

阿合奇县惠农投资开发有限责任公司
新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

阿合奇县惠农投资开发有限责任公司

2025 年 8 月

阿合奇县惠农投资开发有限责任公司
新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

申报单位：阿合奇县惠农投资开发有限责任公司

申报单位负责人：

编写单位：新疆维吾尔自治区地质地质大队

编写单位负责人：

项目负责人：

审查人：

编写人：

编写时间：2025年8月15日

矿产开发利用与生态保护修复方案信息表

矿山企业	企业名称	阿合奇县惠农投资开发有限责任公司			
	法人代表		联系电话		
	公司地址	新疆克孜勒苏柯尔克孜自治州阿合奇县阿合奇镇佳朗奇村 300号商业3区8号			
	矿山名称	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿			
	采矿许可证	新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	新疆维吾尔自治区地质局阿克苏地质大队			
	法人代表		联系电话		
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
			项目负责		
			报告编写		
			报告编写		
			制图		
	附件、附表				
审查申请	<p>我单位司已按要求编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好开发利用与生态保护修复工作。 请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请公司(矿山企业)盖章</p> <p style="text-align: center;">联系人：张静静 联系电话：18099782692</p>				

《新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》初审意见

《新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》是阿合奇县惠农投资开发有限责任公司委托新疆维吾尔自治区地质局阿克苏地质大队编制完成的。我单位技术委员会于2025年8月16日组织专家对该《方案》进行了初步审查，形成意见如下：

一、提交审查的资料

《新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》、地质报告图件（地形地质及实际材料图、资源量估算图、勘探线剖面图、探坑素描图）、开发图件（矿山总平面布置及最终境界图、最终境界剖面图、采矿方法示意图、选矿工艺图）、生态修复图件（矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境和土地损毁预测图、矿山地质环境治理工程部署图、矿山土地复垦规划图）及其他相关文件。

二、矿山概况及完成的工作量

（一）矿山简介

新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿位于新疆阿合奇县城北 13° 方向，直线距离约 13km 处，矿区极值坐标（CGCS2000 坐标系）：东经 ， 北纬 ， 中心地理坐标（CGCS2000 坐标系）：东经 78° 28 ， 北纬 41° 03 ， 矿区面积 0.4195 平方千米，行政区划隶属于阿合奇县管辖。开采标高 2224~2157 米，主要开采矿种为建筑用砂，开采规模 55 万立方米/年，采矿方法为露天-水平全高一次性采矿方法，生产建设规模属“大型”，矿山服务年限 2 年 11 个月（2.89 年）。

（二）完成的实物工作量

野外调查范围：调查区面积为 55.31 公顷。完成调查工作量：野外环境地质调查点 12 个、拍摄照片 10 张。完成的实物工作量基本满足《方案》编写的要求。

三、取得的主要成绩

（一）矿产资源开发利用方案

1、设计利用资源量、矿山规模及服务年限

- （1）设计利用保有推断资源量：159.12 万立方米。
- （2）矿山建设规模：55 万立方米/年矿石。
- （3）矿山服务年限：2.89 年（2 年 11 个月）。

2、产品方案

出售不同粒级的砂石料成品，即 0.075-4.75mm 的建筑用砂，4.75-19.0mm 的建筑用卵石，19.0-37.5mm 的建筑用卵石。小于 0.075mm 的粉土及泥质作为废料处理。

3、开拓运输方案

公路开拓，汽车运输。

4、采剥方法

露天-水平全高一次性采矿方法，设计采用挖机结合装载机直接铲运开采方法。

采矿工艺：挖机采剥砂石→装载机装车→自卸汽车转运。

5、综合回收方案

科学开采，减少资源损失，提高采矿回采率。

(二) 地质环境治理和土地复垦

1、矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境影响现状评估划分为较轻区：

较轻区：占地面积 55.31 公顷，分布范围为整个评估区，对地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏和土地资源破坏的影响程度较轻。

2、矿山地质环境影响预测评估

矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区三个分区：

严重区：占地面积 41.95 公顷，分布范围为新建露天采场，新建露天采场对地形地貌景观的影响程度严重，破坏土地资源为 41.95 公顷，破坏土地类型为天然牧草地对土地资源破坏的影响程度较轻，矿山设施对含水层破坏的影响程度较轻；工业广场、办公生活区、矿山运输道路与表土堆放区位于露天采矿场，开采后期随着资源量开采推进，由压占转变为挖损，对地形地貌景观的影响程度严重，破坏土地类型为天然牧草地，对土地资源破坏的影响程度较轻，矿山设施对含水层破坏的影响程度较轻；

较严重区：占地面积 0.40 公顷，分布范围为截排水沟，对地形地貌景观的影响程度较严重，破坏土地资源为 0.40 公顷，破坏土地类型为天然牧草地，对土地资源破坏的影响程度较轻，矿山设施对含水层破坏的影响程度较轻；

较轻区：占地面积 12.96 公顷，分布范围为除严重区、较严重区以外的其它区域，对土地资源破坏的影响程度较轻，地质灾害不发育，对原地形地貌景观破坏程度小，对地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏和土地资源破坏的影响程度较轻。

3、矿山地质环境保护与治理恢复方案

依据现状评估和预测评估结论，将矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点区和一般治理区。

重点区为新建露天采场，占地面积为 41.95 公顷，包括工业广场、办公生活区、矿山运输道路及表土堆放区，占地面积分别为 1.27 公顷、0.24 公顷、0.25 公顷、1.28 公顷，占地总面积 3.04 公顷。

次重点防治区为采场范围外截排水沟 0.40 公顷。

一般治理区为除上述区域外评估区内其他区域，面积 12.96 公顷。

4、土地复垦方案

矿山设置 2 个土地复垦单元，即露天采矿场土地复垦区（包含其他矿建设施分区）与截排水沟，总面积 42.35 公顷，土地复垦率 100%。

根据本次矿山环境保护与综合治理、土地复垦方案的工程量，矿山服务年限内，矿山地质环境治理工程总费用 15.31 万元，土地复垦工程总费用 95.36 万元，矿山地质环境治理工程和土地复垦工程静态总投资为 110.67 万元。其中工程施工费为 85.47 万元，监测费为 7.44 万元，其他费用为 12.50 万元，预备费为 5.27 万元。

四、存在的问题

- 1、文字中部分地层代号、计量单位等表示不正确，应核对修改。
- 2、文字和附图中还存在部分文字错漏、数据不对应以及排版不规范之处，需要进一步校核和规范排版。

五、审查结论

本次工作达到了预期的目的，提交的《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》符合《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）及《新疆维吾尔自治区自然资源厅关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3 号）的要求，对《方案》进一步校核后可以上报审查。

新疆维吾尔自治区地质局阿克苏地质大队

2025 年 8 月 16 日



目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、编制依据	1
三、方案适用年限	5
四、编制工作概况	5
第一章 基本情况	12
一、矿山概况	12
二、自然地理	15
三、矿区地质概况	18
四、矿区土地利用现状	32
五、社会经济概况	33
第二章 矿产资源开发利用	35
一、矿山矿产资源储量	35
二、主要建设方案	36
三、矿床开采	40
四、选矿及尾矿设施	44
五、绿色矿山建设	46
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	48
一、矿山地质环境影响评估	48
二、矿山土地损毁预测与评估	70
第四章 矿山地质环境治理	74
一、矿山地质环境保护与治理恢复分区	74
三、矿山地质环境治理工作年度安排	81
第五章 矿山土地复垦	86
一、矿山土地复垦区与复垦责任范围	86
二、矿区土地复垦可行性分析	86
三、土地复垦工程	98

四、土地复垦工作部署	105
第六章 投资估算	108
一、矿山开发利用投资估算	108
二、地质环境治理和土地复垦投资估算	114
四、总费用汇总	127
五、近期 5 年经费安排	129
六、矿山地质环境治理与土地复垦资金保障措施	132
第七章 结论与建议	141
一、主要结论	141
二、存在问题和建议	143

一、附图

地质报告相关附图			
图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿地形地质及实际材料图	1:2000
2	2	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿资源量估算图	1:2000
3	3	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿勘探线剖面图	1:1000
4	4	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿坑探索描图	1: 100/1:50
开发利用附图			
图号	顺序号	图名	比例尺
5	5	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿总平面布置及最终境界图	1: 2000
6	6	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿开采境界剖面图	1: 2000
7	7	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿采矿方法示意图	
8	8	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿选矿工艺图	
矿区生态修复方案附图			
图号	顺序号	图名	比例尺
9	9	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿矿山地质环境问题现状图	1: 2000
10	10	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿土地利用现状图	1: 2000
11	11	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿矿山地质环境和土地损毁预测图	1: 2000
12	12	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿土地复垦规划图	1: 2000
13	13	新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿地质环境治理工程部署图	1: 2000

二、附件

- 1、委托书
- 2、承诺书
- 3、土地利用现状及规划证明
- 4、编制单位资质证书
- 5、普查报告批复
- 6、调查卡片
- 7、矿山地质环境现状调查表
- 8、矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表
- 9、土地复垦方案报告表
- 10、照片集
- 11、克州地区 2025 年 5 月份建设工程主要材料综合价格信息
- 12、公众参与调查表

前言

一、编制目的

（一）任务由来

为进一步深化“放管服”改革，规范矿产资源管理，整合、简化矿业权登记要件及审查环节，提高办事效率，减轻企业负担，指导矿业权人完成矿产资源开发利用与生态保护修复各项工作，减轻矿山企业负担，简化采矿权申请材料，提高审批工作效率，加强矿产资源综合利用、实现边开采边修复、平衡矿产开采的生态代价和经济效益，根据《新疆维吾尔自治区自然资源厅关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3号）的相关要求，阿合奇县惠农投资开发有限责任公司为申请采矿权，按照相关文件要求需应当编制《新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。受阿合奇县惠农投资开发有限责任公司委托，由新疆维吾尔自治区地质局阿克苏地质大队新编《新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》（下称：《方案》）。

（二）编制目的

公司因申请采矿权，为了落实矿产资源开发利用、矿地质环境保护、土地复垦、绿色矿山等有关法律法规和政策要求，为了有效防止地质灾害的发生，不断降低地质灾害危害程度、保护矿山的生态环境，使因矿山开采对地质环境的破坏得以有效恢复，促进矿山经济的可持续发展，为科学合理利用矿产资源及地质环境监督管理提供科学依据，并按照“谁损毁、谁复垦”的原则，指导矿业权人完成矿产资源开发利用与生态保护修复各项工作，将生产建设单位的土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处。

本方案仅作为实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，不能替代相关工程勘查、治理设计的内容。

二、编制依据

（一）相关法律、法规文件

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修正）；

- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- 6、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- 7、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号，2014年7月29日修正）；
- 8、《土地复垦条例》（国务院令第592号）；
- 9、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日修正）；
- 11、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2019年7月16日修正）；
- 12、《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（1997年10月11日修正）；
- 13、《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日修正）；
- 14、《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日施行）；
- 15、《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》（2020年3月1日）；
- 16、《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》（2021年1月1日实施）；
- 17、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修订）；
- 18、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》；
- 19、《矿产资源法（修订草案）》；
- 20、《固体废物污染环境防治法（2020年修订）》。

（二）政策文件

- 1、《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208号）；
- 2、“国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知”（国土资发〔2004〕69号）；
- 3、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国家环保总局环发〔2005〕109号）；
- 4、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 5、国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部和国家能源局文件《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- 6、国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业

监督管理委员会、中国证券监督管理委员会《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

7、国土资源部办公厅“关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过度实施方案的通知”（国土资厅发〔2017〕19号）；

8、财政部、国土资源部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

9、“关于调整自治区建设工程税金、组成和税率的通知”（新建造〔2011〕3号）；

10、《关于做好<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1号）；

11、《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3号）。

（三）技术规范、标准、规程

1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，中华人民共和国国土资源部，2016年12月；

3、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

5、《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB11-1612-2019）；

6、《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2000）；

7、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）；

8、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

9、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005—2005）；

10、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

11、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2022）；

12、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；

13、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

14、《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；

15、《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；

16、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

- 17、《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）；
- 18、《崩塌防治工程勘查规范》（T/CAGHP011-2018）；
- 19、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2019）；
- 20、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 21、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 22、《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）；
- 23、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- 24、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 25、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2015）；
- 26、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- 27、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 28、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 29、《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB65/T3722-2015）；
- 30、《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）；
- 31、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB 12719—2021）；
- 32、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T15618-2018）
- 33、《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范（试行）》(HJ652-2013)；
- 34、《矿山生态环境保护与恢复治理技术》（HJ651-2013）；
- 35、《矿山闭坑地质报告编写规范》（DZ/T 0347-2020）；
- 36、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 37、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- 38、《矿山生态修复技术规范 第四部分：建材矿山》（TD/T1070.4-2022）；
- 39、《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ/T0342-2020）。

（四）其它相关依据

- 1、委托书。
- 2、新疆维吾尔自治区地质局阿克苏地质大队 2025 年 1 月编制完成的《新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿普查报告》。
- 3、阿合奇县自然资源局出具的《<新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿普查报告>审查意见的批复》。

4、矿区土地类型及权属证明。

三、方案适用年限

（一）矿山服务年限

根据提供的地质资料，采矿权范围内总推断资源量 167.49 万立方米，设计回采率 95%，可采资源量为 159.12 万立方米，矿石利用率为 99.49%，可利用资源量 158.31 万立方米。因此矿山服务年限约为 2.89 年。

（二）方案基准期

根据《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3 号），生产矿山以相关部门批准该方案之日算起，因此本方案的基准期暂定为 2025 年 9 月。

（三）方案适用年限

本矿山为新建矿山，设计基建期 3 个月，矿山生产服务年限为 2.89 年（约 2 年 11 个月）年，土地复垦工作须在各个矿体闭坑后进行，计划施工期为 3 个月，设置管护期 3 年，故确定《本方案》适用年限为 6.4 年（6 年 5 个月）。

根据新自然资规〔2021〕3 号文规定，新建矿山的方案适用年限根据矿山服务年限确定，方案中生态保护修复有关内容适用年限暂定五年，每五年需进行修编，每 10 年对方案进行重新编制。

本方案适用年限为 6.4 年，因方案服务年限大于 5 年，需要在 2030 年 9 月对地质环境部分进行修编。闭矿后按照本方案进行矿山生态修复。另外在办理采矿权变更时，涉及变更开采规模、矿区范围、开采方式等，应当重新编制或修订《方案》。

四、编制工作概况

（一）编制单位概况

新疆维吾尔自治区地质局阿克苏地质大队于 1971 年 4 月成立，大队组织机构健全，队伍结构精干，装备精良。全队现有职工 223 人，其中高级职称 50 人，中级职称 82 人，初级职称 61 人，其他人员 30 人，集中了固体矿产勘查、区域化探、物探、地质钻探、地质实验测试、地质测绘等各类专业技术人才。拥有固体矿产勘查甲级、地质实验测试乙级、地球物理勘查丙级、地质钻探丙级、地质测绘乙级资质、地质灾害防治甲级资质等，是专业技术力量较强的地质勘查单位。

本单位环境及土地复垦方向主要编制了多个一类矿产矿山地质环境保护与治理恢复方案和 30 多个市级二类矿产矿山地质环境保护与土地复垦方案。

矿山设计及开发利用方案主要编制了多个市级二类矿产矿山矿产开发利用方案，具备编制一、二类矿山开发利用方案的内容，是一支能力较强专业性综合地质队。

（二）方案投入人员及分工

项目组由 5 名技术人员组成，专业涉及工程地质、水文地质、矿产地质、工程预算、测绘工程专业，其中地质工程师 2 人，水工环工程师 2 人，本次报告的编制人员均参与了《自治区矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训班(201901 期)》，在方案编制过程中，采用分工合作方式开展工作，于 2025 年 7 月开始收集相关资料，于 2025 年 8 月 1 日-2025 年 8 月 5 日进行了野外地质环境调查和资料分析整理，于 2025 年 8 月 15 日编制完成《新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》见表 0-1。

表 0-1 项目组主要人员及分工表

序号	编制人员	编制内容	专业
1		前言、第一、二、七章	地质工程师
2		第三、四章、第五、六章	水工环工程师
3		附图	地质工程师
4		附件、附表	水工环工程师

表 0-2 配备设备仪器一览表

名称	单位	数量	用途
车辆（SUV）	辆	1	野外实地调查交通工具
手持 GPS 及电池	部	1	调查点定位
罗盘	部	1	定方位、量产状
照相机	部	2	拍摄调查区地质环境特征、记录调查过程等
卷尺	个	1	现场测量尺寸及深度
调查记录本（标签）等	本	2	记录地质调查内容

（三）工作程序及方法

1、工作程序及技术路线

本次工作的技术路线是在充分收集和利用已有资料的基础上，结合矿山建设开采存在的矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)和《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》(新自然资规〔2021〕3号)规定的程序进行必要的地面调查。经综合分析研究,进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制。本次方案编制的工作程序见框图 0-1。

2、工作方法

根据国务院令 394 号《地质灾害防治条例》的有关规定以及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016 年 12 月)中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求,在工作中首先明确工作思路,熟悉工作程序,确定工作重点,制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上,进行矿山地质环境和土地资源等现状调查,了解矿区内外部开采技术条件。根据调查结果,确定矿山地质环境评估范围和复垦区,然后进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价工作,在上述基础上,最终确定矿山地质环境保护与土地复垦分区,制定矿山地质环境治理与土地复垦工程措施和工作部署,提出防治工程、地质环境监测及土地复垦监测方案,并进行经费估算与效益分析。

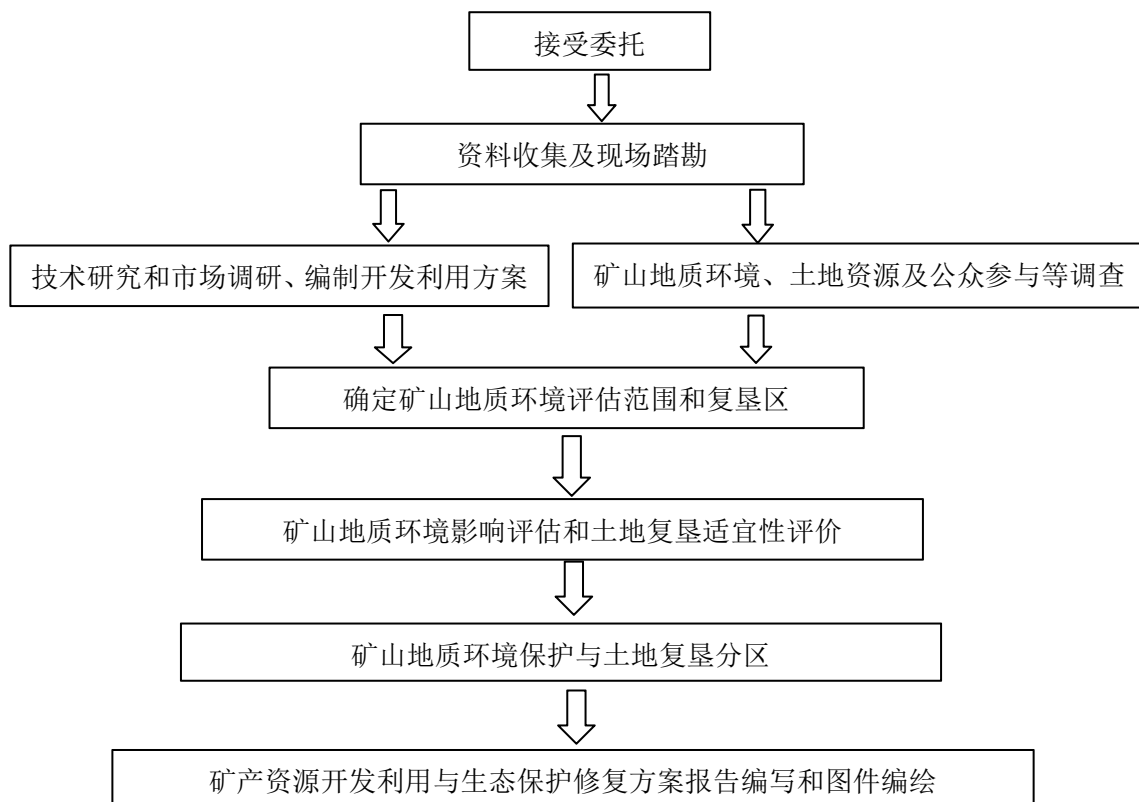


图 0-1 工作程序框图

根据建设工程的特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

(1) 矿产资源开发利用调研和编制阶段

1) 项目资料收集及调研阶段（2025年7月25日-2025年7月31日）

该阶段主要任务为接受业主委托，成立方案编制项目组，开展资料收集分析，编制工作计划。收集项目区自然地理、地质环境、社会经济及相关规划等资料，重点收集矿山前期已完成的《普查报告》等成果资料，并进行充分研究和分析，开展了项目区的市场调研和野外实地调查。

2) 室内综合研究和方案编制阶段（2025年8月1日~2025年8月15日）

该阶段主要进行资料整理分析、技术对比研究、方案编制。对收集的各类前人资料、市场调研和野外实地调查资料进行整理分析及技术方法等综合研究，在此基础上以新疆维吾尔自治区国土资源厅（现自然资源厅）下发的《金属非金属露天矿矿产资源开发利用方案编制提纲》、《金属非金属露天矿矿产资源开发利用方案编制提纲》和《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新疆自然资源厅，2021年9月）为依据，在与矿山企业充分沟通一致的情况下，开展了利用矿产资源储量及可采储量、主要建设方案、矿床开采、选矿及尾矿设施等矿产资源开发利用相关设计，以及投资估算和技术经济评价，最后编制完成方案及相关图件。

(2) 生态修复调查和编制阶段

1) 项目启动阶段（2025年7月25日）

矿山开发利用初稿完成后，开展资料收集分析，编制工作计划。收集项目区自然地理、地质环境、社会经济及相关规划等资料，重点收集矿山前期已完成的《普查报告》等成果资料，并进行充分研究和分析，编制工作计划大纲，确定野外调查内容、方法和路线以及方案编制内容。

2) 外业调查阶段（2025年7月28日至7月31日）

在对收集的资料进行分析研究的基础上，开展了野外实地调查。采用线路追索法相结合的调查方法，以1:2000地形地质图及收集的土地利用现状图作为野外调查手图，借助手机软件“户外助手”谷歌卫星图，对矿区及影响范围内自然地理、地质环境、社会经济活动、矿山地质环境问题、土地损毁等现象进行相关测量、GPS定位、数码相机拍照、数码摄像机摄像及现场访问，并进行现场填图及记录描述，地质环境调查

点以地质观测点调查卡片填写，地质灾害点采用专用灾害卡片填写，土地损毁调查点按《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T1049—2016）中相关调查表填写。

在调查过程中，针对项目区固体废弃堆放、污废水排放处置情况及对水土环境的污染状况；同时采用座谈会和问卷调查走访的方式，调查了公众对土地复垦利用方向的意见及对土地复垦标准与措施的建议，并填写了公众参与调查表。

3）室内综合研究和方案编制阶段（2025年8月1日-2025年8月15日）

该阶段主要进行资料整理分析、技术对比研究、方案编制。对收集的各类前人资料、开发利用设计和野外实地调查资料进行整理分析及技术方法等综合研究，在此基础上以新疆维吾尔自治区国土资源厅（现自然资源厅）下发的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1—2011）和《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新疆自然资源厅，2021年9月）为依据，在与矿山企业充分沟通一致的情况下，开展了矿山地质环境影响评估、土地损毁预测与评估，进行了矿山地质环境治理与土地复垦分区、可行性分析、工程设计与经费预算、进度安排等，最后编制完成方案及相关图件，并提交送审稿。

（四）矿山地质环境与土地资源调查概述

1、矿山地质环境调查

本《方案》编制地面调查主要以《新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿普查报告》为基础进行野外实地调查。地质灾害调查按《地质灾害危险性评估技术规范》（GB/T 40112-2021）开展。矿山地质环境调查内容主要包括：矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏、水土环境污染、大气环境污染等。

矿山地质环境调查的比例尺为1:2000，本方案评估级别为一级，调查区面积55.31公顷。在所有矿建设施分布区、矿山开采影响范围及可能对矿山开采产生影响的范围调查控制点数量未能满足《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）的要求，因矿山为新建矿山，各调查点特征类似，为避免重复描述，选取有代表性的12个调查点，采取样品及调查能满足现状及预测评估要求。

矿山地质环境调查内容：

（1）地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

(2) 采矿活动引发地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。

(3) 采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

(4) 矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响等。

(5) 水土环境污染的分布、规模、特征和危害等。

(6) 大气环境污染方式、污染程度、危害等。

本次收集到的可作为方案编制基础的资料一份：

《新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿普查报告》（新疆维吾尔自治区地质局阿克苏地质大队），主要论述了矿区内矿体赋存位置、矿体特征、矿体资源量等内容，为本方案提供了重要的参考依据。

2、矿区土地利用现状调查

矿区土地利用状况调查以阿合奇县自然资源局提供的最新土地利用现状及权属证明为依据,按照《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T 1049-2016）开展,调查矿山开采影响范围内的土地类型、分布范围、土壤质量、植被类型及发育分布情况、拟损毁土地范围。

经在阿合奇县自然资源局查询和矿区实地调查，矿区内土地利用类型为天然牧草地，矿区面积 41.95 公顷，评估区 55.31 公顷，土地权属为阿合奇县国有。矿区周边土地类型属草地-天然牧草地，土地权属为阿合奇县国有。

（五）完成的工作量

针对矿区地形地貌条件，土地损毁情况、地质灾害发育程度和人类活动特征，本次工作主要完成工作如下：

1、搜集利用区内已有地质资料 1 份。

2、野外调查范围：调查区面积为 1.0730 平方千米。完成调查工作量：野外环境地质调查点 12 个、拍摄照片 10 张（选取 10 张），查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。

3、室内资料整理，编制开发图件（露天开采最终境界及总平面图、最终境界勘查线剖面图、采矿方法示意图、选矿工艺图）、生态修复图件（矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题与土地损毁预测图、矿山土地复垦规划

图、矿山地质环境治理工程部署图)。收集地质报告图件(地形地质及实际材料图、资源量估算图、勘探线剖面图、坑探素描图、资源量估算验证图)

4、编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案报告 1 份。

具体完成工作量见表 0-3。

(六) 质量评述与相关承诺

本《方案》的编制工作是严格按照国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及《新疆维吾尔自治区矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制提纲(试行)》进行的。野外工作布置、内容、精度符合技术要求,外业调查资料可以满足室内方案编制和图件绘制需要。整个工作过程符合工作程序要求,《方案》的编制与工作内容满足相关规范标准要求,成果质量达到预期目的。经矿权人和编制单位新疆维吾尔自治区地质局阿克苏地质大队项目组工作人员对本方案中的数据、结论和治理复垦工程设计、投资预算认真仔细统计、分析、研究并对《方案》内容达成一致,共同承诺本方案中涉及的数据和结论的真实性和科学性负责。

综上所述,本次工作方法适宜,工作量适中,野外记录详实丰富,成图比例尺选用合适,成果精度及结论可靠,满足地质灾害危险性评估的技术要求。

表 0-3 完成工作量一览表

工作内容	单位	工作量	
新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿普查报告	份	1	其他相关资料等
矿山地质环境、土地资源调查	平方千米	1.0730	矿区及其影响范围与外扩范围,即评估区
调查路线	米	4800	沿矿区道路追索调查,沿矿区穿越调查
地质环境地质调查点	个	13	地貌地质、地质环境问题、土壤、植被、人类工程活动等调查点
矿山环境调查表	份	1	
公众参与调查表	份	10	
拍摄照片	张	20	选取 10 张
矿山已有设备情况			新建未生产矿山
矿山外部条件			供水、电、运输条件调查
计算机制图			附图 13 张

第一章 基本情况

一、矿山概况

（一）矿山地理位置及交通情况

新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿位于阿合奇县城北 13° 方向，直线距离约 13 千米处。矿区极值坐标（CGCS2000 坐标系）：东经 $78^{\circ} 28' 00''$ ，北纬 $41^{\circ} 03' 00''$ ，中心地理坐标（CGCS2000 坐标系）：东经 $78^{\circ} 28' 00''$ ，北纬 $41^{\circ} 03' 00''$ ，矿区面积 0.4195 平方千米，矿区行政区划属阿合奇县管辖。

从阿合奇县出发沿 G219 向东行驶四公里，再一直向北沿简易土路行驶约 13 千米可到达勘查区，交通便利（见图 1-1）。

图 1-1 交通位置图

1、地级行政中心；2、县级行政中心；乡镇级行政中心；4、铁路；5、国道；6、国界；7、水系；8、河流；9、矿区位置

（二）矿区范围

根据阿合奇县自然资源局划定矿区范围，矿区由 4 个拐点构成，面积：0.4195 平方千米，开采标高为：2224 米~2157 米，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

矿山名称：新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿；

项目地点：阿合奇县城北；

矿山企业：阿合奇县惠农投资开发有限责任公司；

企业类型：有限责任公司；

项目类型：新建矿山；

开采矿种：建筑用砂；

生产规模：55 万立方米/年；

开采方式：露天开采；

开采标高：2224 米至 2157 米（国家 1985 高程系）；

矿区面积：0.4195 平方千米；

服务年限：2.89 年；

资源储量：矿区范围内砂石料推断资源量 167.49 万立方米。

矿区范围由 4 个拐点圈定，拐点坐标见（表 1-1）。

表 1-1 矿区拐点坐标一览表

拐点 编号	国家 2000 坐标系（1985 国高程基准）			
	X	Y	经度	纬度
S1	45471	265400	78° 28	41° 03 "
S2	45471	265405	78° 28	41° 03 "
S3	45463	265405	78° 28	41° 03 "
S4	45463	265400	78° 28	41° 03 "

（三）周边矿业权设置

该砂石料矿区范围由阿合奇县自然资源局现场指界划定。按矿种登记管理权限该矿符合阿合奇县矿产资源总体规划（2021-2025 年），经查询，矿区范围内未设置有效矿权，属于无矿权争议区。矿区范围内无固定居民点，亦不在环境保护区、水源涵养区等设置范围内，可以设置建筑用砂矿采矿权。矿区周边设有 1 处采矿权，位于本矿区西南方向 4 公里处为阿合奇县佳朗奇村建筑用砂 2 号矿，相对位置图见图 1-2。

（四）地质勘查及矿山开采情况

1、地质勘查历史及现状

区域内矿区及周边未设置探矿权与采矿权，无任何开采活动，前人开展过小比例尺地质调查工作，主要工作如下：

（1）《新疆维吾尔自治区区域地质志》（新疆维吾尔自治区地质矿产局，1982年7月），为评估区及周边地质概况提供了基础资料；

（2）1983-1985年完成的1:50万《新疆西部地质矿产调查报告》，成果可参考使用。

（3）1967年由地质部新疆维吾尔自治区地质局区域地质测量大队编制的1:20万地质图矿产图K-43-XXX（阿合奇幅）及对应的说明书，对本区地层、构造、岩浆岩、矿产等进行了较系统的初步研究总结，为后来开展区域地质、矿产区划研究奠定了基础。

础。是本区地质相关工作具有参考价值的一份地质资料。

(4) 1978-1980 年, 中国人民解放军 00929 部队提交的 1: 20 万《区域水文地质普查报告(新疆阿合奇地区)》, 对全县进行了 1: 20 万水文地质调查, 对阿合奇区域进行了综合水文地质普查工作, 论述了各水文单元的水文地质条件, 为评估区提供了重要的区域水文地质参考资料。

(3) 2025 年 1 月编制的《新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿普查报告》, 截至 2025 年 1 月 7 日, 新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿矿区范围内(勘查区范围地表向下 4 米), 估算建筑用砂矿推断资源量 167.49 万立方米, 设计回采率为 95%, 设计可采资源量 159.12 万立方米, 矿石利用率 99.49%, 可利用资源量 158.31 万立方米。

2、矿山开采历史与现状

矿山为新立矿山, 目前正在申请办理采矿证, 无开采历史, 不存在采空区。

二、自然地理

(一) 气象水文

阿合奇县气候属中温带高原干旱气候, 气候寒冷, 热量不足, 昼夜温差大, 降水不均, 积雪不稳, 四季不甚分明。春季多风, 夏季极短, 秋季凉爽, 冬季严寒漫长。阿合奇县多年平均年气温为 6.2℃, 7 月份为气温最高月, 平均气温为 19.96℃; 1 月份为气温最低月, 平均气温为-9.21℃。历年极端最高年气温 35.2℃, 历年极端最低气温-24.1℃。多年平均降水量为 180 毫米, 蒸发量 2311 毫米, 历年最大一日降水量为 42.0 毫米, 多年平均最大风速为 10.15 米/秒, 最大瞬时风速 13.1 米/秒, 最多风向为西南风。

