

# 额济纳旗八道桥南山石料矿一采区

## 2023 年度矿山地质环境治理与土地复垦计划

提交单位：额济纳旗龙信英源砷业有限公司

二〇二三年三月



# 目 录

第一章 矿山企业概况 .....	1
第一节 矿山简介 .....	1
第二节 矿区地质背景 .....	4
第三节 矿业权设置情况 .....	14
第四节 矿山开采历史及现状 .....	15
第二章 矿山开发利用方案概述 .....	25
第一节 开采方案 .....	25
第二节 矿床开采 .....	30
第三节 防治水方案 .....	34
第三章 矿山地质环境治理 .....	38
第一节 矿山地质环境影响评估 .....	38
第二节 矿山土地损毁预测与评估 .....	60
第三节 矿山地质环境拟采取的保护与治理措施 .....	70
第四节 矿山地质环境保护治理工作布署 .....	96
第五节 矿山地质环境治理工程经费估算 .....	102
第四章 2022 年度矿山地质环境保护与土地复垦总结 .....	117
第一节 年度治理内容 .....	117
第二节 年度基金提取使用情况 .....	118
第三节 存在问题 .....	118
第五章 2023 年度矿山地质环境保护与土地复垦计划 .....	119
第一节 年度工作安排 .....	119
第二节 投资估算 .....	121

# 第一章 矿山企业概况

## 第一节 矿山简介

### 一、地理位置

额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）位于额济纳旗达来库布镇东 25 km 处，行政区划隶额济纳旗苏泊淖尔苏木管辖，其地理极值坐标为（2000 国家大地坐标系）：东经：101°20'47"—101°21'18"；北纬：42°00'14"—42°00'49"。、采矿许可证号：C1529002016067130142348；采矿权人：额济纳旗龙信英源砦业有限公司；矿山名称：额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区；开采矿种：建筑用石料（凝灰岩）；开采方式：露天开采；生产规模：10 万 m<sup>3</sup>/a；有效期限：2022 年 6 月 24 日至 2023 年 6 月 24 日；面积：0.3858km<sup>2</sup>；开采深度：958m-937m。采矿权范围由 6 个拐点圈定，详见表 1。

表 1 额济纳旗南山石料矿一采区采矿许可证范围拐点坐标

拐点号	2000 国家大地坐标系 3°带			
	X	Y	经度	纬度
1	4653157.0799	34445863.1356	101°20'47.234"	42°00'42.574"
2	4652716.0769	34446156.1376	101°21'00.115"	42°00'28.354"
3	4652279.0740	34446133.1373	101°20'59.258"	42°00'14.184"
4	4652478.0753	34446414.1394	101°21'11.405"	42°00'20.704"
5	4653107.0795	34446566.1406	101°21'17.802"	42°00'41.126"
6	4653368.0813	34446089.1373	101°20'56.987"	42°00'49.468"

开采标高：958m~937 m； 面积：0.3858km<sup>2</sup>

### 二、自然地理

#### （一）气象

该区域属典型大陆型干旱气候，表现为降水量少、蒸发量大、冬冷夏



热、昼夜温差较大、日照长、风大沙大。日照充足，年平均日照在 3444.2 小时左右，寒暑剧变，冬季寒冷，夏季酷热，最高温度 41.4℃，最低温度 -35.5℃，年平均气温 8℃左右；降水多集中在 6、7、8、9 四个月，占全年总降水量的 77%左右，降水稀少，蒸发强烈，年均降水量 72.4 毫米，年均蒸发量 3900 毫米，蒸发量是降水量的 53.9 倍；无霜期为 150 天；封冻期从 11 月底至翌年 4 月初，最大冻土深 1.1m；冬季盛行西北风，春秋两季东风及西风较多，多年平均风速 2~3m/s，其中风速大于 7m/s 的年平均日数为 19 天，大风常引起沙尘暴，给农牧业、交通造成灾害，同时也加剧了气候的干旱。

## （二）水文

矿区地表冲沟不发育，无地表水体，平时干旱，无水，在雨季易形成暂时性洪流。本地区干旱少雨，没有常年地表水体。

## （三）地形地貌

该区地处红格尔山以西，山势多呈东西走向，地势东高西低，最大海拔标高 958m，最低海拔标高 929m，相对高差 29m。地貌类型由构造剥蚀残丘地貌组成。剥蚀残丘沿东西向展布，地势势低缓，相对高差一般 1-3m，地形起伏较小。

## （四）植被

矿区内天然植被属草原化荒漠植被类型，植被类型单一，植被呈现明显的旱生形态。地表植被稀少，主要分布于沟谷内，植物呈明显旱生形态，植株矮小，地下部分粗壮，根系发达。仅有沙蒿，覆盖度 1~5%。

### （五）土壤

受高原干旱气候及外围山地、沙漠的影响，矿区土壤组合及分布呈水平地带性分布规律。矿区土壤主要类型为碎石土，成土母质为冲洪积物，质地较粗，无明显层理，沙化地表有 0.1~0.6 米碎石土，土壤酸碱度（PH 值）为 9.21，呈碱性。

### （六）地震

依据中华人民共和国标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中国地震动峰加速度区划图，该区地震动峰值加速度（g）为 0.05，地震基本烈度为 VI 度。开采工程应按 VII 度设防。

## 三、经济环境

苏泊淖尔苏木地处额济纳旗西北部，苏木政府在距达来呼布镇 77 公里的策克口岸，北邻蒙古国。行政区域面积 4474 平方公里，其中 92% 为荒漠戈壁。沿河绿洲占 8% 近 358 平方公里。苏泊淖尔苏木辖 3 个嘎查 7 个生产组，分别是乌兰图格嘎查（辖红旗队、良种场和巴格吉格德 3 个生产组）、策克嘎查（辖策克、巴音布拉格、布日格德 3 个生产组）、伊布图嘎查。总人口 631 户 1485 人，其中：牧户 261 户 572 人，农户 370 户 913 人。现有耕地面积 22862 亩，草场面积 482.47 万亩。牲畜头数 18722 头（只），其中：山羊 12188 只，绵羊 3111 只，骆驼 3295 峰，驴 6 头，马 27 头，牛 33 头。

该地区矿产丰富，主要有铁、铜、钨、多金属、金、煤等矿种，近年由于内蒙古策克口岸的扩大建设，将会对本地区的经济发展起到很大促进

作用。

## 第二节 矿区地质背景

### 一、矿区地质

#### （一）地层岩性

工作区内出露的地层简单，全部为第四系风积沙及残坡积砂砾石（ $Qh^{edl}$ ）主要分布在工作区西部及低洼处，厚度 0.1~0.60m。

#### （二）构造

区内无大的断裂构造，由于受区域构造影响，裂隙、节理发育。

#### （三）岩浆岩

工作区内出露岩浆岩为石炭纪（华力西中期）凝灰岩（Ctf）为拟开采的主要矿体。

### 二、矿层特征

#### （一）矿层特征

矿体为石炭纪（华力西中期）凝灰岩（Ctf），呈岩株产出，工作区内呈残丘状，分成南北两部分，自北向南分别编号为I、II号矿体。工作区内I号矿体东西出露最大长度 470m，南北出露最大宽度 375m；II号矿体东西出露最大宽度 325m，南北出露最大长度 670m。矿石受构造影响，节理、裂隙发育，风化强烈，矿石破碎，局部充填残坡积砂砾及风成沙（见图 1-1）。





图 1-1 凝灰岩

## (二) 矿石质量

### 1、矿石物质组成

矿石呈灰-灰绿色，新鲜面呈灰色，粒状结构、斑状结构，块状构造。

矿石主要由石英、斜长石及角闪石组成，以斜长石为主。石英，半自形柱状，散布及聚集分布；斜长石为中-更长石，多呈半自形-自形板柱状，不同程度土化、绢云母化，个别具裂纹，散布及聚斑状分布；角闪石，绿色，半自形-自形柱状，普遍绿泥石化、绿帘石化、黑云母化呈残晶及假象，并析出金属矿物细粒，散布。

岩石中有裂隙，硅质充填呈细脉状。

各矿物成分：石英 50~55%，斜长石 30%，角闪石 10~15%，金属矿物 1~2%；裂隙：硅质 1-2%。

### 2、矿石化学成分

矿区未采集化学分析样品，根据 1：20 万（索果淖幅 K-47-XVIII、额济纳旗幅 K-47-XIV）区域地质测量资料，矿石主要化学成分：SiO<sub>2</sub> 最高含量 60.06%，最低含量 54.72%，平均 57.86%；Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 最高含量 16.19%，最低含量 17.96%，平均 16.42%；CaO 最高含量 7.46%，最低含量 5.58%，平均 5.99%；MgO 最高含量 4.95%，最低含量 3.77%，平均 4.02%。

### 3、矿石物理性能

普查工作采取了 15 件物性样品送宁夏地矿实验定测试，矿石天然抗压强度见表 2-2。

表 1-2 额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区矿石抗压强度测试结果表

分析号	送样号	取样位置	检测项目及检测结果
			天然抗压强度(MPa)
1594	Tky-1	I矿体	42.8
1595	Tky-2	I矿体边缘	33.2
1596	Tky-3	I矿体边缘	30.8
1597	Tky-4	I矿体边缘	31.1
1598	Tky-5	I矿体	50.5
1599	Tky-6	I矿体	60.1
1600	Tky-7	I矿体	78
1601	Tky-8	II矿体	35.1
1602	Tky-9	II矿体边缘	43.8
1603	Tky-10	II矿体边缘	41.8
1604	Tky-11	II矿体边缘	35.2
1605	Tky-12	II矿体边缘	28
1606	Tky-13	II矿体边缘	29.3
1607	Tky-14	II矿体边缘	34.8
1608	Tky-15	II矿体	46.4
平均			41.39

### （三）矿石类型和品级

2010 年《矿产资源工业要求手册》及国家标准（GB/T 14685-2001）粗集料技术指标、建筑用石料常规要求见表 1-3。



表 1-3 建筑用石料常规要求

测试项目名称	规定标准值			备注
	I级	II级	III级	
针-片状颗粒含量 (%)	<10	<15	<20	
含泥量 (%)	<0.5	<1.0	<1.5	
岩石强度抗压强度 (MPa)	火成岩不小于 80MPa,变质岩不小于 60MPa, 沉积岩不小于 30MPa			
压碎指标 (%)	<10	<15	<20	

从普查送检的物性样品的检测结果看，岩石抗压强度达不到《矿产资源工业要求手册》及国家标准（GB/T 14685-2001）粗集料技术指标要求。其他物理力学性能如抗风化、抗剪切、含泥量、压碎值、吸水性等未作检测，其实际的性能尚不得而知。根据肉眼观察及工程地质要求情况看，均符合上述的一般条件规定。本矿石料使用企业为额济纳旗龙信英源砾业有限公司，据企业提供的石料抗压强度试验说明及使用承诺书（附件 5、6），石料抗压强度达到 110 Mpa 以上，可以作为预拌混凝土石料供企业使用。

矿石工业类型为一般建筑石料用碎石（企业自用预拌混凝土石料）。

#### （四）矿体围岩与夹石

矿体围岩为凝灰岩，矿体表层风化强烈，厚度平均约 0.5m,肉眼观察凝灰岩体含矿率约为 80%。

#### （五）矿床共（伴）生矿产

普查工作野外采集了 2 件光谱分析样品，根据光谱及岩石化学全分析结果（表 1-4），本工作区矿石的有益组分含量极低，无综合利用价值。

表 1-4 达镇八道桥南山石料矿一采区矿石光谱分析结果表

单位含量:  $\omega$  (P 等) /10<sup>-2</sup>

分析号	送样号	取样位置	P	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu
			0.01	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.0005	0.001	0.0003
3955	TG <sub>P-1</sub>	I矿体	0.05	/	0.214	0.002	/	0.066	/	/	0.0016
3956	TG <sub>P-2</sub>	II矿体	0.04	/	0.171	/	/	0.055	/	/	0.0014
分析号	送样号	取样位置	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo
			0.005	0.001	0.003	0.005	0.005	0.001	0.001	0.002	0.001
3955	TG <sub>P-1</sub>	I矿体	0.005	0.002	/	0.015	0.019	0.002	0.023	/	/
3956	TG <sub>P-2</sub>	II矿体	0.005	0.002	/	0.013	0.017	0.002	0.022	/	/
分析号	送样号	取样位置	Sn	Ba	W	Pb	Bi	La	Th	U	Ge
			0.001	0.01	0.005	0.001	0.001	0.005	0.01	0.05	0.001
3955	TG <sub>P-1</sub>	I矿体	/	0.088	/	0.005	/	/	/	/	/
3956	TG <sub>P-2</sub>	II矿体	/	0.071	/	0.002	/	/	/	/	/
分析号	送样号	取样位置	Cd	In	Sb	Ce	Yb	Ta	Ag	B	Be
			0.01	0.001	0.01	0.1	0.001	0.05	0.0001	0.002	0.001
3955	TG <sub>P-1</sub>	I矿体	0.05	/	/	/	0.002	/	/	/	/
3956	TG <sub>P-2</sub>	II矿体	0.05	/	/	/	0.001	/	/	/	/
分析号	送样号	取样位置	Li	-							
			0.01	-							
3955	TG <sub>P-1</sub>	I矿体	-	-							
3956	TG <sub>P-2</sub>	II矿体	-	-							

### 三、矿床开采技术条件

#### (一) 水文地质条件

矿区属戈壁丘陵区, 常年干旱少雨, 地表无常年水体, 也未见地下潜水出露, 据当地居民调查, 工作区及周边没有民用水井。影响矿床开采的主要是下大暴雨时山洪可能对采坑发生倒灌, 造成财产损失; 所以在露采过程中, 采坑外围应筑有防洪堤坝, 以免采坑被洪水淹没。总之工作区水文地质条件较为简单。

#### (二) 工程地质条件

矿体为凝灰岩, 围岩亦为凝灰岩, 属较坚硬岩石。在相邻矿山采坑中

观察，受构造及风化作用，上部岩石较破碎，易剥离。下部岩石裂隙不甚发育，采坑最终边坡角不大于  $55^{\circ}$  为宜。工程地质条件属简单型。

依据《中国地震动峰值参数区划图》(GB-18306-2015)，本区地震动峰值加速度  $<0.05g$ ，地震基本烈度  $<VI$  度区。开采工程应按 VI 度设防。

### (三) 环境地质条件

矿区位于戈壁荒漠之中，工作区内及附近没有常住居民，矿体开采不会影响居民生活；工作区内没有受保护的人文及自然景观，矿床开采不会破坏文物及受保护的地质自然景观；该区域常年干旱少雨，露天采坑规模也较小，所以矿床开采不会引发山体坍塌、泥石流等自然地质灾害。

该地区植被稀少，生态脆弱，矿床开采要注意对生态的保护，采出的废石要合理堆放；闭坑的采坑要及时回填，恢复植被，尽量保护好工作区的生态环境。

综上所述，矿床水文地质、工程地质、环境地质问题较简单。按《固体矿产开采技术条件勘查类型划分及工作要求表》，本矿区开采技术条件属 I 类 1 型，即简单类型。

## 四、资源储量估算

### (一) 工业指标的确定

利用普查工作参照建筑用石料矿常规指标，类比周边开采同类矿石的矿山情况，依据额济纳旗龙信英源砷业有限公司提供矿石使用承诺书及抗压强度试验说明，结合本次普查矿石测试结果，确定资源储量估算的工业指标为：



抗压强度 $\geq 40\text{Mpa}$ ;

质量要求：矿石致密坚硬，锤击不易破碎。

开采技术条件：

覆盖层和夹层厚度 $\leq 1\text{m}$ ;

可采厚度 $\geq 1\text{m}$ ;

剥采比 $< 0.2 : 1$ 。

## (二) 资源储量估算方法的选择及其依据

### 1、资源量估算

矿体呈残丘状，故本次采用等高线法估算矿体体积，等高距为 5m，估算公式为：

$$V_{\text{总}} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

$$V_n = (S_1 + S_2 + \sqrt{s_1 \times s_2}) \times (h_2 - h_1) / 3$$

$V_n$ —块段矿石体积 ( $\times 10^4\text{m}^3$ );

$h_n$ —等高线标高 (m);

$S_n$ —等高线水平投影面积 ( $\text{m}^2$ );

资源储量  $Q = (V_{\text{总}} - V_{\text{剥}}) \times \text{含矿率}$

$Q$ —矿石量 ( $\times 10^4\text{m}^3$ )

含矿率—肉眼观察凝灰岩体含矿率约为 80%

### 2、剥离量估算

矿体表面 0.5m 风化层不能利用，开采时要进行剥离，为外剥离量，其覆盖于矿体表面，平均厚度 0.5m，近似水平层状，故采用水平投影地质块

段法进行估算，估算公式为：

$$V_{\text{剥}}=S \cdot H$$

$V_{\text{剥}}$ —剥离体积 ( $\times 10^4\text{m}^3$ )

$S$ —风化层水平投影面积 ( $\text{m}^2$ )

$H$ —风化层平均厚度 (m)

### (三) 资源储量估算参数的确定

#### 1、资源量估算

##### ①等高线水平投影面积的确定

用电脑软件在平面图上直接测得。

##### ②等高线标高 $h$ 的确定

实测标高。

#### 2、剥离量估算

##### ①风化层水平投影面积

地形地质图上用 CASS 成图软件测得。

##### ②平均厚度

野外观测估值 0.5m。

### (四) 矿体圈定原则

#### 1、资源储量估算范围：

此次资源储量估算范围在矿区范围内且小于矿区范围，为圈出的两个矿体，其面积分别为：I号矿体  $93923\text{m}^2$ ，II号矿体  $134850\text{m}^2$ ，合计  $228773\text{m}^2$ 。

#### 2、矿层圈定原则：

### ①地表矿体的圈定

根据确定的工业指标，凡是符合工业指标要求的岩体，均圈为矿体，达不到工业指标的，圈为夹石。

### ②深部矿体的圈定

以凝灰岩矿体出露的最低标高圈定矿体下部边界。I号矿体估算标高为958-945m，II号矿体估算标高为948-937m。

## （五）资源/储量分类

普查工作仅进行了地表探查，没有深部工程控制，采集了15件物理试验样、2件岩矿鉴定样品、2件光谱分析样品，大致查明矿体厚度、岩性和物性特征，达到了普查程度；矿石可作为额济纳旗龙信英源砷业有限公司自用一般建筑用碎石，本报告进行了概略经济评价，确定经济意义是内蕴经济的，因此本矿床的资源储量类别确定为推断资源量（TD）。

## （六）资源储量估算结果

工作区范围内圈出的两个矿体的总体积估算表见表1-5：



表 1-5 南山石料矿一采区建筑用石料总体积（包括剥离量）体积估算表

矿体编号	块段编号	块段面积(m <sup>2</sup> )		标高(m)		体积(×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	体积计算公式	
		面积编号	面积值					
I	I	S <sub>1</sub>	0	h <sub>1</sub>	957.82	0.06	$V=(S_1+S_2+\sqrt{s_1 \times s_2}) \times (h_2-h_1)/3$	
		S <sub>2</sub>	642	h <sub>2</sub>	955			
	II	S <sub>2</sub>	642	H <sub>2</sub>	955	5.25		
		S <sub>3</sub>	26733	H <sub>3</sub>	950			
	III	S <sub>3</sub>	26733	H <sub>3</sub>	950	28.46		
		S <sub>4</sub>	93923	H <sub>4</sub>	945			
小计						33.77		
II	IV	S <sub>4</sub>	0	H <sub>4</sub>	947.91	0.41		
		S <sub>5</sub>	4224	H <sub>5</sub>	945			
	V	S <sub>5</sub>	4224	H <sub>5</sub>	945	16.00		
		S <sub>6</sub>	74043	H <sub>6</sub>	940			
	VI	S <sub>6</sub>	0	H <sub>6</sub>	943.82	2.30		
		S <sub>7</sub>	18065	H <sub>7</sub>	940			
	VII	S <sub>7</sub>	92108	H <sub>7</sub>	940	33.84		
		S <sub>8</sub>	134850	H <sub>8</sub>	937			
小计						52.55		
合计						86.32		

需剥离的风化层估算见表 1-6:

表 1-6 南山石料矿一采区建筑用石料剥离量估算表

块段编号	水平投影面积 (m <sup>2</sup> )	厚度 (m)	剥离量 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	备注
VI	93923	0.5	4.70	
VII	134850		6.74	
合计			11.44	

$$\text{资源储量 (保有)} = (\text{总体积} - \text{剥离量}) \times \text{含矿率}$$

$$= (86.32 - 11.44) \times 80\%$$

$$= 59.90 (10^4 \text{m}^3)$$

截止 2014 年 7 月 31 日, 工作区内保有矿石量为  $59.90 \times 10^4 \text{m}^3$ , 类型为推断资源量 (TD) (见表 1-7)。

表 1-7 截止 2014 年 7 月 31 日南山石料矿一采区建筑用石料资源储量估算结果表

矿区	矿种	标高	矿石量 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	资源储量类型	备注
达镇八道桥南山石料矿一采区	建筑石料用凝灰岩	958   937	59.90	333	
合计			59.90		

2022 年 12 月内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司编制提交的《额济纳旗达镇八道桥南山石料场一采区建筑用石料（凝灰岩）2022 年矿山资源储量年度报告》，截止 2022 年 12 月矿区保有矿石量为 39.07 万 m<sup>3</sup>，开采标高：958m-937m。

