

审定稿

巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司

毕力开沟矿区铁矿

矿区生态修复方案

巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司

2026年03月

巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司

毕力开沟矿区铁矿

矿区生态修复方案

申报单位：巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司

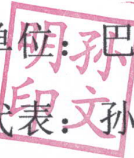
法人代表：孙文明

编制单位：内蒙古恒运地质勘查有限公司

法人代表：贾雨平

项目负责：周杰

编写人员：孟欢 白燕伟 王铁鹰 邢瑞清 李佳



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	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司				
	统一社会信用代码	91150823670668878A	联系人	孙文明		
	联系地址	内蒙古自治区巴彦淖尔市农垦大余太牧场		联系电话	13722182111	
	采矿权证证号	C1500002014082110135150	开采方式	地下开采		
	采矿权面积	0.0941km <sup>2</sup>	采矿权拐点坐标	1. 4565584. 6491, 36598133. 2163 2. 4565592. 4998, 36598715. 5678 3. 4565530. 7596, 36598716. 3279 4. 4565330. 9284, 36598206. 8368 5. 4565415. 6287, 36598206. 0067 6. 4565380. 8385, 36598136. 5365		
	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			
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input checked="" 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 type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他				
方案编制单位	单位名称	内蒙古恒运地质勘查有限公司				
	统一社会信用代码	91150802MA13R7200M	联系人	周杰		
	联系地址	内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗乌拉山镇金色领地1218室		联系电话	15048808884	
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职称	联系电话	签名
	周杰	1528011990102215036	地质矿产	工程师	15048808884	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职称	联系电话	签名
	孟欢	152823198701250512	水工环	工程师	15847805767	
	白燕伟	152801198810208331	地质矿产	助理工程师	15628333968	
王铁鹰	152801199402092119			13948398529		
邢瑞清	150125198705174724			13847841221		
李佳	150304199301042526			18647815300		

## 正文目录

前言 .....	1
第一章 矿山基本情况 .....	10
第一节 矿业权人基本情况 .....	10
第二节 地理位置与区域概况 .....	12
第三节 矿山开采历史及现状 .....	15
第二章 矿区基础信息 .....	25
第一节 矿区自然条件 .....	25
第二节 社会经济概况 .....	28
第三节 矿区地质环境背景 .....	30
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况 .....	42
第五节 矿区生态状况 .....	45
第六节 矿区及周边人类重大工程活动 .....	49
第七节 矿区生态修复工作情况 .....	52
第八节 矿区基本情况调查监测指标 .....	54
第三章 问题识别诊断及可行性分析 .....	62
第一节 问题识别及受损预测 .....	62
第二节 矿区生态修复可行性分析 .....	87
第三节 生态修复分区及时序安排 .....	96
第四节 采矿用地与复垦修复安排 .....	102
第四章 矿区生态修复措施与工程内容 .....	105
第一节 保护与预防控制措施 .....	105
第二节 修复措施 .....	110
第三节 工程内容 .....	112

第五章 监测与管护 .....	121
第一节 监测目标与措施 .....	121
第二节 管护目标与措施 .....	126
第三节 工程量 .....	127
第六章 工程部署与经费估算 .....	129
第一节 总体部署 .....	129
第二节 总体经费估算 .....	132
第三节 阶段工作任务与经费安排 .....	158
第七章 保障措施与公众参与 .....	164
第一节 保障措施 .....	164
第二节 公众参与 .....	169
第三节 效益分析 .....	170
第八章 结论 .....	173

## 附表目录

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

## 附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区土地利用现状图	1:10000
2	2	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区地质环境问题现状图	1:2000
3	3	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区土地损毁现状图	1:10000
4	4	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区地质环境问题预测图	1:2000
5	5.1	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区土地损毁预测图	1:10000
6	5.2	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区土地损毁预测示意图	1:2000
7	6	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区生态修复工程部署图	1:2000

## 附件目录

- 1、采矿证复印件
- 2、方案编制委托书
- 3、矿业权人资料真实性承诺书
- 4、编制单位资料真实性承诺书
- 5、内审意见书
- 6、公众参与调查表
- 7、预算单价依据材料
- 8、现场踏勘证明
- 9、矿产资源储量评审备案文件和评审意见书
- 10、矿产资源开采方案评审文件和审查意见书
- 11、编制单位营业执照
- 12、编制人员资质证书
- 13、土壤化验结果
- 14、水质化验结果
- 15、乌拉特前旗自然资源局《关于核查毕力开沟矿区铁矿是否位于生态保护红线范围内的复函》
- 16、乌拉特前旗发展和改革委员会《关于〈关于查询巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿矿种是否符合自治区产业政策的函〉的复函》
- 17、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巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否进入饮用水水源保护区的复函》（乌环字〔\*\*\*\*〕\*\*\*\*号）

18、乌拉特前旗林业和草原局《乌拉特前旗林业和草原局关于核查巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否进入林草地保护区的复函》（乌林草函发〔\*\*\*\*〕\*\*\*\*号）

19、乌拉特前旗交通运输局〈关于《查询巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否存在在建、拟建公路的函》的回函〉

20、乌拉特前旗水利局便笺〈乌拉特前旗水利局关于《关于查询巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否存在河道和大型水利设施的函》的复函〉

21、乌拉特前旗文体旅游广电局《关于巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围内有无文物遗存调查情况的复函》（乌文体旅广函发〔\*\*\*\*〕\*\*\*\*号）

22、乌拉特前旗信访局《关于巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否涉及信访问题的回复函》（乌信局发〔\*\*\*\*〕\*\*\*\*号）

23、乌拉特前旗军事设施保护委员会《关于查询巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否进入军事用地的函》的回函》（乌前军〔\*\*\*\*〕\*\*\*\*号）

24、乌拉特前旗自然资源局《关于核查巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿矿区范围压覆重要矿产资源及矿业权核实的情况》

25、废石利用协议

26、工业固体废物处置合同

27、土地权属证明

# 前言

## 一、编制背景

### （一）任务由来

巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿（以下简称“毕力开沟矿区铁矿”）位于内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗东北部，行政区划隶属乌拉特前旗大余太牧场管辖。矿山于2014年首次取得采矿许可证，采矿权人为巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司。矿区面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采矿种为铁矿，开采方式为地下开采。矿山自取得采矿许可证至今，一直未生产。矿山现申请将开采标高由\*\*\*\*m~\*\*\*\*m调整为\*\*\*\*~\*\*\*\*m、申请将开采规模\*\*万吨/年变更为\*\*万吨/年。

新版《矿产资源法》第四十六条规定“开采矿产资源前，采矿权人应当依照法律、法规和国务院自然资源主管部门的规定以及矿业权出让合同编制矿区生态修复方案，随开采方案报原矿业权出让部门批准。”

《矿区生态修复方案编制指南（临时）》规定“矿业权人延续申请和变更申请（拟扩大或缩小开采区域内涉及资源储量或采矿工程、变更开采主矿种、变更开采方式）采矿许可证的，应编制《矿区生态修复方案》”“矿区生态修复方案(以下简称方案)是采矿权人实施矿区地质环境恢复治理、地貌重塑、植被恢复、土地复垦等活动的总体部署和基本依据。本方案不代替相关工程勘查、工程设计等，涉及地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程部署不列入本方案。”

2025年11月，巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司委托内蒙古恒运地质勘查有限公司编制《巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿矿区生态修复方案》，指导本矿山今后开展矿山生态修复工作，同时也为采矿许可证变更、延续办理提供科学依据。

## **（二）编制目的**

编制方案的目的是为矿山生态修复的实施提供技术依据，制订矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段的生态修复措施，最大限度地减轻矿业活动对矿山生态环境及土地资源的影响和破坏，建设绿色矿山，促进矿区经济的可持续发展，并为矿山企业落实生态保护义务、为矿山企业治理恢复基金和土地复垦资金的计提、存放、管理、使用以及为自然资源主管部门对生态修复实施情况监督管理等提供依据。

本《方案》的编制与实施，将实现矿山生态环境的有效治理和保护，达到矿产资源开发利用和矿区社会经济综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质环境及周边生态环境具有重要的意义。同时，该方案也是矿权人申请办理采矿许可证延续、变更等需提供的必备要件。

## **二、编制依据**

### **（一）法律法规**

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

2、《中华人民共和国土地管理法》、（中华人民共和国主席令第32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 32 号，2014 年 4 月 24 日修订）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014 年 7 月 29 日修订）；
- 5、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日）；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2019 年 7 月 16 日修正）；
- 7、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日）；
- 8、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日修订）。

## （二）政策性文件

- 1、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 24 日第三次修订）
- 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、《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规[2024]1 号）。
- 4、《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）。

## （三）技术标准与规范

- 1、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》；
- 2、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

- 3、《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- 4、《矿山生态修复技术规范 第3部分：金属矿山》（TD/T1070.3-2024）；
- 5、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- 6、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 7、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年施行）；
- 8、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第56号，2013年施行）；
- 9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 10、《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107—2024）；
- 11、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- 12、《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933-2024）；
- 13、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- 14、《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；
- 15、《水文地质调查规范（1:50000）》（DZ/T 0282-2024）；
- 16、《地下水采样技术规程》（DZ/T 0420-2022）；
- 17、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.1-6-2020）；
- 18、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）；
- 19、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 20、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2019）；
- 21、《绿色矿山建设规范》（DB3305）；
- 22、《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092-2024）；
- 23、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程定额》（内财建[2013]600

号；

- 24、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 25、《牧草种子检验规程》（GB/T2930.1-11）；
- 26、《禾本科草种子质量分级》（GB6142-2008）；
- 27、《豆科草种子质量分级》（GB6141-2008）；
- 28、《草原围栏建设技术规程》（NY/T 1237-2006）；
- 29、《编结网围栏建设技术规程》（GB/T 15163-2004）。

#### （四）技术文件及资料

1、乌拉特前旗 2024 年度土地变更调查成果；

2、2025 年 5 月由内蒙古恒运地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告》，经内蒙古自治区地质调查研究院评审通过(内自然资储评[\*\*\*\*]\*\*号)。在内蒙古自治区自然资源厅备案(内自然资储备字[\*\*\*\*]\*\*号)。

3、2025 年 8 月由内蒙古远鼎工程咨询有限公司编制的《巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿开采方案》，由内蒙古自治区地质调查研究院评审通过后出具的评审意见书（内矿审字〔\*\*\*\*〕\*\*号）。

#### （五）合同依据

2025 年 11 月，《巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿矿区生态修复方案编制合同书》。

### 三、方案服务年限

依据《矿区生态修复编制指南（临时）》，方案服务年限为采矿权（剩余）有效年限（或拟申请的采矿权有效期限）+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限。方案自自然资源主管部门审查结果公告之日起生效。

本《方案》主要用于指导本矿山此次申请变更开采范围及开采规模后开展矿区生态修复工作。根据 2025 年 8 月由内蒙古远鼎工程咨询有限责任公司编制的《巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿开采方案》，本矿山生产规模为\*\*万吨/年，矿山总服务年限为\*年。矿区生态修复期\*年、植被管护期\*年。由此确定该《方案》服务年限为\*年，即 20\*\*年 3 月—20\*\*年 3 月，方案编制基准年为 2026 年 3 月。实际服务期限以拟申请的采矿许可证颁发日期为准。

## 四、编制工作概况

### （一）工作程序

本次方案编制工作按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）等规范规定的程序进行。

我公司接受委托后，迅速组建项目组，由经验丰富的工程师担任项目负责人。项目组按照如下流程进行方案编制：

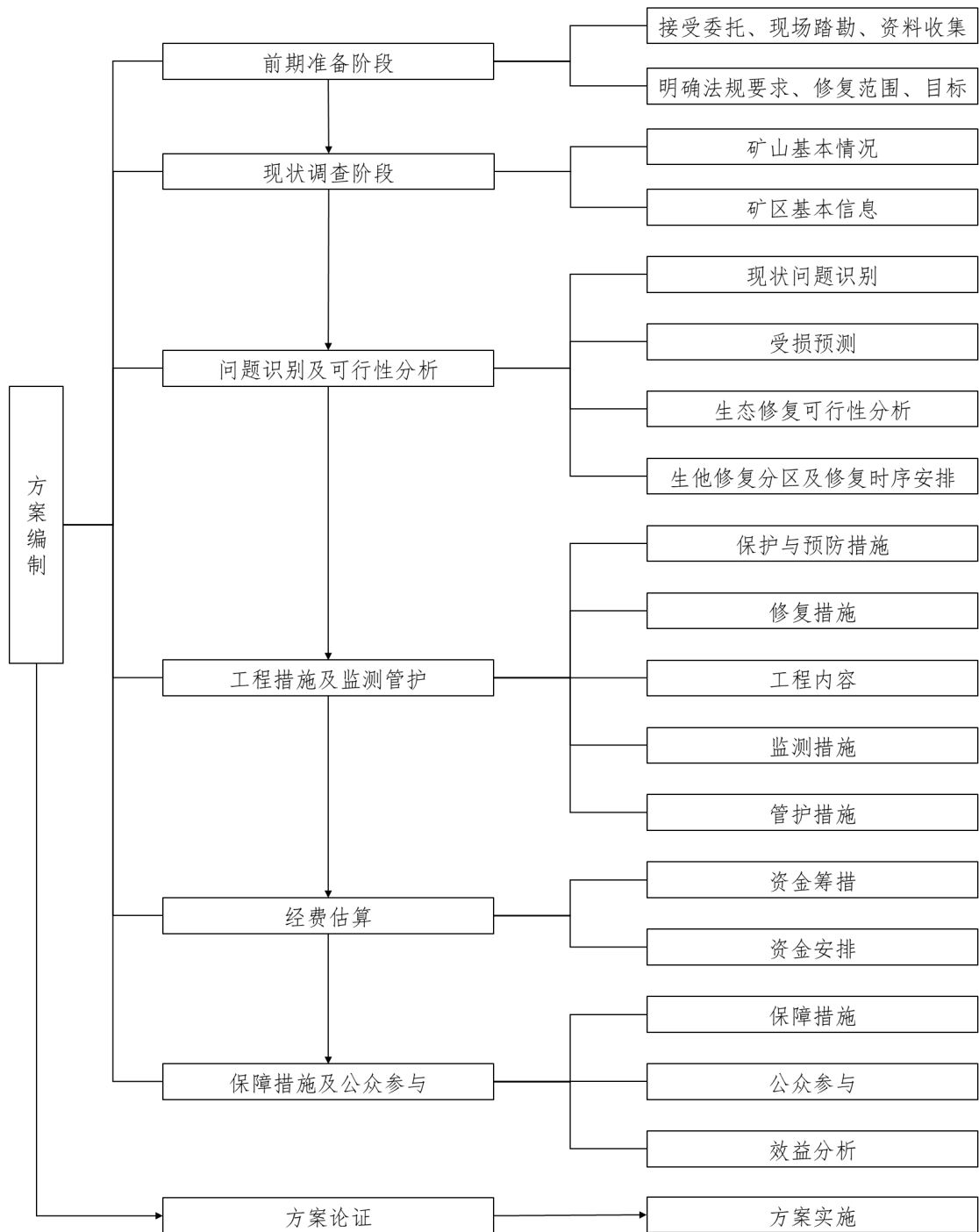


图 0—1 工作程序框图

## (二) 工作概况

收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利

用现状及规划、矿山开采方案等相关资料，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山地质环境问题，确定评估范围和评估级别。

野外采用开采方案 1：1000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查范围面积 0.21km<sup>2</sup>，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

资料整理过程中，选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围；进行矿山地质环境影响评估（包括现状评估、预测评估）和土地复垦适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；根据矿山地质环境现状、分布特征、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；同时结合土地利用总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦单元；根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元，提出矿山地质环境治理与土地复垦措施，进行相关治理及复垦工程设计及经费估算，同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行年度工作安排，给出相应的保障措施，完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制及图件绘制工作。

### （三）主要完成工作量

接受委托后，方案编制严格按标准、规范进行，主要包括资料收集、

现场调查和成果提交，于 2025 年 11 月 15 日~2025 年 11 月 30 日编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表 1。

表 0—1 完成量统计表

项目	单位	工作量	
收集资料	1、乌拉特前旗 2024 年度土地变更调查成果。 2、2025 年 5 月由内蒙古恒运地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告》，包括评审意见及备案证明。 3、2025 年 8 月由内蒙古远鼎工程咨询有限公司编制的《巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿开采方案》，包括评审意见书。 4、2014 年 4 月由内蒙古环科园环境科技有限责任公司编制的《巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿项目环境影响报告书》。		
矿山地质环境和土地复垦调查	航飞面积	km <sup>2</sup>	0.21
	三维模型建立	个	1
	调查面积	km <sup>2</sup>	0.21
	调查路线	km	1.8
	地质调查点	个	18
	土壤样	件	2
	水样	件	2
	拍摄照片(航拍)	张	29
	公众调查	人	5
	动植物调查	km <sup>2</sup>	4
提交成果	报告书	份	1
	信息表	份	1
	矿山地质环境问题现状图	张	1
	矿区土地利用现状图	张	1
	矿山地质环境问题预测图	张	1
	矿区土地损毁现状图	张	1
	矿区土地损毁预测图	张	1
	矿山地质环境治理工程部署图	张	1

# 第一章 矿山基本情况

## 第一节 矿业权人基本情况

### 一、矿权基本信息

矿山名称：巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区  
铁矿

采矿权人：巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司

地 址：内蒙古自治区巴彦淖尔市农垦大余太牧场

采矿许可证编号：\*\*\*\*\*

发证机关：巴彦淖尔市自然资源局

经济类型：有限责任公司

开采矿种：铁矿

开采方式：地下开采

生产规模：\*\*万吨/年（现申请变更为\*\*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

开采深度：\*\*\*m~\*\*\*m（现申请变更为\*\*\*m~\*\*\*m）

表 1-1-1 现有采矿权范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****

6	*****	*****
矿区面积：****km <sup>2</sup> ；开采深度：****-****m；		

表 1-1-2 拟申请变更采矿权范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
矿区面积****km <sup>2</sup> ；开采深度：****-****m；		

图 1-1-1 现有采矿权范围（标高）与拟申请变更采矿权范围（标高）叠合图

## 二、矿业权人基本信息

企业名称：巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司

法定代表人：孙文明

成立日期：2008.02.19

注册资本：500 万元

企业类型：有限责任公司（自然人独资）

营业期限：2008.02.19—2028.02.18

统一社会信用代码：91150823670668878A

行政区划：内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗

所属行业：黑色金属矿采选业

注册地址：内蒙古自治区巴彦淖尔市农垦大余太牧场

经营范围：铁矿选矿；铁精粉、球团生产加工；建材销售。（国家法律、法规规定应经审批的未获审批前不得生产经营）；农作物种植；肉羊养殖；农副产品购销；玉米烘干；农产品除加工及仓储。

## 第二节 地理位置与区域概况

### 一、位置与交通

矿区位于乌拉特前旗旗政府所在地乌拉山镇北东 45° 方位直线距离 70km 处，行政区划隶属乌拉特前旗大余太牧场。矿区地理坐标极值范围（2000 国家大地坐标系）如下：

东经：\*\*\*° \*\*' \*\*\*" —\*\*\*° \*\*' \*\*\*" ，

北纬：\*\*\*° \*\*' \*\*\*" —\*\*\*° \*\*' \*\*\*" ，

矿区中心点平面直角坐标：X=\*\*\*\*\*, Y=\*\*\*\*\*。

矿区往东北直线距离约\*\*km 可到达石哈线，沿石哈线往西南直线距离约\*\*km 可到达小余太镇；矿区往东南沿砂石路、直线距离约 18km 可到达王西线，沿王西线往西南约\*\*km 可到达大余太镇。自大余太镇往西南沿 X707 王西线\*\*km 可到达乌拉特前旗政府所在地乌拉山镇；自大余太镇往东南沿省道 S311、固阳大道约\*\*km 到达包头市。交通比较便利。（见交通位置图 1-2-1）。

矿区范围内不存在其他矿业权、无建设和规划中的铁路、公路等基础设施项目，不在重要建筑物、大型基础设施。

图 1-2-1 交通位置图

## 二、相邻矿业权设置情况

矿区相邻 2 个采矿权，分别为乌拉特前旗山片沟硫铁矿和乌拉特中

旗甲胜盘铅锌硫铁矿（分布位置见分布示意图 1-2-2）。

图 1-2-2 矿区与相邻矿业权分布示意图

#### 1、乌拉特前旗山片沟硫铁矿

位于内蒙古巴彦淖尔市乌拉特前旗大佘太镇北 \*\*km 渣尔泰山，地理坐标东经\*\*\*° \*\*' \*\*\*" —\*\*\*° \*\*' \*\*\*"、北纬\*\*\*° \*\*' \*\*\*" —\*\*\*° \*\*' \*\*\*"；地下开采，矿区总面积 \*\*\*\*km<sup>2</sup>。原属四方矿业；2007年由金辉科技（后更名内蒙古金辉稀矿股份有限公司）收购；现属大中矿业旗下金辉稀矿；处于\*\*\*万 t/a 采选技改扩建基建期；分东（锌硫矿）、西（单硫铁矿）两采区；一期：\*\*万 t/a 锌硫矿选厂（服务 \*\*\*年）；二期：\*\*\* 万 t/a 硫铁矿选厂（服务 \*\*\* 年）。

#### 2、乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿

位于内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特中旗石哈河镇甲胜盘，地处渣尔泰山，北距乌拉特中旗政府驻地约\*\*\*km，东南距包头市约\*\*\*km，距

乌拉特前旗大余太镇约\*\*\*km；行政区划属乌拉特中旗石哈河镇，邻近乌拉特前旗边界；地理构造位置为华北地台北缘狼山—渣尔泰山成矿带，赋矿地层为中元古界渣尔泰山群阿古鲁沟组第二岩段（层控 SEDEX 型矿床）；开采方式为\*\*\*\*，矿区面积：\*\*\* km<sup>2</sup>。原规模\*\*万 t/a，2014 年技改扩建至\*\*\*万 t/a；采用地下开采（部分露天转地下）；选矿为磨矿—优先浮选（铅-锌-硫依次），尾矿干排；产品为铅精矿、锌精矿、硫精矿，硫化尾矿综合利用生产硫酸。

### 第三节 矿山开采历史及现状

#### 一、矿山开采历史

##### （一）采矿权延续变更情况

2014 年 8 月 12 日巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司以“探转采”形式取得采矿权，原探矿许可证号：T\*\*\*\*\*，采矿许可证号：C\*\*\*\*\*，开采方式：地下开采，开采矿种：铁矿，生产规模：\*\*万吨/年，矿区面积：\*\*\*km<sup>2</sup>，有效期限：2014 年 8 月 12 日~2019 年 8 月 12 日，采矿证标高：\*\*\*m~\*\*\*m。

2024 年 8 月 12 日巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司对采矿证进行了延续，证号：\*\*\*\*\*，有效期限：2024 年 8 月 13 日~2025 年 12 月 12 日，矿区面积：\*\*\*km<sup>2</sup>。

本次拟申请办理采矿许可证延续/变更，开采方式：地下开采，开采矿种：铁矿，生产规模：30 万吨/年，矿区面积：\*\*\*km<sup>2</sup>，有效期限：2026 年 1 月 1 日~2030 年 12 月 31 日，采矿证标高：\*\*\*m~\*\*\*m。

矿业权延续变更详见 1-3-1。

表 1-3-1 矿业权延续变更表

序号	采矿权人	矿山名称/勘查项目名称	采矿证号/探矿证号	经济类型	开采方式	开采矿种	生产规模	矿区面积	有效期	采矿证标高	延续变更情况
1	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿	*****	有限责任公司	地下开采	铁矿	**万吨/年	*****km <sup>2</sup>	2014年8月12日-2019年8月12日	****-****	探转采
2	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿	*****	有限责任公司	地下开采	铁矿	**万吨/年	*****km <sup>2</sup>	2019年8月12日-2024年8月12日	****-****	延续
3	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿	*****	有限责任公司	地下开采	铁矿	**万吨/年	*****km <sup>2</sup>	2024年8月13日-2025年12月12日	****-****	延续
4	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司	巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿	*****	有限责任公司	地下开采	铁矿	**万吨/年	*****km <sup>2</sup>	2026年1月1日-2030年12月31日	****-****	本次申请变更

## （二）矿区开采历史

在本矿山取得采矿许可证之前，矿区内曾存在民采行为，形成 1 处废弃采坑 CK1；废弃采坑 CK1 位于矿区中部，呈条带状，东西长约\*\*\*m，南北宽约\*\*\*m，深约\*\*\*m，采坑面积\*\*\*m<sup>2</sup>，采坑底部最低标高为\*\*\*m。见图 1-3-1。

本矿山自 2014 年取得采矿许可证以来，一直未生产。

照片 1-3-1 废弃采坑 CK1

图 1-3-1 矿区 2014 年遥感影像图

## 二、矿山开采现状

矿权人自取得采矿权以来，一直在办理相关手续，未进行过开采活动。经本次现场调查，现状条件下，矿区范围内除上述废弃采坑CK1之外，未见其他采动痕迹。详见（图2-1-1 矿区遥感影像图）。