2、水文条件

矿区处于山前冲洪积平原中, 降雨量少, 无常年地表流水, 规模较小的冲沟发育较多, 沟宽多在 0.5~2.0 米之间, 沟深多在 5~30 厘米之间, 雨季、洪水期形成暂时性流水。矿区范围外, 东部约 0.5 千米为玉山古溪河。玉山古溪河发源于北部天山, 全长 46 千米, 仅次于托什干河, 于阿合奇县以东 1 千米处汇入托什干河, 河水主要补给源为高山冰雪融水, 多年平均径流量为 7.30×10^8 立方米/年。(图 1-3)。

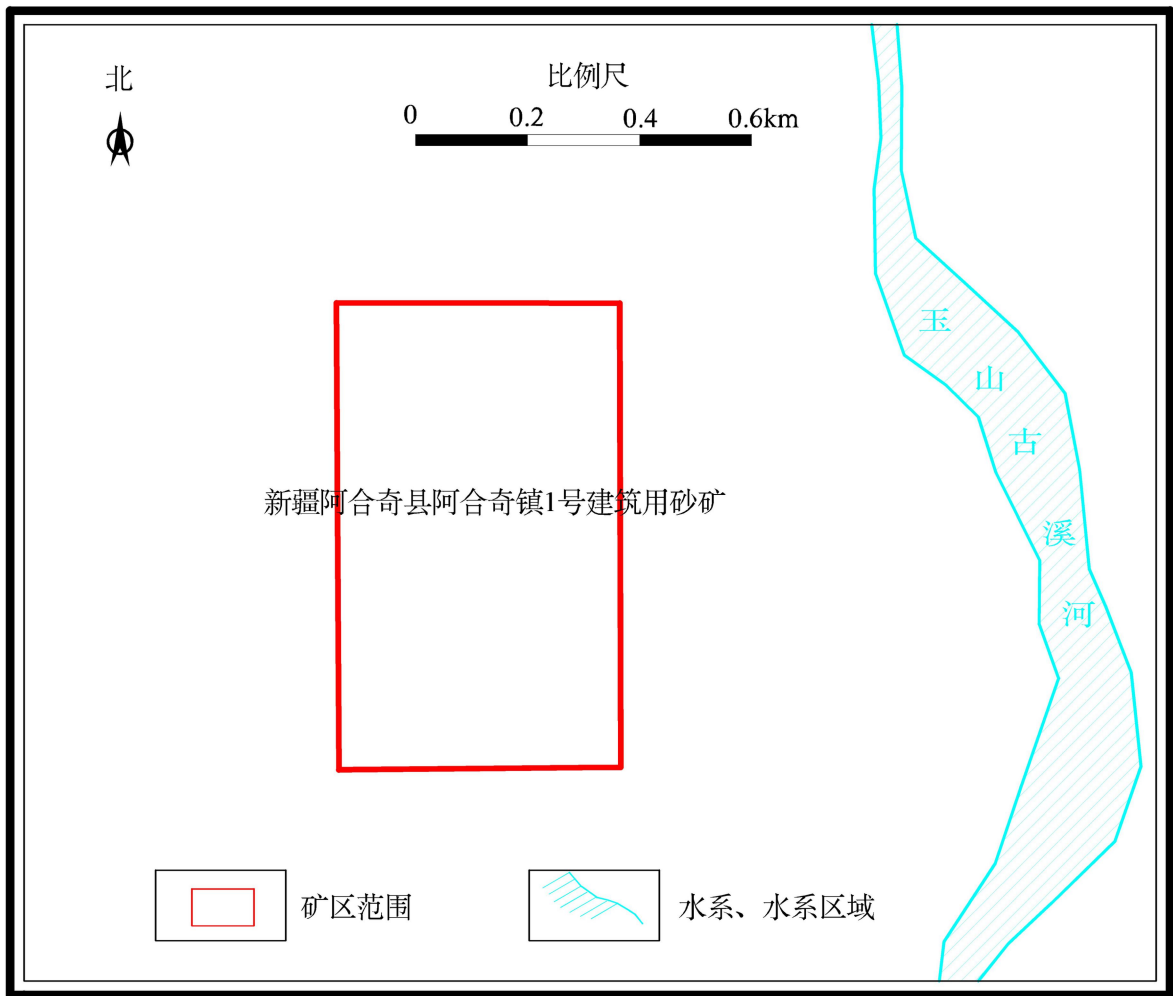


图 1-3 矿区及周边水系分布示意图

(二) 地形地貌

矿区位于天山中段南麓，塔里木盆地北缘，山前洪冲积扇上，为第四系冲洪倾斜平原地貌。海拔标高 2224~2161 米，最大高差 63 米，最低侵蚀基准面标高低于 2157 米，总体地势北西高南东低，矿区内地形相对平坦、开阔。

(三) 植被

据现场调查访问，矿区属内陆干旱气候，矿区所在的区域属荒漠区，降雨季节性明显，植被稀少，地表植被属天然植被，分布不均匀，群落单一，多呈点状、簇状、片状出现，植被以低矮多年生荒漠土植被为主，植被覆盖度 15-25%。植被高度 0.20-0.45 米，矿区无人工植被，常见的植被有驼绒藜、盐生草和梭梭草等。人类的采矿活动对野生动物活动、植物生长影响较轻。



照片 1-2 矿区地形地貌及植被覆盖情况

（四）土壤

依据《新疆维吾尔自治区土壤类型图》和野外实地调查，区域土壤区内的土壤类型主要为宗漠土，地表有效土层厚度约 4-30 厘米，容重 0.83~1.10 克/立方米，质地多为沙壤至沙质粘壤，粉粒含量 30~60%、粘粒含量 10~35%，有机质含量 4.30 克/千克，pH8.63，呈弱碱性；从土壤剖面上看：表层为一发育较弱的孔状结皮，在结皮下土壤颜色以棕色为主，细土颗粒为主，无明显结构，其下为过渡到破碎母岩，砂砾混合。

矿区内大部分为第四系冲洪积沉积层，土壤类型为荒漠棕漠土，土壤基本上没有明显的腐殖质层，土质疏松，碳酸钙表聚、石膏和盐分聚积多，土壤发育程度差，其土壤母质由冲洪积物、砾石、黄土、砂质风积物等组成，土壤腐殖质积累作用弱，有机质含量低，表层一般 30 厘米含土量较大。（照片 1-3）。



照片 1-3 矿区土壤剖面

三、矿区地质概况

（一）地层岩性

第四系覆盖全区，出露地层简单，为第四系上更新统洪积层（ Qp^{3pl} ），呈层状近水平产出。

地层特征如下：

第四系上更新统洪积层（ Qp^{3pl} ）：该层为矿区的赋矿层位，洪积物裸露地表，松散堆集，宏观上呈灰色、浅灰色、深灰色、灰绿色、紫红色等砾石层、砂砾石层，砾石根据物源不同而成分复杂，以花岗岩、次流纹斑岩、次英安斑岩、灰岩及石英等。砾石粒径一般为 5-37.5mm，其中粒径在 5~20mm 的约占 40%，多呈次棱角状，少量次圆—圆状。

（二）地质构造

矿区内构造不发育，无其他岩性露头，地表未发现新构造运动痕迹。矿区范围内未见褶皱、断裂的形迹。

（三）岩浆岩

矿区范围内无岩浆活动、变质作用、围岩蚀变等地质活动或地质作用，第四纪以来，本区为强烈沉降区。

（四）水文地质

1、矿区水文地质概况

（1）矿区侵蚀基准面

矿区位于冲洪积砾质倾斜平原，整体南西北高南东低，海拔高度 2224 米~2161 米，地形平坦开阔，地面坡降 2-5%。周边无汇水河流，暴雨形成的地表暂时性洪流以坡面流的形式散流，矿区 3 号拐点东部最低处判定为侵蚀基准面，侵蚀基准面标高为 2156 米。

资源量计算深度为地表向下 4 米，确定依据为：本勘查区高差大于 60 米，若将开采标高范围内的全部资源量进行估算将会对后期开采存在较大安全隐患，由此确定本矿区开采矿层厚度为 4 米，资源量计算最低标高为 1257 米。资源量计算最低标高高于矿区侵蚀基准面，有利于采矿场矿坑涌水的自然排泄。

（2）水文地质岩组划分

第四系上更新统洪积砂砾石（ Qp^{3pl} ）：岩性为砂卵砾石，主要为砾石、碎石、砂、亚砂土相互混杂组成，卵砾石间隙由砂土不完全充填，砾石多呈滚圆状、次圆状，大小不一，粒径一般 $>4.75mm$ 。赋水介质为松散堆积物间的孔隙，孔隙度大，透水性强。

（3）含水层

矿区矿产储量计算标高以上未见地下水，判定矿区储量计算标高以上无含水层。

（4）透水不含水层

分布于整个矿区，岩性为砂卵砾石层，该层固结性差，结构疏松，孔隙比大，透水性好。由于矿区地下水补给来源为大气降水，为大气降水补给下部基岩的主要渗透途径，属透水不含水层。

（5）构造对矿坑充水的影响

区内未见明显构造形迹，不会对矿坑充水产生影响。

（6）地下水与地表水的水力联系

矿区及周边无常年性或季节性地表水体，区内网状纹沟发育，为干沟，仅在长时间暴雨时会形成短暂性地表洪流。砂卵砾石透水性强，地表洪流通过垂直下渗的方式向深部的地下水（储量最低计算标高以下）补给。可视为矿坑涌水的一种天然疏排方式。

2、矿坑涌水量预测

(1) 矿床充水来源

矿床露天开采时，能进入矿坑的水源有：

大气降水水源：大气降雨直接降落在露天采坑中，成为矿坑充水的水源。区域日最高降水量 42mm，年均降水量 180mm，受降雨影响的矿坑的面积为 440561 平方米。

(2) 矿床充水方式

直接进水：露天开采时，大气降水会直接降入矿坑。

(3) 预测结果

①计算公式

大气降雨直接降入矿坑水水量的计算采用《矿坑涌水量计算规程》DZ/T3042-2020 附录 G 公式（G-2）进行计算。

正常降雨时，矿坑涌水量计算选用公式为： $Q_{正}=F \times A_{正}$ （立方米/日）

频暴雨时，矿坑涌水量计算选用公式为： $Q_{最}=F \times A_{最}$ （立方米/日）

式中： Q -降入采坑水量（立方米）；

F -露天矿坑面积（平方米），矿区西侧修建截水沟，南北侧修建排水沟，矿坑外部降雨无法流入采坑；

X -日平均降水量或日最大降水量（米/天）。

②参数选取

矿区内全部砂卵砾石均为矿体，矿床开采地表顶境界即为矿坑面积，露天矿坑面积 F 为 419490 平方米，年均降水量 180 毫米，年平均降水 101 天，最大暴雨降水量为 42 毫米，雨季日正常降水量 $X_{正常}$ 为 180 毫米/1000/101 天=0.0018 米/天 d ，日最大降水量 $X_{最大}$ =42 毫米÷1000=0.042 米/天。

③计算结果

通过计算，雨季日正常涌水量为 793.01 立方米/天，日最大涌水量 18503.56 立方米/天。

(4) 矿坑涌水量精度级别和可信度

根据《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444-2016），根据气象条件计算的矿坑涌水量属于 E 级的精度，考虑到公式适用性较好，且参数选取较准确，可信度为 0.1。

(5) 预测结果评述

矿坑涌水量主要由大气降雨提供，采用“露天矿坑涌水量计算公式”计算，公式

适用性较强，参数选取合理，计算结果能为后期矿山制定疏排水措施提供依据，但气象条件具有较强的变化性、不确定性，计算结果局限性较强。

建议在矿山下一步的勘查、开发过程中，应加强矿区水文地质勘查工作，平时注意矿坑涌水量观测工作，通过综合分析研究后指导生产；设计部门应根据具体的开采强度和矿坑复杂程度进行更为准确的矿坑涌水量计算，采取合适的疏排水措施，以保证矿山安全运行。

3、涌（突）水危险性评价

矿区内无常年性或季节性地表水、老空水、地下暗河等，矿坑涌（突）水危险性小。

4、预测水文地质问题及其防治措施建议

矿山开采方式为露天开采，最终形成半封闭的采坑，矿体位于矿区侵蚀基准面以上，有利于矿坑涌水的自然排泄。

防治措施建议：在露天采矿场西侧修筑截水沟，南北两侧修建排水沟，不让地表水流入采场；对露天采场内的矿坑涌水，通过矿坑涌水自然排泄至采坑外。

5、矿床水资源综合利用评价

矿区内无常年性或季节性地表水体，在钻孔控制的深度内，也未见地下水。矿床水资源主要为矿坑疏排水，现对其综合利用叙述如下：

矿坑疏排水：矿坑充水水源为大气降雨，洪水泥沙含量高、浑浊，受此影响不考虑利用矿坑疏排水。

6、供水水源评价

根据矿床水资源综合利用评价结果，矿区内无合适的供水水源地。

生产、生活用水可以从距矿区南约 13 千米阿合奇县拉运。

7、含水层保护建议

矿区储量计算标高以上无地下水，此处针对区域深部含水层提出保护建议如下：

①因矿坑充水水源为大气降雨，故矿坑疏排水不会对地下含水层造成不良影响。

②随着矿区人类工程经济活动的增多，区域地下水环境将要受到各种污染因素的影响。因此须对矿山生产生活污水进行处理，减少污染，增加水资源的重复利用率；坚决杜绝将污水、废水未经处理就以渗坑、散流的形式任意排放。

③矿山供水水源为抽排区域深部地下水，水是不可再生资源，因此要统筹规划，

统一管理，做到合理开发水资源。

8、水文地质勘探类型划分

矿体位于当地侵蚀基准面和地下水位以上，矿区及附近地表水体不发育。主要充水因素为大气降水。预测露天开采正常涌水量 793.01 立方米/天，最大涌水量 18503.56 立方米/天。确定矿床水文地质条件简单。

(五) 工程地质

1、矿区工程地质岩组

矿区广泛分布第四系砂卵砾石，岩性单一，划分为一个工程地质岩组。

(1) 第四系松散岩类

第四系上更新统洪积砂砾石 (Qp^{3pl})：岩性为砂卵砾石，主要为砾石、碎石、砂、亚砂土相互混杂组成，卵砾石间隙由砂土不完全充填，砾石多呈滚圆状、次圆状，大小不一，粒径一般 $>4.75mm$ 。

碎石土密实程度为中密，大于 $4.75mm$ 的卵砾石占碎石土全重的 50%以上，判定为非溶陷性土。碎石土充填物为砂土，无粘性土，可作为天然良好的地基，总体工程地质条件良好。

2、露天开采边坡稳定性评价及露天开采预设边坡角的确定

(1) 露天开采预设边坡角的确定

矿山开采预设标高高于矿区内最低地形标高，故本矿采用山坡露天开采，开采方法采用水平全高一次性采矿方法。

根据《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330—2013)中表 14.2.1 土质边坡坡率允许值 (表 1-2)，边坡土体类型为碎石土，密实程度为中密，在台阶边坡高度整体大于 5m 时，最小坡率允许值为 1: 0.75 (即 53°) ~ 1:1.00 (即 45°)，在边坡坡度不大于 45° 的前提下，同时类比以往建筑用砂矿山露天开采预设边坡角，综合确定本矿山露天开采基岩处预设最终边坡角为 45° 。

表 1-2 岩质边坡坡率允许值

边坡土体类别	状态	坡率允许值 (高宽化)	
		坡高小于 5m	坡高 5m~10m
碎石土	密实	1:0.35~1:0.50	1:0.50~1:0.75
	中密	1:0.50~1:0.75	1:0.75~1:1.00
	稍密	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25
黏性土	坚硬	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25
	硬塑	1:1.00~1:1.25	1:1.25~1:1.50

后期开采需严格按照设计要求开采，及时削减过大的边坡角，控制各台阶边坡高度不大于 5m，同时定期加强对不稳定边坡的监测，在危险地段设置警示牌及铁丝围栏。

(2) 露天开采边坡稳定性评价

预测开采形成的边坡为土质边坡，影响边坡稳定性的要素有：斜坡坡高、坡度、斜坡体岩性、软弱面、地下水水位等。

本矿区台阶边坡高度小于 5m，预设台阶边坡角 45°；斜坡体岩性为砂卵砾石，主要为砾石、卵石、砂土组成；碎石土密实程度为中密；碎石土物质组份分布较均匀，不存在粘土夹层，未见明显软弱面；斜坡位于地下水水位以上，地下水不会对斜坡稳定性产生不良影响。

露采主要问题是可能产生边坡失稳及崩塌等工程地质问题，要加强边坡管理，采取必要的防护措施。

3、预测采矿诱发或加剧的工程地质问题及防治措施建议

矿区为洪积砾质倾斜平原地貌，随着矿山露天开采活动的开展，形成土质边坡，露天开采边坡总体稳定性较好，采矿诱发的工程地质问题主要为：在地震或暴雨的情况下，露天开采边坡易发生局部坍塌。针对人工边坡斜坡体应采取以下防治措施及建议：

①严格按开发利用方案进行采矿，对于已经大于设计边坡角和台阶坡角的斜坡体进行削坡减载处理。

②在采矿场外围修筑截水沟，拦截采矿场外围坡面水进入采矿场中，在采矿场里面修筑排水沟，尽快将采矿场里的水排出采坑。

③对采矿过程中由于卸荷形成的坡面裂缝应及时进行回填，防止地表水的入渗。

4、工程地质勘探类型划分

矿区地形地貌简单，构造不发育。矿体围岩岩性单一，为松散岩类，建议最终边坡角 45°。露采主要问题是可能产生边坡失稳及崩塌等工程地质问题，要加强边坡管理，采取必要的防护措施。确定矿床属松散岩类，工程地质条件中等。

(六) 环境地质

1、概况

矿区范围内无名胜古迹、自然保护区、地质遗迹、地质公园等旅游景点。矿山位于荒无人烟的山前冲积区，区内地形总体起伏较小，海拔标高为 2224~2161 米，最大

相对高差 63 米，地势总体为北西高南东低，属冲洪积砾质平原地貌，矿区内未发现明显崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害现象。附近无固定居民点，自然条件较好，自然因素对地质环境的影响较少。矿区开采方式为露天开采，会对原有的地形地貌有一定破坏。

2、地震

地震是新构造运动的一种重要表现，对崩塌、滑坡等地质灾害可以产生直接影响。强烈地震具有突发性和极大的破坏性，不但可以破坏斜坡的稳定性，还可以直接触发崩塌、滑坡等地质灾害，危害极大。

矿区地震动峰值加速度为 0.2g（见图 1-5），按照地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表（表 1-3、1-4）确定矿区地震基本烈度为Ⅷ度。

图 1-5 区域地震动峰值加速度区划图

表 1-3 地震动峰值加速度分区的峰值加速度范围表

地震动峰值加速度 a_{\max} 分区值	地震动峰值加速度 a_{\max} 范围
0.05g	$0.04 \leq a_{\max} < 0.09$
0.10g	$0.09 \leq a_{\max} < 0.14$
0.15g	$0.14 \leq a_{\max} < 0.19$
0.20g	$0.19 \leq a_{\max} < 0.28$
0.30g	$0.28 \leq a_{\max} < 0.38$
0.40g	$0.38 \leq a_{\max} < 0.75$

表 1-4 II 类场地地震动峰值加速度与地震基本烈度对照表

II 类地震动峰值加速度 (g)	$0.04 \leq a_{\max II} < 0.09$	$0.09 \leq a_{\max II} < 0.19$	$0.19 \leq a_{\max II} < 0.38$	$0.38 \leq a_{\max II} < 0.75$	$a_{\max II} \geq 0.75$
地震烈度	VI	VII	VIII	IX	$\geq X$

3、区域地壳稳定性

根据地壳结构、新生代地壳形变、现代构造应力场、地震震级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，并考虑评估区地貌、地质灾害等条件进行地壳稳定性划分（见表 1-4）。根据表中划分标准，将评估区划分为区域地壳次不稳定区。

表 1-5 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性分级	地壳结构	新生代地壳变形 火山、地热	迭加断裂角 α	布格异常 梯度值 $B_s(10^{-5} \text{ms}^2 \cdot \text{k} \text{ 平方米})$	地震			工程建设条件
					最大震级 M	基本烈度	地震动峰值 加速度 g	
稳定区	块状结构，缺乏深断裂或仅有基底断裂，地壳完整性好。	缺乏第四纪断裂，大面积上升，第四纪地壳沉降速率 < 0.1 毫米/年，缺乏第四纪火山。	$0^\circ - 10^\circ$ $71 - 90^\circ$	比较均匀变化，缺乏梯度带。	$M < 5.5$	$I \leq VI$	≤ 0.05	良好
基本稳定区	镶嵌结构，深断裂断续分布，间距大，地壳较完整。	存在第四纪断裂，断裂长度不大，第四纪地壳沉降速率 $0.1 - 0.4$ 毫米/年，缺乏第四纪火山。	$11^\circ - 24^\circ$ $51^\circ - 70^\circ$	地段性异常梯度带 $B_s = 0.5 - 2.0$	$5.5 \leq M \leq 6.0$	$I = VII$	$0.10 - 0.15$	适宜但需抗震设计
次不稳定区	块状结构，深断裂成带出现，长度大于百 km，地块呈条形、菱形、地壳破碎。	发育晚更新世和全新世以来活动断裂，延伸长度大于百千米，存在近代活动断裂引起的 $M > 6$ 级地震，第四纪地壳沉降速率大于 0.4 毫米/年，存在第四纪火山，温泉带。	$25^\circ - 50^\circ$	区域性异常梯度带 $B_s = 2.0 - 3.0$	$6.0 \leq M \leq 7.0$	$VII < I \leq VIII$	$0.20 - 0.4$	中等适宜须加强抗震和工程措施
不稳定区				区域性异常梯度带 $B_s > 3.0$	$M \geq 7.25$	$I > VIII$	> 0.4	不适宜

矿区及周边地震动峰值加速度 $0.2g$ ，地震基本烈度值 VIII 度。按表中划分标准，地壳稳定性划分为次不稳定区。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）中的规定，抗震设防烈度为 VIII 度及以上地区的建筑物，中等适宜须加强抗震和工程措施。

4、地质环境条件

矿区位于冲洪积砾质平原区，地形平坦开阔，地形地貌简单，区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等不良地质灾害。

矿区内地形简单，地貌类型单一，地质构造不发育，岩性岩相稳定，地质灾害不发育，破坏地质环境的人类工程活动弱。根据《地质环境条件复杂程度分类表》（表 3-3），初步确定矿区地质环境类型为简单。

表 1-6 地质环境条件复杂程度分类表

复 杂	中 等	简 单
1、地质灾害发育强烈。	1、地质灾害发育中等。	1、地质灾害一般不发育。
2、地形与地貌类型复杂。	2、地形较简单，地貌类型较单一。	2、地形简单，地貌类型单一。
3、地质构造复杂，岩性岩相变化大，岩土体工程地质性质不良。	3、地质构造较复杂，岩性岩相不稳定，岩土体工程地质性质较差。	3、地质构造简单，岩性单一，岩土体工程地质性质良好。
4、工程水文地质条件不良。	4、工程水文地质条件较差。	4、工程水文地质条件良好。
5、破坏地质环境的人类工程活动强烈。	5、破坏地质环境的人类工程活动较强烈。	5、破坏地质环境的人类工程活动一般。
注：每类 5 项条件中，有一条符合复杂条件者即划为复杂类型。		

5、矿区地表水、地下水环境质量

矿区内无常年性或季节性地表水体，矿产储量计算标高以上也没有地下水。

6、其它

矿区无名胜古迹、自然保护区、地质遗迹、地质公园及风景旅游区等，矿山建设不存在对其影响。

7、预测采矿诱发或加剧的环境地质问题及防治措施建议

（1）矿区环境地质问题预测评价

①产生粉尘、噪音

在采矿、铲矿、运输等一系列工序流程中，都会产生大量的废石及大量的粉尘；矿山开采、机械均产生不同程度的噪音；

②诱发地质灾害

本矿山为松散堆积矿体，露天开采境界分 1 个台阶，台阶坡面角 45°，最终边坡角小于 45°，最大采深 4 米，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。

③加剧地形地貌景观的破坏

随着露天采矿活动的进行，会加剧地形地貌景观的破坏，最终损毁土地面积为 41.95 公顷。

④污染地下水

随着矿区人类工程经济活动的增多,地下水环境将要受到个各种污染因素的影响,主要是居住区生活污水、垃圾,工业场地生产排出水,未经处理的污水在排放过程中以渗透方式污染区域地下水。

(2) 防治措施建议

①对于粉尘、噪音,生产过程中须从源头上控制粉尘、噪音的产生,如定期洒水、降噪帷幕,从业人员须佩戴防尘口罩。

②开采过程中严格控制台阶高度,严格按照预设的边坡角开采,对于坡度过大的边坡须削坡或支护治理。

③地面监测采取人工巡视检查的方式进行。

④发现有异常情况及时上报矿业主管领导及矿区主管矿长,以采取有效措施防止灾害发生。

⑤建筑用砂是不可再生固体矿产,水是可循环资源,因此要最大限度利用天然资源,统筹规划,统一管理,做到合理开发矿石、水资源。

⑥对污水进行处理,减少污染,增加水资源的重复利用率;坚决杜绝将污水、废水未经处理就以渗坑、散流的形式任意排放。

8、地质环境类型划分

矿区及周边地震动峰值加速度 0.2g,地震基本烈度值Ⅷ度,地壳稳定性划分为次不稳定区,地质灾害不发育;矿区附近无污染源,无热害,无放射性危害,矿石和废石化学成分基本稳定,预测矿山露天开采对地形地貌景观破坏较大。

综上所述,依据 GB/T 12719—2021 (7.2 条)环境地质评价的划分原则,矿区地质环境类型属第二类,即地质环境质量中等。

(七) 矿体(层)特征

1、矿体特征

矿体赋存于第四系上更新统洪积层(Qp^{3pl})洪积层中主要以砂砾石为主,松散状、未固结。砂砾石物源主要来自附近早期堆积物及上游的基岩,砂砾石矿物成分主要以花岗岩、次流纹斑岩、次英安斑岩、灰岩及石英岩等。堆积物颜色主要为灰色、浅灰色、深灰色、灰绿色、紫红色。砂砾石混杂堆积,砾石总体上磨圆度较好,多呈次圆状-圆状,粒径一般为 5-40mm,见照片 1-4。

经过探坑断面揭露可知,矿体整体厚度大于 4m,上部无表土层,全岩为矿。矿体

平面形态呈矩形，北部边界长 1988 米，南北边界长 832 米，东西宽 502 米，其自然沉积边界延伸至区外，矿区面积 0.4195 平方千米，地表出露标高为 2161~2224 米，全部位于矿区最低基准侵蚀面（2156 米）之上。



照片 1-4 矿区砂砾石特征

2、矿石自然类型

矿区内矿石自然类型单一，为砂砾石，松散状构造。

3、矿石质量特征

按《矿产地质勘查规范建筑用石料类》(DZ/T 0341-2020)的要求，砂石料矿产可以分为 $>4.75\text{mm}$ 的粗骨料及 $<4.75\text{mm}$ 的细骨料。粗骨料以 $5\text{mm}\sim 30\text{mm}$ 为主，少量在 $30\text{mm}\sim 100\text{mm}$ 之间，磨圆较好，分选较差，砾石的岩性为花岗岩、次流纹斑岩、次英安斑岩、灰岩及石英岩等。为次圆-圆状。细骨料以细砾、砂组成，磨圆较差，

(1) 物理特征

矿区矿石自然类型单一，矿石自然类型为堆积物（含洪积、冲积等），属第四系上更新统洪积层（ Qp^{3pl} ）冲洪积砂砾石层：砾石、碎石、砂、亚砂土相互混杂组成，呈土黄色~褐黄色，砾石成分：砾石的岩性为花岗岩、次流纹斑岩、次英安斑岩、灰岩及石英岩等。分选一般，磨圆较好，多呈圆状、次圆状，大小以 0.2-5 厘米居多。自上而下均为相同的砂、砾石层，没有明显层理面分割，矿石的工业类型为建筑用天然砂石料类型。

通过实验测试（表 1-7），建设用砂（ $<4.75\text{mm}$ ）中含泥量、泥块含量、松散堆积

密度、空隙率、有机物含量、硫酸盐和硫化物含量、碱集料反应等含量合格，各项指标均符合 GB/T14684-2022《建设用砂》的要求。

表 1-7 建设用砂指标要求及检验成果

序号	检测参数				技术要求			检测结果	结果判定		
					I类	II类	III类				
1	天然砂	含泥量(按质量计, %)				≤1.0	≤3.0	≤5.0	2.5	II	
2		泥块含量(按质量计, %)				≤0	≤1.0	≤2.0	0.0	I	
3	密度	表观密度(kg/m ³)				≥2500			2560	符合	
4		松散堆积密度(kg/m ³)				≥1400			1540	符合	
5	吸水率%				—			2.18	实测值		
6	坚固性	(硫酸钠溶液法,经5次循环后的质量损失,%)				≤8	≤8	≤10	4.8	I	
7	机制砂单级最大压碎指标(%)				≤20	≤25	≤30	—	—		
8	机制砂	MB值≤1.4或快速法合格	MB值		≤0.5	≤1.0	≤1.4或合格	—	—		
			石粉含量(按质量计, %)		≤10.0			—	—		
		MB值>1.4或快速法不合格	泥块含量(按质量计, %)		0	≤1.0	≤2.0				
			石粉含量(按质量计, %)		≤1.0	≤3.0	≤5.0				
9	碱集料反应	龄期	外观描述		试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象			—	—		
		14d	膨胀率(%)		<0.10			—	—		
10	空隙率(%)				≤45			39.8	符合		
11	有害物质含量	云母(按质量计, %)				≤1.0	≤2.0	≤2.0	0.4	I	
		轻物质(按质量计, %)				≤1.0	≤1.0	≤1.0	—	—	
		细集料三氧化硫: 硫化物及硫酸盐(按SO ₃ 质量计, %)				≤1.0	≤1.0	≤1.0	—	—	
		细集料氯离子含量: 氯化物(以氯离子质量计, %)				≤0.01	≤0.02	≤0.06	—	—	
12	有机质含量(有机质): 有机物(比色法)(%)				合格	合格	合格	合格	符合		
颗粒级配											
筛孔尺寸(mm)		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	级配区属	细度模数	粗细程度
标准规定累计筛余(%)	I区	~	10~0	35~5	65~35	85~71	95~80	100~90			
	II区	~	10~0	25~0	50~10	70~41	92~70	100~90			
	III区	~	10~0	15~0	25~0	40~16	85~55	100~90	—	—	—
实测累计筛余(%)		—	—	—	—	—	—	—			
检验结论: 经检测, 该样品所检参数含泥量、泥块含量、云母含量、表观密度、堆积密度、空隙率、坚固性均符合《建设用砂》GB/T14684-2022中的相关技术要求。											

通过实验测试(表 1-8), 建设用卵石(4.75-37.5 mm)中含泥量、泥块含量、松散堆积密度、空隙率、有机物含量、硫酸盐和硫化物含量、碱集料反应等含量合格, 各项指标均符合 GB/T14685-2022《建设用卵石、碎石》的要求。

表 1-8 建设用卵石指标要求及检验成果

序号	检测参数		技术要求			检测结果	结果判定				
			I类	II类	III类						
1	密度	松散堆积密度(kg/m ³)	—			1655	实测值				
		表观密度(kg/m ³)	≥2600			2650	实测值				
2	空隙率(%)		≤43	≤45	≤47	—	—				
3	吸水率(%)		≤1.0	≤2.0	≤2.0	—	—				
4	有害物质含量	含泥量(按质量计, %)	≤0.5	≤1.0	≤1.5	0.4	I				
5		泥块含量(按质量计, %)	0	≤0.2	≤0.5	—	—				
6		有机物含量(比色法)	合格	合格	合格	—	—				
7		三氧化硫(硫化物及硫酸盐)(%)	≤0.5	≤1.0	≤1.0	—	—				
8	压碎值 (压碎指标)(%)	碎石	≤10	≤20	≤30	—	—				
9		卵石	≤12	≤14	≤16	10.3	I				
10	针片状颗粒含量(按质量计, %)		≤5	≤10	≤15	2.5	I				
11	坚固性(硫酸钠溶液法经 5 次循环后质量损失值, %)		≤5	≤8	≤12	4.3	I				
12	破碎砾石含量	破碎面数量(个)	两个及以上			—	—				
13		破碎面(%)	应不小于 70			—	—				
14	碱活性	龄期	外观描述	试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象			—	—			
15		(14) d	膨胀率(%)	小于 0.10			—	—			
16	筛分(颗粒级配)										
筛孔尺寸(mm)	63	53	37.5	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	—
分计筛余(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
筛孔尺寸(mm)	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	—	—	—	—	
分计筛余(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
检测结论: 经检测, 该样品所检参数颗粒级配检测结果为实测值。											

