

伊犁益聚建材有限公司伊宁县  
阿乌利亚乡一号砂石料矿  
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

伊犁益聚建材有限公司

二〇二五年二月

# 伊犁益聚建材有限公司伊宁县 阿乌利亚乡一号砂石料矿 矿产资源开发利用与生态保护修复方案

申报单位：伊犁益聚建材有限公司

法人代表：张勇飞

编制单位：新疆创洲生态修复有限公司

法人代表：孙皓

项目负责人：孙皓

编写人员：张晓霜、董正升、张珍珍

制图人员：董正升、张珍珍

伊犁益聚建材有限公司

二〇二五年二月

矿产资源开发利用与生态保护修复信息表

矿山企业	企业名称	伊犁益聚建材有限公司		
	法人代表	张勇飞	联系电话	18099400555
	单位地址	新疆伊犁哈萨克自治州伊宁县吉里于孜镇弓月大街 85 号		
	矿山名称	伊犁益聚建材有限公司伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿		
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 变更		
以上情况请选择一种并打 “√”				
编制单位	单位名称	新疆创洲生态修复有限公司		
	法人代表	孙皓	联系电话	13909994811
	主要编制人员	姓名	职责	签名
		孙皓	项目负责	
		张晓霜、董正升、张珍珍	编写人员	
		张晓霜、张珍珍	技术人员	
<p>我单位已按要求编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿产资源开发利用与生态保护修复工作。</p> <p>请予以审查。</p> <div>申请单位：伊犁益聚建材有限公司 联系人：张勇飞 联系电话：18099400555</div> 				

# 目 录

前 言 .....	1
一、编制目的 .....	1
二、编制依据 .....	3
三、方案适用年限 .....	7
四、编制工作概况 .....	8
第一章 基本情况 .....	14
一、矿山概况 .....	14
二、自然地理 .....	18
三、矿区地质概况 .....	20
四、矿区土地利用现状 .....	30
五、社会经济概况 .....	31
第二章 矿产资源开发利用 .....	33
一、矿山矿产资源储量 .....	33
二、主要建设方案 .....	33
三、矿床开采 .....	36
四、筛分工艺 .....	43
五、公用辅助设施 .....	44
六、绿色矿山建设 .....	45
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	49
一、矿山地质环境影响评估 .....	49
二、矿山土地损毁预测与评估 .....	80
第四章 矿山地质环境治理 .....	87
一、矿山地质环境保护与治理恢复分区 .....	87
二、矿山地质环境治理工程 .....	89
三、矿山地质环境治理工作年度安排 .....	100
第五章 矿山土地复垦 .....	105
一、矿山土地复垦区与复垦责任范围 .....	105
二、矿山土地复垦可行性分析 .....	106
三、土地复垦工程 .....	119

四、土地复垦工作部署 .....	133
<b>第六章 投资估算 .....</b>	<b>138</b>
一、矿山开发利用投资估算 .....	138
二、地质环境治理和土地复垦投资估算 .....	146
<b>第七章 结论与建议 .....</b>	<b>176</b>
一、矿山开发利用投资估算 .....	176
二、存在的问题及建议 .....	179

## 一、附图

### （一）矿产资源开发利用情况附图

- 1、露天开采最终境界平面图（1：1000）；
- 2、矿区最终境界剖面图（1：1000）；
- 3、采矿方法示意图（1：1000）；

### （二）地质报告相关附图

- 1、新疆伊宁县阿乌利亚乡一带区域地质图（1：1000）；
- 2、新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查地形地质图（1：1000）；
- 3、新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查勘探线资源量估算剖面图（1：1000）；
- 4、新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查资源量估算图（1：1000）；

### （三）矿区生态修复附图

- 1、地质环境问题现状图（1：1000）；
- 2、土地利用现状图（1：1000）；
- 3、地质环境问题预测图（1：1000）；
- 4、土地损毁预测图（1：1000）；
- 5、地质环境治理工程部署图（1：1000）；
- 6、土地复垦规划图（1：1000）；

## 二、附表

矿产资源开发利用与生态保护修复方案报告表；

## 三、其他附件

附件 1：委托书；

附件 2：承诺书；

附件 3：企业营业执照；

附件 4：关于对《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》专家意见的认定；

附件 5：土地利用现状类型、开发利用规划及权属证明；

附件 6：关于《伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿》测量成果中高程误差的说明；

附件 7：采矿权出让合同；

附件 8：关于补偿伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿资源量的申请；

附件 9：矿山地质环境调查表、野外调查记录卡片；

附件 10：矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表；

附件 11：矿山基本情况表、已损毁土地调查表、拟损毁土地调查表；

附件 12：土地复垦方案报告表；

附件 13：公众参与调查问卷；

附件 14：野外调查照片集；

附件 15：伊宁市、伊宁县、察布查尔县 2024 年 11 月份建设工程综合价格信息；

附件 16：矿业权人审查意见；

附件 17：编制单位初审意见。

## 前 言

### 一、编制目的

#### （一）任务来源

2021年9月10日，伊犁益聚建材有限公司依法竞拍取得伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿采矿权，招标公告/采矿权出让合同中显示矿区范围内砂石料推断资源量267.93万立方米，可采储量225.73万立方米。随着生产过程的深入，发现矿区内资源量不足267.93万立方米。此外，采矿证标高1036米-980米与实际不符。伊犁益聚建材有限公司根据《新疆维吾尔自治区矿产资源管理若干事项暂行办法》第十三条【出让矿业权纠错】相关要求向伊宁县自然资源局提出“局部调整”申请。鉴于此伊宁县自然资源局、伊犁益聚建材有限公司共同委托新疆科工地质勘查有限责任公司，对“伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿”矿权范围调整后区域进行砂石料矿普查工作，编制了《新疆伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿普查报告》（伊宁县自然资普核发〔2024〕06号），并于2024年12月取得了专家意见的认定。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）、《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）以及《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》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）（新自然资规〔2021〕3号）的要求，对新立采矿权，范围、生产规模、开采方式、开采矿种发生变更以及原评审通过的方案适用期届满的采矿权（其中本矿山属于新立采矿权），将《矿产资源开发利用方案》《矿山地质环境保护与土地复垦方案》合并为《自治区矿产资源开发利用与生态保护修复方案》（以下简称《方案》），发布了编制提纲，调整矿山地质环境保护与土地复垦方案修编和提交要求。

为矿山申请办理采矿许可证，伊犁益聚建材有限公司伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿根据相关需要，减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保证土地资源占补平衡，实现地区经济可持续发展，伊犁益聚建材有限公司委托新疆创洲生态修复有限公司依据相关要求编制《伊犁益聚建材有限公司伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

#### （二）编制目的

为贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、

国务院《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》、国发〔2017〕29号关于“将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金”的有关要求等法律法规和要求，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“谁损毁、谁复垦”的原则，编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案。编制本方案的目的：一是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；二是达到最小投资、最大和最优安全投资效益的目的，促进企业及地方经济的健康发展。三是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；四是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；五是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。

