

敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿
2026年度矿山地质环境治理与土地复垦计划

敖汉旗龙武矿业有限责任公司

二〇二六年七月

目录

第一章 矿山企业情况	1
第一节 矿山概况	1
第二节 矿区自然概况	22
第三节 前期矿山地质环境治理情况	24
第四节 矿山地质环境背景	32
第二章 《矿山地质环境保护与土地复垦方案》治理内容	50
第一节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围及面积	50
第二节 矿山地质环境治理与土地复垦工程量	67
第三节 含水层防治工程	69
第四节 地形地貌景观防治	72
第五节 土地复垦工程	83
第六节 工程量测算	95
第七节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	97
第八节 经费估算与进度安排	100
第三章 2025年度矿山地质环境保护与土地复垦总结	111
第一节 2025年度已完成矿山地质环境治理与土地复垦区域情况	111
第二节 2025年度矿山地质环境治理与土地复垦设计治理内容	111
第三节 2025年度基金提取情况及基金使用情况	111
第四节 存在的问题	111
第四章 2026年度矿山地质环境保护与土地复垦计划	112
第一节 2026年度生产计划	112
第二节 2026年度应开展矿山地质环境治理与土地复垦区域	112
第六节 2026年度基金拟提取情况及基金拟使用计划	116
第七节 经费预算	116

附 图

敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿2026年度矿山地质环境治理与土地复垦计划

工程部署图

比例尺 1:2000

引用资料

- 1、营业执照；
- 2、采矿许可证；
- 3、《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2023 年 1 月）；赤矿治字【2023】047 号
- 4、《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2009.1.1~2014.8.1）》；审查文号：【2015】155 号。
- 5、《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2014.8.1~2017.7.31）》；赤分治字【2019】019 号。
- 6、《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书（2016 年 12 月 30 日）》（备案编号：16202）（一分期）；
- 7、《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书（2019 年 8 月 12 日）》（备案编号：192021）（二分期）；
- 8、《内蒙古自治区敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿产资源储量 2018 年度检测报告》；
- 9、敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿产资源开发利用方案(建设规模：15 万吨/年)；（内矿审字[2008]132 号）以下简称《开发利用方案》；
- 10、2008 年 5 月，内蒙古天信地质勘查开发有限责任公司编写的《内蒙古自治区敖汉旗七家矿区金矿资源储量核实报告》（内国土资储备字[2008]168 号）以下简称《核实报告》；
- 11、内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额（2020 年）；

矿山基本情况

矿山企业基本信息表			
矿山名称	敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿		
采矿权人	敖汉旗龙武矿业有限责任公司	法人代表	兰景田
采矿许可证号	C1500002009054120025352	发证机关	赤峰市自然资源局
有效期限	2023 年 11 月 2 日至 2025 年 4 月 12 日	发证日期	2023 年 11 月 2 日
矿区地址	内蒙古自治区赤峰市敖汉旗牛古吐乡大五家村		
经纬度坐标	东经：120° 11′ 37″ ～120° 13′ 56″ 北纬：42° 22′ 32″ ～42° 23′ 34″		
经济类型	有限责任公司	生产规模	中型
开采矿种	金矿、银、铅	采矿方式	井下开采
矿区面积	1.9009km ²	生产现状	停产
建矿时间	1994 年	设计生产能力	15×10 ⁴ t/a
设计服务年限	26.47 年	实际生产能力	0
剩余服务年限	26.47 年	开采深度	610～-88m
查明资源储量	截止 2017 年 3 月 31 日，敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿累计查明资源储量矿石量：4320501.30t	剩余资源储量	《内蒙古自治区敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿产资源储量2018 年度检测报告》截止 2018 年 12 月 31 日保有资源储量（121b+122b+333）矿石量 3749963.10t
矿区范围拐点坐标	2000 国家大地坐标系		
	点号	X	Y
	1	4695279.9401	40516305.1222
	2	4693924.1045	40519252.9636
	3	4693385.6049	40519011.9845
	4	4694751.4307	40516063.8034
基金计提		基金使用	未使用
矿山企业联系方式			
联系人	陈永安	手机号	13847609178
通讯地址	敖汉旗牛古吐乡大五家村	邮编	024323
固定电话	024323	E-mail	13847609178@163.com

第一章 矿山企业情况

第一节 矿山概况

一、地理位置

(一) 位置

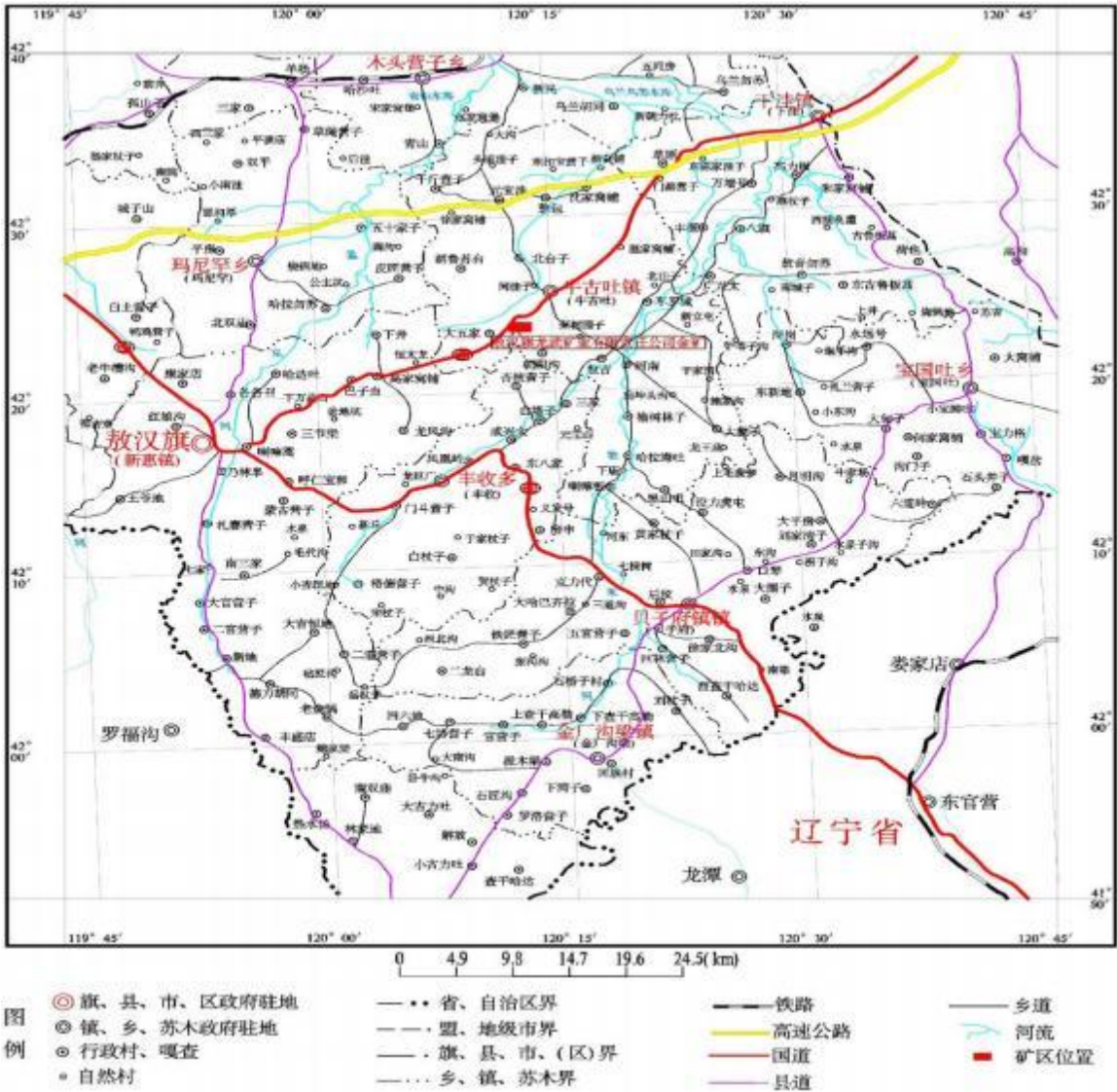
敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿位于内蒙古自治区赤峰市敖汉旗牛古吐镇大五家村境内，行政区划隶属于赤峰市敖汉旗牛古吐镇管辖，其地理极值坐标（2000 国家大地坐标系）为：

东经：120°11'37"~120°13'56"；

北纬：42°22'32"~42°23'34"。

(二) 交通

矿区南西距内蒙古敖汉旗政府驻地新惠镇 20km，西距赤峰市区 142km；东距通辽市 250km，国道 G111 线在矿区西北侧穿过，矿区与 G111 线有砂石公路相连通，交通较为方便。矿区内新建的 SJ2 工业场地、FJ1 风井、SJ2 废石场、SJ2 矿石场在“三区两线”可视范围内。详见图 1-1 交通位置图



二、矿山简介

敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿位于敖汉旗牛古吐镇境内，采矿证号：C1500002009054120025352，采矿权人：敖汉旗龙武矿业有限责任公司；矿山名称：敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：金矿；开采方式：地下开采；生产规模：15 万吨/年；矿区面积：1.9009km²；开采深度：从 610m 至-88m 标高；矿区范围由4 个拐点圈定（见表 1-1），采矿许可证有效期限：2023 年 11 月 2 日至 2025 年 4 月 12 日。

表1-1 矿区范围拐点坐标表

矿区	拐点编号	2000 国家大地坐标系（3 度带）	
		X	Y
敖汉旗龙武矿业 有限责任公司金 矿	1	4695279.9401	40516305.1222
	2	4693924.1045	40519252.9636
	3	4693385.6049	40519011.9845
	4	4694751.4307	40516063.8034
备注	矿区面积:1.9009km ² ；开采深度：610m 至-88m 标高。		

三、矿山开采历史与现状

1、矿山开采历史

矿山始建于 1994 年，为七家金矿，1996 年 4 月，七家金矿重组为敖汉旗龙武矿业有限责任公司。根据《开发利用方案》矿区范围内共圈定 5 条矿体，其编号为：2、3、4、5、6 号矿体，其中 4 号矿体规模最大，为主矿体，5、6 号矿体为主要矿体，其它矿体规模相对较小，为次要矿体。矿山现已形成 8 个开拓中段，标高分别为一中段（535m）、二中段（495m）、三中段（455m）、四中段（415m）、五中段（375m）、六中段（335m）、七中段（280m）、八中段（240m）、其中 4 号矿体六中段 335m 以上矿段基本采空、6 号矿体五中段 375m 标高以上矿段基本采空。

2、矿山开采现状

该矿山为停产矿山，矿山前期已进行了采矿活动，现状已形成地下采空区。根据现场踏勘实测，现状矿山存在 SJ1 工业场地、FJ3 工业场地、炸药库、废石场、截洪沟、选矿厂、废石堆、办公生活区、矿区道路及采空区等对矿山地质环境造成影响的破坏单元，现分述如下：

1、SJ1 工业场地

SJ1 工业场地位于办公生活区东北侧，占地面积 2446m²，主要包括 SJ1（井筒净断面 2.2m×3.2m，井深 271m）、提升机房、空压机房、机修间、动力间、值班室等建筑设施。建筑平均高度约 4.5m，建筑面积 339m²。该单元是《开发利用方案》设计利用的单元。

2、FJ3 工业场地

风井 FJ3 工业场地位于选矿厂东南侧，占地面积 1787m²，主要包括 FJ3（井筒净断面 2.2m×2.8m，井深 104m）。井房砖混结构，高度约 2m，占地面积 16m²。该单元是《开发利用方案》设计利用的单元。

3、炸药库

炸药库位于矿区外西南侧，占地面积 1689m²。场地内设有炸药库、雷管库及门卫房，建筑物为混凝土结构平房，建筑物面积 651m²、高度 3m。炸药库外围设有混凝土结构围墙，围墙长度 88m、厚度 0.3m、高度 2m。该单元是《开发利用方案》设计利用的单元。

4、废石场

废石场位于 SJ1 工业场地的东北侧，占地面积 14328m²，废石顺坡堆放，堆放高度 3-15m，堆放坡角 20-45°，现状堆放废石 13357m³。该单元是《开发利用方案》设计利用的单元。

5、截洪沟

截洪沟分布于选矿厂的东侧，为土质边沟，占地面积 644m²，截洪沟长约 140m，宽度约 1.5-3m，深约 1m，总挖方量为 644m³。该单元是《开发利用方案》设计利用的单元。

6、选矿厂

选矿厂位于办公生活区东南侧，占地面积 9321m²，为砖混及钢结构厂房，建筑物面积 2463m²，平均高度约 6m，选矿厂西南侧设有砖砌围墙，围墙长度 157m、厚度 0.3m、高度 1.8m；目前选矿厂依据《开发利用方案》已基本改造完毕。该单元是《开发利用方案》设计利用的单元。

7、废石堆

废石堆位于矿区的西北侧，占地面积 2539m^2 ，废石堆放高度 $1\sim 4\text{m}$ ，堆放坡角 $20\sim 45^\circ$ ，现状堆放废石方量 4103m^3 ，废石直接堆放于地表。该单元不是《开发利用方案》设计利用的单元，计划首期对其进行治理。

8、办公生活区

办公生活区位于选矿厂的西北侧，占地面积为 8476m^2 。包括办公室、停车场、宿舍等，建筑为砖混结构，建筑面积 2704m^2 ，建筑物平均高度约 4m 。该单元是《开发利用方案》设计利用的单元。

9、矿区道路

矿区道路连接矿区内各工程单元，为砂石土路面，工程单元外长约 247m ，宽约 4m ，占地面积为 1388m^2 ；部分矿区道路存在切坡，切坡长度 54m ，切坡高度 $1\sim 4\text{m}$ ，坡角 $30\sim 80^\circ$ 。该单元是《开发利用方案》设计利用的单元。

10、采空区

现状采空区 1 位于 4 号矿体 335m 至 535m 标高，采空区长约 894m ，宽约 6m ，形成采空区面积 5364m^2 ，采空区 2 位于 6 号矿体 375m 至 535m 标高，采空区长约 709m ，宽约 8m ，形成采空区面积 5672m^2 ；采空区未见塌陷及地裂缝。现状工程场地布局见图 1-2。

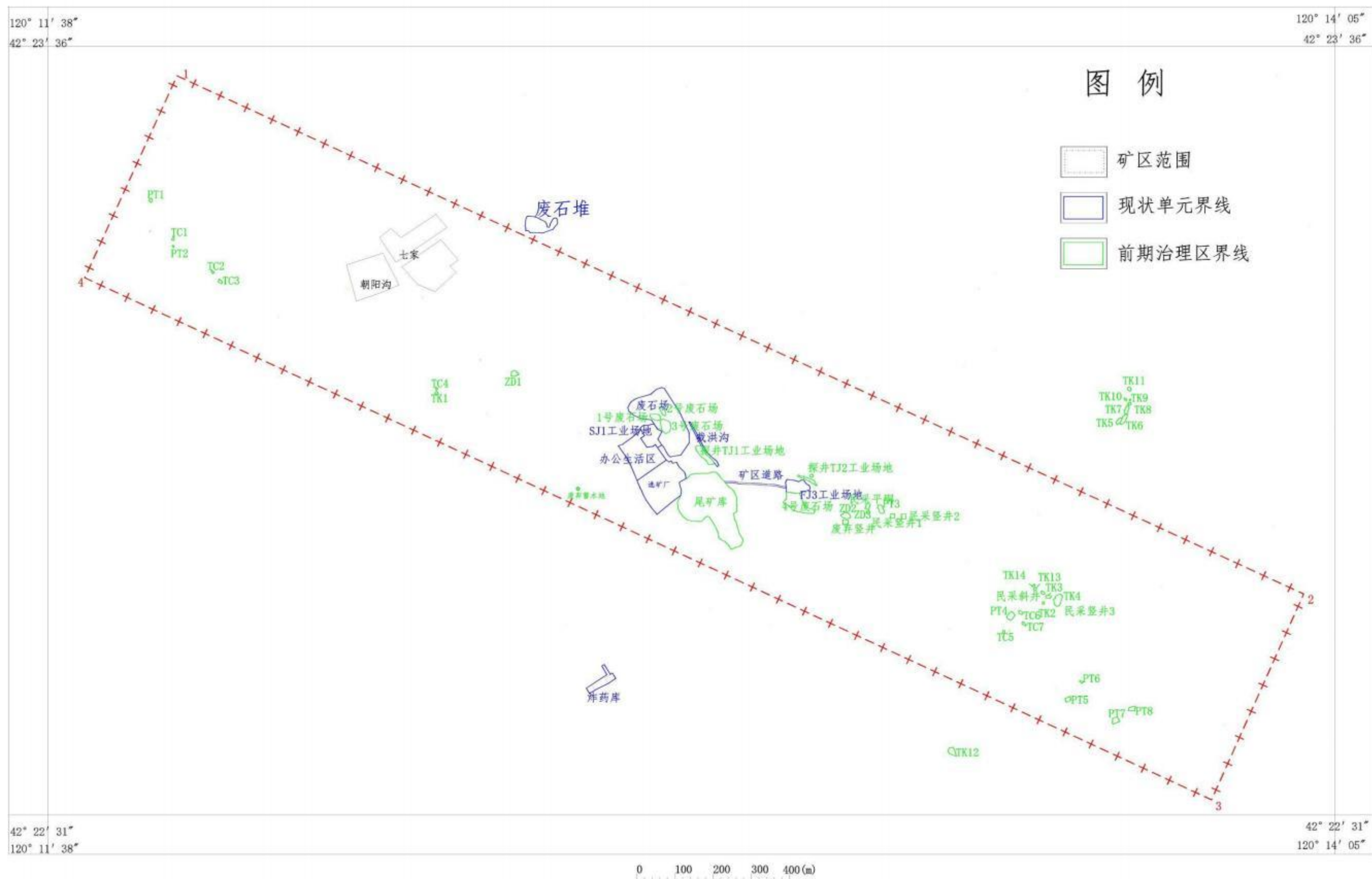


图 1-2 矿山现状工程布局图

四、相邻矿山分布与开采情况

根据现场调查及向当地自然资源局收集资料，敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿西南 1km 处为敖汉龙旺达矿业有限公司金兴矿区金矿，矿山处于停产阶段；距离敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿东南 1.5km 处为敖汉旗朝阳沟矿区岩金矿；距离敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿北侧 2.5km 处为内蒙古自治区赤峰市敖汉旗大坑子铀矿普查范围，目前处于普查阶段。详见表 1-2、1-3。

表1-2 相邻矿山情况说明表

许可证号	C1500002011084110116506
采矿权人	敖汉龙旺达矿业有限公司
矿山名称	敖汉龙旺达矿业有限公司金兴矿区金矿
项目类型	延续
开采主矿种	金矿
开采方式	地下开采
生产规模	6(万吨/年)
极值坐标	120° 11' 27" ~120° 12' 57" 42° 21' 1" ~42° 23' 1"
矿区面积	7.0662(平方公里)
有效期	2020-11-06 至 2025-11-06
发证机关	内蒙古自治区

表 1-3 相邻矿山情况说明表

许可证号	C1500002019074210148350
采矿权人	敖汉旗巨金矿业有限公司
矿山名称	敖汉旗巨金矿业有限公司敖汉旗朝阳沟矿区岩金矿
项目类型	新立
开采主矿种	金矿
开采方式	地下开采
设计生产规模	3(万吨/年)
极值坐标	120° 13' 3" ~120° 14' 48" 42° 21' 58" ~42° 23' 28"
矿区面积	4.1286(平方公里)
有效期	2019-07-29 至 2026-07-29
发证机关	内蒙古自治区

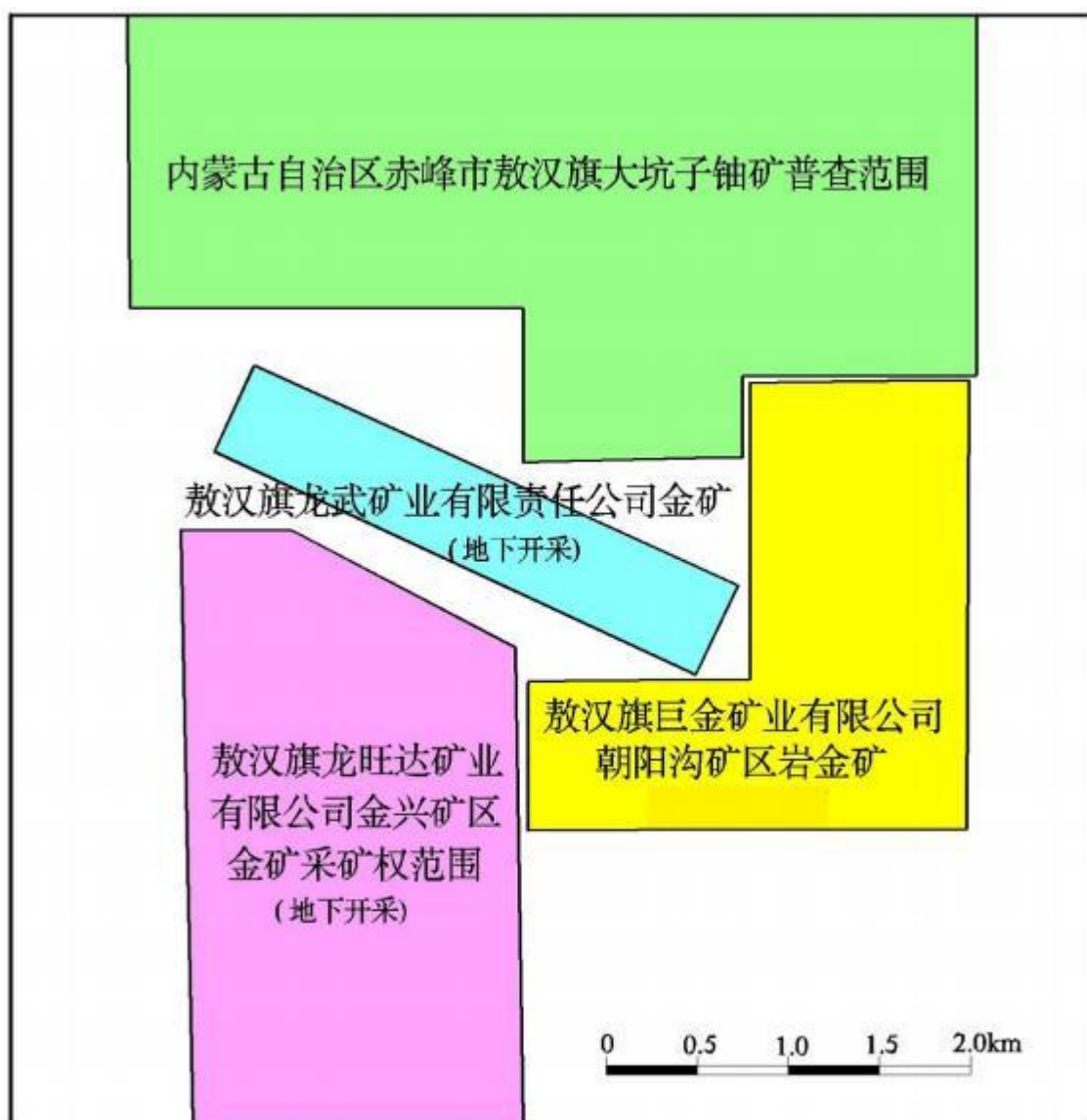


图 1-3 相邻矿权分布示意图

五、矿山开发利用方案概述

2021年4月，赤峰正航设计有限责任公司编写的《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字[2021]047号）。

（一）矿山开采范围

2019年4月3日，内蒙古自治区自然资源厅以“内自然资采划字[2019]078号”文为敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿划定了矿区范围，划定的矿区平面范围由4个拐点圈定，矿区面积：约1.9009平方公里，开采深度：由610米至-88米标高(划定矿区范围拐点坐标见表1-1)。

表1-2 划定矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系(3度带)	
	X	Y	X	Y
1	4695279.9310	40516305.1180	4695284.21	40516186.93
2	4693924.1010	40519252.9630	4693928.37	40519134.76
3	4693385.6020	40519011.9850	4693389.87	40518893.78
4	4694751.4220	40516063.8000	4694755.70	40515945.61
矿区面积：1.901km ² ，开采深度：610～-88m 标高				

（二）矿产资源储量及可利用资源储量

1、查明资源储量

截止2017年3月31日，敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿累计查明资源储量矿石量：4320501.30t，金属量：Au23528.26kg，平均品位：Au5.45g/t。其中探明的(预可研)经济基础储量(121b)矿石量：1664924.50t，金属量：Au9455.27kg，平均品位：Au5.68g/t；控制的经济基础储量(122b)矿石量：1477603.13t，金属量：Au7800.51kg，平均品位：Au5.28g/t；推断的内蕴经济资源量(333)矿石量：1177973.67t，金属量：Au6272.48kg，平均品位：Au5.32g/t。

2、消耗资源储量

截止2017年3月31日，敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿消耗资源储量矿石量：567818.18t，金属量：Au3553.29kg，平均品位：Au6.26g/t。均为探明的(预可研)经济基础储量(121b)矿石量。

3、保有资源储量

根据内蒙古自治区矿产资源储量评审中心关于《内蒙古自治区敖汉旗七家矿区岩金矿生产及深部勘探报告》矿产资源储量评审意见书(内国土资储评字

[2017]85 号), 截止 2017 年 3 月 31 日, 敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿保有资源储量矿石量: 3752683.12t, 金属量: Au19974.97kg, 平均品位: Au5.32g/t。保有矿石中, 伴生银金属量: Ag50474.62kg, 平均品位: Ag13.45g/t; 伴生铅金属量: Pb13711.77t, 平均品位: Pb0.37%。

根据 2019 年 1 月, 赤峰贯金石地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿产资源储量 2018 年度检测报告》, 截止 2018 年 12 月 31 日, 敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿累计动用资源储量 (121b+122b+333) 矿石量: 570538.19t, 金属量: Au3566.69kg, 平均品位: Au6.25g/t。

保有资源储量 (121b+122b+333) 矿石量 3749963.10t, 金属量: Au19961.57kg, 平均品位: Au5.32g/t。其中, 探明的(预可研)经济基础储量(121b)矿石量: 1094716.87t, 金属量: Au5890.42kg, 平均品位: Au5.38g/t; 控制的经济基础储量 (122b)矿石量: 1477272.56t, 金属量: Au7798.67kg, 平均品位: Au5.28g/t; 推断的内蕴经济资源量(333)矿石量: 1177973.67t, 金属量: Au6272.48kg, 平均品位: Au5.32g/t。保有矿石中, 伴生银金属量: Ag50419.71kg, 平均品位: Ag13.45g/t; 伴生铅金属量: Pb13702.68t, 平均品位: Pb0.37%。

4、开发利用方案采用的资源储量

根据 2019 年 1 月, 赤峰贯金石地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿产资源储量 2018 年度检测报告》, 截止 2018 年 12 月 31 日, 敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿累计动用资源储量 (121b+122b+333) 矿石量: 570538.19t, 金属量: Au3566.69kg, 平均品位: Au6.25g/t。

保有资源储量 (121b+122b+333) 矿石量 3749963.10t, 金属量: Au19961.57kg, 平均品位: Au5.32g/t。其中, 探明的(预可研)经济基础储量(121b)矿石量: 1094716.87t, 金属量: Au5890.42kg, 平均品位: Au5.38g/t; 控制的经济基础储量 (122b)矿石量: 1477272.56t, 金属量: Au7798.67kg, 平均品位: Au5.28g/t; 推断的内蕴经济资源量(333)矿石量: 1177973.67t, 金属量: Au6272.48kg, 平均品位: Au5.32g/t。保有矿石中, 伴生银金属量: Ag50419.71kg, 平均品位: Ag13.45g/t; 伴生铅金属量: Pb13702.68t, 平均品位: Pb0.37%。

由于村庄、采矿工业区位于矿体以上, 为避免其受采矿活动破坏, 一中段 (535m) 水平以上矿段留设地表顶柱不进行开采; 竖井 (SJ2)、风井 (FJ1) 及

风井（FJ2）井筒位于矿体之上，为保护井筒，井筒周围 30m 范围内留作永久矿柱不进行开采。经作图计算，不进行开采的储量矿石量：67225.10t，金属量：Au405.65kg，平均品位：Au6.03g/t。其中，控制的经济基础储量(122b)矿石量：37731.10t，金属量：Au249.71kg，平均品位：Au6.62g/t；推断的内蕴经济资源量(333)矿石量：29494.00t，金属量：Au155.94kg，平均品位：Au5.29g/t。伴生银金属量：Ag904.18kg，平均品位：Ag13.45g/t；伴生铅金属量：Pb248.73t，平均品位：Pb0.37%。

