

林西县宝俐矿业有限公司

大坝东沟铅锌银矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

林西县宝俐矿业有限公司

2025 年 9 月

目录

前言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案的适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	5
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.....	9
第三节 开发利用方案概述.....	10
第四节 矿山开采历史与现状.....	14
第二章 矿区基础信息.....	15
第一节 矿区自然概况	15
第二节 矿区地质环境背景.....	16
第三节 矿区社会经济概况.....	21
第四节 土地利用现状	21
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	22
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	23
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	28
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	28
第二节 矿山地质环境影响评估.....	28
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	42
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	45
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	51
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	51
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	52
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	61
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	61
第二节 矿山地质灾害治理.....	63
第三节 矿区土地复垦	64
第四节 含水层破坏修复.....	68
第五节 水土环境污染修复.....	68
第六节 矿山地质环境监测.....	68
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	70
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	73
第一节 总体工作部署	73
第二节 阶段实施计划	75
第七章 经费估算与进度安排.....	78

第一节 经费估算依据	78
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	84
第三节 土地复垦工程经费估算.....	87
第四节 总费用汇总与年度安排.....	94
第八章 保障措施与效益分析	96
第一节 组织保障	96
第二节 技术保障	96
第三节 资金保障	97
第四节 监管保障	99
第五节 效益分析	100
第六节 公众参与	101
第九章 结论与建议.....	104

附图目录

附表目录

附件目录

前言

一、任务的由来

林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿属生产矿山（现状停产），***，内蒙古煤炭地质勘查（集团）一零四有限公司编制的《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（***），适用期为 2 年，现因采矿权范围压覆生态红线，压覆林西县生态保护红线***平方米、压覆锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗生态保护红线***平方米，申请缩减面积***平方公里。***林西县自然资源局向赤峰市自然资源局提交《林西县自然资源局关于林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿缩减面积的申请》（***）（见附件），申请缩减面积***平方公里，赤峰市自然资源局同意缩减面积并出具《赤峰市自然资源局关于林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿缩减面积的批复》（***）（见附件），根据该矿 2010 年编制的《内蒙古自治区林西县大坝东沟铅锌银矿详查报告》（***），缩减范围内没有矿体存赋，且经核实，缩减范围区域无井巷工程、无治理单元，缩减后拟申请矿区范围为***km²，开采标高、生产规模、开采方式均不变。根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，自然资源部 2019 年 07 月 16 日第三次修正）及相关法律法规和政策要求，采矿权人变更矿区范围，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，故本次为重编。

2025 年 8 月，受林西县宝俐矿业有限公司委托，***承担了《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌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《方案》。

二、编制目的

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

据此目的提出主要任务如下：

- 1、调查并查明矿区地质灾害形成的自然地理条件和地质环境背景条件；
- 2、基本查明因矿区以往产能建设及开采对矿区地质环境破坏及污染现状；
- 3、对评估区矿山地质环境问题进行现状评估与预测评估；
- 4、预测开采期间土地损毁的类型以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类被损毁土地的面积；
- 5、根据矿区所在地区土地利用总体规划、土地利用现状、损毁预测结果及待复垦土地适宜性评价，确定各类被损毁土地的应复垦面积，合理确定复垦后的土地利用方向，并根据矿山开采的服务年限、土地损毁时间、损毁性质和损毁程度，确定复垦时间和复垦措施等；
- 6、在有关法律、法规和政策的基础上，按照矿山开采工艺流程、生产安排及有关的行业标准和技术参数确定矿山地质环境保护与土地复垦方案、统计工程量、测算复垦工程的投资概算。把矿山地质环境保护与土地复垦和矿山开采工艺统一设计，把费用列入矿山开采工程投资中，使矿山地质环境保护与土地复垦资金落到实处。同时为后续申请采矿许可证提供依据。

三、编制依据

（一）法律、法规

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

（二）政策性文件

- 1、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号）；
- 2、《关于进一步加强全区生产建设项目土地复垦方案编报和审查工作的通知》(内国土资办发 2010 年 75 号)；

- 3、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>通知》（国土资发[2011]50号）；
- 4、《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 5、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；
- 6、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- 7、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（内政办发〔2025〕24号）；
- 8、《内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)的通知》（2019年11月5日）。

（三）规范及规程

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、《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）。
- 3、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）。
- 4、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；
- 5、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）2009版；
- 6、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 7、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 8、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 9、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 11、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 12、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- 13、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 14、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 15、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；

16、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》内国土资发〔2013〕124号；

17、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

18、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

（四）技术资料

1、2010年10月，由赤峰盛源地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区林西县大坝东沟矿区铅锌银矿详查报告》（***）；

2、2011年4月，由内蒙古矿业开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿产资源开发利用方案》（***）；

3、2011年9月，由八思巴环境技术咨询有限公司编制的《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿300t/d采矿项目环境影响报告书》（***）；

4、2014年12月内蒙古顺源水文勘测有限责任公司编制的《内蒙古自治区内蒙古自治区林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2011.1.1-2014.8.1）》（***）；

5、2024年3月，由采矿权人编制的《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿2024年度治理计划书》；

6、2024年9月，内蒙古煤炭地质勘查（集团）一零四有限公司编制的《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（***）；

7、***，由***编制的《***》。

8、第三次国土调查土地利用现状图***以及***。

9、***。

10、《***》（***）；

11、《***》（***）；

（五）合同依据

《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制合同书。

四、方案的适用年限

（一）生产服务年限

根据《***》，截止***，矿区共查明保有资源储量***矿石量*** $\times 10^4$ t，金属量：***，品位：***，其中控制的经济基础储量(***)矿石量*** $\times 10^4$ t，金属量：***，品位：***，推断的内蕴经济资源量(333)矿石量*** $\times 10^4$ t，金属量：***，品位：***；伴生有用组分***。

开发利用方案可采用铅锌银矿石资源量***万吨，金属量：***，平均品位：***；伴生有用组分***矿石量***，Cu 品位：***。开发利用方案设计总服务年限为***年，首采区服务年限为***年。

（二）方案服务年限

林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿处于停产状态，原《开发利用方案》规划矿山工程布局内容、设计生产规模（***万吨）及采矿方法（浅孔留矿）已不符合现行政策要求，方案不采用其规划的矿山服务年限。本次重编《矿山地质环境保护与土地复垦方案》目的为变更采矿许可证范围及为矿山容期办理扩建增储等事宜，采矿权人承诺在本方案适用期内不进行采矿活动，待完成扩建增储后将重新编制《开发利用方案》，届时本方案作废，并重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

综上所述，本《方案》规划期内不进行采矿，以治理为主，确定本《方案》规划年限为***年，即自***，适用年限同为***年，即自***。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 4 人，其中高级工程师 1 人，中级工程师 2 人，助理工程师 1 人。专业包括水工环、地质、采矿工、测绘等专业。在编制过程中，采用分工合作的方式开展，项目组通过广泛收集、分析研究与矿山相关的地质环境资料，以及现场踏勘，对矿山地质环境条件、矿山地面工程和土地资源损毁情况进行调查分析，初步确定本《方案》评估范围和复垦责任范围。在上述工作的基础上，结合矿山《详查报告》和《开发利用方案》及相关资料，编制了本《方案》提纲。

（二）工作程序

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

图1 工作程序框图

（三）工作进度

本方案编制工作于***开始，截至***本方案完成编制。

（四）工作方法

1、资料收集与分析

在现场调查前收集了《开发利用方案》、《详查报告》等资料，收集了与矿区相关的自然地理、地形地质、环境地质和水文地质等资料，对矿山情况进行了初步了解；收集地形地质图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

我公司在接受委托后，于***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。野外调查以矿山提供的开发利用方案附图***地形地质图为底图，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，工程点收测的点位精度完全满足测量要求。在调查过程中对各个单元进行了记录和拍照、录像。

（1）矿山地质环境调查内容

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

②矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

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

⑤采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。

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

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

⑧已采取的防治措施和治理效果。

（2）土地资源调查内容

①区域土壤类型、土壤质量、用水平衡、植被类型等。

②区域土地利用现状，包括土地利用类型及附属配套设施情况等。

③矿区土地损毁现状：损毁的土地类型、面积、权属是否涉及基本农田等。

④矿区已复垦土地面积、复垦前后地类、复垦措施和效果等。

⑤区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

（3）公众参与

矿山实地调查完毕后，至附近的村庄走访了当地政府、自然资源主管部门、土地权属者，了解了矿区周边矿山分布情况及当地自然地理概况、对于矿山地质环境治理的意见等。矿山现状调查完毕后，与矿方沟通了有关该矿具体治理工程问题。在此基础上编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

3、室内资料整理及综合分析

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

（4）完成工作量

表1 工作量统计一览表

(五) 质量评述

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

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿权基本概况

采矿权人于***年首次取得由采矿许可证，后经过延续，现持有的采矿许可证基本信息如下：

证 号：***；

采矿权人：***；

矿山名称：***；

地 址：***；

开采矿种：***；

开采方式：***；

矿区面积：***km²；（拟变更为：***km²）

生产规模：***×10⁴t/a；

开采深度：***m~***m；

有 效 期：***年*月*日至***年*月*日。

二、地理位置及交通

矿山位于赤峰市林西县政府驻地林西镇北约***境内，行政区划隶属于***。

矿区地理极值坐标：

东经：***；

北纬：***。

*****。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

采矿许可证矿区范围由***个拐点圈定，现矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表1-1 现矿区范围拐点坐标表

根据林西县自然资源局出具的《林西县自然资源局关于林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿缩减面积的申请》（***），因原有采矿区范围压覆林西

县生态保护红线***平方米、压覆锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗生态保护红线***平方米，故对现有矿区范围进行缩减，缩减后坐标表见 1-2。

表1-2 缩减后坐标表

图 1-2 缩减后矿区范围与原矿区范围相对关系示意图

第三节 开发利用方案概述

一、矿产资源储量

1、探明资源储量

*****。

2、采用资源储量

*****。

二、矿山生产规模、服务年限及产品方案

矿山地下开采生产规模为 $*** \times 10^4 \text{t/a}$ ，设计剩余服务年限***年，首采区设计剩余服务年限***年。产品方案为***。矿山采用间断工作制，年工作日***天，每天***班，每班***小时。

三、开采方法及开采顺序

采矿方法为：***。

开采顺序为：***。

采矿回采率及贫化率：回采率***%，采矿贫化率***%。

四、矿山工程布局

根据《开发利用方案》，设计场地主要有竖井工业场地、平硐 1、风井 1 工业场地、风井 2 工业场地、风井 3 工业场地、废石场，各主要工程布局简要情况概述如下：

1、竖井工业场地（利用原有）

竖井工业场地位于矿区范围内南中部。井口断面为***，设计井深***m，主要用于承担 1 号矿体四个中段（PD1 沿脉***m、一中段***m、二中段***m、三中段***m）、2 号矿体四个中段（PD1 沿脉***m、一中段***m、二中段***m、三中段***m）、3 号矿体两个中段（一中段***m、二中段***m）和 4 号矿体一个中段（一中段***m）矿段矿石、废石、材料、设备的运输以及人员出入使用。

2、平硐 1（利用原有）

平硐 1 距离 SJ 工业场地北侧约***m，平硐断面为***m×***m，主要承担 1、2 号矿体 PD1 沿脉***m 水平材料、设备的运输以及人员出入。

3、风井 1 工业场地（拟建）

风井 1 位于平硐 1 东侧，井口断面为***m×***m，井深***m，主要承担 1、2 号矿体井下各中段、采场的回风任务。

4、风井 2 工业场地（拟建）

风井 2 位于竖井东侧，井口断面为***m×***m，井深***m，主要承担 3 号矿体井下各中段、采场的回风任务。

5、风井 3 工业场地（拟建）

风井 3 位于竖井东侧，井口断面为***m×***m，井深***m，主要承担 4 号矿体井下各中段、采场的回风任务。

6、废石场（利用原有）

废石场布置在竖井南侧，做临时周转场地用。

需要说明的是，《开发利用方案》仅对拟建的选厂、尾矿库进行叙述，未进行位置上的确定。故本方案不对其进行预测评估。经与矿权人沟通，后续若矿山需要进行选厂、尾矿库的建设，则应编制土地复垦方案。

图 1-2 开发利用方案工程布局图

五、矿床开采方式

***采用露天开采时其开采深度、剥岩量和剥采比都较大，在经济上和技术上不适合，且在探矿工程中形成的部分井巷工程经改造后均可利用，采用地下开采方式。

六、开拓运输方案

原有竖井(SJ1)和平硐(PD1)位于地表崩落移动带***m 以外，对原有竖井(SJ1)、平硐(PD1)和井下已形成的各中段加以改造后利用。两条天井(TJ1, TJ2)和平硐(PD2)不必利用可废弃。

平硐-侧翼竖井联合开拓方案由原竖井(SJ1)、新建风井(FJ1、FJ2、FJ3)、原平硐(PD1)和各中段运输巷道、通风联络巷道组成。***m 水平以上采用平硐开拓；***m 水平以下采用侧翼竖井开拓

竖井（SJ）位于4勘查线北西侧矿体下盘地表移动范围***m之外。主要用于承担1号矿体六个中段（***）。2号矿体四个中段（***）。3号矿体两个中段（***）和4号矿体一个中段（***）矿段和矿石、废石、材料、设备的运输以及人员出入。

平硐（PD1）于4勘查线北西侧矿体下盘地表移动范围***m之外。主要承担PD1沿脉***m水平矿石、废石、材料、设备的运输以及人员出入；平硐（PD2）位于12勘查线南东侧矿体下盘地表移动范围***m之外，主要承担PD2沿脉***m水平矿石、废石、材料、设备的运输以及人员出入；平硐（PD3）布置在4号和6号勘查线之间，主要承担PD2沿脉***m水平、采场的回风任务；

风井1（FJ1）井深***m。位于6勘查线附近，主要承担1号矿体PD2沿脉***水平、采场的回风任务；风井2（FJ2）井深***；位于12勘查线南东侧，主要承担1号矿体PD2沿脉***水平、采场的回风任务；风井3（FJ3）井深***m。布置16勘查线附近，主要承担1、2号矿体PD2沿脉***水平、采场的回风任务。

