

巴林左旗东方富源矿业有限公司
铅锌铜银矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

东方富源矿业有限公司
二〇二五年八月

巴林左旗东方富源矿业有限公司
铅锌铜银矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申 报 单 位：巴林左旗东方富源矿业有限公司

法定代表人：***

编 制 单 位：***

法定代表人：***

总 工 程 师：***

审 核：***

项 目 负 责 人：***

编 写 人 员：***

制 图 人 员：***

编 制 时 间：2025 年 9 月 1 日～2025 年 9 月 25 日

目 录

前 言	1
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	9
第二节 矿区范围及拐点坐标	10
第三节 矿山开发利用方案概述	10
第四节 矿山开采历史及现状	16
第二章 矿区基础信息	17
第一节 矿区自然地理	17
第二节 矿区地质环境背景	18
第三节 矿区社会经济概况	29
第四节 土地利用现状	30
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	32
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	32
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	40
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	40
第二节 矿山地质环境影响评估	40
第三节 矿山土地损毁预测与评估	65
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	71
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	80
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	80
第二节 矿区土地复垦可行性分析	81
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	88
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	88
第二节 矿山地质灾害治理	90
第三节 矿区土地复垦	91

第四节 含水层破坏修复	101
第五节 水土环境污染修复	101
第六节 矿山地质环境监测	101
第七节 矿区土地复垦监测和管护	105
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	109
第一节 总体工作部署	109
第二节 阶段实施计划	110
第七章 经费估算与进度安排	114
第一节 经费估算依据	114
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	120
第三节 土地复垦工程经费估算	123
第四节 总费用汇总与年度安排	133
第八章 保障措施与效益分析	136
第一节 组织保障	136
第二节 技术保障	136
第三节 资金保障	137
第四节 监管保障	139
第五节 效益分析	140
第六节 公众参与	141
第九章 结论与建议	142

附 图

附 表

附 件

前 言

一、任务由来

巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿为生产矿山（停产状态），采矿权人于2020年6月委托江西核工业工程地质勘察院编制的《内蒙古自治区巴林左旗（东方富源矿业有限公司）铅锌铜银矿矿山地质环境治理方案》（赤矿治字***号），方案适用期为5年（2020年7月1日至2025年6月30日），目前方案已经过适用期。

为减少或避免采矿活动对矿山地质环境的影响破坏，防治因矿产资源开发导致的矿山地质环境问题，实现矿产资源开发与环境保护协调发展，根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，自然资源部2019年7月16日第三次修正）及《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）等相关法律法规和政策要求，矿山地质环境保护与土地复垦方案已过适用期，应当进行修编。

2025年8月，受巴林左旗东方富源矿业有限公司委托，***承担了《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银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《土地复垦方案》。

二、编制目的

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。

基本查明矿山地质环境现状，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响现状进行分析，根据现状调查和后期矿业活动进行预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出合理可行的矿山地质环境保护与治理恢复措施，最大限度避免地质灾害对矿山生产的影响，减轻矿山开采对含水层的影响、对矿山及周边水土环境的污染、对地形地貌景观影响，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。

查明矿山土地利用现状，明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度；预测后续开采对土地的损毁分析，根据预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并进行土地复垦费用估算，明确生产建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施步骤等，为土地复垦工作实施以及监督检查、验收提供依据，确保土

地复垦落到实处，以期达到合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境保护生物多样性的目的。同时为后续延续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，第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订，2025年7月1日起施行）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日，第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011年3月1日起施行）；

5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第二次修正，2018年1月1日起施行）；

6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正，2019年01月11日起施行）；

7、《地质灾害防治条例》（2003年11月19日国务院第29次常务会议通过，2003年11月24日国务院（第394号）公布，2004年3月1日起施行）；

8、《土地复垦条例》（2011年2月22日国务院第145次常务会议通过，2011年3月5日国务院国务院令（第592号）公布施行）；

9、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月29日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订）。

（二）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》（内国资办发〔2010〕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、《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、关于印发《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》的通知（内国资字〔2018〕191号）；
- 8、《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）
- 9、《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、《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；
- 4、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）；
- 5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 6、《地下水监测规范》（SL/T183-2015）；
- 7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 8、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 9、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 10、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 11、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- 12、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 13、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 14、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 15、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.2-2011）；
- 16、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.4-2011）；
- 17、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 18、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》（内国资发〔2013〕124号）。
- 19、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 20、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

- 21、《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；
- 22、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 23、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 24、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》。

（四）技术资料

- 1、土地利用现状图：***；
- 2、巴林左旗气象站提供的2014—2024年赤峰市巴林左旗气象资料；
- 3、1973年，由原辽宁地矿局区测二队完成该区***区域地质调查，该项调查系统总结了该区的地层、构造、岩浆岩等地质特征，积累了较丰富的地质资料；
- 4、1977—1979年，原内蒙古自治区112地质队在本区开展普查工作，于1980年4月10日提交了《内蒙古自治区巴林左旗浩布高多金属矿区初步普查地质报告》；
- 5、2009年2月，赤峰兴源矿业技术咨询服务有限责任公司编制的《内蒙古自治区巴林左旗浩布高矿区V矿段铜铅锌矿资源储量核实报告》；（内国资储备字***）；
- 6、2020年12月，内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院提交的《内蒙古自治区巴林左旗地下水水资源勘查与区划报告》（***）；
- 7、2023年5月由中化地质河南局集团有限公司编制的《内蒙古自治区巴林左旗地质灾害风险调查评价报告（***）》；
- 8、2009年6月，内蒙古元博工程设计咨询有限公司编制的《内蒙古自治区巴林左旗鑫源矿业有限公司铅锌矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字***）；
- 9、2014年10月，内蒙古地质矿产勘查院编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2009.4-2014.8.1）》（赤国土环分治备字***号）；
- 10、2017年3月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿矿山地质环境分期治理方案（2014.8.1-2017.7.31）》（赤国土环分治备字***号）；
- 11、2018年6月，赤峰带路矿业咨询有限公司编制的《内蒙古自治区巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2017年度矿山储量年报》（赤年报审字***号）；
- 12、2020年6月，江西核工业工程地质勘察院编制的《内蒙古自治区巴林左旗（东方富源矿业有限公司）铅锌铜银矿矿山地质环境治理方案》（赤矿治字***号）；

13、2020年5月巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2020年度矿山地质环境治理计划书》；

14、2021年3月巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2021年度矿山地质环境治理计划书》；

15、2022年3月巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2022年度矿山地质环境治理计划书》；

16、2023年3月巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2023年度矿山地质环境治理计划书》；

17、2024年3月巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2024年度矿山地质环境治理计划书》。

（五）合同依据

《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银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

巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿属生产矿山（停产状态），根据《内蒙古自治区巴林左旗鑫源矿业有限公司铅锌矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字〔2009〕54号），《开发利用方案》设计的采矿方法已不符合现状政策要求且根据《赤峰市2025年矿业经济高质量发展实施方案》该矿山属于整合矿山，本次修编《矿山地质环境保护与土地复垦方案》目的为延续采矿许可证及采矿权整合等事宜，采矿权人承诺在本方案适用期内不进行采矿活动，待完成整合后将重新编制《开发利用方案》，并重新编制《矿山土地复垦方案》。

综上所述，本方案规划期内不进行采矿，以治理为主，仅为延续采矿许可证提供依据。设计两年内完成全部治理及复垦工程，确定本《方案》规划年限为2年，即自2025年7月1日至2027年6月30日，适用年限同为2年，即自2025年7月1日至2027年6月30日。

本《方案》编制基准期为2025年7月。

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***人，专业包括地质矿产、测绘工程、水工环等专业人员。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）工作方法

1、资料收集与分析

在现场调查前收集《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

我公司于2025年8月开展了野外调查工作，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300m。野外调查采用***地形地质图做底图，对矿山所有建设单元已损毁与拟损毁的场地采用工程测量的方式实测地形图，精度满足调查要求。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±***m；最大为±0***m。高程中误差最小为±***m；最大为±***m，工程点实测的点位精度完全满足测量要求。地质地貌调查采用穿越与追索相结合的方法进行，对特殊地质地貌均进行了详细记录和拍照，同时对矿区内地表工程以及可能因采矿活动引发的地质灾害类型、特征及发育程度、规模进行综合分析。在调查过程中对各个单元进行了记录和拍照、录像。

（1）矿山地质环境调查内容

①矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产

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

②矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

④采矿活动引发的地质灾害及其隐患，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，有针对性地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

（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，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。野外调查采用***地形地质图做底图，所有评价单元的测量精度均满足调查要求。

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

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

实物工作量资料真实，数据准确，野外调查资料自检和互检率均为***%，项目负责人检查率为***%；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、采矿权基本情况

巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿位于赤峰市巴林左旗乌兰达坝苏木境内，现持有采矿许可证信息如下：

采矿许可证号：***

采矿权人：巴林左旗东方富源矿业有限公司

矿山名称：巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿

经济类型：有限责任公司

开采方式：地下开采

生产规模：***万吨/年

开采矿种：铅矿、锌、银、铜

矿区面积：***平方公里

开采标高：由***标高

有效期限：2020年7月21日至2022年7月21日（已申请延续，见附件延续受理单）

二、地理位置及交通

巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿位于赤峰市巴林左旗政府所在地林东镇北部直线距离约***km处的好布高嘎查境内，行政区划隶属巴林左旗乌兰坝苏木管辖，矿区不在“三区两线”可视范围内，其地理极值坐标为：

东经：***；

北纬：***。

矿区位于巴林左旗政府所在地林东镇以北约***km，位于乌兰坝苏木西北方向约***km，位于省道***以东约***km，位于好布高嘎查西南方向约***m，有矿山公路和省道***相连接，横乌线在矿区中部穿过，交通较为便利（见交通位置图 1-1）。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据 2021 年 11 月 26 日由赤峰市自然资源局为巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银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 采矿许可证范围拐点坐标表

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿产资源储量

（一）地质资源储量

1) 核实报告资源量

依据赤峰兴源矿业技术咨询服务有限责任公司编制的《内蒙古自治区巴林左旗浩布高矿区 V 矿段铜铅锌矿资源储量核实报告》；（内国资储备字***号），截止 2008 年 12 月 31 日，巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿保有铜铅锌矿石资源储量（122b+333）矿石量***。

2) 现状资源储量

*****。

二、矿山生产规模、服务年限及产品方案

《开发利用方案》推荐矿山生产规模为***/年。经计算矿山总生产服务年限约为***年。矿山年工作日***天，每天***班，每班***小时。产品方案为铜铅锌矿石、萤石矿石。

结合《内蒙古自治区巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿 2017 年度矿山储量年报》，截至 2017 年 12 月 31 日，巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿保有资源量（KZ+TD）矿石量***，根据《开发利用方案》，因***矿体不同程度均留有保安矿柱，经计算，保安矿柱占用资源储量（KZ+TD）矿石量***；其中控制的经济基础储量（KZ）矿石量***t；推断的内蕴经济资源量（TD）矿石量***。因矿区紧邻其他采矿权人矿区，故《开发利用方案》对保安矿柱暂不予回采。则矿山可利用资源储量（KZ+TD）矿石量***；经计算剩余服务年限为***年。

三、矿区总体规划

矿区内共圈定出具有开采价值的铜铅锌矿体***条，编号分别为***号矿体；萤石矿体***条，编号为***号矿体。其中***号铜铅锌矿体为隐伏平行矿体，整体分布于矿区东北部，由西北至东南方向依次排列，***号矿体距离***号矿体较远，平均相距***m，

号矿体之间相距较近，平均相距m，***号矿体一中段 (***m) 以上已经采空。***号矿体亦为两条平行矿体，分布于矿区东北部及***号平行矿体东北部，两条矿体之间平均相距***m，***号矿体一中段 (***m) 以上已经采空；***号矿体分布于矿区东南部，***号矿体分布于矿区中西部。

根据矿体赋存状态、矿山开采及资源量保有情况，对于矿区内的一条萤石矿体首期暂不作开发，留作矿山后备资源开发利用；方案推荐矿山铜铅锌矿体整体分两期工程开发，一期工程开发***号矿体；二期工程开***号矿体和***号萤石矿体。方案推荐开发一期工程即***矿体，由于***号矿体保有资源储量大，***矿体已经开采生产，已经形成了两个生产井口。故本方案拟将***矿体作为首期开采矿体；***矿体和***萤石矿体暂作后备资源，二期开发。

四、矿山工程布局

根据《开发利用方案》，设计场地主要有拟建***工业场地、拟建***工业场地、拟建一号工业区、拟建二号工业区、拟建废石场、拟建矿区道路、***工业场地、斜井工业场地、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、矿区道路等，《开发利用方案》设计工程布置见图 1-2，各主要工程布局简要情况概述如下：

1、拟建 SJ3 工业场地

《开发利用方案》设计拟建一处 SJ3 工业场地，场地占地面积***m²，场地内将建设竖井、卷扬机房等设备。竖井井筒净直径为Φ***m，井筒深度***m。场地的建设在南侧产生切坡，切坡高度约***m，切坡长约***m，坡度约***°。

2、拟建 SJ4 工业场地

《开发利用方案》设计拟建一处 SJ4 工业场地，场地占地面积***m²，场地内将建设竖井、卷扬机房等设备。竖井井筒净直径为Φ***m，井筒深度***m。场地的建设在南侧产生切坡，切坡高度约***m，切坡长约***m，坡度约***°。

3、拟建一号工业区

《开发利用方案》设计拟建一处工业区，场地占地面积***m²，场地内将建设空压机站、机修车间、动力车间、仓库、值班室、休息室、办公室、矿石转载站等场地。场地的建设在南东侧产生切坡，切坡高度约***m，切坡长约***m，坡度约***°。

4、拟建二号工业区

《开发利用方案》设计拟建一处工业区，场地占地面积***m²，场地内将建设空压机站、机修车间、动力车间、仓库、值班室、休息室、办公室、矿石转载站等场地。场

地的建设在南东侧产生切坡，切坡高度约***m，切坡长约***m，坡度约***°。

5、拟建废石场

根据《开发利用方案》规划，矿山未来围岩剥离总量约为***万立方米。由于剥离规模较大，且现状场地不具备全部堆存条件，需拟建一处废石场。预测拟建废石场占地面积***m²，采用双层台阶排放，总排放段高***m，废石场坡面角为***°。由于场地北侧毗邻农田和矿区道路，在废石堆积时，容易发生渣石滚落，需在场地下缘拟建挡渣墙。

6、拟建矿区道路

为满足矿山生产需要，在原有矿区道路的基础上需开拓新的矿区道路，矿区道路连接矿区各工程单元，道路长约***m，宽约***m，占地面积为***m²。矿区道路局部有切坡，切坡长约***m，切坡高约***m。

7、SJ1 工业场地（利用原有）

SJ1 工业场地位于矿区东侧，占地面积为***m²。场地南北长约***m，东西宽约***m，场地位内建设有工业设备、厂房、提升机房、空压机房、竖井等设施设备，为塑钢结构厂房，建筑物面积约***m²，高度为***m。根据《开发利用方案》设计，该场地位于地表岩石移动监测范围***m 以外，后期作为回风井继续使用。根据《开发利用方案》设计，该场地位于地表岩石移动监测范围***m 以外，后期作为回风井继续使用。

8、斜井工业场地（利用原有）

斜井工业场地位于矿区东侧，占地面积为***m²。场地南北长约***m，东西宽约***m，场地位内建设有工业设备、办公室、休息室、空压机房、竖井等设施设备，为砖混结构厂房，建筑面积约***m²，高度为***m。根据《开发利用方案》，该场地位于岩移范围内，方案推荐该斜井作为基建期措施井暂时保留，待基建期结束后不再继续使用。

9、选矿厂（利用原有）

选矿厂建设于矿区西侧的缓坡处，呈矩形展布，占地面积约为***m²。场地自上而下沿山坡走势分四级台阶布置，前两层平台为倒矿平台与储矿平台；第三层平台为选矿场地，场地位建设有：选矿车间、破碎车间、磨矿车间、浮选车间、锅炉房、砂泵站、化验室等；第四层平台为办公生活区场地，场地位建设有：办公楼、职工宿舍、职工食堂、值班室、仓库等。

10、***库（利用原有）

库紧邻选矿厂，位于矿区西侧的两山脊之间，占地面积约为m²。该***库为山谷型上游式***库，库容***m³，坝体顶界面标高为***m，坝底标高为***m，边坡角***，

总堆坝高度为***m。整个***库分为两部分，上游为截洪库，下游为***库。***库坝体设计有防渗和回水措施***库回水净化后回选矿厂循环利用。***库南侧有一处塑钢结构监测室，用于监测***坝安全稳定性及其是否具有污染性，占地面积***m²。

11、截洪沟（利用原有）

截洪沟位于***库东侧，占地面积约为***m²。该截洪沟分为两条，一条沿着山脊走向南北分布，一条沿着***库沟边分布，场地开挖产生的碎石土堆放于截水沟下缘，两条截洪沟总长***m，宽约***m，深度为***m。根据《开发利用方案》设计，该场地作为截水设施后期继续利用。

12、沉淀池（利用原有）

沉淀池位于矿区西部边界，面积约为***m²。场地内建设有沉淀池和值班室，沉淀池为圆形钢筋混凝土筑坝，池内为钢结构搅拌机，选矿厂产生的选矿废渣经过沉淀后排放至***库。根据《开发利用方案》设计，该场地后期继续利用。

13、高位水池（利用原有）

高位水池位于矿区边界外西侧山坡上，占地面积***m²。水池为地埋式混凝土砌筑体，建筑面积***m²，深***m。根据《开发利用方案》设计，该场地后期继续利用。

15、矿区道路（利用原有）

矿区道路连接各个场地之间的道路、供矿石、废石、材料等运输，占地面积为***m²。矿区道路为砂石土路，长***m，宽度 5m，部分矿区道路依山而建，存在切坡。

矿山自 2018 年停产至今，由于本《开发利用方案》不适用矿山现状，前期矿山并未进行竖井建设，现今矿山正在进行扩界、矿业权合并等事宜，待矿业权合并等工作结束后将编制新《开发利用方案》。企业编制本方案为延续采矿证并且矿山企业承诺本方案适用年限内不进行采矿活动，故本方案不对本《开发利用方案》设计拟建单元进行评价。

图 1-2 矿山总平面布置

五、矿床开采

1、开采方式及开采顺序

根据《开发方案》，开采方式为地下开采。矿床开采总顺序为：自上而下的下行式开采，同中段矿块的开采顺序为后退开采，同一水平先开采上盘矿体，后开采下盘矿体。

2、开拓运输方案

矿体：开拓运输方案由侧翼主竖井（SJ4）、回风井（与体共用）、各中段

运输巷道及通风联络巷道组成。

主竖井 (SJ4) (兼安全出口) 布置在***号勘探线南西侧、矿体侧翼地表移动带***m 外, 井口坐标: ***, 井深***m, 主要用于承担***矿体一中段***m、二中段***m、三中段***m、四中段***m、五中段***m 水平以上矿石、废石、材料、设备的运输任务和人员出入。回风井 (设梯子间兼做安全出口) 与***号矿体共用, 布置在***号勘探线北侧、地表移动带***m 外, 井口坐标: ***, 井深***m, 主要承担***矿体一中段***m、二中段***m、三中段***m、四中段***m、五中段***m 及***矿体一中段***m、二中段***m、三中段***m、四中段***m 水平中段采场回风任务。四条矿体划分为五个中段开拓 (其中***号矿体一中段***m 以上矿体已采尽), 中段标高分别为: ***m 和***m。 (五中段 ***m 为设计中段) ***号矿体: 开拓运输方案由侧翼主竖井 (SJ3)、回风井 (与***号矿体共用)、各中段运输巷道及通风联络巷道组成。主竖井 (SJ3) (兼安全出口) 布置在 58 号勘探线东侧偏南、矿体侧翼地表移动带***m 外, 井口坐标: ***, 井深 208m, 主要用于承担***矿体一中段***m、二中段***m、三中段***m、四中段***m 水平以上矿石、废石、材料、设备的运输任务和人员出入。回风井 (设梯子间兼做安全出口) 与***号矿体共用, 布置在 64 号勘探线北侧、地表移动带***m 外, 井口坐标: ***, 井深***m, 主要承担***号矿体一中段***m、二中段***m、三中段***m 及***矿体一中段***m、二中段***m、三中段***m、四中段***m、五中段***m、四中段***m 水平中段采场回风任务。两条矿体划分为四个中段开拓 (其中一中段***m 以上矿体已采尽), 中段标高分别为: ***m、***m、***m 和***m。

六、采矿方法

根据《开发利用方案》推荐主体采矿方法采用浅孔留矿法, 在局部矿岩急薄及矿岩极不稳固地段, 采用干式充填采矿法及削壁充填采矿法。顶板管理方法为空场法 (自然或强制崩落围岩的方法处理采空区)。

根据赤峰市人民政府关于印发《赤峰市 2025 年矿业经济高质量发展实施方案》(赤政办发〔2023〕9 号) 的通知, 文件要求加快推进***个矿业权整合区 (巴林左旗***个) 取得实质性进展, 提高矿业勘查开采的规模化、集约化水平。巴林左旗旗政府对其中的乌兰达坝矿区项目***处采矿权进行整合, 包括: ***。现本矿山采矿证已经过期, 目前正在办理采矿证延续相关工作, 待采矿证获得延续后, 矿山企业在政府督导下开展矿业权整合工作。

七、采矿回采率及贫化率

根据矿体赋存状态、开采技术条件及推荐采用的采矿方法，参照多年来本矿山与周边相似矿山的实际生产指标，“开发方案”推荐的采矿指标为：矿石开采回采率***%，采矿贫化率***%。

八、固体废弃物及废水

（一）固体废弃物排放量及处置情况

根据《开发利用方案》，生产期间排弃固体废弃物包括废石废渣及生活垃圾。

1、根据现场调查，现状堆积废石量约*** m^3 ，堆坡及建筑垃圾可清运废石量约*** m^3 ，合计堆积废石量约*** m^3 ，现状矿区无表土堆积。矿山现状堆存废石总量为*** m^3 ，废石集中堆存，块度中等，堆置范围小，不构成沙尘源。根据《开发利用方案》可知，本方案规划期内不再生产，地表废石不再增加。

2、矿山在方案适用年限内不进行生产，矿山仅有一名值班人员，无生产人员，生活垃圾产生量较小，对矿山环境影响较小，生活垃圾集中堆存，定期清运至当地垃圾排放点，与周边村民生活垃圾一起集中处理。

（二）废水的排放量及处置情况

1、井下废水

矿山未进行基建，现状无矿坑疏干排水，本方案适用期内不进行采矿活动，预测不会增大对含水层结构的破坏，无矿坑疏干水产生。

2、生活废水

采矿权人承诺本方案试用期内不进行生产，生活污水量较小，成分简单，无有害污染物，经简单处理可用于矿山绿化。

九、防治水方案

1、地面防治水

为防止雨季时大气降水冲毁建筑，最大限度地减少地表汇水面积，在山坡上游分别设置截水坝或引水沟，使雨季地表水向建筑物外排放。在井口、采矿工业场地、办公区、生活区、废石场等设施周围设置防洪措施，以免造成不必要的损失。

2、井下防治水

企业承诺方案适用年限不进行采矿生产，故不涉及井下防治水相关内容。需要注意的是在雨季，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，做好防洪预案，以防止突水和淹井事故的发生。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿前身为巴林左旗鑫源矿业有限公司铅锌矿，始建于 2004 年，2010 年进行投产，2012 年底将矿权转让给巴林左旗东方富源矿业有限公司。根据采矿权人提供的资料，企业于 2012 年-2017 年时间段，开采***矿体，采用竖井开拓系统，已开拓的中段标高为：一中段（***m 标高）、二中段（***m 标高）、三中段（***m 标高）、四中段（***m 标高），其中 2 号矿体一中段（***m）以上已全部采空，合计消耗（122b+333）矿石资源量为***t；企业于 2015 年-2017 年时间段，开采***号矿体，采用竖井一斜井联合开拓系统，已开拓的中段标高为：一中段（***m 标高）、二中段（***m 标高）、三中段（***m 标高）、四中段（***m 标高），已在二中段（***m 标高）以上形成了部分采空区，合计消耗（122b+333）矿石资源量为***t。矿山自 2017 年停产至今，未进行资源开采。

二、矿山开采现状

（一）地表场地现状

根据现场调查，巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿形成了***个单元，分别为：SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽（TC1-TC5）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路。

（二）井下及采空区现状

矿山自开采至今，***号矿体分别形成四个开拓中段，***号矿体亦形成三个开拓中段。目前，矿山对各矿体一中段（***m）以上的矿体进行了开采，并形成一定规模的采空区，采空区的长为矿体的长度、宽度为矿体的最大厚度，开采 1 号矿体形成的采空区长约***m，宽约***m，采高为***m，估算地下采空区面积约为***m²；开采***矿体形成的采空区长约 210m，宽约***m，采高为***m，估算地下采空区面积约为 9800m²；开采***矿体形成的采空区长约***m，宽约***m，采高为***m，估算地下采空区面积约为***m²。估算地下采空区总面积约为***m²。

矿山现状工程布置见图 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

巴林左旗属半干旱大陆性季风气候，具有冬季漫长而寒冷；夏季温热而短促，降雨集中；春秋季气温变化剧烈，日温差较大，全年日照充足，年降水量少。

据巴林左旗气象局多年气象资料统计，全县年平均气温***℃，最高气温***℃，最低气温***℃，年平均气温***℃。无霜期短，冰冻期长，每年11月至翌年3月末为冰冻期，最大冻土深度***m。最大年降水量***mm（2024年），最小年降水量***mm（2018年），多年平均降水量为***mm，降水多集中在***月份。春季风大且时间较长，最高风速***m/s，一般风速为***m/s。根据巴林左旗气象站收集的2015—2024年气象资料。

