

乌拉特后旗阿拉矿业有限公司
乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿
矿区生态修复方案

乌拉特后旗阿拉矿业有限公司

2026年5月



乌拉特后旗阿拉矿业有限公司
乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿
矿区生态修复方案

提交单位：乌拉特后旗阿拉矿业有限公司

法定代表人：卢磊芬

编制单位：中地地矿建设有限公司内蒙古分公司

公司负责人：丁福华

总工程师：张有利

项目负责人：庞永利

编制人员：李国辉 庞永利 张建宝 刘雪梅 卢磊芬 段宏燕

刘 昊 陈 鹏 李 峰 王新龙 刘怀宇

提交日期：2026年5月

矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称	乌拉特后旗阿拉矿业有限公司			
	统一社会信用代码	91150825053929673N	联系人	刘昊	
	联系地址	内蒙古巴彦淖尔市乌拉特后旗巴音镇工商局西墙边		联系电话	
	采矿权证证号	/		开采方式	地下开采
	采矿权面积(申请)	2.7836km ²		采矿权拐点坐标	见表后
	采矿权有效期限	/			
	开采主矿种	南矿带：铅；东矿带：铜	其他矿种	锌、银、硫	
	方案编制情形	☒ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☐ 其他 ☐ 其他			
方案编制单位	单位名称	中地地矿建设有限公司内蒙古分公司			
	统一社会信用代码		联系人	李国辉	
	联系地址	呼和浩特市赛罕区敕勒川大街金隅环球中心A座11层		联系电话	
	编制负责人				
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	签名
	李国辉		地质矿产	工程师	李国辉
	主要编制人员				
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	签名
	李国辉		地质矿产	工程师	李国辉
	庞永利		水工环	高级工程师	庞永利
	张建宝		水文与工程地质	技术员	张建宝
	刘雪梅		水文与工程地质	技术员	刘雪梅
	卢磊芬		地质矿产	工程师	卢磊芬
	刘昊		地质矿产	工程师	刘昊
	陈鹏		地质矿产	工程师	陈鹏
	李峰		地质矿产	工程师	李峰
	王新龙		地质矿产	工程师	王新龙
	刘怀宇		地质矿产	工程师	刘怀宇

申请采矿权坐标

点号	2000 国家大地坐标系, 3° 带	
	X 坐标	Y 坐标
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
面积 (km ²)		
开采标高	由 .m 至 m 标高	
井巷工程标高	m 至 m 标高	

目录

前 言	1
第一节 编制目的	1
第二节 服务年限	8
第一章 矿山基本情况	9
第一节 采矿权申请人基本情况	9
第二节 地理位置与区域概况	9
第三节 矿山开采历史及现状	12
第二章 矿区基础信息	20
第一节 矿区自然条件	20
第二节 社会经济概况	23
第三节 矿区地质环境背景	27
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	48
第五节 矿区生态状况	51
第六节 矿区及周边人类重大工程活动	70
第七节 矿区生态修复工作情况	73
第八节 矿区基本情况调查监测指标	73
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	75
第一节 问题识别与受损预测	75
第二节 生态修复可行性分析	130
第三节 生态修复分区及修复时序安排	152
第四节 采矿用地及复垦修复安排	157
第四章 矿区生态修复措施与工程	160
第一节 保护与预防控制措施	160
第二节 修复措施	169
第三节 工程内容	172
第五章 监测与管护	194
第一节 监测目标与措施	194
第二节 管护目标与措施	201
第三节 工程量	202

第六章 工程部署与经费估算	204
第一节 总体部署	204
第二节 总体经费估算	211
第三节 阶段工作任务与经费安排	231
第七章 保障措施与公众参与	244
第一节 保障措施	244
第二节 公众参与	248
第三节 效益分析	249
第八章 结论	251

附表

附表 1、矿区生态修复方案编制信息表；

附表 2、拟申请采矿权范围及矿业活动影响范围土地利用现状表；

附表*、矿区土地利用权属表；

附表*、矿山开采前生态修复监测内容与监测指标表；

附表 5、矿区损毁程度综合评价表；

附表 6、矿区生态修复目标及土地利用变化表；

附表 7、矿区用地与复垦修复计划表；

附表*、表土处置工程汇总表；

附表*、矿区生态修复投资估算总表；

附表 10、工程施工费单价估算表；

附表 11、工程施工费估算表；

附表 12、其他费用预算表；

附表 1*、前三年度矿区生态修复工作计划表；

附表 1*、矿区生态修复工程量与经费安排表；

附图

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿 矿区土地利用现状图	1:10000
2	2	乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿 矿区地质环境问题现状图	1:5000
*	*	乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿 矿区土地损毁现状图	1:5000
*	*	乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿 矿区地质环境问题预测图	1:5000
5	5	乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿 矿区土地损毁预测图	1:5000
6	6	乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿 矿区生态修复工程部署图	1:5000
7	7	乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿矿区正射影像图	1:5000

附件

- 附件 1、矿区生态修复方案评审申报表；
- 附件 2、矿区生态修复方案编制信息及承诺书；
- 附件*、方案编制合同；
- 附件*、水质分析报告、土壤检测报告；
- 附件 5、公众参与调查表；
- 附件 6、现场踏勘证明；
- 附件 7、开采方案审查意见书；
- 附件*、矿产资源储量评审意见书及备案证明；
- 附件*、相关部门核查意见的函；
- 附件 10、2026 年临河城区 1-2 月份建设工程材料市场价格信息表；
- 附件 11、关于乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿拟申请采矿用地
及矿山服务年限的说明；
- 附件 12、关于乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿选矿厂、尾矿库的说明；
- 附件 1*、报告主要编制人员职称证书与培训证书；

前 言

第一节 编制目的

一、任务由来

内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿属新建矿山，隶属于乌拉特后旗阿拉矿业有限公司。2026 年*月，乌拉特后旗阿拉矿业有限公司提交了《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿开采方案》（以下简称“开采方案”），该方案于 2026 年*月*日经巴彦淖尔市地质调查研究中心以“巴地调审字〔2026〕02 号”评审通过。

为保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》”以及 2025 年 7 月 1 日起实施的《中华人民共和国矿产资源法》等相关法律法规，矿山企业应当在取得采矿许可证前编制矿区生态修复方案。

2026 年 2 月，乌拉特后旗阿拉矿业有限公司委托中地地矿建设有限公司内蒙古分公司编制《乌拉特后旗阿拉矿业有限公司乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿矿区生态修复方案》。

二、编制目的任务

为贯彻落实新修订的《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》等法律法规，聚焦矿区生态修复过程中的关键环节，坚持保护优先、源头防控，统一规划、统筹实施，科学治理、公众参与等原则，采取工程、技术、生物等措施，做好地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建等工作。构建源头保护与全过程修复治理相结合的工作机制，促进资源开发与生态环境保护相协调。其主要任务为：

1、根据基础调查结果，分析现状条件下采矿权范围及采矿活动影响范

围内的矿山不稳定地质体、地形地貌景观破坏、含水层破坏等矿山地质环境问题；土地压占、塌陷等土地资源损毁问题；生态用地损毁、植被功能损毁、生物多样性变化等。

2、结合矿山生产建设工艺流程、环节时序等，预测分析采矿权范围及采矿活动影响范围内可能产生的地质环境问题、土地损毁、生态系统破坏等问题的类型、范围、面积、程度及时序。

*、从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能、外部交换等方面，比选确定参照生态系统。分析地质环境治理的可行性、复垦修复的适宜性、目标方向的可行性。根据生态修复可行性分析及开采进度等，合理划分生态修复分区，明确分区、分期目标任务和时序安排。

*、对矿区生态修复工作分阶段进行工作部署，并明确近三年工作安排情况；进行矿区生态修复工程的经费估算，并按照生态修复分区及修复时序安排，划分生态修复工程实施阶段，明确近期三年工作任务、完成时间及经费安排。

三、编制情形

1、工作流程

乌拉特后旗阿拉矿业有限公司乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿属探转采新立采矿权，本次方案的编制是按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》展开工作。工作程序是：在收集和利用已有资料的基础上，对乌拉特后旗阿拉矿业有限公司乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿的生态问题进行现状和预测识别诊断，对损毁情况进行分区、分级，对矿区生态修复可行性进行分析，提出矿区生态修复措施与工程、监测与管护，并估算矿区生态修复经费。方案编制的工作流程见图 0-1。

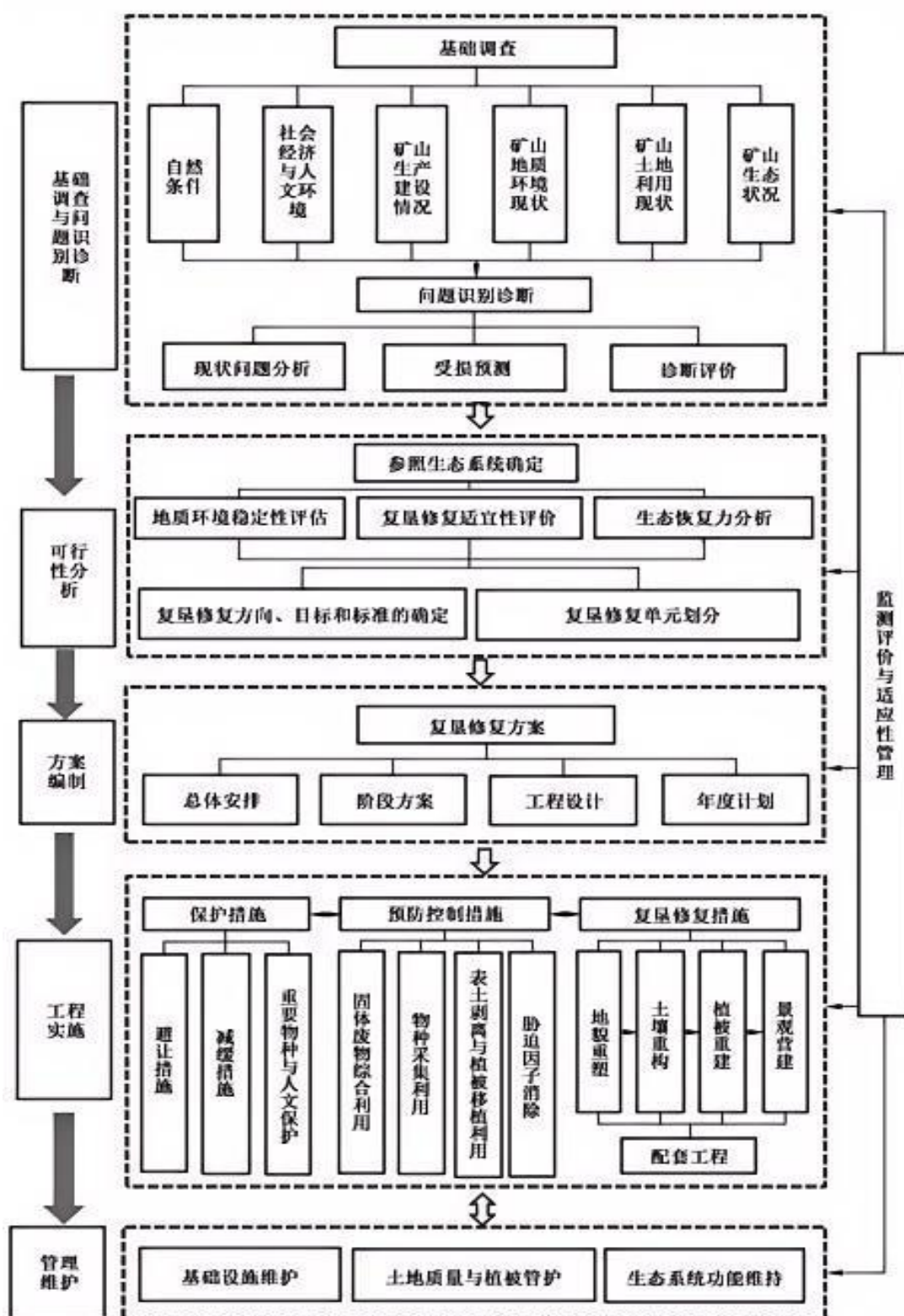


图 0-1 方案编制工作流程图

2、工作方法

2026 年*月，项目组人员赴现场进行野外调查，对矿区生态环境现状进行调查，并收集相关资料，通过室内资料整理与综合分析研究，确定了

该项目区评价范围，进行生态修复适宜性评价，在此基础上编制矿区生态修复方案。

(1) 资料收集与分析：收集相关资料，了解掌握矿山所在区域的生态本底状况以及周围社会、经济、人文情况。对矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等情况有了初步了解，从而确定本次工作重点；收集地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

(2) 野外调查：采用 1:2000 地形地质图做底图，结合土地利用现状图，利用 GPS 定位、数码相机拍照兼用无人机航拍。调查路线采用线路穿越法，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查生态修复区范围土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏、生态系统，生物多样性、村庄遗迹以及当地的经济活动等情况，调查范围面积 0.27km^2 ，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件、生物多样性状况、水土污染情况等进行了调查，基本查明了修复区内的地质环境现状问题、土地损毁现状，生态本底状况等，为方案的编制提供充分依据。

(*) 室内资料整理和报告编写阶段：在综合分析已有资料和实地调查资料的基础上，以《矿区生态修复方案编制指南（临时）》、《土地复垦方案编制规程》为依据，确定矿区生态修复评估范围以及生态修复责任范围，并进行问题识别诊断（包括地质环境影响、土地资源、生态问题现状和受损预测）及修复可行性分析；根据矿山地质环境影响、土地损毁、生态问题现状和预测问题分析综合诊断评价结果，进行矿区生态修复分区；根据矿山基础调查和诊断评价结果，选择参照生态系统，同时结合国土空间规划及相关规划、当地村委会及村民代表参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定拟复垦修复的最佳利用方向；结合不同修复单元的参照生态

系统和复垦修复目标，提出相应生态系统和地类的复垦修复标准；根据矿区生态修复单元，提出矿区生态修复措施，进行相关生态修复工程设计及经费估算，同时对矿区生态修复计划进行年度工作安排，给出相应的保障措施，完成矿区生态修复方案的编制及图件绘制工作。完成工作量见表 0-1。

表 0-1 完成工作量表

项 目	单位	数量	备 注
调查面积	km ²	*.27	完成实物 工作量
调查路线	km	12.*	
地质环境调查点	点	*0	
实测现状地形图	km ²	*.27	
无人机航飞	km ²	*.27	
照片	张	25	
测制植被调查样方	个	*	
土壤样采集化验	件	5	
水样采集化验	件	*	
公众参与调查	人	*	
嘎查（村委会）意见调查	个	*	
提交《乌拉特后旗阿拉矿业有限公司乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿矿区生态修复方案》文字、附图、附件	套	1	资料收集及 综合研究
2016 年 11 月，北京西蒙矿产勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包矿区铅铜锌矿勘探报告》	套	1	
2026 年*月，中地地矿建设有限公司内蒙古分公司编制的《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿开采方案》文字、附图、附件	套	1	
1:5000 土地利用现状图	张	2	
相关部门核查意见的函	份	12	
《巴彦淖尔市国土空间生态修复规划（2021-20*5 年）》	份	1	
《乌拉特后旗国土空间总体规划（2021-20*5 年）》	份	1	
《内蒙古乌拉特后旗乌宝力格国家沙漠公园总体规划》	份	1	
《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿项目考古调查勘探工作报告》	份	1	

四、编制依据

（一）法律、法规及相关政策文件

1、《中华人民共和国矿产资源法》（202*年 11 月*日修订，2025 年 7 月 1 日实施）；

- 2、《中华人民共和国土地管理法》（201*年*月 26 日修正）；
- *、《中华人民共和国环境保护法》（201*年*月 2*日）；
- *、《地质灾害防治条例》（国务院第***号）；
- 5、《土地复垦条例》（2011 年国务院第 5*2 号）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令公布根据 201*年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）。
- 7、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 2*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）；
- *、《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〕 6*号；
- *、《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》（201*年 11 月 5 日）；
- 10、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字[2020]56 号）；
- 11、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于矿产资源开发项目征占草原等手续办理有关问题的通知》（202*年 7 月*日）；
- 12、内蒙古自治区人民政府办公厅印发《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（内政办发（2025） 2*号）。

（二）技术标准与规范

- 1、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》（2025 年*月）；
- 2、《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T*****-202*）；
- *、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T*****5-202*）；
- *、《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- 5、《矿山生态修复技术规范 第*部分：金属矿山》（TD/T1070.*-2022）；

- 6、《土地复垦方案编制规程》（TD/T10*1-2011）；
- 7、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T022*-2011）；
- *、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T*0112-2021）；
- *、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T10*6-202*）；
- 11、《绿色矿山建设规范》（GB/T**500-202*）；
- 12、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内财建[201*]600 号）；
- 1*、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 1*、《地下水监测规范》（DZ/T0***-2021）；
- 15、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）》（DZ/T0261-201*）；
- 16、《人工草地建设技术规程》（NY/T1**2-2007）；
- 17、内蒙古自治区《行业用水定额》（DB15/T**5-2025）；
- 1*、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T10**-201*）；
- 1*、《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T10*2-202*）；
- 20、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ*1.2-2022）；
- 21、《第三次全国国土调查技术规程》（201*年 2 月 1 日）；
- 22、《牧草种子检验规程》（GB/T2**0.1—11）；
- 2*、《禾本科草种子质量分级》（GB61*2—200*）；
- 2*、《豆科草种子质量分级》（GB61*1—200*）；
- 25、《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T*5107-202*）；
- 26、《地下水采样技术规程》（DZ/T0*20-2022）；
- 27、《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》（GB/T*2*62-202*）；
- 2*、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T****5-202*）；

（三）资料依据

- 1、2016 年 11 月，北京西蒙矿产勘查有限责任公司编制的《内蒙古自

治区乌拉特后旗阿拉其图敖包矿区铅铜锌矿勘探报告》（2017 年 1 月 22 日内蒙古自治区矿产资源储量评审中心以“内国土资储评字〔2017〕6 号”评审通过，2017 年*月*日，原内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资储备字〔2017〕22 号”备案）。

2、2025 年*月，中地地矿建设有限公司内蒙古分公司编制的《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿开采方案》（2026 年*月*日经巴彦淖尔市地质调查研究中心以“巴地调审字〔2026〕02 号”评审通过）。

*、土地利用现状图。

（四）合同依据

《乌拉特后旗阿拉矿业有限公司乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿矿区生态修复方案编制合同》。

第二节 服务年限

该矿山为新建矿山，根据 2026 年*月评审通过、乌拉特后旗阿拉矿业有限公司提交的《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿开采方案》，矿山拟申请采矿权有效期限为 17 年。

本方案考虑到闭坑后生态修复期 1 年和监测管护期*年，因此确定本方案总体规划年限为 21 年，即 2026 年 6 月—20*7 年 5 月。方案编制基准年为 2026 年 5 月。实际服务期限以拟申请的采矿许可证颁发日期为准。

本方案严格依据国家法律法规和政策要求，由于矿山处于探转采阶段，未编制初步设计及安全设计，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更开采方式或变更主矿种情形、开采方案与开采布局调整，预测内容以及修复措施与实际偏离较大时，方案不能指导矿区开展生态修复，需要重新修编。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章 矿山基本情况

第一节 采矿权申请人基本情况

内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿矿业权隶属于乌拉特后旗阿拉矿业有限公司。企业性质：有限责任公司。

乌拉特后旗阿拉矿业有限公司是一家从事有色金属矿采选等业务的公司，该公司隶属紫金矿业集团。成立于 2012 年 12 月 1 日，公司地址：内蒙古巴彦淖尔市乌拉特后旗巴音镇工商局西墙边，信用代码税号：*1150*2505**2*67*N；法人：卢磊芬；注册资本：500.000 万人民币；企业经营范围：矿产品贸易。

第二节 地理位置与区域概况

一、矿区位置与交通

矿区位于狼山中段北麓，行政区划属内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特后旗获各琦苏木、巴音宝力格镇和呼和温都尔镇共同管辖，北距霍各乞铜矿约 *km。矿区极值地理坐标（2000 国家大地坐标系）如下：

东经：106°*1'02.000"~106°**'02.000"；

北纬：*1°11'01.000"~*1°1*'01.000"。

矿区中心点平面直角坐标 $X=*$ 56*2000.00， $Y=*$ 6**2000.00。

矿区距离巴彦淖尔市政府所在地临河区 1** 公里，有县级柏油路面到达市区，G110 国道及 G6（京藏高速）横贯该地区，沿霍各乞铜矿-青山镇公路（霍青线）水泥路距离霍各乞铜矿 11km 处下水泥路有牧区砂石路便道，往东 * 公里左右到达矿区，交通较为便利（见图 1-1）。

二、矿区范围及拐点坐标

根据“开采方案”，申请采矿权矿区范围由 7 个拐点圈定，矿区面积为 $2.7**6\text{km}^2$ ，开采标高为 1**1 米至 1*1* 米，井巷工程标高为 *2* 米至 1*1*

米。各拐点坐标详见下表 1-1。

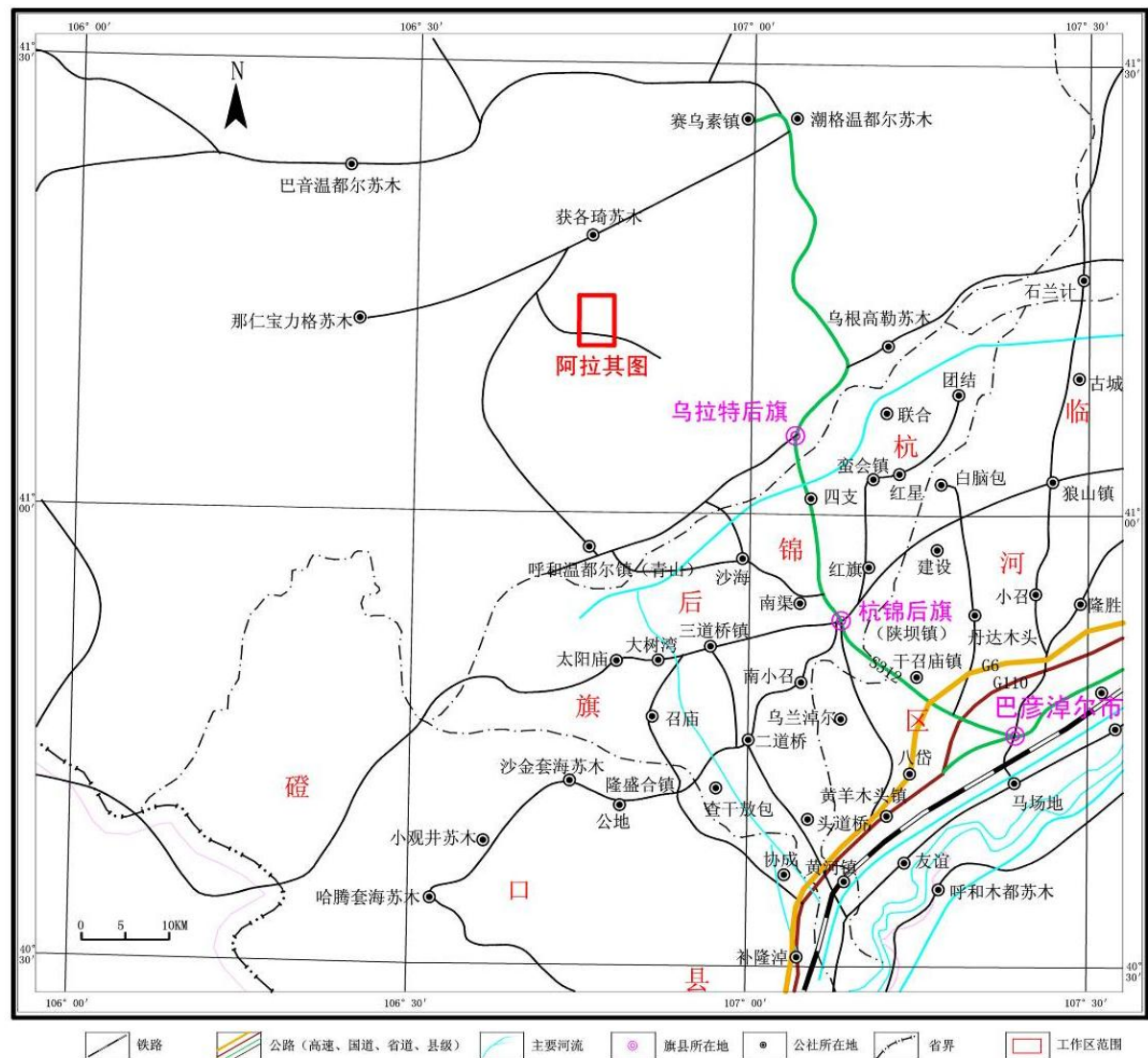


图 1-1 矿区交通位置图

表 1-1 申请采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系，*° 分带	
	X 坐标	Y 坐标
1	*56*6**76	*6***7**67
2	*56*065.**	*6***01.0*
*	*56*0*5.**	*6**2*0*.10
*	*56*77*.*2	*6**2***.**
5	*5627**65	*6**1226.10
6	*56*617.20	*6**05*1.77
7	*56*6**77	*6**1750.**
面积 (km ²)	2.7**6	
开采标高	由 1**1m 至 1*1*m 标高	
井巷工程标高	由 21*2m 至 1*1*m 标高	

三、矿区周边矿业权设置状况

矿区范围内不存在其他矿业权、无建设和规划中的铁路、公路等基础设施项目，不在重要建筑物、大型基础设施。矿区周边分布有 1 个探矿权与 2 个政府出资基金项目。探矿权为：内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿勘探，探矿权人为乌拉特后旗阿拉矿业有限公司，本次拟新立采矿权就是原探矿权范围的一部分。政府出资基金项目：为内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图东同多金属矿普查、内蒙古自治区乌拉特后旗阿尔其图南铜多金属矿预查项目。本矿山与相邻矿山位置关系见图 1-2。

图 1-2 相邻矿山位置示意图

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史及现状

本矿山为新建矿山，目前尚未进行开采及生产建设。

内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿于 200*年 11 月 10 首次获得勘查许可证，之后对该探矿权进行了多次延续、变更，现探矿证号：T151200*10020*5*70；探矿权人：乌拉特后旗阿拉矿业有限公司；勘查项目名称：内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿勘探；勘查面积：1*.5657km²；有效期限：202*年 10 月 2*日至 202*年 10 月 27 日；勘查区范围由*个拐点圈定，各拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 勘查许可证拐点坐标一览表

拐点 编号	2000国家大地坐标系(*°)			
	地理坐标		直角坐标	
	经度	纬度	X	Y
1	106°*1'02.000"	*1°1**1.000"	*566*06.0**	*6**10*2.***
2	106°*2'02.000"	*1°1**1.000"	*565**0.57*	*6**102*.01*
*	106°*2'02.000"	*1°1*'01.000"	*565***.2*	*6****2*.***
*	106°**'02.000"	*1°1*'01.000"	*56*051.057	*6****0*.1**
5	106°**'02.000"	*1°12'16.000"	*56*071.5*5	*6**2*06.226
6	106°**'02.000"	*1°12'16.000"	*561757.765	*6**2*72.10*
7	106°*1'02.000"	*1°11'01.000"	*5617**.*5*0	*6***575.2*7
*	106°*1'02.000"	*1°11'01.000"	*566*27.115	*6***6*5.**2
勘查面积：1*.5657km ²				

二、矿山开发利用概述

2026 年 2 月，中地地矿建设有限公司内蒙古分公司为本矿山编制了《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿开采方案》，2026 年*月*日，巴彦淖尔市地质调查研究中心以“巴地调审字〔2026〕02 号）”评审通过，以下简称“开采方案”。开发利用方案主要情况概述如下：

（一）矿山资源量

1、保有资源量

依据 2016 年 11 月北京西蒙矿产勘查有限责任公司编制的《内蒙古自

治区乌拉特后旗阿拉其图敖包矿区铅铜锌矿勘探报告》，截止 2016 年*月*0 日，全矿区累计查明资源量：总矿石量 12*6.**万吨，其中铅矿石量 510.*0 万吨，铅金属量 11***1 吨，品位 2.2*%；铜矿石量*5*.71 万吨（含共生铜矿石量 **7.62 万吨），铜金属量 7*010 吨（含共生铜金属量 622*吨），品位 0.*6%；锌矿石量*1.01 万吨（共生），锌金属量**01 吨（共生），品位 1.10%。

矿区伴生银金属量 177.7*吨，品位 1*.*克/吨；伴生铜金属量 515*吨，品位 0.12%；伴生锌金属量 1*72*吨，品位 0.**%；硫元素**2767 吨，品位 5.20%。

2、矿山开采采用资源量

南矿带采用资源量：矿石量*60.*5 万吨，平均品位 Pb2.2*%、Cu0.2*%、Zn0.**%、Ag2*.66g/t。南矿带设计可采资源量：矿石量**1.72 万吨，平均品位 Pb2.2*%、Cu0.2*%、Zn0.**%、Ag2*.66g/t。

东矿带采用资源量：矿石量 * 7.*6 万吨，平均品位 Cu0.*2%、Ag7.*0g/t、S5.20%。东矿带设计可采资源量：矿石量 * 5*.2*万吨，平均品位 Cu0.*2%、Ag*.*0g/t、S*.20%。

（二）拟建生产规模

《开采方案》推荐建设规模为*0 万吨/年，其中：南矿带建设规模*2 万吨/年，东矿带建设规模**万吨/年。

（三）矿山服务年限

根据《开采方案》，矿山生产期服务年限 1*年，考虑矿山*年基建期，矿山总服务年为 17 年。

（四）可供开采矿产资源的范围

根据《勘探报告》，本矿山资源范围由 7 个拐点圈定，资源量估算面积 2.7**6km²；估算标高：1**1m 至 1*1*m。可供开采的资源范围见表 1-*。

表 1-* 矿产资源储量估算范围及拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系 直角坐标*度带	
	X	Y
1	*56*6*7.20	*6**05*1.77
2	*56*6**77	*6**1750.**
*	*56*6**76	*6***7**67
*	*56*0*5.**	*6***01.0*
5	*56*0*5.**	*6**2*0*.10
6	*56*77*.*2	*6**2***.**
7	*5627**65	*6**1226.10
估算面积	2.7**6km ²	
估算标高	1**1m 至 1*1*m	

(五) 申请开采区域及井巷工程设施分布范围

根据《开采方案》，申请开采区域范围、井巷工程设施分布范围与可供开采矿产资源的范围一致，只拐点编号不同，拟申请开采区域范围拐点坐标见表 1-*。

表 1-* 申请开采区域拐点坐标表

点号	X 坐标	Y 坐标
1	*56*6**76	*6***7**67
2	*56*065.**	*6***01.0*
*	*56*0*5.**	*6**2*0*.10
*	*56*77*.*2	*6**2***.**
5	*5627**65	*6**1226.10
6	*56*617.20	*6**05*1.77
7	*56*6**77	*6**1750.**
面积 (km ²)	2.7**6	
开采标高	由 1**1m 至 1*1*m 标高	
井巷工程标高	由 *1*2m 至 1*1*m 标高	

(六) 开采矿种

根据评审备案的《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包矿区铅铜锌矿勘探报告》，本矿床南矿带开采主矿种：铅，共铜、锌，伴生银。东矿带开采主矿种：铜，伴生银、硫。

(七) 开采方式

矿区共圈定 5 条矿体，均为倾斜-急倾斜薄至中厚矿体，矿体埋藏深度较深（埋深 52~1*0m），《开采方案》推荐采用地下开采方式。

（八）开采顺序

《开采方案》推荐南、东矿带采用一套开拓系统同时开采。矿体采用自上而下的下行式开采，中段矿块的开采顺序为后退式开采，同一水平的平行矿体应先采上盘矿体后采下盘矿体，在矿房中由下而上分层进行回采。

（九）采矿方法

根据《开采方案》，南矿带采用浅孔留矿嗣后充填采矿法、分段空场嗣后充填采矿法。东矿带采用上向分层充填采矿法。

（十）开拓运输方案

根据《开采方案》，规划南矿带与东矿带共用一套开拓系统，设计采用竖井+斜坡道开拓方案，分别在南矿带、东矿带新建进风井及主运斜坡道，在两矿带中间新建回风井形成对角式通风系统，新建箕斗井作为井下集中提升井。

公司目前已建有一座三贵口铅锌矿选矿厂，位于本矿山南东约 2*km 处。采出的矿石直接拉运到三贵口选矿厂进行选矿，故本矿区不设置选矿厂及尾矿库。

（十一）开拓系统与平面布置

开拓系统由拟建箕斗井、拟建斜坡道（XPD1）、拟建斜坡道（XPD2）、拟建进风管缆井（SJ1）、拟建进风管缆井（SJ2）、拟建回风井（FJ1）、拟建箕斗井、无轨中段运输巷及中段回风井组成。

拟建箕斗井：布置在东矿带 12 号勘查线南西、地表岩移范围 20m 之外，井筒断面为圆形，净断面规格为 Φ *.0m，净断面面积 12.56m²。设计井颈段采用钢筋砼支护，厚度 600-*00mm，深度深入基岩段不小于*m，井筒段根据围岩稳固情况采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支护形式。井口标高 1**0m，井底标高 1*1*m，井深 672m，井下设置 1*00m 皮带运输水平，井底 1*1*m 中段设置粉矿回收水平。主要担负井下矿石的提升任务。

拟建斜坡道（XPD1）：硐口布置在南矿带 22'号勘查线西侧，地表岩

移范围 20m 之外,方位角 5° ,硐口标高 1**0m,最低服务中段标高 1*50m,斜坡道采用 1/*三心拱断面,净宽*. *m、净高*.5m,净断面积 1*.*m²,弯道段加宽 0.5m。斜坡道硐口采用钢筋砼支护,厚度*00mm,支护长度深入稳定岩层不小于 5m,基岩段根据围岩稳固情况分别采用素喷、锚(网)喷、钢筋砼等支护形式。斜坡道采用折返+螺旋式布置。斜坡道直线段坡度 12%,弯道段坡度 5%,每隔*00-*00m 设置 20m 缓坡段(兼错车道),缓坡段坡度*%,缓坡段为*. *m×5.7m(宽×高) 1/*三心拱断面,净断面积*2.*2m²。斜坡道平曲线转半径均为 20m,斜坡道内不设人行道,巷道直线段每 50m(曲线段每 15m)布置一个躲避硐室用于行人避让,另一侧设置简易水沟。斜坡道采用 UK-20 矿用矿车运输,主要担负井下人员、设备和废石的运输,兼作入风通道和主要安全出口。

拟建进风管缆井(SJ1):布置在南矿带 2*号勘查线北东、地表岩移范围 20m 之外,井筒断面为圆形,净断面规格为 Φ *.0m,净断面面积 12.56m²。设计井颈段采用钢筋砼支护,厚度*00mm,深度深入基岩段不小于*m,井筒段根据围岩稳固情况采用素喷、锚(网)喷、钢筋砼等支护形式。井口标高 1**0m,井底标高 1**0m,井深 650m(含 10m 井底水窝),井筒内敷设供风、供水、排水、充填管路及电缆等,兼作入风井。

拟建斜坡道(XPD2):硐口布置在东矿带 22 号勘查线西侧,地表岩移范围 20m 之外,方位角 21° ,硐口标高 1**0m,最低服务中段标高 1**0m,斜坡道采用 1/*三心拱断面,净宽*. *m、净高*.5m,净断面积 1*.*m²,弯道段加宽 0.5m。斜坡道硐口采用钢筋砼支护,厚度*00mm,支护长度深入稳定岩层不小于 5m,基岩段根据围岩稳固情况分别采用素喷、锚(网)喷、钢筋砼等支护形式。斜坡道采用折返+螺旋式布置。斜坡道直线段坡度 12%,弯道段坡度 5%,每隔*00-*00m 设置 20m 缓坡段(兼错车道),缓坡段坡度*%,缓坡段为*. *m×5.7m(宽×高) 1/*三心拱断面,净断面积*2.*2m²。斜坡道平曲线转半径均为 20m,斜坡道内不设人行道,巷道直

线段每 50m（曲线段每 15m）布置一个躲避硐室用于行人避让，另一侧设置简易水沟。斜坡道采用 UK-20 矿用矿车运输，主要担负井下人员、设备和废石的运输，兼作入风通道和主要安全出口。

拟建进风管缆井（SJ2）：布置在东矿带 26 号勘查线、地表岩移范围 20m 之外，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\Phi 4.0\text{m}$ ，净断面面积 12.56m^2 。设计井颈段采用钢筋砼支护，厚度 400mm，深度深入基岩段不小于 5m，井筒段根据围岩稳固情况采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支护形式。井口标高 2015m，井底标高 1660m，井深 355m（含 10m 井底水窝），井筒内敷设供风、供水、排水、充填管路及电缆等，兼作入风井。

拟建回风井（FJ1）：布置在南矿带 0 号勘查线，地表岩石移动范围 20m 之外。井口标高 2070m，井底标高 1660m，井深 410m，倒段布置，井筒净直径 4.0m，净断面面积 12.56m^2 。主要承担井下回风任务，内设梯子间兼作通往地表的应急安全出口。设计回风井井颈段采用钢筋砼支护，厚度 400mm，深度深入稳定岩层不小于 5m，井筒段根据围岩稳固情况采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支护形式。

中段无轨运输巷道采用 1/3 三心拱断面，净宽 3.8m，净高 3.5m，净断面积 13.27m^2 ，不设人行道，中段巷道根据围岩稳固情况分别采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支护形式。巷道直线段每 50m（曲线段每 15m）布置一个躲避硐室用于行人避让，间距不够时利用穿脉巷道兼做躲避硐室。

南矿带井下共新建 1*50m、1*40m、1750m、1700m、1650m、1600m、1550m、1500m、1*50m、1*40m、1*50m 共 11 个中段，段高 50m。东矿带井下共新建 1*50m、1*40m、1750m、1700m、1650m、1600m、1550m、1500m、1*50m 共 6 个中段，段高 50m。

（十二）开采计划初步考虑

根据《开采方案》及矿业权人初步计划，在取得采矿许可证及前期手

续批复后，首先进行为期*年的建设工程，基建期结束后进行试生产，在取得安全生产许可证后按照开采方案及初步设计进行正式生产。

探矿权范围与拟申请采矿权范围、资源储量估算范围、井巷工程设施分布范围见图 1-*, 地下开采开拓系统见图 1-*。

图 1-* 探矿权范围与拟申请采矿权范围、资源储量估算范围、井巷工程设施分布范围及叠合图

图 1-* 地下开采开拓系统纵投影图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、地形地貌特征

矿区属内蒙古高原地带狼山北麓，地形整体呈北西高、南东低，为中低山区，最高点位于北中部，高程为 * 12*m，最低点位于南东部沟谷为 1*50m，最大高差为 17*m，相对高差一般为 50-150m。矿区内植被不发育，通常岩石裸露。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和沟谷。

（一）中低山

在矿区内大面积分布，山体主要由古生代变质岩、花岗岩及火山岩构成。局部山势陡峭，地形切割明显，沟壑纵横，V 型谷较发育，植被稀疏。

（二）沟谷

矿区内主要发育 2 条较大沟谷，分别位于矿区东部及矿区南部，总体呈北西-南东走向，南部沟谷发育近东西、近南北两条支沟，沟长约 *00-1200m，宽约*0-150m。沟底岩性主要为第四系冲洪积（Q）砾石、砂土。矿区地形地貌见照片 2-1、2-2。



照片 2-1 中低山



照片 2-2 沟谷

二、气象特征

本区属典型的中纬度中温带半干旱大陆性季风气候区，具有冬季寒冷、干燥、少雪，多偏北风；春季风大、干旱、多寒潮；夏季短促炎热、降水集中，昼夜温差较大；秋季凉爽、霜冻早的气候特征。根据乌拉特后旗近十年气象水文站资料(2016-2025年)：年平均气温 8.5°C ，最高气温 35°C ，最低气温 -27°C ，温差较大；年平均降水量 128.5mm ，每年七、八月为雨季，且多为暴雨，主汛期降雨量 61.5mm ；年蒸发量平均为 2675mm ，最大 2585mm ，最少 2265mm 。冬春季节多西北风，平均风速 15m/s ，最大风速 26m/s 。历年11月结冻，次年 3 月解冻。霜冻期较长，可达六个月之久，最大冻土深度 2.2m 。

三、水文特征

矿区内无水库、湖泊、河流等常年性地表水体，发育两条季节性沟谷，雨季降水以径流形式排出区外，流入附近其他沟谷。大气降水是主要的补给来源，无供水水源地。

四、植被

矿区植被群落结构简单，植被类型较单一，其地域性植被为草原化荒漠-土砾质荒漠植被，根据野外草样方调查成果，主要由旱生、超旱生的小灌木和半灌木为优势，伴生戈壁针茅等，植被低矮、稀疏。区内植被种类主要有：戈壁针茅、骆驼蓬、红砂等，局部可见沙蒿、狭叶矮锦鸡儿、无芒隐子草等，植被高度 30cm ，植被覆盖度 $6\text{--}20\%$ ，总体覆盖度 $<10\%$ 。矿区植被见照片2- 1 。

五、土壤

据现场调查及本次土壤化验结果，矿区土壤类型主要为以棕钙土、淡棕荒漠土为主，局部砾石质化，土壤质地主要为沙壤质，伴有不同程度的砂砾质；山顶处基岩裸露，基本无表土，丘坡及沟谷处总体较厚，矿区土壤厚度 $0\text{--}0.30\text{m}$ ，其成土母质为第四系风积成因及冲洪积成因的砂砾组成。

土壤化验结果：土壤有机质含量0.27%-0.***%，有效磷**.*-50mg/kg，速效钾7*-12*mg/kg，水解性氮≤11*mg/kg，土壤的抗侵蚀和抗冲性较弱。矿区土壤见照片2-*。



六、地下水基本情况

矿区地下水类型主要为块状岩类基岩裂隙潜水，主要由各期侵入岩体和火山岩组成，地下水富水程度受构造及风化带深度的影响，富水性一般较贫乏。据 ZK1*’06、SZK-01、ZK2622 水文地质钻孔勘探及抽水试验成果，统一含水岩组含水层厚度 16.*6-*1.76m，水位埋深 2.7*-*.*2m，单位涌水量均小于等于 0.01L/s.m，富水性弱至极弱。

水化学类型为 SO*·Cl-Ca·Na、SO*-Ca 型。矿化度 1***.*-1*6*.5 mg/L。PH 值 7.11-7.26，为碱性水，本次地下水调查取水样*件，检测结果显示地下水水质溶解性总固体、硫酸盐、氟化物含量均超过III类水指标，对照《地下水质量标准》（GB1****-2017）为IV类水，导致地下水水质差的主要影响因素为自然本底主导，即：地层、气候、水文等因素。

七、矿区景观情况

矿区位于乌拉特后旗获各琦苏木、巴音宝力格镇和呼和温都尔镇交界带，矿山为探转采拟新建矿山，目前还未进行建设工程施工，矿区范围内景观类型以荒漠草原景观为主，其次为裸岩地景观。矿区土壤贫瘠，肥力

低下，植被稀疏，生态环境脆弱。矿区遥感影像见图 2-1。

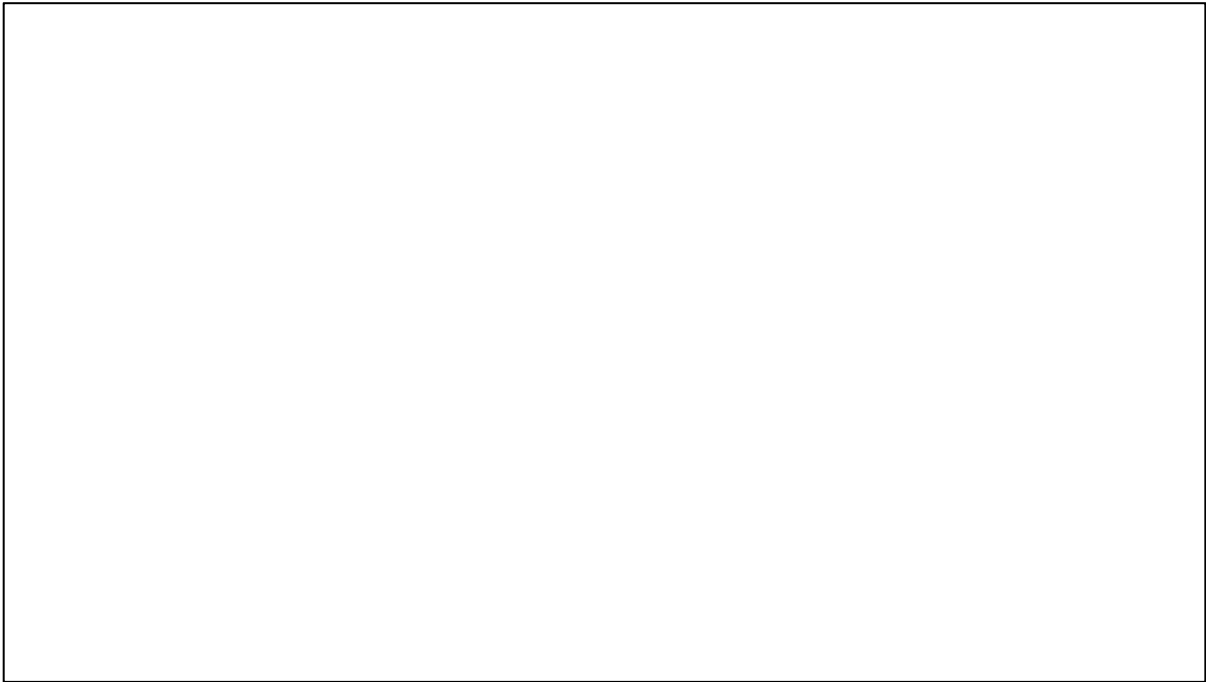


图 2-1 矿区遥感影像图

第二节 社会经济概况

一、所在旗县经济概况

乌拉特后旗坐落于巴彦淖尔市西北部，西邻阿拉善盟，北与蒙古国南戈壁省接壤，国境线长 1*5.25 公里，全旗总面积 2.5 万平方公里，占到全市总面积**%，现辖*镇*苏木，是祖国正北方黄河几字湾上的国家园林县城、国家卫生县城、拥军爱民县城、全国民族团结示范旗和第四批自治区农畜产品质量安全旗县，截至 202*年 12 月*1 日全旗户籍人口 5.6*万人。当地经济以农牧业为主，农产品主要有玉米、高粱、小麦等杂粮作物，经济作物有葵花、土豆等；收入来源主要靠种植业，兼有少量牧业。工业以矿业为主，有霍各乞铜矿，炭窑口铅锌硫铁矿，东升庙铅锌矿，旗水泥厂及羊绒加工企业。

乌拉特后旗 2025 年 GDP11*.12 亿元，同比增长 5.*%；全体居民人均

可支配收入**111 元，城镇***00 元，农村牧区 25*2*元；一般公共预算收入 10.5 亿元。2025 年农牧业增加值*.57 亿元；农作物播种 1*.75 万亩（粮食 11.06 万亩，总产 6.*万吨）；牲畜存栏 66.05 万头（羊 55.**万只、肉牛 2.*万头、骆驼 2.1 万峰）；主打优质肉羊、肉牛、驼奶、特色种植，农企利益联结紧密。工业增加值 71.71 亿元；61 家规上工业企业，增加值增速 11.2%；形成有色金属“探采选冶加”五位一体，锌锭、铜、硫铁矿、硫酸为核心产品；新能源装机快速增长，风电光伏成为新增长点；2025 年规上工业营收 2**.*1 亿元，利润 16.*亿元。服务业增加值*2.**亿元；社会消费品零售总额*.*5 亿元；交通运输、金融、文旅为重点；中欧班列“乌拉特号”常态化运行，物流枢纽功能增强。

二、所在苏木、镇经济概况

矿区位于乌拉特后旗获各琦苏木（萨如拉嘎查）、巴音宝力格镇（浩日格嘎查）和呼和温都尔镇（查干温都尔嘎查）交界带，各苏木、镇及嘎查经济概况如下：

1、获各琦苏木（萨如拉嘎查）

获各琦苏木位于乌拉特后旗西北部，北与蒙古国接壤，南与磴口县毗邻，东与本旗的潮格温都尔镇相连，西与阿拉善盟交界。距旗府所在地巴音宝力格镇*5 公里，总面积**2*平方公里。根据第七次人口普查，苏木常住人口 25*1 人，户籍人口*1*人，人口外流明显。耕地极少，以荒漠、戈壁、草原为主，约*650 万亩天然牧场，无大规模农耕区。苏木境内有西部铜业、双利铁矿、大漠风电、大唐风电、陶来金矿、欧布拉格铜金矿等企业。生产状况以畜牧业、工业（以矿业、风电为主）、沙产业（肉苁蓉：202*年建成 1.*2 万亩基地，202*年建精深加工厂，累计梭梭接种肉苁蓉/锁阳约*万亩，带动 1000 余牧民年增收 1.5 万元）为主，GDP 总量居乌拉特后旗苏木前列。牧民收入：畜牧业人均年收入 6-*万元（含补贴）；沙产

业：参与户年均增收 1.5 万元；资产性收入：红驼托养每峰年租金 2*00 元，一户年入 10 万+。

萨如拉嘎查位于获各琦苏木东南部，距苏木政府 21 公里，户籍人口*0 户***人（农牧业人口***人）。土地总面积**.**万亩，全部为草牧场，戈壁荒漠地貌。牧民人均可支配收入 1.5 万元（202*年）。经济结构以畜牧、资源补贴、集体经济为主，2025 年 7 月成立萨如拉嘎查农畜产品销售公司（集体持股**%），注册资本 100 万元，经营牲畜饲养、农畜产品加工销售。嘎查临近西部铜业、双利铁矿、风电基地，部分牧户就近季节性务工。

2、巴音宝力格镇（浩日格嘎查）

巴音宝力格镇为乌拉特后旗旗府所在地，全镇总面积 12*0 平方公里，下辖*个嘎查村、*个社区，根据第七次人口普查，常住人口*77**人，户籍人口 17***人，农牧业人口约 6*00 万人。全镇产业布局优势突出，工矿产业为经济支柱，辖区入驻规上企业 1*家，风电装机达到 150 兆瓦，新能源产业稳步壮大。现有耕地 2.1 万亩，重点种植玉米、麒麟西瓜、特色辣椒，建成高效节水农田 1.2 万亩；可利用草场 260 万亩，全镇牲畜存栏 12.5 万头只，特色种养产业提质增效。近三年经济运行稳步向好，地区生产总值 202*年 2*5 亿元、202*年*1.2 亿元、2025 年**.*亿元，农牧民人均纯收入依次为 21500 元、2*200 元、26*00 元，村级集体经济逐年提升，三年平均收入分别为 22 万元、*5 万元、6*万元。辖区持续开展生态修复治理，累计治理沙化土地*万亩，草原植被盖度稳定在**%至*5%，整体呈现工业强劲、农牧兴旺、民生稳固、生态优良的高质量发展态势。

浩日格嘎查位于乌拉特后旗巴音宝力格镇东南部，全嘎查户籍**户 216 人，拥有耕地 1*00 亩，集体草场 2.*万亩，是半农半牧特色嘎查。近三年经济稳步提升，嘎查集体经济收入 202*年 16 万元、202*年 1*万元、2025 年 21 万元，农牧民人均可支配收入分别为 1*000 元、

22000 元、25000 元。嘎查主导产业为特色种植业与传统畜牧业，主要种植玉米、麒麟西瓜、辣椒等农作物，推行水肥一体化种植模式，粮食与经济作物产量稳定。全域落实草畜平衡管控，现有肉羊存栏*00 只，肉牛*0 头，养殖规模持续平稳。基础设施不断完善，村内通村道路全部硬化，人畜安全饮水全面覆盖，电网改造完成，生产生活条件持续改善。城乡居民医保参保率**%，养老保险参保率*5%，民生保障落实到位。持续落实草原生态保护政策，区域生态环境稳步向好，整体呈现产业稳步发展、群众持续增收、生态和谐稳定的发展态势。

*、呼和温都尔镇（查干温都尔嘎查）

呼和温都尔镇隶属乌拉特后旗，全镇总面积 152*.5*平方公里，下辖 10 个嘎查村、7 个社区，根据第七次人口普查，常住人口*250 人，户籍人口**06 人，拥有耕地*万亩，天然草牧场 166 万亩。近三年全镇经济稳步攀升，地区生产总值 202*年 16.2 亿元、202*年 1*.5 亿元、2025 年 20.*亿元，农牧民人均纯收入分别达到 21200 元、2*500 元、25*2*元，嘎查村集体经济逐年壮大，三年均值依次为 1*万元、*5 万元、52 万元。全镇形成工业引领、农牧支撑、文旅助力的发展模式，矿产采选产业根基稳固，风电装机规模达 2*0 兆瓦，新能源产业持续发力。畜牧业发展态势良好，全镇牲畜存栏 1*.2 万头只，肉羊、戈壁红驼特色养殖优势突出，建成高标准农田 1.2 万亩，特色种养效益凸显。全镇持续推进草原修复与沙化治理工作，累计治理沙化土地 12 万亩，草原生态持续改善，实现产业提质增效、群众稳步增收、生态宜居稳固的良好发展局面。

查干温都尔嘎查隶属于乌拉特后旗呼和温都尔镇，地处镇区东北部阴山北麓，距离镇区*0 公里，是典型纯牧业嘎查。全嘎查共计 72 户 21* 人，辖区总面积*50 平方公里，拥有天然草场 12*万亩，林地*.2 万亩，无种植业耕地，全域落实草畜平衡与禁牧管控政策。202*至 2025 年，嘎查畜牧业稳步发展，现存栏肉羊 1.2 万只、戈壁红驼 1*00 峰、肉牛

*00 头，建成标准化养殖棚圈 12 座、储草棚*座，牲畜养殖规模化水平持续提升。依托境内风电项目落地运营，嘎查产业结构不断优化，集体经济收入逐年增长，202*年集体经济收入 12 万元，202*年达到**万元，2025 年增至 65 万元。三年来牧民收入持续稳步提高，人均牧业年收入达 1.*万元，辖区基础设施日趋完善，实现安全饮水全覆盖、户户通电、通村道路全部硬化，医保参保率**%。草原生态保护成效显著，植被盖度维持在*5%—*0%，逐步形成传统畜牧养殖稳固发展、新能源产业助力增收、生态环境持续向好、民生保障坚实有力的发展格局。

三、生产条件

供电：矿区内已有 10kv 架空线经过，矿山未来生产可“T”接至矿区，完全满足矿山用电需求。

供水：本矿山处于干旱地区，矿区附近无地表水体。根据勘探工作抽水试验，矿区基岩裂隙含水层厚度 16.*6-1.76m，水位埋深 2.7*-*.*2m，单位涌水量均小于 0.01L/s.m，富水性弱至极弱。调查周边民井涌水量为 10-50m*/d，未来矿山生产，自建水井不能满足生活需求，矿山生活水源可利用位于矿区北西*km 外的水库为矿山提供生活、生产用水。

