

伽师城市投资建设有限公司
伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿
矿区生态修复方案

伽师城市投资建设有限公司
2026 年 3 月

伽师城市投资建设有限公司
伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿
矿区生态修复方案



编制单位：重庆川东南工程勘察设计院有限公司

法人代表：贺建军

方案编制负责人：刘有为

主要编制人员：冷向东、边自强、雷攀

审核：林典燚

编写时间：2026 年 3 月

矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称	伽师城市投资建设有限公司（加盖公章）				
	统一社会信用代码	***		联系人	马伟栋	
	联系地址	新疆喀什地区伽师县瓜乡路 07 号 4 楼 02 室		联系电话	***	
	采矿权证证号	***		开采方式	露天开采	
	采矿权面积	***平方千米	采矿权拐点坐标	1、***, *** 2、***, *** 3、***, *** 4、***, ***		
	采矿权有效期限	自 2023 年 2 月 19 日至 2026 年 1 月 12 日				
	开采主矿种	建筑用砂		其他矿种	/	
方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☒ 延续 ☐ 其他					
方案编制单位	单位名称	重庆川东南工程勘察设计院有限公司(签章)				
	统一社会信用代码	***		联系人	林典燚	
	联系地址	重庆市沙坪坝梨树湾临泉路 5 号川东南地质大队地质科研综合楼 1、3、7、8 层		联系电话	***	
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	刘有为	***	地质矿产	高级工程师	15276911526	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	刘有为	***	地质矿产	高级工程师	***	
	冷向东	***	地质矿产	工程师	***	
雷攀	***	水工环	工程师	***		

目 录

前 言	9
一、编制目的	9
二、服务年限	11
三、上一阶段方案情况	12
第一章 矿山基本情况	17
一、矿业权人基本情况	17
二、矿区范围	17
三、地理位置与区域概况	18
四、矿山开发利用方案概述	19
四、矿山开采历史及现状	25
第二章 矿区基础信息	33
一、矿区自然条件	33
二、社会经济概况	36
三、矿区地质环境背景	39
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	47
五、矿区生态状况	49
六、矿区及周边人类重大工程活动	51
第三章 问题识别诊断及修复可行性	52
一、问题识别与受损预测	52
二、生态修复可行性分析	72
三、生态修复分区及修复时序安排	76

四、采矿用地与复垦修复安排	77
第四章 生态修复措施与工程内容	80
一、保护与预防控制措施	80
二、修复措施	81
三、工程内容	83
第五章 监测与管护	87
一、监测目标与措施	87
二、管护目标与措施	92
三、工程量	92
第六章 工程部署与经费估算	94
一、总体部署	94
二、总体经费估算	95
三、阶段工作任务与经费安排	111
第七章 保障措施与公众参与	113
一、保障措施	113
二、公众参与	118
三、效益分析	120
第八章 结论及建议	123
一、结论	123
二、存在的问题和建议	126

附表

- 1.矿区生态修复报告表
- 2.矿区土地利用现状表
- 3.矿区土地利用权属表
- 4.矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表
- 5.矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表
- 6.矿区损毁程度综合评价表
- 7.矿区生态修复目标及土地利用变化表
- 8.矿区用地(含临时使用土地)与复垦修复计划表
- 9.前三年度矿区生态修复工作计划表
- 10.矿区生态修复工程量与经费安排表

附图

- 1.矿区土地利用现状图
- 2.矿区地质环境问题现状图
- 3.矿区土地损毁现状图
- 4.矿区地质环境问题预测图
- 5.矿区土地损毁预测图
- 6.矿区生态修复工程部署图

附件

- 1.委托书
- 2.承诺书
- 3.采矿证
- 4.矿权人营业执照副本复印件
- 5.矿产资源开发利用与生态保护修复方案评审意见书
- 6.伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿储量核实报告评审意见

书

- 7.土地利用现状类型、权属及规划的情况说明
- 8.照片集
- 9.公众参与调查表
- 10.喀什地区 2026 年 5 月份建设工程综合价格信息

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

伽师城市投资建设有限公司于 2023 年 2 月 19 日依法取得了由伽师县自然资源局颁发的《采矿许可证》：采矿许可证号：***；采矿权人：伽师城市投资建设有限公司；矿山名称：伽师城市投资建设有限公司新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿；开采矿种：建筑用砂矿；开采方式：露天开采；生产规模：***万立方米/年；矿区面积：***平方千米；有效期限：2023 年 2 月 19 日至 2026 年 1 月 12 日；开采标高：由***-***米。

矿山于 2025 年 12 月由重庆川东南工程勘察设计院有限公司对该建筑用砂矿进行资源储量核实，于 2025 年 12 月提交了《新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿资源储量核实报告》，于 2026 年 1 月 5 日由喀什矿产资源评审中心下发了《新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿资源储量核实报告》专家评审意见书》。

采矿权出让期已过，还剩余保有资源量，伽师县自然资源局同意进行延续，故编制本方案。

采矿权人延续申请采矿许可证的，应当按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》格式和内容要求编制矿区生态修复方案，本次为重新编制方案。

（二）编制目的

为了贯彻落实国家有关矿区生态修复的政策法规，合理开发矿产

资源、有效保护矿山地质环境和矿区土地，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，加强矿区生态修复。坚持“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”“谁损毁、谁复垦”的原则，编制矿区生态修复方案，将生产建设单位的矿区生态修复任务、措施、计划和资金等落到实处，为矿山企业实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，保证矿区生态修复义务的落实。同时也为自然资源管理部门监督、检查、督促矿山企业落实矿区生态修复责任义务提供依据。

通过地貌重塑、土壤重构、生态重建等措施，解决因矿山开采引发的地质环境破坏、土地资源压占或损毁、生物多样性降低等问题，旨在实现矿产资源的合理开发利用和矿区生态环境的科学保护修复，落实“在开发中保护，在保护中开发”理念。

本《方案》是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据，是自然资源管理部门监督、检查、督促矿山企业落实矿区生态修复责任义务的重要依据。本方案不代替任何工程设计，涉及地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程不列入本方案。

（三）编制任务

1. 收集资料，开展矿山地质环境调查和土地利用现状调查，查明矿区地质环境问题、大气污染现状和土地损毁情况等，进行矿山地质环境影响程度和损毁土地的评估；

2. 根据矿山地质环境、大气环境现状等进行矿山地质环境影响现状评估；根据土地损毁现状，进行土地损毁程度分级；

3. 根据前期编写的开发利用方案，结合矿区地质环境条件特征，在现状评估基础上进行矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地预测评估；

4. 根据矿山地质环境影响评估结果，进行生态恢复分区；根据矿山土地损毁预测和评估划定生态恢复范围；

5. 安排矿山地质环境、大气环境等预防、治理与土地复垦工作部署，开展经费估算与工程进度安排；

7. 提出实现本项目实施的相应保障措施，并进行项目效益分析。

二、服务年限

（一）矿山剩余服务年限

根据《新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿资源储量核实报告》，截止 2025 年 11 月 30 日，资源储量估算截止日期 2025 年 11 月 30 日，采矿许可证范围内（***米至***米标高）资源储量估算结果如下：

保有资源量：控制资源量***万立方米。

累计动用资源量：累计动用探明资源量***万立方米。

累计查明资源量：***万立方米，其中探明资源量***万立方米、控制资源量***万立方米。

根据露天采场最终境界圈定结果，矿山露天采场最终境界内圈定的矿石总量为***万立方米，设计损失矿石总量***万立方米，设计利

用率 98.07%，设计损失率 1.93%，设计损失主要为边坡压占少量资源量。

$$T=Q\div A=21.46\div 25\approx***\text{（年）}$$

式中：A—矿山建设规模，***×万 m³/a；

Q—矿石量，***×万 m³；

T—矿山服务年限。

经计算，本次开采方案设计范围内矿山服务年限约为***年（11个月）。

（二）方案基准期

本矿山为延续矿山，方案基准期为自然资源主管部门批复之日为准，暂定为 2026 年 7 月。

以最终方案的批准日期为准，方案基准期顺延。

（三）本方案适用年限

1. 矿山开采期：***年（2026 年 7 月-2027 年 5 月）；
2. 矿区生态修复期：***年（2027 年 6 月-2027 年 11 月）；

因此，矿区生态修复工程从 2026 年 4 月开始到土地生态修复期结束共约***年，即 2026 年 7 月-2027 年 11 月。

另外，在矿山生产过程中，当矿山扩大开采规模、变更开采范围或变更用地位置、改变开采方式，应按照矿山改、扩建可行性研究报告、矿山改、扩建初步设计及矿山改、扩建开发利用方案等重新编制矿区生态修复方案。

三、上一阶段方案情况

（一）上一阶段方案内容

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严重区和较轻区：

较严重区：占地面积***平方米，分布范围为历史采坑区域，地质灾害不发育、地形地貌景观破坏较严重、含水层破坏和土地资源破坏的影响程度较轻。

较轻区：占地面积***平方米，分布范围为较严重区以外的其它区域，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、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较严重区和较轻区两个分区：

较严重区：占地面积***平方米，分布范围为新建露天采场临时废料场、矿山道路，新建露天采场、临时废料场、矿山道路对地形地貌景观的影响程度较严重，破坏土地资源为***公顷，破坏土地类型为裸岩石砾地，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***平方米，分布范围为除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

分区划分为次重点区和一般治理区。

次重点区包括新建露天采场、临时废料场、办公生活区及矿山公路，占地面积***平方米。

一般区包括次重点防治区以外区域，占地面积***平方米。

4、土地复垦方案

矿山共分为三个土地复垦区，分别为露天采场土地复垦区（A）、临时废料场土地复垦区（B）和办公生活区（C），待复垦土地总面积***平方米（***公顷）。矿山道路留作为区域交通便道，这里不进行土地复垦，面积***平方米（***公顷），土地复垦率 99.65%。

5、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，依据上述计算方法进行经费预算，估算结果为本方案适用年限***年，适用期内矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成。矿山地质环境保护与综合治理工程静态总投资为 15.23 万元，动态总投资 14.45 万元。矿山土地复垦工程静态总投资为 4.98 万元，动态总投资 5.02 万元。矿山服务年限内矿山地质环境保护和土地复垦工程静态总投资为 20.21 万元，动态总投资 20.47 万元。

（二）落实情况

矿山在上期生态修复方案期间，修建铁丝围栏，但部分已经破损，无法达到效果；安装各类警示牌 15 块；对采场边坡、泥石流处进行巡视、监测；对地形地貌采用无人机进行监测；在废石场西北侧和生活区下游设置 2 个监测点进行水质监测；在在废石场北侧和尾矿库下

游设置 2 个监测点进行土壤污染监测。由于矿山未闭坑，目前未实施土地复垦措施，只有部分土地损毁预防措施。未进行验收工作。

（三）存在的问题

（1）《矿产资源法》及《矿区生态修复方案编制指南（临时）》对矿山地质环境治理和生态修复提出了新的要求，原方案中内容和新要求不统一。

（2）第三次全国国土调查实施后，受土地利用分类标准更新、实地土地用途实际调整、二调历史调查误差修正等多重因素影响，辖区土地类型较原有台账发生较大变化，原方案中土地复垦措施不适用。

（3）未按规定足额计提矿山生态修复基金，存在计提基数不足、计提比例偏低、未按时足额补提等具体问题，未严格按照矿山生态修复方案及年度修复计划确定的费用标准落实计提义务，违反《中华人民共和国矿产资源法》、《矿山地质环境保护规定》及地方矿山生态修复基金管理相关要求。

（四）本期方案修订的主要内容

本期方案根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，重新进行了矿山生态环境调查，包括土壤状况现场调查、植被与生态系统调查、不良地质现象调查、水文与水环境现场调查，对矿山损毁土地面积进行了重新核算，重新制定生态修复目标，重新进行矿山工程布局、问题识别诊断及修复可行性分析、生态修复分区及时序安排，重新编制生态修复措施与工程、生态修复与管护工程、生态修复工程部署与经费估算。

（五）本期方案编制过程

本《方案》编制过程中，严格按照《自治区自然资源厅关于做好〈矿产资源法〉实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审工作的公告》（2025 年 10 月 20 日）、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）及其它相关规范、规程和标准进行。

重庆川东南工程勘察设计院有限公司对矿区生态修复方案编制项目管理制定一系列的流程控制。根据具体流程，制定考核节点，项目管理人员通过考核各控制节点工作完成情况，达到对项目进展情况的整体把握。工作程序严格按照 ISO9001/2015 质量体系文件要求，按顺序依次进行。

第一章 矿山基本情况

一、矿业权人基本情况

伽师城市投资建设有限公司成立于 2021 年 6 月 20 日，注册地位于新疆喀什地区伽师县瓜乡路 07 号 4 楼 02 室，法定代表人为马伟栋。统一社会信用代码***，企业类型为有限责任公司，注册资本 247591.075 万元人民币，登记机关为伽师县市场监督管理局，营业期限自 2021 年 6 月 20 日至无固定期限。

经营范围包括一般项目：市政设施管理；物业管理；土地使用权租赁；柜台、摊位出租；房地产咨询；房地产评估；住房租赁；非居住房地产租赁；房屋拆迁服务；机械设备租赁；建筑工程机械与设备租赁；办公设备租赁服务；文化用品设备出租；企业总部管理；单位后勤管理服务；企业管理；乡镇经济管理服务；公共事业管理服务；园区管理服务；商业综合体管理服务；税务服务；财务咨询；资产评估；市场营销策划；社会经济咨询服务；会议及展览服务；办公服务；以自有资金从事投资活动；工程管理服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：房地产开发经营；建设工程施工。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。

伽师城市投资建设有限公司对外投资 5 家公司。

二、矿区范围

伽师城市投资建设有限公司于 2023 年 2 月 19 日依法取得了由伽师县自然资源局颁发的《采矿许可证》：

采矿许可证号：***；

采矿权人：伽师城市投资建设有限公司；

矿山名称：伽师城市投资建设有限公司新疆伽师县玉代克力克乡
6-1 号建筑用砂矿；

开采矿种：建筑用砂矿；

开采方式：露天开采；

生产规模：***万立方米/年；

矿区面积：***平方千米；

有效期限：2023 年 2 月 19 日至 2026 年 1 月 12 日；

开采标高：由***-***米。

开采标高：由***米至***米标高，共有 4 个拐点圈定，坐标表见表 1-1。

表 1-1 采矿许可证范围拐点坐标（CGCS2000 坐标系）

拐点编号	直角坐标	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
矿区面积：***平方千米（开采标高***-***米）		

三、地理位置与区域概况

矿区位于伽师县北东***方向直距约***千米、玉代克力克乡北北西***方向直距约***千米处，行政区划隶属新疆伽师县玉代克力克乡管辖。矿区中心地理坐标（CGCS2000 坐标系）：东经***，北纬***。从伽师县玉代克力克乡出发，沿县乡道路向北西方向行驶约***千米，再沿简易公路向北东东方向行驶约***千米即可到达矿区，交通便利。

交通位置见图 1-1。

矿区内无矿业权纠纷，矿区附近***千米内无生产矿山。

图 1-1 交通位置图

四、矿山开发利用方案概述

重庆川东南工程勘察设计院有限公司于 2026 年 3 月编写了《伽师城市投资建设有限公司新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿开采方案》，概述如下：

（一）矿山资源及储量

根据《新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿资源储量核实报告》，截止 2025 年 11 月 30 日，矿区范围内开采标高***-***米内：保有资源量：控制资源量***万立方米。

累计动用资源量：累计动用探明资源量***万立方米。

累计查明资源量：***万立方米，其中探明资源量***万立方米、控制资源量***万立方米。

（二）矿山开采范围、服务年限

根据露天采场最终境界圈定结果，矿山露天采场最终境界内圈定的矿石总量为***万立方米，设计损失矿石总量***万立方米，设计利用率 98.07%，设计损失率 1.93%，设计损失主要为边坡压占少量资源量。

$$T=Q\div A=21.46\div 25\approx***\text{（年）}$$

式中：A—矿山建设规模，*** $\times$ 万 m^3/a ；

Q—矿石量，*** $\times$ 万 m^3 ；

T—矿山服务年限。

经计算，本次开采方案设计范围内矿山服务年限约为***年（11个月）。

（三）产品方案

本矿山产品用于一般建筑用砂，根据当地市场调查产品规格主要有 0.075-5mm 建筑用水洗砂，5-20mm 建筑用细砾石（小石子），20-40mm 建筑用粗砾石（大石子），破碎后<40mm 碎石。

（四）开拓运输方案

矿区出露地层为第四系全新统冲洪积物（ Q_p^{alp} ），呈水平产出，结构松散，适合露天开采。设计采用凹陷露天开采，挖掘机铲挖、公路开拓、汽车运输方案。

图 1-2 矿区开采现状图

（五）采砂工艺、筛砂工艺

1、采砂工艺

采用挖掘机直接采挖方式进行开采，开采时挖掘机位于开采工作面下部挖掘、铲装至自卸汽车。

2、筛砂工艺

根据业主委托及市场需求情况，本次设计研究和分析，确定砂料生产工艺流程为：多级振动筛筛分、洗砂机洗涤脱泥的筛砂工艺。

（六）开采范围

设计开采范围为采矿证范围的矿区范围，开采对象为矿区范围内的建筑用砂矿矿体。

（七）开采深度

设计开采开采标高为***-*** 米。

（八）露天矿山境界要素

根据《金属非金属矿安全规程》中的有关规定，以及矿体的赋存状态，参照其他同类矿山的开采实践经验，设计确定境界要素如下：

最高开采标高：***m

最低开采标高：***m

工作台阶高度：8m

工作台阶坡面角：45°

最终台阶高度：8m

最终台阶坡面角：30-45°

安全平台宽度：4m

清扫平台宽度：6m,每隔一个安全平台设置，本矿共计两个台阶，不设置清扫平台。

（九）境界圈定结果

矿体露天开采境界圈定结果见表 1-2。

表 1-2 露天境界圈定结果表

最高开采标高（m）		***
最低开采标高（m）		***
境界尺寸	地表境界（m）长×宽	458×285
	底部境界（m）长×宽	419×263
工作坡面角		45°
最终台阶高度（m）		8
最终稳定边坡角		45°