七、井下运输

坑内矿石运输量***t/d，废石运输量按其 10%估算为***t/d。矿体井下矿岩最大运距***m，平均运距***m。平及井下各中段矿岩均采用***t 电机车牵引YFC0.50m³侧翻式矿车运输；矿岩由电机车牵引矿车至竖井（SJ1）井底车场后，由竖井（SJ1）笼提升到地表，矿石提升至地表储矿场，再装汽车运往选矿厂加工，废石提升至地面后由人工推运至废石场排弃。

八、采场通风

矿体井下采用对角式通风系统，机械抽出式通风方式。新鲜风流由中段运输巷道—人行通风天井—采场，污风由采场—另一侧人行通风天井—上中段回风巷道—风井排到地表

2号矿体***m水平以上矿体井下通风：新鲜风流由平硐（PD1）—石门—中段巷道—采场（采场污风）—回风巷道—由风井（FJ1）排出地表。

2号矿体***m水平以下矿体井下通风：新鲜风流由竖井（SJ1）—石门—中段巷道—采场（采场污风）—回风巷道—由风井（FJ1）排出地表。

3号矿体井下通风：新鲜风流由竖井（SJ1）—石门—中段巷道—采场（采场污风）—回风巷道—由风井（FJ2）排出地表。

4号矿体井下通风：新鲜风流由竖井（SJ1）—石门—中段巷道—采场（采场污风）—回风巷道—由风井（FJ3）排出地表。

九、防治水方案

区内无常年性地表水体，地下水不发育，属贫水区。地貌单元为中低山区，矿区海拔***，相对高差***m。当最低侵蚀面标高为***m，资源储量估算最低标高为***m，大部分矿体在最低侵蚀面以上。根据岩性及地质构造，区内地下水类型为第四系孔隙水含水层与基岩裂隙水含水层。水位降深***时，涌水量***m³/d，单位涌水量为***L/(s.m)。

1、地面防治水

为防止雨季时大气降水渗漏进入坑内，最大限度地减少矿体地表汇水面积，应在矿区地表塌陷区之外的上游分别设置截水坝或引水沟，使雨季地表水向开采范围外排放。

在各采区主井口、风井井口、采矿工业场地、办公区、生活区、废石场等设施周围应设置防洪措施，以免造成不必要的损失。

对废弃的天井(TJ1、TJ2)、平硐(PD2)应进行封堵，在井口、坑口、工业场地及矿石堆场周围亦应设截水坝或引水沟，以防暴雨冲刷造成不必要的损失。

2、坑内防治水

各平硐坑内集水利用巷道3%的坡度，经平硐自流排出，矿体井下坑内集水利用巷道3%的坡度，自流汇入位于竖井(SJ1)三中段(***水平)井底车场附近的水仓，由水泵站集中排至地面蓄水池。井下排出的水，经沉淀后供坑内凿岩防尘循环使用，多余部分可用于绿化或达标排放。

矿山开采时，特别是在雨季，要加强观测，并采取相应的预防措施，做好防洪工作，以防止井下突水和淹井事故的发生。

十、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

(1) 固体废弃物

矿山在本方案服务年限内不生产，现状固体废弃物主要为4处废石场，废石堆放量分别为平硐1废石场堆放量为***m³，废弃平硐废石场堆放量为***m³，废石场1堆放量为***m³，废石场2堆放量为***m³，合计现状矿山合计堆存废石方量***m³。

综上所述，现状矿山合计堆存废石方量***m³，废石主要处置方式为回填平硐及垫坡等。

(2) 废水的排放量及处置情况

1、井下废水

根据《详查报告》，矿体大部分位于水位标高以下。矿区含水层有第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水及构造裂隙水，单井涌水量小于***m³/d。大气降水是矿床的充水水源之一，预测最大涌水量为***m³/d。井下废水通过沉降作用除去淤泥和悬浮物，经沉淀后可供坑内凿岩防尘用水，多余部分可用于绿化。

2、生活废水

矿山企业按定员***人，每人日用水量为***L，矿山日排生活污水量***L（***m³），主要污染物为 SS、BOD₅、COD_{Cr}，生活污水经化粪池处理后全部用于矿区除尘、绿化等，对环境基本无影响。

第四节 矿山开采历史与现状

一、矿山开采历史

林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿始建于***年，在取得采矿证前，进行了探矿，现状所有场地均为探矿期间形成，矿山自取得采矿许可证后，并未进行生产。

二、矿山开采现状

经本次实地调查，本矿山现状工程单元包括：SJ 工业场地、平硐 1、平硐 2、废弃平硐、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路，矿山现状工程布局见图 1-3。

图1-3 矿山现状工程布局图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然概况

一、气象

依据查询林西县气象局资料,本区属中温带大陆性季风气候,春季风大干燥,夏季多雨高温,秋季霜冻较早,冬季寒冷少雪,四季分明,雨水较少。年平均气温***,最高气温***℃,最低气温***℃,无霜期***天,年日照***小时。年均降水量为***mm 左右,西南部林区偏多。全年最大降水量***mm,日最大降雨量***mm,降水多集中在***月份。每年 10 月至翌年 4 月为冰冻期,最大冻结深度***m。年均相对湿度***,空气干燥;四季多风,以西风为主,最大风速***m/s。近 10 年降水量及蒸发量统计情况见表 2-1、图 2-1。

表2-1 林西县近十年气象数据统计表(单位: mm)

图2-1 近十年降水量柱状图

二、水文

矿区属于西辽河流域西拉沐沦河水系。

矿区东侧***km 处为西坝筒子河,是矿区地表水的排泄河流,西坝筒子河为*级河流,季节河。发源于林西县五十家子镇西坝,总流域面积***km²,全长***km,在林西县五十家子镇汇入查干沐沦河(右侧)。总落差***m,平均比降为***‰,多年平均天然径流量为***亿 m³。

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

三、地形地貌

(一) 地形

矿区地势总体西高东低,海拔标高***m,相对高差为***m。地形坡度为***。

(二) 地貌

山体总体呈北西南东向展布,顶部基岩裸露,沟谷发育,依据矿区内地形特征和地貌形态将矿区划分为中山和沟谷两个地貌单元。现分述如下:

1、中山(I)

广泛分布于矿区范围内。地形起伏较大，坡角一般***°。顶部及坡体多为基岩出露，岩性为二叠系下统哲斯组砂岩、砾岩，局部零星分布有第四系残坡积砂土，植被较发育（见照片 2-1）。

照片2-1 低山地貌

2、沟谷（II）

沟谷分布于矿区内，为“U”字形沟谷。沟底宽***m，在与支沟交汇处地形较开阔，宽度***m，沟底为第四系冲洪积粉砂、细砂、砂砾石，厚度较薄一般***m，沟谷平时干涸，雨季为地表径流的主要通道（见照片 2-2）。

照片2-2 沟谷

四、土壤

矿区附近土壤类型主要是栗钙土，主要分布于矿区的山前坡麓地带和沟谷，土层厚度为***m。土壤容重约为***，有机质含量***%，矿区土壤质地疏松、多孔，胶结物质、粘粒成分含量较低，土壤的抗蚀性和抗冲性较弱。见照片 2-3。

照片 2-3 矿区土壤

五、植被

矿区植被类型主要为草原植被，主要天然草种有羊草、碱草、甜苣、苦菜、野生苜蓿等，由于多种因素的作用，原生植被已消失殆尽，只在局部地段生长有碱草、羊草等。林地树种主要为：乔木为白桦、杨树、榆树，灌木多为山杏。矿区植被较发育，植被盖度约为***%（见照片 2-4）。

照片 2-4 矿区植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）矿区地层

矿区仅出露二叠系上统林西组(***)、二叠系中统哲斯组(***)、第四系(***)。

1、二叠系下统哲斯组(P₂Z)

哲斯组(***)：主要岩性为含粉砂绢云母板岩、变质长石石英砂岩，夹变质砂、砾岩。地层走向呈北西向展布，倾向南西，倾角***，局部地层略有偏转。构造发育。与林西组第一岩段(***)呈不整合接触。与燕山晚期中粒花岗岩呈侵入接触。

2、二叠系上统林西组(***)

矿区内大面积出露下二叠系林西组(***)，该地层由绢云母板岩、浅变质砂岩、斑点状粉砂质板岩类组成，是一套浅海相碎屑岩沉积建造。矿区出露地层从下至上可划分为二个岩性段：

林西组第一岩段(***)：主要岩性为斑点状粉砂质板岩、变质含砾砂岩、变质砾岩。地层走向呈北西向展布，倾向北东，倾角***，局部地层略有偏转。构造发育。与林西组第二岩段(***)整合接触。与哲斯组(***)呈不整合接触。

林西组第二岩段(***)：主要岩性为灰色变质细砂岩、粉砂岩夹含砾长石、石英砂岩。地层走向呈北西向展布，倾向北东，倾角***，局部地层略有偏转。构造发育，与林西组第一岩段(***)整合接触，与华力西期灰白色黑云母二长花岗岩及灰白色中粒似斑状黑云母二长花岗岩呈侵入接触。

3、第四系(***)

第四系均属松散堆积物，主要分布于矿区的沟谷及低洼地带，主要为风成砂和残坡积碎石土，厚度一般为***。

(二) 岩浆岩

矿区内岩浆活动主要为燕山晚期肉红色中粒花岗岩、华力西期灰白色黑云母二长花岗岩，灰白色中粒似斑状黑云母二长花岗岩。呈北西向岩株状产出。

1、燕山晚期中粒花岗岩(***)

矿区内岩浆岩仅出露于矿区北部，出露面积较大，为燕山中晚期花岗岩、斑状花岗岩组成，岩体呈岩株、岩枝状产出，长轴方向为北东向，岩石呈肉红色，斑状结构，块状构造，斑晶成分主要为石英和长石，基质呈显晶质花岗结构，主要矿物成分为石英、碱性长石、钠长石和少量黑云母，石英含量***%左右，长石总量达***以上，暗色矿物仅占***%左右，该岩体侵入二叠系林西组(***)地层。

2、华力西期中细粒黑云母花岗岩(***)

该岩体在矿区出露不大，仅在矿区南部小面积出露，为细粒或细粒斑状黑云母花岗岩，与海西期花岗闪长岩接触部位的混杂带内为黑云母二长花岗岩。地表

风化后为松散砂粒状，原岩呈浅肉红或灰白色，具不等粒花岗岩结构，块状构造。矿物成分：钾长石***%、更长石***%、石英***%、黑云母***%。矿物成分含量变化大，粒度不均匀，结构不稳定是本区岩体特征。

二、地质构造

1、区域大地构造

矿区大地构造单元位于内蒙古中部地槽褶皱系(I级)，苏尼特右旗晚华力西地槽褶皱带(II级)，哲斯-林西复向斜北东段。

图 2-2 构造位置图

2、矿区构造

区内地层呈背斜构造，南翼走向***，倾向南西，倾角***；北翼走向***，倾向北，倾角***，矿区位于背斜南东翼，在褶皱的核部及西部形成一些张扭断裂和破碎带为含矿热液提供良好的通道。断裂构造主要为北西及北东向，北西向断裂总体倾向北东，倾角***，控制了矿化蚀变带，断裂带产状与地层基本一致，为主要控矿构造；北东向断裂倾向北西，倾角***，为成矿后断裂构造。未见后期构造对矿体产生破坏作用。

3、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(***)，比照《中国地震烈度区划图》(1990)，本区动峰值加速度为***g，对照地震基本烈度为VI度区，反应谱特征周期为***s，属于稳定区。

三、水文地质条件

(一) 地下水含水岩类划分

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。

(二) 含水层(组)分布规律

1、松散岩类孔隙水

分布于矿区西南侧，含水层呈带状展布于沟谷底部，厚度***m，含水层由砂砾(碎石)组成。砂砾石分选极差，粗细混杂，磨圆不好，呈棱角状及次棱角状，砾径***cm，砾石约占***%，充填物为泥砂质，砾石成分为变质砂岩、板岩，赋水性不均一，水位埋深一般在***m，水量甚小，涌水量***L/(s·m)，属于贫水区。动态受气象因素控制，水位年变幅***m，最低水位为每年的***月，最高水

位为***月。根据***万水文地质区域调查资料，水的物理性质无色无味，水温***℃，水的化学类型为重碳酸-镁(***)或重碳酸-钙(***)型，PH 值为***，不含对人体有害的铜、铅、锌、砷、镉等微量元素和污染物，矿化度为***mg/L。

2、基岩裂隙及构造裂隙水

基岩裂隙水含水层岩性为砂板岩及花岗岩类等，风化带深度***m，水位埋深***m，含水层厚度为***m，地下水位标高***m。矿区所处的气候比较干旱，大气降水量小，蒸发量大。涌水量***m³/d 左右。

(三) 地下水补给、径流、排泄条件

1、地下水补给条件

地下水的补给，来源于大气降水的渗透及地下水侧向径流补给，补给期多集中于每年的 6 月~8 月的降水期和每年的 3 月~4 月的冰雪融化期，区内地表植被较发育，地下水补给条件较好；大气降水渗入地下补给基岩裂隙水。

2、地下水径流条件

从坡脊到山前地带为迳流区，在迳流地段，大气降水多以表流形式排泄，渗入部分在重力作用下，沿风化裂隙和坡降方向径流，由分水岭沿着岩石节理裂隙，岩层层面分别运向中间低洼地带，其径流方向与地形的坡降方向基本一致，最终沿沟谷排出区外。

3、地下水排泄条件

由于气候干旱，年蒸发量远大于年降雨量，所以蒸发排泄是本区地下水的重要排泄方式之一。

(四) 矿区水文地质勘查类型

《详查报告》根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T12719-1991)确定该矿床水文地质勘探类型为以裂隙含水层充水为主，水文地质条件简单型矿床。矿山开采过程中应加强水文地质资料的积累，随着矿床开采技术条件的变化，水文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。