矿区生活物资需由乌拉特后旗和巴彦淖尔市拉运供给。矿区通讯网络已经覆盖矿区，通讯方便。

矿区附近无各类地质遗迹、文物古迹、古村落、历史文化保护地、风景名胜、自然保护地。

第三节 矿区地质环境背景

一、地质背景

（一）地层岩性

矿区出露地层主要为中元古界渣尔泰山群阿古鲁沟组（Jxa）及少量的中生界白垩系（K_{2e}）上统二连组地层，第四系分布较广。

1、渣尔泰山群阿古鲁沟组 (Jxa)

大面积出露于区内，主要岩性有斜长角闪岩、石英岩、大理岩。

分为三个岩段，一岩段 (Jxa¹) 分布于矿区南部，大部分为推覆岩体覆盖，主要岩性：上部为云母绿泥石片岩夹薄层透镜体斜长角闪岩，下部为千枚状云母绿泥石片岩夹绢云母片岩，该段揉皱发育，并见较多厚大石英脉贯穿，厚度大于*50m；二岩段 (Jxa²) 分布于矿区中部及中南部，为炭质千枚岩夹钙质绿泥石片岩（不纯大理岩）互层带，局部见条带状灰黑色石英岩出露，出露厚度大于*00m，产状 $125^{\circ}\sim 165^{\circ}\angle^{**^{\circ}}\sim 65^{\circ}$ ，主要出露在嘎顺至敖包倒转复向斜及北部阿尔其图卡布其勒倒转复向斜中；三岩段 (Jxa^{*}) 出露在矿区中部及北东部，以灰黑色炭质绢云母石英片岩为主，夹条带状灰黑色(含炭)石英岩层，局部夹浅黄绿色钙质绿泥绢云母片岩薄层，其中见深绿色斜长角闪岩侵入体，该层在北东部与花岗岩体的接触部位及花岗岩脉发育地段见灰黑色炭质二云母石英片岩及红柱石石英片岩，岩层总体倾向南东，倾角*5°~60°。

2、白垩系上统二连组 (K_{2e})

主要零星分布在矿区中部嘎顺铁帽附近，属中生代山间断陷盆地沉积，为一套陆相碎屑—粘土岩和火山岩建造。岩性主要为土红色、砖红色厚层状砾岩、含砾砂质泥岩、铁质胶结，角砾磨圆度较差，角砾多为老地层碎块。厚度 2—10m，不整合在阿古鲁沟组地层之上。

*、第四系全新统 (Qh)

矿区内第四系较为发育，主要分布在矿区南部地势低缓部位，东西向的大沟及南北向、北西向的沟谷中。

主要为洪冲积层类型，浅黄色、灰黄色沙砾石层，砂砾磨圆度差—中等，分选较差，成分复杂，大小悬殊，大者直径可达数十厘米至 1~2m，其厚度大于 5m。其次有少量的风积层类型，呈浅黄色，中细粒，松散的沙粒层，分选较好，磨圆度较差，成分多以石英、长石为主。

（二）岩浆岩

主要有晚古生代二叠纪花岗岩、新元古代辉长岩，主要出露在复背斜核部。

1、辉长岩（ Pt_2V ）：主要岩石类型为灰绿色弱片麻状中细粒辉长岩、辉石角闪岩。岩石风化后呈灰黄色，中细粒结构，弱片麻状构造。主要由斜长石、辉石、角闪石和少量黑云母组成。呈岩脉产出，走向北东 0° ，断断续续莲藕状横贯矿区南部，位于斜长角闪岩层的底部，地表出露厚度一般 2-20m。

2、二叠纪中细粒花岗闪长岩($P_2\delta$)

此类岩体出露在矿区北东部。岩石呈灰白色，由长石、石英、角闪石和黑云母组成。暗色矿物线理与其间被挤压拉长的石英构成似片麻状构造，片麻理延伸方向与区域 NNE 向构造线一致。外接带局部可见围岩花岗岩化蚀变带。其呈岩基或岩株状侵入中元古界渣尔泰山群阿古鲁沟组变质地层中。受北东向断裂构造控制明显，脉岩不发育，岩体边部发育片麻状或眼球状构造，显示被动就位机制。岩体由边部至中心部位有粒度变粗、暗色矿物含量逐渐增多趋势。岩石类型主要有中粒花岗闪长岩、细粒花岗闪长岩、中细粒花岗闪长岩。岩石新鲜面呈浅灰绿色—灰白色，风化后呈灰白色，中粒—细粒结构，块状构造，眼球状构造、片麻状构造。

（三）地质构造

矿区为一大型复向斜褶皱，该复向斜中的次级、次次级褶皱，逆冲断层，片理化带发育，主体构造线呈北东向延伸。随裂谷封闭，矿区产生一组同斜倒转褶皱，总体走向 50° 左右。向斜宽缓，背斜相对紧闭尖园，轴面南倾北倒。向斜倒转翼，含矿岩系在剖面上呈似口袋状，为 Pb、Zn、Cu 矿(化)体富集储存提供了有利的构造空间。伴随褶皱产生大型韧性剪切带及一组平行轴面的逆冲滑动断层，背向斜倒转部位尤为发育。伴随褶皱断裂活动，各种小构造(如雁行斜列，置换构造)十分发育，这对矿源层改造，成

矿元素沿层(岩性过渡段)迁移、加积变厚,形成工业矿体十分有利。

矿区的褶皱构造骨架划分为二背三向构形,断裂构造主要有北东和南西向两组断层,其中北北东向多为层间挤压逆断层,规模较小;南西向为后期的走滑断裂,错距一般为 10~50m,并伴随两盘的垂直运动。

(四) 水文地质

1、矿区含(隔)水层特征

矿区根据地下水的含水介质、埋藏条件及水力性质,地下水含水层主要有沟谷第四系松散岩类孔隙潜水含水层,山地基岩风化裂隙潜水含水层。

①第四系松散岩类孔隙潜水含水层

第四系松散岩类主要分布在矿区沟谷及低洼地带,由杂色粉细砂、细砂、角砾及粘性土组成,厚度分布不均,沟谷中心地带厚,靠近两岸渐薄;下游厚,向上游渐薄。

SZK-01 号钻孔位于拟申请矿区西南部的北西南东向沟谷中,坐标 X: *56*2*6.5*、Y: *6**10*0.61,钻孔揭露第四系孔隙潜水含水层厚度 2*.10m,水位埋深*.17m,经抽水试验,水位降深 10.00~21.50m 的涌水量为 0.*7*~0.610L/s,单位涌水量 0.0*7L/s•m,渗透系数 0.160~0.206m/d,含水层的富水性弱,水化学类型为 HCO*·SO*-Ca 型,矿化度 0.*5* g/L。ZK1*'06 号水文勘探孔,位于拟申请矿区西部偏北的近南北向沟谷,坐标 X: *56*66*.*0、Y: *6**1267.**,所揭露的第四系松散层不含水。ZK2622 号钻孔,位于拟申请矿区最东侧偏南的沟谷下游段,坐标 X: *56*1*7.1*、Y: *6***7**.*76,揭露的含水层厚度可达 12.52m。矿区嘎顺沟谷,宝家水井 2#民井井深*.0m,水位埋深 5.25m,矿化度 0.*5*g/L。白家水井 1#民井井深 6.0m,水位埋深 1.70m,矿化度 1.**5g/L。白家水井 2#民井井深 10.0m,水位埋深 6.0m,矿化度 1.7*5g/L。矿区东侧沟谷,白宝音家水井民井井深*.15m,水位埋深 2.75m。综上所述,沿沟谷分布的孔隙潜水含水层,厚度较薄,分布有限,富水性差,一般与其下伏基岩风化裂隙潜水含水层构成统一的含水体。主

要接受大气降水的垂直入渗及基岩风化带的侧向径流补给，地下径流沿沟谷向下游矿区外排泄。

②基岩风化裂隙含水层

施工的地质钻孔及三个水文孔揭露矿区内基岩风化带深度*0-*0m，最深可达 100m。因此普遍发育网状风化裂隙水。含水层岩性主要由各期侵入岩体和火山岩组成，受风化影响裂隙发育程度不同，随着深度的增加风化裂隙逐渐减弱，含水层富水性普遍较弱。水位埋深受地貌变化影响较大，地势较高处，水位埋深较大，洼地处水位埋深较浅。高地处无第四系松散岩类含水层分布，沟谷区内基岩风化带与上覆的松散岩类孔隙潜水含水层构成统一的含水体。

上述二类含水岩组水力联系密切，且整体富水性极弱，故作为统一的含水岩组进行了水文地质抽水试验及参数计算。据 ZK1*'06、SZK-01、ZK2622 水文地质钻孔抽水试验成果，统一含水岩组含水层厚度 16.*6-*1.76m，水位埋深 2.7*-*.*2m，单位涌水量均小于等于 0.01L/s.m，富水性弱至极弱。水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 、 $\text{SO}_4 \cdot \text{Ca}$ 型。矿化度 1***.*-1*6*.5 mg/L。PH 值 7.11-7.26。

沟谷内其上部堆积 2-15m 第四系松散堆积物，透水性强；山地覆盖厚度不等的残破积层，有利于降水入渗，该类含水层厚度在 15-50 m 间，赋存于第四系松散堆积物下部、完整基岩之上，为矿体间接充水含水层。

③基岩构造裂隙破碎带含水层

矿区内 SZK-1 号水文地质勘探孔位于 F6（北东-南西向）与 F*（北西-南东向）断裂构造的交汇部位，ZK2622 水文地质勘探孔位于 F*（北西-南东向）断裂构造带上，三个水文地质勘探孔均揭露多层破碎带，较浅部以构造破碎带为主，深部的断层破碎带主要分布于矿体内部，以矿化层为主，规模较小，断距几十公分至 1m 不等，总体上，断裂性质以压性为主，大部分被石英岩脉、钙质、硅质等充填，钻进过程中没有泥浆消耗量严重漏

失和放大、水位异常波动等现象，因此本区构造破碎带与表层潜水层沟通较差,特别是深部构造破碎带沟通性极差，为极弱微承压含水岩组（带）。主要接受侧向径流补给，沿构造破碎带向地势低点排泄。

据 ZK1*’06、SZK-01、ZK2622 水文地质钻孔勘探及抽水试验成果，该类含水岩组含水层厚度 16.*6-1.76m，水位埋深 2.7*-*.*2m，单位涌水量均小于 0.01L/s.m，富水性极弱。水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 、 $\text{SO}_4 \cdot \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型。矿化度 1*56.75-1*17.*5 mg/L。PH 值 7.16-7.21。

矿区内布置的三个水文孔均在断裂带上。SZK-01 孔在 5*.70-61.20 米及 6*.*0-6*.10 米段揭露了 F*断裂，为北西-南东向走滑断裂，为后期大致垂直切割地层的右行走滑断裂，平面错距约 50-100 米，垂直错距约*0-150 米，断裂规模 5-10 米，断层产状较陡，稍向东倾；在孔深 150 米附近揭露了 F6 断裂，走向北东-南西，为层间挤压破碎带，规模较小。ZK1*’06 孔在井深*05 米左右揭露了 F*断裂，与 F6 大致平行走向北东-南西，同样为层间挤压破碎带，规模较小。ZK2622 孔在井深 50 米处揭露了北西-南东向的切层断裂 F*，在井深 115 米处揭露了花岗岩构造破碎带。三个水文孔在矿区内分散布置，所揭露的含水层据有代表性，能够反映矿区的水文地质特征。矿区含水层为松散岩类孔隙潜水含水层和基岩风化裂隙潜水含水层及基岩构造裂隙含水带，前二者构成统一的潜水含水体系，富水性弱至极弱，后者为微承压含水带，富水性极弱。

④第四系残坡积透水不含水层

主要分布在矿区各沟谷坡麓范围，岩性为第四系残坡积的碎石土，厚度*-5m，最厚可达 10m，结构松散，具有良好的渗透性，为透水不含水层。

⑤隔水层

本区基岩强风化带厚度一般 20~50m，向下风化程度逐渐降低，弱风化带深度一般 50~60m，深部地层受风化作用的影响较小，除构造破碎带外，岩石相对完整，构成矿区相对隔水层。

2、地表水特征

矿区附近无常年地表水体，仅在雨季形成短期洪水，持续时间较短，水量较小，对矿坑充水基本无影响。

*、地下水动态及其补给、径流与排泄

(1) 地下水动态

根据《勘探报告》ZK1706 孔地下水位动态长期观测资料，地下水动态与气候关系很密切，完全是气候型动态，7、*、*三个月属于雨季，是丰水期，地下水位在 12.*0~12.*0m，明显升高，11 月份到次年 5 月地下水位下降在 1*.20~1*.*0m 间，地下水年变幅在 0.50m 内。

(2) 补给条件

阿拉其图敖包矿区位于区域分水岭地带，是区域地下水系统的补给区。主要接受大气降水的垂直入渗补给，部分来源于第四系松散层的径流补给。

(*) 径流条件

基岩裂隙水顺着地形自然坡度排泄于枝状沟谷与倾斜平原，局部以下降泉的形式出露于地表，补给第四系松散岩类孔隙水和白垩系碎屑岩裂隙孔隙水。枝状沟谷潜水，顺沟谷向下游径流。

(*) 排泄条件

矿区地下水通过径流补给第四系孔隙潜水，并经蒸发、人工开采和径流补给下游碎屑岩类裂隙孔隙水而排泄。

5、矿床充水因素分析

矿床充水是指矿体在开采过程中，各种充水水源通过不同方式和途径，进入矿坑的全部过程，其特征由充水水源，充水方式，通道以及影响充水性质和强度等诸多因素决定。

①充水水源及方式

大气降水：大气降水入渗是区内地下水的主要补给来源，矿床分布于区内山坡地带，有利于大气降水形成地表径流排泄，而部分降水在地表径

流过程中渗入地下，成为地下水的主要补给来源，而矿床附近无常年性地表径流和水体，因此矿床充水都直接或间接地受到大气降水的影响。

第四系孔隙潜水：第四系孔隙潜水，主要分布在矿区的沟谷洼地中，沟谷宽 50-100m。含水层岩性主要由角砾层组成，厚度 2-10m，水位埋深小于 10m，地下水位标高在 166-172m 之间，而矿体分布多在高程 1700m 以下，与矿体相距较远，孔隙潜水和裂隙潜水之间无明显的隔水层存在，当长期开采矿体时，潜水将沿基岩裂隙和其它导水通道渗入矿坑，造成矿床充水，是矿床充水的间接因素。

基岩裂隙水：基岩风化裂隙潜水水，含水层遍布整个矿区地表，以基岩风化裂隙含水层为主要充水层，岩性由火山岩等组成。在构造、地貌有利部位和含水层厚度较大时，容易形成较强充水层，局部地段为矿体直接充水因素。有溃入性通道直接沟通时，对矿床开采威胁性较大。

②充水通道

矿床上部充水通道主要为风化带网状裂隙，下部充水通道主要以构造裂隙通道为主，因此大气降水或基岩裂隙水通过基岩风化裂隙带，以及下部构造裂隙或断裂破碎带渗入，是大气降水和基岩裂隙水进入矿坑的主要通道，此外，还存在风钻炮眼、爆破震动裂隙等人为导致的矿床充水通道。

③充水强度

矿床位于当地侵蚀基准面以下，开采矿床的充水强度受大气降水、基岩裂隙、断裂破碎带的影响明显，根据区内钻孔抽水试验，基岩裂隙含水层渗透系数 0.006m/d，单位涌水量 0.005L/s · m，由此可见，矿床直接充水含水层的透水性差，富水性弱，补给条件差，矿床的充水强度弱，疏干时水位下降较快，矿坑的正常涌水对未来生产不构成太大影响，但开采过程中如发现新的断裂构造或出现相对集中的富水地段，将对矿井充水产生一定程度的影响，矿床的充水强度有所增大，矿坑涌水量随之增加。

6、矿坑涌水量预测

《勘探报告》根据钻孔 ZK1*’06、SZK-01 和 ZK2622 矿体主要分布在 1760-1700m、16*0-1605m 以及 15*0-15*0m 标高,对 1700m,1605m 和 15*0m 三个标高的涌水量采用“大井”法进行了预测, 预测的开采水平段的涌水量见表 2-1。

表 2-1 矿坑涌水量预测结果

开采水平段标高 (m)	计算参数					涌水量(m ³ /d)
	K(m/d)	M(m)	H(m)	R (m)	r ₀ (m)	
1700	0.002*	21.**	262.21*	1*1.21	1055	756.*2
1605	0.002*	21.**	*57.21*	1*2.*7	1055	7**.**
15*0	0.001**	27.7*	**5.*61	1**.*5	1055	***.25

据动态观测资料, 矿区承压水头的最大高程值为 1**2.**5m, 依此计算的最大矿坑涌水量参见表 2-2。

表 2-2 最大矿坑涌水量预测结果

开采水平段标高 (m)	计算参数					涌水量(m ³ /d)
	K(m/d)	M(m)	H(m)	R (m)	r ₀ (m)	
15*0	0.001**	27.7*	*52.**5	1**.*5	1055	*17.**

上述计算中参数主要根据矿区专门水文地质孔抽水试验成果资料, 采用的影响半径、渗透系数偏小或偏大, 故预测的坑道涌水量结果可能有所偏差。此外, 大气降水量的季节性变化对矿坑涌水量的变化有一定的影响, 应密切关注。

7、矿床水文地质勘查类型划分

矿区位于中低山区, 区内无常年地表水体。区内主要分布有松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。第四系岩性为砂、砂砾石为主分布于矿区沟谷和山前倾斜平原, 含水层厚 2—1*m, 水位埋深 2—1*m, 单井涌水量小于 100m³/d。基岩裂隙水含水层岩性为花岗岩、闪长岩、砂岩板岩、凝灰岩等, 含水层厚 16.*6—*1.76m, 水位埋深 2.7*—*.*2m, 富水性弱, 单位涌水量小于等于 0.011/s.m, 水文地质条件简单。

（五）工程地质

1、工程地质岩组特征

矿体及顶底板的主要岩石从上往下依次为：

斜长角闪岩：灰绿色，中粒～细粒，变晶结构，块状构造及片状构造，由斜长石、绿泥石、闪石类矿物及钙质组成局部片理化呈片状构造。岩石裂隙较不发育。此层与炭质千枚岩及绿泥石片岩互层出现 100-200m。

绿泥石片岩：灰绿色，变晶结构，片状构造。由绿泥石、长石、云母及少量石英、钙质等组成。岩石较完整，局部出现节理、破劈理等，形成较多裂隙。

硅化石英岩：灰白色～白色，细粒，局部中粒，主要由石英组成，另含少量磁黄铁矿和方铅矿、黄铜矿等，是主要矿体容矿部位。岩石坚硬，完整，裂隙少。局部出现破碎后被磁黄铁矿胶结现象，从而降低其强度。此层厚 15～100m。

硅化千枚岩：灰色～灰白色，细粒～隐晶质，由石英、绢云母、炭质、泥质等组成。岩石硅化不均匀，表现为岩石褪色、出现硅化石英脉、石英小团块等，局部矿物明显重结晶。岩石常被磁黄铁矿沿裂隙充填交代。细粒的黄铜矿、方铅矿、闪锌矿和磁黄铁矿等形成小条带或条纹沿规划条带分布。岩石一般完整，裂隙较少，无断层或较大的破碎带。厚 5～10m。

炭质千枚岩：灰色～深灰色，细粒～隐晶质，千枚状构造明显。此层中也存在一些小铅锌矿体。局部出现弱硅化，与硅化炭质千枚岩呈过渡关系。岩石一般较完整，局部出现较多的裂隙，偶见小破碎带。岩石强度较低。厚 20～200m。

绿泥石方解石片岩：灰绿色，鳞片变晶结构，片状构造。主要由方解石、绿泥石、云母等组成。岩石一般较完整。

绢云母石英片岩：灰白色，细粒变晶结构，片状构造。主要有石英、云母及少量的绿泥石组成。由于石英含量较高，且局部硅化，黄铁矿化不

均匀分布，也是重要的含矿层位。岩石完整，裂隙不发育。

2、矿体及顶底板岩性特征、结构类型、物理力学性质

根据《勘探报告》岩石力学试验测定数据，斜长角闪岩的平均单轴抗压强度为*5.5*MPa，抗拉强度为*.1*MPa，强度较高，受风化影响程度不大；绿泥石石英片岩的平均单轴抗压强度为*6.*7MPa，抗拉强度为*.7*MPa；钙质绿泥石片岩的平均单轴抗压强度为**.27MPa，抗拉强度为*.*0MPa；绿泥石方解石岩的平均单轴抗压强度为*5.**MPa，抗拉强度为*.**MPa；炭质千枚岩（上盘）的单轴抗压强度为 21.2*—**.50MP，平均为**.*7MPa，抗拉强度为 2.**—*.56MPa，平均为*.20MPa；多金属矿化石英岩的平均单轴抗压强度为**.*50MPa，抗拉强度为 5.7*MP；炭质千枚岩（下盘）的单轴抗压强度为*5.*0—60.77MPa，平均为**.*0MPa，抗拉强度为 2.**—5.*1MPa，平均为*.15MPa；绢云母石英片岩的平均单轴抗压强度为*5.**MPa，抗拉强度为*.7*MPa。炭质千枚岩的内聚力为 11.7*—1*.**MPa，平均为 1*.*0MPa，内摩擦角为*6.5—*6.*°，平均为*6.7°，其强度指标较大，性质稳定，利于维护。

*、工程地质评价

利用岩石力学试验成果,采用岩体质量系数(Z)法和岩体质量指标(M)法对矿体及主要顶底板两大岩类安山岩、花岗岩进行半定量评价。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB1271*-2021）附录划分标准，确定岩体质量的优劣。计算结果见表 2-*。

$$Z=I \cdot F \cdot S \quad M=\frac{R_c}{30}RQD$$

式中：Z——岩体质量系数

M——岩体质量指标

I——岩体完整系数（用 RQD 值代替）

F——结构面摩擦系数（影响稳定的主要结构面）

S——岩块坚硬系数（ $S=R_c/10$ ）

R_c ——岩块饱和轴向抗压强度

表 2-* 矿体围岩岩体质量评价表

岩 体	计 算 参 数				评 价 结 果			
	岩体完整系数 I	结构面摩擦系数 F	岩块坚硬系数 S	饱和轴向抗压强度 R_c (MPa)	质量系数 Z	质量等级	质量指标 M	质量分级
千枚岩类	**%	1.06	0.51	50.7*	*.5	特好	1.*	良
角闪岩类	*2%	1.07	0.7*	7*.*	7.2	特好	2.*	良
矿 体	**%	0.**	0.**	*2.52	*.7	特好	1.*	良
片岩类	*0%	1.1*	0.5*	5*.5*	6.1	特好	1.*	良

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 1271*-2021）附录 G2、G*，结合岩体质量系数 Z 值及岩体质量指标 M 值，矿体顶底板围岩及矿体岩体质量等级均为好；矿体顶底板围岩及矿体岩体质量均为良。在采矿工程的建设时应认真做好矿山设计，采取有效的施工技术，并采取相应的措施，防止边坡失稳滑动、塌落等地质灾害的发生。

（1）矿体顶底板围岩稳定性

区内查明矿体埋深**~6*7m，强风化带厚度 5.70~*.00m，弱风化带厚度 12.*0~6.*0m，强风化带内岩石结构完全遭受破坏，风化蚀变强烈，裂隙发育，松软易碎，岩石属软岩类，弱风化带内岩石以碎裂状结构为主，锤击易开裂，岩石属较软-较坚硬岩类，浅部矿体顶底板围岩稳定性受其风化程度的影响较大。未来开拓开采过程中揭露风化带后需及时做好支护与加固措施，以防掉块、坍塌、冒顶、片帮等不良工程地质现象的发生。

原生带岩体总体完整~较完整、裂隙发育较差，岩石新鲜，钻孔岩芯多呈短柱状和长柱状，岩体分类为II~III类，岩体质量良~中等，总体稳定性较好，但在构造破碎带、裂隙密集带及其影响范围内，节理裂隙发育，岩石破碎，影响岩体的稳定性，局部裂隙填充物遇水易软化、膨胀、崩解，作为矿体顶底板围岩的稳固性差，未来工程揭露后须根据具体情况做适当的支护加固，防止掉块、坍塌、冒顶、片帮等不良工程地质现象的发生。

（2）井巷围岩的稳定性

矿床未来开采方式为井工开采，井巷的开拓范围能影响到的岩体主要为千枚岩、角闪岩。基岩强风化带发育厚度 5.70~*.00m，弱风化带发育厚度一般在 12.*0-*.6.*0m，风化带内岩石疏松破碎，裂隙发育，岩体质量等级坏，未来井巷开拓工程揭露上述岩体时稳固性差，易发生不良工程地质问题，施工过程中需及时进行支护和加固。原生带岩体总体完整~较完整，裂隙发育较差，岩石新鲜，总体稳定性较好，但在构造破碎带、裂隙密集带及其影响范围内，岩石大多数胶结较差，结构相对疏松，细小裂隙发育，呈网状分布，对岩体切割强烈，降低岩石的强度，影响岩体的完整性，局部裂隙充填物遇水后易软化，对岩体的破坏作用很大，易发生坍塌、片帮、掉块工程地质问题，在矿山开拓生产中要特别注意。

（*）主要工程地质问题

第四系松散沉积物属勘查区内软弱层，分布于沟谷和山坡坡麓低洼地带，沉积厚度 5.20-*.00m 不等，坡麓低洼地带厚度相对较大。岩性以全新统黄褐色砂质粉土混坡洪积砂砾碎石、含砾粗砂为主，砂砾碎石呈散体结构，无分选，粒度大小不等，呈棱角状、次棱角状，磨圆差，粒度不均匀，渗透性较好，粉土柱状节理发育，工程地质条件差。未来开拓工程揭露该层后稳定性差，易发生坍塌等工程地质问题，均需采用剥离或钢筋混凝土支护或加固等措施。

岩体顶部风化带属软弱层，在勘查区内分布广泛，强风化带一般呈散体结构，发育厚度 5.70~*.00m，弱风化带岩体一般为碎裂结构，发育厚度 12.60-*.6.*0m，风化带内岩体质量等级坏，地表及浅部工程稳定性受其风化程度的影响较大，未来井巷工程揭露后需采取钢筋混凝土或喷浆支护。

根据钻孔揭露，矿体顶底板围岩结构类型以块状结构为主，岩石结构较为致密、坚硬，锤击声清脆，岩体总体稳定性较好，未来坑道绝大部分地段不需支护即可正常掘进。由于受构造应力及蚀变影响，局部发育软弱

层，一般分布于蚀变破碎带、裂隙密集带，断裂构造交汇部位及其影响范围内，断裂构造或蚀变破碎带多分布于矿体上下盘0~50m 范围内，揭露厚度 0~6.50m 不等，节理裂隙发育，呈裂隙块状或碎裂结构，岩石破碎，见断层角砾、断层泥，岩石大多数胶结较差，结构疏松，在地下水的渗透作用下，裂隙填充物或断层泥易软化、膨胀、崩解，构成井巷或矿体围岩时易发生不良工程地质问题，矿坑揭露上述地段后均需进行支护与加固。未来开拓生产过程中，应密切观察岩性变化、构造裂隙破碎带的发育程度、滴水渗水等水文地质、工程地质现象，根据具体情况提前做好支护与加固等措施，确保安全生产。

*、不良地质作用及地质灾害

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本地区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.45s，比照II类场地震动峰值加速度与地震烈度对照表，地震烈度为VI度，无明显地震灾害。矿区降水量较小，目前尚未有泥石流、滑坡等地质灾害的发生。

5、工程地质勘查类型

矿区内分布有松散岩类和块状岩类二种工程地质岩组，矿体围岩为块状岩类岩组。第四系松散岩类主要分布于沟谷中，其结构松散，工程地质性能差。顶底板饱和抗压强度大部分为0~60Mpa。矿体围岩以半坚硬岩为主，岩石稳固性较好，质量等级特好，岩体质量分级良，风化带、构造破碎带岩石破碎，岩石力学性质中等，易发生不良工程地质问题，工程地质条件中等。

（六）矿床地质特征

1、矿体特征

矿区分为南矿带、东矿带共圈定 5 条隐伏矿体，编号分别为I-1、I-2、II-1、II-2、II-3号矿体，两矿带呈南西-北东展布，相距约 1.5km。

南矿带圈出I-1 和I-2 两条铅铜锌银矿体，其中I-1 矿体为该矿带主矿体，

赋矿岩性为硅化石英岩；I-2 矿体赋矿岩性为硅化石英片岩及硅化条带千枚岩，位于I-1 矿体下盘约*0m，以铅为主，伴生锌银。

东矿带圈出II-1、II-2 和II-*三条铜矿体，其中II-1 为主矿体，赋矿岩性为硅化石英岩，II-2 和II-*矿体分别位于II-1 矿体矿体下盘约 120m、1*5m。

各矿体特征如下：

（1）I-1 号矿体

I-1 号矿体呈层状、似层状产于硅化石英岩层上部与顶板炭质千枚岩接触部位。矿体走向北东，倾向 1*0—160°，倾角*7—6*°，平均倾角 50°。矿体延长*00m，延深 6*7m，矿头埋深 112m，赋矿标高 1*2*m 至 1**1m。往南西呈侧伏趋势，逐渐加深，2*—15 线矿体产状比较稳定，铅铜锌共生，15—*线为铅锌共生，其中 21—17 线矿化较富集，矿体厚大，铅锌铜品位较高，往东西两侧矿体变薄变贫，往南西方向以铅铜为主，往北东铜含量减少以铅锌为主。矿体厚度 1.00—11.7*m，平均厚度*.12m，厚度变化系数 71.*%，属于较稳定型：铅品位 0.*6—*.25%，平均品位 2.*1%，品位变化系数**.1%，属较均匀型。以铅为主矿种，共伴生铜、锌矿。铜主要分布在2 *线延伸至 16 线之间，由 1*个钻孔控制，铜品位 0.*1—0.**%，平均品位0.5*%，品位变化系数*6.*%；锌主要分布在 2*线延伸至*线，由 11 个钻孔控制，锌品位 0.7*—1.7*%，平均品位 1.10%，品位变化系数*1.*%。I-1 号矿体共有**个钻孔控制，控制矿体的实际工程间距为*6-210m。

（2）I-2 号矿体

I-2 号矿体位于I-1 矿体的下部约*0m，矿体呈似层状赋存于条带状硅化炭质千枚岩和硅化石英片岩中，矿体由 22 个钻孔控制，走向北东，倾向 1*0—160°，矿体倾角*1—6*°，产状比较稳定，局部有突然变陡和变缓的现象。矿体延长 700m，埋深 1*0m，倾向延深**6m，赋矿标高 1*1*m 至 1**0m，矿体厚度变化 1.20—11.50m，平均厚度 2.*0m，厚度变化系数**.*1%，属于较稳定型；Pb 品位变化区间 0.76—*.**%，平均品位 2.25%，品位变

化系数 102.5*%，属于较均匀型。

(*) II-1 号矿体

矿体呈层、似层状与围岩同产状，赋矿岩性为硅化石英岩层，矿体走向北东，倾向 1*0—160°，倾角 12—52°，矿体走向延长*00m，倾向延深**2m，矿体埋深 1*1m，赋矿标高 1512m 至 1*66m，共由 1*个钻孔控制。矿体厚度变化 1.2*—*1.50m，平均厚度*.22m，厚度变化系数 100.7*%，属于较稳定型；Cu 品位变化区间 0.2*—*.16%，平均品位 1.26%，品位变化系数 10*.0%，属于较均匀型。

(*) II-2 号矿体

矿体呈层状、似层状与围岩同产状，赋矿岩性为硅化石英岩、硅化蚀变石英片岩、炭质板岩。共由 7 个钻孔控制。矿体走向北东，倾向 1*0—160°，矿体走向延长 500m，埋深 52m，倾向延深*75m，矿体倾角*1—**°，总体上为产状比较稳定。赋矿标高 15*6m—1*25m。

矿体厚度变化 1.00—1*.77m，平均厚度 5.*7m，厚度变化系数*1.1*%，属于较稳定型；Cu 品位变化区间 0.**—0.77%，平均品位 0.*7%，品位变化系数 61.11%，属于较均匀型。

(5) II-*号矿体

矿体呈层状、似层状与围岩同产状，赋矿岩性为硅化蚀变石英片岩、双透岩及硅化板岩。共由 6 个钻孔控制。矿体走向北东，倾向 1*0-160°，矿体走向延长*00m，埋深**m，倾向延深*52m，矿体倾角*0—51°，总体上为产状比较稳定。赋矿标高 1520m 至 17**m。矿体厚度变化 2.*5—11.06m，平均厚度 5.*0m，厚度变化系数 61.65%，属于较稳定范畴；Cu 品位变化区间 0.*0—0.**%，平均品位 0.5*%，品位变化系数 61.70%，属于较均匀范畴。

矿体分布见图 2-2。矿体特征见表 2-*。

图 2-2 内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿矿体分布位置示意图

表 2-* 各矿体特征一览表

矿带	矿体 编号	勘查 线	工程控 制(个)	赋矿标 高 (m)	矿体 形态	矿体产状 (°)		延长 (m)	埋深/延 深 (m)	矿体厚度 (m)		品位 (%)						控制 情况	动用 情况
						倾向	倾角			最小~最大 平均	变化 系数 (%)	最低~最高 平均			变化系数 (%)				
												Pb	Cu	Zn	Pb	Cu	Zn		
南矿带	I-1	*-27 线	**	1*2*- 1**1	层状	1*0-160	*7-6*	*00	112/6*7	$\frac{1.00\sim 11.*}{*.12}$	71.*0	$\frac{0.*6\sim 5.25}{2.*1}$	$\frac{0.*1\sim 0.**}{0.5*}$	$\frac{0.7*\sim 1.7*}{1.10}$	**.*10	*6.*	*1.*	**个 钻孔	未动用
	I-2	11-27 线	22	1*1*- 1**0	层状	1*0-160	*1-6*	700	1*0/**6	$\frac{1.00\sim *.*6}{2.*0}$	**.*0	$\frac{0.76\sim *.*}{2.25}$			102.5*			22 个 钻孔	未动用
东矿带	II-1	12-2* 线	1*	1512- 1*66	层状	1*0-160	12-52	*00	1*1/**2	$\frac{1.2*\sim *1.50}{*.22}$	100.7*		$\frac{0.2*\sim *.16}{1.**}$			10*.00		1*个 钻孔	未动用
	II-2	16-2* 线	7	15*6- 1*25	层状	1*0-160	*1-**	500	52/*75	$\frac{1.00\sim 1*.*77}{5.*7}$	*1.1*		$\frac{0.**\sim 0.77}{0.*7}$			61.11		7 个 钻孔	未动用
	II-*	16-20 线	6	1520- 17**	层状	1*0-160	*0-51	*00	**/*52	$\frac{2.*5\sim 11.06}{5.*0}$	61.65		$\frac{0.*0\sim 0.**}{0.5*}$			61.71		6 个 钻孔	未动用

2、矿石特征

(1) 矿物组成

金属矿物主要为磁黄铁矿、方铅矿、黄铜矿其次为黄铁矿、闪锌矿，其中方铅矿含量 2~10%，矿物粒径 0.01-0.2mm，黄铜矿含量 0.*~*%，粒径 0.01-0.5mm，绝大多数>0.0*mm。脉石矿物以石英为主，一般达 50~70%，最高达*0%。其次为绿泥石、绢云母、少量的绿帘石、方解石等。

(2) 结构、构造

矿石结构为变余结构为主，次为压碎结构，交代结构。矿石构造为块状、条带状构造。

(*) 化学成分

矿石中主要氧化物 SiO₂ 含量一般为**.70—7*.26%，平均含量 6*.17%，Al₂O₃含量一般为*.*7—12.1*%，平均含量*.15%，Fe₂O₃含量 5.*1~16.**%，平均含量 **.1*%，TiO₂ 含量 0.1*~0.65%，平均含量 0.**%，K₂O 含量 1.66~*.5%，平均含量 2.*2%，Na₂O 含量 0.25~0.65%，平均含量 0.**%，CaO 含量 0.5*~*.21%，平均含量 1.1*%，MgO 含量 0.25~*.26%，平均含量 1.50%。矿石中含有较多的 Fe，一部分铁质来自石英岩中的硫铁矿，另一部分则是含铁石英岩中的铁，K 含量高于 Na 含量。

矿石主要有益元组分 Cu、Pb、Zn，其品位达到工业指标要求，矿床平均品位 Pb 2.*2%、Cu0.*6%、Zn1.1%；伴生有用组分含量 Ag1*.*g/t、Cu0.12%、S5.2%，其它元素 Mo、Sn、Sb、Cd、In、Co、Au 等微量，均达不到伴生指标要求；矿石中有害元素 As 含量 0.001~0.0*%，不超标。

(*) 矿石类型

矿石自然类型为原生硫化矿石，方铅矿、黄铜矿及闪锌矿矿石，浸染状、团块状、条带状及致密块状矿石，工业类型主要为石英岩、石英片岩、碳酸盐化铅铜锌矿石、铜矿石。矿石中矿物组成较简单，金属矿物主要为

磁黄铁矿、方铅矿、黄铜矿，其次为黄铁矿、闪锌矿主要回收矿物为黄铜矿、方铅矿、脉石矿物主要是石英、碳酸盐(方解石)白云母等。

(5) 围岩与夹石

矿体围岩主要为千枚岩和绿泥石英片岩。赋矿岩石为硅化石英岩、硅化石英片岩及硅化条带炭质千枚岩。矿区除Ⅱ-1 号矿体在 22 线和 2*线存在一个较明显的夹石层外，其它矿体中未见可剔除的夹石。此处夹石厚度 11.2m，伴有较强的硅化、矽卡岩化、黄铁矿化等蚀变现象，夹石有用组分含量 Cu 0.01%~0.05%，均低于边界品位指标要求。

(6) 共伴生有益有害组分特征

南矿带矿种以铅为主，伴（共）生铜、锌、银等多种元素；东矿带除了铜以外，伴生 S 品位 5.2%，达到规范指标 1%的要求。伴生 Ag7.5克/吨，达到规范指标 1 克/吨的要求。

(7) 矿床成因

矿床成因类型为海相喷流沉积变质型矿床。

二、矿山场地地质环境调查

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T18208-2018)，地质灾害危险性评估的灾种有：滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡。

1、原始地质环境

矿区属内蒙古高原地带狼山北麓，为中低山区，最高点位于北中部，高程为 2120m，最低点位于南东部沟谷为 150m，最大高差为 170m，相对高差一般为 50-150m，地形平缓，一般坡度小，局部坡度达 25°。矿区附近属干旱地区，附近无河流及其他地表水体。年降雨量平均 140mm，最大为 271.6mm。无崩塌、泥石流发生的条件，自然地形地貌条件下不存在不稳定边坡和高陡斜坡，预测崩塌、山体滑坡、泥石流等地质灾害不发育。

后期矿山地下开采南矿带采用浅孔留矿嗣后充填采矿法、分段空场嗣后充填采矿法，东矿带采用上向分层充填采矿法，预测地表可能存在沉降或变形，但不会出现大的裂缝或地面塌陷。评估区内原始地质环境条件下无岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝地质灾害。

综上所述，原始地质环境条件下评估区内地质灾害弱发育。

2、现状条件下矿山地面工程区域地质环境

本矿山为探转采新建矿山。通过实地调查，拟申请采矿权范围现状仅存在几户牧民及便道，无其他地面工程，矿区及周边未发生滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡等地质灾害。

三、矿山场地潜在污染风险调查

矿区所处内蒙古干旱草原、浅地下水、大风、生态脆弱的核心区域。本矿山属探转采拟建矿山，经实地调查，目前现状未新建工程，现状对地质环境无影响。矿区内及周边暂无严重的环境污染问题。但转采后拟建单元可能对水、土环境造成污染，简要预测评述如下：

1、拟建工业场地、临时废石堆场

拟建工业场地：主要潜在污染物为生活垃圾及建筑废渣。其次，主井提升机房、空压机房噪声污染。

临时废石堆场：为基建期掘进产生的废石临时堆放处，废石量小，全部用于采空区充填。以往化验结果显示，围岩中的砷、汞、铅、镉、铬、铜、锌等重金属含量均很低，不会对土壤及地下水造成污染。

2、拟建办公生活区

主要潜在污染物为生活垃圾及生活废水对环境的污染。

综上，预测污染源主要为拟建办公生活区、拟建采矿工业场地、临时废石堆场，各污染源的防治防范应严格按照初设及环评报告执行。

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区土地利用现状

根据开采方案，拟申请采矿权范围面积为 $2.7 \times 6 \text{ km}^2$ 即 $27 \times 6 \text{ hm}^2$ ，另在矿区外拟损毁面积 $12.0 \times 61 \text{ hm}^2$ ，故拟申请采矿权范围及矿业活动影响范围面积为 $2 \times 0.061 \text{ hm}^2$ 。

本次工作根据乌拉特后旗自然资源局提供的第三次土地利用现状图，确定矿山拟申请采矿权范围内土地利用类型、数量情况，并按照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007）进行统计。拟申请采矿权范围及矿业活动影响范围内现状土地利用类型如下：一级土地类型为草地、住宅用地、其他土地，二级分类为天然牧草地、农村宅基地、裸岩石砾地、裸土地。经与乌拉特后旗自然资源局查询，申请采矿权范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区，不涉及占用永久基本农田，不在我旗生态保护红线范围内。拟申请采矿权范围土地利用现状见表 2-5。

表 2-5 拟申请采矿权范围及矿业活动影响范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		位置	面积（hm ² ）	比例（%）
编码	名称	编码	名称			
0*	草地	0*01	天然牧草地	矿区内	16*.072	5*.22
				矿区外	2.*661	0.**
		小计			171.***1	5*.21
07	住宅用地	0702	农村宅基地	矿区内	0.2*5	0.0*
				矿区外	0.00*2	0.00
		小计			0.2**2	0.0*
12	其他土地	1206	裸土地	矿区内	11.**5	*.**
				矿区外	0.1721	0.06
		1207	裸岩石砾地	矿区内	*7.61*	**.*61
				矿区外	*.***7	*.10
		小计			11*.22**	*0.71
合计					2*0.*061	100

二、土地权属调查

经查询，土地所有权属于乌拉特后旗呼和温都尔镇查干温都尔嘎查、获各琦苏木萨如拉嘎查、巴音宝力格镇浩日格嘎查集体所有，现已承包到

户，分别为：查干温都尔嘎查的六十一、旺其格；浩日格嘎查的三宝拉、宝音德力格尔；沙如拉嘎查的布和赤老乌力吉乌拉、吉愣太。土地权属明确，界线明显，不存在权属争议。矿区土地权属统计见表 2-6。

表 2-6 矿区土地利用权属表

权属		地类				
		0*草地	07 住宅用地	12 其他土地		合计 (hm²)
		0*01	0702	1206	1207	
		天然牧草地	农村宅基地	裸土地	裸岩石砾地	
内蒙古 自治区 乌拉特后 旗	呼和温都尔镇 查干温都尔嘎查		0.1*6	*.0501	**0.002*	51.1**5
	获各琦苏木 萨如拉嘎查	171.***1		1.*7*0		17*.*111
	巴音宝力格镇 浩日格嘎查		0.1072	1.6**1	6*.615*	65.*065
合计		171.***1	0.2**2	11.6072	106.6176	2*0.*061

三、采矿用地审批情况

根据调查，矿区范围内无耕地和永久基本农田分布。矿区所在区域属于国家级霍各乞铜多金属整装勘查区、霍各乞铜矿重点勘查开采区，是乌拉特后旗“中矿山”产业空间的核心组成部分，纳入《巴彦淖尔市乌拉特后旗国土空间总体规划（2021-20*5 年）》划定的绿色矿产资源采选产业区，与获各琦、东升庙、炭窑口等共同构成旗域有色金属资源开发核心板块。

矿山为探转采新立矿权，还未拿到采矿许可证，待取得采矿证后办理建设用地手续。根据本矿拟建工程情况，分为永久建设用地和临时建设用地，拟永久建设用地单元为：拟建工业场地（*处）、拟建进风管缆井（2 个）、拟建斜坡道（2 个）、拟建箕斗井、拟建充填站（2 处）、拟建回风井、拟建办公生活区等。拟临时用地单元为：预测地表岩石移动范围（2 处）、拟建矿区道路（*段）、拟建临时废石堆场（2 处）、拟建表土堆场（2 处）等。各单元新建前应办理用地手续，严禁未批先用、边批边用的

违法行为。拟申请采矿用地单元及地类见表 2-7。

表 2-7 拟申请采矿用地各单元面积及地类汇总表

拟损毁土地单元	损毁地类	损毁面积 hm ²	损毁形式
预测地表塌陷区 1 (在预测地面沉陷区 2 中)	天然牧草地	0.577*	地表变形 (塌陷)
预测地表塌陷区 2 (在预测地面沉陷区 2 中)	裸岩石砾地	0.*1**	地表变形 (塌陷)
	裸土地	0.0*2*	
	小计	0.*61*	
预测地面沉陷区 1	天然牧草地	16.*052	地表变形
	裸土地	*.*177	
	裸岩石砾地	2*.2*0*	
	农村宅基地	0.12**	
	小计	**.*1**5	
预测地面沉陷区 2	天然牧草地	20.*777	地表变形
	裸土地	1.02**	
	裸岩石砾地	20.1***	
	农村宅基地	0.1077	
	小计	*2.20*7	
拟建工业场地 1	裸土地	0.050*	压占
	裸岩石砾地	0.1*16	
	小计	0.1*1*	
拟建工业场地 2	天然牧草地	0.6*2*	压占
拟建工业场地 1	天然牧草地	0.2*67	压占
拟建充填站 1	裸岩石砾地	0.0***	压占
拟建充填站 2	裸土地	0.0557	压占
	天然牧草地	0.027*	
	小计	0.0**5	
拟建临时废石场 1	裸土地	0.015*	压占
	裸岩石砾地	0.6011	
	小计	0.6170	
拟建废石临时堆场 2	天然牧草地	0.1*5*	压占
拟建表土存放场 1	裸岩石砾地	0.2611	压占
拟建表土存放场 2	天然牧草地	0.122*	压占
道路 1	裸岩石砾地	0.6**6	压占
道路 2	天然牧草地	0.2*11	压占
道路 3	天然牧草地	0.5722	压占
	裸土地	0.0*52	
	小计	0.6075	
拟建办公生活场地	裸土地	0.0*0*	压占
	裸岩石砾地	1.01**	
	小计	1.10*2	
拟建斜坡道 (XPD1)	裸岩石砾地	0.0020	压占、挖损
拟建斜坡道 (XPD2)	天然牧草地	0.0020	压占、挖损
拟建回风井 (FJ1) 工业场地	天然牧草地	0.0100	压占、挖损
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	裸岩石砾地	0.0100	压占、挖损
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	天然牧草地	0.0100	压占、挖损
合计 (剔除)		*1.5**0	

四、矿区已损毁土地利用现状

通过实地调查访问，拟申请采矿权范围无开采历史，现状未见开采痕迹，但存在数条已有牧民通行及探矿遗留道路。矿区内已损毁土地利用现状见表 2-*

表 2-* 矿区已损毁土地利用现状表

损毁土地单元	位置	损毁土地类型	损毁面积 (hm ²)	损毁形式
已有道路	拟申请矿权内	天然牧草地	*.17*7	压占
		裸土地	0.*72*	
		裸岩石砾地	*.00**	
		小计	*.6*6*	

第五节 矿区生态状况

一、生态功能定位

矿区位于乌拉特后旗获各琦苏木、巴音宝力格镇和呼和温都尔镇交界带，根据已批复的《乌拉特后旗国土空间总体规划（2021-20*5 年）》，该区域在旗国土空间规划中明确为重点生态功能区，属于荒漠草原-戈壁防风固沙生态功能区，生态功能重要，生态环境敏感。

矿区位于内蒙古乌拉特后旗的西北部，属阴山北麓草原生态功能区，在巴彦淖尔市生态功能区中该地区属于狼山北部石质丘陵半灌木防风固沙生态屏障功能恢复重建区，处于生态环境脆弱带上，存在的主要生态环境问题是稳定性较差，生态系统容易受到损害，生物多样性减少，沙尘暴频繁发生。

本项目在建设和投产后，其生态恢复和植被建设工作应依据该区的生态功能进行，并保护现有植被及生物多样性，维护丘陵区脆弱生态系统。

二、生态系统类型

矿区生态本底具有典型的荒漠草原-戈壁特征。生态系统类型相对简单，主要为温性草原化荒漠生态系统和戈壁荒漠裸地生态系统，人工生态系统

分布极其有限。

1、温性草原化荒漠生态系统

矿区广泛分布于山前倾斜平原、高平原及低山丘陵区，该生态系统主要为天然牧草地，面积为 $171.***1\text{hm}^2$ ，占比为 $5*.21\%$ 。主要植被以旱生、超旱生的灌木、半灌木为优势群落，伴生沙生针茅、沙生冰草和一年生禾草，是草原向荒漠的过渡类型。在空间上占据绝对优势，构成了乌拉特后旗的主体生态景观。植被覆盖度低，通常在 $6\%-20\%$ 之间，群落结构简单。土壤以棕钙土、灰漠土为主，土层较薄，富含砂砾，肥力贫瘠，水土保持能力弱。动物以蒙古百灵、山雀、沙鼠、蒙古兔为主。

2、戈壁荒漠裸地生态系统

矿区所在的低中山区域，是阴山余脉的组成部分。生态系统与荒漠草原镶嵌分布，呈条带状或斑块状，面积相对较小。矿区内主要表现为裸岩石砾地及裸土地，拟申请采矿权范围及矿业活动影响范围内面积约 $11*.22**\text{hm}^2$ ，占比为 $*0.71\%$ 。矿区植被类型为温性草原化荒漠类型，优势建群种以旱生和超旱生的矮生灌木和半灌木为主，伴生一年生丛生禾草。区内植被低矮稀疏，植被覆盖度低，通常 $<6\%$ 。土壤以灰漠土及风沙土为主，土层薄、有机质极低，富含砂砾，肥力贫瘠，岩石裸露率高，水土保持能力弱。动物以蒙古百灵、山雀、沙鼠、蒙古兔为主。

*、人工生态系统

矿区内主要为*处农村宅基地，占地面积约 $0.2**2\text{hm}^2$ ，占比为 $0.0*\%$ 。动物以家禽家畜为主，主要为牧户饲养的羊、鸡为主，生态结构简单，稳定性较弱。

三、生态本底状况

本次生态本底状况现场调查使用现状地形图和全球定位系统相结合的方式。

（一）土壤

1、土壤类型

据现场调查，矿区土壤类型主要为以棕钙土、淡棕荒漠土为主，局部砾石质化，土壤质地主要为砂砾石土；山顶处基岩裸露，基本无表土，沟谷处砂砾石土层总体较厚，厚度 0-0.5m，其成土母质为第四系风积成因及冲洪积成因的砂砾土组成。。

2、土壤环境质量

（1）土壤取样位置

本次监测在项目区范围内布设 5 个土壤监测点，分别为 TR1-TR5，由内蒙古和合环境科技有限公司分析检测；取样方法：在同一取样单元范围中点及外对角各取 1 个分样，然后混合成一个组合样，取样深度 0-20cm。取样位置坐标见表 2-1，取样点位见图 2-1。

表 2-1 土壤样取样点位坐标

混合样编号	分样编号	坐标		土样类型	备注
		X	Y		
TR1	TR1-1	*56*07*	**0560	表层样	污染项目、基本项目等共5项
	TR1-2	*56*07*	**06*6	表层样	
	TR1-*	*562***	**06*7	表层样	
	TR1-*	*562***	**0561	表层样	
	TR1-5	*56*0*2	**0617	表层样	
TR2	TR2-1	*56*677	**0*1*	表层样	
	TR2-2	*56*677	**0***	表层样	
	TR2-*	*56*55*	**0**6	表层样	
	TR2-*	*56*556	**0*11	表层样	
	TR2-5	*56*61*	**0*71	表层样	
TR*	TR*-1	*56*272	**1*57	表层样	
	TR*-2	*56*27*	**20*1	表层样	
	TR*-*	*56*1**	**20**	表层样	
	TR*-*	*56*1**	**1*57	表层样	
	TR*-5	*56*2*2	**2022	表层样	
TR*	TR*-1	*56**11	**2565	表层样	
	TR*-2	*56***1	**26**	表层样	
	TR*-*	*56*2*1	**26*6	表层样	
	TR*-*	*56*20*	**261*	表层样	
	TR*-5	*56*2**	**2621	表层样	
TR5	TR5-1	*56*56*	***202	表层样	
	TR5-2	*56*6**	***2**	表层样	
	TR5-*	*56*55*	****70	表层样	
	TR5-*	*56***0	***2*1	表层样	
	TR5-5	*56*570	***2*2	表层样	



图2-* 土壤检测样取样点位图

(2) 检测项目

主要检测项目为：砷、镉、六价铬、铜、锌、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯

并[a, h]蒽、茚并[1, 2, *-cd]芘、蔡、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、P.P' -DDE、P.P' -DDD、O.P' -DDT、P.P' -DDT、有机质、有效磷、速效钾、水解性氮，共计 5*项。

(*) 检测分析方法

按国家生态环境部《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB*6600-201*中有关规定和要求执行。实验室不同检测项目使用的监测方法、检测仪器及检出限见表 2-10。

表2-10 检测项目、方法、检出限及仪器设备一览表

监测因子	监测方法	检出限	仪器设备名称、型号
汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-200*	0.002mg/kg	AFS-*510 原子荧光光度计
砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-200*	0.01mg/kg	
六价铬	《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 10*2-201*	0.5mg/kg	AA-7020 型 原子吸收分光光度计
铅	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收 分光光度法》HJ **1-201*	10mg/kg	AA-7020 型 原子吸收分光光度计
铜		1mg/kg	
镍		*mg/kg	
锌			
镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 171*1-1**7	0.01mg/kg	AA-7020 型 原子吸收分光光度计
氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法》HJ 7*6-2015	* μ g/kg	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪
氯仿	《土壤和沉积物挥发性有机	1.5 μ g/kg	GCMS-QP2010SE
四氯化碳	物的测定顶空/气相色谱-质谱法》HJ 6*2-201*	2.1 μ g/kg	气相色谱质谱联用仪
1,1-二氯乙烷		1.6 μ g/kg	
1,2-二氯乙烷		1.* μ g/kg	
1,1-二氯乙烯		0.* μ g/kg	
顺-1,2-二氯乙烯		0.* μ gkg	
反-1,2-二氯乙烯		0.* μ g/kg	