(2) 粒度特征

矿石由砾石、碎石、砂、亚砂土相互混杂组成, 砂、砾石多呈次圆状, 分选性一般, 粗砂状粒状结构, 块状粗砂状构造, 宏观上呈土黄色。建筑用砂矿一般指直径

<4.75mm 的砂和细砾石，以及建筑用卵石>4.75mm 粒径的卵石为主要产品。

根据实验结果，本普查区中砾石粒径大于 37.5mm 的砾石占 0%；19.0mm~37.5mm 砾占 19.09%；4.75mm~19.0mm 砾占 23.73%；0.075mm~4.75mm 砾占 56.67%；小于 0.075mm 粉土及泥质占总体积的 0.51%。

根据建筑行业对砂石料的一般要求，结合当前市场商品需求，参照当地矿山企业确定的矿床工业指标执行。当前砂场将砂石料粒径主要分为 0.075~4.75mm、4.75~19.0mm、19.0~37.5mm、≥37.5mm 四个粒级，小于 0.075mm 的粉土及泥质作为废料处理。

综上所述，该建筑用砂矿（>37.5mm）占总量的 0%，建筑用卵石（37.5~19mm）占总量的 19.09%，建筑用小石子（19~4.75mm）占总量的 23.73%，建筑用砂（4.75~0.075mm）占总量的 56.67%，粉土及泥质（<0.075mm）占总量的 0.51%，故废弃率为 0.51%，该建筑用砂矿的矿石利用率为 99.49%。见表 1-9。

表 1-9 矿石粒度规格筛分试验一览表

粒径组成 (mm)					
样品名称	>37.5mm	37.5~19mm	4.75~19mm	0.075-4.75mm	<0.075mm
含量 (%)					
KF1	0	20.46	16.72	62.15	0.67
KF2	0	19.17	21.5	58.86	0.47
KF3	0	19.12	23.04	57.28	0.56
KF4	0	18.53	27.09	54.23	0.15
KF5	0	19.08	25.94	54.75	0.23
KF6	0	18.19	28.07	52.75	0.99
平均	0	19.09	23.73	56.67	0.51

(3) 松散堆积密度

经化验分析，粗骨料 1570kg/m³，细骨料 1590kg/m³。

(4) 加工技术性能特征

本次工作未采集砂石料加工技术性能样。根据物理特征检测结果（表 1-7、表 1-8）与《建设用砂、卵石指标一览表》（表 1-10）指标对比，该矿石建筑用砂含泥量为 1.2%，泥块含量 0.0%，达到 II 类指标，建设用卵石、碎石含泥量为 0.2%，泥块含量为 0 满足 II 类指标。

综合判别，本次建筑用砂满足 II 类指标、建筑用碎石及卵石满足 II 类指标。

表 1-10 建设用砂、卵石指标一览表

类别	建设用砂			建设用卵石、碎石		
	I	II	III	I	II	III
含泥量 (%)	≤1	≤3	≤5	≤0.5	≤1	≤1.5
泥块含量 (%)	≤0	≤1	≤2	≤0	≤0.2	≤0.5
石粉含量 (%)	≤10	≤10	≤10	≤10	≤10	≤10
硫化物及硫酸盐 (%)	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤1	≤1
氯化物 (%)	≤0.01	≤0.02	≤0.06	≤0.1	≤0.1	≤0.1

(5) 核素分析特征

本次未采集样品。建议矿山开采前根据矿石的用途进行核素样品检测，以证明矿石放射性指标符合《建筑材料放射性核素限量》GB 6566-2010 有关要求

(6) 矿石类型和品级

依据 GB/T14684-2022《建设用砂》和 GB/T14685-2022《建设用卵石、碎石》有关要求，结合砂砾石颗粒级配实验及物化性能全分析结果，该矿石属建筑用砂、建筑用卵石类型，建筑用砂 (<4.75mm) 工业品级和建筑用卵石、碎石 (>4.75mm) 工业品级完全满足工程及建筑垫基的需求。该矿石属建筑用砂品级达 I 类品级标准、建筑用卵石及碎石类型，品级达 II 类品级标准。可够满足建筑工业抹墙和地面、道路路垫基层填料及二级以上道路面层骨料的要求。

四、矿区土地利用现状

(一) 土地现状利用类型及权属

根据阿合奇县自然资源局文件《关于新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿土地利用现状类型、权属、规划的证明》，结合自然资源部办公厅关于印发的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（
，确定项目区内土地类型为草地之天然牧草地。矿区及其附属用地总面积为 41.95 公顷，其中：露天开采区面积 41.95 公顷，工业广场、办公生活区、表土堆放区、矿山运输道路等均位于露天开采区，面积分别为 1.27 公顷、0.24 公顷、1.28 公顷、0.25 公顷。

矿区范围内地类简单，矿区内土地不涉及国家自然保护区，无耕地存在，不涉及基本农田。土地权属国有，无争议（见表 1-13）。

表 1-13 矿区土地利用现状表

范围	一级地类		二级地类		面积 (公顷)	占总面 积比例
	编码	名称	编码	名称		
矿区	04	草地	0401	天然牧草地	41.95	100%
合计					41.95	100%

(二) 土地损毁现状

矿山为新立矿山，现状未开采，无损毁土地。

五、社会经济概况

1、阿合奇县经济概况

阿合奇县位于西部天山南脉腹地，地处高寒山区，县境海拔在 1730—5958 米之间，地形特征呈“两山夹一谷”，全境均属山间河谷地带，90%为山地，有“九山半水半分田”之称。全县总面积约 1.15 万平方千米，东部与乌什县交界，东南与柯坪县相接，南、西南分别与巴楚县、阿图什市毗邻，北部及西部与吉尔吉斯共和国接壤，边界线长 305.3 千米。县城距乌鲁木齐市公路里程 1180 千米。2020 年，辖 5 乡 1 镇 2 场、5 个社区、25 个行政村。主要由柯尔克孜族、汉族、维吾尔族、回族四个民族组成。

经初步核算，全年实现地区生产总值(GDP)224647 万元，按可比价格计算，比上年增长 5.6%。其中，第一产业增加值 18226 万元，增长 0.7%；第二产业增加值 61566 万元,增长 15.6%;第三产业增加值 144855 万元，增长 2.5%。三次产业结构比为 8.1%、27.4%、64.5%，对经济增长的贡献率分别为 1.1%、70.1%、28.8%。

2、市场供给现状及预测

2024 年随着新疆别迭里口岸公路建设、铁路建设，对砂石料资源需求增大阿合奇县的砂石年需求量将超过 1200 万吨，目前阿合奇县砂石产能不能满足需求量。

就目前阿合奇县的建筑业情况，矿石主要供应周边乡镇住房建筑和公路建筑单位使用，需求量大，销售有保障。本矿山砂石料符合 GB/T14684-2022《建筑用砂》、GB/T14685-2022《建筑用卵石、碎石》国家技术标准，目前成品砂石料市场均价为砂价格为 50 元/立方米，砾石 20 元/立方米。

3、矿区周边社会经济概况

矿区位于阿合奇县，距阿合奇县城 13 千米，区内人口稀少，居民主要为维吾尔族牧民和农民，主要从事牧业和农业，生产力水平较低。

勘查区处于塔里木盆地西北、西部天山南脉下的冲积平原，无居民、无可耕地。勘查区东侧直线距离约 500 米处有玉山古溪河，可满足矿山生产、生活用水需要。供电可从附近高压输电线引入。矿山所需劳动力可由外地引进，其他生产、生活物资由阿合奇县或乌什县采购。

第二章 矿产资源开发利用

一、矿山矿产资源储量

（一）设计利用矿产资源储量及可采储量

1、累计查明资源量

根据《新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿普查报告》及专家评审意见，经本次工作，截止 2025 年 1 月 7 日，对矿区范围所圈定的矿体进行了资源量估算，在申请开采标高 2224 米~2157 米范围内，推断资源量为 167.49 万立方米。

2、可采资源储量

根据同类矿山的开采实践与自然资源部关于矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行），本矿山的工作面回采率确定为 95%。

可采储量为 167.49 万立方米（保有资源量）×95%（回采率）=159.12 万立方米。

2、可利用资源量

根据普查报告：资源储量估算深度为 4 米，采坑边坡角 45°，矿体厚度较稳定，采用断面法资源储量估算体积公式。根据以往建筑用砂矿，结合建筑用砂一般工业标准，确定矿山砂石料主要生产为 0.075-4.75mm 的建筑用细砂，4.75-37.5mm，>37.5mm 的建筑用卵石、碎石，其资源利用率为 99.49%。

可利用资源量为 159.12 万立方米（可采资源量）×99.49%（利用率）=158.31 万立方米。

按照矿区范围，根据矿体赋存情况、地形条件、选取合理的开采境界参数圈定开采境界。

（二）对地质勘探报告的评述

一、基本情况

新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿位于新疆阿合奇县城北 13° 方向，直线距离约 13km 处。行政隶属阿合奇县管辖。矿区中心地理坐标：东经 78° 28' "，北纬 41° 03' "（国家 2000 地理坐标系）。矿山开拓方式为露天-水平全高一次性采矿方法。设计开采标高+2224 米~+2157 米，设计生产规模为 55 万立方米/年。

二、取得的主要成果

1.矿区发育地层主要为第四系上更新统洪积层（ Qp^{3pl} ）砂砾石层，该砂石层为矿区的矿体，总体产状水平，区内无岩浆活动、变质作用、围岩蚀变等地质作用。

2.初步查明矿石由砂、砂土组成。粒级分析结果：该建筑用砂矿（ $>37.5mm$ ）占总量的 0%，建筑用卵石（ $37.5\sim 19mm$ ）占总量的 19.09%，建筑用小石子（ $19\sim 4.75mm$ ）占总量的 23.73%，建筑用砂（ $4.75\sim 0.075mm$ ）占总量的 56.67%，粉土及泥质（ $< 0.075mm$ ）占总量的 0.51%，故废弃率为 0.51%，该建筑用砂矿的矿石利用率为 99.49%。

3.矿区水文地质条件、工程地质条件中等，地质环境质量中等，利于矿区露天开采。

4.探获推断的资源量 167.49 万立方米，设计回采率为 95%，设计可采资源量 159.12 万立方米。

三、存在问题及建议

1、文中参照的技术规范、标准、规程进行梳理更新，补充《矿山闭坑地质报告编写规范》（DZ/T0347-2020）、《矿产资源工业要求手册》（2022）等最新规范；

2、社会经济概况章节补充阿合奇县及周边地区对砂石料矿的市场需求、市场供给和价格状况；

3、对报告文字、附图进一步检查核对，减少文图错漏，确保文图一致。

四、结论

《新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿普查报告》资料齐全，对矿体的规模、形态、产出地质条件、矿石质量及利用等方面做了相应的叙述，所有相关地质资料均已在报告中反映出来，该报告内容较为真实、可靠，可以作为该矿山开采、开发的地质依据。

二、主要建设方案

（一）开采方案

1、建设规模及产品方案

（1）建设规模

根据市场需求、矿床开采技术条件，结合建设规模与矿山服务年限及资源规模相匹配的原则，矿山建设规模确定为：年产建筑用砂 55 万立方米。

（2）产品方案

该矿矿产品为砂石料，现提出两种产品方案：

一是直接出售混合砂石料（原矿），只需要开采设备，不需要购置选矿设备，其成本较低，但出售价格也相对较低，其缺点是产品单一，不能满足所有顾客的需要；

二是将砂矿筛分成不同粒级的砂石料成品，不但需要购置采矿设备，而且需要购置选矿设备并增加选矿人员，其成本相对较高，出售价格也相对提高，其优势在于能满足不同顾客的需要。

建议业主选择后者，出售不同粒级的砂石料成品，即 0.075~4.75mm 的建筑用砂，4.75~19.0mm 的建筑用卵石，19.0~37.5mm 的建筑用卵石，>37.5mm 的碎石，也可选择出售原矿石。

2、确定设计利用资源量计算可采储量及矿山服务年限

（1）设计利用资源量及开采资源量

按照矿区范围，根据矿体赋存情况、地形条件、选取合理的开采境界参数圈定开采境界。矿山探获推断资源量为 167.49 万立方米，回采率 95%，可采矿量为 159.12 万立方米，设计损失率 5.00%。

（2）矿山服务年限

服务年限根据公式：

$T=Q_c/A$ 公式中：T-服务年限（年）

Q_c -可采矿量（万立方米）

A-实际开采规模（万立方米/年）

服务年限=159.12 万立方米 ÷ 55 万立方米/年 ≈ 2.89 年

经计算矿山服务年限 2.89 年。

3、矿床开采方式

依据矿床赋存的形态，开采方式采用露天-水平全高一次性采矿方法。

4、矿床开拓

（1）开拓运输方案选择原则

- 1) 基建时间短，早投产，早达产；
- 2) 生产工艺简单、可靠，生产环节少，管理方便；
- 3) 基建工程量少，施工方便；
- 4) 基建投资少；

5) 结合矿山地形条件及外部运输条件。

(2) 开拓运输方案

根据矿区地形条件及外部交通运输条件，设计采用公路开拓汽车运输方案。

根据以上原则、矿山地形地质条件及外部道路情况，从南部进入矿区，从南向北方向进行开采。

5、设备选择原则

(1) 矿山无电网电源，为节省电力投资，采用柴油动力型设备；

(2) 采装设备主要采用高效低耗的全液压挖掘机；

(3) 辅助设备采用机动灵活的轮胎式装载机。

6、采剥工作

(1) 采矿方法：根据矿山地形地质条件、矿山建设规模及机械化程度，设计采用挖机开采、装载机直接铲运采矿方法。

(2) 采矿工艺：挖机采剥砂石→装载机装车→自卸汽车转运。

(3) 平均采剥比：因矿区土层分布较少，地表大部分为砂砾石土，为满足后期覆土需要开展表土剥离，平均剥离厚度 20 厘米。

(4) 主要采矿设备：

①挖掘机数量

挖掘机的台班生产能力可按下式计算：

$$Q_c = \frac{3600EK_H T \eta}{tK_p}$$

式中：Q_c—挖掘机台班生产能力，立方米；

E—铲斗容积，1.6立方米；

t—铲斗循环时间，42秒；

K_H—铲斗满斗系数，取0.85；

K_p—矿石在铲斗中的松散系数，取1.14；

T—挖掘机班工作时间，8h；

η—班工作时间利用系数，取0.7.

$$Q_c = \frac{3600 \times 1.6 \times 0.85 \times 8 \times 0.7}{42 \times 1.14} = 572.63 \text{ 立方米}$$

经计算，挖掘机的台班生产能力为572.63立方米，设计矿山每年工作240天，每天实行1班工作制，则挖掘机的台年生产能力为13.74万立方米。矿山所需挖掘机台数可按下式计算：

$$N=A \div Q$$

式中：N—挖掘机台数，台；

A—年采剥矿岩总量，矿石量55万立方米/年计算；

Q—挖掘机台年效率，13.74万立方米/年；

经计算， $N=4.01$ ，矿山需要5台斗容1.6立方米的挖掘机。

②辅助采装设备

工作面辅助作业采用轮式装载机，主要用来清理工作面、平整场地、临时装载、排土等作业。按照同时工作台阶数，设计4台ZL-50型轮式装载机进行辅助作业。

③运输工作

矿山自卸汽车主要用于原矿的运输，所需自卸汽车数量按下式计算：

$$M_b = ACt / 60G_0T \eta_1 K$$

式中：A—班采原矿量，5843.76t(表观密度2.55t/m³，班开采原矿2291.67m³)；

C—运输不均衡系数，一般取1.1-1.15；

t—运输循环时间，10min；

G₀—额定载重量，12t；

T—班工作时间，8h；

η_1 —载重利用系数，一般取1.48；

K—工作时间利用系数，一班制取0.9；

$$M_b = 5843.76 \times 1.1 \times 10 / (60 \times 12 \times 8 \times 1.48 \times 0.9) \\ = 8.38$$

通过上式计算， $M_b=8.38$ ，配备9辆12吨自卸汽车可满足矿山55万立方米/年原矿的生产规模需要，且有富余时间。

(5) 矿山生产能力验证

矿山拟定的建设规模为年产矿石55万m³/年

日采出量： $550000/240=2291.67\text{m}^3/\text{日}$

设计采用 5 台 1.6m³ 斗容挖掘机，4 台 ZL-50 型轮式装载机，9 辆 12 吨自卸汽车可满足生产需求。

（二）防治水方案

由于矿区地处冲积平原中，地势平坦开阔，坡度 2° ~5°，该区年降雨量稀少，通常降雨对矿区影响不大，年均降水量（25.5-123.4mm）远小于年均蒸发量（1883.6mm）。矿区内无常年地表水体，矿体本身不含水，采矿在当地侵蚀基准面以上，有利地下水、地表水自然流出矿区，对采矿无影响，矿区水文地质条件简单。

矿区总体地势北西高南东低，冲沟发育，利于雨水排泄。区内有众多季节性冲沟，仅在雨季形成地表径流。地形坡角一般为坡度 3-5°，矿界 3 号拐点外围 30 米处最低标高 2156m，此即为本区内最低侵蚀基准面标高，区内地表流水可自然流出采矿场。

根据以上条件，采取如下防治水方案：

- 1、要有安全意识，在山洪来临之前应及早将人员、设备撤离至安全区域。
- 2、生活区建筑在矿区外地势平坦处，建筑之前，要垫高地基，同时在其外侧要开挖排水沟。
- 3、在采场外侧要修建截排水沟，将地表水导流至采场外，防止地表水流入采场，影响采场生产和边坡稳定。
- 4、采场内设集水坑，采用水泵及时排水，防止积水浸泡边坡。
- 5、在清扫平台上设置排水沟，采场汇水经排水沟自流排至采场外。

三、矿床开采

（一）露天开采境界确定的原则

- 1、开采境界在划定的矿区范围之内。
- 2、充分利用矿产资源，尽可能把较多的矿石圈定在开采境界内，发挥露天开采的优越性。
- 3、选择合理的边坡参数，确保边坡的稳定性，以保证露天采场安全生产。
- 4、采场应满足机械化开采的要求。

（二）确定露天采场最终边坡要素

最低开采标高：2157 米；

最终台段高度：4 米；

最终帮坡角： $\leq 45^\circ$ 。

（三）采矿回采率

矿区探获推断资源量 167.49 万立方米，设计开采回采率 95%，开采境界可采资源储量 159.12 万立方米。

（四）圈定露天开采境界

矿区范围内仅有一个矿体，圈定 1 个开采境界，设计 1 个采矿场，开拓掘进方向由西向东进行自上而下水平分层式开采，开采境界详见表 2-1。

表 2-1 露天开采境界圈定结果参数一览表

采场标高(米)	最低 2157 米，最高 2224 米	
台阶标高(米)	平均采深 4 米	
开采境界	地表(米)	长 832 米，宽 502 米
	底平面	长 830 米，宽 500 米
台阶高度(米)	4 米	
安全平台宽度(米)	3 米	
清扫平台宽度(米)	不设计	
工作台阶坡面角	45°	
最终边坡角	$\leq 45^\circ$	

（五）矿区布局

（1）总平面布置范围

- 1) 总体布置紧凑，少占地，尽量不占农田；
- 2) 尽可能使工业区、生活区分开布置；
- 3) 在具体布置上有利生产，方便生活；
- 4) 建筑物布置应符合消防规范要求；
- 5) 充分利用现有生产及生活设施。

（2）规划采矿场

采矿场范围为阿合奇县自然资源局划定的矿区范围，平面形态呈一较规则四边形，矿区总占地面积约 0.4195 平方千米，矿山规划共有 1 处露天采场，开采区域面积为 0.4195 平方千米，采矿场平面形态呈梯形，，形成 1 个台段，台阶高度 4 米，台阶坡面角 45° ，最终帮坡角 $\leq 45^\circ$ ，矿体出露于地表，植被不发育。

（3）规划办公生活区

办公生活区选址建于矿区东南角宽阔较平坦场地，靠近简易道路，方便后期生活

物资的运输，占地面积 2450 平方米，矿部生活区建办公室、宿舍、食堂、库房及垃圾掩埋场等，垃圾池、污水池设计在生活区西侧，建设占地面积约 1000 平方米。

表 2-2 规划办公生活区范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 平面坐标		经纬度坐标			
	X	Y	经度		纬度	
SH1	45464	2654	78° 28'	"	41° 03'	"
SH2	45464	2654	78° 28'	"	41° 03'	"
SH3	45463	2654	78° 28'	"	41° 03'	"
SH4	45463	2654	78° 28'	"	41° 03'	"

(4) 规划工业广场

设计的矿山工业广场（含成品堆放场）选址位于办公生活区西部相邻，该地段地势平缓开阔，略加平整即可建厂，总占地 12700 平方米。工业广场内设施包括：原料堆放场、筛分场、废石场、蓄水池、沉淀池、配电室、机修室等。蓄水池及沉淀池布置在筛分机南部方向近处，便于供水洗砂。润滑油及其它油料采用桶装，储存于库房内，距配电室、机修室等建筑物距离大于 100 米，设有专人负责，做好库房的安全保卫工作，工业广场设计满足生产要求。矿山开采期间产生的废石（粉土及泥质）先集中堆放在工业广场内的废料堆放区，矿山开采过程中回填至开采完毕的区域，做到边开采、边复垦。

表 2-3 规划工业广场范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 平面坐标		经纬度坐标			
	X	Y	经度		纬度	
G1	4546	2654	78° 28'	"	41° 03'	"
G2	4546	2654	78° 28'	"	41° 03'	"
G3	4546	2654	78° 28'	"	41° 03'	"
G4	4546	2654	78° 28'	"	41° 03'	"

(5) 规划表土堆放区

表土堆放场占地面积约 12800 平方米，设计最大堆高 3 米，边坡角 $\leq 45^\circ$ ，最多可堆积表土 3.84 万立方米。矿山开采规模 55 万立方米/年，矿山服务年限 2.89 年，矿石利用率 99.49%，矿山年平均产废石量 0.28 万立方米，表土堆放场主要用于剥离的表土，每年约 2.8 万立方米，容量不大于 3.84 万立方米，按每年分阶段回填于开采完毕区域，废石场满足废石堆放要求。

表 2-4 规划表土堆放区范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 平面坐标		经纬度坐标	
	X	Y	经度	纬度
B1	45	265	78° 28	41° 03'
B2	45	265	78° 28	41° 03'
B3	45	265	78° 28	41° 03'
B4	45	265	78° 28	41° 03'

(6) 规划矿山道路

矿区新建简易道路与外部运输道路相连通，长约 400 米，宽 6 米，矿山开采前期该道路作为矿山开采运输道路，后期会将此道路压占的矿体采出，届时区内将无矿山道路。

规划各场地均满足矿山生产需求，工业广场、办公生活区、矿山道路、表土堆放区等基础设施均位于矿区内，不涉及外部用地，平面布置图中图示规划设施即为本次规划设施范围。

(六) 劳动定员

矿山为独立核算、自负盈亏的经济实体、实行有限公司领导下的厂矿长（经理）负责制、财务采用车间、矿部两级核算管理。根据矿山生产、管理需要，在人员编制中，按照直接生产人员和非生产人员两部分进行编制。

直接生产人员包括：挖掘机、装载机、汽车驾驶员、运输员、筛分机工、电焊工、电工。

非生产人员包括：安全管理人员和后勤维修人员。

采场劳动定员共 23 人，采场 10 人，筛分场 5 人，矿山管理人员 5 名及后勤 3 人，设计矿山工作采用间断工作制度，年工作 240 天，生产作业实行每天 1 班，每班 8 小时工作。根据矿山正常生产需要，编制劳动定员。矿山劳动定员详见表 2-5。

矿山建设规模为年采 55 万立方米，本项目全员实物劳动生产率约 23913m³/人年，与类似企业相比，本项目劳动定员适中。

表 2-5 劳动定员表

序号	工种	人数	备注
1	装载机、挖掘机、自卸汽车司机	10	
2	砂机工	5	
3	矿长、财务、安全	5	
4	后勤维修	3	
合计		23	

四、选矿及尾矿设施

(一) 选矿方案

根据生产企业要求，矿山产品方案为：砂石料原矿加工成适宜建筑用需求的各级配和泥质成分含量较低，作为矿山生产废料处理。

(1) 加工建筑用砂石。

从矿山地质资料可知，原矿中均为粒径 $<37.5\text{mm}$ 物料占比较大，筛分分级可直接利用。

采场采出的砂卵石用汽车运至矿石堆放场经胶带输送机输入筛分机内由滚筒筛分。滚筒筛呈圆柱状，倾斜安装，砂卵从位置较高的一侧输入。当滚筒转动时，砂卵石借助重力的作用，往位置较低的一侧移动，同时不同孔径的砂卵石从筛网露出：通过滚筒筛工作，将粒径不同的砂砾石分级后由3条输送带将粒径为 $0.075-4.75\text{mm}$ 、 $4.75-19.0\text{mm}$ 、 $19.0-37.5\text{mm}$ 的砂砾石分别输送至临时堆放点（每条输送带的长度约为30米左右），由挖掘机或铲车装载至自卸汽车将砂砾石运至成品堆场待售。在滚筒筛里设置有喷水管，在对砂砾石分离的同时，也对砂砾石进行冲洗。

(2) 加工工艺流程

加工工艺流程：原矿仓→给料→条筛→仓胶带输送机输送入滚筒筛→滚筒筛筛分分级并水洗→胶带输送机转运→装载机运至成品堆场待售→装载机装入自卸汽车外运。

(3) 加工设备选型

筛分设备：洗砂机1台；

震动式分选筛(YT1260，生产能力 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，功率 15kW)2台；

输送设备：B1000×15m胶带输送机2台、B600×15m胶带输送机2台。

(5) 矿山供水供电

① 矿山供水

矿山生产用水与生活用水通过生活服务汽车到矿区南侧13千米的阿合奇县拉运。

② 矿山供电

全矿区电源由矿区南侧约5千米的10千伏输电线路供电，并配备一台柴油发电机以备应急使用。

（二）固体废弃物及废水排放

1、废石处置

矿山废石来源是加工过程中的不合格粒级（尾矿为粉土）。

加工过程产生的废石量计算：

矿石加工利用率 99.49%，废石、泥渣产率 0.51%，采准矿量 167.49 万立方米，则废石量约 $167.49 \times 95\% \times 0.51\% = 0.81$ 万立方米。矿山共计产生废石量约 0.81 万立方米，年平均产废石量 0.27 万立方米。

该矿山矿产品为建筑用砂和建筑用卵石，采矿过程中无废石产生，而矿石加工过程中会产生一定量的废石。废石成分主要是不合格粒级的尾矿。前期一年开采期间将产生的废石先集中堆放在废料堆放区，矿山后期开采过程中回填至开采完毕的区域。

2、生活垃圾

生活垃圾使用垃圾桶集中收集，定期运至阿合奇县生活垃圾处理场填埋处理，不造成二次污染。生活垃圾成分以厨房垃圾、塑料、纸类、玻璃、废弃电池为主，含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物。生活垃圾集中堆放至生活区垃圾池，每月 2 次拉运至阿合奇县垃圾站集中处理，运距约 10 千米，费用计入矿山生产成本。

3、废水排放

矿山排放废水包括现生产废水和生活废水。

（1）生产废水

矿区生产用水采用循环水，设计 2 个蓄水池，生产中交替循环使用，采用水泵提升杨程供水洗砂。当一个蓄水池泥浆含量较高时，用另一个水池供水，沉淀掏泥。水循环利用率 80%。生产废水主要污染物为岩石碎屑等悬浮物，无其它污染物，采用沉淀处理达到洒水水质标准后回收利用，不外排。

（2）生活污水

矿山生活区定员 23 人，按工作制度 240 天/年计算，按照每人用水 100 升/天，生活污水产生率 80% 计算，每人每天产生污水量约为 0.08 立方米，每年污水排放量约 441.6 立方米。预计矿山 2.89 年服务年限内生活污水排放量约 1276.22 立方米。生活区建有污水池，生活产生的污水先在污水池集中收集，定期运至阿合奇县污水处理场处理，每月 2 次拉运至阿合奇县污水处理场集中处理，运距约 13 千米，费用计入矿山生产成本。

五、绿色矿山建设

绿色矿山建设已是大势所趋，矿山企业建设绿色矿山是必要的，也是很有意义的。

1、是顺应中央政策的必然要求

2015 年以来，建设绿色矿山是适度开发矿产资源的大趋势，是国家加强生态文明建设的抓手，是国家建设美丽中国的重要渠道。

2、是落实有关环保法律法规的客观需要

建设绿色矿山、发展绿色矿业是落实 2018 年宪法修正案、环境保护法、矿产资源法、公司法等有关环境保护、社会责任条款的客观需要。

例如《公司法》第五条第一款，公司从事经营活动，必须遵守法律、行政法规，遵守社会公德、商业道德，诚实守信，接受政府和社会公众的监督，承担社会责任。

3、是提高矿山企业的品牌及美誉度的现实需要

绿色矿山是顺应中央政策、遵守法律并被认可而获取的良好结果，这提升了矿山企业的品牌和企业形象。

（一）矿容矿貌

矿区按生产区、生活区、生态区等功能区，各功能区符合 GB50187 运行有序管理规范。

（二）矿产资源开发利用三率指标

1、回采率

依据绿色矿山建设 DZ/0312-2018 非金属规范标准，建筑用砂矿回采率达到 90% 以上，本矿山设计回采率达到 95%，符合绿色矿山建设要求。

2、选矿回收率

（1）矿石经筛分后形成 0.075~4.75mm 的建筑用砂，4.75~19.0mm 的建筑用卵石，19.0~37.5mm 的建筑用卵石。

（2）产品加工利用率 99.49%（矿石可利用率）。

3、固体废弃物利用

该矿山矿产品为建筑用砂和建筑用卵石，采矿过程中无废石产生，而矿石加工过程中会产生一定量的废石。废石成分主要是不合格粒级的尾矿。基建期与投产期间产生的废石就近堆放在工业广场内的废料堆放区，用于回填采场。

（三）节能

1、设计基本原则

能源是现代社会建设的主要物质基础，节约能源，合理利用能源是非常重要的，本矿山节能设计遵循相关规范限定值和准入指标进行设计，其原理如下：

- （1）矿山过程能耗核算，通过节能减排措施，控制并减少“三废”排放；
- （2）采用节能的新工艺、新技术和新设备，严禁选用能耗高或国家已公布的淘汰产品；
- （3）实行精料方针，尽量降低采矿贫化率，降低原矿水分；
- （4）节能要与综合利用资源、保护生态环境和提供提供经济效益统筹兼顾。矿山开采建设要符合生态环境、科学开发的原则，避免浪费矿产资源。

2、主要节能措施

- （1）设计采用生产效率高，损失率低的采矿方法及采矿设备；
- （2）矿山选矿设施（用电负荷较大）在工业场地附近布置，以减少能源损耗；
- （3）矿区西、北、南侧拟建截（排）沟，利用自流的方式排放雨水，采场内利用机械排水，经处理后，用于矿区绿化，不外排；
- （4）输电线路按经济电流密度选取截面及照明采用高效节能新光源；设计发电机进相运行集中补偿功率因素较少浪费。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

矿山环境影响评估范围应包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。一般根据矿区及其周边的地形、地貌、地质环境条件具体划定。

本矿区面积为 0.4195 平方千米，设计最低开采标高为+2157 米，共布置 1 个采场、工业广场、生活办公区、矿山道路与表土堆放区。本矿山环境影响评估区范围：以矿界为基础，包含矿山开采辅助设施影响范围，结合矿区位置及现场调查地质灾害情况，以矿区范围为基础外扩 50 米作为评估区范围，评估区面积 55.31 公顷，拐点坐标表见下表 3-1。

表 3-1 评估区范围拐点坐标表

拐点 编号	CGCS2000 平面坐标		经纬度坐标	
	X	Y	经度	纬度
P1	45	265	78° 28	41° 03'
P2	45	265	78° 28	41° 03'
P3	45	265	78° 28	41° 03'
P4	45	265	78° 28	41° 03'

2、评估级别的确定

(1) 评估区重要程度

矿区建成后全矿定员 23 人，均集中居住在生活中办公区；区内交通以简易道路为主，无重要交通要道或建筑设施；矿山影响范围远离各级自然保护区及旅游景区（点）、无较重要水源地；矿区及矿区外矿建设施占用土地类型为天然牧草地，无耕地、园地、林地。根据评估区重要程度分级表 3-2，评估区重要程度分级属**较重要区**。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地；	有较重要水源地；	无较重要水源地；
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，只要有一条符合者即为该级别。		

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

1) 矿体均位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，预测无矿坑涌水，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏；