## 1、资源开发利用方面

- (1) 矿山建设成为资源利用率高、安全有保障、经济效益好、环境污染少的现代化矿山；
- (2) 认真贯彻安全生产方针，实现安全生产；
- (3) 采用先进、适用的技术装备和生产工艺，提高矿山机械化水平，提高矿山经济效益；
- (4) 了解矿区的地质特征及矿体特征、矿石质量、矿石加工技术性能，了解开采技术条件，了解矿山资源储量。

## 2、地质环境保护及土地复垦方面

- (1) 贯彻执行地质环境保护和土地复垦相关法律法规；
- (2) 科学合理的预防地质灾害的发生，不断减低地质灾害危害程度，保护矿山生态环境；
- (3) 制定科学合理的矿山地质环境保护和土地复垦措施，使因矿山开采对地质环境和土地的破坏得到有效恢复；
- (4) 通过对矿山地质环境保护和土地复垦技术措施论证和效果分析，结合技术、经济、生态可行性，提出切实可行的措施和方案设计，并落实措施和资金；
- (5) 根据工程建设进度安排及地质灾害危害程度、土地损毁时序、特征等，提出地质环境保护和土地复垦措施总体布局、实施方案计划，确保因本项目建设生产造成的地质灾害和土地损毁；
- (6) 为矿山企业实施地质环境保护、治理、监测和土地复垦提供技术依据，对矿山企业



的生态保护修复与土地复垦费用进行估算，并提出资金保障措施，保证方案能够实施；

(7) 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；

(8) 达到最小投资、最大和最优安全投资效益的目的，促进企业及地方经济的健康发展；

(9) 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。

## 二、编制依据

### (一) 法规文件

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 5、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- 8、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日修正）；
- 9、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- 10、《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- 11、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 4 月 21 日修订）；
- 12、《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）；
- 13、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- 14、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- 15、《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）；
- 16、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第 241 号，2014 年 7 月 29 日修订）；
- 17、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年）；
- 18、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月 16 日修正）；
- 19、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年）；
- 20、《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会，2018 年）；
- 21、《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018 年 9 月 21 日修正）；
- 22、《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大

会常务委员会，2019年11月29日）；

23、《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会，2020年11月25日）。

24、《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（1997年10月11日修正）。

## （二）政策文件

1、《关于进一步加强矿产资源规划实施管理工作的通知》（国土资发〔2004〕29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、《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发〔2011〕50号）；

4、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

5、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

6、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

7、《国土资源部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）；

8、《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度实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；

9、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）；

10、《中共中央办公厅、国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（国务院公报2023年第26号：2023年9月6日）；

11、自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234号）；

12、自然资源部办公厅关于印发《矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南》的通知（自然资办发〔2024〕33号）；

13、《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）；

14、《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）；

15、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部〔2022〕136号）；

16、《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）；

17、《新疆维吾尔自治区国土资源厅关于做好〈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）；

- 18、《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2021-2025年）》；
- 19、《新疆维吾尔自治区非煤矿种（12种）矿山最小生产规模和最低服务年限（暂行）》；
- 20、《新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会关于自治区资源税具体适用税率、计征方式及减免税办法的决定》（新疆维吾尔自治区第十四届人民代表大会常务委员会公告（2024年5月30日））；
- 21、《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）；
- 22、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）；
- 23、《新疆伊犁哈萨克自治州探矿权采矿权出让收益市场基准价》。

### （三）规范规程

- 1、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 2、《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- 3、《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；
- 4、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- 5、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 6、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 7、《非金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）；
- 8、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 9、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国原国土资源部，2016年12月）；
- 10、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031、1-2011）；
- 11、《地质灾害危险性评估规范》（GB T40112-2021）；
- 12、《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T 1049-2016）；
- 13、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- 14、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- 15、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 16、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 17、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 18、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 19、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB T12719-2021）；

- 20、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009 年版）；
- 21、《非煤露天矿山边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
- 22、《金属非金属矿山废石堆放场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- 23、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 24、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- 25、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 26、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 27、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/1044-2014）；
- 28、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 29、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；
- 30、《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）；
- 31、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- 32、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 33、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 34、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 35、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》（HJ 652-2013）；
- 36、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）；
- 37、《财政部原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）；
- 38、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
- 39、《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）；
- 40、《新疆水利水电概（估）预算编制规定》（2005 年订稿）；
- 41、《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB 65/T 3722-2015）；
- 42、《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额（试行）》；
- 43、新疆《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）。
- 44、《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）。

#### （四）技术文件

- 1、关于对《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》专家意见的认定（伊宁县自然资普核发〔2024〕06 号）；
- 2、关于对《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿地质简测报告》专家意见认定的函（伊宁县自然资函〔2020〕331 号）；

- 3、新疆科工地质勘查有限责任公司 2024 年 12 月编制的《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》及批复；
- 4、关于《伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿》测量成果中高程误差的说明；
- 5、关于补偿伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿资源量的申请；
- 6、土地利用现状类型、开发利用规划及权属证明；
- 7、项目区土地损毁现状实地踏勘、调查报告资料；
- 8、《新疆维吾尔自治区生态功能区划》；
- 9、项目区土地损毁现状实地踏勘、调查报告资料；
- 10、现场调查访问取得的各类资料；
- 11、伊宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）；
- 12、伊宁县矿产资源总体规划（2021-2025 年）；
- 13、搜集的其他文件与资料。

### 三、方案适用年限

#### （一）方案的基准期

根据《原国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）文，新建矿山以正式投产之日为基准期。本矿山为新建矿山，基建期为 0.5 年（6 个月），该《方案》2024 年 10 月~2025 年 2 月为本方案编制、审批和修改时间，初步选定为 2025 年 3 月为方案基准期起算日期，本方案基准期以自然资源管理部门批准该方案之日算起，具体基准期依据批复为准。

#### （二）矿山服务年限

根据《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》估算的资源量及其核查意见的批复，报告于 2024 年 12 月通过伊宁县自然资源局组织的评审专家组审查，截至 2024 年 11 月 30 日，矿区范围查明推断资源量 170.65 万立方米，边坡损失量 31.05 万立方米，损失率 18.20%，因此最终开采境界内资源量 139.60 万立方米，设计回采率 97%，可采资源量 135.41 万立方米。

按照划定的矿区范围，根据矿体的赋存特征，选择合理的采矿方法及开采工艺，合理开采。依据露天最终境界平面图及剖面图，矿区范围限采标高内，边坡压覆及开采损失，采矿损失主要为运输时的损失、遗留露天采场的损失，运输过程造成矿石损失量很小，依据类似矿山可以按综合损失 3%计。按该矿产品综合回采率 97%计算，矿山圈定资源量为 139.60 万立方米，可采资源量 135.41 万立方米，设计生产规模为 15 万立方米/年。因此，则该矿服务年限为：

