

额济纳旗达镇八道桥东山石料矿
建筑用石料矿开发与保护综合方案
(续建 10 万 m³ /a)

额济纳旗天成矿业有限责任公司

二〇二四年一月

额济纳旗达镇八道桥东山石料矿
建筑用石料矿开发与保护综合方案
(续建 10 万 m³ /a)

提交单位：额济纳旗天成矿业有限责任公司

法人代表：丁新民

单位技术负责人：丁新民

编写单位：内蒙古兆源地质矿产勘查技术服务有限责任公司

单位负责人：刘 旸

总工程师：赵 文

技术负责人：赵 文

编写人：赵 文 罗志鹏 邱红霞 姜宝勇

报告提交日期：二〇二四年一月

正文目录

第一章 概况	1
第一节 项目由来、目的与任务	1
第二节 矿区位置交通及矿业权情况	2
第三节 自然地理及经济概况	6
第四节 以往地质工作评述	8
第五节 编制依据	11
第六节 本次工作情况	15
第二章 矿产资源篇	17
第一节 区域地质概况	17
第二节 矿区地质	18
第三节 矿层特征	18
第四节 矿石质量	19
第五节 矿石加工技术性能	23
第六节 矿床开采技术条件	23
第七节 地质工作及其质量评述	27
第八节 资源储量估算	32
第九节 资源储量变化情况评述	39
第三章 开发利用方案篇	40
第一节 开采方案	40
第二节 防治水方案	45
第三节 矿床开采	46
第四节 采矿工艺与设备先进适用性水平及其评述	48
第四章 矿山地质环境治理方案篇	50
第一节 矿山地质环境现状评价	55
第二节 矿山地质环境预测评价	63
第三节 地质灾害危险性综合评估	70
第四节 矿山地质环境治理分区及治理措施	72
第五节 矿山地质环境保护治理工程总体部署	79
第六节 矿山地质环境治理工程经费估算	80
第五章 劳动安全及工业卫生	91
第一节 矿床开采主要存在的安全隐患	91
第二节 预防措施	91
第六章 投资估算及技术经济评价	101
第一节 劳动定员及劳动生产率	101
第二节 投资估算及资金筹措	101
第三节 财务评价	102
第七章 简要结论	104
第一节 开发与保护方案的简要结论	104
第二节 矿山开发主要技术经济指标	106
第三节 存在问题及建议	107

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）区域地质图	1:50000
2	2-1	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）一区地形地质图	1:2000
3	2-2	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）二区地形地质图	1:2000
4	3-1	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）一区勘查线剖面图	1:1000
5	3-2	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）二区勘查线剖面图	1:1000
6	4-1	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）一区资源储量估算图	1:2000
7	4-2	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）二区资源储量估算图	1:2000
8	5-1	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）一区总平面布置图	1:2000
9	5-2	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）二区总平面布置图	1:2000
10	6-1	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）一区最终开采境界图	1:2000
11	6-2	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）二区最终开采境界图	1:2000
12	7	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）开拓系统纵投影图	1:1000
13	8	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）采矿方法标准图	
14	9-1	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）一区地质环境及土地复垦图	1:2000
15	9-2	额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）二区地质环境及土地复垦图	1:2000

附件目录

(附正文后)

- 1、矿产资源储量评审申报表；
- 2、综合报告编制委托书；
- 3、采矿许可证复印件；
- 4、矿业权人对提交资料真实性的承诺书；
- 5、报告编制单位对提交资料真实性的承诺书；
- 6、编制人员情况表及身份证明；
- 7、样品分析测试报告复印件；
- 8、额济纳旗自然资源局文件（额自然纪要〔2023〕4）；
- 9、《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山采石场建筑石料用凝灰岩、安山岩矿普查报告》矿产资源储量评审备案证明[阿国土资储备字（2014）33号]、矿产资源部门评审意见书[阿国土资储审乙字（2014）08号]；
- 10、《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山采石场建筑石料用凝灰岩、安山岩矿矿产资源开发利用方案》审查意见书[阿矿审字（2014）25号]；
- 11、《额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿山地质环境分期治理方案（2019.1～2021.12）》审查表[阿盟矿冶评（2018）44号]；
- 12、《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿开发与保护综合方案》审查意见书；

第一章 概况

第一节 项目由来、目的与任务

一、项目由来

该项目 2022 年已编制《额济纳旗达镇八道桥东山石料矿建筑用石料矿开发与保护综合方案》，由于矿权人额济纳旗天成矿业有限责任公司在矿山开采时，发现二采区采矿许可证载明的开采标高与实际矿体所处的地形标高不符以及功能区布置不合理等问题。因此矿权人申请重新核实资源储量及调整标高事宜，经额济纳旗自然资源局核实，矿山企业申请内容基本属实。

根据“额济纳旗自然资源局文件”额自然纪要[2023]4号。同意对二采区标高进行调整，由原来的开采标高 950m 至 932m，调整为 945m 至 927m。

因此，受额济纳旗天成矿业有限责任公司委托，由内蒙古兆源地质矿产勘查技术服务有限责任公司承担了《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿开发与保护综合方案》编制工作。

二、目的任务

本次工作目的是为额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿山开发建设、办理采矿许可证延续提供依据。工作周期：2023 年 10 月-2024 年 1 月。

主要任务是：

1、地质普查

在收集矿区以往地质成果资料的基础上，通过 1:2000 地形地质测量，大致查明矿区内地层、构造、岩浆岩的分布特征；通过 1:1000 勘查

线剖面测量并采集少量样品进行测试，大致查明矿体分布特征及矿石质量；通过水文地质、工程地质、环境地质调查，大致了解矿床开采技术条件；估算推断资源量。

2、开发利用方案

依据矿区以往地质资料和开采条件，确定合理的开采储量和规模以及开采方案，确立采矿方法、开拓方式，确定采矿工程和相应的矿山采矿及辅助设施的位置、规模等，并估算项目总投资及其预期的经济效益。

3、地质环境保护与土地复垦

对采矿权范围内建筑用石料矿矿产资源开采造成的地质环境破坏程度作出评估，明确地质环境治理与恢复的治理主体、治理目标、治理范围、治理标准、治理期限及预期效果，实现矿产资源开发与矿山地质环境保护协调发展。

目的是为矿山下一步办理采矿许可证变更、合理开发利用矿产资源，以及自然资源主管部门监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供科学依据。

第二节 矿区位置交通及矿业权情况

一、位置与交通

内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿位于额济纳旗旗府达来库布镇东偏北约 28km 处，一采区行政区划隶属于额济纳旗苏泊淖尔苏木管辖，二采区行政区划隶属于额济纳旗巴彦桃来苏木管辖。矿区地理坐标（2000 国家大地坐标系）为：

一区：东经 $101^{\circ} 22' 30''$ — $101^{\circ} 22' 58''$ ，

北纬 $42^{\circ} 02' 15''$ — $42^{\circ} 02' 23''$ ；

二区：东经 $101^{\circ} 19' 14''$ — $101^{\circ} 19' 37''$ ，

北纬 $42^{\circ} 00' 28''$ — $42^{\circ} 00' 45''$ 。

临河至达来库布镇公路（S312）从矿区中间穿过，矿区距公路 4km 左右，有砂石路与之相连接。矿区距额济纳旗达来库布镇约 30km 左右；距阿拉善盟盟府所在地巴彦浩特镇约 610km，有省际道路 S312、S218 线相通，交通较方便（见交通位置图）。

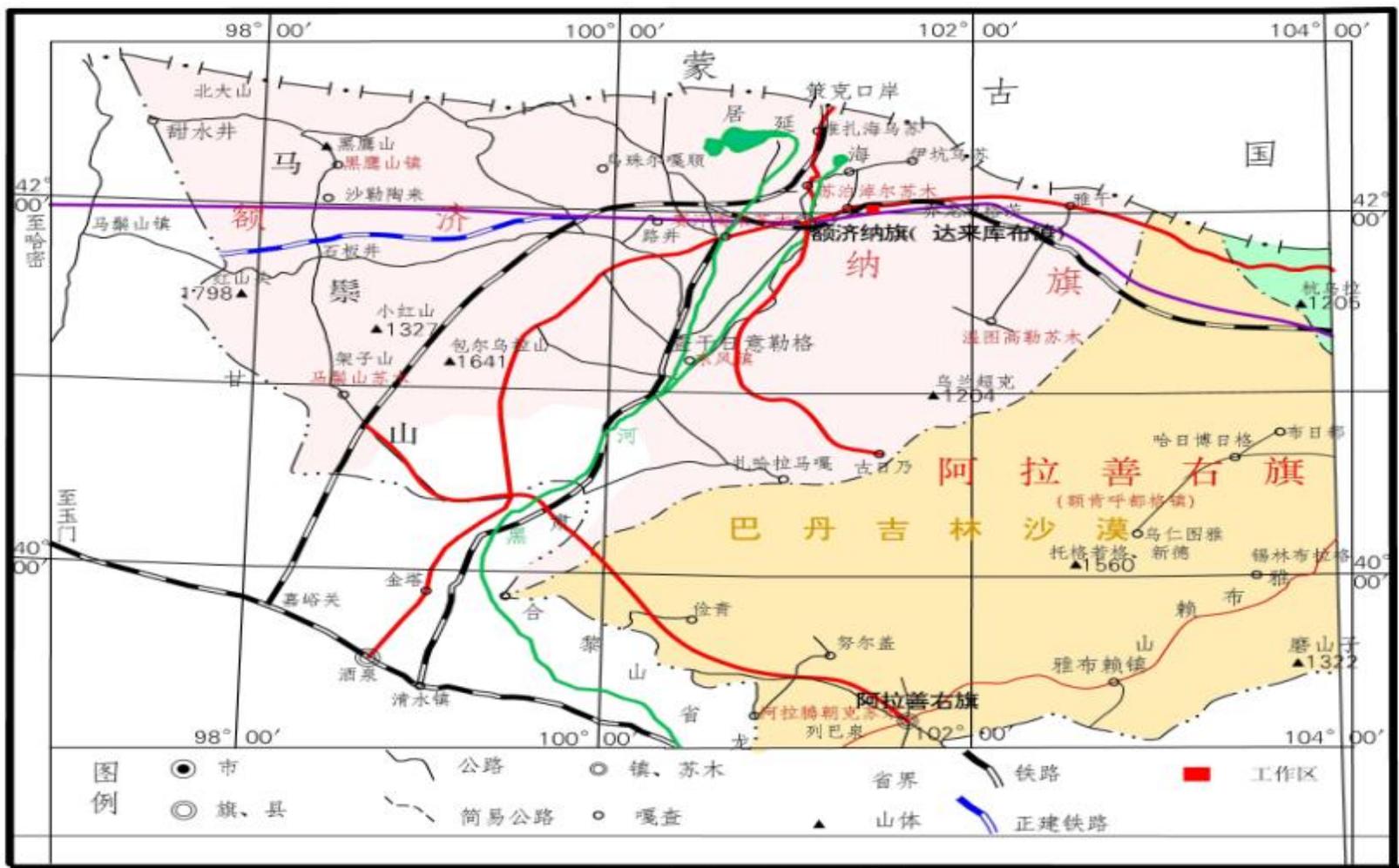


图 1-1 交通位置图

二、矿业权设置情况

采矿许可证证号：C1529002016067130142201。

采矿权人：额济纳旗天成矿业有限责任公司。

矿山名称：额济纳旗达镇八道桥东山石料矿。

开采矿种：建筑用石料（凝灰岩）。

开采方式：露天开采。

生产规模：10 万立方米/年。

矿区面积：0.2590 平方公里。

有效期限：自 2022 年 6 月 12 日至 2025 年 6 月 12 日。

开采深度：980-932 米。

本方案拟将二区的开采标高 950m 至 932m 调整为 945m 至 927m，其余证载要素不变，调整前后矿区范围及拐点坐标见表 1-1。

采矿权范围分为一、二两个区，共由 12 个拐点坐标圈定，两个区相距直距约 5km，坐标采用 2000 国家大地坐标系 3 度带，高程采用 1985 国家高程基准。

表 1-1 调整前后采矿权范围拐点坐标对照表

拐点 编号	调整前（2000 国家大地坐标系）		调整后（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y	X	Y
1	4656039.5985	34449001.9589	4656039.5985	34449001.9589
2	4656255.5799	34449003.5189	4656255.5799	34449003.5189
3	4656258.5800	34448589.5155	4656258.5800	34448589.5155
4	4656260.2601	34448359.5137	4656260.2601	34448359.5137
5	4656074.4588	34448450.1644	4656074.4588	34448450.1644
一区	面积：0.1192Km ² ，开采标高 980m 至 965m		面积：0.1192Km ² ，开采标高 980m 至 965m	
1	4653268.1710	34444172.6335	4653268.1710	34444172.6335
2	4653114.9900	34444033.3524	4653114.9900	34444033.3524
3	4653177.9804	34443872.7713	4653177.9804	34443872.7713
4	4653085.7798	34443826.0109	4653085.7798	34443826.0109
5	4652868.7083	34443962.3718	4652868.7083	34443962.3718
6	4652744.0174	34444122.4729	4652744.0174	34444122.4729
7	4653192.3804	34444354.5247	4653192.3804	34444354.5247
二区	面积：0.1397Km ² ，开采标高 950m 至 932m		面积：0.1397Km ² ，开采标高 945m 至 927m	

本次勘查工作范围与采矿权范围及资源储量估算范围全部一致。采矿权范围与本次资源储量估算范围相对位置关系图见图 1-2。

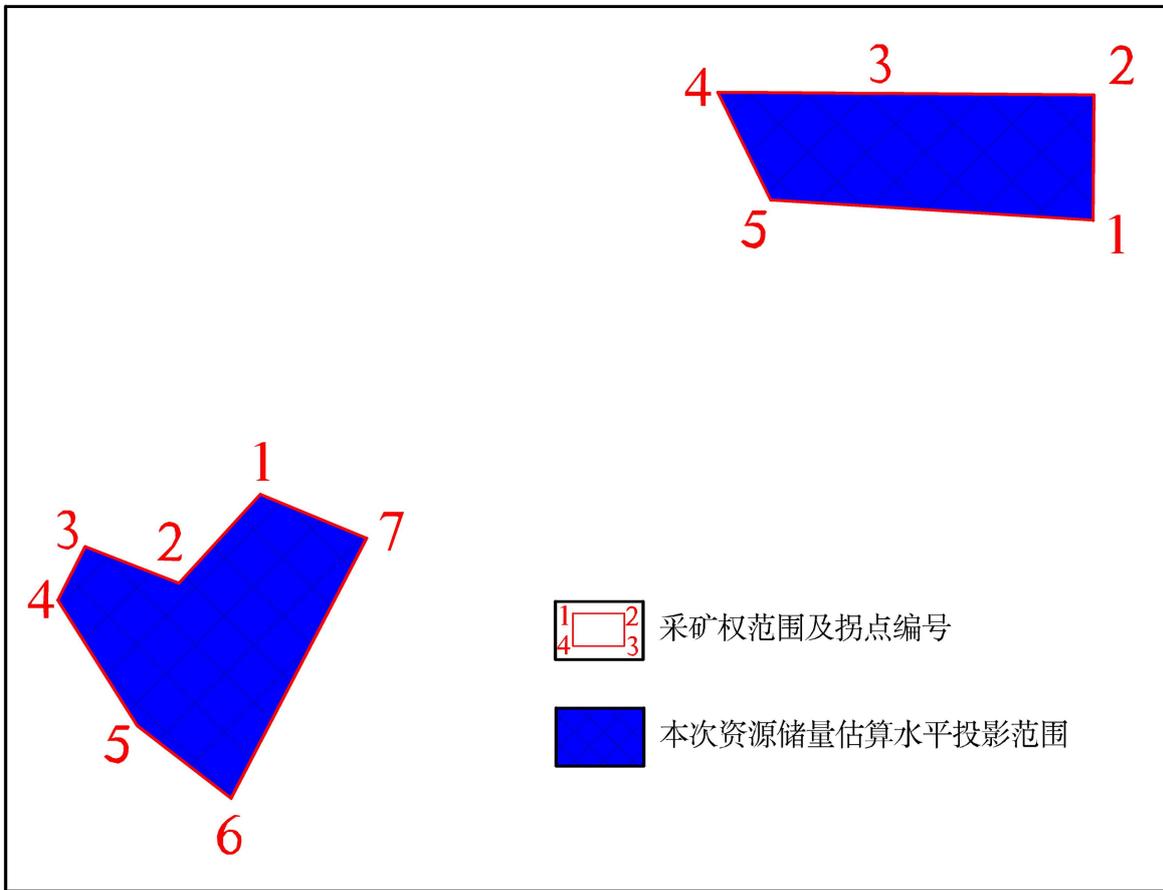


图 1-2 采矿权范围、本次资源储量估算范围关系叠合图

第三节 自然地理及经济概况

一、自然地理

矿区位于阿拉善西部，属戈壁丘陵区，丘峰相距在 2000m，属宽缓丘陵区，地形总体东高西低，最低海拔 930m，最高海拔 980m，相对高差 50m。

该区域属典型的大陆性干旱气候，具有干旱少雨，蒸发量大，日照充足，温差较大，风沙多等气候特点。最冷在一月，平均气温-11.7—-13.5℃，极端最低气温-37.6℃；最热在七月，平均气温 25.5—26.4℃，

极端高温 40℃以上。年均气温在零上 7.8—8.5℃之间。早晚凉，中午热，日夜温差较大。无霜期天数最短 179 天，最长 227 天。春季冷暖空气交流频繁，冷热无常。每年三、四月间，出现低温或前暖后冷的“倒春寒”，并伴有浮尘、大风和沙暴；夏季酷热少雨，常出现干热风；秋季晴朗，一般无大风，降雨多集中在八、九月份；冬季漫长，多出现大风、寒潮现象。常见天气现象多风。春、冬季各月发生较多，尤以春季为甚。年均≥8 级以上大风日数 44 天。大风常伴随沙尘暴，年均沙尘暴次数 14 次。工作区常年干旱少雨，年平均降雨量为 32.53mm，而年蒸发量可达 4000mm。封冻期从 11 月底至翌年 4 月初，最大冻土深 1.2m。

