

2023 年度额济纳旗丰辉矿业有限责任公司

交叉沟东矿区金银铅多金属矿

矿山地质环境治理与土地复垦计划

额济纳旗丰辉矿业有限责任公司

二〇二三年三月

《2023 年度额济纳旗丰辉矿业有限责任公司 交叉沟东矿区金银铅多金属矿矿山地质环境治理与土地复垦计划》

第一章 矿山企业概况

第一节 矿区基本情况概述

矿区位于内蒙古自治区额济纳旗政府所在地达赖库布镇西(270° 方位)140km 处,行政区划隶属额济纳旗赛罕陶来苏木管辖。其地理坐标(1980 年西安坐标系)为:东经: 99° 29′ 56″ ~ 99° 36′ 55″

北纬: 41° 53′ 02″ ~ 41° 58′ 00″

矿区东距达赖库布镇直线距离 140km,南西距酒泉市约 360km,北东距额济纳旗-边防四团二连的简易公路约 17km,是矿区的主要交通干线;北距临(临河)一策(策克)铁路约 15km,南距京(北京)-新(新疆)高速约 8km,交通条件较为便利。

矿区地势总体呈北西高南东低,海拔高度 1070.48-969m,相对高差 101.48m。矿区为低山、丘陵、戈壁区,既有剥蚀区,又有堆积区,地势总体呈北西高、南东低,由西向东倾斜,基岩出露较好,因受强烈风化作用,地表岩石多已破碎。山脉、丘陵外围皆为戈壁,地面比较平坦。

矿区内断裂构造发育,共圈出 60 条断裂带,分为北东、北西及近南北向断裂,其中北西向、北东向断裂为主要的控矿构造;褶皱构造发育在元古界和古生界地层中,为北东向紧密线性褶皱。

根据《中国地震动参数区划图》(GB-18306-2001),该区地震动峰值加速度为 0.05g,对照烈度Ⅵ度。

矿区主要矿体虽然位于当地侵蚀基准面以下,但是附近无常年地表水体,仅在雨季形成短期洪水,持续时间较短;矿床主要充水含水层富水性弱,地下水补

给条件差，局部存在第四系覆盖且较薄，水文地质边界条件简单。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91），该矿区水文地质勘探条件类型为 II 类 I 型，即以基岩裂隙含水层含水为主的矿床，属水文地质条件简单的矿区。

该矿区地层岩性较复杂，地质构造发育，风化及破碎带影响岩体稳定性，局部存在发生矿山工程地质问题的可能性。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91），将矿区工程地质勘探类型划为第二类简单型，即以块状岩类为主、工程地质条件简单的矿床类型。

矿区范围内查明 30 条金银铅多金属矿体。金银铅多金属矿体中，有金矿体 16 条(编号为 Au1、Au2、Au3、Au5、Au5-1、Au7、Au8、Au9、Au10、Au11、Au11-1、Au11-2、Au12、Au13、Au13-1、Au17)，金银铅锌矿体 7 条(编号为 II、III、III-1、V、V-1、VII、VIII)，金银铅矿体 4 条(编号为 I、VI、VII-1、VII-2)，金铅矿体 3 条(编号为 I-1、VI-1、VI-2)。其中，I AuAgPb 矿体和 V AuAgPbZn 矿体为主矿体，均沿断裂构造呈脉状展布。

第二节 矿山基本情况概述

一、矿山简介

内蒙古自治区额济纳旗交叉沟东矿区金银铅多金属矿矿业权属额济纳旗丰辉矿业有限责任公司，企业性质为有限责任公司，项目性质属新建。矿区位于内蒙古自治区额济纳旗政府所在地达赖库布镇西(270° 方位)140km 处。

采矿许可证号：C1529002021094210152614，采矿权人：额济纳旗丰辉矿业有限责任公司，开采矿种：金矿、银、铅、锌，开采方式：地下开采，生产规模：6 万吨/年，矿区面积：13.6630 平方公里。开采标高：1052m 至 705m。有效期：自 2021 年 9 月 15 日至 2029 年 9 月 15 日。

