

尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿  
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

新疆伊犁河水利水电投资开发（集团）有限公司

2023年3月

# 尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿 矿产资源开发利用与生态保护修复方案

申报单位：新疆伊犁河水利水电投资开发（集团）有限公司

法人代表：张金玉

编制单位：新疆国维勘测规划设计院有限公司

法人代表：刘志霄

总工程师：马文华

方案项目负责人：张玉兰

编写人员：张玉兰 郑娟娟

制图人员：季苏云 郑娟娟



## 矿产资源开发利用与生态保护修复方案专家个人评审意见表

<b>方案名称</b>	新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场 矿产资源开发利用与生态保护修复方案		
<b>建设单位</b>	新疆伊犁河水利水电投资开发（集团）有限公司		
<b>编制单位</b>	新疆国维勘测规划设计院有限公司		
<b>开采矿种</b>	建筑用砂		
<b>储量规模</b>	小型	<b>生产规模</b>	20 万立方米/年（大型）
<b>地质环境 评估级别</b>	一级		
<b>专 家 评 审 意 见 及 结 论</b>	<p style="text-align: center;"><b>一、主要成绩</b></p> <p>编制单位对专家意见进行了全面修改，基本修改到位。</p> <p style="text-align: center;"><b>二、存在的问题</b></p> <p>未发现新问题。</p> <p style="text-align: center;"><b>三、审查结论</b></p> <p>《方案》修改可行，建议通过评审。</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">专家：程学斌 </p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">2023 年 6 月 16 日</p>		

《尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》

评审专家组名单

序号	姓名	技术职称	评审职责	联系方式	签名
1	程学斌	采矿高级工程师	主审专家	15899180065	程学斌
2	齐万秋	高级工程师	审查专家	13899687630	齐万秋
3	冯军江	高级工程师	审查专家	13669910148	冯军江

# 目录

前言 .....	1
一、矿山隶属关系及企业性质 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	2
四、方案适用年限 .....	7
五、编制工作概况 .....	8
<b>第一章基本情况 .....</b>	<b>13</b>
一、矿山概况 .....	13
二、自然地理 .....	16
三、矿区地质概况 .....	19
四、矿区土地利用现状 .....	26
五、社会经济概况 .....	27
<b>第二章矿产资源开发利用 .....</b>	<b>29</b>
一、矿山矿产资源储量 .....	29
二、主要建设方案 .....	31
三、矿床开采 .....	37
四、选矿及尾矿设施 .....	46
五、绿色矿山建设 .....	48
<b>第三章矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>52</b>
一、矿山地质环境影响评估 .....	52
二、矿山土地损毁预测与评估 .....	76
<b>第四章矿山地质环境治理 .....</b>	<b>82</b>
一、矿山地质环境保护与治理恢复分区 .....	82
二、矿山地质环境治理工程 .....	87
三、矿山地质环境治理工作年度安排 .....	96
<b>第五章矿山土地复垦 .....</b>	<b>98</b>

一、矿山土地复垦区与复垦责任范围 .....	98
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	101
三、土地复垦工程 .....	111
四、土地复垦工作部署 .....	122
<b>第六章投资估算 .....</b>	<b>125</b>
一、矿山开发利用投资估算 .....	125
二、地质环境治理和土地复垦投资估算 .....	131
<b>第七章结论与建议 .....</b>	<b>159</b>
一、主要结论 .....	159
二、存在问题与建议 .....	166

## 一、附表

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表
- 3、土地复垦方案报告表
- 4、开发利用方案报告表

## 二、附件

- 1、委托书；
- 2、承诺书；
- 3、营业执照
- 4、关于对尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿土地利用现状类型、权属、规划证明；
- 5、《新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场普查报告》专家意见认定函（尼自然资函〔2022〕41号）；
- 6、矿山地质环境调查表、野外调查记录卡片；
- 7、公众参与调查表；
- 8、野外调查照片集；

## 三、附图

### （一）矿产资源开发利用情况附图

- 1、尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿露天开采最终境界及矿区总平面图（1:1000）；
- 2、尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿露天开采最终境界勘探线剖面图（1:1000）
- 3、尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿露天采矿方法图

### （二）地质报告相关附图

- 1、新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场地形地质（1:1000）；
- 2、新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场资源储量估(1:1000)；
- 3、新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场资剖面图(1:1000)；

### （三）矿区生态修复附图

- 1、尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿地质环境问题现状图

(1:1000);

2、尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿土地利用现状图

(1:1000);

3、尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿地质环境问题预测图

(1:1000);

4、尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿土地损毁预测图

(1:1000);

5、尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿土地复垦规划图

(1:1000);

6、尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿地质环境治理工程部署图 (1:1000);

# 前言

## 一、矿山隶属关系及企业性质

尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿隶属于新疆伊犁河水利水电投资开发（集团）有限公司，企业性质为国企。

## 二、编制目的

### （一）任务由来

尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿为新建矿山，新疆国维勘测规划设计院有限公司于2022年7月完成《新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场普查报告》，并取得矿产资源储量评审意见书及矿产资源储量评审备案证明，现须办理采矿证登记手续。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）的要求，新立采矿权需编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案。因此，新疆伊犁河水利水电投资开发（集团）有限公司委托新疆国维勘测规划设计院有限公司编制《尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。

### （二）编制目的

目的为申请办理采矿许可证而进行开发利用规模、资源利用率、经济技术指标及环境保护提供资料依据，同时为采矿权人建设单位提高矿山的资源利用率、明确安全生产及环境保护要求、规范生产等行为提供可参考的技术依据。为自然资源管理部门对矿山开采依法进行监管提供技术依据；在确保技术可行的前提下，尽量做到持续稳产；方案采用成熟先进的工艺和设备，以提高劳动生产率，降低成本；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，将矿山企业的生态保护修复工作目标、任务、措施和计划等落到实处；为矿山生态保护修复工作的实施管理、监督检查以及生态保护修复基金的计提等提供依据，为自然资源管理部门监督、检查、督促矿山企业落实矿山地质环境保护与土地复垦责任义务提供重要依据；使矿山开采造成的地质环境破坏得以有效恢复，使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，努力实现社会经济、生态环境的可持续发展。

本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

### 三、编制依据

#### （一）相关法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议）；

（2）《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过）；

（4）《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修订通过）；

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

（6）《中华人民共和国消防法》（2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正）；

（7）《中华人民共和国劳动法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

（8）《中华人民共和国职业病防治法》（2018年12月29日修订）；

（9）《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月2日第二次修订）；

（10）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，2019年1月1日实施）；

（11）《中华人民共和国资源税法》（2020年8月26日通过，2020年9月1日起施行）；

（12）《中华人民共和国环境保护税法》（2018年10月26日二次修订，2018年1月1日起施行）；

（13）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修改）；

（14）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月修正）；

（15）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修正）；

（16）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第二次修正）

## （二）相关法规

（1）《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1996年10月11日国务院批准实施）；

（2）自然资源部关于规范临时用地管理的通知（自然资规〔2021〕2号）；

（3）《关于加快推进自治区绿色矿山建设的通知》（新国土资办函〔2018〕71号）；

（4）《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》（第37号公告，2020年9月1日执行）；

（5）《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办法〉的通知》（新自然资规〔2022〕1号）；

（6）《关于加快推进自治区绿色矿山建设的通知》（新国土资规办函〔2018〕71号）；

（7）《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

（8）《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）《关于进一步加强生物多样性保护的意見》（2021年10月19日）

（10）《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》（第37号公告，2020年9月1日执行）；

（11）《地质灾害防治条例》（国务院令第394号令）（2003年11月24日公布，2004年3月1日起施行）；

（12）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第62号）（2019年7月16

日第三次修正）；

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

（14）《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）；

（15）《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号）（2014年7月

日修正)；

- (16) 《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》(2020年11月)；
- (17) 《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》(1997年10月修正)；
- (18) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》(2019年1月1日施行)；
- (19) 《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》(2020年3月1日施行)；

### (三) 政策文件

- (1) 《国土资源部关于完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》(国土资规〔2017〕16号)；
- (2) 国土资源部《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》(国土资发〔1999〕98号)及矿产资源开发利用方案编写内容要求；
- (3) 《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》(新自然资源规〔2021〕3号)；
- (4) 国土资源部办公厅文件《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) 《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(新自然资源规〔2022〕1号文)；
- (6) 《新疆维吾尔自治区土地整治项目管理暂行办法》(新国土资发〔2014〕314号)；
- (7) 《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) 《关于印发新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额(试行)的通知》(新财综〔2019〕1号)；
- (10) 《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)；
- (11) 《关于进一步推进和完善矿产资源有关工作的通知》(新自然资源规〔2021〕3号)；

(12) 《自然资源部办公厅关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）〉的通知》（自然资办〔2020〕51号）。

#### （四）标准规范

- (1) 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010;
- (2) 《矿山电力设计规范》GB50070-2020;
- (3) 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012;
- (4) 《生产过程安全卫生要求总则》GB12801-2008;
- (5) 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999;
- (6) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T8196-2018;
- (7) 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013;
- (8) 《矿山安全标志》GB14161-2008;
- (9) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》AQ2005-2005;
- (10) 《采矿设计手册》冶金工业出版社，2007版。
- (11) 自治区国土资源厅下发的《新疆建材及其他非金属矿产资源开发利用方案编写提纲》;
- (12) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020);
- (13) 《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87);
- (14) 《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;
- (15) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011);
- (16) 《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011);
- (17) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- (18) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)
- (19) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014);
- (20) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049-2016);
- (21) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办发〔2020〕51号）;
- (22) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021);

- (23) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
  - (24) 综合工程地质图图例及色标 (GB12328-1990);
  - (25) 土地基本术语 (GB/T19231-2003);
  - (26) 矿山地质环境恢复治理要求与验收规范 (DB45/T701-2010);
  - (27) 《土地复垦方案编制规程》TD/T1031-2011;
  - (28) 土地复垦技术要求与验收规范 (DB45/T892—2012);
  - (29) 建筑边坡工程技术规范 (GB5033-2013);
  - (30) 滑坡崩塌泥石流调查规范 (DZ/T0261-2014);
  - (31) 《矿山地质环境调查评价规范》(DD2014—05);
  - (32) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015);
  - (33) 区域地质图图例 (GB/T958-2015);
  - (34) 《农村生活污水处理排放标准》(DB6542785-2019)
  - (35) 《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZT0316-2018)
  - (36) 《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部、国土资源部, (2011) 128 号);
  - (37) 《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额 (试行)》(新财综 (2019) 1 号);
  - (38) 《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);
  - (39) 《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》(DB65\_T3722-2015);
  - (40) 《第三次全国土地调查技术规程》(TD/T1551-2019);
  - (41) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》(HJ651-2013);
  - (42) 《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);
  - (43) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
  - (44) 《一般固体废物贮存和处置场污染物控制标准》(GB18599-2020)。
- (五) 技术文件**
- (1) 2022 年 7 月新疆国维勘测规划设计院有限公司编制的 76;
  - (2) 《新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场普查报告》专家意

见认定的函；尼自然资函〔2022〕41号；

(3) 新疆维吾尔自治区自然资源厅下发的“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）”；

(4) 采矿权出让合同；

(5) 矿区及周边土地损毁现状实地踏勘、调查报告资料；

(6) 关于对尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿土地利用现状类型、权属、规划证明；

#### **四、方案适用年限**

##### **(一) 矿山服务年限**

根据通过评审的《新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场普查报告》及评审意见，截止2022年6月30日，本次普查工作在标高+1234~+1194米范围内共求得普查区范围内推断矿石资源量113.76万立方米。

设计可采资源量指扣除设计损失和采矿损失后的矿区经济资源量。

##### **(1) 设计损失量及损失率**

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，矿区范围内共圈定一个开采境界。开采境界内推断资源量为93.37万立方米，设计开采边坡45°，矿石损失量20.39万立方米，设计损失率17.92%。

##### **(2) 采矿损失**

根据矿区范围内矿体形态分布特征，采矿损失参照以往生产资料及周边矿山情况，生产回采率取95%，即采矿损失率为5%。

计算全矿采矿损失推断资源量为：矿石量4.67万立方米。

##### **(3) 矿区范围内可采资源量**

计算求得矿区范围内可采经济资源量（推断资源量）为：矿石量88.7万立方米，总损失量：矿石量25.06万立方米。

尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿采用露天开采方式，矿山设计生产规模20万立方米/年，服务年限4.44年（约4年5个月）。

##### **(二) 方案基准期**

本矿山为新立矿山，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，新建矿山以矿山基建之日算起，矿山基建期设定为1个月（2023年7月），因此本方

案的基准期暂定为 2023 年 7 月。

### （三）方案适用年限

本矿山为新建矿山，基建期为 1 个月，矿山生产服务年限 4.44 年（约 4 年 5 个月），本项目的复垦工作在矿山开采完毕后 6 个月内完成（由于矿山闭坑为 12 月底，故复垦日期延长至 2029 年 4 月）；破坏土地类型为天然牧草地、采矿用地、设施农用地和农村宅基地，因此设置 3 年管护期；因此确定方案服务年限 8 年 8 个月（2023 年 7 月-2031 年 3 月）。

根据新自然资规〔2021〕3 号规定，本方案涉及生态保护修复有关内容的适用年限 4.4 年，基建期 1 个月，复垦期 6 个月，无需修编。本《方案》适用年限内若生产规模、开采范围、开采方式有所变动，需对《方案》进行重新编制。

## 五、编制工作概况

### （一）编制单位概况

新疆国维勘测规划设计院有限公司成立于 2015-10-16，企业地址位于新疆乌鲁木齐市经济开发区(头屯河区)玄武湖路 666 号宝能城 3C2#商业及公寓 3-01 座 3018 室，所属行业为商务服务业，经营范围包含：工程技术咨询，土地信息咨询；测绘咨询服务，矿业技术及矿业投资信息咨询，土地评估、开发、整理、复垦技术的咨询服务；不动产登记代理服务；土地登记代理咨询服务。（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）。

为完成该项目，我单位组建了一支项目负责、技术负责由具水工环高级职称技术人员担任、业务素质高的项目组，合理安排和部署野外及室内工作，尽量均衡生产，合理使用机械、物力、人力，明确工作重点，协调好各种工作关系，使项目组人员团结一心，保证项目工作的有序进行。

本次项目组共由 6 人组成，项目负责 1 人，地质技术人员 1 人，采矿专业技术人员 1 人，经济专业技术人员 1 人，水工环专业技术人员 1 人，土地复垦专业技术人员 1 人。均参加了中国地质灾害防治工程行业协会及新疆自然资源厅主办的“矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报”的培训课程。本方案主要投入人员见表 0—1。

表 0—1 本方案主要投入人员列表

序号	人员	职责	主要职责
1	马文华	项目负责人	项目负责和参与报告编制，负责人员调度，完成报告前两章节的编制。
2	张文革	总工程师	总工程师，完成报告所有章节技术指导
3	张玉兰	开发编写人员	参与报告编制，参与野外调查，完成报告其余章节的编制工作。
4	李晓婷	地灾编写人员	参与报告编制，参与野外调查，完成报告其余章节的编制工作。
5	张嫫	复垦编写人员	参与报告编制，参与野外调查，完成报告其余章节的编制工作。
6	罗成艳	制图人员	完成图件的绘制

项目质量管理按照我单位贯彻制定的质量管理体系执行。实行项目负责制，项目严格执行国家、地方、行业的相关技术法规、规定、规程。项目组设专（兼）职质检员，设计执行前制定自检、互检、专检计划，明确自检、互检、专检次数、时间、内容、方法、手段，保证单位质检部门监督到位，出现质量问题的处理方法；项目组内部人员自检、互检率 100%，项目负责抽检率 80% 以上。组长现场对野外资料进行检查、校正，对发现的问题和存在的不足进行现场整改。项目负责对资料和卡片进行抽检并对存在的质量问题提出整改建议；项目组及时分析野外资料，对野外成果进行总结分析，为后续工作提供依据。调查点必须做到“一点一卡”，按照卡片要求内容逐一填写，不得遗漏。在野外工作中，使用照相、摄像等图像资料记录工作过程，提高工作精度，缩短工作周期，保证工作保质保量按时完成。

## （二）工作程序

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《矿产资源开发利用方案编写内容要求》、《新疆建材及其他非金属矿产资源开发利用方案编写提纲》、《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）规定的程序进行必要的地面调查。经

综合分析研究，进行矿产资源开发利用与生态保护修复方案的编制。

### （三）工作阶段

工作分以下四个阶段：

#### 1、前期工作（2023年1月1日—1月17日）

前期工作分为3个阶段，叙述如下：

资料收集（2023年1月1日—1月10日）：广泛收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

野外调查（2023年1月10日—1月16日）：实地调查了评估区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等，并针对区域内主要地类进行土壤剖面挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

公众参与（2023年1月17日）：在尼勒克自然资源局、矿山及矿山周边进行公众参与调查，与土地使用权人、土地复垦义务人、自然资源职能部门及周边受影响的社会公众进行了充分的沟通，征求他们对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

#### 2、方案初步拟定（2023年2月8日—2月18日）

通过对收集资料的整理，确定方案的适用年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

#### 3、方案协调论证（2023年2月18日—2月28日）

对初步拟定的《方案》进行现场公示，公示期满10天，广泛征求了土地权利人、土地复垦义务人及相应的权益人的意愿，从组织、经济、生态环境协调、技术、费用、目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

#### 4、方案详细编制（2023年3月1日—4月3日）

确定开发利用与生态修复标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化开发利用与生态修复实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，采用OFFICE、MAPGIS、CAD等软件，编制详细的矿山开发利用与生态修复方案。

#### （四）工作方法

根据矿山生产建设的特点，本次工作在前人工作的基础上，采用资料收集、野外现场调查、室内综合研究和成果编制的工作方法。

1、资料收集：项目组技术人员充分收集并详细阅读了相关资料和文件，了解了矿山基本情况、矿区基础信息，明确本次工作的重点。

2、野外实地调查：以 1:1000 地形地质图及尼勒克县自然资源局提供的 1:10000 土地利用现状图作为野外调查手图，采用线路穿越法对矿区及影响范围内地质环境、土地损毁等进行调查，调查方法采用手持 GPS 定位，数码相机拍照、摄像，测距仪测量。在调查过程中，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：开展矿山地质环境影响评估、土地损毁预测分析，采用定性及定量评估方法，预测了各阶段损毁土地范围、损毁程度分区，最后编制完成方案及相关图件。《方案》内容与矿山企业沟通一致后，提交送审稿。

#### （五）工作质量评述

##### 1、资料收集

收集资料注重时效性及序列的连续性，尽量收集公开或认可的文献资料，保证了采用资料的可靠性和权威性。本次收集的资料较齐全，资料可信程度较高，满足本次方案编制工作需要。

##### 2、野外调查

本次地面调查是在对收集的资料进行分析研究的基础上进行的，主要开展了 1:1000 精度的矿山地质环境及土地资源调查，主要针对矿区及影响范围内土地现状类型、矿山地质环境问题和土地损毁问题、各类地质灾害分布及发育程度和人类活动特征、固体废弃物和废水的排放情况等进行调查。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021）的有关要求，在图幅面积 10 厘米×10 厘米的范围内，调查点不应少于 8 个。本次实际应布设调查点 123 个，但由于矿山现状下未进行建设及生产，该评估区范围内地形地质条件相对简单，地质灾害不发育，对水土、地形地貌、大气、含水层也未破坏，因此本次调查点密度适当放稀，野外环境地质调查点 70 个。土地资源调查按《矿山土地复垦基础信息调查规范》

(TD/T1049-2016) 要求开展，外业调查的成果可满足矿山地质环境保护与土地复垦方案编写和图件绘制的需要。

### 3、成果编制

按照国土资规〔(2016) 21 号〕中附件“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”、《自治区矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制提纲》、《国土资源部办公厅关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》(国土资发〔1999〕98 号)、《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第 1 部分：通则》(TD/T1031.1-2011)、《土地复垦方案编制规程第 6 部分：建设项目》(TD/T1031.6-2011) 编制成果《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。开发利用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。矿山建成后有一定的经济效益和社会效益。《方案》编制完成后经检查、校核，报公司技术委员会进行内部审查，经内审并按意见修改完善后，最终提交尼勒克县自然资源局评审。该《方案》达到了预定的质量标准，满足单位的质量要求。

### (六) 相关承诺

《方案》中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分为矿山企业现有相关资料。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。本《方案》义务人新疆伊犁河水利水电投资开发(集团)有限公司、编制人新疆国维勘测规划设计院有限公司保证报审资料和编制资料真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

# 第一章基本情况

## 一、矿山概况

### (一) 矿山地理位置及交通情况

尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿位于尼勒克县80°方位，直线距离12.8公里，隶属新疆尼勒克县管辖。矿区极值坐标：东经\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*；矿区中心地理坐标：东经\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*。矿区南部紧邻S315省道，距离150米，普查区至尼勒克县的运距为13公里，交通便利（见交通位置图1-1）。

图1-1 交通位置图

## (二) 矿区范围

拟设矿权范围为空白区新设，该区不存在各类保护区，区内无矿权重叠及各类矿权纠纷。矿区范围由8个拐点圈定，东经\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*；矿区中心地理坐标：东经\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*。矿区面积0.1015平方千米，开采标高+1234~+1194m，矿区范围拐点坐标见表1-1（来源于采矿权出让合同），项目区坐标系为CGCS2000，3度分带28带。

表1-1 矿区范围拐点坐标表（CGCS2000）

拐点编号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	经度	纬度
S1	***	***	***	***
S2	***	***	***	***
S3	***	***	***	***
S4	***	***	***	***
S5	***	***	***	***
S6	***	***	***	***
S7	***	***	***	***
S8	***	***	***	***

矿区面积：0.1015 平方千米，开采标高：1234-1194 米。

## (三) 地质勘查及矿山开采情况

### 1、地质勘查历史及现状

工作区以往地质、水文地质、环境地质研究程度较低，主要成果有：

(1) 1953 年~1955 年，苏联保矿部第十三航测大队在包括尼勒克在内的西南准噶尔和伊犁地区进行了 1：20 万区域地质调查。编写有区域地质调查报告。

(2) 1955~1960 年，新疆地质局第三区域地质测量大队一、二、四分队，在塔勒艾勒克幅、托里幅、温泉幅、博乐幅和艾比湖幅及赛里木湖幅、精河幅、阿拉尔幅的部分范围内，进行了 1：20 万区域地质测量和普查找矿。上述工作只涉及图幅北部的库松木切克山东端~精河一带。其工作成果由于当时时间短、任务大和人力少，造成搜集资料不够丰富，存在问题较多，经 1964 年“审报”决定为资料复制。在重砂、金属量和放射性测量工作中，质量也不能满足 1：20 万普查工作的要求。

(3) 1975~1978 年，新疆地质局区域地质测量大队五分队在巩留、尼勒克等地进行了 1:20 万 K-44-V《巩留幅》区域地质调查工作，编写出版了地质、矿产区域调查报告。

通过普查工作，大致查明了矿区地质、构造特征、赋矿层位、矿体的规模、形态、产状、厚度、矿石质量等。对矿区内建筑用砂石料矿资源量进行了估算，达到了地质普查目的。

截止 2022 年 6 月 30 日，普查工作在标高+1234~+1194 米范围内估算推断矿资源量 113.76 万立方米。

## 2、矿山开采历史与现状

### (1) 矿山开采历史

该矿山为新建矿山，矿权范围内含一历史遗留采坑，现已无法追溯到责任人。

### (2) 矿山开采现状

该矿山为新建矿山，矿权范围东侧为一历史遗留采坑，老采坑的标高 1212.94—1197.29 米，相对高差为 15.6 米，内含部分 600 平方米矿山道路，一筛分加工区；矿区西侧为此矿权的可采区，可采区未进行建设及开采。

## 二、自然地理

### (一) 气象水文

#### 1、气象

矿区属北温带大陆性半干旱气候。山区气候特征明显，日照时间长，昼夜温差大，降水丰富，无霜期短。全年日照时数为 2795 小时，太阳辐射全年总量为 136 千卡/cm<sup>2</sup>，年均气温 5.6 摄氏度，最高气温 37℃，最低为-32℃，每年 11 月份开始冻结，翌年 4 月初完全解冻，年均降水量 350.20mm，5 月至 8 月是全县降雨量的集中季节，占全年降水量的 68.5%。日最大降水量 57.30mm，年均蒸发量 1471.80mm，最大积雪厚度 79cm。

#### 2、水文

全县由东向西延伸，呈长条形，似柳叶状，地势四周高山环绕，峡谷遍布，东北高，西南低，中间夹河谷阶地，由四山夹两河，自北向南相间排列。有高、中山地和低山、湖四大地貌。有喀什河、巩乃斯河等河流（尼勒克水系图见图 1-2）。

评估区及其周边地表水资源主要有喀什河，位于评估区东侧，距离评估区最近距离约 3 千米。项目区内无地表水，根据气候条件，季节性降雨发生，融雪性洪水的可能性比较小。

喀什河发源于尼勒克县东部爱肯达坂，流向东西，境内流程 180 千米，向西汇入伊犁河，河面宽 10m 以上，最宽处达百余米，水深 0.50~2m，年流量 36 亿立方米。

图1-2 \*\*\*水系图

## （二）地形地貌

矿区地处中天山西段，北天山南麓，位于冲洪积阶地上，地势总体为北高南低，海拔高度 1194-1234 米，相对高差 40 米。（见图 1-3）。

矿区范围内包含露天采场和老采坑两部分，露天采场地势总体为北高南低，西高东低，海拔高度1194-1234米，相对高差40米，地形坡度约25°。

老采坑的为历史遗留采坑，内含 0.06hm<sup>2</sup>矿区道路，一部分筛分加工区，海拔高度 1212.94—1197.29 米，相对高差为 15.6 米，采坑的边坡一级台阶为 8-13m，坡度为 28° -33°；二级台阶高度为 10m，坡度 25° -33°。

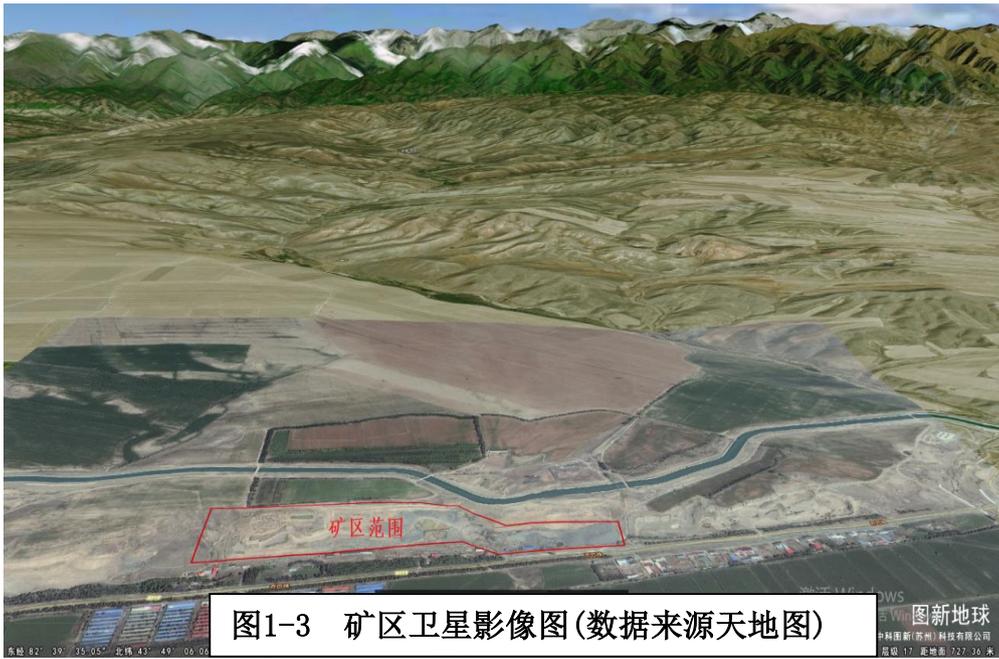


图1-3 矿区卫星影像图(数据来源天地图)

### (三) 植被土壤

矿区土地类型为采矿用、天然牧草地、设施农用地、农村宅基地。矿区及周边植被覆盖率约30%。根据现场勘查情况并结合《中国土壤数据库》查询得知，矿区土壤类型为栗钙土，它是温带半干旱气候，干草原自然植被下发育而成的土壤，具有松软表层，并在1m内的某个部位出现钙积层。典型的剖面构型为Ah-Bk-C。全剖面盐基饱和，pH值7.5~9.0。A层有机质含量10~45g/kg，因亚类和地区而异。C/N为7~12，H/F0.8~1.2，E4/E6\*4.1~4.5。Bk层有机质锐减至10g/kg左右，H/F减至0.6~0.85。土壤查询结果见图1-4。植被土壤见照片1-1、1-2。



图1-4 土壤查询结果



照片1-2 矿区土壤

### 三、矿区地质概况

#### (一) 矿区地层

矿区及附近区域内均为第四系上更新—全新统冲洪积层 ( $Q_{3-4}^{al+pl}$ )，呈层状近水平产出，上部：粘土、粉土，下部：砂砾石组成。根据区域地质资料及矿区已

有开挖形成断面，矿区冲洪积层，上部：粘土、粉土厚度约为0.2-12.0米；下部：砂砾石层厚度大于30米，未见底。

#### 1、粘土层（覆盖层）

矿区西北部被粘土层覆盖，淡黄色黄土为主体，间夹黄土质粉砂胶结砾石层，砾石为棱角状，无分选，成分复杂，根据矿区已有开挖形成断面，揭露厚度0.2-12.0米，即矿区标高+1222米以上均为粘土层，标高+1222米以下底部为砂砾石层（矿体）。

#### 2、砂砾石层（矿体）

位于粘土层下部，砾石磨圆度好，表面光滑，一般砾径2-50mm，砾石成分有流纹岩、凝灰熔岩、辉长岩、石灰岩等。砂呈灰褐色，灰红色，成分以石英、长石为主，粒度以中粗砂为主，根据矿区已有开挖形成断面，揭露厚度0.1-28米，即矿区标高+1222米-+1194米均为矿体，未见底。矿区施工浅井揭露厚度5.4-5.8米，未见底。

### （二）矿区岩浆岩

矿区内无岩浆岩活动，变质作用，围岩蚀变等地质作用及新构造运动的痕迹。

### （三）地质构造

矿区内地层无明显变形，未见新构造变动痕迹。

### （四）水文地质

#### 1、地下水类型

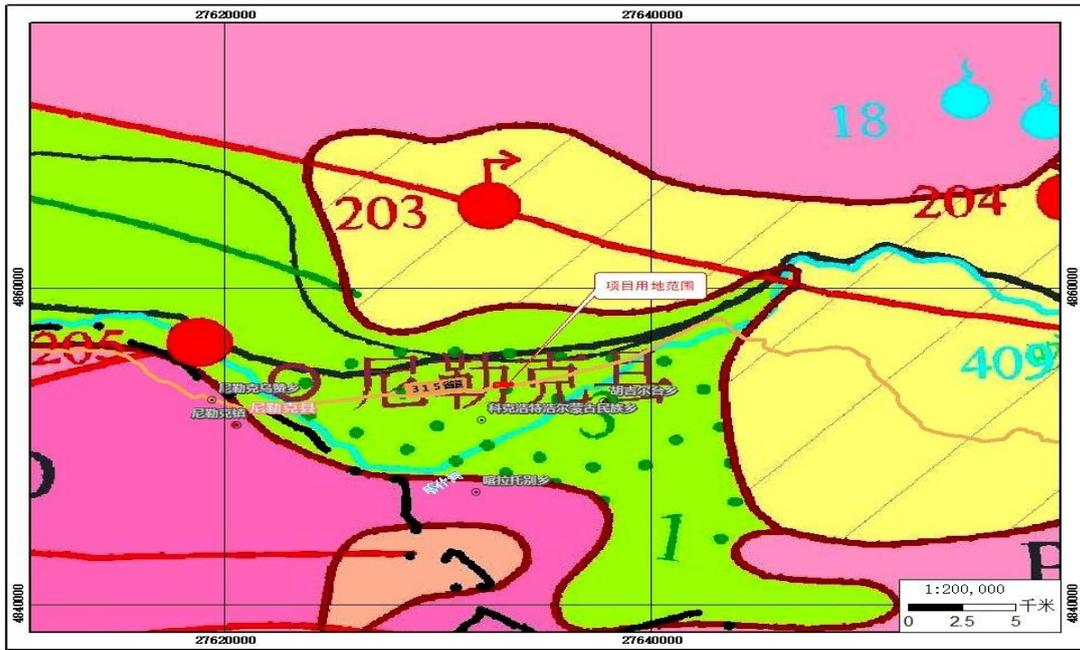
矿区主要为第四系潜水含水层岩性以第四系砂砾石为主，少量亚砂土，矿区总体地势北高南低，利于雨水排泄。矿区地下水类型属第四系松散岩类孔隙水，仅依靠大气降水渗透补给，主要为侧向径流排泄，但由于干旱季节时间长，孔隙水很快被蒸发。地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型水，矿化度0.2-0.5克/升之间。

根据走访、收集资料，该区域地下水埋深大于40米。矿区地形起伏不大，矿区整体地形地势总体呈北高南低，地形有利于自然排水。矿体无富含水层，矿区内未发现任何地下水水源，矿区规划起采标高1194米，高于区内最低侵蚀基准面1180米，起采标高高于当地潜水侵蚀基准面，矿山开采不受地下水的影响，矿区内无地下水渗流，故矿区内不会出现涌水现象。