二氯甲烷	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气 相色谱-质谱法》HJ ***-2017	2.6µg/kg	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪
1,2-二氯丙烷		1.*µg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.0µg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.0µg/kg	
四氯乙烯		0.*µg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.1µg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.*µg/kg	
三氯乙烯		0.*µg/kg	
1,2,*-三氯丙烷		1.0µg/kg	
氯乙烯		1.5µg/kg	
苯		1.6µg/kg	
氯苯		1.1µg/kg	
1,2-二氯苯		1.0µg/kg	
1,*-二氯苯		1.2µg/kg	
乙苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气 相色谱-质谱法》HJ ***-2017	1.2µg/kg	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪
苯乙烯		1.6µg/kg	
甲苯		2.0µg/kg	
间二甲苯+对二甲苯		*.6µg/kg	
邻二甲苯		1.*µg/kg	
硝基苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气 相色谱-质谱法》HJ ***-2017	0.0*mg/kg	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪
2-氯酚		0.06mg/kg	
苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
苯并[a]芘		0.1mg/kg	
苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
䓛		0.1mg/kg	
二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg	
茚并[1,2,*-cd]芘		0.1mg/kg	
蔡		0.0*mg/kg	
苯胺	《SOXHLET EXTRACTION》	0.1mg/kg	GCMS-QP2010SE

	(US EPA METHOD *5*0C) 《索氏提取法》(中文版) 《SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GASCHROMATOGRAPHY/ MASS SPECTROMETRY》 (US EPA METHOD *270E) 《气相色谱法/质谱法(气质联 用仪)测试半挥发性有机化合 物》(USEPA METHOD *27) (中文版)		气相色谱质谱联用仪
有机质	《土壤检测第 6 部分：土壤有机质的测定》 NY/T 1121.6-2006	—	—
a-六六六	《土壤中六六六和滴滴涕测定的气相色谱法》GB/T 1*550-200*	0.**×10*mg/kg	GC-*000A 气相色谱仪
β-六六六		0.*0×10 ⁴ mg/kg	
γ-六六六		0.7*×10 ⁴ mg/kg	
δ-六六六		0.1*×10 ³ mg/kg	
P.P'-DDE		0.17×10 ⁻³ mg/kg	
P.P'-DDD		0.**×10 ³ mg/kg	
O.P'-DDT		1.*0×10 ³ mg/kg	
P.P'-DDT		*.7×10 ³ mg/kg	
有效磷+	《土壤有效磷测定碳酸氢钠浸提-钼锑抗 分光光度法》HJ 70*-201*	0.5mg/kg	TU-1*00 紫外-可见分光光度计
速效钾+	《土壤速效钾和缓效钾含量的测定》 NY/T***-200*	1mg/kg	Agilent2*0FS 火焰原 子吸收分光光度计
水解性氮+	《土壤水解性氮的测定》 LY/T122*-2015	2*mg/kg	25ml 酸+滴定管

加“+”为分包项目，地下水总 a 放射性、总β放射性分包单位为青岛斯坦德衡立环境技术研究院有限 公
司，证书编号为：2215120510*0;土壤有效磷、速效钾、碱解氮分包单位为江苏格林勒斯检测科技 有
限公司，证书编号：2*1012**1*17

(*) 监测结果与评价

监测结果见表2-11。

表2-11 土壤检测结果及质量评价表

检测项目		单位	TR-1	TR-2	TR-*	TR-*	TR-5	标准限值
			HH260**2-TR-1	HH260**2-TR-2	HH260**2-TR-*	HH260**2-TR-*	HH260**2-TR-5	
			黄棕色、砂土、干	黄棕色、砂土、干	黄棕色、砂土、干	黄棕色、砂土、干	黄棕色、砂土、干	
1	汞	mg/kg	0.02*	0.0*2	0.0*7	0.0**	0.0*0	**mg/kg
2	砷	mg/kg	5*.1	1*.6	1*.1	5*.2	***.7	60mg/kg
*	铅	mg/kg	**	**	50	*2	11*	*00mg/kg
*	六价铬	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7mg/kg
5	铜	mg/kg	2*	2*	*0	2*	*2	1*000mg/kg
6	锌	mg/kg	56	157	5*	5*	1*6	—
7	镍	mg/kg	*1	67	*5	**	**	*00mg/kg
*	镉	mg/kg	0.05	0.1*	0.07	0.0*	0.25	65mg/kg
*	四氯化碳	mg/kg	2.1×10 ^{-*} L	2.1×10 ^{-*} L	2.1×10 ^{-*} L	2.1×10 ^{-*} L	2.1×10 ^{-*} L	2.*mg/kg
10	氯仿	mg/kg	1.5×10 ^{-*} L	1.5×10 ^{-*} L	1.5×10 ^{-*} L	1.5×10 ^{-*} L	1.5×10 ^{-*} L	0.*mg/kg
11	氯甲烷	mg/kg	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*7mg/kg
12	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 ^{-*} L	1.6×10 ^{-*} L	1.6×10 ^{-*} L	1.6×10 ^{-*} L	1.6×10 ^{-*} L	*mg/kg
1*	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	5mg/kg
1*	1,1-二氯乙烯	mg/kg	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ⁻⁴ L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	66mg/kg
15	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	5*6mg/kg
16	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	5*mg/kg
17	二氯甲烷	mg/kg	2.6×10 ^{-*} L	2.6×10 ^{-*} L	2.6×10 ^{-*} L	2.6×10 ^{-*} L	2.6×10 ^{-*} L	616mg/kg
1*	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	5mg/kg
1*	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	10mg/kg
20	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	6.*mg/kg
21	四氯乙烯	mg/kg	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	5*mg/kg
22	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.1×10 ^{-*} L	1.1×10 ^{-*} L	1.1×10 ^{-*} L	1.1×10 ^{-*} L	1.1×10 ^{-*} L	**0mg/kg
2*	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	1.*×10 ^{-*} L	2.*mg/kg
2*	三氯乙烯	mg/kg	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	*.0×10 ^{-*} L	2.*mg/kg
25	1,2,*-三氯丙烷	mg/kg	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	0.5mg/kg
26	氯乙烯	mg/kg	1.5×10 ^{-*} L	1.5×10 ^{-*} L	1.5×10 ^{-*} L	1.5×10 ^{-*} L	1.5×10 ^{-*} L	0.**mg/kg
27	苯	mg/kg	1.6×10 ^{-*} L	1.6×10 ^{-*} L	1.6×10 ^{-*} L	1.6×10 ^{-*} L	1.6×10 ^{-*} L	*mg/kg
2*	氯苯	mg/kg	1.1×10 ^{-*} L	1.1×10 ^{-*} L	1.1×10 ^{-*} L	1.1×10 ^{-*} L	1.1×10 ^{-*} L	270mg/kg
2*	1,2-二氯苯	mg/kg	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	1.0×10 ^{-*} L	560mg/kg

0	1,-二氯苯	mg/kg	1.2×10 ⁻⁴ L	1.2×10 ⁻⁴ L	1.2×10 ⁻⁴ L	1.2×10 ⁻⁴ L	1.2×10 ⁻⁴ L	20mg/kg
*1	乙苯	mg/kg	1.2×10 ⁻⁴ L	1.2×10 ⁻⁴ L	1.2×10 ⁻⁴ L	1.2×10 ⁻⁴ L	1.2×10 ⁻⁴ L	2*mg/kg
*2	苯乙烯	mg/kg	1.6×10 ⁻⁴ L	1.6×10 ⁻⁴ L	1.6×10 ⁻⁴ L	1.6×10 ⁻⁴ L	1.6×10 ⁻⁴ L	12*0mg/kg
**	甲苯	mg/kg	2.0×10 ⁻⁴ L	2.0×10 ⁻⁴ L	2.0×10 ⁻⁴ L	2.0×10 ⁻⁴ L	2.0×10 ⁻⁴ L	1200mg/kg
**	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	*.6×10 ⁻⁴ L	*.6×10 ⁻⁴ L	*.6×10 ⁻⁴ L	*.6×10 ⁻⁴ L	*.6×10 ⁻⁴ L	570mg/kg
5	邻二甲苯	mg/kg	1.×10 ⁻⁴ L	1.*×10 ⁻⁴ L	1.*×10 ⁻⁴ L	1.*×10 ⁻⁴ L	1.*×10 ⁻⁴ L	6*0mg/kg
*6	硝基苯	mg/kg	0.0*L	0.0*L	0.0*L	0.0*L	0.0*L	76mg/kg
*7	苯胺	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	260mg/kg
**	2-氯酚	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	2256mg/kg
**	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15mg/kg
*0	苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5mg/kg
*1	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	15mg/kg
*2	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	151mg/kg
**	窟	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	12**mg/kg
**	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5mg/kg
5	茚并[1,2,-cd]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15mg/kg
*6	蔡	mg/kg	0.0*L	0.0*L	0.0*L	0.0*L	0.0*L	70mg/kg
*7	a-六六六	mg/kg	0.**×10 ⁻⁴ L	0.**×10 ⁻⁴ L	0.**×10 ⁻⁴ L	0.**×10 ⁻⁴ L	0.**×10 ⁻⁴ L	0.*mg/kg
**	β-六六六	mg/kg	0.*0×10 ⁻⁴ L	0.*0×10 ⁻⁴ L	0.*0×10 ⁻⁴ L	0.*0×10 ⁻⁴ L	0.*0×10 ⁻⁴ L	0.*2mg/kg
**	γ-六六六	mg/kg	0.7*×10 ⁻⁴ L	0.7*×10 ⁻⁴ L	0.7*×10 ⁻⁴ L	0.7*×10 ⁻⁴ L	0.7*×10 ⁻⁴ L	1.*mg/kg
50	δ-六六六	mg/kg	0.1*×10 ⁻⁴ L	0.1*×10 ⁻⁴ L	0.1*×10 ⁻³ L	0.1*×10 ⁻³ L	0.1*×10 ⁻⁴ L	—
51	P.P'-DDE	mg/kg	0.17×10 ⁻⁴ L	0.17×10 ⁻⁴ L	0.17×10 ⁻³ L	0.17×10 ⁻³ L	0.17×10 ⁻⁴ L	7.0mg/kg
52	P.P'-DDD	mg/kg	0.**×10 ⁻⁴ L	0.**×10 ⁻⁴ L	0.**×10 ⁻⁴ L	0.**×10 ⁻⁴ L	0.**×10 ⁻⁴ L	7.1mg/kg
5*	O.P'-DDT	mg/kg	1.*0×10 ⁻⁴ L	1.*0×10 ⁻⁴ L	1.*0×10 ⁻⁴ L	1.*0×10 ⁻⁴ L	1.*0×10 ⁻⁴ L	6.7mg/kg
5*	P.P'-DDT	mg/kg	*.*7×10 ⁻⁴ L	*.*7×10 ⁻⁴ L	*.*7×10 ⁻⁴ L	*.*7×10 ⁻⁴ L	*.*7×10 ⁻⁴ L	6.7mg/kg
55	有机质	%	0.*0	0.*1	0.**	0.27	0.**	—
56	有效磷+	mg/kg	50.0	**.*6	**.*6	**.*	*6.*	—
57	速效钾+	mg/kg	11*	12*	102	115	7*	—
5*	水解性氮+	mg/kg	未检出	*6	55	11*	5*	—
执行标准		《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)(GB *6600-201*)第二类用地筛选值						
结论		检测结果符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)(GB *6600-201*)第二类用地筛选值要求						
备注		1、“检出限+L”为未检出；2、加“+”为分包项目；*、本报告中检测结果仅适用于收到的样品。						

根据以上监测结果统计分析可知，各监测点监测因子含量均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB *6600-201*)第二类用地筛选值要求土，壤环境质量良好。

(二) 植被

通过实地调查、走访附近村民及查阅相关文献，矿区所在区域植被类型以温性草原化荒漠及戈壁荒漠裸地类型为主，优势植物和建群植物主要由旱生、超旱生的小灌木和半灌木为优势，伴生戈壁针茅、沙生针茅等，植被低矮、稀疏。区内植被种类主要有：戈壁针茅、骆驼蓬、红砂等，局部可见沙蒿、狭叶矮锦鸡儿、无芒隐子草等，植被高度*-50cm，植被覆盖度 6-20%，总体覆盖度<10%。。评价区常见植物名录见表 2-12，本次样方调查结果见表 2-1*至 2-16。

表 2-12 评价区常见植物名录

植物种	拉丁名	植物种	拉丁名
戈壁针茅	<i>Stipa gobica Roshev.</i>	狭叶矮锦鸡儿	<i>Caragana stenophylla Pojark.</i>
沙生针茅	<i>Stipa glareosa P.A.Smirn.</i>	无芒隐子草	<i>Cleistogenes songorica (Roshev.) Ohwi</i>
骆驼蓬	<i>Peganum harmala L.</i>	沙蒿	<i>Artemisia desertorum Spreng.</i>
红砂	<i>Reaumuria soongorica</i>		

表 2-1* 草地 YF-1 样方调查结果表

样方编号	YF-1	样方面积/m ²	1
样方定位	X:*56*07*, Y:**06*6		
物种多度	物种名称（按占比高低排序填写）：针茅、骆驼蓬 多度：*、2		
植被覆盖度/%	6%		
群落高度/m	0.0*-0.2m		
地下水位/m	1*62.21*m		
土壤有机质含量（%）	0.27		
有效磷（mg/kg）	**.*		
速效钾（mg/kg）	115		
水解性氮（mg/kg）	11*		
草地破坏情况	鼠洞：0 个； 受害植株： 0 株		

表 2-1* 草地 YF-2 样方调查结果表

样方编号	YF-2	样方面积/m ²	1
样方定位	X:*56*55*, Y:**0**6		
物种多度	物种名称（按占比高低排序填写）：针茅、骆驼蓬 多度：*、2		
植被覆盖度/%	*%		
群落高度/m	0.05-0.*m		
地下水位/m	1*62.21*m		
土壤有机质含量（%）	0.**		
有效磷（mg/kg）	*6.*		
速效钾（mg/kg）	7*		
水解性氮（mg/kg）	5*		
草地破坏情况	鼠洞：0 个； 受害植株： 0 株		

表 2-15 草地 YF-*样方调查结果表

样方编号	YF-*	样方面积/m ²	1
样方定位	X:*56*2*1, Y:**26*6		
物种多度	物种名称（按占比高低排序填写）：骆驼蓬、针茅、红砂 多度：5、*、2		
植被覆盖度/%	15%		
群落高度/m	0.05-0.2m		
地下水位/m	1*62.21*m		
土壤有机质含量（%）	0.*0		
有效磷（mg/kg）	50.0		
速效钾（mg/kg）	11*		
水解性氮（mg/kg）	未检出		
草地破坏情况			

表 2-16 草地 YF-*样方调查结果表

样方编号	YF-*	样方面积/m ²	1
样方定位	X:*56*570, Y:***2*2		
物种多度	物种名称（按占比高低排序填写）：针茅、骆驼蓬 多度：*、1		
植被覆盖度/%	20%		
群落高度/m	0.05-0.5m		
地下水位/m	1*62.21*m		
土壤有机质含量（%）	0.*1		
有效磷（mg/kg）	**.6		
速效钾（mg/kg）	12*		
水解性氮（mg/kg）	*6		
草地破坏情况	鼠洞：0 个； 受害植株： 0 株		

由表 2-15 至 2-1*可知，矿区内植物类型主要为针茅、骆驼蓬、红纱为主，优势植物为骆驼蓬、针茅。未发现国家林业和草原局农业农村部公告《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。

（三）动物

通过现场调查、访问以及资料收集，对照《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》（内政办发〔2021〕7*号），评价区内未发现有珍稀濒危野生动物栖息与繁殖地分布，不涉及国家和自治区重点保护野生动植物及其集中分布区或栖息地，未发现国家保护动物。由于受采矿及人为扰动，区域内野生动物的种类不多，数量较少，均为广布种。野生动物主要以鸟类及啮齿类动物为主。具初步调查，还有一些野生动物如，蒙古兔、蒙古鼠兔、雉鸡等，项目区动物名录见表 2-17。

表 2-17 评价区常见野生动物名录

类型		动物种	拉丁名
雀形目	百灵科	蒙古百灵	<i>Melanocorypha mongolica</i>
	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>
	雀科	山雀	<i>Parus major</i>
啮齿目	鼠科	沙鼠	<i>Gerbillinae</i>
兔形目	猫科	蒙古兔	<i>Lagomorpha</i>
新蛇下目	游蛇科	锦蛇	<i>Elaphe</i>

（四）地下水环境质量现状调查与评价

1、取样检测点布设

为了解现状单元对地下水的影响及开采前地下水本底，本次工作共布设*个地下水质量监测点，分别为矿区南部、东部、西北部、西部各 1 个，样品由内蒙古和合环境科技有限公司分析检测；监测点坐标见表 2-1*，监测点布设见图 2-*。

表 2-1* 地下水监测取样点坐标一览表

样品 编号	坐标		位置	备注
	X	Y		
S1	*56*065	**0*65	矿区西100m牧民水井	矿区外
S2	*56****	**1076	矿区西牧民水井	矿区内
S*	*562706	**1*67	矿区南西500m牧民水井	矿区外
S5	*56*16*	***7*5	矿区东牧民水井	矿区内

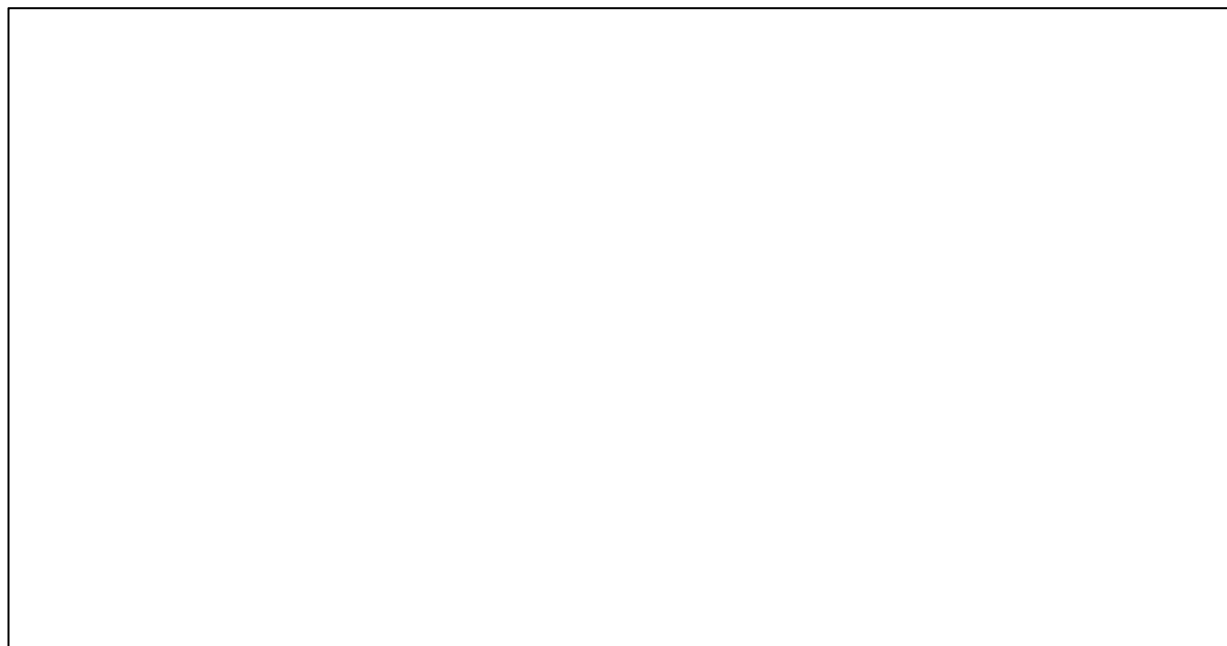


图 2-* 地下水取样检测点位置图

2、分析检测项目

色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、pH、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数（耗氧量）、氟化物、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐（氮）、氨氮、硫化物、氰化物、碘化物、六价铬、钠、铝、铁、汞、硒、砷、锰、铜、锌、镉、铅、钙和镁总量、苯、甲苯、氯仿（三氯甲烷）、四氯化碳、细菌总数、总大肠菌群、总 α 放射性、总 β 放射性等共**项。

*、检测分析方法

检测项目、方法、检出限及仪器设备情况见表2-1*。

表2-1* 检测项目、方法、检出限及仪器设备一览表

检测因子	检测方法	检出限	仪器设备名称、型号
钠	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T11*0*-1***	0.01mg/L	AA-7020型 原子吸收分光光度计
pH	《水质 pH 值的测定电极法》HJ 11*7-2020	—	PHBJ-260型 便携式pH计
钙和镁总量	《水质钙和镁总量的测定EDTA滴定法》GB/T 7*77-1**7	5mg/L	—
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法第*部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.*-202* 11.1称量法	—	GL200*B型 万分之一电子天平
硫酸盐	《水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T **2-2007	*mg/L	U-T5 紫外可见分光光度计
氯化物	《水质氯化物的测定硝酸银滴定法》GB/T 11**6-1***	10mg/L	—
铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T11*11-1***	0.0*mg/L	AA-7020型 原子吸收分光光度计
锰		0.01mg/L	
铜		0.05mg/L	
锌		0.05mg/L	
铝	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-202* *.1铬天青S分光光度法	0.00*mg/L	V-T1N 可见分光光度计
挥发酚	《水质挥发酚的测定*-氨基安替比林分光光度法》HJ 50*-200*方法1萃取分光光度法	0.000*mg/L	U-T5 紫外可见分光光度计
阴离子表面活性剂	《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲基蓝分光光度法》GB/T 7***-1**7	0.05mg/L	U-T5 紫外可见分光光度计
高锰酸盐指数(以O ₂ 计)	《生活饮用水标准检验方法 第7部分：有机物综合指标》GB/T 5750.7-202* *.1酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L	—
氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ5*5-200*	0.025mg/L	U-T5 紫外可见分光光度计
硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	0.00*mg/L	U-T5 紫外可见分光光度计
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法第12部分：微生物指标》GB/T5750.12-202* 5.1多管发酵法	20MPN/L	SPX-70BI 生化培养箱
细菌总数	《水质细菌总数的测定平皿计数法》HJ 1000-201*	—	
亚硝酸盐氮	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》GB/T 7***-1**7	0.00*mg/L	U-T5 紫外可见分光光度计
硝酸盐氮	《水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法(试行)》HJ/T **6-2007	0.0*mg/L	U-T5 紫外可见分光光度计
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标》GB/T	0.002mg/L	U-T5 紫外可见分光光度计

	5750.5-202*7.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法		
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7***-1**7	0.05mg/L	PXSJ-216F 离子计
碘化物	《地下水水质分析方法第56部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法》DZ/T 006*.56-2021	25µg/L	U-T5 紫外可见分光光度计
铬(六价)	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-202*1*.1 二苯碳酰二肼分光光度法	0.00*mg/L	V-T1N 可见分光光度计
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 6**-201*	0.0*µg/L	AFS-*510 原子荧光光度计
砷		0.*µg/L	
硒		0.*µg/L	
镉	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-202*12.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.5µg/L	AA-7020型 原子吸收分光光度计
铅	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-202*1*.1 无火焰原子吸收分光光度法	2.5µg/L	AA-7020型 原子吸收分光光度计
氯仿	《水质 挥发性有机物的测定	1.1µg/L	GCMS-QP2010 SE
三氯甲烷	顶空/气相色谱-质谱法》HJ *10-2016		气相色谱质谱联用仪
四氯化碳		0.*µg/L	
苯		0.*µg/L	
甲苯		1.0µg/L	
色度	《水质 色度的测定》GB/T 11*0*-1*** *铂钴比色法	5度	—
浊度	《水质 浊度的测定 浊度计 法》HJ 1075-201*	0.*NTU	WZB-172 便携式浊度计
臭和味	《生活饮用水标准检验方法第*部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.*-202* 6.1 嗅气和尝味法	—	—
肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法第*部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.*-202* 7.1 直接观察法	—	—
总α放射性十	《水质 总α放射性的测定 厚 源法》HJ ***-2017	*.*×10 ⁻² Bq/L	WIN-*A 低本底αβ测量仪
总β放射性十	《水质 总β放射性的测定 厚 源法》HJ ***-2017	1.5×10 ⁻² Bq/L	

*、分析检测结果

各水样分析检测结果见表2-20。

表 2-20 地下水分析检测结果汇总表

检测项目		单位	送样标识: S2	送样标识: S1	送样标识: S*	送样标识: S5	三类水 标准限值
			HH260**2- DXS-1	HH260**2- DXS-2	HH260**2- DXS-*	HH260**2- DXS-*	
1	钠	mg/L	16*	**6	**.*	102	200
2	pH	mg/L	7.1	7.2	7.1	7.2	6.5~*.5
*	钙和镁总量	mg/L	122*	766	721	*1*	
*	溶解性总固体	mg/L	1***	10*7	1125	12**	1000
5	硫酸盐	mg/L	*62	2*5	*10	**0	250
6	氯化物	mg/L	202	200	157	17*	250
7	铁	mg/L	0.0*L	0.0*L	0.0*L	0.0*L	0.*
*	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.10
*	铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.00
10	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.00
11	铝	mg/L	0.00*L	0.00*L	0.00*L	0.00*L	0.20
12	挥发酚	mg/L	0.000*L	0.000*L	0.000*L	0.000*L	0.002
1*	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.*
1*	高锰酸盐指数 (以O ₂ 计)	mg/L	0.7*	1.11	0.**	1.1*	*.0
15	氨氮	mg/L	0.120	0.025L	0.025L	0.0**	0.50
16	硫化物	mg/L	0.00*L	0.00*L	0.00*L	0.00*L	0.02
17	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	*.0
1*	细菌总数	CFU/mL	7*	71	65	5*	100
1*	亚硝酸盐氮	mg/L	0.00*L	0.00*L	0.00*L	0.00*L	1.00
20	硝酸盐氮	mg/L	2.*6	7.*0	6.1*	*.**	20.0
21	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05
22	氟化物	mg/L	1.7*	1.6*	1.*2	1.66	1.0
2*	碘化物	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.0*
2*	铬(六价)	mg/L	0.00*L	0.00*L	0.00*L	0.00*L	0.05
25	汞	mg/L	*.0×10-5L	*.0×10-5L	*.0×10-5L	*.0×10-5L	0.001
26	砷	mg/L	*.0×10-*L	*.0×10-*L	*.0×10-4L	*.0×10-4L	0.01
27	硒	mg/L	*.0×10-*L	*.0×10-*L	*.0×10-*L	*.0×10-*L	0.01
2*	镉	mg/L	5.0×10-*L	5.0×10-*L	5.0×10+L	5.0×10-4L	0.005
2*	铅	mg/L	2.5×10-*L	2.5×10-3L	2.5×10-3L	2.5×10-3L	0.01
*0	氯仿(三氯甲烷)	μg/L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	60
*1	四氯化碳	μg/L	0.*L	0.*L	0.*L	0.*L	2.0
*2	苯	μg/L	0.*L	0.*L	0.*L	0.*L	10.0

**	甲苯	μg/L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	700
**	色度	度	5	5	5	5	15度
5	浊度	NTU	0.6	0.57	0.7*	0.*6	*NTU
*6	臭和味	—	无	无	无	无	无
*7	肉眼可见物	—	无	无	无	无	无
**	总α放射性十	Bq/L	ND	ND	*.*×10 ⁻²	ND	0.5
**	总β放射性十	Bq/L	0.211	0.*50	0.262	0.2**	1.0
采样依据		—					
执行标准		《地下水质量标准》(GB/T 1****-2017)中Ⅲ类标准限值					
备注		1、“检出限+L”为未检出；2、加“+”为分包项目；					

由表 2-20 化验结果可知，1 号水样单指标评价：溶解性总固体含量 10*7mg/L、硫酸盐 2*5mg/L、氟化物 1.6*mg/L，对照《地下水质量标准》（GB1****-2017）为Ⅳ类指标，其余离子均符合Ⅲ类水指标，综合评价 1 号水样地下水质量为Ⅳ类。2 号水样单指标评价：硫酸盐为Ⅴ类水指标，溶解性总固体、氟化物为Ⅳ类水指标，其他离子均满足Ⅲ类水指标，综合评价 2 号水样地下水质量为Ⅴ类。*号水样单指标评价：溶解性总固体、硫酸盐、氟化物为Ⅳ类水指标，其他离子均满足Ⅲ类水指标，综合评价*号水样地下水质量为Ⅳ类。5 号水样单指标评价：溶解性总固体、硫酸盐、氟化物Ⅳ类水指标，其他离子均满足Ⅲ类水指标，综合评价 5 号水样地下水质量为Ⅳ类。

综上，矿区及周边地下水水质普遍较差，不宜饮用。如须饮用应采取净化处理后达到生活饮用水标准方可饮用。未来矿山生产定期进行水质化验，如存在酸性废水则需先处理再利用。

5、地下水质量差成因浅析

（1）自然本底主导

①地质本底高：区域地层富含萤石(CaF₂)、云母、磷灰石等含氟矿物，石膏(CaSO₄·2H₂O)、黄铁矿(FeS₂)等含硫矿物，长期溶滤释放离子。

②干旱气候驱动：年降水量远小于蒸发量，水分蒸发导致盐分浓缩，是 TDS 和氟化物超标的机制。

③水文地质条件：含水层富水性差，地下水径流缓慢、更新周期长，盐分难以稀释，持续累积。

④碱性环境效应：地下水 pH 多在 8.0-8.5，碱性条件促进氟离子从土壤胶体解吸，增加其在水中的溶解度。

（2）人为活动叠加影响

①矿业开发：矿山企业的选矿废水、尾矿库渗滤液，若防渗不到位，会向地下水补充硫酸盐、氟化物等污染物。

②水资源开发：过度开采地下水导致水位下降，加速矿物溶解，同时改变水流路径，使污染范围扩大。

③农业活动：少量灌溉回归水携带盐分，进一步增加地下水矿化度。

综上，矿区所在的获各琦苏木区域地下水本底较差，在人为影响的叠加下，导致区域地下水质量较差。

（五）环境空气质量现状评价

据资料显示，矿区所在的获各琦苏木环境空气质量整体呈“优良为主、沙尘影响显著、矿区局部污染”的分布格局，PM₁₀、PM_{2.5} 为主要污染物，受自然风沙+矿业开发+干旱气候共同影响，沙尘天气频发是空气质量波动的关键因素。

1、空气质量整体概况

（1）达标状况：参照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，获各琦苏木空气质量优良天数比例约 75-80%，低于巴彦淖尔市平均水平(80-85%)，主要受沙尘天气影响。

（2）污染类型：以颗粒物污染为主，首要污染物为 PM₁₀(沙尘贡献)和 PM_{2.5}(矿业与生活源贡献)，SO₂、NO₂、CO、O₃等指标基本达标。

(*) 季节特征：春季(*-5月)沙尘暴频发，AQI常达中度至重度污染；冬季受供暖影响，PM_{2.5}略有升高；夏季空气质量最佳，优良天数比例超*5%。

2、主要污染物浓度范围与超标情况

根据乌拉特后旗环境监测站和其他矿山环评报告资料，核心污染物浓度如下：

PM_{2.5}：年均浓度*0-120微克/立方米，超过国家一级标准（≤*5微克/立方米）0-2.*倍；PM₁₀：年均浓度65-*50微克/立方米，超过国家二级标准（≤70微克/立方米）0-*倍；SO₂：年均浓度5-25微克/立方米，远优于国家二级标准（≤60微克/立方米）；NO₂：年均浓度*-15微克/立方米，达到国家一级标准（≤*0微克/立方米）；CO：年均浓度0.*-2.5毫克/立方米，达到国家一级标准（≤*.0毫克/立方米）；O₃（*小时）：浓度70-1*0微克/立方米，达到国家二级标准（≤160微克/立方米）；

由以上数据可知，矿区所在的区域空气环境质量受季节影响较大，春季沙尘天气使得PM_{2.5}、PM₁₀严重超标；夏季空气质量最佳，优良天数超*5%。

（六）放射性评价

《勘探报告》根据岩石出露情况，勘查工作委托核工业二〇八大队于2016年*月*日-1*日组织人员进入矿区进行现场测试，并完成了放射性测试工作。放射性检测结果见表2-21。

表2-21 地表及钻孔岩石伽玛总量照射量率特征表

岩性	统计点数 个	最小值 nC/(kg·h)	最大值 nC/(kg·h)	平均值 nC/(kg·h)	均方差 nC/(kg·h)	备注
第四系	*2	1.65	2.**	2.**	0.26	地表
大理岩	25	2.*0	*.1*	*.07	0.5*	
花岗闪长岩	*2	2.*7	*.5*	*.60	0.*0	
片岩	10*	1.**	*.*5	2.**	0.5*	
斜长角闪岩	107	1.*6	*.70	2.1*	0.55	
黑云母花岗岩	*0	2.**	2.*7	2.67	0.1*	

片岩	*0	2.*6	2.**	2.61	0.1*	钻孔岩心
千枚岩	27	2.*7	2.*7	2.70	0.1*	
石英岩	16	2.25	2.5*	2.**	0.10	
斜长角闪岩	1*	2.1*	2.*0	2.**	0.16	
矿芯	72	2.*7	*.6*	2.70	0.20	

测定结果说明，各岩石的伽玛照射量率水平总体均低于 $5.2\text{nC}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ ，不必采样做天然放射性核素分析。伽玛照射量率低、变化范围不大、局部富集现象不明显是矿区内各岩石的主要放射性特征。矿区内铅铜锌矿的放射性伽玛射线强度在安全范围内，不会对人体和环境构成放射性影响。

第六节 矿区及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

本矿山为探转采新建矿山，目前矿山未进行地表建设工程。矿区及周边范围内无水利、电力、交通、旅游景点和其他主要建筑设施。

二、村镇分布情况

矿区距离获各琦苏木直距 7km，附近无村庄分布，仅在拟申请矿区内及周边有零散牧民。

三、周边采矿活动

矿区周边仅分布有 1 个探矿权与 2 个政府出资基金项目（预查、普查），没有采矿权设置。探矿权为内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿勘探（探矿权人为乌拉特后旗阿拉矿业有限公司），2 个基金项目分别为位于矿区东部的内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图东铜多金属矿普查及位于矿区南部的内蒙古自治区乌拉特后旗阿尔其图南铜多金属矿预查项目，是 202*年基金出库项目，目前还在勘查中。

四、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

1、根据 2026 年 1 月 20 日乌拉特后旗人民政府《乌拉特后旗人民政府关于办理乌拉特后旗阿拉矿业有限公司乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属

矿段新设采矿权登记手续的函》：依据《中华人民共和国矿产资源法》（202*年修订）。该法第二十三条规定，探矿权人在登记的勘查区域内，享有勘查有关矿产资源并依法取得采矿权的权利。只要探明了可供开采的矿产资源，探矿权人就必然能获得采矿权。并依据中国地质环境监测院于 2022 年编制的《巴彦淖尔市乌拉特后旗资源环境承载力评价报告》，该矿的资源环境承载力等级为良好，符合资源承载力要求。

我旗同意办理该探矿权转采矿权登记，特函请贵局予以办理探矿权转采矿权登记手续。

2、根据 2025 年 12 月 11 日乌拉特后旗发展和改革委员会《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的回函》：内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权相关事宜不涉及我单位职能职责。

*、根据 2025 年 12 月 11 日乌拉特后旗工业和信息化局《关于对<关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的函>的复函》：乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围事宜就我单位职能范围内，不存在问题。

*、根据 2025 年 12 月 12 日巴彦淖尔市生态环境局乌拉特后旗分局《关于核查内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围是否符合生态环境“三线一单”管控要求的复函》：

①项目位于巴彦淖尔市“三线一单”分区分区管控中内蒙古巴彦淖尔市乌拉特后旗获各琦苏木采矿用地、呼和温都尔镇采矿用地和巴音宝力格镇采矿用地范围内，管控单元类别均为重点管控单元，环境管控单元编码分别为 ZH150*252000*、ZH150*2520011 和 ZH150*2520006。

②项目开工前，按照国家建设项目环境保护管理的有关规定，开展建设项目环境影响评价，对“三线一单”符合性及对环境的影响等进行论证，

并通过审批后项目方可实施。

5、根据 2025 年 12 月 11 日巴彦淖尔市生态环境局乌拉特后旗分局《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的复函》：对乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权的坐标范围进行了核查，该项目范围不在我旗已批复的集中式饮用水源地保护区内。

6、根据 2025 年 12 月 1*日，乌拉特后旗交通运输局《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的复函》：该项目坐标范围与现有公路网及规划公路网不冲突，原则上同意该探矿权探转采。

7、根据 2025 年 12 月 15 日乌拉特后旗林业和草原局《关于核查内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围是否压覆自然保护地、林地和基本草原等有关情况的复函》（乌后林草查函〔2025〕2**号）：该区域占用天然牧草地(基本草原)面积为 16*.*11 公顷，不占用林地、湿地、保护等级为 I 级和 II 级的林地、各级自然保护区(地)草原核心保护区、国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区、天然林保护重点区。

*、根据 2025 年 12 月 17 日乌拉特后旗信访矛盾纠纷调解服务中心文件复函：经我中心核查，位于乌拉特后旗巴音宝力格镇、呼和温都尔镇、获各琦苏木的该矿权范围不存在信访事项。

*、根据 2025 年 12 月 12 日乌拉特后旗水利局《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的复函》：经我局相关人员核实后，该项目选址范围未涉及我旗河道管理范围、水库、堤防、水利工程及水利规划工程。

10、根据 2025 年 12 月 11 日乌拉特后旗自然资源局《关于内蒙古自治区

区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关股室协同核查的函》：经核查，该矿区范围不在我旗生态保护红线范围内，不在城镇开发边界范围内，申请范围内不占用永久基本农田，矿区范围内无其他矿业权设置。

11、根据 2025 年 12 月 11 日乌拉特后旗文体旅游广电局《<关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的函>的回复》：通过比对第三次文物普查数据,根据第三次文物普查数据对比及现场调查,该项目选址范围未进入我旗各级文物保护单位的保护范围和建设控制地带，周边 1 公里范围内无世界自然(自然与文化)遗产地，地下文物需进一步勘探。综合考虑我局原则同意办理探转采事宜，我旗无世界自然(自然与文化)遗产地。

12、根据 2025 年 12 月 22 日乌拉特后旗军事设施保护委员会的复函：经核查，该项目坐标区域内无乌拉特后旗军事设施保护委员会管理的军事设施。

综上，矿区及周边地区无自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

第七节 矿区生态修复工作情况

本矿山为探转采拟新建矿山，目前正在办理采矿证相关手续，根据现场调查，矿区范围未进行开采，故未进行生态修复工作。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

本矿山为探转采新建矿山。根据《矿区生态修复方案编制指南(临时)》，新立矿山需附矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表，矿区基本情况调查指标如下：

表 2-22 矿山采矿前复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测数据
矿山地质环境	地下水	含水层类型	水文孔	基岩裂隙潜水
		地下水位	水位计	1*62.21*m
		地下水温	水温计	6℃
		地下水水量	抽水试验或流量计	单位涌水量 0.000*-0.01 L/s·m
		井泉个数及排泄量	野外调查	矿区内及周边共 5 口牧民水井
土地资源	土地利用现状	土地利用类型	野外实地调查, 结合三调土地利用现状图评价	天然牧草地、裸岩石砾地、裸土地、农村宅基地
		土地利用面积		2*0.*061hm²
		永久基本农田及面积		无永久基本农田
	耕地及基本农田	土壤质量	野外调查及取样	无耕地及基本农田
		配套设施		
		生产力水平		
生态系统	地表水	地表水面积	野外调查	无地表水体
		地表水排泄	野外调查	
	生态系统格局	生态系统类型比例	野外实地调查, 结合遥感解译、三调土地利用现状图, 利用软件量取、计算。	1:1
		平均斑块面积		0.*2267*km²
		边界密度		*.*7km/km²
		聚集度指数		/
	生态状况调查	森林生态系统	野外调查、遥感影像解译结合市县级国土空间规划	/
		草地生态系统		荒漠草原
		湿地生态系统		/
		荒漠生态系统		温性草原化荒漠
	生态系统质量	生物量	样方调查、取样	20-100g/m²
		植被覆盖度		10%±
		水质	取水样化验	较差, 经水质检测均为IV-V类水。
		生态系统质量综合指数	实地调查结合遥感解译成果, 计算各单项指数及综合指数, 根据综合指数计算结果, 进行分级评价。	**%（较差）
注：矿山开采过程中应根据实际情况按照相关规范确定监测方法。				

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

第一节 问题识别与受损预测

一、矿山生态修复区范围

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，方案编制涉及的区域范围包括采矿权范围及采矿活动的影响范围。拟申请采矿权面积 $27*.6\text{hm}^2$ ，矿区外面积 $12.0*61\text{hm}^2$ （拟建办公生活区面积 $1.10*2\text{hm}^2$ 、拟建连接道路 $0.5**\text{hm}^2$ 、预测地面沉陷区 $10.5**5\text{hm}^2$ ）；确定本次矿山生态修复范围为矿区范围和采矿权外各破坏单元的面积之和，为 $2*0.*061\text{hm}^2$ 。

表*-1 表*-1 矿山生态修复区范围统计表

单元名称		面积	
		(m^2)	(hm^2)
矿区范围		27**600	27*.*6
矿区范围外单元	拟建办公生活区	110*2	1.10*2
	拟建连接道路	*5**	0.5**
	预测对面沉陷区	105**5	10.5**5
	小计	*20*62	12.0*62
合计		2*0*061	2*0.*061

二、现状问题

（一）矿山地质环境影响现状

1、地质安全隐患现状分析

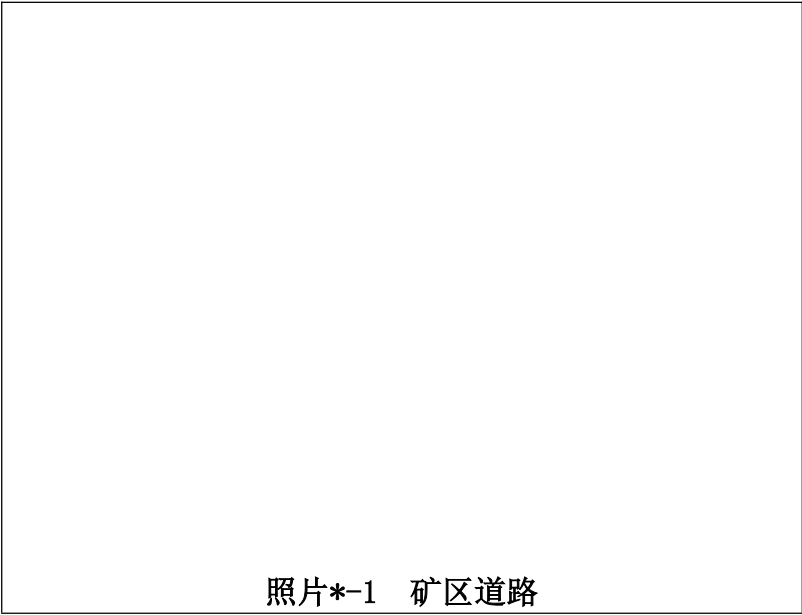
矿区内植被发育较差，第四系覆盖物整体结构相对稳定，矿区内无泥石流形成条件，现状条件下，泥石流地质灾害弱发育。矿区内无大型集中供水水源地，地下水位变化小，地壳活动不发育，故地面沉降、地裂缝地质灾害弱发育。矿区岩石主要以绿泥片岩、斜长角闪岩、砾岩、含砾砂质泥岩，地质结构较好；矿区整体地形较缓，地质构造简单，整体稳定性较好，且岩土体强度大、抗滑能力较强，不易引发滑坡地质灾害。现状条件未进行地下开采，未形成采空区，故采空塌陷地质灾害弱发育。

矿山属于拟新建矿山，根据现场调查，未见开采破坏现象，仅存在数

条已形成的道路，地质安全隐患分析如下：

(1) 现状道路

现状道路主要为矿区内及附近牧民进出的便道，为土路。根据第三次全国土地调查土地利用现状图，现状矿区道路多位于裸岩石砾地及裸土地类中，路面宽约*~6m，占地面积约为 2656*m²。道路两侧地势低缓，均为原地形地貌，不存在高陡切坡，崩塌（崩落）地质隐患弱发育，引发地质灾害程度“较轻”。



(2) 调查区其他区域

调查区其他区域暂未进行采矿活动，地形地貌景观未遭到破坏，保持原有的地貌形态，现状条件下其他区域未发生地质灾害，地质安全隐患弱发育，引发地质灾害程度“较轻”。

各评价单元地质安全隐患现状汇总见表*-2。

表*-2 矿区地质安全隐患现状汇总表

评价单元	占地面积（m ² ）	现状地质隐患描述	现状地质灾害影响评估
已有道路	2656*	地质隐患弱发育	较轻
调查区其它区域	2*77***	地质隐患弱发育	较轻
合计	2*0*061		

2、地形地貌景观破坏现状分析

(1) 矿区道路

现状道路主要为矿区内及附近牧民进出的便道，为土路，路面宽约*~6m，占地面积约为 2656*m²。该区原始的地貌类型为低山丘陵区，对原生的地形地貌景观和破坏程度较小，区内无自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市，现状道路对原始的地形地貌产生的影响和破坏程度为“较轻”。

(2) 调查区其它区域

调查区其他区域暂时未进行采矿活动，地形地貌景观未遭到破坏，保持原有的地貌形态，现状评估该区对地形地貌景观影响和破坏程度“较轻”。

各评价单元地形地貌景观影响和破坏程度现状汇总见表*-*。

表*-* 矿区地形地貌景观影响和破坏程度汇总表

评价单元	占地面积 (m ²)	破坏地貌类型	地形地貌影响和破坏程度
已有道路	2656*	中低山	较轻
调查区其它区域	2*77***	中低山	较轻
合计	2*0*061		

*、矿区含水层破坏现状分析

现状道路未破坏含水层结构，也不会影响地下水水质，对含水层的影响和破坏程度“较轻”。

(二) 矿山土地损毁现状

现状土地损毁单元为已有道路，损毁类型为压占。

1、已损毁土地程度分析

(1) 评价因素的选择

本矿山现状土地损毁类型主要为压占，对已有道路损毁分析对照路基宽度、路面高度、占地类型、路面材料、车流量等方面进行，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为*个级别（轻度、中度、重度）。其损毁程度评价因子及等级标准如表*-*。

表*-4 矿区道路土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度 (m)	≤*0	*0~6.0	>6.0
路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
占地类型	草地及其他地类	林地	耕地
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大
质量分值	1	2	*
权重分值	0-100	101-200	201-*00

(2) 损毁程度分析

现状道路主要为矿区附近牧民进出及探矿时期形成的便道，为土路，路面宽约*-6m，占地面积约为 2656*m²。压占土地资源类型为裸岩石砾地 1.00**hm²、裸土地 0.*727hm²、天然牧草地 1.17*7hm²。根据土地损毁程度评价因素及等级标准，现状条件下，矿区道路损毁土地程度为“中度损毁”。划分结果见表*-5。

表*-5 矿区道路损毁土地评价结果表

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
矿区道路	路基宽度 (m)	*-6	20	*0	≤*0	*0~6.0	>6.0	中度损毁
	路面高度 (cm)	≤10	20	20	≤10	10~20	>20	
	占地类型	裸岩石砾地、裸土地、天然牧草地	20	20	草地及其他地类	林地	耕地	
	路面材料	自然路	*0	*0	自然路	砂石路	硬化道路	
	车流量	小	10	10	小	较大	大	
	和值	—	100	120	0-100	101-200	201-*00	

矿山现状已损毁土地汇总统计见表*-6。

表*-6 矿山现状已损毁土地统计表

损毁土地单元	位置	损毁土地类型	损毁面积（hm ² ）	损毁形式	损毁程度
矿区道路	拟申请矿权内	裸岩石砾地	1.00**	压占	中度损毁
		裸土地	0.*727		
		天然牧草地	1.17*7		
总计			2.656*		

(三) 矿山生态损毁现状分析

1、植被损毁

矿区位于内蒙古草原生态系统的过渡地带，原生植被主要为温性草原化荒漠植被，以旱生和超旱生草本植物为主。矿山为新建矿山，地表未进行建设工程。已有道路占地以裸岩石砾地及裸土地为主，故对植被的影响程度综合评估为“较轻”。

2、生物多样性

已损毁单元的存在导致食物来源和栖息地减少，动物群落被迫迁移。根据评价区野生动物现状调查，野生动物的种类和数量都很少，经过现场踏勘，评价区内没有发现珍稀野生动物种类。评价区内的野生动物主要以鸟类及啮齿类动物为主。具初步调查，还有一些野生动物如，蒙古兔、蒙古鼠兔、雉鸡等，没有发现濒危保护动物栖息环境及国家保护动物。

调查区内已有道路存在对动植物生存的扰动，野生动物的种类和数量原本都很少，这些动物仅向周边转移，未出现种群显著减少，区域动物整体种类、群落结构及生态功能均保持稳定，故现状各损毁单元各对生物多样性影响程度“较轻”。

*、水土环境污染现状

（1）水环境污染现状分析

矿山为新建矿山，地表未进行建设工程，经实地调查，除已有道路外未发现其他破坏单元。本次对矿区及周边共*口井水质进行地下水质量常规指标分析，化验结果溶解性总固体、硫酸盐、氟化物为Ⅳ类水指标，其他离子均满足Ⅲ类水指标，不宜饮用。如饮用应采取净化处理后达到生活饮用水标准方可。未来矿山生产定期进行水质化验，如存在酸性废水则需先处理再利用。

综上，矿区及周边地下水水质普遍较差，调查区内无地表径流，周边无重要、较重要水源地，故现状条件下已有道路对调查区内水环境污染的可能性小，危害性小，影响“较轻”。

(2) 土壤环境污染现状分析

本次工作在调查区范围内采取 5 个土壤样，主要检测微量项目及污染项目为：PH、氰化物、电导率、有机质、机械组成、六价铬、有效硼、全铁、锰、铬、锌、钼、镉、铜、铅、镍、汞、砷、六六六（总量）、滴滴涕（总量）、苯并（a）芘等。

根据监测结果，六价铬、氰化物、铬、镉、铜、铅、镍、汞、砷、六六六（总量）、滴滴涕（总量）、苯并（a）芘含量均符合检测结果符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB *6600-201*)第二类用地筛选值要求，土壤环境质量良好。现状单元对土壤影响程度为轻度。

综上所述，现状单元水土环境影响程度综合评价为“较轻”。

矿山现状问题结果汇总见表*-7 及附图矿区地质环境问题现状图。

表*-7 矿山现状问题结果汇总表

序号	损毁单元	面积(m ²)	地质环境问题			土地损毁	生态损毁			综合评价结果
			地质隐患	地形地貌景观	含水层		植被	生物多样性	水土环境	
1	已有道路	2656*	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
2	调查区其它区域	2*77***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻	轻度损毁
合计		2*0*061								

二、受损预测

(一) 矿山地质环境影响预测

1、矿区地质安全隐患预测

预测是在现状评价的基础上，根据开采方案和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、加剧、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易程度预测其对矿山地质环境的影响程度。

(1) 井下采矿可能引发地质安全隐患（地面塌陷）预测

地面塌陷预测原理：地表塌陷是指采空区面积扩大到一定范围后，岩

层移动发展到地表，使地表产生移动和变形。地表塌陷规律是指地下开采引起的地表移动和变形的大小、空间分布形态，及其与地质采矿条件的关系。其影响因素众多，主要因素有：开采矿体厚度、矿体倾角大小、采动程度（非充分采动、充分采动）、矿体采深、矿体上伏岩土体工程地质特征及力学性质、采矿方法等。当采深和采厚的比值较大时，地表的移动和变形在空间和时间上是连续的、渐变的，具有明显的规律性。当采深和采厚的比值较小或具有较大的地质构造时，地表的移动和变形在空间和时间上将是不连续的，移动和变形的分布没有严格的规律性，地表可能出现裂缝或塌陷坑。

依据矿山《开采方案》，矿区南矿带、东矿带共圈定 5 条隐伏矿体，编号分别为 I-1、I-2、II-1、II-2、II-* 号矿体，开采方式为地下开采，采矿方法南矿带采用浅孔留矿嗣后充填采矿法、分段空场嗣后充填采矿法。东矿带采用上向分层充填采矿法，本次对南矿带 I-1、I-2 号矿体，东矿带 II-1、II-2、II-* 号矿体开采区预测地面塌陷。

塌陷的判定依据为《岩土工程手册》(中国建筑工程出版社；1995 年)，当采深采厚比 $q < 1$ 时，地表将发生塌陷，易出现非连续的地表移动或变形，当 $q > 1$ 时，地表不易发生塌陷，即出现连续有规律的地表移动和变形。

①采深采厚比计算：

利用公式 1 计算采深采厚比。

公式 1： $q = H/M$

式中： q —采深采厚比；

H —最大开采深度 (m)；

M —矿体厚度 (m)。

根据上述公式及矿体剖面图，利用各钻孔处不同开采深度及对应的矿

体厚度进行采深采厚比计算。矿体充分采动后，矿体采深采厚比小于*0 范围内的采空区上方会出现地面塌陷。按照矿体充分采动计算，各钻孔矿体采深采厚比计算结果见表*-*

表*-* 矿区矿体采深采厚比计算结果表

矿带	矿体编号	钻孔编号	孔口标高 (m)	矿体底板标高 (m)	开采深度 H (m)	矿体厚度 M (m)	采深采厚比 q
南矿带	I-1	ZK270*	1*72.*61	16*2.2*7	2**.*0*	2.**	11*.1*
		ZK2710	1*70.6*0	15**.*61	*26.6*	0.*1	*6*.*
		ZK2712	1*6*.*50	1**5.*6*	5**.*15	1.67	*1*.*5
		ZK2510	1*7*.***5	1561.*0*	*1*.*20	2.26	1**.*2*
		ZK2*06	1**2.127	1751.5*5	2**.*5*	*.05	76.5*
		ZK2*0*	1**7.716	16**.*07	*5*.*21	*.*0	72.2*
		ZK2*10	1**7.*72	151*.***5	*70.0*	2.11	222.7*
		ZK2*12	1***.*27	1***.005	5*7.61	1.7*	*05.**
		ZK210*	1***.06*	17*2.**1	205.77	0.5*	**1.06
		ZK210*	1**2.**5	1652.**5	**5.27	*.*7	6*.*
		ZK2110	1***.*15	160*.222	*05.*5	10.26	**.*57
		ZK2112	1***.0*5	1*71.*5*	527.5*	5.**	*7.*7
		ZK1*01	200*.756	1*1*.*0*	1*7.*7	*.*2	5*.*
		ZK1*06	1**7.010	172*.*7*	26*.01	5.**	**.*0*
		ZK1*0*	1***.***1	16*7.***	*62.*2	10.26	*5.*7
		ZK1*10	2005.*56	1611.2**	*06.50	11.7*	**.*
		ZK1*12	200*.***5	152*.*55	**6.21	2.1*	22*.0*
		ZK1*1*	2001.*12	1*0*.*16	5**.*55	1.15	516.1*
		ZK1*'06	1**7.6*1	1677.2*1	*1*.*7*	*.*	72.6*
		ZK1*'0*	200*.*5*	15*0.*0*	*25.*7	*.*1	50.65
		ZK1706	1***.6*0	1771.01*	22*.61	*.*	**.*0
		ZK1710	1***.5*6	16*7.*5*	2**.*1*	2.10	1*0.0*
		ZK170*	1**1.**2	16**.*	**5.25	2.76	125.0*
		ZK16'01	1**2.7**	1*22.*7*	172.*0	1.**	**.*27
		ZK16'06	1**1.256	175*.*06	2*0.*7	*.*2	61.*2
		ZK16'0*	1***.*60	1700.*60	*00.*2	2.*2	12*.*5
		ZK150*	1**5.15*	17*7.*25	262.6*	5.*6	**.*01
		ZK1506	1**7.***	166*.***7	***.16	5.21	65.10
		ZK150*	2016.02*	1605.55*	*11.06	0.60	6*5.11
		ZK1*0*	2006.0*6	17**.*5*	275.51	*.*	*2.6*
		ZK1102	2015.*5*	17**.*	222.*1	1.**	117.**
		ZK110*	2025.6**	1700.**5	*26.67	1.*1	2*1.6*
		ZK0*02	20*2.75*	17*2.**1	2*2.*1	2.5*	11*.*
		平均			***.52	*.*6	*7.*7
	I-2	ZK2712	1*6*.*50	1*05.5*7	56*.*	1.02	552.7*
		ZK2510	1*7*.***5	1552.5*0	*21.5*	0.7*	5*0.**
		ZK2*0*	1**7.716	16*2.006	*57.*2	1.71	20*.02
		ZK2*10	1**7.*72	1**7.**6	***.51	*.*7	110.6*
		ZK2*12	1***.*27	1**5.21*	5**.*7*	1.1*	50*.06
		ZK210*	1**2.**5	161*.727	*6*.15	1.0*	*5*.*0
		ZK2110	1***.*15	152*.0*2	*76.*7	6.0*	7*.*5
		ZK2112	1***.0*5	1*0*.*	5*2.*1	6.75	*7.76

