

审定稿

乌拉特前旗物华矿业有限责任公司
沙佳格东矿区超贫磁铁矿（首采区）

矿区生态修复方案

乌拉特前旗物华矿业有限责任公司

2025年12月



乌拉特前旗物华矿业有限责任公司 沙佳格东矿区超贫磁铁矿（首采区） 矿区生态修复方案

申报单位：乌拉特前旗物华矿业有限责任公司

法人代表：钱金涛



编制单位：内蒙古九恒地质勘查有限公司

法人代表：王义秋



总工程师：王忠军

方案编制负责人：王义秋

主要编制人员：王义秋 李向明 郭森 糕杨

编制时间：2025年12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	乌拉特前旗物华矿业有限责任公司(加盖矿业权人公章)				
	统一社会信用代码	***	联系人	苗喜旺		
	联系地址	内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗乌拉山镇振兴花苑小区		联系电话	15947392000	
	采矿权证证号	C***	开采方式	露天开采		
	采矿权面积	***km ²	采矿权拐点坐标	1,***,*** 2,***,*** 3,***,*** 4,***,*** 5,***,*** 6,***,*** 7,***,*** 8,***,*** 9,***,*** 10,***,***		
	采矿权有效期限	2024年8月13日至2025年12月12日				
	开采主矿种	铁矿	其他矿种	无		
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他				
方案编制单位	单位名称	内蒙古九恒地质勘查有限公司(签章)				
	统一社会信用代码	***	联系人	王义秋		
	联系地址	内蒙古自治区包头市		联系电话		
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	王义秋	*****	水工环	项目负责	*****	
	主要编制人员					
姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名	

	王义秋	*****	水工环	高级工程师	*****	
	李向明	*****	工程测量	高级工程师	*****	
	郭 森	*****	地质矿产	高级工程师	*****	
	禚 杨	*****	地 质	技术员	*****	

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、服务年限	6
第一章 矿山基本情况	8
第一节 矿业权人基本情况	8
第二节 地理位置与区域概况	8
第三节 矿山开采历史及现状	10
第二章 矿区基础信息	32
第一节 矿区自然条件	32
第二节 社会经济概况	38
第三节 矿区地质环境背景	38
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	40
第五节 矿区生态状况	61
第六节 矿区及周边人类重大工程活动	65
第七节 矿区生态修复工作情况	76
第八节 矿区基本情况调查监测指标	85
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	96
第一节 问题识别与受损预测	96
第二节 生态修复可行性分析	138
第三节 生态修复分区及修复时序安排	145
第四节 采矿用地与复垦修复安排	151

第四章 生态修复措施与工程内容	154
第一节 保护与预防控制措施	154
第二节 修复措施	164
第三节 工程内容	167
第五章 监测与管护	180
第一节 监测目标与措施	180
第二节 管护目标与措施	180
第三节 工程量	186
第六章 工程部署与经费估算	190
第一节 总体部署	191
第二节 总体经费估算	195
第三节 阶段工作任务与经费安排	205
第七章 保障措施与公众参与	222
第一节 保障措施	222
第二节 公众参与	222
第三节 效益分析	224
第八章 结论	227

附 表

1. 矿区生态修复报告表
2. 矿区生态修复方案编制信息表
3. 矿区土地利用现状表
4. 矿区土地利用权属表
5. 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表
6. 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表
7. 矿区损毁程度综合评价表
8. 矿区生态修复目标及土地利用变化表
9. 矿区用地(含临时使用土地)与复垦修复计划表
10. 存量采矿用地腾退指标使用计划表
11. 表土处置工程汇总表
12. 矿区生态修复投资估算总表
13. 工程施工费单价估算表
14. 工程施工费估算表
15. 设备费估算表
16. 其他费用估算表
17. 前三年度矿区生态修复工作计划表
18. 矿区生态修复工程量与经费安排表

附 件

1. 矿区生态修复方案评审申报表
2. 企业营业执照副本
3. 野外调查记录及土壤、水质化验结果
4. 采矿许可证正副本
5. 基金承诺书
6. 方案编制委托书
7. 编制方资料真实性承诺书
8. 矿方资料真实性承诺书
9. 2025 年临河城区 9-10 月建设工程材料市场价格信息表
10. 储量核实报告备案证明
11. 开发利用方案审查意见书
12. 原矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见表
13. 矿山综合环境治理验收批复
14. 环境影响评价报告批复文件
15. 2021 年储量年度检测报告
16. 2022 年-2025 年停产证明
17. 踏勘证明
18. 各个委办局意见
19. 土地征占用手续及处罚凭据
20. 公众调查
21. 编制人员职称证件

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿区土地利用现状图	1: 5000
2	2	乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿区地质环境问题现状图	1: 5000
3	3	乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿区土地损毁现状图	1: 5000
4	4	乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿区地质环境问题预测图	1: 5000
5	5	乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿区土地损毁预测图	1: 5000
6	6	乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿区生态修复工程部署图	1: 5000

前 言

一、编制目的

（一）任务的由来

乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿（以下简称“沙佳格铁矿”）为停产矿山，采矿许可证证号：C***），矿区面积***km²，开采方式为露天开采，证载开采标高为 m至证载生产能力 万 t/a，有效期限 2024 年 8 月 13 日至 2025 年 12 月 12 日（已提交采矿权延续申请）。

2014 年 4 月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》（方案服务期 22 年：2015-2036 年，适用期 5 年：2015 年-2020 年），原方案已过适用期。

由于采矿权到期，原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》已过适用期，根据相关政策要求，需要编制《矿区生态修复方案》。

为此，2025 年 11 月，乌拉特前旗物华矿业有限责任公司委托内蒙古九恒地质勘查有限公司编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿区生态修复方案》。

（二）编制目的

通过方案的编制和实施，规范管理、有效保护、科学进行生态修复，使矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境得到明显改善。为自然资源主管部门颁发采矿许可证，实现治理基金管理制度，监督、管理矿区生态修复实施情况提供依据。指导矿区生态修复工作，减少采矿活动对矿区生态环境扰动和破坏，促进矿产资源合理开发，构建绿色和谐矿山，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展。

（三）编制情形

1、以往方案编制情形

2014年4月内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》（方案服务期22年2015-2036年，适用期5年2015年-2020年）。

2、本次编制情况

由于采矿权于2025年12月12日到期，以往方案已过适用期，本次依据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》大纲要求，委托内蒙古九恒地质勘查有限公司编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿（首采区）矿区生态修复方案》。

（四）编制依据

1、法律法规

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订）；

(2) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第三十二号，2019年8月26日修正）；

(3) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第三十二号，2014年4月24日修订）；

(4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018年12月29日修正）；

(5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年修订）；

(6) 《地质灾害防治条例》（国务院令第七四十五号，2023年7月20日修订）；

(7) 《土地复垦条例》（国务院令第五九二号，2011年）；

(8) 《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月29日修订）；

- (9) 《中华人民共和国森林法》(2019年修订);
- (10) 《中华人民共和国草原法》(2021年修订);
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年修订);
- (12) 《中华人民共和国黑土地保护法》(2022年6月24日通过)。

2、部门规章

- (1) 《矿山地质环境保护规定》(自然资源部令第5号,2023年修订);
- (2) 《土地复垦条例实施办法》(自然资源部令第5号,2023年修订);
- (3) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(生态环境部公告2017年第72号);
- (4) 《矿山生态修复技术规范(试行)》(自然资源部,2023年)。

3、政策文件

- (1) 《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(自然资源部,2024年);
- (2) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63号);
- (3) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发[2011]20号);
- (4) 《关于促进矿产资源节约集约利用的意见》(自然资源部,2023年);
- (5) 《关于全面推行矿山生态环境修复制度的指导意见》(生态环境部,2024年);
- (6) 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(内政办发[2025]24号);

(7)《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(2023年修订);

(8)《内蒙古自治区绿色矿山建设管理办法》(2024年);

(9)《内蒙古自治区矿山生态修复验收管理办法》(2024年)。

4、技术规范及规程

(1)《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007);

(2)《牧草种子检验规程》(GB/T2930.1-11);

(3)《禾本科草种子质量分级》(GB6142-2008);

(4)《豆科草种子质量分级》(GB6141-2008);

(5)《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T 1055-2019);

(6)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2023);

(7)《耕作层土壤剥离利用技术规范》(GB/T 39600-2020);

(8)中华人民共和国国家生态环境标准《全国生态状况调查评估技术规范-森林生态系统野外观测》(HJ1167--2021);

(9)《矿山生态修复技术规范》(TD/T 1070-2022);

(10)《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》(GB/T 43438-2023);

(11)《生态保护修复成效评估技术指南》(GB/T 43439-2023);

(12)《绿色矿山建设规范》(GB/T 38500-2023);

(13)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2023);

(14)《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031-2023);

(15)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021);

(16)《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021);

(17)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);

- (18) 《矿区生态修复监测技术规范》(T/CIC 001-2024)；
- (19) 《矿山生态环境调查技术规范》(HJ 1291-2023)；
- (20) 《国土空间生态修复规划编制规程》(TD/T 1086-2023)；
- (21) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(2023年)；
- (22) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2024年修订)；
- (23) 《矿区生态修复效果评估技术指南》(2024年)；
- (24) 《矿山生态环境损害赔偿鉴定评估技术指南》(2024年)；
- (25) 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)24号)；
- (26) 《矿区生态修复方案编制指南(临时)》(2025年9月)。

5、技术文件

(1) 2013年9月，内蒙古自治区第二地质矿产勘查开发院编制《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿详查报告》及备案证明、审查意见书；

(2) 2014年1月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿产资源开发利用方案》(建设规模：100万吨/年)及审查意见；

(3) 2014年4月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》及审查意见；

(4) 2014年北京蓝颖洲环境科技咨询有限公司编制的《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿年采100万吨

铁矿石项目环境影响报告书》及批复；

(5) 2021年12月，内蒙古恒运地质勘查有限公司编制的《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿2021年储量年度检测报告》；

(6) 矿区土地利用现状图、航测现状图；

(7) 矿区水质、土壤化验结果；

(8) 基础证件及其他技术资料。

二、服务年限

依据2013年9月内蒙古自治区第二地质矿产勘查开发院编制《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿详查报告》，截至2013年8月31日，矿区内查明资源储量万吨，平均品位 TFe %，mFe %。均为控制的经济基础储量（122b）。

表 0-1 截止 2013 年 8 月 31 日矿区资源储量估算结果表

矿石类型	矿体编号	赋矿标高 (m)	矿石量 (万吨)	平均品位 (%)		资源储量类型 (编码)	备注
				TFe	mFe		
超贫磁铁矿	Fe1	***				(122b)	
	Fe2	***				(122b)	
	Fe3	***				(122b)	
	Fe4	***				(122b)	
	合计	***				(122b)	

依据2021年内蒙古恒运地质勘查有限公司编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿2021年储量年度检测报告》，截止2021年12月31日，矿山保有资源量矿石万吨，均为控制资源量（KZ），平均品位 TFe %、mF %。其中首采区矿体 Fe1 保有资源量万吨，均为控制资源量（KZ）。2022年以后矿山一直停产（详见附件16）。

表 0-2 截止 2021 年 12 月矿区资源储量及采用资源量表

矿石类型	矿体编号	赋矿标高 (m)	矿石量 (万吨)	资源储量类型(编码)	系数	采用资源量 (万吨)
超贫磁铁 矿石	Fe1	***		(122b)	1	
	Fe2	***		(122b)	1	
	Fe3	***		(122b)	1	
	Fe4	***		(122b)	1	
	合计	***		(122b)	1	

2014 年 1 月中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿产资源开发利用方案》（建设规模：100 万吨/年），仅对首采区 Fe1 布设开采方案，对其它矿体 Fe2、Fe3、Fe4 作为二期后备资源。

经计算，矿山剩余总服务年限 14.24 年，首采区剩余服务年限 14 年。

本方案为首采区生态修复方案，考虑矿区生态修复期拟定 1 年、监测及植被管护期 3 年，因此，确定该方案规划生态修复服务年限为 18 年，即 2026 年 1 月-2043 年 12 月。

方案适用期为 5 年，即 2026 年 1 月-2030 年 12 月。方案编制基准期为 2025 年 12 月。

《方案》服务年限内，实际生产过程中若开采规模、开采范围和开采方式等发生变更，矿山应根据实际情况重新编制《矿区生态修复方案》，并报有关主管部门备案。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿隶属于乌拉特前旗物华矿业有限责任公司。企业注册地址位于内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗乌拉山镇振兴花苑小区，所属行业为金属矿采选业，企业性质为其他有限责任公司。企业成立于2010年07月21日，法定代表人为钱金涛，注册资本为1000万元，统一社会信用代码为***，经营范围包含：铁精粉生产销售，铁矿石、五金机电、建材产品、矿山设备销售。

第二节 地理位置与区域概况

一、矿区地理位置及交通

乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿位于乌拉特前旗政府所在地乌拉山镇东70km处。行政区划隶属于乌拉特前旗沙德盖苏木管辖，其地理坐标为：东经：***° **' **" ~***° **' **"，北纬：**° **' **" ~**° **' **"。

矿区南西距内蒙古自治区乌拉特前旗政府所在地乌拉山镇约70km，南东距包头市区约25km，南距G110国道约15km，南东距京包铁路包头站约25km，其间均有公路相通，矿区交通运输较为便利。

(见矿区交通位置图1-1)

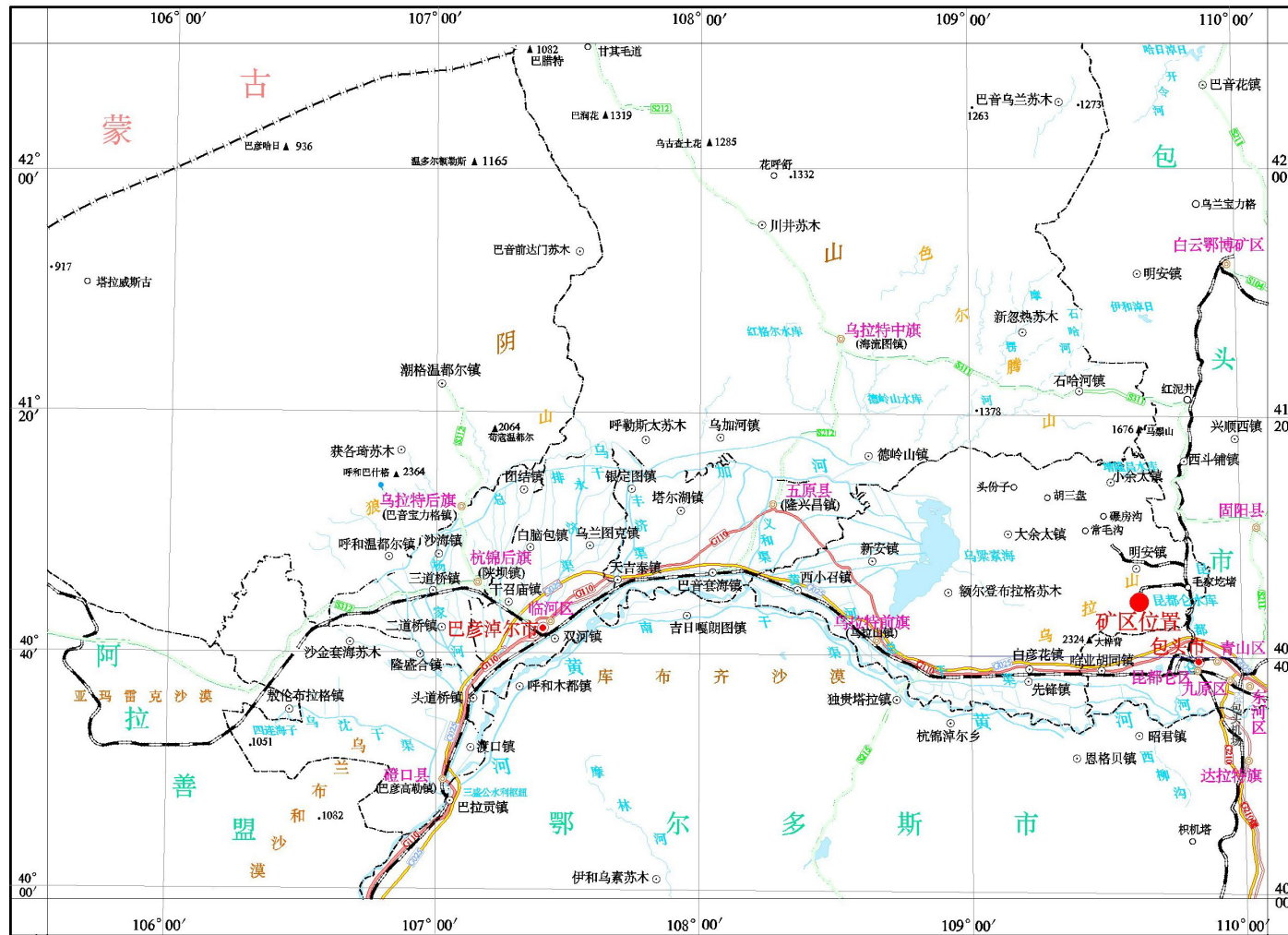


图 例

- 盟、市驻地
- 旗、县、区驻地
- 乡、镇、苏木地驻
- 村庄
- 国界
- 盟市界
- 旗县界
- 铁路
- 高速公路及编号
- 国道及编号
- 省道及编号
- 河流、湖泊
- 山名及高程
- 矿区位置

图 1-1 矿区交通位置图

二、区域概况

1、地形地貌

矿区位于内蒙古自治区西部，蒙古高原东南。地势总体上呈南高北低为低山丘陵区，地势较低缓，北部最低为 1297.20m，南部最高点 1429.59m，相对高差 132.29m，天然坡角 15-25°，丘顶及边坡多为第四系残破积及风积混合物。

2、气象、水文特征

矿区具温带大陆性半干旱气候特点，春季多风，夏季炎热，冬季严寒，年最高温度 32℃，最低温度-29.5℃，年平均气温 6.5℃；每年七、八月为雨季，且多为暴雨，年降水量 146.0 -458.6mm，平均降水量为 375.7mm，年均蒸发量 2100mm；无霜期 135 天，冰冻期由 10 月至翌年 4 月，最大冻土深 1.80m；冬、春季节多见西北风，一年平均风速 2-3m/s，最大风速可达 21m/s。

区内无水库、湖泊、河流等常年性地表水体，矿区属内陆水系，以发育季节性河流的沟谷为主，发育两条季节性沟谷，雨季降水以面流形式排出区外，流入附近其他沟谷。

3、地震与区域稳定性

本地区地震动峰值加速度为 0.15g，对照烈度为 7.5°，1996 年 5 月 3 日在此地区发生了 6.4 级地震。因此应做好地震预防工作，防止地质灾害的发生。

区内地质环境未受到人类工程活动破坏，依据地质灾害防治管理办法所列“地质环境条件程度分类表”，本区地质环境划为“简单”类型。

4、周边矿业权设置情况

矿区东约 2km 处为乌拉特前旗长盛矿业开发有限责任公司的“内蒙古自治区乌拉特前旗长盛矿业公司哈布气铁矿”采矿权, 开采矿种为铁矿, 开采方式为露天开采, 目前未生产。

矿区与周边矿权界线清楚, 无重叠, 无矿权纠纷。

周边矿权分布详见图 1-2。

图 1-2 周边矿权相对关系

5、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过分析相关资料, 并实地调查, 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。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史情况

(一) 矿权设置及沿革情况

1、采矿权设置情况

2014年8月12日，乌拉特前旗物华矿业有限责任公司首次取得“乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿”采矿许可证，取得方式为探矿权转采矿权。采矿许可证号：C15000020140821101351133，矿山名称：乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿；有效期至2024年8月12日。经过延续，目前采矿权基本信息如下：

采矿许可证证号：C***

采矿权人：乌拉特前旗物华矿业有限责任公司

地址：内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗乌拉山镇振兴花苑小区

矿山名称：乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿

开采矿种：铁矿

开采方式：露天开采

生产规模：***万吨/年

矿区面积：***平方公里

有效期限：2024年8月13日至2025年12月12日（已提交延续申请）

发证机关：内蒙古自治区自然资源厅

采矿权范围拐点坐标见表1-1。

表1-1 采矿权范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***

7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
面积：***km ² ，开采深度：1394~1288m 标高		

(二) 矿山历史开采情况

1、历史时期矿山开采范围

矿山以往开采范围为采矿许可证范围，面积***km²，开采深度：***~***m 标高，详见表 1-1。目前主要开采 Fe1 号矿体，开采标高***-***m，露天开采已形成 1 处露天采场，开采面积***hm²，范围坐标详见表 1-2。

表 1-2 露天采场范围拐点坐标表

拐点编号	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
露天采场面积：***hm ²		

2、历史开采方式

矿山历史开采方式为露天开采。

3、历史开采规模

历史开采规模为***万吨/年。

4、开采量

2013 年 9 月内蒙古自治区第二地质矿产勘查开发院编制《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿详查报告》，经过内蒙古自治区矿产资源储量评审中心评审通过（内

国土资储评字[2013]112号），内蒙古自治区国土资源厅备案（内国土资储备字[2013]175号）。沙佳格东矿区铁矿矿区范围内共圈定4条铁矿体，编号分别为Fe1、Fe2、Fe3、Fe4号矿体。截止2013年8月31日，矿区内查明资源储量****万吨，平均品位TFe**%，mFe*%。均为控制的经济基础储量（122b）。

2021年12月内蒙古恒运地质勘查有限公司编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿2021年储量年度检测报告》，截止2021年12月31日，矿区累计查明铁矿资源量矿石量****千吨（均为控制资源量（KZ），累计消耗资源量***千吨（均为控制资源量（KZ）。矿山保有资源量矿石量****千吨（均为控制资源量（KZ），平均品位TFe**%、mFe**%，保有资源储量包含在开发利用方案编制依据的地质报告储量中。2021年动用资源量**千吨（均为控制资源量（KZ），平均品位mFe*%。

综上，矿区总动用资源量***万吨（122b），全部为Fe1号矿体。

5、开采年限

矿区自2014年取得采矿权以来，采矿许可证内累计动用矿石量总计***万吨，全部为（122b），按证载开采规模**万吨/年计算，其开采年限为**年。

（三）矿山现状

矿山以往生产形成1处露天采场、1处废弃采坑、5处废石堆（已边坡治理）、1处表土场、1处废弃工业场地、1处办公生活区、矿区道路。具体如下：

1、露天采场

露天采场位于采矿权范围内东南部，整体呈近北北东向，与1号

矿体走向一致。采坑南北长约 773m, 东西宽约 310m, 面积约 22.4167hm²。目前开采采坑深 3-9m, 边坡角 30-45° 总容积约 784580m³。

露天采场范围符合《开发利用方案》和《初步设计》的要求, 以往在采坑西侧境界外设置了网围栏、警示牌, 防止人畜误入, 确保采矿工作人员、周围过往人员及通行车辆的安全; 采坑周边汇水区域挖设了截水沟, 防止雨水对边坡的冲刷。损毁土地类型为采矿用地、其他草地。

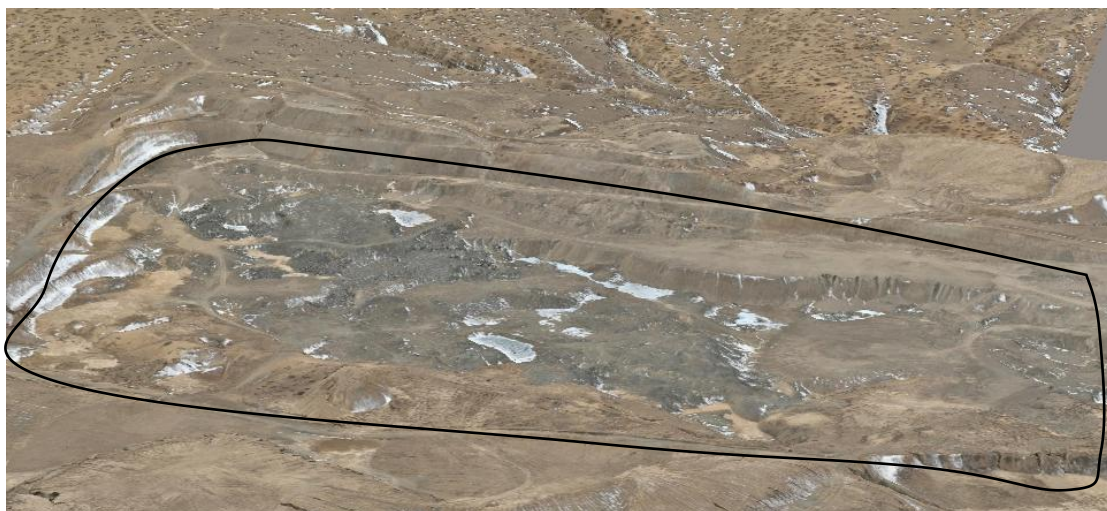


图 1-2 露天采场全貌

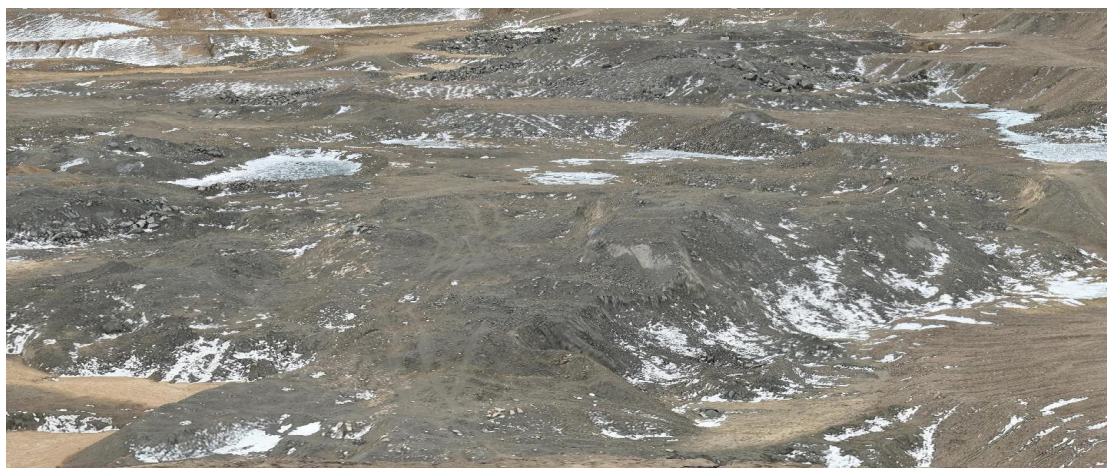


图 1-3 露天采坑坑底

2、废弃采坑

废弃采坑位于矿区东, 大部分在矿界以外, 采坑长约 527m, 宽约

188m，占地面积约为 8.7816hm^2 ，采坑最深 13m，西边坡陡立，边坡角约 70° ，其余边坡小于 30° ，与地表衔接。采坑容积约 513724m^3 。损毁土地类型为采矿用地。



图 1-4 废弃采坑

3、废石堆 1

位于露天采坑西部边坡外，南北最长约 321m，东西最宽约 138m，面积约为 3.6231hm^2 ，堆高 5-22m，边坡角为 $25^\circ - 35^\circ$ 。堆存量约为 181155m^3 。损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地、其他草地。



图 1-5 废石堆 1

4、废石堆 2

位于露天采坑南部边坡外，东西最长约 241m，南北最宽约 145m，面积约为 4.4057hm^2 ，堆高 4-21m，边坡坡度为 $20^\circ - 35^\circ$ ，堆存量约为 264342m^3 。损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地。



图 1-6 废石堆 2

5、废石堆 3

位于露天采坑东侧，呈似三角形，北西向长约 467m ，北东向长约 335m ，面积为 13.2299hm²，堆高约 18m，台阶坡面角为 20° -37° ，堆存量约为 741900m³。损毁土地类型为采矿用地。



图 1-7 废石堆 3

6、废石堆 4

位于露天采场北东，呈椭圆状，最长约 93m ，最宽约 78m ，面积为 0.5849hm²，堆高约 12m ，堆存量约为 23396m³。边坡整体较缓，坡度约 30° 。损毁土地类型为其他草地。



图 1-8 废石堆 4

7、废石堆 5

位于露天采场北侧，呈椭圆状，南北最长约 105m ，东西最宽约 89m ，面积为 0.6033hm^2 ，堆高约 13m ，边坡角约 35° 。堆存量约为 26143m^3 。损毁土地类型为天然牧草地、其他草地。



图 1-9 废石堆 5

8、表土堆

表土堆位于露天采坑东侧，面积约为 0.6665hm^2 ，堆高约 16m ，堆存量约为 35547m^3 。边坡角约 40° ，损毁的土地类型为采矿用地，待复垦时利用。



图 1-10 表土堆

9、废弃工业场地

废弃工业场地位于采矿权范围外东侧，占地面积 9.6532hm^2 ，以往进行了治理，场地范围内留存一些废弃仪器设备。根据第三次全国土地调查土地利用现状图，矿区道路损毁土地类型为采矿用地。



图 1-11 废弃工业场地

10、办公生活区

办公生活区位于矿区范围外东南，占地面积 0.0962hm^2 ，为一层砖混结构。根据第三次全国土地调查土地利用现状图，矿区道路损毁土地类型为采矿用地。



图 1-12 办公生活区

11、矿区道路

矿区道路占地面积 3.2000hm²，矿区道路长约 8km，平均宽度 4m。连接露天采场、工业场地、办公生活区等。根据第三次全国土地调查土地利用现状图，矿区道路损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸土地、裸岩石砾地。



图 1-13 矿区道路

二、矿山剩余服务年限及采矿权有效期限

依据 2013 年 9 月内蒙古自治区第二地质矿产勘查开发院编制《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿详查报告》，截止 2013 年 8 月 31 日，矿区内查明资源储量 ** 万吨，平均品位 TFe**%， mFe**%。均为控制的经济基础储量

(122b)。2014年1月中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿产资源开发利用方案》(建设规模: **万吨/年), 矿山服务总年限 **年。

依据2021年内蒙古恒运地质勘查有限公司编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿2021年储量年度检测报告》, 截至2021年12月31日, 矿山保有资源量矿石量 **千吨, 均为控制资源量(KZ), 平均品位 TFe**%、mFe**%。2021年以后矿山一直停产。经计算, 矿山剩余服务年限 **年, 其中首采区服务年限 **年。

采矿许可证有效期限: 2024年8月13日至2025年12月12日, 拟申请采矿许可证有效期限: 2025年12月13日至2039年12月12日。

三、开采方案概述

(一) 拟建生产规模

根据2014年1月中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿产资源开发利用方案》, 推荐生产规模: **万吨/年。

(二) 可供开采矿产资源的范围

根据经评审备案的《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿详查报告》(评审意见书文号: 内国土资储评字[2013]112号, 备案文号: 内国土资储备字(2013)175号), 确定的资源储量估算范围为采矿权范围, 由10个拐点圈定, 资源储量估算面积为***km², 估算标高为***~***m, 资源储量估算范围及

拐点坐标见表 1-3。

表 1-3 资源储量估算范围及拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
面积：***km ² ，开采深度：***~***m 标高		

(三) 申请开采区域

申请开采区域为矿产资源储量范围，面积***km²，开采标高 1394~1288m，范围坐标详见表 1-3。

(四) 露天剥离范围

根据《开发利用方案》，本矿开采方式采用露天开采，开采对象为 Fe1 号矿体，拟设露天剥离面积 35.2943hm²，开采标高 1394~1314m，封闭圈标高为 1340m。台阶高度为 12m。最终边坡两个台阶并段，并段高度为 24m。安全平台宽度为 5m，清扫平台宽度为 8m。道路最大纵坡 8%。并段台阶坡面角为≤65°，风化带放缓为≤60°。

范围拐点坐标详见表 1-4。

表 1-4 露天剥离分布范围及拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系				
	X	Y		X	Y
1	***	***	28	***	***
2	***	***	29	***	***
3	***	***	30	***	***
4	***	***	31	***	***
5	***	***	32	***	***
6	***	***	33	***	***
7	***	***	34	***	***
8	***	***	35	***	***
9	***	***	36	***	***
10	***	***	37	***	***
11	***	***	38	***	***
12	***	***	39	***	***
13	***	***	40	***	***
14	***	***	41	***	***
15	***	***	42	***	***
16	***	***	43	***	***
17	***	***	44	***	***
18	***	***	45	***	***
19	***	***	46	***	***
20	***	***	47	***	***
21	***	***	48	***	***
22	***	***	49	***	***
23	***	***	50	***	***
24	***	***	51	***	***
25	***	***	52	***	***
26	***	***	53	***	***
27	***	***	54	***	***
面积: ***hm ² , 标高: ***~***m					

(五) 开采矿种

本矿开采主矿种为铁矿，无共伴生矿种。

(六) 开采方式

《开发利用方案》推荐开采方式为露天开采。

(七) 开采顺序

沙佳格东铁矿共圈定 4 条铁矿体，编号为 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4 号矿体，各矿体分散分布。推荐采用分区式开拓开采，本矿区首采 Fe1 号矿体，占全矿区总资源量的 99.15%；二期开采 Fe2、Fe3、Fe4 号矿体。

（八）采矿方法

首采区采用山坡露天及凹陷露天开采，公路开拓汽车运输方案。直进式坑线开拓。+1340m 水平以上矿体采用山坡露天开采，+1340m~1314m 水平采用凹陷露天开采。

二号采场（开采 Fe2 号矿体）、三号采场（开采 Fe3 号矿体）和四号采场（开采 Fe4 号矿体），均采用山坡露天及凹陷露天开采，公路开拓汽车运输方案。直进式及螺旋式坑线开拓。二号采场+1302m 水平以上矿段采用山坡露天开采，+1302m~1288m 水平矿段采用凹陷露天开采。三号采场+1329m 水平以上矿段采用山坡露天开采，+1329m~1316m 水平矿段采用凹陷露天开采。四号采场采用凹陷露天开采，开采标高为+1306m~1288m 水平。Fe2 号矿体、Fe3 号矿体、Fe4 号矿体将作为二期后备资源。

（九）选矿方式

根据 2017 年 1 月《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿 ** 万吨/年露天采矿工程初步设计》选矿方式为干选。选矿采用“破碎-干磁抛尾，干磁精矿磨矿-湿式弱磁选”工艺流程，磨矿细度-200 目占 70%。精矿产率 11%，精矿品位 TFe65%，选矿回收率 TFe60%。

（十）保有资源储量

根据 2021 年 12 月内蒙古恒运地质勘查有限公司编制的《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿 2021 年储量年

度检测报告》，截止 2021 年 12 月 31 日，矿区累计查明铁矿资源量矿石量 *** 万吨，累计消耗资源量 ** 万吨。矿山保有资源量矿石量 *** 万吨（均为控制资源量（122b）），平均品位 mFe**%。矿山自 2021 年至今未生产。

（十一）矿山总平面布置

首采区（开采 Fe1 号矿体）采用山坡露天及凹陷露天开采，公路开拓汽车运输方案。直进式坑线开拓。+1340m 水平以上矿体采用山坡露天开采，+1340m~1314m 水平采用凹陷露天开采。Fe2 号、Fe3 号、Fe4 号矿体作为后备资源，二期开采。

首采区各单元布置具体如下：

1、露天采场

《开发利用方案》仅对首采区露天采场设计，拟设露天采场地表境界长 916m 宽 355m，占地面积 35.2943hm²，开采至底标高 1314m，坑底境界长 890m 宽 300m，坑底面积 23.8620hm²，剥采比 0.38m³/m³。+1340m 水平以上矿体采用山坡露天开采，+1340m~1314m 水平采用凹陷露天开采。露天采场拉沟位置为北东角道路入口处，采场总出入沟布置在采场北东侧，总出入沟坐标为 X=*****, Y=*****, Z=+***m。向南西方向推进、自上而下开采，设置台阶报告分别为**m、**m、**m，设置台阶高度为 12m。最终边坡两个台阶并段，并段高度为 24m。安全平台宽度为 5m，清扫平台宽度为 8m。道路最大纵坡 8%。并段台阶坡面角 $\leq 65^\circ$ ，风化带放缓 $\leq 60^\circ$ 。采坑容积约 3176487m³。