## 2、地下水的补给、径流、排泄条件

地下水补给主要大气降水的入渗补给及北部平原区的侧向径流补给，以人工开采、蒸发、蒸腾及向下游的侧向径流方式排泄。地下水总的径流方向为由东向西。

综上所述，矿区内水文地质条件简单（见图 1-7）



I、松散岩类孔隙水（单位：为八寸管径时米<sup>3</sup>·日·米）

一、潜水



二、下伏承压水

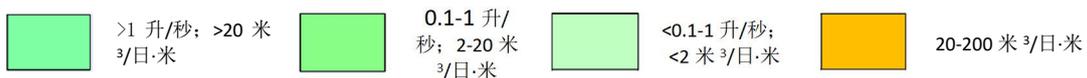


II、中新生界碎屑岩类裂隙孔隙水（单位：为八寸管径时米<sup>3</sup>·日·米）

一、上覆第四系潜水下伏裂隙孔隙层间水



二、碎屑岩类裂隙孔隙水（升/秒为单泉流量；米<sup>3</sup>·日·米为钻孔八寸管径时出水量）

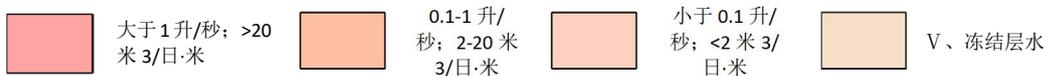


III、基岩裂隙水单位：单泉流量为升/秒；八寸管径时米<sup>3</sup>·日·米

一、层状岩类或轻变质岩类裂隙水



二、块状岩类裂隙水



VI、其他

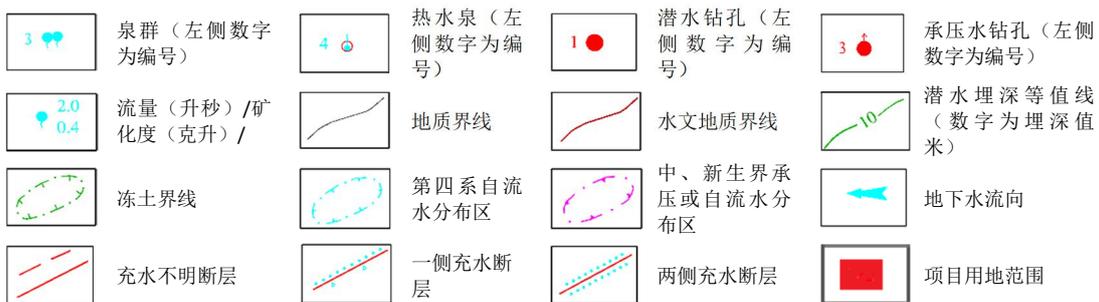


图1-7 项目区水文地质图

## （五）工程地质

矿区内出露均为第四系上更新统-全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）：砂砾石夹砂土。主要由砾石、亚砂土、粘土组成，厚度大于30米，呈松散状态堆积，分选性差，具二元沉积结构，斜交层理发育。岩（土）体工程地质类型为第四系松散松软堆积层，工程地质岩组分为卵砾类土（矿体）和砂类土（覆盖层）。

### 1、工程地质岩组特征

砂类土（覆盖层）：主要由砾石、亚砂土组成，为中偏高压缩粘性土类岩组。

卵砾类土（矿体）：主要由亚砂土、亚粘土组成为中偏高压缩粘性土类岩组。

### 2、岩体质量

矿体主要由砾石、亚砂土、亚粘土组成，在空间上呈层状，层面近于水平，矿体本身不具有可塑性，矿体比较完整，依据土体工程分类属四类土（砂砾坚土）。

主要为砂砾、碎石、砂土等,产状近似水平，适宜露天开采。矿区地形较平缓，有较宽大的开阔场地，便于机械作业，采掘工程主要以装载机完成。

未来采矿将会在采矿权周围形成边坡，砂砾石层较松散，胶结差，整体的稳定性及坚固性较差，容易引起坍塌及边坡失稳等现象。鉴于此，按照矿山露天开采的一般技术条件，松软状矿采场最终边坡角不大于 $45^\circ$ 的规范要求设计进行采矿。

未来对形成的边坡应进行地质监测，及时处理不良地质体，对伞岩、浮岩及时予以清除，人和机械尽量远离采场边坡底。

综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

## （六）环境地质

采矿活动产生的废弃物可用于回填采坑，无污染物，仅对地形地貌有小的破坏，对地质环境无大的影响，环境质量良好。采矿边坡易产生崩塌滑坡地质灾害，应高度重视，严格控制边坡角。

在采矿过程中形成的不可用物质可以回填采坑，用于土地复垦。矿区范围及周围地形起伏不大，高差大，地形简单。矿体呈层状产出，无构造变动，不具备产生地质灾害的地质环境。现状调查本区无地质灾害发生。

矿山开采矿种为建筑用砂，加工技术性能简单，加工过程无有害气体排出，仅开采、运输设备产生少量尾气，可于装载机和自卸式汽车上设置简易过滤装

置，矿山闭坑后应及时彻底清除各类建筑垃圾，合理进行复垦工作，使矿山地质环境与周边地区环境相协调。

依据《地震动峰值加速度区划图》A1(GB/18306-2015)（图1-8），矿区一带地震动参数为0.3g，对应地震基本烈度为Ⅷ度，根据划分标准，矿区地壳稳定性划分为次不稳定区，工程建设条件为中等适宜，须加强抗震和工程措施。

总体评价：矿山开采不会对环境造成危害，环境地质条件良好。

图1-8 地震动峰值加速度区划图

表1-2 地震动峰值加速度与地震基本烈度对照表

稳定性	地壳结构	新生代地壳变形火山、地热	迭加断裂角	布格异常 Bs (105m s. km <sup>2</sup> )	最大震级	基本烈度	地震动峰值加速度	工程建设条件
稳定性区 I	块状结构，缺乏深大断裂或仅有基底断裂，地壳完整性好	缺乏第四系断裂，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	0-10 ° 70-- 90°	比较均匀变化，缺乏梯度带	M < 5.5	≤ VI	≤ 0.05	良好
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 0.1-0.4 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	5.5 ≤ M ≤ 6.0	VII	0.1-0.15	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，延伸长度大于百公里，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- 50°	区域性异常梯度带 Bs=2.0-3.0	6.0 ≤ M ≤ 7.0	VII - 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

(七) 矿体特征

矿区矿体平面形态总体为矿区范围内圈定的不规则多边形，矿体以似层状近水平产出，东西长约 800 米，南北平均宽约 135 米，矿体地表出露标高 +1224~+1194m，面积约 0.1015 平方千米。

矿体赋存于第四系上更新—全新统冲洪积层 (Q<sub>3-4</sub><sup>al+pl</sup>)。矿区内广泛分布：主要由砂、砾石及粘质砂土组成，矿体厚度约 30 米。矿体矿区西北部上部为粘土层覆盖厚度 0.2-12.0 米，需剥离。矿体由砂土、砂、砾石相互混杂组成，砾石多为浑圆形，大者 50~100mm，一般 5~40mm。粒径大小不均，混杂一起。砾石成分以花岗岩、闪长岩为主。次有片麻岩、灰岩、片岩、变质砂岩等。结构松散，有一定分选性，具二元沉积结构，斜交层理发育。

目前矿区范围内均为砂砾石矿层，矿层向四周均延伸至矿区外。矿层整体呈近水平状产出。该砂石料层分布范围较大，根据《矿产工业要求参考手册》

所界定的形态，不代表矿体地表真正自然形态。矿区内，矿体平面形态呈不规则条带状分布，产状 $\leq 5^\circ$ ，基本接近水平，空间上呈层状产出。

根据现场调查，矿层厚度大于30米。通过地形地质测量、地质剖面测量，矿体出露标高+1224~+1194米，相对高差30米，总体并北高南低之势。根据本次浅井工程揭露，矿体页岩层上下结构基本一致，粒径变化不大，矿体厚度变化较大，矿体平均厚度为10米。根据本矿体出露情况结合尼勒克自然资源相关环境保护及修复要求，矿区开采为剥离表土进行开采，拟设最低开采标高1194米以上均为矿体。矿区地质图、剖面图见图1-9、1-10。

图1-9 矿区地质图

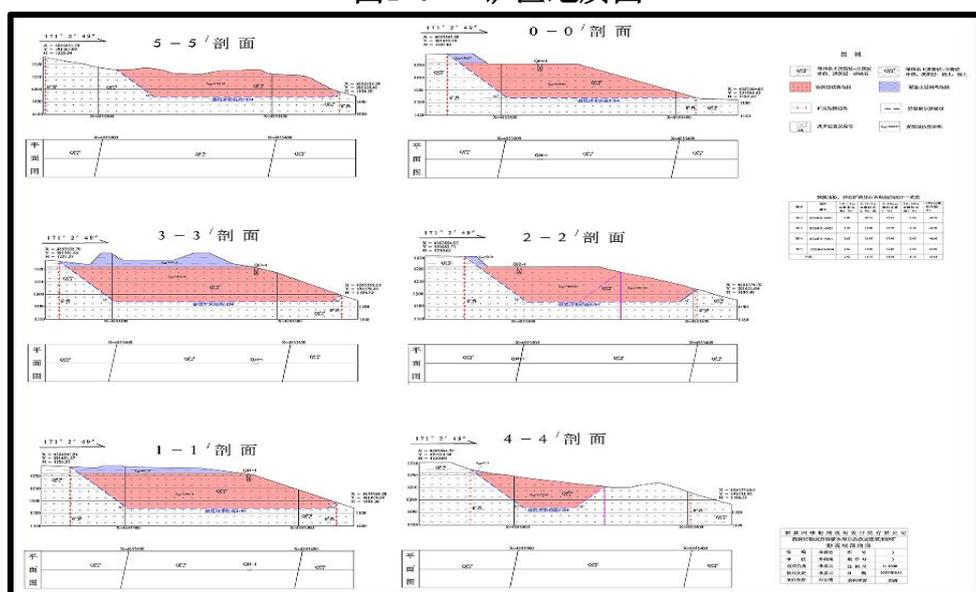


图1-10 地质剖面图

#### 四、矿区土地利用现状

##### (一) 土地利用类型

本矿山为新建矿山，矿区矿业活动拟占用土地主要为露天采场、工业场地、

办公生活区、表土堆放区、废弃物堆场及矿山道路等。

根据所在地尼勒克县自然资源局提供的项目区第三次全国土地调查土地利用现状、权属的证明，矿区分布的土地类别为农用地和建设用地，面积10.1499公顷。结合空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办发〔2020〕51号）确定矿区土地利用类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村宅基地和设施农用地，见表1-3。

## （二）土地权属情况

矿区土地属尼勒克县管辖，土地权属为国有，土地产权明晰，权属界线清楚，无任何纠纷；复垦责任范围损毁土地复垦后交还土地所有者，权属性质不发生变化，见表1-4。

表1-3 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	土地权属
地类编码	地类	地类编码	地类		
03	林地	0301	乔木林地	0.0002	国有
04	草地	0404	天然牧草地	2.7304	国有
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.4051	国有
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0010	国有
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0132	国有
合计				10.1499	国有

## 五、社会经济概况

尼勒克县位于中华人民共和国新疆维吾尔自治区西北部，西与伊宁县接壤，西南与巩留县隔河相望，东南与新源县毗邻，东与和静县为界，北与精河县为界。县境由东向西延伸，呈长条形，似柳叶状，总面积10130平方千米，全县辖1个镇、10个乡（其中1个民族乡）。境内北部是科古尔琴山、博乐科努山、依连哈比尕山，南部是阿布热勒山，四山夹一谷，东高西低，北高南低，由东北向西南倾斜。

### （1）2019年社会经济概况（资料来源政府网站）

2019年，全年实现生产总值(GDP)55.14亿元，比上年增长6.0%，其中第一产业14.45亿元，增长3.04%；第二产业15.47亿元，增长4.4%（其中工业12.88亿元，增长2.0%，建筑业2.59亿元，增长8.8%）；第三产业23.73亿元，增长

12.1%（其中交通运输、仓储和邮政业2.39亿元，增长-14.5%，批发零售业3.08亿元，增长0.3%）。三产业对经济的贡献率分别为26.2%，44.5%和29.3%。

#### （2）2020年社会经济概况（资料来源政府网站）

2020年，全年实现生产总值(GDP)55.68亿元，比上年增长4.0%，其中第一产业16.47亿元，增长5.8%；第二产业3.0亿元，增长-0.6%（其中工业2.42亿元，增长1.9%，建筑业0.58亿元，增长-8.7%）；第三产业20.04亿元，增长5.7%（其中交通运输、仓储和邮政业0.78亿元，增长34.8%，批发零售业1.52亿元，增长5.9%）。三产业对经济的贡献率分别为29.6%，27.8%和42.6%。

#### （3）2021年社会经济概况（资料来源政府网站）

2021年，全年实现生产总值(GDP)57.55亿元，比上年增长4.6%，其中第一产业18.96亿元，增长3.1%；第二产业14.60亿元，增长7.1%（其中工业10.57亿元，增长-7.2%，建筑业4.023亿元，增长65.1%）；第三产业23.99亿元，增长4.2%（其中交通运输、仓储和邮政业0.38亿元，增长-22%，批发零售业2.47亿元，增长-0.4%）。三产业对经济的贡献率分别为33.0%，25.4%和41.6%。

## 2、市场分析及预测

通过走访了解到，尼勒克县近5年砂石料市场均价为0.15~5毫米的砂市场均价一般在60元/立方米、破碎卵石市场一般在30元每立方米、5~20毫米小石子市场均价一般在30元/立方米、20~40毫米大石子市场均价一般在20元/立方米，机制。砂石料的价格相对比较稳定，随着水、电、燃料、人员工资等成本的增加，今后价格还有上升的趋势。但在较短时间周期内的价格一般波动幅度不大。

## 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、设计利用资源量

根据《新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场地质普查报告》专家意见认定的函（尼自然资函〔2022〕41号）可知，截止2022年6月30日，平面范围标高1234~1194米范围内共求得建筑用砂矿总资源储量113.7万立方米。详见表2-1。

表2-1 资源量估算表

估算标高	块段编号	剖面号	断面编号	断面积(m <sup>2</sup> )	断面面积计算公式	块段平均断面积(m <sup>2</sup> )	剖面间距离(m)	资源量(万m <sup>3</sup> )	
								查明	类别
1234-1194米	I	西界	-	0	④	1083.42	43	4.66	TD
		5-5'	S <sub>5采</sub>	2166.84					
	II	5-5'	S <sub>5采</sub>	2166.84	①	2813.61	45	12.66	TD
		3-3'	S <sub>3采</sub>	3514.43					
	III	3-3'	S <sub>3采</sub>	3514.43	①	3352.3	100	33.52	TD
		1-1'	S <sub>1采</sub>	3192.75					
	IV	1-1'	S <sub>1采</sub>	3192.75	①	2802.21	100	28.02	TD
		0-0'	S <sub>0采</sub>	2429.04					
	V	0-0'	S <sub>0采</sub>	2429.04	①	2520.4	100	25.21	TD
		2-2'	S <sub>采1=2</sub>	2621.88					
	VI	2-2'	S <sub>2采1</sub>	1609.04	①	1385.19	60	8.31	TD
		4-4'	S <sub>4采</sub>	1172.82					
	VII	4-4'	S <sub>4采</sub>	1172.82	④	586.41	23.5	1.38	TD
		东界	-	0					
查明								113.76	TD

**注：**矿区范围不规则，根据本矿体的分布特点，本资源储量估算采用平行断面法。首先在剖面上计算出矿块断面的平均面积，再乘以剖面线间距。

计算公式： $Q=S \times L$

Q—资源量(立方米)

S—矿块断面平均面积(平方米)

L—剖面线间距或外推间距(米)

根据相邻两剖面上矿体之相对面积差 $(S_1-S_2/S_1)$ 的大小来选择不同的公式。

①当 $(S_1-S_2/S_1)$ 小于40%时，选用梯形体积公式： $V=L/2(S_1+S_2)$ ；

②当 $(S_1-S_2/S_1)$ 大于40%时，选用截锥形体积公式： $V=(S_1+S_2)L/3$ ；

当一个剖面有面积，一个剖面矿体已尖灭时，选用

③楔形公式： $V=S \cdot L/2$

④锥形公式  $V=S \cdot L/3$

## 2、设计可采储量

设计可采资源量指扣除设计损失和采矿损失后的矿区经济资源量。

### (1) 设计损失量及损失率

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，矿区范围内共圈定一个开采境界。由于矿区范围界限影响，经估算露天采场开采境界存在 20.39 万立方米压覆资源量无法利用，该部分资源量为砖瓦用页岩矿设计损失量。因此，露天采场境界内设计利用的资源量为 93.37 万立方米，露天采场边坡压占资源量总计为 20.39 万立方米，占矿区保有总资源量的 17.92%（即设计损失率为 17.92%）。

### (2) 采矿损失

根据矿区范围内矿体形态分布特征，采矿损失参照以往生产资料及周边矿山情况，生产回采率取 95%，即采矿损失率为 5%。

计算全矿采矿损失推断资源量为：矿石量 4.67 万立方米。

(3) 矿区范围内可采资源量 88.7 万立方米，总损失量：矿石量 25.06 万立方米。

## (二) 对普查报告的评述

2022年5月新疆国维勘测规划设计院有限公司提交了地质普查报告并通过了评审，矿区估算了推断资源量113.76万立方米，资源量估算标高为1234-1194米。普查工作以1:1000地形测量、1:1000地质草测填图、1:1000水工环地质调查、1:1000地质剖面测量、浅井工程和样品测试分析为主要工作手段。通过普查工作大致查明了矿区地层、岩性及其分布特征；大致查明了矿区内矿体规模、产状、矿石成分、结构及质量特征；对矿区水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件、开采技术条件进行了总结，认为矿床水文地质、工程地质、环境地质条件属简单型，适合露天开采。对矿山开发进行了概略评价，指出该矿山开发具有良好对的经济效益。

矿床勘查程度为普查，地质报告编写符合固体矿产勘查地质报告编写规范，报告章节齐全，质量符合要求。为矿床合理开采利用和依法管理矿产资源提供了较准确、可靠的地质依据。

由于建筑用砂和卵石矿为三类矿产，且矿体厚度稳定，调查评价工作简单

直观，普查工作以地形测量、地质草测填图、水工环地质调查、地质剖面测量和样品采集测试分析等主要工作手段，估算资源量可靠，普查报告完全可以满足矿山开发设计要求。

## 二、主要建设方案

### （一）建设规模及产品方案

#### 1、建设规模

本次开发设计对矿山生产规模预设20万立方米/年、30万立方米/年进行比较。

表2-2 建设规模对比表

对比项目	建设规模	
	20万立方米/年	30万立方米/年
服务年限	4.4年，服务年限合理	3.1年，服务年限较短
前期投资	投资适中，矿方可以承担	投资适中，矿方可以承担
供需情况	供需平衡，可满足周边需求量	产能过剩，供应量大于周边需求量，不利于销售

通过对该地区及周边水泥用料的实际需求量，以及对矿山企业经济情况和实际生产能力了解，最终确定该矿山设计开采规模为20万立方米/年。

#### 2、产品方案

本项目产品方案为0.15~5毫米的砂、5~20毫米的小石子、20~40毫米大石子、破碎卵石，其分级松散系数分别为1.16、1.21、1.29、1.39。本次探求推断的资源量113.76万立方米（原矿松散系数为1.3），剥离量9.67万立方米，总剥采比：0.09:1。其中，0.15~5毫米砂资源量：21.36万立方米；5~20毫米小石子资源量：18.12万立方米；20~40毫米大石子资源量：17.27万立方米；>40毫米大砾石资源量（最终破碎为卵石）：54.09万立方米，不可利用的泥（<0.15毫米）含量为2.92万立方米，产品量见表2-3：

表2-3 各粒级产品量估算结果表

16*	块段编号	资源量 (万 m <sup>3</sup> )	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	剥采比 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	0.15-5mm (万 m <sup>3</sup> )	5-20mm(万 m <sup>3</sup> )	20-40mm (万 m <sup>3</sup> )	破碎卵石 (万 m <sup>3</sup> )
					0.19	0.16	0.15	0.48
1234- 1194 米	I	4.66	0	0.00: 1	1.02	0.90	0.92	3.09
	II	12.66	0.99	0.08: 1	2.76	2.44	2.48	8.37
	III	33.52	5.28	0.16: 1	7.31	6.46	6.57	22.16
	IV	28.02	2.44	0.09: 1	6.10	5.40	5.48	18.51
	V	25.21	0.79	0.03: 1	5.49	4.86	4.94	16.67
	VI	8.31	0.16	0.02: 1	1.81	1.60	1.63	5.49
	VII	1.38	0.01	0.01: 1	0.30	0.27	0.27	0.92
总计		113.76	9.67	0.09: 1	24.78	21.93	22.28	75.19

## (二) 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

本次设计利用矿区范围内 1194 米标高以上推断资源量为 113.76 万立方米。

### 2、设计可采资源量

计算求得矿区范围内可采资源量（推断资源量）为：矿石量 113.76 万立方米，总损失量：矿石 25.06 万立方米。

### 3、服务年限

矿区范围内实际可采资源量 88.7 万立方米。矿山年生产规模（A）设计为 20 万立方米/年，矿山服务年限（T）为： $T=Q/A=88.7 \div 20 \approx 4.44$ 年。

## (三) 矿床开采方式

矿体呈水平层状产出，沉积层位稳定，在平面及纵向上均无大的变化，矿体分布较大，适于露天开采。故设计采用露天开采方式。

矿体出露地表，处于最低侵蚀基准面之上，露天开采条件好。矿体最高出露标高 1234 米，最低出露标高 1194 米，资源量估算最低标高 1194 米。根据矿体赋存特征及地形条件，设计采用凹陷露天开采方式。开采顺序是由北向南，前期工业场地、废弃物场等布局布置在露天采场外部，矿区内部。

## (四) 开拓运输方案及厂址选择

### 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

根据矿区地形及矿体赋存条件，设计采用公路开拓、汽车运输方案。

## 3、厂址选择

矿区总体布置主要由已有布局和新建布局两部分组成，其中已建布局为历史遗留形成的老采坑和矿山道路，新建布局包括露天采场、工业场地、矿部生活区、废弃物堆场、表土堆场和矿山道路组成。开发利用方案设计各类设施场地具体情况及占地面积见表2-4。

表2-4 矿山规划布局一览表

序号	场地名称		占地面(公顷)			建筑面积(平方米)	备注	
			矿界内	矿界外	合计			
1	已建布局	老采坑	2.6533		2.6533		包含 0.0600 公顷矿山道路	
2		矿山道路	0.06	0.0092	0.0692		其中 0.0600 公顷矿山道路与老采坑重叠，0.0092 公顷位于矿区外。	
小计			2.7133	0.0092	2.7225			
3	新建布局	露天采场	6.2125		6.2125		位于矿区内，老采坑外，包含 0.4434 公顷矿山道路与其重叠	
4		工业场地	0.2479		0.2479	100	位于老采坑内，与老采坑面积重叠	
5		矿部生活区	办公生活	0.0845		0.0845		570
			中水池	0.0080		0.008		80
			高压水池	0.0091		0.0091		91
6		废弃物堆场	0.1691		0.1691			
7		表土堆场	(一)	1.1727		1.1727	位于老采坑内，与老采坑面积重叠	
			(二)	1.3859		1.3859	位于露天采场内，与露天采场面积重叠	
8	矿山道路	0.2258		0.2258		扣除了与露天采场重叠的部分		
小计			8.1296		8.1296	841	扣除了与露天采场重叠的部分	
合计			8.8658	0.0092	8.8750	841	扣除了重叠部分的面积	

## ①、已建布局：

### A、老采坑

矿区前期存在老采坑，采坑位于矿区东部，采坑呈不规则状，占地面积为2.6533公顷（含0.06公顷矿山道路与其重叠），老采坑中2.6533公顷已采挖至1196米标高，矿界范围内6.2125公顷露天采场可继续开采。

### B、矿山道路

矿山因为前人开采已修建完成矿山道路，路面宽4.5m，路基宽6m，最大纵坡5%，平均纵坡3.5%，最小转弯半径10m。长约200米，矿山道路占地面积为0.0692公顷，其中矿区外道路面积为0.0092公顷。

矿区公路位置及各项参数均满足矿山开采设计要求。

## ②、新建布局：

### A、露天采场

根据开发设计，矿山设计一个露天采场，位于矿区的西侧，占地总面积6.2125公顷（包含0.4434公顷矿山道路与表土堆场（二）与其重叠），矿山标高1234-1194米，开采深度约30米（根据普查报告显示），台阶高度10米，共计4个台阶，开挖边坡角小于等于45°，开采最终帮坡坡度小于等于33°。矿山开采计划由矿区南侧向北进行开采，开采完毕后所形成的终了露天采场如露天开采最终境界图所示。

### B、矿部生活区

根据开发设计，矿山设计的矿部生活区由三部分组成，分别为中水池、高压水池、生活办公区；其分别布置在矿区的老采坑内西南部、西北部和南部。地形坡度2-3°，矿部生活区占地面积0.1016公顷，生活办公区内建筑包括办公室、宿舍、食堂、库房、机修间、配电室、浴室、旱厕（防渗）等彩钢结构房屋，建筑面积约570平方米；中水池面积为0.0080公顷，结构为砖混结构，高为1.5米，墙体厚度37墙，内外防水砂浆抹面。

### C、工业场地

拟建工业场地位于老采坑中部平坦开阔地，占地面积为0.2479平方米，主要为破碎筛分场、成品堆放区及各种材料库等生产辅助设施。建筑物面积约150平方米，其中包含一座一级沉淀池（面积22平方米）和一座二级沉淀池（面积

23平方米)，结构为砖混结构。最终待闭坑后，将设施拆除，建筑垃圾拉运至科克浩特浩尔蒙古乡垃圾填埋场处理。其中成品堆放区仅堆放7天的原矿和成品，最大堆置高度不超过4米，边坡角不大于35°。

#### D、废弃物堆放场

拟建废弃物堆放场布置于工业场地东部30米处，设计将水洗砂时沉积的砂土堆放在此，堆高不得超过3米，边坡角不大于35°，部分用于平整场地及道路，边开采边回填。废弃物堆放场占地面积0.1691公顷。废弃物随开采推进，逐渐回填采坑，对露天采坑进行筑坡。

#### E、表土堆放场

根据开发设计，矿山设计两个表土堆场，分别为表土堆场（一）、（二），表土堆场（一）布置于老采坑最东侧，地形坡度2-3°，占地面积1.1727公顷，设计最大堆积4米，堆放边坡角不大于35°，容积约4.42万立方米；表土堆场（二）布置于露天采场的南侧，地形坡度2-3°，占地面积1.3859公顷，设计最大堆积4米，堆放边坡角不大于35°，容积约5.32；表土堆场总容积约9.74万立方米。矿区露天采场范围内表土剥离量约9.67万立方米，表土堆放场足够容纳表土堆放。先将露天采场揭露的表土堆放于表土堆场（一），后期揭露表土堆放于表土堆场（二）。

#### F、矿山道路

规划矿山道路连接规划设施场地，依原始地形而建，道路整体地形坡度2-5°，总长约1.3公里，矿山道路计划面积为0.6784公顷，矿区范围内面积0.6692公顷，矿区范围外0.0092公顷，拟建矿山道路占地面积0.6692公顷，露天采场范围内0.4434公顷，老采坑范围内0.2258公顷。对地面进行了开挖和平整，平均纵坡3%，采用矿山三级公路，泥结碎石路面，双车道，道路宽6米，平均纵坡6.5%，最小转弯半径15米。

各布局见图2-1矿区布局平面示意图



图 2-1 矿区布局平面示意图

## （五）防治水方案

根据该矿水文地质条件，矿区内降水较少，只有在夏季才有可能形成暂时性山洪。但矿体地形平缓，不会汇集雨水，因此降雨对开采作业和开采设施威胁不大。采场最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，为露天凹陷开采，采场不存在积水问题。为了保证边坡稳定，避免降水对边坡的危害，设计在露天采场西侧最终境界边缘以外 3 米设置深度 0.5 米、上口宽度为 1.0 米、下口宽 0.6 米的 T 形截水沟，减少降水渗透边坡的水量。

## 三、矿床开采

### （一）露天开采境界圈定原则

- 1、充分利用已查明的地质资源储量。
- 2、境界圈定的结构参数有利于最终边坡的稳定。
- 3、开采境界不超过划定的矿区开采范围。
- 4、境界圈定参数与经济合理剥采比、生产规模、力学性质、采掘设备技术性能相适应。

### （二）露天开采境界圈定结果

露天开采境界要素，详见表 2-5。

表2-5 露天开采境界要素表

项目名称		技术指标
最高开采标高（米）		1234
分台阶开采标高（米）		1194、1204、1214、1224
台阶高度（米）		10
清扫平台（米）		8
安全平台（米）		5
地表境界（米）	长	412
	宽	168
底部境界（米）	长	287
	宽	73
工作台阶边坡角（°）		45
最终筑坡坡角（°）		30

### （三）采矿回采率

矿山原矿年生产能力20万立方米/年，矿山采矿回采率95%。

#### (四) 矿山工作制度

矿山采用连续工作制，年工作240d，每天工作1班，班工作时间8h。

#### (五) 采矿工艺

采矿工艺：挖掘机→自卸汽车→加工区

##### 1、主要生产设备选型及配置

矿山年计划开采砂石料原矿 20 万立方米（考虑采矿回采率 95%，则年采下矿石为 19 万立方米），则日实际开采量为  $190000/240=791.67$  立方米，原矿松散系数为 1.3，日运输量为  $791.67*1.3=1029.17$  立方米；日筛分量为 1029.17 立方米。

##### (1)、开采设备

设计采用沃尔沃 EC300D 挖掘机，标准斗容  $1.3\text{m}^3$ ，额定功率 170kw，最小回转半径 3120mm，最大挖掘高度 9660mm，最大卸载高度 36670mm，最大挖掘深度 5850mm。

①、挖掘机台班生产能力由下式可计算：

$$Q_b = 3600TEK_m \eta / tK_s$$

式中： $Q_b$ —挖掘机台班生产能力， $\text{m}^3/\text{台班}$

T—每班作业小时数，8h

E—铲斗容积， $1.3\text{m}^3$

$K_m$ —铲斗装满系数，砂石矿一般在 1.25—1.2

$\eta$ —挖掘机工作利用系数（与汽车配合），取 1

t—挖掘机装车的一次循环时间，取 36s

$K_s$ —物料在铲斗中的松散系数，取 1.3

$$Q_b = 3600 \times 8 \times 1.3 \times 1.2 \times 1 / (36 \times 1.3)$$

$$= 960 (\text{m}^3/\text{台班})$$

②、挖掘机台数验证

矿山实际年开采砂石料原矿 20 万立方米（考虑采矿回采率 95%，则年采下矿石为 19 万立方米），挖掘机年采矿工作天数为 240 天，每天工作 1 班，每天开采砂石料原矿量为 792 立方米，沃尔沃 EC300D 挖掘机台班生产能力为 960 立方米，故采矿需要的挖掘机台数为 1 台，可满足矿山 20 万立方米/年砂石料原矿生产规模需要，且有富余。

考虑矿山经济合理，设计矿山购置1台沃尔沃EC300D挖掘机进行采矿作业。

## (2)、铲装设备

矿山砂石料铲装采用装载机，该方案设计选用1台ZL30装载机做为采剥废弃物及铲装砂石料、运输废料、道路平整辅助设备。

## (3)、运输设备

矿山自卸汽车主要用于砂石原矿的运输，所需自卸汽车数量按下式计算：

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

式中：A——一班采原矿量，（砂石料比重按实际经验取值为 1.6 吨/立方米，台班开采原矿 792 立方米，台班开采量 1267.2 吨）；

C——运输不均衡系数，一般取 1.1-1.15；

t——运输循环时间，7min；

G<sub>0</sub>——额定载重量，20t；

T——班工作时间，8h；

$\eta_1$ ——载重利用系数，一般取 0.9-1.05；

K——工作时间利用系数，一班制取 0.9；

$$M_b = 1267.2 \times 1.1 \times 7 / (60 \times 20 \times 8 \times 1.05 \times 0.9) \approx 1.07$$

通过上式计算， $M_b = 1.07$ ，砂厂配备 2 辆 20 吨自卸汽车可满足矿山 20 万立方米/年砂石原矿的生产规模需要。

设计矿山购置 1 辆东风 20 吨的自卸汽车进行原矿运输。

成品砂外运由用户提供车辆完成。

## (4)、其它辅助设备

### ①、机修设备

矿山需配备简单机修设备：交流弧焊机 1 台，电锯、扳手、镙丝刀等。

### ②、储水设备

本项目用水设置水循环利用，由高压水池通过输水管道至筛分设备，筛分后的水经输水管道至一级沉淀池，通过初步沉淀流至二级沉淀池，通过输水管道至中水池，中水池的水增压泵循环至高压水池。

根据设计建设规模（20 万立方米/年），水耗为  $1.3t/m^3$ ，每天循环利用条件下形成废水和消耗的占比按 5：1 计算，日筛砂量 1029.17 立方米，日用消耗水量为 223 立方米，故每天向高压水池中补充水量为 223 立方米。

### ③、储油设备

矿山开采、运输设备主要以柴油为动力，为保证油料的供应，矿山设计使用桶储备柴油，润滑油及其它油料也采用桶装，储存于库房内。一次采购一周所用油料，要做防污、防静电，防火措施，要配备灭火器材及消防管道。

表2-7 矿山采矿生产设备表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	挖掘机	沃尔沃 EC300D 挖掘机	1	
2	装载机	ZL30 装载机	1	
3	自卸汽车	东风 20t	1	
4	交流弧焊机	BX350	1	
5	水泵		1	
6	电锯		1	

## 2、主要采矿技术指标

露天开采采矿主要技术指标见表 2-9。

表2-8 采矿主要技术指标

序号	指标名称	单位	数值	备注
1	矿区范围内评审通过的保有资源量	万 m <sup>3</sup>	113.76	推断
2	开采境界内设计利用的资源量	万 m <sup>3</sup>	93.37	推断
3	可采矿量	万 m <sup>3</sup>	88.7	
4	覆土剥离量	万 m <sup>3</sup>	9.7	
5	平均剥采比	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.11	
6	矿山生产规模	万 m <sup>3</sup> /a	20	
7	服务年限	年	4.4	4年5个月
8	开拓方案	公路开拓汽车运输		
9	采矿方法	自上而下水平分层台阶式采矿方法		
10	采矿回采率	%	95	
11	基建期	月	1	

## (六) 辅助生产设施

### 1、矿山供电

矿山供电对象主要是生活区进行供电系统配套以及机修设备。预计照明总容量 5Kw，机修设备总容量 5Kw，筛分设备总容量 30Kw，破碎设备总容量 30Kw。

矿山根据设备选型情况，配备一台 THV-50GF 柴油发电机保障矿山停电时生活用电。平时生产生活用电接国电输送电源。

根据电工作业禁止单人作业要求，电工劳动定员：每班 2 人。

### 2、矿山供排水

#### (1) 矿山供水

矿区水资源匮乏，矿坑涌水为宝贵资源。建议在采场低洼部位修建中水池，以收集大气降水，用于矿山抑尘等用途，以达到废水综合利用之目的。矿区无常年地表水流，亦无泉点出露。