表 2-1 巴林左旗近 10 年降水量统计表

图 2-1 巴林左旗近 10 年降水量统计图

二、水文

矿区属西辽河水系乌尔吉沐沦河流域，区内唯一常年地表水体为太平屯河。该河自北东向南西流向，自矿区北界外进入，经矿区中部偏北侧，向南西流出矿区南界，矿区段河长约***km，河谷底宽***m，常年流水。太平屯河至矿区北界断面上游集水面积约***km²，矿区段平均纵比降约***‰，常年平均流量***m³/s，丰水期（6~9月）最大洪峰流量***m³/s，枯水期（12月~翌年3月）最小流量***m³/s。矿区位于太平屯河与周边低山丘陵的分水岭地带，区内冲沟较发育，共发育6条季节性冲沟，总长度约***km，均由矿区边缘向河谷汇水。矿区***%以上的地表径流通过上述冲沟就近排入太平屯河。

三、地形地貌

（一）地形

矿区总体地形为中低山，总体地形为北东高，南西侧低。最高海拔为***m，最低海拔***m，最大相对高差***m。

（二）地貌

根据矿区地貌形态特征，将矿区地貌形态类型划分为中低山，中低山地貌形态中包含微型地貌沟谷。

1、中低山（I-1）

矿区内地貌为中低山区，最高海拔***m，最低海拔为***m，地形起伏较大，山坡坡度一般***°。山顶多呈长梁状，岩性为大理岩等。缓坡处被第四系所覆盖。地表植被较发育。

照片 2-1 中低山地貌

2、沟谷 (I-2)

矿区中部发育一条沟谷，已进入衰退期（坳沟），沟谷整体走向为北东南西向，矿区内地带约***km，断面呈宽展“U”字型，纵坡面坡度平缓，宽度较大，谷底岩性主要为砂砾（碎）石、砂土，植被不发育。

照片 2-2 沟谷微地貌

四、植被

矿区植被类型属中温干旱气候草原植被，属草原植被类型，矿区附近乔木主要有白杨树、榆树、桦树等；灌木主要有杏树、虎榛子、绣线菊、胡枝子等；常见的杂草有：披碱草、苜蓿草、贝加尔针茅、冷蒿、马兰、羊胡子草和隐子草等。草甸草原植被主要分布在低洼地带，主要植物有苍耳、猪毛菜、车前子、苔草等。植被覆盖度约50%。

照片 2-3 矿区植被照片

五、土壤

该区土壤构成类型为棕壤土、褐土、风沙土；土壤厚度***m。其中：棕壤土 pH 值在***左右，有机质含量***%，此类土壤较薄，质地为中壤。黄绵土 pH 值在***左右，有机质含量***之间，土壤水蚀较重，水土流失明显。风沙土、黑褐土属中性土壤。

照片 2-4 矿区土壤

第二节 矿区地质环境背景

一、区域地质概况

本区大地构造位置属内蒙古中部地槽褶皱系、苏尼特右旗晚华力西地槽褶皱带的哲斯-林西复向斜中。

(一) 区域地层

区内古生代地层区划为华北地层大区，内蒙古草原地层区，赤峰地层分区。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，乌兰浩特—赤峰地层小区。矿区内出露的地层有：古生界二叠系下统大石寨组（P₁d）、上统林西组（P₂l）；

中生界侏罗系 (J) 及第四系 (Q)。

(二) 区域构造

本区位于内蒙古中部地区，涵盖浩布高、太平屯、努根达巴等局部区域。该区域构造较密集、断裂发育、褶皱局部保留，整体构造复杂。

1、褶皱构造

区内因晚燕山期花岗岩的大面积侵入，华力西期形成的褶皱构造被破坏，仅在本区中部下二叠统大石寨组岩层中保留一轴面向北西的倒转背斜，核部由安山岩、大理岩、泥质板岩组成，北西翼被花岗岩侵入，南东翼宽***km，岩层走向***，倾向北西，倾角***。

2、断裂构造

区内断裂构造发育，按展布方位分为北东向、南北向、东西向及北西向四组。

(1) 北东向断裂

为区内最发育的一组断裂，主要展布于该区中部，按其性质可分为压扭性及张性两种断裂，其中以压扭性断裂为主，是本区主要的控岩、控矿构造。

1) 浩布高多金属矿区北东向断裂带

此带宽约***m，长约***km，走向***，倾向北西，倾角***，展布方向与二叠系大石寨组岩层产状相一致，由多条层间断裂组成，它控制了矿区内的正长斑岩、闪长玢岩、花岗斑岩、矽卡岩体（带）及多个矿体的展布。为本区主要容矿构造，浩布高多金属矿各矿脉即受此断裂控制。

2) 太平屯西断裂

该断裂走向北东***°，倾向北西，倾角较陡，断裂带由构造角砾组成，上盘为J₃m火山岩，下盘为P₁d大理岩、板岩，为一正断层。

(2) 南北向断裂

区内南北向断裂主要有3条，分布于太平屯西、努根达巴及鹿场以南等地，走向近南北，破碎带***m不等，具挤压片理，构造透镜体及构造角砾岩等。

(3) 东西向断裂

区内该向断裂规模较大者有2条，分布于浩布高达巴北及多金属矿区的北段。走向近东西向，南倾，倾角***°，断裂带宽***m，由断层泥及构造角砾组成。

(4) 北西向断裂

此方向断裂较发育，是区内较晚的一组断裂，对矿体有一定的破坏作用。此外沿该组断裂充填的脉岩较多。

图 2-2 构造纲要图

(三) 区域岩浆岩

区内岩浆活动比较强烈,按岩浆旋回划分为华力西晚期侵入岩、燕山期侵入岩及伴随的各类脉岩。

1、华力西晚期侵入岩 (γ_4^3)

该期侵入岩仅在本区西北角有出露,为海勒斯达坝岩体的一部分,该岩体与 P_2I 地层呈侵入关系,被燕山期花岗岩 γ_5^{3-2} 侵入及侏罗系地层不整合覆盖。岩石类型有中一细粒二长花岗岩、黑云母花岗岩。具片麻状构造,岩体呈岩珠状。

2、燕山期侵入岩

燕山期除强烈火山活动外,岩浆侵入活动亦较强烈,根据相互关系及时代分为燕山早期侵入岩及燕山晚期侵入岩。

(1) 燕山早期侵入岩

该期侵入岩为小罕山石英二长斑岩体 ($\eta_0 \pi_5^{2-3}$),呈岩株状产出,与 P_1-J_3 地层呈侵入关系,被 γ_5^{3-2} 花岗岩侵入,同位素年龄***a。与其接触的围岩产生角岩化蚀变。

该岩体的岩石类型为石英二长斑岩、细粒石英二长岩。与该期侵入岩伴生的脉岩有花岗斑岩 ($\gamma \pi$)、闪长玢岩 ($\delta \mu$) 和正长斑岩 ($\xi \pi$) 等。

(2) 燕山晚期侵入岩 (γ_5^{3-2})

该期侵入活动强烈,分布面积广,区内出露面积约***km²,有乌兰楚鲁特及乌兰坝两个大岩体。该期侵入岩与本区多金属成矿关系密切,在与围岩接触带上常出现硅化、云英岩化、矽卡岩化等蚀变,并伴有铜、铁、铅、锌、锡、金等多金属矿化及矿体。浩布高多金属矿床即在接触带附近。

1) 乌兰楚鲁特岩体 (γ_5^{3-2})

该岩体分布乌兰达坝林场—浩布高达坝一带,面积约***km²,呈岩基状产出,浩布高多金属矿位于该岩体的南东侧,与 P_2d 、 J_3m 地层呈侵入关系,同位素年龄***Ma。

该岩体内部具相变,岩石类型有中粗粒黑云母钾长花岗岩、钾长花岗岩、中一细粒黑云母钾长花岗岩、黑云母花岗岩。

钾长花岗岩:肉红色,块状构造,中粒、中粗粒花岗结构,矿物含量钾长石***%,石英***%。

黑云母钾长花岗岩:块状构造,中一细粒花岗结构,有似斑状结构。钾长石***%,

石英***%，黑云母***%，角闪石少量。

黑云母花岗岩：中细粒花岗结构，斑状结构，长石>40%，石英>30%，黑云母>10%，少量角闪石。

岩体的副矿物有锆石、磷灰石、金红石、白钨矿。

2) 乌兰坝岩体 (γ_5^{3-2})

该岩体分布于浩布高多金属成矿区南，呈岩基状产出，出露面积约***km²。

该岩体岩石类型以红色钾长花岗岩为主，并有黑云母钾花岗岩及黑云母花岗岩。岩石特征与乌兰楚鲁特岩体基本相同。

副矿物：磁铁矿、锆石、磷灰石、绿帘石等。

(3) 脉岩

与燕山晚期伴生的脉岩有花岗斑 ($\gamma\pi$)、花岗细晶岩 ($\gamma\circ$)、流纹斑岩 ($\lambda\pi$)、正长斑岩 ($\xi\pi$)、二长斑岩 ($\eta\pi$)、闪长玢岩 ($\delta\mu$)、安山玢岩 ($\alpha\mu$) 等。

二、矿区地质概况

(一) 矿区地层

矿区出露的地层有二叠系下统大石寨组 (P_1d)、侏罗系上统满克头鄂博组 (J_3m) 及第四系 (Q)。

1、二叠系下统大石寨组 (P_1d)

该组地层分布于矿区中部，呈***方向展布，倾向北西，为一套浅海相火山沉积—正常沉积建造。

该矿区大石寨组无底和顶，出露不全，组成岩性可分两部分，下部以中性火山喷发岩为主夹火山碎屑岩，组成岩性有变质玄武安山岩、变质酸性火山角砾熔岩；上部以板岩为主夹大理岩、变质砂岩。

变质玄武安山岩：灰绿色，斑状结构，块状构造。斑晶成分：斜长石、辉石，半自形板状或他形粒状，含量***%；基质***%，由斜长石微晶构成交织结构。变质矿物有云母、绿泥石、阳起石。

变质酸性火山角砾熔岩：熔岩角砾结构，熔岩胶结，角砾含量不均匀，局部达***%，角砾成分与胶结熔岩成分相同，为酸性火山岩。

板岩：灰—灰黑色，变余泥质结构，板状构造，板理发育，成分以泥质为主，炭质成分***%，新生矿物绢云母***%。

大理岩：白色及灰色，条带状构造，粒状变晶结构，矿物成分以方解石为主。

变质砂岩：黄灰褐色，变成砂状结构，成分以长石及石英为主。

上述板岩、大理岩及变质砂岩为V矿段的赋矿围岩。

2、侏罗系上统满克头鄂博组 (J₃m)

分布于矿区西南部，呈***方向展布，倾向北西，不整合覆于大石寨组 (P₁d) 岩层之上，为一套陆相火山岩建造。组成岩性主要为酸性熔岩、角砾熔岩等。

酸性熔岩：以流纹岩为主，岩石呈灰白色，块状构造，斑状结构，斑晶成分为钾长石及石英，含量不均匀，***。基质为隐晶质，成分为长晶质，含量***%。

角砾熔岩：以流纹质岩屑、晶屑、角砾熔岩为主。岩石呈浅灰白色，熔岩角砾结构，角砾成分为流纹质，含量***%，胶结物为流纹质熔岩—隐晶质结构，含量>50%，此外尚含石英、长石晶屑及流纹质岩屑。

3、第四系 (Q₄)

第四系 (Q₄) 覆盖层广泛分布于沟谷、山前坡麓及河谷平原地带，主要成因类型为全新世冲积层 (Q₄^{al}) 和洪积层 (Q₄^{pl})，局部夹坡积层 (Q₄^{dl})，岩性自上而下主要为：中粗砂、含砾细砂：灰黄色～杂色，饱和，稍密～中密，厚度***m；粉砂、粉质黏土：黄褐色，可塑～硬塑，局部夹薄层砾石，厚度***m。总厚度变化较大，一般***m，河谷底部较厚。该层工程地质性质稳定，透水性中等。

（二）矿区构造

1、褶皱构造

二叠系下统大石寨组岩层总体为一单斜构造，呈北东向延伸，倾向北西，倾角***°，属于浩布高多金属矿区北东向倒转背斜南西端北西翼的组成部分。

2、断裂构造

矿区断裂构造比较发育，按其展布方位分为北东向、北北东向及北西向三组。

（1）北东向断裂

该组断裂比较发育，其表现形式有逆冲断裂、脉岩充填断裂及 P₁d 岩层的层间滑动断裂，层间断裂为本矿区的容矿构造。

逆冲断裂：该断裂位于矿区中部，呈北***°，舒缓波状延伸，倾向北西，倾角在 50° 左右，矿区内地带延长***m，南西段被北西向断裂切割成两段。北东端被二长斑岩切割。断裂发育于 P₁d 大理岩、变质砂岩及正长斑岩之间。

脉岩充填断裂：矿区内地带北东向脉岩充填的断裂为矿区中部正长斑岩脉，它与上述逆冲断裂相伴生，它可能充填于逆冲断裂早期活动阶段，该断裂后期活动对脉岩有微弱的破坏作用。

层间断裂：矿区内地带层间断裂主要有 4 条，主要发育于大理岩与变质砂岩层之间，

与区内大石寨组岩层产状相平行或小角度相交。走向北东***°，倾向北西，倾角***°之间，矿区内延长***m左右，它们分别控制了1~4号多金属矿体。

(2) 北北东向断裂

该方向断裂不发育，表现形式有扭性断裂及岩脉充填的断裂。

(3) 北西向断裂

为一条隐伏断裂，走向***°，形成第四纪沟谷，它切割了P₁d、J₃m地层及γ₅³⁻²花岗岩，为张扭性，顺时针扭动。

(三) 矿区岩浆岩

矿区位于区域上燕山晚期花岗岩(γ₅³⁻²)乌兰楚鲁特与乌兰坝两大岩体之间，矿体产于外接触带的P₁d岩层中，V矿段矿区内侵入岩仅分布有二长斑岩(η π)及正长斑岩脉(ξ π)。

二长斑岩(η π)：呈脉状产出，脉呈北北东方向延伸，长约***m，宽***m，侵入于P₁d及J₃m地层中。岩石呈肉红色，块状构造，斑状结构，斑晶成分为正长石和斜长石，含量约***%，基质为隐晶质。

正长斑岩(ξ π)：呈脉状产出，分布于矿区中部，脉呈北东向延伸，长约***m，宽***m，南西端被北西向断裂(隐伏断裂)横切成两段，北东端被北北东向二长斑岩(η π)切断。岩脉北西盘(上盘)与P₁d大理岩呈逆断层接触。

岩石呈肉红色—浅灰白色，块状构造，斑状结构，斑晶成分以正长石为主，见有少量石英、黑云母。基质微粒—隐晶质结构，成分为正长石。

三、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区及其附近地震动峰值加速度为***g，反应谱特征周期为***s，对照II类场地，本区地震烈度为VI度，区域地壳属于稳定区。

四、水文地质特征

(一) 矿区含水层划分及特征

根据含水层岩性，地下水赋存条件和水力特征，将矿区地下水分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙潜水两种类型。

(1) 第四系孔隙潜水含水层

第四系松散堆积物主要分布于矿区中部，分布面积约占矿区范围面积的三分之一。该含水层主要由冲洪积砂、砾石组成，地下水埋深受地形制约，一般为***m，主要接受大气降水补给，在洪水期亦受相邻地表水渗漏补给，水位年变化幅度约***m。

根据区域水文地质调查，附近民井单井涌水量一般为***m³/d，单位涌水量为***L/s·m，渗透系数（K）为***m/d，表明该含水层渗透性良好，富水性中等至强。水化学类型主要为 HCO₃⁻-Ca 型，矿化度***g/L，pH 值***。该含水层为矿山主要水源地，在开发利用时需考虑季节性补给变化和潜在水质问题（如局部高氟）。

（2）基岩裂隙含水层

基岩岩性主要为上侏罗统满克头鄂博组火山岩及二叠系下统大石寨组大理岩及板岩。其中，火山岩分布于矿区西北部，对矿体影响较小；大石寨组大理岩及板岩分布于矿区中部，呈北东向展布，为矿体的围岩。该基岩裂隙含水层可分为上部风化裂隙含水层和下部裂隙含水层两部分，二者无明显界线，相互连通。

上部风化裂隙含水层位于风化带内，主要受大气降水及毗邻含水层补给，水位埋深一般为***m。风化带深度受岩性及构造影响，变化较大；裂隙宽度多为***mm，密度为***条/m，部分裂隙被碳酸盐、绿泥石、硅质等细脉充填，导致富水性较差。根据区域基岩井案例，单位涌水量估算约*** L/s·mL/s·m，渗透系数（K）约***m/d，富水性弱。水化学类型为 HCO₃⁻-Ca 型和 HCO₃⁻-Ca-Mg 型，矿化度***g/L，pH 值***。

下部裂隙含水层：位于风化带以下部位，由上部风化裂隙含水层及毗邻含水层补给，由于裂隙被碳酸盐、绿泥石及硅质细脉充填，富水性差，多为弱水层，个别裂隙较发育，地质富水性较好。水化学类型为 HCO₃⁻-Ca 型，矿化度***g/L，pH 值***。

（二）地下水动态及其补给、径流、排泄

大气降水是该矿区地下水的唯一补给来源。区内各含水层均以垂直渗透形式，接受大气降水的补给。矿区属于半干旱气候区，年均降雨量有限，加上部分矿床位于山坡地带，地形坡降大，自然情况下，大气降水大部分以地表径流方式排泄低洼地带，小部分通过中山区补给下部基岩裂隙水，地下水在地形控制下由高到低向下运移，沿山前坡麓地带向低洼处径流，补给第四系孔隙潜水，一部分以蒸发的方式进行排泄，大部分以地下径流的方式流出区外。开采条件下，大气降水通过入渗方式补给第四系孔隙潜水、基岩裂隙水，由于区内基岩裂隙水水位逐渐下降，在地下水作用下，增强了上部第四系孔隙潜水补给下部基岩裂隙水性能，导致了以矿床为中心的第四系孔隙潜水和基岩裂隙水形成降落漏斗，且二者之间无稳定连续分布的隔水层，互相发生水力联系。最终以蒸发、矿床疏干、工业生产及生活用水方式排出区外。

（三）矿区充水因素

1、大气降水对矿床充水的影响

根据气象资料显示，降水多集中6、7、8月份雨量最大，年最大降雨量***mm，年

均降雨量***mm。大气降水是地表水和地下水的主要补给来源。

2、地表水对矿床充水的影响

根据调查，流经矿区中部的太平屯河是区内唯一的地表水体，河流流程短，仅为***km，流域面积约***km²，流量受降雨量或冰雪融化量影响，雨季有水，枯水期潜入地下，属于季节性河流，地表水受地形坡度影响，主要以地表径流方式排出区外。另外，河流下游标高为***m，矿体开采最高标高为***m，在矿床强烈疏干条件下，不排除地表水通过第四系孔隙潜水含水层补给下部基岩裂隙水的可能性。但地表水与矿床之间存在第四系、板岩、砂岩及大理岩等完整基岩隔水层，地表水对矿床充水无直接影响，不构成矿床的主要充水因素。

（四）矿坑涌水量预测

根据《核实报告》，区内地下水类型主要为第四系孔隙潜水含水层及基岩裂隙水。矿区所处位置比较干燥，大气降水少，其富水性弱。实际坑道平均排水量为***m³/d，矿床为以裂隙充水为主，预测最大涌水量为***m³/d。

（五）矿床水文地质勘查类型

主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，但地表水受地形坡度影响，主要以地表径流方式排出区外。在矿床强烈疏干条件下，不排除地表水通过第四系孔隙潜水含水层补给下部基岩裂隙水的可能性。但地表水与矿床之间存在第四系粉质粘土、板岩、砂岩及大理岩等完整基岩隔水层，地表水对矿床充水无直接影响，不构成矿床的主要充水因素。综上所述，《核实报告》编制于2009年，依据当时执行的《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-1991），确定该矿床水文地质勘探类型为简单型。

现状条件下，依据已有的勘查资料，第四系孔隙潜水含水层单位涌水量已达到1.3~29L/s.m，明显不符合《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021）对于矿床水文地质勘探类型确定为简单型的标准。矿山企业后期应加强水文地质勘察工作，查明矿区水文地质条件（特别是第四系孔隙潜水对采矿活动的影响），确保采矿安全，并在现有采矿条件下针对含水层的保护提出技术合理、经济可行的含水层保护方案及措施。

五、工程地质特征

（一）矿区工程地质岩组划分及其特征

根据矿区岩（土）体的岩性、结构、节理裂隙发育特征及岩石物理力学性质等，将矿区岩（土）体划分成两个工程地质岩组。详述如下：

1、坚硬—极坚硬岩组

主要分布于矿区西部基岩山区及矿体顶底板围岩。岩性主要为变质砂岩、大理岩。岩石致密块状构造，节理裂隙不发育，锤击声清脆、反弹明显、难击碎～不易击碎，岩体完整性好，整体稳定性好。变质砂岩、大理岩饱和单轴抗压强度***MPa，属坚硬岩～极坚硬岩。

2、松散软弱岩组

分布于矿区中部沟谷内，岩性残坡积、坡洪积、洪积、砂碎石、砂砾卵石为主，结构松散，厚度一般小于***m，砾径大小不一，分选性差，呈次棱角及棱角状，地基承载力特征值***Kpa，工程地质条件一般。

（二）工程地质勘查类型

矿区岩土体主要为坚硬的块状岩类，地质构造简单，破碎带不发育，矿体顶、底板岩层较完整稳固，风化和岩溶作用较弱，一般无不良工程地质问题。综上所述，2009年编制的《核实报告》根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-1991）确定该矿区工程地质条件为简单型，建议矿山在未来的勘查开采过程中应加强工程地质资料的积累，随着矿床开采技术条件的变化，工程地质勘查类型应依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）进行重新划分。

六、矿体地质特征

（一）矿体特征

区内共赋存有***条铅锌银铜矿体，编为***号矿体，其中***号铜铅锌矿体产于下二叠统大石寨组大理岩及变质砂岩岩层中，受层间裂隙控制，呈脉状产出，顶底板围岩为变质砂岩及大理岩；***号铜铅锌矿体均产于大理岩中，顶底板围岩为大理岩，铜铅锌矿体赋矿岩石均为石英脉。区内还赋存有萤石矿***条，编为***号萤石矿体，赋存于大石寨组大理岩地层中，呈脉状产出，顶底板围岩为大理岩。

1、***号矿体

号矿体位于矿区北部，属隐伏矿体，矿体产于大石寨组变质砂岩与大理岩之间，上盘为变质砂岩，下盘为大理岩，受层间裂隙控制，矿体呈脉状产出，矿体与围岩界线清楚。矿体走向，以北***°为主，矿脉倾向北西，倾角***°，地下深部由段高***m的***个中段和***个钻孔控制矿体延深、延长、厚度及品位变化情况。

一中段（***m）、二中段（***m）、三中段（***m）、四中段（***m）矿体长分别为***m，反映了矿体长度由浅部至深部加长的特点，矿体水平厚度为一中段为***m，平均水平厚度***m；二中段水平厚度***m，平均***m；三中段水平厚度***m，平均***m；四中段水平厚度***m，平均***m。从上述值可以看出 I 矿体的厚度由一中段至三中段

呈增厚的变化，而由三中段至四中段则呈变薄的趋势。I 矿体的水平厚度由***m 平均水平厚度为***m，平均厚度为***米。变化系数为***%，小于***%，属于厚度变化稳定的矿体。

2、***号矿体

号矿体位于矿区北部，属隐伏矿体，矿体产于大石寨组变质砂岩与大理岩之间，上盘为变质砂岩，下盘为大理岩，受层间裂隙控制，矿体呈脉状产出，矿体与围岩界线清楚。矿体走向°，以北***为主，矿脉倾向北西，倾角***°，地下深部由段高***m 的 4 个中段和 3 个钻孔控制矿体延深、延长、厚度及品位变化情况。

为V 矿段规模最大的一个矿体，长***m（含矿界外的长度）。由一中段至四中段矿体长分别为***m，由浅部至深部矿体长度逐渐缩短的变化趋势。矿体平均厚度一至四中段分别为***m。从上述各值的变化可以看出由***m 标高至***m 标高矿体厚度逐渐变薄，而由***m 标高至***m 标高矿体厚度则逐渐增厚。该矿体水平厚度由***m 平均水平厚度为***m，平均厚度为*** m。变化系数为***%，属于厚度稳定的矿体。

3、***号矿体

号矿体位于矿区北部，属隐伏矿体，矿体产于大石寨组变质砂岩与大理岩之间，上盘为变质砂岩，下盘为大理岩，受层间裂隙控制，矿体呈脉状产出，矿体与围岩界线清楚。矿体走向°，以北***为主，矿脉倾向北西，倾角***°，地下深部由段高***m 的 4 个中段和***个钻孔控制矿体延深、延长、厚度及品位变化情况。

矿体长在***m 之间，一中段至四中段矿体总长分别为***m，从上述数值可以看出由浅部至深部矿体长度呈变大的变化。矿体厚度一中段至四中段分别为***m，由一中段至二中段呈减薄的变化，而从二中段至四中段则呈加厚的趋势。III 矿体的水平厚度由***m，平均水平厚度为***m，平均厚度为***m。变化系数为***%，属于厚度较稳定的矿体。

4、***号矿体

号矿体位于矿区北部，属隐伏矿体，矿体产于大石寨组变质砂岩与大理岩之间，上盘为变质砂岩，下盘为大理岩，受层间裂隙控制，矿体呈脉状产出，矿体与围岩界线清楚。矿体走向°，以北***为主，矿脉倾向北西，倾角***°，地下深部由段高***m 的***个中段控制矿体延深、延长、厚度及品位变化情况。矿体水平厚度由***m，平均水平厚度***m，平均厚度为***m。变化系数为***%，属于厚度较稳定的矿体。

5、***号矿体

号矿体位于矿区北部，矿体产于大石寨组大理岩中间，上下盘围岩均为大理岩，受层间裂隙控制，矿体呈脉状产出，矿体与围岩界线清楚。矿体走向，矿脉倾向北西，倾角***°，地表由4个探槽控制矿化体长度***m，厚度***m，平均***m，品位：***，平均***%。地下深部分别由段高***m的一个中段和***m的2个中段控制矿体延深、延长、厚度及品位变化情况。矿体总体真厚度***m，平均***m，厚度变化系数***%，属较稳定型，品位：Pb***%，平均***%，品位变化系数***%；Zn***%，平均***%，品位变化系数***%；Cu***%，平均***%，品位变化系数***%；属较均匀型。控制矿体斜深***m。

