

内蒙古天成矿业有限公司
额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿
2025年度矿山地质环境保护与土地复垦计划

内蒙古天成矿业有限公司
二〇二五年六月

内蒙古天成矿业有限公司
额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿
2025年度矿山地质环境治理与土地复垦计划

提交单位：内蒙古天成矿业有限公司

法人代表：刘 强

编制单位：内蒙古地质矿产勘查有限责任公司

法人代表：喇晓军

总工程师：许 海

项目负责人：赵林哲

编写人员：赵林哲

提交日期：2025年6月30日



目 录

第一章 矿山企业概况	1
第一节 矿区基本情况概述	1
第二节 矿山企业概况	17
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	36
第一节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围及面积	36
第二节 矿山地质环境治理与土地复垦工程量	45
第三节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	49
第四节 经费估算与进度安排	55
第三章 上年度矿山地质环境保护与土地复垦总结	59
第四章 本年度矿山地质环境保护与土地复垦计划	60
第一节 本年度生产计划	60
第二节 本年度应开展矿山地质环境治理与土地复垦区域	60
第三节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦恢复的面积、地类	61
第四节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	61
第五节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成工程量	63
第六节 本年度基金拟提取情况及基金拟使用计划	63
第七节 经费预算	64

附 图：

内蒙古天成矿业有限公司额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿 2025 年度矿山地质环境治理与土地复垦工程部署图（比例 1:2000）；

矿山基本信息表

矿山企业基本信息						
矿山名称	内蒙古天成矿业有限公司额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿					
采矿权人	内蒙古天成矿业有限公司	法人代表	刘强			
采矿许可证号	C1500002010043210060613	发证机关	自然资源部			
有效期限	2022年4月10日至2042年4月9日	发证日期	2022年3月20日			
矿区地址	内蒙古阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木					
经纬度坐标	东经：100° 09′ 00″ —100° 16′ 00″；北纬：42° 24′ 30″ — 42° 28′ 00″					
经济类型	有限公司	从业人数				
开采矿种	钼矿、铅、锌	采矿方式	井下开采			
生产规模	中型	矿区面积	6.7910km ²			
建矿时间	2009年	生产现状	停产			
设计生产能力	60万吨/年	实际生产能力	60万吨/年			
设计服务年限	46.8年	剩余服务年限	46.8年			
开采深度	965m-187.5m	可采资源储量	矿石量2975.69万吨			
矿区范围 拐点坐标	2000 国家大地坐标系 (3° 带)					
	拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
	1	4702172.2056	33600105.0892	4	4699138.0698	33599439.6860
	2	4702197.0170	33601819.1133	5	4701452.3991	33599406.7840
	3	4699172.5725	33601840.3258	6	4701462.4997	33600115.2898
矿区面积：6.7910km ² ，标高 965~187.5m						
基金提取	已计提 0 万元		基金使用	未使用		
矿山企业联系方式						
联系人	朱晓辉		手机号	13948063166		
通讯地址	阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木		邮 编	735406		
固定电话			E-mail			

第一章 矿山企业概况

第一节 矿区基本情况概述

一 矿区自然地理

(一) 气象

矿区属典型的中温带大陆性干旱荒漠气候。特征为降水稀少，蒸发强烈，风大沙多，易发生干旱、霜冻等灾害。气温变化大，冬季漫长而寒冷，夏季炎热而短暂，平均气温 8.3℃，年极端最高气温 39.6℃，极端最低气温-32.9℃；日温差一般为 10~20℃，最大可达 30℃。年降水量 22.8~78.1mm，平均 41.7mm，降水主要集中在每年 7、8 月间，日最大降水量可达 4~17.1mm，冬季降雪量甚微，为 0~10mm，最大降雪深度仅 90mm；而年蒸发量为 3859.9~4367.7mm，气候极干燥，年湿润系数仅 0.01~0.02，相对湿度 20~35%，平均 30%左右，无霜期 143 天。全年以偏西风为主导风向，年均风速 4.5m/s，11 月至翌年 4 月为风季，尤以春季大风频繁，风速 20~27m/s，最大 34m/s（西风）。结冻期为每年 11 月至翌年 4 月，最大冻土深度 1.81m。

赛汉淘来苏木 2020 年降水量 8.0mm、2021 年降水量 6.0mm、2022 年降水量 14.8mm（2022 年降水量为 2022 年 1 月 1 日至 10 月 11 日），赛汉淘来苏木年降水量最大值为 49.4mm，出现在 2018 年。全年降水量主要集中在 7、8 两个月，而且区内降水量稀少，地势平坦，第四系沉积物较少，无形成泥石流的物源和水动力条件，所以该季节也不存在泥石流地质灾害，

(二) 水文

矿区属内陆黑河水系，区内地势起伏不大，区域上地表水系不发育，矿区及其附近无常年性地表径流，仅在 7~8 月雨季时形成暴雨过后才有短暂洪流，自西北向东南径流，旱季干涸。水文特征表现为，除矿区东部的西弱水为季节性水流外，但持续时间不长，对矿区的危险性小。山区皆为干沟床，北部分布着干涸的湖盆。

(三) 土壤

矿区位于额济纳西北部，受高原干旱气候及周边山地、沙漠的影响，矿区主要土壤类型为钙质石质土，石膏灰棕漠土、少量龟裂土、风沙土、盐碱土。其成土母质多为山前砾质洪积物，土壤砾石含量高；土壤剖面分化较明显，层次过渡较为清晰。该地区土壤有机质含量不高，就土壤深度而言，表层含量最高，逐层降低。土壤的含盐量较高。该地区土壤含水量较低，碱性较强，pH 为 8.4~9，pH 值均达 8 以上，具有明显的盐碱化趋势和特征。表层土壤的 pH 值相对较低。



照片 1-1 矿区土壤

(四) 植被

该地区属极干旱大陆性气候带，主要为荒漠地带，植被覆盖低，植物种类贫乏，多以耐干旱属为主，其特征为叶子小，根系发达，多刺，开花早，果实成熟期短，主要的优势种群有红砂、泡泡刺、沙枣树、沙冬青、麻黄、沙蒿等。覆盖度为 5%~6%，本矿区内生长的植物有哈木尔、沙蒿和骆驼刺等植物。植被发育一般(见矿区内植被照片 1-2)。



照片 1-2 矿区植被

(五) 地形

矿区地形总趋势西高东低，海拔高程 950~992.5m，最大高差 50m 左右，最

高点位于矿区西南部附近，最低点位于矿区东北部。

（六）地貌

根据地形及微地貌形态特征，将矿区及选矿区划分为高平原、冲积平原两种地貌类型。

1、高平原

分布于整个矿区。区内地形较为开阔，地表被第四系风积砂砾层覆盖。植被不发育。

2、冲积平原

区内地形平坦、开阔，地表被第四系冲—洪积砂砾层及风积砂覆盖。（见照片 1-3、1-4）。



照片 1-3 高平原



照片 1-4 冲积平原

二 矿区地质环境背景

（一）区域地层及区域矿产

1、大地构造位置

本区所处的大地构造位置为天山—兴蒙造山系（I）—额济纳旗—北山弧盆系（II）—圆包山岩浆弧东端（III）。主构造线方向为NW-SE向。区内断裂褶皱发育，古生代火山活动和岩浆深成侵入活动强烈，侵入岩出露较为普遍，特别是华力西期侵入岩，为铅锌钼等多金属成矿提供了有利条件。

（1）区域地层

本区地层区划属塔里木—南疆地层大区，北山分区，黑鹰山小区。地层以古生界和中生界为主，新生界次之。古生界除寒武系缺失外奥陶系至石炭世均有沉积。其中：早奥陶世主要为一套海相陆源碎屑岩建造；中奥陶世为中—酸性火山

碎屑岩建造；晚奥陶世—早志留世为陆源碎屑—碳酸盐建造；中志留世主要以陆源碎屑岩建造为主，局部为火山熔岩碎屑岩建造；泥盆纪—石炭纪主要为一套酸性火山岩、火山碎屑岩建造。

现就各时代地层的主要特征简述如下：

1) 奥陶系

属区内出露最老的地层，主要为一套碎屑岩建造，出露面积 35km²，厚度约 227-2983m，分布于小狐狸山东南一带，与志留系、石炭系均为断层接触。根据岩性组合可进一步细分为罗雅楚山组、咸水湖组和锡林河博组：

①罗雅楚山组 (O₁I)

灰绿色粉砂岩与硅质板岩互层，出露面积 15km²，总厚度约为 227.4m，走向近 SN，倾向 NW，倾角约 50° -60°。分布于小狐狸山东南一带，与中奥陶统咸水湖组整合接触。

②咸水湖组 (O₂X)

灰绿色，灰黑色英安岩、安山岩、细砾岩、硅质岩、酸性凝灰岩，出露面积大于 16km²，厚度约为 2983m，走向 NE—SW，倾向 NW，倾角 50° -70°。分布于小狐狸山东南一带，与泥盆系、石炭系呈断层接触。

③锡林河博组 (O₃X)

灰褐色、灰紫褐色变质粉砂质泥岩、变质中细粒长石岩屑砂岩、变质粉砂岩为主，出露面积 5km²，厚度约为 2022m，与下志留统为断层接触，走向 NE-SW，倾向 NW，倾角 50° -60°。

2) 志留系

区内志留系仅见圆包山组和公婆泉组出露，主要为一套碎屑岩建造。

出露面积 90km²。总厚度约 882.9m。分布于矿区西北部，与奥陶系、泥盆系均呈断层接触。

①圆包山组 (S₁Y)

黄绿色粉砂岩夹硬砂岩。分布于矿区西部，出露面积约 160km²。走向 NE-SW。倾向 NE，倾角 40° -60°，与奥陶系呈断层接触。

②公婆泉组 (S₂₋₃G)

区内主要分布于测区中-西部，小狐狸山-高石山-独龙包一带，近东西向展布，出露面积约 83km²，控制层厚 1839m，圆包山组 (S₁Y) 整合伏于其下，与上

志留统公婆泉组未见接触，与泥盆系洪尖山组 ($D_{1-2}h$)、清河沟组 ($D_{1-2}q$) 断层接触，被石炭纪花岗闪长岩 ($C\gamma\delta$)、英云闪长岩 ($C\gamma o$)、石英闪长岩 ($C\delta o$)、早三叠世正长花岗岩 ($T_1\xi\gamma$) 侵入。

③泥盆系

区内主要出露于测区北部和西南部，呈近东西向条带状展布，出露面积约 77km^2 。泥盆系包括：红尖山组 ($D_{1-2}h$)、清河沟组 ($D_{1-2}q$)。

i、红尖山组 ($D_{1-2}h$)

较发育，分布在小狐狸山-高石山北部及南部，展布方向近东西向，呈条带状、不规则状产出。出露面积约 25km^2 ，控制层厚 1714.7m ，公婆泉组 ($S_{2-3}g$) 整合伏于其下，与石炭系绿条山组 ($C_{1-2}l$) 呈断层接触，被石炭纪花岗闪长岩 ($C\gamma\delta$)、石英闪长岩 ($C\delta o$)、早三叠世正长花岗岩 ($T_1\xi\gamma$) 侵入。

ii、清河沟组 ($D_{1-2}q$)

较发育，分布于小狐狸山-高石山北部及南部，呈北西、北东向条带状展布，出露面积约 52km^2 ，控制层厚 673.7m ，与红尖山组 ($D_{1-2}h$) 呈指状交互关系，公婆泉组 ($S_{2-3}g$) 整合伏于其下，与石炭系绿条山组 ($C_{1-2}l$) 呈断层接触，被石炭纪花岗闪长岩 ($C\gamma\delta$)、石英闪长岩 ($C\delta o$)、早三叠世正长花岗岩 ($T_1\xi\gamma$) 侵入。

④石炭系

石炭系地层不发育，出露较少，出露于小狐狸山东南部，呈北东向条带状展布，另在测区西南角零星出露，面积约 27km^2 ，包括中下石炭统绿条山组 ($C_{1-2}l$) 及中下石炭统白山组 ($C_{1-2}b$)。

i、绿条山组 ($C_{1-2}l$)

灰褐色砾岩、砂岩、千枚状板岩、硅质板岩及中酸性火山岩。出露于大、小狐狸山—黄石坪—居延海一线以北，矿区南部仅有小部分出露。走向 NW—SE，倾向 S，倾角 $42^\circ - 60^\circ$ ，与奥陶系、泥盆系、志留系均呈断层接触。

ii、白山组 ($C_{1-2}b$)

黄褐色—灰绿色粉砂岩，主要分布于矿区南部，出露面积约为 30km^2 ，厚度约为 1820m 。呈带状展布。走向 NE—SW，倾向 SE，倾角 $40^\circ - 50^\circ$ ，与绿条山组假整合接触。

⑤第四系

区内第四系不发育，零星分布于沟谷洼地。多为冲洪积、风积砂砾和化学沉积砂、盐、碱、芒硝，出露面积较小，一般厚度 5-13m。

(2) 区域岩浆岩

区内岩浆活动与构造关系密切。岩浆岩分布方向与构造线趋于一致。岩浆侵入和喷发活动较为普遍。其中喷出岩多呈带状分布于断裂带两侧，而深成侵入岩多分布于断裂带附近，岩浆活动明显受断裂控制。

1) 侵入岩

i、华力西中期侵入岩

①中基性岩类

中基性岩类包括石炭纪中细粒辉长岩 (C ν)、辉长角闪岩 (C δ)、角闪石闪长玢岩 (C $\delta\mu$)。

中细粒辉长岩 (C ν)：区内出露有五处，分布于英安山断裂北侧，大狐狸山南侧，独龙包，黄石坪附近，侵入志留系圆包山组、公婆泉组、泥盆系红尖山组、清河沟组、石炭系白山组，均呈岩株状产出，岩石灰绿色，辉长结构，块状构造，矿物成分由较自形的普通辉石 20%，角闪石 20%，斜长石 60%组成，粒度 0.5—2.0 mm。受后期热液活动的影响普遍绿泥石化。

辉长角闪岩 (C δ)：区内出露有两处，分布于大狐狸山 NW—SE 一带，侵入泥盆系红尖山组、清河沟组和志留系圆包山组，呈岩株状、脉状产出。岩石浅灰色，变余辉长—辉绿结构，块状构造，矿物成分由斜长石 50%，角闪石 40%，辉石 5%组成。岩体中暗色矿物有局部集中现象。

角闪石闪长玢岩 (C $\delta\mu$)：出露于大狐狸山一带和矿区南部，呈岩株状产出，侵入志留系圆包山组和石炭系白山组，围岩多角岩化、绢云母褐铁矿化。岩石灰绿色，斑状结构，块状构造，斑晶由自形斜长石、角闪石组成，斑晶含量 40%，基质斜长石+角闪石 55%，另有少量石英 5%。岩石多青磐岩化、碳酸盐化、绿泥石化。

ii、中酸性侵入岩

中酸性侵入岩包括黑云母角闪石石英闪长岩 (C δo^b)、黑云母斜长花岗岩 (C γo^c)、黑云母角闪石花岗闪长岩 (C $\gamma\delta$)。

黑云母角闪石石英闪长岩 (C δo^b)：出露于依赫尔敖包断裂的两侧，英安山附近，呼勒森布拉格黑云母斜长花岗岩体以南，呈岩株状产出，侵入志留系公婆泉

组,被白垩系不整合覆盖。岩石浅灰色,中细粒,半自形粒状结构,块状构造,粒度0.2-2.0 mm。矿物成分由斜长石 50%,角闪石 15%,黑云母 7%,石英 15-20%组成。受后期热液的影响多绿帘石化、绿泥石化、绢云母化。

黑云母斜长花岗岩($C\gamma o^\circ$): 出露于呼勒森布拉格一带,侵入志留系圆包山组,另被二叠系花岗岩侵入,呈岩株状产出。岩石灰白色,中细粒花岗结构,块状构造,矿物成分由斜长石 55%,石英 25%,黑云母 5%组成,受后期热液的影响岩石多碳酸盐化、绢云母化。

黑云母角闪石花岗闪长岩($C\gamma \delta$): 出露于依赫尔敖包断裂两侧,双沟山以东,大狐狸山南面,F25 断裂北侧一带。侵入志留系圆包山组、公婆泉组、泥盆系红尖山组、清河沟组、石炭系绿条山组,呈岩株状产出。岩石灰白色,中细粒结构,块状构造,矿物成分由斜长石 40-50%,石英 25%,角闪石 15%,黑云母 5%组成。粒度 0.3-2mm。岩体普遍绿帘石化、碳酸盐化、绢云母化,岩体具分带现象,但界线不够明显。

②华力西晚期侵入岩

本期侵入岩区内不发育,仅有十个小岩体出露,是本区中主要的含矿母岩,岩石类型为:

二叠系中细粒、中粗粒花岗岩($P\gamma$): 出露于独龙包以东,大狐狸山北西,黄石坪及小狐狸山一带,侵入奥陶系咸水湖组、志留系圆包山组、泥盆系红尖山组、清河沟组、石炭系绿条山组。岩石灰白色—浅灰色,中粗—中细粒结构,似斑状结构,块状构造。矿物成分斜长石 65%,石英 25-30%,钠长石 10%,黑云母少见。受后期热液活动的影响岩石多绿帘石化、萤石化、电气石化。矿物具蚀变交代现象。

③印支早期侵入岩

该时代侵入岩岩性单一,为中细粒正长花岗岩($T_1\xi\gamma$);呈岩株状产出,主要零星分布于测区东北部,侵入于石炭纪岩体及石炭纪以前地层。

中细粒正长花岗岩($T_1\xi\gamma$): 新鲜面为肉红色,风化面为浅红色,岩石多为斑状结构,基质微细粒花岗结构,块状构造。岩石由石英、微斜长石、斜长石、黑云母组成,长石石英粒径小于 3mm,细粒者为 0.6-1mm,黑云母粒径为 0.6mm 左右片状,并可见少量白云母,微斜长石可见土化,并可见条纹长石容晶为聚片双晶的斜长石,个别可见具格子双晶的长石,斜长石少量呈独立颗粒出现在长石