生活用水由附近城镇拉运，其水质良好符合生活饮用水标准，该水源地可作为未来矿山的的生活用水水源。

## (2) 矿山排水

### ①、露天采矿场排水

矿山生产用水量小。矿区蒸发量远远大于降雨量，大气降水仅有少部分降水渗入地下补给地下水。地表水对矿床无补给，地下水对矿床也无补给。

### ②、矿部生活区排水

矿部生活区内设置 10 立方米污水储存罐，生活污水排放至此，经沉淀达到排放标准后排放，进行降尘等。

## 3、矿山供热

矿山冬季不生产，无集中供热设施，留守人员火炉取暖。矿山洗浴采用 1 台 160kg 太阳能热水器，可同时满足 2 人淋浴需求。

## 4、矿山建筑工程

本矿山的基建设施均位于老踩坑中，矿山设计建筑及构筑物，主要包括工业建筑及民用建筑，建筑面积及结构类型见表2-11。

表2-9 矿山建筑工程表

序号	建筑物名称	单位	建筑面积	结构形成	备注
1	办公室	m <sup>2</sup>	50	彩钢	
2	宿舍	m <sup>2</sup>	280	彩钢	
3	库房	m <sup>2</sup>	80	彩钢	
4	机修间	m <sup>2</sup>	50	彩钢	
5	食堂	m <sup>2</sup>	40	彩钢	
6	配电室	m <sup>2</sup>	40	彩钢	
7	中水池	m <sup>2</sup>	80	砖混	
8	高压水池	m <sup>2</sup>	91	砖混	
9	浴室	m <sup>2</sup>	20	彩钢	
10	厕所	m <sup>2</sup>	10	彩钢	
合计		m <sup>2</sup>	741		

## (七) 劳动组织

劳动定员详见表2-12。

表2-10 劳动定员表

编号	工种	单位	数量	备注
1	矿长	人	1	
2	安全员	人	1	持证
3	水、电、焊工	人	3	持证
4	挖掘机司机	人	1	持证
5	装载机司机	人	1	持证
6	自卸车司机	人	2	持证
7	筛分破碎工	人	3	
8	财务兼库管	人	2	
共计			14	

### (八) 矿山安全与工业卫生

#### 1、矿山安全管理

矿山必须贯彻“安全第一，预防为主”的安全生产方针。实现安全管理科学化、标准化。

(1) 建立、健全安全生产责任制，建立、健全生产岗位责任制和岗位技术操作规程。

(2) 认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。

(3) 安全员、电工、挖掘机、装载机、钻机、及汽车司机等进行专业培训，持证上岗。

(4) 矿山设专职安全管理人员。

(5) 要害岗位、重要设备、设施及危险区设置防护设施和警示标志。

(6) 及时发放劳保用品，职工作业时必须按规定穿戴劳动用品。

(7) 定期进行健康检查。

(8) 本矿开采前应按照相关规定进行高陡边坡安全稳定性评价，且开采至1234标高后对采场内高陡边坡进行在线监测。

#### 2、矿山安全技术措施

(1) 严格执行《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《金属非金属矿山安全规程》等有关安全生产的法律法规、技术标准。

(2) 为确保矿山安全生产设计重点提出如下安全技术措施：

1) 建立、健全并切实落实矿山的各项安全生产管理制度。

2) 建立、健全并切实落实各级领导安全生产岗位责任制及各工种的安全生产岗位责任制。

3) 制定并落实安全操作规程、作业规程。

4) 矿长安全资格证，矿山其他主要负责人及相关安全生产管理人员必须经过培训，并取得相关证件。

5) 矿山采用新设备、新工艺必须对有关人员进行培训。

6) 矿山特殊工种人员必须持证上岗，并严格遵守作业规程及操作规程的有关规定。

7) 加强对从业人员的安全教育工作，提高培训质量，增强职工的安全防范、自保互保意识，提高职工安全技术素质，防止“三违”现象的发生。

8) 加强安全技术管理工作，规范矿图的绘制和填绘工作，提高作业规程、安全技术措施的编制质量，落实作业规程、安全技术措施的编制、审批、贯彻、考试、签字等工作。

9) 认真组织职工培训和学习，结合实际生产情况有针对性的让职工学到和掌握到安全技能和安全知识。

10) 认真落实矿山各项安全管理指令，确保安全管理任务落实到位，做到“横到边、竖到点”。

11) 加大干部跟班力度，加强作业现场的安全监督管理，查隐患，抓落实，把事故隐患消灭在萌芽状态。

12) 制定应急救援预案（应评审备案），建立应急救援组织，配备专用的应急救援设备和物资。

13) 制定并切实贯彻、落实事故隐患排查制度，作到预防为主，将事故消灭在萌芽状态。

### **3、工业卫生**

(1) 严格执行《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》、《尘肺病防治条例》等国家有关工业卫生的法律、法规。

(2) 矿山生产过程中，为有效降低噪声危害，设计主要采取如下防治措施

①、设备选型要优先选择低噪声设备。

②、为防止噪声危害，应为有关人员配备耳塞、耳罩等耳防护器具，并督促其按规定佩戴。

(3) 矿山生产过程中，为有效降低粉尘危害，设计主要采取如下防治措施

①、厂区内定期洒水降尘。

②、加强接尘人员的个体防护工作，接触粉尘较多的作业人员必须佩戴合格的防尘口罩。

#### 4、消防

根据《建筑灭火器配置设计规范》，在矿山生活区、机修间、配电室、储油区等地设置消防管道及灭火设施。办公生活区均配备2个8千克的干粉灭火器，机修间及配电室分别配备2个8千克的手提式泡沫灭火器，储油区需配备2个8千克的干粉灭火器。矿山用电设备均按规程要求做接地保护，以防患于未然。

### (九) 矿山固体废弃物和废水排放

#### 1、废弃物

生产后年产废弃物约0.66万立方米，矿山服务年限4.4年内产生废弃物约2.92万立方米，所产生的废弃物临时堆存于废弃物堆放场地内，临时堆存的废料一般是小于0.15毫米的砂子。

开采一段时间后上破碎生产线，将大于40毫米的石子破碎成5-20毫米的卵石，最终剩余废弃物为小于0.15毫米的石子，共计2.92万立方米，大于40毫米的大石子最终破碎为卵石全部综合利用。

废弃物筛分后的小于0.15mm的泥沙和石粉，通过湿筛后沉淀，沉淀物用于复垦，大于40mm的大石子经过破工艺制程5-20mm的卵石，部分用于修建矿山道路等固体废弃物等资源综合利用工作；本次设计矿山内部运输道路全部采用剥离废弃物修筑。

#### 2、生活垃圾

矿山工作人员为14人，工作制度为240天/年，按每天每人排放生活垃圾约1千克计算（生活垃圾按0.5吨/立方米）；生活垃圾年排放量为3.36吨（6.72立方米）；基建期1个月，生活垃圾排放量为0.28吨（0.56立方米）；生产期4.44年，生活垃圾排放量为14.92吨（29.84立方米）；复垦期1个月，生活垃圾排放量为0.28吨（0.56立方米）。基建期+生产期+复垦期共产生生活垃圾15.48吨（30.96立方米）。

生活垃圾成分以厨余垃圾、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，矿部生活区内设置容积为 0.6 立方米的垃圾桶 2 个，生产期间的生活垃圾在垃圾池内临时堆放，每周定期清运生活垃圾至尼勒克科克浩特浩尔蒙古乡垃圾填埋场进行统一处理，拉运距离 4.3 千米左右。

### 3、生产废水

矿山生产废水主要为洗沙所产生的废水，洗砂过程不添加任何物品和发生水质变化。根据矿山提供的数据及建设规模（20 万立方米/年），筛砂机年工作日为 240 天，日用水量约为 50 立方米，设计矿山设置中水池存储生产用水，主要污染物为泥沙，洗砂水引入沉淀池经沉淀后循环使用，循环利用率为 75%，每天补给 12.5 立方米，年补充新水为 0.3 万立方米。矿山生产用水属循环用水，废水引到集水池，经沉淀池处理后达到《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019）中的 B 级排放标准，沉淀澄清后可再利用，不外排。

### 4、生活污水

矿山工作人员为 14 人，工作制度为 240 天/年，按照人均用水量 30 升/人，污水生产率 75% 计算，生活污水年排放量 75.6 立方米；基建期 1 个月，生活污水排放量为 6.3 立方米；生产期 4.44 年，生活污水排放量为 476.2 立方米；复垦期 1 个月，生活污水排放量为 6.3 立方米。基建期+生产期+复垦期共产生生活垃圾 488.8 立方米。

本项目产生的生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，矿山在生活区设置污水罐储存，污水罐容积 10 立方米，经澄清并消毒无害处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019）中的 B 级排放标准后自然排放或经加药消毒后用于矿区的降尘及绿化。

生活废水主要来自生活盥洗用水和粪便污水，经化粪池预处理后用于矿区绿化用水，不外排，利用率 100%。

### 5、建筑垃圾

建筑垃圾包含建筑物又办公室、宿舍、库房、机修间、食堂、配电室、浴室、厕所，中水池、工业场地的建筑物、砌体拆除物和地面硬化拆除物。

建筑物拆除工程量约 335 立方米，砌体拆除工程量约 108 立方米，地面硬化拆除工程量 118 立方米。

建筑垃圾运送至尼勒克科克浩特浩尔蒙古乡垃圾填埋场进行统一处理，拉运距离4.3千米左右。

## 6、大气污染源、污染物及措施

矿山生产过程中产生的大气污染物主要是矿山开采过程中产生的粉尘，矿石和废弃物堆放运输时产生的扬尘和汽车尾气。

为降低矿山废气对环境的污染，可采取以下措施：对产生粉尘的作业面进行喷雾洒水；场内运输道路，采用洒水车适时适量洒水；排土场废弃物、弃渣表面应经常洒水；避免在大风天气进行装载、倾倒弃渣等易产生扬尘的作业。

## 7、其他影响

矿山生产中噪声源主要是挖掘机、装载机、自卸汽车等，其噪声强度在 85-90 分贝之间，生产过程中对操作人员的身体健康有一定程度的影响，但矿区距离城镇较远，周边人烟稀少，对环境影响小。

此外，矿区内无湖泊水库、无护野生动物保护区，无名胜古迹、自然保护区、地质遗迹及风景旅游区等。

## 四、选矿及尾矿设施

### （一）选矿方案

本矿山产品为建筑用砂石，依据当地市场需求，建筑用砂矿生产以下砂石：0.15-5mm的水洗砂，5-20mm的细砾，20-40mm的粗砾三种规格。在原料仓上部设置格筛，格筛采用直径50mm螺纹钢焊制，间距80mm，倾角为25°，底部设置溜槽（倾斜角度35°）；卸料时，直径大于80mm卵石借助于重力作用自然翻滚出料仓外，顺溜槽滑入尾矿堆；其余漏入料仓中，由人工控制送入振动筛（1.0m×2.4m<sup>2</sup>，倾角20°）初选，大于40mm的卵石分选出，皮带直接输送到破碎机进料口，小于40mm的进入滚筒筛（1.2×4.0m）。在滚筒筛上方设置喷水管对砂石料进行冲洗。通过滚筒筛工作，将规格不同的砂石料分组。

### （二）筛分生产线

将矿石卸入喂料仓，经B800×20m胶带输送机送入GTS1560圆筒筛筛分，筛选后分0.15-5mm的砂，粒径5-20mm的细砾，粒径20-40mm的粗砾三种规格，经B650×20m胶带输送机卸入成品堆。

### 1、筛分加工工艺流程

筛分加工工艺流程为原矿→胶带机→圆筒筛干筛→胶带机→圆筒筛湿筛→胶带机→分级堆放→汽车外运。

## 2、筛分主要的生产设备及选型

矿山年计划开采砂石料原矿 20 万立方米（考虑采矿回采率 95%，则年采下矿石为 19 万立方米），则日实际开采量为  $190000/240=792$  立方米，原矿松散系数为 1.3，日运输量为  $792*1.3=1029.69$  立方米；日筛分量为 1029.6 立方米。

### (1)、筛分设备

筛分设备选用大型GTS1560圆筒筛，筒体规格  $\phi 1.5 \times 6m$ ，筒体倾角为6度，筒体转速每分钟达17转，筛孔尺寸2-20mm，最大进料粒度为网孔尺寸 $\times 2.5mm$ ，产量平均约150立方米。由此此设备的日筛分量 $150*8=1200$ 立方米。

### (2)、传输设备

传输设备选用TD75型胶带输送机，带宽800mm，输送能力278t/h,日输送能力 $278t/h*8h=2224t$ 。

日筛分量 $1029.6m^3$ ，砂石料比重按实际经验取值为1.6吨/立方米，则筛分质量为1647.4，日传输质量为1647.4t。

胶带传输机的传输能力为 $2224t >$ 日传输质量为1647.4t，根据生产工艺流程可知，需3台方可满足生产能力，由于不同产品需要分别堆放在不同的场地故需要4台分类输送，因此需要胶带输送机6台。

表2-11 矿山筛分生产设备表

序号	设备名称	型 号	数量	备 注
1	圆筒筛	GTS1560	1	
2	胶带输送机	TD75 型	6	

### (三) 破碎生产线

大于40mm的大石子—粗碎车间—中碎车间—细碎车间。

粗碎车间：石料场粗碎厂房内配置1台PG4265旋回破碎机，破碎后的半成品骨料经长胶带机运送至生产加工区。目前加工区粗碎车间是由1台C125型鄂式破碎机维持生产，生产毛料进入粗碎受料仓，破碎后经胶带机进入半成品料堆。

中碎车间：第一筛分车间筛出的大于150mm的骨料，经胶带机输送至中碎调节料仓，中碎车间采用1台HP500圆锥破碎机破碎，破碎后的骨料进入第二筛分

车间。

细碎车间：第二筛分车间筛出的大于40mm的骨料经胶带机输送至细碎调节料仓，细碎车间采用1台H4800C圆锥破碎机破碎，破碎后的骨料再经胶带机进入二筛调节料仓。

### 1、破碎加工工艺

系统破碎加工工艺为：粗碎（颚破、旋回）+中碎（圆锥）+细碎（圆锥）+整形（立轴）。

### 2、主要的生产设备配置

表2-12 矿山采矿生产设备表

序号	设备名称	型 号	数量	备 注
1	旋回破碎机	PG4265	1	
2	颚式破碎机	C125	1	
3	圆锥破碎机	HP500	1	
4	圆锥破碎机	H4800	1	
5	胶带输送机	TD75 型	5	

### （四）生产加工机械配置汇总表

表2-13 生产加工机械配置汇总表

序号	设备名称	型 号	数量	备 注
1	挖掘机	沃尔沃 EC300D	1	
2	装载机	ZL30 装载机	1	
3	自卸汽车	东风 20t	2	
4	圆筒筛	GTS1560	1	
5	胶带输送机	TD75 型	11	
6	旋回破碎机	PG4265	1	
7	颚式破碎机	C125	1	
8	圆锥破碎机	HP500	1	
9	圆锥破碎机	H4800	1	
10	交流弧焊机	BX350	1	
11	水泵		1	
12	电锯		1	

## 五、绿色矿山建设

贯彻落实习近平总书记“绿水青山就是金山银山”的重要思想，促进生态文明建设、落实新发展理念，实现资源开发与环境保护相协调，走上经济效益与社会效益、资源效益与生态效益、保障资源安全与保护生态环境、矿业企业

发展与矿区群众意愿统筹协调的内涵式发展道路，促进矿山企业健康可持续发展，把该矿山建成绿色矿山。

### （一）矿山环境

1. 矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012的规定，应运行有序，管理规范。

2. 矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全；在生产区已设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌应符合 GB/T13306 的规定。

3. 矿山应采取喷雾、洒水、湿式凿岩、加设除尘器等措施处置粉尘。

4. 矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到 100%。

5. 剥离废弃物可用于闭坑后回填采矿场，综合利用率达 100%。

### （二）资源开发方式

根据《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划》（2021-2025年）中相关指标要求，露天开采采矿回采率最低指标为95%。

本次设计采矿回采率指标为95%，符合《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划》（2021-2025年），关于采矿回采率最低指标95%要求。

根据《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316—2018）中相关指标要求，露天开采采矿回采率最低指标为95%。

（1）采场准备应遵循采剥并举、剥离先行的原则，最大限度保留原生自然环境，减少对矿区植被破坏引起的视觉污染和环境扰动。

（2）排土场基本布置在老采坑的内，最大限度的避免压占可采矿量。

（3）露天开采采用公路开拓汽车运输，自上而下分层分台阶开采，提阿姐高度10米、安全平台5米、清扫平台8米、开采坡度为45°。

（4）正常生产时，日生产量为1029.17立方米，砂石料比重按实际经验取值为1.6吨/立方米，则筛分质量为1647.4，日传输质量为1647.4t。符合绿色生产要求。

（5）露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、排土场、矿山扰动区域等生态环境保护与恢复治理，应符合HJ 651的相关规定。

(6) 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。

(7) 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%。

### **(三) 资源综合利用**

1、生产工艺技术和设备应符合国土资源部《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》要求。剥离表土后，砂石矿山资源综合利用率不低于95%。

2、对湿筛生产中的沉淀泥浆经脱水干化后形成的泥粉或泥饼，可用于新型墙体材料、土地复垦和土壤改良等。

3、表土堆场的剥离表土或筛分后的渣土，用于环境治理、土地复垦和复绿等。

4、废水利用：应配备完善的生产废水处理系统，经过固液分离处理后的清水应100%循环利用。

### **(四) 节能减排**

建立能耗核算体系，采取节能减排措施，降低大理岩矿生产能耗和设备损耗，“三废”排放符合生态生态环境保护部门的有关标准、规定和要求。

#### **1、节能降耗**

(1) 建立矿山开采、产品运输全过程能耗核算体系，各工艺电力消耗、油(气)消耗、水消耗单独核算；

(2) 宜选用高效、节能、绿色、环保的技术和设备，降低单位电耗；

(3) 加强耗电设备的管理和维护，确保设备完好和经济运行；

(4) 总平面布置在满足规范要求前提下，尽量减少建(构)物间距，合理用地，使地下、地上工程管线布置简单短捷，节省动力消耗；

(5) 用水指标取下限值，控制露天矿生活生产的总供水量，以达到节约用水；

(6) 生产设备采用低耗水设备或不耗水设备；采矿设备、制砂设计及工艺中阐述本设计没有选用高耗能和淘汰落后的设备，设计所选设备均属节能型设备；

(7) 为了节约水资源，设计充分利用处理后的生产、生活污水作为露天

矿生产及绿化用水，利用率 100%。

本方案测算采矿能耗：柴油为 0.38kg/ m<sup>3</sup>；水耗为 1.3t/ m<sup>3</sup>；生产加工；电耗为 3kWh/m<sup>3</sup>。

由于《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316—2018）未提出最低能耗指标要求，因此设计不再对比。

## 2.污水排放

生活废水主要来自生活盥洗用水和粪便污水，经化粪池预处理后用于矿区绿化用水，不外排，利用率 100%。

## 3.固体废弃物排放

废弃物筛分后的小于 0.15mm 的土，通过湿筛后沉淀，沉淀物用于复垦，大于 40mm 的大石子经过破工艺制程 5-20mm 的卵石，部分用于修建矿山道路等固体废弃物等资源综合利用；本次设计矿山内部运输道路全部采用剥离废弃物修筑。

## （五）科技创新与数字化矿山

本矿山应以科技创新与数字化矿山建设为目标，积极建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系。配备专门科技人员，开展支撑企业业主发展的关键技术研究，加大技术改造力度，改进工艺技术水平。采用计算机和智能控制技术建设智能化矿山、数字化矿山，实现矿山企业生产、经营和管理信息化，推动产业绿色升级，实现信息化和工业化的深度融合。

## （六）企业管理与企业形象

企业积极建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。积极建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业文化；积极建立资源管理、生态环境保护等规章制度，健全工作机制，责任落实到位；定期组织管理人员和技术人员参加绿色矿山培训。建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开相关信息。通过企地和谐，构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式，促进企地和谐发展。

## 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

依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T40112—2021)的有关要求,评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定,包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

矿区面积为0.1015平方千米,矿山设计采用露天开采。根据矿区水文地质、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、水土环境污染、大气污染范围确定评估区范围。

本矿山为新立矿权,现状下未进行建设,根据矿区范围、矿山规划布局及开采影响范围,矿山布局基本位于矿区范围内,仅部分矿山道路位于矿区范围以外,结合矿山平面布置图确定评估区范围,总评估面积0.1546平方千米。评估区范围由13个拐点圈定(见表3-1),评估区范围示意图(见图3-1)。

表3-1 评估区范围拐点坐标表(CGCS2000)

拐点编号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	经度	纬度
P1	***	***	***	***
P2	***	***	***	***
P3	***	***	***	***
P4	***	***	***	***
P5	***	***	***	***
P6	***	***	***	***
P7	***	***	***	***
P8	***	***	***	***
P9	***	***	***	***
P10	***	***	***	***
P11	***	***	***	***
P12	***	***	***	***
P13	***	***	***	***

图 3-1 评估区范围示意图

## 2、评估级别的确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估级别依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

### （1）评估区重要程度的确定

①、评估区内矿山劳动定员总数为 14 人，居住在矿部生活区内，区内无其他居民及牧民。

②、区内交通以简易道路为主，无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施；

③、评估区影响范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）；

④、评估区影响范围内无重要水源地；

⑤、评估区占用土地类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、设施农用地，无耕地、园地。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）“附录表 B.1 评估区重要程度分级表”（表 3-2）可知，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、风景名胜区分区等）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	破坏其他林地、草地	破坏其它类型土地
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。		

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

### （2）矿山地质环境条件复杂程度的确定

①、评估区内主要矿层（体）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，正常情况下矿体采坑无涌水。

②、矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用中等，岩溶裂隙带不发育，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5米，矿体顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好，复杂程度为简单。

③、地质构造较简单，矿体和矿床围岩岩层产状变化不大，断裂构造不发育，复杂程度为简单。

④、现状条件下，现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小，复杂程度为简单。

⑤、现状下，矿山尚未开采，无露天采场；预测今后开采露天采场面积约0.0621平方千米，开采标高1234-1194米，最大深度40米，露天采场面积较大，深度较深，边坡较稳定，较易产生地质灾害。复杂程度为中等。

⑥、矿区地貌单元类型单一，地形坡度一般在15°左右，地形较平缓，相对高差较小，复杂程度为简单。

综上所述，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）“附录C.1露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”可知（表3-4），评估区地质环境条件复杂程度为“中等”。

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
采场矿层（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 <sup>3</sup> /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000-10000m <sup>3</sup> /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	采场矿层（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 <sup>3</sup> /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碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，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、不良工程地质层发育中等，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，采场边坡岩石风化较破碎，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、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场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。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床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。矿床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，自然排水条件一般，地形坡度一般 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。		

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

### （3）矿山建设规模的确定

本矿山为建筑用砂矿，根据《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）中附件“矿山（建筑用砂、砖瓦粘土）生产建设规模分类一览表”（见下表3-4），确定矿山生产建设规模分类。本矿山生产规模为20万立方米/年，砂砾石容重按1.6吨/立方米计，本矿山开采规模大于30万吨，根据表3-4，确定该矿山生产建设规模属大型。

表3-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑用砂、砖瓦粘土	万吨	≥30	30-6	<6	矿石

### （4）评估工作级别的确定

通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山开采规模的确定，本次对评估区重要程度为较重要区、地质环境条件复杂程度为中等的中型矿山开采项目进行评估。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录表A.1矿山地质环境影响评估分级表”（表3-5）可知，本次矿山地质环境影响评估精度确定为“一级”评估。

表3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

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	<b>一级</b>	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

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

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223-2011)，矿山地质环境影响评估主要是针对评估区内地质灾害影响、采矿活动对含水层影响、地形地貌景观影响、水土环境污染和大气污染等五个方面进行。矿山地质环境影响程度的评判标准依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”(见表3-6)。

矿山地质环境影响程度分级表

影响程度 分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全造成或可能造成直接经济损失大于500万元受威胁人数大于100人	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道 矿井正常涌水量大于10000立方米/天 区域地下水水位下降 矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重 不同含水层(组)串通水质恶化 影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	破坏基本农田 破坏耕地大于2hm <sup>2</sup> 破坏林地或草地大于4hm <sup>2</sup> 破坏荒地或未开发利用土地大于20hm <sup>2</sup>

较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大 影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000 立方米/天 矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	破坏耕地小于等于 2hm <sup>2</sup> 破坏林地或草地 2~4hm <sup>2</sup> 破坏荒山或未开发利用土地 10~20hm <sup>2</sup>
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000 立方米/天 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 矿区及周围地表水体未漏失 未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏林地或草地小于等于 2hm <sup>2</sup> 破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm <sup>2</sup>
注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一项要素符合某一级别，应定为该级别。				

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

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），本次工作评估的灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（含岩溶塌陷和矿山采空塌陷）、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡等地质灾害。

地质灾害危险性等级指标划分标准是在外业实地调查的基础上，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），地质灾害危害程度和危险性分级（见表3-7、3-8），结合地质灾害对工程的危害程度综合确定的。根据表3-9的标准，对地质灾害诱发因素进行分析，确定诱发因素类型。

**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（万元）
大	>10	>500	>100	>500
中等	3~10	100~500	10~100	100~500
小	<3	<100	<10	<100

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。  
注1：灾情指已发生的地质灾害，采用“死亡人数”、“直接经济损失”指标评价。  
注2：险情指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表3-7 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为 (见表 3-9)
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)

表3-8 地质灾害危险性分级表

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、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、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、沟渠溢流或渗水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载、沟渠溢流或渗水	水库溢流或垮坝、沟渠溢流、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)

### 1、地质灾害危险性现状评估

#### (1) 崩塌

崩塌属高陡斜坡地质灾害，其发生主要受斜坡岩土体工程地质条件及地形条件等主导因素的控制，同时受爆破震动、地震、暴雨洪流和人类工程活动等诱发因素的影响，崩塌发育程度分级表见（表3-10）。

表3-9 崩塌（危岩）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（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙上宽下窄，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，裂面内近期有掉块现象；崩塌上方有细小裂隙分布
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。危岩体破裂面直立呈上宽下窄，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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)

评估区地处中天山西段，北天山南麓，位于冲洪积阶地上，地势总体为北高南低，海拔高度1194-1234米，相对高差40米。

矿区范围内包含露天采场和老采坑两部分，露天采场地势总体为北高南低，西高东低，海拔高度1194-1234米，相对高差40米，地形坡度约25°。

老采坑的为历史遗留采坑，内含0.06hm<sup>2</sup>矿区道路，一部分筛分加工区，海拔高度1212.94—1197.29米，相对高差为15.6米，采坑的边坡一级台阶为8-13m，坡度为28°-33°；二级台阶高度为10m，坡度25°-33°。

现状条件下露天采场未进行建设及生产，无崩塌灾害发生；现状引发或加剧崩塌地质灾害的条件不充分。

现状条件下老采坑为历史遗留采坑，边坡坡度较缓，发生崩塌灾害可能性较小；现状引发或加剧崩塌地质灾害的条件不充分。

综上所述，评估区内现状条件下崩塌灾害不发育，危害程小，危险性小。

#### (2) 滑坡

评估区地处中天山西段，北天山南麓，位于冲洪积阶地上，地势总体为北高南低，海拔高度1194-1234米，相对高差40米。

矿区范围内包含露天采场和老采坑两部分，露天采场地势总体为北高南低，西高东低，海拔高度1194-1234米，相对高差40米，地形坡度约25°。

老采坑的为历史遗留采坑，内含0.06hm<sup>2</sup>矿区道路，一部分筛分加工区，海拔高度1212.94—1197.29米，相对高差为15.6米，采坑的边坡一级台阶为8-13m，坡度为28°-33°；二级台阶高度为10m，坡度25°-33°。

现状条件下露天采场未进行建设及生产，无滑坡灾害发生；现状引发或加剧滑坡地质灾害的条件不充分。

现状条件下老采坑为历史遗留采坑，边坡坡度较缓，无滑坡灾害发生；现状引发或加剧滑坡地质灾害的条件不充分。

综上所述，评估区内现状条件下滑坡灾害不发育，危害程小，危险性小。

**表3-10 滑坡的稳定性（发育程度）分级表**

发育程度	发育特征	稳定系数Fs
强发育	①滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并由季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水；②滑体平均坡度大于40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象；③后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂隙发育	不稳定Fs≤1.00

中等发育	①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30-45°；②滑体平均坡度25-40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象；③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	①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；②滑体平均坡度小于25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；③后缘壁上擦痕和明显位移迹象，原有裂隙已被充填	稳定 $F_s > F_{st}$
注：F <sub>st</sub> 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		

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)

### (3) 泥石流

泥石流是指由于降水等因素影响在沟谷或山坡上发生的一种挟带大量泥沙、石块等固体物质的特殊洪流的地质现象。泥石流的形成必须同时具备的3个地质环境条件，即陡峻的便于集水、集物的地形、地貌；有丰富的松散物质；短时间内有大量的水源。

根据现场调查，评估区内无沟谷发育，地形较缓，评估区多年平均降水量为350.20毫米，年蒸发量平均为1474.80毫米，矿区自然排水条件较好，结合地质条件和气象水文条件，评估区泥石流产生的条件不充分，现状条件下，未发生泥石流灾害。

表3-11 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准

序号	影响因素	量级划分							
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育 (D)	得分
1	崩塌滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育。	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育。	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	<60%—30%	12	<30%—10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化，主流在高水偏，低水不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵降比	≥21.3%	12	<21.3%—10.5%	9	<10.5%—5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4—6级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影	1

								响	
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%—30%	7	30%—60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅	≥2m	8	<2m—1m	6	<1m—0.2m	4	<0.2m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 (104m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	≥10	6	<10—5	5	<5—1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6	<32°—25°	5	<25°—15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	≥10m	5	<10m—5m	4	<5m—1m	3	<1m	1
13	流域面积	0.2km <sup>2</sup> —5km <sup>2</sup>	5	5km <sup>2</sup> —<10km <sup>2</sup>	4	<0.2km <sup>2</sup> 以下 10km <sup>2</sup> —<100km <sup>2</sup>	3	≥100km <sup>2</sup>	1
14	流域相对高差	≥500m	4	<500m—300m	3	<300m—100m	2	<100m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准	综合得分	116—130		87—115		<86			
	发育程度等级	强发育		中等发育		弱发育			

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112—2021)

综上所述，评估区内现状下采矿活动引发泥石流灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

#### (4) 地面塌陷

据现场调查及资料分析，评估区无地下岩溶区分布，且评估区内地下水含水层富水性弱，没有破坏含水层结构和改变地下水流量，发生地下岩溶的水力条件不充分。评估区内现状地面塌陷地质灾害危害程度小，危险性小。

#### (5) 地面沉降

评估区内不存在大规模抽取地下水或开采地下油（气）资源的活动，不具备发生地面沉降的地质环境条件。据调查访问，以往未曾发生过地面沉降灾害，未曾因地面沉降灾害人员死亡事故和直接经济损失。

表3-12 地面沉降发育程度分级表

因素	发育程度		
	强	中等	弱
近五年平均沉降速率/(mm/a)	≥30	>10~<30	≤10
累计沉降量/mm	≥800	>300~<800	≤300
注：上述两项因素满足一项即可，并按由强至弱顺序确定			

综上所述，评估区内现状评估地面沉降灾害的危害程度小，危险性小。

#### (6) 地裂缝

评估区内岩体完整性，稳定性好，构造构造不发育，未见断裂、褶皱构造。现状条件下评估区内无地裂缝地质灾害发生，地裂缝危害程度小，现状评估危险性小。

#### (7) 不稳定斜坡

矿区地处中天山西段，北天山南麓，位于冲洪积阶地上，地势总体为北高南低，海拔高度1194-1234米，相对高差40米，平均地形坡度15°，现场矿区东端外北侧，已有削切坡工程，坡度45°，高度5-6米之间，现状条件下矿山未进行建设及生产，评估区内无高陡边坡，未发现不稳定斜坡地质灾害。

**小结：**评估区现状地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-7）的评判标准，现状评估区内矿山地质灾害的影响程度“较轻”。

## 2、矿山地质灾害预测分析

### (1) 采矿活动引发或加剧地质灾害危险性预测评估

#### ①、崩塌

##### A、拟建露天采场

评估区现状条件下地质灾害不发育，矿山今后采用露天开采方式，公路开拓汽车运输方案，采用分层采矿方法，直接挖掘机开采，用装载机产装，自卸车运至工业场地即完成矿山采运作业，采矿工艺简单。矿山闭坑后，在开采境界内形成一个长约287米，宽约73米的不规则的露天采坑，在今后的开采活动中，采矿沿地形坡度平缓推进，开采边坡控制在45°以内，最终帮坡坡度控制在33°以内，

边坡稳定性好。形成多个台阶，台阶高度5米，采矿山在开采过程中，随着矿体的被采掘，边坡岩体在受采矿活动以及自然因素的影响下，其结构完整性和稳定性将进一步降低，有可能在采坑边缘引发局部崩塌，但其规模性较小，预计危害人数小于10人，危害财产小于100万元，预测评估崩塌灾害地质灾害危险性小，危害程度小。评估区内其它区域，现状评估无崩塌发生，今后采矿活动基本不改变现状条件，不易引发崩塌灾害，预测评估崩塌灾害危险性小，危害程度“较轻”。

综上所述，今后采矿活动易引发小型崩塌灾害，预测评估危害程度小，危险性小。

#### B、拟建矿部生活区、工业场地

矿部生活区及工业场地均建设于矿区范围内地势平坦开阔处，地形坡度 $2^{\circ}$  -  $3^{\circ}$ ；建筑物主要以彩钢结构为主，在施工过程中仅局部地段需整平场地，轻微挖方、填方工作，但工作量较小，不会形成高陡的人工边坡，也不会改变现有地形的形态和稳定状态，根据地质灾害危险性分级表3-7，预测评估以上矿建设施不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

#### C、拟建废弃物堆放场、表土堆放场

拟建废弃物堆放场及表土堆放场均布置在矿区范围内平坦开阔处，地形坡度约 $3^{\circ}$ 左右，废弃物堆放场堆高不大于3米，表土堆放场堆高不大于4米，均为单层堆放，堆放边坡角小于 $35^{\circ}$ 。堆放场边坡较稳定，无危岩体及破裂面，不易形成不稳定斜坡，预测废弃物堆放场及表土堆放场不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