### 三、未来开采计划

#### （一）矿山资源量

##### 1、保有资源量

根据内蒙古自治区地质调查研究院储量评审中心《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》（内自然资储评字（\*\*\*\*）\*\*\*号），截止2025年4月30日，矿山保有铁矿资源量\*\*\*\*万吨，平均品位 TFe\*\*\*\*%、mFe\*\*\*\*%；其中探明资源量\*\*\*\*万吨，平均品位 TFe\*\*\*\*%、mFe\*\*\*\*%；控制资源量\*\*\*\*万吨，平均品位 TFe\*\*\*\*%、mFe\*\*\*\*%；推断资源量\*\*\*\*万吨，平均品位 TFe\*\*\*\*%、mFe\*\*\*\*%。

##### 2、估算设计利用资源量

“开采方案”设计利用资源量（探明资源量+控制资源量+推断资源量）矿石量\*\*\*\*万吨，平均品位 TFe\*\*\*\*%、mFe\*\*\*\*%。其中，探明资源量\*\*\*\*万吨，平均品位 TFe\*\*\*\*%、mFe\*\*\*\*%；控制资源量\*\*\*\*万吨，平均品位 TFe\*\*\*\*%、mFe\*\*\*\*%；推断资源量\*\*\*\*万吨，平均品位 TFe\*\*\*\*%、mFe\*\*\*\*%。

##### 3、设计可采储量

“开采方案”根据矿体赋存状态、开采技术条件及推荐采用的采矿方法，参照周边相似矿山的实际生产指标，推荐开采回采率为\*\*\*\*%，则矿区设计可采资源量（探明资源量+控制资源量+推断资源量）矿石量\*\*\*\*万吨，平均品位 TFe\*\*\*\*%、mFe\*\*\*\*%。

## （二）申请开采区域

矿业权人确定的申请开采区域由 6 个拐点圈定，面积：\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采标高：\*\*\*\*-\*\*\*\*m，井巷工程标高：地表至\*\*\*\*m。各拐点坐标详下表。

表 1-3-1 申请开采区域拐点坐标

点号	2000 国家大地坐标系	
	X坐标	Y坐标
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
面积 (km <sup>2</sup> )	****	
开采标高	****-****m	
井巷工程标高	地表至****m	

注：“开采方案”申请的开采区域，为拟申请开采的许可开采区域，最终以自然资源主管部门批准开采区域为准。

## （三）开采矿种

根据经评审备案的矿产资源储量报告确定的开采主矿种为铁矿，无共伴生资源。

## （四）开采规模及矿山服务年限

《开采方案》推荐拟建生产规模为\*\*万吨/年，矿山服务年限为\*\*年。

## （五）开采方式、开采顺序、采矿方法

《开采方案》推荐采用地下开采方式。

矿床开采总顺序为：矿体采用自上而下的下行式开采，中段矿块的开采顺序为后退式开采，同一水平的平行矿体应先采上盘矿体后采下盘矿体，在矿房中由下而上分层进行回采。

《开采方案》推荐主体采矿方法采用浅孔留矿嗣后胶结充填采矿法，辅以上向水平分层胶结充填采矿法。

## （六）资源综合利用

本矿山开采主矿种为铁矿，无共伴生矿产资源。推荐开采回采率\*\*\*\*%，选矿回收率为 mFe\*\*\*\*%。矿权人承诺在生产过程中达到或超过《矿产资源“三率”指标要求 第 3 部分：铁、铬、锰、钒、钛》（DZ/T0462.3-2023）中铁矿的一般指标要求。

## （七）井巷工程设施分布

### 1、开拓运输系统简述

根据矿区地质地形条件、矿体赋存状态、开采技术条件等因素，从安全、经济合理角度考虑，推荐采用下盘竖井开拓运输方案，对角式通风系统，机械抽出式通风方式。

开拓运输系统采用下盘竖井开拓，由主竖井、回风竖井及井下各中段运输巷道、联络巷道等组成。

#### （1）主竖井

主竖井采用混合井，位于 7 号勘探线矿体下盘，井口坐标（2000 国家大地坐标系）X:\*\*\*\*\*，Y:\*\*\*\*\*，Z:\*\*\*\*\*m，井底标高\*\*\*\*\*m，井深\*\*\*\*\*m，井筒净直径  $\phi$  \*\*m；设计采用多绳双层罐笼配箕斗互为平衡的提升方式，采用 JKMD-2.8×4（I）E 型落地式多绳摩擦提升机，配套电机 590kW。箕斗和罐笼采用玻璃钢进行隔离，该

井主要承担井下各生产中段的矿(废)石、材料、设备的提升任务和人员出入,井内布置排水、压气、供水、动力电缆及通信电缆,同时兼作进风井及安全出口。

### (2) 回风竖井

回风竖井位于 4-8 号勘探线附近矿体下盘,井口坐标(2000 国家大地坐标系)X:\*\*\*\*\*,Y:\*\*\*\*\*,Z:\*\*\*m,井底标高 \*\*\*m,井深\*\*\*m,井筒净直径 $\Phi$ \*\*\*m。主要承担井下各水平中段回风任务,内设人行梯子间并兼作安全出口。

### (3) 中段情况

井下共设 9 个中段,分别为\*\*\*m 中段\*\*\*m 中段\*\*\*m 中段、\*\*\*m 中段、\*\*\*m 中段、\*\*\*m 中段、\*\*\*m 中段、\*\*\*m 中段和\*\*\*m 中段;\*\*\*m 中段为回风中段。各中段高度为\*\*\*m。除上述中段外,在\*\*\*m 中段以下设置\*\*\*m 破碎水平、\*\*\*m 皮带道水平及\*\*\*m 粉矿回收水平。

## 2、井巷工程设施分布范围

根据矿体赋存空间位置的关系,推荐采用地下开采方式,竖井开拓系统进行开发,井巷工程设施分布平面范围全部位于采矿许可证范围之内,根据矿体赋存标高,以及为了满足粉矿回收巷道建设的需求,井巷工程布设标高地表至\*\*\*m。井巷工程设施分布平面范围由 6 个拐点圈定,各拐点坐标详见表 1-3-2。

表 1-3-2 井巷工程设施分布范围各拐点坐标一览表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****

6	*****	*****
井巷工程设施分布范围面积：****km <sup>2</sup>		
井巷工程标高：地表至***m		

图 1-3-2 申请开采区域与井巷工程设施分布范围、原采矿许可证范围叠合图

### (八) 矿区平面布置

1、现状废弃采坑 CK1：取得采矿权前由民采形成，位于矿区中部，呈条带状，东西长约\*\*\*m，南北宽约\*\*\*m，深约\*\*\*m，采坑面积\*\*\*m<sup>2</sup>，采坑底部最低标高为\*\*\*m。

2、矿区道路：进出矿区道路沿用南部山片沟建议砂石路与外界公路相连，矿区内暂无道路。

3、办公生活区：矿区租用南部民房做为临时办公生活区，待将来开采时重新规划办公生活区。

4、主井工业场地、回风井工业场地：《开采方案》明确拟建主竖井采用混合井，井口坐标(2000 国家大地坐标系)X:\*\*\*\*\*，Y:\*\*\*\*\*，Z:\*\*\*m，井底标高\*\*\*m，井深\*\*\*m，井筒净直径 $\phi$ 5.0m；该井主要承担井下各生产中段的矿(废)石、材料、设备的提升任务和人员出入，井内布置排水、压气、供水、动力电缆及通信电缆，同时兼作进风井及安全出口。

拟建回风竖井井口坐标(2000 国家大地坐标系)X:\*\*\*\*\*，Y:\*\*\*\*\*，Z:\*\*\*m，井底标高\*\*\*m，井深\*\*\*m，井筒净直径 $\phi$ \*\*\*m。主要承担井下各水平中段回风任务，内设人行梯子间并兼作安全出口。

5、充填站：《开采方案》明确本矿山采用充填采矿法采矿。拟在主竖井和回风竖井附近分别新建1处充填站，占地面积共计约\*\*\*m<sup>2</sup>。

《矿区生态修复方案编制指南(临时)》明确“矿区生态修复方案是采矿权人实施矿区地质环境恢复治理、地貌重塑、植被恢复、土地复垦等活动的总体部署和基本依据。本方案不代替相关工程勘查、工程设计等，涉及地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程部署不列入本方案。”故本方案建议矿权人后续针对采空区充填工程补充专项设计。

6、废石临时堆放场：本矿山生产过程中产生的废石临时堆放于充填站场地内，后续直接用于地下采空区充填；不再单独设置废石临时堆放场。

7、选厂及尾矿库：本矿山为原矿石出售，矿业权人选矿场位于大余太镇北10公里处。矿区内不设立选矿厂及尾矿库。

图 1-3-3 矿山平面布置图

### （九）一般固废、废水处置

#### 1、废石

依据《开采方案》，矿山掘进作业产生废石量\*\*万吨/年，废石体重\*\*\*t/m<sup>3</sup>，合\*\*\*×\*\*\*/年，全部用于采空区充填。

#### 2、尾矿

本矿山出售产品为原矿，不设尾矿库。

#### 3、生活垃圾

预测生活垃圾产生量约\*\*\*t/a，建议矿山统一收集，定期安排人员清运至当地环卫部门指定地点处置。详见附件 26。

#### 4、废水

《开采方案》中未明确本矿山生产、生活废水一般处置措施。本《方案》建议矿山在今后开采过程中，对生产、生活废水按相关规范处置后，用于矿区抑尘、绿化。

## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然条件

#### 一、地形地貌

矿区属阴山山脉；区内地形陡峭复杂变化较大，除沟谷、山间凹地为第四系残坡积物覆盖外，大部分为基岩裸露区，植被不发育；整体地势西高东低，海拔标高\*\*\*\*~\*\*\*\*m，相对高差为\*\*m，海拔最高点位于矿区西部\*\*\*\*m，海拔最低点位于矿区东南部河床中\*\*\*\*m，属中山区。

图 2-1-1 矿区遥感影像图

#### 二、气象水文

矿区属中温带高原干旱、半干旱大陆性季风气候，其特征为寒冷

干燥、多风少雨、蒸发强烈、昼夜温差大。据乌拉特前旗气象站 2014—2024 年月平均气象要素资料，最高气温 36.8℃，最低气温-33℃，年平均气温 7.58℃。年最大降水量 330.7mm(2015 年)，年最小降水量 73.0mm(2021 年)，年平均降水量 230.4mm，降水多集中于 6~9 月，以阵雨及暴雨形式降落，阵雨季节多雷电，应注意防范。由于区域气温影响所致，年最大蒸发量为 2299.6mm(2021 年)，最小蒸发量为 1301.4mm(2015 年)，多年平均蒸发量为 2124.5mm。湿度相对较小，最大风速 26m/s。冰冻期由 10 月至翌年 4 月。最大冻土深度值为 2.20m。春季多形成沙尘暴。本区日照较为充分，气候变化频繁，具有严寒酷暑、干旱少雨、多风的特点。

矿区内无常年性地表径流和地表水体，水系不发育；矿区内沟谷大部分为干河谷，只在洪水季节成为地表水的排泄通道。当地侵蚀基准面标高为 1300m。

### 三、土壤植被

矿区除沟谷、山间凹地为第四系残坡积物覆盖外，大部分为基岩裸露区。矿区土壤类型比较简单，属棕钙土类，以棕钙土亚类和淡棕钙土为主。其成土母质为第四系风积成因及冲洪积成因的砂砾组成，多为疏松的粒状结构，质地为沙壤。土层厚度一般为 0.10~0.20m，土壤有机质含量低。

#### 照片 2-1-1 矿区土壤瘠薄

2025 年 12 月，我单位在矿区拟建主竖井工业场地和回风竖井工业场地各取 1 件土壤样，由内蒙古神瑞科技检测有限公司进行检测。检测结果表明，全磷（g/kg）0.64-0.74、水溶性盐（全盐量）（g/kg）0.4-0.6、全钾（g/kg）321.6-346.4、有机质（g/kg）5.23-5.68、全氮（%）0.048-0.059、pH9.42-9.36、有效磷（mg/kg）4.12-6.05、速效钾（mg/kg）106-126。砷、锌、铅、镍、汞、铬、镉等检测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 表 1 筛选值二类的标准限值要求。

矿区植被类型属于温性草原化荒漠区，以旱生和超旱生的矮生灌木和半灌木为优势建群种，伴生多年生丛生禾草，主要植被有红砂、珍珠、沙蒿、狭叶锦鸡儿、刺叶柄棘豆、沙生针茅、沙生冰草。一年生植被常见画眉草、狗尾草、碱地肤等。植被高度一般小于 20cm，平均植被覆盖度小于 10%；植被生长状况较差，草场生产力低下。

#### 照片 2-1-1 植被

## 四、地下水基本状况

矿区地下水类型主要为第四系冲洪积层孔隙潜水和基岩裂隙水。

### 1、第四系冲洪积层孔隙潜水

松散岩类孔隙潜水含水层，主要分布在矿区沟谷之中，地下水总体流向由北向南。潜水含水层岩性为砂砾石，厚度一般为3-10m，水位埋深一般为2.15-11.89m，单井出水量为5.78m<sup>3</sup>/d。由于地下水迳流条件好，矿化度均小于0.75g/L，水化学类型为HCO<sub>3</sub>~Ca型水，水质较为良好。

### 2、基岩裂隙潜水

主要分布在矿区含矿带及其围岩中，岩性为黑云角闪片岩等。含水层底板埋深为\*\*\*\*\*m，含水层厚度为\*\*\*\*\*m，水位埋深\*\*\*\*\*m，水位标高为\*\*\*\*\*m-\*\*\*\*\*m，渗透系数\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*m/d，涌水量为\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>/d，单位涌水量为\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*L/s·m，富水性弱，其水化学类型为SO<sub>4</sub>·CL—Na、SO<sub>4</sub>—Na型水，矿化度为\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*g/L。

在本次工作中，于矿区内水文孔ZK7-4和矿区下游民井内分别各采1件水样，化验结果表明矿区内地下水总硬度较高（分别为\*\*\*\*\*mg/L和\*\*\*\*\*mg/L），矿区水质较差（IV类）。

## 第二节 社会经济概况

### 一、社会经济

大余太牧场隶属于内蒙古巴彦淖尔市乌拉特前旗，地处查石太山脚下，毗邻大余太镇，是集农牧业、矿产开发于一体的国有农牧场。

牧场位于乌拉特前旗东北，距旗政府约\*\*公里，311王西线横贯境内，交通便利，与前旗、中旗及周边乡镇接壤，是后山地区重要农

牧节点。全场占地面积 33.6 万亩，下设 4 个农牧业分场，总人口约 1300 余人，以农牧业职工及家属为主，人口规模小、聚居度低，呈分散式分布。

以农牧业为主导、矿产开发为补充，形成“种养结合、工牧互补”的产业结构，是乌拉特前旗后山地区特色农牧与资源型经济融合发展的典型区域。

现有耕地约 2 万亩，土壤肥沃、昼夜温差大，主产小麦、玉米、葵花等传统作物，品质优良；近年推进种植结构调整，发展节水高效农业，流转 6500 亩土地打造黄芪种植特色示范区，仿野生中药材（黄芪、甘草等）种植规模逐步扩大，成为新的经济增长点。同时落实地下水超采治理，推广节水灌溉模式，土地集约化、规模化水平提升。

依托南北两山天然草场，发展绒山羊、肉羊养殖，全场牲畜存栏达 4.6 万头（只）。核心养殖品种为本地山羊、二郎绒山羊与内蒙古白绒山羊杂交品种，具有个体大、适应性强、绒质优、肉质鲜的特点，羊绒、羊肉是核心畜产品，深受加工企业青睐，形成“绒肉兼用”的高效养殖模式。

境内查石太山蕴藏硅石矿、磁铁矿、静铁矿、锰矿、脉金矿等矿产资源，是区域重要矿产富集区。矿产开发与初级加工成为牧场第二产业核心，带动就业与财政增收，目前仍以资源型初级加工为主，产业链延伸空间较大。

## 二、人文环境

### 1、历史文化底蕴

边塞历史遗存：地处阴山北麓，自古为北方游牧与中原农耕文明交融地带，境内及周边分布秦赵长城遗址、光禄塞（昭君出塞相关）

遗址、杨六郎拴马桩等历史遗迹，是汉代边塞防御、民族交流的重要节点，见证“通关市、屯田实边”的历史，承载边塞军事、商贸文化记忆。

**农耕与游牧融合文化：**战国至秦汉时期已有先民繁衍生息，境内汉代墓葬出土陶楼、陶仓、陶灶等文物，反映古代粮食丰产、农耕文明发达的历史；长期以来，蒙汉等民族杂居，形成“农牧兼营、文化互嵌”的特色，游牧文化的草原风情与农耕文化的务实厚重深度融合，体现在生产生活、民俗习惯中。

**红色文化基因：**毗邻的大余太镇曾是安北县政府所在地，抗日战争时期发生过激烈抗日战斗，红色文化氛围浓厚，牧场依托区域红色资源，传承爱国精神，成为人文教育的重要载体

## 2、民族与民俗文化

**民族构成：**各民族长期共居、互助融合，以铸牢中华民族共同体意识为主线，形成团结和睦的民族关系，是多民族边疆地区和谐发展的缩影。

**民俗风情：**保留传统农牧民俗，蒙古族那达慕、祭敖包等草原民俗与汉族农耕节庆（春节、中秋等）交融，形成兼具草原豪迈与乡土温情的民俗特色；饮食文化以手把肉、奶食品、莜面、杂粮面食为主，体现“农牧结合”的饮食特点；民间传承草原民歌、地方小调、手工技艺（如羊绒加工、传统农具制作），保留质朴的乡土文化底蕴。

## 第三节 矿区地质环境背景

### 一、矿山地质环境条件

## （一）地层岩性

矿区内出露地层简单，为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar<sub>3</sub>d）黑云角闪片岩及角闪磁铁石英岩（含矿母岩），其次为第四系全新统冲积物，现由老至新将岩性特征及分布叙述如下：

### 1、新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组黑云角闪片岩（sch）

分布在整个矿区，呈近北东向带状展布，厚度>257m，产状327-356°，倾角52-67°，岩石为深绿色、灰绿色，鳞（页）片粒状变晶结构，片状构造。主要矿物成分为角闪石、长石、黑云母、石英，其次为少量其他矿物，与角闪磁铁石英岩（qz）为整合接触。

### 2、新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组角闪磁铁石英岩（qz）

分布在矿区中部，呈近北东向带状展布，厚度1.53-4.79m，走向、倾向与黑云角闪片岩（sch）完全一致，矿体东西端延均伸出勘查区。岩石呈灰白色、灰黑色，柱粒状变晶结构，块状构造。岩石主要由石英、角闪石、不透明矿物、副矿物等组成。磁铁矿体就赋存在这套岩层中，除磁铁矿以外，未见其他矿化，岩层与黑云角闪片岩（sch）为整合接触。

### 3、第四系全新统冲积、洪积砂砾层（Qh<sup>al+pl</sup>）

在矿区冲沟中发育，为一套成分复杂的砂砾石混杂堆积，厚0-14.4m，砾径5-50cm。

## （二）地质构造

矿区新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组黑云角闪片岩呈近北东向带状展布，倾角52-67°的单斜构造。

### （三）岩浆岩

矿区未见岩浆岩出露，ZK7-4 深部见石英脉，灰白色，裂隙较为发育。

### （四）水文地质

#### 1、矿区在区域水文地质单元中的位置

矿区位于区域分水岭的南侧，地下水的迳流区，植被稀少，仅在沟谷中可见少量的低矮植物。矿区地形总体是北高南低，海拔标高为\*\*\*\*~\*\*\*\*m，相对高差为\*\*\*\*m。当地侵蚀基准面标高为\*\*\*\*m，位于矿区东南侧，历史上最高洪水位高出地表约为 2.15m。

#### 2、地下水类型

矿区地下水类型主要为第四系冲洪积层孔隙潜水和基岩裂隙水。

##### （1）第四系冲洪积层孔隙潜水

松散岩类孔隙潜水含水层，主要分布在矿区沟谷之中，地下水总体流向由北向南。潜水含水层岩性为砂砾石，厚度一般为 3-10m，水位埋深一般为\*\*\*\*m，单井出水量为\*\*\*\*m<sup>3</sup>/d。由于地下水迳流条件好，矿化度均小于\*\*\*\*g/L，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>~Ca 型水，水质较为良好。

##### （2）基岩裂隙潜水

主要分布在矿区含矿带及其围岩中，岩性为黑云角闪片岩等。含水层底板埋深为 144.35-210m，含水层厚度为\*\*\*\*m，水位埋深\*\*\*\*m，水位标高为\*\*\*\*m-\*\*\*\*m，渗透系数\*\*\*\*m/d，涌水量为\*\*\*\*m<sup>3</sup>/d，单位涌水量为\*\*\*\*L/s·m，富水性弱，其水化学类型为 SO<sub>4</sub>·CL—Na、SO<sub>4</sub>—Na 型水，矿化度为\*\*\*\*g/L。

#### 3、矿区地下水的补给、径流、排泄条件

矿区地下水的补给来源主要为大气降水和迳流补给，大气降水的补给强度大，最大日降雨量为 92.6mm，但补给时间短。地下水的迳流补给也是本区地下水补给的另一种方式。

本区属典型温带半干旱大陆性气候区，蒸发强度较大，年最大蒸发量为 3139.7mm，而历年平均蒸发量为 2100mm。因此，蒸发排泄是本区地下水的主要排泄方式之一。另外，地下水以迳流的方式排泄于区外、人畜的饮用及工农业用水也是本区地下水的排泄方式之一。

## （五）工程地质

### 1、矿区工程地质概况

矿体顶板、底板岩性主要为黑云角闪片岩，属坚硬岩类，力学强度高，稳定性较好。矿体岩性主要为角闪磁铁石英岩，属半坚硬-坚硬岩类，力学强度高，稳定性较好，接触界线清晰。岩石风化裂隙带深度约为 10m，透水性较好。

### 2、工程地质岩质的划分

矿区内出露地层为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组及第四系全新统地层。按工程地质岩组划分为坚硬岩及松散岩类，坚硬岩组主要为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组，松散岩类主要为第四系全新统地层。

### 3、工程地质结构区的划分

根据矿区总体工程地质条件和矿区内岩性的分布情况，从纵向上将本矿区划分为两个工程地质结构区即：松散岩类区、层状结构区。

#### （1）松散岩类区

主要分布在沟谷间及矿区基岩上部，岩性为沟谷中冲洪积物残坡积的中粗砂、砂砾石及碎石，具有良好的渗透性，但工程地质条件差，

对矿区地下开采影响不大。

## (2) 层状结构区

矿区内大面积出露，岩性为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组黑云角闪片岩，力学强度高，稳定性较好，岩石整体完整性较好，对矿区地下开采影响不大。

## 4、工程地质条件

### (1) 风化带

该区由于岩石长期遭受风化，风化裂隙使岩石的整体性和连续性遭受到破坏，沿节理面有次生矿物，岩体被切割成岩块，矿床强风化带厚度 10-15m，岩体破碎，呈 2~10cm 的碎块状，颜色浅，多呈灰黄色，平均 RQD 值 10%。弱风化带厚度 7-15m，岩体较破碎，呈 8-15cm 的碎块状，颜色浅，多呈灰色，平均 RQD 值 45%。

### (2) 岩石力学性质

由于岩石长期遭受风化，风化裂隙带深度一般为 30m 左右，风化裂隙使岩石的整体性和连续性遭受到破坏，降低了岩石整体力强度，是矿区地下开采的不利因素。

## 5、工程地质类型

矿体围岩力学强度较高，整体岩石较稳定，风化作用中等，局部地段有软弱夹层及局部破碎带。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）划分为第四类中等型，即以层状岩类为主的工程地质条件中等的矿区。

## (六) 矿山地质

### 1、区域稳定性

区域大地位置属华北板块，地质体被山前断裂分割为反差巨大的

两部分：北部为中新生代断陷盆地；南部为古老的前寒武纪结晶基底。按照前寒武纪和中新生代两大阶段划分构造单元。前寒武纪大地构造单元为：Ⅰ级为华北陆块区；Ⅱ级为鄂尔多斯陆块；Ⅲ为乌拉山-凉城早前寒武纪增生杂岩带；Ⅳ级为乌拉山-大青山早前寒武纪增生杂岩。不同规模、不同形态的褶皱，在古生界和中生界地层中均有不同程度的显现，特别是遭受中生代多期次的岩浆侵入和火山喷发活动，使区内构造演变的更为复杂化。区域出露地层主要为中太古界乌拉山群，地层走向大致北西-南东向，由于变形作用，在区域形成不同程度的隆起-凹陷，背斜-向斜构造较为发育。

核实区属阴山山脉，区内地形简单、变化不大，沟谷、山间凹地为第四系覆盖外，山地基岩基本为裸露区，植被不发育；海拔标高\*\*\*\*~\*\*\*\*m，相对高差为\*\*\*\*m，属中山区。整体上地势北高南低。

矿区属干旱地区，以牧业为主，矿区内及周边无重大污染源，附近无河流及其他地表水体，生态环境脆弱，年降雨量平均 210.26mm，日最大为 92.6mm。现状无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象。

矿区处于地质构造缓慢下降区，新构造运动不强烈。根据国家 GB 18306-2015《中国地震动参数区划图》，矿区场地类别为Ⅱ类，地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震烈度为Ⅷ度，属弱地震区。区内历史上无大的地震发生，只在 1996 年 5 月包头市发生 6.4 级地震，2005 年 7 月中蒙边界蒙古境内发生 5.1 级地震，均距矿区较远，且为居民有感的小型地震，无房屋倒塌和人员伤亡的灾害性地震发生。