根据矿床地质特征和地质勘查程度，开发利用方案对于探明的(预可研)经济基础储量(121b)和控制的经济基础储量(122b)全部采用，推断的内蕴经济资源量(333)采用 80%。经计算，开发利用方案采用资源储量矿石量：3453042.07t，金属量：Au18332.61kg，平均品位：Au5.31g/t。其中，探明的(预可研)经济基础储量(121b)矿石量：1094716.87t，金属量：Au5890.42kg，平均品位：Au5.38g/t；控制的经济基础储量(122b)矿石量：1439541.46t，金属量：Au7548.96kg，平均品位：Au5.24g/t；推断的内蕴经济资源量(333)矿石量：918783.74t，金属量：Au4893.32kg，平均品位：Au5.33g/t。采用矿石中，伴生银金属量：Ag46443.42kg，平均品位：Ag13.45g/t；伴生铅金属量：Pb12776.26t，平均品位：Pb0.37%。

可采资源储量矿石量：3176798.70t，金属量：Au16866.00kg，平均品位：Au5.31g/t。可采伴生银金属量：Ag42727.95kg，平均品位：Ag13.45g/t；可采伴生铅金属量：Pb11754.16t，平均品位：Pb0.37%。

（三）建设规模及产品方案

截止到 2018 年 12 月 31 日，矿山保有资源储量增加至 3749963.10t，原有的 3 万吨/年生产规模显然不能与之匹配，结合矿床开采技术条件，矿山生产现状，并考虑产品市场容量等因素，开发利用方案推荐矿山建设规模由原来的 3 万吨/年扩建至 15 万吨/年采、选生产能力。

矿山工作制度为年工作日300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

敖汉旗龙武矿业有限责任公司现有一座选矿厂，位于矿区南东部，生产规模为 100 吨/日，选矿工艺为“全泥氰化碳浆吸附”工艺流程。由于选厂原工艺流程在选矿过程中使用剧毒药品（氰化物），对作业人员以及自然环境都会产生不利影响，尾矿为危险废物，需交环境保护税，影响矿山经济效益；而且伴生铅、银元素回收率低。所以敖汉旗龙武矿业有限责任公司拟对选厂进行扩建，扩建后规模

为 500 吨/日，选矿工艺改建为浮选工艺。选矿厂处理能力能够满足敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿采矿生产能力，故最终产品方案为铅金精矿(含银)。

(四) 矿区开发总体规划

矿区内共圈定 5 条岩金矿体，编号分别为 2、3、4、5、6 号矿体，均为隐伏矿体。总体呈北西向展布的平行脉状赋存在二叠纪(P₂)侵入的似斑状花岗岩断裂构造带及似斑状花岗岩和闪长岩的接触带中。

5 条岩金矿体为一组走向北西，倾向南西的平行矿体，其中 4 号矿体规模最大，为主矿体，5、6 号矿体为主要矿体，其它矿体规模相对较小，为次要矿体。4 号矿体位于矿区中部，基本贯穿整个矿区，其上盘为 2、3、5、6 号矿体。其中 2 号矿体位于 4 号矿体南东段上盘约 15m 处，3 号矿体位于 2 号矿体上盘约 15m 处，5 号矿体位于 4 号矿体西北段上盘约 15m 处，6 号矿体位于 4 号矿体上盘约 108m 处。

由于 5 条矿体平行分布且距离较近，且走向长度较长，故《开发利用方案》推荐采用一套系统分三个区段进行开采，其中，风井（FJ2）以北为一区段，风井（FJ2）及风井（FJ3）之间为二区段，风井（FJ3）以南为三区段；因九中段（200m 水平）以上矿段控制程度较高，其(121b+122b)矿石量占总(121b+122b)矿石量的 72.21%，而且已有工程已至该中段，故确定九中段（200m 水平）以上矿段作为先期开采矿段，九中段（200m 水平）以下矿段作为备用资源后期开发

经计算，先期开采矿段资源储量矿石量：2405985.59t，金属量：Au13575.10kg，平均品位：Au5.64g/t。伴生银金属量：Ag32360.51kg，平均品位：Ag13.45g/t；伴生铅金属量：Pb8902.15t，平均品位：Pb0.37%。(先期开采矿段采用资源储量详见表 4-2)。

先期开采矿段可采资源储量矿石量：2213506.74t，金属量：Au12489.09kg，平均品位：Au5.64g/t。可采伴生银金属量：Ag29771.67kg，平均品位：Ag13.45g/t；可采伴生铅金属量：Pb8189.98t，平均品位：Pb0.37%。

(五) 矿床的开采方式

矿区内矿体均属于急倾斜、极薄-薄矿体且斜深较大，矿山自建矿以来一直采用地下开采方式，并形成大量的井巷工程，改造后均可利用，故开发利用方案推荐采用地下开采

(六) 开拓运输方案

1、矿山现状

(1) 开拓系统情况

敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿现采用一套竖井+盲竖井联合开拓系统，由1条竖井(SJ1)、3条盲竖井(MSJ1、MSJ2、MSJ3)、风井(FJ3)及各中段运输巷道及通风联络巷道组成，其中盲竖井(MSJ1、MSJ2)目前已经废弃。

该矿目前共开拓九个中段，段高40~55m，分别为一中段(535m 水平)、二中段(495m 水平)、三中段(455m 水平)、四中段(415m 水平)、五中段(375m 水平)、六中段(335m 水平)、七中段(280m 水平)、八中段(240m 水平)、九中段(200m 水平)。

(2) 提升运输现状

该矿目前采用竖井+盲竖井二级提升系统，由竖井(SJ1)和盲竖井(MSJ3)组成。竖井(SJ1)主要承担六中段(335m 水平)以上的矿(废)石、材料、设备提升任务及人员出入，采用单绳缠绕式提升机+单罐笼提升；盲竖井(MSJ3)接替竖井(SJ1)承担七中段(280m 水平)及以下至九中段(200m 水平)的矿(废)石、材料、设备提升任务及人员出入，采用单绳缠绕式提升机+单层单罐笼提升。

(3) 通风系统情况

矿山采用分区对角式通风系统，机械抽出式通风方式。

六中段(335m水平)以上新鲜风流由竖井(SJ1)—六中段以上各水平进风巷，经风井(FJ3)排出地表。

六中段(335m水平)以下新鲜风流由竖井(SJ1)—六中段(335m水平)进风巷—盲竖井(MSJ3)进入各中段，经风井(FJ3)排出地表。

(4) 井巷工程情况

竖井(SJ1)位于0号勘查线上，6号矿体下盘约24m处，井口坐标(2000国家大地坐标系)：X=4694343.04，Y=40517558.06，Z=591.00，井深266m(包括10m井底水窝)，井筒断面为矩形，净断面规格为3.4×2.4m。

盲竖井(MSJ3)位于6号和6-1号勘查线之间，井口坐标(2000国家大地坐标系)：X=4694451.64，Y=40517357.92，Z=335.00，井深155m(包括20m井底水窝)，井筒断面为矩形，净断面规格为3.4×2.4m。

风井(FJ3)位于9号勘查线上，4号矿体上盘约30m处，井口坐标(2000国家

大地坐标系)：X=4694193.52，Y=40517931.87,Z=599.00，井深 64m，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ 。

(5) 采空区情况

矿区内共圈定 5 条金矿体，其中，4 号矿体一至八中段部分采空，6 号矿体一至八中段部分采空，其余矿体未被开采。矿山一直采用削壁充填采矿法开采，采空区已被崩落围岩充填，根据矿方多年观测，未发现地面位移和水平沉降等现象。

2、开拓运输方案比较与选择

由根据矿区地形地质条件和矿体赋存状态情况，推荐以下开拓运输方案进行比较：

方案一：矿体组共用中央竖井分区段开拓系统，利用原有盲竖井（MSJ3）及竖井（SJ1）作为提升井，在 30 号勘查线及 23 号勘查线各新建一条竖井（SJ2、SJ3），在矿体两翼及竖井之间布置回风井（FJ1、FJ2、FJ3、FJ4）。则竖井（SJ2）作为一区段、竖井（SJ1）及盲竖井（MSJ3）作为二区段、竖井（SJ3）作为三区段。一区段采用竖井（SJ2）进风，风井（FJ1、FJ2）回风，中段矿、废石采用竖井（SJ2）提升至地表；二区段采用竖井（SJ1）及盲竖井（MSJ3）进风，风井（FJ2、FJ3）回风，中段矿、废石采用盲竖井（MSJ3）及竖井（SJ1）接力提升至地表；三区段采用竖井（SJ3）进风，风井（FJ3、FJ4）回风，中段矿、废石采用竖井（SJ3）提升至地表。优点：基建期短、运输线路短，通风阻力小，生产能力大。缺点：通风系统较复杂。

方案二：矿体组共用一套中央竖井-盲竖井联合开拓系统。利用原有竖井（SJ1）及盲竖井（MSJ3）作为提升井，在矿体组两翼布置回风井（FJ1、FJ2），335m 水平及以上矿段采用竖井（SJ1）进风、风井（FJ1、FJ2）回风，矿、废石采用竖井（SJ1）提升至地表；335m 水平中段以下由竖井（SJ1）进风，至盲竖井（MSJ3）进入各中段进风巷，由风井（FJ1、FJ2）回风，矿、废石由盲竖井（MSJ3）提升至 335m 水平，再由竖井（SJ1）提升至地表。优点：通风及运输系统简单。缺点：运输及通风线路过长，基建期长、生产能力小。

由于矿体走向长度较长，采用分区段分别开拓有利于节省基建时间，节约运输成本，所以方案一较方案二更加合理，故推荐采用方案一（中央竖井分区段开拓系统）。

3、开拓系统的合理性、可靠性分析

矿山一直采用削壁充填采矿法开采，采空区已被崩落围岩充填，而且各条矿体均为盲矿体，距地表至少 40m，根据矿方多年观测，未发现地面位移和水平沉降等现象。然而回风竖井（SJ1）及回风盲竖井（MSJ3）位于 4 号和 6 号矿体之间，在采动周边矿体时井筒可能会遭到破坏，《开发利用方案》推荐矿山将竖井（SJ1）及盲竖井（MSJ3）周边原有采空区的顺路天井及溜井用混凝土进行充填，形成混凝土框架结构，以保证井筒完好。该方法经金陶公司实践验证，合理可行；未开采矿块采用胶结充填采矿法进行开采，可以保护在开采过程中竖井（SJ1）及盲竖井（MSJ3）不被破坏。《开发利用方案》建议竖井（SJ1）及盲竖井（MSJ3）予以利用，已形成的九个中段水平运输平巷改造后作为运输巷后继续利用。

通过分析，采区未形成完善的开拓系统，需进行改造。开发利用方案推荐采用竖井分区段开拓运输方案，充分利用了原有工程，节约了投资。因此，该系统是合理、可靠的。

4、先期开采矿体（段）开拓运输方案简述

采用中央竖井分区开拓系统，共包含三个区段。一区段由新建竖井(SJ2)、新建风井(FJ1、FJ2)以及各中段运输巷道、通风联络巷道及倒段风井组成；二区段由竖井（SJ1）、盲竖井（MSJ3）、新建风井(FJ2、FJ3)以及各中段运输巷道、通风联络巷道及倒段风井组成；三区段由新建竖井(SJ3)、新建风井(FJ3、FJ4)以及各中段运输巷道、通风联络巷道及倒段风井组成。

（1）一区段

采用中央竖井开拓，由新建竖井(SJ2)、新建风井(FJ1、FJ2)及各中段巷道组成，承担风井（FJ2）北东侧矿段的开拓运输任务。

新建竖井(SJ2)布置在 30 号勘查线上、6 号矿体上盘约 120m 处，井口坐标（2000 国家大地坐标系）：X=4694829.34、Y=40516449.41、Z=590，井底标高 185m，井深 405m(包括 15m 井底水窝)，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\phi 3.8\text{m}$ ，采用单绳缠绕式提升机+双层单罐笼提升，主要承担一区段井下各中段的矿石、废石、材料、设备的提升任务和人员出入，内设梯子间作为第一安全出口。

风井(FJ1)布置在 34 号勘查线上，6 号矿体北西翼上盘 60m 处，井口坐标（2000 国家大地坐标系）：X=4694959.03，Y=40516346.60,Z=589.00，井底标高 535m，

井深 54m，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ ，下部与倒段风井连通，主要承担一区段北西侧矿段的回风任务(内设梯子间兼作安全出口)。

风井(FJ2)布置在 14-1 号勘查线的延长线上，4 号矿体下盘 64m 处，井口坐标（2000 国家大地坐标系）：X=4694687.66，Y=40517154.55,Z=587.00，井底标高 535m，井深 52m，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ ，下部与倒段风井连通，主要承担一区段南东侧矿段的回风任务(内设梯子间兼作安全出口)。

（2）二区段

采用中央竖井+盲竖井开拓，由原有竖井(SJ1)、原有盲竖井（MSJ3）、新建风井(FJ2)、原有风井（FJ3）及各中段巷道组成，承担风井（FJ2）及风井（FJ3）之间矿段的开拓运输任务。

原有竖井(SJ1)位于 0 号勘查线上，6 号矿体下盘约 24m 处，井口坐标（2000 国家大地坐标系）：X=4694343.04，Y=40517558.06,Z=591.00，井底标高 325m，井深 266m(包括 15m 井底水窝)，井筒断面为矩形，净断面规格为 $3.4\text{m}\times 2.4\text{m}$ ，采用单绳缠绕式提升机+双层单罐笼提升，主要承担二区段 335m 水平以上各中段的矿石、废石、材料、设备的提升任务和人员出入任务，内设梯子间作为第一安全出口。

原有盲竖井(MSJ3)位于 6 号和 6-1 号勘查线之间，井口坐标（2000 国家大地坐标系）：X=4694451.64，Y=40517357.92,Z=335.00，井底标高 180m，井深 155m(包括 15m 井底水窝)，井筒断面为矩形，净断面规格为 $3.4\text{m}\times 2.4\text{m}$ ，与原有竖井(SJ1)接力提升，主要承担二区段 335m 水平以下各中段的矿石、废石、材料、设备的提升任务和人员出入任务，内设梯子间作为第一安全出口。

风井(FJ2)主要承担二区段北西侧矿段的回风任务(内设梯子间兼作安全出口)。

风井(FJ3)位于 9 号勘查线上，4 号矿体上盘约 30m 处，井口坐标（2000 国家大地坐标系）：X=4694193.52，Y=40517931.87,Z=599.00，井深 64m，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ ，下部与倒段风井连通，主要承担二区段南东侧矿段的回风任务(内设梯子间兼作安全出口)。

（3）三区段

采用中央竖井开拓，由新建竖井(SJ3)、原有风井（FJ3）、新建风井(FJ4)及各中段巷道组成，承担风井（FJ3）南西侧矿段的开拓运输任务。

竖井(SJ3)布置在 27 号勘查线上、4 号矿体下盘 70m 处，井口坐标（2000 国家大地坐标系）：X=4693956.78，Y=40518626.27,Z=664.00，井底标高 185m，井深 479m(包括 15m 井底水窝)，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\phi 3.8$ ，采用单绳缠绕式提升机+双层单罐笼提升，主要承担二区段井下各中段的矿石、废石、材料、设备的提升任务和人员出入，内设梯子间，作为第一安全出口。

风井(FJ3)主要承担三区段北西侧矿段的回风任务(内设梯子间兼作安全出口)。

风井(FJ4)布置在 39 号勘查线上，4 号矿体南东翼下盘 45m 处，井口坐标（2000 国家大地坐标系）：X=4693722.51，Y=40518957.90,Z=623.00，井底标高 535m，井深 88m，井筒断面为圆形，净断面规格为 $\phi 2.2$ m，下部与倒段风井连通，主要承担三区段南西部矿段的回风任务(内设梯子间兼作安全出口)。

推荐开拓九个中段，分别为一中段(535m 水平)、二中段(495m 水平)、三中段(455m 水平)、四中段(415m 水平)、五中段(375m 水平)、六中段(335m 水平)、七中段(280m 水平)、八中段(240m 水平)、九中段(200m 水平)。

5、推荐后期开采矿体开拓运输方案简述

一、二、三区段九中段（200m 水平）以下深部矿段利用先期开拓系统向深部开拓，直接开采。

（七）井下运输

坑内矿石运输量 500 吨/日，废石运输量按其 10%估算为 50 吨/日。矿体井下矿岩最大运距 1200m，平均运距 750m。

一区段的矿(废)石运输由XK5-6/90-KBT 型矿用蓄电池电机车牵引 YGC0.7(6)固定式矿车运至竖井(SJ2)各中段车场，经竖井(SJ2)通过单绳缠绕式提升机+单罐笼提升至地表。

二区段六中段（335m 水平）以上的矿(废)石运输由 XK5-6/90-KBT 型矿用蓄电池电机车牵引 YGC0.7(6)固定式矿车运至竖井(SJ1)各中段车场，经竖井(SJ1)通过单绳缠绕式提升机+单罐笼提升至地表；六中段（335m 水平）以下的矿(废)石运输由 XK5-6/90-KBT 型矿用蓄电池电机车牵引 YGC0.7(6)固定式矿车运至盲竖井（MSJ3）各中段车场，经盲竖井（MSJ3）通过单绳缠绕式提升机+单罐笼提升至六中段（335m 水平），经竖井(SJ1)提升至地表。

三区段的矿(废)石运输由XK5-6/90-KBT 型矿用蓄电池电机车牵引 YGC0.7(6)

固定式矿车运至竖井(SJ3)各中段车场，经竖井(SJ3)通过单绳缠绕式提升机+单罐笼提升至地表。

提升至地表的矿石由汽车运往选矿厂加工，废石则运至废石场排弃。

(八)开采岩移范围的确定

该矿为多年生产的老矿山，矿体围岩为似斑状花岗岩和闪长岩，属半坚硬-坚硬岩石，矿岩稳固；矿体倾角 $54\sim 89^\circ$ ，属急倾斜矿体；矿体厚度 $0.11\sim 1.39\text{m}$ ，属极薄-薄矿体。矿山一直采用削壁充填采矿法开采，采空区已被崩落围岩充填，对地表影响较小，根据矿方多年观测，未发现地面位移和水平沉降等现象；而且《开发利用方案》对一中段（535m）水平以上矿体留作永久矿柱，不做开采；对井筒周边 30m 范围内留作永久矿柱，不做开采；对二中段（495m 水平以上矿段）及井筒压覆范围采用削壁胶结充填采矿法开采；对原有采空区的顺路及溜井，采用混凝土浇筑，使采空区形成混凝土框架，保护采空区不发生坍塌，更加有效的保障地表不受采动影响，故不进行岩移范围的确定。

(九)矿井通风

由于矿体走向长度较长，井下采用双翼对角式分区不独立通风系统，机械抽出式通风方式。

一区段：新鲜风流由竖井(SJ2)进入各中段，风分两路，一路经倒段风井及风井(FJ1)排除地表；另一路经倒段风井及风井(FJ2)排出地表。

二区段：六中段（335m）以上新鲜风流由竖井(SJ1)进入各中段，风分两路，一路经风井(FJ2)排除地表；另一路经倒段风井及风井(FJ3)排出地表；六中段（335m）以下新鲜风流由竖井(SJ1)进入盲竖井（MSJ3）各中段，风分两路，一路经倒段风井及风井(FJ2)排除地表；另一路经倒段风井及风井(FJ3)排出地表。

三区段：新鲜风流由竖井(SJ3)进入各中段，风分两路，一路经倒段风井及风井(FJ3)排除地表；另一路经倒段风井及风井(FJ4)排出地表。

风井（FJ1）、风井（FJ4）井口各选用FKZN_{№15/37} 型矿用节能轴流式通风机 1 台，布置在风井井口的风机房内。风机主要技术参数：风量 $19.4\sim 42.3\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $173\sim 798\text{Pa}$ ，配套电机功率 $N=37\text{kW}$ ，转速 $980\text{r}/\text{min}$ 。

风井（FJ2）、风井（FJ3）井口各选用 FKZN_{№16/55} 型矿用节能轴流式通风机 1 台，布置在风井井口的风机房内。风机主要技术参数：风量 $23.6\sim 51.4\text{m}^3/\text{s}$ ，全压

197~908Pa，配套电机功率 $N=55\text{kW}$ ，转速 980r/min。

由于通风线路较长，井下各中段安装有风门和通风设施，保证了井下通风顺畅。

（十）工业场地选择与布置

一区段：工业场地位于竖井(SJ2)的西侧（面积为 1550m^2 ），工业场地内设有提升机房、空压机房、机修车间、仓库、更衣室等；临时矿石场位于竖井(SJ2)的南东侧，面积为 520m^2 ，容积为 1600m^3 ；临时废石场位于竖井(SJ2)的南东侧，面积为 630m^2 ，容积为 2100m^3 。

二区段：工业场地位于竖井(SJ1)的南西侧（面积为 1600m^2 ），工业场地内设有提升机房、空压机房、机修车间、仓库、更衣室等；临时矿石场位于竖井(SJ1)的南东侧，面积为 320m^2 ，容积为 2000m^3 ；临时废石场位于竖井(SJ1)的北侧，面积为 830m^2 ，容积为 3800m^3 。

三区段：工业场地位于竖井(SJ3)的北侧（面积为 1550m^2 ），工业场地内设有提升机房、空压机房、机修车间、仓库、更衣室等；临时矿石场位于竖井(SJ3)的东侧，面积为 220m^2 ，容积为 1900m^3 ；临时废石场位于竖井(SJ3)的南西侧，面积为 850m^2 ，容积为 3900m^3 。

风井(FJ1)、风井(FJ2)、风井(FJ3)、风井(FJ4)井口均设有通风机房，占地 50m^2 ；矿、废石均为临时堆存，最终矿石由汽车运往选矿厂，废石则及时外运集中处理。

井口与工业场地、临时废石场之间分别有公路、窄轨铁路连通，供矿石、废石、材料等运输。矿区主道路宽 6m，辅道路宽 4.5m，最小平曲线半径 15m，道路最大坡度 8%，路面为泥结碎石路面，全长 2.4km；地表铺设 18kg/m 型号钢轨，轨距 600mm，线路坡度取 3‰，重车下坡，全长 256m。

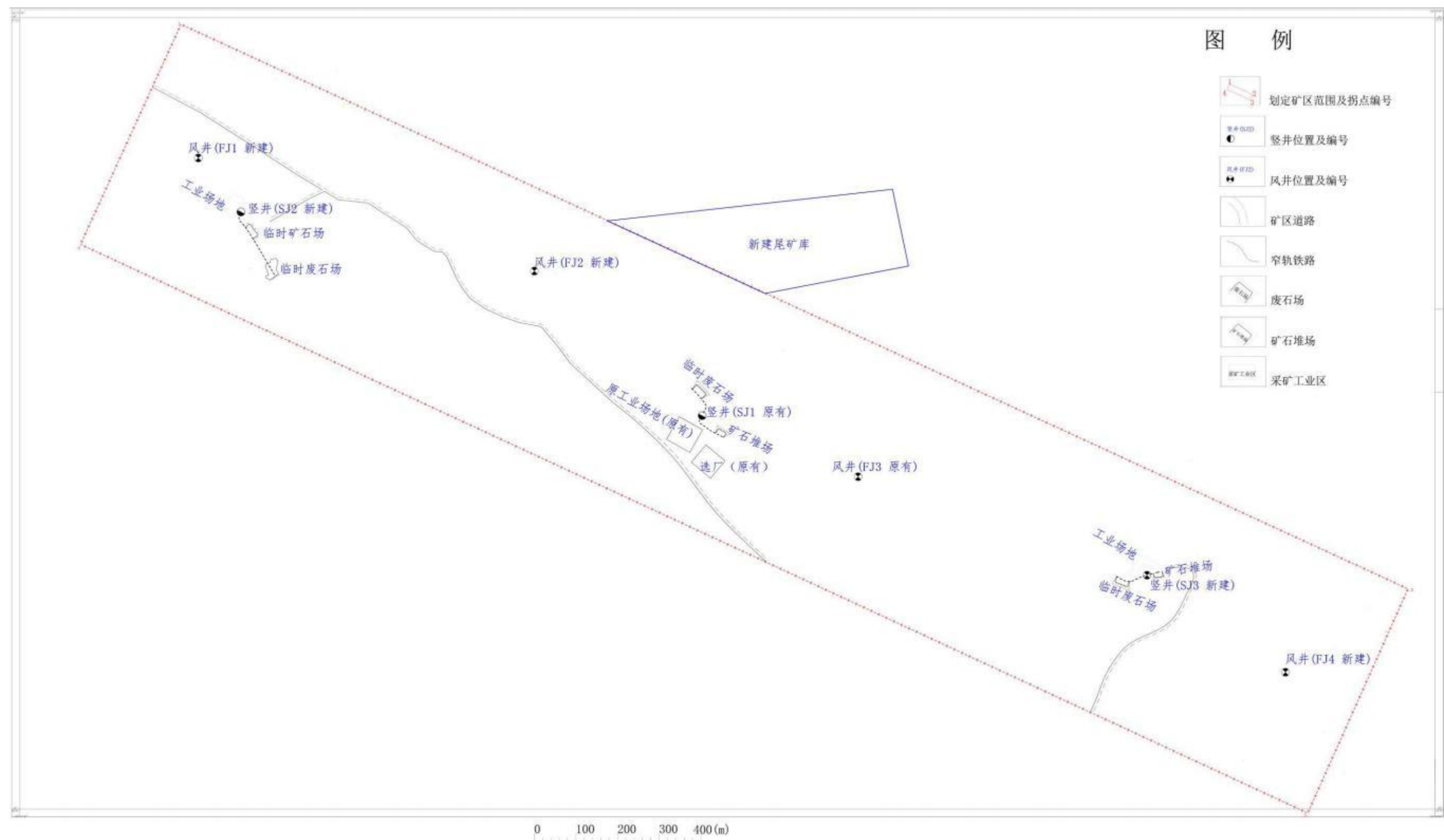


图 1-4 《开发利用方案》工程平面布置图

（十一）选矿工程简介

根据该矿石性质，及选矿试验报告推荐的选矿流程，开发利用方案推荐选厂采用浮选工艺，生产工艺流程为：原矿经二段闭路破碎后，经二段磨矿，磨矿合格产品(-200 目 占 85%)，经一次粗选、三次精选、三次扫选，选出合格的精矿和尾矿。推荐工艺流程见图 1-5。

推荐建设规模为：敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿采矿生产能力 500 吨/日 (15 万吨/年)，故选厂计划在原址扩建规模为 500 吨/日可满足采矿生产能力。