（十）矿山布局

本矿山为延续矿山。

根据开发利用方案及现场调查，矿山已建工程包括现有采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路，已建建筑设施后续矿山开采过程中将继续使用。矿山规划工程包括规划采矿场。

1.现状布局

(1) 现有采矿场

目前矿区范围内开采形成了 1 个露天采场，总面积为***平方米，为一个不规则采坑，南北向长约***米，东西宽约***米，坑底面积***平方米。坑顶标高***米-***米，平均标高***米，坑底标高***米-***米，平均采深约***米，开采边坡 40-45°。

图 1-2 矿山采矿场

(2) 办公生活区

办公生活区布设在矿区西南侧地势较平缓处，占地面积***公顷，地形坡度 2°，办公生活区建造、办公室、宿舍、食堂等，均为砖混结构，建筑面积***平方米。土地利用类型为裸岩石砾地。

(3) 工业广场

矿区当前设有 2 条筛砂生产线，对应布设 2 个工业广场，总占地面积***公顷，场地内包含筛砂生产设备、成品砂堆、废石堆、等设施。

(4) 矿山道路

矿山已有简易道路与省道相连，采场简易道路为砂砾石简易路面，单车道，总长度为***km,路面宽 6.0m,总面积***公顷，平均坡度 5%，

最小转弯半径 15m,每隔 300m 设置一个错车道,宽度 9m,长度 20m。

矿区简易道路及各项参数均满足矿山开采设计要求。

简易道路从矿区北部进入矿区,依据地形地势可以进入各采区工作台阶面,同时也为相邻矿山企业提供便利的交通条件。土地利用类型为裸岩石砾地。

图 1-3 矿山道路

(2) 规划布局

(1) 规划采矿场

根据开发利用方案,全矿设一个采矿场。占地面积***公顷。最高开采标高***米,最低开采标高***米,台阶高度 8 米,台阶坡面角 45° ,最终台阶坡面角 $40-45^{\circ}$ 。土地利用类型为裸岩石砾地、裸土地、农村道路、采矿用地。

(十一) 固体废弃物排放量与处置

1、废石排放与处置

根据开发利用方案, ≤ 0.075 毫米毫米的占 6%,矿山的矿石产率为 94%,设计控制矿石量***万立方米。则矿山服务年限内产出废石量为 1.34 万立方米,每年产出 1.34 万立方米废石量。矿山采取边开采边回填的方式,待采至第二采掘场时,将其产生的废石回填至第一采掘场采坑,依次类推。现状堆放的废石在矿山闭坑后全部回填采坑。

2、生活垃圾

生活垃圾:生活垃圾临时堆放至垃圾箱摆放场的垃圾箱内,定期清理运至环卫部门要求的地方处理。

（十三）废水排放量及处置

矿区水电路接取方便，可满足未来生产生活用水用电需求。

1、生产废水：矿露天采场辅助生产设施少，所以基本无生产废水排放。

2、生活污水：矿山生活区修建专门的污水处理池，处理达标后主要用于矿区降尘及绿化。

（十四）矿山生态环境保护

1、应按照矿区生态修复方案进行环境治理和土地复垦。具体要求如下：

a) 露天采场、矿区专用简易道路、矿山工业广场、堆场、矿山扰动区域等生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ 651-2013 的相关规定。

b) 土地复垦质量应符合 TD/T 1036 的规定。

c) 恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

2、应建立环境监测机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员。具体要求如下：

a) 对粉尘、废水、噪音等污染源和污染物实行动态监测，并向社会公开数据，接受社会公众监督。

b) 开采中和开采后应建立、健全长效监测机制，对土地复垦区

稳定性与环境质量进行动态监测。

3、矿山开采结束闭坑时，应完成矿区的地质灾害治理，土地复垦率、终了边坡治理率达到 100%。

四、矿山开采历史及现状

1、矿山开采历史及现状

伽师城市投资建设有限公司 2023 年 2 月 19 日取得了采矿权后，2023 年下半年开始动用。

矿区南部可见一处历史遗留采坑，整体近呈三角形，工作区范围内采坑面积***平方千米深度 0~5 米。

根据中国冶金地质总局西北地质勘查院 2023 年 1 月编制的《新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿 2023 年储量年度报告》评审意见书，2023 年矿山 1 处开采区位于矿区的中西部，采坑呈不规则多边形，面积约***平方米，开采深度 3.02 米，动用资源量***万立方米。损失量为 0.02 万立方米，回采率为 99.04%，损失率为 0.96%。

2024 年矿山 1 处开采区，开采区位于 2023 年开采区北部，采坑呈不规则多边形，采坑面积约***平方米，开采深度 8.00 米，动用资源量***万立方米。损失量为：0.24 万立方米。回采率为：99.01%，设计损失率为 5%，损失率为 0.99%。

根据《新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿资源储量核实报告》，截止 2025 年 11 月 30 日，矿区范围内开采标高***-***米内保有资源量：控制资源量***万立方米。

累计动用资源量：累计动用探明资源量***万立方米。

累计查明资源量：***万立方米，其中探明资源量***万立方米、控制资源量***万立方米。

2、矿山开发利用方案概述

重庆川东南工程勘察设计院有限公司于 2026 年 3 月编写了《伽师城市投资建设有限公司新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿开采方案》,概述如下：

（一）矿山资源及储量

根据《新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿资源储量核实报告》，截止 2025 年 11 月 30 日，矿区范围内开采标高***-***米内：保有资源量：控制资源量***万立方米。

累计动用资源量：累计动用探明资源量***万立方米。

累计查明资源量：***万立方米，其中探明资源量***万立方米、控制资源量***万立方米。

（二）矿山开采范围、服务年限

根据露天采场最终境界圈定结果，矿山露天采场最终境界内圈定的矿石总量为***万立方米，设计损失矿石总量***万立方米，设计利用率 98.07%，设计损失率 1.93%，设计损失主要为边坡压占少量资源量。

$$T=Q\div A=21.46\div 25\approx***\text{（年）}$$

式中：A—矿山建设规模，***×万 m³/a；

Q—矿石量，***×万 m³；

T—矿山服务年限。

经计算，本次开采方案设计范围内矿山服务年限约为***年（11个月）。

（三）产品方案

本矿山产品用于一般建筑用砂，根据当地市场调查产品规格主要有 0.075-5mm 建筑用水洗砂，5-20mm 建筑用细砾石（小石子），20-40mm 建筑用粗砾石（大石子），破碎后<40mm 碎石。

（四）开拓运输方案

矿区出露地层为第四系全新统冲洪积物（ Q_p^{alp} ），呈水平产出，结构松散，适合露天开采。设计采用凹陷露天开采，挖掘机铲挖、公路开拓、汽车运输方案。

图 1-2 矿区开采现状图

（五）采砂工艺、筛砂工艺

1、采砂工艺

采用挖掘机直接采挖方式进行开采，开采时挖掘机位于开采工作面下部挖掘、铲装至自卸汽车。

2、筛砂工艺

根据业主委托及市场需求情况，本次设计研究和分析，确定砂料生产工艺流程为：多级振动筛筛分、洗砂机洗涤脱泥的筛砂工艺。

（六）开采范围

设计开采范围为采矿证范围的矿区范围，开采对象为矿区范围内的建筑用砂矿矿体。

（七）开采深度

设计开采标高为***-***米。

（八）露天矿山境界要素

根据《金属非金属矿安全规程》中的有关规定，以及矿体的赋存状态，参照其他同类矿山的开采实践经验，设计确定境界要素如下：

最高开采标高：***m

最低开采标高：***m

工作台阶高度：8m

工作台阶坡面角：45°

最终台阶高度：8m

最终台阶坡面角：30-45°

安全平台宽度：4m

清扫平台宽度：6m,每隔一个安全平台设置，本矿共计两个台阶，不设置清扫平台。

（九）境界圈定结果

矿体露天开采境界圈定结果见表 1-2。

表 1-2 露天境界圈定结果表

最高开采标高（m）		***
最低开采标高（m）		***
境界尺寸	地表境界（m）长×宽	***
	底部境界（m）长×宽	***
工作坡面角		45°
最终台阶高度（m）		8
最终稳定边坡角		45°

（十）矿山布局

本矿山为延续矿山。

根据开发利用方案及现场调查, 矿山已建工程包括现有采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路, 已建建筑设施后续矿山开采过程中将继续使用。矿山规划工程包括规划采矿场。

1.现状布局

(1) 现有采矿场

目前矿区范围内开采形成了 1 个露天采场, 总面积为***平方米, 为一个不规则采坑, 南北向长约***米, 东西宽约***米, 坑底面积***平方米。坑顶标高***米-***米, 平均标高***米, 坑底标高***米-***米, 平均采深约***米, 开采边坡 40-45°。

图 1-2 矿山采矿场

(2) 办公生活区

办公生活区布设在矿区西南侧地势较平缓处, 占地面积***公顷, 地形坡度 2°, 办公生活区建造、办公室、宿舍、食堂等, 均为砖混结构, 建筑面积***平方米。土地利用类型为裸岩石砾地。

(3) 工业广场

矿区当前设有 2 条筛砂生产线, 对应布设 2 个工业广场, 总占地面积***公顷, 场地内包含筛砂生产设备、成品砂堆、废石堆、等设施。

(4) 矿山道路

矿山已有简易道路与省道相连, 采场简易道路为砂砾石简易路面, 单车道, 总长度为***km, 路面宽 6.0m, 总面积***公顷, 平均坡度 5%, 最小转弯半径 15m, 每隔 300m 设置一个错车道, 宽度 9m, 长度 20m。

矿区简易道路及各项参数均满足矿山开采设计要求。

简易道路从矿区北部进入矿区，依据地形地势可以进入各采区工作台阶面，同时也为相邻矿山企业提供便利的交通条件。土地利用类型为裸岩石砾地。

图 1-3 矿山道路

(2) 规划布局

(1) 规划采矿场

根据开发利用方案，全矿设一个采矿场。占地面积***公顷。最高开采标高***米，最低开采标高***米，台阶高度 8 米，台阶坡面角 45° ，最终台阶坡面角 $40-45^{\circ}$ 。土地利用类型为裸岩石砾地、裸土地、农村道路、采矿用地。

(十一) 固体废弃物排放量与处置

1、废石排放与处置

根据开发利用方案， ≤ 0.075 毫米毫米的占 6%，矿山的矿石产率为 94%，设计控制矿石量***万立方米。则矿山服务年限内产出废石量为 1.34 万立方米，每年产出 1.34 万立方米废石量。矿山采取边开采边回填的方式，待采至第二采掘场时，将其产生的废石回填至第一采掘场采坑，依次类推。现状堆放的废石在矿山闭坑后全部回填采坑。

2、生活垃圾

生活垃圾：生活垃圾临时堆放至垃圾箱摆放场的垃圾箱内，定期清理运至环卫部门要求的地方处理。

(十三) 废水排放量及处置

矿区水电线路接取方便，可满足未来生产生活用水用电需求。

1、生产废水：矿露天采场辅助生产设施少，所以基本无生产废水排放。

2、生活污水：矿山生活区修建专门的污水处理池，处理达标后主要用于矿区降尘及绿化。

（十四）矿山生态环境保护

1、应按照矿区生态修复方案进行环境治理和土地复垦。具体要求如下：

a) 露天采场、矿区专用简易道路、矿山工业广场、堆场、矿山扰动区域等生态环境保护与恢复治理，应符合 H651 的相关规定。

b) 土地复垦质量应符合 TD/T 1036 的规定。

c) 恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

2、应建立环境监测机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员。具体要求如下：

a) 对粉尘、废水、噪音等污染源和污染物实行动态监测，并向社会公开数据，接受社会公众监督。

b) 开采中和开采后应建立、健全长效监测机制，对土地复垦区稳定性与环境质量进行动态监测。

3、矿山开采结束闭坑时，应完成矿区的地质灾害治理，土地复

垦率、终了边坡治理率达到 100%。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

(一) 地形地貌特征

矿区地处塔里木盆地西北缘，属中低山区冲积扇地带，地形起伏不大，地面切割较弱，海拔***~***米，最大高差 67 米，坡度较小，约 $0^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。

图 2-1 矿区遥感影像图

(二) 气象水文

1. 气象

矿区位于伽师县北东***方向直距约***km、玉代克力克乡北北西***方向直距约***km 处，属典型的北温带大陆性气候、其特点是冬季气候寒冷，春秋季干旱，夏季炎热。气温年变化大，日照长、降雨少，蒸发强烈、空气干燥。根据伽师县气象站 1971~2016 年观测资料，伽师县中部平原地区多年平均气温 12.0°C ，最热的 7 月份平均气温 25.5°C ，最冷的 1 月份平均气温 -5.7°C ，极端最高气温 40.1°C ，极端最低气温 -25.5°C ；最大冻土深度 0.8m。

伽师县降水量少，蒸发量大。多年年平均降雨量 64.8mm，月最大降雨量 74.5mm，日最大降雨量 56.9mm。

降水形式多为暴雨。降水量随季节变化很大，主要集中在春夏季，约占全年降水量的 80%，特别是 8 月份；秋冬季约占全年降水量的 20%，11 月份降水最少。多年平均蒸发量为 2051.5mm，6、7 月份蒸发最强。

常年最多风向为偏东风，平均风速 3m/s。常年最大风多发生在 5~6 月，且以 6 月大风最多（瞬间风速 $\geq 17\text{m/s}$ ，8 级风以上），大风最长持续时间可达 3 天（1975 年 5 月 6 日~5 月 8 日和 6 月 7 日~6 月 9 日），最大瞬间风速可达 27m/s。全年绝对无霜期（地面最低温度 $>0^{\circ}\text{C}$ ）平均为 197 天。

2. 水文

矿区内未见常年性河流，伽师县境内主要有喀什噶尔河及其支流克孜博依河和伽师河，为融雪型河流，该水系对矿区影响不大。

喀什噶尔河发源于土库曼斯坦境内的海拔***m 的特拉普契亚峰，全长***km，在我国境内约***km，其中喀什平原总流程近***km，该河自西向东流经整个喀什平原，最终消失在巴楚县境内。河流动态的年内变化较大，与气温变化呈正相关关系，径流高峰滞后于降水高峰约 2~4 个月，降水后效反映十分明显。喀什噶尔河补给来源较为丰富，主要为上游高山冰雪融水，其次为山区降水及泉流。据喀什噶尔河上游水文站（喀什水文站）观测资料表明，多年平均径流量为 $21.15 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，丰水年达枯水年仅为 $15.2 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

在伽师县境内，喀什噶尔河总长***km，克孜博依河总长***km。喀什噶尔河流经疏勒县天南维其克水利枢纽时，分为南北两支，北支为喀什噶尔河正支，自西向东曲折东行。南支东南流经疏勒县大桥口水利枢纽时，再分为两支。北支为伽师河，南支为克孜博依河，两支平行东南流，再东流，在米夏乡塔尔夏电站引水渠附近，南支克孜博依河转而东南流，经米夏乡和克孜勒博依乡，最后消失于克孜勒博依

乡南部的戈壁沙漠之中。北支伽师河转而东北流，经米夏乡和夏普吐勒乡交界处的夏合曼附近，与喀什噶尔河正支汇合，再东北流，在克孜勒苏乡和古勒鲁克乡分水闸处再分为两支，北支称古克孜勒河道，东北曲折流，经克孜勒苏乡和古勒鲁克乡，最后消失于古勒鲁克乡境内的阿伽总排干处；南支为喀什噶尔河正支，东北流，再东流，经和夏阿瓦提乡、卧里托格拉克镇、古勒鲁克乡，最后在同干麻扎附近断流。此外，县境内还有一些季节性河流，流程较短。

伽师县分布水库一座，名为西克尔水库。该水库始建于 1958 年，水库水面面积***km²，校核洪水最大库容 1.0041 亿立方米，承担着下游农三师伽师总场与古勒鲁克乡 22.5 万亩耕地的灌溉和 4.5 万头牲畜的饮水任务。水库每年 12 月 10 日开始蓄水，次年 2 月 10 日结束，将克孜博依河约 7000 万 m³ 的水量蓄入，使得下游乡镇土地得以年年丰收。。

（三）土壤植被

1.土壤

矿体上覆盖有一层砂土层，主要由砂、亚砂土、亚粘土组成。土壤主要为灰棕漠土和灰漠土。其土壤母质由冲积物、砾石、黄土、砂质等组成，土壤腐殖质积累作用弱，有机质含量低。

2.植被

矿区及周边植被发育较弱，以草本植被为主，地表植被主要有细绢蒿、白刺、猪毛菜等植被，覆盖率 1%，区内无重点保护的植被及珍稀物种等。根据实地调查及历史资料，矿区植物群落较单一，植被

覆盖度仅 1%,地表植被主要有纤细绢蒿、白刺、猪毛菜等,土地类型为裸岩石砾地、裸土地,由于地表植被极其稀疏,目前无牧用功能。

二、社会经济概况

伽师县 2023-2025 年经济运行整体呈现稳中有进、向新向优的态势,经济总量持续稳步攀升,产业结构逐步优化,以下是分年度的详细经济概况,所有数据均来自伽师县统计局官方发布的年度经济运行情况及国民经济和社会发展统计公报。

1、2023 年经济概况

2023 年伽师县经济稳中向好,全年完成地区生产总值 101.32 亿元,同比增长 8.3%。

产业结构

第一产业增加值 44.85 亿元,同比增长 8.6%

第二产业增加值 18.66 亿元,同比增长 16.9%

第三产业增加值 37.82 亿元,同比增长 4.7%

核心产业表现

农业:农林牧渔业总产值 127.95 亿元,同比增长 11.7%;粮食总产量 34.63 万吨,同比增长 18.43%;棉花产量 16.2 万吨,同比增长 2.1%;猪牛羊肉产量 1.82 万吨,同比增长 6.3%。