四、工程地质特征

(一) 矿区工程地质特征

矿区及其外围工程地质条件受构造、矿体形态、岩性及岩石风化程度等多种因素的影响和控制，根据矿区内地质岩性特征、构造等条件将本区工程地质划分

成两个区。

1、基岩坚硬-较坚硬岩区

分布在矿区大部，岩性主要为粉砂质板岩。区内基岩裸露，岩石节理裂隙较发育，每平方米一般可见***条，裂隙宽***mm。岩石质地坚硬-较坚硬，新鲜岩石饱和抗压强度***MPa。

2、第四系碎粒散体松散岩区

分布在山间沟谷及两侧的斜坡之上，主要为第四系风成砂和残坡积碎石土，浅黄色-黄色，松散-稍密，碎粒散体结构，承载力特征值***KPa。

（二）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

近地表矿体及周围岩石风化较强烈，岩石呈松散状或碎块状，其稳定性一般，下部为原生基岩，岩石整体性好，无软弱岩层分布。

2、节理裂隙与断裂带分布与特征

矿区断裂构造以北东向最为发育，以***为代表，为压性逆断层，断层面倾向北西，集中分布于盆地的边缘，规模中等。正断层较少，亦呈北东向，北西倾，但规模较小，延长只有几十米，未见破坏矿体。

3、风化层分布与特征

基岩风化带厚度***m，风化带内风化裂隙较发育，岩石力学强度较低，稳定性较差，风化带以下岩石较完整。

4、围岩的岩石质量和稳定性

顶板岩石为***MPa，底板为***MPa，属坚硬岩类，稳固性好，局部风化裂隙带发育，稳定性差，可能有坍塌、冒顶及片帮现象发生，需支护 确保安全。

（三）工程地质勘查类型及复杂程度的划分

《详查报告》根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T12719-1991)确定该矿床水文地质勘探类型为以块状岩类为主的工程地质条件简单的矿床。矿山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。

五、矿体地质特征

（一）矿体特征

***。

***，其特征见表2-2。

表 2-2 矿体特征一览表

（二）矿石质量

矿石结构构造：矿石结构主要为自形-他形粒状、半自形粒状及镶嵌结构，其次为溶解、乳滴状、残余及脉状交替等结构；矿石构造为致密块状、浸染状、网脉状、团块状及放射状等构造。

矿石物质组分：***。

矿石化学组分：***。

（三）矿石类型

矿石自然类型为***。

（四）矿体围岩和夹石

矿体顶底板围岩为粉砂质板岩、变质粉砂岩、变质细砂岩，矿体与围岩界线清楚，围岩中有益组分及含量：***。矿体中未见可剔除的夹石。

第三节 矿区社会经济概况

*****。

第四节 土地利用现状

一、土地利用类型

（一）矿区范围内土地利用现状

根据第三次国土调查成果和《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），利用 mapgis 软件对项目区涉及地类面积及权属状况进行统计。矿区所在土地利用图幅号为***以及***，总面积***km²，矿区土地利用类型一级地类包括***，二级地类***，具体对应的面积和地类情况详见表 2-3。

表 2-3 矿区土地利用现状表

（二）矿区外项目用地土地利用现状

1、矿区外项目用地已损毁土地利用现状

矿区外已损毁土地主要为部分矿区道路（面积***m²）、部分炸药库（面积***m²），合计影响范围面积***m²。已损毁土地利用类型一级地类为***，面积和地类情况详见表 2-4。

表 2-4 矿区范围外用地土地利用现状表

二、土地权属

矿区土地权属为林西县新林镇大坝村、毡铺村，西乌珠穆沁旗浩勒图高勒镇道伦达坝嘎查、巴彦宝拉格嘎查集体所有。权属明确，界线明显，不存在权属争议。

三、矿区范围耕地及基本农田分布情况

根据《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿关于永久基本农田保护性开发措施补充方案》，矿区范围内压覆永久基本农田面积为***公顷（见图 2-4），呈不规整形位于矿区西侧。《开发方案》拟建的工程单元均不位于永久基本农田范围内，不破坏及占用永久基本农田，永久基本农田不位于地表岩石移动范围内，地下开采不会影响及损毁永久基本农田。

图 2-3 矿区土地利用现状图

图2-4 矿区内基本农田相对矿区内工程场地理位置图

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

矿区内及附近无铁路、高等级公路和其他较重要设施，矿区附近无风景名胜区、水源保护区、地质遗迹、地质公园，迄今为止未发现文物古迹和重要人文景观。矿区附近没有大型电力、水利等重要国民经济建筑物、构筑物及军事设施。现采矿权范围压覆生态红线，压覆林西县生态保护红线***平方米、压覆锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗生态保护红线***平方米。相对关系见图 2-4。

图 2-5 矿区与“生态红线”相对关系图

二、村镇分布情况

矿区附近村民居住较分散，居民以汉族为主，回族、蒙古族次之，主要从事农业、畜牧业为生。

三、矿区附近采矿活动

矿区周边 15km 处无采矿权设置。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、本方案与原方案的接续问题

根据搜集查阅前期资料，矿山前期仅有原综合治理方案及一分期治理方案。在 2024 年以前并未编制过年度治理计划书，前期矿山地质环境治理与土地复垦主要依据编制的综合治理方案和分期治理方案，为了更加科学合理的进行本方案地质环境治理与土地复垦工程设计，以下对矿山及周边矿山地质环境与土地复垦案例进行分析。

（一）方案编制概况

1、2014 年 12 月，内蒙古顺源水文勘测有限责任公司编制的《内蒙古自治区内蒙古自治区林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2011.1.1-2014.8.1）》（***）；

2、2024 年 9 月，内蒙古煤炭地质勘查（集团）二零四有限公司编制的《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（***）；

3、2024 年 3 月，由采矿权人编制的《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿 2024 年度治理计划书》。

（二）原方案基本概述

方案服务年限为 2 年，方案近期时间为 2 年，即从 2025 年 1 月 1 日-2026 年 12 月 31 日。近期设计治理工程部署如下：

1、矿山地质环境治理阶段实施计划

（1）第 1 年（2025 年 1 月 1 日～2025 年 12 月 31 日）

①SJ 井口进行回填、封堵，物源为废石场 1 内堆放的废石；

②对 PD1 及废石场内的平硐进行回填、封堵，物源为场地内堆放的废石；

③对 PD2 的平硐进行回填、封堵，物源为废石场 2 内堆放的废石；

④废弃平硐及废石场内的井口和平硐进行回填、封堵，物源为废石场 2 内堆放的废石；

⑤对评估区进行地形地貌景观进行监测。

2、矿山土地复垦阶段实施计划

根据矿山复垦经验、开采计划、工作面布置情况以及土地已损毁、拟损毁阶段划分情况，将土地复垦工作划分为两个阶段。

(1) 第1年（2025年1月1日～2025年12月31日）

①对 SJ 工业场地的井架进行拆除，对场地切坡进行垫坡；物源为废石场 1 内堆放的废石；

②对 PD1 及废石场内的场地切坡进行垫坡，物源为场地内堆放的废石；

③对 PD2 的平硐场地切坡进行垫坡，物源为废石场 2 内堆放的废石；

④对废弃平硐及废石场的场地切坡进行垫坡；物源为废石场 2 内堆放的废石；

⑤对挖损区进行回填、石方整平；物源为废石场 1 内堆放的废石；

⑥对炸药库建筑物进行拆除清理，对切坡进行垫坡；物源为废石场 1 内堆放的废石；

⑦对废弃房屋内的地基进行彻底的拆除和清理；

⑧对矿区道路的切坡进行垫坡，物源为废石场 1 内堆放的废石；

⑨对评估区进行地形地貌景观进行监测。

(2) 第2年（2026年1月1日～2026年12月31日）

①对道路进行翻耕，对道路垫坡后的边坡进行覆土、恢复植被；

②对所有 SJ 工业场地、PD1 及废石场、PD2、废弃平硐及废石场挖损区、炸药库、废弃房屋进行覆土、恢复植被；

③对废石场 1、废石场 2 进行取土，取土完成后对场地进行翻耕、恢复植被；

④对评估区进行地形地貌景观进行监测，对复垦的场地进行植被的管护。

(三) 前期方案与本方案的主要异同

综上所述，本方案是在原方案 and 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。

二、本矿山已有地质环境治理与土地复垦分析

(一) 原方案：

《原方案》设计的治理工程执行情况

矿区于 2024 年 9 月，内蒙古煤炭地质勘查（集团）一零四有限公司编制的《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿山地质环境保护与土地复垦方

案》(***)，矿山未按原方案设计内容进行治理。本次将原方案设计治理内容重新纳入本方案进行治理。

(二) 一分期：

《一分期》设计的治理工程执行情况

矿山于 2014 年 6 月，由内蒙古顺源水文勘测有限责任公司编制的《内蒙古自治区内蒙古自治区林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2011.1.1-2014.8.1）》（以下简称“一分期治理方案”），一分期治理方案规划年限为：2012 年 1 月-2014 年 12 月。方案设计治理及土地复垦责任区为：

1、2012 年 1 月-2012 年 12 月

- (1) 对地面塌陷区进行监测预警，设置警示牌、网围栏围封。
- (2) 对探槽进行回填、平整及恢复植被。
- (3) 对废石场边坡进行监测。

2、2013 年 1 月-2014 年 8 月

- (1) 对地面塌陷区进行监测预警，设置警示牌、网围栏围封。
- (2) 对废石场边坡进行监测。

表 2-4 分期方案设计治理工程量表

本次现场踏勘和资料收集，显示矿山已经按照分期方案设计的内容进行了治理，并且与 2017 年 8 月 28 日完成了赤峰市自然资源局组织的相关专家进行的验收（内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书（***)）。验收意见书指出：矿山完成设置警示牌 10 块和网围栏建设 5204m，基本完成探槽的回填、平整和种草工程。

照片 2-5 网围栏和警示牌

照片 2-6 治理后探槽

(三) 年度治理计划书

①工程设计

矿山于2024年3月，由采矿权人编制的《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿2024年度治理计划书》，计划书设计对前期治理场地进行植被的补种及管护，同时对整个工程场地进行地形地貌景观进行监测。

②执行情况：

矿山已完成2024年度计划书规划的治理内容，未进行现场核查。

（四）存在的主要问题

林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿属一个建矿时间较长的老矿山，但是由于一直并未正式开采，因此现状场地较少，但治理内容也仅为一分期方案设计的内容。根据本次现场调查，经过前期治理，矿山地质环境得到了一定程度的改善，但仍存在较大的环境问题。完成治理的探槽，措施为回填、整平、覆土，并且种植了荞麦，经过治理后，地形地貌景观协调性较好；但由于后期管护不及时，导致植被覆盖率欠佳。

三、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿区周边 15km 处无采矿权设置，仅在 20km 处为***，与本矿山地域位置、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。

1、矿山地质环境问题

***存在的主要矿山地质环境问题为废石堆、工业场地、办公生活区、表土堆放场等压占损毁土地。各场地之间存在大片未利用区域存在不同程度的损毁。

2、复垦方向和工程措施

矿山已完成治理工程及措施为PD1工业场建筑物地进行了拆除，平硐进行了封堵，然后整平覆土种草，对办公生活区、库房等建筑进行了拆除、清运整平覆土种草，废石堆内废石进行了清运，然后覆土种草。

3、复垦效果

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2-7至2-9。

照片2-7 废石场1治理效果

照片2-8 平硐工业场地治理效果

照片2-9 办公生活区治理效果

（三）本矿山可借鉴周边矿山的经验

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）对废渣堆的治理措施主要为废渣清运恢复原始地形地貌后，对场地进行覆土、种草，有效的提高了局部地形地貌景观协调性。

（2）对平硐进行回填和封堵，然后覆土恢复植被，回填封堵后，场地与周围地形地貌景观相协调。

（3）复垦植被的选择及搭配：复垦草地选择披碱草、羊草等，植被长势较好。

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

平硐治理后场地的切坡并未彻底进行垫坡，导致切坡存在，降低了地形地貌景观的协调性。部分场地植被管护未跟上，导致后期植被成活率降低，覆盖度下降。

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：根据实地调查，矿山未进行正式开采，仅开拓了少量巷道，并未形成采空区，矿山现状地质灾害不发育。

(2) 含水层破坏：矿山井巷工程，已破坏基岩裂隙含水层结构。

(3) 地形地貌景观：SJ 工业场地、平硐 1、平硐 2、废弃平硐、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路对原生地形地貌景观造成局部破坏。

(4) 水土环境：矿山自建矿未进行生产，水质及土壤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。

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：SJ 工业场地、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路；挖损损毁单元包括：平硐 1、平硐 2、废弃平硐。

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點，评估对象为林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿，评估区范围为矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

评估范围主要包括：①矿区范围；②现状矿业活动影响范围；③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、矿区范围外矿业活动影响范围

矿区外已损毁土地主要为部分矿区道路（面积***m²）、部分炸药库（面积***m²），合计影响范围面积***m²。

3、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围

经现场调查，该矿区周围未发现可能影响矿业活动的不良地质因素。

综上所述，本次矿山地质环境影响的评估范围为矿区范围及矿区外工程场地范围，总评估区面积为***m²。

（二）评估级别

评估级别由评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境复杂程度等综合确定（表 3-1-2）。

1、评估区重要程度

（1）居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；

（2）无重要交通要道或建筑设施；

（3）紧邻生态红线；

（4）评估区内无重要、较重要水源地；

（5）矿业活动影响破坏土地利用类型包括耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地。

表 3-1 评估区重要程度分级表

根据《编制规范》评估区重要程度分级表，评估区重要程度为“重要区”。

2、矿山建设规模的确定

林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿开采矿种为银矿、铅锌，年生产规模为***×10⁴t/a，根据《编制规范》矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产规模属“小型”。

表 3-2 矿山从生产建设规模分类一览表

3、环境条件复杂程度

①《开发利用方案》设计该矿山采用地下开采方式。首采矿段最低开采标高为***m，最低水位标高***m，矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性弱，补给条件简单，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，预测坑道正常涌水量为***m³/d（小于***m³/d），地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。