矿带	矿体编号	钻孔编号	孔口标高 (m)	矿体底板标高 (m)	开采深度 H (m)	矿体厚度 M (m)	采深 采厚比 q
		ZK1*0*	1***.**1	15*6.026	*0*.*7	1.01	*00.*7
		ZK1*10	2005.*56	155*.***	*5*.1*	2.17	20*.*1
		ZK1*12	200*.**5	1*76.***	5*5.16	*.02	177.21
		ZK1*’06	1**7.6*1	15**.*2*1	*05.06	1.66	2**.*01
		ZK1*’0*	200*.*5*	152*.***	**1*.1	*.*0	1*6.00
		ZK1706	1***.6*0	16*5.57*	2*5.5*	1.*7	201.0*
		ZK1710	1***.5*6	1626.**6	*6*.70	1.1*	*1*.0*
		ZK170*	1**1.**2	15**.*2*	*0*.***	0.**	*5*.*1
		ZK16’06	1**1.256	17*6.**1	256.26	1.**	12*.*2
		ZK16’0*	1***.*60	16**.*70*	*16*.1	2.66	11*.*10
		ZK1506	1**7.***	15**.*017	*0*.52	*.65	*7*.5
		ZK150*	2016.02*	1***.**0	517.1*	1.06	**7*.2
		ZK1*0*	2006.0*6	16**.*172	*10.70	*.**	*0*.1
		ZK1102	2015.*5*	1702.**2	*22.**	*.*6	*2.6*
		平均			*2*.*5	2.*0	151.5*
东矿带	II-1	ZK1220	2015.17*	161*.*7*	*0*.*7	1.77	227.*5
		ZK1*20	1**6.250	1*01.752	20*.00	*.50	2*.***
		ZK1620	1*7*.012	1*0*.*16	17*.0*	*.**	*6.7*
		ZK1622	1**1.105	175*.*1*	25*.6*	*1.**	*.06
		ZK1*20	1***.52*	17*0.50*	1*5.60	2.5*	75*.1
		ZK201*	1**5.***6	17*1.0*5	1*5.75	1.*5	1*5.00
		ZK2022	1*7*.***	1765.*5*	2*1.2*	2*.2*	*.**
		ZK2220	1**5.*1*	1775.060	211.6*	1.2*	16*.06
		ZK2222	1*71.601	1756.61*	225*.1	10.**	20.67
		ZK2*2*	1*60.1*7	175*.*5**	206.70	6.10	**.***
		ZK2620	1*62.**0	165*.*11*	*1*.*6	10.7*	2*.*2
		ZK2622	1*56.*01	1567.101	**1.60	2*.0	170.26
		ZK2*1*	1*6*.260	16**.*17*	**2*.6	7.**	*2.25
		平均			257.7*	*.6*	2*.***
	II-2	ZK1620	1*7*.012	17*5.66*	2*2.72	*.*7	25*.0
		ZK1*1*	1***.605	17*6.5*7	200.17	*.11	6*.*6
		ZK1*20	1***.52*	171*.0**	270.56	1.12	2*1.57
		ZK201*	1**5.***6	167*.*62	*15*.6	*.**	*1*.7
		ZK2*16	1*67.***	1*52.02*	117.2*	1.*7	5*.5*
		ZK2*20	1*76.*57	16*1.***	*0*.1*	1*.77	22*.5
		ZK2*22	1*7*.6*6	1616.**6	*72.1*	*.**	**.***
		平均			261.07	5*.7	**.*0
	II-*	ZK1620	1*7*.012	16**.*22	2**.*1*	7.50	**.*0*
		ZK1622	1**1.105	16*0.660	*51.51	11.06	*1.7*
		ZK1*20	1***.52*	1660.510	*26*.2	*.1	*5.7*
		ZK2012	1**7.256	1**5.57*	166.62	*.**	**.*7*
		ZK201*	1**5.***6	16**.***7	***.65	2.65	12*.17
		ZK2022	1*7*.***	1571.***	*0*.*5	2.*5	165.0*
		平均			*1*.71	5*.0	5*.0*

依据各矿体采深采厚比计算结果（表*-12），南矿带岩石移动范围 1 内I-1、I-2 号矿体采深采厚比均大于*0，且矿山采用充填式开采法，预测地

表不发生塌陷，但可能出现地裂缝。东矿带岩石移动范围 2 内Ⅱ-1 号矿体由于矿体厚度变化，局部采深采厚比 $q < 0$ ，预测地表局部将出现塌陷，其他区域可能出现地裂缝。

②地表塌陷范围的预测

根据各钻孔采深采厚比值用内插方法做了Ⅱ-1 矿体的采深采厚比等值线图，根据等值线图，以采深采厚比 0 为界圈定Ⅱ-1 矿体的地表塌陷范围 2 处，分别为 TX1、TX2。经计算采空区引发地面沉降区域面积 TX1 为 577m^2 、TX2 为 61m^2 ，合计 1578m^2 。

根据经验，塌陷面积最多能达到预测面积的 5%，则 TX1 面积为 $577 \times 5\% = 28.85\text{m}^2$ ，TX2 面积为 $61 \times 5\% = 3.05\text{m}^2$ ，合计 770m^2 。

③地面塌陷引发的地表变形量预测

根据公式 2 预测矿山地面塌陷区地表平均沉降量。

公式 2: $W = \eta \cdot m / \cos \alpha$

式中: W —平均沉降量(m);

η —下沉系数，取值范围 $0.01—0.5$;

m —矿体开采厚度 (m);

α — 矿体倾角 ($^{\circ}$)。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定。矿体顶底板饱和抗压强度大部分为 $0—60\text{Mpa}$ ，矿体围岩以半坚硬岩为主，质量等级特好，岩体质量分级良。参考《工程地质手册（第四版）》及同类矿山，下沉系数取值为 0.6 。东矿带Ⅱ-1 矿体地面塌陷引发的地表变形量见表*-*

表*-* 矿体地表变形量表

矿带	矿体编号	矿体平均真厚度(m)	矿体倾角($^{\circ}$)	下沉系数	地表下沉量(m)
东矿带	Ⅱ-1	6.6	2	0.6	6.11

④地表沉陷范围的预测

矿体顶、底板围岩均为千枚岩和绿泥石英片岩及其过渡岩性的岩石。顶底板饱和抗压强度大部分为 $30-60\text{Mpa}$ 。矿体围岩以半坚硬岩为主，岩石稳固性较好，质量等级特好，岩体质量分级良。

本次沉陷范围采用《开采方案》地表岩石移动范围，《开采方案》根据岩石力学特征，确定岩体移动范围的移动角如下：下盘为 70° ，上盘为 70° ，侧翼为 75° ，地表岩移范围从各剖面按照矿体最大开采深度反推至地表圈定，最终圈定预测地表岩移范围（沉陷范围）2处，分别为预测地表岩石移动范围1面积 115m^2 ；预测地表岩石移动范围2面积 2207m^2 。

由前可知，矿层埋深较大，采深采厚比均大于 3 ，上覆岩层以半坚硬岩为主，岩层强度高，岩层节理裂隙及构造不发育，且生产阶段边开采边充填采空区，预测地表沉陷范围内可能发生轻微变形或小规模地裂缝。

⑤裂缝规模预测

1) 裂缝深度预测

参考中国矿业大学邓喀中、卞正富、刘辉团队发表的《采动地裂缝动态发育规律及治理标准探讨》采动地裂缝发育深度与宽度线型公式进行裂缝深度预测：

$$\text{公式： } H=1.0W+0.717$$

式中：H—裂缝深度(m)；

W—裂缝宽度，取周边矿山结合本矿充填开采取 0.05m ；

经计算，裂缝最大深度为 1.7m 。

2) 裂缝面积预测

裂缝主要为塌陷、地表变形引起的拉张裂缝，面积按照预测两个矿带沉陷区面积的 0.5% 进行估算，南矿带沉陷区面积约 115m^2 ，地裂缝面积约 2207m^2 。东矿带沉陷区总面积约 2207m^2 ，地裂缝面积约 2110m^2 。则

发生裂缝的总面积约**17m²。

综合上述分析，预测地表塌陷及沉陷发生的可能性中等，发育程度为“弱发育”，危害程度为“中等”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“中等”。

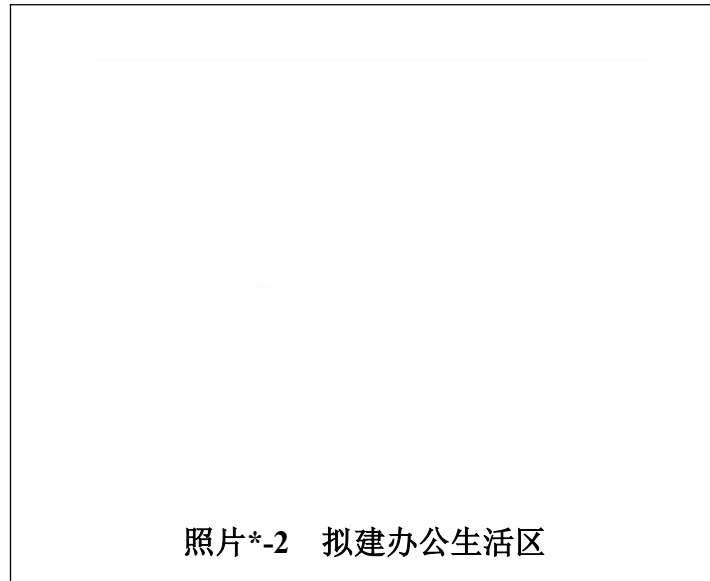
预测地表塌陷及沉陷地质灾害规模中等，发生的可能性中等，影响对象为井下人员及设施，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测地表塌陷及变形地质灾害影响程度为“较严重”。

(2) 拟建设地面工程可能引发地质安全隐患预测

根据《开采方案》，本矿山不建尾矿库及选矿厂，采出的矿石直接拉运到位于本矿山南东约 2*km 处的公司三贵口铅锌矿选矿厂进行选矿，选矿厂、尾矿库的生态修复工程在三贵口矿段硫铁锌多金属矿相应方案中具体布设、实施，故本方案不涉及尾矿库、选矿厂受损预测及治理工程。拟建地面工程为办公生活区、进风管缆井 SJ1 工业场地、进风管缆井 SJ2 工业场地、表土存放区 1、表土存放区 2、临时废石场 1、临时废石场 2、充填站 1、充填站 2、工业场地 1、工业场地 2、工业场地*、斜坡道 XPD1、斜坡道 XPD2、回风井 FJ1 工业场地、道路 1、道路 2、道路*。各新建地表工程地质地质安全隐患预测如下：

1) 拟建办公生活区

拟建办公生活区位于矿区南西部矿权外，占地面积约 110*2m²，为单层单层砖混-彩钢结构，用于办公及采矿人员住宿使用。内设有宿舍、办公室、食堂等。拟建办公生活区位置见照片*-2。



照片*-2 拟建办公生活区

办公生活区选址在比较平缓的位置，建筑结构稳定。对照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》附录 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测地质灾害不发育，矿山地质灾害影响“较轻”。

2) 拟建进风管缆井 SJ1 工业场地

布置在南矿带 2*号勘查线北东、地表岩移范围 20m 之外，预测工业场地占地面积约 100m²。内设有拟建进风管缆井 SJ1，井筒断面为圆形，净断面规格为Φ*.0m，净断面面积 12.56m²。设计井颈段采用钢筋砼支护，厚度 *00mm，深度深入基岩段不小于*m，井筒段根据围岩稳固情况采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支护形式。井口标高 1**0m，井底标高 1**0m，井深 650m（含 10m 井底水窝），井筒内敷设供风、供水、排水、充填管路及电缆等，兼作入风井。

预测进风管缆井 SJ1 工业场地不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

进风管缆井 SJ1 工业场地发生地质灾害的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地

质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，进风管缆井 SJ1 工业场地引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。



3) 拟建进风管缆井 SJ2 工业场地

布置在东矿带 26 号勘查线、地表岩移范围 20m 之外，预测工业场地占地面积约 100m²。内设拟建进风管缆井 SJ2，井筒断面为圆形，净断面规格为Φ*.0m，净断面面积 12.56m²。设计井颈段采用钢筋砼支护，厚度*00mm，深度深入基岩段不小于*m，井筒段根据围岩稳固情况采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支护形式。井口标高 2015m，井底标高 1**0m，井深 5*5m（含 10m 井底水窝），井筒内敷设供风、供水、排水、充填管路及电缆等，兼作入风井。

预测进风管缆井 SJ2 工业场地不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

进风管缆井 SJ2 工业场地发生地质灾害的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，进风管缆井 SJ2 工业场地

引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。



4) 拟建表土存放区 1

为便于今后复垦需求，设计在基建期对部分拟建单元建设前，对其表土进行剥离，堆放于表土存放区 1，并对表土进行管护。表土存放区为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区 1 布置在拟建斜坡道 XPD1 南部，待有可复垦的区域时进行覆土，占地面积 2611m²，排弃高度 1~*m 左右，边坡角 25°；并对表土做好防护，防止流失。

预测表土存放区 1 不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

表土存放区 1 引发地质灾害的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表土存放区 1 引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。



照片*-5 拟建表土存放区 1

5) 拟建表土存放区 2

设计在基建期对拟建单元建设前，对拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建斜坡道 XPD2、拟建矿区道路 2、拟建矿区道路*、拟建充填站、拟建临时废石堆场 2、拟建表土存放场 2、拟建进风管缆井 SJ2 表土进行剥离，堆放于表土存放区 1，并对表土进行管护。表土存放区为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区 2 布置在拟建斜坡道 XPD2 东部，紧邻拟建废石临时堆场 2，待有可复垦的区域时进行覆土，占地面积 122*m²，排弃高度 1~*m 左右，边坡角 25°；并对表土做好防护，防止流失。

预测表土存放区 2 不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

表土存放区 2 引发地质灾害的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表土存放区 1 引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。



照片*-6 拟建表土存放区 2

6) 临时废石场 1

临时废石场 1 设在拟建斜坡道 XPD1 南部，紧邻表土存放区 1，为掘进作业产生废石的临时堆场，后期全部用于充填。占地面积约 6170m²。



照片*-7 拟建临时废石场 1

预测临时废石场 1 不易引发滑坡地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

预测矿石场引发滑坡地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于

100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T 022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测临时矿石场 1 引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

7) 临时废石场 2

临时废石场 1 设在拟建斜坡道 XPD2 东部，紧邻表土存放区 2，为掘进作业产生废石的临时堆场，后期全部用于充填。占地面积约 1*5*m²。



照片*-* 拟建废石临时堆场 2

预测临时废石场 2 不易引发滑坡地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

预测矿石场引发滑坡地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T 022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测临时矿石场 2 引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

8) 拟建充填站 1

充填站 1 设在拟建斜坡道 XPD1 南东侧，占地面积约***m²。充填系统

主要包括尾砂储存与上料系统、水泥储存与上料系统、计量与控制、制浆搅拌、料浆输送等。



照片*-* 拟建充填站 1

预测充填站不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

预测充填站引发地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T 022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测充填站引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

9) 拟建充填站 2

充填站 2 设在拟建斜坡道 XPD2 南东侧，占地面积约**5m²。充填系统主要包括尾砂储存与上料系统、水泥储存与上料系统、计量与控制、制浆搅拌、料浆输送等。

预测充填站不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

预测充填站引发地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T 022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测充填站引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。



10) 拟建工业场地 1

根据《开采方案》，拟建工业场地 1 占地面积 1*1*m²，设有变电所、配电室、调度室、材料库等。

预测拟建工业场地 1 不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

拟建工业场地 1 引发地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测采矿工业场地引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。



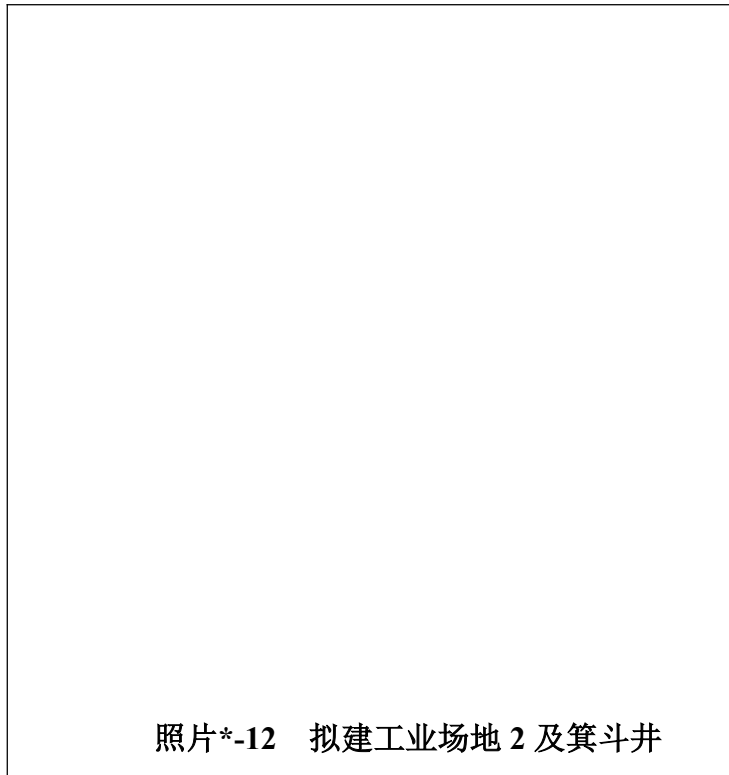
照片*-11 拟建工业场地 1

11) 拟建工业场地 2

根据《开采方案》，拟建工业场地 2 布置在东矿带 12 号勘查线南西、地表岩移范围 20m 之外，占地面积 6*2*m²，设有变电所、配电室、调度室、材料库、箕斗井等。拟建箕斗井井筒断面为圆形，净断面规格为Φ*.0m，净断面面积 12.56m²。设计井颈段采用钢筋砼支护，厚度 600-*00mm，深度深入基岩段不小于*m，井筒段根据围岩稳固情况采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支护形式。井口标高 1**0m，井底标高 1*1*m，井深 672m，井下设置 1*00m 皮带运输水平，井底 1*1*m 中段设置粉矿回收水平。主要担负井下矿石的提升任务。

预测拟建工业场地 2 不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

拟建工业场地 2 引发地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测采矿工业场地引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。



照片*-12 拟建工业场地 2 及箕斗井

12) 拟建工业场地*

根据《开采方案》，拟建工业场地*占地面积 2*67m²，设有变电所、配电室、调度室、材料库等。



照片*-1* 拟建工业场地*

预测拟建工业场地*不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，

地质灾害危险性为“危险性小”。

拟建工业场地*引发地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测采矿工业场地引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

13) 拟建斜坡道 XPD1

拟建斜坡道 XPD1 布置在南矿带 22'号勘查线西侧，地表岩移范围 20m 之外，硐口方位角 5° ，硐口标高 1**0m，最低服务中段标高 1*50m，斜坡道采用 1/*三心拱断面，净宽*.*m、净高*.5m，净断面积 1*.*m²，弯道段加宽 0.5m。斜坡道硐口采用钢筋砼支护，厚度*00mm，支护长度深入稳定岩层不小于 5m，基岩段根据围岩稳固情况分别采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支护形式。斜坡道采用折返+螺旋式布置。斜坡道直线段坡度 12%，弯道段坡度 5%，每隔*00-*00m 设置 20m 缓坡段（兼错车道），缓坡段坡度*%，缓坡段为*.*m×5.7m（宽×高）1/*三心拱断面，净断面积*2.*2m²。斜坡道平曲线转半径均为 20m，斜坡道内不设人行道，巷道直线段每 50m（曲线段每 15m）布置一个躲避硐室用于行人避让，另一侧设置简易水沟。斜坡道采用 UK-20 矿用矿车运输，主要担负井下人员、设备和废石的运输，兼作入风通道和主要安全出口。

预测拟建斜坡道 XPD1 不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

拟建斜坡道 XPD1 引发地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环

境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测采矿工业场地引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。



14) 拟建斜坡道 XPD2

拟建斜坡道（XPD2）硐口布置在东矿带 22 号勘查线西侧，地表岩移范围 20m 之外，方位角 21°，硐口标高 1**0m，最低服务中段标高 1**0m，斜坡道采用 1/*三心拱断面，净宽*. *m、净高*.5m，净断面积 1*.*m²，弯道段加宽 0.5m。斜坡道硐口采用钢筋砼支护，厚度*00mm，支护长度深入稳定岩层不小于 5m，基岩段根据围岩稳固情况分别采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支护形式。斜坡道采用折返+螺旋式布置。斜坡道直线段坡度 12%，弯道段坡度 5%，每隔*00-*00m 设置 20m 缓坡段（兼错车道），缓坡段坡度*%，缓坡段为*. *m×5.7m（宽×高）1/*三心拱断面，净断面积*2.*2m²。斜坡道平曲线转半径均为 20m，斜坡道内不设人行道，巷道直线段每 50m（曲线段每 15m）布置一个躲避硐室用于行人避让，另一侧设置简易水沟。斜坡道采用 UK-20 矿用矿车运输，主要担负井下人员、设备和废石的运输，兼作入风通道和主要安全出口。



照片*-15 拟建斜坡道 2

预测拟建斜坡道 XPD2 不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*0112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

拟建斜坡道 XPD2 引发地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测拟建斜坡道 XPD2 引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

15) 拟建回风井 FJ1 工业场地

拟建回风井（FJ1）布置在南矿带 0 号勘查线，地表岩石移动范围 20m 之外，预测拟建回风井 FJ1 工业场地占地面积约 100m²。FJ1 井口标高 ** 70m，井底标高 1**0m，井深 2*0m，倒段布置，井筒净直径*.0m，净断面面积 12.56m²。主要承担井下回风任务，内设梯子间兼作通往地表的应急安全出口。设计回风井井颈段采用钢筋砼支护，厚度*00mm，深度深入稳定岩层不小于*m，井筒段根据围岩稳固情况采用素喷、锚（网）喷、钢筋砼等支

护形式。



预测拟建回风井（FJ1）工业场地不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T*0112-2021），地质灾害危险性为“危险性小”。

拟建回风井（FJ1）工业场地引发地质灾害发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T022*-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测拟建回风井（FJ1）工业场地引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

16) 拟建道路

矿区道路沿用以往道路外新增*段路线，分别为道路 1、道路 2、道路*，主要为各拟建单元间的连接道路，开拓运输线路总长约 2.*km，路面宽 5-*m，总占地面积约 15*22m²。其中道路 1 占地面积为 6**6m²、道路 2 占地面积为 2*11m²、道路*占地面积为 6075m²，平均纵坡 6.5%，最大纵坡*%。

对照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》附录 E“矿山地质

环境影响程度分级表”，预测地质灾害不发育，矿山地质灾害影响“较轻”。

2、地形地貌景观破坏预测

预测单元为预测地表沉降范围 2 处、预测塌陷区 2 处、办公生活区、进风管缆井 SJ1 工业场地、进风管缆井 SJ2 工业场地、表土存放区 1、表土存放区 2、临时废石场 1、临时废石场 2（含箕斗井）、充填站 1、充填站 2、工业场地 1、工业场地 2、工业场地*、斜坡道 XPD1、斜坡道 XPD2、回风井 FJ1 工业场地、道路（道路 1、道路 2、道路*）。

预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2 改变了原有地形地貌，对原始地形地貌景观破坏程度较大，对地形地貌景观影响程度“较严重”。

预测单元压占和挖损，造成地面起伏不平，形成人工堆积地貌，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了所在区域的生态景观格局，临时废石场 1、临时废石场 2、表土存放区 1、表土存放区 2 对地形地貌景观影响程度“较严重”。

预测地表沉陷区 2 处、办公生活区、进风管缆井 SJ1 工业场地、进风管缆井 SJ2 工业场地、充填站 1、充填站 2、工业场地 1、工业场地 2（含箕斗井）、工业场地*、斜坡道 XPD1、斜坡道 XPD2、回风井 FJ1 工业场地、道路（道路 1、道路 2、道路*）对地形地貌景观影响程度“较轻”。

*、含水层破坏预测

拟建办公生活区、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*及道路均为压占，含水层最核心的威胁在于污染淋滤液的产生和渗透。大气降水、地表径流等通过堆体时，溶解和冲刷废石中的可溶性物质后形成的一种污染废水。各压占单元均存于地表，未损毁含水层结构，但拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2 对水质可能会产生影响，但对含水层破坏程度“较轻”。

拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地主要损毁类型为挖损，其次为压占。地表压占部分未损毁含水层结构，各井、平硐挖损部分面积小，仅对影响范围内含水层结构会造成一定破坏，对区域总体含水层结构不会造成影响，故挖损单元对含水层影响“较轻”。

地表沉陷区 2 处、预测塌陷区 2 处主要损毁类型为地表变形及塌陷，由于其沉降量小，仅对影响范围内含水层结构会造成一定破坏，对区域总体含水层结构不会造成影响，故地表地表沉陷区、预测塌陷区对含水层影响“较轻”。

（二）矿山土地损毁预测

1、土地损毁环节与时序

（1）损毁土地环节

根据矿山现状及《开采方案》确定的建设方案和生产工艺流程，将矿山对土地造成损毁的环节分为前期基建期损毁、生产期损毁两个损毁环节。其中前期基建期将形成办公生活区、进风管缆井 SJ1 工业场地、进风管缆井 SJ2 工业场地、表土存放区 1、表土存放区 2、临时废石场 1、临时废石场 2（含箕斗井）、充填站 1、充填站 2、工业场地 1、工业场地 2、工业场地*、斜坡道 XPD1、斜坡道 XPD2、回风井 FJ1 工业场地、道路（道路 1、道路 2、道路*）等场地，场地的建设过程中形成的切坡整平场地、建筑物等对土地造成了损毁，其损毁形式为局部挖损、压占。生产过程中对矿体的开采，地表可能形成地面塌陷及地面沉陷，对土地造成地表变形损毁。

（2）土地损毁时序

对地下开采矿山，土地损毁时序为矿山建设期各类采矿工程建设压占、挖损损毁土地和生产期地表变形、压占、挖损损毁土地。损毁土地的时序分析如下：

①采矿权设立前

经调查，采矿权设立前现状已存在单元为已有道路，压占一定数量的土地，改变了原始地表、土地性状，基建期后将部分进行治理。

②矿山建设期

矿山建设期，将进行拟建单元采矿工程建设，压占、挖损一定数量的土地，对原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失原始地表土地的功能。

③生产期

根据《开采方案》，开采方式为地下开采，在矿山生产开采阶段，各拟建单元及采空区引发的地表变形、压占、挖损损毁，将贯穿整个矿山的开采活动全过程。

根据上述分析，矿山在建设 and 生产过程中各单元对土地的损毁时序及损毁方式见表*-10。

表*-10 损毁土地时序表

损毁单元	损毁方式	损毁时序				
		采矿权设立前	基建期			生产期
		2026 年以前	2026. 6-202*. 5	202*. 6-202*. 5	202*. 6-202*. 5	202*. 6-20*6. 5
已有道路	压占					
拟建办公生活区	压占					
拟建表土存放区 1	压占					
拟建表土存放区 2	压占					
拟建道路（1-*）	压占					
拟建临时废石场 1	压占					
拟建临时废石场 2	压占					
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	压占、挖损					
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	压占、挖损					
斜坡道 XPD1	挖损					
斜坡道 XPD2	挖损					
回风井 FJ1 工业场地	压占、挖损					
拟建工业场地 2（含箕斗井）	压占					

拟建工业场地 1	压占、挖损					
拟建工业场地*	压占					
拟建充填站 1	压占					
拟建充填站 2	压占					
预测地面沉陷 1	地表变形					
预测地面沉陷 2	地表变形					
预测地面塌陷 TX1	地表变形 (塌陷)					
预测地面塌陷 TX2	地表变形 (塌陷)					

2、拟损毁土地预测

(1) 土地损毁分级标准

根据《土地复垦条例》和《土地复垦方案编制规程》，土地损毁程度预测等级数确定为*级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。

表*-11 堆体压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子		评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占	压占面积	①林地或草地≤2hm ² ; ②未开发利用土地≤10hm ²	①耕地≤2hm ² ; ②2hm ² <林地或草地≤*hm ² ; ③10hm ² <未开发利用地≤20hm ²	①基本农田>0hm ² ; ②耕地>2hm ² ; ③林地或草地>*hm ² ; ④未开发利用地>20hm ²
	边坡坡度	≤5°	5°~*0°	>*0°
	排土高度	<2m	2-10m	>10m
	复垦难度	小	中等	大

备注：评价时以就重不就轻原则进行，有一项达到某一程度时就按该程度。

表 *-12 建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm^2)	< 1.00	1.00~5.00	> 5.00
建筑物高度 (m)	$< 2\text{m}$	2~5m	$> 5\text{m}$
地表建筑物类型	砖混结构	轻钢结构	框架结构
质量分值	1	2	*
权重分值	0-100	101-200	201-*00

表 *-1* 地面沉陷及塌陷损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁

最大下沉深度（m）	<1m	1-5m	>5m
变形范围面积（hm ² ）	<0.5	0.5-1	>1
地裂缝宽度（m）	<0.2	0.2-0.*5	>0.*5
地裂缝深度（m）	<1m	1-5m	>5m
质量分值	1	2	*
权重分值	0-100	101-200	201-*00

表*-1* 矿区道路土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度（m）	≤*.0	*.0~6.0	>6.0
路面高度（cm）	≤10	10~20	>20
占地类型	草地及其他地类	林地	耕地
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大
质量分值	1	2	*
权重分值	0-100	101-200	201-*00

（2）拟损毁土地程度分析

1）地表变形、塌陷

地表变形主要为南矿带预测地面沉陷区 1、东矿带预测地面沉陷区 2 共 2 处，在地面沉陷范围 2 中预测地面塌陷区 2 处，拟损毁土地预测结果见表*-15。

表 *-15 地表变形、塌陷土地损毁程度评价结果表

评价单元	评价因子		权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
预测地面沉陷区 1	最大下沉深度	/	*0	0	<1m	1-5m	>5m	中度损毁
	变形面积（hm ² ）	**.*5	*0	*0	<0.5	0.5-1	>1	
	地表裂缝带宽度(m)	0.05	15	15	<0.2	0.2-0.*5	>0.*5	
	地裂缝深度(m)	1.*7	15	*0	<1m	1-5m	>5m	
	和值		100	1*5	0-100	101-200	201-*00	
预测地面沉陷区 2	最大下沉深度	/	*0	0	<1m	1-5m	>5m	中度损毁
	变形面积（hm ² ）	*2.20*7	*0	*0	<0.5	0.5-1	>1	
	地表裂缝带宽度(m)	0.05	15	15	<0.2	0.2-0.*5	>0.*5	
	地裂缝深度(m)	1.*7	15	*0	<1m	1-5m	>5m	
	和值		100	1*5	0-100	101-200	201-*00	
预测地面塌陷区	最大下沉深度（m）	6.11	*0	120	<1m	1-5m	>5m	重度损毁
	塌陷面积（hm ² ）	0.577*	*0	*0	<0.5	0.5-1	>1	

TX1	地表裂缝带宽度(m)	0.05	10	10	<0.2	0.2-0.*5	>0.*5	
	地裂缝深度(m)	/	10	0	<1m	1-5m	>5m	
	和值		100	210	0-100	101-200	201-*00	
预测地面 塌陷区 TX2	最大下沉深度 (m)	6.11	*0	120	<1m	1-5m	>5m	重度损毁
	塌陷面积 (hm ²)	0.*61*	*0	*0	<0.5	0.5-1	>1	
	地表裂缝带宽度(m)	0.05	10	10	<0.2	0.2-0.*5	>0.*5	
	地裂缝深度(m)	/	10	0	<1m	1-5m	>5m	
	和值		100	210	0-100	101-200	201-*00	

2) 压占

压占单元为拟建办公生活区、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地及道路。

①废石场、表土存放区损毁土地评价

预测评估结果见表*-16。

表 *-16 废石场、表土存放区压占土地损毁程度评价结果表

拟损毁土地单元	损毁地类	损毁面积 hm ²	损毁形式	损毁程度
拟建临时废石场 1	裸土地	0.015*	压占	中度损毁
	裸岩石砾地	0.6011		
拟建临时废石场 2	天然牧草地	0.1*5*	压占	中度损毁
拟建表土存放区 1	裸岩石砾地	0.2611	压占	中度损毁
拟建表土存放区 2	天然牧草地	0.122*	压占	中度损毁

②拟建工业场地、充填站、办公生活区、斜坡道损毁土地评价

预测评估结果见表*-17。

表 *-17 拟建工业场地、充填站、办公生活区土地损毁程度评价结果表

评价单元	评价因子		权重	权重 分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
拟建工业 场地 1	压占面积 (hm ²)	0.1*1*	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢结构	*0	60	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝土	

	建筑物高度 (m)	*	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	160	0-100	101-200	201-*00	
拟建工业 场地 2	压占面积 (hm ²)	0.6*2*	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢结构	*0	60	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	160	0-100	101-200	201-*00	
拟建工业 场地*	压占面积 (hm ²)	0.2*67	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢结构	*0	60	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	160	0-100	101-200	201-*00	
拟建充 填站 1	压占面积 (hm ²)	0.0***	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢结构	*0	60	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	160	0-100	101-200	201-*00	
拟建充 填站 2	压占面积 (hm ²)	0.0**5	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢结构	*0	60	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	160	0-100	101-200	201-*00	
办公 生活区	压占面积 (hm ²)	1.10*2	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	砖混结构	*0	*0	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	170	0-100	101-200	201-*00	
拟建进风 管缆井 SJ1 工业 场地	压占面积 (hm ²)	0.0100	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢结构	*0	60	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	160	0-100	101-200	201-*00	
拟建进风 管缆井 SJ2 工业 场地	压占面积 (hm ²)	0.0100	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢结构	*0	60	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	160	0-100	101-200	201-*00	
拟建斜坡 道 XPD1	压占面积 (hm ²)	0.0020	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢筋混凝	*0	*0	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*.5	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	1*0	0-100	101-200	201-*00	
拟建斜坡 道 XPD2	压占面积 (hm ²)	0.0020	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢筋混凝	*0	*0	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*.5	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	1*0	0-100	101-200	201-*00	
拟建回风 井 FJ1 工 业场	压占面积 (hm ²)	0.0100	*0	*0	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	钢结构	*0	60	砖混结构	轻钢结构	钢筋混凝	
	建筑物高度 (m)	*	*0	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值		100	160	0-100	101-200	201-*00	

③矿区道路损毁土地评价

预测评估结果见表*-1*。

表*-1* 拟新建矿区道路损毁土地评价结果表

评价单元	评价因子	预测损毁	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
矿区道路	路基宽度 (m)	*_*	20	60	≤*.0	*.0~6.0	>6.0	中度损毁
	路面高度 (cm)	≤10	20	20	≤10	10~20	>20	
	占地类型	天然牧草地、裸土地、裸岩石砾地	20	20	草地及其他地类	林地	耕地	
	路面材料	自然路面	*0	*0	自然路	砂石路	硬化道路	
	车流量	小	10	10	小	较大	大	
	和值	—	100	1*0	0-100	101-200	201-*00	

拟损毁单元预测评估结果见表*-1*。

表*-1* 拟损毁土地利用现状及损毁程度汇总表

拟损毁土地单元	损毁地类	损毁面积 hm ²	损毁形式	损毁程度
预测地表塌陷区 1 (在预测地面沉陷区 2 中)	天然牧草地	0.577*	地表变形 (塌陷)	重度损毁
预测地表塌陷区 2 (在预测地面沉陷区 2 中)	裸岩石砾地	0.*1**	地表变形 (塌陷)	重度损毁
	裸土地	0.0*2*		
	小计	0.*61*		
预测地面沉陷区 1	天然牧草地	16.*052	地表变形	中度损毁
	裸土地	*.*177		
	裸岩石砾地	2*.2*0*		
	农村宅基地	0.12**		
	小计	**.*1**5		
预测地面沉陷区 2	天然牧草地	20.*777	地表变形	中度损毁
	裸土地	1.02**		
	裸岩石砾地	20.1***		
	农村宅基地	0.1077		
	小计	*2.20*7		
拟建工业场地 1	裸土地	0.050*	压占	中度损毁
	裸岩石砾地	0.1*16		
	小计	0.1*1*		
拟建工业场地 2	天然牧草地	0.6*2*	压占	中度损毁
拟建工业场地*	天然牧草地	0.2*67	压占	中度损毁
拟建充填站 1	裸岩石砾地	0.0***	压占	中度损毁
拟建充填站 2	裸土地	0.0557	压占	中度损毁
	天然牧草地	0.027*		
	小计	0.0**5		
拟建临时废石场 1	裸土地	0.015*	压占	中度损毁
	裸岩石砾地	0.6011		
	小计	0.6170		

拟建废石临时堆场 2	天然牧草地	0.1*5*	压占	中度损毁
拟建表土存放场 1	裸岩石砾地	0.2611	压占	中度损毁
拟建表土存放场 2	天然牧草地	0.122*	压占	中度损毁
道路 1	裸岩石砾地	0.6**6	压占	中度损毁
道路 2	天然牧草地	0.2*11	压占	中度损毁
道路*	天然牧草地	0.5722	压占	中度损毁
	裸土地	0.0*52		
	小计	0.6075		
拟建办公生活场地	裸土地	0.0*0*	压占	中度损毁
	裸岩石砾地	1.01**		
	小计	1.10*2		
拟建斜坡道 (XPD1)	裸岩石砾地	0.0020	压占、挖损	中度损毁
拟建斜坡道 (XPD2)	天然牧草地	0.0020	压占、挖损	中度损毁
拟建回风井 (FJ1) 工业场地	天然牧草地	0.0100	压占、挖损	中度损毁
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	裸岩石砾地	0.0100	压占、挖损	中度损毁
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	天然牧草地	0.0100	压占、挖损	中度损毁
合计 (剔除)		1.5**0		

(*) 拟损毁土地权属

经查询，土地所有权属于乌拉特后旗呼和温都尔镇查干温都尔嘎查、获各琦苏木萨如拉嘎查、巴音宝力格镇浩日格嘎查集体所有，现已承包到户，分别为：查干温都尔嘎查的六十一、旺其格；浩日格嘎查的三宝拉、宝音德力格尔；沙如拉嘎查的布和赤老乌力吉乌拉、吉愣太。土地权属明确，界线明显，不存在权属争议。矿区土地权属统计见表*-20。

表*-20 拟损毁土地利用权属表

权属		地类				
		0*草地	07 住宅用地	12 其他土地		合计 (hm²)
		0*01	0702	1206	1207	
		天然牧草地	农村宅基地	裸土地	裸岩石砾地	
内蒙古 自治区 乌拉 特后 旗	呼和温都尔镇 查干温都尔嘎查		0.12**	*,*10*	17.7156	21.6562
	获各琦苏木 萨如拉嘎查	**,.*7**		0.*6*6		*0.**7*
	巴音宝力格镇 浩日格嘎查		0.1077	0.*1*6	2*.5271	2*.55**
合计		**,.*7**	0.2*75	5.6**0	*6.2*27	*1.5**0

(三) 矿区生态问题预测评估

生态损毁问题主要包括植被损毁、生物多样性减少、水土环境污染等

问题。

1、植被损毁

矿区位于内蒙古草原生态系统的过渡地带，原生植被主要为荒漠草原植被，以旱生和半旱生草本植物为主。矿山为新建矿山，拟新建压占单元内土壤被压实、结构破坏，沙蒿、针茅等草本植物因土壤压实导致根系无法伸展，挖损单元建设将直接破坏原生植被，导致植被覆盖度完全丧失。

拟损坏单元及现状破坏单元总面积占评估区面积的*2.*7%，植被覆盖度下降<*0%，随着本方案后续的实施，预测对植被的影响程度综合评估为“较轻”。

2、生物多样性

（1）植被群落

尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失，因为矿山属于地下开采，总体工程规模较小，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失。且在矿山闭采后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失，故对植被多样性影响较小。

（2）野生动物

矿山建设、生产期间，不可避免地会破坏动物的生存环境，使生态系统的组成和结构发生局部改变，建筑的噪声、振动会使矿区附近动物发生迁徙，但对整个地区生态系统的功能、稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种减少。

整体来看，拟新建单元不会造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏，不会对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响，不会对区域生态系统的生物组成造成破坏性影响。预测评估生物多样性影响程度为“较轻”。

*、水土环境污染

(1) 水环境污染预测

评估区内无地表径流，周边无重要、较重要水源地，本次对矿区及周边共*口井水质进行地下水质量常规指标分析作为地下水本底，化验结果除硫酸盐、溶解性总固体、氟化物为Ⅳ、Ⅴ类水指标外，其余均满足Ⅲ类水指标，矿区及周边地下水本底水质普遍较差。

①矿井排水

《开采方案》设计南矿带：在管缆井（SJ1）最低中段设置井下排水系统，中段巷道排水沟自流泄水孔汇入最低中段排水系统内水仓，由水泵站经管缆井（SJ1）集中排至地面蓄水池，经沉淀、清污分流及防污处理后供坑内凿岩、井下消防使用，多余部分可用于场地绿化、降尘使用。东矿带：设计在管缆井（SJ2）最低中段设置井下排水系统，中段巷道排水沟自流泄水孔汇入最低中段排水系统内水仓，由水泵站经管缆井（SJ2）集中排至地面蓄水池，经沉淀、清污分流及防污处理后供坑内凿岩、井下消防使用，多余部分可用于场地绿化、降尘使用。故预测矿山开采对地下水环境污染程度“较轻”。

②生活废水

生活产生的废水无有毒有害物质，对生活排出的废水，需经清污分流及防污处理，符合规定后优先用于厂区绿化、逸尘等。故预测生活废水对地下水环境污染影响程度“较轻”。

③矿山固体废弃物排放对水环境影响预测

固体废弃物主要来自基建及采矿过程产生的废石。矿山生产活动产生的废石优先用于采空区充填。预测评估矿山固体废弃物排放对地下水环境的影响“较轻”。

(2) 土壤环境污染预测分析

本次工作在评估区范围内采取5个土壤样，根据监测结果，六价铬、氰化物、铬、镉、铜、铅、镍、汞、砷、六六六（总量）、滴滴涕（总量）、苯并（a）芘含量均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB*6600-201*）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 1561*-201*）中的筛选值中规定的标准限值，土壤环境质量良好。

预测未来生产其他损毁单元也不会产生严重的土壤污染，故预测损毁单元对矿区土壤影响程度“较轻”。但未来生产过程中应定期监测水土环境，具体应按照环评及排污许可规定执行。

综上所述，预测评估水土环境影响程度综合评价为“较轻”。各预测损毁单元受损预测结果见表*-21 及附图（矿区地质环境问题预测图）。

表*-21 矿山受损预测评估结果汇总表

序号	损毁单元	面积 (m ²)	地质环境问题			土地损毁	生态损毁			综合评价结果
			地质灾害	地形地貌景观	含水层		植被	生物多样性	水土环境	
1	预测地面塌陷区 TX1	**06	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻	重度损毁
2	预测地面塌陷区 TX2	*61*	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻	重度损毁
*	拟建工业场地 1	1*1*	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
*	拟建工业场地 2	6*2*	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
5	拟建工业场地*	2*67	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
6	拟建充填站 1	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
7	拟建充填站 2	**5	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
*	拟建临时废石场 1	6170	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
*	拟建临时废石场 2	1*5*	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
10	拟建表土存放场 1	2611	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
11	拟建表土存放场 2	122*	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
12	拟建道路 1	6**6	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建道路 2	2*11	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建道路*	6075	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
15	拟建办公生活场地	110*2	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
16	拟建斜坡道 (XPD1)	20	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
17	拟建斜坡道 (XPD2)	20	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建回风井 (FJ1) 工业场地	100	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	100	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
20	拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	100	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
21	预测地面沉陷区 1	**1**5	较严重	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
22	预测地面沉陷区 2	*220*7	较严重	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁

三、问题诊断评价结论

(一) 矿山地质环境影响现状与预测受损情况

1、现状问题

(1) 地质环境问题：矿山属于拟新建矿山，根据现场调查，未见开采破坏现象，仅存在数条矿区附近牧民进出及探矿时期形成的便道。现状矿区道路占地面积约为 2656m^2 。道路两侧地势低缓，均为原地形地貌，不存在高陡切坡，引发地质灾害程度“较轻”。区内无自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市，现状道路对原始的地形地貌产生的影响和破坏程度为“较轻”。现状道路未破坏含水层结构，也不会影响地下水水质，对含水层的影响和破坏程度“较轻”。

(2) 土地损毁情况：现状道路压占土地资源类型为裸岩石砾地 1.00hm^2 、裸土地 0.727hm^2 、天然牧草地 1.177hm^2 。矿区道路损毁土地程度为“中度损毁”。

(*) 生态损毁问题：①植被：矿山地表未进行建设工程。已有道路对植被的影响程度为“较轻”。②水土环境：矿区及周边地下水水质普遍较差，调查区内无地表径流，周边无重要、较重要水源地，现状条件下已有道路对调查区内水环境污染的影响“较轻”。经取样分析，土壤环境质量良好。现状单元对土壤影响程度为轻度。③生物多样性：已有道路存在对动植物生存的扰动，但矿区野生动物的种类和数量原本都很少，这些动物仅向周边转移，未出现种群显著减少，区域动物整体种类、群落结构及生态功能均保持稳定，故现状各损毁单元各对生物多样性影响程度“较轻”。

矿山地质环境影响现状见表*-22。

表*-22 矿山地质环境影响现状受损情况表

序号	损毁单元	面积(m^2)	地质环境问题			土地损毁	生态损毁			综合评价损毁程度
			地质隐患	地形地貌景观	含水层		植被	生物多样性	水土环境	
1	已有道路	2656*	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
2	调查区其它区域	277***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻	未受损
合计		20061								

2、受损预测

预测单元为：预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2、预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2、拟建办公生活区、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地。

(1) 地质环境问题：由前述可知，预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2、预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2 引发地质灾害程度“较严重”，其他拟新建单元引发地质灾害程度均“较轻”。预测地表塌陷区 TX1、预测地表塌陷区 TX2、拟建临时废石堆场 1、拟建临时废石堆场 2、拟建表土存放场 1、拟建表土存放场 2 对原始的地形地貌产生的影响和破坏程度为“较严重”，其他单元对地形地貌产生的影响和破坏程度均为“较轻”。拟建单元地表压占部分未损毁含水层结构，各井、平硐挖损部分面积小，仅对影响范围内含水层结构会造成一定破坏，对区域总体含水层结构不会造成影响，故拟建单元对含水层影响“较轻”。

(2) 土地损毁情况：预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2 损毁土地程度为“重度损毁”，其他单元均为“中度损毁”。拟损毁地类为天然牧草地 2.7hm^2 、农村宅基地为 0.275hm^2 、裸土地为 5.62hm^2 、裸岩石砾地为 6.210hm^2 。

(*) 生态损毁问题：①植被：拟损坏单元及现状破坏单元总面积占评估区面积的 2.7% ，植被覆盖度下降 $<0\%$ ，随着本方案后续的实施，预测对植被的影响程度综合评估为“较轻”。②水土环境污染：矿区及周边地下水水质本底普遍较差，调查区内无地表径流，周边无重要、较重要水源

地，生活产生的废水无有毒有害物质，对生活排出的废水，需经清污分流及防污处理，符合规定后优先用于厂区绿化、逸尘等；矿山生产活动产生的废石优先用于采空区充填，不会对地下水造成污染；综上，采矿活动对地下水环境的影响“较轻”。未来生产损毁单元不会产生严重的土壤污染，对矿区土壤影响程度“较轻”。③生物多样性：矿山属于地下开采，拟新建单元不会造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏，不会对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响，不会对区域生态系统的生物组成造成破坏性影响，故拟损毁单元对生物多样性影响程度“较轻”。

各预测损毁单元受损预测结果见表*-2*。

表*-2* 矿山地质环境影响预测受损情况表

序号	损毁单元	面积 (m ²)	地质环境问题			土地 损毁	生态损毁			综合评价 损毁结果
			地质 灾害	地形地貌 景观	含水层		植被	生物多 样性	水土 环境	
1	预测地面塌陷区 TX1	**06	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻	重度损毁
2	预测地面塌陷区 TX2	*61*	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻	重度损毁
*	预测地面沉陷区 1	**1**5	较严重	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
*	预测地面沉陷区 2	*220*7	较严重	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
5	拟建工业场地 1	1*1*	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
6	拟建工业场地 2	6*2*	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
7	拟建工业场地*	2*67	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
*	拟建充填站 1	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
*	拟建充填站 2	**5	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
10	拟建临时废石场 1	6170	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
11	拟建临时废石场 2	1*5*	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
12	拟建表土存放场 1	2611	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建表土存放场 2	122*	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建道路 1	6**6	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
15	拟建道路 2	2*11	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
16	拟建道路*	6075	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
17	拟建办公生活场地	110*2	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建斜坡道 (XPD1)	20	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建斜坡道 (XPD2)	20	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
20	拟建回风井 (FJ1) 工业场地	100	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
21	拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	100	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
22	拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	100	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁

（二）损毁时序

矿山在建设生产过程中对土地的主要损毁方式地表变形（塌陷、沉降）、挖损、压占，损毁土地类型为天然牧草地、农村宅基地、裸土地、裸岩石砾地，对矿山生态环境损毁时序详见表 *-2*。

表*-2* 拟损毁土地时序表

损毁单元	损毁方式	损毁时序				
		采矿权设立前	基建期			生产期
		2026 年以前	2026. 6-202*. 5	202*. 6-202*. 5	202*. 6-202*. 5	202*. 6-20*6. 5
已有道路	压占					
拟建办公生活区	压占					
拟建表土存放区 1	压占					
拟建表土存放区 2	压占					
拟建道路（1-*）	压占					
拟建临时废石场 1	压占					
拟建临时废石场 2	压占					
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	压占、挖损					
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	压占、挖损					
斜坡道 XPD1	挖损					
斜坡道 XPD2	挖损					
回风井 FJ1 工业场地	压占、挖损					
拟建工业场地 2（含箕斗井）	压占					
拟建工业场地 1	压占、挖损					
拟建工业场地*	压占					
拟建充填站 1	压占					
拟建充填站 2	压占					
预测地面沉降 1	地表变形					
预测地面沉降 2	地表变形					
预测地面塌陷 TX1	地表变形					
预测地面塌陷 TX2	地表变形					

（三）破坏情况综合分区

依据对阿拉其图敖包铅铜锌矿地质环境问题、土地资源损毁程度、生

态损毁情况现状和预测进行分析，受损区块综合评价结果采用上一级别优先原则，只要受损区块中任一类型问题损毁程度有一条符合即为该级别。生态问题严重程度分级标准见表 *-25。参照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，损毁程度：分为轻度受损（含未受损）、中度受损、重度受损三个等级。

表 *-25 生态问题严重程度分级标准

I级 (重度)	①存在严重矿山地质环境破坏问题，②地质条件不稳定③存在严重土地损毁、水资源破坏，④地表植被生境受到严重影响，生态退化严重。
II级 (中度)	①存在一定的矿山地质环境破坏问题，②地质稳定性较差，③存在一定程度土地损毁、水资源破坏，④局部植被盖度与质量受到影响，物种生境条件较为稳定，生态系统结构与功能较为完好。
III级 (轻度/未受损)	①不存在矿山地质环境破坏问题②地质稳定性与水土质量良好，③地表仅存在少量土地损毁或水资源破坏，④仅局部植被盖度与质量受到影响，物种生境条件稳定，生态系统结构功能完好。

根据前述现状问题和预测问题分析，评估单元为：已有道路、预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2、预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2、拟建办公生活区、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地及评估区其它区域等共计 2*个评估单元，通过对矿山现状及预测问题识别诊断进行损毁程度分区。按照损毁程度将其分为重度损毁区、中度损毁区和轻度损毁区。叙述如下：

（一）重度损毁区

1、预测地面塌陷区 TX1

占地面积约 577*m²。地质环境问题为地质灾害影响较严重、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较严重，地质环境影响程度为较严重。对土地损毁程度为重度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为重度损毁。

损毁时序为开采时期。分布范围坐标见表*-26。

表*-26 预测地表塌陷区 TX1 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*112.5*	*6***05*.77
2	*56*112.*7	*6***2*2.5*
*	*56*075.72	*6***2*2.5*
*	*56*077.56	*6***05*.65

2、预测地表塌陷区 TX2

占地面积约*61*m²。地质环境问题为地质灾害影响较严重、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较严重，地质环境影响程度为较严重。对土地损毁程度为重度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为重度损毁。损毁时序为开采时期。分布范围坐标见表*-27。

表*-27 预测地表地表塌陷区 TX2 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*0**.*2*	*6***2*.*
2	*56*0*6.60	*6***5*7.6*
*	*56*11*.*6	*6***60*.7*
*	*56*2**.*6	*6***7*5.*1
5	*56*1**.*5*	*6***705*.7
6	*56*0*6.75	*6***670*.5
7	*56*0*2.1*	*6***61*.7*
*	*56*075.6*	*6***26.72