石英的颗粒间。在长石、石英的颗粒间有萤石化、黄铁矿化，萤石粒径为 0.3mm 左右。

2) 脉岩

区内脉岩不太发育，多为闪长岩脉，闪长玢岩脉，斜长花岗斑岩脉和石英脉。多受北东向、北西向两组节理和裂隙控制，其特征是：

i、闪长岩脉：出露于大狐狸山南西，古生代志留系圆包山组和石英闪长岩体内，岩脉宽约 1—5m，长几十至百余米，近南北向延伸。岩石灰绿色，细粒结构，块状构造，矿物成分主要为斜长石、角闪石。

ii、闪长玢岩脉：出露于大狐狸山 F25 断裂南西，受北西向和近东西向节理裂隙的控制，脉宽 1-5m，长约 100-300m。岩石浅灰绿色，斑状结构，矿物成分由斜长石、角闪石和少量的石英组成。

iii、斜长花岗斑岩脉：出露于呼勒森布拉格和双沟山以东的黑云母角闪石花岗岩闪长岩岩体内。受北西、北东两组节理和裂隙控制，脉宽约 1-10m，长达几十至百余米。岩石浅灰白色，斑状结构，块状构造，斑晶由斜长石、石英组成。基质由条纹长石、石英、斜长石及少量黑云母组成石英脉：本区中极不发育，主要产于侵入岩体和火山岩中，脉细窄，宽约 0.1-1m，长约 5-30m，局部偶有矿化。

3) 区域构造

本区位于额济纳旗—北山弧盆系东端，从地表岩石、地层单元的接触关系以及构造形迹上看本区主要经历了加里东晚期、华力西中期、晚期三次构造运动。

(2) 区域矿产

依据全国成矿区带划分方案，矿区位于天山—北山成矿省，东天山晚古生代铁金铅锌银成矿带，甜水井—乌珠尔嘎顺金、铜、钼成矿远景区东端。本次 1:5 万矿产远景调查工作可知，区内发现金属矿（化）点 5 处、铁矿（化）点 3 处（编号 10、13、14）、铜（金）矿化点 1 处（编号 11）、钼矿化点 1 处（编号 12）。

从成因类型分有接触交代矽卡岩型、气成热液—交代的矽卡岩型、岩浆热液型及斑岩型、热液型、沉积型。矿种有铁、铜、金、钼等。下面主要对区内 2 个金属矿点进行简述。

1、小狐狸山钼铅锌多金属—稀有金属矿床

(1) 位置:小狐狸山钼铅锌多金属—稀有金属矿床，位于内蒙古自治区额济

纳旗赛汗陶来苏木北西 75 公里的小狐狸山东约 4.5 公里处。地理坐标： $100^{\circ} 13' 20''$ ，北纬 $42^{\circ} 25' 37''$ 。

(2) 矿区地质

1) 地层

主要是中奥陶统咸水湖组中—基性火山碎屑岩，另外，矿区西南有下奥陶统罗雅楚山组粉砂岩、板岩及上奥陶统锡林柯博组粉砂岩、硅泥质板岩。东南角有中下石炭统绿条山组砂岩、板岩夹中性火山碎屑岩。

2) 岩浆岩

出露有一个早三叠世中细粒正长花岗岩小岩株，南北长 2.7 公里，东西宽 1.5 公里，面积约 4.02 平方公里。

3) 构造

位于红石山—甜水井—六驼山构造带北侧古生代陆缘岛弧火山活动带上，主要断裂为从成矿岩体北约 1 公里处通过的呈东西向展布的大狐狸山—小狐狸山大断裂构造带，次一级断裂为北西向压扭性及北东向扭性以及南北向的张性断裂。早三叠世中细粒正长花岗岩小岩珠就产在这三组次级断裂交汇部位。

2、小狐狸山东磁铁矿点

(1) 位置

位于内蒙古自治区额济纳旗北西约 75 公里的小狐狸山东 2 公里。地理坐标：东经 $100^{\circ} 12' 22''$ ，北纬 $42^{\circ} 26' 55''$ 。

(2) 矿区地质

1) 地层

出露地层为中奥陶统咸水湖组安山岩、安山质凝灰岩夹砂岩、粉砂岩和上奥陶统锡林柯博组砂岩、粉砂岩夹少量灰岩及第四系冲洪积砂砾石。

2) 岩浆岩

矿点东南约 1 公里，为一南北长 2.7 公里、东西宽 1.5 公里的中—细粒正长花岗岩小岩珠。岩体剥蚀不深，垂直分带明显。

3) 构造

矿点范围内矿体及矿化为一走向 320° 方向的压扭性断层所控制。矿体沿断层继续分布，呈脉状、囊状，平行断层产出。西盘主要是角岩化粉砂岩、板岩，东盘主要是大理岩及碳酸盐化安山质凝灰熔岩。沿断裂带（矿区大沟）继续可见

断层角砾岩、砂卡岩、褐铁矿化、铁矿体、萤石等分布，说明断层是热液活动的通道，又是控矿的构造。

（二）矿区地层

矿区内出露的地层主要为奥陶系、泥盆系和石炭系，其次为第四系残坡积碎石土，现由老到新分述如下：

1、奥陶系咸水湖组 (O_2x)

咸水湖组在矿区出露面积约为 3.25km^2 ，约占矿区总面积的 39.25%。岩性主要为安山岩和安山质岩屑、晶屑凝灰岩。其中安山岩出露面积 2.25km^2 ，安山质岩屑、晶屑凝灰岩出露面积仅有 0.74km^2 ，且分布于矿区西部，具体特征为：

（1）咸水湖组安山岩

岩石呈灰绿色，细粒—隐晶结构，局部斑状结构，块状构造。斑晶斜长石含量 45%，多呈较自形的板状—宽板状，粒度 $0.2-1.2\text{mm}$ 。角闪石含量 30%，短柱状，半自形，粒度 $0.2-1.0\text{mm}$ 。基质为隐晶质，含量 25%。分布于岩体四周，因受矿区岩体侵入活动的影响，产状变化较大，残留在岩体中的安山岩则产状多变，形态不规则，残留体一般在几十至几百平方米。在其与岩体的接触部位，安山岩普遍绿帘石化、碳酸盐化、角岩化、黄铁矿化、绢云母化。

（2）咸水湖组安山质岩屑、晶屑凝灰岩

岩石灰褐色—灰绿色，凝灰结构，块状构造。岩石由火山碎屑和胶结物两部分组成。碎屑成分斜长石晶屑，斜长石晶屑多呈棱角状，含量 39%。岩屑棱角不明显，含量 32%，粒度 $0.2-1.0\text{mm}$ 。胶结物为火山灰，含量 29%。其与岩体接触部位多角岩化、绢云母化、高岭土化、黄铁矿化；距岩体较远处，岩石中多见黑云母及次生褐铁矿化。岩层走向 NE—SW，倾向 NW，倾角 $60^\circ-65^\circ$ 之间，与安山岩整合接触。

2、石炭系绿条山组细砂岩 ($C_{1-2}I$)

石炭系绿条山组细砂岩出露于矿区南部，面积 0.11km^2 。岩石灰褐色，细粒结构，块状构造，碎屑成分主要为长石、石英、泥质胶结。碎屑成分占 85%，胶结物占 15%，该套地层胶结松散。岩石普遍角岩化、褐铁矿化。岩层走向近 EW，倾向 S，倾角 $54^\circ-57^\circ$ 之间。

3、第四系 (Qh)

区内第四系不发育，分布于矿区北部、东部和矿区中部河槽、沟谷、洼地中。

成分为卵石、砾石，出露面积约 0.75km²，厚度约 3-5m 左右。

（三）矿区岩浆岩

矿区内深成侵入岩主要为华力西晚期（P_γ）酸性—超酸性铝过饱和花岗岩，也是矿区主要的含矿母岩。岩体的产出受控于 NW、NE 向的两组断裂。岩体南北长 2.7 km，东西宽 1.5km，出露面积 4.05km²，呈岩株状，向四周外倾，与围岩接触处倾角变化在 40° -70° 之间，而在最南端呈岩舌状，超覆于中奥陶世地层之上。

矿区内脉岩的分布受 NW、NE 和近 E—W 向节理裂隙控制，出露的脉岩主要有三种，分别为闪长玢岩脉（δ μ）、花岗斑岩脉（γ π）以及石英脉（q）。

（四）矿区构造

1、地质构造

矿区所处的大地构造位置为天山—兴蒙造山系（I）—额济纳旗—北山弧盆系（II）—圆包山岩浆弧东端（III）。主构造线方向为 NW-SE 向。区内断裂褶皱发育，古生代火山活动和岩浆深成侵入活动强烈，侵入岩出露较为普遍，特别是华力西期侵入岩，为铅锌钼等多金属成矿提供了有利条件。现将矿区范围内的构造特征分述如下：

（1）褶皱构造

矿区位于小狐狸山复背斜核部，围绕岩体古生代地层向四周倾斜，南北两翼地层倾角 50° -70° 之间。东西两翼地层倾角多在 60° -70° 之间，核部—转折端剥蚀，被石炭纪花岗岩侵位。轴向近 EW。

（2）断裂构造

矿区处于英安山—小狐狸山—黄石坪大断裂南侧，受其影响，在矿区的东南角见有次一级近东西向、北西向 F12、F23、F33 断裂。其中，F23、F33 为压性断裂，形成的构造破碎带宽度均在 20-30m。带内可见岩石片理化及受热液活动形成的薄层透镜状褐铁矿。而 F12 则为扭性正断层，走向近 EW，倾向 S，倾角 42°，南盘下降，北盘上升，破碎带宽 40-50cm 左右，可见明显的断层角砾，断面擦痕明显。

2、区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB-18306-2015，1:400 万）和《中国地震参数区划图》（国家地震局 2015 年版，1:400 万），该区地震动峰值

加速度为 0.05g，对照地震基本设防烈度为 VI 度，区域地壳处于基本稳定区。

（五）水文地质

1、区域水文

矿山处于内蒙古高原西部，位于大陆腹地，极端降水稀少和干旱少雨山区及丘陵地区，地下水几乎无直接补给，大气降水和季节性的地表径流的沿途渗漏，是地下水形成的主要因素。

地表水与地下水相互作用的关系中，区内地下水处于地下径流排泄区，或叫地表水（主要指季节性洪水）渗入蒸发区。河床坡降小，水流缓慢，兼之河床中有沉积物。地表水（除蒸发外），渗入地下，形成了地下水的富集。北部山区的洪水和西邻图幅的洪水，在径流过程中可能补给本区地下水。

北部的侏罗系层间水及基岩裂隙水，有侧向补给作用，但因它们本身的富水性很微弱，补给量有限。

区内多年平均降水量一般为 40mm 左右，年蒸发量极大，可达到年降水量的 90-100 倍，所以降水渗入量对孔隙潜水的年渗入补给作用意义不大，特别是在降雨较小的情况下，降水到达地表后很快被蒸发而消耗。

各岩类地下水的地下径流，极为缓慢，水力坡度一般为千分之一左右。

各岩类潜水和承压水的排泄途径，一部分以地下径流的方式向东流出，潜水的主要排泄是地面蒸发和植物蒸腾作用。由于气候极端干旱，多年平均蒸发量为 4000mm 左右。所以就造成了在潜水深埋小于 3m 的地区，蒸发量作用尤为显著。

埋藏在潜水之下的承压含水层，在局部地段，由于隔水顶板的缺失，与潜水有着不可分开的联系，地表水径流时，承压水通过“天窗”获得补给，而在非补给期，以顶托补给潜水而消耗。

埋藏在深部的承压水，由于含水层的顶板比较稳定，主要来源是构造控制的地下水，作用一般为地下径流。

基岩裂隙水及断裂带脉状水之间有着密切的水力联系，靠大气降水及雨水下渗补给。主要补给来源雨季形成的洪流补给量及补给作用比较显著。

基岩裂隙水的补给区与径流区是基本一致的。由高向低运动，以侧向径流的形式补给山前或山间盆地层间水，或赋存于断裂带中转化为脉状水。脉状水多具有承压性。

由于为极端降水稀少和干旱少雨山区及丘陵地区，地下水几乎无直接补给，

易蒸发浓缩作用为主,地下水主要分布基岩分化裂隙含水带中,垂直分带不明显,地下水径流极为滞缓。分析结果,水质类型:主要为 $\text{SO}_4\text{—Cl—Na}$ 型,水质差极,矿化度达 10.0g/L 以上。

2、矿区水文

矿区位于额济纳旗北部狐狸山区,由于矿区规模较小,水文地质条件相对单一。其地下水类型主要归纳为松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙与断裂带脉状水两大类型。不同的地下水类型,形成条件也不相同。影响含水层的富水性的主要因素为补给量的多少、含水层的岩性及厚度等。矿区内水文地质条件分述如下:

(1) 松散岩类孔隙潜水

矿区内松散岩类孔隙潜水,富水性条件差,水质差,为水量贫乏区(抽水结果普遍小于 $50\text{ m}^3/\text{d}$),大部分地段水量贫乏以致无法进行抽水试验。特定条件的基岩浅风化带和宽沟谷有零星分布。

单一的松散岩类孔隙水就矿区本身所在范围而言,并不发育,孔隙潜水为覆盖型,风化带和下伏基岩裂隙含水层一般上下连通,没有稳定隔水层。潜水地下水在埋藏和分布条件差异性较大。

(2) 基岩裂隙与断裂带脉状水

基岩裂隙水(包括断裂带脉状水),主要赋存于各类岩石的裂隙中,是矿区主要的地下水类型,也由于补给有限,地下水径流极为滞缓,水质差,矿化度达 10.00 g/L 以上,水化学类型为 $\text{SO}_4\text{—Cl—Na}$ 型。由于直接赋存于基岩体内,含水层的产状和地形是基本一致的,难以形成统一的自由水面。水位埋藏深度变化颇大,由几米至数十米不等。据SK1号勘探孔成果资料,含水层主要岩性为铁矿化砂岩层,统计厚度约 195m 。孔口标高 959.553m ,静水位埋深为 5.85m (标高 953.703m),水位降低 51.99m 时,单位涌水量为 0.05L/S.M ,涌水量为 2.119L/S ;渗透系数 0.00014m/d ,水质矿化度 6.468g/L 。经过抽水试验和前人资料分析,其富水性亦可归纳为水量贫乏区(单井涌水量小于 100t/d)。

断裂带脉状水,是基岩裂隙水的一种特殊形式。不同力学性质的构造复合部位,是赋存脉状水的有利地段。进一步的工作认为:矿区外围断裂带脉状水反而是该矿区的主要地下水源(如废弃矿坑中的水)。

(3) 含水层分布规律

主要赋存于各类岩石的裂隙中,是矿区主要的地下水类型,也由于补给有限,

地下水径流极为滞缓，水质差，矿化度达 10.0g/L 以上，水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl}-\text{Na}$ 型。由于直接赋存于基岩体内，故难以形成统一的自由水面。水位埋藏深度变化颇大，由几米至数十米不等。据 SK1 号勘探孔成果资料，含水层主要岩性为铁矿化砂岩层，统计厚度约 195m。孔口标高 959.553m，静水位埋深为 5.85m（标高 953.703m），水位降低 51.99m 时，单位涌水量为 0.05L/s.m，涌水量为 2.119L/s；渗透系数 0.00014m/d，矿化度 6.468g/L。富水性弱。

（4）地下水的补给、径流、排泄条件

地层透水性一般，属地下水补给区，主要接受大气降水垂直入渗补给，排泄以蒸发为主，富水性较弱。

（5）矿区水文地质勘探类型

矿区处于干旱一半干旱沙漠气候地区，无常年地表水体存在，地下水的补给条件较差，属于基岩裂隙水充水矿床，水文地质条件为简单型，水文地质条件良好。根据矿区水文地质条件，确定矿区水文地质类型为第 III 类第 I 型，即以裂隙充水为主的水文地质条件简单类型。

地质灾害不发育～较轻；对含水层影响程度不影响～较轻；对地形地貌景观影响不影响～较轻；对土地资源影响不影响～较轻；防治难度小。现状条件下，矿区内地下水没有开采。见矿区水文地质图 2-12、矿区水文地质剖面图 2-13。

（六）工程地质

矿区地处中低山较不稳定区，岩体和松散层并存，其中岩体主要为软硬相间的火山沉积碎屑岩建造和变质岩以及结构较稳定的软硬相间侵入岩建造，松散层主要为碎石层。纳化花岗岩天然抗压强度在 63.28～64.85mpa，安山岩天然抗压强度 114.85mpa，矿体天然抗压强度 63.0mpa。均属坚硬岩类，稳定性较好，力学性质良好。但矿体中不同部位存在不同程度的高岭土化现象，具亲水性，易变形。另外破碎断裂带等不稳定，应引起注意。该矿的工程地质条件属简单类型。

（七）环境地质

本区属荒漠戈壁，干旱多风，降水稀少，人迹罕至，矿区附近无污染源、无常年性地表水体，地下水富水性弱，区内发生自然地质灾害的可能性较小，

但开采中将会引发采空地地面塌陷并伴生地裂缝，渣石的堆放产生的渣石流。矿床环境地质类型属良好型。

综合水文地质、工程地质、环境地质条件，本区矿床开采技术条件类型属以

水文地质问题为主的中等类型矿床，即 II-1 型。

（八）矿体地质特征

1、矿体特征

小狐狸山矿区铅、锌、钼矿主要分布在花岗岩体边部内接触带，产状随岩体的形态变化而变化。矿体总体呈半月形、半环状产出。地表无露头，为盲矿体，在控制的矿化范围共圈出 127 条矿体，其中，工业钼矿体 78 条；铅、锌、钼共生矿体 1 条（94 号矿体），低品位钼矿体 48 条。其中 93、94、95 号矿体相对规模较大，为主矿体。现将主要矿体特征叙述如下：

（1）93 号钼矿体

93 号钼矿体位于小狐狸山岩体的西南端 23-59 勘探线之间，是本区规模最大的矿体，隐伏于钠长石化中细粒似斑状花岗岩体中，赋矿标高 671.5-476.5m，呈似层状产出，深部共有 24 个钻孔控制，控制矿体走向长度约 516m，最大延伸为 367.50m。矿体连续性好，沿走向和倾向有分枝复合现象，分枝部位是由矿化不均匀所致，局部由低品位矿化体所造成，单工程矿体真厚度 1.84-116.15m，矿体平均厚度 34.69m，厚度变化系数 126.25%，矿体厚度变化较稳定。中心部位 39 勘探线厚度较大，向四周分枝变薄，品位降低而自然尖灭，单工程钼平均品位 0.03-0.22%，铅、锌矿化较弱，单样铅品位 0.00-0.20%，锌 0.00-0.40%。钼矿体平均品位 0.11%，品位变化系数 776.97%，矿化程度不均匀。总体走向 NW—SE 向，向西南倾斜，倾向 220°，倾角在 24°，已控制的经济基础量 122b 和推断内蕴经济资源量为 333、333(低)，矿石总量为 1059.93 万吨，金属总量 12067.53 吨，平均品位 0.11%。其矿石量占矿床总矿石量的 28.70%，金属量占矿床总金属量的 36.01%。其西南边界尚未被完全控制。

