

# 内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿 2024 年度矿山地质与土地复垦计划

## 第一章 矿山企业概况

### 第一节 矿区基本情况概述

#### 矿区自然地理：

##### 一、气象

矿区气候属内陆干旱的荒漠气候，冬季严寒，春季多风，夏季炎热干旱。据额济纳旗气象站近年来的气象资料显示，一月份最低温度 $-35.5^{\circ}\text{C}$ ，七月份最高气温 $41.4^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温为 $8.3^{\circ}\text{C}$ ，昼夜温差变化大，日温差一般 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，最大日温差可达 $30^{\circ}\text{C}$ 。区内降水量极少，雨季多集中于7~8月，年最小降水量为 $9.2\text{mm}$ ，最大降水量为 $63\text{mm}$ ，年平均降水量为 $32.53\text{mm}$ 。潮湿系数 $0.01\sim 0.02$ ，相对湿度30%左右。终年多西北风和西风，最大风速达 $32\text{m/s}$ ，最大风力可达10级，出现沙尘暴，7级以上的大风占全年风力的5%左右。霜冻期一般为每年的10月下旬至次年3月末，冻结期长达150多天。冻土平均深度为 $1.62\text{m}$ 。总之，该区常年干旱、夏季高温、冬季严寒、常年多风、日温差大。

##### 二、水文

矿区属内陆水系，区内里外沟谷无常年性地表径流，水源缺乏，沟谷不发育，主要是在雨季形成季节性流水，流入附近低洼处。

##### 三、地形地貌

矿区地处宗乃山南西段，巴丹吉林沙漠北缘，地势北东高，南西低，地形起伏不大。根据矿区地貌形态特征，将评估区地貌单元类型确定为丘陵地貌，详见照片2-1。最高海拔高程 $905.0\text{m}$ ，最低海拔高程 $898.0\text{m}$ ，相对高程 $< 10\text{m}$ ，地形坡度 $5\sim 8\%$ 。（详见照片2-1）。

##### 四、土壤

矿区位于额济纳戈壁西北部，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灰棕漠土，多为结构疏松的粒状结构，质地为沙壤，并有程度不同的砂砾化，土壤肥力普遍较低，有机质含量低，主要养分含量特点为氮较低、磷极低、钾较高，基本属于低产土壤。受干旱气候和强烈蒸发的影响，土壤呈碱性反应，PH值较高，厚 $0.30\sim 1.20\text{m}$ 。

##### 五、植被

由于受地理、气象因素的影响，生态脆弱，植被类型简单，平均覆盖率为 $265\%\sim 8\%$ ，高度一般为 $5\sim 10\text{cm}$ ；分布极不均匀。具有明显的地带性分布特征。特别是由于本地区的复杂地形和干旱的气候条件，使植被群落分布主要以荒漠植被型、干旱草原植被型、沙生植被型、草原化荒漠植被型等植被类型为主，当地主要天然植物为小针茅、沙蒿、白刺等。见照片2-3。

### 第二节 矿区地质环境背景

#### 一、地层岩性

矿区除部分地段出露湖相碎屑沉积和化学沉淀成分外，大部分地区被风积物所覆盖。现从老到新简述如下：

##### 1、新生界新近系上新统( $N_2$ )

发育在湖底，地表未出露，为红色泥质砂砾岩，含砾砂岩，中细砂岩，砾

石粒径 1~2cm, 岩石成岩固结度不高, 厚度大于 10m。

## 2、新生界第四系全新统(Q<sub>4</sub>)

### (1) 湖积成分(Q<sub>4<sub>ln</sub></sub>)

分布于矿区西部, 南部, 出露面积 1.06km<sup>2</sup>, 主要由灰绿、灰白、灰黑等杂色淤泥, 砂质淤泥, 淤泥质砂及中细砂组成, 厚度 0-10m。

### (2) 化学沉积成分(Q<sub>4<sub>ms</sub></sub>)

分布于矿区中部, 出露面积约 3.83km<sup>2</sup>, 主要由白钠镁矾, 芒硝, 风化芒硝组成。局部见少量石盐和无水芒硝, 厚度 0-3m。

### (3) 卤盖(Q<sub>4<sub>lx</sub></sub>)

分布于盐矿上层, 由石盐、泥沙, 白钠镁矾等组成, 厚度 0-0.5m。

2728

### (4) 风积砂砾(Q<sub>4<sub>cel</sub></sub>)

分布于矿区西部, 出露面积约 0.03km<sup>2</sup>。地势较平坦, 由砂, 砾石组成。砾石成份为蛋白石, 玉髓等硅质成分。风蚀现象明显, 厚度 0-5m。

### (5) 风积沙(Q<sub>4<sub>cs</sub></sub>)

分布于矿区南部及东部, 出露面积约 3.15km<sup>2</sup>, 地形波状起伏, 由流动沙丘, 沙垅组成, 新月形地貌发育, 厚度 0-40m。

## 3、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露, 岩浆岩不发育。

## 二、地质构造

矿区内基本被第四系全新统风成沙所覆盖, 构造行迹地表无法观察, 从区域资料来看, 矿区位于区域北东-北东东向构造体系的达不舒构造带中, 矿区所在的达不舒湖盆即是受此构造带的控制所形成, 矿区构造简单。

## 三、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015), 本区地震动峰值加速度

(

g) 为 0.05, 对照烈度为VI度。

## 四、水文地质条件

### 1、矿区含水层

矿区位于冲洪积平原之上, 区内地形起伏不大, 最高海拔高程 905.00m, 最低海拔高程 898.00m, 相对高程<10m, 地形坡度 5-8‰。矿区出露地层简单, 第四系松散地层大面积分布, 基本覆盖矿区。

矿区主要含水层为第四系松散岩类孔隙潜水, 含水层岩性主要为中粗砂、中细砂及砂砾石层。分选性较差, 结构松散; 在地形低洼处, 由于地表水的汇集补给, 赋存孔隙潜水, 富水性受含水层厚度的限制, 受补给条件的限制, 一般水量贫乏。含水层厚度一般大于 5m, 潜水水位埋深一般为 2-3m, 单井涌水量小于 100m<sup>3</sup>/d。据水文地质钻孔 ZK0404、ZK1604 钻孔资料分析, 涌水量为 0.0399~0.147L/S, 单位涌水量为 0.0231~0.0536L/S·m, 水位埋深 2.97~4.35m, 水位标高 889.32~889.70m, 潜水矿化度在 1-3g/L, 水化学类型为 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na·Mg 型。湖边缘水位略高于湖中心水位, 地下水向湖中心缓慢运动。矿区矿层底板标高均高于水位标高, 且隔水层较厚, 因此地下水对矿层开采无影响。

### 2、矿区隔水层

根据收集到矿区水文地质剖面资料显示, 矿区湖积中心到湖盆边缘分布有

一层厚度相对均匀稳定的淤泥层，总的变化趋势由四周向中间逐渐增厚，最厚处位于矿区北部，厚度为 12.25m，最薄处厚度为 0.90m，隔水淤泥呈深灰-黑色，泥状，具粘性、塑性、味咸、有臭味。透水性差，该层淤泥为盐湖的湖底隔水层。由于隔水层在湖盆中心位置附近较厚，是良好的隔水层，因此在隔水层之下会形成承压水，但是在向湖盆边缘发展的过程中，厚度越来越薄，空间上延伸极不稳定，会发生承压水和潜水发生局部水力联系。

由于湖盆中心区域也是矿体较好地带，且隔水层厚度达到 12.25m，隔水层透水性差，因此在开采过程中严格按照矿体深度进行开采就不会造成湖盆中心承压水对矿床溶融。

### 3、矿区地下水的补给、径流及排泄条件

矿区第四系冲洪积层覆盖，地势较低，主要受地表径流渗漏补给及大气降水补给。受地形的控制，由高处向地形低洼处径流，平原潜水流向基本与河流流向一致。由于地下径流缓慢，加之水位埋深一般小于 3m，因此平原潜水有相当一部分在地下径流途中消耗于地面蒸发及植物蒸腾。垂直排泄为该区的主要排泄方式，而地面蒸发是地下水的主要消耗途径。

### 4、矿床充水因素分析

(

#### 1) 第四系松散岩类孔隙潜水对矿床充水的影响

矿床位于地表风积沙之下，埋藏深度较浅，芒硝、盐类埋深由 0.30m-6.50m 变化为 6.20m，芒硝、盐类之下为灰黑色、灰绿色淤泥层，富含钾元素，是相对隔水层，鉴于矿体埋藏较浅，拟采用机械设备露天开采，盐类矿层底板标高为据统计最低处为+890.55m，第四系孔隙潜水水位低于矿层底板，不会对矿床造成充水影响，见下表 2-1。

(

#### 2) 大气降水对矿床充水的影响在现状条件下，大气降水对矿坑的充水途径是大气降水直接落入矿坑，由

于矿坑的面积有限，直接落入矿坑的降水量十分有限。且矿区年平均降水量 32.6mm，年平均蒸发量 3280.1mm，蒸发量为降水量为 100 倍。降水极为稀少，因此大气降水不计入矿坑涌水量估算来源。

### 5、水文地质勘查类型

依据 GB12719-91《矿区水文地质工程地质勘探规范》矿区水文地质勘探类型划分标准，矿区水文地质条件简单，根据详细普查报告资料分析，仅在矿层底板淤泥之下砂质淤泥，淤泥质砂、中细砂及第三系含泥质岩的空隙中含少量水，地下水未完成充满含水层，仅湖盆中心局部承压，承压水头仅高于含水层顶板 5~10cm，为层间水，据水文地质钻孔 ZK0404、ZK1604 钻孔资料分析，涌水量为 0.0399~0.147L/S，单位涌水量为 0.0231~0.0536L/S·m，水位埋深 2.97~4.35m，水位标高 889.32~889.70m，湖边缘水位略高于湖中心水位，地下水向湖中心缓慢运动。矿区水位标高低于矿层底板标高，对矿层开采无影响因此将矿床水文地质勘探类型划分为第一类第一型，即水文地质条件简单型矿床。