服务年限=可采储量÷生产规模

$=135.41 \text{ 万立方米} \div 15 \text{ 万立方米/年}$

$\approx 9 \text{ 年}$

经计算，矿山服务年限为 9 年。

### （三）《方案》适用年限

本着“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”的原则，采用“边开采、边环境治理、边土地复垦”的方法，即在矿山开采期间进行地质环境保护与土地复垦工作。由于本矿山为新立矿山，设基建期 0.5 年，矿山服务年限 9 年，复垦期 1 年，矿山土地利用类型为采矿用地、天然牧草地，矿山复垦方向为天然牧草地，矿山设置 3 年管护期，确定方案服务年限为 13.5 年，即 2025 年 3 月至 2038 年 8 月。

矿山地质环境保护与土地复垦年限主要由以下几个时间段组成：

- （1）基建期：0.5 年（2025 年 3 月～2025 年 9 月）；
- （2）开采期：9.0 年（2025 年 9 月～2034 年 8 月）；
- （3）复垦期：1 年（2034 年 9 月～2035 年 8 月）；
- （4）管护期：3 年（2035 年 9 月～2038 年 8 月）。

综上所述，矿山地质环境保护与土地复垦年限为 13.5 年，即 2025 年 3 月～2038 年 8 月。

### （四）方案适用年限

按照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）的规定，“生产矿山的方案适用年限根据矿山剩余服务年限确定。方案中生态保护修复有关内容适用年限暂定为五年，每五年需进行修编，国家及自治区有调整的，从其规定。”本方案基准日期为 2025 年 3 月，矿山生产服务年限为 9.0 年，《方案》中生态保护修复有关内容适用年限为 5 年，即 2025 年 3 月至 2030 年 2 月，2030 年 3 月应对生态保护修复方案进行修编。土地复垦时期按土地复垦条例的相关要求，该矿为建筑用砂石料矿山，恢复地类为天然牧草地，因此需要设置管护期。

另外，在矿山生产过程中，当矿山扩大开采规模、变更开采范围或改变开采方式，应按照国家改、扩建可行性研究报告或矿山改、扩建初步设计重新编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案。

## 四、编制工作概况

### （一）编制单位情况

新疆创洲生态修复有限公司成立于 2022 年。现有技术人员 15 人，专业为地质矿产、采（选）矿、测量。服务业务涵盖地质矿产勘查、矿山动态储量核查；办理采矿证各类报告的编制工作；建设用地的地质灾害评估；矿山环境治理修复方案；绿色矿山建设实施方案等。

近年来新疆创洲生态修复有限公司共完成矿山动态储量年报、矿山储量核实报告编制、建设用地的地质灾害危险性评估、矿山地质环境保护与土地复垦方案等项目 10 余项。因此，承担本次编制工作的新疆创洲生态修复有限公司对编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案工作具有丰富的工作经验。

本次参与编制人员共 4 人，编制人员均具有工程师及以上职称，多次参加厅里组织的相关培训，具有丰富的工作经验。项目组主要人员及分工见表 0-4-1。

表 0-4-1 项目组主要人员及分工表

岗位	姓名	职称	主要职责
项目负责、技术负责	孙皓	工程师	项目全面管理工作
调查、编制人员	张晓霜	工程师	现场调查、测量、取样等，主要编写方案内开发利用相关内容，并绘制相关图件
	董正升	工程师	主要编写方案内地质环境相关内容，并绘制相关图件
	张珍珍	工程师	主要编写方案内复垦相关内容，并绘制相关图件

## （二）工作程序

本次编制工作的技术路线是在充分收集和利用已有资料的基础上，结合矿山开采建设项目主要的矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21 号）中要求的工作程序，在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，确定调查范围。查明矿区的地质特征及矿体特征、矿石质量、矿石加工技术性能，大致了解开采技术条件，科学估算矿山资源储量。开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦措施，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。最终完成矿产资源开发利用与生态保护修复方案的编制工作。本次方案编制的工作程序见框图 0-4-1。

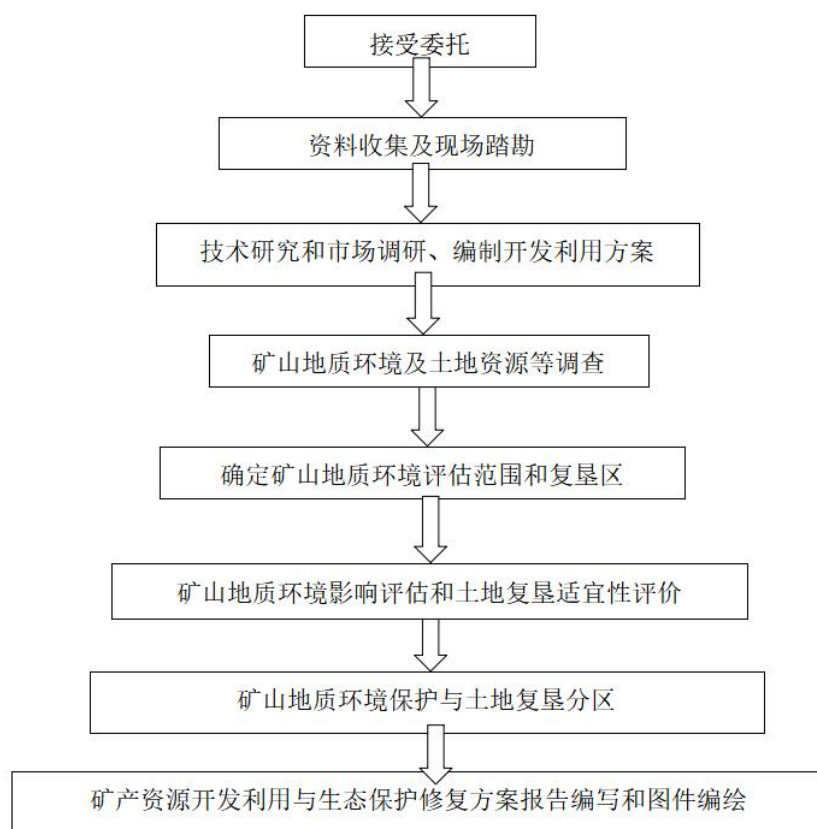


图 0-4-1 工作程序框图

### （三）工作阶段

本次工作主要分为四个阶段，工作周期为 2024 年 10 月 1 日～2024 年 11 月 30 日。

#### 1、前期工作（2024 年 10 月 1 日～2024 年 10 月 15 日）

（1）资料收集、初步研究（2024 年 10 月 1 日～2024 年 10 月 10 日）：项目组充分收集了矿区自然地理、地质环境条件、社会经济活动、土地利用现状及规划等相关资料，以及矿产资源开发利用方案、地质报告等地质成果资料。

（2）野外调查（2024 年 10 月 10 日～2024 年 10 月 15 日）：在资料分析研究的基础上，进行了矿山地质环境及土地资源野外实地调查。主要调查了矿区及影响范围内自然地理、地质环境条件、社会经济活动、土地利用现状、矿山开采现状、地质灾害类型分布及发育特征、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等矿山地质环境破坏及土地损毁情况等。