#### D、拟建矿山道路

矿山道路联络评估区内地面布局，依地形布设，均位于平缓地带，无削切坡工程。预测评估矿山道路不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

综上所述，预测评估拟建露天采场可能引发小型崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。

表3-13 工崩塌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

### A、拟建露天采矿场

评估区内现状条件下无滑坡地质灾害发生，矿山建成后，将采用露天开采方式开采，设计开采台阶高度 5 米，开采边坡控制在 45° 以内，最终帮坡坡度控制在 33° 以内，边坡稳定性好。且该区降雨量较少，且在矿区外设置截水沟，拦截上方因下雨形成地表水，则地表水对露天采场的边坡稳定性影响不大，发生滑坡灾害的地质环境条件不充分，矿山开采不易引发滑坡地质灾害的发生。

### B、拟建矿部生活区、工业场地

矿部生活区、工业场地均位于地势平坦宽阔场地，建筑物主要以彩钢结构为主，在施工过程中仅局部地段需整平场地，不会形成高陡的人工边坡，也不会改变地形的形态和稳定状态，根据地质灾害危险性分级表3-7，预测评估以上矿建设施不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

### C、拟建废弃物堆放场、表土堆放场

拟建废弃物堆放场及表土堆放场均布置在矿区范围内平坦开阔处，地形坡度约3° 左右，废弃物堆放场堆高不大于3米，表土堆放场堆高不大于4米，均为单层堆放，堆放边坡角小于35°。堆放场边坡较稳定，预测废弃物堆放场及表土堆放场不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

### D、矿山道路

矿山道路联络评估区内地面布局，依地形布设，均位于平缓地带，无削切坡工程。预测评估矿山道路不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

综上所述，预测露天采场、矿部生活区、工业场地、表土堆放场、废弃物堆

场及矿山道路不易引发滑坡地质灾害，危害程度小，危险性小。

表3-14 滑坡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	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

③、泥石流

评估区地处中天山西段，北天山南麓，位于冲洪积阶地上，地势总体为北高南低。矿山开采过程中产生少量的固体废物，矿区内无地表水源，没有产生泥石流的水源，预测采矿活动不易引发泥石流灾害的发生。预测评估区泥石流危险性小，危害程度小。

表3-15 泥石流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
位于泥石流影响范围内，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

矿山为露天开采，不形成地下采空区，不易引发地面塌陷灾害，其危害程度小。评估区周边无矿产开采活动。预测评估采矿活动引发或加剧地面塌陷灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

表3-16 采空塌陷危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

⑤、地裂缝

评估区构造简单，矿山为露天采矿活动，不会改变矿区内地质构造条件。预测评估采矿活动不易引发或加剧地裂缝灾害，危害程度小，危险性小。

表3-17 地裂缝危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧地裂缝发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地裂缝影响范围内，工程活动引起地表不均匀沉降明显，引发或加剧地裂缝的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于地裂缝影响范围内，工程活动引起地表不均匀沉降较明显，引发或加剧地裂缝的可能性中等	中等	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近地裂缝影响范围，引发或加剧不均匀沉降的可能性小	小	强	大
		中等	中等

⑥、地面沉降

现状下矿区及周边无地下水或地下油（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或加剧地面沉降灾害，危害程度小，危险性小。

表3-18 地面沉降危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧地面沉降发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地面沉降及其影响范围内，引发或加剧地面沉降的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于地面沉降范围内，引发或加剧地面沉降的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近地面沉降影响范围，引发或加剧地面沉降的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

⑦、不稳定斜坡

A、拟建露天采场

评估区现状条件下地质灾害不发育，矿山今后采用露天开采方式，公路开拓汽车运输方案，采用分层采矿方法，直接挖掘机开采，用装载机产装，自卸车运至工业场地即完成矿山采运作业，采矿工艺简单。矿山闭坑后，在开采境界内形成一个长约287米，宽约73米的不规则的露天采坑，在今后的开采活动中，采矿沿地形坡度平缓推进，开采边坡控制在45°以内，最终帮坡坡度控制在33°以内，形成多个台阶，台阶高度5米，坡度较缓，边坡较稳定，不易形成不稳定斜坡，预测评估不稳定斜坡地质灾害危险性小，危害程度小。

评估区内其它区域，现状评估无不稳定斜坡灾害发生，今后采矿活动基本不改变现状条件，不易引发崩塌灾害，预测评估崩塌灾害危险性小，危害程度“较轻”。

表3-19 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表

岩土体类型		坡高 (m)		发育程度	危害程度	危险性等级
土体	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	>4	强发育	危害大	危险性大
			2—4	中等发育	危害中等	危险性中等
			<2	弱发育	危害小	危险性小
	无地下水	>5	强发育	危害大	危险性大	
		3—5	中等发育	危害中等	危险性中等	

岩体	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	<3	弱发育	危害小	危险性小
			>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
		无地下水	<5	弱发育	危害小	危险性小
			>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
	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩	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	>15	强发育	危害大	危险性大
			10—15	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小
层状岩体	有泥页岩软弱夹层	有地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
			8—15	中等发育	危害中等	危险性中等
			<8	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	
		15—20	中等发育	危害中等	危险性中等	
		<15	弱发育	危害小	危险性小	

综上所述，预测评估露天采场各边坡可能引发小型崩塌灾害，危害程度小，危险性小。预测评估矿山采矿活动不易引发滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡等灾害，危害程度小，危险性小。

## (2) 采矿活动遭受地质灾害危险性预测评估

根据矿区现状地质灾害发育程度和矿山建设可能引发或加剧的地质灾害预测评估，评估区范围内可能遭受的地质灾害为崩塌，危及采矿作业人员、设备安全。

### ①、崩塌

评估区现状崩塌地质灾害不发育，预测评估采矿场易引发崩塌地质灾害，威胁露天采矿场内采矿人员台班人数小于 10 人、设备价值小于 100 万元，根据地质灾害危险性评估标准（表 3-7、3-8），预测评估露天采矿活动遭受崩塌灾害的危害程度小，危险性小。

### ②、滑坡

矿山露天采场开采边坡最终坡度为 33°，围岩较稳定；采矿活动不易遭受滑坡地质灾害；根据表 3-7，预测评估矿山施工及采矿活动遭受滑坡地质灾害的危害

程度小，危险性小。

### ③、泥石流

评估区地处中天山西段，北天山南麓，位于冲洪积阶地上，地势总体为北高南低，场地地形平坦，无冲沟，地表无常年性水流通过，该区气候干燥，年均蒸发量远大于降水量。引发泥石流灾害的基本条件不充分，经调查访问评估区以往无泥石流发生历史。根据表3-7，预测评估露天采矿活动遭受泥石流灾害的危害程度小，危险性小。

### ④、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、不稳定斜坡

评估区及其周边现状条件下地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害不发育；工程建设不易引发地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害，建设工程位于地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害影响范围外，预测评估采矿活动遭受地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的可能性小，危害程度小，发育程度弱，危险性小。

**小结：**评估区拟建露天采矿场引发并遭受崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

## （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

### 1、含水层破坏现状分析

矿山为新建矿山，未对含水层造成破坏，未对地表和地下水体造成污染，未影响到矿区及周围生产生活供水。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E 矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，现状评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

### 2、含水层破坏预测分析

#### （1）含水层结构破坏分析

本矿区内未见地表水系及地下水露头，区内地表水不发育；本矿山预设最低开采标高1194米，矿山开采活动未揭露地下水含水层，不会造成含水层结构破坏，对含水层影响破坏较轻。

#### （2）生活污水、生产废水排放对地表水和地下水的影响

①生活污水：生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，规划在生活区设置专门污水储存罐，经沉淀等工艺处理后，达到排放标准，用于除尘或绿化，不会污染地下水。

## ②生产废水

砂场在生产水洗砂时，不添加任何物品和发生水质变化。洗砂水引入沉淀池经沉淀后循环使用，不会对地下水产生污染。

综上所述，采矿活动不易导致矿区周围含水层的影响或破坏，预测评估矿山开采对含水层破坏程度“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、地形地貌景观的影响和破坏现状分析

评估区范围内包含露天采场、老采坑和其他区域。根据现场调查，设置矿区范围内含有一老采坑及部分已有矿区道路。

#### （1）露天采场

矿山目前露天采场未进行开采活动，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，现状评估露天采场对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

#### （2）老采坑

老采坑（内含已有款区道路）为历史遗留采坑，已对地形地貌造成一定的影响，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，现状评估老采坑对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

#### （3）其他区域

其他区域为评估区内除露天采场和老采坑之外的其他部分，未进行地表建设，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，现状评估老采坑对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

### 2、地形地貌景观的影响和破坏预测分析

#### （1）拟建露天采矿场

根据矿山开发设计，全矿设置一个露天场，露天菜场场位于矿区的西侧。露天采矿场地表开采境界长约412米，宽约168米。露天采矿场地表占地面积约6.2125公顷（其中有0.4434公顷矿山道路与其重叠），开采深度40米，开采标高1234-1194米，最终边坡角不大于33°。露天采坑面积较大，深度较大，挖损土地类型

为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、设施农用地，对原有地形地貌景观破坏程度较大，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，预测评估采矿场开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“**严重**”。

## （2）老采坑

老采坑内布置的有矿区生活部、工业场地、废弃物堆场、表土堆场、矿区内道路。

### ①、拟建矿部生活区

拟建3处矿部生活区，位于矿区内地形相对较平坦处。矿山生活区压占土地面积0.1016公顷，压占土地类型为采矿用地和天然牧草地，对原有地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，预测对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

### ②、拟建工业场地

拟建1处工业场地，位于矿区内地形平坦开阔处。工业场地压占土地面积0.2479公顷，压占土地类型为采矿用地和天然牧草地，对原有地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，预测对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

### ③、拟建废弃物堆放场

全矿设置一处废弃物堆放场，布置在地形平坦处，场地坡度2-3°，压占土地类型均为采矿用地，废弃物场占地面积0.1691公顷，堆放坡度均不大于35°。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，预测评估对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

### ④、拟建表土堆放场

全矿设置两处表土堆放场，布置在地形平坦处，场地坡度2-3°，压占土地类型均为采矿用地和天然牧草地，表土堆放场占地面积分别为：表土堆场（一）1.1727公顷；表土堆场（二）1.3859公顷；共计2.5586公顷。堆放坡度均不大于

35°。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，预测评估对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

#### ⑤、矿山道路

矿山道路面积为0.6784，矿区范围内面积0.6692公顷，矿区范围外0.0092公顷，拟建矿山道路占地面积0.6692公顷，露天采场范围内0.4434公顷，老采坑范围内0.2258公顷。

矿山道路依原始地形而建，道路整体地形坡度2-5°，无削切坡工程，道路周边地形地貌基本保持原有状态，压占破坏土地类型为采矿用地和天然牧草地，破坏面积0.2258平方米（扣除0.4434公顷矿山道路与露天采场面积重叠，有0.06原有道路），现状矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，预测评估对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，预测评估老采坑对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

#### （3）除上述区域外评估区其他区域

除上述区域外评估区其他区域未受采矿活动影响，仍保持原有地形地貌景观，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。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-6）的评判标准，现状评估除上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

### （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

矿区内水系不发育，地表无常流水。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

矿山为新建矿山，现状未开采，无有毒、有害成份，因此矿区土壤环境污染现状影响较轻。

## 2、矿区水土资源环境预测分析

矿区内固体废弃物为生活区排放的生活垃圾。生活垃圾全部集中收集，清运至附近垃圾处理场处理，对水土环境污染小。

矿山水生活用水主要从外部拉运，无需抽取地下水，生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，本方案设计在矿部生活区设置污水罐，生活污水经污水罐处理达到排放标准后，经加药消毒后主要用于道路洒水降尘及绿化。

未来采矿活动对矿区的水土环境改变很小，矿区位于西北干旱地区，降水量很小蒸发量很大，地表水贫乏，生产中形成矿渣淋滤液的可能性小。预测未来矿山开采活动对矿区水土环境影响程度较轻。

小结：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-7）的评判标准，预测评估矿山开采对水土环境的影响程度为“较轻”。

## (六) 矿区大气环境污染现状分析与预测

### 1、大气环境质量现状分析

根据现场调查，现状下矿山未进行生产建设，因此，现状对矿区大气环境污染程度“较轻”。

### 2、大气环境质量预测分析

#### (1) 公路运输产生的大气污染物

公路运营产生的大气污染物主要来自汽车运行中产生的大量汽车尾气和TSP。汽车尾气的主要有害成分为NO<sub>2</sub>、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不大。由于外运公路路面为硬化路面，扬尘、悬浮颗粒不大，所以TSP的影响也较小。只要限制车速，车辆经过所带起来的扬尘就会大幅度的减少，从而使TSP浓度降低。

## (2) 采矿场开采产生的扬尘

在开采过程中，对土方的开挖、堆放及运输会造成地表土壤松散，遇风易形成扬尘，扬尘控制措施主要为：洒水降尘、清扫路面、减慢车速等，粉尘的无组织排放量能够减少80%左右。

## (3) 破碎工艺产生的扬尘

在破碎大石子过程中，对大石子的给料—粗碎—中碎—细碎，破碎过程中易形成扬尘，扬尘控制措施主要为：大石子的给料前洒水降尘、传送过程中洒水降尘，减慢传送等，粉尘的无组织排放量能够减少80%左右。

预测矿山生产对矿区大气环境污染程度“较轻”。

## (七) 矿区地质环境影响评估分区

### 1、评估分级原则

依据矿山地质环境影响现状、预测评估结果，矿山地质环境影响程度评估分级，以采矿活动对矿山地质环境造成的现状、预测影响为主，兼顾矿区地质环境背景，突出矿山地质环境问题现状及预测分析成果。评估参考指标主要包括矿山地质灾害、地下含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染。

矿山地质环境影响程度分级评估采用“上一级别优先”原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。在采用上一级别优先原则的同时，应兼顾“区内相似、区际相异”、“就大不就小”、“整体不分割”的原则。矿山地质环境影响程度评估分为三级，即严重、较严重区和较轻区。

### 2、矿山地质环境影响现状评估分区

根据评估区内地质灾害预测分析、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境污染、大气污染等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划分2个分区，现状评估分区见下表（表3-20）。

表3-20 现状评估分区说明表

分区	评估单元	面积(公顷)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	大气环境污染
较轻区	露天采场	6.2125	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区外道路	0.0092	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	其他区域	6.5874	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	小计	12.8091					

较严重区	老采坑	2.6533	较轻	较轻	较严重区	较轻	较轻
合计		15.4624					

### 3、矿山地质环境影响预测评估分区

根据评估区内地质灾害预测分析、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境污染等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预测评估划分3个分区，预测评估分区见下表（表3-21）。

表3-21 预测评估分区说明表

分区	面积(公顷)	评估单元	分布位置	面积(公顷)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	大气环境污染
严重区	6.2125	露天采矿场	露天采矿场	6.2125	预测露天采矿场可能引发和遭受崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。	较轻	严重	较轻	较轻
较严重区	2.6625	老采坑	矿部生活区	0.106	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻	较轻
			工业场地	0.2497	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻	较轻
			废石堆放场	0.1691	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻	较轻
			表土堆放场（一）	1.1727	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻	较轻
			矿山道路	0.2258	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻	较轻
			空白区	0.7475					
	矿区外道路	评估区内矿区外	0.0092	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻	较轻	
6.5874	其他区域	其他区域	6.5874	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	
较轻区	15.4624			15.4624					

备注：矿山内布局均位于矿区范围内，仅部分矿山道路位于矿区范围外，面积约0.0092公顷。露天采矿场中包含0.4434公顷矿山道路、1.3859公顷表土堆场（二）面积与其重叠。因此较轻区面积仅为扣除露天采矿场、老采坑和矿区外道路后的面积。

## 二、矿山土地损毁预测与评估

### （一）土地损毁环节与时序

本矿属于新建矿山，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本矿山土地损毁环节、时序及形式评述如下：

#### 1、土地损毁环节

根据本矿生产施工活动内容，建设项目发生土地损毁的环节与工程施工和建设紧密相连，发生土地损毁的环节体现在以下几个方面（图3-2）：



图 3-2 矿山土地损毁环节示意图

(1) 场地平整

建设项目在建设时，进行场地平整时将产生开挖活动，损毁原始地表。

(2) 腐殖层剥离

建设项目在前期建设时，进行腐殖层剥离后集中堆放于表土堆场，损毁了原始地表。

(3) 建筑物修筑和基础开挖

场地内建筑物将完全压占原始地表，基础开挖会破坏原始土体结构及地表，造成对土地资源的破坏。

(4) 采场开采损毁土地

矿山采用露天开采，在开采过程中剥离矿体，对矿区原始地形地貌造成挖损破坏，开采过程中剥离原始地表土地，造成土地资源的破坏。

(5) 废弃物堆放损毁土地

矿山开采过程中产生废弃物和加工的产品集中堆放在堆场，对土地造成压占损毁，将损毁原始地表。

## 2、损毁时序

由于矿山开采为建筑用砂矿，开采工艺较简单，根据该矿山实际情况矿山损毁土地的损毁时序，主要为前期基础设施建设期（简称基建期）和后续开采生产期两个阶段。

(1) 基建期：2023年7月：建设矿部生活区、工业场地、表土堆场、废弃物堆场、矿山道路（扣除与露天采场重叠部分）等，对土地造成压占损毁。

(2) 生产期：2023年8月-2027年12月为生产期，期间露天开采造成土地挖损及压占损毁。

## 3、损毁方式

矿山设计拟建1处露天采场、矿部生活区、工业场地、表土堆放场（一）、（二）、废弃物堆场及矿山道路，但由于矿部生活区、工业场地、表土堆放场（一）、废弃物堆场及0.2258公顷矿山道路矿建设施均位于老采坑内；表土堆放场（二）和0.4434公顷矿山道路与露天采场面积重叠；仅部分0.0092公顷矿山道路

位于矿区范围以外。因此损毁形式主要以露天采场的挖损、压占损毁，老采坑内压占损毁以及矿区外道路的压占损毁。损毁面积共计（表3-22）。

表3-22 矿区土地损毁形式及时间表

用地名称	损毁状态	毁损时间	毁损形式	占地面积（公顷）	土地类型				面积（公顷）
					一级地类		二级地类		
					编码	地类名称	编码	地类名称	
露天采矿场	拟损毁	2023 - 2028年	挖损压占	6.2125	04	天然牧草地	0404	天然牧草地	1.1546
					06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.0493
					07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0007
					12	其他土地	1202	设施农用地	0.0079
					小计				6.2125
老采坑	未知	未知	压占	2.6533	04	天然牧草地	0404	天然牧草地	0.6762
					06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.9771
					小计				2.6533
矿区外道路	未知	未知	压占	0.0092	04	天然牧草地	0404	天然牧草地	0.0092
					小计				0.0092
合计				8.8750	合计				8.8750
备注：（1）露天采场内含 0.4434 公顷矿山道路、1.3859 公顷表土堆场（二）。									
（2）老采坑内布置有矿区生活部、工业场地、废弃物堆场、表土堆场（一）和矿山道路。									

## （二）已损毁各类土地现状

根据项目生产工艺、损毁区域自然条件并结合实地调查来确定土地的损毁程度。参考《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦质量控制标准》的复垦要求，将该项目土地损毁程度划分为三级标准，分别为轻度损毁、中度损毁和重度损毁。本方案根据《土地复垦方案编制规程》中的相关条文说明，结合以往类似建设项目的土地损毁调查分析经验，采用综合定性分析方法确定土地损毁的程度。

根据现场调查，矿山为新立矿权，设立矿权内含一老采坑及矿区道路，目前尚未进行建设，已损毁土地为老采坑，矿区外道路。

表3-23 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	<10cm	10-20cm	>20cm
	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	<10cm	10-20cm	>20cm
	开挖深度	<2m	2-4m	>4m
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

### (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。本项目土地已损毁类型有两种：压占损毁和挖损损毁（见表3-16）。

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，以建设、开采施工进度计划安排为依据，结合矿区所在区域地形图、土地利用现状图、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工程中的土地损毁面积、范围、地类等进行预测。

#### 2、矿山拟损毁土地预测与评估

##### (1) 拟建露天采矿场

根据开发设计，矿山设计一个露天采场，占地总面积6.2125公顷（包含0.4434公顷矿山道路、1.3859公顷表土堆场（二）面积与其重叠），矿山标高1234-1194米，开采深度约30米（根据普查报告显示），台阶高度5米，共计5个台阶，开挖边坡角小于等于45°，开采最终帮坡坡度小于等于33°。规划采矿场开采方式为露天凹陷开采方式，边采边恢复。现状下未损毁，后期拟损毁面积为6.2125公顷，土地损毁方式为挖损和压占，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地和设施农用地。土地损毁程度为重度损毁。

##### (2) 老采坑

老采坑为历史遗留废弃采坑，未复垦，给矿权将其划入其内，预期该矿闭坑后，一起将其复垦。老采坑位于矿区的东侧，占地面积2.6533公顷，根据开发设计，老采坑内布置矿区生活部、工业场地、废弃物采坑、表土堆场（一）、（二）和矿山道路道路。

#### ①、工业场地

拟建工业场地占地面积0.2479公顷，拟对地面进行开挖和平整，最大挖深0.5米，设计对建筑物基础进行硬化，硬化厚度0.1米，场地内成品堆放最大堆高3米。现状下未损毁，后期拟损毁面积为0.2479公顷，土地损毁方式为压占，压占物为建筑物和砂砾石，拟损毁土地类型为采矿用地和天然牧草地。土地损毁程度为重度。

#### ②、矿部生活区

拟建矿部生活区占地面积0.1016公顷，拟对地面进行开挖和平整，最大挖深1.5米，设计对建筑物基础进行硬化，硬化厚度0.1米。矿部生活区建办公室、宿舍、食堂、库房、机修间、配电室、中水池、浴室、旱厕（防渗）等彩钢结构房屋，水泥、砂石地面，建筑面积741平方米。现状下未损毁，后期拟损毁面积为0.1016公顷，土地损毁方式为压占，压占物为建筑物，拟损毁土地利用类型为采矿用地和天然牧草地，土地损毁程度为重度。

#### ③、废弃物堆场

拟建废弃物堆场占地面积0.1691，布置在地形平坦处，场地坡度2-3°，拟对地面进行平整，将筛选后的废弃物对方于此，堆放高度不大于3米，坡度不大于35°。现状下未损毁，后期拟损毁面积为0.1691公顷，土地损毁方式为压占，压占物为筛分后废弃物，拟损毁土地类型为采矿用地，土地损毁程度为重度。

#### ④、表土堆场（一）

表土堆场占地面积为1.1040公顷，布置在地形平坦处，场地坡度2-3°，拟对地面进行平整，将剥离的表土对方于此，堆放高度不大于4米，坡度不大于35°。现状下未损毁，后期拟损毁面积为1.1040公顷，土地损毁方式为压占，压占为原剥离的表土，拟损毁土地类型为天然牧草地和采矿用地，土地损毁程度为重度。

#### ⑤、矿山道路

规划矿山道路连接规划设施场地，依原始地形而建，道路整体地形坡度2-5°，

总长约1.3公里，占地面积0.6692公顷（其中，0.4434公顷矿山道路与露天采场面积重叠，仅有0.2258公顷位于老采坑），对地面进行了开挖和平整，平均纵坡3%，采用矿山三级公路，泥结碎石路面，双车道，道路宽6米，最小转弯半径15米，对原有土地进行了损毁，土地损毁方式主要为压占，压占物为砂砾石，损毁土地类型为天然牧草地和采矿用地，土地损毁程度为重度损毁。

### （3）矿区外矿山道路

矿山为新建矿山，内含一历史遗留废弃采坑，矿区外矿山道路长约40米，占地面积0.0092公顷，平均纵坡3%，为已建成道路。对原有土地进行了损毁，土地损毁方式主要为压占，损毁土地类型为天然牧草地，压占物为原始土壤，土地损毁程度为轻度损毁。

按照土地损毁程度评价标准表3-23，确定土地损毁程度。拟损毁土地损毁程度情况见表3-24。

### （四）损毁土地汇总分析

矿山现状下未进行建设及生产，拟建1处露天采场、矿部生活区、工业场地、废弃物堆场、表土堆场及矿山道路。因此损毁形式主要以露天采场的挖损、压占损毁以及矿部生活区、工业场地、废弃物堆场、表土堆场及矿山道路的压占损毁为主，损毁面积8.0272公顷，损毁土地类型为天然牧草地，采矿用地、设施农用地和农村宅基地，各场地损毁程度为重度。拟损毁土地损毁情况汇总表见表3-24。

表3-24 拟损毁土地情况汇总表

损毁单元	损毁面积（公顷）	损毁类型	评价因子	评价情况	损毁程度	损毁时间
拟建露天采矿场	6.2125	挖损压占	表土层损毁厚度	>20cm	重度	2023-2028
			开挖深度	>4m		
			挖损边坡坡度	>15°		
老采坑	2.6533	压占	表土层损毁厚度	>20cm	重度	2023-2028
			坡度	<6°		
			压占物	建筑物和砂砾石		
矿区外道路	0.0092	压占	表土层损毁厚度	>10cm	中度	2023-2028
			坡度	<6°		
			压占物	原始土壤		
合计	8.8750					

## 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

#### (一) 分区原则及方法

##### 1、分区原则

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)，矿山地质环境保护与恢复治理分区应根据矿山地质环境影响评估结果，划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。同一区域内，现状评估与预测评估的矿山地质环境影响程度级别不一致的，按照重级别优先的原则确定。各防治区可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

(1) 根据采矿活动对矿山地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)、矿区水土环境污染与大气环境污染现状评估和预测评估结果，在充分考虑评估区内矿山地质环境已治理情况下进行分区；

(2) 区内相似、区间相异的原则；

(3) 当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。；

##### 2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，分析矿山地质环境影响程度以及矿山地质环境现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，分区标准参照表4-1。

表4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

#### (二) 分区评述

根据上述分区原则及分区方法，结合评估区矿山地质环境背景条件、矿山地质环境存在问题、现状评估和预测评估结果，采用单要素评估结果叠加法将评估区划分为三个区，即为矿山地质环境重点区(I)，次重点防治区(II)及矿山地质环境一般防治区(III)(见表4-2)。分述如下：

##### 1、重点区(I)

拟建露天采场面积6.2125公顷，占用土地类型为天然牧草地、采矿用地、设施农用地、农村宅基地。现状地质灾害不发育，对含水层、地形地貌景观、水土环境、大气环境破坏较轻，现状评估矿山地质环境影响程度**较轻**。预测地质灾害影响较轻，对地形地貌景观破坏严重，对含水层、水土环境、大气污染破坏程度较轻；预测评估露天采场对矿山地质环境影响程度为**严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将规划露天采场用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“重点防治区”。该区主要防治措施为：

(1) 沿露天采场外围设置铁丝围栏及警示牌，道路两侧设立警示标志。

(2) 派专人定期对采场进行地质灾害监测。

(3) 矿山闭坑前清理露天采坑内工业广场，矿部生活区等场地，闭坑后拆除工业广场内设计，设备及有用材料外运，建筑垃圾拉运至附近垃圾填埋场处理。

(4) 闭坑后对场地进行回填筑坡、平整、覆土复绿。

## 2、次重点防治区（II）

次重点防治区共划分2个防治亚区，分别为老采坑和矿区外道路。老采坑内拟建矿部生活区、工业场地、废弃物堆放场、表土堆放场及矿山道路（扣除与露天采场面积重叠部分），因此次重点防治区，面积为2.6625公顷。

(1) 老采坑（II<sub>1</sub>）

①拟建矿部生活区（II<sub>1</sub><sup>1</sup>）

拟建矿部生活区占地总面积0.1016公顷，位于矿区内，露天采场范围外，现状评估矿部生活区对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估矿部生活区对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将矿部生活区占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：采矿期间保护矿区卫生环境，杜绝随地大小便，将生活污水排入污水储存罐处理，禁止乱堆乱倒垃圾，将生活区的垃圾装入垃圾箱，并定期清理，拉运到垃圾掩埋场集中填埋，定期监测生活废水排放是否达标；矿山闭坑后将区内地面建筑设施全部拆除，可再利用材料外运，废弃物拉运至垃圾填埋场处理，对场地进行平整处理，覆土复绿，基本恢复原地形地貌景观。

②拟建工业场地（II<sub>1</sub><sup>2</sup>）

拟建工业场地占地总面积0.2479公顷，位于矿区内，露天采场范围外，现状

评估工业场地对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估工业场地对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将工业场地占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：采矿期间保护工业场地卫生环境，杜绝随地大小便，将生产废水储存于沉淀池内，禁止乱堆乱倒垃圾，定期监测生产废水排放是否达标；矿山闭坑后将区内地面建筑设施全部拆除，可再利用材料外运，废弃物拉运至垃圾填埋场处理。

### ③拟建废弃物堆放场（II<sub>1</sub><sup>3</sup>）

拟建废弃物堆放场占地总面积0.1691公顷，位于矿区内，露天采场范围外，现状评估废弃物场对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估废弃物场对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将废弃物场占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：

A、严格按设计高度和坡度，废弃物压实处理，雨季注意坡顶和各平台排水，防止雨水渗入坡体，控制好废弃物场边坡坡度，避免无序施工引发地质灾害。

B、尽量减少机械碾压对废弃物场边坡的影响。严格建立巡视制度，对废弃物场边坡进行人工巡视，对坡体出现滑移的岩块，应及时采取人工排除行动；随时监测边坡稳定性，出现隐患及时处理。

C、矿山闭坑后废弃物拉运回填至采坑对露天采场高陡边坡进行筑坡，使其达到安全稳定状态。

### ④拟建表土堆放场（II<sub>1</sub><sup>4</sup>）

拟建表土堆放场占地总面积1.1040公顷，位于矿区内，露天采场范围外，现状评估表土堆放场对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估表土堆放场对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将表土堆放场占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：

A、严格按设计高度和坡度，雨季注意坡顶和各平台排水，防止雨水渗入坡体，控制好表土堆放场边坡坡度，避免无序施工引发地质灾害。

B、尽量减少机械碾压对表土堆场边坡的影响。随时监测边坡稳定性，出现

隐患及时处理。

C、矿山闭坑后将表土对露天采场进行覆土复绿，恢复原有土地类型，使其与周围地貌相协调。

#### ⑤拟建矿山道路（II<sub>1</sub><sup>5</sup>）

老采坑范围内拟建矿山道路0.2258公顷。现状评估矿山道路对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估矿山道路对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将矿山道路占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：生产期间保持道路畅通，清理路面废弃物，定期洒水除尘，保持路面清洁；闭坑后对矿山道路进行复垦，主要措施为对场地进行平整处理，基本可恢复原地形地貌景观，恢复原土地使用功能。

#### （2）老采坑（II<sub>2</sub>）

矿区范围外有0.0092公顷。现状评估矿山道路对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估矿山道路对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将矿山道路占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：生产期间保持道路畅通，清理路面废弃物，定期洒水除尘，保持路面清洁；闭坑后对矿山道路进行复垦，主要措施为对场地进行平整处理，基本可恢复原地形地貌景观，恢复原土地使用功能。

### 3、一般防治区（III）

一般防治区划分为1个防治亚区，为除重点防治区和次重点防治区外其他区域，面积6.5874公顷。其他区域受采矿活动影响小，无含水层和地形地貌景观破坏，无水土环境及大气环境污染；现状评估该区对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估该区对矿山地质环境影响程度为**较轻**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将该区划分为矿山地质环境保护与恢复治理“一般防治区”。

表4-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治分区	分布位置及编号	面积 (公顷)	主要地质环境问题	主要防治措施	备注	
重点防治区	拟建露天采场I	6.2125	预测露天采矿场边坡可能引发崩塌地质灾害,危害程度小,危险性小,地形地貌破坏严重	1) 矿山开采期对采坑内崩塌患及时进行治疗,清除坡面上危岩体,保证边坡稳定后方可进行开采作业。2) 生产期沿露天采矿场外围设置铁丝围栏、警示牌,禁止无关人员和车辆入内,警示牌内容为“规范施工,预防崩塌地质灾害发生”和“进入采场,注意滚石伤人”。3) 采矿过程中按设计要求开挖采场边坡,禁止超过设计边坡稳定角,控制好台阶帮坡角和最终帮坡角,避免无序施工引发崩塌等地质灾害;尽量减少机械碾压对采场边坡的影响,对采掘场边坡出现松动的块石或出现崩塌的岩块,应及时采取人工排除行动。4) 露天开采结束后,对采矿场边坡筑坡处理,降低边坡角度,保持边坡稳定,对各开采平台进行平整场地,覆土复绿,与周边地形地貌基本相协调。	位于矿区内,包含0.4434公顷矿山道路与其重叠	
次重点防治区	老采场II <sub>1</sub>	拟建矿部生活区II <sub>1</sub> <sup>1</sup>	0.1016	预测地形地貌破坏较严重	采矿期间保护矿区卫生环境,杜绝随地大小便,将生活污水排入污水储存罐处理,禁止乱堆乱倒垃圾,将生活区的垃圾装入垃圾箱,并定期清理,拉运到垃圾填埋场集中填埋,定期监测生活废水排放是否达标;矿山闭坑后将区内地面建筑设施全部拆除,可再利用材料外运,废弃物拉运至垃圾填埋场处理。	位于矿区内,露天采场外
		拟建工业场地II <sub>1</sub> <sup>2</sup>	0.2479	预测地形地貌破坏较严重	采矿期间保护工业场地卫生环境,杜绝随地大小便,将生产废水储存于沉淀池内,禁止乱堆乱倒垃圾,定期监测生产废水排放是否达标;矿山闭坑后将区内地面建筑设施全部拆除,可再利用材料外运,废弃物拉运至垃圾填埋场处理。	
		拟建废弃物堆放场II <sub>1</sub> <sup>3</sup>	0.1691	预测地形地貌破坏较严重	1) 派专人定期对采场进行地质灾害监测。2) 废弃物堆放场内废弃物拉运回填露天采场,对露天采场高陡边坡进行筑坡,使其达到安全稳定。	
		拟建表土堆放场II <sub>1</sub> <sup>4</sup>	1.104	预测地形地貌破坏较严重	1) 严格按设计台阶高度和坡度,雨季注意坡顶和各平台排水,防止雨水渗入坡体,控制好表土堆放场边坡坡度,避免无序施工引发地质灾害 2) 尽量减少机械碾压对堆放场边坡的影响。严格建立巡视制度,每天对表土堆放场进行人工巡视,对坡体出现滑移,应及时采取人工排除行动;随时监测边坡稳定性,出现隐患及时处理。	
		拟建矿山道路II <sub>1</sub> <sup>5</sup>	0.2258	预测地形地貌破坏较严重	生产期间保持道路畅通,清理路面废弃物,定期洒水除尘,保持路面清洁;闭坑后对矿山道路进行复垦,主要措施为对场地进行平整处理,基本可恢复原地形地貌景观,恢复原土地使用功能。	
	矿区外道路II <sub>2</sub>	矿区外道路	0.0092	预测地形地貌破坏较严重	生产期间保持道路畅通,清理路面废弃物,定期洒水除尘,保持路面清洁;闭坑后对矿山道路进行复垦,主要措施为对场地进行平整处理,基本可恢复原地形地貌景观,恢复原土地使用功能。	
一般防治区	矿山开采未破坏区域(III)	6.5874	遭受地质灾害破坏程度较轻;受采矿活动影响小,无含水层和地形地貌景观破坏,无水土环境污染、无大气环境污染;	禁止随意破坏该区域的地质环境,确保区内地质环境保持原有状态。		
合计		15.4624			扣除与露天采场重叠的面积。	