### 五、工程地质条件

矿层顶板为土黄色-灰黄色风积细砂及粉细砂，松散结构，厚度不稳定，一般小于 0.50m。矿区中部薄向四周逐渐变厚，透水性较好，一般不含水，属软

弱岩体，顶板稳定性差。

矿层为灰白色—白色盐类沉积物、灰黑色含钾淤泥，盐类沉积物呈半固结状晶体状，厚度较稳定，最大厚度 6.5m，最小厚度 0.30m，平均厚度为 3.06m，矿区由中间向四周逐渐变薄，遇水后易溶解，透水性较好，抗压强度低，一般 5.0MPa，岩石质量劣，属软弱岩体稳定性差；含钾淤泥呈半胶结状，流塑状，该层厚度变化 11.35m，最厚处位于矿区北部厚度为 12.25m，最薄处厚度为 0.90m，遇水后有膨胀性，隔水性好，岩石质量劣，属软弱岩体稳定性差。

矿层底板为红棕色细砂及中粗砂，层状，水平层理发育、呈松散—半固结状。厚度大而稳定。富水性较好，属软弱岩体，稳定性差。

矿区内划分为二种岩土体工程地质类型，即松散第四系沉积层和坚硬盐类沉积层。松散第四系沉积层广泛分布于矿区大部分地区，岩性为第四系冲、洪 3031

和风积粉细砂层，分布厚度基本小于 0.5m，孔隙率大，透水性较好，多呈松散状，承载力低，岩体稳定性极差。盐类沉积层主要为可采矿层，具脆性，硬度小，具溶水性，分布厚度 3.06m，其岩石质量为劣的软弱岩石，岩体完整性差。矿层顶底板以半固结状粉砂质粘土、粘土为主，矿层顶底板力学强度低，岩石质量劣，属软弱岩体，矿层顶、底板稳定性差，矿区工程地质勘探类型为以松散软弱岩类为主的工程地质条件中等矿床，即第一类中等型。

## 六、矿体地质特征

### （一）矿体特征

矿区内仅有一层固体芒硝矿，编号为①号，矿层赋存于第四系全新统湖积化学沉积层中，矿层直接裸露地表，厚度受湖底地形控制，呈水平层状产出，盐溶不发育。矿层主要分布于湖盆西南部，矿体长约 5.3km，宽 0.4-1.7km，分布面积约 3.83km<sup>2</sup>，赋矿标高为 895-905m，见表 2-2

由 9 个浅井及 3 个钻孔控制，控制间距沿走向 200~800m，沿倾向 200~800m。矿体最大厚度 2.67m，最小 0.11m，矿体平均厚度 1.19m，厚度变化系数 52.23%，厚度较稳定；Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 品位 36.08~98.44%，平均 46.83%，品位变化系数 22.34%，品位变化较均匀；MgSO<sub>4</sub> 品位 0.28~50.25%，平均 22.80%，品位变化系数 54.64%，品位变化不均匀。

沿倾向(从西往东)矿体厚度 0.13-1.25m，平均 0.79m，厚度变化系数 50.98%，厚度较稳定；Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 品位 45.29-98.44%，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 平均 68.98%，品位变化系数 25.87%，品位分布较均匀；MgSO<sub>4</sub> 品位 0.28-47.25%，MgSO<sub>4</sub> 平均 27.29%，品位变化系数 62.48%，品位分布不均匀。

矿体最大厚度 2.67m，最小 0.11m，矿体平均厚度 1.19m，厚度变化系数 52.23%，厚度较稳定；Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 品位 36.08-98.44%，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 平均品位 46.83%，品位变化系数 22.34%，品位分布较均匀；MgSO<sub>4</sub> 品位 0.28-50.25%，MgSO<sub>4</sub> 平均品位 22.80%，品位变化系数 54.64%，品位分布不均匀。Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 品位分布在空间上一致，而 MgSO<sub>4</sub> 品位分布在空间上不一致得原因主要是在圈定矿体时，主要考虑 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 品位，伴生有益组份 MgSO<sub>4</sub> 不定边界，在芒硝矿体连接过程中，一律按伴生组份处理。

矿体北端厚度较大，沿其走向方向向南逐渐变薄。Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 品位的高低与厚度大小存在一定的关系，即总体上随着矿体厚度的增大，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 品位有一定的升高的趋势，反之亦然，呈现一定的正相关关系；而 MgSO<sub>4</sub> 品位随着 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 品位的升高而降低，二者之间的负相关关系明显。

矿体沿倾向由西向东厚度先变薄后变厚，总体趋于平衡。 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 品位沿倾向由西向东逐渐降低，其品位高低不受厚度大小所制约，而 $\text{MgSO}_4$ 品位随着 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 品位的升高而降低，二者之间的负相关关系明显。

## (二) 矿石特征

### 1、矿石的矿物成份

矿石矿物成份主要为白钠镁矾、结晶芒硝，次为风化芒硝，局部发育无水芒硝和含少量石盐等。杂质成份主要为泥沙、淤泥等。其中，芒硝质白钠镁矾中芒硝含量在 30-45%之间、白钠镁矾含量 50-70%之间、钾石膏含量 0-5%之间；芒硝矿中芒硝含量在 80-100%之间、泥质含量在 0-20%之间；芒硝白钠镁矾中芒硝含量在 10-20%之间、白钠镁矾含量 80-90%之间；白钠镁矾芒硝矿中芒硝含量约 55%、白钠镁矾含量约 45%、钾石膏含量约 5%；白钠镁矾中芒硝含量约 5%、白钠镁矾含量约 95%。矿体整体矿石类型以芒硝白钠镁矾复合矿石为主。矿石结构包括结晶粒状、他形结晶粒状、半自形结晶粒状和不等粒状结构。矿石构造有块状、致密块状及似蜂窝状构造等。

### 2、化学成分

矿层主要由 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 和 $\text{MgSO}_4$ 组成，局部以 $\text{NaCl}$ 为主。矿层主要组份含量见表 2-3

通过对各工程中化学样品的分析表明， $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 与 $\text{MgSO}_4$ 含量相关关系看， $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 与 $\text{MgSO}_4$ 总的互为消长，但不是典型的线性关系。

### 3、矿石结构及构造

矿石结构包括结晶粒状、他形结晶粒状、半自形结晶粒状和不等粒状结构。矿石构造有块状、致密块状及似蜂窝状构造等。

### 4、矿石类型

芒硝矿层自然类型可分为白钠镁矾-芒硝复合矿石、芒硝矿石、白钠镁矾矿石和含泥芒硝矿石等四种类型，以白钠镁矾-芒硝复合矿石为主。

矿石工业类型为无水芒硝及白钠镁矾复合矿石，通过工业利用性能试验结果表明，产品十水硫酸钠( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )和七水硫酸镁( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )均达到国家标准一等品的要求。

## (三) 矿层围岩与夹层

矿区西部矿层多裸露地表，部分地段被风成沙覆盖，顶部围岩局部为卤盖。卤盖厚度一般 0.10-0.50 米，平均 0.30 米，最厚 1.15 米，成分有芒硝、白钠镁矾和泥沙等， $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 品位在 2.32~25.63%之间。

矿层底板为黄绿色淤泥夹淤泥质砂及中细砂(含水量不超 20%)，厚度变化较大，一般 1.91-2.5 米，平均 2.21 米。最厚 2.77 米， $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 品位在 0.00~15.90%之间。

除个别工程中第四系全新统化学沉积层下部品位达不到边界品位以外，其余第四系全新统化学沉积层样品均能达到工业品位，矿体中不存在夹石。

## (四) 矿床共伴生矿产

矿层主要由 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 和 $\text{MgSO}_4$ 组成，局部以 $\text{NaCl}$ 为主，有少量 $\text{KCl}$ 及 $\text{B}_2\text{O}_3$ 等，矿石中其他有益组分含量均未达到工业品位要求，无工业利用意义。在现有技术条件下暂时不能回收，所以该矿床无共生矿产和伴生矿产

## (五) 矿石加工技术性能

2015 年 10 月，内蒙古盐湖镁钾有限责任公司委托内蒙古自治区矿产实验研究所，对额济纳旗哈达贺休盐硝矿矿石进行了工业利用性能试验研究。试验样品由委托方与有关地勘单位的工程技术人员负责采取，品位： $\text{Na}_2\text{SO}_4$

43.86%、 $MgSO_4$  20.21%，重量约 25 吨，工业利用性能试验在内蒙古乌海化工有限责任公司完成。

3334

根据矿石性质，推荐的工业利用性能试验工艺流程分为溶矿、提硝、提镁三个工段。工业利用性能试验工艺流程图（见图 3.1）。最终工艺流程描述如下：

原矿开采后与水按 4:3 的比例充分混合，要求水温控制在 45-60℃之间，在溶矿罐中进行溶解，同时进行搅拌，充分搅拌 2 小时，加絮凝剂，拌匀后放置澄清分离，清液送至清液罐，溶矿罐中沉积的水不溶物，定期清除。

清液罐中的溶矿清液导入冷冻结晶器中与上批提镁母液按一定比例兑卤，降温至 -3-0℃，恒温 3 小时后，离心分离得十水硫酸钠产品和提硝母液。提硝母液导入蒸发罐中进行提镁工段操作，冷冻结晶出的十水硫酸钠通过离心机进行分离。

离心分离后得到的提硝母液被导入蒸发罐中，在蒸发罐中减压浓缩，母液在 50℃左右沸腾，当体积减至一定比例时，停加热蒸汽，继续负压减水，浓缩母液降温至 40℃出料。减压蒸发所得热水可用于溶矿工段。浓缩母液出料后，继续冷却至 22℃左右恒温结晶 2 小时，离心分离得到七水硫酸镁晶体和提镁母液，在分离过程中考察饱和母液洗涤后的效果。提镁母液重新导入冷冻结晶器与溶矿清液兑卤，循环利用。

试验共进行 5 次循环生产，得产品  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  共 15 批次，每批次约 1t 共 16022kg，离心产品中硫酸钠含量在 40%左右，硫酸镁含量在 1%左右；离心产品用硫酸钠饱和母液洗涤后硫酸钠含量在 42%左右，硫酸镁含量在 0.5%左右，达到国家一等品要求。得到产品  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  共 5 批次，平均每批次产品约 700kg，共 3638kg，离心产品中硫酸钠含量在 2%左右，硫酸镁含量在 47%左右，离心产品用硫酸镁饱和母液洗涤后硫酸钠含量在 1%左右，硫酸镁含量在 48%左右，达到国家一等品要求