#### 2、编制初步方案（2024 年 10 月 15 日～2024 年 10 月 25 日）

通过对收集的资料和实际调查获得的相关数据进行综合分析研究，开展了矿山地质环境影响现状评估、预测评估，并进行了地质环境治理恢复分区，确定了主要治理工作措施；开展了矿山土地损毁现状调查分析、拟损毁土地预测评估，确定了复垦区、复垦责任范围等区域边界，进行了土地复垦适宜性评价，初步确定了复垦方向和复垦措施，并拟定了初步方案。

#### 3、方案协调论证（2024 年 10 月 25 日～2024 年 11 月 5 日）



(1) 公众参与：2024 年 10 月 25 日~2024 年 10 月 30 日在自然资源局、周边乡镇开展公众参与调查，向土地权利人、土地复垦义务人及相应的权益人等，征询了土地复垦利用方向、复垦标准及复垦措施的意见。调查结果显示参与调查的人员均认为：复垦方向和损毁前的土地类型一致，采用的标准和措施易于实施，可以达到土地复垦的效果，并建议相关部门监督企业实施。

(2) 协调论证：2024 年 10 月 30 日~2024 年 11 月 9 日在伊宁县自然资源局对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行现场公示，公示期满 10 天，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、编制方案（2024 年 11 月 9 日~2024 年 11 月 30 日）

在综合分析研究已有资料、方案协调论证结果和实际调查资料的基础上，按照《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）和《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）明确了矿山土地复垦方向，确定了矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化了工程设计及技术措施、估算了工程量，细化了矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制了《伊犁益聚建材有限公司伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》送审稿。

#### （四）工作方法

采用补充收集资料、补充现场调查、室内分析计算综合进行的工作方法。

1、开展工作前，项目组技术人员收集并详细阅读相关资料和文件，了解矿区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等，明确本次工作的重点。

2、野外调查：采用 1:1000 地形地质图做底图，GPS 定位，数码相机拍照，数码摄像机摄像，地质调查采用线路穿越法、追索法、布点法，土地利用调查对地面各项设施采用逐项调查法。

3、调查内容：对矿区及影响范围内自然、地质环境、社会经济活动、矿山地质环境问题、土地损毁、水土环境及污染程度等现象进行了调查，并进行现场记录描述，地质环境调查点以地质观测点调查卡片填写，地质灾害点采用专用灾害卡片填写，土地损毁调查点按《矿山土地复垦基础信息调查规范》(TD/T1049—2016) 中相关调查表填写。

4、公众参与：采用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，调查对象主要有矿区人员，相关部门人员等。

5、报告编制：在综合分析既有资料和实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与

土地复垦方案编制指南》为依据，编制报告及相关图件，以图件形式反映各类地质灾害分布以及地质环境的相互关系，矿山开采对地质环境影响分区及环境保护与恢复治理部署规划，以及所需经费估（概）算和近期年度进度安排，并针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议。

### （五）完成工作量

本次调查工作完成调查区面积 0.26 平方千米，调查区主要包括规划露天采场、废石堆放场等矿建设施。调查内容包括地质环境调查、土地复垦调查和公众参与等。本次调查线路 1 条，长约 5.4 千米，完成调查面积 0.26 平方千米、野外环境地质调查点 20 个、拍摄照片 20 张、摄影录像 3 段、发放调查问卷 10 份。开发利用方案附图共 3 张，包括露天开采境界及平面图布置图、露天采矿方法图和选矿工艺流程图等。具体完成工作量见表 0-4-2。

表 0-4-2 工作量统计表

工作阶段	工作内容	工作量
收集资料、前期准备：	收集资料	收集普查报告、环境影响评价、周边矿山矿山地质环境治理方案及土地复垦方案、总工程布置平面图、矿区范围图、区域地质灾害分布图、土地利用现状图、地质地形图、地貌类型图、土地利用规划等资料
外业调查	调查面积	完成调查面积 0.26 km <sup>2</sup> （约 26 公顷）
	调查线路	1 条，约 5.40km
	环境地质调查点	一般地质调查点 20 个
	矿山环境调查表	1 份
	土地损毁调查表	1 份
	拍摄照片	拍摄照片 125 张（选用照片 20 张）
	土壤剖面	1 个
室内方案编写、图件编绘	问卷调查	10 份
	计算机制图	附图 13 份
	方案	1 份

### （六）质量评述

在本次工作开始前，项目组详细收集了该项目工程所处地区的地质、水文地质工程地质、地质灾害和其它相关资料，根据以往工作经验和已收集的前人工作资料，初步分析了工程所处地区地貌、地层、构造、岩土类型、水文地质和地质灾害概况，确定了采用路线调查法为主要工作方法，技术手段包括现场调查、GPS 卫星定位、资料收集、现场照相等。

野外调查期间，观测点布设做到“总体布设、突出重点”。地质观测点调查内容包括地形地貌、地层岩性、地质构造、地下水类型、埋藏条件和地表水情况等。地质灾害点调查内容为地质灾害类型、特征、分布、形成条件、危害状况及发展趋势。采用 GPS 定位仪结合地形图确定位置，卡片自检、互检率 100%，项目负责检查率 100%，卡片内容翔实丰富。

报告编制中，对野外调查成果进行了认真分析研究，总结归纳了评估区地质灾害特征和

地质环境条件，成果图件采用 1: 1000 比例尺，图件点、线、面内容均经过反复校核，报告文字力求精炼准确。

#### **（七）矿山地质环境治理和土地复垦工作开展情况**

由于本矿山为新建矿山，暂无编制矿山地质环境治理和土地复垦方案经历，特不对矿山地质环境治理和土地复垦情况进行论述。

#### **（八）方案的真实性和科学性承诺**

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。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。本方案义务人新疆创洲生态修复有限公司保证本方案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，本方案编制单位新疆创洲生态修复有限公司保证本方案按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审。本方案义务人伊犁益聚建材有限公司和本方案编制单位新疆创洲生态修复有限公司对本方案的真实性和科学性负责。