表 1-5 最终开采境界主要特征表

指标名称	单位		采区指标		
开采最高标高	m		1394		
封闭圈标高	m		1340		
露天底标高	m		1314		
地表尺寸（长×宽）	m		916×355		
露天底尺寸（长×宽）	m		890×300		
阶段高度	m		12		
并段阶段度	m		24		
并段阶段坡面角	°		65		
安全平台宽度	m		5		
清扫平台宽度	m		8		
道路宽度	m		10		
道路坡度	%		8		
最终边坡角	°		50		
境界内矿石量	10 ⁴ t	万 m ³	1925.82	617.25	体重 3.12t/m ³
境界内岩土量	万 m ³		234.56		
境界内矿岩总量	万 m ³		851.81		
平均剥采比	m ³ /m ³		0.38		

2、排土场（拟新建）

拟设排土场位于露天采场东侧，占地面积 15.9133hm²，排土场台阶高度 20m，台阶坡面角 30-35°，排土场相对排弃高度为 60m，边坡角 30°，排土场容积 3182660m³。

（1）现状废石堆放：目前矿山以往生产形成废石堆 5 处，总堆放量约 991541m³，第一个年度回填废弃采坑 513724m³，剩余废石 728093m³全部清运至排土场堆放。

（2）生产废石堆放：矿山建设规模年采矿石量 ** 万吨（32.05 万 m³），平均剥采比 0.38m³/m³，年剥离废石 12.18 万 m³。生产 14 年产生废石总量：121800×14=1705200m³。

生产结束，废石总堆放量 2433293m³。排土场容积 3182660m³大于废石总堆放量。

3、表土场（拟新建）

拟设表土场采用单层排放，占地面积约 3.3385hm²，最大堆置高

度约 20m，堆积角 30°。

4、新建工业场地（拟新建）

拟设工业场地位于露天采场西侧，内建简易板房、破碎设备、胶带运输系统、机修车间、仓库、值班室等。占地面积约 8.7927hm²。

办公生活区和矿区道路沿用以往单元。

矿山爆破采取外委形式，火工器材直接由民爆公司提供，因此矿山不再建设火工器材库。

矿区各拟设单元详见图 1-3，露天采场开采境界示意图详见图 1-4。

图 1-3 矿区各拟设单元总布置图

图 1-4 露天采场开采境界示意图

(十二) 开采计划

首采区（Fe1 号矿体）采用山坡露天及凹陷露天开采，公路开拓汽车运输方案。直进式坑线开拓。+1340m 水平以上矿体采用山坡露天开采，+1340m~1314m 水平采用凹陷露天开采。Fe2 号、Fe3 号、Fe4 号矿体作为后备资源，二期开采。

首采区（Fe1 号矿体）目前开采至 1348m，已过以上计算，首采区剩余服务年限 14 年，各年度开采计划详见表 1-6。

表 1-6 年度开采计划表

开采年限	露天采场		排土场		表土场	
	开采面积 (hm ²)	标高 (m)	堆 放 量 (m ³)	堆放高度 (m)	堆放量 (m ³)	堆放高度 (m)
1 (2026 年度)	22.4167	1348	849893	16.02		
2 (2027 年度)	23.3365	1345	971693	18.32		
3 (2028 年度)	24.2563	1342	1093493	20.61		
4 (2029 年度)	25.1761	1339	1215293	22.91		
5 (2030 年度)	26.0959	1336	1337093	25.21		
6 (2031 年度)	27.0157	2000	1458893	27.50		
7 (2032 年度)	28.9355	1331	1580693	29.80		
8 (2033 年度)	29.8553	1329	1702493	32.10		
9 (2034 年度)	30.7751	1327	1824293	34.39		
10 (2035 年度)	31.6949	1324	1946093	36.69		
11 (2036 年度)	32.6147	1321	2067893	38.98		
12 (2037 年度)	33.5345	1319	2189693	41.28		
13 (2038 年度)	34.4543	1316	2311493	43.58		
14 (2039 年度)	35.2943	1314	2433293	45.87		

四、露天剥离范围与各范围的叠合关系

申请开采区域与采矿权范围、资源量估算范围、露天剥离范围之间的空间位置关系如下：

①申请开采区域与采矿权平面范围一致，申请开采区域开采标高与采矿权标高范围一致。

②资源量估算平面范围与申请开采区域范围一致，申请开采区域开采标高与资源量估算标高一致。

③露天剥离平面范围在申请开采区域范围内，申请开采区域开采标高： $***\sim***\text{m}$ ，露天剥离标高(Fe1)： $***\sim***\text{m}$ 。

申请开采区域与采矿权范围、资源储量估算范围、露天剥离范围空间关系见图 1-5。

图 1-5 申请开采区域与采矿权范围、资源储量估算范围、露天剥离范围叠合图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、矿区所在流域地形地貌

(一) 地形地貌

矿区位于内蒙古自治区西部，蒙古高原东南。地势总体上呈南高北低，为低山丘陵区，地势较低缓，北部最低为 1297.20m，南部最高点 1429.59m，相对高差 132.29m。

根据矿区地貌形态特征，将矿区地貌形态类型划分为低山丘陵和沟谷。具体如下：

1、低山丘陵

分布于矿区大部分区域，地形波状起伏，丘陵顶部多呈长脊状或浑圆状，切割不明显。海拔标高一般在 1297.20-1429.59m 之间，天然坡角 15-25°，丘顶及边坡多为第四系残破积及风积混合物，地表植被发育一般。（见照片 2-1）



照片 2-1 低山丘陵地貌

2、沟谷

矿区内发育 2 条沟谷，均为季节性沟谷，命名为东沟和西沟。

(1) 东沟

沟谷由南向北发育，区内沟长约 3000m，断面呈宽浅“U”型；沟宽 50-500m，深度一般 3-10m，坡降 1-3‰。沟底岩性主要为第四系全新统冲洪积（ Qh^{al+pl} ）砾石、砂土（见照片 2-2）。

(2) 西沟

沟谷由南向北发育，区内沟长约 2325m，断面呈宽浅“U”型；沟宽 50-500m，深度一般 3-10m，坡降 1-3‰。沟底岩性主要为第四系全新统冲洪积（ Qh^{al+pl} ）砾石、砂土（见照片 2-3）。



照片 2-2 西沟



照片 2-3 东沟

二、水文气象条件

1、气象

矿区具温带大陆性半干旱气候特点，春季多风，夏季炎热，冬季严寒，年最高温度 32℃，最低温度-29.5℃，年平均气温 6.5℃；每年七、八月为雨季，且多为暴雨，年降水量 146.0-458.6mm，平均降水量为 375.7mm，年均蒸发量 2100mm；无霜期 135 天，冰冻期由 10

月至翌年4月，最大冻土深1.80m；冬、春季节多见西北风，一年平均风速2-3m/s，最大风速可达21m/s。

2、水文

矿区属黄河水系，地表水系不发育，无常年性地表径流。区内无水库、湖泊、河流等常年性地表水体，区内发育两条季节性沟谷，雨季降水以面流形式排出区外，流入附近其他沟谷。

区域内水源较少，有居民点的生活用水井，水位随雨季升降，河流多为季节性河流。区内无常年性地表径流及水体，矿区最低侵蚀基准面位于北西侧标高为1297m。

三、矿区土壤

本次对矿区及周边进行土壤调查，土壤基本情况如下：

1、土壤类型、土体构型、有效土层厚度

矿区土壤类型以栗钙土和风沙土为主，其成土母质为第四系风积成因及冲洪积成因的砂砾组成。土层厚度一般0.3-0.8m，局部位于丘坡或沟谷内的，土层厚度可达2.00m。土壤有机质含量低，含氮量0.1-0.2%，含磷量0.08-0.18%，含钾量1.61%，PH值7.5-8.5.0之间，属于碱性土壤。



照片 2-4 矿区土壤

2、土壤质地、砾石含量、土壤有机质

矿区土壤多为疏松的粒状结构，质地为沙壤，并有程度不同的砂砾质，砾石含量 5%-15%。通过土壤化验，土壤有机质含量 1.9-2.42g/km。

3、土壤 pH 值、电导率

矿区土壤呈中性至微碱性，pH 值通常在 7.5-8.50 之间。

矿区在干旱半干旱区，由于蒸发强烈，盐分易在表层积聚，电导率会轻度至中度盐渍化，在 200-800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 范围内。矿业活动破坏了地表，局部区域电导率可能超过 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，出现盐害。

4、土壤侵蚀状况

风力侵蚀是该区域最主要、最强烈的侵蚀方式。矿区地表植被被破坏、土壤结构被扰动后，成为巨大的沙尘源，风蚀强度可达强烈-极强烈。矿区夏季可能出现短时强降雨，在缺乏植被的松散坡面上引

发中度-强烈的水力侵蚀，形成冲沟。露天采场、废弃采坑、废石堆、工业场地形成中度土壤侵蚀，占调查区总面积的 0.87%，办公生活区、矿区道路形成轻度土壤侵蚀占 0.44%。

四、矿区植被

矿区植被属典型的温带大陆性半干旱的低山丘陵区，以旱生类植物为主。矿区植被类型为荒漠草原植被，主要植物种类有柠条、胡枝子等灌木；优势草本植物有无芒隐子草、长芒草、冷蒿、隐子草等，植被盖度 15%。植被群落单一，结构简单，区内植被低矮稀疏，高度一般 5-10cm。见照片 2-5。



照片 2-5 植被

五、地下水基本情况

矿区主要分布有第四系冲洪积潜水含水层和片麻岩风化裂隙弱含水层。

(1) 第四系冲洪积潜水含水层

主要分布在沙佳格东沟及部分沟谷之中，岩性为第四系冲洪积砂砾石层，含水层厚度不均，一般为 3-5m，水位埋深 1.1-1.5m。据民井简易抽水资料，砂砾石含水层单位涌水量为 1.40L/s.m，水化学类

型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型，矿化度小于 0.43g/L。

（2）风化裂隙弱含水层

主要分布在矿区，由于裸露的花岗岩长期遭受风化作用，风化裂隙发育，风化裂隙带深度一般为 1-2m，矿区沟谷较为发育，而植被不发育，不利于降水渗入，但因部分降水渗入而风化裂隙带微含水，水量较小，对矿床开采影响极小。以 ZK3-1 水文孔为例，孔深 75.81m，孔内岩性为晚元古代中细粒黑云母闪长岩，岩芯在 0-3.00m 较破碎，3.00-28.50m 有轻微破碎，28.50m-73.35m 岩石非常完整，无裂隙。终孔时测得水位为 73.35m。

2、矿区地下水的补给、迳流和排泄条件

矿区地下水的补给来源主要为大气降水，大气降水的补给强度大，最大日降雨量为 71.7mm（1990 年 8 月 27 日），地下水的迳流补给也是本区地下水补给的另一种方式。

矿区地下水主要以蒸发排泄为主，矿区属于干旱半干旱区，蒸发强度极大，最大可达 2636.4mm/a，另外，矿区地下水以迳流的方式排泄于区外。因此，迳流排泄也是矿区地下水排泄的方式之一。

3、矿床水文地质勘探类型及复杂程度

矿体所处地形位置较高，位于当地最低侵蚀准面之上，地形有利于自然排水，矿体围岩为弱含水层，对矿床开采影响极小，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB-T12719-2021）将本矿区划分为第二类第一型，即以裂隙含水层为主，水文地质条件简单的矿区。

六、矿区景观状况

矿区经过历年生产，形成以下现状损毁单元：露天采场、废弃采坑、5处已治理废石堆、1处表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路。各现状单元景观详见图 2-1。

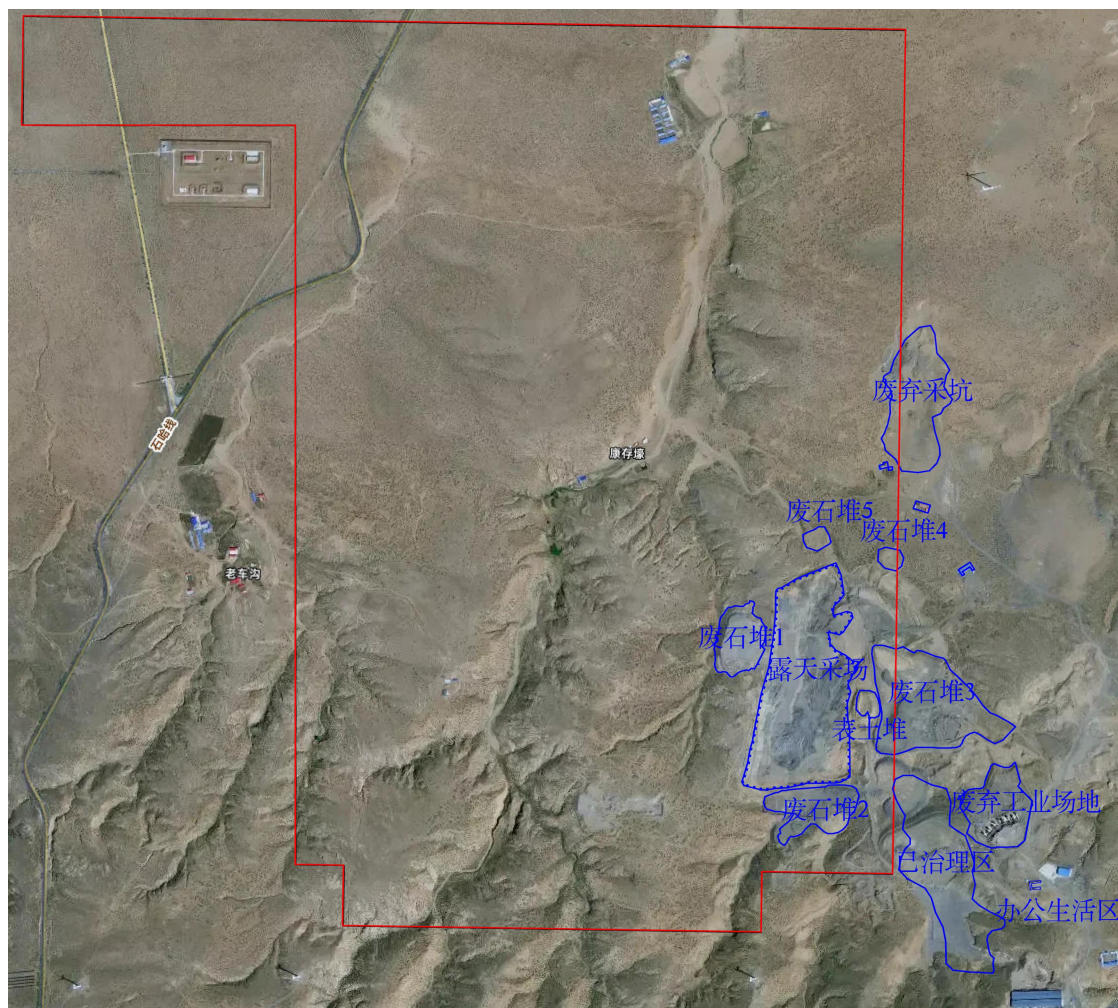


图 2-1 矿区现状正射影像图

第二节 社会经济概况

一、经济概况

乌拉特前旗位于内蒙古自治区西部，河套平原东南端，地处呼、包、鄂“金三角”腹地，是巴彦淖尔市的“东大门”。乌拉特前旗总

面积 7476 平方公里，辖 11 个苏木镇、5 个农牧场、93 个嘎查村，总人口 34.3 万人，旗政府所在地乌拉山镇人口 11 万人。乌拉特前旗矿产资源丰富，开发前景广阔。境内已探明的各类矿床、矿点、矿化点及产地 101 处，矿产资源潜在价值达百亿元以上。主要有铁、石英石、珍珠岩、白云岩、膨润土、石灰石等 40 多种矿藏，已有 21 种得到了不同程度的开发利用。铁矿石探明储量 9700 万吨，占全市铁矿资源的 55%，石灰石已探明储量 8000 万吨（前景储量 2.3 亿吨），占全市石灰石储量的 70%以上；石英岩储量为 2100 万吨，是冶金工业的重要原料；白云岩储量为 1000 万吨，前景储量 1 亿吨；沸石 1.5 亿吨，膨润土 2500 万吨，花岗岩 800 万立方米，兰晶石储量为 1.4 亿吨，锰储量为 4.84 万吨，钼储量有 300 多万吨。

本项目行政隶属于沙德盖苏木，沙德盖苏木位于乌拉山北麓，南依乌拉山，北与大余太镇、明安镇接壤，东邻草原钢都包头市，西部延伸到草原明珠乌梁素海，总面积 1543km²，辖 11 个嘎查，总人口 4685 人，蒙古族居多。其地域广阔，水草肥美，水的品质达到国家二级标准，地下水资源常年供应着旗府所在地以及乌拉山电厂等大型企业。现有可利用草牧场 196 万亩，耕地 6.4 万亩。苏木境内矿产资源丰富，拥有英石、硅石、铁石等矿产，已有 30 家铁选企业在此落户。

二、生产条件

供电：矿山电源引自距矿区约 2km（直线距离）的沙德盖 110kV

区域变电所 10kV 侧线母线段，该站主变容量为 $2 \times 20000\text{kVA}$ ，出线电压等级为 35kV，10kV。导线为 LGJ-120，线路全长约 2km，杆塔选用砼杆，供电条件比较好。

供水：矿山生产、生活用水取自第四系潜水，本矿山在采矿工业区南西 100m 处建有 2 眼水井，供水管路为 $\varnothing 160\text{mm}$ 单管，供水能力为 150 立方米/h。工业场地绿化、道路洒水取自经沉淀、净化后的坑内集水，可以满足矿区生产、生活用水。

通讯：中国移动通讯网络已经覆盖矿区，通讯方便。

其他条件：当地工业欠发达，剩余劳动力充足，经培训后即可上岗。矿区无大型工业，生产资料及生活用品从巴彦淖尔市、乌拉特前旗沙德盖苏木购进。

三、人文环境

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、风景名胜区、自然保护区。

第三节 矿区地质环境背景

一、地质环境

（一）地质特征

1、区域地质特征

矿区位于华北地台内蒙台隆中西部乌拉山复背斜的中部，区域内主要出露有中太古界乌拉山群地层，区内岩浆岩发育，褶皱变动强烈，

地质特征简述如下：

(1) 区域地层

矿区周围地层除在乌拉山北坡基岩区以北发育有第四系冲洪积层、残坡积层、风积层外，几乎全为中太古界乌拉山群地层，根据1/20万区测资料，乌拉山岩群北老南新，由北向南可分为三个岩组：第一岩组（ Ar_2wI^1 ）、第二岩组（ Ar_2wI^2 ）、第三岩组（ Ar_2wI^3 ）。区域地层见表2-1。

表 2-1 区域地层简表

界	系	统	(岩)群	(岩)组	代号	岩性特征
新生界	第四系	全新统			Qh^{eol}	由风成细砂层组成
					Qh^{lraI}	冲积、湖积的砂质淤泥、粘土、砂土、砂砾石层
					Qh^{apl}	砂砾石混杂堆积
		中上更新统			Qp_{1-2}	粗碎屑砂砾石半固结岩
中太古界			乌拉山群	第三岩组	Ar_2wI^3	下部为混合岩化黑云角闪斜长片麻岩夹条带状混合岩；中部为石榴石黑云斜长片麻岩夹黑云角闪斜长片麻岩，上部为混合岩化黑云角闪斜长片麻岩，含石榴黑云斜长片麻岩，
				第二岩组	Ar_2wI^2	蛇纹石化白云质橄榄大理岩及混合岩化角闪斜长片麻岩
				第一岩组	Ar_2wI^1	黑云二长片麻岩夹角闪斜长片麻岩和二辉斜长变粒岩

①中太古界乌拉山群（ Ar_2wI ）：

第一岩组（ Ar_2wI^1 ）：该组在乌拉山中段的北部和东北均有分布，零星出露面积约10平方公里左右，主要岩性为黑云二长片麻岩夹角闪斜长片麻岩和二辉斜长变粒岩，乌拉山地区岩组厚度4993m，区域内仅出露厚几百米。

第二岩组（ Ar_2wI^2 ）：该组地层出露哈达门沟和西部的后梅力更

沟一带，近东西向呈带状展布，岩性为蛇纹石化白云质橄榄大理岩及混合岩化角闪斜长片麻岩，区域内该岩组厚度仅为 600m。

第三岩组 (Ar_2wI^3)：该岩组在本区大面积分布，在基岩区除东北部分布有第一和第二岩组外，几乎全为第三岩组，分布面积占基岩区的 60%，该组下部为混合岩化黑云角闪斜长片麻岩夹条带状混合岩；中部为石榴石黑云斜长片麻岩夹黑云角闪斜长片麻岩，上部为混合岩化黑云角闪斜长片麻岩，含石榴黑云斜长片麻岩，由于区内褶皱强烈，岩性有重复出露现象，该组在本区厚约 8000m。

乌拉山群含有不少二辉斜长变粒岩，变质程度应划为角闪岩相—麻粒岩相。

②第四系：

中下更新统冲洪积砂砾层 (Qp^{1-2})：分布在乌拉山前，形成Ⅵ级阶地，地形高差 4-30 m，厚 14-149 m，不整合覆盖于乌拉山群地层之上，为一套山麓相粗碎屑砂砾石半固结岩，出露宽度 1-2Km。

全新统冲洪积砂砾石层 (Qh^{apl})：冲沟中十分发育，为一套砂砾石混杂堆积，厚 10-15m，砾径 5-50cm，成分复杂。

全新统冲积、湖积层 (Qh^{l+al})：主要分布在北、南部，为一套冲积、湖积的砂质淤泥、粘土、砂土、砂砾石层等。

全新统风成砂 (Q^{heol})：在该区北东、北西均有分布，由风成细砂层组成，厚 2-10m。

(2) 区域构造

本区大地构造分区属华北地台内蒙台隆之阴山断隆，区域内褶皱、断裂构造强烈。主体构造型式以乌拉山复式背斜为代表，呈东西向展布，其轴部位于乌拉山与色尔腾山之间的余太川中，造成乌拉山地层北老南新，核部以条带状、条痕状混合岩为核心组成了次一级背斜，翼部为片麻岩等，印支期花岗岩的侵入破坏了背斜的完整形态，岩体以西由一系列北西向呈平行排列的次一级背、向斜组成褶皱束，岩层多直立，局部倒转。区内未发现大的断层，石英闪长岩、黑云二长花岗岩可能沿断裂带侵入，由于侵入体大，已见不到断层的标志。

(3) 岩浆岩

区域内岩浆岩发育，分布面积约占基岩区的 40%，侵入的期次主要有元古代早期、华力西中期，印支期，岩性从基性-中性-酸性均有分布，但以酸性侵入岩为主，现将侵入岩按期次分为：

①元古代中期侵入岩：片麻状闪长岩（ $Pt_2 \delta$ ）、片麻状黑云二长花岗岩（ $Pt_2 \gamma$ ）。

②石炭纪侵入岩：石英闪长岩（ $C \delta$ ）、二叠纪侵入岩。

2、矿区地质

(1) 地层

出露地层主要为第四系风积黄土、风积砂、季节性河床冲洪积松散砂砾石。

全新统冲洪积层 (Qh^{pal})：主要分布于测区中部中北部的现代河谷中，此外，在测区西部一些季节性河谷中也有出露，出露面积约 7.92km^2 。多形成低缓阶地，堆积物主要为黄褐色砂砾、砂及粘土，厚 3-10m。在全新统冲洪积层中，可见到现代冲洪积构造。在冲积砂堆积层中发育标准的冲洗层及斜层理。

全新统残坡积 (Qh^{esl})：分布在中北部的广大区域，出露面积约 33.92km^2 。多形成低缓山丘，堆积物为灰黄色砂土和砂，在局部的风积砂下部，可见半固结的砂砾石。厚 3-10m。

(2) 构造

勘查区位于以早前寒武纪变质岩系为基底的华北克拉通北缘—阴山断隆，也是燕山-阴山中生代板内造山带西段，主要由中元古代弱片麻状闪长岩、三叠系花岗岩组成。矿区内古生代—中生代时一直处于稳定隆起状态，除有部分岩浆活动和构造变形外，其它部位地壳构造变形、岩浆活动表现不明显。

(3) 岩浆岩

矿区出露的侵入岩分为两部分，一部分分布在勘查区的东部，时代为中元古代，岩性以中-基性岩为主；另一部分出露在矿区的西部，时代为三叠纪，以酸性岩为主。

1、中元古代弱片麻状闪长岩 ($Pt_2 \delta$)

闪长岩主要出露于东南部，在空间上呈不规则椭圆状

出露，出露，出露面积约 0.177km²左右。为灰绿色弱片麻状中粒闪长岩，普遍具绿帘、绿泥石化。较强磁性。近南北向分布。该侵入体的岩石类型为片麻状中细粒闪长岩，灰绿色，斜长石多呈 0.5-2mm 半自形板状，部分 2-2.5mm，为中长石，角闪石 0.5-1.5mm 柱状，少数 1.5-2mm 柱状，金属矿物（磁铁矿）0.1-0.4mm 粒状。斜长石 65%，石英少量，角闪石 32%，黑云母少量，金属矿物（磁铁矿）6%，磷灰石微量。较强磁性（即铁矿体）。

2、二叠纪花岗闪长岩（P γ δ ）

粉灰色，半自形粒状结构，块状构造，由斜长石 40%，钾长石 25%，石英 15%，角闪石、黑云母 20%组成，岩体分布在矿区北部一带，岩体出露面积约 0.017km²。

3、二叠纪二长花岗岩（P η γ ）

出露面积为 0.86km²。由于第四系的强烈覆盖，多成不规则状，近南北方向展布，岩性为中粗粒二长花岗岩，肉红色，中粗粒花岗结构，块状构造，局部含有少量的钾长石斑晶。主要矿物成分：钾长石 60%，为条纹长石，为它型不规则粒状，粒度在 2~6mm，卡氏双晶发育，部分大颗粒钾长石晶体中包有斜长石晶体，见有钾长石交代斜长石形成的净边结构；斜长石 15%，为半自形板状，粒度为 1-2mm，为中长石，An=40，部分斜长石呈细小晶体被包裹在大的钾长石颗粒中；石英 20%，它形不规则的粒状，粒度在 2-5mm 之间，在许多部位上石

英晶体相互聚集，构成了石英团块，部分晶体内具有波状消光现象；黑云母 5%，呈细小鳞片状，均匀分布在其它浅色矿物之中。富矿物种类较多，其组合类型为磁铁矿~锆石~榍石型。多数锆石呈浅黄色，透明，晶形完好的四方双锥体。

主要分布在西部一带，由 12 个侵入体构成。侵入体内部发育微弱的叶理构造，但是产状不一。次生节理发育，但规模较小，其产状分别为 $360^\circ \angle 45^\circ$ 、 $10^\circ \angle 70^\circ$ 、 $160^\circ \angle 62^\circ$ 、 $279^\circ \angle 64^\circ$ 。沿着这些节理侵入的花岗斑岩脉，是岩浆演化晚期产物，一般长 10~20m，宽为 30~50cm，产状直立。

（二）矿体特征

沙佳格东矿区出露的地层为第四系，中元古代含磁铁中细粒变质闪长岩可达到矿体的品位要求。沙佳格东矿区圈出体 4 个，编号为 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4，含矿岩石为含磁铁中细粒闪长岩，矿体形态呈似层状分布在矿区的南部、中部和北部，呈北东向或北西向展布。对 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4 进行了工程控制了资源储量估算。

1、Fe1 号铁矿体

位于矿区东南部，呈近水平层状产出。铁矿体走向 12° ，倾向 282° ，倾角 $0-10^\circ$ ，平均倾角 5° 。控制矿体长 460 m，宽 340m，面积约 0.177km^2 。工程控制矿体真厚度 9.74m—90.18m，平均厚 26.47m，厚度变化系数为 43.18%，厚度变化为稳定。单工程矿体平均品位 TFe12.49—13.2%，平均 12.87%，品位变化系数 1.24%；mFe8.25—

8.57%，平均 8.39%，品位变化系数 1.26%，品位分布均匀。赋矿标高 1394—1314m。赋矿岩石为含磁铁弱片麻状中细粒闪长岩。

2、Fe2 号铁矿体

位于矿区东北东部，呈近水平层状产出。铁矿体走向 303°，倾向 213°，平均倾角 15°。地表控制矿体长 142 m，宽 30m，面积约 0.0008km²。工程控制矿体真厚度 5.02m—7.76m，平均厚 5.8m，厚度变化系数为 28.7%，厚度变化为稳定。单工程矿体平均品位 TFe12.38—13.12%，平均 12.74%，品位变化系数 0.72%；mFe8.10—8.66%，平均 8.27%，品位变化系数 0.72%，品位分布均匀。赋矿标高 1303—1288m。赋矿岩石为含磁铁弱片麻状中细粒闪长岩。

3、Fe3 号铁矿体

位于矿区东北东部，呈近水平层状产出。铁矿体走向 318°，倾向 228°，平均倾角 15°。地表控制矿体长 152 m，宽 24m，面积约 0.0009km²。工程控制矿体真厚度 5.6m—8.54m，平均厚 6.7m，厚度变化系数为 23.8%，厚度变化为稳定。单工程矿体平均品位 TFe12.65—13.2%，平均 12.95%，品位变化系数 0.39%；mFe8.28—8.42%，平均 8.35%，品位变化系数 0.04%，品位分布均匀。赋矿标高 1331—1316m。赋矿岩石为含磁铁弱片麻状中细粒闪长岩。

4、Fe4 号铁矿体

位于矿区东北东部，呈近水平层状产出。铁矿体走向 315°，倾向 225°，平均倾角 18°。地表控制矿体长 138 m，宽 30.2m，面积约 0.0008km²。工程控制矿体真厚度 5.38m—9.21m，平均厚 6.6m，厚度

变化系数为 47.2%，厚度变化较为稳定。单工程矿体平均品位 TFe12.56—13.28%，平均 12.77%，品位变化系数 0.69%；mFe8.3—8.6%，平均 8.36%，品位变化系数 0.26%，品位分布均匀。赋矿标高 1306-1288m。赋矿岩石为含磁铁弱片麻状中细粒闪长岩。

表 2-2 矿体特征一览表

矿体编号	形态	规模(m)		产状		厚度(m)	品位		赋矿标高(m)	矿石类型	厚度变化系数(%)	品位变化系数(%)	控制矿体的工程
		最大延长	控制延深	倾向(°)	倾角(°)	最小—最大 平均	最低—最高 平均						
							TFe(%)	mFe(%)					
Fe1	似层状	460	120	28 2	0-10	<u>9.74—90.18</u> 26.47	<u>12.49-13.2</u> 12.87	<u>8.25-8.57</u> 8.39	1394- 1314	含磁铁弱片麻状中细粒闪长岩	43.18	1.26	9个探槽， 9个钻孔
Fe2	似层状	63	15	21 3	15	<u>5.02—7.76</u> 5.8	<u>12.38-13.12</u> 12.74	<u>8.10-8.66</u> 8.27	1303- 1288		28.7	0.72	3个探槽， 1个钻孔
Fe3	似层状	50	15	22 8	15	<u>5.6—8.54</u> 6.7	<u>12.65-13.2</u> 12.95	<u>8.28-8.42</u> 8.35	1331- 1316		23.8	0.04	3个探槽， 1个钻孔
Fe4	似层状	65	18	22 5	18	<u>5.38—9.21</u> 6.6	<u>12.56-13.28</u> 12.77	<u>8.3-8.6</u> 8.36	1306 2-128 8		47.2	0.26	3个探槽， 1个钻孔

图 2-2 矿体相对位置关系简图

(三) 矿石特征

1、矿石结构

柱粒状变晶结构：角闪石、斜长石，磁铁矿等变晶柱粒状矿物彼此镶嵌构成。

半自形晶~他形晶粒状结构：半自形的磁铁矿为半自形—他形粒

状，分布在脉石中。

柱状变晶结构：矿石中脉石矿物长石、角闪石等多以自形~半自形柱状、长柱状变晶的形式或其集合体形式分布在矿石中。

2、矿石构造

星散状浸染状构造：金属矿物呈星点状、稀疏状分布在含矿岩石中构成星点状、稀疏浸染状构造。

块状构造：磁铁矿呈稠密浸染状一块状集合体，构成块体。

(1) 矿石的矿物成分

金属矿物：主要为磁铁矿，另有少量褐铁矿、黄铁矿。

(2) 矿石的化学成分

矿石光谱半定量全分析结果，矿石中以 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 FeO 为主，少量 CaO 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O 、 MnO_2 ，微量 Cu 、 Ni 、 Co 、 As 、 Zn 、 Mo 、 Sn 、 Bi 、 Cr 、 Ti 、 V 等。

经组合分析，有害元素组分包括 S (0.024-0.057%)、 P (0.028-0.039%) 等，含量均未超标；铜、铅、锌等有色金属无利用价值。

3、矿石类型

矿石自然类型：矿石自然类型为弱片麻状中细粒闪长岩型磁铁矿石；根据组成矿石的主要铁矿物划分为磁铁矿石；根据矿石主要脉石矿物的种类划分为辉石-斜长石型；根据矿石结构构造划分为星散-浸染状矿石。

矿石工业类型：沙佳格东矿区铁矿石中铁含量低（TFe**%、mFe**%），为需选超贫磁铁矿石。沙佳格东矿区铁矿石中磁性铁对全铁的占有率为 65.03%（ $\omega_{\text{mFe}}/\omega_{\text{TFe}}=**/**=65.03\%$ ），为弱磁性铁矿石。矿石工业类型属超贫磁铁矿石。

4、矿体围岩及夹石

矿体顶底板岩性较为单一，铁矿体呈似层状、脉状主要赋存于闪长岩中。经化学分析，近矿围岩花岗岩中含铁：TFe 为 **-%，平均 *%；mFe 为 *-%，平均 *%。铁矿层中无可剔除夹石存在。

5、矿床成因

矿区主要矿层呈饼状、脉状产在中元古界中粒闪长岩中，与二长花岗岩为侵入接触。矿区经历多期构造运动和岩浆岩侵入活动，由于经历了中—低级区域变质作用，使含铁基性原岩中的铁质相对富集，形成低品位的铁矿床。沙佳格东铁矿为岩浆结晶分异型铁矿床。

6、矿床共（伴）生矿产综合评价

该矿床为超贫磁铁矿床。通过光谱全分析和化学全分析，矿石中以 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 为主，少量 CaO 、 MgO 、 Na_2O 、 K_2O 、 MnO_2 ，微量 Pb、Zn、Cu、Cr、Sn、V、Ni、I_g 等。矿石中有益组分包括 Cu(0.02-0.03%)、Pb(0.001-0.002%)、Zn(0.01-0.02%) 等，但含量很低，各元素均达不到综合利用质量分数要求，无综合利用价值。有害元素组分包括 S(0.024-0.057%)、P(0.028-0.039%) 等，含量均未超标。

（四）矿床开采技术条件

1、区域水文地质

区域内主要分布有第四系冲洪积层孔隙潜水和基岩裂隙潜水弱含水量水层。

（1）第四系冲洪积层孔隙潜水含水层

主要分布在沙佳格东沟等较大的沟谷之中，含水层岩性为砂砾石，厚度一般为 0.5-5m，水位埋深较浅，一般为 1.12-1.42m，单井出水量较小，由于迳流条件好，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度均小于 1g/L 的水。

（2）基岩裂隙潜水弱含水层

基岩长期裸露地表，风化裂隙较为发育，裂隙深度不稳定，一般在 20m 左右，透水性良好，在钻进过程中，冲洗液都发生不同程度的渗漏。但由于区域内沟谷较为发育，地形又有利于自然排水，因此，降水渗入风化裂隙带内的水量极为分乏，为弱含水层，单泉流量极小，为 0.0043L/s，矿化度小于 1g/L，对矿床开采影响甚小。