（二）中度损毁区

1、拟建回风井 FJ1 工业场地

预测占地面积约 100m²，根据《开采方案》，井口坐标为 X=*56*2*1.25，Y=*6**202*.*1，Z=2070m，井筒净直径Φ*m，井深 2*0m，井口占地面积约 12.56m²。主要地质环境问题预测：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为中度损毁；生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为

基建期及生产期。分布范围坐标见表*-2*。

表*-2* 拟建回风井 FJ1 工业场地范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*2*6.*5	**202*.*6
2	*56*2*6.*5	**20**.*6
*	*56*2*6.*5	**20**.*6
*	*56*2*6.*5	**202*.*6

2、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地

预测占地面积约 100m²，根据《开采方案》，井口坐标：X=*56**7*.00，Y=*6**0*15.*2，Z=1**0m，净断面规格为Φ*m，井深 650m，井口占地面积约 12.56m²。主要地质环境问题预测：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为中度损毁；生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-2*。

表*-2* 拟建进风管缆井 SJ1 工业场地范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56**7*.*7	**0*10.55
2	*56**7*.*7	**0*20.55
*	*56**6*.*7	**0*20.55
*	*56**6*.*7	**0*10.55

*、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地

预测占地面积约 100m²，根据《开采方案》，井口坐标：X=*56*5*6.22，Y=*6****62.2*，Z=2015m，净断面规格为Φ*m，井深 5*5m，井口占地面积约 12.56m²。主要地质环境问题预测：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为中度损毁；生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-*0。

表*-0 拟建进风管缆井 SJ2 工业场地范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*551.01	****56.*5
2	*56*5**0.01	****6*.*5
*	*56*5*1.01	****6*.*5
*	*56*5*1.01	****56.*5

*、拟建斜坡道 XPD1

根据《开采方案》，井口坐标：X=*56*75*.26, Y=*6**0*05.72, Z=1**0m, 最低服务中段标高 1*50m, 斜坡道采用 1/*三心拱断面, 净宽*.*m、净高*.5m, 净断面积 1*.**m²。主要地质环境问题预测：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为中度损毁；生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。

5、拟建斜坡道 XPD2

根据《开采方案》，井口坐标：X=*56*512.5*, Y=*6***200.0*, Z=1**0m, 最低服务中段标高 1**0m, 斜坡道采用 1/*三心拱断面, 净宽*.*m、净高*.5m, 净断面积 1*.**m²。主要地质环境问题预测：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为中度损毁；生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。

6、拟建工业场地 1

占地面积约 1*1*m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-1。

表*-1 拟建工业场地 1 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*7*0.5*	*6**0**1.7*
2	*56**07.**	*6**0*72.**
*	*56**55.**	*6**0**5.5*
*	*56****.05	*6**0*1*.**

7、拟建工业场地 2

占地面积约 6*2*m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-2。

表*-2 拟建工业场地 2 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*2**.*6	*6**26*1.71
2	*56****.*7	*6**26*5.5*
*	*56**05.7*	*6**2577.**
*	*56*210.7*	*6**262*.55

、拟建工业场地

占地面积约 2*67m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-**。

表*-** 拟建工业场地*范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*5*6.65	*6***271.*7
2	*56*6*5.*6	*6***2*7.61
*	*56*62*.**	*6***201.*2
*	*56*565.6*	*6***2*5.7*

*、拟建充填站 1

占地面积约***0m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为生产期。分布范围坐标见表*-*。

表*-* 拟建充填站 1 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*6**.*5*	*6**0*6*.65
2	*56*706.*6	*6**0*6*.65
*	*56*706.*6	*6**0**6.0*
*	*56*6**.*5*	*6**0**6.0*

10、拟建充填站 2

占地面积约**50m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为生产期。分布范围坐标见表*-*5。

表*-*5 拟建充填站 2 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*2**.*6	*6**26*1.71
2	*56****.*7	*6**26*5.5*
*	*56**05.7*	*6**2577.**
*	*56*210.7*	*6**262*.55

11、拟建临时废石场 1

占地面积约 6170m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较严重，地质环境影响程度为较严重。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-*6。

表*-6 拟建临时废石场 1 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*667.7*	*6**0**1.1*
2	*56*66*.1*	*6**0*0*.57
*	*56*65*.*	*6**07**.*
*	*56*6**.*0	*6**07**.*
5	*56*61*.21	*6**0*2*.0*
6	*56*5**.*6*	*6**0*50.*
7	*56*61*.*2	*6**0*12.50
*	*56*66*.27	*6**0**7.21
*	*56*66*.*2	*6**0***.*

12、拟建临时废石场 2

占地面积约 1*5*m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较严重，地质环境影响程度为较严重。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-7。

表*-7 拟建临时废石场 2 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*5**.*6*	*6****12.75
2	*56*5*7.61	*6****26.7*
*	*56*510.*	*6****50.5*
*	*56***2.10	*6****1*.7*
5	*56*51*.75	*6***2*7.1*

1*、拟建表土存放场 1

占地面积约 2611m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较严重，地质环境影响程度为较严重。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-**。

表*-** 拟建表土存放场 1 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*61*.07	*6**0*12.6*
2	*56*575.25	*6**0**0.**
*	*56*561.*6	*6**0*7*.*6
*	*56*5**.*26	*6**0*51.00

1*、拟建表土存放场 2

占地面积约 122*m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较严重，地质环境影响程度为较严重。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-**。

表*-** 拟建表土存放场 2 范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*5**.*72	*6***12.71
2	*56*56*.*6	*6***2*5.65
*	*56*5*0.7*	*6***26*.12
*	*56*51*.*75	*6***2*7.1*

15、拟建办公生活场地

占地面积约 110*2m²。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。分布范围坐标见表*-*0。

表*-*0 拟建办公生活场地范围拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*562***.**	*6**06**.*2*
2	*56*072.**	*6**06**.*2*
*	*56*072.**	*6**056*.51
*	*562***.**	*6**056*.51

16、已有道路

现状道路主要为矿区内及附近牧民进出的便道，为土路，路面宽约* -6m ，占地面积约为 2656m^2 。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为建矿前。

17、拟建道路 1

为南矿带各单元间连接道路，占地面积约 $6\text{m}\times 6\text{m}^2$ 。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。

1*、拟建道路 2

为矿区中部拟建回风井与其他单元间连接道路，占地面积约 $2\text{m}\times 11\text{m}^2$ 。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。

1*、拟建道路*

为东矿带各单元间连接道路，占地面积约 $0\text{m}\times 5\text{m}^2$ 。地质环境问题为：地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为基建期及生产期。

20、预测地面沉陷区 1

占地面积约 $1\text{m}\times 5\text{m}^2$ 。地质环境问题为地质灾害影响较严重、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较严重。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。

损毁时序为开采时期。分布范围坐标见表*-1。

表*-1 预测地面沉陷区 1 拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56*7*1.*2	*6**1077.6*
2	*56*170.7*	*6**1*70.**
*	*56*115.*0	*6**1611.**
*	*56*6**.*56	*6**1520.2*
5	*56*1**.*56	*6**1*05.00
6	*56*1*2.0*	*6**0**1.2*

2、预测地面沉陷区 2

占地面积约*220*7m²。地质环境问题为地质灾害影响较严重、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，地质环境影响程度为较严重。对土地损毁程度为中度损毁，生态受损为轻度损毁，综合评价为中度损毁。损毁时序为开采时期。分布范围坐标见表*-2。

表*-2 预测地面沉陷区 2 拐点坐标

拐点编号	拐点坐标（2000 国家坐标系，*° 分带）	
	X	Y
1	*56**17.*7	*6***027.7*
2	*56*515.*0	*6***120.65
*	*56*2**.*22	*6*****1.6*
*	*56*****.2*	*6*****50.**
5	*56***5.**	*6***66*.*2
6	*56**06.50	*6*****.67
7	*56*117.71	*6*****61.*0
*	*56*016.20	*6***5*5.21
*	*56**57.00	*6*****01.1*
10	*56*0*6.75	*6**2*25.0*
11	*56*276.*6	*6**2*05.55

（二）轻度损毁区

1、评估区其它区域

评估区其它区域，占地面积 1*60*26m²，预测受采矿活动影响较轻，地质灾害影响较轻、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻、对水土环境污染较轻，地质环境影响程度为较轻。对土地损毁程度为轻度损毁、

生态受损为轻度损毁，综合评价为轻度损毁。

各单元损毁程度综合评价见表*-**及矿区生态破坏程度综合评价图*-1。

表*-** 各评估单元损毁程度综合评价表

受损单元名称	问题类型	现状及预测受损情况			综合评价结果
		位置	面积 (m ²)	损毁程度	
预测地表塌陷区 TX1	地质环境影响	见表*-26	577*	中度损毁	重度损毁
	土地受损			重度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
预测地表塌陷区 TX2	地质环境影响	见表*-27	*61*	中度损毁	重度损毁
	土地受损			重度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建回风井 FJ1 工业场地	地质环境影响	见表*-2*	100	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	地质环境影响	见表*-2*	100	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	地质环境影响	见表*-*0	100	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建斜坡道 XPD1	地质环境影响	井口坐标: X=*56*75*.26 Y=**0*05.72	20	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建斜坡道 XPD2	地质环境影响	井口坐标: X=*56*512.5* Y=***200.0*	20	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建工业场地 1	地质环境影响	见表*-*1	1*1*	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建工业场地 2	地质环境影响	见表*-*2	6*2*	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建工业场地*	地质环境影响	见表*-**	2*67	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建充填站 1	地质环境影响	见表*-**	***	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建充填站 2	地质环境影响	见表*-*5	**5	轻度损毁	中度损毁

	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建临时 废石场 1	地质环境影响	见表*-*6	6170	中度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建临时 废石场 2	地质环境影响	见表*-*7	1*5*	中度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建表土 存放场 1	地质环境影响	见表*-*	2611	中度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建表土 存放场 2	地质环境影响	见表*-*	122*	中度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建办公生活 场地	地质环境影响	见表*-*0	110*2	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建道路 1	地质环境影响	中心点坐标: X: *56***2.65* Y: **0750.*2*	6**6	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建道路 2	地质环境影响	中心点坐标: X: *56**11.2** Y: **206*.*75	2*11	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
拟建道路*	地质环境影响	中心点坐标: X: *56*572.**0 Y: ***26*.*0	1*16	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
已有道路	地质环境影响	中心点坐标: X: *56*271.65* Y: **2*56.*20	2656*	轻度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
预测地面 沉陷区 1	地质环境影响	见表*-*1	**1**5	中度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
预测地面 沉陷区 2	地质环境影响	见表*-*2	*220*7	中度损毁	中度损毁
	土地受损			中度损毁	
	生态受损			轻度损毁	
评估区 其它区域	地质环境影响	中心点坐标: X: *56*116.50 Y: **1*70.05	1*60*26	轻度损毁	轻度损毁
	土地受损			轻度损毁	
	生态受损			轻度损毁	

图*-1 矿区生态破坏程度综合评价图

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

（一）技术可行性分析

1、矿区预测单元为：预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2、预测地表塌陷区 TX1、预测地表塌陷区 TX2、拟建办公生活区、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地。破坏形式为地表变形、挖损、压占破坏。拟建单元破坏了植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，破坏的土地主要为天然牧草地、裸岩石砾地、裸土地、农村宅基地。

预测地面沉陷区地裂缝及预测地面塌陷区 TX1 塌陷坑可采用回填、平整、覆土、恢复植被等工程使其基本恢复原有地形地貌及地类（天然牧草

地)。预测地面塌陷区 TX2 可采用回填、平整等工程使其基本恢复原有地形地貌及地类(裸岩石砾地、裸土地)。拟建临时废石场 1、拟建表土存放区 1 可采用清运、平整等工程使其基本恢复原有地形地貌及地类(裸岩石砾地、裸土地)。拟建工业场地 1、拟建办公生活区、拟建充填站 1 可以通过拆除、清基、清运、平整等工程使其基本恢复原有地形地貌及地类(裸岩石砾地、裸土地)。拟建工业场地 2、拟建充填站 2、拟建工业场地*、拟建临时废石场 2、拟建表土存放场 2、可以通过拆除、清基、平整、覆土、恢复植被等工程使其基本恢复原有地形地貌及地类(天然牧草地)。拟建斜坡道 XPD1、拟建进风管缆井 SJ1 采用封堵、平整等工程使其基本恢复原有地形地貌及地类(裸岩石砾地、裸土地)。拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建箕斗井采用封堵、平整、覆土、恢复植被等工程使其基本恢复原有地形地貌及地类(天然牧草地)。上述措施施工较简单,易于操作,可行性强。

2、本方案矿山地质环境监测内容主要为:地质灾害监测、含水层监测(水质、水位、水量监测)、地形地貌景观破坏监测、水土环境污染监测(地下水、土壤检测)、生态系统质量监测,均为矿山生产中常规性的监测对象,是自治区内同类矿山治理采取的常规手段,技术上可行。

*、现场施工实施各工序层层报验制度,监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收,合格后签字。

*、本方案生态修复涉及的主要工程技术措施均属于常规施工项目,技术上是可行。开采结束后对后续的破坏单元进行拆除、清基、清运、封堵、平整、覆土、种草,对地形地貌景观的恢复是可行的。地形地貌景观、土地复垦效果监测多采用人工巡查和 GPS 测量的方法,这些监测均为常规性监测,均可实现。含水层防治主要强调对含水层污染的预防为主,利用含

水层自我修复能力，技术上是可行。水土环境污染监测等工作参照相关规范标准进行设计。

5、本方案中涉及的技术手段参考周边矿山或类似矿山的治理经验，工程措施简单易实施、操作性强，技术手段合理，投入产出合理，因此本项目矿山生态修复在技术条件是可行的。

（二）经济可行性分析

根据“勘探报告”经济技术指标，生产规模为*5万吨/年时企业达产年实现利润总额即可达 5*00.*2 万元，税后年利润为**75.61 万元。矿山现拟建生产规模为*0 万吨/年，随着近年铜、铅、锌价格上涨及生产规模的增大，税后年利润要比“勘探报告”预计的利润还要可观。本方案服务期内矿区生态修复总投资为*1*.2*万元，矿山生态修复工程投资远远小于收益，因此，在经济上是可行的。

修复项目所需机械、材料等类别简单，可以就近或到乌拉特后旗及临河等地购买，相对容易获取，矿山交通运输条件较方便。矿区据周边苏木及乌拉特后旗政府所在地较近，剩余劳动力充足，本项目劳动技术类别属简单—普通类型，经过安全培训、技能培训后即可参加工作。

由上，从经济角度分析，以上措施操作具有可行性。矿山企业要列支专项经费，在生产过程中将矿区生态修复费用纳入生产投资成本，结合生产计划在矿山生产期结束的前一年内存入矿区生态修复费用，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。

（三）生态环境协调性分析

根据现场调查及各部门复函，评估范围内无风景名胜区、森林公园、地质公园等生态特殊敏感区或重要敏感区域。由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了不同程度的损毁，

所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施,有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境;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。土地是一个自然、经济、社会的综合体,同时也是一个巨大的生态系统。地质环境治理是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建,对矿产开采造成的土地损毁进行治理,其生态意义极其巨大。

土地覆土复绿工程也十分重要。在被破坏的土地上堆放肥力较强的表层土壤重新植草,可以使得土地复绿,以此提高水土保持的能力,对于抵抗当地荒漠化倾向是十分必要。需要注意的是,土地生物复垦拣选的草种必须与当地的生态环境相适应,慎重选用外来物种,以防生物入侵。

综上所述,生态修复的效益是显而易见的,对矿山开采引起的生态受损问题采取预防和治理措施,可以消除地质灾害,减轻对地质地貌景观的破坏,减少水土流失,保护地下含水层,保证水体、土壤不被破坏,改善被破坏的生态环境,使其与周边原有的生态环境相协调。通过矿山边生产、边治理,在生产过程中采取必要的防治和恢复治理措施,最大限度的保证生态环境不被破坏,使生产和经济的发展与生态环境协调可持续发展。由此可见,矿山生态修复措施体现了与生态环境的协调一致性。

二、复垦修复适宜性评价

(一) 复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

根据拟损毁土地预测结果,复垦区损毁土地类型为:天然牧草地约 $2.7 \times 10^4 \text{hm}^2$ 、裸岩石砾地约 $6.2 \times 10^4 \text{hm}^2$ 、裸土地约 $5.6 \times 10^4 \text{hm}^2$ 、农村宅基地约 $0.2 \times 10^4 \text{hm}^2$;损毁方式为地表变形、挖损和压占。

2、生态环境影响分析

（1）对地表环境的影响

预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2、预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2、拟建办公生活区、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地对地表形态造成改变。

（2）对土地的影响

矿山开采过程中，各采矿工程的建设压占、挖损部分土地以及地表变形，导致矿区土地功能和土地利用机构的变化，使区域自然体系的生产能力受到一定影响。

（*）对植物生态的影响

预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2、预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2、拟建办公生活区、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地的形成以及采矿过程中人为活动，造成项目区域内植被的破坏，影响区域内的植被覆盖度。

（*）对野生动物的影响

矿山开发对野生动物的影响主要表现改变土地利用方式，占用了野生动物栖息环境，减少了原有野生动物的栖息与活动范围，从而迫使部分野生动物向四周迁移。此外，项目运行期间工作人员的活动、设备的噪声都

会对矿区内的动物产生惊吓，改变栖息地，造成矿区动植物种类和数量减少。本项目区域内无野生动物栖息地，所以不会对区域野生动物资源产生影响。

*、对水环境的影响

周围 1km 范围内无地表水，且无废水外排。矿区及其附近未见地表水及泉水出露，因此对地表水环境质量影响较小。

（二）土地复垦适宜性评价

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

土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中利用方向决策和改良途径选择的基础。按一般土地适宜性评价步骤，首先对待评价的土地进行土地质量调查，编制图件，并根据土地利用总体规划等文件，提出土地利用目标，两者进行匹配后，调节土地利用目标或提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

土地复垦适宜性评价必须考虑国家和地方的土地利用总体规划、经济发展规划、农业规划和林业规划等，兼顾和协调社会各方利益，促进社会、经济 and 环境的和谐发展。

（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具体条件确定其利用方向，不能强求一致，做到因地制宜。

（*）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。

（*）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，防止掠夺式二次污染问题。

（6）经济科学、技术合理性原则

在充分考虑国家和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）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详细调查复垦区土地损毁前的土地利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分

析的结果，依据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。其主要依据包括：

（1）相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

（2）相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（TD/T10*1-2021）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T10*6-2021）等。

（*）其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

*、初步复垦方向的确定

（1）影响项目区复垦方向因素分析

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区所在的实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，通过对矿山已复垦区域进行类比分析，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向。

①项目所在地自然条件分析

矿区属内蒙古高原地带狼山北麓，为中低山区，最高点位于北中部，高程为 212*m，最低点位于南东部沟谷为 1*50m，最大高差为 17*m，相对高差一般为 50-150m。地形切割明显。

本区属典型的中纬度中温带半干旱大陆性季风气候区，具有冬季寒冷、干燥、少雪，多偏北风；春季风大、干旱、多寒潮；夏季短促炎热、降水集中，昼夜温差较大；秋季凉爽、霜冻早的气候特征。根据乌拉特后旗近

十年气象水文站资料(201*-2025 年): 年平均气温*.*℃, 最高气温*5℃, 最低气温-27℃, 温差较大; 年降水量 12*.*-2*5.*mm, 每年七、八月为雨季, 且多为暴雨, 主汛期降雨量 61.*-126.7mm; 年蒸发量平均为 267*.5mm, 最大*25*.*mm, 最少 2**6.*mm。冬春季节多西北风, 平均风速 15m/s, 最大风速 26m/s。历年 11 月结冻, 次年*月解冻。霜冻期较长, 可达六个月之久, 最大冻土深度 2.2m。

②项目所在区域综合分析

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

自然因素分析: 矿区位于内蒙古高原地带狼山北麓, 为中低山区。区域地表自然植被生长情况一般, 为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生, 土地复垦方向按照“宜林则林, 宜草则草”的原则, 尽可能保持与原地类基本相近, 生态恢复以撒播草籽为主。

土地利用规划政策分析: 本方案对土地损毁后的复垦方向将与目前土地利用总体规划相一致, 遵循保护耕地, 提高耕地质量; 保护生态环境、提高植被覆盖率、防止土地沙化的原则。确保项目区林牧生态系统的稳定。

经济条件分析: 乌拉特后旗阿拉矿业有限公司是一家从事有色金属矿采选等业务的公司, 该公司隶属紫金矿业集团。成立于 2012 年 12 月 1*日, 多年来该公司经济运行良好, 在行业内信誉度较好, 为复垦工作的进行提供了较好的经济支持。

政策因素分析: 坚持环保优先的方针, 紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标, 妥善处理好资源开发与环境保护的关系, 切实做到“边生产、边复垦、边恢复”, 加强生态文明建设, 推动资源合理开发利用, 实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设, 推广生态绿色矿山工程, 基本建立绿色矿山格局, 提高能源高效利用, 推动循环

产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

公众意愿分析：在土地复垦设计过程中，公司技术人员与当地村委会及部分村民代表进行了调研，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位村民代表认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点加强破坏单元复垦，争取恢复土地原有的职能。结合公众参与意见，公司领导层一致要求和技术可行、经济合理的前提下，根据拟建单元在土地利用现状图破坏地类情况，土地复垦利用方向确定为天然牧草地、裸岩石砾地。

（2）初步复垦方向的确定

综合以上各因素分析，初步确定项目区内土地复垦方向以生态恢复为主，偏重于该复垦方向与当地的经济的发展相适应，与项目区相关政策相一致，具有经济、社会和群众基础，从而有利于保护土地资源和生态环境，最大限度地发挥该复垦区域的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

*、适宜性评价范围和评价单元划分

（1）适宜性评价范围

土地复垦适宜性评价范围为复垦责任范围，包括：预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2、预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2、拟建办公生活区、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地井，评价范围面积 $1.5*6*hm^2$ 。

（2）适宜性评价单元的划分

根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

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，本方案评价单元共分为22个，具体划分见表*-*。

表*-* 评价单元划分表

评价单元名称	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	限制因素
预测地面塌陷区 TX1	0.577*	地表变形	重度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
预测地面塌陷区 TX2	0.*61*	地表变形	重度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建工业场地 1	0.1*1*	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建工业场地 2	0.6*2*	压占、挖损	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建工业场地*	0.2*67	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建充填站 1	0.**0	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建充填站 2	0.**50	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建临时废石场 1	0.6170	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建废石临时堆场 2	0.1*5*	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建表土存放场 1	0.2611	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建表土存放场 2	0.122*	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建道路 1	0.6**6	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建道路 2	0.2*11	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建道路*	0.6075	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建办公生活场地	1.10*2	压占	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建斜坡道 (XPD1)	0.0020	挖损	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建斜坡道 (XPD2)	0.0020	挖损	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建回风井 FJ1 工业场地	0.0100	压占、挖损	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	0.0100	压占、挖损	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	0.0100	压占、挖损	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
预测地面沉陷区 1	**.***5	地表变形	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
预测地面沉陷区 2	*2.20*7	地表变形	中度损毁	土壤质地、降雨量、灌溉条件
合计 (去重)	*1.5**0			

5、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 NY/T16**-200*和 TD/T1007-200*等国家及地方的规划和行业标准，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*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，根据评价单元限制因素等，本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、灌溉条件、复垦时可能达到有效土层厚度、复垦时可能达到土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件。各参评因素的分级指标见表*-*5。

表*-*5 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级(*分)	二级(*分)	三级(2 分)	四级(1 分)
复垦时可能达到有效土层厚度	0.20	>100cm	100-50cm	50-*0cm	<*0cm
复垦时可能达到土壤质地	0.10	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
灌溉条件	0.20	水源有保障	2/*区域水源保障	1/*区域水源保障	无水源保障
地形坡度	0.10	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.20	>*00mm	*00-*00mm	*00-200mm	<200mm
损毁程度	0.10	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

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，加权值与复垦方向见表*-*6。

表*-6 权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	其他草地
加权值	≥ 0	2.0-0	≤ 2.0

6、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，各个参评单元土地质量见表*-7。

表*-7 评价单元土地质量表

评价单元	参评因子						
	复垦时有效土层厚度	土壤质地	灌溉条件	地形坡度	年均降雨量 (mm)	损毁程度	区位条件
预测地面塌陷区 TX1	0cm	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	重度	不良
预测地面塌陷区 TX2	/	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	重度	不良
拟建工业场地 1	/	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	中度	不良
拟建工业场地 2	0cm	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	中度	不良
拟建工业场地*	0cm	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	中度	不良
拟建充填站 1	/	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	中度	不良
拟建充填站 2	0cm	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	中度	不良
拟建临时废石场 1	/	砂砾质	无水源保障	5-15°	1*2.15	中度	不良
拟建废石临时堆场 2	0cm	砂砾质	无水源保障	5-15°	1*2.15	中度	不良
拟建表土存放场 1	/	砂砾质	无水源保障	5-15°	1*2.15	中度	不良
拟建表土存放场 2	0cm	砂砾质	无水源保障	5-15°	1*2.15	中度	不良
拟建道路 1	/	砂砾质	无水源保障	5-15°	1*2.15	中度	不良
拟建道路 2	0cm	砂砾质	无水源保障	5-15°	1*2.15	中度	不良
拟建道路*	0cm	砂砾质	无水源保障	5-15°	1*2.15	中度	不良
拟建办公生活场地	/	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	中度	不良
拟建斜坡道 (XPD1)	/	砂砾质	无水源保障	5-15°	1*2.15	中度	不良
拟建斜坡道 (XPD2)	0cm	砂砾质	无水源保障	5-15°	1*2.15	中度	不良
拟建回风井 (FJ1) 工业场地	0cm	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	中度	不良
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	/	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	中度	不良
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	0cm	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	中度	不良
预测地面沉陷区 1	0-0cm	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	轻度	不良
预测地面沉陷区 2	0-0cm	砂砾质	无水源保障	$<5^{\circ}$	1*2.15	轻度	不良

(2) 适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表拟复垦土地适宜性评价的参评因子、

权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。另外，拟建办公生活区、拟建道路 1、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建表土存放区 1、拟建临时废石场 1、拟建充填站 1、拟建工业场地 1、拟建斜坡道 XPD1、预测地面沉陷区 1（大部分）、地面沉陷区 2（部分）、预测地面塌陷区 TX2 均位于大面积的裸岩石砾地及裸土地地类中，考虑其复垦合理性，将以上几个单元复垦为裸岩石砾地。各评价单元见评价加权值及复垦方向见表*~**。

表*~** 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元名称	面积 (hm ²)	加权值								复垦利用方向
		土层厚度	土壤质地	灌溉条件	地形坡度	年均降雨	损毁程度	区位条件	和值	
预测地面沉陷区 1	16.***7	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
	*7.1***	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
预测地面沉陷区 2	*1.061*	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
	*1.1*1*	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
预测地面塌陷区 TX1	0.577*	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.1	0.1	1.*	天然牧草地
预测地面塌陷区 TX2	0.*61*	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.1	0.1	1.*	裸岩石砾地
拟建工业场地 1	0.1*1*	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
拟建工业场地 2	0.6*2*	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
拟建工业场地*	0.2*67	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
拟建充填站 1	0.0***	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
拟建充填站 2	0.0**5	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
拟建临时废石场 1	0.6170	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
拟建废石临时堆场 2	0.1*5*	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
拟建表土存放场 1	0.2611	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
拟建表土存放场 2	0.122*	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
拟建道路 1	0.6*15	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
拟建道路 2	0.2*11	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
拟建道路*	0.6075	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
拟建办公生活场地	1.10*2	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
拟建斜坡道（XPD1）	0.0020	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
拟建斜坡道（XPD2）	0.0020	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
拟建回风井 FJ1 工业场地	0.0100	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	0.0100	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	裸岩石砾地
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	0.0100	0.2	0.1	0.2	0.*	0.2	0.2	0.1	1.*	天然牧草地
合计（去重）	*1.5**0									

（*）最终复垦方向及复垦单元的确定

在综合考虑项目区自然、社会经济、政策、土地现状和公众意愿等因

素的基础上，结合适宜性等级评定结果，项目区最终复垦方向确定为：拟建办公生活区、拟建道路 1、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建表土存放区 1、拟建临时废石场 1、拟建充填站 1、拟建工业场地 1、拟建斜坡道 XPD1、预测地面塌陷区 TX2、预测地面沉陷区 1 部分（裸岩石砾地 2*.2*0*hm²、裸土地*.177hm²）、地面沉陷区 2 部分（裸岩石砾地 20.1***hm²、裸土地 1.02**hm²）复垦为裸岩石砾地。其余拟损毁单元复垦为天然牧草地。

表*-** 复垦前后土地利用结构调整表

地类		面积（hm ² ）	
一级地类	二级地类	复垦前	复垦后
草地（0*）	天然牧草地（0*01）	**.*7**	*0.**75
住宅用地（07）	农村宅基地（0702）	0.2*75	0.00
其他土地（12）	裸土地（1206）	5.6**0	0.00
	裸岩石砾地（1207）	*6.2*27	51.20*5
	小计	*1.**67	*1.20*5
总计		*1.5**0	*1.5**0

（三）水土资源平衡分析

1、表土资源平衡分析

（1）供土量分析

据现场调查，矿区土壤类型主要为以棕钙土、淡棕荒漠土为主，局部砾石质化，土壤质地主要为砂砾石土；矿区现状没有表土存放，本方案设计基建期对拟建单元进行表土剥离，剥离单元为：拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 2、拟建道路*、拟建充填站 2、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 2、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地，剥离总面积*27**m²，根据《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿项目考古调查勘探工作报告》施工的钻孔资料，表土剥离厚度平均为 0.*m，剥离表土总量为*1*00m³。

表*-50 可供土源汇总表

表土剥离单元	可剥离面积 (m ²)	剥离厚度(m)	表土量 (m ³)
拟建回风井 FJ1 工业场地	100	0.*	50
拟建工业场地 2	6*2*	0.*	**1*
拟建工业场地*	2*67	0.*	1***
拟建道路 2	2*11	0.*	1*56
拟建道路*	6075	0.*	*0**
拟建充填站 2	**5	0.*	*17
拟建表土存放区 2	122*	0.*	61*
拟建临时废石场 2	1*5*	0.*	*27
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	100	0.*	500
合计	*27**		*1*00

(2) 土源需求分析

预测地面塌陷区 TX2、搬迁后的牧民旧宅基地及南矿带拟建单元基本全部位于裸岩石砾地中，本次考虑其复垦合理性和必要性，拟将其复垦为原地类，即裸岩石砾地。东矿带拟建单元、预测地面塌陷区 TX1、地裂缝全部复垦为天然牧草地。现状已有道路部分位于天然牧草地中后期不利用地段面积约 622*m²，原未进行表土剥离，本次设计翻耕。

其他复垦区包括：拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建斜坡道 XPD2、拟建充填站 2、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 2、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、预测地面塌陷区 TX1、拟建道路 2、拟建道路*、地裂缝等，复垦范围面积 27*25m²，覆土厚度为 0.*m，需覆土 10**0m³。矿区复垦需土量计算见表*-51。

表 *-51 矿区覆土面积表

评价单元	剥离后复垦面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)
拟建回风井 FJ1 工业场地	100	0.*	*0
拟建工业场地 2	6*2*	0.*	27*1
拟建工业场地*	2*67	0.*	11*7
拟建斜坡道 XPD2	20	0.*	*
拟建充填站 2	**5	0.*	***
拟建表土存放区 2	122*	0.*	**2
拟建临时废石场 2	1*5*	0.*	7*2
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	100	0.*	*0
拟建道路 2	2*11	0.*	116*
拟建道路*	6075	0.*	2**0
预测地面塌陷区 TX1	2**	0.*	116
预测沉陷区（地裂缝回填）	*217	0.*	16*7
合计	27*25		10**0

(*) 土量供需平衡分析

修复区土地复垦需土量为 $10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，表土剥离量为 $11 \times 10^4 \text{m}^3$ ，供土量 $>$ 需土量，因此剥离的表土可以满足矿山土地复垦工程使用。

2、水资源平衡分析

(1) 需水量分析

根据内蒙古《行业用水定额》（DB15/T**5—2025），矿区牧草地灌溉分区属于草原化荒漠分区。复垦草地采用沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜条播种植模式，比例 1:0.5:2:0.2,即 $1\text{kg}:0.5\text{kg}:2\text{kg}:0.2\text{kg}$ 。各植物灌溉定额见表*-52。

表*-52 植被灌溉用水定额

作物种类		适应地区	水文年型	喷灌	滴灌	通用值
多年生豆科牧草	小叶锦鸡儿	草原化荒漠	50%	275	25*.5	*20.1
		草原化荒漠	75%	2*7	2*0.5	***.*
多年生禾本科牧草	沙生冰草	草原化荒漠	50%	26*.*	20*.6	*57.5
		草原化荒漠	75%	**5.*	256.*	*22.*
一年生禾本科牧草	狗尾草	草原化荒漠	50%	2*7	207.*	256.*
		草原化荒漠	75%	**1	2*7.5	*20.1

注：草原化荒漠取值以荒漠化草原乘以 1.1 系数，华北驼绒藜定额参考多年生豆科牧草。
单位为：立方米/667 平方米（亩）

矿区采用滴管形式进行浇水（灌溉），水文年型按偏枯年 75%考虑，复垦草地用水定额为 $0.1 \times 5 \times 256.* + 0.27 \times 2 \times 0.5 + 0.5 \times 2 \times 7.5 + 0.05 \times 2 \times 0.5 = 25*.1 \text{m}^3$ ，共复垦草地 $*.7 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，需用水 $*.7 \times 10^4 \times 15 \times 25*.1 = 1 \times 10^7 \text{m}^3$ 。

(2) 供水量分析

根据矿区水文资料，矿坑正常涌水量 $756.*2 \sim ***.25 \text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $*17.* \text{m}^3/\text{d}$ ，可满足矿山生产期生态修复用水。但在闭坑治理期及管护期，井下已充填，矿坑水不能利用。拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建充填站 2、拟建废石堆场 2、拟建表土存放场 2、拟建道路 2、拟建道路*、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地

等单元修复面积约 $2.7 \times 10^7 \text{hm}^2$ ，缺水约 $0.71 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

（*）水量供需平衡分析

根据以上预测分析，矿区生态恢复用水量符合内蒙古《行业用水定额》（DB15/T 225—2025）的指标要求。根据矿山选取植被类型、植被生长用水量可知，矿山生产期矿坑涌水可满足生产期生态修复用水。闭坑治理期及管护期供水量不能满足植被复垦用水需要，前期出苗及幼苗抚育期复垦用水可利用城镇生态用水指标合规买水。

三、目标方向可行性分析

（一）参照生态系统类型选择

1、潜在参照生态系统类型筛选

基于本矿山基础调查和诊断评价结果，结合矿区所在区域的气候、地形地貌、土壤类型等自然条件，以及国土空间规划、区域生态保护规划等相关规划要求，初步筛选出以下两类潜在参照生态系统类型：

（1）温性草原化荒漠生态系统

矿区广泛分布于山前倾斜平原、高平原及低山丘陵区，该生态系统主要为天然牧草地，面积为 $171.1 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占比为 5.21% 。主要植被以旱生、超旱生的灌木、半灌木为优势群落，伴生沙生针茅、沙生冰草和一年生禾草，是草原向荒漠的过渡类型。在空间上占据绝对优势，构成了乌拉特后旗的主体生态景观。植被覆盖度低，通常在 $5\%-15\%$ 之间，群落结构简单。

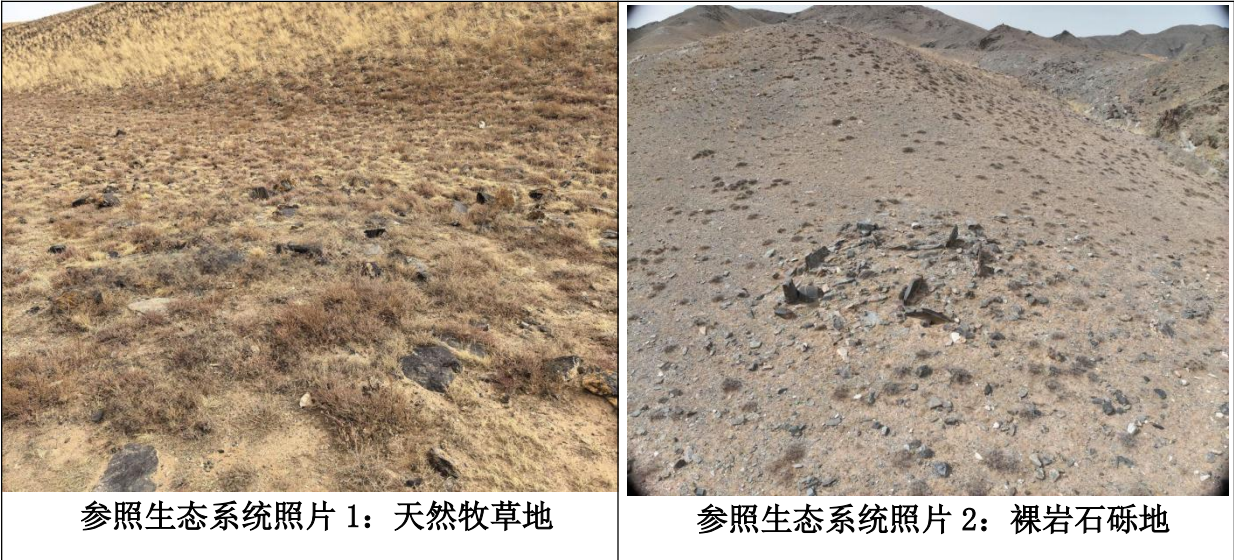
（2）戈壁荒漠裸地生态系统

矿区所在的低中山区域，是阴山余脉的组成部分。生态系统与荒漠草原镶嵌分布，呈条带状或斑块状，面积相对较小。矿区内主要表现为裸岩石砾地及裸土地，拟申请采矿权范围及矿业活动影响范围内面积约 $11.22 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占比为 0.71% 。矿区植被类型为温性草原化荒漠类型，优势建群种以旱生和超旱生的矮生灌木和半灌木为主，伴生一年生丛生禾草。

区内植被低矮稀疏，植被覆盖度低，通常<5%。

以上两种生态系统位于拟设矿区范围内，与矿区生态本底一致，可作为矿区生态修复工程恢复的生态系统参照。

参照生态系统典型照片如下：



2、参照生态系统类型比选与确定

从生态适应性、稳定性、可操作性和经济性等方面对上述两类潜在参照生态系统类型进行比选：

生态适应性：2 种生态系统均为矿区周边未受损本地原生生态系统，长期适应区域自然环境，与矿区的气候、土壤等条件高度匹配，生态适应性更强，但在物种选择和群落构建上可能存在一定的局限性。

稳定性：2 种本地原生生态系统经过长期的自然演化，形成了稳定的生态结构和功能，具有较强的抗干扰能力和自我修复能力。

可操作性：本地原生草原生态系统的恢复可以借鉴周边成功修复矿山的修复技术和经验，在施工过程中可操作性较强。

经济性：本地原生草原生态系统的恢复可以借鉴已成功修复的生态系统所采用的修复技术和植物品种，经过实践验证，成本相对可控。

综合考虑以上因素，结合本矿山的实际情况和生态复垦目标，确定以

矿区周边未受损的本地原生生态系统：草原化荒漠生态系统和戈壁荒漠裸地生态系统，作为主要参照生态系统类型，修复后的地类为天然牧草地及裸岩石砾地，同时借鉴周边矿山生态系统的修复经验和技術措施，形成优化组合的参照生态系统体系，以确保矿区生态复垦工作的科学性和有效性。

（二）复垦工程标准

1、复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

2、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；

*、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进行覆盖；

*、覆盖后的场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦利用要求，用作草牧业时，坡度一般不超过 25°；

5、复垦场地有控制水土流失的措施；

6、复垦场地道路、交通干线布置合理；

7、土地复垦质量制定不宜低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。复垦为其他方向的建设标准应符合相关行业的执行标准。

（二）生态恢复标准

1、土壤质量：场地修复后用作草地，有效表土厚度不小于 20cm，土壤质地以砂土和壤质黏土为主，砾石含量不超过 20%，pH 值介于 6.0~*5 之间，控制土壤容重不超过 1.*5g/cm；

2、用于复垦牧草种子必须是一级种，并且品种的等级、发芽率、具备“三证一签”等要素，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；

*、播种时间为每年 5 月下旬至 7 月上旬，播种方式为条播，覆土后使用机械开挖播种浅沟，将种子均匀播撒于沟内，随即自带覆土、镇压一体

完成。复垦地类为天然牧草地，播深 1-2cm。

*、采取一年生禾草伴多年生豆科、禾本科牧草保护性播种。选择抗旱性和抗寒性、抗风沙、抗贫瘠优良草种：沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2,即 1kg:0.5kg:2kg:0.2kg。调整公顷播量，预留 10%草种量用以后期对缺垄断苗区域实施补播。

5、有防治病、虫害措施和退化措施；

6、三年管护期后覆盖率与周边未破坏单元相近，单位面积产草量不低于损毁前水平；

7、高度不低于周边同类植被。

矿区位于内蒙古高原的中西部，属中低山地带。地势起伏大，冲沟较发育。低中山为矿区主要地貌类型，生态脆弱，植被类型简单，平均覆盖率较低，而且分布不均匀。根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T10*6-202*)和复垦区的自然条件，按照“西北干旱区土地复垦质量控制标准”执行，该矿区生态修复目标方向可行。

四、边开采边修复可行性分析

本矿山为拟新建矿山，根据前述矿山现状生态问题识别与受损预测情况，以及《开采方案》开采设计、工艺流程等，对矿山开采边修复的可行性分析如下：

（一）矿山开采工艺

开采方式：地下开采。

开采顺序：南、东矿带采用一套开拓系统同时开采。矿体采用自上而下的下行式开采，中段矿块的开采顺序为后退式开采，同一水平的平行矿体应先采上盘矿体后采下盘矿体，在矿房中由下而上分层进行回采。

采矿方法：南矿带采用浅孔留矿嗣后充填采矿法、分段空场嗣后充填采矿法。东矿带采用上向分层充填采矿法。

（二）矿山开采计划

设计南矿带与东矿带同步开采，年生产规模为*0 万吨。

1、近期计划（前三年）

根据《开采方案》及矿业权人初步计划，在取得采矿许可证及前期手续批复后，首先进行为期*年的建设工程，南矿带井下共新建 1*50m、1*00m、1*50m、1*00m、1*50m、1*00m、1*50m、1*00m、1*50m、1*00m、1*50m 共 11 个中段，段高 50m。东矿带井下共新建 1*50m、1*00m、1*50m、1*00m、1*50m、1*00m、1*50m、1*00m、1*50m 共*个中段，段高*0m。同时对采矿影响区内的牧民进行搬迁，对搬迁后的牧民旧址进行生态修复。

2、中远期计划

（1）基建期结束后进行试生产，在取得安全生产许可证后按照开采方案及初步设计进行正式生产，采用自上而下的下行式开采。对达到充填的中段，及时利用废石进行采空区充填，可有效的控制采空区塌陷，减少地表变形，为后续的生态修复创造了条件。还能避免废石长期堆放导致土地损毁及污染风险。

（2）对现状部分位于天然牧草地中，后期不再利用的已有道路进行翻耕、植被恢复。

（*）对每年采空区引起的地面塌陷区域及地裂缝在其稳沉后及时进行回填、植被恢复，对地裂缝及时进行回填治理，保证在短期内完成生态修复，为生态系统自然演替预留足够的时间。

（*）生产期对地质灾害、地形地貌、含水层、水土污染、矿区生态质量进行全面监测，在危险区段设置警示牌及永久界桩。

（5）生产结束后第一年进行所有剩余破坏单元的全面修复。

*、采矿用地需求分析

矿山为探转采新立矿权，还未拿到采矿许可证，待取得采矿证后办理

建设用地手续。根据本矿拟建工程情况，分为永久建设用地和临时建设用地，拟永久建设用地单元为：拟建工业场地（*处）、拟建进风管缆井（2个）、拟建斜坡道（2个）、拟建箕斗井、拟建充填站（2处）、拟建回风井、拟建办公生活区等。拟临时用地单元为：预测地面沉陷区（2处）、拟建矿区道路（*段）、拟建临时废石堆场（2处）、拟建表土堆场（2处）等。各单元新建前将及时办理用地手续，杜绝未批先用、边批边用的违法行为，保证采矿用地周期与修复周期高度协调，不会产生无修复滞后、用地冲突等问题，为边开采边修复提供时间与空间保障。

***、综合评价**

边开采边治理可大幅降低后期间坑修复成本，实现开采和修复良性循环。符合《内蒙古自治区矿山地质环境保护条例》中“矿山企业应当按照批准的矿山地质环境保护与治理恢复方案进行治理，实行边开采边治理”，以及《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》中“坚持‘谁开发谁保护，谁破坏谁治理、谁投资谁受益’和‘在保护中开发、在开发中保护’、‘因地制宜，边开采边治理’的原则”要求。

综上，矿山通过边开采边修复，不仅能保护当地生态环境，还能实现矿产资源开发与生态保护以及“金山银山与绿水青山”的双赢，为矿业可持续发展做出贡献。实行边开采边修复是可行的。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

根据前文问题识别及受损预测分析结果，调查区共划分为2*个生态修复分区，分别为：预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建临时废石场 1、

拟建临时废石场 2、拟建表土存放场 1、拟建表土存放场 2、已有道路、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、拟建办公生活场地、预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2，各生态修复分区说明见表*-5*、修复范围拐点坐标见表*-5*（2000 国家大地坐标系）。

表*-5* 矿山生态修复分区说明表

分区名称	面积(m ²)	问题诊断	时序安排、目标任务
预测地面塌陷区 TX1	*77*	地质灾害影响较重，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较重；对土地损毁程度为重度损毁；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻	基建期第三年（202*年 6 月-202*年 5 月）：在塌陷范围外设置警示牌，塌陷区布设地质灾害监测点；生产期-治理期（202*年 6 月-20**年 5 月）：塌陷前对表土进行剥离，对塌陷区沉稳后进行回填、平整、覆土、植被恢复、监测，管护期（20**年 6 月-20*7 年 5 月）进行监测、管护；
预测地面塌陷区 TX2	*61*		基建期第三年（202*年 6 月-202*年 5 月）：在塌陷范围外设置警示牌，塌陷区布设地质灾害监测点；生产期-治理期（202*年 6 月-20**年 5 月）：对年度产生的塌陷区沉稳后塌陷区进行回填、平整、监测；管护期（20**年 6 月-20*7 年 5 月）进行监测；
拟建斜坡道 XPD1	20	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度重度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：利用废石和拆除建筑地基对斜坡道回填，井口进行封堵，场地进行整平、监测。
拟建斜坡道 XPD2	20	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度重度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	基建期（2026 年 6 月-2027 年 5 月）：进行表土剥离；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：利用废石对斜坡道回填、对场地平整、覆土、恢复植被、监测、管护。
拟建回风井 FJ1 工业场地	*00	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度重度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	基建期（2026 年 6 月-2027 年 5 月）：进行表土剥离；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：利用废石对井筒回填、井口进行封堵，对场地平整、覆土、恢复植被、监测、管护。
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	*00	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度重度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：利用废石和拆除建筑地基对斜坡道回填，井口进行封堵，场地进行整平。
拟建进风管缆井工业场地 SJ2	*00	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度重度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	基建期（2026 年 6 月-2027 年 5 月）：进行表土剥离；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：利用废石对井筒回填、井口进行封堵，对场地平整、覆土、恢复植被、监测、管护。
拟建工业场地 1	1*1*	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：对建筑拆除、清基、清运，对场地进行平整。
拟建工业场	6*2*	地质灾害影响较轻，对含水层影响	基建期（2026 年 6 月-2027 年 5 月）：进

地 2		较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	行表土剥离；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：对建筑拆除、清基、清运，利用废石对井筒回填、井口进行封堵，对场地进行平整、覆土、恢复植被、监测、管护。
拟建工业场地*	2*67	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	基建期（2026 年 6 月-2027 年 5 月）：进行表土剥离；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：对建筑拆除、清基、清运，对场地进行平整、覆土、恢复植被、监测、管护。
拟建充填站 1	***	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：对建筑拆除、清基、清运，对场地进行平整。
拟建充填站 2	**5	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	基建期（2027 年 6 月-202*年 5 月）：进行表土剥离；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：对建筑拆除、清基、清运，对场地进行平整、覆土、恢复植被、监测、管护。
拟建临时废石场 1	*170	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	生产期-治理期(202*年 6 月-20**年 5 月)：对废石进行清运，对场地进行平整。
拟建临时废石场 2	1*5*	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	基建期（2026 年 6 月-2027 年 5 月）：进行表土剥离；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：对废石进行清运，对场地进行平整、覆土、恢复植被、监测、管护。
拟建表土存放场 1	*611	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	基建期-生产期(2026 年 6 月-20**年 5 月)，对表土进行管护；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：对场地进行平整。
拟建表土存放场 2	122*	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	基建期（2026 年 6 月-2027 年 5 月）：进行表土剥离；基建期-生产期（2026 年 6 月-20**年 5 月），对表土进行管护；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：进行覆土、平整、恢复植被、监测、管护。
已有道路	*6*6*	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	生产期第一年(202*年 6 月-20*0 年 5 月)：对不利用的位于天然牧草地内部分进行翻耕、植被恢复。监测管护期（20*1 年 6 月-20**年 5 月）：进行监测、管护。
拟建道路 1	6*15	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：进行平整。
拟建道路 2	2*11	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。。	基建期（2026 年 6 月-2027 年 5 月）：进行表土剥离；治理期（20**年 6 月-20**年 5 月）：进行平整、翻耕、恢复植被、监测、管护。
拟建道路*	*0*5	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；	基建期（2026 年 6 月-2027 年 5 月）：进行表土剥离；治理期（20**年 6 月-20**

		对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	年5月）：进行平整、翻耕、恢复植被、监测、管护。
拟建办公生活场地	110*2	地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度中度；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻。	治理期（20**年6月-20**年5月）：对建筑拆除、清基、清运，对场地进行平整。
预测地面沉陷区1	**1**5	地质灾害影响较严重，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；对土地损毁程度为中度损毁；对植被影响较轻、对生物多样性影响较轻、对水土环境污染较轻	基建期第一年（2026年6月-2027年5月）：对范围内牧民进行搬迁。基建期第二年（2027年6月-202*年5月）：对搬迁后旧址进行拆除、清运、平整；基建期第三年（202*年6月-202*年5月）：在地表岩石移动范围外设置警示牌、永久界桩点，岩石移动区布设地质灾害监测点；生产期-监测管护期（202*年6月-20*7年5月）进行地裂缝回填及监测。
预测地面沉陷区2	*220*5		
合计（剔重）	*15**0		

表*-5* 生态修复分区范围坐标表

修复单元名称	面积 hm ²	拐点 编号	拐点坐标		拐点 编号	拐点坐标	
			X	Y		X	Y
拟建办公生活场地	*.10*2	1	*562***.**	*6**06**.*2*	*	*56*072.**	*6**056*.51
		2	*56*072.**	*6**06**.*2*	*	*562***.**	*6**056*.51
拟建进风管缆 SJ1 工业场地	0.0*00	1	*56**7*.*7	*6**0*10.55	*	*56**6*.*7	*6**0*20.55
		2	*56**7*.*7	*6**0*20.55	*	*56**6*.*7	*6**0*10.55
拟建表土存放区 1	0.2611	1	*56*61*.07	*6**0*12.6*	*	*56*561*.6	*6**0*7*.*6
		2	*56*575.25	*6**0**0.**	*	*56*5**.*26	*6**0*51.00
拟建临时废石场 1	0.6170	1	*56*667.7*	*6**0**1.1*	6	*56*5**.*6*	*6**0*50.**
		2	*56*66*.1*	*6**0*0*.57	7	*56*61*.*2	*6**0*12.50
		*	*56*65*.***	*6**07**.***	*	*56*66*.27	*6**0**7.21
		*	*56*6**.*0	*6**07**.***	*	*56*66*.*2	*6**0***.**
		5	*56*61*.21	*6**0*2*.0*			
拟建充填站 1	0.0***	1	*56*6**.*5*	*6**0*6*.65	*	*56*706*.6	*6**0**6.0*
		2	*56*706*.6	*6**0*6*.65	*	*56*6**.*5*	*6**0**6.0*
拟建工业广场 1	0.1*1*	1	*56*7*0.5*	*6**0**1.7*	*	*56**55.**	*6**0**5.5*
		2	*56**07.**	*6**0*72.**	*	*56**.*.05	*6**0*1*.*
拟建斜坡道(XPD1)	0.*0*0	1	*56*75*.26	*6**0*05.72			
拟建回风井 FJ1 工业场地	0.*10*	1	*56*2*6*.5	*6**202*.*6	*	*56*2*6*.5	*6**20**.*6
		2	*56*2*6*.5	*6**20**.*6	*	*56*2*6*.5	*6**202*.*6
拟建工业场地 2	0.6*2*	1	*56*2**.*6	*6**26*1.71	*	*56**05.7*	*6**2577.**
		2	*56**.*.*7	*6**26*5.5*	*	*56*210.7*	*6**262*.55
拟建充填站 2	0.0**5	1	*56**6*.0*	*6***266.5*	*	*56***7.6*	*6***2*7*.5
		2	*56***7.6*	*6***266.5*	*	*56**6*.0*	*6***2*7*.5