## 第一章 基本情况

### 一、矿山概况

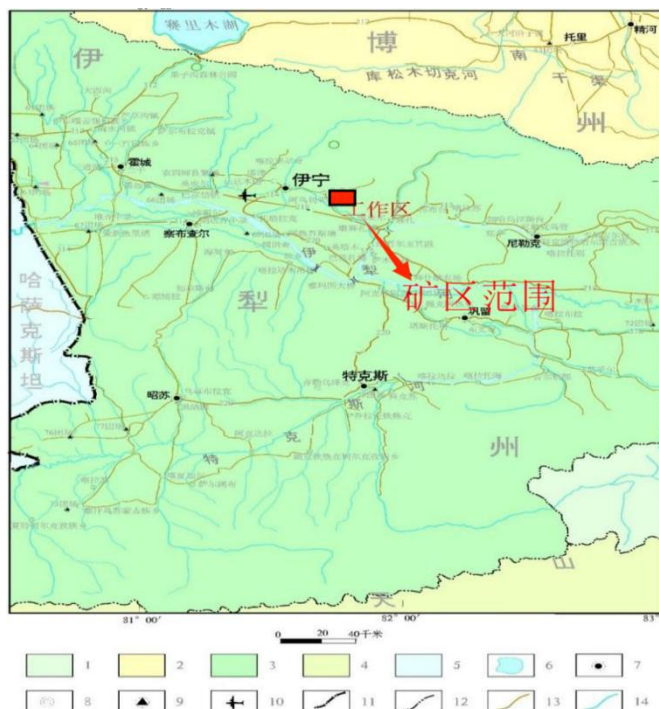
#### （一）矿山简介

2021年9月10日，伊犁益聚建材有限公司依法竞拍取得伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿采矿权，并于2022年4月12日取得了由伊宁县自然资源局向伊犁益聚建材有限公司颁发的“新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿采矿许可证。由于招标公告/采矿权出让合同中显示矿区范围内砂石料推断资源量267.93万立方米，可采储量225.73万立方米，采矿证标高1036米-980米与实际不符。伊犁益聚建材有限公司根据《新疆维吾尔自治区矿产资源管理若干事项暂行办法》第十三条【出让矿业权纠错】相关要求向伊宁县自然资源局提出“局部调整”申请。鉴于此伊宁县自然资源局、伊犁益聚建材有限公司共同委托新疆科工地质勘查有限责任公司对“伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿”矿权范围调整后区域进行砂石料矿地质普查工作，并于2024年12月10日取得了<关于对《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》专家意见的认定>（伊宁县自然资普核发〔2024〕06号）。以此为原由，伊犁益聚建材有限公司现委托编制单位编制《伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》，拟申请“局部调整”后的采矿许可证，现矿山为新建矿山，矿山采矿权人为伊犁益聚建材有限公司，伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿概况如下：

- 1、项目名称：伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿；
- 2、项目位置：新疆维吾尔自治区伊宁县；
- 3、隶属关系：伊犁益聚建材有限公司；
- 4、企业性质：有限公司；
- 5、开采矿种：建筑用砂；
- 6、采矿许可证编号：C6540212022047100153776；
- 7、采矿许可证有效期：自2021年9月17日至2024年9月17日；
- 8、采矿许可证生产规模：本次设计矿山生产能力15万立方米/年；
- 9、开采方式：露天开采；
- 10、开采标高：根据《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》及其评审意见书：经调整后，开采标高为+913.0~+860.0m；
- 11、矿区面积：拟设矿区面积为0.1010 km<sup>2</sup>。

## (二) 矿山地理位置及交通情况

伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿行政区划属新疆伊犁哈萨克自治州伊宁县管辖，位于伊宁县阿乌利亚乡境内，矿区西侧为曲鲁海乡，向南 1.0 千米与乡镇柏油路相通，交通便利。矿区中心地理坐标：东经  $81^{\circ}40'58''$ ，北纬  $43^{\circ}57'2''$ （图 1-1-1、1-1-2）。



- 1.伊犁哈萨克自治州 2.博尔塔拉蒙古自治州 3.伊宁县 4.阿克苏地区 5.哈萨克斯坦 6.赛里木湖 7.市/县  
8.乡镇 9.兵团团部/连部 10.飞机场 11.国界线 12.地州界线 13.道路 14.水系

图 1-1-1 交通位置图

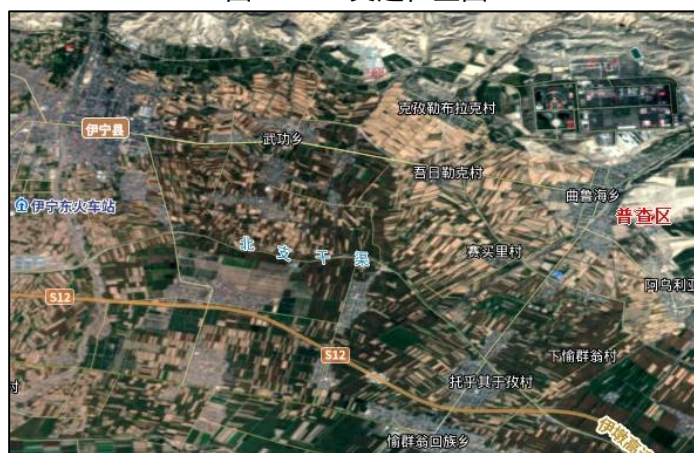


图 1-1-2 交通影像图

## (三) 矿区范围

### 1、原矿业权设置情况

2021 年 9 月 17 日，伊犁益聚建材有限公司依法取得了《伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿采矿许可证》，证号 C6540212022047100153776，矿山名称为伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿，开采矿种为建筑用砂，开采方式为露天开采，生产规模为 15.00 万立方米/年，矿区面

积为 0.1051 平方公里，有效期限为 2021 年 9 月 17 日至 2024 年 9 月 17 日，开采深度由 1036 米至 980 米标高。矿区范围共有 4 个拐点圈定，拐点坐标如下（表 1-1-1）：

表 1-1-1 采矿许可证范围

拐点编号	直角坐标	
	X	Y
S1	4868681.44	27555406.93
S2	4868514.60	27555592.85
S3	4868320.52	27555205.48
S4	4868501.84	27555003.44

根据伊犁鑫磊地矿有限公司出具的“关于伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿测量成果中高程误差的说明（附件 6）”，因笔误造成提交的报告其高程（1036 米至 980 米）与实地相差整 100 米。发现矿区漂浮在空中，无法开展生产，矿区实际高程应该为 936 米至 880 米。根据伊犁益聚建材有限公司提交的《关于补偿伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿资源量的申请》（附件 8），对“伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿”范围进行局部调整。

## 2、调整后的矿业权设置情况

伊宁县自然资源局根据《新疆维吾尔自治区矿产资源管理若干事项暂行办法》第十三条【出让矿业权纠错】条款、伊犁益聚建材有限公司提交的《关于补偿伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿资源量的申请》、《伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告（代核实）》报告中的资源量，伊宁县自然资源局对该矿区范围进行拟调整，拟调整该范围即为本次普查工作范围。调整后，拟设矿区范围形态呈不规则多边形，面积为 0.1010 km<sup>2</sup>，由 6 个拐点组成，开采标高按+913~+860.00 米进行计算，拐点坐标见表 1-1-2，调整范围详见图 1-1-3。

表 1-1-2 拟设矿区范围拐点坐标

拐点编号	直角坐标	
	X	Y
S1	4868781.10	27554646.01
S2	4868520.00	27555044.25
S3	4868246.88	27554801.27
S4	4868337.69	27554726.21
S5	4868525.54	27554776.69
S6	4868695.03	27554527.99