## 二、矿山地质环境治理工程

### (一) 矿山地质灾害防治及监测

#### 1、地质灾害防治工程

地质灾害的防治应本着“预防为主，避让与防治相结合”的原则，把灾害的损失减少到最低水平，保证矿山施工人员的生命财产安全。根据“矿山地质灾害现状评估及预测评估”的结果，在矿山生产过程中，必须加强地质环境保护，尽量减轻矿业活动对地质环境的不利影响，避免和减少会引发矿山地质灾害的行为，尽可能避免引发或加剧地质灾害。

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿区内存在的地质灾害类型主要为崩塌。

为了减轻地质灾害对矿山建筑设施和采矿活动的危害，结合本矿区地质环境条件和矿山开采条件，建议采取如下预防措施：

(1) 开采之前需在露天采场西侧修筑截水沟，截水沟断面为矩形，顶宽1.0米、底宽0.6米、深0.5米，约200米，拦截和导排地表水体至评估区之外，缩小采区汇水面积；以明沟排洪为主。

#### (2) 警示牌、铁丝围栏、水泥桩

对矿业活动过程中，可能遭受、引发或加剧崩塌等地质灾害的区域外围设置警示牌，进行危险预警；在露天采场外围设置铁丝围栏，防止人、畜误入；在采场入口设置警示牌，告知入矿人员入矿须知，在矿区道路急弯、陡坡处设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，以此达到消除安全隐患的目的。在拟建露天采场外围5米范围一次性设置铁丝围栏和警示牌，避免人员误入造成人员损伤。铁丝围栏采用单股三横道架设，普通镀锌铁丝、规格13号直径2.5毫米，每隔20米设立一根高1.5米的围栏水泥柱，水泥柱截面0.12米×0.12米，铁丝围栏长度为1935米，水泥柱97个，并设置4个警示牌，正面涂成黄色，文字采用红色反光漆，警示内容为“注意跌落”、“注意安全”等内容。

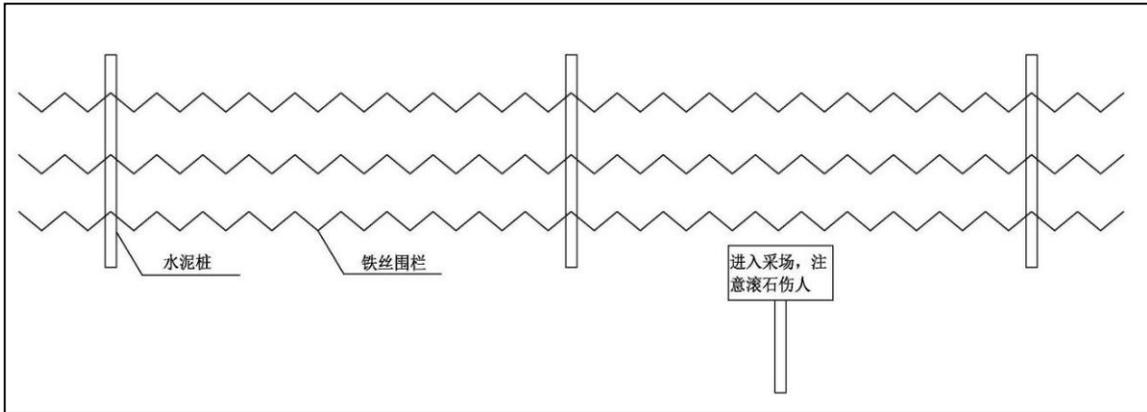


图4-1围栏警示工程设计示意图

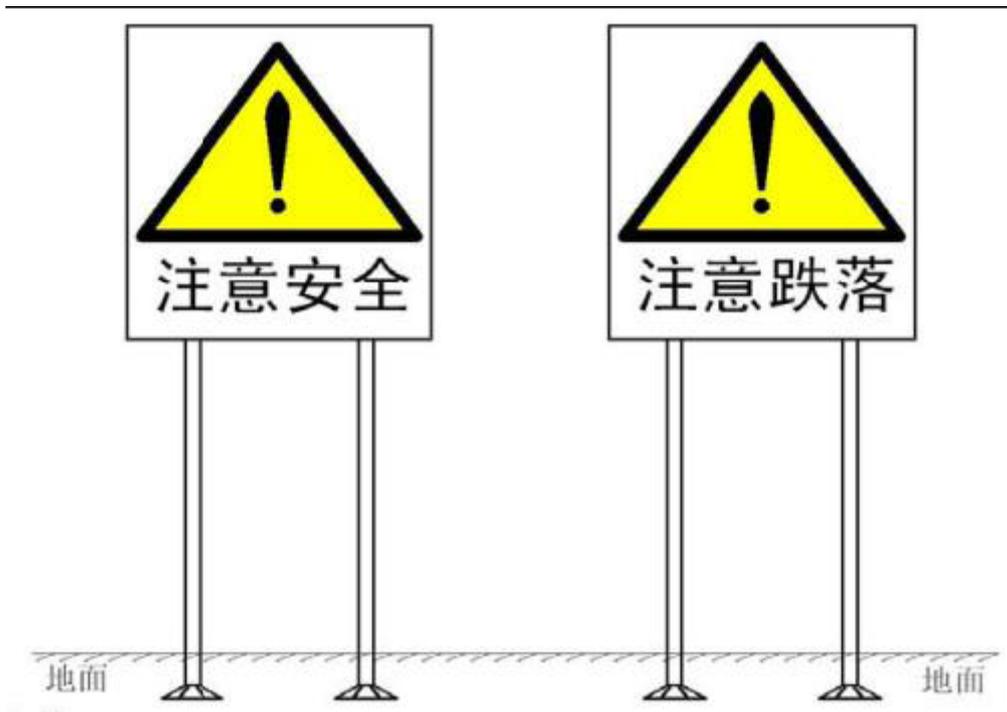


图4-2警示牌示意图

(3) 合理制定采矿工艺流程，严格按照设计进行矿山的开采活动，避免因不合理开采产生不稳定高陡边坡，引发地质灾害。

(4) 成品堆放区仅堆放7天的原矿和成品，最大堆置高度不超过4米，堆放边坡角不大于 $35^{\circ}$ 。

(5) 该矿山开采矿石为建筑用砂、卵石，根据矿山开采最终境界图及终了边坡剖面图，矿山开采以后与周边地形地貌相协调，不会发生较大规模崩塌地质灾害，在终了边坡局部可能会发生松散不稳定碎石。根据开采边坡情况对不稳定边坡进行危岩清理，参考类似矿山经验，根据本矿山实际情况预测为2000立方米（计入矿山生产开拓工作）。

表4-3 地质灾害防治工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地质灾害防治		
1	截水沟	米	200
2	警示牌	个	4
3	铁丝围栏	100 米	19.35
4	水泥桩	根	97

## 2、地质灾害监测工程

### (1) 崩塌灾害监测

①、监测要素：主要监测采场边坡地表变形情况、采场边坡岩体完整性和裂隙发育、扩大程度等，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、监测频率：矿山安全员通过定期目测监视、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，特别是对采空区的高陡边坡加强监测，及时对采场边坡以及上方山体坡面是否存在崩塌隐患，及时捕捉地质灾害前兆信息，检查中发现边坡面有不稳定的松散岩土隐患时，应及时组织专人采取防止措施，对人员、设备进行避让，待险情排除后方可恢复正常工作。对崩塌地质灾害，其监测频率设计为生产期内每天1次，每年240次，生产期4.44年，共计监测1066次。

(2) 警示牌、铁丝围栏监测：采用人工巡视检查的方式，对设置的围栏及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，监测频率每月1次，每年12次，生产期4.44年，服务年限内监测54次。

表4-4 监测工程量统计表

序号	工程名称	单位	年	服务年限
1	崩塌监测	次	240	1066
3	警示牌、铁丝围栏监测	次	12	54

### (二) 含水层破坏的预防、修复及监测

主要目的是保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿破坏的含水层，以减少地下水下降、干枯引发的水环境、水资源恶化。

#### 1、含水层保护措施

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力。采矿期间主要预防措施为：

(1) 开采过程中严格按照开发利用方案合法开采，禁止超深超规模开采，避免采矿破坏含水层结构。

(2) 矿山开采过程中严格按有关要求控制开采强度，最大程度减轻对周围岩体的扰动破坏，减轻开采震动对含水层透水性的影响，从而减轻地下水渗漏。

## **2、预防措施**

矿区布置生活污水处理设施，生活污水应严格按设计集中收集，达标排放或再利用。严格落实环评报告提出的各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力度，确保项目污水循环利用，力争减少外排水量，维持区域水平衡。

## **3、修复及监测**

由前述分析可知,本矿山为露天矿山，开采矿种为建筑用砂、卵石矿，开采标高为535米-520米，由于矿坑无涌水，矿山不会出现矿坑涌水，未对含水层造成破坏，未影响矿区及周边居民饮水。因此不进行含水层破坏修复工程设计。由于矿坑无地下水，不设计地下水水质和涌水量监测工作。

### **(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**

(1) 矿山生产期间，企业将生产活动控制在矿区规划范围内，废弃物堆放在专门的堆场。

(2) 露天采矿场：生产期严格按照开发设计进行开采，禁止乱采乱挖，超出采矿场范围进行开采，减少对地形地貌景观的破坏。

(3) 废弃物堆放场、表土堆放场：为减少废弃物、表土、矿石堆放对地形地貌的影响及次级灾害，在矿山生产期，控制堆放坡角小于 $35^{\circ}$ ，尽量减少对地形地貌景观的破坏。

(4) 矿部生活区：上述矿建设施在后期使用过程中，应严格按照规划堆放垃圾及其它废弃物，尽量减少对地形地貌景观的破坏。主要为压占土地，矿山开采使用过程中做好环境保护措施，尽量减少对地形地貌景观的破坏。

(5) 矿山道路：道路走向尽量和周边的地形地貌相协调，减少土方开挖工程量，降低路基高度以减少路基占地。

#### **2、地形地貌景观破坏的修复**

(1) 矿部生活区、工业场地：矿山全面闭坑后，根据区内建筑物的特点，拆除矿山生活区内地面建筑物和设备，将可利用材料和设备外运，将废弃物拉运至附近垃圾填埋场进行处理。清理完毕后对场内土地进行平整，基本恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

(2) 废弃物堆放场：矿山全面闭坑后，剩余废弃物拉运至采坑进行回填筑坡。清理完毕后对土地进行平整，基本恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

(3) 露天采矿场：矿山闭坑后，采矿场存在凹陷采坑，利用废弃物回填，对开采边坡进行筑坡至边坡角不大于 $33^{\circ}$ ，保持边坡稳定。

(4) 矿山道路：矿山全面闭坑后对矿山道路进行平整，对场地内的较大起伏和坡度进行推高和填低，将其恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

### 3、地形地貌景观破坏的监测

矿山开发中地面建设及开采区对地形地貌景观的影响主要体现在对地形地貌景观的破坏。通过恢复治理措施恢复原有的地形地貌景观，对开采期及恢复治理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：建设项目占地面积、扰动地表面积、土地损毁程度和面积；挖损、压占，废弃物及矿石堆放面积。

#### (2) 监测方法

地形地貌景观监测采用地形测绘方法进行监测。地形测绘采用RTK等工具，通过现场实地调查和勘测，填表记录和计算机成图反映矿区及影响范围内地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。

#### (3) 监测点的布置

针对开采区和矿山建设布局进行地形测绘，不专门设置监测点。

#### (4) 监测频率

自矿山生产期开始，每年监测1次。方案适用期5年共计监测5次，服务年限内监测6次。

表4-5 监测工程量统计表

序号	工程名称	单位	年	适用期 5 年	服务年限
1	地形地貌监测	次/月	1	5	6

#### （四）水土环境污染的预防、修复及监测

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采对水土环境污染程度为较轻，可不采取修复工程措施，但要加强矿山生产生活污水的防护措施和监测工作。

##### 1、水土环境污染的预防

###### （1）固体废弃物的处理

矿山工作人员为 14 人，工作制度为 240 天/年，按每天每人排放生活垃圾约 1 千克计算（生活垃圾按 0.5 吨/立方米）；生活垃圾年排放量为 3.36 吨（6.72 立方米）；基建期 1 个月，生活垃圾排放量为 0.28 吨（0.56 立方米）；生产期 4.44 年，生活垃圾排放量为 14.92 吨（29.84 立方米）；复垦期 1 个月，生活垃圾排放量为 0.28 吨（0.56 立方米）。基建期+生产期+复垦期共产生生活垃圾 15.48 吨（30.96 立方米）。

生活垃圾成分以厨余垃圾、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，矿部生活区内设置容积为 0.6 立方米的垃圾桶 2 个，生产期间的生活垃圾在垃圾池内临时堆放，每周定期清运生活垃圾至科克浩特浩尔蒙古乡垃圾填埋场进行统一处理，拉运距离 4.3 千米左右。

在生活区修建有防渗厕所，定期对粪便进行清理与生活垃圾一起拉运至科克浩特浩尔蒙古乡垃圾填埋场处置。

###### （2）生活污水的处理

矿山工作人员为 14 人，工作制度为 240 天/年，按照人均用水量 30 升/人，污水生产率 75%计算，生活污水年排放量 75.6 立方米；基建期 1 个月，生活污水排放量为 6.3 立方米；生产期 4.44 年，生活污水排放量为 476.2 立方米；复垦期 1 个月，生活污水排放量为 6.3 立方米。基建期+生产期+复垦期共产生生活垃圾 488.8 立方米。

本项目产生的生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，矿山在生活区设置污水罐储存，污水罐容积 10 立方米，经澄清并消毒无害处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019）中的 B 级排放标准后自然排放或经加药消毒后用于矿区的降尘及绿化。

生活废水主要来自生活盥洗用水和粪便污水，经化粪池预处理后用于矿区绿

化用水，不外排，利用率 100%。

表4-6 水土环境污染修复工程量统计表

序号	工程名称	单位	年	服务年限
一	固体废弃物处置			
1	生活垃圾	100 立方米	0.07	0.31
二	废水处置			
1	生活污水	100 立方米	0.76	4.76

## 2、水土环境污染的监测

矿山开采不会对地表水及地下水造成污染，因此，主要对矿山土壤环境和排放的生活污水处理效果进行监测。预测废弃物场及矿部生活区周围土地会因矿山排放的废弃物和生活垃圾的影响有污染土壤环境的风险，生活污水经处理排放也有污染水土环境的分析。为了解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和生活污水处理效果进行监测。

### (1) 监测内容

#### ①、土壤环境监测：

在监测点取土样测试项目主要为土壤重金属元素分析以及有毒有害物质分析的监测分析。

#### ②、生活污水监测

生活污水在预处理后取样测试项目主要为分析其经处理后是否达到了《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019）中的B级排放标准。

### (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/T166-2004）中的要求进行布设，分别位于废弃物堆放场及矿部生活区周边，共布设2个土壤监测点，1个生活污水监测点。

### (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/T166-2004）。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式，定期到土壤采集点用铁锹分别采集两个不同深度土样（0~10厘米、10~20厘米），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。

生活污水监测采用取样化验的方式，在生活污水处理设施的排放口采区取经处理的水样送至有资质的实验室进行分析，监测其水质是否符合了《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019）中的B级排放标准。

#### （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，自矿山生产期开始，每年取土壤测试样和生活污水样1次。适用期5年共计监测土壤10次，生活污水5次，矿山服务年限内共监测土壤11次，生活污水6次。

表4-7 水土环境污染监测工程量统计表

序号	工程名称	单位	年	适用期 5 年	服务年限
一	水土环境污染监测				
1	水质	次	1	5	6
2	土壤	次	2	10	11

### （五）大气环境污染的预防、修复及监测

#### 1、大气环境污染的预防

矿山生产期期间，大气污染预防措施如下：

- （1）对废弃物场定期进行洒水降尘。
- （2）对各场地及运输道路等无组织扬尘点定期进行洒水降尘。
- （3）拉运矿石车辆采用密闭箱式车辆运输，严格采取限速、限载、抑尘等措施。
- （4）装卸时间避开大风天气，爆破前喷雾洒水，降低采装时产尘量。
- （5）在废弃物堆放场卸载废弃物前及时洒水，逐步实施渣坡平整、压实和坡面防护，减小废弃物扬尘量。

#### 2、大气环境污染的修复

生产期间每天对采矿场和废弃物场进行洒水降尘，以减轻扬尘对大气的污染；生活污水处理达标后用于矿山道路降尘，以减轻道路扬尘对大气的污染。严格落实环评报告提出的各项大气污染防治措施，加大环保力度，减轻大气污染，维持空气现状水平。

#### 3、大气环境污染的监测

为了解和掌握区内粉尘浓度情况，需要对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《总悬浮颗粒物采样器技术要求及监测方法》（HJ/T374-2007），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，计时精度不低于0.1%。由专人填写监测时间，点位等。

(3) 监测点布设

共布设监测点1个，位于露天采矿场。

(4) 监测频率

一般情况下为每半年监测一次，有矿山指定专人详细记录监测时间。监测点位，监测负责人等内容，以备检查。适用期5年监测10次，服务年限监测11次。

表4-8 大气环境污染监测工程量统计表

序号	工程名称	单位	年	近5年	服务年限
一	大气环境污染监测	次	2	10	11

(六) 总工作量

表4-9

表4-10 矿山地质环境治理总工程量统计表

序号	工程名称	单位	服务年限
一	地质灾害		
(一)	预防		
1	截水沟	米	200
2	警示牌	个	4
3	铁丝围栏	100米	19.35
4	水泥桩	根	97
(二)	监测		
1	崩塌监测	次	1066
2	警示牌、铁丝围栏监测	次	54
二	地形地貌景观		
(一)	监测	次	6
三	水土环境污染		
(一)	预防		
1	生活垃圾	100立方米	0.31

(二)	监测		
1	水质	次	6
2	土壤	次	11
四	大气环境污染		
(一)	监测	次	11

### 三、矿山地质环境治理工作年度安排

#### (一) 阶段实施计划

本着边开采边治理恢复的原则，开采完毕后应对边坡及时进行治疗恢复。露天开采按照坡度不大于45°，及时对开采完闭的边坡及时清理危岩浮石，对其进行削坡处理及筑处理，对坡顶削坡的土方帮到坡脚处，使开采边后坡度小于33°，以确保开采边坡稳定性。

矿山在基建及生产期间采取有效治理措施，避免引发地质灾害及环境问题。按时将生活垃圾拉运到至尼勒克科克浩特浩尔蒙古乡垃圾填埋场进行统一处理，拉运距离4.3千米左右；对生活废水主要来自生活盥洗用水和粪便污水，经化粪池预处理后用于矿区绿化用水，不外排，利用率100%。；矿山设1个露天采场，采用自上而下水平分层开采，矿山服务期为4.44年，根据矿山地质环境保护与土地复垦工作计划，对阶段工作进行细化安排。矿山基建期2023年7月—2023年7月，生产期2023年8月—2027年12月，复垦期2028年1月—2028年4月，结合矿山建设生产计划，矿山地质环境治理工作分年度安排如下：

#### 1、基建期（2023年7月—2023年7月）：

##### (1) 地质环境预防

在露天采场外围设置铁丝围栏，防止人、畜误入；在采场入口设置警示牌，告知入矿人员入矿须知，在矿区道路急弯、陡坡处设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，以此达到消除安全隐患的目的。在拟建露天采场外围5米范围一次性设置铁丝围栏和警示牌，避免人员误入造成人员损伤。铁丝围栏采用单股三横道架设，普通镀锌铁丝、规格13号直径2.5毫米，每隔20米设立一根高1.5米的围栏水泥柱，水泥柱截面0.12米×0.12米，铁丝围栏长度为1700米，水泥柱85个，并设置4个警示牌，正面涂成黄色，文字采用红色反光漆，警示内容为“注意跌落”、“注意安全”等内容。

开采之前需在露天采场西侧修筑截水沟，截水沟断面为矩形，顶宽1.0米、

底宽 0.6 米、深 0.5 米，约 200 米，拦截和导排地表水体至评估区之外，缩小采区汇水面积；以明沟排洪为主。

## （2）水土污染环境防治

工业场地中隧道窑及其附属设施施工完毕，生活办公区域的生活办公房及污水处理池的建设，露天采场外围的警示牌和围栏的修建，围栏长共2439米，警示牌共4个，水泥桩41个，修建截水沟约850米，修建生活污水处理设施，购置大垃圾箱；完成警示牌、铁丝围栏维护监测1次，地形地貌监测1次，土壤质量监测2次，生活污水监测1次，垃圾清运处理预计0.56立方米。

### 2、第一年度（2023年8月—2024年7月）

完成地质灾害防治监测240次，警示牌、铁丝围栏维护监测12次，地形地貌监测1次，土壤质量监测4次，生活污水监测2次，垃圾清运处理预计6.72立方米。

### 3、第二年度：（2024年8月—2025年7月）

完成地质灾害防治监测240次，警示牌、铁丝围栏维护监测12次，地形地貌监测1次，土壤质量监测4次，生活污水监测2次，垃圾清运处理预计6.72立方米。

### 4、第三年度：（2025年8月—2026年7月）

完成地质灾害防治监测240次，警示牌、铁丝围栏维护监测12次，地形地貌监测1次，土壤质量监测4次，生活污水监测2次，垃圾清运处理预计6.72立方米。

### 5、第四年度：（2026年8月—2027年7月）

完成地质灾害防治监测240次，警示牌、铁丝围栏维护监测12次，地形地貌监测1次，土壤质量监测4次，生活污水监测2次，垃圾清运处理预计6.72立方米。

### 5、第五年度：（2027年8月—2027年12月）

完成地质灾害防治监测240次，警示牌、铁丝围栏维护监测5次，地形地貌监测1次，土壤质量监测4次，生活污水监测2次，垃圾清运处理预计2.8立方米。

### 6、复垦期：（2027年12月—2028年月）

土壤质量监测2次，生活污水监测1次，垃圾清运处理预计0.56立方米。

## 第五章 矿山土地复垦

### 一、矿山土地复垦区与复垦责任范围

#### (一) 土地复垦区

依据前文土地损毁分析与预测结果，结合矿区实际情况，依照土地复垦方案编制规程对复垦区的定义，由于矿山拟建布局均位于矿区内，仅部分矿山道路位于露天采场外，因此本次复垦区面积为矿区（其中包含露天采场、矿部生活区、工业场地、废弃物堆放场、表土堆放场及矿区内道路）及矿区外矿山道路，最终确定本方案复垦区面积为矿山损毁土地面积8.8750公顷。

#### (二) 复垦责任范围

根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。矿区外道路待矿山开采结束后不在留用，矿山所有损毁土地露天采场和老采坑，全部纳入复垦责任范围，复垦责任范围为8.8750公顷。复垦率为100%。

本方案复垦区及土地复垦责任范围各用地单元关系见表5-1，复垦责任范围坐标见表5-2，复垦单元示意图见图5-1。

表5-1 复垦责任范围统计表

复垦单元	损毁面积 (公顷)	损毁形式	损毁程度	土地权属	是否纳入 复垦责任 范围
露天采场	6.2125	挖损	重度	国有	纳入
老采坑	2.6533	压占	中度	国有	纳入
矿区外道路	0.0092	压占	轻度		
复垦区	8.8750				
复垦责任范围	8.8750				

表5-2 复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
<b>露天采场</b>			7	***	***
1	***	***	***	***	***
2	***	***	***	***	***
3	***	***	***	***	***
4	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***
6	***	***	<b>矿区外道路</b>		
7	***	***	1	***	***
8	***	***	2	***	***

9	***	***	3	***	***
10	***	***	4	***	***
老采坑			5	***	***
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***	10	***	***
6	***	***	11	***	***

### (三) 土地利用类型与权属

依据尼勒克县自然资源文件关于尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿土地权属及规划证明,《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)》(自然资办发〔2020〕51号),复垦区及复垦责任范围所占用土地类型0401-天然牧草地、0602-采矿用地、0702-农村宅基地和1202-设施农用地。属尼勒克县管辖,土地权属为国有。

表5-3 土地复垦责任范围内地土地利用类型

复垦区及复垦责任范围	土地类型				面积	损毁形式	土地权属
	一级地类		二级地类				
	编码	名称	编码	名称			
老采坑	04	草地	0404	天然牧草地	0.6762	挖损	国有
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.9771		
小计					2.6533	——	——
露天采场	04	草地	0404	天然牧草地	1.1547	压占	国有
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.0492		
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0007		
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0079		
小计					6.2125	——	——
矿区外道路	04	草地	0404	天然牧草地	0.0092	压占	国有
小计					0.0092	——	——
复垦区	8.8750						
复垦责任范围	8.8750						

图 5-1 复垦单元示意图

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一) 土地复垦适宜性评价

#### 1、评价原则

(1) 符合土地利用总体规划，并与当地其他规划相协调

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划、生态功能区划等，统筹考虑区域的社会经济和生产建设发展状况。

(2) 因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

(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，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑复垦为耕地和综合效益达到最佳，即根据被损毁土地如果能够复垦为多种土地时，最优先复垦为耕地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

(4) 主导性限制因素与综合平衡的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、损毁状况、灌排条件及社会需求等多方面，因此在评价时应综合考虑各方面的因素。但是各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

矿区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

(6) 经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

#### (7) 社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

## 2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，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）、《土地复垦质量控制标准》（2013）、《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB65/T3722-2015）、新疆维吾尔自治区土地复垦标准等。

#### (2) 土地利用的相关规划

包括《新疆维吾尔自治区土地利用总体规划（2006-2020年）》等。

#### (3) 其他

包括项目区土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、自然社会经济状况和周边类似矿山复垦案例的类比调查资料等。

## 3、评价范围

本方案复垦适宜性评价范围为复垦责任范围，即项目不再留续使用的矿建设施及采矿场，面积合计为 8.8750 公顷。土地损毁形式主要为压占、挖损。损毁土地利用类型为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地和设施农用地。

## 4、评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致，同时评价单元之

间具有一定差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异。评价单元恰当与否直接关系到土地适宜性评价的质量、复垦工程量的大小和复垦效果的好坏。

本方案按照矿建设施区用地类型对土地的损毁形式、损毁程度、用地性质特点及损毁土地的地类情况，划分为 3 个评价单元，即露天采场、老采坑及矿区外矿山道路。本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况见表 5-4。

### 5、评价方法

本项目复垦适宜性评价采用综合定性分析方法，首先通过土地国家政策与地方规划、公众参与、当地社会经济条件、限制性因素等因子分析初步确定土地复垦方向，然后对待复垦土地评价单元的原地类或周边同类型地类的土地基本特征参数与主要限制因素与农林牧评级指标进行比较，综合分析复垦为原地类的可行性，因地制宜地确定其最终复垦方向。

表5-4 本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况表

评价单元	原地类		面积	损毁形式	损毁程度	损毁时间
	二级地类					
	编码	名称				
露天采场	0404	天然牧草地	1.1547	挖损	严重	2023年7月-2027年12月
	0602	采矿用地	5.0492			
	0702	农村宅基地	0.0007			
	1202	设施农用地	0.0079			
小计			6.2125	---	---	---
老采坑	0404	天然牧草地	0.6762	压占	较严重	2023年7月-2027年12月
	0602	采矿用地	1.9771			
小计			2.6533	---	---	---
矿区外道路	0404	天然牧草地	0.0092	压占	轻度	2023年7月-2027年12月
小计			0.0092	---	---	---
合计			8.8750	---	---	---

### 6、土地复垦适宜性分析

## (1) 确定初步复垦方向

### ①、国家政策及区域规划

根据新疆生态功能区划，项目区在复垦时，首先保证不随意破坏其他原生地质环境，结合待复垦区周边土地利用方式，以恢复为原地类为首选复垦方向。

### ②、区域自然条件因素分析

评估区位于中天山西段，北天山南麓，位于冲洪积阶地上，地势总体为北高南低，海拔高度 1194-1234 米，相对高差 40 米，平均地形坡度 15°。北温带大陆性半干旱气候。山区气候特征明显，日照时间长，昼夜温差大，降水丰富，无霜期短。有机质含量未检出，土壤 PH8.5-8.6。根据自然条件，复垦方向宜保持与周边土地利用现状一致。

### ③、社会经济条件分析

该项目区位于尼勒克县，矿区范围及周边无居民点，矿区地形起伏较大，干旱少雨，蒸发量大，地表植被基本较发育，主要土地利用类型为采矿用地、天然牧草地、设施农用地、农村宅基地。本复垦方案设计复垦措施应以注重生态恢复为主，同时注重社会效益的体现，以达到生态效益与社会经济效益综合最佳。

### ④、公众意愿分析

根据实地调查走访，该地区的原土地使用者仍希望将损毁土地复垦为天然牧草地土地利用类型，并保证复垦后的土地肥力不减少，同时在对损毁土地主要采取恢复整治措施，避免土地功能发生重大改变，恢复土地生态功能。

### ⑤、复垦方向的初步确定

综合以上区域自然环境条件、社会经济条件、区域地方规划和土地权利人意愿等分析，初步确定待复垦土地以恢复原土地利用类型为主。

#### A、复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

复垦土地的主要限制因素是土地评级的依据。根据《土地复垦技术标准》，限制农林牧生产的主要因素有地形坡度、土壤母质、有效土层厚度、灌排水条件、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 5-5）。

表5-5 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	<3	1	1	1
	4~7	2	1	1
	8~15	3	1	1
	16~25	N	1 或 2	2
	26~35	N	2	3
	>35	N	2 或 3	3 或 N
土壤母质	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	2
	砂土	3	3	3
	砂砾质	N	N 或 3	N 或 3
覆土厚度 (mm)	≥100	1	1	1
	99~50	2	1	1
	49~30	3	2 或 3	2 或 3
	29~10	N	3 或 N	3 或 N
	<10	N	N	3 或 N
灌排水条件	不淹没或偶尔淹没，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
非均匀沉降	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2 或 3	3
	重度	N	3	3
污染程度	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2	2
	重度	N	3	3
土壤有机质 (g. kg)	>10	1	1	1
	10~6	2 或 3	1	1
	<6	3 或 N	2 或 3	2 或 3

2、评价单元限制因素分析

根据实地调查，矿区中天山西段，北天山南麓，位于冲洪积阶地上，地势总体为北高南低，海拔高度 1194-1234 米，相对高差 40 米，平均地形坡度 15°。植被覆盖率大于 30%，土层较厚，有机质含量多，土地利用类型为采矿用地、天然牧草地、设施农用地，农村宅基地。结合评估区内实际条件，评估区土地复垦选取的主要限制因素为坡度、土壤母质，覆土厚度、灌排水条件、非均匀沉降、污染程度、土壤有机质等 7 项指标。

### (1) 露天采场限制因素分析

露天采场损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地、设施农用地，农村宅基地，面积合计为 6.2125 公顷。损毁土地方式为挖损，边坡一般 33°；区内出露最高标高 1234 米，最低 1194 米，开采深度 41 米，土壤为粘土，覆土厚度 0.2-12m，灌溉条件较差，排水条件较好；区内土地未污染，无非均匀沉降，有机质含量 10-6g. kg。各评价因素详见表 5-6。

### (2) 老采坑限制因素分析

露天采场损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地，面积合计为 2.6533 公顷。损毁土地方式为压占，边坡一般 33°；区内出露最高标高 1213 米，最低 1195 米，土壤为砂土，覆土厚度 0.1-0.2m，灌溉条件一般，排水条件较好；区内土地未污染，无非均匀沉降，有机质含量 8-6g. kg。各评价因素详见表 5-6。

### (3) 矿区外道路限制因素分析

矿区外矿山道路土地类型为天然牧草地，面积 0.0092 公顷，损毁土地方式为压占，地形坡度 2-3°；土壤为砂土和砂砾质，覆土厚度 0.1-0.2 厘米，灌溉条件较好，排水条件较好；区内土地未污染，非均匀沉降为轻度，有机质含量 8-6g. kg。各评价因素详见表 5-6。

**表5-6 待复垦土地单元的参评价因素综合表**

一级评价	评价因素						
	地形坡度	土壤母质	覆土厚度 (cm)	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质 (g. kg)
露天采场	33°	粘土	20-1200	无灌溉条件，排水条件较好	无	无	10-6
老采坑	33°	砂土	20-30	无灌溉条件，排水条件较好	无	无	8-6
矿区外矿山道路	2-3°	沙土	20-30	无灌溉条件，排水条件较好	无	无	8-6

### 3、待复垦土地适宜性评价及结果

根据实地调查和资料收集得到各待复垦土地单元的各类参评因素数据（见表 5-6）。根据各项指标数据，结合土地复垦可行性评价主要限制因素与农林牧评级指标表 5-5，可以得出各复垦单元各参评因素对应的评价等级（见表 5-7）