## 2、环境现状

(1) 矿区属阴山山脉中山区，海拔标高\*\*\*\*~\*\*\*\*m，相对高差为\*\*\*\*m，地形起伏不大，岩石裸露。多年平均降水量 210.26mm，地

表水系不发育，区内呈低植被草原景观。没有地表水、地下水水质污染及土壤污染等不良现象。

(2) 最近一次储量核实时，曾在矿区取水分析样 1 件（全分析），取样位置为 ZK7-4。化验结果表明：硫酸盐含量为 544.2mg/L，氯化物含量为 351mg/L，矿化度含量为 1.5051g/L，超出地下水质量标准，根据地下水质量标准，判定为 IV 类水，水化学类型  $SO_4 \cdot Cl-Na$ 、 $SO_4-Na$  型水，矿化度为 1.5051g/L，因此矿区内地下水水质较差（IV 类）。

### (3) 地质灾害现状

矿区属干旱地区，以牧业为主，矿区内及周边无重大污染源，附近无河流及其他地表水体，生态环境脆弱，年降雨量平均 210.26mm，日最大为 92.6mm。现状无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象。

### (4) 放射性

在最近一次储量核实时，曾对该矿区进行剖面十字测量和钻孔岩心测量。通过十字剖面测量结果可知，该矿区测量区地表环境  $\gamma$  吸收剂量率测量值均在正常区范围内， $\gamma$  吸收剂量率普遍在 85-148nGy/h 之间，无超限。通过钻孔 ZK0-4 和 ZK7-4 岩芯测量，该钻孔揭露的岩层环境  $\gamma$  吸收剂量率值均在正常区范围内， $\gamma$  吸收剂量率均在 84-119nGy/h 之间，无超限。

综合所述，矿区内  $\gamma$  辐射剂量率测量工作通过十字剖面和钻孔岩芯两种测量方式，测量结果均未超出正常区范围，说明矿区内地表环境和所测量钻孔揭露岩层均无环境放射性污染。

## (七) 不良地质现象

现状条件下，矿区范围内无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象。但今后随着地采区的扩大，需防止地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地

质灾害和采空区积水、巷道突水、岩崩、冒顶、掉块、片帮等安全问题的发生。

## 二、矿体地质特征

### （一）矿体总体特征及空间分布

矿区共圈定铁矿体 1 条，编号为 Fe1 号矿体，矿体近北东向横穿采矿许可证，东西两端均延伸出采矿许可证界线，矿体均赋存于新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组角闪磁铁石英岩中，矿体与围岩呈整合接触，其形态呈层状，顶底板围岩均为黑云角闪片岩。

### （二）矿体特征

毕力开沟矿区共发现铁矿体\*\*\*\*条，矿体共由 33 个采样工程控制。矿体保有部分的赋存标高\*\*\*\*-\*\*\*\*m、埋深\*\*\*\*m、矿体内部结构呈层状产出，矿体内共有 2 层夹石、倾向\*\*\*\*°，倾角\*\*\*\*°。矿体厚度：\*\*\*\*m，平均厚度：\*\*\*\*m，主组分单工程品位 TFe：\*\*\*\*%-\*\*\*\*%，mFe：\*\*\*\*%-\*\*\*\*%、平均品位：TFe：\*\*\*\*%，mFe：\*\*\*\*%。

图 3-1-1 1 号铁矿体工程分布图

表 3-1-1 毕力开沟矿区铁矿矿体特征一览表

矿体 编号	矿体规模(m)						品位最小-最大 平均		矿体产状 (°)		变化系数(%)			工程控制程度	开采情 况
	形态	长度	厚度最小-最大 平均	控制 斜深	埋深	赋矿标高	TFe (%)	mFe (%)	倾向	倾角	品位		厚度		
											TFe	mFe			
Fe1	层状	554	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	12条探槽、5条露天采坑内刻线采样, 12个钻孔、4条穿脉控制	已动用 47千 吨

注：厚度变化系数：单工程数据采用算术平均法计算。品位变化系数的计算方法：单样品品位数据采用算术平均法计算。

### （三）矿石特征

#### 1、矿石类型和品级

##### （1）矿石自然类型

按矿石的氧化程度，将矿石自然类型划分为磁性矿和弱磁性矿石；按矿石中主要脉石矿物划分为角闪—石英型铁矿石；按结构构造划分为块状—浸染状磁铁矿石。

##### （2）矿石工业类型

矿石工业类型为需选磁铁矿石。

##### （3）品级及其划分的依据

依据 2011 年 6 月内蒙古自治区矿产实验研究所提交的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿石选矿实验室流程实验研究报告》，毕力开沟矿石铁矿物嵌布粒度较粗，当磨矿细度至—200 目占 65%时，经一段磁选，可获得 TFe 品位\*\*\*\*%、回收率\*\*\*\*%；mFe 品位\*\*\*\*%、回收率 98.04%的铁精矿，铁精矿产品基本满足二级品要求。

##### （4）所占比例与空间分布规律

由于毕力开沟仅一条铁矿体，且选矿实验样采集了地表工程、穿脉、钻孔中的铁矿体各个空间，所以铁精矿产品基本满足二级品要求，所占比例为 100%。

#### 2、矿体围岩及夹石

##### （1）矿体围岩

毕力开沟矿区围岩为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组黑云角闪片岩，灰黑色，柱粒状变晶结构，块状构造、浸染状构造。主要矿物成分为石英、角闪石、不透明矿物以及少量副矿物等组成，与矿体为整合接触，矿体与围岩界线清晰。

矿体顶板围岩品位 TFe:\*\*\*\*%, 平均品位 TFe:\*\*\*\*%, mFe:\*\*\*\*%, 平均 mFe:\*\*\*\*%。底板围岩品位 TFe:\*\*\*\*%, 平均品位 TFe:\*\*\*\*%, mFe:\*\*\*\*%, 平均品位 mFe:\*\*\*\*%, 铁矿体与围岩界线清晰。

## (2) 夹石特征

Fe1 号矿体含有夹石, 共见夹石 2 层 (编号 JS1、JS2), 分布于 12 个单工程中。夹石均为黑云角闪片岩, 灰黑色, 鳞片粒状变晶结构, 片麻状构造。主要矿物成分为角闪石、长石、黑云母、石英, 其次为少量其他矿物。

## 3、共伴生矿产

根据基岩光谱半定量、化学全分析、组合分析等结果, 分析项目: Cu、Pb、Zn、TFe、mFe、S、P、SiO<sub>2</sub>、Ni、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、TiO<sub>2</sub>、As、Au、Ag 共计 14 个元素, 各元素平均值 Cu: 0.004%、Pb: 0.001%、Zn: 0.002%、TFe: 33.72%、mFe: 29.38%、S: 0.064%、P: 0.04%、SiO<sub>2</sub>: 41.965%、Ni: 0.0028%、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 0.012%、TiO<sub>2</sub>: 0.158%、As: 0.68%、Au: 0.053/10<sup>-6</sup>、Ag: 2.21/10<sup>-6</sup>。有益元素均未达到铁矿石中伴生组分综合评价指标, 无可综合利用的有益组分, 有害组分 S 含量低。

## 三、矿山地质环境现状

### (一) 矿山地质环境现状调查概况

本方案矿山地质环境现状调查主要参照 GB/T43933-2024 中 6.1.4 条款、GB/T43934-2024 中 6.1.5 条款、GB/T43936-2024 中 6.1.1.4 条款以及 DZ/T0223 中的 6.3 条款相关要求进行了。

矿山地质环境现状调查主要包括下列内容:

(1) 采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患, 包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特

征、成因、危险性大小、危害程度等。

(2) 采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

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

(4) 采矿活动对土地资源的影响和破坏,包括压占、毁损的土地类型及面积。

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

(6) 已采取的防治措施和治理效果。

## (二) 矿山地质环境现状主要问题

经调查,现状条件下,矿区范围内无滑坡、泥石流、塌陷等不良地质现象。在本矿山取得采矿许可证之前,矿区内曾存在民采行为,形成1处废弃采坑CK1;废弃采坑CK1位于矿区中部,呈条带状,东西长约\*\*\*m,南北宽约\*\*\*m,深约\*\*\*m,采坑面积\*\*\*m<sup>2</sup>,采坑底部最低标高为1322m。废弃采坑边坡角35-75°,北侧边坡局部呈“倒坡状”;边坡岩性为角闪片岩,地层倾向与边坡坡度一致;边坡存在危岩体。

除此之外,矿区内地表未见其他采动痕迹。

综上,矿区内现状主要矿山地质环境问题为废弃采坑CK1影响地形地貌景观、损毁土地植被资源、存在崩塌地质安全隐患。

## 第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

### 一、矿区土地利用现状

矿区面积\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中：其他林地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>、其他草地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>、采矿用地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>、裸土地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。矿区范围内无耕地和永久基本农田分布。土地权属属于大余太镇牧场农民集体所有，土地权属明晰。

图 2-4-1 矿区土地利用现状图

表 2-4-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0307	其他林地	****	8.38%
04	草地	0404	其他草地	****	59.97%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	30.81%
12	其他用地	1206	裸土地	****	0.84%
合计				****	100.00%

表 2-4-2 矿区土地利用权属表

单位：hm<sup>2</sup>

权属		地类				
		03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地	12 其他用地	合计
		0307	0404	0602	1206	
		其他林地	其他草地	采矿用地	裸土地	
内蒙古乌拉特前旗	大余太镇牧场农民集体所有	****	****	****	****	****

评估区范围\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中：其他林地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>、其他草地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>、采矿用地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>、裸土地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。评估区范围内无耕地和永久基本农田分布。土地权属属于大余太镇牧场农民集体所有，土地权属明晰。

图 2-4-2 评估区土地利用现状图

表 2-4-3 土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0307	其他林地	****	14.12%
04	草地	0404	其他草地	****	61.17%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	24.09%
12	其他用地	1206	裸土地	****	0.65%

表 2-4-3 土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
合计				****	100.00%

表 2-4-4 矿区土地利用权属表

单位: hm<sup>2</sup>

权属		地类				
		03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地	12 其他用地	合计
		0307	0404	0602	1206	
		其他林地	其他草地	采矿用地	裸土地	
内蒙古乌拉特前旗	大余太镇牧场农民集体所有	****	****	****	****	****

## 二、采矿用地审批情况

本矿山暂未办理采矿用地手续。

## 第五节 矿区生态状况

### 一、生态本底状况

大余太牧场位于内蒙古巴彦淖尔市乌拉特前旗东北，渣尔泰山南麓，场部距旗政府约 \*\*\* 公里，总面积 33.6 万亩，属阴山北麓丘陵山旱区与河套平原过渡带，是典型的温带荒漠草原农牧复合生态系统。

地形地貌：北高南低，以低山丘陵、缓坡台地和少量山前冲洪积平原为主；平均海拔约 1100 米，山地与盆地相间，地表径流不发育，多季节性干沟。

气候特征：温带大陆性季风气候，干旱少雨、蒸发强烈、日照充足、温差大。年均温约 5.6℃，极端高低温分别达 36.7℃、-31.1℃；年均降水量 180 - 220 mm，集中在 7 - 9 月；年蒸发量 2300 - 2500mm，

是降水量的 12 - 14 倍；年日照时数 3000 - 3130 小时，无霜期约 120 天，大风日数多，春旱、沙尘暴频发。

水资源：地表水源稀缺，以乌松图勒河等季节性河流、大余太水库调蓄为主；地下水是灌溉与生活核心水源，主要赋存于冲洪积扇孔隙水与基岩裂隙水，水位呈区域下降趋势；水资源时空分布不均，是生态系统的主要限制因子。

土壤类型：以棕钙土、灰漠土为主，山地为栗钙土、粗骨土；土层薄，质地偏砂，有机质含量低（多 < 1%），保水保肥能力弱；土壤总体清洁，重金属含量大多低于农用地土壤污染风险筛选值；成土母质以花岗岩、片麻岩风化物及冲洪积物为主。

土地利用与人类活动：牧场下设 4 个农牧业分场，总人口约 1300 人；以畜牧业为主，牲畜存栏约 4.6 万头（只），山羊占比高；同时有一定规模矿业（磁铁矿、硅石矿等）与旱作农业；人类活动以放牧、种植、采矿为主，是影响生态系统结构与功能的主导因素。

## 二、生物多样性状况

由内蒙古环科园环境科技有限责任公司编制的《巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿项目环境影响报告书》以矿区边界外 2km 范围做为生态现状调查与评价范围。

图 2-5-1 矿区生态现状调查与评价范围示意图

## （一）植物资源

### 1、植被类型与分布

评价区植被类型属于温性草原化荒漠区，以旱生和超旱生的矮生灌木和半灌木为优势建群种，伴生多年生丛生禾草，主要植被有红砂、珍珠、沙蒿、狭叶锦鸡儿、刺叶柄棘豆、沙生针茅、沙生冰草。一年生植被常见画眉草、狗尾草、碱地肤等。植被高度一般小于 20cm，平均植被覆盖度小于 10%；植被生长状况较差，草场生产力低下。

评价内的人工植被主要为农田植被，主要分布于董大沟的岸边，评价范围内农田均为旱地，农作物主要有小麦和土豆等，农作物产量一般，耕地平均产量为 1500kg/hm<sup>2</sup>。其次有少量的林地分布，主要为杨树和榆树。

该地区植被在长期的历史发展过程中，形成了一些能适应该地区气候的植物生活型。该地区天然植物的生活型主要有半灌木、多年生

草本和一、二年生草本等基本类群。

根据调查，矿区范围内并没有发现各级保护植物。

## （二）动物资源

评价区处于暖温带，在中国动物地理区划中属古北界的蒙新区西部荒漠亚区，温带荒漠、半荒漠动物类群。由于该区处于亚非荒漠的东部边缘，其生境条件恶劣，再加上人类活动的干扰，这一区域动物组成比较简单，动物种类相对贫乏。据资料统计，哺乳动物有蒙古兔等；爬行动物有草原沙蜥等；两栖动物有中华蟾蜍、花背蟾蜍等；鸟类有蒙古百灵、长尾灰伯劳、凤头麦鸡、麻雀等，这些动物均为广布种。此外，区域内还有大量的昆虫以及家畜、家禽等动物。

根据调查，评估范围内并没有发现各级野生动物保护区及珍稀、濒危动物。

## 三、生态功能定位

根据《乌拉特前旗国土空间总体规划（2021-2035年）》，矿区所处位置为阴山低山丘陵余脉生态屏障和优势农畜产品发展区。

● 矿区

图 2-5-2 乌拉特前旗生态空间格局图

**阴山山脉余脉生态安全屏障：**区域北部的草原与林地系统，地处阴山山脉余脉区域，是阻挡北部风沙向南侵袭的重要防线，对保护南部农田、村庄及周边区域生态环境起到关键的防风固沙、水土保持作用，构成区域核心生态安全屏障。

**优势农畜产品发展区：**作为全国商品粮基地和自治区西部重要商品粮基地，其大面积的农业生态系统不仅保障区域粮食安全，年产硬质小麦 8000 万斤、玉米 6000 万斤，还为周边畜牧养殖提供饲料支撑，形成“种植-养殖”联动的生态农业循环体系。

## 第六节 矿区及周边人类重大工程活动

根据现场调查，矿区范围内不涉及港口、机场、国防工程建设、重要工业区、大型水利设施、城镇市政设施、国家划定的自然保护区、重要风景名胜区、永久基本农田、国家重点保护的不能移

动的历史文物和名胜古迹所在地。矿区不存在督察整改和违法问题。

1、根据乌拉特前旗自然资源局《关于核查毕力开沟矿区铁矿是否位于生态保护红线范围内的复函》，该项目用地不在乌拉特前旗生态保护红线范围内，不在城镇开发边界内，不占用永久基本农田。

图 2-6-2 矿区范围与“三线”位置关系图

2、根据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巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否进入饮用水水源保护区的复函》（乌环字（\*\*\*\*）\*\*\*号），该矿区铁矿范围不在乌拉特前旗已批复的饮用水水源保护区内。

3、根据乌拉特前旗林业和草原局《乌拉特前旗林业和草原局关于核查巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否进入林草地保护区的复函》（乌林草函发（\*\*\*）\*\*号），\*\*\*\*公顷在其他林地范围内，\*\*\*\*在其他草地范围内，\*\*\*\*公顷在其他地类范围内；核查基本草原和调整成果数据，全部不在基本草原范

围内；不在乌拉特前旗各级自然保护区境内。

4、根据乌拉特前旗交通运输局《关于〈查询巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否存在在建、拟建公路的函〉的回函》，矿区范围内不存在与内蒙古自治区交通厅公路数据库中的公路占用和重叠的情况。

5、根据乌拉特前旗水利局便笺《乌拉特前旗水利局关于〈关于查询巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否存在河道和大型水利设施的函〉的复函》，矿区范围涉及河湖管理范围的，矿产资源开发应避让河湖管理范围，并符合防洪、河湖生态保护等相关要求，不得妨碍河道行洪输水、航运畅通，不得威胁堤防安全，影响河势稳定；不涉及水利部门实施的防洪工程；不在水库管理范围内；不在水土保持工程范围内。

6、根据乌拉特前旗文体旅游广电局《关于巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围内有无文物遗存调查情况的复函》（乌文体旅广函发(2025)290号），项目区域内涉及全国重点文物保护单位秦汉长城河湾5号烽火台（烽火台编号：\*\*\*\*\*）；河湾村长城5段-6段（长城编号\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*）建设控制地带，该项目范围内涉及的长城段落约\*\*\*\*米。

图 2-6-1 矿区范围与秦汉长城河湾 5 号烽火台位置关系图

矿山应按照《中华人民共和国文物保护法》矿山在开工建设前应编制《建设项目文物保护方案》、《建设项目文物影响评估报告》，未取得国家文物局批复前不得擅自开展生产建设活动。

7、根据乌拉特前旗军事设施保护委员会《〈关于查询巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围是否进入军事用地的函〉的回函》（乌前军〔\*\*\*\*〕\*\*号），矿区不影响旗军事设施安全及效能发挥。

8、根据乌拉特前旗自然资源局《关于核查巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿矿区范围压覆重要矿产资源及矿业权核实的情况》，截止 2025 年 8 月 15 日，该矿区范围未压覆已查明重要矿产资源，未与在期有效矿业权重叠。

## 第七节 矿区生态修复工作情况

1、取得采矿证以前，民采形成的废弃采坑 CK1 位于本矿区主采矿体上部，矿山开采方式为地下开采，回填后可能会影响后续开采，

待矿山闭坑后进行回填。

2、勘查阶段，曾在矿区内形成 12 条探槽，探槽长 6-10m，宽 1.5m，深 0.6-2.5m，破坏面积为 120m<sup>2</sup>；钻孔有 12 眼，破坏面积为 480m<sup>2</sup>。勘查活动结束后，所有探槽均已回填，所有钻机平台已平整。

照片 2-7-1 钻机平台恢复治理后

照片 2-7-2 探槽恢复治理后

3、本矿山自 2014 年取得采矿许可证以来，一直未进行生产，除上述废弃采坑 CK1 外地表未见其他采动痕迹。

## 第八节 矿区基本情况调查监测指标

本矿山自取得采矿证以来一直未生产，此次申请变更矿区范围及开采规模，本章节按“新立矿山”开展叙述。本《方案》根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》-样表 5：矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表，并结合本矿区实际情况，简述矿区调查监测情况。

### 一、矿山地质环境

#### （一）地下水

##### 1、地下水水质

在编制本方案时，我单位分别在矿区水文孔 ZK7-4 及矿区下游民井内各取 1 件水样，由内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司进行化验。分析结果如下：

表 2-8-1 地下水质量评价结果表

地下水质量常规指标及限制							水质化验结果	
序号	指标	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	水样 1	水样 2
感官性状及一般化学指标								
1	色（铂钴色度单位）	≤5	≤15	≤25	>25	-	无色	无色
2	嗅和味	无	无	无	无	有	无味	无味
3	浑浊度（NTU）	≤3	≤3	≤3	≤10	>10	—	—
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有	—	—
5	pH	6.5≤pH ≤8.5	6.5≤pH ≤8.5	5.5≤ pH<6.5 或 8.5<pH ≤9.0	>9.0	-	7.8	7.73
6	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）/(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	527.97	538.98

地下水质量常规指标及限制							水质化验结果	
序号	指标	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	水样 1	水样 2
7	溶解性总固体 / (mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	791.4	777.8
8	硫酸盐 / (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	228.1	197.9
9	氯化物 / (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	59.6	70.9
10	铁 / (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	0	0
11	锰 / (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	0.007	0.007
12	铜 / (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.30	>1.30	0.007	0.007
13	锌 / (mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00	0.003	0.003
14	铝 / (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤50.5	>0.5	—	—
15	挥发酚类 (以苯酚计) / (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.020	≤0.030	>0.030	—	—
16	阴离子表面活性剂 / (mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	—	—
17	耗氧量 (CODMn 法, 以 O <sub>2</sub> 计) / (mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	1.24	1.24
18	氨氮 (以 N 计) / (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	0	0
19	硫化物 / (mg/L)	≤0.05	≤0.10	≤0.02	≤0.10	>0.10	—	—
20	钠 / (mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	71.87	42.25
微生物指标								
21	总大肠菌群 / (MPN/100 mL 或 CFU/100 mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100		
22	菌落总数 / (CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000		
毒理学指标								
23	亚硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	0	0
24	硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	5.6	7.9
25	氰化物 / (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	—	—
26	氟化物 / (mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	1.26	0.76
27	碘化物 / (mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤****	≤0.50	>0.50	—	
28	汞 / (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	0.000021	0.000021
29	砷 / (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	0.000594	0.001342
30	硒 / (mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.01	>0.01	—	—

地下水质量常规指标及限制							水质化验结果	
序号	指标	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	水样 1	水样 2
31	镉 / (mg/L)	≤ 0.0001	≤0.001	≤ 0.005	≤0.01	>0.01	0.007	0.007
32	铬 (六价) / (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	0.01	—
33	铅 / (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10		
34	三氯甲烷 / (μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤20	≤300	>300		
35	四氯化碳 / (μg/L)	≤0.5	≤6.0	≤6.0	≤5.00	>5.00		
36	苯 / (μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120		
37	甲苯 / (μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400		

从表中可以看出，矿区地下水总硬度、氟化物和镉元素指标较高，依据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）判定该矿区及周边地下水质量分类为IV类，水质较差。《储量核实报告（2025年4月）》中水质分析报告亦表明本区地下水质量较差，判定为IV类。

## 2、地下水水位

矿区地下水长期观测孔孔号为 ZK7-4，孔深为\*\*\*\*m，观测年限为 2023 年 10 月至 2024 年 9 月，每月观测 3 次，该区基岩裂隙潜水明显受降水季节与补给条件的影响大，7-8 月份雨季之后，得到补给与储存，水位逐渐上升。而到 1-3 月份严寒冰冻期间，补给来源不足，水位下降。4 月与 5 月解冻期后，又有补给来源，水位又逐渐上升。年水位变幅约 1.0m，见下图。

图 2-8-1 ZK7-4 号钻孔水文动态变化综合曲线

## 二、土地资源

### （一）土地利用现状

矿区面积\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，其中：其他林地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 、其他草地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 、采矿用地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 、裸土地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。土地权属属于大余太镇牧场农民集体所有，土地权属明晰。见表 2-4-1，图 2-4-1。

评估区范围\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，其中：其他林地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 、其他草地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 、采矿用地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 、裸土地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。土地权属属于大余太镇牧场农民集体所有，土地权属明晰。见表 2-4-2，图 2-4-2。

### （二）永久基本农田

评估区不涉及耕地及永久基本农田。

### （三）土壤质量

2025 年 12 月，我单位在矿区主竖井工业场地和回风竖井工业场地各取 1 件土壤样，由内蒙古神瑞科技检测有限公司进行检测。检测结果表明，全磷（ $\text{g/kg}$ ）0.64-0.74、水溶性盐（全盐量）（ $\text{g/kg}$ ）0.4-0.6、全钾（ $\text{g/kg}$ ）321.6-346.4、有机质（ $\text{g/kg}$ ）5.23-5.68、全氮（%）0.048-0.059、 $\text{pH}$ 9.42-9.36、有效磷（ $\text{mg/kg}$ ）4.12-6.05、速效钾（ $\text{mg/kg}$ ）106-126。砷、锌、铅、镍、汞、铬、镉等检测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 表 1 筛选值二类的标准限值要求。

## 土壤检测结果

单位:mg/kg

序号	检测项目		分析结果		标准限值
			TY01	TY02	
			SRBTTR260017-001-001	SRBTTR260017-002-001	
	全磷 (g/kg)		0.74	0.64	—
	水溶性盐(全盐量) (g/kg)		0.6	0.4	—
	全钾 (g/kg)		321.6	346.4	—
	有机质 (g/kg)		5.23	5.68	—
	全氮 (%)		0.048	0.059	—
	砷		16.7	16.0	60
	锌		118	105	—
	铅		88	78	800
	镍		64	43	900
	汞		0.026	0.017	38
	铬		61	42	—
	镉		0.24	0.37	65
	水分 (%)	湿	3.4	5.9	—
		干	2.6	1.6	
	pH (无量纲)		9.42	9.36	—
	有效磷		6.05	4.12	—
	速效钾		126	106	—
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 筛选值二类的标准限值要求, pH、水分、有效磷、速效钾、锌、铬、全磷、全钾、有机质、全氮、水溶性盐(全盐量)无限值要求。				
备注	—				