本地区干旱少雨，没有常年地表水体，属内陆水系。区内植被稀少，仅在沟谷低洼处见少量草本植物。

根据 GB/18306—2015《中国地震参数区划图》（1:400 万），《中国地震动峰值加速度区划图》和参考内震发（2001）149 号文件附表《旗县政府所在地地震动参数表》，矿区所在区域地震动峰值速度为 0.15g，对照地震烈度为Ⅶ度。

二、经济概况

本地区居民以蒙汉族为主，原从事放牧业，为保护生态环境，落实中央的退牧还草政策，大多数居民已转产或移民搬迁、只有少部分从事牧业，开发矿业或其他副业。该地区矿产丰富，主要有铁、铜、钼、多金属、金、煤等矿种，近年由于策克口岸的开通，临策铁路的建成等，对本地区的经济发展起到很大促进作用。

三、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。本《方案》的矿山建设规模为10万m³/a，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当前国内先进水平。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。

第四节 以往地质工作评述

1、1972年，甘肃省地质局第二区域地质测量队在该区域进行1:20万区域地质测量工作，但对石料矿未作评价。

2、2007年9月，阿拉善盟国土资源勘测规划院提交了《内蒙古自治区额济纳旗东山石料矿北普查区、南普查区资源储量简测报告》。此次工作大致查明了普查区地质及矿体特征，通过采坑观察和矿山调查，大致查明矿石质量。通过室内资料整理，报告编制估算普查区内资源量：南普查区（333）资源保有量 $595.71 \times 10^4 \text{m}^3$ ；北普查区（333）资源保有量 $2976.26 \times 10^4 \text{m}^3$ ，资源消耗量 $0.96 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

3、2014年7月，阿拉善盟地质矿产调查院编制提交了《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山采石场建筑石料用凝灰岩、安山岩矿普查报告》，完成实物工作量见表1-2。

表 1-2 2014 年普查工作完成主要实物工作量一览表

工作内容	工作量	单位	备注
1:2000 地形测量	1.072	km ²	
1:2000 地质测量	1.072	km ²	
1:1000 勘查线剖面测量	8	条	3381.9m
化学分析样	2	件	
岩石物理力学性能试验样	2	件	
岩矿鉴定样	2	件	

截止到 2014 年 6 月 30 日，内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山采石场建筑石料用凝灰岩、安山岩矿一区保有建筑用石料矿石量（333）为 $86.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ；二区保有建筑用石料矿石量（333） $104.57 \times 10^4 \text{m}^3$ 。两区共估算建筑用石料矿石量（333）为 $190.75 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

4、2022 年 10 月，由内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制提交了《额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）开发与保护综合方案》，具体工作内容如下：

该项目是在 2014 年 7 月提交的《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山采石场建筑石料用凝灰岩、安山岩矿普查报告》基础上，对矿山现状采坑范围、深度及工业场地、生活区等进行了实地测量，对前期 1:2000 地质图进行了修测；对矿区地形地貌、土地情况等进行调查；将收集到的地质资料及数据进行综合整理分析，本次完成主要实物工作量及利用的前期资料见表 1-3。

表 1-3 2022 年完成及利用前人主要实物工作量一览表

工作内容		工作量	单位	备注
1:2000 地形测量		1.072	km ²	利用前人
1:2000 地质测量		1.072	km ²	修编
1:1000 勘查线剖面测量		8/3381.9m	条/m	修编
饱和抗压强度样		2	件	利用前人
岩矿鉴定样		2	件	本次完成
化学分析样	硫酸盐及硫化物	2	件	
	多元素分析样	2	件	
物理性能样		2	件	
放射性样		2	件	

通过上述工作，大致查明了各个矿体的形态、规模、产状、夹石的赋存状况及空间分布规律；大致查明了矿体的矿石类型、结构构造、矿物成分和矿石质量；大致查明了矿床的开采技术条件。

截至 2022 年 9 月 30 日，额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区范围内累计查明矿石资源量为 190.75 万 m³，其中动用矿石量为 69.23 万 m³，保有矿石量为 121.52 万 m³，全部为推断资源量（TD）。

该《三合一报告》为最近储量报告，是本次进行核实工作的主要依据资料。

2007 年-2022 年先后几次勘查工作，资源量估算变化较大原因，由于 2007 年通过采坑观察和矿山调查提交了《内蒙古自治区额济纳旗东山石料矿北普查区、南普查区资源储量简测报告》，而未进行相应勘查工程，导致当时资源量估算偏差较大。

第五节 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》（1997年1月1日）。
- 2、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）。
- 3、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）。
- 4、《固体矿产勘查工作规范》（GB/T 33444-2016）。
- 5、《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》DZ / T 0341-2020。
- 6、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB / T12719）。
- 7、《固体矿产勘查原始地质编录规程》（DZ/T 0078-2015）。
- 8、《固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求》（DZ/T 0079-2015）。
- 9、内蒙古自治区国土资源厅<关于建筑用石料、石、粘土矿采矿权精简审批的指导意见>及《建筑用石料、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）。

（二）技术资料

- 1、2014年7月20日，阿拉善盟地质矿产调查院编制的《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山采石场建筑石料用凝灰岩、安山岩矿普查报告》；
- 2、《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山采石场建筑石料用凝灰岩、安山岩矿普查报告》评审意见书（阿国土资储审乙字（2014）08号）、评审备案证明（阿国土资储备字[2014]33号）；

3、2022年10月，由内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制的《额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）开发与保护综合方案（矿产资源篇）》；

4、本次工作野外核查资料。

二、开发利用方案篇

（一）法律法规、规章及规范性文件

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、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）；附件二《砂石粘土矿开发与保护综合编写提纲》。

4、《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）。

（二）技术资料

1、2014年10月，北京金润德工程技术有限公司编制的《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山采石场建筑石料用凝灰岩、安山岩矿矿产资源开发利用方案》及审查意见书[阿矿审字（2014）25号]；

2、2022年10月，由内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制的《额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）开

发与保护综合方案（开发利用方案篇）》；

3、矿产资源篇；

4、野外调查及收集资料。

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》（由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 日通过，2015 年 1 月 1 日起施行）。

2、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订）。

3、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第 44 号，2019 年修订）。

4、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528 号）。

5、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（2019 年 11 月 5 日）。

（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》（DZ/T0223—2011）。

2、《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）。

3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

- 4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。

（三）方案编制依据的技术资料

1、2022年10月，由内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制的《额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区建筑用石料矿（凝灰岩）开发与保护综合方案（矿山地质环境治理方案篇）》；

- 2、矿产资源篇；
- 3、开发利用方案篇。

四、劳动安全及工业卫生

1、《中华人民共和国矿山安全法》（第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于1992年11月7日通过，1993年5月1日起施行）；

2、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第八十一号）2017年11月4日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三十次会议通过；

3、《内蒙古自治区安全生产条例》2017年5月26日内蒙古自治区第十二届人民代表大会常务委员会第33次会议通过；

4、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

5、《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[2010]。

第六节 本次工作情况

一、本次工作情况

本次工作是在 2022 年 10 月由内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制的《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿开发与保护综合方案》基础上，于 2023 年 10 月 12 日，由地质、测量技术人员组成项目组前往矿区，首先对采矿权范围及拐点坐标进行了复核，然后进行了野外实地踏勘，对矿山现状采坑范围、深度及工业场地、生活区等进行了实地测量，对前期 1:2000 地质图进行了修测；对矿区地形地貌、土地情况等进行调查；将收集到的地质资料及数据进行综合整理分析，本次完成主要实物工作量及利用的前期资料见表 1-3。

表 1-3 本次完成及利用前人主要实物工作量一览表

工作内容		工作量	单位	备注
1:2000 地形测量		1.072	km ²	本次实测
1:2000 地质测量		1.072	km ²	修编
1:1000 勘查线剖面测量		8/3381.9m	条/m	修编
饱和抗压强度样		2	件	利用前人
岩矿鉴定样		2	件	利用前人
化学分析样	硫酸盐及硫化物	2	件	
	多元素分析样	2	件	
物理性能样		2	件	
放射性样		2	件	
物理性能样		6	件	本次完成

注：物理性能样分析项目：表观密度、吸水率、水饱和抗压强度、坚固性、压碎值。

二、取得的主要成果

1、通过本次地质工作，大致查明了矿层特征及矿石质量；一区石料矿体赋存于二叠系下统金塔组(P_{1j})地层之中，岩性为安山质角砾熔岩凝灰岩；呈正地形裸露地表，矿层在工作区内长约 550-640m 左右，宽约 200m 左右，主要有 P1、P2、P3 三条勘查线控制。

二区石料矿体赋存于二叠系下统金塔组(P_{1j})地层中，岩性为安山岩，在区域上呈岩柱状产出，在工作区内呈不规则状，矿体呈正地形裸露地表，矿体在工作区内出露完整，长约 100-500m，宽约 200-450m，主要有 P4、P5、P6、P7、P8 五条勘查线控制。

2、截止 2023 年 12 月 31 日，额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区范围内累计查明矿石资源量为 258.33 万 m³，其中动用矿石量为 82.94 万 m³，保有矿石量为 175.39 万 m³，全部为推断资源量（TD）。

3、开发利用方案确定的可采储量：166.62 万 m³；产品方案：建筑用石料；生产规模：10 万 m³/a；矿山服务年限：17a；开拓运输方案：采用公路开拓，汽车运输的方案；采矿方式为：露天开采。

4、该矿山地质环境恢复治理工程经费估算总额为 50.64 万元，其中工程施工费估算为 31.97 万元，其他费用估算为 2.00 万元，不可预见费用为 1.02 万元，监测费用为 15.65 万元。

第二章 矿产资源篇

第一节 区域地质概况

一、地层

依据《内蒙古自治区岩石地层》，古生代地层区划属塔里木—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（IV₁¹）；中、新生代地层区划属阿拉善地层区（2）巴丹吉林地层分区（2₁）。区域内出露地层由老到新主要为：

- 1、二叠系下统双堡塘组（P_{1sb}），厚层砾岩与细粒硬砂岩韵律层。
- 2、二叠系下统金塔组（P_{1j}），流纹质熔岩凝灰岩、安山质角砾熔岩凝灰岩。为本矿区含矿层位。
- 3、侏罗系下统沙枣河组（j_{3l}），砾岩。
- 4、第四新更新统（QP^{pl}），砂砾石、砂、粘质砂土。
- 5、第四系全新统（Qh^{apl}），冲积—洪积砂砾石。
- 6、第四系全新统（Qh^{ool}），风积砂。

二、构造

区域大地构造位置位于华北地台—阿拉善台隆西部北山华力西褶皱带内，区域上构造发育不甚明显，仅在矿区外东部发育有一条近南北走向长约10km的断层，断层性质不明。

三、岩浆岩

区域上岩浆岩出露广泛，主要有二叠纪（华力西晚期）二长花岗岩（P_{ηγ}），以零星状出露，面积不大，大者面积达5km²；石炭纪（华力

西中期)角闪石闪长岩(C δ),出露较少,呈透镜状出露于其他岩体中;泥盆纪(加里东晚期)黑云母斜长花岗岩(D γ 0),出露面积相对较大,呈长方形状,东西长约15km,南北宽10km,面积约150km²左右。

四、区域主要矿产

区域内主要矿产有铁、铜、金、铅、钼、磷、硅石等。

第二节 矿区地质

一、地层

一区出露地层全部为二叠系下统金塔组(P_{1j}),由以凝灰岩为主体的火山碎屑岩组成;二区出露地层全部二叠系下统金塔组(P_{1j})安山岩,地势上相对其外围属于一个低缓漫坡形山梁。因长期遭受剥蚀,其上除少量第四系沉积物外,无其它时代沉积。

二、构造

矿区内地势较平坦,高差不大,岩体出露较好,没有发现褶皱构造,仅在矿区的西北角见有小规模断裂发育,其它地区以裂隙构造为主,矿区构造简单。

三、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

第三节 矿层特征

一、矿层的规模、形态及产状

一区石料矿体赋存于二叠系下统金塔组(P_{1j})地层之中,该地层分布全区,呈正地形裸露地表,岩性为安山质角砾熔岩凝灰岩;矿石以凝灰结构、块状构造为主,矿物成分均匀,结构致密坚硬。矿层节理发育,

节理产状倾向 82°，倾角 46°。矿层在工作区内长约 550-640m 左右，宽约 200m 左右，主要有 P1、P2、P3 三条勘查线控制，控制矿体厚度 1-15m。采矿证载明一区开采标高为 980~965m，一区最低侵蚀基准面标高为 965m，为正地形开采。

二区石料矿体为二叠系下统金塔组 (P_{1j}) 安山岩，在区域上呈岩珠状分布，在工作区内呈不规则状，矿体呈正地形裸露地表，沿整个山体大致呈北西南东向展布，矿体垂深形态呈板状，形态较简单；矿石以残余斑状结构、块状构造为主，矿物成分均匀，结构致密坚硬。矿体在工作区内出露完整，长约 100-500m，宽约 200-450m，主要有 P4、P5、P6、P7、P8 五条勘查线控制，控制矿体厚度 1-12m。采矿证载明二区开采标高为 950~932m，二区最低侵蚀基准面标高为 932m，为正地形开采。

各采区矿体特征详见表 2-1。

表 2-1 矿区矿体特征一览表

矿区编号	矿体编号	岩性	长度(m)	宽度(m)	厚度(m)	面积(m ²)	勘查线	赋矿标高
一采区	K1	凝灰岩	550-640	200	1-15	119229	P1-P3	980~965m
二采区	K2	安山岩	100-500	200-450	1-12	139742	P4-P8	950~932m

第四节 矿石质量

一、矿石物质组成及结构构造

根据本次工作中采集的岩矿鉴定结果表明：

一区凝灰岩矿物主要组成为火山灰（部分分解为绢云母及碳酸盐矿物，部分脱玻化成长英质矿物）、石英、斜长石、黑云母及少量磁铁矿；矿石矿物主要为碳酸盐矿物及石英，含量在 75%~85%之间，平均含量约

80%。矿物成分分布均匀，结构致密坚硬。

二区安山岩矿物主要由少量斑晶和基质组成，少斑结构，基质呈微晶交织结构，块状构造。斑晶成分为斜长石（1-2%），大小 0.25~1.2mm，多 0.5~1mm，斜长石呈半自形板状，偶见多颗粒聚集一起，具绿帘石化等。基质成分为以微晶斜长石（87%±）为主，另有玻璃质（10%±）及少量磷灰石、金属矿物等。斜长石呈微晶细长板条状，交织状定向排列。

二、矿石化学成分

根据 2022 年 10 月由内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制的《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿开发与保护综合方案》成果资料，在一区的 P2 剖面上 CK1 采坑内新鲜面上、二区的 P6 剖面上 CK2 采坑内新鲜面上各采集了一件硫酸盐及硫化物分析样品及一件多元素分析样品，送往具有甲级资质的内蒙古自治区矿产实验研究所（证书编号 150020040469）进行测试，该实验室出具的分析结果见表 2-2。

表 2-2 额济纳旗达镇八道桥东山石料矿化学分析结果表

矿体编号	送样号	检测项目及检测结果					
		$\omega(\text{SO}_3)/10^{-2}$	$\omega(\text{SiO}_2)/10^{-2}$	$\omega(\text{TiO})/10^{-2}$	$\omega(\text{Al}_2\text{O}_3)/10^{-2}$	$\omega(\text{TFe}_2\text{O}_3)/10^{-2}$	$\omega(\text{CaO})/10^{-2}$
K1	H1	0.078	66.64	0.55	13.33	4.05	3.66
K2	H2	0.018	57.05	0.90	16.66	8.14	4.13
矿体编号	送样号	检测项目及检测结果					
		$\omega(\text{Cl}^-)/10^{-2}$	$\omega(\text{MgO})/10^{-2}$	$\omega(\text{Na}_2\text{O})/10^{-2}$	$\omega(\text{P}_2\text{O}_5)/10^{-2}$	$\omega(\text{S}_2\text{O}_3)/10^{-2}$	$\omega(\text{K}_2\text{O})/10^{-2}$
K1	H1	0.0061	1.37	3.71	0.143	0.073	3.69
K2	H2	0.0076	4.10	4.59	0.166	0.064	1.94

依据本次化学样分析结果显示，一区矿石化学成分以 SiO_2 为主，占 66%左右， SO_3 含量小于 0.5%，符合工业指标要求。

二区矿石化学成分以 SiO₂ 为主, 占 57% 左右, SO₃ 含量小于 0.5%, 符合工业指标要求。

三、矿石物理性能

本次工作利用 2022 年 10 月由内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制的《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿开发与保护综合方案》中物理性能测试样品 2 件。另外本次工作在二区的 P4、P5、P6、P7、P8 剖面上采坑内 (CK2) 新鲜面上采集了 6 件物理性能测试样品, 送往银川衡正信诚检测有限公司进行测试, 矿石物理性能测试结果见表 2-3。

表 2-3 额济纳旗达镇八道桥东山石料矿物理性能测试结果表

矿层编号	送样号	压碎值 (%)	坚固性 (%)	表观密度(kg/m ³)	吸水率 (%)
K1	WX1	7	11	2750	0.5
K2	WX4	7	10	2750	0.5
	LX1	/	/	2830	0.2
	LX2	6	3	2800	0.2
	LX3	/	/	2830	0.2
	LX4	7	3	2780	0.1
	LX5	/	/	2810	0.1
	LX6	4	2	2790	0.1

