

内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿

开发与保护综合方案

(新建:15 万 m<sup>3</sup> /a)

额济纳旗自然资源局

二〇二三年十二月

# 内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿

## 开发与保护综合方案

(新建:15万 m<sup>3</sup> /a)

提交单位：额济纳旗自然资源局

编制单位：内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司

项目负责人：杨玉清

编写人：杨玉清 宝力尔 马海燕

总工程师：赵文

法人代表：张慧越

日期：二〇二三年十二月



# 目 录

<b>第一章 概况</b> .....	<b>1</b>
第一节 目的与任务 .....	1
第二节 矿区位置及交通 .....	2
第三节 自然地理及经济概况 .....	9
第四节 编制依据 .....	13
第五节 本次工作情况 .....	15
<b>第二章 矿产资源篇</b> .....	<b>18</b>
第一节 区域地质概况 .....	18
第二节 矿区地质 .....	25
第三节 矿体特征 .....	26
第四节 矿床开采技术条件 .....	31
第五节 普查工作及其质量评述 .....	39
第六节 资源储量估算 .....	43
第七节 结论 .....	50
<b>第三章 开发利用方案篇</b> .....	<b>52</b>
第一节 建设条件 .....	52
第二节 开采方案 .....	53
第三节 防治水方案 .....	57
第四节 矿床开采 .....	58
第五节 采矿工艺与设备先进适用性水平及其评述 .....	62
<b>第四章 矿山地质环境治理方案篇</b> .....	<b>65</b>
第一节 矿山地质环境问题 .....	65
第二节 矿山地质环境预测评价 .....	65
第三节 地质灾害危险性综合评估 .....	72
第四节 矿山地质环境治理分区及治理措施 .....	78
第五节 地质环境总体治理工作部署 .....	87
第六节 矿山地质环境治理工程经费估算 .....	89
<b>第五章 劳动安全及工业卫生</b> .....	<b>101</b>
第一节 矿床开采主要存在的安全隐患 .....	101
第二节 预防措施 .....	101
<b>第六章 投资估算及技术经济评价</b> .....	<b>104</b>
第一节 劳动定员及劳动生产率 .....	104
第二节 投资估算及资金筹措 .....	104
第三节 财务评价 .....	105
<b>第七章 简要结论</b> .....	<b>109</b>
第一节 开发与保护方案的简要结论 .....	109
第二节 矿山开发主要技术经济指标 .....	111
第三节 存在问题及建议 .....	112

## 附 图 目 录

图号	图 名	比例尺
1	内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿区域地质图	1:200000
2-1	内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区地形地质图	1:2000
2-2	内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区地形地质图	1:2000
3-1	内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区资源量估算平面图	1:2000
3-2	内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区资源量估算平面图	1:2000
4-1	额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区①号矿体边坡压覆资源储量估算剖面图	1:1000
4-2	额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区①号矿体边坡压覆资源储量估算剖面图	1:500
5-1	额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区开拓系统纵投影图	1:1000
5-2	额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区开拓系统纵投影图	1:500
6-1	额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区总平面图	1:2000
6-2	额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区总平面图	1:2000
7-1	额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区最终境界图	1:2000
7-2	额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区最终境界图	1:2000
8-1	额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区矿山地质环境问题预测图	1:2000
8-2	额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区矿山地质环境问题预测图	1:2000
9-1	额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区矿山地质环境保护与综合治理效果图	1:2000
9-2	额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区矿山地质环境保护与综合治理效果图	1:2000
10-1	额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区土地利用现状图	1: 50000
10-2	额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区土地利用现状图	1: 50000
11-1	一采区建筑用石料矿 ZK201 钻孔综合柱状图	1:200
11-2	二采区建筑用石料矿 ZK101 钻孔综合柱状图	1:200

## 附 件 目 录

- 1、样品测试报告复印件；
- 2、提交单位委托书；
- 3、编制单位承诺书；
- 4、勘查资质证书复印件；
- 5、报告评审意见书；

# 第一章 概况

## 第一节 目的与任务

该矿山为新建矿山,开采矿种为建筑用石料矿。根据《内蒙古自治区自然资源厅关于优化矿业权登记管理工作的通知》的要求。围绕生态优先、绿色发展、推动矿业高质量发展的目标,进一步优化调整矿业结构,提高矿产资源利用率,加强矿山地质环境治理,推进绿色矿山建设,逐步实现额济纳旗矿产资源勘查开发走以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子,促进矿产资源高效利用和保护,提升矿产资源保障能力。将资源优势转为经济优势,额济纳旗自然资源局在千条沟拟设一处建筑用石料矿采矿权,该采矿权包含一采区和二采区。为此,委托内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司编制《内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿开发与保护综合方案》为矿山建设设计、办理采矿许可证提供依据,我公司接到委托后,随即开展野外工作。工作起止期限:2023年11月20日至2023年12月20日。

通过1:2000地形地质测量、勘查线剖面测量、钻探揭露、水工环地质调查以及各类样品取样分析测试等工作。

1、大致查明矿体的形态、规模、产状、厚度及其变化规律;大致查明矿石质量特征、分布及变化规律;大致查明矿石成分、结构与构造;

2、大致查明对矿体影响较大的断层和破碎带的性质、规模、产状、分布规律以及对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响;

3、调查研究矿区内水文地质、工程地质、环境地质及其它开采

技术条件；

4、估算矿区内建筑用石料矿推断资源量。提交《内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿开发与保护综合方案》；

5、圈定开采境界及确定开采储量,推荐建设规模和建设方案,对矿山开发建设经济意义进行概略评价；

6、对地质环境破坏程度作出评估,确定地质环境治理与保护及土地复垦方案。

## 第二节 矿区位置及交通

### 一、矿区位置

一采区位于内蒙古自治区额济纳旗达来呼布镇西 280° 方位,直线距离 175km 处,行政区划属额济纳旗赛罕陶来苏木管辖。其地理坐标(2000 国家大地坐标系)为:

东经 99° 07' 03" -99° 07' 21" ;

北纬 42° 22' 38" -42° 22' 52" 。

矿区中心平面直角坐标(2000 国家大地坐标系):

X: 4693809      Y: 33509863

二采区位于内蒙古自治区额济纳旗达来呼布镇西 275° 方位,直线距离 140km 处,行政区划属额济纳旗赛罕陶来苏木管辖。其地理坐标(2000 国家大地坐标系)为:

东经 99° 31' 14" -99° 31' 55" ;

北纬 42° 05' 28" -42° 05' 46" 。

矿区中心平面直角坐标(2000 国家大地坐标系):

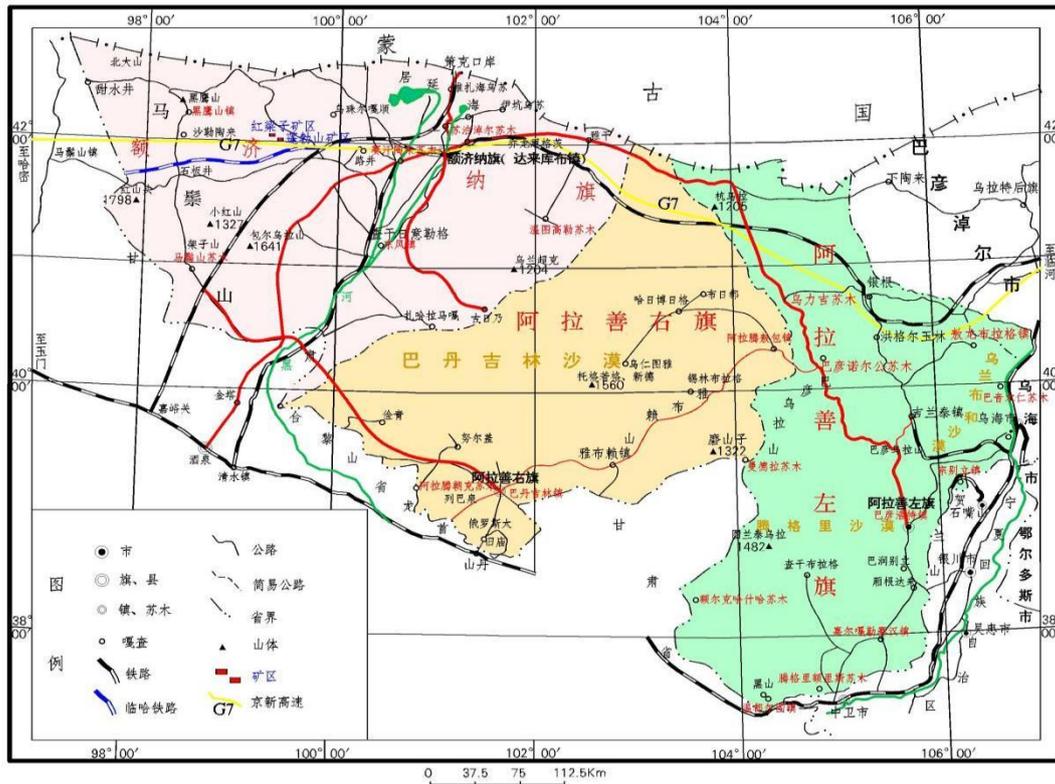
X: 4662218      Y: 33543503

二采区位于一采区东南部,方向  $133^{\circ}$  ,二者(直线)相距约 46km。

## 二、矿区交通

一采区距酒泉市区约 400 公里,距边防四团雷达连约 80 公里,距边防四团二连 140 公里,由额济纳旗经六驼山一边防四团二连的简易公路从矿区北东侧通过,距矿区 60 公里,是该区主要的交通干线。交通尚属方便。采区南部是北京市通往乌鲁木齐市的高速公路(G7 京新高速),距离高速公路约 69km,距离临哈铁路约 71km。为矿区以后运输提供了优越的交通条件。矿区交通位置详见图 1-1。

二采区距酒泉市区约 360 公里,距边防四团雷达连 38 公里,距边防四团二连 107 公里,由额济纳旗经六驼山一边防四团二连的简易公路从矿区北东侧通过,距矿区 27 公里,是该区主要的交通干线,交通尚属方便。矿区南部是北京市通往乌鲁木齐市的高速公路(G7 京新高速),距离高速公路约 23km,距离临哈铁路约 25km。为矿区以后运输提供了优越的交通条件。矿区交通位置详见图 1-1。



交通位置图 1-1

图 1-1 交通位置图

## 二、拟设采矿权情况

根据额济纳旗自然资源局委托要求，内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司对拟设千条沟建筑用石料矿采矿权开展前期工作。

矿山名称：额济纳旗千条沟建筑用石料矿，该采矿权包含一采区与二采区。

开采矿种：建筑用石料；

开采方式：露天自上而下分层开采；

生产规模：15 万 m<sup>3</sup> /a；

矿区面积：矿区总面积 0.41km<sup>2</sup>，其中一采区面积 0.20km<sup>2</sup>；二采区面积 0.21km<sup>2</sup>。

采深标高：矿区总采深标高 1108.33m~970m，其中一采区采深

标高 989.51m~970m；二采区采深标高 1108.33m~1072m。

拟设一采区采矿证范围由 19 个拐点坐标圈定, 拟设二采区采矿证范围由 9 个拐点坐标圈定（见表 1-1）。

表 1-1 一采区拟设采矿权范围拐点坐标表

采区名称	拐点 编号	平面直接坐标（2000 国家大地坐标系 3° 带）	
		X	Y
一 采 区	1	4693558.948	33510310.898
	2	4693532.612	33510189.659
	3	4693548.421	33510085.990
	4	4693510.163	33509980.678
	5	4693563.653	33509754.347
	6	4693705.902	33509677.256
	7	4693872.791	33509671.146
	8	4693966.525	33509695.443
	9	4693995.694	33509814.324
	10	4694003.647	33509893.463
	11	4693988.931	33509972.021
	12	4693949.234	33510010.412
	13	4693944.153	33510078.583
	14	4693884.352	33510105.878
	15	4693807.544	33510117.913
	16	4693720.685	33510155.551
	17	4693685.946	33510155.454
	18	4693643.405	33510208.520
	19	4693635.319	33510271.225
矿区总面积 0.41km <sup>2</sup> ，其中一采区面积 0.20km <sup>2</sup> ； 矿区总采深标高 1108.33m~970m，其中二采区采深标高 989.51m~970m。			

采区名称	拐点 编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
		X	Y
二 采 区	1	4661937.5294	33544034.0249
	2	4661920.3314	33543660.9617
	3	4662102.8943	33543514.1176
	4	4662131.9985	33543412.2529
	5	4662178.3007	33543400.3466
	6	4662219.3112	33543294.5130
	7	4662427.0095	33543114.5960
	8	4662507.7076	33543295.8360
	9	4662035.4254	33544031.3791
矿区总面积 0.41km <sup>2</sup> ，其中二采区面积 0.21km <sup>2</sup> 。 矿区总采深标高 1108.33m~970m，其中二采区采深标高 1108.33m~1072m。			

拟设一采区资源储量估算范围由 10 个拐点圈定，面积 0.11km<sup>2</sup>（见表 1-2）。拟设一采区采矿证范围及资源储量估算范围详见下关系见图 1-2。

拟设二采区资源储量估算范围由 5 个拐点圈定，面积 0.06km<sup>2</sup>（见表 1-2）。拟设一采区采矿证范围及资源储量估算范围详见下关系见图 1-3。

表 1-2 一采区资源储量估算范围及拐点坐标表

采区名称	拐点 编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
		X	Y
一采区	1	4693966.567	33509695.309
	2	4693995.689	33509814.267
	3	4694003.646	33509893.463
	4	4693988.900	33509971.978
	5	4693949.705	33510010.861
	6	4693945.909	33510053.396
	7	4693663.342	33509972.382
	8	4693664.682	33509699.757
	9	4693705.769	33509677.458
	10	4693873.040	33509671.431
	资源储量估算面积: 0.11km <sup>2</sup> 采矿标高: 989.51m~970m		
二采区	拐点 编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
		X	Y
	1	4662143.509	33543719.416
	2	4661991.626	33544032.144
	3	4661937.210	33544033.745
	4	4661921.021	33543661.934
	5	4661970.414	33543620.806
资源储量面积 0.06km <sup>2</sup> , 采矿标高 1108.33m~1072m			

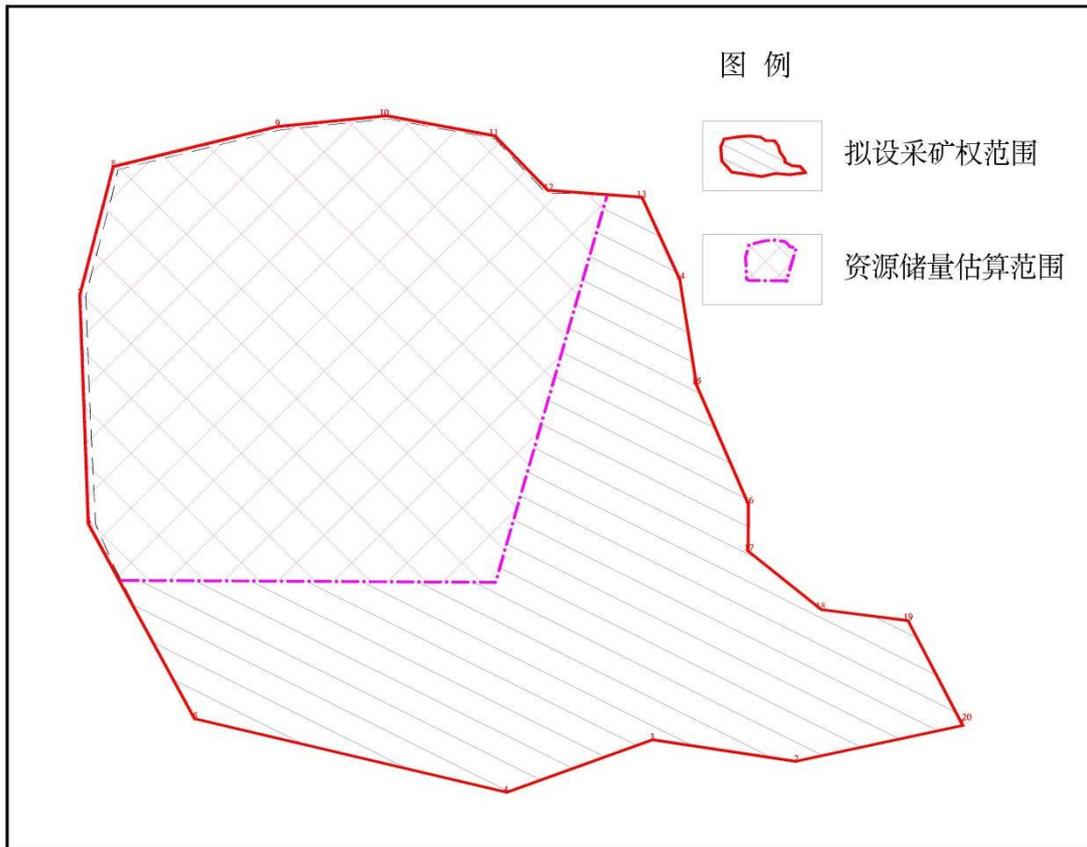


图 1-2 本次拟设一采矿权范围与资源量估算范围关系示意图

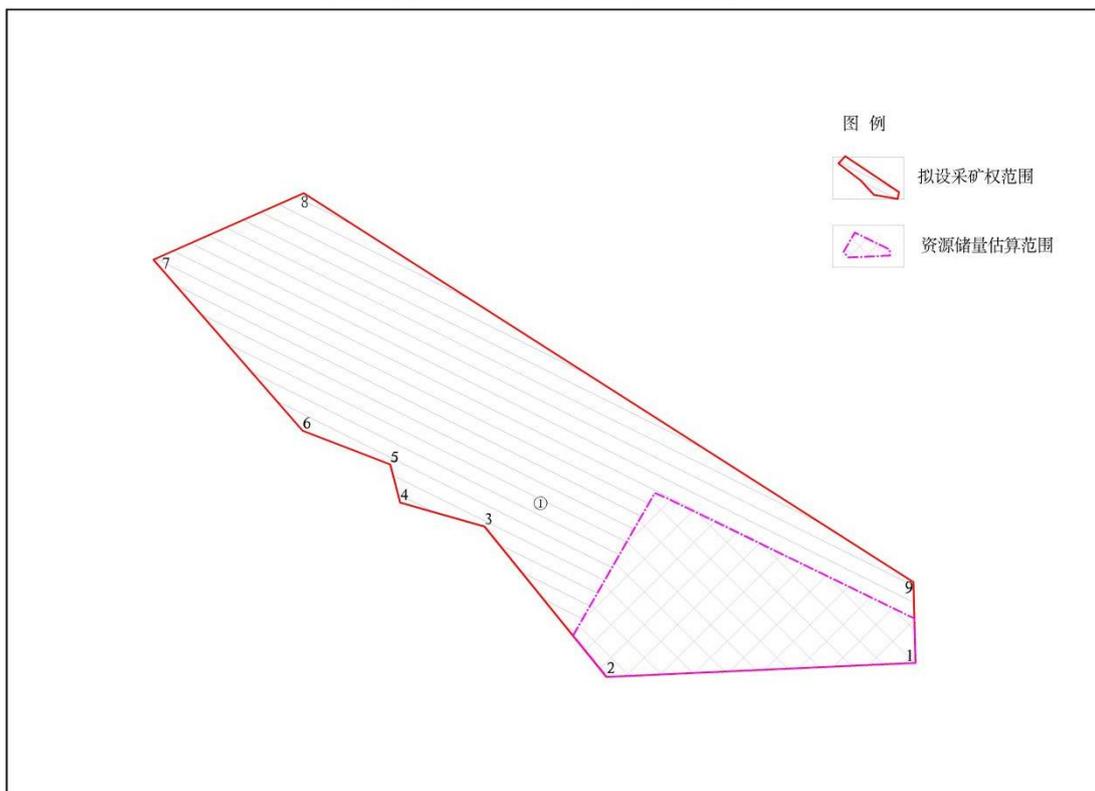


图 1-3 本次拟设二采区采矿权范围与资源量估算范围关系示意图

### 第三节 自然地理及经济概况

#### 一、自然地理

##### (1) 地形地貌

一采区为低山、丘陵、戈壁区，既有剥蚀区，又有堆积区，地势总体呈北西高、南东低，由西向东倾斜，海拔最高 989.51 米，最低 945.54 米，相对高差 34.97m。