额济纳旗交叉沟东矿区金银铅多金属矿矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，矿区范围拐点坐标见表 1：

矿区范围拐点坐标表

表 1

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4648102.3680	33544877.7410
2	4648123.7600	33548216.5500
3	4644026.0430	33548221.3390
4	4644034.3410	33544867.2790
矿区面积约 13.663km ² ，开采深度 1052~705m。		

二、矿山开发利用方案简述

1、矿床开发总体规划

根据矿体空间分布特征及矿体规模，并结合矿山现有的工程现状条件，将以 I、V 号矿体为主矿体作为首采区整体开发利用。规划分区段进行开采，一区段 V 号矿体 830m 水平以上、二区段 I 号矿体 912m 水平以上作为首采矿段进行先期开采，接续开采各自采区的相邻矿体。一区段 V 号矿体 830m 水平以下、二区段 I 号矿体 912m 水平以下及其它矿体(段)可作为后备资源，待补勘后接续开发。

2、矿床开采顺序

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

3、矿床的开采方式

根据矿体赋存状态及工程现状等条件，矿区内矿体属急倾斜薄矿体，延深较大，同时考虑到在探矿期间已形成大量地下井巷工程可以改造，再利用，从而减少投资、降低成本，故《开发方案》推荐的开采方式为地下开采。

4、开拓运输方案

交叉沟东矿区金银铅多金属矿在勘探期间主要以井巷工程控矿为主，矿区范围内已形成两个探矿系统由 5 条竖井(S18、SJ3、SJ2、FJ、SJ1)及下设的中段

运输巷和联络巷道组成,各中段沿脉工程均与已形成的竖井工程通过石门巷道连通。为节约投资,降低成本,矿山企业对现有工程加以改造后继续利用。根据矿体赋存条件,《开发方案》推荐两个采区均采用竖井开拓。

5、井下运输

井下坑内矿岩总运输量 240t/d。其中,矿石运输量 200t/d,废石运输量按其 20%估算为 40t/d。井下运输采用电机车牵引 YFC-0.7(6)型矿车将采出矿(废)石运送到主井车场,经主竖井 2#单层罐笼提升至地表,分别运往选矿场和排土场。

6、矿井通风

新鲜风流由下一中段运输巷道→进风天井→采场;污风由采场→回风天井→上一中段回风巷道、风井排到地表。由于矿体开采矿房较多,应设置必要的风门和通风设施防止漏风,以确保井下的空气质量。

三、矿山开采历史及现状

1、开采历史

该矿为新建矿山,目前尚未开采。

1998-1999 年内蒙古自治区第八地质矿产勘查开发院在额济纳旗交叉沟一带进行了金矿普查,2007 年 8 月-2009 年 10 月内蒙古自治区第八地质矿产勘查开发院对交叉沟东矿区进行地质详查工作,2014 年 4 月-2015 年 5 月内蒙古自治区第八地质矿产勘查开发院对交叉沟东矿区进行地质勘探工作,于 2015 年 12 月提交了《内蒙古自治区额济纳旗交叉沟东矿区金银铅多金属矿勘探报告》。

2、矿山现状

交叉沟东矿区金银铅多金属矿在勘探期间主要以井巷工程控矿为主,矿区范围内已形成两个探矿系统由 5 条竖井(SJ18、SJ3、SJ2、FJ、SJ1)及下设的中段运输巷和联络巷道组成。

该矿为新建矿山，目前未进行开采活动。矿区范围内留有以前偷挖盗采的采坑一处，现已全面恢复治理。

第二章 《矿山地质环境保护与土地复垦方案》主要治理内容及部署

第一节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围及面积（附 2000 坐标系的矿山地质环境治理与土地复垦区域的拐点坐标表）

