

赤峰山金红岭有色金属矿业有限责任公司
继兴铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

赤峰山金红岭有色金属矿业有限责任公司

2025 年 5 月

赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司

继兴铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司

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：***

编制时间：2025年*月*日-2025年*月*日

目 录

前 言	4
第一章 矿山基本情况	11
第一节 矿山简介	11
第二节 矿区范围及拐点坐标	12
第三节 开发利用方案概述	12
第四节 矿山开采历史及现状	15
第二章 矿区基础信息	18
第一节 矿区自然地理	18
第二节 矿区地质环境背景	19
第三节 矿区社会经济概况	23
第四节 土地利用现状	23
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	25
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	25
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	30
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	30
第二节 矿山地质环境影响评估	31
第三节 矿山土地损毁预测与评估	49
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	57
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	62
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	62
第二节 矿区土地复垦可行性分析	63
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	70
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	70
第二节 矿山地质灾害治理	71
第三节 矿区土地复垦	72
第四节 含水层破坏修复	77
第五节 水土环境污染修复	77
第六节 矿山地质环境监测	77
第七节 矿区土地复垦监测和管护	80
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	82

第一节 总体工作部署	82
第二节 阶段实施计划	83
第七章 经费估算与进度安排	85
第一节 经费估算依据	85
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	91
第三节 土地复垦工程经费估算	96
第四节 总费用汇总与年度安排	102
第八章 保障措施与效益分析	104
第一节 组织保障	104
第二节 技术保障	104
第三节 资金保障	105
第四节 监管保障	107
第五节 效益分析	108
第六节 公众参与	109
第九章 结论与建议	110

前 言

一、任务由来

矿业权人为赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司，矿山于*年*月采矿权人由内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司变更为赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司，现有采矿证号为*，有效期限为*年*月*日至*年*月*日。

*年*月，赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司委托赤峰冠诚地质勘查有限责任公司和内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司编制《内蒙古自治区巴林左旗（赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司）继兴铅锌矿矿山地质环境治理方案》，以下简称《原治理方案》。该方案适用年限为*年（*年*月*日~*年*月*日），现即将超出适用期限，因此采矿权人于*年*月委托*进行《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的修编工作，以下简称《方案》。

接到任务后，编制单位成立了专门的项目组，项目组技术人员结合相关技术资料，赴现场做实地调查，在矿山技术人员的陪同下，咨询了矿区所属范围布局和开采等方面的问题，同时咨询了矿区所在地的自然资源部门相关负责人，并就开采矿山地质环境问题、用地情况、损毁形式、复垦模式等方面进行了讨论交流，并详细地调查了项目区内的地质环境现状、土地利用现状等情况。项目组全体工作人员严格按照有关规定及文件，反复讨论修改，最终编制完成《方案》。

二、编制目的

此次编写《矿山地质环境保护与土地复垦方案》主要为延续采矿权和矿山重组报件所用，矿山在本方案规划年限内不进行生产，仅进行采矿权延续和重组手续的办理。

通过开展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破坏和污染，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，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，为实施基金制度，监督、管理矿山环境保护与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日修正）；
- 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 第394号）；
- 6、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第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）规章及政策性文件

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〕75号）；

3、《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（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、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- 7、内蒙古自治区人民政府办公厅2025年《关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔2025〕24号）；
- 8、《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）《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）。
- （2）《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；
- （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）《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- （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》（T/CAGHP006-2018）；
- （10）《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- （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）《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》）；
- （14）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- （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) 《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;

(23) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资规〔2016〕21号)

(四) 技术资料

(1) *年*月, 内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编制的《内蒙古自治区巴林左旗继兴矿区铅锌矿资源储量核实报告》(*);

(2) *年*月, 内蒙古元博工程设计咨询有限公司编制了《内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司继兴铅锌矿矿产资源开发利用方案》(*), 以下简称《开发利用方案》;

(3) *年*月, 赤峰冠诚地质勘查有限责任公司和内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区巴林左旗(赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司)继兴铅锌矿矿山地质环境治理方案》(*);

(4) *年*月, 赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿2020年度矿山地质环境治理计划书》;

(5) *年*月, 赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿2021年度矿山地质环境治理计划书》;

(6) *年*月, 赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿2022年度矿山地质环境治理计划书》;

(7) *年*月, 赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿2023年度矿山地质环境治理计划书》;

(8) *年*月, 赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿2024年度矿山地质环境治理计划书》;

(9) *年*月, 赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿2025年度矿山地质环境治理计划书》;

(10) 巴林左旗全国第三次土地利用现状图。

(11) 巴林左旗气象局近十年气象资料及水文地质工程地质资料

(五) 合同依据

《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制合同书。

四、方案适用年限

（一）生产服务年限

根据*年*月，由内蒙古元博工程设计咨询有限公司编制的《内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司继兴铅锌矿矿产资源开发利用方案》（*），方案采用的资源储量(333)矿石量：*。方案中矿山服务年限为*年，矿山自*年开采至*年，该矿山自*年至今一直处于停产状态，截止至*年矿山剩余服务年限为*年。

需要指出的是：根据*年*月*日赤峰市人民政府《赤峰市人民政府关于对乌兰达坝地区铅锌多金属矿等三个矿山资源整合方案的批复》（*）文件，同意乌兰达坝地区铅锌多金属矿矿山资源整合方案，依法依规推进矿权整合工作。我矿山属于乌兰达坝地区范围，现正在办理矿权整合手续。此开发利用方案已经不适用我矿山实际情况，此次编写《矿山地质环境保护与土地复垦方案》主要为延续采矿权和矿山重组报件所用，矿山在本方案规划及适用年限内不进行生产，仅进行采矿权延续和重组手续的办理。因此本方案规划及适用年限为*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。

待此次采矿权延续和重组工作完毕后，会进行深部探矿工作，重新编写相关的地质报告和开采设计等相关报告。届时会重新编写适用的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

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 6 人，专业包括水工环、地质、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》。

（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》、《储量核实报告》、《原综合治理方案》、《年度治理计划书》等资料，收集了与矿区相关的自然地理、地形地质、环境地质和人文地质等资料，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，分别于*年*月*日-*日组织技术人员至矿山开展了现状调查，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，调查范围在评估影响范围基础上再外扩最少为*m。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 $\pm*m$ ；最大为 $\pm*m$ 。高程中误差最小为 $\pm*m$ ；最大为 $\pm*m$ ，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 采矿活动引发的塌陷、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危险程度等。

⑤ 采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。

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

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。

表 1 工作量统计一览表

（四）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、采矿权设置

赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司位于巴林左旗境内，*年*月初次取得采矿许可证。经过多次延续，现持有采矿许可证信息如下：

采矿许可证号：***；

采矿权人：***；

矿山名称：赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿；

地 址：***；

开采矿种：***；

开采方式：***；

矿区面积：***；

生产规模：***；

开采深度：***；

有效期限：***。

二、地理位置及交通

赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿位于巴林左旗乌兰达坝苏木好布高嘎查境内，行政区划隶属于巴林左旗乌兰达坝苏木管辖。

矿区范围极值坐标为：

东经*，

北纬*。

矿区南距巴林左旗旗政府所在地林东镇*km，S307 省道自矿区西部*km 处经过，G303 国道（省际通道）和 G305 经过林东镇，集（宁）～通（辽）铁路在林东镇设有站点。矿区内有柏油路可与 G303 和 G305 等重要交通干线相连，交通较方便。矿区不在三区两线可视范围内（详见交通位置图 1-1）。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

采矿许可证总面积*km²，开采标高：*，具体详见（见表 1-1）。

表 1-1 采矿许可证范围拐点坐标一览表

第三节 开发利用方案概述

一、矿产资源储量

（一）地质资源储量

根据《开发利用方案》，截止*年*月*日，继兴铅锌矿查明资源储量*。

（二）采用资源储量

根据《开发利用方案》，开发利用方案采用的资源储量(333) 矿石量：*。

二、矿山生产规模、服务年限及产品方案

矿山为小型有色金属矿山，根据矿山资源条件、开采技术条件及内、外部建设条件，开发利用方案推荐矿山建设规模为年采矿石量*t。矿山采用间断工作制，年工作日 300 天，每天三班，每班 8 小时。

矿山服务年限为*年。矿山自*年至今处于停产状态，矿山剩余服务年限为*年。

矿山产品方案为铅锌矿石。

三、矿床开采

1、开发方案设计采用地下开采方式。

2、矿床开采总顺序为：矿体采用自上而下的下行式开采，同中段矿块的开采顺序为后退式开采。

3、采矿方法：根据《开发利用方案》，确定的采矿方法为浅孔留矿法。矿柱采用崩落法进行回采，在矿柱回采的同时，有计划地采取自然或强制崩落围岩的方法处理采空区。

4、采矿回采率及综合贫化率：矿石综合回采率：*；采矿综合贫化率：*。则采出矿石品位：*。

5、回采工艺

（1）矿块构成要素

矿块沿走向布置，将矿块划分为矿房和矿柱，先采矿房后采矿柱。矿块长度*m，矿块高度*m，矿块宽度等于矿体厚度。顶柱高度*m，底柱高度*m，间柱宽度*m，联络道间距*m。矿块结构参数最终尺寸应结合矿体的具体情况确定。

(2) 采准切割

采准切割工作主要包括掘进中段运输平巷、天井、天井联络道、拉底平巷、漏斗颈。平巷掘进采用7655型气腿式凿岩机，天井掘进采用YSP45型凿岩机。

(3) 矿房回采

浅孔留矿法回采工艺流程为凿岩、崩矿、通风、局部放矿、平场撬顶二次破碎、最终放矿等工作。回采工作从拉底水平开始由下向上分层进行，分层高度一般为*m。采场使用7655型气腿式凿岩机钻凿上向微前倾炮孔落矿，前后排炮孔交错排列，采用硝铵类炸药人工装药，毫秒非电导爆管起爆。矿石爆破后，采场内炮烟和粉尘浓度较高，通风的风量应满足排尘和排烟的需要，新鲜风流从中段运输平巷经矿房一侧的天井、天井联络道进入采场工作面，污风经矿房另一侧的天井联络道、天井到上部中段运输（回风）平巷排出。每次崩矿后，矿石产生碎胀，碎胀系数一般为*。为了保证工作面有*m高的工作空间，矿石要进行局部放矿，即需从漏斗放出每次崩矿量的*%左右，然后进行平场撬顶和二次破碎工作。矿房回采结束后，组织最终放矿工作，放出存留在矿房中的全部矿石。矿石最终出矿块度*mm，矿石经漏斗装入矿车经中段运输平巷运出。

(4) 矿柱回采

矿柱采用崩落法进行回采。为了保证矿柱回采工作安全，在矿房大量放矿前，凿完矿房间柱和顶底柱中的炮孔，放出矿房中的全部矿石后，再爆破矿柱。一般先爆间柱，后爆顶、底柱。

(5) 采空区处理

由于使用浅孔留矿采矿法回采，在矿柱回采的同时，要有计划地采取自然或强制崩落围岩的方法处理采空区。

(6) 工作面防尘

- ① 坑内凿岩采用湿式凿岩捕尘；
- ② 独头工作面掘进时，用局扇通风排尘。
- ③ 装岩矿时往岩矿堆上洒水降尘。
- ④ 装矿闸门溜子口及卸矿口安装喷雾器降尘。
- ⑤ 井下工人佩戴防尘口罩。

四、开拓运输方案

根据《开发利用方案》，现状已有工程开拓系统由*井*、*井（*井*）、和脉外运输巷道、通风行人天井组成，原勘探期间形成探矿*井*、*井*（在采矿证范围之外）、平硐均已废弃。设计的开拓运输方案如下：

由于1号矿体均属于极倾斜矿体，厚度薄并且埋藏较深，方案根据地形地质条件和现有探矿工程情况，推荐1号矿体采用竖井开拓。

推荐的1号矿体开拓运输方案由中央主*井（*）、*井1、*井2和各中段运输巷道及通风联络巷道组成。

原探矿主竖井（SJ1）布置在*号勘探线东侧，主要用于承担*水平矿段矿石、废石、材料、设备的运输任务和人员出入，井口坐标：*，井深*m；回风井1（内设梯子间兼作安全出口）布置在*号勘探线西侧，主要承担井下*三个中段、采场的回风任务，井口坐标：*，井深*m。回风井2（内设梯子间兼作安全出口）布置在10号勘探线上，主要承担井下五个中段、采场的回风任务，井口坐标：*，井深*m。

五、矿井通风

根据拟定的开拓运输系统，各矿体井下通风方式：

1号矿体*m以上采用两翼对角式通风系统，机械抽出式通风方式。新鲜风流由*井（SJ1）→石门→中段巷道→采场，污风由采场→回风巷道→通风联络巷→*井1或*井2排出地表。

1号矿体*m以下采用单翼对角式通风系统，机械抽出式通风方式。新鲜风流由*井（*1）→石门→中段巷道→采场，污风由采场→回风巷道→通风联络巷→*井2排出地表。

六、矿山工程布局

《开发利用方案》平面布局包括*井 SJ2 及其废渣堆、*井1(原*)、*井2、炸药库、雷管库、生活区、矿区道路等，见图1-2。

*

图1-2 开发利用方案工程布局图

七、防治水方案

矿区内无常年性地表水体，地下水不发育，属贫水区。当地最低侵蚀面标高*m，资源储量估算最低标高*m。矿体都在当地最低侵蚀面之上。矿区地下水类型主要为第四系孔隙水、基岩风化裂隙水和构造裂隙水。矿区所处位置比较干燥，大气降水少，富水性弱。据矿区*m中断抽水试验，出水量为*L/s，正常涌水量为*m³/d。

1、地面防治水

为防止雨季时大气降水渗漏进入坑内，最大限度地减少矿体地表汇水面积，应在矿体上部地表开采范围之外的上游分别设置截水坝或引水沟，使雨季地表水向开采范围外排放。在主井口、风井口、采矿工业场地、办公区、采空区、生活区、废石场等设施周围应设置防洪措施，预防雨季洪水造成不必要的损失。

2、坑内防治水

1号矿体井下坑内集水利用巷道*‰的坡度，自流汇入位于*m中段主井井底车场附近的水仓，由水泵站集中排至地面蓄水池。矿区井下排出的水，经沉淀后供坑内凿岩防尘循环使用，多余部分可用于绿化或达标排放。

矿山建设开采时，特别是在雨季，要加强观测，并要采取相应的预防措施，特别要做好防洪工作，以防止井下、地表突水和淹井事故的发生。另外，要求矿山制定严密可行的防治水预案，确保在特殊情况下员工生命和财产安全。

八、开采岩移范围的圈定

根据围岩的力学性质，岩体移动角为：上盘*°、下盘*°、两翼*°，第四系表土*°。

九、固体废弃物及废水

根据开发利用方案，矿山生产过程中，产生的固体废弃物主要为废渣。

1、废渣

废石在废石堆内集中堆放，现状评估区内废渣主要为早期和普铅锌矿开采形成，堆放量为*m³，堆放高度约为*m，堆放坡角小于*°。设计在第一年对废渣进行治理。

2、废水

矿山废水主要为生活废水，成份相对简单，用于矿区绿化及道路降尘。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司于*年从乌兰坝苏木政府购得乌兰坝继兴铅锌一矿和乌兰坝继兴铅锌二矿，此前，由于资金等原因，两矿一直处于半停产状态，内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司将二矿收购后开始进行探矿工作，直至*年*月将二矿分别变更为内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司继兴铅锌一矿和内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司继兴铅锌二矿。由于两矿开采的是同一条矿体，该公司为二矿合并做了大量工作，并进行二中段*m标高以上部分矿体的开采，于*年*月得到自治区国土资源厅的批准，

并且于*年*月*日由赤峰市国土资源局颁发《采矿许可证》（证号：*），至此原继兴铅锌一矿、继兴铅锌二矿两矿合并为一个矿山，更名为内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司继兴铅锌矿。

*年*月采矿权人变更由内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司变更为赤峰山金红岭有色金属矿业有限责任公司，采矿证生产规模*t/a，面积*km²，开采标高*m，该矿自此次变更采矿权人后，一直进行矿山重组手续和进行矿山地质环境治理工作，没有投入采矿生产。

根据资料收集，矿山历史采掘情况：开采标高自*m，共形成*m等4个开采水平，中段高度*m，其中*m水平以上已基本采空，形成采空区地表投影长*m，宽*m，面积*m²。

二、矿山开采现状

根据*年*月*日赤峰市人民政府《赤峰市人民政府关于对乌兰达坝地区铅锌多金属矿等三个矿山资源整合方案的批复》（*号）文件，同意乌兰达坝地区铅锌多金属矿矿山资源整合方案，依法依规推进矿权整合工作。我矿山属于乌兰达坝地区范围，现正在办理矿权整合手续。目前待本采矿权延续完成后，即将开展深部探矿工程。

矿山现状场地主要为工业场地、钻机平台、办公生活区、排水沟、废石场、废弃房舍、矿区道路、边坡（2#工业场地）、探坑1。具体描述如下：

1、工业场地

工业场地位于矿区北东部，矿山对场地进行初步治理，对进口周围建筑物进行了拆除，对场地进行了整平，现状场地仅留有风井（原竖井 SJ1）井口一座以及井口西侧地面硬化区域用于设备堆放，场地占地面积*m²。