（2）94 号铅锌钼矿体

94 号铅锌钼矿体展布于 23-47 勘探线之间，位于 93 号矿体之下，二者被厚度为 5-50m 的夹石分隔，其规模仅次于 93 号矿体，似层状产出，共有 24 个钻孔控制矿体走向长度约 306m，最大延伸 595.50m。矿体连续性好，沿走向倾向有分枝现象，分枝部位由矿化不均匀所致或低品位矿石造成。单工程真厚度 2.31-116.96m，矿体平均厚度 40.06m，厚度变化系数 97.41%，矿体厚度变化较稳定。中心部位 39 勘探线厚度较大，向四周分枝变薄，品位降低而自然尖灭，单工程钼平均品位 0.03-0.19%，铅 0.81-0.96%，锌 1.03-1.16%；矿体钼平均品

位 0.09%，铅 0.85%，锌 1.08%。品位变化系数钼 805.23%，铅 140.33%，锌 139.37%。矿化程度钼不均匀，铅、锌较均匀。总体走向 NW—SE 向，向西南倾斜，倾向 220°，倾角 13°，已控制的经济基础量 122b 和推断内蕴经济资源量为 333、333(低)。矿石总量为 1094.05 万吨，钼金属总量 10299.88 吨，铅 93404 吨，锌 118138 吨。其矿石量占矿床总矿石量的 29.62%，钼金属量占全矿床总金属量的 30.71%。该矿体西南边界尚未被控制。

(3) 95 号钼矿体

95 号钼矿体展布于 23-35 勘探线之间，位于 94 号矿体之下，二者被厚度 5-40m 的夹石分隔，其规模在矿区中属第三，赋矿标高 482.50-404.00m 之间，似层状，透镜体状产出，共有 14 个钻孔控制，控制矿体的走向长度约 420.00m，最大延伸 206m，矿体连续性好，有分枝现象，单工程厚度 2.91-84.18m，矿体平均厚度 26.47m，厚度变化系数 103.65%，矿体厚度变化较稳定。单工程钼平均品位 0.03-0.33%，单样品最高值 1.244%。铅、锌矿化较弱，单样铅品位 0.00-0.20%，锌 0.00-0.40%。钼矿体平均品位 0.10%。品位变化系数为 731.30%，矿化程度不均匀。总体走向 NW-SE 向，向西南倾斜，倾向 220°，倾角 15°，已以控制的经济基础量 122b 和推断内蕴经济资源量为 333、333(低)。矿石总量为 528.64 万吨，钼金属总量 3505.32 吨，平均品位 0.10%，其矿石量占全矿床总矿石量的 14.31%，金属量占全矿床总金属量的 10.46%。该矿体西南边界尚未被控制。

2、矿石质量

(1) 矿石矿物成分

矿石矿物主要为辉钼矿，其次为方铅矿、闪锌矿，其它金属矿物有黄铜矿、黝铜矿、辉铋矿、黄铁矿、磁铁矿、钛铁矿、赤铁矿、褐铁矿等。

脉石矿物有石英、钾长石、钠长石、斜长石、黄玉、白云母、萤石、碳酸盐矿物等。

(2) 矿石的化学成分

矿石的主要有用组分为 Mo。其中 94 号矿体共生 Pb、Zn。全矿床工业矿体 Mo 品位在 0.06~0.19%之间，工业矿体 Mo 平均品位 0.10%。94 号矿体平均品位：Pb: 0.85%，Zn: 1.08%，Mo: 0.09%。其他矿体 Pb、Zn 含量低，达不到伴生元素一般指标。

低品位矿体的 Mo 品位变化于 0.036~0.054%之间，低品位矿 Mo 平均品位为

0.04%。

矿床共伴生矿产综合评价，根据 27 件组合样和 12 件矿石全分析及选矿试验样矿石分析，除 94 号矿体外，Pb、Zn 均未达到伴生有用元素综合回收指标，其他元素 Cu、WO₃、Bi、Fe、S、Re 等含量均较低，也未达综合利用指标。

（3）矿石的结构构造

矿石结构主要为鳞片变晶结构，自形一半自形晶粒结构、交代残留结构、半自形交代假象结构、乳滴结构。矿石构造主要有浸染状构造，块状构造、脉状构造、微细脉状构造。

（4）矿石类型

矿石自然类型基本全为硫化矿石，矿石经物相分析，硫化钼所占比例为 98.90%，氧化钼所占比例为 1.10%。硫化铅所占比例 95.46%，硫化锌所占比例 93.86%，矿石工业类型为斑岩型铅锌钼矿石和斑岩型单一硫化钼矿石。

（5）矿体围岩及夹石

矿体直接围岩主要是云英岩化、钠长石化、钾长石化中细粒似斑状花岗岩及云英岩、安山岩，矿体内夹石和围岩相一致。

第二节 矿山企业概况

一 矿山简介

根据采矿许可证，证号：C1500002010043210060613，矿山情况如下：

- 1、采矿权人：内蒙古天成矿业有限公司
- 2、矿山名称：内蒙古天成矿业有限公司额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿
- 3、矿山位置：内蒙古阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木
- 4、经济类型：有限公司
- 5、开采矿种：铅、锌、钼矿
- 6、开采方式：地下开采
- 7、生产规模：60 万吨/年
- 8、面积：6.7910 平方公里，开采深度 965m-187.5m
- 9、有效期限：2019 年 4 月 9 日至 2022 年 4 月 9 日（现已过期，正在办理采矿证延续）

本矿山为新建矿山，始建于 2009 年，由于多方面原因，矿山建设一半时便

停建至今，未进行开采，前期在勘探过程中，形成 1 处探矿坑（TK1）、3 处探槽，3 处废石堆，所有井筒均为前期矿山建设时期所形成。

二 矿区范围及拐点坐标

（一）矿区地理位置与交通

1、位置

内蒙古自治区额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿位于内蒙古自治区西部北山地区，为戈壁荒漠区，行政区划隶属内蒙古自治区阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木管辖。无人居住，地表无水源，地下水为高浓度苦碱水。天成矿业有限公司与额济纳旗政府协商，选矿厂设在额济纳旗赛汉陶来苏木工业园区，公司总部亦设在赛汉陶来苏木镇。矿区面积为 6.7910km²。地理极值坐标(2000 国家大地坐标系)为：

东经：100° 09′ 00″ —100° 16′ 00″ ；

北纬：42° 24′ 30″ — 42° 28′ 00″ ；

2、交通

矿山南距赛汉陶来苏木工业园区 80km，北距中蒙边界 23km，南东距额济纳旗政府所在地达来呼布镇 96km。矿山选矿厂位于矿区东南方向赛汉陶来苏木工业园区内，二者之间由边防公路相连，东距达来呼布镇 45km。（北）京-新（疆）高速公路、国道 331 从选矿厂南侧通过；临（河）-哈（密）铁路、嘉（峪关）-策（克口岸）铁路从选矿厂北边通过；省道 228 从选矿厂西侧通过，赛汉陶来至东风镇、居延海等地乡村公路从选矿厂东边经过，交通条件较为方便(见图 2-1)。

（二）矿区范围及拐点坐标

经内蒙古自治区国土资源厅于 2010 年 4 月 9 日首次颁发采矿许可证，采矿许可证号为（C1500002010043210060613）。矿区范围共 6 个拐点圈定，矿区总面积：6.7910km²，开采标高 965~187.5m。矿区、选厂各拐点坐标见表 1-1、1-2。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系（3° 带）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	4702172.2056	33600105.0892	4	4699138.0698	33599439.6860
2	4702197.0170	33601819.1133	5	4701452.3991	33599406.7840
3	4699172.5725	33601840.3258	6	4701462.4997	33600115.2898
矿区面积：6.7910km ² ，标高 965~187.5m					

表 1-2 选矿厂范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系 (3° 带)					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	4640320.8205	33630575.6885	4	4639822.2173	33630256.2296
2	4639962.6546	33630453.8932	5	4639859.2855	33630163.4083
3	4640000.9283	33630327.6537	6	4640394.3351	33630357.9364
选矿厂面积: 0.1087km ²					

三 矿山开发利用方案概述

依据 2009 年 12 月,由内蒙古元博工程设计咨询有限公司编制的《内蒙古自治区额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿矿产资源开发利用方案》,审查意见书,内矿审字[2010]001 号,其开发利用方案主要内容概述如下:

(一) 开采方案

1、建设规模及产品方案

小狐狸山铅锌钼矿矿区范围内查明资源储量,截止 2008 年 4 月 30 日,小狐狸山铅锌钼矿矿区范围内查明保有资源储量(121b+122b+333+2S22+333_低)矿石量 3693.25 万 t;可采资源量 2975.69 万 t,设计生产能力 60 万 t/a,剩余服务年限 46.8 年。

根据矿山资源条件,确定矿山生产规模为 60 万 t/a,2000t/d 矿山采用间断工作制,年工作日 300d,每日 3 班,每班 8h。产品方案为钼精矿、铅精矿和锌精矿。

表 1-3 小狐狸山矿区铅锌钼矿开发利用方案采用资源储量

(截止日期:2008 年 4 月 30 日)

工业矿体数目	赋矿标高(m)	矿种	资源储量类型编码	可信度系数	开发利用方案采用资源储量			备注
					矿石量(万 t)	金属量(t)	平均品位(%)	
全矿区共计工业矿体 79 条	187.5 - 965.0	Mo	121b	1.0	50.98	485.34	0.10	表中 Pb、Zn 均为 94 号矿体共生,共有矿石量为 956.16 万 t
			122b	1.0	1551.55	15813.43	0.10	
			333	0.8	1373.16	12472.48	0.10	
			Σ		2975.69	28771.25	0.10	
		Pb	122b	1.0	598.03	51157.00	0.86	
			333	0.8	358.13	30470.00	0.85	
			Σ		956.16	81627.00	0.86	
		Zn	122b	1.0	598.03	65472.00	1.09	
			333	0.8	358.13	37990.00	1.06	
			Σ		956.16	103462.00	1.08	

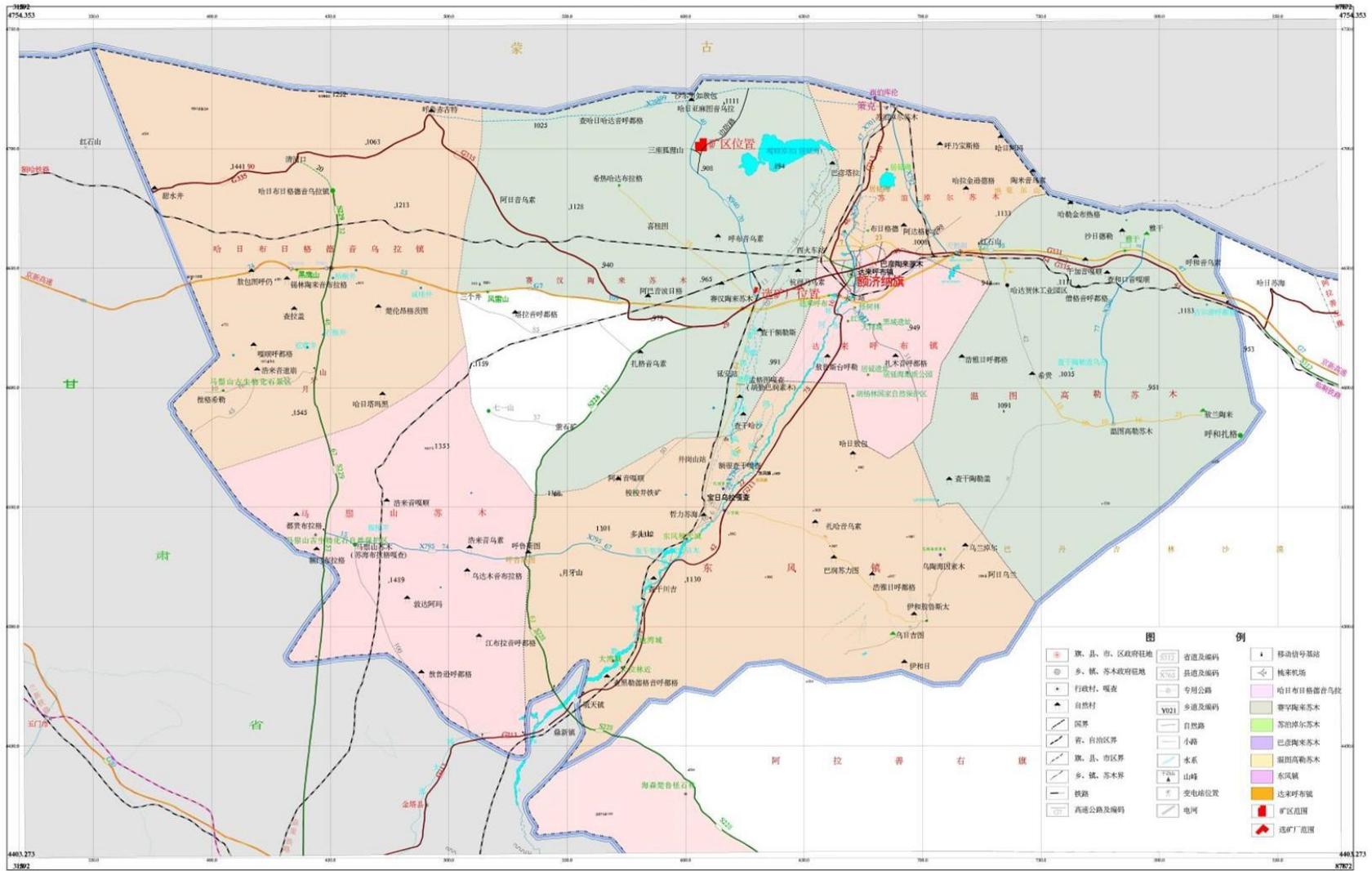


图 1-1 交通位置图

2、矿床的开采方式

本次开发方案规划开采的矿体均为盲矿体，矿体数目多，除 3 条规模较大者外，其余矿体均规模小，东矿段埋藏较浅，西矿段埋藏较深。矿岩基本稳定，本方案推荐地下开采方式进行开采。已有探矿巷道可以利用，基建期短，初期基建投资少。

3、开拓运输方案

矿区属中低山戈壁荒漠区，地表地形起伏不大，相对比较平坦。根据矿体赋存条件及开采技术条件等因素，选用竖井开拓具有一定的优势。本着安全、高效、技术可行、经济合理、充分利用矿山现有工程的原则，本方案推荐下盘中央竖井开拓运输方案。

4、开拓运输系统

根据矿山已形成井巷工程，主井、副井本方案可以采用，1[#]风井及 2[#]措施井因在岩体移动界线之内，可作临时措施井使用。本方案开拓运输系统简述如下：

竖井开拓运输方案由主井（箕斗井）、副井（罐笼井）、东西风井和各中段运输巷道组成。

主井（箕斗井）布置在 51 号勘探线西侧矿体下盘崩落界线外，主井用于提升矿石；副井（罐笼井）布置在 47 号勘探线西侧矿体下盘崩落界线外，副井用于提升废石、矿石、设备、材料和人员出入；东风井布置在 28 号勘探线矿体下盘崩落界线 20m 外，西风井布置在 59 号勘探线北侧矿体下盘崩落界线 20m 外，通风井用于矿井通风，兼作安全出口，阶梯布置，内设梯子间。

5、中段划分

根据所选设备并参照国内类似矿山的实例，西区阶段高度选定为 50m。中段名称：750m、700m、650m、600m、550m 和 500m 六个中段。

东区由于矿体分布广，矿体较小，矿体的赋存状态不详，初步确定中段高度为 30~40m。中段名称：910m、880m、850m、820m、790m 和 750m 六个中段。

西区由于 650m 标高以上矿体分布广，且矿体较小，本次设计首采地段选择 600m 中段。

650m 标高段为回风中段、600m 标高段为生产中段、550m 标高段为出矿石中段、各中段通过石门与竖井连接。

6、井下运输

井下矿岩运输量约 2200t/d（其中：矿石 2000t/d，废石 200t/d），最大运距约 1000m。考虑到井下运距长，运量大等因素，井下运输采用架线式电机车牵引 1.0m³矿车运输矿岩。

650m 中段以上矿岩由井底车场、副井（罐笼井）提升至地表，分别运往矿石场和废石场。

650m 中段（西矿段）以下矿石经矿石溜井至 300m 中段经井下破碎站破碎经主井（箕斗井）提升至地表送往矿石场。

7、矿井通风

根据拟定的地下开采开拓方案，矿区采用双翼对角抽出式通风方式。新鲜风流经副井→石门→运输巷道→采场，污风由采场→回风巷道→东西风井排出地表。

由于矿体埋藏深，在矿山正常生产时期，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。

8、厂址选择与布置

采矿工业区布置在主副井的北侧，设有提升机房、空压机房、机修、动力、车间、仓库、值班室、休息室、办公室等。风井井口设有通风机房。废石场设置在主副井东南侧，矿石场设在主井西侧。炸药库位置矿方在矿山设计时再行选址，但必须遵守有关安全规范的要求。

（二）矿山总平面布置

依据《开发利用方案》，根据该矿的矿体规模，赋存状态和矿山建设规模，方案将矿区分为东、西两个区域和选矿厂。（矿方对尾矿库还未有进行选址及建设用地的申请，所以本方案后期不再叙述，见附件矿方出具的证明）。

东区域有：1 处工业场地 2（场地内有 1 号风井、2 号竖井）、在勘探过程中，形成的一个小探矿坑（TK1）、办公区 1 处、生活区 1 处、变电站、炸药库各 1 处；2 处废石堆（废石堆 2、废石堆 3）、3 处探槽。

西区域有：1 处工业场地 1（场地内有 3 号副井、6 号主竖井）、1 处废石堆（废石堆 1）。

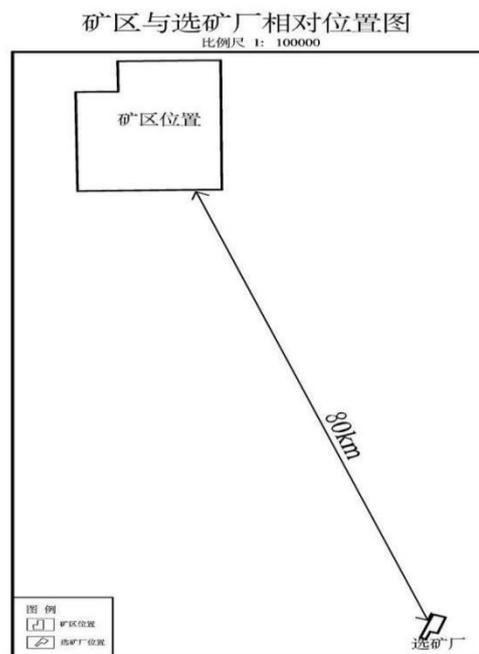


图 1-2 相对位置图

选矿厂设在矿区范围外东南方向 80km 处，矿山未建设完成，选矿厂也一直未进行投入使用。

现状下已有地面工程为工业场地 2 处、废石堆 3 处、办公区 1 处、生活区 1 处、变电站、炸药库各 1 处。在工业场地内，设有提升机房、空压机站、机修、动力、车间、仓库、值班室、休息室、办公室等。前期在勘探过程中，形成的一个小探矿坑（TK1），后期将不再利用，利用 就近的废石堆 2 进行回填；变电站、炸药库位置在南部界外 1 公里处；还有一处选矿厂在矿区范围外东南方向 80km 处。今后炸药库不再利用，后期所需炸药由当地民爆公司统一配送；矿山道路利用当地通村道路以及前期修建的通往工业场地的矿山道路，后期也无拟建矿山道路；矿山废石堆 2、3 后期开采产生的废石堆仍在此堆放；矿山地面工程总布置图见图 1-3，各建设工程占地面积见表 1-4。