### 第三节 矿业权设置情况

2016 年 8 月，额济纳旗龙信英源砷业有限公司通过招拍挂方式取得了额济纳旗八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）的采矿权。

- 1、采矿许可证号：C1529002016067130142348；
- 2、发证机关：内蒙古自治区额济纳旗自然资源局；
- 3、采矿权人：额济纳旗龙信英源砷业有限公司
- 4、矿山名称：额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区；
- 5、开采矿种：建筑用石料（凝灰岩）；
- 6、开采方式：露天开采；
- 7、生产规模：10 万 m<sup>3</sup>/a；
- 8、有效期限：2022 年 6 月 24 日至 2023 年 6 月 24 日；
- 9、采矿许可证范围面积：0.3858km<sup>2</sup>；

10、开采深度：958m-937m。

## 第四节 矿山开采历史及现状

### 一、开采历史

2016年8月，额济纳旗龙信英源砷业有限公司通过招拍挂方式取得了额济纳旗八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）的采矿权。

额济纳旗国土资源局委托阿拉善盟国土资源勘测规划院于2014年11月编制《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）矿产资源开发利用方案》。评审意见书文号：阿矿审字（2014）32号。该方案确定矿山开采方式为露天开采方式，采用公路开拓、汽车运输方式，开采范围：根据矿体出露情况，矿山开采范围小于采矿权证范围，生产规模为年产10万m<sup>3</sup>。

根据2022年储量年报及本次现状调查，该矿山自2016年取得采矿许可证以来，截止2022年12月矿山开采矿石量20.83万吨，保有矿石量为39.07万吨。根据现场调查：矿山开采共形成不规则露天采坑5处（CK1-CK5）、石料堆堆放场7处（LD1-LD7）、工业广场2处（工业广场1、工业广场2）、办公生活区1处、磅房及矿区道路。见图1-3矿山现状平面布置图。





图 1-3 矿山现状平面布置图

## 二、开采现状

现状矿业活动主要形成不规则露天采坑 5 处 (CK1-CK5)、石料堆堆放

场 7 处 (LD1-LD7)、工业广场 2 处 (工业广场 1、工业广场 2)、办公生活区 1 处、磅房及矿区道路。现将各单元叙述如下:

### 1、露天采坑

根据现场调查, 现状采矿活动形成 5 处露天采坑, 编号分别为 CK1-CK5, 采坑深度 1m-8.5m, 边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ , 剥挖总面积约  $39352\text{m}^2$ 。具体见表 1-6。

CK1 位于矿区北部, 采坑呈北东-南西向展布, 为不规则椭圆状。采坑长约 180m, 宽 28~68m, 剥挖面积约为  $7642\text{m}^2$ , 采坑深度 1.5m-2.5m, 均深约为 2m, 边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ , 压占及破坏土地类型为裸岩石砾地、采矿用地。(详见照片 1-1)。

CK2 位于 CK1 东侧, 为不规则椭圆状。采坑长约 113m, 宽 77~98m, 剥挖面积约为  $9475\text{m}^2$ , 采坑深度 1.0m-6.0m, 均深约为 4m, 边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ , 压占及破坏土地类型为采矿用地。(详见照片 1-2)。



照片 1-1 CK1



照片 1-2 CK2

CK3 位于 CK1 南侧，采坑呈北东-南西向展布，为不规则长条状。采坑长约 100m，宽 6~30m，剥挖面积约为 1229 m<sup>2</sup>，采坑深度 1.0m-2.5m，均深约为 2m，边坡角 50°-80°，压占及破坏土地类型为采矿用地。（详见照片 1-3）。

CK4 位于矿区中部，采坑呈北东-南西向展布，为不规则椭圆状。采坑长约 180m，宽 56~100m，剥挖面积约为 13684 m<sup>2</sup>，采坑深度 1.0m-8.5m，均深约为 5m，边坡角 50°-80°，CK4 开采分台阶，台阶高度为 6m，压占及破坏土地类型为裸岩石砾地、采矿用地。（详见照片 1-4）。



照片 1-3 CK3



照片 1-4 CK4

CK5 位于矿区西南角，采坑呈南北向展布，为不规则椭圆状。采坑长约 130m，宽约 60m，剥挖面积约为 7322 m<sup>2</sup>，采坑深度 2.0m-7.0m，均深约为 6m，边坡角 50°-80°，压占及破坏土地类型为采矿用地。（详见照片 1-5）。





照片 1-5 CK5

表 1-8 露天采坑现状统计表

采坑编号	面积 (m <sup>2</sup> )	采坑深度(m)	边坡角度 (°)	周长 (m)
CK1	7642	1.5-2.5	50-80°	414
CK2	9475	1-6	50-80°	423
CK3	1229	1-2.5	50-80°	228
CK4	13684	1-8.5	50-80°	538
CK5	7322	2-7	50-80°	347
总计	39352	--	--	1950

## 2、石料堆

根据现场调查，现状矿业活动共形成石料堆放场地 7 处，编号分别为 LD1-LD7，料堆堆放高度 1m-10m，边坡坡角在 30-60°间，堆放总面积约 11126m<sup>2</sup>。具体见表 1-9。

LD1 位于矿区东侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，料堆的堆高 1-2m 之间，坡角在 30°-60°左右，占地面积为 1265 m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为采矿用地。（详见照片 1-6）。

LD2 位于矿区中部地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，料堆的堆高在 4-8m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 1373 m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为裸岩石砾地、采矿用地。（详见照片 1-7）。



照片 1-6 LD1



照片 1-7 LD2

LD3 位于矿区西部地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，料堆的堆高在 4-10m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 1067 m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为采矿用地。（详见照片 1-8）。

LD4 位于 LD3 南侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状呈椭圆状，料堆的堆高在 4-10m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 1850 m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为采矿用地。（详见照片 1-8）。

LD5 位于 LD4 南侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状呈椭圆状，料堆的堆高在 4-10m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 4451 m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为采矿用地。（详见照片 1-8）。



照片 1-8 LD3、LD4、LD5

LD6 位于 LD4 西侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状呈椭圆状，料堆的堆高在 4-6m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 500 m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为采矿用地。（详见照片 1-9）。

LD7 位于矿区外围西侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，料堆的堆高在 3-6m 之间，坡角在 30°-60°左右，占地面积为 620 m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为采矿用地。（详见照片 1-10）。



照片 1-9 LD6



照片 1-10 LD7



表 1-9 石料堆现状统计表

采坑编号	面积 (m <sup>2</sup> )	料堆高度(m)	边坡角度 (°)	压占土地类型
LD1	1265	1.0-2.0	30-60°	采矿用地
LD2	1373	4.0-8.0	60°	裸岩石砾地、采矿用地
LD3	1067	4.0-10.0	60°	采矿用地
LD4	1850	4.0-10.0	60°	采矿用地
LD5	4451	4.0-10.0	60°	采矿用地
LD6	500	4.0-6.0	60°	采矿用地
LD7	620	3.0-6.0	30-60°	采矿用地
总计	11126	--	--	--

### 3、工业广场

根据现场调查，现状矿业活动共形成两处工业广场，分别为工业广场

1、工业广场 2。建筑高度 2-6m，压占总面积约 5454m<sup>2</sup>。

工业广场 1 位于矿区西侧平坦的空地，临近 LD4，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑。长约 70m，宽约 18-60m，高度约为 2-6m，压占面积为 2673m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为裸岩石砾地、采矿用地。（详见照片 1-11）。



照片 1-11 工业广场 1

工业广场 2 位于矿区南部平坦的空地，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑。长约 92m，宽约 16-44m，高度约为

2-6m，压占面积为 2781m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为裸岩石砾地。（详见照片 1-12）。



照片 1-12 工业广场 2

#### 4、磅房

根据现场调查，磅房位于办公生活区 1 与工业广场 1 之间，主要为磅秤机械和彩钢结构平房。长约 63m，宽约 12m，高度约为 3m，占地面积约为 726m<sup>2</sup>，压占及破坏土地类型为裸岩石砾地。（详见照片 1-13）。



照片 1-13 磅房

#### 5、办公生活区 1

根据现场调查，办公生活区 1 位于矿区外围西侧，区内建有办公室、

职工宿舍等，主要为彩钢结构平房，占地面积为 433m<sup>2</sup>，高约 3m，压占及破坏土地类型为裸岩石砾地。（详见照片 1-14）。



照片 1-14 办公生活区

#### 6、矿区道路

根据现场调查，矿山道路主要为简易砂石路，总长约 2112m，平均路宽 4m，压占面积为 8448m<sup>2</sup>。矿区道路选择在地势较平缓处修筑，压占及破坏土地类型为裸岩石砾地、采矿用地。（详见照片 1-15）。



照片 1-15 矿区道路



## 第二章 矿山开发利用方案概述

### 第一节 开采方案

2014年11月,额济纳旗龙信英源砷业有限公司提交由阿拉善盟国土资源勘测规划院编制的《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料(凝灰岩)矿产资源开发利用方案(续建:10万 $m^3/a$ )》,以下简称《开发利用方案》并通过评审(阿矿审字[2014]32号),其开发利用主要情况概述如下:

#### 一、矿山开采范围及资源量

##### (一) 矿山开采范围

矿山开采范围即采矿许可证圈定范围,由6个拐点坐标圈定(见表1-1)。开采矿种:建筑用石料(凝灰岩);开采方式:露天开采;生产规模:10万 $m^3/a$ ;矿区面积:0.3858 $km^2$ ;开采标高:958~937m。

##### (二) 矿山保有资源量

依据阿拉善盟国土资源勘测规划院编制提交的《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料(凝灰岩)普查报告》及2022年矿山资源储量年报,截至2022年8月1日,矿区内累计查明建筑用砂资源量599.00千 $m^3$ ,均为推断的内蕴经济资源量,其中保有资源量43.77千 $m^3$ 。

根据(国土资源部公告2006年第18号)关于实施《矿业权收益途径评估方法修改方案》的公告,估算资源储量均视为122b,全部参与评估计算;露天开采石料矿山,开采回采率按95%计算。根据矿山实际开采情况,估

算矿山剩余开采储量为： $Q=43.77 \text{ 万 m}^3 \times 95\%=41.58 \text{ 万 m}^3$ 。

## 二、矿山建设规模及产品方案

### （一）矿山建设规模及服务年限

根据《开发利用方案》，推荐采用露天开采，生产规模为 $10 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ 。矿体为石炭纪凝灰岩（Ctf），呈岩株产出，矿体特征和矿石质量已大致查明，根据关于实施《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的公告（国土资源部公告 2006 年第 18 号）精神，“无需做更多地质工作既可供开发利用的地表出露矿产（如建筑材料类矿产），估算的资源储量均视为为 111b（探明资源量）或 122b（控制资源量），全部参与评估计算”，矿区范围内查明建筑用石料（凝灰岩）矿石量  $59.90 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，根据矿山实际开采情况，估算矿山剩余服务年限为  $A=43.77 \text{ 万 m}^3 \times 95\% \div 10 \text{ 万 m}^3/\text{a} \approx 4.2\text{a}$ 。

### （二）产品方案

产品方案是建筑用碎石料。

## 三、开采方案

### （一）矿床开采方式

本矿区开采的是石炭纪凝灰岩（Ctf），出露良好，采用露天方式开采。

### （二）采场最终边坡要素

根据本矿山的具体情况及国家有关安全规程、规范的要求，开采境界圈定的基本参数如下：

工作面阶段坡面角： $65^\circ$ ；

考虑矿体出露良好，但风化层较厚，矿体表面破碎，稳定性差，最终边坡角确定为  $55^\circ$ ；

### （三）工作面阶段回采率

露天矿开采，工作面阶段回采率设计为 95%。

### （四）开拓运输方案及厂址选择

#### 1、开拓运输方式

采用公路开拓、汽车运输方式。

#### 2、开拓运输系统

矿区距 S312 公路约 4km，有简易砂石路公路相通，能够满足矿山生产运输需要。企业在生产过程中应及时对道路进行维护，确保矿物运输。

矿山的开拓运输系统主要为通往铲装平台道路的开拓，开拓工程量较小。

#### 3、矿山道路

①设计矿山道路为Ⅲ级；

②设计速度 20km/h；

③道路主干线最大坡限 8%，支线最大坡限 9%，联络线为 11%；

④路面宽 8m；

⑤最小转弯半径 > 15m；

⑥路面结构采用砂石铺垫。

#### 4、工业广场选址

工业场地位置选择在矿权范围外西部，主要包括矿石堆放、加工及废渣等堆放场地等。

## 四、矿山工业布局



## (一) 设计总平面布置

根据《开发利用方案》设计，未来矿山总平面布置由露天采场、工业广场、生活办公区、排土场、蓄水池、油罐区和矿区道路等几部分组成。分布位置见矿山设计总平面布置图 2-1。

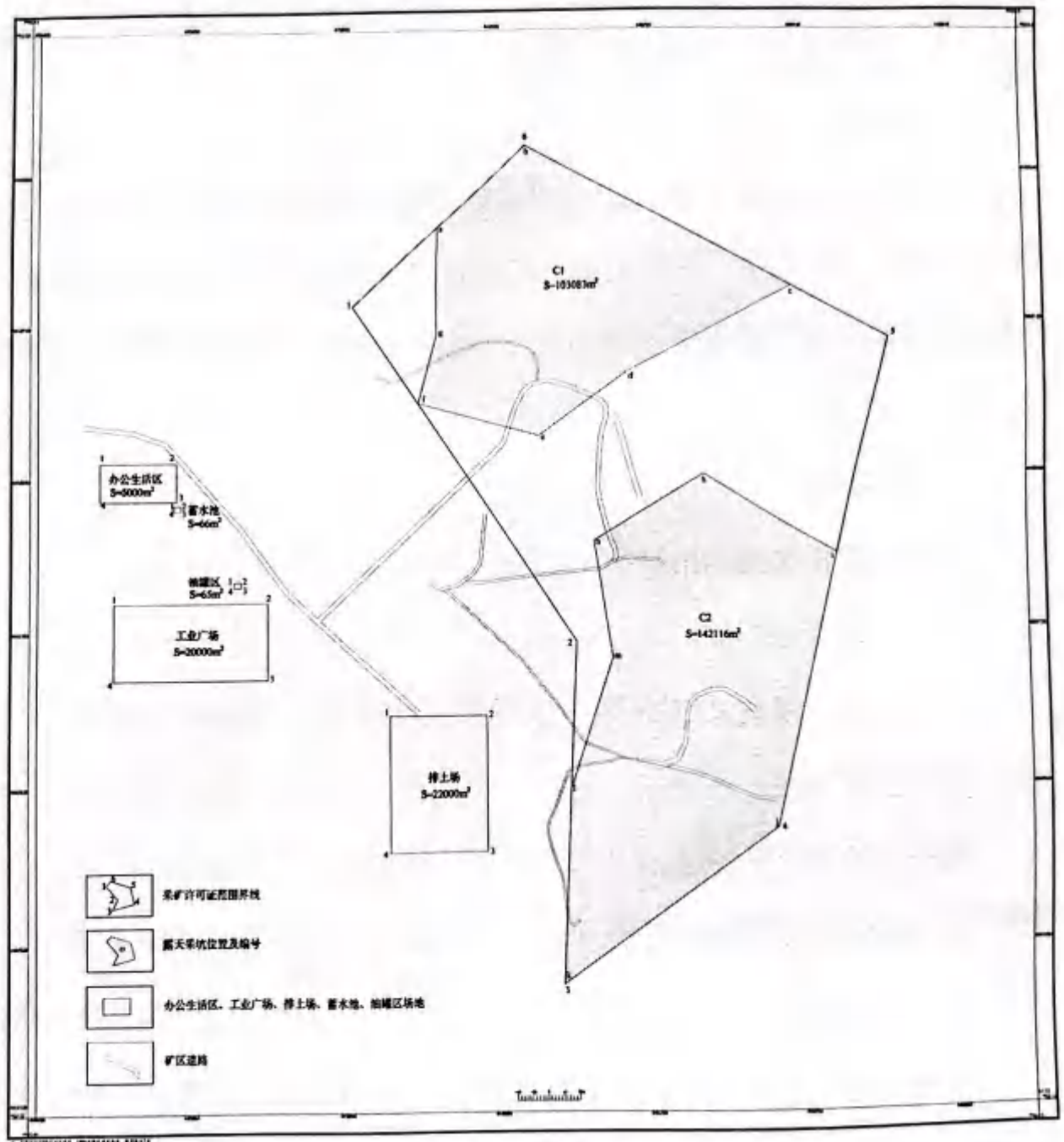


图 2-1 矿山设计总平面布置图

## (二) 矿山设计各生产单元分布

矿区范围为一个露天采场，露天采场分为 C1、C2，其面积分别为 103093m<sup>2</sup>、142116m<sup>2</sup>，露天采场修公路与外部道路连接；在矿区外围西部约 300m 处，设置办公生活区，占地面积 5000 m<sup>2</sup>；在办公生活区东南角设置蓄水池，面积 66 m<sup>2</sup>；在矿区西部、办公生活设施南约 150m 处设置工业广场，占地面积 20000 m<sup>2</sup>；在工业广场东北角 20m 处设置油罐区，占地面积 65m<sup>2</sup>；在工业广场东南约 100m 处设置排土场，占地面积 22000 m<sup>2</sup>；主要设施区拐点坐标详见表 2-1。

表 2-1 八道桥南山石料矿一采区主要设施场地拐点坐标一览表

单元名称	拐点编号	2000 国家大地坐标系 3 度带		面积 (m <sup>2</sup> )
		X	Y	
C1	a	4653261.1937	34445974.5459	103083
	b	4653368.2047	34446089.1649	
	c	4653177.2477	34446438.1549	
	d	4653066.5297	34446222.8379	
	e	4652984.0327	34446109.5689	
	f	4653028.6757	34445948.5589	
	g	4653119.4117	34445974.1959	
C2	h	4652931.8517	34446326.0839	142116
	i	4652828.4827	34446498.8109	
	j	4652478.2047	34446414.1649	
	k	4652279.2047	34446133.1649	
	l	4652524.0037	34446146.0439	
	m	4652694.8147	34446203.7029	
	n	4652845.8117	34446180.7519	
办公生活区	1	4652952.2560	34445531.0360	5000
	2	4652952.2560	34445631.0360	
	3	4652902.2560	34445631.0360	
	4	4652902.2560	34445531.0360	
蓄水池	1	4652896.7139	445627.5853	66
	2	4652896.7234	445636.1729	
	3	4652888.9926	445636.1755	
	4	4652888.9878	445627.5806	
油罐区	1	4652795.4420	445705.4480	65
	2	4652795.4365	445714.9013	
	3	4652788.5760	445714.9005	
	4	4652788.5760	445705.4444	
工业广场	1	4652768.6710	34445549.4290	20000
	2	4652768.6710	34445749.4290	

续表 2-1 八道桥南山石料矿一采区主要设施场地拐点坐标一览表

单元名称	拐点编号	2000 国家大地坐标系 3 度带		面积 (m <sup>2</sup> )
		X	Y	
	3	4652668.6710	34445749.4290	
	4	4652668.6710	34445549.4290	
排土场	1	4652620.2000	34445909.1600	22000
	2	4652620.2000	34446036.0910	
	3	4652446.5460	34446036.0910	
	4	4652446.5460	34445909.1600	

## 第二节 矿床开采

### 一、露天开采境界

#### (一) 境界圈定原则

- 1、开采境界圈定在采矿权范围内；
- 2、尽可能多采出矿量；
- 3、对环境的影响较小；
- 4、设计最低开采标高：+937m；
- 5、平台宽度与转弯半径满足运输、采装设备的要求。

#### (二) 圈定方法

根据矿体特征，在采矿范围内圈定的矿体均可开采利用，普查报告储量估算平面范围小于采矿权证范围，因此本设计方案选择开采境界顶部边界拐点坐标与普查报告资源储量估算范围一致。主要拐点坐标见表 1-4。

#### (三) 开采境界圈定结果

根据本矿区地形及开采边坡角，最终开采形成两个不规则形状采坑，其边界各主要拐点坐标见表 2-2：



表 2-2 八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）开采境界圈定结果表

矿体 编号	参数名称	单位	拐点	2000 国家大地坐标系		
				X	Y	
I	开采顶边界		a	4653261.1937	34445974.5459	开采 标高 958   945m
			b	4653368.2047	34446089.1649	
			c	4653177.2477	34446438.1549	
			d	4653066.5297	34446222.8379	
			e	4652984.0327	34446109.5689	
			f	4653028.6757	34445948.5589	
			g	4653119.4117	34445974.1959	
	开采底边界		a'	4653261.1937	34445974.5459	
			b'	4653362.1427	34446089.9279	
			c'	4653177.2477	34446438.1549	
			d'	4653066.5297	34446222.8379	
			e'	4652984.0327	34446109.5689	
			f'	4653028.6757	34445948.5589	
			g'	4653119.4117	34445974.1959	
II	开采顶边界		h	4652931.8517	34446326.0839	开采 标高 948   937m
			i	4652828.4827	34446498.8109	
			j	4652478.2047	34446414.1649	
			k	4652279.2047	34446133.1649	
			l	4652524.0037	34446146.0439	
			m	4652694.8147	34446203.7029	
			n	4652845.8117	34446180.7519	
	开采底边界		h'	4652931.8517	34446326.0839	
			i'	4652825.9297	34446493.7929	
			j'	4652478.2047	34446414.1649	
			k'	4652289.2517	34446138.7009	
			l'	4652524.0037	34446146.0439	
			m'	4652694.8147	34446203.7029	
			n'	4652845.8117	34446180.7519	
	工作帮坡角	度		65°		
	最终边坡角	度		55°		