工业:规上工业增加值 2.91 亿元,同比增长 16.1%,其中采矿业增加值 0.5 亿元,同比大幅增长 45.2%,工业增长动力强劲。

民生:全年城镇新增就业 8213 人,固定资产投资完成 50.6 亿元,外贸进出口总额 2.31 亿元。

2、2024 年经济概况

2024 年经济运行总体平稳，全年地区生产总值突破百亿台阶后进一步提升，达到 115.03 亿元，同比增长 8%，三次产业结构优化为 39.7:11:49.3。

产业结构

第一产业增加值 45.64 亿元，同比增长 10.3%，对 GDP 增长的贡献率达 46.9%，拉动经济增长 3.8 个百分点

第二产业增加值 12.67 亿元，同比增长 17.2%

第三产业增加值 56.72 亿元，同比增长 4.8%

核心产业表现

农业：农林牧渔业总产值 138.72 亿元，同比增长 10.3%；棉花产量 19.23 万吨，同比增产 14.5%；特色林果总产量 38.32 万吨，同比大幅增长 49.3%，其中新梅产量达 33.06 万吨，同比增长 46.8%，特色农业优势进一步凸显。

工业：全年培育 5 家小升规企业，规上工业企业总数达到 29 家，规上工业增加值 3.5 亿元，同比增长 29.8%，工业增速领跑各产业。

投资与消费：固定资产投资完成 56.68 亿元，同比增长 12%；社会消费品零售总额 9 亿元，同比增长 16.3%。

民生：全年城镇新增就业 7754 人，货物进出口总额同比增长 30% 以上。

3、2025 年经济概况

2025 年作为“十四五”规划收官之年，伽师县经济顶压前行，全年

地区生产总值达到 130.81 亿元，同比增长 7.2%，在喀什地区各县域 GDP 排名中位列前列。

产业结构

第一产业依托“五大支柱产业”保持稳定增长，特色林果总产量 43.28 万吨，同比增长 13%

第二产业增加值 14.14 亿元，其中工业增加值 6.7 亿元，同比增长 20.1%；建筑业增加值 7.44 亿元，同比增长 4%

第三产业增加值 59.67 亿元，同比增长 3.9%

核心产业表现

工业：规上工业增加值 4.1 亿元，同比增长 25%，产业发展向新向优，紫砂加工、智算中心等新兴产业开始落地布局。

投资与消费：固定资产投资完成 62.49 亿元，同比增长 10.3%；社会消费品零售总额 10.07 亿元，同比增长 8.9%；货物进出口总额 4.1 亿元，同比增长 30.2%。

民生：全年城镇新增就业 7956 人，公路总里程达到***公里，邮政寄递业务总量 273.35 万件，同比增长 18%，县域流通服务能力持续提升。

县域内各乡镇均已实现水电路网全面配套，农村柏油路通达所有行政村，基本公共服务覆盖全部村组。当地以“产业+文化+技能+增收”的模式带动群众就近就业，高级技工学校推行校企合作，形成“学手艺、促团结、稳增收”的良性循环，基层社会治理体系完善，群众生产生活秩序稳定。伽师县境内已明确的风景名胜资源为西克尔大峡谷，

该景区位于西克尔库勒镇辖区，是县域内主要的自然景观资源。

矿区采矿活动的影响范围周边是无地质迹、文物古迹、古村落、历史文化保护地、风景名胜区等分布。

三、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区出露地层简单，仅见有寒武系阿瓦塔格组（ $\in_{2a}$ ）、第四系全新统冲洪积物（ Q_p^{alp} ）。现分述如下：

1、寒武系阿瓦塔格组（ $\in_{2a}$ ）

工作区位于区域上大面积出露的寒武系阿瓦塔格组（ $\in_{2a}$ ）的南部。

该层分布于工作区北部，地表出露基岩呈岛弧状。在工作区内呈近东西走向的单斜层状产出，产状为 $350^\circ \angle 21^\circ$ 。其被第四系冲洪积物覆盖，东西侧及北侧延出图外。岩性为细晶白云岩，灰色，细-中晶结构、块状构造，岩石由半自形粒状的白云石组成。

2、第四系全新统冲洪积物（ Q_p^{alp} ）

矿区为一套复合成因的堆积物（含洪积、冲积等），由砂、黄土、砂质粘土、砾石等组成。冲洪积物中砾石成分复杂，主要为细晶白云岩、粉晶白云岩、硅质白云岩、泥晶灰岩、砂屑灰岩、粉砂岩、泥岩等。砾石磨圆较差，呈次圆状-次棱角状，砾径约为 $0.5 \sim 80\text{mm}$ 不等，大小不一，分选差。填隙物为较小砾石及细砂，以细砂为主。

（二）地质构造

矿区内未见有褶皱、断层发育。

（三）水文地质

矿区地处塔里木盆地西北缘，属中低山区冲积扇地带，地形起伏不大，地面切割较弱，海拔***~***米，最大高差 67 米。区域内地表水系不发育，未有常年性地表径流。地下水类型以第四系松散岩类透水不含水层为主。

（1）岩（矿）层富水性

岩层分布于第四系全新统冲洪积物（Qpalp）中。通过浅井工程揭露可知，该层为透水不含水层，由砂、砾石自然混合而成，地表松散堆积物透水性好，但不具储水条件，为透水不含水层。未形成蓄水构造，常年无水，在雨季时节降雨后，很快以蒸发、下渗等方式排泄。

（2）地下水补给、径流、排泄

地下水的主要补给来源为南部山区的大气降水和冰雪融水。矿区属干旱的贫水区，降水稀少，蒸发强烈，仅在雨季可形成暂时性暴雨洪流的入渗补给，补给强度微弱，第四系地层大都呈透水不含水层产出。山区地下水径流途径较短，径流区和排泄区往往难以分开。区内地下水的径流方向与地形坡度基本一致，即由东北向西南径流。矿区未见地下水的天然露头，大气降水量甚少，因此地下水缺乏。地下水排泄方式主要是垂直蒸发和向邻区和下层水进行排泄。

（3）地表水特征

矿区处于冲洪积平原，矿区范围内无常年性地表水体及水流，地表水大多为暴雨形成的洪水和冰雪融水等形成的暂时性地表流水。在顺地形坡度向低凹处汇集运移时，但由于暂时性地表水通过时，时间

短、速度快，对地下水的补给主要表现在瞬间补给，不利于矿区地下水的补给。因此，矿区内地下水与地表水间存在一定的水力联系，但补给量微弱，两者之间水力联系不密切。

（4）构造破碎带水文地质特征

本矿区不存在构造破碎带，因此不存在构造破碎带含水层。

（5）地表充水因素分析

矿区出露的地层为寒武系阿瓦塔格组（ $\epsilon 2a$ ）、第四系全新统冲洪积物（ Q_{palp} ），为透水不含水层，只有在雨季时接受大气降水、冰雪融水的补给，形成孔隙水，由于当地蒸发量大，很快又被蒸发干净，因此可以确定矿床充水来源主要为大气降水。

大气降水：大气降水：矿区为典型的大陆性气候，干燥、多风、降雨量极少，蒸发量大。年平均降水量 64.8 毫米，蒸发量为降水量的 32 倍，高达 2051.5 毫米，日最大降雨量 56.9mm。降雨多集中在 7、8 月间，有时呈暴雨，可中断交通。无长年性地表流水，偶有阵发性大雨形成季节性洪水。降水量贫乏，地下水的补给主要为春季融雪水和大气降水的渗入，补给量少。仅在暴雨过后有暂时性洪流从矿区沟谷通过，但一般流速快、水量小，对地下水的补给微弱，一般对矿床开采不会产生太大的影响。因此大气降水为主要的矿坑充水来源。

围岩地下水：根据主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，地下水的补给条件差，矿区附近无地表水存在，矿体与顶底板为统一的含水地层，通过野外浅井编录揭露地层不含水，表明该矿区地层为不含水层，地下水补给来源于大气降水，补给条件差，充水时地下水直接进入矿

坑,为直接充水的矿床。因此,围岩地下水对矿床开采无影响。

地表采坑积水情况:本矿山为延续生产矿山,无地表积水。

采空区积水情况:本矿山为露天开采,不存在采空区积水情况

(6) 矿坑涌水量预测

矿体出露地表,为露天开采,由于矿体产出位置地形较平缓,开采方式主要为凹陷式开采,开采标高:***-***米,采深***米,位于矿区最低侵蚀基准面以上。矿区浅井施工均未观测到地下水位,矿体位置区域最低侵蚀基准面以上,矿床评价深度均位于地下水位之上,在露天开采过程中可不考虑地下水对矿床充水的情况,同时矿区无地表径流,无需考虑地表径流量,故砂石矿床主要充水来源为大气降水,暴雨引发的突发性地表水涌入。因此矿山露天采矿场涌水量只计算大气降水直接降入采坑内的水量,计算方法按平均降雨量法计算。

本矿山矿床充水主要以大气降水为主,故矿山露天采矿场涌水量只计算大气降水直接降入采坑内的水量,按“降雨量”法计算。

计算涌水量公式: $Q=F \times A \times \Phi$ (m^3/d)。

其中: F—为采矿场露天开采最终圈定境界范围,露天采场最终范围为:面积*** m^2 ;

A—为日平均降雨量;

Φ : 地表径流系数(1)

年均降雨量 64.8mm,经查询伽师县年平均降雨天数为 50 天,日平均降雨量 $A=0.0648/50=0.001296m/d$,日最大降雨量 $A_{暴}=56.9mm=0.0569m/d$ 。

在正常降水时正常矿坑涌水量为 $157.87\text{m}^3/\text{d}$, 暴雨时最大矿坑涌水量为 $7334.41\text{m}^3/\text{d}$ 。总体来看, 矿床充水来源较为单一, 正常矿坑降雨涌水量不大, 最大矿坑涌水量相对较大, 是因为建设砂石的开采, 开采的深度较浅, 面积较大。因此在矿山开采期间, 应及时采用水泵抽水进行疏排, 特别是发生强降雨时, 应及时将采坑内的积水疏干, 以免影响安全生产。

矿坑涌水量主要由大气降雨、暂时性地表洪水提供, 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。

(7) 水文地质类型

通过勘查, 矿区水文地质类型主要为第四系松散岩类透水不含水层, 矿体位于当地侵蚀基准面和地下水位以上, 矿区及附近无地表水体。地下水埋藏较深, 主要充水因素为大气降水, 降水稀少, 蒸发强烈, 仅在雨季可形成暂时性暴雨洪流的入渗补给, 补给强度微弱。在雨季时节降雨后, 很快以蒸发方式排泄。预测正常降水时正常矿坑涌水量为 22.88 立方米/日, 暴雨时最大矿坑涌水量为 7334.41 立方米/日。确定矿床水文地质类型为第一型水文地质条件简单类型矿床。

（四）工程地质

地层砂砾体为单粒结构，颗粒较粗大，粒间仅有微小的联结力，孔隙度较大，具有透水性较强、压缩性较高、抗剪强度较低等特性，稳定性较差。矿区内土体工程地质性质较差。最终边坡角 45° 为宜。

经调查矿区周边的已开采同类矿山采坑所形成的断面坡角均小于 45° ，证明岩石的力学稳固性良好，具有一定的固结性能，但建筑用砂矿采坑边坡应控制在小于 45° 为宜。经过相应的措施回填复垦，不易引发崩塌、滑坡地质灾害。矿区边坡稳定性是采矿过程中必须考虑的首要问题，建议采场断面边坡角应 $\leq 45^{\circ}$ ，以保证采矿过程中边坡的稳定。

综合以上条件判断矿区工程地质条件良好，工程地质条件简单。

（五）环境地质

矿区地震基本烈度据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015) 矿区地震动峰值加速度为 $0.20g$ 区，对应的地震基本烈度Ⅷ度区，属次稳定区，工程建设条件中等适宜，须加强抗震和工程措施。

图 2-1 地震动峰值加速度区划图

表 2-2 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性	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 B_s ($105Ms \cdot km^2$)	最大震级	基本烈度	地震动峰值加速度	工程建设条件
稳定区 I	块状结构，缺乏深大断裂或	缺乏第四系断裂，大面积上升，第四纪地壳沉降速	$0-10^{\circ}$ $70-90^{\circ}$	比较均匀变化，缺乏梯度带	$M < 5.5$	$\leq VI$	≤ 0.05	良好

稳定性	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Bs (105Ms·k m ²)	最大震级	基本烈度	地震峰值加速度	工程建设条件
	仅有基底断裂,地壳完整性好	率<0.1毫米/年,缺乏第四纪火山。						
基本稳定区Ⅱ	镶嵌结构,深断裂连续分布,间距大,地壳较完整	存在第四纪断裂长度不大,第四纪地壳沉降速率***-***毫米/年,缺乏第四纪火山。	11-24° 51-70°	地段性异常梯度带 Bs=0.5-2.0	5.5≤M≤6.0	VII	0.10-0.15	适宜但需抗震设计
次不稳定区Ⅲ	块状结构,深断裂成带出现,长度大于百公里,地壳呈条形、菱形地壳破碎	发育晚更新世和全新世以来活动断裂,延伸长度大于百公里,存在近代活动断引起的米>***级地震,第四纪地壳沉降速率大于***毫米/年,存在第四纪火山,温泉带。	25-50°	区域性异常梯度带 Bs=2.0-3.0	6.0≤M≤7.0	VIII-IX	0.2-0.4	中等适宜,须加强抗震和工程措施
不稳定区Ⅳ				区域性异常梯度带Bs>3.0	M≥7.25	≥IX	≥0.4	不适宜

表 2-3 中国地震动峰值加速度与地震烈度对照表

地震动峰值加速度	0.04g≤amax ≤0.09g	0.09≤amax ≤0.19g	0.19g≤amax ≤0.38g	0.38g≤amax ≤0.75g	amax≥0.75 g
地震烈度	VI	VII	VIII	IX	≥X

矿区位于平缓开阔的荒地上,总体地势呈北东高南西低。矿体产于第四系冲洪积层中,无断裂构造,矿区内未见新的构造活动,岩石稳定性较好。矿区的最终边坡角确定为 45°,避免发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害和环境污染问题。

在矿体分布范围内，周围基本无植被覆盖，坡度平缓。采矿对原来地形地貌有轻微破坏，采矿生产会产生一些废石，只要及时掩埋处理即可消除影响，因此采矿生产不会对环境造成大的污染。矿区所在区域地形开阔，对自然和人类生存环境的影响较小。未来矿山进行露天开采对现状环境的扰动、改造程度较小，因而造成的危害和影响不大。影响环境的因素是减少废弃物的排放，提高资源利用率。

综上所述，矿区环境地质条件属简单类型。

(六) 矿体特征

区内建筑用砂矿主要由砂、黄土、砂质粘土、砾石组成。矿体出露地表，砾石成份主要为细晶白云岩、粉晶白云岩、硅质白云岩、泥晶灰岩、砂屑灰岩、粉砂岩等。砾石磨圆较差，呈次圆状-次棱角状，砾径约为 0.5~80mm 不等，大小不一，分选差。

该建筑用砂矿分布范围较广，其自然沉积边界未能控制，矿体形态是目前工作区范围所界定的形态，不代表矿体地表真实自然形态。工作区形态呈平行四边形，南北方向长约 460 米，东西方向宽约***米。扣除基岩出露区，矿区范围内圈定的矿体面积为***平方千米。

通过观察，矿区北部靠近山体部分地段，基岩裸露，第四系覆盖较薄，0~8 米不等；远离山体地段，第四系覆盖较厚，地表以下 8 米未见到基岩，故矿体一般铅垂厚度为 0~8 米。且根据区内历史遗留采坑断面及浅井揭露，矿体为第四系砂、砾石层，砂与砾石混杂堆积，未见明显分界，且纵向方向砂、砾石含量及粒（砾）径无明显变化。砾石间隙由砂不完全充填，欠固结、较松散堆积。略见水平层

理。

矿区内地表出露为直接可开采利用的建筑用砂矿，矿体原始出露标高为***~***米。在 0~8 米矿体分布范围内，砂砾石各级颗粒组份无明显变化，整个矿层可视作为均匀分布的一层矿体，在开采过程中不存在需要单另剥离的不可利用夹层。

（七）矿区地质环境问题

地形地貌景观破坏：现状采坑挖损面积***公顷、现有采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路受人类活动影响地表土层被压占、挖损，植被受到不同程度的破坏，土壤和植被破坏严重，破坏面积约***公顷、最大高差 8 米、边坡坡度 40-50°，含水层破坏较轻；水土环境污染较轻，未对矿区水土有污染。

四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

（一）土地利用现状

根据矿区范围拐点坐标以及伽师县自然资源局出具的矿区土地利用现状类型、权属证明及规划证明，同时参照《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234 号），最终获得矿区及周边土地利用类型、面积、权属、空间分布等信息数据。

根据伽师县自然资源局出具的《伽师城市投资建设有限公司新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿权属证明》，矿区范围权属伽师县玉代克力克乡；经套核，矿区范围不占用永久基本农田、不占用生态保护红线，不在城镇开发边界内。矿区周边无其他矿业权，

地质灾害为非易发区。

矿山临时用地包含办公生活区、、工业广场及矿山道路，部分矿山道路位于矿区范围外，矿区外用地手续正办理中。

矿山土地利用现状表见 2-4、矿山现有设施占用土地明细见表 2-5。

表 2-4 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)	占总面积比例(%)	
编码	名称	编码	名称			
06	农业设施建设用地	0601	农村道路	***	***	***
		小计		***	***	
10	工矿用地	1002	采矿用地	***	***	***
		小计		***	***	
23	其他土地	2306	裸土地	***	***	***
		2307	裸岩石砾地	***	***	
		小计		***	***	
合计				***		

(二) 土地利用权属

根据伽师县自然资源局出具的矿区土地利用现状类型、权属证明及规划证明，结合《土地利用现状图》，该项目位于伽师县玉代克力克乡，权属性质为国有，权属清楚，无争议。土地权属情况统计见表 2-5。

表 2-5 矿区土地利用现状权属统计表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)	占总面积比例(%)	
编码	名称	编码	名称			
06	农业设施建设用地	0601	农村道路	***	***	***
		小计		***	***	
10	工矿用地	1002	采矿用地	***	***	***
		小计		***	***	
23	其他土地	2306	裸土地	***	***	***
		2307	裸岩石砾地	***	***	
		小计		***	***	