一、地质环境治理分区

结合矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。矿山地质环境影响现状评估和预测结果不一致时，采取就重不就轻的原则。按矿山地质环境影响程度轻重级别的严重、较严重、较轻对应划分矿山地质环境重点治理区、次重点治理区、一般治理区。

根据上述分区原则，参照《〈内蒙古自治区矿山地质环境治理方案〉编制技术要求》，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，划分矿山地质环境保护与恢复治理区。

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，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、根据中华人民共和国地质矿产标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 F，额济纳旗交叉沟东矿区金银铅多金属矿矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点治理区、次重点治理区、一般治理区（见表 2）。

矿山地质环境保护与恢复治理分区表

表 2

分区	亚区名称	面积（m ² ）	矿山地质环境影响程度		分区级别
			现状评估	预测评估	
严重区	井口	1600	严重区	严重区	重点治理区
	SJ1 排土场	3600	严重区	严重区	
较严重区	探槽	1200	较严重区	较严重区	次重点治理区
	SJ2 排土场	4280	较严重区	较严重区	
	SJ18 排土场	2800	较严重区	较严重区	
	FJ 排土场	620	较严重区	较严重区	
	SJ3 排土场	848	较严重区	较严重区	
	一号工业场地	1500	—	较严重区	
	二号工业场地	1500	—	较严重区	
	一号排土场	5000	—	较严重区	
	二号排土场	4500	—	较严重区	
	选矿厂	5000	—	较严重区	
	尾矿库	60000	—	较严重区	
	办公生活区	3968	较严重区	较严重区	
较轻区	矿区道路	30000	较轻区	较轻区	一般治理区
	评估区其他区域	13610584	较轻区	较轻区	
合计		13737000			

二、土地复垦区与复垦范围确定

矿山未来将进行深部探矿，因此矿山在开采结束后，一号工业场地，二号工业场地、选矿厂、办公生活区和矿区道路留用为永久性用地。

根据《〈内蒙古自治区矿山地质环境治理方案〉编制技术要求》(2015 年 5 月)，将土地复垦区确定为现存损毁土地和拟损毁土地范围，土地复垦区面积 122106m²。土地复垦责任范围与土地复垦区范围一致。

土地复垦范围区拐点坐标

表3

复垦单元	拐点编号	矿区范围 (2000 国家大地坐标系)		面积 (m ²)	备注
		x	y		
SJ1 排土场	1	4645759. 98	33546731. 22	3600	井口与探槽面积较小，分布不一坐标未填入。
	2	4645697. 81	33546739. 65		
	3	4645677. 78	33546696. 45		
	4	4645733. 28	33546669. 75		

SJ2 排土场	1	4645270.34	33546070.99	4280
	2	4645255.79	33546139.39	
	3	4645181.09	33546143.27	
	4	4645206.80	33546084.09	
SJ18 排土场	1	4645556.03	33545819.12	2800
	2	4645503.79	33545850.53	
	3	4645451.20	33545826.88	
	4	4645500.61	33545796.88	
FJ 排土场	1	4645512.21	33546328.82	620
	2	4645492.27	33546337.51	
	3	4645477.16	33546318.53	
	4	4645495.81	33546303.10	
SJ3 排土场	1	4645017.79	33545851.99	848
	2	4644978.95	33545854.34	
	3	4644954.48	33545839.05	
	4	4644987.90	33545827.75	
一号排土场	1	4645176.51	33546075.11	5000
	2	4645177.08	33546152.55	
	3	4645113.47	33546153.05	
	4	4645112.97	33546073.65	
二号排土场	1	4645694.20	33546565.72	4500
	2	4645693.56	33546644.25	
	3	4645637.70	33546643.93	
	4	4645637.70	33546565.72	
尾矿库	1	4645909.21	33546762.59	60000
	2	4645908.73	33546961.60	
	3	4645602.34	33546959.16	
	4	4645602.34	33546964.80	