### 三、生态系统

#### (一) 地表水

矿区内无常年性地表径流和地表水体, 水系不发育; 矿区内沟谷大部分为干河谷, 只在洪水季节成为地表水的排泄通道。当地侵蚀基准面标高为\*\*\*\*m。

## （二）生态系统格局

评估区范围内主要生态系统类型为灌丛林地生态系统和草地生态系统。评估区面积\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，灌丛林地生态系统\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，占比 8.83%；草地生态系统\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，占比 59.97%。平均斑块面积 1.74hm<sup>2</sup>，边界密度 53.1km/km<sup>2</sup>。

## （三）生态系统质量

评估区植物覆盖度 10%左右，地下水水质为IV类。

表 8-2-2 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值	
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZT 0287	第四系冲洪积层孔隙潜水	基岩裂隙潜水
		地下水位			****
		地下水温			
		地下水量		***	****
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T 1055 TD/T 1010	矿区面积****hm <sup>2</sup> ，其中：其他林地****hm <sup>2</sup> 、其他草地****hm <sup>2</sup> 、采矿用地****hm <sup>2</sup> 、裸土地****hm <sup>2</sup> 。	评估区范围****hm <sup>2</sup> ，其中：其他林地****hm <sup>2</sup> 、其他草地****hm <sup>2</sup> 、采矿用地****hm <sup>2</sup> 、裸土地****hm <sup>2</sup> 。
		土地利用面积		现状损毁土地面积****m <sup>2</sup> ，损毁方式为挖损，现状损毁地类及面积为采矿用地 1.4140hm <sup>2</sup> 、其他草地 0.0229hm <sup>2</sup> 、裸土地 0.0055hm <sup>2</sup> 。	
		永久基本农田面积		评估区范围不存在永久基本农田	
		土壤质量		土壤容重 1.60g/cm <sup>3</sup> 、全氮 0.0413%、有效磷 2.9mg/kg、速效钾 182mg/kg、有机质 13.1g/kg、盐分 0.8 g/kg、PH8.6。	
	耕地及永久基本农田	配套设施	NY/T 1119	评估区范围不存在耕地及永久基本农田	
		生产力水平			
生态系统	地表水	地表水面积	矿区不存在地表长流水		
		地表水排泄			

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
	生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T 42300	评估区面积****hm <sup>2</sup> ，灌丛林生态系统****hm <sup>2</sup> ，占比 8.83%；草地生态系统****hm <sup>2</sup> ，占比 59.97%。
		平均斑块面积		1.74hm <sup>2</sup>
		边界密度		53.1km/km <sup>2</sup>
		聚集度指数		
	生态系统质量	植物覆盖度		10%左右
		水质		IV类

### 第三章 问题识别诊断及可行性分析

#### 第一节 问题识别及受损预测

##### 一、评估范围及级别

###### (一) 评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)第6.1条及第7.1.1条,矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围,矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

本矿山矿区面积\*\*\*\*hm<sup>2</sup>,预测地表岩移范围\*\*\*\*hm<sup>2</sup>,其中矿区外面积\*\*\*\*hm<sup>2</sup>,故本次评估范围为矿区面积\*\*\*\*hm<sup>2</sup>+预测地表岩移范围(矿区外)\*\*\*\*hm<sup>2</sup>=\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

###### (二) 评估级别

###### 1、矿山评估区重要程度分级

矿区内无居民集中居住区,无重要交通要道或建筑设施,远离各级自然保护区及旅游景区(点),损毁土地类型为其他林地、其他草地、采矿用地和裸土地,对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录B、表B.1,依据上一级别优先原则,确定评估区重要程度为“较重要区”。

评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有500人以上的居民集中居住区	分布有200~500人的居民集中居住区	居民居住分散,居民集中居住区人口在200人以下

重要区	较重要区	一般区
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地

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

## 2、矿山地质环境条件复杂程度分级

**水文地质：**根据《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告（2025年4月30日）》，本矿区内大部分铁矿矿体位于当地侵蚀基准面以下及地下水位以下，附近无大的地表水体，水文地质边界较简单，矿床以裂隙潜水充水，富水性弱。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）将本矿区划分为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主的矿床，属水文地质条件简单的矿区。

**工程地质：**根据《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告（2025年4月30日）》，矿体围岩力学强度较高，整体岩石较稳定，岩石质量一般~特好，风化作用中等，局部地段有软弱夹层及局部破碎带影响岩体稳定。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）划分为第四类中等型，即以层状岩类为主的工程地质条件中等的矿区。

**环境地质：**经调查，现状条件下矿区内仅存在1处废弃采坑CK1和1处探矿竖井SJ1，矿山地质环境问题的类型少，危害小。

**开采情况：**预测采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。

**地形地貌：**经调查，矿区地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化较大，有利于自然排水，地形坡度一般  $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C、表 C.1 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 $3000 \sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体杰构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 $10\text{m}$ ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5 \sim 10\text{m}$ ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 $5\text{m}$ ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一

一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	形坡度一般为 20° ~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------

### 3、矿山生产建设规模分类

毕力开沟矿区铁矿开采方式为地下开采，拟变更开采规模为 30 万吨/年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“中型矿山”。

### 4、评估级别确定

评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为中型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等，根据《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》，确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为二级。

矿山地质环境影响评估分级表

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

### 5、矿山地质环境影响程度判别标准

不稳定地质体、含水层、地形地貌景观和土地资源部分判别标准参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) 附标 E. 1。

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元 受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道 矿井正常涌水量大于 10000 m <sup>3</sup> /d 区域地下水水位下降 矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重 不同含水层（组）串通 水质恶化 影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	占用破坏基本农田 占用破坏耕地大于 2hm <sup>2</sup> 占用破坏林地或草地大于 4 hm <sup>2</sup> 占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 hm <sup>2</sup>
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大 影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000 m <sup>3</sup> /d 矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	占用破坏耕地小于等于 2 hm <sup>2</sup> 占用破坏林地或草地 2—4 hm <sup>2</sup> 占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20 hm <sup>2</sup>
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000 m <sup>3</sup> /d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 矿区及周围地表水体未漏失 未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	占用破坏林地或草地小于等于 2 hm <sup>2</sup> 占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm <sup>2</sup>

注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。

## 二、现状问题

### （一）不稳定地质体

#### 1、废弃采坑 CK1

现状条件下，废弃采坑 CK1 最大采深 34m，边坡角 35-75°，北侧边坡局部呈“倒坡状”；边坡岩性为角闪片岩，地层倾向与边坡坡度一致。经调查，该处边坡未曾发生崩塌，坡脚不存在堆积体。

照片 3-1-1 采坑北侧边坡呈“倒坡状”

## 2、其他区域

评估范围内其他区域，现状条件下地表未见采动痕迹，不存在不稳定地质体。

## （二）地形地貌景观破坏

### 1、废弃采坑 CK1

废弃采坑 CK1 位于矿区中部，呈条带状，东西长约\*\*\*m，南北宽约\*\*\*m，深约\*\*\*m，采坑面积\*\*\*m<sup>2</sup>，采坑底部最低标高为\*\*\*m。废弃采坑 CK1 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，地形地貌景观破坏现状评估结论为“较严重”。

照片 3-1-2 采坑 CK1 损毁地形地貌景观

## 2、其他区域

评估范围内其他区域，现状条件下地表未见采动痕迹，地形地貌景观破坏现状评估结论为“较轻”。

### （三）土地、植被资源损毁

#### 1、废弃采坑 CK1

废弃采坑 CK1 现状损毁土地面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，损毁方式为挖损，现状损毁地类及面积为采矿用地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>、其他草地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>、裸土地\*\*\*\*hm<sup>2</sup>；参照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1，废弃采坑 CK1 土地、植被资源损毁现状评估结论为“较轻”。

#### 2、其他区域

评估范围内其他区域，现状条件下地表未见采动痕迹，地形地貌景观未遭破坏，参照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1，其他区域土地、植被资源损毁现状评估结论为“较轻”。

### （四）含水层破坏

#### 1、废弃采坑 CK1

废弃采坑 CK1 位于矿区中部，呈条带状，深约 3-34m，采坑底部最低标高为\*\*\*\*m。现场调查时，采坑内未见地下水出露。参照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E. 1，废弃采坑 CK1 含水层破坏现状评估结论为“较轻”。

照片 3-1-3 采坑 CK1 挖损土地植被资源资源

## 2、其他区域

评估范围内其他区域，现状条件下地表未见采动痕迹，含水层结构未遭破坏，参照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E. 1，其他区域含水层破坏现状评估结论为“较轻”。

## （五）生物多样性丧失

废弃采坑 CK1 现状损毁面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，采坑开采过程中直接剥离地表植被、挖毁土壤层，破坏了该区域原有的草本植物群落，导致依赖其生存的昆虫、小型哺乳动物失去食物来源和隐蔽场所。同时，现状采坑会将原本连续的生态系统分割成孤立的“斑块”，阻碍物种的迁徙、繁殖和基因交流。

## （六）水土流失

废弃采坑 CK1 地表植被、土壤资源均已损毁，失去水土保持功能；同时，采坑高陡边坡结构不稳定，在降雨、风力等作用下易发生崩塌，导致周边原始地表土壤流失，同时也造成原有土壤有机质、养分和微生物的流逝，导致剩余土壤贫瘠化、砾漠化，丧失其原有的植被恢复潜力；导致区域水土保持功能下降。

## （七）环境污染

现状条件下，评估区范围内不存在废渣废水，未造成水土污染问题。

## 三、受损预测

本矿山开采方式为地下开采，拟申请变更开采规模为 30 万 t/年，矿山剩余服务年限为 5 年。《开采方案》明确“推荐主体采矿方法采用浅孔留矿嗣后胶结充填采矿法；矿界附近矿体及不稳固地段矿体采用上向水平分层胶结充填采矿法。”“矿体地表裸露，参考同类矿山实际案例，暂定留设 20m 境界顶柱暂不做开采；矿区东侧界线与周边矿山相邻距离较近，为了保证地下开采不影响至采矿许可证范围以外相邻矿山，矿区东侧界线设计留设 25m 的 Fe1 矿体作为保安矿柱暂不做开采。”

根据矿山未来开采计划，未来 5 年以地下开采方式开采主矿体 Fe1 号矿体，开拓运输系统采用下盘竖井开拓运输方案。矿山在今后开采过程中，将形成主竖井工业场地、回风竖井工业场地、充填站 1、充填站 2；可能引起的地表最大岩移范围面积为\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

图 3-1-1 矿区开采计划图

## （一）不稳定地质体

### 1、废弃采坑 CK1

本矿山开采方式为地下开采，采坑 CK1 现已废弃，将来不再使用，预测其特征与现状保持一致。但将来受降雨、采矿等因素扰动，可能会发生崩塌地质灾害。预测地质灾害规模为小型，发生的可能性较大，威胁对象为矿山作业人员和车辆，预测可能造成的直接经济损失约 10 万，受威胁人数为 2 人。综上，不稳定地质体废弃采坑 CK1 预测评估结论为“较严重”。

### 2、预测地表岩移范围

《开采方案》明确“该矿矿体顶底板围岩为黑云斜长片麻岩，属半坚硬-坚硬岩石，矿岩稳固；矿体倾角  $55^{\circ}$  - $82^{\circ}$ ，属急倾斜矿体。根据矿区上下盘围岩稳定性、矿体产状、采矿方法，并参照同类矿山

资料，确定岩石移动角上盘为  $75^\circ$ ；下盘为  $75^\circ$ ，侧翼为  $75^\circ$ ；第四系为  $45^\circ$ 。地表岩移监测范围按照矿体最低开采深度进行圈定”

地表岩移范围从各剖面按照矿体最大开采深度反推至地表圈定，最终圈定预测地表岩移范围\*\*\*m<sup>2</sup>（详见附图 4：矿区地质环境预测图）。预测地表岩移范围内为原始地形地貌，不存在居民、交通线、工程设施及建筑等。

图 3-1-2 地表岩移范围圈定示意图

《开采方案》明确“未来采矿采用充填采矿法，预测引发采空塌陷地质灾害可能性小；可能形成小规模地裂缝，危害小影响轻。”但本方案建议矿山应在今后的生产过程中及时充填采空区并加强监测。

地裂缝发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标	
		平均活动速率 $v$ mm/a	地震震级 $M$
强发育	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动强烈，地面地裂缝发育并通过建设用地。地表开裂明显；可见陡坎、斜坡、微缓坡、陷坑等微地貌现象；房屋裂缝明显	$v > 1$	$M \geq 7$
中等发育	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动较强烈，地面地裂缝中等发育，并从建设用地附近通过。地表有开裂现象；无微地貌显示；房屋有裂缝现象	$1 \geq v \geq 0.1$	$7 > M \geq 6$
弱发育	评估区有活动断裂通过，全新世以来有微弱活动，地面地裂缝不发育或距建设用地地区较远。地表有零星小裂缝，不明显；房屋未见裂缝	$v < 0.1$	$M < 6$

预测地表岩移范围威胁对象为矿山生产车辆和人员，受威胁人数小于 10 人，可能造成直接经济损失 < 100 万。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）-地质灾害危害程度分级表，本矿区地裂缝地质灾害危害程度小。

地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 (人)	直接经济损失 (万元)	受威胁人数 (人)	可能直接经济损失 (万元)
危害大	>10	>500	>100	>500
危害中等	3~10	100~500	10~100	100~500
危害小	<3	<100	<10	<100

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。  
 注 1：灾情指已发生的地质灾害，采用“死亡人数”、“直接经济损失”指标评价。  
 注 2：险情指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。

综上，矿山采用充填法开采，开采后地裂缝为弱发育、危害程度为危害小、诱发因素为地下水位变化和采矿、震动等，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）-地质灾害危害危险性分级表，预测本矿区地裂缝地质灾害危险性小。

地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	地下水位变化和采矿、震动等
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

### 3、主竖井工业场地

主竖井采用混合井，位于 7 号勘探线矿体下盘，预测不受地质灾害影响，也不会引发或加剧矿区地质灾害，故主竖井工业场地不稳定地质体预测评估结论为“较轻”。

### 4、回风竖井工业场地

回风竖井位于 4-8 号勘探线附近矿体下盘，预测不受地质灾害影响，也不会引发或加剧矿区地质灾害，故回风竖井工业场地不稳定地质体预测评估结论为“较轻”。

#### 5、充填站 1

拟建充填站 1 位于主竖井附近、地表岩移范围之外，预测不受地质灾害影响，也不会引发或加剧矿区地质灾害，故主竖井工业场地不稳定地质体预测评估结论为“较轻”。

#### 6、充填站 2

拟建充填站 2 位于回风竖井附近、地表岩移范围之外，预测不受地质灾害影响，也不会引发或加剧矿区地质灾害，故主竖井工业场地不稳定地质体预测评估结论为“较轻”。

#### 7、其他区域

评估范围内其他区域，不存在矿产资源开发活动，不存在不稳定地质体，不稳定地质体预测评估结论为“较轻”。

### **(二) 地形地貌景观破坏**

#### 1、废弃采坑 CK1

废弃采坑 CK1 将来不再使用，地形地貌景观破坏预测评估结论与现状评估结论保持一致，为“较严重”。

#### 2、预测地表岩移范围

未来采矿采用充填采矿法，预测引发采空塌陷地质灾害可能性小；可能形成小规模地裂缝；对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小。综上，预测地表岩移范围地形地貌景观破坏预测评估结论为“较轻”。

#### 3、主竖井工业场地

主竖井井筒净直径  $\Phi 5.0\text{m}$ ，预测主竖井工业场地占地面积约  $49\text{m}^2$ ，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小，地形地貌景观破坏预测评估结论为“较轻”。

#### 4、回风竖井工业场地

回风竖井井筒净直径  $\Phi 3.5\text{m}$ ，预测回风竖井工业场地占地面积约  $36\text{m}^2$ ，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小，地形地貌景观破坏预测评估结论为“较轻”。

#### 5、充填站 1

预测充填站 1 占地面积约  $400\text{m}^2$ ，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小，地形地貌景观破坏预测评估结论为“较轻”。

#### 6、充填站 2

预测充填站 2 占地面积约  $400\text{m}^2$ ，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小，地形地貌景观破坏预测评估结论为“较轻”。

#### 7、其他区域

评估范围内其他区域，将来不存在矿产资源开发活动，地形地貌景观不受影响，地形地貌景观破坏预测评估结论为“较轻”。

### **（三）土地植被资源损毁**

#### 1、废弃采坑 CK1

废弃采坑 CK1 将来不再使用，土地植被资源损毁预测评估结论与现状评估结论保持一致，为“较轻”。

#### 2、预测地表岩移范围

《开采方案》明确“未来采矿采用充填采矿法，预测引发采空塌陷地质灾害可能性小；可能形成小规模地裂缝”；参照《矿山环境保

护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1，预测地表岩移范围土地植被资源损毁预测评估结论为“较轻”。

### 3、主竖井工业场地

主竖井工业场地占地面积约 49 m<sup>2</sup>，预测损毁土地资源方式为压占，损毁地类为其他草地；参照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1，主竖井工业场地土地、植被资源损毁预测评估结论为“较轻”。

### 4、回风竖井工业场地

回风竖井工业场地占地面积约 36 m<sup>2</sup>，预测损毁土地资源方式为压占，损毁地类为其他草地；参照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1，回风竖井工业场地土地、植被资源损毁预测评估结论为“较轻”。

### 5、充填站 1

充填站 1 占地面积约 400 m<sup>2</sup>，预测损毁土地资源方式为压占，损毁地类为其他草地；参照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1，充填站 1 土地、植被资源损毁预测评估结论为“较轻”。

### 6、充填站 2

充填站 2 占地面积约 400 m<sup>2</sup>，预测损毁土地资源方式为压占，损毁地类为其他草地；参照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1，充填站 2 土地、植被资源损毁预测评估结论为“较轻”。

### 7、其他区域

评估范围内其他区域，将来不存在矿产资源开发活动，土地、植被资源不受影响，土地、植被资源损毁预测评估结论为“较轻”。

#### (四) 含水层破坏

**含水层:** 矿区地下水类型主要为第四系冲洪积层孔隙潜水和基岩裂隙潜水。各含水层特征列表说明如下。

表 3-1-2 矿区含水层特征表

含水层	分布区/层位	厚度 m	水位埋深 m	水位标高 m	出(涌)水量 m <sup>3</sup> /d	化学类型	水质	富水性
第四系冲洪积层孔隙潜水含水层	主要分布在矿区沟谷之中, 含水层岩性为砂砾石	***	***	***	***	***	较好	富水性中等
基岩裂隙潜水含水层	主要分布在矿区含矿带及其围岩中, 岩性为黑云角闪片岩等	***	***	***	***	***	较差	富水性弱

**隔水层:** 矿区基岩为变质岩, 由于构造运动不甚强烈, 故此构造裂隙亦不甚发育, 只是局部有少量的裂隙, 裂隙中被大部分泥质物充填, 基本上均属不含水层, 亦即隔水层。

##### 1、废弃采坑 CK1

废弃采坑 CK1 将来不再使用, 含水层损毁预测评估结论与现状评估结论保持一致, 为“较轻”。

##### 2、预测岩移范围

根据矿区水文地质特征和矿山开采方式, 预测岩移范围内可能影响含水层为第四系冲洪积层孔隙潜水含水层和基岩裂隙潜水含水层。

**第四系冲洪积层孔隙潜水含水层破坏预测:** 预测地表岩移范围范围内第四系冲洪积层孔隙潜水含水层分布面积较小, 含水层富水性中等, 不存在地表水体, 不影响矿区及周围生产生活供水。预测对第四系冲洪积层孔隙潜水含水层破坏“较轻”。

**基岩裂隙潜水含水层破坏预测:** 预测地表岩移范围范围内基岩裂隙潜水含水层分布面积较大, 含水层富水性弱, 不存在地表水体, 不影响矿区及周围生产生活供水。预测对基岩裂隙潜水含水层破坏“较轻”。

**含水层破坏预测:** 综上, 预测地表岩移范围对含水层破坏“较轻”。

### 3、主竖井

主竖井井口坐标 (2000 国家大地坐标系) X:\*\*\*\*\*  
Y:\*\*\*\*\*  
Z:\*\*\*\*m, 井底标高\*\*\*\*m, 井深\*\*\*\*m, 井筒净直径  $\Phi$  5.0m; 预测破坏基岩裂隙潜水含水层, 但基岩裂隙潜水含水层富水性弱; 主竖井对含水层破坏预测评估结论为“较轻”。

### 4、回风竖井

回风竖井井口坐标 (2000 国家大地坐标系) X: \*\*\*\*\*  
Y:\*\*\*\*\*  
Z: \*\*\*\*m, 井底标高\*\*\*\*m, 井深\*\*\*m, 井筒净直径  $\Phi$  3.5m; 预测破坏基岩裂隙潜水含水层, 但基岩裂隙潜水含水层富水性弱; 回风竖井对含水层破坏预测评估结论为“较轻”。

### 5、充填站 1

充填站 1 属于地表工程, 不会破坏地下含水层结构、不会造成地下/地表水污染, 对含水层破坏预测评估结论为“较轻”。

### 6、充填站 2

充填站 2 属于地表工程, 不会破坏地下含水层结构、不会造成地下/地表水污染, 对含水层破坏预测评估结论为“较轻”。

### 7、其他区域

评估范围内其他区域, 将来不存在矿产资源开发活动, 不会对含水层造成破坏; 对含水层破坏预测评估结论为“较轻”。

## （五）生物多样性丧失

矿山各损毁单元在开采过程中直接剥离地表植被、挖毁土壤层，破坏了该区域原有的草本植物群落，导致依赖其生存的昆虫、小型哺乳动物失去食物来源和隐蔽场所。同时，采坑会、将原本连续的生态系统分割成孤立的“斑块”，阻碍物种的迁徙、繁殖和基因交流。

## （六）水土流失

矿山各损毁单元在开采过程地表植被、土壤资源遭到损毁，失去水土保持功能；同时，在降雨、风力等作用下导致周边原始地表土壤流失，同时也造成原有土壤有机质、养分和微生物的流逝，造成剩余土壤贫瘠化、砾漠化，丧失其原有的植被恢复潜力；导致区域水土保持功能下降。

## （七）环境污染

根据《开采方案》，矿山开采后，地下水的污染源有工业废石、生活垃圾、矿坑污水、工业及生活废水，固体废弃物基本稳定，不会对地下水造成污染；生活垃圾及生活废水都按规定集中排放和处理，对矿区周边地下水也不会造成危害。

# 四、问题诊断评价结论

## （一）损毁时序简述

**矿山现状：**矿山现状损毁单元为废弃采坑 CK1。

**预测损毁单元：**依据《开采方案》，预测矿山在将来开采过程中形成的损毁单元有：主竖井工业场地、回风竖井工业场地、充填站 1、

充填站 2；矿山采用充填采矿法，预测引发采空塌陷地质灾害可能性小，仅可能形成小规模地裂缝。

该矿山为新建矿山，除了现状废弃采坑 CK1 之外，主竖井、回风竖井、充填站 1、充填站 2 为拟建单元，预测岩移范围是预测在将来开采过程中可能形成。

上述各损毁单元损毁时序列表说明如下：

表 3-1-3 矿区各损毁单元损毁时序表

损毁单元	面积 (m <sup>2</sup> )	损毁方式	损毁时序	生产期	治理期	监测管护期
			矿权设立前 (2014 年以前)	2026. 01—2031. 12	2023. 01—2023. 12	2024. 01—2026. 12
废弃采坑 CK1	*****	挖损	—————			
主竖井工业场地	*****	压占		—————		
回风竖井工业场地	*****	压占		—————		
回填站 1	*****	压占		—————	—————	
回填站 1	*****	压占		—————	—————	
预测岩移范围	*****	变形		—————		

## （二）现状评估结论

本矿区矿山生态问题现状评估采用综合评估，即分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E、附表 E.1，现状评估结果如下：

表 3-4-1 矿山生态问题现状评估表

评估单元	不稳定地质体	地形地貌景观	土地植被资源	含水层	评估结论
废弃采坑 CK1	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
其他区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

## （三）预测评估结论

本矿区矿山生态问题预测评估采用综合评估，即分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E、附表 E.1，预测评估结果如下：

表 3-4-2 矿山生态问题预测评估表

评估单元	不稳定地质体	地形地貌景观	土地植被资源	含水层	评估结论
废弃采坑 CK1	较严重	较严重	较轻	较轻	较严重
预测地表岩移范围	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
主竖井工业场地	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
回风井工业场地	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
充填站 1	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
充填站 2	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
其他区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

#### （四）综合评估结论

结合现状评估结果和预测评估结果，确定综合评估结论。损毁程度以选定的参照生态系统为评价目标，将受损区块的损毁程度由轻到重分为轻度受损、中度受损、重度受损三个等级。综合评价结果分为轻度、中度、重度三个等级，受损区块综合评价结果采用上一级别优先原则，只要受损区块中任一类型问题的损毁程度有一条符合即为该级别。