同时, 本次工作利用了原普查报告的三组饱和抗压强度样品检验结果, 测试结果见表 2-4。

表 2-4 矿石矿压强度测试结果表

采样位置	送样号	检测项目及检测结果
		平均饱和抗压强度 (MPa)
一区	Ky-001	47.2
	Ky-002	51.3
二区	Ky-003	116
	LX1	119.2
	LX2	92.5
	LX3	117.3
	LX4	78.7
	LX5	105.2
	LX6	124.5

按照 DZ / T 0341-2020 《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》附录 D 建筑用石料一般工业指标“附录 D.1 建筑用石料物理性能及化学成分的一般要求”和“附录 E.1 混凝土粗骨料质量技术指标”，矿区矿石质量符合建筑用石料类别指标 III 类要求。

四、放射性

本次工作利用 2022 年 10 月由内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制的《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿开发与保护综合方案》成果资料，在一区的 P2 剖面上 CK1 采坑内新鲜面上、二区的 P6 剖面上 CK2 采坑内新鲜面上各采集了一件放射性测试样，送往内蒙古自治区矿产实验研究所进行测试。放射性测试结果见表 2-5。

表 2-5 额济纳旗达镇八道桥东山石料矿放射性物质分析结果表

矿层编号	样品编号	比活度 Bq/Kg			内照射指数 I_{Ra}	外照射指数 I_r
		钾 C_{40K}	镭 C_{226Ra}	钍 C_{232Th}		
K1	FS1	859.8	38.2	48.6	0.19	0.49
K2	FS2	509.1	22.0	15.6	0.11	0.24

本矿区矿石天然放射性水平测试结果及计算结果表明，矿石内照射指数 ($I_{Ra} \leq 1.0$) 和外照射指数 ($I_r \leq 1.0$) 符合国标 (GB6566) 的要求。

五、矿体围岩和夹石

一区内由岩性单一的凝灰岩构成，二区由岩性单一的安山岩构成，基岩裸露，没有顶板，未见底板，也没有夹石。因此矿体没有围岩和夹石。

综上所述，该矿石的化学成分和各项物理技术性能等矿石质量，符合《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》中确定的建筑用石料一般工业指标要求。

第五节 矿石加工技术性能

根据周边生产企业对本矿山矿石的加工生产经验，该矿山矿层是易采、易选、易加工型矿床。

矿层出露较好，基本裸露地表，断裂构造较不发育，岩石较坚硬稳定，可采用直接露天开采方式，以高密度小剂量钻孔爆破开采。从山体上炸下的矿石有的直径可达1~2m，再进行机械破碎将矿石破碎成小块。

矿石为普通建筑用碎石料矿，加工技术条件较简单，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（综合利用）

本方案推荐的主要采矿生产工艺达到同矿种当前国内先进水平。

第六节 矿床开采技术条件

一、水文地质条件

（一）矿区地形地貌特征

一区地形总体北高南低，最低海拔 965m，最高海拔 980m，相对高差 15m，属低山区。开采矿层位于当地侵蚀面之上，属空隙充水不含水层；二区地形总体东高西低，最低海拔 927m，最高海拔 945m，相对高差 18m，属低山区。开采矿层位于当地侵蚀面之上，属空隙充水不含水层。矿区地形切割较明显，采坑位于侵蚀面之上，有利于自然排水。

（二）矿区气象条件

该区域属典型的大陆性干旱气候，具有干旱少雨，蒸发量大，日照充足，温差较大，风沙多等气候特点。

工作区常年干旱少雨，年均降雨量一般 32.53mm，而年蒸发量可达 4000mm。

（三）矿区水文地质特征

矿区及周边没有常年地表水体，只有在大暴雨时，形成短暂洪水由高处向低洼处流过。开采矿体位于当地侵蚀面之上，地表无风化层，属裂隙充水不含水层。

综上所述，影响矿床开采主要因素是大气降水。

采坑涌水量预测：

根据气象资料统计，年平均降水量 32.53mm，年均雷暴天数 15 天；单日最大降水量 8.3mm。矿区地形地貌有利用自然排水，采坑位于侵蚀面之上，大暴雨时采坑外围洪水不会流入采坑，采坑汇水面积即为采坑开口面积。由于大气降水直接进采坑，地表径流系数可以不计。

以一区 K1 矿体为例，采坑的最大开口面积： $F=119229\text{m}^2$ ，则：

1、采坑正常汇水量预测：

$$Q = \frac{F \cdot A}{t} = 258.57 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

其中:Q——采坑的平均涌水量 (m³/d),

F——汇水面积=119229m², A——年平均降水量=0.03253m,

t——雷暴天数=15d。

2、采坑日最大汇水量预测:

$$Q_{\text{日}} = F \cdot A_{\text{日}} = 989.60 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

其中: Q_日——采坑最大日汇水量 (m³),

F——汇水面积=119229m², A_日——日最大降水量=0.0083m。

(四) 水文地质勘查类型

矿区地形有利用自然排水, 矿区及周边没有常年地表水体, 开采矿层不含地下水, 大气降水对矿床开采影响有限, 采坑有利于自然排水。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB 12719-2021), 矿床水文地质矿体类型属第二类第一型, 即以裂隙充水的简单类型。

考虑到矿床露天开采, 采坑外围较高处洪水可能流入采坑, 采坑中要修排水槽, 在采坑上游要修筑防洪堤坝和引洪槽; 大暴雨天气严禁生产作业, 防止造成不必要的人员和财产损失。

二、工程地质条件

(一) 结构面类型等级

矿区未发现大的断裂构造, 仅存在一些层理、裂隙等IV、V级结构面。地表无风化层, 矿体中裂隙不发育, 岩块呈中厚层状构造, 层理面紧闭, 未见沿层理面发生岩块滑动现象。根据本次对已形成采坑进行实地调查, 采坑边坡岩块较稳定, 未见采坑边坡坍塌现象。

(二) 岩石物理性质

矿层和围岩岩性相同，一区平均水饱和抗压强度 49.25Mpa；二区平均水饱和抗压强度 107.63Mpa；属坚硬岩石。

（三）工程地质岩组划分

根据矿区工程地质条件和岩性及裂隙发育情况，将矿区划分为中厚层状结构岩组，裂隙不发育，岩石坚硬，岩块稳定。矿床采用沿山坡露天分层开采，分层高度 10m，推荐工作面边坡角 $\leq 65^\circ$ 。

（四）工程地质总体评价

矿区地形地貌简单，有利用自然排水。矿区未见断裂构造；矿层和围岩中存在节理裂隙Ⅳ、Ⅴ级结构面。矿体上部无风化层，矿体和围岩岩性相同，裂隙不发育，中厚层状岩组，岩石坚硬。最终采坑边坡角 $\leq 60^\circ$ 。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719—2021），矿床工程地质条件属第一类Ⅰ型，即以层状岩类为主的简单型。

（五）存在问题及建议

采坑外围要设置安全围栏，并挂警示牌，防止人员和牲畜进入。矿山采用爆破开采，工作面上部被爆破影响松动的石块要及时排除，避免对人员和财产造成损失。

三、环境地质条件

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，采坑外围要设置安全围栏，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。

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探规范》(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。

第七节 地质工作及其质量评述

一、勘查方法的选择

本次工作主要是在 2022 年普查工作的基础上，通过开展 1:2000 地形（现状）测量、1:2000 地质图修测、1:1000 勘查线剖面测量及各类样品采集分析测试等工作方法和手段，大致查明了矿体分布情况，大致查明了矿石岩性特征；通过地表取样测试，大致查明了矿石质量。

二、勘查类型及工程间距

1、矿体规模

K1 矿体东西长 640m，南北宽 200m；K2 矿体南北长 500m，东西宽 200-450m，矿体规模全部为中小型。

2、矿体形态

K1 矿体平面延展长轴方向为东西向，平面展布形态近似梯形，边界较规则，矿体形态呈板状，形态较简单。

K2 矿体平面延展长轴方向为南北向，平面展布形态呈不规则多边形，矿体形态呈板状，形态较简单。

3、矿体厚度稳定程度

K1 矿体厚度 1-15m，K1 矿体厚度 1-12m，矿体厚度变化小，厚度变化系数均小于 40%，矿体厚度变化均属于稳定。

4、夹石

K1、K2 两个矿体内均不含夹石。

5、构造复杂程度

K1、K2 矿体规模均为小型，矿体稳定，矿体无断层破坏，脉岩穿插影响甚微，构造、脉岩不发育。

6、岩溶发育程度

矿床岩溶不发育。

综上所述，依据 DZ / T 0341-2020《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》“附录 B.1 建筑用石料勘查类型”，将本矿床勘查类型确定为 II 类型，根据“附录 B.2 建筑用石料参考基本勘查工程间距”，基本勘查工程间距圈定为 200m。实际采用勘查工程线距为 53m-171m。本次工作方法基本合理，基本符合固体矿产普查阶段工作要求。矿石资源储量类别确定为推断资源量。

三、测量工作方法及其质量评述

1、控制测量

测量工作严格按照《全球定位系统 GPS 测量规范》(GB/T18314-2001)、《1:500、1:1000、1:2000 地形图数字化规范》(GB / T17160-2008)、以及《工程测量规范》(GB50026-2007)等要求进行。平面坐标系统采用 2000 国家大地坐标系，高程采用 1985 国家基准高程。投影方式为高斯正形投影，统一 3° 分带，测区中央子午线为 102° 00' 00"。高程基准采用 II 等点作为基准点；平面控制测量以 II 等三角点为起算数据，布设 E 级 GPS 控制网作为测区基本控制网，联测国家点两个。

测量工作采用的仪器有：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；覆盖范围：单基准站覆盖半径 30Km，基准站之间最大接收距离 50-60Km；RTK 定位精度：平面±1cm+1ppm，高程±2cm+1ppm

2、1:2000 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 15~20m，1m 以上地形都要进行实测，用南方测绘仪器公司 CASS7.1 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±1cm+1ppm，高程误

差为±2cm+1ppm，完全符合 1:2000 地形测量规范要求。

该地形图可以作为本次工作的基础依据。

3、1:2000 地质测量

地质填图工作采用 1:2000 地形图作为手图，通过路线追索法进行。同时对石料矿层和冲、洪积层、湖积层进行细分。地质观察点距一般为 50~80m，重要的地层、构造控制点距一般为 30~40m，一区共定地质点 45 个，二区共定地质点 50 个，共计 95 个地质观察点，即每平方公里 365 个，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/T0078-2015)之中 1:2000 地质测量的要求。地质观察点布置合理，地质记录内容齐全、翔实。其填图质量基本满足普查阶段的要求。

4、1:1000 勘查线剖面测量

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 地质剖面测量规范要求实测，平面误差小于 0.01m，高程误差小于 0.02m。

表 2-7 勘查线剖面端点坐标一览表

点号	2000 国家大地坐标系			2000 国家大地坐标系		
	起点坐标			终点坐标		
	X	Y	H	X	Y	H
P1	4656260.19	34448341.26	972.00	4656255.50	34449023.02	976.85
P2	4656167.46	34448389.25	971.30	4656163.10	34449022.39	975.70
P3	4656074.78	34448429.80	966.20	4656070.70	34449021.75	969.50
P4	4653071.19	34443818.39	931.70	4653194.67	34443882.31	934.57
P5	4652892.82	34443918.22	933.80	4653139.85	34444046.11	937.56
P6	4652841.10	34443952.01	934.60	4653285.49	34444182.07	936.55
P7	4652788.77	34444035.28	936.80	4653247.25	34444272.63	936.05
P8	4652728.71	34444114.54	937.40	4653212.03	34444364.75	936.51

根据地形线测量工作留下的标记，开展地质剖面测量工作。地质技术人员沿剖面线一般按 10m 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稀；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，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，能够满足本次地质工作工作要求。

四、采样测试工作及其质量评述

（一）前期地质工作采样测试分析

2014 年普查工作，地表刻槽采样化学分析 4 件，岩石薄片鉴定样 4 件，矿石物理性能样 2 组。样品的规格及质量符合相关规范要求。

以上样品全部送往宁夏地矿实验室进行测试，测试方法符合相关技术要求。

2022 年 10 月由内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制了《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿开发与保护综合方案》，采集了各类样品，现将各类样品质量评述如下：

1、薄片鉴定样

为了解矿石的物质组成及结构构造，本次在一区矿体上采集 2 件岩矿鉴定样，样品在新鲜岩石中采区，样品规格 $5 \times 5 \times 5\text{cm}$ ，样品送往国土资源部太原矿产资源监督检测中心进行鉴定。

2、物理性能测试样

为了解矿石的物理性能，本次在一区、二区矿体上各采集了 1 组物理性能测试样，样品在新鲜矿石中凿取，样品规格为 50×50×50mm。样品采集后及时送往内蒙古自治区矿产实验研究所按照相关规范进行测试，样品采集和测试符合相关技术要求。

3、化学分析样

为了解矿石 SO₃和其他主要化学含量，本次在一区、二区矿体上各采集了 1 件硫酸盐及硫化物样品、1 件多元素分析样品，样品采集采用检块法，采取新鲜岩石，将采集的样品全部收集装袋编号，送往内蒙古自治区矿产实验研究所进行化验。

4、放射性样

为了解矿石的放射性质，本次在一区、二区矿体上各采集了 1 件放射性样品，样品采集采用检块法，采取新鲜岩石，将采集的样品全部收集装袋编号，送往内蒙古自治区矿产实验研究所进行测试。

本次工作样品采集、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。

（二）本次工作采样测试分析

为了解矿石的物理性能，本次在二区的 P4、P5、P6、P7、P8 剖面上采坑内（CK2）新鲜面上采集了 6 件物理性能测试样品，样品在新鲜矿石中凿取，样品规格为 50×50×50mm。样品采集后及时送往银川衡正信诚检测有限公司按照相关规范进行测试，样品采集和测试符合相关技术规范要求。

第八节 资源储量估算

一、工业指标的确定

本次工作依据 DZ / T 0341-2020《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》“附录 D.1 建筑用石料物理性能及化学成分的一般要求”和“附录 D.2 开采技术条件的一般要求”，结合矿区矿石质量实际，经矿权人认可并对所确定的工业指标在未来矿产资源开发、矿业权转让、筹融资等活动中产生的全部后果做出了自负承诺，本次资源储量估算采用碎石Ⅲ类一般工业指标，确定矿区资源量估算的工业指标如下（表 2-8）：

表 2-8 矿区建筑用石料矿一般工业指标

项目	类别指标
	Ⅲ类
抗压强度（水饱和）（MPa）	沉积岩 ≥ 30
	岩浆岩 ≥ 80
碱活性反应	试验后试件无裂缝、酥裂、胶体外溢，在规定的试验龄期膨胀率 $< 0.10\%$
坚固性（按质量损失计）%	≤ 12
压碎指标（%）	碎石 ≤ 30
硫酸盐及硫化物含量（ SO_3 质量分数）%	≤ 1.0
开采技术条件	最小可采厚度 $\geq 3.0m$ ； 最小夹石剔除厚度 $\leq 2.0m$ ； 最低开采标高：不低于当地侵蚀基准面； 露天采场最终边坡角： 60° ； 最小底盘宽度 $\geq 40m$ ； 剥采比 $< 0.5:1$ ； 爆破安全距离 $\geq 300m$ 。

二、资源储量估算方法的选择及其依据

矿床规模为小型，矿体以山体正地形分布，地面起伏变化不大。

2014 年 7 月普查工作中采用的是平行断面法估算资源量。为合理估算资源储量，本次仍然采用平行断面法进行估算资源量。计算程序是先从勘查线剖面图上圈定矿体，然后依据勘查线剖面划分块段，在勘查线剖面图上利用 MAPGIS 制图软件测量并计算矿体块段的断面面积，然后结

合平行断面间距进行块段体积（矿石量）估算。

资源量估算公式为：

1、块段体积公式

块段体积（V）计算时针对各块段的形态，根据相邻断面面积（ S_1 、 S_2 ）数值差百分比值的大小和块段自身的几何形态，选择不同的计算公式。

（1）当块段一端有面积，另一端为点尖灭时，矿体形态为锥形体，按照锥形体体积公式计算： $V=L \times S \div 3$

（2）当块段一端有面积，另一端为线尖灭时，矿体形态为楔形体，按照楔形体体积公式计算： $V=L \times S \div 2$

（3）当块段两侧剖面工程对应面积值 $(S_1 - S_2) \div S_1 > 40\%$ 时。矿体形态为截锥体，按照截锥体体积公式计算：

$$V=L \times (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2}) \div 3$$

（4）当块段两侧剖面工程对应面积值 $(S_1 - S_2) \div S_1 \leq 40\%$ 时，矿体形态为梯形体，按照梯形体体积公式计算：

$$V=L \times (S_1+S_2) \div 2$$

式中：V-块段体积（矿石量）（ m^3 ）；

S_1 -块段前视断面面积（ m^2 ）；

S_2 -块段后视断面面积（ m^2 ）；

L - 两断面之间的间距（m）。

2、矿体资源量：为各矿段资源量之和。

$$\text{计算公式：} V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

三、资源量估算参数的确定

1、断面面积的测定

断面面积是根据矿石工业指标要求，在资源量估算剖面图上所圈定的最低开采标高以上的矿石、夹石及外剥离范围，在 1:1000 资源量估算剖面图上利用 MAPGIS 制图软件测量读取数值，面积值取整数。

2、两断面之间间距（L）测定

在 1:2000 资源量估算水平投影图上利用 MAPGIS 制图软件测量读取数值，数据保留整数。

四、矿体圈定原则

矿层出露地表，分布于山体之上，矿石岩性较单一，经采样测试，其化学成分含量和各项物理技术性能测试值，基本符合国家标准 DZ / T 0341-2020《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》一般指标要求，本次普查根据矿石岩性特征及矿区范围和最低开采标高（一区 965m、二区 927m）圈定矿层”。

五、块段划分

以勘查线剖面划分块段，通过资源储量估算范围内的 8 条勘查线剖面将矿层划分为 7 个块段，保有资源量编号分别为 I 保、II 保、III 保……VII 保；动用资源量编号分别为 I 采、II 采、III 采……VII 采。