2) 矿床围岩岩体与矿体一致，无蚀变，岩溶裂隙带不发育，岩石风化中等，围岩稳固较差，地表建设区域工程场地地基稳定性良好；

3) 矿区地质构造较简单。矿层围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小；

4) 现状下矿山地质环境问题的类型少，危害小；

5) 矿山露天开采，最终形成采场面积 41.95 公顷，面积较大，本矿山为松散堆积矿体，露天开采境界分 1 个台阶，台阶坡面角 45°，最终边坡角 ≤45°，最大采深 4 米，边坡较稳定，但是仍有发生地质灾害可能；

6) 矿区及周边地区地形简单，地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化较平缓，有利于自然排水，地形坡度 2-5°，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交；

根据《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》表 3-3，矿山地质环境条件为中等类型。

表 3-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
采矿矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采矿矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，采场正常涌水量 3000-10000m ³ /d，采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采矿矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以破碎结构、散体结构为主，软弱结构面、不良地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，稳固性较差，采场岩石边坡风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性好，采场岩石边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿层围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水裂隙切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿层围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿层围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下，矿山地质地质环境问题的类型少，危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水一般，地形坡度一般为 20° -35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(3) 矿山建设规模

矿山设计采用露天开采，设计生产规模为 55 万立方米/年，开采矿石为建筑用砂矿，据表 3-4 该矿山为大型矿山。

表 3-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	矿山开采规模级别				备注
	计量单位 / 年	大型	中型	小型	
建筑用砂	万立方米	≥30	30-5	<5	DZ/T0223—2011

(4) 评估级别

综上所述，评估区重要程度分级为较重要区，矿山建设规模为大型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等。根据矿山环境影响评估精度分级表（表 3-5），本矿山地质环境影响评估等级为一级。

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），评估的主要灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡。地质灾害危险性现状评估是指查明评估区已发生的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、不稳定斜坡、地面沉降和地裂缝等灾害形成的地质环境条件、分布、类型、变形活动特征，主要诱发因素及形成机制，对其稳定性进行评价，在此基础上对其危险性和对工程危害的范围与程度做出评估。地质灾害诱发因素《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）地质灾害诱发因素分类表（表 3-6、3-7、3-8）作了说明，总体来说分为自然因素和人为因素两大类，本次评估根据矿山分类的特点做了细化说明。

表 3-6 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失
大	>10	>500	>100	>500
中等	3-10	100-500	10-100	100-500
小	<3	<100	<10	<100

表 3-7 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度			诱发因素
	强	中等	弱	
危害大	危险性大	危险性大	危险性中等	人为、自然（见表 3-8）
危害中等	危险性大	危险性中等	危险性中等	
危害小	危险性中等	危险性小	危险性中小	

表 3-8 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、和河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、和河流侵蚀、树木根劈	降水、降雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械振动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械振动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、振动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

根据现场调查及走访，现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、不稳定斜坡等地质灾害不发育。

1、地质灾害影响及危害的现状评估

矿区位于西部天山南脉腹地，山前冲洪积平原，区内总体地势为北西高南东低，最高海拔约2224米，最低海拔约2161米，最大相对比高差约63米。矿区为原始地形地貌，现状条件下矿山未进行采掘活动，发生崩塌地质灾害的可能性较小，可能造成的直接经济损失较小。现状评估发生崩塌地质灾害的危险性较轻。

(1) 崩塌

规划露天采场占地面积41.95公顷，矿区总体地势较平坦，地形坡度在2-5°，该矿体呈厚层状产出，节理裂隙发育弱，矿体中未见明显构造，整体完整性较好，对矿体地表细致勘查后，未发现崩塌地质灾害发生，现状规划露天采矿场崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

规划办公生活区位于矿区内东南部，地势平坦，地形坡度在0~2°之间，现状为原始地貌，现状条件下无崩塌灾害发生，现状下生活区崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

规划工业广场位于矿区内南部，呈规则矩形，占地面积1.27公顷，现状为原始地

貌，地形平缓，地形坡度在0~3°之间，现状条件下无崩塌灾害发生，现状规划工业广场崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

规划表土堆放区布置在规划工业广场西侧，占地面积1.28公顷，原始地形坡度约2°，整体地形平缓。现状条件下无崩塌灾害发生，根据地质灾害灾情和险情分级标准表3-6，现状规划表土堆放区崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

规划截排水沟布置在矿界外围，占地面积0.4公顷，原始地形坡度约2-5°，整体地形较平缓。现状条件下无崩塌灾害发生，根据地质灾害灾情和险情分级标准表3-6，现状规划截排水沟崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

今后露天开采，在评估区内其它区域地表不会有大的挖、填方及切坡工程，不会形成不稳定斜坡，基本不改变现状地形地质条件。预测评估区内其他区域不易引发崩塌地质灾害。

崩塌的发生主要受地形地貌、地层岩性、地质构造等条件控制和影响，根据现场调查，矿山新建矿山，现状未进行开采，未形成采坑，不存在崩塌隐患。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）崩塌发育程度分级表分析，经现场调查，自然状态下，评估区多年内未发现崩塌地质灾害，崩塌地质灾害发育程度弱。现状评估本矿山崩塌（危岩）发育程度弱，但现状评估危害程度弱、危险性小。

综上所述，现状条件下评估区崩塌地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

表 3-9 崩塌发育程度分级表

发育程度	发育特征
强发育	崩塌处于欠稳定~不稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布多，大多已发生。崩塌体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙。主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌体上方平行沟谷的新生裂隙明显
中等发育	崩塌处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草。裂面内近期有碎石土流出或掉块现象；崩塌上方有新生的细小裂隙分布
弱发育	崩塌处于稳定状态。评估区或周边同类崩塌分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌上方无新裂隙分布

（2）滑坡

规划露天采场占地面积41.95公顷，矿区总体地势较平坦，地形坡度在2-5°，该矿体呈厚层状产出，节理裂隙发育弱，矿体中未见明显构造，整体完整性较好，且矿区周边年降雨量小，经现场调查，未发现滑坡地质灾害发生。现状条件下规划露天采矿

场滑坡地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

规划办公生活区位于矿区内东南部，地势平坦的小台地，地形坡度在 $0\sim 2^\circ$ 之间，现状为原始地貌，现状条件下无滑坡灾害发生，现状条件下规划办公生活区滑坡地质灾害不发育，现状评估危害程度小，危险性小。

规划工业广场位于矿区内东南部，呈规则矩形，占地面积1.27公顷，现状为原始地貌，地形平缓，地形坡度在 $0\sim 3^\circ$ 之间，现状条件下无滑坡灾害发生，现状条件下规划工业广场滑坡地质灾害不发育，现状评估危害程度小，危险性小。

规划表土堆放区布置在规划工业广场西侧，占地面积1.28公顷，原始地形坡度约 2° ，整体地形平缓，设计表土最大堆置高度3米，边坡角小于 30° 。现状条件下无滑坡灾害发生，根据地质灾害灾情和险情分级标准表3-6，现状规划表土堆放区滑坡灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

规划截排水沟布置在矿界外围，占地面积0.4公顷，原始地形坡度约 $2\sim 5^\circ$ ，整体地形较平缓。现状条件下无滑坡灾害发生，根据地质灾害灾情和险情分级标准表3-6，现状规划截排水沟滑坡灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

表 3-10 滑坡发育程度分级表

发育程度	发育特征	稳定系数 F_s
强发育	a)滑坡前缘临空,坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下,有发展趋势并有季节性泉水出露,岩土潮湿、饱水; b)滑体平均坡度 $>40^\circ$,坡面上有多条新发展的滑坡裂缝,其上建筑物、植被有新的变形迹象; c)后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象,后缘有裂缝发育	不稳定 $F_s \leq 1.00$
中等发育	a)滑坡前缘临空,有间断季节性地表径流流经,岩土体较湿,斜坡坡度为 $30^\circ \sim 45^\circ$; b)滑体平均坡度为 $25^\circ \sim 40^\circ$,坡面上局部有小的裂缝,其上建筑物、植被无新的变形迹象; c)后缘壁上有不明显变形迹象;后缘有断续的小裂缝发育	欠稳定 $1.00 < F_s \leq F_{St}$
弱发育	a)滑坡前缘斜坡较缓,临空高差小,无地表径流流经和继续变形的迹象,岩土体干燥; b)滑体平均坡度 $<25^\circ$,坡面上无裂缝发展,其上建筑物、植被未有新的变形迹象; c)后缘壁上无擦痕和明显位移迹象,原有裂缝已被充填	稳定 $F_s > F_{St}$
注: F_{St} 为滑坡稳定安全系数,根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。可参考当地经验值。		

其它区域：包括规划矿山道路及各个功能区以外的区域，该区域现状调查基本为原始状态，地表未破坏，岩石稳定，不存在不稳定斜坡面，矿区内干旱少雨，不存在

滑坡地质灾害发生的条件，现状条件下，功能区以外区域滑坡地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

滑坡的影响因素为地下水、地表水、斜坡岩性、岩石结构、地震和人为因素，据实地调查，矿区内无变形体，无软弱滑动面发育，稳定性较好。现场调查未发现滑坡灾害发生现状条件下矿区及其周边未发现滑坡体发育，现状评估滑坡发育程度弱、危害程度小、危险性小。

综上所述，现状条件下评估区滑坡地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

表 3-11 滑坡变形阶段及特征表

变形阶段	滑动带（面）	滑坡前缘	滑坡后缘	滑 坡 两 侧	滑坡体
弱变形阶段	主滑段滑动带（面）在蠕动变形，但滑体尚未沿滑动带位移	无明显变化，未发现新的泉点	地表建设工程出现一条或数条与地形等高线大体平行的拉张裂缝，裂缝断续分布	无明显裂缝，边界不明显	无明显异常，偶见“醉树”
强变形阶段	主滑段滑动带（面）已大部分形成，部分探井及钻孔发现滑带有镜面、擦痕及搓揉现象，滑体局部沿滑动带位移	常有隆起，发育放射状裂缝或大体垂直等高线的压张裂缝，有时有局部坍塌现象或出现湿地或泉水溢出	地表或建设工程拉张裂缝多而宽且贯通，外侧下错	出现雁行羽状剪裂缝	有裂缝及少量沉降等异常现象，可见“醉汉林”
滑动阶段	滑动带（面）已部分形成，滑带土特征明显且新鲜。绝大多数探井及钻孔发现滑带有镜面，擦痕及搓揉现象，滑带土含水量常较高	出现明显的剪出口并经常错出。剪出口附近湿地明显，有一个或多个泉点，有时形成了滑坡舌，鼓张及放射状裂缝加剧并常伴有坍塌	张裂缝与滑坡两侧羽状裂缝连通，常出现多个阶坎或地堑式沉陷带。滑坡壁常较明显	羽状裂缝与滑坡后缘张裂缝连通，滑坡周界明显	有差异运动形成的纵向裂缝；中、后部有水塘，不少树木成“醉汉林” 滑坡体整体位移
停滑阶段	滑体不再沿滑动带位移，滑带土含水量降低，进入固结阶段	滑坡舌伸出，覆盖于原地表上或到达前方阻挡体而壅高，前缘湿地明显，鼓丘不再发展	裂缝不再增多，不再扩大，滑坡壁明显	羽状裂缝不再扩大，不再增多甚至闭合	滑体变形不再发展，原始地形总体坡度显著变小，裂缝不再扩大增多甚至闭合

（3）泥石流

发生泥石流的基本条件是有充沛的水源和汇水面积，沟谷中应有足够数量的松散堆积物，为泥石流形成提供必要的物源，坡度较大的地形地貌条件等。评估区内及周边地形平坦、地势开阔，由北向南微倾，区内无常年地表流水，冲沟不发育，故评估

区内不易形成泥石流，无形成泥石流的条件。

经现场实地调查并结合收集资料分析，评估区发生泥石流的地形、水动力条件及物源条件等不充分，现状下无泥石流地质灾害及其隐患，依据表 3-12 进行评级，现状评估泥石流地质灾害及其隐患弱发育，危害程度小，危险性小。

表 3-12 泥石流发育程度分级表

发育程度	发育特征
强发育	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口，中上游主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖（水库）或水流不畅通，区域降雨强度大
中等发育	评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧或距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本通畅，区域降雨强度中等
弱发育	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和支沟纵坡小，松散物源少，水流通畅，区域降雨强度小

(4) 地面塌陷

经实地调查并结合收集的资料分析，评估区及周边现状条件下未进行地下采矿活动，不存在地下采空区，也不存在地下人防工程分布，无古墓分布痕迹；通过阿合奇县自然资源局矿管科数据库查询，评估区及附近范围内设置几处露天采砂采矿权和探矿权；岩溶现象在评估区及周边亦不发育，未见溶洞，依据表 3-8，评估区无地面塌陷形成条件及诱发因素。现状调查评估区内未发现采空塌陷、岩溶塌陷地质灾害及其隐患。按照表 3-13 进行评级，现状评估区采空塌陷地质灾害及其隐患弱发育，危害程度小，危险性小。

表 3-13 地面塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标						
		地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积%	治理工程面积占建设场地面积%
		下沉量 mm / a	倾斜 mm / m	水平变形 mm / m	地形曲率 mm / m ²			
强发育	地表存在塌陷和裂缝；地表建设工程变形开裂明显	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10
中等发育	地表存在变形及地裂缝；地表建设工程有开裂现象	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10
弱发育	地表无变形及地裂缝；地表建设工程无开裂现象	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3

(5) 地面沉降

评估区地下水水位埋深较深，不存在开采地下水活动；矿区内也无石油、天然气矿藏，不存在抽取石油、天然气的活动，评估区内发生地面沉降灾害的地质条件不充分。根据现场调查，评估区内无地面沉降形成条件及诱发因素，现状调查无地面沉降现象。按照表 3-14 进行评级，现状评估地裂缝地质灾害及其隐患弱发育，危害程度小，危险性小。

表 3-14 地面沉降发育程度分级表

发育程度	发育特征	
	近 5 年平均沉降速率 mm / a	累计沉降量 mm
强发育	≥ 30	≥ 800
中等发育	10~30	300~800
弱发育	≤ 10	≤ 300

注：上述二项因素满足一项即可，并按照强至弱顺序确定。

(6) 地裂缝

经现场实地调查并结合收集资料分析，评估区内及附近无大断裂或隐伏断层通过，新构造活动不明显，地貌形态为冲积平原区，地形平坦，地势开阔，第四系地层覆盖厚度大，不存在地裂缝发生的地质条件，依据表 3-8，评估区无地裂缝形成条件及诱发因素；现场调查未发现构造地裂缝，非构造地裂缝也未发现。

按照表 3-15 进行评级，现状评估地裂缝地质灾害及其隐患弱发育，危害程度小，危险性小。

表 3-15 地裂缝发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标	
		平均活动速率 vmm / a	地震震级 M
强发育	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动强烈，地面地裂缝发育并通过建设用地区。地表开裂明显；可见陡坎、斜坡、微缓坡、陷坑等微地貌现象；房屋裂缝明显	$v > 1$	$M \geq 7$
中等发育	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动较强烈，地面地裂缝中等发育，并从建设用地区附近通过。地表有开裂现象；无微地貌显示；房屋有裂缝现象	$1 \geq v \geq 0.1$	$7 > M \geq 6$
弱发育	评估区有活动断裂通过，全新世以来有微弱活动，地面地裂缝不发育或距建设用地区较远。地表有零星小裂缝，不明显；房屋未见裂缝	$v < 0.1$	$M < 6$

(7) 不稳定斜坡

经现场实地调查并结合收集资料分析，评估区内四周地形平坦，不具备产生不稳

定斜坡的条件，评估区内无不稳定斜坡地质灾害发育。

依据表 3-16 判定其现状下地质灾害及其隐患弱发育，危害程度小，危险性小。

表 3-16 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表

岩土体类型	发育程度	发育特征				
		堆积成因类型	地下水特征	坡高	流土或掉块	坡面变形
土体	强发育	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			5~10	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<5	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			10~20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<10	无流土无掉块	无坡面变形

小结：现状条件下评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、不稳定斜坡等地质灾害均不发育，危害程度小，危险性小。

2、地质灾害影响及危害的预测评估

(1) 采矿活动引发或加剧的地质灾害的预测

1) 崩塌

① 采矿场引发崩塌灾害预测分析

露天采场现状条件下崩塌地质灾害不发育，矿山开采采用露天-自上而下全高一次性采矿方法，露天采场设计开采深度4米，矿山建成后，采场四周各形成1个台阶。每个台阶高4米，边坡角45°，最终帮坡角≤45°，规划露天采矿场开采深度较小，露天开采过程中在自然因素和人为因素（如机械振动）等多种因素作用下易形成了易造成岩体破碎产生松动的矿体，引发崩塌地质灾害的可能性较大。预测受威胁人数10人（采矿场每班定员10人），潜在威胁财产500万元，预测规划露天采矿场边坡崩塌灾害的发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

② 工业广场

工业广场位于矿区内东南部，呈规则矩形，占地面积1.27公顷，场地地形较平坦，地形坡度小于5°，不会威胁的矿山道路、运输人员和车辆的安全。现状为原始地貌，地形平缓，地形坡度在0~3°之间，现状条件下无崩塌灾害发生，预测规划工业广场崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小

③矿山其他设施

办公生活区、矿山道路、截排水沟与表土堆放区等矿建设施主要设置在地形平坦开阔地带。在施工过程中仅局部地段需整平场地，具有挖方、填方工作，但工作量较小，不会形成高陡的人工边坡，也不会改变现有斜坡的形态和稳定状态，预测评估以上矿建设施崩塌灾害的危害程度小，危险性小。

综上所述，预测评估露天采矿场引发崩塌地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等；工业广场不易引发或加剧崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小；其它矿建设施施工不易引发或加剧崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。

表 3-17 工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近崩塌影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于崩塌影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

2) 滑坡

①规划露天采矿场

规划露天采场为占地总面积约41.95公顷，最高开采标高2224米，采坑最底开采标高2157米，最终形成地表境界北南长约830米，东西宽约500米，最终形成采场西北部4个台段，东南部形成1个台阶，台段高度5.0米，台段坡面角45°，最终边坡角≤45°。

采场边坡在地震、大气降水、融雪等自然因素下，以及采矿活动时的扰动、机械震动等多种因素作用下会降低边帮的稳定性，采场各帮坡台阶形成的边坡均将有可能形成滑坡灾害隐患，威胁采矿工作人员及设备，预测受威胁人数10人（采矿场每班定员10人），潜在威胁财产约500万元，滑坡灾害影响区域为露天采场范围。预测评估矿山开采较易引发采场边坡滑坡灾害，危害程度中等，危险性中等。

②规划工业广场

工业广场占地面积约1.27公顷，含原料筛分场、成品堆放场，场地地形较平坦，地形坡度小于5°，各类堆放地严格按照开发利用方案设计堆放，堆放高度较小，不会威胁的矿山道路、运输人员和车辆的安全。预测滑坡灾害的危害程度小，危险性小。

③ 矿山其他设施

规划办公生活区、矿山道路、截排水沟与表土堆放区等矿建设施主要设置在地形平坦开阔地带。在施工过程中仅局部地段需整平场地，具有挖方、填方工作，但工作量较小，不会形成高陡的人工边坡，也不会改变现有斜坡的形态和稳定状态，预测评估以上矿建设施滑坡灾害的危害程度小，危险性小。

综上所述，评估区内现状条件下无滑坡地质灾害发生，矿山建成后设计采用露天-水平全高一次性采矿方法，矿山建成后，采场四周形成1个台段。每个台阶高4米，台阶坡度45°，最终帮坡角≤45°。

据表3-18，预测评估矿山开采易引发采场边坡滑坡灾害，危害程度中等，危险性中等；工业广场滑坡地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；其它矿建设施施工不易引发或加剧滑坡地质灾害，危害程度小，危险性小。

表 3-18 工程建设中、建成后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于滑坡的影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近滑坡影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于滑坡影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

3) 泥石流

评估区位于冲洪积平原区，场地较为平整，无沟谷发育，该区属于干旱区，不具备产生泥石流的条件，工程建设活动主要为地上建筑，对地形地貌的改变甚微，基坑开挖过程中产生的弃土在评估区内合理堆放，部分用于回填基坑，部分用于平整场地，不会形成产生泥石流的地形条件和物源条件，因此工程建设不易引发泥石流灾害的发生，其危害程度小，预测评估其危险性小。

依据表3-19，预测评估泥石流地质灾害危害程度小，危险性小。

表 3-19 工程建设中、建成后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与泥石流的位置关系	工程建设中、建成后引发泥石流的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于泥石流影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近泥石流影响范围内，弃渣量小，沟道基本通畅，水源较丰富	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
位于泥石流影响范围外，无弃渣，沟道通畅，水源较少	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

4) 地面塌陷

矿山开采方式为露天-自上而下水平分层开采，矿山不进行地下开采工作，不会形成地下采空区，开采最低标高位于含水层以上，露天开采不会对含水层结构造成破坏，不会改变地下水流量，发生地下岩溶的水力条件不充分。根据表3-20，预测评估矿山开采中存在引发地面塌陷地质灾害的可能性小，其危害程度小、危险性小。

表3-20 工程建设中、建成后引发地面塌陷地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与采空塌陷的位置关系	工程建设中、建成后引发采空塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于采空区及采空塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性大
临近采空区及采空塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于采空区及采空塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

5) 地面沉降

评估区地下水类型主要为第四系孔隙水，以接受降雨、融雪水补给为主，含水层富水性差。矿山以露天采矿活动为主，开采最低标高高于地下水水位，生产水源和生活水源供给为矿区周边的融雪性河谷拉运，因此矿区内不存在大规模开采地下水活动；矿区内也无石油、天然气矿藏，不存在抽取石油、天然气的活动，评估区内发生地面沉降灾害的地质条件不充分。根据现场调查，评估区内未发生过地面沉降灾害，根据表 3-21，预测评估地面沉降地质灾害，其危害程度小、危险性小。

表 3-21 工程建设中、建成后引发地面沉降地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与地面沉降的位置关系	工程建设中、建成后引发地面沉降的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地面沉降影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近地面沉降影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于地面沉降影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

6) 地裂缝

评估区位于中低山区，区内构造简单，未见褶皱和断层。矿山以露天采矿活动为主，采矿活动不会改变地裂缝灾害的形成条件及影响因素，采矿活动不易引发或加剧地裂缝灾害，根据表3-22，预测评估地裂缝地质灾害，其危害程度小、危险性小。

表 3-22 工程建设中、建成后引发地裂缝地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与地裂缝的位置关系	工程建设中、建成后引发地裂缝的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地裂缝影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性大
临近地裂缝影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
位于地裂缝影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

7) 不稳定斜坡

评估区内新构造活动较弱，现场调查未发现不稳定斜坡，根据矿山开采特点，一般不存在不稳定斜坡。预测评估采矿活动不易产生不稳定斜坡地质灾害，依据表3-23，预测评估不稳定斜坡地质灾害，其危害程度小、危险性小。

表 3-23 工程建设中、建成后引发不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表

岩土体类型		坡高 m	发育程度	危害程度	危险性等级	
土体	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
			5~10	中等发育	危害中等	危险性中等
			<5	弱发育	危害小	危险性小
	无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大	
		10~20	中等发育	危害中等	危险性中等	
		<10	弱发育	危害小	危险性小	

(2) 采矿活动可能遭受地质灾害的预测

1) 崩塌

评估区现状崩塌地质灾害不发育，预测评估规划露天采矿场可能遭受崩塌地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

工业广场、办公生活区、矿山道路、截排水沟与表土堆放区等区域采矿活动均位于地形平缓开阔地带，其建设时只进行极少部分挖方填方工作，故此类采矿活动遭受崩塌灾害的可能性小，遭受崩塌灾害的危害程度小，危险性小。

2) 滑坡

露天矿山矿体为松散弱固结堆积，最大开采深度4米，评估区预测采矿活动引发滑坡的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

规划工业广场、办公生活区、矿山道路与表土堆放区等区域采矿活动均位于地形平缓开阔地带，其建设时只进行极少部分挖方填方工作，评估区内不存在滑坡灾害，故此类采矿活动遭受滑坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3) 泥石流

预测矿山建设和开采活动不易引发新的泥石流地质灾害，预测评估矿山遭受泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

4) 地面塌陷

评估区内发生的地面塌陷的地质环境条件不充分，矿山仍然进行露天开采，不进行地下开采工作，不会形成地下采空区，不会引发地面塌陷灾害。预测矿山遭受地面塌陷灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

5) 地面沉降

评估区内发生地面沉降的地质环境条件不充分，地面沉降灾害不发育，采矿活动不易引发地面沉降灾害。预测评估矿山遭受地面沉降灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

6) 地裂缝

评估区内发生的地裂缝的地质环境条件不充分，地裂缝灾害不发育，采矿活动不易引发地裂缝灾害。预测评估矿山遭受地裂缝灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

7) 不稳定斜坡

评估区内新构造活动较弱，现场调查未发现不稳定斜坡，根据矿山开采特点，一

般不存在不稳定斜坡。预测评估采矿活动不易产生不稳定斜坡地质灾害，预测评估不稳定斜坡地质灾害，其危害程度小、危险性小。

小结：评估区预测采矿活动引发并遭受崩塌地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等。遭受滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。不易遭受泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝及不稳定斜坡灾害。

预测评估结合表 3-24 对建设用地内的建（构）筑物遭受地质灾害危险性进行分级，根据“工业与民用建设工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表”的评判标准，预测评估矿山地质灾害的可能性小、危害程度小，危险性小。

表 3-24 工业与民用建设工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表

建设工程与地质灾害体的位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地质灾害体影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
邻近地质灾害体影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
位于地质灾害体影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1.对含水层的影响和破坏现状分析

（1）对含水层结构、水位和水量的影响

矿区根据地质报告，按地下水赋存条件和水力特征，结合区域水文地质资料、地下水补给条件及矿区未见地下水露头等特征可确定，矿区岩层不含水。同时生活污水水质简单，在生活区配套污水处理池，生活污水经处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978—2002）二级标准。根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-6，现状评估矿山开采对含水层破坏程度较轻。

（2）对矿区及附近水源的影响

矿区及附近地区无水源，不存在对地表水体的破坏，根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-6，现状评估矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

（3）对地下水水质的影响

矿山为新建矿山，不存在对地下水水质的破坏，根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-6，现状评估矿山开采对地下水水质影响程度较轻。

2. 矿区含水层影响和破坏预测评估

(1) 对含水层结构、水位和水量的影响

矿区根据地质报告，按地下水赋存条件和水力特征，结合区域水文地质资料、地下水补给条件及矿区未见地下水露头等特征可确定，矿区岩层不含水，预测评估矿山开采对基岩裂隙含水层结构影响程度较轻。

(2) 对矿区及附近水源的影响

矿区及附近地区无水源，不影响当矿区及周围的生产、生活用水；生活污水水质简单，在生活区配套污水处理池，生活污水经处理后可达到《污水综合排放标准》

（GB8978—2002）二级标准，可用于道路洒水降尘及矿区绿化，不会对地表水造成影响。矿山开采活动基本不影响当地人们的生产、生活用水。预测矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

(3) 对地下水水质的影响

矿区最低开采标高 2157 米，未揭露到地下水；生活污水水质简单，对公厕做好防渗工作，在生活区配套污水处理池，经处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978—2002）二级标准，可用于道路洒水降尘，对地下水水质影响程度较轻。综上所述，预测评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿山开采对地形地貌景观影响及破坏的现状评估

该矿山属新立矿山，现状下无土地利用，无其他基础设施，对原生的地形地貌景观未造成影响和破坏。矿山及其影响范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻，现状评估对地形地貌景观的影响程度较轻。

2、矿山开采对地形地貌景观影响及破坏的预测评估

(1) 规划露天采场

矿山建成后将对矿体进行露天开采，规划露天采场为占地总面积约 41.95 公顷，

最高开采标高 2224 米，采坑最底开采标高 2157 米，最终形成地表境界南北长约 830 米，东西宽约 500 米，采场四周最终形成 1 个台段，台段高度 4.0 米，台段坡面角 45° ，最终边坡角 $\leq 45^{\circ}$ ，挖损损毁的土地类型为天然牧草地，破坏了原始的地形地貌景观，对原生地形地貌景观的影响和破坏程度为严重。

(2) 规划工业广场

选址在矿区界内东南部平坦地形处，总占地面积约 1.27 公顷，压占损毁的土地类型为天然牧草地。工业广场建设是在进行整平基础上进行的，破坏了原始的地形地貌景观。对原生地形地貌景观影响及破坏较大，影响程度较严重。采矿后期对该区压覆矿产进行开采，影响程度为严重。

(3) 规划办公生活区

矿部综合生活区选址在工业广场东部地势平坦处，矿部综合生活区面积为 0.24 公顷，压占损毁的土地类型为天然牧草地。主要是将原生地貌景观改造成厂（矿）区景观，建设规模较小，均易恢复（或基本恢复）原始的地形地貌景观，对原生地形地貌景观影响及破坏程度较严重。采矿后期对该区压覆矿产进行开采，影响程度为严重。

(4) 规划矿山道路

矿山简易道路长约 400 米，宽度约 6 米，占地面积约 0.25 公顷，压占损毁的土地类型为天然牧草地，主要用于前期采矿运输破坏了原有矿山地形地貌，对原生地形地貌景观破坏程度较大，对原生地形地貌景观影响及破坏程度较严重。采矿后期对该区压覆矿产进行开采，影响程度为严重。

(5) 规划表土堆放区

选址在矿区界内东南部平坦地形处，总占地面积约 1.28 公顷，压占损毁的土地类型为天然牧草地。表土堆放区建设是在进行整平基础上进行的，破坏了原始的地形地貌景观。对原生地形地貌景观影响及破坏较大，影响程度较严重。采矿后期对该区压覆矿产进行开采，影响程度为严重。

(6) 规划截排水沟

截排水沟分布在矿区边界外围，截排水沟面积为 0.40 公顷，挖掘损毁的土地类型为天然牧草地。主要是将原生地貌景观改造沟渠，建设规模较小，矿山开采结束后废料回填，易恢复（或基本恢复）原始的地形地貌景观，对原生地形地貌景观影响及破坏程度较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

（1）矿区水环境污染现状分析

1) 地表水环境污染现状分析

矿区内地表水系不发育，地表无常年流水。因此对地表水环境污染现状影响较轻。

2) 固体废弃物对地表水环境污染现状分析

由于矿山为新建矿山，现状没有产生固体废弃物，因此固体废弃物对地表水环境污染现状影响较轻。

（2）矿区土壤环境污染现状分析

根据矿区现状布局情况以及地形情况，现场调查中评估区内土壤中重金属、有毒有害元素等各项指标均在《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），参照农用地土壤污染风险筛选值判定土壤污染物情况，土壤中重金属元素含量均未超标，均小于农用地土壤污染风险筛选值，说明矿区开采土壤环境污染影响小，土壤质量较好因此，现状评估拟建矿山对水土环境的影响程度为较轻。

2、水土资源环境预测分析

（1）矿区水环境污染预测评估

矿山内排放的水主要为大气降水及设备冷却、降尘用水，无有毒有害物质，对水土资源造成的污染较小。矿部生活区排放的废水及垃圾由阿合奇县卫生服务部门进行抽吸及清理出矿区，拉运到指定的处理厂进行处理，不会对场地水土资源造成污染。预测评估矿山开采对水土资源环境环境影响程度为“较轻”。

（2）矿区土环境污染预测评估

矿区内主要进行砂石料采掘活动，环境破坏主要以空间破坏为主，矿区生产过程中无有毒、有害物质排放，无土壤环境污染。

生活垃圾使用垃圾桶集中收集，定期运至阿合奇县生活垃圾处理场填埋处理，不造成二次污染，对外环境影响不大；项目运营过程会产生废机油，属于危险废物(HW08)，来源于工程机械和大型设备润滑，产生量约为0.01t/a。要求检修过程中设备废机油由检修单位和人员集中收集，运行设备落地废机油由当值人员集中收集，临时存放，由专业回收危险废物单位进行回收处理。因而预测采矿活动对矿区土壤环境影响较轻。

总体上，预测采矿活动对水土环境污染的影响程度为较轻。

（六）矿区大气环境污染现状分析与预测

1、大气环境污染现状分析

本矿山为新立矿山，矿山尚未进行采矿活动，现状评估对大气环境污染较轻。

2、大气环境污染预测分析

根据现状调查，矿体为建筑用砂，矿山开采对环境的影响主要是采剥生产过程中产生的粉尘、噪声等对环境的影响。主要表现为：在开采和运输过程中产生的粉尘、各类动力机械设备运转过程中排出的有害气体，会污染矿场的大气。为了防止矿山开采对环境的影响，在采剥运输作业过程中，设计采用喷雾、洒水措施，可有效降低产生量，不会造成扬尘危害，对大气的污染很小。矿山防尘用水形成的污水无其它有毒有害成份，一般经大气蒸发，不会对大气环境造成污染危害，矿山开采对大气污染程度较轻。