依据《矿区生态修复方案编制指南(临时)》附表 7，综合评估结果如下：

表 3-4-3 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	主要问题	损毁程度	
现状采坑 CK1	地质环境问题	表 3-3-1	****	现状存在不稳定高陡边坡、影响地形地貌景观	中度受损	中度
	土地损毁			现状挖损土地资源 1.4424hm <sup>2</sup> ，其中采矿用地 1.4140hm <sup>2</sup> 、草地 0.0229hm <sup>2</sup> 、裸土地 0.0055hm <sup>2</sup> 。	轻度受损	
	生态受损与退化			现状形成孤立生态系统“斑块”，威胁生物多样性，造成水土流失。	轻度受损	
预测地表岩移范围	地质环境问题	表 3-3-2	****	现状无损毁。未来采矿采用充填采矿法，预测引发采空塌陷地质灾害可能性小；可能形成小规模地裂缝，危害小影响轻；预测地表岩移范围范围面积****m <sup>2</sup> 。	轻度受损	轻度
	土地损毁			现状无损毁。未来采矿采用充填采矿法，预测引发采空塌陷地质灾害可能性小；可能形成小规模地裂缝，危害小影响轻；预测对土地资源损毁影响较轻。	轻度受损	
	生态受损与退化			根据矿区水文地质特征和矿山开采方式，预测地表岩移范围范围内可能影响含水层为第四系冲洪积层孔隙潜水含水层和基岩裂隙潜水含水层。	轻度受损	
主竖井工业场地	地质环境问题	表 3-3-3	49	预测主竖井工业场地占地面积约 49 m <sup>2</sup> ，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小。	轻度受损	轻度

表 3-4-3 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	主要问题	损毁程度	
	土地损毁			预测损毁土地资源方式为压占，损毁地类为其他草地	轻度受损	
	生态受损与退化			预测形成孤立生态系统“斑块”，威胁生物多样性，造成水土流失	轻度受损	
回风竖井工业场地	地质环境问题	表 3-3-4	****	预测回风竖井工业场地占地面积约 36 m <sup>2</sup> ，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小。	轻度受损	轻度
	土地损毁			预测损毁土地资源方式为压占，损毁地类为其他草地	轻度受损	
	生态受损与退化			预测形成孤立生态系统“斑块”，威胁生物多样性，造成水土流失	轻度受损	
充填站 1	地质环境问题	表 3-3-5	****	预测回填站 1 占地面积约 400 m <sup>2</sup> ，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小。	轻度受损	轻度
	土地损毁			预测损毁土地资源方式为压占，损毁地类为采矿用地、其他草地	轻度受损	
	生态受损与退化			预测形成孤立生态系统“斑块”，威胁生物多样性，造成水土流失	轻度受损	

表 3-4-3 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	主要问题	损毁程度	
充填站 2	地质环境问题	表 3-3-6	****	预测回填站 1 占地面积约 400 m <sup>2</sup> ，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较小。	轻度受损	轻度
	土地损毁			预测损毁土地资源方式为压占，损毁地类为其他草地	轻度受损	
	生态受损与退化			预测形成孤立生态系统“斑块”，威胁生物多样性，造成水土流失	轻度受损	
其他区域	地质环境问题		****	不存在矿产资源开发活动，不存在不稳定地质体；地形地貌景观不受影响。	轻度受损	轻度
	土地损毁			不存在矿产资源开发活动，预测不损毁土地资源。	轻度受损	
	生态受损与退化			不存在矿产资源开发活动，预测不会造成生态受损与退化。	轻度受损	

## 第二节 矿区生态修复可行性分析

### 一、技术经济可行性分析

#### (一) 技术可行性分析

根据矿山开采现状和计划，分析本矿山现状条件和预测形成的主要破坏单元有：废弃采坑 CK1、预测地表岩移范围、主竖井工业场地和回风井工业场地。现状和预测主要存在的矿山生态环境问题有：采坑高陡边坡存在崩塌隐患，矿山开采过程中的采空区可能会形成地表岩移，影响地形地貌景观，损毁土地、植被资源，破坏含水层，威胁生物多样性，加剧水土流失，造成环境污染等。

针对各破坏单元现状及预测的矿山生态环境问题，拟采取的主要防治措施有：

1、废弃采坑 CK1：考虑到废弃采坑位于主采矿体上方，在矿山开采前，先清除危岩体、设置网围栏、警示牌，消除安全隐患，并做好截排水措施；待矿山开采结束后，再对其进行回填、平整、覆土、种草。

2、预测地表岩移范围：严格按照《开采方案》规定的浅孔留矿嗣后充填采矿法和上向水平分层胶结充填采矿法进行开采，及时充填采空区；在预测地表岩移范围外设置网围栏、警示牌；在矿山生产过程中加强监测，及时反馈监测信息，对可能发生的地裂缝及时进行回填等工程措施。

3、主井工业场地、回风井工业场地：场地周边设置截排水沟；对新建场地剥离表土并集中保存；生产期间保持工业场地内建筑物和生产设施布局合理、规划整齐，注意抑尘和绿化；闭坑后及时拆除井架、回填井筒，对工业场地进行平整、覆土、种草。

4、充填站 1、充填站 1：场地周边设置截排水沟；对新建场地剥离表土并集中保存；生产期间保持工业场地内建筑物和生产设施布局合理、规划整齐，注意抑尘和绿化；充填完毕后及时拆除场地内设施设备，对充填站场地进行平整、覆土、种草。

5、矿山生产期间，生活垃圾及生活废水按相关规范集中处理和排放，防止污染环境。

6、矿山生产期间，对地下水水位/水质、矿区土壤、生物多样性、水土流失等进行监测，实时反映监测信息。

7、闭坑治理后，对植被工程进行为期 3 年管护，主要管护内容包括补种、浇水、施肥等。

本方案拟定的上述生态保护与修复措施在内蒙古自治区西部各项生态修复类心目中广泛应用，技术成熟、合理可行、修复效果良好。

## （二）经济可行性分析

新版《矿产资源法》第四十五条明确规定“因开采矿产资源导致矿区生态破坏的，采矿权人应当依法履行生态修复义务。采矿权人的生态修复义务不因采矿权消灭而免除。”本矿山采矿权人为巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司，责任主体明确，矿区生态修复工作应由其负责实施、完成。新版《矿产资源法》第四十九条明确规定“采矿权人应当按照规定提取矿区生态修复费用，专门用于矿区生态修复。矿区生态修复费用计入成本。县级以上人民政府自然资源主管部门应当会同财政等有关部门对矿区生态修复费用的提取、使用情况进行监督检查。”本矿区生态修复费用全部由采矿权人巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司自行筹措。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿区生态修复资金来源为企业自筹。采矿权人应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

## 二、目标方向可行性分析

### （一）修复目标可行性分析

针对本矿区现状及预测的矿山生态环境问题，本方案拟定的修复目标为：消除地质灾害隐患、重塑地形地貌景观、恢复土地植被资源使用功能、维护区域生物多样性、提升区域防风固沙能力、减少矿区水土污染。

### （二）修复方向可行性分析

#### 1、参照生态系统

通过分析矿区自然地理条件、生态系统结构、动植物物种组成、生态系统自然演替规律及其生态系统功能的特征，最终确定矿区以矿区现状未损毁区域的原始生态系统，即草地生态系统作为参照生态系统。

矿区及周边未损毁区域草地，属于温性草原化荒漠区，以旱生和超旱生的矮生灌木和半灌木为优势建群种，伴生多年生丛生禾草，主要植被有红砂、珍珠、沙蒿、狭叶锦鸡儿、刺叶柄棘豆、沙生针茅、沙生冰草；一年生植被常见画眉草、狗尾草、碱地肤等。生态系统中的动物主要有野兔、鼠类等食草性动物，还有鸟类、昆虫。

#### 2、修复方向可行性分析

## (1) 土地利用现状

根据前文现状调查与预测分析，本矿区主要修复单元为：现状废弃采坑 CK1、预测地表岩移范围、主井工业场地、竖井工业场地、充填站 1 和充填站 2，已损毁和拟损毁土地利用现状统计如下：

表 3-2-1 已损毁土地利用现状

损毁单元	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁形式
	编码	名称	编码	名称		
废弃采坑 CK1	04	草地	0404	其他草地	****	挖损
	06	工矿用地	0602	采矿用地	****	
	12	其他土地	1206	裸土地	****	
总计					****	

表 3-2-2 拟损毁土地利用现状

损毁单元	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁形式
	编码	名称	编码	名称		
主井工业场地	04	草地	0404	其他草地	****	压占
回风井工业场地	04	草地	0404	其他草地	****	压占
充填站 1	04	草地	0404	其他草地	****	压占
	06	其他土地	0602	采矿用地	****	
充填站 2	04	草地	0404	其他草地	****	压占
预测岩移范围	03	林地	0307	其他草地	****	变形 (仅小部分可能为地裂缝)
	04	草地	0404	其他林地	****	
	06	其他土地	0602	采矿用地	****	
总计					****	

注：预测地表岩移范围与现状废弃采坑 CK1 重叠部分不予重复统计。

## (2) 土地复垦适宜性评价

### 1) 评价原则

符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调：恢复损毁土地资源的生态环境，需要与乌拉特前旗土地利用总体规划相协调。

因地制宜原则：在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据被评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向。依据矿区

建设及相关工程布设对周边环境的影响，确定相关因素对复垦的利用方向影响程度，根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，宜农则农、宜林则林。

土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则：针对不同区域的土地生态适宜性及项目对土地的损毁程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各损毁地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。

主导性限制因素与综合平衡原则：在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的复垦方向。

复垦后土地可持续利用原则：注重保护并加强环境系统的生产和更新能力，确保复垦后土地可持续利用。

经济可行、技术合理性原则：在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受和资金的落实能力。

社会因素和经济因素相结合原则：对需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被损毁土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等因素确定最佳的利用方案。

## 2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研矿区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁评价结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

①《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

②《土地复垦条例》（2011.3.5）；

③《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

④《土地复垦方案编制规程 第4部分：金属矿》  
（TD/T1031.4-2011）；

⑤土地利用的相关法规和规划，包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等；

⑥其他：包括矿区损毁土地评价结果、矿区土地资源调查资料和周边已复垦案例的调查资料等。

### 3) 评价范围和初步复垦方向的确定

#### a、评价范围

本次评价的对象为已损毁和拟损毁的土地，范围为复垦责任范围。

#### b、复垦方向的初步确定

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

#### ——复垦区土地利用总体规划情况

根据《乌拉特前旗土地利用总体规划图》，复垦区将来土地规划绝大部分以草地为主，为了实现土地资源的永续使用，综合考虑项目所在地的实际情况，确定复垦的方向主要为农业用地。

#### ——自然和社会经济因素分析

矿区属中温带高原干旱、半干旱大陆性季风气候，其特征为寒冷干燥、多风少雨、蒸发强烈、昼夜温差大。据乌拉特前旗气象站 2014—2024 年月平均气象要素资料，年平均气温 7.58℃，年平均降水量 230.4mm，降水多集中于 6~9 月，以阵雨及暴雨形式降落，多年平均

蒸发量为 2124.5mm。湿度相对较小，最大风速 26m/s。冰冻期由 10 月至翌年 4 月。最大冻土深度值为 2.20m。春季多形成沙尘暴。本区日照较为充分，气候变化频繁，具有严寒酷暑、干旱少雨、多风的特点。

#### ——政策因素分析

本方案对土地破坏后的方向在近期将与目前的土地利用总体规划相一致，长期将以阶段的土地利用总体规划一致，遵循保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保矿区内生态系统稳定。

#### ——公众参与

本方案编制过程中，编制单位与矿山企业邀请走访了当地部分村民代表，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位村民代表作为土地的使用人，认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，争取恢复土地原有的功能，原本是林地的尽量恢复成林地，原本是草地的尽量恢复成草地。

综上所述，确定复垦区的复垦利用方向如下：

——将现状废弃采坑 CK1 内已损毁的草地仍复垦为草地；

——将拟建主井工业场地、回风井工业场地内可能损毁的草地仍复垦为草地；

——将现状废弃采坑 CK1 内已损毁的采矿用地和裸土地复垦为草地。

——预测岩移范围仅可能出现小规模裂缝，本方案要求将其范围内拟损毁土地全部回复为原地类。

### (3) 修复目标确定

表 3-2-3 修复前后土地利用结构调整表

单位: hm<sup>2</sup>

修复单元	一级地类		二级地类		面积		变幅
	编码	名称	编码	名称	修复前	修复后	
废弃采坑 CK1	04	草地	0404	其他草地	****	****	1.4195
	06	工矿用地	0602	采矿用地	****	0.0000	-****
	12	其他土地	1206	裸土地	****	0.0000	-****
主井工业场地	04	草地	0404	其他草地	****	****	0.0000
回风井工业场地	04	草地	0404	其他草地	****	****	0.0000
充填站 1	04	草地	0404	其他草地	****	0.0000	-****
	06	其他土地	0602	采矿用地	****	****	****
充填站 2	04	草地	0404	其他草地	****	****	0.0000
预测岩移范围	03	林地	0307	其他草地	****	****	0.0000
	04	草地	0404	其他林地	****	****	0.0000
	06	其他土地	0602	采矿用地	****	****	0.0000
合计					*****	*****	0.0000

备注：预测地表岩移范围与现状废弃采坑 CK1 重叠部分不予重复统计。

### 三、边开采、边修复可行性分析

#### (一) 治理技术与采矿方法适配性

本矿山开采方式为地下开采，在未来生产过程中，采空区可能会引起地表岩移，采空区防治是本矿山未来的重点工作。

##### 1、源头防控

(1) 开采方式：依照《国家矿山安全监察局关于印发加强非煤矿山重点地区安全生产工作方案的通知》（矿安〔2021〕123号）、《国家矿山安全监察局关于印发通知》（矿安〔2022〕4号）及《内蒙古自治区应急管理厅关于印发通知》（内应急字〔2021〕125号）文件精神，按照国家坚持生态优先、绿色发展的定位，地下矿山应优先采用充填采矿法。《开采方案》推荐主体采矿方法采用浅孔留矿嗣后胶结充填采矿法；矿界附近矿体及不稳固地段矿体采用上向水平分

层胶结充填采矿法。

(2) 及时充填采空区：充填采矿法通过将充填材料（废石等）回填采空区，形成具有一定强度和自立性的充填体。充填体直接支撑采空区顶板及围岩，抵消岩体自重应力与侧向压力，抑制围岩变形、裂隙扩展，从根本上避免顶板冒落和巷道垮塌，保障井下作业人员、设备安全；充填体密实填充地下空间，防止采空区上方岩层渐进式破坏，有效控制地表沉陷量。

## 2、过程监测

本方案针对矿山将来形成的采空区，预测其地表最大岩移范围，在预测地表岩移范围内、外设置监测点，适时监测地表地形变化情况；同时，在预测地表岩移范围外围设置网围栏、警示牌，防止非本矿山工作人员、机械误入。

## (二) 政策与合规可行性

新版《矿产资源法》明确“因开采矿产资源导致矿区生态破坏的，采矿权人应当依法履行生态修复义务。采矿权人的生态修复义务不因采矿权消灭而免除。”“采矿权人应当按照经批准的矿区生态修复方案进行矿区生态修复。能够边开采、边修复的，应当边开采、边修复；能够分区、分期修复的，应当分区、分期修复；不能边开采、边修复或者分区、分期修复的，应当在矿山闭坑前或者闭坑后的合理期限内及时修复。”

## (三) 经济可行性

采矿过程中产生的废石、选矿过程中产生的尾矿可直接用于充填采空区，减少废弃物运输与堆放成本；采矿设备（如挖掘机、运输车）

可兼顾修复工程作业，降低设备投入。

传统模式下，采矿结束后地表沉陷、水土流失、土壤污染等问题集中爆发，治理成本往往过高；而同步修复可将治理成本分摊至开采阶段，单阶段投入压力小，且避免了环境恶化后的不可逆损失

表 3-2-4 “边开采、边修复”任务安排表

阶段	时间	生态修复任务安排
生产期	第 1 年	1、对废弃采坑 CK1 清除危岩体，外围设置截排水沟；2、对废弃采坑 CK1、预测地表岩移范围外围设置网围栏、警示牌；3、主竖井、回风竖井工业场地外围开挖截排水沟，剥离表土并集中堆放保存。4、及时充填采空区；对可能出现的地裂缝及时回填。5、做好矿区生态环境监测工作。
	第 2 年	1、及时充填采空区；对可能出现的地裂缝及时回填。2、做好矿区生态环境监测工作。
	第 3 年	1、及时充填采空区；对可能出现的地裂缝及时回填。2、做好矿区生态环境监测工作。
	第 4 年	1、及时充填采空区；对可能出现的地裂缝及时回填。2、做好矿区生态环境监测工作。
	第 5 年	1、及时充填采空区；对可能出现的地裂缝及时回填。2、做好矿区生态环境监测工作。
治理期	第 6 年	开采结束后，对废弃采坑、主竖井、回风井、充填站 1、充填站 2、全面进行治理，主要工作内容包括拆除、回填（封堵）、平整、覆土、恢复植被。
监测管护期	第 7 年	对生态修复成效和土地复垦成效进行监测，对植被工程进行管护。
	第 8 年	
	第 9 年	

### 第三节 生态修复分区及时序安排

结合现状评估和预测评估，将本矿区生态修复区划分为次重点防治区（II）和一般防治区（III），又进一步细分为废弃采坑 CK1（II

1)、主竖井工业场地 (III<sub>1</sub>)、回风井工业场地 (III<sub>2</sub>)、预测地表岩移范围 (III<sub>3</sub>) 和其他区域的生态修复亚区 (III<sub>4</sub>)。

表 3-3-4 矿区生态修复分区图

各修复亚区拐点坐标如下：

表 3-3-1 废弃采坑 CK1 修复范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	36	*****	*****
2	*****	*****	37	*****	*****
3	*****	*****	38	*****	*****
4	*****	*****	39	*****	*****
5	*****	*****	40	*****	*****
6	*****	*****	41	*****	*****
7	*****	*****	42	*****	*****
8	*****	*****	43	*****	*****
9	*****	*****	44	*****	*****
10	*****	*****	45	*****	*****
11	*****	*****	46	*****	*****
12	*****	*****	47	*****	*****
13	*****	*****	48	*****	*****
14	*****	*****	49	*****	*****
15	*****	*****	50	*****	*****
16	*****	*****	51	*****	*****
17	*****	*****	52	*****	*****
18	*****	*****	53	*****	*****
19	*****	*****	54	*****	*****

序号	X	Y	序号	X	Y
20	*****	*****	55	*****	*****
21	*****	*****	56	*****	*****
22	*****	*****	57	*****	*****
23	*****	*****	58	*****	*****
24	*****	*****	59	*****	*****
25	*****	*****	60	*****	*****
26	*****	*****	61	*****	*****
27	*****	*****	62	*****	*****
28	*****	*****	63	*****	*****
29	*****	*****	64	*****	*****
30	*****	*****	65	*****	*****
31	*****	*****	66	*****	*****
32	*****	*****	67	*****	*****
33	*****	*****	68	*****	*****
34	*****	*****	69	*****	*****
35	*****	*****	70	*****	*****
面积: ****m <sup>2</sup>					

表 3-3-2 预测地表岩移范围修复范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	68	*****	*****
2	*****	*****	69	*****	*****
3	*****	*****	70	*****	*****
4	*****	*****	71	*****	*****
5	*****	*****	72	*****	*****
6	*****	*****	73	*****	*****
7	*****	*****	74	*****	*****
8	*****	*****	75	*****	*****
9	*****	*****	76	*****	*****
10	*****	*****	77	*****	*****
11	*****	*****	78	*****	*****
12	*****	*****	79	*****	*****
13	*****	*****	80	*****	*****
14	*****	*****	81	*****	*****
15	*****	*****	82	*****	*****
16	*****	*****	83	*****	*****
17	*****	*****	84	*****	*****
18	*****	*****	85	*****	*****
19	*****	*****	86	*****	*****

序号	X	Y	序号	X	Y
20	*****	*****	87	*****	*****
21	*****	*****	88	*****	*****
22	*****	*****	89	*****	*****
23	*****	*****	90	*****	*****
24	*****	*****	91	*****	*****
25	*****	*****	92	*****	*****
26	*****	*****	93	*****	*****
27	*****	*****	94	*****	*****
28	*****	*****	95	*****	*****
29	*****	*****	96	*****	*****
30	*****	*****	97	*****	*****
31	*****	*****	98	*****	*****
32	*****	*****	99	*****	*****
33	*****	*****	100	*****	*****
34	*****	*****	101	*****	*****
35	*****	*****	102	*****	*****
36	*****	*****	103	*****	*****
37	*****	*****	104	*****	*****
38	*****	*****	105	*****	*****
39	*****	*****	106	*****	*****
40	*****	*****	107	*****	*****
41	*****	*****	108	*****	*****
42	*****	*****	109	*****	*****
43	*****	*****	110	*****	*****
44	*****	*****	111	*****	*****
45	*****	*****	112	*****	*****
46	*****	*****	113	*****	*****
47	*****	*****	114	*****	*****
48	*****	*****	115	*****	*****
49	*****	*****	116	*****	*****
50	*****	*****	117	*****	*****
51	*****	*****	118	*****	*****
52	*****	*****	119	*****	*****
53	*****	*****	120	*****	*****
54	*****	*****	121	*****	*****
55	*****	*****	122	*****	*****
56	*****	*****	123	*****	*****
57	*****	*****	124	*****	*****
58	*****	*****	125	*****	*****
59	*****	*****	126	*****	*****

序号	X	Y	序号	X	Y
60	*****	*****	127	*****	*****
61	*****	*****	128	*****	*****
62	*****	*****	129	*****	*****
63	*****	*****	130	*****	*****
64	*****	*****	131	*****	*****
65	*****	*****	132	*****	*****
66	*****	*****	133	*****	*****
67	*****	*****			
面积：100400 m <sup>2</sup>					

表 3-3-3 主竖井修复范围中心点坐标

X	Y	H
*****	*****	*****
面积：按 49 m <sup>2</sup> 估算		

表 3-3-4 回风竖井修复范围中心点坐标

X	Y	H
*****	*****	*****
面积：按 36 m <sup>2</sup> 估算		

表 3-3-5 充填站 1 修复范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
面积：400 m <sup>2</sup>					

表 3-3-5 充填站 1 修复范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
面积：400 m <sup>2</sup>					

针对各修复亚区内主要生态问题，分阶段部署主要防治措施如下

:

表 3-3-6 生态修复分区及分期目标任务安排表

生态修复分区	生态修复亚区	面积 (m <sup>2</sup> )	主要生态问题	修复阶段划分及主要治理内容		
				生产期 (2026.01-2030.12)	修复治理期 (2031.01-2031.12)	监测管护期 (2032.01-2034.12)
次重点防治区 (II)	废弃采坑 CK1(II <sub>1</sub> )	****	存在崩塌地质灾害隐患、影响地形地貌、损毁土地植被资源	清除危岩体、挖截排水沟	回填、平整、覆土、种草	对生态修复成效和土地复垦成效进行监测，对植被工程进行管护
一般防治区 (III)	主竖井工业场地 (III <sub>1</sub> )	****	影响地形地貌、损毁土地植被资源、破坏含水层	开挖截排水沟、剥离表土；保持工业场地内建筑物和生产设施布局合理、规划整齐	拆除井架、回填井筒，对工业场地进行平整、覆土、种草	
	回风井工业场地 (III <sub>2</sub> )	****				
	预测岩移范围 (II <sub>3</sub> )	****	预测可能出现小规模地裂缝、破坏含水层	充填采空区、设置网围栏、警示牌、监测，对可能出现的地裂缝及时回填	对可能发生的塌陷坑及时进行回填、平整、覆土、恢复植被	
	充填站 1 (III <sub>4</sub> )	****	影响地形地貌、损毁土地植被资源	开挖截排水沟、剥离表土；保持充填站场地内设备设施布局合理、规划整齐	拆除设施设备，对充填站场地进行平整、覆土、种草	
	充填站 2 (III <sub>5</sub> )	****				
	其他区域 (III <sub>6</sub> )	****	/	监测	监测	

## 第四节 采矿用地与复垦修复安排

本矿山暂未办理采矿用地手续。

### 一、已形成采矿用地

本矿山取得采矿证以前，矿区内已存在 1 处民采形成的废弃采坑 CK1；该采坑位于主采矿体上方，待矿山地采结束后再安排进行回填。具体修复任务初步安排如下：

- 1、矿山开采前，清除边坡危岩体，消除崩塌地质安全隐患；
- 2、在采坑外围开挖截排水沟，防止形成采坑积水，影响下部开采安全；
- 3、在采坑外围设置网围栏、警示牌，防止人畜误入；
- 4、闭坑后，对采坑进行回填、平整、撒播草籽。

### 二、拟申请采矿用地

本矿山拟申请采矿用地主要包括主竖井工业场地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 、回风竖井工业场地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 、充填站 1 \*\*\*\*  $\text{hm}^2$ 、充填站 2 \*\*\*\*  $\text{hm}^2$ 、及预测岩移范围\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。本方案对上述 5 处拟申请用地安排复垦计划如下：