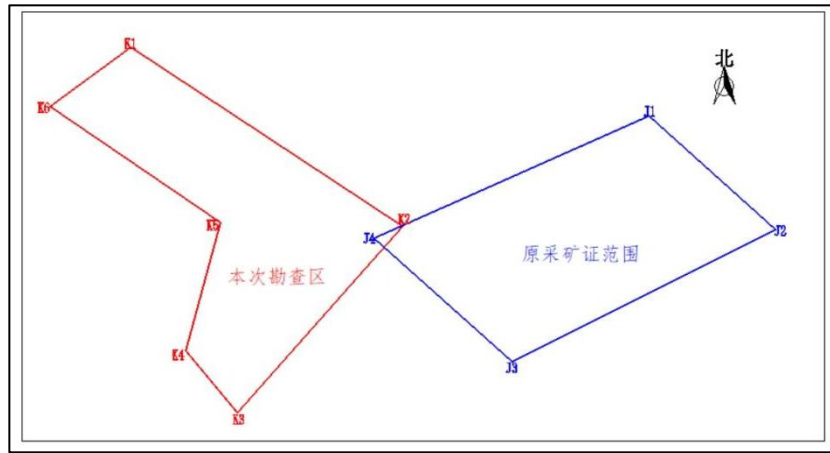


图 1-1-3 原矿证范围与拟设矿区范围

#### (四) 地质勘查及矿山开采情况

##### 1、以往区域地质工作

解放前很少进行地质工作，解放后在区域上开展过 1：20 万地质测量工作，但主要针对基岩山区。

80 年代后期，新疆地矿局第七地质大队系统编制了塔城地区地质矿产图（1：50 万）及其说明书，对区内地层作了较详细划分。

1995 年新疆维吾尔自治区地质矿产局第一区域地质调查大队，完成伊宁市幅（K-44-4）1：20 万区域地质图，是本次报告编写地质部分主要参考的内容。

##### 2、以往矿区地质工作

2020 年 6 月伊宁县自然资源局组织有关专家对伊犁鑫磊地矿有限公司提交的《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿地质简测报告》进行审查，并出具了专家意见认定的函（伊宁县自然资函〔2020〕331 号），认定采矿许可证范围内推断资源量为 267.93 万立方米。

2022 年 12 月伊犁鑫磊地矿有限公司完成了《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿 2022 年储量年度报告》，报告中，2022 年 4 月采矿证取得以来，矿山动用量 6.08 万立方米。采出量 5.96 万立方米，损失量 0.12 万立方米，回采率 98%，损失率 2%。推断资源量减少 267.93 万立方米，探明资源量增加 6.08 万立方米，控制资源量增加 261.85 万立方米。

2023 年 12 月，尼勒克县皓悦矿业咨询有限公司完成了《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿 2023 年储量年度报告》，显示 2023 年矿区范围内动用资源储量 13.1 万立方米（均为黄土层），矿区范围外动用资源量 2.6 万立方米（砂石料），已经处罚。矿山 2023 年增加证实储量 0 万立方米，减少可信储量 13.1 万立方米。

2024 年 9 月，采矿证到期以来（需换证），开展了《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查（代核实）》工作，完成了 1：1 千地形测量 0.1051 平方千米；1：1 千地质测量 0.1051

平方千米；1：1 千水文地质、工程地质、环境地质调查 0.1051 平方千米；1：500 勘探线剖面测量 1183.2 米；探井编录 10 米；钻孔 127 米。截止 2024 年 9 月 10 日，矿区范围内 2024 年度开采资源量 14.5 万立方米，在资源量估算标高：936 米-880 米范围内（采矿证标高范围 1036 米-980 米减 100 米）推断保有资源量 10.4 万立方米。

### 3、近年普查工作概述

2024 年 11 月，新疆科工地质勘查有限责任公司开展了新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查工作，完成了 1：1 千地形测量 0.1011 平方千米；1：1 千地质测量 0.1011 平方千米；1：1 千水文地质、工程地质、环境地质调查 0.1011 平方千米；1：1000 勘探线剖面测量 1059.17 米；探井编录 16.2 米、钻孔 200 米进尺、取样 16 个。

### 4、矿山开采历史与现状

经调查，拟设矿区范围内未开展过采矿活动。

## 二、自然地理

### （一）气象水文

#### 1、气象

伊宁县气候属温带大陆性半干旱气候，全县年平均气温约 10℃，最高温度约 39℃，最低温度-27℃，无霜期 185 天。平均年降雨量 443 毫米，丘陵区 650 毫米，山区 800 毫米，平均年蒸发量约 2365 毫米。每年 10 月—11 月开始降雪，次年 3 月—4 月融化，最大冻土深度 86—118 厘米。全年风力不大，且大多集中在 4—8 月间，以偏西风为主，最大风速 24 米/秒。

#### 2、水文

区域内水系发育，属伊犁河水系，水量较丰富，矿区及周边无地下水露头，构造简单。地表径流来源于大气降水，地表水在积雪融化的 3 月至 5 月初及 6 月至 7 月雨季时的流动面广，形成片状流水。区域沟谷较多，近南北向展布，矿区附近沟谷中曲鲁海河为常年流水的河流，其它沟谷为季节性水流，矿区内无地表水，仅在春季融雪或雨季有短暂水流入矿区西侧库鲁斯台沟内，以大气降水、冰雪融化水为补给源。库鲁斯台沟内发源于科古尔琴山，以大气降水、冰雪融化水、泉水为补给源。地下水接受降水和冰雪融水渗入补给后，沿岩石裂隙从高处向低处经过短途径流，在河谷低洼处或其它适当部位以泉的形式排泄于地表，或以蒸发的形式进行垂直排泄。矿区最低标高 899 米大于当地侵蚀基准面标高 850 米。

### （二）地形地貌

矿区位于博罗科努山南坡，地貌属山前低山丘陵地带，区内地势总体呈西北高、东南低，总趋势较缓，海拔高度 1040-850 米左右，最大相对高差 190 米，矿区现状下未进行开采，对矿区地形地貌景观未进行破坏，矿山总体地势平坦，地形切割不大，未见明显冲沟、无沟谷



及陡崖。



照片 1-2-1 矿区内典型地形地貌 1



照片 1-2-2 矿区内典型地形地貌 2



照片 1-2-3 矿区内典型地形地貌 3



图 1-2-4 矿区遥感影像图（吉林一号 2024 年拍摄）

### （三）植被土壤

#### 1、植被

拟申请矿区范围内植被发育一般，植被覆盖度约 10-15%。植物主要以灌木亚菊、骆驼刺、梭梭柴沙生针茅、合头草等为主。



照片 1-2-5 矿区内植被发育情况

#### 2、土壤

根据《新疆维吾尔自治区土壤类型图》和野外实地调查，矿区及其附近土壤类型单一，



主要为灰钙土，主要分布在伊犁河谷及支流冲积平原缓坡地带。主要由砂质粘壤至壤粘土，主要矿物成分为粘土矿物，粘土矿物主要以蒙脱石为主，其次为伊利石、水铝英石等。根据现场揭露黄土层剖面显示，土层呈土黄色，表层厚约 0.2-0.7 米，粒状或块状结构，有机质含量 10-45g/kg，向下过渡不明显，下层有机质含量随深度减少，含量锐减至约 10g/kg。土壤 PH 值为 7.8~7.9，有随深度而增大的趋势，详见照片 1-2-6。