## 二、采矿方法

### （一）开采方法

矿区全部采用露天开采方式分台阶进行开采。初期进出场线路，简易路坡度为 8%，修筑运输道路到矿区 I 号矿体东北部标高 +958m 处，开拓首采工作面，分 2 个台阶开采。I 号矿体开采完毕后，开拓新工作面开采 II 号

矿体，亦分 2 个台阶开采。开采方法为潜孔钻显存开采。

## （二）开采工作面参数的确定

开采工作面参数主要包括台阶高度、台阶坡角、采掘带宽度和工作平盘宽度等。工作面参数确定的合理与否，不仅影响采装工作，而且也影响剥、采工艺过程顺利进行。

### 1、台阶高度

主要从爆破效率、台阶悬石、伞檐等安全工作面出发，当台阶到界时，按实际情况确定。

I号矿体开采高差 13m（958-945m），分 2 个台阶开采，第一台阶高度定 6m、第二台阶高度定为 7m。II号矿体开采高差 11m（948-937m），亦分 2 个台阶开采，第一台阶高度定 5m；第二台阶高度 6m。

### 2、台阶坡面角及碎落台宽度

矿山采用自上而下台阶式开采，I号矿体采矿阶段第一台阶高度为 6m，采场最终坡面角取决于岩石的稳定性，由于该矿区矿石风化强烈，劈理发育，岩石破碎，稳定性较差，开采最终坡面角 55°。

### 3、采掘带宽度

根据爆破量、循环进度而定，在平盘上打立眼进行爆破，采掘带宽度定为 20m。

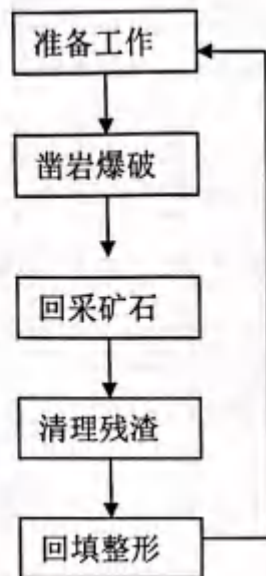
### 4、工作平盘

工作平盘是剥挖装运的场地，根据本矿特点，选取 30m（最小平盘宽度为 20m），即可保证上、下台阶平行作业，也可保证安全生产。

### （三）开采工艺

#### 1、开采工艺

采取“自上而下分台阶”开采，首先从矿标高+958m处进行开拓，潜孔钻爆破，崩落矿石。循环往复直至达到设计矿层开采标高。



施工工艺流程图

#### 2、爆破方法

采用潜孔钻机穿孔松动爆破法。

### （四）爆破器材设施

火工品管理由聘请的专业爆破公司按《小型露天采石场安全生产暂行规定》（安监总局19号令2005年2月1日施行）有关规定执行，火药、雷管的领用必须按公安局关于火工品管理规定执行，携带必须使用专用包箱。

### （五）设备选型原则与设备数量

#### 1、设备选型原则

①满足建设规模及生产工艺的要求。



- ②采运设备之间匹配合理。
- ③设备质量可靠、性能成熟，保证生产的稳定性。
- ④经济合理。

## 2、设备数量

表 2-3 采矿设备明细表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	山工 50 装载机	台	2	租
2	开山 100 潜孔钻	套	1	租
2	PE-750*1000 破碎机	套	1	带配电系统
3	东风自卸汽车	辆	4	租
4	办公及生活用房	m <sup>2</sup>	216	采钢
5	配电室	m <sup>2</sup>	100	砖混
	合计			

## 第三节 防治水方案

### 一、防治水方案

#### 1、地表排水系统

地表排水系统应是一个完善的疏水、导水的网络，目的是确保作业区、采区无积水，保障生产作业的正常进行，设施有防水、排水两大功能。主排水系统以天然冲沟为主线，个别地段修筑导流设施如沟渠。

采场周边的水流上游侧，布置截水沟和排水沟。截水沟拦截上游流水，然后通过截水沟将水引向排水沟，排水沟的布置走向以将水引入主洪道为准。

截水沟断面形状及尺寸：梯形断面；上口宽 0.4m、下底宽 0.2m；深度 0.2m。

排水沟断面形状及尺寸：梯形断面；上口宽 0.8~1.2m；下底宽 0.6~

0.8m；深度 0.4~0.6m。主排水沟选用上限值。

截、排水沟的流水坡度最小不得低于 5%，一般按 1%布置，利用地形修筑水沟时当坡降达 10%或以上时，在沟底设置消力设施。

## 2、露天采场排水

采场台阶布置成向外呈倾斜状的平面，倾斜坡度 1%，各台阶在靠近上一台阶坡脚线处留有约 1.2m 宽水平台，称之为碎落台，该台阶的作用就是保证采场内排水沟不被坡面下落的碎渣、虚土掩埋，碎落台外侧即为采场梯形排水沟。各台阶排水沟流水方向保持一致，然后由各台阶的集中排水沟向下排放，并汇入采场下界的集水沟。台阶梯形排水沟上口宽 0.3m；下底宽 0.2m；深度 0.2m。

该矿为山坡型露天矿，山体无含水层，矿区降雨量小，地表无常流水体，排泄条件好，本矿区属水文地质条件简单类型。露天开采最低标高为 937m，高于排泄基准面 929m，雨季采场内如有积水可自然排出。

## 二、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。本项目在生产过程中产生的污染物主要有“废渣、生活垃圾、废水、废气的排放与防尘、噪声”等，本方案采取必要的环保措施，对其进行有组织治理，以全面达到国家规定的环保标准，治理措施如下：

### 1、废渣治理

矿山产生的废渣主要是采矿表土、围岩及生活垃圾。不含有毒有害物质。废渣运往表土堆放场堆放，待采场开采结束后，回填采坑，用剥挖的表土进行平整。

## 2、生活垃圾

矿区正常生活垃圾较少，在矿区作业场所均设立垃圾桶并定时清运至生活垃圾填埋场掩埋，即可减小对环境的影响。

## 3、废水的治理

主要是办公生活区产生的废水，不含有毒有害物质，矿山劳动定员较少，污水排放量较少，可达标排放，也可以用于厂区绿化，对环境基本上无影响。

## 4、废气的排放与防尘

矿区主要的产尘、产生废气的地点有采场、装卸矿点、废石堆放及运输道路等场所。设计采取以下防尘、防废气措施：

①为使采场空气含尘量小于  $2\text{mg}/\text{m}^3$  以下，对各产尘点除进行喷雾洒水外，爆破后及时向爆堆喷雾洒水，定期对露天边坡进行除尘；加强个人防护，佩戴防尘口罩等。

②排土场设水龙头洒水降尘。

③对于运输设备产生的燃油废气及生活燃煤废气因总的产生量不大，又不集中，故对环境的影响不大。

## 5、噪声治理

矿山生产产生的噪声主要有爆破噪声、机械噪声等，潜孔钻机、凿岩机械和爆破产生的噪音约为  $100\sim 115\text{dB}$ ，噪音受围岩及矿体的阻隔，对外界环境的影响甚小，但对作业面工作的工人有一定影响，建议凿岩工人可以戴专用耳塞。



空压机、装载机械、运输车辆等设备在开动时会有一定噪声，约 90~110dB，目前尚无较好的降噪措施，鉴于矿区周围人烟稀少，噪声又不能远距离传播，安装消音器和减震装置后，对外界环境影响甚小。

## 第三章 矿山地质环境治理

### 第一节 矿山地质环境影响评估

#### 一、评估范围和评估级别

##### (一) 评估范围

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

##### 1、采矿登记范围

额济纳旗八道桥南山石料矿一采区(凝灰岩)采矿权登记范围为 0.3858Km<sup>2</sup>。

##### 2、采矿活动可能影响到的范围

根据现状调查和《开发利用方案》, 矿业活动影响范围单元主要包括: 拟建办公生活区、工业广场、排土场、蓄水池、油罐区以及现状办公生活区 1、磅房、LD7、LD5 矿区以外范围、LD6 矿区以外范围、CK2 矿区以外范围、CK5 矿区以外范围、矿区道路。经现状调查, 该矿区周围未发现可能影响矿业活动的不良地质因素。

综上所述评估范围即为矿区范围和矿业活动影响范围, 则评估区面积约为 0.4425km<sup>2</sup>, 详见表 3-1。

表 3-1 矿业活动影响范围表

名称	影响单元	矿区内面积 (km <sup>2</sup> )	矿区外面积 (km <sup>2</sup> )
采矿登记范围	采矿登记范围内各单元	0.3858	--
采矿活动可能影响到的范围	拟建办公生活区	--	0.005
	拟建工业广场	--	0.02
	拟建排土场	--	0.022
	拟建蓄水池	--	0.000066
	拟建油罐区	--	0.000065
	办公生活区 1	--	0.000433
	磅房	--	0.000726
	LD7	--	0.000620
	LD5 矿区以外范围	--	0.000054
	LD6 矿区以外范围	--	0.001895
	CK2 矿区以外范围	--	0.000358
	CK5 矿区以外范围	--	0.002596
	矿区道路	--	0.00288
合计		0.4425	

## (二) 评估级别

依据《编制规范》附录 A、表 A.1,采用评估区重要程度、地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定地质矿山环境影响评估精度级别。

### 1、评估区重要程度

评估区及周边没有国家和自治区政府规定的矿产资源禁采区；没有其它法律法规不允许开采的地区，也没有自治区级以上风景名胜区、自然保护区、森林公园、地质遗迹保护区及历史文物保护区；没有根据自治区生态保护需要划定的生态脆弱区；也没有城市规划区、基本农田保护区及国防工程设施圈定的军事禁区；评估区内也没有铁路、重要交通要道、重要建筑设施、重要湖泊分布；评估区及周边无常住人口、重要旅游景区、较重要水源地。



同时，评估区土地资源利用类型为裸岩石砾地、采矿用地，矿山建设将占用、破坏裸岩石砾地、采矿用地。

综上所述并对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B、表 B.1，确定评估区重要程度为“一般区”。

## 2、矿山生产建设规模

额济纳旗八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）属露天开采，设计生产规模为 10 万 m<sup>3</sup>/a，对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D、表 D.1，确定矿山生产建设规模为“大型”。

## 3、地质环境条件复杂程度

### (1)水文地质条件

矿区水文地质条件简单。矿体最低开采标高高于当地侵蚀基准面，该矿为山坡型露天矿，山体无含水层。评估区降雨量小，无常年性地表河流，山间沟谷在雨季遇暴雨易发生洪水，由于矿山工程分布在山体高台地上，一般不会遭受洪水冲蚀危害，雨季采场内如有积水可自然排出。

### (2)工程地质条件

矿体工程地质条件属于简单类型。矿体为凝灰岩，围岩亦为凝灰岩，属较坚硬岩石。在相邻矿山采坑中观察，受构造及风化作用，上部岩石较破碎，易剥离。下部岩石裂隙不甚发育，采坑最终边坡角不大于 55°为宜。矿体两侧围岩均为凝灰岩，矿体及围岩致密坚硬，稳定性和完整性较好，

不易产生工程地质问题。

### (3)地质构造

区内无大的断裂构造，由于受区域构造影响，裂隙、节理发育。

### (4)矿山地质环境问题

现状条件下，矿山存在的露天采坑、工业广场、料堆场、磅房和办公生活场地，矿山地质环境问题主要为地形地貌景观、土地资源的破坏，现状矿山地质环境问题不大，危害较小。

### (5)矿山地质环境现状

该矿山为已建矿山，为露天开采，根据采坑测量，现状下采坑最大采深约 8.5m，坡度角 50~80°，边坡较稳定，不易产生地质灾害。

### (6)地形地貌

矿区内部地貌单元类型较单一，由构造剥蚀残丘地貌组成。剥蚀残丘沿东西向展布，地势低缓，相对高差一般 1-3m，地形起伏较小。

综上所述，对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C 表 C.2，矿山地质环境条件复杂程度为“简单”。

## 4、评估级别的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)，额济纳旗八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）评估区重要程度为“一般区”，矿山生产建设规模为“大型”，矿山地质环境条件复杂程度属于“简单”。对照《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 A、表 A.1“矿山地质环境影响评估分级表”，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“二级”（见表 3-2）。

表 3-2 矿山地质环境影响评估级别判别表

评估区重要程度	矿山生产规模	地质环境条件复杂程度	评估级别
一般区	小型	简单	三级

## 二、矿山地质灾害现状分析与预测

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

### （一）矿山地质灾害现状分析评估

#### 1、崩塌地质灾害现状评估

##### （1）露天采坑

根据现场调查，CK1 位于矿区北部，为不规则椭圆状。采坑长约 180m，宽 28~68m，剥挖面积约为 7642 m<sup>2</sup>，采坑深度 1.5m-2.5m，均深约为 2m，边坡角 50°-80°。围岩岩性为凝灰岩，岩性致密、坚硬、矿物颗粒镶嵌紧密、硬度大，抗风化性强，属VII-VIII类坚硬岩石，整体抗压强度和抗剪强度较高，但采坑边坡局部岩石较松动，存在崩塌地质灾害隐患，但规模较小，地质灾害影响较小。

CK2 位于 CK1 东侧，为不规则椭圆状。采坑长约 113m，宽 77~98m，剥挖面积约为 9475 m<sup>2</sup>，采坑深度 1.0m-6.0m，均深约为 4m，边坡角 50°-80°。



围岩岩性为凝灰岩，岩性致密、坚硬、矿物颗粒镶嵌紧密、硬度大，抗风化性强，属VII-VIII类坚硬岩石，整体抗压强度和抗剪强度较高，但采坑边坡局部岩石较松动，存在崩塌地质灾害隐患，但规模较小，地质灾害影响较小。

CK3 位于 CK1 南侧，采坑呈北东-南西向展布，为不规则长条状。采坑长约 100m，宽 6~30m，剥挖面积约为 1229 m<sup>2</sup>，采坑深度 1.0m-2.5m，均深约为 2m，边坡角 50°-80°。围岩岩性为凝灰岩，岩性致密、坚硬、矿物颗粒镶嵌紧密、硬度大，抗风化性强，属VII-VIII类坚硬岩石，整体抗压强度和抗剪强度较高，但采坑边坡局部岩石较松动，存在崩塌地质灾害隐患，但规模较小，地质灾害影响较小。

CK4 位于矿区中部，采坑呈北东-南西向展布，为不规则椭圆状。采坑长约 180m，宽 56~100m，剥挖面积约为 13684 m<sup>2</sup>，采坑深度 1.0m-8.5m，均深约为 5m，边坡角 50°-80°，CK4 开采分台阶，台阶高度为 6m，围岩岩性为凝灰岩，岩性致密、坚硬、矿物颗粒镶嵌紧密、硬度大，抗风化性强，属VII-VIII类坚硬岩石，整体抗压强度和抗剪强度较高，但采坑边坡局部岩石较松动，存在崩塌地质灾害隐患，但规模较小，地质灾害影响较小。

CK5 位于矿区西南角，采坑呈南北向展布，为不规则椭圆状。采坑长约 130m，宽约 60m，剥挖面积约为 7322 m<sup>2</sup>，采坑深度 2.0m-7.0m，均深约为 6m，边坡角 50°-80°，围岩岩性为凝灰岩，岩性致密、坚硬、矿物颗粒镶嵌紧密、硬度大，抗风化性强，属VII-VIII类坚硬岩石，整体抗压强度和抗剪强度较高，但采坑边坡局部岩石较松动，存在崩塌地质灾害隐患，但

规模较小，地质灾害影响较小。

对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，CK1-CK5 崩塌地质灾害影响程度为“较轻”。

## (2) 石料堆

根据现场调查，LD1 位于矿区东侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，料堆的堆高 1-2m 之间，坡角在 30°-60°左右，占地面积为 1265 m<sup>2</sup>，LD1 边坡角较为稳定，地质灾害不发育。

LD2 位于矿区中部地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，料堆的堆高在 4-8m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 1373 m<sup>2</sup>，LD2 边坡角较为稳定，地质灾害不发育。

LD3 位于矿区西部地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，料堆的堆高在 4-10m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 1067 m<sup>2</sup>，LD3 边坡角较为稳定，地质灾害不发育。

LD4 位于 LD3 南侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状呈椭圆状，料堆的堆高在 4-10m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 1850 m<sup>2</sup>，LD4 边坡角较为稳定，地质灾害不发育。

LD5 位于 LD4 南侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状呈椭圆状，料堆的堆高在 4-10m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 4451 m<sup>2</sup>，LD5 边坡角较为稳定，地质灾害不发育。

LD6 位于 LD4 西侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形



状呈椭圆状，料堆的堆高在 4-6m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 500 m<sup>2</sup>，LD6 边坡角较为稳定，地质灾害不发育。

LD7 位于矿区外围西侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，料堆的堆高在 3-6m 之间，坡角在 30°-60°左右，占地面积为 620 m<sup>2</sup>，LD7 边坡角较为稳定，地质灾害不发育。

对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，LD1-LD7 崩塌地质灾害影响程度为“较轻”。

### (3) 工业广场

根据现状调查，工业广场 1 位于矿区西侧平坦的空地，临近 LD4，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑。长约 70m，宽约 18-60m，高度约为 2-6m，压占面积为 2673m<sup>2</sup>，工业广场 1 内不存在高陡边坡，不存在崩塌、滑坡等地质灾害的发生，现状条件下，工业广场的地质灾害不发育。

工业广场 2 位于矿区南部平坦的空地，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑。长约 92m，宽约 16-44m，高度约为 2-6m，压占面积为 2781m<sup>2</sup>，工业广场 2 内不存在高陡边坡，不存在崩塌、滑坡等地质灾害的发生，现状条件下，工业广场的地质灾害不发育。

对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，工业广场 1、工业广场 2 崩塌地质灾害影响程度为“较轻”。



#### (4) 磅房

根据现场调查，磅房位于办公生活区与工业广场 1 之间，主要为磅秤机械和彩钢结构平房。长约 63m，宽约 12m，高度约为 3m，占地面积约为 726m<sup>2</sup>，经现状调查，磅房区崩塌地质灾害不发育。

对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，磅房崩塌地质灾害影响程度为“较轻”。

#### (5) 办公生活区 1

根据现场调查，办公生活区 1 位于矿区外围西侧，区内建有办公室、职工宿舍等，主要为彩钢结构平房，占地面积为 433m<sup>2</sup>，高约 3m，经现状调查，场地内地势平坦，距离采坑、废料堆等生产单元较远，建筑稳定性强。办公生活区 1 崩塌地质灾害不发育。

对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，办公生活区 1 崩塌地质灾害影响程度为“较轻”。

#### (6) 矿区道路

根据现场调查，矿山道路主要为简易砂石路，总长约 2112m，平均路宽 4m，压占面积为 8448m<sup>2</sup>。矿区道路选择在地势较平缓处修筑（详见照片 1-18）。依据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，矿区道路崩塌地质灾害“不发育”。

## （7）评估区其它区域

评估区其它区域现状条件下未开采利用。评估区地形较简单，矿区内部地貌单元类型较单一，地势较平坦，高差不大，地形坡度普遍  $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ；地质构造极简单，断裂构造不发育；矿区岩体以块状结构为主，岩石风化较弱。依据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，评估区其它区域崩塌地质灾害“不发育”。

### 2、滑坡、泥石流地质灾害现状评估

评估区内岩层分布较稳定；内降水稀少，冲沟不发育，沟谷内松散堆积物少。据现场调查，评估区历史上未曾发生过滑坡、泥石流，现状评估评估区内滑坡、泥石流地质灾害不发育。

### 3、地面塌陷、地面沉陷地质灾害现状评估

评估区无地下采矿活动，据现状调查，现状条件不存在发生地面塌陷地质灾害的可能。

综上所述，对照《编制规范》（附录 E）“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，评估区地质灾害影响程度为“较轻”（详见表 3-3）。

表 3-3 矿山地质灾害现状评估表

采区名称	评价单元		面积(m <sup>2</sup> )	现状地质灾害描述	现状地质灾害影响评估结论		
八道桥南山石料矿一采区	露天采坑	CK1	7642	崩塌地质灾害不发育；未发生泥石流地质灾害；无采空区分布，未发生地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害。	较轻		
		CK2	9475				
		CK3	1229				
		CK4	13684				
		CK5	7322				
	石料堆	LD1	1265				
		LD2	1373				
		LD3	1067				
		LD4	1850				
		LD5	4451				
		LD6	500				
		LD7	620				
	工业广场	工业广场 1	2673			地质灾害不发育。	较轻
		工业广场 2	2781				
	办公生活区 1	办公生活区 1	433				
磅房	磅房	726					
矿区道路	矿区道路	8448					
评估区其它区域	评估区其它区域	376961					

## (二) 矿山地质灾害预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据地质灾害现状调查结果和评估结论，结合《开发利用方案》，对矿山建设开采中可能引发、加剧地质灾害类型及其危险性做出预测评估。详见表 3-4。