表 1-4 矿山建设工程占地情况一览表

项目		占地面积 (hm ²)	备注
已有地面工程	探矿坑 (TK1)	1.30	矿区范围内，后期不再利用
	炸药库	0.62	矿区范围外，后期不再利用
	废石堆 1 (FS1)	1.62	今后矿山开采，仍需使用
	废石堆 2 (FS2)	1.15	
	废石堆 3 (FS3)	0.77	
	办公区	0.28	
	生活区	0.45	
	西区工业场地	1.77	
	东区工业场地	3.99	
	矿区道路	2.20	
	变电站	0.65	矿区范围外，后期还利用
	选矿厂	10.87	位于矿区外东南约 80km 处
	3 处探槽	0.1006	前期已完成治理，已通过验收

1、采矿区

(1) 采矿区输电线路：

项目采区内 110kV 高压线路引自建国营变电所，年耗电量：18564000kW.h。备用电源由 300kW 和 500kW 柴油发电机组经升压变压器后，与坑口变电所备用进线柜连接，以保证矿区一级负荷；井下主排水泵及竖井提升机的保安用电。输电线路前期在勘探中就已架设完毕，后期直接利用即可。

输排水管线：矿山建厂后还一直未进行开采，还未建设输排水管线线路。

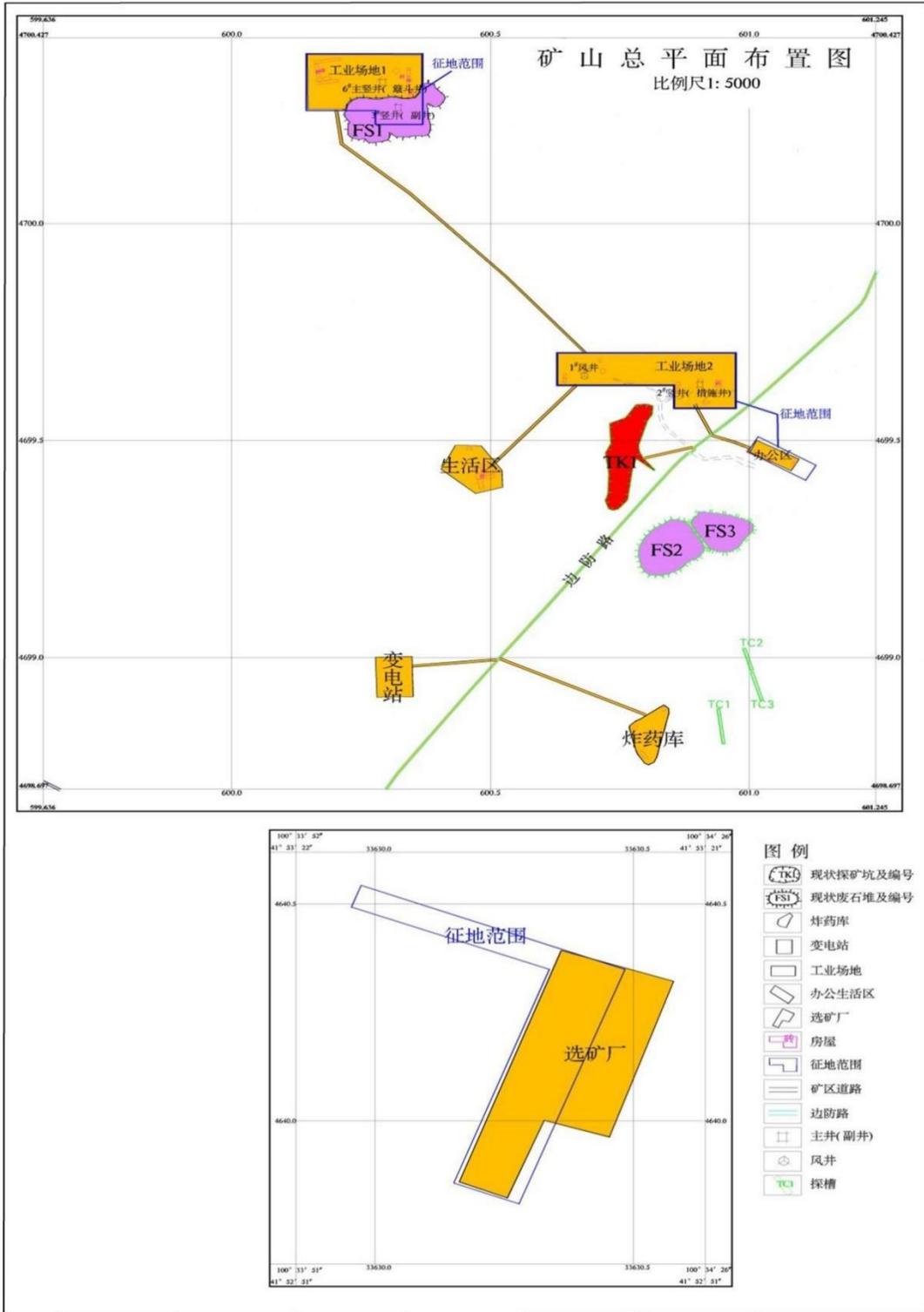


图 1-3 矿山总平面布置图

(2) 采矿工程供电系统

采矿工程的供电线路为由赛汗陶来苏木 110kV 变电所接引 110kV 的线路，供电线路长为 74km，电线杆间距为 150m，杆基半径为 0.30m，占地面积为 0.014hm²。

2、选矿厂

(1) 选矿厂管网线路

由于矿山还处于基建期，选矿厂内的各种设施还不完善。

(2) 选矿厂供电线路

选矿工程电源引自厂址西南侧的苏木 110kV 变电站，供电采用 35kV 架空线路引至厂区新建 35kV 总降压变电所，线路长 4km，线杆间距为 50m，杆基占地半径为 0.40m，面积为 0.50m²，共占地 41m²。

3、已有地面工程：

(1) 探矿坑 (TK1)：位于矿区南部，东西最长约 100m，南北最宽约 245m，面积为：13000m²，探矿坑 (TK1) 前期已对边坡进行削坡治理，深约 2-3m 左右，现坡度为 20-30°。

(2) 废石堆 1 (FS1)：位于西区工业场地南侧，东西最长 190m，南北最宽约 100m，废石为前期开拓形成，后期作为平台使用。堆高约 2-3m，平均堆高约 2.5m；堆放边坡角 30°-40°，占地面积约 16162m²，废石堆放量约为 40405m³。

(3) 废石堆 2 (FS2)：位于露天采坑东南部，废石堆东西最长 126m，南北最宽约 122m，高约 3-4m；顶部基本平整，堆放边坡角 30°-40°，总占地面积约 11474m²，废石堆放量约为 458960m³。

(4) 废石堆 3 (FS3)：位于露天采坑东南部，东西最长 120m，南北最宽约 90m，高约 3-4m，顶部基本平整；堆放边坡角 30°-40°，占地面积约为 7659m²，废石堆放量约为 30636m³。

(5) 西区工业场地：位于矿区西南部，场地内包括 (6 号主竖井、提升机房、空压电站、机修、动力、车间、仓库、值班室、休息室、办公室等)。为单层砖混结构的厂房，占地面积 17713m²，建筑面积 1506m²。

(6) 东区工业场地：位于矿区南部，场地内包括 (1 号风井、2 号竖井、提升机房、空压电站、机修、动力、车间、仓库、值班室、休息室、办公室等)。为单层砖混结构的厂房，占地面积 39851m²，建筑面积 761m²。

(7) 办公区

位于露天采坑东部地势相对平缓的平台之上，办公区为砖混结构的平房，占地面积 2812m²，建筑面积约为 580m²；设有管理人员办公室、停车场、值班室等。

(8) 生活区

位于露天采坑西部地势相对平缓的平台之上，生活区为砖混结构的平房，占地面积 4500m²，建筑面积约为 965m²；设有管理人员休息室、停车场、值班室等。

(9) 矿区道路：矿区道路共长 4982m，平均路宽 5-6m，面积 21951m²。

(10) 变电站：位于矿区外南部，距采坑 510m，地势平坦，为单层砖混结构的平房，占地面积为 6515m²，建筑面积为 3464m²。

(11) 炸药库：位于矿区外南部，距采坑 470m 处，地势平坦，为单层砖混结构的平房，炸药库占地面积为 6178m²，其中建筑面积约为 251m³。今后炸药库不再利用，后期所需炸药由当地民爆公司统一配送。

(12) 选矿厂：位于矿区外东南约 80km 处，属于采钢结构和单层砖混结构的厂房，占地面积 108736m²，建筑面积约为 33415m²；选矿厂内设有车间、原矿储料场、破碎车间、办公室、休息区。矿山未建成，未进行生产，选矿厂一直也未投入使用。

(13) 探槽：探槽为前期探矿形成的 3 处探槽，编号为 TC1、TC2、TC3，面积分别为 403.95m²、266.19m²、335.59m²，位于炸药库北东 200m 处，前期已全部进行了治理，并通过了当地主管部门的验收。本次经实地调查，现场已看不出损毁区域。

4、已有地下工程：

该矿自取得探矿权以来，已形成以下井巷工程见表 1-5。

表 1-5 现有井巷工程表

名称	井口坐标			井底标高 (m)	巷道断面	巷道长度 (m)
	X	Y	Z			
1#风井	4699681.92	33600671.14	968	867	Φ2.5m	101
2#竖井(措施井)	4699663.25	33600895.48	966.5	746.5	Φ3.0m	220
3#竖井(副井)	4700300.60	33600310.44	973	500	Φ5.5m	473
6#主竖井(箕斗井)	4700356.14	33600282.83	971	500	Φ5.0m	471
650m 中段				650	5.8m ²	350
600m 中段				600	5.8m ²	300
550m 中段				550	5.8m ²	400
500m 中段				500	5.8m ²	50

5、选矿方案

根据该矿区的矿石性质和选矿试验结果以及国内同类型矿山的生产实践，推荐小狐狸山矿区铅锌钼矿的选矿工艺流程为：优先浮选钼—钼粗精矿，再磨再选—钼，尾选铅—铅粗精矿再磨再选—铅尾选锌的浮选工艺流程。

6、矿床开采

(1) 首采矿段选择及开采顺序

根据该矿的矿体规模，赋存状态和矿山建设规模，方案确定东、西矿段统一规划开采，作为矿山建设的首采矿段。西区规模较大的 93、94、95 号矿体作为矿山建设的首采矿体及东区 3、9、10、13、77、88、91 号矿体，低品位矿体（333 低）及（2S22）资源暂时作为矿山后备资源开采。

开采顺序中段为自上而下，同一水平先采上盘后采下盘矿体，后退式开采。

(2) 矿山生产能力及服务年限

矿山生产规模为年矿石原矿 60 万 t，年工作日 300d。矿山服务年限为 46.8 年。由于矿山服务年限较长，建议矿山条件成熟时仍可扩大矿山生产规模。目前，地质勘查工作对矿体的远景控制尚显不足，在进行首期开采的同时，建议矿山加强地质勘查工作，仍有扩大资源远景增加资源储量的可能。

1) 按可能布置的矿块数验证生产能力

$$A = \frac{N \cdot q \cdot k \cdot T}{1 - Z} = \frac{18 \cdot 200 \cdot 0.5 \cdot 300}{1 - 0.1} = 60 \text{ 万t/a}$$

式中：A—矿石年产量（万 t/a）；

N—二个中段可能布置的矿块数（18 个）；

q—矿块生产能力（200t/d）；

K—矿块利用系数（0.5）；

T—年工作天数（300d）；

Z—副产矿石率（10%）

由此看出，二个中段生产能力可满足 60 万 t/a 规模的要求。

2) 按经济合理服务年限验证生产能力

$$T = \frac{Q \cdot (1 - P)}{A \cdot (1 - \Gamma)} \approx 46.8 \text{ 年}$$

式中：A—年生产能力（60 万 t/a）

Q—采用矿石量（2975.69 万 t）

γ —采矿贫化率（10%）

ρ —采矿损失率（15%）

T—矿山服务年限（a）

（3）开采崩落范围的确定

根据矿体和上下盘围岩的稳定性，选择岩石崩落角为：上盘 60° ，下盘 60° ，侧翼 70° ，第四纪表土 45° 。

（4）采矿方法选择

矿体赋存于晚华力西期花岗岩内，属斑岩型（铅锌）钼矿，其围岩属坚硬岩类，抗压，强度较高，稳定性好。矿区内矿体数目多，多数矿体规模小，属缓倾斜薄—中厚矿体，矿体内无夹石，连续性较好。主矿体为 93 号、94 号、95 号矿体，埋深较大，呈似层状产出。矿体倾角 $13-24^\circ$ ，矿体平均厚度 210.87-40.06m，属缓倾斜极厚矿体。矿床工程地质条件属简单型，地表允许陷落。

根据矿岩稳固性、矿体厚度和倾角，可适应的采矿方法有全面法、房柱法、分段采矿法、分段崩落法。

（5）采矿贫化率及损失率

根据矿体赋存状态、开采技术条件及推荐的采矿方法，方案选取采矿综合损失率 15%，贫化率 10%，则全矿采出矿石平均品位，Mo 0.09%、Pb0.77%、Zn0.97%。

（6）回采工艺（无底柱分段崩落采矿法）

1) 矿块构成要素

矿块沿走向布置，矿块长 50-60m，宽为矿体厚度，分段高 10m，进路垂直矿体布置，间距 8m，上下分段进路菱形布置。

2) 采准切割

在矿体下盘围岩中掘进分段井筒，由分段井筒垂直矿体走向向矿体中掘进进路直至主矿体顶板，进路端部掘进一分段切割井，矿块中设溜矿井，各进路由分段井筒与溜矿井联系，矿石溜到阶段水平由阶段运输巷运往主溜井。阶段中最下部分段矿石可溜到下一阶段运往主溜井。

3) 矿房回采

在进路中从端部来切割槽放顶，有切割槽顺次用 YGZ90 凿岩机钻凿上向扇形

中深孔，用 BQ-100 型装药器按放矿步距装药爆破崩矿。

采场出矿采用铲运机运到溜矿井卸矿。出矿块度要求小于 500mm，大块在工作面进行二次破碎。

4) 采场通风

新鲜风流通过分段井筒到进路口，由局扇通过风筒将采场工作面污风抽到上部回风巷从回风井排出地表。

5) 工作面除尘

①坑内凿岩采用湿式凿岩捕尘。

②独头巷工作面掘进和回采时，用局扇通风排尘。

③装载矿岩时，在爆堆上洒水降尘。

④装矿闸门溜子口及卸矿口安全处喷雾器降尘。

⑤井下工人佩戴防尘口罩。

6) 地压管理

①井筒稳定性管理：根据井筒揭露具体情况决定支护方式，可采用锚网加固、喷射混凝土等支护形式，平时生产中加强敲帮问顶工作。

②空区管理：随着回采工作的进行，顶板围岩自然崩落充填空区进行地压控制。应随时掌握顶板围岩的崩落情况，如不能自然冒落时，必须及时采取强制崩落措施。岩石覆盖岩层厚度不小于 20m，以保证回采工作正常进行。

地面应设主观测点，测量地面下沉量和陷落范围，并应在地面划定危险区，明牌标志，防止人员进入造成伤害。

7、防治水方案

矿区位于额济纳西北部，受高原干旱气候及周边山地、沙漠的影响，总体来说，额济纳多晴少雨，早晚气温低，空气干燥、紫外线强，同时冷空气也日渐活跃，强降温、大风沙尘天气相伴出现。年降水量 22.8~78.1mm，平均 41.7mm，降水主要集中在每年 7、8 月间，矿区地处干旱少雨的荒漠山区，区内无常年地表水体。矿区含水层为松散岩类孔隙含水层和基岩裂隙含水层，据抽水试验资料，估算单矿井最大涌水量小于 250m³/d，该矿水文地质条件属简单类型。

(1) 地面防治水

为防止雨季时大气降水渗漏进入坑内，最大限度地减少矿床地表汇水面积，

在地表塌落区之外的上游分别设置截水坝或排水沟，使雨季地表水向开采范围外排放。

在采矿工业场地、办公区、生活区、废石场、矿石场设施周围，应设置防洪措施，以免造成不必要的损失。

(2) 坑内防治水

坑内集水利用巷道 3‰ 的坡度自流，汇入位于 300 米中段的水仓，采用四级加压，由水泵排至地面蓄水池。井下坑内集水排至地面蓄水池后，经沉淀可供坑内凿岩循环使用，多余部分可利用于绿化或达标排放。

8、主要污染物及治理措施

环境保护是关系到人类生存环境和企业长远发展的大事，必须予以高度重视。该项目在生产过程中产生的污染物主要有“粉尘、废水、噪声、废渣”等，矿山在建设、生产过程中必须采取有效环保措施，对其进行有组织有计划治理，以全面达到国家规定环保标准，治理措施如下：

(1) 粉尘

采矿粉尘：凿岩作业采用湿式凿岩，出矿前对矿岩进行喷雾洒水，以防治和控制粉尘。同时，生产中还要加强通风管理，确保不损害井下工人的健康。另外，从回风井中排出的污风中，仅含有少量的粉尘和烟炮，没有其他有害气体，进入大气稀释后，对环境影响不大。

工业区路面扬尘也是粉尘源之一，设计采用洒水车定期洒水，予以控制和防治。

(2) 废水

坑内排出的地下水仅含固体颗粒物，水质与当地农业生产抽取的地下水一致，不会对周围环境造成危害。

1) 生活污水处理

主要来自矿区内的生活设施，依据项目可研，采矿项目劳动定员 379 人，每日生活用水量为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，合 $9000\text{m}^3/\text{a}$ ，按废水排放率 80% 计，项目生活废水产生量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，合 $7200\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染因子是 COD、BOD₅、SS 和病原微生物。这部分生活污水，经一元化的地埋式生活污水处理设备处理达标后（处理能力 $2\text{m}^3/\text{h}$ ），用于场内道路洒水、绿化及喷洒降尘，无外排，基本不对环境产生影