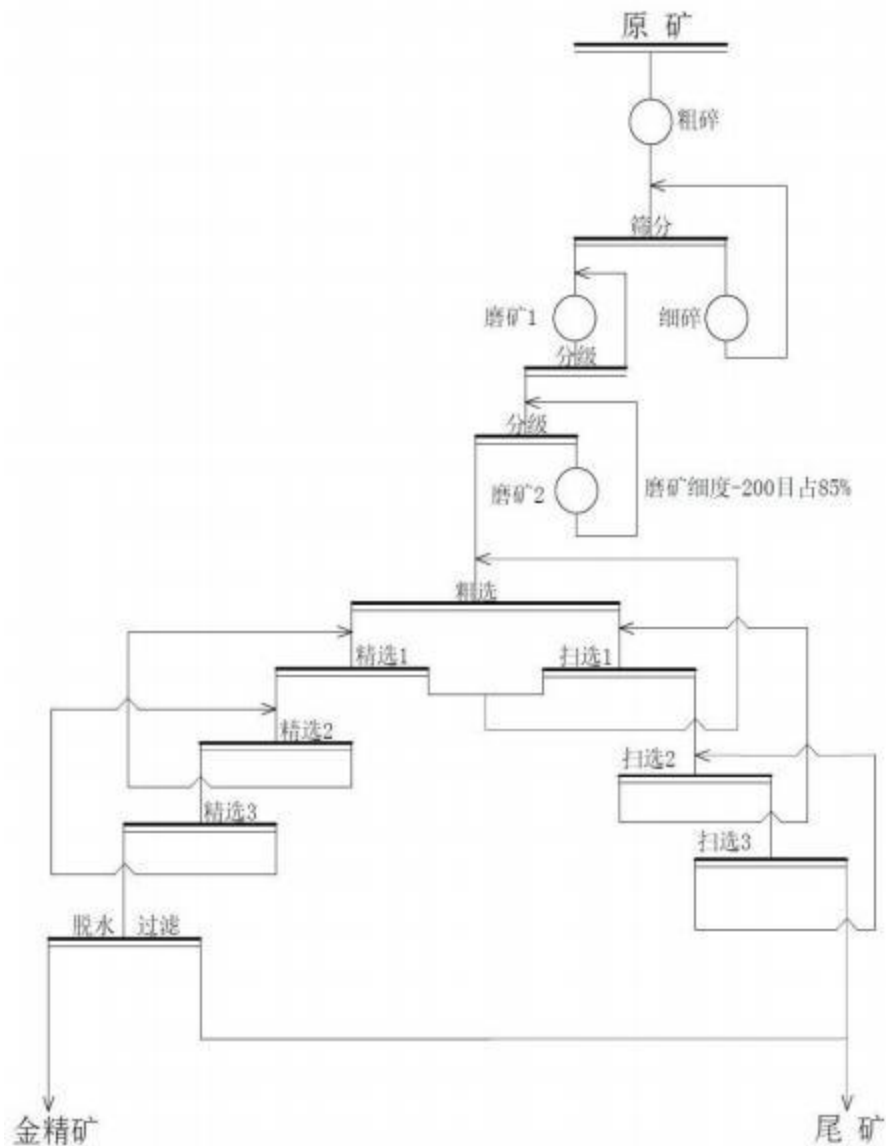


图 1-5 推荐选矿流程图

1、推荐选矿指标及产品产量

根据选矿试验结果及本公司选矿厂计划生产指标，推荐选矿生产指标如下：

原矿品位：Au 4.25g/t，伴生 Ag 10.76g/t、Pb 0.30%。

精矿：产率 2.55%，Au 品位 150.00g/t，Au 回收率 90.00%；含 Ag 品位 333.35g/t，Ag 回收率 79.00%；含 Pb 品位 10.00%，Pb 回收率 85.00%。

最终产品为铅金精矿，全年可产铅金精矿 3825.00t，含 Au 金属 573.75kg，Pb 金属 382.50t，含 Ag 金属 1275.06kg。

2、主要选矿设备

选厂主要选矿设备见表 1-3。

表1-3 选厂主要工艺设备表

序号	设备名称	型号及技术性能	单位	数量	功率 (kW)	备注
1	粗碎	C80	台	1	75	新增
2	细碎	GP100	台	1	90	新增
3	圆振动筛	YAH1848	台	1	15	新增
4	格子型球磨机	MQG2400×3000	台	1	240	新增
5	溢流型球磨机	MQY2100×3000	台	1	210	新增
6	分级机	FG-20	台	1	15	新增
7	水力旋流器	Φ300×4	组	1		新增
8	浮选机	BF-4.0	台	10	15	新增
		BF-1.2	台	9	5.5	新增
9	精矿浓密机	NZS-12	台	1	4	新增
10	过滤机	GN-8	台	1	2.2	新增

（十二）尾矿库

尾矿采用湿式排放，该尾矿库位于选厂北东侧 500m 处沟谷中，为沟谷型尾矿库，初期坝为具有防渗层的透水坝，坝高 15m，后期堆积坝采用尾砂堆筑，设计堆积坝高 25m，采用上游式筑坝方式。设计总库容为 $450 \times 10^4 \text{m}^3$ ，经计算，新建尾矿库能够满足矿山后续生产需求。

尾矿采用湿式排放，尾矿浓度 25%，采用坝前放矿方式。排洪方式采用钢筋混凝土排水井+排水管。尾矿库中设有回水设施，尾矿水在库中澄清后，全部返回选矿厂循环使用，不足部分再用新水补充。

库内主要设施应设有拦挡坝、库周边截洪沟、库内溢流井等防洪措施。

尾矿库下游无工矿企业、大型水源地、水产基地和大型居民区；避开了地质

构造复杂、不良地质现象严重区域。

第二节 矿区自然概况

一、气象水文

（一）气象

矿区属中温带大陆性半干旱季风气候，冬季严寒，夏季酷热，据敖汉旗气象站近年气象资料：年平均气温5-7℃；一月份平均气温为-12.2℃，年最低极端温度为-30℃；七月份平均气温 23.1℃，年最高极端温度 38.7℃；无霜期约 150 天。区内冬季多西北风，夏季多东南风。全年 6 级以上大风达 60 多天，以四、五月份为甚，年平均风速 4.5m/s，最大风速 20~26m/s。年平均降水量在 425.6mm 左右，年平均蒸发量 1571.2mm。雨季多集中在七、八两个月。十一月上旬至翌年四月上旬为冰冻期，最大冻土深度为 1.50m。近 10 年的降水量与蒸发量统计情况见表 1-4。

表 1-4 敖汉旗近十年气象数据统计表（单位：mm）

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
降水量	566.7	365.1	492.4	395.6	429.2	444.7	438.2	392.7	353.6	378.3
蒸发量	1620.8	1540.2	1552.5	—	—	—	—	—	—	—

备注：2014 年之后气象局不再监测蒸发量

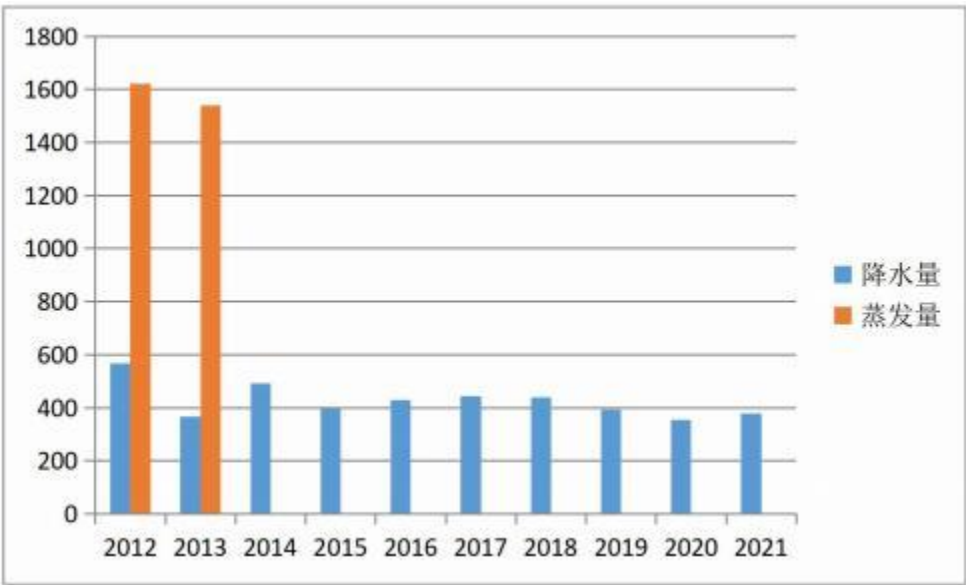


图 1-6 降水量与蒸发量柱状图

（二）水文

教来河从矿区东侧约 8km 处流过，教来河最终汇入老哈河，属西辽河水系，

全长 455km，为西南东北流向，在敖汉旗境内流长 149km，宽约 300m，流域面积 255km²，多年平均径流量为 1.136×10⁸m³，平均坡降 2‰。矿区内地表无常年性水体存在，地表水系不发育，冲沟弱发育，为季节性沟谷，平时干涸，雨季洪水由高处汇集到低洼沟谷由北向南排泄到区外。

（三）土壤

矿区的土壤类型主要是栗钙土，其次为风沙土，土壤质地为沙壤。成土母质主要为片麻岩的残坡积物，土壤厚度 0.3-1.5m，土壤容重在 1.35g/cm³ 左右，有机质含量 1%~2%，矿区土壤质地疏松、多孔，胶结物质、粘粒成分含量较低，土壤的抗蚀性和抗冲性较弱。PH 值为 7~8.5 之间（见照片 1-1）。



照片 1-1 矿区土壤

三、植被

矿区内植被类型属于森林-草原植被类型区，森林植被主要由天然林木和人工栽植的油松、山杏、沙棘等组成，草本植物主要有：羊草、蒿属类、苔草等。植被覆盖率在 45%左右（见照片 1-2）。



照片 1-2 矿区植被

四、社会经济概况

矿区附近为汉族、蒙族聚居区，经济以农业为主，兼有少量牧业，工业相对不发达，金矿开采是本区最主要的工业项目，也是本区主要的经济支柱。主要农作物有玉米、大豆、高粱、谷子等，粮食自给有余，人口密度 100 人/km²，劳动力来源充足。近几年在开发矿产资源的大环境下，政府及有关部门出台相应的优惠政策，具备了良好的投资环境，吸引了比较多的投资商到该区进行投资探矿，对当地经济发展起到了拉动作用。

矿区有牛古吐变电所至矿区 10KV 输变电路，可以满足工业用电及民用电的需要。水源为机电井，水源较充足；有线电视与移动通讯覆盖矿区，环境优越。

第三节 前期矿山地质环境治理情况

一、前期设计治理及完成情况

1、《原综合治理方案首期》设计治理及完成情况

2009 年 4 月，内蒙古自治区地质环境监测院编写的《内蒙古自治区敖汉旗七家矿区金矿矿山环境保护与综合治理方案》（备案编号：09034）。具体治理内容及完成情况见表 1-5。

表 1-5 “原综合治理方案首期”设计治理工程及完成情况

实施年度	治理区名称	主要工程措施及设计工程量	完成情况
2009-2011	预测地面塌陷区、尾矿库	1、设置网围栏； 2、定期进行监测预警。	完成

2、《一分期治理方案》设计治理及完成情况

2014 年 12 月，内蒙古顺源水文勘测有限责任公司编制了《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2009.1.1-2014.8.1）》（备案文号：赤矿分治字〔2015〕155 号）。2016 年 10 月 17 日原赤峰市国土资源局聘请有关专家组成专家组对其进行验收，并出具《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书》（编号：16202）完成工程量详见表 1-6，治理效果见照片 1-3、1-4、1-5。

表 1-6 《一分期治理方案》设计治理工程及完成情况

日期	治理区块	治理措施及工程量	完成情况	验收情况	治理费用	备注
2009. 1. 1- 2014. 8. 1	1 号废石场	清运 15413m ³	完成	已通过验收	67.89 万元	植被恢复欠佳
	2 号废石场					
	3 号废石场					
	4 号废石场	整平 546m ³ 、覆土 725m ³ 、种草 1900m ² 。				
	尾矿库西部边坡	边坡修坡 2702m ³				
	采空区监测预警	警示牌 28 块				



照片1-3 1、2、3号废石场治理效果



照片1-4 4号废石场治理效果



照片1-5 尾矿库边坡治理效果

3、《二分期治理方案》设计治理及完成情况

2018年10月，内蒙古顺源水文勘测有限责任公司编制《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿山地质环境分期治理方案（2014.8.1-2017.7.31）》（赤分治字（2019）019号）。2019年7月3日赤峰市自然资源局聘请有关专家组成专家组对其进行验收，并出具《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书》（编号：192021）完成工程量详见表1-7，治理效果见照片1-6、1-7、1-8。

表 1-7 《二分期治理方案》设计治理工程及完成情况

日期	治理区块	治理措施	完成 情况	验收 情况	治理 费用	备注
2014. 1. 1- 2017. 8. 1	尾矿库	削坡整形、覆土、土方整平、 种植灌木、种草	完成	已通过 验收	33.64 万元	/
	废弃蓄水池	拆除、回填、覆土、 土方整平、种草				治理效果 欠佳
	废弃房屋	削坡整形、拆除、清运、 覆土、土方整平、种草				治理效果 欠佳



照片1-6 尾矿库治理效果



照片1-7 废弃蓄水池



照片1-8 废弃房屋治理效果

4、《2021年度治理计划书》设计治理及完成情况

根据矿山编制的《2021年度治理计划书》，矿山2021年度主要对废石场、民采平硐、民采竖井 1、民采竖井 2、钻机平台 3（PT3）、完善前期治理区：尾矿库边坡，4 号废石场进行治理。

表1-8 《2021年度治理计划书》设计治理工程措施及工程量表

场地名称		面积	治理措施及工程量						
			防尘网	回填	封堵	石方整平	清运	覆土整平	种树
		m ²	m	m ²	m ³	m ³	m ³	m ²	株
废石场		14328	225				20416	14328	
钻机平台(PT3)		257		257		77		129	29
民采竖井 1		12		94	24			6	8
民采竖井 2		9		76	24			5	6
民采平硐		56		93	20			28	37
完善前期治理区	尾矿库边坡	657				457		48	657
	4号废石场	154				256			154
合计		15473	225	520	68	790	20416	14544	80

现场调查，矿山基本完成了民采平硐、民采竖井1、民采竖井2、钻机平台PT3的治理，另外还完成了2021年编制的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》设计的2021年度需治理的钻机平台(PT1-PT8)、探槽(TC1-TC7)、探坑(TK1-TK12)、民采竖井3、民采斜井的治理，并对前期治理区进行了完善治理。治理效果见照片1-9、1-10、1-11、1-12。



照片1-9 钻机平台PT3治理效果



照片1-10 民采平硐治理效果



照片1-11 民采竖井2治理效果



照片1-12 民采斜井、民采竖井3、探坑治理效果

2022年2月23日，敖汉旗自然资源局组织自治区地质环境有关专家组成核查组对《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿2021年度矿山地质环境治理计划书》执行情况进行了现场核查，通过现场核查，专家组认为《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿2021年度矿山地质环境治理计划书》编制内容基本合规，矿山基本完成了2021年度治理计划书设计的工作。根据本次现场调查情况，民采竖井2治理效果不佳。

5、《2022年度矿山地质环境治理与土地复垦计划》设计治理及完成情况

本年度主要对零散渣堆（**ZD1-ZD3**）、探井**TJ1**工业场地、探井**TJ2**工业场地、废弃竖井、废弃蓄水池进行治理。

表1-9 《2022年度矿山地质环境治理与土地复垦计划》设计治理工程措施及工程量表

场地名称	面积	回填	封堵	垫坡整形	拆除清理	清运	覆土整平	种树
	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	株
零散渣堆	535					467	267	357
探井TJ1工业场地	872	77	17	180			436	581
探井TJ2工业场地	54	25	12	21			27	36
废弃竖井	154	304	24				77	103
废弃蓄水池	40				24	24	20	27
合计	1655	406	53	201	24	491	827	1104

根据现场调查，矿山基本完成了对零散渣堆（**ZD1-ZD3**）、探井**TJ1**工业场地、

探井**TJ2**工业场地、废弃竖井、废弃蓄水池的治理。治理效果见照片1-13、1-14、1-15、1-16。



照片1-13 探井TJ2工业场地治理效果



照片1-14 废弃竖井治理效果



照片1-15 废弃蓄水池治理效果



照片1-16 探井TJ1工业场地治理效果

2023年3月1日，敖汉旗自然资源局组织自治区地质环境有关专家组成核查组对《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿2022年度矿山地质环境治理与土地复垦计划》执行情况进行了现场核查，通过现场核查，专家组认为《敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿2022年度矿山地质环境治理计划书》编制内容基本合规，矿山基本完成了2022年度治理计划书设计的工作。详见附件。

2024年矿山设计的治理工程已治理，未进行验收。

2025年矿山设计的治理工程已治理，未进行验收。

第四节 矿山地质环境背景

一、地形

矿区总体地势东高西低，矿区内主要为低缓山地，矿区内最高海拔为 674m，最低海拔为 560m，相对高差 114m，地势整体较平坦，地形坡度 5~20°。矿区冲沟较发育，主要分布矿区中西部，平面呈羽状分布，横剖面多呈“U”型，谷底松散堆积物较少。

二、地貌

根据矿区地貌形态特征，将矿区地貌形态类型划分为低山区，低山地貌形态中包含微型地貌沟谷。见照片 1-17、照片 1-18。

1、低山（I-1）

矿区内地貌为低山区，矿区内最高海拔为 674m，最低海拔为 560m，相对高差 114m，地势整体较平坦，地形坡度 $5\sim 20^{\circ}$ 。出露岩性以似斑状花岗岩为主，局部被第四覆盖。



照片 1-17 矿区低山地貌

2、沟谷（I-2）

区内主要发育两条沟谷，一条从矿区西北侧穿过，呈北东-南西向，另一条沟谷呈南东—北西向，流域面积约 1.20km^2 ，流域植被覆盖率约 30%，区内沟谷长约 2.2km，宽 20-100m，切割深度 6—8m，呈“V”字型，沟谷两侧山体坡度 $10\sim 35^{\circ}$ 。



照片 1-18 矿区沟谷地貌

三、地层

(一) 区域地层

区内古生代地层区划为华北地层大区，内蒙古草原地层区，赤峰地层分区；中、新生代地层区划属滨太平洋地层区，大兴安岭-燕山地层分区，宁城-敖汉地层小区。出露地层主要有石炭系下统朝吐沟组(C_{1ch})；二叠系下统酒局子组(P_{1jj})；侏罗系中统土城子组(J_{2t})；第四系上更新统(Q_p)及全新统(Q_h)。

(二) 矿区地层

1、第四系全新统 (Q_h)

矿区内第四系全新统 (Q_h) 地层广泛分布在各山间谷底缓坡地带。上部以坡洪积物粉土为主。可塑状态，切面稍光滑，不具摇晃反应，地层厚度 0.5~1.5m。下部为粉质粘土及砂砾碎石层。结构松散，成分复杂，大小不一，碎石以棱角状为主。厚度 0.5m~13m。

四、岩浆岩

(1) 侵入岩

矿区侵入岩较发育，主要为二叠纪侵入的似斑状花岗岩体 (P_γ)，总体呈北东向基岩状产出，出露面积约 1.2km² 左右。岩性较为单一，主要为似斑状花岗岩，岩石呈灰白色-浅肉红色，似斑状结构，块状构造。斑晶主要为钾长石，自形-半自形晶，板状-粒状，粒径一般在 0.5~1cm 之间，斑晶含量随深度而有所变化，在地表斑晶含量占岩石的 5%，在距地表 40m 处斑晶含量约占岩石的 7~8%，当到达距地表 80m 处斑晶含量约占岩石的 12%。据镜下观察，钾长石具卡氏双晶，有的具显微条纹双晶，有的包在斜长石周围呈二长结构，在钾长石中明显可见斜长石的交代残余，巨大的钾长石斑晶很可能是岩浆后期热液演化钾化交代的产物。

基质主要为斜长石、钾长石、石英、黑云母等，其矿物特征如下：

斜长石：灰色，板状细条状，自形-半自形晶，镜下观察聚片双晶发育，粒径在 0.5~4mm 之间，含量约占 30%。

石英：浅灰色，油脂光泽，它形粒状，镜下具波状消光，充填在矿物空隙中，粒径 0.1~2.5mm 之间，含量 20~25%。

钾长石：肉红色，自形-半自形晶，板状，个别颗粒为它形粒状，有的具卡氏双晶，有的具显微条纹双晶，含量为 25~30%。

黑云母：黑色-棕色，片状，沿解理边部有绿泥石，并包有磷灰石、黄铁矿等矿物。粒径 0.5~1.5mm。含量约占 5%。

角闪石：黑-黑绿色，横切面具两组解理，交角 $124^{\circ}/56^{\circ}$ ，粒径大小 $0.5\sim 1\text{mm}$ ，含量约为 $2\sim 3\%$ 。

副矿物：主要由磁铁矿、磷灰石、榍石等组成，含量约占 2% 。

该岩体为二叠纪侵入体，含金石英脉充填在该岩体的构造裂隙中。是主要赋矿围岩。

（2）脉岩

主要有闪长岩(δ)、闪长玢岩($\delta\mu$)、正长斑岩($\xi\pi$)、流纹岩(λ)石英脉(q)等。仅见于钻孔和坑道中。

闪长岩(δ)：岩石呈深灰色及黑绿色，细粒结构，块状构造，主要矿物成分为斜长石含量为 55% ，角闪石含量为 30% ，黑云母含量为 5% ，石英含量为 2% ，付矿物少量。其中斜长石为中性长石，半自形粒状结构，粒径 $0.2\sim 1.36\text{mm}$ 。是次要赋矿围岩。

闪长玢岩($\delta\mu$)：呈灰绿色，斑状结构，块状构造，斑晶主要为角闪石和斜长石，角闪石呈柱状，斜长石呈半自形-自形板条状。斑晶含量 $15\sim 20\%$ ，基质显晶质结构，由斜长石、钾长石、角闪石等组成，颗粒大小为 $0.2\sim 3\text{mm}$ 。

正长斑岩($\xi\pi$)：浅肉红色，风化面呈浅灰红褐色。斑状结构，块状构造。主要矿物成分：斑晶成分为正长石：呈半自形-自形板状，斑晶粒径为 $0.4\sim 0.5\text{mm}$ ，含量很少，其基质具微晶结构，主要有正长石微晶组成，呈微细板状，含量很多，局部零星见有少量的角闪石：呈细小柱状，但已全部绿泥石化。

流纹岩(λ)：浅灰色，斑状结构，块状构造，斑晶主要为石英和钾长石，斑晶含量约占 5% 左右，粒径 $0.5\sim 2\text{mm}$ 。基质为隐晶质成分与斑晶基本相同。

石英脉：白色-灰白色，油脂光泽，隐晶质结构，块状构造。其中灰白色的石英脉含矿性较好。

从钻孔和坑道中见闪长岩脉是岩金矿体的赋矿围岩，其它脉岩对岩金矿体未产生影响和破坏作用。

五、构造

1、区域构造

矿区位于加里东地槽褶皱带、敖汉旗复向斜内，赤峰—开原深大断裂带的东端南侧。

本区一级大地构造位于华北地区与内蒙兴安华力西褶皱带之间，二级构造单元即内蒙地轴和内蒙华力西晚期褶皱带之间。敖汉旗位于阴山东西纬向复杂构造

带和新华夏系大兴安岭褶皱带及松辽断陷的复合部位，由南部敖汉复向斜、北部开鲁凹陷两个次级构造单元组成。具体构造特征、组合关系如下：

（1）开鲁凹陷盆地

敖汉旗东北部沙地是盆地西南边缘，其边界由侏罗系地层构成。盆地基底向东北倾斜，在区内盆地中第四系堆积厚度最大 80m 左右。自第四系以来，盆地西南边缘处于上升运动，使老哈河河谷下切，第四系堆积物沿老哈河变薄。本盆地中蕴藏着较为丰富的地下水。

（2）新惠--古鲁板蒿东西向构造体系

旗内最古老的构造形迹，生成于吕梁运动，海西期也有活动，由紧闭的线性褶皱和压扭性断层组成，挤压破碎明显。由于后期运动的改造破坏，方向有所变动，但比古岩脉充填的南北向派生构造还较明显。压扭性断层一般影响深度大，多构成碎屑沉积盆地的边界。

（3）康家营子--四道湾压性断裂

沿老哈河、蹦河河谷发育，向西北延伸到乌丹。该断裂控制了河谷的展布，形成了宽度 50m 左右的挤压破碎带。断裂带有北西向派生的张性断裂。

（4）下洼--丰收压扭性断裂

沿教来河发育，延伸达 50km，推测为华力西晚期形成，燕山期仍然有显著的活动，同时形成四条与该断裂成 30~45°交角的派生性张性断裂。这些张性断裂对山区找水具有重要的指导意义。

（5）贝子府--下甸子压扭性断裂

该断裂是赤峰—开源大断裂的一部分，东西向延伸数百公里，在本区走向为北北东向，倾向南东东，倾角 70°左右，挤压强烈，岩层破碎，宽度数米至数百米，并派生有次级断裂。沿断裂两侧有大规模华力西期花岗岩侵入，燕山期活动强烈。（见插图 2-1）。

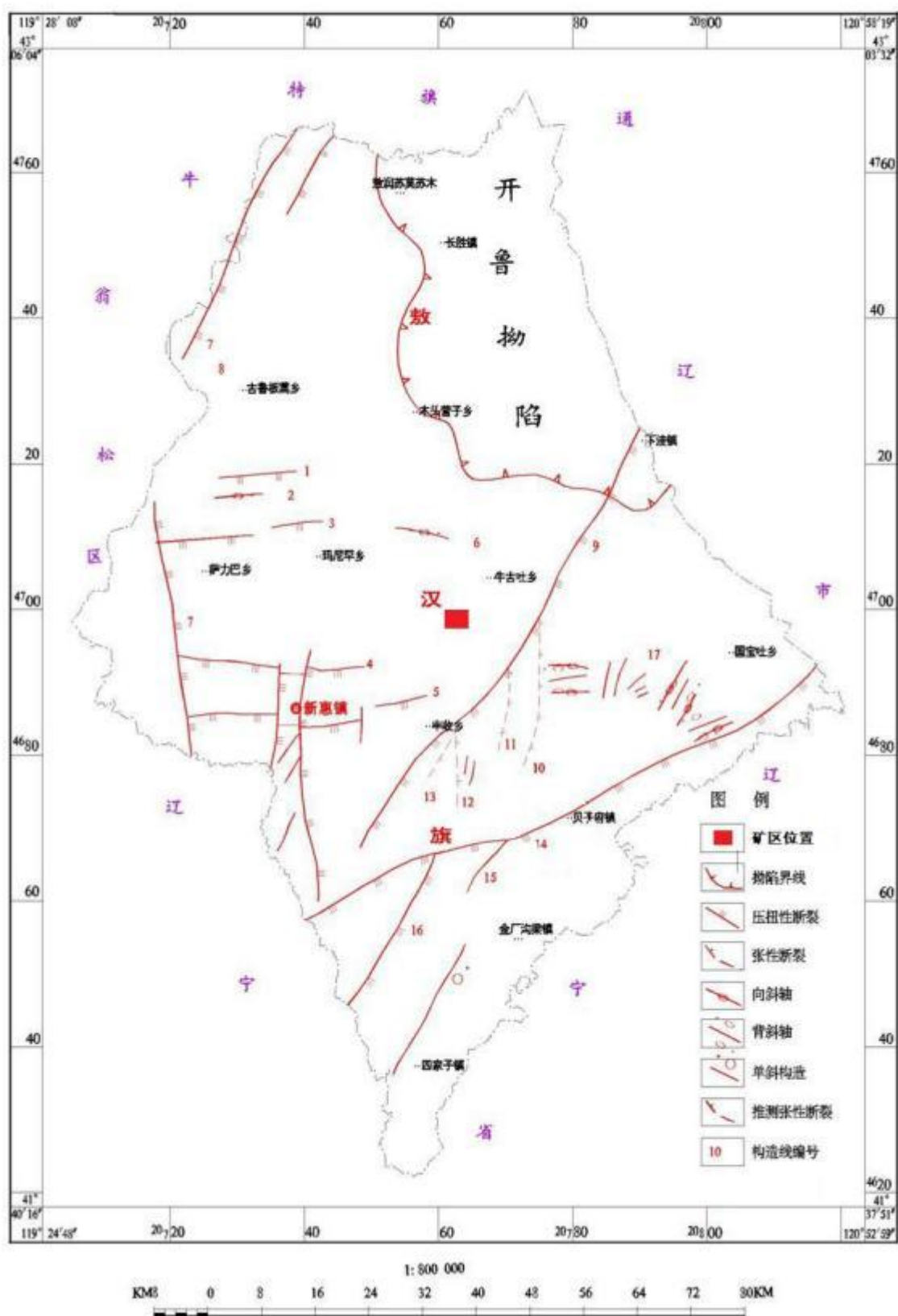


图 1-7 构造纲要图

六、矿区构造

由于第四系覆盖严重，地表未发现构造的迹象，只是在坑道中见有北西和北东向两组断裂构造，其中以北西向断裂构造为主，北东断裂构造次之。

（1）北西向断裂

由数条走向近于平行的断裂组成，带宽 0.3~0.5m，最宽可达 1.5m，长 959~3040m，走向 290-306°，倾向 200-216°，倾角 56-90°，有后期石英脉充填，无石英脉充填处，见有断层泥，局部见有呈次棱角状粒径一般在 0.2~0.5cm 的似斑状花岗岩角砾组成的构造角砾岩，构造性质属张扭性断裂。区内的主要工业矿体赋存在其中，是区内主要容矿和控矿构造。

（2）北东向断裂

该断裂宽度在 0.10~0.5m 之间，性质为压扭性断裂，走向 35-40°，倾向 305-310°，倾角 50-65°，其横切或斜切北西向断裂构造，断距 0.2~10m，是成矿后断裂，但对岩金矿破坏程度不大。

七、区域地壳稳定性

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度 0.1g，地震动加速度反应谱特征周期 0.35s，比照《中国地震烈度区划图》，地震烈度为Ⅶ度，该矿区属基本稳定区。

