采坑超采区域, 经测量计算清运量为 28643m^3 。

(2) **覆土**: 对整平后的场地进行覆土, 面积为 3275m^2 , 覆土厚度为 0.5m ; 工作量为 1637.5m^3 。

2、植被重建工程

种树: 恢复为乔木林地栽植油松 (备选: 落叶松), 面积为 3275m^2 , 间距 $3 \times 3\text{m}$, 栽植采用坑栽, 每穴 1 株, 共需 364 株, 树坑大小为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$, 坑口反向倾斜, 以便蓄水保土。及时进行浇水, 每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

图5-10 采坑3治理效果剖面

(七) 1#工业场地

土壤重构工程

清运: 对场地零散堆放的渣堆进行清运, 清运至 1#露天采坑超采区域, 经测量计算清运量为 18718m^3 。

图5-11 1#工业场地治理效果剖面

四、主要工程量

综上所述, 宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿复垦责任区总面积 178238m^2 , 具体各单元工程量见表 5-1。

表 5-1 各单元工程量统计表

场地名称	面积	治理措施及工程量							
		回填	垫坡	拆除	清运	整平	覆土	栽植乔木	灌草混播
	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	株	hm ²
1#露天采坑	95032	114609	122400		137631		27884		5.57
2#露天采坑	27114	126869				8134	13357	3012	2.67
2#工业场地	6032			519	519				
3#废弃尾矿库	17517				31525			1947	1.7
1#废弃尾矿库	19909				26761		9955	2213	
采坑 3	3275				28643			364	
1#工业场地	9359				18718				
合计	178238	241478	122400	519	243797	8134	51196	7536	9.94

第四节 含水层破坏修复

地下含水层破坏修复的目标是防止地下水含水层结构遭到矿山开采的扰动或破坏，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。矿区内以裂隙充水含水层为主，其富水性弱；本项目开采对地下含水层的影响程度较轻。地下含水层破坏修复的目标是最大限度地减缓采矿活动对含水层的破坏，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。含水层结构防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。在矿山闭坑后，自然恢复地下含水层，不再设计专项工程修复方案。

第五节 水土环境污染修复

现状评估与预测评估矿业活动对水土环境污染影响程度较轻，方案适用期内矿山不进行生产，后期开采过程中应注意避免有害成分等进入水、土壤之中。本方案不设计专项水土环境污染修复措施。矿山企业应按照主管部门要求，对水土污染进行检测。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

根据现状评估与预测评估矿业活动对矿山地质环境影响，结合本矿山实际情况，矿山地质环境监测主要为地质灾害、地形地貌景观监测，不再监测含水层、水土环境污染。

通过对采矿活动引发的地质灾害、地形地貌景观影响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、地质灾害

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、地形地貌景观

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。

二、监测工程设计

（一）地质灾害监测

（1）监测内容

按照“以人为本”的原则为出发点，由矿方安排专业监测人员，定期或不定期对评估区内不稳定边坡、崩塌、变形情况进行监测，变化情况进行测量、记录、分析、总结、汇报。

（2）监测点布设

监测对象是各场地边坡，在监测到地质灾害隐患点后，针对该点位密切监测。

（3）监测方法

目视巡回监测。建立完善的地质灾害监测体系。

（4）监测频率：正常情况下，每月监测 1 次，每年 12 次。

（5）技术要求

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法。

（6）监测时限

方案适用期内，计 2 年。

2、地形地貌景观及土地资源监测

（1）监测内容

为保护采矿必要破坏土地以外土地免受破坏，对评估区内土地资源、地形地貌景观进行监测。

（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，监测路线长度3km，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。监测记录表见表5-2。

表 5-2 地形地貌及土地复垦监测记录表

时间： 年 月 日 星期 天气：

监测单元		
监 测 内 容	损毁土地面积（m ² ）	
	破坏土地利用类型	
	损毁方式	
	损毁程度	
	治理难度	

监测人员	
存在问题	
处理意见	
处理结果	

3、监测频率

每月目测1次，每年对场地占用情况进行一次仪器测量并拍照摄像。

（三）技术措施

矿山停产期间，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）在矿山停产过程中，边坡崩塌监测采用目视巡查，巡查中发现崩塌隐患（危岩体），及时清理。

（2）边坡崩塌监测采用目测法。

（3）监测按《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015 的要求执行。

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，并做好备份；

（5）监测按《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015 的要求执行。

（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 5-3。

一般情况下每月观测 1 次地下水水位，水质和水量监测按照每个水文年丰水期（7 月份）、枯水期（3 月份）各 1 次。当矿井排水量急剧变化时，应增加地

下水位监测次数，地下水位的监测应尽可能与地下水量的监测同步进行。采取水样时要用洁净容器，送样时间不宜超过 24 小时。

表 5-3 矿山地质环境监测主要工作量统计表

监测项目	点位数量	频率（点次/年）	近期（2 年）（点次）	监测年限（年）
地质灾害	/	次	24	2
地形地貌景观	/	次	24	2
水质检测	1	2	4	2

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

- 1、对复垦责任范围内损毁的所有单元进行监测，及时反映土地损毁情况，为复垦工程的实施进度提供依据。
- 2、对土地复垦质量以及复垦效果等进行动态监测，使得复垦后的土地稳定，实现其再生利用以及区内生态系统的恢复。
- 3、对复垦后的植被进行管护，发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，保证复垦土地达到复垦质量要求。

二、措施和内容

1、监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁监测与土地复垦效果监测，具体监测措施如下。

（1）土地损毁监测

复垦工程结束后定期对复垦区有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、重金属含量数等进行监测；监测频率为至少每年一次。监测年限为方案适用期。

（2）复垦效果监测

土壤质量监测：监测对象为所有损毁土地土壤，主要监测土壤的指标有土壤有机质、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、pH 值、有效磷及全氮含量等。为保障土地复垦落实到位，切实确保土地质量达到土地复垦要求，在复垦过程及管护期对复垦土地地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH 值、有机质含量、重金属含量等进行监测。

复垦植被监测：复垦为草地及林地植被监测内容包括植物长势、高度、种植

密度、成活率、郁闭度、产量（生长量）。监测方法为样方随机调查法，有矿方出资雇佣专职人员（或当地村民）进行监测。监测频率为2次/年。

2、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 45kg，农药 20kg。根据植物管护要求，施肥采用复合肥。