2、办公生活区

办公生活区紧邻工业场地，位于其东侧，面积为*m²，主要为办公室、休息区、停车场、食堂等，建筑物为2层和3层楼房，办公区大部分地面进行了绿化，场地较为整平。

3、排水沟

位于生活区西南侧，排水沟长约为*m，宽*m，深*m，场地占地面积*m²。

4、废石场

位于矿区西南侧，为早期和普铅锌矿开采形成，场地面积为*m²，场地内零散堆放，堆放量为*m³，堆放高度约为*m，堆放坡角小于*°。

5、废弃房舍

废弃房舍位于工业场地东北处，为早期的仓库，已经废弃，面积为*m²，建筑大部分已经拆除，场地地面有硬化，场地较为平整。

6、矿区道路

矿区道路用于连接各个工程场地，矿区道路长*m，宽度*m，占地面积*m²。

7、边坡（2#工业场地）

边坡位于矿区内中部，面积为*m²，原 2#工业场地建设期间产生的边坡，矿山对 2#工业场地已经全部治理，但是边坡治理效果不够协调。边坡长约为*m，边坡高度为*m，边坡角约为*°。

8、钻机平台

钻机平台位于废石场东侧，与之紧邻，面积为*m²。

9、探坑 1

探坑 1 位于办公生活区西南，面积为*m²，矿山已经对其进行了初步回填，但是并未回填完成，植被也未恢复。

现状工程场地分布见下图（图 1-3）。

图 1-3 现状工程场地布局图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

根据收集的巴林左旗气象局气象资料，矿区地处中温带，属半干旱大陆型气候区，四季分明，夏季炎热，冬季寒冷，春秋多风，无霜期长等特点。年平均气温*°C，最高气温*°C，最低气温-*°C，*月份-*月份气温最低，*月份气温最高。

依据巴林左旗气象局近十年观测资料，历年雨季一般始于*月份，*月份结束，以*月份雨量最多；年平均降水量*mm，年最大降雨量*mm，最大降水强度为*mm/h。一般风速*m/s，以西北风为主，最大风速*m/s。无霜期*天。封冻期*个月，由当年的*月至来年的*月，平均最大冻土深度为*m。见表 2-1。

表2-1 近十年降水量统计表

图 2-1 巴林左旗近十年降水量柱状图

二、水文

矿区西侧约*km 处为乌兰坝河，属西辽河流域新开河水系，发源于巴林左旗老秃顶山，高程*m。总流域面积*km²，全长*km，在巴林左旗富河镇乌尔吉村汇入乌力吉沐仁河（左侧）。总落差*m，平均比降为*‰，多年平均天然径流量为*亿 m³。

评估区内地表无常年性水体存在，地表水系不发育，仅季节性降水部分补给地下水，大部分将通过地表汇集径流方式流出矿区。

三、地形地貌

（一）地形

矿区属大兴安岭西南段的东坡，总体地势南东高北西低，坡向北西，地形起伏较大，山脉呈北西南东向展布，地形坡度在*°左右，局部可达*°。矿区范围内海拔最高点*m，最低点*m，相对高差*m。

（二）地貌

矿区地貌按形态特征划为低中山，地表牧草丛生，局部地段岩石裸露，山顶呈圆顶状、尖顶状，山脊呈直线型，边坡较缓，地形坡度在*°左右，局部可达*°。出露岩性为

凝灰角砾熔岩、花岗岩、安山岩、大理岩板岩等，岩石表层风化严重，植被较发育。沟谷不发育（见照片 2-1）。

照片2-1 低中山地貌照片

四、植被

根据矿区实地调查，矿区植被以灌木、乔木、草本植物为主，其中：灌木、乔木主要为杨树、油松、山杏；草本植物主要有羊草、大针茅、紫花苜蓿等。植被覆盖率在*%以上（照片 2-2）。

照片2-2 植被照片

五、土壤

矿区内的壤类型以栗钙土为主，土层厚度约*cm，土壤肥力较好，有机质含量一般，主要养分含量状况为氮、磷、钾。土壤容重在*左右，有机质含量*%，矿区土壤质地疏松、多孔，胶结物质、粘粒成分含量较低，土壤的抗蚀性和抗冲性较弱（见照片 2-3）。

照片 2-3 土壤照片

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）矿区地层

矿区内出露的地层主要为古生界下二叠统大石寨组（*）、上侏罗统满克头鄂博组（*）。现叙述如下：

1、大石寨组（*）

地层在矿区范围内构成基底构造层，地层产状倾向北西*°左右，倾角*°左右。厚度*m呈单斜构造出现。矿区内与上侏罗统满克头鄂博组地层呈角度不整合接触。

主要岩性为大理岩、泥质板岩、粉砂质板岩、砂岩、砂砾岩、凝灰质砂砾岩-砾岩，凝灰质岩屑砂岩等。与区域地层对比为大石寨组中下部层位。

（1）大理岩：呈白色、灰色，含有泥质物则色暗，并常呈带状构造。岩石由*mm大小的方解石组成。

（2）泥质板岩：黑色、灰黑色、泥质结构、镜下为变余泥质结构，平行层理结构、板状构造，成份由片理化泥质岩石组成，镜下见有细小的鳞片状粘土矿物和少量绿泥石平行的带状分布，组成层理构造，含少量岩屑。

(3) 凝灰质板岩：灰-灰绿色、凝灰砂状结构，块状构造。成份由火山碎屑-陆源碎屑组成。碎屑粒经*mm，含量占碎屑总量*%。胶结物为火山灰、硅质、泥质等。

2、满克头鄂博组 (J_{3m})

主要由一套中酸性-酸性火山碎屑岩组合。主要岩性有英安岩、流纹质角砾岩，岩屑凝灰熔岩。凝灰熔岩及凝灰岩生成的时间较早，常呈层状、似层状残留体形成或出现，岩层产状倾向*，倾角*、厚度*m左右，而英安质流纹角砾、岩屑、晶屑凝灰熔岩（安山岩）呈次火山岩侵入于大石寨组含大理岩之泥质板岩中。

(二) 岩浆岩

区内侵入岩主要为早白垩（*）花岗岩，以岩株状分布于矿区北部东侧。侵入于含大理岩的粉砂岩，泥质板岩中，使围岩产生角岩化、矽卡岩化及矿体。

二、地质构造

(一) 区域构造

本区中部的下二叠统大石寨组构成轴向北西的倒转背斜，其核部是安山岩、泥质板岩。北西翼被燕期花岗岩侵吞，南东翼宽*公里，走向北东*°，倾向北西倾角*°，局部有短轴褶皱。侏罗系满克头鄂博组(J_{3m})中仅有短轴小褶皱构造，地层倾向北西倾角*°，短轴背斜轴线北西。

(二) 矿区构造

1、褶皱构造

评估区内构造与区域地质构造具有一致性，褶皱构造不甚发育，大石寨组地层为一北西倾向的单斜构造，走向*°，倾向北西，倾角*。

2、断裂构造

断裂构造以北东为主，大致走向*°倾向北西，一般倾角大于*°，是区内主要控矿及容矿构造。矽卡岩体及矿体均受其制约。其它则以南北向断裂构造为主，是成矿后断裂，对矿体及矽卡岩体起破坏作用。

(三) 区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期 0.35s，对照II类场地地震烈度为*度，属区域地壳稳定区。

图 2-2 巴林左旗构造纲要图

三、水文地质

1、矿区含水层概述

依据地下水的赋存条件，区内地下水为基岩裂隙水含水层。

(1) 沉积岩风化带裂隙水

评估区内下二叠统大石寨组上部为泥质板夹岩，紫红色砂岩与砂质凝灰岩互层，下部为灰黄色砂板岩。分布于整个矿区形成部分矿体围岩。地下水分布在风化带裂隙中，风化裂隙带深度*m，最深可达*m，地下水位深一般*m，含水带平均厚度*m左右。

(2) 火成岩风化带裂隙水

在矿区北部、西部分布有中酸性凝灰熔岩，地下水赋存于这些岩石的风化带网状裂隙中，一般风化带深度在*m，水位埋深*m，水位标高*m，局部更深些。与沉积岩风化裂隙水带形成一个水力联系密切的统一的裂隙潜水面，以地下径流形式向下游排泄。水化学类型为*型，矿化度*，PH值*。

根据矿区*m中段平硐抽水试验，最大涌水量*m³/d，渗透系数*m/d。

2、地下水的补给、迳流、排泄条件

矿区位于分水岭上，大气降水是区内地下水的主要补充来源。区内基岩裸露，岩石裂隙发育，有利于大气降水的汇集、渗入补给基岩裂隙水。基岩裂隙水沿风化裂隙带通过山前坡洪积裙裾向沟谷排泄。

依据地下水的补排关系，基岩山区为地下水的补给区，沟谷地段为径流排泄区，地下水的变化受降水量的严格控制，矿区地下水补给条件较差，径流、排泄条件良好。

3、矿区水文地质勘查类型

根据《开发利用方案》矿区及附近无地表水体和地下水的天然露头，风化裂隙含水层的补给主要来自大气降水和周边基岩裂隙水，导致矿床充水具有季节性变化但幅度不大。受自然因素和采矿活动影响，充水强度中等且相对可控。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)，该矿床以风化裂隙含水层充水为主，该矿床水文地质勘查类型为第二类第二型，即以风化裂隙含水层充水为主水文地质条件中等矿床。

四、工程地质特征

(一) 矿区工程地质特征

根据矿区地质资料，将矿区内的岩土体类型划分为碎石土、坚硬岩两种类型。

(1) 坚硬岩

岩性为大石寨组泥质板岩、大理岩岩及安山岩、夕卡岩。据物理力学试验：矿体围岩饱和抗压强度大于*MPa，从巷道观察和经验数值看，普氏系数一般大于*，属坚硬岩

类。工程地质条件良好。

(2) 碎石土

由第四系冲洪积物及残坡积物组成，厚度*m，具有良好的渗透性。碎石土结构松散。属散体结构，局部低洼处含水。其工程地质条件较差。

(3) 不良地质特征

1、软弱岩层分布与特征

近矿围岩在成矿期发生围岩蚀变，主要表现在矿体围岩及矿体、矿化体中绿泥石化、高岭土化等蚀变类型，蚀变岩石未经强烈改造，岩石较破碎，强度也较原岩减小，但原岩面貌清晰可见；矿体顶底板岩石力学性质略降低，稳定性相对较低，易片帮落石，安全性降低。

2、断裂带分布与特征

控矿构造主要为北东向，倾角*°左右。断裂带内矽卡岩化发育，矿体围岩较为破碎，但矿山井下开采中未发生碎石掉落、片帮等不良工程地质现象。

3、强风化层分布与特征

矿体上部残坡积及风化层风化带厚度*m，下部为原生基岩。坚硬完整，对矿体的稳固性影响不大。

4、矿体及围岩稳定性

矿体顶、底围岩为粉砂质板岩、块状大理岩，据物理力学试验结果，其在自然状态下单向抗压强度为*Mpa，属半坚硬~坚硬岩类，岩石力学强度高，整体稳定性好，岩体中的构造裂隙对矿体的完整性影响不大，矿体稳定性较好。但地表风化裂隙带、围岩蚀变带力学强度降低，稳定性相对较差，可能会发生坍塌、冒顶及片帮，应引起高度重视。

(三) 工程地质勘探类型及复杂程度的划分

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)，将矿区内的工程地质类型确定为第二、三混合类，中等型，即以坚硬-半坚硬岩层为主的块状、层状岩类，工程地质条件中等的矿区。

五、矿体地质特征

(一) 矿体特征

矿区内经系统探矿工程控制与揭露，并进行相应的取样化试验，圈定铅锌矿体*条，编号为*号；赋存于二叠系下统大石寨组(P₁d)大理岩与泥质板岩接触带中。

号矿体：总体走向°，倾向*，倾角*°，矿体深部呈脉状产出。长度*m，矿体厚度地表为*m，平均*m。深部为*m，平均*m，垂深*m，二中段（*m）标高以上矿体已开采完毕，深部厚度为*m，平均为*m。矿石品位*%，平均*%；Zn*%，平均*%。矿体厚度变化系数为*%，品位变化系数铅*%、锌*%，矿体厚度、品位变化均为较均匀型。

（二）矿石特征

1、矿石物质成分

***。

2、矿石的化学成分

矿石中 useful 组分主要为**，平均含量*%；其它伴生有用组分*及*等，仅*含量符合铅锌矿床伴生有用组分评价指标要求；*等含量低，无综合利用价值。

3、矿石的结构、构造

矿石结构：矿石结构以他形~半自形粒状结构为主，局部见早期磁铁矿被后期方铅矿、闪锌矿充填交代现象。矿石构造以致密块状为主，少量条带状、细脉浸染状等。

4、矿石类型及矿床成因类型

矿石自然类型为原生多金属硫化物矿石；工业类型为脉状铅锌多金属矿石。

5、矿体围岩及夹石

矿体直接围岩为泥质板岩、大理岩及砂卡岩透镜体，围岩与矿体界限清楚；夹石主要为流纹岩、安山质碎屑熔岩，厚度*m。

第三节 矿区社会经济概况

巴林左旗乌兰达坝苏木*个行政村*个自然村，截止*年，户籍*户*人。

农牧业：***。

工业：***。

旅游业：***。

教育：***。

医疗：***。

基础设施：***。

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，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*，具体地类面积见表 2-2 及图 2-3。矿区不在省道、国道、铁路可视范围内。

表 2-2 矿区土地利用现状表

（二）矿区外项目用地土地利用现状

根据第三次国土调查成果，利用 mapgis 软件对项目区涉及地类面积及权属状况进行统计。矿区外影响土地的面积 37734m²，矿区土地利用类型一级地类包括林地、草地、工矿用地、交通运输用地，矿山建设工程场地不含有基本农田。见表 2-3。

表 2-3 矿区外影响土地利用现状地类统计表

*

二、土地权属

矿区土地权属*境内，土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。

三、永久基本农田

本项目场地建设和未来开采不会影响到永久基本农田，不在生态保护红线范围之内。

图 2-3 矿区土地利用现状图

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

矿区内及附近无铁路、高等级公路和其它较重要设施，矿区附近无风景名胜区、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

矿区内无村镇分布，矿区内无居民区，矿区距最近的村庄好布高嘎查约*km，该村共*户约*人。民居稀少以汉族、蒙古族为主，经济以牧业为主。

三、矿区附近采矿活动

根据现场调查及向巴林左旗自然资源局矿业权管理信息系统查询，矿区*km 范围内有***个采矿权，***，相邻矿权基本信息见表 2-4，矿区周边矿权设置情况见图 2-4。

表 2-4 相邻矿权基本信息统计表

图 2-4 相邻矿山位置关系图

***矿有部分废弃房屋和废石场位于本矿山范围内西南侧，废石场由本矿山尽治理责任义务，本方案将废石场纳入评估区进行评述和治理；废弃房屋继续由和普铅锌矿尽治理责任义务，无治理责任主体相关纠纷问题。

照片 2-4 和普房屋和废石场照片

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、本矿山方案编制情况及治理情况

1、方案编制概况

(1) *年*月，*编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿山地质环

境保护与土地复垦方案》（*）；

（2）*年*月，*编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿 2020 年度矿山地质环境治理计划书》；

（3）*年*月，*编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿 2021 年度矿山地质环境治理计划书》；

（4）*年*月，*编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿 2022 年度矿山地质环境治理计划书》；

（5）*年*月，*编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿 2023 年度矿山地质环境治理计划书》；

（6）*年*月，*编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿 2024 年度矿山地质环境治理计划书》；

（7）*年*月，*编制的《赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿 2025 年度矿山地质环境治理计划书》；

2、设计治理内容

（1）*年度综合治理方案

方案设计首期五年（*）的治理内容为：

表 2-5 首期矿山地质环境治理年度实施计划安排表

（2）*年度治理计划书

*年度治理方案治理措施为：1 号露天采场、2 号露天采场、3 号废石堆、土料加工场地南部边坡、探坑（编号 TK1-TK5）、废弃房舍、SJ3 及其废石场、采坑及其废石场、取土场。

（3）*年度治理计划书

*年度治理方案治理措施为：完善前期 2#露天采场及其 3#废石堆、废弃房舍、探坑（探坑 1-TK5）；土料加工厂东侧边坡；炸药库、雷管库及其挡土墙。

（4）*年度治理计划书

*年度治理区域及内容为：完善前期治理工程，对探坑（探坑 1~TK5）场地回填，覆土并恢复植被。同时完成地灾、植被、地下水、地形地貌景观监测、植被管护工作。

（5）*年度治理计划书

*年治理区域及内容为：对 1#废石场存在裸露废石加强完善；对工业场地进行恢复治理，对场地进行覆土整平，恢复草地。

(6) *年度治理计划书

*年治理区域及内容为：对 2#废石堆进行沙棘补种；对和普矿工业场地内废弃房屋进行拆除、清运、覆土整平、种草，对废弃平硐硐口封堵，立警示牌并加强管护；对和普矿废石场分两年进行清运，本年度计划清运一半；对地质灾害及地形地貌景观进行监测。