八、地下水含水岩类划分

根据地下水赋存条件及水力特性，可将矿区地下水分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

九、含水层（组）分布规律

1、第四系松散岩类孔隙水

主要分布在矿区的西部沟谷洼地中，呈条带状展布，标高 674~595m，当地最低侵蚀基准面标高 595m，岩性主要由粗砂、砾石及少量碎石组成，厚度 5~10m。由于颗粒粒度变化大，孔隙度高，透水性强，持水能力差，富水性弱。在低洼地带雨季地下水位埋深浅，山洪爆发时，地表水、地下水连为一体。据矿山水源井调查地下水位标高约 535m，矿体大部分位于地下水位线以下，该井平均涌水量可达 200m³/d，动态水位受气象因素控制，水位年变幅 0.2~1.67m，最低水位为每年的 3~5 月，涌水量 150m³/d，最高水位为 7~8 月，涌水量 300m³/d。据资料显示，

水的物理性质无色、无味、透明，水的化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，PH 值为 7.20，矿化度为 410mg/L。地下水的补给主要来源于大气降水，水位埋深随季节变化明显，该含水层对矿床充水影响较小。

2、基岩裂隙水

风化裂隙含水层在矿区广泛分布，岩性为侏罗纪侵入的花岗岩和二叠纪侵入的似斑状花岗岩，风化带厚度为 7—10m 左右，一般富水性弱，是矿区重要的含水层之一。据竖井（SJ1）抽水试验资料，含水层厚度 69.40m，基岩裂隙水底板标高 465.60m，水位埋深 56.00m，静止水位标高 535m。两次抽水降深试验，水位降深 3.62m 和 16.33m，涌水量分别为 0.0229L/s 和 0.062L/s，单位涌水量 0.00633L/s.m 和 0.00380L/s.m，预测最大涌水量 400m³/d，含水层富水性弱；渗透系数 0.0016m/d 和 0.0022m/d。水的化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，PH 值为 7.36~7.61，总矿化度 422mg/L。基岩风化裂隙水是矿坑充水的主要因素。

十、地下水补给、径流、排泄条件

1、地下水补给条件

近地表，沟谷两侧的基岩裂隙水向下游径流，补给沟谷区的第四系孔隙水，第四系孔隙水向下游径流排出区外；开采状态下，地下形成了储水空间（巷道与采空区），上部的基岩裂隙水与第四系孔隙水均可以通过构造破碎带等导水通道进入井下巷道与采空区（矿区构造发育程度差，二者有水力联系但不密切）。特殊情况下形成“老窿水”，对采矿安全构成威胁。

2、地下水迳流条件

地下水迳流是地下水沿含水层介质通道自高向低的运移过程，这个过程与地下水的水力坡度、通道的连续性和发育程度密切相关。

矿床处于低山区，坡度 5~20°，地形切割一般较浅。地下水由高处向低处径流。山间沟谷中第四系坡洪积砂砾、碎石，透水性良好，水力坡度为 4~7‰，地下水易于向下游迳流至区外。

3、地下水排泄条件

在天然条件下矿床地下水以蒸发为主、侧向迳流方式排泄为辅。人为探矿活动和采矿活动，改变了地下水的流场状态，排泄方式由蒸发为主逐渐转变为疏干排水为主、进而迳流排泄减少。

十一、矿床充水因素分析

1、地理因素：矿区为低山丘陵地带，横跨于分水岭两侧。分水岭海拔高程为 674m，分水岭东侧当地最低侵蚀基准面海拔高程为 595m,相对高差为 79m；分水岭西侧当地最低侵蚀基准面海拔高程为 555m，相对高差为 115m。因此地下水不存在侧向补给的问题，地表水也极为容易排泄。

2、气候因素：气候类型属中温带大陆性半湿润季风气候,据敖汉旗气象站提供的气象资料，雨季集中在每年的 7~8 月份，年降水量一般在 218.30~595.10mm，平均 368mm，日最大降水量为 25mm 并集中在 7~8 月份；实际年蒸发量为 115~205mm 左右，年潜在蒸发量能力为 2220.9~2920.8mm，平均 1830mm。干旱的气候使制约了含水层的水位与富水性，因此矿区的地下水位一般都较低，富水性较弱。而雨季地下水位相对较高，富水性增强。

3、水系因素：矿区及附近无自然和人工开凿的地表水体，如河流、湖泊、水库和池塘；另据调查也无前人开矿留下的矿井矿坑等。因此矿井以突发型充水的可能性不大。

4、孔隙水含水层因素：第四系孔隙水水层只出露于地表，一般厚度 0.5~10m,为坡、洪积层，粘砂土含砾(碎)石，孔隙大，大气降水通过孔隙水含水层，提高潜水水位，加大对矿井的充水能力。

5、基岩裂隙含水层因素：矿区内侏罗纪侵入的花岗岩和二叠纪侵入的似斑状花岗岩风化带，深度为 10—40m 左右，水位埋深 5~20m，一般富水性弱，是矿区重要的含水层之一。据竖井（SJ1）抽水试验资料，据竖井（SJ1）抽水试验资料，含水层厚度 69.40m，基岩裂隙水底板标高 465.60m，水位埋深 56.00m，静止水位标高 535m。两次抽水降深试验，水位降深 3.62m 和 16.33m，涌水量分别为 0.0229L/s 和 0.062L/s，单位涌水量 0.00633L/s.m 和 0.00380L/s.m，预测最大涌水量 400m³/d，含水层富水性弱；渗透系数 0.0016m/d 和 0.0022m/d。基岩风化裂隙水通过构造裂隙涌入坑道，对矿体的影响较大。

基岩构造裂隙含水层不发育，主要为含矿带。根据抽水试验的结果，基岩构造裂隙含水层的埋深为 103.20m，单位涌水量为 0.0025l/m，为弱富水性，平均渗透系数为 0.038m/d，对矿坑的充水影响较小。

6、矿井充水通道因素：

(1) 孔隙水含水层通道：孔隙水含水层出露于地表，一般厚度 0.5~10m,为坡、洪积层，粘砂土含砾(碎)石，孔隙大，大气降水通过孔隙水含水层，提高潜水水位，加大对矿井的充水能力。

(2) 基岩裂隙含水层通道：基岩风化裂隙含水层分布于矿体的上部，涌水量 0.0620L/s，为弱富水性弱，平均渗透系数 0.0019m/d。基岩风化裂隙水通过构造裂隙涌入坑道，对矿体的影响较大；北西向基岩构造裂隙含水层与矿体一致，性质为张性断裂，有的与风化裂隙连通形成充水通道。

综合分析矿井充水因素，矿区矿井的充水通道主要是基岩裂隙，包括风化裂隙与构造裂隙。但局部有可能因构造复杂使矿井涌水量增大的可能，在开采时要有预案，防止局部突水事故。

十二、矿坑涌水量预测

根据《内蒙古自治区敖汉旗七家矿区岩金矿生产及深部勘探报告》，采用比拟法，测矿坑正常涌水量约为 690m³/d。

十三、矿区水文地质勘查类型

矿床主要充水含水层为基岩裂隙水，含水层富水性弱。矿区处于半干旱气候区，大气降水是地下水主要补给来源，地下水补给条件差。矿区内无地表水体。且矿体位于地下水含水层以下，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)，矿床水文地质勘查类型为第二类第一型，即以基岩裂隙水含水层充水为主的水文地质条件简单的矿床。

十四、矿区岩土体类型、分布、特征

根据矿区地层岩性、结构特征、物理力学性质，将矿区岩土体类型划分为松散岩类和坚硬岩类两种，分布及特征如下：

1、松散岩类

分布于矿区西北部，覆盖于块状岩类之上，岩性为第四系亚砂土及砂砾石等，岩性颗粒成分较复杂，粒径相差较大，结构松散，透水性好，局部含孔隙潜水，稳定性差，厚度一般在 0.5~20m 之间，局部厚达 30m 左右，对矿床未来开采无直接的影响。

2、坚硬岩类

主要为二叠纪侵入的似斑状花岗岩，矿区范围内大面积分布，分上下两部分。上部风化层位，节理长 10~15cm，最长者达 30cm，岩石呈块状，裂隙较发育，裂隙率在 3.3~6.2%之间，岩石总的风化带发育深度在 66.10m 左右，最大发育深度达 121.42m；风化层以下，总体岩心完整，裂隙不发育，多被后期石英脉充填，裂隙率为 1.1%左右。风化层以下似斑状花岗岩抗压强度为 49.8~123MPa、抗拉强度为 3.67~8.78MPa，属于半坚硬~坚硬岩石；闪长岩抗压强度为 117~160MPa、抗拉强度为 13.2~15.0MPa，属于坚硬岩石；石英脉压强度为 48.7~61.9MPa、抗拉强度为 4.33~4.54MPa，属于半坚硬-坚硬岩石，岩体稳固性较好。

十五、矿体和围岩的力学性质及岩石等级

通过钻探和坑探工程采集矿体及顶底板围岩，似斑状花岗岩和闪长岩新鲜岩石物理力学测试样 6 组，测试及统计结果如下，主要力学指标见表 1-10。

表 1-10 岩石物理力学测试结果表

岩石名称	取样位置	力学性质实验					
		抗压强度		抗拉强度		抗剪强度	
		(Mpa)		(Mpa)		内摩擦角度	凝聚力 (Mpa)
		风干	饱和	风干	饱和		
石英脉（矿体）	九中段东	48.7	40.6	4.54	4.01	41.6	6.87
石英脉（矿体）	九中段西	61.9	55.12	4.33	3.98	41.4	6.19
闪长岩	九中段东	160	145	13.2	12.17	38.3	17
闪长岩	九中段西	117	98.23	15	13.03	38.9	13.3
似斑状花岗岩	九中段西	123	100.11	8.78	7.24	39.8	9.41
似斑状花岗岩	九中段	94.8	85.89	8.67	7.1	39.9	8.01

从表中可以看出，除石英脉（金矿体）以外，岩块抗压强度平均为 112.45Mpa，最大 160Mpa，最小 49.8Mpa，抗拉强度平均为 10.16，最大 15Mpa，最小 3.67Mpa，属于半坚硬-坚硬岩石，工程地质条件较好。

根据钻孔工程和坑道工程的地质编录资料，采用岩石质量指标即 RQD 值和裂隙率概略评价岩石质量等级，矿床各类岩石质量指标见表 1-11。

表 1-11 矿区主要岩石 RQD 值及裂隙率统计表

岩石名称	岩石质量指标值 (RQD) %	裂隙率 (条/m)	统计钻工程	备注
似斑状花岗岩	92.36	2.01	6 个钻孔、4 条巷道	3027m
闪长岩	90.56	2.48	6 个钻孔、4 条巷道	3027m
石英脉岩	95.77	1.50	6 个钻孔、4 条巷道	3027m

从表中可见，似斑状花岗岩和闪长岩石英脉岩的 RQD 值分别为 92.36%、90.56%和 95.77%，均属于I级，岩石质量极好，岩体完整。

十六、不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿体顶底板围岩为似斑状花岗岩，属坚硬岩石。岩石结构较致密、稳固。由于表层风化作用和构造破坏作用，对岩石力学性质产生一定影响，部分地段岩石力学性质较差。开拓工程近地表处需要维护，防止不良工程地质现象发生。30m以下矿体及围岩较完整、稳固，无其它明显软弱岩层。

2、节理裂隙与断裂带分布与特征

矿区地表未发现有构造的迹象，只是在坑道中见有北西和北东向两组断裂构造，其中以北西向断裂构造为主，北东断裂构造次之。

（1）北西向断裂

由数条走向近于平行的断裂组成，带宽 0.3~0.5m，最宽可达 1.5m，长 959~3040m，走向 290-306°，倾向 200-216°，倾角 56-90°，有后期石英脉充填，无石英脉充填处，见有断层泥，局部见有呈次棱角状粒径一般在 0.2~0.5cm 的似斑状花岗岩角砾组成的构造角砾岩，构造性质属张扭性断裂。区内的主要工业矿体赋存在其中，是区内主要容矿和控矿构造。

（2）北东向断裂

该断裂宽度在 0.10~0.5m 之间，性质为压扭性断裂，走向 35-40°，倾向 305-310°，倾角 50-65°，其横切或斜切北西向断裂构造，断距 0.2~10m，是成矿后断裂，但对岩金矿破坏程度不大。

3、风化层分布与特征

岩石总的风化带发育深度在 66.10m 左右，最大发育深度达 121.42m；风化层以下，总体岩心完整，裂隙不发育，多被后期石英脉充填，属于半坚硬-坚硬岩石，岩体稳固性较好。

4、矿体及围岩的岩石质量和稳定性

矿体围岩为似斑状花岗岩，岩石稳固性较好，属坚硬岩组。但由于构造及蚀变所至，岩石的承载力、坚硬程度及稳固性均有所降低，矿体顶底板岩石力学性质有所降低，稳定性相对较低，安全性降低，施工中应注意安全防护。在生产过程中还应注意观察周围岩体的稳固性，并及时支护，防止坍塌、冒顶、片帮等不良工程地质现象的发生。

十七、矿区工程地质勘查类型

矿床地形地貌简单，地形有利于自然排水，矿床顶底板围岩主要为似斑状花岗岩和闪长岩，岩体风化程度较低，除强风化带和构造蚀变带裂隙发育，岩石破碎，是矿床开采时的事故高发地段，一般似斑状花岗岩和闪长岩岩石力学强度高，稳固性较好，通过以上分析，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），将本矿区工程地质勘查类型划分为第二类简单型，即以块状岩类为主的工程地质条件简单型矿床。

十八、矿体特征

矿区内共圈定 5 条岩金矿体，编号分别为 2、3、4、5、6 号矿体，均为隐伏矿体。总体呈脉状赋存在二叠纪(P₂)侵入的似斑状花岗岩断裂构造带及似斑状花岗岩和闪长岩的接触带中。

5 条岩金矿体为一组走向北西，倾向南西的平行矿体，其中 4 号矿体规模最大，为主矿体，5、6 号矿体为主要矿体，其它矿体规模相对较小，为次要矿体。4 号矿体位于矿区中部，基本贯穿整个矿区，其上盘为 2、3、5、6 号矿体。其中 2 号矿体位于 4 号矿体南东段上盘约 15m 处，3 号矿体位于 2 号矿体上盘约 70m 处，5 号矿体位于 4 号矿体西北段上盘约 15m 处，6 号矿体位于 4 号矿体上盘约 108m 处。矿体围岩大部分为似斑状花岗岩，极少数为闪长岩。矿体与围岩界线清楚，矿体形态为细脉状，赋矿岩石为石英脉。

矿山一直以来侧重开采中间部分矿段，所以 4 号矿体在八中段以上 7~16 号勘查线之间部分矿块以及 6 号矿体八中段以上 1-1~16 号勘查线之间部分矿块已采空。

矿体特征描述如下：

1、2 号矿体

2 号矿体分布于矿区东部，赋存在 15~39 号勘查线之间，为隐伏矿体，埋藏深度 154~592m。矿体总体走向 300°，倾向 210°，倾 70~78°。深部由 22 个钻孔（21 个见矿）控制矿体长度 959m，控制矿体最大斜深 353m，控制矿体厚度 0.37~0.51m，平均 0.45m，厚度变化系数 7.96%，矿体厚度属稳定型。单工程 Au 品位 4.33~6.38g/t，平均 5.09g/t，品位变化系数为 10.85%，有用组份分布属均匀型。矿体品位、厚度沿走向、倾向变化较小。矿体呈细脉状，矿体围岩为似斑状花岗

岩，矿体与围岩界线清楚。矿体两侧围岩均见有不同程度的硅化、绢云母化、绿泥石、碳酸盐化、黄铁矿化等。赋矿岩石为石英脉。资源储量估算的赋矿标高为491~57m。

2、3 号矿体

3 号矿体分布于矿区东部，赋存在 15~39 号勘查线之间，为隐伏矿体，埋藏深度 42~348m。矿体总体走向 300°，倾向 210°，倾角 70~76°。深部由 19 个钻孔（16 个见矿）控制矿体长度 960m，控制矿体最大斜深 320m，控制矿体厚度 0.40~0.50m，平均 0.45m，厚度变化系数 6.82%，矿体厚度属稳定型。单工程 Au 品位 4.54~5.76g/t，平均 5.31g/t，品位变化系数为 6.74%，有用组份分布属均匀型。矿体厚度、品位沿走向、倾向变化较小。矿体呈细脉状，矿体围岩为似斑状花岗岩，矿体与围岩界线清楚。矿体两侧围岩均见有不同程度的硅化、绢云母化、绿泥石、碳酸盐化、黄铁矿化等。赋矿岩石为石英脉。资源储量估算的赋矿标高为 610~300m。

3、4 号矿体

4 号矿体分布于矿区中部，赋存在 36~39 号勘查线之间，为隐伏矿体，埋藏深度 38~671m。矿体总体走向 290~306°，倾向 200~216°，倾角 56~89°。由 9 个中段和 54 个钻孔控制矿体长度 3040m，控制矿体最大斜深 577m，控制矿体厚度 0.11~1.39m，平均 0.55m，厚度变化系数 25.49%，属稳定型。单工程 Au 品位 1.14~63.41g/t，平均 5.48g/t，品位变化系数为 57.64%，属较均匀型。矿体品位沿走向、倾向局部富集，矿体厚度沿走向、倾向有膨胀、收缩现象。矿体呈细脉状，围岩为似斑状花岗岩和闪长岩，矿体与围岩界线清楚。矿体两侧围岩均见有不同程度的硅化、绢云母化、绿泥石、绿帘石化、碳酸盐化、黄铁矿化等。赋矿岩石为石英脉。资源储量估算的赋矿标高为555~-88m。八中段以上部分矿块已采空。

4、5 号矿体

5 号矿体分布在矿区中部，赋存在 36~5-1 号勘查线之间，总体走向290~306°，倾向 200~216°，倾角 60~88°。为盲矿体，埋藏深度 48~637m。由 9 个中段和 35 个钻孔见矿钻孔控制矿体长度 1640m，控制矿体最大斜深 501m，控制矿体厚度 0.28~0.88m，平均 0.57m，厚度变化系数 16.53%，属稳定型。单工程 Au 品位 2.06~10.00g/t 之间，平均 5.36g/t，品位变化系数为 14.92%，属均匀型。矿体品位沿走

向、倾向局部富集，矿体厚度沿走向、倾向变化较小。矿体呈细脉状，矿体围岩为似斑状花岗岩，矿体与围岩界线清楚。矿体两侧围岩均见有不同程度的硅化、绢云母化、绿泥石、碳酸盐化、黄铁矿化等。赋矿岩石为石英脉。资源储量估算的赋矿标高为 545～(-55m)。

5、6 号矿体

6 号矿体分布在矿区中部，赋存在 36～7-1 号勘查线之间，总体走向 295～303°，倾向 205～213°，倾角 54～85°之间。为盲矿体，埋藏深度 39～570m。由 9 个中段和 29 个见矿钻孔控制矿体长度 1749m，控制矿体最大斜深 522m，控制矿体厚度 0.35～1.36m，平均 0.62m，厚度变化系数 30.01%，属稳定型。单工程 Au 品位 1.14～29.36g/t，平均 5.60g/t，品位变化系数为 42.48%，属均匀型。矿体品位沿走向、倾向局部富集，矿体厚度沿走向、倾向变化较小。矿体呈细脉状，矿体围岩为似斑状花岗岩和闪长岩，矿体与围岩界线清楚。矿体两侧围岩均见有不同程度的硅化、绢云母化、绿泥石、绿帘石化、碳酸盐化、黄铁矿化等。赋矿岩石为石英脉。资源储量估算的赋矿标高为 555～22m。八中段以上部分矿体已采空。

表 1-12 矿体特征一览表

矿体 编号	矿体 埋深 (m)	规模 (m)			矿体 形态	品位 (Au g/t) 最小-最大 平均	产状 (°)	
		长度	延深	厚度 最小-最大 平均			走向	倾向 倾角
2	154-592	959	353	0.37-0.51 0.45	细脉状	4.33-6.38 5.09	300	210 70-78
3	42-348	960	320	0.4-0.5 0.45		4.54-5.76 5.31	300	210 70-76
4	38-671	3040	577	0.11-1.39 0.55		1.14-63.41 5.48	290-306	200-216 56-89
5	48-637	1640	501	0.28-0.88 0.57		2.06-10 5.36	290-306	200-216 60-88
6	39-570	1749	522	0.35-1.36 0.62		1.14-29.36 5.60	295-303	205-213 54-85

二、矿石特征

1、矿物成分

本矿床矿物组合较简单，主要以非金属矿物为主，占矿石总量的 96.67%，金属矿物仅占 3.33%左右，属硫化物石英脉型金矿床。金属矿物主要为黄铁矿（含量约 1.83%）、黄铜矿（含量约 0.35%）、方铅矿（含量约 0.37%），此外还有自然金、自然银、淡红银矿等；非金属矿物主要为石英，约占矿石的 86.03%左右，此

外还有绢云母、斜长石及碳酸盐等。

自然金一般为颗粒较细的显微金，以包裹金、裂隙金、粒间金三种形式嵌布于各类矿物中。

包裹金：约占测定金粒总数的 12.30%，以脉石中最为多见，占包裹金的83.41%，其次是包裹在黄铜矿、黄铁矿矿、方铅矿中的自然金。被包含的金，多数为边界圆滑平整的浑圆状，其粒度除黄铁矿中较粗外，颗粒一般较细；

裂隙金：自然金嵌布在矿物形成后被压碎的裂隙中，约占测定金粒的 67.20%。以黄铁矿中最为多见，占裂隙金的 59.55%，其次为脉石、黄铜矿和方铅矿中。由于裂隙空间较大，自然金多为不规则状，并且颗粒较粗。

粒间金：约占测定金粒总数的 20.50%，以方铅矿与闪锌矿粒间金多见，占粒间金的 28.54%。

2、化学成分

矿石主要有用有益元素为金，矿床平均品位 5.45g/t。品位均匀程度属较均匀型。伴生有用有益组分为 Ag、Pb，平均品位：Ag16.40g/t、Pb0.36%。其它有益元素 Cu、Zn、WO₃、Sb、S 等，均含量低，均未达综合利用和回收指标，目前技术经济条件下无综合利用价值。有害组分 As 含量为0~0.01%。

3、结构、构造

矿石结构主要以它形粒状和交代溶蚀结构为主，次为半自形粒状、镶嵌、压碎、包裹交代结构等；矿石构造主要为致密块状与浸染状构造，次为条带状、网脉状及角砾状构造。

4、矿石类型

矿石自然类型：据物相分析结果，矿石为原生矿石。矿石自然类型为黄铁矿-岩金矿石、辉银矿-方铅矿-岩金矿石、黄铁矿-黄铜矿-岩金矿石石英脉型岩金矿石；致密块状金矿石、网脉状金矿石、浸染状金矿石。

矿石工业类型：原生硫化物岩金矿石。

5、围岩与夹石

矿体围岩：矿体赋存于似斑状花岗岩断裂构造带中或似斑状花岗岩和闪长岩的接触带中，似斑状花岗岩和闪长岩是矿体的直接围岩。围岩与矿体界线较清楚，围岩品位 Au0.00~0.96g/t。矿体中夹石：矿体中未见可剔除夹石。

根据土地利用现状图 K51G039004 幅三调数据，评估区内现状土地利用类型包括：灌木林地 123082m²、乔木林地 243108 m²、公路用地 5152m²、农村道路 41490m²、旱地 711045m²、农村宅基地 31732m²、城镇村道路用地 1734 m²、其他草地 398284 m²、设施农用地 85910 m²、其他林地 298865m²、水浇地 11609m²、裸土地 2506m²、空闲地 719m²、天然牧草地 3223m²、采矿用地 53694 m²。土地权属敖汉旗牛古吐镇大五家村。权属明确，界线明显，不存在权属争议，详见矿区土地利用现状见表 1-13、图 1-8。

表 1-13 土地利用现状表

单元名称	面积(m ²)	一级地类		二级地类		面积（m ² ）	土地权属
		编号	名称	编号	名称		
SJ1 工业场地	2446	06	工矿用地	0602	采矿用地	2446	敖汉旗牛古吐镇大五家村
FJ2 工业场地	1787	03	林地	0307	其他林地	1787	
炸药库	1689	01	耕地	0103	旱地	313	
		03	林地	0307	其它林地	126	
		04	草地	0404	其他草地	317	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	933	
废石场	14328	03	林地	0307	其他林地	1948	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	12380	
截洪沟	644	03	林地	0307	其他林地	644	
选矿厂	9321	03	林地	0307	其他林地	399	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	8922	
废石堆	2539	12	其他土地	1206	裸土地	2539	
办公生活区	8476	06	工矿用地	0602	采矿用地	8476	
矿区道路	1388	03	林地	0307	其他林地	1388	
评估区其它区域	722341	01	耕地	0102	水浇地	11609	
				0103	旱地	710732	
	658731	03	林地	0301	乔木林地	243108	
				0305	灌木林地	123082	
				0307	其它林地	292541	
	401190	04	草地	0401	天然牧草地	3223	
				0404	其他草地	397967	
	21470	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	21470	
	31732	07	住宅用地	0702	农村宅基地	31732	
	42991	10	交通运输用地	1003	公路用地	5152	
				1004	城镇村道路用地	1734	
				1006	农村道路	40557	
	86629	12	其它土地	1201	空闲地	719	
				1202	设施农用地	85910	
合计	2012154						

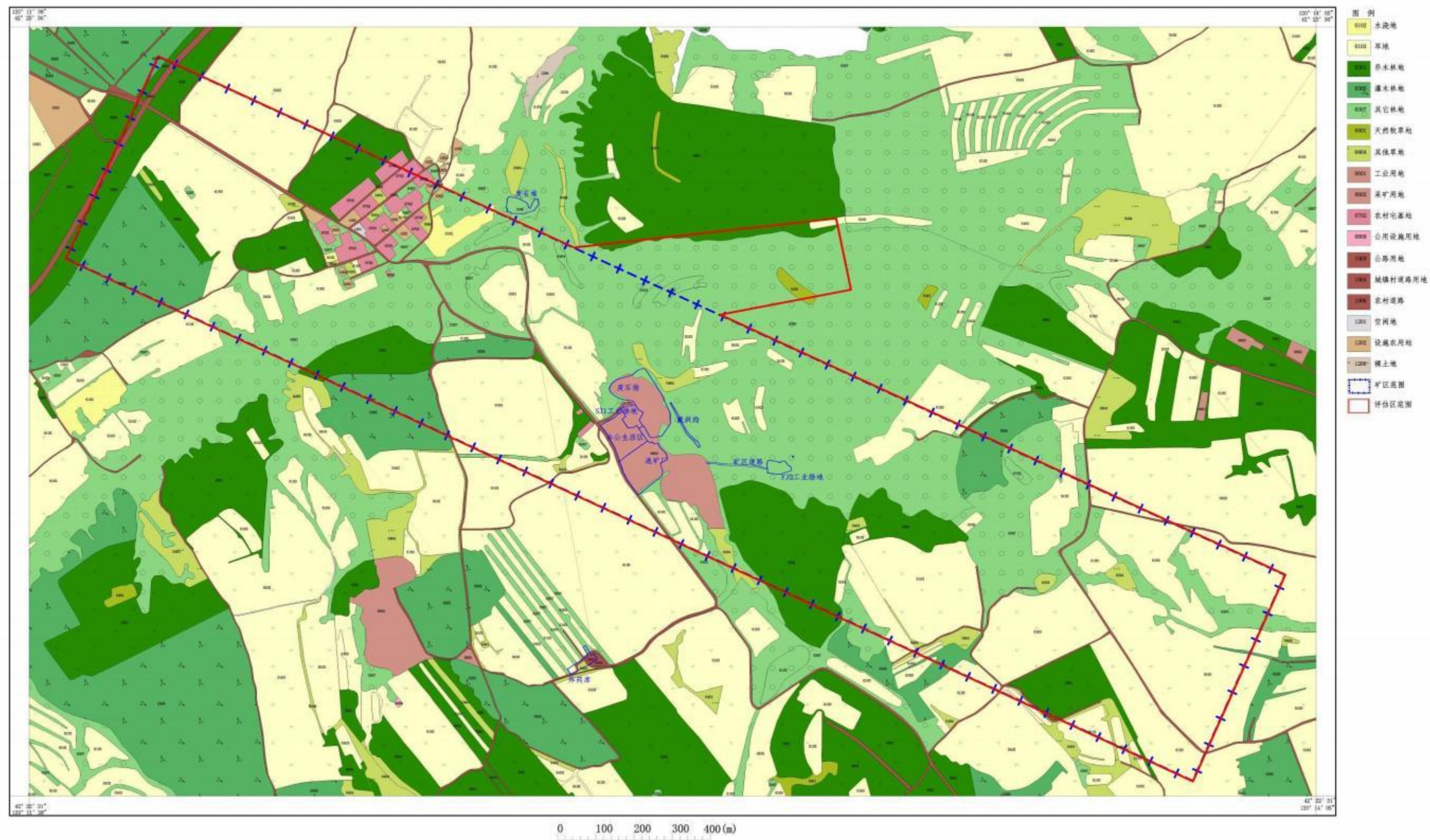


图1-9 评估区土地利用现状图

一、地表工程设施

矿区内分布有一级公路国道 G111 线、分布有 200 人以下居民集中居住区。目前地表工程有：SJ1 工业场地、FJ3 工业场地、炸药库、废石场、截洪沟、选矿厂、废石堆、办公生活区及矿区道路。