（2）病虫害

对于病虫害的发生，可采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

（3）越冬与返青期管护

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

浇水：每年春、秋两季浇水，以提高林草木的成活率和生长速度。对复垦后的土地加强浇水，及时进行浇水，

（三）主要工程量

土地损毁及复垦效果监测工程量见表 5-4 和表 5-5，管护主要包括植物抚育、浇水以及施肥三种措施，管护时长为 2 年，管护工程量不单独计算，以植被工程为基数进行费用计算。

表 5-4 土地损毁、复垦监测工程量统计见表

监测项目	范围	频率（次/年）	监测时间（年）	工程量（次）
土地损毁监测	评估区全域	2	2	4
复垦植被监测	复垦区	2	2	4

表 5-5 管护措施工程量统计表

单项名称	管护范围	频率（次/年）	管护年限（年）	工程量汇总
人工管护	复垦责任范围	2	2	4

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

矿山地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行，根据“边生产边治理”的原则，生产中破坏多少治理多少，有利于当地的生态环境恢复。针对评估区内可能产生的矿山地质环境问题，应坚持“预防为主，防治结合”、“在开发中保护，在保护中开发”和“边开采、边治理”的主导思路，把矿山生态环境保护与恢复治理工作贯穿于整个矿业活动中，统筹规划，分布实施，全面推进的保护与恢复治理工作。通过落实矿山地质环境保护与恢复治理措施和土地复垦措施，最大限度地避免和减轻因矿山开采引发的地质灾害威胁，减轻对含水层破坏及水土环境的污染，减轻对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏，最大限度地保护矿山地质环境，恢复土地利用状态，努力创建绿色矿山，使矿山可持续发展。

二、矿山地质环境保护工作部署

1、矿山地质环境保护预防工作部署

预防工程先行，严格按《开发利用方案》依法开采，严禁越界、越深开采；发现问题及时采取维修加固等应对措施；监测工程于 2025 年 7 月开始，贯穿整个方案服务期。

2、矿山地质灾害治理工作部署

矿山地质灾害治理工作主要采取预防措施，严格按《开发利用方案》进行开采，发现问题及时采取措施，监测工程于 2025 年 7 月开始，贯穿整个矿山生产及治理期。

3、含水层破坏修复工作部署

矿山加强含水层水位、水质监测。矿区含水层的监测工程于 2025 年 7 月开始，贯穿整个矿山生产期。

4、水土环境污染修复工作部署

水土环境污染修复工作主要采取预防工程，加强矿山产生的固体废弃物和污水（废水）管理。

5、矿山地质环境监测工作部署

为保护采矿破坏土地以外土地免受破坏，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 2025 年 7 月开始，贯穿整个方案服务期。

总之，矿山应严格执行设计要求，加强对崩塌地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测，重点加强对地质灾害、地形地貌景观和水土环境污染的监测。

三、矿山土地复垦工作部署

本次修编《治理方案》为进行采矿证延续及指导方案适用期内的矿山地质环境治理工作，确定本方案的规划年限为 2 年，即 2025 年 7 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日。本方案的适用年限为 2 年。对此，接近期对矿山地质环境治理规划为一个阶段，从 2025 年 7 月 1 日开始。

第二节 阶段实施计划

根据矿山地质环境治理与土地复垦工程和采矿工程相结合的原则，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照“全面规划、合理布局、突出重点、分步实施”的原则。本《方案》主要对近 2 年进行详细工程实施计划设计。对此，接近期对矿山地质环境治理与土地复垦工作规划为一个阶段，从 2025 年 7 月 1 日开始。

第一防治阶段：近期 2 年（2025 年 7 月 1 日-2027 年 6 月 30 日）

（1）对 1#露天采坑进行回填、垫坡、整平、覆土、恢复植被（灌草混播过渡）；

（2）对 2#露天采坑进行回填、整平、覆土、恢复植被；

（3）对 2#工业场地进行拆除、清运；

（4）对 3#废弃尾矿库进行清运；

（5）对 1#废弃尾矿库进行清运、恢复植被；

（6）对采坑 3 渣堆进行清理，恢复植被；

（7）1#工业场地清运零散堆放的渣堆；

（8）对地质灾害、含水层水位水质、地形地貌景观和水土污染进行监测，完善前期治理工作。

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

场地名称	面积	治理措施及工程量							
		回填	垫坡	拆除	清运	整平	覆土	栽植乔木	灌草混播
	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	株	hm ²
1#露天采坑	95032	114609	122400		137631		27884		5.57
2#露天采坑	27114	126869				8134	13357	3012	2.67
2#工业场地	6032			519	519				
3#废弃尾矿库	17517				31525			1947	1.7
1#废弃尾矿库	19909				26761		9955	2213	
采坑 3	3275				28643			364	
1#工业场地	9359				18718				
合计	178238	241478	122400	519	243797	8134	51196	7536	9.94
监测管护 2 年									

第三节 近期年度工作安排

一、近期开采计划

根据矿山企业提供的不生产承诺书，方案适用期内不进行生产，矿山只正常开展采矿证延续相关事宜等工作。

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 2 年矿山地质环境治理工作，即矿山地质环境治理第一阶段（2025 年 7 月 1 日-2026 年 6 月 30 日），年度实施计划具体如下。

（一）第一年（2025 年 7 月 1 日-2025 年 6 月 30 日）

- 1、对 1#露天采坑进行回填、垫坡、整平、覆土、恢复植被（灌草混播过渡）；
- 2、对 2#工业场地进行拆除、清运
- 3、对 3#废弃尾矿库进行清运；
- 4、对 1#废弃尾矿库进行清运、覆土、恢复植被；
- 5、对采坑 3 渣堆进行清理，恢复植被；
- 6、1#工业场地清运零散堆放的渣堆；
- 7、对地质灾害、含水层水位水质、地形地貌景观和水土污染进行监测，对复垦区进行监测和管护。

（二）第二年（2026 年 7 月 1 日-2027 年 6 月 30 日）

- 1、对 2#露天采坑进行回填、整平、覆土、恢复植被；
- 2、对地质灾害、含水层水位水质、地形地貌景观和水土污染进行监测，对复垦区进行监测和管护。

表 6-2 2025 年度工程部署及工程量估算表

治理年度	治理区	治理措施	单位	工程量
2025 年 7 月 1 日至 2026 年 6 月 30 日	1#露天采坑及超采区域	回填	m ³	114609
		垫坡	m ³	122400
		清运	m ³	137631
		覆土	m ³	27884
		灌草混播	hm ²	5.57
	2#工业场地	拆除	m ³	519
		清运	m ³	519
	3#废弃尾矿库	清运	m ³	31525
		栽植乔木	株	1947
		撒播草籽	hm ²	1.7
	1#废弃尾矿库	清运	m ³	26761
		覆土	m ³	9955
		栽植乔木	株	2213
	采坑 3	清运	m ³	28643
		栽植乔木	株	364
	1#工业场地	清运	m ³	18718
地质灾害、地下水、地形地貌景观监测、管护				