基岩出露较好，因受强烈风化作用，地表岩石多已破碎。山脉、丘陵外围皆为戈壁地区，地面比较平坦。见照片 1、2。



照片 1 一采区地形地貌



照片 2 一采区地形地貌

二采区为低山、丘陵、戈壁区，既有剥蚀区，又有堆积区，地势总体呈南西高、北东低，由南西向北东倾斜，海拔最高 1108.33 米，最低 1071.80 米，相对高差 36.53m。见照片 3。

基岩出露较好，因受强烈风化作用，地表岩石多已破碎。山体、丘陵外围皆为戈壁地区，地面比较平坦。



照片 3 二采区地形地貌

## (2) 植被

一采区地处干旱区，又受风沙影响，植被稀少、长势矮小、仅在沟谷低洼处有少量耐风沙、耐干旱的芨芨草、沙蒿、白刺。山脊山坡均无植被。



照片 3 一采区植被

二采区地处干旱区，又受风沙影响，植被稀少、长势矮小、仅在

沟谷低洼处有少量耐风沙、耐干旱的芨芨草、沙蒿、白刺。山脊山坡均无植被。



照片 4 二采区植被

### (3) 气候

两矿区气候属典型温带干旱大陆性气候，据额济纳旗多年气象资料统计，日温差较大，年平均气温  $8.8^{\circ}\text{C}$ ，每年 5—9 月气温高达  $30^{\circ}\text{C}$ — $40^{\circ}\text{C}$ ，十二月至次年二月气温低至  $-23^{\circ}\text{C}$ — $-29.9^{\circ}\text{C}$ 。

冬季严寒，夏季酷热。冰冻期从 11 月至来年 3 月，最大冻土深度 1.11m。降水量极少，一般为 27-31mm，最大为 63 mm，年平均降水量 35mm，年蒸发量一般为 3800-4000mm、最高 4381.1 mm、最低 3769.3 mm，七、八月为雨季。多风沙、最大风力在冬、春两季，以偏西风为主，最大风力 8 级，年平均风速 2.88m/s。最大风速 30m/s，每年春夏之季发生多次沙尘暴。

#### (4) 水体水系

两矿区内无常年性地表径流、仅在雨季大雨、暴雨时，偶尔在沟谷中形成洪水流入附近低洼处，很快蒸发、渗透掉，故属内陆水系。

#### (5) 地震

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》(GB—18306—2015)该两矿区地震动峰值加速度为 0.05g，对照烈度 VI 度。

矿区属低山山区，相对高差 30m 左右，地形切割一般，岩层稳定，水系不发育，不易造成泥石流、滑坡等地质灾害的条件。

## 二、经济概况

两矿区内人烟稀少，仅有少量蒙古族牧民从事游牧，牲畜为骆驼、山羊，农业基本空白，工业有南部有交叉沟金矿、芦草井硅石矿及少量矿业开发。生活、生产物资主要靠额济纳旗、金塔县和酒泉市等地供应。经济欠发达，无多余劳动力，采矿用工多数为外地雇工。

两区内无水电设施，井泉稀少，生活生产用水需靠外运。随地质工作程度深入，矿业开发将成为当地经济的发展提供更大的发展空间。勘查区人烟稀少，蒙汉杂居，以牧业为主。生活必需品需外地供

应，人力资源缺乏。

## 第四节 编制依据

### 一、矿产资源篇

#### (一)法律法规、规章及规范性文件

1、《中华人民共和国矿产资源法》(由中华人民共和国第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议于 1996 年 8 月 29 日通过,1997 年 1 月 1 日起施行);

2、固体矿产资源量分类(GB/T17766-2020);

3、固体矿产地质勘查规范总则(GB/T13908-2020);

4、建设用卵石、碎石(GB/T14685-2022);

5、内蒙古自治区国土资源厅<关于建筑用砂、石、粘土矿采矿权精简审批的指导意见>及《建筑用砂、石、粘土矿开发与保护综合方案编写提纲》(内国土资字[2015]483 号);

6、额济纳旗自然资源局关于编制《内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿开发与保护综合方案》的委托书。

7、额济纳旗人民政府“关于额济纳旗千条沟石料矿拟设采矿权的批复”文件，额政发[2023]230 号。

### 二、开发利用方案篇

1、国土资源部《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》(国土资发[1999] 98 号)及“矿产资源开发利用方案编写内容的要求”;

2、内蒙古自治区国土资源厅《关于进一步加强矿产资源开发利用方案编制及审查工作的通知》(内国土资字[2006] 867 号);

3、阿拉善盟行政公署办公厅关于印发《阿拉善盟矿业权管理办法》的通知(阿署办发[2015]192号)；

4、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发[2018]11号）

5、矿产资源篇相关内容。

### 三、矿山地质环境治理方案篇

#### （一）法律法规

1、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

2、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号），2009年3月2日。

3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1998年国务院令第256号）；

4、《土地复垦条例》（2011年国务院令第592号）；

5、《内蒙古自治区土地复垦实施办法》（1991年自治区政府令28号）。

#### （二）方案编制的规范、标准、规程依据

1、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（修订版）（DZ/T0223—2011）；

2、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）；

3、《土地开发整理规划设计规范》（TD/T1012—2000）；

- 4、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；
- 5、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(内财建〔2013〕600号)；
- 6、《土地利用现状分类》(GB/T 21010—2007)；
- 7、《土地复垦技术标准》(国土规 UDC-TD)；
- 8、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)；
- 9、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)。

### (三)方案编制依据的技术资料

- 1、矿产资源部分；
- 2、开发利用方案。

## 四、劳动安全及工业卫生

- 1、《中华人民共和国矿山安全法》；
- 2、《中华人民共和国职业病防治法》；
- 3、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》；
- 4、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；
- 5、《爆破安全规程》(GB6722-2011)；
- 6、《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(国家安全生产监督管理总局令第36号)。

## 第五节 本次工作情况

2023年11月20日，内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司受额济纳旗自然资源局的委托对内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿编制三合一方案。为了保质保量完成任务，我公司组织了技术较强

的地质、水文及测量人员，于本月 21 日前往该矿区开展地质工作。

工作方法：对拟设一采区及二采区采矿权范围采取整体普查的工作思路，首先对拟设采矿权范围拐点坐标进行勘定，然后进行 1:2000 地形地质测量，随后开展 1:1000 勘查线剖面测量及 1:500 勘查线剖面测量、钻探编录、采样测试等地质工作。历经 15 天，野外工作于 12 月 4 日结束，野外工作结束后，我公司组织技术人员对该矿的野外完成的所有工作进行了自检和互检，经自检认为所完成的各类地质地质工作、各项工作质量、样品采集种类及数量完全满足现行《建筑用卵石、碎石一般工业指标》(GB/T14685-2022) 及有关规范、规程的要求。2023 年 12 月初转入室内资料综合整理及报告编写阶段。于 2023 年 12 月 20 日编制完成了《内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿开发与保护综合方案》的送审稿。完成实物工作量见表 1-5。

表 1-5 完成主要实物工作量一览表

序号	项 目	单 位	工 作 量
1	E 级 GPS 控制点	点	2
2	一采区 1:2000 地形测量	km <sup>2</sup>	0.20
3	二采区 1:2000 地质测量	km <sup>2</sup>	0.21
4	一采区 1:1000 勘查线剖面	m	1437
5	一采区钻探编录	m	23.60/1 个孔
6	二采区 1:500 勘查线剖面	m	473
7	二采区钻探编录	m	35.60/1 个孔
8	勘查线端点测量	个	12
9	物理性质测试样	件	8

通过本次地质工作，大致查明了两个矿区矿体形态、规模和矿石质量，一采区石料赋存于奥陶系中统咸水湖群(O<sub>2</sub>Xh<sup>3</sup>)地层之中，岩性为灰黑色安山玄武岩。矿体在平面上呈北宽南窄近似长方形状，南北

长 340m, 东西宽 328m, 面积 0.11km<sup>2</sup>, 采矿标高 989.51m~970m。矿石平均抗压强度为 88MPa, 矿石质量符合建筑用石料一般工业指标要求。

二采区石料赋存于石炭系下统白山组 (C<sub>1</sub>b<sup>1</sup>) 地层之中, 岩性为灰黑色安山玄武岩。矿体在平面上呈北西南东向呈长方形状, 北西南东长 370m, 东西宽 160m, 面积 0.06km<sup>2</sup>, 采矿标高 1108.33m~1072m。矿石平均抗压强度 101.55MPa, 矿石质量符合建筑用石料一般工业指标要求。

截止 2023 年 11 月 30 日, 内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿累计查明建筑用石料资源量 86.99 万 m<sup>3</sup>; 其中一采区拟设矿区范围内 (989.51m~970m 标高) 共估算推断资源量为 30.02 万 m<sup>3</sup>; 二采区拟设矿区范围内 (1108.33m~1072m 标高) 共估算推断资源量为 56.97 万 m<sup>3</sup>。

## 第二章 矿产资源篇

### 第一节 区域地质概况

#### 一、一采区区域地质概况

##### (一) 地层

本区地层区划：(1)中晚元古界—古生界应属塔里木—南疆地层大区(IV)，中、南天山—北天山地层区(IV1)，中天山—马鬃山地层分区(IV12)，马鬃山小区(IV12-1)。大地构造位于塔里木陆缘造山带(IV)—旱山微陆块(IV1)南偏东部。现将区域地层由老至新简述如下：

##### 1、古生界奥陶系中统乌兰布拉格组 ( $O_2w$ )

浅紫灰色中厚层状粉砂岩、钙质粉砂岩、灰绿色粉砂泥质灰岩，夹灰岩透镜体。

##### 2、古生界奥陶系中统咸水湖群 ( $O_2Xn^2$ )

上部：灰绿色安山玄武岩及其凝灰岩。相变为暗绿色安山岩夹安山质凝灰熔岩和粉砂岩；中部：灰绿色片理化安山质角砾熔岩、黑灰千枚状板岩、板岩，夹黄褐色大理岩透镜体。

##### 3、中生界侏罗系下统赤金堡组 ( $J_3Ch$ )

侏罗系下统赤金堡组为一套碎屑岩(红层)零星出露，灰色炭质页岩、灰黄色中层状粉砂质泥、夹灰岩、泥灰岩。中下部相变为灰绿色钙质泥岩、粉砂岩，夹暗紫色钙质硬砂岩。

##### 4、新生界第四系更新统 ( $Qp$ )、全新统 ( $Qh$ )

第四系更新统、全新统的不同类型、不同成因松散堆积物零星分布于山间沟谷及低洼处。

## （二）岩浆岩

区内侵入岩发育，岩浆活动频繁，分布广泛，具多旋回多期次特征。从深成岩—喷发岩、由基性岩—酸性岩均有出露。根据岩性特征、矿物组合、相互穿切关系、同位素年龄区内分为石炭纪、二叠纪、三叠纪、侏罗纪和白垩纪侵入岩，其中活动较强烈、分布较广泛的主要为中酸性和酸性侵入岩，多呈岩基、岩株状产出，岩石类型主要为花岗闪长岩、斜长花岗岩、二长花岗岩、花岗岩、闪长岩等，基性侵入岩出露较少，仅有少量辉长岩呈小岩株零星分布，岩体多呈北西西向带状展布。

脉岩也较发育，主要以闪长玢岩脉、闪长岩脉、斜长花岗斑岩脉为主。

## （三）构造

### 1、褶皱

区内褶皱构造主要为早元古代、古生代褶皱，多表现为一系列较复杂的复式褶皱、紧密线状褶皱，一般规模较大，轴向多为近东西向或北西西向，主要分布在二采区、盐碱洼西及六驼山南一带。褶皱多由早元古界北山群、石炭系及二叠系地层组成，岩层倾角多在 $55^{\circ}$ — $70^{\circ}$ 之间，其规模2—12 km，褶皱宽度多在2—6 km，伴随褶皱形成了一系列北西西向的逆冲断层。

### 2、断裂

本区断裂较发育，根据其走向、规模及相互关系，大致可归并为北西、北东向，其中以北西组最为发育，发生时间也较早，北东向断

裂次之。

北西断裂其主要特征规模均较大，长一般 10—30 km，属冲断层，产状较陡，倾角多大于  $60^\circ$ ，发育在强烈的挤压破碎带中，可见断层擦痕、糜棱岩化、硅化和褐铁矿化，后期脉岩也发育，明显受后期构造运动的强烈叠加和改造，大多具多期次活动的特征。

北东向断裂一般规模较小，长一般 2—10 km，空间上切割了北西向断裂，常表现为平推断层、使地层出现了较大的位移。

#### （四）区域矿产

本区矿产资源较丰富，区内已知的金属矿产有蓬勃山金矿点、金多金属矿；非金属矿产主要有硅石矿等，在矿区西南部约 25km 处额济纳旗汇联矿业开发硅石矿。

### 二、二采区区域地质概况

#### （一）地层

矿区位于内蒙古高原西北部，矿区出露的地层、岩性、依据《全国地层多重划分对比研究》内蒙古自治区岩石地层资料，该区地层区划在中晚元古界—古生界划定塔里木—南疆地层大区（IV），中、南天山—北天山地层区（IV1），觉罗塔格—黑鹰山地层分区（IV<sub>1</sub><sup>1</sup>）。中—新生界地层属天山地层区（1）、北山地层分区（1<sub>1</sub>）。

区域地层出露不全，主要有晚古生界石炭系下统白山组（C<sub>1</sub>b）与石炭系绿条山组（C<sub>1</sub>l）、二叠系下统双堡塘组（P<sub>2</sub>sb）与金塔组（P<sub>2</sub>j）；中生界白垩系下统赤金堡组（Kc），及新生界第四系上更新统（Qp<sub>3</sub>）和全新统（Qh）地层。见区域地层层序表（2-1）。

表 2-1 区域地层层序

界	系	统	群	组	代号及接触关系	岩性特征
新生界	第四系	全新统			Qh <sup>eo1</sup>	风积砂土层
					Qh <sup>p1</sup>	冲洪积砂砾石层、粉砂质粘土
		上更新统			Qp <sub>3</sub> <sup>p1</sup>	洪积砂砾石、含砾砂土
中生界	白垩系	下统		赤金堡组	K <sub>1c</sub>	粉砂岩、粉砂质泥岩、钙质泥岩、炭质页岩 紫色泥质硬砂岩、泥质灰岩泥灰岩、砾岩、 含铁灰岩及赤铁矿
古生界	二叠系	下统		金塔组	P <sub>1j</sub>	上部：片理化斜长流纹岩夹千枚状泥质板岩 下部：片理化安山质流纹岩、流纹质熔岩、 角砾凝灰岩、安山岩、片理化英安质熔凝灰 岩及灰岩透镜体
				双堡塘组	P <sub>1sb</sub>	上部：灰黑色页岩与灰绿色片理化薄层粉砂 岩互层、夹薄层状中细粒硬砂岩 下部：灰色页岩、粉砂岩、中细粒硬砂岩夹 砾岩
	石炭系	下统		白山组	C <sub>1b</sub>	英安岩、英安质凝灰熔岩、熔结角砾岩夹钙 质细砂岩
				绿条山组	C <sub>1l</sub>	长英质角岩、堇青石角岩、石英岩、绿帘绿 泥片岩、绢云母化粉砂质板岩、粉砂岩、安 山岩、大理岩

1、石炭系 (C)：分布于测区南部和西部地区，有石炭系下统绿条山组 (C<sub>1l</sub>) 和白山组 (C<sub>1b</sub>) 两个岩性组。

(1) 石炭系下统绿条山组 (C<sub>1l</sub>)：为一套浅海相沉积碎屑岩、泥质岩、中基性—中酸性火山岩夹少量碳酸盐岩。主要岩性为：长英质角岩、堇青石角岩、石英岩、绿帘绿泥片岩、绢云母化粉砂质板岩、粉砂岩、安山岩、大理岩。厚度 3960 米。与石英闪长岩呈侵入接触关系。

(2) 石炭系下统白山组 (C<sub>1b</sub>)：为一套海底喷发的中酸性火山岩。主要岩性为：英安岩、英安质凝灰熔岩、熔结角砾岩夹钙质细砂岩。

厚度 1439 米。与花岗岩呈侵入接触关系。

2、二叠系 (P)：分布于测区中北部地区，有二叠系下统双堡塘组 ( $P_1sb$ ) 和金塔组两个岩性组 ( $P_1j$ )。

(1) 二叠系下统双堡塘组 ( $P_1sb$ )：为一套陆相沉积地层，主要岩性为：上部：灰黑色页岩与灰绿色片理化薄层粉砂岩互层、夹薄层状中细粒硬砂岩；下部：灰色页岩、粉砂岩、中细粒硬砂岩夹砾岩。厚度 1713 米。与下伏地层石炭系下统白山组 ( $C_1b$ ) 呈不整合接触。

(2) 二叠系下统金塔组 ( $P_1j$ )：为一套浅海相中酸性火山岩和碎屑岩沉积，主要岩性为：上部：片理化斜长流纹岩夹千枚状泥质板岩；下部：片理化安山质流纹岩、流纹质熔岩、角砾凝灰岩、安山岩、片理化英安质熔凝灰岩及灰岩透镜体。厚度 636 米。与双堡塘组 ( $P_1sb$ ) 呈整合接触。

3、白垩系 (K)：分布于测区中北部，有白垩系下统赤金堡组 ( $K_1ch$ ) 一个岩性组。

(1) 侏罗系下统赤金堡组 ( $K_1ch$ )：为一套陆相沉积，主要岩性为：粉砂岩、粉砂质泥岩、钙质泥岩、炭质页岩紫色泥质硬砂岩、泥质灰岩泥灰岩、砾岩、含铁灰岩及赤铁矿。厚度 898 米。与下伏地层二叠系下统金塔组 ( $P_1j$ ) 呈不整合接触。

#### 4、第四系 (Q)

第四系地层主要分布在测区西北部沟谷中和东南角低洼地带。有第四系上更新统 ( $Qp_3$ ) 和全新统 ( $Qh$ ) 地层。

(1) 上更新统 ( $Qp_3^{p1}$ )：为一套洪积砂砾石、含砾砂土层。

(2) 全新统 (Qh)：为冲洪积砂砾石层、砂质粘土 (Qh<sup>pl</sup>) 和风积砂土层 (Qh<sup>eo1</sup>)。

## (二) 岩浆岩

区内岩浆岩分布广泛，岩浆活动频繁，区域性岩浆活动主要为：石炭纪花岗闪长岩 (C $\gamma\delta$ )、石炭纪斜长花岗岩 (C $\gamma o$ )、石炭纪二长花岗岩 (C $\eta\gamma$ )、石炭纪石英闪长岩 (C $\delta o$ ) 石炭纪闪长岩 (C $\delta$ ) 和二叠纪花岗岩 (P $\gamma$ ) 最发育。详见岩浆岩一览表。详见表 2-2。

表 2-2 岩浆岩特征一览表

侵入年代		代号	主要岩性	产状
古生代	二叠纪	P $\gamma$	花岗岩	岩株
	石炭纪	C $\gamma\delta$	花岗闪长岩	岩基
		C $\eta\gamma$	二长花岗岩	岩基
		C $\gamma o$	斜长花岗岩	岩基
		C $\delta o$	石英闪长岩	岩株
		C $\delta$	闪长岩	岩基

石炭纪花岗闪长岩 (C $\gamma\delta$ ) 主要分布在勘查区北东部，呈条带状分布，岩体均受产出的地质构造控制，形态、产状受地质构造影响较大，岩体侵入引起的热接触变质作用较强，在接触带上形成了 1 公里宽的退色蚀变带，岩体后期岩脉较发育石炭纪闪长岩脉充填在其中。

岩石具有灰白、浅肉红色，中细粒或似斑状结构，块状构造，矿物成份为斜长石 40-50%，石英 25%，角闪石 9%，黑云母 6%。其它副矿物占 2%。岩体普遍有后期蚀变。一般边缘相的蚀变较强，岩石大多数颜色变红，蚀变主要表现在斜长石的绢云母化，帘石化，泥化，暗色矿物的绿泥石化、绿帘石化。

石炭纪二长花岗岩 (C<sub>1</sub>γ) 主要分布在勘查区西南部, 呈弧形岩基状侵入, 岩相分异不强, 从岩体边部至中心, 岩石粒径略变粗。岩石具有肉红色, 部分灰白色, 似斑状结构、块状构造, 主要矿物成份为斜长石 35%左右, 条纹长石 25-30%, 石英 30%, 黑云母 5%, 副矿物 2-3%。