②矿床围岩岩体以层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化中等，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带***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）和矿床围岩岩层倾角***，岩层产状变化较大，断裂构造较发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。

④现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害小。

⑤矿山现状并未有采空区存在。

⑥地貌单元类型划分为低山及沟谷微地貌，地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形坡度一般小于***，地形条件可使***%以上开采矿体能自然排水。

参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C-表 C.1 “井工开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

表 3-3 矿山地质环境条件复杂程度分级表

4、评估级别的确定

评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《编制规范》编制技术要求附录 A “矿山环境影响评估精度分级表”，确定评估级别为一级（表 3-4）。

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

（一）地质灾害评估依据

依据《地质灾害危险性评估规范（GB/T40112-2021）》，地质灾害危险性现状评估是在基本查明评估区已发生（或潜在）的各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征等，对其发育程度、危害程度和诱发因素分为危险性大、危险性中等和危险性小这三个等级，参照《地质灾害危险性评估规范（GB/T40112-2021）》进行初步评价。

矿山地质环境影响评估中地质灾害主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等灾害。依据地质灾害危险性评估规范，以地质灾害诱发因素分类表、地质灾害危害程度和危险性分级表（见表3-5、表3-6、表3-7）进行地质灾害的危险性现状评估。

表 3-5 地质灾害诱发因素分类表

表 3-6 地质灾害危害程度分级标准

表 3-7 地质灾害危险性分级表

（二）区域地质灾害背景概述

根据***，由中化地质河南局集团有限公司编制的《***》，林西县地质灾害易发性分区区间为：中易发区、低易发区、非易发区，其中 中易发区面积为***km²，占区内总面积的***%；低易发区面积为***km²，占区内总面积的***%；非易发区面积为***km²，占区内总面积的***%。地质灾害易发程度分区见表 3-8。

表3-8 地质灾害易发程度分区及分布统计表

结论：依据《赤峰市林西县地质灾害风险调查评价报告》，评估区位于地质灾害低易发区，经调查评估区周边无地质灾害点，见图片 3-2。

图 3-1 地质灾害易发分区图

（三）矿山地质灾害现状分析

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

1、泥石流

根据现状调查，矿区北部发育一条沟谷（支沟），纵坡面坡度平缓，宽度较大，谷底岩性主要为第四系全新统坡洪积砂砾石、碎石土、粉质粘土；评估区内气候类型属中温带大陆性季风气候，降水集中，地形坡度***，评估区内地表植被较发育，形成泥石流的物源有限，雨季降水顺山坡汇入沟谷后排出评估区，不易引发泥石流灾害。根据调查寻访，历史上未曾发生过泥石流灾害。现状条件下评估区内泥石流灾害不发育。

2、崩塌

根据现场调查，评估区内山体稳定，未曾发生过崩塌灾害；竖井工业场地内存在一处较大切坡，切坡高度约为***m，坡面较陡，边坡角约***°，边坡稳定性较差，现状未见崩塌现象，现状条件下评估区内崩塌灾害不发育。

3、滑坡

评估区地壳属于基本稳定区，矿区地层岩性简单，山坡处第四系分布较薄，未见有明显位移的断层。现状废石堆积方量较小，堆积坡度较缓，且堆体稳定，未见滑坡灾害，现状条件下评估内滑坡灾害不发育。

4、地面沉降、地裂缝

评估区属地壳稳定区，区内地质构造简单，无大的集中供水水源地，无大型抽水设施，地下水水位变化小，现状条件下评估内地面沉降、地裂缝灾害不发育。

5、地面塌陷

评估区属非岩溶地区，无岩溶现象，地下溶洞不发育。根据现场调查，矿山前期仅进行了探矿，开拓了部分巷道，并未正式开采，未形成采空区。现状条件下评估内地面塌陷灾害不发育。

6、风蚀沙埋

评估区地表岩性以风成砂和残坡积碎石土为主，评估区周围未见流动、半流动、固定沙垅或沙地。评估区地表植被覆盖良好，现状条件下评估区内风蚀沙埋灾害不发育。

7、冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度***m，第四系松散岩类孔隙水水位埋深4-8m，地下水位埋深超过最大冻土深度，现状条件下评估区内冻胀融陷灾害不发育。

综上所述，现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉陷、地裂缝、风蚀沙埋、冻胀融陷灾害不发育，危害程度小，危险性小。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），现状评估地质灾害影响程度较轻。

（四）矿区地质灾害预测分析

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、采矿活动引发或加剧地质灾害的危险性预测评估

（1）崩塌

根据现场调查，评估区内山体稳定，未曾发生过崩塌地质灾害，现状条件下，崩塌灾害不发育；矿山在本方案服务期内矿山不进行采矿活动，不再增大破坏面积，预测采矿活动引发或加剧崩塌灾害的可能性小。

（2）滑坡

根据诱发滑坡的自然因素及人为因素，对评估区内滑坡进行预测。

①自然因素

评估区地壳属于基本稳定区，气候属中温带半干旱大陆性季风气候，降雨量较小，松散堆积物主要发育在矿区低洼地带和缓坡上，山坡及地势较高处为基岩区，岩体稳定，未见有明显位移的。

②人为因素

现状废石场位于山体缓坡处，堆积坡度约40°，堆积高度2-10m，堆积坡度较缓，且堆体稳定，现状未见滑动迹象。本方案服务期内不生产，不会增大废石场堆积方量，预测采矿活动引发或加剧滑坡灾害的可能性小。

（3）泥石流

评估区地表水系不发育，降雨量小，暴雨历时短。雨季降水顺山坡汇集到西侧、北侧沟谷通过地表径流排出评估区。评估区山间谷地相对开阔，枯水期干涸无水，雨季为排洪通道；现状渣堆均位于位于山体缓坡处，且堆放量较小，不足以构成泥石流物源。不存在拟建新的堆放场地。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），采矿活动引发或加剧泥石流灾害的可能性小，危害小。

（4）地面沉降、地裂缝

评估区内含水层薄，含水层的富水性弱，评估区内及附近无大型水源地和开采油气资源等活动，矿区生活需水量较小，不需要大量抽取地下水；据探矿巷道观察，岩石基本稳固，含水层内含有少量淤泥等压缩性土体，现状未见地面沉降、地裂缝灾害；预测采矿活动引发或加剧地面沉降、地裂缝灾害的可能性小。

（5）风蚀沙埋

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

（6）冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度***m，第四系松散岩类孔隙水水位埋深 4-8m，地下水位埋深超过最大冻土深度，预测在工程建设后引发冻胀融陷地质灾害可能性小。

(7) 地面塌陷预测

矿山自取得采矿许可证后并未生产，仅在前期进行了探矿工程，并未形成采空区，本方案服务期内矿山不进行采矿活动，仅办理采矿权的延续手续，因此预测不会形成采空区，引发地面塌陷地质灾害可能性小。

2、矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性

1) 泥石流

矿区内主要发育一条沟谷（支沟），分布于矿区中部，呈南北向分布，断面呈“U”字型，区内沟谷长***km，沟宽***m，切沟深度***m，流域面积约***km²。两侧山体坡度***°，沟谷两侧及底部分布岩性为第四系全新统坡洪积砂砾石、碎石土、粉质粘土组成，厚度***m。评估区属半干旱大陆性季风气候，地表水系不发育，降雨量小，暴雨历时短。雨季降水顺山坡汇集到西侧、北侧沟谷通过地表径流排出评估区。评估区山间谷地相对开阔，枯水期干涸无水，雨季为排洪通道；现状渣堆均位于山体缓坡处，且堆放量较小，不足以构成泥石流物源。根据对沟谷泥石流易发程度数量化评价标准（见表 3-9），预测评估区沟谷引发泥石流灾害的可能性小（见表 3-10）。

表 3-9 泥石流严重程度（易发程度）数量化评价标准表

表 3-10 沟谷泥石流易发程度数量化评价表

2) 滑坡、崩塌

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

3) 地面沉降、地裂缝

评估区内含水层薄，含水层的富水性弱，评估区内及附近无大型水源地和开采油气资源等活动，矿区生活需水量较小，不需要大量抽取地下水；据探矿巷道观察，岩石基本稳固，含水层内含有少量淤泥等压缩性土体，现状条件下地面沉

降与地裂缝灾害不发育。预测矿山建设本身可能遭受地面沉降、地裂缝灾害的危险小。

4) 风蚀沙埋

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

5) 冻胀融陷

评估区内最大冻土深度为***m，第四系松散岩类孔隙水水位埋深***m，地下水位埋深超过最大冻土深度，预测矿山建设本身可能遭受冻胀融陷灾害的可能性小；

6) 地面塌陷

矿山虽然为地下开采矿山，但是现状一直未生产，仅进行了初步探矿，并未形成采空区，矿山在方案服务期内不生产，不会形成新的采空区，矿山周围没有大规模地下开采的矿山，评估区范围内无地下采空区，没有大型抽水行为，预测矿山建设本身可能遭地面塌陷灾害的可能性小。

综上所述：预测评估矿山建设本身遭受泥石流、滑坡、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

根据《开发利用方案》，矿床含水层主要为基岩裂隙水，水位埋深***m，现状井巷已经揭露基岩裂隙含水层，对地下含水层结构造成了破坏，但含水层的富水性较弱，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小，现状条件下对含水层结构影响程度为较轻。

2、采坑排水对含水层影响

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

矿区及周围无地表水体，据实地调查，在现状条件下，现状矿山处于停产状态，无需大量抽取地下水，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

矿山生活污水产生量较小，经处理后符合排放标准，对地下水无污染；

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

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

（二）矿山开采对含水层影响预测评估

方案适用期矿山不生产，因此，预测矿山采矿活动对含水层影响程度属于“较轻”（与现状基本保持一致）。

四、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状评估

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

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

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

挖损、压占破坏地形地貌景观程度评价因素等级标准见表 3-11。

表 3-11 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

表 3-12 地形地貌景观破坏程度评分界线表

矿山远离各人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线（不可视），现状矿山开采对地形地貌景观的影响主要表现在已形成的 SJ 工业场地、平硐 1、平硐 2、废弃平硐、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路的建设，具体描述如下：

（1）SJ 工业场地

SJ 工业场地位于矿区范围内南中部，占地面积***m²。SJ 井口断面为***，井深***m，与中段***m 水平、***m 水平已经贯通；场地仅井架还存在，其他建筑物已经拆除，场地北侧存在边坡，切坡高度约为***m，坡面较陡，边坡角约***，长约***m，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-1。

表 3-13 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-1 SJ 工业场地

（2）平硐 1

平硐 1 及废石场距离 SJ 工业场地北侧约***m，占地面积约***m²，平硐断面为***m，延伸***m，与中段***m 水平已经贯通；平硐口的建设对山体产生了切坡，切坡较陡近似直立，切坡长度为***m，切坡高度约为***m；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-2。

表 3-14 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-2 平硐 1

（3）平硐 2

平硐 2 位于平硐 1 东***m 处，占地面积约***m²，平硐断面为***m，延伸***m，与中段***m 水平已经贯通；平硐口的建设对山体产生了切坡，切坡较陡，近似直立，切坡长度为***m，切坡高度约为***m，场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-3。

表 3-15 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-3 平硐 2

(4) 废弃平硐

废弃平硐位于矿区范围内中部，占地面积约***m²，平硐断面为***m×***m，延伸***m，平硐的建设对山体产生了切坡，切坡较陡近似直立，切坡长度为***m，切坡高度约为***m；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-4。

表 3-16 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-4 废弃平硐

(5) 废石场 1

废石场 1 场地紧邻 SJ1 工业场地，废石顺坡堆放，堆积高度***m，堆积坡度约***°，堆放方量约***m³，占地面积***m²，废石的堆积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，见照片 3-5。

表 3-17 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-5 废石场 1

图 3-2 废石场 1 三角网算法

(6) 废石场 2

废石场 2 场位于废石场 1 东南约***m，废石顺坡堆放，堆放较为零散，堆积高度***m，堆积坡度约***°，堆放方量约***m³，占地面积***m²，废石的堆积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，见照片 3-6。

表 3-18 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-6 废石场 2

图 3-3 废石场 2 三角网算法

(7) 废石场 3

废石场 3 位于平硐 1 下缘，占地面积约***m²，平硐 3 产生废石废石顺坡堆放，堆放坡角约为***°，堆放高度为***m，堆坡稳定，堆放量为***m³；场地的

建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-7。

表 3-19 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-7 废石场 3

图 3-4 废渣三角网计算法

(8) 废石场 4

废石场 4 位于废弃平硐下缘，占地面积约***m²，废弃平硐产生废石废石顺坡堆放，堆放坡角约为***°，堆放高度为***m，堆坡稳定，堆放量为***m³；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-8。

表 3-20 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-5 废石场 4

图 3-6 废渣三角网计算法

(9) 炸药库

炸药库位于 SJ1 工业场地西南侧约***m，占地面积***m²。建筑物为砖瓦结构，建筑物面积为***m²。场地建设期间对山体产生切坡，切坡长度约为***m，切坡高度为***m，切坡角约为***°。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，见照片 3-9。

表 3-21 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-9 炸药库

(10) 废弃房屋

废弃房屋位于废石场 2 东南约***m 处，原场地为生活区，矿山停产多年，无人看管，现状房屋已经被拆除，但是地基并未拆除完全，也并未恢复植被。场地面积为***m²。场地的建设破坏了原始地形地貌景观，对地形地貌景观的影响较严重，见照片 3-10。

表 3-22 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-10 废弃房屋

(11) 矿区道路

矿区道路连接各功能单元，单元外矿区道路长约***m，宽约***m，占地面积7996m²，矿区道路与乡村进山道路相连通。局部地段存在道路切坡，合计切坡长度***m，高度***m，坡度***°。矿区道路对地形地貌影响主要表现为压占土地、破坏了植被，场地的建设对原始地貌景观的连续性、完整性造成破坏，对地形地貌景观的影响程度较严重。见照片 3-11。