合计	***		
----	-----	--	--

五、矿区生态状况

根据《新疆生态功能区划》，矿区所在区域位于天山山地温性草原、森林生态区—天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区—天山北坡中段低山丘陵煤炭资源开发、迹地恢复生态功能区(31)。矿区生态功能区划见表 2-7 和图 2-2。

表 2-7 生态功能区划表

生态功能分区单元			隶属 行政区	主要生态 服务功能	主要生态 环境问题	主要生态敏感 因子、敏感程 度	主要保护目标	主要保护措施	适宜发展方 向
生态区	生态亚区	生态功能区							
Ⅲ天山 山地温 性草原、 森林生 态区	Ⅲ1 天山北 坡针叶林、 草甸水源涵 养及草原牧 业生态亚区	31. 天山北坡中 段低山丘陵煤炭 资源开发、迹地 恢复生态功能区	乌苏市、 奎屯市、 沙湾县、 玛纳斯县、 呼图壁县、 昌吉市、 乌鲁木齐市	煤炭资源、土 壤保持、冷季 草场	煤层自燃、地 表塌陷、地貌 破坏、环境污 染、草场植被 退化、水土流 失	生物多样性及 其生境高度敏 感，土壤侵蚀 轻度敏感	保护煤炭资 源、保护地貌 和地表植被， 防止泥石流和 滑坡	加强煤炭开发 管理、草场减 牧、煤田灭火、 退耕还草	规范开采矿 产资源，发展 生态无损的 大型高效集 约化煤炭工 业基地，合理 利用草地资 源

图 2-2 生态功能区划图

六、矿区及周边人类重大工程活动

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，矿区位于伽师县，不属于重点开发区；矿区不属于禁止、限制开发区域。

通过新疆维吾尔自治区自然资源厅业务窗口自助查询平台查询，矿业权与各类保护功能分区未发生重叠，矿业权区与生态保护红线区未发生重叠。

矿区不在国家级及自治区级自然保护区内、生态红线区、水涵养区等功能区内；矿区周围 1000m 范围内没有国道、铁路和输油输气管道等，也没有固定居民点。

图 2-3 各类限制区叠合图

第三章 问题识别诊断及修复可行性

一、问题识别与受损预测

依据《矿区生态修复方案编制指南》《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T 0223-2011）的有关要求，评估区范围应包括建设工程用地及规划区范围、地质环境条件、地质灾害类型及其影响范围确定。

矿区面积为***平方千米（***公顷），矿山设计采用露天开采方式，根据矿山地质环境调查范围内矿产的赋存情况、矿区水文地质、工程地质及环境地质等特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土、大气环境污染范围进行确定。具体确定如下：

1. 矿山地面布局

根据现状调查，矿山已建工程包括现有采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路，已建建筑设施后续矿山开采过程中将继续使用。矿山规划工程包括规划采矿场。

2. 矿山现状地质环境条件

矿区地处塔里木盆地西北缘，属中低山区冲积扇地带，地形起伏不大，地面切割较弱，海拔***~***米，最大高差 67 米，坡度较小，约 0°~5°，总体地势较为平坦，地表主要为古河床冲积扇堆积物，其上可见稀疏的低矮灌木和少量的野草。矿区属中温带大陆性干旱气候，年内气候变化的总趋势，冬季严寒，夏季炎热，春秋两季气候多变。矿区地处洪积平原，无地表流水。

（一）现状问题

1.含水层破坏情况调查

矿体位于当地侵蚀基准面以上,矿山开采不受地下水影响。矿区内无河流存在,附近无地表水存在,地下水的补给条件差。矿区属典型的大陆性气候,以干旱、少雨、多风,且地表大气降水排泄通畅。开采工作未对含水层造成破坏,未对地下水体造成污染,未对矿区及周围生产生活供水造成影响。

小结: 现状评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

3.地形地貌景观破坏现状情况调查

矿区地处塔里木盆地西北缘,属中低山区冲积扇地带,地形起伏不大,地面切割较弱,海拔***~***米,最大高差 67 米,坡度较小,约 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$, 总体地势较为平坦,无地表流水。矿区及其附近区域内均出露广阔的第四系上更新统洪积层。现状总体矿山布局主要为采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路均为已建矿山设施。

①现有采矿场

目前矿区范围内开采形成了 1 个露天采场,总面积为***平方米,为一个不规则采坑,南北向长约***米,东西宽约***米,坑底面积***平方米。坑顶标高***米-***米,平均标高***米,坑底标高***米-***米,平均采深约***米,开采边坡 $40-45^{\circ}$ 。

工程建设改变了原有地形地貌类型,挖损裸岩石砾地,一定程度上改变了原有的视觉景观,其对原有的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

②办公生活区

办公生活区布设在矿区北侧地势较平缓处，占地面积***公顷，地形坡度 2° ，办公生活区建造门卫室、办公室、宿舍等，均为砖混结构。

工程建设改变了原有地形地貌类型，压占裸岩石砾地，一定程度上改变了原有的视觉景观，其对原有的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

③工业广场

矿区当前设有2条筛砂生产线，对应布设2个工业广场，总占地面积***公顷，场地内包含筛砂生产设备、成品砂堆、废石堆、等设施。

工程建设改变了原有地形地貌类型，压占裸岩石砾地，一定程度上改变了原有的视觉景观，其对原有的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

④矿山道路

矿山已有简易道路与省道相连，采场简易道路为砂砾石简易路面，单车道，总长度为***km,路面宽6.0m,总面积***公顷，平均坡度5%，最小转弯半径15m,每隔300m设置一个错车道，宽度9m,长度20m。矿区简易道路及各项参数均满足矿山开采设计要求。

依据地形地势可以进入各采区工作台阶面，同时也为相邻矿山企业提供便利的交通条件。

工程建设改变了原有地形地貌类型，压占裸岩石砾地，一定程度

上改变了原有的视觉景观，其对原有的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

小结：现有采矿场对地形地貌景观的影响程度为“严重”，办公生活区、工业广场、矿山道路对地形地貌景观的影响程度为“较严重”，除上述外其他区域对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

4.水土和大气环境污染情况调查

1、矿区水环境污染现状分析

矿区内无地表水系，只是在雨季、暴雨形成的积水构成短暂性地表流水，水过即干涸。在顺地形坡度向低凹处汇集运移时，可通过地表风化、构造裂隙、岩石孔隙等缓慢渗透补给地下，但由于暂时性地表水通过时，时间短、速度快，对地下水的补给主要表现在瞬间补给，对地表水的影响有限，矿山开采对周边水的影响小。

矿山生活废水中无有毒有害物质，经生活污水处理池处理和自然生物处理后，可用于矿区绿化。

2、矿区土壤环境污染现状分析

矿山以开采原矿石为主，矿体及围岩均不含有毒有害物质，基本上不产生污染。根据矿区布局情况以及地形情况，矿山生产无有毒有害物质，对土壤环境污染影响程度相对较轻。

3、矿区大气污染现状分析

现有大气污染源主要有粉尘、柴油车车辆尾气。矿山对采矿场、矿山道路采用洒水降尘的措施。现状下矿山活动对大气污染较轻。

5.土壤和植被破坏情况调查

①现有采矿场

目前矿区范围内开采形成了 1 个露天采场,总面积为***平方米,为一个不规则采坑,南北向长约***米,东西宽约***米,坑底面积***平方米。坑顶标高***米-***米,平均标高***米,坑底标高***米-***米,平均采深约***米,开采边坡 40-45°。损毁土壤和植被形式以挖损为主,损毁的地类为裸岩石砾地、裸土地、采矿用地,土壤和植被破坏严重。

②办公生活区

办公生活区布设在矿区西南侧地势较平缓处,占地面积***公顷,地形坡度 2°,办公生活区建造、办公室、宿舍、食堂等,均为砖混结构,建筑面积***平方米。损毁土壤和植被形式以压占为主,损毁的地类为裸岩石砾地,压占物建筑物,土壤和植被破坏较严重。

③工业广场

矿区当前设有 2 条筛砂生产线,对应布设 2 个工业广场,总占地面积***公顷,场地内包含筛砂生产设备、成品砂堆、废石堆、等设施。

损毁土壤和植被形式以压占为主,损毁的地类为裸岩石砾地,压占物建筑物,土壤和植被破坏较严重。

④矿山道路

矿山已有简易道路与省道相连,采场简易道路为砂砾石简易路面,单车道,总长度为***km,路面宽 6.0m,总面积***公顷,平均坡度 5%,最小转弯半径 15m,每隔 300m 设置一个错车道,宽度 9m,长度 20m。

损毁土壤和植被形式以压占为主，损毁的地类为裸岩石砾地，压占物岩石混合物，土壤和植被破坏较严重。

表3-8 矿山现状损毁情况统计表

拟损毁对象	损毁面积（公顷）	损毁形式	损毁环节
露天采矿场	***	挖损	已损毁
现有矿山道路	***	挖损	已损毁
现有矿部生活区	***	挖损	已损毁
现有工业广场	***	挖损	已损毁
现有矿山道路	***	压占	已损毁
合计	***		

小结：现有采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路受人类活动影响地表土层被压占、挖损，植被受到不同程度的破坏，土壤和植被破坏严重，破坏面积约***公顷。

6. 矿山地质环境现状问题小结

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境影响等方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积叠加，将评估区内矿山地质环境影响现状评估分区划分为严重区、较严重区和较轻区三个区。

表3-9 矿山地质环境现状问题情况表

序号	矿山地质环境影响程度分区	分布范围	矿山地质环境影响程度				综合评估	面积	合计
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	土地资源破坏		（公顷）	（公顷）
1	严重区	露天采场	较轻	较轻	严重	严重	严重	***	***
		生活区	较轻	较轻	严重	严重	严重	***	
		工业广场	较轻	较轻	严重	严重	严重	***	
		矿山道路	较轻	较轻	严重	严重	严重	***	
2	较严重区	矿山道路	较轻	较轻	较严重	较严重	较严重	***	***
3	较轻区	除上述区域外评估	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	***	***

		区内其他 区域							
		评估区面 积							***
工业广场、生活区、部分矿山道路位于现有采矿场内，全部计入规划采矿场内，不重复计算。									

（二）受损预测

1. 土地损毁环节与时序

根据项目建设内容、建设时序、资源赋存条件、开拓方式及生产工艺流程等对矿山建设项目土地损毁环节、时序及形式评述如下：

（1）土地损毁环节

矿区土地资源的损毁程度与矿山生产方式密切相关，矿山设计采用露天开采方式。

为满足矿山生产需要，矿山基建期进行了办公生活区、工业广场、矿山道路等基础设施建设。

因此，本矿山在生产建设过程中土地损毁的环节主要体现在基建期为满足生产需要而修建的配套地面基础设施建设对土地资源造成压占损毁；矿山开采期因露天采矿场（开采境界范围）开采引发的挖损损毁。主要表现在以下几方面。

①基建期修建的办公生活区、工业广场、矿山道路损毁的土地。

主要环节为场地平整、建筑物修筑和基础开挖。

基建期主要修建了办公生活区、工业广场、矿山道路等设施，上述设施的修建对设施场地需要平整活动，损毁原始地表及植被，场地内的建筑物完全压占原始地表，平整场地，开拓道路会破坏原有的土地结构，造成对土地资源的损毁。

②矿山露天开采造成的挖损损毁土地

主要环节为采矿场的开挖对土地造成挖损损毁，因采挖量较大，开采面积较大，破坏了原有地形地貌形态，破坏了原有的岩土体结构，使原始土壤结构破坏。

(2) 损毁时序

矿山损毁土地的时序主要分为两个阶段：基建期和生产期。

基建期：矿山已建工程包括现有采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路，规划工程包括规划采矿场，将造成对土地资源造成挖损、压占损毁。

生产期：矿山生产期将对基建期损毁的土地持续损毁。

表 3-18 矿山土地损毁形式及时间表

划分	工程名称	总面积 (公顷)	土地类型	面积（公 顷）	损毁 形式	损毁时间
现有布局	现有露天采矿场	***	裸岩石砾地	***	挖损	2026 年 4 月前
	现有矿山道路	***	裸岩石砾地	***	压占	
	现有矿部生活区	***	裸岩石砾地	***	压占	
	现有工业广场	***	裸岩石砾地	***	压占	
	现有矿山道路（矿区外）	***	裸岩石砾地	***	压占	
小计		***	部工业广场、生活区、部分矿山道路位于现有采矿场内，全部计入现有采矿场内，不重复计算。			
规划布局	规划采矿场	***	裸岩石砾地	***	挖损	2026 年 7 月-2027 年 5 月
小计		***	-			
合计		***	现有采矿场、工业广场、部分矿山道路位于规划采矿场内，全部计入规划采矿场内，不重复计算。			

(3) 损毁方式

(1) 土地挖损

矿山主要是露天采矿场的开采、工程建设场地平整、建筑物基础开挖的土地损毁。

(2) 土地压占

办公生活区、工业广场、矿山道路等场地建设对土地的占压。

2.地质灾害预测分析

地质灾害危险性预测评估主要包括两方面的内容，一是对工程建设可能引发的地质灾害危险性进行评估；二是对工程建设本身可能遭受的地质灾害的危险性做出评估。具体任务是依据工程项目类型、规模，预测工程在建设过程中和建成后，对地质环境的改变和影响，评估引发和遭受地质灾害的危险性。

(1) 工程建设中、建设后可能引发地质灾害危险性预测评估

1) 崩塌

表 3-9 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
临近崩塌的影响范围	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
位于崩塌的影响范围外	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
--	--	-----	--	------

①规划采矿场

根据开发利用方案，全矿设一个采矿场。占地面积***公顷，最高开采标高***米，最低开采标高***米，台阶高度 8 米，台阶坡面角 45°，最终台阶坡面角 30-45°。

矿山开采矿体为第四系地表呈松散状，砾石、砂未固结，矿体完整，稳定性较好，采坑边坡在大气降水、风化作用松动、卡车碾压动载等多种因素作用下易造成裂隙发育、岩体破碎、降低边坡稳定性，使其失去支撑而滚落，易引发崩塌地质灾害，威胁采矿人员人数大于 1 人小于 6 人，预测评估规划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。

2) 滑坡

表 3-10 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
临近滑坡的影响范围	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
位于滑坡的影响范围外	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

①规划采矿场

根据开发利用方案，全矿设一个采矿场。占地面积***公顷，最高开采标高***米，最低开采标高***米，台阶高度 8 米，台阶坡面角 45°，最终台阶坡面角 30-45°。

矿山开采矿体为第四系地表呈松散状，砾石、砂未固结，矿体完整，稳定性较好，矿体整体稳固性较好，边坡岩体不会发生整体滑动，预测规划采矿场引发滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

3) 泥石流

表 3-11 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
位于泥石流的影响范围内，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
位于泥石流的影响范围外，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

评估区内沟谷不发育，且该区气候干燥、降水量稀少，松散物源少，发生泥石流的地质条件不充分，在外业调查中也未见泥石流痕迹，现状泥石流灾害不发育。露天采矿活动不会提供松散的固体物质来源，不会改变现有洪水排泄条件。预测评估采矿活动不易引发泥石流灾害，危害程度小，危险性小。

综上所述，依据表 3-11，工程建设位于泥石流的影响范围外，干沟基本畅通，引发泥石流的可能性小，危害程度小，危险性等级小。

4) 地面塌陷

矿山为露天开采，不形成地下采坑，不易引发地面塌陷灾害，其危害程度小。评估区周边有矿产开采活动，为露天开采，不会形成采

坑，对矿山开采无影响。预测评估采矿活动引发地面塌陷灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

5) 地面沉降

表 3-12 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
临近地面沉降的影响范围内	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
位于地面沉降的影响范围外	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

现状无地下水或地下油（气）开采活动，现状未发现地面沉降灾害。矿山为露天采矿活动，开采矿体位于地下水位以上。预测评估采矿活动不易引发地面沉降灾害，危害程度小，危险性小。

依据表 3-12，预测评估工程建设位于地面沉降影响范围外，工程建设中、建设后引发地面沉降地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

6) 地裂缝

表 3-13 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

临近地裂缝的影响范围内	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
位于地裂缝的影响范围外	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

评估区内断裂构造不发育，构造简单，现状调查无地裂缝，矿山的采矿活动不会改变评估区内地质构造条件。

依据表 3-13，预测评估工程建设位于地裂缝影响范围外，工程建设中、建设后引发地裂缝地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

7) 不稳定斜坡

表 3-14 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（米）		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

评估区地形裂隙不发育，矿山开采矿体为第四系，地表呈松散状，砾石、砂未固结，矿体完整，稳定性较好，矿体整体稳固性较好；矿山工程建设中、建设后无切坡工程，不会产生高陡边坡，不易引发稳定斜坡灾害产生，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响较轻。

(2) 建设工程自身可能遭受地质灾害危险性预测评估

1) 工业与民用建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估

评估区已建工程有办公生活区、机械暂存区、工业广场均位于地

形平坦开阔处，不在地质灾害影响范围内，建设工程位于地质灾害体影响范围外，遭受地质灾害的可能性小、发育程度弱、危害程度小、危险性等级小。

根据表 3-15，评估区工程位于地质灾害体影响范围外，遭受地质灾害的可能性小、发育程度弱，危害程度小、危险性等级小。

表 3-15 工业与民用建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设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
邻近地质灾害体的影响范围内	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
位于地质灾害体的影响范围外	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

2) 道路交通工程遭受地质灾害危险性预测评估

矿山已有简易道路与省道相连，采场简易道路为砂砾石简易路面，单车道，总长度为***km,路面宽 6.0m,总面积***公顷，平均坡度 5%，最小转弯半径 15m,每隔 300m 设置一个错车道，宽度 9m,长度 20m，矿山道路位于地质灾害影响范围外，不易遭受各类地质灾害，引发地质灾害发生的可能性小，危害程度小，危险性小。

综上所述，依据道路交通工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表 3-16，预测评估矿山道路交通工程遭受各类地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

表 3-16 路基工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与地质灾害体	建设工程遭受地质灾害	发育程度	危害程	危险性等级
------------	------------	------	-----	-------