根据《开发利用方案》设计，矿山未来开采将形成两处最终露天采坑（C1、C2）、1 处工业广场、1 处排土场、1 处蓄水池、1 处油罐区和 1 处办公生活区。

### 1、露天采坑

#### 1) 崩塌（危岩体）预测评估



根据开发利用方案，未来矿山开采范围全部位于划定的采矿权范围之内，最终将在采区内形成两处最终露天采坑，编号为 C1、C2。其中，

开采I号矿体形成 C1，其采坑地表境界面积 103083m<sup>2</sup>，最大采深 13m，开采标高为 958m-945m，分 2 个台阶开采，第一台阶高度定 6m、第二台阶高度定为 7m。最终边坡角 55°

开采II号矿体形成 C2，其采坑地表境界面积 142116m<sup>2</sup>，最大采深 11m，开采标高为 948m-937m，亦分 2 个台阶开采，第一台阶高度定 5m；第二台阶高度 6m，最终边坡角为 55°。随着开采活动进行，开采采坑边帮将形成较大的临空面，在采动作用下（包括机械震动和放炮爆破等）将破坏岩体的完整性，从而降低了采坑边坡的稳定性，在机械振动和自重卸荷下，采坑边坡的岩体、碎石可能松动，在采坑边帮处有可能引发崩塌地质灾害。预测矿山露天开采可能引发崩塌地质灾害，考虑最终采坑采深相对较浅；矿体及围岩皆为凝灰岩，岩性致密、坚硬、矿物颗粒镶嵌紧密、硬度大，抗风化性强。开采过程严格按照开发利用方案执行，岩层剥离采用水平台阶形式，台阶高度为 5m-7m，采场最终边坡角≤55°。因此采坑引发崩塌地质灾害的可能性较小，威胁对象为其下部工作人员和机械，受威胁人数大于 10 人，可能造成直接经济损失大于 100 万元，预测 C1、C2 崩塌地质灾害影响程度“较严重”。

2) 预测评估滑坡、泥石流、地面塌陷（沉陷、塌陷裂缝）等地质灾害不存在，地质灾害影响程度“较轻”。

2、加剧地质灾害的危险性评估。

在开采过程中，由于露天采坑边坡坡度在大于 60°，形成高陡边坡，在爆破震动的影响下导致岩体松动，形成不稳的边坡，加剧崩塌地质灾害的发生，威胁矿区工作人员、机械设备、运输车辆的安全，受威胁的人数大于 10 人，受威胁的财产大于 100 万元。预测评估崩塌地质灾害危险性“较严重”。

### 3、矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性的预测评估

1) 露天采坑无居民分布，采矿引发的崩塌地质灾害可能对采场采矿人员、采矿机械设备和运输车辆形成威胁，受威胁的人数大于 10 人，受威胁的财产大于 100 万元。对照《地质灾害危险性评估技术要求》（试行）国土资发（2004）69 号，表 8-1 确定“矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害危险性小，预测评估崩塌地质灾害危险性小。”

表 3-4 矿山地质灾害预测评估表

采区名称	评价单元		面积 (m <sup>2</sup> )	预测地质灾害描述	预测地质灾害影响评估结论
南山石料矿一采区	露天采坑	C1	103083	发生崩塌地质灾害的可能性较小；受威胁人数大于 10 人，可能造成直接经济损失 ≥100 万元。	较严重
		C2	142116		
	工业广场	工业广场	20000	地质灾害不发育	较轻
	排土场	排土场	22000	地质灾害不发育	
	办公生活区	办公生活区	5000	地质灾害不发育	
	蓄水池	蓄水池	66	地质灾害不发育	
	油罐区	油罐区	65	地质灾害不发育	
	评估区其它区域	评估区其它区域	150170	地质灾害不发育	

#### 2) 工业广场、办公生活区、排土场、蓄水池和油罐区等单元

工业广场(石料堆)、排土场在矿山建设过程中，因分台阶堆放，堆放高度、堆放坡度较小，不易遭受地质灾害的危害，其危险性小；办公生活区、



蓄水池及油罐区也不易遭受地质灾害的危害，预测评估矿山建设本身可能遭受地质灾害影响程度为“较轻”。

### 三、矿区含水层破坏现状分析与预测

#### (一) 矿区含水层破坏现状分析

##### 1、对含水层结构的影响

矿山开采的矿体位于地下水位之上，对含水层结构不会造成破坏。

##### 2、矿坑涌水对含水层的影响

矿山开采的矿体位于地下水位之上，无矿坑涌水现象。

##### 3、对矿区及附近水源的影响

矿山开采的矿体位于地下水位之上，没有破坏含水层，且矿区及附近远离水源地，不会对水源地造成影响。

##### 4、对地下水水质影响

废水主要来自生产废水和生活污水。生产废水主要来自设备清洗、设备冷却等环节，对不能回收利用的废水经沉淀达标后排放。

生活污水主要为职工洗浴用水，不含有毒有害物质，可达标排放，也可以用于厂区绿化，对地下水水质造成影响极小。

综上所述，对照《编制规范》（附录 E）“矿山地质环境影响程度分级表”，现状评估认为评估区内各单元对含水层影响程度“较轻”。

#### (二) 矿区含水层破坏预测分析

##### 1、对含水层结构的影响

未来矿山开采的矿体最大深度 13m，位于地下水位之上，对含水层结构不会造成破坏。

##### 2、矿坑涌水对含水层的影响



矿山开采的矿体位于地下水位之上，无矿坑涌水现象。

### 3、对矿区及附近水源的影响

矿山开采的矿体位于地下水位之上，没有破坏含水层，且矿区远离水源地，不会对水源地造成影响。

### 4、对地下水水质影响

矿山开采过程中用水量很小，矿山生产生活废水排放量小，成分简单，且矿山废水均不外排，堆放的废料和矿石不含有毒有害物质，对地下水水质造成影响极小。

综上所述，对照《编制规范》（附录 E）“矿山地质环境影响程度分级表”，预测评估认为各单元对含水层影响程度“较轻”。

## 四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

### （一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

现状条件下，矿区地貌类型由构造剥蚀残丘地貌组成，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和重要交通干线。矿山为露天开采，现状调查发现矿山地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原生地形地貌景观造成局部破坏。根据现场调查，目前矿山开采对地形地貌景观破坏的主要为露天采坑（CK1-CK5）、石料堆（LD1-LD7）、工业广场 1、工业广场 2、磅房、办公生活区 1 和矿区道路等。

#### 1、露天采坑

根据现状调查，现状矿业活动共形成 5 处露天采坑，编号 CK1-CK5。

CK1 位于矿区北部，为不规则椭圆状，采坑长约 180m，宽 28-68m，采坑深度 1.5m-2.5m，边坡角 50°-80°，剥挖面积约为 7642 m<sup>2</sup>；CK2 位于 CK1 东侧，为不规则椭圆状，采坑长约 113m，宽 77-98m，采坑深度 1.0m-6.0m，边坡角 50°-80°，剥挖面积约为 9475 m<sup>2</sup>；CK3 位于 CK1 南侧，

采坑呈北东-南西向展布，为不规则长条状。采坑长约 100m，宽 6-30m，采坑深度 1.0m-2.5m，边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ ，剥挖面积约为 1229  $m^2$ ；CK4 位于矿区中部，采坑呈北东-南西向展布，为不规则椭圆状，采坑长约 180m，宽 56~100m，采坑深度 1.0m-8.5m，边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ ，CK4 开采分台阶，台阶高度为 6m，剥挖面积约为 13684  $m^2$ ；CK5 位于矿区西南角，采坑呈南北向展布，为不规则椭圆状。采坑长约 130m，宽约 60m，采坑深度 2.0m-7.0m，边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ ，剥挖面积约为 7322  $m^2$ 。露天开采对原本连续的地形进行了挖损，产生了凹陷坑，破坏了原始的地形地貌景观，影响了原始的地形地貌格局，对原始地形地貌破坏程度大，故现状评估露天采坑对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

## 2、石料堆

根据现状调查，现状矿业活动共形成 7 处石料堆，编号 LD1-LD7。

LD1 位于矿区东侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，堆高 1-2m 之间，坡角在  $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$  左右，占地面积为 1265  $m^2$ ；

LD2 位于矿区中部地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，堆高在 4-8m 之间，坡角在  $60^{\circ}$  左右，占地面积为 1373  $m^2$ ；

LD3 位于矿区西部地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，堆高在 4-10m 之间，坡角在  $60^{\circ}$  左右，占地面积为 1067  $m^2$ ；

LD4 位于 LD3 南侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状呈椭圆状，堆高在 4-10m 之间，坡角在  $60^{\circ}$  左右，占地面积为 1850  $m^2$ ；

LD5 位于 LD4 南侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状呈椭圆状，堆高在 4-10m 之间，坡角在  $60^{\circ}$  左右，占地面积为 4451  $m^2$ ；



LD6 位于 LD4 西侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状呈椭圆状，堆高在 4-6m 之间，坡角在 60°左右，占地面积为 500 m<sup>2</sup>；

LD7 位于矿区外围西侧地势平坦的空地之上，主要为凝灰岩石料，堆放形状不规则，堆高在 3-6m 之间，坡角在 30°-60°左右，占地面积为 620 m<sup>2</sup>；

上述石料堆的存在与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变生态景观格局，降低原景观的审美价值，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，故现状条件下石料堆（LD1-LD7）对地形地貌景观影响程度“较严重”。

### 3、工业广场

根据现状调查，现状矿业活动共形成 2 处工业广场，分别为工业广场 1、工业广场 2。

工业广场 1 位于矿区西侧平坦的空地，临近 LD4，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑。长约 70m，宽约 18-60m，高度约为 2-6m，压占面积为 2673m<sup>2</sup>；工业广场 2 位于矿区南部平坦的空地，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑。长约 92m，宽约 16-44m，高度约为 2-6m，压占面积为 2781m<sup>2</sup>。工业广场内的机械设备、建筑物与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变生态景观格局，降低原景观的审美价值，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。故现状条件下工业广场（工业广场 1、工业广场 2）对地形地貌景观影响程度“较严重”。

### 4、磅房

根据现场调查，磅房位于办公生活区与工业广场 I 之间，主要为磅秤



机械和彩钢结构平房。长约 63m，宽约 12m，高度约为 3m，占地面积约为 726m<sup>2</sup>，磅房建筑物与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变生态景观格局，降低原景观的审美价值，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。故现状条件下磅房对地形地貌景观影响程度“较严重”。

### 5、办公生活区

根据现场调查，办公生活区 1 位于矿区外围西侧，区内建有办公室、职工宿舍等，主要为彩钢结构平房，高约 3m，占地面积为 433m<sup>2</sup>。办公生活区建筑物与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变生态景观格局，降低原景观的审美价值，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。故现状条件下办公生活区对地形地貌景观影响程度“较严重”。

### 6、矿区道路

根据现场调查，矿山道路主要为简易砂石路，总长约 2112m，平均路宽 4m，压占面积为 8448m<sup>2</sup>。其改变了原生的地形地貌景观，道路运行多年目前已形成固定的土地利用环境和植被生长环境，现状评估该区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

## （二）矿区地形地貌景观破坏预测评估

根据《开发利用方案》设计，未来矿山开采将形成两处最终露天采坑（C1、C2）、1 处排土场、1 处工业广场、1 处蓄水池、1 处油罐区和 1 处办公生活区。

### 1、露天采坑

未来矿山开采形成的两处最终露天采坑,编号分别为 C1、C2,其中 C1 地表境界面积 103083m<sup>2</sup>,最大采深 13m, C2 地表境界面积 142116m<sup>2</sup>,最大采深 11m。露天采坑严重破坏了原始地形地貌景观,使原有的地形地貌产生不连续性;同时也改变了地形地貌景观格局,造成与原有自然景观不协调。预测评估认为 C1、C2 对地形地貌景观影响程度“严重”。

## 2、排土场

在采区开采后排土场继续扩大,设计占地总面积约 22000m<sup>2</sup>,主要堆放采矿表土、围岩及生活垃圾等。根据开发利用方案中设计,矿体表面风化剥离量为 11.44 万 m<sup>3</sup>,堆放高度约为 6m。排土场改变了原始地形地貌景观格局,造成与原有自然景观不协调,预测评估排土场对地形地貌景观影响较严重。

## 3、工业广场

根据开发利用方案设计,在矿区外围西部办公生活设施南约 150m 处设计一处工业广场,包括凝灰岩加工器械、石料成品等,主要为一层彩钢样板结构建筑,占地面积约 20000m<sup>2</sup>;高度约为 2-6m。工业广场内的机械设备、建筑物与原有自然景观不协调,增加景观破碎度,使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块,改变生态景观格局,降低原景观的审美价值,对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。故预测评估工业广场对地形地貌景观影响程度“较严重”。

## 4、蓄水池

根据开发利用方案设计,在办公生活区右下角设置一处蓄水池,蓄水池长 8.6m,宽分别为 7.7m,挖损面积约为 66 m<sup>2</sup>;蓄水池对原本连续的地形进行了挖损,产生了凹陷坑,破坏了原始的地形地貌景观,影响了原始



的地形地貌格局，对原始地形地貌破坏程度大，预测评估蓄水池对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

#### 5、油罐区

根据开发利用方案设计，在工业广场右上角 20m 处设置油罐区，长约 9.5m，宽约 7m，占地面积约为 65m<sup>2</sup>。建筑物及设备的存在与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变生态景观格局，降低原景观的审美价值，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。预测评估油罐区对地形地貌景观影响程度“较严重”。

#### 6、办公生活区

根据开发利用方案设计，在矿区外围西部约 300m 处设置办公生活区，占地面积约 5000 m<sup>2</sup>，办公生活区的存在与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变生态景观格局，降低原景观的审美价值，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，其占地面积相对较大。故预测评估认为办公生活区 2 对地形地貌景观影响程度“较严重”。

#### 7、评估区其他区域

评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 中表 E.1，预测 C1、C2、蓄水池对地形地貌景观的影响程度为“严重”；排土场、工业广场、油罐区、办公生活区对地形地貌景观的影响程度为“较严重”；评估区其他区域对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

### 五、矿区水土环境污染现状分析与预测

#### (一) 矿区水土环境污染现状分析

额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）矿区废



水主要来自生产废水和生活污水。生产废水主要来自设备清洗、设备冷却等环节，对不能回收利用的废水经沉淀达标后排放。

生活污水主要为职工洗浴用水，不含有毒有害物质，可达标排放，也可以用于厂区绿化。

现状矿区主要固体废弃物为采挖剥离物，剥离废石不含有毒有害物质。废石运往废料区堆放，待采场开采结束后，回填采坑。经调查矿山历史上未发生过环境污染事故。综上所述，现状评估矿山生产及生活污水、矿山固体废弃物对水土环境污染程度“较轻”。

## （二）矿区水土环境污染预测评估

### 1、水环境预测评估

矿山位于干旱少雨区，水资源匮乏。矿山开采产生的污水主要为生活污水，用水量小且不含强烈的有毒有害物质，可统一收集后，综合用于矿山绿化或洒水降尘。因此，预测矿山开采产生的污水对地下水水质影响程度“较轻”。

### 2、矿山固体废弃物

矿区主要固体废弃物为剥离物和生活垃圾，其中生活垃圾集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然后集中运往生活垃圾填埋场掩埋；采挖剥离物直接运往废渣堆放场和排土场，集中临时堆弃，用于后期采坑回填。废石不含有毒有害物质。因此固体废弃物通过淋滤作用对地下水及土壤污染的影响程度“较轻”。

综上所述，确定预测评估矿山开采过程中产生的生产及生活污水及固体废弃物对水土环境的污染程度“较轻”。

## 六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 表 E.1, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 本次分区主要依据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估结果进行确定。

### 1、矿山地质环境现状影响评估分区

矿山地质环境现状评估分区分为: 矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区、矿山地质环境影响较轻区。其中严重区 5 个、较严重区 11 个、较轻区 2 个 (详见表 3-5)。

表 3-5 矿山地质环境影响现状评估分区表

采区名称	分区名称	亚区名称	面积(m <sup>2</sup> )	现状矿山地质环境问题			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境影响
八道桥南山石料矿一采区	严重区	CK1	7642	较轻	较轻	严重	较轻
		CK2	9475	较轻	较轻	严重	较轻
		CK3	1229	较轻	较轻	严重	较轻
		CK4	13684	较轻	较轻	严重	较轻
		CK5	7322	较轻	较轻	严重	较轻
	较严重区	LD1	1265	较轻	较轻	较严重	较轻
		LD2	1373	较轻	较轻	较严重	较轻
		LD3	1067	较轻	较轻	较严重	较轻
		LD4	1850	较轻	较轻	较严重	较轻
		LD5	4451	较轻	较轻	较严重	较轻
		LD6	500	较轻	较轻	较严重	较轻
		LD7	620	较轻	较轻	较严重	较轻
		工业广场 1	2673	较轻	较轻	较严重	较轻
		工业广场 2	2781	较轻	较轻	较严重	较轻
		办公生活区 1	433	较轻	较轻	较严重	较轻
		磅房	726	较轻	较轻	较严重	较轻
	较轻	矿区道路	8448	较轻	较轻	较轻	较轻
评估区其它区域		376961	较轻	较轻	较轻	较轻	
合计			442500	—	—	—	—

### 2、矿山地质环境影响预测评估分区



矿山地质环境预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区、矿山地质环境影响较轻区。其中严重区 3 个、较严重区 4 个、较轻区 1 个（详见表 3-6）。

表 3-6 矿山地质环境影响预测评估分区表

采区名称	分区名称	亚区名称	面积(m <sup>2</sup> )	预测矿山地质环境问题				
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境影响	
八道桥南山石料矿一采区	严重	C1	103083	较严重	较轻	严重	较轻	
		C2	142116	较严重	较轻	严重	较轻	
		蓄水池	66	较轻	较轻	严重	较轻	
	较严重	工业广场	20000	较轻	较轻	较严重	较轻	
		排土场	22000	较轻	较轻	较严重	较轻	
		办公生活区	5000	较轻	较轻	较严重	较轻	
		油罐区	65	较轻	较轻	较严重	较轻	
	较轻	评估区其它区域	150170	较轻	较轻	较轻	较轻	
	合计			442500	—	—	—	—

## 第二节 矿山土地损毁预测与评估

### 一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。

#### 1、损毁环节

该项目为续建矿山，开采对土地造成损毁的环节为生产期损毁，划分为现状损毁、预测损毁。其中现状损毁单元主要为现状已损毁的露天采坑 CK1-CK5、石料堆放场 LD1-LD7、工业广场、磅房、工办公生活区 1、矿区道路等；预测损毁单元主要为设计的最终露天采坑 C1、C2、工业广场、排土场、蓄水池、油罐区、办公生活区等。矿山生产过程中，矿山地面采



矿工程建设，挖损压占一定数量的土地，挖损压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的压占损毁。根据《开发利用方案》和现场调查，本矿开采损毁土地按照土地损毁类型主要为采矿工程建设。对本矿来说，矿山地面采矿工程主要为：露天采坑、工业广场、石料堆放区、设备区、蓄水池、磅房、办公生活区、排土场和矿区道路等。

## 2、损毁时序

对露天开采矿山，土地损毁时序为矿山建设期各类采矿工程建设压占损毁土地和开采期挖损的土地。在本方案编制前，矿山已建成生产过，各类采矿工程建设挖损、压占损毁土地均已形成。由于现状部分评估单元位于开发利用方案设计的单元范围内，在现状评估的基础上，对现状损毁单元与预测损毁单元进行范围对比评估后，确定最终土地损毁单元。

矿山自 2016 年 8 月取得采矿证，正式开采以来，现状调查评估区已损毁土地面积约  $6.5539\text{hm}^2$ 。损毁土地的形式分为压占和挖损，其中露天采坑 CK1-CK5 损毁土地形式为挖损，损毁土地面积约  $3.9352\text{hm}^2$ ；其他区域损毁土地形式为压占，损毁土地面积约  $2.6187\text{hm}^2$ 。

根据《开发利用方案》及开采规划，预测至 2027 年，评估区拟新增损毁土地面积  $25.0785\text{hm}^2$ 。损毁土地的形式分为压占和挖损，其中露天采坑 C1、C2、蓄水池损毁土地形式为挖损，损毁土地面积约  $20.372\text{hm}^2$ ；其他区域损毁土地形式为压占，损毁土地面积约  $4.7065\text{hm}^2$ 。

表 3-7 项目区土地损毁时序表

序号	序阶	单元名称	损毁形式	(2016-2022) 已损毁 (hm <sup>2</sup> )	(2022-2027) 拟损毁(hm <sup>2</sup> )	最终损毁 (hm <sup>2</sup> )	损毁程度
1	现状 损毁 单元	CK1	挖损	0.7642	--	6.5539	重度
2		CK2	挖损	0.9475	--		重度
		CK3	挖损	0.1229	--		重度
		CK4	挖损	1.3684	--		重度
		CK5	挖损	0.7322	--		重度
		LD1	压占	0.1265	--		重度
		LD2	压占	0.1373	--		重度
		LD3	压占	0.1067	--		重度
		LD4	压占	0.1850	--		重度
		LD5	压占	0.4451	--		重度
		LD6	压占	0.0500	--		重度
		LD7	压占	0.0620	--		重度
		工业广场 1	压占	0.2673	--		中度
		工业广场 2	压占	0.2781	--		中度
3		办公生活区 1	压占	0.0433	--		轻度
7	磅房	压占	0.0726	--	轻度		
8	矿区道路	压占	0.8448	--	轻度		
16	预测 损毁 单元	C1	挖损	--	8.3485	25.0785	重度
17		C2	挖损	--	12.0169		重度
18		蓄水池	挖损	--	0.0066		重度
19		工业广场	压占	--	2.0000		中度
20		排土场	压占	--	2.2000		重度
21		办公生活区	压占	--	0.5000		轻度
22		油罐区	压占	--	0.0065		轻度
合计				6.5539	25.0785	31.6324	--