(7) *年度治理计划书

*年治理区域及内容为：对和普矿废石场进行清运；对地质灾害及地形地貌景观进行监测。

3、治理验收情况

矿山针对前期编制的治理方案设计的治理内容进行了部分治理，分别在 2020 年 6 月 6 日通过了巴林左旗自然资源局组织专家对 2020 年度治理计划书进行的核查验收，在 2024 年 4 月 10 日通过了巴林左旗自然资源局组织专家对 2024 年度治理计划书进行了核查验收。2021 年至 2023 年年度治理计划书设计的内容未申请当地自然资源部门的核查验收。

二、存在问题分析

根据现场调查，矿山已经对 1#露天采场、2#露天采场、3#露天采场、1#废石堆、2#废石堆、3#废石堆、土料加工厂、2#工业场地、探坑（TK2-5）、炸药库及雷管库、办公生活区西侧进行了治理，地形地貌景观治理效果较好，但是治理场地植被恢复效果欠佳，本方案设计对前期治理的所有场地的植被进行补种。前期工程场地治理情况见表 2-6。治理场地效果见照片 2-5 至 2-11。前期治理场地相对矿区位置见图 2-5：

表 2-6 前期治理场地明细表

照片 2-5 1#露天采场、土料加工厂、2#废石场、2#工业场地、炸药库及雷管库治理照片

照片 2-6 3#废石场、2#露天采场治理照片

照片 2-7 3#露天采场治理照片

照片 2-8 1#废石堆及办公生活区西侧治理照片

照片 2-9 1#废石堆植被恢复照片

照片 2-10 生活区绿化和护坡照片

照片 2-11 TK2-TK5 治理照片

图 2-5 前期治理场地布局图

图 2-6 前期治理场地航拍影像

三、周边矿山复垦情况分析

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，选取开采方式、开采矿种相同，且矿权相邻的“***矿”作为本矿山复垦的借鉴案例。该矿山前期已实施较多治理措施，且后期将与本矿山进行资源整合，本方案可借鉴类似矿山治理经验，结合本矿山特点，开展矿山地质环境治理工程及各类土地损毁与修复治理工程。

1、矿山地质环境问题

***矿存在的主要矿山地质环境问题为采选工业区、进风井工业区、回风井工业区、尾矿库、变电所、高位水池、渣堆和矿区道路等挖损、压占损毁土地。矿山前期治理复垦大部分经过了专家组的核查验收：

2、复垦方向和工程措施

通过对***矿以往治理工程进行调查，矿山已完成治理工程及措施为① 预测地面塌陷区：布设网围栏和警示牌；② 采矿、选矿工业区、办公楼、矿区道路：场地绿化、道路硬化；③ 风井工业场地边坡：规整取值、整形、框格护坡、恢复植被；④ 废石场：对矿区内多个废石场进行边坡整形、规整取直处、场地平整、恢复植被。

3、复垦效果

***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，治理效果较好。大部分场地复垦区栽植的树木或花草长势较好。治理效果见照片2-12至照片2-5。

照片 2-12 围栏、警示牌

照片 2-13 采矿、选矿工业区

照片 2-14 工业场地边坡

照片 2-15 9号工业场地治理效果

四、可借鉴周边矿山的经验

场地治理过程中应先保证场地与周边原始地貌协调后再进行覆土、恢复植被，有效的提高了局部地形地貌景观协调性。复垦乔木林地选择松树、桦树、白杨，复垦草地选择披碱草、羊草、针茅等，植被长势较好，尤其松树在管护期过后存活率较高，治理效

果较好。

本矿山实施治理措施时，在垫坡和废石场边坡整形时，过程中做好边坡压实工作，以避免后期被雨水冲刷，破坏治理效果；场地整形整平结束后，覆土量不达标。后期管护措施一定要合理安排，及时补种，保证覆盖度。

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

根据现场调查及访问，该矿区工程场地主要为工业场地、钻机平台、办公生活区、排水沟、废石场、废弃房舍、矿区道路、边坡（2#工业场地）、探坑 1。现状条件下工程场地破坏单元的方式主要是压占、占用、挖损。本次矿山地质环境调查的重点是采矿活动引发、遭受的矿区地质灾害，采矿活动及固体废弃物排放情况对地形地貌景观、含水层破坏情况及水土环境污染等情况。

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，但地下采空区可能引发地面塌陷灾害隐患；

2、地形地貌景观影响情况

根据实地调查，采矿活动形成渣堆形成人工堆积地貌，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，采矿活动形成井巷工程建设均对地下含水层造成破坏。

4、水土环境污染情况

根据实地调查和资料收集，采矿活动对水资源可能造成污染的环节包括矿坑涌水、办公生活区污水。矿山现状可能对土环境造成影响的污染源为堆存的废石废渣。

二、土地资源调查概述

（一）调查内容及目的

土地资源调查的工作重点是土地利用现状调查、采矿破坏土地资源调查、土壤质量调查以及地面附着物及工程设施调查。主要是针对矿区及工程场地不同土地利用类型，挖掘土壤剖面来确定土壤的可利用价值，对复垦区已损毁而未复垦的土地，查清损毁范围、程度及面积；对复垦区已损毁已复垦的土地，查明复垦所采用的主要标准和措施、以及复垦效果。现状条件下工程场地破坏单元的损毁方式主要是压占、占用。

（二）土地资源情况

根据 2021 年国土变更调查数据，矿区土地利用类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路，土地权属无争议。

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/T 0223-2011)（以下简称《编制规范》），结合本工程建设的特点，评估对象为铜锌多金属矿，评估区范围为矿区范围、矿业活动影响范围以及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*hm²。

2、根据现状实测和预测塌陷区情况，矿业活动有部分工程场地位于矿区范围外，主要为工业场地部分（*m²）、钻机平台（*m²）、办公生活区（*m²）、排水沟部分（*m²）、废石场部分（*m²）、矿区道路部分（*m²）、边坡（2#工业场地）（*m²）、探坑1（*m²），矿区范围外的影响面积为*hm²。

3、经实地踏勘，不存在可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围

综上所述，评估范围为矿区范围和矿业活动影响范围，确定评估区面积*hm²。

（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。

1、评估区重要程度

评估区范围内居住居民约 200 人以下；无重要交通要道及建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无重要水源地；损毁林地、草地等。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 B-表 B.1 “评估区重要程度分级表”，确定评估区重要程度为“较重要区”。

表 3-1.1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集	分布有 200~500 人的居民	居民居住分散, 居民集中
集中居住区;	集中居住区;	居住区人口在 200 人以下;
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施;	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施;	无重要交通要道或建筑设施;
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜等)或重要旅游景区(点);	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点);	远离各级自然保护区及旅游景区(点);
有重要水源地;	有较重要水源地;	无较重要水源地;
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地。	破坏其它类型土地。

注: 评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则, 只要有一条符合者即为该级别。

因此, 根据《编制规范》, 评估区重要程度为较重要区。

2、矿山建设规模

矿山开采方式为地下开采, 根据开发利用方案, 该矿山开采主矿种为锌矿、铅矿, 设计生产规模为 9 万吨/年。

表 3-1.2 矿山从生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	大型	中型	小型
锌矿	万吨	≥100	30~100	<30

对照《编制规范》要求, 确定该矿山生产建设规模为“小型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

矿山开采方式为地下开采, 故依据《编制规范》对该矿山地质环境条件复杂程度进行分级。采取就上原则, 只要有一条满足某一级别, 应该定为该级别, 评估区地质环境条件复杂程度评定为中等。

表 3-1.3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
70%以上矿层(体)位于地下水位以下, 矿坑进水边界条件复杂, 充水水源多, 充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强, 补给条件好, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切, 老窿(窑)水威胁大, 矿坑正常涌水量大于 10000m/d, 地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	70%以上矿层(体)位于地下水位附近或以下, 矿坑进水边界条件中等, 充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等, 补给条件较好与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系, 老窿(窑)水威胁中等, 矿坑正常涌水量 3000~10000m/d, 地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	70%以上矿层(体)位于地下水位以上, 矿坑进水边界条件简单, 充水含水层富水性差补给条件差, 与区域强含水层地下水集中径流带或地表水联系不密切, 矿坑正常涌水量小于 3000m/d, 地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主, 软弱岩层或松散岩层发育, 蚀变带、岩溶裂隙带发育, 岩石风化强烈, 采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带大于 10m, 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差, 矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主, 蚀变带、岩溶裂隙带发育中等, 局部有软弱岩层, 岩石风化中等, 采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带 5~10m, 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性中等, 矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主, 蚀变作用弱, 岩溶裂隙带不发育, 岩石风化弱, 采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带小于 5m。矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好, 矿山工程场地

复杂	中等	简单
		地基稳定性好。
地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层倾角大于 55°，岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层倾角 36°~55°，岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层倾角小于 36°，岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	采空区面积和空间较大重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
地貌单元类型多于 3 个，地形条件可使 30%以下矿体开采时能自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向同向。	地貌单元类型 2-3 个，地形条件可使 30%~70%开采矿体能自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向斜交。	地貌单元类型单一，地形条件可使 70%以上开采矿体能自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向反向。
注：采取就上原则。只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

对照《编制规范》要求，确定矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4、评估级别的确定

评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为小型，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”，确定评估级别为二级。（见表 3-1.4）

表 3-1.4 矿山地质环境影响评估级别判别表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	<u>二级</u>	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

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个等级，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、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等灾害。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 3-2、表 3-3、表 3-4）进行地质灾害的危险性现

状评估。

表 3-2 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

表 3-3 地质灾害危害程度分级标准

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	>10	>500	>100	>500
中等	3~10	100~500	10~100	100~500
小	<3	<100	<10	<100

表 3-4 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

(二) 区域地质灾害背景概述

根据*年*月*编制的《内蒙古自治区巴林左旗地质灾害调查与区划报告》，巴林左旗地质灾害易发区可分为高易发区（A）、中易发区（B）、不易发区（C）。

1、地质灾害高易发区（A）

***。

2、地质灾害中发区（B）

***。

3、地质灾害不发区（C）

***。

表 3-5.1 巴林左旗地质灾害防治区划统计表

*

结论：依据《内蒙古自治区巴林左旗地质灾害调查与区划报告》，本矿山位于地质灾害高风险区，主要灾害类型为崩塌、泥石流、地面塌陷。评估区所在的位置无崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷灾害点。

图 3-1 地质灾害易发程度分区图

（三）矿山地质灾害现状分析

1、地面塌陷、沉陷、地裂缝

矿山在*年以前进行过断续开采，已经有部分采空区形成，自*年开始停产，*年变更采矿权人后开始进行重组，至今未生产，根据现场调查，现状采空区上方并未有地面塌陷或者沉陷以及地裂缝等灾害出现。

2、崩塌、滑坡

矿山目前为不存在较大堆坡和切坡。现状未发生过崩塌、滑坡地质灾害。

3、泥石流、风蚀沙埋、冻胀融陷

评估区内地表水系不发育，平时干枯无水，区内降雨量小，暴雨历时短。现状调查评估区内未发生过泥石流地质灾害。

评估周边植被发育较好，无沙丘地带，亚砂土、少量风成砂分布于区内，土层厚度较厚，不具备风蚀沙埋、冻胀融陷形成的风积沙、岩土体等条件。根据实地调查，评估区内未发生过风蚀沙埋灾害、冻胀融陷灾害，风蚀沙埋、冻胀融陷地质灾害不发育。

综上所述，现状条件下，塌陷、沉陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、风蚀沙埋、冻胀融陷等灾害不发育，现状评估地质灾害影响程度分级为较轻。

（四）矿区地质灾害预测评估

1、采矿活动可能引发或加剧地质灾害的危险性预测评估

（1）地面塌陷地质灾害

① 地面塌陷范围的圈定

矿山现状开采方式为地下开采，根据资料收集，矿山历史采掘情况：开采标高自*m至*m，形成*m等*个开采水平，中段高度*m，其中*m水平以上已基本采空，形成采空区地表投影长*m，宽*m，面积*m²。地下采空区可能引发地面塌陷地质灾害。评估内容如下：

计算公式： $L=A \times M / (\tan \alpha + \tan \beta)$ ， $R=L / \cos \beta$

式中：R-地面塌陷范围(单位：m)； L-R 水平投影长度(单位：m)

A-本次取矿体的最大采深采厚比

M-矿体平均厚度(单位：m)

A-矿体倾角(单位：°)

B-地形坡度，本次取*°(单位：°)

参数选取及计算结果见下表：

表 3-5.2 矿体地面塌陷范围计算表

◎ 地面下沉值的确定

地面塌陷平均下沉值 W 计算公式：

$$W = q \times M / \cos \alpha;$$

式中：

q 为下沉系数；类比赤峰地区坚硬岩 q 值一般为*，取*。

M 为矿层开采真厚度；根据《开发利用方案》及《储量核实报告》，矿层开采厚度按照主要开采矿体的冒落范围计取。

矿区预测地面塌陷区地面下沉值见表 3-5.3。

表 3-5.3 预测地面塌陷区地表下沉值计算表

经计算，预测地面塌陷区面积为*m²，预测平均下沉值*m；地面塌陷表现为在地表可能形成不规则的塌陷坑及伴生裂缝。除构造破碎带以外围岩力学性质好，塌陷坑主要沿矿体走向附近分布。

根据上述预测结果：预测塌陷范围为矿体的水平投影并在矿体倾向一侧形成地面塌陷区，其危害对象为矿区内开拓工程及地表建筑物、采矿工人、采矿设备及地表植被等，预测塌陷区与现状部分工程场地有重合，重合面积为*m²，重合的场地和具体面积分别为：部分工业场地（*m²）、部分排水沟（*m²）、部分废石场（*m²）、部分矿区道路（*m²）、部分边坡（2#工业场地）（*m²）、部分矿区道路（*m²）。造成或可能造成直接经济损失*万元，受威胁人数*人，危害程度中等；采矿活动位于塌陷范围之外，综合评定地面塌陷发生的可能性中等；依据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0223-2013《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E（表 E.1）进行地质灾害影响程度分级评估，预测地面塌陷地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。

（2）崩塌、滑坡等地质灾害预测评估

矿区在本方案服务期内不生产，不建设新的场地，预测评估内崩塌、滑坡地质灾害不发育。

（3）泥石流地质灾害预测评估

矿区属低中山区，山顶浑圆，山坡坡角在*°，山体稳定，残坡积层厚度较厚，一般厚度*m，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。评估区沟谷不发育。现状废渣堆堆放量较小，不足以构成泥石流

物源。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），采矿活动引发或加剧泥石流灾害的可能性小，危害小。

2、矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性的预测评估

（1）泥石流

评估区沟谷不发育。预测矿山建设本身可能遭受泥石流灾害的可能性小。

（2）滑坡、崩塌

评估区及周边无自然高陡边坡，矿区构造简单，基岩区地表岩石较完整；评估区所处降雨量较小。评估区无滑坡、崩塌物源，矿山建设本身可能遭受滑坡、崩塌灾害的危险小。

（3）风蚀沙埋

评估区地表岩性为残坡积黄土、残积岩块和砂、砾组成，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；

（4）冻胀融陷

评估区内年极端最低气温*°C，最大冻土深度为*m，火成岩风化带裂隙水水位埋深*m，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；

（5）地面塌陷

根据《开发利用方案》，矿区矿体平均厚度*m，属缓倾斜-倾斜矿体的薄矿体；该矿岩石力学性质良好，矿山自*年停产至今，本方案服务年限内不进行采矿。

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、地裂缝灾害的危险性小，矿山遭受地面塌陷灾害的可能性小、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

在矿区北部、西部分布有中酸性凝灰熔岩，地下水赋存于这些岩石的风化带网状裂隙中，一般强风化带深度在*m，弱风化带深度在*m，水位标高*m，水位埋深*m，矿山历史开采标高自*m至*m，开采形成了*个开采水平，中段高度*m，其中*m水平以上已基本采空。自*年至今，矿山并未生产，在建矿至*年间进行了断续开采，建设形成的井巷，局部切穿基岩风化带裂隙含水层，但矿山一直停产，故现状评估探矿活动对含水层结构影响程度为较轻。

2、采坑排水对含水层影响

矿山一直停产，切对工程场地大部分进行了治理，对*进行了治理，现状仅留*井（*井）井口未封堵，矿山现状未产生疏干水，矿坑排水对含水层影响程度较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区及附近无重要、较重要水源地。矿区周围附近没有较大农业和工业生产。因此，矿业活动对矿区及附近水源的影响较轻。

4、对地下水水质影响

矿山一直停产，仅有看守矿山人员，生活污水较少。

废石堆的废石不易分解有害组分，大气降水对其淋滤没有对地表松散岩类孔隙水造成污染，矿山各单元对地下水水质影响较小。

综上所述，现状条件下矿山破坏含水层结构，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为较轻。

（二）矿山开采对含水层影响预测评估

1、对含水层结构破坏

矿区含水层静止水位埋深*m。矿区开采部分矿体位于水位以下，矿业开发切穿基岩，对地下含水层结构产生破坏，因地下含水层富水性弱，与区域主要含水层的水力联系不密切，本方案服务年限内不进行采矿，预测评估未来矿山开采对含水层结构损毁较轻。