拟建废石临时堆场 2	0.1*5*	1	*56*5**6*	*6****12.75	*	*56***2.10	*6****1*.7*
		2	*56*5*7.61	*6****26.7*	5	*56*51*.75	*6***2*7.1*
		*	*56*510.**	*6****50.5*			
拟建表土存放区 2	0.122*	1	*56*5**7.2	*6****12.71	*	*56*5*0.7*	*6***26*.12
		2	*56*56*.*6	*6***2*5.65	*	*56*51*.75	*6***2*7.1*
拟建工业场地*	0.2*67	1	*56*5*6.65	*6***271.*7	*	*56*62*.*	*6***201.*2
		2	*56*6*5.*6	*6***2*7.61	*	*56*565.6*	*6***2*5.7*
拟建斜坡道(XPD2)	0.0020	1	*56*512.5*	*6***200.0*			
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	0.0100	1	*56*551.01	*6****56.75	*	*56*5*1.01	*6****66.75
		2	*56*551.01	*6****66.75	*	*56*5*1.01	*6****56.75
预测地面沉陷区 1	**1**5	1	*56*7*1.*2	*6**1077.6*	*	*56*6**56	*6**1520.2*
		2	*56*170.7*	*6**1*70.**	5	*56*1**56	*6**1*05.00
		*	*56*115.*0	*6**1611.**	6	*56*1*2.0*	*6**0**1.2*
预测地面沉陷区 2	*2.20*7	1	*56**17.*7	*6***027.7*	7	*56*117.71	*6****61.*0
		2	*56*515.*0	*6***120.65	*	*56*016.20	*6***5*5.21
		*	*56*2**22	*6*****1.6*	*	*56**57.00	*6****01.1*
		*	*56*****2*	*6*****50.**	10	*56*0*6.75	*6**2*25.0*
		5	*56***5.**	*6***66*.*2	11	*56*276.*6	*6**2*05.55
		6	*56**06.50	*6*****.67			
预测地面塌陷区 TX1	0.577*	1	*56*112.5*	*6***05*.77	*	*56*075.72	*6***2*2.5*
		2	*56*112.*7	*6***2*2.5*	*	*56*077.56	*6***05*.65
预测地面塌陷区 TX2	0.*61*	1	*56*0**2*	*6*****2*.*	5	*56*1**5*	*6***705.*7
		2	*56*0*6.60	*6***5*7.6*	6	*56*0*6.75	*6***670.*5
		*	*56*11*.*6	*6***605.7*	7	*56*072.10	*6***611.7*
		*	*56*2**.*6	*6***715.*1	*	*56*075.6*	*6****26.72
拟建道路 1	0.6*15	1	*56*00*.*2	*6**07*6.27	2	*56*7*1.*1	*6**0*76.**
拟建道路 2	0.2*11	1	*56*257.**	*6**202*.5*	2	*56***5.**	*6**22*2.*6
拟建道路*	0.6075	1	*56*511.*1	*6***201.**	2	*56*51*.72	*6****56.1*
已有道路	2656*	1	*56**1*.5*	*6**1577.70	2	*56*115.*6	*6**2*0*.76

二、生态修复区土地类型、权属及修复标准

1、土地类型与权属

根据第三次土地调查矿区土地利用现状图，确定修复区内土地利用类型和数量，按照《第三次全国土地调查土地分类》，分类标准进行统计，修复区土地利用类型为天然牧草地、裸岩石砾地、裸土地、农村宅基地。

土地所有权属于土地所有权属于乌拉特后旗呼和温都尔镇查干温都尔

嘎查、获各琦苏木萨如拉嘎查、巴音宝力格镇浩日格嘎查集体所有，现已承包到户，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

表*-55 复垦区土地类型与权属统计表

复垦前地类		面积 (hm ²)	复垦后地类	权属
一级地类	二级地类			
草地 (0*)	天然牧草 (0*01)	**.*7**	天然牧草地	乌拉特后旗呼和温都尔镇查干温都尔嘎查、获各琦苏木萨如拉嘎查、巴音宝力格镇浩日格嘎查集体所有，现已承包到户。
住宅用地 (07)	农村宅基地 (0702)	0.2*75	裸岩石砾地	
其他土地 (12)	裸土地 (1206)	5.6**0	裸岩石砾地+天然牧草地	
	裸岩石砾地 (1207)	*6.2*27	裸岩石砾地	
	小计	*1.**67		
总计		*1.5**0		

第四节 采矿用地及复垦修复安排

根据《开采方案》，矿山后期拟建工程为拟建办公生活区、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地，以及预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2、预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2 等，拟申请用地土地利用变化情况见表*-56，用地与复垦修复计划见表*-57。

表*-56 矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积 增减 (hm ²)
编码	名称	编码	名称	面积 (hm ²)	质量	面积 (hm ²)	质量	
0*	草地	0*01	天然牧草地	**.*7**	-	*0.**75	-	+0.*6*7
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.2*75	-	0	-	-0.2*75
12	其他土地	1206	裸土地	5.6**0	-	*.7*0*	-	-5.6**0
		1207	裸岩石砾地	*6.2*27	-	51.20*5	-	+*.65*
合计				*1.5**0		*1.5**0		0

表*-57 矿区用地与复垦修复计划表

用地信息						复垦修复计划				
修复单元	原地类	范围	面积 (hm ²)	是否为 零时用地	计划使用 年限	目标地类	范围	面积 (hm ²)	质量	计划复 垦修复 期限
预测地面塌陷区 TX1	天然牧草地	1.X:*56*112.5*,Y:*6***05*.77 2.X:*56*112.*7,Y:*6***2*2.5* *.X:*56*075.72,Y:*6***2*2.5* *.X:*56*077.56,Y:*6***05*.65	0.*77*	是	2026年6月-20**年5月	天然牧草地		0.577*		202*年6月-20**年5月
预测地面塌陷区 TX2	裸土地、裸岩石砾地	1.X:*56*0**.*2*,Y:*6****2*.* 2.X:*56*0*6.60,Y:*6***5*7.6* *.X:*56*11*.*6,Y:*6***605.7* *.X:*56*2**.*6,Y:*6***715.*1 5.X:*56*1**.*5*,Y:*6***705.*7 6.X:*56*0*6.75,Y:*6***670.*5 7.X:*56*072.10,Y:*6***611.7* *.X:*56*075.6*,Y:*6****26.72	0.*61*	是	2026年6月-20**年5月	裸土地、裸岩石砾地		0.*61*		202*年6月-20**年5月
预测地面沉陷区 1	天然牧草地、裸土地、裸岩石砾地、农村宅基地	1.X:*56*7*1.*2,Y:*6**1077.6* 2.X:*56*170.7*,Y:*6**1*70.** *.X:*56*115.*0,Y:*6**1611.** *.X:*56*6**.*56,Y:*6**1520.2* 5.X:*56*1**.*56,Y:*6**1*05.00 6.X:*56*1*2.0*,Y:*6**0**1.2*	**.*1**5	是	2026年6月-20**年5月	天然牧草地、裸岩石砾地		**.*1**5		202*年6月-20**年5月
预测地面沉陷区 2	裸土地、裸岩石砾地、农村宅基地	1.X:*56**17.*7,Y:*6***027.7* 2.X:*56*515.*0,Y:*6***120.65 *.X:*56*2**.*22,Y:*6****1.6* *.X:*56****.*2*,Y:*6****50.* 5.X:*56****.5**,Y:*6***66*.*2 6.X:*56**06.50,Y:*6*****.67 7.X:*56*117.71,Y:*6****61.*0 *.X:*56*016.20,Y:*6***5*5.21 *.X:*56**57.00,Y:*6****01.1* 10.X:*56*0*6.75,Y:*6**2*25.0* 11.X:*56*276.*6,Y:*6**2*05.55	*2.20*7	是	2026年6月-20**年5月	天然牧草地、裸岩石砾地		*2.20*7		202*年6月-20**年5月
拟建办公生活区	裸土地、裸岩石砾地	1.X:*562***.***,Y:*6**06**.*2* 1. X:*56*072.***,Y:*6**06**.*2* 2. X:*56*072.***,Y:*6**056*.51 3. X:*562***.***,Y:*6**056*.51	*.10*2	否	2026年6月-20**年5月	裸土地、裸岩石砾地		1.10*2	良好	20**年6月-20**年5月
拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	裸岩石砾地	1.X:*56**7*.*7,Y:*6**0*10.55 2.X:*56**7*.*7,Y:*6**0*20.55 *.X:*56**6*.*7,Y:*6**0*20.55 *.X:*56**6*.*7,Y:*6**0*10.55	0.0*00	否	2026年6月-20**年5月	裸岩石砾地		0.0100		20**年6月-20**年5月
拟建表土存放区 1	裸岩石砾地	1.X:*56*61*.07,Y:*6**0*12.6* 2.X:*56*575.25,Y:*6**0**0.** *.X:*56*561.*6,Y:*6**0*7*.*6 *.X:*56*5**.*26,Y:*6**0*51.00	0.2*11	是	2026年6月-20**年5月	裸岩石砾地		0.2611		20**年6月-20**年5月
拟建临时废石场 1	裸土地、裸岩石砾地	1.X:*56*667.7*,Y:*6**0**1.1* 2.X:*56*66*.1*,Y:*6**0*0*.57 *.X:*56*65*.**,Y:*6**07**.* *.X:*56*6**.*0,Y:*6**07**.* 5.X:*56*61*.21,Y:*6**0*2*.0* 6.X:*56*5**.*6*,Y:*6**0*50.** 7.X:*56*61*.*2,Y:*6**0*12.50 *.X:*56*66*.27,Y:*6**0*7.21 *.X:*56*66*.*2,Y:*6**0***.*	0.*1*0	是	2026年6月-20**年5月	裸土地、裸岩石砾地		0.6170		20**年6月-20**年5月
拟建充填站 1	裸岩石砾地	1.X:*56*6**.*5*,Y:*6**0*6*.65 2.X:*56*706.*6,Y:*6**0*6*.65 *.X:*56*706.*6,Y:*6**0*6*.61* *.X:*56*6**.*5*,Y:*6**0*6*.0*	0.0***	否	2026年6月-20**年5月	裸岩石砾地		0.0***		20**年6月-20**年5月

同用地信息范围

拟建工业场地 1	裸土地、裸岩石砾地	1、X:*56*7*0.5*,Y:*6**0**1.7* 2、X:*56**07.***,Y:*6**0*72.** *、X:*56**55.***,Y:*6**0**5.5* *、X:*56***.05,Y:*6**0*1**	0.1*1*	否	2026 年 6 月-20** 年 5 月	裸土地、裸岩石砾地	0.1*1*	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建斜坡道 XPD1	裸岩石砾地	1、X:*56*75*.26,Y:*6**0*05.72	0.0020	否	2026 年 6 月-20** 年 5 月	裸岩石砾地	0.0020	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建回风井 FJ1 工业场地	天然牧草地	1.X:*56*2*6.*5,Y:*6**202*.*6 2.X:*56*2*6.*5Y:*6**20**.*6 *.X:*56*2*6.*5,Y:*6**20**.*6 *.X:*56*2*6.*5,Y:*6**202*.*6	0.0100	否	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.0100	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建工业场地 2	天然牧草地	1、X:*56*2**.*6,Y:*6**26*1.71 2、X:*56***.*7,Y:*6**26*5.5* *、X:*56**05.7*,Y:*6**2577.** *、X:*56*210.7*,Y:*6**262*.55	0.6*2*	否	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.6*2*	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建充填站 2	裸土地	1、X:*56**6*.0*,Y:*6***266.5* 2、X:*56***7.6*,Y:*6***266.5* *、X:*56***7.6*,Y:*6***2*7.5* *、X:*56**6*.0*,Y:*6***2*7.5*	0.0**5	否	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.0**5	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建临时废石堆场 2	天然牧草地	1、X:*56*5**.*6*,Y:*6***12.75 2、X:*56*5*7.61,Y:*6***26.7* *、X:*56*510.***,Y:*6***50.5* *、X:*56***2.10,Y:*6***1*.7* 5、X:*56*51*.75,Y:*6***2*7.1*	0.1*5*	是	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.1*5*	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建表土存放区 2	天然牧草地	1、X:*56*5**.*72,Y:*6***12.71 2、X:*56*56*.6*,Y:*6***2*5.65 *、X:*56*5*0.7*,Y:*6***26*.12 *、X:*56*51*.75,Y:*6***2*7.1*	0.122*	是	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.122*	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建工业场地*	天然牧草地	1、X:*56*5*6.65,Y:*6***271*.7 2、X:*56*6*5.*6,Y:*6***2*7.61 *、X:*56*62***,Y:*6***201*.2 *、X:*56*565.6*,Y:*6***2*5.7*	0.2*67	否	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.2*67	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建斜坡道 XPD2	天然牧草地	1、X:*56*512.5*,Y:*6***200.0*	0.0020	否	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.0020	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	天然牧草地	1.X:*56*551.01,Y:*6***56.75 2.X:*56*551.01,Y:*6***66.75 *.X:*56*5*1.01,Y:*6***66.75 *.X:*56*5*1.01,Y:*6***56.75	0.0100	否	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.0010	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建道路 1	裸岩石砾地	1、X:*56*00*.*2,Y:*6**07*6.27 2、X:*56*7*1.*1,Y:*6**0*76.**	0.6*15	是	2026 年 6 月-20** 年 5 月	裸岩石砾地	0.6*15	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建道路 2	天然牧草地	1、X:*56*257.***,Y:*6**202*.5* 2、X:*56***5.***,Y:*6**22*2.*6	0.2*11	是	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.2*11	20**年 6 月-20**年 5 月
拟建道路*	天然牧草地、裸土地	1、X:*56*511*.1,Y:*6***201.** 2、X:*56*51*.72,Y:*6***56.1*	0.*075	是	2026 年 6 月-20** 年 5 月	天然牧草地	0.6075	20**年 6 月-20**年 5 月

第四章 矿区生态修复措施与工程

第一节 保护与预防控制措施

一、敏感目标保护

（一）申请开采区域与禁采区重叠情况

1、根据 2026 年 1 月 20 日乌拉特后旗人民政府《乌拉特后旗人民政府关于办理乌拉特后旗阿拉矿业有限公司乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿段新设采矿权登记手续的函》：依据《中华人民共和国矿产资源法》（202* 年修订）。该法第二十三条规定，探矿权人在登记的勘查区域内，享有勘查有关矿产资源并依法取得采矿权的权利。只要探明了可供开采的矿产资源，探矿权人就必然能获得采矿权。并依据中国地质环境监测院于 2022 年编制的《巴彦淖尔市乌拉特后旗资源环境承载力评价报告》，该矿的资源环境承载力等级为良好，符合资源承载力要求。

我旗同意办理该探矿权转采矿权登记，特函请贵局予以办理探矿权转采矿权登记手续。

2、根据 2025 年 12 月 11 日乌拉特后旗发展和改革委员会《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的回函》：内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权相关事宜不涉及我单位职能职责。

*、根据 2025 年 12 月 11 日乌拉特后旗工业和信息化局《关于对<关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的函>的复函》：乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围事宜就我单位职能范围内，不存在问题。

*、根据 2025 年 12 月 12 日巴彦淖尔市生态环境局乌拉特后旗分局《关于核查内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权

范围是否符合生态环境“三线一单”管控要求的复函》：

①项目位于巴彦淖尔市“三线一单”分区管控中内蒙古巴彦淖尔市乌拉特后旗获各琦苏木采矿用地、呼和温都尔镇采矿用地和巴音宝力格镇采矿用地范围内，管控单元类别均为重点管控单元，环境管控单元编码分别为 ZH150*252000*、ZH150*2520011 和 ZH150*2520006。

②项目开工前，按照国家建设项目环境保护管理的有关规定，开展建设项目环境影响评价，对“三线一单”符合性及对环境的影响等进行论证，并通过审批后项目方可实施。

5、根据 2025 年 12 月 11 日巴彦淖尔市生态环境局乌拉特后旗分局《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的复函》：对乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权的坐标范围进行了核查，该项目范围不在我旗已批复的集中式饮用水源地保护区内。

6、根据 2025 年 12 月 1*日，乌拉特后旗交通运输局《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的复函》：该项目坐标范围与现有公路网及规划公路网不冲突，原则上同意该探矿权探转采。

7、根据 2025 年 12 月 15 日乌拉特后旗林业和草原局《关于核查内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围是否压覆自然保护地、林地和基本草原等有关情况的复函》（乌后林草查函〔2025〕2**号）：该区域占用天然牧草地(基本草原)面积为*6*.*11 公顷，不占用林地、湿地、保护等级为Ⅰ级和Ⅱ级的林地、各级自然保护区(地)草原核心保护区、国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区、天然林保护重点区。

*、根据 2025 年 12 月 17 日乌拉特后旗信访矛盾纠纷调解服务中心文

件复函：经我中心核查，位于乌拉特后旗巴音宝力格镇、呼和温都尔镇、获各琦苏木的该矿权范围不存在信访事项。

*、根据 2025 年 12 月 12 日乌拉特后旗水利局《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的复函》：经我局相关人员核实后，该项目选址范围未涉及我旗河道管理范围、水库、堤防、水利工程及水利规划工程。

10、根据 2025 年 12 月 11 日乌拉特后旗自然资源局《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关股室协同核查的函》：经核查，该矿区范围不在我旗生态保护红线范围内，不在城镇开发边界范围内，申请范围内不占用永久基本农田，矿区范围内无其他矿业权设置。

11、根据 2025 年 12 月 11 日乌拉特后旗文体旅游广电局《<关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关部门协同核查的函>的回复》：通过比对第三次文物普查数据,根据第三次文物普查数据对比及现场调查,该项目选址范围未进入我旗各级文物保护单位的保护范围和建设控制地带，周边 1 公里范围内无世界自然(自然与文化)遗产地，地下文物需进一步勘探。综合考虑我局原则同意办理探转采事宜，我旗无世界自然(自然与文化)遗产地。

12、根据 2025 年 12 月 22 日乌拉特后旗军事设施保护委员会的复函：经核查，该项目坐标区域内无乌拉特后旗军事设施保护委员会管理的军事设施。

综上，矿区及周边地区无自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

（二）申请开采区域与其他已设矿业权范围重叠情况

根据 2025 年 12 月 11 日乌拉特后旗自然资源局《关于内蒙古自治区乌

拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关股室协同核查的函》：经核查，矿区范围内无其他矿业权设置。

（三）符合矿产资源规划情况

1、内蒙古自治区矿产资源规划符合性

根据《内蒙古自治区矿产资源总体规划（2021-2025 年）》要求，经济高质量发展需要进一步加大资源保障力度。矿业开发为我国经济社会发展提供着*5%的能源、*0%的原材料、70%以上的农业生产资料。内蒙古是重要的能源资源基地，要提高地质调查和勘查经费投入，有针对性地加大油气、稀土、稀有、稀散矿产的调查评价和勘查力度，兼顾铁、铜、镍等大宗紧缺矿产勘查，努力形成一批能源资源接续区，保障能源资源供应。

矿产资源勘查方向。重点勘查石油、富铁矿、铜、金等紧缺矿产和稀有、稀散矿产，加大重要矿产深部勘查。

重点开采煤炭、石油、天然气、铀矿、地热、富铁、铜、镍、铬、锰、金及优质高效非金属矿产，在符合准入条件下，适度扩大开发规模，提高资源供应能力；加快推进煤炭、煤层气一体化开发利用。

本矿山为铅铜锌多金属矿，其开发完全符合《内蒙古自治区矿产资源总体规划（2021-2025 年）》关于战略性矿产重点开发、资源安全保障的总体要求，具备明确的政策依据和规战略支撑。

2、巴彦淖尔市矿产资源规划符合性

根据《巴彦淖尔市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中矿产资源勘查开发调控方向要求，重点勘查石油、地热、铁、铜、镍、金等矿产，兼顾铅、锌、饰面用花岗岩等，提高全市战略性矿产保障力度，保持铅、锌等矿产资源优势。重点开采铜、铅、锌多金属、金、铁及优质高效的非金属矿产，加快推进石油、地热资源的开采。

重点勘查区内，鼓励社会资金投入，落实资金保障，助力资源勘查稳

步推进，提高地质工作程度，实现矿产勘查的重大突破。区内严禁将矿产地化大为小、分割出让。积极推动霍各乞、东升庙等矿区深部及外围勘查，实现增储上产。

本矿山开发完全符合《巴彦淖尔市矿产资源总体规划（202*-202*年）》关于战略性矿产重点勘查、重点开采要求，具备明确的政策依据和规战略支撑。

*、乌拉特后旗矿产资源规划符合性

根据《乌拉特后旗矿产资源总体规划（202*-202*年）》中要求，重点勘查石油、地热、铜、镍、钴、金等矿产，兼顾铅、锌、硫铁矿等，提高我旗战略性矿产保障力度，保持铜、铅、锌、镍、钼、硫铁等矿产资源优势。重点开采铜、铅、锌多金属及优质高效的非金属矿产加快推进地热资源的开采。

落实国家规划划定的能源资源基地 2 处，面积约 10*5.26 平方千米，主要矿种为铜、铅、锌。在生产布局、基础设施建设、资源配置、重大项目安排及相关产业政策方面给予重点支持和保障，大力推进资源规模开发和产业集聚发展。加强霍各乞—东升庙一带铜、铅、锌矿的勘查开发利用及硫铁矿的综合回收利用。

本矿山开发完全符合《乌拉特后旗矿产资源总体规划（202*1-202*年）》关于战略性矿产重点勘查、重点开采要求，具备明确的政策依据和规战略支撑。

*、开采区域与开采规划区块的关系

阿拉其图敖包铅铜锌矿是内蒙古自治区渣尔泰山成矿带新发现的大型多金属矿床，资源可靠、规划精准匹配、开发条件成熟、政策高度支持。完全符合《内蒙古自治区矿产资源总体规划（202*-20**年）》，属“狼山—渣尔泰山多金属重点开采区”。

根据《关于在全国开展“三区三线”划定工作的函》(内然资函〔2022〕*7号)，“三区三线”是根据生态空间、农业空间、城镇空间三种类型的空间，分别对应划定的生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界三条控制线。根据2025年12月11日乌拉特后旗自然资源局《关于内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铜多金属矿探矿权转采矿权范围需相关股室协同核查的函》：经核查，该矿区范围不在我旗生态保护红线范围内，不在城镇开发边界范围内，申请范围内不占用永久基本农田，矿区范围内无其他矿业权设置。符合“三区三线”管控要求，达到准入条件。

二、表土剥离与植被移植利用

1、表土剥离

本矿山为拟新建矿山，本方案设计基建期对拟建单元进行表土剥离，剥离单元为：拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 2、拟建道路*、拟建充填站 2、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 2、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地，剥离总面积*27**m²，根据《内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿项目考古调查勘探工作报告》施工的钻孔资料，表土剥离厚度平均为 0.*m，剥离表土总量为*1*00m*，统一存放于拟建表土存放区。

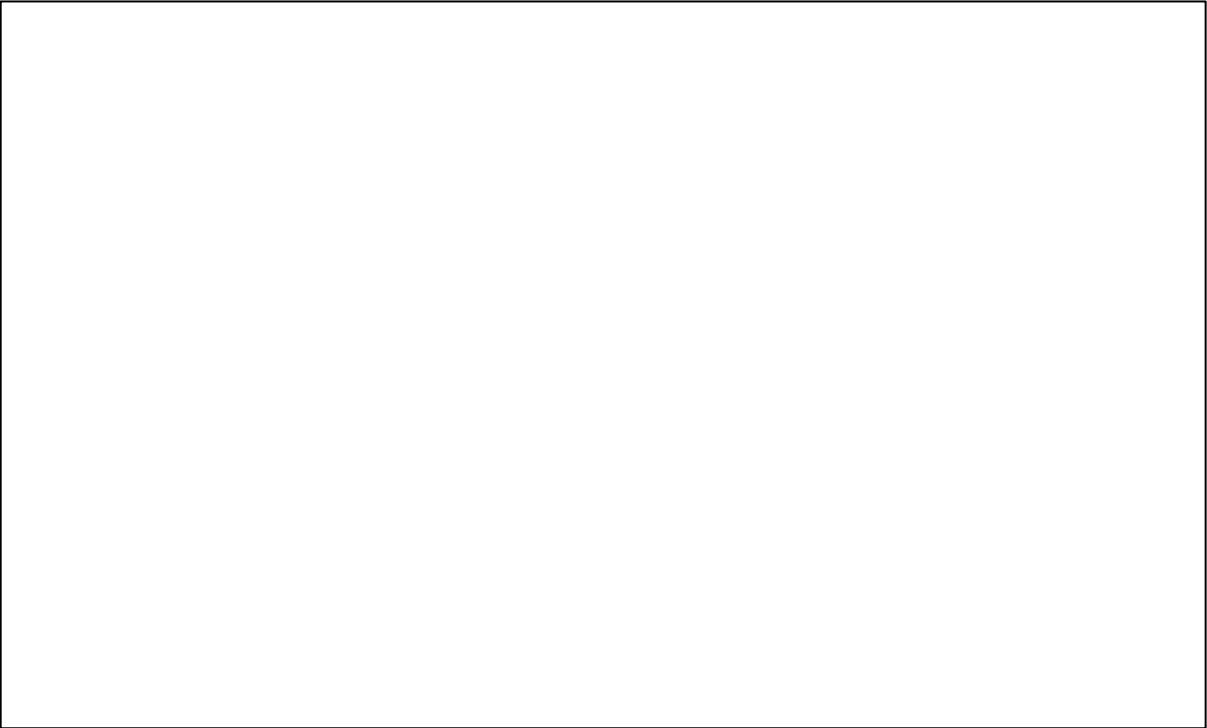
表土剥离技术措施：根据表土剥离工程单元，利用机械或人工对表土单元进行剥离，用于复垦区覆土。

表土管护措施：矿山表土存放区表土长期存放（超过*个月），在堆体表面撒播草籽、种植浅根植物，固土保水、抑制扬尘。必要时采用草帘、土工布等材料对堆体进行苫盖，以减少雨水冲刷和尘土飞扬。堆放时应尽量减少破坏植被区的生物，适度轻压，避免过度压实。设置专人看管，禁止随意取土、乱挖乱采，严禁在表土堆场内倾倒废石、尾矿、泥浆、油污等可能造成土壤污染的物质。加强日常巡查与维护，发现冲沟、坍塌、流

失立即修补、整平、压实。待有可修复的区域及开采结束后，存放的表土作为恢复地类土源。表土处置工程见表*-1 及图*-1 表土处置工程部署图。

表*-1 表土处置工程汇总表

剥离单元	原地类	面积(m²)	表土剥离			表土储存		表土利用	
			时间段	厚度(m)	土方量(m³)	位置	养护措施	利用方式	利用时间
拟建回风井 FJ1 工业场地	天然牧草地	*00	基建期	0.*	50	拟 建 表 土 存 放 区 1、 拟 建 表 土 存 放 区 2	撒 播 草 籽	破坏单元覆土	2027.6-20**.5
拟建工业场地 2	天然牧草地	6*2*		0.*	**1*				
拟建工业场地*	天然牧草地	2*67		0.*	1***				
拟建道路 2	天然牧草地	2*11		0.*	1*56				
拟建道路*	天然牧草地	5*2*		0.*	2*61				
	裸土地	*52		0.*	1*6				
拟建充填站 2	裸土地	**5		0.*	*17				
拟建表土存放区 2	天然牧草地	*22*		0.*	61*				
拟建临时废石场 2	天然牧草地	1*5*		0.*	*27				
拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	天然牧草地	*00		0.*	*0				
合计		*27**			*1*00				



图*-1 表土处置工程部署图

2、植被利用

矿区基建期的拟新建单元，部分单元是在原损毁区域基础上建设，其他由于植被覆盖率低，第四系及基岩裸露，进行植被移植的必要性差，故不进行植被移植利用。生产结束后，开展生态修复植被重建，选用适合地区耐寒草种：华北驼绒藜、沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草。

三、相关协同措施

（一）地质灾害防治措施

1、各破坏单元的形成对原始地形地貌造成破坏，地貌破坏主要是破坏了原始植被，形成了裸露地表。后期开采中可进行优化设计、减少开挖和压占面积等措施，在近期及矿山开采后及时采取复垦措施，尽可能恢复原始地貌形态。

2、开采方案推荐的采矿方法为浅孔留矿嗣后充填采矿法，后期开采应保证充填体强度及接顶率，地表出现裂缝应及时回填，恢复原土地用途，对地表岩移范围及地面塌陷区进行长期观测和评估，并将地面沉陷区及地面塌陷区设置为风险管控区，周边应设定安全距离，外围设置永久界桩和警示牌。警示牌技术措施：在地面沉陷区及地面塌陷区外 20m 每隔 200m 设置 1 块警示牌，警示牌的构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度 1.50m，铁皮边长为：1.00m×1.50m（矩形）；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号，要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。永久界桩技术措施：预测地面沉陷区外界线每 100m 设置一根，界桩规格 150mm×150mm×1000mm，安装时地埋 700mm，地上 300mm，顶面为红顶，柱体为白柱，界桩柱体为 1 根 10#钢筋 5 圈 6#箍筋，全砼浇筑形成，柱体及顶面使用国家规范抗风化颜料进行涂抹，上红字标识“采空区界线”，界桩参考国家规定生态保护红线界桩制作，栽桩时采用挖掘机挖坑，人工栽桩，机械回填压实工程。

矿山生产期间，及时充填采空区；在预测地面沉陷区及地面塌陷区内、外设置监测点，及时监测地面变形、沉降变化情况。

（二）潜在污染风险预防与控制

1、严格按照《开采方案》及环保要求处置生活及生产污水等废水，保证生活污水综合循环利用。维护矿山排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。加强矿坑排水和生活污水的综合利用，例如用于道路降尘，植被绿化等。对地下水按规定进行监测，并做好监测记录，发现异常及时采取治理措施。

2、对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，进行种草，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

*、矿山开采导致矿山生产和生活污水的产生量增幅较大，污染物产生量也相应增加。矿山严格按照环保要求对污水进行处理。矿山生产期产生的污废水均应实现资源化，基本做到工业生产不取新鲜地下水。应严格落实的各项水污染防治及回用措施，加大环保管理力度。

*、在办公生活区的主要建筑物及其他作业场所安置适量的垃圾筒，定点收集垃圾，严禁将生活垃圾随意散倒。生活垃圾处理应纳入环境保护措施计划。

5、废石场建设应根据固废属性和场地类别做好防渗措施,减少渗滤液进入地下水，场地防渗按照 GB1*5**要求执行。

（三）水土流失预防与控制

在矿山建设及开采过程中，对暂不使用的区域及时进行植被绿化，优先选择本地适生草种、灌木进行种植，通过植被的根系固土作用，降低土壤侵蚀风险。

做好水土保持工作，开展植被重建工作，确实完成闭场后废弃的建筑

物拆除、井巷回填、场地平整，土地复垦、植被绿化等。

（四）噪声污染防治

噪声主要来源于采掘、装卸载作业噪声及工业场地辅助设备的运转噪声。本方案采用以下措施进行噪声污染防治。

1、利用绿化的多种环境功能，增加绿化面积，设置隔离带，加强绿化的维护，通过绿化带的阻挡、吸收作用，减弱噪声污染的强度。

2、在技术经济可行的基础上，变革生产工艺，尽量采用具有良好声学特征的产品，从根本上减轻噪声污染的强度。

*、高噪声设备尽量放置在厂房内，并尽量布置在建筑物的底层，基础应采取减振措施，厂房门窗做好隔声措施。

（五）已修复区域的管控措施

定期对已修复区域的植被进行巡查，观察植被生长状况，及时发现病虫害问题并采取相应防治措施。如采用生物防治手段，释放害虫天敌，减少化学农药使用，保护生态环境。在干旱季节，增加灌溉频率；在雨季，做好排水工作，避免植被因积水死亡。对生长不良的植被进行补植补种，保证植被覆盖度和群落结构稳定。

第二节 修复措施

一、地貌重塑

（一）拆除

采用挖掘机机械拆除办公生活区及工业场地内所有彩钢结构、砖混结构建筑物及地面硬化层，彩钢结构建筑物拆除后可综合利用，砖混结构建筑物、地面硬化层清运至指定的垃圾回收站。

（二）清基

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，清理厚度一般为 0.1m。

（三）清运、回填

生产期及时将废石清运至充填站，对可回填的采空区进行充填；对各开采中段采空区产生的地面塌陷区在稳沉后及时进行回填；及时对沉陷区地表地裂缝进行回填，对服务期满的井筒进行回填，减少废石等对地形地貌景观的影响。

（四）废石及浆砌石封堵

开采结束后对竖井及斜坡道进行废石封堵及浆砌石封堵，废石回填后上部采用浆砌石对硐、井口进行封堵，封堵深度 10m。井筒封闭要严格按照相关规范要求进行封闭，且需经过相关部门验收合格后方可回填处理。

（五）场地平整

根据矿区地形条件，利用机械或人工对场地进行平整，避免治理区域出现高低不平的地段，使之与当地地形地貌相协调，平整厚度为 0.3m。

二、土壤重构

1、表土剥离

表土剥离技术措施：根据表土剥离工程单元，利用机械或人工对表土单元进行剥离，平均剥离厚度为 0.3m，用于复垦区覆土。

本矿山为新建矿山，矿山基建期对表土剥离，剥离单元为：拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 2、拟建道路*、拟建充填站 2、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 2、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地，剥离总面积 22733m²，表土剥离厚度平均为 0.3m，剥离表土总量为 11300m³。

2、翻耕

位于天然牧草地内的已有道路原未进行表土剥离，矿山基建结束后对位于天然牧草地内的原有不利用道路进行翻耕，总面积 0.22hm²，翻耕深度 0.3m。

翻耕可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤

孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展，选用三铧犁进行整体翻耕。

*、覆土

对平整后的场地进行覆土。根据覆土工程单元，利用机械或人工对覆土单元进行覆土，提高其离地条件，使之满足植被种植的要求。本次覆土的单元为：拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建工业场地 2、拟建斜坡道 XPD2、拟建充填站 2、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 2、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建道路 2、拟建道路*、预测地表塌陷区 TX1、地裂缝等，复垦范围面积 $7*25m^2$ ，覆土厚度为 $0.*m$ ，需覆土 $10**0m^*$ 。复垦地类为天然牧草地。

*、培肥

由于矿区内土壤肥力较低，因此设计进行培肥提高覆土土源的肥力。对覆土或翻耕后的场地施播肥料，矿山附近牧民、苏木以圈养牛羊为主，本方案有机肥选择矿区周边好采购的腐熟羊粪/牛粪。肥料用量按土地面积计算，每公顷土地施有机肥 $*0000kg$ ，打垄深度 $0.*0m$ ，使肥料与土壤充分混匀。

三、植被重建

根据矿区土地利用现状及所处的自然地理条件，确定复垦方向为天然牧草地。结合植被样方调查结果，采取一年生禾草伴多年生豆科、禾本科牧草保护性播种。选择抗旱性和抗寒性、抗风沙、抗贫瘠优良草种：沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 $1:0.5:2:0.2$ ，即 $1kg:0.5kg:2kg:0.2kg$ ，单位草籽用量为 $*0kg/hm^2$ ，预留 10%草种量用以后期对缺垄断苗区域实施补播。

用于复垦牧草种子必须是一级种，并且品种的等级、发芽率、具备“三证一签”等要素，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；撒播

草籽时选择在雨季前撒播，该地雨季集中在 7、*、* 月份，所以草籽撒播时间应在 5-6 月，撒播草籽前，应对牧草种子进行磨碾、浸泡等处理。播种方式采用条播模式，行距控制在*0-*0cm，播幅为*-10cm，开沟深度保持在 1-2cm，确保种子覆土均匀、深浅一致，避免过深影响发芽，过浅导致种子流失。复垦地类为天然牧草地，播种土壤深度 1-2cm。三年管护期后覆盖率与周边未损毁地段一致，单位面积产草量不低于损毁前水平。

四、景观营建

矿区目前景观营建最根本的是以恢复矿区原地貌为原则，对破坏单元进行地形地貌景观恢复。

文化与教育功能植入：在条件成熟、政策允许情况下，可与政府及院校合作，设立解说牌、导览图，介绍矿山历史、地质知识、生态修复过程、植物种类等，成为自然教育和科普基地。

第三节 工程内容

根据《开采方案》，本矿山不建尾矿库及选矿厂，采出的矿石直接拉运到位于本矿山南东约 2*km 处的公司三贵口铅锌矿选矿厂进行选矿，选矿厂、尾矿库的生态修复工程将在《三贵口矿段硫铁锌多金属矿环境保护与复垦方案》中具体布设，故本方案不涉及尾矿库、选矿厂受损预测及治理工程。故修复单元为：拟建办公生活区、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、原有道路（部分）、预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2、预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2。

一、各单元修复工程简述

（一）拟建办公生活区

拟建办公生活区占地面积 $110 \times 2 \text{m}^2$ ，为单层砖混-彩钢结构，用于办公及采矿人员住宿使用。生态修复措施为：拆除建筑、清基工程、清运、平整。由于其位于大面积的裸岩石砾地范围内，故不设计植被恢复工程，最终修复地类为裸岩石砾地。

1、拆除

选矿厂内建筑物为单层砖混-彩钢结构。开采结束后利用推土机或人工对场地内的建筑及硬化地面进行拆除，预计拆除按照总面积的 10%，平均高度按 m 计算，拆除工程量约 $1 \times m^3$ 。

2、清基工程

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，预计清理按照总面积的 50%，厚度按 0.1m 计算，清理工程量 1656m^3 。

3、清运

对拆除的建筑垃圾及地基清运，清运量为 $6 \times m^3$ ，清运至距矿区 10km 外指定的建筑垃圾消纳场，平均运距 10km。

4、平整

对清运后的场地进行平整，平整面积 $110 \times 2 \text{m}^2$ ，平整厚度 0.1m ，平整量 $1 \times m^3$ 。使用机械为 7kW 推土机，推距 $70 \sim 100 \text{m}$ 。

（二）拟建进风管缆井 SJ1 工业场地

《开采方案》在南矿带 2 号勘查线北东布置进风管缆井 SJ1，其工业场地占地面积约 100m^2 ，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\Phi 4.0 \text{m}$ ，净断面面积 12.56m^2 ，井深 650m 。

1、拆除

矿山闭坑后，及时拆除进风管缆井工业场地内井架。参照常规，井架

规格一般为 $5\text{m} \times * \text{m} \times 10\text{m}$ ；拆除工程量按井架体积的 10% 估算，拆除量约 15m^3 。

2、封堵

本方案设计开采结束后对竖井井筒进行废石回填及浆砌石封堵（浆砌石封堵深度按 10m 计算），则废石回填量为 $*0**\text{m}^3$ ，浆砌石封堵量为 126m^3 。废石来自废石场 1，运距 260m 。闭坑封堵时，若本方案所设封堵措施与行管部门要求不一致的，按照行管部门要求进行。

*、平整

对清运后的场地进行平整，平整面积 100m^2 ，平整厚度 $0.*\text{m}$ ，平整量 $*0\text{m}^3$ 。使用机械为 $7*\text{kW}$ 推土机，推距 $70-*0\text{m}$ 。

由于其位于大面积的裸岩石砾地范围内，从植被恢复的适宜性考虑，故不设计植被恢复工程，最终修复地类为裸岩石砾地。

（三）拟建进风管缆井 SJ2 工业场地

《开采方案》在东矿带 26 号勘查线布置进风管缆井 SJ2，其工业场地占地面积约 100m^2 ，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\Phi*.0\text{m}$ ，净断面面积 12.56m^2 ，井深 $5*5\text{m}$ （含 10m 井底水窝）。

1、表土剥离

基建期对其进行表土剥离，可剥离面积 $*00\text{m}^2$ ，剥离厚度 $0.*\text{m}$ ，总剥离量 $*0\text{m}^3$ ，存放于表土存放区 2。

2、拆除

矿山闭坑后，对进风管缆井 SJ2 工业场地内井架进行拆除。参经常规，井架规格一般为 $5\text{m} \times * \text{m} \times 10\text{m}$ ；拆除工程量按井架体积的 10% 估算，拆除量约 $*5\text{m}^3$ 。

*、封堵

开采结束后对竖井井筒进行废石回填及浆砌石封堵（浆砌石封堵深度

按 10m 计算），则废石回填量为 222m^3 ，浆砌石封堵量为 126m^3 。废石来自废石场 2，运距 16-220m。

闭坑封堵时，若本方案所设封堵措施与行管部门要求不一致的，按照行管部门要求进行。

*、覆土

覆土厚度 0.3m ，覆土工程量为 30m^3 ，土源来源于表土存放区 2，运距 170m。

*、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 4000kg ，培肥区域面积 0.0100hm^2 ，培肥总工程量为 400kg 。

5、平整

对覆土后场地进行平整，平整厚度 0.3m ，平整工程量约为 30m^3 。

5、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2,即 $1\text{kg}:0.5\text{kg}:2\text{kg}:0.2\text{kg}$ ，恢复植被面积 0.0100hm^2 ，草籽单位用量为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 0.4kg 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

（四）拟建回风井 FJ1 工业场地

拟建回风井（FJ1）布置在南矿带 0 号勘查线，其工业场地占地面积约 100m^2 ，井口标高 2070m，井底标高 180m ，井深 200m ，倒段布置，井筒净直径 3.0m ，净断面面积 12.56m^2 。生态修复措施为：表土剥离、主井回填及封堵、平整、覆土、恢复植被。

1、表土剥离

基建期对其进行表土剥离，可剥离面积 400m^2 ，剥离厚度 0.3m ，总剥离量 120m^3 ，存放于表土存放区 2。

2、拆除

矿山闭坑后，对回风井 FJ1 工业场地内井架进行拆除。参照常规，井架规格一般为 $5\text{m} \times * \text{m} \times 10\text{m}$ ；拆除工程量按井架体积的 10% 估算，拆除量约 15m^3 。

*、封堵

开采结束后对回风井井筒进行废石回填及浆砌石封堵（浆砌石封堵深度按 10m 计算），则废石回填量为 276m^3 ，浆砌石封堵量为 126m^3 。废石来自临时废石场 1，运距 1000m。

闭坑封堵时，若本方案所设封堵措施与行管部门要求不一致的，按照行管部门要求进行。

*、覆土

覆土厚度 $0.*\text{m}$ ，覆土工程量为 $*0\text{m}^3$ ，土源来源于表土存放区 2，运距 1000m。

5、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 $*0000\text{kg}$ ，培肥区域面积 0.0100hm^2 ，培肥总工程量为 $*00\text{kg}$ 。

6、平整

对覆土后场地进行平整，平整厚度 $0.*\text{m}$ ，平整工程量约为 $*0\text{m}^3$ 。

7、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2, 即 $1\text{kg}:0.5\text{kg}:2\text{kg}:0.2\text{kg}$ ，恢复植被面积 0.0100hm^2 ，草籽单位用量为 $*0\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 $0.*\text{kg}$ 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

（五）拟建工业场地 1

根据《开采方案》，拟建工业场地 1 占地面积 $1*1\text{m}^2$ 。生态修复措施

为：拆除建筑、清理固体废物、平整。由于其位于大面积的裸岩石砾地范围内，故不设计植被恢复工程，最终修复地类为裸岩石砾地及裸土地。

1、拆除临时建筑、清基、清运

矿山开采结束后，利用推土机对工业场地内的建筑物进行拆除。预计拆除按照总面积的 10%，高度按 2.5m 计算，拆除工程量约**0m³。

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，预计清理按照总面积的 50%，厚度按 0.1m 计算，清理工程量 2**m³。

对拆除建筑垃圾及地基清运，清运量为 76*m³，清运至距矿区 10km 外指定的建筑垃圾消纳场，平均运距 10km。

2、平整

工业场地建筑物拆除及清理后，平整厚度 0.1m，平整工程量为 575m³。使用机械为 7kw 推土机，推距 70-100m。

（六）拟建工业场地 2

根据《开采方案》，拟建工业场地 2 占地面积 6*2*m²，设有变电所、配电室、调度室、材料库、箕斗井等。生态修复措施为：表土剥离、拆除建筑、清理固体废物、主井回填及封堵、平整、覆土、恢复植被。

1、表土剥离

基建期对其进行表土剥离，可剥离面积 6*2*m²，剥离厚度 0.1m，总剥离量**1*m³，存放于表土存放区 2，运距 6*0m。

2、拆除临时建筑、清基、清运

矿山开采结束后，利用推土机对工业场地内的建筑物进行拆除。预计拆除按照总面积的 10%，高度按 2.5m 计算，拆除工程量约*707m³。

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，预计清理按照总面积的 50%，厚度按 0.1m 计算，清理工程量 102*m³。

对拆除建筑垃圾及地基清运，清运量为 27*1m³，清运至距矿区 10km

外指定的建筑垃圾消纳场，平均运距 10km。

*、主井废石回填及浆砌石封堵

开采方案在工业场地 2 内设置一个箕斗井，净断面规格为 $\Phi 4.0\text{m}$ ，净断面面积 12.56m^2 ，井深 672m。对箕斗井井筒进行废石回填及浆砌石封堵（浆砌石封堵深度按 10m 计算），则废石回填量为 111m^3 ，浆砌石封堵量为 126m^3 。闭坑封堵时，若本方案所设封堵措施与行管部门要求不一致的，按照行管部门要求进行。

*、覆土

对平整后的场地进行覆土，覆土厚度 0.3m ，覆土工程量为 271m^3 ，土源来自表土存放场 2，运距 60m 。

5、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 4000kg ，培肥区域面积 0.62hm^2 ，培肥总工程量为 1656kg 。

6、平整

工业场地建筑物拆除及清理后，平整厚度 0.3m ，平整工程量为 271m^3 。使用机械为 7kw 推土机，推距 70m 。

6、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2。恢复植被面积 0.62hm^2 ，草籽单位用量为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 562kg 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

（七）拟建工业场地*

根据《开采方案》，拟建工业场地 2 占地面积 267m^2 ，设有变电所、配电室、调度室、材料库、箕斗井等。生态修复措施为：表土剥离、拆除建筑、清理固体废物、覆土、平整、恢复植被。

1、表土剥离

基建期对其进行表土剥离，可剥离面积 $2*67m^2$ ，剥离厚度 $0.*m$ ，总剥离量 $1***m^*$ ，存放于表土存放区 2，运距 $*0m$ 。

2、拆除临时建筑、清基、清运

矿山开采结束后，利用推土机对工业场地内的建筑物进行拆除。预计拆除按照总面积的 10%，高度按 $2.5m$ 计算，拆除工程量约 $717m^*$ 。

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，预计清理按照总面积的 50%，厚度按 $0.*m$ 计算，清理工程量 $**0m^*$ 。

对拆除建筑垃圾及地基清运，清运量为 $11*7m^*$ ，清运至距矿区 10km 外指定的建筑垃圾消纳场，平均运距 10km。

*、覆土

对清运后的场地进行覆土，覆土厚度 $0.*m$ ，覆土工程量为 $11*7m^*$ ，土源来自表土存放场 2，运距 $*0m$ 。

*、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 $*0000kg$ ，培肥区域面积 $0.2*67hm^2$ ，培肥总工程量为 $57**kg$ 。

5、平整

工业场地建筑物拆除及清理后，平整厚度 $0.*m$ ，平整工程量为 $11*7m^*$ 。使用机械为 $7*kw$ 推土机，推距 $70-*0m$ 。

6、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2。恢复植被面积 $0.2*67hm^2$ ，草籽单位用量为 $*0kg/hm^2$ ，需要草籽 $22.**6kg$ 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

（八）拟建斜坡道 XPD1

拟建斜坡道 XPD1 硐口布置在南矿带 22'号勘查线西侧，净断面积 $1*.**m^2$ ，生态修复措施为：回填、封堵。由于其位于大面积的裸岩石砾地范围内，故不设计植被恢复工程，最终修复地类为裸岩石砾地。

1、斜坡道回填

斜坡道断面规格 $*.* \times *.5m$ ，矿山开采结束后，利用废石对斜坡道回填 20m，回填量 $*00m^3$ ，运距 110m。

2、浆砌石封堵斜坡道口

矿山开采结束后，斜坡道回填后，利用浆砌石对硐口封堵，封堵深度按 10m 计算，斜坡道断面规格 $*.* \times *.5m$ ，总封堵量为 $200m^3$ 。

（九）拟建斜坡道 XPD2

拟建斜坡道（XPD2）硐口布置在东矿带 22 号勘查线西侧，净断面积 $1*.**m^2$ ，生态修复措施为：回填、封堵、覆土、整平、植被恢复。

1、斜坡道回填

斜坡道断面规格 $*.* \times *.5m$ ，矿山开采结束后，利用废石对斜坡道回填 20m，回填量 $*00m^3$ ，运距 100m。

2、浆砌石封堵斜坡道口

矿山开采结束后，斜坡道回填后，利用浆砌石对硐口封堵，封堵深度按 10m 计算，斜坡道断面规格 $*.* \times *.5m$ ，总封堵量为 $200m^3$ 。

*、覆土

覆土面积 $1*.**m^2$ ，覆土厚度 $0.*m$ ，覆土量 $*m^3$ 。土源来自表土存放区 2，运距 $*0m$ 。

*、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 $*0000kg$ ，培肥区域面积 $0.0020hm^2$ ，培肥总工程量为 $*0kg$ 。

5、平整

对覆土场地平整，平整面积 $1 \times 10^4 \text{m}^2$ ，平整厚度 0.1m ，平整量 1000m^3 。

6、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2,即 $1\text{kg}:0.5\text{kg}:2\text{kg}:0.2\text{kg}$ ，恢复植被面积 0.0020hm^2 ，草籽单位用量为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 0.16kg 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

（十）拟建表土存放区 1

占地总面积约为 2611m^2 ，为各拟建单元表土剥离后的表土存放场，作为各修复单元覆土土源。生态修复措施为：养护（撒播草籽）、平整。由于其位于大面积的裸岩石砾地范围内，故不设计植被恢复工程，最终修复地类为裸岩石砾地。

1、养护（撒播草籽）

堆放过程中，对存放区表土进行撒播草籽加以养护，以保持其肥力。草籽单位用量为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 2000kg 。

2、平整

开采结束后，对表土存放区进行平整，平整厚度 0.1m ，则平整工作量 7000m^3 。

（十一）拟建表土存放区 2

占地总面积约为 $122 \times 10^4 \text{m}^2$ ，为各拟建单元表土剥离后的表土存放场，作为各修复单元覆土土源。生态修复措施为：表土剥离、养护（撒播草籽）、覆土、平整、撒播草籽。

1、表土剥离

基建期对其进行表土剥离，可剥离面积 $122 \times 10^4 \text{m}^2$ ，剥离厚度 0.1m ，总剥离量 15000m^3 。用于生产结束后破坏单元生态修复覆土。

2、养护（撒播草籽）

堆放过程中，对存放区表土进行撒播草籽加以养护，以保持其肥力。
草籽单位用量为 $0\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 0.00kg 。

*、平整

开采结束后，对剩余表土进行平整，平整厚度 0.0m ，则平整工作量 0.00m^3 。

*、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 0000kg ，培肥区域面积 0.122hm^2 ，
培肥总工程量为 0.00kg 。

*、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦
鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 $1:0.5:2:0.2$ ，即 $1\text{kg}:0.5\text{kg}:2\text{kg}:0.2\text{kg}$ ，恢复
植被面积 0.122hm^2 ，草籽单位用量为 $0\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 0.00kg 。对重建
后的植被进行浇水，每年浇灌1次。

（十二）拟建临时废石场 1

临时废石场 1 设在拟建斜坡道 XPD1 南部，紧邻表土存放区 1，为掘
进作业产生废石的临时堆场，后期全部用于充填，占地面积约 6170m^2 。生
态修复措施为：平整。由于其位于大面积的裸岩石砾地范围内，故不设计
植被恢复工程，最终修复地类为裸岩石砾地。

开采结束后，对废石场地进行平整，平整厚度 0.0m ，则平整工作量
 0.00m^3 。

（十三）拟建临时废石场 2

临时废石场 1 设在拟建斜坡道 XPD2 东部，紧邻表土存放区 2，为掘
进作业产生废石的临时堆场，后期全部用于充填。占地面积约 1050m^2 。生
态修复措施为：表土剥离、覆土、平整植被恢复。

1、表土剥离

基建期对其进行表土剥离,可剥离面积 $1*5*m^2$,剥离厚度 0.5m,总剥离量 $27m^3$ 。

2、覆土

矿山闭坑后进行覆土,覆土面积 $1*5*m^2$,覆土厚度 0.5m,覆土量 $7*2m^3$ 。土源来自表土存放区 2,运距 20m。

*、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 5000kg,培肥区域面积 $0.1*5*hm^2$,培肥总工程量为 $500kg$ 。

*、平整

对覆土场地平整,平整面积 $1*5*m^2$,平整厚度 0.5m,平整量 $7*2m^3$ 。

5、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地,撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜,比例 1:0.5:2:0.2,即 $1kg:0.5kg:2kg:0.2kg$,恢复植被面积 $0.1*5*hm^2$,草籽单位用量为 $50kg/hm^2$,需要草籽 $1*5*2kg$ 。对重建后的植被进行浇水,每年浇灌 1 次。

（十四）拟建充填站 1

充填站 1 设在拟建斜坡道 XPD1 南东侧,占地面积约 $1000m^2$ 。充填系统主要包括水泥储存与上料系统、计量与控制、制浆搅拌、料浆输送等。生态修复措施为:拆除建筑、清基工程、清运、平整。由于其位于大面积的裸岩石砾地范围内,故不设计植被恢复工程,最终修复地类为裸岩石砾地。

1、拆除

开采结束后利用推土机或人工对场地内的建筑及硬化地面进行拆除,预计拆除按照总面积的 50%,平均高度按 2.5m 计算,拆除工程量约 $616m^3$ 。

2、清基

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理,预计清理按照总面积的

50%，厚度按 0.3m 计算，清理工程量 73m³。

*、清运

对拆除建筑垃圾及地基清运，清运量为 630m³，清运至距矿区 10km 外指定的建筑垃圾消纳场，平均运距 10km。

*、平整

清运后的场地平整，平整面积 333m²，平整厚度 0.3m，平整量 133m³。使用机械为 7kw 推土机，推距 70-80m。

（十五）拟建充填站 2

充填站 2 设在拟建斜坡道 XPD2 南东侧，占地面积约 25m²。充填系统主要包括水泥储存与上料系统、计量与控制、制浆搅拌、料浆输送等。生态修复措施为：表土剥离、拆除建筑、清基工程、清运、覆土、平整、植被恢复。

1、表土剥离

基建期对其进行表土剥离，可剥离面积 25m²，剥离厚度 0.3m，总剥离量 17.5m³，表土存放于表土存放区 2，运距 60m。

2、拆除

开采结束后利用推土机或人工对场地内的建筑及硬化地面进行拆除，预计拆除按照总面积的 50%，平均高度按 2.5m 计算，拆除工程量约 1033m³。

*、清基

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，预计清理按照总面积的 50%，厚度按 0.3m 计算，清理工程量 125m³。

*、清运

对拆除建筑垃圾及地基清运，清运量为 1163m³，清运至距矿区 10km 外指定的建筑垃圾消纳场，平均运距 10km。

5、覆土

覆土面积 25m^2 ，覆土厚度 0.1m ，覆土量 2.5m^3 。土源来自表土存放区 2，运距 60m 。

6、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 40000kg ，培肥区域面积 0.025hm^2 ，培肥总工程量为 670kg 。

7、平整

对覆土场地平整，平整面积 25m^2 ，平整厚度 0.1m ，平整量 2.5m^3 。

8、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 $1:0.5:2:0.2$ ，即 $1\text{kg}:0.5\text{kg}:2\text{kg}:0.2\text{kg}$ ，恢复植被面积 0.025hm^2 ，草籽单位用量为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 6.6kg 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

（十六）拟建道路 1

南矿段拟建道路 1，占地面积为 66m^2 ，为南矿段各单元连接道路。生态修复措施为：平整。由于其位于大面积的裸岩石砾地范围内，故不设计植被恢复工程，最终修复地类为裸岩石砾地。平整厚度按 0.1m 计，平整工程量约 201m^3 。