6、***号矿体

号矿体位于矿区北部，矿体产于大石寨组变质砂岩与大理岩之间，上盘为变质砂岩，下盘为大理岩，受层间裂隙控制，矿体呈脉状产出，矿体与围岩界线清楚。矿体走向°，矿脉倾向北西，倾角***°，地表由4个探槽控制矿化体长度***m，厚度***m，平均***m，品位：Pb***%，平均***%；Zn***%，平均***%；Cu***%，平均***%。地下深部分别由段高***m的一个中段和段高***m的***个中段控制矿体延深、延长、厚度及品位变化情况。矿体总体真厚度***m，平均***m，厚度变化系数***%，属较稳定型，品位：Pb***%，平均***%，品位变化系数***%；Zn***%，平均***%，品位变化系数***%；Cu0.***%，平均***%，品位变化系数***%；属较均匀型。控制矿体斜深***m

7、***号矿体

号矿体位于矿区东南部，矿体产于大石寨组变质砂岩与大理岩之间，上盘为变质砂岩，下盘为大理岩，受层间裂隙控制，矿体呈脉状产出，矿体与围岩界线清楚。矿体走向°，矿脉倾向北西，倾角***，地表由***个探槽控制矿体长度***m，厚度***m，平均***m，品位：Pb***%，平均***%；Zn***%，平均***%；Cu***%，平均***%。

8、***号矿体

号矿体位于矿区西部，矿体产于大石寨组变质砂岩与大理岩之间，上盘为变质砂岩，下盘为大理岩，受层间裂隙控制，矿体呈脉状产出，矿体与围岩界线清楚。矿体走向°，矿脉倾向北西，倾角***°，地表由***个探槽和***个浅井控制矿体长度***m，厚度***m，平均***m，品位：Pb***%，平均***%；Zn***%，平均***%；Cu***%，平均***%，地下深部由***个钻孔控制矿体延深、延长、厚度及品位变化情况。矿体总体真厚度***m，平均***m，厚度变化系数***%，属较稳定型，品位：Pb***%，平均***%，品位变化系数***%；Zn***%，平均***%，品位变化系数***%；Cu***%，平均***%，品位变化系数***%。

品位变化系数***%，属较均匀型。控制矿体斜深***m。

9、***号萤石矿体

萤石矿体赋存于二叠系下统大石寨组 (P1d) 大理岩中，矿体走向***°，倾向北西，倾角***°，地表由***个探槽控制矿化体长度***m，厚度***m，平均***m，CaF₂品位***%，平均***%，地下深部由段高***m 的***个中段控制矿体，一中段标高为***m，控制矿体长度***m，厚度***m，平均***m，CaF₂品位***%，平均***%，二中段标高为***m，长度为***m，没有见到矿体，说明 9 号矿体规模较小，延深较浅。***号萤石矿体总体真厚度***m，平均***m，厚度变化系数***%，属稳定型，CaF₂品位***%，平均***%，品位变化系数***%，属均匀型。控制矿体斜深***m。

（二）矿石特征

1、自然类型

根据矿床中矿石矿物和主要金属元素分布特点，主要为铜、铅、锌多金属矿石，但有时各矿石矿物的含量又有区别，以铅锌为主的为铅锌矿石，以方铅矿为主的为铅矿石，单独的铜矿石少见。矿石自然类型较为单一。又可根据矿石结构构造分为浸染状矿石、块状矿石和脉状或网脉状矿石。

2、矿石工业类型

矿石的工业类型为多金属硫化物矿石。

3、矿石结构构造

矿石结构：矿石结构为半自形结构，他形晶结构，交代结构，交代残留结构及浸蚀结构等。

矿石构造：矿石构造主要有浸染状构造、网脉状、脉状、块状等构造。

4、矿体围岩和夹石

矿体主要产在大石寨组地层与花岗岩体的外接触带处，虽然局部有矽卡岩，但成矿主要以裂隙充填为主，因此，其直接围岩为大石寨组的变质砂岩和大理岩，矿体产于矽卡岩中的较少。矿体产状与围岩产状基本一致，界线清楚，围岩均受不同程度的矽卡岩化、硅化、绿泥石化、碳酸盐化、绿帘石化等。

矿体均为锌、铅、铜多金属矿体，均属薄脉状矿体，基本为单矿脉，矿体中未发现可剔除的夹石。

第三节 矿区社会经济概况

巴林左旗位于内蒙古自治区赤峰市北部，地处西辽河上游、大兴安岭南段，是蒙古高原向松辽平原的过渡地带。东与阿鲁科尔沁旗为邻，西与巴林右旗接壤，南与翁

牛特旗相连，北与锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗交界。全旗总面积***平方公里，辖***个街道（林东西城街道、林东东城街道）、***个镇（林东镇、隆昌镇、十三敖包镇、碧流台镇、富河镇、白音勿拉镇、哈拉哈达镇、三山乡、查干哈达苏木），共***个嘎查村。2023年全旗户籍总人口约***万人，全旗地区生产总值实现***亿元，公共财政预算收入***亿元，全旗耕地面积***万亩，粮食产量稳定在***亿斤以上。2023年城镇常住居民人均可支配收入达到***元，同比增长约***%。已探明矿产资源***多种，包括铅、锌、银、铜等，其中***矿床，开发潜力较大。2023年全年环境监测有效数据超***个，拥有辽上京遗址、召庙石窟、乌兰坝国家级自然保护区、七锅山冰臼群等自然与文化景观，兼具历史文化与地质生态特色。非金属矿藏丰富，石材等资源储量可观，具备较好的产业发展基础。

乌兰达坝苏木位于巴林左旗北部，东与白音勿拉镇相邻，南与碧流台镇接壤，西与哈拉哈达镇相连，北与锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗毗邻。苏木政府驻乌兰达坝嘎查，区域面积约***平方千米，下辖10个嘎查村，包括乌兰达坝嘎查、浩尔图嘎查、巴彦包力格嘎查、伊和达沁嘎查、乌珠花嘎查、白音高老嘎查、沙布台嘎查、哈布其拉嘎查、阿日宝力格嘎查、毛浩尔嘎查。截至2023年末，乌兰达坝苏木户籍人口约***人，以蒙古族、汉族等多民族聚居，民俗文化特色鲜明。经济以畜牧业为主，农林业和矿产开发为辅，2023年地方财政收入约***万元。境内矿产资源丰富，已探明铅、锌、银、铜等矿藏，周边区域有色金属开发潜力较大，矿业经济已成为苏木的支柱产业之一。野生动物种类多样，有黄羊、狐狸、蒙古兔等；野生植被以典型草原和草甸植物为主，涵盖针茅、羊草等***余种。

矿区周边村民常年从事农牧业生产，劳动力相对充足，经济以牧业为主，兼有少量农业，主要农作物有玉米、大豆、向日葵等。当地工业相对不发达，乡、镇企业较少，剩余劳动力资源充足。当地农用物资和矿山物资供应主要在林东镇和赤峰市城区购买。矿区有1万伏高压线路通过，电力资源充沛，可以满足矿山生产及生活用电需求，能源供给充足。有线网络与移动通讯覆盖矿区，近年来，巴林左旗人民政府对当地矿业开发给予优惠政策，投资环境较好。

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

根据全国第三次土地利用现状调查资料及土地利用现状图[***]，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 (***m²)；矿区土地利用类型一级地类包括耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。权属明确，界限明显，不存在权属争议。

二级地类包括：旱地 (***m²) 占总面积的***%；乔木林地 (***m²) 占总面积的***%；灌木林地 (***m²) 占总面积***%；其他林地 (***m²) 占总面积的***%；天然牧草地 (***m²) 占总面积的***%；其他草地 (***m²) 占总面积的***%；物流仓储用地 (***m²) 占总面积的***%；采矿用地 (***m²) 占总面积的***%；城镇住宅用地 (***m²) 占总面积的***%；农村宅基地 (***m²) 占总面积的***%；公路用地 (***m²) 占总面积的***%；农村道路 (***m²) 占总面积的 0.70%；内陆滩涂 (***m²) 占总面积的***%；裸土地 (***m²) 占总面积的***%；权属明确，界限明显，不存在权属争议。

表 2-2 矿区土地利用现状汇总表

（二）矿区外项目用地土地利用现状

矿区外已损毁土地主要包括：选矿厂（部分面积：***m²）、***库（部分面积：***m²）、沉淀池（部分面积：***m²）、高位水池（全部面积：***m²）、管道沟（部分面积：***m²）、***库（部分面积：***m²）、矿区道路（部分面积：***m²）等，合计影响范围面积***m²。

二级地类包括乔木林地 (***m²) 占总面积的***%；灌木林地 (***m²) 占总面积 ***%；天然牧草地 (***m²) 占总面积的***%；其他草地 (***m²) 占总面积的***%；采矿用地 (***m²) 占总面积的***%；权属明确，界限明显，不存在权属争议。

表 2-3 矿区范围外用地土地利用现状表

二、土地权属

矿区土地所有权为巴林左旗乌兰坝苏木好布高嘎查集体所有，土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。

三、矿区范围内基本农田分布情况

通过永久基本农田查询平台核对，矿区范围内存在永久基本农田***hm²，根据现场调查，矿山现状建设单元并未破坏永久基本农田。详见图 2-4。

图 2-3 矿区土地利用现状图

图 2-4 查询永久基本农田分布图

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

矿区无高等级公路和其他较重要设施，矿区及其附近无较重要水源地，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。矿区附近无大型电力、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

矿区北侧约***km 处为好布高嘎查，该村有***余户，***余人，民居分布较集中，居民以***族、***为主，居民主要从事农业、畜牧业。

三、矿区附近采矿活动

根据现场调查及向当地自然资源局收集资料，矿山附近设置有***个采矿权，***探矿权，分述如下：

表2-4 采矿权信息表

表2-5 探矿权信息表

本矿山与周围各矿权不存在矿山地质环境问题纠纷（详见矿业权分布图 2-5）。

图2-5 本矿权周边矿业权分布图

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、前期环境治理与土地复垦方案编制情况

1、2014 年 10 月，内蒙古地质矿产勘查院编制《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2009.4-2014.8.1）》（赤国土环分治备字（***号）；

2、2017 年 3 月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿矿山地质环境分期治理方案（2014.8.1-2017.7.31）》（赤国土环分治备字（***号）；

3、2020 年 6 月，江西核工业工程地质勘察院编制的《内蒙古自治区巴林左旗（东方富源矿业有限公司）铅锌铜银矿矿山地质环境治理方案》（赤矿治字（***号）；

4、2020 年 5 月，巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿 2020 年度矿山地质环境治理计划书》。

5、2021 年 3 月，巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿 2021 年度矿山地质环境治理计划书》。

6、2022年3月，巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业

有限公司铅锌铜银矿2022年度矿山地质环境治理计划书》。

7、2023年3月，巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2023年度矿山地质环境治理计划书》。

8、2024年3月，巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2024年度矿山地质环境治理计划书》。

二、本方案与原方案的接续问题

1、原方案编制概况

矿山于2020年6月，江西核工业工程地质勘察院编制的《内蒙古自治区巴林左旗（东方富源矿业有限公司）铅锌铜银矿矿山地质环境治理方案》（赤矿治字（***号））

2、前期方案与本方案的主要异同

（1）矿区范围：矿区面积为***km²，原方案与本方案矿区范围未发生变化。

（2）工程布局：原方案场地包括：预测地面塌陷区（***块）、***号竖井工业场地、***号废石场、***号竖井工业场地、***号废石场、***号废石场、4号废石场、平硐工业场地、***库、过滤水池、倒矿平台储矿场、选矿厂、办公区、拦洪坝、取土场、截洪沟、探槽（***条）、高位水池、矿区道路。本方案场地包括：预测塌陷区、SJ1工业场地、SJ2工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽（TC1-TC4）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路。

（3）规划年限：原方案规划年限为***年，本方案规划年限***年。

表 2-6 方案编制情况对照说明表

综上所述，本方案是在原方案和实际调查的基础上进行《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制，前期编制的方案可为本方案提供参考。

三、本矿山已有地质环境治理与土地复垦分析

1、《一分期治理方案》设计治理工程及完成情况

①工程设计：

根据2014年10月由内蒙古地质矿产勘查院编制《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2009.4-2014.8.1）》（备案登记编号：赤国土环分治备字（***号））。具体治理内容、完成及验收情况见表2-6。治理效果见照片2-5、照片2-6。

表 2-7 “一分期治理方案”治理内容及完成情况

②执行情况：

2015年11月3日赤峰市国土资源局组织有关专家组对该矿进行了现场验收，经专家组实地查看矿山地质环境现状并查验验收资料，经专家组讨论，一致同意该工程通过验收，并出具《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书》，（备案编号：***）。

照片2-5 2号废石场治理效果

照片2-6 ***库下游治理效果

2、《二分期治理方案》设计治理工程及完成情况

①工程设计：

根据2017年3月由赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿矿山地质环境分期治理方案（2014.8.1-2017.7.31）》（备案登记编号：赤国土环分治备字***号）。具体治理内容、完成及验收情况见表2-7。治理效果见照片1-6、照片1-7。

表2-8 二分期矿山地质环境治理计划安排表

②执行情况：

2018年8月16日赤峰市国土资源局组织有关专家组对该矿进行了现场验收，经专家组实地查看矿山地质环境现状并查验验收资料，经专家组讨论，一致同意该工程通过验收，并出具《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书》，（备案编号：***），治理效果见照片2-7至照片2-10。

照片2-7 探槽及废石堆治理效果

照片2-8 钻机平台治理照片

照片2-9 1号竖井工业场地西侧矿区道路边坡治理照片

照片2-10 1号废石场治理照片

3、《原综合治理方案》设计治理工程及完成情况

①工程设计：

根据2020年6月，江西核工业工程地质勘察院编制的《内蒙古自治区巴林左旗（东方富源矿业有限公司）铅锌铜银矿矿山地质环境治理方案》（赤矿治字（***号）。首期设计治理工程如下：

- (1) 完善前期治理工程。
- (2) 对平硐治理。
- (3) 对探槽进行治理。
- (4) 对高位水池进行治理。

(5) 对取土场进行治理。

(6) 对拦洪坝进行治理。

表2-9 原综合治理方案矿山地质环境治理方案完成情况

②执行情况:

根据本次实际调查,矿山已对平硐、探槽、高位水池、取土场、拦洪坝进行治理且治理效果较好。

4、《2020年度治理计划书》设计治理工程及完成情况

①工程设计:

根据2020年5月,由巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2020年度矿山地质环境治理计划书》,计划书设计对二分期设计治理场地进行完善、管护,对地形地貌景观及土地资源破坏情况进行监测。

②执行情况:

矿山已完成2020年度计划书规划的治理内容,已进行现场核查。

5、《2021年度治理计划书》设计治理工程及完成情况

①工程设计:

2021年3月,由巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2021年度矿山地质环境治理计划书》,治理内容如下:

(1) 平硐:拆除、清运、回填、封堵、覆土、整平、恢复植被。

(2) 预测地面塌陷区:警示牌。

②执行情况:

矿山已完成2021年度计划书规划的治理内容,并进行现场核查,治理效果见照片2-11。

照片2-11 平硐治理照片

6、《2022年度治理计划书》设计治理工程及完成情况

①工程设计:

2022年3月,由巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2022年度矿山地质环境治理计划书》,治理内容如下:

小选矿厂:拆除、清运建筑物固废、覆土、种草、管护。

2号竖井工业场地内的斜井、井口房、库房:回填、封堵、拆除、清运建筑物固废;

废弃***库和雷管库:拆除、清运建筑物固废、覆土、种草、管护。

②执行情况:

矿山已完成《2022年度治理计划书》设计的治理工程，并于2022年11月25日通过巴林左旗自然资源局现场核查。治理后效果见照片2-12至2-14。

照片2-12 2号竖井工业场地内的斜井治理照片

照片2-13 废弃***库和雷管库治理照片

照片2-14 小选矿厂治理照片

8、《2023年度治理计划书》设计治理工程及完成情况

①工程设计：

2023年3月，由巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2023年度矿山地质环境治理计划书》，治理内容如下：

采坑（1-3）：削（垫）坡整形、覆土、种草。

完善前期治理区。

②执行情况：

矿山已完成《2023年度治理计划书》设计的治理工程，并于2024年11月14日通过巴林左旗自然资源局现场核查。治理后效果见照片2-15至2-16。

照片2-15 采坑1治理照片

照片2-16 采坑2、采坑3治理照片

9、《2024年度治理计划书》设计治理工程及完成情况

①工程设计：

根据2024年3月，巴林左旗东方富源矿业有限公司编制的《巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿2024年度矿山地质环境治理计划书》，治理内容如下：

采坑（1-3）：削（垫）坡整形、覆土、种草。

完善前期治理区。

②执行情况：

矿山已完成《2024年度治理计划书》设计的治理工程，并于2024年11月14日通过巴林左旗自然资源局现场核查。

三、前期治理存在的问题

1、《一分期治理方案》设计的2号废石场属于过渡性治理，本次将其纳入本方案重新规划治理。临时取土场属于拟建工程，矿山治理过程中未进行临时取土，本方案

不对临时取土场进行赘述。

2、《二分期治理方案》设计的1号废石场边坡属过渡性治理，本次将其纳入本方案重新规划治理。前期治理钻机平台及其道路、前期治理探槽，植被效果较差，植被恢复类型与周边植被不符，本方案设计完善治理。

3、《原综合治理方案》设计的平硐、探槽、高位水池、采坑（1-3）、拦洪坝均已完成治理，高位水池、拦洪坝属于过渡性治理本方案重新将高位水池作为独立单元进行重新规划治理，拦洪坝划入***库内重新评估并进行治理。平硐、探槽、采坑（1-3）植被郁闭度较低，本方案作为前期治理单元进行完善治理。

4、《2022年度治理计划书》设计的小选矿厂地形地貌景观效果较差，废弃***库雷管库植被恢复类型与周边植被不符，本方案作为前期治理单元进行完善治理，。

5、《2023年度治理计划书》设计的采坑（1-3）地形地貌治理效果较好，但是植被恢复效果存在着不足，本方案作为前期治理单元进行完善治理。

综上所述，拦洪坝划入***库，1号废石场、2号废石场、高位水池重新纳入本方案规划治理。小选矿厂堆坡明显，与地形地貌不协调，本方案设计治理工程；前期治理钻机平台及其道路、前期治理探槽、平硐、采坑（1-3）等单元植被与周边地貌不协调，本方案设计完善治理。

四、周边矿山地质环境治理与土地复垦情况

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“***矿”作为本矿山复垦的借鉴案例。

1、矿山地质环境问题

“***矿”存在的主要矿山地质环境问题为竖井工业场地、混合井工业场地、三号竖井工业场地、北风井工业场地、一号选矿厂、二号选矿厂、三号***库及输送管线、竖井废石场、混合井废石场、三号竖井废石场、四号废石场、五号废石场、六号废石场、七号废石场、充填站场地、疏干水场地、一号风机房、二号风机房、锅炉房、雷管库和***库、备用***库场地、表土堆、办公生活区、综合场地、二号露天采坑、三号露天采坑、四号露天采坑、矿区道路等挖损、压占损毁土地。

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为一号露天采坑、一号废石场、北风井废石场、三号废石场、三号竖井工业场地、四号废石场、五号废石场、六号废石场、七号废石场、三号竖井废石场。

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。大部分场地复垦区植被长势较好。治理效果见照片2-17至照片2-28。

照片2-17 一号露天采坑、一号废石场治理效果

照片2-18 北风井废石场治理效果

照片 2-19 三号废石场治理效果

照片2-20 三号废石场治理效果

照片2-21 三号废石场治理效果

照片2-22 三号竖井工业场地部分场地治理效果

照片2-23 四号废石场治理效果

照片2-24 六号废石场治理效果

照片2-25 七号废石场治理效果

照片2-26 三号竖井废石场部分区域治理效果

照片2-27 1号***库治理效果

照片2-28 2号***库治理效果

本矿山可借鉴周边矿山的经验

“***矿”与本矿权同属地下开采金属矿山，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***库边坡实施边坡整形，且边坡坡度小于***°，恢复原始地形地貌后，再设计覆土、恢复植被。提高了局部地形地貌景观协调性。
- (2) 对废石场地内渣石进行清运，清运后对不规整区域实施整形工程，与原始地

貌较协调后，再设计覆土、恢复植被。既清除了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）对废石场分层堆放区域，边坡进行降坡，覆土、恢复植被。提高了整体美观性。

（4）场地整形或清运后覆土对平台、边坡均进行全面覆土，土层厚度为自然沉实厚度不小于***m；土壤质量应满足有机质含量不低于***%，土壤容重不高于***g/cm³，砾石含量不高于***%，pH值为***。

（5）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，每年2次。

（6）复垦植被的选择及搭配：复垦植被适宜当地气候，宜管理，成活率高。

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

（1）植被恢复后，管护措施并未严格执行，导致部分场地植被覆盖率不够，植被恢复效果较差。

（2）前期治理对场地覆土厚度不足，导致植被恢复效果较差。

以上治理及管护措施导致复垦效果不佳，本矿山应吸取教训。

四、案例分析与结论

通过对于矿山自身已治理的场地及“***矿”矿山的治理工程分析；

1、复垦植被的选择及搭配：植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被选择时采取多草种搭配，增加植被的多样性，有利于植被恢复；

2、对矿区场地要充分合理规划利用，产生的矿石、废料等有序堆放；

3、植被恢复三年以后，***%以上区域未达到周边自然生长植被覆盖率，建议延长管护周期；

4、植被恢复过程中，及时进行生物化学措施，实施有机肥等辅助措施，改良土壤，促进植物度过脆弱生长阶段。

5、坚持“边生产、边治理、边复垦”，将地质环境治理与土地复垦纳入生产环节，最大限度地减少矿产资源开采对环境的破坏。

6、选取案例对露天采坑的回填具有代表性，通过利用矿山废石对采坑进行回填，回填方式简单、有效、经济可行，能有效地对矿山地质环境进行治理，有效地改善地形地貌景观。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、矿山地质环境调查概述

(1) 地质灾害：矿山现状高陡边坡均已进行浆砌石护坡，仅少量废石堆存于废石场。现场未见崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害现象。

(2) 含水层破坏：矿山井巷工程及采空区，已破坏基岩裂隙含水层结构。

(3) 地形地貌景观：SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽 (TC1-TC4) 、钻机平台 (PT1-PT3) 、矿区道路，对原生地形地貌景观造成局部破坏。

(4) 水土环境：矿山生产废水、生活污水、选矿废水及土壤定期进行监测，检测结果显示未对水土环境造成污染。

二、土地资源调查概述

通过实地调查，基本查明了采矿活动范围土地利用类型及分布，矿区土地权属，真实准确掌握了矿区内的土地利用状况。据实地调查，现状条件下矿区工程单元损毁土地总面积为***m²，乔木林地 (***m²) 、灌木林地 (***m²) 、其他林地 (***m²) 、天然牧草地 (***m²) 、其他草地 (***m²) 、物流仓储用地 (***m²) 、采矿用地 (***m²) 、城镇住宅用地 (***m²) 、农村道路 (***m²) 。

矿山现状工程单元对土地资源造成了破坏，主要损毁形式为挖损和压占，其中压占损毁单元包括：一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、高位水池、***库；挖损损毁单元包括：SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、沉淀池、管道沟、截洪沟、探槽 (TC1-TC4) 、钻机平台 (PT1-PT3) 、取土场、矿区道路。

挖损及压占场地综合治理复垦难度不大。矿区所处地势较缓，植被类型多样，灌溉水源、复垦土源等有保障。土地复垦的外部条件较好。

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

估对象为巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿，评估区范围为矿区范围、矿区外采矿活动影响范围和矿区外可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

评估范围主要包括：①矿区范围；②矿区外采矿活动影响范围；③矿区外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、矿区外采矿活动影响范围

①矿区外已建工程场地：选矿厂（部分面积：***m²）、***库（部分面积：***m²）、沉淀池（部分面积：***m²）、高位水池（全部面积：***m²）、***库（部分面积：***m²）、矿区道路（部分面积：***m²）等，总面积为***m²。

②矿区外无拟建工程场地。

经计算矿区外采矿活动合计影响范围面积***m²。

3、矿区外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区外矿业活动影响范围，故本次矿山地质环境影响的评估范围总面积为***m²。

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（见表 3-1）。

1、评估区重要程度

- (1) 居民居住分散，居民集中居住人口在***人以下；
- (2) 无重要交通要道或建筑设施；
- (3) 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
- (4) 无较重要水源地；
- (5) 破坏土地资源类型有林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地。

表 3-1 评估区重要程度分级表

因此，根据《编制规范》，评估区重要程度为“较重要区”。

2、矿山建设规模

矿山为地下开采，矿山开采矿种为铅矿、锌、银、铜，设计生产规模为***t/年。

对照《编制规范》要求，确定该矿山生产建设规模为“***型”。

表 3-2 矿山生产规模分类一览表

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。

(1) 主要矿层(体)位于地下水位以下，矿坑进水边界条件简单，主要充水含水层富水性弱，构造充水较弱，与区域强含水层、地下水集中径流或地表水联系不密切。矿坑最大涌水量为*** m^3/d 。地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。

(2) 矿床围岩以巨层状一块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，距地表残坡积层、基岩风化破碎带小于***m，矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。

(3) 地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较发育，层间断裂为本矿区的容矿构造，断裂带对采矿活动影响小。

(4) 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

(5) 采空区面积和空间小，无重复开采，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。

(6) 地貌类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度 10~25°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为斜交。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

对照《编制规范》要求，确定矿山地质环境条件复杂程度为“***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***型，矿山地质环境条件复杂程度为***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”