响。

2) 选矿废水

选矿废水产生量为 $7722.9\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要污染因子为 SS。其中， $142.2\text{m}^3/\text{d}$ 随精粉进入浓缩系统，浓缩脱水后 $140\text{m}^3/\text{d}$ 的水经压滤机处理后送至生产重复使用，产品带走水 $2.2\text{m}^3/\text{d}$ ； $7780.0\text{m}^3/\text{d}$ 随尾矿浆经过浓密机、压滤机后，回用量为 $7391.0\text{m}^3/\text{d}$ ，其余 $389.0\text{m}^3/\text{d}$ 随尾矿砂进入尾矿库。选矿废水重复利用率 92.6%，选矿废水不外排。

3) 废水水资源利用

本项目矿井涌水经沉淀处理后，全部利用；选矿废水处理循环使用，废水循环使用率达 97%；生活污水经沉淀池处理后用于道路降尘、绿化等，不外排。

综上所述，采取以上污水处理措施后，本工程废水利用率较高，实现了废水资源化。

(3) 废渣

本项目基建期产生的废石量为 11.6937 万 t，经过废石浸出毒性试验，该矿废石属于第 II 类一般工业固体废物有害固体废物，可以按照一般工业固体废物进行堆存处置，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 的 II 类场要求。因此从环境的角度看该项目废石排弃方案符合环境保护的要求。

废石运到废石场内集中堆放，废石块度大，堆置范围小，不构成沙尘源。废石中不含放射性物质和其它有害物质，不对周围环境造成危害。对于生活废料及排泄物不可随便排放，应及时掩埋、及时处理，以免污染环境。

在初建时期，废石可用来修建废石场平台、平垫工业场地和修建矿区道路，可有效地减少固体废弃物的排放量。生产中后期可根据井下生产条件部分废石不出井，剩余废石由汽车运往废石场。废石堆弃时先根据废石场缓坡地形，利用掘进废石三面修筑挡渣墙，之后有计划做好分层排弃工作，先从最底层开始堆砌压实，随后由下向上逐层堆砌压实，在堆砌过程中应定期进行碾压。

(4) 噪声治理

噪声主要来自空压机、凿岩机、破碎机和球磨机等。对于产生噪声的设备，在设备选型上尽量选择低噪音设备，固定设备安装时，在支承结构之间设弹性橡胶衬垫隔振。对于噪声超标的固定设备应尽量设置独立厂房，并与值班室隔开，

使操作人员与声源隔开，以减轻操作人员的噪声干扰。

（5）绿化

绿化在防治污染、保护和改善环境方面，起着特殊的作用。具有较好的调温、调湿、吸尘、改善小气候、净化空气、减弱噪声等功能。绿化应结合矿山总体布局及附近植物资源进行。调查矿区周围绿化情况、植物生长的自然条件及对周围环境的适应性，种植适合当地生长条件的树种或草本植物，在生产与生活福利设施区间设置防护林带，使矿区绿化面积逐步扩大，以达到过滤空气、净化空气、美化环境的目的，使大气污染和噪声污染降到最低程度。

四 矿山开采历史

（一）矿权设置情况

内蒙古天成矿业有限公司额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿于 2010 年 4 月 9 日获得由原内蒙古自治区国土资源厅颁发的采矿许可证，采矿许可证号：C1500002010043210060613，采矿权人：内蒙古天成矿业有限公司，矿山名称为内蒙古天成矿业有限公司额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿，开采矿种为铅锌钼矿，开采方式为地下开采，生产规模：60 万吨/年。矿区面积：6.7910km²。此后原内蒙古自治区国土资源厅分别于 2013 年 4 月 25 日、2016 年 4 月 2 日和 2019 年 3 月 27 日为其办理了采矿许可证延续。现矿证有效期限为：2019 年 4 月 9 日至 2022 年 4 月 9 日，（正在办理采矿权延续）。

1、勘查情况

矿区由于自然环境十分恶劣，地处边远地区等因素，基础地质工作和地质研究工作程度较低。

（1）2008 年 4 月内蒙古地质矿产勘查院编制完成了《内蒙古自治区额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿详查报告》。该报告已经在内蒙古自治区矿产资源储量评审中心评审通过（内国土资储评字[2008]035 号），并于 2008 年 10 月 7 日在内蒙古自治区国土资源厅（内国土资储备字[2008]187 号）备案。

（2）2009 年 12 月内蒙古元博工程设计咨询有限公司编制完成了《内蒙古自治区额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿矿产资源开发利用方案》。该报告于 2010 年 1 月 6 日评审通过了该报告，取得了审查意见书（内矿审字[2010]001 号）。

（3）2009 年 9 月，赤峰市环境科学研究院编制完成的《内蒙古自治区天成

矿业有限公司 60 万 t/a (2000t/d) 铅锌钼矿采选项目环境影响报告书》。

(4) 2016 年 1 月内蒙古自治区第八地质矿产勘查开发院编制完成了《内蒙古自治区额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿矿山地质环境分期治理方案》。

(二) 开采历史情况

小狐狸山铅锌钼矿为新建矿山，始建于 2009 年，由于多方面原因，矿山现处于停建状态，一直未进行开采，资源量未发生变化。也未形成的采空区及塌陷、坍塌等现象。

(三) 矿山开采现状

本项目为新建矿山，无开采历史，现状条件下也没有采矿行为。

通过调查，矿山从 2003 年-2006 年探矿期间共形成 22 个探槽点，1 个探坑，其中 19 个探槽点在勘探工作结束后，均已回填完成了治理，经过多年的自然恢复与周边地形地貌相一致，本次现场调查后，地表痕迹不可见。

现状条件下，地面调查区分西区、东区。西区分布有工业场地 1（6 号主竖井和 3 号副井）及废石堆 1 (FS1)；东区分布有工业场地 2 (1 号风井和 2 号竖井) 及南侧有 1 探矿坑 (TK1)，有 2 处废石堆 (FS2)、(FS3)，3 处探槽，生活区和办公区各 1 处，有部分矿区道路，变电站和炸药

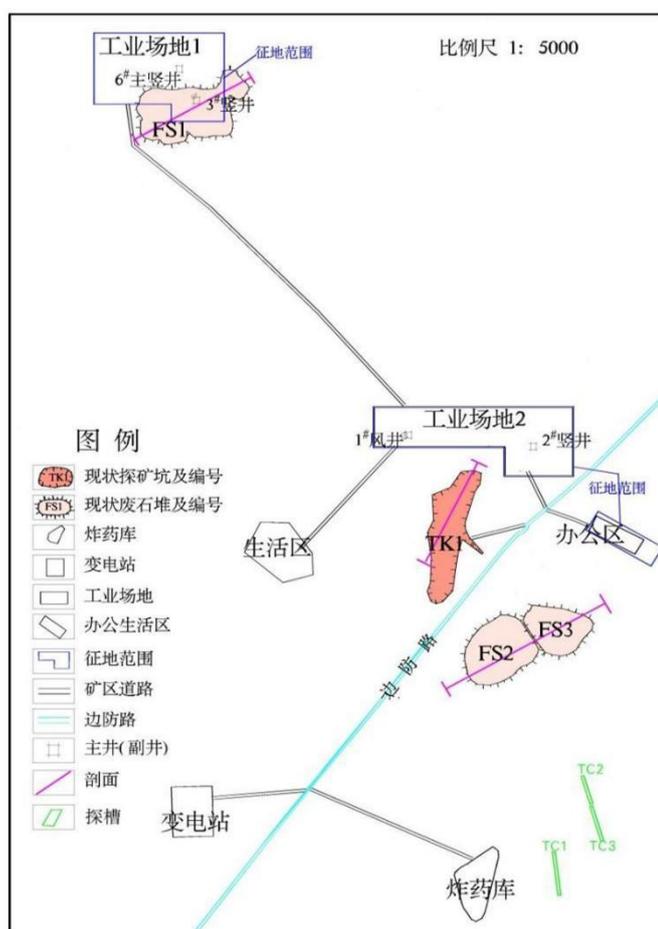


图 1-4 探坑及废石堆剖面布置图

选矿厂，位于矿区外东南约 80km 处，因矿山建设未完成，选矿厂内设施不完善，未投入使用。

废石堆 1，占地面积约 1.6162hm²，堆积高度 2.5m，堆积长度约 158m、宽

度约 88m，堆放量约为 40405m³，边坡角为 25° -30° ，废石为前期开拓形成，后期作为竖井平台使用，服务年限为 20 年；

废石堆 2，占地面积约 1.1474hm²，堆积高度约 3.5m，堆积长度约 126m、宽度约 98m，堆放量约为 45896m³，边坡角为 25° -30° ；

废石堆 3，占地面积约 0.7659hm²，堆积高度约 3.5m，堆积长度约 110m、宽度约 86m，堆放量约为 30636m³，边坡角为 25° -30° ，后期产生的废石还将堆放在废石堆 2、废石堆 3 上，服务年限为 20 年；现状下废石堆堆高较小，稳定性很好。

区内还有 1 处探坑，占地面积约 1.300hm²，采坑深约 2.5m，边坡角度 20-30° ，长度约 248m、宽度约 63m；后期探坑将不再使用，近期对其进行回填；见剖面图 1-5、1-6、1-7。

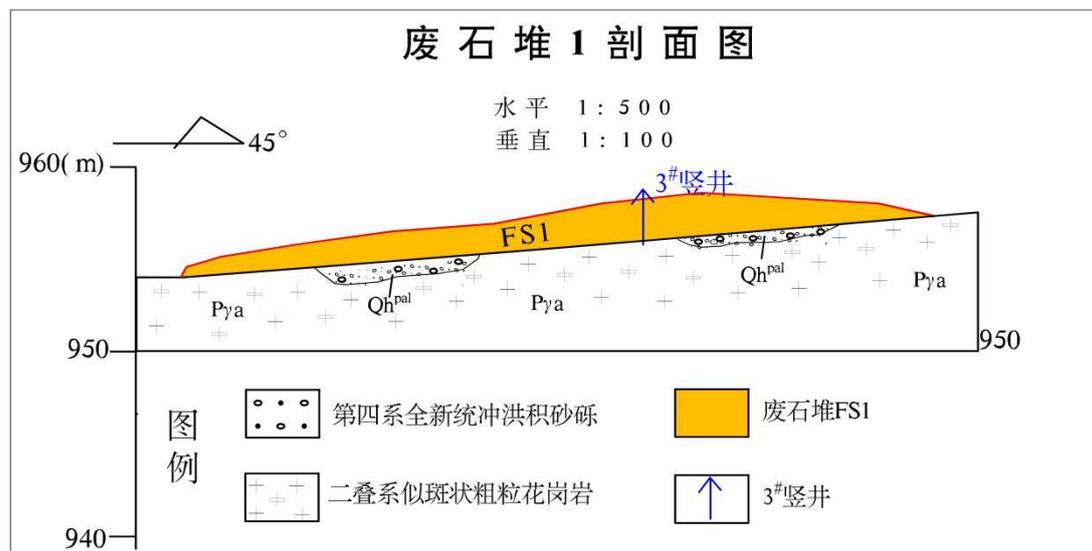


图 1-5 废石堆 1 剖面图

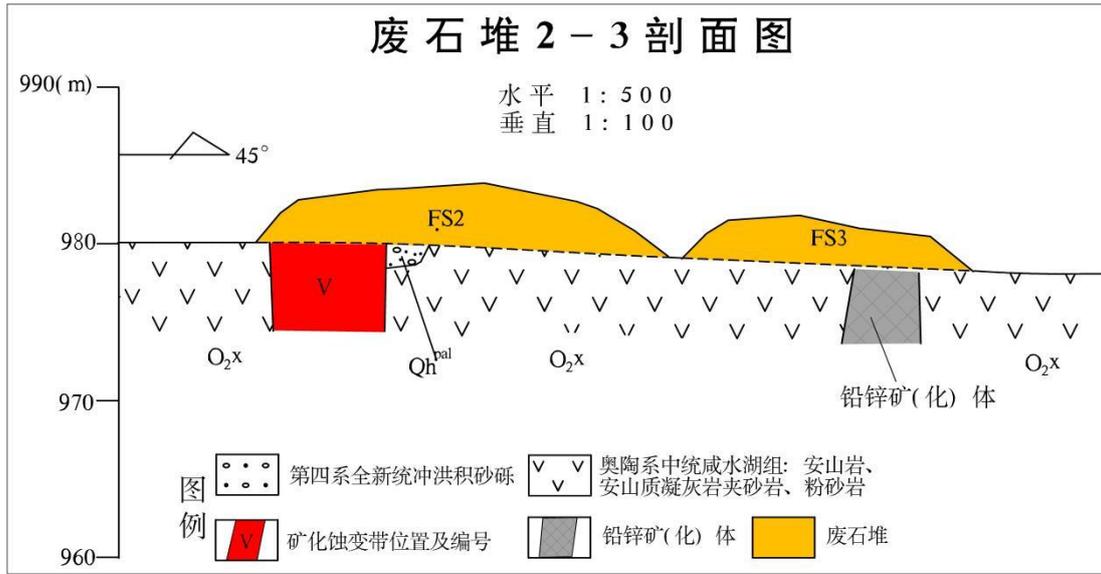


图 1-6 废石堆 2-3 剖面图

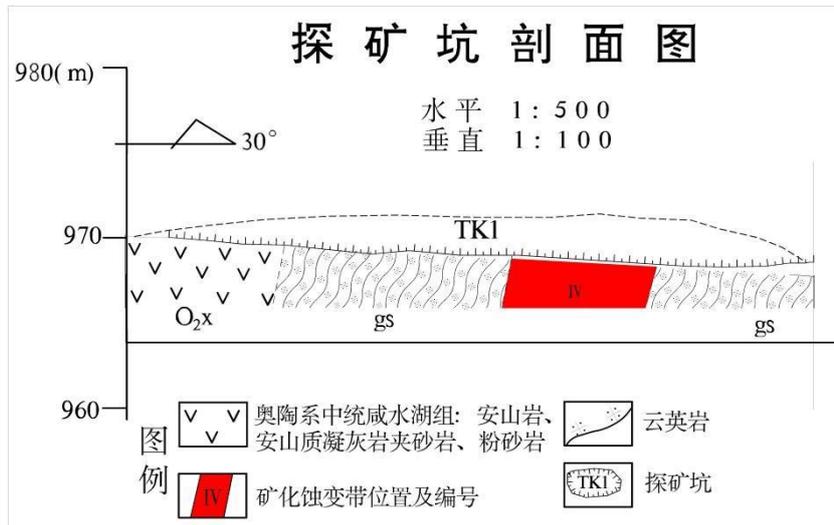


图 1-7 探坑剖面图

目前矿方还未有对尾矿库进行选址，尚未确定尾矿库的具体位置，所以本方案暂不对尾矿库进行叙述。

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

一 矿山地质环境治理分区

(一) 分区原则及方法

1、分区原则

(1) 矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据矿产资源开发利用方案确定的开采顺序，开采方法，采区的划分，工作面的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑露天开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

(2) 根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

(3) 矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

(4) 依据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区。

(5) 根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

2、分区方法

对照《编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 F 表 F.1 “矿山地质环境保护与治理恢复分区表”，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区(见表 2-1)。

表 2-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

（二）分区评述

额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）三个级别，共17个亚区，其中重点防治区（I）为探矿坑（TK1）、预测东、西区地面塌陷区，面积共7.728hm²，占评估区总面积的0.99%；次重点防治区（II）为废石堆1、废石堆2、废石堆3、废石堆4，面积共7.51hm²，占评估区总面积的0.96%；一般防治区（III）为办公区、生活区、东、西区工业场地、矿区道路、炸药库、变电站、探槽（TC1、TC2、TC3）、评估范围其它区域，面积共767.81hm²，占评估区总面积的98.05%。矿山地质环境保护与恢复治理区划分见表2-2。

表2-2 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度 评估结果		亚 区	分区名称
		现状评估	预测评估		
探矿坑（TK1）	1.3	严重	严重	I ₁	重点防治区
预测东区地面塌陷	0.195	——	严重	I ₂	
预测西区地面塌陷	6.233	——	严重	I ₃	
废石堆1（FS1）	1.62	较严重	较严重	II ₁	次重点防治 区
废石堆2（FS2）	1.15	较严重	较严重	II ₂	
废石堆3（FS3）	0.77	较严重	较严重	II ₃	
废石堆4（FS4）	3.97	较严重	较严重	II ₄	
西区工业场地	1.77	较轻	较轻	III ₁	一般防治区
东区工业场地	3.99	较轻	较轻	III ₂	
办公区	0.28	较轻	较轻	III ₃	
生活区	0.45	较轻	较轻	III ₄	
炸药库	0.62	较轻	较轻	III ₅	
变电站	0.65	较轻	较轻	III ₆	
选矿厂	10.87	较轻	较轻	III ₇	
矿区道路	2.20	较轻	较轻	III ₈	
探槽（TC1、TC2、TC3）	0.10	较轻	较轻	III ₉	
评估范围其它区域	746.88	较轻	较轻	III ₁₀	
合计	782.85	-	-	-	-

注：现状探矿坑（TK1）与预测东区地面塌陷区面积重合0.1950hm²，总面积减去叠加面积。

1、重点防治区（I）

（1）探矿坑（TK1）：面积为13000m²，深度2-3m，现状边坡较缓，不存在崩塌（滑坡）地质灾害，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景

观影响程度严重；水土污染影响程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度为严重。

防治措施：近期5年内对探矿坑（TK1）利用废石堆2、废石堆3中的废石对探矿坑进行回填、整平，自然恢复植被，恢复至与周围环境相协调。

（2）预测东、西地面塌陷区：预测地面塌陷可能引发塌陷坑和塌陷裂缝地质灾害，地表形成地面塌陷坑，对厂区内其他场地、部分道路及地表植被造成危害，影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；水土污染影响程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度为严重。

防治措施：严格按照采矿设计进行开采，合理留设保护矿柱，使地面塌陷地质灾害影响程度降到最低；对预测地面塌陷区外围设置网围栏及警示牌；在本方案服务期内，对地表出现的塌陷坑和塌陷裂缝，未达到沉稳状态的，以监测措施为主；达到沉稳状态后采取回填、夯实、整平、自然恢复植被，以恢复生态环境。设置地面变形监测点，定时监测。

2、次重点防治区（II）

（1）废石堆1（FS1）

废石堆1（FS1）占地面积16162m²，预测评估地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水、土环境污染程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度较严重。

防治措施：本次矿山生产过程中将不再利用原有废石堆1（FS1）的场地进行堆放，废石堆1（FS1）只做开采平台使用，在本方案服务期内，废石堆1（FS1）暂不进行治理，只进行监测。