（十七）拟建道路 2

占地面积为 211m^2 。生态修复措施为：表土剥离、覆土、土壤培肥、平整、植被恢复。

1、表土剥离

基建期对其进行表土剥离，可剥离面积 211m^2 ，剥离厚度 0.1m ，总剥离量 156m^3 ，表土存放于表土存放区 2，运距 1000m 。

2、覆土

开采结束后对其进行覆土，覆土厚度按 0.1m 计，覆土量为 116m^3 。

*、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥*0000kg，培肥区域面积 0.2*11hm²，培肥总工程量为 5*22kg。

*、平整

对覆土场地平整，平整面积 2*11m²，平整厚度 0.*m，平整量 116*m*。

*、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2,即 1kg:05kg:2kg:0.2kg，恢复植被面积 0.2*11hm²，草籽单位用量为*0kg/hm²，需要草籽 2*.2**kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

(十八) 拟建道路*

占地面积为 6075m²。生态修复措施为：表土剥离、覆土、土壤培肥、平整、植被恢复。

1、表土剥离

基建期对其进行表土剥离，可剥离面积 6*75m²，剥离厚度 0.*m，总剥离量*0**m*，表土存放于表土存放区*，运距 50m。

3、覆土

开采结束后对其进行覆土，厚度按 0.*m 计，覆土量为 2**0m*。

*、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥*0000kg，培肥区域面积 0.*075hm²，培肥总工程量为*2150kg。

5、平整

对覆土场地平整，平整面积 6*75m²，平整厚度 0.*m，平整量 2**0m*。

6、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦

鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2,即 1kg:0.5kg:2kg:0.2kg，恢复植被面积 0.6075hm²，草籽单位用量为*0kg/hm²，需要草籽**.6kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

（十九）预测地面沉陷区 1

拟对预测地面沉陷区 1 内的牧民进行搬迁，对搬迁后的旧址进行拆除、清基、清运、平整。对地裂缝进行回填、覆土、培肥、平整、植被恢复。在沉陷区外围设置警示牌、永久界桩。

1、牧民搬迁旧址

（1）拆除

农村宅基地占地面积为 12**m²，基建期利用推土机或人工对场地内的建筑及硬化地面进行拆除，预计拆除按照总面积的 10%，平均高度按 2.5m 计算，拆除工程量约*25m³。

（2）清基

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，预计清理按照总面积的 50%，厚度按 0.*m 计算，清理工程量 1*5m³。

（*）清运

对拆除建筑垃圾及地基清运，清运量为 520m³，清运至距矿区 10km 外指定的建筑垃圾消纳场，平均运距 10km。

（*）平整

对场地进行平整，平整面积 12**m²，平整厚度 0.*m，平整量***m³。

2、地裂缝

（1）回填

对地裂缝进行回填，回填总面积约 2207m²，回填深度 1.*7m，回填工程量（ $V=2207 \times 1.*7 \div 2$ ）约 1512m³。

（2）覆土

回填后对其进行覆土，厚度按 0.*m 计，覆土量为***m*。

(*) 土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥*0000kg，培肥区域面积 0.*207hm²，培肥总工程量为**1*kg。

(*) 平整

对覆土场地平整，平整面积 2207m²，平整厚度 0.*m，平整量***m*。

(5) 恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2,即 1kg:05kg:2kg:0.2kg，恢复植被面积 0.*207hm²，草籽单位用量为*0kg/hm²，需要草籽 1*.66kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

*、地质灾害安全防御措施

预测地面沉陷区 1 周长约*012m，外围间隔 200m 设置一块警示牌，每 100m 埋置 1 根永久界桩。警示牌数量 15 块，永久界桩数量*0 根。

(二十) 预测地面沉降区 2

拟对预测地面沉降区 2 内的牧民进行搬迁，对搬迁后的旧址进行拆除、清基、清运、平整。对地裂缝进行回填、覆土、培肥、平整、植被恢复。在沉陷区外围设置警示牌、永久界桩。

1、牧民搬迁旧址

(1) 拆除

农村宅基地占地面积为 1077m²，基建期利用推土机或人工对场地内的建筑及硬化地面进行拆除，预计拆除按照总面积的 10%，平均高度按 2.5m 计算，拆除工程量约 26*m*。

(2) 清基

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，预计清理按照总面积的

50%，厚度按 0.5m 计算，清理工程量 162m³。

(*) 清运

对拆除建筑垃圾及地基清运，清运量为 1000m³，清运至距矿区 10km 外指定的建筑垃圾消纳场，平均运距 10km。

(*) 平整

对场地进行平整，平整面积 1077m²，平整厚度 0.5m，平整量 538.5m³。

2、地裂缝

(1) 回填

对地裂缝进行回填，回填总面积约 2110m²，回填深度 1.7m，回填工程量 ($V=2110 \times 1.7 \div 2$) 约 1781.5m³。

(2) 覆土

回填后对其进行覆土，厚度按 0.5m 计，覆土量为 1055m³。

(*) 土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 40000kg，培肥区域面积 0.2110hm²，培肥总工程量为 84420kg。

(*) 平整

对覆土场地平整，平整面积 2110m²，平整厚度 0.5m，平整量 1055m³。

(5) 恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2,即 1kg:0.5kg:2kg:0.2kg，恢复植被面积 0.2110hm²，草籽单位用量为 100kg/hm²，需要草籽 2110kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

*、地质灾害安全防御措施

预测地面沉陷区 2 周长约 1050m，外围间隔 200m 设置一块警示牌，每 100m 埋置 1 根永久界桩。警示牌数量共 15 块，永久界桩数量 50 根。

（二十一）预测地面塌陷区 TX1

位于预测地面沉陷区 2 内，预测塌陷面积 577m^2 ，最大下沉量为 6.11m 。生态修复措施为：警示牌、回填、覆土、土壤培肥、平整、植被恢复。

1、警示牌

预测地面塌陷区 TX1 范围外围间隔 200m 设置一块警示牌，警示牌数量共 2 块。

2、回填

对塌陷区稳沉后进行回填，回填总面积（为预测塌陷面积的 5%）约 2m^2 ，回填深度 6.11m ，回填工程量（面积 $\times$ 深度 $\div$ ）约 5m^3 。应采用分层回填，大块垫底、小块填缝，压实度大于 90%。

3、覆土

对塌陷坑利用表土进行覆土，为防止土壤从岩石间隙下漏，覆土前铺设土工布。覆土厚度按 0.1m 计，覆土量为 116m^3 。

4、土壤培肥

对覆土区域每公顷土地施有机肥 4000kg ，培肥区域面积 0.02hm^2 ，培肥总工程量为 57kg 。

5、平整

对覆土场地平整，平整面积 2m^2 ，平整厚度 0.1m ，平整量 116m^3 。

6、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2,即 $1\text{kg}:0.5\text{kg}:2\text{kg}:0.2\text{kg}$ ，恢复植被面积 0.02hm^2 ，草籽单位用量为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 2.4kg 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

如果发生的地面塌陷规模较大，治理前需委托有资质的单位进行专项施工设计和安全措施设计。

（二十二）预测地面塌陷区 TX2

位于预测地面沉陷区 2 内,预测塌陷面积 61m^2 ,最大下沉量为 6.11m 。由于其位于大面积的裸岩石砾地范围内,故不设计植被恢复工程,最终修复地类为裸岩石砾地。生态修复措施为:警示牌、回填、平整。

1、警示牌

预测地面塌陷区 TX2 范围周长约 7m ,外围间隔 200m 设置一块警示牌,警示牌数量共 1 块。

2、回填

对塌陷坑利用废石进行回填,回填总面积(为预测塌陷面积的 5%)约 3m^2 ,厚度按 6.11m 计,回填量(面积 $\times$ 深度 $\div$ 1000)约 0.19m^3 。

3、平整

对覆土场地平整,平整面积 3m^2 ,平整厚度 0.1m ,平整量 0.3m^3 。

如果发生的地面塌陷规模较大,治理前需委托有资质的单位进行专项施工设计和安全措施设计。

（二十三）已有道路

现状已有道路主要为附近牧民进出及原探矿时期的便道,为土路。路面宽约 6m ,占地面积约为 2656m^2 。根据第三次全国土地调查土地利用现状图,现状矿区道路多位于沟谷内裸岩石砾地及裸土地地类中,本次设计对位于天然牧草地中后期不利用部分进行生态修复,面积约 622m^2 。修复措施为翻耕、土壤培肥、平整、植被恢复。

1、翻耕

道路以往未进行表土剥离,基建期结束后对其进行翻耕,翻耕厚度按 0.1m 计,翻耕工作量为 62.2m^3 。使用机械为 5kW 拖拉机及三铧犁。

2、土壤培肥

对翻耕区域每公顷土地施有机肥 4000kg ,培肥区域面积 0.622hm^2 ,

培肥总工程量为 12*56kg。

*、平整

对覆土场地平整，平整面积 622*m²，平整厚度 0.*m，平整量 2**1m*。

5、恢复植被

土地复垦方向为天然牧草地，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜，比例 1:0.5:2:0.2,即 1kg:05kg:2kg:0.2kg，恢复植被面积 0.6075hm²，草籽单位用量为*0kg/hm²，需要草籽**.6kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

二、各单元修复工程量汇总

各修复单元工程量见表*-2。

表*-2 工程量统计表

修复单元	地貌重塑						预防措施		土壤重构				植被重建	
	拆除工程 (m ³)	清基 (m ³)	清运 *-10 (m ³)	回填 (m ³)	浆砌石 封堵 (m ³)	平整 (m ³)	永久界 桩(根)	警示牌 (块)	表土 剥离 (m ³)	翻耕 (m ³)	覆土 (m ³)	土壤 培肥 (hm ²)	种草 (hm ²)	浇水 (hm ²)
预测地面沉陷区 1	*25	1*5	520	1512		***	*0	15			***	0.2207	0.2207	0.2207
预测地面沉陷区 2	26*	162	**1	1**5		***	*0	15			***	0.2110	0.2110	0.2110
预测地面塌陷区 TX1				5**		116		2			116	0.02**	0.02**	0.02**
预测地面塌陷区 TX2				**0		1**		*						
拟建工业场地 1	**0	2**	76*			575								
拟建工业场地 2	1707	102*	27*1	**1*	126	27*1			**1*		27*1	0.6*2*	0.6*2*	0.6*2*
拟建工业场地*	717	**0	11*7			11*7			1***		11*7	0.2*67	0.2*67	0.2*67
拟建充填站 1	616	7*	6*0			1**								
拟建充填站 2	10**	125	116*			***			*1*		***	0.0**5	0.0**5	0.0**5
拟建临时废石场 1						1*51								
拟建临时废石场 2						7*2			*27		7*2	0.1*5*	0.1*5*	0.1*5*
拟建表土存放场 1						7**							0.2611	0.2611
拟建表土存放场 2						*6*			615			0.122*	0.2*5*	0.2*5*
拟建道路 1						20*1								
拟建道路 2						116*			1*56		116*	0.2*11	0.2*11	0.2*11
拟建道路*						2**0			*0**		2**0	0.6075	0.6075	0.6075
现状已有道路						2**1				2**1		0.622*	0.622*	0.622*
拟建办公生活区	**1*	1656	**6*			**1*								
拟建斜坡道 XPD1				*00	200	*								
拟建斜坡道 XPD2				*00	200	*					*	0.0020	0.0020	0.0020
拟建 FJ1 工业场地	15			276*	126	*0			50		*0	0.0100	0.0100	0.0100
拟建 SJ1 工业场地	15			*0**	126	*0								
拟建 SJ2 工业场地	15			7222	126	*0			50		*0	0.0100	0.0100	0.0100
合计	*516	**5*	12*25	*166*	*0*	22272	60	*5	11*00	2**1	10*7*	*,*65*	*,7***	*,7***

第五章 监测与管护

第一节 监测目标与措施

一、目标任务

矿山生态修复监测包括地质灾害监测、地下水监测、地形地貌景观监测、水土污染的监测、土地复垦监测。监测的主要目的是及时掌握发现可能存在的地质灾害隐患、地面沉降发生情况、水土污染情况等矿山地质环境问题、土地损毁情况，及时采取应急措施进行处理，避免地质灾害造成人员和财产损失。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、土地复垦修复提供基础资料和依据，根据具体问题制定矿山生态修复措施。监测的主要任务为：

- 1、地质灾害监测；
- 2、含水层监测；
- *、水土污染监测；
- *、地形地貌监测；
- 5、土地复垦监测。
- 6、生态环境监测

二、监测措施

（一）地质灾害监测

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。矿山地质环境监测工程主要是地表变形监测，矿山地质环境巡查与预警三部分。

1、监测内容

监测预测地面沉陷区及预测塌陷区的地表变形、移动情况等。

2、监测方法

矿方应设立专门人员进行地质灾害监测，对采空区上部地表变形、移动变化情况采用埋设标桩进行人工观测。

*、监测点布设及目的

对预测地面沉陷区1沿走向布设1条监测剖面，再垂直走向按*00m 间距布设*条垂向监测剖面，共设置2*个监测点；对预测地面沉陷区2沿走向布设2条监测剖面，其中一条穿过预测地表塌陷区，再垂直走向按*00m 间距布设*条垂向监测剖面，共设置**个监测点。各剖面监测点距为100m，主要对地表变形范围内的地面变形和移动进行监测，监测点具体位置见监测点坐标一览表。

表 5-1 监测点坐标一览表

位置	点号	X	Y	点号	X	Y
预测地表岩石移动区 1	1	*56*0**.72	**110*.65	15	*56**70.05	**0**1.**
	2	*56*1*2.25	**11*1*.2	16	*56***0*.7	**10**.*5*
	*	*56*2**.7*	**117*.2*	17	*56*250.**	**1266.**
	*	*56**7*.*2	**120*.*1	1*	*56*210.0*	**1*56.*2
	5	*56**7*.67	**12**.*1	1*	*56*16*.1*	**1**7.21
	6	*56*567.11	**127*.2*	20	*56*7*6.76	**10*1.72
	7	*56*66*.7*	**1*1*.*1	21	*56*7*6.12	**11*0.**
	*	*56*755.26	**1***.*6	22	*56*70*.*	**1222.52
	*	*56****.66	**1***.*5*	2*	*56*62*.*6	**1*05.**
	10	*56***1.*1	**1*20.01	2*	*56*5**.*67	**1**5.**
	11	*56*0**.*0*	**1*5*.*70	25	*56*121.75	**126*.*5
	12	*56*1*0*.1	**1***.*7	26	*56*0*1.0*	**1*62*.0
	1*	*56*22*.2*	**152*.*5	27	*56****.66	**15*7.1*
	1*	*56**11*.6	**0***.11	2*	*56**5*.7*	**16**.*11
	1	*56*052.12	**27*5*.1	21	*56**25.0*	****20*.7
	2	*56*061.5*	**2**0*.1	22	*56***6.**	***52*.*6*
	*	*56*07*.01	**2***.16	2*	*56***6.7*	***617.71
	*	*56*0**.*0	***0**.*	2*	*56**5*.*2	***721.7*
	5	*56*0*5.**	***1**.*51	25	*56**6*.*1	****20.1*
	6	*56*10*.*1	***2*7.65	26	*56***0.**	****1*.*0
	7	*56*116.0*	*****.*2	27	*56**61.0*	**2***.*1*
	*	*56*126.1*	*****7*.2	2*	*56*162.77	**2**1.*1
	*	*56*1*7.0*	***5*0.**	2*	*56**61.51	**2*1*.*1*

位置	点号	X	Y	点号	X	Y
预测地表岩石移动区 2	10	*56*1*7.7*	***6*6.00	*0	*56**0*.*7	***255.22
	11	*56*15*.16	***7**.*	*1	*56*00*.57	***2*6.7*
	12	*56*16*.6*	*****5.6*	*2	*56*20*.*	***2*0.*1
	1*	*56*1*2.0*	*****2.51	**	*56**0*.22	***212.55
	1*	*56*251.2*	**272*.05	**	*56*500*.6	***20*.6*
	15	*56*261.6*	**2*2*.2*	*5	*56***6*.6	***65*.2*
	16	*56*272.*	**2*27.16	*6	*56*0*5.15	***6**.*
	17	*56*2*2.*	***021.7*	*7	*56*2*6.22	***627.77
	1*	*56*2**.*1	***12*.1*	**	*56***7.2*	***60*.*7
	1*	*56**0*.*	***220.2*	**	*56*5*5.7*	***601.5*
	20	*56**1*.*2	***22.20			

以上观测点的布设只是大范围的总体布置情况，具体观测点的布置还需根据设计单位方案及现场地形地貌情况进行调整。

*、监测频率

监测频率平均每月 2 次，监测 1*年（基建期不监测）。

5、技术要求

每次的观测应做好记录，分析预测地表移动规律，及时进行地质灾害预警。观测记录项目见下表，并保留有影像资料。

6、监测时限

从 202*年 6 月至 20*7 年 5 月。

表 5-2 观测记录表

点号	原坐标			现坐标			位移量 (mm)	下沉量 (mm)	备注
	X	Y	H	X	Y	H			

（二）含水层监测

1、监测内容

结合本矿开采特点，主要监测矿区周边地下水水位、水温、水质变化。

2、监测方法

水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测。在监测时要认真

填写监测记录表 5-*

表 5-* 矿山含水层监测工程记录表

时间： 年 月 日 星期 天气：

监测位置	
监测内容	
监测人员	
监测情况	
存在问题	
处理意见	
处理结果	

*、监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T02*7-2015)和《地下水动态监测规程》（DZ/T01**-1***）。

*、监测点布设

本方案设计水质监测点*个，分别位于矿区地下水下游*个，矿区中 1 个，位置坐标见表 5-*

表 5-* 地下水监测取样点坐标一览表

序号	坐标		位置	备注
	X	Y		
1	*56*065	**0*65	矿区西100m牧民水井	矿区外
2	*56****	**1076	矿区西牧民水井	矿区内
*	*562706	**1*67	矿区南西500m牧民水井	矿区外
*	*56*16*	***7*5	矿区东牧民水井	矿区内

5、监测频率

地下水水质观测每年 2 次，监测 21 年。

6、监测因子

监测项目为 pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃²⁻、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、砷、汞、铅、镉、铁、锰、六价铬、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、总大肠菌群、菌落总数等，在监测过程中，监测因子按照环评和排污许可要求执行。

7、监测时限

从 2026 年 6 月至 20*7 年 5 月。

（三）水土污染监测

1、土壤监测

（1）监测点布设

本方案设计在生产期间区内布设土壤污染监测点 6 个，分别位于拟建办公生活区、拟建临时废石场 1、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建临时废石场 2，并在矿山生产活动影响范围之外布设一监测点作为土污染情况的背景。

（2）监测内容

监测项目为砷、镉、六价铬、铜、锌、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,*-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,*-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,*-cd]芘、萘、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、P.P'-DDE、P.P'-DDD、O.P'-DDT、P.P'-DDT、有机质、有效磷、速效钾、水解性氮等。在监测过程中，可根据规范要求及环评需要调整测定项目。

（*）监测频率

监测频率为每年取土壤测试样 1 次，监测时段为 21 年。

（*）监测时限

从 2026 年 6 月至 20*7 年 5 月。

2、地下水污染监测

（1）监测内容

结合本矿开采特点，主要监测矿区周边地下水水质变化。

（2）监测方法

水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测。

（*）监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T02*7-2015)和《地下水动态监测规程》（DZ/T01**-1***）。

（*）监测点布设

本方案设计地下水污染监测点*个，分别位于矿区地下水下游*个，矿区中1个，监测点位置坐标同表5-*。若与环评报告不一致的，以环评报告监测点位及监测因子为主。

（5）监测频率

地下水水质观测每年1次，监测21年。

（6）监测因子

监测项目有色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、pH、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数（耗氧量）、氟化物、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐（氮）、氨氮、硫化物、氰化物、碘化物、六价铬、钠、铝、铁、汞、硒、砷、锰、铜、锌、镉、铅、钙和镁总量、苯、甲苯、氯仿（三氯甲烷）、四氯化碳、细菌总数、总大肠菌群、总 α 放射性、总 β 放射性等共**项。在监测过程中，监测因子按照环评和排污许可要求执行。

（7）监测时限

从2026年6月至20*7年5月。

（四）地形地貌景观监测

1、监测内容

为保护采矿必要破坏土地以外土地免受破坏，对矿山地形地貌景观进行监测。

2、监测方法

采用人巡查及拍照摄像相结合的方式，对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。

*、监测频率

本方案部署地形地貌景观监测频率为每季度巡查 1 次，每年度应拍摄矿区影像，及时留档。

*、监测时限

监测时间：2026 年 6 月—20*7 年 5 月。

（五）生态系统质量监测

1、监测内容

生态系统质量监测将矿山作为监测单元，监测指标：生物量、植被覆盖度、生态系统质量综合指数。

2、监测点布设

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点 1 个。

*、监测方法

生物量指标采用 NPP 累计法，植被覆盖度采用样方法。

*、监测要求

以遥感反演参数为基础，综合地面调查数据，通过收集生态系统生物量、植被覆盖度和水质等数据，评价草地和裸岩地生态系统质量等级和空间特征，综合各类生态系统质量评价结果，分析评价区内生态系统质量状况以及不同时期动态变化特征。

5、监测期限、频率

监测时间：2026 年 6 月—20*7 年 5 月，共计 21 年；监测频率：每年

2 次。

（六）土地复垦监测

1、监测内容

监测内容包括实际损毁后地面坡度、有效土层厚度、土壤质地、有机质含量、损毁的面积、地类、损毁程度等；复垦期重点监测地面坡度、有效土层厚度、土壤质地、有机质含量、植被长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。以便及时发现问题及时采取补救措施，最大限度的预防及减少土地损毁。

2、监测方法

采用巡检，主要通过现场实地调查并结合 1:2000 工程地质图、数码相机、全站仪等工具，记录土地复垦监测情况，并保留影像资料。

*、监测频次：监测频率为每季度 1 次，监测时段为*年。

*、监测时限：从 20**年 6 月至 20*7 年 5 月。

第二节 管护目标与措施

一、管护目标措施

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，复垦草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护措施包括如下内容：

破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。土表板结形成的情形大致有*种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速补苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。

防治病虫害：病虫害是草地生长与管理的大敌。对于多年生草种建植的草地来说，病虫害控制是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害控制。

返青期管护：对退化严重区域，可在秋季雨后补播本地优良草种，利用秋冬降水促其扎根。有条件地区可浅施有机肥或低量磷钾肥，增强植株抗寒性，切忌施过量氮肥以免贪青。必须严格执行春季休牧，一般建议在牧草返青后至少 20-30 天，或草高达到 10cm 以上时方可开始轻牧。乌拉特后旗通常在 4 月中旬至 5 月底，具体视当年气温和降水情况调整。春季土壤解冻后，可对板结严重区域进行轻耙或划破，提高地温，促进返青。返青后期若有降水，可追施少量速效氮肥促生长。

设施管护：对永久界桩、警示牌等应定期检查，发现有损毁及时修补，对防排水沟定期清淤，保障其排水通畅。

二、管护期限

本方案确定管护期为各单元复垦工程治理完成后 3 年时间。严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火、禁人畜践踏，并对封育区进行人工巡护。

第三节 工程量

一、地质灾害监测

在预测地面沉降区及预测塌陷区共布设 67 个监测点；每月监测 2 次，雨季加密监测，如发现变形异常则加密监测，雨季加密，监测 1 年，监测约 2 次。

二、含水层监测

在矿山周边布置 4 个监测点，每年监测 2 次，监测 21 年，监测约 2 次。

三、水土污染监测

布设土壤污染监测点 6 个，地下水污染监测点*个，每年取测试样 1 次，监测 21 年，共取样 21 次。

四、地形地貌景观监测

地形地貌景观监测频率为每季度巡查 1 次，每年度应拍摄矿区影像，及时留档，监测 21 年，共监测**次。

五、修复效果监测

土地复垦监测的监测频率：每季度监测 1 次，监测时间为*年，总监测约 2*次。

六、生态系统质量监测

监测频率：每年 1 次，共计 21 年，监测约 21 次。

七、修复区管护

植被管护主要包括有针对性的巡查、补种等，每年管护*次，管护年限为*年，总次数为 2*次。

综上所述，监测与管护工程量如表 5-5 所示。

表 5-5 监测与管护工程量统计表

监测工程项目	监测年限	监测频率 (次/年)	监测点 (个)	工作量 (次/点·年)	备 注
地质灾害监测	1*	2*	67	**2	监测频率为生产每月 1 次，雨季及发现变形加密监测
含水层监测	21	2	*	*2	每年 2 次
水土污染监测	21	1	*/	21	地下水污染监测点*个，土壤污染监测点*个，每年测试样 1 次
地形地貌监测	21	*		**	每季度巡查 1 次，每年度应拍摄矿区影像
生态系统质量监测	21	1		21	以遥感反演参数为基础，生物量指标采用 NPP 累计法，植被覆盖度采用样方法。
修复效果监测	*	*		2*	人工巡视观测
修复区管护	*	*		2*	监测内容为：地形地貌、生长势、高度、覆盖度、产草量

第六章 工程部署与经费估算

第一节 总体部署

一、目标任务

矿区生态修复工作应将资源开发和矿地综合利用紧密结合，矿山生态修复工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则开展，治理与发展相结合。针对矿山生产期和治理期中可能存在的隐患，进行科学、合理的保护修复，促使该区域生态系统重新达到平衡状态。具体目标任务如下：

1、本底调查：全面调查矿区的地质、土壤、水文、气候、植被及社会经济状况。

2、风险诊断：识别和评估存在的各类环境与地质灾害风险的现状单元及预测单元。

*、消除地质灾害：对存在滑坡、崩塌、地表变形等安全隐患的区域开展治理工作，确保矿区地质安全。

*、稳定地貌景观：遵循边开采边治理的原则，开采中能修复的单元绝不后置，重塑破坏单元的地形地貌，使其边坡稳定、排水顺畅，不再发生水土流失和侵蚀。

5、控制污染源头：有效隔离、固定或净化受污染的土壤、水体和废弃物，防止污染物扩散。

6、重建土壤功能：对生态修复区域覆土，恢复土壤的肥力、结构和生物活性，使其能够支撑植物生长。

7、恢复水文循环：修复受损的水系，改善水质，恢复区域的水源涵养能力和水文平衡。

*、重建生物群落：恢复适宜的植被覆盖，为野生动物提供栖息地，重建食物链，逐步恢复生物多样性和生态系统的自我维持能力。

*、建立监测管护体系：对土壤、水质、植被生长、生物多样性、地表变形等进行长期动态监测。

二、总体安排

在时间部署上，矿山开采和生态修复应同步进行；在空间布局上，把监测作为生态修复的重点。对拟建办公生活区、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建表土存放区 1、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地、预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、现状道路等占压、挖损、变形土地在本方案服务年限结束完成生态修复工作。

1、总体工作部署时间

本方案总体工作部署时间为 21 年，即 2026 年 6 月—20*7 年 5 月。部署在基建期及生产期同步开展分区治理工作。

2、矿山生态修复工程的总体工作安排

（1）基建期第一年（2026 年 6 月-2027 年 5 月）

①对拟损毁单元地段进行表土剥离，用于对破坏单元的覆土土源。将剥离的表土存放于表土存放场。

②对预测地面沉陷区内的牧民进行搬迁。

③进行含水层监测、水土壤污染监测、地形地貌景观破坏监测、生态系统质量监测。

（2）基建期第二年（2027 年 6 月-202*年 5 月）

①对拟建充填站 2 进行表土剥离，剥离的表土存于表土存放场。

②对表土存放区进行撒播草籽，并定期浇水。

③对牧民搬迁后的旧址进行拆除、清基、清运，对场地进行平整。

④对矿区进行含水层监测、水土壤污染监测、地形地貌景观破坏监测、生态系统质量监测。

（*）基建期第三年（202*年 6 月-202*年 5 月）

①对预测地面沉降范围外围每隔 100 米设置一个界桩点，每隔 200 米设置一块警示牌。

②对预测地面沉降及预测塌陷范围设置地质灾害监测点 67 个。

③对矿区进行含水层监测、水土壤污染监测、地形地貌景观破坏监测、生态系统质量监测。

（*）生产期（202*年 6 月-20**年 5 月）

①对部分位于天然牧草地内今后不利用的现状道路进行翻耕、土壤培肥、植被恢复，对恢复区进行浇水。

②对预测沉陷区内地裂缝及时进行回填、覆土、土壤培肥、植被恢复，对恢复区进行浇水。

③对沉稳后的地面塌陷区进行回填、覆土、土壤培肥、植被恢复，对恢复区进行浇水。

④对预测地面沉陷区及地面塌陷区进行地质灾害监测，对地下水监测点、水土污染监测点进行监测，对矿区进行地形地貌监测及生态系统质量监测。

（5）闭坑后

①闭坑后第 1 年（20**年 6 月-20**年 5 月），对办公生活区、进风管缆井 SJ1 工业场地、进风管缆井 SJ2 工业场地、表土存放区 1、表土存放区 2、临时废石场 1、临时废石场 2、充填站 1、充填站 2、工业场地 1、工业场地 2、工业场地*、斜坡道 XPD1、斜坡道 XPD2、回风井 FJ1 工业场地、

道路 1、道路 2、道路*等进行全面生态修复工作。同时进行地质灾害监测、地下水监测、水土污染监测、地形地貌景观监测、生态系统质量监测。

②闭坑后第 2-*年（20**年 6 月-20*7 年 5 月）对修复单元进行为期*年的管护。同时进行地质灾害监测、地下水监测、水土污染监测、地形地貌景观监测、土地复垦监测、生态系统质量监测。

工作量及实施计划见表 6-1。

表 6-1 工作量及实施计划表

年度计划	修复单元	工程类别	单项名称	单位	工程量
2026年6月-2027年5月（基建期）	拟新建损毁单元	土壤重构工程	表土剥离	m [*]	10***
	矿区	监测工程	地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
2027年6月-202*年5月（基建期）	拟建充填站2	土壤重构工程	表土剥离	m [*]	*17
	表土存放区	管护	撒播草籽	hm ²	0.***
			浇水	hm ²	0.***
	搬迁后牧民旧址	地貌重塑工程	拆除	m [*]	5**
			清基	m [*]	*57
			清运	m [*]	*51
			平整	m [*]	712
	矿区	监测工程	地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
202*年6月-202*年5月（基建期）	预测沉陷区及塌陷区	辅助工程	地质灾害监测点	个	67
			界桩	根	60
			警示牌	块	*5
	矿区	监测工程	地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
202*年6月-20*0年5月（生产期第1年）	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m [*]	1*7
			平整	m [*]	*15
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*15
			土壤培肥	hm ²	0.02**
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.02**
			浇水	hm ²	0.02**
			翻耕	hm ²	0.2**1
	部分不利用现状道路	土壤重构工程	土壤培肥	hm ²	0.622*
		地貌重塑工程	平整	m [*]	2**1

		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.622*	
			浇水	hm ²	0.622*	
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*	
	矿区		地下水监测	次	2	
			水土污染监测	次	1	
			地形地貌景观监测	次	*	
			生态系统质量监测	次	1	
20*0年6月- 20*1年5月 （生产期 第2年）	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m [*]	112	
			平整	m [*]	*	
		土壤重构工程	铺设土工布	m ²	21	
			覆土	m [*]	*	
			土壤培肥	hm ²	0.0021	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.0021	
	浇水		hm ²	0.0021		
	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m [*]	1*7	
			平整	m [*]	*15	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*15	
			土壤培肥	hm ²	0.02**	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.02**	
			浇水	hm ²	0.02**	
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*	
	矿区		地下水监测	次	2	
			水土污染监测	次	1	
			地形地貌景观监测	次	*	
			生态系统质量监测	次	1	
	修复区			修复效果监测	次	*
		管护	修复区管护	次	*	
	20*1年6月- 20*2年5月 （生产期 第*年）	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m [*]	112
				平整	m [*]	*
			土壤重构工程	铺设土工布	m ²	21
				覆土	m [*]	*
				土壤培肥	hm ²	0.0021
			植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.0021
		浇水		hm ²	0.0021	
预测沉陷区		地貌重塑工程	裂缝回填	m [*]	1*7	
			平整	m [*]	*15	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*15	
			土壤培肥	hm ²	0.02**	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.02**	
			浇水	hm ²	0.02**	
预测沉陷区及塌陷区		监测工程	地质灾害监测	次	2*	
矿区			地下水监测	次	2	
			水土污染监测	次	1	
			地形地貌景观监测	次	*	
			生态系统质量监测	次	1	
修复区				修复效果监测	次	*
		管护	修复区管护	次	*	

20*2年6月- 20**年5月 (生产期*-1* 年)	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m [*]	12*2	
			平整	m [*]	**	
		土壤重构工程	铺设土工布	m ²	2*1	
			覆土	m [*]	**	
			土壤培肥	hm ²	0.02*1	
			撒播草籽	hm ²	0.02*1	
		植被重建工程	浇水	hm ²	0.02*1	
	预测沉陷区		地貌重塑工程	裂缝回填	m [*]	2167
		平整		m [*]	1265	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	1265	
			土壤培肥	hm ²	0.**17	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.**17	
			浇水	hm ²	0.**17	
	预测沉陷区及塌陷区		监测工程	地质灾害监测	次	26*
	矿区	地下水监测		次	22	
		水土污染监测		次	11	
		地形地貌景观监测		次	**	
		生态系统质量监测		次	11	
		修复效果监测		次	*	
修复区	管护	修复区管护		次	*	
20**年6月- 20**年5月 (治理期)	工业场地2	地貌重塑工程	主井废石回填	m [*]	**1*	
			主井浆砌石封堵	m [*]	126	
			拆除建筑	m [*]	1707	
			清基	m [*]	102*	
			清运	m [*]	27*1	
			平整	m [*]	27*1	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	27*1	
			土壤培肥	hm ²	0.6*2*	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.6*2*	
			浇水	hm ²	0.6*2*	
	工业场地1	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	**0	
			清基	m [*]	2**	
			清运	m [*]	76*	
			平整	m [*]	575	
	工业场地*	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	717	
			清基	m [*]	**0	
			清运	m [*]	11*7	
			平整	m [*]	11*7	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	11*7	
			土壤培肥	hm ²	0.2*67	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.2*67	
			浇水	hm ²	0.2*67	
	拟建充填站1	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	616	
			清基	m [*]	7*	
			清运	m [*]	6*0	
			平整	m [*]	1**	
	拟建充填站2	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	10**	

			清基	m [*]	125
			清运	m [*]	116*
			平整	m [*]	***
		土壤重构工程	覆土	m [*]	***
			土壤培肥	hm ²	0.0**5
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.0**5
			浇水	hm ²	0.0**5
	临时废石场1	地貌重塑工程	平整	m [*]	1*51
	临时废石场2	地貌重塑工程	平整	m [*]	7*2
		土壤重构工程	覆土	m [*]	7*2
			土壤培肥	hm ²	0.1*5*
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.1*5*
			浇水	hm ²	0.1*5*
	表土存放场1	地貌重塑工程	平整	m [*]	7**
	表土存放场2	地貌重塑工程	平整	m [*]	*6*
		土壤重构工程	土壤培肥	hm ²	0.122*
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.122*
			浇水	hm ²	0.122*
	道路1	地貌重塑工程	平整	m [*]	20*1
	道路2	地貌重塑工程	平整	m [*]	116*
		土壤重构工程	覆土	m [*]	116*
			土壤培肥	hm ²	0.2*11
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.2*11
			浇水	hm ²	0.2*11
	道路*	地貌重塑工程	平整	m [*]	2**0
		土壤重构工程	覆土	m [*]	2**0
			土壤培肥	hm ²	0.6075
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.6075
			浇水	hm ²	0.6075
	办公生活区	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	**1*
			清基	m [*]	1*56
			清运	m [*]	**6*
			平整	m [*]	**1*
	斜坡道XPD1	地貌重塑工程	平整	m [*]	7
			废石封堵	m [*]	*00
			浆砌石封堵	m [*]	200
	斜坡道XPD2	地貌重塑工程	废石封堵	m [*]	*00
			浆砌石封堵	m [*]	200
			平整	m [*]	*
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*
			土壤培肥	hm ²	0.002
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.002
			浇水	hm ²	0.002
	回风井FJ1工业场地	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	15
			废石封堵	m [*]	276*
			浆砌石封堵	m [*]	126
			平整	m [*]	*0

		土壤重构工程	覆土	m [*]	*0
			土壤培肥	hm ²	0.01
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.01
			浇水	hm ²	0.01
	进风管缆井SJ1工业场地	地貌重塑工程	拆除	m [*]	15
			废石封堵	m [*]	*0**
			浆砌石封堵	m [*]	126
			平整	m [*]	*0
	进风管缆井SJ2工业场地	地貌重塑工程	拆除	m [*]	15
			废石封堵	m [*]	*222
			浆砌石封堵	m [*]	126
			平整	m [*]	*0
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*0
			土壤培肥	hm ²	0.01
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.01
			浇水	hm ²	0.01
	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m [*]	112
			平整	m [*]	*
		土壤重构工程	铺设土工布	m ²	21
			覆土	m [*]	*
		植被重建工程	土壤培肥	hm ²	0.0021
			撒播草籽	hm ²	0.0021
			浇水	hm ²	0.0021
			浇水	hm ²	0.0021
	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m [*]	1*7
			平整	m [*]	*15
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*15
			土壤培肥	hm ²	0.02**
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.02**
			浇水	hm ²	0.02**
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*
	矿区		地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
20**年6月- 20*7年5月	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	72
	矿区		地下水监测	次	6
			水土污染监测	次	*
			地形地貌景观监测	次	12
			生态系统质量监测	次	*
	修复区	修复效果监测	次	12	
		管护	修复区管护	次	12

第二节 总体经费估算

一、经费估算依据

（一）编制根据

- 1、矿山生态修复方案的工程部署、工程量、相关图件；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- *、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内财建〔201*〕600号）；
- *、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕12*号）；
- 5、《住房城乡建设部办公厅关于建设工程计价根据增值税税率的通知》（建办标函〔201*〕11*号）；
- 6、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》；
- 7、2026年临河城区1-2月份建设工程材料市场价格信息表；

（二）费用标准和计算方法的说明

- 1、矿山生态修复方案中的工程项目施工由采矿权人自主完成；
- 2、矿山地质环境治理经费预算，是矿山开采和闭坑后预测产生的治理成本。该成本是根据目前矿山开采能力进行评估的。

*、矿山生态修复工程前期工作费、施工监理费、竣工验收费及管理费预算标准按《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》执行。

定额按一日两班作业施工，每班八小时工作制拟定。

定额均以工程设计的几何轮廓尺寸进行计算的工程量为单位，即由完成每一有效单位实物工作量所消耗的人工、材料、机械组成。定额以外工作量，结合巴彦淖尔市临河区材料价格信息费用进行编制。

*、矿山生态修复项目投资为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。

（1）静态投资

静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费四部分。各部分预算内容构成如下：

①工程施工费

工程施工费=工程量×工程单价；

A.工程单价=直接费+间接费+利润+税金；

B.直接费=直接工程费+措施费；

C.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，乌拉特后旗为三类工资区，人工预算单价为甲类工*6.21 元 / 工日，乙类工 6*.16 元 / 工日。

人工费按不同地区类别进行取值，具体见表 6-2。

表 6-2 甲类工人工预算单价计算表

甲类工			
地区类别	三类地区	定额人工等级	单价(元)
序号	项目	计算式	
1	基本工资	基本工资标准（1*10元/月）×12÷（250-10）	65.500
2	辅助工资		7.*7*
2.1	地区津贴	津贴标准×12÷（250-10）	0.000
2.2	施工津贴	津贴标准（*.5元/天）×*65×*5%÷（250-10）	5.057
2.*	夜餐津贴	[中班津贴标准（*.5元/中班）+夜班津贴标准（*.5元/夜班）]÷2×0.2	0.*00
2.*	节日加班津贴	基本工资×（*-1）×11÷250×0.*5	2.017
*	工资附加费		12.**0
.1	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（1%）	10.272
*.2	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（2%）	1.*67
.	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（1.5%）	1.101
*	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	*6.21
乙类工			
地区类别	三类地区	定额人工等级	单价(元)
序号	项目	计算式	
1	基本工资	基本工资标准（1000元/月）×12÷（250-10）	50.000

2	辅助工资		*.750
(1)	地区津贴	津贴标准×12÷（250-10）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（2 元/天）×*65×*5%÷（250-10）	2.**0
(*)	夜餐津贴	[中班津贴标准（*.5元/中班）+夜班津贴标准（*.5元/夜班）]÷2×0.05	0.200
(*)	节日加班津贴	基本工资×（*-1）×11÷250×0.15	0.660
*	工资附加费		*.*06
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（1*%）	7.525
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（2%）	1.075
(*)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（1.5%）	0.*06
*	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	6*.16

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差。材料价格以《2026 年临河城区 1-2 月份建设工程材料市场价格信息表》为主要依据，缺项材料单价参考周边地区材料单价或市场询价确定，材料预算价格见表 6-*。

表 6-* 主要材料预算价格表

序号	材料名称	单位	除税单价 (元)	限价(元)	差价	备注
1	汽油(*2#)	kg	7.**	5.00	2.**	2026 年临河城区 1-2 月份建设工程材料市场价格信息价格表
2	柴油(0#)	kg	6.66	*.50	2.16	
*	砂浆（M15）	m*	**1.**			
*	铁丝	kg	5.*			市场询价
5	施工用水	m*	11.*7			
6	电	kwh	0.6			
7	草籽（撒播）	kg	60.00	*0.00	*0	
*	圆钢（I级φ10 以内）	kg	*.*5			
*	块石	m*	*0.00	*0.00	0	
10	有机肥	kg	0.*			
11	土工布（*00g）	m²	2.5			

表 6-* 施工用风计算表

空气压缩机 机组台班 总费用	空气压缩机 额定容量之 和（*m*/min）	时间利 用系数	能量利 用系数	供风损 耗率	单位循环 冷却水费 （元/m*）	供风设施 维修摊销 费（元/m*）	施工用风价 格 （元/m*）
----------------------	------------------------------	------------	------------	-----------	------------------------	-------------------------	----------------------

(元)							
20*.1*	*	0.*	0.*	10%	0.005	0.00*	0.25

A.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）。台班费定额根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制（具体见定额单价取费表）。

B.措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+安全施工措施费；措施费计算按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率标准如下：

表 6-5 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（%）	夜间施工 增加费（%）	施工辅助 费率（%）	安全施工 措施费率 （%）	费率 合计（%）
1	土方工程	2	1.1		0.7	0.2	*
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	*
*	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	*
*	混凝土工程	*	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植物工程	2	1.1		0.7	0.2	*
6	辅助工程	2	1.1		0.7	0.2	*

C.间接费=企业管理费+规费；根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准如下表所示：

表 6-6 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
*	砌体工程	直接费	5
*	混凝土工程	直接费	6
5	植物工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

D.利润=（直接费+间接费）×*%；

E.税金：根据《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[201*]1**号）规定，税金按本项目适用的增值税率*%计算。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差}) \times * \%$$

②其他费用

$$\text{其他费用} = \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费} + \text{项目管理费}$$

A.前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理在工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，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；项目招标代理费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。各项费用取费标准见表 6-7、表 6-*。

表 6-7 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目设计与预算编制费（万元）
1	$\leq 1*0$	7.5
2	500	20
*	1000	**
*	*000	**
5	5000	1*5
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 2.70%计取。

表 6-* 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率	算例	
			计算基础	项目招投标代理费（万元）
1	小于 500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500-1000	0.*	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.*\% = *.5$
*	1000-*000	0.*	*000	$*.5 + (*000 - 1000) \times 0.*\% = 10.5$
*	*000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - *000) \times 0.2\% = 1*.5$

B.工程监理费

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。工程监理费取费标准见表 6-*：

表 6-* 工程监理费计费标准

序号	计费基数	项目勘测与设计费（万元）
1	$\leq 1*0$	*
2	500	10
*	1000	1*
*	*000	*5

C.竣工验收费

主要包括：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为计费基数，采用差额定率累进法计算；项目决算编制与审计费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。各项费用费率取费标准见表 6-10、6-11。

表 6-10 工程验收费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率	算例	
			计算基础	工程验收费（万元）
1	小于 1*0	1.7	1*0	$1*0 \times 1.7\% = *.06$
2	1*0-500	1.2	500	$*.06 + (500 - 1*0) \times 1.2\% = 6.*$
*	500-1000	1.1	1000	$6.* + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.*$
*	1000-*000	1.0	*000	$12.* + (*000 - 1000) \times 1.0\% = *2.*$
5	*000-50000	0.*	5000	$*2.* + (5000 - *000) \times 0.*\% = 50.*$
6	5000-10000	0.*	10000	$50.* + (10000 - 5000) \times 0.*\% = *0.*$
7	10000 以上	0.7	15000	$*0.* + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.*$

表 6-11 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率	算例	
			计算基础	项目招投标代理费（万元）
1	小于 500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.*	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.*\% = *.5$
*	1000-*000	0.*	*000	$*.5 + (*000 - 1000) \times 0.*\% = 25.5$
*	*000-50000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - *000) \times 0.7\% = *.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$*.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 6*.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$6*.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = **.5$

D.项目管理费

项目管理费主要包括：项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，项目管理费以工程施工费、前期工作费、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。项目管理费取费标准见表 6-12。

表 6-12 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率	算例	
			计算基础	项目管理费(万元)
1	小于 500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500-1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
*	1000-*000	0.5	*000	$12.5 + (*000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
*	*000-5000	0.*	5000	$22.5 + (5000 - *000) \times 0.*\% = 2*.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$2*.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = **.5$
6	10000 以上	0.0*	15000	$**.5 + (15000 - 10000) \times 0.0*\% = *.7.5$

③监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

A.监测费

监测费是指对矿山引发的地质灾害、对含水层的影响以及对土地资源和地形地貌景观破坏等矿山地质环境问题的监测以及土地复垦监测所形成的费用。以工程施工费作为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的 0.*%计算。计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。本方案设计矿山每次监测费用为工程施工费的 0.00*%-0.2%之间。

B.管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用，主要包括有针对性的巡查、补植、除草等管护工作所发生的费用。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》规定及实际情况，确定管护费以项目植物工程的工程施工费为计费基数，一次管护费按照植物

工程施工费的*%计算。管护费计算公式为：管护费=植物工程的施工费×*%×管护次数。

④不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×*%。

（2）价差预备费

价差预备费指在治理期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨以及费率、利率等变化而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。根据以下公式计算：

$$PF=\sum I_t [(1+f)^{t-1}-1]$$

式中：PF——价差预备费

I_t——治理期第 t 年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%），取 6%

t——治理期年份数

二、单项工程量及经费估算

根据前述工程部署情况，地貌重塑投资额为 20*.22 万元，土壤重构投资额为*2.**万元，植被重建投资额为 6.*7 万元，辅助工程投资额为 7.*7 万元，矿山生态修复单项工程量及经费估算情况见表 6-1*。

表 6-1* 单项工程量及经费投资估算表

序号	名称	单位	数量	综合单价（元）	金额（万元）
一	地貌重塑工程				*0*.22
1	清运（0-0.5km）	m*	205*6	12.*	25.*2
	清运（0.5-1km）	m*	11077	12.*	1*.7*
	清运（*-10km）	m*	12*25	57.5*	71.5*
2	平整	m*	22272	7.62	16.*7
*	建筑拆除	m*	*516	5*.71	*5.7*
*	清基	m*	**5*	25.72	10.17
5	回填（同清运）	m*	*166*	/	0.00
6	井筒浆砌石封堵	m*	*0*	22*.**	20.7*
二	土壤重构工程				*2.**
1	表土剥离（0-0.5km）	m*	6**0	12.*	7.*7
	表土剥离（0.5-1km）	m*	**20	12.*	6.10
2	翻耕	m*	2**1	20.6*	5.15

*	覆土（0-0.5km）	m*	65**	12.*	*.05
	覆土（0.5-1km）	m*	***5	12.*	*.**
*	土壤培肥	hm ²	*.*65*	15*25	5.*2
三	植被重建				6.*7
1	撒播草籽	hm ²	*.7***	6*1*.51	2.*7
2	浇水	hm ²	*.7***	122**.*76	*.61
四	辅助工程				7.*7
1	地质灾害监测点布置	个	67	200	1.**
2	永久界桩	根	60	1026.**	6.16
*	警示牌	块	*5	11*.5*	0.*0
*	铺设土工布	m ²	2**	2.5	0.07
合计					*51.5*

三、总工程量及经费估算

（一）总工程量

根据矿山生态修复工程设计，总工程量见表 6-1*。

表 6-1* 矿区生态修复总工程量表

序号	名称	单位	数量
一	地貌重塑工程		
1	清运（0-0.5km）	m*	205*6
	清运（0.5-1km）	m*	11077
	清运（*-10km）	m*	12*25
2	平整	m*	22272
*	建筑拆除	m*	*516
*	清基	m*	**5*
5	回填（同清运）	m*	*166*
6	井筒浆砌石封堵	m*	*0*
二	土壤重构工程		
1	表土剥离（0-0.5km）	m*	6**0
	表土剥离（0.5-1km）	m*	**20
2	翻耕	m*	2**1
*	覆土（0-0.5km）	m*	65**
	覆土（0.5-1km）	m*	***5
*	土壤培肥	hm ²	*.*65*
三	植被重建		
1	撒播草籽	hm ²	*.7***
2	浇水	hm ²	*.7***
四	辅助工程		
1	地质灾害监测点布置	个	67
2	永久界桩	根	60
*	警示牌	块	*5
*	铺设土工布	m ²	2**

（二）投资估算

矿山生态修复投资总额为 7*6.*1 万元，其中静态投资为*12.**万元，差价预备费***.**万元。各项费用详见表 6-15。

表 6-15 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比（%）
一	静态投资	*12.**	*1.**
（一）	工程施工费	251.5*	**.*6*
（二）	设备费	0	0.00
（三）	其他费用	27.*5	*.*6*
（四）	监测与管护费	25.02	*.*5
1	监测费	20	2.6*
2	管护费	5.02	0.67
（五）	不可预见费	*.*7	1.12
二	差价预备费	***.**	5*.*17
合计		7*6.*1	100

1、工程施工费

工程施工费估算结果见表 6-16，工程施工费单价估算见表 6-17。

表 6-16 工程施工费估算表

序号	名称	单位	数量	综合单价（元）	金额（万元）
一	地貌重塑工程				20*.*22
1	清运（0-0.5km）	m [*]	205*6	12.*	25.*2
	清运（0.5-1km）	m [*]	11077	12.*	1*.*7*
	清运（*-10km）	m [*]	12*25	57.5*	71.5*
2	平整	m [*]	22272	7.62	16.*7
*	建筑拆除	m [*]	*516	5*.*71	*5.*7*
*	清基	m [*]	**5*	25.72	10.17
5	回填（同清运）	m [*]	*166*	/	0.00
6	井筒浆砌石封堵	m [*]	*0*	22*.***	20.7*
二	土壤重构工程				*2.**
1	表土剥离（0-0.5km）	m [*]	6**0	12.*	7.*7
	表土剥离（0.5-1km）	m [*]	**20	12.*	6.10
2	翻耕	m [*]	2**1	20.6*	5.15
*	覆土（0-0.5km）	m [*]	65**	12.*	*.*05
	覆土（0.5-1km）	m [*]	***5	12.*	*.**
*	土壤培肥	hm ²	*.*65*	15*25	5.*2
三	植被重建				6.*7
1	撒播草籽	hm ²	*.7***	6*1*.*51	2.*7
2	浇水	hm ²	*.7***	122**.*76	*.*61
四	辅助工程				7.*7
1	地质灾害监测点布置	个	67	200	1.**
2	永久界桩	根	60	1026.**	6.16
*	警示牌	块	*5	11*.*5*	0.*0
*	铺设土工布	m ²	2**	2.5	0.07
合计					251.5*

表 6-17 工程施工费单价估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	材料差价 (元)	综合单价 (元)
1	10020	翻耕	hm ²	15*6.27	7*.*1	50.2*	170.77	171.07	206*.*20
2	101*5	清运、覆土、表土剥离(0-0.5km)	100m*	*11.56	*5.5*	2*.*71	101.52	1*2.15	122*.*52
*	101*6	清运、覆土、表土剥离(0.5-1km)	100m*	10*7.21	51.*6	*2.67	102.*7	1*2.15	12**.*5
*	202**	清运(*-10km)	100m*	*0**.*	212.**	1**.*12	*75.*7	67*.*20	575*.*2
5	102**	平整(推距 70-*0m)	100m*	562.0*	2*.*10	17.70	62.**	*1.**	762.26
6	202*2	清基(0-0.5km)	100m*	1*67.**	112.0*	5*.*	212.**	*21.02	2572.15
7	*0017	浆砌石封堵	100m*	210**.*1*	1051.*6	662.7*	1**.*1	/	22***.*1*
*	*00**	削坡、建筑物拆除	100m*	*212.**	252.7*	1**.*7	*6*.*6	65*.*7	5*71.1*
*	*00*7	永久界桩	10m*	*567.60	*2*.*	26*.*	**7.*2	0	1026*.*0
10	500*1	撒播草籽	hm ²	*1*7.**	156.*7	**.*	521.**	*0	6*1*.*51
11	500*6	浇水	hm ²	*725.*7	**6.27	*06.*5	***.*7	*20.*	122**.*76
12	500*1	土壤培肥	hm ²	1**26	670	*22	1*07		15*25
1*	参 6000*	警示牌	块	*7.20	*.*6	102.06	*.*6		11*.*5*
1*	市场价	监测点布置	个						200
15	市场价	土工布	m ²						2.5

表 6-17-1 翻耕单价计算表

定额编号: [10020]			金额单位: 元/hm ²		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				15*6.27
(一)	直接工程费				15**.*7
1	人工费				*6*.*0
-1	甲类工	工日	0.7	*6.21	60.*5
-2	乙类工	工日	12.*	6*.*16	*0*.*5
2	机械费				65*.*
-1	拖拉机 5*kW	台班	1.**	**5.*	6*2.07
-2	三铧犁	台班	1.**	11.*7	16.*7
*	其他费用	%	0.5	1527.2*	7.6*
(二)	措施费	%	*	15**.*7	61.**
二	间接费	%	5	15*6.27	7*.*1
三	利润	%	*	1676.0*	50.2*
四	材料价差				171.07
1	柴油	kg	7*.*2	2.16	171.07
五	税金	%	*	1**7.**	170.77
合计					206*.*20