的位置关系	的可能性		度	
位于地质灾害体的影响范围内	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
邻近地质灾害体的影响范围内	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
位于地质灾害体的影响范围外	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

小结：预测评估规划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；预测评估其他区域崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝灾害不发育，危害程度小，危险性小。预测评估矿山开采对地质灾害的影响程度较严重。

3.含水层破坏预测分析

矿体位于当地侵蚀基准面以上,矿山开采不受地下水影响。矿区内无河流存在，附近无地表水存在，地下水的补给条件差。矿区属典型的大陆性气候，以干旱、少雨、多风，且地表大气降水排泄通畅。开采工作不会对含水层造成破坏，不会对地下水体造成污染，不会对矿区及周围生产生活供水造成影响。

小结：预测评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

4.地形地貌景观破坏预测分析

(1) 已有矿建设施

矿山已有布局对地形地貌景观持续影响和破坏。

(2) 规划采矿场

根据开发利用方案，全矿设一个采矿场。占地面积***公顷，最高开采标高***米，最低开采标高***米，台阶高度8米，台阶坡面角

45°，最终台阶坡面角 30-45°。

工程建设改变了原有地形地貌类型，挖损裸岩石砾地，一定程度上改变了原有的视觉景观，其对原有的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

小结：预测规划采矿场对地形地貌景观的影响程度为“严重”，办公生活区、工业广场、矿山道路对地形地貌景观的影响程度为“较严重”，除上述外其他区域对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

5.水土和大气环境污染预测分析

1、矿区水环境污染预测评估

矿区周边无地表水系，规划采矿场开采期可能因暴雨产生少量采坑积水，但通过截水沟疏导可避免积水污染，预测评估矿山开采对地表水产生的影响程度较轻。

矿山开采采用露天开采方式，后期开采生产废水循环使用不外排，生活污水经污水处理池处理后用于矿区绿化，预测评估矿山开采对水环境影响程度为较轻。

2、矿区土壤环境污染预测评估

矿山以开采原矿石为主，矿体及围岩均不含有毒有害物质，基本上不产生污染。根据矿区布局情况以及地形情况，矿山生产无有毒有害物质，对土壤环境污染影响程度相对较轻。

3、矿区大气污染预测评估

矿山产生的大气污染主要来自开采过程的粉尘、柴油车车辆尾气。

粉尘主要是采矿过程中产生的粉尘，矿石运输过程中篷布遮盖，

从源头上减少了粉尘排放量。故矿山生产过程中产生的粉尘量不会太大，而且粉尘对矿区周边大气环境污染是局部的，对区域环境空气质量不会产生明显的影响。

柴油车车辆尾气产生的烟气的主要有害成分为NO₂、CO、THC。但由于场外公路沿线大多无人居住，地势空旷、环境容量较大，总体看对空气的环境污染程度较轻。

6.土壤和植被破坏预测分析

(1) 已有矿建设施

矿山已有布局对土壤和植被持续影响和破坏。

(2) 规划采矿场

根据开发利用方案，全矿设一个采矿场。占地面积***公顷，最高开采标高***米，最低开采标高***米，台阶高度8米，台阶坡面角45°，最终台阶坡面角30-45°。损毁土壤和植被形式以挖损为主，损毁的地类为裸岩石砾地，土壤和植被破坏严重。

表 3-17 矿山现状损毁情况统计表

划分	工程名称	总面积 (公顷)	土地类型	面积（公 顷）	损毁 形式	损毁时间
现有布局	现有露天采矿场	***	裸岩石砾地	***	挖损	2026年4月前
	现有矿山道路	***	裸岩石砾地	***	压占	
	现有矿部生活区	***	裸岩石砾地	***	压占	
	现有工业广场	***	裸岩石砾地	***	压占	
	现有矿山道路（矿区外）	***	裸岩石砾地	***	压占	
小计		***	部工业广场、生活区、部分矿山道路位于现有采矿场内，全部计入现有采矿场内，不重复计			

			算。			
规划布局	规划采矿场	***	裸岩石砾地	***	挖损	2026年7月-2027年5月
小计		***	-			
合计		***	现有采矿场、工业广场、部分矿山道路位于规划采矿场内,全部计入规划采矿场内,不重复计算。			

小结: 预测受采矿活动影响,规划采矿场损毁土壤和植被形式以挖损为主,土壤和植被破坏严重;现有采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路受人类活动影响地表土层被压占、挖损,植被受到不同程度的破坏,土壤和植被破坏严重,破坏面积约***公顷。

7.矿山地质环境预测问题小结

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境影响等方面的预测评估结果,考虑各方面影响情况和影响面积叠加,将评估区内矿山地质环境影响预测评估分区划分为严重区、较严重区和较轻区三个区。

表3-18 矿山地质环境现状问题情况表

序号	矿山地质环境影响程度分区	分布范围	矿山地质环境影响程度				综合评估	面积	合计
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	土地资源破坏		(公顷)	(公顷)
1	严重区	露天采场	较轻	较轻	严重	严重	严重	***	***
		生活区	较轻	较轻	严重	严重	严重	***	
		工业广场	较轻	较轻	严重	严重	严重	***	
		矿山道路	较轻	较轻	严重	严重	严重	***	
2	较严重区	矿山道路	较轻	较轻	较严重	较严重	较严重	***	***
3	较轻区	除上述区域外评估区内其他区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	***	***
		评估区面积							***

（三）问题诊断评价结论

基于矿区生态现状调查与未来受损预测分析，综合诊断矿区生态破坏的范围、类型、程度及时序特征，明确采矿权范围及采矿活动影响范围内的破坏分区、分级情况。

1.生态破坏范围与类型

破坏范围：核心影响区为矿区范围（***平方千米）及评估区（***平方千米，含矿山设施外扩 30 米区域），涉及现有采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路及规划采矿场，总影响土地面积约***公顷。

破坏类型：以地质灾害隐患、地形地貌景观破坏、土壤植被损毁为主，伴随轻微水土及大气污染。

2.现状生态问题分级与分布

地质灾害：现状评估区内无崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等灾害发育，危害程度小、危险性小。

地形地貌：现有露天采场破坏地形地貌景观严重；办公生活区、工业广场、矿山道路破坏地形地貌景观较严重；除上述区域外的原始地貌与植被基本保留，破坏地形地貌景观较轻。

土壤植被：现有露天采场土壤植被损毁严重；办公生活区、工业广场、矿山道路土壤植被损毁较严重。现状损毁土壤植被***公顷，土壤功能与植被覆盖能力严重下降。

水土与大气：矿区无地表水系，生活污水经处理后用于绿化，无外排；地下水埋藏深，开采不影响含水层，现状水污染较轻；矿体及

围岩无有毒有害物质，无化学污染，现状土污染程度较轻；大气污染主要污染源为采矿粉尘与车辆尾气，现状通过洒水降尘控制，现状大气污染程度较轻。

3.未来受损预测

地质灾害：规划采矿场在矿山开采过程中可能引发崩塌，威胁1-6名采矿人员，危害程度中等、危险性中等；其他区域无崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等灾害发育，危害程度小、危险性小。

地形地貌景观：预测规划采场破坏地形地貌景观严重；办公生活区、工业广场、矿山道路持续压占，破坏地形地貌景观较严重；除上述区域外的原始地貌与植被基本保留，破坏地形地貌景观较轻。

土壤植被损毁：预测规划采场土壤植被损毁严重；办公生活区、工业广场、矿山道路持续压占，土壤植被损毁较严重。预测损毁土壤植被***公顷，土壤功能与植被覆盖能力严重下降。

水土与大气污染：规划采矿场开采期可能因暴雨产生少量采坑积水，但通过截水沟疏导可避免积水污染，生活污水处理后回用，无外排风险，预测水污染较轻；矿体及围岩无有毒有害物质，无化学污染，预测土污染程度较轻；规划采矿场开采期粉尘排放量短期增加，通过洒水降尘、运输篷布遮盖可控制，大气污染主要污染源为采矿粉尘与车辆尾气，现状通过洒水降尘控制，预测大气污染程度较轻。

4.修复优先级与时序

重点修复区：优先修复规划采矿场，需在采矿结束后完成地貌重

塑、土壤重构与植被恢复，优先消除崩塌隐患；

次重点修复区：办公生活区、工业广场、矿山道路，可同步完成设施拆除、土壤重构与植被恢复。

一般修复区：除上述外其他区域，为未破坏地区，生态修复过程中，尽量减少对其的扰动。

二、生态修复可行性分析

（一）技术经济可行性分析

1.技术可行性分析

针对规划采矿场潜在崩塌风险，严格依照设计要求将最终坡面角控制在 30-45°，契合矿区地质条件，可有效降低崩塌隐患。

2.经济可行性分析

本次生态修复工程经费均由矿业权人承担，采取从建筑用砂矿销售收入中按提成的方法解决，提取的费用从成本中列支，设立专门帐户，资金实行专项管理和定期检查的使用管理办法，逐步逐年落实到位，使矿山生态修复措施保质保量如期完成。

（1）治理成本分析

本矿山崩塌、滑坡以清除危岩、拦挡警示为主；泥石流以清理松散堆积物为主；均辅以监测工程，依据规范相关要求，矿山地质环境治理只作为本方案协同措施，不列入本方案生态修复工程。生态修复工程以地貌重塑、土壤重构、植被重建为主。经估算矿山生态修复所需总费用约为 47.04 万元。矿山可采储量为***万立方米，矿山生态修复费用均摊到矿山开采成本为 1.9470 元/立方米。

（2）企业治理能力分析

根据普查报告，建筑用砂销售价格为 50 元/立方米，销售收入为 1208 万元，整个生产期总税后利润为 321.22 万元，矿山生态修复工程共需投入资金 47.04 万元，综上所述，矿山生态修复工程的投入所占企业年利润比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，矿山生态修复方案经济上可行。

（3）综合产出效益分析

本次生态修复工程投入后，可实现生态、社会、潜在经济多重综合效益，投入产出性价比良好。

生态效益：通过地貌重塑等措施，可有效治理矿区裸露创面、水土流失、地表破损等生态问题，修复受损矿山生态系统，恢复区域水土保持能力，改善矿区及周边局部生态环境，消除矿山开采造成的生态破坏隐患，实现矿区生态环境提质恢复。

社会效益：工程实施可有效消除矿区潜在地质灾害隐患，保障周边土地、植被及人员生产活动安全，规范矿山开发治理秩序，落实矿山企业生态修复主体责任，助力区域生态环境保护与绿色矿山建设，提升矿区整体环境风貌，具有良好的社会示范效应。

潜在经济效益：生态修复完成后，可恢复矿区破损土地的生态利用价值，避免因生态破损、环保违规产生的整改、处罚等隐性成本；同时可提升矿山绿色开发合规性，助力企业持续合法合规生产，保障矿山长期稳定经营收益，规避后续生态治理追加投资风险，具备长期潜在经济价值。

综上, 矿区生态修复工程在技术上适配矿区地质条件与气候特点, 采用地貌重塑、土壤重构等技术成熟可靠; 经济上投资合理、资金筹措可行, 且能产生长期生态与社会效益, 技术经济可行性结论为可行。

(二) 目标方向可行性分析

1. 参照生态系统选择与比选

结合矿区地处塔里木盆地西北缘的中温带大陆性干旱气候特征(年降水量 64.8mm、年蒸发量 2051.5mm), 及原生植被以裸岩石砾地为主(覆盖度 1%, 优势物种为纤细绢蒿、白刺、猪毛菜)的现状, 筛选 3 类潜在参照生态系统进行比选。

表 3-18 植被情况比选表

参照生态系统类型	核心特征	适配性分析
矿区周边原生裸岩石砾地生态系统	以白刺、纤细绢蒿为优势种, 土壤为灰棕漠土(有机质含量<1%), 植被覆盖度 1%, 耐旱耐盐碱, 无人工干预	适配性最高: 与矿区原生生态本底一致, 物种本地适应性强, 无需引入外来物种, 可降低生态风险, 修复后易融入周边自然景观
人工草地生态系统	以羊茅、苜蓿为主, 配套人工灌溉系统, 土壤经轻度改良(有机质 1.0%-1.2%), 植被覆盖度 30%-40%	适配性中等: 物种有一定本地适应性, 但需持续人工灌溉与培肥, 与矿区“低干预、可持续”修复目标不完全契合
工业园周边生态缓冲带	以耐旱灌木(红柳)+草本(猪毛菜)混生, 土壤保水措施为麦草覆盖, 植被覆盖度 15%-20%	适配性较低: 虽适配干旱环境, 但红柳与矿区原生物种差异较大, 修复后景观协调性较弱

经比选, 确定矿区周边原生裸岩石砾地生态系统为核心参照生态系统, 其优势在于完全贴合矿区自然条件, 修复技术可依托本地物种与成熟经验, 且能实现与周边生态系统的无缝衔接。

2. 修复目标关键属性指标及标准

依据参照生态系统特征, 结合《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》(HJ651-2013)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036013),

明确修复目标关键属性指标及达标标准，修复后土地类型为裸岩石砾地，具体指标如下：

表 3-18 复垦指标表

指标类别	关键指标	修复目标值	达标标准依据
地形地貌	场地平整坡度	$\leq 2^{\circ}$	满足植被重建对地形的平缓性要求，避免水土流失
土壤质量	有机质含量	1%	矿区现状（<1%），接近参照生态系统水平（1.0%-1.5%），适配本地草本生长
	pH 值	7.5-8.5	符合灰棕漠土适生范围，避免盐碱化抑制植物生长

3.目标可行性验证

技术适配性：植被重建选用本地泡泡刺与羊茅（种子易获取，播种技术成熟），均适配矿区干旱、土壤贫瘠的条件，且在农牧场、工业园等周边同类修复项目中已验证效果。

经济合理性：修复目标聚焦“低成本、可持续”，未设置高投入人工设施，采用“人工洒水”+“自然降水补给”模式，年均灌溉成本低，资金压力可控。

生态安全性：修复过程不引入外来物种，仅依托本地物种构建群落，可避免生物入侵风险；

（三）边开采、边修复可行性分析

矿山开采期***年，开采期内专注于矿体开采与资源利用，同步完成表土剥离与废石储存；闭坑后集中开展修复工程，可在 6 个月内完成规划采矿场废石回填、表土回覆、边坡整形等核心工序，避免工序冲突。

集中修复可一次性消除规划采矿场崩塌隐患，通过“地貌重塑-

土壤重构”的连贯工序。集中修复无需二次转运废石与表土，可节省运输成本。

开采过程中的即时修复“结束一片，修复一片”：随着开采向下推进，对已形成的最终边坡和开采平台立即进行修整；对危险、不稳定的边坡进行削坡，使其达到安全角度。

环保措施同步：在开采作业区，采用湿法作业（洒水、喷淋）等等均属“边开采、边修复”范畴。

综上所述矿山具备“边开采、边修复”条件。

三、生态修复分区及修复时序安排

（一）生态修复分区划分

结合矿区地形地貌特征、生态受损类型与程度、矿山开采布局及修复目标，将矿区生态修复范围（含评估区）划分为重点修复区、次重点修复区和一般修复区。

1.重点修复区

包含规划采矿场（包含部分矿山道路、生活区、工业广场），面积***公顷。露天采坑形成的边坡存在崩塌风险；土壤层完全挖损，需通过废石回填与表土回覆重构。拆除全部人工设施，清理建筑垃圾。消除崩塌隐患，最终边坡角控制在 30-45°。

2.次重点修复区

包含矿山道路（***公顷），总面积***公顷。矿山道路清理碎石、平整。

3.一般修复区

为矿区评估区内除重点、次重点修复区外的区域，主要为未受采矿活动扰动区域，总面积***公顷。保持原生生态系统完整性，生态恢复过程中尽量避免对该区域的扰动。

（二）修复时序安排

根据矿山服务年限（***年开采期+***年修复期）及各分区生态问题紧迫性，采用“先重点后次重点、开采与修复衔接、管护贯穿全程”的时序原则，分2个阶段实施，具体安排如下。

1.第一阶段：开采同步准备期（2026年7月-2027年5月）

开采过程中严格控制开采边坡坡度 $\leq 45^\circ$ ，开采期同步开展地质灾害监测、地形地貌无人机航飞、水土污染监测、大气监测、土地损毁监测。

2.第二阶段：集中修复期（2027年6月-2027年11月）

完成重点修复区与次重点修复区的地貌重塑，消除地质灾害隐患。

重点修复区：采用分层回填，回填废石、回覆表土，平整场地坡度 $\leq 2^\circ$ 。

次重点修复区：矿山道路清理碎石、平整。矿山道路清理碎石。

一般修复区：保持原生生态系统完整性。

四、采矿用地与复垦修复安排

（一）采矿用地基本情况

依据采矿许可证（***），矿区用地面积***平方千米（***公顷），地类以裸土地、裸岩石砾地、农村道路、采矿用地为主，权属为伽师县国有土地，用地方式为露天采矿及配套设施建设。

用地质量现状：矿区用地土壤以灰棕漠土、灰漠土为主，有机质含量低（<1%），原生植被覆盖度<1%（以纤细绢蒿、白刺为主）；矿区无耕地、永久基本农田等敏感用地，用地质量满足矿山生产建设基础需求，但需通过修复提升生态功能。

（二）复垦修复目标与范围

复垦修复目标地类：结合矿区原生生态本底及《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，复垦修复后目标地类保持与原生地类一致，其中裸岩石砾地***公顷、裸土地***公顷、农村道路***公顷、采矿用地***公顷，确保地类数量不减少、质量不下降。

复垦修复范围：覆盖全部采矿影响区域，总面积***公顷，具体包括：

重点修复区（规划采矿场）：***公顷（均为裸岩石砾地***公顷、裸土地***公顷、农村道路***公顷、采矿用地***公顷）；

次重点修复区：***公顷，矿山道路***公顷，均为裸岩石砾地；

一般修复区无需额外复垦，仅需维持原生生态系统。

复垦修复质量要求：土壤层面需恢复表土厚度 20cm，有机质含量提升至 1.0%以上，pH 值稳定在 7.5-8.5。

（三）复垦修复时序与衔接

时序安排：严格遵循“开采-修复-管护”衔接逻辑，具体如下：

2026 年 7 月-2027 年 5 月为开采期，开采过程中严格控制开采边坡坡度<45°，开采期同步开展地质灾害监测、地形地貌无人机航飞、水土污染监测、大气监测、土地损毁监测。