五、资源储量类别确定

本次工作仅进行了 1:2000 地形地质测量、地表岩石新鲜面刻槽取样，没有深部工程控制，采集了少量样品进行分析测试，大致查明了矿层厚度、岩性和矿石物理性能特征，达到了普查程度；估算的资源储量

进行了概略经济评价，依据《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）标准，估算的资源储量确定为推断资源量（TD）。

六、动用资源量估算方法

矿床规模为小型，矿体以山体正地形分布，地面起伏变化不大。

为合理估算资源储量，本次动用资源量仍然采用平行断面法进行估算资源量。计算程序是先从勘查线剖面图上圈定采空区，然后依据勘查线剖面划分块段，在勘查线剖面图上利用 MAPGIS 制图软件测量并计算采空区块段的断面面积，然后结合平行断面间距进行块段体积（矿石量）估算。

资源量估算公式为：

1、块段体积公式

块段体积（V）计算时针对各块段的形态，根据相邻断面面积（ S_1 、 S_2 ）数值差百分比值的大小和块段自身的几何形态，选择不同的计算公式。

（1）当块段一端有面积，另一端为点尖灭时，采空区形态为锥形体，按照锥形体体积公式计算： $V=L \times S \div 3$

（2）当块段一端有面积，另一端为线尖灭时，采空区形态为楔形体，按照楔形体体积公式计算： $V=L \times S \div 2$

（3）当块段两侧剖面工程对应面积值 $(S_1 - S_2) \div S_1 > 40\%$ 时。采空区形态为截锥体，按照截锥体体积公式计算：

$$V=L \times (S_1+S_2+\sqrt{s_1 \times s_2}) \div 3$$

（4）当块段两侧剖面工程对应面积值 $(S_1 - S_2) \div S_1 \leq 40\%$ 时，采空

区形态为梯形体，按照梯形体体积公式计算：

$$V=L \times (S_1+S_2) \div 2$$

式中： V-块段体积（矿石量）（ m^3 ）；

S_1 -块段前视断面面积（ m^2 ）；

S_2 -块段后视断面面积（ m^2 ）；

L - 两断面之间的间距（m）。

2、动用资源量：为各块段资源量之和。

$$\text{计算公式： } V = V_1+ V_2+ V_3+\cdots V_n$$

七、资源储量估算结果

截止至 2023 年 12 月 31 日，额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区范围内累计查明矿石资源量为 258.33 万 m^3 ，其中动用矿石量为 82.94 万 m^3 ，保有矿石量为 175.39 万 m^3 ，全部为推断资源量（TD）。资源储量估算结果详见表 2-9。

表 2-9 截止到 2023 年 12 月 31 日, 额济纳旗达镇八道桥东山石料矿资源储量估算结果表

矿种	采区编号	赋矿标高 (m)	块段编号	断面面积 (m ²)				断面间 距 L (m)	块段体积计算公式	资源量	资源 类型	备注	
				面积号 (S ₁)	面积值	面积号 (S ₂)	面积值			(10 ⁴ m ³)			
建筑用石料矿	一采区	980-965	I 采	S1 采	1294	S2 采	2039	92	V=((S1+S2+√ S1*S2))*L/3	15.33	TD	动用量	
			I 保	S1 保	5242	S2 保	3328	92		39.42		保有量	
			II 采	S2 采	2039	S3 采	150	92	V=((S1+S2+√ S1*S2))*L/3	8.41	TD	动用量	
			II 保	S2 保	3328	S3 保	1461	92		21.45		保有量	
			III 采	S3 采	150		0	32	V=((S1+S2+√ S1*S2))*L/3	0.16	TD	动用量	
			III 保	S3 保	1461		0	32		1.56		保有量	
			小计								23.90	TD	动用量
											62.43		保有量
											86.33		查明量
	二采区	945-927	IV 采	S4 采	0.00	S5 采	1389.43	132.50	V=S×L/3	6.14	TD	动用量	
			IV 保	S4 保	668.59	S5 保	1078.02	170.68	V=(S1+S2)×L/2	14.91		保有量	
			V 采	S5 采	S4 保	691.62	2197.94	53.80	V=(S1+S2)×L/2	9.65	TD	动用量	
			V 保	S5 保	1078.02	S6 保	3410.21	53.80	V=((S1+S2+√ S1*S2))*L/3	11.49		保有量	
			VI 采	S6 采	2197.94	S7 采	2490.89	98.00	V=(S1+S2)×L/2	22.98	TD	动用量	
			VI 保	S6 保	3410.21	S7 保	4847.36	98.00	V=(S1+S2)×L/2	40.46		保有量	
			VII 采	S7 采	2490.89	S8 采	1646.65	98.00	V=(S1+S2)×L/2	20.27	TD	动用量	
			VII 保	S7 保	4847.36	S8 保	4561.00	98.00	V=(S1+S2)×L/2	46.10		保有量	
			小计									59.04	TD
										112.96	保有量		
										172.00	查明量		
	总计									82.94	TD	动用量	
									175.39	保有量			
									258.33	查明量			

第九节 资源储量变化情况评述

2022年10月，内蒙古越进地质勘测开发技术有限责任公司编制《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿开发与保护综合方案》，截止至2022年9月30日，额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区范围内累计查明矿石资源量为190.75万 m^3 ，其中动用矿石量为69.23万 m^3 ，保有矿石量为121.52万 m^3 ，全部为推断资源量（TD）；

本次核实工作采用资源量估算方法均与原报告一致，但二采区由于开采深度进行了调整，由原来的开采标高950m至932m，调整为945m至927m。因此查明的资源量发生了变化。累计查明资源量增加了67.58万 m^3 。主要原因二采区开采深度发生了变化，根据“额济纳旗自然资源局文件”额自然纪要〔2023〕4号文件。原先二采区存在标高空中漂移5m情况，经本次开采标高调整，在原资源量估算范围内增加了厚度为5m的资源量。

第三章 开发利用方案篇

第一节 开采方案

一、设计利用资源储量

依据本方案中的矿产资源篇，截止至 2023 年 12 月 31 日，额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区范围内保有矿石量为 175.39 万 m³，全部为推断资源量（TD）；本次设计利用矿产资源储量 175.39×10⁴m³。

二、产品方案

确定产品方案为建筑石料用碎石。

三、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既可供开发利用的地表出露矿产（如建筑材料类矿产），估算的资源储量均视为控制资源量，全部参与评估计算”。建筑用石料矿层位于当地侵蚀基准面之上，露天开采石料矿山，开采回采率按 95%计算。本方案矿产资源篇中资源储量估算时已剔除了安保边坡压覆资源量，因此报告估算的保有资源储量全部可以利用，开采储量计算为：

$$\begin{aligned} \text{可采储量} &= \text{设计利用的资源储量} \times \text{回采率} \\ &= 175.39 \times 10^4 \text{m}^3 \times 95\% = 166.62 \times 10^4 \text{m}^3. \end{aligned}$$

四、建设规模的确定

建设规模确定的主要依据是国家产业政策，矿山资源储量规模与服务年限相匹配，建设条件和技术上可行以及本地区市场容量等方面。

本矿山为生产矿山，矿床属小型规模。矿山经多年开采及销售，根据历年采销情况，同时也符合《阿拉善盟矿业权管理办法》的通知（阿

署办发[2015]192号)规定及当地产业政策,采矿许可证登记的生产规模10万m³/a可满足市场需求,达到国家和自治区行业准入要求,因此本方案推荐矿山原生产规模10万m³/a是可行的,不再进行对比论证。

1、在产业政策方面,该地区产业政策规定建筑用石料矿矿山的最小建设规模为年采矿石量6万m³,本方案推荐的矿山建设规模为年采矿石量10万m³,符合本地区产业政策。

2、在建设条件、交通运输等基础设施方面基本完善,具备建设一个年采矿石量10万m³的条件。

3、技术上可行是确定矿山建设规模的一个前提条件。对于本项目推荐的年采矿石量10万m³的建设规模,从目前我国露天采矿业的技术装备水平和生产能力来看,这个建设规模是可行的。

4、市场需要和建设单位的要求是确定矿山建设规模必须认真考虑的一个重要因素,在一般情况下应该尽量满足市场需要和建设单位的要求。对于本项目来说,通过本开发利用方案中关于建筑用石料矿市场需求情况的论述来看,年采矿石量10万m³的年产量是合理的。

故本开发利用方案推荐的建设规模为年采矿石量10万m³。

本次所推荐的矿山建设规模,达到了国家和自治区规定的行业准入要求,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。

五、矿山服务年限

$$a=Q/A=166.62/10\approx 17\text{年}$$

式中:A—生产能力(10×10⁴m³/a);

Q—可采资源储量（矿石量）166.62 万 m³；

a—服务年限。

六、开采方式

1、开采方式

矿层出露地表,位于当地侵蚀基准面之上,矿层处于中低山的山坡及山顶处,采用山坡+凹陷型露天开采为最佳方案。

2、开采顺序

根据矿体赋存特点,结合应用的采矿方法,开采顺序为自上而下分台阶式开采。

七、开采技术要求

矿层最小可采厚度 $\leq 3.0\text{m}$;

覆盖层和夹层厚度 $\leq 2.0\text{m}$;

剥采比 $< 0.5 : 1$;

最终形成采坑边坡角 $\leq 60^\circ$ 。

开采工艺流程为:

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（综合利用）

八、开拓运输方案及工业广场位置选择

1、开拓运输方案

根据采矿工艺方案圈定的矿床开采范围和矿体的具体条件,推荐矿

山采用公路开拓-汽车运输方案。在满足工艺生产要求的前提下，节约用地，尽量利用坡地、荒地、不占或少占草地，使总体布置紧凑合理。

2、矿山道路

- (1) 设计矿山道路为简易砾石路；
- (2) 设计速度 20km/h；
- (3) 道路主干线最大坡限 8%，支线最大坡限 9%，联络线为 11%；
- (4) 路面宽 6m；
- (5) 最小转弯半径 > 15m；
- (6) 路面结构采用砂石铺垫。

3、矿山工业场地、办公生活区的选择

本矿山为生产矿山，该矿山基建设施已完善，分别由工业广场、办公生活区、矿区道路及辅助生产设施等几部分组成。由于二区工业广场及办公生活区全部处于爆破安全距离（300m）之内，存在安全隐患，本方案规划拟将二区工业广场及办公生活区搬迁至爆破安全距离（300m）之外。

具体位置详见附图 8、附图 9（一区、二区总平面布置图）；主要设施区拐点坐标详见表 3-1。

表 3-1 主要功能区拐点坐标一览表

单元名称	拐点	2000 国家大地坐标系		面积 (m ²)	备注
		X	Y		
一区办公生活区	1	4655619.135	34448058.945	571.15	现有
	2	4655631.935	34448098.252		
	3	4655620.273	34448102.074		
	4	4655607.826	34448064.099		
	5	4655602.973	34448066.026		
	6	4655600.576	34448059.992		
	7	4655610.212	34448056.165		
	8	4655612.600	34448061.089		

单元名称	拐点	2000 国家大地坐标系		面积 (m ²)	备注
		X	Y		
一区工业场地	1	4655615.470	34448154.346	32573.77	现有
	2	4655677.080	34448346.677		
	3	4655527.535	34448391.041		
	4	4655491.405	34448242.373		
	5	4655458.656	34448245.066		
	6	4655452.441	34448188.217		
一区车库	1	4655540.475	34448079.019	375.63	现有
	2	4655547.227	34448106.807		
	3	4655547.749	34448109.930		
	4	4655536.660	34448112.763		
	5	4655535.859	34448109.516		
	6	4655528.841	34448081.818		
一区磅房	1	4655542.856	34447967.747	34.19	现有
	2	4655545.583	34447973.468		
	3	4655540.762	34447975.819		
	4	4655537.985	34447970.103		
一区地磅	1	4655530.427	34447966.924	60.40	现有
	2	4655538.385	34447984.174		
	3	4655535.389	34447985.331		
	4	4655527.547	34447968.314		
二区生活区	1	4653153.495	34444437.188	2000.66	现有
	2	4653150.073	34444472.143		
	3	4653093.347	34444466.995		
	4	4653096.737	34444432.049		
二区办公区	1	4653003.962	34444415.481	2500.00	现有
	2	4653003.962	34444465.481		
	3	4652953.962	34444465.481		
	4	4652953.962	34444415.481		
二区工业场地	1	4652949.774	34443769.756	36852.77	现有
	2	4652952.129	34443915.304		
	3	4652738.447	34443972.205		
	4	4652736.593	34443911.614		
	5	4652732.200	34443777.139		
二区磅房	1	4653099.560	34444417.635	61.04	现有
	2	4653099.369	34444421.032		
	3	4653081.331	34444420.202		
	4	4653081.529	34444416.847		
规划二区工业广场	1	4652885.08	34444535.42	36853	设计新增
	2	4652887.44	34444680.97		
	3	4652673.76	34444737.87		
	4	4652671.90	34444677.28		
	5	4652667.51	34444542.80		
规划二区办公生活区	1	4653378.69	34444637.07	2000	设计新增
	2	4653375.27	34444672.02		
	3	4653318.54	34444666.88		
	4	4653321.93	34444631.93		

第二节 防治水方案

一、地表防治水

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

为防止雨季大气降水进入采场，最大限度地减少地表汇水面积，在矿山周边的水流上游侧，布置截水沟和排水沟。截水沟拦截上游流水，然后通过截水沟将水引向排水沟，排水沟的布置走向以将水引排或引入主洪道为准。

截水沟断面形状及尺寸：梯形断面；上口宽 0.4m；下底宽 0.2m；深度 0.2m。布设位置见总平面图。

排水沟断面形状及尺寸：梯形断面；上口宽 0.8~1.2m；下底宽 0.6~0.8m；深度 0.4~0.6m。主排水沟选用上限值。

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

在矿山建设和生产期间应对防洪排涝引起足够重视。加强与当地水利、气象部门的联系，及时处理有关防洪排涝问题，确保矿山建设及生产的安全。

二、采场内防治水

矿区地貌属于低山区，水文地质条件简单。开采矿层最低标高位于当地侵蚀基准面之上，矿区地表补给主要为大气降水，有利于自然排水。

山坡露天开采时地表汇水可自然排泄，在采场有汇水流入的地段设

防洪截水沟，将场外的大气降水拦截在境界外；采矿过程中，采矿平台应保持 3~5%的坡度，向外侧倾斜，将采场雨水汇集后，引至矿山道路排水沟；在安全平台、运输平台内侧设置导水沟，将大气降水及裂隙水顺山坡排出，防止雨水、裂隙水等对边坡的冲刷，以达到保证采场边坡稳定、减少水土流失的目的。

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。

第三节 矿床开采

一、露天开采境界的圈定

1、圈定原则

根据矿层特征，资源储量估算范围与采矿权证范围一致，因此本方案设计选择开采境界顶部边界直接圈定为采矿证范围，底部边界根据以矿层出露最低标高及最终边坡角 60° 圈定，根据本矿区实际，一区开采最低标高为 965m，二区开采最低标高为 927m；平台宽度与转弯半径满足运输、采装设备的要求；尽可能多地圈定矿体。

2、圈定结果

根据上述原则，一区露天采坑上部最终境界范围与一区采矿证范围一致，面积为 119229m^2 ，下部最终境界面积为 109500m^2 ；

二区露天采坑上部最终境界范围与二区采矿证范围一致，面积为 139742m^2 ，下部最终境界面积为 134555m^2 。详见最终开采境界图。

二、确定露天采场要素

1、最低开采标高：一区最低开采标高为 965m，二区最低开采标高

为 927m;

2、采场最终边坡角：60° ；

3、工作阶段坡面角：65° ；

4、开采顺序及台阶数：全矿共划分两个采区，设计两个采场，两个台阶作业。根据实际开采情况，两个采区可同时进行开采。

采用自上而下分台阶式开采，一区从 980m 向下分 1 个台阶，即 970m；二采区从 945m 向下分 1 个台阶，即 935m。

5、台阶高度：10m；

6、露天采场最小底盘宽度：≥40m；

7、安全平台宽度：5m。

8、爆破安全距离：≥300m。

三、确定回采率

矿山露天开采，采矿证范围内圈定的矿层，资源大部分可以采出，只是在筛分后有一定矿量损失，因此，设计开采回采率为 95%。

四、爆破安全管理

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—2003）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，否则安全责任全部由爆破公司自行承担。严格按《爆破安全规程》的规定加工、运输、存放、使用。

爆破作业时，300m 安全警戒线之内的所有人员必须停止作业并撤离

到安全距离之外。

第四节 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），生产工艺、设备水平及清洁生产水平必须提升至国内先进水平的要求，本方案对该项目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

根据矿床赋存条件、生产规模等，采用台阶采掘，横向推进，先剥后采的采掘工艺，推荐矿山采用横向推进的机械化露天开采。即采用潜孔钻凿岩微差爆破，挖掘机直接装载、矿运汽车运输的采、剥工艺。

工艺流程：清表→岩体爆破→剥离物装载→废石清运→矿石开采→矿石运输。

生产台阶坡面角 65° 选择合理，符合矿体赋存条件和石料矿体稳固性特征。

露天采场最终边坡角不大于 60° ，根据最大边坡高度、围岩性质、地质构造和水文地质条件并综合考虑其它安全因素来确定，可以保证今

后露天采坑的最终边坡安全稳定。

台阶下留设安全平台或清扫平台，不仅保证了采场最终边坡角不大于 60° 和最终边坡安全稳定，而且也保证了清扫和运输设备的安全运行。

因此，本项目所选择的采矿工艺及其相关参数是合理可行和先进适用的。本《方案》推荐的主要采矿生产工艺达到了同一矿种当前国内先进水平。

2、采矿设备先进适用性水平及其评述

由于采矿方法简单，所选用的采矿设备种类较小，都是达到国内甚至是国际领先水平的工程机械，如 2.5m³ 液压挖掘、SD22 推土机、ZL-50 型轮胎式前装机和 25 吨自卸矿用汽车都是国内知名生产厂家所生产的国内甚至国际名牌产品。