表 6-17-2 清运（回填）、覆土、表土剥离单价计算表

定额编号: [101*5]		三类土, 运距 0-0.5km		单位: 元/100m*	
序 号	名称	单 位	数 量	单 价 (元)	小 计
一	直接费				*11.56
(一)	直接工程费				*76.50
1	人工费	元			65.*7
-1	甲类工	元/工日	0.1	*6.21	*.62
-2	乙类工	元/工日	0.*	6*.16	56.**
2	机械使用费				777.*2
-1	挖掘机油动 1m*	台班	0.22	**2.**	1**.*22
-2	推土机 5*KW	台班	0.16	**5.**	71.**
.*	自卸汽车 10t	台班	0.*1	6*5.**	522.76
*	其他费用	%	5	**2.7*	**.*71
(二)	措施费	%	*	*76.50	*5.06
二	间接费	%	5	*11.56	*5.5*
三	利润	%	*	*57.1*	2*.71
四	材料差价				1*2.15
-1	柴油	kg	65.*1	2.16	1*2.15
五	税金	%	*	112*.0	101.52
合 计					122*.52

表 6-17-* 清运（回填）、覆土、表土剥离单价计算表

定额编号: [101*6]		三类土, 运距 0.5-1km		单位: 元/100m*	
序 号	名称	单 位	数 量	单 价 (元)	小 计
一	直接费				10*7.21
(一)	直接工程费				**7.*1
1	人工费	元			65.*7
-1	甲类工	元/工日	0.1	*6.21	*.62
-2	乙类工	元/工日	0.*	6*.16	56.**
2	机械使用费				***.**
-1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	**2.**	1**.*22
-2	推土机 5*kw	台班	0.16	**5.**	71.**
.*	自卸汽车 10t	台班	0.**	6*5.**	6**.**
*	其他费用	%	*	*5*.*5	**.*6
(二)	措施费	%	*	**7.*1	**.**
二	间接费	%	5	10*7.21	51.*6
三	利润	%	*	10**.*07	*2.67
四	材料差价				1*2.15
1	柴油	kg	75.*5	2.16	1*2.15
五	税金	%	*	11*7.**	102.*7
合 计					12**.*5

表 6-17-* 清运单价计算表

定额编号: [202**]		三类土, 运距*-10km		单位: 元/100m*	
序 号	名 称	单 位	数 量	单 价 (元)	小 计
1	直接费				*257.75
1.1	直接工程费				*0**.**
1.1.1	人工费	元			166.52
-1	甲类工	元/工日	0.1	*6.21	*.62
-2	乙类工	元/工日	2.5	6*.16	157.*0
1.1.2	机械使用费				*770.01
-1	挖掘机油动 1m*	台班	0.6	**2.**	***.70
-2	推土机 5*KW	台班	0.*	**5.**	1**.*76
.*	自卸汽车 10t	台班	**.6	6*5.**	*1*6.55
1.1.*	其他费用	%	5	***6.5*	157.*6
1.2	措施费	%	*	*0**.**	16*.*76
2	间接费	%	5	*257.75	212.**
*	利润	%	*	**70.6*	1**.*12
*	材料差价				67*.*20
-1	柴油	kg	*1*.**	2.16	67*.*20
5	税金	%	*	52*2.*5	*75.*7
合 计					575*.*2

表 6-17-5 土方平整单价计算表

定额编号: [102**]		推土机推土 (三类土), 推距 70-*0m		单位: 元/100m*	
序 号	名 称	单 位	数 量	单 价 (元)	小 计
一	直接费				562.0*
(一)	直接工程费				5*0.*2
1	人工费	元			*1.5*
-1	乙类工	元/工日	0.5	6*.16	*1.5*
2	机械使用费				***.11
-1	推土机 7*KW	台班	0.77	627.*1	***.11
*	其他费用	%	5	51*.6*	25.7*
(二)	措施费	%	*	5*0.*2	21.62
二	间接费	%	5	562.0*	2*.*10
三	利润	%	*	5*0.1*	17.70
四	材料差价				*1.**
1	柴油	kg	*2.*5	2.16	*1.**
五	税金	%	*	715.**	62.**
合 计					762.26

表 6-17-6 清基单价计算表

定额编号: [202*2]		石渣, 运距 0-0.5km		金额单位: 元/100m*	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1*67.**
(一)	直接工程费				17*5.51
1	人工费				166.52
-1	甲类工	工日	0.1	*6.21	*.62
-2	乙类工	工日	2.5	6*.16	157.*0
2	机械费				15**.62
-1	挖掘机油动 1m*	台班	0.6	**2.**	***.70
-2	推土机 5*kw	台班	0.*	**5.**	1**.76
.*	自卸汽车 10t	台班	1.**	6*5.**	*55.16
*	其他费用	%	2.*	1755.15	*0.*7
(二)	措施费	%	*	17*5.51	71.*2
二	间接费	%	6	1*67.**	112.0*
三	利润	%	*	1*7*.*7	5*.**
四	材料价差				*21.02
1	柴油	kg	1**.62	2.16	*21.02
五	税金	%	*	2*5*.77	212.**
合计					2572.15

表 6-17-7 浆砌石封堵工程单价计算表

定额编号 : [*0017]		金额单位: 元/100m*			
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				210**.1*
(一)	直接工程费				2022*.**
1	人工费				6*6*.26
-1	甲类工	工日	5.**	*6.21	*6*.67
-2	乙类工	工日	102.*7	6*.16	650*.5*
2	材料费				1*161.0*
-1	块石	m*	105	*0.00	*200.00
-2	砂浆 (M15)	m*	27	**1.**	**61.0*
*	其他费用	%	0.5	2012*.2*	100.65
(二)	措施费	%	*	2022*.**	*0*.20
二	间接费	%	5	210**.1*	1051.*6
三	利润	%	*	220*1.0*	662.7*
四	税金	%	*	20*7.**	1**.*1
合计					22***.1*

表 6-17-* 基础工程拆除单价计算表

定额编号:[*00**]			金额单位:元/100m*		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*212.**
(一)	直接工程费				*050.**
1	人工费				***.77
-1	甲类工	工日			
-2	乙类工	工日	1*.*	6*.16	***.77
2	机械费				2***.1*
-1	挖掘机油动 1m ³	台班	*.6	**2.**	2***.1*
*	其他费用	%	*	***2*.6	117.**
(二)	措施费	%	*	*050.**	162.0*
二	间接费	%	6	*212.**	252.7*
三	利润	%	*	**65.76	1**.*7
四	材料价差				55*.*7
1	柴油	kg	25*.2	2.16	55*.*7
五	税金	%	*	515*.61	*6*.*6
合计					5*71.1*

表 6-17-* 撒播草籽单价计算表

定额编号: [500*1]		撒播(覆土)		金额单位: 元/hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*1*7.**
(一)	直接工程费				*016.76
1	人工费				5**.*1*
-1	乙类工	工日	*.6	6*.16	5**.*1*
2	材料费				2*00.00
-1	草籽	kg	*0	*0.00	2*00.00
*	其他费用	%	2.5	2***.1*	7*.*5*
(二)	措施费	%	*	*016.76	120.67
二	间接费	%	5	*1*7.**	156.*7
三	利润	%	*	*2**.*0	**.*
四	材料价差				2*00.00
1	草籽	kg	*0	*0.00	2*00.00
五	税金	%	*	57**.*1*	521.**
合计					6*1*.51

表 6-17-10 永久界桩工程单价计算表

定额编号:*00*7				金额单位:元/10m*	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*567.60
(一)	直接工程费				*2**.*0*
1	人工费				502.1*
-1	甲类工	工日	1.*25	*6.21	157.**
-2	乙类工	工日	5.*6	6*.16	***.*5
2	材料费				*22.00
-1	铁件	kg	25.5	15	**2.50
-2	预制钢筋混凝土桩	m*	0.0*	60	2.*0
-*	麻袋	条	5.7	*	17.10
-*	草袋	个	10	2	20.00
*	机械使用费				7152.*6
-1	履带式起重机 15t	台班	*.**	7*5.*2	*607.*5
-2	柴油打桩机 2-*t	台班	*.**	7*2.**	*5*5.01
*	其他费	%	2	*076.55	161.5*
(二)	措施费	%	*	*2**.*0*	*2*.52
二	间接费	%	5	*567.60	*2*.**
三	利润	%	*	***5.**	26*.**
四	材料差价				155.52
1	柴油	kg	72	2.16	155.52
五	税金	%	*	**21.**	**7.*2
合计					1026*.*0

附表 6-17-11 警示牌单价计算表

警示牌材质: 金属管、矩形铁皮; 规格: 金属管长度 1.50m; 铁皮边长为: 1.00m×1.50m。					
定额编号: 参[6000*]				金额单位: 元/块	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				*7.20
1.1	直接工程费				**.*6
1.1.1	人工费				*1.5*
-1	乙类工	工日	0.5	6*.16	*1.5*
1.1.2	材料费				60.50
-1	铁皮(0.2mm)	m ²	1	25.00	25.00
-2	钢钉	kg	0.5	7.00	*.50
-*	钢柱	kg	*	*.00	*2.00
1.1.*	其他费	%	1.5	*2.0*	1.**
1.2	措施费	%	*	**.*6	*.7*
2	间接费	%	5	*7.20	*.*6
*	利润	%	*	102.06	*.06
*	税金	%	*	105.12	*.*6
合计					11*.5*

附表 6-17-12 浇水单价计算表

定额编号: [500*6]				金额单位: 元/hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*725.*7
(一)	直接工程费				**51.*1
1	人工费				27*.0*
	甲类工	工日	0	*6.21	0
	乙类工	工日	*.*	6*.1*	27*.0*
2	材料费				*5**
	水	m [*]	*00	11.*7	*5**
*	机械费				*21*
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20	210.65	*21*
*	其他费用	%	*	*07*.0*	272.*7
(二)	措施费	%	*	**51.*1	*7*.06
二	间接费	%	5	*725.*7	**6.27
三	利润	%	*	10211.7*	*06.*5
四	材料价差				*20.*
	柴油	kg	**0	2.16	*20.*
五	税金	%	*	1055*.1*	***.*7
合计					122**.*76

附表 6-17-1* 土壤培肥单价计算表

定额编号: [500*1]				金额单位: 元/100m ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1**.*26
(一)	直接工程费				12*.1
1	人工费				6*.1*
	甲类工	工日	0	*6.21	0
	乙类工	工日	1	6*.1*	6*.1*
2	材料费				6*
	有机肥	kg	*0	0.*	6*
*	其他费用	%	1.5	127.1*	1.*1
(二)	措施费	%	*	12*.1	5.16
二	间接费	%	5	1**.*26	6.7
三	利润	%	*	1*0.*6	*.22
五	税金	%	*	1*5.1*	1*.07
合计					15*.25

表 6-1* 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用小计	二类费用													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力燃 烧费小 计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元 /kw.h)		水 (元 /m³)		风 (元/m³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1001	挖掘机电动 2m³	*62.6*	52*.22	***.*2	2	*6.21	261					**5	0.6				
100*	1m³油动挖掘机	**2.**	**6.*1	**6.*2	2	*6.21	*2*			72	*.5						
1005	1.2m³油动挖掘机	**7.27	**7.*5	55*.2	2	*6.21	**7			*6	*.5						
1010	装载机 2m³	***.*	267.**	6*1.*2	2	*6.21	*5*			102	*.5						
101*	5kw 推土机	**5.**	75.*6	*70.*2	2	*6.21	1**			**	*.5						
101*	7kw 推土机	627.*1	207.**	*1*.*2	2	*6.21	2*7.5			55	*.5						
102*	20kw 轮胎式拖拉机	210.65	**.**	171.71	1	*6.21	*5.50			1*	*.5						
01	自卸汽车 10t	6*5.**	2**.*6	*10.*2	2	*6.21	2**.*5			5*	*.5						
015	自卸汽车 15t	77.*	*2*.*2	*55.*2	2	*6.21	2**.*5			6*	*.5						

2、设备费

本项目无设备购置费。

3、其他费用

表 6-1* 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	比例（%）
	-1	-2	_*	_*
一	前期工作费		11.55	*2.0*
1	项目可研论证费	0	0.00	0.00
2	项目勘测与设计费	$7.5+(251.5*-1*0)/(500-1*0)\times(20-7.5)$	10.2*	*7.50
*	项目招标代理费	$251.5*\times 0.5\%$	1.26	*.5*
二	工程监理费	$*+(2*1.5*-1*0)/(500-1*0)\times(10-*)$	5.**	1*.*6
三	竣工验收费		6.**	2*.**
1	工程验收费	$*.06+(251.5*-1*0)\times 1.2\%$	*.*2	1*.*27
2	工程决算编制与审计费	$251.5*\times 1\%$	2.52	*.16
四	项目管理费	$(251.5*+11.55+5.**+6.**)\times 1.5\%$	*.12	15.02
	总计	—	27.*5	100.00

4、监测管护费

监测管护费为监测费与管护费的和。经估算，矿山生态修复监测管护费为 25.02 万元，具体见表 6-20、6-21。

表 6-20 监测费估算表

序号	费用名称	计费基础	费率%	工程量	预算金额
1	地质灾害监测	251.5*	0.01	**2	10.*7
2	含水层监测	251.5*	0.01	*2	1.06
*	水土污染监测	251.5*	0.05	21	2.6*
*	地形地貌监测	251.5*	0.01	**	2.11
5	修复效果监测	251.5*	0.02	2*	1.21
6	生态系统质量监测	251.5*	0.0*	21	2.11
合计					20.00

表 6-21 管护费估算表

费用名称	工程施工费	植物施工费	费率%	管护次数	合计（万元）
管护费	——	6.*7	*	2*	5.02

5、不可预见费

表 6-22 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计（万元）	费率（%）	合计（万元）
1	不可预见费	251.5*	27.*5	27*.*	*	*.*7

5、差价预备费

表 6-2* 差价预备费估算表

单位：万元

阶段	年度	工程施工费	监测管护费	其他费	不可预见	年度投资	差价预备费
近期	1	1*.56	0.**	1.5*	0.*5	15.*7	0.00
	2	11.*5	0.**	1.27	0.**	1*.*	0.*0
	*	7.*0	0.**	0.**	0.26	*.*	1.17
	*	*.66	0.**	0.50	0.15	6.2*	1.20
	5	0.71	2.01	0.0*	0.02	2.*2	0.7*
中期	6	0.71	2.01	0.0*	0.02	2.*2	0.*6
	7	0.71	1.0*	0.0*	0.02	1.**	0.77
	*	0.71	1.0*	0.0*	0.02	1.**	0.**
	*	0.71	1.0*	0.0*	0.02	1.**	1.0*
	10	0.70	1.0*	0.0*	0.02	1.**	1.26
远期	11	0.70	1.0*	0.0*	0.02	1.**	1.*5
	12	0.70	1.0*	0.0*	0.02	1.**	1.65
	1*	0.70	1.0*	0.0*	0.02	1.**	1.*5
	1*	0.70	1.0*	0.0*	0.02	1.**	2.0*
	15	0.70	1.0*	0.0*	0.02	1.**	2.*1
	16	0.70	1.0*	0.0*	0.02	1.**	2.56
	17	0.70	1.0*	0.0*	0.02	1.**	2.*2
	1*	20*.*2	0.**	22.72	6.**	2*5.*5	***.56
	1*	0.00	2.01	0.00	0.00	2.01	*.7*
	20	0.00	2.01	0.00	0.00	2.01	*.07
	21	0.00	2.01	0.00	0.00	2.01	*.**
总计		251.5*	25.0*	27.*5	*.*7	*12.**	***.**

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

1、基建期实施计划

①对拟新建单元进行表土剥离，剥离单元为：拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建道路 2、拟建道路*、拟建充填站 2、

拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 2、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地，剥离总面积 $227 \times 10^4 \text{m}^2$ ，表土剥离厚度平均为 0.5m，剥离表土总量为 $11 \times 10^4 \text{m}^3$ 。剥离后的表土存放于表土存放区。

②对预测地面沉陷区内的牧民进行搬迁。

③基建期产生的废石分别堆存于 2 个废石临时堆放场内，严禁出现高陡边坡，待井下采空区满足充填条件时，用于充填采空区。

④对表土存放区进行撒播草籽，并定期浇水。

⑤对牧民搬迁后的旧址进行拆除、清基、清运，对场地进行平整。

⑥对预测地面沉陷区及预测塌陷区外围每隔 100 米设置一个界桩点，每隔 200 米设置一块警示牌，预测塌陷区每隔 200 米设置一块警示牌，共布设永久界桩 60 根，警示牌 5 块。

⑦对预测的地面沉陷区及塌陷区设置地质灾害监测点 67 个。

⑧对矿区进行含水层监测、土壤污染监测、地形地貌景观破坏监测、生态系统质量监测。

2、生产期实施计划

202*年 6 月-20**年 5 月（第*-17 年）

①对部分位于天然牧草地内后期不利用的原道路进行生态修复，修复措施为翻耕、土壤培肥、平整、撒播草籽，并在出苗及幼苗期进行浇水。

②对各阶段采空区引起的地面塌陷及时进行回填、平整、覆土、培肥、植被恢复。

③对预测沉陷区的地裂缝进行回填、平整、覆土、培肥、植被恢复。

④对预测沉陷区及地面塌陷范围进行地质灾害监测。

⑤对满足充填条件的采空区利用废石场废石及时进行采空区充填。

⑥对地下水、水土污染、地形地貌、生态系统质量及修复区修复效果进行监测。

*、开采结束治理期实施计划

(1) 20**年 6 月-20**年 5 月 (第 1*年)

①本年度为闭坑第一年，对未修复的损毁单元进行生态修复工程。

②对未充填的地下采空区进行充填。

③进行地质灾害监测、地下水监测、水土污染监测、地形地貌监测、生态系统质量监测。

*、管护期实施计划

(1) 20**年 6 月-20*7 年 5 月 (第 1*-21 年)

①进行地质灾害监测、地下水监测、水土污染监测、地形地貌监测、生态系统质量监测、修复效果监测。

②对生态修复区进行监测管护。

各阶段工作目标、任务见表 6-2*。

表 6-2* 各阶段工程部署信息表

年度计划	修复单元	工程类别	单项名称	单位	工程量
2026年6月-2027年5月 (基建期)	拟新建损毁单元	土壤重构工程	表土剥离	m [*]	10***
	矿区	监测工程	地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
2027年6月-202*年5月 (基建期)	拟建充填站2	土壤重构工程	表土剥离	m [*]	*17
	表土存放区	管护	撒播草籽	hm ²	0.***
			浇水	hm ²	0.***
	搬迁后牧民旧址	地貌重塑工程	拆除	m [*]	5**
			清基	m [*]	*57
			清运	m [*]	*51
			平整	m [*]	712
	矿区	监测工程	地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
202*年6月-202*年5月 (基建期)	预测沉陷区及塌陷区	辅助工程	地质灾害监测点	个	67
			界桩	根	60
			警示牌	块	*5
	矿区	监测工程	地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*

			生态系统质量监测	次	1
202*年6月-20*0年5月（ 生产期 第1年）	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m*	1*7
			平整	m*	115
		土壤重构工程	覆土	m*	115
			土壤培肥	hm²	0.02**
		植被重建工程	撒播草籽	hm²	0.02**
			浇水	hm²	0.02**
	部分不利用现状道路	土壤重构工程	翻耕	hm²	0.2**1
			土壤培肥	hm²	0.622*
		地貌重塑工程	平整	m*	2**1
			植被重建工程	撒播草籽	hm²
	浇水	hm²		0.622*	
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*
	矿区		地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
20*0年6月-20*1年5月 （生产期 第2年）	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m*	112
			平整	m*	*
		土壤重构工程	铺设土工布	m²	21
			覆土	m*	*
		植被重建工程	土壤培肥	hm²	0.0021
			撒播草籽	hm²	0.0021
	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m*	1*7
			平整	m*	115
		土壤重构工程	覆土	m*	115
			土壤培肥	hm²	0.02**
		植被重建工程	撒播草籽	hm²	0.02**
			浇水	hm²	0.02**
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*
	矿区		地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
生态系统质量监测			次	1	
修复区	管护	修复效果监测	次	*	
		修复区管护	次	*	
20*1年6月-20*2年5月 （生产期 第*年）	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m*	112
			平整	m*	*
		土壤重构工程	铺设土工布	m²	21
			覆土	m*	*
		植被重建工程	土壤培肥	hm²	0.0021
			撒播草籽	hm²	0.0021
	预测沉陷区	地貌重塑工程	浇水	hm²	0.0021
			裂缝回填	m*	1*7
		土壤重构工程	平整	m*	115
			覆土	m*	115
		植被重建工程	土壤培肥	hm²	0.02**
			撒播草籽	hm²	0.02**

			浇水	hm²	0.02**	
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*	
	矿区		地下水监测	次	2	
			水土污染监测	次	1	
			地形地貌景观监测	次	*	
			生态系统质量监测	次	1	
			修复效果监测	次	*	
	修复区	管护	修复区管护	次	*	
20*2年6月- 20**年5月 (生产期*-1* 年)	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m*	12*2	
			平整	m*	**	
		土壤重构工程	铺设土工布	m²	2*1	
			覆土	m*	**	
			土壤培肥	hm²	0.02*1	
		植被重建工程	撒播草籽	hm²	0.02*1	
	浇水		hm²	0.02*1		
	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m*	2167	
			平整	m*	1265	
		土壤重构工程	覆土	m*	1265	
			土壤培肥	hm²	0.**17	
		植被重建工程	撒播草籽	hm²	0.**17	
			浇水	hm²	0.**17	
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	26*	
	矿区		地下水监测	次	22	
			水土污染监测	次	11	
			地形地貌景观监测	次	**	
			生态系统质量监测	次	11	
			修复效果监测	次	*	
	修复区	管护	修复区管护	次	*	
	20**年6月- 20**年5月 (治理期)	工业场地2	地貌重塑工程	主井废石回填	m*	**1*
				主井浆砌石封堵	m*	126
				拆除建筑	m*	1707
				清基	m*	102*
清运				m*	27*1	
平整				m*	27*1	
土壤重构工程			覆土	m*	27*1	
			土壤培肥	hm²	0.6*2*	
植被重建工程			撒播草籽	hm²	0.6*2*	
			浇水	hm²	0.6*2*	
工业场地1		地貌重塑工程	拆除建筑	m*	**0	
			清基	m*	2**	
			清运	m*	76*	
			平整	m*	575	
工业场地*		地貌重塑工程	拆除建筑	m*	717	
			清基	m*	**0	
			清运	m*	11*7	
			平整	m*	11*7	
		土壤重构工程	覆土	m*	11*7	
			土壤培肥	hm²	0.2*67	
植被重建工程		撒播草籽	hm²	0.2*67		

			浇水	hm ²	0.2*67
	拟建充填站1	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	616
			清基	m [*]	7*
			清运	m [*]	6*0
			平整	m [*]	1**
	拟建充填站2	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	10**
			清基	m [*]	125
			清运	m [*]	116*
			平整	m [*]	***
		土壤重构工程	覆土	m [*]	***
			土壤培肥	hm ²	0.0**5
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.0**5
			浇水	hm ²	0.0**5
	临时废石场1	地貌重塑工程	平整	m [*]	1*51
	临时废石场2	地貌重塑工程	平整	m [*]	7*2
		土壤重构工程	覆土	m [*]	7*2
			土壤培肥	hm ²	0.1*5*
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.1*5*
			浇水	hm ²	0.1*5*
	表土存放场1	地貌重塑工程	平整	m [*]	7**
	表土存放场2	地貌重塑工程	平整	m [*]	*6*
		土壤重构工程	土壤培肥	hm ²	0.122*
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.122*
			浇水	hm ²	0.122*
	道路1	地貌重塑工程	平整	m [*]	20*1
	道路2	地貌重塑工程	平整	m [*]	116*
		土壤重构工程	覆土	m [*]	116*
			土壤培肥	hm ²	0.2*11
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.2*11
			浇水	hm ²	0.2*11
	道路*	地貌重塑工程	平整	m [*]	2**0
		土壤重构工程	覆土	m [*]	2**0
			土壤培肥	hm ²	0.6075
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.6075
			浇水	hm ²	0.6075
	办公生活区	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	**1*
			清基	m [*]	1656
			清运	m [*]	**6*
			平整	m [*]	**1*
	斜坡道XPD1	地貌重塑工程	平整	m [*]	7
			废石封堵	m [*]	*00
			浆砌石封堵	m [*]	200
	斜坡道XPD2	地貌重塑工程	废石封堵	m [*]	*00
			浆砌石封堵	m [*]	200
			平整	m [*]	*
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*
			土壤培肥	hm ²	0.002
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.002
			浇水	hm ²	0.002

	回风井FJ1工业场地	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	15
			废石封堵	m [*]	276*
			浆砌石封堵	m [*]	126
			平整	m [*]	*0
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*0
			土壤培肥	hm ²	0.01
			植被重建工程	撒播草籽	hm ²
		浇水		hm ²	0.01
		进风管缆井SJ1工业场地	地貌重塑工程	拆除	m [*]
	废石封堵			m [*]	*0**
	浆砌石封堵			m [*]	126
	平整			m [*]	*0
	进风管缆井SJ2工业场地	地貌重塑工程	拆除	m [*]	15
			废石封堵	m [*]	7222
			浆砌石封堵	m [*]	126
			平整	m [*]	*0
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*0
			土壤培肥	hm ²	0.01
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.01
			浇水	hm ²	0.01
	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m [*]	112
			平整	m [*]	*
		土壤重构工程	铺设土工布	m ²	21
			覆土	m [*]	*
			土壤培肥	hm ²	0.0021
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.0021
			浇水	hm ²	0.0021
	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m [*]	1*7
			平整	m [*]	115
		土壤重构工程	覆土	m [*]	115
			土壤培肥	hm ²	0.02**
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.02**
			浇水	hm ²	0.02**
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*
	矿区		地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
20**年6月- 20*7年5月	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	72
	矿区		地下水监测	次	6
			水土污染监测	次	*
			地形地貌景观监测	次	12
			生态系统质量监测	次	*
	修复区		修复效果监测	次	12
		管护	修复区管护	次	12

二、近年工作任务与经费进度安排

本矿山为新建矿山，根据《开采方案》前三年均为基建期，故本方案将分别论述 1- $\ast$ 年（基建期）及 $\ast$ -6 年（生产期前三年）的工作任务与经费进度安排。

1、基建期工作任务

（1）2026 年 6 月-2027 年 5 月（第 1 年）

本年度为矿山基建期第一年，修复治理计划如下：

①对拟新建单元进行表土剥离，剥离单元为：拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建工业场地 2、拟建工业场地 $\ast$ 、拟建道路 2、拟建道路 $\ast$ 、拟建表土存放区 2、拟建临时废石场 2、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地，剥离总面积 $21\ast 6\text{m}^2$ ，表土剥离厚度平均为 0.5m，剥离表土总量为 $10\ast\ast\ast\text{m}^3$ 。剥离后的表土存放于表土存放区。

②对预测沉陷区内的牧民进行搬迁。

③基建期产生的废石分别堆存于 2 个废石临时堆放场内，严禁出现高陡边坡，待井下采空区满足充填条件时，用于充填采空区。

④进行含水层监测、土壤污染监测、地形地貌景观破坏监测、生态系统质量监测。

（2）2027 年 6 月-202 $\ast$ 年 5 月（第 2 年）

本年度为矿山基建期第二年，修复治理计划如下：

①对拟新建充填站 2 进行表土剥离，剥离面积 $\ast\ast 5\text{m}^2$ ，表土剥离厚度平均为 0.5m，剥离表土量为 $\ast 17\text{m}^3$ ，剥离后的表土存放于表土存放区。

②对表土存放区进行撒播草籽，并定期浇水。

③对牧民搬迁后的旧址进行拆除、清基、清运，对场地进行平整。

④对矿区进行含水层监测、土壤污染监测、地形地貌景观破坏监测、生态系统质量监测。

(*) 202*年 6 月-202*年 5 月 (第*年)

本年度为矿山基建期第三年，计划修复治理工程如下：

①对预测地面沉陷区外围每隔 100 米设置一个界桩点，每隔 200 米设置一块警示牌，共布设永久界桩 60 根，警示牌*0 块。

②对预测地面塌陷区外围每隔 200 米设置一块警示牌，布设警示牌 5 块。

③对预测地面沉陷区、预测地面塌陷区设置地质灾害监测点 67 个。

④对矿区进行含水层监测、水土壤污染监测、地形地貌景观破坏监测、生态系统质量监测。

2、生产期前三年工作任务

(1) 202*年 6 月-20*0 年 5 月 (生产期第一年)

①对部分位于天然牧草地内后期不利用的原道路进行生态修复，修复措施为翻耕、土壤培肥、平整、撒播草籽，并在出苗及幼苗期进行浇水抚育。

②对预测沉陷区内裂缝及时进行回填、覆土、培肥、平整、撒播草籽，并在出苗及幼苗期进行浇水抚育。

③对预测地面沉陷区、预测地面塌陷区进行地质灾害监测。

④对满足充填条件的采空区利用废石场废石及时进行采空区充填。

⑤对地质灾害、地下水、水土污染、地形地貌、生态系统质量及修复区修复效果进行监测。

(2) 20*0 年 6 月-20*1 年 5 月 (生产期第二年)

①对预测沉陷区内裂缝、稳沉后的地面塌陷区及时进行回填、覆土、培肥、平整、撒播草籽，并在出苗及幼苗期进行浇水抚育。

②对修复区进行管护，对出苗不良地段及时进行补播，旱季对修复区进行浇水抚育。

③对地质灾害、地下水、水土污染、地形地貌、生态系统质量及修复区修复效果进行监测。

④对满足充填条件的采空区利用废石场废石及时进行采空区充填。

(*) 20*1 年 6 月-20*2 年 5 月（生产期第三年）

①对预测沉陷区内地裂缝、稳沉后的地面塌陷区及时进行回填、覆土、培肥、平整、撒播草籽，并在出苗及幼苗期进行浇水抚育。

②对修复区进行管护，对出苗不良地段及时进行补播。

③对满足充填条件的采空区利用废石场废石及时进行采空区充填。

④对地质灾害、地下水、水土污染、地形地貌、生态系统质量及修复区修复效果进行监测。

前*年度（基建期）矿区生态修复工作计划及经费安排见表 6-25。

表 6-25 前三年度矿区生态修复工作计划及经费安排汇总表

阶段	修复阶段	工程类别	生态修复区块	主要工程措施	工程量	目标地类	面积(hm²)	费用(万元)	
基建期	第一年度	土壤重构	拟损毁单元	表土剥离	10***m*	天然牧草地	2.1*6*	1*.56	
		监测工程	矿区	含水层监测	2 次			0.**	
				水土污染监测	1 次				
				地形地貌监测	*次				
				生态系统质量监测	1 次				
		其他费							1.5*
		不可预见费							0.*5
		差价预备费							0
		费用小计							15.*7
	第二年度	土壤重构	拟建充填站 2	表土剥离	*17m*	天然牧草地	0.0**5	0.51	
		管护工程	表土存放区	撒播草籽	0.***hm²		0.***	0.2*	
				浇水	0.***hm²			0.*7	

阶段	修复阶段	工程类别	生态修复区块	主要工程措施	工程量	目标地类	面积(hm ²)	费用(万元)	
		地貌重塑	牧民搬迁旧址	拆除	5**m*	裸岩石砾地	0.2*75	*.1*	
				清基	*57m*			0.*2	
				清运	*51m*			5.**	
				平整	712m*			0.5*	
		监测工程	矿区	含水层监测	2 次			0.**	
				水土污染监测	1 次				
				地形地貌监测	*次				
				生态系统质量监测	1 次				
		其他费							1.27
		不可预见费							0.**
		差价预备费							0.*0
		费用小计							1*.1*
	第三年度	保护与预防控制工程	预测沉陷区	永久界桩	60 根			6.16	
				警示牌	*5 块			0.*0	
				灾害监测点	67 个			1.**	
		监测工程	矿区	含水层监测	2 次			0.**	
				水土污染监测	1 次				
				地形地貌监测	*次				
				生态系统质量监测	1 次				
		其他费							0.**
		不可预见费							0.26
		差价预备费							1.17
		费用小计							10.60

表 6-26 生产期前三年度矿区生态修复工作计划及经费安排汇总表

阶段	修复阶段	工程类别	生态修复区块	主要工程措施	工程量	目标地类	面积(hm ²)	费用(万元)		
生产期	第一年度	地貌重塑	预测地面沉陷区	裂缝回填	1*7m*	天然牧草地	0.02**	0.2*		
				平整	115m*			0.0*		
		土壤重构		覆土	115m*			0.1*		
				土壤培肥	0.02**hm ²			0.05		
		植被重建		撒播草籽	0.02**hm ²			0.02		
				浇水	0.02**hm ²			0.0*		
		土壤重构	部分不利用的现状道路	翻耕	2**1m*	天然牧草地	0.622*	0.05		
				土壤培肥	0.622*hm ²			0.**		
		地貌重塑		平整	2**1m*			1.*0		
		植被重建		撒播草籽	0.622*hm ²			0.**		
				浇水	0.622*hm ²			0.77		
		监测工程	地面沉陷范围	地质灾害监测	2*次			0.**		
			矿区	含水层监测	2 次					
				水土污染监测	1 次					
				地形地貌监测	*次					
				生态系统质量监测	1 次					
		其他费								0.50
		不可预见费								0.15
		差价预备费								1.20
		费用小计								7.50
	第二年度	地貌重塑	地面塌陷区	回填	112m*	天然牧草地+裸岩石砾地	0.0021	0.1*		
				平整	1*m*			0.01		
				土壤重构	土工布			21m ²	0.01	
					覆土			*.*m*	0.01	
				植被重建	土壤培肥			0.0021hm ²	0.01	
					撒播草籽			0.0021hm ²	0.01	
			对面沉陷区	裂缝回填	1*7m*	天然牧草地	0.02**	0.2*		
				平整	115m*			0.0*		
				土壤重构	覆土			115m*	0.1*	
					土壤培肥			0.02**hm ²	0.05	
				植被重建	撒播草籽			0.02**hm ²	0.02	
					浇水			0.02**hm ²	0.0*	
		监测管护工程	岩移范围及塌陷范围	地质灾害监测	2*次			2.01		
			矿区	含水层监测	2 次					
				水土污染监测	1 次					
				地形地貌监测	*次					
				生态系统质量监测	1 次					
				修复效果监测	*次					
			修复区	管护	*次					
		其他费								0.0*
		不可预见费								0.02
		差价预备费								0.7*
		费用小计								*.56

阶段	修复阶段	工程类别	生态修复区块	主要工程措施	工程量	目标地类	面积(hm²)	费用(万元)		
	第三年度	地貌重塑	地面塌陷区	回填	112m*	天然牧草地+裸岩石砾地	0.0021	0.1*		
				平整	1*m*			0.01		
		土壤重构		土工布	21m²			0.01		
				覆土	*.*m*			0.01		
		植被重建		土壤培肥	0.0021hm²			0.01		
				撒播草籽	0.0021hm²			0.01		
				浇水	0.0021hm²			0.01		
		地貌重塑	岩石移动区	裂缝回填	1*7m*	天然牧草地	0.02**	0.2*		
				平整	115m*			0.0*		
		土壤重构		覆土	115m*			0.1*		
				土壤培肥	0.02**hm²			0.05		
		植被重建		撒播草籽	0.02**hm²			0.02		
				浇水	0.02**hm²			0.0*		
		监测管护工程	岩移范围及塌陷范围	地质灾害监测	2*次			2.01		
				矿区	含水层监测	2 次				
			水土污染监测		1 次					
			地形地貌监测		*次					
			生态系统质量监测		1 次					
			修复效果监测		*次					
			修复区	管护	*次					
		其他费								0.0*
		不可预见费								0.02
		差价预备费								0.*6
		费用小计								*.7*

第七章 保障措施与公众参与

第一节 保障措施

一、组织机构保障

健全的组织管理机构是矿山生态修复方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山生态修复方案的具体施工、协调和管理工作。矿山生态修复管理机构的主要工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“变开采、边修复”的矿山生态修复方针，促进资源开发与生态保护相协调，助力矿业绿色低碳发展，确保矿山生态修复工作的顺利进行，充分发挥矿山生态修复工程的效益；

2、建立矿山生态修复目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山生态修复的进展情况，并制定下一阶段的矿山生态修复方案详细实施计划。

*、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山生态修复情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查；

*、加强矿山生态修复有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

5、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行监测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行

日常维护养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、监管保障

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

2、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划；由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

*、坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

*、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

5、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

三、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。方案编制的过程中广泛吸取各地先进的矿山地质环境治理方面的经验，结合内蒙古自治区巴彦淖尔乌拉特后旗的实际情况，在压占区治理等方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目矿山生态修复方案的实施奠定了技术基础。

1、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

*、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

*、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山生态修复方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山生态修复方案》。

5、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

6、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

7、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源部门、水保部门、环保部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

*、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

四、基金落实保障

（一）资金保障

根据“勘探报告”经济技术指标，生产规模为*5万吨/年时企业达产年实现利润总额即可达 5*00.*2 万元，税后年利润为**75.61 万元。矿山现拟建生产规模为*0 万吨/年，随着近年铜、铅、锌价格上涨及生产规模的增大，税后年利润要比“勘探报告”预计的利润还要可观。本方案服务期内矿区生态修复总投资为 7*6.*1 万元，矿山生态修复工程投资远远小于收益，因此，在经济上和资金上是有保障的。

（二）资金落实保障

本着“谁开发、谁保护；谁损毁、谁治理；谁投资、谁受益”的原则，矿权人必须高度重视矿山生态修复问题恢复治理工作，按该方案制定的恢复治理部署，分期分批把治理资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

1、计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门帐户，由县级以上自然资源管理部门代管，县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

2、资金使用管理

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上自然资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，记明每一笔款项的使用状态和使用途径。

*、资金监督

由县级以上自然资源管理部门和县级以上审计部门对项目区土地复垦专项资金进行监督和审计。县级以上自然资源管理部门相关人员定期对复

垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。

*、资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作进行顺利。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。县级以上国土资源管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计。

确保以下几点：

- (1) 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- (2) 确定会计报表所列金额真实；
- (*) 确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致；
- (*) 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- (5) 确定资金在会计报表上的记录恰当。

第二节 公众参与

本矿生态修复方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。

在方案编制之前，根据已经掌握的情况和该方案所涉及难点和重点，

制定了前期公众参与计划。调研的对象为矿区附近牧民和居民，调查内容包括公众对建设项目的意见和对矿山生态修复与土地复垦政策的了解程度，以及对土地损毁的知情程度及损毁土地的处理意见。大部分参与调查人员赞成此项目的开展，对此项目大力支持，认为尽管采矿活动会对土地及周边环境造成较大影响，短期内土地功能降低甚至丧失，但通过合理的土地复垦措施，土地将逐步恢复原功能。

根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。方案在编制完成后，首先征求委托方、专家的意见，就本方案对所采取的复垦技术及措施、专家对项目区内损毁土地复垦后利用方向、复垦土地植被选择及配置模式进行咨询和征求意见。

第三节 效益分析

通过科学规划、合理布局、保护与治理相结合的措施可使当地社会、经济、环境相互协调发展，既可开发利用矿产资源，也可保护当地区域环境状态，实现人口、资源、环境的可持续协调发展。

1、社会效益分析

通过矿山生态修复方案的实施，减少生态环境破坏等问题，为矿区人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近村民的身心健康；恢复土地原有功能，消除土地破坏带来的不安定因素，有利于当地的安定团结；为当地农民提供就业机会，增加农民收入，改善农民生产生活质量；营造适生植被，增加植被覆盖率，改善环境质量，促进当地农牧业发展，对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，具有明显的社会效益。

2、环境效益分析

通过矿山生态修复工程的实施，将减少水土流失，有利于水土保持，

防止占压土地，对矿区废弃物进行科学处理，可恢复土地植被天然资源，提高使用效益；对矿区开采活动可能引发的地质灾害进行预防，可解除地质灾害对矿区及其外围人身安全的威胁，所以，通过矿山环境保护与恢复治理工程的实施，具有一定的环境效益。

矿山开采破坏土地资源，会导致水土流失和土地沙化，使土地更加荒漠而贫脊。对矿山地质环境进行恢复治理后，植被的叶片可以洗尘、滞尘、吸收二氧化碳等有毒物质，释放有益健康的氧气等，从而起到净化空气的作用，发达的根系可以固定砂土，减少水土流失，增加土壤的贮水能力，使矿区生态环境大大改善，环境更加优美。因此，该项目的实施具有显著的生态环境效益。

*、经济效益分析

直接经济效益矿山生态修复实施后，将使矿区条件进一步优化，地下水资源得到有效保护；矿山破坏土地采取生态恢复措施后，改善了土地生产利用条件，提高土地使用价值，另一方面也减少土地资源的破坏范围，进而减少租用地费用。

间接经济效益通过矿山生态修复工作，能很大程度保障了矿山生产安全顺利进行，保护矿山职工和财产的安全，避免较大浪费和损失。矿山土地复垦方案实施后，改善了矿区的生态环境，起到保持水土、防灾减灾等方面的作用，降低企业在其它方面的开支，增加企业总体经济效益，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，这即为生态恢复的间接经济效益。

第八章 结论

一、结论

(一) 内蒙古自治区乌拉特后旗阿拉其图敖包铅铜锌矿属新建矿山，隶属于乌拉特后旗阿拉矿业有限公司。申请矿区面积 $2.7 \times 10^6 \text{km}^2$ ，南矿带开采主矿种：铅，共铜、锌，伴生银。东矿带开采主矿种：铜，伴生银、硫，开采方式为地下开采，生产规模为 10 万吨/年，矿山剩余服务年限为 17 年（含基建期 1 年）。

本方案考虑到闭坑后生态修复期 1 年和监测管护期 1 年，因此确定本方案总体规划年限为 21 年，即 2026 年 6 月— 2047 年 5 月。方案编制基准年为 2026 年 5 月。具体方案执行时间以自然资源主管部门批准该方案之日算起。

(二) 矿山拟申请采矿权面积 $27.1 \times 10^6 \text{hm}^2$ ，矿区外面积 $12.0 \times 10^6 \text{hm}^2$ （拟建办公生活区面积 $1.10 \times 10^2 \text{hm}^2$ 、拟建连接道路 $0.5 \times 10^4 \text{hm}^2$ 、预测地面沉陷范围 $10.5 \times 10^5 \text{hm}^2$ ）；确定本次矿山生态修复范围为矿区范围和采矿权外各破坏单元的面积之和，为 $2 \times 10^6 \text{hm}^2$ 。

(三) 本矿山为探转采新建矿山，通过实地调查，现状未见开采痕迹，但存在数条已有道路。

(四) 现状矿山生态环境受损程度综合评价为中度受损及轻度受损，详见表 $8-1$ 。

表 $8-1$ 矿山现状问题评估结果汇总表

序号	损毁单元	面积(m^2)	地质环境问题			土地损毁	生态损毁			综合评价结果
			地质隐患	地形地貌景观	含水层		植被	生物多样性	水土环境	
1	已有道路	2656×10^4	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
2	调查区其它区域	2×10^6	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻	轻度损毁
合计		2×10^6								

(五) 受损预测将矿山生态环境受损程度综合评价为中度受损及轻度受损, 详见表*-2。

表*-2 矿山受损预测评估结果汇总表

序号	损毁单元	面积 (m ²)	地质环境问题			土地 损毁	生态损毁			综合评价 结果
			地质 灾害	地形地貌 景观	含水层		植被	生物多 样性	水土 环境	
1	预测地面塌陷区 TX1	**06	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻	重度损毁
2	预测地面塌陷区 TX2	*61*	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻	重度损毁
*	拟建工业场地 1	1*1*	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
*	拟建工业场地 2	6*2*	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
5	拟建工业场地*	2*67	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
6	拟建充填站 1	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
7	拟建充填站 2	**5	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
*	拟建临时废石场 1	6170	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
*	拟建临时废石场 2	1*5*	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
10	拟建表土存放场 1	2611	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
11	拟建表土存放场 2	122*	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
12	拟建道路 1	6**6	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建道路 2	2*11	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建道路*	6075	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
15	拟建办公生活场地	110*2	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
16	拟建斜坡道(XPD1)	20	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
17	拟建斜坡道(XPD2)	20	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建回风井(FJ1) 工业场地	100	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
1*	拟建进风管缆井 SJ1 工业场地	100	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
20	拟建进风管缆井 SJ2 工业场地	100	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
21	预测地面沉降区 1	**1**5	较严重	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁
22	预测地面沉降区 2	*220*7	较严重	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻	中度损毁

(六) 根据现状问题及受损预测分析结果, 调查区共划分为 2*个生态修复分区, 分别为: 预测地面塌陷区 TX1、预测地面塌陷区 TX2、拟建斜坡道 XPD1、拟建斜坡道 XPD2、拟建回风井 FJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ1 工业场地、拟建进风管缆井 SJ2 工业场地、拟建工业场地 1、拟建工业场地 2、拟建工业场地*、拟建充填站 1、拟建充填站 2、拟建临时废石场 1、拟建临时废石场 2、拟建表土存放场 1、拟建表土存放场 2、已有道

路、拟建道路 1、拟建道路 2、拟建道路*、拟建办公生活场地、预测地面沉陷区 1、预测地面沉陷区 2，生态修复区面积*1.5**0hm²。

（七）本方案生态修复治理工程确定各阶段修复任务、总工作量及实施计划见表*-*。

表*-* 总工作量及实施计划表

年度计划	修复单元	工程类别	单项名称	单位	工程量
2026年6月-2027年5月（基建期）	拟新建损毁单元	土壤重构工程	表土剥离	m*	10***
	矿区	监测工程	地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
2027年6月-202*年5月（基建期）	拟建充填站2	土壤重构工程	表土剥离	m*	*17
	表土存放区	管护	撒播草籽	hm²	0.***
			浇水	hm²	0.***
	搬迁后牧民旧址	地貌重塑工程	拆除	m*	5**
			清基	m*	*57
			清运	m*	*51
			平整	m*	712
	矿区	监测工程	地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
	202*年6月-202*年5月（基建期）	预测沉陷区及塌陷区	辅助工程	地质灾害监测点	个
界桩				根	60
警示牌				块	*5
矿区		监测工程	地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
202*年6月-20*0年5月（生产期第1年）	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m*	1*7
			平整	m*	115
		土壤重构工程	覆土	m*	115
			土壤培肥	hm²	0.02**
		植被重建工程	撒播草籽	hm²	0.02**
			浇水	hm²	0.02**
	部分不利用现状道路	土壤重构工程	翻耕	hm²	0.2**1
			土壤培肥	hm²	0.622*
		地貌重塑工程	平整	m*	2**1
			撒播草籽	hm²	0.622*
		植被重建工程	浇水	hm²	0.622*
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*
	矿区		地下水监测	次	2
水土污染监测			次	1	

			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
20*0年6月- 20*1年5月 （生产期 第2年）	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m*	112
			平整	m*	*
		土壤重构工程	铺设土工布	m ²	21
			覆土	m*	*
			土壤培肥	hm ²	0.0021
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.0021
			浇水	hm ²	0.0021
	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m*	1*7
			平整	m*	115
		土壤重构工程	覆土	m*	115
			土壤培肥	hm ²	0.02**
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.02**
			浇水	hm ²	0.02**
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*
	矿区		地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
			修复效果监测	次	*
	修复区	管护	修复区管护	次	*
20*1年6月- 20*2年5月 （生产期 第*年）	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m*	112
			平整	m*	*
		土壤重构工程	铺设土工布	m ²	21
			覆土	m*	*
			土壤培肥	hm ²	0.0021
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.0021
			浇水	hm ²	0.0021
	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m*	1*7
			平整	m*	115
		土壤重构工程	覆土	m*	115
			土壤培肥	hm ²	0.02**
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.02**
			浇水	hm ²	0.02**
	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	2*
	矿区		地下水监测	次	2
			水土污染监测	次	1
			地形地貌景观监测	次	*
			生态系统质量监测	次	1
			修复效果监测	次	*
	修复区	管护	修复区管护	次	*
20*2年6月- 20**年5月 （生产期*-1* 年）	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m*	12*2
			平整	m*	**
		土壤重构工程	铺设土工布	m ²	2*1
			覆土	m*	**
			土壤培肥	hm ²	0.02*1
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.02*1
			浇水	hm ²	0.02*1

	预测沉陷区	地貌重塑工程	裂缝回填	m [*]	2167	
			平整	m [*]	1265	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	1265	
			土壤培肥	hm ²	0.**17	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.**17	
			浇水	hm ²	0.**17	
	预测沉陷区及塌陷区		监测工程	地质灾害监测	次	26*
	矿区	地下水监测		次	22	
		水土污染监测		次	11	
		地形地貌景观监测		次	**	
		生态系统质量监测		次	11	
	修复区	修复效果监测		次	*	
		管护	修复区管护	次	*	

20**年6月- 20**年5月 (治理期)	工业场地2	地貌重塑工程	主井废石回填	m [*]	**1*	
			主井浆砌石封堵	m [*]	126	
			拆除建筑	m [*]	1707	
			清基	m [*]	102*	
			清运	m [*]	27*1	
			平整	m [*]	27*1	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	27*1	
			土壤培肥	hm ²	0.6*2*	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.6*2*	
			浇水	hm ²	0.6*2*	
	工业场地1	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	**0	
			清基	m [*]	2**	
			清运	m [*]	76*	
			平整	m [*]	575	
	工业场地*	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	717	
			清基	m [*]	**0	
			清运	m [*]	11*7	
			平整	m [*]	11*7	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	11*7	
			土壤培肥	hm ²	0.2*67	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.2*67	
			浇水	hm ²	0.2*67	
	拟建充填站1	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	616	
			清基	m [*]	7*	
			清运	m [*]	6*0	
			平整	m [*]	1**	
	拟建充填站2	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	10**	
			清基	m [*]	125	
			清运	m [*]	116*	
			平整	m [*]	***	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	***	
			土壤培肥	hm ²	0.0**5	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.0**5	
			浇水	hm ²	0.0**5	
	临时废石场1		地貌重塑工程	平整	m [*]	1*51
	临时废石场2		地貌重塑工程	平整	m [*]	7*2

		土壤重构工程	覆土	m [*]	7*2
			土壤培肥	hm ²	0.1*5*
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.1*5*
			浇水	hm ²	0.1*5*
	表土存放场1	地貌重塑工程	平整	m [*]	7**
	表土存放场2	地貌重塑工程	平整	m [*]	*6*
		土壤重构工程	土壤培肥	hm ²	0.122*
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.122*
			浇水	hm ²	0.122*
	道路1	地貌重塑工程	平整	m [*]	20*1
	道路2	地貌重塑工程	平整	m [*]	116*
		土壤重构工程	覆土	m [*]	116*
			土壤培肥	hm ²	0.2*11
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.2*11
	浇水		hm ²	0.2*11	
	道路*	地貌重塑工程	平整	m [*]	2**0
		土壤重构工程	覆土	m [*]	2**0
			土壤培肥	hm ²	0.6075
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.6075
			浇水	hm ²	0.6075
	办公生活区	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	**1*
			清基	m [*]	1656
			清运	m [*]	**6*
			平整	m [*]	**1*
	斜坡道XPD1	地貌重塑工程	平整	m [*]	7
			废石封堵	m [*]	*00
			浆砌石封堵	m [*]	200
	斜坡道XPD2	地貌重塑工程	废石封堵	m [*]	*00
			浆砌石封堵	m [*]	200
			平整	m [*]	*
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*
			土壤培肥	hm ²	0.002
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.002
	浇水		hm ²	0.002	
	回风井FJ1工业场地	地貌重塑工程	拆除建筑	m [*]	15
			废石封堵	m [*]	276*
			浆砌石封堵	m [*]	126
			平整	m [*]	*0
		土壤重构工程	覆土	m [*]	*0
			土壤培肥	hm ²	0.01
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.01
			浇水	hm ²	0.01
	进风管缆井SJ1工业场地	地貌重塑工程	拆除	m [*]	15
			废石封堵	m [*]	*0**
			浆砌石封堵	m [*]	126
			平整	m [*]	*0
	进风管缆井SJ2工业场地	地貌重塑工程	拆除	m [*]	15
			废石封堵	m [*]	7222
			浆砌石封堵	m [*]	126

		土壤重构工程	平整	m [*]	*0	
			覆土	m [*]	*0	
			土壤培肥	hm ²	0.01	
			植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.01
				浇水	hm ²	0.01
	地面塌陷区	地貌重塑工程	回填	m [*]	112	
			平整	m [*]	*	
		土壤重构工程	铺设土工布	m ²	21	
			覆土	m [*]	*	
			土壤培肥	hm ²	0.0021	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.0021	
			浇水	hm ²	0.0021	
	预测沉陷区		地貌重塑工程	裂缝回填	m [*]	1*7
		平整		m [*]	115	
		土壤重构工程	覆土	m [*]	115	
			土壤培肥	hm ²	0.02**	
		植被重建工程	撒播草籽	hm ²	0.02**	
			浇水	hm ²	0.02**	
	预测沉陷区及塌陷区	矿区	监测工程	地质灾害监测	次	2*
				地下水监测	次	2
				水土污染监测	次	1
				地形地貌景观监测	次	*
				生态系统质量监测	次	1
20**年6月- 20*7年5月	预测沉陷区及塌陷区	监测工程	地质灾害监测	次	72	
	矿区		地下水监测	次	6	
			水土污染监测	次	*	
			地形地貌景观监测	次	12	
			生态系统质量监测	次	*	
			修复效果监测	次	12	
	修复区	管护	修复区管护	次	12	

（八）经估算，矿山生态修复投资总额为7*6.*1万元，其中静态投资为*12.**万元，差价预备费***.**万元。各项费用详见表*-*。

表*-* 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比（%）
一	静态投资	*12.**	*1.**
（一）	工程施工费	251.5*	**.*6*
（二）	设备费	0	0.00
（三）	其他费用	27.*5	*.*6*
（四）	监测与管护费	25.02	*.*5
1	监测费	20	2.6*
2	管护费	5.02	0.67
（五）	不可预见费	*.*7	1.12
二	差价预备费	***.**	5*.17
合计		7*6.*1	100

二、建议

1、本方案是规划性保护与治理方案，不代替矿山环境综合治理工程设计，部分工程治理前需进行专门的工程设计（如斜坡道、回风井、箕斗井、管缆井、塌陷区）。建议矿山企业在进行工程治理前，委托具相关资质的单位对生态修复区进行专项设计。

2、矿山企业应严格遵守国家、地方的有关法律、法规及规定，严格按照矿产资源开采方案进行开采。对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

*、矿山应遵照有关规定每年制定矿区生态修复年度计划，以便更好的指导下一步的生态修复工作。

*、矿山企业在对各修复单元治理时，应做好影像资料及文字记录，以备日后验收和治理效果的对比。

5、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则，采取切实有效的措施，最大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

6、本方案依据现场调查成果和已有资料进行编制，综合了已有资料成果的相关内容，但不能代替已有资料的各项专业性内容，业主进行矿山修复时，除满足本方案要求外，还需满足《开采方案》等资料及有关法律法规、规程、规范及标准的要求。

7、本方案严格依据国家法律法规和政策要求，由于矿山处于探转采阶段，未编制初步设计及安全设计，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更开采方式或变更主矿种情形、开采方案与开采布局调整的，应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，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。