预测采矿活动对大气污染程度较轻。

（七）矿山地质环境影响评估分区

1、现状评估结论

综上所述，该矿山属新立矿山，现状下无土地利用，矿山地质环境影响现状评估划分为较轻区（具体见表 3-25）：

表 3-25 矿山地质环境影响程度分区现状评估表

序号	矿山地质环境影响程度分区	分布范围	土地破坏方式	预测对矿山地质环境影响程度				综合评估	面积(公顷)	合计(公顷)
				地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	土地资源破坏			
1	较轻区	整个评估区	无破坏	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻	较轻	55.31	55.31
评估区面积										55.31

较轻区：占地面积 55.31 公顷，分布范围为整个矿山区域，对地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏和土地资源破坏的影响程度较轻。

2、预测评估结论

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境污染、大气污染等五方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，将评估区内

矿山地质环境影响现状评估区划分为严重区、较严重区和较轻区 3 个区（具体如表 3-26）：

严重区：占地面积 41.95 公顷，分布范围为新建露天采场，新建露天采场对地形地貌景观的影响程度严重，破坏土地资源为 41.95 公顷，破坏土地类型为天然牧草地，对土地资源破坏的影响程度较轻，矿山设施对含水层破坏的影响程度较轻；工业广场、办公生活区、矿山道路与表土堆放区对地形地貌景观的影响程度较严重，破坏土地资源为 3.30 公顷，破坏土地类型为天然牧草地，对土地资源破坏的影响程度较轻，矿山设施对含水层破坏的影响程度较轻。开采前期为压占，后期转变为挖损，转变为严重区。

较严重区：占地面积 0.40 公顷，分布范围为矿界外围截排水沟对地形地貌景观的影响程度较严重，破坏土地资源为 0.40 公顷，破坏土地类型为天然牧草地，对土地资源破坏的影响程度较轻，矿山设施对含水层破坏的影响程度较轻；

较轻区：占地面积 12.96 公顷，分布范围为除严重区、较严重区以外的其它区域，对土地资源破坏的影响程度较轻，地质灾害不发育，对原地形地貌景观破坏程度小，对地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏和土地资源破坏的影响程度较轻。

表 3-26 矿山地质环境影响程度分区预测评估表

序号	矿山地质环境影响程度分区	分布范围	土地破坏方式	预测对矿山地质环境影响程度				综合评估	合计（公顷）	备注
				地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	土地资源破坏			
1	严重区	露天采场	挖损	较严重	较轻	严重	较轻	严重	41.95	位于露天采场内，面积不重复计算
2		工业广场	挖损	较轻	较轻	严重	较轻	严重	1.27	
3		办公生活区	挖损	较轻	较轻	严重	较轻	严重	0.24	
4		矿山道路	挖损	较轻	较轻	严重	较轻	严重	0.25	
5		表土堆放区	挖损	较轻	较轻	严重	较轻	严重	1.28	
6	较严重区	截排水沟	挖损	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	0.4	
7	较轻区	除上述区域外评估区内其他区域	无破坏	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	12.96	
	合计								55.31	

二、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、项目区对土地的损毁类型

本矿山为新建矿山，均为原始地貌，未来拟损毁形式为挖损和压占。

2、项目区土地损毁时序分析

本矿区为露天开采，在开采过程中造成土地损毁的主要环节为新建露天采场、工业广场、办公生活区、矿山道路、截排水沟与表土堆放区。矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。

根据《开发利用方案》设计的生产工艺流程，确定在矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节：

(1) 生产期矿石的开采及废料堆放等对地形地貌景观的损毁，一定程度上造成该地区土地的损毁。生产期造成土地损毁的环节主要是矿山开采挖损的土地等。

(2) 采矿结束后矿山将形成一个最终露天采场，如不及时复垦可造成对土地的损毁。综上所述，矿山损毁土地时序为：现有规划露天采场→最终露天采场。

矿山在开采过程中对土地的损毁环节主要包括规划新建露天采场、工业广场、办公生活区、表土堆放区、矿山运输道路。根据开发利用方案中建设、开采施工进度计划安排，确定矿山开采对土地造成的损毁面积、方式、类型、时间等。矿山拟损毁土地总面积 41.95 公顷，损毁土地方式为挖损、压占，损毁土地类型为天然牧草地，具体情况如表 3-27。

表3-27 拟损毁土地资源情况表

序号	项目名称	面积 (公顷)	损毁 方式	占地 类型	土地 权属	损毁时间	备注
1	露天采场	41.95	挖损	天然牧 草地	国有	2025年1月-2028年11月	开采期
2	工业广场	1.27	压占/挖损	天然牧 草地	国有	2025年9月-2028年11月	基建期及 开采期
3	办公生活 区	0.24	压占/挖损	天然牧 草地	国有	2025年9月-2028年11月	
4	矿山道路	0.25	压占/挖损	天然牧 草地	国有	2025年9月-2028年11月	
5	表土堆放 区	1.28	压占/挖损	天然牧 草地	国有	2025年9月-2028年11月	
6	截排水沟	0.4	挖损	天然牧 草地	国有	2025年9月-2028年11月	
合计		41.95	矿建设施均位于露天采场，损毁方式由压占最终转变为挖损，因此面积不重复计算。				

(二) 已损毁各类土地现状

该矿山属新立矿山，现状下无土地利用，无损毁土地情况。

(三) 拟损毁各类土地预测与评估

1、预测方法及依据

方法：土地损毁程度评价采用极限条件法分析，也就是根据不同损毁类型的不同特点，选取不同的主要评价因子，根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析，最终得出结果。本项目土地损毁类型有两种：压占损毁和挖损损毁。

通过对本矿山开发利用方案及施工设计中相关工程组成及布局的分析，以矿山建设、开采计划安排为依据，结合矿区所在地形图、总平面布置图为底图的实地踏勘结果，借鉴以往类似矿山损毁土地预测分析经验，本方案拟采用实地调查与开发利用方案施工进度计划安排相结合的方法对矿山建设过程中的土地损毁面积、范围、地类等进行预测。按照土地损毁程度评价标准表 3-28，确定土地损毁程度。

表3-28 土地损毁程度评价标准表

土地损毁形式	评价因子	土地损毁程度		
		轻度	中度	重度
压占	表土层损毁厚度	<10 厘米	10-20 厘米	>20 厘米
	坡度	<6°	6-15°	>15°
	压占物	原始土壤	原始土壤和岩石混合物	岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾
挖损	表土层损毁厚度	<10 厘米	10-20 厘米	>20 厘米
	开挖深度	<2 米	2-4 米	>4 米
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

2、矿山拟损毁土地面积

矿山建成后拟破坏土地包括新建露天采场、工业广场、办公生活区、矿山道路、截排水沟与表土堆放区，损毁土地总面积为 42.35 公顷，其中露天采场损毁土地面积 41.95 公顷，损毁方式为挖损；工业广场损毁土地面积 1.27 公顷、办公生活区损毁土地面积 0.24 公顷、表土堆放区损毁土地面积 1.28 公顷、矿山道路损毁土地面积 0.25 公顷，矿山开采前期损毁方式为压占，后期转变为挖损。截排水沟损毁土地面积 0.4 公顷，损毁方式为挖损。

3、土地损毁程度预测分析

(1)规划露天采场

矿山建成后将对矿体进行露天开采，规划露天采场为占地总面积约 41.95 公顷，挖损损毁地类为天然牧草地，不涉及农用地，损毁时段 2026 年 1 月-2028 年 11 月。最高开采标高 2224 米，采坑最底开采标高 2157 米，最终形成地表境界南北长约 830 米，东西宽约 500 米，采场最终形成 1 个台段，台段高度 4.0 米，台段坡面角 45° ，最终边坡角 $\leq 45^{\circ}$ ，土地损毁形式以挖损为主，损毁程度评价为重度损毁。

(2)规划工业广场

选址在矿区界内东南部平坦地形处，总占地面积约 1.27 公顷，压占损毁的土地类型为天然牧草地，不涉及农用地，损毁时段 2025 年 9 月-2028 年 11 月。工业广场建设是在进行整平基础上进行的，破坏了原始的地形地貌景观。土地损毁形式为压占、挖损，地表压占物为砾石，坡度 $1-3^{\circ}$ ，损毁程度评价为重度损毁。

(3)规划办公生活区

矿部综合生活区选址在工业广场南部地势平坦处，矿部综合生活区面积为 0.24 公顷，土地损毁形式为压占、挖损，损毁的土地类型为天然牧草地，不涉及农用地，损毁时段 2025 年 9 月-2028 年 11 月，地表压占物为建筑物，坡度 $1-3^{\circ}$ ，损毁程度评价为重度损毁。

(4)规划矿山道路

矿山简易道路长约 400 米，宽度约 6 米，占地面积约 0.25 公顷，主要用于采矿运输，土地损毁形式为压占、挖损，压占损毁的土地类型为天然牧草地，不涉及农用地，损毁时段 2025 年 9 月-2028 年 11 月。地表压占物为原始土壤和岩石混合物，坡度 $1-3^{\circ}$ ，损毁程度评价为重度损毁。

(5)规划表土堆放区

选址在矿区界内东南部平坦地形处，总占地面积约 1.28 公顷，压占损毁的土地类型为天然牧草地，不涉及农用地，损毁时段 2025 年 9 月-2028 年 11 月。表土堆放区建设是在进行整平基础上进行的，破坏了原始的地形地貌景观。土地损毁形式为压占、挖损，地表压占物为砾石，坡度 $1-3^{\circ}$ ，损毁程度评价为重度损毁。

(6)截排水沟

本次将在矿区外围西、南、北侧来水方向布设，占地面积 0.40 公顷，沟长 1900 米、宽 2 米、高 1 米。根据土地利用类型及权属证明和现场调查，拟建采矿场占用土地类型为天然牧草地，对土地的损毁类型主要为挖损损毁。

以上矿建设施损毁土地类型均为天然牧草地，露天采场与截排水沟损毁方式为挖损，土地损毁程度为重度损毁，工业广场、办公生活区、矿山道路与表土堆放区损毁方式为压占、挖损，土地损毁程度为重度损毁。

(四) 损毁土地汇总分析

矿山尚未开采基建暂无已损毁土地，矿山拟损毁土地总面积 42.35 公顷，其中挖掘拟损毁土地面积 42.35 公顷，为露天采矿场与截排水沟；压占拟损毁土地面积为 3.04 公顷，后期转变为挖损，包含于露天采场，包括办公生活区、工业广场、运输道路、表土堆放场。

表3-29 矿山拟损毁土地统计表

序号	损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁土地厚度(厘米)	地面坡度(°)	压占物	开挖深度(米)	损毁程度	损毁面积(公顷)
1	露天采矿场	挖损	天然牧草地	—	—	—	—	重度	41.95
2	工业广场	压占/挖损	天然牧草地	>20cm		岩土砾石		重度	1.27
3	办公生活区	压占/挖损	天然牧草地	>20cm		房屋建筑		重度	0.24
4	矿山道路	压占/挖损	天然牧草地	>30cm		原始土壤和岩石混合物		重度	0.25
5	表土堆放区	压占/挖损	天然牧草地	>20cm		岩土砾石		重度	1.28
6	截排水沟	挖损	天然牧草地	>20cm		岩土砾石		重度	0.4
	合计								42.35

第四章 矿山地质环境治理

一、矿山地质环境保护与治理恢复分区

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《关于做好<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1号），据矿山地质环境现状、矿山地质环境影响，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，将矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点区、次重点区和一般区，具体分区见表 4-1。

表 4-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

（一）重点防治区（I）

重点防治区主要为露天采场（I₁）41.95 公顷，占地面积总计 41.95 公顷，深 4 米的采坑，为保证安全，防止无关人员进入矿区，在四周设置警示牌，待采矿活动结束后，对该防治区进行清理整平。具体防治措施如下：

- （1）矿山开采时要规范开采，开采过程中若出现边坡不稳需采取切坡、降坡处理；
- （2）加强边坡稳定监测；
- （3）对外围进行围挡、防排水措施，设置警示标志；
- （4）进行平整，恢复生态环境。闭坑后露天采矿场外围保留铁丝围栏、警示牌，禁止无关人员和车辆入内。

重点防治区内还包含工业广场（I₂）、矿山道路（I₃）、生活区（I₄）、表土堆放场防治区（I₅）均位于采坑范围内，不再单独计算。

1、工业广场防治区（I₂区）

位于矿区内南部，破坏土地主要方式为挖损+压占，场地为天然牧场地，地形坡度 0-3°。场地经过平整后占地面积 1.27 公顷。具体防治措施如下：

- （1）矿山生产期间应保护生活区卫生环境，杜绝乱扔垃圾，乱排污水；
- （2）及时清理矿区内杂物；
- （3）矿山闭坑后将地面设施全部拆除，可利用材料外运回收；

(4) 对场地表面进行平整处理, 尽量恢复原有地形地貌景观。待矿山开采完毕后将废石回填至采坑中。

2、矿山道路防治区 (I₃ 区)

沿地形起伏布设, 占地面积约 0.25 公顷, 破坏土地主要方式为挖损+压占, 场地为天然牧场地, 场地经过平整后占地面积 0.25 公顷。主要防治措施:

- (1) 生产期间保持道路畅通, 保证路面平整;
- (2) 进入露天采矿场入口处设置警示牌, 提醒车辆、行人注意避让;
- (3) 闭坑后复垦为其他草地, 对地面进行平整, 尽量恢复原有地形地貌景观。

3、生活区防治区 (I₄ 区)

位于矿区范围内东南角, 破坏土地主要方式为压占, 场地为天然牧草地, 地形坡度 0-2°。场地经过平整后占地面积 0.4 公顷。防治措施如下:

- (1) 矿山生产期间应保护生活区卫生环境, 杜绝乱扔垃圾, 乱排污水;
- (2) 设计埋设污水处理罐 1 处, 每月定期对生活垃圾进行清理, 定期清理污水处理罐, 处理过后污水保证无污染后用于洒水降尘;

4、表土堆放场防治区 (I₅ 区)

位于矿区内工业广场西部, 破坏土地主要方式为挖损+压占, 场地为天然牧场地, 地形坡度 0-3°。场地经过平整后占地面积 1.28 公顷。具体防治措施如下:

- (1) 矿山生产期间应保护生活区卫生环境, 杜绝乱扔垃圾, 乱排污水;
- (2) 及时清理矿区内杂物;
- (3) 矿山闭坑后将地面设施全部拆除, 可利用材料外运回收;
- (4) 对场地表面进行平整处理, 尽量恢复原有地形地貌景观。待矿山开采完毕后将废石回填至采坑中。

(二) 次重点防治区 (II)

1、截排水沟防治区 (II₁ 区)

沿露天采场西、北、南部边缘布设, 占地面积约 0.40 公顷, 破坏土地方式为挖损, 主要防治措施: 闭坑后对地面进行平整, 复垦为天然牧场地。

(三) 一般防治区 (III)

矿山地质环境保护与治理恢复一般区 (III) 面积 12.96 公顷, 为除重点防治区、次重点防治区外评估区内其他未破坏地区。

表 4-2 矿山地质环境保护与治理分区说明表

环境保护与治理分区	恢复治理分区	面积(公顷)	备注
重点防治区 (I)	露天采场 (I ₁)	41.95	位于露天采场范围内
	工业广场 (I ₂)	1.27	
	矿区道路 (I ₃)	0.10	
	生活区 (I ₄)	0.24	
	表土堆放场 (I ₅)	1.28	
次重点防治区 (II)	截排水沟 (II ₂)	0.40	
一般防治区 (III)	除上述区域外评估区内其他区域	12.96	
合计		55.31	

二、矿区地质环境治理工程

(一) 矿山地质灾害防治及监测

1、地质灾害防治

矿山出现地质灾害问题后应选择有资质的工程单位进行地质灾害专项勘察、设计，在勘察和设计的基础上进行施工，对地质灾害进行合理的防治措施。本次提供的地质灾害防治工程方案仅为建议方案。

(1) 崩塌、滑坡地质灾害防治工程

矿山建成后，采场四周形成 1 个台段，台阶高 4 米，台阶坡度 45°，最终帮坡角 $\leq 45^\circ$ ，存在崩塌地质灾害隐患，在拟建露天采场外围 1 米采用水泥桩上绕五箍铁丝方式设置围栏并挂警示牌，水泥桩间距约 2.8 米。警示牌牌面为铁皮，规格 0.4×0.6 米，立柱采用 $\Phi 32\text{mm}$ 、壁厚 3.0mm 钢管，长 1.5 米，地下埋深 0.3 米，警示牌采用国家通用语言和维吾尔文书写“注意坠落，注意安全”等字样。围栏长 2685 米，警示牌 26 块，采矿过程中对边坡进行实时监测，保证边坡稳定；矿山生产过程中基石清除露天采场边的危石和浮石。

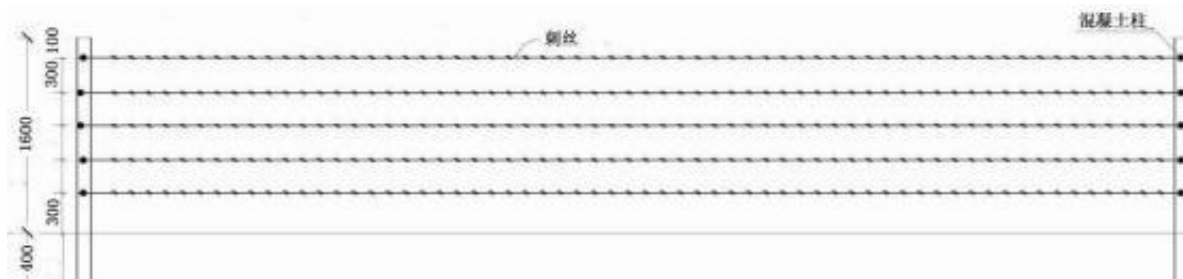


图4-1 铁丝围栏大样图

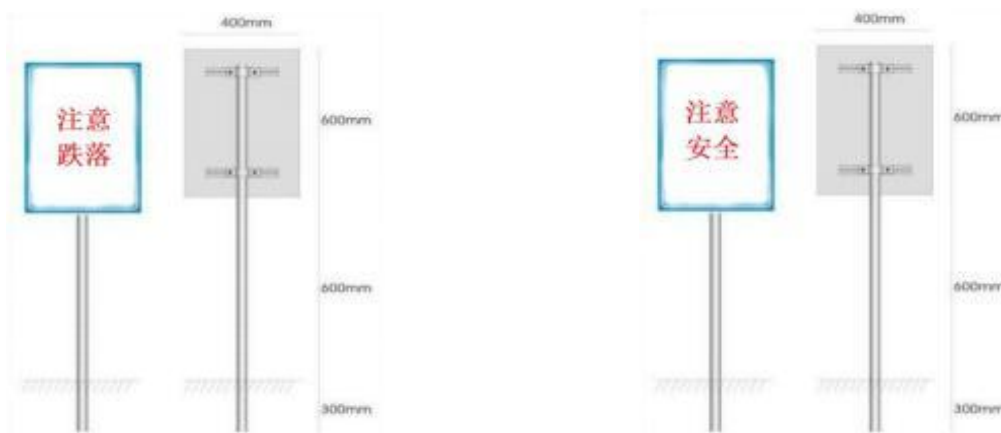


图4-2 警示牌大样图

根据实地调查，矿区地形为西高东低，暴雨天气会形成短暂性洪流。因此，为防止后期采矿活动受到洪水影响，在矿区西、北、南部设计土质截排水沟 1900 米，整体呈梯形，上宽 2 米，下宽 1 米，深 1 米，能够满足矿区防洪需要。

(2) 地质灾害防治监测

铁丝网围栏、警示牌完好情况监测：在采用人工巡视检查的方式，对设置的围栏、警示牌的完好情况进行监测，发现问题及时上报，做好设施的维护工作，监测频率为每月 1 次，矿山服务年限内共计监测 35 次。

崩塌、滑坡监测：矿山开采期间，对露天采坑处的高陡边坡隐患处的危岩体进行清除，后续定期对采坑边坡与废石场进行监测。

1) 监测要素：主要监测边坡岩体完整性和裂隙发育、扩大程度，观测记录定期上报，若发生崩塌地质灾害隐患应及时疏散周边受威胁人员和设备，清理危岩体，对发生崩塌区域进行岩体工程勘察，由矿山自行监测。

2) 监测方法：派专业人员进行人工巡视。

3) 监测点布设：布设 5 个监测点，布设位置为采场影响范围内的四周边坡和表土堆放区影响范围内。

4) 监测频率：每月监测 1 次，每年监测 60 次，矿山服务年限内监测 174 次。

(二) 含水层破坏的预防、修复及监测

评估区内地下水类型主要为第四系孔隙潜水，根据地质勘探报告，矿区及周围主要含水层水下降幅度较小，矿区及周围地表水体未漏失。暴雨时，矿坑积水量较大，在发生暴雨时及时采取水泵抽水将采坑内的积水引流至矿区外围地形平缓处，积水对

含水层影响较轻。矿区内及附近无开采地下水活动，对含水层不造成破坏。预测评估矿山开采对含水层破坏程度较轻。因此本方案不单独安排含水层修复工程。

（三）地形地貌景观破坏的预防、修复及监测

1、地形地貌景观破坏的预防、修复

（1）露天采场

边开采边治理，对不再使用的地面工程等设施及时清理，露天采矿场闭坑进行凹陷部分回填，恢复部分地形地貌破坏，无法回填采矿边坡通过削坡、覆土复绿措施恢复至与周边地形地貌相协调。

（2）工业广场

矿山闭坑后，拆除地面设施进行拆除，将废石场中的废石，回填至采坑内，对场地进行平整，采取覆土复绿恢复至与周边地形地貌相协调。

（3）办公生活区

矿山闭坑后，拆除地面设施进行拆除，对场地进行平整，采取覆土复绿恢复至与周边地形地貌相协调。

（4）运输道路

运输道路，露天采坑与工业广场间的运输公路在矿山开采结束后清理整平，采取覆土复绿恢复至与周边地形地貌相协调，矿区外周边运输公路以后可继续使用，不做复垦。

（5）表土堆放区

矿山闭坑后，表土反填至各功能场地，对场地进行平整，采取覆土复绿恢复至与周边地形地貌相协调。

（6）截排水沟

矿山闭坑后，表土反填至各功能场地，对场地进行平整，采取覆土复绿恢复至与周边地形地貌相协调。

2、地形地貌景观监测

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观影响主要体现在对地形地貌景观的破坏和改变原土地利用类型。对破坏后的地形地貌景观进行监测。

（1）监测内容

地形地貌变化情况，建筑设施占地面积，挖方、填方数量及面积，工程措施面积、位置、破坏情况。

(2) 监测方法

由于矿山各复垦分区面积不大，地形地貌景观和土地资源的监测主要通过地形测量来确定地形地貌和土地资源的动态变化。

(3) 监测点布设

不设专门的监测点，设计对整个评估区进行测图，每年测量 1 次，对比损毁范围的变化，矿山生产期 2.89 年内监测次数 3 次。

(4) 监测频率

每年 1 次，矿山服务年限内监测 3 次。

(四) 水土环境污染的预防、修复及监测

根据开发利用方案，矿山为露天开采。矿山生产、生活过程中对水土环境污染破坏和影响较小，采矿活动对水土环境污染的影响和破坏程度较轻，不需要采取工程措施进行治理，主要是加强监测。

1、水环境污染监测

(1) 监测内容

生产期间对生产废水的水质进行检查，检查水质是否达标。

(2) 监测点布设

共布置监测点 1 个，设置在沉淀池。

(3) 监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，生产废水监测频率为 4 次/年，共监测 12 次。

2、土壤环境污染监测

矿部生活区周围土地会应矿山排放废水和废渣的影响而受到不同程度的污染，为了了解和掌握区内土壤环境质量状况和受污染程度，需要对区内的土壤环境进行监测。

(1) 监测内容

检测项目包括土壤化学性质及常量养分分析、土壤水溶性盐分析、土壤矿物质全量分析、土壤微量元素分析和重金属元素分析等。

(2) 监测方法

土壤监测频次、方法、精度要求执行《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式进行，定期到土壤采集点用铁锹分别采集两个土样，将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测；采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。

（3）监测点布设

监测点布设应严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的要求进行布设，共布置监测点 2 个，位于矿部生活区和工业广场。

（4）监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，每年取土样测试 1 次，共监测 6 次。

（五）大气污染的预防、修复及监测

本矿山为露天采石场开发利用方案。设计确定的开拓方案是公路开拓~汽车运输方案。采用自上而下分台阶开采，采用挖掘机采装矿石，自卸汽车运矿的开采方案。项目建设和运行对环境的影响主要是采剥生产过程中产生的废气、粉尘等对大气环境影响。

在开采和运输过程中产生的粉尘、各类动力机械设备运转过程中排出的有害气体，会污染矿场的大气。采取以下防治及监测措施：

1、防治措施

（1）在运输道路、扬尘量大的工作面和爆堆洒水降尘。

（2）在机械设备的驾驶室中，安设空气洗涤器以净化空气。在柴油机器安装废气净化装置净化废气。

2、监测内容

大气污染监测主要针对采场扬尘和道路扬尘污染监测。

（1）监测方法

大气监测采用人工巡查、取样化验的方式进行监测。

（2）监测点布设

在工业广场设置 1 个监测点，每年取空气监测 1 次，共计监测 3 次，监测内容为：TSP。

（六）总工作量

本方案采矿用地范围包括露天采矿场 41.95 公顷（包含：工业广场 1.27 公顷、办公生活区 0.24 公顷，表土堆放区 1.28 公顷、矿山道路 0.42 公），截排水沟 0.4 公顷，采矿过程中，严格控制采矿活动用地范围，不得随意压占和破坏和采矿活动无关区域的土地资源。矿山服务年限内地质灾害治理工程量见表 4-3。

表 4-3 矿山服务年限内地质环境治理工程量表

序号	工程类别	单位	工程量
一	矿山地质环境保护		
（一）	矿山地质环境保护预防		
1	崩塌灾害预防		
（1）	设置铁丝网围栏	100 米	26.85
（2）	设置警示牌	个	26
（二）	截排水渠	米	1900
（三）	地质环境监测工程		
1	地质灾害监测工作		
（1）	崩塌、滑坡	次	174
2	地形地貌景观监测	次	3
3	水土环境污染监测		
（1）	水环境监测	点次	12
（2）	土壤环境监测	点次	6
4	铁丝网围栏、警示牌监测	次	35
5	大气污染	次	3

三、矿山地质环境治理工作年度安排

（一）总体工作部署

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，对矿山地质环境进行防治。把已发生的地质环境问题和潜在的环境问题列为首要防治任务，对发现的地质环境问题及潜在地质环境问题采取有效防治措施；在矿山开采结束后，对开采过程中受开采限制未能治理的环境问题进行彻底有效治理，对土地植被资源的占用破坏进行恢复治理工作。矿山恢复治理工作按如下部署进行。

1、矿山生产期

随着采矿活动的展开，应加强开采边坡的变形监测、清除松动岩体、对可能发生掉块的采场边坡采取相应措施。矿山开采过程中及时将废石回填至采坑内。对已发生的地质环境问题和潜在的环境问题列为首要防治任务，对发现的地质环境问题及潜在

地质环境问题采取有效防治措施。具体措施如下：

(1) 露天采场在开采过程中，应按照设计要求进行分台阶逐级开采，严禁在采场高边坡上堆载；要坚决杜绝“高台阶、陡坡面”采坑边坡的出现；为排除山坡径流，减小对采场边坡的冲刷，本方案设计在露天采坑范围边缘设置安全警示牌，并进行监测；

(2) 在评估区范围内建立矿山地质环境监测系统；

(3) 对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理；

(4) 对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。

2、矿山闭坑治理期

(1) 待矿山开采结束后，《土地复垦方案》将对附属设施区内的建（构）筑物和硬化地表等进行场地清理，待场地清理完后并进行土地功能恢复。

(2) 待矿山开采结束后，对露天采场形成的坡面清理，同时《土地复垦方案》也将对该区域进行土地功能恢复。

（二）年度目标

根据该矿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，方案拟采取工程及监测相结合的综合治理措施，以达到保护与恢复目的，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，总体部署如下：

1、地质环境保护工作部署

沿露天采矿场外围 2 米处设置铁丝网围栏、警示牌，围栏长 2685 米，警示牌 26 块。矿区西、北、南侧设置截排水沟 1900 米，防止暴雨天气外部雨水流入采坑。

2、矿山地质环境监测工作部署

（1）矿山地质灾害监测

①崩塌、滑坡灾害监测

矿山开采期间，定期派专业人员对现状露天采矿场各边坡和废石场进行人工巡视监测，露天采矿场各边坡主要监测边坡岩体完整性和裂隙发育、扩大程度。废石场主要监测堆放量、面积、堆放高度、堆放边坡坡度、是否超范围堆放等情况等。共布设 5 个监测点，采场四周各 1 个监测点，表土堆放区 1 个监测点。监测频率：每个监测点每月监测 1 次，每年监测 60 次，方案服务年限内共监测 174 次。

（2）地形地貌景观监测

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观和土地资源影响主要体现在对地形地貌景观的破坏。监测内容：地形地貌变化情况，建筑设施占地面积，挖方、填方数量及面积，工程措施面积、位置、破坏情况，地形地貌景观和土地资源的监测主要通过地形测量来确定地形地貌和土地资源的动态变化。监测频率：每年 1 次，方案服务年限内共监测 3 次。

（3）水土环境污染监测

生产期间对生产废水的水质进行检查，检查水质是否达标。共布置监测点 1 个，设置在沉淀池，生产废水监测频率为 4 次/年，共监测 12 次。

定期对土壤环境污染进行取样化验监测，监测内容包括土壤化学性质及常量养分分析、土壤水溶性盐分析、土壤矿物质全量分析、土壤微量元素分析和重金属元素分析等。在矿部生活区及工业广场各布置监测点 1 个，监测频率每年取土样测试 1 次，方案服务年限内监测 6 次。

（4）铁丝网围栏、警示牌完好情况监测

在采用人工巡视检查的方式，对设置的围栏、警示牌的完好情况进行监测，发现问题及时上报，做好设施的维护工作，监测频率为每月 1 次，方案服务年限内监测 35 次。

（5）大气污染监测

主要针对采场扬尘和道路扬尘污染监测。大气监测采用人工巡查、取样化验的方式进行监测。在矿部生活区及露天采场各设置 1 个监测点，每年取空气监测 1 次，共计监测 3 次，监测内容为：TSP。

3、近期 2.89 年地质环境保护工作部署（2026 年 1 月-2028 年 11 月）

近期 2.89 年为开采期，生产任务主要为：完成露天采矿场铁丝网围栏、警示牌的修建。以监测为主，矿山地质环境保护工作主要为地质灾害预防工作、地质灾害治理工作、矿山地质环境监测工作，详见表 4-4。

（1）2025 年 9 月-2025 年 12 月

- 1) 完成铁丝围栏及警示牌设立工作；
- 2) 完成排水沟的修建。

表 4-4 近 5 年矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类别	单位	工程量	实施时间
一	矿山地质环境保护			
(一)	矿山地质环境保护预防			
1	崩塌灾害预防			
(1)	设置铁丝网围栏	100 米	26.85	2025 年 9 月-2025 年 12 月
(2)	设置警示牌	个	26	2025 年 9 月-2025 年 12 月
2	排水沟	100 立方米	19	2025 年 9 月-2025 年 12 月
(二)	地质环境监测工程			
1	地质灾害监测工作			
(1)	崩塌、滑坡	次	174	2026 年 1 月-2028 年 11 月
2	地形地貌景观监测	次	3	2026 年 1 月-2028 年 11 月
3	水土环境污染监测			
(1)	水环境监测	点次	12	2026 年 1 月-2028 年 11 月
(2)	土壤环境监测	点次	3	2026 年 1 月-2028 年 11 月
4	铁丝网围栏、警示牌监测	次	35	2026 年 1 月-2028 年 11 月
5	大气污染	次	3	2026 年 1 月-2028 年 11 月