表 3-23 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-11 矿区道路

(11) 评估区其他区域

评估区其他区域面积***m²，无破坏的土地，地形植被均保持原有自然状态，未受到矿山建设导致的地形地貌自然景观影响。

综上所述，SJ 工业场地、平硐 1、平硐 2、废弃平硐、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路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 3-24 地形地貌景观影响现状评估表

(二) 矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山在本方案服务年限内不进行开采，仅进行采矿许可证的延续，预测本方案服务年限内地形地貌景观与现状保持一致。

因此，预测 SJ 工业场地、平硐 1、平硐 2、废弃平硐、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路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 3-25 地形地貌景观影响预测评估表

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

(一) 水土环境污染现状分析

本次采用***年八思巴环境技术有限公司编制的《林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿***t/d 采矿项目环境影响报告书》，对评估区地表水、地下水、土壤等进行评价。

1、地表水

《环境影响报告表》指出：生活污水全部排入旱厕，定期由农民清理做农肥，不外排，车辆清洗废水经沉淀后循环使用不外排。

2、地下水

本矿山在建矿至今一直未开采，现状条件下未对水土环境造成污染。

综上所述，项目区地下水水质没有受到影响。本矿山未对水环境造成污染，现状评估水环境污染程度较轻。

3、土壤环境污染现状分析

现状采矿活动对土地的破坏形式以压占为主，使植被盖度降低、植物种类成分减少。由于地表植被遭到破坏，使土体的结构、组成等发生变化，进而影响土壤的抗侵蚀能力，造成新增水土流失活跃。但因现状损毁单元面积较小，废石、废水有害元素亦不超标，且本区地处干旱区，周边无地表水体，雨季降水很快蒸发，废石废渣不会产生水浸出污染物，不会对周边土壤造成污染。不易污染水、土环境，且废石中不含有放射性物质和其他对人畜有害的物质，经降雨产生的淋滤液对周边土壤无污染。

综上所述，现状条件下，采矿活动对土壤环境影响程度“较轻”。

（二）水土环境污染预测评估

矿山在本方案服务年限内不进行开采，仅进行采矿许可证的延续，预测本方案服务年限内水土环境污染预测评估保持一致。

综上所述，预测采矿活动对土壤环境影响程度“较轻”。

六、矿山地质环境影响综合评估

（一）矿山地质环境影响现状评估分区

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

较严重区为：SJ 工业场地、平硐 1、平硐 2、废弃平硐、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路，面积***m²，占比***%；

评估区其他区域为较轻区，面积***m²，占比***%。

表 3-26 现状矿山地质环境影响分区表

（二）矿山地质环境影响预测评估分区

矿山在本方案服务期限内不进行采矿活动，因此矿山对地质环境的影响、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与现状保持一致，矿山地质环境影响预测评估区分为较严重区和较轻区。

预测评估结果见表 3-27。

表 3-27 预测矿山地质环境影响分区表

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山开采工艺的不同将导致不同形式的土地损毁。本矿采用地下开采方式。本矿山土地损毁主要分为探矿期、基建期和生产期对土地损毁。损毁形式主要表现为压占（利用）损毁、挖损损毁。

1、损毁环节

矿山为地下开采方式，前期探矿过程中形成的工程场地主要为：SJ 工业场地、平硐 1、平硐 2、废弃平硐、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路对土地造成挖损、压占损毁。

2、损毁土地时序

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；本服务期内不生产，没有新增加的预测损毁的场地，即本方案没有拟损毁土地。各单元土地损毁时序见表 3-28。

表 3-28 土地损毁时序表

二、已损毁各类土地现状

（一）已损毁土地现状分析

1、SJ 工业场地

场地占地面积***m²。破坏土地利用类型灌木林地面积***m²，采矿用地***m²。损毁类型主要为压占。

2、平硐 1

场地占地面积***m²。破坏土地利用类型为灌木面积***m²。损毁类型主要为挖损。

3、平硐 2

场地占地面积***m²。破坏土地利用类型为其他草地面积***m²，农村道路面积***m²。损毁类型主要为挖损。

4、废弃平硐

占地面积***m²。破坏土地利用类型天然牧草地面积***m²，损毁类型主要为挖损。

5、废石场 1

占地面积***m²。破坏土地利用类型灌木林地面积***m²，采矿用地面积***m²。损毁类型主要为压占。

6、废石场 2

占地面积***m²。破坏土地利用类型天然牧草地面积***m²，采矿用地面积***m²，农村道路***m²。损毁类型主要为压占。

7、废石场 3

场地占地面积***m²。破坏土地利用类型为灌木面积***m²，采矿用地面积***m²。损毁类型主要为压占。

8、废石场 4

占地面积 736m²。破坏土地利用类型旱地面积***m²，天然牧草地面积***m²，损毁类型主要为压占。

9、炸药库

占地面积***m²。破坏土地利用类型其他草地面积***m²，采矿用地面积***m²。损毁类型主要为压占。

10、废弃房屋

占地面积***m²。破坏土地利用类型天然牧草地***m²，其他草地面积***m²。损毁类型主要为压占。

11、矿区道路

占地面积***m²。破坏土地利用类型旱地面积***m²，灌木林地面积***m²，天然牧草地面积***m²，其他草地面积***m²，采矿用地***m²，农村道路***m²。损毁类型主要为压占。

12、其他区域

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

(二) 损毁土地程度评价等级标准

根据现场调查，结合矿方提供资料，损毁方式主要有压占和挖损两种。

根据国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）等 3 级标准。评估标准如下：

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

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择损毁类型土地的主要参评因素。依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价，影响因素的等级标准划分见表 3-29、3-30。

表 3-29 土地损毁程度评价因素及等级标准表

表 3-30 土地损毁程度评分界线表

表 3-31 挖损土地损毁程度评估表

表 3-32 压占土地损毁程度评估表

（三）已损毁土地损毁程度评估

依据损毁土地程度评价等级标准，对矿山土地破坏程度进行分析评价。矿业活动已损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的压占、挖损，已损毁土地面积***m²，损毁土地类型及面积详见表 3-33。

表 3-33 已损毁土地资源统计表

三、拟损毁土地预测与评估

（一）预测单元划分

1、预测单元划分原则

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

- ①地形地貌及土地利用现状相似原则；
- ②工程损毁、占压土地方式一致性原则；
- ③原始土地立地条件相似性原则；
- ④复垦方向一致性原则；

⑤便于复垦措施统筹安排，分区复垦原则。

2、预测单元划分

矿山在本方案服务期内不进行采矿活动，早期探矿并未形成采空区，因此预测矿山在本方案服务期内，地质灾害发生的可能性较小，同时矿山没有新增的损毁土地的工程场地，预测单元划分与现状保持一致。

（二）损毁土地程度评价等级标准

根据国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）等3级标准。评估标准如下：

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

矿山在本方案服务期内不生产，预测各场地损毁方式、损毁程度与现状保持一致。见表表 3-34、3-35。

表 3-34 挖损土地损毁程度评估表

表 3-35 压占土地损毁程度评估表

（三）拟损毁土地损毁程度评估

依据损毁土地程度评价等级标准，对矿山土地破坏程度进行分析评价。矿业活动拟损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的压占、挖损，损毁土地面积***m²，损毁土地类型与面积详见表 3-36。

表 3-36 预测损毁土地资源统计表

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则

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

2、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

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

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

（二）分区方法

矿山地质环境保护与恢复治理分区是根据矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性和矿山地质环境影响评估结果进行分区。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F 中矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 3-37），矿山地质环境保护与恢复治理区分为重点区、次重点区和一般区。

表 3-37 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

（三）分区结果

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

次重点防治区（II）为：SJ 工业场地、平硐 1、平硐 2、废弃平硐、废石场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路，面积***m²，占评估区比例***%；

一般防治区（III）为：评估区其他区域，面积***m²，占评估区比例***%。

表 3-38 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果表

（四）分区评述

1、次重点防治区（II）

（1）SJ 工业场地

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

考虑探矿完成后需新编《开发利用方案》，本场地可能继续利用，重新规划场地布局，本方案不对此场地设计治理。

（2）平硐 1

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

考虑探矿完成后需新编《开发利用方案》，本场地可能继续利用，重新规划场地布局，本方案不对此场地设计治理。

(3) 平硐 2

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

近期：对平硐进行回填、封堵，对场地垫坡、覆土整平、恢复植被。

(4) 废弃平硐

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

近期：对平硐进行回填、封堵，对场地垫坡、覆土整平、恢复植被。

(5) 废石场 1

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

考虑探矿完成后需新编《开发利用方案》，本场地可能继续利用，重新规划场地布局，本方案不对此场地设计治理。

(6) 废石场 2

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③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：对场地内废石进行清运，然后对场地进行覆土及整平、恢复植被。

(7) 废石场 3

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③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：对场地内废石进行清运，然后对场地进行覆土及整平、恢复植被。

(8) 废石场 4

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③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：对场地内废石进行清运，然后对场地进行覆土及整平、恢复植被。

(9) 炸药库

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

考虑探矿完成后需新编《开发利用方案》，本场地可能继续利用，重新规划场地布局，本方案不对此场地设计治理。

(10) 废弃房屋

1) 矿山地质环境问题

①预测不会引发地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

近期：建筑物已经被拆除，但是地基并未彻底清理，因此对地基进行清理，对场地覆土整平、恢复植被。

(11) 矿区道路

1) 矿山地质环境问题

①预测地质灾害较严重；②对地下含水层影响较轻；③破坏了地表的植被，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

考虑探矿期间矿区道路可能还需继续利用，本方案不对此场地设计治理。

3、一般防治区(III)

其他区域(III-1)

尚未开采和未受采矿活动直接影响的区域，其它区域基本保持原生地貌形态。该区地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染程度较轻。采取防范措施，尽量避免随意堆放废弃物，使该区域地貌与植被免受破坏。各防治区的具体情况见表 3-39。

表 3-39 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，本矿复垦区为损毁土地范围构成，包括压占、挖损的土地范围。本项目损毁土地面积为***m²。

(二) 复垦责任范围

复垦责任范围即土地复垦责任范围为复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成区域。本方案适用期内单元包括：SJ 工业场地、平硐 1、平硐 2、废弃平硐、废石

场 1、废石场 2、废石场 3、废石场 4、炸药库、废弃房屋、矿区道路；其中 SJ 工业场地、平硐 1、炸药库、矿区道路未来还需继续利用，本方案不设计治理。

综上所述，本方案适用期内复垦区责任范围包括：平硐 2、废弃平硐、废石场 2、废石场 3、废石场 4、废弃房屋，复垦责任范围总面积***m²。

表 3-40 复垦责任范围主要拐点坐标一览表

三、土地类型与权属

（一）土地类型

矿山开采活动损毁土地总面积为***m²。

表 3-41 土地利用类型统计表

（二）土地权属状况

复垦责任区土地主体为赤峰市林西县新林镇大坝村、毡铺村、道伦达坝嘎查、巴彦宝拉格嘎查集体所有。权属明确，界线明显，不存在权属争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治技术可行性分析

在本方案服务期（2年）内，主要措施为回填和封堵井口、平硐口，对废渣堆等进行清运等。以上防治措施，均属于常规工程技术措施，因此地质灾害防治工程的实施对于本矿山在技术上是可行的。

（二）含水层防治技术可行性分析

矿山仅进行了探矿，并未正式开采，开采对含水层的影响较轻。含水层以自然恢复为主，最终达到新的平衡。

（三）地形地貌景观防治技术可行性分析

地形地貌景观破坏主要表现为各复垦单元挖损、压占土地，针对不同防治区采取不同的工程措施，使破坏的地形地貌景观及土地资源得以恢复。主要的治理措施为回填、清运、封堵、拆除、垫坡整形、覆土、恢复植被等。地形地貌修复措施施工较简单，易于操作，可行性强。

（四）水土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轻，本方案不设计水土污染防治工程，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

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

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

矿山有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理,严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏,最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题,建立绿色矿山开发模式。矿山地质环境治理的实施,改善了区内生态环境质量,减轻了对地形地貌景观的破坏,并在一定程度上恢复了原有地形地貌景观,使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益,符合当前政府提倡可持续发展政策,能够促进经济和社会的可持续发展,有利于和谐矿区、和谐社会的建设,其经济效益是可观的。

三、生态环境协调性分析

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。

通过有效的治理可以使被破坏的生态环境得到恢复。治理过程中尽量提高所损毁的采矿用地的复垦地类级别,其余场地根据原地类和周边植被情况进行适宜性评价后确定复垦类型。植被恢复采用的物种为适宜当地生长的市场供应相对充足的草籽和树种。通过土地复垦,能够保持复垦后的植被与周边环境的一致性,有利于增加地表植被覆盖度,减少水土流失,美化环境,改善当地的生态环境。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦责任区土地利用现状

复垦责任范围涉及地类主要为旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路,土地损毁类型主要为挖损、压占。复垦区用地无土地权属纠纷,不存在土地权属无争议。

二、土地复垦适宜性评价

1、评价原则、依据、范围

(1) 评价原则

① 符合土地利用总体规划,并与其他规划相协调。

土地适宜性评价必须充分考虑国家及地方的土地利用总体规划等。

② 因地制宜原则

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

③ 可垦性与最佳效益原则

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

④ 主导性限制因素与综合平衡原则

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

⑤ 复垦后土地可持续利用原则

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

⑥ 经济科学、技术合理性原则

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

⑦ 自然属性和社会属性相结合

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

（2）评价依据

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

（TD/T1036-2013）、地方性的复垦标准和实施办法等国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

(3) 评价范围

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。

2、评价单元的划分

复垦区土地适宜性评价原则是针对特定复垦方向对复垦区损毁土地做出适应程度的判断分析。复垦责任区属于中山地貌，评估区原始土地类型主要包括旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路等，根据实地调查，评估区内生长有山杏、沙棘、羊草、蒿属类等。