本《方案》确定的主要采矿生产设备达到了同一矿种当前国内先进水平。

第四章 矿山地质环境治理方案篇

一、任务由来及编制目的

本方案为内蒙古兆源地质矿产勘查技术服务有限责任公司受额济纳旗天成矿业有限责任公司委托编制，目的是为额济纳旗达镇八道桥东山石料矿办理采矿许可证延续、实施矿山地质环境治理等提供依据。

二、方案编制情况

2023年10月，内蒙古兆源地质矿产勘查技术服务有限责任公司成立额济纳旗达镇八道桥东山石料矿工作小组收集资料后即赴野外，在进行地质工作的同时，对矿山开采技术条件、矿山开采现状、矿山地质环境及土地资源等情况进行调查，获得实际资料，之后进行室内资料整理及方案编制工作。

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（一）工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照中华人民共和国自然资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》进行。工作程序为：在充分收集和利用既有资料的基础上，通过现场勘查项目区地质环境条件、社会环境条件、土地利用现状、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点因素，实地测量施工区损毁土地面积，确定土地损毁地类、损毁方式、损毁程度，综合分析，对矿山进行地质环境影响评价、地质环境保护与恢复治理分区、土地复垦适宜性评价，并制定相应的地质环境保护与恢复治理和土地复垦措施、建议，方案编制的工作程序见图设置的程序进行（见图4-1），大致工作流程

为：接受委托→成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。

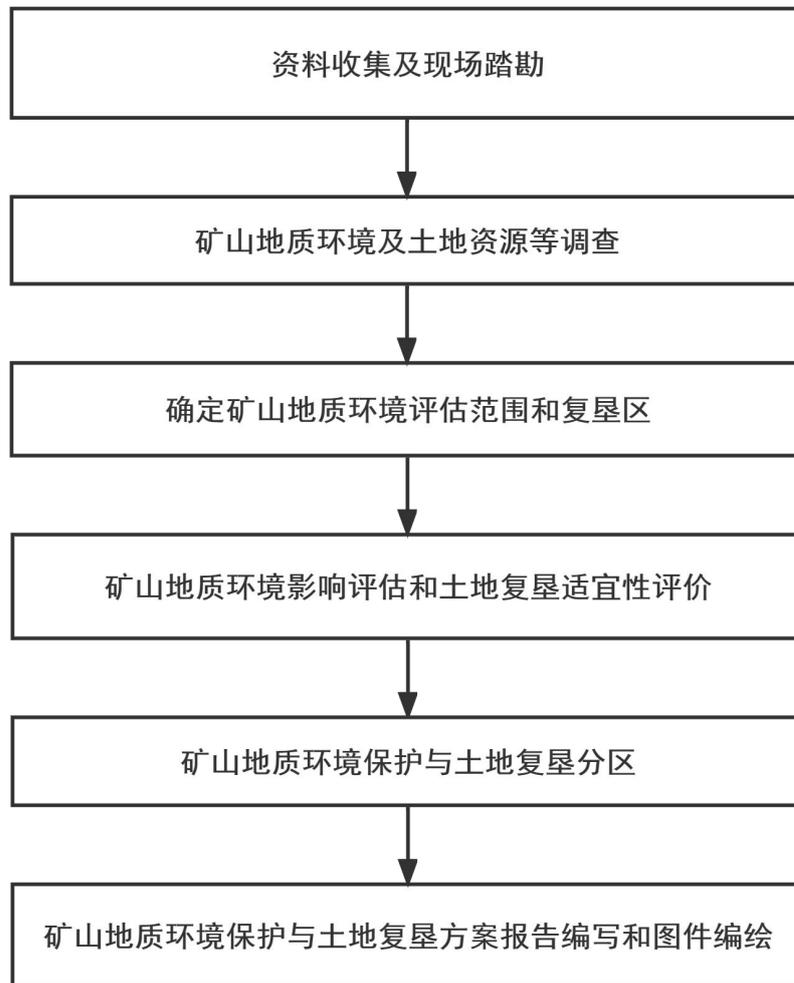


图 4-1 工作程序框图

（二）工作方法

1、资料收集与分析

收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山开发利用方案等相关资料，了解项目区地质环境条件、地质环境问题、土地利用现状、土地损毁地类等，从而明确本次工作的重点；收集地形图、地质图以及土地利用现状图、规划图等图件作为评估工作和土地复垦工作的底图及野外工作用图；分析已有资料，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查

内容。

2、野外调查

野外工作利用 1: 2000 地形图作为底图, 采用路线调查方法, 利用手持 GPS 定位、测距仪测量结合相机拍摄, 对评估区内地质环境、地质灾害和不良地质问题以及复垦区内各单元土地损毁面积、损毁地类、损毁方式和损毁程度进行调查和评估, 并针对不同土地利用类型去挖取土壤剖面。调查过程中, 积极访问当地政府工作人员及村民, 调查的主要内容是各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间、稳定程度, 地形地貌、地质遗迹、土地利用状况、已复垦土地复垦措施、复垦效果以及当地的经济活动等, 以便为方案编制提供可靠依据。

3、室内资料整理及综合分析

选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施, 明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标, 确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围; 进行矿山地质环境影响评估(包括现状评估、预测评估)和土地复垦适宜性评价(包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测); 根据矿山地质环境现状、分布特征、矿山地质环境影响评估结果, 进行矿山地质环境保护与恢复治理分区; 同时结合土地利用总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果, 确定土地复垦单元; 根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元, 提出矿山地质环境治理与土地复垦措施, 进行相关治理及复垦工程设计及经费估算, 同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行年度工作安排, 给出相应的保障措施, 完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制及图件绘制工作。

(三) 完成的工作量

本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制，该《方案》资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。完成的主要实物工作量见表 4-1。

表 4-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量	
资料收集	1、《额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿山地质环境分期治理方案（2019.1~2021.12）》； 2、1:5万土地利用现状图，八道桥幅，图幅号为K47E012022。 3、《内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿开发与保护综合方案》	
野外调查	调查方法	采用矿区1:2000地形地质图，结合手持GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策
	调查面积	5km ²
	公共参与调查	3人
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等
	数码拍照	20张
	水井	调查走访井深、静水位、供水量
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等
	审查工作	矿方技术交流

三、方案编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国环境保护法》（由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 日通过，2015 年 1 月 1 日起施行）；

2、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 16 日修订）；

3、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理

办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528号）；

4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日中华人民共和国国务院令 第743号第三次修订）。

（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、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；

3、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）；

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）。

（三）方案编制依据的技术资料

1、矿产资源篇；

2、开发利用方案篇。

四、方案适用年限

本矿为续建矿山，根据开发利用方案篇，矿山服务年限为17年，考虑到矿山地质环境治理滞后期0.5年，故矿山地质环境治理规划年限为17.5年，即2024年1月-2041年6月，方案编制基准期为2024年1月。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境保护条例》（第55号公告，2021.9.1）第十三条“采矿权人新建、改建、扩建矿山应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，报有审批权的自然资源主管部门审查；采矿权人应当按照审查通过的方案进行矿山地质环境治理恢复，土地复垦。采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式，应当重新编写矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原审批机关审查。”

表 4-2 矿山地质环境治理方案报告表

	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级	二级	小计	已损毁	拟损毁	占用
复垦区土地 利用现状	耕地					
	林地					
	草地					
	其他土地	裸地	38.09	19.63	18.46	
	合计		38.09	19.63	18.46	
	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级	二级	已复垦		拟复垦	
耕地						
林地						
草地						
其他土地	裸地	0		38.09		
合计		0		38.09		
土地复垦率 (%)		100				
投资	静态投资		460400 元	动态投资		
	单位面积静态投资		1.21 元/m ²	单位面积动态投资		
方案适用年限	2024 年 1 月-2041 年 6 月		方案编制基准期	2024 年 1 月		

第一节 矿山地质环境现状评价

一、矿山地质问题现状评估

该矿山为续建矿山，开拓系统已建立，露天采坑、工业广场、办公生活区等也已形成。产生的主要地质环境问题存在下面几个方面：

(一) 地质灾害现状评估

1、露天采坑

据现场调查，目前矿山在开采过程共形成露天采坑 2 处，编号为“CK1、CK2”。CK1 位于一区，面积为 44275m²，平均采深约 10m，边坡坡角在 60-80° 间；CK2 位于二区，面积为 68955m²，平均采深约 8m，边坡坡角在 60-80° 间。2 处采坑总面积为 113230m²，采坑的四周边坡坑壁上岩体破碎，局部岩石较松动，现状条件下崩塌、滑坡地质灾害不发育。

矿区内无常年地表水，沟谷不发育，且本地区降雨量较少，现状条件下评估区不易引发泥石流地质灾害。评估区内及附近无集中供水水源地，不存在地面塌陷沉降地质灾害。

综上所述，依据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，现状评估认为露天采坑对地质灾害影响程度为“较轻”。

2、工业广场

根据现状调查，矿区现状矿业活动共形成 2 处工业广场，一区工业广场位于一区西南侧，用于矿石堆放及生产设施堆放，占地面积为 32573.77m²；二区工业广场位于二区西南侧，用于矿石堆放及生产设施堆放，占地面积为 36852.77m²。

两处工业广场总占地面积为 69426.54m²，场地内主要为加工破碎器械设备、石料成品等，器械设备构筑基本稳定，稳定性强，石料成品堆放稳定。经现状调查，工业广场边坡基本保持稳定，未发现过崩塌地质灾害。

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

3、办公生活区

根据现状调查，矿区现状矿业活动共形成 2 处办公生活区，一区办公生活区位于一区工业广场西侧，高度约为 2.5m 左右，总占地面积 1041.37m²，包括办公生活区、车库、磅房等；二区办公生活区位于二区东侧，高度约为 2.5m 左右，总占地面积 4561.70m²，包括办公区、生活区、卫生间、磅房等。

两处办公生活区总占地面积为 5603.07m²，位于采区地势平坦的空

地，包括矿山办公室和职工宿舍、车库、地磅房等，场地内地势平坦，距离采坑、器械等生产单元较远，建筑稳定性强，办公生活区未发生过崩塌地质灾害。

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

4、矿区道路及其他区域

根据现场调查，矿山道路主要为简易砂石路，道路总长约 2000m，宽 4m，压占面积约为 8000m²。矿区道路选择在地势较平缓处修筑。依据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，矿区道路及其他区域对地质灾害影响程度为“较轻”。

（二）含水层的影响和破坏现状评估

1、含水层结构破坏

本矿山属于续建矿山，已形成的采坑平均采深 8-10m，未破坏地下含水层。

矿山最低限采标高位于地下水水位之上，开采过程中不会揭露地下水露头，对含水层结构不会造成破坏。

2、对矿区及附近水源的影响

矿区及附近无供水水源地，矿山开采对其不产生影响。

3、对地下水水质影响

1) 矿坑排水：根据《开发利用方案》，本矿山充水因素主要为大气降水，矿山开采不存在矿坑排水现象。

2) 生活污水：矿山产生的污水主要为生活污水。生活污水排放量小，

成分简单，对地下水水质造成影响程度“较轻”。

综上所述，依据《编制规范》矿山地质环境影响程度分级表（表 E. 1）。现状评估矿山开采对地下水含水层影响“较轻”。

（三）地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿业活动影响了原有地形地貌景观，评估区附近无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区，附近无高等级公路，现状对地形地貌景观影响主要为露天采坑、工业广场、办公生活区、矿区道路及其他区域。各单元现状对地形地貌景观影响评估如下：

1、露天采坑

2处已形成的露天采坑总占地面积约113230m²，采坑平均采深8-10m，露天采坑与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了评估区的生态格局，对地形、地貌景观影响和破坏程度小。对照《编制规范》（附录 E）“矿山地质环境影响程度分级表”，现状评估认为露天采坑对地形地貌景观影响程度为“严重”。

2、工业广场

据现场调查，目前矿山共形成2处工业广场，总占地面积为69426.54m²。工业广场的建设与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了评估区的生态景观格局，对地形、地貌景观影响和破坏程度较大。根据《方案编制规范》附录 E（表 E. 1）进行地质灾害影响程度分级评估，工业广场对地形地貌景观影响“较严重”。

3、办公生活区

据现场调查，目前矿山共形成2处办公生活区，总占地面积为

5603.07m²，平均高度 2.5m，为彩钢结构建筑。办公生活区的建设与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了评估区的生态景观格局，对地形、地貌景观影响和破坏程度小。根据《方案编制规范》附录 E（表 E.1）进行地质灾害影响程度分级评估，办公生活区对地形地貌景观影响“较轻”

4、矿区道路及其他区域

矿山开采过程中，在矿区内形成了自然土路，道路长约 2000m，宽 4m，占地面积约为 8000m²。现状条件下，矿区道路及评估区其他区域对地形、地貌景观影响和破坏程度小。对照《编制规范》（附录 E）“矿山地质环境影响程度分级表”，现状评估认为矿区道路及评估区其他区域对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

（四）土地损毁现状评价

根据土地利用现状图八道桥幅（图幅号为 K47E012022），矿山现状损毁土地类型全部为裸地（详见表 4-3）。

表 4-3 矿山土地损毁现状表

现状单元	面积 (m ²)	一级地类		二级地类		损毁类型
		编号	名称	编号	名称	
2 处露天采坑	113230.00	12	其他土地	127	裸地	挖损
办公生活区	5603.07	12	其他土地	127	裸地	压占
工业广场	69426.54	12	其他土地	127	裸地	压占
矿区道路	8000.00	12	其他土地	127	裸地	压占
合计	196259.61	--	--	--	--	

1、损毁土地的成因、类型、面积及占地类型

根据《开发利用方案》，该矿山的开采方式为露天开采，矿业活动对土地的损毁主要表现为挖损和压占。

（1）挖损

矿山进行露天开采，使原始地貌发生较大的变化，彻底改变土壤的初始条件，目前采矿场挖损破坏土地面积 113230.00m²，破坏的土地类型为裸地。

(2) 压占

压占主要指工业广场、办公生活区、矿区道路等压占土地，目前占压土地面积为 83029.61m²，占压土地类型为裸地。

综上所述目前对土地的挖损和压占是矿山开采破坏土地的主要原因。

2、损毁土地程度评价等级标准

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

(1) 轻度损毁：土地损毁轻微，基本不影响土地利用功能；

(2) 中度损毁：土地损毁较严重，影响土地利用功能；

(3) 重度损毁：土地损毁严重，丧失原有土地利用功能。

本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分已损毁土地的损毁程度等级。因素的选择应选择与原始背景比较有显著变化的，且能显示土地质量变化的因素。选取的因子压占面积、废渣堆堆积高度、复垦难度，挖损深度和挖损面积、边坡角度等因子，同时采用实地调查与设计资料统计相结合的方法。根据内蒙古自治区类似项目的土地损毁因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定土地损毁等级。

挖损、压占损毁土地程度评价等级具体标准（见表 4-4）。

表 4-4 土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子		评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
挖损	挖损深度	≤0.5m	0.5~2.0m	>2.0m
	挖损面积	≤0.5hm ²	0.5~1.0hm ²	>1.0hm ²
	边坡角度	≤5°	5°~30°	>30°
压占	压占面积	≤0.5hm ²	0.5~1.0hm ²	>1.0hm ²
	边坡坡度	≤5°	5°~15°	>15°
	排土(渣)高度	<2m	2~5m	>5m
	压占土地稳定性	稳定	较稳定	不稳定
	复垦难度	易	中等	难

3、损毁土地程度

(1) 挖损损毁土地

露天采坑：平均开采深度约 8-10m，面积为 113230.00m²。据表 4-3 土地损毁程度评价因素及等级标准表确定采矿场对土地的损毁程度为重度（见表 4-5）。

表 4-5 挖损拟损毁土地程度分析表

单元	面积 (m ²)	挖损深度 (m)	边坡角度 (°)	损毁程度
露天采坑	113230.00	8-10	60-80	重度

(2) 压占损毁土地

根据前文所述，压占损毁土地是指工业广场、办公生活区、矿区道路损毁的土地。根据场地压占面积、复垦难度、边坡稳定性确定压占损毁土地的损毁程度（见表 4-6）。

表 4-6 压占拟损毁土地程度分析表

损毁单元	损毁类型	面积 (m ²)	排土(渣)高度 (m)	压占土地稳定性	复垦难度	损毁程度
工业广场	压占	69426.54	5	稳定	易	重度
办公生活区	压占	5603.07	—	稳定	易	中度
矿区道路	压占	8000.00	—	稳定	易	轻度
合计	—	83029.61	—	稳定	—	—

4、损毁土地程度分级汇总

综上所述可知，项目区损毁土地单元包括露天采坑、工业广场、办公生活区、矿区道路。通过损毁土地分析，确定项目区损毁土地面积为196259.61m²（见表4-7）。

表 4-7 损毁土地情况汇总表

损毁单元	损毁面积（m ² ）	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型
露天采坑	113230.00	挖损	重度	裸地
工业广场	69426.54	压占	重度	裸地
办公生活区	5603.07	压占	中度	裸地
矿区道路	8000.00	压占	轻度	裸地
合计	196259.61		——	——

（五）矿山地质环境影响程度现状综合分区

根据矿山地质环境影响程度现状评估结果与已损毁土地损毁程度评价结果，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区、较轻区。具体划分详见表4-7。

1、严重区

矿山地质环境影响现状影响严重区2处，分布于露天采坑及工业广场，总面积为182656.54m²。

露天采坑对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度重度损毁。

工业广场对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度重度损毁。

2、较严重区

矿山地质环境影响现状影响较严重区1处，分布于办公生活区，总面积为5603.07m²。办公生活区对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对土地资源影响程度中度损