表 6-3 2026 年度工程部署及工程量估算表

治理年度	治理区	治理措施	单位	工程量
2026 年 7 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日	2#露天采坑	回填	m ³	126869
		整平	m ³	8134
		覆土	m ³	13357
		栽植乔木	株	3012
		撒播草籽	hm ²	2.67
	地质灾害、地下水、地形地貌景观监测、管护			

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

（一）规范政策依据

- （1）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- （2）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；
- （3）《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- （4）《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号）；
- （5）《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古自治区自然资源厅 2020.11）；
- （6）《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- （7）《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》建办标函[2019]193 号；
- （8）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整自治区最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知》内政办发〔2021〕69 号；
- （9）当地材料价格信息（2025 年 1 季度）材料价格市场询价；
- （10）其它有关规定和标准。

（二）估算水平年

本方案投资估算水平年为 2025 年，并以国家和地方政策文件规定的单价为标准。如与工程开工时间不在同一年份或物价有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

二、费用构成及计费标准

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

（1）直接费

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

① 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

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》的规定计取，赤峰市宁城县属于三类区，甲类工 86.21 元 / 工日，乙类工 63.16 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 1 季度市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

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

② 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费，本项目不计夜间施工增加费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率依据财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计取，取费标准见表 7-1。

表 7-1 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	0.7	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》规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准见表 7-2。

表 7-2 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《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税[2019]39 号）等文件，税金按直接费、间接费、利润之和的 9%计取。

（5）设备购置费

设备购置费是指在工程实施过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。根据本项目的实际情况，本项目工程实施过程中所涉及到的矿山地质环境治理及土地复垦机械设备均由工程具体施工单位提供或采用租用方式，故本方案不存在购买设备的费用。

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、业主管理费。

（1）前期工作费

包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。土地复垦前期工作费，以工程程施工费与设备费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内指法确定。

土地清查费按不超过工程施工费的 0.5%计算。计算公式为：土地清查费＝工程施工费×费率，见表 7-3。

表 7-3 前期工作费

序号	费用名称	包括费用	计费基数（万元）
1	前期工作费	项目可研论证费	工程施工费(工程费≤180 万, 直接为 2.0 万元)
2		项目勘测与设计费	工程施工费(工程费≤180 万, 直接为 7.5 万元)
3		项目招标代理费	工程施工费

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，见表 7-4。

表 7-4 项目可研论证费计费标准

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：计费基数大于 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 项目勘测与设计计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 2.70% 计取。

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

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	≤180	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	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$

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）
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

（2）工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法确定，具体费率如下表 7-7。

表 7-7 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 1.20% 计取。

（3）竣工验收费

竣工验收费包括工程验收费、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，见表 7-8。

表 7-8 工程验收费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	工程验收费（万元）
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500-1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000-3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000-5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000-10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

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，见表 7-9。

表 7-9 项目决算编制与审计费标准

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、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-10。

表 7-10 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率(%)	算例	
			计费基础(万元)	项目管理费(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	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

3、预备费

预备费是在考虑了矿山地质环境保护与土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致矿山地质环境保护与复垦费用增加的一项费用。本方案预备费主要为价差预备费。

价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。假设矿山生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的当年物价指数 r 计算，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 a_n （万元），则第 i 年的价差预备费

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

式中： W_i =价差预备费；

a_i =复垦期间第 n 年的静态投资；

r =物价指数，本《方案》根据近 30 年物价上涨指数平均值选取 7%。

因此本《方案》价差预备费为复垦期间 W_i 之和。

4、监测费

（1）监测费

包括地质灾害、水质、水位、水量、地貌景观、土地资源等监测费等。本方案将监测费用单独列出。各项监测措施取费标准详见表 7-11。

表 7-11 监测取费标准参考表

类别	监测项目		频率	单价（元）
矿山地质环境 监测工程	地质灾害监测		点次	50
	地形地貌景观		次	100
	地下水监测	水位	点次	50
		水量	点次	50
		水质	点次	2000

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）总工程量

矿山地质环境保护与恢复治理工程总工程量详见表 7-12。

表 7-12 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
一	监测工程		
1	地质灾害监测	点次	24
2	地下水监测	点次	2
3	地形地貌景观监测	次	24

（二）投资估算

经估算，矿山环境治理工程投资费用静态投资费用 14.52 万元，动态总投资 16.57 万元。其中工程施工费 0.00 万元，其他费用 13.74 万元，监测费 0.78 万元，价差预备费 2.19 万元。经费估算总额和各单项工程经费估算结果如表 7-13。工程施工费预算见表 7-14。

表 7-13 矿山地质环境治理工程投资估算总表

序 号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占静态费用的比例 (%)	各费用占动态费用的比例 (%)
	1	2	3	4
1	其他费用	13.74	94.63	/
2	监测费	0.78	5.37	/
3	价差预备费	2.05	/	12.37
4	静态总投资	14.52	100.00	87.63
5	动态总投资	16.57		100.00

表 7-14 矿山地质环境治理工程预算总表

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
1	工程施工费	0	0.00
2	其他费用	13.74	94.63
3	监测费	0.78	5.37
合计	—	14.52	100.00

二、单项工程量与投资估算

各项矿山环境治理工程投资估算单价及基价标准见表 7-15 至表 7-17。

表 7-15 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费 用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		9.50	69.16
(1)	项目可研论证 费	工程施工费×费率	2.00	14.55
(2)	项目勘测与设 计费	工程施工费×费率	7.50	54.58
(3)	项目招标代理 费	工程施工费×费率	0.00	0.03
2	工程监理费	工程施工费×费率	4.00	29.11
3	竣工验收费		0.02	0.17
(1)	工程验收费	工程施工费×费率	0.01	0.10
(2)	项目决算编制 与审计费	工程施工费×费率	0.01	0.06
4	项目管理费	(工程施工费+前期工作费 +工程监理费+竣工验收费) ×费率	0.22	1.57
总计			13.74	100.00

表 7-16 监测费预算表

监测项目		工程量（点次）	单价（元）	合计（万元）
地质灾害监测		24	50	0.12
地形地貌监测		24	100	0.24
地下水监测	水位	2	50	0.01
	水量	2	50	0.01
	水质	2	2000	0.4
合计		/	/	0.78