(2) 2026 年 1 月-2026 年 12 月

1) 对采坑边帮和废石堆放场存在的隐患体进行清除、削坡；对成型的采坑平台和台阶坡面监测修整 48 次；

2) 对地形地貌景观的破坏进行监测 1 次；

3) 对水环境污染破坏进行监测 4 次，土壤环境监测 1 次；

4) 人工巡查及对铁丝网围栏、警示牌完好情况进行监测 12 次；

5) 大气环境污染进行监测 1 次。

(4) 2027 年 1 月-2027 年 12 月

1) 对采坑边帮和废石堆放场存在的隐患体进行清除、削坡；对成型的采坑平台和台阶坡面监测修整 48 次；

2) 对地形地貌景观的破坏进行监测 1 次；

3) 对水环境污染破坏进行监测 4 次，土壤环境监测 1 次；

4) 人工巡查及对铁丝网围栏、警示牌完好情况进行监测 12 次；

5) 大气环境污染进行监测 1 次。

(4) 2028 年 1 月-2028 年 11 月

1) 对采坑边帮和废石堆放场存在的隐患体进行清除、削坡；对成型的采坑平台和

台阶坡面监测修整 47 次；

2) 对地形地貌景观的破坏进行监测 1 次；

3) 对水环境污染破坏进行监测 4 次，土壤环境监测 1 次；

4) 人工巡查及对铁丝网围栏、警示牌完好情况进行监测 11 次；

5) 大气环境污染进行监测 1 次。

第五章 矿山土地复垦

一、矿山土地复垦区与复垦责任范围

依据前述土地损毁分析与预测结果，结合项目区实际情况，按照《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）对复垦区的定义：“生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域”。对于本项目来说，复垦区为矿山损毁土地，主要为规划露天采场、规划矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放区。

复垦区为生产项目损毁土地范围，包括压占、挖损损毁范围，矿山道路、规划工业广场、规划办公生活区、规划表土堆放区位于露天采场内，均为临时压占用地，损毁类型后期转变为挖损。矿山已损毁土地（0公顷）和拟损毁土地（42.35公顷）面积之和42.35公顷，因此矿山复垦区面积为42.35公顷，详见表5-1。

表5-1 土地复垦区面积汇总表

土地损毁时序	损毁单元	损毁土地面积 (公顷)	损毁地类	土地损毁形式	土地损毁程度
拟损毁	露天采场	41.95	天然牧草地	挖损	重度
	工业广场	1.27	天然牧草地	压占/挖损	重度
	办公生活区	0.24	天然牧草地	压占/挖损	重度
	运输道路	0.25	天然牧草地	压占/挖损	重度
	表土堆放区	1.28	天然牧草地	压占/挖损	重度
	截排水沟	0.40	天然牧草地	挖损	重度
合计	42.35公顷（矿建设施位于露天采场，不重复计算）				

据土地复垦方案编制规程可知，复垦责任范围是指复垦区损毁土地中不再留续使用的区域。矿山生产服务年限为2.89年，矿山开采结束后最终复垦责任范围总面积为42.35公顷，复垦率为100%。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）土地复垦适宜性评价

1、土地复垦适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全复垦原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原

则包括：

(1) 符合地区土地利用总体规划，与其他规划相协调的原则在确定待复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还要考虑区域性土地利用总体规划，着眼地区社会经济和项目生产建设的发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

(2) 因地制宜原则

矿山开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。项目区内损毁的土地中属于天然牧草地，矿山开采会改变原始的地形地貌，土地复垦方向尽可能与周边土地利用方式保持一致，因此复垦方向应为天然牧草地。

(3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，应首先考虑其可垦性和综合效益，根据被损毁土地状况选择最佳利用方向，在充分考虑矿山企业承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤、气候、原有土地类型、损毁程度、交通和社会需求等多方面，但各种因素对土地利用方向的影响程度不同，在确定待复垦土地的利用方向时，除了综合分析对比各种影响因素之外，还有选择其中的主导因素作为评价的主要依据，按照主导因素确定其适宜的利用方向。本项目区待复垦土地的主导限制因素为矿产开采带来的损毁，如低洼积水、坡度、土壤质地、排灌条件等。

(5) 动态和土地可持续利用原则

待复垦土地的损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿山工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

(6) 经济可行、技术合理性原则。

评价的目的是提出合理的复垦措施与工程设计，以技术方法简易、便于操作、容

易实施为原则才能使复垦方案切实可行。通过方案实施可有效地消除或减轻矿山生产引发的土地损毁问题，恢复和改善生态环境，社会、经济、环境效益较明显。

（7）社会因素和经济因素相结合原则

在确定待复垦土地适宜性时，被评价土地的自然条件和损毁状况是基础，国家政策、地方法规等是指导，要考虑地区的经济发展，更要考虑土地资源的合理利用和生态保护，将社会因素和经济因素相结合，确定合适的复垦方向，才能创造最大的综合效益。

（8）定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价是在详细调查项目区土地损毁状况和损毁后的土地的自然条件基础上，参考土地损毁程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合项目所在地区的复垦经验，采取切实可行的方法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

（1）土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（2011）、《新疆维吾尔自治区土地开发整理工程建设标准条文（试行）》（2007）、新疆维吾尔自治区土地复垦标准和实施办法等。

（2）土地利用的相关规程和标准

包括土地利用总体规划（2010-2020年）、新疆生态功能区划等。

其他包括复垦区土地损毁程度分析结果、复垦区土地资源调查资料和项目周边已复垦案例的调查资料等。

3、复垦方向的初步确定

土地复垦适宜性评价是以特定复垦方向为前提。根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，确定初步复垦方向。

（1）政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合考虑待复垦区内的实际情况和采矿拟损毁程度后，确定待复垦区的大体复垦方向为：天然牧草地。

（2）公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见和态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更明主化、公众化，特向广大公众征求意见。

矿山地质环境保护与土地复垦的公众参与包括了方案编制前、编制期间、实施阶段、验收阶段和土地权属调整的参与。它是收集当地土地管理部门和矿山周边区域公众对矿山开采过程中占地及开展后期地质环境保护与土地复垦工作的意见和建议，以矿山地质环境保护与土地复垦的可行性，同时监督矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施，实现矿山地质环境保护与土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护与土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

1) 方案编制前的公众参与

在本方案编制过程中，为增强公众对土地复垦的认同感，增强矿山地质环境保护与土地复垦方案的合理性和适用性，提高公众参与土地复垦的积极性，本方案编制单位多次征求当地群众、专家领导以及当地自然资源、生态环境等相关部门的意见，并通过访谈、发放公众参与调查问卷表的形式开展本方案编制的公众参与工作。

在矿山工作人员的陪同下，方案编制人员踏勘了本项目生产建设拟造成的土地损毁区域，听取了调查对象的意见，得到了他们的大力支持。

①调查问卷回收情况

方案编制人员发放调查问卷共 10 份，回收有效问卷 10 份。本次问卷调查对象为阿合奇县惠农投资开发有限责任公司、阿合奇县自然资源局、居民及矿山工作人员等。

②问卷调查统计结果

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与统计结果，统计结果见表 5-2。

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与统计结果：

A.该矿山开采有利于地方经济发展；

B.大部分调查者担心矿山的开采影响生态环境，小部分受调查者不担心矿山的开采影响生态环境，说明当地自然环境情况一般；

C.大部分受调查者均了解矿产资源开发利用与生态保护修复；

D.全部受调查者认为通过矿山地质环境保护与土地复垦能恢复当地生态环境；

E.调查者均支持矿山土地复垦；

F.全部受调查者均认为矿山复垦最适宜的方向是天然牧草地；

表 5-2 问卷调查统计结果表

序号	问 题	答 案				备注
		A	B	C	D	
1	1. 您了解新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿吗？ A.非常熟悉； B.了解； C.听说过； D.不知道	4	4	0	2	
2	2. 您支持新疆阿合奇县阿合奇镇1号建筑用砂矿在当地开采吗？ A.支持； B.不支持； C.无所谓	10				
3	您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ A.了解； B.不了解； C.说不清楚	9		1		
4	您了解矿产资源开发利用与生态保护修复吗？ A.了解； B.不了解； C.说不清楚	9		1		
5	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？ A.能； B.不能； C.说不清楚	10				
6	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？ A.支持； B.不支持； C.无所谓	10				
7	您觉得当地矿山损毁土地复垦为什么方向比较好？ A.耕地； B.林地； C.天然牧草地； D.其他			10		

2) 地方相关政府部门参与情况

目前，在方案编制过程中主要以矿区所在地的自然资源主管部门为主，在听取业主及编制单位汇报后，当地自然资源主管部门经过讨论形成以下几点要求及建议：

①及时与矿山及方案编制单位和技术人员进行沟通交流，积极协助土地复垦义务人完成矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

②对拟采取的复垦模式表示认同，同时希望矿山加强与有关技术单位合作，总结已有复垦实践经验，提出更加科学合理和可操作性强的复垦措施。

③希望充分考虑当地的自然社会经济、政策等因素，因地制宜，尽可能地恢复土地利用价值和生态价值，复垦方向要与原（或周边）土地利用类型或土地利用总体规

划保持一致。

④矿山需要保证今后的损毁土地能及时复垦，尽量做到“边生产、边建设、边复垦”。

⑤矿山应按照土地复垦有关法律法规规定，确保土地复垦工程按时有序开展，土地复垦费用及时落实到位。

3) 方案实施阶段的公众参与

在矿山地质环境保护与土地复垦实施过程中，阿合奇县惠农投资开发有限责任公司将继续征求相关专业机构及专家、科技工作者的意见，遇到问题及时求教，并接受地方自然资源主管部门、其他相关部门及群众对复垦进度与复垦质量的监督。具体表现在两方面：一是阿合奇县惠农投资开发有限责任公司在组织开展矿山地质环境保护与土地复垦工作以后，应当受理群众对复垦措施、质量以及复垦土地权属调整过程中的纠纷问题，并定期对复垦实施效果、复垦进度、复垦措施落实和复垦资金落实情况进行调查。二是阿合奇县惠农投资开发有限责任公司每年向公众公布一次土地复垦监测结果及年度复垦实施方案，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，接受自然资源主管部门的监督检查，并接受社会对土地复垦实施情况的监督。

4) 验收阶段的公众参与

在土地复垦验收过程中，要按照公平、公正和公开的原则，由负责组织验收的自然资源主管部门组织成立验收专家组，并邀请项目开发建设影响区域的农牧民代表，对土地复垦方案实施过程中的资金使用、复垦措施、工程设计、复垦效果进行检查，对本项目土地复垦进行综合评判，形成初步验收结果。负责组织验收的自然资源主管部门将初步验收结果在项目所在地公告，吸取相关权利人及有关公众的意见。对土地权利人及有关公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

矿山地质环境保护与土地复垦的公众参与包括了方案编制前、编制期间、实施阶段、验收阶段和土地权属调整的参与。它是收集当地土地管理部门和矿山周边区域公众对矿山开采过程中占地及开展后期地质环境保护与土地复垦工作的意见和建议，以满足矿山地质环境保护与土地复垦的可行性，同时监督矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施，实现矿山地质环境保护与土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护与土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、

社会效益和环境效益得到统一。公众参与调查表见附件 12。

本项目编制单位技术人员在矿山工作人员的陪同下走访了矿区周边乡镇人员，就复垦方向、复垦目标等进行了交流与讨论。根据公众参与调查结果，将得到的意见和建议归纳后大致如下：

——注重复垦区的生态修复，与周围景观一致。

(3) 自然和社会经济因素分析

原有土地利用类型主要是天然牧草地。矿山开采会改变原始的地形地貌，土地复垦方向尽可能与周边土地利用方式保持一致，因此对于矿山开采损毁的土地复垦方向为天然牧草地。

矿山开采导致的地表挖损与压占也使得大量土地受损。项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采和复垦相结合，恢复原有土地状态，实现土地资源的可持续利用，并与社会、经济、环境协调发展。本矿山所在地属国家西北干旱区，矿上采矿范围内为天然牧草地，无土壤层，土地资源极度匮乏。从矿区实际出发，尽量保持原土地类型不变，也与周边土地资源环境相协调。

3、评价单元划分

本方案主要以土地利用现状图作为评价的基础图件，考虑土地损毁程度，然后根据不同的土地类别情况，综合分析被叠置要素之间的相互作用和联系来进行划分。结合矿山已破坏和拟破坏土地情况、各破坏土地面积叠加情况以及破坏土地的拟复垦情况，本矿山共分为2个土地复垦单元，即最终露天采矿场（包含各个矿建设施分区）与截排水沟，详见表5-3。

表 5-3 土地复垦分区表

序号	分区名称	土地类型	损毁方式	面积(公顷)	复垦方向	备注
A ₁	露天采矿场	天然牧草地	挖损	41.95	天然牧草地	划定在露天采场内
	规划工业广场	天然牧草地	压占、挖损	1.27	天然牧草地	
	规划矿山道路	天然牧草地	压占、挖损	0.25	天然牧草地	
	规划矿山生活区	天然牧草地	压占、挖损	0.24	天然牧草地	
	规划表土堆放场	天然牧草地	压占、挖损	1.28	天然牧草地	
A ₂	截排水沟	天然牧草地	压占、挖损	0.40	天然牧草地	
合计				42.35		

4、评价方法的选择

(1) 待复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

主要限制因素是土地评级的依据。根据《土地复垦方案编制规程》，限制农林牧生产的主要因素有地形坡度、土壤母质、覆土厚度、排水条件、非均匀沉降、污染程度和土壤有机质等。根据以上限制因素的分析指标，将土地复垦适宜性评价等级确定为4级标准：1级表示土地属性最适宜，2级表示中等适宜，3级表示不太适宜，N表示不适宜（表5-4）。

(2) 参评因素的选择

据实地调查，矿山处于山前冲洪积平原，矿区一带地势相对平坦，矿区地形坡度一般 $<5^\circ$ ，地表植被不发育，土地利用类型为天然牧草地，主要限制因素为地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、灌排条件、有机质含量等5项指标。矿山待复垦土地适宜性评价各类参评因素如下表5-5。

表 5-4 主要限制因素与农林牧评级指标

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
坡度 ($^\circ$)	<3	1	1	1
	4~7	2	1	1
	8~15	3	1	1
	16~25	N	2 或 1	2
	26~35	N	2	3
	>35	N	3 或 2	N 或 3
土壤质地	壤土	1	N	N
	粘土、砂壤土	2	N	N
	砂土	3	N	N
	砂砾质	N	N 或 3	N
有效土层厚度 (mm)	≥ 100	1	1	N
	99~50	2	1	N
	49~30	3	2 或 3	N
	29~10	N	2 或 N	N
	<10	N	N	3 或 N
灌排水条件	不淹没或偶然淹没，灌排水条件较好	1	1	1
	季节性短期淹没，灌排水条件一般	2	2	2
	季节性长期淹没，灌排水条件较差	3	3	3 或 N
	长期淹没，无灌排水条件	N	N	N
有机质含量 (g/kg)	>10	1	1	1
	10-6	2-3	1	1
	<6	3 或 N	2 或 3	3 或 N

表 5-5 待复垦土地单元参评因素综合表

土地复垦分区	评价因素				
	地形坡度	土壤母质	有效土层厚度(cm)	排灌条件	土壤有机质 (g/kg)
露天采矿场	2-5	砂砾质	<10	季节性短期淹没, 灌排水条件一般	<6
办公生活区	<3	砂砾质	<10		<6
工业广场	<3	砂砾质	<10		<6
矿山道路	0-2	砂砾质	<10		<6
表土堆放区	<3	砂砾质	<10		<6
截排水沟	2-5	砂砾质	<10		<6

(3) 待复垦土地适宜性评价

结合各复垦单元参评因素的评价等级(表 5-4), 得出每个复垦单元的待复垦土地适宜性评价结果(见表 5-6)。结合各复垦单元评价结果进行论述如下:

表 5-6 待复垦土地单元各因素评级结果

序号	一级评价单元	二级评价单元	评价因素					评价结果
			地形坡度(°)	土壤质地	有效土层厚度(cm)	灌排条件	有机质含量(g/kg)	
1	规划露天采矿场	耕地	1	N	N	2	3 或 N	N
		林地	1	N 或 3	N	2	2 或 3	N 或 3
		牧草地	1	N	3 或 N	2	3 或 N	3 或 N
2	规划工业广场	耕地	1	N	N	2	3 或 N	N
		林地	1	N 或 3	N	2	2 或 3	N 或 3
		牧草地	1	N	3 或 N	2	3 或 N	3 或 N
3	规划办公生活区	耕地	1	N	N	2	3 或 N	N
		林地	1	N 或 3	N	2	2 或 3	N 或 3
		牧草地	1	N	3 或 N	2	3 或 N	3 或 N
4	规划表土堆放区	耕地	1	N	N	2	3 或 N	N
		林地	1	N 或 3	N	2	2 或 3	N 或 3
		牧草地	1	N	3 或 N	2	3 或 N	3 或 N
5	规划矿山道路	耕地	1	N	N	2	3 或 N	N
		林地	1	N 或 3	N	2	2 或 3	N 或 3
		牧草地	1	N	3 或 N	2	3 或 N	3 或 N
6	规划截排水沟	耕地	1	N	N	2	3 或 N	N
		林地	1	N 或 3	N	2	2 或 3	N 或 3
		牧草地	1	N	3 或 N	2	3 或 N	3 或 N

规划露天采场土地复垦区: 规划露天采矿场面积 41.95 公顷, 土地损毁方式为挖损。土地损毁后地表形成露天采坑。露天采坑经过削坡及部分回填后基本与周围地形相协调; 土壤母质为灰棕漠土; 有效土层厚度<10 厘米; 有机质含量低; 采场内灌溉条件一般, 排水条件一般; 矿区内土地未污染; 无非均匀沉降。该区复垦为耕地的土

地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N或3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“3或N”，不适宜复垦为耕地、林地，不太适宜复垦为牧草地。根据当地实际情况，考虑到原始土地类型为天然牧草地，土地复垦方向为天然牧草地。

规划工业广场、规划办公生活区、规划矿山道路、规划表土堆放区占地面积合计3.04公顷，土地损毁方式早期为压占，后期转变为挖损，且均位于露天采场内，因此统一划归为露天采场复垦单位。地形坡度小于3°；土壤母质为灰棕漠土；有效土层厚度小于10厘米；有机质含量低；灌溉条件一般，排水条件一般；矿区内土地未污染；无非均匀沉降。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N或3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“3或N”，不适宜复垦为耕地、林地，不太适宜复垦为牧草地。根据当地实际情况，考虑到原始土地类型为天然牧草地，土地复垦方向为天然牧草地。

规划截排水沟土地复垦区：规划截排水沟面积0.40公顷，土地损毁方式为挖损。地形坡度小于3°；土壤母质为棕漠土；有效土层厚度小于10厘米；有机质含量低；灌溉条件一般，排水条件一般；矿区内土地未污染；无非均匀沉降。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N或3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“3或N”，不适宜复垦为耕地、林地，不太适宜复垦为牧草地。根据当地实际情况，考虑到原始土地周边类型为天然牧草地，土地复垦方向为天然牧草地。

表 5-7 矿山土地复垦适宜性评价结果表

复垦单元分区	面积(公顷)	损毁土地方式	适应性评价	适宜性评价结果
露天采矿场	41.95	挖损	不适宜复垦为耕地，不适宜或不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为天然牧草地	天然牧草地
工业广场	1.27	压占、挖损	不适宜复垦为耕地，不适宜或不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为天然牧草地	天然牧草地
生活办公区	0.24	压占、挖损	不适宜复垦为耕地，不适宜或不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为天然牧草地	天然牧草地
运输道路	0.25	压占、挖损	不适宜复垦为耕地，不适宜或不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为天然牧草地	天然牧草地
表土堆放区	1.28	压占、挖损	不适宜复垦为耕地，不适宜或不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为天然牧草地	天然牧草地
截排水沟	0.4	挖损	不适宜复垦为耕地，不适宜或不太适宜复垦为林地，不太适宜复垦为天然牧草地	天然牧草地
合计	42.35	露天采场包含工业广场、生活办公区、运输道路、表土堆放区，面积不重复计算		

（二）水土资源平衡分析

土源和水源是复垦的重要因素，本节将对复垦区土源和水源做平衡性分析。

（1）覆土平衡分析

需求分析：

矿区土壤类型主要以灰棕漠土为主，损毁的土地利用类型为天然牧草地，根据矿山生产特点，矿山生产活动对表土破坏主要为挖损和压占两种类型，通过现状分析预判，挖损对表土造成较大破坏，方案覆土单元为规划露天采矿场。矿山复垦需要露天采坑区域进行覆土，覆土总面积 41.95 公顷，覆土厚度 0.2 米，表土需求总量 8.39 万立方米。

供给分析：

供给土源来源于《方案》实施后，规划露天采矿场进行表土剥离，剥离面积为 41.95 公顷，剥离厚度平均为 0.2 米，剥离量 8.39 万立方米。另外还有生产期间产生的废石量 0.81 万立方米（主要为粉砂质泥土），废石回填量与表土剥离量总和大于复垦需土量，满足复垦需土量要求。

2、水源供需平衡分析

项目区损毁土地的复垦方向为天然牧草地，评估区年均降雨量较少，考虑土地复垦方向和矿山地质环境特点，要依靠自然降雨满足植被自然恢复需求。

（三）土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求制定依据

（1）国家及行业的技术标准

- 1) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2022）；
- 2) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 3) 《土地复垦条例》（2011 年）。

（2）矿区土地利用水平

考虑到矿区损毁土地的特点，土地复垦工作应根据矿区自身生态环境特征，遵循因地制宜的原则，确保复垦方向与原（或周边）土地利用类型尽可能保持一致。采取合适的预防控制措施和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产利用条件，制定的复垦标准原则上不能低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量和生产水平。

（3）项目区所在地相关权利人的调查意见

矿区生态环境较好，在制定本项目土地复垦质量标准的过程中，应当积极调查了解和听取相关权利人的相关意见和建议，可以提高土地复垦标准的合理性和可行性。本方案在制定复垦标准时，积极与当地自然资源主管部门进行意见交流，深入调查走访损毁土地的原土地使用权人，结合调查咨询结果，合理确定复垦标准。

（4）土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），土地复垦质量控制标准确定应体现综合控制的原则，规定损毁土地通过工程措施、生物措施后，在地形、土壤质量、配套设施和生产水平方面所应达到的基本完成要求。

根据国际及行业标准、矿区自然和社会经济条件，结合土地复垦适宜性分析结果，由于确定土地利用方向及复垦方向为天然牧草地。

2、土地复垦质量要求

（1）规划露天采矿场土地复垦质量要求

- 1) 露天开采期间应保证矿山生产安全，杜绝地质灾害的发生；
- 2) 矿山闭坑后，利用废石回填采坑，分层压实，回填后进行场地平整，避免形成局部凹凸地形。
- 4) 采矿场设计覆土厚度 20 厘米，覆土后平整场地，平整后地形坡度 2~5°。
- 5) 因地制宜，复垦后土地类型基本与当地形、地貌及周边环境相协调，恢复原土地利用类型，复垦为天然牧草地。

（2）规划工业广场土地复垦标准

- 1) 拆除地表设施和建筑物，不可将回填利用材料外运；
- 2) 将矿山生产期间产生的废料，全部转运至最终露天采场内回填；
- 3) 清理打扫场地，平整后土地地面，确保无积水，禁止形成局部凸起或凹陷；
- 4) 设计覆土厚度 20 厘米，覆土后平整场地，平整后地形坡度 0~3°；
- 5) 因地制宜，恢复原土地利用类型，复垦为天然牧草地，与周边地形地貌相协调。

（3）规划办公生活区土地复垦质量要求

- 1) 有控制污染措施，保证安全，并对位于生活区的垃圾堆放池及生活污水处理池进行填埋；
- 2) 拆除地表设施和建筑物，废弃物拉运至废石场填埋；

- 3) 进行土地平整，避免形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失；
- 4) 生活区设计覆土厚度 20 厘米，覆土后平整场地，平整后地形坡度 $0\sim 3^\circ$ ；
- 5) 因地制宜，复垦后土地类型基本与当地地形、地貌及周边环境相协调，恢复原土地利用类型，复垦为天然牧草地。

(4) 规划表土堆放区土地复垦质量要求

- 1) 有效防止水土流失，保证后期复垦表土的需要量；
- 2) 矿山闭坑后及时将表土用于覆土，消除对场地的压占；
- 3) 废料清运完后，及时对场地进行平整，复垦后使场地与周边地形地貌相协调，恢复原土地利用类型天然牧草地。

(5) 规划矿山道路土地复垦质量要求

- 1) 清理打扫场地，平整后土地地面，确保无积水，禁止形成局部凸起或凹陷；
- 2) 设计覆土厚度 20 厘米，覆土后平整场地，平整后地形坡度 $0\sim 3^\circ$ ；
- 3) 因地制宜，复垦后土地类型基本与当地地形、地貌及周边环境相协调，恢复原土地利用类型，复垦为天然牧草地。

(6) 截排水沟土地复垦质量要求：

- 1) 设计覆土厚度 20 厘米，覆土后进行场地平整，根据原始地形坡度，平整后地形坡度 $0\sim 3^\circ$ ，禁止形成局部凸起或凹陷，与周边地形地貌相协调；
- 2) 因地制宜，复垦后土地类型基本与当地地形、地貌及周边环境相协调，恢复原土地利用类型，复垦为复垦为天然牧草地。

三、土地复垦工程

(一) 目标任务

1、目标

根据本矿山开采对土地的损毁主要为对土地的压占、挖损，矿山开采对地下水含水层结构及水资源量影响较轻、对地表水无影响、对土地无污染、对矿区所在地区地层无影响。因此确定土地复垦的目标为尽量确保土地复垦方向与土地利用总体规划保持一致、保持原有土地利用方向，与周边土地利用类型和景观相适应。

复垦区责任范围面积 42.35 公顷，矿山在开采过程中及闭坑时对复垦责任区范围内的土地予以全部复垦，使破坏的土地得到恢复。对露天采矿场进行废石回填、土地

平整等复垦措施，通过复垦使损毁土地恢复原有土地类型，并与周边环境相协调，复垦方向为天然牧草地。对工业广场与生活区地面设施进行拆除，对场地进行平整、覆土、复绿等复垦措施，通过复垦措施使损毁土地恢复原有土地类型，恢复原有地貌，复垦方向为天然牧草地。对矿山道路地进行平整、覆土、复绿等复垦措施，通过复垦措施使损毁土地恢复原有土地类型，恢复原有地貌，复垦方向为天然牧草地。对表土堆放区进行土地平整、复绿等复垦措施，通过复垦使损毁土地恢复原有土地类型，并与周边环境相协调，复垦方向为天然牧草地。

2、任务：

对露天采矿场进行废石与表土回填、土地平整、覆土、复绿等复垦措施。

对工业广场、办公生活区等地面设施进行拆除，对场地进行平整、覆土、复绿等复垦措施。

对表土堆放场、矿山道路与截排水沟进行平整、覆土、复绿等复垦措施。

（二）土地复垦预防措施

土地复垦预防控制措施是土地复垦的基础。在项目建设、生产工程中做好防治工作，一方面可以起到防患于未然，提高施工效率，减少后期的土地复垦工程量；另一方面可减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被以及良性循环的生态环境创造条件；同时可大大减轻后期土地复垦的工程量。

土地复垦应按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据可能发生土地损毁的环节和单元，本方案对各可能被损毁的单元采取适当的预防控制措施，进行提前预防，以减少对土地的损毁。

对于本项目来说，土地复垦预防控制措施，即在矿山生产建设过程中为减少土地损毁拟采取的预防和控制措施，具体措施如下：

1、土地破坏预防措施

（1）水土流失防治措施

矿山的开采及建设不可避免的破坏了原有的植被。施工期间应尽量减少临时占地，以减少地表扰动面积和对植被的破坏；对水土保持影响较大的工程应尽量避免雨季施工。

（2）降低对土地损毁的程度

规范化施工，减少不必要的人为损毁。在满足矿山开采需求的条件下，尽量采取

对土地损毁程度小的采矿方法，而且要在采矿过程中不断创造新技术降低土地损毁程度。

2、水土环境污染预防措施

(1)该矿山为新建矿山，未来生产过程中可能产生的水土污染问题进行预防保护。废水则采用沉淀循环的方式继续用于工业生产之中。尽可能实现矿区水资源综合利用最大化；

(2)矿区外排水水质必须符合国家《污水综合排放标准》(GB8978—2002)所规定的限值，以免对周围地表水和地下水环境造成污染；

(3)掌握各类废水的排放情况，定期监测各类污染物是否达标；加强地下水动态监测工作，在矿区内设立地下水监测点，定期取样进行分析测试，一旦水质发生问题，矿山生产单位应积极采取工程措施和其他补救措施确保地下水水质不受破坏。

(4)矿山机修棚等机械燃油附油存放地点的防渗防漏措施：机械燃油附油存放地点有专人负责看守，存放燃油的油桶的罐装设备，也应做防静电接，在存放燃油底部存放托油盘以防泄漏，并备用胶带、棉纱等材料以用作紧急止漏措施。若发生燃油泄漏，泄露到托油盘的油品回放到油桶内，泄露到油库底部水泥砣上的油品，用细沙埋住拌和吸收，防止渗入土壤，并将和油品拌和的细沙回收到废品回收公司处理。

3、含水层保护措施

矿山设计开采的矿体位于地下水位之上，不会对含水层造成破坏。矿山开采过程中要严格按照设计开采，不得越界，以免开挖过深，对含水层造成破坏。

(三) 矿区土地复垦

1、工程设计

根据本矿山开采对土地的损毁主要为对土地的压占和挖损，矿山开采对地下水、地表水无影响、对土地无污染、对矿区所在地区地层无影响。因此确定土地复垦的目标为尽量确保土地复垦方向与土地利用总体规划保持一致、保持原有土地利用方向，与周边土地利用类型和景观相适应。

本次方案复垦区面积为 42.35 公顷，拟对复垦区土地全区进行复垦，土地复垦率 100%，复垦土地类型为天然牧草地。从而保护生态环境，合理利用土地，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展。土地复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-8。

表 5-8 土地复垦前后土地利用结构调整变化表

一级地类		二级地类		复垦前(公顷)	复垦后(公顷)	变幅
04	草地	0401	天然牧草地	42.35	42.35	0

2、主要工程量

地面复垦单元地面场地复垦单元：露天采矿场（包括办公生活区、工业广场、矿山道路与表土堆放区）与截排水沟 2 个复垦单元，复垦方向为天然牧草地。

（1）露天采矿场复垦单元工作量

1) 表土剥离

矿体开采前，规划露天采场进行表土剥离，平均剥离厚度 0.2 米，剥离面积 41.95 公顷，预计剥离表土 8.39 万立方米。

2) 拆除工程

拆除范围包括生活区的地面建筑及地表硬化层，拆除面积 1000 平方米，按每平方米拆除地表建筑垃圾 0.5 立方米计算，拆除建筑垃圾约 500 立方米。

3) 砌体拉运

场地内建筑物拆除完毕后，设计使用 2m³ 装载机挖装自卸汽车将可利用材料和设备外运，生活垃圾及不可利用的废弃物运至专门垃圾处理站点进行回收，工作内容为挖装、运输、卸除和空回，拉运工程量为 500 立方米。该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

4) 废石回填工程

矿山闭坑后，矿山生产产生废料总量为 0.81 万立方米，后期边开采边治理，利用废料回填至开采完毕的区域，用于覆土工程，以减少开采占地，减少灾害隐患。此项费用计入矿山生产成本。

5) 平整工程

对回填后的露天采场区域进行土地平整工作，预计平整面积 41.95 公顷。采取机械平整，进行削高填低。根据场地地形起伏特点，采用下式计算每公顷土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》（TD/T1011-1013-2000））。

$$V=5000\tan \alpha \quad (\text{式 5-1})$$

式中：V：每公顷土地平整量，单位（立方米）；α：平整土地坡度。根据现状开采的坡度，平整土地坡度取 3°，预计每公顷平整工程量为 262.04 立方米。预测矿

山闭坑后平整露天采场面积 41.95 公顷，预计土地平整工程量为 10992.58 立方米。

6) 覆土工程量

凹陷采坑面积 41.95 公顷，覆土厚度 20 厘米，覆表土工程量约 8.39 万立方米，土源来自规划表土堆放区内开采期剥离的表土，平均运距 100-500 米。

7) 播撒草籽

采用人工修复补播草籽，预计草籽播种量为 40 千克/公顷，播撒草籽土地面积为 41.95 公顷。草籽类型选用矿区周边常见的梭梭、盐生草、驼绒藜等，草籽来源为阿合奇县草原工作站购买。

露天采场复垦工程量见表 5-9。

表 5-9 露天采矿场复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量	
			矿山闭坑后	服务年限
一	土壤重构工程			
1	表土剥离	100 立方米	839	839
2	拆除工程	100 立方米		
(1)	砌体拆除	100 立方米	5	5
(2)	砌体清运	100 立方米	5	5
3	平整工程	100 立方米	109.92	109.92
4	覆土工程	100 立方米	839	839
二	植被重建工程			
1	播撒草籽	公顷	41.95	41.95