（2）废石堆FS2、FS3

现状废石堆2（FS2）占地面积11474m²，废石堆3（FS3）占地面积7659m²，现状废石堆2、3地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水、土环境污染程度较轻。综合评估废石堆2、3对矿山地质环境影响程度较严重。

防治措施：废石堆2（FS2）、废石堆3（FS3）今后还将继续利用，矿山开采将废石堆2（FS2）和废石堆3（FS3）合并为一处废石堆，合并后的废石堆为（FS4），近期5年利用废石堆2（FS2）、废石堆3（FS3）废石对探矿坑进行回填，采取逐级回填的方法进行施工，尽量将大块废石回填于底部，粒径较小或含

有土层的回填表层，剩余废石进行维护。

(3) 废石堆 4 (FS4)

废石堆 4 (FS4) 占地面积 58859m²，拟增加的面积为 39726m²，设计堆高 5m，预测评估地质灾害较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水、土环境污染程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度较严重。

防治措施：废石堆 4 为废石堆 2 (FS2) 和废石堆 3 (FS3) 合并的基础上形成的，本次矿山生产的废石在此场地进行堆放，根据绿色矿山开采标准，今后开采产生的废石一部分废石不出井，直接回填至采空区，另一部分堆放在废石堆 4。废石应根据开发利用方案进行堆放，边坡角 $<25^{\circ}$ 。在本方案服务期内，废石作为矿井、塌陷区的回填物源，剩余废石进行维护。

3、一般防治区 (III)

(1) 办公、生活区

办公区占地面积 2812m²，生活区占地面积 4500m²。现状评估地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水、土环境污染程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度较轻。

防治措施：办公区、生活区今后将继续利用，所以在本方案服务期内，暂不进行治理。

(2) 工业场地

东区工业场地占地面积 39851m²，西区工业场地占地面积 17713m²。现状评估地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水、土环境污染程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度较轻。

防治措施：东、西区工业场地今后将继续利用，所以在本方案服务期内，暂不进行治理。

(3) 炸药库

炸药库面积 6178m²。现状评估地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度较轻。

防治措施：今后矿山开采，炸药库不再利用，后期所需炸药由当地民爆公司统一配送；所以近期将对其进行拆除、清理、整平等措施；恢复至与周围环境相协调。

(4) 变电站

变电站面积 6515m²。现状评估地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度较轻。

防治措施：变电站今后还将继续利用，所以在本方案服务期内，暂不进行治理。

(5) 矿区道路

矿区道路面积 4982m²。现状评估地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度较轻。

防治措施：矿区道路今后将继续利用，所以在本方案服务期内，暂不进行治理。

(6) 探槽

3 处探槽面积为 1005.7m²。现状评估地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度较轻。

防治措施：经调查核实，3 处探槽前期已完成全部治理，自然恢复植被，该治理区域已通过验收。故本次不纳入复垦责任范围，也不设计工程量，后期主要采取保护措施。

(7) 选矿厂

选矿厂面积 108736m²。现状评估地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响程度较轻。综合评估对矿山地质环境影响程度较轻。

防治措施：选矿厂今后还将继续利用，所以在本方案服务期内，暂不进行治理。

(8) 评估区内其它地区

评估区内其它地区，面积 746.88hm²，该区受采矿影响较小及未进行采矿活动，对矿山地质环境影响较轻。预测评估为矿山地质环境较轻区。

防治措施：主要采取保护措施，即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观，加强环境保护。

综上所述，内蒙古天成矿业有限公司额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿矿山地质环境保护与恢复治理分区说明见表 2-3。

表 2-3 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	亚区名称及编号	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	探矿坑 (TK1) 防治亚区 (I ₁)	13000	不存在崩塌 (滑坡) 地质灾害, 影响程度较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度严重; 水土污染影响程度较轻。	近期 5 年内对探矿坑 (TK1) 利用废石堆 2、废石堆 3 的废石对探矿坑进行回填、整平, 恢复至与周围环境相协调。
	预测东区地面塌陷区防治亚区 (I ₂)	1950	预测地面塌陷可能引发塌陷坑和塌陷裂缝地质灾害, 影响程度较严重; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度严重; 水土污染影响程度较轻。	对严格按照采矿设计进行开采, 合理留设保护矿柱, 使地面塌陷地质灾害影响程度降到最低; 对预测地面塌陷区外围设置网围栏及警示牌; 在本方案服务期内, 对地表出现的塌陷坑和塌陷裂缝, 未达到沉稳状态的, 以监测措施为主; 达到沉稳状态后采取回填、夯实、整平、自然恢复植被, 以恢复生态环境。设置地面变形监测点, 定时监测。
	预测西区地面塌陷区防治亚区 (I ₃)	62330		
次重点防治区	废石堆 FS1 防治亚区 (II ₁)	16162	预测评估地质灾害较轻; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重; 对水、土壤环境污染程度较轻。	本次矿山生产过程中将不再利用原有废石堆 1 (FS1) 的场地进行堆放, 废石堆 1 (FS1) 只做开采平台, 在本方案服务期内, 废石堆 1 (FS1) 暂不进行治理, 只进行监测。
	废石堆 FS2 防治亚区 (II ₂)	11474		废石堆 2 (FS2)、废石堆 3 (FS3) 今后还将继续利用, 矿山开采将废石堆 2 (FS2) 和废石堆 3 (FS3) 合并为一处废石堆, 合并后的废石堆为 (FS4), 在方案服务期内, 近期 5 年利用废石堆 2 (FS2)、废石堆 3 (FS3) 废石对探矿坑进行回填, 剩余废石进行维护。
	废石堆 FS3 防治亚区 (II ₃)	7659		废石堆 4 为废石堆 2 (FS2) 和废石堆 3 (FS3) 合并的基础上形成的, 本次矿山生产的废石在此场地进行堆放, 今后开采产生的废石一部分废石不出井, 直接回填至采空区, 另一部分堆放在废石堆 4。在本方案服务期内, 废石作为矿井、塌陷区的回填物源, 剩余废石进行维护。
	废石堆 FS4 防治亚区 (II ₄)	39726		
一般防治区	西区工业场地防治亚区 (III ₁)	17713	评估地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较轻; 对水、土壤环境污染程度较轻。	东、西区工业场地今后将继续利用, 所以在本方案服务期内, 暂不进行治理。
	东区工业场地防治亚区 (III ₂)	39851		
	办公区防治亚区 (III ₃)	2812		办公区、生活区今后将继续利用, 所以在本方案服务期内, 暂不进行治理。
	生活区防治亚区 (III ₄)	4500		
	炸药库防治亚区 (III ₅)	6178		今后矿山开采, 炸药库不再利用, 后期所需炸药由当地民爆公司统一配送; 所以近期将对其进行拆除、清理、整平等措施; 恢复至与周围环境相协调。
	变电站防治亚区 (III ₆)	6515		变电站今后将继续利用, 所以在本方案服务期内, 暂不进行治理。
	矿区道路防治亚区 (III ₇)	21951		矿区道路今后将继续利用, 所以在本方案服务期内, 暂不进行治理。
	探槽 (1、2、3)	1005.7		3 处探槽前期已全部进行了治理, 自然恢复植被, 该治理区域已验收通过。故本次不纳入复垦责任范围, 也不设计工程量, 后期主要采取保护措施。
	选矿厂	108736		今后将继续利用, 所以在本方案服务期内, 暂不进行治理。
	评估区其它区域防治亚区 (III ₉)	7468837		主要采取保护措施, 即不随意破坏该地段土地植被, 尽可能保持该区原始地形地貌景观, 加强环境保护。
合计	7828450	-	-	

注: 现状探矿坑 (TK1) 与预测东区地面塌陷区面积重合 1950m², 总面积减去叠加面积。

二 土地复垦范围及面积

根据土地损毁分析与预测结果，依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区面积为现状损毁单元及预测拟损毁土地的区域。土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

（一）土地复垦区

本项目复垦区为已损毁和拟损毁土地共同构成的区域，包括：探矿坑（TK1）、预测地面塌陷区（东、西）、工业场地（东、西）、办公区、生活区各1处、废石堆（FS）、炸药库、变电站、探槽、选矿厂和矿区道路。损毁地类为裸地、村庄，土地损毁类型为挖损、压占和塌陷。

1、已损毁土地复垦区及其面积

（1）挖损已损毁土地 1.40hm²，包括前期勘探形成的探矿坑（TK1）1.30hm²、3处探槽（TC1、TC2、TC3）面积为0.10hm²。

（2）压占已损毁土地 24.37hm²，包括废石堆 1(FS1)1.62hm²、废石堆 2(FS2)1.15hm²、废石堆 3(FS3)0.77hm²、生活区 0.45hm²、办公区 0.28hm²、炸药库 0.62hm²、变电站 0.65hm²、矿区道路 2.20hm²、西区工业场地 1.77hm²、东区工业场地 3.99hm²、选矿厂 10.87hm²。

（3）已损毁土地总面积 25.77hm²。

2、拟损毁土地复垦区及其面积

（1）拟损毁土地范围为预测（沉）塌陷区范围和扩大后的废石堆 4，预测地面塌陷区，包括东区地面塌陷面积为 0.195hm²，西区地面塌陷面积为 6.233hm²，废石堆 4（FS4）扩大后面积为 3.97hm²。

（2）拟损毁土地总面积为 10.40hm²。

3、复垦区面积

已损毁土地和拟损毁土地总面积为 36.17hm²，即为复垦区面积。

其中已损毁面积为 25.77hm²，拟损毁面积为 10.40hm²。（现状探矿坑（TK1）与预测东区地面塌陷区面积重合 0.195hm²，总面积减去叠加面积），核减后复垦区的面积为 35.98hm²。

复垦区情况汇总见表 2-4。

表 2-4 复垦区面积汇总表

单元名称	备注	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	备注
探矿坑 (TK1)	已损毁	1.30	挖损	重度损毁	
预测东区地面塌陷	拟损毁	0.195	塌陷	重度损毁	
预测西区地面塌陷	拟损毁	6.233	塌陷	重度损毁	
废石堆 1(FS1)	已损毁	1.62	压占	重度损毁	
废石堆 2(FS2)	已损毁	1.15	压占	重度损毁	
废石堆 3(FS3)	已损毁	0.77	压占	重度损毁	
废石堆 4(FS4)	拟损毁	3.97	压占	重度损毁	
生活区	已损毁	0.45	压占	重度损毁	
西区工业场地	已损毁	1.77	压占	重度损毁	
东区工业场地	已损毁	3.99	压占	重度损毁	
办公区	已损毁	0.28	压占	重度损毁	
炸药库	已损毁	0.62	压占	重度损毁	
变电站	已损毁	0.65	压占	重度损毁	
选矿厂	已损毁	10.87	压占	重度损毁	
矿区道路	已损毁	2.20	压占	中度损毁	
探槽 (TC1、TC2、TC3)	已损毁	0.10	挖损	轻度损毁	
已损坏+拟损毁		36.17	-	-	
核减后面积		35.98	-	-	

注：现状探矿坑 (TK1) 与预测东区地面塌陷区面积重合 1950m²，总面积减去叠加面积。

(二) 复垦责任范围

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

(1) 该矿生产活动结束后留续使用的永久性建设用地为：征地范围 1 (西区工业场地 2、部分废石堆 1) 面积为 3.25hm²、征地范围 2 (东区工业场地 1) 3.26hm²、征地范围 3 (办公区) 0.52hm²、征地范围 4 (选矿厂) 10.00hm²，永久性建设用地面积共计为 17.03hm²，将留续使用，已办理了征地手续，取得了土地使用证 (见附件)，上述区域今后不纳入复垦责任范围。

(2) 经现场调查，前期已复垦的 3 处探槽 (TC1、TC2、TC3)，面积 0.10hm²，已完成治理，通过验收，所以本次也不纳入土地复垦责任范围。

征地范围拐点坐标见表 2-5。

表 2-5 征地范围拐点坐标表 (2000 国家坐标系)

征地范围	拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
征地范围 1	1	4700320.02	33600127.45	3	4700359.21	33600378.41
	2	4700395.36	33600143.42	4	4700289.31	33600354.23
征地范围 2	1	4699613.22	33600553.05	3	4699668.04	33600975.51

	2	4699717.08	33600562.74	4	4699576.44	33600934.64
征地范围 3	1	4699478.46	33600964.63	3	4699460.75	33601058.04
	2	4699505.33	33600977.46	4	4699435.05	33601043.63
征地范围 4	1	4640542.40	33629973.46	4	4639856.83	33630152.45
	2	4640348.88	33630483.53	5	4640349.12	33630337.17
	3	4639808.81	33630278.63	6	4640492.66	33629954.6

复垦责任范围=复垦区-留续使用土地面积-已复垦验收区域。

复垦责任范围=35.98hm²-17.03hm²-0.10hm²=18.85hm²。

复垦责任范围拐点坐标见表2-6。

表 2-6 复垦责任范围拐点坐标表（2000 国家坐标系）

复垦单元	面积 (hm ²)	拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
探矿坑 (TK1)	1.30	1	4699538.63	33600730.04	4	4699456.58	33600782.35
		2	4699557.09	33600813.12	5	4699343.25	33600727.48
		3	4699434.02	33600818.25	6	4699468.89	33600722.86
预测东区 地成塌陷 区	0.195	1	4699564.46	33600797.84	4	4699493.16	33600760.69
		2	4699545.71	33600775.45	5	4699520.94	33600797.12
		3	4699519.76	33600756.2	6	4699555.82	33600807.5
预测西区 地成塌陷 区	6.233	1	4700018.35	33600059.6	5	4699700.99	33600407.34
		2	4699856.35	33600140.6	6	4699949.22	33600284.79
		3	4699820.04	33600176.91	7	4700062.34	33600133.97
		4	4699711.46	33600299.46	8	4700057.45	33600067.98
废石堆 4(FS4)	5.89	1	4699363.45	33600856.32	8	4699253.54	33601090.92
		2	4699375.60	33600913.88	9	4699205.54	33601029.55
		3	4699379.29	33600992.05	10	4699177.39	33600920.45
		4	4699379.82	33601021.62	11	4699170.12	33600810.08
		5	4699370.32	33601095.04	12	4699191.04	33600768.77
		6	4699362.17	33601107.91	13	4699262.68	33600764.58
		7	4699292.68	33601113.52	14	4699299.81	33600780.79
废石堆 1 (部分 FS1)	0.90	1	4700259.78	33600220.88	4	4700287.92	33600411.92
		2	4700229.83	33600277.80	5	4700198.52	33600331.60
		3	4700303.80	33600369.72	6	4700200.79	33600225.87
生活区	0.45	1	4699487.52	33600482.03	4	4699377.42	33600471.38
		2	4699431.41	33600522.16	5	4699433.54	33600404.61
		3	4699391.98	33600523.59	6	4699488.94	33600432.31
变电站	0.65	1	4699000.39	33600277.70	3	4698909.76	33600350.66
		2	4698908.03	33600280.60	4	4699002.43	33600348.36
炸药库	0.62	1	4698840.38	33600770.60	3	4698757.67	33600815.03
		2	4698887.04	33600844.35	4	4698796.66	33600779.06
选矿厂(征)	3.76	1	4639963.40	33630452.99	3	4640349.91	33630485.68

复垦单元	面积 (hm ²)	拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
地范围外)		2	4640320.49	33630573.93	4	4639995.27	33630351.66
			矿区道路		2.20hm ²		

注：现状探矿坑（TK1）与预测东区地面塌陷区面积重合 0.1950hm²，总面积减去叠加面积。

第二节 矿山地质环境治理与土地复垦工程量

一 矿山地质环境治理工程

通过矿山地质环境治理，进而改善矿山地质环境、生态环境，构建“绿色矿山”，为矿山及周围社会经济发展提供保障。矿山地质环境治理工作规范矿山生产建设等工程活动，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山生产与环境保护协调发展，促进人与自然和谐相处，实现矿区的可持续发展。主要任务包括：对地面塌陷区可能引发的地裂缝，采取回填压实等措施防治；对堆土场采用维护、监测措施；对废弃构筑物拆除、清运。

（一）回填工程

地面塌陷区回填物主要是开采产生的废石，充填裂缝可用小平车或小推车向裂缝中倒废石。对于还未稳定的塌陷区域，应略比周围高出 3-10cm，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平；当充填高度距地表 1m 左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，从周边向中心逐步回填，尽量减少机械作业产生新的环境问题。

（二）边坡整形工程

对废石堆边坡采用挖掘机对其边坡进行整形，使其坡度控制在小于 25° 左右，坡面平整，起伏控制在 5° 左右。

（三）拆除清理工程

对矿山废弃建筑物进行拆除，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣到指定的弃渣场统一处理，或者暂时堆放至废石堆 4（FS4）后，最后进行回填。

（四）辅助工程

在预测塌陷区外围设置网围栏、警示牌。

（五）主要工程量

1、回填工程

（1）预测地面塌陷区：东区回填量约为 750m³，西区回填量约为 100900m³，

总回填量约为 101650m³。（运距：1—1.5km）。

（2）探矿坑（TK1）：回填工程量为 26000m³。（运距：1—1.5km）。

2、废石堆 4(FS4)

（1）边坡整形

对清运、回填后剩余废石堆 4(FS4)，对其进行边坡整形，边坡整形面积为 2350m²，整形厚度 0.3m，整形工程量为 750m³。

3、建筑物拆除、清基、清运工程

（1）炸药库

炸药库面积为 6178m²，建筑面积约为 251m²，炸药库为砖混结构平房，其中地基厚度约 0.5m，高约 2.5m，墙体宽 0.24m，通过计算，拆除量 151m³，清基量为 126m³，共计拆除量 277m³。清理工程量为 277m³，运距 1-1.5km。

（2）生活区

生活区面积为 4500m²，建筑面积约为 965m²，生活区为砖混结构平房，其中地基厚度约 0.5m，高约 2.5m，墙体宽 0.24m，通过计算，拆除量 579m³，清基量为 483m³，共计拆除量 1062m³。清理工程量为 1062m³，运距 1-1.5km。

（3）变电站

变电站面积为 6515m²，建筑面积约为 3464m²，变电站为砖混结构平房，其中地基厚度约 0.5m，高约 2.5m，墙体宽 0.24m，通过计算，拆除量 2078m³，清基量为 1732m³，共计拆除量 3810m³。清理工程量为 3810m³，运距 1-1.5km。

（4）选矿厂

选矿厂面积为 108736m²，拆除临时建筑面积约为 1150m²，选矿厂为砖混结构平房，其中地基厚度约 0.5m，高约 2.5m，墙体宽 0.24m，通过计算，拆除量 690m³，清基量为 575m³，共计拆除量 1265m³。清理工程量为 1265m³。