表 7-17 预备费用预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率（%）	费用（万元）
1	基本预备费	0	13.74	3	0.41
2	风险现金	0	13.74	10	1.37
3	价差预备费	0	13.74	2	0.27
合计					2.05

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）总工程量

根据对矿山土地复垦工作部署，计算出所需工程量详见表 7-18。

表 7-18 土地复垦工程量汇总表

序号	分项工程	单位	工程量
一	工程措施		
1	回填	100m ³	241478
2	垫坡	100m ³	122400
3	拆除	100m ³	519
4	清运	100m ³	243797
5	整平	100m ³	8134
6	覆土	100m ³	51196
7	栽植乔木	100 株	7536
8	灌草混播	hm ²	9.94

（二）投资估算

依据上述工程量，土地复垦静态投资为 811.78 万元，动态总投资 932.99 万元。工程施工费用 730.37 万元，其他费用 77.77 万元，监测费 0.46 万元，管护

费 3.18 万元,价差预备费 121.21 万元。土地复垦投资估算总表见表 7-19、表 7-20、表 7-21。

表 7-19 土地复垦投资估算总表

序 号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占静态费用的比例 (%)	各费用占动态费用的比例 (%)
	1	2	3	4
1	工程施工费	730.37	89.97	/
2	其他费用	77.77	9.58	/
3	监测费	0.46	0.06	/
4	管护费	3.18	0.39	/
5	价差预备费	121.21	/	12.99
6	静态总投资	811.78	100.00	87.01
7	动态总投资	932.99	/	100.00

表 7-20 工程施工费预算总表

序号	单项名称	预算金额(万元)	各费用占工程施工费的比例(%)
1	石方工程	582.72	79.78
2	土方工程	132.57	18.15
3	植被恢复工程	15.08	2.06
总计	—	730.37	100.00

表 7-21 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	-6
一		石方工程				582.72
1	20342	回填	100m3	451733	2383.43	575.55
2	30041	拆除	100m3	519	4121.77	2.14
3	20272	石方整平	100m3	8134	618.35	5.03
二		土方工程				132.57
1	10208	覆土	100m3	41241	2549.59	132.57
三		砌体工程				
四		植被恢复工程				15.08
1	50008	栽植乔木	100 株	10002	1525.5	11.50
2	50031	撒播草籽	hm2	9.94	3600.71	3.58
总计					—	730.37
备注：清运工程量全部用于回填、垫坡工程量不重复计算。						

二、单项工程量与投资估算

矿山土地复垦投资估算单价及基价标准见表 7-22 至表 7-24。

表 7-22 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		37.10	47.70
(1)	项目可研论证费	$6 + [(\text{工程施工费} - 1000) \div (3000 - 1000)] \times (12 - 6)$	4.92	6.33
(2)	项目勘测与设计费	$39 + [(\text{工程施工费} - 1000) \div (3000 - 1000)] \times (93 - 39)$	28.75	36.97
(3)	项目招标代理费	$4.5 + (\text{工程施工费} - 1000) \times 0.3\%$	3.42	4.40
2	工程监理费	$18 + [(\text{工程施工费} - 1000) \div (3000 - 1000)] \times (45 - 18)$	13.69	17.60
3	竣工验收费		16.51	21.23
(1)	工程验收费	$12.4 + (\text{工程施工费} - 1000) \times 1.0\%$	9.43	12.13
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5 + (\text{工程施工费} - 1000) \times 0.8\%$	7.07	9.10
4	项目管理费	$12.5 + (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费} - 1000) \times 0.5\%$	10.48	13.47
总计			77.77	100.00

表 7-23 监测费用估算表

监测项目	工程量(点次)	单价(元)	合计(万元)
土地损毁监测	4	150	0.06
复垦植被监测	4	1000	0.4
合计			0.46

表 7-24 管护工程费用投资估算

序号	费用名称	单位	工程量	单价(元)	次数	费用(万元)
1	管护费	hm ²	9.94	800	4	3.18
总计	—	—	—	—		3.18

表 7-25 价差预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率(%)	费用(万元)
1	基本预备费	730.37	77.77	3	24.24
2	风险现金	730.37	77.77	10	80.81
3	价差预备费	730.37	77.77	2	16.16
合计					121.21

表 7-26 工程单价分析表

砌体拆除					
定额编号：30041（挖掘机砌体拆除）					
工作内容：拆除、清理、堆放。					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				3030.86
(一)	直接工程费				2919.90
1	人工费				689.58
	乙类工	工日	10.60	63.16	669.50
	其他人工费	%	3.00	669.50	20.08
2	材料费				
	其他材料费	%			
3	机械使用费				2230.32
	挖掘机 1m ³	台班	2.60	832.83	2165.36
	其他机械使用费	%	3.00	2165.36	64.96
(二)	措施费	%	3.80	2919.90	110.96
二	间接费	%	5.00	3030.86	151.54
三	利润	%	3.00	3182.40	95.47
四	材料价差				
	柴油	kg	187.20	2.69	503.57
五	税金	%	9.00	3781.44	340.33
合 计					4121.77

(石方整平) 推土机推运石碴(运距 100m)					
定额编号：20272					单位：元
工作内容：装、运、卸、空回					/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				455.90
(一)	直接工程费				439.21
1	人工费				90.73
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.3	63.16	82.11
2	材料费				
3	机械费				294.88
	推土机 74kw	台班	0.47	627.41	294.88
4	其它费用	%	13.9	385.61	53.60
(二)	措施费	%	3.8	439.21	16.69
二	间接费	%	6	455.90	27.35
三	利润	%	3	483.26	14.50
四	材料价差				69.54
	柴油	kg	25.85	2.69	69.54
五	税金	%	9	567.29	51.06
合 计					618.35

2m³ 装载机装石碴自卸汽车运输(运距 0~0.5km)					
定额编号：20342					单位：元 /100m³
适用范围：石方清运、石方回填					
工作内容：装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1686.47
(一)	直接工程费				1624.73
1	人工费				78.10
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.1	63.16	69.48
2	材料费				
3	机械费				1511.66
	装载机 2m3	台班	0.48	898.80	431.42
	推土机 74kw	台班	0.22	627.41	138.03
	自卸汽车 18t	台班	1.02	923.73	942.20
4	其它费用	%	2.2	1589.76	34.97
(二)	措施费	%	3.8	1624.73	61.74
二	间接费	%	6	1686.47	101.19
三	利润	%	3	1787.66	53.63
四	材料价差				345.34
	柴油	kg	128.38	2.69	345.34
五	税金	%	9	2186.63	196.80
合计					2383.43