毁。

3、较轻区

矿山地质环境影响现状影响较轻区 1 处，分布于矿区道路，总面积约为 8000m²。

矿区道路对地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对土地资源影响程度较轻。

表 4-8 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (m ²)	现状矿山地质环境问题				
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	防治难度
严重区	露天采坑	113230.00	较轻	较轻	严重	重度	大
	工业广场	69426.54	较轻	较轻	较严重	重度	大
较严重区	办公生活区	5603.07	较轻	较轻	较轻	中度	中
较轻区	矿区道路	8000.00	较轻	较轻	较轻	轻度	小
合计		196259.61	——	——	——	——	——

第二节 矿山地质环境预测评价

一、生产工艺流程分析

根据相关矿山生产情况分析，矿山主要将崩落的矿石运至矿石堆放场地经过破碎、筛分，将土、粉砂去除，直接销售，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（综合利用）

随着矿区设施的完善和露天采坑、工业广场、办公生活区及矿区道路的形成，预测矿山开采将对地形地貌景观及土地资源造成不同程度的

影响。结合矿山土地利用现状图，矿区内拟损毁土地类型为裸地，不涉及基本农田、耕地和林地，土地损毁面积较小。

二、矿山开采可能影响的区域

根据开发利用方案篇及矿山的工程布局，矿山未来开采可能影响的区域有：最终 CK1 露天采坑、最终 CK2 露天采坑、规划二区工业广场、规划二区办公生活区，其余单元与现状评估一致，不再赘述。

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，一区 CK1 露天采坑最终面积 119229m²，最大开采深度 15m，二区 CK2 露天采坑最终面积 139742m²，最大开采深度 18m，台阶高度 ≤ 10m，在开采过程中，工作面边坡角必须保持在 60° 之内，可能诱发崩塌地质灾害发生的可能性大，但受威胁人数小于 10 人，造成或可能造成直接经济损失在 100-500 万元间，预测评估认为露天采坑对地质灾害危险性影响程度“较严重”。

(2) 规划二区工业广场

由于现有的二区工业广场处于爆破安全距离（300m）之内，存在安全隐患，本方案规划拟将二区工业广场搬迁至爆破安全距离（300m）之外，规划二区工业广场面积 36853m²，用于建筑用石料的加工场地、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，预测评估认为工业广场不存在发生地质灾害的可能性。

(3) 规划二区办公生活区

由于现有的二区办公生活区处于爆破安全距离（300m）之内，存在安全隐患，本方案规划拟将二区办公生活区搬迁至爆破安全距离（300m）之外，规划二区办公生活区面积 2000m²，包括矿山办公室和职工宿舍、

车库、地磅房等，场地内地势平坦，距离采坑、器械等生产单元较远，建筑稳定性强，预测评估认为规划二区办公生活区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，矿山开采最大挖掘深度为 15-18m，矿体开采最低标高位于地下水位之上，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。预测评估认为露天采坑对含水层影响程度“较轻”。

(2) 规划二区工业广场

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。预测评估认为工业广场对含水层影响程度“较轻”。

(3) 规划二区办公生活区

规划二区办公生活区产生的生活废水很少，不会渗透到地下破坏含水层结构，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。预测评估认为办公生活区对含水层影响程度“较轻”。

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，CK1 露天采坑占地面积 119229m²、CK2 露天采坑占地面积 139742m²；露天采坑破坏了原始地形地貌景观，使得原始地形地貌发生不连续，产生了大片生态斑块，对地形、地貌景观影响和破坏程度大。预测评估露天采坑对地形地貌景观影响程度为“严重”。

(2) 规划二区工业广场

规划二区工业广场的建筑物与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了评估区的生态景观格局，降低原景观的审美价值。预测对地形地貌景观影响程度“较严重”。

(3) 规划二区办公生活区

规划二区办公生活区的建筑物与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了评估区的生态景观格局，降低原景观的审美价值。预测对地形地貌景观影响程度“较轻”。

4、土地损毁预测评价

(1) 拟损毁土地的成因、类型、面积及占地类型

根据 1:50000 土地利用现状图（八道桥幅），图幅号为 K47E012022，矿山拟损毁土地类型为裸地。

根据开发利用方案篇，该矿山的开采方式为露天开采，矿业活动对土地的损毁主要表现为挖损和压占。

①挖损

矿山进行露天开采，使原始地貌发生较大的变化，彻底改变土壤的初始条件，预测采矿终了时采矿场挖损破坏土地面积 258971m²，破坏的土地类型为裸地。

②压占

矿区规划新增一处二区工业广场和二区办公生活区，压占土地面积为 38853m²，破坏的土地类型为裸地。

综上，今后对土地的挖损和压占是矿山开采破坏土地的主要原因。

(2) 拟损毁土地程度评价等级标准

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

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

本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分已损毁土地的损毁程度等级。因素的选择应选择与原始背景比较有显著变化的，且能显示土地质量变化的因素。选取的因子压占面积、堆积高度、复垦难度，挖损深度和挖损面积、边坡角度等因子，同时采用实地调查与设计资料统计相结合的方法。根据内蒙古自治区类似项目的土地损毁因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定土地损毁等级。

挖损、压占损毁土地程度评价等级具体标准（见表4-9）。

表4-9 土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子		评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
挖损	挖损深度	≤0.5m	0.5~2.0m	>2.0m
	挖损面积	≤0.5hm ²	0.5~1.0hm ²	>1.0hm ²
	边坡角度	≤5°	5°~30°	>30°
压占	压占面积	≤0.5hm ²	0.5~1.0hm ²	>1.0hm ²
	边坡坡度	≤5°	5°~15°	>15°
	压占土地稳定性	稳定	较稳定	不稳定
	复垦难度	易	中等	难

（3）拟损毁土地程度预测

①挖损拟损毁土地预测

最终露天采坑：根据本综合方案之开发利用方案篇，将来CK1露天采坑最大开采深度15m，面积为119229m²；CK2露天采坑最大开采深度18m，面积为139742m²；根据表4-6土地损毁程度评价因素及等级标准表，确定采矿场对土地的损毁程度为重度（见表4-10）。

表4-10 挖损拟损毁土地程度分析表

单元	面积 (m ²)	挖损深度 (m)	边坡角度 (°)	损毁程度
CK1 露天采坑	119229	15	60	重度
CK2 露天采坑	139742	18	60	重度

②压占拟损毁土地预测

根据前文所述，压占拟损毁土地是指规划二区工业广场、规划二区办公生活区损毁的土地。根据场地压占面积、复垦难度、边坡及稳定性确定压占拟损毁土地的损毁程度（见表4-11）。

表4-11 压占拟损毁土地程度分析表

拟损毁单元	损毁类型	面积 (m ²)	压占土地稳定性	复垦难度	损毁程度
规划二区工业广场	压占	36853	稳定	难	重度
规划二区办公生活区	压占	2000	稳定	易	轻度
合计	—	38853	—	—	—

(4) 拟损毁土地程度分级汇总

综上所述可知，随着矿山的开采，项目区拟损毁土地单元主要为最终露天采坑、规划二区工业广场及规划二区办公生活区。通过拟损毁土地分析，确定项目区拟损毁土地面积为297824m²（见表4-12）。

表4-12 拟损毁土地情况汇总表

损毁单元	损毁面积 (m ²)			损毁类型	损毁程度	原土地利用类型
	总面积	已损毁	拟损毁			
CK1 露天采坑	119229	44275	74954	挖损	重度	裸地
CK2 露天采坑	139742	68955	70787	挖损	重度	裸地
规划二区工业广场	36853	0	36853	压占	重度	裸地
规划二区办公生活区	2000	0	2000	压占	轻度	裸地
合计	297824	113230	184594	—	—	—

5、矿山地质环境影响程度预测综合分区

根据矿山开采地质灾害影响程度、含水层影响结果、地形地貌景观影响、土地损毁程度,综合预测将矿山开采各单元按矿山地质环境影响程度综合划分为严重区和较轻区(见表4-10),具体论述如下:

(1) 严重区

①露天采坑

预测露天采坑对地质灾害影响程度较严重,对含水层破坏较轻,对地形地貌影响程度严重,对土地损毁程度为重度。预测评估露天采坑为矿山地质环境影响程度严重区。

②规划二区工业广场

预测规划二区工业广场对地质灾害影响程度较轻,对含水层破坏较轻,对地形地貌影响程度较严重,对土地损毁程度为重度。预测评估工业广场为矿山地质环境影响程度严重区。

(2) 较轻区

规划二区办公生活区

预测规划二区办公生活区对矿山地质灾害影响程度较轻,对含水层破坏较轻,对地形地貌影响程度较轻,对土地损毁程度为轻度。预测评估办公生活区为矿山地质环境影响程度较轻区。

表4-13 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 ²)	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	土地损毁
严重区	CK1 露天采坑	119229	挖损	较严重	较轻	严重	重度
	CK2 露天采坑	139742	挖损	较严重	较轻	严重	重度
	规划二区工业广场	36853	压占	较轻	较轻	较严重	重度
较轻区	规划二区办公生活区	2000	压占	较轻	较轻	较轻	轻度
总计		297824	--	--	--	--	--

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、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小区及不发育区。

1、地质灾害危险性小区

矿山开采后，根据开发利用方案篇，露天采坑最大采深 15-18m。组成的岩性为凝灰岩和安山岩，为坚硬岩石，但受矿山开采活动、运输震动、地震及雨季洪水等因素的影响，今后变化趋势边坡不稳定，可能引发崩塌地质灾害的发生，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，受威胁的人数小于 10 人，受威胁的财产小于 100-500 万元，危害程度低，危险性小。

根据地质灾害可能的发育程度，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 $C=0.33$ ，损失指数 $S=0.67$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数 $W=0.57$ ，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区。

2、地质灾害不发育区

除露天采坑之外的其他区域。根据地质灾害可能的发育程度，预测评估认为该区地质灾害可能性小 $B=0.33$ ，采矿影响程度指数 $C=0.33$ ，损失指数 $S=0.33$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数 $W=0.33$ ，没有承灾对象，综合评估分区为地质灾害危险性不发育区。

地质灾害危险性综合分区评估，见表 4-14。

表 4-14 地质灾害危险性综合分区评估

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
危险性小区	崩塌	0.67	0.33	0.67	0.57	小	运输工作人员和运输机械设备
不发育区	-	0.33	0.33	0.33	0.33	不发育	/

四、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和适宜划分，基本适宜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 4-15。

表 4-15 建设场地适宜性分区评估表

适宜性分区	危险性分区	评估单元	面积 (km ²)	占评估区总面积 (%)	地质灾害危险性指数	防治措施
适宜	危险性小区	露天采坑	0.2590	69.46	0.57	回填、平整、监测
适宜	不发育区	工业广场、办公生活区、矿山道路	0.1219	30.54	0.33	拆除、清运、平整、监测

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，将矿山地质环境治理分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区三个区域。

一、矿山地质环境治理区确定及分区评述

根据内蒙古自治区额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿山地质环境影响程度将该矿山地质环境保护与恢复治理区域为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，分别论述如下：

(一)重点防治区

重点防治区分布在露天采坑（包括最终 CK1 露天采坑、最终 CK2 露天采坑，总面积 258971m²）和工业广场（包括一区工业广场、二区工业广场和规划二区工业广场，总面积 106279.54m²）。

1、主要矿山地质环境问题

露天采坑和工业广场影响地形地貌景观严重，破坏土地资源严重。

2、防治措施

露天采坑：对露天采坑边坡进行监测，拉设网围栏，设置警示牌，清除危岩体，开采结束后，对坑底进行平整、自然恢复植被。

工业广场：矿山闭坑后，移走工业广场机械设备、将建筑用石料产品全部出售，对原压占场地进行平整、自然恢复植被。

(二)次重点防治区

次重点防治区分布在办公生活区(包括一区办公生活区、二区办公生活区和规划二区办公生活区，总面积 7603.07m²)。

1、主要矿山地质环境问题

办公生活区会产生影响地形地貌景观，破坏土地资源程度为中度。

2、防治措施

矿山闭坑后，对办公生活区进行拆除，建筑垃圾清运回填到露天采坑，对原压占场地进行平整、自然恢复植被。

(三)一般防治区

一般防治区主要分布于矿区道路(8000m²)。

1、可能引发的矿山地质环境问题

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

矿区道路：矿山闭坑后，矿区道路留作牧区通行道路。

矿山地质环境保护与治理恢复分区说明见表 4-16。

表 4-16 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 ²)	主要矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	露天采坑	258971	对地质灾害影响程度较严重； 对地形地貌景观影响严重； 对土地损毁程度为重度；	网围栏、警示牌、监测、 清除危岩体、回填、平整、 自然恢复植被。
	工业广场	106279.54	对地形地貌景观影响较严重； 对土地损毁程度为重度；	拆除、清运、平整、自然 恢复植被。
次重点防治区	办公生活区	7603.07	对土地损毁程度为中度；	拆除、清运、平整、自然 恢复植被。
一般防治区	矿区道路	8000	对地质灾害影响程度较轻；对 地形地貌景观影响较轻；对土 地损毁程度为轻度；	自然恢复
合计		380853.61		

二、矿山地质环境治理工程

1、矿山地质灾害防治

在露天采坑外围拉设网围栏，易崩塌的地带进行清理、修整，设立警示牌，对边坡稳定性进行监测。矿山闭坑后对采坑坑底进行回填、平整，自然恢复。

(1) 网围栏设计：

网围栏采用每隔 10m 栽一水泥柱，水泥柱规格 0.15×0.15×1.8m，埋深 0.6m，出露 1.2m，出露部分拉 3 道刺丝，水泥柱用 12 号铁丝将刺丝固定在预留挂勾上。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 3.0m 左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格 0.12×0.24×1.80m，斜撑规格 0.10×0.10×2.20m，角度 45°。每隔 10m 栽一水泥锚拉桩，规格 0.10×0.10×1.80m，埋深深度 50cm，栽桩后检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实(图 4-1)。

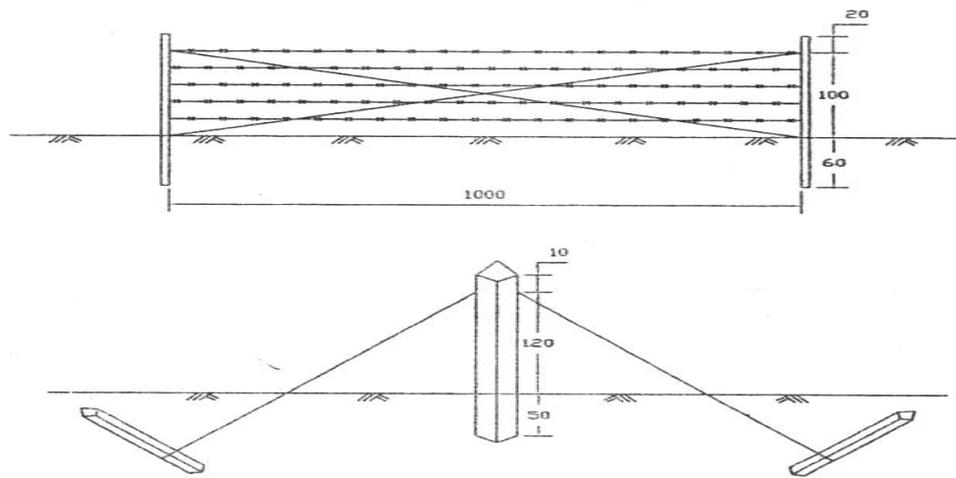


图 4-1 网围栏示意图

(2) 警示牌设计

警示牌全部为双柱式，钢板材质，牌面面积不小于 1m^2 。警示牌牌面上按警示单元的不同，书写的警示内容也不一样。主要内容要有警示作用，写明原因及可能发生的危险，提示可能产生的后果以及责任的追究。

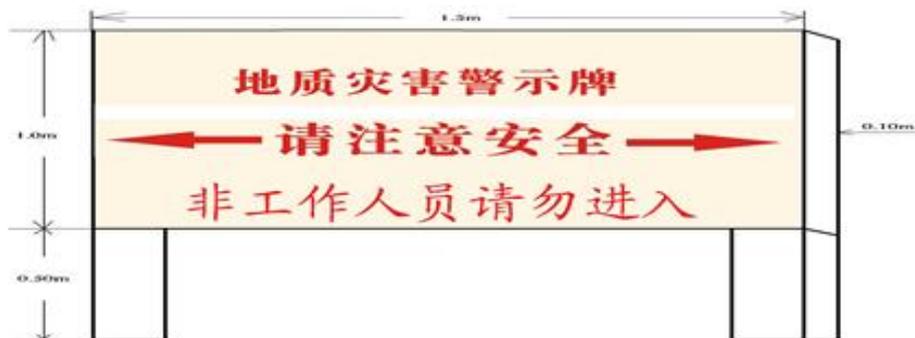


图 4-2 警示牌示意图

(3) 危岩体清除（削坡）

本期治理需对露天采坑不稳定边坡进行削坡，使边坡坡角放缓，消除地质灾害隐患，削坡工程主要集中存在于崩塌隐患点。削坡工程量计算：

$$Q_x = n \times L \times v$$

式中： Q_x ：削坡石方量(m^3)；

n ：削坡系数：该矿体为硬质岩，矿岩稳固性较好，系数取 20%；

L ：露天采坑削坡边坡长；

v: 单位坡长削坡土石方量(取 $8\text{m}^3/\text{m}$);

(4) 平整

根据开采后的地形及地势条件,采取土地平整措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块随原始地形进行平整(图 4-3),避免出现高低不平的地段。平整时应采取就近原则,在施工时应注意高程的控制,使治理区域和周边的地形地貌相协调,满足自然恢复植被的条件,平整厚度为 0.20m ,为石方工程。