#### 1、主竖井、回风竖井工业场地

(1) 矿山生产前，对场地内表土进行剥离并做好保护措施，做为后期覆土土源；

(2) 矿山生产前，在场地外围开挖截排水沟，防止地表水涌入井内，同时也可以有效防止水土流失；

(3) 生产期间，做到场地内整体布局合理、美观；

(4) 闭坑后，拆除井架、回填井筒、对场地进行平整、覆土、恢复地表植被。

## 2、充填站 1、充填站 2

(1) 矿山生产前，对充填站内表土进行剥离并做好保护措施，做为后期覆土土源；

(2) 矿山生产前，在充填站外围开挖截排水沟，有效防止水土流失；

(3) 生产期间，做到充填站内整体布局合理、美观；

(4) 充填完毕后，拆除设施设备、对充填站进行平整、覆土、恢复地表植被。

## 3、预测地表岩移范围

(1) 矿山生产前，在预测地表岩移范围外围设置网围栏、警示牌；

(2) 生产过程中，及时充填采空区；对可能出现的小规模地裂缝及时回填；及时做好地表变形监测工作。

矿区用地与复垦修复计划详见下表：

表 3-4-1 矿区用地与复垦修复计划表

用地信息								复垦修复计划				
序号	区块	原地类	范围	面积	质量	是否为临时用地	计划使用期限	目标地类	范围	面积	质量	计划复垦修复期限
1	废弃采坑 CK1	其他草地、采矿用地、裸土地	表 3-3-1	****		是	2026.01-2030.12	其他草地	表 3-3-1	****		2031.01-2034.12
2	预测地表岩移范围	其他林地、其他草地、采矿用地	表 3-3-2	****		是	2026.01-2030.12	其他林地、其他草地、采矿用地	表 3-3-2	****		2026.01-2030.12
3	主竖井工业场地	其他草地	表 3-3-3	****		是	2026.01-2030.12	其他草地	表 3-3-3	****		2031.01-2034.12
4	回风竖井工业场地	其他草地	表 3-3-4	****		是	2026.01-2030.12	其他草地	表 3-3-4	****		2031.01-2034.12
5	充填站 1	其他草地、采矿用地	表 3-3-5	****		是	2026.01-2030.12	其他草地	表 3-3-5	****		2031.01-2034.12
6	充填站 2	其他草地	表 3-3-6	****		是	2026.01-2030.12	其他草地	表 3-3-6	****		2031.01-2034.12

## 第四章 矿区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

本矿区不涉及耕地、永久基本农田、水源地、基本草原、公益林、自然保护地、生态保护红线、珍贵物种、古树名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感目标。

根据乌拉特前旗文体旅游广电局《关于巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿范围内有无文物遗存调查情况的复函》（乌文体旅广函发(2025)290号），项目区域内涉及全国重点文物保护单位秦汉长城河湾5号烽火台（烽火台编号：\*\*\*\*\*）；河湾村长城5段—6段（长城编号\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*）建设控制地带，该项目范围内涉及的长城段落约700米。

本矿山主要采取的文物保护措施有：

#### （1）划定保护范围禁止开采

为了避免矿山开采等活动对长城造成破坏，矿山应在长城遗址外划定明确的保护范围，并禁止在该范围内进行开采活动。有效防止采矿机械振动、地面塌陷等对长城遗址的直接破坏。

#### （2）采取地下预留保护矿柱

在矿山开采过程中，采取地下预留保护矿柱的措施，通过控制采空区范围，分散应力并稳定地层，从而间接保护地表遗址的物理稳定性。

#### （3）优化采矿技术

采用尾砂胶结充填开采技术，采用高强度胶凝材料，采场顶部采用加压充填，确保接顶率，控制覆岩移动角，将开采影响边界远离长城遗址。地下预留保护矿柱分散应力，稳定地层结构。

#### （4）地质监测与预警

布设位移传感器、地下水位监测仪等设备，构建实时预警系统，监测地表沉降和地层应力变化，做好日常监测台账，并根据台账及时调整开采方案。

#### （5）制定文物保护方案

矿山按照《中华人民共和国文物保护法》在开工建设前应编制《建设项目文物保护方案》、《建设项目文物影响评估报告》，未取得国家文物局批复前不得擅自开展生产建设活动。

## 二、表土剥离与植被移植利用

根据《开采方案》及矿山开采计划，本矿山新建单元有：主竖井工业场地、回风竖井工业场地、充填站 1、充填站 2。上述 4 处场地预计占地面积分别为 49 m<sup>2</sup>、36 m<sup>2</sup>、400 m<sup>2</sup>和 400 m<sup>2</sup>。经现场调查，上述两处工业场地土壤瘠薄，平均厚度约 0.1-0.2m；地表植被稀疏。

本方案部署对上述 4 处拟建单元进行表土剥离，剥离厚度按 0.2m 计。为避免增加矿区土地资源损毁面积，剥离后表土分别暂存与上述 4 处场地内，要求用填土编织袋保存，并苫盖土工布。待矿山闭坑后，利用剥离表土做为部分覆土土源。

表 4-1-1 表土处置工程汇总表

序号	原地类	范围	面积	表土剥离			表土储存		表土利用	
				时间段	厚度	土方量	位置	养护措施	利用方式	利用时间
1 (主竖井)	其他草地	见表 3-3-3	****	2026 年	0.2	9.8	主竖井工业场地	用填土编织袋保存, 并苫盖土工布	闭坑后覆土	2031 年
2 (回风竖井)	其他草地	见表 3-3-4	****	2026 年	0.2	7.2	回风竖井工业场地	用填土编织袋保存, 并苫盖土工布	闭坑后覆土	2031 年
3 (充填站 1)	其他草地、采矿用地	见表 3-3-5	****	2026 年	0.2	80	充填站 1	用填土编织袋保存, 并苫盖土工布	闭坑后覆土	2031 年
4 (充填站 2)	其他草地	见表 3-3-6	****	2026 年	0.2	80	充填站 2	用填土编织袋保存, 并苫盖土工布	闭坑后覆土	2031 年
合计			****			177				

### 三、相关协同措施

#### 1、地质灾害防治措施

崩塌地质灾害隐患防治：清除高陡边坡危岩体，采坑外围设置网围栏、警示牌；矿山闭坑后对其进行回填。

地表岩移地质灾害隐患防治：主体采矿方法采用浅孔留矿嗣后胶结充填采矿法，辅以上向水平分层胶结充填采矿法。在预测地表岩移范围范围设置网围栏、警示牌，防止非本矿山工作人员误入；矿山生产期间，及时充填采空区；对可能出现的小规模裂缝及时进行回填。在预测岩移范围内、外设置监测点，及时监测地表地形变化情况。

#### 2、水土流失防治措施

开采过程中严格按照《开采方案》规定的范围、方式进行矿产资源开发活动，尽量减少对原始生态环境的扰动，避免随意损毁地表土壤植被。

在废弃采坑 CK1、主竖井工业场地、回风井工业场地、充填站 1、充填站 2 外围开挖截排水沟，防止水土流失。

对主竖井工业场地、回风井工业场地、充填站 1、充填站 2 新建时剥离表土并集中保存。

矿区内各损毁单元要及时复垦，并选择耐旱、耐贫瘠、固土能力强的乡土物种进行植被重建。

#### 3、环境污染防治措施

(1) 以预防为主，采用防治结合的手段，最大可能地降低环境地质问题的影响范围和程度。工作中应有超前的意识，树立“一朝破坏，十年难愈”的观念，提前预测可能发生的环境地质现象、规律，建立完整防治预案管理体系，使环境地质保护工作有条不紊得以顺利

实施。

## (2) 水环境保护及污水处理

1) 要及时监测，发现污染问题要查清污染源，要建立健全地下水水质、水位动态监测网，定期取样进行水质监测；

2) 设立污水处理设施，集中处理，做到废、污水的达标排放及综合利用；

3) 建立严格的水资源管理制度，严格按照国家相关规程规范操作，把水资源保护工作落到实处。

(3) 合理安排开采区，尽量缩小开采面积和岩石裸露面积，减少水土流失。损毁区域及时种植适合本地生长的草和植物保持水土，防尘减噪。

(4) 禁止将废弃物等乱堆放，制定切实可行的固废处置方案，以人为本，确保生态环境良性发展。

(5) 加强矿山管理，实行有序开采，做到“边开采、边治理”。

## 4、固体废物利用

矿山采用充填留矿法采矿，所有废石用于充填采空区，地表不设永久性废石场。

## 5、安全施工

(1) 加强地质条件研究：开采前全面开展矿区地质、水文地质、工程地质及环境地质勘察，重点查明断层、破碎带、含水体、软弱岩层等风险点，绘制详细地质剖面图、水文地质图及围岩稳定性分区图。开采过程中实施动态地质监测，实时补充地下采空区地质条件，避免盲目掘进导致意外。

(2) 科学优化开采设计：结合地质条件选择合理开采方法，减少采空区暴露面积；厚大矿体开采避免过度分段或超挖，控制采场跨

度。明确通风系统、排水系统、消防系统、应急通道的布置方案，确保避难硐室设置在顶板稳定、远离风险源的区域，配备足够的氧气、食品、通讯设备及急救物资。

(3) 加强顶板与支护管理，防范坍塌风险：地下开采矿山顶板坍塌是最常见的安全事故，需建立“监测—支护—巡检”全流程管控机制。

(4) 完善通风防尘系统，保障职业健康：地下开采矿山作业空间密闭，粉尘、有毒有害气体易积聚，需通过科学通风与防尘措施降低危害。

(5) 规范爆破作业管理，防范爆破事故：矿山爆破作业涉及炸药存储、运输、装填、引爆等多个环节，风险点多，需严格遵守《爆破安全规程》（GB6722）等相关要求。

(6) 健全应急管理体系，提升应急处置能力：矿山事故具有突发性、复杂性，需建立“预防—预警—处置—恢复”全链条应急管理机制，降低事故损失。

(7) 强化人员培训与管理制度，落实安全责任：人员安全意识与操作技能是安全施工的关键，需建立“全员参与、责任到人”的安全管理体系。

## 第二节 修复措施

### 一、地貌重塑

#### 1、废弃采坑

废弃采坑 CK1 位于主采矿体上方，出于安全考虑，待矿山闭坑后对其进行回填。要求将其回填至与周边地形地貌相协调。

#### 2、主竖井、回风竖井工业场地

矿山闭坑后，及时拆除主竖井、回风竖井工业场地内井架，回填封堵井筒，平整工业场地。

### 3、充填站 1、充填站 2

充填完成后，及时拆除充填站内设施设备，平整原场地。

## 二、土壤重构

### 1、表土剥离

本方案部署对主竖井、回风竖井、充填站 1、充填站 2 等 4 处拟建场地进行表土剥离，表土剥离及储存等工序应符合《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107—2024）相关要求。

经实地调查并套合“三调”图，上述工业场地土地利用现状为其他草地和采矿用地，且土质、土壤厚度等情形类似，故剥离厚度均按 0.2m 计，共计剥离量 177m<sup>3</sup>（见表 4-1-1）。由于剥离表土量较少，为避免增加矿区土地资源损毁面积，剥离后表土使用填土编织袋保存，分别暂存于上述 4 处工业场地内，并苫盖土工布。待矿山闭坑后，利用剥离表土做为部分覆土土源。

### 2、覆土工程

闭坑后，主竖井工业场地、回风井工业场地、充填站 1、充填站 2 进行地形地貌重塑后，利用已剥离表土进行覆土，覆土厚度 0.2m。覆土量与剥离量一致。

废弃采坑 CK1 回填后，因缺少覆土土源，本方案不再部署覆土工程。但回填废弃采坑 CK1 时，应尽量大颗粒在下、小颗粒在上，为后期植被恢复创造相对有利条件。

对生产过程中可能出现的小规模地裂缝，回填时应先将地表原始土壤剥理至两侧，待回填后再进行表土回覆。

### 三、植被重建

#### 1、一般要求

- (1) 植被重建工程建议在每年雨季前（6-7 月份）实施；
- (2) 用于复垦牧草种子为Ⅱ级即可，草籽、树苗必须要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；
- (3) 草种选择要考虑以一年生禾草伴多年生豆科、禾本科牧草混合性播种；
- (4) 复垦区域植被覆盖度至少要达到周围植被的覆盖水平。

#### 2、恢复植被（种草）

在废弃采坑 CK1、主竖井工业场地、回风井工业场地、充填站 1、充填站 2 等复垦单元内部署种草工程。预测岩移范围内可能出现的小规模地裂缝，回填后利用原始表土进行回覆，且面积较小，不再单独部署植被工程。

(1) 草种选择：沙生冰草、二色胡枝子、小叶锦鸡儿、狗尾草，按比例 1:0.5:0.5:2 混播，即 1kg:0.5kg:0.5kg:2kg。。

(2) 种草方式：撒播，每公顷播种草籽 80kg。

### 四、景观营建

本矿山不涉及景观营建措施。

## 第三节 工程内容

### 一、地质灾害防治

#### 1、清除危岩体

现状条件下，废弃采坑 CK1 最大采深 34m，边坡角 35-75°，北侧边坡局部呈“倒坡状”；边坡岩性为角闪片岩，地层倾向与边坡坡度一致。将来受降雨、采矿等因素扰动，可能会发生崩塌地质灾害。预测地质灾害规模为小型，发生的可能性较大，威胁对象为矿山作业人员和车辆。

矿山开采前，应对废弃采坑 CK1 清除危岩体，经现场调查，估测危岩体规模约 2000m<sup>3</sup>。清除危岩体产生的废石，有序堆放于采坑底部。本方案推荐采用挖掘机等机械进行清除危岩体。

## 2、设置网围栏、警示牌

在废弃采坑 CK1 和预测地表岩移范围外围设置网围栏、警示牌，防止周边人畜误入。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。

a. 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 600 毫米，纬线间距自上而下为：200、200、180、180、180、160 毫米；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。

b. 线桩规格：Y 型钢立柱；每 5 米设置一根，表面不得有明显裂纹、结疤、折叠、毛刺等。

c. 大门的设置：根据实际需求预留道路出入口，安装大门。

d. 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 60 厘米，线桩地上部分 130 厘米。网片底端距地面 10 厘米。刺丝在网片上 10 厘米处安装。设置方式参照《草原围栏建设技术规程》设置。

图 4-3-1 Y 型钢立柱及网围栏安装示意图

e、在网围栏上每隔 100m 悬挂一张警示牌，注明“危险区域 请勿靠近”，警示牌材质为铝材，尺寸为 30cm×40cm。

图 4-3-2 警示牌示意图

工程量计算：

设置网围栏：在工程部署图上利用 CAD 软件直接读取，1500m；

设置警示牌：1500/100=15 块。

### 3、充填采空区

严格按照《开采方案》推荐的浅孔留矿嗣后胶结充填采矿法、辅以上向水平分层胶结充填采矿法进行开采，并及时利用废石等进行充填。本方案建议矿业权人后续针对采空区充填工程补充专项方案。

### 4、回填地裂缝

在矿山开采期间，对岩移范围内可能出现的小规模地裂缝及时回填，回填时应先将地表原始土壤剥理至两侧，待回填后再进行表土回覆。

### 5、监测（预测地表岩移范围）

在预测地表岩移范围外围等间距 5m 设置监测点 15 个，在预测地表岩移范围内设置监测点 8 个，共计 23 个地表变形监测点。矿山生产后每月监测 1 次，监测 5 年（生产期），共计监测 60 次。监测点具体布设位置、监测内容详见后文“监测措施”。

图 4-3-3 监测点布设示意图

### 5、开挖截水沟

在废弃采坑 CK1、主竖井工业场地、回风竖井工业场地、充填站 1、充填站 2 外围开挖截水沟，预防雨季地表水涌入井口或采坑，造成安全隐患；同时也可以有效降低水土流失。截水沟宽度 0.5m、高度 0.5m，横截面面积 0.25 m<sup>2</sup>。开挖产生的废石（土）就地堆放于靠近采坑或工业场地一侧，形成简易挡水围堰。

图 4-3-4 截水沟开挖示意图

工程量计算：

表 4-3-1 截水沟开挖工程量统计表

开挖地段	开挖长度 (m)	横截面面积 (m <sup>2</sup> )	工程量 (m <sup>3</sup> )	备注
废弃采坑 CK1	984	0.25	246	基岩
主竖井	21	0.25	5.25	
回风竖井	18	0.25	4.5	
充填站 1	60	0.25	15	
充填站 2	60	0.25	15	
合计			285.75	

## 二、地貌重塑

### 1、回填

矿山闭坑后，对废弃采坑 CK1、主竖井、回风竖井全部进行回填。依据《开采方案》，本矿山生产期间废石全部用于充填采空区，回填所需物源，由本矿山跟周边矿山企业协调，利用周边矿山内废渣，详见附件 25。运距按 0.5-1km 计。

工程量计算：

废弃采坑 CK1：利用土方计算软件飞时达 16.2，采用方格网法计算，间距 5m×5m；设计将 CK1 回填至与周边地形相协调时，回填工程量为 20282m<sup>3</sup>。见下图。

图 4-3-4 飞时达软件计算 CK1 回填工程量

主竖井、回风竖井：回填工程量=井筒面积×井深

主竖井回填工程量=  $\pi \times 5/2 \times 5/2 \times 532 = 10440.5\text{m}^3$

回风竖井回填工程量=  $\pi \times 3.5/2 \times 3.5/2 \times 138 = 1327\text{m}^3$

表 4-3-2 回填工程量统计表

回填单元	回填工程量 (m <sup>3</sup> )	计算方法
废弃采坑 CK1	20282	飞时达软件、方格网法
主竖井	10440.5	井筒面积×井深
回风井	1327	井筒面积×井深
合计	32049.5	

图 4-3-5 废弃采坑 CK1 回填工程效果剖面图

## 2、拆除

矿山闭坑后，及时拆除主井、回风井工业场地内井架。

参照常规，井架规格一般为 5m×3m×10m；拆除工程量按井架体积的 10%估算。

采空区充填完毕后，及时拆除充填站 1 和充填站 2 内所有设施设备。参照常规，估算拆除工程量=面积×0.26。

表 4-3-3 拆除工程量统计表

拆除单元	规格	拆除工程量 (m <sup>3</sup> )
主井井架	5m×3m×10m	15
回风井井架	5m×3m×10m	15
充填站 1	400 m <sup>2</sup> ×0.26m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	104
充填站 2	400 m <sup>2</sup> ×0.26m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	104
合计		238

## 3、平整

对废弃采坑 CK1 回填后进行平整，主竖井、回风竖井拆除井架后

对工业场地进行平整，充填站 1、充填站 2 拆除设施设备后进行平整，要求平整后地形起伏度小于 5°，地形整体起伏流畅、自然美观。平整厚度按 0.3m 计。

表 4-3-4 平整工程量统计表

平整单元	面积 (m <sup>2</sup> )	平整厚度 (m)	平整工程量 (m <sup>3</sup> )
废弃采坑 CK1	****	0.3	4327.2
主竖井	****	0.3	14.7
回风井	****	0.3	10.8
充填站 1	****	0.3	120
充填站 2	****	0.3	120
合计	****		4592.7

### 三、土壤重构

#### 1、覆土工程

对主竖井工业场地、回风井工业场地、充填站 1、充填站 2 进行地形地貌重塑后，进行覆土。复垦方向为草地，覆土厚度 20cm。覆土土源利用矿区已剥离表土，运距按 0.5-1km 计。覆土量与剥离量一致。

废弃采坑 CK1 回填后，因缺少覆土土源，本方案不再部署覆土工程。但回填废弃采坑 CK1 时，应尽量大颗粒在下、小颗粒在上，为后期植被恢复创造相对有利条件。

对生产过程中可能出现的小规模地裂缝，回填时应先将地表原始土壤清理至两侧，待回填后再进行表土回覆。

表 4-3-5 覆土工程量统计表

复垦单元	面积 (m <sup>2</sup> )	复垦方向	覆土厚度 (m)	覆土工程量 (m <sup>3</sup> )
主竖井	****	草地	0.2	9.8
回风井	****	草地	0.2	7.2
充填站 1	****	草地	0.2	80
充填站 2	****	草地	0.2	80

合计	****		177
----	------	--	-----

#### 四、植被重建

##### 1、种草

在废弃采坑、主竖井工业场地、回风井工业场地等复垦单元内部署种草工程。

(1) 草种选择：沙生冰草、二色胡枝子、小叶锦鸡儿、狗尾草；比例 1:0.5:0.5:2, 即 1kg:0.5kg:0.5kg:2kg 进行混播。

(2) 种草方式：撒播，每公顷播种草籽 80kg。

表 4-3-5 种草工程量统计表

种草单元	面积 (m <sup>2</sup> )	复垦方向	工程量 (hm <sup>2</sup> )
废弃采坑 CK1	****	草地	1.4424
主竖井	****	草地	0.0049
回风井	****	草地	0.0036
充填站 1	****	草地	0.04
充填站 2	****	草地	0.04
合计	****		1.5309

## 第五章 监测与管护

### 第一节 监测目标与措施

#### 一、监测目标

在矿产资源开采过程中,对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏(退化)与恢复等开展监测评价,为矿山土地复垦与生态修复的过程监管、适应性管理和验收提供科学依据。

#### 二、监测措施

##### (一) 地质灾害监测(地表变形监测)

矿区以充填采矿法进行采矿,可能会引发小规模地裂缝。本方案主要从地表变形监测方面落实地质灾害监测。

##### 1、监测点布设

在预测地表岩移范围外围 5m,按照每 100m 等距设置监测点,共布设监测点 15 个;在预测地表岩移范围范围内,自西向东、自南向北按 100m×100m 间距布设监测点,共布设监测点 8 个;合计布设地表变形监测点 23 个,监测坐标详见下表。监测点的布设应符合《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314-2009)中 E 级要求。

表 5-1-1 预测地表岩移范围地形监测点布设坐标一览表

监测点	X	Y
TXJC01	*****	*****
TXJC02	*****	*****
TXJC03	*****	*****
TXJC04	*****	*****
TXJC05	*****	*****
TXJC06	*****	*****

监测点	X	Y
TXJC07	*****	*****
TXJC08	*****	*****
TXJC09	*****	*****
TXJC10	*****	*****
TXJC11	*****	*****
TXJC12	*****	*****
TXJC13	*****	*****
TXJC14	*****	*****
TXJC15	*****	*****
TXJC16	*****	*****
TXJC17	*****	*****
TXJC18	*****	*****
TXJC19	*****	*****
TXJC20	*****	*****
TXJC21	*****	*****
TXJC22	*****	*****
TXJC23	*****	*****

## 2、监测方法

在矿山生产期，以人工监测方式对各监测点进行监测；同时以人工巡查方式，监测预测岩移范围内是否存在地裂缝，并做好相关台账记录。每月监测 1 次，每年监测 12 次，监测期限 5 年，共计监测 1380 次。每次监测后详细填写如下样表：

预测地表岩移范围地表变形监测样表

点号	TXJC01	监测日期		监测人	
初始坐标					
X		Y		Z	
监测坐标					
坐标 X2		上一次监测 坐标 X1		$\Delta X$	
坐标 Y2		上一次监测 坐标 Y1		$\Delta Y$	
坐标 H2		上一次监测		$\Delta H$	

		坐标 H1			
本次监测坐标与初始坐标位移差					
$\Delta X1$		$\Delta Y1$		$\Delta H1$	
原因分析					
防治建议					
其他说明（是否存在地裂缝）					

## （二）地形地貌监测

在矿山生产期间，利用无人机技术对矿区内地形地貌进行监测，每年监测 1 次，监测期限 5 年。要求每次监测后，在影像图上叠加、标注破坏区域范围和时间。并做好相关台账记录。

## （三）地下水监测

### 1、水位监测

依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），本矿区监测级别为“三级”，地下水水位监测点密度应满足 1 个/km<sup>2</sup>—2 个/km<sup>2</sup>，监测频率为自动监测 12 次/天或人工监测 3 次/月。

本矿山评估区范围\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，本方案设计将矿区内长期水文监测孔 ZK7-4 做为水位监测点，监测方式为人工监测，监测频率为 3 次/月，监测期限为 5 年，共计监测 180 次。

## 2、水质监测

依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），本矿区监测级别为“三级”，地下水水质监测点密度应满足1个/km<sup>2</sup>，监测频率为2次/年。

本方案设计水文监测孔 ZK7-4 和矿区下游民井做为水质监测点，监测方式为人工监测，监测频率为2次/年，监测期限5年，共计监测10次。

### （四）土壤监测

#### （1）监测内容

对矿山开采可能引发的土壤污染进行部署监测工作，监测项目包括 pH、铜、锌、铅、镉、铬、镍、砷、汞等指标。

#### （2）监测点布设

矿山生产期间，在主竖井工业场地和回风井工业场地分别部署1个监测点，共布设2个监测点。

#### （3）监测方法

土壤污染监测主要采用人工现场取土样进行分析。采样方法与监测方法：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样。采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）进行评价。

#### （4）监测频率

每年监测1次，监测期限5年（生产期）。

## （五）生态修复成效监测

矿山修复治理后，再进行为期 3 年的生态修复成效监测。矿山生态修复监测的目的在于评估修复效果，确保修复措施的有效性，同时也为未来的矿山管理和生态环境保护提供参考和依据。通过科学的监测和评估，可以促进矿山生态系统的恢复和可持续发展。监测工程的要求参照国内相关政策法规和标准规范，以确保生态修复工作的有效性和可持续性。具体来说，矿山生态修复监测的内容包括：

（1）应监测修复区内植被的主要种类、分布、面积、覆盖率等。

（2）应监测矿山开采及其影响范围内的动物种类、数量和活动区域等。

（3）植被监测推荐样方调查法。按植被类型分层布设样方，乔木林设置 20×20 米样方，灌木林 10×10 米样方，草本植物 1×1 米样方，样方间距根据植被分布密度调整，采用网格法均匀布设。记录样方内物种组成、数量、生长指标及土壤表层性状。

（4）动物监测推荐采用样线法。在修复区及周边按生境类型分层布设 5-8 条样线，每条长 3-5 公里，宽度根据物种调整（大型兽类 50-100 米，小型动物/鸟类 20-50 米）。调查员沿样线匀速行进（1-2 公里/小时），记录动物个体、痕迹位置（GPS 定位）、数量、时间及生境参数，避开鸟类晨鸣期与正午高温时段，暴雨、大风后至少间隔 24 小时再开展调查，减少痕迹冲刷影响。

（5）监测频率及时限：监测频率为 2 次/年，监测时限 3 年。

植被调查样表

样方号码		样方大小				
调查人：		植物类型：				
地点		海拔		地理位置	N	S

地貌		土壤类型		总盖度	
坡向		坡度		风速	
优势种		群落名称			
群落特点					
群落周围情况					
序号	植物	株数	高度	盖度	生活型
1					
2					
3					
4					
5					
.					
.					
.					
.					