2、采坑排水对含水层影响

矿山最低开采标高在地下水位之下，预测将来矿坑正常涌水量为*m³/d，涌水量小于*m³/d，本方案服务年限内不进行采矿，预测评估矿坑疏干对含水层影响程度较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区及周围无地表水体，本方案服务年限内不进行采矿，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

采矿生产用水取自井下矿坑涌水，井下设置储水仓，用于凿岩抑尘，不外排。生产采区、办公区均建化粪池、沉淀池定期清掏，使用的定期清掏，作为农肥还田。对地下水无污染；生活污水经化粪池处理后用于厂区周围绿化，基本不对周围环境产生影响。

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3-6。

表3-6 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
压占	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.2	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.1	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
	排土（渣）高度	0.2	<5m	5-10m	>10m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

表3-7 地形地貌景观破坏程度评分界线表

损毁程度	较轻	较严重	严重
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

矿山地形地貌相对平坦开阔，属风蚀堆积、风积为主的低中山区，地形舒缓，坡度较小，一般*，局部可达*°，沟谷不发育，植被较发育。

矿山远离各人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线（不可视），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程场地，主要为工业场地、钻机平

台、办公生活区、排水沟、废石场、废弃房舍、矿区道路、边坡（2#工业场地）、探坑
1. 具体详细叙述如下：

1、工业场地

工业场地位于矿区北东部，矿山对场地进行初步治理，对井口周围建筑物进行了拆除，对场地进行了整平，现状场地仅留有风井（原竖井 SJ1）井口一座以及井口西侧地面硬化区域用于设备堆放，现状场地占地面积*m²。风井井口规格*m，井壁使用浆砌石砌筑，井口标高*m，井深*m，已开拓*m 等*个开采水平。场地较为平整，与周围地形地貌景观相对和谐，井口建筑和西侧的设备堆放形成斑块化景观，降低了地形地貌景观的整体和谐度，对地形地貌景观影响较严重（见照片 3-1）。

表 3-8.1 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
工业场地	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm ²		
	排土（渣）高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		

照片 3-1 工业场地

2、办公生活区

办公生活区紧邻工业场地，位于其东侧，面积为*m²，主要为办公室、休息区、停车场、食堂等，建筑物为 2 层和 3 层楼房，办公区大部分地面进行了绿化，场地较为整平，无较大切坡和堆坡，矿山已经对生活区内空置场地进行绿化，植被长势较好，但是场地的建设对地表形态、植被等产生直接的破坏，对地形地貌景观影响较严重（见照片 3-2）。

表 3-8.2 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
办公生活区	区位条件	少有人类活动区	1.10	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	1.0-5.0hm ²		
	排土（渣）高度	<5m		
	边坡规整情况	规整		

照片 3-2 办公生活区

3、排水沟

位于生活区西南侧，排水沟长约为*m，宽*m，深*m，场地占地面积*m²。场地的

建设对地表形态、植被等产生直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较严重（见照片 3-3）。

表 3-8.3 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
排水沟	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm ²		
	排土（渣）高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		

照片 3-3 排水沟

4、废石场

位于矿区西南侧，为早期和普铅锌矿开采形成，场地面积为*m²，场地内零散堆放，堆放量为*m³，堆放高度约为*m，堆放坡角小于*°。废渣的堆放形成了生态斑块，对地表植被等产生直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较严重（见照片 3-4）。

表 3-8.4 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
废石场	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm ²		
	排土（渣）高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		

照片 3-4 废石场

图 3-2 废石场方量三角网法计算成果图

5、废弃房舍

废弃房舍位于工业场地东北处，为早期的仓库，已经废弃，面积为*m²，建筑大部分已经拆除，场地地面有硬化，场地较为平整，该场地的建设对地表形态、植被等产生直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较轻（见照片 3-5）。

表 3-8.5 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
废弃房舍	区位条件	少有人类活动区	1.0	较轻
	可视程度	不可视		

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
	场地面积	<1.0hm ²		
	排土（渣）高度	<5m		
	边坡规整情况	规整		

照片 3-5 废弃房舍

6、矿区道路

矿区道路用于连接各个工程场地，矿区道路长*m，宽度*m，占地面积*m²，道路的铺设，对原有植被产生了直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较轻。（见照片 3-6）。

表 3-8.6 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
矿区道路	区位条件	少有人类活动区	1.0	较轻
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm ²		
	排土（渣）高度	<5m		
	边坡规整情况	规整		

照片 3-6 矿区道路

7、边坡（2#工业场地）

边坡位于矿区内中部，原 2#工业场地建设期间产生的边坡，矿山对 2#工业场地已经全部治理，但是边坡治理效果不够协调。边坡长约为*m，边坡高度为*m，边坡角约为*°。面积为*m²，边坡的存在对地表形态、植被等产生直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较严重（见照片 3-7）。

表 3-8.7 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
边坡（2#工业场地）	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm ²		
	排土（渣）高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		

照片 3-7 边坡（2#工业场地）

8、钻机平台

钻机平台位于废石场东侧，与之紧邻，面积为*m²，钻机设备和机器的工作对植被产生破坏，影像原生地形地貌景观，场地的建设对地形地貌景观影响较严重（见照片

3-8)。

表 3-8.8 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
钻机平台	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm ²		
	排土(渣)高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		

照片 3-8 钻机平台

9、探坑 1

探坑 1 位于办公生活区西南，面积为*m²，矿山已经对其进行了初步回填，但是并未回填完成，植被也未恢复，场地的建设对地形地貌景观影响较严重（见照片 3-8）。

表 3-8.9 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
探坑 1	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm ²		
	排土(渣)高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		

照片 3-9 探坑 1

10、评估区其他区域

无破坏的土地，面积为*m²，地形地貌景观及植被均保持原有自然状态。

综上所述，工业场地、办公生活区、排水沟、废石场、边坡（2#工业场地）、钻机平台、探坑 1 对形地貌景观破坏较严重，废弃房舍、矿区道路及评估区内其他区域对地形地貌景观破坏较轻。现状条件下各工程场地对地形地貌景观影响评估程度见表 3-9。

表 3-9 地形地貌景观影响现状评估表

现状场地名称	面积	特征	影响程度
工业场地	6874	仅留有*井(*井)井口一座以及井口西侧地面硬化区域设备堆放	较严重
探坑 1	520	进行了基础回填，并未治理完成	较严重
办公生活区	27213	主要为办公室、休息区、停车场、食堂等	较严重
排水沟	2422	长约为*m，宽*m，深*m	较严重
废石场	5525	堆放量为*m ³ ，堆放高度约为*m，坡角小于*°	较严重
废弃房舍	204	建筑均为单层砖瓦结构场地较为平整	较轻

矿区道路	7524	路长*m, 宽度*	较轻
边坡 (2#工业场地)	647	边坡长约为*m, 边坡高度为*m, 边坡角约为*°	较严重
钻机平台	188	钻机设备和机器的工作对植被产生破坏	较严重
合计	51082		

(三) 矿区地形地貌景观破坏预测评估

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: 一级(较轻)、二级(较严重)、三级(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。

工程场地地形地貌景观程度评价因素及等级标准见表3-10。

表3-10 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
塌陷	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.15	不可视	局部可视	可视
	破坏面积	0.25	<0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
	最大深度	0.2	<10m	10-20m	>20m
	边坡规整情况	0.2	规整	欠规整	不规整
压占和占用	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.2	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.1	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-10m	>10m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

表3-11 地形地貌景观破坏程度评分界线表

损毁程度	较轻	较严重	严重
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

本方案服务年限内不进行采矿, 因此预测方案服务期内新增场地主要为矿山地下采

空区引起的地面塌陷。下面分别叙述：

1、预测塌陷区

预测塌陷区面积为*m²，地面塌陷平均下沉值为*m，塌陷坑的出现破坏原有地形地貌，与自然景观不协调。预测塌陷区对地形地貌景观影响严重。

表 3-12 预测地面塌陷区地形地貌景观影响评分表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
预测塌陷区	区位条件	少有人类活动区	2.1	严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	>1hm ²		
	塌陷深度	10-20m		
	边坡规整情况	不规整		

2、工业场地

工业场地位于矿区北东部，矿山对场地进行初步治理，对进口周围建筑物进行了拆除，对场地进行了整平，现状场地仅留有*井（*井）井口一座以及井口西侧地面硬化区域用于设备堆放，现状场地占地面积*m²。*井口规格*m，井壁使用浆砌石砌筑，井口标高*m，井深*m，已开拓*m等*个开采水平。场地较为平整，与周围地形地貌景观相对和谐，井口建筑和西侧的杂物堆形成斑块化景观，降低了地形地貌景观的整体和谐度，对地形地貌景观影响较严重。

3、办公生活区

办公生活区紧邻工业场地，位于其东侧，面积为*m²，主要为办公室、休息区、停车场、食堂等，建筑物为*层楼房，办公区大部分地面进行了绿化，场地较为整平，无较大切坡和堆坡，矿山已经对生活区内空置场地进行绿化，植被长势较好，但是场地的建设对地表形态、植被等产生直接的破坏，对地形地貌景观影响较严重。

4、排水沟

位于生活区西南侧，排水沟长约为*m，宽*m，深*m，场地占地面积*m²。场地的建设对地表形态、植被等产生直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较严重。

5、废石场

位于矿区西南侧，为和普铅锌矿开采形成，场地面积为*m²，场地废石堆放量为*m³，堆放高度约为*m，堆放坡角小于*°。废渣的堆放形成了生态斑块，对地表植被等产生直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较严重。

6、废弃房舍

废弃房舍位于工业场地东北处，为早期的仓库，已经废弃，面积为*m²，建筑均为单层砖瓦结构场地较为平整，该场地的建设对地表形态、植被等产生直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较轻。

7、矿区道路

矿区道路用于连接各个工程场地，矿区道路长*m，宽度*m，占地面积*m²，道路的铺设，对原有植被产生了直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较轻。

8、边坡（2#工业场地）

边坡位于矿区内中部，原 2#工业场地建设期间产生的边坡，矿山对 2#工业场地已经全部治理，但是边坡治理效果不够协调。边坡长约为*m，边坡高度为*m，边坡角约为*°。边坡的存在对地表形态、植被等产生直接的破坏，场地的建设对地形地貌景观影响较严重。

9、钻机平台

钻机平台位于废石场东侧，面积为*m²，钻机设备和机器的工作对植被产生破坏，影像原生地形地貌景观，场地的建设对地形地貌景观影响较严重。

10、探坑 1

探坑 1 位于办公生活区西南，面积为*m²，矿山已经对其进行了初步回填，但是并未回填完成，植被也未恢复，场地的建设对地形地貌景观影响较严重

11、评估区其他区域

评估区其他区域面积*m²，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，预测塌陷区对形地貌景观破坏严重，工业场地、办公生活区、排水沟、废石场、边坡（2#工业场地）、钻机平台、探坑 1 对形地貌景观破坏较严重，废弃房舍、矿区道路及评估区内其他区域对地形地貌景观破坏较轻。各工程场地对地形地貌景观影响预测评估程度见表 3-13。

表 3-13 地形地貌景观影响预测评估表

预测场地名称	面积	特征	影响程度
预测塌陷区	29980	最大下沉值约为*m	严重
工业场地	6874	仅留有*井（*井）井口一座以及井口西侧地面硬化区域设备堆放	较严重
办公生活区	27213	主要为办公室、休息区、停车场、食堂等	较严重
排水沟	2422	长约为*m，宽*m，深*m	较严重

预测场地名称	面积	特征	影响程度
废石场	5525	堆放量为*m ³ ，堆放高度约为*m，坡角小于*°	较严重
废弃房舍	204	建筑均为单层砖瓦结构场地较为平整	较轻
矿区道路	7524	路长*m，宽度*m	较轻
边坡（2#工业场地）	647	边坡长约为*m，边坡高度为*m，边坡角约为*°	较严重
钻机平台	188	钻机设备和机器的工作对植被产生破坏	较严重
探坑 1	520	已经对其进行了初步回填，但是并未回填完成	较严重
合计	76029		

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

由于矿山自*年至今一直停产，现状采矿活动对水资源可能造成污染的环节主要为办公生活区污水。主要为矿山看护人员产生，生活污水量较少，成分简单。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

由于矿山一直停产，矿山现状可能对土环境造成影响的污染源有堆存的废石废渣。废渣不含有毒有害元素。现状条件下，采矿活动对土壤环境影响程度“较轻”。

（二）水土环境污染预测评估

1、水环境污染预测分析

本方案服务年限内不进行采矿，因此预测预测对水资源可能造成污染的环节主要为办公生活区污水。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

废石集中排放于废石场；本方案服务年限内不进行采矿，不产生新的废土石，预测采矿活动对土壤环境影响程度“较轻”。

生活垃圾定点收集，在厂区内设置固定的生活垃圾堆存场地，定期外运至指定地点处置。因此生活垃圾对周围环土壤影响相对较小。

综上所述，预测矿山正常开采活动对水土环境污染为较轻。

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

环境现状影响分为较严重区和较轻区。

较严重区为预测塌陷区、工业场地、办公生活区、排水沟、废石场、边坡（2#工业场地）、钻机平台、探坑 1，面积*m²，占比*%；较轻区为废弃房舍、矿区道路及评估区内其他区域，面积*m²，占比*%。现状矿山地质环境影响分级表 3-14。

表 3-14 现状矿山地质环境影响分级表

影响程度分区	评估单元	面积(m ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观影响	水土环境污染
较严重区	工业场地	6874	不发育	较轻	较严重	较轻
	办公生活区	27213	不发育	较轻	较严重	较轻
	排水沟	2422	不发育	较轻	较严重	较轻
	废石场	5525	不发育	较轻	较严重	较轻
	边坡（2#工业场地）	647	不发育	较轻	较严重	较轻
	钻机平台	188	不发育	较轻	较严重	较轻
	探坑 1	520	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	废弃房舍	204	不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	7524	不发育	较轻	较轻	较轻
	预测其他区域	39905	——	——	——	——
合计		115934				

（二）矿山地质环境影响预测评估分区

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

严重区为预测塌陷区，面积*m²，占比*%；较严重区为工业场地、办公生活区、排水沟、废石场、边坡（2#工业场地）、钻机平台、探坑 1，面积*m²，占比*%；较轻区为废弃房舍、矿区道路及评估区内其他区域，面积*m²，占比*%。

需要说明的是，预测塌陷区与现状部分工程场地有重合，重合面积为*m²，分别为：部分工业场地（*m²）、部分排水沟（*m²）、部分废石场（*m²）、部分矿区道路（*m²）、部分边坡（2#工业场地）（*m²）、部分矿区道路（*m²）。预测塌陷区范围内与部分工程场地重合，重合的面积按照就重原则，将重合的面积计取在预测塌陷区范围内，合计面积为扣除重合的面积。

预测评估结果见表 3-15。

表 3-15 预测矿山地质环境影响分级表

影响程度分区	评估单元	面积(m ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观影响	水土环境污染
严重区	预测塌陷区	29980	地面塌陷	较轻	严重	较轻
较严重区	工业场地	6874	不发育	较轻	较严重	较轻
	办公生活区	27213	不发育	较轻	较严重	较轻
	排水沟	2422	不发育	较轻	较严重	较轻
	废石场	5525	不发育	较轻	较严重	较轻
	边坡(2#工业场地)	647	不发育	较轻	较严重	较轻
	钻机平台	188	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	废弃房舍	204	不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	7524	不发育	较轻	较轻	较轻
	预测其他区域	39905	——	——	——	——
合计		115934				

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) 土地损毁环节

内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司于*年从巴林左旗乌兰坝苏木政府购得乌兰坝继兴铅锌一矿和乌兰坝继兴铅锌二矿，此前，由于资金等原因，两矿一直处于半停产状态，内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司将二矿收购后开始进行探矿工作，直至*年*月将二矿分别变更为内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司继兴铅锌一矿和内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司继兴铅锌二矿。由于两矿开采的是同一条矿体，该公司为二矿合并做了大量工作，并进行二中段*m 标高以上部分矿体的开采，于*年*月得到自治区国土资源厅的批准，并且于*年*月*日由赤峰市国土资源局颁发《采矿许可证》（证号：*），至此原继兴铅锌一矿、继兴铅锌二矿两矿合并为一个矿山，更名为内蒙古玉峰矿业集团有限责任公司继兴铅锌矿。该矿于*年*月至今，由于矿山重组，没有投入采矿生产。

矿山自取得采矿许可证后进行开采，现状形成的主要为地下采空区及地表工程场地，对土地造成损毁，自*年至今停产。各环节损毁土地情况如下：

(1) 矿山前期生产过程中，工业场地、办公生活区、排水沟、废石场、边坡(2#工业场地)、钻机平台、废弃房舍、矿区道路。对土地造成压占、占用损毁。

(2) 本方案服务年限内不进行采矿，没有新建工程场地，预测地下采空区可能引发的塌陷损毁。

（二）土地损毁时序

损毁时序上分为已损毁和拟损毁两种形式。根据矿山采矿方法结合矿区现状及规划开采方法，矿山前期生产过程中形成的工程场地对土地造成的损毁为已损毁，本方案服务年限内不进行采矿，预测地下采空区可能引发地面塌陷会对土地造成的损毁为拟损毁。各单元土地损毁时序见表 3-16。

表 3-16 土地损毁时序表

三、已损毁各类土地现状

（一）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。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，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 3-17。