1.2m³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输(运距 0~0.5km)					
定额编号：20294					单位：元 /100m³
适用范围：石方垫坡					
工作内容：装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1546.64
(一)	直接工程费				1490.02
1	人工费				128.63
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.9	63.16	120.00
2	材料费				
3	机械费				1322.22
	挖掘机 1. 2m3	台班	0.38	947.27	359.96
	推土机 59kw	台班	0.19	445.88	84.72
	自卸汽车 18t	台班	0.95	923.73	877.54
4	其它费用	%	2.7	1450.85	39.17
(二)	措施费	%	3.8	1490.02	56.62
二	间接费	%	6	1546.64	92.80

1.2m³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输(运距 0~0.5km)					
定额编号：20294					单位：元 /100m³
适用范围：石方垫坡					
工作内容：装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
三	利润	%	3	1639.44	49.18
四	材料价差				279.06
	柴油	kg	103.74	2.69	279.06
五	税金	%	9	1967.68	177.09
合计					2144.78

3m³装载机挖装自卸汽车运土(运距 0.5~1km)					
定额编号：10208					单位：元 /100m³
适用范围：外购土源覆土					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1041.28
(一)	直接工程费				1003.16
1	人工费				37.90
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	0.6	63.16	37.90
2	材料费				
3	机械费				932.28
	装载机 2m3	台班	0.17	1084.62	184.39
	推土机 59kw	台班	0.07	765.02	53.55
	自卸汽车 20t	台班	0.55	1262.44	694.34
4	其它费用	%	3.4	970.17	32.99
(二)	措施费	%	3.8	1003.16	38.12
二	间接费	%	5	1041.28	52.06
三	利润	%	3	1093.34	32.80
四	材料价差				1212.93
	柴油	kg	71.72	2.69	192.93
	土方	m3	102	10.00	1020.00
五	税金	%	9	2339.07	210.52
合计					2549.59

栽植乔木					
定额编号: 50008					单位: /100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1294.08
(一)	直接工程费				1246.70
1	人工费				0.00
	甲类工	工日	0	2.00	0.00

栽植乔木					
定额编号：50008					单位：/100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	乙类工	工日	3.2	0.00	0.00
2	材料费				1240.50
	树苗	株	102	12.00	1224.00
	水	m³	5	3.30	16.50
3	机械使用费				
4	其他材料费	%	0.5	1240.50	6.20
(二)	措施费	%	3.8	1246.70	47.37
二	间接费	%	5	1294.08	64.70
三	利润	%	3	1358.78	40.76
四	税金	%	9	1399.54	125.96
合 计					1525.50

灌草混播					
定额编号：50031					单位：元/hm²
工作内容：种子处理、人工散播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2014.24
(一)	直接工程费				1940.51
1	人工费				543.18
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	8.6	63.16	543.18
2	材料费				1350.00
	草籽	kg	45	30.00	1350.00
3	机械费				
4	其它费用	%	2.5	1893.18	47.33
(二)	措施费	%	3.8	1940.51	73.74
二	间接费	%	5	2014.24	100.71
三	利润	%	3	2114.96	63.45
四	材料价差				1125.00
	草籽	kg	45	25.00	1125.00
五	税金	%	9	3303.41	297.31
合计					3600.71

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

经估算，矿山环境治理工程投资费用静态投资费用 14.52 万元，动态总投资 16.57 万元。其中工程施工费 0 万元，其他费用 13.74 万元，监测费 0.78 万元，价差预备费 2.05 万元。

土地复垦静态投资为 811.78 万元，动态总投资 932.99 万元。工程施工费用 730.37 万元，其他费用 77.77 万元，监测费 0.46 万元，管护费 3.18 万元，价差预备费 121.21 万元。。

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 826.30 万元，动态总投资为 949.56 万元，工程施工费用 730.37 万元，其他费用 91.51 万元，监测费 1.24 万元，管护费 3.18 万元，价差预备费 123.26 万元。总费用估算见表 7-25。

矿山的地质环境治理和土地复垦费用符合依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》关于矿山地质环境治理恢复基金提取标准的计算结果。

表 7-25 费用汇总表

工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占静态费用的比例（%）	各费用占动态费用的比例（%）
1	2	3	/
工程施工费	730.37	88.39	/
其他费用	91.51	11.08	/
监测费	1.24	0.15	/
管护费	3.18	0.38	
价差预备费	123.26	/	12.98
静态总投资	826.30	100.00	87.02
动态总投资	949.56	/	100.00

二、近期年度经费安排

（一）地质环境治理工程年度费用估算

根据地质环境治理工作部署和投资估算，近期（2 年）总投资 1212.25 万元，各年度工程量及施工费估算如表 7-26 所示。

表 7-26 近期年度治理工程量及费用表

治理年度	治理区	治理措施	单位	工程量	费用（万元）
2025 年 7 月 1 日至 2026 年 6 月 30 日	1#露天采坑及超采区域	回填	m ³	241478	387.40
		垫坡	m ³	122400	
		清运	m ³	137631	
		覆土	m ³	27884	
		灌草混播	hm ²	5.57	
	2#工业场地	拆除	m ³	519	
		清运	m ³	519	
	3#废弃尾矿库	清运	m ³	31525	
		栽植乔木	株	1947	
		撒播草籽	hm ²	1.7	
	1#废弃尾矿库	清运	m ³	26761	
		覆土	m ³	9955	
		栽植乔木	株	2213	
	采坑 3	清运	m ³	28643	
		栽植乔木	株	364	
	1#工业场地	清运	m ³	18718	
	地质灾害、地下水、地形地貌景观监测（1）				

治理年度	治理区	治理措施	单位	工程量	费用（万元）
2026 年 7 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日	2#露天采坑	回填	m ³	126869	347.02
		整平	m ³	8134	
		覆土	m ³	13357	
		栽植乔木	株	3012	
		撒播草籽	hm ²	2.71	
	地质灾害、地下水、地形地貌景观监测（1）				

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

一、建立健全组织机构

建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。进行合理分工，各负其责。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。领导小组负责建立矿山地质环境保护与恢复治理管理制度和审查机制；定期召开矿山地质环境保护与恢复治理总结会议，总结治理方案实施的进展、成效及存在问题；监督规划实施进度。

二、制定严格的管理制度

制定领导责任制管理办法使领导组工作能正常开展，实行规划目标责任考核制和责任追究制，将规划确定的目标任务特别是约束性指标纳入管理目标体系，定期考核规划实施情况，把年度目标和规划执行情况作为领导干部考核的重要依据。建立矿山地质环境保护与恢复治理管理信息系统，利用信息化平台实现矿山地质环境保护与恢复治理信息资源共享，提高管理效率。领导组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理工作贯穿到各种生产当中，让全体员工了解恢复治理及土地复垦方案。