## 第二节 矿山基本情况概述

### 矿山简介

#### 1、矿山基本情况

哈达贺休盐硝矿始建于 1990 年，居延盐场当时是额济纳旗唯一的盐化工企业，但由于周边地区工业落后，矿产品距需求地甚远，居延盐场在 1996 年被迫停产，于 1997 年依法破产。额济纳旗三和化工有限责任公司于 2006 年 12 月 10 日首次取得采矿许可证，由原内蒙古自治区国土资源厅颁发，证号 1500000430471，有效期 2006 年 12 月 20 日至 2009 年 12 月 20 日，生产规模 30.00 万吨/年，矿区面积 8.0482km<sup>2</sup>，开采深度自 930m~920m。此后，矿业权经历了多次延续和变更，包括生产规模、采矿许可证号、采矿权面积、开采标高、矿权拐点坐标、公司名称、矿山名称等变更。哈达贺休盐硝矿的最新采矿许可证于 2022 年 12 月 2 日换发，发证机关为内蒙古自治区自然资源厅。

采矿权人：内蒙古盐湖镁钾有限责任公司；

矿山名称：内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿；

采矿许可证号：C1500002009126220054118；

经济类型：其他有限责任公司；

开采矿种：芒硝（含钙芒硝）、硫酸镁；

开采方式：露天开采；

生产规模：110.00 万吨/年；

矿区面积：8.0731km<sup>2</sup>；

开采标高：905 米至 895 米；

有效期限：柒年，自 2022 年 12 月 2 日至 2029 年 12 月 2 日。

## 2、地理位置及交通

内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿位于内蒙古自治区额济纳旗政府所在地达来呼布镇东部约 80 km，行政区划隶属内蒙古自治区阿拉善盟额济纳旗温图高勒苏木管辖。

地理坐标(极值)为：东经 101° 50′ 41″ -101° 53′ 45″，

北纬 41° 51′ 10″ -41° 54′ 01″。

11 矿区位于额济纳旗政府所在地达来呼布镇东约 80km，矿区北 15km 处有阿拉善左旗至额济纳旗省级公路 S312 通过，距临河-额济纳旗铁路 8km，西距建国营火车站 135 km，至内蒙古乌海市火车站 500km 左右，到甘肃嘉峪关火车站约 400km。额济纳旗政府 2009 年新修天鹅湖至矿区沥青公路 13km，交通较为

### 矿区范围及拐点坐标

内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿采矿权范围由 6 个拐点圈定，矿区拐点坐标见表 1-1：

表 1-1 内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	直角坐标 (西安 80 坐标系·3° 带)		直角坐标 (2000 国家大地坐标 系·3 度带)	
	X	Y	X	Y
1	4639889.83	34487102.89	4639909.773 8	34487212.35 04
2	4635292.02	34489621.84	4635311.924 0	34489731.31 14
3	4636228.69	34491344.46	4636248.597 9	34491453.94 72
4	4637649.62	34491114.19	4637669.539 2	34491223.67 74
5	4637071.51	34490204.04	4637091.426 6	34490313.51 89
6	4640557.92	34488156.21	4640577.867 8	34488265.67 92
标高：从 905.0000 米至 895.0000 米				

## 矿山开发利用方案概述

2018 年 3 月，内蒙古盐湖镁钾有限责任公司提交由内蒙古丰沃工程技术咨询有限公司编制的《内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿矿产资源开发利用方案》，以下简称《开发利用方案》并通过评审(内矿审字[2018]015 号)，其开发利用主要情况概述如下：

### 1、矿山开采范围

矿山开采范围即采矿许可证圈定范围，由6个拐点圈定而成（见表1-1），开采矿种：芒硝（含钙芒硝）、硫酸镁；开采方式：露天开采；生产规模：110万吨/年；矿区面积：8.0731km<sup>2</sup>；开采深度：905m~895m标高。

## 2、矿山资源和储量

内蒙古自治区额济纳旗哈达贺休盐硝矿截止2016年11月30日，矿区内累计查明资源储量（122b+333+334?）为1074.97万吨，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 504.20万吨，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>平均品位46.90%，MgSO<sub>4</sub> 244.94万吨，MgSO<sub>4</sub>平均品位22.79%。其中控制的经济基础储量（122b）365.53万吨，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 183.77万吨，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>平均品位50.27%，MgSO<sub>4</sub> 71.71万吨，MgSO<sub>4</sub>平均品位19.62%；推断的内蕴经济资源量（333）451.82万吨，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 211.83万吨，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>平均品位46.88%，MgSO<sub>4</sub> 106.86万吨，MgSO<sub>4</sub>平均品位23.65%；预测的资源量（334）? 257.62万吨，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 108.60万吨，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>平均品位42.16%，MgSO<sub>4</sub> 66.37万吨，MgSO<sub>4</sub>平均品位25.76%。

根据《矿业权评估指南》（2006修订）有关规定，结合矿床地质特征和地质勘查程度，对于控制的经济基础储量（122b）全部采用，对于推断的内蕴经济资源量（333）采用80%，对预测的资源量（334）采用50%。露天开采压覆矿体资源储量60.90万吨。估设计采用资源储量为矿石量858.28万吨，平均品位Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 47.54%，MgSO<sub>4</sub> 22.25%。采用资源储量见表1-2。

表 1-2 采用资源储量计算表

矿种	资源储量类型编码	保有资源储量（万吨）			露天开采压覆矿体资源储量（万吨）	用数	采用资源储量（万吨）			平均品位（%）	
		矿石量	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>			矿石量	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>
	122b	345.69	173.72	67.34	0	1.00	345.69	173.72	67.34	50.25	19.48
	333	447.56	209.76	105.88	0	0.80	359.53	167.81	84.70	46.87	23.66
	334?	257.62	209.76	105.88	0.027	0.50	153.06	54.30	33.19	42.16	25.76
	122b+333+334?	1050.87	492.08	239.59	0.027		858.28	395.83	185.23	47.54	22.25

## 3、矿山采剥

矿区最终开采标高为905m~895m，根据矿区的地形地质及资源储量情况，矿区内仅有1层芒硝矿，设计生产规模为110万吨/年，采用一个台阶开采，台阶高度为矿层厚度加覆盖层厚度（平均2.25m，最大4.5m）。生产初期在矿区西北角附近建一个排土场进行排土，后期利用已采空的矿块进行内排土。



对上部覆盖风成沙超前剥离，矿山总剥离 999.06 万 t，初期剥离约 9.5 万 m<sup>3</sup>，生产初期剥离 4~6 回采矿块，采用 TY220B 推土机堆积，ZL50C 型装载机铲装，25t 自卸汽车运输排土场堆放。后期剥离采用 TY220B 型推土机堆积，ZL50C 型装载机铲装，25t 自卸汽车运至已采空的矿块内堆积，实现内排土。排土场中心坐标 X=4639740，Y=34486950，占地总面积 3.45 万 m<sup>2</sup>，分 1 个台阶堆积，堆积高度 4 m，排土场边坡角 30°，总容积约 13.8 万 m<sup>3</sup>，可以满足生产初期的排土要求。

#### 4、矿山设计建设规模、产品方案及服务年限

(1)、矿山设计建设规模：根据矿山资源条件、储量情况、勘查程度、内外部建设条件及市场需求，并参考委托方的意见，推荐矿山建设规模为 110 万吨/年（3667t/d）。

(2)、产品方案：为芒硝矿石（Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、MgSO<sub>4</sub>），块度小于 300mm。

(3)、服务年限  $T=Q(1-\rho)/[A(1-\gamma)]=858.28\times(1-0.05)/[110\times(1-0.05)]\approx 7.8$  年