备注：现状露天采坑CK1、CK3、CK2 部分区域位于开发利用方案规定的露天采坑 C1 内，叠加面积 1.7988hm<sup>2</sup>；现状部分工业广场 1、矿区道路位于开发利用方案规定的露天采坑 C1 内，叠加面积 0.1610hm<sup>2</sup>；现状露天采坑CK4、CK5 部分区域位于开发利用方案规定的露天采坑 C2 内，叠加面积 1.8410hm<sup>2</sup>；现状部分工业广场 2、矿区道路位于开发利用方案规定的露天采坑 C2 内，叠加面积 0.3537hm<sup>2</sup>；采坑拟损毁单元面积已减去现状损毁叠加面积。

## 二、已损毁各类土地现状

### (一) 损毁土地类型及损毁程度等级标准

#### 1、损毁土地的成因、类型

不同的生产工艺导致对土地损毁形式的不同。根据本项目的生产工艺，确定本项目损毁的土地包括：

#### (1) 挖损

因露天采坑开挖活动致使原地表形态、土壤结构、地表植被等直接摧毁，土地原有功能丧失的过程。

#### (2) 压占

压占是指因废料堆放场、石料堆堆放场、表土堆堆放场、工业广场、办公生活区、矿区道路的建设、排土、堆料和机械碾压等造成土地原有功能丧失的过程。

### 2、损毁土地程度评价等级标准

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。可以定义如下：

- (1)轻度损毁：土地损毁轻微，基本不影响土地利用功能；
- (2)中度损毁：土地损毁较严重，影响土地利用功能；
- (3)重度损毁：土地损毁严重，丧失原有土地利用功能。

方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分拟损毁土地的损毁程度等级。因素的选择应选择与原始背景比较有显著变化的，且能显示土地质量变化的因素。选取的因子面积、排弃高度、挖损深度、复垦难度、边坡角度等因子，同时采用实地调查与设计资料统计相结合的方法。本方



案是根据内蒙古自治区类似项目的土地损毁因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定土地损毁等级。挖损、压占损毁土地程度评价等级具体标准见表 3-8。

表 3-8 矿山土地损毁程度评价影响因子及等级标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm <sup>2</sup> )	≤0.5	0.5~1.0	>1.0
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (堆体)	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃 (存放) 高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (道路)	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	车辆载重 (t)	<5	5~10	>10
	路面类型	砂石	混凝土	沥青
	权重分值	0-100	101-200	201-300

## (二) 已挖损损毁土地现状

根据现状调查，矿山已损毁土地的区域为 CK1-CK5、LD1-LD7、工业广场 1、工业广场 2、磅房、办公生活区 1 和矿区道路，累计损毁土地面积 6.5539hm<sup>2</sup>，损毁土地形式为挖损和压占，其中挖损 3.9352hm<sup>2</sup>；压占面积约 2.6187hm<sup>2</sup>。具体见表 3-9，其具体情况如下：

### 1、已挖损土地现状

#### (1) 露天采坑

现状矿业活动共形成 5 处露天采坑,编号 CK1-CK5。

CK1 长约 180m, 宽 28-68m, 采坑深度 1.5m-2.5m, 边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ , 剥挖面积约为  $0.7642\text{hm}^2$ ; CK2 长约 113m, 宽 77-98m, 采坑深度 1.0m-6.0m, 边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ , 剥挖面积约为  $0.9475\text{hm}^2$ ; CK3 长约 100m, 宽 6-30m, 采坑深度 1.0m-2.5m, 边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ , 剥挖面积约为  $0.1229\text{hm}^2$ ; CK4 长约 180m, 宽 56~100m, 采坑深度 1.0m-8.5m, 边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ , CK4 开采分台阶, 台阶高度为 6m, 剥挖面积约为  $1.3684\text{hm}^2$ ; CK5 长约 130m, 宽约 60m, 采坑深度 2.0m-7.0m, 边坡角  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$ , 剥挖面积约为  $0.7322\text{hm}^2$ ; CK1-CK5 损毁的土地类型为裸岩石砾地、采矿用地, 土地损毁不涉及基本农田, 损毁方式为挖损, 复垦难度大。根据表 3-8, 评价 CK1-CK5 对土地的损毁程度为“重度损毁”。

## (2) 石料堆

现状矿业活动共形成 7 处石料堆,编号 LD1-LD7。

LD1 堆放形状不规则, 料堆的堆高 1-2m, 坡角在  $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$ 左右, 占地面积为  $0.1265\text{hm}^2$ ; LD2 堆放形状不规则, 料堆的堆高在 4-8m, 坡角在  $60^{\circ}$ 左右, 占地面积为  $0.1373\text{hm}^2$ ; LD3 堆放形状不规则, 料堆的堆高在 4-10m, 坡角在  $60^{\circ}$ 左右, 占地面积为  $0.1067\text{hm}^2$ ; LD4 堆放形状呈椭圆状, 料堆的堆高在 4-10m, 坡角在  $60^{\circ}$ 左右, 占地面积为  $0.1850\text{hm}^2$ ; LD5 堆放形状呈椭圆状, 料堆的堆高在 4-10m, 坡角在  $60^{\circ}$ 左右, 占地面积为  $0.4451\text{hm}^2$ ; LD6 堆放形状呈椭圆状, 料堆的堆高在 4-6m 之间, 坡角在  $60^{\circ}$ 左右, 占地面积为  $0.0500\text{hm}^2$ ; LD7 堆放形状不规则, 料堆的堆高在 3-6m 之间, 坡角



在 30°-60°左右，占地面积为 0.0620hm<sup>2</sup>；LD1-LD7 损毁的土地类型为裸岩石砾地、采矿用地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为压占，复垦难度大。根据表 3-8，评价 LD1-LD7 对土地的损毁程度为“重度损毁”。

### 3、工业广场

现状矿业活动共形成 2 处工业广场，分别为工业广场 1、工业广场 2。

工业广场包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑。工业广场 1 长约 70m，宽约 18-60m，高度约为 2-6m，压占面积为 0.2673hm<sup>2</sup>；工业广场 2 长约 92m，宽约 16-44m，高度约为 2-6m，压占面积为 0.781hm<sup>2</sup>；工业广场 1、工业广场 2 损毁的土地类型为裸岩石砾地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为压占，复垦难度中等。根据表 3-8，评价工业广场 1、工业广场 2 对土地的损毁程度为“中度”。

### 4、磅房

根据现场调查，磅房主要为磅秤机械和彩钢结构平房。长约 63m，宽约 12m，高度约为 3m，占地面积约为 0.0726hm<sup>2</sup>；磅房损毁的土地类型为裸岩石砾地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为压占，复垦难度小。根据表 3-8，评价磅房对土地的损毁程度为“轻度”。

### 5、办公生活区

根据现场调查，办公生活区 1 区内建有办公室、职工宿舍等，主要为彩钢结构平房，高约 3m，占地面积为 0.0433hm<sup>2</sup>；办公生活区 1 损毁的土地类型为裸岩石砾地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为压占，复垦难度小。根据表 3-8，评价办公生活区 1 对土地的损毁程度为“轻度”。



## 6、矿区道路

根据现场调查，矿山道路主要为简易砂石路，总长约 2112m，平均路宽 4m，压占面积为 0.8448hm<sup>2</sup>；矿区道路损毁的土地类型为裸岩石砾地、采矿用地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为压占，复垦难度易。根据表 3-8，评价矿区道路对土地的损毁程度为“轻度”。

表 3-9 现状已损毁土地情况汇总表

已损毁单元	土地利用类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁类型	损毁程度
CK1	裸岩石砾地、采矿用地	0.7642	挖损	重度
CK2	采矿用地	0.9475	挖损	重度
CK3	采矿用地	0.1229	挖损	重度
CK4	裸岩石砾地、采矿用地	1.3684	挖损	重度
CK5	采矿用地	0.7322	挖损	重度
LD1	采矿用地	0.1265	压占	重度
LD2	裸岩石砾地、采矿用地	0.1373	压占	重度
LD3	采矿用地	0.1067	压占	重度
LD4	采矿用地	0.1850	压占	重度
LD5	采矿用地	0.4451	压占	重度
LD6	采矿用地	0.0500	压占	重度
LD7	采矿用地	0.0620	压占	重度
工业广场 1	裸岩石砾地、采矿用地	0.2673	压占	中度
工业广场 2	裸岩石砾地	0.2781	压占	中度
办公生活区 1	裸岩石砾地	0.0433	压占	轻度
磅房	裸岩石砾地	0.0726	压占	轻度
矿区道路	裸岩石砾地、采矿用地	0.8448	压占	轻度
合计	--	6.5539	--	--

### 三、拟损毁土地预测与评估

根据矿区《开发利用方案》设计及开采规划，现状矿区道路等能够满足未来生产生活需要，未来损毁土地不会增加。矿山拟损毁土地的区域为

形成两处最终露天采坑（C1、C2）、工业广场、排土场、蓄水池、油罐区及办公生活区，其损毁土地形式为挖损和压占，累计损毁土地面积 25.0785hm<sup>2</sup>，其中挖损 20.372hm<sup>2</sup>，压占 4.7065hm<sup>2</sup>，详见表 3-10。其具体情况如下：

## 1、拟挖损土地预测

### （1）露天采坑

根据《开发利用方案》设计，未来矿山开采范围全部位于划定的采矿权范围之内，最终将在采区内形成两处最终露天采坑，编号为 C1、C2。其中开采 I 号矿体形成 C1，其采坑地表境界面积 103083m<sup>2</sup>，最大采深 13m，开采标高为 958m-945m，分 2 个台阶开采，第一台阶高度定 6m、第二台阶高度定为 7m。最终边坡角 55°；开采 II 号矿体形成 C2，其采坑地表境界面积 142116m<sup>2</sup>，最大采深 11m，开采标高为 948m-937m，亦分 2 个台阶开采，第一台阶高度定 5m；第二台阶高度 6m，最终边坡角为 55°。C1、C2 损毁的土地类型为裸岩石砾地、采矿用地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为挖损，复垦难度大。根据表 3-8，预测 C1、C2 对土地的损毁程度为“重度”。

### （2）蓄水池

根据《开发利用方案》设计，在办公生活区东南角设置一处蓄水池，蓄水池长 8.6m，宽分别为 7.7m，挖损面积约为 66 m<sup>2</sup>；蓄水池损毁的土地类型为裸岩石砾地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为挖损，复垦难度大。根据表 3-8，预测蓄水池对土地的损毁程度为“重度”。

## 2、拟压占土地预测

### （1）排土场

在采区开采后排土场继续扩大，设计占地总面积约 22000m<sup>2</sup>，主要堆



放采矿表土、围岩及生活垃圾等。根据开发利用方案中设计，矿体表面风化剥离量为 11.44 万 m<sup>3</sup>，堆放高度约为 6m，边坡角 30°-60°；排土场损毁的土地类型为裸岩石砾地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为挖损，复垦难度大。根据表 3-8，预测排土场对土地的损毁程度为“重度”。

### (2) 工业广场

根据《开发利用方案》设计，在矿区外围西部办公生活设施南约 150m 处设计一处工业广场，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑，占地面积约 20000m<sup>2</sup>；高度约为 2-6m；工业广场损毁的土地类型为裸岩石砾地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为挖损，复垦难度中等。根据表 3-8，预测工业广场对土地的损毁程度为“中度”。

### (3) 油罐区

根据《开发利用方案》设计，在工业广场东北角 20m 处设置油罐区，长约 9.5m，宽约 7m，占地面积约为 65m<sup>2</sup>；油罐区损毁的土地类型为裸岩石砾地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为挖损，复垦难度小。根据表 3-8，预测油罐区对土地的损毁程度为“轻度”。

表 3-10 预测拟损毁土地情况汇总表

拟损毁单元	土地利用类型	新增面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁类型	损毁程度
C1	裸岩石砾地、采矿用地	8.3485	挖损	重度
C2	裸岩石砾地、采矿用地	12.0169	挖损	重度
蓄水池	裸岩石砾地	0.0066	挖损	重度
工业广场	裸岩石砾地	2.0000	压占	中度
排土场	裸岩石砾地	2.2000	压占	重度
办公生活区	裸岩石砾地	0.5000	压占	轻度
油罐区	裸岩石砾地	0.0065	压占	轻度
合计	-	25.0785	--	--

备注：拟损毁单元面积已减去现状损毁叠加面积。

### (4) 办公生活区



根据《开发利用方案》设计，在矿区外围西部约 300m 处设置办公生活区，占地面积约 5000 m<sup>2</sup>；办公生活区损毁的土地类型为裸岩石砾地，土地损毁不涉及基本农田，损毁方式为压占，复垦难度小。根据表 3-8，预测办公生活区对土地的损毁程度为“轻度”。

### 第三节 矿山地质环境拟采取的保护与治理措施

#### 一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

##### (一) 分区原则及方法

##### 1、分区原则

(1) 根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境治理分区。

(2) 矿山地质环境治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，分区参见中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境治理方案编制规范》附录“表 F.1”。

(3) 可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，进一步划分为防治亚区。亚区名称要结合不同的工程类型而定名。

(4) 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。

##### 2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)，以地质灾害（道路、建筑设施等危害对象）、含水层破坏、地形地貌景观与土地资源破坏等为主体，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，进行保护与恢复治理分区。

具体方法如下：

(1) 按现状评估和预测评估中矿山地质环境影响程度分级的结论，依同级地段叠加分区或依地段罗列分区。

(2) 矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估分区的结论不一致时，其重叠区域采取就上原则分区。

(3) 分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录见表 F.1，可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

表 F.1 矿山地质环境治理保护与恢复治理分区表

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

### 3、分区结果

根据前述本矿山地质环境现状评估、矿山地质环境预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，对比现状、预测各评估单元相对关系后，确定的最终评估单元为 CK1-CK5、C1、C2、LD1-LD7、排土场、蓄水池、工业广场、工业广场 1、工业广场 2、油罐区、磅房、办公生活区、办公生活区 1 及矿区道路，总面积为 316324m<sup>2</sup>，详见表 3-7。

额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料矿（凝灰岩）矿山地质环境影响评估区面积为 442500m<sup>2</sup>，对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，共划分为 3 个防治分区，25 个防治亚区，即矿山地质环境



保护与恢复治理重点防治区、次重点放防治区和一般防治区。

其中重点防治区包括 16 个区域，为 CK1-CK5、C1、C2、LD1-LD7、排土场、蓄水池，面积为 276198m<sup>2</sup>，占评估区面积的 62.42%；次重点防治区包括 7 个区域，为工业广场、工业广场 1、工业广场 2、油罐区、磅房、办公生活区、办公生活区 1，总面积为 31678m<sup>2</sup>，占评估区面积的 7.16%；一般防治区包括 2 个区域，为矿区道路及评估区其他区域，面积共 134624m<sup>2</sup>，占评估区面积的 30.42%。具体分区情况见表 3-11。

表 3-11 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

评估单元		面积 (m <sup>2</sup> )	现状评 估分区	预测评 估分区	亚区	恢复治理分区
露天采坑	CK1	7642	严重	——	A1	重点防治区
	CK2	9475	严重	——	A2	重点防治区
	CK3	1229	严重	——	A3	重点防治区
	CK4	13684	严重	——	A4	重点防治区
	CK5	7322	严重	——	A5	重点防治区
	C1	83485	——	严重	A6	重点防治区
	C2	120169	——	严重	A7	重点防治区
石料堆放场	LD1	1265	严重	——	A8	重点防治区
	LD2	1373	严重	——	A9	重点防治区
	LD3	1067	严重	——	A10	重点防治区
	LD4	1850	严重	——	A11	重点防治区
	LD5	4451	严重	——	A12	重点防治区
	LD6	500	严重	——	A13	重点防治区
	LD7	620	严重	——	A14	重点防治区
排土场	排土场	22000	——	严重	A15	重点防治区
蓄水池	蓄水池	66	——	严重	A16	重点防治区
工业广场	工业广场	20000	——	较严重	B1	次重点防治区
	工业广场 1	2673	较严重	——	B2	次重点防治区
	工业广场 2	2781	较严重	——	B3	次重点防治区
油罐区	油罐区	65	较严重	——	B4	次重点防治区
磅房	磅房	726	较严重	——	B5	次重点防治区
办公生活区	办公生活区	5000	——	较严重	B6	次重点防治区
	办公生活区 1	433	较严重	——	B7	次重点防治区



矿区道路	矿区道路	8448	较轻	——	C1	一般防治区
评估区其他区域		126176	——	——	C2	一般防治区
合计		442500	——	——		——

备注：拟损毁单元面积已减去现状损毁叠加面积。

## （二）分区评述

根据额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）矿山地质环境防治分区结果，将该矿山地质环境治理区域分为重点放置区、次重点防治区和一般防治区，分别论述如下：具体防治措施表 3-12。

### 矿山地质环境重点防治区（A）

重点防治区主要为露天采坑、石料堆放场、蓄水池、排土场

#### 1、露天采坑

a、主要地质环境问题：露天采坑占地总面积约 24.3006hm<sup>2</sup>，挖损土地资源类型为裸岩砂砾地、采矿用地，预测可能发生崩塌地质灾害，地质灾害危害对象为采矿工作人员和采空机械设备，地质灾害影响程度较严重—较轻；对含水层影响较轻，随着采矿活动的进行，露天采坑对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度重度。

b、防治措施：矿体开采时：在采坑外围设置网围栏、警示牌和监测临时工程措施，对出现的崩塌（为岩体）进行监测及清理。矿山闭坑后，利用排土场剥离表土进行回填采坑，回填后进行平整，平整厚度 0.3m。

#### 2、石料堆放场

a、主要地质环境问题：现状石料堆占地总面积约 1.1126hm<sup>2</sup>，压占土地资源类型为裸岩砂砾地、采矿用地，石料堆的存在与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，现状

评估对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观的影响程度较严重；对土地资源影响程度重度。

b、防治措施：对现状石料产品尽快进行销售处理，尽量减少未占用、未破坏区域扰动，不随意堆弃；对销售后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

### 3、蓄水池

根据《开发利用方案》设计，在办公生活区右下角设置一处蓄水池，蓄水池占地面积约为 66 m<sup>2</sup>，深约 2m。

a、主要地质环境问题：蓄水池挖损土地资源类型为裸岩砂砾地，预测评估蓄水池对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度重度。

b、防治措施：矿山开采时，明显位置树立警示牌；矿山闭坑后，将办公生活区拆除建筑垃圾对蓄水池进行全部回填，对回填后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

### 4、排土场

根据《开发利用方案》设计，排土场占地面积约 22000m<sup>2</sup>，堆放表土量为 114400m<sup>3</sup>，堆放高度约为 6m。

a、主要地质环境问题：压占土地类型为裸岩砂砾地，排土场改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，预测评估排土场对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度重度。

b、防治措施：矿山开采时，明显位置树立警示牌；矿山闭坑后，排土



场内的表土全部清运至形成的采坑内，对清运后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

### 矿山地质环境次重点防治区（B）

次重点防治区主要为工业广场、油罐区、磅房、办公生活区。

#### 1、工业广场

根据《开发利用方案》设计，在矿区外围西部办公生活设施南约 150m 处设计一处工业广场，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑，占地面积约 20000m<sup>2</sup>；高度约为 2-6m。

a、主要地质环境问题：压占土地类型为裸岩砂砾地，工业广场内的机械设备、建筑物与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，预测评估工业广场对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度中度。

b、防治措施：矿山闭坑后，需拆除工业广场地建筑物和地基，将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C2 内，对清运后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

#### 2、工业广场 1

根据现状调查，工业广场 1 位于矿区西侧平坦的空地，临近 LD4，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑。压占面积为 2673m<sup>2</sup>，高度约为 2-6m。

a、主要地质环境问题：压占土地类型为裸岩砂砾地、采矿用地，工业广场 1 内的机械设备、建筑物与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，



使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，现状评估工业广场 1 对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度中度。

b、防治措施：矿山闭坑后，需拆除工业广场 1 地建筑物和地基，将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C1 内，对清运后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

### 3、工业广场 2

工业广场 2 位于矿区南部平坦的空地，包括凝灰岩加工器械、石料成品等，主要为一层彩钢样板结构建筑。压占面积为 2781m<sup>2</sup>，高度约为 2-6m。

a、主要地质环境问题：压占土地类型为裸岩砂砾地，工业广场 2 内的机械设备、建筑物与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，现状评估工业广场 2 对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度中度。

b、防治措施：矿山闭坑后，需拆除工业广场 2 地建筑物和地基，将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C2 内，对清运后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

### 4、油罐区

根据《开发利用方案》设计，在工业广场右上角 20m 处设置油罐区，占地面积约为 65m<sup>2</sup>。

a、主要地质环境问题：压占土地类型为裸岩砂砾地，建筑物及设备的

存在与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块。预测评估油罐区对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度轻度。

b、防治措施：矿山开采时，明显位置树立警示牌；矿山闭坑后，需拆除油罐区地建筑物和地基，将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C2 内，对清运后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

## 5、磅房

根据现场调查，磅房位于办公生活区与工业广场 1 之间，主要为磅秤机械和彩钢结构平房。高度约为 3m，占地面积约为 726m<sup>2</sup>。

a、主要地质环境问题：压占土地类型为裸岩砂砾地，经现状调查，磅房区崩塌地质灾害不发育；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度轻度。

b、防治措施：矿山闭坑后，需拆除磅房地建筑物和地基，将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C1 内，对清运后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