表 3-17 土地损毁分级参考标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
压占	压占面积	0.2	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
	边坡坡度	0.2	<25°	25°-35°	>35°
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-15m	>15m
	砾石含量	0.1	<10%	10%-30%	>30%
	压占土地稳定性	0.15	稳定	较稳定	不稳定
	复垦难度	0.15	易	中等	难
挖损	挖损面积	0.4	<0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
	挖损深度	0.3	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
	挖损土层厚度	0.2	<20cm	20-50cm	>50cm
	积水情况	0.1	无积水	季节性积水	长期积水

表 3-18 土地损毁程度评分界线表

损毁程度	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

表 3-19 压占土地损毁程度评估表

破坏单元	评价因子						得分	损毁程度
	压占面积	边坡坡度	排渣高度	砾石含量	压占土地稳定性	复垦难度		
工业场地	<1.0hm ²	<25°	<5m	<10%	较稳定	中等	1.3	中度
办公生活区	1.0-5.0hm ²	<25°	<5m	<10%	较稳定	中等	1.35	中度
废石场	<1.0hm ²	<25°	<5m	>30%	较稳定	中等	1.5	中度
废弃房舍	<1.0hm ²	<25°	<5m	<10%	较稳定	中等	1.3	中度
矿区道路	<1.0hm ²	<25°	<5m	<10%	较稳定	中等	1.3	中度

表 3-20 挖损土地损毁程度评价表

破坏单元	挖损面积	挖损深度	挖损土层厚度	积水情况	得分	损毁程度
探坑 1	<0.5hm ²	0.5-2.0m	20-50cm	无积水	1.5	中度
排水沟	<0.5hm ²	0.5-2.0m	20-50cm	无积水	1.5	中度
钻机平台	<0.5hm ²	0.5-2.0m	20-50cm	无积水	1.5	中度
边坡(2#工业场地)	<0.5hm ²	0.5-2.0m	20-50cm	无积水	1.5	中度

(二) 已损毁土地现状分析

结合 2021 年国土变更调查数据分类,经调查计算,已损毁土地面积共计为*m²,损毁类型为占用及压占,各损毁单元分述如下:

1、工业场地

占地面积为*m²,破坏土地利用类型为**。场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

2、办公生活区

占地面积*m²，破坏土地利用类型为**。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

3、排水沟

占地面积为*m²，破坏土地利用类型为**。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

4、废石场

占地面积为*m²，破坏土地利用类型为**。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

5、废弃房舍

占地面积为*m²，破坏土地利用类型**。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

6、矿区道路

占地面积为*m²，破坏土地利用类型为**，场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

7、边坡（2#工业场地）

占地面积为*m²，破坏土地利用类型**。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

8、钻机平台

占地面积为*m²，破坏土地利用类型**。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

9、探坑 1

占地面积为*m²，破坏土地利用类型**。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

10、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。

综上所述，已损毁土地面积*m²。损毁土地类型、权属及损毁程度见下表：

表 3-21 已损毁土地资源统计表

三、拟损毁土地预测与评估

本方案对土地损毁的预测方法与步骤如下：首先采用 MAPGIS 软件的图形矢量化功能，将该项目所在土地利用现状图和各种工程设计图矢量化，按照设计和科学的方法进行预测，将预测出的土地损毁结果、损毁范围图等进行矢量化后，叠加到矿区土地利用现状图上，最后用 MAPGIS 统计所损毁土地类型及面积。

（一）预测单元划分

1、预测单元划分原则

根据矿山建设特点和建设时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况和土地复垦方向，将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分，要遵循以下原则：

- ① 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- ② 工程损毁、占压土地方式一致性原则；
- ③ 原始土地立地条件相似性原则；
- ④ 复垦方向一致性原则；
- ⑤ 便于复垦措施统筹安排，分区复垦原则。

2、预测单元划分

矿山将来地下开采拟损毁土地区域主要为地下采空区上方可能出现的预测塌陷区。本方案服务年限内不进行采矿，将不再新增损毁面积。对于土地损毁形式主要是压占、挖损、塌陷。

（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。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，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 3-22。

表 3-22 土地损毁分级参考标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
压占	压占面积	0.2	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
	边坡坡度	0.2	<25°	25°-35°	>35°
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-15m	>15m
	砾石含量	0.1	<10%	10%-30%	>30%
	压占土地稳定性	0.15	稳定	较稳定	不稳定
	复垦难度	0.15	易	中等	难
塌陷	地面塌陷面积	0.4	<0.2hm ²	0.2-1hm ²	>1hm ²
	平均下沉深度	0.3	<5m	5-10m	>10m
	地表裂缝带深度	0.2	<10cm	10-50cm	>50cm
	地裂缝间距	0.1	<30cm	30-50cm	>50cm
挖损	挖损面积	0.4	<0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
	挖损深度	0.3	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
	挖损土层厚度	0.2	<20cm	20-50cm	>50cm
	积水情况	0.1	无积水	季节性积水	长期积水

表 3-23 土地损毁程度评分界线表

损毁程度	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

表 3-24 拟损毁土地损毁程度评价表(塌陷)

破坏单元	评价因子				得分	损毁程度
	塌陷面积	下沉深度	地表裂缝深度	地裂缝间距		
预测塌陷区	>1hm ²	5-10m	>50cm	<30cm	2.5	重度

表 3-25 拟损毁土地损毁程度评价表(压占)

破坏单元	评价因子						得分	损毁程度
	压占面积	边坡坡度	排渣高度	砾石含量	压占土地稳定性	复垦难度		
工业场地	<1.0hm ²	<25°	<5m	<10%	较稳定	中等	1.3	中度
办公生活区	1.0-5.0hm ²	<25°	<5m	<10%	较稳定	中等	1.35	中度
废石场	<1.0hm ²	<25°	<5m	>30%	较稳定	中等	1.5	中度
废弃房舍	<1.0hm ²	<25°	<5m	<10%	较稳定	中等	1.3	中度
矿区道路	<1.0hm ²	<25°	<5m	<10%	较稳定	中等	1.3	中度

表 3-26 挖损土地损毁程度评价表

破坏单元	挖损面积	挖损深度	挖损土层厚度	积水情况	得分	损毁程度
探坑 1	<0.5hm ²	0.5-2.0m	20-50cm	无积水	1.5	中度
排水沟	<0.5hm ²	0.5-2.0m	20-50cm	无积水	1.5	中度
钻机平台	<0.5hm ²	0.5-2.0m	20-50cm	无积水	1.5	中度
边坡(2#工业场地)	<0.5hm ²	0.5-2.0m	20-50cm	无积水	1.5	中度

（三）拟损毁土地预测分析

结合 2021 年国土变更调查数据分类,经调查计算,拟损毁土地面积共计为 76029m²,损毁类型为占用及压占、塌陷,各损毁单元分述如下:

1、预测塌陷区

预测塌陷区,面积为*m²。破坏土地利用类型为*,场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为重度。

2、工业场地

占地面积为*m²,破坏土地利用类型为**。场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

3、办公生活区

占地面积*m²,破坏土地利用类型为**。场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

4、排水沟

占地面积为*m²,破坏土地利用类型为**。场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

5、废石场

占地面积为*m²,破坏土地利用类型为**。场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

6、废弃房舍

占地面积为*m²,破坏土地利用类型**。场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

7、矿区道路

占地面积为*m²,破坏土地利用类型为**,场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

8、边坡(2#工业场地)

占地面积为*m²,破坏土地利用类型**。场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

9、钻机平台

占地面积为*m²,破坏土地利用类型**。场地的建设导致原有土地改变,地表植被直接被破坏,地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

10、探坑 1

占地面积为**m²，破坏土地利用类型**。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能丧失。损毁程度为中度。

11、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。

综上所述，损毁土地类型、权属及损毁程度见下表：

表 3-27 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，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 3-28 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

（三）分区结果

根据分区原则以及现状、预测评估结论，预测塌陷区对地形地貌景观影响为较严重，对土地损毁程度评价为重度，本方案将预测塌陷区划为重点防治区。因此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）。

需要说明的是，预测塌陷区与现状部分工程场地有重合，重合场地为：部分工业场地、部分排水沟、部分废石场、部分矿区道路、部分边坡（2#工业场地）、部分矿区道路，因此将重合的场地按照就重原则，其损毁程度划分在重点防治区内。

重点防治区（I）为预测塌陷区、工业场地、排水沟、废石场、边坡（2#工业场地），面积*m²，占比*%；次重点防治区（II）为探坑 1、办公生活区、废弃房舍、矿区道路、

钻机平台，面积*m²，占比*%；一般防治区（Ⅲ）为评估区其他区域，面积*m²，占比*%。

（三）分区评述

1、重点防治区（I）

（1）预测塌陷区防治亚区（I-1）

矿山地质环境问题有：主要矿山地质环境问题为采矿过程中可能引发地面塌陷地质灾害，对含水层结构造成破坏，对原生的地形地貌景观破坏严重，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属重度。

防治措施：矿山在办理重组手续，待矿山重组完成之后，重新编写开发利用方案，重新设计开采，届时重新编制矿山地质环境治理方案。但是在重组过程中，预防地质灾害的发生，对预测塌陷区进行监测。

在塌陷区范围内设置监测标桩，在塌陷区外围设置警示牌，对其实施监测预警措施。

（2）工业场地防治亚区（I-2）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，主要为对地形地貌景观影响较严重，对含水层破坏较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属中度。但是因为与预测塌陷区有重合，采取就重原则，列为对土地资源损毁程度属重度。

防治措施为：矿山在办理重组手续，待矿山重组完成之后，重新编写开发利用方案，重新设计开采，因此本方案不适宜对此场地设计最终的治理工程。

（3）排水沟防治亚区（I-3）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，主要为对地形地貌景观影响较严重，对含水层破坏较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属中度。但是因为与预测塌陷区有重合，采取就重原则，列为对土地资源损毁程度属重度。

防治措施：矿山在办理重组手续，待矿山重组完成之后，重新编写开发利用方案，重新设计开采，因此本方案不适宜对此场地设计最终的治理工程。

（4）废石场防治亚区（I-4）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，主要为对地形地貌景观影响较严重，对含水层破坏较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属中度。但是因为与预测塌陷区有重合，采取就重原则，列为对土地资源损毁程度属重度。

防治措施为：场地不继续利用，对其进行清理，然后进行覆土、恢复植被。

（5）边坡（2#工业场地）防治亚区（I-5）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，主要为对地形地貌景观影响较严重，对含水层破坏较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属中度。但是因为与预测塌陷区有重合，采取就重原则，列为对土地资源损毁程度属重度。

防治措施为：边坡为前期场地遗留，不继续利用，对场地进行垫坡、覆土、恢复植被。

2、次重点防治区（II）

（1）探坑 1 防治亚区（II-1）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，主要为对地形地貌景观影响较严重，对含水层破坏较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属中度。

防治措施：探坑 1 为前期场地遗留，不继续利用，对场地进行回填、然后对场地覆土、恢复植被。

（2）办公生活区防治亚区（II-2）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，主要为对地形地貌景观影响较严重，对含水层破坏较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属中度。

防治措施：矿山在办理重组手续，待矿山重组完成之后，重新编写开发利用方案，重新设计开采，因此本方案不适宜对此场地设计最终的治理工程。

（3）废弃房舍防治亚区（II-3）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，主要为对地形地貌景观影响较轻，对含水层破坏较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属中度。

防治措施：场地不继续利用，对建筑物进行拆除、清理，然后对场地覆土、恢复植被。

（4）矿区道路防治亚区（II-4）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，主要为对地形地貌景观影响较轻，对含水层破坏较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属中度。

防治措施：矿山在办理重组手续，待矿山重组完成之后，重新编写开发利用方案，重新设计开采，因此本方案不适宜对此场地设计最终的治理工程。

（5）钻机平台防治亚区（II-5）

矿山地质环境问题为：地质灾害不发育，主要为对地形地貌景观影响较严重，对含水层破坏较轻，对水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度属中度。

防治措施：探坑 1 为前期场地遗留，不继续使用，对场地进行治理，措施为对其进

行整平、覆土、恢复植被。

3、一般防治区（III）

评估区其他区域（III）

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 3-29。

表 3-29 矿山地质环境治理分区说明总表

分区级别	亚区名称	面积 (m ²)	防治措施
重点防治区 (I)	预测塌陷区	29980	在塌陷区范围内设置监测标桩，在塌陷区外围设置警示牌，但是在重组过程中，预防地质灾害的发生，对预测塌陷区进行监测
	工业场地	6874	矿山在办理重组手续，待矿山重组完成之后，重新编写开发利用方案，重新设计开采，因此本方案不适宜对此场地设计最终的治理工程
	排水沟	2422	
	废石场	5525	对其进行清理，然后进行覆土、恢复植被
	边坡（2#工业场地）	647	对场地进行垫坡、覆土、恢复植被
次重点防治区 (II)	探坑 1	520	对场地进行回填、覆土、恢复植被
	办公生活区	27213	矿山在办理重组手续，待矿山重组完成之后，重新编写开发利用方案，重新设计开采，因此本方案不适宜对此场地设计最终的治理工程
	矿区道路	7524	
	废弃房舍	169	对建筑物进行拆除、清理覆土、恢复植被
	钻机平台	188	对场地进行整平、覆土、恢复植被
一般防治区 (III)	其他区域	39905	
合计		115934	

二、土地复垦区与复垦责任范围

（一）复垦区

土地复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地。根据土地损毁分析及预测结果，本评估区内无永久性建设用地，本矿复垦区为已损毁和拟损毁土地之和。故本项目复垦区面积为*m²。

（二）复垦责任范围

复垦责任范围即复垦区中损毁的土地及生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。因为矿山后续重组完成后，会重新进行深部探矿，重新编写开采设计，后续开采规划未确定，现状工程场地的治理规划没有准确依据，本方案仅为矿

山延续采矿证使用，因此工业场地、办公生活区、排水沟、矿区道路等不适宜在本方案适用期内进行治理，故本方案设计的地形地貌景观的防治措施仅为预测塌陷区、探坑 1、废石场、废弃房舍、边坡（2#工业场地）、钻机平台。需要说明的是，本方案对地面塌陷的预测是按照在充分发育的条件下计算的塌陷区面积和下沉深度，按照同类矿山经验，本方案治理率按*%计，若实际中发生地面塌陷、回填工程量以实测为准。因此复垦责任范围总面积*m²。复垦责任范围主要拐点坐标见下表。

表 3-30 复垦责任范围主要拐点坐标一览表

三、土地类型与权属

（一）土地类型

矿山开采活动损毁土地面积为*m²。具体统计数据详见表 3-31。

表 3-31 土地利用类型统计表

（二）土地权属状况

矿区土地权属巴林左旗乌兰达坝苏木乌兰坝林场境内。权属明确，界线明显，不存在权属争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治技术可行性分析

按照边开采、边治理的原则，对已经形成并且不再继续使用的场地进行治理，在预测地面塌陷范围外设置警示牌，并采取监测、预警措施进行预防，若形成塌陷坑，待其稳定后进行回填并复垦；待矿山终采后，对场地进行彻底治理，防止地质灾害事故的发生。以上防止措施，均属于常规工程技术措施，因此地质灾害防治工程的实施对于本矿山在技术上是可行的。

（二）含水层防治技术可行性分析

矿体大部分位于地下水位线以下，现状井巷的建设破坏基岩裂隙含水层结构，但是矿山停产，疏干排水量小，且该含水层不是区域主要含水层，矿山未来开采对含水层的影响较轻。含水层以自然恢复为主，最终达到新的平衡。

（三）地形地貌景观防治技术可行性分析

现状评估和预测评估对地形地貌景观的影响破坏主要表现包括塌陷形成凹坑、破坏植被；建设场地压占土地、破坏植被；废渣堆存压占土地、破坏植被；运输车辆对道路的碾压、破坏植被。

渣堆进行清运、整平、覆土、恢复植被；废弃房舍建设场地的建筑物进行拆除，并清理，对场地进行覆土、恢复植被；对探坑1进行回填、整平、覆土、恢复植被；对边坡（2#工业场地）和钻机平台进行整平、覆土、恢复植被。以上均为矿山地质环境恢复治理的常规工程措施，且矿山及其周边矿山以往曾实施过，选种的乡土树种和草本植物长势较好，治理后能够与周边环境相协调。因此对地形地貌景观的防治技术是可行的。

（四）水土污染防治技术可行性分析

现状评估和预测评估采矿活动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。生活垃圾及生活用水集中处理，经处理达标后二次利用，用于道路洒水、绿化灌溉，对水土环境造成污染的可能性小，对水土环境的污染防治是可行的。

二、经济可行性分析

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

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

三、生态环境协调性分析

矿山及周边为牧业生产活动区，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。

矿山的开采形成不同程度的损毁，损毁了地表植被，破坏了原始地质环境。开采产生的粉尘、废水、垃圾等会使区域土壤的结构和肥力受到不同程度的损害；原始动植物生长和种群繁殖也会受到不良影响。

通过地质灾害防治、地形地貌景观修复可将矿山地质环境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度。利用生态环境的可持续发展，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的，本项目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草籽和树种，恢复土地类型基本为原地类。通过土地复垦相应措施的实施，基本保持了复垦后的植被与周边环境的一致性，有利于增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失，美化环境，改善生物圈的生态环境。