脉岩类有: 闪长玢岩 (δμ)、辉绿玢岩 (βμ)、钾长花岗岩 (ξγ)、花岗斑岩 (γη)、石英脉 (q)。

### (三) 构造

本区大地构造位置属天山地槽褶皱系 (IV) 北山晚华力西地槽褶皱带 (IV<sub>1</sub>) 六驼山复背斜 (IV<sub>1</sub><sup>1</sup>) 东部。

该区域内古生界及前寒武地层均发生强烈的褶皱及断裂构造活动, 褶皱轴大致呈北西向延伸, 规模较大的背斜、六驼山复背斜, 由于断裂及岩浆侵入的破坏, 较大的褶皱多保存不全。中生界均分布于山间小盆地中, 褶皱轴向大体与盆地的延伸方向一致, 表现形式以平缓的褶曲为主。

本区断裂构造极为发育, 北西向断裂最为发育, 发生时间较早, 其它次之。根据其延伸方向、规模及相互关系, 大致可分为两组断裂: 第一组为北西—南东向逆断裂, 规模大、延伸长; 第二组为北东—南西向剪扭性断裂, 规模小、延伸不长。

### (四) 矿产

本区矿产资源较丰富, 区内已知的金属矿产有蓬勃山金矿点、金多金属矿; 非金属矿产主要有硅石矿等, 在矿区北西方向约 21km 处

额济纳旗汇联矿业开发硅石矿。

## 第二节 矿区地质

### 一、一采区矿区地质

#### (一) 地层

##### 1、奥陶系中统咸水湖群 ( $O_2Xn^2$ )

其岩性为灰黑色安山玄武岩。风化面为灰黑色，新鲜面为灰黑色，细粒结构，块状构造，岩石裂隙发育，局部见少量少量的方解石细脉充填。

##### 2、中生界侏罗系下统赤金堡组 ( $J_3Ch$ )

侏罗系下统赤金堡组为一套碎屑岩(红层)零星出露，灰色炭质页岩、灰黄色中层状粉砂质泥、夹灰岩、泥灰岩。中下部相变为灰绿色钙质泥岩、粉砂岩，夹暗紫色钙质硬砂岩。

#### (二) 构造

未见到地质构造现象。

#### (三) 岩浆岩

在矿区划定范围内，未见到岩浆岩的出露。

### 二、二采区矿区地质

#### (一) 地层

##### 1、石炭系下统白山组 ( $C_1b$ )

灰黑色安山玄武岩：灰黑色，中细粒结构，块状构造。主要矿物为斜长石和辉石组成。

#### (二) 构造

未见到地质构造现象。

### （三）岩浆岩

在矿区划定范围内，未见到岩浆岩的出露。

## 第三节 矿体特征

### 一、一采区矿体特征

#### （一）矿体特征

本次拟划定的区域范围内为低山丘陵。由西向东倾斜，海拔最高 989.51 米，最低 945.54 米，相对高差 34.97m，地表岩石露头出露良好，岩性为黑色安山玄武岩。该安山玄武岩即为本次工作的石料矿体。根据额济纳旗资源局要求，在拟划定范围内圈定了一个矿体，编号为①号矿体（见表 2-2）。其特征如下：

矿体赋存于奥陶系中统咸水湖群（ $O_2Xn^2$ ）地层之中，出露于矿区最低侵蚀面之上，岩性为灰黑色安山玄武岩。矿体在平面上呈北宽南窄近似长方形状，南北长 340m，东西宽 328m，面积  $0.11\text{km}^2$ ，采矿标高 989.51m~970m。矿层产状倾向  $104\sim 130^\circ$ ，倾角  $45\sim 50^\circ$ 。

#### （二）矿石质量

##### 1、矿石化学成分

矿石化学成分为 CaO 最高含量 7.79%，最低含量 4.90%，平均 6.35%； $\text{SiO}_2$  最高含量 68.86%，最低含量 48.59%，平均 58.73%；MgO 最高含量 4.36%，最低含量 3.46%，平均 3.91%； $\text{Al}_2\text{O}_3$  最高含量 14.56%，最低含量 7.23%，平均 10.90%； $\text{P}_2\text{O}_5$  最高含量 0.33%，最低含量 0.25%，平均 0.29%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$  最高含量 6.73%，最低含量 2.43%，平均 4.58%； $\text{K}_2\text{O}$  最高含

量 2.23%, 最低含量 1.88%, 平均 2.06%; Na<sub>2</sub>O 最高含量 2.11%, 最低含量 1.68%, 平均 1.90%; 烧失量最高含量 10.84%, 最低含量 7.22%, 平均 9.03%; SO<sub>3</sub> 最高含量 0.033%, 最低含量 0.029%, 平均 0.031%。

## 2、矿石物理性能

本次在矿体上采集 2 组物理性能测试样, 送往宁夏衡正信诚检测有限公司测试。经测试矿石抗压强度最高 98.70MPa、最低 77.3MPa、平均 88MPa; 坚固性最高 9.00%、最低 9.00%、平均 9.00%; 压碎值最高 6.00%、最低 5.00%、平均 5.67%; 吸水率最高 0.10%、最低 0.10%、平均 0.10%; 块体密度最高 2.78g/cm<sup>3</sup>、最低 2.75g/cm<sup>3</sup>、平均 2.77g/cm<sup>3</sup> (见表 2-3)。

表 2-3 一采区矿石物理性能测试结果表

送样号	检测项目及检测结果				
	饱和抗压强度	坚固性	压碎值	吸水率	块体密度
	(MPa)	(%)	(%)	(%)	(g/cm <sup>3</sup> )
WL1	98.7	9	6	0.1	2.78
WL2	77.3	9	5	0.1	2.75
最大值	98.7	9	6	0.1	2.78
最小值	77.3	9	5	0.1	2.75
平均值	88	9	5.67	0.1	2.77

根据国家标准《建设用卵石、碎石》(GB/T 14685-2022) 碎石一般工业指标, 矿石符合建筑用碎石 I 类指标要求。见表 2-4。

表 2-4 碎石一般工业指标与普查区矿石质量对照表

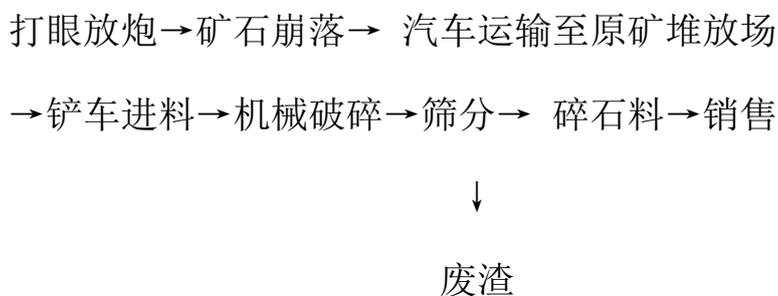
类别		I	II	III	实测值
含泥量(%)		≤0.5	≤1.0	≤1.5	--
泥块含量(%)		0	≤0.2	≤0.5	--
针片状颗粒总含量(%)		≤5	≤10	≤15	--
有害物质	有机物	合格	合格	合格	--
	SO <sub>3</sub> (%)	≤0.5	≤1.0	≤1.0	--
坚固性指标	质量损(%)	≤5	≤8	≤12	9
抗压强度(MPa)		≥80	≥60	≥45	88
碎石压碎值指标(%)		≤10	≤20	≤30	5.67
吸水率(%)		≤1.0	≤2.0	≤2.5	0.10

### (三) 围岩与夹石

矿层裸露地表,无覆盖层。矿层围岩和底板与矿体岩性一致,为灰黑色安山玄武岩。矿体中没有夹石。

### (四) 矿石加工技术性能

矿石为普通建筑用石料矿,其开采技术条件较简单,其工艺流程为:



## 二、二采区矿体特征

### (一) 矿体特征

本次拟划定的区域范围内为低山丘陵。由西向东倾斜,海拔最高989.51米,最低945.54米,相对高差36.53m,地表岩石露头出露良好,岩性为黑色安山玄武岩。该安山玄武岩即为本次工作的石料矿体。根据额济纳旗资源局要求,在拟划定范围内圈定了1个矿体,编其特

征如下：

二采区石料赋存于石炭系下统白山组 (C<sub>1</sub>b<sup>1</sup>) 地层之中，岩性为灰黑色安山玄武岩。矿体在平面上呈北西南东向呈长方形状，北西南东长 370m，东西宽 160m，面积 0.06km<sup>2</sup>，采矿标高 1108.33m~1072m。矿层为一单斜层，矿层产状倾向 45~50°，倾角 30~40°。

## (二) 矿石质量

### 1、矿石化学成分

矿石化学成分为 CaO 最高含量 6.89%，最低含量 5.19%，平均 6.04%；SiO<sub>2</sub> 最高含量 54.45%，最低含量 49.86%，平均 52.16%；MgO 最高含量 4.18%，最低含量 3.46%，平均 3.82%；Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 最高含量 13.44%，最低含量 13.25%，平均 13.35%；P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 最高含量 0.32%，最低含量 0.27%，平均 0.30%；Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 最高含量 7.28%，最低含量 6.66%，平均 6.97%；K<sub>2</sub>O 最高含量 2.44%，最低含量 2.34%，平均 2.39%；Na<sub>2</sub>O 最高含量 2.23%，最低含量 2.15%，平均 2.19%；烧失量最高含量 12.69%，最低含量 9.69%，平均 11.19%；SO<sub>3</sub> 最高含量 0.034%，最低含量 0.026%，平均 0.03%。

### 2、矿石物理性能

本次在矿层上采集 2 件物理性能测试样，宁夏衡正信诚检测有限公司测试。经测试矿石抗压强度最高 115.3MPa、最低 87.8MPa、平均 101.55MPa；坚固性最高 10%、最低 9%、平均 9.5%；压碎值最高 6%、最低 5%、平均 5.5%；吸水率最高 0.10%、最低 0.10%、平均 0.10%；块体密度最高 2.79g/cm<sup>3</sup>、最低 2.78g/cm<sup>3</sup>、平均 2.79g/cm<sup>3</sup> (见表 2-5)。

表 2-5 二采区矿石物理性能测试结果表

送样号	检测项目及检测结果				
	饱和抗压强度	坚固性	压碎值	吸水率	块体密度
	(MPa)	(%)	(%)	(%)	(g/cm <sup>3</sup> )
WL3	87.8	10	6	0.1	2.79
WL4	115.3	9	5	0.1	2.78
最大值	115.3	10	6	0.1	2.79
最小值	87.8	9	5	0.1	2.78
平均值	101.55	9.5	5.5	0.1	2.79

根据国家标准《建设用卵石、碎石》(GB/T 14685-2022)碎石一般工业指标,矿石符合建筑用碎石 II 类指标要求。见表 2-6。

表 2-6 碎石一般工业指标与普查区矿石质量对照表

类别		I	II	III	实测值
含泥量(%)		≤0.5	≤1.0	≤1.5	--
泥块含量(%)		0	≤0.2	≤0.5	--
针片状颗粒总含量(%)		≤5	≤10	≤15	--
有害物质	有机物	合格	合格	合格	--
	SO <sub>3</sub> (%)	≤0.5	≤1.0	≤1.0	--
坚固性指标	质量损(%)	≤5	≤8	≤12	9.50
抗压强度(MPa)		≥80	≥60	≥45	101.55
碎石压碎值指标(%)		≤10	≤20	≤30	5.50
吸水率(%)		≤1.0	≤2.0	≤2.5	0.10

### (三) 围岩与夹石

矿体裸露地表,无覆盖层。矿层顶板和底板与矿层岩性一致,为灰黑色安山玄武岩。矿体中没有夹石。

### (四) 矿石加工技术性能

矿石为普通建筑用石料矿,其开采技术条件较简单,其工艺流程为:

打眼放炮→矿石崩落→ 汽车运输至原矿堆放场  
→铲车进料→机械破碎→筛分→ 碎石料→销售



废渣

## 第四节 矿床开采技术条件

### 一、一采区开采技术条件

#### (一) 区域水文地质

##### 1、地形地貌

一采区为低山、丘陵、戈壁区，既有剥蚀区，又有堆积区，地势总体呈北西高、南东低，由西向东倾斜，海拔最高 989.51 米，最低 945.54 米，相对高差 34.97m。

基岩出露较好，因受强烈风化作用，地表岩石多已破碎。山脉、丘陵外围皆为戈壁地区，地面比较平坦。

##### 2、气候

一采区气候属典型温带干旱大陆性气候，据额济纳旗多年气象资料统计，日温差较大，年平均气温 8.8℃，每年 5—9 月气温高达 30℃—40℃，十二月至次年二月气温低至-23℃—-29.9℃。

冬季严寒，夏季酷热。冰冻期从 11 月至来年 3 月，最大冻土深度 1.11m。降水量极少，一般为 27-31mm，最大为 63 mm，年平均降水量 35mm，年蒸发量一般为 3800-4000mm、最高 4381.1 mm、最低 3769.3 mm，七、八月为雨季。多风沙、最大风力在冬、春两季，以偏西风为主，最大风力 8 级，年平均风速 2.88m/s。最大风速 30m/s，

每年春夏之季发生多次沙尘暴。

## （二）水文地质地质条件

矿区地形总体呈北西高南东低，地形切割明显，沟壑发育；海拔最高 989.51 米，最低 945.54 米，最低可采标高 960m，露天采矿位于当地侵蚀基准面（945.54 米）之上；矿床开采有利用自然排水。

该区域常年干旱少雨，矿区及附近无常年地表水体。矿层裸露地表，分布于最低侵蚀面之上，矿体中裂隙、溶洞不发育，不含地下水。影响矿床开采主要因素是大气降水。依据区额济纳旗气象资料，该地区年平均降雨量 17.00mm，年平均雷暴日天数 15 天；单日最大降雨量 32mm。假设采坑面积  $60194\text{m}^2$ ，降水直接进入采坑，径流系数或略不计，采坑涌水量预测为：

$$\text{平均单日涌水量;} Q=60194 \times 0.017 \div 15=68.2\text{m}^3$$

$$\text{单日最大降水量: } Q=60194 \times 0.032=1926.2\text{m}^3$$

假设采坑面积  $60194\text{m}^2$ ，单日平均涌水量为  $68.2\text{m}^3$ ；单日最大涌水量为  $1926.2\text{m}^3$ ，大气降水多矿床开采影响程度有限；而且开采的矿体位于当地最低侵蚀面之上，采坑有利用自然排水。

综上所述，开采的矿层位于最低侵蚀面之上，不含地下水，矿区地形有利于自然排水，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/12719-2021），矿床水文地质勘探类型属第二类第一型，即裂隙充水的简单类型。

## （三）工程地质条件

### 1、工程地质特征

(1) 结构面类型和等级：矿区没有大的断裂构造，仅存在一些层理、裂隙等IV、V级结构面。矿区岩层为灰黑色安山玄武岩，单层厚度一般为60~110cm，层理紧闭，层理间没有滑动现象。近地表岩层裂隙较发育，形成厚度1.0m左右的弱风化带，风化带中不含地下水。

(2) 岩石物理性质：矿层和围岩均为灰黑色安山玄武岩，本次采集4组物理性能测试样，送往宁夏地矿实验室测试；经测试矿石抗压强度最高98.7MPa、最低77.3MPa、平均88MPa；属坚硬类岩石。

## 2、工程地质岩组划分

矿区内开采的矿层裸露地表，上部没有覆盖物。根据矿层地表风化情况，可分为两个岩组。

(1) 弱风化层岩组：分布于近地表，裂隙较发育，但岩石没有破碎，裂隙之间联系性较好，裂隙中没有地下水，厚度在1m左右；属裂隙充水不含水层。

(2) 层状岩组：位于风化层下部，单层厚度60~110cm，裂隙不发育，裂隙之间联系性不好，不含地下水，属不含水层。

## 3、总体工程地质条件评价

矿区没有大的断裂构造，仅存在层理、裂隙等IV、V级结构面；层理单层厚度一般为60~110cm，层理紧闭，层理间没有滑动现象；层理、裂隙对岩体稳定程度破坏较轻，矿区岩体稳定程度较好。地表风化层厚度在1m左右，风化层不含地下水，对采坑边坡影响较小。矿层及围岩均为灰黑色安山玄武岩，平均88MPa，属坚硬类岩石。采坑最终边坡角 $\leq 60^\circ$ 为宜，平台宽度4m，台阶高度10m。矿区地形地

貌简单，有利于自然排水；地层岩性单一，岩体以厚层状结构为主，抗压强度较高，稳定性好。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB 12719-2021），矿区工程地质类型属第三类、简单型；即工程地质条件以层状岩类为主的简单类型矿区。

#### （四）环境地质条件

##### 1、概况

矿区位于内蒙古西部干旱地区，常年干旱少雨，地表植被不发育，仅在一些低洼处见零星分布的耐旱草本植物。矿区及其附近没有常驻居民，矿区内没有生活用水水源，也没有受保护的文物和自然景观；所以矿床开采不会影响居民生活，也不会破坏文物和自然景观。

##### 2、地震

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB—18306—2015）该两矿区地震动峰值加速度为 0.05g，对照烈度Ⅵ度。

历史上该区范围地震活动较少，说明新构造运动活动不强，区域稳定性好。

##### 3、矿区环境地质预测评价

矿区内没有常驻居民，也没有受保护的文物和自然景观，矿床开采不会影响居民生活，也不会破坏文物和受保护的自然景观。矿床开采和矿石加工不排放废水，不会污染地下水源。矿石不含挥发分有害物质，矿床开采不会污染空气。

该区域常年干旱少雨，矿体裸露地表无覆盖层，矿区没有大的断

裂构造，岩块较完整属坚硬类岩石，所以矿床开采不会发生大的山体滑坡和泥石流。在开采过程中不能形成采坑。采矿严格按照自上而下分层开采，严禁乱采乱挖。

矿石运输、破碎加工也会产生粉尘对当地环境造成影响，生活垃圾也会破坏当地环境；矿区道路要散水或硬化，破碎的矿石要洒水降低粉尘污染环境；生活垃圾及时填埋处理。矿区要结合实际情况进行环境治理和保护，按照绿色矿山建设标准规划开发建设矿山。

按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719—2021)矿区环境地质类型属简单类型。综上所述，矿床开采技术条件属简单类型。

## 二、二采区开采技术条件

### (一) 区域水文地质

#### 1、地形地貌

二采区为低山、丘陵、戈壁区，既有剥蚀区，又有堆积区，地势总体呈南西高、北东低，由南西向北东倾斜，海拔最高 1108.33 米，最低 1071.80 米，相对高差 36.53m。

基岩出露较好，因受强烈风化作用，地表岩石多已破碎。山脉、丘陵外围皆为戈壁地区，地面比较平坦。

#### 2、气候

矿区气候属典型温带干旱大陆性气候，据额济纳旗多年气象资料统计，日温差较大，年平均气温 8.8℃，每年 5—9 月气温高达 30℃—40℃，十二月至次年二月气温低至-23℃—-29.9℃。

冬季严寒，夏季酷热。冰冻期从 11 月至来年 3 月，最大冻土深

度 1.11m。降水量极少，一般为 27-31mm，最大为 63 mm，年平均降水量 35mm，年蒸发量一般为 3800-4000mm、最高 4381.1 mm、最低 3769.3 mm，七、八月为雨季。多风沙、最大风力在冬、春两季，以偏西风为主，最大风力 8 级，年平均风速 2.88m/s。最大风速 30m/s，每年春夏之季发生多次沙尘暴。

## （二）水文地质地质条件

矿区地形总体呈北西高南东低，地形切割明显，沟壑发育；地势总体呈南西高、北东低，由南西向北东倾斜，海拔最高 1108.33 米，最低 1071.80 米；最低可采标高 1072m，露天采矿位于当地侵蚀基准面（1071.80 米）之上；矿床开采有利用自然排水。

该区域常年干旱少雨，矿区及附近无常年地表水体。矿层裸露地表，分布于最低侵蚀面之上，矿体中裂隙、溶洞不发育，不含地下水。影响矿床开采主要因素是大气降水。依据区额济纳旗气象资料，该地区年平均降雨量 17.00mm，年平均雷暴日天数 15 天；单日最大降雨量 32mm。假设采坑面积 55541m<sup>2</sup>，降水直接进入采坑，径流系数或略不计，采坑涌水量预测为：

$$\text{平均单日涌水量;} Q=55541 \times 0.017 \div 15=62.9\text{m}^3$$

$$\text{单日最大降水量: } Q=55541 \times 0.032=1777.3\text{m}^3$$

假设采坑面积 55541m<sup>2</sup>，单日平均涌水量为 62.9m<sup>3</sup>；单日最大涌水量为 1777.3m<sup>3</sup>，大气降水多矿床开采影响程度有限；而且开采的矿体位于当地最低侵蚀面之上，采坑有利用自然排水。