表 3-4 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

矿山地质环境现状评估是在资料收集和野外调查的基础上，对评估区地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏与水土污染四个方面进行评估，影响程度评估分级按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 划分。预测评估是在现状评估的基础上，根据《开发利用方案》和地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及危害，评估矿山建设和生产过程中可能

对地质环境造成的影响。

（一）区域地质灾害背景概述

根据 2023 年 5 月中化地质河南局集团有限公司编制的《内蒙古自治区巴林左旗地质灾害风险调查评价报告（***万）》，地质灾害的形成与地质环境条件密切相关，尤其与地形地貌、气象、水文关系密切。依据已确定的划分原则及实际调查中对地质灾害发育程度的整体把握，并结合当地实际情况，将全旗划分为地质灾害地质灾害中易发区、地质灾害低易发区、地质灾害非易发区三类。

表 3-5 地质灾害易发程度统计表

根据区域地质灾害背景资料，矿山位于巴林左旗乌兰达坝苏木好布高嘎查境内，位于地质灾害低易发区。低易发区已存在的地质灾害点主要为崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷隐患点，总计***处。其中距离矿区最近的崩塌灾害（BLZ010）位于矿区南侧***km。由于该点地面塌陷距离本矿区相对较远，不在本矿区范围内，因此矿区活动不受其影响；根据调查资料，评估区内不存在已查明的地质灾害。见图片 3-2。

图 3-2 巴林左旗地质灾害易发程度分区图

（二）矿山地质灾害现状分析

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）的规定与内蒙古自治区的实际情况，确定地质灾害危险性评估的类型（灾种）主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等。根据评估区地质环境条件，对上述地质灾害类型的致灾条件及致灾可能性作如下分析。

1、崩塌、滑坡

根据现场调查，现状 SJ1 工业场地切坡矿山已进行浆砌石护坡，SJ2 工业场地存在土质切坡，切坡高约***m，坡面近直立，地层主要由第四系砂砾石，上部约***m 腐殖土层构成，结构较为松散，选矿厂倒矿平台切坡高约***m，坡面近直立，地层主要为大理岩，坡体上暂未出现裂隙及变形迹象，截至本次调查，现状已建设工程场地崩塌、滑坡灾害不发育。

照片3-1 SJ1工业场地南侧切坡

照片3-2 SJ2工业场地南侧切坡

照片3-3 选矿厂北侧倒矿平台切坡

2、泥石流

矿区地处中山区，地势较缓，地形坡度一般在***之间，自然山体稳定，植被较

发育，松散堆积物主要发育在矿区低洼地带及缓坡上。评估区属半干旱大陆性季风气候，降水量小，暴雨历时短。雨季降水顺山坡汇集到低洼地带通过地表径流排出评估区。截至本次调查，评估区及周边未曾发生过泥石流灾害，现状评估泥石流灾害不发育。

3、地面沉降、地裂缝

矿区内地质构造简单，属地壳稳定区；评估区无大的集中供水水源地，不会引发地面沉降灾害；矿山现状地下开采已破坏基岩裂隙水，基岩裂隙水含水层富水性弱，地下水水位变化小。截至本次调查，评估区及周边未曾发生过地面沉降、地裂缝灾害，现状评估地面沉降、地裂缝灾害不发育。

4、地面塌陷

矿山现状已生产多年，根据采矿权人提供的井上井下对照图及采空区资料，矿山自开采至今，***号矿体分别形成四个开拓中段，分别为一中段（***m）、二中段（***m）、三中段（***m）、四中段（***m），***号矿体亦形成四个开拓中段，分别为一中段（***m）、二中段（***m）、三中段（***m）、四中段（***m）。目前，矿山对各矿体一中段（***m）以上的矿体进行了开采，并形成一定规模的采空区，采空区的长为矿体的长度、宽度为矿体的最大厚度，开采1号矿体形成的采空区长约***m，宽约***m，采高为***m，估算地下采空区面积约为***m²；开采***号矿体形成的采空区长约***m，宽约***m，采高为***m，估算地下采空区面积约为***m²；开采***号矿体形成的采空区长约***m，宽约***m，采高为***m，估算地下采空区面积约为***m²。估算地下采空区总面积约为***m²。根据现场调查，采空区上部地表目前尚未引起地表变形、地表塌陷等地质灾害，现状评估地面塌陷灾害不发育。

综上所述，现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降、地面塌陷等灾害不发育。

（三）矿山地质灾害预测分析

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）采矿活动引发的地质灾害危险性预测评估

1) 泥石流

根据现状调查，矿区地处中山区，地形起伏较缓，地形坡度***°。矿区内地势为东南、西北两侧高，中部低，植被较发育，松散堆积物主要发育在矿区低洼地带、缓坡上。结合《开发利用方案》设计的工程布局，矿山未来新建松散物堆积场地位于平

缓地帶，地表已有废石场地不会扩大破坏地表面积。尾砂排至***库，库容满足未来堆存需要，***库上游无松散堆积物，且已建设截水沟。经评估采矿活动中产生的废石、尾砂不易形成泥石流的物源条件，预测评估未来采矿活动不易引发泥石流灾害。

2) 崩塌

矿区地处中山区，区内最高海拔标高为***m，最低海拔为***m，地形坡度一般在***° 之间。评估区周边山体稳定、无自然高陡边坡，现状建设场地边坡稳定，坡体上暂未出现裂隙及变形迹象，未来拟建场地预计将产生平均高***m 的切坡，严格控制拟建场地切坡角度，预测场地建设不易引发崩塌灾害。

3) 滑坡

评估区内降雨量较小，松散堆积物主要发育在缓坡上，各场地压覆处属基岩区，岩体稳定。现状建设工程场地建设合理，未来采矿活动产生的废石及尾砂堆存于地表，属松散物源加载。尾砂排至***库，库容满足未来堆存需要，***库坝体稳定。预测采矿活动不易引发滑坡灾害。

4) 地面沉降、地裂缝

评估区无大的集中供水水源地，不会引发地面沉降灾害，未来地下开采继续破坏基岩裂隙水，随着开采深度的加深，基岩裂隙含水层富水性逐渐减弱，预测开采至最低标高***m，全区最大总疏干水量为***m³/d，根据调查基岩裂隙水不是区域主要供水含水层，仅为区域主要含水层的补给源。现状虽疏干基岩裂隙水但对区域主要含水层未造成较大影响，预测未来的采矿活动不易引发或加剧地面沉降、地裂缝灾害。

5) 地面塌陷

因现有《开发利用方案》适用性较差，且矿权人承诺本方案适用期内不进行生产采矿，本方案只用于采矿权延续，故本方案不对开采进行预测。根据《核实报告》圈定矿区内共***条矿体，根据《储量年检报告》可知前期共动用其中的六条矿体，分别为***号矿体，依据矿业权人提供的《井上井下对照图》中采空区及巷道分布情况进行地面塌陷预测。

①预测地面塌陷地表最大下沉值

地面塌陷最大下沉值、平均下沉值 W 计算公式：

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

式中：q 为下沉系数；M 为矿层开采厚度；α 为矿体倾角。

矿体顶部为板岩、大理岩，底板为变质玄武岩，为坚硬一较硬岩，q 值一般为***，本次取***。

地面塌陷特征值计算结果表见表 3-6。

表 3-6 地面塌陷特征值计算结果表

②预测地面塌陷区范围

矿体顶部为板岩、大理岩，底板为变质玄武岩。属坚硬—较硬岩石，矿岩稳固；矿体倾角***，矿体平均厚度***m，根据上下盘围岩的性质和稳定性，并参照同类矿山的资料，确定矿体岩体移动角为矿脉上盘为***°，下盘为***°，两翼为***°，第四系为***°，根据前期矿床开采技术条件，并结合《开发利用方案》工程分布图圈定的岩移范围，预测前期开采的采空区可能会形成 1 个地面塌陷区，面积为***m²，预测地表最大地面下沉值***m，最小地面下沉值***m，平均地面下沉值***m。

在地面塌陷边缘会伴生裂缝，地面塌陷沿矿体走向分布，采空区上方有可能产生塌陷坑。预测塌陷区范围内地表存在工程场有 SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、***库、探槽 (TC1-TC5)、矿区道路；并且预测塌陷区内分布着灌木林地 (***m²)、天然牧草地 (***m²)、其他草地 (***m²)、物流仓储用地 (***m²)、采矿用地 (***m²)、农村道路 (***m²) 等，危害对象主要为地表人员、施工设施、矿山工作人员。预计受威胁人数***人，可能造成直接经济损***万元。预测评估其地质灾害危害中等、危险性中等、发生的可能性小，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》 (DZ/T0223-2011)，其矿山地质环境影响程度为严重。

综上所述：预测采矿活动不会引发泥石流、滑坡、崩塌、地面沉降、地裂缝、冻胀融陷、风蚀沙埋灾害，地下开采有可能引发地面塌陷灾害，预测评估影响程度为严重。

（2）加剧地质灾害的危险性评估

评估区内现状条件下崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝、风蚀沙埋、冻胀融陷地质灾害不发育；预测随着采矿活动的进行，地下将形成采空区并随之扩大，矿体矿石采出后，原岩应力平衡遭到损毁，围岩应力平衡遭到损毁即会发生塌陷，可能引发并加剧地面塌陷灾害；

（3）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

评估区范围内发育一条自然沟谷，沟谷长约***km，沟谷两侧山体坡度***°。沟谷两侧及底部分布岩性为砂砾（碎）石、砂土组成，植被较发育。根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》 (T / CAGHP006- 2018)，并根据沟谷特征进行评估。

表 3-7 泥石流沟易发程度数量化评分表

表 3-8 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

表 3-9 易发程度数量化评价表

以上对沟谷泥石流易发程度数量化评分表，沟谷泥石流易发程度得分为***分，对泥石流易发程度综合评判等级标准，判断沟谷泥石流地质灾害不发育，预测评估矿山建设本身遭受泥石流地质灾害可能性小，危害较轻。

2) 滑坡、崩塌

评估区地处中山区，地形起伏变化不大，地形坡度***，评估区及周边无自然高陡边坡，矿区内地质构造不发育，评估区属地壳稳定区；评估区降雨量较小。矿山建设本身可能遭受滑坡、崩塌灾害的危险小。

3) 地面沉降、地裂缝

评估区及周边无大型取水或排水工程；基岩区地表岩石较完整，矿山建设本身可能遭受地面沉降、地裂缝灾害的危险小。

4) 地面塌陷

矿山以往开采存在采空区，继续生产将进一步扩大采空区，地面塌陷突发性较大，在处理采空区不及时的情况下，一旦发生塌陷，危害对象主要为地面工作人员、地表建构物、矿山工程场地等。可能受地面塌陷威胁人数在***人，可能造成财产损失***万元。故预测矿山建设本身可能遭受地面塌陷灾害的危险性中等。

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

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

矿山为地下开采方式，评估区范围内的地下水类型主要为基岩裂隙水，基岩裂隙水平均埋深为***m，现状井巷建设形成采空区最低标高为***m，开采形成采空区面积约***m²，现状破坏含水层厚度约***m，采空区及巷道的开拓等工程已揭露基岩裂隙含水层，破坏了含水层结构，现状对含水层结构影响较严重。

2、疏干排水对含水层影响

现状矿山处于停产状态，未进行疏干排水，对区域性重要含水层影响较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

据实地调查，现状矿山处于停产状态，无需大量抽取地下水，且未进行疏干排水，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 2025 年 8 月 26 日，内蒙古欣安泰检测评价技术有限公司对矿区***处水源（矿区水源井、***库上游井、***库下游 1#井、***库下游 2#井、居民家水源井 1#、居民家水源井 2#）地下水进行了检测。经检测巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿采区及选矿厂厂区地下水有：***库下游 1#井高锰酸盐指数超限、***库下游 2#井高锰酸盐（表示有机污染，可能来自***有机物渗漏）和硫酸盐（表明局部酸性排水）指数超限。

鉴于点位近似沿地下水流路径线性分布，基于***个井的浓度值，采用一维线性内插法（1DLinear Interpolation），沿路径计算连续污染分布。矿区水源井（***）、***库上游井（***）、***库下游 1#井（***）、***库下游 2#井（***）、居民家水源井 1#（***）、居民家水源井 2#（***）。重点分析高锰酸盐指数（阈值***mg/L）和硫酸盐（阈值***mg/L）的连续浓度扩散。通过先计算点位累积距离（假设线性路径），然后用一维内插估计浓度梯度，进行地下水线性扩散模拟。

1、累积距离计算：路径从第一个点开始， $d_0=0$ ，对于后续点 i ：

$$d_i = d_{i-1} + \sqrt{(x_i - x_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2}$$

公式 1

经计算该扩散计算总路径长度约 6416m。

2、浓度内插：使用 `scipy.interp1d` 函数，对距离 d 生成细网格（1000 点），估计浓度 Z ：

$$Z(d) = Z_a + \frac{(Z_b - Z_a)}{(d_b - d_a)} \times (d - d_a)$$

公式 2

其中 (d_a, Z_a) 和 (d_b, Z_b) 是相邻采样点的距离和浓度， d 在 a 和 b 间线性插值。

3、污染范围：统计细网格中 $Z >$ 阈值的距离段长度和比例。

4、污染情况分析

高锰酸盐指数扩散：超标范围从***库上游井后约***m 起始，至***库下游 2#井西侧约***m 结束。热点浓度***mg/L，位于下游 1#井附近。

硫酸盐扩散：超标范围从***库下游 2#井后约 7m 起始，至***库下游 1#井西侧约 ***m 结束。热点浓度***mg/L，位于***库下游 2#井附近。

经计算，污染呈线性羽状扩散，局限于***库南西侧约***m，未达居民区上游端。

风险中等，建议沿路径增加监测。

由于矿区***库下游高锰酸盐和硫酸盐检测超限，根据一维线性内插法对污染情况进行计算分析，污染源并未涉及到下游居民区民用水，并且按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)判定，矿区环境对地下水水质影响较严重。

综上所述，矿山开采对含水层结构影响较严重，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严重。根据《编制规范》，现状矿山开采对含水层破坏影响程度“较严重”。

图3-3 水污染监测点位图

表 3-10 地下水检测结果

(二) 矿山开采对含水层影响预测评估

1、对含水层结构破坏

评估区范围内的地下水类型主要为基岩裂隙水，基岩裂隙水平均埋深为***m，本方案适用期内矿山无开采计划，但现状井巷建设已揭露基岩裂隙含水层，破坏了含水层结构，预测前期井巷建设对含水层结构影响较严重。

2、疏干排水对含水层影响

矿山前期进行了探矿及巷道的建设，由于本方案适用期内矿山无开采计划，不会产生疏干水，预测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

本方案适用期内矿山无开采计划，无矿坑涌水排水，地面河流与含水层无实际导水通道，预测矿坑疏干水对矿区及附近水源影响较轻。

4、对地下水水质影响

根据2020年12月16日，内蒙古欣安泰检测评价技术有限公司前期对矿区1处水源（***库监测井）地下水进行了检测。经检测巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿***库下游溶解性总固体和硫酸盐指数超限。

根据线性趋势外推+一维平流-扩散方程（ADE）法对方案适用年限内的地下水污染物扩散情况进行预测分析。**线性趋势外推**: 针对有历史数据的点（***库下游1#井），用2020年-2025年污染物浓度趋势预测到方案适用年限内的2027年；**一维ADE模型**: 模拟空间-时间扩散，假设污染物沿地下水水流路径（从矿区到***库，线性路径总长约***m）运移，基于达西定律和溶质运移方程，模拟本矿区线性地下水水流场景。

(1) 路径累积距离计算:

$$d_i = d_{i-1} + \sqrt{(x_i - x_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2}$$

公式 3

根据水力梯度原理确定地下水水流路径, 矿区水源井(1000m)→居民家水源井2#***m)→***库上游井(***)→居民家水源井1#(***)→***库下游2#井(***)→***库下游1#井***m)。

计算结果: $d=[0, ***m(\text{居民家水源井 2#}), ***m(\text{***库上游井}), 7***m(\text{居民家水源井 1#}), ***m(\text{***库下游 2#}), ***m(\text{***库下游 1#})]$ 。

(2) 水力梯度与流速计算:

$$i = \frac{\Delta h}{L} = \frac{1000 - 919}{10354} \approx 0.0078$$

$$v = \frac{K \cdot i}{n}$$

公式 4

其中 $K=1 \times 10^{-5} \text{m/s}$, 矿区裂隙岩典型值, 转为***m/day, n (孔隙度) =0.3。计算 $v \approx 0.0225 \text{ m/day}$ 。

(3) 线性趋势外推计算 (点位浓度预测到 2027 年) :

$$C(t) = C_{2020} + \text{slope} \cdot t \quad (t = 7 \text{年 from 2020})$$

公式 5

只对有历史的***库下游1#井应用 (其他点假设稳定, 用 2025 值)。高锰酸盐 $\text{slope} = (3.78 - 0.95) / 5 = 0.566 \text{mg/L/year}$, $2027C = 0.95 + 0.566 \times 7 \approx 4.91 \text{mg/L}$ 。

(4) ADE 模型推断 (时空扩散) :

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - v \frac{\partial C}{\partial x}$$

公式 6

$D=1 \text{ m}^2/\text{day}$ (分散系数)。

网格: $x=0$ 到 10354m , $dx \approx 105 \text{m}$ (100 点)。

初始 $C(x, 0)$: 用线性内插 (interp1d) 从点位投影到网格。

求解: 有限差分+odeint 积分 730 天 (2 年)。

边界: 无通量 (污染物不逸出)。

(5) 结果分析:

1) 高锰酸盐指数 (上升趋势) :

预测 2027 年最大浓度 $\approx 4.83 \text{ mg/L}$, 平滑后高于 2025 的***, 因趋势上升。扩散范围位于***库下游 2#井上游至***库下游 1#井末端, 比 2025 小幅扩展。预测推断地下污染情况呈上升趋势, 从而使下游浓度加剧, 风险高, 有机污染可能进一步影响***库下游 1#周边地下水。若源头未控, 2 年后超标区可向前推进约***m。

2) 硫酸盐 (下降趋势) :

预测 2027 年最大浓度 $\approx *** \text{ mg/L}$, 低于 2025 年的 441, 因趋势下降+扩散稀释。扩散范围超标区沿起始***库下游 1#前, 至居民家水源井 1#下游, 2 年内扩散约***m, 未达居民区上游, 范围略扩, 但浓度衰减。预测推断下降趋势积极, 但局部仍可能超矿业残留。

3) 溶解性总固体 TDS (下降趋势) :

2027 年最大浓度 $\approx *** \text{ mg/L}$ (安全, 低于限值)。无扩散范围超标区 (全路径 $< 1000 \text{ mg/L}$)。预测推断地下水污染情况大幅改善, 无风险。

基于分析结果, 污染源为***库, 羽状运移局限于***库下游, 污染物向下游缓慢扩散, 总影响范围 $< 1.3 \text{ km}$, 未波及居民区, 2 年内扩展 $< 100 \text{ m}$, 未来 2 年范围扩大有限。由于该地区水污染情况影响范围有限, 污染源扩散速度缓慢, 由此预测判定矿区环境对地下水水质影响较严重。

表 3-11 前期地下水监测结果表

表 3-12 前期地下水监测结果表 (续)

综上所述, 矿山开采对含水层结构影响“较严重”, 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严重。根据《编制规范》, 预测矿山开采对含水层破坏影响程度“较严重”。

四、矿区地形地貌景观 (地质遗迹、人文景观) 破坏现状分析与预测

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。分别定义如下:

较轻: 地形地貌景观破坏程度轻微, 轻微影响视觉效果;

较严重: 地形地貌景观破坏程度较严重, 中等影响视觉效果;

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。

表 3-13 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

表 3-14 地形地貌景观破坏程度评分界线表

(二) 矿区地形地貌景观破坏现状评估

巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿属停产矿山,现状矿山对原始地形地貌景观造成局部破坏主要为历史形成,对各单元影响评估如下: SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽 (TC1-TC4)、钻机平台 (PT1-PT3)、矿区道路等***个单元。

图 3-4 矿区航卫片影像 (采区)

图 3-5 矿区航卫片影像 (选矿区)

1、SJ1 工业场地

SJ1 工业场地位于矿区东侧,占地面积为*** m^2 。场地南北长约***m,东西宽约35m,场地内建设有工业设备、厂房、提升机房、空压机房、竖井等设施设备,其中竖井井深***m,井口断面为圆形,直径为Φ5m,场地建筑物为塑钢结构厂房,建筑物面积约*** m^2 ,高度为***m。场地的建设开挖山体在南侧形成了岩质切坡,切坡已经进行浆砌石护坡,现状切坡较规整,切坡长约***m,场地后缘切坡高约***m,坡度***°。场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被,对地形地貌景观的影响较严重。

表 3-15 SJ1 工业场地地形地貌景观影响评分表

照片 3-4 SJ1 工业场地

2、SJ2 工业场地

SJ2 工业场地位于矿区东侧,呈南北向展布,占地面积为*** m^2 。场地南北长约***m,东西宽约***m,场地内建设有工业设备、厂房、办公室、空压机房、竖井等设施设备,其中竖井井深***m,井口断面为圆形,直径为Φ5m,场地建筑物为砖混结构和塑钢结构厂房,建筑物面积约*** m^2 ,高度为 4m。场地的建设开挖山体形成了土质切坡,切坡长约***m,场地后缘切坡高约***m,坡度***;场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被,对地形地貌景观的影响较严重。

照片 3-5 SJ2 工业场地

表 3-16 SJ2 工业场地地形地貌景观影响评分表

3、斜井工业场地

斜井工业场地位于矿区东侧，占地面积为***m²。场地南北长约***m，东西宽约***m，场地内建设有工业设备、办公室、休息室、空压机房、斜井等设施设备，其中斜井斜***m，井口断面三心拱形，井口面积9.4m²，场地建筑物为砖混结构厂房，建筑面积约***m²，高度为***m。矿山前期建设平硐场地产生碎石，堆积在斜井场地上缘，建设斜井工业场地产生碎石，堆积在场地下缘。堆坡长约***m，堆坡高约***m，坡度***°，废石量为***m³。场地建设时在最下缘形成了土质切坡，切坡呈两级展布，切坡总长约***m，场地后缘切坡高约***m，坡度***°；场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响较严重。

照片 3-6 斜井工业场地

照片 3-7 斜井工业场地

照片 3-8 斜井洞口

图3-6 斜井工业场地堆砌方量计算图

表 3-17 SJ1 工业场地地形地貌景观影响评分表

4、一号废石场

一号废石场呈南北向不规则椭圆展布，面积为***m²，南北长约***m，东西宽约***m。建设 SJ2 工业场地形成的碎石沿场地顺坡堆积，呈三层台阶堆放，堆坡总长约***m，堆高约***m，坡度***°，废石量为***m³。企业在场地取土未及时进行治理，形成了裸露面。废石顺坡堆置破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响较严重。

表 3-18 SJ3 废石场地形地貌景观影响评分表

照片 3-9 一号废石场

图3-7 一号废石场体积三角网法计算图

5、二号废石场

二号废石场位于 SJ1 与 SJ2 工业场地之间，呈扇形展布，占地面积为***m²。该场地东西长约***m，南北宽约***m。场地废石为两层台阶堆砌，堆坡总长度为***m，

堆高约***m，边坡角为***°，废石量为***m³。废石顺坡堆置破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响较严重。

表 3-19 二号废石场地形地貌景观影响评分表

照片 3-10 二号废石场

图 3-8 二号废石场体积三角网法计算图

6、三号废石场

三号废石场位于 SJ1 工业场地北侧，呈扇形展布，占地面积为***m²。该场地东西长约***m，南北宽约***m，场地为四层台阶堆砌，堆坡总长度为***m，堆高约***m，边坡坡度为***°，废石量***m³。废石顺坡堆置破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响较严重。

表 3-20 三号废石场地形地貌景观影响评分表

照片 3-11 三号废石场

图 3-9 三号废石场体积三角网法计算图

7、选矿厂

选矿厂建设于矿区西侧的缓坡处，呈矩形展布，占地面积约为***m²。场地自上而下沿山坡走势分四级台阶布置，前两层平台为倒矿平台与储矿平台；第三层平台为选矿场地，场地建设有：选矿车间、破碎车间、磨矿车间、浮选车间、锅炉房、砂泵站、化验室等；第四层平台为办公生活区场地，场地建设有：办公楼、职工宿舍、职工食堂、值班室、仓库等；场地建筑物为砖混结构和钢结构厂房，建筑平均高***m，建筑物占地面积为***m²；场地内进行硬化，硬化面积约***m²，场地内部分切坡进行浆砌石护坡，浆砌石面积约***m²，场地建设时在北侧形成岩质切坡西东侧形成土质切坡，切坡总长***m，切坡高度***m，坡度***°。厂区东侧及南侧形成了土质堆坡，堆坡总长***m，高度***m，坡度***°。场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响严重。

表 3-21 选矿厂地形地貌景观影响评分表

照片 3-12 选矿厂全景

照片 3-13 选矿厂近

照片 3-14 办公生活区近景

照片 3-15 选矿厂后缘切坡照片

8、***库

库紧邻选矿厂，位于矿区西侧的两山脊之间，占地面积约为m²。该***库为山谷型上游式***库，库容***m³，坝体顶界面标高为***m，坝底标高为***m，边坡角***°，总堆坝高度为***m。整个***库分为两部分，上游为截洪库，下游为***库。截洪库为原始山体开挖形成，在场地北侧为土质切坡，切坡总长约***m，切坡高度***m，坡度***；***库为原始山体开挖形成，两侧均有土质切坡，切坡总长约***m，切坡高度***m，坡度***°。***库坝体设计有防渗和回水措施，***库回水净化后回选矿厂循环利用。***库南侧有一处塑钢结构监测室，用于监测***坝安全稳定性及其是否具有污染性，占地面积***m²。***库的建设及其尾砂的堆置破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响严重。

表 3-22 ***库地形地貌景观影响评分表

照片 3-16 ***库全景

照片 3-17 ***库截洪坝近景

9、截洪沟

截洪沟位于***库东侧，占地面积约为***m²。该截洪沟分为两条，一条沿着山脊走向南北分布，一条沿着***库沟边分布，场地开挖产生的碎石土堆放于截水沟下缘，两条截洪沟总长***m，宽约***m，深度为***m。场地的施工开挖山体，形成凹坑，破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响较严重。