二、矿区附近村镇分布情况

矿区内西北侧分布有七家村及大五家村，民居分布较集中，以汉族、蒙古族为主，主要从事农业生产，详见图 1-10。

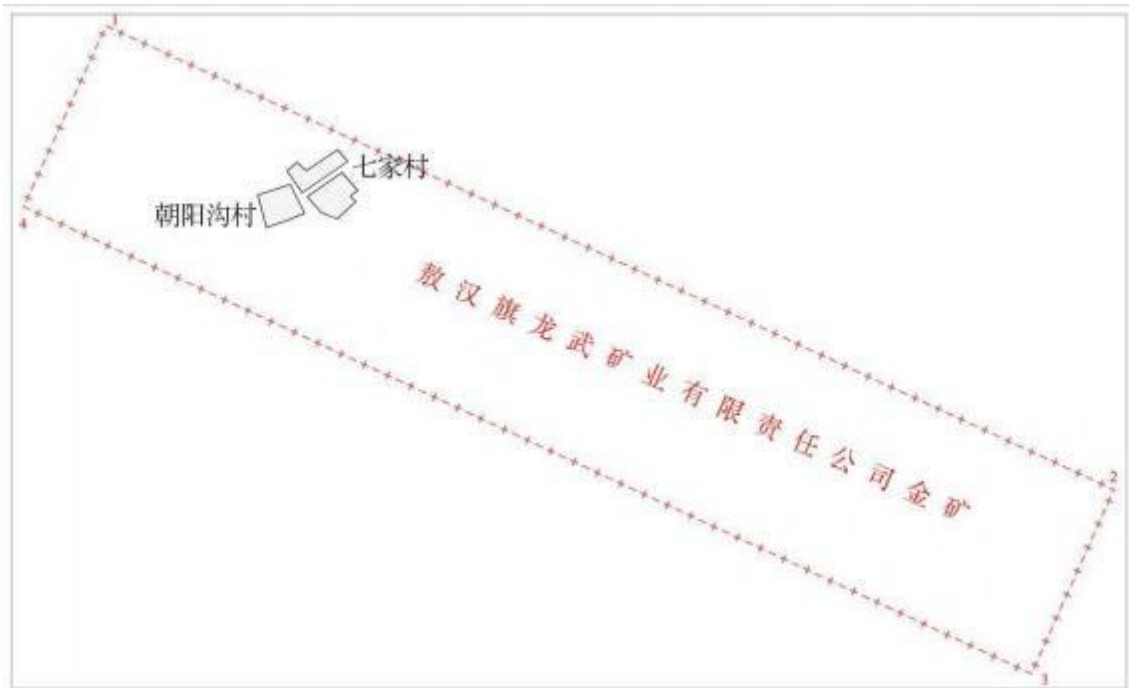


图1-10 矿区与村庄相对位置关系图

三、矿区附近人类活动

矿区附近人类活动以农业为主，当地农民近年积极种植玉米、高粱、谷子、小麦和杂豆等，提高了当地居民的收入，其中农作物的种植对当地的经济贡献巨大。

第二章 《矿山地质环境保护与土地复垦方案》治理内容

第一节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围及面积

一、分区原则

依照矿山地质环境影响程度现状、预测综合分区结果，按照就重原则，对矿区损毁区域进行综合分区。

按照矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境治理区，然后按照矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境治理地段。

二、分区及其表示方法

根据上述分区原则，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 F。充分考虑矿山开采对矿山地质环境影响的程度、危害对象、危害程度及治理难易程度等，划分矿山地质环境治理区。

1、根据现场调查，以及矿山地质环境问题类型、分布特征、危害性及矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，进行矿山地质环境治理分区。

2、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），矿山地质环境治理区域划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区（见表 4-1）。

三、分区评述

根据上述分区原则及方法，将敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿山地质环境治理区范围划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区。其中 1#预测塌陷区、2#预测塌陷区、新建尾矿库为重点防治区，占评估区面积 8.86%；3#预测塌陷区、4#预测塌陷区、新建 FJ1 风井、新建 FJ2 风井、新建 FJ4 风井、新建 SJ2 工业场地、新建 SJ3 工业场地、新建 SJ2 矿石场、新建 SJ3 矿石场、新建 SJ2 废石场、新建 SJ3 废石场、SJ1 工业场地、FJ3 工业场地、废石场、截洪沟、选矿厂、废石堆、炸药库、办公生活区、矿区道路、窄轨铁路为矿山地质环境次重点防治区占评估区面积 2.88%；评估区内其它区域为一般防治区占评估区面积 88.26%。现分述如下：

表 2-1 矿山地质环境治理分区表

地质环境分区名称	亚区名称	面积	矿山地质环境影响程度		分区域别
		(m ²)	现状评估	预测评估	
严重区 I	1#预测塌陷区	47587	---	严重	重点防治区
	2#预测塌陷区	23637	---	严重	
	新建尾矿库	107026	---	严重	
较严重区 II	3#预测塌陷区	4717	---	较严重	次重点防治区
	4#预测塌陷区	4712	---	较严重	
	新建 FJ1 风井	16	---	较严重	
	新建 FJ2 风井	16	---	较严重	
	新建 FJ4 风井	16	---	较严重	
	新建 SJ2 工业场地	1550	---	较严重	
	新建 SJ3 工业场地	1550	---	较严重	
	新建 SJ2 矿石场	520	---	较严重	
	新建 SJ3 矿石场	220	---	较严重	
	新建 SJ2 废石场	630	---	较严重	
	新建 SJ3 废石场	850	---	较严重	
	SJ1 工业场地	2446	较严重	较严重	
	FJ3 工业场地	1787	较严重	较严重	
	废石场	14328	较严重	较严重	
	截洪沟	644	较严重	较严重	
	办公生活区	8476	较严重	较严重	
	废石堆	2539	较严重	较严重	
	选矿厂	9321	较严重	较严重	
	矿区道路	1388	较严重	较严重	
	炸药库	1689	较严重	较严重	
	窄轨铁路	500	---	较严重	
较轻区 III	评估区内其它区域	1775989	较轻	较轻	一般防治区
合计		2012154			
地质环境分区名称	亚区名称	面积	矿山地质环境影响程度		分区域别
		(m ²)	现状评估	预测评估	
严重区 I	1#预测塌陷区	47587	---	严重	重点防治区
	2#预测塌陷区	23637	---	严重	
	新建尾矿库	107026	---	严重	
较严重区 II	3#预测塌陷区	4717	---	较严重	次重点防治区
	4#预测塌陷区	4712	---	较严重	
	新建 FJ1 风井	16	---	较严重	
	新建 FJ2 风井	16	---	较严重	
	新建 FJ4 风井	16	---	较严重	
	新建 SJ2 工业场地	1550	---	较严重	
	新建 SJ3 工业场地	1550	---	较严重	
	新建 SJ2 矿石场	520	---	较严重	
	新建 SJ3 矿石场	220	---	较严重	
	新建 SJ2 废石场	630	---	较严重	
	新建 SJ3 废石场	850	---	较严重	
	SJ1 工业场地	2446	较严重	较严重	
	FJ3 工业场地	1787	较严重	较严重	
	废石场	14328	较严重	较严重	
	截洪沟	644	较严重	较严重	
	办公生活区	8476	较严重	较严重	
	废石堆	2539	较严重	较严重	
	选矿厂	9321	较严重	较严重	
	矿区道路	1388	较严重	较严重	
	炸药库	1689	较严重	较严重	
	窄轨铁路	500	---	较严重	
较轻区 III	评估区内其它区域	1775989	较轻	较轻	一般防治区
合计		2012154			

（一）重点防治区（I）

1、1#预测塌陷区

1#预测塌陷区对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①4号、5号矿体采矿过程中可能引发地面塌陷灾害，影响程度中等；②对地下含水层影响较轻；③地面塌陷形成的凹坑，对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、其它林地、其它草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、空闲地。损毁程度属重度。

（2）防治措施

矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工，随着采矿工作的进行，及时对形成的采空区进行充填；矿山开采过程中设置监测标桩，加强对地表变形的监测，在1#预测塌陷区外适当间距设置警示牌，对出现并达到沉稳状态的塌陷坑进行回填、覆土、植被恢复、管护。

2、2#预测塌陷区

2#预测塌陷区对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①6号矿体采矿过程中可能引发地面塌陷灾害，影响程度中等；②对地下含水层影响较轻；③地面塌陷形成的凹坑，对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路。损毁程度属重度。

（2）防治措施

矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工，随着采矿工作的进行，及时对形成的采空区进行充填；矿山开采过程中设置监测标桩，加强对地表变形的监测，在1#预测塌陷区外适当间距设置警示牌，对出现并达到沉稳状态的塌陷坑进行回填、覆土、植被恢复、管护。

3、新建尾矿库

新建尾矿库对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①新建尾矿库地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、其它林地、其它草地，损毁程度属重度。

（2）防治措施

矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工，近期对尾矿坝进行恢复植被，矿山终采后对其进行覆土、植被恢复、管护。

（二）次重点防治区（II）

1、3#预测塌陷区

3#预测塌陷区对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①3号矿体采矿过程中可能引发地面塌陷灾害，影响程度中等；②对地下含水层影响较轻；③地面塌陷形成的凹坑，对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、其它林地、农村道路。损毁程度属重度。

（2）防治措施

矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工，随着采矿工作的进行，及时对形成的采空区进行充填；矿山开采过程中设置监测标桩，加强对地表变形的监测，在1#预测塌陷区外适当间距设置警示牌，对出现并达到沉稳状态的塌陷坑进行回填、覆土、植被恢复、管护。

2、4#预测塌陷区

4#预测塌陷区对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①2号矿体采矿过程中可能引发地面塌陷灾害，影响程度中等；②对地下含水层影响较轻；③地面塌陷形成的凹坑，对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、其它林地、农村道路。损毁程度属重度。

（2）防治措施

矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工，随着采矿工作的进行，及时对形成的采空区进行充填；矿山开采过程中设置监测标桩，加强对地表变形的监测，在1#预测塌陷区外适当间距设置警示牌，对出现并达到沉稳状态的塌陷坑进

行回填、覆土、植被恢复、管护。

3、新建 FJ1 风井

新建 FJ1 风井对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①新建 FJ1 风井地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为旱地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

对新建 FJ1 风井进行回填、封堵、拆除、清运、覆土、植被恢复、管护。

4、新建 FJ2 风井

新建 FJ2 风井对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①新建 FJ2 风井地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

对新建 FJ2 风井进行回填、封堵、拆除、清运、覆土、植被恢复、管护。

5、新建 FJ4 风井

新建 FJ4 风井对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①新建 FJ4 风井地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为旱地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

对新建 FJ4 风井进行回填、封堵、拆除、清运、覆土、植被恢复、管护。

6、新建 SJ2 工业场地

新建 SJ2 工业场地对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①新建 SJ2 工业场地地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为旱地，损毁程度属中度。

（2）防治措施

对新建 SJ2 工业场地的 SJ2 竖井回填、封堵，建筑进行拆除、清运，整个场地覆土、植被恢复、管护。

7、新建 SJ3 工业场地

新建 SJ3 工业场地对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①新建 SJ3 工业场地地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、其它林地，损毁程度属中度。

（2）防治措施

对新建 SJ3 工业场地的 SJ3 竖井回填、封堵，建筑进行拆除、清运，整个场地覆土、植被恢复、管护。

8、新建 SJ2 矿石场

（1）矿山地质环境问题

①新建 SJ2 矿石场地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为旱地，损毁程度属中度。

（2）防治措施

将新建 SJ2 矿石场的矿石清运完成后覆土、植被恢复、管护。

9、新建 SJ3 矿石场

（1）矿山地质环境问题

①新建 SJ3 矿石场地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。

（2）防治措施

将新建 SJ3 矿石场的矿石清运完成后覆土、植被恢复、管护。

10、新建 SJ2 废石场

（1）矿山地质环境问题

①新建 SJ2 废石场地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属

中度。

(2) 防治措施

将新建 SJ2 废石场的矿石清运完成后覆土、植被恢复、管护。

11、新建 SJ3 废石场

(1) 矿山地质环境问题

①新建 SJ3 废石场地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

将新建 SJ3 废石场的矿石清运完成后覆土、植被恢复、管护。

12、SJ1 工业场地

SJ1 工业场地对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①SJ1 工业场地地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为采矿用地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

对 SJ1 工业场地的 SJ1 竖井回填、封堵，建筑进行拆除、清运，整个场地覆土、植被恢复、管护。

13、FJ3 工业场地

FJ3 工业场地对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①FJ3 工业场地地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

利用废石对 FJ3 竖井进行回填、对井口进行封堵、对场地进行覆土、恢复植被、管护。

14、废石场

废石场对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①废石场地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它草地、村庄，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

将废石场的废石作为物源进行清运，待场地清运完成后对其进行覆土、恢复植被、管护。

15、截洪沟

截洪沟对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①截洪沟地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较轻；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

利用废石对截洪沟进行回填，对回填后的场地进行覆土、植被恢复、管护。

16、选矿厂

选矿厂对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①选矿厂地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地、采矿用地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

对选矿厂进行拆除清、清运，对整个场地覆土、恢复植被、管护。

17、废石堆

废石堆对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①废石堆地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为裸土地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

将废石堆的废石作为物源进行清运，待场地清运完成后对其进行覆土、恢复植被、管护。

18、炸药库

炸药库对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①炸药库地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、其它林地、其它草地、农村道路，损毁程度属中度。

（2）防治措施

对场地内建筑物及附属设施进行拆除、清运，然后对场地进行覆土、恢复植被。

19、办公生活区

办公生活区对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①办公生活区地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为采矿用地，损毁程度属中度。

（2）防治措施

对场地内建筑物及附属设施进行拆除、清运，然后对场地进行覆土、恢复植被。

20、矿区道路

矿区道路对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①矿区道路地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。

（2）防治措施

对矿区道路切坡进行垫坡；对整个矿区道路进行覆土、植被植被。

21、窄轨铁路

窄轨铁路对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①窄轨铁路地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、其它林地、农村道路，损毁程度属中度。

（2）防治措施

对窄轨铁路进行拆除、清运；对整个窄轨铁路进行覆土、植被植被。

（三）一般防治区（III）

1、评估区内其它区域

评估区内其它区域占地面积 1775989m²，为矿山活动未影响到的区域。

防治措施为：采取防范措施，对其它区域不宜扰动，尽量避免随意堆放废弃物，使该区域地貌与植被保持原始状态。

表 2-2 矿山地质环境治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积（m ² ）	现状和预测的矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	1#预测塌陷区	47587	4 号、5 号矿体采矿过程中可能引发地面塌陷灾害，影响程度中等；②对地下含水层影响较轻；③地面塌陷形成的凹坑，对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、其它林地、其它草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、空闲地。损毁程度属重度。	矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工，随着采矿工作的进行，及时对形成的采空区进行充填；矿山开采过程中设置监测标桩，加强对地表变形的监测，在 1#预测塌陷区外适当间距设置警示牌，对出现并达到沉稳状态的塌陷坑进行回填、覆土、植被恢复、管护。
	2#预测塌陷区	23637	6 号矿体采矿过程中可能引发地面塌陷灾害，影响程度中等；②对地下含水层影响较轻；③地面塌陷形成的凹坑，对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路。损毁程度属重度。	矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工，随着采矿工作的进行，及时对形成的采空区进行充填；矿山开采过程中设置监测标桩，加强对地表变形的监测，在 2#预测塌陷区外适当间距设置警示牌，对出现并达到沉稳状态的塌陷坑进行回填、覆土、植被恢复、管护。
	新建尾矿库	107026	①新建尾矿库地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、其它林地、其它草地，损毁程度属重度。	矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工，近期对尾矿坝进行恢复植被，矿山终采后对其进行覆土、植被恢复、管护。
次重点防治区	3#预测塌陷区	4717	3 号矿体采矿过程中可能引发地面塌陷灾害，影响程度中等；②对地下含水层影响较轻；③地面塌陷形成的凹坑，对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、其它林地、农村道路。损毁程度属重度。	矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工，随着采矿工作的进行，及时对形成的采空区进行充填；矿山开采过程中设置监测标桩，加强对地表变形的监测，在 3#预测塌陷区外适当间距设置警示牌，对出现并达到沉稳状态的塌陷坑进行回填、覆土、植被恢复、管护。

4#预测塌陷区	4712	2号矿体采矿过程中可能引发地面塌陷灾害,影响程度中等;②对地下含水层影响较轻;③地面塌陷形成的凹坑,对地形地貌景观影响严重;④损毁土地资源利用类型为旱地、乔木林地、其它林地、农村道路。损毁程度属重度。	矿山生产要严格按《开发利用方案》设计施工,随着采矿工作的进行,及时对形成的采空区进行充填;矿山开采过程中设置监测标桩,加强对地表变形的监测,在4#预测塌陷区外适当间距设置警示牌,对出现并达到沉稳状态的塌陷坑进行回填、覆土、植被恢复、管护。
新建 FJ1 风井	16	①新建FJ1风井地质灾害影响较轻;②对地下含水层影响较严重;③场地建设对地形地貌景观影响较严重;④损毁土地资源利用类型为旱地,损毁程度属中度。	对新建 FJ1 风井进行回填、封堵、拆除、清运、覆土、植被恢复、管护。
新建 FJ2 风井	16	①新建FJ2风井地质灾害影响较轻;②对地下含水层影响较严重;③场地建设对地形地貌景观影响较严重;④损毁土地资源利用类型为其它林地,损毁程度属中度。	对新建 FJ2 风井进行回填、封堵、拆除、清运、覆土、植被恢复、管护。
新建 FJ4 风井	16	①新建FJ4风井地质灾害影响较轻;②对地下含水层影响较严重;③场地建设对地形地貌景观影响较严重;④损毁土地资源利用类型为旱地,损毁程度属中度。	对新建 FJ4 风井进行回填、封堵、拆除、清运、覆土、植被恢复、管护。
新建 SJ2 工业场地	1550	①新建 SJ2 工业场地地质灾害影响较轻;②对地下含水层影响较严重;③场地建设对地形地貌景观影响较严重;④损毁土地资源利用类型为旱地,损毁程度属中度。	对新建 SJ2 工业场地的 SJ2 竖井回填、封堵,建筑进行拆除、清运,整个场地覆土、植被恢复、管护。
新建 SJ3 工业场地	1550	①新建 SJ3 工业场地地质灾害影响较轻;②对地下含水层影响较严重;③场地建设对地形地貌景观影响较严重;④损毁土地资源利用类型为旱地,损毁程度属中度。	对新建 SJ3 工业场地的 SJ3 竖井回填、封堵,建筑进行拆除、清运,整个场地覆土、植被恢复、管护。
新建 SJ2 矿石场	520	①新建 SJ2 矿石场地质灾害影响较轻;②对地下含水层影响较轻;③场地建设对地形地貌景观影响较严重;④损毁土地资源利用类型为旱地,损毁程度属中度。	将新建 SJ2 矿石场的矿石清运完成后覆土、植被恢复、管护。
新建 SJ3 矿石场	220	①新建 SJ3 矿石场地质灾害影响较轻;②对地下含水层影响较轻;③场地建设对地形地貌景观影响较严重;④损毁土地资源利用类型为旱地,损毁程度属中度。	将新建 SJ3 矿石场的矿石清运完成后覆土、植被恢复、管护。
新建 SJ2 废石场	630	①新建 SJ2 废石场地质灾害影响较轻;②对地下含水层影响较轻;③场地建设对地形地貌景观影响较严重;④损毁土地资源利用类型为旱地,损毁程度属中度。	将新建 SJ2 废石场的矿石清运完成后覆土、植被恢复、管护。
新建 SJ3 废石场	850	①新建 SJ3 废石场地质灾害影响较轻;②对地下含水层影响较轻;③场地建设对地形地貌景观影响较严重;④损毁土地资源利用类型为旱地,损毁程度属中度。	将新建 SJ3 废石场的矿石清运完成后覆土、植被恢复、管护。

	SJ1 工业场地	2446	①SJ1工业场地地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为采矿用地，损毁程度属中度。	对 SJ1 工业场地的 SJ1 竖井回填、封堵，建筑进行拆除、清运，整个场地覆土、植被恢复、管护。
	FJ3 工业场地	1787	①FJ3 工业场地地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。	利用废石对 FJ3 竖井进行回填、对井口进行封堵、对场地进行覆土、恢复植被、管护。
	废石场	14328	①废石场地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它草地、村庄，损毁程度属中度。	将废石场的废石作为物源进行清运，待场地清运完成后对其进行覆土、恢复植被、管护。
	截洪沟	644	①截洪沟地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较轻；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。	利用废石对截洪沟进行回填，对回填后的场地进行覆土、植被恢复、管护。
	办公生活区	8476	①选矿厂地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地、采矿用地，损毁程度属中度。	对选矿厂进行拆除清、清运，对整个场地覆土、恢复植被、管护。
	废石堆	2539	①废石堆地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为裸土地，损毁程度属中度。	将废石堆的废石作为物源进行清运，待场地清运完成后对其进行覆土、恢复植被、管护。
	选矿厂	9321	①办公生活区地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为采矿用地，损毁程度属中度。	对场地内建筑物及附属设施进行拆除、清运，然后对场地进行覆土、恢复植被。
	矿区道路	1388	①矿区道路地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。	对矿区道路切坡进行垫坡；对整个矿区道路进行覆土、植被植被。
	炸药库	1689	①炸药库地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、其它林地、其它草地、农村道路，损毁程度属中度。	对场地内建筑物及附属设施进行拆除、清运，然后对场地进行覆土、恢复植被。
	窄轨铁路	500	①窄轨铁路地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为旱地、其它林地、农村道路，损毁程度属中度。	对窄轨铁路进行拆除、清运；对整个窄轨铁路进行覆土、植被植被。
一般防 治区	评估区内 其它区域	1775989	/	以预防保护为主
合计		2012154		

四、土地复垦区与复垦责任范围确定

（一）土地复垦区与复垦责任范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

该矿复垦责任范围为复垦区内已损毁和拟损毁的土地，包括：1#预测塌陷区、2#预测塌陷区、3#预测塌陷区、4#预测塌陷区、新建FJ1风井、新建FJ2风井、新建FJ4风井、新建SJ2工业场地、新建SJ3工业场地、新建SJ2矿石场、新建SJ3矿石场、新建SJ2废石场、新建SJ3废石场、SJ1工业场地、FJ3工业场地、废石场、截洪沟、选矿厂、废石堆、炸药库、办公生活区、矿区道路、窄轨铁路、新建尾矿库。复垦责任范围拐点坐标见表2-3。

表2-3 复垦责任范围主要拐点坐标表（2000国家大地坐标系）

复垦责任范围	面积(m ²)	拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1#预测塌陷区	47587	1	4695079	40516320	19	4694292	40517776
		2	4694993	40516467	20	4694222	40517917
		3	4694825	40516809	21	4694170	40518018
		4	4694771	40516902	22	4694056	40518237
		5	4694747	40516961	23	4694025	40518317
		6	4694654	40517095	24	4693640	40518986
		7	4694607	40517205	25	4693644	40519004
		8	4694650	40517087	26	4694044	40518306
		9	4694720	40516977	27	4694069	40518235
		10	4694799	40516812	28	4694180	40518029
		11	4694950	40516533	29	4694226	40517946
		12	4695071	40516319	30	4694246	40517882
		13	4695056	40516323	31	4694377	40517640
		14	4694763	40516859	32	4694634	40517178
		15	4694722	40516955	33	4694662	40517099
		16	4694641	40517086	34	4694758	40516969
		17	4694588	40517239	35	4694793	40516886
		18	4694284	40517771	36	4695097	40516313
2#预测塌陷区	23637	1	4695040	40516297	9	4694319	40517548
		2	4694837	40516638	10	4694366	40517480
		3	4694651	40517002	11	4694454	40517324
		4	4694548	40517140	12	4694566	40517137
		5	4694232	40517680	13	4694665	40517007
		6	4694156	40517801	14	4694846	40516650
		7	4694157	40517825	15	4695059	40516291
		8	4694243	40517688			
3#预测塌陷区	4717	1	4693566	40518954	6	4694036	40518124
		2	4693566	40518958	7	4694033	40518125
		3	4693567	40518960	8	4694031	40518127

		4	4693567	40518960	9	4693566	40518951
		5	4694038	40518123			
4#预测塌陷区	4712	1	4693630	40518983	7	4693628	40518996
		2	4693630	40518983	8	4694100	40518159
		3	4693629	40518986	9	4694100	40518159
		4	4693628	40518989	10	4694096	40518161
		5	4693628	40518993	11	4694093	40518162
		6	4693628	40518996	12	4694092	40518163
新建 FJ1 风井	16	1	4694957	40516345	3	4694961	40516349
		2	4694961	40516345	4	4694957	40516349
新建 FJ2 风井	16	1	4694685	40517152	3	4694689	40517156
		2	4694689	40517152	4	4694685	40517156
新建 FJ4 风井	16	1	4693722	40518957	3	4693726	40518961
		2	4693726	40518957	4	4693722	40518961
新建 SJ2 工业场地	1550	1	4694817	40516433	3	4694876	40516430
		2	4694859	40516458	4	4694833	40516406
新建 SJ3 工业场地	1550	1	4694006	40518612	4	4693985	40518617
		2	4693981	40518658	5	4693953	40518597
		3	4693967	40518650	6	4693961	40518584

续表 2-3 复垦责任范围主要拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

复垦责任范围	面积 (m ²)	拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
新建 SJ2 矿石场	520	1	4694772	40516499	3	4694792	40516461
		2	4694810	40516469	4	4694766	40516479
新建 SJ2 废石场	630	1	4694670	40516510	10	4694718	40516531
		2	4694672	40516509	11	4694717	40516534
		3	4694676	40516510	12	4694710	40516538
		4	4694679	40516515	13	4694694	40516535
		5	4694693	40516510	14	4694691	40516534
		6	4694699	40516508	15	4694680	40516539
		7	4694704	40516509	16	4694672	40516536
		8	4694709	40516520	17	4694666	40516527
		9	4694715	40516520	18	4694665	40516520
新建 SJ3 矿石场	220	1	4693952	40518667	3	4693961	40518642
		2	4693948	40518640	4	4693966	40518662
新建 SJ3 废石场	850	1	4693937	40518542	3	4693942	40518584
		2	4693920	40518582	4	4693955	40518554
SJ1 工业场地	2446	1	4694358	40517517	5	4694313	40517573
		2	4694339	40517528	6	4694350	40517574
		3	4694309	40517534	7	4694369	40517553
		4	4694314	40517557			
FJ3 工业场地	1787	1	4694224	40517901	4	4694197	40517960
		2	4694191	40517899	5	4694210	40517954
		3	4694188	40517934	6	4694222	40517939
炸药库	1689	1	4693678	40517376	4	4693740	40517423
		2	4693713	40517430	5	4693704	40517453
		3	4693736	40517417	6	4693664	40517384
废石场	14328	1	4694349	40517574	6	4694398	40517620
		2	4694380	40517545	7	4694348	40517644
		3	4694411	40517485	8	4694288	40517623
		4	4694447	40517545	9	4694283	40517594