2027 年 6 月-2027 年 11 月为生态修复期，闭坑后集中开展地貌重塑、土壤重构。

用地与修复衔接机制：采矿用地腾退与复垦修复同步推进，规划采矿场开采结束后 1 个月内启动复垦，办公生活区等设施拆除；临时用地复垦修复需在临时用地到期前 1 个月完成，验收合格后交还权属单位。

（四）临时用地复垦保障

针对拟申请的矿区外临时用地（***公顷），严格按照《土地复垦条例》要求，在临时土地使用前缴纳复垦保证金，确保复垦资金到位；临时土地使用期间避免过度碾压土壤，复垦时需拆除全部临时设施、清理建筑垃圾，验收时需达到“土壤质量不低于原水平、植被覆盖度恢复至原生水平”标准，保障农民及权属单位利益。

第四章 生态修复措施与工程内容

一、保护与预防控制措施

（一）敏感目标

矿区范围权属伽师县，经套核，矿区范围不占用耕地、永久基本农田、水源地、天然草原、公益林、自然保护地、地质遗迹、生态保护红线、水系（含地表、地下水）、珍贵物种、古树名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感目标，不在城镇开发边界内。

（二）相关协同措施

为全面保障矿区生态修复效果，需围绕地质灾害防控、水土流失治理、环境污染防治、固体废物处置及安全施工等关键环节，制定多维度协同措施。

1.地质灾害协同防控

每月对露天采场边坡进行人工巡查，重点排查裂隙发育、危岩体分布情况，发现隐患 24 小时内启动应急处置。

2.水土流失综合治理

矿山开采期对成品砂堆、废石堆采用防尘布覆盖，减少风蚀水蚀；

3.环境污染精准防治

采矿作业时采用洒水降尘，运输车辆必须加盖篷布；在矿区布设大气监测点，实时监控粉尘浓度，超标时启动停产整改。

办公生活区污水处理池、工业广场沉淀池布设水环境污染监测点，监测 COD、氨氮指标，确保处理后水质符合《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）；处理后的中水全部用于矿区绿化灌溉，

实现零外排。

定期对工业广场、机械暂存区土壤开展重金属检测，若发现油污渗漏，立即采用吸油毡清理+土壤淋洗修复，防止污染扩散。

4.固体废物规范处置

基建期生产的废石 1.34 万立方米，闭坑后 100%回填采坑，避免长期堆存引发环境问题。

办公生活区拆除的砖混结构建筑，拆解后钢筋等可回收材料交由有资质单位回收，砖石、混凝土块运至伽师县垃圾填埋场，严禁随意倾倒。

在办公生活区设置密闭式垃圾箱，由环卫部门每周清运 2 次，避免垃圾露天堆放滋生蚊虫或污染土壤。

5.安全施工保障体系

施工人员上岗前需接受安全培训，考核合格后方可作业；高处作业时必须佩戴安全带，设置安全警示绳，下方禁止人员停留。

挖掘机、推土机等施工机械每日作业前进行安全检查，重点排查制动、转向系统；夜间施工需配备充足照明，作业范围设置反光警示标识，避免碰撞事故。

制定地质灾害、火灾、机械伤害等突发事件应急预案，每半年组织 1 次应急演练，储备急救箱、灭火器、应急照明等物资，确保突发情况快速响应。

二、修复措施

（一）地貌重塑

为消除规划采矿场、办公生活区、工业广场等区域的地质灾害隐患，恢复场地平整性，地貌重塑工程围绕废石回填、砌体拆除及拉运、土地平整三大核心工序开展，具体要求如下：

1.废石回填

回填区域：主要针对规划采矿场采空区，需回填总面积***公顷。

废石来源：利用堆存废石 1.34 万立方米，满足回填需求。

回填技术要求：采用“分层回填、分层压实”工艺，使用机械进行碾压，避免后期沉降；回填过程中需避开雨季，防止雨水冲刷导致废石流失；回填后与周边原始地形衔接，规划采矿场最终回填标高控制在***-***米，确保场地整体坡度 $\leq 2^{\circ}$ 。

2.砌体拆除及拉运

拆除区域：包括办公生活区砖混结构建筑(建筑面积***平方米)。

拆除技术要求：采用“机械破碎+人工清理”结合方式，拆除前需切断办公生活区水电线路，移除室内设备及物资；拆除过程中产生的钢筋、废钢材等可回收物资单独分类堆放，交由有资质单位回收利用；砖石、混凝土块等建筑垃圾需集中运输至伽师县垃圾填埋场。

拉运要求：建筑垃圾由自卸卡车运输至伽师县垃圾填埋场，运距约***千米，拉运时序与拆除同步，拆除完成后 7 日内需完成对应区域垃圾清运。

3.土地平整

平整区域：涵盖规划采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路，总平整面积***公顷。

平整技术要求：依据《土地开发整理标准》（TD/T 1011-2000），采用“推土机推平+刮平机精平”工艺，平整后场地坡度 $\leq 2^\circ$ ，局部低洼区域采用削高填低的形式进行平整；平整过程中需同步清理场地内残留的碎石、杂物，确保表层土壤疏松度符合后续表土回覆要求。

三、工程内容

1.规划采矿场

规划采矿场面积共***公顷，损毁地类为裸岩石砾地、裸土地、采矿用地、农村道路，根据土地复垦适宜性评价以及矿山实际情况，采矿场复垦方向为原土地类型，土地复垦措施主要为废石回填、表土回覆、土地平整，矿山开采方式为露天开采，废石回填采空区，回填后平整场地。

（1）废石回填

根据开发利用方案，在矿山开采过程中，基建期废石暂时堆放在废石堆放场，其他年限产生的废石定时回填采坑，进行边开采边复垦即内部回填，露天采场土地复垦时，矿山剩余废石量仅为基建期堆放的废石量为 1.34 万立方米。

因此矿山开采结束后回填废石约 1.34 万立方米。

（2）土地平整

根据回填后露天采矿场内地形起伏特点，采用下式计算每万平方米土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》[TD/T 1011～1013-2000]）：

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

式中： V ：每万平方米土地平整量，单位（立方米）； α ：平整土地坡度。

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助推土机进行土地平整并压实。采用式 5-1 计算每公顷土地的平整工作量。根据原始地形坡度，平整土地坡度取 2° ，预计平整每公顷土地的工程量为 174.52 立方米，需平整面积约***公顷，预计平整土地的工程量为 2181.67 立方米。

复垦工作计划在闭坑后***年内完成(2027年6月-2027年11月)。

2.办公生活区

办公生活区面积共***公顷，压占裸岩石砾地***公顷，根据土地复垦适宜性评价以及矿山实际情况，办公生活区复垦方向为原土地类型，土地复垦措施主要为砌体拆除及拉运、土地平整。

（1）砌体拆除及拉运

已建办公区合计建筑面积为***平方米，多为砖混结构，闭矿后，地面设施全部拆除，每平方米建筑物单位清理工程量按 0.5 立方米/平方米，清理建筑物工程量 50 立方米。

建筑垃圾拉运至伽师县垃圾填埋场进行处理，设计运距约***千米，清运工程量为 50 立方米。

（2）平整工程

办公生活区与规划露天采场重叠，土地平整计入规划采矿场复垦单元内，在此不重复计算。

3.工业广场

(1) 平整工程

工业广场与规划露天采场重叠，土地平整计入规划采矿场复垦单元内，在此不重复计算。

4.矿山道路

矿山道路面积共***公顷，与规划采矿场重复面积***公顷，表土回覆、土地平整、播撒草籽、灌溉工程计入规划采矿场复垦单元内，在此不重复计算，矿山道路压占裸岩石砾地***公顷，根据土地复垦适宜性评价以及矿山实际情况，矿山道路复垦方向为原土地类型，土地复垦措施主要为土地平整。

(1) 平整工程

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助推土机进行土地平整并压实。采用式 5-1 计算每公顷土地的平整工作量。根据原始地形坡度，平整土地坡度取 2°，预计平整每公顷土地的工程量为 174.52 立方米，需平整面积约***公顷，预计平整土地的工程量为 11.46 立方米。

复垦工作计划在闭坑后***年内完成(2027年6月-2027年11月)。

表 4-2 生态修复工程量统计表

序号	工程类别	单位	工程量
一	采矿场		
1	废石回填	100 立方米	134
2	土地平整	100 立方米	21.82
二	办公生活区		
1	砌体拆除	100 立方米	0.5
2	砌体清运	100 立方米	0.5
3	土地平整	100 立方米	0
四	工业广场		

1	土地平整	100 立方米	0
五	矿山道路		
1	土地平整	100 立方米	0.11

第五章 监测与管护

一、监测目标与措施

（一）地质灾害监测

1.监测内容

矿山开采期间对露天采矿场边坡进行监测，主要监测地表形变，做好观测记录并定期上报。若发生崩塌和滑坡地质灾害隐患应及时疏散周边受威胁人员和设备，对发生崩塌、滑坡地段进行工程勘察。

（2）监测方法

采用每天专人巡视检查监测、固定的人工监测点监测露天采矿场。

（3）监测频率

监测频率每月一次，矿区生态修复实施年限***年内共监测 17 次。

（二）地形地貌景观监测

监测露天采矿场对土地及地形地貌影响的变化情况，及时了解土地占用和污染情况，防止进一步扩大土地损毁面积。

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，植被覆盖度；建筑设施占地面积；挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；工程措施面积、位置、破坏情况。

2.监测方法

地形地貌景观和土地资源的监测采用遥感解译监测措施，直接比较评估区内地形地貌和土地资源的动态变化。遥感解译监测措施具有自动化程度高、快速性、适用于大范围监测、高度准确性高等优点。

3.监测点的布置

不专门设置监测点，对矿建设施进行测量，主要针对地形地貌景观、土地资源损毁变化处，对比损毁范围的变化，地形地貌采取无人机航飞，每年航飞 1 次，矿区生态修复实施年限***年内共监测 2 次。

（三）水环境污染监测

矿山产生的生活污水，经处理达标后用于矿区洒水等。

1.监测内容

生产废水监测项目：pH 值、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、Zn、氟化物、砷、Hg、硒、镉、Cr⁶⁺、Pb、硫化物、矿化度等 16 个值等。

生活污水监测项目：pH 值、COD、BOD₅、氨氮、悬浮物、动植物油和大肠杆菌等 7 个项目。

2.监测点的布设

在办公生活区污水处理池布设 1 个监测点、工业广场沉淀池布设 2 个监测点，共布设 3 个监测点。

3.监测方法

经处理后的污水监测频次、方法、精度要求按《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）的相关要求执行。

4.监测频率

水环境污染监测频率每年 1 次，矿区生态修复实施年限***年内共监测 6 次。

（四）土壤环境污染监测

加强对办公生活区、工业广场周围土壤质量的监测。

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.监测点的布设

监测点布设严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166004）中的要求进行布设，主要在办公生活区、工业广场各布置 1 个监测点，进行土壤情况监测。

3.监测方法

土壤污染监测的频次、方法、精度要求执行《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166004）。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式，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。

4.监测频率

办公生活区、工业广场周围土壤监测频率每年 1 次，矿区生态修复实施年限***年内共监测 4 次。

（五）大气监测

为了了解和掌握区内粉尘浓度情况，需要对矿区内的大气质量状况进行监测。

1.监测内容

总悬浮颗粒物（TSP）。

2.监测方法

根据《总悬浮颗粒物采样技术要求及监测方法》（HJ/T 374-2007），矿区总悬浮颗粒物（TSP）监测采用大流量采样器，采样器平均抽气速度为 0.3 米/秒，具有采样时间控制及计时功能，及时进度不低于 0.1%。有专人填写监测时间，点位等。

3.监测点布设

大气监测主要针对矿区开展，在采矿场布设 1 个监测点、工业广场布设 2 个监测点，共布设 3 个监测点。

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，按照开采顺序，对采矿场、工业广场进行监测，设置监测频率为 1 次/年，矿区生态修复实施年限 2 年内共监测 6 次。

（六）矿区土地复垦监测

1.目标任务

矿区土地复垦监测和管护目标是保证土地复垦工程的质量，实现土地复垦科学化、规范化、标准化，促进社会、经济全面发展。

2.措施和内容

（1）监测措施

土地复垦监测既是落实土地复垦责任、保障复垦工作顺利进行的重要措施，也是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据。

监测内容主要为土地损毁的程度变化、面积、位置、破坏情况。

①土地损毁监测

监测对象为损毁土地区域，规划采矿场布设 1 个监测点、办公生活区布设 1 个监测点、工业广场布设 2 个监测点、矿山道路布设 1 个监测点，共布置 5 个土地损毁监测点。主要监测内容为有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等，其监测方法以《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036013）为准。监测频率为每年 1 次，监测时间为每年 11 月，经计算矿区生态修复实施年限***年共监测 10 次。

（2）复垦效果监测

在生态修复期间监测复垦工作进度是否按设计进行、监测各复垦工作是否按设计规范要求进行、监测复垦工作是否达到了一定效、土地复垦质量是否达到要求。

矿山闭坑后，分别在规划采矿场布设 1 个监测点、办公生活区布设 1 个监测点、机械暂存区布设 1 个监测点、工业广场布设 2 个监测点、矿山道路布设 1 个监测点，共布置 5 个土地损毁监测点。本方案采用定人定期巡视兼测量监测方法，半年监测 1 次。监测期 6 个月，共监测 5 次。定期监测结合复垦进度和措施，定时定点实地查看复垦

情况，发现问题及时整改。

（3）监测技术指标和要求

监测技术指标主要参考《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）、《土壤环境监测技术规范》（HJ166004）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036013）等。

（4）监测机构

可委托具有土地复垦监测或相关监测资质的单位承担监测工作，由委托方对监测工作进行协调和监督。

（5）监测程序

监测程序分为前期准备（资料收集、现场调查、编制监测计划、现场布点等）、监测实施（调查监测、复垦效果监测等）及分析评价提交成果（监测数据整理、阶段成果反馈、监测成果报告编制等）三个阶段。

（6）监测成果管理

土地复垦外业监测工作完成后，需要对复垦外业监测数据进行整理与汇总，撰写复垦监测成果报告并装订成册，之后报企业土地复垦管理机构归档保存，便于今后查阅。同时，土地复垦监测成果应当定期向地方自然资源主管部门汇报。

二、管护目标与措施

本次复垦地类为裸土地、裸岩石砾地、农村道路，不涉及管护工程。

三、工程量

结合矿区生态修复目标、监测管护措施及时序安排，对监测与管护工程涉及的各项工程量进行统计，具体如下表所示。

表 5-1 监测与管护工程量统计表

序号	工程类别		单位	工程量
1	地质灾害监测		次	17
2	地形地貌景观监测		次	2
3	水环境污染监测		次	6
4	土壤环境污染监测		次	4
5	大气环境监测		次	6
6	土地复垦监测	土地损毁监测	次	10
		复垦效果监测	次	5

第六章 工程部署与经费估算

一、总体部署

（一）总体目标任务

以“消除生态隐患、恢复原生生态、实现可持续利用”为核心目标，通过 1 年开采期同步准备、***年集中修复，完成矿区***公顷生态受损区域治理，消除规划采矿场崩塌风险，将所有受损用地恢复为裸岩石砾地、裸土地、农村道路，实现修复区与周边洪积平原生态系统无缝衔接，达到“地形平缓、土壤适配、植被稳定、景观协调”的效果。

（二）总工作量

核心修复工程：规划采矿场回填废石 1.34 万立方米；拆除办公生活区（1000、平方米）砖混建筑，清运建筑垃圾 50 立方米；平整场地***公顷。

监测管护工程：开展地质灾害监测 17 次、地形地貌无人机航飞 2 次、水污染监测 6 次、土污染监测 4 次、大气监测 6 次、土地损毁监测 10 次、复垦效果监测 5 次；无管护工作量。

表 6-1 生态修复总工作量统计表

修复工程			
序号	工程类别	单位	工程量
一	采矿场		
1	废石回填	100 立方米	134
2	土地平整	100 立方米	21.82
二	办公生活区		
1	砌体拆除	100 立方米	0.5
2	砌体清运	100 立方米	0.5
3	土地平整	100 立方米	0
四	工业广场		
1	土地平整	100 立方米	0

五	矿山道路			
1	土地平整		100 立方米	0.11
监测管护工程				
1	地质灾害监测		次	17
2	地形地貌景观监测		次	2
3	水环境污染监测		次	6
4	土壤环境污染监测		次	4
5	大气环境监测		次	6
6	土地复垦监测	土地损毁监测	次	10
		复垦效果监测	次	5

（三）实施计划初步考虑

2026 年 7 月-2027 年 5 月为开采期，开采过程中严格控制开采边坡坡度 $<45^{\circ}$ ，开采期同步开展地质灾害监测、地形地貌无人机航飞、水土污染监测、大气监测、土地损毁监测。

2027 年 6 月-2027 年 11 月为生态修复期，闭坑后集中开展地貌重塑。

二、总体经费估算

（一）经费估算依据

方案总服务年限为***年，其中***年矿山生产期、***年矿山生态修复期。本方案矿山地质环境保护和土地复垦计划由矿山企业自行实施。

根据新国土资规〔2018〕1 号文规定，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）、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.编制原则

- (1) 符合国家有关的法律、法规规定；
- (2) 土地复垦投资应进入工程总估算中；
- (3) 工程建设与土地复垦措施同步设计、同步投资建设；
- (4) 高起点、高标准原则；
- (5) 指导价与市场价相结合的原则；
- (6) 科学、合理、高效的原则。

2、编制依据

- (1) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）；
- (2) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2012年）；
- (3) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- (4) 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）；
- (5) 国土资源部土地整理中心《土地复垦方案编制实务》（2011年）；
- (6) 水利部《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；
- (7) 《水利建筑工程预算定额》（水总〔2002〕116号）；
- (8) 《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）；