(2) 截排水沟复垦单元工作量

1) 平整工程

对回填后的露天采场区域进行土地平整工作，预计平整面积 0.40 公顷。采取机械平整，进行削高填低。根据场地地形起伏特点，采用下式计算每公顷土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》〔TD/T1011-1013-2000〕）。

$$V=5000\tan\alpha \quad (\text{式 } 5-1)$$

式中 V：每公顷土地平整量，单位（立方米）； α ：平整土地坡度。

根据现状开采的坡度，平整土地坡度取 3° ，预计每公顷平整工程量为 262.04 立方米。预测矿山闭坑后平整露天采场面积 0.40 公顷，预计土地平整工程量为 104.82 立方米。

2) 覆土工程

截排水沟域需覆土面积为 0.40 公顷，覆土厚度为 0.2 米，覆土方量 800 立方米，土源来自规划废料堆放区，平均运距 100-400 米。

3) 播撒草籽

采用人工修复补播草籽，预计草籽播种量为 40 千克/公顷，播撒草籽土地面积为 41.95 公顷。草籽类型选用矿区周边常见的梭梭、盐生草、驼绒藜等，草籽来源为阿合奇县草原工作站购买。截排水沟复垦单元工程量见表 5-10。

表 5-10 截排水沟工程量表

序号	分项工程	单位	工程量	
			矿山闭坑后	矿山服务年限
一	土壤重构工程			
1	平整工程			
(1)	土地平整	100 立方米	1.05	1.05
二	覆土工程			
(1)	土方拉运	100 立方米	8.0	8.0
三	植被重建工程			
1	播撒草籽	公顷	0.40	0.40

(四) 矿区土地复垦监测和管护

1、措施和内容

(1) 监测工程设计

依据《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日国务院令 592 号）：县级以上地方人民政府自然资源主管部门应当建立土地复垦监测制度，及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。本方案土地复垦监测主要为土地损毁监测、土壤质量监测、土地复垦效果监测。

1) 土地损毁监测

监测内容：本方案设计拟对包括露天采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路、截排水沟与表土堆放区等复垦区采动范围内土地进行损毁监测，监测其损毁时间、范围和损毁程度等。

监测方法：监测方法结合地质灾害监测及地形地貌景观监测，采取无人机航拍方式进行定位定量监测，对拟损毁土地面积进行统计，并结合人工核实，确定土地损毁程度。方法流程为：航拍影像数据获取→数据分析监测→现场核实。

航拍数据获取

主要采用大疆精灵 Phantom 4 Pro V2.0 系列无人机现场采取矿区现状影像数据。

数据分析监测

对矿区地形地貌的破坏情况、土地利用类型与面积的变化、有无积水区的形成、植物绿化情况等；无人机航拍 1 次/年。通过航拍影像，可以清晰的反应地形地貌景观、土地资源的变化情况，同时也可以对矿山地质环境保护与恢复治理工作情况进行监督。通过以上监测分析土地损毁的变化量、变化趋势，以便及时发现问题及时采取预防或补救措施，最大限度地预防及减少土地损毁。

③现场核实

对土地损毁界线等内容，进行核实、修正或补充调查，对无法解译的区域作为重点调查；对影像上没有的进行补测和核实。

施测时间及频率：监测频率为每年 1 次，方案服务期内共监测 3 次。

2) 复垦效果监测

监测内容：土地复垦效果监测主要依据复垦质量要求对复垦工程实施后的各复垦单元进行土壤质量监测和植被生长状况监测，以便为下一步采取管护措施提供依据，从而保证复垦工程的质量。

监测方法：为随机路线调查法。复垦区植被生长状况采取人工整体观测，每期定性记录植被长势，测量覆盖率数据，并与已有记录数据对比，及时掌握植被的生长状况。

施测时间及频率：复垦效果监测时间同复垦方案管护期，设置为 3 年。监测频率为每年 2 次，复垦期 3 年共监测 6 次。

(2) 管护措施

管护工作主要针对复垦后的植被。植被的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象为复垦责任范围内的天然牧草地，项目区降水量基本满足植被生长，矿区及周边的植被覆盖率 10%，确定本项目的管护期为 3 年，制定本方案的管护措施为每年补种一次，并根据矿区气候降雨情况，适时进行洒水作业，确保植被成活率。

补种：出苗后发现缺苗严重时，需采取补种的措施补苗。本项目种植草种为驼绒藜、梭梭、盐生草等均为当地适生植被，考虑到区域降雨少，草籽成活率较一般，管护期 3 年，每年补种复垦总面积 10%，每年补种草籽面积 4.2 公顷。

表 5-11 管护工程量

序号	管护项目	单位	(次/年)	管护年限	合计工作量
1	管护出苗率	公顷	4.2	3	12.6

2、主要工程量

土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测（可与地形地貌监测同时进行，不再单独计算工作量）、复垦效果监测，土地复垦监测工程量情况见表 5-12。

表 5-12 矿山服务年限内土地复垦监测工程量表

监测内容	监测频率（点次/年）	监测年限	服务期
土地损毁监测	1	2.89	3
复垦效果监测	2	3	6
管护出苗率	4.2	3	12.6

四、土地复垦工作部署

（一）总体工作部署

山地质环境保护与恢复治理工作的各项措施贯穿于采矿活动的全过程，是各类工程措施密切结合的过程，同时配合预防与监测的过程。

1、总体部署原则

按照“预防为主，防治结合”、“边开采边治理，分阶段逐步推进”等原则，制定矿山地质环境保护与恢复治理工程总体部署：

- （1）先破坏先治理、工程措施与监测措施相结合；
- （2）针对地质灾害主要采取工程措施进行治理，用监测措施进行预防；
- （3）针对地形地貌景观破坏，可采取工程措施进行治理；
- （4）针对土地资源的破坏采取土地复垦的方法进行恢复。

2、土地复垦工作部署

矿山土地复垦主要是对露天采矿场通过表土剥离、泥渣废石回填、土地平整、植被重构工程等措施恢复为天然牧草地；对矿山各类地面场地通过建筑物拆除、土地平整、植被重构工程等措施恢复为天然牧草地；同时监测地表变化情况、土地损毁情况，并积极配合自然资源主管部门对已复垦区域进行验收。

（二）年度工作安排

矿山为新立矿山，矿山服务年限 2.89 年，近期 5 年内矿山都在开采期，土地复垦

工程在矿山闭坑后进行施工（2028年12月-2029年2月），施工期为3个月，主要针对露天采场开采区域、工业广场、办公生活区、矿山道路、截排水沟与表土堆放区损毁土地进行全面复垦。矿山土地类型为天然牧草地，复垦为天然牧草地。矿山服务年限内土地复垦工程量见表5-13。

表 5-13 年度土地复垦实施计划表

序号	工程类别	单位	工程量	合计	实施时间	备注
一	露天采场复垦单元					
(一)	土地复垦工程					
1	表土剥离	100 立方米	839	839	2028.12-2029.2	
2	拆除工程					
(1)	砌体拆除	100 立方米	5	5		
(2)	砌体清运	100 立方米	5	5		
3	平整工程	100 立方米	109.92	109.92		
4	覆土工程	100 立方米	839	839		
(二)	植被重建工程					
1	播撒草籽	公顷	41.95	41.95		
二	截排水沟复垦单元					
(一)	土地复垦工程					
1	平整工程	100 立方米	1.05	1.05		
2	覆土工程	100 立方米	8.0	8.0		
(二)	植被重建工程					
1	播撒草籽	公顷	0.40	0.40		
三	土地复垦监测					
1	土地损毁监测	次	3	3		
2	复垦效果监测	次	6	6		
四	管护工程					
1	管护出苗率	公顷	12.6	12.6	2029.2-2032.2	

露天采场生产期间采取有效治理措施，尽量减少矿业活动造成的土地损毁，采矿加工成品及时拉运。生产过程中对土地损毁情况进行监测，复垦工程主要在矿山闭坑以后进行，各复垦单元复垦工作安排如下：

1、土地复垦年度工作安排（2028年12月-2029年2月）

- (1) 对露天采场进行废石回填、平整、覆土、复绿；
- (2) 对工业广场、办公生活区建筑物拆除，废弃物拉运至阿合奇县垃圾填埋场填埋，对场地进行平整、覆土、复绿；
- (3) 对矿山道路地进行路面平整、覆土、复绿；
- (4) 对表土堆放区地进行路面平整、覆土、复绿；

(5) 开采期对损毁土地进行监测，复垦期间对复垦效果进行监测

2、土地复垦监测工作安排（2029年2月-2032年2月）

土地复垦监测工作主要为对土地损毁情况进行监测与复垦效果监测。

土地损毁情况进行监测：设置一个监测点，监测频率为每年1次，方案服务期内共监测3次。

复垦效果监测：设置一个监测点，每年监测2次，监测期3年。

3、近期2.89年土地复垦工作安排（2026年1月-2028年11月）

由于近2.89年均为矿山开采区，土地复垦措施仅有土地损毁监测工作，土地损毁监测每年一次，总计3次，工作量见表5-14。

表 5-14 近 2.89 年土地复垦实施计划表

序号	工程类别	单位	工程量	合计	实施时间	备注
一	土地复垦监测				2026年1月-2028 年11月	
1	土地损毁监测	次	3	3		

第六章 投资估算

一、矿山开发利用投资估算

(一) 编制依据

- 1、各专业设计资料
- 2、设备价格为市场价格
- 3、基建剥离和上山公路工程费参照同类型矿山资料，结合本矿实际进行估算。
- 4、参照同类中型矿山资料，结合矿山实际进行估算。

(二) 投资估算

矿山投资估算包括矿山机械设备、地面建筑、矿山建设工程及其他四部分组成，其中设备价格采用近期向各生产厂家询价格、地面建筑、矿山建设工程及其他共程费参照同类型矿山资料，结合本矿实际进行估算。其固定资产投资情况见表 6-1。

表 6-1 固定资产投资估算表

序号	工程名称	投资估算				
		建筑工程	单位	数量	单价(万元)	费用(万元)
一	机械设备					
1	装载机		台		40	
2	挖掘机		台		60	
3	自卸汽车		辆		25	
二	筛分设备					
1	震动式分选筛		套		15	
2	洗砂机		套		1.5	
三	输送设备					
1	B1000×15m 胶带输送机		台		1	
2	B600×15m 胶带输送机		台		0.5	
四	供电设备					
1	变压器		台		2	
五	地面建筑					
1	办公生活用房	1000	平方米	1	0.02	
2	矿区公路	0.7			5	
六	供水设备					
1	水泵		台		0.5	
七	其他					
1	工、器具与办公用品		套		1	
2	柴油发电机		套		1	
	总计					

1、流动资金

流动资金按固定资产的 10%估算 万元。

2、矿山总投资

矿山项目总投资 万元，其中固定资产投资 万元，流动资金 万元。

全部由企业自筹解决。

（三）技术经济评价

1、矿床开发经济意义概略研究

（1）随着阿合奇县附近的建设发展，工程建设对建筑用砂石的需求越来越大，供不应求，市场前景很好。

（2）矿区交通较方便。

（3）无地下水、地表水等影响开采，本矿具有良好的露采条件，开采成本较低。

2、劳动定员

矿山为独立核算、自负盈亏的经济实体、实行有限公司领导下的厂矿长（经理）负责制、财务采用车间、矿部两级核算管理。根据矿山生产、管理需要，在人员编制中，按照直接生产人员和非生产人员两部分进行编制。

直接生产人员包括：挖掘机、装载机、汽车驾驶员、运输员、筛分机工、电焊工、电工。

非生产人员包括：安全管理人员和后勤人员。

采场劳动定员共 23 人，采场 10 人，筛分场 5 人，另外设置 5 名矿山管理及服务人员 3 人，设计矿山工作采用间断工作制度，年工作 240 天，生产作业实行每天 1 班，每班 8 小时工作。根据矿山正常生产需要，编制劳动定员。

3、成本估算

（1）基础参数选取

1) 建设规模

年产建筑用砂原矿石 55.00 万立方米。

2) 项目生产所需原材料及动力费用

根据生产消耗成本费用采用现行市场价格估算：辅助材料 万元，燃料及动力 8 万元。

3) 工资

矿山全体在职人员年均工资及福利费 万元，按照 23 人，每年 8 个月，每月

6000 元计算。

4) 制造费用

折旧费：矿山设备总投资为 万，折旧费按年折旧率 5%计为 万元。

维修费：矿山设备总投资为 万，维修费按设备费用的 2%计为 元。

5) 采矿权价款

按砂石料矿每开采 1 立方米为 1.33 元估算，合计为 万元。

6) 土地平整和环境保护

矿山环境保护费用参照《关于印发新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（新自然资规（2022）1 号）=月销售额×矿种系数×开采方式系数，合计为 69.91 万元。

7) 采矿权使用费

大于 0.5 平方公里，每平方公里 1000 元/年，本矿区采矿权使用费为 0.05 万元/年。

8) 不可预见费用

按投资总额的 3%，本项目该项费用总计为 万元。

9) 矿山企业管理费包括：管理人员、技术人员和一般人员的工资，其他企业管理费（矿山管理人员、技术人员和一般人员的办公费、劳动保护费等，按全员工资的 10% 估算），全员社会保险费（按全员工资的 39.75% 估算）。项目管理费用合计为 万元。

10) 安全费

本项目为砂石料矿开采，依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资（2022）136 号）的规定非金属矿山露天矿山每吨 3 元，1 立方米砂石料约为 1.58 吨，正常年矿山开采安全费为 万元。

11) 销售费

不含税销售收入 x1%=销售收入/1.13*1%为 万元/年。

(2) 采矿成本

项目总成本费用为 886.88 万元。

项目砂石料矿石单位制造成本为 16.13 元/立方米。详见表 6-2。

4、销售收入

矿山建设规模为年生产矿石 55.00 万立方米，各粒级年产量如下表 6-3：

矿山年销售总额为 万元。

表 6-2 采、选矿成本估算表

序号	成本项目	单位	单价(元)	消耗总量	总成本(万元)
1	辅助材料				
1.1	铲车轮胎	个	6000		
2.1	汽车轮胎	个	450		
3.1	筛网	公斤	10		
4.1	胶带	平方米	10		
5.1	机油	公斤	30		
6.1	黄油	公斤	50		
2	燃料及动力				
2.1	柴油	kg	6.47		
2.2	汽油	kg	7.69		
3	工资及福利	元/人月	6000	按 23 人 8 个月	
4	制造费用				
4.1	维修费	元		按设备的 2%计	
4.2	折旧费	元		按设备的 5%计	
5	采矿权出让收益	立方米	1.33	550000.00	
6	环境保护费	月销售额 x 矿种系数 x 开采方式系数	27962550	0.025	
7	采矿权使用费	大于 0.5 平方公里, 按 1 平方公里算, 每平方公里 1000 元/年	500	1	
8	不可预见费	总投资的 3%			
9	企业管理费	按全员工资的 10%+全员社会保险费 (按全员工资的 39.75%估算)			
10	安全费	砂石料按 3 元/吨提取	3	550000*1.58 (密度 1.58 吨/立方米)	
11	销售费	销售收入/1.13*1%	0.0113	27962550	
12	采选矿总成本	元			
	年采出矿量	立方米		550000.00	
	采矿成本	元/立方米	886.88		

表 6-3 矿山年销售产品总额计算表

产品规格 (mm)	百分含量 (%)	年产量 (万立方米)	松散系数	销售价格 (元/立方米)	销售金额 (万元)
0.075-4.75	56.67	31.17	1.2	50	
4.75~19	23.73	13.05	1.2	35	
19~37.5	19.09	10.50	1.2	30	
>37.5	0	0.00	1.2	20	
合计	99.49	54.72			

5、销售税金及附加

项目销售税金及附加包括生产增值税，其中增值税按小规模纳税人记取，税率为13%，城市建设维护税按增值税的5%计取，教育费附加按增值税的3%计取。

矿山年销售总额为2796.26万元，矿山年采矿总成本为886.88万元，产品增值税及附加见表6-4。

表 6-4 税收概算表

应纳税项目	适用税率（%）	数量（万元）	备注
增值税			年应纳增值税=销项税额-进项税额
城市维护建设税	5		增值税的5%
教育附加费	3		增值税的3%
资源税			按1.3元/立方米计算
水资源税			按1元/立方米计算
合计			
所得税			毛利润的25%
总计			

（1）增值税金及附加费

项目增值税金及附加包括产品增值税、资源税、教育费附加和城市维护建设税。其中增值税率为13%，教育费附加3%计算，城市维护建设税分别按增值税额的5%计算。

1) 年平均增值税

①年平均销项税额

项目生产期内年平均含税销售收入合计为 . 万元，则销项税额计算如下：

年平均销项税额 万元

②年平均进项税额

年平均进项税额 = (材料费+燃料动力费+修理费×0.5) / 1.03 × 3%

= 万元

③年应纳增值税 = 销项税额 - 进项税额 万元

2) 城市维护建设税

城市维护建设税率取5%，年平均应纳 元。

3) 教育费附加税

教育费附加税率取3%，年平均应纳教育费附加税 . 万元。

4) 资源税

按照《新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会关于修改〈新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会关于自治区资源税具体适用税率、计征方式及减免税办法的决

定)的决定》(第31号公告)1.3元/立方米标准计算,正常年应纳资源税=万元。

5)水资源税按1元/立方米计算,年平均应纳税 万元。

6)项目正常年应纳增值税金及附加合计为 元。

6.利润及利润分配

年平均利润总额=年平均销售收入-年平均总成本-年平均销售税金及附加费
万元

年平均所得税=年利润额×25%

年平均税后净利润=年平均利润总额-年平均所得税额

7、财务盈利能力分析评价及结论

(1)投资效益比

总投资收益率(ROI)=年息税前利润/项目总投资

=1

=1

投资净利润率=年净利润/项目总投资

= 0%

=

静态投资回收期=矿山投资/(年净利润+年折旧费)=804.1/(1081.73+36.55)=0.72年。

各财务指标计算结果,见表6-5

表6-5 财务指标计算表

序号	指标名称	单位	指标数值
1	总投资收益率	%	
2	投资净利润率	%	
3	毛利润	万元	
4	所得税	万元	
5	净利润	万元	
6	静态投资回收期	年	

（2）结论

矿山建设投资全部自筹，从上述经济分析可以看出，矿山总投资 804.1 万元，正常生产后年净利润为 1081.73 万元，年上缴税金 745.80 万元，投资净利润率 134.53%，总投资收益率 179.37%。

该项目具有一定的经济效益和社会效益，项目有盈利，在财务上是可行的。根据上述财务指标分析可以看出：在保证调查时产品市场销售价格不变的情况下，该项目按设计规模生产确实具有良好的经济效益和社会经济效益，但如发生政策改变导致基础设施建设规模大幅缩减的情况，将会导致矿产品市场价格猛然下滑，其经济效益不但严重缩水，甚至投资出现较高风险。总体上，该矿山在现阶段情况下，项目投资具有一定风险。

二、地质环境治理和土地复垦投资估算

（一）投资估算依据

本矿山服务年限 2 年 11 个月，基建期 3 个月，土地复垦计划工期为 3 个月，管护期 3 年，矿山从建设到闭坑后土地复垦工作结束共用时约 6 年 5 个月，矿区地质环境保护与治理恢复费用是根据当地物价水平，并结合调查访问结果对其进行估算，并结合调查访问结果对其进行估算，本估算包括环境保护与综合治理费用和土地复垦费用两个部分。其中环境保护与综合治理经费、土地复垦费用根据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）、《水利建筑工程预算定额》（水总〔2002〕116 号）、相关建筑工程定额及其它相关预算定额结合当地物价水平进行估算。年度治理经费做为矿山运营期间对矿山环境问题的维护费用，可根据当地物价及行业标准进行估算。

1、编制依据

- （1）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- （2）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- （3）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2011 年）；
- （4）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财总〔2011〕128 号）；
- （5）财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012 年）；
- （6）国土资源部土地整理中心《土地复垦方案编制实务》（2011 年）；
- （7）《关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理的有关通知》（计投资〔1999〕1340 号）；

- (8) 水利部《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》(2003年);
- (9) 《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》,财综〔2011〕128号;
- (10) 国家发展和改革委员会建设部《工程勘察设计收费标准》(2002年修订版);
- (11) 国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19号;
- (12) 《关于印发新疆维吾尔自治区土地整理项目补充预算定额(试行)的通知》新财综【2019】1号;
- (13) 关于发布克州地区2025年5月建设工程综合价格信息的通知(新疆工程造价信息网:<http://www.xjzj.com/>)以及实地调查的价格。

(二) 费用构成及计算标准

本矿山复垦工程以回填和平整为主,矿山现有机械设备可满足复垦工程要求,本矿山计划由矿山生产企业自行进行复垦。依据矿山地质环境保护与土地复垦工程量及工程实施环节划分,同时借鉴《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦方案编制实务》中的土地复垦费用组成说明,确定本项目矿山地质环境保护与土地复垦费用包括工程施工费、设备费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、监测费以及预备费(基本预备费、价差预备费和风险金)。若不满足以实际产生费用为准。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

(1) 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。由直接工程费和措施费组成。

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

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=∑分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）和《土地复垦方案编制实务》（2011年）中人工费的计算方法计算。本矿区位于阿合奇县，属于十一类工资区四类生活补贴区（见表6-6），其基本工资标准为甲类540元/月，乙类445元/月，地区工资系数为1.1304，地区生活补贴标准按四类区为78元/月。经计算，人工工资预算单价为：甲类工64.09元/工日；乙类工50.50元/工日，见表6-7、6-8。

表6-6 新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表

地区类别	包括范围	标准
一类地区	乌鲁木齐市；石河子市；昌吉州：阜康市、米泉市、呼图壁县、玛纳斯县	54
二类地区	克拉玛依市；吐鲁番地区：吐鲁番市、鄯善县、托克逊县；哈密地区：哈密市；昌吉州：奇台县、吉木萨尔县；伊犁州直：奎屯市；伊犁州：伊宁市、伊宁县；伊犁州塔城地区：乌苏市、沙湾县；巴音郭楞州：库尔勒市、焉耆县、和硕县、博湖县；阿克苏地区阿克苏市	57
三类地区	哈密地区：巴里坤县；昌吉州：木垒县；伊犁州：察布察尔县、霍城县、巩留县、新源县、特克斯县、尼勒克县；伊犁州塔城地区：塔城市、额敏县、托里县；伊犁州阿勒泰地区：阿勒泰市、布尔津县、福海县、哈巴河县；博尔塔拉州：博乐市、精河县；巴音郭楞州：轮台县、和静县、尉犁县；阿克苏地区：温宿县、库车县、沙雅县、新和县、拜城县、阿瓦提县；喀什地区：喀什市、疏附县、疏勒县	73
四类地区	伊犁州阿勒泰地区：富蕴县、青河县、吉木乃县；伊犁州塔地区：裕民县、和布克塞尔县；哈密地区：伊吾县；伊犁州：昭苏县；博尔塔拉州：温泉县；巴音郭楞州：若羌县、且末县；克孜勒苏州：阿合奇县、乌恰县、阿图什市、阿克陶县；阿克苏地区：柯坪县、乌什县；喀什地区：塔什库尔干县、英吉沙县、泽普县、莎车县、叶城县、麦盖提县、岳普湖县、伽师县、巴楚县；和田地区：民丰县、和田市(含和田县)、墨玉县、皮山县、洛浦县、策勒县、于田县	78

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和，计算办法参照《土地开发整理项目预算定额标准》。材料运杂费费率依据《新疆维吾尔自治区公路工程基本建设项目概算预算编制办法补充规定》（新交造价〔2008〕2号）进行计取。建设材料价格按“克州地区2025年5月建设工程综合价格信息（新疆工程造价信息网：<http://www.xjzj.com/>）”以及实地调查价格进行估算。本工程所涉及的材料主要为燃油，0#柴油按6.47元/kg计算，92号汽油按7.69元/kg计算，铁丝、角钢、警示牌等均为市场价格，材质为铝板。

材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购保管费）

矿区至阿合奇县约36千米，矿区海拔2224~2157米，依据国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19号，结合市场调研，最终确定的材料运杂费为4%，保管费3%。

表 6-7 甲类工人工费日单价计算表

地区类别	十一类工资区四类生活补贴区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540 \times 1.1304 \times 12 / (250-10)$	30.52
2	辅助工资		10.70
1)	地区津贴	$78 \times 12 / (250-10)$	3.90
2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	5.06
3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) / 2 \times 0.20$	0.80
4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.35$	0.94
3	工资附加费		22.88
1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 14\%$	5.77
2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 2\%$	0.82
3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 16\%$	6.59
4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 8\%$	3.30
5)	工伤保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 1.5\%$	0.62
6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 2\%$	0.82
7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 12\%$	4.95
4	人工工日预算单价	1+2+3	64.09

表 6-8 乙类人工工费日单价计算表

地区类别	十一类工资区四类生活补贴区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$445 \times 1.1304 \times 12 / (250-10)$	25.15
2	辅助工资		7.32
1)	地区津贴	$78 \times 12 / (250-10)$	3.90
2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	2.89
3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) / 2 \times 0.05$	0.20
4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.15$	0.33
3	工资附加费		18.02
1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 14\%$	4.55
2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 2\%$	0.65
3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 16\%$	5.20
4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 8\%$	2.60
5)	工伤保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 1.5\%$	0.49
6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 2\%$	0.65
7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 12\%$	3.90
4	人工工日预算单价	1+2+3	50.50

施工机械使用费是指消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。计算办法参照《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）确定。

2) 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、施工辅助费和特殊地区施工增加费，费率按《土地开发整理项目预算定额标准》中规定选取，结

合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 5%计取。

(2) 间接费：由规费和企业管理费组成，按直接费的 5%提取。

(3) 利润：依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128 号规定，利润率取 3%，计算基础为直接费、间接费之和。

(4) 税金：依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128 号规定，税率取 9%，计算基础为直接费、间接费、利润之和。

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率

2、设备购置费：设备费主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成本次复垦均为利用矿山已有设备，不再另外购置，设备购置费不再计取。

3、其他费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128 号规定，本项目包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。根据本工程项目特点，本项目其他费用包括前期工作费、工程监理费、业主管理费、竣工验收费四部分。

(1) 前期工作费

是指在矿山地质环境保护和土地复垦工程施工前所发生的各项支出，包括项目区现状调查费（包括土地调查、土壤调查、植被调查、水文地质、气候、社会经济调查等）、项目勘测费、方案编制费（可行性研究费）、设计预算编制费和工程招标代理费等。

现状调查费=工程施工费×0.5%、项目勘测费=工程施工费×1.5%

方案编制费、设计预算编制费以工程施工费、监测费和设备费为计费基数，采用分档定额计费方式计算,费率取 0.5%和 2.4%。工程招标代理费以工程施工费为计费基数，费率取 0.5%。

(2) 工程监理费

是指业主单位委托具有相关工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用，以工程施工费、监测费和设备费为计费基数，采用分档定额计费方式计算，费率取 1.5%。

(3) 业主管理费

是指业主单位在矿山地质环境保护和土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、工会经费、劳动保护费；办公费、会议费、差旅交通费、工具用具使用费、固定资产使用费、零星购置费；宣传费、培训费、咨询费、业务招待费、技术

资料费、印花税和其他管理性开支等，以工程施工费、监测费、设备费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（4）竣工资收费

是指在矿山地质环境保护和土地复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用，包括工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、土地重估与登记费、标识设定费等，以工程施工费、监测费和设备费为计费基数，采用差额定率累进法计算。费率分别取 0.7%，1.4%，1.0%，0.65%及 0.11%。

4、监测费

1) 矿山地质环境监测费

矿山地质环境保护监测费包括矿山地质灾害监测、含水层监测、水土环境监测和地形地貌监测四部分。

矿山地质环境监测主要包括地面塌陷地质灾害监测、地下水水位、涌水量、水质监测、地形地貌景观与土地资源的监测。本方案将监测费用单独列出。监测费用的收费标准本方案主要参照《工程勘察设计收费标准》和《地质调查项目预算标准（2009）》并结合市场价。

地质灾害监测、铁丝围栏监测按 50 元/次计算。监测费用均包括监测过程中发生的人工费、检测设备使用费和交通费等。水质测量主要为水质全分析化验，化验及取样费用按 500 元/次计算，土壤样品测试费用按 500 元/次计算。地形地貌景观及土地资源监测采用简易实地测量进行前后对比的方法，根据市场价，测量一次费用 3000 元计算。

水环境污染监测：每个监测点每次监测费约 500 元。

土壤环境污染监测：每个监测点每次监测费约 500 元。

大气污染监测：每个监测点每次监测费约 500 元。

2) 土地复垦监测费

土地复垦监测费包括土地复垦监测费和管护费两部分。其中土地复垦监测费包括土地损毁监测和复垦效果监测。

本项目土地复垦监测费主要是针对复垦区土地损毁监测和复垦效果监测所发生的费用。其费用估算主要是依据相似矿山以往监测所发生的费用来确定。土地损毁监测费标准为 1000 元/次，复垦效果监测为 500 元/次。监测费用均包括监测过程中发生的人工费、仪器使用费和交通费等。

3) 管护费

本方案复垦方向为天然牧草地，管护工作主要针对复垦后的植被成活率，本方案的管护措施为每年补种一次，补种费用参照植被重构工程，根据气候情况适时洒水，管护费按照市场价 1000 元/亩。

5、预备费

是指考虑了矿山地质环境保护和土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致投资增加的一项费用，包括基本预备费和风险金两部分。

其中基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等因素的变化而增加的费用，以工程施工费、监测费、设备费和其他费用之和为计费基数。

基本预备费=（工程施工费+监测费+设备费+其他费用）×3%

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免发生风险的备用金，此项费用并不是所有矿山都需要计取，一般在金属矿山和开采年限较长的非金属矿发生的概率较大。一般按不超过工程施工费、监测费、设备费和其他费用之和的 2%计算。

（三）地质环境治理投资估算

1、总工程量

矿山服务年限内矿山地质环境保护和治理总工程量见表 6-9。

表 6-9 矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类别	单位	工程量
一	矿山地质环境保护		
(一)	矿山地质环境保护预防		
1	崩塌灾害预防		
(1)	设置铁丝网围栏	100 米	26.85
(2)	设置警示牌	个	26
(二)	截排水渠	米	1900
(三)	地质环境监测工程		
1	地质灾害监测工作		
(1)	崩塌、滑坡	次	174
2	地形地貌景观监测	次	3
3	水土环境污染监测		
(1)	水环境监测	点次	12
(2)	土壤环境监测	点次	6
4	铁丝网围栏、警示牌监测	次	35
5	大气污染	次	3

2、总投资估算

矿山服务年限内，矿山地质环境治理总投资依据矿山地质环境治理总工程内容及工程量进行估算，见表 6-10。

表 6-10 矿山服务年限地质环境保护和治理工程总投资估算表

序号	费用名称	费用（万元）	各费用占总费用的比例	备注
一	工程施工费		65%	
(一)	矿山地质环境保护预防工程			
二	设备费			
三	地质环境监测费		20%	
(一)	矿山地质灾害监测			
(二)	地形地貌监测			
(三)	水土环境污染监测			
(四)	铁丝网围栏、警示牌监测			
(五)	大气污染监测			
四	其他费用		11%	
(一)	前期工作费			
(二)	工程监理费			
(三)	业主管理费			
(四)	竣工验收费			
五	预备费		5%	
(一)	基本预备费			
(二)	风险金			
六	静态总投资		100%	

矿山地质环境治理工程静态总投资 1 万元，其中：工程施工费 万元，监测费 万元，其他费用 万元，预备费 万元。

3、单项工程量与投资估算

单项工程量与投资估算包括工程施工费、监测费、其它费用、设备费和预备费五部分。

(1) 工程施工费

矿山服务年限地质环境保护和治理工程施工费估算为 1 万元，详见表 6-11。

表 6-11 地质环境保护和治理工程施工费估算表

序号	定额编号	矿山地质环境保护 预防	计量单位	工程量	综合单价(元)	合价(万元)
一		地质灾害预防				
1	XB100009	铁丝网围栏安装	100 米		2610.45	
2	补充定额 01	警示牌安装	个		131.73	
3	10365	截排水渠	100m ³		1345.73	
合计						

(2) 监测费

矿山服务年限内矿山地质环境监测费估算依据矿山地质环境监测总工程内容及工程量进行估算，矿山地质环境监测费为 元，其中地质灾害监测费用 万元，地形地貌景观监测费 万元，水环境污染监测费用 万元，土壤环境污染监测费用 万元，铁丝网围栏、警示牌完好情况监测费用 万元，大气污染监测费用 ，见表 6-12。

表 6-12 矿山地质环境监测费估算表

序号	项目名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合价(万元)
1	地质灾害监测	点次		50.00	
2	地形地貌景观监测	次		3000.00	
3	水环境监测	次		500.00	
4	土壤环境监测	次		500.00	
5	铁丝网围栏、警示牌监测	次		50.00	
6	大气污染监测	次		500.00	
合计					