表5-7 待复垦土地单元各因素评级结果

土地复垦分区	评价因素								
	复垦类型	地形坡度	土壤母质	覆土厚度	排灌条件	污染程度	非均匀沉降	土壤有机质	评价结果
露天采场	耕地	N	2	1	N	1	1	2或3	N
	林地	2	2	1	N	1	1	1	N
	牧草地	3	2	1	2	1	1	1	2
老采坑	耕地	N	3	N	N	1	1	2或3	N
	林地	2	3	3或N	N	1	1	1	N
	牧草地	3	3	3或N	2	1	1	1	2或3
矿区外矿山道路	耕地	1	3	N	N	1	1	2或3	N
	林地	1	3	3或N	N	1	1	1	N
	牧草地	1	3	3或N	2	1	1	1	1

根据以上评级结果，分析如下：

依据适宜性等级评定结果，充分考虑当地自然条件、社会条件、公众参与、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，并结合项目区所在地地形条件，对地形坡度变化较大的地区，提高一个破坏等级。本项目在复垦方向的确定过程中参考了当地土地利用总体规划，损毁土地尽量恢复其土地利用价值，同时以恢复为天然牧草地、农村宅基地和设施农用地。本方案土地复垦共划分 3 个复垦单元，复垦方向的确定和复垦单元的划分见表 5-8。

表5-8 待复垦土地复垦方向及复垦单元划分表单位：公顷

评价单元	原地类		面积（公顷）	复垦方向		面积（公顷）
	二级地类			编码	名称	
	编码	名称	编码			名称
露天采场	0404	天然牧草地	1.1547	0404	天然牧草地	1.1547
	0602	采矿用地	5.0492	0602	天然牧草地	5.0492
	0702	农村宅基地	0.0007	0702	农村宅基地	0.0007
	1202	设施农用地	0.0079	1202	设施农用地	0.0079
小计			6.2125			6.2125
老采坑	0404	天然牧草地	0.6762	0404	天然牧草地	0.6762
	0602	采矿用地	1.9771	0602	天然牧草地	1.9771
小计			2.6533			2.6533
矿区外道路	0404	天然牧草地	0.0092	0404	天然牧草地	0.0092
小计			0.0092			0.0092
合计			8.8750			8.8750

## （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、土源供需平衡分析

#### （1）表土资源平衡分析

##### ①、需求分析

##### A、露天采场

露天采坑底面面积约3.6252公顷，表土回覆0.3米，需表土量1.0876万立方米；露天采场台阶高度10米，边坡45°，边开采边筑筑坡，最终坡度为33°。采场边坡长度20米，最终境界边坡平均长度约1995米，边坡面积约3.9900公顷，表土回覆0.3米，需表土量1.1970万立方米；清扫平台的宽度8米，最终境界平台平均长度约430米，平台面积0.3440公顷，表土回覆0.3米，需表土量0.1032万立方米；安全平台的宽度5米，最终境界平台平均长度约1995米，平台面积0.9975公顷，表土回覆0.3米，需表土量0.2993万立方米。综上所述，表土需求量共计3.6025万立方米。

##### B、老采坑

老采坑的面积为2.6533公顷，表土回覆0.3米，需表土量0.7960万立方米。

##### C、矿区外道路

矿区外道路的面积为0.0092公顷，表土回覆0.3米，需表土量0.0028万立方米。

表土需求量共计： $3.6025$ 万立方米 $+0.7960$ 万立方米 $+0.0028$ 万立方米 $=4.4013$ 万立方米。

### ②、供给分析

矿区范围内表土剥离面积约 $6.2125$ 公顷，剥离土层 $0.2-12$ 米，剥离方量约 $9.67$ 万立方米（数据来源于普查报告）。

### ③、平衡分析

经分析，表土需求量 $4.4013$ 万立方米 $<$ 表土剥离量 $9.76$ 万立方米。故无需外借土方。

## （2）废弃物平衡分析

### ①、需求分析

露天采场开发利用章节设计，分台阶开采，台阶高度为 $10\text{m}$ ，工作坡脚为 $45^\circ$ ，为了减少安全隐患，采取筑坡方式消减坡度，最终筑坡的坡度为 $33^\circ$ ，采场边坡长度 $20$ 米，最终境界边坡平均长度约 $1995$ 米，筑坡断面面积为 $37$ 平方米，筑坡需要土石方量为 $7.1820$ 万立方米。

### ②、供给分析

矿山开采过程中产生的 $<0.15\text{mm}$ 废弃物随开采推进陆续回填至采坑，对采矿部分高陡边坡进行筑坡。依据普查报告中资源估算量结果可知： $<0.15\text{mm}$ 废弃物量为 $2.92$ 万立方米。

### ③、平衡分析

经分析，废弃物量 $2.92$ 万立方米 $<$ 需求量 $7.1820$ 万立方米，需要补给 $4.262$ 万立方米土石方量，补给量来源于剥离的表土（ $9.76-4.4013=5.3587$ 万立方米），满足需求量。

## 2、水源供需平衡分析

### （1）、需求分析

根据《新疆农业灌溉用水定额指标》（DB65/3611-2014）和《牧区草地灌溉与排水技术规范》（SL334-2016）中相关技术指标，保证能满足重建植被基本生长需求的最小生态需水量要求，确定本项目区范围内复垦草地需保证植被成活的需水量每年约为 $1500\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。

### （2）、需求分析

根据收集的气象水文资料，矿区所在区域多年平均降水量为350.20mm，经粗算，雨量可达 $3502\text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 大于需水量每年约为 $1500\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，满足其他草地恢复的蓄水量。+

因此，矿山恢复中，植被恢复以大气降水为主，在播撒初期、降雨稀少季节及植被长势不好处进行少量人工干预即可。

### **(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、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办发〔2020〕51号）；

②、《土地复垦条例》（2011年）；

③、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。

##### (2) 项目区土地利用水平

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，确保复垦方向与周边（或原）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周边（或原）土地利用类型的土壤质量和生产水平。

##### (3) 土地复垦适宜性分析的结果

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，针对复垦方向制定相应的复垦标准，选择相适宜的复垦措施。

##### (4) 项目所在地相关权利人的调查意见

积极调查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。

#### **2、土地复垦质量要求**

根据项目区土地复垦适宜性评价结果，露天采场、老采坑和矿区外道路复垦方向为天然牧草地，设施农用地和农村宅基地，结合项目区实际情况，制定本方

案裸土地控制标准：

(1) 拟建露天采矿场土地复垦质量要求

首先应保证开采边坡安全，杜绝地质灾害的发生；按照开发利用设计进行开采，闭坑后对露天采矿场利用废渣石对高陡边坡回填筑坡，废弃物回填应均匀堆放，以保证回填的稳定性，分层压实，回填压实率 0.8，并达到中密以上状态，采矿场底部地形坡度 $\leq 5^\circ$ ，回填后最终边坡角 $\leq 33^\circ$ ，平整场地，对露天采场坑底，平台及边坡覆土复绿。

(2) 老采坑土地复垦质量要求

首先拆除老采坑内工业场地、中水池、生活办公场所建筑物，其次清理垃圾至附近的垃圾场，平整场地，最后对老采坑覆土复绿。

(3) 矿区外道路复垦质量要求

①首先应保证矿山道路场区安全，杜绝地质灾害发生；

②对矿山道路进行平整，避免形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失，保证安全，复垦后无废弃物和污染物；

### 三、土地复垦工程

本方案复垦区为8.8750公顷，均为未复垦土地。本次土地复垦针对矿山的挖损及压占，复垦责任范围8.8750公顷。本方案特制定一系列工程措施，针对损毁区域复垦为天然牧草地、设施农用地、农村宅基地。通过本次复垦，改善当地生态环境，使损毁的土地得到恢复。土地复垦前后土地利用结构调整见表5-9。

表5-9 土地复垦前后土地利用结构调整表

地类				面积 (公顷)	复垦方向		面积 (公顷)	结构变化	
一级地类		二级地类			编码	名称		增减值	变幅 (%)
编码	名称	编码	名称						
04	草地	0401	天然牧草地	1.8401	0401	天然牧草地	8.8664	7.0236	79.14
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.0236	0602	天然牧草地	0	-7.0236	-79.14
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0007	0702	农村宅基地	0.0007	0	0.00
12	其他用地	1202	设施农用地	0.0079	1202	设施农用地	0.0079	0	0.00
合计				8.8750					0.00

## （一）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、生产工程中做好防止工作，一方面可以起到防患于未然，提高工作效率，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。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。

1、矿山地面建构物建设严格按照设计范围和位置施工，最大限度减少压占、挖损土地资源。

2、规范施工，减少不必要的认为损毁。在满足矿山开采需求的条件下，尽量采区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新技术，降低土地损毁程度。

3、矿山开采过程中加强对土地资源破坏区域的监测，通过地形测量进行土地损毁监测，做好土地使用规划，并尽量较少土地损毁影响。

## （二）矿区土地复垦

### 1、工程设计

#### （1）设计对象和范围

本次拟复垦土地8.8750公顷，根据项目区自然条件和矿山开采对土地的实际影响，采取相应的复垦措施复垦为天然牧草地、设施农用地、农村宅基地。复垦工程采取的复垦措施主要有废弃物回填筑坡、砌体拆除、硬化拆除、场地平整、覆土复绿等。

根据本方案土地复垦适宜性评价结果，划分复垦单元。本方案复垦责任范围损毁土地的复垦单元划分及复垦任务目标情况具体见表5-10。

表5-10 复垦责任范围损毁土地的最终复垦方向情况表

一级评价单元	二级评价单元	原地类		面积（公顷）	复垦方向		面积（公顷）
		二级地类			编码	名称	
		编码	名称				
挖损	露天采场	0401	天然牧草地	1.1547	0401	天然牧草地	6.2093
		0602	采矿用地	5.0492			
		0702	农村宅基地	0.0007	0702	农村宅基地	0.0007
		1202	设施农用地	0.0079	1202	设施农用地	0.0079

压占	老采坑	0401	天然牧草地	0.6762	0401	天然牧草地	2.6533
		0602	采矿用地	1.9771			
	矿区外道路	0401	天然牧草地	0.0092			
合计				8.8750			8.8750

## (2) 各复垦单元工程设计

### ①、露天采场复垦单元

矿山闭坑后，露天采场需要复垦的面积为6.2125公顷，复垦方向为天然牧草地、设施农用地、农村宅基地，土地复垦措施对露天采场的边坡拉运废弃物回填筑坡、场地平整、覆土复绿。

#### A、表土剥离工程

对露天采场进行表土剥离，覆土剥离面积6.2125公顷，剥离厚度0.2-12米，剥离量9.76万立方米，剥离的表土堆放于表土堆放场。此工程量记入前期开发工程中。

#### B、筑坡工程

根据前文水土平衡章节可知，筑坡工程量为7.1820万立方米，土石方来源一废弃物堆场2.92万立方米废弃物，运距0-500米；土石方来源二表土堆场（二）0.18万立方米，运距0-500米。

#### C、夯实工程

由于矿山开采，设计采用的是分台阶开挖，台阶高度10米，边坡坡度45°，边开采边复垦方案，最终开采境界形成边坡采用筑坡使其坡度减缓为33°，必须才压实才能使其稳定。

筑坡工程量为7.1820万立方米，则夯实的量也为7.1820万立方米。

#### D、土方回填工程

露天采场剥离表土厚度为0.2-12米，剥离表土量为9.76万立方米，前文土源供需平衡中，需土资源量为4.4013+7.1820=11.5833万立方米，剩余土资源量为9.76+2.92-11.5833=1.0967万立方米。

根据复垦相关规定，矿山闭坑后，地面设施及堆场全部清理，从经济可行性原则和矿山安全性原则，将剩余得表土资源全部回填采坑底部，通过推土机挖掘机推高填低，将表土堆场（二）的回填至采坑底部，土石方回填工程包含平整工

程在内，平整工程量不单独计提，故土方回填工程量约为1.0967立方米。

#### E、表土回覆工程

露天采坑底面面积约3.6252公顷，表土回覆0.3米，需表土量1.0876万立方米；露天采场台阶高度10米，边坡45°，边开采边筑筑坡，最终坡度为33°。采场边坡长度20米，最终境界边坡平均长度约1995米，边坡面积约3.9900公顷，表土回覆0.3米，需表土量1.1970万立方米；清扫平台的宽度8米，最终境界平台平均长度约430米，平台面积0.3440公顷，表土回覆0.3米，需表土量0.1032万立方米；安全平台的宽度5米，最终境界平台平均长度约1995米，平台面积0.9975公顷，表土回覆0.3米，需表土量0.2993万立方米。综上所述，表土需求量共计3.6025万立方米。

综上所述，表土回覆工程量共计3.6025万立方米，拉运距离0-1000米。通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

#### F、土壤培肥工程

由于表土堆放时间较长，表土堆放边坡的垮塌，表土的存储期间，未采取防止土壤肥力下降保护措施，再次回覆利用需采取维护土壤肥力的相关措施，设计采用施用有机-无机复混肥增加土壤肥力，人工撒播（工程量不计入），后期翻耕时将其翻入土壤内，使其达到土壤肥力增加目的。根据植物生长的需要，在种植过程中施用有机-无机复混肥（从当地市场购入），施用量为500kg/hm<sup>2</sup>。依此设计测算，露天采场需培肥面积6.2125hm<sup>2</sup>，共需有机-无机复合肥3106千克。

#### G、土地翻耕工程

由于机械施工，加之其上由有人工撒播有机-无机复混肥，土地翻耕是使土壤增肥必不可少的措施。露天采场面积为6.2125hm<sup>2</sup>，土地复耕工程量为6.2125hm<sup>2</sup>。

#### H、植被重建工程

露天采场复垦方向为天然牧草地、设施农用地及农村宅基地，复垦面积分别为6.2039公顷、0.0079公顷、0.0007公顷。根据区域植被类型，用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择护坡高羊茅和多年生黑麦草，播种量为100千克/公顷，故播撒草籽量约620.39千克。

#### ②、老采坑复垦单元

#### A、建筑物拆除工程

矿部生活区总面积0.1016公顷，其中生活办公区面积0.0845公顷，包含建筑物又办公室、宿舍、库房、机修间、食堂、配电室、浴室、厕所等，均为彩钢结构建筑面积共计570平方米。闭坑后，地面设施全部拆除，每平方米建筑物单位清理工程量0.5立方米/平方米，清理建筑物工程量285立方米。

高压水池面积0.0091公顷，水池地上1米，地下1.5米，墙体为37砖砌，为砖混结构。闭坑后，地面设施全部拆除，每平方米建筑物单位清理工程量0.5立方米/平方米，清理建筑物工程量45.5立方米。

中水池面积0.0080公顷，水池高为1.5米，墙体为37砖砌，为砖混结构。闭坑后，地面设施全部拆除，每平方米建筑物单位清理工程量0.5立方米/平方米，清理建筑物工程量40立方米。

工业场地总面积0.2479公顷，其中建筑面积0.01公顷。闭坑后，地面设施全部拆除，每平方米建筑物单位清理工程量0.5立方米/平方米，清理建筑物工程量50立方米。

一级二级沉淀池为砌体结构，水池高为1.5米，墙体为37砖砌，为砖混结构，面积合计45平方米，每平方米建筑物单位清理工程量0.5立方米/平方米，清理建筑物工程量22.5立方米。

综上所述，建筑物拆除工程量约335立方米，砌体拆除工程量约108立方米。

#### B、地面硬化拆除工程

老采坑内生活办公区面积为0.0845公顷，建筑物面积为570平方米，地面硬化面积0.0275公顷，硬化厚度0.1米，故清理硬化拆除量为27.5立方米。工业场地地面硬化面积0.09公顷，硬化厚度0.1米，故清理硬化拆除量为90立方米。

综上所述，地面硬化拆除工程量117.5立方米。

#### C、拆除物拉运

老采坑范围内建筑物及地面硬化拆除共计560.5立方米，拉运建筑垃圾拉运至科克浩特浩尔蒙古乡垃圾填埋场处理，运距约4.3千米。

#### D、平整工程

对老采坑底部进行平整，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，采用挖掘机、推土机进行削高填低。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）； $\alpha$ ：平整土地坡度。

露天采矿场平整土地范围只计算底部境界范围，平整坡度 $0-10^\circ$ ，平整土地坡度取 $6^\circ$ ，按式5-1计算得平整每公顷土地平整量526立方米，采矿场底部境界2.6533公顷，老采坑平整工程量约为1394立方米，在开采结束后完成。

#### E、表土回覆工程

老采坑底面面积约2.6533公顷，表土回覆0.3米，覆土工程量为0.7960万立方米，运距离0-500米。通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

#### F、土壤培肥工程

由于表土堆放时间较长，表土堆放边坡的垮塌，表土的存储期间，未采取防止土壤肥力下降保护措施，再次回覆利用需采取维护土壤肥力的相关措施，设计采用施用有机-无机复混肥增加土壤肥力，人工撒播（工程量不计入），后期翻耕时将其翻入土壤内，使其达到土壤肥力增加目的。根据植物生长的需要，在种植过程中施用有机-无机复混肥（从当地市场购入），施用量为 $500\text{kg}/\text{hm}^2$ 。依此设计测算，老采坑需培肥面积 $2.6533\text{hm}^2$ ，共需有机-无机复合肥1327千克。

#### G、土地翻耕工程

由于机械施工，加之其上由有人工撒播有机-无机复混肥，土地翻耕是使土壤增肥必不可少的措施。老采坑面积为 $2.6533\text{hm}^2$ ，土地复耕工程量为 $2.6533\text{hm}^2$ 。

#### H、植被重建工程

老采坑复垦方向为天然牧草地，复垦面积为2.6533公顷。根据区域植被类型，用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择护坡高羊茅和多年生黑麦草，播种量为100千克/公顷，故播撒草籽量约265.33千克。

#### ③、矿区外道路复垦单元

矿山闭坑后，需复垦面积为0.0092公顷，复垦方向为天然牧草地。设计使用机械对场地进行平整，翻耕、植被重建。

#### A、平整工程

对场地进行平整，采取机械平整，进行削高填低。平整面积0.0092公顷，平

整土地坡度取 $3^{\circ}$ ，预计每公顷土地平整量262.04立方米，平整工程量约为2.41立方米，在开采结束后完成。

#### B、表土回覆工程

矿区外道路面积约0.0092公顷，表土回覆0.3米，覆土工程量为27.6万立方米，运距离0-500米。通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。该土地复垦工程在矿山闭坑后完成。

#### C、土壤培肥工程

由于表土堆放时间较长，表土堆放边坡的垮塌，表土的存储期间，未采取防止土壤肥力下降保护措施，再次回覆利用需采取维护土壤肥力的相关措施，设计采用施用有机-无机复混肥增加土壤肥力，人工撒播（工程量不计入），后期翻耕时将其翻入土壤内，使其达到土壤肥力增加目的。根据植物生长的需要，在种植过程中施用有机-无机复混肥（从当地市场购入），施用量为 $500\text{kg}/\text{hm}^2$ 。依此设计测算，矿区外道路需培肥面积 $0.0092\text{hm}^2$ ，共需有机-无机复合肥4.6千克。

#### D、土地翻耕工程

由于机械施工，加之其上由有人工撒播有机-无机复混肥，土地翻耕是使土壤增肥必不可少的措施。矿区外道路面积为 $0.0092\text{hm}^2$ ，土地复耕工程量为 $0.0092\text{hm}^2$ 。

#### E、植被重建工程

矿区外道路复垦方向为天然牧草地，复垦面积为0.0092公顷。根据区域植被类型，用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择护坡高羊茅和多年生黑麦草，播种量为100千克/公顷，故播撒草籽量约9.2千克。

## 2、技术措施

工程技术措施是指在工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦土地利用方向要求，对受影响的土地采取各种工程手段，恢复受损的生态系统。本方案根据项目所在区域的自然生态环境特征和复垦目标，结合项目露天采场、老采坑、矿区外道路地面工程的施工建设工艺，参照类似复垦项目生态重建技术的工作原理、复垦工艺、适用条件等采取适用于本项目的复垦工程技术措施，主要有以下几种：

### （1）土壤剥覆工程

作为复垦工作来说，表层土壤的堆放具有重要意义，表层土壤不仅是复垦土

地的覆土来源，也是减少复垦投资，保护土地资源的重要措施。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要的作用。表土临时存放必然会影响到土壤的容重、水分等理化性状以及植物、动物，尤其是微生物等生物学性状。项目区表层土壤是土地复垦是进行再种植成功的关键，再取土过程中做好防护工作。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨季取土。

#### (2) 回填、筑坡工程

回填筑坡工程原则上不扩大开采境界范围，主要将废弃物堆放场堆放的废弃物按设计要求回填至露天采矿场，对采场部分高陡边坡进行回填筑坡，使其达到安全稳定状态并与周边地形地貌相协调。

#### (3) 拆除、拉运工程

矿山闭坑后，对露天采场范围内的硬化地面、房屋、设备等进行拆除，可利用的材料外运，不可利用的拉运至垃圾填埋场处理。

#### (4) 平整工程

对各场地内的较大起伏和坡度进行推高填低，进行整平压实处理使其基本水平或坡度在允许范围内，以利于雨季排水，将其恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

#### (5) 土壤培肥工程

由于表土堆放时间较长，表土堆放边坡的垮塌，表土的存储期间，未采取防止土壤肥力下降保护措施，再次回覆利用需采取维护土壤肥力的相关措施，设计采用施用有机-无机复混肥增加土壤肥力，人工撒播（工程量不计入），后期翻耕时将其翻入土壤内，使其达到土壤肥力增加目的。

#### (6)、土地翻耕工程

由于机械施工，加之其上由有人工撒播有机-无机复混肥，土地翻耕是使土壤增肥必不可少的措施。

#### (7) 植被重建工程

矿山土地复垦方向为天然牧草地、设施农用地、，各类设施拆除后，对场地土地开展覆土、平整工作，随后开始植被重建工程。

### 3. 复垦区域植被选择应遵循以下原则：

### (1) 尽量选择乡土植被乡土植物

是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物具有较强的适应性、管护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。不加论证盲目从外地引进植物，虽然在景观上能够取得较好的效果，但新引入的植物往往不能适应环境变化，表现出生长不良，对病虫害抵抗力较弱等性状。有时一些病虫害也会随之传入，在引入地暴发流行。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及周边的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

### (2) 选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤肥力，改善区域环境，因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下，还应注意选择有利于增加土壤肥力的草本等植被。综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、快速恢复植被的原则，本方案确定复垦植被为护坡高羊茅和多年生黑麦草。

### (3) 种植时间

矿区土壤4月份土壤开始解冻，植被在5月中旬开始萌芽，因此种植时间应选择在5月上旬。也可以选择在夏季种植，但是必须选择在夏季雨季开始之前，以保证新栽植的幼苗在雨季能够获得充足的水分和生长时间。

### (4) 种植技术

选用直播技术，直接播种用种子繁殖的苗木，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。在邻近矿区现有已复垦区域，移栽成活率，均采用直播技术来繁殖的。

## 4、主要工程量

根据土地复垦工作部署，矿山服务年限内土地复垦工程量汇总情况见表5-11。

表5-11 土地复垦工程量统计表

序号	工程内容	单位	工程量
(1)	(2)	(3)	(4)
一	<b>露天采矿场复垦单元</b>		
1	筑坡工程（运距 0.5Km）	100 立方米	718.20
2	夯实边坡	100 立方米	718.20
3	土方回填（运距 0.5Km）	100 立方米	109.67

4	表土回覆（运距 1.0Km）	100 立方米	360.25
5	土壤培肥	千克	3106
6	土地翻耕	公顷	6.2125
7	植被重建	公顷	6.2039
二	<b>老采坑复垦单元</b>		
1	建筑物拆除	100 立方米	3.35
2	砌体拆除	100 立方米	1.08
3	地面硬化拆除	100 立方米	1.18
4	拆除物的清运（运距 4.3Km）	100 立方米	5.61
5	平整工程	100 立方米	13.94
6	表土回覆（运距 0.5Km）	100 立方米	79.60
7	土壤培肥	千克	1327
8	土地翻耕	公顷	2.6533
9	植被重建	公顷	2.6533
三	<b>矿区外道路复垦单元</b>		
1	平整工程	100 立方米	0.0241
2	表土回覆（运距 0.5Km）	100 立方米	0.0276
3	土壤培肥	千克	4.6
4	土地翻耕	公顷	0.0092
5	植被重建	公顷	0.0092

### （三）矿区土地复垦监测和管护

#### 1、监测措施和内容

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。

监测内容主要为损毁土地监测和复垦植被监测，监测指标包括：土壤质量情况、林草地覆盖度/产草量等情况。

##### （1）土地损毁监测

监测对象为损毁土地区域，包括露天采场、老采坑及矿区外道路。矿区外道路随机布置 1 个土地损毁监测点，露天采场内随机布置 3 个土地损毁监测点，老采坑内布置 7 个监测点，位于其布设场地上，土地损毁监测点共计 11 个。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/T1036-2013）为准。监测频率为每年 2 次，适用期 5 年监测 110 次，服务年限内监测 121 次。

## （2）复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤监测和复垦植被监测：

### ①、土壤检测

在复垦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。

对 3 个土地复垦单元（露天采场 3 个、老采坑 2 个、矿区外道路 1 个）共设置 6 个监测点，本方案采用定人定期巡视兼测量监测方法，每月监测 1 次。监测期 1 个月，共监测 6 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。

### ②、复垦植被监测

监测对象为复垦责任范围，包括露天采场及矿区外道路，矿区外道路随机布置 1 个监测点，露天采场内随机布置 3 个监测点，老采坑内随机布置 2 个监测点。监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、覆盖度、生长量等。监测方法为随机调查法。复垦植被监测点共 6 个，每年设置监测 2 次，监测时间为复垦完成后 3 年，因此复垦植被监测数量为 36 次。

## 2、管护措施

植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的草地。结合矿山实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。管护对象包括复垦责任范围内天然牧草地。具体管护工程技术措施如下：

管护措施管护应结合复垦工作安排，重点在草籽撒播后的发芽期间定期观察草的生长情况，如果发现枯死无法成活及时补种，保证发芽率达到预期的数量；新造草地要封育，严禁放牧，要松土，防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。管护期间要注意巡查工作，防止违法放牧等现象，保护土地复垦成果。雨季来临前，及时对缺苗区域进行补种苗木和补撒草籽，并通过封育、松土、补植、补播等管护措施，保障复草地的正常生长，巩固复垦成果，改善当地生态环

境。复垦草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

#### （1）补种

由于项目区生态环境较为脆弱，播撒草籽的成活率很难得到保障，因此，需要对复垦的草地进行管护，管护期为3年。管护期内逐年对复垦后成活率不高的区域进行补种。

依据项目的自然环境特征和以往复垦植被的成活率，草地需补种的面积逐年减少，3年管护期内，需补种面积分别为管护总面积的15%、10%、5%，复垦区内重建植被的覆盖率应达到复垦质量要求。复垦区复垦为天然牧草地面积为8.8664公顷，补种面积=8.8664公顷×（15%+10%+5%）=2.6599公顷。

#### （2）防治病虫害

复垦后的草地可能发生春尺蠖、柳毒蛾、灰斑古毒蛾等虫害，应结合复垦效果监测加强对病虫害的关注，如发现病虫害，及时防治。

### 3、主要工作量

土地监测工程量见表5-12。

表5-12 土地损毁监测及土地复垦监测工程量表

内容	项目	单位	年工作次数	服务年限
监测	土地损毁监测	次	2	121
	土壤监测	次	2	36
	复垦植被监测	次	2	36
管护	补种	公顷		2.6599

## 四、土地复垦工作部署

### （一）总体工作部署

本方案工作计划根据开发设计等相关资料结合矿山实际情况及矿山自身复垦计划、项目特征和生产建设方式等实际情况，划分土地复垦工作阶段，确定每一阶段或每一区段的恢复目标、任务、计划及资金安排等。按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将矿山土地复垦工作划分为两个阶段。实施计划具体如下：

#### 1、第一阶段：2023年7月-2027年12月

第一阶段主要为矿山基建及生产期，土地复垦工作主要是对土地损毁情况进行监测。

表5-13 第一阶段土地复垦工程量统计表

序号	工程内容	单位	工程量	时间安排
1	土地损毁监测	次	110	2023.7-2027.12

2、第二阶段：2028年1月-2031年3月

第二阶段主要为矿山复垦期及管护期，土地复垦工作主要是对土地复垦效果及植被复垦情况进行监测。

表5-14 第一阶段土地复垦工程量统计表

序号	工程内容	单位	工程量	时间安排
1	土地复垦效果	次	6	2028.1-2028.4
2	土地植被复垦	次	36	2028.4-2031.3

3、土地复垦工程量总表

表5-15 土地复垦工程量统计表

序号	工程内容	单位	工程量
(1)	(2)	(3)	(4)
一	<b>露天采矿场复垦单元</b>		
1	筑坡工程（运距0.5Km）	100 立方米	718.20
2	夯实工程量	100 立方米	718.20
3	土方回填（运距0.5Km）	100 立方米	97.89
4	表土回覆（运距1.0Km）	100 立方米	360.25
5	土壤培肥	千克	3106
6	土地翻耕	公顷	6.2125
7	植被重建	公顷	6.2039
二	<b>老采坑复垦单元</b>		
1	建筑物拆除	100 立方米	3.35
2	砌体拆除	100 立方米	1.08
3	地面硬化拆除	100 立方米	1.18
4	拆除物的清运（运距5.0Km）	100 立方米	5.61
5	平整工程	100 立方米	13.94
6	表土回覆（运距0.5Km）	100 立方米	79.60
7	土壤培肥	千克	1327
8	土地翻耕	公顷	2.6533
9	植被重建	公顷	2.6533

三	矿区外道路复垦单元		
1	平整工程	100 立方米	0.0241
2	表土回覆（运距0.5Km）	100 立方米	28
3	土壤培肥	千克	4.6
4	土地翻耕	公顷	0.0092
5	植被重建	公顷	0.0092
四	监测工程		
1	土地损毁监测	次	121
2	复垦效果监测	次	6
3	复垦植被监测	次	36
五	管护工程		
1	补种	公顷	2.6599

(二) 近 5 年度工作安排

1、2023 年 7 月-2024 年 5 月

(1) 土地损毁监测22次。

2、2024年6月-2025年5月

(1) 土地损毁监测22次。

3、2025年6月-2026年5月

(1) 土地损毁监测22次。

4、2026年6月-2027年5月

(1) 土地损毁监测22次。

5、2027年6月-2028年5月

(1) 土地损毁监测2次。

表5-16 年度工作量统计表

序号	分项工程名称	计量单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
	土地复垦工程						
(一)	监测						
1	土地损毁监测	次	22	22	22	22	31

## 第六章投资估算

### 一、矿山开发利用投资估算

#### (一) 投资估算依据和方法

##### 1、设计资料

各专业提供的工程设计图纸、工程量清单、设备表。

##### 2、人工工资

按当地企业现行人工工资单价执行，并参考非金属行业现行有关规定进行调整。

##### 3、材料价格

材料估算价格按所用定额有关规定执行，材料市场价格按现行市场价格执行，不足部分参考当地建筑工程材料市场价格信息。

##### 4、设备价格

标准设备采用2015年版《2015年机电产品报价手册-工业专用设备分册》，非标准设备参考《非标准设备订价办法》。

##### 5、采用定额

(1) 土建工程：参考地方现行定额标准，并参考现行矿山实际造价指标进行适当调整。

(2) 安装工程：参考同类矿山实际造价指标，并结合本矿实际特点进行适当调整。

(3) 基建剥离参照同类矿山资料，并结合本矿实际进行估算。

#### (二) 投资估算

##### 1、投资估算

项目投资估算为 686.265 万元，其中：建筑工程费 34.50 万元，设备购置费 364.1 万元，设备安装费 8 万元，基建剥离费用为 50 万元，其他费用 168 万元，工程预备费 62.115 万元。其各项费用占投资比例见表 6-1。

表6-1 项目投资估算表

序号	项目名称	单位	工程量（数量）	金额	备注
一	建筑工程费			34.05	

1	开拓工程			3	
2	建、构筑物			31.05	
1)	办公室	平方米	50	2.5	彩钢
2)	宿舍	平方米	280	8	彩钢
3)	库房	平方米	80	4	彩钢
4)	机修间	平方米	50	2.5	彩钢
5)	食堂	平方米	40	2	彩钢
6)	配电室	平方米	40	2	彩钢
7)	中水池	平方米	80	4	砖混
8)	高压水池	平方米	91	4.55	不锈钢
9)	浴室	平方米	20	1	彩钢
10)	厕所	平方米	10	0.5	彩钢
二	<b>设备购置费</b>			<b>364.1</b>	
1	挖掘机	台	1	70	
2	装载机	台	1	30	
3	自卸汽车	台	2	35	
4	圆筒筛	台	2	1.1	
5	胶带输送机	台	12	8	
6	旋回破碎机	台	1	50	
7	颚式破碎机	台	1	40	
8	圆锥破碎机	台	1	40	
9	圆锥破碎机	台	1	40	
10	交流弧焊机	台	1	0.5	
11	水泵	个	1	1	
12	电锯	个	1	0.2	
13	污水储存罐	个	1	0.3	
14	筛分机	台	1	18	
15	电振给料机	台	1	20	
16	供配电设施	台	1	10	
三	<b>设备安装费</b>			<b>8</b>	
四	<b>基建剥离费</b>	100 立方米	976	<b>50</b>	
五	<b>其他费用</b>			<b>168</b>	
1	地质勘查费			5	
2	土地使用费			106	
3	建设单位管理费			3	
4	工程建设监理费			2	
5	生产工器具购置费			5	
6	办公与生活家具购置费			3	
7	安全评价费			5	

8	环保评价与监测费			10	
9	工程保险费			5	
10	评估报告编制费			3	
11	开发利用与生态修复方案编制费			10	
12	水土保持方案编制费			2	
13	环评费			4	
14	其它			5	
六	工程预备费 (10%)			62.115	
<b>建设投资合计</b>				<b>686.265</b>	

## 2、投资分析

矿山建设投资分析见表 6-2。

**表6-2 矿山建设投资分析表**

序号	名称	工程投资 (万元)	所占比例 (%)	备注
1	建筑工程费	34.05	4.96	
2	设备购置费	364.1	53.06	
3	设备安装费	8	1.17	
4	基建剥离费	50	7.29	
5	其他费用	168	24.48	
6	工程预备费	62.115	9.05	
合计		686.265	100.00	