## 6、办公生活区

根据《开发利用方案》设计，办公生活区占地面积 5000m<sup>2</sup>。

a、主要地质环境问题：压占土地类型为裸岩砂砾地，办公生活区的存在与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，预测评估办公生活区崩塌地质灾害不发育；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度轻度。



b、防治措施：矿山闭坑后，需拆除办公生活区内地建筑物和地基，将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C1 内，对清运后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

## 7、办公生活区 1

根据现状调查，办公生活区 1 占地面积 433m<sup>2</sup>。

a、主要地质环境问题：压占土地类型为裸岩砂砾地，办公生活区的存在与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，预测评估办公生活区崩塌地质灾害不发育；对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度轻度。

b、防治措施：矿山闭坑后，需拆除办公生活区内地建筑物和地基，将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C1 内，对清运后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。

## 矿山地质环境一般防治区（C）

一般防治区主要为矿区道路；

### 1、矿区道路

根据现场调查，矿山道路主要为简易砂石路，总长约 2112m，平均路宽 4m，压占面积为 8448m<sup>2</sup>。

a、主要地质环境问题：压占土地类型为裸岩砂砾地、采矿用地，该区地质灾害不发育；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度为较轻，土地损毁程度为轻度损毁，矿区道路对地质环境影响程度为较轻。

b、防治措施：矿山闭坑后，对矿区道路进行平整，自然恢复植被。



表 3-12 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

恢复治理分区	亚区名称	面积 (m <sup>2</sup> )	主要地质环境问题特征及危害	防治措施
重点防治区	CK1	7642	引发崩塌地质灾害、影响地貌景观及挖损土地资源	在采坑外围设置网围栏、警示牌和监测临时工程措施,对出现的崩塌(为岩体)进行监测及清理,矿山闭坑后,利用排土场剥离表土进行回填采坑,回填后进行平整,平整厚度 0.3m。
	CK2	9475		
	CK3	1229		
	CK4	13684		
	CK5	7322		
	C1	83485		
	C2	120169		
	LD1	1265	影响地貌景观,压占土地资源	对石料产品尽快进行销售处理,尽量减少未占用、未破坏区域扰动,不随意堆弃;对销售后的场地进行平整,平整厚度 0.3m。
	LD2	1373		
	LD3	1067		
	LD4	1850		
	LD5	4451		
	LD6	500		
	LD7	620		
蓄水池	66	影响地貌景观及挖损土地资源	矿山开采时,明显位置树立警示牌;矿山闭坑后,将办公生活区拆除建筑垃圾对蓄水池进行全部回填,对回填后的场地进行平整,平整厚度 0.3m。	
排土场	22000	影响地貌景观、压占土地资源	矿山开采时,明显位置树立警示牌;矿山闭坑后,排土场内的表土全部清运至形成的采坑内,对清运后的场地进行平整,平整厚度 0.3m。	
次重点防治区	工业广场	20000	影响地貌景观、压占土地资源	矿山闭坑后,需拆除工业广场地建筑物和地基,将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑内,对清运后的场地进行平整,平整厚度 0.3m。
	工业广场 1	2673		
	工业广场 2	2781		
	油罐区	65	影响地貌景观、压占土地资源	矿山开采时,明显位置树立警示牌;矿山闭坑后,需拆除油罐区地建筑物和地基,将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C2 内,对清运后的场地进行平整,平整厚度 0.3m。
	磅房	726	影响地貌景观、压占土地资源	矿山闭坑后,需拆除磅房地建筑物和地基,将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C1 内,对清运后的场地进行平整,平整厚度 0.3m。
	办公生活区	5000	影响地貌景观、压占土地资源	矿山闭坑后,需拆除办公生活区内地建筑物和地基,将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C1 内,对清运后的场地进行平整,平整厚度 0.3m。
办公生活区 1	433			
一般防治区	矿区道路	8448	影响地貌景观、挖损土地资源	对矿区道路进行平整,自然恢复植被。
	评估区其他区域	126176	—	—

## 二、矿山地质环境治理工程

## （一）矿山地质灾害治理

### 1、技术措施

根据前述矿山地质灾害现状评估和预测评估，额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）存在的主要地质灾害隐患为崩塌。对可能发生的崩塌地质灾害，未来可能由开采活动、排土场堆放形成的松散边坡诱发崩塌，建议矿方做好治理工程，并进行长期稳定性监测工作，尽量消除地质灾害的发生。崩塌防治措施建议：

①建立和完善矿山地质环境监测系统，生产期间定期对采坑区的崩塌体进行监测，发现为危岩体及时清除，对危险边坡及时进行削坡处理；控制露天开采边坡角。

②减轻或消除水的危害。严格按照《开发利用方案》设计设置截、排水沟以及及时将大气降水及时通过排水沟等排出，并应保证排洪沟畅通。

③保证排土场内废渣、采矿表土边坡坡度稳定性，严格按照设计进行排弃工作，放缓坡脚，使其坡脚小于自然安息角以及降低堆积高度等措施。

具体的技术措施如下：

#### （1）设置网围栏

为防止人、畜误入露天采坑，在采矿权范围内两采坑外围设置网围栏，布设网围栏时，首先选择某一起点埋设1根三角钢锚拉桩，每隔5m间距布设1根，依次埋设。然后在三角钢锚拉桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为 $\Phi 2.50\text{mm}$ 、网孔规格为 $25\text{mm}\times 50\text{mm}$ ，并将钢丝网固定在埋好的三角钢锚拉桩上，最终使钢丝网首尾相接。设置设置网围栏应根据矿山开拓运



输系统的布设，应在对应位置留设出入口。详见网围栏示意图（图 3-1）。

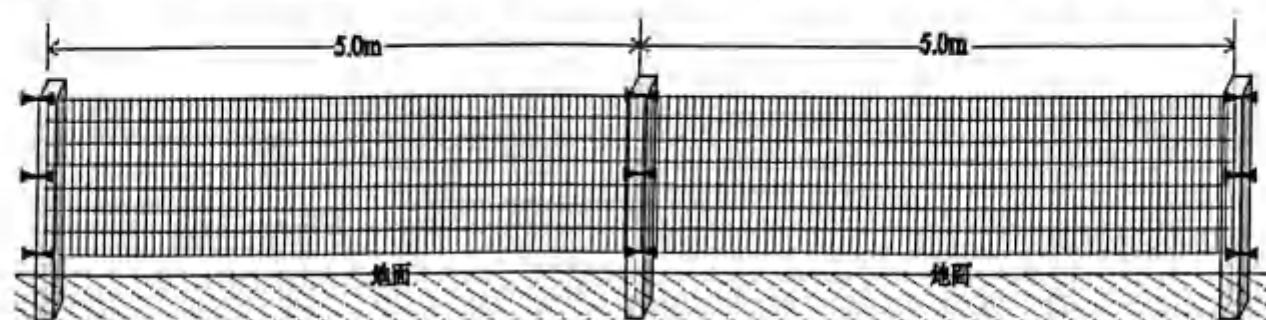


图 3-1 网围栏示意图

## (2) 设置警示牌

生产期间在露天采坑、排土场、蓄水池、油罐区和工业广场外围醒目位置布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌尽可能利用矿山现有的材料制作，建议牌面尺寸为  $1.0 \times 0.8\text{m}$ ，警示牌布设间距尽量不大于  $200\text{m}$ 。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。详见警示牌示意图（图 3-2）。

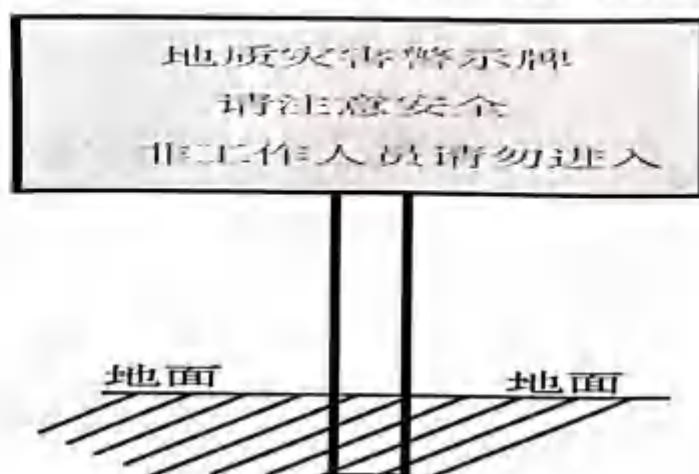


图 3-2 警示牌布设示意图

## 2、主要工程量

### ①露天采坑

根据矿山地质环境治理要求，设计在采矿证外围的现状露天采坑 CK2、



CK5 外围醒目位置分别布置警示牌 1 个，共设置警示牌 2 个。

根据《开发利用方案》设计，未来矿山开采范围全部位于划定的采矿权范围之内，最终将在采区内形成两处最终露天采坑，编号为 C1、C2。C1 坑口最终上口面积  $103083\text{m}^2$ ，最大采深 13m；C2 坑口最终上口面积  $142116\text{m}^2$ ，最大采深 11m；为最大限度消除地质灾害隐患。矿体开采时，在两采坑外围设置网围栏，经测算 C1 地表境界长约 1340m，C2 地表境界长约 1653m，

设计 C1、C2 露天采坑设置网围栏工程量约为 2993m。同时，在两个露天采坑外围醒目位置分别布置警示牌 3 个，设计警示牌共 6 个。

#### ②排土场

矿体开采时，设计在排土场外围醒目位置布置警示牌 4 个，提醒矿山工作人员注意生产安全。

#### ③工业广场

矿体开采时，设计在加工器械外围醒目位置布置警示牌 6 个，提醒矿山工作人员注意生产安全。

#### ④蓄水池

矿体开采时，设计在蓄水池外围醒目位置布置警示牌 2 个，防止工作人员及外来人员掉落水中。

#### ⑤油罐区

矿体开采时，设计在油罐区外围醒目位置布置警示牌 2 个，提醒矿山工作人员规范操作，严禁烟火。

综上所述，该矿地质灾害治理工程主要为设置网围栏、树立警示牌，所需工作量见表 3-13。

表 3-13 地质灾害治理工程量表

治理单元名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	网围栏 (m)	警示牌 (块)
CK2	0.0358	—	1
CK5	0.2596	—	1
C1	10.3083	1340	3
C2	14.2116	1653	3
排土场	2.20	—	4
工业广场	2.00	—	2
工业广场 1	0.2673	—	2
工业广场 2	0.2781	—	2
蓄水池	0.0066	—	2
油罐区	0.0065	—	2
合计	29.0591	2993	22

## (二) 矿区土地复垦

### 1、工程设计

土地复垦工程区包括露天采坑、石料堆 (LD1-LD7)、蓄水池、排土场、工业广场、油罐区、磅房、办公生活区及矿区道路。设计复垦措施如下：

#### ① 露天采坑

首先对矿证外的现状露天采坑 CK2、CK5 外围进行削坡、平整、自然恢复；

根据开发利用方案设计，矿体开采时，对开采 I、II 号矿体所形成的最终露天采坑 C1、C2 地表最终境界范围进行表土（地表风化剥离物）剥离并集中堆放，开采结束后，对最终露天采坑 C1、C2 进行回填、削坡、平整、自然恢复；

#### ② 石料堆

对现状料堆（LD1-LD7）内石料产品进行销售处理，尽量减少未占用、未破坏区域扰动，不随意堆弃；对销售后的场地进行平整、自然恢复；由于料堆内的石料产品的清运算入生产成本，故本方案不计算工程量。

### ③ 蓄水池

根据开发利用方案设计，开采结束后，蓄水池的回填主要利用矿山产生的废渣、拆除的建筑垃圾和排土场的表土；利用挖掘机、自卸机车、铲车等机械将其运至坑内进行回填，回填后的蓄水池进行平整，使其平缓过度到周边地形，与其周边地貌相协调。

### ④ 排土场

根据开发利用方案设计，在露天采坑回填削坡后，将排土场内堆放的采矿表土（地表风化剥离物）运至采坑进行平整，与其周边地貌相协调。

### ⑤ 工业广场

本方案设计矿山开采结束后，拆除场地内的建筑物，将建筑垃圾全部清理回填至露天采坑内，对场地平整，自然恢复。

### ⑥ 油罐区

本方案设计矿山开采结束后，拆除场地内的建筑物，将建筑垃圾全部清理回填至露天采坑内，对场地平整，自然恢复。

### ⑦ 磅房

本方案设计矿山开采结束后，拆除场地内的建筑物，将建筑垃圾全部清理回填至露天采坑内，对场地平整，自然恢复。

### ⑧ 办公生活区



本方案设计矿山开采结束后，拆除场地内的建筑物，将建筑垃圾全部清理回填至露天采坑内，对场地平整，自然恢复。

### ⑨ 矿区道路

矿山开采结束后，对矿区道路进行平整，自然恢复。

## 2、技术措施

矿区土地复垦技术措施主要包括建筑物表土剥离、拆除清运、回填、削坡、平整。

### ① 表土剥离工程

对破坏性质为挖损的两处露天采坑地表最终境界范围进行表土（地表风化层）剥离，集中堆存在排土场堆放，用于后期采坑回填后表土治理。

### ② 建筑物拆除清运

由于工业广场内的破碎筛分设备、磅房的称重器械可人工拆除或整体吊装拉运出矿区再利用，因此工业广场破碎筛分设备、磅房的称重器械设备拆除和清运不计入复垦工程，硬化路面、砖混拆除清基后清运回填至采坑。运距 100—300m。开采结束后，需对油罐区、磅房、办公区生活区彩钢建筑利用机械、人工进行拆除，并清运至露天采坑，运距 100—300m。

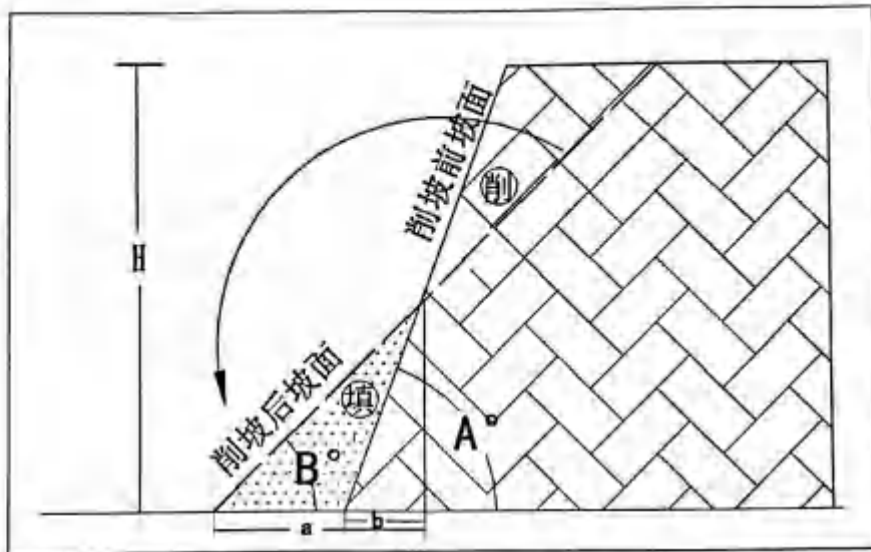
### ③ 回填

根据开发利用方案设计，开采结束后，最终形成露天采坑的回填主要利用矿山产生的废渣、拆除的建筑垃圾和排土场的表土；利用挖掘机、自卸机车、铲车等机械将其运至坑内进行回填，运距 60m~500m，运输时尽可能减少对原始地表土壤、植被的扰动与破坏，以免产生其他矿山地质环

境问题。在回填过程中，由低到高逐级向上回填，将粒径大的回填底部，粒径小的及表土回填表层，采用分层回填碾压，分层厚度 50cm，保证孔隙率不大于 20%。

#### ④ 削坡

采用机械对露天采坑边坡进行削坡治理，最终边坡角为 45°，消除崩塌地质灾害隐患。



削坡示意图

#### ⑤ 平整

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地整平措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使其平缓过度到周边地形，与其周边地貌相协调。平整运距 30m~40m。

### (三) 主要工程量

#### 1、C1

**表土剥离工程：**根据《开发利用方案》设计,开采I号矿体形成最终露天

采坑 C1。I号矿体开采前，对开采I号矿体形成的最终露天采坑 C1 地表最终境界范围进行表土剥离并集中堆放，则最终露天采坑 C1 剥离面积约为  $103083\text{m}^2$ ，C1 表土剥离工程量约为  $47000\text{m}^3$ 。表土剥离工程属于前期生产成本，其费用不计入治理费用。

**回填工程：**根据《开发利用方案》设计，开采I号矿体形成最终露天采坑 C1,其采坑坑口最终上口面积  $103083\text{m}^2$ ,最大采深 13m，开采标高为 958m-945m，C1 能容纳废渣量 33.70 万  $\text{m}^3$ ；由于现状采坑 CK1、CK3 以及 CK2 证内区域位于本次开发利用方案设计开采的 C1 范围内，开采结束后，将对最终的露天采坑 C1 进行回填，C1 的回填量主要为：排土场内 C1 开采前剥离的采矿表土(地表风化剥离物)，回填量为  $47000\text{m}^3$ ；办公生活区、办公生活区 1、磅房、工业广场 1 拆除的建筑垃圾，回填量为  $2518\text{m}^3$ ；C1 总回填量为  $47000\text{m}^3+2518\text{m}^3=49518\text{m}^3$ 。由于排土场内表土清运工程与采坑回填工程一致，故不再对采坑回填工程量和费用重复计算。

**平整工程：**采坑回填后，利用排土场堆放粒径小的废渣和采矿表土覆盖在回填废石上面进行压实找平，C1 占地面积  $101710\text{m}^2$ （下底面积），平整厚度为 0.3m 计，C1 平整方量为  $V=S*H=101710\text{m}^2\times 0.3\text{m}=30513\text{m}^3$ 。

## 2、C2

**表土剥离工程：**根据《开发利用方案》设计,开采II号矿体形成最终露天采坑 C2。II号矿体开采前，对开采II号矿体形成的最终露天采坑 C2 地表最终境界范围进行表土剥离并集中堆放，则最终露天采坑 C2 剥离面积约为  $142116\text{m}^2$ ，C2 表土剥离工程量约为  $67400\text{m}^3$ 。表土剥离工程属于前期生产



成本，其费用不计入治理费用。

**回填工程：**根据《开发利用方案》设计，开采II号矿体形成最终露天采坑 C2,其采坑坑口最终上口面积  $142116\text{m}^2$ ,最大采深  $11\text{m}$ ，开采标高为  $948\text{m}-937\text{m}$ ，C2 能容纳废渣量  $52.55$  万  $\text{m}^3$ 。

由于现状采坑 CK4 以及 CK5 证内区域位于本次开发利用方案设计开采的 C2 范围内，开采结束后，将对最终的露天采坑 C2 进行回填，C2 的回填量主要为：排土场内 C2 开采前剥离的采矿表土(地表风化剥离物)，回填量为  $67400\text{m}^3$ ；工业广场、工业广场 2 和油罐区拆除的建筑垃圾，回填量为  $6854\text{m}^3$ ；C2 总回填量为  $67400\text{m}^3+6854\text{m}^3=74254\text{m}^3$ 。由于排土场内表土清运工程与采坑回填工程一致，故不再对采坑回填工程量和费用重复计算。

**平整工程：**采坑回填后，利用排土场堆放粒径小的废渣和采矿表土覆盖在回填废石上面进行压实找平，C2 占地面积  $139392\text{m}^2$ （下底面积），平整厚度为  $0.3\text{m}$  计，平整方量为  $V=S*H=139392\text{m}^2\times 0.3\text{m}=41818\text{m}^3$ 。

### 3、CK2

**削坡工程：**根据现场调查，露天采坑 CK2 部分区域位于矿证以外，需对其进行削坡治理。

CK2 证外面积为  $358\text{m}^2$ ,削坡边长  $74\text{m}$ ，平均坡高  $4\text{m}$ ，最终边坡角为  $45^\circ$ ，估算削坡量为  $109\text{m}^3$ 。

计算削坡量的公式为： $V=S\times L$ 。

式中：S 为削坡断面面积，L 为削坡坡长，V 为削坡体积，A 为削坡

前坡角，B 为削坡后坡角。其中 CK2:H=4m，A=75°，B=45°，L=74m；

$$a = \frac{H}{2 \tan B^\circ}, \quad b = \frac{H}{2 \tan A^\circ}, \quad S = \frac{H(a-b)}{4}。$$

经计算，CK2 削坡量为 109m<sup>3</sup>。

**平整工程：**采坑回填削坡后，利用排土场堆放粒径小的废渣和采矿表土覆盖在回填废石上面进行压实找平，CK2 证外占地面积 358m<sup>2</sup>，平整厚度为 0.3m 计，CK2 平整方量为 V=S\*H=358m<sup>2</sup>×0.3m=107m<sup>3</sup>。

#### 4、CK5

**削坡工程：**根据现场调查，露天采坑 CK5 部分区域位于矿证以外，需对其进行削坡治理。

CK5 证外面积为 2596m<sup>2</sup>，削坡边长 212m，平均坡高 6m，最终边坡角为 45°，估算削坡量为 698m<sup>3</sup>。