## 第二节 管护目标与措施

### 一、管护目标

聚焦修复后生态系统的结构完整性与功能持续性，通过针对性管护措施，推动生态系统从“人工修复”向“自然演替”过渡，实现生态质量稳步提升。

### 二、管护措施

矿区生态修复完成后，部署为期3年的植被管护期。本矿山管护工程主要针对复垦修复后的林地和草地进行管护。

#### (1) 林地管护措施

在预测地表岩移范围内可能会出现小规模地裂缝，若小规模地裂缝导致矿区其他林地范围内乔木、灌木倾斜或倒伏，应及时扶正、回土、浇水、整形。

## (2) 草地管护措施

### 1) 补苗

出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜进行浸种催芽。补苗需保证土壤水分充足。

### 2) 灌溉与施肥

水是决定草地生长状况和质量的重要因素。当大气降水和土壤水分不能满足草生长发育的需要时，应合理灌溉。灌溉时间和次数受季节和干旱程度确定，水分渗深一般以 10cm 为准。草地施肥视土壤的贫瘠程度结合浇水进行合理施肥；牧草地在苗期对肥的需求量不多，一般不需要施肥。

### 3) 病虫害防治

春季温度开始回升易发生病害，对刚刚返青的草造成危害。除深翻晒土、土壤消毒、控制灌水量外，应结合喷施杀菌剂消除病虫害。

(3) 管护频率：管护频率为 4 次/年，管护时限 3 年。

## 第三节 工程量

表 5-3-1 矿区监测管护主要工程量汇总表

序号	内容	单位	工程量	监测管护时限
一	地质灾害监测			生产期（5 年）
1	地表变形监测	次	60	
二	地形地貌监测			
1	矿区地形地貌监测	次	5	
三	地下水监测			
1	地下水位监测	次	180	

序号	内容	单位	工程量	监测管护时限
2	地下水水质监测	次	10	
四	土壤监测			
1	土壤质量监测	次	5	
五	生态修复监测			管护期（3年）
1	生态修复成效监测	次	6	
六	管护工程			
1	植被管护	次	12	

## 第六章 工程部署与经费估算

### 第一节 总体部署

#### 一、总体目标

通过系统性干预，修复被矿业活动破坏的生态系统结构与功能，消除地质灾害隐患、重塑地形地貌景观、恢复土地植被资源使用功能、维护区域生物多样性、提升区域防风固沙能力、减少矿区水土污染，提升区域生态承载力，同时兼顾经济价值转化与社会福祉提升，最终达成“生态优先、绿色发展、经济可行、社会认可”的综合目标。

#### 二、总工程量

本方案部署主要修复措施及工程量为：清除危岩体 2000m<sup>3</sup>、设置网围栏 1500m、设置警示牌 15 块、开挖截水沟 285.75m<sup>3</sup>、剥离表土 177m<sup>3</sup>、回填 32049.5m<sup>3</sup>、拆除 238m<sup>3</sup>、平整 4592.7m<sup>3</sup>、覆土 177m<sup>3</sup>、种草 1.5309hm<sup>2</sup>。详见下表。

表 6-1-1 矿区生态修复工程量汇总表

治理单元	修复措施及工程量											监测	管护
	清除危岩体	网围栏	警示牌	截水沟	剥离表土	回填	拆除	平整	覆土	种草			
	m <sup>3</sup>	m	块	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	hm <sup>2</sup>			
废弃采坑 CK1	2000	1500	15	246		20282		4327.2		****	包括地质灾害监测、地形地貌监测、地下水监测、土壤监测和生态修复成效监测	植被管护 3 年	
预测岩移范围													
主竖井工业场地				5.25	9.8	10440.5	15	14.7	14.7	****			
回风竖井工业场地				4.5	7.2	1327	15	10.8	10.8	****			
充填站 1				15	80		104	120	80	****			
充填站 2				15	80		104	120	80	****			
其他区域													
合计	2000	1500	15	285.75	177	32049.5	238	4592.7	185.5	****			

### 三、实施计划

矿山服务年限约 5 年，本方案将矿区生态修复工作划分为 3 个阶段实施，即生产期、治理区和监测管护期，共计 9 年。各阶段分年度实施计划见下表：

表 6-1-2 矿区生态修复实施计划

阶段	年限	生态修复区域	主要治理内容
生产期	1	废弃采坑 CK1	清除危岩体 2000m <sup>3</sup> ，开挖截排水沟 246m <sup>3</sup>
		预测地表岩移范围	设置网围栏 1500m、警示牌 15 块、地表变形监测 276 次，及时回填地裂缝。
		主竖井、回风竖井	开挖截水沟 9.75m <sup>3</sup> ，剥离表土 17m <sup>3</sup>
		充填站 1、充填站 2	开挖截水沟 30m <sup>3</sup> ，剥离表土 177m <sup>3</sup>
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	2	预测地表岩移范围	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	3	预测地表岩移范围	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	4	预测地表岩移范围	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	5	预测地表岩移范围	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	治理期	6	废弃采坑 CK1
主竖井工业场地			回填 10440.5m <sup>3</sup> 、平整 14.7m <sup>3</sup> 、覆土 14.7m <sup>3</sup> 、种草 0.0049hm <sup>2</sup>
回风竖井工业场地			回填 1327m <sup>3</sup> 、平整 10.8m <sup>3</sup> 、覆土 10.8m <sup>3</sup> 、种草 0.0036hm <sup>2</sup>
充填站 1			拆除 104m <sup>3</sup> 、平整 120m <sup>3</sup> 、覆土 80m <sup>3</sup> 、种草 0.04hm <sup>2</sup>
充填站 2			拆除 104m <sup>3</sup> 、平整 120m <sup>3</sup> 、覆土 80m <sup>3</sup> 、种草

			0.04hm <sup>2</sup>
监测管护期	7	植被恢复区域	植被管护 4 次
		矿区及影响范围	生态修复成效监测 2 次
	8	植被恢复区域	植被管护 4 次
		矿区及影响范围	生态修复成效监测 2 次
	9	植被恢复区域	植被管护 4 次
		矿区及影响范围	生态修复成效监测 2 次

## 第二节 总体经费估算

### 一、经费估算依据

#### （一）编制依据

- 1、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额（试行）》（内财建[2013]600号）；
- 3、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 4、内蒙古自治区住房和城乡建设厅《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标[2019]113号）；
- 5、《2025年乌拉特前旗乌拉山镇上半年建设工程材料市场价格信息表》（巴彦淖尔市住建委官网）；
- 6、《巴彦淖尔市公路工程主要建筑材料2025年11月份指导价格表》（内蒙古自治区交通运输事业发展中心）；
- 7、方案部署的实物工作量、相关图件及说明。

## （二）费用构成

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。静态投资由4个部分组成，分别为工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费。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。

## （三）基础单价预算编制

### 1、人工预算单价

项目区地处乌拉特前旗，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》中工资标准地区类别表确定，乌拉特前旗属于三类工资区。治理区人工费预算单价甲类工为86.21元，乙类工为63.16元。人工预算单价表见下表。

甲类人工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价（元）
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
(1)	地区津贴	津贴标准（0元/月）×12÷（250-10）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（3.5元/天）×365×95%÷（250-10）	5.057
(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
(4)	节日加班津贴	基本工资（65.5元/工日）×（3-1）×11÷250×0.35	2.017
3	工资附加费		12.***
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（14%）	10.272
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（2%）	1.467
(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		86.21

乙类人工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	乙类工
----	----	--------	-----

		计算公式	单价(元)
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(0元/月)×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(50.000元/工日)×(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		63.16

## 2、材料预算单价

### (1) 主要材料预算价格

主要材料依据巴彦淖尔市住房和城乡建设局发布的《2025年乌拉特前旗乌拉山镇下半年建设工程材料市场价格信息表》或内蒙古自治区交通运输事业发展中心发布的《巴彦淖尔市公路工程主要建筑材料2025年11月份指导价格》。

所有材料单价均为除税单价，且根据《关于发布2025年旗县、甘其毛都口岸上半年建设工程材料市场价格信息的通知》规定，材料市场价格信息为到达施工现场仓库或指定堆放地点的价格，由材料原价、运杂费、运输损耗费、采购及保管费组成，即材料信息价即为材料预算单价。

### 2) 其他材料预算价格

材料原价以巴彦淖尔市住房和城乡建设局发布的《2025年乌拉特前旗乌拉山镇上半年建设工程材料市场价格信息表》为主要依据，缺项材料单价参考周边地区材料单价或市场询价确定。

### 3) 对主要材料进行限价

当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价(元)
1	块石、片石	m <sup>3</sup>	40
2	砂子、石子	m <sup>3</sup>	60
3	条石、料石	m <sup>3</sup>	70
4	水泥	t	300
5	标砖	千块	240
6	钢筋	t	3500
7	柴油	t	4500
8	汽油	t	5000
9	锯材	t	****
10	生石灰	m <sup>3</sup>	180
11	树苗	株	5
12	灌木	株	0.5
13	草籽	kg	30

### (3) 风、水、电预算价格

#### 1) 施工用电价格

依据《巴彦淖尔建设工程人工费建筑材料信息价》计取。

#### 2) 施工用水价格

依据《巴彦淖尔建设工程人工费建筑材料信息价》计取。

#### 3) 施工用风价格

施工用风价格=[空气压缩机组（台）班费用/（空气压缩机额定容量之和×60分钟×8小时乘以K<sub>1</sub>×K<sub>2</sub>）]/（1-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费

式中： $K_1$ —时间利用系数，取 0.75； $K_2$ —能量利用系数，取 0.70；供风损耗率取 12%；单位循环冷却水费取 0.005 元/ $m^3$ ；供风设施维修摊销费取 0.003 元/ $m^3$ ；空气压缩机台班费用计算得 177.96 元；空气压缩机额定容量之和为  $3m^3/min$ 。

$$177.96 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.75 \times 0.70) \div (1 - 12\%) + 0.005 + 0.003 = 0.28 \text{ 元}/m^3$$

#### (4) 施工机械使用费

施工机械使用费根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程施工机械台班定额》及有关规定计算，机械台班费中人工费按甲类工计算。

### (四) 工程施工费单价编制

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。其中直接费由直接工程费和措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金由增值税、城乡维护建设税、教育费附加组成。

#### 1、直接费

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

##### (1) 直接工程费

直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费三部分组成。人工单价、材料消耗量、机械台班消耗量和台班费依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计算。

①人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

②材料费=定额材料用量×材料预算单价

③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）

## (2) 措施费

指为完成工程项目施工,发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。包括:临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

措施费=直接工程费×措施费费率

措施费费率表

序号	工程类别	费率(%)					费率合计
		临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全施工措施费	
1	土方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
2	石方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
3	砌体工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植物工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
6	辅助工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4

### ①临时设施费

不同工程类别的临时设施费费率见上表。

### ②冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算,费率为0.7%—1.5%。其中,不在冬季施工的项目取小值,部分工程在冬雨季施工的项目取中值,全部工程在冬雨季施工的项目取大值。本项目估算取中值1.1%。

③夜间施工增加费:混凝土工程按直接工程费的百分率计算,费率取0.2%;其他工程无需夜间施工,故不计取夜间施工费。

④施工辅助费:按直接工程费的百分率计算,费率取0.7%。

⑤安全施工措施费:按直接工程费的百分率计算,费率取0.2%。

## 2、间接费

间接费=直接费×间接费费率

不同工程类别的间接费费率见下表。

间接费费率表

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

### 3、利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取 3%。计算公式为：

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times \text{利润率}$$

### 4、税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的税款。

计算公式为：

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times \text{综合税率}$$

根据内蒙古自治区住房和城乡建设厅《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》(内建标[2019]113号)规定，税金按本项目适用的增值税率 9% 计算。

## (五) 项目预算编制

### 1、工程施工费预算

工程施工费按设计工程量乘以工程单价进行编制。

### 2、其他费用

由前期工作费、工程监理费、竣工资收费和项目管理费组成。

#### (1) 前期工作费

指项目在工程施工前所发生的各项支出，包括项目可研论证费、

项目勘测与设计费和项目招标代理费。项目勘测与设计费包括项目勘测费、项目设计费和项目预算编制费。

①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。本项目不计取可研论证费。

项目可研论证费计费标准

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

②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。

项目勘测与设计费计费标准

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

③项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基础	项目招标代理费
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500~1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$

项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基础	项目招标代理费
3	1000~3000	0.3	3000	$4.5+(3000-1000) \times 0.3\%=10.5$
4	3000~5000	0.2	5000	$10.5+(5000-3000) \times 0.2\%=13.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$13.5+(10000-5000) \times 0.1\%=18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5+(15000-10000) \times 0.05\%=21$

### （2）工程监理费

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

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。

工程监理费计费标准

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

### （3）竣工验收费

指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。包括工程验收费、项目决算编制与审计费。

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

工程验收费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础	工程验收费（万元）

工程验收计费标准

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

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

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	
			计费基础	项目决算编制与审计费 (万元)
1	≤500	1	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

#### (4) 项目管理费

指项目承担单位为项目立项、筹备、实施等工作所发生的费用。

按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费四项费用之和作为基数，采用差额定率累进法计算。

项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础	项目管理费 (万元)
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$

项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础	项目管理费 (万元)
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	****	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times ****\% = 37.5$

### 3、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用。

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、实施方案变更及不可预见因素的变化而增加的费用。按不超过工程施工费和其他费用之和的3%计取。

计算公式为：不可预见费 = (工程施工费 + 其他费用) × 费率

### 4、监测管护费

监测管护费由监测费和管护费组成。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制规定》，监测管护费总价原则上不超过工程施工费的10%。但本矿区监测项目较多，本方案对监测管护进行适度调整。

#### (1) 监测费

监测费是指为了及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的治理措施而采取的必要措施，确保治理、复垦工作进行所产生的费用。

以工程施工费作为计费基数，一次监测费用按工程施工费的0.3%计算。计算公式为：

监测费 = 工程施工费 × 费率 × 监测次数

本方案监测费费率按0.03%计取。

## (2) 管护费

管护费是对治理后的一些重要的工程措施、植被等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥、浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。

以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的 8% 计算。管护费计算公式为：

管护费=土壤改良工程施工费×费率×管护次数。

本项目管护费费率按 8% 计取。

## 5、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：

$$PF = \sum I_t \times [(1+f)^{t-1} - 1]$$

式中：PF——价差预备费

$I_t$ ——治理期第  $t$  年的静态投资额

$f$ ——年综合价格增涨率（%），取 6%

$t$ ——治理期年份数

## (六) 其他说明

1、人工、材料、台班、工程施工费单价均以元为单位，保留 2 位小数；

2、工程施工费预算中总价以元为单位，保留整数；

3、其他预算科目中，以万元为单位，保留 2 位小数；

4、灌木苗、Y 型钢立柱、警示牌（成品）价格依据市场询价。

5、截水沟开挖、清除危岩体工程套用挖掘机拆除浆砌石定额

【30039】。

6、采空区充填工程费用不计入本方案。

## 二、单项工程量及其经费估算

## (一) 材料预算单价分析表

估算附表 1 材料估算价格计算表

价格单位：元

序号	材料名称及规格	单位	预算价格	限价	价差	原价依据
1	柴油 0#	kg	6.97	4.5	2.47	住建委材料市场价格信息表
2	汽油 92#	kg	8.34	5	3.34	住建委材料市场价格信息表
3	草籽（沙生冰草、牛枝子、小叶锦鸡儿）	kg	66.06	30	36.06	呼和浩特市 2025 年信息价 5 期
4	灌木（小叶锦鸡儿，裸根）	株	0.5	0.5	0	市场询价
5	方管（空心钢）	t	3709.29			住建委材料市场价格信息表
6	工程用水	m <sup>3</sup>	8.15			巴彦淖尔建设工程人工费建筑材料信息价
7	绿化用水	m <sup>3</sup>	4.82			巴彦淖尔建设工程人工费建筑材料信息价
8	工程用电	度	0.69			巴彦淖尔建设工程人工费建筑材料信息价
9	施工用风	m <sup>3</sup>	0.28			综合计算
10	合金钻头	个	5.32			广材网
11	炸药	kg	8			广材网
12	电雷管	个	30			广材网
13	电导线	m	3.27			住建委材料市场价格信息表
14	Y 型立柱（1.7m）	根	20			市场询价
15	铁丝	kg	5			交通运输厅官网

## (二) 机械台班预算单价分析表

估算附表 2 机械台班估算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用						
				二类费合计	人工合计	人工费 (元/日)		动力燃烧费小计	柴油 (元/kg)	
						工日	金额		数量	金额
1004	油动挖掘机 1m <sup>3</sup>	832.83	336.41	496.42	172.42	2.00	86.21	324.00	72.00	4.50
1013	推土机 59kw	445.88	75.46	370.42	172.42	2.00	86.21	198.00	44.00	4.50
1015	推土机 88kw	765.02	295.60	469.42	172.42	2.00	86.21	297.00	66.00	4.50
1016	推土机 103kw	830.14	311.22	518.92	172.42	2.00	86.21	346.50	77.00	4.50
1024	20kW 轮胎式拖拉机	210.65	38.94	171.71	86.21	1.00	86.21	85.50	19.00	4.50
1046	修钎设备	517.11	423.03					94.08		
1053	挖掘机 0.25m <sup>3</sup>	392.67	128.00	264.67	172.42	2.00	86.21	92.25	20.50	4.50
4013	自卸汽车 10t	645.38	234.46	410.92	172.42	2.00	86.21	238.50	53.00	4.50

### (三) 工程施工费单价分析表

估算附表 4 工程施工费单价分析表

#### 清除危岩体、截水沟开挖

工作内容：开挖、清理、堆放。

定额编号：[30039]

金额单位：元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4212.99
(一)	直接工程费				4050.95
1	人工费				934.77
(1)	甲类工	工日	0.00	86.21	0.00
(2)	乙类工	工日	14.80	63.16	934.77
2	材料费				
3	机械费				2998.19
(1)	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	3.60	832.83	2998.19
4	其他费用	%	3.00	3932.96	117.99
(二)	措施费	%	4.00	4050.95	162.04
二	间接费	%	6.00	4212.99	252.78
三	利润	%	3.00	4465.77	133.97
四	材料价差				865.73
1	汽油	kg	259.20	3.34	865.73
五	税金	%	9.00	5465.47	491.89
合计					5957.36

### 设置网围栏

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
一	直接费				754.29
(一)	直接工程费				725.28
1	人工费				221.06
(1)	甲类工	工日	0.00	86.21	0.00
(2)	乙类工	工日	3.50	63.16	221.06
2	材料费				490.00
(1)	角钢	根	20.00	20.00	400.00
(2)	铁丝	kg	18.00	5.00	90.00
3	其他费用	%	2.00	711.06	14.22
(二)	措施费	%	4.00	725.28	29.01
二	间接费	%	5.00	754.29	37.71
三	利润	%	3.00	792.00	23.76
四	税金	%	9.00	815.76	73.42
合计					889.18

## 拆除工程

### 拆除钢筋

工作内容：机械拆除钢筋、清渣、转移地点等。

定额编号：[40084]

金额单位：元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				42415.79
(一)	直接工程费				40319.19
1	人工费				16800.56
(1)	甲类工	工日	0.00	86.21	0.00
(2)	乙类工	工日	266.00	63.16	16800.56
2	机械费				20189.52
(1)	电动空气压缩机 3m <sup>3</sup> /min	台班	54.00	186.20	10054.80
(2)	风镐	台班	108.00	93.84	10134.72
3	其他费用	%	9.00	3699****	3329.11
(二)	措施费	%	5.20	40319.19	2096.60
二	间接费	%	6.00	42415.79	2544.95
三	利润	%	3.00	44960.74	1348.82
四	税金	%	9.00	46309.56	4167.86
合计					50477.42

## 回填工程

(三类土, 0.5-1km)

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回、摊平。

定额编号: [10136]

金额单位: 元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1037.20
(一)	直接工程费				997.31
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
2	机械费				893.49
(1)	油动挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	832.83	183.22
(2)	推土机 59KW	台班	0.16	445.88	71.34
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.99	645.38	638.93
3	其他费用	%	4.00	958.95	38.36
(二)	措施费	%	4.00	997.31	39.89
二	间接费	%	5.00	1037.20	51.86
三	利润	%	3.00	1089.06	32.67
四	材料价差				186.11
1	柴油	kg	75.35	2.47	186.11
五	税金	%	9.00	1307.84	117.71
合计					1425.55

### 平整工程

(三类土, 10-20m)

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

定额编号: [10228]

金额单位: 元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				176.97
(一)	直接工程费				170.16
1	人工费				12.63
(1)	甲类工	工日	0.00	86.21	0.00
(2)	乙类工	工日	0.20	63.16	12.63
2	机械费				149.43
(1)	推土机 103KW	台班	0.18	830.14	149.43
3	其他费用	%	5.00	162.06	8.10
(二)	措施费	%	4.00	170.16	6.81
二	间接费	%	5.00	176.97	8.85
三	利润	%	3.00	185.82	5.57
四	材料价差				34.23
1	柴油	kg	13.86	2.47	34.23
五	税金	%	9.00	225.62	20.31
合计					245.93

### 剥离表土、覆土工程

(二类土, 0-500m)

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回、摊平。

定额编号: [10135]

金额单位: 元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				726.14
(一)	直接工程费				698.21
1	人工费				52.38
(1)	甲类工	工日	****	86.21	6.90
(2)	乙类工	工日	0.72	63.16	45.48
2	机械费				612.58
(1)	油动挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	0.17	832.83	141.58
(2)	推土机 59KW	台班	0.13	445.88	57.96
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.64	645.38	413.04
3	其他费用	%	5.00	664.96	33.25
(二)	措施费	%	4.00	698.21	27.93
二	间接费	%	5.00	726.14	36.31
三	利润	%	3.00	762.45	22.87
四	材料价差				186.11
1	柴油	kg	75.35	2.47	186.11
五	税金	%	9.00	971.43	87.43
合计					1058.86

备注: 二类土人工、机械定额乘 0.88 系数。

## 种草工程

（撒播）

工作内容：种子处理、人工开沟、播草籽、镇压。

定额编号：[50031]

金额单位：元/hm<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2686.62
（一）	直接工程费				2583.29
1	人工费				132.64
（1）	甲类工	工日		86.21	0.00
（2）	乙类工	工日	2.10	63.16	132.64
2	材料费				2400.00
（1）	草籽	kg	80.00	30.00	2400.00
3	其他费用	%	2.00	2532.64	50.65
（二）	措施费	%	4.00	2583.29	103.33
二	间接费	%	5.00	2686.62	134.33
三	利润	%	3.00	2820.95	84.63
四	材料价差				2884.80
1	草籽	kg	80.00	36.06	2884.80
五	税金	%	9.00	5790.38	521.13
合计					6311.51

### 三、总工程量及其经费估算

针对矿区现状和预测矿山生态问题，本方案部署的主要修复治理措施有：清除危岩体、设置网围栏、警示牌、开挖截排水沟、剥离表土、回填、拆除、平整、覆土、种草，部署的主要监测管护措施有：地表变形监测、矿区地形地貌损毁监测、地下水位监测、地下水水质监测、土壤质量监测、生态修复成效监测和植被管护措施。主要工程量详见下表。

表 6-2-1 矿区生态修复总工程量

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	<b>地质灾害隐患防治</b>			
1	清除危岩体	m <sup>3</sup>	2000	岩质
2	网围栏	m	1500	
3	警示牌（铝板，30cm×40cm）	块	15	
4	截水沟开挖	m <sup>3</sup>	285.75	岩质
二	<b>地貌重塑</b>			
1	回填（三类土，0.5-1km）	m <sup>3</sup>	32049.5	
2	拆除（钢筋）	m <sup>3</sup>	238	
3	平整（三类土，10-20m）	m <sup>3</sup>	4592.7	
三	<b>土壤重构</b>			
1	剥离表土（二类土，0-500m）	m <sup>3</sup>	177	
2	覆土（二类土，0-500m）	m <sup>3</sup>	177	
四	<b>植被重建</b>			
1	种草（撒播，80kg/hm <sup>2</sup> ）	hm <sup>2</sup>	1.5309	
五	<b>监测工程</b>			
1	地表变形监测	点/年/次	23/5/1380	
2	地形地貌损毁监测	点/年/次	1/5/5	
3	地下水位监测	点/年/次	1/5/180	
4	地下水水质监测	点/年/次	2/5/10	
5	土壤质量监测	点/年/次	1/5/5	
6	生态修复成效监测	点/年/次	2/3/6	
六	<b>管护工程</b>			
1	植被管护	次	12	

经估算，本方案服务期内矿区生态修复总投资 114.03 万元，其中工程施工费 75.18 万元，其他费用 7.60 万元，不可预见费 2.48 万元，监测管护费 4.51 万元，价差预备费 24.26 万元。所有资金全部由矿山企业自筹

估算表 1 估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	占比
1	工程施工费	75.18	65.93%
2	其他费用	7.60	6.66%
3	不可预见费	2.48	2.17%
4	监测管护费	4.51	3.96%
5	价差预备费	24.26	21.28%
总计		114.03	100.00%