照片 3-18 截洪沟

表 3-23 截洪沟地形地貌景观影响评分表

10、沉淀池

沉淀池位于矿区西部边界，面积约为***m²。场地内建设有沉淀池和值班室，沉淀池为圆形钢筋混凝土筑坝，池子直径为***m，深度为 5m，池内为钢结构搅拌机，选矿厂产生的选矿废渣经过沉淀后排放至***库，值班室为塑钢结构厂房，占地面积***m²，高度为 2m。场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响较严重。

表 3-24 沉淀池地形地貌景观影响评分表

照片 3-19 沉淀池

11、高位水池

高位水池位于矿区边界外西侧山坡上，占地面积***m²。水池为地理式混凝土砌筑体，建筑面积***m²，深***m。建设场地产生的渣石堆积在周围，在场地周围形成土质堆坡，堆坡总长约***m，高2~15m，坡角***°。场地的挖损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。

表 3-25 高位水池地形地貌景观影响评分表

照片 3-20 高位水池

12、管道沟

管道沟位于矿区边界外西侧山坡上，占地面积***m²，为前期管道拆除后遗留的坑沟。挖损场地产生的土石堆积在场地西侧形成土质堆坡，堆坡总长约***m，高***m，坡角***°，总堆积方量为***m³；在靠近山脊一侧形成了土质切坡，切坡长约***m，高约***m，坡度***°；场地的挖损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。

照片 3-21 管道沟

表 3-26 管道沟地形地貌景观影响评分表

13、***库

库场地位于斜井工业场地南侧约m处的山坡上，占地面积***m²。场地包含***室、雷管室、值班室，建筑均为砖混结构，建筑高***m，建筑面积***m²。***室三面设置防爆土堆，堆积方量为***m³，距离***库50m外设有值班室，值班室东侧设置防爆土堆，堆积方量为***m³。场地后缘存在土质切坡，为挖掘防爆堆形成，切坡长约***m、高约***m、坡度约***°。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。

表 3-27 ***库地形地貌景观影响评分表

照片 3-22 ***库雷管室

照片 3-23 ***库值班室

14、取土场

取土场位于***库南侧，占地面积***m²。矿区环境治理取土损毁了本场地植被结构产生了土壤裸露面，在场地形成了两层土质切坡，切坡总长约***m、高约***m、坡度约***。场地的挖损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。

表 3-28 取土场地形地貌景观影响评分表

照片 3-24 取土场

15、探槽 (TC1-TC4)

探槽 (TC1~TC4) 分散分布于矿区范围内, 采矿工业场地东侧, 为前期探矿产生, 均呈条带状展布, 探槽周边废石为挖损探槽产生, 占地面积小, 平均堆积高度***m。探槽合计面积***m², 合计挖损方量***m³。场地的建设挖损地表, 直接破坏了地表原有形态与植被, 对地形地貌景观影响程度较严重。

表 3-29 探槽 (TC1-TC4) 详情一览表

表 3-30 探槽 (TC1-TC4) 地形地貌景观影响评分表

照片3-25 TC1、

照片3-26 TC2

照片 3-27 TC3

照片 3-28 TC4

16、钻机平台 (PT1-PT3)

钻机平台分布于***库东侧山坡处, 为前期矿山探矿产生, 探矿结束后, 为实施绿色勘探进行了环境修复治理工作。根据现场调查绝大部分场地已经基本恢复原貌, 仅 3 处钻机平台地形地貌协调性较差, 达不到恢复原始生态标准, 总占地面积***m²。钻机平台切坡长约***m, 高度***m, 坡度***°, 挖出的废石土顺坡堆放于钻机平台周边, 占地面积小, 平均堆积高度***m, 总挖方量***m³。场地的建设挖损地表, 直接破坏了地表原有形态与植被, 对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

表 3-31 钻机平台 (PT1-PT3) 详情一览表

照片 3-29 PT1、

照片 3-30 PT2

照片 3-31 PT3

17、矿区道路

矿区道路连接各个场地之间的道路、供矿石、废石、材料等运输, 占地面积为***m²。矿区道路为砂石土路, 长***m, 宽度***m, 部分矿区道路依山而建, 存在切坡, 切坡总长度***m, 切坡高度***m, 坡度***。道路的开拓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。

表 3-32 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-32 矿区道路

18、评估区其他区域

评估区内其他区域受采矿活动影响小，基本保持原生地形地貌景观状态。

综上所述，选矿厂、***库对地形地貌景观破坏严重；SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽（TC1-TC4）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路等对地形地貌景观破坏较严重；评估区内其他区域对地形地貌景观破坏较轻。

表 3-33 地形地貌景观影响现状评估表

（三）矿区地形地貌景观破坏预测评估

因《开发利用方案》编制比较早，现已不能适应现状生产需求，本次重编《矿山地质环境保护与土地复垦方案》目的为延续采矿许可证，待矿山取得采矿许可证后，如再开展改扩建等工作时，将重新编制的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。矿山企业规划本方案适用期内不进行采矿活动，故本方案不对《开发方案》设计的拟建布局进行评价。,

根据预测矿山未来治理活动对地形地貌景观影响工程单元包括：预测塌陷区、SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽（TC1-TC4）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路等***个单元。。此些场地对原生地形地貌景观造成局部破坏，各单元对原生地形地貌景观影响预测评估如下：

1、预测塌陷区

虽然本方案适用期间不进行采矿，但考虑到该矿区前期进行了地下采矿活动，随着持久的空置，巷道结构得不到维护失稳、原岩应力平衡遭到损毁，使围岩发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至产生大面积移动，当岩石移动达到极限时，围岩应力平衡遭到损毁即会发生塌陷，地表将产生变形和移动，形成塌陷盆地和塌陷坑。《开发利用方案》测算岩体移动角为：矿脉上盘***°，下盘***°，两翼***°，第四系表土***°。根据测算数据圈定岩移范围，进而预测塌陷范围为***m²，预测地表最大地面下沉值***m，最小地面下沉值***m，平均地面下沉值***m。

根据塌陷范围确定部分场地将位于预测塌陷区内，包括：SJ2 工业场地（全部面积：***m²）、斜井工业场地（全部面积：***m²）、一号废石场（部分面积：***m²）、二号废石场（部分面积：***m²）、***库（部分面积：***m²）、探槽（TC1-TC5）（全

部面积: ***m²)、矿区道路(部分面积: ***m²)，合计重叠***m²。预测塌陷区形成将损毁地表形态及植被，在矿区原始地表形成的塌陷坑，对地形地貌景观的影响严重。

表 3-34 预测塌陷区地形地貌景观影响评分表

2、SJ1 工业场地

SJ1 工业场地位于矿区东侧，占地面积为***m²。场地南北长约***m，东西宽约***m，场地内建设有工业设备、厂房、提升机房、空压机房、竖井等设施设备，其中竖井井深***m，井口断面为圆形，直径为Φ***m，场地建筑物为塑钢结构厂房，建筑物面积约***m²，高度为***m。场地的建设开挖山体在南侧形成了岩质切坡，切坡已经进行浆砌石护坡，现状切坡较规整，切坡长约***m，场地后缘切坡高约***m，坡度***°。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致。场地的建设改变了原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响较严重。

3、SJ2 工业场地

SJ2 工业场地位于矿区东侧，呈南北向展布，占地面积为***m²。场地南北长约***m，东西宽约***m，场地内建设有工业设备、厂房、办公室、空压机房、竖井等设施设备，其中竖井井深***m，井口断面为圆形，直径为Φ***m，场地建筑物为砖混结构和塑钢结构厂房，建筑物面积约***m²，高度为***m。场地的建设开挖山体形成了土质切坡，切坡长约 1***m，场地后缘切坡高约***m，坡度***°。后期该场地不再扩大损毁面积，由于该场地位于预测塌陷区范围内，预测对地形地貌景观影响和破坏严重。

4、斜井工业场地

斜井工业场地位于矿区东侧，占地面积为***m²。场地南北长约***m，东西宽约***m，场地内建设有工业设备、办公室、休息室、空压机房、竖井等设施设备，其中斜井斜***m，井口断面三心拱形，井口面积***m²，场地建筑物为砖混结构厂房，建筑面积约***m²，高度为***m。矿山前期建设平硐场地产生碎石，堆积在斜井场地上缘，建设斜井工业场地产生碎石，堆积在场地下缘。堆坡长约***m，堆坡高约***m，坡度***°，废石量为***m³。场地建设时在最下缘形成了土质切坡，切坡呈两级展布，切坡总长约***m，场地后缘切坡高约***m，坡度***°。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致，由于该场地位于预测塌陷区范围内，预测评估其对地形地貌景观影响和破坏严重。

5、一号废石场

一号废石场呈南北向不规则椭圆展布，面积为***m²，南北长约***m，东西宽约

m。建设 SJ2 工业场地形成的碎石沿场地顺坡堆积，呈四级堆放，堆坡总长约m，堆高约***m，坡度***°，废石量为***m³。企业在场地取土未及时进行治理，形成了裸露面。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致，由于场地位于预测塌陷区范围内，预测评估其对地形地貌景观影响严重。

6、二号废石场

二号废石场位于 SJ1 与 SJ2 工业场地之间，呈扇形展布，占地面积为***m²。该场地东西长约***m，南北宽约***m。场地废石为两层台阶堆砌，堆坡总长度为***m，堆高约***m，边坡角为***°，废石量为***m³。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致，由于场地位于预测塌陷区范围内，预测评估其对地形地貌景观影响严重。

7、三号废石场

三号废石场位于 SJ1 工业场地北侧，呈扇形展布，占地面积为***m²。该场地东西长约***m，南北宽约***m，场地为四层台阶堆砌，堆坡总长度为***m，堆高约***m，边坡角为***°，废石量***m³。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致，废石顺坡堆置破坏了原始地形地貌景观及植被，预测对地形地貌景观的影响较严重。

8、选矿厂

选矿厂建设于矿区西侧的缓坡处，呈矩形展布，占地面积约为***m²。场地自上而下沿山坡走势分四级台阶布置，前两层平台为倒矿平台与储矿平台；第三层平台为选矿场地，场地建设有：选矿车间、破碎车间、磨矿车间、浮选车间、锅炉房、砂泵站、化验室等；第四层平台为办公生活区场地，场地建设有：办公楼、职工宿舍、职工食堂、值班室、仓库等；场地建筑物为砖混结构和钢结构厂房，建筑平均高***m，建筑物占地面积为***m²；场地内进行硬化，硬化面积约***m²，场地内部分切坡进行浆砌石护坡，浆砌石面积约***m²，场地建设时在北侧形成岩质切坡西东侧形成土质切坡，切坡总长长约***m，切坡高度***m，坡度***°。厂区东侧及南侧形成了土质堆坡，堆坡总长***m，高度***m，坡度***°。场地的建设破坏了原始地形地貌景观及植被，预测对地形地貌景观的影响严重。

9、***库

库紧邻选矿厂，位于矿区西侧的两山脊之间，占地面积约为m²。该***库为山谷型上游式***库，库容***m³，坝体顶界面标高为***m，坝底标高为***m，边坡***°，总堆坝高度为***m。整个***库分为两部分，上游为截洪库，下游为***库。

截洪库为原始山体开挖形成，在场地北侧为土质切坡，切坡总长***m，切坡高度***m，坡度***°；***库为原始山体开挖形成，两侧均有土质切坡，切坡总长***m，切坡高度***m，坡度***°。***库坝体设计有防渗和回水措施，***库回水净化后回选矿厂循环利用。***库南侧有一处塑钢结构监测室，用于监测***坝安全稳定性及其是否具有污染性，占地面积***m²。***库的建设及其尾砂的堆置破坏了原始地形地貌景观及植被，预测对地形地貌景观的影响严重。

10、截洪沟

截洪沟位于***库东侧，占地面积约为***m²。该截洪沟分为两条，一条沿着山脊走向南北分布，一条沿着***库沟边分布，场地开挖产生的碎石土堆放于截水沟下缘，两条截洪沟总长***m，宽约***m，深度为***m。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致，预测对地形地貌景观的影响较严重。

11、沉淀池

沉淀池位于矿区西部边界，面积约为***m²。场地内建设有沉淀池和值班室，沉淀池为圆形钢筋混凝土筑坝，池子直径为***m，深度为***m，池内为钢结构搅拌机，选矿厂产生的选矿废渣经过沉淀后排放至***库，值班室为塑钢结构厂房，占地面积***m²，高度为2m。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致，预测对地形地貌景观的影响较严重。

12、高位水池

高位水池位于矿区边界外西侧山坡上，占地面积***m²。水池为地理式混凝土砌筑体，建筑面积***m²，深***m。建设场地产生的渣石堆积在周围，在场地周围形成土质堆坡，堆坡总长约***m，高***m，坡角***°。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致，预测对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

13、管道沟

管道沟位于矿区边界外西侧山坡上，占地面积***m²，为前期管道拆除后遗留的坑沟。挖损场地产生的土石堆积在场地西侧形成土质堆坡，堆坡总长约***m，高***m，坡角***°。在靠近山脊一侧形成了土质切坡，切坡长约***m，高约***m，坡度***°；该场地后期不再利用，场地的挖损对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，预测对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

14、***库

库场地位于斜井工业场地南侧约m处的山坡上，占地面积***m²。场地包含***室、雷管室、值班室，建筑均为砖混结构，建筑高3~4m，建筑面积***m²。***室

三面设置防爆土堆，堆积方量为***m³，距离***库***m外设有值班室，值班室东侧设置防爆土堆，堆积方量为***m³。场地后缘存在土质切坡，切坡长约***m、高约***m、坡度约***°。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致，由于场地位于预测塌陷区范围内，预测对矿区地形地貌景观破坏程度为严重。

15、取土场

取土场位于***库南侧，占地面积***m²。矿区环境治理取土损毁了本场地植被结构产生了土壤裸露面，在场地形成了两层土质切坡，切坡总长约***m、高约***m、坡度约***°。该场地不再继续利用，场地的挖损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。

16、探槽（TC1-TC4）

探槽（TC1~TC4）分散分布于矿区范围内，采矿工业场地东侧，为前期探矿产生，均呈条带状展布，探槽周边废石为挖损探槽产生，占地面积小，平均堆积高度***m。探槽合计面积***m²，合计挖损方量***m³。该场地后期不再利用，场地的建设挖损地表，直接破坏了地表原有形态与植被，预测对地形地貌景观影响程度严重。

17、钻机平台（PT1-PT3）

钻机平台分布于***库东侧山坡处，为前期矿山探矿产生，探矿结束后，为实施绿色勘探进行了环境修复治理工作。根据现场调查绝大部分场地已经基本恢复原貌，仅3处钻机平台地形地貌协调性较差，达不到恢复原始生态标准，总占地面积***m²。钻机平台切坡长约***m，高度***m，坡度***°，挖出的废石土顺坡堆放于钻机平台周边，占地面积小，平均堆积高度***m，总挖方量***m³。该场地后期不再利用，场地的建设挖损地表，直接破坏了地表原有形态与植被，预测对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

18、矿区道路

矿区道路连接各个场地之间的道路、供矿石、废石、材料等运输，占地面积为***m²。矿区道路为砂石土路，长***m，宽度***m，部分矿区道路依山而建，存在切坡，切坡总长度***m，切坡高度***m，坡度***°。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致，由于部分场地位于预测塌陷区范围内，预测对地形地貌景观的影响程度严重。

19、评估区其他区域

评估区内其他区域预测不会受到采矿活动影响，保持原生地形地貌景观状态。

综上所述，预测塌陷区、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、选矿厂、***库、***库、探槽（TC1-TC4）、矿区道路对地形地貌景观破坏严重；SJ1 工业场地、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、取土场、钻机平台（PT1-PT3）等对地形地貌景观破坏较严重；评估区内其他区域对地形地貌景观破坏较轻。

表 3-35 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 pollution 现状

自 2017 年以来企业未进行采矿活动，矿山企业对水资源可能造成污染的环节主要为办公生活区污水、***库废渣浸出水。根据 2025 年 8 月 26 日，内蒙古欣安泰检测评价技术有限公司对矿区***处水源（矿区水源井、***库上游井、***库下游 1#井、***库下游 2#井、居民家水源井 1#、居民家水源井 2#）地下水进行了检测。经检测巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿采区及选矿厂厂区地下水有：***库下游 1#井高锰酸盐指数超限、***库下游 2#井高锰酸盐和硫酸盐指数超限，由于超限数值较低，按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）判定，矿区环境对地下水水质影响较严重。综上所述，现状条件下，采矿活动对地下水环境影响程度“较严重”。地下水检测结果见表 3-39。

2、土壤环境污染现状分析

根据 2025 年 8 月 26 日，内蒙古欣安泰检测评价技术有限公司出具的《检测报告》，对矿区 3 处土壤（矿区上风向、矿区下风向 1、矿区下风向 2）进行了检测，检测项目包括 pH、锰、铜、锌、铅、镉、镍、汞、砷等，检测结果显示，除猛无限值，其余各检测指标均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值的要求。现状条件下矿山土壤环境污染影响较轻。

综上所述，现状条件下矿山企业对水土环境造成影响较严重，故水土环境影响程度为较严重。

表 3-36 地下水检测结果

表 3-37 土壤检测结果

（二）水土环境污染预测评估

1、生产、生活废水污染预测分析

（1）选矿水及***对环境的影响

矿权人将重新编制《开发利用方案》，并承诺在编制新的《开发利用方案》之前不进行矿业活动，故不涉及选矿废水污染环境的问题，仅存在***废水浸出液可能污染水环境的问题。

根据 2020 年 12 月 16 日，内蒙古欣安泰检测评价技术有限公司前期对矿区 1 处水源（***库监测井）地下水进行了检测。经检测巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿***库下游溶解性总固体和硫酸盐指数超限。根据前期检测数据与现期检测数据进行对比分析发现：溶解性总固体含量大幅下降并且已经降低至限值范围内；硫酸盐含量也呈下降趋势；高锰酸钾指数呈上升趋势，但是超限数值较低。由此判定该地区水污染情况总体呈下降趋势，按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）判定矿区环境对地下水水质影响较严重。

（2）矿坑疏干水

矿山前期进行了探矿及巷道的建设，由于本方案适用期内矿山无开采计划，不会产生疏干水，预测矿坑排水对含水层影响程度较轻。

（3）生产生活废水对环境的影响

方案适用期内主要进行探矿和矿山地质环境治理相关活动，探矿生产废水及生活用水是对地下水环境产生影响的主要因素。生活污水经沉淀池沉淀进入生产系统进行“闭合式”循环利用，不外排，污水主要污染物是 CODcr、BOD 和氨氮；此外还有生产废水的排放，主要污染物为淤泥、悬浮物、COD 和氨氮。经沉淀处理装置，集中处理生活污水，处理后水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-2017）标准后，用于浇水及绿化，故对地表水环境影响较轻。

2、土壤环境污染预测分析

矿山当前排弃的废石就地堆放。方案适用期内不会有新的废石堆放，生活垃圾定点收集，在厂区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较严重。

六、矿山地质环境影响评估分级

（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防治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。

严重区包括：选矿厂、***库，面积 155771m^2 ，占比***%；

较严重区为：SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽 (TC1-TC4)、钻机平台 (PT1-PT3)、矿区道路，面积*** m^2 ，占比***%；

评估区其他区域为较轻区，面积*** m^2 ，占比***%。

现状矿山地质环境影响分级表 3-38。

表 3-38 矿山地质环境影响程度现状评估表

(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、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、选矿厂、***库、***库、探槽 (TC1-TC4)、矿区道路等，面积*** m^2 （已减去与预测地面塌陷区重叠面积），占比***%；

较严重区为：SJ1 工业场地、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、取土场、钻机平台 (PT1-PT3)，面积*** m^2 ，占比***%；

较轻区为：评估区其他区域，面积*** m^2 ，占比***%。

预测评估结果见表 3-39。

表 3-39 矿山地质环境影响程度预测评估表

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山开采工艺的不同将导致不同形式的土地损毁。本矿山土地的损毁主要分为探矿期、基建期和生产期对土地的损毁。损毁形式主要表现为压占（利用）损毁、挖损损毁和塌陷损毁。

1、损毁环节

矿山为地下开采方式，前期生产过程中形成的工程场地主要为：SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、截洪沟、沉淀池、管道沟、取土场、探槽 (TC1-TC4)、钻机平台 (PT1-PT3)、矿区道路等对土地造成挖损损毁；一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、高位水池、***库对土地造成压占损毁。

2、损毁土地时序

损毁时序上分为已损毁和拟损毁两种形式。矿山前期生产过程中，已经形成的工程场地对土地造成挖损、压占损毁，此部分为已损毁；前期地下采矿形成的采空区可能会引发地面塌陷损毁土地。各单元土地损毁时序见表 3-40。

表 3-40 土地损毁时序表

二、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，损毁方式主要有塌陷、压占和挖损。

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轻度损毁、中度损毁、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 3-41。

表 3-41 土地损毁程度评分界线表

表 3-42 土地损毁分级参考标准表

（二）土地损毁程度现状评估

现状损毁单元：SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽（TC1-TC4）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路等。各单元损毁土地程度评价如下：

表 3-43 土地压占程度评价表

表 3-44 土地挖损程度评价表

（三）已损毁土地的利用类型及权属

根据全国第三次土地利用现状资料，现状已损毁破坏的土地资源利用类型：乔木林地（*** m^2 ）、灌木林地（*** m^2 ）、其他林地（*** m^2 ）、天然牧草地（*** m^2 ）、其他草地（*** m^2 ）、物流仓储用地（*** m^2 ）、采矿用地（*** m^2 ）、城镇住宅用地（*** m^2 ）、农村道路（*** m^2 ），总面积*** m^2 。土地权属巴林左旗乌兰坝苏木好布高嘎查集体所有，界线清晰无争议。

表 3-45 已损毁土地类型及权属表

(四) 已损毁各类土地现状分析

现状损毁单元: SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽 (TC1-TC4) 、钻机平台 (PT1-PT3) 、矿区道路。各单元损毁土地程度评价如下:

1、SJ1 工业场地

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

2、SJ2 工业场地

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为灌木林地、采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

3、斜井工业场地

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

4、一号废石场

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为压占。损毁程度为中度。

5、二号矿石场

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为压占。损毁程度为中度。

6、三号矿石场

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为压占。损毁程度为中度。

7、选矿厂

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为其他林地、采矿用地、农村道路。损毁类型为压占。损毁程度为重度。

8、***库

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地、城镇住宅用地。损毁类型为压占。损毁程度为重度。

9、截洪沟

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

10、沉淀池

占地面积*** m^2 ，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

11、高位水池

占地面积***m²，损毁土地类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地。损毁类型为压占。损毁程度为中度。

12、管道沟

占地面积***m²，损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地、采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

13、***库

占地面积***m²，损毁土地类型为灌木林地、其他草地、物流仓储用地。损毁类型为压占。损毁程度为中度。

14、取土场

占地面积***m²，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

15、探槽 (TC1-TC4)

占地面积***m²，损毁土地类型为天然牧草地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

16、钻机平台 (PT1-PT3)

占地面积***m²，损毁土地类型为天然牧草地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

17、矿区道路

占地面积***m²，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

18、其他区域

其他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。

三、拟损毁土地预测与评估

(一) 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轻度损毁、中度损毁、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 3-46。

表 3-46 土地损毁分级参考标准表

(二) 土地损毁程度预测评估

现状及预测损毁单元：预测塌陷区、SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽 (TC1-TC4)、钻机平台 (PT1-PT3)、矿区道路等。

表 3-47 拟损毁土地塌陷程度评价表

表 3-48 拟损毁土地挖损程度评价表

表 3-52 拟损毁土地压占程度评价表

(三) 拟损毁土地的利用类型及权属

根据全国第三次土地利用现状资料，预测拟损毁破坏的土地资源利用类型：乔木林地 (***m²)、灌木林地 (***m²)、其他林地 (***m²)、天然牧草地 (***m²)、其他草地 (***m²)、物流仓储用地 (***m²)、采矿用地 (***m²)、城镇住宅用地 (***m²)、农村道路 (***m²)，总面积 ***m²。土地权属巴林左旗乌兰坝苏木好布高嘎查集体所有，界线清晰无争议。

表 3-49 拟损毁土地类型及权属表

(四) 拟损毁各类土地预测分析

现状及预测损毁单元：预测塌陷区、SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、***库、取土场、探槽 (TC1-TC4)、钻机平台 (PT1-PT3)、矿区道路等。

各单元损毁土地程度评价如下：

1、预测塌陷区

预测塌陷区面积为 ***m²。预测地面塌陷区损毁灌木林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村道路，损毁类型为塌陷。场地会导致原有土地改变，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、SJ1 工业场地

占地面积 ***m²，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

3、SJ2 工业场地

占地面积 ***m²，损毁土地类型为灌木林地、其他草地。损毁类型为挖损、塌陷。

场地位于预测塌陷区内，损毁程度为重度。

4、斜井工业场地

占地面积***m²，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为挖损、塌陷。场地位于预测塌陷区内，损毁程度为重度。

5、一号废石场

占地面积***m²，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为压占、塌陷。场地位于预测塌陷区内，损毁程度为重度。

6、二号矿石场

占地面积***m²，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为压占、塌陷。场地位于预测塌陷区内，损毁程度为重度。

7、三号矿石场

占地面积***m²，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为压占。损毁程度为中度。

8、选矿厂

占地面积***m²，损毁土地类型为其他林地、采矿用地、农村道路。损毁类型为压占。损毁程度为重度。

9、***库

占地面积***m²，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地、城镇住宅用地。损毁类型为压占。损毁程度为重度。

10、截洪沟

占地面积***m²，损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

11、沉淀池

占地面积***m²，损毁土地类型为采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

12、高位水池

占地面积***m²，损毁土地类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地。损毁类型为压占。损毁程度为中度。

13、管道沟

占地面积***m²，损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地、采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