综上所述，开采的矿层位于最低侵蚀面之上，不含地下水，矿区

地形有利于自然排水，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/12719-2021），矿床水文地质勘探类型属第二类第一型，即裂隙充水的简单类型。

### （三）工程地质条件

#### 1、工程地质特征

（1）结构面类型和等级：矿区没有大的断裂构造，仅存在一些层理、裂隙等IV、V级结构面。矿区岩层为灰黑色安山玄武岩，单层厚度一般为60~110cm，层理紧闭，层理间没有滑动现象。近地表岩层裂隙较发育，形成厚度1.0m左右的弱风化带，风化带中不含地下水。

（2）岩石物理性质：矿层和围岩均为灰黑色安山玄武岩，本次采集5组物理性能测试样，送往宁夏地矿实验室测试；经测试抗压强度最高115.3MPa、最低87.8MPa、平均101.55MPa；属坚硬类岩石。

#### 2、工程地质岩组划分

矿区内开采的矿层裸露地表，上部没有覆盖物。根据矿层地表风化情况，可分为两个岩组。

（1）弱风化层岩组：分布于近地表，裂隙较发育，但岩石没有破碎，裂隙之间联系性较好，裂隙中没有地下水，厚度在1m左右；属裂隙充水不含水层。

（2）层状岩组：位于风化层下部，单层厚度60~110cm，裂隙不发育，裂隙之间联系性不好，不含地下水，属不含水层。

#### 3、总体工程地质条件评价

矿区没有大的断裂构造，仅存在层理、裂隙等IV、V级结构面；

层理单层厚度一般为 60~110cm，层理紧闭，层理间没有滑动现象；层理、裂隙对岩体稳定程度破坏较轻，矿区岩体稳定程度较好。地表风化层厚度在 1m 左右，风化层不含地下水，对采坑边坡影响较小。矿层及围岩均为灰黑色安山玄武岩，平均 101.55MPa，属坚硬类岩石。采坑最终边坡角 $\leq 60^\circ$  为宜，平台宽度 4m，台阶高度 10m。矿区地形地貌简单，有利于自然排水；地层岩性单一，岩体以厚层状结构为主，抗压强度较高，稳定性好。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB 12719-2021），矿区工程地质类型属第三类、简单型；即工程地质条件以层状岩类为主的简单类型矿区。

#### （四）环境地质条件

##### 1、概况

矿区位于内蒙古西部干旱地区，常年干旱少雨，地表植被不发育，仅在一些低洼处见零星分布的耐旱草本植物。矿区及其附近没有常驻居民，矿区内没有生活用水水源，也没有受保护的文物和自然景观；所以矿床开采不会影响居民生活，也不会破坏文物和自然景观。

##### 2、地震

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB—18306—2015）该两矿区地震动峰值加速度为 0.05g，对照烈度Ⅵ度。

历史上该区范围地震活动较少，说明新构造运动活动不强，区域稳定性好。

##### 3、矿区环境地质预测评价

矿区内没有常驻居民,也没有受保护的文物和自然景观,矿床开采不会影响居民生活,也不会破坏文物和受保护的自然景观。矿床开采和矿石加工不排放废水,不会污染地下水源。矿石不含挥发分有害物质,矿床开采不会污染空气。

该区域常年干旱少雨,矿体裸露地表无覆盖层,矿区没有大的断裂构造,岩块较完整属坚硬类岩石,所以矿床开采不会发生大的山体滑坡和泥石流。但是随着开采深度增加,采坑可能会发生边坡垮塌和岩块滚落;矿床开采时工作面上部松动的岩块要及时排除,采坑外围要设置网围栏,有专人随时检查采坑外围岩层裂隙变化情况,发现岩层裂隙发生大的变化时要及时排除隐患。

矿石运输、破碎加工也会产生粉尘对当地环境造成影响,生活垃圾也会破坏当地环境;矿区道路要散水或硬化,破碎的矿石要洒水降低粉尘污染环境;生活垃圾及时填埋处理。矿区要结合实际情况进行环境治理和保护,按照绿色矿山建设标准规划开发建设矿山。

按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719—2021)矿区环境地质类型属简单类型。综上所述,矿床开采技术条件属简单类型。

## 第五节 普查工作及其质量评述

### 一、一采区普查工作及质量评述

#### (一) 工作方法及样品布置

矿区出露地层简单,岩性单一,一采区为奥陶系中统咸水湖群( $O_2Xn^2$ ),其岩性为灰黑色安山玄武岩;二采区为石炭系下统白山组( $C_1b$ )灰黑色安山玄武岩。本次主要采用 1:2000 地形地质测量、1:1000 勘

查线剖面测量（一采区）、1:500 勘查线剖面测量（二采区）、钻探编录等。在勘查线不同标高位置选择具有代表性地段进行了取样测试。

## （二）控制测量及质量评述

控制测量采用 2000 国家大地坐标系, 高程采用 1985 国家高程基准。投影方式为高斯正形投影, 统一 3° 分带, 测区中央子午线为 99° 00′ 00″。控制测量引用国家三个（IV 级）三角点作为联测基准点, 符合中华人民共和国国家标准《全球定位系统 GPS 测量规范》(GB/T18314-2001) 要求。

## （三）地形测量及质量评述

1:2000 地形测量: 地形测量仪器采用中海达 V8 CORS RTK 测量仪器, 掌上通自动记录测绘观测数据, 点距一般 10~20m, 1m 以上地形都要进行实测, 用南方测绘仪器公司 CASS11 地形地籍成图软件编制, 图幅完成后绘出图纸到实地核对, 内业再逐个修改, 做到地形地貌要素表示合理, 完整准确、无遗漏。经检查修改后的地形图表示的地物和地貌要素的表示方法和取舍原则, 均符合相关规范的要求。本次测量工作从野外施测到室内成图, 全部采用数字化, 地形测量精度要高于过去平板仪测量图根点精度(平面误差 0.1m、高程误差 0.2m), 本次测量精度平面误差为  $\pm 1\text{cm}+1\text{ppm}$ , 高程误差为  $\pm 2\text{cm}+1\text{ppm}$ , 完全符合 1:2000 地形测量规范要求。

## （四）勘查线剖面测量及质量评述

首先将基站架在能够联测控制点和剖面线两端端点位置, 测量前

先将设计的剖面两端坐标输入电子手簿,利用仪器放样功能,按照 1:1000 及 1:500 地质剖面测量规范要求施测,平面误差小于 0.01m,高程误差小于 0.02m。勘查线剖面起点坐标测量结果见表 2-7、表 2-8。

表 2-7 一采区勘查线起止点坐标一览表(国家 2000 坐标系 3° 带)

勘查 线号	起点(W)		标高	终点(E)		标高
	X	Y		X	Y	
P1	4693943.010	33509654.991	964.98	4693942.873	33510134.085	955.65
P2	4693788.275	33509626.993	961.91	4693788.194	33510106.055	953.46
P3	4693676.591	33509622.514	956.57	4693676.545	33510101.312	949.98

表 2-8 二采区勘查线起止点坐标一览表(国家 2000 坐标系 3° 带)

勘查 线号	起点(W)		标高	终点(E)		标高
	X	Y		X	Y	
P1	4661922.071	33543696.854	1083.44	4662104.863	33543800.901	1076.86
P2	46619326.684	33543794.430	1086.79	4662068.504	33543874.877	1075.68
P3	4661932.345	33543924.017	1098.74	4662020.286	33543974.027	1072.08

根据地形线测量工作留下的标记(红油漆),开展地质剖面测量工作。地质技术人员沿剖面线一般按 20m 一个岩性控制点进行记录,岩性变化较大时要适当加密,岩性较稳定时可以适当放希;构造点、地层分界点、岩性分层点要做好编号和标记及地质记录,测量人员用 RTK V8 测量仪器确定坐标并记录好编号,然后将这些控制点和编号粘绘在地形线上。地质技术人员根据绘制好的地形线及控制点位置及编号,参照地质记录和野外绘制的剖面草图,编绘勘查线剖面图。地质剖面测量严格按照相关规范要求进行,肉眼能分辨的 $\geq 2\text{m}$ 的夹层都要单另分层,野外观察要细致认真全面,记录要清晰美观、准确无误。剖面测量控制点准确无误,岩性描述详细准确,内容齐全,质量可靠,能够满

足本次普查工作要求。

### （五）地质测量及质量评述

矿区地层单一,无岩浆岩侵入,岩性简单。地形地质测量前首先对矿区进行了全面踏勘,确定了填图单元,并且系统采集了代表性标本和岩矿鉴定样,指导填图统一定名。

地质测量使用的地形图由内蒙古鸿盛测绘科技有限责任公司测绘,比例尺为 1:2000,填图范围在额济纳旗自然资源局出具的“委托书”范围内,填图方法:地质界线点以追索法为主、穿越法为辅,岩性控制点以穿越法进行定点,地质界线点点距为 20-40m,岩性控制点点距为 30-40m。地质点的点数、点距完全达到《固体矿产勘查原始地质编录规程》(DZ/T0078-2022)之中 1:2000 地质测量的要求。地质点观察记录内容严格按有关规范要求进行,并在实地用红油漆以“D\*\*”编号定标;矿区全部地质点采用中海达 RTKV8 动态 GPS 接收机实测,地质人员野外实地勾绘界线成图。本次地质修测准确圈定了矿体分布的范围,为今后的开采奠定了基础。

### （六）样品采取及测试化验

#### 1、物理性能测试样

为了解矿石的物理力学性质,本次在矿层中采集了 4 组抗压强度测试样,样品在地表新鲜矿石中凿取 2 组,钻孔 ZK401 和钻孔 ZK101 各采集 1 组。样品长、宽、高的大于 100mm,满足制样成品规格 50×50×50mm。样品采集后送往银川衡正信诚检测有限公司进行测试,测试方法符合相关技术要求。

## 2、化学样

为了解矿石化学成分，本次采集的 4 件化学分析样品，化验报告为宁夏地矿中心化验室。采用检块法，在 10 平方米范围内采集 500~600g 样品，采取新鲜岩石，将采集的样品全部收集装袋编号。

本次普查工作样品采集、测试严格按照相关规范要求进行，测试结果满足本次工作需要，达到了建筑用石料矿普查工作目的。

## 第六节 资源储量估算

本次工作通过查阅资料，经我公司生产技术部审定，并报请额济纳旗自然资源局同意，决定采用中华人民共和国国家技术监督局 2022 年颁发的《建设用卵石、碎石》GB/T14685-2022 文件内容实施。凡涉及到的各类参数、指标均参照上述文件要求执行。

### 一、工业指标的确定

本矿床的工业指标按照（GB/T14685—2022）《建筑用卵石、碎石》规范一般工业要求，确定该矿床工业指标如下：采场最终边坡角： $\leq 60^\circ$

#### 1、本次确定的工业指标

一般工业指标

类别		I	II	III	实测值
含泥量(%)		≤0.5	≤1.0	≤1.5	--
泥块含量(%)		0	≤0.2	≤0.5	--
针片状颗粒总含量(%)		≤5	≤10	≤15	--
有害物质	有机物	合格	合格	合格	--
	SO <sub>3</sub> (%)	≤0.5	≤1.0	≤1.0	--
坚固性指标	质量损(%)	≤5	≤8	≤12	10.4
抗压强度(MPa)		≥80	≥60	≥45	74.38
碎石压碎值指标(%)		≤10	≤20	≤30	6.40
吸水率(%)		≤1.0	≤2.0	≤2.5	0.13

2、开采技术条件:

夹层厚度≤1m;

可采厚度≥1m;

最终采坑边坡角≤44°;

工作面边坡角≤60°;

最终底盘宽度≥60m;

爆破安全距离≥300m;

剥采比<0.20:1;

一采区最低开采标高 970m;

二采区矿体最低开采标高 1072m。

二、资源储量估算方法的选择及其依据

本次采用地形等高线法估算资源量,由于矿体出露于地表,地形呈低山丘陵。等高线面积采用 1:2000 地形图上量取,按照上地形等高线圈定面积与下地形等高线圈定面积之和求取算数平均值,求得平均面积 S;等高线按照 5m,从最低开采标高向上按 5m 等高距量取面积,求得体积之和减去边坡压覆资源量即为矿体资源量。

边坡压覆资源量:根据勘查线剖面图上圈定的面积,采用平行断面法计算。

资源量估算公式的确定

$$V=S \times H$$

V:矿体体积

S:等高线圈定的面积  $S=(S_{上}+S_{下})/2$

H:等高距

### 三、估算参数的确定

1、等高线圈定面积:在 1:2000 地形图上利用 MAPGIS 7.0 软件地理信息系统下自动量取所圈定的面积上下等高线面积,取其上下等高线面积平均值。

2、等高距:根据 1:2000 地形图上直接读取。

### 四、矿层圈定原则

矿层岩性单一,均为灰黑色安山玄武岩,经采样测试,矿石质量均符合建筑用碎石一般工业指标,矿体位于侵蚀基准面之上,矿体内无软弱夹层,在拟划定采矿证范围之内灰黑色安山玄武岩正地形圈定为建筑用石料矿层;确定一采区开采标高 989.51m~970m 标高;二采区开采标高 1108.33m~1072m 标高。

### 五、资源量分类

本次普查工作仅在地表进行了采样测试,没有深部工程控制,地表以下矿层是根据地表矿层出露情况推断的,并对估算的资源量进行了概略经济评价,根据《固体矿产资源量分类》(GB/T 17766-2020)划分原则,

本次估算的资源储量类型确定为推断资源量。

## 六、资源储量估算结果

截止 2023 年 11 月 30 日, 内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿累计查明建筑用石料资源量 86.99 万 m<sup>3</sup>; 其中一采区拟设矿区范围内(989.51m~970m 标高)共估算推断资源量为 30.02 万 m<sup>3</sup>; 二采区拟设矿区范围内(1108.33m~1072m 标高)共估算推断资源量为 56.97 万 m<sup>3</sup> (已扣除边坡压覆资源量 6.98 万/m<sup>3</sup>) 详见表 2-9、表 2-10、表 2-11。

表 2-9 额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区拟设矿区资源量估算结果表

矿体编号	标高	标高编号	等高线圈定面积(m <sup>2</sup> )	等高距	体积(m <sup>3</sup> )
①	970-975	970	60194.61	5	219103
		975	27446.50		
	975-980	975	27446.50	5	74110
		980	2197.40		
	980-985	980	2197.40	5	6296
		985	320.84		
	985-989.51	985	320.84	4.51	723
		989.51	0.00		
合计					300232

表 2-10 额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区拟设矿区资源量估算结果表

矿体编号	标高	标高编号	等高线圈定面积(m <sup>2</sup> )	等高距	体积(m <sup>3</sup> )
①	1072-1080	1072	39420.44	8	285895
		1080	32053.24		
	1080-1085	1080	32053.24	5	143132
		1085	25199.39		
	1085-1090	1085	28199.39	5	114431
		1090	17572.94		
	1090-1095	1090	17572.94	5	62544
		1095	7444.46		
	1095-1100	1095	7444.46	5	25607
		1100	2798.3		
	1100-1105	1100	2798.3	5	7431
		1105	174.01		
	1105-1108.33	1105	174.01	5	435
		1108.33	0		
合计					639473

表 2-11 二采区拟设矿区扣除边坡压覆资源量估算表

矿体编号	剖面编号	剖面面积 (m <sup>2</sup> )	剖面间距	体积公式	体积 (m <sup>3</sup> )
①			53	V=L / 2*(S1+S2)	1152
	P1	43.48			
	P1	43.48	155	V=L / 2*(S1+S2)	9748
	P2	82.30			
	P2	82.30	112	V=L / 2*(S1+S2)	21409
	P3	300.00			
	P3	300.00	93	V=L / 2*(S1+S2)	13950
			53	V=L / 2*(S1+S2)	2964
	P1	111.85			
	P1	111.85	155	V=L / 2*(S1+S2)	13551
	P2	63			
	P2	63	112	V=L / 2*(S1+S2)	3528
	P3	0			
	资源储量边界西边坡	43.48	81	V=S*L	3521.88
合计					69823.75

## 七、验算

为验证使用地形等高线法计算资源储量估算的准确程度,采用平行断面法进行验算。验算的方法如下:

矿体呈正地形分布于山体之上,矿区地形变化较有规律,本次在两个采区上布置了 6 条勘查线剖面对矿层进行控制,勘查线剖面平行分布。综合上述因素,本次资源量估算采用平行剖面法进行资源量估算,估算公式为:

1、当相邻两剖面面积  $S_1-S_2/S_1$  小于 40%时,用梯形公式

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} \cdot L \dots\dots\dots (1)$$

2、当两剖面面积  $S_1-S_2/S_1$  大于 40%时,用截锥体积公式

$$V = \frac{S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}}{3} \cdot L \dots\dots\dots (2)$$

3、当块段向外尖灭时，采用楔形体积公式

$$V = \frac{S}{2} \cdot L \dots\dots\dots (3)$$

4、块段呈三角形时，采用锥形体积公式

$$V = \frac{S}{3} \cdot L \dots\dots\dots (4)$$

式中:V-块段矿石储量或资源量(万  $m^3$ );

S、 $S_1$ 、 $S_2$ -剖面上矿体断面积( $m^2$ );直接从 1:500 勘查线剖面图和 1:1000 勘查线剖面上量取。

L-相邻两剖面间距离(m)。

两剖面之间距离的确定：断面间距是在微机中从 1：2000 资源储量图上直接量取相邻两条资源储量估算剖面的平均间距。

表 2-12 额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区拟设矿区资源量估算结果表

矿体编号	块段编号	剖面编号	剖面面积 ( $m^2$ )	剖面间距	体积公式	体积 ( $m^3$ )
①	TD-1			60	$V=L / 2*S1$	106438
		P1	1064			
	TD-2	P1	1064	155	$V=L / 2*(S1+S2)$	613329
		P2	1239			
	TD-3	P2	1239	112	$V=(S1+S2+SQRT(S1*S2))*L/3$	84326
		P3	21			
	TD-4	P3	21	9	$V=L / 2*S1$	95
合计						263559

表 2-13 额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区拟设矿区资源量估算结果表

矿体 编号	块段 编号	剖面 编号	剖面面积 (m <sup>2</sup> )	剖面 间距	体积公式	体积 (m <sup>3</sup> )
	TD-1			90	$V=L / 2*(S1+S2)$	142515
		P1	3167			
	TD-2	P1	3167	83	$V=(S1+S2+SQRT(S1$ $*S2))*L/3$	202233
		P2	1773			
	TD-3	P2	1773	110	$V=L / 2*(S1+S2)$	180015
		P3	1500			
	TD-4	P3	1500	75	$V=S*L/2$	56250
合计						581013

表 2-14 资源储量估算验算结果表

采区 编号	最低可采标 高 (m)	资源量 类 别	等高线法估 算 资源量 (万 m <sup>3</sup> )	平行断面法 估算资源量 (万 m <sup>3</sup> )	二者方法估算 差值 (万 m <sup>3</sup> )	相对误 差比值 (%)
一采 区	989.51m~ 970m	推断资 源量	30.02	26.36	3.66	12.19
二采 区	1108.33m~ 1072m	推断资 源量	56.97	58.10	1.13	1.98

由表 2-14 可知，两种方法估算的资源储量误差不大，一采区相差 3.66 万 m<sup>3</sup>，相对误差为 12.19%；二采区相差 1.98 万 m<sup>3</sup>，相对误差为 1.13%；说明使用等高线法估算的资源储量是可靠的。

## 第七节 结论

### 一、取得的主要地质成果

1、通过地形地质测量、勘查线剖面、样品测试、室内综合整理，基大致查明了两矿区内成矿地质背景条件和构造特征，大致控制了矿体的规模、形态，大致查明了矿石质量。

2、截止 2023 年 11 月 30 日, 内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿累计查明建筑用石料资源量 86.99 万  $m^3$ ；其中一采区拟设矿区范围内(989.51m~970m 标高)共估算推断资源量为 30.02 万  $m^3$ ；二采区拟设矿区范围内(1108.33m~1072m 标高)共估算推断资源量为 56.97 万  $m^3$ (已扣除边坡压覆资源量 6.98 万  $m^3$ )。