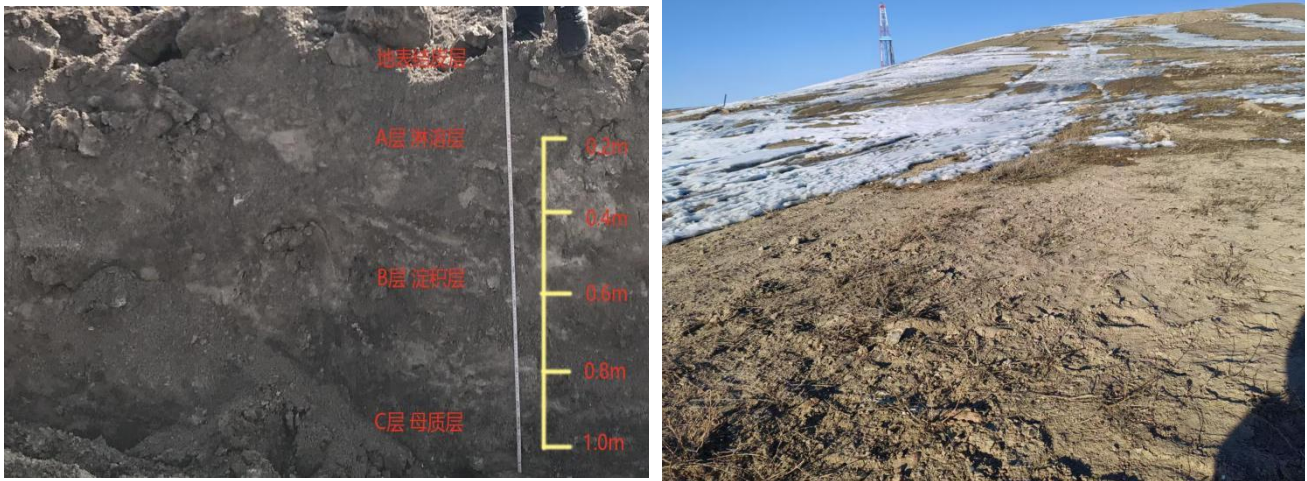


图 1-2-6 矿区土壤典型剖面图

### 三、矿区地质概况

#### (一) 地层岩性

矿区范围内出露地层均为第四系上更新统新疆群(Q<sub>3</sub>Xn)，该套地层在区域上呈近北西-南东向展布，呈近水平状产出，厚度 35 米，主要为卵石、砂、黄土，具有循环粒序，混杂堆积。矿区内级配砂石料矿体主要成分为：漂石、砾石、卵石、砂、黄土等；较松散，未固结，磨圆度较好，无分选，具有循环粒序；卵石主要成分为安山岩、玄武岩、石灰岩、凝灰岩等；砂主要为岩屑、石英、长石等；围岩为黄土、粉土，厚度 1-3.7 米不等。

#### (二) 地质构造

矿区内构造不发育，矿区范围内未见有褶皱、断裂形迹，砂砾石层呈近水平产出。

#### (三) 水文地质

##### 1、区域水文地质

伊宁县在复杂的构造条件和沉积环境的控制下，地下水的形成条件较为复杂。北部、中部基岩山区及丘陵区为地下水的主要形成区，在新构造运动的作用下，北部山前诸多大小沟谷河流发育，为地下水的形成提供了充足的补给条件。多期多次的构造运动及长时间大厚度沉积为地下水的赋存奠定了基础，南部山前冲洪积平原区成为地下水赋存的良好空间。

伊宁县地下水依据含水介质和埋藏条件总体上可分为第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、基岩裂隙水和岩溶裂隙水四种地下水类型。第四系松散岩类孔隙水主要分布于

河谷平原区，碎屑岩类裂隙孔隙水主要分布在河谷南北两侧低山丘陵区，基岩裂隙水在中、高山区广泛分布，而岩溶裂隙水主要分布在矿区西北部山区一带，分布面积较小。

山前冲-洪积平原区为地下水的主要径流区，同时也是主要的人工开采区。该区域第四系松散堆积层厚度大，粒径粗，地形坡度大，透水性强，径流条件也较好。主要接受北侧基岩山区地下水的侧向径流补给、沟谷潜流补给、河道渗漏补给和降雨入渗补给等，在农灌区又接受大量的渠系渗漏补给和农田灌溉入渗补给。地下水总体由北侧向谷地中部的河流径流，途中在山前冲洪积平原前缘部分陡坎及沟谷切割处以泉的形式出露地表汇入溪流，在地表径流的过程中，又部分入渗补给地下水或最终汇入地表河流内。排泄方式主要以人工开采和向下游侧向径流为主要排泄方式，洪积扇前缘陡坎及沟谷切割处以泉的形式进行排泄。

## 2、矿区水文地质

根据本次普查以及以往地质资料，将矿区地下水划分为第四系松散岩类透水不含水层：矿体主要赋存于第四系上更新统新疆群(Q<sub>3</sub>Xn)，岩性主要为灰—深灰色、灰绿色、紫红色砾石、粗砂、砂质黄土等组成，砾石成分较复杂，以火山碎屑岩、火山岩、辉长岩为主，砾石分选差、磨圆中等，多次棱角状-次圆状，结构松散，无胶结性，孔隙大，透水性较好。钻孔施工过程中未见地下水，因此将矿区含水层划分为第四系松散岩类透水不含水层。

影响矿床充水的因素有构造裂隙发育程度、大气降水、地形、岩石吸水性质、基岩出露程度、岩石透水性等。矿区地貌为低山丘陵区，矿山开采方式以山坡露天方式开采，普查区位于区域水文单元的透水不含水层，普查区含水层划分为第四系松散岩类透水不含水层，地下水对矿床充水无影响。普查区砂石料矿体充水因素主要为大气降水渗流，地表形成坡面流和地表径流汇入矿区外东侧低洼处。

## 3、水文地质勘查类型

矿区地下水类型属松散岩类孔隙水，主要接受大气降水补给，侧向径流补给河水。自地表至开采标高范围内无地下涌水及出水点，对采矿无影响。

综上所述，普查区内水文地质条件简单，属一类一型。

### （四）工程地质

#### 1、工程地质岩组特征

矿区属山前低山丘陵地貌，地表其下为砂卵、砾堆积，地层呈近水平产出，无岩体出露。普查区出露砂砾石、砂、粉砂等松散土体岩组。

#### 2、主要矿体顶底板特征

普查区矿体主要为建筑用砂石料矿，地表起伏小，砂石料矿体，顶板为一套黄土，未见底板。顶板厚度 1-3.7 米不等，矿体下层底板未揭穿。

### 3、主要工程地质问题

(1) 矿区内现状条件下未发生崩塌和滑坡，应根据《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013，矿山建设、开采时应按照坡率法放坡，避免由于开采、震动、降雨、坡顶加载等情况下发生滑坡或者崩塌。