2、矿床水文地质条件简述

（1）水文地质概况

矿区位于区域分水岭的北侧，地下水的迳流区，沙佳格东纵穿矿区，为矿区的最低侵蚀基准面，标高为 1297m。

（2）含水层

矿区主要分布有第四系冲洪积潜水含水层和片麻岩风化裂隙弱含水层。

①第四系冲洪积潜水含水层

主要分布在沙佳格东沟及部分沟谷之中，岩性为第四系冲洪积砂砾石层，含水层厚度不均，一般为 3-5m，水位埋深 1.1-1.5m。据民井简易抽水资料，砂砾石含水层单位涌水量为 1.40L/s.m，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型，矿化度小于 0.43g/L。

②花岗岩风化裂隙弱含水层

主要分布在矿区，由于裸露的花岗岩长期遭受风化作用，风化裂隙发育，风化裂隙带深度一般为 1-2m，矿区属中山地貌形态，沟谷较为发育，而植被不发育，不利于降水渗入，但因部分降水渗入而风化裂隙带微含水，水量较小，对矿床开采影响极小。以 ZK3-1 水文孔为例，孔深 75.81m，孔内岩性为晚元古代中细粒黑云母闪长岩，岩芯在 0-3.00m 较破碎，3.00-28.50m 有轻微破碎，28.50m-73.35m 岩石非常完整，无裂隙。终孔时测得水位为 73.35m。属无水孔。

(3) 地下水补给、迳流、排泄

矿区地下水的补给来源主要为大气降水，大气降水的补给强度大，最大日降雨量为 71.7mm（1990 年 8 月 27 日），地下水的迳流补给也是本区地下水补给的另一种方式。

矿区地下水主要以蒸发排泄为主，矿区属干旱半干旱区，蒸发强度极大，最大可达 2636.4mm/a，另外，矿区地下水以迳流的方式排

泄于区外。因此，迳流排泄也是矿区地下水排泄的方式之一。

（4）水文地质勘查类型

矿体所处地形位置较高，位于当地最低侵蚀准面之上，地形有利于自然排水，矿体围岩为弱含水层，对矿床开采影响极小，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），将本矿区划分为第二类第一型，即主要矿体位于当地侵蚀基准面之上，地形条件有利于自然排水，水文地质条件简单的矿区。

（5）矿坑涌水量预测

露采矿段涌水量预测方案，根据本矿区的水文地质条件和充水因素分析，确定为水文气象降水入渗法。对矿体进行涌水量预测，在开采过程中采用类比法进行涌水量预测。矿坑日最大排水量 $1493.5\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑日平均排水量 $14.84\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、矿床工程地质条件简述

（1）工程地质岩组

沙佳格东矿区铁矿工程地质体由坚硬、半坚硬岩类和松散岩类组成。其中坚硬、半坚硬岩类系由花岗岩、闪长岩组成。松散岩类主要是第四系砂土层及冲洪积砂砾石层，分布在矿区的河谷、洼地、台梁及阶地上。

区内未发现大的断层，闪长岩、二长花岗岩可能沿断裂带侵入，由于侵入体大，已见不到断层的标志。因此，断裂构造对本矿区影响较小。但由于裸露岩体遭受了长期的风化作用，矿区岩体的风化裂隙

发育。风化带深度一般为 2—23m±，在风化带内，风化裂隙较为发育，因此，风化裂隙使岩体的完整性遭受破坏，使岩体的力学强度降低，风化带内整体岩石的稳固性减弱，易发生采坑坡顶岩石崩塌，是露采矿床开采的主要不利因素。

为了解矿体顶底板围岩力学性质，本次工作共采集岩(矿)石力学性质试验样品 2 组，由核工业东北地质局第七实验室承担试验，样品采自顶底板围岩和矿体，围岩岩性较单一，主要力学指标见表 2-3。

表 2-3 岩石力学测试结果表

样号	抗压强度 (风干) (MPa)	抗拉强度 (风干) (MPa)	抗剪强度		普氏硬度
			凝聚力 C (MPa)	内摩擦角 ϕ °	
顶板	58.9	4.4	23.43	23.8	6.5
矿体	62.6	6.0	25.76	21.9	6.5
底板	66.4	5.6	27.51	24.6	6.5

由表 2-3 可以看出，铁矿层顶底板力学性质较强，为坚硬岩石，其稳定性较好，随着深度增加岩石趋于完整，渐趋稳定。

边坡稳定性评价及边坡角预测：沙佳格东铁矿区矿层及顶、底板力学强度较高，属坚硬岩类。但据钻孔工程地质编录，矿层及矿层顶、底板岩石质量指标中等。

矿体及其顶底板围岩稳定性评价：本次详查通过对矿体及其顶底板围岩稳定性可以做出初步评价，矿体及其顶底板围岩属半坚硬—坚硬岩石，而矿体抗压强度高于顶底板围岩，极易因围岩采出后压力改变，产生顶底板围岩沿节理裂隙垮落。深部顶底板围岩岩石质量中等，完整性中等，属坚硬岩石，有利于开采，但应特别注意顶底板围岩中

仍有裂隙发育的夹层和规模较小的构造破碎带，对整个顶底板围岩稳定性有一定的影响，在地下水的作用下，极易滑动和垮落坍塌，采掘施工时要注意观察，采取有效的防护措施。

矿区矿层以及顶、底板岩性系一向北西倾斜的单斜构造，倾角在 5° — 65° 之间。经后期不同时期的岩浆侵入破坏，地表露头呈碎裂状和碎块状，故其工程地质条件较差。矿层底板岩层的稳定性，是由于矿层底板岩层面与采坑边坡切向相交而构成切向斜坡。结构面遇水软化后，易沿岩层面、节理面、接触面等向下滑动而造成边坡不稳定。必须采取相应的措施加以防治；矿层顶板岩层的稳定性，是由于顶板岩层面与采坑边坡呈近直交状态，构成反向斜坡，边坡不易滑落而仅在强风化带内崩塌和滑动。因此，矿层顶板岩层构成的边坡相对较为稳定。

本矿区未施工工程地质钻孔，只进行了采坑及井探调查，16m以上的为强风化带，裂隙发育，采坑边坡角（ 60° 左右）与裂隙面近于平行时易产生塌方。强风化带以下岩石较为完整，对岩石的力学性能产生影响；矿床开采以露天采矿为主，建议露采边坡角小于 60° 为宜。

（2）工程地质勘查类型

矿体及围岩均由块状、层状岩层所组成，力学强度高，整体岩石的稳定性强，构造破碎带不发育。按照《矿区水文地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），划分为以块状岩类为主的第三类简单型矿床。

3、矿床环境地质条件简述

本区无常年地表水体存在，地下水的补给条件较差，矿体所处地形位置较高，主要矿体位于当地最低侵蚀准面之上，地形有利于自然排水，矿体围岩为弱含水层，对矿床开采影响极小，水文地质条件简单；矿体及其顶底板围岩岩石的稳固性较好，岩石力学强度高，工程地质条件较为简单，目前环境地质条件较好。根据《矿区水文地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），矿区地质环境质量中等，即第二类。

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/T40112-2021），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8种。

（一）原始地质环境

矿区位于蒙古高原的东南部，色尔腾山北部边缘，地貌类型属于低山丘陵，地形坡度一般在 $15\sim 25^\circ$ 之间，海拔标高 1300~1410m，相对高差 110m；矿区地表起伏变化较小，地表覆盖物多为第四系风积砂及残坡积砂土，区内自然状态下无高陡边坡和临空面，现场调查未发现崩塌、滑坡地质灾害。

矿区具温带大陆性半干旱气候特点，每年七、八月为雨季，且多为暴雨，年降水量146.0-458.6mm，平均降水量为375.7mm，年均蒸发量2100mm。区内植被不发育，多见低矮灌木；水系以发育季节性河流的沟谷为主。区内分布 2 条“U”型沟谷，沟内全部为冲洪积细砂、

粗砂，偶有砾石。沟谷坡降一般小于10%，沟谷底部及岸坡松散堆积物较少，平时干枯，雨季形成小股洪流，构不成泥石流发生的水动力条件，经实地调查，历史上从未发生过泥石流，从现场沟口及沟内堆积物分析，原始地质环境条件下不具备泥石流的形成条件。现状条件下不存在泥石流地质灾害。

矿区为露天开采，原始地质环境条件下无岩溶塌陷、地面沉降、采空塌陷、地裂缝等地质灾害。

综上所述，现状条件下矿区地质灾害不发育。

2、现状条件下矿山地面工程区域地质环境

矿山为露天开采，矿山现状单元为：露天采场、废弃采坑、5处废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路。

通过调查，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。

图 2-2 现状简图

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、土地利用现状

沙佳格铁矿总面积***hm²，矿区外损毁单元占地面积***hm²，调查总面积为***hm²。根据乌拉特前旗自然资源局提供的矿区所在地第三次全国土地调查土地利用现状图，矿区土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、设施农用地、裸土地、裸岩石砾地。

土地权属为内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗沙德格苏木毕格梯嘎查集体所有土地，未承包到户，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

矿区土地利用现状详见表 2-4，矿区土地利用权属表 2-5，矿区土地利用现状图。各现状单元占地类及面积，详见表 2-6。

表 2-4 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	1.2038	0.17
03	林地	0301	乔木林地	0.3885	0.05
		0305	灌木林地	2.0290	0.28
		0307	其他林地	0.1364	0.02
04	草地	0401	天然牧草地	524.2672	72.37
		0404	其他草地	89.4786	12.35
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	57.4556	7.93
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.6243	0.09
10	交通运输用地	1003	公路用地	3.1955	0.44
		1006	农村道路	0.8977	0.12
12	其他土地	1202	设施农用地	1.2936	0.18
		1206	裸土地	23.3571	3.22
		1207	裸岩石砾地	20.1227	2.78
合计				724.4500	100.00

表 2-5 矿区土地利用权属表

权属		地 类													合计
		01	03			04		06	07	10		12			
		耕地	林地			草地		工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地		其他土地			
		0103	301	305	307	401	404	602	702	1003	1006	1202	1206	1207	
内蒙古自治区 乌拉特前旗	沙德格苏木 毕格梯嘎查	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	设施农用地	裸土地	裸岩石砾地	
		1.2038	0.3885	2.029	0.1364	524.2672	89.4786	57.4556	0.6243	3.1955	0.8977	1.2936	23.3571	20.1227	724.45
合计		1.2038	2.5539			671.2014		4.7175		44.7734			724.45		

表 2-6 矿区现状单元地类表

序号	现状单元	总面积 (hm ²)	地类面积 (hm ²)												
			旱地	乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	天然 牧草地	其他 草地	采矿 用地	农村宅 基地	公路 用地	农村 道路	设施 农用地	裸土地	裸岩石 砾地
1	露天采场	22.4167						0.0102	22.4065						
2	废弃采坑	8.7816							8.7816						
3	废石堆 1	3.6231					0.0808	0.0677	3.4746						
4	废石堆 2	4.4057					0.4897		3.916						
5	废石堆 3	13.2299						0.8645	12.3654						
6	废石堆 4	0.5849						0.5849							
7	废石堆 5	0.6033					0.48	0.1233							
8	表土堆	0.6665							0.6665						
9	废弃工业场地	9.6532							9.6532						
10	办公生活区	0.0962							0.0962						
11	矿区道路	3.2000					0.4071	0.4392	0.400			0.8977		0.6572	0.3988
评估区其它区域		685.5097	1.2038	0.3885	2.029	0.1364	522.8096	88.6375	22.7677	0.6243	3.1955		1.2936	22.6999	19.7239
合 计		752.7708	1.2038	0.3885	2.029	0.1364	524.2672	90.7273	84.5277	0.6243	3.1955	0.8977	1.2936	23.3571	20.1227

注：矿区面积 724.45hm²，东侧界外废石堆 3、废弃工业场地、办公生活区，共 28.3208hm²，调查总面积 752.7708hm²。

图 2-3 矿区土地利用现状简图

表 2-7 矿区预测单元地类表

序号	预测单元	总面积 (hm ²)	地类面积 (hm ²)						损毁 类型	损毁 程度
			天然 牧草地	其他 草地	采矿 用地	农村 道路	裸土地	裸岩石 砾地		
1	露天采场	35.2943	2.9577	2.0924	30.2442				挖损	重度
2	排土场	15.9133	14.7857					1.1276	压占	重度
3	表土场	3.3385	0.8650		2.4735				压占	重度
4	新建工业场地	8.7927	5.9792	2.3316				0.4819	压占	重度
5	办公生活区	0.0962			0.0962				压占	轻度
6	矿区道路	3.2000	0.4071	0.4392	0.4000	0.8977	0.6572	0.3988	压占	轻度
合计		66.6350	24.9947	4.8632	33.2139	0.8977	0.6572	2.0083		

图 2-4 预测单元占地简图

图 2-5 现状损毁单元和预测单元占地总图

二、采矿用地情况

矿区范围内北侧有 1 处旱地，占地面积 1.2038km²，在矿区北部，不在已损毁单元和预测拟损毁单元范围内。矿山目前停产，以往非法占地已进行处罚，生产前将依据《开采方案》布设单元办理土地征占用手续。

第五节 矿区生态状况

一、生态状况调查范围

本次生态状况调查范围综合矿山范围及其所处的流域、山脉等地貌单元、水文单元、生态单元，涵盖金属矿山开采活动的影响区域。

在现场调查的基础上，采用 3S 技术对矿区域遥感数据进行解译，完成了数字化的植被类型图、土地利用类型图、土壤侵蚀图的制作，进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源于 GoogleEarth 真彩色数据，全色空间分辨率为 10m。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据土地覆盖解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查结果对解译成果进行修正，以提取矿区域植被类型、土地利用、土壤侵蚀信息。矿区面积***hm²，调查范围为矿区范围及外围损毁范围，调查总面积***hm²，矿区遥感影像见图 2-5。

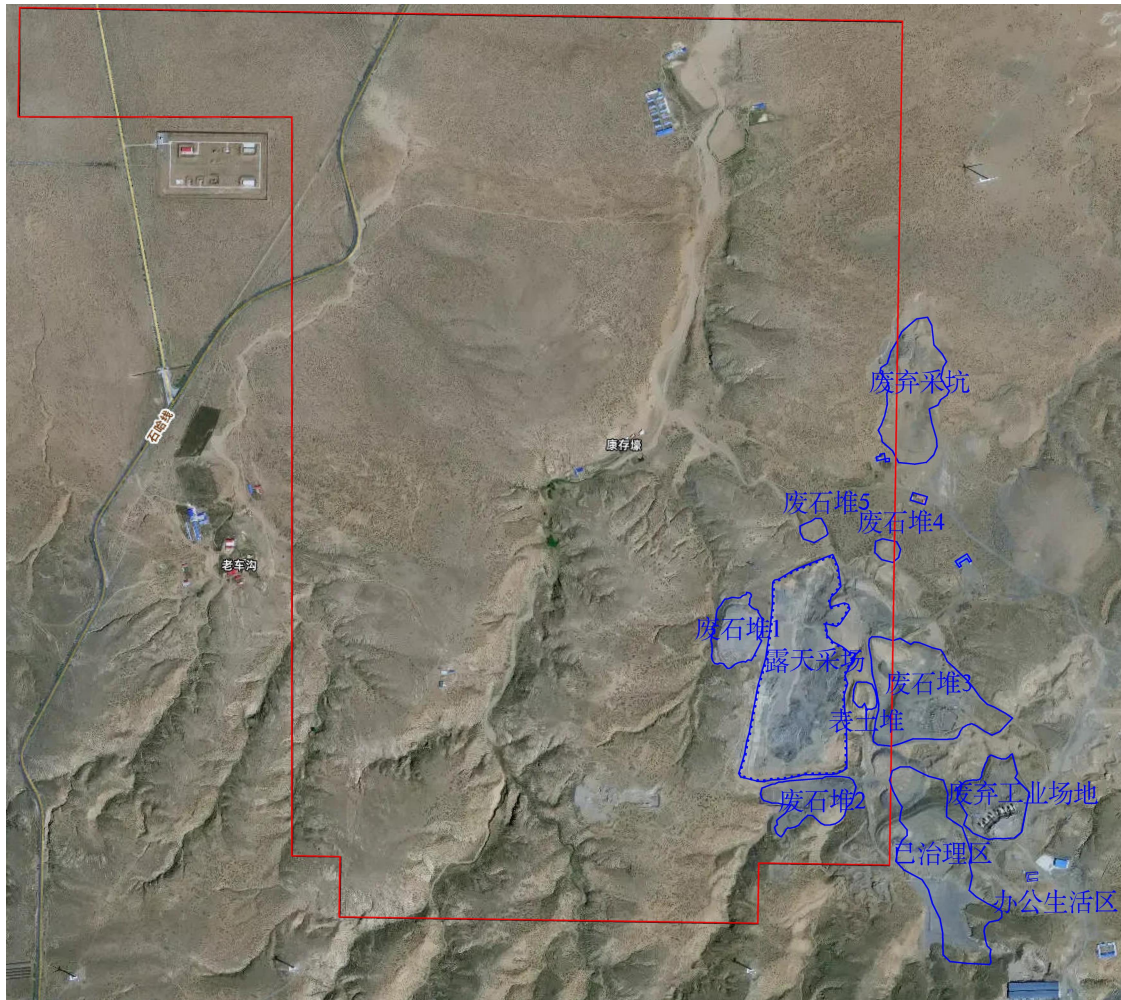


图 2-5 矿区遥感影像

二、生态系统的群落特征

1、项目所在区域生态环境功能区划

矿区位于乌拉特前旗东部偏南，行政区划隶属于乌拉特前旗沙德盖苏木管辖，生态功能分区属于内蒙古生态功能区划中“阴山北麓农牧交错带防风固沙生态功能区、阴山山地森林、灌丛、草甸草原涵养水源土壤保持与生物多样性保护生态功能区”。属于乌拉特前旗生态功能区划中的“阴山北麓农田控制生态功能区”，项目区周围景观格局主要由荒漠草原、灌木、乔木和工矿用地等组成。

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。项目所在巴彦淖尔市生态功能区划图中的位置见图 2-6。

图 2-6 项目所在巴彦淖尔市生态功能区划图

2、生态系统类型

根据遥感影像解析和实地调查，矿区主要有 2 种生态系统类型，草地生态系统和林地生态系统。矿区主要为典型荒漠化草原生态系统。生态系统类型及特征见表 2-8。

表 2-8 矿区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	草地生态系统	柠条等灌木；优势草本植物有针茅、长芒草、冷蒿、披碱草等	主要分布在矿区的大部分地区，占矿区的 98.02%
2	林地生态系统	榆树等乔木小片分布，林下有锦鸡儿等灌丛，隐子草等草丛	仅分布在局部有林地分布区，面积较少

3、生态环境现状评价

本区属于乌拉特前旗生态功能区划中的“阴山北麓农田控制生态功能区”，土壤类型主要有栗钙土、草甸土、风沙土和灌淤土。项目所在地土壤中所监测项目均不超标。水土流失以风力侵蚀为主的风水

复合侵蚀类型，属自治区人民政府通告的水土流失重点治理区。土地利用类型主要为天然草地，面积 524.2672hm²，占矿区面积 72.37%。矿区其它土地利用类型分布较为零星。植被类型共分为自然植被、栽培植被和无植被区三大类，主要植物群落类型为：针茅草原植被，白莲蒿、禾草草丛植被，柠条、酸枣灌丛植被，榆树疏林植被。矿区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物，矿区内鸟类的留居种类没有珍稀濒危物种。

矿区北部土壤沙化现象严重，主降雨量稀少，植被类型较简单，植被损毁不易恢复逐渐向沙化过渡，导致生态系统退化。

4、生态环境影响评价

未来工程建设会造成地表景观格局发生变化，包括清除地表植被、建设人工生产和生活设施、挖毁原地貌、废石堆积等，使矿区原有的生态功能丧失，同时产生水土流失、环境污染等生态问题。

三、自然保护地等

本矿山采矿权范围内及周边无自然保护区、世界自然遗产、生态保护红线风景名胜区、生态功能保护区和基本农田保护区等需要特别保护的地区。

根据现场踏勘结果，矿区 1km 范围内无居民集中区、学校与托幼机构、疗养地、医院和食品、药品、电子等对环境质量要求高的企业；矿区评价范围无内河流、公路、铁路干线等。

四、动植物群落

1、植被类型

(1) 样方调查

通过卫星图片解析结果，评价范围内灌草植被比例较大，本次在实地调查的基础上选取样地 5 块，分别在每块样地内选择有代表性的

样方 1 个，5 个样方可以涵盖矿区内所有的植被类型，且生态学特征具有代表性。

样方 1: 采场北, 坐标: 4522063.337, 37387251.448, 面积 4×4m², 土壤为栗钙土, 植被覆盖度<15%。

编号	种名	盖度%	高度 cm	多度	密度(株/16m ²)
灌木层	柠条	2	5	So ¹	5
草本层	小针茅	20	15	Cop ¹	13
	无芒隐子草	10	15	Cop ¹	10
	狗尾草	1	8	So ¹	4

样方 2: 排土场东, 坐标: 4522017.232,37386797.683, 面积 4×4m², 土壤为栗钙土, 植被覆盖度<25%。

编号	种名	盖度%	高度 cm	多度	密度(株/16m ²)
灌木层	柠条	1	20	So ¹	50
草本层	小针茅	20	20	Cop ¹	7
	无芒隐子草	15	15	Cop ¹	5
	披碱草	3	5	So ¹	30
	糙隐子草	1	6	So ¹	2

样方 3: F3 号矿体, 坐标: 4523366.314, ,3738373.125, 面积 1×1m², 土壤为栗钙土, 植被覆盖度<25%。

编号	种名	盖度%	高度 cm	多度	密度(株/1m ²)
草本层	牛枝子	25	10	Cop ¹	15
	糙隐子草	5	25	So ¹	5
	冷蒿	5	40	So ¹	6
	披碱草	1	18	So ¹	5

样方 4: F2 号矿体, 坐标: ,4524052.573, 37386771.690, 面积 4×4m², 土壤为栗钙土, 植被覆盖度<15%。

编号	种名	盖度%	高度 cm	多度	密度(株/16m ²)
灌木层	柠条	10	15	Cop ¹	5
草本层	冷蒿	3	3	So ¹	5
	三裂委陵菜	1	3	So ¹	15
	蒙古蒿	1	5	So ¹	1

样方 5: 表土场东, 坐标: ,4521481.208,3738663.549, 面积 1×1m², 土壤为栗钙土, 植被覆盖度<15%。

编号	种名	盖度%	高度 cm	多度	密度(株/1m ²)
草本层	冷蒿	15	22	Cop ¹	5
	小针茅	1	12	So ¹	1
	狗尾草	1	10	So ¹	1

图 2-7 植被类型现状分布图

(2) 植被类型

通过卫片解析结合现场调查，矿区分布最多的植被类型是针茅草原，面积 3.4817km²，占矿区面积 48.06%；其次是白莲蒿、禾草草丛，面积 3.4607km²，占矿区面积 47.77%。矿区其它植被类型分布零星。矿区植被类型见表 2-9，植被类型见图 2-7。

表 2-9 植被类型现状统计表

植被类型		矿区	
		面积 (km ²)	占比 (%)
自然植被	针茅草原 (1)	3.4817	48.06
	白莲蒿、禾草草丛 (2)	3.4607	47.77
	柠条、酸枣灌丛 (3)	0.2543	3.51
	榆树疏林 (4)	0.0065	0.09
栽培植被	一年一熟农作物 (5)	0.0413	0.57
合 计		***	100.00

（3）主要植物群落类型特征

针茅草原植被：主要分布于矿区北部平川地区，其所处生境干旱，是矿区范围内主要植被类型。土壤为棕钙土，建群种主要有短花针茅、松叶猪毛菜等，常见植物有牛枝子，小画眉草、白草、阿尔泰狗娃花等。草群稀疏低矮，盖度较小，在 15%以下，草原退化强烈。

白莲蒿、禾草草丛植被：主要分布于矿区南部山地区内，连续分布，矿区范围内分布较广。土壤以栗钙土为主。建群种多以旱中生、旱生植物种类为主，主要有白莲蒿、禾草、小针茅等，其他分布的种类还有披碱草、冷蒿、艾蒿等，组成了植物群落景观。草原植被整体发展态势呈现退化趋势。

柠条、酸枣灌丛植被：主要片状分布于矿区南部山地区内山谷阴坡和半阴坡，约有 16 块连续分布。植物群落类型有柠条灌丛、酸枣灌丛等；伴生有虎榛子灌丛等，它们共同构成了山地灌丛景观。群落中灌木还分布有刺玫、山杏、甘蒙锦鸡儿等。均为旱中生灌丛。覆盖度较大，柠条灌丛是阴坡半阴坡的主要种类。

榆树疏林植被：类型是榆树、杂木林和杨树(疏)林。矿区范围内只有康存壕沟内有一小块分布。林下分布的主要灌木及小乔木有柠条、酸枣、乌拉绣线菊等。草本有小针茅、黄花蒿、短花针茅、冷蒿、棘豆、虎尾草等。

矿区内常见的乔木植物有：榆树、杨树；常见的灌木植物有：柠条、酸枣、虎榛子；常见的草本植物有：针茅、蒿草、禾草、披碱草等。

（4）植被盖度

植被覆盖度分级的依据是植被覆盖地表的百分比，矿区的自然植被覆盖度划分为四级，即中高覆盖度、中覆盖度、低覆盖度、极低覆

盖度，农业植被、建设用地不分等级。矿区植被类型见表 2-8，植被类型见图 2-10。

表 2-10 植被覆盖度类型统计表

植被覆盖度类型	矿区	
	面积 (km ²)	占比 (%)
中高覆盖度 (1)	0.2752	3.80
中覆盖度 (2)	0.8749	12.08
低覆盖度 (3)	5.8222	80.39
极低覆盖度 (4)	0.1666	2.30
农业植被 (5)	0.0413	0.57
建设用地 (6)	0.0623	0.86
合计	7.2425	100.00

图 2-8 植被覆盖度类型分布图

矿区植被覆盖度较低，主要表现为低覆盖度，面积 5.8222km²，占 80.39%，中覆盖度面积 0.8749km²，占 12.08%。其它类型覆盖度占矿区面积小，分布零星。

(5) 植被名录

矿区常见的野生动物名录见表 2-11。

表 2-11 矿区野生植物名录

科名	序号	植物名称	
		中文名称	拉丁学名
禾本科 <i>Gramineae</i>	1	短花针茅	<i>Stipabreviflora</i> Griseb.
	2	无芒隐子草	<i>Stipakrylovii</i> Roshev
	3	小针茅	<i>Stipagrandis</i> P. Smirn.
	4	禾草	<i>Aneurolepidium chinense</i>
	5	隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>
	6	披碱草	<i>Leymus chinensis (Trin.) Tzvel.</i>
榆科 <i>Ulmaceae</i>	8	榆树	<i>Ulmus pumila L.</i>
杨柳科 <i>Populus davidiana Dode</i>	9	杨树	<i>Poplar</i>
蔷薇科 <i>Rosaceae</i>	10	山杏	<i>Armeniaca sibirica (L.) Lam.</i>
	11	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla Lam.</i>
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	12	松叶猪毛菜	<i>Salsola laricifolia Turcz. ex Litv.</i>
菊科 <i>Compositae</i>	13	白莲蒿	<i>Artemisia. anethifolia</i>
	14	冷蒿	<i>Artemisia frigida Willd.</i>
桦木科 <i>Betulaceae</i>	15	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana</i>
豆科 <i>Leguminosae</i>	16	柠条	<i>Caragana korshinskii</i>
鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>	17	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>

根据评价区植物现状调查，矿区内未发现国家及自治区珍稀濒危植物保护物种分布。

2、动物类型调查

(1) 野生动物资源调查

通过现场调查及收集已有资料，统计出矿区常见的野生动物。其中，哺乳动物主要有：蒙古兔、跳鼠；鸟类有野鸭、布谷鸟、家燕、喜鹊、乌鸦、石鸡、雉鸡、啄木鸟、百灵、麻雀等。

矿区常见的野生动物名录见表 2-12。

(2) 野生动物现状评价

根据现场调查及资料记载，矿区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物，矿区内鸟类的留居种类没有珍稀濒危物种。

表 2-12 矿区野生动物名录

序号	中文名	学名	分布生境类型
一、爬行纲 REPTILIA			
(1) 有鳞目 SQUAMATA			
1	荒漠沙蜥	<i>Phrynocephalus przewalskii</i>	沙地、荒漠
2	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	沙地、荒漠
二、鸟纲 AVES			
(2) 鸡形目 GALLIFORMES			
3	石鸡	<i>Alectoris graeca(meisner)</i>	草地、灌丛
4	雉鸡	<i>Phasianus colchicus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
(3) 鸽形目 COLUMIFORMES			
5	毛腿沙鸡	<i>Syrhaptus paradoxus(pallas)</i>	草地、灌丛
6	戴胜	<i>Upupa epops (Linnaeus)</i>	草地、沙地
(4) 佛法僧目 CORACILFORMES			
7	斑啄木鸟	<i>Dendrocopos martius(Linnaeus)</i>	草地、农田
(5) 雀形目 PASSERIIFORMES			
8	小沙百灵	<i>C.rufescens (Vieillot)</i>	草地、沙地
9	家燕	<i>Hirundo rustica linnaeus</i>	草地、农田
10	灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>	草地、农田
11	树麻雀	<i>P.mentanus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
12	喜鹊	<i>Pica pica(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
13	秃鼻乌鸦	<i>Cervus fruilegus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
三、哺乳纲 MAMMALTA			
14	蒙古兔	<i>Lepus tolei pallas</i>	草地、沙地
15	刺猬	<i>Erinaceus europaeus</i>	草地、沙地
16	五趾跳鼠	<i>A.sibirica Forster</i>	草地、沙地
17	花鼠	<i>Eutamias sibiricus</i>	
18	大仓鼠	<i>Cricetulus tyiton de Winton</i>	
19	大林姬鼠	<i>Apodemus peninsulae</i>	

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，矿区内未发现国家及自治区珍稀濒危及野生保护物种分布，区内无国家保护动物。

五、已损毁土地生态状况

(一) 已损毁土地生态状况与退化情况

矿区通过历年露天开采，形成了露天采场、废弃采坑、废石堆、

表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路等损毁单元。已损毁土地生态状况查明生态退化情况具体如下：

1、地表形态与土壤的损毁

露天采场、废弃采坑、废石堆、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路等单元，完全改变了原有的地形地貌。土壤被压占和挖损，土壤剖面完全破坏、表土缺失、土壤肥力为零、保水保肥能力差。

2、生物栖息地的丧失与破碎化

原有的植被被清除，动物栖息地被摧毁或侵占。工业场地、办公生活区、矿区道路等硬质下垫面将连续的自然生境切割成碎片，阻碍物种交流和基因流动，生境连通性被破坏。

3、水文系统的破坏与污染风险

露天采场可能形成深坑积水，改变地下水流场；排土场、矿石场在雨水淋滤下可能产生酸性矿排水或含有害物质的渗滤液，污染周边地表水和地下水。

4、环境景观的破坏

损毁单元与周围自然环境不协调，破坏生态环境景观。

（二）原有生态系统结构破坏情况

原有生态系统的结构通常包括“基质-植被-土壤-动物-微生物”的完整层级。矿区的开采活动对这一结构造成了破坏：

1、非生物环境（基质）破坏：地形、地貌、水文、土壤等物理基础被彻底改变，生态系统失去了赖以存在的基质。

2、植被破坏：植物被损毁单元压占或挖损，生态系统的能量输入和物质生产基础被切断。

3、动物驱离：矿山生产导致食物来源和栖息地消失，动物群落

被迫迁移或死亡。

4、微生物环境恶化：在没有有机质和适宜土壤的条件下，土壤微生物群落结构和数量发生剧变，分解功能基本丧失。

（三）人工生态修复难易程度分析

根据损毁单元的类型，以下是对各类损毁单元的修复难易程度评估，具体如下：

表 2-13 现状各损毁单元生态修复难易程度表

损毁单元类型	主要生态问题	修复关键措施	修复难易程度评估
露天采场	对土地产生挖损损毁，未来生产继续沿用	生产结束后，对其回填，场地覆土，植被恢复。	中等
废弃采坑	对土地产生挖损损毁，形成深坑，边坡不稳定。	为废弃采坑，第一个年度回填，场地覆土，植被恢复。	中等
废石堆	对土地产生压占损毁，5处废石未按要求排土场堆放。	废石清运回填废弃采坑，剩余堆放排土场，场地覆土，植被恢复。	中等
废弃工业场地	对土地产生压占损毁，场地周边有废石，不利用设备需要拆除。	拆除设备、清运覆土、植被恢复。	中等
表土堆	对土地产生压占损毁。	改良后作为其他区域复垦的客土，清运，场地、恢复植被。	较易
办公生活区、矿区道路	对土地产生压占损毁。	首采区生产结束，二期继续沿用。生产结束，拆除硬化层，清运、覆土、恢复植被。	较易

第六节 矿区及周边人类重大工程活动

一、地面工程设施

根据现场调查，矿区自取得采矿权断续生产，矿区范围内存在的地表建筑设主要为办公生活区、工业场地内建设设施，区内无水利、

电力、交通、旅游景点和其他主要建筑设施。

二、村镇分布情况

经现场调查，矿区周围 1km 范围内没有村庄或零散住户。

三、周边矿山分布

乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿周边矿区东约 2km 处为乌拉特前旗长盛矿业开发有限责任公司的“内蒙古自治区乌拉特前旗长盛矿业公司哈布气铁矿”采矿权, 开采矿种为铁矿, 开采方式为露天开采, 目前未生产。

矿区与周边矿权界线清楚, 无重叠, 无矿权纠纷。

周边矿权分布详见图 2-9。

图 2-7 周边矿权相对关系

四、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过分析相关资料, 并实地调查, 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

一、矿山生态修复情况

矿山以往未开展生态修复工作,按当时的环境治理及土地复垦开展了相关地质环境治理,具体如下:

1、2021年治理情况

2021年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况:主要针对排土场场地清理后对其表面进行覆土、平整,治理面积0.08km²,企业自主验收通过。

表 2-14 2021 年度矿山地质环境治理与土地复垦完成工程量表

治理措施	单位	工程量
覆土	m ³	39156.93
平整	m ²	28836.9

2、2022 年度治理情况

2022年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况:

2022年按照中央生态环境保护督察发现问题整改工作要求,乌拉特前旗物华矿业有限责任公司委托中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿山环境综合治理方案》。对露天采坑坑底、废石堆1、废石堆2、排废堆3、废石堆4、废石堆5、治理区1、治理区2、治理区3、尾矿库、表土场及全矿区进行了治理,先后投入了(动用)机械设备有四台钩机,四台铲车,六台土方车,18个工作人员进行配合施工,9月初完成全部治理任务。完成环境综合治理复垦总面积49.50hm²,治理面积9411m²,矿山环境治理工程累计投入资金:218.30万元。

2022年12月,矿山地质环境治理完成,经专家组验收通过。

表 2-15 2022年度矿山地质环境治理与土地复垦完成工程量表

治理复垦单元	治理工程措施	单位	完成工程量
露天采坑坑底	清运废石	m ³	510
废石堆 1	边坡整形	m ³	13500
	废渣堆平整	m ³	2220
	覆土及土方平整	m ³	12300
	播撒草籽	hm ²	3.50
废石堆 2	废渣清运	m ³	68200
	废渣堆平整	m ³	5900
	覆土及土方平整	m ³	18000
	播撒草籽	hm ²	4.50
废石堆 3	边坡整形	m ³	22000
	废渣堆平整	m ³	241800
	覆土及土方平整	m ³	44500
	播撒草籽	hm ²	12.30
废石堆 4	废渣清运	m ³	180700
	覆土及土方平整	m ³	13300
	播撒草籽	hm ²	4.60
废石堆 5	边坡整形	m ³	6500
	废渣堆平整	m ³	9800
	覆土及土方平整	m ³	15960
	播撒草籽	hm ²	5.4
表土场	土地覆土	hm ²	0.70
	播撒草籽	hm ²	0.70
治理区 1	废渣堆平整	m ³	16300
	覆土及土方平整	m ³	7300
	播撒草籽	hm ²	4.5
治理区 2	覆土及土方平整	m ³	900
	播撒草籽	hm ²	0.30
治理区 3	边坡整形	m ³	24400
	废渣堆平整	m ³	24500
	覆土及土方平整	m ³	13400
	播撒草籽	hm ²	4.20