提交了《内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿开发与保护综合方案》及相关资料。

### 二、存在的主要问题及建议

(一)本次工作，在矿体圈定方面，地表工作根据矿区实际情况进行了较为详细的勘查与界定。虽然地表有工程控制，求得资源储量类型为推断资源量。因此，对矿体深部的地质情况、结构构造以及规模、形态、质量等方面缺乏系统了解，以至于造成勘查缺陷。望在矿体开采过程中加大对矿体深部的了解，以便及时修正，调整采掘计划。

(二)应严格按设计控制好开采高度及边坡；需采取防护措施进行处理，并避免深切形成高陡临空面，而引发滑坡、崩塌地质灾害。在开采过程中设立安全警示标志，采取警戒措施，确保行人和居住地的生命财产安全。

(三) 本次工作，由于控制程度较低，对矿区的水文地质方面了解的不够详细，尤其是深部调查不够。针对未来的矿区水源地未做地质工作，只做了局域性的水源调查。这对矿山的未来建设及扩大生产存在着严重的不足，矿权人在今后委托专业水文地质单位进一步开展水文地质工作，以寻找能为矿山未来大规模生产及生活用水提供水资源的水源地。

(四) 本次工作中采集物理性质样品 4 组，采集样品数量有限，能否利用待定，今后建议开发前期采集批量样品送至建设单位做进一步检测后，方可开发利用。

(五) 在采矿过程中，应将废矿石渣分开堆放在废石场内，并及时进行复垦绿化。切实保护好地质环境和生态环境，及时复垦绿化，做到矿山经济效益与社会效益、环境效益相一致。

## 第三章 开发利用方案篇

### 第一节 建设条件

#### 一、交通条件

一采区距酒泉市区约 400 公里，距边防四团雷达连约 80 公里，距边防四团二连 140 公里，由额济纳旗经六驼山一边防四团二连的简易公路从矿区北东侧通过，距矿区 60 公里，是该区主要的交通干线。交通尚属方便。采区南部是北京市通往乌鲁木齐市的高速公路（G7 京新高速），距离高速公路约 69km，距离临哈铁路约 71km。为矿区以后运输提供了优越的交通条件。矿区交通位置详见图 1-1。

二采区距酒泉市区约 360 公里，距边防四团雷达连 38 公里，距边防四团二连 107 公里，由额济纳旗经六驼山一边防四团二连的简易公路从矿区北东侧通过，距矿区 27 公里，是该区主要的交通干线，交通尚属方便。矿区南部是北京市通往乌鲁木齐市的高速公路（G7 京新高速），距离高速公路约 23km，距离临哈铁路约 25km。为矿区以后运输提供了优越的交通条件。矿区交通位置详见图 1-1。

#### 二、供电条件

两矿区内无水电设施，后期需要外接引入。

#### 三、供水条件

井泉稀少，生活生产用水需靠外运。

#### 四、材料及燃料和劳力供应条件

日常生产及生活物资可从额济纳旗、金塔县、酒泉等地购进。中国移动、中国联通、电信通讯信号部分覆盖。

## 五、 产业准入条件

根据内蒙古自治区政府《关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》（内政发[2018]11号）管控要求,为现有矿山开展资源整合和技术改造项目生产规模必须达到国家和自治区行业准入要求,生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须达到国内生产先进水平。根据额济纳旗自然资源局委托要求,本《方案》的矿山建设规模为15万 $\text{m}^3/\text{a}$ ,矿山服务年限约5.5年,矿山地质环境治理期1年。符合生产规模必须达到国家和自治区行业准入要求,本《方案》遵循了技术上可行,经济上合理及环境允许的原则要求,符合矿床及矿山实际。推荐的主要采矿生产工艺和设备达到了国内先进水平。通过本《方案》的设计,矿山建设生产的环境不利影响能够得到缓解和控制。本《方案》满足本地区生态功能区产业准入条件。

## 第二节 开采方案

### 一、设计利用的资源储量

依据本方案中的矿产资源篇,矿区内推断资源量为86.99万 $\text{m}^3$ 。

### 二、产品方案

确定产品方案为建筑石料用碎石。

### 三、建设规模

#### 1、从资源量与建设规模匹配方面论证

内蒙古自治区安全生产监督管理局、国土资源厅联合下发“关于对准入门槛以下金属、非金属矿产资源开采进行全面清理整顿的通知”（内安监发【2015】29号）规定,建筑用石料最低开采规模为5万

m<sup>3</sup>/a, 综合国家与地方政策, 矿山资源量 86.99 万 m<sup>3</sup>, 建设规模为 15 万 m<sup>3</sup>/a, 在资源量与政策方面是相符的。

2、该矿为新建矿山, 矿山生产能力为碎石 500m<sup>3</sup>/d, 年生产期 300 天, 可生产 15 万 m<sup>3</sup>/a, 征得额济纳旗自然资源局认可, 故推荐新建矿山规模确定为 15 万 m<sup>3</sup>/a。

经论证, 建设规模 15 万 m<sup>3</sup>/a 符合矿方生产能力, 市场和产能也相应匹配。

#### 四、确定的开采储量

根据(国土资源部公告 2006 年第 18 号)精神, “无需做更多地质工作即可供开发利用的地表出露矿产(如建筑材料类矿产), 估算的资源量可全部参与评估计算”。石料矿体位于当地侵蚀面之上, 露天开采石料矿山, 开采回采率按 95%计算。方案中资源储量估算时已剔除了边坡的矿层, 因此方案估算的资源储量全部可以利用, 开采储量计算为:

$$\begin{aligned} \text{确定的开采储量} &= \text{查明资源储量(万 m}^3) \times \text{回采率}(\%) \\ &= 86.99 \text{ 万 m}^3 \times 95\% = 82.64 \text{ 万 m}^3. \end{aligned}$$

#### 五、矿山服务年限

$$a = Q \times \eta / A = 86.99 \times 95\% / 15 \approx 5.5 \text{ 年}$$

式中:A—生产能力(80 万 m<sup>3</sup>/a);

Q—资源储量(矿石量)86.99 万 m<sup>3</sup>;

$\eta$ —采矿回采率(95%);

a—服务年限。

## 六、开采方式

矿体出露地表,位于当地侵蚀基准面以上,采用山坡型露天开采为最佳方案。

## 七、开拓运输方案及加工场、废石场位置选择

根据矿体赋存条件,全部为山坡式露天开采,拟采用公路开拓汽车运输方案。

### 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

新建矿山需开拓矿山运输道路及通往铲装平台道路的开拓。铲装一采区平台设置在 970m 水平,开拓工程量较小;二采区平台设置在 1102m 水平,开拓工程量较小。

### 3、矿山道路

- a. 设计矿山道路为III级;
- b. 设计速度 20km/h;
- c. 道路主干线最大坡限 8%,支线最大坡限 9%,联络线为 11%;
- d. 路面宽 6m;e. 最小转弯半径 $>15\text{m}$ ;
- f. 路面结构采用碎石铺垫。

### 4、矿山工业场地、废石场的选择

一采区、二采区设计工业场地、废石场及办公生活区均位于 300m 安全警戒线之外。

工业场地、废石场均可服务到矿山闭坑。

根据内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿地形、地貌，矿区拟设工业场地(包括加工场地、产品临时堆放场地、维修车间)、拟设加工废弃物(筛渣)堆放场地和办公生活区等，其拐点坐标详见表 3-1~3-6。

表 3-1 一采区拟设工业场地范围拐点坐标

拐点编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4693992. 129	33510478. 857
2	4693992. 414	33510619. 945
3	4693917. 675	33510619. 859
4	4693917. 677	33510478. 945
面积:10523m <sup>2</sup>		

表 3-2 二采区拟设工业场地范围拐点坐标

拐点编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4662563. 629	33543915. 850
2	4662563. 700	33544078. 985
3	4662463. 825	33544079. 045
4	4662463. 772	3354915. 809
面积:16308m <sup>2</sup>		

表 3-3 一采区拟设办公生活区范围拐点坐标

拐点编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4662763. 718	33543697. 684
2	4662764. 062	33543784. 500
3	4662727. 509	33543784. 514
4	4662727. 527	33543697. 760
面积:3220m <sup>2</sup>		

表 3-4 二采区拟设办公生活区范围拐点坐标

拐点编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4662763. 641	33543697. 742
2	4662764. 029	33543784. 573
3	4662727. 608	33543784. 684
4	4662727. 527	33543697. 688
面积:3162m <sup>2</sup>		

## 5、拟设废渣堆放场

因矿体无覆盖, 开采过程中所产生的废石量较少, 为便于矿山闭坑后废渣清运回填, 故采区的废石排放场地设在采区的附近, 共一处废渣堆。矿山每年产生废渣约 1 万 m<sup>3</sup>, 分台阶堆放, 台阶高度约 5m, 台阶最大坡面角 $\leq 40^\circ$ 。生产到一定的规模的时候, 进行内排, 拐点坐标见表 3-5、表 3-6。

表 3-5 一采区拟设废渣堆放场地范围拐点坐标

拐点编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4694098. 973	33510447. 283
2	4694098. 949	33510579. 399
3	4694009. 204	33510579. 425
4	4694009. 201	33510447. 338
面积: 11854m <sup>2</sup>		

表 3-6 二采区拟设废渣堆放场地范围拐点坐标

拐点编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4662455. 705	33544033. 685
2	4662455. 701	33544156. 357
3	4662372. 167	33544156. 370
4	4662463. 772	33544033. 678
面积: 10251m <sup>2</sup>		

## 第三节 防治水方案

### 一、地表防治水

两矿区水文地质条件简单, 均处于干旱地区, 一采区最低开采标高 970m, 最低标高位于矿区东南角处, 标高为 945. 54m, 降水不会汇集于采坑之内, 汇水向采区外围流散。二采区最低开采标高 1072m, 最低标高位于矿区东南角处, 标高为 1071. 81m, 降水不会汇集于采坑之内, 汇水向采区外围流散。

本区雨季(每年 7-9 月)易发生山洪,开采时应采取严格的防洪措施,在矿山工业场地、废石场等周围应设置防洪沟措施,防止山洪冲毁上述场地,引发泥石流,对人身和财产安全造成严重威胁。

## 二、采场内防治水

两矿区地表补给主要为大气降水,未来一采区采坑最大汇水面积为 60194m<sup>2</sup>,矿体最低开采标高为 970m,高于侵蚀基准面,有利于自然排水;

二采区采坑最大汇水面积为 55541m<sup>2</sup>,矿体最低开采标高为 1072m,高于侵蚀基准面,有利于自然排水。因此,根据矿床充水因素主要为大气降水这一特点,未来采坑内的大气降水量可自流排出,故须合理布置排水沟,使矿坑内的积水沿着排水沟自然排出矿坑之外。

排水沟设置应达到如下标准:上口宽应大于 1.5m,底宽大于 1.0m,高大于 0.80m。

## 第四节 矿床开采

### 一、一采区矿床开采

#### (一) 矿床开采工艺及流程

两矿区开采工艺及流程相同,穿孔→爆破→铲装→运输至石料加工厂。

#### (二) 露天开采境界

该矿区矿体开采境界范围根据资源储量估算范围和最低可采标高圈定,即上限受资源量估算范围圈定,下限为最低开采标高与地面交线圈定,上口由 18 个拐点组成,下口由 9 个拐点组织,露天开采上

口拐点坐标详见表 3-7, 下口拐点坐标见表 3-8。

表 3-7 采区上口开采境界

拐点 编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4693558.948	33510310.898
2	4693532.612	33510189.659
3	4693548.421	33510085.990
4	4693510.163	33509980.678
5	4693563.653	33509754.347
6	4693705.902	33509677.256
7	4693872.791	33509671.146
8	4693966.525	33509695.443
9	4693995.694	33509814.324
10	4694003.647	33509893.463
11	4693988.931	33509972.021
12	4693949.234	33510010.412
13	4693944.153	33510078.583
14	4693884.352	33510105.878
15	4693807.544	33510117.913
16	4693720.685	33510155.551
17	4693685.946	33510155.454
18	4693643.405	33510208.520
19	4693635.319	33510271.225
拟设采矿权面积: 0.20km <sup>2</sup> 采深标高: 989.51m~970m		

表 3-8 采区下口开采境界

拐点 编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4693964.162	33509698.850
2	4693992.989	33509815.831
3	4694001.198	33509893.672
4	4693986.783	33509971.568
5	4693858.609	33509947.220
6	4693718.493	33509884.409
7	4693739.907	33509700.277
9	4693872.745	33509675.624
下口面积 60194m <sup>2</sup> 。		

### (三) 一采区露天采场要素

- (1) 最低开采标高:970m;
- (2) 开采顺序及台阶数:自上而下分台阶式开采,台阶数 1 个,分别为 970m。
- (5) 台阶高度:10m;
- (6) 最小工作线长度:30m;
- (7) 露天采场最小底盘宽度: $\geq 60$ m;
- (8) 平台宽度 4m。

露天开采境界要素特征表见表 3-9。

表 3-9 露天开采境界要素特征表

项 目 名 称		单 位	境 界 特 征 值
采场标高	最高	m	989.51
	最低	m	970
采场最大深度		m	19.51
最终边坡角		度	60
运输道路	宽 度	m	6
台阶数		个	0
最终台阶高度		m	10
安全平台		m	4
露天采场最小底盘宽度		m	60
台阶坡面角		度	60

### (四) 一采区确定回采率

建筑用石料矿工作面阶段回采率 95%。

## 二、二采区开采条件

### (一) 二采区露天开采境界

该矿区矿体开采境界范围根据资源储量估算范围和最低可采标高圈定,即上限受资源量估算范围圈定,下限为最低开采标高与地面交线圈定,上口由 9 个拐点组成,下口由 11 个拐点组织,露天开采上

口拐点坐标详见表 3-10, 下口拐点坐标见表 3-11。

表 3-10 采区上口开采境界

拐点 编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4661937.5294	33544034.0249
2	4661920.3314	33543660.9617
3	4662102.8943	33543514.1176
4	4662131.9985	33543412.2529
5	4662178.3007	33543400.3466
6	4662219.3112	33543294.5130
7	4662427.0095	33543114.5960
8	4662507.7076	33543295.8360
9	4662035.4254	33544031.3791
拟设采矿权面积: 0.21, km <sup>2</sup> 采深标高: 1108.33m~1072m		

表 3-11 采区下口开采境界

拐点 编号	平面直接坐标 (2000 国家大地坐标系 3° 带)	
	X	Y
1	4662281.547	33543266.113
2	4662369.227	33543370.834
3	4662204.357	33543567.252
4	4662019.222	33543974.782
5	4661969.642	33544010.338
6	4661942.261	33543803.623
7	4661940.722	33543669.253
8	4662117.540	33543518.940
9	4662144.553	33543426.196
10	4662183.258	33543415.987
11	4662232.411	33543305.146
下口面积 101615m <sup>2</sup> 。		

## (二) 露天采场要素

- (1) 最低开采标高: 1072m;
- (2) 采场最终边坡角: 44° ;
- (3) 工作阶段坡面角: 60° ;

(4) 开采顺序及台阶数:自上而下分台阶式开采,大部分为 1 个台阶, P3 勘查线台阶数 2 个, 分别为+1088m、 +1078m。

(5) 台阶高度:10m;

(6) 最小工作线长度:30m;

(7) 露天采场最小底盘宽度:  $\geq 60$ m;

(8) 平台宽度 4m。

露天开采境界要素特征表见表 3-12。

表 3-12 露天开采境界要素特征表

项目名称		单位	境界特征值
采场标高	最高	m	1108.33
	最低	m	1072
采场最大深度		m	36.33
最终边坡角		度	60
运输道路	宽度	m	6
台阶数		个	1-2
最终台阶高度		m	10
安全平台		m	4
露天采场最小底盘宽度		m	60
台阶坡面角		度	60

## 七、确定回采率

建筑用石料矿工作面阶段回采率 95%。

### 第五节 采矿工艺与设备先进适用性水平及其评述

按照《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发[2018]11号），新建矿山生产工艺、设备水平必须提升至国内先进水平的要求，本方案对该项目拟采用的采矿工艺和设备的技术先进性水平与国土资源部关于《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订版）》（国土资发[2014]176号）（以下简称《技术目录》）和国土资源部

关于《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录和汇编》（第一到六批）（以下简称《汇编》）进行对照检查，以便指导在项目设计和建设过程中，合理选择设备型号和国内外先进和智能化设备，避免采用淘汰落后工艺和因设备配置不合理产生能源和资源浪费。

## 1、采矿工艺先进适用性水平及其评述

本矿山采用露天开采方式，采矿工艺采用自上而下水平分台阶法开采，剥离和采矿工作在空间和时间上保持一定的超前关系。

采剥工作面的布置和推进方向主要取决于矿体产状、地形条件等。采区矿体近于水平，地形较平缓，并且矿体厚度不大，因此应采用工作面沿矿体走向布置，垂直矿体走向推进的横向采掘法，以便于不同矿石质量的搭配开采。

采区最小工作平台宽度为 4m，临时境界最小工作平台宽度不小于 15m，采区最小长度 60m。工作台阶高度 10m，工作台阶坡面角  $60^{\circ}$ ，最终台阶高度 10m，最终台阶坡面角  $44^{\circ}$ 。工作台阶之下留设 4 米宽安全挡墙和宽清平台。

本方案采用开采工艺，是国内非金属矿山露天开采成熟可靠的工艺。

## 2、采矿设备先进适用性水平及其评述

ROCL6 型潜孔钻机由阿特拉斯科普柯公司生产，属于国际品牌的穿孔设备，全新的阿特拉斯科普柯 ROCL6 高效履带式潜孔钻机动力强劲，使得钻孔速度更快，适应孔深范围更大。

K810 型潜孔钻机为一体式全液压潜孔钻机，是一款更高自动化、

更高钻进效率的产品，运行可靠，操作简单。标配有满足 FOPS 要求的驾驶室和自动换杆系统,加宽重型行走机构,在满足快速移动的同时兼顾更好的安全性，液压除尘系统可满足矿山的最新的环保要求，是现代绿色矿山开采的可靠设备。

CED460 挖掘机为四川邦立重机有限责任公司成熟、定型的产品，给产品的主要原件液压系统均采用国际知名品牌，采用纯电力驱动，相对于柴油驱动，克服了低温启动困难、高海拔地区功率不足等缺点，配合低温及防辐射相关配置，可在高原、低温等恶劣环境中发挥出卓越的性能。

### **3、选矿工艺先进适用性水平及其评述**

穿孔爆破-矿石崩落-清渣-铲装-运输至石料加工厂-对加工场地及运输道路洒水降尘，减少对环境的污染。

## 第四章 矿山地质环境治理方案篇

本矿为新建矿山,根据开发方案篇,矿山开采服务年限约为 5.5 年,考虑矿山地质环境治理迟滞延缓 1 年,故矿山地质环境保护与恢复治理年限为 6.5 年,即 2024 年 1 月~2030 年 7 月。方案编制基准期 2023 年 12 月,适用年限从 2024 年 1 月开始。

### 第一节 矿山地质环境问题

该矿山为新建矿山,现状条件下矿山未开采,矿区仍保持原有地形地貌景观,地貌类型单一,地形较平缓,自然状态下不会产生崩塌、滑坡地质灾害;未破坏地下含水层;对地形地貌景观未产生影响;未对土地资源产生影响。

### 第二节 矿山地质环境预测评价

#### 一、一采区矿山地质环境预测评价

##### (一) 矿山开采可能影响的区域

根据开发利用方案及矿山的工程布局,矿山开采可能影响的区域有:露天采坑 60194m<sup>2</sup>、渣堆放场 11854m<sup>2</sup>、办公生活区 3220m<sup>2</sup>、工业场地 10523m<sup>2</sup>、矿区道路 10820m<sup>2</sup>。

##### (二) 矿山地质环境影响预测

#### 1、地质灾害危险性影响预测

##### (1) 露天采坑

随着矿山的生产,露天采坑面积将不断扩大,深度会增加,露天采坑最大开采深度 29.51m,采坑边坡存在崩塌地质灾害发生的可能性,可以造成地形地貌景观的破坏或对人员财产造成伤害。可能诱发的崩塌地质灾害发生的可能性大,影响程度“较严重”。