第二节 矿山地质环境治理与土地复垦工程量

一、地质环境治理工程

1、地质灾害防治工程

在矿山未来开采过程中,应及时对危岩体进行清理,防止发生崩塌地质灾害,并对排土场边坡采取监测措施。

(1) 拆除封堵井口

封堵及拆除废弃的井口,采用浆砌石封堵井口、工程量: 300m^3 ; 拆除工程量: 3000m^3 ; 废弃物清运至周边露天采坑底部,清运工程量 3000m^3 。

(2) 边坡整理

将最终排土场大于 45° 的坡面进行边坡整理，一号排土场边坡长度约 285m，二号排土场边坡长度约 270m。总长度约 555m。

其工程量计算如下：

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

式中：Q_x 边坡整理石方量(m³)；

n 为边坡整理系数，存在危岩体的边坡岩性为砂岩，边坡稳定性一般，边坡整理系数取 60%；

L₁ 为边坡长度；

v 为单位坡长边坡整理石方量(本方案取值 20m³/m)。

排土场边坡整理石方量：Q_x=n×L₁×v=0.6×555×20=6660m³。

2、含水层防治工程

根据矿区水文地质条件及现场调查，该矿床是以裂隙含水层充水为主的矿床；含水层厚 275.98m，水位标高 1019.98-1020.26m，富水性差，矿业开采活动对含水层有一定的影响，但影响不大。因此，本方案不设置含水层防治工程。

3、地形地貌景观防治

矿山开采对破坏的地形地貌景观进行治理恢复措施。具体措施如下：

(1) 清运回填

矿山在探矿期间遗留的排土场废石有：SJ1 排土场废石量 39600m³；SJ2 排土场废石量 25420m³；SJ18 排土场废石量 18200m³；FJ 排土场废石量 2965m³；SJ3 排土场废石量 5580m³。各个排土场合计废石量 91765m³。最终全部回填于矿区周边采坑和矿区探槽内。

(2) 整平

① 整平单元

探槽、SJ1 排土场，SJ2 排土场，SJ18 排土场，FJ 排土场，SJ3 排土场，一

号排土场，二号排土场，尾矿库。

② 工作量计算

需整平的各个治理单元较为平整，因此整平场地厚度按 0.5m 计算，探槽占地面积 1200m^2 ，整平工作量 600m^3 ；SJ1 排土场占地面积 3600m^2 ，整平工作量 1800m^3 ；SJ2 排土场占地面积 4280m^2 ，整平工作量 2140m^3 ；SJ18 排土场占地面积 2800m^2 ，整平工作量 1400m^3 ；FJ 排土场占地面积 620m^2 ，整平工作量 310m^3 ；SJ3 排土场占地面积 848m^2 ，整平工作量 424m^3 ；一号排土场占地面积 5000m^2 ，整平工作量 2500m^3 ；二号排土场占地面积 4500m^2 ，整平工作量 2250m^3 ；尾矿库占地面积 60000m^2 ，整平工作量 30000m^3 。

二、土地复垦工程

1、植被恢复工程

(1) 恢复植被单元

探槽，SJ1 排土场，SJ2 排土场，SJ18 排土场，FJ 排土场，SJ3 排土场，一号排土场，二号排土场，尾矿库。

(2) 工程量计算

最终额济纳旗交叉沟东矿区金银铅多金属矿复垦方向为人工牧草地，种植面积为：探槽种植面积 1200m^2 ；SJ1 排土场种植面积 3600m^2 ；SJ2 排土场种植面积 4280m^2 ；SJ18 排土场种植面积 2800m^2 ；FJ 排土场种植面积 620m^2 ；SJ3 排土场种植面积 848m^2 ；一号排土场种植面积 5000m^2 ；二号排土场种植面积 4500m^2 ；尾矿库种植面积 60000m^2 。单位用草籽量为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，人工播撒草籽恢复植被。

第三节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

矿山地下开采服务年限 13.7 年，考虑到矿山地开采服务年限期满后，矿山环境治理时限需 1.3 年的时间，矿山地质环境保护与恢复治理工作时限为 15 年，

即从 2018 年 5 月-2033 年 5 月。根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，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三期：近期（3 年）、中期（9 年）、远期（3 年）。