2022年完成治理单元包括露天采坑、尾矿库、废石堆1-废石堆5、治理区1-治理区3、表土堆及生活区、选矿厂周边区域，治理区域见图（图2-10）。

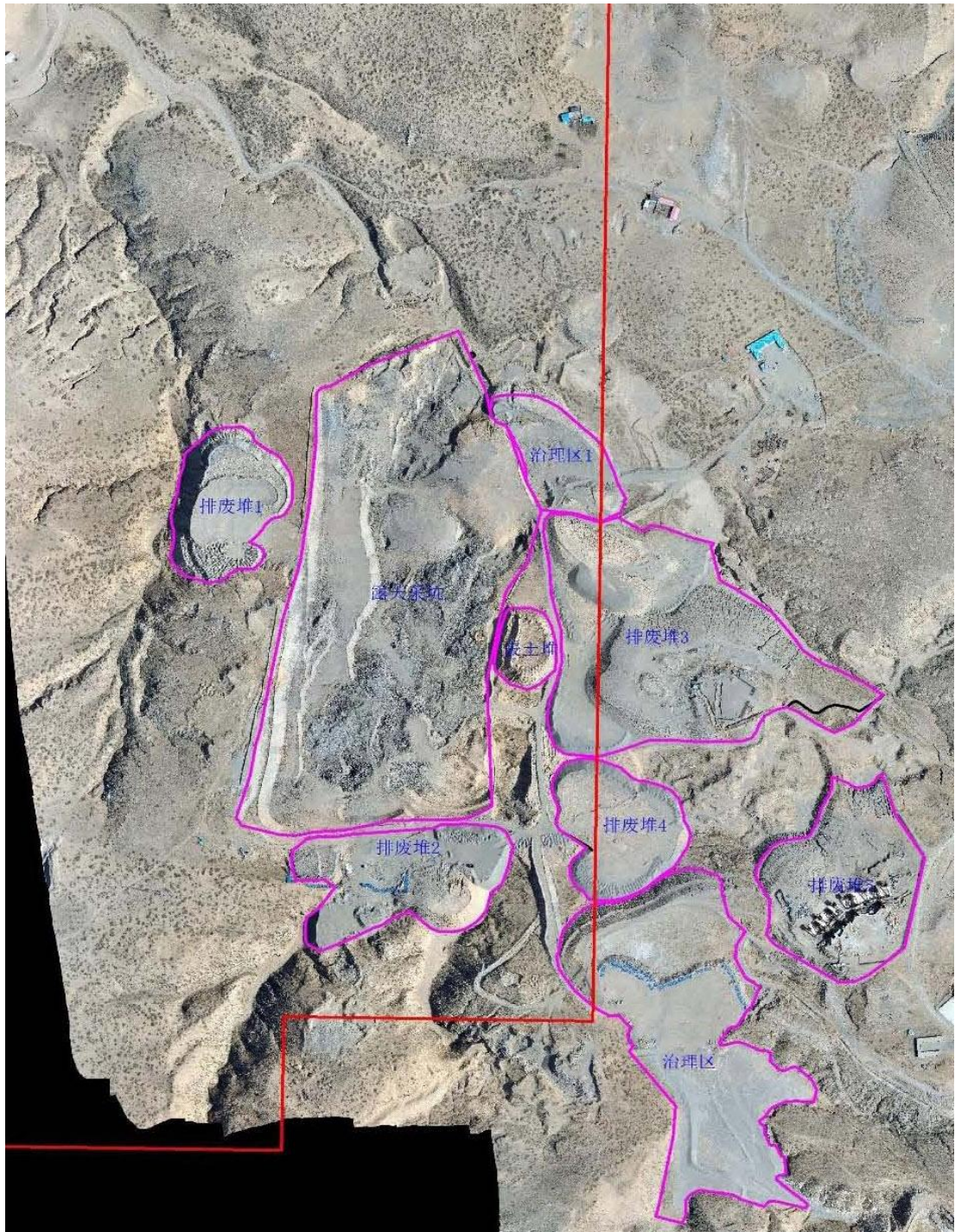


图2-10 2022年度已完成治理简图

2022 年度治理复垦效果前后对比图：



露天采坑南部未治理前



露天采坑南部未治理后



露天采坑坑底治理前



露天采坑坑底治理后



废石堆 1 未治理前



废石堆 1 未治理后



废石堆 1 北侧边坡治理前



废石堆 1 北侧边坡治理后



废石堆 2 未治理前



废石堆 2 未治理后



废石堆 2 南侧边坡治理前



废石堆 2 南侧边坡治理后



废石堆 3 堆顶治理前



废石堆 3 堆顶治理后



废石堆 4 堆顶未治理前



废石堆 4 堆顶治理后



废石堆 5 堆顶未治理前



废石堆 5 堆顶治理后



表土堆未清理前



表土堆清后

3、2023年度治理情况

2023年4月乌拉特前物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿开始对露天采坑、已治理区（1、3）进行了治理，由8个施工工作人员进行配合施工。矿山完成环境综合治理总面积约43.03hm²，本次矿山环境治理工程，累计投入资金：8.92万元。由企业自主验收通过。

表2-16 2023年完成的主要治理工程单元及工程量

序号	治理单元	防治措施
1	管护范围（1~3）	对本年度需要进行管护范围（1~3）进行覆土及平整覆土、平整后，应保证土壤细碎、地表平缓覆土平整量约2331m ³ 、播散草籽5742m ² ，进行植被管护工作对植被恢复区严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火等措施，进行长期人工巡护。
2	露天采坑	露天采坑将采坑内零星废石，集中清理，就近运输至采坑西侧废石堆1处，进行统一处置。清理废石及危岩体清运量约500m ³ 并进行地质灾害监测96次。
3	已治理区（1、3）	对已治理区（1、3）播散草籽63445m ² 并进行植被管护工作对植被恢复区严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火等措施，进行长期人工巡护。

表 2-17 2023 年度完成治理工程内容及工程量

治理单元	面积	治理工程措施	单位	完成工程量	完成百分比	
管护范围（1~3）	7.35hm ²	植被监测 管护	覆土	m ³	2331	100%
			平整	m ³	2331	100%
			撒播草籽	m ²	5750	100.13%
露天采场	28.99hm ²	地灾监测	点/次	96	100%	
		清理废石	m ³	513	102.6%	
已治理区（1、3）	6.69hm ²	撒播草籽	m ²	63470	100.03%	

4、2024年度治理情况

2024年度对矿区开展植被管护和监测工作，共投入治理资金3.6万元。由企业自主验收通过。

表 2-18 2024 年度完成治理工程内容及工程量

治理单元	面积	治理工程措施	单位	完成工程量
管护范围（1~3）	7.35hm ²	植被监测管护	hm ²	7.35
露天采场	28.99hm ²	地灾监测	点/次	96

二、取得成效

矿区按当时要求开展了矿山地质环境治理及土地复垦工程。通过环境治理解决了前期基础建设和开采形成的露天采场、废石堆等地质环境问题，边坡整形、废石堆有序、合理规范的堆放；通过环境治理改善了矿区环境，减低了矿区地质灾害带来的安全隐患。

三、存在问题

矿区仅进行了地质环境治理和土地复垦工作，对于生态修复的内容未开展全面，未来矿山应依据生态修复要求，严格开展生态修复等相关工作。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

一、土壤

1、土壤侵蚀状况调查

矿区土壤以栗钙土为主，石块夹杂砂砾质，肥力低。土壤养分中，氮、磷、钾含量均较低，属 3~6 级。监测点的各项指标都符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）二级标准要求。已损毁单元占矿区总面积的 8.94%，原地貌占 91.69%。调查范围内土壤侵蚀类型统计见表 2-19。

表 2-19 土壤侵蚀类型统计表

序号	现状损毁单元	面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	百分比
1	露天采场	22.4167	67.2611	8.94%
2	废弃采坑	8.7816		
2	废石堆 1	3.6231		
3	废石堆 2	4.4057		
4	废石堆 3	13.2299		
5	废石堆 4	0.5849		
6	废石堆 5	0.6033		
7	表土堆	0.6665		
8	废弃工业场地	9.6532		
9	办公生活区	0.0962		
10	矿区道路	3.2000	685.5097	91.06%
11	其他区域	685.5097		
总面积 (hm ²)		752.7708		

2、监测

(1) 监测布点

本次分别在废弃工业场地、废石堆、露天采场北、拟新建工业场地、拟新建排土场、拟新建表土场附近取土样，共 6 件。取样涵盖的土地类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地、裸岩石砾地。本次土壤取样对损毁地类和损毁单元覆盖全面，本底调查充分。取样位置详见表 2-20、图 2-11、图 2-12。

表 2-20 监测点位布设情况

监测点位	点位名称	坐标	取样地类	图样类型	备注
1#	废弃工业场地	X=*** Y=***	采矿用地	表层样	45 项基本项， 1 项特征项
2#	废石堆 3	X=*** Y=***	采矿用地	表层样	45 项基本项， 1 项特征项
3#	露天采场北	X=*** Y=***	其他草地	表层样	45 项基本项， 1 项特征项
4#	新建工业场地 (拟新建)	X=*** Y=****	天然牧草地	表层样	45 项基本项， 1 项特征项
5#	排土场 (拟新建)	X=*** Y=***	裸岩石砾地	表层样	45 项基本项， 1 项特征项
6#	表土场 (拟新建)	X=*** Y=***	采矿用地	表层样	45 项基本项， 1 项特征项

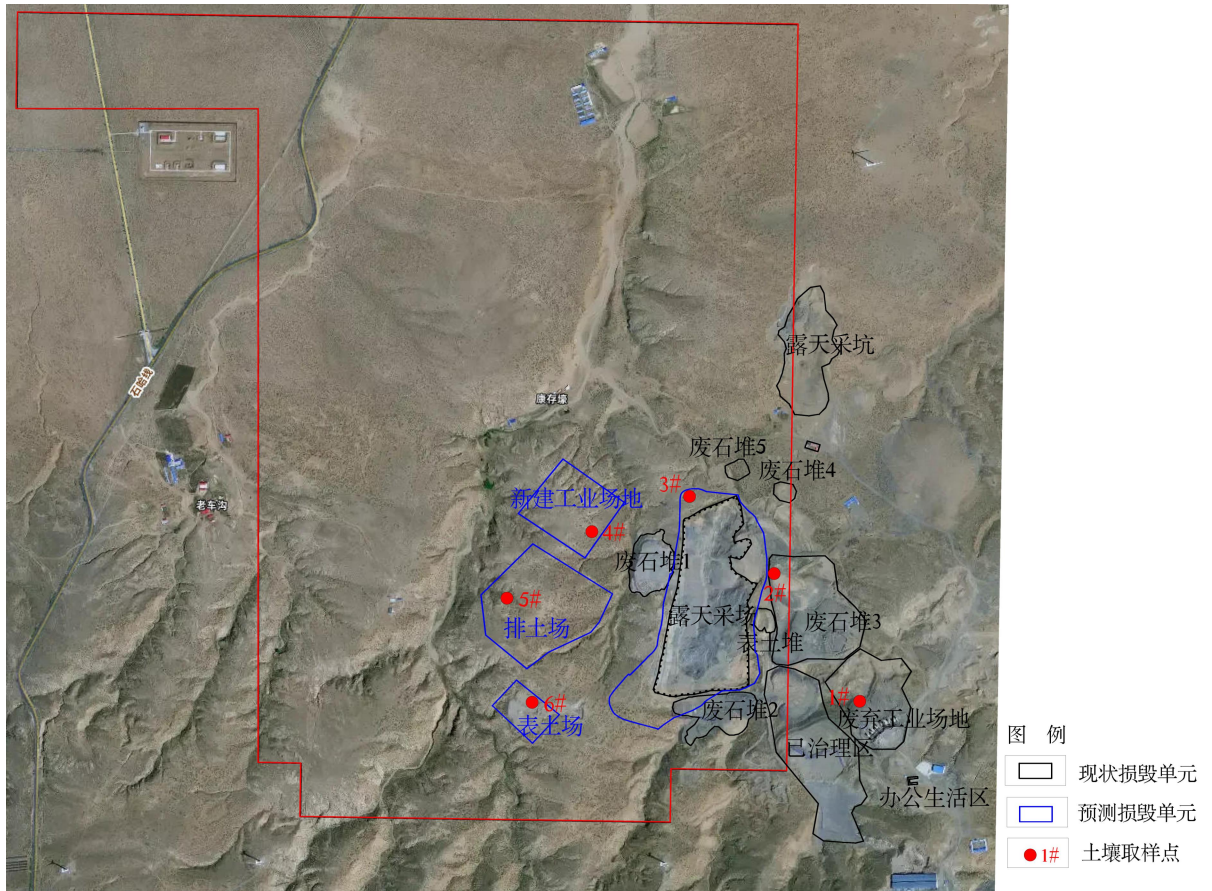


图 2-11 土壤取样位置图

图 2-12 土壤取样地类图

(2) 监测项

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 中的监测项目：有机质、全氮、有效磷、速效钾、砷、六价铬、铜、铅、镉、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、水分、苯胺等共 50 项。均取表层样（0-0.2m 取样）。

(3) 采样及监测分析方法

按国家环保局《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（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中有关规定和要求执行。具体方法见表 2-21。

表 2-21 土壤监测项目的采样分析方法

序号	检测项目	采样方法	分析方法	检出限/最低检出浓度	检测设备名称、型号及管理编号
1	四氯化碳	—	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱—质谱法》HJ 642-2013	2.1μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 6890N-5973N、 EF-98
2	1,1-二氯乙烷			1.6μg/kg	
3	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg	
4	1,1-二氯乙烯			0.8μg/kg	
5	顺-1,2-二氯乙烯			0.9μg/kg	
6	反-1,2-二氯乙烯			0.9μg/kg	
7	二氯甲烷			2.6μg/kg	
8	1,2-二氯丙烷			1.9μg/kg	
9	1,1,1,2-四氯乙烷			1.0μg/kg	
10	1,1,2,2-四氯乙烷			1.0μg/kg	电子天平 AL204、EF-206
11	四氯乙烯			0.8μg/kg	
12	1,1,1-三氯乙烷			1.1μg/kg	
13	1,1,2-三氯乙烷			1.4μg/kg	
14	三氯乙烯			0.9μg/kg	
15	1,2,3-三氯丙烷			1.0μg/kg	
16	氯乙烯			1.5μg/kg	
17	苯			1.6μg/kg	
18	氯苯			1.1μg/kg	
19	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 736-2015	3μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 6890N-5973N、 EF-98 电子天平 AL204、EF-206

20	水分		《土壤 干物质和 水分的测定 重量 法》 HJ 613-2011	—	电子天平 AL204、EF-204
21	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/T22105.2-2008	0.01 mg/kg	原子荧光光度 计 AFS-2202E、 EF-79
22	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/T22105.1-2008	0.002 mg/kg	电子天平 AL204、EF-206
23	铜		《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》 HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光 光度计 TAS-990F、 EF-243
24	铅	10mg/kg			
25	镍	3mg/kg			
26	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》 HJ1082-2019	0.5mg/kg	电子天平 AL204、EF-206
27	镉		《土壤质量铅、镉的 测定 石墨炉原子吸收 分光光度法》 GB/T17141-1997	0.01 mg/kg	原子吸收分光 光度计 TAS-990AFG、 EF-03 电子天平 AL204、EF-206
28	1,2-二氯苯		《土壤和沉积物挥 发性有机物的测定 顶空/气相色谱— 质谱法》HJ 642-2013	1.0μg/kg	气相色谱-质 谱联用仪 6890N-5973N、 EF-98 电子天平 AL204、EF-206
29	1,4-二氯苯	1.2μg/kg			
30	乙苯	1.2μg/kg			
31	苯乙烯	1.6μg/kg			
32	甲苯	2.0μg/kg			
33	氯仿	1.5μg/kg			
34	间,对-二甲苯	3.6μg/kg			
35	邻二甲苯	1.3μg/kg			
36	硝基苯	0.09mg/kg			
37	2-氯苯酚	0.06mg/kg			
38	苯并(a)蒽		《土壤和沉积物 半挥发性有机物的 测定 气相色谱-质 谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质 谱联用仪 6890N-5973N、 EF-98
39	苯并(a)芘	0.1mg/kg			
40	苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg	电子天平 AL204、EF-206
41	苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg			
42	蒽	0.1mg/kg			
43	二苯并(a,h)蒽	0.1mg/kg			

44	茚并 (1, 2, 3-c, d) 芘			0.1mg/kg	
45	萘			0.09mg/kg	
46	*苯胺		《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 GB5085.3-2007 附录 K	0.50mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2010P 1us、 ZT-Lab-208
备注		-			

(5) 监测结果

表 2-22 测点土壤监测结果 单位: mg/kg

序号	检测项目	分析结果						标准 限值
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	
		SRBTTR2 51158-0 01-001	SRBTTR2 51158-0 02-001	SRBTTR2 51158-0 03-001	SRBTTR2 51158-0 04-001	SRBTTR2 51158-0 05-001	SRBTTR2 51158-0 06-001	
1	间, 对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
2	氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
3	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
4	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
5	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66
6	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596
7	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54
8	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
9	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
10	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840
11	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
12	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
13	苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
14	氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
15	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560
16	1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20
17	苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
18	甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
19	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9
20	氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
21	乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28
22	邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
23	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53
24	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
25	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10
26	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8
27	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
28	2-氯苯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256
29	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76
30	萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70

序号	检测项目	分析结果						标准 限值	
		1#	2#	3#	4#	5#	6#		
		SRBTTR2 51158-0 01-001	SRBTTR2 51158-0 02-001	SRBTTR2 51158-0 03-001	SRBTTR2 51158-0 04-001	SRBTTR2 51158-0 05-001	SRBTTR2 51158-0 06-001		
31	苯并(a)蒽	0.1	0.1	未检出	未检出	未检出	0.1	15	
32	蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	
33	苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	
34	苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	
35	苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	
36	茚并(1,2,3-c,d)芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	
37	二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	
38	砷	4.49	6.51	4.40	3.78	2.96	5.50	60	
39	铜	10	12	15	11	10	12	18000	
40	铅	60	37	35	34	42	61	800	
41	镍	40	43	39	43	40	43	900	
42	汞	0.015	0.014	0.010	0.011	0.010	0.012	38	
43	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	
44	镉	0.54	0.54	0.52	0.50	0.51	0.54	65	
45	水分 (%)	湿	25.8	3.9	10.7	6.8	8.6	3.8	—
		干	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	
46	*苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	
47	有机质(g/kg)	2.42	1.90	2.01	2.32	2.42	1.98	—	
48	全氮(%)	0.022	0.021	0.020	0.023	0.025	0.020	—	
49	速效钾	59.30	24.10	22.56	49.38	58.76	30.29	—	
50	有效磷	2.30	1.75	1.80	2.20	2.30	1.95	—	
检测结论	经检测, 所检测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018表1、表2筛选值二类的标准限值要求, 水分无限值要求。								
备注	带“*”号的项目(苯胺)无相应资质认定许可技术能力, 数据由浙江中通检测科技有限公司提供, 证书编号为: 211121341561。								

根据以上监测结果统计分析可知, 监测点所检测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018表1、表2筛选值二类的标准限值要求, 土壤环境质量良好。

3、水环境质量现状调查与评价

(1) 监测点位

本次监测共布设3个水质监测点, 分别位于西沟地表水1#、废弃工业场地及废石堆下游2#、民井3#, 具体布点详见表2-23、见图2-13。

表 2-23 水环境质量监测点位一览表

序号	监测点名称	坐标	与本项目方位、距离	备注
1#	西沟	X=*** Y=***	矿区范围内 损毁单元上游	地表水水质
2#	东沟	X=*** Y=***	矿区范围内 废弃工业场地、废石堆下游	地表水水质
3#	民井	X=*** Y=***	矿区范围内 损毁单元下游	地下水水质

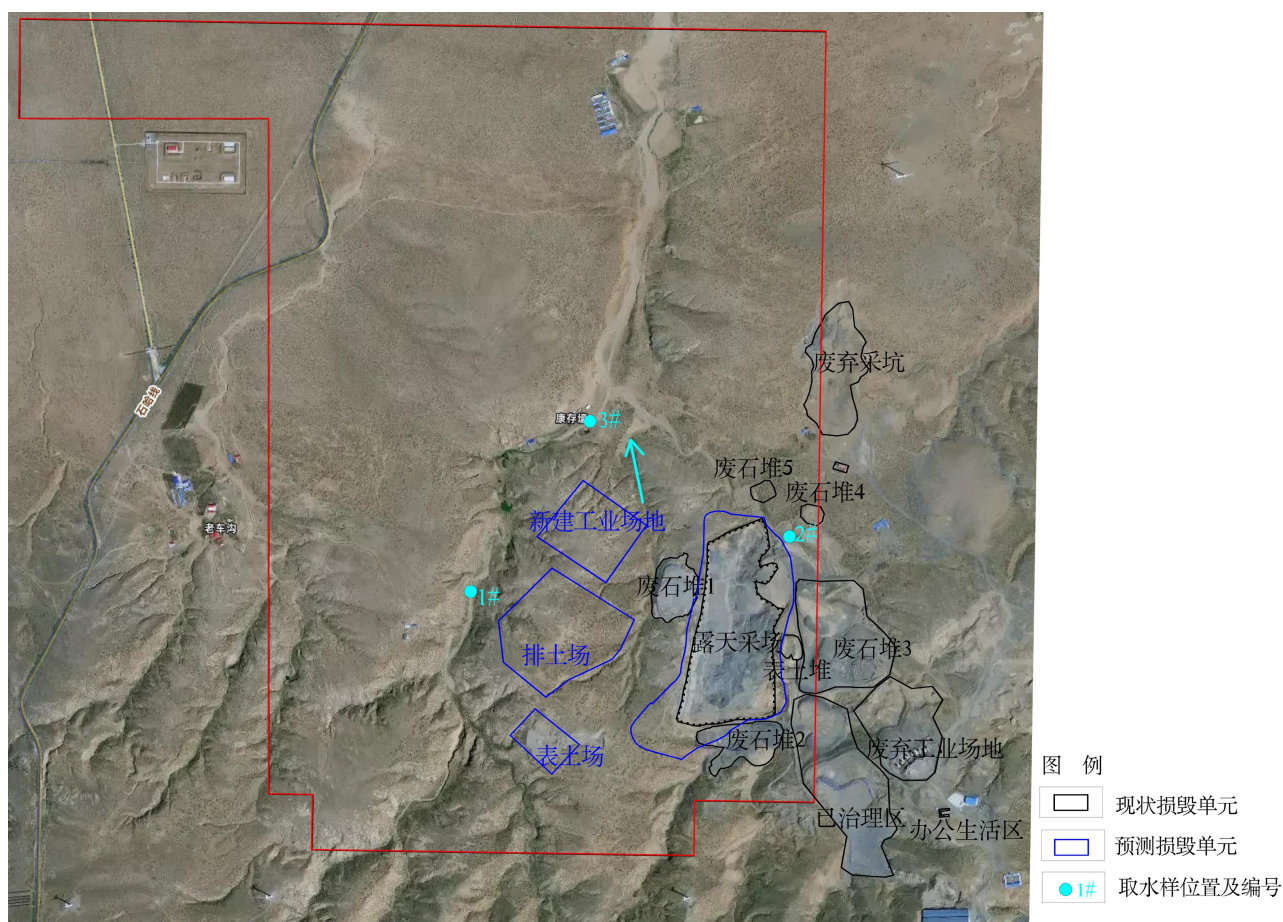


图 2-13 水质取样位置图

(2) 监测项目

铅、砷、汞、镉、铜、锌、硒、氨氮、氰化物、挥发酚、高锰酸盐指数、碘化物、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油烃（C10-C40）、阴离子合成洗涤剂、苯乙烯、苯并（a）芘。

(3) 采样及分析方法

表 2-24 水质分析项目、分析方法、检测仪器及编号、最低检出浓度

序号	检测项目	采样方法	分析方法	检出限/最低检出浓度
1	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 5750.6-2023 14.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.0025mg/L
2	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 5750.6-2023 12.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.0005mg/L
3	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		《水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》 HJ894-2017	0.01mg/L
4	高锰酸盐指数		《水质高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	0.5mg/L
5	铜		《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987	0.01mg/L
6	锌			0.01mg/L
7	砷			《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014
8	汞		0.0004mg/L	
9	硒			0.0004mg/L
10	氨氮	—	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025mg/L
11	碘化物		《生活饮用水标准检验方法第 5 部分：无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2023 13.2 高浓度碘化物比色法	0.05mg/L
12	挥发酚		《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	0.0003mg/L
13	氰化物		《地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡啶啉酮分光光度法》 DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L
14	阴离子合成洗涤剂		《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2023 13.1 亚甲蓝分光光度法	0.050mg/L
15	三氯甲烷		《水质 挥发性卤代烃的测定顶空气相色谱法》 HJ 620-2011	0.02 μg/L
16	四氯化碳			0.03 μg/L
17	苯		《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》 HJ1067-2019	2 μg/L
18	甲苯			2 μg/L
19	苯乙烯			2 μg/L
20	苯并(a)芘	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ478-2009	0.004 μg/L	

(3) 监测结果

评价结果显示，2#的高锰酸盐指数超标，其余水质检测因子检测结果基本符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 III类的标准限值要求，未来矿山生产定期进行水质化验，如存在酸性废水则先处理再利用。

表 2-25 水质化验检测结果表

序号	检测项目	分析结果			标准限值
		1#	2#	3#	
		SRBTSH251158-001-001	SRBTSH251158-002-001	SRBTSH251158-002-001	
1	镉 (mg/L)	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.005
2	铅 (mg/L)	0.0025L	0.0025L	0.0025L	≤0.01
3	砷 (mg/L)	0.0004	0.0008	0.0005	≤0.01
4	汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
5	硒 (mg/L)	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
6	氨氮 (mg/L)	0.052	0.267	0.153	≤0.50
7	高锰酸盐指数 (mg/L)	1.8	5.1	2.5	≤3.0
8	挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
9	氰化物 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
10	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.11	0.08	0.05	—
11	碘化物 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.08
12	铜 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	≤1.00
13	锌 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	≤1.00
14	阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	0.050L	0.050L	0.050L	≤0.3
15	三氯甲烷 (μg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	≤60
16	四氯化碳 (μg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	≤2.0
17	甲苯 (μg/L)	2L	2L	2L	≤700
18	苯 (μg/L)	2L	2L	2L	≤10.0
19	苯乙烯 (μg/L)	2L	2L	2L	≤20.0
20	苯并(a)芘 (μg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.01
检测结论	经检测, 以上因子均检测结果 (除 2#的高锰酸盐指数外) 均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 III类的标准限值要求, 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 无标准限值要求。				
备注	“L” 为低于方法检出限/最低检出浓度。				

三、环境空气质量现状

(一) 气象特征

根据乌拉特前旗气象站资料分析: 乌拉特前旗属温带大陆性气候, 其气候特征为: 冬季寒冷而漫长, 夏季炎热而短暂, 冬春季节干旱少雨, 春季多风沙, 夏秋季节高温多雨, 年降水量少而集中, 该地区年蒸发量远大于降水量。

(二) 空气质量

根据收集环境质量现状数据, SO₂、NO₂、CO、PM_{2.5}、O₃的长期浓度达标, PM₁₀长期浓度不达标, PM₁₀超标与当地气候干燥, 风沙较大有

关。除 PM_{10} 外其他监测因子均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此项目所在区域为空气质量不达标区。

四、声环境质量现状

本项目所在区域属于2类声环境功能区，矿区目前停产，项目区声环境较好，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求。

五、放射性

据区域放射性测量资料，矿区古太古界兴和岩群放射性强度一般为 $4-12\gamma$ ，花岗岩脉、伟晶岩脉一般为 $7-17\gamma$ 。参照相关放射性要求小于 40γ 的指标，矿区属无放射性污染区。

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、现状问题

矿区经过历年生产，形成以下现状损毁单元：露天采场、废弃采坑、废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路。各现状损毁单元环境问题如下：

（一）矿山不稳定地质体

1、露天采场

露天采场，目前开采采坑深 3-9m，边坡角 30-45°。现状露天采场边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

2、废弃采坑

废弃采坑最深 13m，西边坡陡立，边坡角约 70°，其余边坡小于 30°，与地表衔接。现状废弃采坑边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

3、废石堆 1

废石堆 1 堆高 5-22m，边坡角为 25°-35°。废石堆 1 废石堆放量少，边坡处于稳定状态，崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

4、废石堆 2

废石堆 2 堆高 4-21m，边坡坡度为 20°-35°。废石堆 2 边坡局

部有冲沟，基本处于稳定状态，崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

5、废石堆 3

废石堆 3 堆高约 18m，台阶坡面角为 20° - 37° 。废石堆 3 边坡局部有冲沟，边坡角较小，基本处于稳定状态，崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

6、废石堆 4

废石堆 4 堆高约 12m，边坡整体较缓，坡度约 30° 。废石堆 4 边坡局部有冲沟，基本处于稳定状态，崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

7、废石堆 5

废石堆 5 堆高约 13m，边坡角约 35° 。废石堆 5 边坡基本处于稳定状态，崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

8、表土堆

表土堆堆高约 16m，边坡角约 40° 。表土堆边坡基本处于稳定状态，崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

9、废弃工业场地

废弃工业场以往进行了治理，场地范围内留存一些废弃仪器设备。工业场地地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

10、办公生活区

办公生活区为一层砖混结构，场地平缓。办公生活区地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

11、矿区道路

现状矿区道路地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。

二、矿区地形地貌景观

矿山现状单元为：1处露天采场、废弃采坑、5处废石堆、1处表土场、1处废弃工业场地、1处办公生活区、矿区道路。

现状单元压占和挖损，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，露天采场、废弃采坑、废石堆、表土场、废弃工业场地对地形地貌景观影响程度“较严重”；办公生活区、矿区道路对地形地貌景观影响程度“较轻”。

三、矿区含水层

矿山现状单元为：露天采场、废弃采坑、废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路。

1、挖损单元

露天采场损毁类型为挖损，对含水层结构造成一定破坏，现状挖损单元目前未发生由含水层结构受损导致的水害等现象，对含水层影响“较轻”。

2、压占单元

废石堆、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路损毁类型均为压占，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、地表径流等通过废石矿石堆体时，溶解和冲刷废石中的可溶

性物质后形成的一种污染废水。废石堆存于地表，对水质会产生影响，未损毁含水层结构。

因此，废石堆、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路等压占单元对含水层破坏程度“较轻”。

四、土地损毁

矿区土地损毁程度实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度，根据矿区特定自然、地质、社会条件及现状单元的实际情况具体分析。

（一）损毁单元划分

根据项目生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，矿山已形成损毁单元：露天采场、废弃采坑、废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路。

其中，挖损单元：露天采场、废弃采坑，压占单元：废石堆、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路。

（二）评价标准

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把矿山土地损毁程度预测等级为3级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。

各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：

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。最后根据土地损毁程度评分对照表，确定土地损毁程度等级。

压占地对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-1、表 3-2，矿区道路对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-3，挖损地对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-4。

表 3-1 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)	<2m	2~5m	>5m
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	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-2 堆体压占土地损毁程度评价因素及损毁程度表

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)	<1.0	1.0~5.0	>5.0
压占高度 (m)	<3m	3~6m	>6m
边坡坡度	<25°	25° ~35°	>35°
污染状况	轻度污染	中度污染	重度污染
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-3 矿区道路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)	≤ 4.0	4.0~6.0	>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	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-4 挖损损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损深度 (m)	<0.5	0.5~2.0	>2.0
挖掘面积 (hm ²)	<0.5	0.5~1.0	>1.0
挖损有效土层厚度 (m)	<0.2	0.2~0.5	>0.5
边坡坡度	<20°	20° ~35°	>35°
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

(三) 土地损毁程度评价

根据矿区土地损毁的影响因素分析及土地损毁的特点, 已损毁土地损毁程度评价表见表 3-5。

表 3-5 已损毁土地损毁程度评价表

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	
露天采场	挖损深度 (m)	1.5	30	60	<0.5	0.5-2.0	>2.0	重度损毁
	挖掘面积 (hm ²)	22.4167	20	60	<0.5	0.5-1.0	>1.0	
	挖损有效土层厚度 (m)	0.3	20	40	<0.2	0.2~0.5	>0.5	
	边坡坡度	30-40°	30	90	<20°	20° ~35°	>35°	
	和值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	
废石堆 1	压占面积 (hm ²)	3.6231	20	40	<1.0	1.0~5.0	>5.0	重度损毁
	压占高度 (m)	5-22	30	90	<3m	3~6m	>6m	
	边坡坡度	25-35°	30	60	<25°	25° ~35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
废石堆 2	压占面积 (hm ²)	4.4057	20	40	<1.0	1.0~5.0	>5.0	重度损毁
	压占高度 (m)	4-21	30	90	<3m	3~6m	>6m	
	边坡坡度	20-35°	30	60	<25°	25° ~35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	210	0-100	101-200	201-300	
废石堆 3	压占面积 (hm ²)	13.2299	20	60	<1.0	1.0~5.0	>5.0	重度损毁
	压占高度 (m)	18	30	90	<3m	3~6m	>6m	
	边坡坡度	20-35°	30	60	<25°	25° ~35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	240	0-100	101-200	201-300	
废石	压占面积 (hm ²)	0.5849	20	20	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中

堆 4	压占高度 (m)	12	30	90	<3m	3~6m	>6m	度 损 毁
	边坡坡度	30°	30	60	<25°	25° ~ 35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	
废石堆 5	压占面积 (hm ²)	0.6033	20	20	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中 度 损 毁
	压占高度 (m)	13	30	90	<3m	3~6m	>6m	
	边坡坡度	35°	30	60	<25°	25° ~ 35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	
表土堆	压占面积 (hm ²)	0.6665	20	20	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中 度 损 毁
	压占高度 (m)	16	30	60	<3m	3~6m	>6m	
	边坡坡度	40°	30	90	<25°	25° ~ 35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	
废 弃 工业 场地	压占面积 (hm ²)	9.6532	50	100	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	中 度 损 毁
	建筑高度 (m)	3	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	—	100	200	100-170	171-200	201-300	
办公生活区	压占面积 (hm ²)	0.0962	40	40	<1.00	1.00~ 5.00	>5.00	中 度 损 毁
	地表建筑物类型	砖混结构	30	30	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
	建筑物高度 (m)	2	30	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值	—	100	130	0-100	101-200	201-300	
矿区道路	路基宽度 (m)	4	20	20	≤4.0	4.0~7.0	>7.0	轻 度 损 毁
	路面高度 (cm)	≤10	20	20	≤10	10~20	>20	
	路面材料	草原自然路	30	30	草原自然路	土路	硬化道路	
	车流量	小	20	20	小	较大	大	
	和值	—	90	90	0-100	101-200	201-300	

(四) 已损毁土地评价结果

矿区已损毁土地包括露天采场、废弃采坑、废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路。已损毁区土地类型、面积及损毁程度结果见表 3-6。土地利用权属为乌拉特前旗沙德格苏木毕格梯嘎查集体所有。

表 3-6 已损毁单元地类面积及损毁程度统计表

序号	现状单元	总面积 (hm ²)	地类面积 (hm ²)													损毁 类型	损毁 程度	
			旱地	乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	天然 牧草地	其他 草地	采矿 用地	农村宅 基地	公路 用地	农村 道路	设施 农用地	裸土地	裸岩石 砾地			
1	露天采场	22.4167						0.0102	22.4065								挖损	重度
2	废弃采坑	8.7816							8.7816								挖损	重度
3	废石堆 1	3.6231					0.0808	0.0677	3.4746								压占	重度
4	废石堆 2	4.4057					0.4897		3.916								压占	重度
5	废石堆 3	13.2299						0.8645	12.3654								压占	重度
6	废石堆 4	0.5849						0.5849									压占	中度
7	废石堆 5	0.6033					0.48	0.1233									压占	中度
8	表土堆	0.6665							0.6665								压占	中度
9	废弃工业场地	9.6532							9.6532								压占	中度
10	办公生活区	0.0962							0.0962								压占	中度
11	矿区道路	3.2000					0.4071	0.4392	0.400			0.8977		0.6572	0.3988		压占	轻度
评估区其它区域		685.5097	1.2038	0.3885	2.029	0.1364	522.8096	88.6375	22.7677	0.6243	3.1955		1.2936	22.6999	19.7239			
合计		752.7708	1.2038	0.3885	2.029	0.1364	524.2672	90.7273	84.5277	0.6243	3.1955	0.8977	1.2936	23.3571	20.1227			