## (2) 废渣堆放场

废渣堆放场设在工业场地附近。随着矿山的生产,废渣堆放场内的废渣会逐渐增多,废渣堆面积和高度也会变大。废渣堆的边坡存在滑坡地质灾害的隐患。预测评估认为废渣堆崩塌或滑坡地质灾害的可能性很小,影响程度“较轻”。

## (3) 工业场地

工业场地用于石料的加工场地、产品的临时堆放。产品堆放量不会很大,因产品的生产是根据市场的需求而进行生产的;加工废弃物(筛渣)则堆放量较大,不过矿区道路的养护和修公路的垫渣可消耗一部分。预测评估认为工业广场不存在发生地质灾害的可能性。

## (4) 办公生活区

办公生活区不存在发生地质灾害的可能性。

## (5) 矿区道路

矿区道路不存在发生地质灾害的可能性。

## 2、含水层影响预测

### (1) 露天采坑

根据开发利用方案,矿体及围岩均为灰黑色安山玄武岩,为裂隙充水不含水层。矿山开采属山坡型开采、最低限采标高 970m 位于当地侵蚀基准面 945.54m 之上。总之矿床开采水文地质条件属简单类型。不会破坏含水层结构,不会对矿区附近水源造成影响,不会对地下水水质造成影响。

### (2) 废渣堆放场和工业广场

废渣和产品内不含有害物质,大气降水淋滤二者不会产生有害物质,不会破坏含水层结构,不会对矿区附近水源造成影响,不会对地下水水质造成影响。

### (3) 办公生活区

办公生活产生的生活废水很少,不会渗透到地下,对地下水不易造成污染。预测评估认为办公生活区对含水层影响“较轻”。

### (4) 矿区道路

矿区道路不产生有害物质,不会对地下水水质造成影响。

## 3、地形地貌景观影响预测

### (1) 露天采坑

露天采坑呈不规则形,深 19.51m,边坡角度 60°。破坏了原始地形地貌景观,使得原始地形地貌发生不连续,预测评估露天采坑对地形地貌景观影响程度为“严重”。

### (2) 废渣堆放场、工业广场和办公生活区

矿山生产产生的产品和废石直接堆置于原地貌上,使自然景观遭到破坏。其形成的人工堆积地貌与周围景观不协调,改变了原有地形地貌景观,对地形地貌景观影响程度“较严重”。

### (3) 矿区道路

矿区道路与原有天然景观不协调,破坏了原来连续分布的自然生态景观,预测对地形地貌景观影响程度“较轻”。

## 4、土地资源影响预测

### (1) 露天采坑

露天采坑占地面积 60194m<sup>2</sup>, 占地类型为裸岩石砾地(图幅号 K47G039050), 破坏面积大于 4hm<sup>2</sup>, 对土地资源影响程度“严重”。

(2) 采区废渣堆放场

采区废渣堆放场占地面积 11854m<sup>2</sup>, 占地类型为裸岩石砾地, 破坏面积小于 2hm<sup>2</sup>, 对土地资源影响程度“较轻”。

(3) 工业场地

工业场地面积分别为 10523m<sup>2</sup> 占地类型为裸岩石砾地, 破坏面积小于 2hm<sup>2</sup>, 对土地资源影响程度“较轻”。

(4) 办公生活区

办公生活区占地面积为 3220m<sup>2</sup>, 占地类型为裸岩石砾地, 破坏面积小于 2hm<sup>2</sup>, 对土地资源影响程度“较轻”。

(5) 矿区道路

矿区道路占地面积约为 10820m<sup>2</sup>, 占地类型为裸岩石砾地, 对土地资源影响程度“较轻”。

预测矿山地质环境影响程度分区见表 4-1。

表 4-1 预测矿山地质环境影响程度分区表

影响程度分区	功能区名称	面积(m <sup>2</sup> )	破坏类型	预测矿山地质环境影响程度			
				地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	土地资源
严重区	露天采场	60194	挖损	较严重	较轻	严重	严重
较严重区	工业场地	10523	压占	较轻	较轻	较严重	较轻
	废渣堆放场	11854	压占	较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区	3220	压占	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿山道路	10820	压占	较轻	较轻	较轻	较轻
总计		96611	--	--	--	--	--

## 二、二采区矿山地质环境预测评价

### (一) 矿山开采可能影响的区域

根据开发利用方案及矿山的工程布局, 矿山开采可能影响的区域有: 露天采坑 55541m<sup>2</sup>、渣堆放场 10251m<sup>2</sup>、办公生活区 3162m<sup>2</sup>、工业场地 16308m<sup>2</sup>、矿区道路 12070m<sup>2</sup>。

### (二) 矿山地质环境影响预测

#### 1、地质灾害危险性影响预测

##### (1) 露天采坑

随着矿山的生产, 露天采坑面积将不断扩大, 深度会增加, 露天采坑最大开采深度 36.33m, 采坑边坡存在崩塌地质灾害发生的可能性, 可以造成地形地貌景观的破坏或对人员财产造成伤害。可能诱发的崩塌地质灾害发生的可能性大, 影响程度“较严重”。

##### (2) 废渣堆放场

废渣堆放场设在工业场地附近。随着矿山的生产, 废渣堆放场内的废渣会逐渐增多, 废渣堆面积和高度也会变大。废渣堆的边坡存在滑坡地质灾害的隐患。预测评估认为废渣堆崩塌或滑坡地质灾害的可能性很小, 影响程度“较轻”。

##### (3) 工业场地

工业场地用于石料的加工场地、产品的临时堆放。产品堆放量不会很大, 因产品的生产是根据市场的需求而进行生产的; 加工废弃物(筛渣)则堆放量较大, 不过矿区道路的养护和修公路的垫渣可消耗一部分。预测评估认为工业广场不存在发生地质灾害的可能性。

#### (4) 办公生活区

办公生活区不存在发生地质灾害的可能性。

#### (5) 矿区道路

矿区道路不存在发生地质灾害的可能性。

### 2、含水层影响预测

#### (1) 露天采坑

根据开发利用方案,矿体及围岩均为灰黑色安山玄武岩,为裂隙充水不含水层。矿山开采属山坡型开采、最低限采标高 1072m 位于当地侵蚀基准面 1071.80m 之上。总之矿床开采水文地质条件属简单类型。不会破坏含水层结构,不会对矿区附近水源造成影响,不会对地下水水质造成影响。

#### (2) 废渣堆放场和工业广场

废渣和产品内不含有害物质,大气降水淋滤二者不会产生有害物质,不会破坏含水层结构,不会对矿区附近水源造成影响,不会对地下水水质造成影响。

#### (3) 办公生活区

办公生活产生的生活废水很少,不会渗透到地下,对地下水不易造成污染。预测评估认为办公生活区对含水层影响“较轻”。

#### (4) 矿区道路

矿区道路不产生有害物质,不会对地下水水质造成影响。

### 3、地形地貌景观影响预测

#### (1) 露天采坑

露天采坑呈不规则形,深 36.33m,边坡角度  $60^{\circ}$ 。破坏了原始地形地貌景观,使得原始地形地貌发生不连续,预测评估露天采坑对地形地貌景观影响程度为“严重”。

#### (2) 废渣堆放场、工业广场和办公生活区

矿山生产产生的产品和废石直接堆置于原地貌上,使自然景观遭到破坏。其形成的人工堆积地貌与周围景观不协调,改变了原有地形地貌景观,对地形地貌景观影响程度“较严重”。

#### (3) 矿区道路

矿区道路与原有天然景观不协调,破坏了原来连续分布的自然生态景观,预测对地形地貌景观影响程度“较轻”。

### 4、土地资源影响预测

#### (1) 露天采坑

露天采坑占地面积  $55541\text{m}^2$ ,占地类型为裸岩石砾地(图幅号 K47G046057),破坏面积大于  $4\text{hm}^2$ ,对土地资源影响程度“严重”。

#### (2) 采区废渣堆放场

采区废渣堆放场占地面积  $10251\text{m}^2$ ,占地类型为裸岩石砾地,破坏面积小于  $2\text{hm}^2$ ,对土地资源影响程度“较轻”。

#### (3) 工业广场

工业场地占地面积分别为  $16308\text{m}^2$ ,占地类型为裸岩石砾地,破坏面积小于  $2\text{hm}^2$ ,对土地资源影响程度“较轻”。

#### (4) 办公生活区

办公生活区占地面积为  $3162\text{m}^2$ ,占地类型为裸岩石砾地,破坏面

积小于 2hm<sup>2</sup>,对土地资源影响程度“较轻”。

#### (5) 矿区道路

矿区道路占地面积约为 12070m<sup>2</sup>,占地类型为裸岩石砾地,破坏面积小于 2hm<sup>2</sup>,对土地资源影响程度“较轻”。

预测矿山地质环境影响程度分区见表 4-2。

表 4-2 预测矿山地质环境影响程度分区表

影响程度分区	功能区名称	面积(m <sup>2</sup> )	破坏类型	预测矿山地质环境影响程度			
				地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	土地资源
严重区	露天采场	55541	挖损	较严重	较轻	严重	严重
较严重区	工业场地	16308	压占	较轻	较轻	较严重	较轻
	废渣堆放场	10251	压占	较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区	3162	压占	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿山道路	12070	压占	较轻	较轻	较轻	较轻
总计		97332	—	—	—	—	—

### 第三节 地质灾害危险性综合评估

根据矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果,在充分考虑评估区地质环境条件的差异性,矿山建设中潜在的地质灾害隐患分布范围,规模和危害程度等基础上,对评估区内地质灾害危险性进行综合评估。

#### 一、地质灾害危险性综合评估原则

1、本着“以人为本”的原则,以人员、车辆、道路等为主要承灾对象。

2、充分考虑评估区的地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患及危险程度。

3、采用“区内相似,区际相异”的原则和定性,半定量的分析

方法进行地质灾害危险性等级划分和综合分区。

4、同一种灾害现状与预测评估危险性大小不一致时，采取从重原则。

## 二、地质灾害危险性综合评估量化指标的确定

拟建工程地质灾害危险性根据地质灾害发生的可能性及影响程度和地质灾害发生后可能造成的损失程度来确定，见如下公式：

$$W=0.2B+0.3C+0.5S$$

式中：W—地质灾害危险性指数

B—发生地质灾害的可能性指数，可能性大取 1.00，可能性中等取 0.67，可能性小取 0.33。

C—拟建工程影响程度指数，影响强烈取 1.00，较强烈取 0.67，不强烈取 0.33。

S—地质灾害发生后的可能损失指数，损失大（>1000 万元）取 1.00，损失中等（100—1000 万元）取 0.67，损失小（<100 万元）取 0.33。

当  $W > 0.75$  时，地质灾害危险性大； $W = 0.60—0.75$  时，地质灾害危险性中等； $W < 0.60$  时，地质灾害危险性小。

## 三、一采区地质灾害危险性综合评估分区

根据上述综合评估原则和地质灾害危险性指数计算结果，综合分析后按地质灾害类型和危险性等级，将评估区划分为：地质灾害危险性中等区、地质灾害危险性小区及地质灾害不发育区。

1、地质灾害危险性中等区主要为露天采场

地质灾害危险性中等区主要为露天采场。

一采区露天采场开采标高在 989.51m~970m，露天采坑最大深度约 19.51m，边坡角  $60^{\circ}$ 。岩性为灰黑色安山玄武岩；受矿山开采活动，爆破震动、运输震动、地震及岩石风化等因素的影响，今后变化趋势边坡不稳定，可能引发崩塌、滑坡等地质灾害的发生。其危害对象为矿区工作人员、机械设备、运输车辆、牧民、牲畜的安全，受威胁的人数大于 10 人，受威胁的财产小于 100 万元，危害程度较轻，危险性小。

预测评估认为该区崩塌地质灾害的可能性指数中等  $B=0.67$ ，采矿影响程度指数  $C=0.67$ ，损失指数  $S=0.67$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数  $W=0.67$ ，承灾对象为采矿工作人员及采矿机械设备。综合评估分区为地质灾害危险性中等。

## 2、地质灾害危险性小区

废渣堆放场为采区堆放场，分别设在采坑附近。随着矿山的生产，废渣堆放场内的废渣会逐渐增多，废渣堆面积和高度也会变大。废渣堆的边坡存在崩塌地质灾害的隐患。预测评估认为废渣堆泥石流或滑坡地质灾害的可能性很小，受威胁人数小于 10 人，造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元，影响程度“较轻”。

预测评估认为该区崩塌地质灾害的可能性指数中等  $B=0.67$ ，采矿影响程度指数  $C=0.67$ ，损失指数  $S=0.33$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数  $W=0.5$ ，承灾对象为采矿工作人员及采矿机械设备。综合评估分区为地质灾害危险性小。

### 3、地质灾害不发育区

地质灾害不发育区为矿区范围内，采矿活动不影响范围及工业场地、加工废弃物(筛渣)堆放场、办公生活区、矿山道路，不会发生地质灾害，为地质灾害不发育区，见表 4-3。

表 4-3 地质灾害危险性综合分区评估表

综合分区	地质灾害类型	发生地质灾害的可能性指数 (B)	采矿影响程度指数 (C)	损失指数 (S)	地质灾害危险性指数 (W)	危险性等级	承灾对象
危险性中等区	崩塌(危岩体)	0.67	0.67	0.67	0.67	中等	运输工作人员和运输机械设备
危险性小区	崩塌(危岩体)		0.67	0.33	0.50	小	运输工作人员和运输机械设备
不发育区	/	/	/	/	/	不发育	/

### 四、一采区建设场地适宜性分区评估

根据综合分区评估结果，建设场地适宜性的评估按基本适宜区和适宜划分，基本适宜区对应综合评估危险性中等区，适宜区对应综合评估危险性小区和不发育区，评估结果见表 4-4。

表 4-4 建设场地适宜性分区评估表

评估单元	危险性分区	面积 (m <sup>2</sup> )	占评估区总面积 (%)	地质灾害危险性指数	适宜性分区
露天采场	危险性中等区	60194	62.31	0.67	基本适宜
废渣堆放场	危险性小区	11854	12.27	0.50	适宜
工业场地	不发育区	10523	10.89	--	适宜
办公生活区	不发育区	3220	3.33	--	适宜
矿山道路	不发育区	10820	11.20	--	适宜
合计		96611			

### 五、二采区地质灾害危险性综合评估分区

根据上述综合评估原则和地质灾害危险性指数计算结果，综合分析后按地质灾害类型和危险性等级，将评估区划分为：地质灾害危险

性中等区、地质灾害危险性小区及地质灾害不发育区。

### 1、地质灾害危险性中等区主要为露天采场

地质灾害危险性中等区主要为露天采场。

二采区露天采场开采标高在 1108.33m~1072m，露天采坑最大深度约 36.33m，边坡角  $60^{\circ}$ 。岩性为灰黑色安山玄武岩；受矿山开采活动，爆破震动、运输震动、地震及岩石风化等因素的影响，今后变化趋势边坡不稳定，可能引发崩塌、滑坡等地质灾害的发生。其危害对象为矿区工作人员、机械设备、运输车辆、牧民、牲畜的安全，受威胁的人数大于 10 人，受威胁的财产小于 100 万元，危害程度较轻，危险性小。

预测评估认为该区崩塌地质灾害的可能性指数中等  $B=0.67$ ，采矿影响程度指数  $C=0.67$ ，损失指数  $S=0.67$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数  $W=0.67$ ，承灾对象为采矿工作人员及采矿机械设备。综合评估分区为地质灾害危险性中等。

### 2、地质灾害危险性小区

废渣堆放场为采区堆放场，分别设在采坑附近。随着矿山的生产，废渣堆放场内的废渣会逐渐增多，废渣堆面积和高度也会变大。废渣堆的边坡存在崩塌地质灾害的隐患。预测评估认为废渣堆泥石流或滑坡地质灾害的可能性很小，受威胁人数小于 10 人，造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元，影响程度“较轻”。

预测评估认为该区崩塌地质灾害的可能性指数中等  $B=0.67$ ，采矿影响程度指数  $C=0.67$ ，损失指数  $S=0.33$ ，根据量化公式地质灾害

危险性指数  $W=0.5$ ，承灾对象为采矿工作人员及采矿机械设备。综合评估分区为地质灾害危险性小。

### 3、地质灾害不发育区

地质灾害不发育区为矿区范围内，采矿活动不影响范围及工业场地、加工废弃物(筛渣)堆放场、办公生活区、矿山道路，不会发生地质灾害，为地质灾害不发育区，见表 4-5。

表 4-5 地质灾害危险性综合分区评估表

综合分区	地质灾害类型	发生地质灾害的可能性指数 (B)	采矿影响程度指数 (C)	损失指数 (S)	地质灾害危险性指数 (W)	危险性等级	承灾对象
危险性中等区	崩塌(危岩体)	0.67	0.67	0.67	0.67	中等	运输工作人员和运输机械设备
危险性小区	崩塌(危岩体)		0.67	0.33	0.50	小	运输工作人员和运输机械设备
不发育区	/	/	/	/	/	不发育	/

## 六、二采区建设场地适宜性分区评估

根据综合分区评估结果，建设场地适宜性的评估按基本适宜区和适宜划分，基本适宜区对应综合评估危险性中等区，适宜区对应综合评估危险性小区和不发育区，评估结果见表 4-6。

表 4-6 建设场地适宜性分区评估表

评估单元	危险性分区	面积 (m <sup>2</sup> )	占评估区总面积 (%)	地质灾害危险性指数	适宜性分区
露天采场	危险性中等区	55541	57.06	0.67	基本适宜
废渣堆放场	危险性小区	10251	10.53	0.50	适宜
工业场地	不发育区	16308	16.76	--	适宜
办公生活区	不发育区	3162	3.25	--	适宜
矿山道路	不发育区	12070	12.40	--	适宜
合计		97332			

## 第四节 矿山地质环境治理分区及治理措施

根据矿山开采可能引发和加剧的地质灾害影响对象、危害程度以及预测矿业活动影响的土地资源类型、对含水层影响程度和防治难度等评估要素,对照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1 分级标准,将矿山环境影响程度分区综合分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区。

### 一、一采区地质环境治理及治理措施

#### (一) 矿山地质环境治理分区评述

根据内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿(一采区)矿山地质环境影响程度将该矿矿山地质环境保护与恢复治理区域分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区,分别论述如下:

#### 1、重点防治区

重点防治区分布在露天采场。矿山在未来的生产过程中将形成一处露天采场,占地面积 60194m<sup>2</sup>。

##### (1) 主要矿山地质环境问题

露天采场预测可能发生崩塌地质灾害,其地质灾害威胁对象为采矿工作人员及机械设备;破坏了原地形地貌景观,破坏土地资源。

##### (2) 防治措施

严格按照《开发利用方案》设计的边坡角自上而下分台阶进行开采;定时清理采场边坡,发现危岩及时处理;在开采过程中未能形成最终边坡。

#### 2、次重点防治区

次重点防治区分布工业场地(10523m<sup>2</sup>)、加工废弃物(筛渣)堆放场(11854m<sup>2</sup>)、办公生活区(3220 m<sup>2</sup>)、总面积 25597m<sup>2</sup>。

### (1) 工业场地

矿山拟设工业场地，占地面积 25597m<sup>2</sup>。

#### ①主要矿山地质环境问题

工业场地的设置主要破坏了原地形地貌景观, 破坏土地资源。

#### ②防治措施

矿山在闭坑后，拆除工业场地机械设备、平整场地、撒播草籽。

### (2) 废渣堆放场

矿山在未来的生产过程中将设置一个临时废渣堆放场，废渣堆占地面积为 11854m<sup>2</sup>。

#### ①主要矿山地质环境问题

临时废渣堆放场的设置主要破坏了原地形地貌景观, 破坏土地资源。

#### ②防治措施

矿山在生产期间分台阶堆放, 分台阶高度小于 10m, 边坡角 60° , 对边坡进行地质灾害监测, 露天采坑达到一定规模的时候, 产生的废渣直接内排, 进行边生产边治理。