式中：A 一年生产能力（110 万吨/年）；

Q 一开采范围内采用资源储量（858.28 万吨）；

$\rho$  一采矿综合损失率（5%）；

$\gamma$  一采矿综合贫化率（5%）；

T 一开采范围内服务年限。

矿山可达到 110 万吨/年矿石生产能力，其生产服务年限为 7.8 年。

#### 5、矿山工业布局

(1)、总平面布置

(a) 现状矿山总平面布置

现状矿山总平面各单元具体详见下文开采现状描述，此处不再赘述。详见图 1-2。

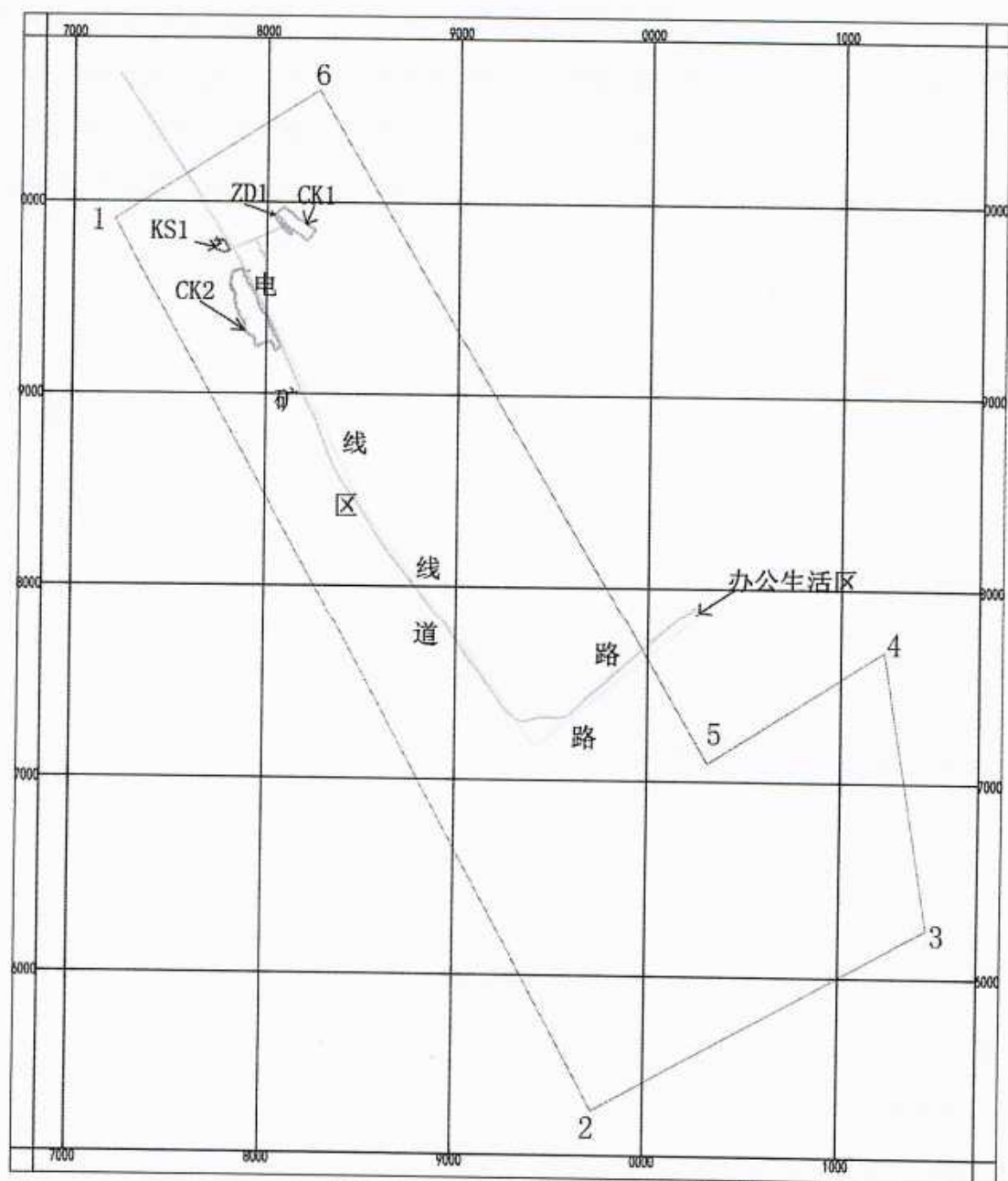


图 1-2 现状矿山总平面布置图

(b) 设计矿山总平面布置

根据开发利用方案设计，矿区道路位置基本不变，重新规划了工业广场和排土场，同时最终将形成 1 处露天采坑。矿山最终总平面布置主要由 1 处露天采坑（K1）、1 处工业广场、1 处排土场（Z1）组成，详见图 1-3。

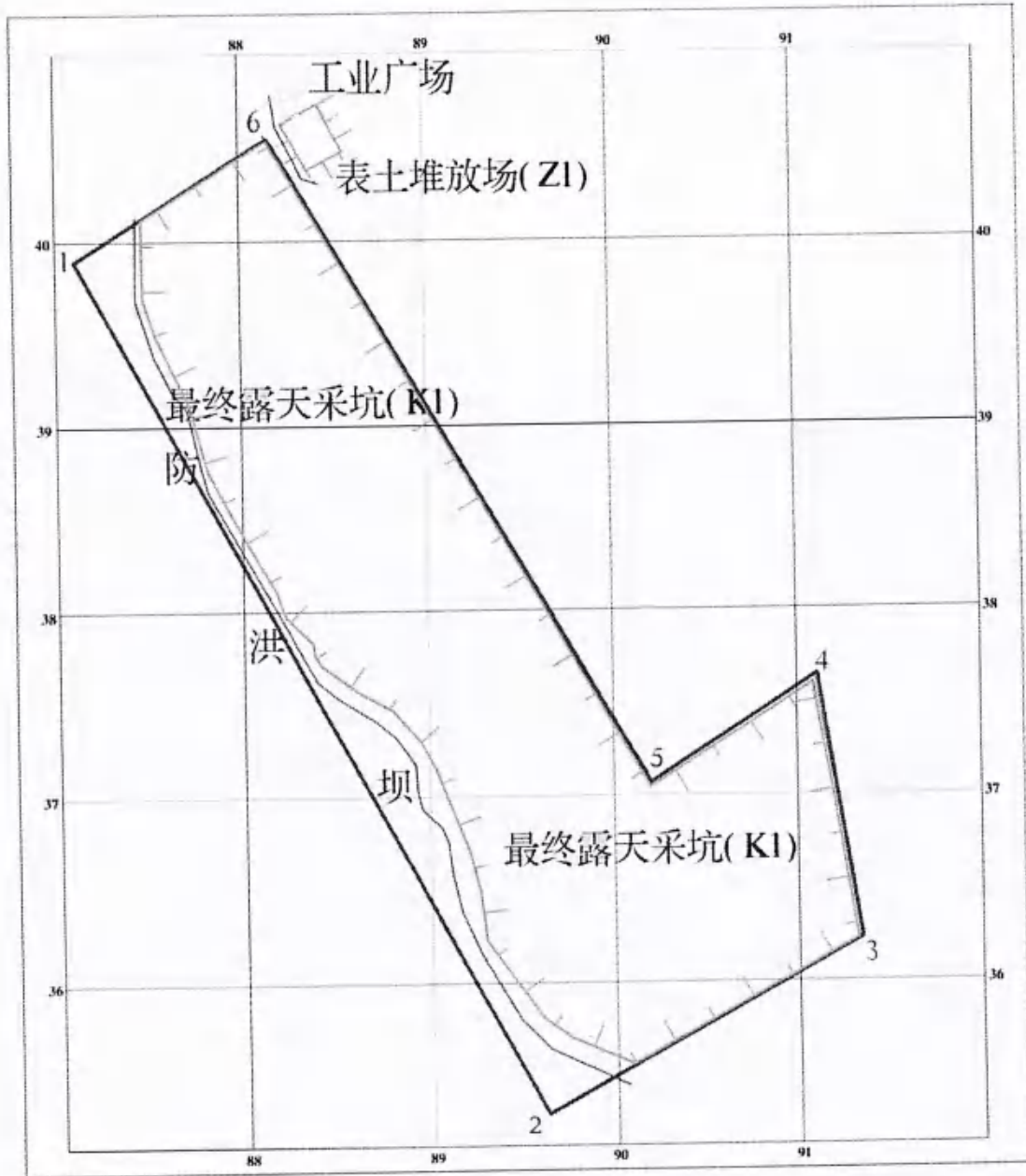


图  
1-3  
设计  
矿山  
总平  
面布  
置图  
(  
2)、各  
生产  
单元  
分布  
(  
a) 矿  
山现  
状各  
生产  
单元  
分布  
现状  
矿业  
活动  
主要

要形成两处露天采坑（CK1、CK2）、一处废渣堆（ZD1）、一处矿石堆（KS1）、一处办公生活区、矿区道路等。各单元具体详见下文开采现状描述，此处不再赘述。

#### (b) 矿山设计各生产单元分布

根据开发利用方案设计，矿山设计各生产单元主要由1处露天采坑、1处工业广场、1处排土场和矿区道路组成。具体描述如下：

##### 1) 露天采坑

矿区最终开采标高为905m~895m，露天采场最终面积为5.25km<sup>2</sup>，根据矿区的地形地质及资源储量情况，矿区内仅有1层芒硝矿，设计生产规模为110万吨/年，采用一个台阶开采，台阶高度为矿层厚度加覆盖层厚度（平均2.25m，最大4.5m）。形成的露天开采境界参数

详见下文表 1-3。

## 2) 工业广场

《开发利用方案》将工业广场布置在排土场北侧 150m 处的平坦地方，主要设矿山值班室、小型机修车间、停车场和生产材料库等，其防火间距符合《建筑防火设计规范》要求。主要生产、生活设施已建在加工厂区，可以满足生产需要。

## 3) 排土场

根据矿山地形条件，初期排土工作量较小，《开发利用方案》在矿区东北角附近设置排土场，占地总面积 3.45 万  $m^2$ ，分 1 个台阶堆积，台阶坡面角  $30^\circ$ ，堆积高度 4 m，总容积约 13.8 万  $m^3$ ，可以满足生产初期的排土要求。采用推土机、自卸汽车联合排土。后期生产的剥离物直接排至已采空的矿块内，实现内排土。

## 4) 矿区道路

《开发利用方案》推出在矿区中部沿矿体走向修建一条主运输道路，长度约 5.3km，将矿体划分为东、西两部分。运输系统道路包括露天采场的主运输道路、采坑运输道路、通往初期排土场和工业场地的道路，以及运矿汽车从露天采场通往加工厂的外运道路。

矿山道路按三级公路进行设计，主要运输干线设计采用双车道道路，生产支线、联络线、辅助线均采用单车道路。确定运输道路宽度单车道为 7m，双车道为 11m，最小平曲线半径 15m，最大纵坡 8%。挖方 0.5m、填方 1.0m，路基高 0.3m。路面结构采用泥结砂石铺筑，厚度为 0.3m。

## 6、矿区总体规划情况

矿区位于哈达贺休盐湖的西部边缘，矿区范围内仅有一层芒硝矿层，基本裸露地表，部分（东侧）被风成沙掩埋。矿层长约 5.3km，平均宽约 1.0km，分布面积 3.83 $km^2$ ，矿层厚度受湖底地形控制，呈水平产出，一般厚 0.30~1.50m，最厚 2.67m，平均 1.19m。由北向南逐渐变薄，由西向东由薄变厚，厚度变化系数 49.7%，厚度较稳定。

在矿区中部沿矿体走向修建一条主运输道路，将矿体划分为东、西两部分。将主运输道路东、西两侧的矿体分成条带状的采坑进行开采，采坑垂直矿体走向布置，长度约 500m，宽度 212m。在采坑中央修建采坑运输道路，在采坑运输道路两侧划分成长 150m，宽 100m 的开采矿块，按顺序进行回采。