注：矿区面积 724.45hm²，东侧界外废石堆 3、废弃工业场地、办公生活区，共 28.3208hm²，调查总面积 752.7708hm²。

五、植被损毁

根据调查，矿区植被类型以荒漠草原植被为主，优势植物和建群植物主要有柠条、针茅、披碱草等。草群高度 5~80cm，覆盖度 8~15%。

矿区总面积 724.45hm²，矿界范围外损毁面积 28.3208hm²，总调查面积为 752.7708hm²。矿山生产形成的损毁单元为露天采场、废弃采坑、废石堆（5 处）、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路共 11 处总面积 67.2611hm²。现状单元对植被产生压占和挖损毁，损毁区域内植被无法生长。矿区原本植被覆盖度 8~15%，现状损毁单元总面积占矿区面积 8.94%，现状各损毁单元对植被产生挖损和压占面积较小，对植被影响程度为“较轻”。

六、生物多样性

根据矿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，矿区内没有发现珍稀野生动物种类。矿区内的野生动物主要以鸟类及啮齿类动物为主。经过现场踏勘，矿区内没有发现濒危保护动物栖息环境，区内无国家保护动物。

矿山生产活动形成露天采场、5 处已治理废石堆、1 处表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路共 10 个损毁单元，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，现状损毁单元总面积占矿区面积 8.94%，故现状各损毁单元各对生物多样性影响程度“较轻”。

七、水土环境污染

1、水环境现状分析

该矿山为已建矿山，现状条件下矿区已形成露天采场、5 处已治理废石堆、1 处表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路。

根据现场调查，矿山周边无自然水系存在，挖损单元历年未造成水害危险，通过三个水质化验，2#的高锰酸盐指数超标，与矿区地质本身元素相互作用有关，其余水质检测因子检测结果基本符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 III类的标准限值要求。矿区以往生产未形成较严重的水质污染。现状各损毁单元对水质影响较轻，对含水层影响较轻，则矿山生产各现状单元对水环境污染影响程度“较轻”。

2、土壤污染现状分析

在自然条件下，土壤中重金属主要来源于成土母质，其含量的变化主要取决于母岩的性质和类别。通过对5处土样化验，结果统计分析可知，监测点各监测因子均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）GB36600-2018中的筛选值和管制值中规定的标准限值，土壤环境质量良好。

在前期采矿阶段未造成土壤污染，现状损毁单元露天采场、废弃采坑、废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路未造成土壤污染，故现状损毁单元对矿区土壤影响程度“较轻”。

综上，统计各现状损毁单元环境问题，详见表3-7。

表3-7 现状损毁单元环境问题统计表

序号	现状单元	总面积 (hm ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地	植被	生物多样性	水土环境
1	露天采场	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
2	废弃采坑	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
3	废石堆1	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
4	废石堆2	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
5	废石堆3	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
6	废石堆4	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
7	废石堆5	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
8	表土堆	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
9	废弃工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
10	办公生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
11	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻
	评估区其它区域	***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻
	合计	***							

表 3-8 现状损毁单元坐标统计表

现状单元	序号	X	Y	面积 (hm ²)
露天采场	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
	20	***	***	
	21	***	***	
	22	***	***	
	23	***	***	
	24	***	***	
	25	***	***	
	26	***	***	
	27	***	***	
	28	***	***	
	29	***	***	
	30	***	***	
	31	***	***	
	32	***	***	
	33	***	***	
	34	***	***	
	35	***	***	
	36	***	***	
	37	***	***	
	38	***	***	
	39	***	***	
	40	***	***	
	41	***	***	
	42	***	***	
	43	***	***	
	44	***	***	
	45	***	***	
	46	***	***	

	47	***	***	
	48	***	***	
	49	***	***	
	50	***	***	
	51	***	***	
	52	***	***	
	53	***	***	
	54	***	***	
	55	***	***	
	56	***	***	
废弃采坑	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
	20	***	***	
	21	***	***	
	22	***	***	
	23	***	***	
	24	***	***	
	25	***	***	
	26	***	***	
	27	***	***	
	28	***	***	
	29	***	***	
	30	***	***	
	31	***	***	
	32	***	***	
	33	***	***	
	34	***	***	
	35	***	***	
	36	***	***	
	37	***	***	
	38	***	***	
废石堆 1	1	***	***	***

	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
	20	***	***	
	21	***	***	
	22	***	***	
	23	***	***	
	24	***	***	
	25	***	***	
	26	***	***	
	27	***	***	
	28	***	***	
废石堆 2	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
	20	***	***	
	21	***	***	
	22	***	***	

	23	***	***	
	24	***	***	
	25	***	***	
	26	***	***	
	27	***	***	
	28	***	***	
废石堆 3	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
	20	***	***	
	21	***	***	
	22	***	***	
	23	***	***	
	24	***	***	
	25	***	***	
	26	***	***	
	27	***	***	
	28	***	***	
废石堆 4	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
废石堆 5	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	

	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
表土堆	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
废弃工业场地	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
办公生活区	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	

图 3-1 矿区地质环境问题现状图

图 3-2 矿区土地损毁现状图

二、受损预测

（一）矿山生产建设工艺流程

1、采矿方法的选择

矿山开采方式为露天开采。首采区采用山坡露天及凹陷露天开采，公路开拓汽车运输方案。直进式坑线开拓。+1340m 水平以上矿体采用山坡露天开采，+1340m~1314m 水平采用凹陷露天开采。

Fe2 号矿体、Fe3 号矿体、Fe4 号矿体作为后备资源二期开采。

2、开拓运输方案简述

沙佳格东铁矿共圈定 4 条铁矿体，编号为 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4 号矿体，各矿体分散分布。本矿区首采 Fe1 号矿体，占全矿区总资源量的 99.15%；二期开采 Fe2、Fe3、Fe4 号矿体。推荐采用分区式开拓开采、公路运输。

3、预测损毁单元

(1) 露天采场

拟设露天采场地表境界长 916m 宽 355m，占地面积 35.2943hm²，开采至底标高 1314m，坑底境界长 890m 宽 300m，坑底面积 23.8620hm²，剥采比 0.38m³/m³。+1340m 水平以上矿体采用山坡露天开采，+1340m~1314m 水平采用凹陷露天开采。露天采场拉沟位置为北东角道路入口处，采场总出入沟布置在采场北东侧，总出入沟坐标为 X=*****，Y=*****，Z=+*****m。向南西方向推进、自上而下开采，设置台阶报告分别为 1370m、1350m、1330m，设置台阶高度为 12m。最终边坡两个台阶并段，并段高度为 24m。安全平台宽度为 5m，清扫平台宽度为 8m。道路最大纵坡 8%。并段台阶坡面角≤65°，风化带放缓≤60°。采坑容积约 3176487m³。

2、排土场（拟新建）

拟设排土场位于露天采场东侧，占地面积 15.9133hm²，排土场台阶高度 20m，台阶坡面角 30-35°，排土场相对排弃高度为 60m，边坡角 30°，排土场容积 3182660m³。

3、表土场（拟新建）

拟设表土场采用单层排放，占地面积约 3.3385hm²，最大堆置高度约 20m，堆积角 30°。

4、新建工业场地（拟新建）

拟设工业场地位于露天采场西侧，内建简易板房、破碎设备、胶带运输系统、机修车间、仓库、值班室等。占地面积约 8.7927hm²。

办公生活区和矿区道路沿用以往单元。

矿山爆破采取外委形式，火工器材直接由民爆公司提供，因此矿山不再建设火工器材库。

图 3-3 矿区开采设计布设单元总布置图

（二）环节时序

该矿山为已建矿山，在原有的露天采场基础上继续生产，与开发利用方案不符单元进行全面生态修复，重新建设生产单元。矿山剩余生产年限为 14 年（2026 年 1 月-2039 年 12 月）。生产结束后生态修复期 1 年（2040 年 1 月-2040 年 12 月），监测及植被管护期 3 年（2041 年 1 月-2043 年 12 月）。环节时序详见表 3-9。

表 3-9 矿山生产建设环节时序表

时间	各生产单元	损毁类型	备注
前期	露天采场	挖损	原有单元
	废弃采坑	挖损	
	废石堆 1	压占	
	废石堆 2	压占	
	废石堆 3	压占	
	废石堆 4	压占	
	废石堆 5	压占	
	表土堆	压占	
	工业场地	压占	
	办公生活区	压占	
生产期 14 年 (2026 年 1 月-2039 年 12 月)	露天采场	挖损	生产期 新建单元
	排土场	压占	
	表土场	压占	
	新建工业场地	压占	
矿区生态修复期 (1 年) (2040 年 1 月-2040 年 12 月)	\	\	全面治理
监测及植被管护期 3 年 (2041 年 2 月-2043 年 12 月)	\	\	监测管护

图 3-4 现状单元及预测单元简图

三、损毁单元预测

根据《开发利用方案》，预测单元为：露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路共 6 处。详见图 3-4。

图 3-5 矿区损毁单元预测简图

矿区生态修复服务年限为 18 年，即 2026 年 1 月~2043 年 12 月，具体预测各单元详述如下：

矿区内基岩裸露中等，地表水系不发育，无常年地表径流和地表水体。根据矿区地质条件及现状，不会引发泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、不稳定斜坡等地质灾害。矿山为露天开采，露天采场可能产生崩塌、滑坡地质灾害；排土场、表土场、废弃工业场地可能产生滑坡地质灾害。具体如下：

（一）地质灾害预测

1、露天采场

根据《开发利用方案》，露天采场+1340m水平以上矿体采用山坡露天开采，+1340m~1314m水平采用凹陷露天开采。采场总出入沟布置在采场北东侧，向南西方向推进、自上而下开采，设置台阶报告分别为1370m、1350m、1330m，设置台阶高度为12m，并段高度为24m。安全平台宽度为5m，清扫平台宽度为8m。道路最大纵坡8%。并段台阶坡面角 $\leq 65^\circ$ ，风化带放缓 $\leq 60^\circ$ 。

预测露天采场可能引发崩塌、滑坡地质灾害，发育程度为“中等”，危害程度为“危害中等”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)，地质灾害危险性为“危险性中等”。

预测露天采场引发滑坡地质灾害规模中等，发生的可能性中等，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数10-100人，可能造成的经济损失100-500万元。根据中华人民共和国地质矿产标准DZ/T 0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E，预测露天采场引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较严重”。

2、排土场

根据《开发利用方案》，拟设排土场台阶高度20m，台阶坡面角 $30-35^\circ$ ，排土场相对排弃高度为60m，边坡角 30° 。

预测排土场废石可能引发滑坡地质灾害，发育程度为“中等”，危害程度为“危害中等”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)，地质灾害危险性为“危险性中等”。

预测排土场引发滑坡地质灾害规模中等，发生的可能性中等，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数10-100人，可能造成的经济损失100-500万元。根据中华人民共和国地质矿产标准

DZ/T 0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测排土场引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较严重”。

3、表土场

根据《开发利用方案》，拟设表土场采用单层排放，最大堆置高度约 20m，堆积角 35°。

预测表土场可能引发滑坡地质灾害，发育程度为“中等”，危害程度为“危害中等”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)，地质灾害危险性为“危险性中等”。

预测表土场引发滑坡地质灾害规模中等，发生的可能性中等，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数 10-100 人，可能造成的经济损失 100-500 万元。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T 0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测表土场引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较严重”。

4、新建工业场地

根据《开发利用方案》，新建工业场地场地平缓，无冲沟切割等不利地形，地表径流条件简单，不易形成冲刷、侵蚀等地形诱因；对原始地形、地质环境扰动轻微，工程活动不会诱发滑坡、崩塌等地质灾害。

预测新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/T40112-2021)，地质灾害危险性为“危险性小”。

预测新建工业场地不易引发地质灾害，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 0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，

预测新建工业场地引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

5、办公生活区

办公生活区继续沿用，为一层砖混结构，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”。

6、矿区道路

矿区道路继续沿用，平均纵坡 6.5%，最大纵坡 8%。

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”。

（二）预测单元地形地貌景观

矿区预测单元为：露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路。

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，露天采场、排土场、表土场、新建工业场地对地形地貌景观影响程度“较严重”；办公生活区、矿区道路对地形地貌景观影响程度“较轻”。

（三）预测单元含水层

矿山预测单元为：露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路。

1、压占单元

排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路损毁类型均为压占，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、地表径流等通过废石矿石堆体时，溶解和冲刷废石中的可溶性物质后形成的一种污染废水。排土场堆存于地表，未损毁含水层结构，但对水质会产生影响，对含水层破坏程度“较轻”。

2、挖损单元

露天采场损毁类型为挖损，+1340m 水平以上矿体采用山坡露天开采，+1340m~1314m 水平采用凹陷露天开采，露天采场深 26m。对含水层结构造成一定破坏，对含水层影响“较轻”。

(四) 土地损毁

矿山土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际情况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。

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 3 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 3-10 挖损损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损深度 (m)	<0.5	0.5~2.0	>2.0
挖掘面积 (hm ²)	<0.5	0.5~1.0	>1.0
挖损有效土层厚度 (m)	<0.2	0.2~0.5	>0.5
边坡坡度	<20°	20° ~35°	>35°
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-11 堆体压占土地损毁程度评价因素及损毁程度表

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)	<1.0	1.0~5.0	>5.0
压占高度 (m)	<3m	3~6m	>6m
边坡坡度	<25°	25° ~35°	>35°
污染状况	轻度污染	中度污染	重度污染
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-12 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)	<2m	2~5m	>5m
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	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-13 矿区道路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)	≤4.0	4.0~6.0	>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	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

2、拟损毁土地预测评估

拟损毁土地单元为：露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路。预测单元详见拟损毁土地损毁程度评价表，表 3-14。

表 3-14 拟损毁土地损毁程度评价表

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	
露天采场	挖掘深度 (m)	24	50	150	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
	挖掘面积 (hm ²)	35.2943	20	60	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	
	边坡坡度 (°)	45	20	40	0—30	30—60	>60	
	挖损土层厚度 (m)	0.2-0.5	10	20	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
	和值	—	100	270	100-170	171-200	201-300	
排土场	压占面积 (hm ²)	15.9133	20	60	<1.0	1.0~5.0	>5.0	重度损毁
	压占高度 (m)	60	30	90	<3m	3~6m	>6m	
	边坡坡度	35°	30	60	<25°	25° ~35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
表土场	压占面积 (hm ²)	3.3385	20	40	<1.0	1.0~5.0	>5.0	重度损毁
	压占高度 (m)	20	30	90	<3m	3~6m	>6m	
	边坡坡度	35°	30	60	<25°	25° ~35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	210	0-100	101-200	201-300	
新建工业场地	压占面积 (hm ²)	8.7927	50	150	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	重度损毁
	建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土	
	和值	—	100	250	100-170	171-200	201-300	
办公生活区	压占面积 (hm ²)	0.0962	40	40	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	地表建筑物类型	砖混结构	30	30	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
	建筑物高度 (m)	2.5	30	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值	—	100	130	0-100	101-200	201-300	
矿区道路	路基宽度 (m)	4	20	20	≤4.0	4.0~7.0	>7.0	轻度损毁
	路面高度 (cm)	≤10	20	20	≤10	10~20	>20	
	路面材料	草原自然	30	30	草原自然	土路	硬化道路	
	车流量	小	20	20	小	较大	大	
	和值	—	90	90	0-100	101-200	201-300	

(三) 拟损毁土地评价结果及土地权属

根据乌拉特前旗土地利用现状图, 确定其预测损毁占用的土地利用类型为天然牧草地、采矿用地、农村道路, 矿区土地权属为乌拉特前旗沙德格苏木毕格梯嘎查集体所有。

根据《方案编制规范》附录 E.1, 露天采场、排土场、表土场、新建工业场地拟损毁土地程度“重度损毁”; 办公生活区拟损毁土地程度“中度损毁”, 矿区道路拟损毁土地程度“轻度损毁”。详见表

3-15。

表 3-15 拟损毁土地情况表

序号	预测单元	总面积 (hm ²)	地类面积 (hm ²)						损毁类型	损毁程度
			天然 牧草地	其他 草地	采矿 用地	农村 道路	裸土地	裸岩石 砾地		
1	露天采场	***	2.9577	2.0924	30.2442				挖损	重度
2	排土场	***	14.7857					1.1276	压占	重度
3	表土场	***	0.8650		2.4735				压占	重度
4	新建工业 场地	***	5.9792	2.3316				0.4819	压占	重度
5	办公生活 区	***			0.0962				压占	中度
6	矿区道路	***	0.4071	0.4392	0.4000	0.8977	0.6572	0.3988	压占	轻度
合计		***	24.9947	4.8632	33.2139	0.8977	0.6572	2.0083		

图 3-6 拟损毁区占地简图

五、植被损毁

根据调查，矿区植被类型以荒漠草原植被为主，优势植物和建群植物主要有红砂、珍珠、小针茅、无芒隐子草等。草群高度 5~80cm，覆盖度 8~15%。

矿区总面积 724.45hm²，矿山未来生产形成的拟损毁单元为露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路，共 6 处总面积 67.2611hm²。现状单元对植被产生压占和挖损毁损，损毁区域内植被无法生长。矿区原本植被覆盖度 8~15%，拟损毁单元总面积占矿区面积 8.94%，故现状各损毁单元对植被的影响程度为“较轻”。

八、生物多样性

根据矿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，矿区内没有发现珍稀野生动物种类。矿区内的野生动物主要以鸟类及啮齿类动物为主。经过现场踏勘，矿区内没有发现濒危保护动物栖息环境，区内无国家保护动物。

矿山生产活动形成露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路共 6 个损毁单元，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，预测损毁单元总面积占矿区面积 8.94%，故现状各损毁单元各对生物多样性影响程度“较轻”。

九、水土环境污染

1、水环境预测分析

该矿山为已建矿山，根据现场调查，矿山周边无自然水系存在，未形成较严重的水质污染。现状废石、矿石对水质影响较轻，则预测未来生产单元对水质影响较轻；未来矿山露天开采对含水层影响较轻。则预测矿山生产各单元对水环境污染影响程度“较轻”。

2、土壤污染预测分析

在自然条件下，土壤中重金属主要来源于成土母质，其含量的变化主要取决于母岩的性质和类别。通过对土壤监测结果统计分析可知，监测点各监测因子均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险

管控标准》GB36600-2018 中的筛选值和管制值中规定的标准限值，土壤环境质量良好。

在前期采矿阶段废石、矿石未造成土壤污染，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”。

综上，统计各现状损毁单元环境问题，详见表 3-16。

表 3-16 预测损毁单元环境问题统计表

序号	预测单元	总面积 (hm ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地	植被	生物多样性	水土环境
1	露天采场	***	较严重	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
2	排土场	***	较严重	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
3	表土场	***	较严重	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
4	工业场地	***	较严重	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
5	办公生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
6	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻

表 3-17 预测损毁单元坐标统计表

预测单元	序号	X	Y	面积 (hm ²)
露天采场	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
	20	***	***	
	21	***	***	

22	***	***
23	***	***
24	***	***
25	***	***
26	***	***
27	***	***
28	***	***
29	***	***
30	***	***
31	***	***
32	***	***
33	***	***
34	***	***
35	***	***
36	***	***
37	***	***
38	***	***
39	***	***
40	***	***
41	***	***
42	***	***
43	***	***
44	***	***
45	***	***
46	***	***
47	***	***
48	***	***
49	***	***
50	***	***
51	***	***
52	***	***
53	***	***
54	***	***
55	***	***
56	***	***
57	***	***
58	***	***
59	***	***
60	***	***
61	***	***
62	***	***
63	***	***
64	***	***
65	***	***
66	***	***
67	***	***
68	***	***

	69	***	***	
	70	***	***	
	71	***	***	
	72	***	***	
	73	***	***	
	74	***	***	
	75	***	***	
	76	***	***	
	77	***	***	
	78	***	***	
	79	***	***	
	80	***	***	
	81	***	***	
	82	***	***	
	83	***	***	
	84	***	***	
	85	***	***	
	86	***	***	
	87	***	***	
	88	***	***	
排土场	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
表土场	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
新建工业场地	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
办公生活区	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	

图 3-7 矿区地质环境问题预测图

图 3-8 矿区土地损毁预测图

三、问题诊断评价结论

（一）矿区现状及预测损毁单元

矿区现状损毁单元为：1 处露天采场、1 处废弃采坑、5 处废石堆、1 处表土场、1 处废弃工业场地、1 处办公生活区、矿区道路，现状总损毁面积 67.2611hm²。

矿区预测损毁单元为：露天采场（沿用现状单元）、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区（沿用现状单元）、矿区道路（沿用现状单元），预测损毁面积 66.6350hm²。

表 3-18 现状单元损毁程度统计表

序号	现状单元	面积 (hm ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地	植被	生物多样性	水土环境
1	露天采场	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
2	废弃采坑	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
3	废石堆 1	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
4	废石堆 2	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
5	废石堆 3	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
6	废石堆 4	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
7	废石堆 5	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
8	表土堆	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
9	废弃工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
10	办公生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
11	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻
合计		***							

表 3-19 预测生产阶段利用单元损毁程度统计表

序号	预测单元	面积 (hm ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地	植被	生物多样性	水土环境
1	露天采场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
2	排土场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
3	表土场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
4	新建工业场地	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
5	办公生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
6	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻
合计		***							

表 3-20 现状及预测损毁单元汇总表

序号	损毁单元	面积 (hm ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地	植被	生物多样性	水土环境
1	露天采场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
2	排土场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
3	表土场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
4	新建工业场地	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
5	废弃采坑	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
6	废石堆 1	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
7	废石堆 2	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
8	废石堆 3	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
9	废石堆 4	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
10	废石堆 5	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
11	表土堆	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
12	废弃工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
13	办公生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
14	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻
合计		***	重叠单元面积 0.8484hm ² ，不重复计算						

（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为挖损、压占，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、设施农用地、裸土地、裸岩石砾地，对矿山生态环境损毁时序详见表 3-21。

表3-21 矿山生态环境损毁时序表

工程名称	前期生产	生产期 (14年)		生态修复期 (1年)	监测、管护期 (3年)	备注
	2014年~ 2025年12月	2026 年1 月~ 12月	2027年1月~ 2039年12月	2040年1月~ 2040年12月	2040年1月 -2043年12月	
露天采场						
排土场						
表土场						
新建工业场地						二期沿用
废弃采坑						
废石堆 1						
废石堆 2						
废石堆 3						
废石堆 4						
废石堆 5						
表土堆						
废弃工业场地						
办公生活区						二期沿用
矿区道路						二期沿用

（三）综合分区

1、分区方法

根据现状及预测损毁单元生态环境问题的类型、分布特征及其危害性，以及矿区生态环境影响评价，对损毁单元进行综合分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性，

全面考虑地质环境现状本身及影响生态环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。结合矿区生态环境现状评估和预测评估，经综合分析，采用定性与定量相结合的方法，以生态环境预防治理措施的较一致性为原则，根据矿区生态环境现状及预测评估结果，对矿区生态环境进行划分。

表 3-22 矿区生态环境问题分区一览表

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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

2、分区评述

根据矿区生态影响现状评估和预测评估结果，矿区生态修复治理区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），共 14 个亚区。矿区生态环境分区说明见表 3-23。

表 3-23 矿区生态环境问题分区说明表

分区	亚区	面积 (hm^2)	矿山地质环境影问题	防治措施
重点防治区	露天采场防治亚区(I ₁)	***	地质灾害较严重；对含水层影响较轻；场地挖损改变了原始地形地貌景观，对地形地貌破坏较严重，对含水层环境影响较轻；对土地损毁程度为重度；对植被影响较轻；对生物多样性影响较轻；对水土环境影响较轻。	设置网围栏、警示牌，东侧设置截排水沟、挡墙，对新损毁部分进行表土剥离，生产结束后，对场地回填、覆土、平整、恢复植被。

	排土场防治亚区(I ₂)	***	地质灾害较严重;对含水层影响较轻;废石堆积改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为重度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	设置警示牌、挡墙,表土剥离。生产结束后,对场地覆土、平整、恢复植被。
	表土场防治亚区(I ₃)	***	地质灾害严重;对含水层影响较轻;矿石堆积改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为重度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	设置警示牌、挡墙。生产结束,对场地平整、恢复植被。
	新建工业场地防治亚区(I ₄)	***	地质灾害严重;对含水层影响较轻;矿石堆积改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为重度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	设置警示牌。二期沿用,首采区生产结束,该场地不进行治理。
	废弃采坑防治亚区(I ₅)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;场地挖损改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为重度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	该场地不再利用,第一个年度全面治理。清运废石堆内废石回填采坑至与原地貌衔接,覆土、平整、恢复植被。

	废石堆 1 防治亚区 (I ₆)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;废石堆积改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为重度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	该场地不再利用,第一个年度清运至废弃采坑,对场地平整、覆土、恢复植被。
	废石堆 2 防治亚区 (I ₇)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;废石堆积改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为重度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	该场地不再利用,第一个年度清运,对场地平整、覆土、恢复植被。
	废石堆 3 防治亚区 (I ₈)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;废石堆积改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为重度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	该场地不再利用,第一个年度清运,对场地平整、覆土、恢复植被。
次重点防治区	废石堆 4 防治亚区 (II ₁)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;废石堆积改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为中度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	该场地不再利用,第一个年度清运,对场地平整、覆土、恢复植被。

	废石堆 5 防治亚区 (II ₂)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;废石堆积改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为中度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	该场地不再利用,第一个年度清运,对场地平整、覆土、恢复植被。
	表土堆防治亚区 (II ₃)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;表土堆积改变了原始地形地貌景观,对地形地貌破坏较严重,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为中度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境	该场地不再利用,第一个年度清运至各个治理单元用来覆土,场地平整、恢复植被。
	废弃工业场地防治亚区 (II ₄)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;对地形地貌破坏较轻,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为中度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	该场地不再利用,第一个年度对设备及建筑拆除、清基、清运,对场地覆土、平整、恢复植被。
一般防治区	办公生活区防治亚区 (III ₁)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;对地形地貌破坏较轻,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为轻度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	二期沿用,首采区生产结束不进行治理。
	矿区道路防治亚区 (III ₂)	***	地质灾害较轻;对含水层影响较轻;对地形地貌破坏较轻,对含水层环境影响较轻;对土地损毁程度为轻度;对植被影响较轻;对生物多样性影响较轻;对水土环境影响较轻。	二期沿用,首采区生产结束不进行治理。
	合计	***	重叠区域共 0.8484hm ² 不重复计算	

三、土地类型与权属

(一) 复垦责任范围土地利用类型

该矿区现状及预测共损毁土地面积 107.3348hm^2 。第一个年度生态修复(41.5482 -重叠面积 0.8484) 40.6998hm^2 ，首采区生产结束后生态修复面积为 54.5461hm^2 ，生态修复总面积为 95.2459hm^2 。复垦区土地利用类型为天然牧草地，详见表3-22。

二期沿用单元为：新建工业场地、办公生活区、矿区道路，不列为本次生态修复范围，总面积 12.0889hm^2 。

(二) 复垦责任范围土地权属状况

复垦区土地所有权属土地所有权全部属于乌拉特前旗沙德格苏木毕格梯嘎查集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

图 3-9 矿区生态破坏程度综合评价图

表 3-24 复垦责任区基本情况表

序号	损毁单元	总面积 (hm ²)	地类面积 (hm ²)						地类	复垦面积 (hm ²)
			天然牧草地	其他草地	采矿用地	农村道路	裸土地	裸岩石砾地		
1	露天采场	***	2.9577	2.0924	30.2442				天然牧草地	35.2943
2	排土场	***	14.7857					1.1276	天然牧草地	15.9133
3	表土场	***	0.8650		2.4735				天然牧草地	3.3385
4	新建工业场地	***	5.9792	2.3316				0.4819	\	\
5	废弃采坑	***			8.7816				天然牧草地	8.7816
6	废石堆 1	***	0.0808	0.0677	3.4746				天然牧草地	3.5946
7	废石堆 2	***	0.4897		3.916				天然牧草地	3.6838
8	废石堆 3	***		0.8645	12.3654				天然牧草地	13.2299
9	废石堆 4	***		0.5849					天然牧草地	0.5849
10	废石堆 5	***	0.48	0.1233					天然牧草地	0.6033
11	表土堆	***			0.6665				天然牧草地	0.5685
12	废弃工业场地	***			9.6532				天然牧草地	9.6532
13	办公生活区	***			0.0962				\	\
14	矿区道路	***	0.4071	0.4392	0.4000	0.8977	0.6572	0.3988	\	\
合计 (hm²)		***	26.0452	6.5036	71.2228	0.8977	0.6572	2.0083		95.2459
		重叠单元面积 0.8484hm ² (全部为采矿用地)，不重复计算								

表 3-25 矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	现状及预测受损状况			综合评价结果
		范围	面积 (hm ²)	损毁程度	
露天采场	地质环境问题	详见表 3-17	***	较严重	严重
	土地损毁		***	重度	
	生态受损与退化		***	轻度	
排土场	地质环境问题		***	较严重	严重
	土地损毁		***	重度	
	生态受损与退化		***	轻度	
表土场	地质环境问题		***	较严重	严重
	土地损毁		***	重度	
	生态受损与退化		***	轻度	
新建工业场地	地质环境问题		***	较严重	严重
	土地损毁		***	重度	
	生态受损与退化		***	轻度	
废弃采坑	地质环境问题		***	较严重	严重
	土地损毁		***	重度	
	生态受损与退化		***	轻度	
废石堆 1	地质环境问题		***	较严重	严重
	土地损毁		***	重度	
	生态受损与退化	***	轻度		
废石堆 2	地质环境问题	***	较严重	严重	
	土地损毁	***	重度		
	生态受损与退化	***	重度		
废石堆 3	地质环境问题	***	较严重	严重	
	土地损毁	***	重度		
	生态受损与退化	***	轻度		
废石堆 4	地质环境问题	***	较严重	较严重	
	土地损毁	***	中度		
	生态受损与退化	***	轻度		
废石堆 5	地质环境问题	***	较严重	较严重	
	土地损毁	***	中度		
	生态受损与退化	***	轻度		
表土堆	地质环境问题	***	较严重	较严重	
	土地损毁	***	中度		
	生态受损与退化	***	轻度		
工业场地	地质环境问题	***	较严重	较严重	
	土地损毁	***	中度		
	生态受损与退化	***	轻度		
办公生活区	地质环境问题	***	较轻	较严重	
	土地损毁	***	中度		
	生态受损与退化	***	轻度		
矿区道路	地质环境问题	***	较轻	较轻	
	土地损毁	***	轻度		
	生态受损与退化	***	轻度		

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

(一) 技术经济可行性分析

矿区涉及的生态治理工程措施主要有：对新增单元表土剥离；对露天采场设置警示牌、网围栏、截排水沟、挡墙；对排土场、表土场设置警示牌、挡墙；对排土场、废石堆、表土场清运；对露天采场、废弃采坑回填；对露天采场边坡清除危岩体；对废弃工业场地拆除、清基、清运；对所有生态修复单元平整、覆土、恢复植被等工程。

通过矿区以往环境治理经验及借鉴临近矿山生态修复经验，该矿山所采取的工程技术措施简单易实施，操作性强，且符合矿山实际；本次设计生态修复工程技术条件可行、经济合理。

(二) 土地复垦及植被恢复可行性分析

1、土地复垦方向的确定

本矿区损毁地类为天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地、裸岩石砾地，经过矿山采矿活动地表的植被损毁，根据“宜林则林，宜草则草”的原则，同时考虑复垦地类就高不就低原则，确定本项目评价单元的复垦方向为天然牧草地。

表 3-26 矿区土地复垦结果表

序号	评价单元	总面积 (hm ²)	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)
1	露天采场	***	天然牧草地	35.2943
2	排土场	***	天然牧草地	15.9133
3	表土场	***	天然牧草地	3.3385
4	新建工业场地	***	\	\
5	废弃采坑	***	天然牧草地	8.7816
6	废石堆 1	***	天然牧草地	3.5946
7	废石堆 2	***	天然牧草地	3.6838
8	废石堆 3	***	天然牧草地	13.2299
9	废石堆 4	***	天然牧草地	0.5849

10	废石堆 5	***	天然牧草地	0.6033
11	表土堆	***	天然牧草地	0.5685
12	废弃工业场地	***	天然牧草地	9.6532
13	办公生活区	***	\	\
14	矿区道路	***	\	\
合计		107.3348		95.2459
重叠单元面积: 0.8484hm ² (全部为采矿用地), 不重复计算				

2、水资源平衡分析

水资源预测评估 $P_0 = ap$ ，式中 P_0 为有效降雨量(mm)， p 为次降雨量(mm)， a 为降雨有效利用系数，它和次降雨量有关。我国目前采用以下经验系数：次降雨量小于 50mm 时， $a=1.0$ ；次降雨量为 50~150 时， $a=0.8 \sim 0.75$ ；次降雨大于 150mm 时， $a=0.70$ 。系数 a 需根据各地条件，并进行试验研究后确定。

本复垦区年降雨量为 240-400mm，(矿区降雨量集中在 7-9 月)，故本方案 a 选取 0.7，有效降雨量为 168-280mm，根据《中国主要作物需水量与灌溉》中西部干旱地区草地需水量为 150~720mm，故复垦区恢复的植被基本可依靠天然降雨量维持。

根据调查，矿山生产、生活用水取自第四系潜水，本矿山在采矿工业区南西 100m 处建有 2 眼水井，供水管路为 $\varnothing 160$ mm 单管，供水能力为 150 立方米/h。工业场地绿化、道路洒水取自经沉淀、净化后的坑内集水，可以满足矿区生产、生活用水。在雨季降雨量不足时，偶尔利用民井水井补给。通过以上分析，该复垦区的可供水量基本满足复垦用水。

本方案对复垦后的草地不设计长期灌溉工程，建议恢复植被工程在雨季进行，选择适宜地区生长的耐旱草种，如：沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜。

3、土资源平衡分析

(1) 可供土源

该矿山为已建矿山，现状表土堆共存放表土35547m³。第一个年度对表土剥离，剥离单元为：露天采场、排土场、新建工业场地，剥离总面积375836m²，表土平均剥离厚度0.65m，剥离表土量279840m³。综合以上数据，可供土源279840m³。

表3-27 可供土源汇总表

土源		面积 (m ²)	剥离厚度(m)	表土量 (m ³)
存放	表土堆			35547
剥离	露天采场	128776	0.65	83704
	排土场	159133	0.65	103436
	新建工业场地	87927	0.65	57153
合计		375836		279840

(2) 土源需求分析

土壤环境质量需符合《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2023)规定的 II 类土壤环境质量标准。复垦为天然牧草地时，有效土层厚度应≥20cm。土壤应具有较好的肥力，本次将覆土厚度定为 30cm。

本次覆土的单元为：露天采场、排土场、表土场、废弃采坑、废石堆 5 处、废弃工业场地，总覆土总面积 92.0893m²，恢复为天然牧草地，需覆土厚度 0.3m，需覆土 276269m³。

表 3-28 矿区覆土量计算表

评价单元	恢复地类	复垦面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)
露天采场	天然牧草地	***	0.3	105883
排土场	天然牧草地	***	0.3	47740
废弃采坑	天然牧草地	***	0.3	26345
废石堆 1	天然牧草地	***	0.3	10869
废石堆 2	天然牧草地	***	0.3	13217
废石堆 3	天然牧草地	***	0.3	39690
废石堆 4	天然牧草地	***	0.3	1755
废石堆 5	天然牧草地	***	0.3	1810
废弃工业场地	天然牧草地	***	0.3	28960
合计		***		276269