### (3) 办公生活区

矿山拟设办公生活区占地面积为 3220m<sup>2</sup>。

#### ①主要矿山地质环境问题

办公生活区的设置主要破坏了原地形地貌景观, 破坏土地资源。

#### ②防治措施

矿山在闭坑后，拆除构筑物，平整场地，撒播草籽。

## 3、一般防治区

一般防治区分布于矿区道路面积 10820m<sup>2</sup>。

### (1) 可能引发的矿山地质环境问题

矿区道路会产生影响地形地貌景观, 压占土地资源等地质环境问题。

## (2) 防治措施

矿山闭坑后, 部分矿区道路留作牧区通行道路, 其它道路自然恢复植被。

矿山地质环境治理分区说明见表 4-7。

表 4-7 矿山地质环境保护与恢复治理区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (m <sup>2</sup> )	主要矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	露天采场	60194	对地质灾害影响程度较严重; 对地形地貌景观影响较严重; 对土地损毁程度为严重;	清除危岩体、网围栏、设警示牌、边坡监测
次重点防治区	拟设工业场地	10523	对地质灾害影响程度较轻; 对地形地貌景观影响较严重; 对土地损毁程度为较较轻;	露天采坑达到一定规模进行内排, 然后对废渣场场地平整, 撒播草籽, 对工业场地平整、自然恢复
	废渣堆放场	11854		
	办公生活区	3220		拆除、清运、平整、
一般防治区	矿山道路	10820	对地质灾害影响程度较轻; 对地形地貌景观影响较轻; 对土地损毁程度为较轻;	拆除、清运、平整、 自然恢复
合计		96611		

## (二) 矿山地质环境治理工程

### 1、矿山地质灾害防治

对露天采坑进行整平处理。开采最终无边坡形成。

### 2、含水层破坏防治

露天采场最低开采标高位于地下水为之上, 未破坏含水层及水质, 无需工程治理。

### 3、地形地貌景观和土地资源破坏防治

需拆除地面设备和建(构)筑物、平整、播撒草种,恢复植被。矿山道路自然恢复植被无需工程治理。

### (三) 矿山地质环境治理主要工程量

#### 1、露天采场

##### (1) 采坑底平整

对采坑底部平整、平整面积  $60194\text{m}^2$ 、平整厚度  $0.2\text{m}$ , 平整量为  $12038\text{m}^3$ 。

#### 2、废渣堆放场

(1) 对废渣堆场地进行平整、平整面积为  $11854\text{m}^2$ 、平整厚度  $0.2\text{m}$ , 平整量为  $2371\text{m}^3$ 。

#### 3、工业广场

(1) 拆除设备和临建。

(2) 平整占压面积  $10523\text{m}^2$ , 平整厚度平均为  $0.2\text{m}$ , 工程量  $2104\text{m}^3$ 。

#### 4、办公生活区

(1) 拆除建筑垃圾, 清运废弃物  $500\text{m}^3$ 。

(2) 平整压占场地面积  $3220\text{m}^2$ , 平整厚度平均为  $0.2\text{m}$ , 平整量  $644\text{m}^3$ 。

#### 5、矿区道路

道路占地面积  $10820\text{m}^2$ 。

### (四) 矿山地质环境治理主要工程量汇总

矿山地质环境治理工程主要为:平整、拆除、清运和自然恢复植被。同时辅以监测措施。参与矿山地质环境治理方案经费估算的主要工程量见表 4-8。

表 4-8 工程量汇总表

防治区	面积 (m <sup>2</sup> )	清危岩 体(m <sup>3</sup> )	网围栏 (m)	拆除 (m <sup>3</sup> )	平整(m <sup>3</sup> )	清运 (m <sup>3</sup> )	警示牌
露天采坑	60194	--	--	--	10239	--	--
废渣堆场	11854	--	--	--	2371	--	--
工业场地	10523	--	--	--	2104	--	--
办公生活区	3020	--	--	500	644	500	--
矿区道路	10820	--	--	--	--	--	--
合计	96611	--	--	500	28382	500	--

## 二、二采区矿山地质环境治理分区及治理措施

根据矿山开采可能引发和加剧的地质灾害影响对象、危害程度以及预测矿业活动影响的土地资源类型、对含水层影响程度和防治难度等评估要素,对照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1 分级标准,将矿山环境影响程度分区综合分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区。

### (一) 矿山地质环境治理分区评述

根据内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿(二采区)矿山地质环境影响程度将该矿矿山地质环境保护与恢复治理区域分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区,分别论述如下:

#### 1、重点防治区

重点防治区分布在露天采场。矿山在未来的生产过程中将形成一处露天采场,占地面积 55541m<sup>2</sup>。

##### (1) 主要矿山地质环境问题

露天采场预测可能发生崩塌地质灾害,其地质灾害威胁对象为采矿工作人员及机械设备;破坏了原地形地貌景观,破坏土地资源。

##### (2) 防治措施

严格按照《开发利用方案》设计的边坡角自上而下分台阶进行开

采;定时清理采场边坡,发现危岩及时处理;对露天采场边坡进行监测;在露天采场周围设置网围栏和警示牌。

## 2、次重点防治区

次重点防治区分布工业场地(16308m<sup>2</sup>)、加工废弃物(筛渣)堆放场(10251m<sup>2</sup>)、办公生活区(3162m<sup>2</sup>)、总面积29721m<sup>2</sup>。

### (1) 工业场地

矿山拟设工业场地,占地面积16308m<sup>2</sup>。

#### ①主要矿山地质环境问题

工业场地的设置主要破坏了原地形地貌景观,破坏土地资源。

#### ②防治措施

矿山在闭坑后,拆除工业场地机械设备、平整场地。

### (2) 废渣堆放场

矿山在未来的生产过程中将设置一个临时废渣堆放场,废渣堆占地面积为10251m<sup>2</sup>。

#### ①主要矿山地质环境问题

临时废渣堆放场的设置主要破坏了原地形地貌景观,破坏土地资源。

#### ②防治措施

矿山在生产期间分台阶堆放,分台阶高度小于10m,边坡角60°,对边坡进行地质灾害监测,露天采坑达到一定规模的时候,产生的废渣直接内排,进行边生产边治理。

### (3) 办公生活区

矿山拟设办公生活区占地面积为 3162m<sup>2</sup>。

### ①主要矿山地质环境问题

办公生活区的设置主要破坏了原地形地貌景观, 破坏土地资源。

### ②防治措施

矿山在闭坑后, 拆除构筑物, 平整场地。

## 3、一般防治区

一般防治区分布于矿区道路面积 12070m<sup>2</sup>。

### (1) 可能引发的矿山地质环境问题

矿区道路会产生影响地形地貌景观, 压占土地资源等地质环境问题。

### (2) 防治措施

矿山闭坑后, 部分矿区道路留作牧区通行道路, 其它道路自然恢复植被。

矿山地质环境治理分区说明见表 4-9。

**表 4-9 矿山地质环境保护与恢复治理区说明表**

分区名称	亚区名称	面积 (m <sup>2</sup> )	主要矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	露天采场	55541	对地质灾害影响程度较严重; 对地形地貌景观影响较严重; 对土地损毁程度为严重;	清除危岩体、网围栏、设警示牌、边坡监测
次重点防治区	拟设工业场地	16308	对地质灾害影响程度较轻; 对地形地貌景观影响较严重; 对土地损毁程度为较较轻;	露天采坑达到一定规模进行内排, 然后对废渣场场地平整, 对工业场地平整、自然恢复
	废渣堆放场	10251		
	办公生活区	3162		
一般防治区	矿山道路	12070	对地质灾害影响程度较轻; 对地形地貌景观影响较轻; 对土地损毁程度为较轻;	拆除、清运、平整 自然恢复
合计		97332		

## (二) 矿山地质环境治理工程

### 1、矿山地质灾害防治

对露天采坑易崩塌的地带进行清理危岩,对边坡稳定性进行监测。采坑外围拉网围栏,设立警示牌。

### 2、含水层破坏防治

露天采场最低开采标高位于地下水为之上,未破坏含水层及水质,无需工程治理。

### 3、地形地貌景观和土地资源破坏防治

需拆除地面设备和建(构)筑物、平整、恢复植被。矿山道路自然恢复植被无需工程治理。

## (三) 矿山地质环境治理主要工程量

### 1、露天采场

#### (1) 采场清除危岩

采区及外围台阶易落石边长约 170m

清除危岩体工程量计算: $Q_x=nLv$

其中: $Q_x$  为危岩量( $m^3$ ), $n$  为消坡系数,取值 20%; $L$  为采场周长; $v$  为单位长度清除危岩体方量,取值  $15m^3/m$ 。

经计算清除危岩量为  $510m^3$

#### (2) 采坑底平整

对采坑底部平整、平整面积  $101615m^2$ 、平整厚度 0.2m,平整量为  $20323m^3$ 。

#### (3) 设网围栏

对露天采坑周边拉设网围栏,长度 1838m。

#### (4) 警示牌

采坑周边需设置 6 块警示牌。

### 2、废渣堆放场

(1) 对废渣堆场地进行平整、平整面积为  $10251\text{m}^2$ 、平整厚度  $0.2\text{m}$ ，平整量为  $2050\text{m}^3$ 。

### 3、工业广场

(1) 拆除设备和临建。

(2) 平整占压面积  $10523\text{m}^2$ ，平整厚度平均为  $0.2\text{m}$ ，工程量  $2104\text{m}^3$ 。

### 4、办公生活区

(1) 拆除建筑垃圾，清运废弃物  $300\text{m}^3$ 。

(2) 平整压占场地面积  $16308\text{m}^2$ ，平整厚度平均为  $0.2\text{m}$ ，平整量  $3261.6\text{m}^3$ 。

### 5、矿区道路

(1) 道路占地面积  $12070\text{m}^2$ 。植被自然恢复。

### 6、矿山地质环境治理主要工程量汇总

矿山地质环境治理工程主要为：网围栏、清除危岩、平整、拆除、清运和自然恢复植被。同时辅以监测措施。参与矿山地质环境治理方案经费估算的主要工程量见表 4-10。

表 4-10 工程量汇总表

防治区	面积 (m <sup>2</sup> )	清危岩 体(m <sup>3</sup> )	网围栏 (m)	拆除 (m <sup>3</sup> )	平整(m <sup>3</sup> )	清运 (m <sup>3</sup> )	警示牌
露天采坑	55541	510	1838	--	20323	--	6
废渣堆场	11854	--	--	--	2050	--	--
工业场地	10523	--	--	--	2104	--	--
办公生活区	3020	--	--	300	3261.6	300	--
矿区道路	12070	--	--	--	--	--	--
合计	97332	510	1838	300	27738.6	300	6

## 第五节 地质环境总体治理工作部署

### 一、一采区地质环境总体治理工作部署

根据《开发利用方案》，矿山服务年限为 5.5 年，矿山地质环境治理方案规划年限为 1 年(2024 年 1 月—2030 年 7 月)。根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，矿山地质环境保护与恢复治理总体工作部署分为近期(2 年)、中期(2 年)和远期(2.5 年含治理 1 年)。

#### 1、近期综合治理规划时限为 1 年(2024 年 1 月-2026 年 1 月)

近期综合治理规划主要以矿山设计、开创工作面是矿山达产。开采初期采坑深度较小，应遵循设计分台阶开采，工作面边坡不得大于 60°，在生产过程中削坡及时清除危岩体，避免引发崩塌地质灾害。合理建设工业广场。

#### 2、中期治理目标及规划(2026 年 1 月-2028 年 1 月)

(1) 在生产过程中及时清除危岩体，避免引发崩塌地质灾害。对开采场地边帮派专人监测 120 次。

(2) 在生产过程中，对矿石进行规范治理，集中堆放矿石，合理控

制高度及边坡角度。

### 3、远期治理目标及规划(2028年1月-2030年7月)

全面治理采坑，平整工程量为12039m<sup>3</sup>，拆除构筑物500m<sup>3</sup>，清运拆除垃圾500m<sup>3</sup>，将生产过程中产生的废渣运至采坑回填。进行矿山地质环境治理与土地复垦；对开采场地边坡派专人监测120次。见表4-11 矿山地质环境治理实施年度计划表。

表 4-11 矿山地质环境治理实施年度计划表

治理年份	治理内容及措施
2024年1月-2026年1月	规划主要以矿山设计、开创工作面是矿山达产。整平采坑底部。
2026年1月-2028年1月	对采坑边坡进行地质灾害监测120次。
2028年1月-2030年7月	拆除构筑物500m <sup>3</sup> ，将生产过程中产生的废渣清运至采坑，然后平整各单位场地28382 m <sup>3</sup> ，进行矿山地质环境治理与土地复垦；对采坑边坡进行地质灾害监测120次；植被自然恢复。

## 二、二采区地质环境总体治理工作部署

根据《开发利用方案》，矿山服务年限约为5.5年，矿山地质环境治理方案规划年限为1年(2024年1月—2030年7月)。根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，矿山地质环境保护与恢复治理总体工作部署分为近期(2年)、中期(2年)和远期(2.5年含治理1年)。

### (一)近期综合治理规划时限为2年(2024年1月-2026年1月)

近期综合治理规划主要以矿山设计、开创工作面是矿山达产。开采初期采坑深度较小，应遵循设计分台阶开采，工作面边坡不得大于60°，在生产过程中削坡及时清除危岩体，避免引发崩塌地质灾害。合

理建设工业广场。设网围栏 1838m, 设置警示牌 6 个, 对开采场地边帮派专人监测 120 次。

## (二) 中期治理目标及规划(2026 年 1 月-2028 年 1 月)

(1) 在生产过程中及时清除危岩体, 避免引发崩塌地质灾害。对开采场地边帮派专人监测 120 次。

(2) 在生产过程中, 对矿石进行规范治理, 集中堆放矿石, 合理控制高度及边坡角度。

## (二) 远期治理目标及规划(2028 年 1 月-2030 年 7 月)

(1) 全面治理采坑。清除采坑边坡危岩体 510m<sup>3</sup>, 避免留下崩塌地质灾害隐患。平整工程量为 27738.6m<sup>3</sup>, 拆除构筑物 300m<sup>3</sup>, 清运拆除垃圾 300m<sup>3</sup>, 将生产过程中产生的废渣运至采坑回填。对开采场地边坡派专人监测 120 次。见表 4-12 矿山地质环境治理实施年度计划表。

表 4-12 矿山地质环境治理实施年度计划表

治理年份	治理内容及措施
2024 年 1 月-2025 年 1 月	露天采坑拉设网围栏 1838m, 设置警示牌 6 个, 对开采场地边帮派专人监测 120 次。
2026 年 1 月-2028 年 1 月	对采坑边坡进行地质灾害监测 120 次。
2028 年 1 月-2030 年 7 月	对采坑边坡进行地质灾害监测 120 次。清除露天采坑危岩体 510m <sup>3</sup> 。拆除构筑物 500m <sup>3</sup> , 对采坑边坡进行地质灾害监测 120 次。将生产过程中产生的废渣清运至采坑, 然后平整各单位场地 27738.6 m <sup>3</sup> 。

## 第六节 矿山地质环境治理工程经费估算

### 一、经费估算编制依据

1、矿山地质环境保护与治理恢复方案的工程布置、工作量、相关图件及说明;

2、中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/0223-2011；

3、财政部、国土资源部关于印发《土地开发整理项目预算定额标准》的通知(财建【2011】128号)；

4、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区国土资源厅编《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(内财建〔2013〕600号)；

5、阿拉善盟材料价格信息(2023年2季度)及额济纳旗材料价格市场询价。

## 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。

该治理方案估算由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费组成,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。

### 1、工程施工费

工程施工费由直接费、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 4-13。

材料费=定额材料用量×材料单价,主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制,超出限价部分单

独计算材料价差,主要材料以外的材料价格以阿拉善盟 2023 年 4 季度市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

表 4-13 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

续表 4-13 人工费单价计算表(工日)

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

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制,具体见定额单价取费表。

## 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×措施费费率进行计算。其费率依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计取,取费标准如表 4-14 所示:

表 4-14 措施费费率表

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	0.70	0.20	0.70	0.20	3.80
2	石方工程	2	0.70	0.20	0.70	0.20	3.80
3	砌体工程	2	0.70	0.20	0.70	0.20	3.80
4	混凝土工程	3	0.70	0.20	0.70	0.20	4.80
5	植被工程	2	0.70	0.20	0.70	0.20	3.80
5	辅助工程	2	0.70	0.20	0.70	0.20	3.80

## (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×间接费费率进行计算,取费标准如表 4-15 所示:

表 4-15 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%

2、其他费用

其他费用包括前期工作费、竣工验收费、项目管理费。

前期工作费包括项目可研论证费、项目勘测与设计费，具体费用如表 4-16：

表 4-16 前期工作费费率表

序号	费用名称	包括费用	计费基数 × 费率
1	前期工作费	项目可研论证费	工程施工费 × 1.11%
2		项目勘测与设计费	工程施工费 × 4.17%

竣工验收费包括工程验收费、项目决算编制与审计费，具体费用如表 4-17、4-18。

表 4-17 竣工验收费率表

序号	费用名称	计费基数×费率
1	工程验收费	工程施工费×1.70%
2	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.00%

表 4-18 项目管理费率表

序号	费用名称	计费基数×费率
1	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%

### 3、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%。

### 4、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 0.03%计算。监测费=市场价一次 100 元

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、一采区工程总经费估算

经估算,内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿一采区矿山地质环境保护与恢复治理工程经费估算总额为 16.58 万元,其中工程施工费估算为 7.33 万元,差价预备费 0.18 万元。工程经费估算见表 4-19~4-24,费用单价见表 4-31~4-36。

表 4-19 矿山地质环境保护与恢复治理工程经费预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	7.33	44.20
二	其他费用	4.87	29.37
三	不可预见费	0.36	2.17
四	监测管护费	3.84	23.16
五	差价预备费	0.18	1.08
总计		16.58	100

表 4-20 工程施工费预算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
1	10027	平整	100m <sup>3</sup>	283.82	185.26	5.26
2	20282	清运	100m <sup>3</sup>	5.00	1716.37	0.86
3	50030	撒播	hm <sup>2</sup>	9.66	1255.58	1.21
总计						7.33

表 4-21 差价预备费

年限	阶段静态投资	开始	年投资	系数	价差预备费	价差预备费合计
	(万元)	第 n 年	万元	$1.06^{n-1}$	万元	万元
2	7.33	1	3.67	0	0.00	0.18
		2	3.67	0.05	0.18	

表 4-22 其他费用预算表

序号	工程或费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
1	前期工作费		4.77	97.95
-1	项目可研论证费	工程施工费*1%	0.77	83.85
-2	项目勘测与设计费	市场价	4.00	96.62
2	竣工验收费		0.10	2.05
-1	工程验收费	工程施工费*1.3%	0.10	
总计			4.87	100.00

表 4-23 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计(元)
	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	7.33	4.77	12.10	3	0.36

表 4-24 监测管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	市场价一次 100 元	3.84
2	管护费	植物工程的工程施工费×费率(8%)×管护次数	0.00
总 计			3.84

#### 四、二采区工程总经费估算

经估算,内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿二采区矿山地质环境保护与恢复治理工程经费估算总额为 23.05 万元,其中工程施工费估算为 14.14 万元,差价预备费 0.30 万元。工程经费估算见表 4-25~4-30,费用单价见表 4-31~4-35。

表 4-25 矿山地质环境保护与恢复治理工程经费预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	14.14	61.34
二	其他费用	4.28	18.57
三	不可预见费	0.49	2.13
四	监测管护费	3.84	16.66
五	差价预备费	0.30	1.30
总 计		23.05	100

表 4-26 工程施工费预算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
1	10027	平整	100m <sup>3</sup>	203.23	185.26	3.77
2	20282	清运	100m <sup>3</sup>	3.00	1716.37	0.51
3	20357	清除危岩体	100m <sup>3</sup>	5.1	6628.63	3.38
4	市场调查	警示牌	块	6	200	0.12
5	60015	网围栏	100m	18.38	1599.24	2.94
总计						11.94

表 4-27 差价预备费

年限	阶段静态投资	开始	年投资	系数	价差预备费	价差预备费合计
	(万元)	第 n 年	万元	$1.06^{n-1}$	万元	万元
2	11.94	1	5.97	0	0.00	0.30
		2	5.97	0.05	0.12	

表 4-28 其他费用预算表

序号	工程或费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
1	<b>前期工作费</b>		<b>4.12</b>	<b>95.61</b>
-1	项目可研论证费	工程施工费*1%	0.12	3.38
-2	项目勘测与设计费	市场价	4.00	96.62
2	<b>竣工验收费</b>		<b>0.16</b>	<b>4.39</b>
-1	工程验收费	工程施工费*1.3%	0.16	
总计			4.28	100.00

表 4-29 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计 (元)
	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	11.94	4.28	16.22	3	0.49