## 7、露天开采境界

### (1)、露天采场境界确定依据

依据境界剥采比小于或等于经济合理剥采比，根据市场预测和矿体圈定方法，确定经济合理剥采比。

以矿石市场价格作为计算经济合理剥采比的依据。

$$N_j = \frac{c-a}{b} = \frac{60-17}{15} = 2.86 \text{ t/t}$$

式中： $N_j$ —经济合理剥采比，t/t；

$c$ ——矿石价格，60.00 元/t；

$a$ ——露天开采纯采矿成本（不包括剥离），17 元/t；

$b$ ——露天开采的剥离成本，15 元/t。

其中： $c$ 、 $a$ 、 $b$  均为矿山生产的预测指标。

通过计算并与同类型矿山相比，经济合理剥采比选取 2.86t/t。

#### (2)、最终帮坡角的确定

根据矿床开采技术条件及开采深度，结合本矿山已形成的露天采坑最终帮坡角的实际情况，为保证采场边帮稳定，确定露天采场的最终帮坡角为  $45^\circ$ 。

#### (3)、台阶高度确定

台阶高度主要受挖掘机设备规格参数、矿岩性质和运输条件所限，对不需穿爆松散的矿岩，阶段高度一般不超过挖掘机最大挖掘高度。方案推荐选用 WU-250 型挖掘机装载矿岩，该挖掘机最大挖掘高度为 10m。根据《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.1.1 条规定，台阶高度不大于挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍。结合本矿山芒硝矿层的特点，设计生产台阶高度为芒硝矿层厚度加覆盖层厚度（平均 2.25 m，最大 4.5 m）。

#### (4)、台阶坡面角

台阶坡面角与岩石的性质、岩层倾角和倾向、节理、层理和断层、台阶高度等因素有关。结合本矿山的矿岩性质及参考采矿设计手册，推荐生产台阶坡面角为  $45^\circ$ 。

#### (5)、最终平台宽度

本矿山矿层大部分裸露地表，仅设一个开采台阶，运输道路宽度根据运输设备类型和规格确定，设计选用 25t 自卸汽车运输矿岩，参考采矿设计手册内容，确定运输道路宽度单车道为 7m，双车道为 11m。

#### (6)、采场最小底宽

露天采场底部最小宽度按采装和运输设备规格确定，方案采用 25t 自卸汽车运输，回转式调车，依据公式：

$$B_{\min} = 2(R_{\min} + 0.5T + E) = 2 \times (9.9 + 0.5 \times 3.1 + 1.5) = 25.9 \text{ m}$$

式中： $B_{\min}$ —露天矿最小底宽，m；

$R_{min}$ —汽车最小转弯半径，9.9m；

T—运输设备最大宽度，3.1m；

E—铲装、运输设备和阶段坡面三者之间的安全间隙，一般取  $E=0.5m$ 。

根据计算结果结合矿体具体特征，设计确定露天采场最小底宽为 30m。由于矿山开采境界面积较大，开采深度浅，只设一个台阶，故完全满足最小底宽。

### 8、露天开采境界圈定结果

本方案采用平面图法确定开采境界，然后用计算机软件绘制露天开采境界终了平面图。

本矿区圈定一个露天采场，露天境界内圈入矿石量 858.28 万吨，岩石量 999.06 万吨，矿岩总量 1857.34 万吨，平均剥采比 1.16t/t。露天开采境界参数详见表 1-3，露天开采境界与矿业权位置关系详见图 1-4。

表 1-3 露天开采境界特征表

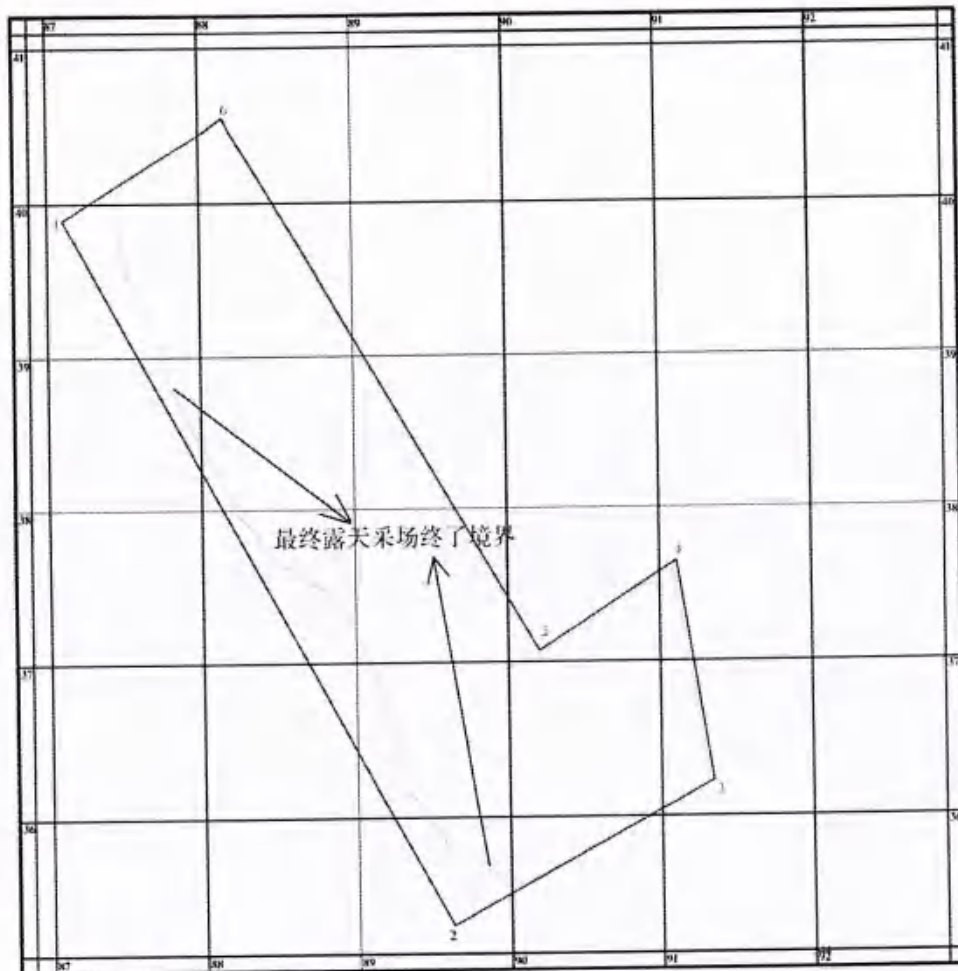
项 目 名 称		单 位	境界特征值
			采场
露天境界顶部最大尺寸（长×宽）		m	5293×1079
露天境界底部最大尺寸（长×宽）		m	5285×1071
运输道路	宽 度	m	11（双）7（单）
	最小平曲线半径	m	15
台阶数量			一个台阶
台阶高度		m	矿层加覆盖层厚度（平均 2.25 m，最大 4.5 m）
最终台阶坡面角		度	45
境界内矿石量		万吨	858.28
境界内岩石量		万吨	999.06
境界内矿岩总量		万吨	1857.34
平均剥采比		t/t	1.16

图 1-4  
采境界与  
位置关系

9、矿  
方式及采

(1)、  
式

矿区  
一层芒硝  
呈水平产  
平均厚度  
基本裸露  
据矿体的  
态, 赋存标  
905-895m。  
《开发  
利用方案》  
采用露天  
式。



露天开  
矿业权  
图

山开采  
矿方法  
开采方

内仅有  
矿, 矿体  
出, 矿体  
1.19m,  
地表, 根  
赋存状  
高

《开发  
推荐仍  
开采方

(2)、开拓运输方案

根据矿区地形地质条件、矿体赋存状态、开采技术条件, 方案推荐采用公路开拓汽车运输方案。

(3)、开采回采率

《开发利用方案》推荐本矿山开采回采率为 95%。参考《国土资源部关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)的公告》(2013 年 第 21 号)中-附件 5《钾盐资源合理开发利用三率最低指标要求(试行)》: 固体钾石盐矿开采回采率为 61%。《开发利用方案》推荐的开采回采率 95%, 指标满足公告最低回采率指标要求。

(4)、采剥方法

矿区最终开采标高为 905m~895m, 露天采场最终面积为 5.25km<sup>2</sup>, 根据矿区的地形地质及资源储量情况, 矿区内仅有 1 层芒硝矿, 设计生产规模为 110 万吨/年, 采用一个台阶开采, 台阶高度为矿层厚度加覆盖层厚度(平均 2.25 m, 最大 4.5 m)。生产初期在矿区西北角附近建一个排土场进行排土, 后期利用已采空的矿块进行内排土。

## 10、防治水方案

矿区主要含水岩类为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层岩性主要为中粗砂、中细砂及砂砾石层。厚度一般大于 5m，潜水水位埋深一般为 2~3m，单井涌水量小于 100m<sup>3</sup>/d。涌水量为 0.0399~0.147L/S，单位涌水量为 0.0231~0.0536L/S·m，水位埋深 2.97~4.35m，水位标高 889.32~889.70m，矿区水位标高低于矿层底板标高，对矿层开采无影响。

由于本区干旱少雨，一般年份降水仅几毫米至几十毫米，地表又为风成沙或风成沙砾所覆盖，降水后便很快下渗，一般不形成地表径流。根据矿区的水文地质条件和所采用的采矿方式，本露天采场的水害主要来源于大气降水，采场的排水也主要针对大气降水进行安排。经计算，正常情况下因为降水量少，故降水很快下渗，形不成地表径流，不影响开采作业。所以排水设施仅针对突发暴雨设计。设计采取综合防治水措施。

## 11、主要污染物及治理措施

矿体露天开采可能会引发边坡滑坡地质灾害。形成破坏地质环境的单元主要有露天采场及排土场，可能引发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害；矿坑排水及生活废水可能对地下水水质产生影响；露天采坑及排土场对地形地貌景观造成影响。矿山开采后，伴随生产作业会产生大量的粉尘、废水、废渣、生活垃圾、噪声等。

矿区开采原矿时，将要形成采坑、地面建筑(包括料场、运输道路占地等)，会对地表的原始面貌造成破坏。但矿层上部为盐渍土或卤盖，无植被，因此基本对该区环境无明显影响。剥离废石通过自卸矿车装运到采坑，实现内排土和复垦，不会形成废渣。矿区为露天开采，形成的采坑深度在 5m 以内，不会诱发边坡滑塌等地质灾害。矿山开采后，伴随生产作业会产生大量的粉尘、生活垃圾、噪声等。