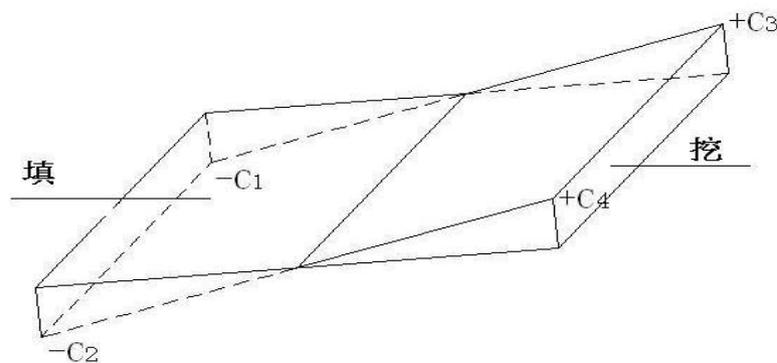


图 4-3 土地平整示意图

2、含水层破坏防治

矿山开采造成矿区及周围主要含水层水位的下降和地表水体的漏失的可能性较小,对矿区及附近居民生产生活供水影响较小。含水层破坏防治对象主要为矿坑水,对矿坑水的排放应严格按照《污水综合排放标准》(GB8978—1996)进行排放,防止污水对地下水水质造成影响。

3、地形地貌景观和土地资源破坏防治

针对不同防治亚区采取不同的工程措施,使破坏的地形地貌景观及土地资源得以恢复。本矿山的主要破坏单元为露天采坑、工业广场和办公生活区。

三、矿山地质环境治理主要工程量

(一) 露天采坑

1、拉设网围栏

对 CK1 露天采坑、CK2 露天采坑周边拉设网围栏。设定范围为地表境界外侧 5m 处（部分地段可根据采场边界实际情况确定），估算拉网围栏量：CK1 露天采坑周边需设置网围栏长度 1515m, CK2 露天采坑周边需设置网围栏长度 1565m, 共设置网围栏总长度约 3080m。

2、警示牌

在网围栏外围每间隔 200m 设置 1 块警示牌，局部地段可根据实际情况进行调整。CK1 露天采坑周边需设置 11 块警示牌，CK2 露天采坑周边需设置 10 块警示牌，共需设置 21 块警示牌。

3、清理危岩体

对露天采坑不稳定边坡进行清除危岩体，消除地质灾害隐患，削坡工程主要集中存在于崩塌隐患点。CK1 露天采坑边坡长 1620m, 则 $Q_x=0.2 \times 1620 \times 8=2592\text{m}^3$ ，CK2 露天采坑边坡长 1644m, 则 $Q_x=0.2 \times 1644 \times 8=2630\text{m}^3$ ，则在最终露天采坑边坡清除危岩体方量约为 5222m^3 。

4、清运（回填）

根据《开发利用方案篇》矿区道路的养护和修路的垫渣可消耗一部分废石，露天采坑达到一定规模的时候，产生的废石直接内排，进行边生产边治理。清运（回填）费用计入生产成本，在后面的治理费用中不进行计费。

5、平整

对回填后的采坑的高低不平位置进行平整。平整面积约为整个采坑的三分之一，平整厚度平均为 0.20m, 则 CK1 露天采坑平整量为 7949m^3 ；CK2 露天采坑平整量为 9316m^3 ；则最终露天采坑总平整量为 17265m^3 。

6、监测点

主要监测采坑边坡稳定性。CK1 露天采坑、CK2 露天采坑设置监测点各 4 处，共 8 处，监测频率：1 个月一次（12 次/年），矿山地质环境治理规划年限为 17 年，则共需监测 $8 \times 12 \times 17 = 1632$ 次。

（二）工业广场

1、拆除

工业广场内建筑为活动型彩钢结构。矿山闭坑后可整体吊装拉运出矿区再利用。因此拆除和清运不计入复垦工程。

2、平整

矿山闭坑后将产品堆放场原压占场地进行平整，平整面积约为整个工业广场的三分之一，平整厚度平均为 0.2m，平整量 7085m^3 。

（三）办公生活区

1、拆除

办公生活区总面积为 7603.07m^2 ，建筑结构为彩钢结构，拆除厚度按 30cm、实体率按照 30% 计算，地基平均厚度约 30cm，拆除工程量为 $7603.07 \times 0.3 \times 30\% + 7603.07 \times 0.3 = 2965\text{m}^3$ 。

2、清运

将建筑垃圾清运回填到露天采坑，清运量为 2965m^3 。

3、平整

压占场地面积 7603.07m^2 ，平整面积约为整个生活区的三分之一，平整厚度平均为 0.2m，平整量 507m^3 。

（四）矿区道路

自然恢复。

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：网围栏、警示牌、拆除、平整、削

坡和清运（回填）。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 4-17。

表 4-17 工程量汇总表

防治区	面积 (m ²)	网围栏 (m)	警示牌 (块)	削坡 (m ³)	拆除 (m ³)	清运 (m ³)	平整 (m ³)	监测 (次)
最终露天采坑	258971	3080	21	5222	--	--	17265	1632
工业广场	106279.54	--	--	--	--	--	7085	--
办公生活区	7603.07	--	--	--	2965	2965	507	--
矿山道路	8000	--	--	--	--	--	--	--
合计	380853.61	3080	21	5222	2965	2965	24857	1632

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。

第五节 矿山地质环境保护治理工程总体部署

矿山地质环境治理方案规划时限为 17.5 年，即 2024 年 1 月—2041 年 6 月，方案基准期为 2024 年 1 月。根据治理目标、任务，将矿山治理规划分为近期和中远期。近期综合治理规划时限为 5 年（2024 年 1 月～2028 年 12 月）；中远期综合治理规划时限为 12.5 年（2029 年 1 月～2041 年 6 月）。

一、近期（2024 年 1 月～2028 年 12 月）

严格按照《开发利用方案》设计进行开采，应遵循设计分台阶开采，工作面边坡不得大于 60°，在生产过程中及时清除危岩体，避免引发崩塌地质灾害。对 CK1、CK2 露天采坑拉设网围栏 3080m，设置警示牌 21 个，清理危岩体 2176m³，对开采场地边帮派专人监测 480 次。建立矿山地质环境、地质灾害监测制度，道路洒水除尘。

二、中远期（2029 年 1 月～2041 年 6 月）

在生产过程中及时清除危岩体，避免引发崩塌地质灾害；安排专人

负责监测边坡安全，雨季提高监测频率；在生产过程中集中堆放矿石，合理控制高度及边坡角度；道路洒水除尘。

采矿结束后对露天采坑及外围台阶再次清理，防止留下地质灾害隐患，工业广场进行平整，办公生活区拆除清运平整，矿区道路稍加平整作为牧区道路。

表 4-18 矿山地质环境治理年度实施计划表

治理规划分期	治理时限（年）	防治亚区	治理工程内容
近期	2024. 1—2024. 12	露天采坑	网围栏：1515m
			警示牌：11 块
			清危：435m ³
			监测：96 次
	2025. 1—2025. 12	露天采坑	网围栏：1565m
			警示牌：10 块
			清危：435m ³
			监测：96 次
	2026. 1—2026. 12	露天采坑	清危：435m ³
			监测：96 次
	2027. 1—2027. 12	露天采坑	清危：435m ³
			监测：96 次
2028. 1—2028. 12	露天采坑	清危：435m ³	
		监测：96 次	
中远期	2029. 1—2041. 6	露天采坑	清危：3047m ³
			平整：17265m ³
			监测：1152 次
		工业广场	平整：7085m ³
		办公生活区	拆除：2965m ³
			清运：2965m ³
		平整：507m ³	

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、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）；

4、阿拉善盟材料价格信息（2022年3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。

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

1、工程施工费

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

（1）直接费

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 4-19。

表 4-19 人工费单价计算表（工日）

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

材料费=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 2022 年 3 季度市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

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。其费率依据财政部、国土资源部《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》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 4-20 所示：

表 4-20 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	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
2	石方工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
3	砌体工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
4	混凝土工程	3	0.7	0.2	0.7	0.2	4.8
5	植被工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
5	辅助工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8

(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 4-21 所示：

表 4-21 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 4-22：

表 4-22 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	1	2	4
2		项目可研论证费	工程施工费	1.00
3		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 4-23：

表 4-23 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 4-24 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

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。计算公式为：监测费=工程施工费×0.03%×监测次数

评估区植被恢复以自然恢复为主，不再另设土地复垦后的监测期，因此，不进行土地复垦监测管护工程。

三、工程总经费估算

该矿山地质环境恢复治理工程经费估算总额为 50.64 万元，其中工程施工费估算为 31.97 万元，其他费用估算为 2.00 万元，不可预见费用为 1.02 万元，监测费用为 15.65 万元。

各工程经费估算结果详见表 4-25 至表 4-33。

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	31.97	63.13
二	其他费用	2	3.95
三	不可预见费	1.02	2.01
四	监测管护费	15.65	30.90
总 计		50.64	100

表 4-26 工程施工费预算汇总表

序号	单项名称	预算金额 (万元)	各费用占工程施工费的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程	0.00	0
2	石方工程	13.55	42
3	砌体工程	13.09	41
4	混凝土工程	0.00	0
5	植被恢复工程	0.00	0
6	辅助工程	5.33	17
总 计		31.97	100.00

表 4-27 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	综合单价 (元)	工程量	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		石方工程				13.55
(一)		露天采坑				8.34
1	10015	削坡	m ³	10.24	5222	5.35
2	10227	平整	m ³	1.73	17265	2.99
(二)		工业广场、办公生活区				5.21
1	10147	清运、回填	m ³	13.15	2965	3.90
2	10227	平整	m ³	1.73	7592	1.31
二		砌体工程				13.09
1	30041	砌体拆除	m ³	44.14	2965	13.09
三		辅助工程				5.33
1	60015	网围栏	100m	1599.24	30.8	4.93
2	60009	警示牌	块	190.52	21	0.40
总计						31.97
备注		表中 (6) = (4) × (5) ;				

表 4-28 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	市场询价	2.00	100.00
(1)	项目勘测与设计编制费			
2	竣工验收收费			
(1)	工程验收收费			
总 计			2.00	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 (万元)
	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	31.97	2.00	33.97	3.00	1.02
总 计		—	—		—	1.02

表 4-30 监测管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	工程施工费×费率 (0.03%)×监测次数	15.65
2	管护费	植物工程的工程施工费×费率 (8%)×管护次数	
总 计			15.65

表 4-31 削坡单价分析表

工作内容：推土机、人工清理					
定额编号：10015		单位：100m ³			
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价
一	直接费				880.37
(一)	直接工程费				871.65
	人工费				10.21
1	甲类工	工日	0.40	102.08	40.83
	乙类工	工日	2.60	75.06	195.16
2	其他费用	%	1.00	871.65	8.72
(二)	措施费	%	4.20	880.37	36.97
二	间接费	%	5.00	917.34	45.87
三	利润	%	3.00	963.21	28.90
四	税金	%	3.28	992.11	32.54
	合计				1024.65

表 4-32 平整单价分析表

工作内容：推土机推松、运送、卸除、拖平、空回；						
定额编号：10227				定额单位：100m ³		
序号	名称		单位	定额量	单价（元）	金额（元）
1	人工	甲类工	工日			
		乙类工	工日	0.1	75.06	7.51
		合计	工日	0.1		7.51
2	机械	推土机 74kw	台班	0.16	840.65	134.50
3	其他费用		%	5	142.01	7.10
4	措施费		%	3.8	149.11	5.67
5	间接费		%	5	154.78	7.74
6	利润		%	3	162.52	4.88
7	税金		%	3.28	167.40	5.49
小计						172.89

表 4-33 清运（回填）工程单价估算表

工作内容：挖装、运输、卸除、空回；						
定额编号：10147				定额单位：100m ³		
序号	名称		单位	定额量	单价（元）	金额（元）
1	人工费	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
		乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
		合计	工日	1.0		77.76
2	机械费	挖掘机 1.2m ³	台班	0.20	1262.81	252.56
		推土机 59kw	台班	0.15	622.82	93.42
		自卸汽车 10t	台班	0.77	852.02	656.06
		合计				1002.04
3	其它费用		%	5	1079.80	53.99
4	措施费		%	3.8	1133.79	43.08
5	间接费		%	5	1176.87	58.84
6	利润		%	3	1235.71	37.07
7	税金		%	3.28	1272.78	41.75
合计						1314.53

表 4-34 拆除工程单价估算表

工作内容：拆除、清理、堆放；						
定额编号：30041				定额单位：100m ³		
序号	名称		单位	数量	单价	金额（元）
1	人工费	甲类工	工日			
		乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
		合计	工日	10.6	75.06	795.64
2	机械费	挖掘机 1m ³	台班	2.6	1102.17	2865.64
		合计	台班	2.6	1102.17	2865.64
3	其它费用		%	3	3661.28	109.84
4	措施费		%	3.8	3771.12	143.30
5	间接费		%	6	3914.42	234.86
6	利润		%	3	4149.29	124.48
7	税金		%	3.28	4273.77	140.18
合计						4413.95

表 4-35 网围栏工程单价估算表

网围栏工程单价计算表						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
			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 4-36 警示牌工程单价估算表

定额编号：60009				警 示 牌 单位：1 块	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				164.92
(一)	直接工程费				158.89
1	人工费				17.64
	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
2	材料费				138.90
-1	木板	m ²	1.07	120.00	128.40
-2	钢钉	kg	0.21	30.00	6.30
-3	胶黏剂	kg	0.21	20.00	4.20
3	其它费用	%	1.5	156.54	2.35
(二)	措施费	%	3.8	158.89	6.04
二	间接费	%	5	158.89	7.94
三	利润	%	3	172.87	5.19
四	税金	%	7	178.06	12.46
合计					190.52

表 4-37 机械台班估算单价计算表

定额编号	机械名称 及规格	一类 费用	二 类 费 用				台班费 (元/台班)	
			人工费 (元/日)		柴油费 (元/kg)			小计 (元)
			工日	金额	数量	金额		
1004	挖掘机 1m ³	336.41	2	204.16	72	561.6	765.76	1102.17
1005	挖掘机 1.2m ³	387.85	2	204.16	86	670.80	874.96	1262.81
1013	推土机 59kw	75.46	2	204.16	44	343.20	547.36	622.82
1014	推土机 74kw	207.49	2	204.16	55	429.00	633.16	840.65
4013	自卸汽车 10t	234.46	2	204.16	53	413.40	617.56	852.02

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、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；
- 3、暴雨时突然洪水；
- 4、穿孔、凿岩、运输引起的机械碰撞或触电事故。
- 5、粉尘、噪音污染。

第二节 预防措施

一、安全措施

1、矿山必须严格按照国家颁布的有关安全法令、法规组织生产，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针。

2、矿山必须建立、健全安全生产岗位责任制及岗位技术操作规程，严格执行值班制和交接班制。

3、矿山必须建立、健全安全活动日制度，认真执行安全大检查制度。

4、矿山必须建立有专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织，配备必要的装备、器材和药物；每年应对职工进行自救互救训练。

5、特种作业人员等必须经过专业技能培训并考核合格、取得相应的特种作业资格证后方可上岗作业。

6、矿区所在地区春秋季节沙尘暴易发，沙尘来袭，往往伴随大风，此时应停止所有采矿作业，并暂停一切户外活动。

二、边坡稳定安全措施

1、设计圈定开采境界时，将最终边坡角控制在 60° 以内，确保最

终台阶坡面及边坡的稳定。

2、各台阶开采到临近最终边界时，必须按设计确定的宽度预留安全不得超挖坡底；

3、在开采过程中，加强边坡的管理，定期检查边坡，及时清理边坡上的危石、浮石，对危险地带应及时采取维护措施，必要时设置仪器监测，确保采场边坡稳定和采场生产安全。对最终台阶应每月检查一次，不稳定地段在暴雨过后及时检查，发现异常要及时处理，并报告有关主管部门；

4、在采矿场最终边坡的安全平台上设置导水沟，将大气降水及渗透裂隙水汇集后排出采场外，防止雨水、裂隙水等对边坡的冲刷，保护边坡的稳定；

5、对最终边坡应进行定点定期观测，并收集和分析边坡的资料。

三、采矿作业安全措施

在开采过程中，要随时检查边坡稳定情况，清理边坡上的松动岩石，对危险地带应及时采取维护措施，防止采场边坡上松动岩石危害采矿工作的安全。在工作中要做到：

1、采矿作业必须按设计提出的采掘要素执行，确保最小工作平台宽度达到有关安全要求；

2、矿山各作业工种均应建立安全操作规程，并教育职工自觉遵守，严禁违章作业的事件发生，确保矿山安全生产；

3、在高台阶上作业必须系好安全带，安全带的绳桩必须牢固，插入桩眼的深度不得小于 1m，桩眼应打在离边坡坡顶线不小于 2m 的坚固岩层内；

4、采场内作业人员应提高安全意识，保持警觉，防止人员伤亡及设

备损坏事故的发生；

5、矿石推装时，由专人指挥，开车前应鸣笛，并设警戒范围，附近禁止作业和设备、人员进入，并设警戒范围及警示牌；

6、装载作业安全措施

①装载设备工作时，其平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不少于 1m。操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小；

②装载设备必须在作业平台的稳定范围内行走。装载机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向，应采取防滑措施；挖斗要空载，并下放于与地面保持适当的距离；悬臂轴线应与行进方向一致；

③装载机在矿石推装时，防止设备滑落，禁止底部装矿平台同时作业；

④装载设备装载作业时，禁止挖斗从车辆驾驶室上方通过；

⑤严禁装载设备在运转中调整悬臂架的位置。

四、运输安全措施

1、车辆行驶必须严格遵守交通规则，禁止无证驾驶；

2、矿山公路弯道以及与主干公路岔处应按交通部门的规范要求设立标志，车辆要鸣号，限速行驶；

3、自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗上不准载人，禁止超载运行，禁止在运行中升降车斗；