(3) 平衡分析

通过上述分析可以看出，矿山供土量（279840m³）>需土量（276269m³），因此剥离的表土可以满足矿山土地复垦工程使用。

4、可行性分析

结合乌拉特前旗温带大陆性半干旱气候、荒漠草原原生植被及风大干旱、土壤贫瘠的区域特征，沙佳格铁矿“因地制宜、分区施策”土地复垦与植被恢复技术整体可行。

该复垦方向与当地自然生态环境相适应，与复垦区相关政策一致，有利于最大限度的发挥该复垦项目的综合和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

二、目标方向可行性分析

矿山历年环境治理，矿区本身形成了良好的生态系统，本次矿区生态修复采用本土物种，不存在外来物种入侵问题。从地质灾害方面分析，通过对该区域矿山地质环境治理，能够基本消除或减轻矿山地质灾害对矿山周边道路等生命和财产安全的威胁，同时也能改善当地居民生活环境条件。从含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染方面分析，通过对该区域生态修复，保护了当地地下水的水质、水位；提高了土地利用率、调整了土地利用结构；使环境走上良性循环；同时可以减少水土流失、减少地面扬尘、美化了地貌景观、改善了矿区生态环境。

项目区内损毁土地复垦方向为天然牧草地。依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2023)，根据适应性评价土地复垦质量要求如下：

(一) 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；

3、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；

4、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%，有机质含量不小于 1%，pH 值介于 6.0~8.5 之间，控制土壤容重不超过 1.45g/cm³；

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；

3、播种时间为每年 6-9 月份，播种方式为条播，复垦地类为天然牧草地，播种土壤深度 30cm。

4、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提高 10%，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，属低中山地带。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/T1036-2023)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。

三、边开采、边修复可行性分析

根据矿山《开发利用方案》，矿山开采方式为露天开采，沿用以往的露天采场、办公生活区、矿区道路，新建工业场地、排土场、表土场；矿山剩余生产年限 14 年。

生产期 14 年（2026 年 1 月-2039 年 12 月）：第一个年度对不利用的现状损毁单元进行全面生态修复，生态修复单元为：废弃采坑、废弃工业场地、废石堆 5 处、表土堆，生态修复面积 40.6998hm²；对露天采场、排土场和表土场边坡及时治理，采取边开采、边修复的方式开展矿区生态修复工作。

生产结束生态修复期 1 年（2040 年 1 月-2040 年 12 月）：对所有二期不利用单元进行全面生态修复，生态修复单元：露天采场、排土场、表土场，生态修复面积：54.5461hm²。新建工业场地、办公生活区、矿区道路二期沿用。

监测管护期 3 年（2041 年 1 月-2043 年 12 月）：对各个生态修复单元进行监测和植被管护。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

本矿区生态修复依据损毁单元分区，共 11 个区，分别为露天采场、排土场、表土场、废弃采坑、废石堆（5 处）、表土堆、废弃工业场地。

二期沿用单元为新建工业场地、办公生活区、矿区道路，不列为本次生态修复范围。

二、目标任务和时序安排

该矿山为已建矿山，矿山生产年限为 14 年（2026 年 1 月-2039 年 12 月）。生产结束后生态修复 1 年（2040 年 1 月-2040 年 12 月），监测及植被管护期 3 年（2041 年 1 月-2043 年 12 月）。矿区生态修复分区实施时间表详见表 3-29。

表 3-29 矿区生态修复分区实施时间表

阶段	时间	生态修复任务安排
生产期	14 年：2026 年 1 月-2039 年 12 月	第一个年度对不利用的现状损毁单元进行全面生态修复，生态修复单元为：废弃采坑、废弃工业场地、废石堆 5 处、表土堆；生产阶段，废石清运计入生产成本。
生态修复期	1 年：2040 年 1 月-2040 年 12 月	对二期不再利用单元全面进行生态修复，生态修复单元：露天采场、排土场、表土场。
监测、管护期	3 年：2041 年 1 月-2043 年 12 月	对各个生态修复单元，进行监测和植被管护。

表 3-30 生态修复各单元坐标表

生态修复单元	序号	X	Y	面积 (hm ²)
露天采场	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	

	11	***	***
	12	***	***
	13	***	***
	14	***	***
	15	***	***
	16	***	***
	17	***	***
	18	***	***
	19	***	***
	20	***	***
	21	***	***
	22	***	***
	23	***	***
	24	***	***
	25	***	***
	26	***	***
	27	***	***
	28	***	***
	29	***	***
	30	***	***
	31	***	***
	32	***	***
	33	***	***
	34	***	***
	35	***	***
	36	***	***
	37	***	***
	38	***	***
	39	***	***
	40	***	***
	41	***	***
	42	***	***
	43	***	***
	44	***	***
	45	***	***
	46	***	***
	47	***	***
	48	***	***
	49	***	***
	50	***	***
	51	***	***
	52	***	***
	53	***	***
	54	***	***
	55	***	***
	56	***	***
	57	***	***
	58	***	***
	59	***	***
	60	***	***
	61	***	***
	62	***	***
	63	***	***
	64	***	***
	65	***	***
	66	***	***
	67	***	***

	68	***	***	
	69	***	***	
	70	***	***	
	71	***	***	
	72	***	***	
	73	***	***	
	74	***	***	
	75	***	***	
	76	***	***	
	77	***	***	
	78	***	***	
	79	***	***	
	80	***	***	
	81	***	***	
	82	***	***	
	83	***	***	
	84	***	***	
	85	***	***	
	86	***	***	
	87	***	***	
88	***	***		
排土场	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
表土场	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
废弃采坑	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
17	***	***		
18	***	***		
19	***	***		
20	***	***		
21	***	***		
22	***	***		
23	***	***		
24	***	***		

	25	***	***	
	26	***	***	
	27	***	***	
	28	***	***	
	29	***	***	
	30	***	***	
	31	***	***	
	32	***	***	
	33	***	***	
	34	***	***	
	35	***	***	
	36	***	***	
	37	***	***	
	38	***	***	
废石堆 1	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
	20	***	***	
	21	***	***	
	22	***	***	
	23	***	***	
	24	***	***	
	25	***	***	
	26	***	***	
	27	***	***	
	28	***	***	
废石堆 2	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	

	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
	20	***	***	
	21	***	***	
	22	***	***	
	23	***	***	
	24	***	***	
	25	***	***	
	26	***	***	
	27	***	***	
	28	***	***	
废石堆 3	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	
	20	***	***	
	21	***	***	
	22	***	***	
	23	***	***	
	24	***	***	
	25	***	***	
	26	***	***	
	27	***	***	
	28	***	***	
废石堆 4	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
废石堆 5	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	

	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
表土堆	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
废弃工业场地	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
	9	***	***	
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
	13	***	***	
	14	***	***	
	15	***	***	
	16	***	***	
	17	***	***	
	18	***	***	
	19	***	***	

图 3-11 矿区生态修复分区

第四节 采矿用地与复垦修复安排

根据乌拉特前旗自然资源局提供的矿区所在地第三次全国土地调查土地利用现状图，矿区土地利用类型为天然牧草地、农村道路、采矿用地。土地权属为内蒙古自治区乌拉特前旗沙德格苏木毕格梯嘎查集体土地，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

矿区损毁单元占用土地类型及拟复垦修复土地的目标地类详见表 3-26。

表 3-31 矿区损毁单元占用土地类型及拟复垦修复土地的目标地类

序号	损毁单元	总面积 (hm ²)	地类面积 (hm ²)						恢复地类	复垦面积 (hm ²)
			天然牧草地	其他草地	采矿用地	农村道路	裸土地	裸岩石砾地		
1	露天采场	***	2.9577	2.0924	30.2442				天然牧草地	35.2943
2	排土场	***	14.7857					1.1276	天然牧草地	15.9133
3	表土场	***	0.8650		2.4735				天然牧草地	3.3385
4	新建工业场地	***	5.9792	2.3316				0.4819	\	\
5	废弃采坑	***			8.7816				天然牧草地	8.7816
6	废石堆 1	***	0.0808	0.0677	3.4746				天然牧草地	3.5946
7	废石堆 2	***	0.4897		3.916				天然牧草地	3.6838
8	废石堆 3	***		0.8645	12.3654				天然牧草地	13.2299
9	废石堆 4	***		0.5849					天然牧草地	0.5849
10	废石堆 5	***	0.48	0.1233					天然牧草地	0.6033
11	表土堆	***			0.6665				天然牧草地	0.5685
12	废弃工业场地	***			9.6532				天然牧草地	9.6532
13	办公生活区	***			0.0962				\	\
14	矿区道路	***	0.4071	0.4392	0.4000	0.8977	0.6572	0.3988	\	\
合计		***	26.0452	6.5036	71.2228	0.8977	0.6572	2.0083		95.2459
重叠单元面积 0.8484hm ² (全部为采矿用地)，不重复计算										

表 3-32 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
编码	名称	编码	名称	面积	质量	面积	质量	
4	草地	401	天然牧草地	***	良	95.2459	良	减少
		404	其他草地	***	良	\		
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	***	良	\		
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	良	\		
12	其他土地	1206	裸土地	***	良	\		
		1207	裸岩石砾地	***	良	\		
合 计				***		95.2459		

注：新建工业场地、办公生活区、矿区道路二期继续沿用，不做为生态修复目标，导致修复地类减少。

第四章 生态修复措施与工程内容

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关系

1、2025年9月23日，乌拉特前旗林业和草原局文件《乌拉特前旗林业和草原局关于查询乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿范围是否进入林地、草地的复函》（乌林草函发〔2025〕448号）

经我局核实2023年国土变更调查数据、2023年林草湿综合监测成果数据，0.1364公顷在其他林地范围内，2.0257公顷在灌木林地范围内，0.3881公顷在乔木林地范围内，94.1980公顷在其他草地范围内，512.3189公顷在天然牧草地范围内，115.1235公顷在其他地类范围内；核查基本草原和调整成果数据，608.0904公顷在基本草原范围内(详情见附表)。全部不在乌拉特前旗各级自然保护区境内。

矿区不涉及占用自然保护地、I级、II级保护林地、国际重要湿地、世界自然(自然与文化)遗产地范围、国家重要湿地。根据国家林业局〔2016〕第22号公告，矿区不涉及占用沙化土地封禁保护区。乌拉特前旗天然林保护重点区域无数据，待数据出台后，企业必须履行相关法律法规行为。

依据《中华人民共和国湿地保护法》第十九条建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。

第二十一条：除因防洪、航道、港口或者其他水工程占用河道管理范围及蓄滞洪区内的湿地外，经依法批准占用重要湿地的单位应当根据当地自然条件恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地；没有条件恢复、重建的，应当缴纳 湿地恢复费。缴纳湿地恢复费的，不再缴纳其他相同性质的恢复 费用。

按照《中华人民共和国森林法》、《占用征用林地审核审批管理办法》、国家林业局 35 号令、《中华人民共和国草原法》、《内蒙古自治区草原征占用审核审批管理规定》等法律、法规的规定，用地单位在使用林地、草原前，必须依法办理 613.0660 公顷征占用、使用林地、草原手续，否则将按照相关法律追究相关责任人的法律责任。

2、2025 年 10 月 14 日，巴彦淖尔市生态环境局乌拉特前旗分局《巴彦淖尔市生态环境局乌拉特前旗分局关于查询乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿范围是否进入饮用水水源保护区的复函》（乌环字〔2025〕305 号）

经核查，矿区范围不在乌拉特前旗已批复的饮用水水源保护区内。

3、2025 年 12 月 16 日，乌拉特前旗自然资源局文件《关于乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿采矿权续期、采矿许可延续登记申请核查意见的函》（乌自然资发〔2025〕572 号）

经核查，申请范围不涉及永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、I 级、III 级保护林地、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然(自然与文化)遗产地、沙化土地封禁保护区，不涉及我旗已批复的饮用水水源保护区。涉及非基本草原 2.6319 公顷、II 级保护林地(国家公益林)2.5502 公顷，基本草原 608.0904 公顷，非草原 113.4683 公顷，乌拉特前旗天然林保护重点区域 无数据，待数据出台后，企

业必须履行相关法律行规行为。用地单位在使用林地、草原前，必须依法办理 613.0660 公顷征占用、使用草原、林地手续。

申请范围涉及自然资源违法行为。涉及越界开采，我局于 2016 年予以行政处罚并结案，不涉及违法用地。

4、2025 年 12 月 16 日，乌拉特前旗信访局文件《关于查询乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿项目范围是否涉及信访问题的回复函》（乌信局发〔2025〕第 139 号）。经核实，旗信访局暂未收到关于该项目的投诉举报件。

综上，经核查，矿区范围内无乌拉特前旗人武部管理的军事设施；不涉及重要工业区；与现有公路网及规划公路网不冲突；未涉及河道管理范围、水库、堤防、水利工程及水利规划工程；未进入乌拉特前旗各级文物保护单位的保护范围和建设控制地带，矿区范围内不涉及世界文化遗产地；不占用永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、I 级和 II 级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然(自然与文化)遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区。

（二）申请开采区域与其他已设矿业权范围重叠情况

根据乌拉特前旗自然资源局核查，申请开采区域无其他矿业权设置。

（三）申请开采区域和生态准入范围重叠关系

1、“三线一单”符合情况

根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24 号）要求，结合矿区实际，实施“三线一单”生态环境分区管控，具体内容如下。

①生态保护红线

经查证相关主管部门，本项目的选址不位于“生态保护红线”范围内，因此，项目建设符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

根据《基于互联网的环境影响评价技术服务平台》中的《环境空气质量模型技术支持服务系统》的2022年环境空气质量数据筛选结果，矿山所在地六项污染物质浓度均达标。

根据项目施工及运营期的污染物排放影响预测，在采用设计和评价提出的污染防治及生态恢复措施后，项目能够做到相关排放标准及要求，项目自身对环境的污染可降到当地环境能够容许的程度，本项目实施后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，因此本项目符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目运营过程中消耗一定的电源、水资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

④生态环境准入清单

依据内蒙古自治区人民政府《关于印发自治区国有重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发[2018]11号），矿区位于乌拉特前旗境内，项目性质为已建项目。依据内蒙古自治区人民政府《关于印发自治区国有重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发[2018]11号），矿区地处阴山北麓草原生态功能区，位于负面清单名录中。本矿属门类为采矿类(B)、08 黑色金属矿采选业，0810 铁矿采选，管控要求为：禁止类、限制类。《产业结构调整指导目录（2024年本）》中属于限制类。现有矿山开展资源整合和技术改造工作，生产工艺、设备水平必须提升至国内先进水平，对关闭及废弃矿山开展地质环境治理及生态修复工作。

2、“三区三线”符合情况

根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区“三区三线”划定工作方案的通知》（内政办发电[2022]6号）要求以及内蒙古自治区国土空间“三区三线”划定成果，结合矿区实际，根据城镇空间、农业空间、生态空间划分及查询的复函，矿区范围内不占生态保护红线及城镇开发边界，不占用永久基本农田，故满足国土空间“三区三线”划定要求。

综上，矿区不占用保护的耕地、永久基本农田、水源地、天然草原、公益林、自然保护地、地质遗迹、生态保护红线、水系(含地表、地下水)、珍贵物种、古树名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感目标。

二、表土剥离与植被移植利用

1、表土剥离

矿区以往生产形成1处表土堆总占地面积0.6665hm²，表土堆放量共35547m³，用于第一个年度生态修复区域覆土。

矿区新建剥离单元：露天采场、排土场、新建工业场地，占地面积375836m²，需要进行表土剥离，剥离有效表土层厚度0.65m，总剥离量244293m³。

综上，表土总量279840m³。

表4-1 表土剥离量统计表

土源		面积 (m ²)	剥离厚度(m)	表土量 (m ³)
存放	表土堆			35547
剥离	露天采场	128776	0.65	83704
	排土场	159133	0.65	103436
	新建工业场地	87927	0.65	57153
合计		375836		279840

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，剥离厚度为 0.65m，由于第一个年度治理区覆土，剩余表土堆放于表土场。

2、植被利用

由于植被覆盖率低，第四系及基岩裸露，植被混入表土进行剥离，生产结束后，开展生态修复植被重建。

三、相关协同措施

（一）地质灾害预防控制措施

1、设置网围栏

在露天采场外围（3-5m 范围）设置网围栏，网围栏建设参照农业行业标准《草原围栏建设技术规程》（NY/T 1237-2006）、《编结网围栏建设技术规程》（GB/T 15163-2004）或退牧还草工程标准执行。材料选择适合当地的地形、地貌、土壤条件的围栏材料，要求所有材料材质要求达到国标。详见网围栏布设示意图（图 4-1）。

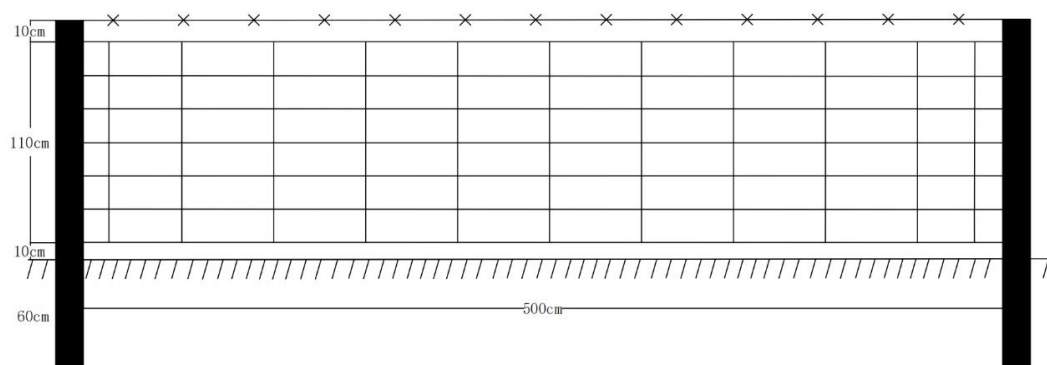


图 4-1 网围栏布设示意图

（1）网丝规格：采用镀锌铁丝，铁丝机械性能、质量应达到机械行业标准（JB/T 7138—2010）“编结网围栏产品质量分级”中合格标准。网围栏纬线根数为 7 根，经线间距 600mm，纬线间距自上而下为：200、200、180、180、180、160mm；纬线和经线交叉处采用环扣式或缠绕式固定，密绕不得少于两圈，各纬线松紧一致。

（2）线桩规格：Y 型钢立柱；每 5m 设置一根，表面不得有明显

裂纹、结疤、折叠、毛刺等。

(3) 大门的设置：根据实际需求预留道路出入口，安装大门。

(4) 架设标准：用 GPS 确定围栏四至界限，在线距两端各设一标桩，从起始标桩起，每隔 30m 设一标桩，直至全线完成，若中间遇小丘或凹地，依其地形复杂程度增设标桩，要求观察者能同时看到三个标桩。每隔 10 米架设一根线桩，线桩埋深 60cm，线桩地上部分 130cm。网片底端距地面 10cm。刺丝在网片上 10cm 处安装。设置方式参照《草原围栏建设技术规程》设置。

2、警示牌

在露天采场、排土场、表土场外每隔 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。

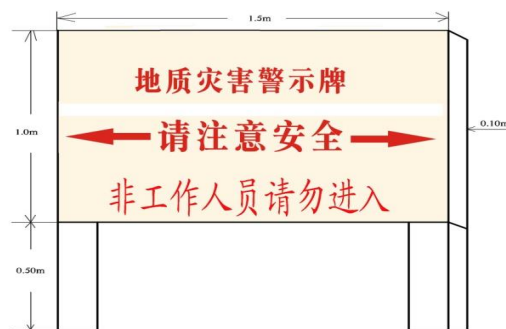


图 4-2 警示牌结构设计示意图

3、挡墙

考虑暴雨天气矿区内东沟、西沟对排土场、表土场、露天采场存在地质灾害威胁，在排土场、表土场西侧、露天采场东侧设置挡墙，并在挡墙喷绘地质灾害警示内容等，防止人畜掉入。挡墙的主要材料为废料石和水泥砂浆。选用废料必须合格，无风化、无裂缝、中部最小厚度不小于 200mm，强度等级不低于 MU40，在施工过程中严格按挤

压法施工，保证砂浆饱满，砌体重度不低于 $22\text{KN}/\text{m}^3$ 。砌体不应出现垂直裂缝；避免通长的水平通缝，石块间不得有互相接触现象，较大空隙应先填水泥砂浆后用块石嵌实。挡墙下部设有基槽，基槽 0.5m 。

挡墙底部 1.5m ，顶部宽度 0.8m ，高度 2m 。挡墙截面积为 2.4m^3 。

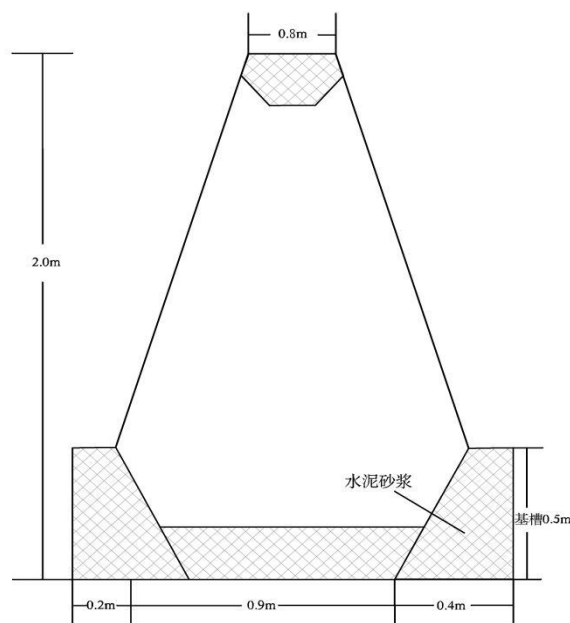


图 4-3 挡墙剖面示意图

(二) 截排水沟

露天采场东部地势低，挡墙外围修筑截排水沟用来暴雨泄洪，截排水沟断面根据当地暴雨特征值与汇流面积计算后选用底宽 50cm 、口宽 80cm 、深 50cm ，浆砌石厚 0.3m ，纵坡不小于 $3/1000$ 的梯形断面，横截面积 $S=0.555\text{m}^2$ 。截流排水沟典型设计断面见图 4-4。

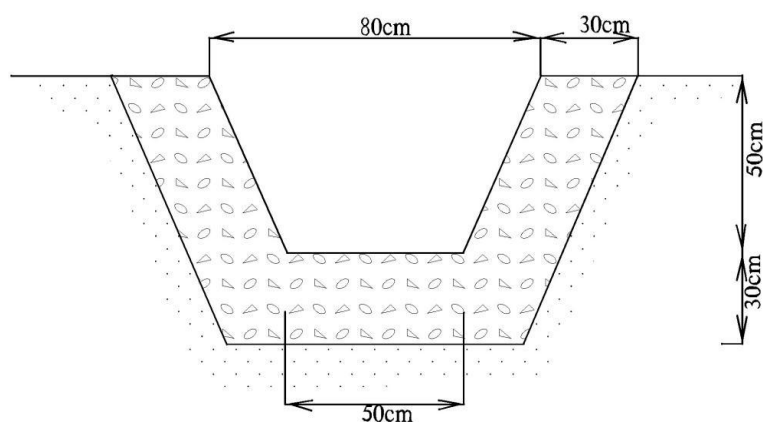


图 4-4 截排水沟典型设计断面图

二、水土流失预防与控制措施

对排土场、表土场设立挡墙，以免洪水冲刷，对表土场采用防尘网苫盖。要合理安排施工周期，尽量避免在雨季进行大规模土方作业。施工道路砂石压实或硬化处理，并配备洒水车辆，减少扬尘和路面径流冲刷。

三、环境污染预防与治理措施

1、固体废弃物排放量及处置

矿山生产中产生的固体废弃物主要有：废石和少量生活垃圾。

(1) 前期固体废弃物处置情况

目前矿山以往生产形成废石堆 5 处，总堆放量约 991541m³，第一个年度回填废弃采坑 513724m³，剩余废石 728093m³全部清运至排土场堆放。

(2) 生产固体废弃物处置情况

根据《开发利用方案》，矿山建设规模年采矿石量 100 万吨(32.05 万 m³)，平均剥采比 0.38m³/m³，相应年剥离废石 12.18 万 m³。矿山剩余服务年限 14 年，则产生废石 170.52 万 m³。

首采区生产结束后，废石场内废石全部回填露天采场。

(3) 生活垃圾

在办公生活区的主要建筑物及其他作业场所应安置适量的垃圾筒，定点收集垃圾，并定时定点清运垃圾到指定的垃圾处理场进行集中无害化处理。场址选择符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》要求。严禁将生活垃圾随意散倒。

2、废水的排放量及处置

废水主要来自采场内用水和生活污水。

(1) 采场内涌水：根据《地质报告》可知，矿坑日最大排水量

1493.5m³/d，矿坑日平均排水量 14.84m³/d，矿区涌水最后经水泵排水管路排至地表蓄水池，在高位水池内沉淀后可用于采矿用水及公路洒水等。

(2) 生活污水：矿山生产后，矿区办公生活污水和生活基地生活污水产生量预计 90m³/d，污水分别收集后进入生活污水处理站，统一处理后用于运输道路的洒水降尘及绿化。

未来矿山生产定期进行水质化验，如存在酸性废水则先处理再利用。

3、大气污染防治

露天开采产生的粉尘和爆破产生的有害气体 CO、NO_x 是大气污染的主要来源，同时运输粉尘、汽车尾气对大气产生污染。

大气污染源主要来自道路扬尘。运输道路采用砂石路面，为控制扬尘污染，配置消防洒水车往返坑内外路面进行洒水，路面洒水是最简易的降尘办法，当路面尘土的含水量达到 10% 以上时，粉尘就不会扬起；对出现损坏的道路路面要及时进行修整维护，减少道路表面粉尘飞扬；运输道路两侧进行植树绿化，可选择适宜当地生长并对粉尘抗性强、滞留能力强的树种。

4、噪声污染防治

噪声主要来源于采掘、装卸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。

(3) 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。

5、土壤与地下水保护

通过对矿区土壤及地下水水质化验，矿区生产对水土环境影响较小。矿区开展长期监测，如有超标项经过论证则做相关防渗处理。

四、安全施工考虑

1、建立健全安全管理体系：

成立安全生产领导小组，明确各级人员安全责任。编制《安全生产事故应急救援预案》并组织演练，对施工人员进行全面的三级安全教育和安全技术交底。

2、现场安全防护

机械设备安全：大型机械设备需经验收合格后方可使用，操作人员持证上岗。

个人防护：强制要求所有人员进入施工现场必须佩戴安全帽，高处作业人员必须系挂安全带。

3、消防与交通安全

按规定配置消防器材，设置消防通道，严禁在工地吸烟和使用明火。规划合理的施工车辆行驶路线，设置交通警示标志，安排专人指挥，避免交通事故。

第二节 修复措施

一、地貌重塑

(一) 地貌重塑措施

1、拆除

采用挖掘机机械拆除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、地面硬化层清运至露天采坑。

2、清除危岩体

矿山开采过程中需对露天采场不稳定边坡进行治理。对不稳定边坡区域清除危岩体使边坡坡度角放缓,消除地质灾害隐患。设计工期为近期、远期。根据矿山实际情况,清除危岩体工程主要在露天采场周边开采边帮上,根据地形地质条件及 mapgis 图测得需清除危岩体的采场边坡长度。

清除危岩体工程量计算:

$$Q_x = n \times L_1 \times v$$

式中: n 为清除危岩体系数,矿岩稳固性较好,清除危岩体主要表面风化层,因此清除危岩体系数取 0.5%;

Q_x 为清除危岩体石方量(m^3);

v 为单位坡长清除危岩体土石方量;

L_1 为露天采场清除危岩体边坡长;

根据图上量算,每 10m 高边坡、每延长米的清除危岩石方量约 $0.5m^3$ 。

3、清运、回填

第一个年度将废石堆内废石清运至废弃采坑,减少废石等对地形地貌景观的影响。开采结束后,将排土场内废石及矿山开采产生的废石清运回填至露天采场,利用自卸汽车将废石拉运至露天采场,采取逐级分层回填的方法进行施工,即先将大块废石回填至坑底,小块及破碎废石回填于大块废石上部,回填至锅状。并利用小块破碎废石对采坑边坡进行垫坡,边坡角到 25° ,消除边坡的灾害隐患。

4、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。根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2023)规定的 II 类土壤环境质量标准，复垦为天然牧草地时，有效土层厚度应 $\geq 20\text{cm}$ ，覆土厚度定为 30cm，则平整厚度为 30cm。

(二) 各单元地貌重塑可行性

1、露天采场：首采区生产结束，利用排土场内废石回填露天采场，经过废石与采坑容积计算，废石不足，距离顶标高 2.8m 不能填满。露天采场损毁单元不能恢复原地貌，回填至与周边地形地貌相衔接。

2、废弃采坑：第一个年度利用 5 处废石堆内废石将废弃开采填满，废弃采坑损毁单元基本能回填至原地貌。

3、排土场：首采区生产结束，排土场内废石全部清运至露天采场，排土场损毁单元可修复至原地貌。

4、废石堆（5 处）：第一个年度，部分废石回填废弃采坑，剩余废石清运至排土场，废石堆损毁单元可恢复至原地貌。

5、废弃工业场地：第一年度，对废弃工业场地内设备拆除，对场地清理，基本可恢复原地貌。

6、表土堆、表土场：第一个年度将表土堆内全部表土清运至不利用单元覆土，表土堆损毁单元恢复原地貌；首采区生产结束，表土场内表土清运至各个单元覆土，表土场损毁单元可恢复原地貌。

二、土壤重构

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，根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2023)规定的 II 类

土壤环境质量标准，复垦为天然牧草地，有效土层厚度应 $\geq 20\text{cm}$ ，本次覆土厚度定为 30cm 。

最终满足选择适宜当地草种（沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜）的生长条件。

三、植被重建

第三次全国土地调查土地利用现状图，矿区损毁单元土地利用类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地、裸岩石砾地。拟恢复地类为天然牧草地。

1、草种选择：根据矿区生态分布情况和适宜性分析，本次矿山恢复植被选用草种为沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜。草籽单位用量为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

2、种植方法：撒播，雨季播种较为适宜，最好在雨季来临前完成播种作业。

第三节 工程内容

矿区现状损毁单元为：露天采场、废弃采坑、废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地、办公生活区、矿区道路，现状总损毁面积 67.2611hm^2 。

矿区预测损毁单元为：露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路，预测损毁面积 66.6350hm^2 。

该矿区现状及预测共损毁土地面积 107.3348hm^2 。第一个年度生态修复 40.6998hm^2 ，首采区生产结束后生态修复面积为 54.5461hm^2 ，生态修复总面积为 95.2459hm^2 。复垦区土地利用类型为天然牧草地。

矿区生态修复单元为：露天采场、排土场、表土场、废弃采坑、废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地。新建工业场地、办公生活

区、矿区道路二期继续沿用。

生态修复工程具体如下：

1、露天采场

露天采场现状占地面积 22.4167hm^2 ，开采结束后占地面积 35.2943hm^2 ，开采至底标高 1314m ，采坑容积约 3176487m^3 。

第一个年度设置网围栏、警示牌，东侧修筑挡墙、截排水沟，生产结束后进行全面生态修复。工程量如下：

(1) 设置网围栏

露天采场西侧外扩 5m 设置网围栏，经量取网围栏长度 1490m 。

(2) 设置警示牌

露天采场西侧设置警示牌 9 块。

(3) 挡墙

露天采场东侧地势低修筑干砌石挡墙，并在挡墙喷绘地质灾害警示内容，防止发生地质灾害，经图上测量，露天采场挡墙长度为 1000m ，挡墙截面积为 2.4m^2 ，则露天采场东侧修筑挡墙工程量为 2400m^3 。

(4) 拆除挡墙

矿山开采结束后，采用挖掘机机械拆除挡墙，拆除的挡墙直接清运至露天采场内回填，拆除量为 2400m^3 。

(5) 截排水沟

在露天采场周围修筑截流排水沟，尽量将雨水引到矿区外，长度 1000m ，经计算排水沟横截面积 $S=0.555\text{m}^2$ ，则一采区露天采场修筑截排水沟工程量为 555m^3 。

(6) 表土剥离

露天采场现状占地面积 22.4167hm^2 ，开采结束后占地面积 35.2943hm^2 ，第一年度对新开采区域表土剥离，剥离面积 12.8776hm^2 ，

剥离厚度 0.65m，剥离量 83704m³。

(7) 回填

矿区原有 5 处废石堆总废石量 955994m³，第一个年度清运回填废弃采坑 513724m³，剩余废石 442270m³全部清运至排土场。

根据《开发利用方案》，矿山建设规模年采矿石量 100 万吨(32.05 万 m³)，平均剥采比 0.38m³/m³，年剥离废石 12.18 万 m³。生产 14 年产生废石总量：121800×14=1705200m³。

排土场总废石量：442270+1705200=2147470m³。

详见表 4-2。

表 4-2 排土场废石量统计表

	损毁单元	废石量 (m ³)	第一个年度清运至废弃采坑清运量 (m ³)	剩余废石清运至排土场存放清运量 (m ³)	清运至排土场总废石量
原有废石	废石堆 1	181155		181155	442270
	废石堆 2	125817		125817	
	废石堆 3	599483	464185	135298	
	废石堆 4	23396	23396		
	废石堆 5	26143	26143		
	合计	955994	513724	442270	
生产阶段形成废石	121800×14 年				1705200
合计					2147470

生产结束，排土场内废石全部回填露天采坑，回填量 2147470m³。

回填运距 600-900m。

露天采坑容积为 3176487m³，废石不能填满，距离地表约 2.8m。

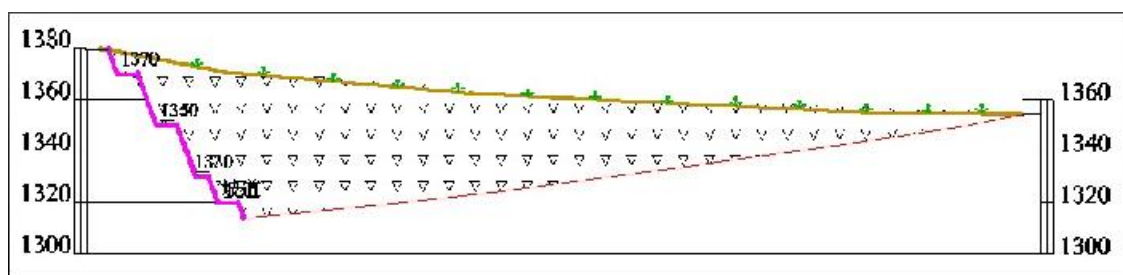


图 4-5 露天采场回填示意图

(8) 清除危岩体

露天采场清除危岩体为西边坡边坡长度约 1360m。根据前文计算公式 $Q_x = n \times L_1 \times v$ ，可知一采区露天采坑清除危岩体方量为： $Q_x = 0.5 \times 1360 \times 0.2 = 136\text{m}^3$ 。

(9) 覆土

覆土面积 352943m^2 ，覆土厚度 0.3m，覆土量 105883m^3 。

(10) 平整

对覆土场地平整，平整面积 352943m^2 ，平整厚度 0.3m，平整量 105883m^3 。

(11) 恢复植被

排土场土地复垦方向为草地。根据项目区气候条件及草种情况，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜草籽等恢复植被，植被恢复面积 35.2943hm^2 。

2、排土场

排土场占地面积 15.9133hm^2 ，排土场台阶高度 20m，排土场相对排弃高度为 60m。

(1) 警示牌

排土场东侧设置警示牌 5 块。

(2) 挡墙

排土场西侧有西沟通过，修筑干砌石挡墙并在挡墙喷绘地质灾害警示内容，防止发生地质灾害，经图上测量，露天采场挡墙长度为 515m，挡墙截面积为 2.4m^2 ，则排土场西侧修筑挡墙工程量为 1236m^3 。