## 3、流动资金估算

流动资金估算为建设期投资的 10%，即 68.6 万元。

## 4、项目总投资

项目总投资=建设投资+流动资金=686.265 万元+68.6 万元=754.89 万元。

## 5、资金筹措

项目资金全部由企业自筹。

## (三) 技术经济评价

### 1、预期成果

该矿为中型矿山，开采简单，利润较高，见效快，适合于中小型企业开采。具有较好的经济效益。

### 2、产品单位成本费用测算

#### (1) 单位制造成本

表6-3 采矿制造成本计算表

序号	成本项目	单位	价格	单位消耗 (/m <sup>3</sup> )	单位成本	消耗总量	总成本
一	燃料及辅助材料						2280369
(一)	采矿阶段						575080
1	<b>燃料和动力</b>	<b>元</b>			<b>3.82</b>		<b>575080</b>
(1)	柴油	千克	7.33	0.38	2.7854	76000	557080
(2)	副油	千克	3	0.03	0.09	6000	18000
(二)	筛分阶段						1374034
1	<b>辅助材料</b>	<b>元</b>			<b>3.51</b>		<b>542708</b>
(1)	筛网	平方米	35	0.0032	0.112	608	68
(2)	胶带	米	50	0.0016	0.08	304	15200
(3)	机油	千克	15	0.06	0.9	11400	171000
(4)	黄油	千克	10	0.09	0.9	17100	171000
(5)	滤布	平方米	13	0.045	0.585	8550	111150
(6)	水	t/m <sup>3</sup>	0.07	1.3	0.091	247000	17290
(7)	其他	元	3	0.1	0.3	19000	57000
2	<b>燃料和动力</b>	<b>元</b>			<b>3.82</b>		<b>831326</b>
(1)	柴油	千克	7.33	0.38	2.7854	72200	529226
(2)	副油	千克	3	0.03	0.09	5700	17100
(3)	电量	kWh	0.5	3	1.5	570000	285000
(三)	破碎阶段						331254
1	<b>辅助材料</b>	<b>元</b>			<b>3.51</b>		<b>113198</b>
(1)	筛网	平方米	35	0.0032	0.112	159.4784	18
(2)	胶带	米	50	0.0016	0.08	79.7392	3987
(3)	机油	千克	15	0.06	0.9	2990.22	44853
(4)	黄油	千克	10	0.09	0.9	4485.33	44853
(5)	水	t/m <sup>3</sup>	0.07	1.3	0.091	64788.1	4535
(6)	其他	元	3	0.1	0.3	4983.7	14951
2	<b>燃料和动力</b>	<b>元</b>			<b>3.82</b>		<b>218057</b>
(1)	柴油	千克	7.33	0.38	2.7854	18938.06	138816
(2)	副油	千克	3	0.03	0.09	1495.11	4485
(3)	电量	kWh	0.5	3	1.5	149511	74756
三	工资及福利费	元/人年	60000			14	840000
四	制造费用	元			1.02		155800

1	折旧费	元		0.35		66500
2	修理费	元		0.32		60800
3	其他制造费用	元		0.15		28500
<b>五</b>	<b>总制造成本</b>	<b>元</b>				<b>3276169</b>
年产量		立方米	200000			

(2) 单位其他成本

①其他企业管理费：包括管理部门人员的办公费和劳动保护费、企业业务接待费等，按全员工资的 20%估算，则计算结果为 16.8 万元。

②安全生产费

本项目为非金属露天矿，按财政部、国家应急部《高危行业企业安全生产费用财务管理暂行办法》（财资〔2022〕136 号）的规定，小型露天采石场，即年采剥总量 50 万吨以下，且最大开采高度不超过 50 米，产品用于建筑、铺路的山坡型露天采石场，每吨 0.5 元。本项目砂石料比重按照 1.60t/m<sup>3</sup> 计算，则每立方米安全费用为 0.8 元；项目年生产规模为 20 万立方米，则年安全生产费用为 16 万元。

因此，年生产成本为 327.62+16.8+16=360.42 万元

3、经济效益分析

(1) 产品售价与销售收入

目前尼勒克 0.15~5 毫米水洗砂市场均价一般在 60 元/立方米、5~20 毫米小石子市场均价一般在 30 元/立方米，20~40 毫米大石子市场均价一般在 20 元/立方米，按设计损失率 17.92%，采矿损失率 5%计，则按不同不同产品规格计算销售收入见表 6-4。

表6-4 拟建矿山销售收入

产品规格	占原状矿石的百分比 (%)	可采资源量 (原矿) m <sup>3</sup>	产量 (万立方米)	销售价 (元 /立方米)	年销售额 (万元)
0.15-5mm	23.73	21.05	24.42	60	1464.98
5-20mm	27.97	24.81	30.02	30	900.58
20-40mm	21.1	18.72	24.14	20	482.87
>40mm	0.15-5mm	26.23	23.27	16.17	970.20
	5-20mm			9.70	291.06
	20-40mm			4.85	97.02
合计	99.03	87.84	109.30		4206.70

注：产品量是可采下资源量乘以分级分散系数。

大于40mm产品经破碎加工后，破碎成0.15-5mm、5-20mm、20-40mm的比例为0.5、0.3、0.15。

年销售收入为 4206.7 万元 ÷ 4.44 年 = 956.07 万元/年。

(2) 年生产总成本

项目主要经济指标如下：

**表6-5 综合技术经济指标表**

序号	名称	单位	数值
1	年产量	万立方米	20
2	总投资	万元	754.89
	其中：建设投资	万元	686.265
	流动资金	万元	68.63
3	增值税税率	%	13
4	城镇维护税税率	%	5
5	教育附加税率	%	3
6	所得税率	%	25

按设计年开采矿石量 20 万立方米估算。

1) 开采及加工成本

矿石开采、运输等成本经测算为 18.02 元 / 立方米，总计为 360.42 万元。

2) 矿山地质环境保护治理恢复基金

依据新自然资规〔2022〕1 号文规定，矿山年地质环境治理恢复基金按照不含税销售收入 × 70% × 矿种系数 × 开采方式系数进行估算，则矿山年地质环境治理恢复基金 = 978.12 × 70% × 1.00% × 2.5 / 1.13 = 15.15 万元。

3) 绿色矿山建设费

按照年销售收入（不含税）的 1.5% 提取，则达产年计算结果为 14.67 万元。

4) 税费

① 增值税 = 销售额 × 税率 / (1 + 税率) = 956.07 × 13% / (1 + 13%) = 109.99 万元

② 城市维护建设附加费 (增值税的 5%) = 109.99 × 5% = 5.50 万元

③ 教育附加费 (增值税的 3%) = 109.99 × 3% = 3.30 万元

则税费小计为 109.99 + 5.50 + 3.30 = 118.79 万元。

年生产成本合计为 360.42 + 15.15 + 14.67 + 118.79 = 509.03 万元。

5) 盈利能力分析

① 利润 = 年产值 - 年成本 = 956.07 万元 - 509.03 万元 = 447.04 万元

② 上交所得税：利润 × 税率 = 447.04 万元 × 25% = 111.76 万元

③ 净利润 = 利润 - 上交所得税 = 447.04 万元 - 111.76 万元 = 335.28 万元

矿山各项经济指标计算结果如下：

**表6-6 综合技术经济指标计算结果表**

年销售收入	万元	956.07
年成本费用	万元	509.03
年销售利润	万元	447.04
净利润	万元	335.28
投资利润率	%	59.26
服务年限	年	4.44
投资回收期	年	2.25

项目总投资为 754.38 万元，从上述各项经济指标来看，矿山每年税后利润 335.28 万元，投资回收期为 2.25 年，投资利润率 59.26%。

矿山服务年限为 4.44 年，矿山投资回收期 2.25 年，投资收回后有 2.19 年的盈利期，回本后有  $2.19 \times 335.28 = 734.26$  万元的盈利能力。

项目的财务计算与分析表明，该项目具有可观的盈利能力，在财务上是可行的。

为此，矿山开发既能使资源得到开发利用，也具有为地区解决就业增加税收及支持基础设施建设等社会意义，同时也具有较好的经济效益，随着城镇化和大基建等政策的实施，对砂石料的需求会日益增长，市场前景乐观，项目具有较好的投资开发价值。

## 二、地质环境治理和土地复垦投资估算

### （一）投资估算依据和方法

#### 1、估算依据

- (1) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）（通则）；
- (2) 《土地开发整理项目预算定额》（财政部、国土资源部2011）；
- (3) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财政部、国土资源部2011）；
- (4) 《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）；
- (5) 《土地开发整理项目预算编制规定》（财政部、国土资源部2011）；
- (6) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- (7) 《新疆维吾尔自治区水利水电工程设计概(估)预算编制规定》（2005）
- (8) 中华人民共和国水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》；

- (9) 《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）；
- (10) 国土资源部土地整理中心《土地复垦方案编制实务》（2011年）；
- (11) 《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）；
- (12) 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）；
- (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) 《新疆水利水电工程设计概（估）预算编制规定》（新水建管〔2005〕108号）；
- (15) 《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额》（试行）；
- (16) 《关于调整新疆维吾尔自治区最低工资标准的通知》（新政发〔2021〕21号）；
- (17) 新疆工程造价网发布的伊犁地区2023年2月份建设工程综合价格信息；

## 2、估算方法

依据矿山地质环境治理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治理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）、监测与管护费以及预备费（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。

#### a、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）中人工费的计算办法。

矿山行政区划属尼勒克县管辖，根据新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表附表1，尼勒克属于十一类工资区三类生活补贴区，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三类区为73元/月。经计算，人工工资预算单价为：甲类工62.07元/工日；乙类工49.24元/工日。本方案编制甲类工和乙类工的日单价计算见附表2、附表3。

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。建设材料价格按伊宁市2023年1月份建设工程综合价格信息以及实地调查价格进行估算。本工程所涉及的材料警示牌等均为市场价格。

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。

#### b、措施费

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、特殊地区施工增加费和安全施工措施费。《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）的规定，结合本项目施工特点，临时设施费按直接工程费的2%计取，冬雨季施工增加费按直接工程费的0.7%计取施工辅助费按直接工程费的0.7%计取，安全施工措施费按直接工程费的0.2%计取，特殊地区施工

增加费不计算。则措施费按直接工程费的3.6%计取。

## 2) 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。

## 3) 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。

## 4) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金依据《土地开发整理项目预算编制规定》《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》，税率取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。

### **(2) 设备购置费**

本方案中所使用机械设备均为矿山企业自有设备，不再另外购置。

### **(3) 其他费用**

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管费。

#### 1) 前期工作费

前期工作费是指工程在施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘察费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

土地清查费按工程施工费的0.5%计算；项目可行性研究费采用工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计算方式计算；项目勘察费按工程施工费的1.5%计算；项目设计与预算编制费采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费与设备购置费之和；项目招标代理费采用差额定率累进法计算，计费基数为工程施工费与设备购置费之和。

#### 2) 工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。采用分档定额计费方式计算，计费基

数为工程施工费。

### 3) 竣工验收费

指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费。以上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

业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。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。

## (4) 监测费

包括矿山地质环境监测和土地复垦监测两部分。其中矿山地质环境监测包括地质灾害监测、地形地貌景观监测、水土污染监测，大气污染监测；土地复垦监测包括复垦效果监测等内容。费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

## (5) 预备费

预备费是在考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。本方案预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

### 1) 基本预备费

基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本项目按工程施工费和其他费用之和的3%计取。

### 2) 风险金

风险金指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生的风险的备用金。根据本方案的特点，风险金按工程施工费、其他费用、监测管护费之和的3%计算。

## (二) 地质环境治理投资估算

表6-1 服务年限内矿山地质环境治理总投资估算表

序号	费用名称	计算方法	估算金额	各费用比例 (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	工程施工费		156854.73	61.53
二	设备费		0.00	0.00
三	其他费用		22336.11	8.76
(一)	前期工作费	工程施工费×7%	10979.83	4.31
(二)	工程监理费	工程施工费×2%	3137.09	1.23
(三)	竣工验收费	工程施工费×3%	4705.64	1.85
(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%	3513.55	1.38
四	监测费用		62860.00	24.66
五	预备费		12855.10	5.04
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	7261.53	2.85
2	风险金	(工程施工费+其它费用+基本预备费)×3%	5593.57	2.19
矿山地质环境保护工程静态总投资			254905.94	100.00

表6-2 服务年限内矿山地质环境保护治理经费估算表

序号	定额编号	分项工程名称	计量单位	工程数量	综合单价 (元)	合价 (元)
一		<b>矿山地质环境保护工程</b>				<b>156, 854.73</b>
(一)		<b>地质灾害防治</b>				<b>156, 214.73</b>
1		<b>预防</b>				142, 854.73
(1)		露天采场围栏、警示牌				83, 086.01
1)	XB100019	铁丝围栏	100m	19.35	4, 277.31	82, 766.01
2)	市场价	警示牌	个	4	80.00	320.00
(2)		<b>截水沟</b>				59, 768.72
1)	10365	沟渠开挖	100 m <sup>3</sup>	1.68	21, 860.67	36, 725.92
2)	30055	浆砌预制块	100 m <sup>3</sup>	0.88	21, 860.67	19, 237.39
3)	30065	砂浆抹面(平面)	100 m <sup>2</sup>	1.2	1, 005.39	1, 206.47
4)	30066	砂浆抹面(立面)	100 m <sup>2</sup>	2.16	1, 203.21	2, 598.93
(二)		<b>水土环境污染</b>				<b>14, 000.00</b>
(1)		<b>预防</b>				<b>14, 000.00</b>
1)	20346	生活垃圾	100 m <sup>3</sup>	0.31	2, 922.15	14, 000.00

表6-3 服务年限内矿山地质环境保护监测经费估算表

序号	定额编号	分项工程名称	计量单位	工程数量	综合单价(元)	合价(元)
一		<b>矿山地质环境保护工程</b>				<b>62,860.00</b>
(一)		<b>地质灾害防治</b>				<b>13,360.00</b>
1		<b>监测</b>				13,360.00
1)	市场价	崩塌监测	次	1066	10	10,660.00
2)	市场价	警示牌、铁丝围栏监测	次	54	50	2,700.00
(二)		<b>地形地貌景观监测</b>				<b>30,000.00</b>
1)	市场价	<b>监测</b>	次	<b>6</b>	<b>5,000.00</b>	<b>30,000.00</b>
(三)		<b>水土环境污染</b>				<b>14,000.00</b>
(1)		<b>监测</b>				14,000.00
1)	市场价	水质	次	6	500.00	3,000.00
2)	市场价	土壤	次	11	1,000.00	11,000.00
(四)		<b>大气环境污染监测</b>				<b>5,500.00</b>
1)	市场价	<b>监测</b>	次	11	500.00	5,500.00

(三) 土地复垦投资估算

表6-4 矿山土地复垦总投资估算表

序号	费用名称	计算方法	估算金额	各费用比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费		2457901.04	78.30
二	设备费		0.00	0.00
三	其他费用		350005.11	11.15
(一)	前期工作费	工程施工费×7%	172053.07	5.48
(二)	工程监理费	工程施工费×2%	49158.02	1.57
(三)	竣工验收费	工程施工费×3%	73737.03	2.35
(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%	55056.98	1.75
四	监测费用		155453.31	4.95
五	预备费		175804.99	5.60
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	88900.78	2.83
2	风险金	(工程施工费+其它费用+基本预备费)×3%	86904.21	2.77
矿山土地复垦工程静态总投资			3139164.45	100.00

表6-5 矿山土地复垦工程费用估算

序号	定额编号	分项工程名称	计量单位	工程数量	综合单价 (元)	合价(元)
<b>二</b>		<b>土地复垦工程</b>				<b>2,457,901.95</b>
<b>(一)</b>		<b>露天采矿场复垦单元</b>				2,274,229.94
1)	20342	筑坡工程(运距 0.5Km)	100 立方米	718.2	1,921.22	1,379,822.34
2)	10343	夯实工程	101 立方米	718.2	396.44	284,725.98
3)	10197	土方回填(运距 0.5Km)	100 立方米	109.67	1,206.34	132,299.26
4)	10197	表土回覆(运距 1.0Km)	100 立方米	360.25	1,206.34	434,583.83
5)	市场价	土壤培肥	公顷	6.2125	1,272.86	7,907.65
7)	10044	土地翻耕	公顷	6.2125	1,691.72	10,509.78
8)	90031	植被重建	公顷	6.2039	3,929.96	24,381.10
<b>(二)</b>		<b>老采坑复垦单元</b>				183,506.08
1)	市场价	建筑物拆除	100 立方米	3.35	1,955.29	6,550.22
2)	30069	砌体拆除	100 立方米	1.08	10,829.84	11,696.23
3)	XB40012	地面硬化拆除	100 立方米	1.18	392.19	462.78
4)	20346	拆除物的清运(运距 5.0Km)	100 立方米	5.61	<b>1,955.29</b>	10,969.18
5)	10317	平整工程	100 立方米	13.94	2,834.27	39,509.75
6)	10197	表土回覆(运距 0.5Km)	100 立方米	79.6	1,206.34	96,024.63
7)	市场价	土壤培肥	公顷	2.6533	1,272.86	3,377.28
8)	10044	土地翻耕	公顷	2.6533	1,691.72	4,488.63
9)	90031	植被重建	公顷	2.6533	3,929.96	10,427.37
<b>(三)</b>		<b>矿区外道路复垦单元</b>				165.03
1)	10317	平整工程	100 立方米	0.0241	2,834.27	68.31
2)	10197	表土回覆(运距 0.5Km)	100 立方米	0.0276	1,206.34	33.29
3)	市场价	土壤培肥	公顷	0.0092	1,272.86	11.71
4)	10044	土地翻耕	公顷	0.0092	1,691.72	15.56
5)	90031	植被重建	公顷	0.0092	3,929.96	36.16

表6-6 矿山土地复垦监测、管护费用估算

序号	定额编号	分项工程名称	计量单位	工程数量	综合单价(元)	合价(元)
<b>二</b>		<b>土地复垦工程</b>				<b>155,453.31</b>
<b>(一)</b>		<b>监测工程</b>				145,000.00
1)	市场价	土地损毁监测	次	<b>121</b>	<b>1,000.00</b>	<b>121,000.00</b>
2)	市场价	复垦效果监测	次	<b>6</b>	<b>1,000.00</b>	<b>6,000.00</b>
3)	市场价	复垦植被监测	次	<b>36</b>	<b>500.00</b>	<b>18,000.00</b>
<b>(二)</b>		<b>管护工程</b>				
1)	90031	补种	公顷	<b>2.6599</b>	<b>3,929.96</b>	<b>10,453.31</b>

(四) 地质环境治理和土地复垦总投资及年度安排

1、矿山开发投资、地质环境治理和土地复垦

表6-7 矿山开发投资

序号	项目名称	单位	工程量(数量)	金额	备注
<b>一</b>	<b>建筑工程费</b>			<b>34.05</b>	
1	开拓工程			3	
2	建、构筑物			<b>31.05</b>	
1)	办公室	平方米	50	2.5	彩钢
2)	宿舍	平方米	280	8	彩钢
3)	库房	平方米	80	4	彩钢
4)	机修间	平方米	50	2.5	彩钢
5)	食堂	平方米	40	2	彩钢
6)	配电室	平方米	40	2	彩钢
7)	中水池	平方米	80	4	砖混
8)	高压水池	平方米	91	4.55	不锈钢
9)	浴室	平方米	20	1	彩钢
10)	厕所	平方米	10	0.5	彩钢
<b>二</b>	<b>设备购置费</b>			<b>364.1</b>	
1	挖掘机	台	1	70	
2	装载机	台	1	30	
3	自卸汽车	台	2	35	
4	圆筒筛	台	2	1.1	
5	胶带输送机	台	12	8	
6	旋回破碎机	台	1	50	
7	颚式破碎机	台	1	40	
8	圆锥破碎机	台	1	40	
9	圆锥破碎机	台	1	40	
10	交流弧焊机	台	1	0.5	
11	水泵	个	1	1	
12	电锯	个	1	0.2	
13	污水储存罐	个	1	0.3	
14	筛分机	台	1	18	
15	电振给料机	台	1	20	
16	供配电设施	台	1	10	
<b>三</b>	<b>设备安装费</b>			<b>8</b>	
<b>四</b>	<b>基建剥离费</b>	100 立方米	976	<b>50</b>	
<b>五</b>	<b>其他费用</b>			<b>168</b>	
1	地质勘查费			5	
2	土地使用费			106	

3	建设单位管理费			3	
4	工程建设监理费			2	
5	生产工器具购置费			5	
6	办公与生活家具购置费			3	
7	安全评价费			5	
8	环保评价与监测费			10	
9	工程保险费			5	
10	评估报告编制费			3	
11	开发利用与生态修复方案编制费			10	
12	水土保持方案编制费			2	
13	环评费			4	
14	其它			5	
六	工程预备费（10%）			62.115	
<b>建设投资合计</b>				<b>686.265</b>	

表6-8 矿山环境治理工程和土地复垦静态投资

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程静态总投资(万元)	矿山土地复垦工程静态总投资(万元)	合计(万元)
一	工程施工费	15.6855	245.7901	261.4756
二	设备费	0.0000	0.0000	0.0000
三	其他费用	2.2336	35.0005	37.2341
1	前期工作费	1.0980	17.2053	18.3033
2	工程监理费	0.3137	4.9158	5.2295
3	竣工验收费	0.4706	7.3737	7.8443
4	业主管理费	0.3514	5.5057	5.8571
四	监测费用	6.2860	15.5453	21.8313
五	预备费	1.2855	17.5805	18.8660
1	基本预备费	0.7262	8.8901	9.6162
2	风险金	0.5594	8.6904	9.2498
合计		25.4906	313.9164	339.4070

## 2、动态投资

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。动态投资计算公式为：  
 动态投资=静态投资+价差预备费。

为合理计算动态资金，需合理确定复垦期内价格上涨指数。本方案取尼勒克县近3年的CPI增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照尼勒克县统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出2019-2022年的CPI增长率1.03。

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4.4年，因此n取5。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，价差预备费及动态投资计算结果见表6-9、6-10、6-11。

表6-9 矿山地质环境治理工程价差预备费及动态投资计算表

年份（年）	静态投资（万元）	1+i	n-1	系数 $(1+i)^{n-1}$	动态投资（万元）
1	20.47	1.07	0	1	20.47
2	1.46	1.07	1	1.07	1.56
3	1.46	1.07	2	1.14	1.67
4	1.46	1.07	3	1.23	1.79
5	0.64	1.07	4	1.31	0.84
合计	25.49				26.33

表6-10 矿山土地复垦工程价差预备费及动态投资计算表

年份（年）	静态投资（万元）	1+i	n-1	系数 $(1+i)^{n-1}$	动态投资（万元）
1	3.266	1.07	0	1	3.27
2	3.266	1.07	1	1.07	3.49
3	3.266	1.07	2	1.14	3.74
4	3.266	1.07	3	1.23	4.00
5	300.853	1.07	4	1.31	394.36
合计	313.92				408.86

表6-11 地质环境治理和土地复垦工程价差预备费及动态投资计算表

年份（年）	静态投资（万元）	1+i	n-1	系数 $(1+i)^{n-1}$	动态投资（万元）
1	23.736	1.07	0	1	23.74
2	4.725	1.07	1	1.07	5.06
3	4.725	1.07	2	1.14	5.41
4	4.725	1.07	3	1.23	5.79
5	301.496	1.07	4	1.31	395.20
合计	339.41				435.19

### 3、年度工程部署及经费安排

#### (1) 矿山地质环境治理经费安排

依据前述近期工程投资估算，本方案近5年进行矿山地质环境治理工程，年度工程部署及经费见表6-12。

(2) 土地复垦经费安排

方案近5年内土地复垦投资依据土地复垦工程内容及工程量进行估算。

矿山土地复垦工程适用期内投资估算年度分解表6-13。

**表6-12 矿山地质环境治理工程适用期5年工程投资年度分解表**

序号	费用名称	计算方法	基建期	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	复垦期	合计
一	工程施工费		143109.28	3054.55	3054.55	3054.55	3054.55	1272.73	254.55	156854.73
二	设备费		0.00		0	0	0	0	0	0.00
三	其他费用		20378.76	434.97	434.97	434.97	434.97	181.24	36.25	22336.11
1	前期工作费	工程施工费×7%	10017.65	213.82	213.82	213.82	213.82	89.09	17.82	10979.83
2	工程监理费	工程施工费×2%	2862.19	61.09	61.09	61.09	61.09	25.45	5.09	3137.09
2	竣工验收费	工程施工费×3%	4293.28	91.64	91.64	91.64	91.64	38.18	7.64	4705.64
4	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%	3205.65	68.42	68.42	68.42	68.42	28.51	5.70	3513.55
四	监测费用		1159.02	13635.57	13635.57	13635.57	13635.57	5999.65	1159.02	62860.00
五	预备费		9992.24	633.85	633.85	633.85	633.85	273.94	53.52	12855.10
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	4939.41	513.75	513.75	513.75	513.75	223.61	43.49	7261.53
2	风险金	(工程施工费+其它费用+基本预备费)×3%	5052.82	120.10	120.10	120.10	120.10	50.33	10.03	5593.57
矿山近5年地质环境保护工程静态总投资			174639.30	17758.94	17758.94	17758.94	17758.94	7727.55	1503.34	254905.94

**表6-13 矿山土地复垦工程适用期5年投资估算年度分解表**

序号	费用名称	计算方法	基建期	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	复垦期	合计
一	工程施工费		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2457901.04	2457901.04
二	设备费				0	0	0	0	0	0.00
三	其他费用		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	350005.11	350005.11
1	前期工作费	工程施工费×7%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172053.07	172053.07
2	工程监理费	工程施工费×2%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49158.02	49158.02
2	竣工验收费	工程施工费×3%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73737.03	73737.03
4	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%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	55056.98	55056.98
四	监测费用		0.00	22000.00	22000.00	22000.00	22000.00	22000.00	45453.31	155453.31
五	预备费		0.00	679.80	679.80	679.80	679.80	679.80	172405.99	175804.99
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	0.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	85600.78	88900.78
2	风险金	(工程施工费+其它费用+基本预备费)×3%	0.00	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	86805.21	86904.21
矿山近5年矿山土地复垦工程静态总投资			0.00	22679.80	22679.80	22679.80	22679.80	22679.80	3025765.45	3139164.45

附表1新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表

地区类别	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、玛纳斯县	53
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、 <b>尼勒克县</b> ；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：乌鲁木齐市；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、乌鲁木齐市、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

附表2 人工费日单价计算表

人工费日单价计算表			
地区类别：十一类地区（地区工资系数 1.1304）			
甲类工预算工日单价计算表			
地区类别	新疆(十一类)地区	定额人工等级	
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		10.45
(1)	地区津贴	$73 \times 12 / (250 - 10)$	3.65
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) / 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$25.15 \times (3 - 1) \times 11 / 250 \times 0.35$	0.94
3	工资附加费		21.10
(1)	职工福利基金	$(30.52 + 10.45) \times 14\%$	5.74
(2)	工会经费	$(30.52 + 10.45) \times 2\%$	0.82
(3)	养老保险费	$(30.52 + 10.45) \times 20\%$	8.19
(4)	医疗保险费	$(30.52 + 10.45) \times 4\%$	1.64
(5)	工伤保险费	$(30.52 + 10.45) \times 1.5\%$	0.61
(6)	职工失业保险基金	$(30.52 + 10.45) \times 2\%$	0.82
(7)	住房公积金	$(30.52 + 10.45) \times 8\%$	3.28
4	人工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	62.07
乙类工预算工日单价计算表			
地区类别	新疆(十一类)地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$450 \times 1.1304 \times 12 / (250 - 10)$	25.43
2	辅助工资		7.07
(1)	地区津贴	$73 \times 12 / (250 - 10)$	3.65
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) / 2 \times 0.05$	0.2
(4)	节日加班津贴	$25.15 \times (3 - 1) \times 11 / 250 \times 0.15$	0.33
3	工资附加费		16.74
(1)	职工福利基金	$(25.15 + 7.07) \times 14\%$	4.55
(2)	工会经费	$(25.15 + 7.07) \times 2\%$	0.65
(3)	养老保险费	$(25.15 + 7.07) \times 20\%$	6.50
(4)	医疗保险费	$(25.15 + 7.07) \times 4\%$	1.30
(5)	工伤保险费	$(25.15 + 7.07) \times 1.5\%$	0.49
(6)	职工失业保险基金	$(25.15 + 7.07) \times 2\%$	0.65
(7)	住房公积金	$(25.15 + 7.07) \times 8\%$	2.60
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	49.24

附表3主要材料价格表

编号	名称	单位	计价依据	除税价 (元)	限价 (元)	材料价 差 (元)
1	柴油	kg	伊宁地区 2023 年 4 月份 建设工程价格信息	7.31	4.5	2.81
2	汽油	kg	伊宁地区 2023 年 4 月份 建设工程价格信息	8.62	5	3.62
3	加气混凝土块碎块	m <sup>3</sup>	伊宁地区 2023 年 4 月份 建设工程价格信息	113		
4	砂浆	m <sup>3</sup>	市场价	420	90	330.00
5	铁丝	m	市场价	7		
6	水泥桩	个	市场价	60		
7	警示牌	个	市场价	80		
8	护坡高羊茅	kg	市场价	25		
9	多年生黑麦草	kg	市场价	30		

附表4机械台班估算价格表

定额编号：1010		(装载机、斗容 2m <sup>3</sup> )			金额单位：元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			267.38
2	二类费用				583.13
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	102	4.50	459.00
合计					850.51
定额编号：1012		推土机 55kw			金额单位：元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			69.85
2	二类费用				304.13
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	40	4.50	180.00
合计					373.98
定额编号：1013		推土机 59kw			金额单位：元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			75.46

2	二类费用				322.13
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	44	4.50	198.00
合计					397.59
定额编号:1014		推土机 74kw			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			207.49
2	二类费用				371.63
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	55	4.50	247.50
合计					579.12
定额编号:4016		自卸汽车 18t			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			454.31
2	二类费用				421.13
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	66	4.50	297.00
合计					875.44
定额编号:1003		挖掘机油动 0.5m <sup>3</sup>			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			187.00
2	二类费用				340.13
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	48	4.50	216.00
合计					527.13
定额编号:1006		挖掘机液压 1m <sup>3</sup>			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			401.63
2	二类费用				448.13

(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	72	4.50	324.00
合计					849.76
定额编号:1027		拖式铲运机 6-8m <sup>3</sup>			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			70.79
2	二类费用				0.00
(1)	人工	工日		62.07	0.00
(2)	柴油	kg		4.50	0.00
合计					70.79
定额编号:1021		拖拉机 59Kw			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			98.40
2	二类费用				371.63
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	55	4.50	247.50
合计					470.03
定额编号:1022		拖拉机 74Kw			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			142.96
2	二类费用				425.63
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	67	4.50	301.50
合计					568.59
定额编号:1049		三铧犁			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			11.37
2	二类费用				0.00
(1)	人工	工日		62.07	0.00
(2)	柴油	kg		4.50	0.00
合计					11.37

定额编号:4012		自卸汽车 8t			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			206.97
2	二类费用				335.63
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	47	4.50	211.50
合计					542.60
定额编号:1051		刨毛机			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			78.10
2	二类费用				292.43
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	37.4	4.50	168.30
合计					370.53
定额编号:1039		蛙式打夯机			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			6.89
2	二类费用				205.13
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	18	4.50	81.00
合计					212.02
定额编号:1040		夯实机			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			14.39
2	二类费用				74.70
(1)	人工	工日		62.07	0.00
(2)	柴油	kg	16.6	4.50	74.70
合计					89.09
定额编号:1014		推土机 74Kw			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			207.49
2	二类费用				371.63
(1)	人工	工日	2	62.07	124.13
(2)	柴油	kg	55	4.50	247.50
合计					579.12

附表5工程综合单价计算表金额

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	材料价差	未计材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	其他费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)						
1	XB100019	刺丝围栏安装	100m	611.65	2711.25		179.44	3502.34	126.08	3628.42	181.42	114.30	0.00		353.17	4277.31
2	10365	小型挖掘机开挖沟渠	100m <sup>3</sup>	473.39		483.09	4.78	961.26	34.61	995.87	49.79	31.37	131.06		108.73	1185.76
3	30055	浆砌混凝土预制块	100m <sup>3</sup>	5657.31	11836.00		17.49	17510.80	630.39	18141.19	907.06	571.45	5280.00		2240.97	21860.67
4	30065	砂浆抹面(平面)	100m <sup>2</sup>	559.22	189.00	0.00	23.94	772.16	27.80	799.96	40.00	25.20	693.00		140.23	1005.39
5	30066	砂浆抹面(立面)	100m <sup>2</sup>	693.46	207.00	0.00	28.81	929.28	33.45	962.73	48.14	30.33	759.00		162.02	1203.21
6	10279	2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土	100m <sup>3</sup>	39.39		891.71	36.31	967.42	34.83	1002.24	50.11	31.57	217.27		117.11	1201.03
7	20342	2m <sup>3</sup> 装载机挖装石渣自卸汽车运输	100m <sup>3</sup>	60.37		1428.60	58.07	1547.05	55.69	1602.74	80.14	50.49	353.95		187.86	1921.22
8	10317	推土机推土(三类土)	100m <sup>3</sup>	55.65		2134.78	109.52	2299.96	82.80	2382.76	119.14	75.06	282.12		257.32	2834.27
9	10197	6-8m <sup>3</sup> 托式铲运机铲运土	100m <sup>3</sup>	65.30		855.16	48.78	969.24	34.89	1004.14	50.21	31.63	251.41		120.36	1206.34
10	10044	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	673.76		693.22	6.83	1373.82	49.46	1423.27	71.16	44.83	154.55		152.44	1691.72
11	XB40012	机械拆除混凝土	100m <sup>3</sup>	98.49		203.94	15.12	317.55	11.43	328.98	16.45	10.36	48.56		36.39	392.19
12	10343	夯实工程	100m <sup>3</sup>	160.14		114.57	35.71	310.42	11.18	321.60	16.08	10.13	192.61		48.64	396.44
13	20346	2m <sup>3</sup> 装载机挖装石渣自卸汽车运输	100m <sup>3</sup>	60.37		2260.27	32.49	2353.14	84.71	2437.85	121.89	76.79	536.93		285.61	2922.15
14	30069	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	8745.23			122.43	8867.67	319.24	9186.90	459.35	289.39	0.00		894.21	10829.84
15	90031	撒播	hm <sup>2</sup>	423.49	2750.00		44.43	3217.92	115.85	3333.77	166.69	105.01	0.00		324.49	3929.96
16	市场价	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	1500.00			75.00	1575.00	56.70	1631.70	81.59	51.40	353.17		190.61	1955.29
17	补(1)	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	103.41	360.00	537.18	32.02	1032.61	37.17	1069.78	53.49	33.70	130.75		115.89	1272.86
18	市场价	水泥桩	个													60.00
19	市场价	警示牌	个													80.00
20	市场价	护坡高羊茅	Kg													25.00
21	市场价	多年生黑麦草	Kg													30.00
22	市场价	有机无机复混肥	Kg													3.60
23	市场价	地形地貌监测	次													5000.00
24	市场价	地质灾害监测	次													10.00
25	市场价	铁丝围栏、警示牌设施巡视	次													50.00
26	市场价	污水处理	次													500.00
27	市场价	生活污水监测	次													500.00
28	市场价	大气污染	次													500.00
29	市场价	土壤监测	次													1000.00
30	市场价	复垦效果监测	次													1000.00
31	市场价	复垦植被监测	次													500.00
32	市场价	土地损毁监测	次													1000.00