一、总体部署

（1）将矿山废弃的井口 SJ5、SJ6、SJ20 采用浆砌石进行封堵。

（2）矿山开采初期首先将 SJ1 排土场，SJ2 排土场，SJ18 排土场，FJ 排土场，SJ3 排土场的废石回填于矿区周边的采坑和矿区探槽内。最后对回填完毕的探槽和清理完废石的排土场进行整平后播撒草籽恢复植被。

（3）合理堆放废石及尾矿，定期对排土场边坡稳定性进行监测，将有安全隐患的不稳定边坡进行边坡整理，最大程度的消除地质灾害隐患。

（4）对最终形成的一号排土场、二号排土场和尾矿库进行整平、播撒草籽恢复植被。

（5）对地下水水位、水质进行监测。

二、进度安排

1、近期（2018 年 5 月-2021 年 5 月）

（1）将矿山废弃的井口 SJ5、SJ6、SJ20 采用浆砌石进行封堵。

（2）矿山开采初期首先将 SJ1 排土场，SJ2 排土场的废石回填于矿区周边的采坑和矿区探槽内。最后对回填完毕的探槽和清理完废石的排土场进行整平后播撒草籽恢复植被。

（3）合理堆放废石及尾矿，定期对排土场边坡稳定性进行监测，将有安全隐患的不稳定边坡进行边坡整理，最大程度的消除地质灾害隐患。

（4）对地下水水位、水质进行监测。

2、中期（2021 年 6 月-2030 年 5 月）

（1）将 SJ18 排土场，FJ 排土场，SJ3 排土场的废石回填于矿区周边的采坑

和矿区探槽内。最后对回填完毕的探槽和清理完废石的排土场进行整平后播撒草籽恢复植被。

(2) 合理堆放废石及尾矿，定期对排土场边坡稳定性进行监测，将有安全隐患的不稳定边坡进行边坡整理，最大程度的消除地质灾害隐患。

(3) 对地下水水位、水质进行监测。

3、远期（2029 年 5 月-2033 年 4 月）

(1) 合理堆放废石及尾矿，定期对排土场边坡稳定性进行监测，将有安全隐患的不稳定边坡进行边坡整理，最大程度的消除地质灾害隐患。

(2) 对最终形成的一号、二号排土场和尾矿库进行整平、播撒草籽恢复植被。

(3) 对地下水水位、水质进行监测。

矿山地质环境治理年度实施计划表

表 4

治理规划分期	治理时限	防治亚区	治理工程内容
近期 (3 年)	2018.5-2019.4	井口	封堵井口 300m ³ ；拆除临时建筑物 3000m ³ ；清运回填 3000m ³ 。
		探槽	整平 600m ³ ；恢复植被 1200m ² 。
		SJ1 排土场	清运回填 19800m ³ ；整平 900m ³ ；恢复植被 1800m ² 。
		监测：24 次 / 年；	
	2019.5-2020.4	SJ1 排土场	清运回填 19800m ³ ；整平 900m ³ ；恢复植被 1800m ² 。
		监测：24 次 / 年；	
	2020.5-2021.4	SJ2 排土场	清运回填 25420m ³ ；整平 2140m ³ ；恢复植被 4280m ² 。
		监测：24 次 / 年；	

中期 (9年)	2021.5-2030.4	SJ3 排土场	清运回填 5580m ³ ；整平 424m ³ ；恢复植被 848m ² 。
		SJ18 排土场	清运回填 18200m ³ ；整平 1400m ³ ；恢复植被 2800m ² 。
		FJ 排土场	清运回填 2965m ³ ；整平 310m ³ ；恢复植被 620m ² 。
		一号排土场	边坡整理 3420m ³ 。
		二号排土场	边坡整理 3240m ³ 。
		监测：216 次；	
远期 (3年)	2030.5-2033.4	一号排土场	整平 2500m ³ ；恢复植被 5000m ² 。
		二号排土场	整平 2250m ³ ；恢复植被 4500m ² 。
		尾矿库	整平 30000m ³ ；恢复植被 60000m ² 。
		监测：72 次；	