(3) 其他费用

矿山服务年限内其他费用 元，其中前期工作费 元，工程监理费 万元，业主管理费 万元，竣工验收费 万元，见表 6-13。

表 6-13 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

项目	费用名称	费率 (%)	取费基数 (万元)	预算金额 (万元)	各分项费用占其 他总费用的比例 (%)
一	前期工作费				38%
1	现状调查费	工程施工费*0.5%			
2	项目勘测费	工程施工费*1.5%			
3	方案编制费	(工程施工费+监测费+设备费) 为基数, 费率取 0.5%			
4	设计预算编制 费	(工程施工费+监测费+设备费) 为基数, 费率取 2.4%			
5	工程招标代理 费	(工程施工费+监测费+设备费) 为基数, 费率取 0.5%			
二	工程监理费	(工程施工费+监测费+设备费) 为基数, 费率取 2%			15%
三	业主管理费	(工程施工费+监测费+设备费+ 前期工作费+工程监理费+竣工验 收费) 为基数, 费率取 2.8%			24%
四	竣工验收费				23%
1	工程复核费	工程施工费*0.7%			
2	工程验收费	工程施工费*1.4%			
3	项目决算编制 与审计费	工程施工费*1.0%			
4	土地重估与登 记费	工程施工费*0.65%			
5	标识设定费	工程施工费*0.11%			
	合计				100%

(4) 设备购置费

矿山企业使用现有设备进行地质环境保护与土地复垦, 无需购置设备, 因此无设备购置费。

(5) 预备费

矿山服务年限内预备费 0.73 万元, 其中基本预备费 0.44 万元, 风险金 0.29 万元, 见表 6-14。

表 6-14 矿山地质环境治理工程预备费估算表

项目	费用名称	费率 (%)	取费基数 (万元)	预算金额 (万元)	各分项费用占其他总费用的比例 (%)
一	预备费			0.73	
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) *3%	14.58	0.44	60%
2	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) *2%	14.58	0.29	40%
总计				0.73	

(四) 土地复垦投资估算

1、总工程量与投资估算

(1) 总工程量

矿山服务年限内土地复垦工程包括：土地复垦工程、土地复垦监测工程，结合前文对本项目所提出的工程技术措施和监测措施，总工程量见表 6-15。

表 6-15 矿山服务年限土地复垦总工程量

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	露天采矿场复垦单元			
(一)	土地复垦工程			
1	表土剥离	100 立方米		
2	拆除工程			
(1)	砌体拆除	100 立方米		
(2)	砌体清运	100 立方米		
3	平整工程	100 立方米		
4	覆土工程	100 立方米		
(二)	植被重建工程			
1	播撒草籽	公顷		
二	截排水沟复垦单元			
(一)	土地复垦工程			
1	平整工程	100 立方米		
2	覆土工程	100 立方米		
(二)	植被重建工程			
1	播撒草籽	公顷		
三	土地复垦监测			
1	土地损毁监测	次		
2	复垦效果监测	次		
四	管护工程			
1	管护出苗率	公顷		

(2) 土地复垦总投资估算

矿山服务年限内，土地复垦投资依据矿山土地复垦总工程内容及工程量进行估算，矿山土地复垦静态总投资 6 万元，其中：工程施工费 元，监测费用 元；其他费用 万元，预备 元。见表 6-16。

表 6-16 矿山服务年限土地复垦工程总投资估算表

序号	费用名称	费用（万元）	各费用占总费用的比例（%）	备注
一	土地复垦工程施工费		79%	
二	设备购置费			
三	土地复垦监测与管护		5%	
(一)	土地损毁监测			
(二)	土地复垦管护			
四	其他费用		11%	
(一)	前期工作费			
(二)	工程监理费			
(三)	业主管理费			
(四)	竣工验收费			
五	预备费		5%	
(一)	基本预备费			
(二)	风险金			
六	静态总投资		100%	

2、单项工程量与投资估算

单项工程量与投资估算包括工程施工费、设备费、土地复垦监测费、其它费用和预备费五部分。

(1) 工程施工费

矿山服务年限土地复垦工程施工费估算依据矿山土地复垦总工程内容及工程量进行估算，矿山土地复垦工程施工费为 万元，详见表 6-17。

表 6-17 矿山服务年限土地复垦工程施工费预算表

序号/定额编号	项目名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合价（万元）	备注
一	露天采矿场复垦单元					
10040	表土剥离	100 立方米		238.93		
40192	拆除工程	100 立方米		21627.66		
20353	清运工程	100 立方米		5627.88		
10311	平整工程	100 立方米		231.90		
10278	覆土工程	100 立方米		363.09		
90031	播撒草籽	公顷		2020.91		
二	截排水沟复垦单元					
10311	平整工程	100 立方米		231.90		
10279	覆土工程	100 立方米		363.09		
90031	播撒草籽	公顷		2020.91		
合计						

(2) 设备购置费

矿山企业使用现有设备进行地质环境保护与土地复垦，无需购置设备，因此无设备购置费。

(3) 土地复垦监测及管护费

矿山服务年限土地复垦工程监测费估算依据矿山土地复垦监测内容及工程量进行估算，矿山土地复垦工程监测费 万元，详见表 6-18。

表 6-18 矿山服务年限土地复垦工程监测及管护费预算表

序号	项目名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (万元)	备注
一	土地复垦监测					
1	土地损毁监测	次		1000.00		
2	复垦效果监测	次		500.00		
二	管护工程					
1	管护	公顷	1	3000.00		
土地复垦监测、管护费合计					.	

(4) 其他费用

矿山服务年限土地复垦工程其他费用 元，其中前期工作 元，工程监理费 万元，业主管理费 . 元，竣工验收 万元，见表 6-19。

表 6-19 矿山服务年限土地复垦其他费用估算表

项目	费用名称	费率 (%)	取费基数 (万元)	预算金额 (万元)	各分项费用占其他总费用的比例 (%)
一	前期工作费			4.23	39%
1	现状调查费	工程施工费*0.5%	75.56	0.38	
2	项目勘测费	工程施工费*1.5%	75.56	1.13	
3	方案编制费	(工程施工费+监测费+设备费)为基数, 费率取 0.5%	80.00	0.40	
4	设计预算编制费	(工程施工费+监测费+设备费)为基数, 费率取 2.4%	80.00	1.92	
5	工程招标代理费	(工程施工费+监测费+设备费)为基数, 费率取 0.5%	80.00	0.40	
二	工程监理费	(工程施工费+监测费+设备费)为基数, 费率取 1.5%	80.00	1.20	11%
三	业主管理费	(工程施工费+监测费+设备费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)为基数, 费率取 2.8%	88.35	2.47	23%
四	竣工验收费			2.92	27%
1	工程复核费	工程施工费*0.7%	75.56	0.53	
2	工程验收费	工程施工费*1.4%	75.56	1.06	
3	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	75.56	0.76	
4	土地重估与登记费	工程施工费*0.65%	75.56	0.49	
5	标识设定费	工程施工费*0.11%	75.56	0.08	
合计				10.82	100%

(5) 预备费

矿山服务年限土地复垦工程预备 4 元，其中基本预备费 万元，风险金 万元，见表 6-20。

表 6-20 矿山服务年限土地复垦工程预备费估算表

项目	费用名称	费率 (%)	取费基数 (万元)	预算金额 (万元)	各分项费用占其他总费用的比例 (%)
一	预备费				
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) *3%			60%
2	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) *2%			40%
	总计				100%

四、总费用汇总

1、静态总投资

(1) 矿山服务年限内静态总投资

本方案预算费用包括矿山地质环境治理工程费用和土地复垦工程费用，见 矿山服务年限内，矿山地质环境治理工程总费用 1 万元，土地复垦工程总费用 万元，矿山地质环境治理工程和土地复垦工程静态总投资为 元。其中工程施工费为 万元，监测费为 万元，其他费用为 万元，预备费为 7 万元。

表 6-21 矿山服务年限内矿山地质环境保护治理和土地复垦总投资估算表

序号	费用名称	地质环境治理工程(万元)	土地复垦工程(万元)	合计(万元)
一	工程施工费			
二	设备费			
三	监测费			
四	其他费用			
(一)	前期工作费			
(二)	业主管理费			
(三)	工程监理费			
(四)	竣工验收费			
五	预备费			
(一)	基本预备费			
(二)	风险金			
	静态总投资合计			

2、矿山服务年限内动态总投资

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析为合理计算动态资金，需合理确定复垦期内价格上涨指数。本方案取新疆近 10 年的 CPI 增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照新疆统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出 2010~2019 年的 CPI 增长率，详见估算 6-22。

表 6-22 新疆 2010~2019 年的 CPI 增长率

序号	年份	CPI 增长率 (%)	CPI 增长率平均值 (%)
1	2010	3.3	2.5%
2	2011	5.4	
3	2012	2.6	
4	2013	2.6	
5	2014	2	
6	2015	1.4	
7	2016	2	
8	2017	1.6	
9	2018	2.1	
10	2019	2.0	

新疆2010~2019年的CPI增长率的平均值约为2.5%。本方案考虑到物价上涨率，并参考上述资料，最终确定价差预备费费率为2.5%。

根据价差预备费计算公式：根据价差预备费计算公式：

$$F = \sum_{i=1}^n T[(1+i)^n - 1] \quad (\text{式6-1})$$

$$D = \sum_{i=0}^n F^i \quad (\text{式6-2})$$

其中：F—价差预备费（万元）；

T—第n年工程投资（万元）；

i—价差预备费费率（%）；

n—年份；

D—动态投资（万元）。

矿山服务年限为2年11个月，基建期3个月，复垦期3个月，因此n取4。根据前文论述的矿山地质环境治理工程与土地复垦工程安排，动态投资计算结果见表6-23。

经估算矿山地质环境治理和土地复垦工程动态总投资为 116.34 万元，静态总投资 110.67 万元。

表 6-23 方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程动态投资估算表

年份	物价指数	静态投资 (万元)	1+i	n-1	系数 $(1+i)^{n-1}$	动态投资 (万元)
2026	2.50%	22.13	1.025	0	1	
2027	2.50%	22.13	1.025	1	1.025	
2028	2.50%	22.13	1.025	2	1.051	
2029	2.50%	22.13	1.025	3	1.077	
2030	2.50%	22.13	1.025	4	1.104	
合计		110.67				

五、近期 5 年经费安排

由于矿山总服务年限为 2.89 年，根据工作部署，近期 5 年矿山地质环境保护费与土地复垦工程投资估算见表 6-24、表 6-25。

根据工作部署，近期 5 年矿山地质环境保护费 12.90 万元，土地复垦工程投资 77.24 万元，监测费 3.45 万元。

表 6-24 近期 5 年矿山地质环境保护费汇总表

序号	工程名称	单位	定额编号	第一年			第二年			第三年			第四年			第五年		
				数量	综合单价(元)	工程费用(万元)	数量	综合单价(元)	工程费用(万元)	数量	综合单价(元)	工程费用(万元)	数量	综合单价(元)	工程费用(万元)	数量	综合单价(元)	工程费用(万元)
一	地质灾害防治及监测								0.36			0.36			0.33			0.00
(一)	地质灾害防治、治理工程																	
1	设置警示牌	块	补充定额01		131.73													
2	铁丝围栏	100m	XB100010	2	2610.45													
3	截排水渠	100m ³	10365		1345.73													
(二)	监测					0.00			0.36			0.36			0.33			0.00
1	地灾监测	次		0	50	0.00	60	50	0.30	60	50	0.30	54	50	0.27		50	0.00
2	警示牌、铁丝围栏监测	次		0	50	0.00	12	50	0.06	12	50	0.06	11	50	0.06		50	0.00
二	地形地貌景观预防、修复及监测					0.00			0.30			0.30			0.30			0.00
1	地形地貌监测	点次		0	3000	0.00	1	3000	0.30	1	3000	0.30	1	3000	0.30		3000	0.00
三	水土环境污染预防、修复及监测					0.00			0.30			0.30			0.30			0.00
1	水环境监测	点次		0	500	0.00	4	500	0.20	4	500	0.20	4	500	0.20		500	0.00
2	土壤环境监测	点次		0	500	0.00	2	500	0.10	2	500	0.10	2	500	0.10		500	0.00
四	大气污染预防、修复及监测					0.00			0.05			0.05			0.05			0.00
1	大气污染监测	点次		0	500	0.00	1	500	0.05	1	500	0.05	1	500	0.05		500	0.00
小计									1.01			1.01			0.98			0.00
合计																		

表 6-25 近期 5 年土地复垦工程投资估算年度分解表

序号	工程名称	单位	定额编号	2025 年 1 月-2025 年 12 月			2026 年 1 月-2026 年 12 月			2027 年 1 月-2027 年 12 月			2028 年 1 月-2028 年 12 月			2029 年 1 月-2029 年 12 月		
				数量	综合单价(元)	工程费用(万元)	数量	综合单价(元)	工程费用(万元)	数量	综合单价(元)	工程费用(万元)	数量	综合单价(元)	工程费用(万元)	数量	综合单价(元)	工程费用(万元)
一	土地复垦工程					0.00			0.00			0.00			0.00			
1	拆除工程	100m ³	40192		21627.66	0.00		21627.66	0.00		21627.66	0.00		21627.66	0.00	8	238.93	
2	清运工程	100m ³	20353		5627.88	0.00		5627.88	0.00		5627.88	0.00		5627.88	0.00		21627.66	
3	平整工程	100m ³	10311		231.90	0.00		231.90	0.00		231.90	0.00		231.90	0.00		5627.88	
4	覆土工程	100m ³	10279		363.09	0.00		363.09	0.00		363.09	0.00		363.09	0.00	1	231.90	
5	播撒草籽	hm ²	90031		2020.91	0.00		2020.91	0.00		2020.91	0.00		2020.91	0.00	8	363.09	
二	土地复垦监测					0.00			0.10			0.10			0.10			0.12
1	土地损毁监测	点次		0	1000	0.00	1	1000	0.10	1	1000	0.10	1	1000	0.10		1000	0.00
2	复垦效果监测	点次		0	600	0.00		600	0.00		600	0.00	0	600	0.00	2.00	600	0.12
三	管护工程	hm ²		0	3000.00	0.00	0	3000	0.00	0	3000	0.00	0	3000	0.00	4.20	3000	1.26
小计						0.00			0.10			0.10			0.10			
合计																		

六、矿山地质环境治理与土地复垦资金保障措施

根据《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(新自然资规〔2022〕1号)要求,矿山企业按照满足实际需求的原则,将矿山地质环境治理恢复上地复垦费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用,计入相关资产的入账成在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销,并计入生产成本。矿山企业每月末照开采矿种系数、开采方式系数、销售收入等综合提取基金。

直接销售原矿的:月提取基金数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采方式系数。

非直接销售原矿的:月提取基金数额=深加工产品月销售收入×70%×矿种系数×开采方式系数。

矿种系数见表 6-26,开采系数见表 6-27。

表 6-26 基金计提矿种系数一览表

矿产	矿种	矿种系数
能源矿产	除石油、天然气以外的能源矿产	1.5%
	石油、天然气	0.6%
金属矿产	所有矿种	1.2%
非金属矿产	所有矿种	1.0%
水汽矿产	矿泉水、地热等	0.2%

表 6-27 基金计提开采系数一览表

矿种	露天开采		地下开采			
	开采系数		开采方式	充填开采	垮落法	其他开采法
能源矿产	开采系数	1.1	开采方式	充填开采	垮落法	其他开采法
			开采系数	0.3	1.0	0.7
金属矿产	开采系数	2.0	开采方式	充填开采	空场法	崩落法
			开采系数	0.3	1.0	1.2
非金属矿产	开采系数	2.5	开采方式	充填开采	垮落法	
			开采系数	0.3	1.0	
水汽矿产	开采系数	1.0				

本矿山开采矿种为建筑用砂,成品砂石料市场均价为 0.075~4.75mm 砂价格一般为 50 元/立方米,4.75~19.0mm 砾石价格一般为 35 元/立方米,19.0~37.5mm 卵石价格一般为 30 元/立方米,矿山年销售总额为 万元。

矿种系数为 1.0% (非金属矿),开采系数为 2.5 (露天开采)。

矿石销售收入: 6; 月销售收入: 2 元。

月提取基金数额计算结果如下:

月提取基金数额=矿石月销售收入×矿种系数×开采方式系数=233.02×1.0%×
2.5= 元。

年提取基金数额=月提取基金数额×12= 万元

矿山生产服务年限 2.89 年，服务年限内年提取基金数为 万元，服务年限内共提取基金数 万元，本方案估算的矿山地质环境治理与土地复垦工程动态总投资 万元，2027 年完成剩余资金提取，计提基金费用高于《方案》中估算的矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用，能满足年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用，无需进行补提。

新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿为本项目复垦义务人，应将矿山地质环境保护与土地复垦资金足额纳入生产成本，专项用于该项工作的实施。投入资金足额提取，存入专门账户。确保矿山地质环境保护与土地复垦资金足额到位、安全有效。根据矿山土地复垦费用存放计划表，生产期第一年预存土地复垦资金 元（在 2027 年计提完毕）。矿山地质环境治理和土地复垦项目土地复垦费用由新疆阿合奇县阿合奇镇 1 号建筑用砂矿承担。

基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，不得挤占和挪用。矿山按《方案》要求完成地质环境治理恢复与土地复垦后，结余资金可结转至下年度使用。资金不足《方案》中估算总费用时，应继续计提基金。矿种系数和开采系数由自治区自然资源主管部门制定，实行动态调整机制，根据经济社会发展情况进行调整。

表 6-28 工程综合单价计算表

定额编号	XB100010		铁丝围栏安装		金额单位：元	
工作内容：场内运输、挖基坑、埋立柱、铁丝安装					单位：100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				2146.87	
(一)	直接工程费				2044.64	
1	人工费				628.76	
	甲类工	工日	3.46	64.09	221.76	
	乙类工	工日	8.06	50.50	406.99	
2	材料费				1003.50	
	铁丝（5道）	kg	78.75	3.60	283.50	
	混凝土柱	根	36.00	20.00	720.00	
3	机械费				315.02	
	自卸汽车 10t	台班	0.49	601.15	294.56	
4	其他费用	%	5.00	1947.28	97.36	
(二)	措施费	%	5.00	2044.64	102.23	
二	间接费	%	5.00	2146.87	107.34	
三	利润	%	3.00	2254.22	67.63	
四	材料差价				63.12	
	柴油（自卸汽车 10t）	kg	25.97	2.43	63.12	
五	税金	%	9.90	2277.62	225.48	
合计					2610.45	

定额编号	补充定额 02		警示牌安装		金额单位：元	
工作内容：场内运输、挖基坑、埋立柱、铁丝安装					单位：100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				108.29	
(一)	直接工程费				103.13	
1	人工费				32.05	
	甲类工	工日	0.50	64.09	32.05	
2	材料费				50.00	
	警示牌	个	1.00	50.00	50.00	
3	机械费				10.15	
	载重汽车 2t	台班	0.05	203.06	10.15	
4	其他费用	%	5.00	92.20	10.93	
(二)	措施费	%	5.00	103.13	5.16	
二	间接费	%	5.00	108.29	5.41	
三	利润	%	3.00	113.70	3.41	
四	材料差价				2.75	
	汽油（载重汽车 2t）	kg	0.85	3.24	2.75	
五	税金	%	9.90	119.86	11.87	
合计					131.73	

定额编号	10365	小型挖掘机挖沟渠	单位:100m ³		
工作内容:机械挖土、堆放、人工修边、修底。			金额单位:(元)		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1027.40
(一)	直接工程费				978.48
1	人工费				486.00
	甲类工	工日	1.28	64.09	82.04
	乙类工	工日	8.00	50.50	403.96
2	机械				487.61
	0.25m ³ 挖掘机	台班	0.66	531.89	351.05
	59kw推土机	台班	0.34	401.65	136.56
3	其他费用	%	0.50	973.61	4.87
(二)	措施费	%	5.00	978.48	48.92
二	间接费	%	5.00	1027.40	51.37
三	利润	%	3.00	1078.77	32.36
四	材料差价				113.37
	0.25m ³ 挖掘机	台班	31.68	2.43	77.00
	59kw推土机	台班	14.96	2.43	36.36
五	税金	%	9.90	1224.50	121.23
合计		—	—	—	1345.73

定额编号	10311	场地平整(推土机推土, 10-20m)	单位:100m ³		
工作内容:推送、运送、卸除、拖平、空回。			金额单位:(元)		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				165.44
(一)	直接工程费				157.56
1	人工费				10.10
	乙类工	工日	0.20	50.50	10.10
2	材料费				
3	机械费				139.96
	推土机 74kw	台班	0.24	583.18	139.96
4	其他费用	%	5.00	150.06	7.50
(二)	措施费	%	5.00	157.56	7.88
二	间接费	%	5.00	165.44	8.27
三	利润	%	3.00	173.71	5.21
四	材料差价				32.08
	柴油(推土机 74kW)	kg	13.20	2.43	32.08
五	税金	%	9.90	211.01	20.89
合计		—	—	—	231.90

定额编号	40192	机械拆除混凝土			单位:100m ³	
工作内容:破碎、撬移、解小、翻渣、清面				金额单位: (元)		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				18196.39	
(一)	直接工程费				17329.90	
1	人工费				9139.68	
	乙类工	工日	181.00	50.50	9139.68	
3	机械费				7056.48	
	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36.00	196.01	7056.48	
	风镐	台班	72.00	164.24	11825.28	
4	其他费用	%	7.00	16196.16	1133.73	
(二)	措施费	%	5.00	17329.90	866.49	
二	间接费	%	5.00	18196.39	909.82	
三	利润	%	3.00	19106.21	573.19	
四	材料差价					
五	税金	%	9.90	19679.40	1948.26	
合计		—	—	—	21627.66	

定额编号	20353	清运工程 (2m ³ 装载机挖装自卸汽车运土 (10km))			单位:100m ³	
工作内容:挖装、运输、卸除、空回。				金额单位: (元)		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				3850.98	
(一)	直接工程费				3667.60	
1	人工费				61.95	
	甲类工	工日	0.10	64.09	6.41	
	乙类工	工日	1.10	50.50	55.55	
2	材料费					
3	机械费				3605.64	
	装载机 2m ³	台班	0.48	854.57	410.19	
	推土机 74kw	台班	0.22	583.18	128.30	
	自卸汽车 5t	台班	8.52	359.99	3067.15	
(二)	措施费	%	5.00	3667.60	183.38	
二	间接费	%	5.00	3850.98	192.55	
三	利润	%	3.00	4043.52	121.31	
四	材料差价				956.08	
	装载机 2m ³	kg	48.96	2.43	119.01	
	推土机 74kw	kg	12.10	2.43	29.41	
	自卸汽车 5t	kg	332.28	2.43	807.66	
五	税金	%	9.90	5120.91	506.97	
合计		—	—	—	5627.88	

定额编号	10307	覆土工程 (50~60m)	单位:100m ³		
工作内容:推松、运输、卸除、平整、空回。			金额单位: (元)		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				243.68
(一)	直接工程费				232.07
1	人工费				20.20
	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
	乙类工	工日	0.40	50.50	20.20
2	材料费				
3	机械费				200.82
	推土机 74kw	台班	0.50	401.65	200.82
4	其他费用	%	5.00	221.02	11.05
(二)	措施费	%	5.00	232.07	11.60
二	间接费	%	5.00	243.68	12.18
三	利润	%	3.00	255.86	7.68
四	材料差价				66.84
	推土机 74kw	kg	27.50	2.43	66.84
五	税金	%	9.90	330.38	32.71
合计		—	—	—	363.09

定额编号	90031	播撒草籽	单位: hm ²		
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。				单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1700.29
(一)	直接工程费				1666.95
1	人工费				434.26
	乙类工	工日	8.60	50.50	434.26
2	材料				1200.00
	草籽	kg	40.00	30.00	1200.00
3	其他费用	%	2.00	1634.26	32.69
(二)	措施费	%	2.00	1666.95	33.34
二	间接费	%	5.00	1700.29	85.01
三	利润	%	3.00	1785.30	53.56
四	材料差价				0.00
五	税金	%	9.90	1838.86	182.05
合计					2020.91

定额编号	10040	表土剥离	单位:100m ³		
工作内容:推送、运送、卸除、拖平、空回。					
					金额单位: (元)
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				201.02
(一)	直接工程费				191.45
1	人工费				189.55
	甲类工	工日	0.20	64.09	12.82
	乙类工	工日	3.50	50.50	176.73
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	1.00	189.55	1.90
(二)	措施费	%	5.00	191.45	9.57
二	间接费	%	5.00	201.02	10.05
三	利润	%	3.00	211.07	6.33
四	税金	%	9.90	217.40	21.52
合计		—	—	—	238.93

表 6-29 机械单价计算表

序号	定额编号	机械名称	一类费用				二类费用					合计（元）
			折旧费	修理及撤 换设备费	安转	小计	人工		柴油、汽油、电		小计	
					拆卸费		数量	单价	数量	单价	（元）	
							（工日）	（元）	（kg）	（元）		
1	1010	装载机 2m ³	152.55	114.83	0.00	267.38	2.00	64.09	102.00	4.50	587.19	854.57
2	1013	推土机 59kw	33.52	40.42	1.52	75.46	2.00	64.09	44.00	4.50	326.19	401.65
3	1014	推土机 74kw	92.39	110.92	4.18	207.49	2.00	64.09	55.00	4.50	375.69	583.18
4	4011	自卸汽车 5t	66.15	33.10	0.00	99.25	1.33	64.09	39.00	4.50	260.74	359.99
5	4013	自卸汽车 10t	146.52	87.94	0.00	234.46	2.00	64.09	53.00	4.50	366.69	601.15
6	6001	电动空气压缩 机排气量 3m ³ /min	8.65	17.82	2.45	28.92	1.00	64.09	103.00	1.00	167.09	196.01
7	1052	手持风镐	0.94	3.30		4.24			320.00	0.50	160.00	164.24
8	1049	三铧犁	3.10	8.27	0.00	11.37						11.37
9	1021	拖拉机 59kw	43.45	52.13	2.82	98.40	2.00	64.09	55.00	4.50	375.69	474.09
10	4001	载重汽车 2t	22.53	31.44	0.00	53.97	1.00	64.09	17.00	5.00	149.09	203.06
11	1003	挖掘机油动 0.5m ³	93.89	87.48	6.33	187.70	2.00	64.09	48.00	4.50	344.19	531.89

表 6-30 主要材料单价计算表

编号	名称	单位	信息单价 (元)	运杂费 (%)	采购保管费 (%)	预算单价 (元)	定额限价 (元)	材差 (元)
1	0#柴油	kg	6.47	4	3	6.93	4.5	2.43
2	92#汽油	kg	7.69	4	3	8.24	5	3.24
3	混凝土柱	根	20.00	4	3	21.42	\	0
4	警示牌	个	50.00	4	3	53.56	\	0
5	铁丝	kg	3.60	4	3	3.86	\	0
6	草籽	kg	30.00	4	3	32.14	\	0
7	风	m ³	0.50	0	0	0.50	\	0
8	水	m ³	3.70	4	3	3.96	\	0
9	电	kw.h	0.46	0	0	0.46	\	0

第七章 结论与建议

一、主要结论

(一) 矿产资源开发利用主要结论

1、设计利用资源量、矿山规模及服务年限

(1) 设计利用保有推断资源量：159.12 万立方米。

(2) 矿山建设规模：55 万立方米/年矿石。

(3) 矿山服务年限：2.89 年（2 年 11 个月）。

2、产品方案

出售不同粒级的砂石料成品，即 0.075-4.75mm 的建筑用砂，4.75-19.0mm 的建筑用卵石，19.0-37.5mm 的建筑用卵石。小于 0.075mm 的粉土及泥质作为废料处理。

3、开拓运输方案

公路开拓，汽车运输。

4、采选方法

露天-水平全高一次性采矿方法，设计采用挖机结合装载机直接铲运开采方法。

采矿工艺：挖机采剥砂石→装载机装车→自卸汽车转运。

5、综合回收方案

科学开采，减少资源损失，提高采矿回采率。

6、对工程项目扼要综合评价

开发利用方案依据的地质资料可靠，矿山开采条件及其他外部条件好，设计采用的开采方式、开拓运输方案、采剥方法及开采工艺符合矿山实际，合理可行。矿山建成后有较好的经济效益和社会效益。

(二) 地质环境治理和土地复垦主要结论

1.地质环境治理主要结论

(1)矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境影响现状评估划分为较轻区：

较轻区：占地面积 55.31 公顷，分布范围为整个评估区，对地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏和土地资源破坏的影响程度较轻。

(2)矿山地质环境影响预测评估

矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区两个分区：

严重区：占地面积 41.95 公顷，分布范围为新建露天采场，新建露天采场对地形地貌景观的影响程度严重，破坏土地资源为 41.95 公顷，破坏土地类型为天然牧草地对土地资源破坏的影响程度较轻，矿山设施对含水层破坏的影响程度较轻；工业广场、办公生活区、矿山运输道路与表土堆放区位于露天采矿场，开采后期随着资源量开采推进，由压占转变为挖损，对地形地貌景观的影响程度严重，破坏土地类型为天然牧草地，对土地资源破坏的影响程度较轻，矿山设施对含水层破坏的影响程度较轻；

较严重区：占地面积 0.40 公顷，分布范围为截排水沟，对地形地貌景观的影响程度较严重，破坏土地资源为 0.40 公顷，破坏土地类型为天然牧草地，对土地资源破坏的影响程度较轻，矿山设施对含水层破坏的影响程度较轻；

较轻区：占地面积 12.96 公顷，分布范围为除严重区、较严重区以外的其它区域，对土地资源破坏的影响程度较轻，地质灾害不发育，对原地形地貌景观破坏程度小，对地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏和土地资源破坏的影响程度较轻。

(3) 矿山地质环境保护与治理恢复方案

依据现状评估和预测评估结论，将矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点区、次重点区和一般治理区。

重点区为新建露天采场，占地面积分别为 41.95 公顷，包括工业广场、办公生活区、矿山道路及表土堆放区，占地面积分别为 1.27 公顷、0.24 公顷、0.25 公顷、1.28 公顷，总占地面积 3.30 公顷。

一般治理区为除上述区域外评估区内其他区域。

2. 土地复垦主要结论

(1) 项目区由矿山的采场、办公生活区、工业广场、矿山道路与表土堆放区构成，总面积为 41.95 公顷，占地范围内土地占为国有，整个项目区土地权属清楚。土地类型为天然牧草地。

(2) 闭坑后对露天采场、办公生活区、工业广场、运输道路、截排水沟与表土堆放区等区域进行土地复垦工作。复垦面积为 42.35 公顷，复垦率 100%。

(3) 矿山服务年限内，矿山地质环境治理工程总费用 15.31 万元，土地复垦工程总费用 95.36 万元，矿山地质环境治理工程和土地复垦工程静态总投资为 110.67 万元。其中工程施工费为 85.47 万元，监测费为 7.44 万元，其他费用为 12.50 万元，预备费为 5.27 万元。

矿山地质环境保护与治理恢复工程费用全部由矿山单位自行承担。

二、存在问题和建议

（一）存在问题

本《方案》中矿山基础设施建设及固定资产的投资估算仅是参照一般建筑用砂矿山的资料数据，并采用其折旧后的剩余价值，估算结果与真实矿山建设投资之间存在不同程度的差距，仅可作为下一步工作的参考，不可完全作为矿山建设投资依据。

（二）建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、矿权人在以后的矿山开采活动中严格按照设计要求开采，尤其是在采深及边坡处理要符合设计要求，不要滥采滥挖、不得越界开采。

3、邀请地质环境部门和矿山开采安全部门的专家指导学习矿山地质环境保护和矿山安全开采有关知识，对矿山生产中发现的问题及时上报行政管理部门，及时采取措施，避免人员伤亡及财产损失。

4、环境保护与治理恢复经费的来源由矿山在生产过程中自行筹措解决，按年度需要及工作量进行投入。

5、矿权人应当自觉遵守国家相关法律法规，合理开采利用资源，最大限度地保护矿山及周边自然环境。

6、矿山生产过程中应严格按照开发利用方案和土地复垦方案，建立责任机制，将治理、复垦、生产建设活动统一部署，统筹实施，实现“边开发、边治理、边恢复”的绿色矿山。

特别说明：

1、本方案不代替相关工程勘察、治理设计，本方案仅做为矿山开发利用和逐年生产恢复使用，不能作为事故矿山、不正常开采矿山专项恢复治理的依据。

2、本方案文字及附图不作为安全、环评及其他报告参考及使用，若发现其他公司盗用本方案行为，本单位将追究其法律责任；若因其他公司盗用本方案产生的任何事故，本单位不承担任何责任，对本单位造成的负面影响，将追究其法律责任。