### (1)、粉尘

当地属于典型大陆性气候，年蒸发量是降水量的 29.63 倍，矿区内基本被第四系全新统风成沙所覆盖，露天开采初期，机械作业容易形成粉尘污染，对挖掘及装载引起的粉尘，及时洒水处理，以防治和控制粉尘。

### (2)、废水

矿区及其附近无地表水体，地下水位较低，矿山开采过程中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、冷却等环节，排放量极小。生活污水主要为洗浴用水，不含有毒有害物质，应集中管理、排放，不得乱泼乱倒，影响环境卫生。

露天坑内积水仅含固体颗粒物，不会对周围环境造成危害。为了充分利用水资源，废水汇集后排至地面贮水池，通过沉淀，清水可返回用于除尘、绿化、道路降尘等使用。



### (3)、废渣

废渣主要为采剥生产过程中产生的废石，不含有毒有害物质。矿山在生产过程中，废石运到采坑内集中堆放，实现内排土，不构成沙尘源。当地干旱少雨，蒸发量极大，不可能因降水产生二次污染。

### (4)、生活垃圾

在居住区和办公生活区布置垃圾箱收集生活垃圾，每个垃圾箱的服务半径为 50~100m，垃圾按环卫部门规定处理，绝不允许随便散倒，防止污染危害人群健康。

### (5)、噪声

噪声主要来自挖掘机、装载机、推土机、自卸汽车等。对产生噪声的设备，在设备选型时尽量选择低噪声设备，对噪声超标设备，安装消声器，或建立单独厂房进行隔离，尽量在作业场地降低噪声干扰对人体的伤害。同时要加强操作工人的个体防护，免受噪音损害。由于当地人烟稀少，不会对周围人群造成危害。

## 矿山开采历史及现状

### 1、开采历史

本矿山始建于 1990 年，居延盐场当时是额济纳旗唯一的盐化工企业，曾开采矿区附近的石盐和芒硝，开采规模为 2 万吨/年。但由于周边地区工业落后，矿产品距需求地甚远，主要靠公路运输，产品销路不畅，居延盐场在 1996 年被迫停产，总开采量约 20 万吨左右，该盐矿已于 1997 年依法破产。

为加快地区工业发展步伐，额旗政府针对本旗地处边远落后的边境地区，区位条件差，自然环境恶劣等实际情况，出台了一系列招商引资的优惠政策。2004 年 8 月，额济纳旗三和化工有限责任公司接手该矿山，决定综合开发哈达贺休盐硝矿，因为市场低迷、运输困难，矿山一直没有建设。

2006 年 12 月 20 日，额济纳旗三和化工有限责任公司获得了内蒙古自治区国土资源厅颁发的采矿许可证。直至 2016 年，额济纳旗三和化工有限责任公司变更为内蒙古盐湖镁钾有限责任公司，变更后公司申请将采矿权人及矿山名称进行变更。2016 年 11 月 14 日，内蒙古自治区国土资源厅为内蒙古盐湖镁钾有限责任公司重新换发采矿许可证，换发后的采矿权人为内蒙古盐湖镁钾有限责任公司，矿山名称为内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿。矿山企业自建矿至今，受市场行情影响，矿山一直处于停产状态，没经过任何开采。仅在 2018 年度进行试采，采出矿石量为 10.36 万吨。

通过现状评估单元、及开发利用方案设计的预测各评估单元对比相对位置关系后，根据

其破坏程度、隶属关系等因素，确定最终评估治理单元为 K1、ZD1、Z1、KS1、工业广场、办公生活区、矿区道路等，详见表 1-4。其中现状露天采坑 CK1、CK2、现状表土堆 ZD1、现状矿石堆 KS1、部分矿区道路位于开发利用方案规定的最终露天采坑 K1 内。

表 1-4 评估单元对比表

评估单元	现状评估单元	预测评估单元	隶属关系	最终评估治理单元	面积 (m <sup>2</sup> )
露天采坑	CK1、CK2	K1	CK1、CK2 位于 K1 内	K1	6784588
排土场	ZD1	Z1	ZD1 位于 K1 内	ZD1	1309
				Z1	65405
矿石堆	KS1	----	KS1 位于 K1 内	KS1	2662
工业广场	----	工业广场	----	工业广场	7724
办公生活区	办公生活区	----	----	办公生活区	300
矿区道路	矿区道路	----	部分矿区道路位于 K1 内	矿区道路	20000
评估区其他区域	评估区其他区域	评估区其他区域	----	评估区其他区域	1268341
合计					8150329

备注：最终评估治理单元面积已扣除其叠加的最终评估治理单元的面积，即最终评估治理单元最终露天采坑 K1 治理面积已扣除叠加的最终评估治理单元 ZD1、KS1、部分矿区道路的面积。

## 2、开采现状

现状矿业活动主要形成两处露天采坑（CK1、CK2）、一处表土堆(ZD1)、一处矿石堆、一处办公生活区、矿区道路等。各单元具体现状描述如下：

### (1)、露天采坑

现状矿业活动共形成两处露天采坑，编号 CK1、CK2，采坑深度 0.5-1.5m，平均深度 1m，边坡坡角在 60-85° 间，剥挖总面积约 62028m<sup>2</sup>。

根据现状调查，CK1 位于矿区东北部，与 ZD1 邻近，其长约 150-210m，宽约 40-70m，剥挖深度约为 0.5-1m，最大采深约 1.5m，边坡角为 60° ~80° 之间，剥挖面积为 13839m<sup>2</sup>，由于矿山多年未进行开采，采坑大部分区域已被风积沙填埋（详见照片 1-1、1-2）。



照片 1-1: CK1



照片 1-2: CK1

根据现状调查, CK2 位于矿区西北部, 其长约 200-500m, 宽约 30-130m, 剥挖深度约为 0.5-1.5m, 最大采深约 2m, 边坡角为  $60^{\circ} \sim 85^{\circ}$  之间, 剥挖面积为  $48189\text{m}^2$ , 由于矿山多年未进行开采, CK2 大部分区域已被风积沙填埋 (详见照片 1-3、1-4)。



照片 1-3: CK2



照片 1-4: CK2

## (2)、废渣堆

矿区现状矿业活动共形成一处废渣堆, 编号 ZD1。根据现状调查, ZD1 位于矿区东北部, 临近 CK1。堆放物主要为开采剥离的第四系覆盖物。渣堆堆放较为凌乱, 堆体较矮, 坡度较缓, 长约 100-140m, 宽约 8-10m, 堆放高度约为 0.5-1m, 最大高度约 1.5m, 边坡角为  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ , 压占面积为  $1309\text{m}^2$  (详见照片 1-5、照片 1-6)。



照片 1-5: ZD1



照片 1-6: ZD1

### (3)、矿石堆

矿区现状矿业活动共形成一处矿石堆，编号 KS1。根据现状调查，矿石堆位于矿区西北部，临近 CK2。堆放物主要为开采剥挖堆放的芒硝矿。矿石堆堆放较为凌乱，堆体较矮，坡度较缓，长约 30-60m，宽约 20-50m，堆放高度约为 0.5-1m，最大高度约 1.5m，边坡角为  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$  之间，压占面积为  $2662\text{m}^2$ ，由于矿山多年未进行开采，矿石堆部分区域已被风积沙填埋（详见照片 1-7、照片 1-8）。



照片 1-7: 矿石堆



照片 1-8: 矿石堆

### (4)、办公生活区

根据现状调查，矿区内共形成一处办公生活区，位于矿区东部外围地势平坦的空地。包括矿山办公室和职工宿舍等，主要为砖混结构平房。办公生活区长约 7-30m，宽约 3-12m，高度约为 2.5-3m 左右，建筑物压占面积为  $300\text{m}^2$ （详见照片 1-9）。

### (5)、矿区道路

矿区内道路主要为简易土路，总长约 5000m，平均路宽约 4m，矿区道路选择在地势较平缓处修筑（详见照片 1-10）。



照片 1-9： 办公生活区



照片 1-10： 矿区道路

## 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

#### 1、复垦区确定

根据土地损毁分析与预测结果，根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区面积为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，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。本项目复垦区为已损毁和拟损毁土地共同构成的区域。

根据土地损毁现状与预测分析结果，本项目最终土地损毁单元包括 K1、ZD1、Z1、KS1、工业广场、办公生活区、矿区道路，损毁地类包括采矿用地和沙地，土地损毁类型为挖损和压占，复垦区地类统计见表 3-14。共计损毁土地面积为 688.1988hm<sup>2</sup>，因此，该项目复垦区为矿山土地损毁全部单元，面积为 688.1988hm<sup>2</sup>。包括：

#### (1) 已损毁土地复垦区及其面积

挖损已损毁土地 6.2028hm<sup>2</sup>，为露天采坑（CK1）1.3839hm<sup>2</sup>、露天采坑（CK2）4.8189hm<sup>2</sup>，其中 CK1、CK2 均位于设计的最终露天采坑 K1 内，其挖损面积在最终露天采坑内面积不重复计算）。

压占拟损毁土地 2.4271hm<sup>2</sup>，包括现状排土场（ZD1）0.1309hm<sup>2</sup>、现状矿石堆（KS1）0.2662hm<sup>2</sup>、现状办公生活区 0.0300hm<sup>2</sup>、现状矿区道路 2.0000hm<sup>2</sup>。

#### (2) 拟损毁土地复垦区及其面积

挖损拟损毁土地 672.2560hm<sup>2</sup>，为最终露天采坑（K1），其中评估治理单元 ZD1、KS1、部分矿区道路的面积在最终露天采坑内面积不重复计算。

压占拟损毁土地 7.3129hm<sup>2</sup>，包括预测排土场 (Z1) 6.5405hm<sup>2</sup>、预测工业广场 0.7724hm<sup>2</sup>。

表 3-14

复垦区情况汇总表

单元名称	备注	面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦情况	毁型	毁度	备注
K1	已损毁	6.2028	待复垦	挖损	重度	K1 损毁面积合计 678.4588hm <sup>2</sup>
	拟损毁	672.2560	待复垦	挖损	重度	
ZD1	已损毁	0.1309	待复垦	压占	中度	
Z1	拟损毁	6.5405	待复垦	压占	重度	
KS1	已损毁	0.2662	待复垦	压占	中度	
工业广场	拟损毁	0.7724	待复垦	压占	中度	
办公生活区	已损毁	0.0300	待复垦	压占	中度	
矿区道路	已损毁	2.0000	待复垦	压占	中度	
已损坏+拟损毁, 合计		688.1988	—	—	—	