4、矿区运输道路按《厂矿道路设计规范》的规定建设；矿山公路最大坡度应控制在 8%以内，严格控制最大纵坡线路的长度；道路要经常养护，防止路面坍塌；

5、运输车辆应经常检查保养，使车况始终处于良好状态，同时应限制运输设备在上山道路的行驶速度不超过安全车速，确保运输安全；

6、对山坡转弯处，坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧均应设置护栏、挡车墙等安全设施；

7、多雨季节，道路较滑时应有防滑措施并减速行驶；

8、冬季冰雪天气时，车辆如无防滑装置，则禁止矿石运输作业和物资、设备运输；

9、装车时，禁止检查、维护车辆；司机不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外；

10、废石排放平台应设置车挡，并设有3~5%的反坡，卸车平台设调车员引导。挡车设施的高度不得小于该卸矿区各种运输车辆最大轮胎直径的2/5。

五、水和泥石流安全措施

1、在采场外围有汇水的低端设截水沟，防止雨水对采场边坡的冲刷；

2、在采矿场最终边坡的安全平台和清扫平台靠边坡面根部设置导水沟，将大气降水及裂隙水汇集后排出采场，防止雨水、裂隙水对边坡的冲刷；

3、在矿山道路内侧设排水沟，防止雨水对采场的侵蚀，防止水土流失。

六、高处坠落预防措施

1、排险作业必须由有经验的工人进行，作业时要系好安全带，戴好安全帽，并经常检查安全带的完好情况；

2、做好危险地带的防护装置，移动设备和搬运材料要有专人指挥；

3、在距坠落高度基准面2m以上(含2m)的采场、高处维修设备等高处作业时，必须佩带安全带或搭好防护网(或防护架)，设置护栏等防护设施，并派专人监护；

4、装载机、汽车等矿山设备必须在作业平台的稳定范围内行走；在松软或泥泞的道路上采取防沉陷的措施；上、下坡时采取防滑措施；

5、装（卸）平台、溜槽口要有足够的调车宽度，设可靠的挡车设施，其高度应不小于轮胎直径的 2/5，并应有专人指挥；

6、严禁酒后上岗和施工中打闹。

七、物体打击预防措施

1、禁止露天采场的上下垂直方向进行采掘作业及溜矿、装载作业；

2、高处作业不能抛掷物件；

3、采装设备的铲斗不应从运输车辆驾驶室的上方通过；

4、清除设备、设施上的杂物、石块；

5、采场台阶边缘的松土、浮石应及时清除，并有专人监护，防止滚落伤及铲装作业人员和设备；

6、加强安全管理，作业人员必须戴安全帽；

7、危险点附近设警戒范围及警示牌。

八、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。

九、防尘与噪声安全措施

（一）防尘安全措施

1、凿岩采用湿式作业；在装载作业面以及运输道路等产尘点采取洒水降尘，配备洒水设施。

2、装卸作业集中点，运输道路采用洒水喷雾降尘，防止粉尘二次飞扬，污染环境；操作工人佩带防尘口罩。

（二）噪声防治安全措施

1、凿岩机凿岩时及装载机、汽车工作噪音小于 80db，凿岩工、装载机工等操作工人采取佩戴耳塞、耳罩等个体防护措施。

（三）其他的预防对策措施

- 1、选用低噪声的设备；
- 2、加强作业设备的维护保养，经常加注油润滑；
- 3、对固定的产生噪声的设备厂房可采取吸声、隔声等措施，定期进行噪声等级测定，必要时可采取缩短作业人员工作时间等。

十、采矿场的治理措施

- 1、在生产期间，维护场内的防排水系统；
- 2、剥离的岩土一部分回填到终了台阶上，应平整、压实；
- 3、生产期间加强矿区水土保持情况的检查和边坡的检测，对边坡及时进行维护和补救，保持边坡稳定，形成水土保持体系。

十一、消防安全措施

- 1、装载机、汽车等配备灭火器材；
- 2、设备加注燃油时，严禁吸烟和明火照明；
- 3、禁止在采剥设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，禁止用汽油擦洗设备，使用过的油纱等易燃材料应妥善管理；
- 4、矿山开采时，严禁在山上引火，做好附近山林、草地的防火工作；
- 5、在矿山生活区及辅助生产区，建立完整的消防体系，在建、构筑物内的醒目位置摆放消防器材，并由专门的消防员定期负责检查和管理。

十二、工业卫生安全措施

- 1、对粉尘危害严重的作业点，要采取湿式作业、干式捕尘、就地净化等防尘措施。

2、加强采场、配电站操作人员的个体防护，配备个人防护用品，减少震动、噪音、粉尘、高电压、磁场对身体的危害。

3、对来自采掘设备噪声，要对工人采取个体防护，免受噪声损害，保障工人健康。

4、为了及时有效地处理各种灾变事故，矿山应配备一定数量的救护器材及药品等，并设专人负责劳动安全保护与职业卫生工作，以应对突发事故，确保人身安全。

5、矿山应设专职负责劳动安全保护与职业卫生的人员，各生产部门设兼职人员。

基建期安全设施总投资 7.00 万元，约占建设项目总投资的 4.38%，投资明细如表 5-1：

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	3.0	
职工上岗前安全培训	1.0	
安全防护设备购置	2.0	
消防及劳动防护用品购置	2.0	
合计	100.0	

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	

十三、机械设备作业安全防范措施

1、装载设备作业安全措施

①装载设备工作时，其平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不少于 1m。操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小；

②装载设备必须在作业平台的稳定范围内行走。装载机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向，应采取防滑措施；挖斗要空载，并下放于与地面保持适当的距离；悬臂轴线应与行进方向一致；

③装载设备装载作业时，禁止挖斗从车辆驾驶室上方通过；

④严禁装载设备在运转中调整悬臂架的位置。

2、车辆行驶必须严格遵守交通规则，禁止无证驾驶；

3、自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗上不准载人，禁止超载运行，禁止在运行中升降车斗；

4、运输车辆应经常检查保养，使车况始终处于良好状态，同时应限制运输设备在上山道路的行驶速度不超过安全车速，确保运输安全；

5、冬季冰雪天气时，车辆如无防滑装置，则禁止矿石运输作业和物资、设备运输；

6、装车时，禁止检查、维护车辆；司机不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外；

十四、矿石料场和废料堆场安全管理措施

1、应设专人对矿石料场和废料堆场的稳定状况进行检查检测，发现异常及时采取措施，特别是雨季或春季解冻时期，要特别注意废料堆场裂缝和下沉现象。

2、在废石滚落范围内，不得修建道路和建筑物，避免灾害的发生。

3、应加强矿石料场和废料堆场日常的安全管理，严格落实矿石场和

废料堆场安全管理制度，确定合理的废料堆场阶段高度；长度应不小于汽车的最小曲线半径的4倍；汽车卸载时，废料堆场边缘要设土挡（车挡），一般不低于0.6-1.0米；要充分考虑下沉系数，并使废料堆场保持3%的反向坡度。严禁闲杂人员进入废石场。

4、应进行矿石料场和废料堆场作业设计，制定平台宽度、绘制相关的图纸。

5、矿石料场和废料堆场上、下部要设置警戒标志牌。

6、要设立废料堆场的防排洪设施、建立健全雨季的防排洪措施。

十五、破碎加工安全技术措施

破碎机启动前，必须先检查有关部位是否状态良好，禁止带故障运行。

1、破碎机上方受料矿槽应设固定格筛。

2、破碎机裸露的转动部分应有防护罩。

3、停机处理固定格筛卡矿，粗破碎机卡大块矿石和进入机体检查处理故障，必须遵守下列规定：

①作业人员必须系好安全带，其长度只限到作业点；

②设专人监护；

③进入机体前，必须先处理掉矿槽壁上的矿块或者可能脱落的浮渣。

4、破碎机翻车受矿槽周围（给矿或翻车侧除外），必须设安全栏杆。

5、破碎机上方有洒水除尘或其它除尘设施。

6、破碎工必须佩戴耳塞和防尘口罩及其它防护用品。

7、处理破碎机堵矿时，应首先处理掉给矿机头部矿石，然后从上部进入处理。禁止从排矿口下部向上处理。

8、处理破碎机下部漏斗堵塞时，应与给矿机和带式输送机岗位联系

好，并断开带式输送机电源开关，派专人监护。

9、筛分作业应有除尘设施，并在密封状态下工作，密封装置应有便于检修、观察的门洞。

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 10 万 m³/a，工作制度为年工作 200 天，每日 1 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 15 人，其中生产人员 12 人，管理人员 3 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 (人)		劳动生产率 (t/人·a)		劳动生产率 (t/人·d)	
全 员	15	全员	6666.67	全员	22.22
生产工人	12	个人	8333.33	个人	27.78
管理人员	3				

第二节 投资估算及资金筹措

一、投资估算

矿山为续建矿山，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 210 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	指标名称	单位	数量	备 注
一	建设投资	万元	200.00	
1	采场设备	万元	150.00	包括原有设备更新、 维修及安装费用
2	基建工程	万元	20.00	
3	生产、生活辅助工程	万元	20.00	
4	其它工程费用	万元	10.00	
二	流动资金	万元	10.00	
三	项目估算总投资	万元	210.00	

矿山生产建设资金全部由企业自筹解决。

第三节 财务评价

一、生产规模及年销售收入

矿山年采、选矿石量为 10 万 m³，平均销售价格 55 元/m³（矿山价）；则，在达产年企业年销售收入为 550 万元（含税）。

二、年总成本估算

开采石料矿成本 40 元/m³，其中矿山剥离费用约 25 元/m³（包括材料、动力费用 10 元，人工工资及福利费 15 元）、维简费 5 元，安全生产费和环保费 5 元，其它费用 5 元（包括修理费 1.4 元/t，资源补偿费 1.1 元/t，设备的折旧 2.5 元等）。

据以上基础数据，估算项目达产年总成本费用为 400 万元。其中固定成本费用 150 万元/年，可变成本费用 250 万元/年。

三、利税总额

项目达产年平均利润总额约为：550-400=150 万元。

四、销售税金及附加

1、增值税（销售收入×13%）：71.5 万元

2、营业税+水利基建基金（增值税×5.1%）：3.65 万元

3、城市维护建设税、教育费附加和地方税（营业税×9%）：0.33 万元

销售税金及附加共计 75.48 万元。

五、利润总额

利润总额=利税总额-销售税金及附加

$$=150-75.48=74.52 \text{ 万元}$$

六、所得税

所得税税率 25%，项目达产年所得税：74.52×25%=18.63 万元。

七、税后利润

利润总额-所得税=74.52-18.63=55.89 万元。

八、财务盈利能力静态分析

1、财务盈利能力静态分析

$$\begin{aligned} \text{投资利税率} &= (\text{达产年实现利税总额} \div \text{项目总投资}) \times 100\% \\ &= 150 \div 210 \times 100\% = 71.43\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{投资利润率} &= (\text{达产年实现利润总额} \div \text{项目总投资}) \times 100\% \\ &= 74.52 \div 210 \times 100\% = 35.49\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{静态投资回收期} &= \text{项目建设总投资} / \text{税后利润} \\ &= 210 \div 55.89 = 3.8 \text{ 年（不含基建期）}。 \end{aligned}$$

2、不确定性分析

盈亏平衡点分析：

企业达产年总成本费用为 400 万元，其中固定成本费用 150 万元/年，可变成本费用 250 万元/年，销售收入 550 万元/年，销售税金及附加 75.48 万元/年。据此估算所得税前盈亏平衡点生产能力利用率为：

$$\begin{aligned} \text{BEP} &= [\text{固定成本} / (\text{销售收入} - \text{可变成本费用} - \text{销售税金及附加})] \\ &\times 100\% \\ &= [150 / (550 - 250 - 75.48)] \times 100\% \\ &= 66.81\% \end{aligned}$$

说明在拟定生产规模的基础上，生产负荷率达到 66.81%，即年产原矿达到 6.7 万 m³，企业可维持保本生产。

第七章 简要结论

第一节 开发与保护方案的简要结论

一、地质普查

1、本次工作情况

2023年10月-12月，内蒙古兆源地质矿产勘查技术服务有限责任公司由地质、测量技术人员组成项目组，前往矿区开展野外工作。主要完成了1:2000地形地质修测1.072km²，采集了6件物理性能样。

2、矿层特征及矿石质量

一区石料矿体赋存于二叠系下统金塔组(P_{1j})地层之中，岩性为安山质角砾熔岩凝灰岩；矿石以凝灰结构、块状构造为主，矿物成分均匀，结构致密坚硬。矿层在工作区内长约550-640m左右，宽约200m左右。

大致查明一区矿石平均水饱和抗压强度为49.25 Mpa，平均压碎值为7.0%，平均坚固性11.0%，平均硫酸盐及硫化物含量（SO₃质量分数）0.078%，SiO₂平均含量66.64%，CaO平均含量3.66%，MgO平均含量1.37%。

根据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0314-2020）建筑用碎石一般工业指标，沉积岩（III）类（水饱和）抗压强度≥30Mpa，坚固性≤12%，碎石压碎指标≤30%，空隙率≤47%，堆积密度>1350kg/m³，SO₃<1.0%；一区矿石质量符合沉积岩（III）类一般工业指标。

二区石料矿体赋存于二叠系下统金塔组(P_{1j})地层中，岩性为安山岩，矿石以残余斑状结构、块状构造为主，矿物成分均匀，结构致密坚硬。矿体在工作区内出露完整，长约100-500m，宽约200-450m。

大致查明二区矿石平均水饱和抗压强度为107.63Mpa，平均压碎值为7.0%，平均坚固性10.0%，平均硫酸盐及硫化物含量（SO₃质量分数）

0.018%, SiO₂ 平均含量 57.05%, CaO 平均含量 4.13%, MgO 平均含量 4.10%。

根据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0314-2020）建筑用碎石一般工业指标，岩浆岩（III）类（水饱和）抗压强度 $\geq 80\text{Mpa}$ ，坚固性 $\leq 12\%$ ，碎石压碎指标 $\leq 30\%$ ，空隙率 $\leq 47\%$ ，堆积密度 $> 1350\text{kg/m}^3$ ，SO₃ $< 1.0\%$ ；二区矿石质量符合岩浆岩（III）类一般工业指标。

3、矿床开采技术条件

矿区及周边没有常年地表水体，开采矿层中不含地下水，大气降水对矿床开采影响程度有限，矿床水文地质矿体类型属第二类第一型，即以裂隙充水的简单类型；矿层露天开采，采坑深度较浅，采矿工艺简单，工程地质条件属简单类型；矿区及外围植被稀少，矿山应在后续建设开采过程中加强绿色矿山建设，保护好矿区生态环境。矿区环境地质条件属简单类型。

4、查明的资源储量

截止 2023 年 12 月 31 日，额济纳旗达镇八道桥东山石料矿矿区范围内累计查明矿石资源量为 258.33 万 m³，其中动用矿石量为 82.94 万 m³，保有矿石量为 175.39 万 m³，全部为推断资源量（TD）。

二、开发利用方案

（一）确定的开采储量、生产规模及矿山服务年限

设计利用的资源量： $258.33 \times 10^4 \text{m}^3$ ；

确定的可采储量： $166.62 \times 10^4 \text{m}^3$ ；

推荐建设规模： $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；

矿山服务年限：17a。

（二）产品方案

产品方案为建筑用石料。

（三）开拓运输方案

采用公路开拓，汽车运输的方案。

三、地质环境治理与土地复垦

1、矿山地质环境治理方案规划时限为 17.5 年，即 2024 年 1 月—2041 年 6 月，方案基准期为 2024 年 1 月。根据治理目标、任务，将矿山治理规划分为近期和中远期。近期综合治理规划时限为 5 年（2024 年 1 月～2028 年 12 月）；中远期综合治理规划时限为 7 年（2029 年 1 月～2041 年 6 月）。

2、根据开发利用方案篇及矿山的工程布局，矿山开采可能影响的区域有：CK1 露天采坑 119229m²、CK2 露天采坑 139742m²、工业广场 106279.54m²、办公生活区 7603.07m²、矿区道路 8000m²。

3、根据预测的矿山地质环境问题，根据相关规范，预测矿山各个生产单元对矿山地质环境影响的程度分为较轻区、较严重区、严重区。

4、根据预测的矿山地质环境问题，矿山地质环境治理区为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

5、矿山地质环境治理工程主要为：布设网围栏、警示牌、清除危岩体、拆除、清运、平整、自然恢复，同时辅以监测措施。

6、经估算，矿山地质环境治理主要工程量为网围栏 3080m、清运（回填）2965m³、平整 24857m³、拆除 2965m³、警示牌 21 个。同时辅以监测措施。

7、经估算，该矿山地质环境恢复治理工程经费估算总额为 50.64 万元，其中工程施工费估算为 31.97 万元，其他费用估算为 2.00 万元，不可预见费用为 1.02 万元，监测费用为 15.65 万元。

第二节 矿山开发主要技术经济指标

矿山主要技术经济指标详见表 7-1。

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	10 ⁴ m ³	258.33	
2	确定的可采储量	10 ⁴ m ³	166.65	
3	回采率	%	95	
4	建设规模	10 ⁴ m ³	10	
5	开采方式		山坡型露天开采	
6	开拓运输方式		公路开拓、汽车运输	
7	采坑最终边坡角	°	60°	
8	矿山服务年限	年	17	
9	固定资产投资	万元	160	
10	销售收入	万元/a	550	
11	上缴税金及附加	万元/a	75.48	
12	总利润	万元/a	74.52	
13	所得税	万元/a	18.63	
14	净利润	万元/a	55.89	
15	投资利润率	%	35.49	
16	投资利税率	%	71.43	
17	投资回收期	年	3.8	

第三节 存在问题及建议

1、本次勘查工作，仅仅进行了少量样品采集和分析测试工作，矿山开采具有一定的风险性。后期开采过程中，应重视矿石质量的变化，随时采集样品分析测试，视矿石质量变化随时调整开发策略，扩大矿石用途，以降低矿山开发风险。

2、开采过程中一方面要保持边坡的维护和安全。条件成熟时实行土地复垦和边坡治理，保持生态和环境安全。

3、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。

4、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。

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