计算削坡量的公式为：V=S×L。

式中：S 为削坡断面面积，L 为削坡坡长，V 为削坡体积，A 为削坡前坡角，B 为削坡后坡角。其中 CK5：H=6m，A=75°，B=45°，L=212m

$$a = \frac{H}{2 \tan B^\circ}, \quad b = \frac{H}{2 \tan A^\circ}, \quad S = \frac{H(a-b)}{4}。$$

经计算，CK5 削坡量为 698m<sup>3</sup>。

**平整工程：**采坑回填削坡后，利用排土场堆放粒径小的废渣和采矿表土覆盖在回填废石上面进行压实找平，CK5 证外占地面积 2596m<sup>2</sup>，平整厚度为 0.3m 计，CK5 平整方量为 V=S\*H=2596m<sup>2</sup>×0.3m=779m<sup>3</sup>。

#### 5、石料堆

**平整：**根据现状调查，现状石料堆（LD1-LD7）占地总面积约 11126m<sup>2</sup>，

矿山开采前，对现状石料产品尽快进行销售处理，尽量减少未占用、未破坏区域扰动，不随意堆弃；对销售后的场地进行平整，平整厚度 0.3m。平整方量为  $V=S*H=11126m^2 \times 0.3m=3338m^3$ 。

## 6、蓄水池

**回填：**根据《开发利用方案》设计，蓄水池地表境界面积约为  $66 m^2$ ；深约 2m，矿体开采结束后，将办公生活区拆除建筑垃圾对蓄水池进行全部回填，经测算：蓄水池需回填量为  $132m^3$ 。由于办公生活区内建筑垃圾清运工程与蓄水池回填工程一致，故不再对蓄水池建筑垃圾回填工程量和费用重复计算。

**平整：**根据《开发利用方案》设计，蓄水池占地面积约  $66m^2$ ，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=66m^2 \times 0.3m=20m^3$ 。

## 7、排土场

**清运工程：**根据《开发利用方案》设计，排土场占地面积约  $22000m^2$ ，堆放表土量（矿体表面风化剥离量）为  $114400m^3$ ，矿山闭坑后排土场内的表土全部清运至形成的采坑内，其中 C1 清运量为  $47000m^3$ ；运距 400-500m。C2 清运量为  $67400m^3$ ；运距 100-200m。

**平整工程：**根据《开发利用方案》设计，排土场占地总面积约  $22000m^2$ ，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=22000m^2 \times 0.3m=6600m^3$ 。

## 8、工业广场

**拆除工程：**根据《开发利用方案》设计，工业广场占地面积  $20000m^2$ ，矿山开采结束后，需拆除工业广场地建筑物和地基，按占地面积的 30%估



算拆除工程方量  $6000\text{m}^3$ 。

**清运/回填：**将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C2 内，清运工程量  $6000\text{m}^3$ ，运距 400m-500m。

**平整：**平整面积为  $20000\text{m}^2$ ，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=20000\text{m}^2\times 0.3\text{m}=6000\text{m}^3$ 。

#### 9、工业广场 1

**拆除工程：**根据现状调查，工业广场 1 占地面积  $2673\text{m}^2$ ，矿山开采结束后，需拆除工业广场地建筑物和地基，按占地面积的 30%估算拆除工程方量  $802\text{m}^3$ 。

**清运/回填：**将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C1 内，清运工程量  $802\text{m}^3$ ，运距 0m-100m。

**平整：**平整面积为  $2673\text{m}^2$ ，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=2673\text{m}^2\times 0.3\text{m}=802\text{m}^3$ 。

#### 10、工业广场 2

**拆除工程：**根据现状调查，工业广场 2 占地面积  $2781\text{m}^2$ ，矿山开采结束后，需拆除工业广场地建筑物和地基，按占地面积的 30%估算拆除工程方量  $834\text{m}^3$ 。

**清运/回填：**将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C2 内，清运工程量  $834\text{m}^3$ ，运距 0m-100m。

**平整：**平整面积为  $2781\text{m}^2$ ，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=2781\text{m}^2\times 0.3\text{m}=834\text{m}^3$ 。

## 11、油罐区

**拆除工程：**根据《开发利用方案》设计，油罐区占地面积  $65\text{m}^2$ ，矿山开采结束后，需拆除油罐区建筑物和地基，按占地面积的 30%估算拆除工程方量  $20\text{m}^3$ 。

**清运/回填：**将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C2 内，清运工程量  $20\text{m}^3$ ，运距 400m-500m。

**平整：**平整面积为  $65\text{m}^2$ ，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=65\text{m}^2\times 0.3\text{m}=20\text{m}^3$ 。

## 12、磅房

**拆除工程：**根据现状调查，磅房占地面积  $726\text{m}^2$ ，矿山开采结束后，需拆除磅房场地建筑物和地基，按占地面积的 30%估算拆除工程方量  $218\text{m}^3$ 。

**清运/回填：**将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C1 内，清运工程量  $218\text{m}^3$ ，运距 100m-200m。

**平整：**平整面积为  $726\text{m}^2$ ，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=726\text{m}^2\times 0.3\text{m}=218\text{m}^3$ 。

## 13、办公生活区

**拆除工程：**根据《开发利用方案》设计，办公生活区占地面积  $5000\text{m}^2$ ，矿山开采结束后，需拆除办公生活区内建筑物和地基，按占地面积的 30%估算拆除工程方量  $1500\text{m}^3$ 。

**清运/回填：**将拆除的建筑垃圾清理回填至蓄水池内，清运工程量

132m<sup>3</sup>，运距 0m-100m；将剩余建筑垃圾全部清理回填至露天采坑 C1 内，清运工程量 1368m<sup>3</sup>，运距 400m-500m。

**平整：**平整面积为 5000m<sup>2</sup>，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=5000m^2 \times 0.3m=1500m^3$ 。

#### 14、办公生活区 1

**拆除工程：**根据现状调查，办公生活区 1 占地面积 433m<sup>2</sup>，矿山开采结束后，需拆除办公生活区内建筑物和地基，按占地面积的 30%估算拆除工程方量 130m<sup>3</sup>。

**清运/回填：**将拆除的建筑垃圾清理回填至露天采坑 C1 内，清运工程量 130m<sup>3</sup>，运距 200m-300m。

**平整：**平整面积为 433m<sup>2</sup>，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=433m^2 \times 0.3m=130m^3$ 。

#### 15、矿区道路

**平整工程：**矿区道路占地面积 8448m<sup>2</sup>，平整厚度为 0.3m 计，平整方量为  $V=S*H=8448m^2 \times 0.3m=2534m^3$ 。

综上所述，矿区土地复垦主要工程措施包括回填、削坡、建筑物拆除、清运、平整。矿区土地复垦工程量见表 3-14：



表 3-14 土地复垦工程量统计表

治理单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	土地复垦主要工程					
		回填 (m <sup>3</sup> )	削坡工程 (m <sup>3</sup> )	拆除工程 (m <sup>3</sup> )	垃圾清运 (m <sup>3</sup> )	表土清运 (m <sup>3</sup> )	平整工程 (m <sup>3</sup> )
C1	10.1473	49518	—	—	—	—	30513
C2	13.8579	74254	—	—	—	—	41818
CK2	0.0358	—	109	—	—	—	107
CK5	0.2596	—	698	—	—	—	779
LD1	0.1265	—	—	—	—	—	380
LD2	0.1373	—	—	—	—	—	412
LD3	0.1067	—	—	—	—	—	320
LD4	0.1850	—	—	—	—	—	555
LD5	0.4451	—	—	—	—	—	1335
LD6	0.0500	—	—	—	—	—	150
LD7	0.0620	—	—	—	—	—	186
蓄水池	0.0066	132	—	—	—	—	20
排土场	2.2000	—	—	—	—	114400	6600
工业广场	2.0000	—	—	6000	6000	—	6000
工业广场 1	0.2673	—	—	802	802	—	802
工业广场 2	0.2781	—	—	834	834	—	834
油罐区	0.0066	—	—	20	20	—	20
磅房	0.0726	—	—	218	218	—	218
办公生活区	0.5000	—	—	1500	1500	—	1500
办公生活区 1	0.0433	—	—	130	130	—	130
矿区道路	0.8448	—	—	—	—	—	2534
合计	31.6324	123904	807	9504	9504	114400	95213

备注：现状部分工业广场 1、矿区道路位于开发利用方案规定的露天采坑 C1 内，叠加面积 0.1610hm<sup>2</sup>；现状部分工业广场

2、矿区道路位于开发利用方案规定的露天采坑 C2 内，叠加面积 0.3537hm<sup>2</sup>；拟损毁单元面积已减去现状损毁叠加面积。

### （三）含水层破坏修复

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较小，防治工程主要为产生的生活废水均应实现资源化，简单处理后用于除尘、绿化等，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

### （四）水土环境污染修复

1、严格按照《开发利用方案》处置生活污水等废水，简单处理后用于除尘、绿化等。

2、闭坑后矿山剥离产生的废石全部回填至露天采坑内，避免了对水土资源的破坏。

3、生活垃圾统一收集及时运至生活垃圾填埋场处理。

根据工程设计，生活污水、生活垃圾处理等措施也已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保护则列入土地复垦工程，重点加强对土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”章节的内容，在此不做重复计算。

## （五）矿山地质环境监测

### 1、监测设计

**地质灾害监测：**设计矿山对崩塌地质灾害主要采取人工 RTK 监测，能够及时、准确的反应出露天采坑和排土场内废渣堆、表土堆边坡位移变化。根据矿山实际生产情况，在矿山开采时，每个露天采坑长边坡上设置一条监测线，每条监测线上布置 1 个监测点，每月监测 1 次，最终两个露天采坑共设计 8 个监测点；在排土场内各设置 2 条监测线，每条监测线上布置 1 个监测点，每月监测 1 次，共设 4 个监测点。因露天开采的采坑边帮、排土场内表土的排弃边坡不断推进，所以监测点也应随着采矿进度变化动态调整布置，监测点数量基本不变。

**地形地貌景观监测：**地形地貌景观主要监测地形地貌景观破坏面积、破坏程度，地形地貌景观监测应与地质灾害人工 RTK 监测相结合，对露



天采坑、排土场等地形地貌景观动态变化区域进行巡查，对巡查情况进行记录、拍照、录像，并对测量成果数据进行存档备案，有利于掌握矿区地形地貌景观动态变化情况。设计地形地貌景观监测与矿山地质灾害人工RTK监测一并进行，不在重复设计。

## 2、技术措施

地质灾害与地形地貌景观人工巡查监测一并进行，其中地质灾害人工RTK监测主要观测露天采场、排土场边坡是否有冲沟、变形，坡顶是否有张裂缝，对出现的隐患进行记录、拍照录像并测量，记录保存每次监测点的坐标及高程值，通过与前期监测值进行对比，得出水平位移量、垂直位移量、水平位移速率、垂直位移速率，通过监测数据对比分析，对边坡稳定性进行判别；地形地貌景观人工巡查主要观测露天采场、排土场地形地貌景观动态变化区域，对出现的土地、地形地貌景观破坏进行记录、拍照录像并测量。对监测数据进行留存备案，提交矿山地质灾害月度监测报告。

## 3、主要工程量

矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、地形地貌景观监测，其矿山地质环境监测工程量见表 3-14。

表 3-14 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测阶段	监测工程项目	监测点数 (个/次)	监测频率 (次/年)	年工程量 (次)	总工程量 (次)
2022年8月至 2027年7月	地质灾害和地形地貌 景观	12	12	144	720

## 第四节 矿山地质环境保护治理工作布署

### 一、总体工作部署

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破



坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

### （一）矿山地质环境治理总体工作部署

本方案服务年限5年。根据矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，利用采矿和施工作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。制定的治理规划全部安排在近期；确定近期治理规划时限为5年（2022年8月~2027年7月）。

本方案服务期限内矿山地质环境治理工作安排在近期阶段进行，避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，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

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展。

## 二、阶段实施计划

按照“谁开发、谁治理”、“边开采，边治理”的原则，该矿矿山地质环境治理及土地复垦工作由额济纳旗龙信英源砷业有限公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专

职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。该矿山环境保护与综合治理工作，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、急地逐步完成。

根据以上设计依据，将额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）矿山地质环境治理及土地复垦工作主要安排在近期阶段，现将近期工作叙述如下；阶段工作计划统计表详见表 3-15：

近期 5 年（2022 年 8 月～2027 年 7 月）主要防治工程是：

矿山地质环境治理：1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；2、在露天采坑外围设置网围栏、警示牌；3、在排土场、工业广场、蓄水池、油罐区外围醒目位置布设警示牌；4、定期对预测的露天边坡区进行监测，发现为危岩体及时清除，对危险边坡及时进行削坡处理；

矿山土地复垦：1、首先对矿证外的现状露天采坑 CK2、CK5 外围进行削坡、平整、自然恢复。2、矿体开采前，对破坏性质为挖损的两处露天采坑（C1、C2）地表最终境界范围进行表土（地表风化层）剥离，集中堆存在排土场堆放，用于后期采坑回填后表土治理。3、对现状石料产品尽快进行销售处理，尽量减少未占用、未破坏区域扰动，不随意堆弃；对销售后的场地进行平整。4、矿体开采结束后，对最终露天采坑 C1、C2 进行回填、削坡、平整、自然恢复；对蓄水池进行回填、平整、自然恢复；将排土场内废石、采矿表土进行清运至最终露天采坑内，对清运后的场地进行



平整、自然恢复；对工业广场、油罐区、磅房、办公生活区拆除区内建筑物和地基，将拆除垃圾全部清运至露天采坑，对清运后的场地进行平整，自然恢复；对矿区道路进行平整、自然恢复。

表 3-15 矿山地质环境治理工程与土地复垦工程阶段工作计划统计表

治理时限	治理单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	地质环境治理		土地复垦主要工程					
			警示 牌(块)	网围栏 (m)	回填 (m <sup>3</sup> )	削坡 (m <sup>3</sup> )	拆除 (m <sup>3</sup> )	垃圾清 运(m <sup>3</sup> )	表土清 运(m <sup>3</sup> )	平整 (m <sup>3</sup> )
2022年8 月~2023 年7月	C1	10.1473	3	1340	—	—	—	—	—	—
	C2	13.8579	3	1653	—	—	—	—	—	—
	CK2	0.0358	1	—	—	109	—	—	—	—
	CK5	0.2596	1	—	—	698	—	—	—	—
	蓄水池	0.0066	2	—	—	—	—	—	—	—
	LD1-LD7	1.1126	—	—	—	—	—	—	—	3338
	排土场	2.2000	4	—	—	—	—	—	—	—
	工业广场	2.0000	2	—	—	—	—	—	—	—
	工业广场1	0.2673	2	—	—	—	—	—	—	—
	工业广场2	0.2781	2	—	—	—	—	—	—	—
油罐区	0.0066	2	—	—	—	—	—	—	—	
2023年8 月~2026 年7月	对矿山地质环境进行监测，对前期治理单元进行管护。									
2026年8 月~2027 年7月	C1	10.1473	—	—	49518	—	—	—	—	30513
	C2	13.8579	—	—	74254	—	—	—	—	41818
	CK2	0.0358	—	—	—	—	—	—	—	107
	CK5	0.2596	—	—	—	—	—	—	—	779
	蓄水池	0.0066	—	—	132	—	—	—	—	20
	排土场	2.2000	—	—	—	—	—	—	114400	6600
	工业广场	2.0000	—	—	—	—	6000	6000	—	6000
	工业广场1	0.2673	—	—	—	—	802	802	—	802
	工业广场2	0.2781	—	—	—	—	834	834	—	834
	油罐区	0.0066	—	—	—	—	20	20	—	20
	磅房	0.0726	—	—	—	—	218	218	—	218
	办公生活区	0.5000	—	—	—	—	1500	1500	—	1500
	办公生活区1	0.0433	—	—	—	—	130	130	—	130
矿区道路	0.8448	—	—	—	—	—	—	—	2534	
合计	31.6324	22	2993	123904	807	9504	9504	114400	95213	

备注：i、现状部分工业广场1、矿区道路位于开发利用方案规定的露天采坑C1内，叠加面积0.1610hm<sup>2</sup>；现状部分



工业广场2、矿区道路位于开发利用方案规定的露天采坑C2内，叠加面积0.3537hm<sup>2</sup>；采坑拟损毁单元面积已减去现状损毁叠加面积。2、由于清运与回填工程一致，故不再对采坑废料回填工程量和费用重复计算。

### 三、近期年度工作计划

根据矿山地质环境治理与土地复垦总体工作部署，结合矿山地质环境、土地复垦的工程量、难易程度等实际情况，将额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）矿山地质环境及土地复垦工程全部安排在近期。具体年度工作安排如下：

2022年8月~2023年7月（第一年）：

对矿证外的现状露天采坑CK2、CK5外围进行削坡、平整、自然恢复；在露天采坑外围设置网围栏、警示牌，防止工作人员及外来人员发生跌落危险；矿体开采前，对破坏性质为挖损的两处露天采坑（C1、C2）地表最终境界范围进行表土（地表风化层）剥离，集中堆存在排土场堆放，用于后期采坑回填后表土治理；在排土场、工业广场、蓄水池、油罐区外围醒目位置布设警示牌，提醒矿山工作人员注意生产安全；矿山地质环境进行监测；对现状石料产品尽快进行销售处理，尽量减少未占用、未破坏区域扰动，不随意堆弃；对销售后的场地进行平整。

2023年8月~2024年7月（第二年）：

对矿山地质环境进行监测；对前期治理单元进行管护。

2024年8月~2025年7月（第三年）：

对矿山地质环境进行监测；对前期治理单元进行管护。

2025年8月~2026年7月（第四年）：

对矿山地质环境进行监测；对前期治理单元进行管护。

2026年8月~2027年7月（第五年）：

矿体开采结束后，对最终露天采坑 C1、C2 进行回填、削坡、平整、自然恢复；对蓄水池进行回填、平整、自然恢复；将排土场内废石、采矿表土进行清运至最终露天采坑内，对清运后的场地进行平整、自然恢复；对工业广场、油罐区、磅房、办公生活区拆除区内建筑物和地基，将拆除垃圾全部清运至露天采坑，对清运后的场地进行平整，自然恢复；对矿区道路进行平整、自然恢复；对矿山地质环境进行监测。

额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）矿山地质环境治理与土地复垦近期5年（2022年8月-2027年7月）工作安排见统计表 3-16；

表 3-16 近期5年（2022年8月-2027年7月）工作计划统计表

恢复治理分期	防治区域	防治工程措施	工程量
2022年8月~2023年7月	CK2、CK5、C1、C2、排土场、工业广场、蓄水池、油罐区	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、对矿证外的现状露天采坑 CK2、CK5 外围进行削坡、平整、自然恢复；</li> <li>2、在露天采坑外围设置网围栏、警示牌，防止工作人员及外来人员发生跌落危险；矿体开采前，对破坏性质为挖损的两处露天采坑（C1、C2）地表最终境界范围进行表土（地表风化层）剥离，集中堆存在排土场堆放，用于后期采坑回填后表土治理；</li> <li>3、在排土场、工业广场、蓄水池、油罐区外围醒目位置布设警示牌，提醒矿山工作人员注意生产安全；</li> <li>4、对现状石料产品尽快进行销售处理，尽量减少未占用、未破坏区域扰动，不随意堆弃；对销售后的场地进行平整。</li> <li>5、矿山地质环境进行监测。</li> </ol>	网围栏2993m； 警示牌 22 个； 削坡量807m <sup>3</sup> ； 平整量3338m <sup>3</sup> ； 地质灾害、地形地貌监测：144 次/年；
2023年8月~2024年7月	C1、C2、排土场	对矿山地质环境进行监测，对前期治理单元进行管护，	地质灾害、地形地貌监测：144 次/年；



2024年8月~2025年7月	C1、C2、排土场	对矿山地质环境进行监测，对前期治理单元进行管护。	地质灾害、地形地貌监测：144次/年；
2025年8月~2026年7月	C1、C2、排土场	对矿山地质环境进行监测，对前期治理单元进行管护。	地质灾害、地形地貌监测：144次/年；
2026年8月~2027年7月	CK2、CK5、C1、C2、排土场、工业广场、蓄水池、油罐区、工业广场1、工业广场2、磅房、办公生活区、办公生活区1、矿区道路	<p>矿体开采结束后，</p> <p>1、对最终露天采坑 C1、C2 进行回填、削坡、平整、自然恢复；对蓄水池进行回填、平整、自然恢复；</p> <p>2、将排土场内废石、采矿表土进行清运至最终露天采坑内，对清运后的场地进行平整、自然恢复；</p> <p>3、对工业广场、油罐区、磅房、办公生活区拆除区内建筑物和地基，将拆除垃圾全部清运至露天采坑，对清运后的场地进行平整、自然恢复；</p> <p>4、对矿区道路进行平整、自然恢复；</p> <p>5、对矿山地质环境进行监测</p>	<p>表土清运量：114400m<sup>3</sup>；</p> <p>拆除量：9504m<sup>3</sup>；</p> <p>垃圾清运量9504m<sup>3</sup>；</p> <p>平整量91875m<sup>3</sup>；</p> <p>地质灾害、地形地貌监测：144次/年；</p>

## 第五节 矿山地质环境治理工程经费估算

### 一、经费估算编制依据

#### 1、规范政策依据

- (1) 《土地复垦方案编制规程》第1部分：通则（TD/T1031.1-2011）；
- (2) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- (3) 《土地复垦方案编制实务》；
- (4) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综【2011】128号）；
- (5) 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)；
- (6) 《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）；