注：最终评估治理单元面积已扣除其叠加的最终评估治理单元的面积，即最终评估治理单元最终露天采坑 K1 治理面积已扣除最终评估治理单元 ZD1、KS1、部分矿区道路的面积。

## 2、复垦责任范围确定及范围拐点坐标

该矿无生产活动结束后留续使用的永久性建设用地，因此复垦区全部为复垦责任范围，复垦责任范围面积 688.1988hm<sup>2</sup>，包括已损毁土地面积 8.6299hm<sup>2</sup>、拟损毁土地面积 679.5689hm<sup>2</sup> 土地复垦率 100%。复垦责任范围内土地利用现状情况详见表 3-15。

表3-15 复垦责任范围内土地利用现状结构表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占复垦区面积的比例
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	630.9261	91.68%
12	其它土地	126	沙地	57.2727	8.32%
合计				688.1988	100%

本方案确定本次土地复垦责任范围包括 K1 (678.4588hm<sup>2</sup>)、ZD1 (0.1309hm<sup>2</sup>)、Z1 (6.5405hm<sup>2</sup>)、KS1 (0.2662hm<sup>2</sup>)、办公生活区 (0.0300 hm<sup>2</sup>)、工业广场 (0.7724hm<sup>2</sup>)、矿区道路 2.0000 hm<sup>2</sup>)，土地复垦责任范围面积共 688.1988hm<sup>2</sup>。复垦责任范围拐点坐标分别见表 3-16。

表 3-16 复垦责任区各项目区域拐点坐标

项目	拐点号	2000 国家大地坐标系 (3度带)			2000 国家大地坐标系 (3度带)		复垦区 面积 (hm <sup>2</sup> )
		X	Y		X	Y	
K1	1	4637046. 200	34491304. 1584	14	4637780.78 1	34488491.4 479	678.458 8
	2	4637621. 237	34491197. 3731	15	4637730.57 6	34488524.9 180	
	3	4637067. 975	34490308. 1576	16	4637578.78 5	34488737.9 043	
	4	4640567. 304	34488261. 5104	17	4637489.52 0	34488908.4 786	
	5	4640135. 468	34487575. 5520	18	4637314.75 4	34489061.2 378	
	6	4639709. 259	34487579. 9744	19	4637172.20 0	34489138.5 879	
	7	4639514. 993	34487642. 5721	20	4636710.73 5	34489319.8 025	
	8	4639133. 854	34487825. 6447	21	4636508.44 9	34489370.3 740	
	9	4638773. 435	34487923. 0740	22	4636245.38 3	34489403.5 194	
	10	4638490. 583	34488074. 6616	23	4635825.27 4	34489710.0 362	
	11	4638127. 639	34488283. 3818	24	4635715.28 9	34489866.9 006	
	12	4637989. 635	34488332. 8729	25	4635575.12 3	34490198.5 774	
	13	4637853. 300	34488479. 3615	26	4636244.67 5	34491434.5 154	
D1 Z	1	4639938. 377	34488036. 1385	19	4639835.67 3	34488111.7 896	0.1309
	2	4639936. 072	34488040. 9675	20	4639839.17 9	34488106.3 047	
	3	4639928. 542	34488045. 0107	21	4639845.20 3	34488100.3 639	
	4	4639920. 949	34488049. 6606	22	4639851.88 3	34488093.7 012	
	5	4639914. 384	34488055. 2844	23	4639857.91 4	34488087.7 408	
	6	4639907. 593	34488060. 6453	24	4639863.47 5	34488084.8 196	

	7	4639902. 361	34488067. 2617	25	4639872. 38 4	34488079. 2 668	
	8	4639897. 638	34488074. 3239	26	4639878. 79 7	34488074. 3 836	
	9	4639889. 367	34488079. 8461	27	4639885. 02 9	34488067. 3 802	
	10	4639881. 123	34488085. 7901	28	4639889. 89 8	34488064. 1 809	
	11	4639872. 120	34488091. 9946	29	4639897. 63 3	34488056. 6 721	
	12	4639863. 397	34488095. 6490	30	4639902. 61 7	34488053. 3 788	
	13	4639856. 847	34488101. 4124	31	4639909. 09 2	34488047. 4 358	
	14	4639849. 053	34488110. 4389	32	4639916. 78 0	34488043. 2 592	
	15	4639841. 920	34488119. 3716	33	4639922. 45 5	34488039. 3 551	
	16	4639836. 300	34488126. 8653	34	4639929. 10 7	34488037. 7 550	
	17	4639831. 998	34488126. 0369	35	4639932. 82 7	34488034. 2 325	
	18	4639832. 887	34488120. 5774				
Z1	1	4640638. 253	34488232. 0381	5	4640731. 16 7	34488430. 3 775	6. 5405
	2	4640694. 980	34488337. 4173	6	4640734. 02 4	34488435. 5 794	
	3	4640690. 830	34488341. 8224	7	4640486. 96 0	34488569. 6 057	
	4	4640737. 159	34488427. 1960	8	4640379. 78 3	34488371. 9 559	
KS1	1	4639748. 030	34487805. 1968	18	4639774. 04 7	34487743. 1 369	0. 2662
	2	4639753. 584	34487806. 3201	19	4639772. 69 6	34487739. 3 129	
	3	4639757. 075	34487804. 6494	20	4639769. 66 8	34487734. 4 553	
	4	4639769. 650	34487795. 4261	21	4639766. 43 0	34487733. 0 411	
	5	4639779. 621	34487788. 5406	22	4639758. 48 1	34487734. 0 549	
	6	4639789. 609	34487782. 9065	23	4639753. 86 9	34487734. 8 034	



	7	4639795. 245	34487780. 0470	24	4639750.83 2	34487740.5 217	
	8	4639799. 706	34487774. 8685	25	4639752.39 3	34487745.6 460	
	9	4639800. 825	34487770. 2510	26	4639750.43 8	34487749.2 773	
	10	4639798. 653	34487757. 3890	27	4639747.41 0	34487753.4 850	
	11	4639797. 156	34487754. 6488	28	4639743.88 9	34487762.0 332	
	12	4639789. 585	34487754. 5288	29	4639740.17 1	34487768.7 426	
	13	4639784. 902	34487755. 7179	30	4639738.74 7	34487773.3 214	
	14	4639780. 797	34487756. 7071	31	4639738.61 1	34487780.2 021	
	15	4639776. 297	34487755. 9047	32	4639742.15 3	34487785.6 066	
	16	4639773. 744	34487751. 1787	33	4639745.15 1	34487793.9 039	
	17	4639772. 871	34487746. 9705	34			
办公生活区	1	4637866. 855	34490257. 0764	5	4637856.43 7	34490262.0 339	0.0300
	2	4637870. 592	34490258. 4661	6	4637863.94 5	34490240.3 308	
	3	4637867. 345	34490267. 6267	7	4637871.49 6	34490243.2 407	
	4	4637863. 463	34490266. 2014	8			
	1	4637888. 770	34490251. 4897	3	4637882.21 6	34490255.6 470	
	2	4637886. 077	34490249. 7187	4	4637884.92 6	34490257.3 597	
工业广场	1	4640827. 352	34488337. 0008	3	4640823.11 8	34488478.6 279	0.7724
	2	4640878. 372	34488454. 6679	4	4640772.09 7	34488360.9 68	

第二节、矿山地质环境治理与土地复垦工程量  
矿山地质环境和土地复垦治理工程量汇总表

治理	地质环境治理工程	土地复垦工程
----	----------	--------

单元	面积 (m <sup>2</sup> )	坡 (m <sup>2</sup> )	网 围栏 (m)	警 示牌 (块)	拆 除 (m <sup>3</sup> )	清 运 (m <sup>3</sup> )	清 基 (m <sup>3</sup> )	回 填 (m <sup>3</sup> )	地质环境监测 (次/年)	整平 (m <sup>3</sup> )
K1	6784588	1846	14300	32				92438	矿山地质灾害监测共2400次， 地下水监测共10次。	3392294
ZD1	1309					400				655
Z1	65405					92000				32703
KS1	2662									1331
工业广场	7724									3862
办公生活区	300				288	438	150			150
矿区道路	20000									10000
合计	6881988	1846	14300	32	288	92838	150	92438		3440995

备注：由于前期剥离物 ZD1 未按《开发利用方案》设计堆放至设计排土场 Z1 处，清运量多增加 ZD1 堆放量，故使得最终回

### 第三节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

#### 第一节

#### 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，对内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿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

哈达贺休盐硝矿属生产矿山（现处于停产状态），矿山剩余服务年限约 7.1 年，矿山年生产规模为 110 万吨/年，属大型矿山，考虑到矿山开采闭坑后地质环境恢复治理和土地复垦时间需要 1.9 年，据此确定矿山地质环境保护与恢复治理方案的服务年限为 9 年，即 2021 年 8 月至 2030 年 8 月。

本方案适用年限 5 年，即 2021 年 8 月至 2026 年 8 月。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，利用矿体和矿块作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。在方案适用年限内，如果企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，应对本方案进行修订或重新编制。

本方案服务期限内矿山地质环境治理工作分为近期、中远期进行，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，主要有植被重建工程、监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态；复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。