第四节 经费估算与进度安排

一、经费估算

(一) 矿山地质环境治理方案中的工程项目施工由采矿权人自主完成；

(二) 矿山地质治理经费预算，是矿山开采和闭坑后预计产生的治理成本。

该成本是根据目前矿山开采能力进行评估的。

(三) 矿山地质环境治理工程前期工作费、施工监理费、竣工验收费及管理费预算标准按《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》执行。

定额按一日两班作业施工，每班八小时工作制拟定。

定额均以工程设计的几何轮廓尺寸进行计算的工程量为单位，即由完成每一有效单位实物工作量所消耗的人工、材料、机械组成。

定额以外工作量，结合阿拉善盟材料价格信息费用进行编制。

（四）额济纳旗交叉沟东矿区金银铅多金属矿矿山地质环境治理工程项目的投资为动态投资，投资总额由静态投资和价差预备费两部分组成。

经估算，额济纳旗交叉沟东矿区金银铅多金属矿矿山地质环境治理工程总费用约 416.23 万元，由静态投资费用 342.60 万元（其中工程施工费 310.51 万元，其它费用 18.33 万元，不可预见费 9.87 万元，监测管护费 3.89 万元）和动态投资费用 73.63 万元组成。资金全部由额济纳旗丰辉矿业有限责任公司自筹。

交叉沟东矿区矿山地质环境恢复治理与土地复垦经费表（第一年） 表 5

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计（元）
	-1	-2	-3	-4	-5	-6
一		石方工程				
1	20333	清运回填	100m3	55.8	2622.86	146355.59
2	20274	边坡整理	100m3	8.748	900.35	7876.26
3	20274	整平	100m3	43.74	900.35	39381.31
二		植被恢复工程				0.00
1	50030	播撒草籽	hm2	0.78	2021.76	1576.97
总计						195190.13

一、进度安排

矿山首期环境治理年度实施计划安排表 表 6

治理 年份	井口	探槽	SJ1 排土	SJ2 排 土场	合计 面积	主要 工程措施	主要工程量
----------	----	----	-----------	-------------	----------	------------	-------

			场				
	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	措施	工程量
第 1 年	0.16	0.12	0.18		0.46	封堵井口、拆除、清运回填、平整、播撒草籽恢复植被。	封堵井口 300m ³ ；拆除 3000m ³ ；清运回填 19800m ³ ；整平 1500m ³ 。植被恢复 3000m ² 。
第 2 年			0.18		0.18	清运回填、平整、播撒草籽恢复植被。	清运回填 19800m ³ ；整平 900m ³ ；恢复植被 1800m ² 。
第 3 年				0.428	0.428	清运回填、平整、播撒草籽恢复植被。	清运回填 25420m ³ ；整平 2140m ³ ；恢复植被 4280m ² 。

矿山地质环境保护与恢复治理工程首期经费预算总表表 7

类别 项目名称	项目地点	项目资金			
		分年度预算（万元）			
		合计	第一年	第二年	第三年
额济纳旗交叉沟东矿区金银铅多金属矿	额济纳旗赛罕陶来苏木	140.99	19.52	52.78	68.69

第三章 上年度矿山地质环境保护与土地复垦总结

额济纳旗丰辉矿业有限责任公司于 2021 年 9 月 15 日取得内蒙古自治区额济纳旗交叉沟东矿区金银铅多金属矿采矿许可证，项目性质属新建。由于矿山初步

设计尚未完成，矿区原有探矿期间的地面设施暂不能确定是否可以重复利用，因此上年度没有开工生产，未开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。

第四章 本年度矿山地质环境保护与土地复垦计划

2023 年度交叉沟东矿区金银铅多金属矿不具备生产条件，因此暂不安排生产计划。今年不安排治理工程。