表 4-30 监测管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		

1	监测费	市场价一次 100 元	3.84
2	管护费	植物工程的工程施工费×费率(8%)×管护次数	0.00
总 计			3.84

### 五、一采区分期保护与恢复治理工程经费估算

经估算, 2024 年~2030 年矿山处于闭坑和治理阶段, 地质环境保护与恢复治理工程经费估算总额为 16.58 万元。包括拆除、清运、平整。

### 六、二采区分期保护与恢复治理工程经费估算

经估算, 2024 年~2030 年矿山处于闭坑和治理阶段, 地质环境保护与恢复治理工程经费估算总额为 23.05 万元。(估算略)包括拆除、清运、平整、采坑清理危岩体、设置网围栏和警示牌、边坡监测 120 次等。

表 4-31 平整单价分析表

土地平整单价计算表							定额编号: 10227	
工作内容: 推送、运送、卸除、拖平、空回;							定额单位: 100 m <sup>3</sup>	
序号	名称		单位	定额量	单价	金额	备注	
一	直接费	1 人工费	乙类工	工日	0.1	75.06	7.51	
			合计	工日			7.51	
		2 机械费	推土机 74kw	台班	0.16	659.154	105.46	
	3	其它费用		%	5	112.97	5.65	
	4	措施费		%	4.2	118.62	4.98	
二	间接费		%	5	123.13	6.16	当地柴油 价 9.7 元 /kg, 限价 4.5 元/kg	
三	利润		%	3	129.28	3.88		
四	材料调差(柴油)		kg	8.8	5.2	45.76		
五	税金		%	3.28	178.92	5.87		
合计						185.26		

表 4-32 清运工程单价分析表

清运工程单价计算表定额编号：20282							
适用范围：露天作业						定额单位：100m <sup>3</sup>	
序号	名称		单位	定额量	单价	金额	备注
一	直接费	1 人工费	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
			乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
	2 机械费	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	649.11	389.47	当地柴油 价 5.3 元 /kg
		自卸汽车 5t	台班	2.14	405.78	868.37	
	3	其它费用	%	2.3	1455.69	33.48	
二	措施费		%	3.8	1489.17	56.59	
三	间接费		%	5	1545.76	77.29	
四	利润		%	3	1623.05	48.69	
五	税金		%	3.28	1671.74	54.83	
合计						1716.37	

表 4-33 网围栏单价分析表

网围栏工程单价计算表							
适用范围：定线，材料场内运输，建立防护围栏；						定额编号：60015	
适用范围：定线，材料场内运输，建立防护围栏；						定额单位：100m	
序号	名称		单位	定额量	单价	金额	备注
一	直接费	1 人工费	甲类工	工日			
			乙类工	工日	2.50	75.06	187.65
			合计	工日			187.65
	2 材料	混凝土 预制桩	根	20.00	40.00	800.00	当地汽油 价 5.9 元 /kg
		铁丝	kg	18.00	20.00	360.00	
	3	其它费用	%	2.00	1347.65	26.95	
4	措施费	%	4.20	1374.60	57.73		
二	间接费		%	5.00	1426.84	71.34	
三	利润		%	3.00	1498.18	44.95	
四	税金		%	3.28	1543.13	50.61	
合计						1599.24	

表 4-34 拆除工程单价分析表

拆除单价计算表						额编号: 30041		
工作内容: 拆除、清理、堆放;						定额单位: 100 m <sup>3</sup>		
序号	名称		单位	定额量	单价	金额	备注	
一	接	费	甲类工	工日			当地汽油 价 5.9 元 /kg	
			乙类工	工日	10.6	75.06		795.64
			合计	工日				795.64
	2	机械费	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	2.6	868.13		2257.14
3	其它费用		%	3	3052.77	91.58		
4	措施费		%	4.2	3144.36	132.06		
二	间接费		%	5	3276.42	163.82		
三	利润		%	3	3440.24	103.21		
四	税金		%	3.28	3543.45	116.23		
合计						3659.67		

表 4-35 削坡工程单价分析表

适用范围: 岩质削坡、危岩体清除						定额单位:			
						100m <sup>3</sup>			
序号	名称		单位	定额量	单价	金额	备注		
一	接	费	甲类工	工日	2.8	102.08	285.82	当地柴 油 价 5.3 元 /kg	
			乙类工	工日	53.7	75.06	4030.72		
			合计	工日			4316.55		
	直	接	材	炸药	kg	49	4		196.00
				电雷管	个	280.33	0.8		224.26
				导电线	m	561	1		561.00
				合金钻头	根	3.18	50		159.00
				空心钢	kg	1.21	5		6.05
	机	械	风钻(手持式)	台班	2.69	7.99	21.49		
			自卸汽车(5t)	台班	0.2	441.72	88.34		
	4	其它费用		%	2.3	5572.69	128.17		
	5	措施费		%	4.2	5661.03	237.76		
	二	间接费		%	5	5898.79	294.94		
	三	利润		%	3	6193.73	185.81		
四	税金		%	3.28	6379.54	209.25			
合计						6628.63			

## 第五章 劳动安全及工业卫生

### 第一节 矿床开采主要存在的安全隐患

- 1、采矿引起岩层移动造成地面错动、滑坡；
- 2、矿山生产中要通过断层破碎带,有可能产生矿岩失稳现象,引起采场的坍塌；
- 3、爆破作业中的炮烟、飞石等不安全因素和爆破器材本身的不安全因素；
- 4、暴雨时突然洪水；
- 5、穿孔、凿岩、运输引起的机械碰撞或触电事故。
- 6、粉尘、噪音污染。

### 第二节 预防措施

#### 1、采场安全措施

严格按照开发利用方案设计自上而下分台阶开采,以及严格按照设计工作台阶坡面角及最终坡面角开采;及时清除危岩体,定期对采场边坡进行稳定性监测。

#### 2、爆破器材安全管理

矿山爆破作业应该委托爆破公司专业爆破,并要求其进行爆破设计和制定爆破作业安全规程。爆破器材的贮存和工作面爆破必须严格按《爆破安全规程》(GB6722—2011)的要求进行。

爆破人员要经过专业培训并取得相应的资格后方能上岗,且必须履行《爆破安全规程》所规定的职责。严格按《爆破安全规程》的规定加工、运输、存放、使用。

### 3、防火

防火任务涉及整个矿区,防火范围涉及采矿工业场地、辅助工业场地、炸药库及生活办公区。在炸药库、易燃品存放地点附近,严禁吸烟和明火取暖,为避免和防止可能发生的火灾,要加强对职工防火意识教育。

### 4、预防矿山水灾

矿区海拔较高,地势也较周围高,不存在来自地表洪水的威胁。但露天采场充水可能会通过地质构造弱面渗透到采场内,因此,要建立可靠的露天排水系统。

### 5、矿山运输安全

严格执行《金属非金属矿山安全规程》,采场工作台要按要求设置人行道、安全间隙及有关保护装置;采、装、运工作严格按规定进行,防止采、装、运输过程中物料坠落伤人,车辆严禁载人,以确保安全。

### 6、电气及防雷

对人员进行严格的电气安全教育,各电气危险区域设置明显的标志和警示牌,所有电气设施应绝缘良好,用电设备外壳应可靠接地或接零。炸药库、变电站应设置防雷击的避雷针。

### 7、总体布置与安全

各建筑物之间,总体布置时应设有足够的防火间距和通道,各建筑物均应设置防雷击安全接地设施。

### 8、防粉尘污染

粉尘污染主要为矿区道路起尘,采用定期洒水解决。

基建期安全设施总投资 280.00 万元,约占建设项目总投资的 10%,

投资明细列表如下:

表 5-1 安全设施投资明细表

投资 项目	投资额(万元)	备 注
道路安全技术改造费用	200.00	
职工上岗前安全培训	10.00	
安全防护设备购置	50.0	
消防及劳动防护用品购置	20.00	
合计	280	

生产期安全技术措施经费 10.00 万元/年,费用列表如下:

表 5-2 安全投入费用列表

项 目	预计费用(万元)	备 注
职工安全教育、培训	1.00	
安全防护设备更新、维护	4.00	
消防及劳动防护用品更新、维护	3.00	
其他	2.00	
合计	10.00	

## 第六章 投资估算及技术经济评价

### 第一节 劳动定员及劳动生产率

矿山建设规模为 15 万 m<sup>3</sup>/a, 工作制度为年工作 300 天, 每日 2 班, 每班 8 小时。

根据矿山生产能力、开采方式、机械化程度、工作制度等按岗位配备劳动定员。企业全员估定为 24 人, 其中生产人员 20 人, 管理人员 4 人。计算的劳动生产率见表 6-1。

表 6-1 劳动生产率计算表

劳动定员		劳动生产率(m <sup>3</sup> /人·a)	劳动生产率(m <sup>3</sup> /人·d)	
全员	24	6250	全员	20.83
其中生产工人	20	7500	个人	25.00
管理人员	4			

### 第二节 投资估算及资金筹措

#### 一、投资估算

矿山建设投资构成主要包括: 基建工程、设备更新安装及运杂费、流动资金等费用, 总投资 580 万元, 总投资构成见表 6-2。

表 6-2 项目工程投资估算表

序号	工程名称	费用(万元)	备注
一	基建工程	80	
1	办公生活区	50	
2	矿区道路	30	
二	设备	490	包括安装费
1	供电设备	80	
2	破碎设备	150	
3	采矿、装载、运输	260	
三	流动资金	10	
合计		580	

项目资金按全部由企业自筹解决。

## 二、资金保障措施

根据内蒙古自治区矿山地质环境治理办法的有关规定，采矿权人必须与辖区盟市自然资源管理部门签定矿山地质环境治理责任书，并依法缴存矿山地质环境恢复治理保证金，矿山地质环境恢复治理保证金金额不得低于矿山地质环境恢复治理所需费用；采矿权人用于矿山地质环境恢复治理所需费用，可列入生产成本。因此，矿山地质环境恢复治理在资金方面也是有保障的。

### 第三节 财务评价

#### 一、生产成本估算

生产成本包括材料费、燃料费、动力费、直接工资、福利费、修理费、其他支出等。

1、外购原、辅助材料：按当地现行市场价加运杂费估算到实际到矿入库价。按剥离物+采矿成本估算单位外购原、辅助材料为 0.80 元/m<sup>3</sup>，达产年生产外购原、辅助材料成本为 12 万元/a。

2、燃料及动力费：包括生产用汽柴油及爆破用火工品等，燃料及动力费估算为 0.60 元/m<sup>3</sup>，达产年燃料及动力费为 9 万元/a。

3、工资：全矿在籍人数 24 人，人均年工资 4 万元计算总计 96 万元/a；

4、职工福利费：按工资总额的 14% 计算，估算为 13.44 万元；

5、年修理费：按设备 3% 计取， $490 \times 3\% = 13.5$  万元；

6、其他支出参照实际估算，其中包括劳动保险等费用（按照直接工资的 27.6%），资源补偿费、公司管理费及其他费用等按销售收入的

1%, 总计  $96 \times 27.6\% + 450 \times 1\% = 31$  万元。

7、生产安全费用:按照相关规定每立方矿石提取 2 元/m<sup>3</sup>。

8、折旧:按照直线折旧法计算,统一折旧年限为 5a。

9、维简费:按照规定财建〔2004〕119 号文,按照 9.5 元/m<sup>3</sup>计取,其中 1.5 元/m<sup>3</sup>计入经营成本。

经计算,矿山达到设计生产能力时,完全成本为 174.94 万元/a,经营成本为 84.95 万元/a。矿山矿石设计成本详见表 6-3。

表 6-3 达产年成本估算表

序号	费用名称	单位成本 (元/m <sup>3</sup> )	成本金额(万元)
1	材料费	0.8	12
2	燃料及动力费(火工品)	0.6	9
3	工资	6.40	96
4	职工福利	0.90	13.44
5	修理费	0.90	13.5
6	其它费:劳动保险及管理费	2.07	31
7	经营成本合计	<b>11.67</b>	<b>174.94</b>
8	折旧费	0.75	20
9	维简费	1.50	22.5
10	安全费用	2.00	30
11	财务费	0.83	12.45
	合计	<b>5.66</b>	<b>84.95</b>
	费用总计	<b>17.33</b>	<b>259.89</b>
	可变成本	11.67	174.94
	固定成本	5.66	84.95

矿石开采加工成本合计:17.33 元/m<sup>3</sup>。

矿山年采矿费用为:259.89 万元。

## 二、销售收入、税金及附加的估算

### 1、销售收入估算

本矿山达产后,年生产规模 15 万 m<sup>3</sup> /a,生产的建筑用石料按当地目前的销售价格为 35 元/m<sup>3</sup>。矿山所产建筑石料用灰岩按全部销售,

在正常生产年份企业年销售收入为 525 万元(含税)。

## 2、税金及附加

(1)资源税=年生产原矿量×税费=15×2.0=30 万元;

(2)增值税=销售收入×13%=525 万元×13%=68.25 万元;

(3)城市维护建设税=增值税×3%=68.25×3%=2.05 万元;

(4)教育费附加税=增值税×1%=68.25×1%=0.68 万元;

(5)水利建设基金=增值税×5.1%=68.25×5.1%=3.48 万元;

各项税费合计:104.46 万元。

可变成本:174.94 万元

固定成本:84.95 万元。

## 3、矿山达产后实现利润

利润=525-174.94-84.95=265.11 万元。

## 4、所得税

企业所得税=税后利润×25%=265.11×25%=66.28 万元。

## 5、盈利能力分析

### (1)年净利润

年净利润=利润-所得税=265.11-66.28=198.83 万元;

### (2)简单投资收益率(按财务平衡计算)

简单投资收益率  $R_f = F/I = 198.83/580 \times 100\% = 34.28\%$ ;

$R_f$ ---静态投资收益率(ROI); $F$ ---年净利润; $I$ ---总投资额;

### (3)投资利税率

投资利税率=利税总额÷项目总投资×100%

$= 265.11 \div 580 = 45.71\%$

#### (4) 盈亏平衡点分析

计算所得税前盈亏平衡点生产能力,即矿山企业年生产达到一定规模后可以保本生产,计算方法为:

$$\text{BEP} = [\text{固定成本} / (\text{销售收入} - \text{可变成本} - \text{销售税金及资源税})] \times 100\% = 84.95 \div (525 - 174.94 - 84.95) \times 100\% = 32.04\%$$
。即年生产规模达到 4.81 万 m<sup>3</sup>, 矿山可以保本生产。

(5) 投资回收期=总投资额/净利润=580/198.83=2.92 年。

## 第七章 简要结论

### 第一节 开发与保护方案的简要结论

一采区奥陶系中统咸水湖群 ( $O_2Xn^2$ ) 其岩性为灰黑色安山玄武岩。

#### 1、矿层特征及矿石质量

①南北长 340m, 东西宽 328m, 矿层为一单斜层, 矿层产状倾向  $104\sim 130^\circ$ , 倾角  $45\sim 50^\circ$ 。

②抗压强度:最高 98.7MPa, 最低 77.3MPa, 平均 88MPa。达到了建筑材料工业指标要求, 矿石可以作为建筑石料供开采利用。

二采区石炭系下统白山组 ( $C_1b$ ) 岩性为灰黑色安山玄武岩。

#### 1、矿层特征及矿石质量

①北西南东长 370m, 东西宽 160m, 矿层为一单斜层, 矿层产状倾向  $45\sim 50^\circ$ , 倾角  $30\sim 40^\circ$ 。

②抗压强度:最高 115.3MPa, 最低 87.8MPa, 平均 101.55MPa。达到了建筑材料工业指标要求, 矿石可以作为建筑石料供开采利用。

#### 3、一采区矿床开采技术条件

开采矿层位于侵蚀基准面之上, 有利于自然排水。水文地质条件简单; 矿层及顶板围岩抗压强度在 98.7MPa-77.3MPa 之间, 为硬质岩类, 采坑边部岩石坚硬, 裂隙不发育, 属工程地质条件简单的露天开采矿床; 矿区内及周边没有常驻居民及受保护的文物景观, 开采矿石不含有毒及放射性元素, 开采矿石不会危害人身健康。总之矿床开采技术条件为简单类型。

#### 4、二采区矿床开采技术条件

开采矿层位于侵蚀基准面之上,有利于自然排水。水文地质条件简单;矿层及顶板围岩抗压强度在 115.3MPa-87.8MPa 之间,为硬质岩类,采坑边部岩石坚硬,裂隙不发育,属工程地质条件简单的露天开采矿床;矿区内及周边没有常驻居民及受保护的文物景观,开采矿石不含有毒及放射性元素,开采矿石不会危害人身健康。总之矿床开采技术条件为简单类型。

#### 5、资源储量

截止 2023 年 11 月 30 日,内蒙古自治区额济纳旗千条沟建筑用石料矿累计查明建筑用石料资源量 86.99 万 m<sup>3</sup>;其中一拟设矿区范围内(989.51m~970m 标高)共估算推断资源量为 30.02 万 m<sup>3</sup>;二采区拟设矿区范围内(1108.33m~1072m 标高)共估算推断资源量为 56.97 万 m<sup>3</sup>(已扣除边坡压覆资源量 6.98 万 m<sup>3</sup>)。

6、确定的开采储量为 82.64 万 m<sup>3</sup>,生产规模 15.00 万 m<sup>3</sup>/a,矿山服务年限约 5.5 年。

7、产品方案为建筑用石料矿。采用公路开拓,汽车运输的方案。地表防治水应在上游分别设置截洪坝或引水沟,使雨季地表水向采场范围外排放。采场内防治水须合理布置排水沟,使矿坑内的积水沿着排水沟自然排出矿坑之外。

#### 8、地质环境治理与土地复垦

矿区岩石裸露而坚硬,开采深度在当地侵蚀面之上,所以矿床开采引起山体滑坡、泥石流等地质灾害的可能性较小;矿床开采会破坏原有地形地貌和草场。矿山闭坑后采坑需要修坡清除危岩体,播撒一

些适合当地生长的草本植物种植自然恢复植被。

## 第二节 矿山开发主要技术经济指标

### 1、主要技术指标

回采率:95%;台阶高度:10m;

采坑最小底盘宽度:60m;

一采区工作坡面角  $60^{\circ}$  , 正地形开采未能形成采坑;

二采区工作坡面角  $60^{\circ}$  , 最终帮坡角: $44^{\circ}$  。

### 2、主要经济指标

主要经济指标见表 7-1。

项目总投资:580 万元;

年利润总额:265.11 万元;

净利润: 198.83 万元;

投资年利润率:34.28%;

投资利税率:45.71%;

投资回收期:2.92 年。

表 7-1 主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	设计利用的资源量	万 m <sup>3</sup>	86.99	
2	确定的可采储量	万 m <sup>3</sup>	82.64	
3	回采率	%	95	
4	建设规模	万 m <sup>3</sup> /a	15	
5	开采方式		露天开采	
6	开拓运输方式		公路开拓、汽车运输	
7	采坑最终边坡角	°	60° /44°	
8	矿山服务年限	a	5.5	
9	总投资	万元	580	
10	达产后销售收入	万元	525	
11	上缴税金	万元	104.46	
12	总利润	万元	265.11	
13	所得税	万元	66.28	
14	投资利润率	%	34.28	
15	投资利税率	%	45.71	
16	投资回收期	a	2.92	

### 第三节 存在问题及建议

1、矿区地质工作程度较低,没有深部工程控制,深部矿石质量是根据地表矿石特征推断的。建议矿山在开发过程中,补做水文地质、工程地质和环境地质工作,以降低矿山开发风险。

2、本次采集 4 件物理性质样品,抗压强度最高 115.3MPa,最低 77.3MPa,样品数量偏少,建议在后期采集深部新鲜岩石进行送样检测。

3、建议矿山在开采过程中,应重视矿石质量的变化,随时采集样品分析测试,以监控矿石质量的变化情况。

4、在今后开采过程中,注意碎块、滑坡、坍塌等灾害,及时预防开采过程中造成的人员及设备的损害。

5、开采过程中一方面要保持边坡的维护和安全。另一方面不要

将废渣乱堆乱放,剥离的废弃物集中堆放,条件成熟时实行播撒草籽和边坡治理,保持生态和环境安全。

6、开采过程中要维护好当地的生态平衡,合理排放废渣,减少对周边地区植被的破坏。建议矿山做好环保工作,采取切实可行的措施,处理好粉尘污染,固体废弃物和污水的排放,减少对周边生态环境的破坏。

7、矿山开采时要注意露天采坑边坡稳固性的监测,消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患,切实搞好安全生产工作。