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，建设绿色矿山。101

## 第二节

### 阶段实施计划

#### 一、矿山地质环境治理阶段工作计划

依据“边开采，边治理”的原则，将哈达贺休盐硝矿矿山地质环境治理与土地复垦方案规划时限为 9 年（

2022 年 1 月-2030 年 12 月）。根据治理目标，

制定的治理规划，分近期、中远期两个阶段。近期治理规划时限为 5 年（2022

年 1 月~2026 年 12 月），中远期治理规划时限为 4 年（

2026 年 12 月~2030 年

12 月）。各阶段工作分述如下：

##### 1、近期矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

近期 5 年（

2022 年 1 月-2026 年 12 月）主要防治工程是：

（

1) 对露天采坑外围设置网围栏、警示牌，并进行地质环境监测；

（

2) 对现状剥离堆放的废渣堆（

ZD1）清运至排土场处；

（

3) 对现状堆放的矿石堆（

KS1）运输至距矿区西北约 5km 处建设加工

厂；

（

4) 矿山实现内排后，剥离覆盖层内排（回填）至已采空的矿块内，对内

排（回填）区域进行场地平整；

（

5) 排土场地堆放的剥离覆盖层清运至露天采坑回填，对排土场场地平整。

##### 2、中远期矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

中远期 4 年（

2026 年 8 月~2030 年 8 月），主要防治工程是：

（

1) 对矿山地质环境、含水层及水土环境污染进行全面监测；

（

2) 剥离覆盖层内排（回填）至已采空的矿块内，对内排（回填）区域进行场地平整；

（

3) 矿山闭坑后, 对工业场地、办公生活区设施建(构)筑物拆除、清运, 回填至露天采场, 对场地平整, 治理效果达到与矿山地形地貌相协调状态;

(

4) 矿区道路进行整平, 治理效果达到与矿山地形地貌相协调状态。

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见表 6-1。102

### 第三节 近期年度工作安排

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, 确定近期年度实施计划。具体年度工作安排如下:

2022 年 1 月~2022 年 12 月: 将矿区内的废渣堆的固废约 400m<sup>3</sup>全部清运至排土场场地集中堆放, 矿山生产产生剥离物约 94600m<sup>3</sup>堆放至排土场; 矿石堆堆放的矿石运输至距矿区西北约 5km 处建设加工厂; 对露天采坑设置网围栏 3780m、警示牌 25 个(根据矿山开采进度网围栏、警示牌可循环重复利用, 第 1 年度采坑回填后, 网围栏、警示牌移动到第 2 年度计划开采地段), 并进行地质环境监测。

2023 年 1 月~2023 年 12 月: 露天采坑实现内排后, 剥离覆盖层内排(回填)至第 1 年采空的矿块内, 对内排(回填)区域进行场地平整, 平整工作量 285438m<sup>3</sup>; 对露天采坑、排土场进行地质环境监测。

2024 年 1 月~2024 年 12 月: 对露天采坑内排(回填)区域进行场地平整, 平整工作量 300960m<sup>3</sup>, 排土场堆放剥离覆盖层回填露天采坑约 95000m<sup>3</sup>, 并对露天采坑进行地质环境监测。

2025 年 1 月~2025 年 12 月: 对露天采坑内排(回填)区域进行场地平整, 平整工作量 256916m<sup>3</sup>, 排土场场地进行平整, 平整工作量 16362m<sup>3</sup>, 平整总工作量 314126m<sup>3</sup>, 并露天采坑进行进行地质环境监测。

2026 年 1 月~2026 年 12 月: 对露天采坑内排(回填)区域进行场地平整, 平整工作量 446683m<sup>3</sup>, 并进行地质环境监测。

近期(

5 年)年度工作安排见统计表 6-1

阶段名称		环境治理工程量			土地复垦工程			
		警示牌((快)	网围栏 (M)	监测	回填 (m³)	清运 (m³)	拆除 (m³)	平整 (m³)
近期	第 1 年	25	3780	134		400		
	第 2 年			134				285438
	第 3 年			134	95000			300960
	第 4 年			134				314126
	第 5 年			134				446683
中远期	第 6 年			134				474132
	第 7 年			134				210584
	第 8 年			4	4514	4514	4514	2407

	第 9 年							17490
合计	9 年	25	3780	942	99514	4814	4514	2051820

### 第三节 经费估算与进度安排

#### 一、总费用构成与汇总

内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿矿山地质环境保护与土地复垦复垦方案总费用合计 1772.16 万元，静态投资 1338.06 万元，价差预备费 434.10 万元；矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资估算见表 7-40。

矿山地质环境和土地复垦费用各由工程施工费、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 521.91 万元，其中：静态投资 341.70 万元，价差预备费 180.21 万元。其中：工程施工费 293.89 万元，其他费用 33.89 万元，不可预见费 9.83 万元，监测管护费 4.09 万元。

矿山土地复垦总费用 1250.25 万元，其中：静态投资 996.36 万元，价差预备费 253.89 万元。其中：工程施工费 877.45 万元，其他费用 89.89 万元，不可预见费 29.02 万元，监测管护费 0 万元。

**表7-40 矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表** 金额单位：(万元)

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
一	静态总投资	341.70	996.36	1338.06
1	工程施工费	293.89	877.45	1171.34
2	其他费用	33.89	89.89	123.78
3	不可预见费	9.83	29.02	38.85

4	监测管护费	4.09	0	4.09
二	价差预备费	180.21	253.89	434.10
三	动态总投资	521.91	1250.25	1772.16

## 二、费用安排

### 三、1、第一阶段年度经费安排

由于矿山服务年限较长，本方案规划近期为5年，即2021年8月至2026年7月。

第一阶段矿山地质环境治理投资为44.01万元，其中静态投资39.14万元，价差预备费4.87万元。工程费用详见表7-41。

**表7-41 矿山地质环境治理工程第一阶段投资估算表** (金额单位:万元)

序号	年度	静态投资	价差预备费计算公式	价差预备费	动态投资
1	2021.8-2022.7	8.30	$8.30 \times [(1+6\%)^{1-1} - 1]$	0.00	8.30
2	2022.8-2023.7	7.71	$7.71 \times [(1+6\%)^{2-1} - 1]$	0.46	8.18
3	2023.8-2024.7	7.71	$7.71 \times [(1+6\%)^{3-1} - 1]$	0.93	8.64
4	2024.8-2025.7	7.71	$7.71 \times [(1+6\%)^{4-1} - 1]$	1.47	9.18
5	2025.7-2026.7	7.71	$7.71 \times [(1+6\%)^{5-1} - 1]$	2.01	9.72
合计		39.14		4.87	44.01

(2) 第一阶段矿山土地复垦投资676.22万元，其中静态投资600.61万元，价差预备费75.61万元，工程费用详见表7-42。

**表7-42 矿山土地复垦工程第一阶段投资估算表** (金额单位:万元)

序号	年度	静态投资	价差预备费计算公式	价差预备费	动态投资
1	2021.8-2022.7	120.53	$120.53 \times [(1+6\%)^{1-1} - 1]$	0.00	120.53
2	2022.8-2023.7	120.02	$120.02 \times [(1+6\%)^{2-1} - 1]$	7.20	127.22
3	2023.8-2024.7	120.02	$120.02 \times [(1+6\%)^{3-1} - 1]$	14.40	134.42
4	2024.8-2025.7	120.02	$120.02 \times [(1+6\%)^{4-1} - 1]$	22.80	142.82
5	2025.7-2026.7	120.02	$120.02 \times [(1+6\%)^{5-1} - 1]$	31.21	151.23

合计	600.61		75.61	676.22
----	--------	--	-------	--------

(3) 本项目第一阶段矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用合计 720.23 万元，静态投资 639.75 万元，价差预备费 80.48 万元；矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资估算见表 7-43。



表 7-43 矿山地质环境治理与土地复垦第一阶段投资估算表 (金额单位万

元)

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程	土地复垦工程	合计	各费用占总费用的比例 (%)
1	静态投资	39.14	600.61	639.75	88.83
2	价差预备费	4.87	75.61	80.48	11.17
3	动态投资	44.01	676.22	720.23	100.00

2、第二阶段年度经费安排

由于矿山服务年限较长,本方案规划第二阶段为5年,即2026年8月至2031年7月。

(1) 第二阶段矿山地质环境治理投资为477.89万元,其中静态投资302.54万元,价差预备费175.35万元。工程费用详见表7-44。

表 7-44 矿山地质环境治理工程第二阶段投资估算表 (金额单位万元)

序号	年度	静态投资	价差预备费计算公式	价差预备费	动态投资
1	2026.8-2027.7	7.71	$7.71 \times [(1+6\%)^{6-1} - 1]$	2.62	10.33
2	2027.8-2028.7	7.71	$7.71 \times [(1+6\%)^{7-1} - 1]$	3.55	11.26
3	2028.8-2029.7	7.71	$7.71 \times [(1+6\%)^{8-1} - 1]$	3.85	11.56
4	2029.8-2030.7	274.63	$274.63 \times [(1+6\%)^{9-1} - 1]$	162.03	436.66
5	2030.8-2031.7	4.78	$4.78 \times [(1+6\%)^{10-1} - 1]$	3.30	8.08
合计		302.54		175.35	477.89

(2) 第二阶段矿山土地复垦投资为574.02万元,其中静态投资395.75万元,价差预备费178.27万元,工程费用详见表7-45。

表 7-45 矿山土地复垦工程第二阶段投资估算表 (金额单位万元)

序号	年度	静态投资	价差预备费计算公式	价差预备费	动态投资
----	----	------	-----------	-------	------

1	2026.8-2027.7	120.02	6%) $120.02 \times \frac{-1}{(1-1)}$	40.81	160.83
2	2027.8-2028.7	120.02	6%) $120.02 \times \frac{-1}{(1-1)}$	55.21	175.23
3	2028.8-2029.7	120.02	6%) $120.02 \times \frac{-1}{(1-1)}$	60.01	180.03
4	2029.8-2030.7	23.80	%) $23.80 \times \frac{-1}{(1+6-1)}$	14.04	37.85
5	2030.8-2031.7	11.89	%) $11.89 \times \frac{0-1}{(1+6-1)}$	8.20	20.10
合计		395.75		178.27	574.02

(1) 本项目第二阶段矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用合计 1051.91 万元，静态投资 698.29 万元，价差预备费 353.62 万元；矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资估算见表 7-46；

### 第三章 2023 年度矿山地质环境保护与土地复垦总结

2023 年度矿山未开工生产，无土地复垦及环境治理内容。

### 第四章 2024 年度矿山地质环境保护与土地复垦计划

2024 年度矿山未计划开工生产，无矿山环境与土地复垦治理任务。

内蒙古盐湖镁钾有限责任公司哈达贺休盐硝矿

2024 年 3 月 15 日