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

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

通过上述定性分析，初步确定土地复垦方向为耕地、灌木林地（种植山杏、备选沙棘）、草地（羊草和蒿草）。该复垦方向与当地自然生态环境相适应，与复垦区相关政策一致，具有经济、社会和群众基础，有利于最大限度的发挥该复垦项目的综合和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元为 10 个评价单元。

3、评价方法及评价指标

(1) 评价方法

本次复垦适宜性评价选择综合指数法进行适宜性评价。

（2）评价指标

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求,通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区自然概况作为参照,进一步对矿山建设区和生产区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分,得出其土地适宜性评价,参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素,以便能通过因素指标值来确定土地的适宜性。矿区建于低山地带,其土地利用受到低山地带土地利用共性因素的影响。因此,本方案选出 7 项参评因子,分别为:地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件(道路设施)。各参评因素的分级指标见表 4-1。

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数,则加权指数和可表示为:

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

其中: R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数; a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值; b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表,确定拟复垦土地的复垦方向,加权值与复垦方向对照表见表 4-2。

4、适宜性等级评定

（1）各评价单元的土地质量状况

拟复垦土地质量是通过多个土地性状值来表达的,各个参评单元土地质量列于表 4-3。

表 4-1 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

表 4-2 加权值与复垦方向对照表

表 4-3 复垦土地各评价单元土地质量

（2）评价结果分析

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

表 4-4 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

5、土地复垦可行性分析

依据适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，结合采区的生态环境特点、植被类型，根据因地制宜的原则，复垦后土地可持续利用原则以及综合效益等原则，各评估单元最终复垦方向见表 4-5。复垦前后土地利用类型调整见表 4-6。

表 4-5 复垦后土地地类及面积统计表

表 4-6 复垦前后土地地类结构调整表

需要指出的是，矿山地质环境保护与土地复垦是一项综合性工程，涉及不同的行业部门。其中土地复垦方面，《方案》依据现有编制规范与土地利用“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

1、矿山土地复垦水资源平衡分析

（一）水资源平衡分析

1、水资源平衡分析

复垦区内不涉及水浇地及灌溉设施。根据有关数据，该区农作物及植被生长需水量为***mm，多年平均降水量为***mm，降水多集中在***月份。复垦区播种的树种、草种均为耐旱性植物，需要的水量较小。恢复的植被主要依靠自然降雨维持生长。

需求分析：但考虑土地恢复能力，设计对复垦后的植被每年春季返青期及秋季进行灌溉，根据《行业用水定额》(DB15/T 385-2020)和《牧区草地灌溉与排水技术规范》(SL334-2016)中相关技术指标，保证能满足重建植被基本生长需求的最小生态需水量要求，确定本项目区范围内复垦为林地、耕地、草地，一次灌溉需水量约为***m³/hm。因此总需水量为***m³。

本项目复垦区供给水源取自周围耕地的灌溉水源，水量及水质均达标。

2、矿山土地复垦土资源平衡分析

矿山土地复垦总计覆土量为***m³。矿山现状无表土堆存后期也无剥离表土。故矿山复垦工程需进行土源外购，企业已与大坝东沟村确认初步购买意向，后期企业将与村进行磋商。本次外购覆土土源土壤临近矿区，平均运距按照***km计算，土源地距离评估区较近，土壤质量区别不大，土壤质量好，土壤容重、质地、砾石含量、PH、有机质等各项指标满足《土地复垦质量控制标准》林地复垦土壤质量相关标准要求，外购土不在矿区进行堆放。取土过程中保证不形成较大的陡立边坡，避免造成二次损毁，取土后，由村进行复垦、复绿。

（三）矿山土地复垦石方平衡分析

矿山土地复垦需废石量为***m³，现矿山堆存废石约***m³，现状堆存废石大于所需废石量，经计算总废石方量满足治理需求。

（四）土地复垦质量要求

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

（1）国家及行业的技术标准

《土地复垦质量控制标准》（2013 年）；

《土地复垦条例》（2011 年）；

《土地复垦条例实施办法》（2013 年）；

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

（2）复垦区自然、社会经济条件

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

（3）土地复垦适宜性分析的结果

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

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），根据矿区实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析，为达到与周边环境相匹配的状况，复垦方向为旱地、林地和草地。提出土地复垦质量要求见表 4-7。

表 4-7 复垦质量控制标准

2、各类型土地复垦质量要求

（1）复垦工程标准

复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定；

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

覆盖后的场地规范、整平，覆盖层容重等满足复垦利用要求；

复垦场地要有控制水土流失的措施。

（2）生态恢复标准

旱地：地形坡度 $\leq 15^\circ$ ；有效土层厚度 $\geq 100\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 5\%$ ，覆土土壤 pH 范围为 6.5-8.5，有机质大于 2%，灌溉设施达到当地本行业工程建设标准要求，五年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

灌木林地：有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至壤质粘土，砾石含量 $\leq 25\%$ ，覆土土壤 pH 范围为 6.0-8.5，有机质大于 1%，灌溉设施达到当地本行业工程建设标准要求，五年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平，郁闭度 ≥ 0.3 。

草地：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 15\%$ ，覆土土壤 pH 范围为 6.5-8.5，有机质大于 0.5%，灌溉设施达到当地本行业工程建设标准要求，五年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平，植被覆盖度 $\geq 30\%$ 。

（3）土地复垦工程设计

1) 覆土工程

复垦旱地覆土厚度***m，复垦林地覆土厚度***m，复垦草地覆土厚度***m。

2) 土地整平工程

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

3) 恢复植被工程

为了更好地达到恢复植被的效果，对治理单元实施栽植灌木、撒播草籽恢复植被。树种选择山杏（备选沙棘），草本植被选择羊草、蒿草等混合撒播。

①栽植

栽植时应保持苗木立直，深度适宜，苗木根系充分舒展，并有利于排水，蓄水保墒，填土一半后提苗踩实，再填土踩实，最后覆上虚土。可根据造林实际采用支撑措施。

②辅助措施

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

防护材料：根据实际情况防护材料主要选择支撑材料，越冬材料和防虫材料。

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

③蓄水保墒

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

羊草的生态学特性：羊草抗寒、抗旱、耐盐碱、耐土壤薄，适应范围很广。在冬季-40.5℃也可安全过冬，在年降水量 250mm 的地区生长良好，羊草喜湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，在 PH6-8 时最适合生长。在排水不良的草甸土或盐化土、碱化土中生长良好，但不耐水淹，长期积水会大量死亡。羊草生育期可达 150d 左右，生长年限长达 10-20a。

草种选择与播种：羊草，首选一级原种，种子净度不低于 90%，发芽率不低于 90%。

①播种：条播，行距 15-30cm。播种量 22.5-45kg/hm²。播种深度 1-2cm，播后镇压 1-2 次。

②辅助措施

肥料：根据土壤肥力施足基肥，牛羊粪 15-30t/hm²或有机复合肥 750-900t/hm²；底肥施磷酸二铵 150-300kg/hm²。

追肥：拔节前追施氮磷钾复合肥 225-300kg/hm²，刈割后追施尿素 225kg/hm²。

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

3、后期管护标准

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

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、矿山地质环境治理原则

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

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

二、目标任务

“预防为主，保护先行”，为从源头上保护矿山地质环境与土地资源，在生产期间，采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。闭采后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

1、具体目标

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

(1) 本方案服务期内矿山不进行开采,设计对现有工程场地全部进行治理,对切坡进行垫坡,对井口和平硐口进行回填、封堵,彻底消除其安全隐患,防止对人员造成伤害,避免财产损失。防治率应达到100%。

(2) 通过矿山地质环境治理,使各场地地形地貌景观尽可能与周围景观融合,治理率应达到100%。

(3) 对采矿活动损毁的土地资源进行复垦,恢复其所使用功能,复垦率应达到100%。

(4) 对矿山治理过程中尽量减少机械和人员对未破坏区域的扰动。

2、主要任务

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

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

(2) 矿山地质灾害预防任务:采取地形地貌景观保护措施,减少对地形地貌景观破坏及复垦区土地的损毁,同时避免引发崩塌、地面塌陷灾害;加强对评估区的监测。

(3) 含水层破坏的预防保护任务:减少废水排放,防止水环境污染。

(4) 水土环境污染的预防控制任务:提高矿山废水综合利用率,减少废水排放,防止水土环境污染。

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

三、主要技术措施及工程设计

(一) 矿山地质环境保护预防控制措施

1、矿山地质灾害预防措施

对平硐及时回填及封堵，对高陡边坡进行垫坡，消除地质灾害隐患。

2、含水层保护措施

(1) 矿山生产过程中自始至终都要认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。

(2) 建立地下水观测系统，对地下水水质、水位进行动态观测。

3、地形地貌景观保护措施

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

(2) 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。且应治可治的场地及时进行治疗，恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

矿山企业应按照生态环境部门的要求做好生活用水的管理，确保达标排放，防止水环境污染；确保废渣的排放符合相关的规定要求，防止土环境污染。

5、土地复垦预防措施

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

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

四、主要工程量

本方案对矿山地质环境保护与土地复垦制定的具体预防措施及工程量见下文。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

1、采取矿山地质灾害预防措施，减少或消除地质灾害隐患，避免造成不必

要的经济损失和人员伤亡。

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

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

4、建立矿山地质灾害监测系统，对地质环境问题进行监测和预警。

二、工程设计

对工程场地中的 2 处平硐进行回填，回填废石至距井口及平硐口 1m，封堵应该按照应急管理部门与相关技术规范的要求进行封堵治理。

平硐 2 的断面为 2.0m×2.0m，延伸 60m；废弃平硐的断面为 2.0m×2.0m，延伸 65m；设计回填量及封堵量见下表：

表 5-1 井口平硐口回填及封堵量汇总表

三、其他区域

其他区域可能引发、遭受的地质灾害程度为较轻，不设计地质灾害防治工程。

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿采矿活动对矿区土地资源破坏方式包括压占、挖损，损毁程度由轻度至中度，使土地失去了原有的使用功能。依据土地复垦适宜性评价结果，对损毁的土地进行复垦，恢复其原有的使用功能。

设计对复垦责任范围的平硐 2、废弃平硐、废石场 2、废石场 3、废石场 4、废弃房屋等 6 个单元进行土地复垦设计。损毁土地资源场地的复垦率为 100%。

二、工程设计

1、平硐 2

(1) 土壤重构工程

1) 垫坡：平硐口的建设对山体产生了切坡，切坡较陡，近似直立，切坡长度为***m，切坡高度约为***m，设计对切坡的场地进行垫坡，垫坡后坡面角约为***°，垫坡量为 175m³。

2) 覆土：恢复草地，覆土厚度***m，覆土整平工程量为 150m³。

（2）植被重建工程

撒播种草：覆土后的场地撒播种草，草种为羊草，撒播量为 $45\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 499m^2 。

图 5-1 平硐 2 治理效果剖面

2、废弃平硐

（1）土壤重构工程

1) 垫坡：建设对山体产生了切坡，切坡较陡，近似直立，切坡长度为 $***\text{m}$ ，切坡高度约为 $***\text{m}$ ，设计对切坡的场地进行垫坡，垫坡后坡面角约为 $***^\circ$ ，垫坡量为 728m^3 。

2) 覆土：恢复为草地，覆土厚度 $***\text{m}$ ，覆土整平工程量为 41m^3 。

（2）植被重建工程

撒播种草：覆土后的场地撒播种草，草种为羊草，撒播量为 $***\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 137m^2 。

图 5-2 废弃平硐及废石场 4 治理效果剖面

3、废石场 2

（1）土壤重构工程

1) 清运：对场地内的废石场进行清运，清运量即为堆放量，为 1095m^3 。

2) 覆土：恢复为草地，覆土厚度 0.3m ，覆土整平工程量为 612m^3 。

（2）植被重建工程

种草：覆土后的场地撒播种草，草种为羊草，撒播量为 kg/hm^2 ，撒播面积 2040m^2 。

图5-3 废石场2治理效果剖面

4、废石场 3

（1）土壤重构工程

1) 清运：对场地内的废石场进行清运，清运量即为堆放量，为 430m^3 。

2) 覆土：恢复为灌木林地，覆土厚度 0.5m ，覆土整平工程量为 394m^3 。

（2）植被重建工程

灌草混播：覆土后的场地灌草混播，草种为羊草、杏核、榆树，撒播量为 $***\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 788m^2 。治理效果见图 5-4。

图 5-3 废石场 3 治理效果剖面

5、废石场 4

(1) 土壤重构工程

1) 清运：对场地内的废石场进行清运，清运量即为堆放量，为 453m^3 。

2) 覆土：恢复为耕地，覆土厚度 m ，覆土整平工程量为 736m^3 。

(2) 植被重建工程

旱地：废石清运后，进行覆土整平，复垦为旱地，面积为 736m^2 。治理效果见图 5-2。

6、废弃房屋

(1) 土壤重构工程

1) 拆除：对场地遗留的地基进行拆除，设计平均拆除厚度为 0.5m ，拆除量为 62m^2 。

2) 覆土：恢复草地，覆土厚度 0.3m ，覆土整平工程量为 37m^3 。

(2) 植被重建工程

种草：覆土后的场地撒播种草，草种为羊草，撒播量为 $45\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 124m^2 。

图5-5 废弃房屋治理效果剖面

三、主要工程量

根据前述内容，经计算，复垦单元工程量见表 5-2。

表 5-2 各单元工程量统计表

场地名称	面积	垫坡	封堵	回填	拆除	清运	覆土	旱地	灌木林地	草地
	m ²	m ³	眼	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	m ²	m ²
平硐 2	499	175	1	80			150			499
废弃平硐	137	728	1	80			41			137
废石场 2	2040					1095	612			2040
废石场 3	788					430	394		788	
废石场 4	736					453	736	736		
废弃房屋	124				62		37			124
合计	4324	903	2	160	62	1978	1970	736	788	2800

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据地下含水层修复“强调水生态自我修复”的原则，地下水位可慢慢恢复上升，基本可达到周边原始地下水位。为此，本方案不设计对含水层破坏修复的技术措施。