估算表 2 工程施工费估算汇总表

单位：万元

序号	单项名称	预算金额	占比
1	地质灾害防治工程	14.99	19.94%
2	地貌重塑工程	58.85	78.28%
3	土壤重构工程	0.37	0.49%
4	植被重建工程	0.97	1.29%
总计		75.18	100.00%

估算表 2-1 工程施工费估算表

单位：元

序号	定额编号	工程内容	单位	工程量	综合单价	合计
一		地质灾害隐患防治				149872
1	20359	清除危岩体	m <sup>3</sup>	2000	59.57	119140
2	60014	网围栏	m	1500	8.89	13335
3	询价	警示牌（铝材，30cm×40cm）	块	15	25	375
4	30039	截水沟开挖	m <sup>3</sup>	285.75	59.57	17022
二		地貌重塑				588459

估算表 2-1 工程施工费估算表

单位：元

序号	定额编号	工程内容	单位	工程量	综合单价	合计
1	10136	回填（三类土，0.5-1km）	m <sup>3</sup>	32050	14.26	457026
2	40084	拆除（钢筋）	m <sup>3</sup>	238	504.77	120135
3	10227	平整（三类土，10-20m）	m <sup>3</sup>	4592.7	2.46	11298
三		土壤重构				3748
1	10135	剥离表土（二类土，0-500m）	m <sup>3</sup>	177	10.59	1874
2	10135	覆土（二类土，0-500m）	m <sup>3</sup>	177	10.59	1874
四		植被重建				9662
1	50031	种草（撒播）	hm <sup>2</sup>	1.5309	6311.51	9662
合计						751741

估算表 3 其他费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	占比 (%)
<b>1</b>	<b>前期工作费</b>		<b>3.51</b>	<b>46.18%</b>
(1)	项目可研论证费			
(2)	项目勘测与设计费	75.18*7.5/180	3.13	41.18%
(3)	项目招标代理费	75.18*0.5%	0.38	5.00%
<b>2</b>	<b>工程监理费</b>	75.18*2/180	<b>0.84</b>	<b>11.05%</b>
<b>3</b>	<b>竣工验收费</b>		<b>2.03</b>	<b>26.71%</b>
(1)	工程验收费	75.18*1.7%	1.28	16.84%
(2)	项目决算编制与审计费	75.18*1.0%	0.75	9.87%
<b>4</b>	<b>项目管理费</b>	81.56*1.5%	<b>1.22</b>	<b>16.05%</b>
	<b>总计</b>		<b>7.60</b>	<b>100.00%</b>

估算表 4 不可预见费估算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	预算金额
1	不可预见费	75.18	7.6	82.78	3%	2.48
	<b>总计</b>					<b>2.48</b>

估算表 5 监测管护费

单位：万元

序号	费用名称	计算式	计费基础	费率 (%)	次数	金额
<b>一</b>	<b>监测费</b>					<b>3.58</b>
1	地表变形监测	工程施工费*费率*次数	75.18	0.003%	1380	3.11
2	地形地貌损毁监测	工程施工费*费率*次数	75.18	0.003%	5	0.01
3	地下水位监测	工程施工费*费率*次数	75.18	0.003%	180	0.41
4	地下水水质监测	工程施工费*费率*次数	75.18	0.003%	10	0.02
5	土壤质量监测	工程施工费*费率*次数	75.18	0.003%	5	0.01
6	修复成效监测	工程施工费*费率*次数	75.18	0.003%	6	0.01
<b>二</b>	<b>管护费</b>					<b>0.93</b>
1	植被管护	植物工程施工费*费率*次数	0.97	8%	12	0.93
<b>总计</b>						<b>4.51</b>

估算表 6 价差预备费估算表

单位：万元

年度	工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	静态投资小计	价差预备费
1	15.24	0.85	0.28	0.51	16.88	0
2	0.06	0.85	0.28	0.50	1.69	0.10
3	0.06	0.84	0.28	0.50	1.68	0.21
4	0.06	0.84	0.28	0.50	1.68	0.32
5	0.06	0.84	0.28	0.50	1.68	0.44
6	59.68	0.84	0.28	0.50	61.3	20.73
7	0	0.84	0.28	0.50	1.62	0.68
8	0	0.84	0.28	0.50	1.62	0.82
9	0	0.84	0.28	0.50	1.62	0.96
<b>总计</b>	<b>75.18</b>	<b>7.60</b>	<b>2.48</b>	<b>4.51</b>	<b>89.77</b>	<b>24.26</b>

### 第三节 阶段工作任务与经费安排

#### 一、阶段工作任务

矿山服务年限约\*\*年，本方案将矿区生态修复工作划分为3个阶段实施，即生产期、治理区和监测管护期，共计\*\*年。各阶段分年度实施计划见下表：

表 6-3-1 矿区生态修复实施计划

阶段	年限	生态修复区域	主要治理内容
生产期	1	废弃采坑 CK1	清除危岩体 2000m <sup>3</sup> ，开挖截排水沟 246m <sup>3</sup>
		预测地表岩移范围	设置网围栏 1500m、警示牌 15 块、地表变形监测 276 次，及时回填地裂缝。
		主竖井、回风竖井	开挖截水沟 9.75m <sup>3</sup> ，剥离表土 17m <sup>3</sup>
		充填站 1、充填站 2	开挖截水沟 30m <sup>3</sup> ，剥离表土 177m <sup>3</sup>
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	2	预测地表岩移范围	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	3	预测地表岩移范围	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	4	预测地表岩移范围	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	5	预测地表岩移范围	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝
		矿区及影响范围	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次
	治理期	6	废弃采坑 CK1
主竖井工业场地			回填 10440.5m <sup>3</sup> 、平整 14.7m <sup>3</sup> 、覆土 14.7m <sup>3</sup> 、种草 0.0049hm <sup>2</sup>
回风竖井工业场地			回填 1327m <sup>3</sup> 、平整 10.8m <sup>3</sup> 、覆土 10.8m <sup>3</sup> 、种草 0.0036hm <sup>2</sup>
充填站 1			拆除 104m <sup>3</sup> 、平整 120m <sup>3</sup> 、覆土 80m <sup>3</sup> 、种草

			0.04hm <sup>2</sup>
		充填站 2	拆除 104m <sup>3</sup> 、平整 120m <sup>3</sup> 、覆土 80m <sup>3</sup> 、种草 0.04hm <sup>2</sup>
监测管护期	7	植被恢复区域	植被管护 4 次
		矿区及影响范围	生态修复成效监测 2 次
	8	植被恢复区域	植被管护 4 次
		矿区及影响范围	生态修复成效监测 2 次
	9	植被恢复区域	植被管护 4 次
		矿区及影响范围	生态修复成效监测 2 次

图 6-3-1 生产期（2025.01-2030.12）生态修复工程部署图

图 6-3-2 治理期（2031.01-2031.12）生态修复工程部署图

图 6-3-3 监测管护期（2032.01-2034.12）生态修复工程部署图

## 二、近年工作任务与经费进度安排

表 6-3-2 前三年度矿区生态修复工作计划表

阶段	年限	范围	生态修复区域	是否为临时用地	主要工程措施及工程量	目标地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	费用 (万元)
1	第 1 年度	见表 3-3-1	废弃采坑 CK1	是	清除危岩体 2000m <sup>3</sup> 、开挖截排水沟 246m <sup>3</sup>		/	16.88
		见表 3-3-2	预测地表岩移范围	是	设置网围栏 1500m、警示牌 15 块、地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝	林地、草地、采矿用地	/	
		见表 3-3-3	主竖井	是	开挖截排水沟 5.25m <sup>3</sup> 、剥离表土 9.8m <sup>3</sup>		/	
		见表 3-3-4	回风竖井	是	开挖截排水沟 4.5m <sup>3</sup> 、剥离表土 7.2m <sup>3</sup>		/	
		见表 3-3-5	充填站 1	是	开挖截排水沟 15m <sup>3</sup> 、剥离表土 80m <sup>3</sup>		/	
		见表 3-3-6	充填站 2	是	开挖截排水沟 15m <sup>3</sup> 、剥离表土 80m <sup>3</sup>		/	
			矿区及影响范围	是	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次		/	
2	第 2 年度	见表 3-3-2	预测地表岩移范围	是	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝	林地、草地、采矿用地	/	1.69
			矿区及影响范围	是	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次		/	
3	第 3 年度	见表 3-3-2	预测地表岩移范围	是	地表变形监测 276 次、及时回填地裂缝	林地、草地、采矿用地	/	1.68
			矿区及影响范围	是	地形地貌损毁监测 1 次、地下水水位监测 36 次、地下水水质监测 2 次、土壤质量监测 1 次		/	

表 6-3-3 矿区生态修复工程量与经费安排

单位：万元

序号	生态修复区块	范围	生态修复面积 (hm <sup>2</sup> )	主要治理修复问题	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程								
					保护措施	工程量	费用	实施时间	修复措施	工程量	费用	实施时间	监测措施	工程量	费用	实施时间					
1	现状废弃采坑 CK1	见表 3-3-1	1.4424	存在崩塌隐患，破坏地形地貌景观，挖损土地植被资源	清除危岩体	2000m <sup>3</sup>	11.9140	2026.01-2026.12													
					开挖截排水沟	246m <sup>3</sup>	1.4654	2026.01-2026.12													
									回填	20282m <sup>3</sup>	28.9221	2031.01-2031.12									
									平整	4327.2m <sup>3</sup>	1.0645	2031.01-2031.12									
									种草	1.4424hm <sup>2</sup>	1.1988	2031.01-2031.12									
																	植被管护	12次	1.1509	2032.01-2034.12	
2	预测岩移范围	见表 3-3-2	10.0039	预测可能发生小规模裂缝，破坏含水层	设置网围栏	1500m	1.3335	2026.01-2026.12													
					设置警示牌	15块	0.0375	2026.01-2026.12													
																地形监测	1380次	3.11	2026.01-2030.12		
3	主竖井工业场地	见表 3-3-3	0.0049	破坏地形地貌景观，损毁土地植被资源，破坏含水层	开挖截水沟	5.25m <sup>3</sup>	0.0312	2026.01-2026.12													
					剥离表土	9.8m <sup>3</sup>	0.0104	2026.01-2026.12													
									拆除井架	15m <sup>3</sup>	0.7572	2031.01-2031.12									
									回填井筒	10440.5m <sup>3</sup>	14.8311	2031.01-2031.12									
									平整	14.7m <sup>3</sup>	0.0036	2031.01-2031.12									
									覆土	9.8m <sup>3</sup>	0.0104	2031.01-2031.12									
									种草	0.0049hm <sup>2</sup>	0.0041	2031.01-2031.12									
																	植被管护	12次	0.0039	2032.01-2034.12	
4	回风竖井工业场地	见表 3-3-4	0.0036	破坏地形地貌景观，损毁土地植被资源，破坏含水层	开挖截水沟	4.5m <sup>3</sup>	0.0268	2026.01-2026.12													
					剥离表土	7.2m <sup>3</sup>	0.0076	2026.01-2026.12													
									拆除井架	15m <sup>3</sup>	0.7572	2031.01-2031.12									
									回填井筒	1327m <sup>3</sup>	1.8923	2031.01-2031.12									
									平整	10.8m <sup>3</sup>	0.0027	2031.01-2031.12									
									覆土	7.2m <sup>3</sup>	0.0076	2031.01-2031.12									
									种草	0.0036hm <sup>2</sup>	0.0030	2031.01-2031.12									
																	植被管护	12次	0.0029	2032.01-2033.12	
5	充填站 1	见表 3-3-5	0.0400	破坏地形地貌景观，损毁土地植被资源	开挖截水沟	15m <sup>3</sup>	0.0894	2026.01-2026.12													
					剥离表土	80m <sup>3</sup>	0.0847	2026.01-2026.12													
									拆除	104m <sup>3</sup>	5.2496	2031.01-2031.12									

单位：万元

序号	生态修复区块	范围	生态修复面积 (hm <sup>2</sup> )	主要治理修复问题	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
					保护措施	工程量	费用	实施时间	修复措施	工程量	费用	实施时间	监测措施	工程量	费用	实施时间
									平整	120m <sup>3</sup>	0.0295	2031.01-2031.12				
									覆土	80m <sup>3</sup>	0.0847	2031.01-2031.12				
									种草	0.040hm <sup>2</sup>	0.0252	2031.01-2031.12				
													植被管护	12次	0.0242	2032.01-2033.12
6	充填站2	见表3-3-6	0.0400	破坏地形地貌景观，损毁土地植被资源	开挖截水沟	15m <sup>3</sup>	0.0894	2026.01-2026.12								
					剥离表土	80m <sup>3</sup>	0.0847	2026.01-2026.12								
									拆除	104m <sup>3</sup>	5.2496	2031.01-2031.12				
									平整	120m <sup>3</sup>	0.0295	2031.01-2031.12				
									覆土	80m <sup>3</sup>	0.0847	2031.01-2031.12				
									种草	0.040hm <sup>2</sup>	0.0252	2031.01-2031.12				
													植被管护	12次	0.0242	2032.01-2033.12
7	矿区及影响区范围		12.2642										地貌损毁	5次	0.0110	2026.01-2030.12
													水位监测	180次	0.4112	2026.01-2030.12
													水质监测	20次	0.0223	2026.01-2030.12
													土壤质量	10次	0.0110	2026.01-2030.12
													生态修复成效	6次	0.0110	2032.01-2033.12

## 第七章 保障措施与公众参与

### 第一节 保障措施

#### 一、组织保障

1、建立健全组织机构，根据国家颁布的关于矿产资源开发利用、生态修复的法律、法规，制定矿山内部的相应规章制度，签定责任状。矿区生态修复工作实行矿长负责制，内部有专人主管，层层落实，责任到人，确保全面落实各项措施。

2、建立完备的三级监督体系，即上级监督、内部监督和群众监督体系。三级联动，定岗定人，保证各项工作落到实处。

3、矿山企业要把生态修复工作当作改善生态环境、保证可持续发展、造福于子孙后代的一件大事来抓，列入重要的议事日程，切实加强领导。根据矿山生产和建设特点，必须将矿区生态修复纳入各单位生产建设的年度计划，作为生产建设的一个环节，制定方案实施的目标责任制、检查、验收和考核的具体办法。使方案中的工程措施与生物措施和其他措施的实施同步并相互协调，以节省投资便于统一管理。

#### 二、技术保障

##### 1、人员保障

抽调有较高理论和专业技术水平、具有矿山地质环境治理设计、土地复垦工程设计和施工经验，有较强责任感和较高的职业道德的技术人员，开展施工工作。并接受当地行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

## 2、单位资质保障

参与本方案编制、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书。项目质量管理须严格按照有关规定、规程执行，做到责任明确。矿区生态修复工程竣工后，应及时报请自然资源行政主管部门组织专家验收。

## 3、资料存档与管理

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的矿山地质环境治理与土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由矿山机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

## 三、资金保障

本着“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿区生态修复费用由矿权人筹措。

### （一）资金来源

矿业权人作为矿区生态修复义务人，应将矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金足额纳入生产建设成本，逐年计提，确保资金落到实处，专项用于矿区生态修复的实施。投入资金足额提取，存入专门账户。确保复垦资金足额到位、安全有效。

## （二）费用预存

矿山应建立矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金专用账户，每年及时足额缴存费用，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。按照企业会计准则等相关规定预计和计提，计入相关资产的入账成本，通过专户、专账核算，用于矿区生态修复的专项资金。资金不足时由矿山企业补齐，当矿权发生转移时，对基金进行约定，以明确矿权转移后的责任主体。

## （三）资金计提

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

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

年度基金提取额=矿类计提基数×露天开采影响系数（或地下开采影响系数）×土地复垦难度影响系数×地区影响系数×煤矿价格影响系数（开采矿种为煤的时候增加该系数）×上一年度生产矿石量。

#### （四）资金监管

各级自然资源主管部门会同环境保护部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，将矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理方案的执行情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案开展恢复治理工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改，逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地，对于拒不履行矿山地质环境恢复治理义务的企业，将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台。

#### （五）资金使用

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

### 四、监管保障

矿山企业要严格落实环境治理与复垦费用，严格按照方案的年度(阶段)工程实施计划安排，分阶段、有步骤地安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源和规划主管部门

报告当年治理复垦情况，矿山企业要积极主动与自然资源和规划监督部门配合，接受县级以上主管部门对工程实施情况的监督检查，并接受社会监督，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山地质环境的违法行为。

具体监管保障内容如下：

1、加强对未利用土地的管理，严格执行本矿山《矿区生态修复方案》。

2、本矿山在建立组织机构的同时，将加强与政府主管部门的沟通，自觉接受地方主管部门的监督管理，同时对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行整改，对不符合实际要求或质量要求的工程将重建，直到满足要求为止。

3、本矿山将加大加强对矿区生态修复政策的宣传，保护企业和积极进行土地复垦的群众的利益，调动其治理与开发复垦的积极性，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中的重要性的认识。

4、本矿山将严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

5、本矿山将严格执行方案规划，严肃查处违返规划的建设行为。

## 第二节 公众参与

遵循“公开透明、广泛参与、尊重民意”原则，建立涵盖“决策、实施、监督、反馈”全流程的公众参与机制，保障公众对生态修复工作的知情权、参与权和监督权。

1、通过乌拉特前旗人民政府官网、自然资源局公示栏、矿区所在苏木镇政务公开栏等渠道，公开修复方案全文、施工进度、资金使用情况 & 验收结果等信息；在矿区入口及周边村庄设置公示牌，标注修复范围、目标、技术路线及联系方式，确保信息触达基层群众。

2、在修复方案审批前及工程开工前，由领导小组办公室组织召开公众信息发布会，邀请当地农牧民代表、人大代表、政协委员及环保组织代表参加，解读修复政策、介绍方案内容，解答公众疑问。

3、在方案编制阶段，通过发放调查问卷、召开座谈会等方式，征求当地群众对修复目标、植被选择、产业发展等方面的意见建议，对合理建议纳入方案优化内容；设立公众咨询热线和邮箱，及时回应公众诉求。

4、组织当地农牧民、学生、志愿者参与植被种植、生态监测等公益活动，如每年春季开展“矿区复绿义务植树”活动；聘请当地有经验的农牧民担任生态管护员，参与后期植被养护、设施维护及生态巡查，实现“修复成果群众管、群众参与共受益”。

5、邀请当地环保组织、科研院校专家及村民代表组成公众监督小组，对修复工程施工质量、进度及资金使用情况全程监督，定期出具监督报告，反馈至领导小组办公室。

6、对公众通过咨询热线、邮箱、座谈会等渠道提出的意见建议，由领导小组办公室统一登记、分类梳理，转交相关责任单位办理，办理结果在5个工作日内反馈给公众，做到“事事有回应、件件有落实”。

7、在修复工程中期及验收后，通过问卷调查、入户访谈等方式，开展公众满意度调查，重点了解群众对修复效果、参与渠道、后期管护等方面的评价，调查结果作为方案优化和后期管护的重要依据。

8、通过举办生态修复科普讲座、发放宣传手册、拍摄修复纪实短片等方式，宣传矿区生态修复的重要意义、技术成果及生态效益，增强公众生态保护意识，引导公众主动参与生态修复和成果保护。

## 公众参与

### 第三节 效益分析

#### 一、社会效益分析

生态修复工作与民生改善、社会稳定相结合，产生显著的社会价值，提升区域发展质量。

1、改善人居环境：通过治理矿区扬尘、修复生态景观，有效改善矿区及周边居民生产生活环境，减少因采矿造成的生态纠纷，提升群众生态环境满意度。

2、促进就业增收：修复工程施工期间可提供临时就业岗位，后

期生态管护、生态产业发展可提供长期就业岗位，优先吸纳当地农牧民参与，助力乡村振兴。

3、强化生态意识：通过公众参与修复过程，如义务植树、生态监测等活动，增强当地群众及企业的生态保护意识，营造“人人参与生态保护”的良好社会氛围。

4、保障生态安全：通过地质灾害隐患治理及水土保持工程建设，有效降低矿区生态风险，为区域经济社会发展提供坚实的生态安全保障，契合“生态优先、绿色发展”的整体要求。

## 二、生态效益分析

通过实施土壤改良、植被恢复、水土保持等措施，有效解决矿区突出生态问题，提升生态系统稳定性和服务功能。

1、改善土地质量：通过土壤改良与复垦，可修复受损土地 1.9529 公顷，使矿区局部裸露土地实现植被覆盖，土壤有机质含量提升，土地生产力显著恢复，有效遏制土地沙化趋势。

2、提升生物多样性：通过引入冰草、锦鸡儿等乡土物种，构建“灌木+草本”的复合植被群落，预计使矿区及周边生物多样性指数提高 30%，改善区域生态景观，增强生态系统碳汇能力。

3、消除地灾安全隐患：通过清除危岩体、设置网围栏、警示牌以及地表变形监测等措施，可有效预防矿区崩塌、地裂缝等地灾安全隐患，保障矿区及周边群众生命财产安全。

## 三、经济效益分析

通过“生态修复+产业融合”模式，实现生态效益向经济效益转化，构建生态与经济协同发展的新格局。

1、降低生态成本：通过生态修复减少水土流失、地质灾害等造成的经济损失，降低后期环境治理成本，为区域节约生态治理投入资金。

2、发展生态产业：依托修复后的植被资源，发展优质牧草种植等生态农业项目，可提升区域群众收入；结合区域生态景观，探索发展生态旅游、科普教育等产业，培育区域经济新增长点。

3、提升土地价值：修复后的土地可通过流转用于生态农业、林业等用途，提升土地资产价值，为当地集体经济及农牧民增加财产性收入。

4、优化发展环境：良好的生态环境可提升区域招商引资吸引力，推动产业结构向绿色低碳转型，助力乌拉特前旗实现“生态优先、绿色发展”的高质量发展目标。

## 第八章 结论

1、毕力开沟矿区铁矿位于内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗东北部，行政区划隶属乌拉特前旗大余太牧场管辖。矿山于 2014 年首次取得采矿许可证，采矿权人为巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司。矿区面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采矿种为铁矿，开采方式为地下开采。矿山自取得采矿许可证至今，一直未生产。矿山现申请将开采标高由\*\*\*\*m~\*\*\*\*m 调整为\*\*\*\*—\*\*\*\*m、申请将开采规模\*\*万吨/年变更为\*\*万吨/年。

2、矿山总服务年限为\*年，矿区生态修复期\*年、植被管护期\*年。由此确定该《方案》服务年限为\*年，即 20\*\*年 3 月—20\*\*年 3 月，方案编制基准年为 2026 年 3 月。实际服务期限以拟申请的采矿许可证颁发日期为准。

3、根据矿山地质环境现状及发展趋势、矿山地质灾害种类和地质灾害影响范围、影响程度、矿山活动影响范围，确定评估范围。确定该矿山地质环境影响评估面积为\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定该矿山地质环境影响评估级别为二级。

4、现状评估小结：现状不稳定地质体为废弃采坑 CK1 高陡边坡，废弃采坑 CK1 破坏地形地貌景观较严重，废弃采坑 CK1 损毁土地植被资源较轻，矿山开采对含水层影响较轻；矿山开采威胁生物多样性；矿山开采加剧了矿区水土流失；现状未造成矿区水土污染问题。

5、预测评估小结：预测地表岩移范围地质灾害程度较轻；预测地表岩移范围对地形地貌景观破坏较轻，预测主竖井工业场地、回风竖井工业场地、充填站 1、充填站 2 对地形地貌景观破坏较轻；预测

地表岩移范围、主竖井工业场地、回风竖井工业场地、充填站 1、充填站 2 对土地资源损毁较轻；预测矿山开采对地下水含水层破坏较轻；预测矿山开采威胁生物多样性；预测矿山开采加剧了矿区水土流失；预测矿山造成的环境污染问题在可承受范围内。

6、矿山已损毁土地面积\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，损毁方式为挖损，损毁地类为其他草地、采矿用地和裸土地。

7、矿山开采拟损毁土地\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，损毁方式为变形\*\*\*\* $\text{hm}^2$ （仅小部分可能为地裂缝）、压占\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，损毁地类为其他林地、其他草地和采矿用地。

8、根据分区原则及方法将本矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为次重点防治区（II）和一般防治区（III），又进一步细分为废弃采坑 CK1（II<sub>1</sub>）、主竖井工业场地（III<sub>1</sub>）、回风井工业场地（III<sub>2</sub>）预测地表岩移范围（II<sub>3</sub>）、充填站 1（III<sub>4</sub>）、充填站 2（III<sub>5</sub>）和其他区域（III<sub>6</sub>）等生态修复亚区。

9、矿区生态修复目标为：消除地质灾害隐患、重塑地形地貌景观、恢复土地植被资源使用功能、维护区域生物多样性、提升区域防风固沙能力、减少矿区水土污染。

10、矿区主要生态修复措施有：清除危岩体、设置网围栏、警示牌、开挖截水沟、剥离表土、回填、拆除、平整、覆土、种草；矿区主要监测管护措施有：地表变形监测、地貌损毁监测、地下水水位及水质监测、土壤质量监测、生态修复成效监测和植被管护措施。

11、本方案服务期内，矿区生态修复总投资 114.03 万元，其中工程施工费 75.18 万元，其他费用 7.60 万元，不可预见费 2.48 万元，监测管护费 4.51 万元，价差预备费 24.26 万元。所有资金全部由矿山企业自筹。