		5	4694464	40517572	10	4694315	40517573
截洪沟	644	1	4694375	40517644	4	4694258	40517718
		2	4694342	40517661	5	4694260	40517723
		3	4694294	40517687	6	4694300	40517687
选矿厂	9321	1	4694133	40517561	5	4694273	40517584
		2	4694183	40517526	6	4694268	40517613
		3	4694214	40517546	7	4694227	40517637
		4	4694236	40517531	8	4694181	40517622
废石堆	2539	1	4694913	40517223	6	4694891	40517300
		2	4694887	40517216	7	4694908	40517295
		3	4694874	40517226	8	4694883	40517278
		4	4694868	40517260	9	4694897	40517269
		5	4694877	40517288	10	4694910	40517244
办公生活区	8476	1	4694312	40517460	5	4694274	40517585
		2	4694195	40517521	6	4694314	40517558
		3	4694214	40517546	7	4694331	40517519
		4	4694237	40517531	8	4694352	40517520

续表 2-3 复垦责任范围主要拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

复垦责任范围	面积 (m ²)	拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
矿区道路	1388	1	4694219	40517738	5	4694206	40517870
		2	4694211	40517870	6	4694210	40517804
		3	4694204	40517900	7	4694213	40517772
		4	4694200	40517898	8	4694215	40517741
窄轨铁路	500	1	4694826	40516447	2	4693945	40518586
		2	4694815	40516443	3	4693953	40518605
		3	4694794	40516458	4	4693958	40518620
		4	4694706	40516512	5	4693968	40518662
		5	4693958	40518549	6	4693960	40518630
新建尾矿库	107026	1	4694671	40518117	3	4694779	40517393
		2	4694855	40518078	4	4694605	40517772

（二）、土地复垦区土地利用类型及权属情况

本方案中土地复垦区即为土地复垦责任范围，包括：1#预测塌陷区、2#预测塌陷区、3#预测塌陷区、4#预测塌陷区、新建 FJ1 风井、新建 FJ2 风井、新建 FJ4 风井、新建 SJ2 工业场地、新建 SJ3 工业场地、新建 SJ2 矿石场、新建 SJ3 矿石场、新建 SJ2 废石场、新建 SJ3 废石场、SJ1 工业场地、FJ3 工业场地、废石场、截洪沟、选矿厂、废石堆、炸药库、办公生活区、矿区道路、窄轨铁路、新建尾矿库。根据 K51G039004 幅土地利用现状图，土地权属敖汉旗牛古吐镇大五家村，复垦区内权属明确，界线明显，不存在权属争议。复垦区土地利用类型及权属见表 2-4。

表2-4 土地复垦区土地利用类型及权属表

地质环境分区	面积 (m ²)	一级地类		二级地类		面积 (m ²)	土地权属
		编号	名称	编号	名称		
1#预测塌陷区	47587	01	耕地	0103	旱地	14089	敖汉旗牛古吐镇大五家村
		03	林地	0301	乔木林地	2878	
				0307	其它林地	22230	
		04	草地	0404	其它草地	793	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	2087	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	2001	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	3164	
2#预测塌陷区	23637	12	其它土地	1201	空闲地	345	
		01	耕地	0103	旱地	5480	
		03	林地	0301	乔木林地	1050	
				0305	灌木林地	1364	
				0307	其它林地	6570	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	3150	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	1564	
3#预测塌陷区	4717	10	交通运输用地	1006	农村道路	4459	
		01	耕地	0103	旱地	3903	
		03	林地	0301	乔木林地	642	
				0307	其它林地	81	
				1006	农村道路	91	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	91	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	91	

续表 2-4 土地复垦区土地利用类型及权属表

地质环境分区	面积 (m ²)	一级地类		二级地类		面积 (m ²)	土地 权属
		编号	名称	编号	名称		
4#预测塌陷区	4712	01	耕地	0103	旱地	3069	敖汉旗牛古吐镇大五家村
		03	林地	0301	乔木林地	1018	
				0307	其它林地	494	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	131	
新建 FJ1 风井	16	01	耕地	0103	旱地	16	
新建 FJ2 风井	16	03	林地	0307	其它林地	16	
新建 FJ4 风井	16	01	耕地	0103	旱地	16	
新建 SJ2 工业场地	1550	01	耕地	0103	旱地	1550	
新建 SJ3 工业场地	1550	01	耕地	0103	旱地	740	
		03	林地	0307	其它林地	810	
新建 SJ2 矿石场	520	01	耕地	0103	旱地	520	
新建 SJ3 矿石场	220	03	林地	0307	其它林地	220	
新建 SJ2 废石场	630	03	林地	0307	其它林地	630	
新建 SJ3 废石场	850	03	林地	0307	其它林地	850	
SJ1 工业场地	2446	06	工矿用地	0602	采矿用地	2446	
FJ3 工业场地	1787	03	林地	0307	其它林地	1787	
炸药库	1689	01	耕地	0103	旱地	313	
		03	林地	0307	其它林地	126	
		04	草地	0404	其它草地	317	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	933	

废石场	14328	03	林地	0307	其它林地	1948
		06	工矿用地	0602	采矿用地	12380
截洪沟	644	03	林地	0307	其它林地	644
选矿厂	9321	03	林地	0307	其它林地	399
		06	工矿用地	0602	采矿用地	8922
废石堆	2539	12	其它土地	1206	裸土地	2539
办公生活区	8476	06	工矿用地	0602	采矿用地	8476
矿区道路	1388	03	林地	0307	其它林地	1388
窄轨铁路	500	01	耕地	0103	旱地	263
		03	林地	0307	其它林地	230
		10	交通运输用地	1006	农村道路	7
新建尾矿库	107026	01	耕地	0103	旱地	4742
		03	林地	0301	乔木林地	9825
				0307	其它林地	89276
		04	草地	0404	其它草地	3183
合计	236165					

第二节 矿山地质环境治理与土地复垦工程量

根据矿山地质灾害预测评估，可能引发地面塌陷灾害的区域为 1#预测塌陷区、2#预测塌陷区、3#预测塌陷区、4#预测塌陷区，为防患于未然，对采空区进行充填，并设置警示牌。详述如下：

1、采空区

(1) 井下充填工程

矿山开采方式为地下开采，矿山开采过程中，应严格按照《开发利用方案》设计进行采矿工作，为防止地面塌陷的发生，及时对采空区进行充填。充填物采用废石直接充填。

井下充填系统：

通过在隔离层掘废石溜井（每个矿房 2~3 个）与上中段相连接，用铲运机将废石运至废石溜井，通过溜井对采空区进行充填。根据采用空场嗣后充填法，自上而下进行充填。

井上充填系统：用 50t 的载重汽车将废石场内废石运至开采中段井口场区，再转入矿车运至井下车场，然后利用铲运机和放渣斗将废石运至采空区，对采空区进行充填。

要求：充填废石最大直径 150mm，充填率 90%以上，塌落度 0.5~1m。

充填工艺措施如下：

- ①采幅大于 2m 的采场回采结束后，及时进行采空区充填工作；
- ②预充填采空区下部中段对应采矿场留设永久顶柱，顶柱厚度一般在 3-4m，留做充填废石承压层；
- ③充填时沿采空区透采外侧（充填废石进车方向）向里侧推进，直至采空区充填结束，即与上中段巷道底板标高一致；
- ④废石充填矿车组途经下部采矿场时，采场顶柱厚度要在 10m 以上，保证行车安全；
- ⑤充填废石下料口需设置格筛、护栏、照明等安全设施；
- ⑥作业人员严禁跨越空区，严禁在未透采顶柱上部行走及作业；
- ⑦采空区治理要编制采空区治理方案，按照方案具体实施。

（2）充填方量

根据《开发利用方案》，矿山可采矿石 3176798.70t，矿石体重 2.78t/m³，待矿山闭坑后，需充填采空区体积为 1142773m³。

2、预测塌陷区（1#、2#、3#、4#）

（1）警示牌

在预测塌陷区范围外每隔 200m 处设置警示牌，以防人车畜误入，合计设置警示牌 37 块，警示牌坐标详见表 2-5、图 2-4。

表 2-5 地面塌陷地质灾害警示牌坐标表

治理区	2000 国家大地坐标系（3 度带）					
	编号	X	Y	编号	X	Y
1#、2#、3#、4# 预测塌陷区	JS0	469509	4051632	JS2	469409	4051821
	JS0	469503	4051629	JS2	469400	4051832
	JS0	469494	4051646	JS2	469391	4051832
	JS0	469491	4051667	JS2	469399	4051839
	JS0	469481	4051667	JS2	469387	4051843
	JS0	469471	4051687	JS2	469389	4051850
	JS0	469477	4051694	JS2	469379	4051853
	JS0	469458	4051708	JS2	469388	4051859
	JS0	469464	4051715	JS2	469378	4051857
	JS1	469447	4051725	JS2	469381	4051865
	JS11	469449	4051745	JS3	469371	4051869
	JS1	469436	4051744	JS3	469377	4051879
	JS1	469438	4051763	JS3	469367	4051874
	JS1	469423	4051766	JS3	469370	4051884
	JS1	469431	4051776	JS3	469363	4051885
	JS1	469415	4051782	JS3	469356	4051895
	JS1	469416	4051805	JS3	469362	4051899
	JS1	469403	4051812	JS3	469365	4051898

治 理 区	2000 国家大地坐标系（3 度带）					
	编 号	X	Y	编 号	X	Y
	JS1	469409	4051816			

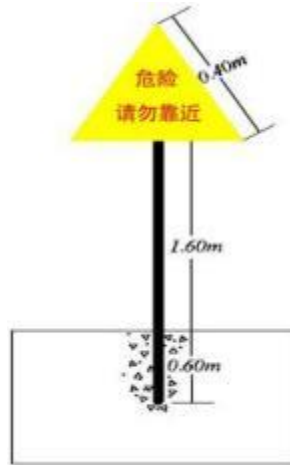


图 2-41 警示牌示意图

第三节 含水层防治工程

矿山开采可能会破坏含水层结构，且有发生矿坑突水的可能，建议矿山在开采过程中，先探后采，矿山排水主要为生活用水，水量较小，水质污染因子少，但治理难度大，待矿业活动结束后，矿区含水层以自然恢复为主，井下废水经过处理后回收利用，为了安全起见，建议定期进行老尾矿库、新建尾矿库下游地下水水位及水质监测。监测位置详见下表。

表 2-6 老尾矿库、新建尾矿库下游地下水监测点坐标表

名称	2000 国家大地坐标系（3 度带）	
	X	Y
企业主井(现状 SJ1)	4694341.19	40517558.84
企业水源井	4694765.95	40517019.67

一、防治措施

1、组织力量搜集，调查矿井内是否存有积水情况，掌握积水情况，并标注在采掘工程平面图上。

2、坚持有凝必探，先探后掘的探水原则，在下列情况下必须执行“先探后掘”并制定探放水设计与安全措施。

3、在已知有水患或怀疑有水患的地点必须按规定，先探后掘。

4、当发现挡头面有挂红挂汗空气变冷，发生雾气或顶底板出水，有水叫声等

透水预兆时，必须按规定先探后掘。

二、附近居民饮水问题

若矿区出现疏干水导致评估区周边水位下降，使得周边村庄饮水困难，建议矿山建设民用水供水站，满足周边居民用水及矿区内的生产生活用水。

三、废水利用情况

1、矿坑水中有害物质主要为悬浮物，矿坑排水量较小且排出的废水主要用于采选作业；

2、矿区生活污水排放量小，成分较为简单，经简单的污水处理设施（沉淀池）处理后，用于矿区绿化、喷洒降尘等。

四、含水层监测

1、在矿区老尾矿库、新建尾矿库下游选取监测点，以人工测量及取样化验的方式，进行定点、定期监测，以便观察比对含水层水质变化，预防矿坑水和尾矿库中有害物质对含水层的影响。检测指标详见下表。

表 2-7 地下水水质检测项目指标表

检测项目	PH	氨氮	氰化物	碘化物	耗氧量	硫化物	氯化物	硫酸盐	六价铬	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	总硬度	溶解性总固体	菌落总数	挥发性酚类	阴离子表面活性剂	总大肠菌群
单位	6.5≤pH≤8.5	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/ml	mg/L	mg/L	MPN/L
标准值	6.5-8.5	≤0.5	≤0.05	≤0.08	≤3.0	≤0.02	≤250	≤250	≤0.05	≤1.0	≤20.0	≤450	≤10000	100	≤100	≤0.3	≤3.0
检测项目	砷	汞	铅	硒	铁	锰	铜	锌	铝	钠	镉	总β放射性*	总α放射性*	甲苯	三氯甲烷	四氯化碳	苯
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	Bq/L	Bq/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
标准值	≤0.01	≤0.001	≤0.01	≤0.01	≤0.3	≤0.1	≤1.0	≤1.0	≤0.2	≤200	≤0.005	≤1.0	≤1.0	≤700	≤60	≤60	≤10

第四节 地形地貌景观防治

矿山地面工程破坏地形地貌景观的单元有：1#预测塌陷区、2#预测塌陷区、3#预测塌陷区、4#预测塌陷区、新建 FJ1 风井、新建 FJ2 风井、新建 FJ4 风井、新建 SJ2 工业场地、新建 SJ3 工业场地、新建 SJ2 矿石场、新建 SJ3 矿石场、新建 SJ2 废石场、新建 SJ3 废石场、SJ1 工业场地、FJ3 工业场地、废石场、截洪沟、选矿厂、废石堆、炸药库、办公生活区、矿区道路、窄轨铁路、新建尾矿库。根据矿山地质环境影响的严重程度及各单元的特点采取如下防治措施：

1、1#预测塌陷区

(1) 回填

参考附近同类矿山地面塌陷情况，同时结合采矿方法，本方案选取塌陷区的破坏面积为预测面积的 10%，1#预测塌陷区面积 47587m^2 ，则塌陷区的破坏面积为 4759m^2 ，最大塌陷深度 3.40m，回填废石至距地面 0.5m，回填工程量为 13279m^3 ，回填料采用废石场的废石及废弃物等。

2、2#预测塌陷区

(1) 回填

参考附近同类矿山地面塌陷情况，同时结合采矿方法，本方案选取塌陷区的破坏面积为预测面积的 10%，2#预测塌陷区面积 23637m^2 ，则塌陷区的破坏面积为 2364m^2 ，最大塌陷深度 1.85m，回填废石至距地面 0.5m，回填工程量为 3191m^3 ，回填料采用废石场的废石及废弃物等。

3、3#预测塌陷区

(1) 回填

参考附近同类矿山地面塌陷情况，同时结合采矿方法，本方案选取塌陷区的破坏面积为预测面积的 10%，3#预测塌陷区面积 4717m^2 ，则塌陷区的破坏面积为 472m^2 ，最大塌陷深度 1.17m，回填废石至距地面 0.5m，回填工程量为 316m^3 ，回填料采用废石场的废石及废弃物等。

4、4#预测塌陷区

(1) 回填

参考附近同类矿山地面塌陷情况，同时结合采矿方法，本方案选取塌陷区的

破坏面积为预测面积的 10%，4#预测塌陷区面积 4712m^2 ，则塌陷区的破坏面积为 471m^2 ，最大塌陷深度 1.19m ，回填废石至距地面 0.5m ，回填工程量为 325m^3 ，回填料采用废石场的废石及废弃物等。

5、新建 FJ1 风井

(1) 表土剥离

对新建 FJ1 风井场地进行表土剥离，剥离面积 16m^2 ，剥离厚度 0.5m ，可剥离废石土约 8m^3 ，剥离的表土存放于新建 SJ2 废石场，用于首期治理及远期治理。表土剥离属矿山正常生产工作量，不计入矿山地质环境治理工程。

(2) 回填

利用废石场废石对新建 FJ1 风井进行回填，回填长度 52m ，至井口 2m 处，净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ ，回填量 $1.1 \times 1.1 \times 3.14 \times 52 = 198\text{m}^3$ 。

(3) 封堵

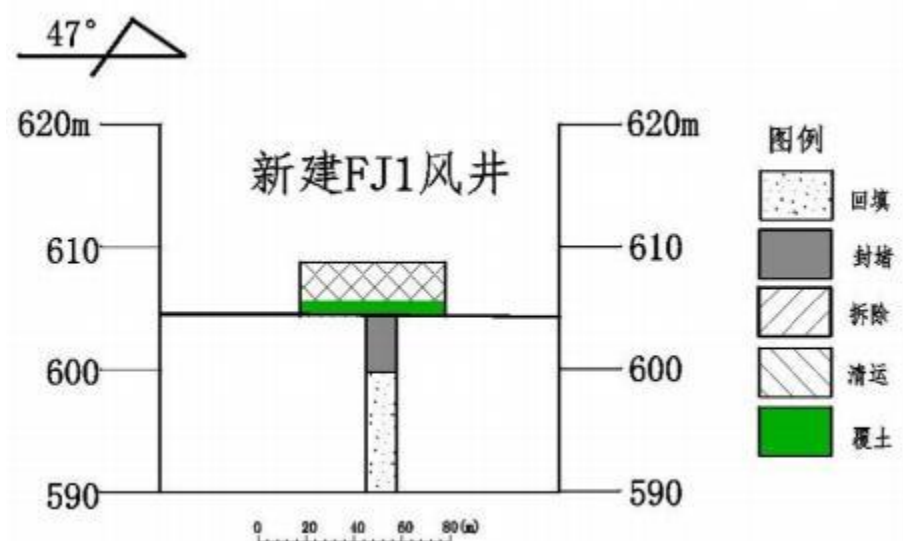
新建 FJ1 风井井口净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ ，设计井口以内封堵厚度 2m ，井口以外厚度 1m ，外扩 1m ，则钢筋混凝土量 $2.1 \times 2.1 \times 3.14 \times 1 + 1.1 \times 1.1 \times 3.14 \times 2 = 21.5\text{m}^3$ 。

(4) 拆除

矿山终采后，对场地内的建筑物进行拆除清理。拆除面积约为 16m^2 ，建筑高度平均按 2m 计算，拆除量按容积的 10% 计，拆除建筑物工程量 3.2m^3 ，拆除废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源。

(5) 清运

拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工程量为 3.2m^3 。治理效果见照片 2-1。



照片 2-1 新建 FJ1 风井治理效果剖面图

6、新建 FJ2 风井

(1) 表土剥离

对新建FJ2风井场地进行表土剥离，剥离面积 16m^2 ，剥离厚度 0.5m ，可剥离废石土约 8m^3 ，剥离的表土存放于新建SJ2废石场，用于首期治理及远期治理。表土剥离属矿山正常生产工作量，不计入矿山地质环境治理工程。

(2) 回填

利用废石场废石对新建 FJ2 风井进行回填，回填长度 50m ，至井口 2m 处，净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ ，回填量 $1.1 \times 1.1 \times 3.14 \times 50 = 190\text{m}^3$ 。

(3) 封堵

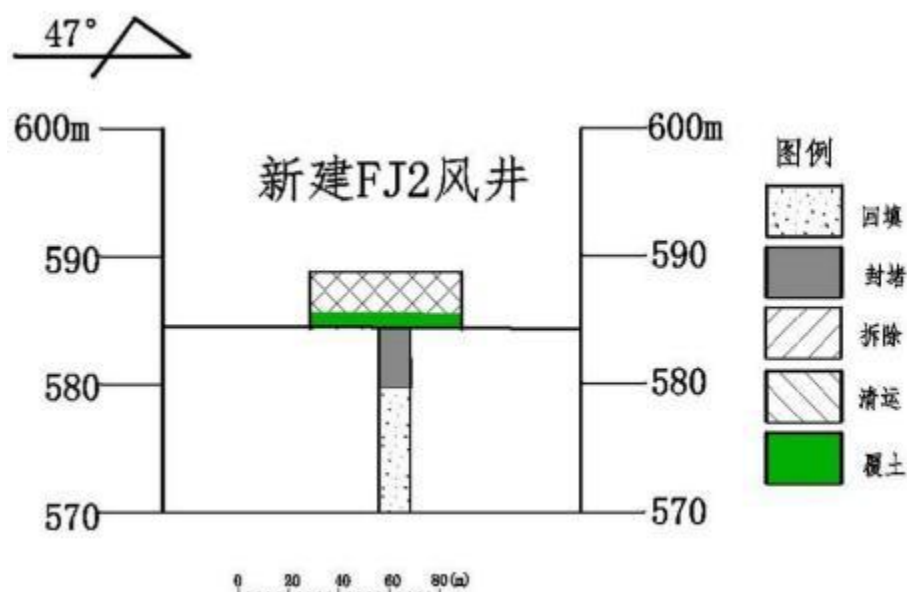
新建 FJ2 风井井口净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ ，设计井口以内封堵厚度 2m ，井口以外厚度 1m ，外扩 1m ，则钢筋混凝土量 $2.1 \times 2.1 \times 3.14 \times 1 + 1.1 \times 1.1 \times 3.14 \times 2 = 21.5\text{m}^3$ 。

(4) 拆除

矿山终采后，对场地内的建筑物进行拆除清理。拆除面积约为 16m^2 ，建筑高度平均按 2m 计算，拆除量按容积的 10% 计，拆除建筑物工程量 3.2m^3 ，拆除废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源。

(5) 清运

拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工程量为 3.2m^3 。治理效果见照片 2-2。



照片 2-2 新建 FJ2 风井治理效果剖面图

7、新建 FJ4 风井

(1) 表土剥离

对新建FJ4风井场地进行表土剥离，剥离面积 16m^2 ，剥离厚度 0.5m ，可剥离废石土约 8m^3 ，剥离的表土存放于新建SJ3废石场，用于首期治理及远期治理。表土剥离属矿山正常生产工作量，不计入矿山地质环境治理工程。

(2) 回填

利用废石场废石对新建 FJ4 风井进行回填，回填长度 86m ，至井口 2m 处，净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ ，回填量 $1.1 \times 1.1 \times 3.14 \times 86 = 327\text{m}^3$ 。

(3) 封堵

新建 FJ4 风井井口净断面规格为 $\phi 2.2\text{m}$ ，设计井口以内封堵厚度 2m ，井口以外厚度 1m ，外扩 1m ，则钢筋混凝土量 $2.1 \times 2.1 \times 3.14 \times 1 + 1.1 \times 1.1 \times 3.14 \times 2 = 21.5\text{m}^3$ 。

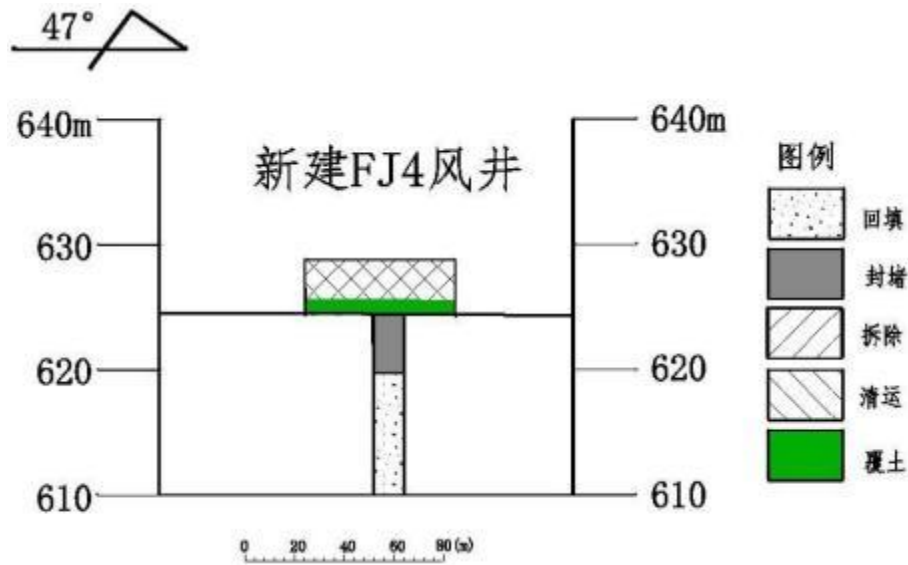
(4) 拆除

矿山终采后，对场地内的建筑物进行拆除清理。拆除面积约为 16m^2 ，建筑高度平均按 2m 计算，拆除量按容积的 10% 计，拆除建筑物工程量 3.2m^3 ，拆除废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源。

(5) 清运

拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工

程量为 3.2m³。治理效果见照片 2-3。



照片 2-3 新建 FJ4 风井治理效果剖面图

8、新建 SJ2 工业场地

(1) 表土剥离

对新建SJ2工业场地进行表土剥离，剥离面积1550m²，剥离厚度0.5m，可剥离废石土约775m³，剥离的表土存放于新建SJ2废石场，用于首期治理及远期治理。表土剥离属矿山正常生产工作量，不计入矿山地质环境治理工程。

(2) 回填

利用废石场废石对新建 SJ2 进行回填，回填长度 403m，至井口 2m 处，井口净断面规格为φ3.8m，回填量 1.9m×1.9m×3.14×403m=4568m³。

(3) 封堵

新建 SJ2 井口净断面规格为φ3.8m，设计井口以内封堵厚度 2m，井口以外厚度 1m，外扩 1m，则钢筋混凝土量 2.9×2.9×3.14×1+1.9×1.9×3.14×2=45.3m³。

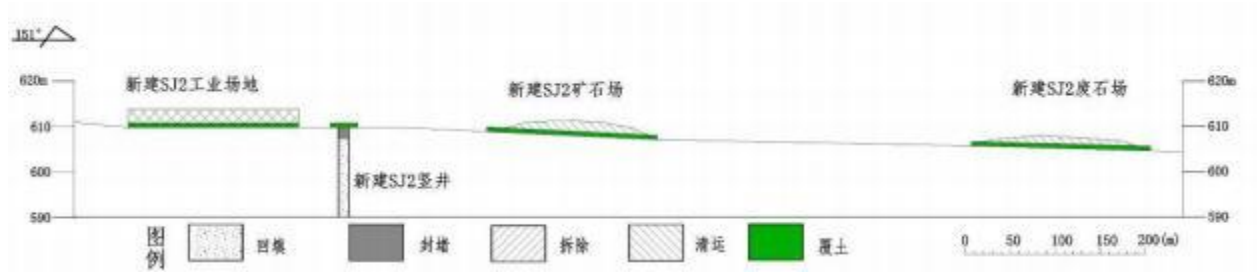
(4) 拆除

矿山终采后，对场地内的建筑物进行拆除清理。拆除面积约为 400m²，建筑高度平均按 3m计算，拆除量按容积的 10%计，拆除及清理废弃物工程量 120m³，拆除废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源。

(5) 清运

拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工

量为120m³。治理效果见照片2-4。



照片 2-4 新建 SJ2 工业场地治理效果剖面图

9、新建 SJ3 工业场地

(1) 表土剥离

对新建SJ3工业场地进行表土剥离，剥离面积1550m²，剥离厚度0.5m，可剥离废石土约775m³，剥离的表土存放于新建SJ3废石场，用于首期治理及远期治理。表土剥离属矿山正常生产工作量，不计入矿山地质环境治理工程。

(2) 回填

利用废石场废石对新建 **SJ3** 进行回填，回填长度 477m，至井口 2m 处，井口净断面规格为φ3.8m，回填量 $1.9\text{m} \times 1.9\text{m} \times 183\text{m} = 5407\text{m}^3$ 。

(3) 封堵

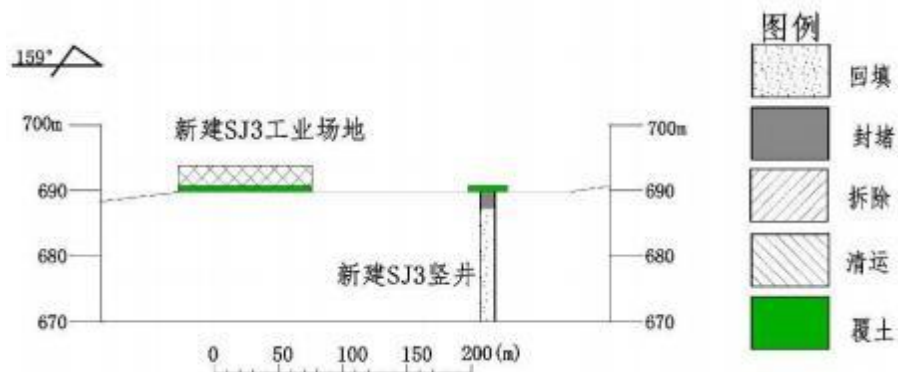
新建 **SJ3** 井口净断面规格为φ3.8m，设计井口以内封堵厚度 2m，井口以外厚度 1m，外扩 1m，则钢筋混凝土量 $2.9 \times 2.9 \times 3.14 \times 1 + 1.9 \times 1.9 \times 3.14 \times 2 = 45.3\text{m}^3$ 。

(4) 拆除

矿山终采后，对场地内的建筑物进行拆除清理。拆除面积约为 400m²，建筑高度平均按 3m计算，拆除量按容积的 10%计，拆除及清理废弃物工程量 120m³，拆除废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源。