（5）网围栏

在预测地面塌陷东区外围设置网围栏 200m；在预测地面塌陷西区外围设置网围栏 1100m，设置网围栏共计 1300m。

（6）警示牌

在预测东区地面（沉）塌陷区外围每 100m 设置 1 块警示牌，共设置警示牌 2 块；在预测西区地面（沉）塌陷区外围每 100m 设置 1 块警示牌，共设置警示牌

11 块；废石场（FS4）设置警示牌 5 块，设置警示牌数量总计 18 块。

主要工程量见表 2-7：

表 2-7 矿山地质环境治理工程量一览表

治理区	清运、回填 (m ³)	拆除 (m ³)	边坡整形 (m ³)	网围栏 (m)	警示牌 (个)
探矿坑（TK1）	26000	-	-	-	-
预测东区地面塌陷区	750	-	-	200	2
预测西区地面塌陷区	100900	-	-	1100	11
废石堆 4（FS4）	-	-	750	-	5
炸药库	277	277	-	-	-
生活区	1062	1062	-	-	-
变电站	3810	3810	-	-	-
选矿厂	1265	1265	-	-	-
合计	134064	6414	750	1300	18

注：清运量与回填量不重复计算

二 土地复垦工程

土地复垦工程主要是对采矿破坏的土地进行平整，使其达到可利用的状态。

1、整平工程

设计对回填后预测地面（沉）塌陷区域、采坑底部及拆除后的区域进行整平，整平时采用机械作业的方法，局部地段结合人工平整，使其达到植被生长要求，整平厚度 0.50m。

为了减少表土扰动，风沙的侵蚀，对平整后的区域，顶部需压覆碎石，碎石粒径为 10-50mm（压覆碎石量费用计入生产成本，不计入治理费用），自然恢复植被。

2、主要工程量

（1）预测地面（沉）塌陷区

预测东区地面塌陷区面积 1950m²，预测西区地面塌陷区面积 62330m²，废石回填后对地面塌陷区进行整平，整平厚度为 0.5m，整平东区工程量为 975m³。整平西区工程量为 31165m³。共计整平工程量 32140m³。

由于地裂缝为废石土填充，地裂缝用废石土填充、压实、整平后，再将大颗粒碎砂石覆盖在顶部并压实后，自然恢复植被。

（2）探矿坑（TK1）

整平范围为探矿坑（TK1）面积 13000m²，使用挖掘机、推土机进行平整，满足复垦土地地形要求，整平厚度 0.5m，整平工程量为 6500m³。

对探矿坑场地平整后，再将大颗粒碎砂石覆盖在顶部并压实后，自然恢复植被。

(3) 炸药库

炸药库砌体拆除清运后，使用挖掘机、推土机进行平整，整平厚度为 0.5m，整平面积 6178m²，整平工作量为 3089m³。

对炸药库场地平整后，再将大颗粒碎砂石覆盖在顶部并压实后，自然恢复植被。

(4) 生活区

生活区砌体拆除清运后，使用挖掘机、推土机进行平整，整平厚度为 0.5m，整平面积 4500m²，整平工作量为 2250m³。

对生活区场地平整后，再将大颗粒碎砂石覆盖在顶部并压实后，自然恢复植被。

(5) 变电站

变电站砌体拆除清运后，使用挖掘机、推土机进行平整，整平厚度为 0.5m，整平面积 6515m²，整平工作量为 3258m³。

对变电站场地平整后，再将大颗粒碎砂石覆盖在顶部并压实后，自然恢复植被。

(6) 选矿厂

选矿厂砌体拆除清运后，使用挖掘机、推土机进行平整，整平厚度为 0.3m，整平面积 28000m²，整平工作量为 8400m³。

对选矿厂场地平整后，再将大颗粒碎砂石覆盖在顶部并压实后，自然恢复植被。

表 2-8 矿山土地复垦工程量一览表

复垦区	整平 (m ³)
探矿坑 (TK1)	6500
预测东区地面塌陷区	975
预测西区地面塌陷区	31165
废石堆 1 (FS1)	-
废石堆 4 (FS4)	-
炸药库	3089
生活区	2250
变电站	3258
选矿厂	8400
道路	-
合计	55637

注：现状探矿坑 (TK1) 与预测东区地面塌陷区面积重合 0.1950hm²，总面积减去叠加面积。

第三节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一 总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

矿山地质环境保护与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急逐步完成。总体部署即是矿山闭坑后要达到的目标，根据矿山地质环境现状、存在的主要矿山地质环境问题和评估结果，该矿山地质环境保护与土地复垦总体部署任务是通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，闭坑后实现矿山地质环境的有效恢复，对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

本矿山为新建、中型矿山，现处于停建状态，拟申请延续采矿许可证有效期最长为20年。矿山服务年限为20年，考虑矿山地质环境保护与土地复垦期1年，监测管护期3年，最终确定本方案服务年限为24年，即从2022年3月至2046年2月。其中：

（一）矿山地质环境治理总体工作部署

确定矿山地质环境保护与恢复治理总体部署划分为两个防治阶段：近期阶段5年（2022年3月—2027年2月）、中远期阶段19年（2027年3月—2046年2月）。本方案服务期内矿山地质环境治理工作分为近期和中远期两个阶段进行，避免或减轻因开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土资源的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境。

（二）土地复垦总体工作部署

确定土地复垦服务年限为24年，包括矿山生产期20年，后续复垦期1年，管护期3年。

根据土地复垦方案服务年限24年，按照“边开采，边复垦”的原则，结合本矿山实际开采方式和采矿方法，矿业活动不会增大对土地的破坏，根据矿山实际

情况制定 土地复垦方案实施工作计划，并按照开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。

二 阶段实施计划

根据开发利用方案，按照治理与土地复垦工程与采矿工程相结合的原则，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将评估区划分为近期和中远期恢复治理两个阶段。

很多治理措施贯穿于整个矿山生产过程，阶段划分只是相对的。根据方案服务年限为 20 年，治理复垦期 1 年，监测管护期 3 年，共 24 年，即从 2022 年 3 月至 2046 年 2 月。划分为两个实施阶段：近期和中远期。其中近期为 5 年，自 2022 年 3 月至 2027 年 2 月；中远期为 19 年，自 2027 年 3 月至 2046 年 2 月。

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

1、第一阶段（近期 2022 年 3 月~2027 年 2 月）

（1）对矿区范围内的原有探矿坑（TK1）利用现状废石堆 2（FS2）的废石进行回填；

（2）对预测地面（沉）塌陷区进行治理，主要措施为：设置警示牌、设置网围栏；

（3）建立和完善地面变形监测点，对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；

（4）建立地下水动态观测点，对地下水水位、水质进行监测；

（5）委托专门机构，对地形地貌景观及土地资源进行监测；

（6）建立土壤、地下水污染监测点并进行观测，并定期采样分析，监测土壤污染状况；

（7）对治理区内不再使用的建筑物（炸药库）进行拆除、清理。

2、第二阶段（中远期 2027 年 3 月~2046 年 2 月）

（1）对预测地面（沉）塌陷区进行治理，主要措施为塌陷坑（地裂缝）充填夯实；利用生产产生的废石堆 4（FS4）的废石对其进行回填；

（2）对地面变形监测点继续观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；

（3）定期对地下水位进行动态观测，采集水质样品进行分析，监测水质污染状况；

- (4) 定期委托专门机构对地形地貌景观及土地资源进行监测；
- (5) 定期对土壤污染监测点进行观测，并定期采样分析，监测土壤污染状况；
- (6) 对治理区内的建筑物（生活区、选矿厂等）进行拆除、清理。

表 2-9 矿区地质环境保护治理阶段实施计划表

治理规划分期	治理时限	治理工程内容
近期	2022 年 3 月～ 2027 年 2 月	(1) 对矿区范围内的原有探矿坑 (TK1) 利用现状废石堆 2 (FS2) 的废石进行回填； (2) 对预测地面 (沉) 塌陷区设置警示牌、设置网围栏； (3) 建立和完善地面变形监测点，对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据； (4) 建立地下水动态观测点，对地下水水位、水质进行监测； (5) 对地形地貌景观及土地资源进行监测； (6) 建立土壤污染监测点并进行观测，并定期采样分析，监测土壤污染状况； (7) 对治理区内不再使用的建筑物 (炸药库) 进行拆除、清理；
中远期	2027 年 3 月～ 2046 年 2 月	(1) 对预测地面 (沉) 塌陷区进行治理，主要措施为塌陷坑 (地裂缝) 充填夯实；利用生产产生的废石堆 4 (FS4) 的废石对其进行回填； (2) 对地面变形监测点继续观测，为地质灾害监测预警提供技术依据； (3) 定期对地下水位进行动态观测，采集水质样品进行分析，监测水质污染状况； (4) 对地形地貌景观及土地资源进行监测； (5) 定期对土壤污染监测点进行观测，并定期采样分析，监测土壤污染状况； (6) 对治理区内的建筑物 (生活区、选矿厂等) 全部进行拆除、清理；

(二) 矿山土地复垦阶段实施计划

依据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围以及损毁土地时序，确定各阶段的拟复垦土地的位置。根据土地复垦方向可行性分析结果，再结合土地复垦各阶段的划分情况，得出本方案复垦目标与任务，本次方案复垦责任范围面积 18.85 hm²。方案服务期 24 年 (2022 年 3 月-2046 年 2 月)。按绿色矿山建设要求，“边开采、边复垦”部署近期各阶段土地复垦情况如下：

1、第一阶段 (2022 年 3 月～2027 年 2 月，近期实施计划)：

(1) 对原有探矿坑 (TK1) 利用废石堆 2 (FS2) 的废石进行回填后，对场地进行整平、顶部压覆碎石土后 (压覆厚度 10cm)，自然恢复植被；

(2) 对预测地面出现塌陷坑 (地面裂缝)，利用废石堆中的废石对塌陷区域进行回填后，对场地进行整平、顶部压覆碎石土后 (压覆厚度 10cm)，自然恢复植被；

- (3) 对拆除后的场地（炸药库），整平后，自然恢复植被；
- (4) 对复垦区场地进行土壤质量检测；
- (5) 对已复垦植被进行监测。

2、第二阶段（2027年3月~2046年2月，中远期实施计划）：

(1) 由于该区域的土地利用类型为裸地，对地面（沉）塌陷区域进行自然植被恢复；对场地进行土壤质量检测；对已自然恢复的植被进行监测和管护，治理效果达到与矿山地形地貌相协调状态；

(2) 对场地内剩余的废石堆进行整形、整平，表面铺设苫布，避免发生粉尘污染；

(3) 最后再对复垦责任范围内其他区域、生活区、变电站、选矿厂、道路等进行有序的复垦工程；对场地进行土壤质量检测；对已自然恢复植被进行监测和管护；

(4) 对场地进行土壤质量检测；对复垦责任区已自然恢复的区域进行监测和管护。

表 2-10 矿区土地复垦阶段实施计划表

治理规划分期	治理时限	治理工程内容
近期	2022年3月~2027年2月	<p>(1) 对原有探矿坑（TK1）利用废石堆 2（FS2）的废石进行回填后，对场地进行整平、顶部压覆碎石土后（压覆厚度 10cm），自然恢复植被；</p> <p>(2) 对预测地面出现塌陷坑（地面裂缝），利用废石堆中的废石对塌陷区域进行回填后，对场地进行整平、顶部压覆碎石土后（压覆厚度 10cm），自然恢复植被；</p> <p>(3) 对拆除后的场地（炸药库），整平后，自然恢复植被；</p> <p>(4) 对复垦区场地进行土壤质量检测；</p> <p>(5) 对已复垦植被进行监测。</p>
中远期	2027年3月~2046年2月	<p>(1) 由于该区域的土地利用类型为裸地，对地面（沉）塌陷区域进行自然植被恢复；对场地进行土壤质量检测；对已自然恢复的植被进行监测和管护，治理效果达到与矿山地形地貌相协调状态。</p> <p>(2) 对场地内剩余废石堆进行整形、整平，表面铺设苫布，避免发生粉尘污染。</p> <p>(3) 最后再对复垦责任范围内其他区域、生活区、变电站、选矿厂、道路等进行有序的复垦工程；对场地进行土壤质量检测；对已自然恢复植被进行监测和管护。</p> <p>(4) 对场地进行土壤质量检测；对复垦责任区已自然恢复的区域进行监测和管护。</p>

三 近期5年年度工作安排

方案近期(5年)即为方案适用期,根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署,结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况,对近期矿山地质环境治理与土地复垦进行分年度部署。

一、矿山环境治理

(一) 2022年3月~2023年2月地质环境治理工程

1、利用现状废石堆2(FS2)的废石,对探矿坑(TK1)进行全部回填,回填工程量为 26000m^3 。

2、在矿区周边设立地下水水位与水质、地表水、矿坑水水质监测点各3点,进行矿坑水水位观测36次,进行水质分析检测36件;

3、进行地形地貌景观监测1次;

(二) 2023年3月~2024年2月地质环境治理工程

1、对预测东、西区地面塌陷区出现的塌陷坑(塌陷裂缝)及时治理,利用废石堆4中的废石进行回填,东区回填工程量约为 120m^3 ,西区回填工程量约为 3500m^3 。

2、在预测近期地面(沉)塌陷区东区设置2块警示牌,西区设置11块警示牌,废石场4设置警示牌5块,设置警示牌数量总计18块。

3、在预测地面(沉)塌陷区外围东区拉设网围栏,工作量200m,西区拉设网围栏,工作量1100m。共计布设网围栏1300m。

4、在矿区周边设立地下水水位与水质、地表水、矿坑水水质监测点各3点,进行矿坑水水位观测36次,进行水质分析检测36件;

5、进行地形地貌景观监测1次;

(三) 2024年3月~2025年2月地质环境治理工程

1、对预测东西区地面塌陷区出现的塌陷坑(塌陷裂缝)及时治理,利用废石堆4生产产生的废石回填,东区回填工程量约为 135m^3 ,西区回填工程量约为 4450m^3 。

2、对不使用的炸药库进行拆除,拆除工程量为 277m^3 ,清理工程量为 277m^3 。

3、在矿区周边设立地下水水位与水质、地表水、矿坑水水质监测点各3点,进行矿坑水水位观测36次,进行水质分析检测36件;

4、进行地形地貌景观监测1次;

(四) 2025年3月~2026年2月地质环境治理工程

1、对预测东西区地面塌陷区出现的塌陷坑（塌陷裂缝）及时治理，利用废石堆4生产产生的废石回填，东区回填工程量约为135m³，西区回填工程量约为4500m³。

2、在矿区周边设立地下水水位与水质、地表水、矿坑水水质监测点各3点，进行矿坑水水位观测36次，进行水质分析检测36件；

3、进行地形地貌景观监测1次；

（五）2026年3月~2027年2月地质环境治理工程

1、对预测东西区地面塌陷区出现的塌陷坑（塌陷裂缝）及时治理，利用废石堆4生产产生的废石回填，东区回填工程量约为140m³，西区回填工程量约为5600m³。

2、在矿区周边设立地下水水位与水质、地表水、矿坑水水质监测点各3点，进行矿坑水水位观测36次，进行水质分析检测36件；

3、进行地形地貌景观监测1次；

表 2-11 矿山地质环境保护治理工程近期年度实施计划表

阶段名称	治理年限	地质环境治理工程					
		网围栏 (m)	警示牌 (块)	回填 (m ³)	拆除 (m ³)	地质环境监测 次/年	地形地貌景观 监测次/年
第一阶段	第1年			26000		36	1
	第2年	1300	18	3620		36	1
	第3年			4585	277	36	1
	第4年			4635		36	1
	第5年			5740		36	1
合计		1300	18	44580	277	180	5

（二）、土地复垦

1、2022年2月~2023年2月土地复垦工程：

（1）对回填后的探矿坑（TK1）进行全部整平，整平工程量为6500m³。

（2）对平整后的区域，顶部需压覆碎石后，自然恢复植被，面积为1.300hm²。

（3）建立14处土壤污染监测点，并进行土壤污染分析14件；

2、2023年2月~2024年2月土地复垦工程：

（1）对预测地面出现塌陷坑（地面裂缝），利用废石堆中的废石进行回填后的场地进行整平、顶部压覆碎石土（压覆厚度5-10cm），整平工程量东、西区各为288m³、1450m³；共计1738m³。

（2）建立14处土壤污染监测点，并进行土壤污染分析14件；

3、2024年2月~2025年2月土地复垦工程：对场地内废石堆进行维护。

（1）对预测地面出现塌陷坑（地面裂缝），利用废石堆中的废石进行回填后

的场地进行整平、顶部压覆碎石土（压覆厚度 5-10cm），整平工程量东、西区各为 400m³、1680m³；共计 2080m³。

(2) 对拆除、平整后的炸药库区域，顶部需压覆碎石后，自然恢复植被，面积为 0.6178hm²。

(3) 建立 14 处土壤污染监测点，并进行土壤污染分析 14 件；

4、2025 年 2 月~2026 年 2 月土地复垦工程：对场地内废石堆进行维护。

(1) 对预测地面出现塌陷坑（地面裂缝），利用废石堆中的废石进行回填后的场地进行整平、顶部压覆碎石土（压覆厚度 5-10cm），整平工程量东、西区各为 650m³、2230m³；共计 2880m³。

(2) 建立 14 处土壤污染监测点，并进行土壤污染分析 14 件；

5、2026 年 2 月~2027 年 2 月土地复垦工程：对场地内废石堆进行维护。

(1) 对预测地面出现塌陷坑（地面裂缝），利用废石堆中的废石进行回填后的场地进行整平、顶部压覆碎石土（压覆厚度 5-10cm），整平工程量东、西区各为 880m³、3500m³；共计 4380m³。

(2) 建立 14 处土壤污染监测点，并进行土壤污染分析 14 件；

表 2-12 土地复垦工程近期年度实施计划表

阶段名称	治理年限	土地复垦工程	
		整平 (m ³)	土壤污染监测次/年
第一阶段	第 1 年	6500	14
	第 2 年	1738	14
	第 3 年	2080	14
	第 4 年	2880	14
	第 5 年	4380	14
合计		17578	70

第四节 经费估算与进度安排

一 经费估算

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用合计 1705.64 万元，静态投资 912.34 万元，价差预备费 793.3 万元；矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资估算见表 2-13。

矿山地质环境和土地复垦费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费、价差预备费等几个部分构成。具体如下：

矿山地质环境治理总费用 1553.98 万元，其中：静态投资 826.21 万元，价差预备费 727.77 万元。其中：工程施工费 673.88 万元，其他费用 71.90 万元，不可预见费 22.37 万元，监测费 58.06 万元。

矿山土地复垦总费用 151.66 万元，其中：静态投资 86.13 万元，价差预备费 65.53 万元。其中：工程施工费 73.77 万元，其他费用 9.12 万元，不可预见费 2.49 万元，监测费 0.75 万元。