三、建立有效的质量保证体系

建立施工质量管理机构，负责施工阶段的现场质量监管。把恢复治理及土地复垦工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果和施工质量。

第二节 技术保障

矿方必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作部署，确保各项恢复治理及土地复垦工作能落实到位。在施工上要求做到：

1、恢复治理及土地复垦工程设工程质量管理机构，编制阶段性实施计划，制定相应工程设计。项目实施过程中，要求工程相关各方严格遵守法律、部门规章及工程建设规范，严格执行工程监理、合同管理、工程质量控制、施工验收审

计等相关制度，规范工程管理行为。从制度上严把质量关；

2、建立完善的工程管理机制，矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组定期组织企业技术人员培训，学习国内外矿山环境保护及土地复垦的先进经验、先进技术、先进管理方法。积极开展矿山环境保护与土地复垦工作科普宣传及公众教育活动。设立完善的技术档案；

3、在项目实施中遇到技术问题主动向相关专家咨询，与相关技术单位紧密合作，积极向当地农业、林业、环保等主管部门咨询相关政策，确保地质环境保护和土地复垦工程技术可行，达到预期治理效果。

4、设置应急处置程序，建立完备的报警系统，针对矿山边坡变形破坏情况24小时值守并及时将消息上报调度室。应急响应按照分级负责的原则安排相应级别和相应人员团队，使指挥机构、指挥层级、应急资源调配、应急信息共享等要素协同合作。

5、工程完成后，及时设立监测系统，对治理效果进行监测。提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时返工，并会同参建单位进行经验总结，改工作和技术方法。

第三节 资金保障

本着“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦费用由矿权人筹措。

一、资金来源

矿业权人作为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，应将矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金足额纳入生产建设成本，逐年计提，确保资金落到实处，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施。投入资金足额提取，存入专门账户。确保复垦资金足额到位、安全有效。

二、费用预存

矿山已建立矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金专用账户，每年及时足额缴存复垦费用，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。按照企业会计准则等相关规定预计和计提，计入相关资产的入账成本，通过专户、专账核算，用于矿山地质环境治理恢复整理和土地复垦的专项资金。资金不足时由矿山企业补齐，当矿权发生转移时，对基金进行约定，以

明确矿权转移后的责任主体。

矿山企业根据方案估算分期分批把矿山地质环境治理恢复基金纳入到每个年度预算之中，并计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山地质环境治理恢复治理和土地复垦工作，期间若国家提出提取资金的具体金额要求则根据国家要求调整。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。矿山土地复垦费用应依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期预存复垦费用。

三、资金计提

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》，矿山企业按照满足实际需求的原则，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，在预计开采年限内，按照产量比例等方法摊销，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本。

《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》规定，基金按年度提取，年度基金提取额按照矿类计提基数、地下开采影响系数、土地复垦难度影响系数、地区影响系数、上一年度实际生产矿石量综合确定。正式投产一年后应根据正式投产年度实际生产矿石量和基建期的采出矿石量累加计提基金，以后年度按上一年度实际生产矿石量计提基金。

年度基金提取额=矿类计提基数×地下开采影响系数×土地复垦难度影响系数×地区影响系数×上一年度生产矿石量。

矿山将从本方案通过市局审查后一个月内预存土地复垦费用。本方案的矿山地质环境治理与土地复垦估算总经费不低于根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》计算所得的基金额。矿山关闭前一年完成全部基金计提。

四、基金监管

各级自然资源主管部门会同环境保护部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，将矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理方案的执行情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案开展恢复治理工作的企业，列入矿业权人

人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改，逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地，对于拒不履行矿山地质环境恢复治理义务的企业，将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台。

五、资金的使用

矿山地质环境保护与恢复治理义务人缴纳的费用专项用于矿山地质环境保护与恢复治理工作，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，县级以上地方人民政府自然资源主管部门有权加强对治理义务人使用费用的管理。基金由企业自主使用，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算，工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地形地貌景观破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面。

六、资金审计

矿山地质环境保护与恢复治理义务人应按年度对矿山地质环境保护与恢复治理资金使用情况内部审计，将审计结果于每年的 12 月 31 日前报送县级以上地方人民政府自然资源主管部门，县级以上地方人民政府国土资源主管部门应依据审计制度安排相关审计人员对土地复垦资金执行情况进行审计或复核。

七、矿山企业责任及义务

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业承担该矿山地质环境保护和土地复垦的所有费用，按照有关规定列入企业生产成本。按有关规定，按时足额缴存治理基金。该项基金将设专用账户，实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。本矿山因开采年限长，在实际矿山地质环境保护与恢复治理过程中，因物价上涨等因素，导致资金不足，矿山地质环境治理责任主体应当追加资金，以保证矿山地质环境保护治理能够完成。

第四节 监管保障

一、竣工验收和监督管理

矿权人承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订近期、远期和年度实施计划。若遇企业生产规划、矿山地质环境和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则治理与复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单

位。

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

二、监督检查

对土地行政监督管理部门在监督检查中发现的问题要立即进行整改，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令施工单位重建直至达到要求为止。

矿山地质环境治理与土地复垦主管部门加强联系和协作，接受主管部门的技术指导和监督检查，定期向土地行政主管部门汇报施工进度，工程完工及时验收，按时投入使用，真正做到建设项目“三同时”。

对土地复垦资金，矿山首先进行内部审计，对土地复垦资金的支出情况及有关土地复垦工作进行审查。审计人员按照土地复垦工作的先后顺序和会计核算程序，依次审核和分析会计凭证、会计账簿和会计报表。除此之外，对土地复垦资金还要进行外部审计，外部审计由公司土地复垦管理机构申请敖汉旗自然资源主管部门组织和监督，委托会计事务所审计，审计内容包括复垦年度资金预算是否合理；复垦资金使用情况月度报表是否真实；复垦年度资金预算执行情况以及年度复垦资金收支情况；阶段复垦资金收支及使用情况；确定资金的会计记录正确无误；金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象。