第五节 水土环境污染修复

矿山开采对水土环境污染程度为较轻，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。

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）地质灾害监测工程

根据矿山地质环境影响程度的现状和预测评估结果，该矿区各地面工程现状和预测地质灾害分布范围较小，地质灾害发生的可能性小，矿山现状无采空区存在，且方案服务期内第一年立即设计对井巷工程进行治理，因此本方案不涉及地质灾害监测工程。

（二）地形地貌景观及土地资源监测

1、地质灾害监测工程

根据矿山地质环境影响程度的现状和预测评估结果，该矿区各地面工程现状和预测地质灾害分布范围较小，地质灾害发生的可能性小，矿山现状无采空区存在，且方案服务期内第一年立即设计对井巷工程进行治理，因此本方案不涉及地

质灾害监测工程。

2、地形地貌景观及土地资源监测

(1) 监测内容

开采过程中对评估区内地形地貌景观及土地资源进行监测。主要为挖损、压占破坏土地资源，影响地形地貌景观情况，随时掌握影响状况，制定相应对策。

(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，沿各场地路线长 1.8km。对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对破坏的土地类型进行实地调查，将历次照片进行对比分析，掌握地形地貌变化情况，并采取必要的处理措施。

(3) 监测频率

每年对场地占用及损毁情况进行一次仪器测量并拍照摄像。

(4) 监测时限：2026 年 1 月 1 日~2027 年 6 月 30 日。

监测记录表见表 5-3。

表 5-3 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：

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、土地资源与地形地貌景观监测

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

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

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

(4) 摄影、摄像资料应配有文字说明，采用光盘或硬盘存储，并做好备份；

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

四、主要工程量

根据监测设计，对主要监测工程量进行统计见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境监测工程量一览表

监测项目	点位数量	频率（次/年）	监测年限（年）
地形地貌景观	1 条	12	2

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

1、对复垦责任范围内损毁的所有单元进行监测，及时反映土地损毁情况，为复垦工程的实施进度提供依据。

2、对土地复垦质量以及复垦效果等进行动态监测，使得复垦后的土地稳定，实现其再生利用以及区内生态系统的恢复。

3、对复垦后的植被进行管护，发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，保证复垦土地达到复垦质量要求。

二、措施和内容

1、土地损毁监测

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，应重点对预测地面塌陷区、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。接近、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

土地损毁及复垦效果监测工程量见表 5-5 和表 5-6，管护主要包括植物抚育、浇水以及施肥三种措施，管护时长为 2 年，管护工程量不单独计算，以植被工程为基数进行费用计算。

表 5-5 土地损毁、复垦监测工程量统计见表

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

表 5-6 管护措施工程量统计表

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

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

一、总体目标

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

二、矿山地质环境保护工作部署

1、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。

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,以期恢复原始的生地地形地貌特征。

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、平硐2: 回填、封堵、垫坡、覆土、撒播种草。

2、废弃平硐: 回填、封堵、垫坡、覆土、撒播种草。

3、废石场2: 清运、覆土、种草。

4、废石场3：清运、覆土、种草。

5、废石场4：清运、覆土、旱地。

6、废弃房屋：拆除、覆土、种草。

7、矿山服务期内，对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为2年，即2025年7月1日至2027年6月30日，方案适用年限为2年，即2025年7月1日至2027年6月30日，方案编制基准期暂定为2025年7月。

（一）矿山地质环境治理工作部署

通过分析，矿山地质环境防治主要是对地质灾害、地形地貌景观影响进行监测。根据矿山开发利用方案及矿山实际情况，对矿山地质环境保护与治理工程进行部署，针对近期阶段逐年进行工作计划作出细化。

1、矿山地质灾害预防工作部署

矿区各地面工程现状和预测地质灾害分布范围较小，地质灾害发生的可能性小，矿山现状无采空区存在，且方案服务期内第一年立即设计对井巷工程进行治疗，因此本方案不涉及地质灾害监测工程。

2、含水层破坏修复工作部署

现状及预测采矿活动对含水层影响较轻，本方案不对含水层设置防治措施及监测措施。

3、水土环境污染修复工作部署

现状及预测采矿活动对水土环境污染影响较轻，本方案不对水土环境污染设置防治措施及监测措施。

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

矿山开采应提前规划，尽量少损毁土地；按“边破坏，边复垦”的原则，及时复垦已损毁且不再继续使用的土地。

2、监测和管护工作部署

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

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2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

1、第1年（2025年7月1日～2026年6月30日）

- （1）对PD1及废石场内的平硐进行回填、封堵，物源为场地内堆放的废石；
- （2）对PD2的平硐进行回填、封堵，物源为废石场2内堆放的废石；
- （3）废弃平硐及废石场内的井口和平硐进行回填、封堵，物源为废石场2内堆放的废石；
- （4）对评估区进行地形地貌景观进行监测。

2、第2年（2026年7月1日～2027年6月30日）

- （1）对评估区进行地形地貌景观进行监测。

矿山地质环境防治工程部署情况见表6-1。

表6-1 矿山地质环境防治工程部署及工程量估算表

防治阶段	类别	工作任务	防治内容	单位	工作量
2025.7.1- 2026.6.30	地质灾害预防	平硐2	井口回填	m ³	80
			井口封堵	m ³	1
		废弃平硐	井口回填	m ³	80
			井口封堵	m ³	1
	监测工程	地形地貌景观影响破坏	损毁面积监测	年	1
2026.7.1- 2027.6.30	监测工程	地形地貌景观影响破坏	损毁面积监测	年	1

二、矿山土地复垦阶段实施计划

根据矿山复垦经验、开采计划、工作面布置情况以及土地已损毁、拟损毁阶段划分情况，将土地复垦工作划分为两个阶段。

（一）第1年（2025年7月1日~2026年6月30日）

- 1、平硐2：回填、封堵、垫坡、覆土、撒播种草。
- 2、废弃平硐：回填、封堵、垫坡、覆土、撒播种草。
- 3、废石场2：清运、覆土、种草。
- 4、废石场3：清运、覆土、种草。
- 5、废石场4：清运、覆土、旱地。
- 6、废弃房屋：拆除、覆土、种草。
- 7、布设监测点，开展土地监测及复垦区管护工作。

（二）第2年（2026年7月1日~2027年6月30日）

- 1、布设监测点，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 矿区土地复垦阶段工作部署表

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	平硐 2	回填	m ³	80
			封堵	眼	1
			垫坡	m ³	175
			覆土及整平	m ³	150
			撒播种草	m ²	499
		废弃平硐	回填	m ³	80
			封堵	眼	1
			垫坡	m ³	728
			覆土及整平	m ³	41
			撒播种草	m ²	137
		废石场 2	清运	m ³	1095
			覆土及整平	m ³	612
			撒播种草	m ²	2040
		废石场 3	清运	m ³	430
			覆土及整平	m ³	394
			灌草混播	m ²	788
		废石场 4	清运	m ³	453
			覆土及整平	m ³	736
			恢复旱地	m ²	736
		废弃房屋	拆除	m ³	62
			覆土及整平	m ³	37

复垦阶段	类别	工作任务	治理工程	单位	工程量
			撒播种草	m ²	124
	监测工程		土地损毁监测	次	2
			复垦植被监测	次	2
	管护			次	2
2026. 7. 1	监测工程		土地损毁监测	次	2
—			复垦植被监测	次	2
2026. 6. 30	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）《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内财字[2013]600号）；
- （2）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- （3）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；
- （4）《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- （5）《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）；
- （6）《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；
- （7）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整自治区最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知》内政办发〔2021〕69号；
- （8）当地材料价格信息（2025年2季度）材料价格市场询价；
- （9）其它有关规定和标准。

（二）估算水平年

本方案投资估算水平年为2025年，并以国家和地方政策文件规定的单价为标准。

二、费用构成及计费标准

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

（1）直接费

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

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元 / 工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定计取，赤峰市林西县属于三类区，甲类工 86.21 元 / 工日，乙类工 63.16 元 / 工日。

材料费=定额材料用量×材料单价，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）。施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《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、施工辅助费和安全施工措施费，本项目不计夜间施工增加费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率依据财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计取，取费标准见表 7-1。

表 7-1 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	安全施工措施费率（%）	费率合计（%）
1	土方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
2	石方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
3	砌体工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
4	混凝土工程	3	0.7	0.7	0.2	4.6
5	植被工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
6	辅助工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6

（2）间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准见表 7-2。

表 7-2 间接费费率表

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

(3) 利润

依据《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的 7%计取。

(4) 税金

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

(5) 设备购置费

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

2、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

(1) 前期工作费

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

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

表 7-3 前期工作费

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

3		项目招标代理费	工程施工费
---	--	---------	-------

项目可研论证费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，见表 7-4。

表 7-4 项目可研论证费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可研论证费（万元）
1	≤180	2
2	500	4
3	1000	6
4	3000	12
5	5000	15
6	10000	25

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 0.25% 计取。

项目勘测与设计费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。其中勘测费可按不超过工程施工费的 1.5% 单独计算，剩余部分可计为项目设计与预算编制费。

表 7-5 项目勘测与设计计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 2.70% 计取。

项目招标代理费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-6 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目招标代理费（万元）
1	≤180	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500-1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
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	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 19.25$

				$\times 0.05\% = 21$
--	--	--	--	----------------------

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

(2) 工程监理费

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

表 7-7 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 1.20% 计取。

(3) 竣工验收费

竣工验收费包括工程验收费、项目决算编制与审计费，工程验收费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-8。

表 7-8 工程验收费计费标准

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

项目决算编制与审计费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-9。

表 7-9 项目决算编制与审计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目决算编制与审计费（万元）
1	≤ 500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$

4	3000-5000	0.7	5000	25.5+ (5000-3000) ×0.7%=39.5
5	5000-10000	0.6	10000	39.5+ (10000-5000) ×0.6%=69.5
6	10000 以上	0.5	15000	69.5+ (15000-10000) ×0.5%=94.5

(4) 项目管理费

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

表 7-10 项目管理费计费标准

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

3、预备费

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

(1) 基本预备费

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

(2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。假设矿山生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的当年物价指数 r 计算，若每年的静态投资费为 a₁、a₂、a₃……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。

（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

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

表 7-11 监测取费标准参考表

监测项目	频率	单价（元）
地形地貌景观	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、植被恢复效果监测。其中：土地损毁监测主要采用人工巡查监测，对评估区范围内进行区域监测；复垦植被监测对评估区范围内复垦区域监测。详见表 7-12。

表 7-12 复垦监测单价表

类别	监测项目	频率	单价（元/年）
监测工程	土地损毁监测	年	2000
	复垦植被监测	年	2000

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

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）总工程量

矿山地质环境保护与恢复治理工程总工程量详见表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
一	工程措施		
1	回填	m ³	160
2	封堵	眼	2

二	监测工程		
1	地形地貌景观监测	次	4

(二) 投资估算

经估算，矿山环境治理工程投资费用 16.84 万元，工程施工费 0.45 万元，其他费用 13.72 万元，监测费 0.4 万元，预备费 2.27 万元。经费估算总额和各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 7-14 矿山地质环境治理工程预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
	1	2	3
1	工程施工费	0.45	2.67%
2	其他费用	13.72	81.47%
3	监测费	0.4	2.38%
4	预备费	2.27	13.48%
合计	—	16.84	100

表 7-15 工程施工费预算总表

序号	单项名称	预算金额(万元)	各费用占工程施工费的比例(%)
1	石方工程	0.41	91.18
2	混凝土工程	0.04	8.82
总计		0.45	100.00

表 7-16 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	工程量	单位	综合单价(元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		石方工程				0.41
1	20342	石方回填	160	m ³	25.77	0.41
二		混凝土工程				0.04
1	40003	封堵	3	眼	200	0.04
总计			—	—	—	0.45

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 7-20。

表 7-17 其他费用预算表

序号	费用名称	计费基数	费用(万元)	比例(%)
一	前期工作费		9.50	69.24
1	可研论证费	工程施工费×费率	2.00	14.57
2	项目勘测与设计编制费	工程施工费×费率	7.50	54.65
3	项目招标代理费	工程施工费×费率	0.00	0.02

二	工程监理费	工程施工费×费率	4.00	29.15
三	竣工验收费		0.01	0.09
1	工程验收费	工程施工费×费率	0.01	0.06
2	项目决算编制与审计费	工程施工费×费率	0.00	0.03
四	项目管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×费率	0.21	1.53
总计			13.72	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	0.45	13.72	6%	0.85
2	风险现金	0.45	13.72	10%	1.42
合计					2.27

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)
地形地貌监测	4	1000	0.4
合计	/	/	0.4

表 7-20 回填工程施工费单价分析表

定额编号：20342					单位：元 /100m³
工作内容：装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1686.47
(一)	直接工程费				1624.73
1	人工费				78.10
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.1	63.16	69.48
2	材料费				
3	机械费				1511.66
	装载机 2m³	台班	0.48	898.80	431.42
	推土机 74kw	台班	0.22	627.41	138.03
	自卸汽车 18t	台班	1.02	923.73	942.20
4	其它费用	%	2.2	1589.76	34.97
(二)	措施费	%	3.6	1624.73	61.74
二	间接费	%	6	1686.47	101.19
三	利润	%	3	1787.66	53.63
四	材料价差				522.51
	柴油	kg	128.38	4.07	522.51
五	税金	%	9	2363.79	212.74
合计					2576.54

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 总工程量

根据对矿山土地复垦工作部署，计算出所需工程量详见表 7-21。

表 7-21 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	垫坡	m ³	903
2	拆除	m ³	62
3	清运	m ³	1978
4	覆土	m ³	1970
二	监测、管护工程		
1	土地损毁监测	次	2
2	复垦植被监测	次	2
三	植物工程		
1	旱地	m ²	736
3	灌木林地	m ²	788
4	草地	m ²	2800

(二) 投资估算

依据上述工程量，土地复垦静态投资为 25.30 万元，动态总投资 25.88 万元。工程施工费用 6.13 万元，其他费用 13.99 万元，监测费 1.60 万元，管护费 0.36 万元。预备费 3.22 万元，价差预备费 0.58 万元。