表 2-13 矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程	土地复垦工程估算	合计金额（万元）
一	静态总投资	826.21	86.13	912.34
1	工程施工费	673.88	73.77	747.65
2	其它费用	71.90	9.12	81.02
3	不可预见费	22.37	2.49	24.86
4	监测管护费	58.06	0.75	58.81
二	价差预备费	727.77	65.53	793.3
三	动态总投资	1553.98	151.66	1705.64

二 进度安排

根据近期年度工作安排，对近期年度经费进行估算，矿山地质环境保护与土地复垦工程估算近 5 年费用静态投资为 260.57 万元，动态投资为 280.19 万元。

（一）近期（5 年）矿山地质环境治理年度经费安排表

近期（5 年）矿山地质环境治理投资为 251.26 万元，其中静态投资 234.65 万元，价差预备费 16.61 万元。工程量费用估算详见表 2-14。

表 2-14 矿山地质环境治理工程近期 5 年投资估算表

阶段名称	治理年限	地质环境治理工程					
		网围栏（m）	警示牌（块）	回填（m ³ ）	拆除（m ³ ）	地质环境监测次/年	地形地貌景观监测次/年
第一阶段	第 1 年			26000		36	1
	第 2 年	1300	18	3620		36	1
	第 3 年			4585	277	36	1
	第 4 年			4635		36	1
	第 5 年			5740		36	1
合计		1300	18	44580	277	180	5

矿山地质环境治理近期年度静态投资费用估算表

序号	年限	工程施工费（万元）	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计
----	----	-----------	------	-------	-------	----

阶段名称	治理年限	地质环境治理工程					地形地貌景观监测次/年
		网围栏 (m)	警示牌 (块)	回填 (m ³)	拆除 (m ³)	地质环境监测次/年	
1	第1年度	119.52	8.91	3.85	0.04	132.32	
2	第2年度	21.34	1.59	0.69	0.01	23.63	
3	第3年度	23.38	1.74	0.75	0.01	25.88	
4	第4年度	21.31	1.59	0.69	0.01	23.60	
5	第5年度	26.39	1.97	0.85	0.01	29.22	
合计		211.94	15.8	6.83	0.08	234.65	

表 2-15 矿山地质环境治理工程近期 5 年投资估算表

近期地质环境治理价差预备费预算表					
序号	年限	静态年投资 I _t (万元)	物价指数 f	系数 (1+f) ^{t-1} -1	价差预备费 (万元)
1	第1年度	132.32	0.06	0.00	0.00
2	第2年度	23.63		0.06	1.42
3	第3年度	25.88		0.12	3.11
4	第4年度	23.60		0.19	4.48
5	第5年度	29.22		0.26	7.60
合计		234.65		-	16.61

近期矿山地质环境治理年度经费安排表

投资阶段	年份	年静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
近期	2022.3-2023.2	132.32	0.00	132.32
	2023.3-2024.2	23.63	1.42	25.05
	2024.3-2025.2	25.88	3.11	28.99
	2025.3-2025.2	23.60	4.48	28.08
	2026.3-2027.2	29.22	7.60	36.82
	合计	234.65	16.61	251.26

(二) 近期 (5 年) 土地复垦年度经费安排表

近期 (5 年) 矿山土地复垦投资为 28.93 万元, 其中静态投资 25.92 万元, 价差预备费 3.01 万元。土地复垦费用详见表 2-16。

表 2-16 土地复垦工程近期年度实施计划表

阶段名称	治理年限	土地复垦工程		
		整平 (m ³)	自然恢复植被 (hm ³)	土壤污染监测次/年
第一阶段	第1年	6500	1.300	12
	第2年	1738		12
	第3年	2080	0.6178	12
	第4年	2880		12
	第5年	4380		12

阶段名称	治理年限	土地复垦工程		
		整平 (m ³)	自然恢复植被 (hm ³)	土壤污染监测次/年
合计		17578	1.9178	60

土地复垦近期年度静态投资费用估算表

序号	年限	工程施工费 (万元)	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计
1	第1年度	8.62	0.64	0.28	0.05	9.59
2	第2年度	2.30	0.17	0.07	0.01	2.55
3	第3年度	2.76	0.21	0.09	0.02	3.08
4	第4年度	3.82	0.28	0.12	0.02	4.24
5	第5年度	5.81	0.43	0.19	0.03	6.46
合计		23.31	1.73	0.75	0.13	25.92

表 2-17 土地复垦工程近期年度实施计划表

近期土地复垦治理价差预备费预算表

序号	年限	静态年投资 I _t (万元)	物价指数 f	系数 (1+f) ^{t-1} -1	价差预备费 (万元)
1	第1年度	9.59	0.06	0.00	0.00
2	第2年度	2.55		0.06	0.15
3	第3年度	3.08		0.12	0.37
4	第4年度	4.24		0.19	0.81
5	第5年度	6.46		0.26	1.68
合计		25.92		-	3.01

近期矿山土地复垦治理年度经费安排表

投资阶段	年份	年静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
近期	2022.3-2023.2	9.59	0.00	9.59
	2023.3-2024.2	2.55	0.15	2.7
	2024.3-2025.2	3.08	0.37	3.45
	2025.3-2025.2	4.24	0.81	5.05
	2026.3-2027.2	6.46	1.68	8.14
	合计		2292	3.01

第三章 上年度矿山地质环境保护与土地复垦总结

本矿始建于 2009 年，矿山自建矿以来，由于市场经济下滑，矿山建设一半时便停建至今，未进行开采。

2022 年由内蒙古地质矿产勘查有限责任公司编制的《内蒙古天成矿业有限公司额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的近期治理工程及措施与矿山现状出入较大。故此次年度计划是根据矿山实际情况进行编制

由于矿山自建矿以来一直未进行生产，而探矿期间形成的地质环境问题前期共投入环境治理资金 18 万元进行了治理并通过了验收，此后一直未进行生产，也未形成新的损毁、破坏区域，因此上年度矿山未进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，因而亦不存在基金提取情况及基金使用情况。

第四章 本年度矿山地质环境保护与土地复垦计划

第一节 本年度生产计划

矿山现阶段处于停产阶段。根据市场行情，2025 年度矿山企业目前还没有生产计划。

第二节 本年度应开展矿山地质环境治理与土地复垦区域

根据矿山现状，本年度矿山拟对前期矿山探矿时形成的探坑（TK1）和附近的废石堆（FS2）进行回填、清运、整平和植被的自然恢复。使损毁的土地达到可利用状态。现就拟治理区的具体情况分述如下：

（一）本年度矿山地质环境治理区域

废石堆 2（FS2）位于探矿坑东南部，呈近圆状，废石堆东西最长 126m，南北最宽约 122m，高约 3-4m；现状顶部基本平整，堆放边坡角 25° - 30° ，占地面积约 11474m^2 ，废石堆放量约为 45896m^3 ，主要为基建时期建井及挖掘巷道产生的废石、废渣。

表 4-1 废石堆 2（FS2）矿山地质环境治理与土地复垦区域拐点坐标表（2000 国家坐标系）

治理及复垦单元	面积（ hm^2 ）	拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
废石堆 2（FS2）	1.1474	1	4699248.85	33600925.63	11	4699309.49	33601005.01
		2	4699269.83	33600910.47	12	4699302.30	33601008.94
		3	4699287.80	33600898.39	13	4699291.54	33601006.82
		4	4699304.26	33600888.90	14	4699272.26	33600990.56
		5	4699309.55	33600887.90	15	4699254.22	33600979.93
		6	4699320.82	33600892.38	16	4699245.59	33600967.06
		7	4699326.16	33600899.18	17	4699242.06	33600954.69
		8	4699335.94	33600903.44	18	4699244.26	33600938.77
		9	4699328.94	33600958.39	19	4699248.85	33600925.63
		10	4699316.56	33600993.83			

探矿坑（TK1）位于矿区南部，属于勘探过程中形成的一个小型凹陷型探矿坑。探矿坑呈近南北向，长约 245m、宽约 100m、深约 2-3m 左右，探矿坑边坡角 20° - 30° ，占地面积约 13000m^2 。前期已对探矿坑进行了削坡治理工作，后期该探坑将不再使用。

表 4-2 探矿坑 1 (TK1) 矿山地质环境治理与土地复垦区域拐点坐标表 (2000 国家坐标系)

治理及复垦单元	面积 (hm ²)	拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
探矿坑 1 (TK1)	1.3000	1	4699430.20	33600815.96	14	4699470.72	33600721.84
		2	4699432.46	33600818.46	15	4699423.57	33600728.29
		3	4699461.03	33600794.47	16	4699376.99	33600726.66
		4	4699475.10	33600788.16	17	4699361.19	33600721.21
		5	4699488.41	33600787.11	18	4699342.40	33600728.07
		6	4699545.42	33600804.07	19	4699338.40	33600736.65
		7	4699558.75	33600812.96	20	4699341.64	33600747.28
		8	4699579.52	33600815.03	21	4699362.34	33600765.49
		9	4699584.08	33600801.96	22	4699405.32	33600771.08
		10	4699582.20	33600780.45	23	4699431.68	33600774.82
		11	4699552.88	33600761.22	24	4699457.26	33600782.01
		12	4699539.37	33600729.98	25	4699430.20	33600815.96
		13	4699492.52	33600732.16			

(二) 土地复垦区域

本次土地复垦区域为回填后的探矿坑 (TK1)，复垦的主要措施为：回填后探矿坑 (TK1) 顶部的整平、顶部压覆碎石土 (压覆厚度 10cm)，植被自然恢复。

第三节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦恢复的面积、地类

本年度矿山地质环境治理与土地复垦区域恢复的土地面积、地类具体情况见下表：

表 4-3 矿山地质环境治理与土地复垦恢复的土地面积、地类

复垦单元	面积 (hm ²)	土地类型
废石堆 2 (FS2)	1.1474	裸地
探矿坑 1 (TK1)	1.3000	裸地

第四节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》工作部署

根据内蒙古地质矿产勘查有限责任公司于 2022 年 11 月编制的《内蒙古天成矿业有限公司额济纳旗小狐狸山铅锌钼矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山近期五年 (2022—2027 年) 矿山地质环境治理计划为：

1、对矿区范围内的原有探矿坑（TK1）利用现状废石堆 2（FS2）的废石进行回填；

2、对预测地面（沉）塌陷区进行治理，主要措施为：设置警示牌、设置网围栏；

3、建立和完善地面变形监测点，对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；

4、建立地下水动态观测点，对地下水水位、水质进行监测；

5、委托专门机构，对地形地貌景观及土地资源进行监测；

6、建立土壤、地下水污染监测点并进行观测，并定期采样分析，监测土壤污染状况；

7、对治理区内不再使用的建筑物（炸药库）进行拆除、清理。

矿山近期五年（2022—2027 年）土地复垦治理计划为：

1、对原有探矿坑（TK1）利用废石堆 2（FS2）的废石进行回填后，对场地进行整平、顶部压覆碎石土后（压覆厚度 10cm），自然恢复植被；

2、对预测地面出现塌陷坑（地面裂缝），利用废石堆中的废石对塌陷区域进行回填后，对场地进行整平、顶部压覆碎石土后（压覆厚度 10cm），自然恢复植被；

3、对拆除后的场地（炸药库），整平后，自然恢复植被；

4、对复垦区场地进行土壤质量检测；

5、对已复垦植被进行监测。

二、2025 年度矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

（一）治理内容及措施

本矿山在取得采矿证后一直处于停产状态，根据矿山实际情况，本年度拟对前期形成的地质环境问题进行治理和土地复垦工作，主要涉及的矿山地质环境保护和土地复垦内容有：将部分废石堆（FS2）清运、回填至探矿坑（TK1）内，使探矿坑（TK1）呈锅底状与周边地形地貌形态相协调，消除地质灾害及其隐患，并对回填后的探矿坑（TK1）顶部压覆碎石土（压覆厚度 10cm）并进行整平，以防止水土流失及后期植被的自然恢复；同时对清运后的废石堆 2（FS2）进行边坡整形、整平处理，消除地质灾害隐患，并使其与周边地形地貌形态相协调。

（二）时间安排

由于矿山在取得采矿证后一直处于停产状态，没有形成新的破坏、损毁区域，而此次治理区域为前期探矿时形成的探矿坑，面积较小，损毁程度一般，且治理内容及措施相对较少且施工方法较为简单。

根据本年度计划治理工程内容，各项目治理实施方式与时间安排如下：

工程名称	治理方法/工程内容	进度安排
探矿坑回填工程	利用废石堆（FS2）回填探矿坑（TK1）	2025.07.15-2025.08.15
废石清运工程	利用机械设备将废石堆（FS2）清运至探矿坑（TK1）内	2025.07.15-2025.08.15
探矿坑整平工程	利用机械设备对回填后的探矿坑（TK1）顶部进行整平	2025.07.15-2025.08.15
废石堆整形工程	利用机械设备对清运后的废石堆（FS2）进行整形	2025.07.15-2025.08.15
治理工程验收		2025.09.15-2025.09.30

第五节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成工程量

本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成工程量主要涉及的治理及复垦单元为探矿坑（TK1）、废石堆2（FS2），涉及到的矿山环境治理工程主要包括：清运、回填、清理后废石堆2（FS2）边坡整形；土地复垦工程主要为回填后坑顶整平及植被自然恢复。具体实物工作量见下表：

表 4-4 矿山地质环境治理及土地复垦工程量汇总表

治理及复垦单元	清运、回填（m ³ ）	整平（m ³ ）	整形（m ³ ）
废石堆2（FS2）	22180	——	9179
探矿坑（TK1）	——	6500	——
合计	22180	6500	9179

注：清运量与回填量不重复计算

第六节 本年度基金拟提取情况及基金拟使用计划

根据矿山实际情况，结合本年度矿山地质环境治理与土地复垦的具体措施及工程量，预计本年度投入治理资金 771413.16 元，其中矿山地质环境治理费用为 694453.16 元，土地复垦费用为 76960.00 万元。

矿山自建矿以来一直处于停产状态，上一年度（2024 年）实际生产矿石量为

0，而本年度拟使用的治理基金金额为 771413.16 元。

根据额济纳旗农村信用合作联社营业部提供的矿山企业治理基金账户里的治理基金余额为 196834.29 元，与本年度预计投入的治理金额相差 574578.87 元。

目前矿山治理基金账户中额度不足，而矿山企业因长期未进行生产，资金周转存在一定困难，因此拟先支取基金账户里的部分资金约 130000.00 元用于本年度矿山环境治理及土地复垦工作的治理资金，不足部分需矿山企业尽快续存，以便后期工程治理提取使用。

第七节 经费预算

一、编制依据

1、内蒙古自治区财政厅、国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》的通知(内财建【2013】600号)；

2、《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》(建办函[2019]113号)；

3、阿拉善盟住房和城乡建设局 2025 年 3-4 月份材料价格信息；

4、本次矿山地质环境保护与土地复垦的实物工作量及相关图件和说明。

二、经费预算编制说明

1、人工预算单价

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013 年)的规定，额济纳旗工资类别属一类区。人员工资为：甲类工工资 102.08 元/工日，乙类工工资 75.06 元/工日；

2、主要材料价格

按照阿拉善盟材料价格信息(2025 年 1-2 月份材料价格)的除税价格，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以阿拉善盟价格计取并以材料到工地实际价格计算，详见表 4-5。

表 4-5 材料单价预算表

序号	材料名称(规格)	单位	价格(元)		
			市场价	限价	材料价差

1	柴油 (0#)	kg	7.48	4.5	2.98
---	---------	----	------	-----	------

3、施工机械使用费

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)的规定,施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。取费标准如下表 4-6。

表 4-6 机械台班费预算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用					
				二类费用合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	柴油(元/kg)	
					工日	金额		数量	金额
1005	单斗挖掘机(油 动容 1.2m³)	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387	86	387
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198	44	198
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5	55	247.5
4014	自卸汽车 12t	744.37	292.71	451.66	2	204.16	247.5	55	247.5

4、措施费

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，取费标准如下表 4-7。

表 4-7 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率(%)	夜间施工增加费费率(%)	施工辅助费率(%)	安全施工措施费率(%)	费率合计(%)
1	石方工程	2	0	0.7	0.2	2.9

5、间接费

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，取费标准如下表 4-8。

表 4-8 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
1	石方工程	直接费	6

6、利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)规定,利润按直接费与间接费之和的 3%计取。

7、税金

根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》确定，本项目综合税率取值为9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

三、经费预算

根据本次矿山地质环境保护与土地复垦的工程量初步确定投入的治理经费预算为：77.14万元；其中矿山地质环境治理费用为69.44万元，土地复垦费用为7.70万元。预算具体见表4-9、4-10、4-11。

1、治理工程量

表 4-9 矿山地质环境治理及土地复垦工程量汇总表

治理及复垦单元	清运、回填 (m ³)	整平 (m ³)	整形 (m ³)
废石堆 2 (FS2)	22180	——	9179
探矿坑 (TK1)	——	6500	——
合计	22180	6500	9179

2、工程施工费预算

表 4-10 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)	备注
	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-6
		石方工程				771413.16	
1	20276	整平	m ³	6500	11.84	76960.00	石方
2	20276	整形	m ³	9179	11.84	108679.36	石方
3	20296	清运、回填	m ³	22180	26.41	585773.8	石方
						694453.16	
工程施工费总计						771413.16	

3、工程施工费单价

表 4-11 工程施工费单价分析表

废渣清运、回填 (石方)					
定额编号：20294			1-1.5km	单位：	100m ³
工作内容：挖装、运输、卸除、空回					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
—	直接费				1833.15
(一)	直接工程费				1762.65

1	人工费				152.82
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.9	75.06	142.61
2	机械费				1571.88
	挖掘机 1.2m ³	台班	0.38	979.01	372.02
	推土机 59kw	台班	0.19	477.62	90.75
	自卸汽车 12t	台班	1.49	744.37	1109.11
3	其他费用	%	2.2	1724.70	37.94
(二)	措施费	%	4	1762.65	70.51
二	间接费	%	6	1833.15	109.99
三	利润	%	3	1943.14	58.29
四	材料价差				421.58
	柴油	kg	141.47	2.98	421.58
五	税金	%	9	2423.02	218.07
合计					2641.09

石方整平、整形					
定额编号：20272, 60m				单位：100m ³	
工作内容：推土机推运石渣，装、运、卸、空回					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				846.11
(一)	直接工程费				813.57
1	人工费				107.79
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
2	机械费				652.56
	推土机 74kw	台班	0.99	659.15	652.56
3	其它费用	%	7	760.34	53.22
(二)	措施费	%	4	813.57	32.54
二	间接费	%	6	846.11	50.77
三	利润	%	3	896.88	26.91
四	材料价差				162.26
	柴油	kg	54.45	2.98	162.26
五	税金	%	9	1086.05	97.74
	合计	元			1183.79