第五节 效益分析

一、社会效益

1、通过矿山地质环境治理，减少工程建设对矿区群众生活和农业生产的影响，改善人居环境，改善矿群关系，促进安全生产。

2、基本消除矿山开采遗留下的地质环境问题，还周边居民一个适宜生存的生活环境，符合国家经济发展以最小的环境损失为代价的主旨。

3、资金的投入可促进当地国民经济的发展，对地方经济的发展、繁荣和稳定将起到积极的促进作用。

二、环境效益

治理工程完成后，能使矿区重新披上绿装，使资源、环境与可持续发展协调一致。具体体现在如下几个方面：

1、矿山地质环境治理工程使矿山开采占用损毁的土地恢复成林地、草地，植被恢复将提高该地区的植被覆盖率。

2、涵养水源，改良土壤：原有的松散固体废弃物不能保持植物生长所必需的水份，使得土地沙化；有机质与 N、P、K 等元素含量也非常少。经过治理废弃物，表层土壤结构一定程度被改善。

3、矿区景观格局的变化：矿山地质环境综合治理工程的实施使治理区域变绿，人与自然的更加和谐。

三、经济效益

矿山地质环境综合治理工程经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成。以减灾效益为主，增值效益为辅。实施矿山地质环境治理工程后，一定程度消除或减轻了地质灾害隐患，保护了人员生命财产及设备安全；其增值效益主要体现在废渣利用和经过治理的土地资源所产生的价值上。

矿区内破坏的主要土地类型为耕地、林地、草地等，若不对这些破坏的土地进行治理恢复，不仅造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与治理恢复后，恢复林地、草地对于水土保持、生态恢复起很大的作用，有效缓解矿山开采对当地水土的损毁，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响，间接为当地创造了经济效益。

实施矿山地质环境保护与治理恢复方案过程中，对废弃物的利用和渣堆废渣进行回收，可产生一定经济效益。主要为渣堆及拆除物可用于充填采空区、建设场地垫坡等工程，节省了矿山治理费用，可产生一定的经济效益。

第六节 公众参与

由于矿业活动会给周围的自然环境和社会环境带来影响，关系到矿区及其周边人民群众的切身利益，因此需要广大群众的积极配合、参与与支持。矿山地质环境治理与土地复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上进行，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

一、方案编制前的公众参与

2025年5月28日，项目编制人员在矿方人员的陪同下，对矿山的露天采坑、工业场地、尾矿库、渣堆及矿区道路等场地及其影响区域进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区附近村民。调查介绍了项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。矿山以嘎查为单位组织部分牧民就方案的具体思想进行了沟通，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

（一）调查范围和内容

调查方式主要以走访和发放《公众参与调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。

（二）公众参与统计

1、访谈

调查人员走访了自然资源局、乡镇、村相关科室，充分听取了他们作为主管部门的意见。各行政主管部门要求：损毁的土地要及时恢复，不能随意弃土、乱堆乱放，污染物要规范处置，监测地质灾害敏感点。

2、调查问卷

在矿方工作人员的陪同和协助下，调查人员采用走访项目影响区域土地权属人的方式，积极听取了土地权属人的意见。

本次问卷调查人员主要为项目区的附近村民，通过走访调查，大多数被调查人员积极听取了编制人员的解释和介绍，并得到了他们的大力支持。

3、调查结果

本方案调查问卷采用即发即收的形式，调查问卷主要针对矿山项目区周边村民（2人）。本次调查共发放问卷2份，收回2份，有效的调查问卷为2份，回收率为100%，问卷有效率100%。经过对调查内容的统计与分析，调查结果显示，项目建设符合当地群众的意愿。大多数被调查人员对环境保护与土地复垦工作了解或有所了解，对矿山以往治理与复垦的效果满意。绝大多数人认为该项目的实施对当地经济和自然环境能起到积极作用，针对矿山地质环境治理与土地复垦工作，主要提出了以下几点问题和意见：（1）废渣等污染影响土地的使用；

（2）对植被损毁的恢复问题。

二、方案编制期间的公众参与

2025年5月28日，项目编制人员在矿方人员的陪同下，对矿山的露天采坑、工业场地、尾矿库、渣堆及矿区道路等场地及其影响区域进行了实地调查，调查范围包括业主、附近村民、村集体和当地政府工作人员、宁城县自然资源局工作人员。调查介绍了项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对及该项目有一定的了解，矿山也以村为单位组织部分村民就方案的具体思想进行了沟通，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

在方案编制过程中的公众参与主要以项目区内的自然资源部门、群众为主，项目组总结为以下几点要求：

- (1) 要求复垦区确定的土地治理与复垦用途须符合土地利用总体规划。
- (2) 根据复垦区实际情况，建议土地治理与复垦方向以草地为主。
- (3) 加强监测和净化，防止矿坑排水和粉尘对环境的污染。
- (4) 加强监测预警措施，减轻或避免开采带来的地质灾害影响。
- (5) 建议严格按照本方案提出的环境保护与土地复垦工程措施施工、验收，保证资金落实到位。

由以上意见可以看出，群众和政府部门都希望环境治理与土地复垦工作能够落到实处，在制定科学合理的环境治理与土地复垦措施基础上，进一步改善当地生态环境。

依据以上意见，方案编制人员实地调研了当地的环境治理与土地复垦工作，对于合理科学的环境治理与土地复垦技术在本方案中已采纳，同时提出了更为先进的环境治理与土地复垦措施，另外还制定了严格的环境治理与土地复垦计划安排和保障措施，确保该项工程和费用按照规划设计来实施。

方案编制人员走访了复垦工程涉及的群众，并采取回访的方式了解群众对本工程的意见，被调查人员大部分关注方案涉及的问题，对于该矿区项目，被调查人员中100%的人表示对项目了解，或经调查人员介绍后进行了矿山开采历史补充，100%的人对该项目方案持支持态度，没有持反对意见。项目涉及到的矿山人员对矿山地质环境保护与复垦目标、标准、措施等一致认可。

四、建议后续继续完成的公众参与

公众参与情况作为本方案在确定矿山地质环境治理与土地复垦的方向以及制定相应措施等方面的依据，在随后的治理安排和复垦计划实施、效果、监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的治理和复垦技术，积极宣传土地治理和复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

1、矿方技术人员将与当地相关部门进行长期的、积极有效的合作，在方案实施过程中，建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

2、为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，参与形式主要为座谈会形式，要求矿山涉及区域的代表参加，确保矿山涉及区域内的民众充分知晓项目计划、进展和效果。

3、在群众参与方面，主要为矿山涉及区域的土地权利人。在政府相关职能部门方面，将进一步加强与矿区内自然资源部门的沟通，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度的范围，如农牧业局、环保局和审计局。