(3) 拆除挡墙

生产结束，拆除挡墙清运至露天采场，拆除挡墙工程量为 1236m^3 。

(4) 表土剥离

排土场占地面积 15.9133hm², 第一年度对排土场表土剥离, 剥离厚度 0.4m, 剥离量 63653m³。

(5) 清运

通过表 4-2 计算, 排土场内共存放废石 2147470m³, 生产结束全部清运回填至露天采场, 则清运量为 2147470m³。运距 800-900m

(6) 覆土

覆土面积 159133m², 覆土厚度 0.3m, 覆土量 47740m³。

(7) 平整

对覆土场地内土方平整, 平整面积 159133m², 平整厚度 0.3m, 平整量 47740m³。

(8) 恢复植被

排土场土地复垦方向为草地。根据项目区气候条件及草种情况, 撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜草籽等恢复植被, 植被恢复面积 15.9133hm²。

3、表土场

表土场占地面积 3.3385hm²。原表土堆内剩余表土和剥离表土全部堆放于表土场, 用于生态修复覆土土源。

(1) 设置警示牌

表土场周长 734m, 设置警示牌 2 块。

(2) 挡墙

表土场西侧有西沟通过, 修筑干砌石挡墙并在挡墙喷绘地质灾害警示内容, 防止发生地质灾害, 经图上测量, 露天采场挡墙长度为 390m, 挡墙截面积为 2.4m², 则排土场西侧修筑挡墙工程量为 936m³。

(3) 拆除挡墙

生产结束, 拆除挡墙清运至露天采场, 拆除挡墙工程量为 936m³。

(4) 清运表土

经计算表土总量 279840m³，第一个年度覆土 122646m³，剩余堆放于表土场，表土场堆放量 157154m³。其工作量计入覆土量，不重复计算。具体如下：

表 4-3 表土总量统计表

土源		面积 (m ²)	剥离厚度(m)	表土量 (m ³)
存放	表土堆			35547
剥离	露天采场	128776	0.65	83704
	排土场	159133	0.65	103436
	新建工业场地	87927	0.65	57153
合计		375836		279840

表 4-4 矿区需土量计算表

评价单元	恢复地类	复垦面积(m ²)	覆土厚度(m)	需土量 (m ³)	备注
露天采场	天然牧草地	352943	0.3	105883	表土总量>需土量，矿区土源满足覆土条件
排土场	天然牧草地	159133	0.3	47740	
废弃采坑	天然牧草地	87816	0.3	26345	
废石堆 1	天然牧草地	36231	0.3	10869	
废石堆 2	天然牧草地	44057	0.3	13217	
废石堆 3	天然牧草地	132299	0.3	39690	
废石堆 4	天然牧草地	5849	0.3	1755	
废石堆 5	天然牧草地	6033	0.3	1810	
废弃工业场地	天然牧草地	96532	0.3	28960	
合计		920893		276269	

表 4-5 第一个年度覆土量

覆土单元	面积 (m ²)	覆土深度 (m)	覆土量 (m ³)	备注
废弃采坑	87816	0.3	26345	
废石堆 1	36231	0.3	10869	
废石堆 2	44057	0.3	13217	
废石堆 3	132299	0.3	39690	
废石堆 4	5849	0.3	1755	
废石堆 5	6033	0.3	1810	
废弃工业场地	96532	0.3	28960	
合计	408817		122646	

表 4-6 首采区生产结束覆土量

覆土单元	面积 (m ²)	覆土深度 (m)	覆土量 (m ³)	备注
露天采场	87816	0.3	105883	
排土场	36231	0.3	47740	
合计	124047		153623	

(5) 平整

对场地内土方平整，平整面积 33385m²，平整厚度 0.3m，平整量 10016m³。

(6) 恢复植被

排土场土地复垦方向为草地。根据项目区气候条件及草种情况，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜草籽等恢复植被，植被恢复面积 3.3385hm²。

4、废弃采坑

废弃采坑占地面积 8.7816hm²，采坑容积约 513724m³，生态修复工程量如下：

(1) 回填

利用废石堆 4 和废石堆 5 的全部废石和废石堆 3 内部分废石，对废弃采坑回填，废弃采坑填平，回填量 513724m³。

表 4-7 废弃采坑回填单元废石量统计

回填单元	废石量 (m ³)	回填量 (m ³)	运距 (m)	备注
废石堆 3	599483	464185	850m	剩余废石 135298m ³
废石堆 4	23396	23396	350m	全部清运回填
废石堆 5	26143	26143	400m	全部清运回填
合计		513724		填满废弃采坑

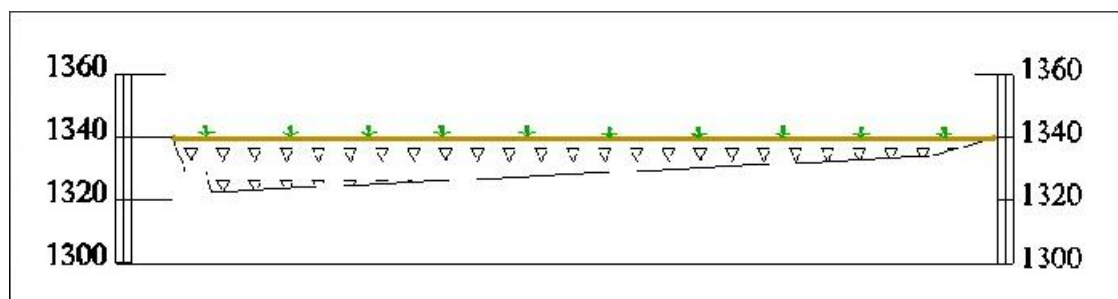


图 4-6 废弃采坑回填简图

(2) 覆土

覆土面积 87816m²，覆土厚度 0.3m，覆土量 26345m³。

(3) 平整

对覆土场地平整，平整面积 87816m²，平整厚度 0.3m，平整量 26345m³。

(4) 恢复植被

土地复垦方向为草地。根据项目区气候条件及草种情况，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜草籽等恢复植被，植被恢复面积 8.7816hm²。

5、废石堆（5处）

废石堆 5 处总占地面积 22.4469hm²，堆放废石总量约 955994m³。生态修复工程量如下：

(1) 清运

第一个年度，先清运废石至废弃采坑，剩余清运至排土场。总清运量 955994m³，其中 230694m³运距 0-500m，725300m³运距 500-1000m。具体如下：

表 4-8 废石堆废石清运统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	废石量 (m ³)	第一个年度 清运至废弃 采坑清运量 (m ³)	剩余废石清 运至排土场 存放清运量 (m ³)	运距
废石堆 1	3.6231	181155		181155	350m
废石堆 2	4.4057	125817		125817	720m
废石堆 3	13.2299	599483	464185	135298	850m
废石堆 4	0.5849	23396	23396		350m
废石堆 5	0.6033	26143	26143		400m
合计	22.4469	955994	513724	442270	

(2) 覆土、平整

场地面积 224469m²，覆土、平整厚度 0.3m，工作量 67341m³。

(3) 恢复植被

土地复垦方向为草地。根据项目区气候条件及草种情况，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜草籽等恢复植被，植被恢复面积 22.4469hm²。

6、表土堆

表土堆占地面积 0.6665hm²，历史形成表土堆放量约 35547m³，生态修复工程量如下：

(1) 清运

将表土堆内表土全部清运至损毁单元覆土，清运量 35547m³，计入覆土工作量，不重复计算。

(2) 平整

对覆土场地平整，平整面积 6665m²，平整厚度 0.3m，平整量 2000m³。

(3) 恢复植被

土地复垦方向为草地。根据项目区气候条件及草种情况，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜草籽等恢复植被，植被恢复面积 0.6665hm²。

6、废弃工业场地

废弃工业场地占地面积 9.6532hm²，目前存在一些仪器设备，拆除清运至新建工业场地，对场地清基、覆土、平整、恢复植被，生态修复工程量如下：

(1) 拆除

工业场地内建筑物均为一层彩钢结构板房、仪器设备，拆除后运送至新建工业场地内继续使用。利用推土机或人工对场地内的硬化地面进行拆除，拆除面积约 580m²，单位硬化地面拆除工程量按 0.2m³/m² 计算，拆除工程量：116m³。

（2）清基工程

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，清理厚度为 0.1m，清基工程量为 58m³。

（3）清运

对场地内拆除建筑垃圾及地基清运，清运量为 174m³，清运回填至采空区，运距 220m。

（4）覆土、平整

场地面积 96532m²，覆土、平整厚度 0.3m，工作量 28960m³。

（6）恢复植被

土地复垦方向为草地。根据项目区气候条件及草种情况，撒播适合当地生长的沙生冰草、小叶锦鸡儿、狗尾草、华北驼绒藜草籽等恢复植被，植被恢复面积 9.6532hm²。

矿区生态修复总工程量详见表 4-8，第一个年度矿区生态修复工程量详见表 4-8-1，生产期结束矿区生态修复工程量 4-8-2。

表 4-8 矿区生态修复总工程量统计表
(服务期 18 年: 2026 年 1 月-2043 年 12 月)

生态修复单元	网围栏(m)	警示牌(个)	表土剥离(m ³)	挡墙(m ³)	截排水沟(m ³)	拆除(m ³)	清基(m ³)	清除危岩体(m ³)	回填(m ³)		清运(m ³)		覆土(m ³)	平整(m ³)	恢复植被(hm ²)
									0-500m	500-1000m	0-500m	500-100m			
露天采场	1490	9	83704	2400	555	2400		136		2147470			105883	105883	35.2943
排土场		5	103436	1236		1236						2147470	47740	47740	15.9133
表土场		2		936		936								10016	3.3385
新建工业场地			57153												
废弃采坑									49539	464185			26345	26345	8.7816
废石堆(5处)											230694	725300	67341	67341	21.5985
表土堆														2000	0.6665
废弃工业场地						116	58				174		28960	28960	9.6532
合计	1490	16	244293	4572	555	4688	58	136	49539	2611655	230868	2872770	276269	288285	95.2459

注: 原表土堆堆放表土 35547m³, 表土剥离量 244293m³, 合计 279840m³, 需土量 276269m³, 满足覆土要求; 由于第一个年度对 5 个废石堆清运, 一部分回填废弃采坑, 剩余废石 442270m³清运至排土场, 生产结束再清运至露天采场, 由于二次清运, 故清运量大于回填量; 露天采坑容积为 3176487m³, 废石不能填满, 距离地表约 2.8m。

表 4-8-1 矿区生态修复第一个年度工程量统计表
(2026 年 1 月-2026 年 12 月)

生态修复单元	网围栏(m)	警示牌(个)	表土剥离(m ³)	挡墙(m ³)	截排水沟(m ³)	拆除(m ³)	清基(m ³)	回填(m ³)		清运(m ³)		覆土(m ³)	平整(m ³)	恢复植被(hm ²)
								0-500m	500-1000m	0-500m	500-1000m			
露天采场	1490	9	83704	2400	555									
排土场		5	103436	1236										
表土场		2		936										
新建工业场地			57153											
废弃采坑								49539	464185			26345	26345	8.7816
废石堆(5处)										230694	725300	67341	67341	21.5985
表土堆													2000	0.6665
废弃工业场地						116	58			174		28960	28960	9.6532
合计	1490	16	244293	4572	555	116	58	49539	464185	230868	725300	122646	124646	40.6998

每年生产废石 12.18 万 m³，堆放于排土场，计入生产成本。

表 4-8-2 矿区生产结束生态修复工程量统计表

生态修复单元	拆除(m ³)	清除危岩体(m ³)	回填(m ³) 500-1000m	清运(m ³) 500-1000m	覆土(m ³)	平整(m ³)	恢复植被(hm ²)
露天采场	2400	136	2147470		105883	105883	35.2943
排土场	1236			2147470	47740	47740	15.9133
表土场	936					10016	3.3385
合计	4572	136	2147470	2147470	153623	163639	54.5461

图 4-7 生态修复平面布置图

第五章 监测与管护

第一节 监测目标与措施

一、监测目标

矿区生态修复目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等情况的发生。矿区生态修复监测主要是对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境、动植物生态系统监测。

（一）地质灾害监测

矿山地质灾害监测主要针对露天采场、排土场、表土场 3 个单元边坡稳定性进行监测，对崩塌、滑坡地质灾害监测。

（二）含水层监测

含水层破坏监测设计主要是在矿区露天采场，监测地下水变化情况，采样取水分析地下水水质情况。

矿山生产期对含水层布设地下水观测点：露天采场，加强跟踪监测。

（三）地形地貌景观监测

地形地貌景观破坏监测设计主要是在矿山评估区布设监测点，重点布设在：露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路等对地形地貌景观有影响的 6 处单元。

（四）水土环境监测

水土环境污染监测设计是在采矿活动范围及影响范围内布设监测点，主要监测内容包括地表水水质监测，地下水位和水质监测、疏干水水质监测、废石监测及土壤环境质量监测。

采矿工业区南西 100m 的 2 眼水井、北部民井进行水位、水质监测，对排土场下游进行废石监测，对各单元下游布设土壤环境质量监

测,监测因子应包括重金属等特征污染物,具体应按照环评要求执行。

(五) 动植物生态系统监测

在明确修复前的受损程度、周边自然生态系统本底值基础上,通过无人机遥感监测植被覆盖度、物种数、密度、生物量明确物种组成、重要值、物种多样性指数、群落层次结构。设立固定监测样地,进行长期定位观测。通过其群落变化能综合反映生态系统恢复状况。

二、技术措施

(一) 地质灾害监测

(1) 监测内容

露天采场可能发生崩塌、滑坡地质灾害;排土场、表土场可能发生滑坡地质灾害,对其边坡进行地质灾害监测。

(2) 监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法,调查崩塌、滑坡可能引发的地段及规模,圈定地质灾害影响范围;其次对已形成的地质灾害,用水准仪、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度(深度)等特征参数。

(3) 监测点布设

随着露天开采工作面的不断推进,在露天采场上部均匀布置监测点,预测对露天采场、排土场、表土场布设3个监测点。

4、监测频率

生产期间监测频率平均每月1次,监测时间14年。地表变形区监测工作量统计如下(表5-1)。

表 5-1 地质灾害监测工作量表

位置	监测点	监测频次 (次 / 点 · 月)	监测频次 (次)	工作量 (点次)
			2026.1-2039.12	
露天采场	12	1	168	2016
排土场	4	1	168	672
表土场	2	1	168	336
合计				3024

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，及时进行滑坡地质灾害预警。

6、监测时限

从2026年1月到2039年12月（14年）。

（二）含水层监测

1、监测内容

结合本矿开采特点，主要监测矿区内损毁单元下游地下水水质变化点位。

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。

3、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/T0287-2015)和《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)。

4、监测点布设

本方案选择水质监测点选取3个，分别位于采矿工业区南西100m的2眼水井、北部民井。

5、监测频率

地下水水质观测2次/年，监测14年。

6、监测因子

监测项目有：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，共计27项。

7、工作量

地下水监测工作量统计如下（表 5-2）。

表 5-2 地下水监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次（次 / 点·年）	监测频次（次）	工作量（点次）
				2026.1-2039.12	
采矿工业区南西100m的2眼水井、北部民井	水质、水位	3	2	28	84

（三）地形地貌景观监测

1、监测点布设

监测点共布设 6 个，露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路。

2、监测方法

采用巡检，主要通过现场实地调查并结合1:5000的工程地质图、数码相机等工具，填表记录地形地貌景观情况。

3、监测频率及监测期限

监测频率为每年2次，监测时段为14年，监测约168次。

表 5-3 地下水监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次（次 / 点·年）	监测频次（次）	工作量（点次）
			2026.1-2039.12		
露天采场、排土场、表土场、新建工业场地、办公生活区、矿区道路	地形地貌	6	2	28	168

（四）水土污染监测

1、监测点布设

在区内布设水土污染监测点露天采场、排土场、新建工业场地 3 处，上、两侧、下游分别布设，各布设监测点 4 个，共布设 12 个监

测点,在矿山生产活动影响范围之外布设一监测点作为当地水土污染情况的背景。

2、监测内容

土壤监测项目：有机质、全氮、有效磷、速效钾、砷、六价铬、铜、铅、镉、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,对-二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯苯酚、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(1,2,3-cd)芘、萘、水分、*苯胺,共50项。

水质监测项目：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,共计27项。

3、监测频率及监测期限

对露天采场、排土场、新建工业场地、表土场、矿区北部耕地,分别布设监测点,监测频率为每年取土壤测试样1次,监测14年,共监测252次。

表 5-4 水土环境监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次(次/点·年)	监测频次(次)	工作量(点次)
				2026.1-2039.12	
露天采场、排土场、新建工业场地上中下游、矿区北部耕地	水质、土壤	9	1	28	252

(五) 动植物生态系统监测

本次对矿区范围内选取5个敏感区,对动植物生态系统长期监

测，监测时限为 18 年（2026 年 1 月-2043 年 12 月），共监测 90 次。

综上所述，监测工程量如表 5-5 所示。

表 5-5 监测工程量汇总表

监测工程项目	监测年限	监测频率 (次/年)	监测点	工作量 (次/点·年)	备注
地质灾害监测	14	12	18	3024	地质灾害监测点 2 个，监测频率为生产每月 1 次，雨季加密监测。
含水层监测	14	2	3	84	监测点 2 个，每年 2 次。
地形地貌景观监测	14	2	6	168	监测点 6 个，每年 2 次。
水土污染监测	14	2	9	252	布设水土污染监测点 12 个，每年取土壤测试样 1 次。
动植物生态系统监测	18	1	5	90	共布设动植物生态系统监测点 5 处，通过遥感，每年监测 1 次。
合计				3618	-

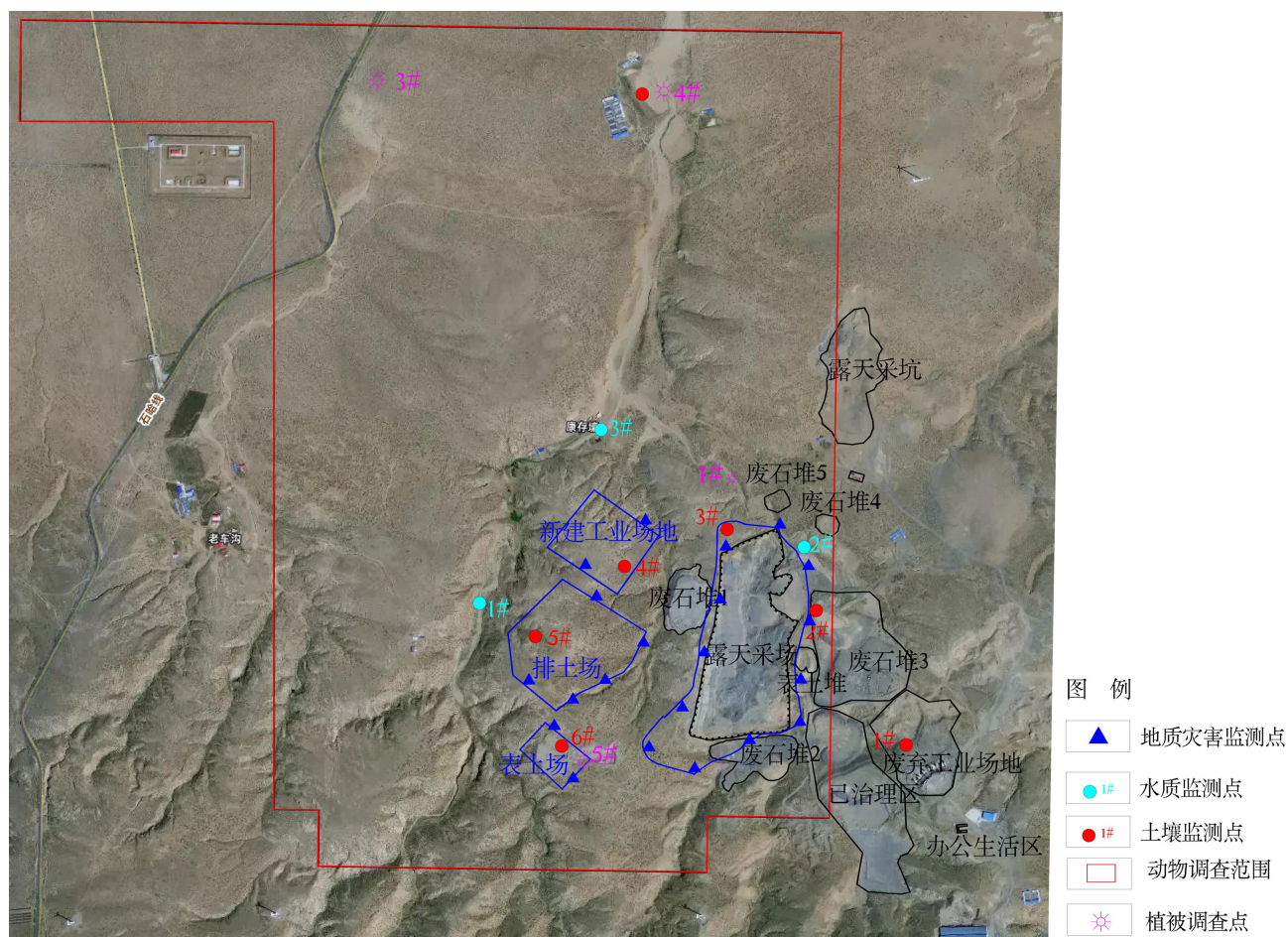


图 5-1 监测点布置图

第二节 管护目标与措施

一、管护目标

在复垦工程完成后进行初次管护，监测频率每年 2 次，时间安排在 6-9 月，连续管护 3 年。

（一）生态环境管护目标

改良矿山受损生境，实现土壤肥力恢复、地形地貌稳定、水文水质达标，消除水土流失、边坡坍塌、水体污染等生态隐患；重建矿山植被覆盖体系，提升植被盖度和郁闭度，实现矿山裸地、排土场、采坑等区域全面复绿，构建近自然的植物群落；修复矿山生态水文系统，保障水资源循环利用，打造健康生态环境，实现矿山生态环境与地质安全协同。

（二）动植物管护目标

保护本土动植物种质资源，杜绝外来物种入侵，提升矿山内植物、动物的物种多样性和群落稳定性；构建完整的动植物食物链，吸引本地动植物回归，让小型哺乳动物、鸟类、昆虫、两栖类等本土动物成为矿山生态系统的重要组成，实现动植物生态系统的维持能力。

二、管护措施

（一）土壤植被管护措施

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 3 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。

越冬管护：越冬前不浇大水，干旱区只在土壤特别干时轻浇一遍，忌积水，不施氮肥，避免徒长、降低抗寒，清除杂草，减少病虫和养分竞争，沙地轻轻镇压，防风蚀、保墒。根部培土 5 - 10cm，保护根颈。越冬期：不浇水、不施肥、不修剪。可覆薄沙或秸秆防沙割、防抽干。

返青期管护：沙生冰草：土壤解冻后小水轻浇，提温保墒、破除板结，禁牧或禁践踏。小叶锦鸡儿：剪去枯梢、病虫枝，不重剪。老植株可隔年平茬，促进萌发新枝，做好排水，不积水。狗尾草：浅耙表土，帮助种子接触土壤，极旱时轻喷一次水即可。华北驼绒藜：返青前严禁刨根、踩踏。返青后轻浇一次水，提高返青率。只剪干枯枝条，促新枝。沙地可覆沙保墒，提高成活率。

（二）矿山动物管护措施

在植物群落中打造斑块状生境，保留草地、灌木丛林地，为小型哺乳动物、鸟类、昆虫提供栖息繁殖空间；在矿山边缘划定生态缓冲带，连接矿山与周边自然生态，方便动物迁徙；严厉禁止捕猎、捡拾鸟蛋、捕捉昆虫等破坏野生动物的行为。以营造栖息地、保障食物源、减少人类干扰为核心，构建适宜动物生存的生态环境，吸引本土动物

回归，完善食物链。

（三）生态系统管护措施

建立监测-调整-制度三位一体的长效机制，矿山生态环境和动植物管护，常态化管理，保障目标落地。

三、主要工程量

1、监测工程量

土地复垦效果监测的监测频率：每年监测 2 次，每次 2 人；监测时间为 3 年，为尽快恢复土地的生产力，保证复垦质量，拟采用随机调查样方的方法对复垦效果进行监测，主要参数见下表 5-5。

表 5-5 复垦效果监测调查表

监测方法	监测期	监测内容	监测频率	监测工程量
人工巡视观测	3 年	生长势、高度、覆盖度、产草量	每年 2 次	6 次

2、管护工程量

植被管护主要包括有针对性的巡查、补种、除草等，管护时间为春秋两季，每季管护 1 次，每年管护 4 次，管护年限为 3 年，管护总次数为 12 次。主要工程量见下表 5-6。

表 5-6 管护措施工程量表

管护方法	管护期	管护内容	管护频率	管护工程量
人工巡视观测	3 年	补种、除草	每年 4 次	12 次

第三节 工程量

通过对矿区地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土污染监测、动植物生态系统监测、土地复垦监测、管护等工作的统计，监测管护工程量汇总详见表 5-7。

表 5-7 监测、管护工程量汇总表

监测工程项目	年限	监测频率 (次/年)	监测 点	工作量 (次/点·年)	备 注
地质灾害监测	14	12	18	3024	地质灾害监测点 2 个，监测频率为生产每月 1 次，雨季加密监测。
含水层监测	14	2	3	84	监测点 2 个，每年 2 次。
地形地貌景观监测	14	2	6	168	监测点 6 个，每年 2 次。
水土污染监测	14	2	9	252	布设水土污染监测点 12 个，每年取土壤测试样 1 次。
动植物生态系统监测	18	1	5	90	共布设动植物生态系统监测点 5 处，通过遥感，每年监测 1 次。
管护	3	4	-	12	每年 4 次
合计				3630	-

第六章 工程部署与经费估算

第一节 总体部署

一、总体目标任务

矿区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，生态修复与发展相结合，总体规划，分步实施。具体如下：

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。

3、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。

4、稳定地貌景观：重塑废弃矿坑、排土场、废弃井巷工业场地的地形地貌，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。

8、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。

9、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、总体工作安排

矿区生态修复单元为：露天采场、排土场、表土场、废弃采坑、废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地。新建工业场地、办公生活区、矿区道路二期继续沿用。

（一）总体工作部署

根据2014年1月中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿产资源开发利用方案》及2021年内蒙古恒运地质勘查有限公司编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿2021年储量年度检测报告》计算，矿山剩余总服务年限14.24年，首采区剩余服务年限14年。

考虑矿山基建期1年，矿区生态修复区监测及植被管护期3年，因此，确定该方案规划生态修复年限为18年，即2026年1月-2043年12月。

（二）近期3年工作安排

第一个年度（2026年1月-2026年12月）：对所有不利用单元生态修复，生态修复单元为：废弃采坑、废石堆（5处）、表土堆、废弃工业场地；生产废石12.18万 m^3 ，堆放于排土场，计入生产成本。

第二个年度（2027年1月-2027年12月）：生产废石12.18万 m^3 ，堆放于排土场，计入生产成本。

第三个年度（2028年1月-2028年12月）：生产废石12.18万 m^3 ，堆放于排土场，计入生产成本。

表 6-1 矿区生态修复总工作量表
(服务期 18 年：2026 年 1 月-2043 年 12 月)

生态修复单元	网围栏(m)	警示牌(个)	表土剥离(m ³)	挡墙(m ³)	截排水沟(m ³)	拆除(m ³)	清基(m ³)	清除危岩体(m ³)	回填(m ³)		清运(m ³)		覆土(m ³)	平整(m ³)	恢复植被(hm ²)	监测(次)	管护(次)
									0-500m	500-1000m	0-500m	500-100m					
露天采场	1490	9	83704	2400	555	2400		136		2147470			105883	105883	35.2943	3618	12
排土场		5	103436	1236		1236					2147470	47740	47740	15.9133			
表土场		2		936		936							10016	3.3385			
新建工业场地			57153														
废弃采坑									49539	464185			26345	26345	8.7816		
废石堆(5处)											230694	725300	67341	67341	21.5985		
表土堆													2000	0.6665			
废弃工业场地						116	58				174		28960	28960	9.6532		
合计	1490	16	244293	4572	555	4688	58	136	49539	2611655	230868	2872770	276269	288285	95.2459		

注：原表土堆堆放表土 35547m³，与表土剥离量合计 279840m³，需土量 276269m³，满足覆土要求；由于第一个年度对 5 个废石堆清运，一部分回填废弃采坑，剩余废石 442270m³清运至排土场，生产结束再清运至露天采场，由于二次清运，故清运量大于回填量；露天采坑容积为 3176487m³，废石不能填满，距离地表约 2.8m。

表 6-2 矿区生态修复第一个年度工程量统计表
(2026 年 1 月-2026 年 12 月)

生态修复单元	网围栏(m)	警示牌(个)	表土剥离(m ³)	挡墙(m ³)	截排水沟(m ³)	拆除(m ³)	清基(m ³)	回填(m ³)		清运(m ³)		覆土(m ³)	平整(m ³)	恢复植被(hm ²)	监测(次)
								0-500m	500-1000m	0-500m	500-100m				
露天采场	1490	9	83704	2400	555										257
排土场		5	103436	1236											
表土场		2		936											
新建工业场地			57153												
废弃采坑								49539	464185			26345	26345	8.7816	
废石堆(5处)										230694	725300	67341	67341	21.5985	
表土堆													2000	0.6665	
废弃工业场地						116	58			174		28960	28960	9.6532	
合计	1490	16	244293	4572	555	116	58	49539	464185	230868	725300	122646	124646	40.6998	

表 6-3 矿区生态修复第二个年度工程量统计表
(2027 年 1 月-2027 年 12 月)

生态修复	监测(次)	备注
0	257	

表 6-4 矿区生态修复第三个年度工程量统计表
(2028 年 1 月-2028 年 12 月)

生态修复	监测(次)	备注
0	257	

备注：每年生产废石 12.18 万 m³，堆放于排土场，计入生产成本。

图 6-2 矿区生态修复工程部署图

第二节 总体经费估算

一、经费估算依据

（一）估算依据

- 1、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内财建[2013]600号）；
- 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》；
- 3、《住房城乡建设部办公厅关于建设工程计价依据增值税税率的通知》[建办标函[2019]193号]；
- 4、材料价格信息（2025年临河地区9-10月建设工程材料市场信息价格，价格表见附件）；
- 5、《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿（首采区）矿区生态修复方案》、图表、附件。

（二）费用标准和计算方法的说明

- 1、矿区生态修复方案中的工程项目施工由采矿权人自主完成；
- 2、矿区生态修复经费预算，是矿山开采和闭坑后预计产生的治理成本。该成本是根据目前矿山开采能力进行评估的。
- 3、矿区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。

4、矿区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。

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；

(1) 工程单价=直接费+间接费+利润+税金；

(2) 直接费=直接工程费+措施费；

(3) 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，乌拉特前旗为三类工资区，人工预算单价为甲类工 86.21 元 / 工日，乙类工 63.16 元 / 工日。

人工费按不同地区类别进行取值，具体见表 6-5。

表 6-5 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 (1310 元/月) × 12 ÷ (250-10)	65.500
2	辅助工资		7.874
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 (3.5 元/天) × 365 × 95% ÷ (250-10)	5.057
2.3	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) + 夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷ 2 × 0.2	0.800
2.4	节日加班津贴	基本工资 × (3-1) × 11 ÷ 250 × 0.35	2.017
3	工资附加费		12.840

3.1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	10.272
3.2	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	1.467
3.3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	1.101
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	86.21
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		3.750
(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)×365×95%÷(250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准(3.5元/中班)+夜班津贴标准(4.5元/夜班)]÷2×0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资×(3-1)×11÷250×0.15	0.660
3	工资附加费		9.406
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	7.525
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	1.075
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	0.806
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	63.16

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，主要材料以外的材料价格以2025年临河地区9-10月建设工程材料市场信息价格(除税价)及周边城市材料信息价计取并以材料到工地实际价格计算，材料预算价格见表6-6。

表 6-6 主要材料预算价格表(除税价)

序号	材料名称	单位	单价(元)	限价(元)	差价	备注
1	汽油(92#)	kg	8.28	5.0	3.28	2025年临河地区 9-10月、建设工程 材料市场信息价 格表
2	柴油(0#)	kg	6.92	4.5	2.42	
3	水	m ³	4.47			
4	电	kwh	0.82			
5	水泥 M32.5	t	173.04	160	13.04	
6	砂浆	m ³	243.00			
7	粗砂	m ³	66.02	60	6.02	
8	碎石	m ³	79.61	40	39.61	
9	锯材	m ³	2289.47	1200.00	1089.47	市场询价
10	草籽	kg	50	30	20	
11	块石	m ³	40			
12	Y型立柱(1.7m)	根	20			交通运输厅官网
13	铁丝	kg	5			

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元)

/台班)。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制（具体见定额单价取费表）。

(4) 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 6-7 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	4
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4
3	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4
4	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4
5	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
6	辅助工程	2	1.1		0.7	0.2	4

(5) 间接费=企业管理费+规费；依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（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 6-8 间接费费率表

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

(6) 利润=(直接费+间接费)×3%；

(7) 税金按营业税、城乡维护建设税和教育费附加之和计算，该方案税金按直接费、间接费和利润之和的 9%计取。

2、其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+项目管理费

(1) 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。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，项目可研论证费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；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 6-9，表 6-10。

表 6-9 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	小于 180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 2.70% 计取。

表 6-10 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	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$

(2) 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 6-11：

表 6-11 工程监理费计费标准

序号	计费基数	工程监理费 (万元)
1	≤ 180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45

(3) 竣工验收费

主要包括：竣工验收费、项目决算编制与审计费。竣工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 6-12、6-13。

表 6-12 竣工验收费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率	算例	
			计算基础	竣工验收费(万元)
1	小于 180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500-1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000-3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000-50000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000-10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

表 6-13 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	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-50000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

(4) 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。依据《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 6-14。

表 6-14 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	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000-3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000-5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

3、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%。

(1) 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 0.3% 计算。计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。本方案设计矿山每个监测点每次监测费用为工程施工费的 0.01%，合计监测次数 3618 次。

(2) 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。依据《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 8% 计算，管护时间为春秋两季，每季管护 2 次，每年管护 4 次，管护年限为 3 年，管护总次数为 12 次。管护费计算公式为：

管护费=植物工程的施工费×8%×管护次数

4、不可预见费

不可预见费=(工程施工费+其他费用)×3%。

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

表 6-15 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 用合计	二类费													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力燃 烧费 合计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kwh)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1004	单斗挖掘机油动 1.0m ³	832.83	336.41	496.42	2	86.21	324.00			72	4.5						
1010	装载机 2.0m ³	898.80	267.38	631.42	2	86.21	459.00			102	4.5						
1013	推土机 59kw	445.88	75.46	370.42	2	86.21	198.00			44	4.5						
1014	推土机 74kw	627.41	207.49	419.92	2	86.21	247.50			55	4.5						
3003	混凝土搅拌机 0.4m ³	275.53	62.11	213.42	2	86.21	41.00					50	0.82				
3005	混凝土振捣器插入式 2.2kw	24.24	14.4				9.84					12	0.82				
4004	载重汽车 5t	324.94	88.73	236.21	1	86.21	150.00	30	5.0								
4007	载重汽车 10t	532.89	184.97	347.92	2	86.21	175.50			39	4.5						
4012	自卸汽车 8t	590.89	206.97	383.92	2	86.21	211.50			47	4.5						
4016	自卸汽车 18t	923.73	454.31	469.42	2	86.21	297.00			66	4.5						
5002	塔式起重机 10t	878.89	385.03	493.86	2	86.21	321.44					392	0.82				
5009	汽车重机 5t	461.45	114.03	347.42	2	86.21	175.00	35	5.0								