（9）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）；

（10）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）；

（11）《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）；

（12）《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》（新交规〔2021〕1号）；

（13）《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）；

（14）《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局）（2021年）；

（15）《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额》（新财综〔2019〕1号）；

（16）矿山企业所在地社保局社保缴费比例

（17）新疆工程造价信息网发布的《喀什地区2026年5月份建设工程综合价格信息》。

3.材料价格依据

（1）材料价格依据新疆维吾尔自治区工程造价信息网发布的喀什地区2026年5月份建设工程综合价格信息以及实地调查价格。

4.费用构成及计算标准

本次矿区生态修复工程以砌体拆除、运输、土地平整、监测为主，矿山已有机械设备及人员可满足复垦工程要求，本矿山计划由矿山生产企业自行复垦。

根据《土地开发管理项目预算定额标准》财综〔2011〕128号，项目估算由工程施工费、设备购置费、监测费、其他费用、预备费组成。

（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

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。

a.直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

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。

表 6-1 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；昌吉回族自治州：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；昌吉回族自治州：奇台县、吉木萨尔县；伊犁哈萨克自治州直：奎屯市；伊犁哈萨克自治州：伊宁市、伊宁县；伊犁哈萨克州塔城地区：乌苏市、沙湾县；巴音郭楞蒙古自治州：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；昌吉回族自治州：木垒县；伊犁哈萨克自治州：察布查尔县、霍城县、巩留县、新源县、特克斯县、尼勒克县；伊犁哈萨克自治州塔城地区：塔城市、额敏县、托里县；伊犁哈萨克自治州阿勒泰地区：阿勒泰市、布尔津县、福海县、托里县；博尔塔拉蒙古自治州：博乐市、精河县；巴音郭楞蒙古自治州：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	伊犁哈萨克自治州阿勒泰地区：富蕴县、青河县、吉木乃县；伊犁哈萨克自治州塔城地区：裕民县、和布克塞尔县；哈密地区：伊吾县；伊犁哈萨克自治州：昭	78

	苏县；博尔塔拉蒙古自治州：温泉县；巴音郭楞蒙古自治州：且末县；克孜勒苏克尔柯孜自治州：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	
--	---	--

依据表 6-1-1, 本矿区位于伽师县, 属于十一类工资区四类生活补贴区。其基本工资标准甲类 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 65.10 元/工日; 乙类工 50.84 元/工日。详见表 6-2。

表 6-2 人工费日单价计算表

人工预算单价计算表(甲类)			
地区类别	十一类	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算公式	金额
一	基本工资	$540 \text{ 元/月} \times 1.1304 \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	30.52
二	辅助工资		9.54
1	地区津贴	$78 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	2.70
2	施工津贴	$3.5 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	5.06
3	夜餐津贴	$(4.5 + 3.5) \text{ 元/天} \div 2 \times 0.2$	0.80
4	节日加班津贴	$31.85 \text{ 元/工日} \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \text{ 天} \times 0.35$	0.98
三	工资附加费		25.04
1	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 14\%$	5.61
2	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 2\%$	0.80
3	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 25\%$	10.01
4	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 11\%$	4.41
5	工伤保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 1.5\%$	0.60
6	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 1\%$	0.40
7	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 8\%$	3.20
	人工工日概算单价	$(1 + 2 + 3)$	65.10
人工预算单价计算表(乙类)			
地区类别	十一类	定额人工等级	乙类
序号	项目	计算公式	金额
一	基本工资	$445 \text{ 元/月} \times 1.1304 \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	25.15
二	辅助工资		6.14
1	地区津贴	$78 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	2.70
2	施工津贴	$2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	2.89
3	夜餐津贴	$(4.5 + 3.5) \text{ 元/天} \div 2 \times 0.05$	0.20
4	节日加班津贴	$26.24 \text{ 元/工日} \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \text{ 天} \times 0.15$	0.35

三	工资附加费		19.55
1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×14%	4.38
2	工会经费	(基本工资+辅助工资)×2%	0.63
3	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×25%	7.82
4	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×11%	3.44
5	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.47
6	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×1%	0.31
7	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×8%	2.50
	人工工日概算单价	(1+2+3)	50.84

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〔2021〕1号）进行计取。

本工程所涉及的材料主要为 92#汽油、柴油（0 号）、草籽等，运距约 *** 千米，工程中用到的机械设施有 1m³ 液压挖掘机、1m³ 油动挖掘机、自卸汽车 10t、自卸汽车 15t、59kw 推土机、三铧犁、洒水车等，结合《喀什地区 2026 年 5 月份建设工程综合价格信息》和实地调查价格确定建设材料价格，详见表 6-3。其中柴油、汽油材料价格超过《土地开发整理项目预算编制规定》所规定的限价，柴油价格采用 4.5 元/千克，汽油价格采用 5.0 元/千克，超过限价部分计算材料价差。

表 6-3 材料费估算单价计算表

编号	名称	单位	原价 (元)	综合运距 (km)	运杂费 (元)	保管费 (元)	预算价 格(元)	主材规 定价格 (元)	材料差 价(元)
1	柴油	kg	6.56	15	0.012	0.17	6.74	4.5	2.24
2	汽油	kg	7.79	15	0.012	0.19	7.99	5	2.99

表 6-4 材料运杂费计算表

二类路 区	1.1	二等货物(元 /t)	4.4	运距(km)	10	计量单位:t	运输起讫地 点	加油站-项目 区
----------	-----	---------------	-----	--------	----	--------	------------	-------------

序号	费用名称	计算公式	小计（元）
1	汽车运输	***km×1.10×4.4 元/t.km	48.4
	合计		48.4

施工机械使用费包括两类费用：一类费用分为折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费；二类费用分为人工、动力、燃料或消耗材料。在机械使用费定额的计算中，参照《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128）号确定。详见表 6-4。

②措施费是指为完成工程项目施工，发生与该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、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。费率根据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 3.8%计取。

③间接费

间接费由规费和企业管理费组成。结合生产建设项目工程特点，间接费为直接费（或人工费）×间接费率。结合生产建设项目工程特点，间接费可按直接费的 5%计算。

④利润

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%，计算基础为直接费与间接费之和。

⑤税金

依据新疆住建厅《关于调整我区建设工程计价依据增值税税率的通知》新建标〔2019〕4 号，税金税率为 9%，计算基础为直接费、间接费、利润

和材料价差之和。

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×综合税率。

各项目工程施工费综合单价估算见表 6-5 至表 6-11。

表 6-5 机械费估算单价计算表

序号	定额编号	机械名称	一类费用				二类费用								合计
			折旧费	修理及 替换设 备费	安装拆 卸费	小计	人工		柴油		汽油		小计	定额价	
			定额价	定额价		定额价	工日	单价	数量	单价	数量	单价			
			(元)	(元)	(元)	(元)	(元)		kg	(元)	kg	(元)	(元)	(元)	(元)
1	1006	1立方米液压挖掘机	226.17	161.62	13.84	401.63	2	65.10	72	4.5			454.19	855.82	
2	1013	59kw 推土机	33.52	40.42	1.52	75.46	2	65.10	44	4.5			328.19	403.65	
3	4015	自卸汽车 15t	190.54	133.38		323.92	2	65.10	63	4.5			413.69	737.61	
4	4013	自卸汽车 10t	146.52	87.94		234.46	2	65.10	53	4.5			368.69	603.15	
5	1004	1立方米单斗油动挖 掘机	159.13	163.89	13.39	336.41	2	65.10	72	4.5			454.19	790.60	
6	1021	59kw 拖拉机	43.45	52.13	2.82	98.4	2	65.10	55	4.5			377.69	476.09	
7	1031	自行式平地机	153.41	163.80		317.21	2	65.10	88	4.5			526.19	843.40	
8	1049	三铧犁	3.10	8.27		11.37								11.37	
9	4037	洒水车 4000L	39.97	44.18		84.15	1	65.10			31.00	5.00	220.10	304.25	

表 6-6 砌体拆除综合单价估算表

定额编号: XB40012		机械拆除混凝土			
工作内容: 破碎、撬移、解小、翻渣、清面				单位: 100m ³	金额单位: 元
序号	名称	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				6593.50
(一)	直接工程费				6352.12
1	人工费				101.68
	甲类工	工日	0	65.10	0.00
	乙类工	工日	2	50.84	101.68
2	机械使用费				5947.95
	挖掘机液压 1.0m ³	台班	6.95	855.82	5947.95
	其他费用	5%		6049.63	302.48
(二)	措施费	3.80%		6352.12	241.38
二	间接费	5%		6593.50	329.67
三	利润	3%		6923.17	207.70
四	材料价差				1122.87
(一)	柴油	kg	500.4	2.24	1122.87
五	税金	9%		8253.74	742.84
	合计				8996.57

表 6-7 平地机平土综合单价估算表

定额编号: 10330		平地机平土			
工作内容: 推平土料				单位: 100m ³	金额单位: 元
序号	名称	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				117.19
(一)	直接工程费				112.90
1	人工费				23.19
	甲类工	工日	0.2	65.10	13.02
	乙类工	工日	0.2	50.84	10.17
2	机械使用费				84.34
	自行式平地机 118kw	台班	0.1	843.39	84.34
3	其他费用	5%		107.53	5.38
(二)	措施费	3.80%		112.90	4.29
二	间接费	5%		117.19	5.86
三	利润	3%		123.05	3.69
四	材料价差				19.75
(一)	柴油	kg	8.8	2.24	19.75
五	税金	9%		146.49	13.18
	合计				159.68

表 6-8 洒水直接工程费单价表

定额编号：08136（水土保持定额）				金额单位：元	
工作内容：灌溉洒水				单位：hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				924.78
(一)	直接工程费				890.93
1	人工费				716.05
	甲类工	工日	11	65.10	716.05
2	机械费				60.85
	洒水车	台班	0.20	304.25	60.85
3	其他材料费	10%		716.05	71.60
4	其他费用	5%		848.50	42.43
(二)	措施费	3.80%		890.93	33.86
二	间接费	5%		924.78	46.24
三	利润	3%		971.02	29.13
四	材料价差				18.55
(一)	汽油	kg	6.20	2.99	18.55
五	税金	9%		1018.70	91.68
	合计				1091.83

表 6-9 建筑垃圾外运综合单价估算表

定额编号：20293		1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输			
工作内容：装、运、卸、空回			运距 9-***km	单位:100m ³	金额单位：元
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				3799.47
(一)	直接工程费				3660.38
1	人工费				133.61
	甲类工	工日	0.1	65.10	6.51
	乙类工	工日	2.5	50.84	127.10
2	机械使用费				3526.77
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	790.60	474.36
	推土机 59kw	台班	0.3	403.65	121.10
	自卸汽车 10t	台班	4.86	603.15	2931.31
3	其他费用	0%		3660.38	0.00
(二)	措施费	3.80%		3660.38	139.09
二	间接费	5%		3799.47	189.97
三	利润	3%		3989.45	119.68
四	材料价差				997.12
(一)	柴油	kg	444.36	2.24	997.12
五	税金	9%		5106.25	459.56

	合计				5565.81
--	----	--	--	--	---------

表 6-10 撒草籽综合单价估算表

定额编号：90030		不覆土撒播草籽			
工作内容：种子处理、人工撒播草籽					单位：hm ²
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				642.42
(一)	直接工程费				618.90
1	人工费				106.77
	甲类工	工日	0	65.10	0.00
	乙类工	工日	2.1	50.84	106.77
2	材料费				500.00
	草籽	kg	25	20.00	500.00
3	其他费用	2%		606.77	12.14
(二)	措施费	3.80%		618.90	23.52
二	间接费	5%		642.42	32.12
三	利润	3%		674.54	20.24
四	税金	9%		694.78	62.53
	合计				757.31

表 6-11 覆土工程综合单价估算表

定额编号：10218		运距 0-*** 千米	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土		
工作内容：挖装、运输、卸除、空回				单位:100m ³	金额单位： 元
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				750.09
(一)	直接工程费				722.63
1	人工费				52.27
	甲类工	工日	0.1	65.10	6.51
	乙类工	工日	0.9	50.84	45.76
2	机械使用费				635.95
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	790.60	173.93
	推土机 59kw	台班	0.16	403.65	64.58
	自卸汽车 10t	台班	0.81	490.66	397.43
3	其他费用	5%		688.22	34.41
(二)	措施费	3.80%		722.63	27.46
二	间接费	5%		750.09	37.50
三	利润	3%		787.59	23.63
四	材料价差				147.67
(一)	柴油	kg	65.81	2.24	147.67
五	税金	9%		958.90	86.30

	合计				1045.20
--	----	--	--	--	---------

(2) 设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。根据本项目的实际情况，土地复垦过程中所涉及到的复垦机械设备均采用租用方式，故本方案不存在购买设备的费用。

(3) 监测费

本方案监测费包括矿山地质环境监测和土地复垦监测费用。矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费、地形地貌景观监测、水环境污染监测费及土壤环境污染监测费等组成；土地复垦监测费主要为土地损毁监测。费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》和《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

地质灾害监测：采用的方法为人工巡查，经与矿山企业沟通，监测人工费用为 100 元/点次。

地形地貌监测：地形地貌监测采用无人机倾斜数字航空摄影，按照 0.05m 的分辨率进行，每次测绘费用约 5244 元；

水土环境污染监测：根据环境监测和技术有偿服务收费管理办法，采取样品检测方法，水环境监测样品费用为 1450 元/点次，土环境监测样品费用为 1665 元/点次。

大气污染监测：经与矿山企业沟通，大气污染监测采用外包形式，由具有专业检测资质单位进行监测，费用约 500 元/点次。

土地损毁监测：经与矿山企业沟通，土地损毁监测人工巡查人员为矿山工作人员，费用约 500 元/点次。

土地复垦效果监测：经与矿山企业沟通，土地复垦效果监测人工巡查人员为矿山工作人员，费用约 500 元/点次。

（4）其它费用

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。根据本复垦工程特点，复垦工程由矿山生产企业自行完成，其他费用只涉及前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

①前期工作费：包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费。本方案在矿山闭坑后由矿山生产企业自行完成，当地自然资源部门出具的土地类型和权属清晰，矿山地形测量、工程勘察资料较丰富齐全，因此费用中前期土地清查、可行性研究、工程复核费、勘测及招标代理费、重估和登记费的费用不涉及，仅对项目设计与预算编制进行费用计算。采用分档定额计费方式计算。

②监理工程费：工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算。

③根据项目实际情况，竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费+标识设定费，费用均以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（5）预备费

①基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。基本预备费按工程施工费和其它费用之和的3%计算。

②风险金

风险金按工程施工费、其它费用和基本预备费的2%计算。

(二) 总工程量及其经费估算

本方案矿区生态修复总投资为47.04万元，其中工程施工费用32.70万元，监测及管护工程费用3.80万元，其他费用8.30万元，预备费2.24万元。

表 6-12 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	费率(%)
一	工程施工费	32.70	69.52
二	设备费	0.00	
三	其他费用	8.30	17.64
四	监测与管护费	3.80	8.08
(一)	监测费	3.80	8.08
(二)	管护费	0	0.00
五	预备费	2.24	4.76
(一)	基本预备费	1.34	2.85
(二)	价差预备费	0	
(三)	风险金	0.90	1.91
合计			100

表 6-13 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程措施	单位	工程量	综合单价(元)	合价(万元)
(一)		地貌重塑				32.70
1	20282	废石回填	100m ³	134	2359.85	31.62
2	10330	土地平整	100m ³	21.93	159.68	0.35
3	XB40012	砌体拆除	100m ³	0.5	8996.57	0.45
4	20293	砌体清运	100m ³	0.5	5565.81	0.28
		合计				32.70

表 6-14 监测及管护费估算表

序号	定额编号	费用名称		单位	工程量	综合单价 (元)	合价(万 元)
—	监测工程						3.80
1	市场价	地质灾害监测		点次	17	100	0.17
2	市场价	地形地貌监测		点次	2	5244	1.05
3	市场价	水环境污染监测		点次	6	1450	0.87
4	市场价	土壤检测		点次	4	1665	0.67
5	市场价	大气污染监测		点次	6	500	0.30
6	市场价	土地复 垦监测	土地损毁监测	次	10	500.00	0.50
	市场价		复垦效果监测	次	5	500.00	0.25
合计							3.80

表 6-15 其他费用估算表

序号	费用名称	计算方法	预算金额(万元)
(一)	前期工作费		4.82
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.16
2	可行性研究费	分档定额计费(基数为工程施工费)	2.00
3	项目勘察费	工程施工费×1.5%	0.49
4	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费)	2.00
5	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.16
(二)	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费)	2.00
(三)	竣工验收费		1.26
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	0.23
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	0.46
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1%	0.33
4	整理后土地的重估与登记费	工程施工费×0.65%	0.21
5	标识设定费	工程施工费×0.11%	0.04
(四)	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理+竣工验收费)×2.8%	0.23
	合计		8.30

表 6-16 预备费用估算表

序号	费用名称	计算方法	预算金额(万元)
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+其他费用)×3.0%	1.34
2	风险金	(工程施工费+监测费+其他费用)×2.0%	0.90
	预备费		2.24

三、阶段工作任务与经费安排

（一）阶段工作任务

结合矿山“1 年开采期+***年修复期”的总时序，将矿区生态修复工程划分为 2 个核心阶段，各阶段目标、任务及工程量与前文修复时序紧密衔接，具体如下：

表 6-17 阶段工作任务计划表

阶段名称	时间区间	关键任务及工程量
第一阶段： 开采期	2026 年 7 月 -2027 年 5 月	开采过程中严格控制开采边坡坡度 $<45^{\circ}$ ，开采期同步开展地质灾害监测 12 次、地形地貌无人机航飞 1 次、水污染监测 3 次、土污染监测 3 次、大气监测 4 次、土地损毁监测 6 次。
第二阶段： 修复期	2027 年 3-8 月	1.地貌重塑：规划采矿场回填废石 1.34 万立方米，拆除办公生活区建筑 50 立方米，清运建筑垃圾 50 立方米 2.开展复垦效果监测 6 次。