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灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，土地损毁类型主要为压占、挖损、塌陷。复垦区用地无土地权属纠纷，不存在土地权属无争议。

二、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则

1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦的方向确定必须严格依据盟市土地利用总体规划，并与当地的牧业区划保持一致。

2、因地制宜原则

在确定拟复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然、区位条件等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

3、土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，复垦的土地耕地优先，但应综合考虑复垦的经济效益、生态效益和社会效益，确定最终的复垦方向。

4、主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如积温、土壤质地、有效土层厚度、坡度、排灌条件等。评价是应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向有决定性影响的主导性限制因素。同时，综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

5、复垦后土地可持续利用原则

土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地复垦方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

6、经济可行、技术合理性原则

在充分考虑项目区生产承受能力的基础上，选择经济可行的技术，以最小的投入从拟复垦土地中获取最佳的综合效益。

7、社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑社会因素，如社会需要等。同时也要考虑经济因素，使确定的复垦方向经济可行。

（二）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细踏勘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基础上，参考土地损毁现状和预测程度分析的结果，依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)、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。

（三）评价方法

本次复垦方案选择综合指数法进行适宜性评价。首先在确定各参评因子权重的基础

上,将每个单元针对各个不同适宜类所得到的各参评因子等级指数分别乘以各自的权重值,然后进行累加分别得到每个单元适宜类型(如宜耕、宜林、宜草)的总分,最后根据总分的高低确定每个单元对各土地适宜类的适宜性等级。

(四) 评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011),评价范围为复垦责任范围。

(五) 评价单元的划分

评价单元是在确定土地复垦初步方向的基础上,考虑土地损毁情况等划分,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,考虑与预测塌陷区重合的情况,本方案评价单元共分预测塌陷区、探坑 1、废石场、废弃房舍、边坡(2#工业场地)、钻机平台共计 6 个单元。

(六) 评定指标的选择

根据和相关政策法规,同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法,把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准,分别定为:一级(比较适宜)、二级(勉强适宜)、三级(不适宜)、四级(难利用)。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照,进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分,得出各因子权重(见表 4-1)。

表 4-1 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	沙土	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

本方案选出 7 项参评因子,分别为:地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质、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下表。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（见表 4-2）。

表 4-2 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

（五）适宜性等级评定

1、评价单元土地质量描述

土地质量是通过多个土地性状值来表达的，参评单元土地质量列于表 4-3。

表 4-3 评价单元土地质量表

评价单元	有效土层厚度	土壤质地	灌溉条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
预测塌陷区	50-30cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施、能自然排水	5-15°	400-300mm	重度	良好
探坑 1	50-30cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施、能自然排水	5-15°	400-300mm	中度	良好
废石场	50-30cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施、能自然排水	5-15°	400-300mm	中度	良好
废弃房舍	50-30cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施、能自然排水	5-15°	400-300mm	中度	良好
边坡（2#工业场地）	50-30cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施、能自然排水	5-15°	400-300mm	中度	良好
钻机平台	50-30cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施、能自然排水	5-15°	400-300mm	中度	良好

2、适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量表，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，根据加权值对照表加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。

3、最终复垦方向及复垦单元的确定

根据评价单元依据适宜性等级评定结果，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度、技术可行性以及经济可行等方面的因素，对适宜复垦为耕地、林地和草地的最终确定复垦方向为耕地，对适宜复垦为林地和草地的最终确定复垦方向为林地，对适宜复垦为草地的最终确定复垦方向为林地和草地。需要说明的是，地面塌陷是否发生、形成塌陷规模、特征具有不确定性，本方案对地面塌陷的预测是按照在充分发育的条件下计算的塌陷区面积和下沉深度，按照同类矿山经验，本方案治理率按 10%计。从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。

考虑到周围植被种类情况，以及工程场地损毁土地利用情况，将探坑 1 复垦为灌木林地，将废石场、钻机平台、废弃房舍、边坡（2#工业场地）复垦为人工牧草地。

最终土地复垦适宜性评价结果见表 4-4。

表 4-4 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	单元面积 (m ²)	复垦方向	评价单元	单元面积 (m ²)	复垦方向
废石场	5525	人工牧草地	废弃房舍	169	人工牧草地
探坑 1	520	灌木林地	边坡（2#工业场地）	647	人工牧草地
钻机平台	188	人工牧草地	/	/	/

复垦责任区范围为*m²，依据土地复垦适宜性评价结果，确定复垦后土地利用类型为灌木林地及人工牧草地，复垦后期仍交由当地土地所有人。复垦前后的面积、变幅见表 4-5。

表 4-5 复垦前后土地利用结构调整表

需要指出的是，矿山地质环境保护与土地复垦是一项综合性工程，涉及不同的行业部门。其中土地复垦方面，《方案》依据现有编制规范与全国土地调查结果规划了矿山损毁与占用的土地复垦类型及相应的植被恢复工程。若林草行业管理部门对植被恢复工程有明确要求的，矿山植被恢复工程应执行林草行业管理部门的植被恢复方案。

三、水土资源平衡分析

（一）水资源平衡分析

1、供水量分析

根据《行业用水定额》（DB15/T385-2020）和《牧区草地灌溉与排水技术规范》（SL334-2016）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、草地，一次灌溉需水量约为*m³/hm²。因此总需水量为*m³。管护用水可取自东侧红岭铅锌矿的水源井，水源井的涌水量、水质都满足灌溉所需用水要求。

（二）土源平衡分析

本方案设计治理工程场地为探坑 1、废石场、废弃房舍、边坡（2#工业场地）、钻机平台，治理面积为*m²，复垦为草地，场地覆土厚度为*m，所需覆土量为*m³。

矿山对前期基建表土的剥离，已经用于矿山地质环境治理的土源，现状没有表土存放场存在，矿山治理的土源量，需要矿山外购土源，矿山企业已与好布高嘎查确认初步购买意向，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*km 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》旱地、林地、草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。

四、石方平衡分析

矿山在2年内不生产，仅进行矿山地质环境治理，根据矿山实际情况，方案设计治理工程场地主要为探坑1、废石场、废弃房舍、边坡（2#工业场地）、钻机平台，治理所需石方量为1860m³，石方物源为废石场内废石，废石堆放量为*m³，可供废石量大于治理所需废石量，满足设计治理的物源平衡。多余的废石也进行清运，用于周围道路的铺设维护。

五、林地占补平衡分析

根据巴林左旗全国第三次土地利用现状图，废石场损毁地类有分为灌木林地，损毁灌木林地的面积为87m²，设计将探坑1复垦为灌木林地，复垦面积为*m²，复垦后灌木林地的面积大于废石场损毁灌木林地的面积，因此复垦方向满足林地的平衡分析。

六、土地复垦质量要求

根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为5个复垦对象，复垦方向主要为草地。

（一）土地复垦技术质量控制原则

- 1、符合矿区土地利用总体规划及土地复垦相关规划；
- 2、依据技术经济合理的原则，根据本地自然条件，按照“适地适树、适地适草”的原则，选择适宜当地生态环境的植被作为主要复垦植被。
- 3、保护土壤、水源和环境质量，防止水土流失，防止次生污染；
- 4、坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

（二）土地复垦质量要求

- 1、复垦利用类型应与地形、地貌及周围自然环境和景观相协调；
- 2、用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，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；

（三）复垦标准

草地复垦标准：

- （1）土壤 pH 值 5.5~8.5。

- (2) 覆土厚度不小于 0.3m。
- (3) 坡度不大于 25 度，以 0~15 度为宜。
- (4) 选择抗旱、抗盐碱、抗贫瘠优良草种。
- (5) 三年后植被覆盖率 70%以上。
- (6) 具有生态稳定性和自我维持力。

2、灌木林地标准：

- (1) 土壤 PH 值 5.5~8.5；
- (2) 坑栽，坑内放客土或人工土，坑内覆土厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；
- (3) 坡度 $\leq 25^\circ$ ；裸岩面积 $\leq 30\%$ ；
- (4) 三年后植树成活率 70%以上；
- (5) 三年后郁闭度 30%以上；
- (6) 有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- (7) 有控制水土流失的措施，边坡有保水肥措施。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

“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，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。闭采后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

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。该矿矿山地质环境治理与土地复垦目标为：

- 1、加强对采空区上方地表变形的监测，地面塌陷地质灾害测以防护为主的目标。
- 2、通过矿山地质环境治理，使各场地地形地貌景观尽可能与周围景观融合。
- 3、对矿山开采所损毁土地资源等进行复垦，恢复土地资源的使用功能。
- 4、治理期间不随意破坏评估区内的土地资源和植被。

二、工程设计及主要技术措施

（一）矿山地质环境保护预防控制措施

1、矿山地质灾害预防措施

（1）在预测地面塌陷区布设监测点，定期对采空区地面进行监测，降雨融雪季节应加强监测频率。因采空区塌陷导致地面发生下沉、倾斜迹象时，及时疏散区内工作人员及财产设备，避免发生人员及财产损失。

（2）及时对地面塌陷区及伴生地裂缝进行回填治理，废石回填完毕后覆盖表土，恢复植被与周边地形地貌相协调。若不发生地面塌陷则不进行回填，保留警示牌，根据实际情况采取相应的措施。

（3）建立一套完善的地质灾害监测网，定期进行监测，根据获得的监测数据，分析边坡稳定性，并可通过边坡稳定性监测情况对边坡稳定性相关参数进行反分析。应在各主要的边坡进行岩层渗透性和水压力监测和测量工作，为边坡地下水动态变化特征和疏干排水提供设计参数。在监测过程中，若发现应力、位移的变化致使边坡有失稳征兆时，应及时采取工程加固或其它治理措施。

2、地形地貌景观保护措施

(1) 安排专人进行出口提示，矿区巡视，原则合理堆放固体废弃物，减少土地资源的占用和破坏；

(2) 尽量减少机械和人员对未破坏区域的扰动，固废集中存放，不随意堆弃。

3、土地复垦预防控制措施

(1) 水土流失防治措施

复垦区尽量避免雨季施工以减少地表扰动面积和对植被的破坏。

(2) 降低对土地损毁的程度

在满足矿山开采需求的条件下，土地复垦施工期间应尽量减少临时占地面积，尽量采取对土地损毁程度小的采矿方法；

三、主要工程量

本方案对矿山地质环境保护与土地复垦提出的预防措施见下文。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

本方案仅为2年，矿山在方案服务期内不生产，正处于进行矿业权整合中，仅设计警示牌及监测预警工程，不设计其他地质灾害治理工程。

二、工程设计

(一) 预测塌陷区

1、设置警示牌

在预测塌陷区外围 5-10m 处布设一定数量的警示牌，布设位置应根据矿山开采进度调整，布设时应兼顾区内已有的乡间道路、其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。平均每隔约 200m 设置一个警示牌，总计 6 块。警示牌样式参考图 5-1。

表 5-1 警示牌坐标表

图 5-1 警示牌设计示意图

(二) 评估区内其他区域

其他区域可能引发、遭受的地质灾害程度为较轻，不设计地质灾害防治工程。

三、技术措施

本方案的矿山地质环境治理措施主要为，警示牌工程，在预测塌陷区范围周围设置警示牌。

四、主要工程量

矿山地质环境保护工程主要工程量见表 5-2。

表 5-2 工程量统计表

治理单元	工程项目	单位	工程量
预测塌陷区	警示牌	块	6

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

矿山开采产生的挖损、压占，造成较多的土地损毁，损毁程度由轻度至重度，使土地失去了原有的使用功能。因此需采取有效的土地复垦措施。依据土地复垦适宜性评价结果，将损毁的土地进行复垦。

本项目复垦工程设计对象为复垦责任范围内的所有工程场地进行土地复垦设计。依据土地复垦适宜性评价结果，确定复垦后土地利用类型为草地。

二、工程设计

(一) 探坑 1

对场地进行回填、石方整平，然后对场地进行覆土平、恢复植被。

1、土壤重构工程

(1) 回填

设计回填深度为 0.3m，回填面积为 520m²，回填量 156m³；

(2) 石方整平

回填完成后，为了使后期覆土厚度均匀，对场地进行石方整平，根据石方运输方案和废石粒径综合考虑，整平厚度按 0.2m 计算，预测塌陷区，整平方量 104m³。

(3) 覆土

覆土为林地，覆土厚度为 0.5m，利用挖掘机、推土机对平台进行覆土，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被，覆土量 260m³；

2、植被重建工程

复垦为灌木林地，树种选择山杏（备选树种为沙棘），间距 2×2m，栽植采用坑栽，树坑大小为 0.5m×0.5m×0.5m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。及时进行浇水，每年 2 次。种植山杏 130 株。

图 5-2 探坑 1 治理效果剖面图

（二）废石场

对场地内堆放物进行清理，然后对场地进行覆土、恢复植被。

1、土壤重构工程

（1）清理工程

待场地使用完毕后，对场地内进行清理。场地内堆放的放量约为 3200m^3 ，清理量即为堆放量；

（2）覆土

复垦为草地，覆土厚度为 0.3m ，利用挖掘机、推土机对平台进行覆土，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。覆土量 1658m^3 ；

2、植被重建工程

草地：选择羊草+蒿草等混合播种，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，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 5525m^2 ；

图5-3 废石场治理效果剖面图

（三）废弃房舍

对场地内建筑进行拆除、清理，然后对场地进行覆土、恢复植被。

1、土壤重构工程

（1）拆除工程

场地主要为遗留的硬化地面，设计拆除平均厚度为 0.2m ，拆除量为 34m^3 ；

（2）清理

拆除后对场地内进行清理。设计平均清理厚度为 0.2m ，清理量为 34m^3 ；

（3）覆土

复垦为草地，覆土厚度为 0.3m ，利用挖掘机、推土机对平台进行覆土，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。覆土量 51m^3 ；

2、植被重建工程

选择羊草+蒿草等混合播种，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，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面

积 169m²。

图5-4 废弃房舍治理效果剖面图

(四) 边坡 (2#工业场地)

对场地进行垫坡, 然后对场地进行覆土、恢复植被。

1、土壤重构工程

(1) 垫坡

对边坡进行垫坡, 为了使垫坡后的坡面与周围地形地貌相协调, 又满足垫坡后覆土的坡面稳定, 设计整形后边坡坡度小于 25°, 与原始地形地貌相协调, 计算公式为 $Q_x=L \times v$, 式中: Q_x 为垫坡整形方量 (m³); L 为治理边坡长度 (m); v 为单位坡长垫坡方量。切坡长度 155m, 单位坡长垫坡方量 12m³, 垫坡量 1860m³;

(2) 覆土工程

复垦为草地, 覆土厚度为 0.3m, 利用挖掘机、推土机对平台进行覆土, 覆土量为 194m³。通过表土覆盖, 保证植被生长需要, 有利于恢复地表植被。

2、植被重建工程

撒播种草: 选择羊草+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, 撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播, 草籽撒播密度为 30kg/hm²。撒播种草的面积 647m²。及时进行浇水, 每年 2 次。

图 5-5 边坡 (2#工业场地) 治理效果剖面图

(五) 钻机平台

对场地进行石方整平, 然后对场地进行覆土、恢复植被。

1、土壤重构工程

(1) 石方整平

场地进行整平, 设计整平厚度为 0.5m, 整平量 94m³;

(2) 覆土工程

复垦为草地, 覆土厚度为 0.3m, 利用挖掘机、推土机对平台进行覆土, 覆土量为 56m³。通过表土覆盖, 保证植被生长需要, 有利于恢复地表植被。

2、植被重建工程

撒播种草: 选择羊草+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，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为30kg/hm²。撒播种草的面积188m²。及时进行浇水，每年2次。

图5-6 钻机平台治理效果剖面图

（六）前期完善治理

对前期治理的所有场地（1#露天采场、2#露天采场、3#露天采场、1#废石堆、2#废石堆、3#废石堆、土料加工厂、2#工业场地、探坑（TK3-5）、炸药库及雷管库、办公生活区西侧）均进行植被补种。措施为撒播草籽。

三、工程技术措施

（一）工程技术措施

根据复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术措施包括回填工程、垫坡工程、拆除清理工程、石方平整、覆土工程等。各复垦单元拟采用的工程技术措施详见上节。

1、回填

对探坑进行回填，其目的是通过机械进行回填恢复原地形地貌，回填工程是土地复垦工程的重要组成部分。

2、垫坡工程

对切坡的场地及较陡立的陡坎进行垫坡，是治理后的边坡 $\leq 25^\circ$ 。

3、平整工程

平整土地工程主要用于消除因建设造成的地表附加坡度。采用机械或人工挖方取土，按照不同的条件，进行填挖平衡，使各地块的地形坡度保持在规定的标准内。

4、砌体拆除与清理工程

对工程场地内的建筑物拆除清理，其中废弃物主要为混凝土、砖等建筑垃圾，不存在污染源。

5、覆土工程

表土覆盖厚度根据当地的土质情况、气候条件、种植种类以及土源情况确定。本项目复垦为草地，覆土选用挖掘机挖装自卸汽车运输方式，其中包含有推土机推平内容，覆土后可直接进行植被恢复，设计恢复草地覆土厚度*m。以恢复植被的土壤条件。