表 7-22 土地复垦投资估算总表

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	6.13	24.23%	/
其他费用	13.99	55.30%	/
监测费	1.60	6.32%	/
管护费	0.36	1.42%	
预备费	3.22	12.72%	/
价差预备费	0.58	/	2.22%
静态总投资	25.30	100	97.78%
动态总投资	25.88	/	100

表 7-23 工程施工费预算总表

序号	单项名称	预算金额（万元）	各费用占工程施
----	------	----------	---------

			工费的比例 (%)
1	石方工程	2.64	43.07%
2	土方工程	2.93	47.72%
3	砌体工程	0.38	6.18%
4	植被恢复工程	0.19	3.04%
总计	—	6.13	100.00%

表 7-24 复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合 计
	1	2	3	4	5	(万元)
一		土方工程				2.93
2	10147	覆土	m ³	1970	14.85	2.93
二		石方工程				2.64
2	20280	垫坡	m ³	903	29.24	2.64
三		砌体工程				0.38
1	30041	临建拆除	m ³	62	61.07	0.38
四		植被恢复工程				0.19
1	50031	灌草混播	m ²	788	0.52	0.04
2	50031	撒播种草	m ²	2800	0.52	0.15
总 计			—	—	—	6.13

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 7-25 至表 7-26。

表 7-25 其他费用估算表

序号	费用名称	计费基数	费用 (万元)	其各项费用占他 费用的比例 (%)
一	前期工作费		9.53	68.11
1	可研论证费	工程施工费×费率	2.00	14.29
2	项目勘测与设计编制费	工程施工费×费率	7.50	53.60
3	项目招标代理费	工程施工费×费率	0.03	0.22
二	工程监理费	工程施工费×费率	4.00	28.58
三	竣工验收费		0.17	1.18
1	工程验收费	工程施工费×费率	0.10	0.74
2	项目决算编制与审计费	工程施工费×费率	0.06	0.44
四	项目管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×费率	0.30	2.13
总计			13.99	100.00

表 7-26 监测费用估算表

监测项目	工程量 (次)	单价 (元)	合计 (万元)
土地损毁监测	4	2000	0.8
复垦植被监测	4	2000	0.8

合计	1.6
----	-----

表 7-27 管护工程费用投资估算

序号	费用名称	单价（元）	次数	费用(万元)
1	管护费	800	4	0.36
总计	—	—		0.36

表 7-28 预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率(%)	费用（万元）
1	基本预备费	6.13	13.99	6%	1.21
2	风险现金	6.13	13.99	10%	2.01
合计					3.22

表 7-29 价差预备费估算表

年份	静态投资	系数 (1+i) n-1	价差预备 费	动态投资	动态投资
2026.1.1-2026.12.31	15.72	0	0	15.72	25.88
2027.1.1-2027.12.31	9.59	1.06	0.58	10.16	
合计	25.30		0.58	25.88	25.88

表 7-30 覆土整平工程施工费单价分析表

2m³装载机挖装自卸汽车运土（运距 0~0.5km）					
定额编号：10195					单位：元 /100m³
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 2m³	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	%	3.6	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 7-31 清运（含回填）工程施工费单价分析表

2m³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/100m³

适用范围：石方清运、石方回填					
工作内容：装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				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 2m³	台班	0.48	898.80	431.42
	推土机 74kW	台班	0.22	627.41	138.03
	自卸汽车 18t	台班	1.16	923.73	1071.53
4	其他费用	%	2.2	1719.08	37.82
(二)	措施费	%	3.6	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 7-32 拆除工程施工费单价分析表

定额编号：30039					
工作内容：拆除、清理、堆放					
单位：元/100m ³					
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	%	3.6	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 7-33 垫坡整形工程施工费单价分析表

2m³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 /100m³
适用范围：石方清运、石方回填					
工作内容：装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				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 2m³	台班	0.48	898.80	431.42
	推土机 74kW	台班	0.22	627.41	138.03
	自卸汽车 18t	台班	1.26	923.73	1163.90
4	其他费用	%	2.1	1811.45	38.04
（二）	措施费	%	3.6	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 7-34 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	%	3.6	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 7-35 撒播种草施工费单价分析表

定额编号：50031					单位：元/hm ²
工作内容：种子处理、人工散播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				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	%	3.6	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 7-36 材料价格表

名称	单位	市场价（元）
水	m ³	3.3
柴油	kg	4.07
树苗	株	5
草籽	kg	80

表 7-37 机械台班费

机械名称	台班费	一类费用合 计	二类费用						
		一类费用合 计	人工费（元/日）		动力燃料费 小计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）	
			工日	金额		数量	金额	数量	金额
单斗挖掘机 1m ³	832.83	336.41	2	172.42	324.00			72	324.00
装载机 2.0 ³	898.80	267.38	2	172.42	459.00			102	459.00
推土机 59kW	445.88	75.46	2	172.42	198.00			44	198.00
推土机 74kW	627.41	207.49	2	172.42	247.50			55	247.50
自卸汽车 18t	923.73	454.31	2	172.42	297.00			66	297.00
自卸汽车 20t	1036.67	549.25	2	172.42	315.00			70	315.00

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费用 16.84 万元，工程施工费 0.45 万元，其他费用 13.72 万元，监测费 0.4 万元，预备费 2.27 万元。

土地复垦静态投资为 25.30 万元，动态总投资 25.88 万元。工程施工费用 6.13 万元，其他费用 13.99 万元，监测费 1.60 万元，管护费 0.36 万元。预备费 3.22 万元，价差预备费 0.58 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 42.14 万元，动态总投资为 42.72 万元，工程施工费用 6.58 万元，其他费用 27.71 万元，监测管护费 2.36 万元，预备费 5.49 万元，价差预备费 0.58 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 7-38 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	6.58	15.61%	/
其他费用	27.71	65.76%	/
监测管护费	2.36	5.60%	/
预备费	5.49	13.03%	/
价差预备费	0.58	/	1.36%
静态总投资	42.14	/	98.64%
动态总投资	42.72	/	100

二、近期年度经费安排

（一）地质环境治理工程年度费用估算

根据地质环境治理工作部署和投资估算，近期投资 0.85 万元，各年度工程量及施工费估算如表 7-39 所示。

表 7-39 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	回填	m ³	160	25.77	0.69	0.65
	封堵	眼	2	200	2.59	
	地形地貌景观	次	2	1000	0.2	
第二年	地形地貌景观	次	2	1000	0.2	0.2
合计	/	/	/	/	0.85	0.85

(二) 土地复垦工程年度费用估算

根据复垦工作部署，近期总投资 8.66 元，各年度工程量及费用计划安排情况见表 7-40 所示。

表 7-40 土地复垦治理工程近期工程量及费用安排表

复垦阶段	工作任务	治理工程	单位	工程量	单价（元）	合计	费用（万元）
2026.7.1 — 2027.6.30	平硐 2	回填	m ³	80	27.81	0.22	7.70
		封堵	眼	1	800	0.08	
		垫坡	m ³	175	29.24	0.51	
		覆土及整平	m ³	150	14.85	0.22	
		撒播种草	m ²	499	0.52	0.03	
	废弃平硐	回填	m ³	80	27.81	0.22	
		封堵	眼	1	800	0.08	
		垫坡	m ³	728	29.24	2.13	
		覆土及整平	m ³	41	14.85	0.06	
		撒播种草	m ²	137	0.52	0.01	
	废石场 2	清运	m ³	1095	0	0.00	
		覆土及整平	m ³	612	14.85	0.91	
		撒播种草	m ²	2040	0.52	0.11	
	废石场 3	清运	m ³	430	0	0.00	
		覆土及整平	m ³	394	14.85	0.59	
		灌草混播	m ²	788	0.52	0.04	
	废石场 4	清运	m ³	453	0	0.00	
		覆土及整平	m ³	736	14.85	1.09	
		恢复旱地	m ²	736	0	0.00	
	废弃房屋	拆除	m ³	62	61.07	0.38	
覆土及整平		m ³	37	14.85	0.05		
撒播种草		m ²	124	0.52	0.01		
土地损毁监测		次	2	2000	0.40		
复垦植被监测		次	2	2000	0.40		
管护		次	2	800	0.16		
2027.7.1 — 2028.6.30	土地损毁监测		次	2	2000	0.40	0.96
	复垦植被监测		次	2	2000	0.40	
	管护		次	2	800	0.16	
合计			--	--	--	8.66	8.66

(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（5 年）总投资 9.45 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。

第二节 技术保障

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

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

计等相关制度，规范工程管理行为。从制度上严把质量关；

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

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

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

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

第三节 资金保障

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

一、资金来源

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

二、费用预存

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

明确矿权转移后的责任主体。

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

三、资金计提

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

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

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

本方案计算动态总投资 42.72 万元，矿山将从本方案通过旗审查后一个月内预存土地复垦费用。本方案的矿山地质环境治理与土地复垦估算总经费不低于根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》计算所得的金额。

四、基金监管

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

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

五、资金的使用

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

六、资金审计

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

七、矿山企业责任及义务

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

第四节 监管保障

一、竣工验收和监督管理

矿权人承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订近期、远期和年度实施计划。若遇企业生产规划、矿山地质环境和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务

期限内矿业权发生变更，则治理与复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

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

二、监督检查

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

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

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

第五节 效益分析

一、社会效益

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

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

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

二、环境效益

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

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

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

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

三、经济效益

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

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

实施矿山地质环境保护与治理恢复方案过程中，对废弃物的利用和废石废渣进行回收，可产生一定经济效益。主要为废石及拆除物可用于回填竖井、垫坡等工程，节省了矿山治理费用，可产生一定的经济效益。

第六节 公众参与

由于矿业活动会给周围的自然环境和社会环境带来影响，关系到矿区及其周边人民群众的切身利益，因此需要广大群众的积极配合、参与与支持。矿山地质环境治理与土地复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上进行，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、

设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

一、方案编制前的公众参与

项目编制人员在矿方人员的陪同下，对矿山各工程场地及其影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区附近村民。调查介绍了项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。矿山以村为单位组织部分村民就方案的具体思想进行了沟通，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

（一）调查范围和内容

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

（二）公众参与统计

1、访谈

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

2、调查问卷

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

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

3、调查结果

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

垦工作，主要提出了以下几点问题和意见：（1）废渣等污染影响土地的使用；（2）对植被损毁的回复问题。

三、建议后续继续完成的公众参与

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

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

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

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

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

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

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 基本情况

1、矿山概况

林西县宝俐矿业有限公司大坝东沟铅锌银矿矿业权人为林西县宝俐矿业有限公司，现持有采矿许可证号为***，有效期限自***，矿区面积***km²；（拟变更为：***km²），开采矿种为***。

2、方案适用年限

因《开发利用方案》规划矿山工程布局内容、设计生产规模（***万吨）、采矿方法（浅孔留矿法）等已不能指导现状矿山生产活动且不符合现行政策要求，目的为变更采矿许可证范围等事宜，采矿权人承诺在本方案适用期内不进行采矿活动，待变更采矿许可证范围和开采结构调整完成后将重新编制《开发利用方案》，并重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。据此综合确定本方案适用年限为2年，即从2025年7月1日至2027年6月30日。编制基准期暂定为2025年7月。

(二) 矿山地质环境影响和土地损毁评估概况

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

2、评估级别

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

3、矿山地质环境影响现状评估结果

①现状评估各类地质灾害不发育；②矿山开采对含水层结构、含水层水位影响较轻，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较轻。③SJ工业场地、平硐1、平硐2、废弃平硐、废石场1、废石场2、废石场3、废石场4、炸药库、废弃房屋、矿区道路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影响较轻；④现状对水土环境影响程度为较轻。

综合评估将矿山地质环境现状影响分为较严重区和较轻区。较严重区为SJ工业场地、平硐1、平硐2、废弃平硐、废石场1、废石场2、废石场3、废石场

4、炸药库、废弃房屋、矿区道路，面积***m²，占比***%；较轻区为评估区其他区域，面积***m²，占比***%。

4、矿山地质环境影响预测评估结果

①预测评估地质灾害影响程度为“较轻”；②矿山开采对含水层结构影响较轻，对含水层水位影响较轻，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较轻；③SJ工业场地、平硐1、平硐2、废弃平硐、废石场1、废石场2、废石场3、废石场4、炸药库、废弃房屋、矿区道路对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重，评估区其他区域对地形地貌景观影响较轻；④预测矿山正常开采活动对水土环境污染为较轻。

综合评估将矿山地质环境影响预测评估区分为较严重区和较轻区。较严重区为：SJ工业场地、平硐1、平硐2、废弃平硐、废石场1、废石场2、废石场3、废石场4、炸药库、废弃房屋、矿区道路，面积***m²，占比***%；较轻区为评估区其他区域，面积***m²，占比***%。

5、矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为次重点防治区和一般防治区。次重点防治区（II）为：SJ工业场地、平硐1、平硐2、废弃平硐、废石场1、废石场2、废石场3、废石场4、炸药库、废弃房屋、矿区道路，面积***m²，占比***%；一般防治区（III）为：评估区其他区域，面积***m²，占比*%。

6、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费用16.84万元，工程施工费0.45万元，其他费用13.72万元，监测费0.4万元，预备费2.27万元。

土地复垦静态投资为25.30万元，动态总投资25.88万元。工程施工费用6.13万元，其他费用13.99万元，监测费1.60万元，管护费0.36万元。预备费3.22万元，价差预备费0.58万元。

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资42.14万元，动态总投资为42.72万元，工程施工费用6.58万元，其他费用27.71万元，监测管护费2.36万元，预备费5.49万元，价差预备费0.58万元。

二、建议

1、矿山承诺在本方案服务期内不进行采矿活动，仅进行采矿权变更和增储事宜，待变更和增储完成后，会重新编写新的开发利用方案，届时本方案作废，重新编写矿山地质环境治理及土地复垦方案。如若本方案适用期届满后，矿山技

改工作仍未完成，后续工作应按行政主管部门政策要求进行，若要求闭坑，应履行闭坑程序并编制闭坑治理方案。

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