三、单项工程量及其经费估算

矿区生态修复单项工程量及估算投资额详见表 6-16，各项工程分项单价表详见表 6-17。

表 6-16 生态修复工程施工单项工程量统计表（附表 13）

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费 单价 (元)	措施 费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合 单价 (元)
一	地貌重塑工程								
(一)	地形重塑								
1	拆除	m ³	4688	40.51	1.62	9.76	1.33	4.79	58.00
2	清基	m ³	58	17.13	0.69	8.54	0.56	2.42	29.34
3	清除危岩体	m ³	136	40.76	1.63	9.77	1.34	4.81	58.31
4	清运(0-500m)	m ³	230868	9.49	0.38	2.17	0.01	1.08	13.13
5	清运 (500-1000m)	m ³	2872770	12.78	0.70	2.59	0.58	1.50	18.15
6	回填(0-500m)	m ³	49539	9.49	0.38	2.17	0.01	1.08	13.13
7	回填 (500-1000m)	m ³	2611655	12.78	0.70	2.59	0.58	1.50	18.15
(二)	场地平整			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	石方平整	m ³	105883	5.32	0.21	1.61	0.18	0.66	7.97
2	土方平整	m ³	276269	3.49	0.14	1.51	0.11	0.47	5.73
(三)	辅助工程措施								
1	网围栏	m	1490	7.25	0.29	0.38	0.24	0.73	8.89
2	警示牌	个	16	93.46	3.74	4.86	3.06	9.46	114.58
3	挡墙	m ³	4572	134.76	5.39	7.01	4.41	13.64	165.22
4	截排水沟	m ³	555	135.71	5.43	7.06	4.45	13.74	166.38
二	土壤重构工程								
1	表土剥离	m ³	244293	8.23	0.43	0.27	1.67	0.98	11.92
2	覆土	m ³	276269	9.79	0.39	4.94	0.32	1.39	16.83
三	植被重建工程								
1	恢复植被	hm ²	95.2459	2094.26	83.77	1156.87	98.83	309.04	3742.77
四	景观营造工程								
1	\	\	\	\	\	\	\	\	\
五	监测工程								
(一)	监测点布设								
-1	监测费	次	3618	66730238. 23*0.001%					667.30
六	管护工程								
(一)	配套设施工程 管护								
-1	管护费	次	12	356483.50 *0.8%					2851.86

附表 6-17-1 网围栏单价计算表

工作内容：定线、材料场内运输、建立防护围栏。					
定额编号：[60014]				金额单位：元/100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				754.29
1.1	直接工程费				725.28
1.1.1	人工费				221.06
-1	甲类工	工日	0	86.21	0
-2	乙类工	工日	3.5	63.16	221.06
1.1.2	材料费				490
-1	角钢	根	20	20	400
-2	铁丝	kg	18	5	90
1.1.3	其他费用	%	2	711.06	14.22
1.2	措施费	%	4	725.28	29.01
2	间接费	%	5	754.29	37.71
3	利润	%	3	792	23.76
4	税金	%	9	815.76	73.42
合计					889.18

附表 6-17-2 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[60009]				金额单位：元/块	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				97.20
1.1	直接工程费				93.46
1.1.1	人工费				31.58
-1	乙类工	工日	0.5	63.16	31.58
1.1.2	材料费				73.00
-1	铁皮(0.2mm)	m ²	1.5	25.00	37.50
-2	钢钉	kg	0.5	7.00	3.50
-3	钢柱	kg	4	8.00	32.00
1.1.3	其他材料费	%	1.5	92.08	1.38
1.2	措施费	%	4	93.46	3.74
2	间接费	%	5	97.20	4.86
3	利润	%	3	102.06	3.06
4	税金	%	9	105.12	9.46
合计					114.58

表 6-17-3 表土剥离工程单价计算表

定额编号: [10135]		(二类土, 0-500m)		金额单位: 元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				856.39
1.1	直接工程费				823.46
1.1.1	人工费				57.61
(1)	甲类工	工日	0.1	75.86	7.59
(2)	乙类工	工日	0.9	55.58	50.02
1.1.2	机械费				726.64
(1)	挖掘机 1m ³	台班	0.22	732.89	161.24
(2)	推土机 74kw	台班	0.16	552.12	88.34
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.84	567.93	477.06
1.1.3	其他费用	%	5	784.24	39.21
1.2	措施费	%	4	823.46	32.94
2	间接费	%	5	856.39	42.82
3	利润	%	3	899.21	26.98
4	材料价差				167.37
-1	柴油	元/kg	69.16	2.42	167.37
5	税金	%	9	1093.56	98.42
合计					1191.98
备注: 二类土人工、机械定额乘 0.88 系数。					

表 6-17-4 挡墙工程单价计算表

定额编号: [30017]		金额单位: 元/100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				14015.36
1.1	直接工程费				13476.31
1.1.1	人工费				6968.26
(1)	甲类工	工日	5.39	86.21	464.67
(2)	乙类工	工日	102.97	63.16	6503.59
1.1.2	材料				6441.00
(1)	碎石	m ³	105	40.00	4200.00
(2)	水泥砂浆	m ³	27	83.00	2241.00
1.1.3	其他费用	%	0.5	13409.26	67.05
1.2	措施费	%	4	13476.31	539.05
2	间接费	%	5	14015.36	700.77
3	利润	%	3	14716.13	441.48
4	税金	%	9	15157.61	1364.18
合计					16521.79

表 6-17-5 截排水沟工程单价计算表

定额编号:[30016]		金额单位:元/100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				14114.26
1.1	直接工程费				13571.40
1.1.1	人工费				6050.20
(1)	甲类工	工日	4.69	86.21	404.32
(2)	乙类工	工日	89.39	63.16	5645.87
1.1.2	材料				6441.00
(1)	碎石	m ³	105	40.00	4200.00
(2)	水泥砂浆	m ³	27	83.00	2241.00
1.1.3	其他费用	%	0.5	20012.40	100.06
1.2	措施费	%	4	13571.40	542.86
2	间接费	%	5	14114.26	705.71
3	利润	%	3	14819.97	444.60
4	税金	%	9	15264.57	1373.81
合计					16638.38

表 6-17-6 清除危岩体工程单价计算表

定额编号:[D020014]		金额单位:元/100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				4238.85
1.1	直接工程费				4075.82
1.1.1	人工费				1077.63
(1)	甲类工	工日	12.5	86.21	1077.63
1.1.2	机械费				2998.19
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	3.6	832.83	2998.19
1.2	措施费	%	4	4075.82	163.03
2	间接费	%	5	4238.85	211.94
3	利润	%	3	4450.79	133.52
4	材料价差				764.91
(1)	柴油	kg	316.08	2.42	764.91
5	税金	%	9	5349.23	481.43
合计					5830.66

附表 6-17-7 拆除工程单价计算表

定额编号:[30039]				金额单位:元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				4212.99
1.1	直接工程费				4050.95
1.1.1	人工费				934.77
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	14.8	63.16	934.77
1.1.2	机械费				2998.19
(1)	挖掘机 1m ³	台班	3.6	832.83	2998.19
1.1.3	其他费用	%	3	3932.96	117.99
1.2	措施费	%	4	4050.95	162.04
2	间接费	%	5	4212.99	210.65
3	利润	%	3	4423.64	132.71
4	材料价差				764.91
(1)	柴油	kg	316.08	2.42	764.91
5	税金	%	9	5321.26	478.91
合计					5800.17

表 6-17-8 清基工程单价计算表

定额编号:[20282]				金额单位:元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				1781.53
1.1	直接工程费				1713.01
1.1.1	人工费				166.52
(1)	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
(2)	乙类工	工日	2.5	63.16	157.90
1.1.2	机械费				1507.98
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	832.83	499.70
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	445.88	133.76
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.48	590.89	874.52
1.1.3	其他费用	%	2.3	1674.50	38.51
1.2	措施费	%	4	1713.01	68.52
2	间接费	%	5	1781.53	89.08
3	利润	%	3	1870.61	56.12
4	材料价差				764.91
(1)	柴油	kg	316.08	2.42	764.91
5	税金	%	9	2691.64	242.25
合计					2933.89

表 6-17-9 清运、回填 (运距 0-0.5km) 工程单价计算表

定额编号: [20342]		金额单位: 元/100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				986.51
1.1	直接工程费				948.57
1.1.1	人工费				65.46
(1)	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
(2)	乙类工	工日	0.9	63.16	56.84
1.1.2	机械费				883.10
(1)	装载机 2m ³	台班	0.22	898.80	197.74
(2)	推土机 74kw	台班	0.16	627.41	100.39
(3)	自卸汽车 8t	台班	0.99	590.89	584.98
1.1.3	其他费用	%	4	948.57	37.94
1.2	措施费	%	4	948.57	37.94
2	间接费	%	5	986.51	49.33
3	利润	%	3	49.33	1.48
4	材料价差				167.37
(1)	柴油	kg	69.16	2.42	167.37
5	税金	%	9	1204.68	108.42
合 计					1313.11

表 6-17-10 清运、回填 (运距 0.5-1km) 工程单价计算表

定额编号: [20343]		金额单位: 元/100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				1348.35
1.1	直接工程费				1278.08
1.1.1	人工费				65.46
(1)	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
(2)	乙类工	工日	0.9	63.16	56.84
1.1.2	机械费				1212.61
(1)	装载机 2m ³	台班	0.22	898.80	197.74
(2)	推土机 74kw	台班	0.16	627.41	100.39
(3)	自卸汽车 18t	台班	0.99	923.73	914.49
1.1.3	其他费用	%	4	1719.08	68.76
1.2	措施费	%	4	1756.90	70.28
2	间接费	%	5	1827.18	91.36
3	利润	%	3	1936.81	58.10
4	材料价差				167.37
(1)	柴油	kg	69.16	2.42	167.37
5	税金	%	9	1665.18	149.87
合 计					1815.06

表 6-17-11 石方平整工程单价分析表

定额编号:[20273] (运距 30m)				金额单位:元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				553.29
1.1	直接工程费				532.01
1.1.1	人工费				90.73
(1)	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
(2)	乙类工	工日	1.3	63.16	82.11
1.1.2	机械费				388.99
(1)	推土机 74kw	台班	0.62	627.41	388.99
1.1.3	其他费用	%	10.9	479.72	52.29
1.2	措施费	%	4	532.01	21.28
2	间接费	%	5	553.29	27.66
3	利润	%	3	586.49	17.59
4	材料价差				133.10
(1)	柴油	kg	55	2.42	133.10
5	税金	%	9	731.65	65.85
合 计					797.49

表 6-17-12 覆土(土方运距 0-0.5Km) 工程单价计算表

定额编号:[10148]				金额单位:元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				1018.16
1.1	直接工程费				979.00
1.1.1	人工费				65.46
(1)	甲类工	工日	0.10	86.21	8.62
(2)	乙类工	工日	0.90	63.16	56.84
1.1.2	机械费				875.89
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	947.27	189.45
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	445.88	66.88
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.96	645.38	619.56
1.1.3	其他费用	%	4.00	941.35	37.65
1.2	措施费	%	4.00	979.00	39.16
2	间接费	%	5.00	1018.16	50.91
3	利润	%	3.00	1069.07	32.07
4	材料价差				442.86
(1)	柴油	kg	183	2.42	442.86
5	税金	%	9	1544.00	138.96
合 计					1682.96
覆土为二类土按定额人工和机械乘 0.88 系数, 装土为松方人工和机械乘 0.85 系数					

表 6-17-13 土方平整工程单价分析表

定额编号: [10231] (三类土、推土距离 40-50m)				金额单位: 元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				363.26
1.1	直接工程费				349.29
1.1.1	人工费				18.95
(1)	乙类工	工日	0.30	63.16	18.95
1.1.2	机械费				313.71
(1)	推土机 74kw	台班	0.50	627.41	313.71
1.1.3	其他费用	%	5.00	332.66	16.63
1.2	措施费	%	4.00	349.29	13.97
2	间接费	%	5.00	363.26	18.16
3	利润	%	3.00	381.42	11.44
4	材料价差				133.10
(1)	柴油	元/kg	55	2.42	133.10
5	税金	%	9	525.96	47.34
合计					573.30
推土机推松土时, 定额乘以 0.8 系数, 土层厚度 < 0.3 米时, 推土机定额乘以系数 1.25, 即 626.054 × 0.8 × 1.25 = 626.05					

表 6-17-14 撒播草籽工程单价计算表

定额编号: [50031]				金额单位: 元/hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				2178.03
1.1	直接工程费				2094.26
1.1.1	人工费				543.18
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	8.6	63.16	543.18
1.1.2	材料费				1500.00
(1)	草籽(混播)	kg	50	30.00	1500.00
1.1.3	其他费用	%	2.5	2043.18	51.08
1.2	措施费	%	4	2094.26	83.77
2	间接费	%	5	3137.43	156.87
3	利润	%	3	3294.30	98.83
4	材料价差				1000.00
(1)	草籽(混播)	kg	50	20.00	1000.00
5	税金	%	9	3433.73	309.04
合计					3742.77

三、总工程量及其经费估算

(一) 总工程量

根据矿区生态修复方案，生态修复工程量汇总详见表 6-18。

表 6-18 生态修复总工作量表

生态修复单元	网围栏 (m)	警示牌 (个)	表土剥离 (m ³)	挡墙 (m ³)	截排水沟 (m ³)	拆除 (m ³)	清基 (m ³)	清除危岩体 (m ³)	回填(m ³)		清运(m ³)		覆土 (m ³)	平整 (m ³)	恢复植被 (hm ²)	监测 (次)	管护 (次)
									0-500 m	500-1000m	0-500 m	500-100m					
露天采场	1490	9	83704	2400	555	2400		136		2147470			105883	105883	35.2943	3618	12
排土场		5	103436	1236		1236					2147470	47740	47740	15.9133			
表土场		2		936		936							10016	3.3385			
新建工业场地			57153														
废弃采坑									49539	464185			26345	26345	8.7816		
废石堆 (5 处)											230694	725300	67341	67341	21.5985		
表土堆													2000	0.6665			
废弃工业场地						116	58				174		28960	28960	9.6532		
合计	1490	16	244293	4572	555	4688	58	136	49539	2611655	230868	2872770	276269	288285	95.2459		

2、投资估算

矿山生态修复估算投资总额 13718.82 万元，其中工程施工费 6673.02 万元、其他费用 519.83 万元、监测与管护费 244.85 万元、预备费 6281.12 万元。工程施工费中：地貌重塑 5881.20 万元、土壤重构 756.16 万元、植被重建 35.65 万元、景观营建 0 万元。以上费用全部由乌拉特前旗物华矿业有限责任公司企业自筹。

矿山生态修复估算投资总额包括工程施工费、设备费、监测与管护费、预备费、其他费用，详见表 6-19。

表 6-19 矿区生态修复投资估算总表（附表 12）

序号	工程或费用名称	费用(万元)	费率(%)	备注
一	工程施工费	6673.02	48.64	
三	其他费用	519.83	3.79	
四	监测与管护费	244.85	1.78	
(一)	监测费	241.43	1.76	
(二)	管护费	3.42	0.02	
五	价差预备费	6281.12	45.78	
合计		13718.82	100.00	

其中，矿区生态修复工程施工费用共计 6673.02 万元，详见表 6-20、6-21。

表 6-20 矿区生态修复工程施工费分类估算表（附表 14）

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	地貌重塑工程				58812174.90
(一)	地形重塑				
1	拆除	m ³	4688	58.00	271904.00
2	清基	m ³	58	29.34	1701.72
3	清除危岩体	m ³	136	58.31	7930.16
4	清运(0-500m)	m ³	230868	13.13	3031296.84
5	清运(500-1000m)	m ³	2872770	18.15	52140775.50
6	回填(0-500m)	m ³	49539	13.13	不重复计算
7	回填(500-1000m)	m ³	2611655	18.15	不重复计算
(二)	场地平整				
1	石方平整	m ³	105883	7.97	843887.51
2	土方平整	m ³	288285	5.73	1651873.05
(三)	辅助工程措施				
1	网围栏	m	1490	8.89	13246.10
2	警示牌	个	16	114.58	1833.28
3	挡墙	m ³	4572	165.22	755385.84
4	截排水沟	m ³	555	166.38	92340.90
二	土壤重构工程				7561579.83
1	表土剥离	m ³	244293	11.92	2911972.56
2	覆土	m ³	276269	16.83	4649607.27
三	植被重建工程				356483.50
1	恢复植被	hm ²	95.2459	3742.77	356483.50
四	景观营造工程				
1	\	\	\	\	
合计(万元)					66730238.23

表 6-21 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
	1	2	3	4	5	6
一		露天采场				5012734.50
1	60014	网围栏	m	1490	8.89	13246.10
2	60009	设置警示牌	个	9	114.58	1031.22
3	10135	表土剥离	m ³	83704	11.92	997751.68
4	30017	挡墙	m ³	2400	165.22	396528.00
5	30016	截排水沟	m ³	555	166.38	92340.90
6	30039	拆除	m ³	2400	58.00	139200.00
7	D020014	清除危岩体	m ³	136	58.31	7930.16
8	20343	回填(0.5-1km)	m ³	2147470	18.15	不重复计算
9	20273	石方平整	m ³	105883	7.97	843887.51
10	10196	覆土	m ³	105883	16.83	1782010.89
11	10231	土方平整	m ³	105883	5.73	606709.59
12	50031	恢复植被	(hm ²)	35.2943	3742.77	132098.45
二		排土场				41622584.66
1	60009	设置警示牌	个	5	114.58	572.90
2	10135	表土剥离	m ³	103436	11.92	1232957.12
3	30017	挡墙	m ³	1236	165.22	204211.92
4	30039	拆除	m ³	1236	58.00	71688.00
5	20343	清运(0.5-1km)	m ³	2147470	18.15	38976580.50
6	10196	覆土	m ³	47740	16.83	803464.20
7	10231	土方平整	m ³	47740	5.73	273550.20
8	50031	恢复植被	(hm ²)	15.9133	3742.77	59559.82
三		表土场				279050.00
1	60009	设置警示牌	个	2	114.58	229.16
2	30017	挡墙	m ³	936	165.22	154645.92
3	30039	拆除	m ³	936	58.00	54288.00
4	10231	土方平整	m ³	10016	5.73	57391.68
5	50031	恢复植被	(hm ²)	3.3385	3742.77	12495.24
四		新建工业场地				681263.76
1	10135	表土剥离	m ³	57153	11.92	681263.76
五		废弃采坑				627210.71
1	20342	回填(0-0.5km)	m ³	49539	13.13	不重复计算
2	20343	回填(0.5-1km)	m ³	464185	18.15	不重复计算
3	10196	覆土	m ³	26345	16.83	443386.35
4	10231	土方平整	m ³	26345	5.73	150956.85
5	50031	恢复植被	(hm ²)	8.7816	3742.77	32867.51
六		废石堆				17793258.40

1	20342	清运(0-0.5km)	m ³	230694	13.13	3029012.22
2	20343	清运(0.5-1km)	m ³	725300	18.15	13164195.00
3	10196	覆土	m ³	67341	16.83	1133349.03
4	10231	土方平整	m ³	67341	5.73	385863.93
5	50031	恢复植被	(hm ²)	21.5985	3742.77	80838.22
七		表土堆				13954.56
1	10231	土方平整	m ³	2000	5.73	11460.00
2	50031	恢复植被	(hm ²)	0.6665	3742.77	2494.56
八		废弃工业场地				700181.65
1	30039	拆除	m ³	116	58.00	6728.00
2	20282	清基	m ³	58	29.34	1701.72
3	20342	清运(0-500m)	m ³	174	13.13	2284.62
5	10196	覆土	m ³	28960	16.83	487396.80
6	10231	土方平整	m ³	28960	5.73	165940.80
7	50031	恢复植被	(hm ²)	9.6532	3742.77	36129.71
合 计						66730238.23

表 6-25 其他费用预算表 金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算 金额	各项费用 占其他费用 的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	——	203.68	39.18
-1	项目勘测与设计费	$145 + (6673.02 - 5000) / (10000 - 5000) (270 - 145)$	186.83	
-2	项目投标代理费	$13.5 + (6673.02 - 5000) \times 0.2\%$	16.85	
2	工程监理费	$45 + (6673.02 - 5000) / (10000 - 5000) \times 45$	60.06	11.55
3	竣工验收费	——	113.32	21.8
-1	工程验收费	$50.4 + (6673.02 - 5000) \times 0.8\%$	63.78	
-2	项目决算编与审计费	$39.5 + (6673.02 - 5000) \times 0.6\%$	49.54	
4	项目管理费	$(9140.90 + 203.68 + 60.06 + 113.32) \times 1.5\%$	142.77	27.46
总 计			519.83	100

表 6-26 不可预见费预算表 金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	合计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	6673.02	519.83	7192.85	3	215.79
总计		——	——	——	——	215.79

表 6-27 监测费用表

费用名称	工程施工费	费率%	监测次数	合计(万元)	备注
监测费	6673.02	0.001	3618	241.43	一次监测费按不超过 0.3%计算
合计			241.43		

表 6-28 管护费用表

费用名称	植物施工费	费率%	监测次数	合计(万元)	备注
管护费	35.65	0.8	12	3.42	一次管护费按不超过 8%算
合计			3.42 万元		

表 6-29 价差预备费预算表 金额单位：万元

阶段	年限	开始第 n 年	年投资(万元)	系数 1.06^{n-1}	价差预备费(万元)
生产期 14 年	2026 年 1 月 -2039 年 12 月	1	3026.49	0.00	0.00
		2	17.25	0.06	1.04
		3	17.25	0.12	2.07
		4	17.25	0.19	3.28
		5	17.25	0.26	4.49
		6	17.25	0.34	5.87
		7	17.25	0.42	7.25
		8	17.25	0.50	8.63
		9	17.25	0.59	10.18
		10	17.25	0.69	11.90
		11	17.25	0.79	13.63
		12	17.25	0.90	15.53
		13	17.25	1.01	17.42
		14	17.25	1.13	19.49
生态修复期 1 年	2040 年 1 月 -2040 年 12 月	15	17.25	1.26	21.74
管护期 3 年	2041 年 1 月 -2043 年 12 月	16	4382.08	1.40	6134.91
		17	1.14	1.54	1.76
		18	1.14	1.69	1.93
合计			7653.49		6281.12

表 6-30 各年度费用明细表

序号	修复阶段	所属生态修复区块	主要工程措施	工程量	费用 (万元)	总费用 (万元)
1	第一年度	露天采场	网围栏	1490	249.20	3026.49
			设置警示牌	9		
			表土剥离	83704		
			挡墙	2400		
			截水沟	555		
		排土场	设置警示牌	5	206.19	
			表土剥离	103436		
			挡墙	1236		
		表土场	设置警示牌	2	114.60	
			挡墙	936		
		新建工业场地	表土剥离	57153	145.89	
		废弃采坑	回填(0-0.5km)	49539	161.83	
			回填(0.5-1km)	464185		
			覆土	26345		
			土方平整	26345		
			恢复植被	8.7816		
		废石堆(5处)	清运(0-0.5km)	230694	1938.25	
			清运(0.5-1km)	725300		
			覆土	67341		
			土方平整	67341		
			恢复植被	21.5985		
		表土堆	土方平整	2000	41.40	
			恢复植被	0.6665		
废弃工业场地	拆除	116	169.13			
	清基	58				
	清运(0-500m)	174				
	覆土	28960				
	土方平整	28960				
	恢复植被	9.6532				
	监测		257	17.25	17.25	
2	第二年度	监测		257	17.25	17.25
3	第三年度	监测		257	17.25	17.25
4	第四年度	监测		257	17.25	17.25
5	第五年度	监测		257	17.25	17.25
6	第六年度	监测		257	17.25	17.25
7	第七年度	监测		257	17.25	17.25
8	第八年度	监测		257	17.25	17.25
9	第九年度	监测		257	17.25	17.25
10	第十年度	监测		257	17.25	17.25
11	第十一年度	监测		257	17.25	17.25
12	第十二年度	监测		257	17.25	17.25
13	第十三年度	监测		257	17.25	17.25
14	第十四年度	监测		257	17.25	17.25
15	第十五年度	露天采场	拆除	2400	351.18	4382.0

			清除危岩体	136		8
			回填(0.5-1km)	2147470		
			石方平整	105883		
			覆土	105883		
			土方平整	105883		
			恢复植被	35.2943		
		排土场	拆除	1236	4018.48	
			清运(0.5-1km)	2147470		
			覆土	47740		
			土方平整	47740		
			恢复植被	15.9133		
		表土场	土方平整	6677	12.42	
恢复植被	3.3385					
16	第十六年度	监测、管护		4	1.14	1.14
17	第十七年度	监测、管护		4	1.14	1.14
18	第十八年度	监测、管护		4	1.14	1.14

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

根据《开发利用方案》，矿山剩余服务年限为 年。本方案服务期为 18 年（2026 年 1 月-2043 年 12 月），其中，第 1-14 年度为生产期，第 15 年度为生态修复期，最后 3 个年度为管护期。

依据“边开采，边生产”的原则，生态修复具体工程部署如下：

（一）生产期 14 年（2026 年 1 月-2039 年 12 月）

第 1 个年度：对废弃采坑、废石堆（5 处）、表土堆、废弃工业场地进行全面生态修复。对露天采场、排土场、表土场、新建工业场地场地进行表土剥离。

第 2-14 年度：生产废石清运至排土场，计入生产成本；对各个单元监测。

（二）生态修复期 1 年（2040 年 1 月-2040 年 12 月）

第 15 年首采区生产结束：将排土场内废石全部清运回填露天采

坑，差 2.8m 不能填满，对露天采场边坡清除危岩体；对露天采场、排土场、表土场全面生态修复；新建工业场地、办公生活区、矿区道路二期继续沿用。

（二）植被管护期 3 年（2041 年 1 月-2043 年 12 月）

对生态修复单元植被管护期为 3 年。

二、近三年工作任务与经费进度安排

第一个年度（2026 年 1 月-12 月）：在生产的同时，对以往损毁不利用的单元进行全面生态修复，生态修复单元为：对废弃采坑、废石堆（5 处）、表土堆、废弃工业场地进行全面生态修复。对新建单元表土剥离：对露天采场、排土场、表土场、新建工业场地。对新建单元设置地灾防护措施：对露天采场设施网围栏、警示牌、挡墙、截排水沟；对排土场、表土场设施警示牌、挡墙。

第二个年度（2027 年 1 月-12 月）：生产期，生产废石清运至排土场，计入生产成本；对各个单元监测。

第三个年度（2028 年 1 月-12 月）：生产期，生产废石清运至排土场，计入生产成本；对各个单元监测。

前三个年度工作任务、完成时间、经费安排如下详见表 6-31。

表 6-31 前三个年度工程部署信息表

序号	修复阶段	范围 (拐点坐标)	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量	目标地类	面积 (公顷)	费用 (万元)	
1	第一年度		露天采场	否	网围栏	1490	草地	35.2943	249.20	3026.49
					设置警示牌	9				
					表土剥离	83704				
					挡墙	2400				
					截水沟	555				
			排土场	否	设置警示牌	5	草地	15.9133	206.19	
					表土剥离	103436				
					挡墙	1236				
					设置警示牌	5				
			表土场	否	设置警示牌	2	草地	3.3385	114.60	
					挡墙	936				
			新建工业场地	否	表土剥离	57153	草地	8.7927	145.89	
			废弃采坑	否	回填(0-0.5km)	49539	草地	8.7816	161.83	
					回填(0.5-1km)	464185				
					覆土	263455				
					土方平整	26345				
					恢复植被	8.7816				
			废石堆 (5处)	否	清运(0-0.5km)	230694	草地	22.4469	1938.25	
					清运(0.5-1km)	725300				
					覆土	67341				
					土方平整	67341				
恢复植被	21.5985									
表土堆	否	土方平整	2000	草地	0.6665	41.40				
		恢复植被	0.6665							
废弃工业场地	否	拆除	116	草地	9.6532	169.13				
		清基	58							
		清运(0-500m)	174							
		覆土	28960							
		土方平整	28960							
		恢复植被	9.6532							
监测			257			17.25				
2	第二年度		监测			257		17.25	17.25	
3	第三年度		监测			257		17.25	17.25	

第七章 保障措施与公众参与

第一节 保障措施

一、组织保障

生态修复方案由编制单位依据相关规范编制，拟通过自然资源行政主管部门批准，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。为保证土地复垦方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的，组织机构负责生态修复的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“谁损毁、谁修复”的复垦方针，确保生态修复工程安全，充分发挥复垦工程效益。

2、建立防治目标责任制，把生态修复列为工程进度、质量考核的内容之一，制定生态修复详细实施计划。

3、生产期间，协调好生态修复与主体工程的关系，确保生态修复工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。

4、深入现场进行检查和观察，掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。

5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

二、技术保障

针对矿区生态修复工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，其他所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技

术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与生态修复相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿区生态修复项目的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

三、资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“生态修复方案”实施生态修复工程，矿权人不再上交保证金，监管部门应按照年度计划进行监督管理，应治理的单元有意回避，造成环境破坏的将其列入矿业权人勘查开采信息系统异常名录或者严重违法失信名单，以此来保障矿区生态修复的资金。

四、监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区生态修复办公室，专门负责项目区生态修复工程的实施。

同时，还要加强宣传，深入开展我国矿区生态修复的政策、法规教育，加强矿区生态修复法规 and 政策的宣传，提高社会对矿区生态修复在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的认识。

第二节 公众参与

乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿区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矿区生态修复影响评价,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。

公众参与调查的对象是矿区涉及的居民委员会、村民委员会、农村集体经济组织和居民代表、村民代表,与相关人员走访及座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿床开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等,再由被调查人提出建议与意见。内蒙古自治区乌拉特前旗自然资源局及集体土地产权人对乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿区生态修复工作给予大力支持,对矿区矿区生态修复提出了建设性的意见,要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

第三节 效益分析

一、社会效益

矿区生态修复关系到社会经济发展的大事,不仅对生态环境和国民生产有重要意义,而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失,一是违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策;二是将会直接影响到矿区周边居民的生活;三是复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

矿区生态修复可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

二、生态效益

通过生态修复的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

1、防止土壤侵蚀与水土流失

生态修复工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

生态修复方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到生物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响

生态修复通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、

固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

三、经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

第八章 结论

1、乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿位于乌拉特前旗政府所在地乌拉山镇东 70km 处。行政区划隶属于乌拉特前旗沙德盖苏木管辖。开采矿种铁矿，开采方式露天开采，生产规模 万吨/年，矿区面积***平方公里，有效期限 2024 年 8 月 13 日至 2025 年 12 月 12 日（已提交采矿权延续）。

2、2014 年 1 月中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿矿产资源开发利用方案》（建设规模： 万吨/年），仅对首采区 Fe1 布设开采方案，对其它矿体 Fe2、Fe3、Fe4 作为二期后备资源。2021 年内蒙古恒运地质勘查有限公司编制《乌拉特前旗物华矿业有限责任公司沙佳格东矿区超贫磁铁矿 2021 年储量年度检测报告》，截止 2021 年 12 月 31 日，矿山保有资源量矿石量 1423.7 万吨，均为控制资源量（KZ）。矿山自 2022 年至今停产。

经计算，矿山剩余总服务年限 年，首采区剩余服务年限 14 年。

本方案为首采区生态修复方案，考虑矿区生态修复期 1 年、监测及植被管护期 3 年，因此，确定该方案规划生态修复年限为 18 年，即 2026 年 1 月-2043 年 12 月。方案适用年限 5 年，即 2026 年 1 月-2030 年 1 月。方案编制基准日：2025 年 12 月。

4、现状条件下，现状评估将评估区矿山地质环境影响程度划分为较严重区、较轻区，详见表 8-1。

表 8-1 矿山生态环境现状评估汇总表

序号	现状单元	总面积 (hm ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地	植被	生物多样性	水土环境
1	露天采场	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
2	废弃采坑	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
3	废石堆 1	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
4	废石堆 2	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
5	废石堆 3	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
6	废石堆 4	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
7	废石堆 5	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
8	表土堆	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
9	废弃工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
10	办公生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
11	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻
合计		***							

4、预测条件下，预测评估将评估区矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区，详见表 8-2。

表 8-2 矿山生态环境预测评估汇总表

序号	预测单元	面积 (hm ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地	植被	生物多样性	水土环境
1	露天采场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
2	排土场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
3	表土场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
4	新建工业场地	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
5	办公生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
6	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻
合计		***							

表 8-3 现状及预测损毁单元汇总表

序号	损毁单元	面积 (hm ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地	植被	生物多样性	水土环境
1	露天采场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
2	排土场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
3	表土场	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
4	新建工业场地	***	较严重	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
5	废弃采坑	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
6	废石堆 1	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
7	废石堆 2	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
8	废石堆 3	***	较轻	较严重	较轻	重度	较轻	较轻	较轻
9	废石堆 4	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
10	废石堆 5	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
11	表土堆	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
12	废弃工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
13	办公生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
14	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	较轻	较轻	较轻
合计		***	重叠单元面积 0.8484hm ² ，不重复计算						

5、矿区生态修复工程量汇总详见表 8-3。

表 8-4 矿区生态修复工程量汇总表
(服务期 18 年：2026 年 1 月-2043 年 12 月)

生态修复单元	网围栏(m)	警示牌(个)	表土剥离(m ³)	挡墙(m ³)	截排水沟(m ³)	拆除(m ³)	清基(m ³)	清除危岩体(m ³)	回填(m ³)		清运(m ³)		覆土(m ³)	平整(m ³)	恢复植被(hm ²)	监测(次)	管护(次)
									0-500m	500-1000m	0-500m	500-1000m					
露天采场	1490	9	83704	2400	555	2400		136		2147470			105883	105883	35.2943	3618	12
排土场		5	103436	1236		1236					2147470	47740	47740	15.9133			
表土场		2		936		936							10016	3.3385			
新建工业场地			57153														
废弃采坑									49539	464185			26345	26345	8.7816		
废石堆(5处)											230694	725300	67341	67341	21.5985		
表土堆													2000	0.6665			
废弃工业场地						116	58				174		28960	28960	9.6532		
合计	1490	16	244293	4572	555	4688	58	136	49539	2611655	230868	2872770	276269	288285	95.2459		

注：原表土堆堆放表土 35547m³，与表土剥离量合计 279840m³，需土量 276269m³，满足覆土要求；由于第一个年度对 5 个废石堆清运，一部分回填废弃采坑，剩余废石 442270m³清运至排土场，生产结束再清运至露天采场，由于二次清运，故清运量大于回填量；露天采坑容积为 3176487m³，废石不能填满，距离地表约 2.8m。

6、矿山生态修复估算投资总额 13718.82 万元，其中工程施工费 6673.02 万元、其他费用 519.83 万元、监测与管护费 244.85 万元、预备费 6281.12 万元。工程施工费中：地貌重塑 5881.20 万元、土壤重构 756.16 万元、植被重建 35.65 万元、景观营建 0 万元。以上费用全部由乌拉特前旗物华矿业有限责任公司企业自筹。

表 8-4 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)	费率(%)	备注
一	工程施工费	6673.02	48.64	
三	其他费用	519.83	3.79	
四	监测与管护费	244.85	1.78	
(一)	监测费	241.43	1.76	
(二)	管护费	3.42	0.02	
五	价差预备费	6281.12	45.78	
合计		13718.82	100.00	

表 8-5 工程施工分项投资汇总表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	地貌重塑工程				58812174.90
(一)	地形重塑				
1	拆除	m ³	4688	58.00	271904.00
2	清基	m ³	58	29.34	1701.72
3	清除危岩体	m ³	136	58.31	7930.16
4	清运(0-500m)	m ³	230868	13.13	3031296.84
5	清运(500-1000m)	m ³	2872770	18.15	52140775.50
6	回填(0-500m)	m ³	49539	13.13	不重复计算
7	回填(500-1000m)	m ³	2611655	18.15	不重复计算
(二)	场地平整				
1	石方平整	m ³	105883	7.97	843887.51
2	土方平整	m ³	288285	5.73	1651873.05
(三)	辅助工程措施				
1	网围栏	m	1490	8.89	13246.10
2	警示牌	个	16	114.58	1833.28
3	挡墙	m ³	4572	165.22	755385.84
4	截排水沟	m ³	555	166.38	92340.90
二	土壤重构工程				7561579.83
1	表土剥离	m ³	244293	11.92	2911972.56
2	覆土	m ³	276269	16.83	4649607.27
三	植被重建工程				356483.50
1	恢复植被	hm ²	95.2459	3742.77	356483.50
四	景观营造工程				
1	\	\	\	\	
合计(万元)					66730238.23