（二）生物和化学措施

1、生物措施

(1) 植物品种筛选

选择适宜的乡土草种是恢复和重建项目区生态系统的关键。本着因地制宜原则，针对项目区气候特点，草种选择羊草+披碱草+紫花苜蓿混播。

a.羊草的生态学特性

羊草抗寒、抗旱、耐盐碱、耐土壤瘠薄，适应范围很广。在冬季*°C可安全越冬，年降水量*mm 的地区生长良好。羊草喜湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，在排水不良的草甸土或盐化土、碱化土中亦生长良好，但不耐水淹，长期积水会大量死亡。羊草生育期可达*天左右。生长年限长达*年。

b.披碱草的生态学特性

披碱草是草原区旱生植物，具有很强的抗旱性和抗寒性、抗风沙等，适于在干燥寒冷地区生长，适应各种土壤，其分布区的植被类型有草甸草原、典型草原及高山草原地带，对水、热条件要求不严，适应环境能力强，是我国牧草中分布最广的种类。

c.紫花苜蓿的生态学特性

紫花苜蓿豆科苜蓿属多年生草本。紫花苜蓿主根发达，侧根多，主根入土 2m 以上，在较干旱的地区可达*m 左右。茎高*cm，直立或外倾，圆形或棱形，幼茎有疏毛，根状茎发达。紫花苜蓿适应性广，但较喜温暖、多晴少雨的干燥气候，耐寒性强。紫花苜蓿根量多，入土深，固氮能力强，*年生的植株每公顷每年可固氮*kg。根系腐烂后可增加土壤有机质，改善物理性状，提高土壤肥力。

(2) 植树种草主要技术措施

草种选择耐旱、抗寒的乡土草种羊草+披碱草+紫花苜蓿，在雨季来临前撒播草籽，其中羊草+披碱草+紫花苜蓿（1：1：1 混播）每公顷*kg，播种方式为撒播，播深*cm，然后用缺口耙播*cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

2、化学措施

区内土源主要来自于表土剥离和当地，土壤质量能够满足植被生长的条件，故不对复垦区设计化学措施增加土壤肥力。

四、主要工程量

根据前述内容，经计算，复垦单元工程量见表 5-3。

表 5-3 各单元工程量统计表

预测场地名称	面积	治理面积	警示牌	回填	石方整平	垫坡	拆除	清理	覆土	种灌木	撒播草籽
	m ²	m ²	块	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	株	m ²
预测塌陷区	29980		6								

探坑 1	520	520		156	104				260	130	
废石场	5525	5525						3200	1658		5525
废弃房舍	169	169					34	34	51		169
边坡（2#工业场地）	647	647				1860			194		647
钻机平台	188	188			94				56		188
合计	81062	7049	6	156	198	1860	34	3234	2219	130	6529

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

略

二、工程设计

略

三、技术措施

略

四、主要工程量

略

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

略

二、工程设计

略

三、技术措施

略

四、主要工程量

略

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

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

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

2、通过地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、监测设计

（一）地质灾害监测

根据矿山地质环境影响程度的现状和预测评估结果，该矿区各地面工程现状和预测地质灾害分布范围较小，地质灾害发生的可能性小，本方案设计的地质灾害监测对象为采空区上部可能发生地面塌陷的区域。

1、监测点的布设

根据矿山实际生产情况，沿矿体倾向在采空区上方内设置地质灾害监测点，间隔200m布设，设置监测点9处，基准点1处。

表 5-4 地面塌陷监测点坐标一览表

2、监测内容

地下采空区上部可能发生地面塌陷地质灾害的地表情况，包括地表移动等。

3、监测方法

监测方法采用相对位移法，在预测塌陷区及采空区设置固定桩做为参照物，采用水准测量和 GPS 测量对地面的水平变形量和垂直变形量进行测量。

4、监测基准点

水准基准点是进行地面变形观测的起算基准点，监测基准点选在预测塌陷区外稳定性较好的基岩上，选取远离预测塌陷区的办公生活区中部设置基准点。采用二等水准准确测定其高程，对控制点定期监测其稳定性。

5、监测频率

正常情况下每月监测1次；根据实际情况，对于存在隐患的地段则应每半个月监测1次，或者进行连续跟踪监测。

6、技术要求

每次的观测应做好记录，分析预测地表移动规律，及时进行地面塌陷地质灾害预警。

7、监测时限

从2025年7月1日到2027年6月30日。监测内容见表5-5。

表 5-5 地面塌陷地质灾害监测记录表

监测时间	监测点编号	监测点坐标			监测内容				备注	记录人
		X	Y	H	下沉值 W (m)	下沉速度 mm/d	$\Delta Y = Y_0 - Y_n$ (m)	$\Delta X = X_0 - X_n$ (m)		

(二) 含水层破坏监测

本方案仅为 2 年，矿山在方案服务期内不生产，正处于进行矿业权整合中，不设计含水层破坏监测工作。

(三) 土壤环境质量监测

本方案仅为 2 年，矿山在方案服务期内不生产，正处于进行矿业权整合中，不设计土壤环境质量监测工作。

(四) 地形地貌景观及土地资源监测

1、监测内容

开采过程中对矿区内地形地貌景观及土地资源进行监测。主要为塌陷、压占和占用破坏土地资源，影响地形地貌景观情况，随时掌握影响状况，制定相应对策。

2、监测方法

设置一条监测路线。采用人工巡查方式、小型无人机对地形地貌进行监测，在采矿过程中安全员随时监测。将历次照片进行对比分析地形地貌是否有变化，并采取必要的处理措施。

3、监测频率：每年 1 次。

4、监测时限：矿山生产期间和综合治理期内。

表 5-6 地形地貌景观监测记录表

监测时间	监测人	监测内容			监测位置	损毁类型	
		地形地貌景观	土地资源	随意堆放情况		挖损	压占

三、技术措施

1、地质灾害监测

对矿区地质灾害易发区进行监测预警，在矿山生产过程中进行地面变形监测，定期对监测点进行观测，监测地面变形情况并对监测数据进行整理分析。

2、土地资源与地形地貌景观监测

(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

主要监测工程量计算表见表 5-7。

表 5-7 矿山地质环境监测工程量一览表

监测项目	点位数量	频率（点次/年）	点次	监测年限（年）
预测塌陷区	10	12	240	2
地形地貌景观	/	次	2	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、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

复垦植被监测的监测对象是已复垦区。监测内容为植物生长势、高度、覆盖度等。参照地形地貌景观及土地资源监测方式方法，在复垦规划的服务年限内，对已复垦区进行监测，监测频率2次/年。

（二）矿区土地复垦管护

1、管护工程设计

（1）草地管护主要采取补充种植措施、灌溉措施。灌溉时掌握适时适量原则，遇枯水年份应及时补水，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。

（2）草籽撒播后要及时浇水，项目区夏秋季降雨较多，能够满足植被正常生长，第二年对草籽发芽率低处进行补撒。

（3）复垦草地出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。可适当使用少量的化肥，以提高土壤肥力，以提高农作物的成活率和生长速度。

2、管护措施

（1）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。当杂草种子高出主草丛时，人工拔除。

（2）防冻：对于多年生、二年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青，或影响第二年的产草量。因此，须重视越冬与返青期管护，尤其是初建草地。

三、主要工程量

监测工程量统计见表 5-8。

表 5-8 土地损毁监测工程量统计见表

监测项目	名称	范围	频率（次/年）	监测年限（年）
土地损毁监测	评估区	评估区全域	1	2
复垦植被监测	复垦区	复垦区	2	2

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、工作部署

本方案设计规划及适用年限为2年，即2025年7月1日-2027年6月30日，方案编制基准期为2025年7月。

（一）矿山地质环境治理工作部署

通过分析，矿山地质环境防治主要是对地质灾害、地形地貌景观影响进行监测。根据矿山开发利用方案及矿山实际情况，对矿山地质环境保护与治理工程分期部署，分为两个阶段实施。

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，在岩石移动范围外围设置警示牌。设置监测点同时做好监测工作，发现问题及时采取措施，监测工程于2025年7月开始，贯穿整个方案服务期。

（二）土地复垦工作部署

1、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；矿山开采结束后，拆除复垦责任范围内建筑设施和生产设备，进行全面复垦。

2、监测和管护工作部署

对可能造成损毁的土地进行监测，包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。对已复垦区植被进行管护，同时监测土地复垦效果。

第二节 阶段实施计划

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。从2025年7月开始。

1、第一年（2025年7月1日~2026年6月30日）

- （1）在预测塌陷区范围外布设警示牌；
- （2）对不再继续使用的废石场、钻机平台、探坑1进行最终治理；
- （3）设置地质灾害监测点，对地形地貌景观监测。并对复垦完成后的场地进行植被的管护；
- （4）如果出现塌陷区，及时进行回填；
- （5）对前期治理的所有场地进行植被补种；对工业场地边坡进行撒播草籽；

2、第2年（2026年7月1日~2027年6月30日）。

- （1）对废弃房舍、边坡（2#工业场地）进行治理；
- （2）如果出现塌陷区，及时进行回填；
- （3）对评估区进行矿山地质环境的治理和复垦的监测和管护；

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

治理与土地复垦年度	工程场地名称	措施	单位	工程量	
2025.7.1-2026.6.30	预测塌陷区	警示牌	块	6	
	探坑 1	回填	m ³	156	
		石方整平	m ³	104	
		覆土	m ³	156	
		撒播草籽	m ²	520	
	废石场	清理	m ³	3200	
		覆土	m ²	1658	
		撒播草籽	m ²	5525	
	钻机平台	石方整平	m ³	94	
		覆土	m ³	56	
		撒播草籽	m ²	188	
	前期治理的所有场地植被补种、对工业场地边坡进行撒播草籽				
	评估区	监测	年	1	
	评估区	管护	年	1	
2026.7.1-2027.6.30	废弃房舍	拆除	m ³	34	
		清理	m ³	34	
		覆土	m ³	51	
		撒播草籽	m ²	169	
	边坡（2#工业场地）	垫坡	m ³	1860	
		覆土	m ³	194	
		撒播草籽	m ²	647	
	评估区	监测	年	1	
评估区	管护	年	1		

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）《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）；
- （3）《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；
- （4）《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；
- （5）当地材料价格信息（2025年2季度）材料价格市场询价；
- （6）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，赤峰市巴林左旗属于三类区，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 2 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。

◎ 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
5	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×间接费率进行计算，取费标准见表 7-2。

表 7-2 间接费率表

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

(3) 利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》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。

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 7-3。

表 7-3 项目可研论证费计费标准表

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，见表 7-4。

表 7-4 项目勘测与设计费计费标准表

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

注：计费基数大于 1 亿元时，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，见表 7-5。

表 7-5 项目招标代理费计费标准表

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	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
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，具体费率见表 7-6。

表 7-6 工程监理费计费标准表

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 7-7。

表 7-7 工程验收费计费标准表

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 7-8。

表 7-8 项目决算编制与审计费计费标准表

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) 业主管管理费

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 7-9。

表 7-9 项目管理费计费标准表

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。本方案预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

(1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本项目按工程施工费和其他费用之和的 3.0% 计取。

(2) 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 a1、a2、a3……an（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 3 年物价上涨指数平均值选取 2%。

因此本《方案》价差预备费为复垦期间 W_i之和。

(3) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的矿山地质环境治理过程中可能发生风险的备用金。本方案确定风险金按工程施工费、设备费、其他费用三项之和的 10% 计取。

4、监测管护费

监测管护费=监测费+管护费

(1) 监测费

包括地质灾害、地貌景观等监测费等。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 7-10。

表 7-10 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	年	2000
	地形地貌景观	年	2000

(2) 复垦监测和管护费

复垦监测：本方案复垦效果监测主要土地损毁监测、植被恢复效果监测。其中：土地损毁监测主要采用人工巡查监测，对评估区范围内进行区域监测；复垦植被监测对评估区范围内复垦区域监测。详见表 7-11。

表 7-11 复垦监测单价表

类别	监测项目	频率	单价 (元/年)
监测工程	土地损毁监测	年	1500
	复垦植被监测	年	1500

管护费：管护费是对复垦区域土地植被进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。每年管护 2 次。本方案管护单价为 800 元/hm²。

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	工程措施		
1	警示牌	块	6
二	监测工程		
1	地质灾害监测	年	2

(二) 投资估算

经估算，矿山环境治理工程投资总费用为 15.87 万元，其中工程施工费 0.18 万元，其他费用 13.51 万元，监测费 0.40 万元，预备费 1.78 万元。经费估算总额和各单项工程经费估算结果如下表。

表 7-13 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
一	工程施工费	0.18	1.14
二	其他费用	13.51	85.13
三	监测费	0.40	2.52
四	预备费	1.78	11.21
1	基本预备费	0.41	2.59
2	风险金	1.37	8.63
3	价差预备费	0.00	0.00
合计	—	15.87	100.00

表 7-14 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	土方工程	0.00	0.00
2	石方工程	0.00	0.00
3	砌体工程	0.00	0.00
4	混凝土工程	0.00	0.00
5	植被恢复工程	0.00	0.00
6	辅助工程	0.18	100.00
总计	—	0.18	100.00

表 7-15 工程施工费预算表

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		土方工程				
二		石方工程				
三		砌体工程				
四		混凝土工程				
五		植被恢复工程				
六		辅助工程				0.18
1	60005	警示牌	块	6	300.22	0.18
总计			—	—	—	0.18

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 7-16 至表 7-21。

表 7-16 其他费用预算表

序号	费用名称	计费基数	费用(万元)	比例(%)
一	前期工作费		9.50	70.33
1	可研论证费	工程施工费×费率	2.00	14.81
2	项目勘测与设计编制费	工程施工费×费率	7.50	55.52
3	项目招标代理费	工程施工费×费率	0.00	0.01
二	工程监理费	工程施工费×费率	4.00	29.61
三	竣工验收费		0.00	0.04
1	工程验收费	工程施工费×费率	0.00	0.02
2	项目决算编制与审计费	工程施工费×费率	0.00	0.01
四	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	0.00	0.02
总 计			13.51	100.00

表 7-17 预备费预算表

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	0.18	13.51	3	0.41
2	风险现金	0.18	13.51	10	1.37
3	价差预备费	0.18	13.51	0	0.00
合计					1.78

表 7-18 监测费预算表

监测项目	工程量 (年)	单价 (元)	合计 (万元)
地质灾害监测	2	2000	0.40
合计	/	/	0.40

表 7-19 工程施工费单价分析表

警示牌					
定额编号:60005					单位: 10 块
一	直接费				25399.27
(一)	直接工程费				24516.67
1	人工费				2147.44
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	34	63.16	2147.44
2	材料费				21428.10
	锯材	m ³	0.001	6.50	0.01
	光圆钢筋	t	0.225	5.75	1.29
	型钢	t	0.005	3780.00	18.90
	电焊条	kg	0.08	5.75	0.46
	钢管立柱	t	0.846	5900.00	4991.40
	组合钢模板	t	0.009	5200.00	46.80
	铁件	kg	4.2	6.50	27.30
	镀锌铁件	kg	498.9	7.00	3492.30
	20-22 号铁丝	kg	1.1	5.30	5.83
	钢板标志	t	0.215	8082.87	1737.82
	反光膜	m ²	19.6	180.00	3528.00
	C25 水泥混凝土	m ³	13.06	389.00	5080.34
	32.5 级水泥	t	4.374	325.00	1421.55
	水	m ³	15	3.30	49.50
	中 (粗) 砂	m ³	6.27	60.00	376.20
	碎石 (4cm)	m ³	10.84	60.00	650.40
3	机械使用费				460.41
	4t 载货汽车	台班	0.6	298.70	179.22

	5t 汽车式起重机	台班	0.6	461.45	276.87
	30kVA 交流电焊机	台班	0.02	216.14	4.32
4	其它费用	%	2	24035.95	480.72
(二)	措施费	%	3.6	24516.67	882.60
二	间接成本费	%	5	25399.27	1269.96
三	利润	%	3	26669.23	800.08
四	材料价差				194.56
	汽油	kg	37.2	5.23	194.56
五	税金	%	9	26199.35	2357.94
合 计					30021.81

表 7-20 材料价格表

序号	名称及规格	单位	价格（元）
1	锯材	m ³	1200
2	光圆钢筋	t	3500
3	型钢	t	3780
4	电焊条	kg	5.75
5	钢管立柱	t	5900
6	组合钢模板	t	5200
7	铁件	kg	6.5
8	镀锌铁件	kg	7
9	20-22 号铁丝	kg	5.3
10	钢板标志	t	8082.87
11	反光膜	m ²	180
12	C25 水泥混凝土	m ³	389
13	32.5 级水泥	t	325
14	中（粗）砂	m ³	60
15	碎石（4cm）	m ³	60
16	汽油	kg	10.23
17	柴油	kg	8.35
18	草种	kg	30

表 7-21 台班定额取费表

机械名称	规格	台班 费	一类 费用 合计	二类费用												
				人工费		动力 燃料 费小 计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw·h）		水（元/m ³ ）		风（元/m ³ ）	
				工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
电焊机	直流 (KVA)30	216.14	8.30	1	86.21	121.63					168	121.63				
载重汽车	汽油型 4t	298.70	77.49	1	86.21	135.00	27	135								
汽车起重机	汽油型 5t	461.45	114.03	2	172.42	175.00	35	175			86	62.26				