14、***库

占地面积***m²，损毁土地类型为灌木林地、其他草地、物流仓储用地。损毁类型为压占、塌陷。场地位于预测塌陷区内，损毁程度为重度。

15、取土场

占地面积***m²，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

16、探槽 (TC1-TC4)

占地面积***m²，损毁土地类型为天然牧草地。损毁类型为挖损、塌陷。场地位于预测塌陷区内，损毁程度为重度。

17、钻机平台 (PT1-PT3)

占地面积***m²，损毁土地类型为天然牧草地。损毁类型为挖损。损毁程度为中度。

18、矿区道路

占地面积***m²，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。损毁类型为挖损、塌陷。场地位于预测塌陷区内，损毁程度为重度。

19、其他区域

其他区域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。

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《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

根据上述分区原则，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录F，充分考虑矿山开采对矿山地质环境影响程度、危害对象、危害程度及能够达到的治理程度等，对矿山地质环境保护与恢复治理进行合理分区。

1、根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，依据就重原则，进行矿山

地质环境保护与恢复治理分区。

2、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录F，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

（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：预测塌陷区、SJ2工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、选矿厂、***库、***库、探槽（TC1-TC4）、矿区道路等，面积 $288731m^2$ （已减去与预测地面塌陷区重叠面积），占比***%；

次重点防治区（II）为：SJ1工业场地、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、取土场、钻机平台（PT1-PT3），面积*** m^2 ，占比***%；

一般防治区（III）为：评估区其他区域，面积*** m^2 ，占比***%。

表 3-50 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

（四）分区评述

重点防治区（I）：

1、预测塌陷区

预测评估预测塌陷区对矿山地质环境影响严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积*** m^2 ，危害对象为地面建设场地、构筑物、过往行人等，预测地质灾害影响较严重。②地下采空后，破坏含水层结构，影响较严重；③地面塌陷改变了原生地形地貌景观，影响严重；④预测地面塌陷区对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

近期：设置监测标桩，对地表变形的监测，在预测地面塌陷区外适当间距设置警示牌和网围栏，对已出现并达到稳定状态的部分塌陷坑进行回填、覆土及整平、恢复植被、管护。

远期：对出现破损的警示牌和网围栏进行修补完善；本方案未设计具体工程量。加强对地表变形的监测；若出现塌陷，则对达到稳定状态的塌陷坑进行回填、覆土及整平、恢复植被、管护。

2、SJ2 工业场地

场地位预测塌陷区范围内，预测 SJ2 工业场地对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面***m²，该场地位于预测塌陷区范围内，故预测地质灾害较严重。②预测对地下含水层影响较严重；③预测对地形地貌景观影响严重；④预测地面塌陷区对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

根据采空区及其矿体分布推测岩移范围，此场地位于岩移范围内，故该场地不再进行利用，近期对该场地设计治理。

近期：对竖井建筑物进行拆除、清运，对场地切坡进行垫坡整形，整形后整个场地进行覆土整平、恢复植被，管护。

3、斜井工业场地

场地位于预测塌陷区范围内，预测斜井工业场地对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面***m²，该场地位于预测塌陷区范围内，故预测地质灾害较严重。②预测对地下含水层影响较严重；③预测对地形地貌景观影响严重；④预测地面塌陷区对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

根据矿山规划，待矿山企业整合完成后，此场地后期作为整合后的基建期措施井继续利用，待拟建井投入使用后此场地进行废弃。

近期：对斜井建筑物进行拆除、清运，切坡进行垫坡整形，场地进行覆土整平、恢复植被，管护。

4、一号废石场

部分场地位于预测塌陷区范围内，预测对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面***m²，该场地位于预测塌陷区范围内，故预测地质灾害较严重。②预测对地下含水层影响较严重；③预测对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

近期：对场地内堆存的废石进行清运，清运后对场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

5、二号废石场

部分场地位于预测塌陷区范围内，预测对矿山地质环境影响程度严重，划为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，该场地位于预测塌陷区范围内，故预测地质灾害较严重。②预测对地下含水层影响较严重；③预测对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

近期：对场地内堆存的废石进行清运，清运后对场地进行覆土整平、恢复植被、管护。

6、选矿厂

现状及预测对矿山地质环境影响程度严重，划为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害；②预测对地下含水层影响较严重；③预测对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较严重；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

考虑到采矿证延续后需新编《开发利用方案》，重新规划场地布局，本方案不对此场地设计治理。

7、***库

现状及预测***库对矿山地质环境影响程度严重，划为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害。②对地下含水层影响较严重；③对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较严重；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

矿山闭坑后，***库应在生态环境、应急主管部门验收合格的基础上实施土地复垦工程。

8、***库

部分场地位于预测塌陷区范围内，预测***库对矿山地质环境影响程度严重，划

分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，场地位于预测塌陷区范围内，预测可能引发塌陷灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

考虑到采矿证延续后需新编《开发利用方案》，重新规划场地布局，本方案不对此场地设计治理。

9、探槽 (TC1-TC4)

场地位于预测塌陷区范围内，预测探槽 (TC1-TC4) 对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，场地位于预测塌陷区范围内，预测可能引发塌陷灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

近期：对探槽进行回填，覆土整平、恢复植被，管护。

10、矿区道路

部分场地位于预测塌陷区范围内，预测矿区道路对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，场地位于预测塌陷区范围内，预测可能引发塌陷灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

近期：对不再利用道路进行覆土及整平、恢复植被。

次重点防治区 (II)

1、SJ1 工业场地

预测矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害；②预测对地下含水层影响较严重；

③预测对地形地貌景观影响较严重；④预测地面塌陷区对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

考虑到采矿证延续后需新编《开发利用方案》，重新规划场地布局，本方案不对此场地设计治理。

2、三号废石场

现状及预测矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

考虑到采矿证延续后需新编《开发利用方案》，重新规划场地布局，本方案不对此场地设计治理。

3、截洪沟

现状及预测矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

考虑到采矿证延续后需新编《开发利用方案》，重新规划场地布局，本方案不对此场地设计治理。

4、沉淀池

现状及预测矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

考虑到采矿证延续后需新编《开发利用方案》，重新规划场地布局，本方案不对

此场地设计治理。

5、高位水池

现状及预测矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

近期：对场地进行清运、恢复植被，管护。

6、管道沟

现状及预测矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

近期：利用挖掘机将堆坡的废土石对管道沟进行回填，回填后对场地进行修坡整形，覆土整平、恢复植被，管护。

7、取土场

现状及预测矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

近期：对场地进行垫坡整形，整形后覆土整平、恢复植被，管护。

8、钻机平台（PT1-PT3）

现状及预测矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①占地面积***m²，预测不会引发地质灾害；②预测对地下含水层影响较轻；③预测对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属

中度。

2) 防治措施

近期：对钻机平台进行垫坡整形，覆土整平、恢复植被，管护。

一般防治区（III）：

1、评估区其他区域

尚未开采和未受采矿活动直接影响的区域，其他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。

表 3-51 矿山地质环境治理分区说明总表

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和预测可能损毁土地之和，本方案复垦区为损毁土地范围构成，包括塌陷、压占、挖损损毁的土地范围。本项目损毁土地面积为***m²。

（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。矿权人承诺本方案适用期内不进行采矿活动，本方案仅用于矿山地质环境治理及延续矿权，矿权延续后将重新编制《开发利用方案》、《土地复垦方案》。本方案适用期内单元包括：预测塌陷区、SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽（TC1-TC4）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路等；根据企业发展规划：SJ1 工业场地、三号废石场、选矿厂、***库、截洪沟、沉淀池、***库、矿区道路等未来还需继续利用，本方案暂不设计治理工程。

综上所述，本方案适用期内复垦区责任范围包括：预测塌陷区、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、高位水池、管道沟、取土场、探槽（TC1-TC4）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路（部分）等治理的单元，复垦责任范围总面积***m²。坐标见下表。

表 3-52 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

矿山开采活动拟损毁土地总面积为***m²。

表 3-53 土地利用类型统计表

（二）土地权属状况

复垦责任主体为巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿，复垦区土地所有权为巴林左旗乌兰坝苏木好布高嘎查集体所有。权属明确，界限明显，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

根据矿山地质灾害现状分析与预测，本矿山为地下开采，前期矿山建设形成的巷道年久失修，承重结构老化，预测可能引发地面塌陷等地质灾害。

设计在预测塌陷范围外设置警示牌及网围栏，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，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）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：预测塌陷区形成凹坑、破坏植被，建设场地压占土地、破坏植被，废石堆存压占土地、破坏植被，运输车辆对道路的碾压、破坏植被。设计对塌陷区进行回填、覆土、恢复植被，对矿区道路进行垫坡整形、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，因此该方案对地形地貌景观的防治技术是可行的。

（三）含水层防治技术可行性分析

在综合周边其他井工开采矿山治理经验，含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位进行监测。在结束开采后，以自然恢复为主，通过辅以土地复垦工程，能恢复采区内的水土涵养，对含水层的恢复能起到积极作用。

综上所述，本方案设计只对含水层采取相应的监测措施。参照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对地下水破坏进行监测，监测方式、方法在技术上都是成熟的，可行性强。

（四）水土环境污染防治技术可行性分析

根据水土环境污染现状分析与预测，矿山采矿活动的水土环境污染较严重，本方案不设计水土环境污染防治工程，矿山应按照生态环境主管部门的要求实施监测工程。

二、经济可行性分析

巴林左旗东方富源矿业有限公司是一家实力雄厚的矿业公司，具有较高的社会责任感和良好的经济效益，经过预期经济效益分析，企业计划项目总投资估算为***万

元，企业原有净资产***万元，项目实施后形成固定资产净值***万元。企业有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，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。

综上，矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

三、生态环境协调性分析

矿山及周边为农牧业生产活动区，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。

通过地质灾害防治及含水层、地形地貌景观、水土污染环境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，保护含水层和水土资源，使被破坏的含水层及水土资源恢复。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物种为适宜当地生长的市场供应相对充足的草籽，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为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村道路。土地损毁类型主要为塌陷、挖损、压占。复垦区用地无土地权属纠纷，不存在土地权属争议。

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赤峰市土地利用总体规划，并与当地区划保持一致。

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）、《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。

（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进行划分的,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,本方案评价单元分别为:预测塌陷区、SJ2工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、高位水池、管道沟、取土场、探槽(TC1-TC4)、钻机平台(PT1-PT3)、矿区道路(部分)。

(六) 评定指标的选择

根据《土地复垦技术标准》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

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

(七) 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

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评价指数，根据加权评价指数与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。

表 4-4 评价单元适宜性评价加权评价指数及复垦方向

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草地。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。

表 4-5 土地复垦方向结果表

该矿山复垦责任区范围为***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乔木林地、灌木林地、人工牧草地，复垦后仍交由当地土地所有人。复垦前后的面积、变幅见表 4-6。

表 4-6 评价单元复垦前后土地利用结构占补平衡表

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土地利用“三调图”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。考虑到林业与草原行政主管部门“负责森林、草原、湿地资源的监督管理”的职能定位，矿山的植被恢复工程应该在林草行政主管部门的指导下实施，并在后期的植被管护、监测、成效评估等方面接受林草行政主管部门的监督与管理。

三、水土资源平衡分析

(一) 水资源平衡分析

根据有关数据，该区植被生长需水量为***mm，多年平均降水量为***mm，降水多集中在6-8月份。恢复的植被主要依靠自然降雨维持生长。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，按每公顷每次灌溉用水量***m³计，复垦面积***hm，每次灌溉用水量***m³。矿山用水夏季首先采用河水进行灌溉，

河水水量及水质均达标，满足灌溉需要。为不影响当地村民正常生活用水，可在五至七天内完成一次灌溉。复垦季节选择春季，此时植物需水量少，有利于成活。植物生长初期需定期进行灌溉，以保证成活率，待植被稳定生长后可转为依靠自然降水。

（二）土源平衡分析

1、供土量分析

（1）表土堆存量

根据调查，现场无表土堆积。

（2）剥离表土

企业承诺近年来不进行采矿活动，不进行拟建场地建设，故无剥离表土；

2、需土量分析

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》，林地覆土厚度需达到0.5m，草地及其他地类覆土厚度需达到***m，矿山共需覆土方量为***m³。

3、土源平衡分析

经计算，矿山现状无堆存表土，矿山共需覆土方量为***m³。矿山复垦工程需进行土源外购，外购地点由采矿权人自行决定，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峭边坡，避免造成二次损毁，取土后，由出售方进行复垦、复绿。

（三）石方均衡分析

1、可供石方量分析

（1）废石堆存量

根据本方案设计，目前堆积的可用废石量为***m³。

（2）生产产生废石

矿山在方案适用年限内不进行生产，无废石产生。

2、需石方量分析

据复垦单元划分情况，回填及垫坡治理需废石约68799m³。

3、石方平衡分析

经计算，矿山共需废石量为***m³，其中预测塌陷区回填废石方量***m³，其他区域需回填石方量为***m³，垫坡共需废石方量***m³，如果预测塌陷区不发生塌陷，则对废石的需求量较小，当前堆存的废石方量满足治理需求，如果发生塌陷可以选择在其他矿区购买废石。

四、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, 将矿区复垦方向为乔木林地、人工牧草地、农村宅基地、铁路用地、公路用地、河流水面。

(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树苗作为主要复垦植被。
- 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

- 1、林地土地复垦质量标准:
 - ①复垦为林地地面坡度要 $<35^{\circ}$;
 - ②有效土层厚度 $>50\text{cm}$, 土壤容重 $\leqslant 1.45\text{g/cm}^3$, 土壤质地为砂土至砂质黏土, 砾石含量 $\leqslant 20\%$, pH值 $6.0\text{--}8.5$, 有机质 $\geqslant 2\%$;
 - ③道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求, 林地建设满足《生态公益林建设规划设计通则》(GB/T18337.2)和《生态公益林建设检查验收规程》(GB/T18337.4)的要求;
 - ④3~5年后, 林地郁闭度应高于0.3, 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求。

2、草地土地复垦质量标准:

- ①覆土厚度为自然沉实土壤 0.3m 以上;
- ②地面坡度 $\leqslant 35^{\circ}$;
- ③覆土土壤容重 $\leqslant 1.45\text{g/cm}^3$, 土壤质地为砂土至砂质黏土, 砾石含量 $\leqslant 5\%$, pH值范围一般为 $6.5\text{--}8.0$, 有机质 $\geqslant 2\%$;
- ④配套设施灌溉、道路达到当地标准;
- ⑤三年后种草成活率90%以上; 三年后覆盖度60%以上;

⑥有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；有控制水土流失的措施，边坡有保水肥措施。

3、旱地土地复垦质量标准：

- ①覆土厚度为自然沉实土壤 1.0m 以上；
- ②覆土后场地整平，地面坡度一般不超过 15°；
- ③覆土土壤容重≤1.35g/cm³，土壤质地为砂质壤土至砂质黏土，砾石含量≤5%，pH 值范围一般为 6.5–8.5，有机质≥2%；
- ④配套设施排水、道路、林网达到当地标准；
- ⑤三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效地治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；闭坑后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，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2009年编制的《开发利用方案》，设计的采矿方法为浅孔留矿法，由于《开发利用方案》编制较早，设计采矿方法目前不具有适用性，本方案适用期内不进行采矿。

（一）目标

1、总体目标

根据区内地质环境特征、矿山开采现状及矿山地质环境影响程度评估结果，确定本矿山地质环境保护与恢复治理的目标是依靠科技手段、发展循环经济、建设绿色矿山。在矿山开采过程中，始终贯彻“预防为主、防治结合”的原则，对出现的矿山地质环境问题及时进行有效防治；矿山开采结束后，对遗留的矿山地质环境问题进行具有全面性、针对性、可行性和实用性的恢复治理。

通过矿山地质环境保护与土地损毁预防体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布情况与影响程度的基础上，提出矿山地质环境保护与土地损毁预防措施，最大限度地保护矿山地质环境，消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、破坏，以及地形地貌景观、含水层的破坏和水土污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展。

2、分类目标

（1）具体目标

- ①防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。
- ②努力建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复在工程完成后2~3年内可改善至70%左右。

③矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植被恢复工程后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少90%以上。

（2）管理目标

坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理基金制度和土地复垦资金计提制度。

（二）任务

1、贯彻落实“谁破坏、谁复垦”的原则，明确矿山企业土地复垦的原则，明确矿山企业土地复垦的目标任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处。

2、预测矿山在生产期间对土地损毁的类型、范围和程度，量算并统计各类型损毁土地的面积；在对土地复垦可行性分析的基础上，提出预测控制和复垦措施，防止水土流失和生态环境恶化；制定合理可行的复垦方案，切实保护土地，恢复生态环境。

3、根据调查和预测结果，分析统计各类被损毁土地的面积，确定各类损毁土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定复垦时间和复垦利用类型等。

4、按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确复垦要达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦工程的投资估算。

二、主要技术措施

（一）地质灾害预防措施

1、加强管理，在预测地面塌陷区外围设置警示牌、网围栏，予以警示过往行人注意避让。

2、加强对采空区上方地表变形的监测，建立完整的地面塌陷监测网，在采空区上方预测塌陷区布设监测点，定期进行监测，降雨融雪季节应加强监测频率。对获得的监测数据进行分析，及时采取应对策略。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，移走可搬运的机械设备，防止人员伤害，避免财产损失。

（二）含水层破坏预防措施

1、矿山应该按照主管水文方面的政府主管部门要求，强化矿山水文地质管理，确保从勘探到闭坑全程掌握水文地质情况，保障施工安全。减少含水层破坏，控制疏干范围，优化排水系统，提高废水利用率，促进可持续发展。

2、矿山应该按照主管水文方面的政府主管部门要求，建立地下水监测网络，定期监测水位、涌水量及水质，利用现代技术提升监测与分析能力，为科学决策与管理提供依据，确保矿山开发与地下水保护平衡。

（三）地形地貌景观破坏预防措施

1、安排专人进行出口提示，矿区巡视，以边开采边治理的原则合理堆放固体废弃物，减少土地资源的占用和破坏；

2、运行阶段，对矿山治理过程中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、矿山终采后及时对治理后的场地进行杂物清理。

4、根据绿色矿山建设要求，加强矿区绿化建设。选择适应性强、生态效益高的植物种类，采用乔灌草相结合的立体绿化模式，以增强绿化效果。同时，注重保护原有植被和生态景观，减少对自然环境的干扰和破坏，实现矿区与周边环境的和谐共生。

（四）水土环境污染预防措施

根据前文对水土环境污染的现状及预测分析，矿山开采对水土环境影响较严重，水土环境污染不设计防治工程，矿山水土环境污染监测工作应严格按相关生态环境管理部门要求执行。

（五）土地复垦预防控制措施

根据开采工艺，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度地减少破坏原地貌。

1、矿山开采过程中，合理利用资源；进一步优化布局，减少对土地的占用和植被的破坏。规范施工，严格按要求施工，采取行之有效的保护预防措施。

2、施工前剥离的地表熟土应做为后期复垦的覆土，为尽量减少土地资源的破坏和浪费，集中堆放表土、对表土实施过渡性保护措施，防止水土流失。

3、工程建设中尽量做到挖填平衡，同时避免倒运或二次压占。

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、通过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

1、网围栏警示工程

本方案的矿山地质环境治理措施主要为，拦挡警示工程，在预测塌陷区范围周围设置铁丝防护网及警示牌。

三、技术措施

（一）布设网围栏

对预测塌陷区外约***m 处设置铁刺网围栏。通过钢筋混凝土桩及刺绳相结合的方法进行拦挡，设计每隔 4m 设一根水泥桩，规格为***m（钢筋混凝土桩地下***m，地面外漏***m），然后沿水泥桩拉双股刺绳，距地面***m 拉第一根，往上海隔***m 拉一根，共 4 根。预测塌陷区设置网围栏长度***m。

图 5-1 网围栏示意图

（二）设置警示牌

在预测塌陷区外围 5m 布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌材质及规格大小严格执行国家工矿企业现行《矿山安全标志》（GB14161-2008）相关规定要求，进行制作和设置。牌面尺寸为***。板面 3mm 厚。确定安装位置后，支柱采用***m 混凝土桩或铁柱，警示牌埋深***m，不得倾斜；文字大小适中清晰，采用蒙汉双语标示，安装完成后应对警示牌标志板进行清扫，保持版面清洁。经量算预测塌陷区设置警示牌 14 块；警示牌示意图见图 5-1。

图 5-2 警示牌示意图

四、主要工程量

矿山地质环境治理工程主要工程量见表 5-1。

表 5-1 工程量统计表

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

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

通过实施土地复垦工程及相关措施，将矿山采矿活动破坏的土地恢复到可供利用

的状态，从而达到改善矿区生态环境，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展的目的。

二、工程设计

本项目复垦工程设计对象为复垦责任范围内的预测塌陷区、一号废石场、高位水池、管道沟、取土场、探槽（TC1-TC4）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路（部分）等进行土地复垦。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乔木林地、灌木林地、人工牧草地。

1、预测塌陷区

（1）回填

因地面塌陷是否发生、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 15%计，若实际中发生地面塌陷、回填工程量以实测为准。

预测地面塌陷区面积 118932m^2 ，塌陷平均下沉值 3.56m，回填塌陷坑和裂缝面积按塌陷区面积 15%计，回填面积 17840m^2 ，塌陷回填工程量为 63510m^3 。

（2）覆土工程

对地面塌陷区进行覆土及整平，本方案治理率按 15%计，则恢复林地面积 9863m^2 ，覆土及整平厚度 0.5m，覆土及整平工程量为 4931m^3 ，恢复草地区域 4983m^2 ，覆土及整平厚度 0.3m，覆土及整平工程量为 1495m^3 ，总覆土及整平量为 6426m^3 。

（3）灌草混播

选择披碱草、杏核、榆树混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。灌草混播方法采用撒播，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播面积 9863m^2 。

（4）撒播种草

选择披碱草+紫花苜蓿混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播种草面积 4983m^2 。

图 5-3 预测塌陷区治理效果剖面图

2、SJ2 工业场地

（1）拆除

近期对场地内的建筑物进行拆除，场地内建筑物面积约 456m^2 ，建筑平均高约 3m，设计拆除厚度为建筑面积的 20%，拆除建筑物工程量为 274m^3 。

(2) 清运

对拆除的建筑垃圾进行清运，清运工程量为 274m³。

(3) 回填工程

应该按照应急管理相关部门相关技术规范的要求对竖井进行回填。

(4) 封堵工程

封堵眼井（应该按照应急管理相关部门相关技术规范的要求进行封堵治理）。

(5) 垫坡整形工程

对场地切坡进行垫坡，设计垫坡后恢复原始地貌，工作量如下： $Q_x = n \times L_1 \times v$ ，式中：n 为垫坡系数，边坡稳定性较好，根据周围矿山治理经验，垫坡系数取 100%， Q_x 为垫坡方量（m³）； L_1 为边坡长度（需要垫坡的边坡长度为 114m）；v 为单位坡长垫坡方量（根据计算，取值 5m³/m）。考虑治理后的景观协调性，在垫坡的过程中，对场地的边界进行规整取直，可得出垫坡工程量为 570m³；

(6) 覆土工程

需复垦面积为 2707m²，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.5m，覆土量为 1353m³。

(7) 灌草混播

选择披碱草、杏核、榆树混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。灌草混播方法采用撒播，撒播密度为 30kg/hm²。撒播种草面积 2707m²。

图 5-4 SJ2 工业场地治理效果剖面图

3、斜井工业场地

基建期将斜井作为措施井留续使用，待基建期结束后，对斜井场地进行治理。

(1) 拆除

对场地内的建筑物进行拆除，场地内建筑物面积约 503m²，建筑平均高约 3m，设计拆除厚度为建筑面积的 20%，拆除建筑物工程量为 302m³。

(2) 清运

对拆除的建筑垃圾及场地内堆存的废石进行清运，清运工程量为 3975m³。

(3) 回填工程

应该按照应急管理相关部门相关技术规范的要求对斜井进行回填。

(4) 封堵工程

封堵眼井（应该按照应急管理相关部门相关技术规范的要求进行封堵治理）。

(5) 垫坡整形工程

对场地切坡进行垫坡，设计垫坡后恢复原始地貌，工作量如下： $Q_x = n \times L_1 \times v$ ，式中：n 为垫坡系数，边坡稳定性较好，根据周围矿山治理经验，垫坡系数取 100%， Q_x 为垫坡方量（ m^3 ）； L_1 为边坡长度（需要垫坡的边坡长度为 58m）；v 为单位坡长垫坡方量（根据计算，取值 $2m^3/m$ ）。考虑治理后的景观协调性，在垫坡的过程中，对场地的边界进行规整取直，可得出垫坡工程量为 $116m^3$ ；

(6) 覆土工程

需复垦面积为 $6230m^2$ ，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.5m，覆土量为 $3115m^3$ 。

(7) 灌草混播

选择披碱草、杏核、榆树混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。灌草混播方法采用撒播，撒播密度为 $30kg/hm^2$ 。撒播种草面积 $6230m^2$ 。

图 5-5 斜井工业场地治理效果剖面图

4、一号废石场

(1) 清运

对场地内堆堆放的废石进行清运，清运至 SJ2 工业场地内进行垫坡整形，清运工程量为 $16506m^3$ ；

(2) 覆土工程

对废石场垫坡区域进行覆土，需复垦面积为 $7685m^2$ ，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.5m，覆土量为 $3842m^3$ 。

(3) 灌草混播

选择披碱草、杏核、榆树混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。灌草混播方法采用撒播，撒播密度为 $30kg/hm^2$ 。撒播种草面积 $7685m^2$ 。

图 5-6 一号废石场治理效果剖面图

5、二号废石场

(1) 清运

对场地内堆堆放的废石进行清运，清运工程量为 $1849m^3$ ；

(2) 覆土工程

需复垦面积为 $2588m^2$ ，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.5m，

覆土量为 1294m^3 。

(7) 灌草混播

选择披碱草、杏核、榆树混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。灌草混播方法采用撒播，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播种草面积 2588m^2 。