(5) 清运

拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工程量为 120m³。治理效果见照片 2-5。



照片 2-5 新建 SJ3 工业场地治理效果剖面图

10、新建SJ2矿石场

(1) 清运

新建SJ2矿石场占地面积520m²，矿山闭坑后场地内矿石将全部清运完毕，不计入治理工程量。治理效果见照片6-4。

11、新建SJ3矿石场

(1) 清运

新建SJ3矿石场占地面积220m²，矿山闭坑后场地内矿石将全部清运完毕，不计入治理工程量。

12、新建SJ2废石场

(1) 清运

新建SJ2废石场占地面积630m²，矿山闭坑后场地内废石量2100m³，将其全部清运。治理效果见照片6-4。

13、新建SJ3废石场

(1) 清运

新建SJ3废石场占地面积850m²，矿山闭坑后场地内废石量3900m³，将其全部清运。

14、SJ1工业场地

(1) 回填

SJ1 工业场地占地面积为 2446m²。利用废石场的废石对竖井 SJ1 进行回填，竖井规格为 2.2m×3.2m，井深为 271m，回填工程量为 1908m³。

（2）封堵

对回填的竖井 SJ1 采用钢筋混凝土封堵，设计井口以内封堵厚度 2m，硐口以外厚度 1m，外扩 1m，封堵竖井面积为 7.04m²，封堵工程量为 41m³。

（3）拆除

对 SJ1 工业场地内的建筑物及附属设施进行拆除清理。拆除面积约为 339m²，建筑高度平均按 4.5m 计算，拆除量按容积的 10%计，拆除及清理废弃物工程量 103m³，拆除废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源。

（4）清运

拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工程量为 103m³。治理效果见照片 2-6。



照片 2-6 SJ1 工业场地治理效果剖面图

15、FJ3工业场地

（1）回填

FJ3 工业场地占地面积为 1787m²。利用废石对探井 FJ3 进行回填，探井规格为 2.2m×2.8m，井深为 104m，回填工程量为 641m³。

（2）封堵

对回填的 FJ3 风井采用钢筋混凝土封堵，设计井口以内封堵厚度 2m，硐口以外厚度 1m，外扩 1m，封堵工程量为 33m³。

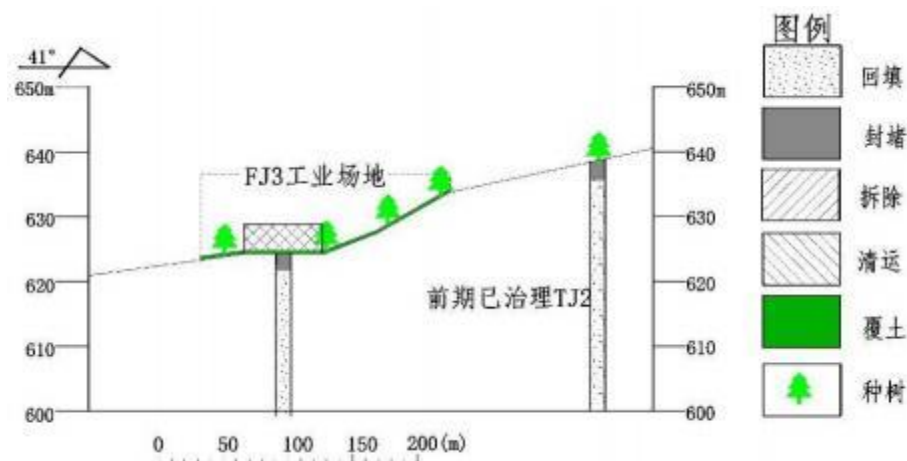
（3）拆除

矿山终采后，对场地内的建筑物进行拆除清理。拆除面积约为 16m²，建筑高度平均按 2m 计算，拆除量按容积的 10%计，拆除建筑物工程量 3.2m³，拆除废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源。

（4）清运

拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工

程量为 3.2m³。治理效果见照片 2-7。



照片 2-7 FJ3 工业场地治理效果剖面图

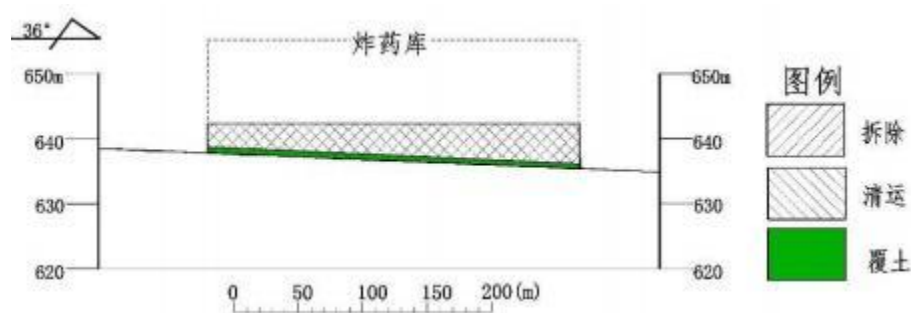
16、炸药库

(1) 拆除

对废弃蓄水池进行拆除清理。拆除面积约为 651m²，建筑高度平均按 3m计算，拆除量按容积的 10%计，拆除及清理废弃物工程量 195m³，拆除废弃物作为充填采空区的物源。

(2) 清运

拆除清理后的废弃物作充填采空区的物源进行清运。清运工程量为195m³。治理效果见照片2-8。



照片 2-8 炸药库治理效果剖面图

17、废石场

(1) 清运

将废石场的废石作为物源进行清运，清运工程量为18651m³。治理效果见照片 6-6。

18、截洪沟

(1) 回填

截洪沟占地面积 644m^2 ，对截洪沟进行回填，回填深度 0.5m ，回填方量为 322m^3 。治理效果见照片 6-9。

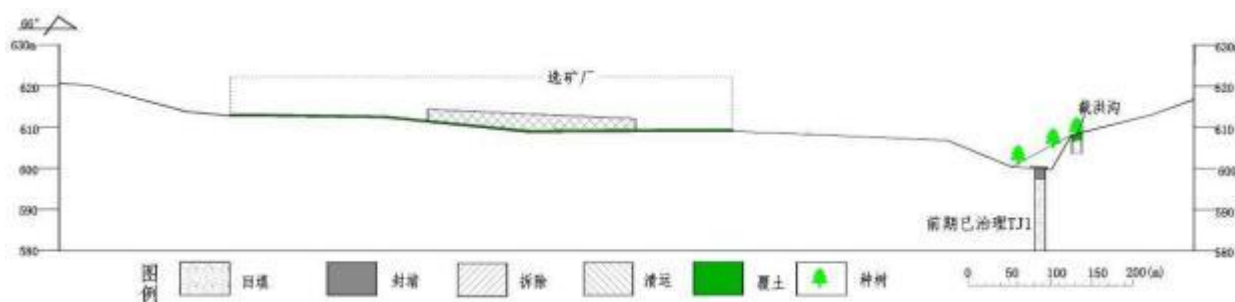
19、选矿厂

(1) 拆除

选矿厂占地面积为 9321m^2 ，对场地内的建筑物及附属设施进行拆除清理。拆除面积约 2463m^2 ，高度 6m ，拆除量按容积的 10% 计，拆除及清理废弃物工程量 1478m^3 ，选矿厂西南侧围墙长 157m ，厚度 0.3m ，高 1.8m ，围墙拆除清理工程量为 85m^3 ，总拆除清理工程量为 1563m^3 。

(2) 清运

拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工程量为 1563m^3 。治理效果见照片 2-9。



照片 2-9 选矿厂、截洪沟治理效果剖面图

20、废石堆

(1) 清运

将废石堆的废石作为物源进行清运。清运工程量为 4103m^3 。治理效果见照片 6-6。

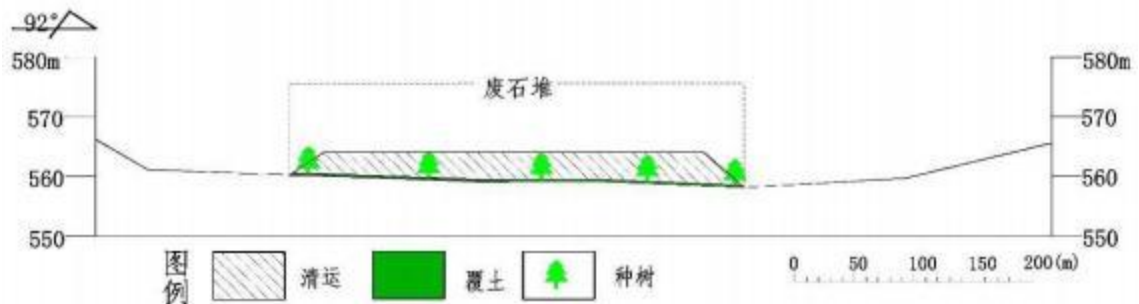
21、办公生活区

(1) 拆除

办公生活区占地面积为 8476m^2 ，对场地内的建筑物及附属设施进行拆除清理。拆除面积 2704m^2 ，高度 4m ，拆除量按容积的 10% 计，拆除及清理废弃物工程量 1082m^3 。

（2）清运

拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工程量为 1082m³。治理效果见照片 2-10。



照片 2-10 废石堆治理效果剖面图

22、矿区道路

（1）垫坡

利用废石对道路切坡进行垫坡，计算公式为 $Q_x = L \times v$ ，式中： Q_x 为垫坡整形方量（m³）； L 为治理边坡长度（54m）； v 为单位坡长垫坡方量（根据 mapgis 软件计算，取平均值 3m³/m），垫坡整形量 162m³。垫坡后坡度小于 30°。

23、窄轨铁路

（1）拆除

窄轨铁路占地面积为 500m²，对场地内的铁轨进行拆除。拆除面积 500m²，高度 0.3m，拆除量按容积的 50%计，拆除及清理废弃物工程量 75m³。

（2）清运

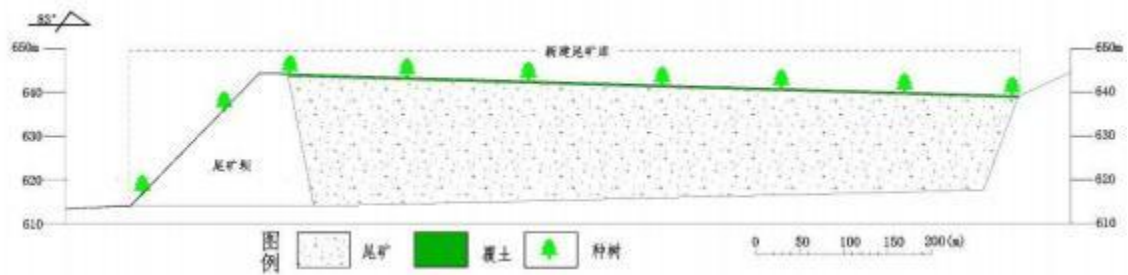
拆除清理后的废弃物作为回填塌陷区及充填采空区的物源进行清运。清运工程量为 75m³。

24、新建尾矿库

（1）表土剥离

对新建尾矿库进行表土剥离，剥离面积 107026m²，剥离厚度 0.5m，可剥离废石土约 53513m³，剥离的表土存放于废石场内，用于首期治理及远期治理。表土剥离属矿山正常生产工作量，不计入矿山地质环境治理工程。

近期及矿山闭坑后对尾矿坝及整个尾矿库进行覆土、恢复植被。治理效果见照片 2-11。



照片 2-11 新建尾矿库治理效果剖面图

第五节 土地复垦工程

一、评价原则、依据、范围

1、评价原则

1) 符合土地利用总体规划，并与其它规划相协调

土地复垦的方向确定必须严格依据自治区、赤峰市和敖汉旗等土地利用总体规划，并与当地的农业区划保持一致。

2) 因地制宜原则

在确定拟复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然、区位条件等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，复垦的土地耕地优先，但应综合考虑复垦的经济效益、生态效益和社会效益，确定最终的复垦方向。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如积温、土壤质地、有效土层厚度、坡度、排灌条件等。评价是应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向有决定性影响的主导性限制因素。同时，综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

5) 复垦后土地可持续利用原则

土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地复垦方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

6) 经济可行、技术合理性原则

在充分考虑项目区生产承受能力的基础上，选择经济可行的技术，以最小的投入从拟复垦土地中获取最佳的综合效益。

7) 社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑社会因素，如社会需要等。同时也要考虑经济因素，使确定的复垦方向经济可行。

2、评价依据

1) 土地复垦适宜性评价在详细踏勘复垦区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁现状和预测程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向；

2) 依据《内蒙古县级土地利用总体规划编制规程》；

3) 依据赤峰市敖汉旗土地总体利用规划。

3、评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。评价场地为：1#预测塌陷区、2#预测塌陷区、3#预测塌陷区、4#预测塌陷区、新建 FJ1 风井、新建 FJ2 风井、新建 FJ4 风井、新建 SJ2 工业场地、新建 SJ3 工业场地、新建 SJ2 矿石场、新建 SJ3 矿石场、新建 SJ2 废石场、新建 SJ3 废石场、SJ1 工业场地、FJ3 工业场地、废石场、截洪沟、选矿厂、废石堆、炸药库、办公生活区、矿区道路、窄轨铁路、新建尾矿库。本治理方案复垦面积为 236165m²。

二、评价单元的划分

复垦区土地适宜性评价则是针对特定复垦方向对复垦区损毁土地做出适应程度的判断分析。敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿复垦责任区属于低山区，复垦区内土地类型为耕地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、其它土地。根据实际调查评估区内生长主要有油松、山杏、沙棘羊草、蒿属类、苔草等，植被覆盖率在 45%左右。

方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。当地自然资源部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定的复垦方向须符合土地利用总体规划，同时本着因地

制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的持续利用，并与社会、经济、环境协调发展。在委托方技术人员的陪同下，编制人员又走访了复垦区内土地权利人并积极听取了它们的意见，得到了大力支持，并且提出建议，希望企业做好复垦工作，建议因地制宜，尽量提高用地等级，复垦为生态用地方向。

评价单元是在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分的，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为 23 个大单元。评价单元的划分见表 2-8。

表 2-8 评价单元划分表

评价单元		面积 (m ²)	土地损毁
塌陷	1#预测塌陷区	47587	重度
塌陷	2#预测塌陷区	23637	重度
塌陷	3#预测塌陷区	4717	中度
塌陷	4#预测塌陷区	4712	中度
挖损	新建 FJ1 风井	16	中度
挖损	新建 FJ2 风井	16	中度
挖损	新建 FJ4 风井	16	中度
挖损	新建 SJ2 工业场地	1550	中度
挖损	新建 SJ3 工业场地	1550	中度
压占	新建 SJ2 矿石场	520	中度
压占	新建 SJ3 矿石场	220	中度
压占	新建 SJ2 废石场	630	中度
压占	新建 SJ3 废石场	850	中度
挖损	SJ1 工业场地	2446	中度
挖损	FJ3 工业场地	1787	中度
压占	废石场	14328	中度
挖损	截洪沟	644	中度
压占	选矿厂	9321	中度
压占	废石堆	2539	中度
压占	办公生活区	8476	中度
挖损	矿区道路	1388	中度
压占	炸药库	1689	中度
压占	窄轨铁路	500	中度
挖损	新建尾矿库	107026	重度
合计		236165	

三、评价方法及评价指标

1、评价方法

本次复垦方案选择综合指数法进行适宜性评价。

2、评价指标

根据《土地复垦技术标准》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见下表 2-9。

表 2-9 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4 分）	二级（3 分）	三级（2 分）	四级（1 分）
有效土层厚度	0.20	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
灌溉条件	0.15	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	0.15	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

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

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

2-10。

表 2-10 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.00	2.00-3.00	<2.00

3、适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 2-9 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值对照表 2-10 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向（见下表2-11）。

表 2-11 各评价单元评价因素表

损毁类型	评价单元	参评因子						
		有效土层厚度	土质	排灌条件	地形坡度	降雨量（mm）	损程	区条
塌陷	1#预测塌	>50cm	砂	无灌	>25°	>400mm	重	—
塌陷	2#预测塌	>50cm	砂	无灌	>25°	>400mm	重	—
塌陷	3#预测塌	>50cm	砂	无灌	>25°	>400mm	中	—
塌陷	4#预测塌	>50cm	砂	无灌	>25°	>400mm	中	—
挖损	新建 FJ1	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
挖损	新建 FJ2	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
挖损	新建 FJ4	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
挖损	新建 SJ2	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
挖损	新建 SJ3	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
压占	新建 SJ2	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
压占	新建 SJ3	>50cm	砂	无灌	>25°	>400mm	中	—
压占	新建 SJ2	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
压占	新建 SJ3	>50cm	砂	无灌	>25°	>400mm	中	—
挖损	SJ1 工业场	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
挖损	FJ3 工业场	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
压占	废石场	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
挖损	截洪沟	>50cm	砂	无灌	>25°	>400mm	中	—
压占	选矿厂	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
压占	废石堆	>50cm	砂	无灌	>25°	>400mm	中	—
压占	办公生活	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
挖损	矿区道路	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
压占	炸药库	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
压占	窄轨铁路	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	中	—
挖损	新建尾矿	>50cm	砂	无灌	<5°	>400mm	重	—

4、复垦方向

根据加权值及现场实际情况确定复垦方向，复垦方向见表 2-12。

表 2-12 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元		加权值	原土地利用类型	复垦方向
塌陷	1#预测塌陷区	2.45	旱地、乔木林地、其它林地、其它草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、空闲地	林地
塌陷	2#预测塌陷区	2.45	旱地、乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路	林地
塌陷	3#预测塌陷区	2.60	旱地、乔木林地、其它林地、农村道路	林地
塌陷	4#预测塌陷区	2.60	旱地、乔木林地、其它林地、农村道路	林地
挖损	新建 FJ1 风井	3.05	旱地	耕地
挖损	新建 FJ2 风井	3.05	其它林地	耕地
挖损	新建 FJ4 风井	3.05	旱地	耕地
挖损	新建 SJ2 工业场地	3.05	旱地	耕地
挖损	新建 SJ3 工业场地	3.05	旱地、其它林地	耕地
压占	新建 SJ2 矿石场	3.05	旱地	耕地
压占	新建 SJ3 矿石场	2.60	其它林地	林地
压占	新建 SJ2 废石场	3.05	其它林地	耕地
压占	新建 SJ3 废石场	2.60	其它林地	林地
挖损	SJ1 工业场地	3.05	采矿用地	耕地
挖损	FJ3 工业场地	3.05	其它林地	林地
压占	废石场	3.05	其它林地、采矿用地	耕地
挖损	截洪沟	2.60	其它林地	林地
压占	选矿厂	3.05	其它林地、采矿用地	耕地
压占	废石堆	2.60	其它林地	林地
压占	办公生活区	3.05	采矿用地	耕地
挖损	矿区道路	3.05	其它林地	林地
压占	炸药库	3.05	旱地、其它林地、其它草地、农村道路	耕地
压占	窄轨铁路	3.05	旱地、其它林地、农村道路	耕地
挖损	新建尾矿库	2.45	旱地、乔木林地、其它林地、其它草地	林地

5、复垦前后地类变化

依据适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，根据因地制宜的原则，复垦后土地可持续利用原则以及综合效益等原则，新建 FJ1 风井、新建 FJ2 风井、新建 FJ4 风井、新建 SJ2 工业场地、新建 SJ3 工业场地、新建 SJ2 矿石场、新建 SJ2 废石场、SJ1 工业场地、选矿厂、废石场、炸药库、窄轨铁路复垦为耕地，其它单元复垦为林地。

预测损毁土地总面积 236165m²，确定复垦后土地利用类型为林地 195107m²，

耕地 41058m²，复垦区面积等于复垦责任区面积。复垦前后土地利用结构调整见2-13。

表 2-13 复垦前后土地类型结构变化统计表

地类名称		面积 (m ²)		变幅
一级地类		复垦前	复垦后	(m ²)
01	耕地	34701	41058	6357
03	林地	144476	195017	50631
04	草地	4293	0	-4293
06	工矿用地	37461	0	-37461
07	住宅用地	3565	0	-3565
10	交通运输用地	8785	0	-8785
12	其它土地	2884	0	-2884
合计		236165	236165	0

四、矿山土地复垦责任范围水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

本方案设计矿山土地复垦需取土量为 102430m³，矿山建设可剥离表土 55087m³，不能满足矿山的治理覆土需要，由于矿区内地土层不具备设置取土场条件，因此矿山本期治理用土部分需进行外购，外购地点为大五家村，外购方量 47343m³。

2、石方平衡分析

采空区填充、井筒回填及塌陷区回填需石方量 1173607m³，拆除建筑垃圾 3271m³，根据矿山实际开采情况，矿山每年巷道掘进可产生废石约 32025m³，矿山闭坑共产生废石约 35296m³，不能满足矿山地质环境治理需求，需外购石方 1138311m³。

3、水资源分析

方案设计对复垦后的土地每年春季返青期及秋季进行 2 次灌溉，复垦土地面积 23.6165hm²，复垦的场地管护期间每公顷用水量每次 300m³/hm²，管护期间年总用水量为 7085m³。评估区内矿山水源井单井涌水量约 200m³/d 以上，水井涌水量及水质均达标，满足灌溉需要。为不影响当地村民正常生活用水，可在五至七天内完成一次灌溉。

五、土地复垦质量要求

1、林地标准：

(1) 土壤 pH 值 5.5-8.5;

(2) 坑栽, 坑内放换土或人工土, 径宽 $\geq 0.5\text{m}$, 坑深 $\geq 0.5\text{m}$, 株距选择 2m, 行距选择 2m, 坑内覆土厚度 $\geq 50\text{cm}$;

(3) 坡度 $\leq 25^\circ$; 裸岩面积 $\leq 30\%$;

(4) 三年后植树成活率 70%以上;

(5) 三年后郁闭度 30%以上;

(6) 有满足要求的排水设施, 防洪标准符合当地要求;

(7) 有控制水土流失的措施, 边坡有保水肥措施。

2、耕地（水浇地和旱地）标准:

(1) 土壤 PH 值 5.5-8.5;

(2) 覆土厚度为自然沉实土壤 1m 以上;

(3) 坡度 $\leq 15^\circ$; 裸岩面积 $\leq 10\%$;

(4) 三年后耕地成活率 90%以上;

(5) 三年后郁闭度 90%以上;

(6) 有满足要求的排水设施, 防洪标准符合当地要求;

(7) 有控制水土流失的措施, 边坡有保水肥措施。

六、土地复垦工程设计

根据土地复垦方向与质量要求, 复垦单元采取不同的复垦工程设计, 详述如下:

1、1#预测塌陷区

(1) 覆土

场地面积 4759m^2 , 覆土整平厚度 0.5m , 覆土工程量为 2380m^3 。

(2) 种树

覆土后, 对场地栽松树（备选杨树）, 栽植面积为 4759m^2 。株距选择 2m, 行距选择 2m, 每穴 1 株, 栽植松树总株数 1190 株。

2、2#预测塌陷区

(1) 覆土

场地面积 2364m^2 , 覆土整平厚度 0.5m , 覆土工程量为 1182m^3 。

(2) 种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 2364m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 591 株。

3、3#预测塌陷区

(1) 覆土

场地面积 472m²，覆土整平厚度 0.5m，覆土工程量为 236m³。

(2) 种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 472m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 118 株。

4、4#预测塌陷区

(1) 覆土

场地面积 471m²，覆土整平厚度 0.5m，覆土工程量为 236m³。

(2) 种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 471m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 118 株。

5、新建 FJ1 风井

(1) 覆土

场地面积 16m²，覆土整平厚度 1m，覆土工程量为 16m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

6、新建 FJ2 风井

(1) 覆土

场地面积 471m²，覆土整平厚度 0.5m，覆土工程量为 236m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

7、新建 FJ4 风井

(1) 覆土

场地面积 16m²，覆土整平厚度 1m，覆土工程量为 16m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

8、新建 SJ2 工业场地

(1) 覆土

场地面积 1550m²，覆土整平厚度 1m，覆土工程量为 1550m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

9、新建 SJ3 工业场地

（1）覆土

场地面积 1550m²，覆土整平厚度 1m，覆土工程量为 1550m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

10、新建 SJ2 矿石场

（1）覆土

场地面积 520m²，覆土整平厚度 1m，覆土整平工程量为 520m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

11、新建 SJ3 矿石场

（1）覆土

场地面积 220m²，覆土整平厚度 0.5m，覆土整平工程量为 110m³。

（2）种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 220m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 55 株。

12、新建 SJ2 废石场

（1）覆土

场地面积 630m²，覆土整平厚度 1m，覆土整平工程量为 630m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

13、新建 SJ3 废石场

（1）覆土

场地面积 850m²，覆土整平厚度 0.5m，覆土整平工程量为 425m³。

（2）种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 850m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 213 株。

14、SJ1 工业场地

（1）覆土

场地面积 2446m²，对场地覆土整平，覆土整平厚度 1m，覆土整平工程量为 2446m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

15、FJ3 工业场地

(1) 覆土

场地面积 1787m²，对场地覆土，覆土整平厚度 0.5m，覆土整平工程量为 894m³。

(2) 种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 1787m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 447 株。

16、炸药库

(1) 覆土

场地面积 1689m²，对场地覆土，覆土厚度 1m，覆土工程量为 1689m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

17、废石场

(1) 覆土

场地面积 14328m²，对场地覆土，覆土厚度 1m，覆土工程量为 14328m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

18、截洪沟

(1) 覆土

场地面积 644m²，对场地覆土，覆土厚度 0.5m，覆土整平工程量为 322m³。

(2) 种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 644m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 161 株。

19、选矿厂

(1) 覆土

场地面积 9321m²，对场地覆土，覆土厚度 1m，覆土整平工程量为 9321m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

20、废石堆

(1) 覆土

场地面积 2539m²，对场地覆土，覆土厚度 0.5m，覆土整平工程量为 1270m³。

(2) 种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 2539m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 635 株。

21、办公生活区

（1）覆土

场地面积 8476m²，对场地覆土，覆土厚度 1m，覆土整平工程量为 8476m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

22、矿区道路

（1）覆土

场地面积 1388m²，对场地覆土，覆土厚度 0.5m，覆土整平工程量为 694m³。

（2）种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 1388m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 347 株。

23、窄轨铁路

（1）覆土

场地面积 500m²，对场地覆土，覆土厚度 1m，覆土整平工程量为 500m³。

覆土后，场地恢复为耕地，由产权人自行种植。

24、新建尾矿库

（1）覆土

场地面积 107026m²，对场地覆土，覆土厚度 0.5m，覆土整平工程量为 53513m³。

（2）种树

覆土后，对场地栽松树（备选杨树），栽植面积为 107026m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 26757 株。

25、完善前期治理区

（1）探井 TJ1 工业场地

对探井 TJ1 工业场地种树，栽植面积为 872m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 218 株。

（2）探井 TJ2 工业场地

对探井 TJ2 工业场地种树；栽植面积为 54m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 14 株。

（3）废弃竖井

对废弃竖井场地种树；栽植面积为 154m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 39 株。

（4）民采竖井 2

对民采竖井 2 场地种树；栽植面积为 9m²。株距选择 2m，行距选择 2m，每穴 1 株，栽植松树总株数 2 株。

第六节 工程量测算

根据不同治理单元的治理工程的监测内容，本方案制定的矿山地质环境治理措施为工程措施和生物措施，总治理面积 236165m²。见表 2-14。

表 2-14 矿山地质环境治理工程措施及工程量汇总表

场地名称	面积	治理措施及工程量								
		警示牌	井下填充	回填	封堵	垫坡	拆除	清运	覆土	种树
	m ²	块	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	株
采空区	--		1142773							
1#预测塌陷区	47587	37		13279					2380	1190
2#预测塌陷区	23637			3191					1182	591
3#预测塌陷区	4717			316					236	118
4#预测塌陷区	4712			325					236	118
新建 FJ1 风井	16			198	21.5		3.2	3.2	16	
新建 FJ2 风井	16			190	21.5		3.2	3.2	16	
新建 FJ4 风井	16			327	21.5		3.2	3.2	16	
新建 SJ2 工业场地	1550			4568	45.3		120	120	1550	

续表 2-14 矿山地质环境治理工程措施及工程量汇总表

场地名称	面积	治理措施及工程量								
		警示	井下	回填	封堵	垫坡	拆除	清运	覆土	种树
	m ²	块	填充m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	株
新建 SJ3 工业场地	1550			5407	45.3		120	120	1550	
新建 SJ2 矿石场	520								520	
新建 SJ3 矿石场	220								220	55
新建 SJ2 废石场	630							2100	630	
新建 SJ3 废石场	850							3900	425	213
SJ1 工业场地	2446			1908	41		103	103	2446	
FJ3 工业场地	1787			641	33		3.2	3.2	894	447