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 7-22。

表 7-22 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		
2	覆土	m ³	2219
3	清运	m ³	3234
4	石方平整	m ³	198
5	砌体拆除	m ³	34
6	垫坡	m ³	1860
7	回填	m ³	156
二	监测工程		
1	地形地貌景观监测	年	2
2	土地损毁监测	年	2
3	复垦植被监测	年	2
三	植物工程		
1	撒播种草	hm ²	6529
2	种植灌木	株	130

清运与回填作用物均为废石，未重复计算。

(二) 投资估算

依据上述工程量，土地复垦治理费用投资为 41.68 万元。工程施工费用 20.8 万元，其他费用 14.48 万元，监测管护费 1.06 万元，预备费 5.30 万元。土地复垦投资估算总表见下表。

表 7-23 土地复垦治理费用总表

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
一	工程施工费	20.84	50.01
二	其他费用	14.48	34.74
三	监测管护费	1.06	2.53
四	预备费	5.30	12.71
1	基本预备费	1.06	2.54
2	风险金	3.53	8.48
3	价差预备费	0.71	1.70
合计	—	41.68	100.00

表 7-24 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	土方工程	5.86	28.10
2	石方工程	14.55	69.83
3	砌体工程	0.21	0.98
4	混凝土工程	0.00	0.00
5	植被恢复工程	0.23	1.09
6	辅助工程	0.00	0.00
总计	—	20.84	100.00

表 7-25 复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	工程量	单位	综合单价(元)	合计(万元)
	(1)					
一		土方工程				5.86
1	10208	外购土源覆土(0.5~1km)	2219	m ³	26.40	5.86
二		石方工程				14.55
1	20272	石方整平	198	m ³	6.50	0.13
2	20343	石方清运(运距 0.5~1km)	3234	m ³	27.48	8.89
3	20343	石方回填(运距 0.5~1km)	2016	m ³	27.48	5.54
三		砌体工程				0.21
1	30039	挖掘机砌体拆除	34	m ³	60.35	0.21
四		混凝土工程				
五		植被恢复工程				0.23
1	50030	散播种草	0.6529	hm ²	2043.74	0.13
2	50018	种植灌木	130	株	7.15	0.09
六		辅助工程				
总计	—	—	—	—	—	20.84

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 7-26 至表 7-31。

表 7-26 其他费用估算表

序号	费用名称	计费基数	费用(万元)	比例(%)
一	前期工作费		9.60	66.33
1	可研论证费	工程施工费×费率	2.00	13.81
2	项目勘测与设计编制费	工程施工费×费率	7.50	51.80
3	项目招标代理费	工程施工费×费率	0.10	0.72
二	工程监理费	工程施工费×费率	4.00	27.62
三	竣工验收费		0.56	3.89
1	工程验收费	工程施工费×费率	0.35	2.45
2	项目决算编制与审计费	工程施工费×费率	0.21	1.44
四	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	0.31	2.16
总 计			14.48	100.00

表 7-27 监测费用估算表

监测项目	工程量(年)	单价(元)	合计(万元)
地形地貌景观	2	2000	0.4
土地损毁监测	2	1500	0.3
复垦植被监测	2	1500	0.3
合计			1.0

表 7-28 管护工程费用投资估算

序号	费用名称	单位	工程量	单价(元)	费用(万元)
1	管护费	hm ²	0.7049	800	0.06
总计	—	—	—	—	0.06

表 7-29 工程单价分析表

土地翻耕					
定额编号: 10019					单位: 元/hm ²
工作内容: 松土					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1465.33
(一)	直接工程费				1414.41
1	人工费				771.75
	甲类工	工日	0.6	86.21	51.73
	乙类工	工日	11.4	63.16	720.02
2	材料费				
3	机械费				635.63
	拖拉机 59kw	台班	1.2	518.32	621.98
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
4	其它费用	%	0.5	1407.38	7.04
(二)	措施费	%	3.6	1414.41	50.92
二	间接费	%	5	1465.33	73.27
三	利润	%	3	1538.60	46.16
四	材料价差				254.10
	柴油	kg	66	3.85	254.10
五	税金	%	9	1838.86	165.50
合计					2004.36

推土机推运石渣(运距 100m)

定额编号: 20272					单位: 元/100m ³
工作内容: 装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				455.02
(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	%	3.6	439.21	15.81
二	间接费	%	6	455.02	27.30

三	利润	%	3	482.32	14.47
四	材料价差				99.52
	柴油	kg	25.85	3.85	99.52
五	税金	%	9	596.32	53.67
	合计				649.99
2m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输(运距 1-1.5km)					
定额编号: 20343					单位: 元/100m ³
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				1823.66
(一)	直接工程费				1756.90
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				1640.98
	装载机 2m ³	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	1.16	923.73	1071.53
4	其它费用	%	2.2	1719.08	37.82
(二)	措施费	%	3.8	1756.90	66.76
二	间接费	%	6	1823.66	109.42
三	利润	%	3	1933.08	57.99
四	材料价差				529.84
	柴油	kg	137.62	3.85	529.84
五	税金	%	9	2520.91	226.88
	合计				2747.79
挖掘机砌体拆除					
定额编号: 30039					单位: 元/100m ³
工作内容: 拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4196.78
(一)	直接工程费				4050.94
1	人工费				934.77
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	14.8	63.16	934.77
2	材料费				
3	机械费				2998.19
	挖掘机 1m ³	台班	3.6	832.83	2998.19
4	其它费用	%	3	3932.96	117.99
(二)	措施费	%	3.6	4050.94	145.83
二	间接费	%	5	4196.78	209.84
三	利润	%	3	4406.62	132.20
四	材料价差				997.92
	柴油	kg	259.2	3.85	997.92
五	税金	%	9	5536.74	498.31

合计					6035.04
散播种草（不覆土）					
定额编号：50030					单位：元/hm ²
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				1733.70
(一)	直接工程费				1673.45
1	人工费				132.64
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	2.1	63.16	132.64
2	材料费				1500.00
	草籽	kg	50	30.00	1500.00
3	机械费				
4	其它费用	%	2.5	1632.64	40.82
(二)	措施费	%	3.6	1673.45	60.24
二	间接费	%	5	1733.70	86.68
三	利润	%	3	1820.38	54.61
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	1874.99	168.75
合计					2043.74

栽植灌木					
定额编号：50018					单位：/100株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				606.47
(一)	直接工程费				585.39
1	人工费				63.16
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	1	63.16	63.16
2	材料费				519.90
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	3	3.30	9.90
3	机械使用费				
4	其他材料费	%	0.4	583.06	2.33
(二)	措施费	%	3.6	585.39	21.07
二	间接费	%	5	606.47	30.32
三	利润	%	3	636.79	19.10
四	税金	%	9	655.89	59.03
合计					714.92

表 7-30 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	20.84	14.48	3	1.06
2	风险现金	20.84	14.48	10	3.53
3	价差预备费	20.84	14.48	2	0.71
合计					5.30

表 7-31 机械台班预算单价计算

机械名称	规格	台班费	一类费用合计	二类费用												
				人工费		动力 燃料 费小 计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw·h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
				工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
单斗挖掘机	油动 1m ³	832.83	336.41	2	172.42	324.00			72	324.00						
装载机	2.0~2.3m ³	898.80	267.38	2	172.42	459.00			102	459.00						
装载机	3.0~3.3m ³	1084.62	417.20	2	172.42	495.00			110	495.00						
推土机	74kW	627.41	207.49	2	172.42	247.50			55	247.50						
推土机	88kW	765.02	295.60	2	172.42	297.00			66	297.00						
拖拉机	履带式 59kW	518.32	98.40	2	172.42	247.50			55	247.50						
电钻	1.5kW	10.64	6.30			4.34					6	4.34				
犁	无头三铧	11.37	11.37													
自卸汽车	柴油型 18t	923.73	454.31	2	172.42	297.00			66	297.00						
自卸汽车	柴油型 25t	1262.44	694.02	2	172.42	396.02			88	396.02						

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山环境治理工程投资总费用为 15.87 万元，其中工程施工费 0.18 万元，其他费用 13.51 万元，监测费 0.40 万元，预备费 1.78 万元。

土地复垦治理费用投资为 41.68 万元。工程施工费用 20.84 万元，其他费用 14.48 万元，监测管护费 1.06 万元，预备费 5.30 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦总投资 57.55 万元，其中工程施工费用 21.02 万元，其他费用 27.99 万元，监测管护费 1.46 万元，预备费 7.08 万元。总费用估算见表 7-32。

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 7-32 费用汇总表

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
一	工程施工费	21.02	36.53
二	其他费用	27.99	48.64
三	监测管护费	1.46	2.53
四	预备费	7.08	12.30
1	基本预备费	1.47	2.56
2	风险金	4.90	8.52
3	价差预备费	0.71	1.23
合计	—	57.55	100.00

二、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，地质环境治理工程施工费为 0.18 万元，监测费为 0.4 万元，各年度工程量及费用估算如表 7-33 所示。

表 7-33 矿山地质环境治理工程量及工程施工费用安排表

治理年度	治理工程	单位	工程量	单价	年度费用（万元）
2025.7.1-2026.6.30	警示牌	块	6	300.22	0.38
	地质灾害监测	年	1	2000.00	
2026.7.1-2027.6.30	地质灾害监测	年	1	2000.00	0.20
	合计			0.58	0.58

(二) 土地复垦工程年度费用估算

根据复垦工作部署，土地复垦工程施工费及管护费投资 21.90 万元，各年度工程量及费用计划安排情况见表 7-34 所示。

表 7-34 土地复垦工程量及工程施工费用安排表

治理与土地复垦年度	工程场地名称	措施	单位	工程量	恢工程施工费(元)	小计(万元)		
2025.7.1-2026.6.30	探坑 1	回填	m ³	156	4286.55	15.30		
		石方整平	m ³	104	675.98			
		覆土	m ³	260	6864.71			
		种植灌木	株	130	929.40			
	废石场	清理	m ³	3200	87929.30			
		覆土	m ²	1658	43762.50			
		撒播草籽	m ²	5525	1129.17			
	钻机平台	石方整平	m ³	94	610.99			
		覆土	m ³	56.4	1504.95			
		撒播草籽	m ²	188	0.13			
	前期治理区植被补种、工业场地边坡补种							
	评估区	监测		1	5000.00			
评估区	管护		1	281.96				
2026.7.1-2027.6.30	废弃房舍	拆除	m ³	34	2051.91	6.60		
		清理	m ³	34	934.25			
		覆土	m ³	50.70	1346.54			
		撒播草籽	m ²	169	34.54			
	边坡(2#工业场地)	垫坡	m ³	1860	51108.91			
		覆土	m ³	194	5124.77			
		撒播草籽	m ²	647	132.23			
	评估区	监测		1	5000.00			
评估区	管护		1	281.96				

(三) 年度费用估算汇总

根据地质环境治理和土地复垦工程预算，合计总投资为 22.48 万元。

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。建议矿山年度治理计划书的编制与方案的结合。

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、煤矿价格影响系数、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。

本方案计算动态总投资 57.55 元。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面塌陷、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进行内部审计，资金的使用和审计要符合现行政策规定。

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，制订治理实施计划。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耕地、林地及草地，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。

4、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，人与自然的关系更加和谐。

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林地、草地，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，会恢复草地面积，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，对废弃物的利用和废石废渣进行回收，可产生一定经济效益。主要为废石及拆除物可用于回填塌陷坑、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。

项目编制人员在矿方人员的陪同下，对矿山工程场地及其影响区进行了实地调查。

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。同时公众参与人要求采矿权人对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。

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。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 基本情况

1、矿山概况

赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司继兴铅锌矿现采矿权人为赤峰山金红岭有色矿业有限责任公司，现持有采矿许可证号为*，有效期限自*年*月*日至*年*月*日，矿区面积*km²，开采矿种为*。

2、方案适用年限

根据*年*月*日赤峰市人民政府《赤峰市人民政府关于对乌兰达坝地区铅锌多金属矿等三个矿山资源整合方案的批复》（*）文件，同意乌兰达坝地区铅锌多金属矿矿山资源整合方案，依法依规推进矿权整合工作。我矿山属于乌兰达坝地区范围，现正在办理矿权整合手续。该方案已经不适用我矿山实际情况，此次编写《矿山地质环境保护与土地复垦方案》主要为延续采矿权和矿山重组报件所用，矿山在本方案规划及适用年限内不进行生产，仅进行采矿权延续和重组手续的办理。因此本方案规划及适用年限为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。

(二) 矿山地质环境影响和土地损毁评估概况

1、评估区范围为矿区范围及矿业活动影响范围，评估区面积*hm²。

2、评估级别

评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，评估级别为二级。

3、矿山地质环境影响现状评估结果

综合评估将矿山地质环境现状影响分为较严重区和较轻区。

较严重区为工业场地、办公生活区、排水沟、废石场、边坡（2#工业场地）、钻机平台、探坑 1，面积*m²，占比*%；较轻区为废弃房舍、矿区道路及评估区内其他区域，面积*m²，占比*%。

4、矿山地质环境影响预测评估结果

预测评估采空区增加，可能增加预测塌陷的范围，岩石移动范围地质灾害影响程度为“较严重”。其他工程设施地质灾害影响程度为“较轻”；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；

对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重；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较严重区和较轻区。

严重区为预测塌陷区，面积*m²，占比*%；较严重区为工业场地、办公生活区、排水沟、废石场、边坡（2#工业场地）、钻机平台、探坑 1，面积*m²，占比*%；较轻区为废弃房舍、矿区道路及评估区内其他区域，面积*m²，占比*%。

需要说明的是，预测塌陷区与现状部分工程场地有重合，重合面积为*m²，分别为：部分工业场地（*m²）、部分排水沟（*m²）、部分废石场（*m²）、部分矿区道路（*m²）、部分边坡（2#工业场地）（*m²）、部分矿区道路（*m²）。预测塌陷区范围内与部分工程场地重合，重合的面积按照就重原则，将重合的面积计取在预测塌陷区范围内，合计面积为扣除重合的面积。

5、根据分区原则以及现状、预测评估结论，预测塌陷区对地形地貌景观影响为较严重，对土地损毁程度评价为重度，本方案将预测塌陷区划为重点防治区。因此将矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。

需要说明的是，预测塌陷区与现状部分工程场地有重合，重合场地为：部分工业场地、部分排水沟、部分废石场、部分矿区道路、部分边坡（2#工业场地）、部分矿区道路，因此将重合的场地按照就重原则，其损毁程度划分在重点防治区内。

6、矿山地质环境治理工程与土地复垦总体部署：

本方案设计规划及适用年限为 2 年，即 2025 年 7 月 1 日-2027 年 6 月 30 日，方案编制基准期为 2025 年 7 月。

（1）矿山地质灾害预防工作部署

在预测塌陷区外围设置警示牌，并且及时对出现的塌陷坑进行回填。设置监测点同时做好监测工作，发现问题及时采取措施，监测工程于 2025 年 7 月开始，贯穿整个方案服务期。

（2）矿山土地复垦工作部署

矿山在 2 年进行的矿山地质环境治理及土地复垦工作部署见下表。

表 9-1 近 2 年矿山地质环境治理及土地复垦工作部署表

治理与土地复垦年度	工程场地名称	措施	单位	工程量	
2025.7.1-2026.6.30	预测塌陷区	警示牌	块	6	
	探坑 1	回填	m ³	156	
		石方整平	m ³	104	
		覆土	m ³	156	
		撒播草籽	m ²	520	
	废石场	清理	m ³	3200	
		覆土	m ²	1658	
		撒播草籽	m ²	5525	
	钻机平台	石方整平	m ³	94	
		覆土	m ³	56	
		撒播草籽	m ²	188	
	前期治理的所有场地植被补种、对工业场地边坡进行撒播草籽				
	评估区	监测	年	1	
评估区	管护	年	1		
2026.7.1-2027.6.30	废弃房舍	拆除	m ³	34	
		清理	m ³	34	
		覆土	m ³	51	
		撒播草籽	m ²	169	
	边坡（2#工业场地）	垫坡	m ³	1860	
		覆土	m ³	194	
		撒播草籽	m ²	647	
	评估区	监测	年	1	
评估区	管护	年	1		

(5) 监测和管护工作部署

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

矿山环境治理工程投资总费用为 15.87 万元，其中工程施工费 0.18 万元，其他费用 13.51 万元，监测费 0.40 万元，预备费 1.78 万元。

土地复垦治理费用投资为 41.68 万元。工程施工费用 20.84 万元，其他费用 14.48 万元，监测管护费 1.06 万元，预备费 5.30 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦总投资 57.55 万元，其中工程施工费用 21.02 万元，其他费用 27.99 万元，监测管护费 1.46 万元，预备费 7.08 万元。

二、建议

1、在本方案规划及适用期内，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。

7、矿山在本方案规划及适用年限内不进行生产，仅进行采矿权延续和重组手续的办理。待此次采矿权延续和重组工作完毕后，会进行深部探矿工作，重新编写相关的地质报告和开采设计等相关报告。届时会重新编写适用的矿山地质环境保护与土地复垦方案。