图 5-7 二号废石场治理效果剖面图

6、高位水池

(1) 清运

对场地周围堆放的多余黄土进行清运，清运至管道沟进行覆土，清运工程量为 320m^3 ；

(2) 撒播种草

选择披碱草+紫花苜蓿混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。撒播种草方法采用撒播，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播种草面积 2474m^2 。

图 5-8 高位水池治理效果剖面图

4、管道沟

(1) 回填

利用挖掘机将场地西侧的堆坡土石回填至管道沟的切坡处，回填工程量为 3405m^3 ；

(2) 覆土工程

需复垦面积为 3920m^2 ，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.3m ，覆土量为 1176m^3 。

(3) 撒播种草

选择披碱草+紫花苜蓿混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。撒播种草方法采用撒播，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播种草面积 3920m^2 。

图 5-9 管道沟治理效果剖面图

5、取土场

(1) 垫坡整形工程

对场地切坡进行垫坡，设计垫坡后恢复原始地貌，工作量如下： $Q_x = n \times L_1 \times v$ ，式中：n 为垫坡系数，边坡稳定性较好，根据周围矿山治理经验，垫坡系数取 100%，

Q_x 为垫坡方量 (m^3)； L_1 为边坡长度（需要垫坡的边坡长度为 129m）； v 为单位坡长垫坡方量（根据计算，取值 $2m^3/m$ ）。考虑治理后的景观协调性，在垫坡的过程中，对场地的边界进行规整取直，可得出垫坡工程量为 $258m^3$ ；

（2）覆土工程

需复垦面积为 $1446m^2$ ，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.5m，覆土量为 $723m^3$ 。

（3）栽植松树

设计对损毁土地栽植松树（备选榆树），恢复面积 $1446m^2$ 。坑栽，株距 2m，则栽植松树量为 361 株。

图 5-10 取土场治理效果剖面图

6、探槽 (TC1-TC4)

（1）回填

近期对利用废石对探槽进行回填，回填工程量 $493m^3$ ；

（2）覆土工程

需复垦面积为 $282m^2$ ，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.3m，覆土量为 $84m^3$ 。

（3）撒播种草

选择披碱草+紫花苜蓿混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30kg/hm^2$ 。撒播种草面积 $282m^2$ 。

图 5-11 探槽 (TC1-TC4) 治理效果剖面图

7、钻机平台 (PT1-PT3)

（1）垫坡整形工程

对场地切坡进行垫坡，设计垫坡后恢复原始地貌，工作量如下： $Q_x=n \times L_1 \times v$ ，式中： n 为垫坡系数，边坡稳定性较好，根据周围矿山治理经验，垫坡系数取 100%， Q_x 为垫坡方量 (m^3)； L_1 为边坡长度（需要垫坡的边坡长度为 452.4m）； v 为单位坡长垫坡方量（根据计算，取值 $0.8m^3/m$ ）。考虑治理后的景观协调性，在垫坡的过程中，对场地的边界进行规整取直，可得出垫坡工程量为 $362m^3$ ；

（2）覆土工程

需复垦面积为 $1139m^2$ ，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.5m，

覆土量为 570m³。

（3）栽植松树

设计对损毁土地栽植松树（备选榆树），恢复面积 1139m²。坑栽，株距 2m，则栽植松树量为 285 株。

图 5-12 钻机平台（PT1-PT3）治理效果剖面图

8、矿区道路（不再利用部分）

对不再利用的道路进行治理，包括：连接竖井 2 工业场地和斜井工业场地的山间小路、通往前期治理区采坑 1 的道路、通往前期治理区小选矿厂的道路等，治理总面积为 1266m²。治理位置详见工程部署图。

（1）垫坡整形工程

对场地切坡进行垫坡，设计垫坡后坡角小于 35°，工作量如下： $Q_x = n \times L_1 \times v$ ，式中：n 为垫坡系数，边坡稳定性较好，根据周围矿山治理经验，垫坡系数取 100%， Q_x 为垫坡方量（m³）； L_1 为边坡长度（需要垫坡的边坡长度为 85m）；v 为单位坡长垫坡方量（根据计算，取值 1m³/m）。考虑治理后的景观协调性，在垫坡的过程中，对场地的边界进行规整取直，可得出垫坡工程量为 85m³；

（2）覆土工程

需复垦面积为 1266m²，利用挖掘机、推土机对场地进行覆土，覆土厚度为 0.3m，覆土量为 380m³。

（3）撒播种草

选择披碱草+紫花苜蓿混合播种，用于复垦牧树种子必须是一级种，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。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm²。撒播种草面积 1266m²。

9、前期治理区

根据前期治理情况，小选矿厂 21026m²、前期治理钻机平台及其道路 1137m²、前期治理探槽 78m²、平硐 733m²、采坑（1-3）2954m²、废弃雷管库和***库 18m²、治理效果欠佳，本方案设计补种补植。

（1）小选矿厂

1) 清运

对场地前缘的废土石进行清运，清运工程量约 506m³；

2) 修坡整形工程

对场地前缘堆坡部分进行修坡整形，设计修坡后坡角小于 35°，工作量如下：

$Q_x = n \times L_1 \times v$, 式中: n 为修坡系数, 边坡稳定性较好, 根据周围矿山治理经验, 修坡系数取 100%, Q_x 为修坡方量 (m^3) ; L_1 为边坡长度 (需要修坡的边坡长度为 85m) ; v 为单位坡长修坡方量 (根据计算, 取值 $4m^3/m$) 。考虑治理后的景观协调性, 在修坡的过程中, 对场地的边界进行规整取直, 可得出修坡工程量为 $340m^3$;

3) 覆土工程

需覆土面积为 $1266m^2$, 利用挖掘机、推土机对场地进行覆土, 覆土厚度为 0.3m, 覆土量为 $380m^3$ 。

4) 撒播种草

选择披碱草+紫花苜蓿混合播种, 用于复垦牧树种子必须是一级种, 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。播种草籽方法采用撒播, 草籽撒播密度为 $30kg/hm^2$ 。撒播种草面积 $21026m^2$ 。

(2) 前期治理钻机平台及其道路

1) 栽植松树

设计对损毁土地栽植松树 (备选榆树), 恢复面积 $1137m^2$ 。坑栽, 株距 2m, 则栽植松树量为 284 株。

(3) 前期治理探槽

1) 撒播种草

选择披碱草+紫花苜蓿混合播种, 用于复垦牧树种子必须是一级种, 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。播种草籽方法采用撒播, 草籽撒播密度为 $30kg/hm^2$ 。撒播种草面积 $78m^2$ 。

(4) 平硐

1) 覆土工程

需复垦面积为 $733m^2$, 利用挖掘机、推土机对场地进行覆土, 覆土厚度为 0.3m, 覆土量为 $220m^3$ 。

2) 撒播种草

选择披碱草+紫花苜蓿混合播种, 用于复垦牧树种子必须是一级种, 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。播种草籽方法采用撒播, 草籽撒播密度为 $30kg/hm^2$ 。撒播种草面积 $733m^2$ 。

(5) 采坑 (1-3)

1) 撒播种草

选择披碱草+紫花苜蓿混合播种, 用于复垦牧树种子必须是一级种, 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。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播种草面积 2954m^2 。

（6）废弃雷管库和***库

1) 栽植松树

设计对损毁土地栽植松树（备选榆树），恢复面积 18m^2 。坑栽，株距 2m，则栽植松树量为 5 株。

图 5-13 近期治理部署平面图（选矿厂区域）

图 5-14 近期治理部署平面图（采场区域）

三、工程技术措施

1、工程技术措施

（1）回填

利用废石及建筑废料进行回填，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）拆除、清理工程

各场地内的各类设施需要拆除清理。各类设施拆除采用机械拆除，拆除后对废弃物进行清运，用于回填。其中废弃物主要为混凝土、砖等建筑垃圾，不存在污染源。

（3）垫坡工程

对切坡的场地及陡坎进行垫坡，使治理后的边坡 $\leq 35^\circ$ 。

（4）表土剥离

表层土壤是经过多年作用形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对复垦后植被的成活以及复垦效果的好坏有着重要的影响。本项目表土剥离工程对拟建场地区域进行表土剥离，剥离的表土优先用于近期损毁工程的覆土，回填后利用剥离表土直接覆土。

（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。本项目复垦为林地、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，设计恢复耕地覆土厚度 1.0m。设计恢复林地覆土厚度 0.5m。以恢复植被的土壤条件。

2、生物和化学措施

（1）生物措施

①植物品种筛选

选择适宜的乡土树、草种是恢复和重建项目区生态系统的关鍵。本着因地制宜原则,针对项目区气候特点,乔木树种选择松树、杨树,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-40.5℃可安全越冬,年降水量250mm的地区生长良好。羊草喜湿润的砂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150天左右。生长年限长达10~20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10m左右。茎高30~100cm,直立或外倾,圆形或菱形,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,2~4年生的植株每公顷每年可固氮150~450kg。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

b. 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30kg,播种方式为撒播,播深2~3cm,然后用缺口耙播深2~3cm,播后镇压,可适当施肥提高牧草成活率。

(2) 化学措施

因复垦区大部分区域为林地、草地,区内土源主要来自表土剥离和当地,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、工程量统计

根据前述内容,经计算,复垦单元工程量见表5-2。

表5-2 治理工程量汇总表

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

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扰动或破坏，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。评估区内开采区段地下水为基岩裂隙含水层，前期井巷建设破坏了含水层结构，且***库下游水质超标，对含水层影响较严重。设计复垦治理期间对含水层采取监测措施。

二、工程设计

根据水质检测报告分析可知，未来矿山含水层修复需主要对水质污染进行监测。

三、技术措施

为尽量降低对含水层造成的破坏，建议矿山认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况。含水层破坏修复技术措施主要为监测，详见矿山地质环境监测有关内容。

第五节 水土环境污染防治

一、目标任务

现状、预测矿山开采对水资源污染较严重，本方案适用期内不进行生产，故以预防为主，尽量避免对水土环境的污染。

二、工程设计

矿山开采对水土环境污染防治程度为较严重，本方案不设计修复工程措施。矿山水土环境污染监测工作应严格按相关生态环境管理部门要求执行。

三、技术措施

本方案不设计技术措施。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土污染的监测。监测的主要目的是及时掌握地面塌陷等灾害的发生情况、地下水水位变化情况以及水土污染情况等矿山地质环境问题，根据监测结果收集分析数据，总结矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况以及分布和发生的规律，为实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据，根据具体问题制定矿山地质环境保护措施。

二、监测设计

（一）地质灾害监测

1、监测内容

按照“以人为本”和准确控制预测地质灾害范围的原则为出发点，矿山应对地面采动影响对象开展重点监测，建立完善的地表变形监测体系，主要监测内容为地表下沉量、水平移动量等。

2、监测点的布置

地面塌陷监测点应重点设置在预测塌陷区范围内地表建有：SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、矿区道路等人类活动较密集场所，尤其是对现状已经形成采空区的位置进行重点监测。

采用人工肉眼巡视监测和设备（RTK 全站仪、RTK）监测相结合的方法，由矿方确定 2 名专业监测人员，定时对采空区上方地表变形情况进行测量、记录、分析、总结、汇报。为准确监测地面塌陷与地裂缝发育规律，在岩石移动范围内布设监测点，监测点间距 50~100m，形成监测网。本方案布设地表位移监测点 12 个，基准点利用 SJ1 工业场地内原有基准点，布设监测点需满足监测要求。可依据开采区的范围变动，及时布置监测点，并进行监测。

表 5-3 地面塌陷监测点坐标

图 5-15 地灾监测点布置示意图

3、监测方法与精度

①RTK 测量平面转换残差不大于图上 0.1mm，高程拟合残差不大于图上 1/10 等高距；测量流动站观测时采用固定高度对中杆对中整平，观测历元大于 5 个；

②连续采集一组地形碎部点数据超过 50 个时重新进行初始化，并检核一个重合点。当检核点位坐标误差不大于图上 0.5m 时方可继续测量。

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。

4、监测频率

监测频率每月进行一次，进入雨季（6、7、8 三个月）要特别关注天气变化，增加监测次数（一月 2 次）。遇强降雨天气时，要 24 小时不间断监控，有情况及时向有关部门汇报并采取有效措施，每年 15 次，共计监测 3 年。

5、监测时限

矿山生产期间，自 2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日。

地表变形情况调查表见表 5-4。

表 5-4 地表变形情况监测表

矿区名称			天气			
记录点号						
仪器型号			测量人			
记录点坐标	X:		Y:	H:		
记录点情况	监测点原高程	本次测量高程	垂直变化情况	地表变化情况	其他情况说明	

填表人: 审核人: 填表日期: 年 月 日

(二) 含水层破坏监测

1、监测内容

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质监测以及涌水量等，由于方案适用期内不进行采矿活动，且***库下游检测水质部分指标超限，所以对含水层破坏的监测以水质监测为主。

2、监测点的布设及监测目的

监测点布设在***库

表 5-5 水质监测点坐标一览表

2、监测方法

(1) 以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；

(2) 每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

3、监测频率

水质监测按照每个水文年丰水期（7月份）测1次。

4、监测时限

从2025年7月1日到2027年6月30日。

(三) 地形地貌景观及土地资源监测

1、监测内容

开采过程中对矿区内地形地貌景观及土地资源进行监测。主要为挖损、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，制定相对对策。

2、监测方法

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，设计 2 条监测路线，对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。

3、监测频率

每月目测 1 次，每年对场地占用情况进行一次仪器测量并拍照摄像。

4、监测时限：2025 年 7 月 1 日到 2027 年 6 月 30 日。

表 5-6 地形地貌景观及土地资源监测记录表

时间： 年 月 日 星期 天气：

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	
监测情况：	
存在问题	
处理意见	
处理结果	

（四）水土环境污染监测

方案适用期内矿山企业应按照生态环境主管部门规定的监测项目（指标）与监测时间（频率）实施废水、土壤的环境污染监测。

本方案不再设计水土环境监测污染工程量。

三、技术措施

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

1、地质灾害监测

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表变形监测，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、含水层破坏监测

（1）地表水监测参照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）执行，地下水监测的频次、方法、精度要求执行《地下水监测规范》（SL183-2005）；
（2）水位应测量静水位、稳定动水位、埋藏深度及高程等；

3、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。

4、水土环境污染监测

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

四、主要工程量

根据监测设计，对主要监测工程量进行统计见表 5-7。

表 5-7 矿山地质环境监测主要工作量统计表

监测工程		监测年限 (年)	监测点数 (个)	监测频率(次/ 年)	工程量
					合计
地质灾害监测	变形监测	2	13	15	390
含水层破坏监测	水质	2	2	1	4
地形地貌景观监测	/	2	/	12	24

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

根据项目土地损毁情况，采用实地勘测、现场测量等方法，并结合 GPS、全站仪等测量技术，结合复垦区具体情况选取土地损毁监测指标，在矿山建设生产过程中应

对塌陷、挖损和压占的土地进行监测。监测过程中，对损毁面积、损毁地类、土壤等变化情况进行、监测，应重点对预测塌陷区、工业场地周边进行监测。

土地损毁监测的对象是评估区全域范围，监测时间与矿山服务年限一致，按照每年监测 1 次的频率，监测面积为评估区面积。

2、复垦效果监测

（1）土壤质量监测

1) 监测内容

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

2) 监测方法

监测方法为随机路线调查法。土壤质量监测通过土壤取样分析，确定土壤质 量变化。根据复垦土地的分布特点，土壤采取分层采样，样品的采样标准和测试标准应符合国家或行业有关标准。按近、远期分区、结合各单元分布情况，共设 1 条监测路 线。

3) 监测时间及频率

土壤质量监测时间同复垦方案管护期，设置为 2 年，监测频率为每年 2 次。

（2）植被恢复情况监测

1) 监测内容

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

2) 监测方法

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

3) 监测时间及频率

植被生长状况监测时间同复垦方案管护期，设置为 2 年。监测频率为每年 2 次。

3、管护工程

本矿山管护工程主要针对复垦后的林地和草地进行管护。方案设计栽植松 树、

山杏和撒播羊草等，栽植季节最好选在春季。

（1）林地

1) 保苗浇水

树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。

林木栽种以后，及时浇水灌溉。特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，注意多浇水，一般春季4~6次，秋季2~3次；复垦区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要工作为保护苗木不受损。春季是栽植树木的最佳时期，但当地春季相对干旱，要注意浇水保苗，保证成活率。

2) 植株补种

林地植好后，要做好管护和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率。对未成活的苗木，应及时补栽。针对乔木，栽植当年应注意苗木扶正，适当培土。对生长状况不良的区域，进行施肥、除草等。

3) 病虫害防治：对于出现的各类病虫害要及时进行防治。病株要及时砍伐防止扩散，按季节及时施用药品控制病虫害的发生发展。

（2）林地

1) 对于林地病虫害的发生，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) 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

（一）复垦监测工程量

土地损毁监测路线2条，共监测2年，监测频率为每年2次。

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

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

表 5-8 土地损毁监测工程量统计表

监测项目	监测内容	监测频率(次/年)	监测时长(年)	工程量(次)
土地损毁监测	损毁面积及程度	2	2	4
复垦效果监测	土壤质量监测	2	2	4
	植被恢复状况监测	2	2	4

(二) 植被管护工程量

方案设计将复垦区域全部纳入管护范围，合计管护 61998m^2 。复垦植被的管护期设置为 2 年，每年两次，则总计 4 次。

表 5-9 管护监测工程量统计表

管护地类	管护面积(m^2)	管护年限(a)	管护频率	管护次数
林地、草地	61998	2	2 次/a	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，分步实施，全面推进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、具体目标

1、方案拟通过合理的保护和治理措施，减轻乃至消除地质灾害的威胁，确保矿山和周边居民生命财产安全。主要针对矿山生产可能产生的地质灾害。

2、采取合理的措施保护与修复地形地貌景观。通过保护与治理措施，减轻矿山开采对地形地貌景观的破坏，对已经造成的地形地貌破坏进行修复，以期恢复原始的地形地貌特征。

3、通过提高固体废弃物、废水处理和循环利用水平，减少固体废弃物、废水排放量及污染物浓度，通过整地工程、恢复植被等措施，以及加强生产工艺的管理和设备维护从而避免环境事故发生等措施，减少矿山开采造成的水土环境污染。

4、通过合理规划和统筹安排，节约集约利用土地，通过监测和保护措施，减少对土地不必要的破坏，通过土地复垦措施使被破坏的土地得到合理的恢复和利用，提高土地的利用效率，改善土地的利用结构。

三、主要任务

1、在预测地面塌陷区周围布设警示牌、网围栏，对采空区上方地表进行监测；对预测塌陷区出现的地面塌陷坑进行回填、覆土、恢复植被。

2、对不再继续利用的场地进行恢复治理

3、矿山服务期内，对地面塌陷地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观的监测，对复垦植被进行管护。

四、工作部署

本方案设计规划年限 2 年，即 2025 年 7 月 1 日—2027 年 6 月 30 日，方案适用期为 2 年，即 2025 年 7 月 1 日—2027 年 6 月 30 日，方案基准期为 2025 年 7 月。

（一）矿山地质环境治理工作部署

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，严格按《开发利用方案》进行开采，在预测地面塌陷区外围设置网围栏和警示牌。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。

2、含水层破坏修复工作部署

矿区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、水量。矿区含水层的监测工程于 2025 年 7 月开始，贯穿整个方案服务期。

3、水土环境污染修复工作部署

矿山水土环境污染修复工作严格按生态环境管理部门要求执行。本方案不重复设置此项工作。

4、矿山地质环境监测

为保护采矿破坏土地以外土地免受破坏，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，加强对地面塌陷地质灾害、矿区含水层、水土环境污染、矿区地形地貌景观的监测。

（二）土地复垦工作部署

1、矿山土地复垦工作部署

矿山治理时应提前规划，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。

2、监测和管护工作部署

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

第二节 阶段实施计划

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》将逐年进行详细工程实施计划设计；对此，按一期两年对矿山地质环境治理与土地复垦工作规划，从 2025 年 7 月 1 日开始。

一、矿山地质环境治理阶段实施计划

（一）第一年（2025 年 7 月 1 日～2026 年 6 月 30 日）

1、预测地面塌陷区外布设网围栏、警示牌；
2、设置地质灾害监测点、含水层水位水量监测点，定时进行监测；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。

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

1、设置地质灾害监测点、含水层水位水量监测点，定时进行监测；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。

表 6-1 矿山地质环境防治工程部署及工程量估算表

年度	工作任务	防治内容	单位	工作量（次）	
第一年	预测塌陷区	警示牌	块	14	
		网围栏	m	1424	
	地质灾害监测	地表变形监测	点次	195	
	含水层影响破坏	地水位、水量、水质	点次	2	
	地形地貌景观影响破坏	损毁面积监测	次	12	
	第二年	地质灾害监测	地表变形监测	点次	195
		含水层影响破坏	地水位、水量、水质	点次	2
		地形地貌景观影响破坏	损毁面积监测	次	12

二、矿山土地复垦阶段实施计划

根据复垦案例矿山复垦经验、开采计划、工作面布置情况以及土地已损毁、拟损毁阶段划分情况，将土地复垦工作划分为 2 个年度进行实施。

（一）第一年（2025 年 7 月 1 日～2026 年 6 月 30 日）

1、预测塌陷区：如若出现塌陷坑则对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填，对治理后的塌陷坑覆土、恢复植被。
2、SJ2 工业场地：拆除、清运、垫坡整形、覆土工程、灌草混播，管护。
3、一号废石场：清运、覆土及整平、灌草混播，管护。
4、二号废石场：清运、覆土及整平、灌草混播，管护。
5、高位水池：对周围多余表土进行清运，清运至管道沟后对场地进行撒播种草，管护。
6、管道沟：回填，覆土整平、撒播种草，管护。
7、取土场：对场地进行垫坡整形，整形后覆土整平、栽种松树，管护。
8、前期治理区进行补充治理：

- ①小选矿厂：修坡整形、撒播种草，管护；
- ②前期治理钻机平台及其道路：灌草混播，管护；
- ③前期治理探槽：撒播种草，管护；
- ④平硐：覆土整平、撒播种草，管护；
- ⑤采坑（1-3）：撒播种草，管护；
- ⑥废弃雷管库和***库：灌草混播，管护；

9、布设监测点，开展土地监测及复垦区管护工作。

（二）第二年（2026年7月1日~2027年6月30日）

1、预测塌陷区：如若出现塌陷坑则对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填，对治理后的塌陷坑覆土、恢复植被。

2、斜井工业场地：拆除、清运、垫坡整形、覆土工程、灌草混播。

3、探槽（TC1-TC4）：回填，覆土整平、撒播种草，管护。

4、钻机平台（PT1-PT3）：对钻机平台进行垫坡整形，覆土整平、栽植松树，管护。

5、矿区道路（不再利用）：对场地进行垫坡整形，覆土及整平、撒播种草，管护。

6、开展土地监测及复垦区管护工作。

各阶段土地复垦工程措施详见表6-2。

表6-2 土地复垦阶段工程量估算表

复垦阶段	类别	工作任务	治理工程	单位	工程量
2025.7.1 - 2026.6.30	土地复垦	预测塌陷区	回填	m^3	31755
			覆土及整平	m^3	3213
			灌草混播	m^2	4932
			撒播种草	m^2	2492
		SJ2 工业场地	拆除	m^3	274
			清运	m^3	274
			垫坡整形	m^3	570
			覆土及整平	m^3	1353
			灌草混播	m^2	2707
		一号废石场	清运	m^3	16506
			覆土及整平	m^3	3842
			灌草混播	m^2	7685
		二号废石场	清运	m^3	1849
			覆土及整平	m^3	1294
			灌草混播	m^2	2588
		高位水池	清运	m^3	320
			撒播种草	m^2	2474
		管道沟	回填	m^3	3405
			覆土及整平	m^3	1176

复垦阶段	类别	工作任务	治理工程	单位	工程量
2026.7.1 - 2027.6.30	土地复垦	取土场	撒播种草	m^2	3920
			垫坡整形	m^3	258
			覆土及整平	m^3	723
			栽植松树	株	361
		小选矿厂	清运	m^3	506
			修坡整形	m^3	340
			覆土及整平	m^3	380
			撒播种草	m^2	21026
		前期钻机平台及其道路	栽植松树	株	284
		前期治理探槽	撒播种草	m^2	78
			覆土及整平	m^3	220
		平硐	撒播种草	m^2	733
			覆土及整平	m^3	2954
		采坑(1-3)	撒播种草	m^2	5
		废弃雷管库和***库	栽植松树	株	2
		监测工程	土地损毁监测	次	2
			复垦植被监测	次	2
		管护		次	2
		预测塌陷区	回填	m^3	31755
			覆土及整平	m^3	3213
			灌草混播	m^2	4931
			撒播种草	m^2	2491
		斜井工业场地	拆除	m^3	302
			清运	m^3	3975
			垫坡整形	m^3	116
			覆土及整平	m^3	3115
			灌草混播	m^2	6230
		探槽(TC1-TC4)	回填	m^3	493
			覆土及整平	m^3	84
			撒播种草	m^2	282
		钻机平台(PT1-PT3)	垫坡整形	m^3	362
			覆土及整平	m^3	570
			栽植松树	m^2	285
		矿区道路(不再利用)	垫坡整形	m^3	85
			覆土及整平	m^3	380
			撒播种草	m^2	1266
		监测工程	土地损毁监测	次	2
			复垦植被监测	次	2
		管护		次	2

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、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》内政发办〔2024〕69号；
- (9) 赤峰市巴林左旗材料价格信息(2025年2季度)材料价格市场询价；
- (10) 其他有关规定和标准。

2、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、税金。

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金；

(1) 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=人工费+材料费+机械使用费；

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定及当地市场价格计取，赤峰市巴林左旗属三类地区，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，定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算，部分材料价格参照市建设工程价格信息网的预算价格，材料价格中已包括了材料的运杂费。本次估算编制材料价格全部以赤峰市实际市场材料价格为准。对于低于《土地开发整理项目预算定额标准》中主材规定价格的材料，直接按照实际价格计入工程施工费单价；对于高于《土地开发整理项目预算定额标准》中主材规定价格的材料，对于超出限价部分单独计算材料价差。