#### 2、材料价格依据



阿拉善盟价格信息(2022年第2季度)及额济纳旗材料价格市场询价。

### 3、工程量依据

矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程布置、实物工作量、相关附件和说明。

## 二、工程经费估算编制说明

矿山地质环境保护与治理恢复方案中的工程项目施工原则上由采矿权人自主完成。

矿山地质环境保护与治理恢复经费估算,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估算的。

该治理方案估算由直接工程费、间接费用、其他费用、利润及税金组成,在计算中以元为单位,工程单价取小数点后两位计到分,工程费用计算到元。

### (一) 工程施工费

工程施工费包括工程治理费用、植物管护费用和环境监测费用。由直接费、间接费、利润、税金组成。

#### 1、直接费

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

##### ①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量(工日)×人工概算单价(元/工日),人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定以一类工资区计取,甲类工 102.08 元/工日,乙类工 75.06 元/工日(各自治区、盟市规定的各种补贴按现行规定不计入人工单价)。详细计算过程见表 3-17。

表 3-17 人工费单价计算表 (工日)

甲类人工预算单价计算表					
序号	项目	一类甲类工	二类甲类工	三类甲类工	四类甲类工
		单价 (元)	单价 (元)	单价 (元)	单价 (元)
1	基本工资	78.600	72.050	65.500	58.950
2	辅助工资	8.278	8.076	7.874	7.673
(1)	地区津贴	0.000	0.000	0.000	0.000
(2)	施工津贴	5.057	5.057	5.057	5.057
(3)	夜餐津贴	0.800	0.800	0.800	0.800
(4)	节日加班津贴	2.421	2.219	2.017	1.816
3	工资附加费	15.204	14.023	12.840	11.658
(1)	职工福利基金	12.163	11.218	10.272	9.327
(2)	工会经费	1.738	1.603	1.467	1.332
(3)	工伤保险费	1.303	1.202	1.101	0.999
4	人工工日预算单价	102.08	94.15	86.21	78.28
乙类人工预算单价计算表					
序号	项目	一类乙类工	二类乙类工	三类乙类工	四类乙类工
		单价 (元)	单价 (元)	单价 (元)	单价 (元)
1	基本工资	60.000	55.000	50.000	45.000
2	辅助工资	3.882	3.816	3.750	3.684
(1)	地区津贴	0.000	0.000	0.000	0.000
(2)	施工津贴	2.890	2.890	2.890	2.890
(3)	夜餐津贴	0.200	0.200	0.200	0.200
(4)	节日加班津贴	0.792	0.726	0.660	0.594
3	工资附加费	11.179	10.292	9.406	8.520
(1)	职工福利基金	8.943	8.234	7.525	6.816
(2)	工会经费	1.278	1.176	1.075	0.974
(3)	工伤保险费	0.958	0.882	0.806	0.730
4	人工工日预算单价	75.06	69.11	63.16	57.20

材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。材料费=定额材料用量×材料单价。材料预算价格



主要依据矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格，主要材料价格计取见表 3-18。材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制。

表 3-18 主要材料单价预算表

序号	材料名称（规格）	单位	单价（元）
1	柴油（0#）	kg	9.42
2	汽油（92#）	kg	11.19
3	三角钢锚拉桩	根	50
4	铁丝	kg	6
5	钢丝金属网（1.2*20m）	捆	150
6	铁皮	m <sup>2</sup>	30
	木板	m <sup>2</sup>	70
7	钢钉	kg	12
8	警示牌（1.0*0.80m）	套	200

定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。本方案设计超出限价的材料价差见表 3-19。

表 3-19 限价材料价格表

序号	材料名称（规格）	单位	本次计取单价（元）	材料限价（元）	差额（元）
1	柴油（0#）	kg	9.42	4.50	4.92
2	汽油（92#）	kg	11.19	5.00	6.19

施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力燃料费。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×台班费（元/台班）。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》及有关规定计算，详见表 3-20。



表 3-20 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费									
				二类费用合计	人工费		动力燃料费	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		水(元)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2.00	204.16	198.00			44	4.50		
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2.00	204.16	247.50			55	4.50		
1009	装载机 1.5m <sup>3</sup>	569.14	135.48	433.66	2.00	204.16	229.50			51	4.50		
4011	自卸汽车(10t)	677.12	234.46	442.66	2.00	102.08	238.50			53	4.50		
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1.00	102.08	150.00	30	5.00				
1004	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	864.57	336.41	528.16	2.00	102.08	324.00			72	4.50		

## ②措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费率进行计算。措施费率取费标准见表 3-21。

表 3-21 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费率(%)	冬雨季施工增加费率(%)	夜间施工增加费率(%)	施工辅助费率(%)	安全施工措施费率(%)	费率合计(%)
1	土方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0

## 2、间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费率进行计算，取费标准如下表所示：

表 3-22 间接费费率表

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

### 3、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》规定，利润按直接费与间接费之和的 3% 计取。

计算公式为：利润 = (直接费 + 间接费) × 3%

### 4、税金

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》、税金按直接费、间接费、利润之和的 3.28% 计取。

计算公式为：税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 3.28%

#### (二) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

#### 1、前期工作费取费标准及计算方法

前期工作费 = 项目勘测与设计费 + 项目招标代理费，以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算。

**项目勘测与设计费：**以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。其中，项目勘测费可按不超过工程施工费的 1.5% 单独计算，剩余部分可计为项目设计与预算编制费，见表 3-23。

表 3-23 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 2.70% 计取。

项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，

见表 3-24。

表 3-24 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率	算例	
			计算基础	项目招标代理费
1	小于 500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500-1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	10000	$18.5 + (10000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万时，按计费基数的 1.0% 计取。

## 2、工程监理费取费标准及计算方法

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内差法确定，见表 3-25。

表 3-25 工程监理费计费标准

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

注：计费基数小于 100 万时，按计费基数的 1.2% 计取。



### 3、竣工验收收费取费标准及计算方法

竣工验收收费指矿山地质环境治理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。

工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 3-26。

表 3-26 竣工验收收费计费标准表

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

项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 3-27。

表 3-27 项目决算编制与决算审计费计费标准

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

### 4、项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 3-28。

表 3-28 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率	算例	
			计算基础	项目管理费
1	小于 500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500-1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000-3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000-5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	10000	$33.5 + (10000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

### (三) 不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基数，费率取 3%。

计算公式为：不可预见费 = (工程施工费 + 其它费用) × 3%。

### (四) 监测管护费

监测管护费 = 监测费 + 管护费

监测费以工程施工费作为计费基数，一次监测费用费率按工程施工费的 0.3% 计算。计算公式为：监测费 = 工程施工费 × 0.3% × 监测次数

管护费以植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费按植物工程工程施工费的 8% 计算。

计算公式为：管护费 = 植物工程的工程施工费 × 8% × 管护次数。

## 三、工程总经费估算

额济纳旗达镇八道桥南山石料矿一采区建筑用石料（凝灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦复垦方案总费用合计 456.78 万元，静态投资 365.86 万元，价差预备费 90.92 万元；矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资估算见表 3-29。矿山地质环境治理费预算表见表 3-30~3-35，单项工程定额见表 3-36~3-37；矿山土地复垦工程预算表见表 3-38~3-41，单项工程定额见表 3-42~3-46。



表 3-29 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 (万元)	土地复垦工程估算 (万元)	合计	各费用占总费用的比例 (%)
一	静态投资	9.09	356.77	365.86	80.10
1	工程施工费	7.89	316.37	324.26	70.99
2	其它费用	0.77	30.01	30.78	6.74
3	不可预见费	0.26	10.39	10.65	2.33
4	监测费	0.17	0	0.17	0.04
二	价差预备费	0.02	90.9	90.92	19.90
三	动态投资	9.11	447.67	456.78	100

表 3-30 矿山地质环境治理工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	石方工程					7.89
1	60014	网围栏	100m	29.93	2516.91	7.53
2	60009	警示牌	块	22	162.94	0.36
合计						7.89

表 3-31 矿山地质环境治理工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	石方工程					7.89
1	60014	网围栏	100m	29.93	2516.91	7.53
2	60009	警示牌	块	22	162.94	0.36
合计						7.89

表 3-32 矿山地质环境治理其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2)	0.37	47.92
(1)	项目勘测与设计费	工程施工费×4.16%	0.33	42.78
(2)	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.04	5.14
2	工程监理费	工程施工费×2.22%	0.18	22.83
3	竣工验收费	(1) + (2)	0.21	27.77
(1)	工程验收费	工程施工费×1.7%	0.13	17.48
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	0.08	10.28
4	项目管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×1.5%	0.01	1.48
总计			0.77	100



表 3-33 地质环境治理不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	7.89	0.77	8.66	3.00	0.26

表 3-34 地质环境治理监测费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
—	监测管护费		0.17
1	矿山地质灾害监测费	工程施工费×0.003%×监测次数	0.17

表 3-35 各年度矿山地质环境治理工程及价差预备费预算表

阶段名称	治理年限	警示牌(块)	网围栏(m)	监测(次)	静态投资(万元)	计算公式	系数	单位(万元)			
								价差预备费	动态投资	阶段静态投资	阶段动态投资
近期	第1年	22	2993	144	8.954	第1年静态投资×[(1+6%) <sup>0</sup> -1]	0	0.00	8.954	9.09	9.11
	第2年	—	—	144	0.034	第2年静态投资×[(1+6%) <sup>2</sup> -1]	0.06	0.00	0.034		
	第3年	—	—	144	0.034	第3年静态投资×[(1+6%) <sup>3</sup> -1]	0.12	0.00	0.034		
	第4年	—	—	144	0.034	第4年静态投资×[(1+6%) <sup>4</sup> -1]	0.19	0.01	0.044		
	第5年	—	—	144	0.034	第5年静态投资×[(1+6%) <sup>5</sup> -1]	0.26	0.01	0.044		
合计	5年	22	2993	720	9.09	—	—	0.02	9.11	9.09	9.11

表 3-36 网围栏单价分析表

定额编号: 60014

单位: 100m

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
—	直接费	元			2135.08
(一)	直接工程费	元			2052.96
1	人工费	元			262.71
	乙类工	工日	3.5	75.06	262.71
2	材料费				1750.00
	三角钢锚拉桩	根	20	50	1000.00
	钢丝网	捆	5	150	750.00
3	其他费用	%	2	2012.71	40.25
(二)	措施费	%	4	2052.96	82.12
二	间接费	%	5	2135.08	106.75
三	利润	%	3	2241.84	67.26
四	税金	%	9	2309.09	207.82
	合计	元			2516.91

表 3-37 警示牌单价分析表

定额编号: 60009

金额单位: 元/块

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
—	直接费	元			138.22
(一)	直接工程费	元			132.90
1	人工费	元			17.64
	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
2	材料费				113.30
	木板	m <sup>2</sup>	1.07	70	74.90
	铁皮	m <sup>2</sup>	1.07	30	32.10
	钢钉	kg	0.21	12	2.52
	铁丝	kg	0.21	18	3.78
3	其他费用	%	1.5	130.94	1.96
(二)	措施费	%	4	132.9	5.32
二	间接费	%	5	138.22	6.91
三	利润	%	3	145.13	4.35
四	税金	%	9	149.48	13.45
合计		元			162.94

表 3-38 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
—		土方工程				236.62
1	10183	表土清运	100m <sup>3</sup>	1144	1585.47	181.38
2	10238	平整	100m <sup>3</sup>	952.13	580.18	55.24
二		石方工程				79.75
1	20282	垃圾清运(回填)	100m <sup>3</sup>	95.04	3080.68	29.28
2	20011	削坡	100m <sup>3</sup>	8.07	5455.20	4.40
3	30041	拆除	100m <sup>3</sup>	95.04	4847.18	46.07
合计						316.37

表 3-39 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用所占比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		13.67	45.55
(1)	项目勘测与设计费	$7.5 + (20 - 7.5) / 500 * (500 - 316.37)$	12.09	
(2)	项目招标代理费	$316.37 * 0.5%$	1.58	
2	工程监理费	$4 + (10 - 4) / 500 * (500 - 316.37)$	6.2	20.66
3	竣工验收费		8.42	28.06
(1)	工程验收费	$3.06 + (500 - 316.37) * 1.2%$	5.26	
(2)	项目决算编制与审计费	$316.37 * 1%$	3.16	



4	项目管理费	(工程施工费+1+2+3) *0.5%	1.72	5.73
总计			30.01	100

表 3-40 土地复垦不可预见费用估算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	316.37	30.01	346.38	3	10.39

表 3-41 差价预备费预算表

阶段名称	治理年限	削坡工程 (m³)	拆除工程 (m³)	垃圾清运 (m³)	表土清运 (m³)	平整工程 (m³)	静态投资 (万元)	计算公式	系数	单位 (万元)		阶段静态投资
										价差预备费	动态投资	
近期	第1年	807	—	—	—	3338	7.15	第1年静态投资×[(1+6%) <sup>1-1</sup> -1]	0	0	7.15	356.77
	第2年	—	—	—	—	—	0	第2年静态投资×[(1+6%) <sup>2-1</sup> -1]	0.06	0	0	
	第3年	—	—	—	—	—	0	第3年静态投资×[(1+6%) <sup>3-1</sup> -1]	0.12	0	0	
	第4年	—	—	—	—	—	0	第4年静态投资×[(1+6%) <sup>4-1</sup> -1]	0.19	0	0	
	第5年	—	9504	9504	114400	91875	349.62	第5年静态投资×[(1+6%) <sup>5-1</sup> -1]	0.26	90.90	440.52	
合计	5年	807	9504	9504	114400	91875	356.77	—	—	90.90	447.67	356.77

表 3-42 清运 (土方) 工程单价计算表

定额编号: [10183]		运距(0.0-0.5km)		金额单位: 元/100m³		
序号	名称	单位	数量	单价	小计	
—	直接费				1020.45	
(一)	直接工程费				981.20	
1	人工费				77.76	
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21	
	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55	
2	施工机械使用费				873.94	
	装载机 1.5m³	台班	0.32	569.14	182.12	
	推土机 59kw	台班	0.13	477.62	62.09	
	自卸汽车 10t	台班	0.93	677.12	629.72	
3	其它费用	%	3.1	951.70	29.50	
(二)	措施费	%	4	981.20	39.25	
二	间接费	%	5	1020.45	51.02	
三	利润	%	3	1071.47	32.14	
四	材料价差				350.94	
	柴油	kg	71.33	4.92	350.94	
五	税金	%	9	1454.56	130.91	
工程施工单价费用					1585.47	



表 3-43 清运(石方)工程单价计算表

工作内容:挖装、运输、卸除、空回					
定额编号: [20282] 运距(0-0.5km)				金额单位: 元/100m <sup>3</sup>	
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1981.04
(一)	直接工程费				1904.85
1	人工费				197.86
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
2	施工机械使用费				1664.17
	挖掘机油 1.0m <sup>3</sup>	台班	0.6	864.57	518.74
	推土机 59kw	台班	0.3	477.62	143.29
	自卸汽车 10t	台班	1.48	677.12	1002.14
3	其他费用	%	2.3	1862.02	42.83
(二)	措施费	%	4	1904.85	76.19
二	间接费	%	6	1981.04	118.86
三	利润	%	3	2099.91	63.00
四	材料价差				663.41
	柴油	kg	134.84	4.92	663.41
五	税金	%	9	2826.31	254.37
工程施工单价费用					3080.68

表 3-44 平整工程单项工程单价分析表

定额编号: [10238] 运距(30-40m)				金额单位: 元/100m <sup>3</sup>	
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				370.60
(一)	直接工程费				355.86
1	人工费				22.52
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	0.3	75.06	22.52
2	施工机械使用费				316.39
	推土机 74kw	台班	0.48	659.15	316.39
3	其它费用	%	5	338.91	16.95
(二)	措施费	%	4	355.86	14.74
二	间接费	%	5	370.60	18.53
三	利润	%	3	389.13	11.67
四	材料价差				129.89
	柴油	kg	26.4	4.92	129.89
五	税金	%	9	47.76	49.49
工程施工单价费用					580.18

表 3-45 危岩体清除（削坡）工程单价分析表

工作内容：人工打孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面；						
定额编号：20011				定额单位：100m <sup>3</sup>		
序号	名称	单位	定额量	单价（元）	金额（元）	
1	人工费	甲类工	工日	2.6	102.08	265.41
		乙类工	工日	49	75.06	3677.94
		合计	工日	51.6		3943.35
2	材料费	钢钎	kg	2.08	20.30	42.22
		炸药	kg	39.05	8.00	312.40
		电雷管	个	58.25	3.00	174.75
		导电线	m	116.50	0.60	69.90
		合计				599.27
3	其它费用	%	2.6	4542.62	118.11	
4	措施费	%	3.8	4660.73	177.11	
5	间接费	%	6	4837.84	290.27	
6	利润	%	3	5128.11	153.84	
7	税金	%	3.28	5281.95	173.25	
合计						5455.20

表3-46 拆除工程单价分析表

定额编号：30041，拆除、清理、堆放。				金额单位：元/100m <sup>3</sup>		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				3260.22	
(一)	直接工程费				3134.83	
1	人工费					
	甲类工	工日				
	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64	
2	机械费					
	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	2.6	864.57	2247.88	
3	其他费用	%	3	3043.52	91.31	
(二)	措施费	%	4	3134.83	125.39	
二	间接费	%	5	3260.22	163.01	
三	利润	%	3	3423.23	102.7	
四	材料价差				921.02	
	柴油	Kg	187.2	4.92	921.02	
五	税金	%	9	4446.95	400.23	
合计					4847.18	

## 第四章 2022 年度矿山地质环境保护与土地复垦总结

### 第一节 年度治理内容

1、2022 年对露天采坑 CK2 和 CK5 部分区域进行削坡和平整治理。CK2 削坡量为  $109\text{m}^3$ ；采坑回填削坡后，利用排土场堆放粒径小的废渣和采矿表土覆盖在回填废石上面进行压实找平，平整方量  $107\text{m}^3$ 。CK5 削坡量为  $698\text{m}^3$ ；采坑回填削坡后，利用排土场堆放粒径小的废渣和采矿表土覆盖在回填废石上面进行压实找平，平整方量为  $779\text{m}^3$ 。

#### 2、警示牌和网围栏设置

根据矿山地质环境治理要求，在现状露天采坑 CK2、CK5 外围醒目位置分别布设警示牌 1 个，共设置警示牌 2 个。

排土场：矿体开采时，在排土场外围醒目位置布设警示牌 4 个，提醒矿山工作人员注意生产安全。

工业广场：矿体开采时，在加工器械外围醒目位置布设警示牌 6 个，提醒矿山工作人员注意生产安全。

蓄水池：矿体开采时，在蓄水池外围醒目位置布设警示牌 2 个，防止工作人员及外来人员掉落水中。

油罐区：矿体开采时，在油罐区外围醒目位置布设警示牌 2 个，提醒矿山工作人员规范操作，严禁烟火。

3、对现状石料堆（LD1-LD7）石料产品尽快进行销售处理，尽量减少未占用、未破坏区域扰动，不随意堆弃；对销售后的场地进行平整平整方量为  $3338\text{m}^3$ 。



## 第二节 年度基金提取使用情况

2022 年存入基金 25.53 万元，2022 年未提取基金，全部用于采坑地质环境治理投入，2022 年投入治理费用 22.60 万元。

## 第三节 存在问题

1、排土场、工业广场、蓄水池、油罐区外围醒目位置布设警示牌，提醒矿山工作人员注意生产安全；

2、在露天采坑外围设置网围栏、警示牌，防止工作人员及外来人员发生跌落危险。

## 第五章 2023 年度矿山地质环境保护与土地复垦计划

### 第一节 年度工作安排

#### 一、治理范围

根据矿山建设现状及 2023 年度生产计划，2023 年度计划对 CK5 采坑部分区域进行回填治理，对矿山地质环境进行监测；对前期治理单元进行管护，预计投入治理资金 6.24 万元。治理区位置见图 1。

#### 二、治理内容

2023 年本年度矿山地质环境治理项目为：

1、根据现场调查，对露天采坑 CK5 部分区域进行回填和平整治理。回填平均坡高 7m，利用排土场堆放粒径小的废渣和采矿表土覆盖在回填废石上面进行压实找平，回填方量为 1190m<sup>3</sup>，平整面积为 0.44 公顷。

2、根据现状调查，现状石料堆（LD1-LD7）占地总面积约 11126m<sup>2</sup>，矿山开采前，对现状石料产品尽快进行销售处理，尽量减少未占用、未破坏区域扰动，不随意堆弃；对销售后的场地进行平整，平整面积为 0.04 公顷。



图1 矿山现状平面布置图



表 5-1 2023 年计划治理工作量一览表

治理类别	治理工程内容
土地复垦工程	平整 0.44 公顷
	回填 1190m <sup>3</sup>
	矿山地质灾害监测 144 次

## 第二节 投资估算

2023 年治理工程总预算为 6.24 万元，其中：石方工程 3.67 万元；监测管护费 0.17 万元；土方工程 0.70 万元；其他费用 1.704 万元。各种费用计算见预算表格。

表 5-2 治理区工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	石方工程					3.67
1	60014	回填	100m	11.90	3080.68	3.67
二	监测管护费					0.17
1	矿山地质灾害监测费	工程施工费 (7.89) × 0.003% × 监测次数 (144)				0.17
三	土方工程					0.70
1	10238	平整	100m <sup>3</sup>	12	580.18	0.70
四	其他费用					1.704
合计						6.24