填表说明: 1.表中(8)=(4)+(5)+(6)+(7);2.表中(9)=(8)×3.6%(费率);3.表中(10)=(8)+(9);4.表中(11)=(10)×5%(费率);5.表中(12)=[(10)+(11)]×3%(费率);6.表中(15)=[(10)+(11)+(12)+(13)]×9%

附表6 工程施工费单价分析表

定额编号：10365			小型挖掘机开挖沟渠		金额单位：元
工作内容：机械挖土、堆放、人工修边、修底			单位：100m <sup>3</sup>		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				473.39
1	甲类工	工日	1.28	62.07	79.44
2	乙类工	工日	8	49.24	393.95
(二)	机械费				483.09
1	挖掘机 0.5m <sup>3</sup>	台班	0.66	527.13	347.91
2	推土机 59Kw	台班	0.34	397.59	135.18
(三)	其他费用	费率	0.50%	956.48	4.78
(四)	措施费	费率	3.60%	961.26	34.61
(五)	间接费	费率	5.00%	995.87	49.79
(六)	利润	费率	3.00%	1045.66	31.37
(七)	材料价差				131.06
1	柴油	m <sup>3</sup>	46.64	2.81	131.06
(八)	税金	费率	9.00%	1208.09	108.73
合计					1185.76
定额编号：30055			浆砌混凝土预制块		金额单位：元
工作内容：拌合砂浆、砌筑、勾缝			单位：100m <sup>3</sup>		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				5657.31
1	甲类工	工日	5.7	62.07	353.78
2	乙类工	工日	107.7	49.24	5303.53
(二)	材料费				11836.00
1	混凝土预制块	m <sup>3</sup>	92	113.00	10396.00
2	砂浆	m <sup>3</sup>	16	90.00	1440.00
(三)	其他费用	费率	0.10%	17493.31	17.49
(四)	措施费	费率	3.60%	17510.80	630.39
(五)	间接费	费率	5.00%	18141.19	907.06
(六)	利润	费率	3.00%	19048.25	571.45
(七)	材料价差				5280.00
1	砂浆	m <sup>3</sup>	16	330	5280.00
(八)	税金	费率	9.00%	24899.70	2240.97
合计					21860.67
定额编号：30065			砂浆砌体抹面		金额单位：元
工作内容：拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光			单位：100m <sup>2</sup>		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				559.22
1	甲类工	工日	0.6	62.07	37.24
2	乙类工	工日	10.6	49.24	521.98
(二)	材料费				189.00
1	砂浆	m <sup>3</sup>	2.1	90.00	189.00
(三)	其他费用	费率	3.20%	748.22	23.94
(四)	措施费	费率	3.60%	772.16	27.80
(五)	间接费	费率	5.00%	799.96	40.00

(六)	利润	费率	3.00%	839.96	25.20
(七)	材料价差				693.00
1	砂浆	m <sup>3</sup>	2.1	330	693.00
(八)	税金	费率	9.00%	1558.16	140.23
合计					1005.39
定额编号：30066		砌体提砂浆抹面			金额单位：元
工作内容：拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光				单位：100m <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				693.46
1	甲类工	工日	0.7	62.07	43.45
2	乙类工	工日	13.2	49.24	650.01
(二)	材料费				207.00
1	砂浆	m <sup>3</sup>	2.3	90.00	207.00
(三)	其他费用	费率	3.20%	900.46	28.81
(四)	措施费	费率	3.60%	929.28	33.45
(五)	间接费	费率	5.00%	962.73	48.14
(六)	利润	费率	3.00%	1010.87	30.33
(七)	材料价差				759.00
1	砂浆	m <sup>3</sup>	2.3	330	759.00
(八)	税金	费率	9.00%	1800.19	162.02
合计					1203.21
定额编号：10279		2m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土			金额单位：元
工作内容：挖装、运输、卸载、空回				单位：100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				39.39
1	甲类工	工日	0	62.07	0.00
2	乙类工	工日	0.8	49.24	39.39
(二)	机械使用费				891.71
1	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.24	850.51	204.12
2	推土机 59kw	台班	0.1	397.59	39.76
3	自卸汽车 18t	台班	0.74	875.44	647.83
(三)	其他费用	费率	3.90%	931.10	36.31
(四)	措施费	费率	3.60%	967.42	34.83
(五)	间接费	费率	5.00%	1002.24	50.11
(六)	利润	费率	3.00%	1052.36	31.57
(七)	材料价差				217.27
1	柴油	m <sup>3</sup>	77.32	2.81	217.27
(八)	税金	费率	9.00%	1301.20	117.11
合计					1201.03
定额编号：20342		2m <sup>3</sup> 装载机挖装石渣自卸汽车运输			金额单位：元
工作内容：挖装、运输、卸载、空回				单位：100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				60.37
1	甲类工	工日	0.1	62.07	6.21
2	乙类工	工日	1.1	49.24	54.17
(二)	机械使用费				1428.60

1	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.48	850.51	408.25	
2	推土机 74kw	台班	0.22	579.12	127.41	
3	自卸汽车 18t	台班	1.02	875.44	892.95	
(三)	其他费用	费率	3.90%	1488.98	58.07	
(四)	措施费	费率	3.60%	1547.05	55.69	
(五)	间接费	费率	5.00%	1602.74	80.14	
(六)	利润	费率	3.00%	1682.88	50.49	
(七)	材料价差				353.95	
1	柴油	m <sup>3</sup>	125.96	2.81	353.95	
(八)	税金	费率	9.00%	2087.31	187.86	
合计					1921.22	
定额编号: 10317					推土机推土 (三类土)	金额单位: 元
工作内容: 推送、运送、卸除、拖平、空回					单位: 100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
(一)	人工费				55.65	
1	甲类工	工日	0.5	62.07	31.03	
2	乙类工	工日	0.5	49.24	24.62	
(二)	机械使用费				2134.78	
1	推土机 55Kw	台班	2.51	850.51	2134.78	
(三)	其他费用	费率	5.00%	2190.44	109.52	
(四)	措施费	费率	3.60%	2299.96	82.80	
(五)	间接费	费率	5.00%	2382.76	119.14	
(六)	利润	费率	3.00%	2501.90	75.06	
(七)	材料价差				282.12	
1	柴油	m <sup>3</sup>	100.4	2.81	282.12	
(八)	税金	费率	9.00%	2859.08	257.32	
合计					2834.27	
<b>土方回填工程费单价表</b>						
定额编号: 10197		6-8m <sup>3</sup> 托式铲运机铲运土			金额单位: 元	
工作内容: 铲装、运送、卸除、拖平、空回、转向、土场道路平整、洒水、卸土、推平 (400-500 米)						
单位: 100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
(一)	人工费				65.30	
1	甲类工	工日	0.1	62.07	6.21	
2	乙类工	工日	1.2	49.24	59.09	
(二)	机械使用费				855.16	
1	铲运机	台班	1.31	70.79	92.73	
2	拖拉机 74KW	台班	1.25	568.59	710.74	
3	推土机 59kW	台班	0.13	397.59	51.69	
(三)	其他费用	费率	5.30%	920.46	48.78	
(四)	措施费	费率	3.60%	969.24	34.89	
(五)	间接费	费率	5.00%	1004.14	50.21	
(六)	利润	费率	3.00%	1054.34	31.63	
(七)	材料价差				251.41	
1	柴油	m <sup>3</sup>	89.47	2.81	251.41	
(八)	税金	费率	9.00%	1337.39	120.36	
合计					1206.34	
<b>土地翻耕直接工程费单价表</b>						

定额编号：10044			土地翻耕		金额单位：元
工作内容：松土			单位：公顷		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				673.76
1	甲类工	工日	0.7	62.07	43.45
2	乙类工	工日	12.8	49.24	630.32
(二)	机械使用费				693.22
1	拖拉机 59KW	台班	1.44	470.03	676.85
	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
(三)	其他费用	费率	0.50%	1366.98	6.83
(四)	措施费	费率	3.60%	1373.82	49.46
(五)	间接费	费率	5.00%	1423.27	71.16
(六)	利润	费率	3.00%	1494.44	44.83
(七)	材料价差				154.55
1	柴油	m <sup>3</sup>	55	2.81	154.55
(八)	税金	费率	9.00%	1693.82	152.44
合计					1691.72
定额编号：XB40012			机械拆除混凝土		金额单位：元
工作内容：破碎、撬移、解小、翻渣、清面			单位：100m <sup>3</sup>		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				98.49
1	甲类工	工日	0	62.07	0.00
2	乙类工	工日	2	49.24	98.49
(二)	机械使用费				203.94
1	挖掘机液压 1m <sup>3</sup>	台班	0.24	849.76	203.94
(三)	其他费用	费率	5.00%	302.43	15.12
(四)	措施费	费率	3.60%	317.55	11.43
(五)	间接费	费率	5.00%	328.98	16.45
(六)	利润	费率	3.00%	345.43	10.36
(七)	材料价差				48.56
1	柴油	m <sup>3</sup>	17.28	2.81	48.56
(八)	税金	费率	9.00%	404.35	36.39
合计					392.19
定额编号：20346		2m <sup>3</sup> 装载机挖装石渣自卸汽车运输			金额单位：元
工作内容：挖装、运输、卸载、空回		单位：100m <sup>3</sup>			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				60.37
1	甲类工	工日	0.1	62.07	6.21
2	乙类工	工日	1.1	49.24	54.17
(二)	机械使用费				2260.27
1	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.48	850.51	408.25
	推土机 74kw	台班	0.22	579.12	127.41
	自卸汽车 18t	台班	1.97	875.44	1724.62
(三)	其他费用	费率	1.40%	2320.65	32.49
(四)	措施费	费率	3.60%	2353.14	84.71
(五)	间接费	费率	5.00%	2437.85	121.89
(六)	利润	费率	3.00%	2559.74	76.79

(七)	材料价差				536.93
1	柴油	m <sup>3</sup>	191.08	2.81	536.93
(八)	税金	费率	9.00%	3173.47	285.61
合计					2922.15
定额编号: 30069		砌体拆除			金额单位: 元
工作内容: 拆除、清理、堆放				单位: 100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				8745.23
1	甲类工	工日	8.8	62.07	546.18
2	乙类工	工日	166.5	49.24	8199.05
(二)	其他费用	费率	1.40%	8745.23	122.43
(三)	措施费	费率	3.60%	8867.67	319.24
(四)	间接费	费率	5.00%	9186.90	459.35
(五)	利润	费率	3.00%	9646.25	289.39
(六)	材料价差				0.00
(七)	税金	费率	9.00%	9935.63	894.21
合计					10829.84
定额编号: 90031		撒播			金额单位: 元
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、覆土				单位: 公顷	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				423.49
1	甲类工	工日	0	62.07	0.00
2	乙类工	工日	8.6	49.24	423.49
(二)	材料费				2750.00
1	草籽	Kg	100	27.50	2750.00
(三)	其他费用	费率	1.40%	3173.49	44.43
(四)	措施费	费率	3.60%	3217.92	115.85
(五)	间接费	费率	5.00%	3333.77	166.69
(六)	利润	费率	3.00%	3500.46	105.01
(七)	材料价差				
(八)	税金	费率	9.00%	3605.47	324.49
合计					3929.96
定额编号: XB100019		铁丝围栏			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)	人工费				611.65
1	甲类工	工日	3.46	62.07	214.75
2	乙类工	工日	8.06	49.24	396.90
(二)	材料费				2711.25
1	铁丝	Kg	78.75	7.00	551.25
2	混凝土柱	根	36	60.00	2160.00
(二)	机械使用费				265.87
1	载重汽车 10t	台班	0.49	542.60	265.87
(三)	其他费用	费率	5.00%	3588.78	179.44
(四)	措施费	费率	3.60%	3502.34	126.08
(五)	间接费	费率	5.00%	3628.42	181.42

(六)	利润	费率	3.00%	3809.85	114.30
(七)	材料价差				
(八)	税金	费率	9.00%	3924.14	353.17
合计					4277.31
<b>土方回填工程费单价表</b>					
定额编号: 10343					金额单位: 元
工作内容: 推平、刨毛、压实、削坡、补边坡、辅助工作				单位: 100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				160.14
1	甲类工	工日	0.2	62.07	12.41
2	乙类工	工日	3	49.24	147.73
(二)	机械使用费				114.57
1	夯实机 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	89.09	19.60
2	推土机 74kW	台班	0.10	579.12	57.91
3	蛙式打夯机 2.8kW	台班	0.18	212.02	
4	刨毛机	台班	0.10	370.53	37.05
(三)	其他费用	费率	13.00%	274.71	35.71
(四)	措施费	费率	3.60%	310.42	11.18
(五)	间接费	费率	5.00%	321.60	16.08
(六)	利润	费率	3.00%	337.68	10.13
(七)	材料价差				192.61
1	柴油	m <sup>3</sup>	68.54	2.81	192.61
(八)	税金	费率	9.00%	540.42	48.64
合计					396.44
<b>土壤培肥</b>					
定额编号: 补(1)					金额单位: 元
工作内容:				单位: hm <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1069.78
(一)	直接工程费				1032.61
1	人工费				103.41
(1)	甲类工	工日		62.07	0.00
(2)	乙类工	工日	2.1	49.24	103.41
2	材料				360.00
(1)	复合肥	kg	100	3.60	360.00
3	机械费				537.18
(1)	自卸汽车 8t	台班	0.99	542.60	537.18
4	其他费用	%	3.2	1000.59	32.02
(二)	措施费	%	3.6	1032.61	37.17
二	间接费	%	5	1069.78	53.49
三	利润	%	3	1123.27	33.70
四	材料价差				130.75
1	柴油	m <sup>3</sup>	46.53	2.81	130.75
五	税金	%	9	1287.72	115.89
合计					1272.86

## （五）资金保障

### 1、资金渠道

（1）矿山地质环境治理资金通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业对土地复垦费进行提取，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。同时，新疆伊犁河水利水电投资开发（集团）有限公司在银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。根据矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等提取矿山地质环境治理费用。矿山地质环境治理费用专项用于因开采矿石活动造成地质灾害、含水层影响和破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染等地质环境问题进行预防、恢复治理及矿山地质环境监测等。

### （2）土地复垦资金

①土地复垦费用纳入矿山地质环境治理恢复基金根据《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第56号令，2019年7月16日修正），采矿生产项目土地复垦费提取，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理，因此尼勒克县生态环境保护一期工程库尔乌泽克砂石料矿土地复垦费用纳入矿山地质环境治理恢复基金。

2）复垦资金企业自筹为了在最大程度上减少矿山开采对土地造成的损毁，高度重视矿产资源的开采，生产过程严格按照矿产资源开发规范进行，及时对生产过程中造成损毁的土地进行复垦，以改善项目区的生态环境。本矿山土地复垦费用全部由新疆伊犁河水利水电投资开发（集团）有限公司承担。并确保矿山土地复垦所需费用及时足额到位，费用不足时及时追加，保证方案按时保质保量完成。

2、基金提取方式根据《关于印发的通知》（新自然资规〔2022〕1号），矿山企业每月末应按照开采矿种系数、开采方式系数、销售收入等综合提取基金。本矿山最终产品为大理岩矿，直接销售原矿，月提取基金数额按如下公式计算：

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。  
根据矿产资源开发，年销售收入956.07万元，则月销售收入为79.6725万元。本矿山为非金属矿种，矿种系数取1.0%；开采方式为露天开采，开采系数取2.5。则本矿山月提取基金数额=79.6725万元×70%×1.0%×2.5/1.13=1.7627万元。即本矿山年提取基金数额21.15万元。另矿山企业年度提取的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用的，应以本年度实际所需费用进行补提。矿山

企业应在闭坑的前一年提取足额基金用于矿山范围内尚未实施的矿山地质环境治理恢复、土地复垦及管护工程等。

本次矿山地质环境治理恢复、土地复垦及管护实际所需费用为331.9164万元，而根据开采矿种、开采系数销售收入等计算综合提取基金为119.2万元，小于实际所需费用，经对比，最终选取实际所需费用计提费用。

据此本矿山进行如下基金提取安排。

表6-22资金分年度提取安排

年份	实际所需费用（万元）	开采矿种、开采方式、销售收入等综合提取基金（万元）	最终提取费用（万元）
(1)	(2)	(3)	(4)
2023	36.87	21.15	36.87
2024	36.87	21.15	36.87
2025	36.87	21.15	36.87
2026	36.87	21.15	36.87
2027	36.87	21.15	36.87
2028	36.87	21.15	36.87
2029	36.87	21.15	36.87
2030	36.87	21.15	36.87
2031	36.87	21.15	36.87
合计	331.9164	190.36	331.9164

## 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

根据《新疆尼勒克科克浩特浩尔蒙古族乡库尔乌泽克砂场普查报告》及矿产资源储量评审意见书（尼自然资函〔2022〕41号）可知，截止2022年6月30日，平面范围标高+1234~+1194米范围内共求得建筑用砂矿推断资源量113.76万立方米。

##### 2、设计可采储量

设计可采资源量指扣除设计损失和采矿损失后的矿区经济资源量。

###### (1) 设计损失量及损失率

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，矿区范围内共圈定一个开采境界。开采境界内推断资源量为 113.76 万立方米，设计开采边坡 45°，矿石损失量为 20.39 万立方米，设计损失率 17.92%。

###### (2) 采矿损失

根据矿区范围内矿体形态分布特征，采矿损失参照以往生产资料及周边矿山情况，生产回采率取 95%，即采矿损失率为 5%。

计算全矿采矿损失推断资源量为：矿石量 4.67 万立方米。

###### (3) 矿区范围内可采资源量

计算求得矿区范围内可采经济资源量（推断资源量）为：矿石量 88.7 万立方米，总损失量：矿石量 25.06 万立方米。

##### 3、服务年限

矿区范围内实际可采资源量 88.7 万立方米。矿山年生产规模（A）设计为 20 万立方米/年，矿山服务年限（T）为： $T=Q/A=88.7\div 20\approx 4.44$  年。

##### 4、产品方案

本项目产品方案为0.15~5毫米的砂、5~20毫米的小石子、20~40毫米大石子、破碎卵石，其分级松散系数分别为1.16、1.21、1.29、1.39。本次探求推断的资源量113.76万立方米（原矿松散系数为1.3），剥离量9.67万立方米，总剥采比：0.09:1。其中，0.15~5毫米砂资源量：21.36万立方米；5~20毫米小石子资源量：

18.12万立方米；20~40毫米大石子资源量：17.27万立方米；>40毫米大砾石资源量（最终破碎为卵石）：54.09万立方米，不可利用的泥（<0.15毫米）含量为2.92万立方米，产品量见表2-3：

表7-1 各粒级产品量估算结果表

16*	块段编号	资源量 (万 m <sup>3</sup> )	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	剥采比 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	0.15-5mm (万 m <sup>3</sup> )	5-20mm(万 m <sup>3</sup> )	20-40mm (万 m <sup>3</sup> )	破碎卵石(万 m <sup>3</sup> )
					0.19	0.16	0.15	0.48
1234- 1194 米	I	4.66	0	0.00: 1	1.02	0.90	0.92	3.09
	II	12.66	0.99	0.08: 1	2.76	2.44	2.48	8.37
	III	33.52	5.28	0.16: 1	7.31	6.46	6.57	22.16
	IV	28.02	2.44	0.09: 1	6.10	5.40	5.48	18.51
	V	25.21	0.79	0.03: 1	5.49	4.86	4.94	16.67
	VI	8.31	0.16	0.02: 1	1.81	1.60	1.63	5.49
	VII	1.38	0.01	0.01: 1	0.30	0.27	0.27	0.92
总计		113.76	9.67	0.09: 1	24.78	21.93	22.28	75.19

## 5、矿床开采方式

矿体呈水平层状产出，沉积层位稳定，在平面及纵向上均无大的变化，矿体分布较大，适于露天开采。故设计采用露天开采方式。

## 6、开拓运输方案

### (1) 开拓运输方案

根据矿区地形及矿体赋存条件，设计采用公路开拓、汽车运输方案。

### (2) 采矿加工工艺方案

采矿工艺：挖掘机→装载机→自卸汽车→加工区

采矿筛分加工工艺流程为原矿→胶带机→圆筒筛干筛→胶带机→圆筒筛湿筛→胶带机→分级堆放→汽车外运。

系统破碎加工工艺为：粗碎（颚破、旋回）+中碎（圆锥）+细碎（圆锥）+整形（立轴）。

## 7、经济效益

项目总投资为 754.89 万元，矿山每年税后利润 335.28 万元，投资回收期为 2.25 年，投资利润率 59.26%。矿山生产服务年限为 4.44 年，矿山投资回收期 2.25 年，投资收回后有 2.19 年的盈利期，回本后有 734.26 万元的盈利能力。通过项目的财务计算与分析，项目具有一定的盈利能力。

## （二）生态保护修复主要结论

### 1、概况

矿区位于尼勒克县 80° 方位，直线距离 12.8 公里，隶属新疆尼勒克县管辖。矿区极值坐标：东经 82° 38′ 55″~82° 39′ 30″，北纬 43° 48′ 28″~43° 48′ 34″；矿区中心地理坐标：东经 82° 39′ 13″，北纬 43° 48′ 31″。矿区南部紧邻 S315 省道，距离 150 米，普查区至尼勒克县的运距为 13 公里，交通便利。

拟设矿权范围为空白区新设，该区不存在各类保护区，区内无矿权重叠及各类矿权纠纷，矿区范围由 8 个拐点圈定，极值坐标为东经 82° 38′ 30″~82° 39′ 30″，北纬 43° 48′ 28″~43° 48′ 34″。矿区面积 0.1015 平方千米，开采标高 +1234~+1194m。

矿山设计由拟建露天采矿场、矿部生活区、工业场地、表土堆放场、废弃物堆放场及矿山道路组成，已建老采坑、矿山道路，矿区及周边土地利用类型为天然牧草地、乔木林地、采矿用地、设施农用地，农村宅基地。

本矿山为新建矿山，基建期为 1 个月，矿山生产服务年限 4.44 年（约 4 年 5 个月），本项目的复垦工作在矿山开采完毕后 5 个月（由于闭坑后 11 月底，无法施工故复垦延长至次年的 4 月份）内完成；破坏土地类型为其他草地，因此置 3 年管护期；因此确定方案服务年限 8 年 11 个月（2023 年 7 月-2031 年 5 月）。

根据新自然资规〔2021〕3 号规定，本方案涉及生态保护修复有关内容的适用年限暂定为 5 年，即 2023 年 7 月—2028 年 7 月。本《方案》适用年限内若生产规模、开采范围、开采方式有所变动，需对《方案》进行重新编制。

根据矿区范围、规划布局及开采影响范围，结合矿山平面布置图确定评估区范围。本方案矿区及其周边范围即为评估区范围，总评估面积 0.1564 平方千米。矿山地质环境影响评估精度确定为“一级级”评估。

### 2、现状评估

评估区内矿山地质生态环境影响现状评估划分 2 个分区。

（1）较轻区：面积 12.8091 公顷。预测区内地质灾害不发育，危害程度较轻；矿山开采对含水层、地形地貌景观、水土环境污染及大气环境污染影响程度较轻。

（2）较严重区：面积 2.6533 公顷。预测区内地质灾害不发育，危害程度较轻；矿山开采对含水层、水土环境污染及大气环境污染影响程度较轻；地形地貌

影响较严重。

### 3、预测评估

预测评估矿山地质环境影响程度分为严重区、较严重区和较轻区。

严重区：面积 6.2125 公顷，为露天采场。预测露天采矿场可能引发和遭受崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。

较严重区：面积 2.6625 公顷，为老采坑及矿区外道路，预测对地形地貌景观破坏较严重。

较轻区：为严重、较严重区以外的区域，较轻区面积 6.5874 公顷。预测区内地质灾害不发育，危害程度较轻；矿山开采对含水层、地形地貌景观、水土环境污染及大气环境污染程度较轻。

### 4、矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据上述分区原则及分区方法，结合评估区矿山地质环境背景条件、矿山地质环境存在问题、现状评估和预测评估结果，采用单要素评估结果叠加法将评估区划分为两个区，即为矿山地质环境重点防治区（I）、次重点防治区（II）及矿山地质环境一般防治区（III）。分述如下：

#### （1）重点区（I）

拟建露天采场面积6.2125公顷，占用土地类型为天然牧草地、采矿用地、设施农用地、农村宅基地。现状地质灾害不发育，对含水层、地形地貌景观、水土环境、大气环境破坏较轻，现状评估矿山地质环境影响程度较轻。预测地质灾害影响较轻，对地形地貌景观破坏严重，对含水层、水土环境、大气污染破坏程度较轻；预测评估露天采场对矿山地质环境影响程度为严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将规划露天采场用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“重点防治区”。

#### （2）次重点防治区（II）

次重点防治区共划分2个防治亚区，分别为老采坑和矿区外道路。老采坑内拟建矿部生活区、工业场地、废弃物堆放场、表土堆放场及矿山道路（扣除与露天采场面积重叠部分），因此次重点防治区，面积为2.6625公顷。

##### ①老采坑（II<sub>1</sub>）

##### A、拟建矿部生活区（II<sub>1</sub><sup>1</sup>）

拟建矿部生活区占地总面积0.1016公顷，位于矿区内，露天采场范围外，现状评估矿部生活区对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估矿部生活区对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将矿部生活区占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：采矿期间保护矿区卫生环境，杜绝随地大小便，将生活污水排入污水储存罐处理，禁止乱堆乱倒垃圾，将生活区的垃圾装入垃圾箱，并定期清理，拉运到垃圾掩埋场集中填埋，定期监测生活废水排放是否达标；矿山闭坑后将区内地面建筑设施全部拆除，可再利用材料外运，废弃物拉运至垃圾填埋场处理，对场地进行平整处理，覆土复绿，基本恢复原地形地貌景观。

#### B、拟建工业场地（II<sub>1</sub><sup>2</sup>）

拟建工业场地占地总面积0.2479公顷，位于矿区内，露天采场范围外，现状评估工业场地对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估工业场地对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将工业场地占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：采矿期间保护工业场地卫生环境，杜绝随地大小便，将生产废水储存于沉淀池内，禁止乱堆乱倒垃圾，定期监测生产废水排放是否达标；矿山闭坑后将区内地面建筑设施全部拆除，可再利用材料外运，废弃物拉运至垃圾填埋场处理。

#### C、拟建废弃物堆放场（II<sub>1</sub><sup>3</sup>）

拟建废弃物堆放场占地总面积0.1691公顷，位于矿区内，露天采场范围外，现状评估废弃物场对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估废弃物场对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将废弃物场占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：

a、严格按设计高度和坡度，废弃物压实处理，雨季注意坡顶和各平台排水，防止雨水渗入坡体，控制好废弃物场边坡坡度，避免无序施工引发地质灾害。

b、尽量减少机械碾压对废弃物场边坡的影响。严格建立巡视制度，对废弃物场边坡进行人工巡视，对坡体出现滑移的岩块，应及时采取人工排除行动；随时监测边坡稳定性，出现隐患及时处理。

c、矿山闭坑后废弃物拉运回填至采坑对露天采场高陡边坡进行筑坡，使其达到安全稳定状态。

#### D、拟建表土堆放场（II<sub>1</sub><sup>4</sup>）

拟建表土堆放场占地总面积1.1040公顷，位于矿区内，露天采场范围外，现状评估表土堆放场对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估表土堆放场对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将表土堆放场占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：

a、严格按设计高度和坡度，雨季注意坡顶和各平台排水，防止雨水渗入坡体，控制好表土堆放场边坡坡度，避免无序施工引发地质灾害。

b、尽量减少机械碾压对表土堆场边坡的影响。随时监测边坡稳定性，出现隐患及时处理。

c、矿山闭坑后将表土对露天采场进行覆土复绿，恢复原有土地类型，使其与周围地貌相协调。

#### E、拟建矿山道路（II<sub>1</sub><sup>5</sup>）

老采坑范围内拟建矿山道路0.2258公顷。现状评估矿山道路对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估矿山道路对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将矿山道路占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：生产期间保持道路畅通，清理路面废弃物，定期洒水除尘，保持路面清洁；闭坑后对矿山道路进行复垦，主要措施为对场地进行平整处理，基本可恢复原地形地貌景观，恢复原土地使用功能。

#### ②老采坑（II<sub>2</sub>）

矿区范围外有0.0092公顷。现状评估矿山道路对矿山地质环境影响程度为**较轻**；预测评估矿山道路对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将矿山道路占地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。

主要防治措施：生产期间保持道路畅通，清理路面废弃物，定期洒水除尘，保持路面清洁；闭坑后对矿山道路进行复垦，主要措施为对场地进行平整处理，

基本可恢复原地形地貌景观，恢复原土地使用功能。

### **(3) 一般防治区 (III)**

一般防治区划分为1个防治亚区，为除重点防治区和次重点防治区外其他区域，面积6.5874公顷。其他区域受采矿活动影响小，无含水层和地形地貌景观破坏，无水土环境及大气环境污染；现状评估该区对矿山地质环境影响程度为较轻；预测评估该区对矿山地质环境影响程度为较轻。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将该区划分为矿山地质环境保护与恢复治理“一般防治区”。

## **5、土地复垦区与土地复垦责任范围**

依据前文土地损毁分析与预测结果，结合矿区实际情况，依照土地复垦方案编制规程对复垦区的定义，由于矿山拟建布局均位于矿区内，仅部分矿山道路位于露天采场外，因此本次复垦区面积为矿区（其中包含露天采场、矿部生活区、工业场地、废弃物堆放场、表土堆放场及矿区内道路）及矿区外矿山道路，最终确定本方案复垦区面积为矿山损毁土地面积8.8750公顷。复垦率为100%。

## **6、土地复垦方向**

土地复垦划分为露天采矿场、老采坑及矿区外道路等3个复垦单元，复垦方向为天然牧草地、设施农用地、农村宅基地。本次规划土地复垦工程共完成面积8.8750公顷。

## **7、矿山地质环境保护与土地复垦工程措施**

地质环境保护与预防：

### **(1) 露天采矿场**

#### **1) 警示牌、铁丝围栏、水泥桩**

对矿业活动过程中，可能遭受、引发或加剧崩塌等地质灾害的区域外围设置警示牌，进行危险预警；在露天采场外围设置铁丝围栏，防止人、畜误入；在采场入口设置警示牌，告知入矿人员入矿须知，在矿区道路急弯、陡坡处设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，以此达到消除安全隐患的目的。在拟建露天采场外围5米范围一次性设置铁丝围栏和警示牌，避免人员误入造成人员损伤。铁丝围栏采用单股三横道架设，普通镀锌铁丝、规格13号直径2.5毫米，每隔20米设立一根高1.5米的围栏水泥柱，水泥柱截面0.12米×0.12米，铁丝围栏长度为1935米，水泥柱85个，并设置4个警示牌，正面涂成黄色，文字采用红色反光漆，警示内容为

“注意跌落”、“注意安全”等内容。

土地复垦：本次拟复垦土地8.8750公顷，根据项目区自然条件和矿山开采对土地的实际影响，采取相应的复垦措施复垦为天然牧草地、设施农用地、农村宅基地。复垦工程采取的复垦措施主要有建筑物拆除、硬化拆除、废弃物回填筑坡、垃圾清运土方回填、表土回覆、场地平整、土壤培肥、土地翻耕、植被重建等。

水土污染防治：矿山产生的固体废弃物为采矿废弃物和生活垃圾，其中废弃物部分可破碎进行销售可综合利用，部分回填露天采坑；生活垃圾定点收集，清运至垃圾场进行处理。污水为生活污水，生活污水储存至污水罐，达到排放标准后进行排放。采取监测和预防工程措施，不采取治理工程措施，包括加强矿山固体废弃物和污水（废水）管理、水环境监测、土壤环境监测等。

地质环境监测：建立地质环境监测系统，加强对地质灾害、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测，主要加强对地质灾害监测。

土地复垦监测：每年对损毁土地进行监测，复垦后对土地进行复垦效果监测。

## 8、投资估算

依据前述矿山地质环境治理工程和土地复垦工程经费估算，本方案地质环境治理工程静态总投资 25.49 万元，土地复垦工程静态总投资 313.92 万元，矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资 339.42 万元。

## 二、存在问题与建议

1、矿山开采过程中，应采取切实有效的措施，最大限度地减少矿产资源开发对矿山地质环境的影响和破坏，真正做到“在开发中保护、在保护中开发”，促进采矿活动健康发展。

2、矿山在开采过程中，应设专门机构加强矿山地质环境监测，发现地质灾害迹象或地质环境问题应及时上报，有关部门应及时处理。

3、矿山生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和标准，确保矿山建设和生产的安全。

4、开展采矿废弃物长期浸泡对水质、土壤的影响监测研究；矿山地质环境治理与土地复垦以恢复原土地使用属性为主。

5、加强矿山地质环境保护与土地复垦的管理及监督工作。

6、编制应急预案，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，做到防患于未

然。

7、本方案不替代矿山建设各阶段的工程地质勘察或有关的评估工作，不替代矿山地质环境治理和土地复垦设计等。建议矿山企业在进行矿山地质环境治理和土地复垦时，应委托有资质相关单位进行专项工程勘察、设计。

8、本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体实施时应请有资质单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案设计投资估算仅供参考。

9、矿山企业将按本方案要求，认真组织落实，配合当地行政主管部门，做好方案实施的监理、监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况监督管理，以保证工程质量。