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《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）编制。

②措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率依据内蒙古自治区财政厅、国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》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	0.9	0.7	0.2	3.6
6	辅助工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6

（2）间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》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《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，利润按直接费与间接费之和 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、竣工验收费和项目管理费。

(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，各区间按内插法确定。

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：计费大于 1 亿元时，按计费基数的 0.25%计取。

项目勘测与设计费以工程施工费作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。其中,项目勘测费可按不超过工程施工费的1.5%单独计算,剩余部分可计为项目设计与预算编制费,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	
			计算基础	项目招标代理费(万元)
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5 = 2.5$
2	500-1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

(2) 工程监理费

以工程施工费作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定,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

(3) 竣工验收费

竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

工程验收费以工程施工费作为计费基数,采用差额定率累进法计算,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	
			计算基础	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	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计费标准表

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计算基础	项目招标代理费 (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	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

(4) 项目管理费

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

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存在的风险因素, 从而导致矿山地质环境保护与复垦费用增加的一笔费用。本方案预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

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	
			计算基础	项目招标代理费 (万元)
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500-1000	1	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000-3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
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	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

(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 6.0% 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 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 6%。

(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、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 7-10。

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	点次	50
	地形地貌景观	次	1000
	水质监测	点次	1000

(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、土壤质量监测、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, 平均估算为 150 元/次; 土壤质量监测共布设 2 处监测点, 考虑人工、采样设施, 监测以监测点计, 监测平均估算为 600 元/点次, 复垦植被监测对评估区范围内复垦区域监测, 1000 元/点次。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)
监测工程	土地损毁监测	次	150
	复垦植被监测	次	1000

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。根据矿山以往管护产生的费用, 本方案管护单价按 800 元/ hm^2 。

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

矿山地质环境治理工程主要包括：矿山地质环境预防措施、矿山地质灾害治理工程和矿山地质环境监测工程，总体工程量见下表。

表 7-12 矿山地质环境预防与治理总工程量表

序号	分项工程	单位	工程量
一 工程措施			
1	警示牌	块	14
2	网围栏	m	1424
二 监测工程			
1	地质灾害监测	点次	390
2	水质监测	点次	4
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总费用 23.11 万元，工程施工费 2.03 万元，其他费用 13.80 万元，监测费 4.75 万元，预备费 2.53 万元。经费估算总额和各单项工程经费估算结果如表 7-14。工程施工费预算见表 7-15、表 7-16。

表 7-13 总预算表

金额单位：万元					
项目名称 类别	项目地点	项目资金			
		总预算			
		合计	中央投入	地方投入	企业自筹
巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿	赤峰市巴林左旗	23.11	—	—	23.11
总计	--	23.11	—	—	23.11

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	工程施工费	2.03	8.78%
2	其他费用	13.8	59.71%
3	监测费	4.75	20.55%
4	预备费	2.53	10.95%
合计	—	23.11	100.00%

表 7-15 工程施工费预算汇总表

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	2	3
1	工程施工	2.03			100
	总计	2.03			100

表 7-16 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)
一		辅助工程				2.03
1	60005	警示牌	10 块	1.4	2988.48	0.42
2	60014	网围栏	100m	14.24	1132.6	1.61
合计						2.03

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 7-17 至表 7-21。

表 7-17 其他费预算表

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 (%)
			(3)	
1	前期工作费		9.51	68.92
(1)	项目可研论证费	工程施工费×费率	2.00	14.49
(2)	项目勘测与设计费	工程施工费×费率	7.50	54.35
(3)	项目招标代理费	工程施工费×费率	0.01	0.07
2	工程监理费	工程施工费×费率	4.00	28.99
3	竣工验收费		0.05	0.40
(1)	工程验收费	工程施工费×费率	0.03	0.25
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费×费率	0.02	0.15
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	0.23	1.70
总计			13.80	100.00

表 7-18 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	2.03	13.80	6%	0.95
2	风险现金	2.03	13.80	10%	1.58
合计					2.53

表 7-19 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	390	50	1.95
地形地貌监测	24	1000	2.4
水质监测	4	1000	0.4
合计	/	/	4.75

表 7-20 警示牌工程施工费单价分析表

定额编号: 60005					单位: 10 块
工作内容: 挖基、回填、安装标志牌。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				25448.30
(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	其他费用	%	2	24035.95	480.72
(二)	措施费	%	3.8	24516.67	931.63
二	间接成本费	%	5	25448.30	1272.42
三	利润	%	3	26720.72	801.62
四	材料价差				
五	税 金	%	9	26249.92	2362.49
合 计					29884.83

表 7-21 网围栏工程施工费单价分析表

定额编号: 60014 (土石山区)					单位: 元/100m
工作内容: 定线, 材料场内运输, 建立防护围栏。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				960.78
(一)	直接工程费				925.61
1	人工费				221.06
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	3.5	63.16	221.06
2	材料费				686.40
	混凝土预制桩	根	20	30	600
	铁丝	kg	18	4.8	86.4
3	机械费				
4	其他费用	%	2	907.46	18.15
(二)	措施费	%	3.8	925.61	35.17
二	间接费	%	5	960.78	48.04
三	利润	%	3	1008.82	30.26
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	1039.09	93.52
合计					1132.60

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 土地复垦总工程量

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		
1	拆除	m ³	576
2	清运	m ³	23412
3	回填	m ³	67408
4	修坡整形	m ³	340
5	垫坡整形	m ³	1391
6	覆土及整平	m ³	19563
二	监测工程	m ³	
1	土地损毁监测	次	4
2	复垦植被监测	次	8
三	植物工程		
1	栽植乔木	株	935
2	撒播种草	m ²	37716
3	灌草混播	m ²	29073

(二) 土地复垦投资估算

依据上述工程量, 土地复垦静态投资为 547.43 万元, 动态总投资 554.43 万元。工程施工费用 421.30 万元, 其他费用 48.17 万元, 监测费 0.86 万元, 管护费 1.98 万元。预备费 75.12 万元, 价差预备费 7 万元。土地复垦投资估算总表见表 7-23 至表 7-26。

表 7-23 总预算表

金额单位: 万元					
类别 项目名称	项目地点	项目资金			
		总预算			
		合计	中央投入	地方投入	企业自筹
巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿	赤峰市 巴林左旗	554.43	—	—	554.43
总计	--	554.43	—	—	554.43

表 7-24 土地复垦经费预算总表

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(%)
工程施工费	421.30	76.96%	/
其他费用	48.17	8.80%	/
监测费	0.86	0.16%	/
管护费	1.98	0.36%	
预备费	75.12	13.72%	/
静态总投资	547.43	100.00%	98.74%
价差预备费	7.00	/	1.26%
动态总投资	554.43	/	100.00%

表 7-25 工程施工费预算汇总表

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	192.52	45.70%
2	土方工程	155.57	36.93%
3	砌体工程	68.63	16.29%
5	植被恢复工程	4.58	1.09%
总计	—	421.3	100.00%

表 7-26 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	合计
	1	2	3	4	5	(万元)
一		土方工程				155.57
1	10147	覆土	m ³	104764	14.85	155.57
二		石方工程				192.52
1	20330	回填	m ³	67408	27.81	187.46
2	20280	修坡整形	m ³	340	29.24	0.99
3	20280	垫坡整形	m ³	1391	29.24	4.07
三		砌体工程				68.63
1	30041	拆除	m ³	576	61.07	3.52
2	20343	清运	m ³	23412	27.81	65.11
五		植被恢复工程				4.58
1	50007	栽植油松	株	935	11.79	1.10
2	50031	撒播种草	m ²	37716	0.52	1.96
3	50031	灌草混播	m ²	29073	0.52	1.51
总计			—	—	—	421.30

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 7-27 至表 7-44。

表 7-27 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	8	1000	0.8
合计			0.86

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)	次数	费用(万元)
1	管护费	m ²	6.1998	800	4	1.98
总计	—	—	—	—		1.98

表 7-29 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		22.54	46.79
(1)	项目可研论证费	$2 + [(工程施工费 - 180) \div (500 - 180)] \times (4 - 2)$	3.51	7.28
(2)	项目勘测与设计费	$7.5 + [(工程施工费 - 180) \div (500 - 180)] \times (20 - 7.5)$	16.93	35.14
(3)	项目招标代理费	工程施工费 × 费率	2.11	4.37
2	工程监理费	$4 + [(工程施工费 - 80) \div (500 - 180)] \times (10 - 4)$	8.52	17.70
3	竣工验收费		10.17	21.11
(1)	工程验收费	$3.06 + (工程施工费 - 180) \times 1.2\%$	5.96	12.36
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费 × 费率	4.21	8.75
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	6.94	14.40
总计			48.17	100.00

表 7-30 预备费预算表

费用名称	工程施工费	其他费用	费率(%)	费用(万元)
基本预备费	421.30	48.17	6%	28.17
风险现金	421.30	48.17	10%	46.95
合计				75.12

表 7-31 价差预备费计算表

治理分期	年份	静态投资	系数 $(1+i)^{n-1}$	价差预备费	动态投资
近期	2025.7.1-2026.6.30	178.93		0	178.93
	2026.7.1-2027.6.30	116.68	1.06	7.0008	123.6808
合计	2025.7.1-2034.6.30	295.61		7.0008	302.61

表 7-32 覆土整平工程施工费单价分析表

2m ³ 装载机挖装自卸汽车运土（运距 0~0.5km）						
定额编号: 10195					单位: 元 /100m ³	
适用范围: 土方回填、土方削坡、表土剥离、一般覆土						
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				995.82	
(一)	直接工程费				959.36	
1	人工费				50.53	
	甲类工	工日	0	86.21	0.00	
	乙类工	工日	0.8	63.16	50.53	
2	材料费					
3	机械费				871.94	
	装载机 2m ³	台班	0.24	898.80	215.71	
	推土机 59kW	台班	0.1	445.88	44.59	
	自卸汽车 20t	台班	0.59	1036.67	611.64	
4	其他费用	%	4	922.46	36.90	
(二)	措施费	%	3.8	959.36	36.46	
二	间接费	%	5	995.82	49.79	
三	利润	%	3	1045.61	31.37	
四	材料价差				285.63	
	柴油	kg	70.18	4.07	285.63	
五	税金	%	9	1362.61	122.63	
合计					1485.24	

表 7-33 表土剥离单价分析表

定额编号: 10195					单位: 元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				479.84
(一)	直接工程费				462.28
1	人工费				25.26
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	0.4	63.16	25.26
2	材料费				
3	机械费				384.56
	铲运机	台班	0.74	55.10	40.77
	拖拉机 55	台班	0.74	436.04	322.67
	推土机 55	台班	0.05	422.27	21.11
4	其他费用	%	12.8	409.82	52.46
(二)	措施费	%	3.8	462.28	17.57
二	间接费	%	5	479.84	23.99
三	利润	%	3	503.84	15.12
四	材料价差				137.65
	柴油	kg	33.82	4.07	137.65
五	税金	%	9.00	656.60	21.54
合计					678.14

表 7-34 清运（含回填）工程施工费单价分析表

2m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输（运距 0.5~1km）						
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	其他费用	%	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				560.11	
	柴油	kg	137.62	4.07	560.11	
五	税金	%	9	2551.19	229.61	
合计					2780.79	

表 7-35 拆除工程施工费单价分析表

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				4204.88
(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	其他费用	%	3	3932.96	117.99
(二)	措施费	%	3.8	4050.94	153.94
二	间接费	%	5	4204.88	210.24
三	利润	%	3	4415.12	132.45
四	材料价差				1054.94
	柴油	kg	259.2	4.07	1054.94
五	税金	%	9	5602.52	504.23
合计					6106.75

表 7-36 垫坡整形工程施工费单价分析表

2m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输（运距 1~1.5km）						
定额编号: 20344					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				1919.77	
(一)	直接工程费				1849.49	
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				1733.35	
	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	1.26	923.73	1163.90	
4	其他费用	%	2.1	1811.45	38.04	
(二)	措施费	%	3.8	1849.49	70.28	
二	间接费	%	6	1919.77	115.19	
三	利润	%	3	2034.96	61.05	
四	材料价差				586.98	
	柴油	kg	144.22	4.07	586.98	
五	税金	%	9	2682.98	241.47	
合计					2924.45	

表 7-37 栽植乔木工程施工费单价分析表

栽植乔木 (带土球)					
定额编号: 50002					单位: 100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1000.13
(一)	直接工程费				963.51
1	人工费				442.12
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	7	63.16	442.12
2	材料费				516.60
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	3.30	6.60
3	机械使用费				
4	其他材料费	%	0.5	958.72	4.79
(二)	措施费	%	3.8	963.51	36.61
二	间接费	%	5	1000.13	50.01
三	利润	%	3	1050.13	31.50
四	税 金	%	9	1081.64	97.35
合 计					1178.98

表 7-38 挡渣墙施工费单价分析表

定额编号: 30013 工作内容: 选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝、砌筑					单位: 元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				22387.66
(一)	直接工程费				21609.71
1	人工费				4630.50
	甲类工	工日	3.6	86.21	310.36
	乙类工	工日	68.4	63.16	4320.14
2	材料费				16936.08
	砖	千块	52.4	240	12576
	砂浆	m ³	24	181.67	4360.08
3	机械费				
4	其它费用	%	0.2	21566.58	43.13
(二)	措施费	%	3.6	21609.71	777.95
二	间接费	%	5	22387.66	1119.38
三	利润	%	3	23507.05	705.21
四	材料价差				6703.92
	砖	m ³	52.4	60.00	3144.00
	砂浆	m ³	24	148.33	3559.92
五	税金	%	9	30916.18	2782.46
合计					33698.63

表 7-39 撒播种草施工费单价分析表

定额编号: 50031 工作内容: 种子处理、人工散播草籽、用耙、耱、石磙子碾等方法覆土。					单位: 元/hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4408.13
(一)	直接工程费				4246.76
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				3600.00
	草籽	kg	45	80.00	3600.00
3	机械费				
4	其它费用	%	2.5	4143.18	103.58
(二)	措施费	%	3.8	4246.76	161.38
二	间接费	%	5	4408.13	220.41
三	利润	%	3	4628.54	138.86
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	4767.39	429.07
合计					5196.46

表 7-40 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(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kW·h)		水(元/m ³)		
				工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	
装载机	2.0~2.3m ³	898.80	267.38	2	172.42	459.00			102	459.00					
推土机	74kW	627.41	207.49	2	172.42	247.50			55	247.50					
自卸汽车	柴油型 18t	923.73	454.31	2	172.42	297.00			66	297.00					
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							
电焊机	交流 (KVA) 30	161.52	3.63	1	86.21	71.68					99	71.68			
振捣器	插入式 2.2kW	23.09	14.40			8.69					12	8.69			
电焊机	直流 (KVA) 30	216.14	8.30	1	86.21	121.63					168	121.63			
风水(砂)枪	耗风量(m ³ /min) 2-6	782.62	3.22			779.40							18	59.40	
单斗挖掘机	油动 1m ³	832.83	336.41	2	172.42	324.00			72	324.00				900	720.00

表 7-41 赤峰市巴林左旗 2025 年 2 季度材料价格表

序号	名称及规格	单位	价格 (元)	来源
1	混凝土预制桩	根	30	市场询价, 询价 时间: 2025 年 2 月
2	铁丝	kg	4.8	
3	锯材	m ³	6.5	
4	光圆钢筋	t	5.75	
5	型钢	t	3780	
6	电焊条	kg	5.75	
7	钢管立柱	t	5900	
8	组合钢模板	t	5200	
9	铁件	kg	6.5	
10	镀锌铁件	kg	7	
11	20-22 号铁丝	kg	5.3	
12	钢板标志	t	8082.87	
13	反光膜	m ²	180	
14	C25 水泥混凝土	m ³	389	
15	32.5 级水泥	t	325	
16	水	m ³	3.3	
17	中(粗)砂	m ³	60	
18	碎石(4cm)	m ³	60	
19	预埋铁件	kg	7	
20	混凝土	m ³	165.6	
21	水	m ³	6	
22	树苗	株	5	
23	草籽	kg	30	
24	水	m ³	3.3	

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 23.11 万元，工程施工费 2.03 万元，其他费用 13.80 万元，监测费 4.75 万元，预备费 2.53 万元。

土地复垦静态投资为 547.43 万元，动态总投资 554.43 万元。工程施工费用 421.30 万元，其他费用 48.17 万元，监测费 0.86 万元，管护费 1.98 万元。预备费 75.12 万元，价差预备费 7 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 570.54 万元，动态总投资为 577.54 万元，工程施工费用 423.33 万元，其他费用 61.97 万元，监测费 5.61 万元，管护费 1.98 万元，预备费 77.65 万元，价差预备费 7 万元。

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 7-42 费用汇总表

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（%）
工程施工费	423.33	74.20%	/
其他费用	61.97	10.86%	/
监测费	5.61	0.98%	/
管护费	1.98	0.35%	
预备费	77.65	13.61%	/
静态总投资	570.54	100.00%	98.79%
价差预备费	7	/	1.21%
动态总投资	577.54	/	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

综上计算，本方案确定近期年度实施计划为 2 年，矿山地质环境治理与土地复垦总费用为 6.40 万元，具体安排见表 7-43。

表 7-43 矿山地质环境治理工程近期工程量及费用安排表

治理年度	治理工程	单位	工程量	单价	合计（万元）	年度费用（万元）
第一年	警示牌	块	1.4	2988.48	0.42	4.22
	网围栏	100m	14.24	1132.6	1.61	
	地质灾害监测	点次	195	50	0.98	
	地形地貌景观	次	12	1000	1.20	
	水质	点次	2	50	0.01	
第二年	地质灾害监测	点次	195	50	0.98	2.19
	地形地貌景观	次	12	1000	1.20	
	地水位、水量	点次	2	50	0.01	
合计	/	/	/	/	6.40	6.40

(二) 土地复垦工程年度费用估算

根据复垦工作部署,近期(2年)总投资295.61万元,各年度工程量及费用计划安排情况见表7-44所示。

表7-44 土地复垦工程各年度工程量及费用安排表

年度	工作任务	防治内容	单位	工作量	单价(元)	费用(万元)	合计(万元)
第一年	预测塌陷区	回填	m^3	31755	27.81	88.31	178.93
		覆土及整平	m^3	3213	14.85	4.77	
		灌草混播	m^2	4932	0.52	0.26	
		撒播种草	m^2	2492	0.52	0.13	
	SJ2工业场地	拆除	m^3	274	61.07	1.67	
		清运	m^3	274	27.81	0.76	
		垫坡整形	m^3	570	29.24	1.67	
		覆土及整平	m^3	1353	14.85	2.01	
		灌草混播	m^2	2707	0.52	0.14	
	一号废石场	清运	m^3	16506	27.81	45.90	
		覆土及整平	m^3	3842	14.85	5.71	
		灌草混播	m^2	7685	0.52	0.40	
	二号废石场	清运	m^3	1849	27.81	5.14	
		覆土及整平	m^3	1294	14.85	1.92	
		灌草混播	m^2	2588	0.52	0.13	
	高位水池	清运	m^3	320	27.81	0.89	
		撒播种草	m^2	2474	0.52	0.13	
第二年	管道沟	回填	m^3	3405	27.81	9.47	116.68
		覆土及整平	m^3	1176	14.85	1.75	
		撒播种草	m^2	3920	0.52	0.20	
	取土场	垫坡整形	m^3	258	29.24	0.75	
		覆土及整平	m^3	723	14.85	1.07	
		栽植松树	株	361	11.79	0.43	
	小选矿厂	清运	m^3	506	27.81	1.41	
		修坡整形	m^3	340	29.24	0.99	
		覆土及整平	m^3	380	14.85	0.56	
		撒播种草	m^2	21026	0.52	1.09	
	前期钻机平台及其道路	栽植松树	株	284	11.79	0.33	
	前期治理探槽	撒播种草	m^2	78	0.52	0.00	
	平硐	覆土及整平	m^3	220	14.85	0.33	
		撒播种草	m^2	733	0.52	0.04	
	采坑(1-3)	撒播种草	m^2	2954	0.52	0.15	
	废弃雷管库和***库	栽植松树	株	5	11.79	0.01	
	监测工程	土地损毁监测	次	2	150	0.03	
		复垦植被监测	次	2	1000	0.20	
	管护		次	2	800	0.16	
第二年	预测塌陷区	回填	m^3	31755	27.81	88.31	116.68
		覆土及整平	m^3	3213	14.85	4.77	
		灌草混播	m^2	4931	0.52	0.26	

	撒播种草	m ²	2491	0.52	0.13	
斜井工业场地	拆除	m ³	302	61.07	1.84	
	清运	m ³	3975	27.81	11.05	
	垫坡整形	m ³	116	29.24	0.34	
	覆土及整平	m ³	3115	14.85	4.63	
	灌草混播	m ²	6230	0.52	0.32	
探槽 (TC1-TC4)	回填	m ³	493	27.81	1.37	
	覆土及整平	m ³	84	14.85	0.12	
	撒播种草	m ²	282	0.52	0.01	
钻机平台 (PT1-PT3)	垫坡整形	m ³	362	29.24	1.06	
	覆土及整平	m ³	570	14.85	0.85	
	栽植松树	m ²	285	11.79	0.34	
矿区道路 (不再利用)	垫坡整形	m ³	85	29.24	0.25	
	覆土及整平	m ³	380	14.85	0.56	
	撒播种草	m ²	1266	0.52	0.07	
监测工程	土地损毁监测	次	2	150	0.03	
	复垦植被监测	次	2	1000	0.20	
管护		次	2	800	0.16	
合计						295.61

(三) 年度费用估算汇总

根据地质环境治理和土地复垦工程近期预算, 近期 (2 年) 总投资 295.61 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、草原、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，针对矿山地表变形破坏情况 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。

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×煤矿价格影响系数（开采矿种为煤的时候增加该系数）×上一年度生产矿石量。

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，列入矿山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质灾害、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面。

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分，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乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他

草地、物流仓储用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路，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、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。本次合计调查 2 位周边居民及企业员工等人员。调查表详见附件。

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看法、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

巴林左旗东方富源矿业有限公司铅锌铜银矿为停产矿山，矿业权人为巴林左旗东方富源矿业有限公司，矿区面积***km²，开采矿种为铅矿、锌、银、铜。矿山设计生产服务年限为 7.15 年。

2、方案适用年限

现矿山采矿方法已不符合现状政策要求，本次修编《矿山地质环境保护与土地复垦方案》目的为延续采矿许可证，为采矿权人按期办理扩界、增储、整合等事宜，采矿权人承诺在本方案适用期内不进行采矿活动，待完成矿界整合后将重新编制《开发利用方案》，并重新编制《矿山土地复垦方案》。

综上所述，本方案规划期内不进行采矿，以治理为主，仅为延续采矿许可证提供依据。设计两年内完成全部治理及复垦工程，确定本《方案》规划年限为 2 年，即自 2025 年 7 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日，适用年限同为 2 年，即自 2025 年 7 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日。

（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 3362344m²。

2、评估级别

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

3、矿山地质环境影响现状评估结果

现状评估各类地质灾害不发育，危害程度小，危险性小；矿山开采对含水层结构、含水层水位影响较严重，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较严重。选矿厂、***库对地形地貌景观破坏严重；SJ1 工业场地、SJ2 工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、***库、取土场、探槽（TC1-TC4）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路等对地形地貌景观破坏较严重；评估区内其他区域对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境影响程度为较严重。

4、矿山地质环境影响预测评估结果

预测评估地下采空后可能引发地面塌陷，危害程度中等；其它地质灾害不发育，危害程度小；矿山开采对含水层结构、含水层水位影响较严重，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较严重。预测塌陷区、SJ2工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、选矿厂、***库、***库、探槽（TC1-TC4）、矿区道路对地形地貌景观破坏严重，SJ1工业场地、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、取土场、钻机平台（PT1-PT3）对地形地貌景观破坏较严重；评估区其他区域对地形地貌景观破坏较轻；对水土环境影响程度为较严重。

5、土地损毁程度评估

现状条件下，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路。现状选矿厂、***库损毁土地程度为重度；SJ1工业场地、SJ2工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、***库、取土场、探槽（TC1-TC4）、钻机平台（PT1-PT3）、矿区道路损毁土地程度为中度；评估区内其他区域损毁土地程度为轻度

预测条件下，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路。预测塌陷区、SJ2工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、选矿厂、***库、***库、探槽（TC1-TC4）、矿区道路损毁土地程度为重度；SJ1工业场地、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、取土场、钻机平台（PT1-PT3）损毁土地程度为中度；评估区其他区域损毁土地程度为轻度；

6、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：预测塌陷区、SJ2工业场地、斜井工业场地、一号废石场、二号废石场、选矿厂、***库、***库、探槽（TC1-TC4）、矿区道路等，面积 $288731m^2$ （已减去与预测地面塌陷区重叠面积），占比 8.59%；

次重点防治区（II）为：SJ1工业场地、三号废石场、截洪沟、沉淀池、高位水池、管道沟、取土场、钻机平台（PT1-PT3），面积 $26075m^2$ ，占比 0.78%；

一般防治区（III）为：评估区其他区域，面积 $3047538m^2$ ，占比 90.64%。

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 23.11 万元，工程施工费 2.03 万元，其他费用 13.80 万元，监测费 4.75 万元，预备费 2.53 万元。

土地复垦静态投资为 547.43 万元，动态总投资 554.43 万元。工程施工费用 421.30 万元，其他费用 48.17 万元，监测费 0.86 万元，管护费 1.98 万元。预备费 75.12 万元，价差预备费 7 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 570.54 万元，动态总投资为 577.54 万元，工程施工费用 423.33 万元，其他费用 61.97 万元，监测费 5.61 万元，管护费 1.98 万元，预备费 77.65 万元，价差预备费 7 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、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。

3、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。

4、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。

5、《开发利用方案》规划的矿山工程布局、采矿方法（浅孔留矿法）已不能指导矿山生产活动且不符合现行政策要求，建议矿山重新进行地质勘探并编制新的《地质报告》，矿山后期在编制《开发利用方案》时，优先采用充填法依法依规进行采矿。