废石场	14328							18651	14328	
截洪沟	644			322					322	161
选矿厂	9321						1563	1563	9321	
废石堆	2539							4103	1270	635
办公生活区	8476						1082	1082	8476	
矿区道路	1388					162			694	347
炸药库	1689						195	195	1689	
窄轨铁路	500						75	75	500	
新建尾矿库	107026								53513	26757
完善前期治理区	--									273
合计	236165	37	1142773	30672	229.1	162	3271	32025	102430	30905

第七节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体部署

矿山设计服务年限为 26.47 年，考虑到矿山闭坑后治理工程量较大和复垦后管护期需要滞后治理年限 1.53 年。在矿山生产规模、资源储量不变的情况下，确定矿山地质环境治理方案规划年限为 28 年，即 2023 年 1 月 1 日~2050 年 12 月 31 日。根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，矿山地质环境保护与恢复治理总体工作部署分为近期、中期、远期工作部署。治理工作从 2023 年 1 月 1 日开始，至 2050 年 12 月 31 日完成全部场地的恢复治理工作，治理工程总体部署见表 6-14。

二、进度安排

（一）近期工作安排（2023 年 1 月 1 日-2027 年 12 月 31 日）

1、对新建的 FJ1、FJ2、FJ4、SJ2 工业场地、SJ3 工业场地、新建尾矿库进行表土剥离。

2、利用废石对采空区进行充填。

3、在预测塌陷区外适当间距设置警示牌，对出现并达到沉稳状态的部分塌陷坑进行回填、覆土、种树、管护。

4、对废石堆进行清运、覆土、种树。

5、对矿区道路切坡进行垫坡、覆土、种树。

6、对新建尾矿坝进行种树。

7、完善前期治理工程，对探井 TJ1 工业场地、探井 TJ2 工业场地、废弃竖井种树。

8、对评估区内地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对预测地面塌陷区地表进行地质灾害监测。

（二）中期工作安排（2028 年 1 月 1 日-2045 年 12 月 31 日）

1、利用废石等对采空区进行充填。

2、对出现并达到沉稳状态的部分塌陷坑进行回填、覆土、种树、管护。

3、对评估区内地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对预测地面塌陷区地表进行地质灾害监测。

（三）远期工作安排（2046年1月1日-2050年12月31日）

- 1、利用废石等对采空区进行充填。
- 2、对出现并达到沉稳状态的部分塌陷坑进行回填、覆土、种树、管护。
- 3、对新建 FJ1 风井、新建 FJ2 风井、新建 FJ4 风井、SJ1 工业场地、新建 SJ2 工业场地、新建 SJ3 工业场地进行回填、封堵、拆除、清运、覆土。
- 4、对 FJ3 工业场地进行回填、封堵、拆除、清运、覆土、种树。
- 5、对选厂、炸药库、办公生活区、窄轨铁路进行拆除、清运、覆土。
- 6、对废石场、新建 SJ2 矿石场、新建 SJ2 废石场进行清运、覆土。
- 7、对新建 SJ3 矿石场、新建 SJ3 废石场进行清运、覆土、种树。
- 8、对截洪沟进行回填、覆土、种树。
- 9、对矿区道路进行覆土、种树。
- 10、对新建尾矿库进行覆土、种树。
- 11、对评估区内地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对预测地面塌陷区地表进行地质灾害监测。

治理工程总体部署详见下表 2-15。

表 2-15 治理工程部署规划进度表

规划	治理年度	治理单元	治理措施	单位	工程量
近期	2023.1-2023.12	新建的 FJ1、FJ2、FJ4、SJ2 工业场地、SJ3 工业场地、新建尾矿库	表土剥离	m ³	55087
			清运	m ³	4103
		废石堆	覆土	m ³	1270
			种树	株	635
			垫坡	m ³	162
		矿区道路	覆土	m ³	41
			种树	株	20
		完善前期治理	种树	株	273
		采空区	井下填充	m ³	40813
		预测塌陷区	警示牌	个	37
			回填	m ³	611
			覆土	m ³	144
			种树	株	72
		地质灾害、地下水、地形地貌景观、土地资源监测、植被管护		年	1
	2024.1-2024.12	采空区	井下填充	m ³	40813
		新建尾矿库（尾矿坝）	种树	株	3475
		预测塌陷区	回填	m ³	611
			覆土	m ³	144

			种树	株	72
		地质灾害、地下水、地形地貌景观、土地资源监测、植被管护		年	1
	2025.1-2025.12	采空区	井下填充	m ³	40813
		预测塌陷区	回填	m ³	611
			覆土	m ³	144
			种树	株	72
		地质灾害、地下水、地形地貌景观、土地资源监测、植被管护		年	1
	2026.1-2026.12	采空区	井下填充	m ³	40813
		预测塌陷区	回填	m ³	611
			覆土	m ³	144
			种树	株	72
		地质灾害、地下水、地形地貌景观、土地资源监测、植被管护		年	1
	2027.1-2027.12	采空区	井下填充	m ³	40813
		预测塌陷区	回填	m ³	611
			覆土	m ³	144
			种树	株	72
		地质灾害、地下水、地形地貌景观、土地资源监测、植被管护		年	1

续表 2-15 治理工程部署规划进度表

规划	治理年度	治理单元	治理措施	单位	工程量
中期	2028.1-2045.12	采空区	井下填充	m ³	734639
		预测塌陷区	回填	m ³	10998
			覆土	m ³	2592
			种树	株	1296
		地质灾害、地下水、地形地貌景观、土地资源监测、植被管护		年	18
远期	2046.1-2049.12	采空区	井下填充	m ³	163252
		预测塌陷区	回填	m ³	2444
			覆土	m ³	576
			种树	株	288
		地质灾害、地下水、地形地貌景观、土地资源监测、植被管护		年	4
	2050.1-2050.12	采空区	井下填充	m ³	40813
		预测塌陷区	回填	m ³	611
			覆土	m ³	144
			种树	株	72
		新建 FJ1、FJ2、FJ4 风井	回填	m ³	715
			封堵	m ³	64.5
			拆除	m ³	9.6
			清运	m ³	9.6
			覆土	m ³	48

		SJ1 工业场地、新建 SJ2 工业场地、新建 SJ3 工业场地	回填	m3	11883
			封堵	m3	131.6
			拆除	m3	343
			清运	m3	343
			覆土	m3	5546
		FJ3 工业场地	回填	m3	641
			封堵	m3	33
			拆除	m3	3.2
			清运	m3	3.2
			覆土	m3	894
			种树	株	447
		新建 SJ2 矿石场	覆土	m3	520
		新建 SJ2 废石场	清运	m3	2100
			覆土	m3	630
		新建 SJ3 矿石场	覆土	m3	220
			种树	株	55
		新建 SJ3 废石场	清运	m3	3900
			覆土	m3	425
			种树	株	213
		废石场	清运	m3	18651
			覆土	m3	14328
		截洪沟	回填	m3	322
			覆土	m3	322
			种树	株	161

续表 2-15 治理工程部署规划进度表

规划	治理年度	治理单元	治理措施	单位	工程量
远期	2050.1-2050.12	选矿厂、炸药库、办公生活区、窄轨铁路	拆除	m3	2915
			清运	m3	2915
			覆土	m3	19986
		矿区道路	覆土	m3	532
			种树	株	327
		新建尾矿库	覆土	m3	53513
			种树	株	23282
		地质灾害、地下水、地形地貌景观、土地资源监测、植被管护		年	1

第八节 经费估算与进度安排

经估算，敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿山地质环境治理工程静态投资预算总额为 2239.16 万元，价差预备费 3706.64 万元，矿山地质环境治理工程经费预算动态投资总额为 5945.80 万元（详见下表 2-16）。

表2-16 总预算表

金额单位：万元					
类别 项目名称	项目 地点	项目资金			
		总预算			
		合计	中央	地方	企业自
项目名称 敖汉旗龙武矿业有 限责任公司金矿	敖汉 旗大五家 村	5945.80	--	--	5945.80
总 计	--	5945.80	--	--	5945.80

表 2-17 矿山地质环境治理工程静态投资概算表

序 号	工程或费用 名称	预算金额（万 元）	各项费用占总费用的比例 （%）
	1	2	3
一	工程施工费	1989.13	94.29
二	其它费用	171.41	8.13
三	不可预见费	64.82	3.07
四	管护费	16.8	0.65
总计		2242.16	100

表 2-18 工程施工费预算汇总表

序号	单项名称	预算金额 （万元）	各项费用占总费用 的比例（%）
1	土方工程	100.44	5.05
2	石方工程	1783.93	89.68
3	砌体工程	11.43	0.57
4	混凝土工程	17.08	0.86
5	恢复植被工 程	75.15	3.78
6	辅助工程	1.11	0.06
合计		1989.13	100

表 2-19 工程施工费预算表

序号	定额编号	工程项目	计量单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一		土方工程				100.44
1	10195	覆土	100m ³	1024.3	980.54	100.44
二		石方工程				1783.93
1	市场询价	井下填充	100m ³	11427.73	1500	1714.16
2	20331	垫坡	100m ³	1.62	2167.54	0.35
3	20331	清运	100m ³	320.25	2167.54	69.42
三		砌体工程				11.43
1	30041	拆除	100m ³	32.708	3494.76	11.43
四		混凝土工程				17.08
1	40009	封堵	100m ³	2.291	74531.22	17.08
五		植被恢复工程				75.15
1	50001	种树	100 株	309.05	2431.9	75.15
六		辅助工程				1.11
1	市场询价	警示牌	块	37	300	1.11
合计						1989.13

表 2-20 其它费预算表

序号	费用名称	计费基数	费用(万元)	其各项费用占它费用的比例 (%)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	82.14	47.92
(1)	可研论证费	$6 + (1989.13 - 1000) / (3000 - 1000) * (12 - 6)$	8.97	5.23
(2)	项目勘测与设计编制费	$39 + (1989.13 - 1000) / (3000 - 1000) * (93 - 39)$	65.71	38.33
(3)	项目招标代理费	$4.5 + (1989.13 - 1000) * 0.3\%$	7.47	4.36
2	工程监理费	$18 + (1989.13 - 1000) / (3000 - 1000) * (45 - 18)$	31.35	18.29
3	竣工验收费	(1) + (2)	39.70	23.16
(1)	工程验收费	$12.4 + (1989.13 - 1000) * 1\%$	22.29	13.00
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5 + (1989.13 - 1000) * 0.8\%$	17.41	10.16
4	项目管理费	$12.5 + (1871.59 + 89.66 + 29.77 + 37.598 - 1000) * 0.5\%$	18.21	10.62
总计			171.41	100

表 2-21 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置	其它费用	费率	合计
		(万元)	费(万元)	(万元)	(%)	(万元)
	-1	-2	-3	-4	-5	-6
1	不可预见费	1989.13		171.41	3	64.82
总计		—	—	—	—	64.82

表 2-22 监测与管护费计算表

费用名称	单价	次数	合计
监测费	400	336	13.44
管护费	600	56	3.36
合计			16.80

表 2-23 价差预备费计算表

年度				静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
				(万元)	(万元)	(万元)	(万元)
近期	2023.1.1	至	2023.12.1	83.92	0.00	83.92	425.83
	2024.1.1	至	2024.12.1	80.29	4.82	85.11	
	2025.1.1	至	2025.12.1	71.79	8.87	80.66	
	2026.1.1	至	2026.12.1	71.79	13.71	85.50	
	2027.1.1	至	2027.12.1	71.79	18.84	90.63	
中期	2028.1.1	至	2028.12.1	71.79	24.28	96.07	2969.14
	2029.1.1	至	2029.12.1	71.79	30.05	101.84	
	2030.1.1	至	2030.12.1	71.79	36.16	107.95	
	2031.1.1	至	2031.12.1	71.79	42.63	114.42	
	2032.1.1	至	2032.12.1	71.79	49.50	121.29	
	2033.1.1	至	2033.12.1	71.79	56.77	128.56	
	2034.1.1	至	2034.12.1	71.79	64.49	136.28	
	2035.1.1	至	2035.12.1	71.79	72.67	144.46	
	2036.1.1	至	2036.12.1	71.79	81.33	153.12	
	2037.1.1	至	2037.12.1	71.79	90.52	162.31	
	2038.1.1	至	2038.12.1	71.79	100.26	172.05	
	2039.1.1	至	2039.12.1	71.79	110.58	182.37	
	2040.1.1	至	2040.12.1	71.79	121.52	193.31	
	2041.1.1	至	2041.12.1	71.79	133.12	204.91	
	2042.1.1	至	2042.12.1	71.79	145.42	217.21	
	2043.1.1	至	2043.12.1	71.79	158.45	230.24	
	2044.1.1	至	2044.12.1	71.79	172.26	244.05	
	2045.1.1	至	2045.12.1	71.79	186.91	258.70	
远期	2046.1.1	至	2046.12.1	71.79	202.43	274.22	2550.83
	2047.1.1	至	2047.12.1	71.79	218.88	290.67	
	2048.1.1	至	2048.12.1	71.79	236.32	308.11	
	2049.1.1	至	2049.12.1	71.79	254.81	326.60	
	2050.1.1	至	2050.12.1	280.2	1071.02	1351.22	
合计				2242.16	3706.64	5945.80	5945.80

表 2-24 回填(清运)单价分析表

定额编号: [20342]					单位: 100m3
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1460.34
(一)	直接工程费				1409.59
1	人工费				70.75
(1)	甲类工	工日	0.1	78.28	7.83
(2)	乙类工	工日	1.1	57.20	62.92
2	机械使用费				1308.50
(1)	装载机 2m3	台班	0.48	882.94	423.81
(2)	推土机 74kw	台班	0.22	611.55	134.54
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.98	378.86	750.15
3	其他费用	%	2.2	1379.25	30.34
(二)	措施费	%	3.6	1409.59	50.75
二	间接费	%	6	1460.34	87.62
三	利润	%	3	1547.96	46.44
四	材料价差				179.76
(1)	柴油	kg	138.28	1.30	179.76
五	税金	%	3.28	1547.96	50.77
合计					1824.93

表 2-25 垫坡整形单价分析表

定额编号: 20007					单位: 100m3
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				14355.37
(一)	直接工程费				13856.54
1	人工费				13719.34
(1)	甲类工	工日	11.80	78.28	923.70
(2)	乙类工	工日	223.70	57.20	12795.64
2	其他费用	%	1.00	13719.34	137.19
(二)	措施费	%	3.60	13856.54	498.84
二	间接费	%	6.00	14355.37	861.32
三	利润	%	3.00	15216.70	456.50
四	税金	%	3.28	15673.20	514.08
合计		元			16187.28

表 2-26 石方整平单价分析表

定额编号：[20272]					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				368.65
(一)	直接工程费				355.84
1	人工费				24.99
(1)	甲类工	工日	0.1	78.28	7.83
(2)	乙类工	工日	0.3	57.20	17.16
2	机械使用费				287.43
(1)	推土机 74kw	台班	0.47	611.55	287.43
3	其他费用	%	13.9	312.42	43.43
(二)	措施费	%	3.6	355.84	12.81
二	间接费	%	6	368.65	22.12
三	利润	%	3	390.77	11.72
四	材料价差				33.61
(1)	柴油	kg	25.85	1.30	33.61
五	税金	%	3.28	390.77	12.82
合计					448.92

表 2-27 砌体拆除清理单价分析表

定额编号：30041					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2913.60
(一)	直接工程费				2812.36
1	人工费				606.32
(1)	乙类工	工日	10.6	57.20	606.32
2	机械使用费				2124.12
(1)	挖掘机 1m ³	台班	2.6	816.97	2124.12
3	其他费用	%	3	2730.44	81.91
(二)	措施费	%	3.6	2812.36	101.24
二	间接费	%	5	2913.60	145.68
三	利润	%	3	3059.28	91.78
四	材料价差				243.36
(1)	柴油	kg	187.2	1.30	243.36
五	税金	%	3.28	3059.28	100.34
合计					3494.76

表 2-28 覆土及整平单价分析表

定额编号：10195					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				789.70
(一)	直接工程费				762.25
1	人工费				46.13
(1)	甲类工	工日	0	78.28	0.00
(2)	乙类工	工日	0.8	57.20	45.76
(3)	其它人工费用	%	0.8	45.76	0.37

2	机械使用费				686.81
(1)	装载机 2m3	台班	0.24	882.94	211.91
(2)	推土机 59kw	台班	0.1	430.02	43.00
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.14	378.86	431.90
3	其它机械费用	%	4	732.94	29.32
(二)	措施费	%	3.6	762.25	27.44
二	间接费	%	5	789.70	39.48
三	利润	%	3	829.18	24.88
四	材料价差				95.34
1	柴油	kg	73.34	1.30	95.34
五	未计价材料				
六	税金	%	3.28	949.40	31.14
合 计					980.54

表 2-29 网围栏单价分析表

定额编号：60014			单位：元/100m		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1153.66
(一)	直接工程费				1111.43
1	人工费				200.2
	甲类工	工日	0	78.28	0
	乙类工	工日	3.5	57.2	200.2
2	材料费				872
	混凝土预制桩	根	20	40	800
	铁丝	kg	18	4	72
3	其他费用	%	2	1089.64	21.79
(二)	措施费	%	3.8	1111.43	42.23
二	间接费	%	5	1153.66	57.68
三	利润	%	3	1211.34	36.34
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税金	%	3.28	1205.45	39.54
合 计					1287.22

表 2-30 封堵单价分析表

定额编号：40009			单位：元/100m3		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				66096.57
(一)	直接工程费				63189.84
1	人工费				17166.04
(1)	甲类工	工日	97.70	78.28	7647.96
(2)	乙类工	工日	166.40	57.20	9518.08
2	材料费				38197.28
(1)	锯材	m3	2.80	6500.00	18200.00
(2)	铁钉	kg	10.00	3.50	35.00
(3)	混凝土	m3	103.00	180.76	18618.28

(4)	水	m3	240.00	5.60	1344.00
3	机械使用费				7574.77
(1)	塔式起重机 10t	台班	5.00	627.39	3136.95
(2)	搅拌机 0.4m3	台班	4.00	251.67	1006.68
(3)	混凝土振捣(插入式) 2.2kw	台班	12.60	22.32	3216.25
(4)	双胶轮车	台班	23.20	3.22	74.70
(5)	载重汽车 5t	台班	0.36	389.41	140.19
4	其他费用	%	0.40	62938.09	251.75
(二)	措施费	%	4.60	63189.84	2906.73
二	间接费	%	6	66096.57	3965.79
三	利润	%	3	70062.37	2101.87
四	税金	%	3.28	72164.24	2366.99
合 计					74531.22

表 2-31 栽植灌木单价分析表

定额编号: [50004]			单位: 100 株		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1647.00
(一)	直接工程费				1589.77
1	人工费				1041.04
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	18.20	57.20	1041.04
2	材料费				548.73
(1)	树苗	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	6.00	6.00	36.00
3	其它费用	%	0.50	546.00	2.73
4	机械使用费				
(二)	措施费	%	3.60	1589.77	57.23
二	间接费	%	5.00	1647.00	82.35
三	利润	%	3.00	1729.35	51.88
四	税金	%	3.28	1781.23	58.42
合 计					1839.66

表 2-32 台班定额取费表

机械名称 及规格	台班费	一类费用合计	二类费用												
		一类费用合计	人工费（元/日）		动力 燃料费小计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw·h）		水（元/m ³ ）		风（元/m ³ ）	
			工日	金额		数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
推土机 59kw	430.02	75.46	2	156.56	198			44	4.5						
自卸汽车 5t	378.86	99.25	1.33	104.11	175.5			39	4.5						
装载机 1.5m ³	521.54	135.48	2	156.56	229.5			51	4.5						
挖掘机油动 1m ³	816.97	336.41	2	156.56	324			72	4.5						
推土机 74kw	611.55	207.49	2	156.56	247.5			55	4.5						
混凝土振捣器	23.76	14.4			9.36					12	0.78				
电焊机直流 30KVA	65.50	8.30	1	57.20						168	0.78				

表 2-33 敖汉旗 2021 年 1 季度材料价格表

序号	名称	单位	价格（元）	单价来源
1	柴油	Kg	5.8	市场询价
2	汽油	Kg	7.8	
3	树籽	Kg	800	
4	风	m3	0.3	
5	木板	m2	70	
6	钢钉	kg	20	
7	胶黏剂	kg	50	
8	锯材	kg	9.04	
9	组合钢模板	kg	55	
10	型钢	kg	40	
11	卡扣件	kg	4.6	
12	铁件	kg	4.8	
13	电焊条	kg	38	
14	预埋铁件	kg	35.5	
15	铁钉	kg	7	
16	混凝土	m3	181.16	
17	电	kw • h	0.78	
18	水	m3	5	

第十节 经济可行性分析

根据上述工程设计本矿山地质环境治理方案采用的技术措施为设置警示牌、井下填充、回填、封堵、垫坡、拆除、清运、覆土、种树等，从技术上实施较为简单、实施过程采用的机械大部分为矿山现有的机械设备，也便于工人操作，操作起来方便简单。

根据《开发利用方案》设计，敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿矿山生产规模为 15 万吨/年，企业达产年实现利税 5779.17 万元，利润总额 4986.04 万元，应缴所得税 1246.51 万元，税后利润 3739.53 万元，本治理方案总投资估算为 5945.80 万元，年均投资为 212.35 万元，矿山地质环境治理投资费用低于年度利润，故本治理方案在经济上投入上是可行的。

本治理方案目的较为简单，主要是治理和预防地质灾害的发生，恢复原地貌或治理后与当地地貌协调，通过采取技术措施，使其损毁土地达到可利用状态。

综上所述，矿山企业对执行本方案具有充足的资金可供投入，兼具有经验丰富的领导管理队伍和专业技术人员，采用合理的开采技术，市场产品需求量大，开采效益可观。因此，本方案建设切实可行。

第三章 2025年度矿山地质环境保护与土地复垦总结

第一节 2025年度已完成矿山地质环境治理与土地复垦区域情况

根据现场调查，矿山为停产矿山，矿山2025年度治理计划设计治理的区域已治理，未进行验收。

第二节 2025年度矿山地质环境治理与土地复垦设计治理内容

2025年度矿山对采空区充填（部分区域）、预测塌陷区3进行治理，对评估区内地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对预测地面塌陷区地表进行地质灾害监测。

第三节 2025年度基金提取情况及基金使用情况

矿山为停产矿山，2025年基金未提取，未使用。

第四节 存在的问题

矿山为停产矿山，目前不存在其他问题。

第四章 2026年度矿山地质环境保护与土地复垦计划

第一节 2026年度生产计划

根据矿山提供的采掘计划安排，敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿2026年矿山停产不进行生产，暂行维护井下排水等，拟建项目不开工，不建设新的生产单元，无生产指标计划。

第二节 2026年度应开展矿山地质环境治理与土地复垦区域

一、治理工程：

（一）、2026年度治理区域：

2026年度矿山对评估区内地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对预测地面塌陷区地表进行地质灾害监测。

二、监测工程：

根据矿体产状特点，监测范围为预测塌陷区可能发生地面塌陷范围，由矿方确定 2 名专业监测人员，定时对预测塌陷区地表变形情况进行测量、记录、分析、总结、汇报。采矿可能引发的预测地面塌陷区范围内适当距离设立监测标桩进行监测，共设置监测点 54 个（JC1-JC54）；监测点有限布设在地表变形的敏感及不稳定的待测区域。（见表4-1）

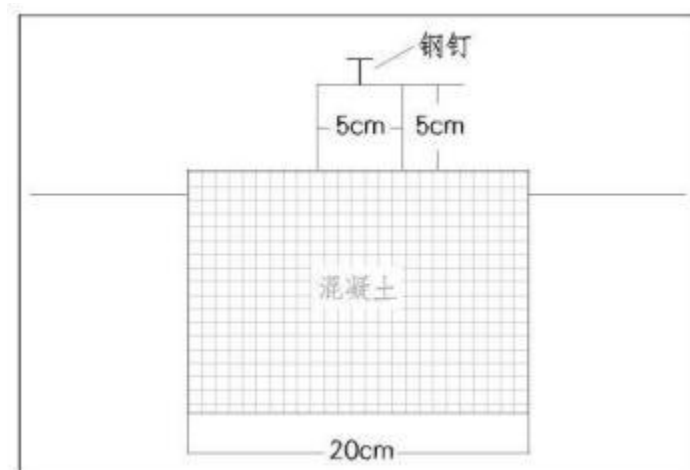


图 4-1 监测桩设计图

表 4-1 地面塌陷地质灾害监测点坐标表

2000 国家大地坐标系（3 度带）					
监测点	X	Y	监测点	X	Y
JC01	4695090	40516318	JC28	4694485	40517440
JC02	4695063	40516323	JC29	4694337	40517506
JC03	4695048	40516300	JC30	4694381	40517618
JC04	4694993	40516397	JC31	4694249	40517658
JC05	4695012	40516411	JC32	4694293	40517777
JC06	4695031	40516416	JC33	4694158	40517810
JC07	4694978	40516510	JC34	4694190	40517995
JC08	4694954	40516513	JC35	4694106	40518163
JC09	4694937	40516489	JC36	4694091	40518169
JC10	4694874	40516590	JC37	4694031	40518128
JC11	4694900	40516615	JC38	4693988	40518204
JC12	4694918	40516633	JC39	4694013	40518307
JC13	4694825	40516679	JC40	4694027	40518323
JC14	4694849	40516712	JC41	4693920	40518323
JC15	4694852	40516770	JC42	4693864	40518427
JC16	4694799	40516801	JC43	4693922	40518467
JC17	4694756	40516802	JC44	4693943	40518470
JC18	4694785	40516887	JC45	4693855	40518624
JC19	4694747	40516903	JC46	4693835	40518619
JC20	4694752	40516960	JC47	4693792	40518555
JC21	4694684	40516953	JC48	4693715	40518691
JC22	4694674	40517078	JC49	4693731	40518810
JC23	4694650	40517081	JC50	4693743	40518813
JC24	4694592	40517092	JC51	4693635	40518830
JC25	4694589	40517254	JC52	4693568	40518955
JC26	4694500	40517231	JC53	4693632	40518982
JC27	4694412	40517377	JC54	4693651	40518988

水准基准点是进行地面变形观测的起算基准点，设计在矿山地质环境影响区以外的场地，本方案设计在远离矿体的办公生活区前，已硬化的空地设置水准基

准点，共设置 1 个基准点，基准点坐标见表 4-4，采用二等水准准确测定其高程，对控制点定期监测其稳定性。

表 4-2 监测基准点坐标表

点编号	X	Y
JZD	4694257.12	40517507.17
2000 国家大地坐标系		

表 4-3 地面塌陷观测记录表

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

填表人： 审核人： 填表日期： 年 月 日

2、监测内容

地下采空区上部可能发生地面塌陷地质灾害的地表情况，包括地表移动等。

3、监测方法

对采空区上部地表移动变化情况采用埋设标桩采用全站仪、水准仪进行测量水平变形量和垂直变形量监测。

4、监测频率

正常情况下每月监测2次；根据实际情况，对于存在隐患的地段则应每周监测1次，或者进行连续跟踪监测。

5、技术要求

每次的观测应做好记录，分析预测地表移动规律，及时进行地面塌陷地质灾害预警。

6、监测时限

从2026年1月1日～2026年12月31日。

第三节 2026年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成工程量

2026年度矿山对评估区内地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对预测地面塌陷区地表进行地质灾害监测。

第六节 2026年度基金拟提取情况及基金拟使用计划

2026年度基金未进行提取，矿山未使用。

第七节 经费预算

经估算，2026年度矿山地质环境治理费用为0.6万元。工程经费估算总额和各单项工程经费估算结果见表4-4至4-6。

表4-4 总预算表

金额单位：万元					
类别 项目名称	项目地点	项目资金			
		总预算			
		合计	中央投入	地方投入	企业自筹
敖汉旗龙武矿业有限责任公司金矿	敖汉旗	0.6	--	--	0.6
总计	--	0.6	--	--	0.6

表 4-5 矿山地质环境治理工程经费预算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
	工程施工费		
一	监测管护费	0.60	100.00
	本期总治理费用	0.60	100.00

表 4-6 监测管护费预算表

费用名称	工程施工费(元)	监测次数	合计(万元)
监测费	400	12	0.48
管护费	600	2	0.12
监测管护费			0.60