4、根据本方案确定的环境治理与土地复垦安排相应工作，在每次制订环境保护与土地复垦方案时进行一次参与式公众调查，主要是对矿山开采可能造成或遭受的地质灾害、实际损毁面积、损毁程度等进行调查。在每年年底进行一次参与式公众调查，主要是对环境治理与复垦实施效果、实施进度、实施措施落实和费用落实等情况进行调查。

5、复垦工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，将邀请当地相关政府部门、专家和群众代表一起参加，验收结果将向公众公布，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 基本情况

1、矿山概况

宁城明森矿业有限公司宁城县哈达城子铁矿矿业权人为宁城明森矿业有限公司，现持有采矿许可证号为***，采矿证正在办理延续，矿区面积***，开采矿种为铁矿。设计剩余服务年限 6.5 年。

2、方案适用年限

本次修编《治理方案》为进行采矿证延续及指导方案适用期内的矿山地质环境治理工作，考虑到矿山拟进行技术改造和开采结构调整的时限为 2 年，确定本方案的规划年限为 2 年，即 2025 年 7 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日。本方案的适用年限为 2 年，即 2025 年 7 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日。方案编制基准年为 2025 年 7 月。

(二) 矿山地质环境影响和土地损毁评估概况

1、评估区范围矿区范围及矿业活动影响范围为评估区范围，确定评估区面积***m²。

2、评估级别

评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，评估级别为一级。

3、矿山地质环境影响现状评估结果

① 现状评估各类地质灾害不发育；② 矿山开采对含水层结构、含水层水位影响较轻，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较轻。③ 露天采坑对地形地貌景观破坏严重，1#工业场地、3#工业场地、2#尾矿库、新尾矿库、矿区道路、办公生活区对地形地貌景观破坏较严重，2#工业场地对地形地貌景观破坏较轻；④ 现状对水土环境影响程度为较轻。

综合评估将矿山地质环境现状影响分为严重区、较严重区和较轻区。严重区为 1#露天采坑及 2#露天采坑，面积 122146m²，占比 32.72%；较严重区为 1#工业场地、3#工业场地、2#尾矿库、新尾矿库、办公生活区、矿区道路，面积 98883m²，

占比 2.26%；较轻区为 2#工业场地及评估区其他区域，面积 5037120m²，占比 65.02%。

4、矿山地质环境影响预测评估结果

① 矿山对地质灾害影响程度为“较轻”；② 矿山开采对含水层结构影响较轻，对含水层水位影响较轻，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较轻；③ 1#露天采坑及 2#露天采坑、拟建露天采场对地形地貌景观破坏严重，1#工业场地、3#工业场地、2#尾矿库、新尾矿库、矿区道路及办公生活区对地形地貌景观破坏较严重，拟建排土场、拟建采矿工业区对地形地貌景观破坏较轻；④ 预测矿山正常开采活动对水土环境污染为较轻。

综合评估将矿山地质环境影响预测评估区分为严重区、较严重区和较轻区。严重区为。严重区为 1#露天采坑及 2#露天采坑，面积 122146m²，占比 32.72%；较严重区为 1#工业场地、3#工业场地、2#尾矿库、新尾矿库、办公生活区、矿区道路，面积 98883m²，占比 2.26%；较轻区为 2#工业场地及评估区其他区域，面积 5037120m²，占比 65.02%。

5、矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区（I）为 1#露天采坑，面积共 95032m²，2#露天采坑，面积共 27114m²，占评估区比例 0.51%；次重点防治区（II）为 1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、2#尾矿库、新尾矿库、矿区道路、办公生活区，面积共 112734m²，占评估区比例 2.32%；一般防治区（III）为评估区其他区域，面积共 5037120m²，占评估区比例 95.54%。

6、矿山地质环境治理工程与土地复垦总体部署

本方案设计规划年限为 2 年，即 2025 年 7 月 1 日~2027 年 6 月 30 日，方案适用年限为 2 年，即 2025 年 7 月 1 日~2027 年 6 月 30 日，方案编制基准期暂定为 2025 年 7 月，以自然资源主管部门将审查结果向社会公示结束无疑议之日算起。

（1）矿山地质灾害预防工作部署

矿山地质灾害预防工作主要采取预防措施；矿山地质灾害治理工作主要采取预防措施，后期要严格按《开发利用方案》进行开采，做好监测工作，发现问题及时采取措施，监测工程于 2025 年 7 月开始，贯穿整个矿山生产及治理期。

（2）含水层破坏修复工作部署

矿山含水层破坏修复工作主要采取预防工程,保护性开采,加强含水层水位、水质监测。矿区含水层的监测工程于 2025 年 7 月开始,贯穿整个矿山生产期。

（3）水土环境污染修复工作部署

水土环境污染修复工作主要采取预防工程,加强矿山产生的固体废弃物和污水(废水)管理。

（4）矿山土地复垦工作部署

矿山开采应提前规划,尽量少损毁土地;按“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。治理复垦工作分为第一阶段(2025.7.1~2026.6.30)、第二阶段(2026.7.1~2027.6.30)二个阶段。近期对不利用场地进行全面治理、复垦并管护。

（5）监测和管护工作部署

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。

7、矿山地质环境治理与土地复垦费用

经估算,矿山环境治理工程投资费用静态投资费用 14.52 万元,动态总投资 16.57 万元。其中工程施工费 0 万元,其他费用 13.74 万元,监测费 0.78 万元,价差预备费 2.05 万元。

土地复垦静态投资为 811.78 万元,动态总投资 932.99 万元。工程施工费用 730.37 万元,其他费用 77.77 万元,监测费 0.46 万元,管护费 3.18 万元,价差预备费 121.21 万元。。

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 826.30 万元,动态总投资为 949.56 万元,工程施工费用 730.37 万元,其他费用 91.51 万元,监测费 1.24 万元,管护费 3.18 万元,价差预备费 123.26 万元。

二、建议

1、在本方案适用期内,矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式时,应重新编制矿山地质环境治理与土地复垦恢复方案。

2、矿区其它矿体(蚀变带)进行开采时应相应对方案进行重新编制。

3、此方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工程过程中要结合客观实际,在各项工程施工中,要合理考虑安排临时用地,减少破坏地表植被的面积,禁止

随意行驶，乱堆乱放。

4、优化生产工艺，降低矿山开采对矿区环境的破坏，加强监测预警，开发中出现的新问题应重新评估并妥善处置。

5、本方案不代替相关工程勘察、治理设计。建议矿山企业在进行地质环境治理工程和土地复垦工程时，委托相关单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘察、设计。

6、加强推进绿色矿山建设力度，形成节约高效、环境友好、矿地和谐的绿色矿业发展模式。