（二）近年工作任务与经费进度安排

1.前二年工作任务（2026-2027 年）

表 6-18 前二年工作任务计划表

年度	完成时间	核心工程量
2026 年	2026 年 12 月	开采过程中严格控制开采边坡坡度 $<45^{\circ}$ ，开采期同步开展地质灾害监测 12 次、地形地貌无人机航飞 1 次、水污染监测 3 次、土污染监测 3 次、大气监测 4 次、土地损毁监测 6 次。
2027 年	2027 年 12 月	1.地貌重塑：规划采矿场回填废石 1.34 万立方米，拆除办公生活区建筑 50 立方米，清运建筑垃圾 50 立方米； 2.土壤重构：平整场地***公顷； 4.开展开展地质灾害监测 12 次、地形地貌无人机航飞 1 次、水污染监测 3 次、土污染监测 3 次、大气监测 4 次、土地损毁监测 6 次、复垦效果监测 6 次。

2.前二年经费安排

依据工程施工费、监测费、管护费等分项测算，前二年总经费估算为 47.0 万元，各年度经费分配如下：

表 6-19 修复工程估算表

序号	定额编号	工程措施	单位	工程量	综合单价 (元)	合价(万 元)
(一)		地貌重塑				32.70
1	20282	废石回填	100m ³	134	2359.85	31.62
2	10330	土地平整	100m ³	21.93	159.68	0.35
3	XB40012	砌体拆除	100m ³	0.5	8996.57	0.45
4	20293	砌体清运	100m ³	0.5	5565.81	0.28
		合计				32.70

表 6-20 监测及管护费估算表

序号	定额编号	费用名称		单位	工程量	综合单价 (元)	合价(万 元)
—		监测工程					3.80
1	市场价	地质灾害监测		点次	17	100	0.17
2	市场价	地形地貌监测		点次	2	5244	1.05
3	市场价	水环境污染监测		点次	6	1450	0.87
4	市场价	土壤检测		点次	4	1665	0.67
5	市场价	大气污染监测		点次	6	500	0.30
6	市场价	土地复 垦监测	土地损毁监测	次	10	500.00	0.50
	市场价		复垦效果监测	次	5	500.00	0.25
		合计					3.80

第七章 保障措施与公众参与

一、保障措施

（一）组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，本矿将成立项目实施管理机构，领导小组负责人由矿山企业相关领导人担任，并配备专职人员 2 人，负责工程建设中的地质环境保护、土地复垦工程管理和实施工作，按照矿山地质环境保护、土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等。为保障工作的顺利进行，制定出以下管理措施：

1.贯彻执行国家和自治区有关矿区生态修复的方针政策，制定本单位矿区生态修复管理规章制度。

2.建立目标责任制，把矿区生态修复列为工程进度、质量考核的内容之一，制定阶段矿区生态修复计划与年度实施计划。

3.协调矿区生态修复工程与有关工程的关系，确保本项目工程正常施工，最大程度减少生产建设活动对土地的损毁，保证损毁土地及时复垦。

4.深入工程现场检查，掌握生产建设过程中土地损毁状况及矿区生态修复措施落实情况。

5.定期向主管领导汇报复垦进展情况。

6.定期培训矿区生态修复管理人员，提高人员素质和管理水平。

（二）技术保障

矿山环境保护与土地复垦工作定期培训技术人员、咨询相关专家、

开展科学实验以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1.加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿山地质环境治理与土地复垦单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

2.根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿区生态修复方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

3.建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。

4.选择有技术优势和社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

5.定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

（三）安全保障

为了加强安全生产管理工作，保护施工作业人员在劳动生产过程中的安全和健康，为施工人员建立良好的安全、卫生、舒适的劳动工作条件，预防和消除劳动生产过程中伤亡事故、职业病和职业中毒的发生，保持和提高劳动者持久的劳动能力、劳动生产率和生产经济效益，确保本项目工程的顺利完成，成立以矿山负责人为组长，矿山生产班长、安全员等组成的安全生产领导小组，下设安全管理组，全面负责并领导本项目的施工安全生产工作。

1.安全施工管理制度

（1）矿山企业必须设置安全员，项目部定期检查，并采取一警

告、二罚款、三责令退场的管理措施。

(2) 矿山企业应认真贯彻执行国家、自治区制定和编写的有关规定,并结合本单位的工程特点和施工具体情况,制定本施工队、各部门的安全生产管理制度及安全技术操作规程,做到有章可循。

(3) 坚持“四不放过”事故处理原则和事故制度。发生重伤以上事故应 24 小时内报安全生产领导小组和公司,在半月内将事故调查处理报告有关部门审定,不允许拖报、虚报、漏报。

(4) 安全管理及施工人员,在施工过程中发现事故隐患,应及时向主管领导汇报,并提出处理意见,当生产与安全发生冲突并随时危及人身安全时,管理人员有权责令停工,任何人不得胁迫工人蛮干,不允许在不安全的条件下施工。

(5) 安全管理人员必须忠于职守,协助领导做好安全生产管理工作,要坚持原则,不循私情,秉公办事。

(6) 坚持安全生产的宣传教育工作,经常对施工人员进行安全思想和安全知识教育,特别要做调换工种工人的三级安全教育,特殊工种的安全教育和经常性的教育,不断提高增强职工的安全意识和责任感。

(7) 各级领导和专职主要技术干部,经常深入基层或施工现场、检查、督促、落实责任,坚持经常性和季节性的安全检查,寻找多角度的整改措施。

(8) 加强劳动保护的管理工作,切实保障职工的生命安全和健康,特别是一些特殊工种。

(9) 坚持安全活动日制度，各施工队可按不同工种生产任务进度、技术复杂项目、危险施工条例等任务有计划的、不流于形式的组织学习有关安全文件、规程规定，并经常检查总结安全生产情况，作好记录。

2.安全施工保证措施

(1) 建立由矿长直接领导的安全管理体系，建立安全责任制，矿长为本项目安全第一责任人，层层落实责任，奖优罚劣，实行奖罚分明、奖罚并重的原则。

(2) 坚决贯彻执行国家有关安全生产法规、法令，认真贯彻执行“安全第一、预防为主”的方针，对新进场人员进行安全教育考核，考核合格后方准上岗作业，班前同全员进行安全教育指导，班后进行安全总结。

(3) 分项工程施工必须编制专项的安全措施，做到技术保安全，执行持证上岗制度，坚决杜绝无证上岗的现象。

(4) 认真执行安全检查制度，项目经理保证安全检查制度的落实，规定定期检查日期，参加检查人员，作定期检查。

(5) 定期发给施工人员必须的劳动保护用品，如防砸鞋、手套、手灯等。

(6) 施工作业区、道路、临时设施和生活区设置足够的照明。

3.危险源辨识及风险评价制度

(1) 工程在开工前，由矿长组织施工成员对本工程范围内涉及到的活动人员、设施产生的危险源进行辨识。

(2) 依据危险源造成事故的可能性、危险暴露的频繁程度、事故发生的后果对所辨识出的危险源进行风险评价,评价出各类危险源的危险等级。

(3) 针对风险等级较大的危险源,制定专项安全管理方案,并严格执行,对其进行有效控制,最大限度的降低风险等级。

(4) 项目针对不同阶段、不同活动的一般危险源,采取有效预防措施,降低风险等级,防止风险等级上升,达到预防的目的。

(四) 监管保障

经批准后的方案具有法律强制性,不再擅自变更。如方案有重大变更,将向自然资源主管部门申请,自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理,严格按照方案要求进行自查,并主动与自然资源主管部门取得联系,自觉接受自然资源主管部门的监督管理。在本方案的总体指导下,组织制定阶段矿山地质环境治理和土地复垦计划和年度实施计划,组织安排有关技术人员或者委托有关单位对本矿山土地损毁和土地复垦实施等情况进行动态监测,并于每年 12 月 31 日前向伽师县自然资源局报告当年的土地损毁情况、土地复垦费用使用情况及矿山地质环境治理和土地复垦工程实施情况,积极配合当地自然资源主管部门对土地复垦费用的使用和土地复垦工程实施情况的监督检查。

自然资源主管部门会同环境保护主管部门应建立动态化监管机制,加强对矿山企业地质环境保护与土地复垦的监督检查。对于未按照矿区生态修复方案开展工作的企业,列入矿业人异常名录或严重违

法失信名单，责令期限整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不批准其申请新的采矿许可证或申请采矿许可证延续、变更、注销，不批准其新的用地。

二、公众参与

矿区生态修复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，以满足矿区生态修复的可行性，同时监督矿区生态修复工作的顺利实施，实现矿区生态修复的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿区生态修复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。

（一）调查范围与组织形式

矿区生态修复的编制关系到矿区及其周边人民群众的切身利益，因此需要广大群众的积极配合、参与和支持。评估区内没有固定居民居住，本次公众参与调查的主要对象是周边山企业、本矿山企业负责人、伽师县自然资源局主管部门。

（二）公众参与的范围与形式

本次方案编制人员在实地走访项目区相关矿区的过程中，向周边矿山企业详细介绍矿山开采活动造成的影响以及将来矿区开展的复垦相关事宜，然后发放调查问卷，听取他们对本矿开采的意见。

（三）实地走访和发放调查问卷

方案编制人员实地走访发放矿区生态修复复垦调查问卷，获取了

项目区周边企业、矿山企业、当地主管部门对矿区生态修复建议。

（四）调查结果

本次共 6 份，回收 6 份，回收率 100%，问卷有效率 100%，参与调查人员有矿山技术人员、周边矿山管理人员和工人、等，最终大家都一致同意该方案的矿区生态修复措施。

（五）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.及时与伽师城市投资建设有限公司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伽师城市投资建设有限公司新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿矿区生态修复编制工作。

2.对伽师城市投资建设有限公司拟采取的复垦模式表示认同，同时希望伽师城市投资建设有限公司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.希望伽师城市投资建设有限公司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拟建保持一致。

4.伽师城市投资建设有限公司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.伽师城市投资建设有限公司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。

通过本次调查，公众对于矿山损毁土地的复垦工作所确定的复垦方向、复垦措施有所了解，对于加强对公众的土地复垦宣传工作具有一定积极意义；土地复垦义务人及本方案编制单位未收集到反对意见，表明本方案确定的复垦责任范围、复垦方向、复垦措施、复垦时间等较为合理，能够达到预期复垦效果，并具有较强的可操作性。

三、效益分析

结合矿区生态修复目标、工程措施及时序安排，从社会效益、生态效益、经济效益三方面，对方案实施后的综合效益进行客观分析。

（一）社会效益

通过对重点修复区（规划采矿场）高陡边坡的整形（最终边坡角控制在 30-45°），可彻底消除露天采坑崩塌风险，避免采矿期及后期周边人员、设备受地质灾害威胁，保障矿区及周边生产生活安全。

修复工程完成后，***公顷采矿影响用地将全部恢复为原生地类，土地类型数量不减少、质量不下降。其中，恢复的裸岩石砾地、裸土地、采矿用地、农村道路可作为周边生态缓冲带；农村道路恢复通行功能，为周边农业生产、人员出行提供便利，助力区域基础设施完善。

方案严格落实“谁损毁、谁复垦”原则，通过系统化修复措施改善矿区生态环境，契合伽师县“生态保护与资源开发协调发展”的要求。矿山企业主动履行生态修复义务，可提升社会形象，为区域内同类矿山生态修复提供示范，推动矿产资源开发与生态保护协同发展。

（二）生态效益

通过规划采矿场废石回填、场地平整，可消除露天采坑造成的地形破碎化问题，使矿区地形与周边洪积平原地貌衔接；办公生活区、工业广场等区域的建筑拆除与表土回覆，可恢复地表自然形态，减少人工设施对原生生态格局的破坏，提升区域景观协调性。

修复后土壤有机质含量提升至 1.0%以上，pH 值稳定在 7.5-8.5（适配灰棕漠土适生范围）。

一般修复区原生生态系统得到保护，结合重点、次重点修复区的植被重建，可构建“修复区-缓冲带”一体化生态体系，提升区域对干旱气候的适应能力，为纤细绢蒿、白刺等原生植物及野兔、斑鸠等小型动物提供栖息地，维护区域生物多样性。

（三）经济效益

采用废石内部回填，1.34 万立方米废石无需外运处置，可节省废石清运费，累计降低工程成本；临时用地复垦保证金的缴纳，可保障复垦资金专款专用，避免后期因生态修复不达标产生的罚款或二次治理成本。

修复后稳定的生态环境可减少采矿活动对周边农业、工业的粉尘干扰，降低周边产业因环境问题产生的经济损失；恢复的农村道路可改善区域交通条件，为周边企业物流提供便利，间接助力区域经济发展。

方案严格遵循《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》等法规要求，可避免因土地损毁未修复、生态功能不达标导致的采矿许可

证延续受阻、生态赔偿等问题，保障矿山企业合法合规经营，为后续矿产资源开发奠定基础。

第八章 结论及建议

一、结论

（一）服务年限

1. 矿山服务年限

根据《新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿资源储量核实报告》，截止 2025 年 11 月 30 日，资源储量估算截止日期 2025 年 11 月 30 日，采矿许可证范围内（***米至***米标高）资源储量估算结果如下：

保有资源量：控制资源量***万立方米。

累计动用资源量：累计动用探明资源量***万立方米。

累计查明资源量：***万立方米，其中探明资源量***万立方米、控制资源量***万立方米。

根据露天采场最终境界圈定结果，矿山露天采场最终境界内圈定的矿石总量为***万立方米，设计损失矿石总量***万立方米，设计利用率 98.07%，设计损失率 1.93%，设计损失主要为边坡压占少量资源量。经计算，矿山服务年限约为***年。

2. 方案服务年限

1. 矿山开采期：***年（2026 年 7 月-2027 年 5 月）；

2. 矿区生态修复期：***年（2027 年 6 月-2027 年 11 月）；

因此，矿区生态修复工程从 2026 年 4 月开始到土地生态修复期结束共用约***年，即 2026 年 7 月-2027 年 11 月。

（二）矿山基本情况

矿山开采矿种为建筑用砂，开采方式为露天开采，生产规模为***万立方米/年，矿区面积为***平方千米，开采深度由***米至***米标高。矿山产品为：0.25-5mm 细砂、5-20mm 粗砂、20-40mm 的中石。设计采用凹陷露天开采，挖掘机铲挖、公路开拓、汽车运输方案。

（三）生态损毁范围、类型及程度

1.生态破坏范围与类型

破坏范围：核心影响区为矿区范围（***平方千米）及评估区（***平方千米，含矿山设施外扩 30 米区域），涉及现有采矿场、办公生活区、工业广场、矿山道路及规划采矿场，总影响土地面积约***公顷。

破坏类型：以地质灾害隐患、地形地貌景观破坏、土壤植被损毁为主，伴随轻微水土及大气污染。

2.现状生态问题分级与分布

地质灾害：现状评估区内无崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等灾害发育，危害程度小、危险性小。

地形地貌：现有露天采场破坏地形地貌景观严重；办公生活区、工业广场、矿山道路破坏地形地貌景观较严重；除上述区域外的原始地貌与植被基本保留，破坏地形地貌景观较轻。

水土与大气：现状水土污染、大气污染程度较轻。

3.未来受损预测

地质灾害：规划采矿场在矿山开采过程中可能引发崩塌，危害程度中等、危险性中等；其他区域无崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、

地面沉降、地裂缝等灾害发育，危害程度小、危险性小。

地形地貌景观：预测规划采场破坏地形地貌景观严重；办公生活区、工业广场、矿山道路持续压占，破坏地形地貌景观较严重；除上述区域外的原始地貌与植被基本保留，破坏地形地貌景观较轻。

水土与大气污染：预测水土污染、大气污染程度较轻。

（四）生态修复分区

结合矿区地形地貌特征、生态受损类型与程度、矿山开采布局及修复目标，将矿区生态修复范围（含评估区）划分为重点修复区、次重点修复区和一般修复区。

1.重点修复区：包含规划采矿场，面积***公顷。

2.次重点修复区：包含矿区外矿山道路（***公顷）。

3.一般修复区：为矿区评估区内除重点、次重点修复区外的区域，主要为未受采矿活动扰动区域，总面积***公顷。

（五）工程措施

地质环境保护预防：人工巡查，巡查内容包括崩塌稳定性。

土地复垦：矿山闭坑后采取废石回填、砌体拆除、土地平整、监测等措施，将损毁土地恢复为地类。

四、监测与管护措施

地质灾害治理：采取地质灾害监测。

地质环境监测：建立地质环境监测体系，加强对地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观、矿区水土环境污染以及大气污染的监测。

土地复垦监测：矿山生产期间开展土地损毁监测，矿山闭坑复垦

后进行复垦效果监测等措施。

（六）投资总额与效益预期

本方案矿区生态修复总投资为 47.04 万元，其中工程施工费用 32.70 万元，监测及管护工程费用 3.80 万元，其他费用 8.30 万元，预备费 2.24 万元。

效益预期：实施后可消除崩塌安全隐患，恢复***公顷裸岩石砾地、裸土地、农村道路，粉尘污染减少 60%以上，既保障矿山合法合规经营，又为区域同类露天砂石矿生态修复提供示范，实现社会、生态、经济协同效益。

二、存在的问题和建议

1、加强矿山开采工作的安全管理、精心设计、规范施工，严格按照划分的可采范围施工，严禁乱挖、乱采、越界开采，制定切实可行的安全措施。

2、要严格按照矿产资源开发利用方案，节约利用资源，通过管理降低成本，提高经济效益。

1、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案使用。

2、矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案。

3、针对采矿活动可能引发的地质环境问题，建议矿方安排专门的矿山地质环境恢复治理设计、监测、防治等工作。

4、本方案复垦方向主要为恢复原地表土地类型及地貌景观与周

边相协调，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整。

8、本方案生态修复措施设计需有资质单位进行设计的，建议矿山委托有资质单位进行设计。

7、伽师城市投资建设有限公司新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿（义务人）应与和伽师县自然资源局（管理部门）以及约定银行应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用使用监管协议》。保证伽师城市投资建设有限公司新疆伽师县玉代克力克乡 6-1 号建筑用砂矿矿区生态修复所需费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成，做好矿区生态修复费用的使用管理工作。