(2) 砂石料矿体表层黄土作为废弃土堆放时，排土场应在坡下，且应验算其稳定性，避免排土场形成滑坡。

(3) 成品料堆放高度不应大于 3 米，避免形成滑坡。

### 4、工程地质勘查类型

工程地质勘探复杂程度属第一类简单型，为松散、软弱岩层。

#### (五) 环境地质

##### 1、地震

矿区范围位于伊宁县青年农场附近，属于北天山地震带，是新疆的主要强震活动区。强震活动往往与那些具有划分大地构造单元和控制意义的断裂有关。北天山地震带在历史上曾发生过多地地震，7 级以上的强震大多发生在具有控制意义和继承性活动的深大断裂带上。据记载 1812 年以来，在伊犁地区及邻近区域曾发生震级大于 6 级的强震 10 次，大于 7 级的强震 3 次（表 1-3-1）。

表 1-3-1 伊犁地区及邻近区域  $M_s \geq 6.0$  级地震的目录

序号	发震时间	震中坐标 N	震中坐标 E	震级 (Ms)	震中位置
1	1812.03.08	43.7	83.0	8.0	尼勒克东
2	1889.11.22	44.2	80.3	6.0	霍城西部地境
3	1906.12.23	43.5	85.0	8.0	沙湾西南牛圈子
4	1907.05.13	44.2	86.3	6.0	玛纳斯南
5	1921	43.9	81.4	6.5	伊宁附近
6	1944.03.10	44.0	84.0	6.5	乌苏尼勒克交界
7	1944.03.10	44.0	84.0	7.25	乌苏尼勒克交界
8	1955.04.24	44.2	83.6	6.5	尼勒克东北
9	1962.08.03	44.7	81.5	6.3	博乐塞里木湖东
10	1973.06.03	44.1	83.6	6.0	精河东南
11	2003.12.01	43.1	80.1	6.1	伊宁县中哈交界

##### 2、区域地壳稳定性

根据新疆维吾尔自治区地震局、建设厅联合编制的 1:250 万地震裂度区划图和中华人民共和国(GB18306-2015)《中国地震动参数区划图》，矿区内地震动峰值加速度为 0.20g，矿山工程宜按Ⅷ度地震设防。根据表 1-3-2 II类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表，确定地震烈度为Ⅷ度。据新疆维吾尔自治区地震局资料表明，近年来，矿区内发生过大于 5 级

以上地震。

依据表 1-3-3 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表根据地壳结构、新生代地壳形变、现代构造应力场、地震等级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，评估区内地质构造简单，地震活动较少，对评估区影响较小。根据上述条件进行地壳稳定性划分，据表中划分标准，将评估区地壳稳定性划分为次稳定区，工程建设条件中等适宜须加强抗震和工程措施。

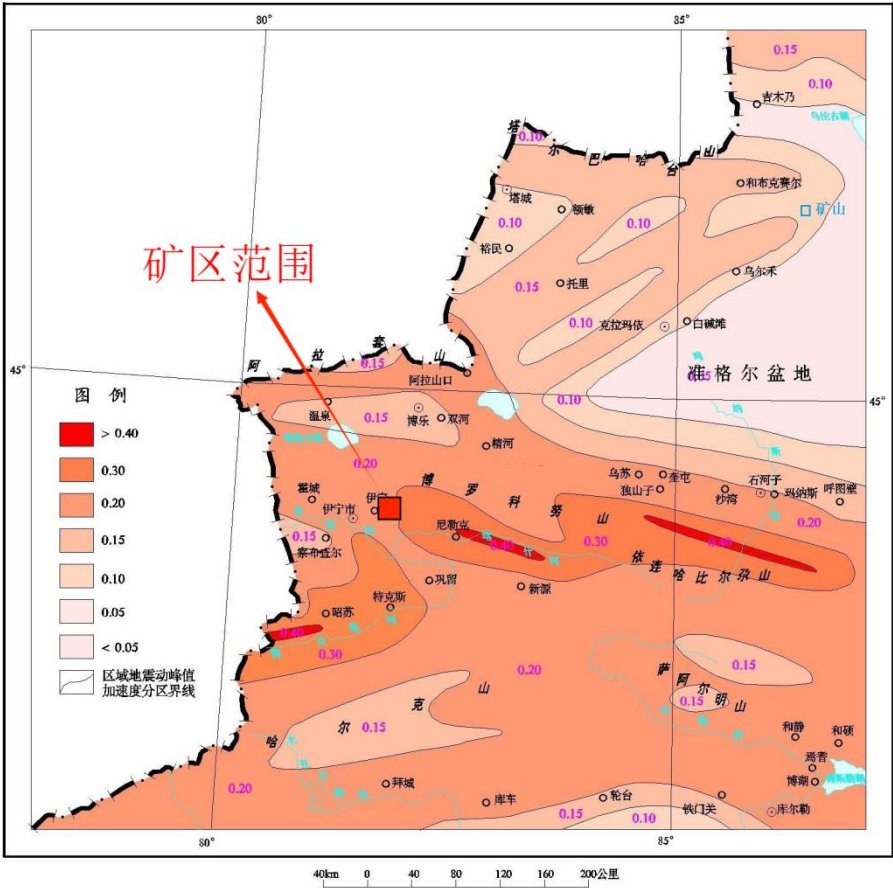


图 1-3-1 地震动峰值加速度区划图

表 1-3-2 II类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表

II类场地地震动峰值加速度	$0.04g \leq a_{maxII} < 0.09g$	$0.09g \leq a_{maxII} < 0.19g$	$0.19g \leq a_{maxII} < 0.38g$	$0.38g \leq a_{maxII} < 0.75g$	$a_{maxII} \geq 0.75g$
地震烈度	VI	VII	VIII	IX	X

表 1-3-3 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性分级	地壳结构	新生代地壳变形火山、地热	迭加断裂角 $\alpha$	布格异常梯度值Bs(10-5ms <sup>2</sup> ·km <sup>2</sup> )	地震			工程建设条件
					最大震级M	基本烈度I	地震动峰值加速度g	
稳定区	块状结构，缺乏深断裂或仅有基底断裂，地壳完整性好。	缺乏第四纪断裂，大面积上升，第四纪地壳沉降速率<0.1mm/a，缺乏第四纪火山。	0°-10° 71-90°	比较均匀变化，缺乏梯度带。	M<5.5	I≤VI	0.05-0.1	良好

基本稳定区	镶嵌结构，深断裂断续分布，间距大，地壳较完整。	存在第四纪断裂，断裂长度不大，第四纪地壳沉降速率 0.1-0.4mm/a，缺乏第四纪火山。	11°-24° 51°-70°	地段性异常梯度带 $B_s=0.5-2.0$	$5.5 \leq M \leq 6.0$	I=VII	0.15	适宜但需抗震设计
次稳定区	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 0.4mm/a，存在第四纪火山，温泉带。	25°-50°	区域性异常梯度带 $B_s=2.0-3.0$	$6.0 \leq M \leq 7.0$	I=VIII-IX	0.20-0.4	中等适宜须加强抗震和工程措施
不稳定区				区域性异常梯度带 $B_s>3.0$	$M \geq 7.25$	$I \geq X$	$\geq 0.4$	不适宜

### 3、生态环境现状

#### 1) 土地现状

据伊宁县自然资源局出具的《矿山土地利用现状、权属、土地利用规划证明》（附件 5），结合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），矿区布局所占用土地隶属伊宁县管辖，土地权属为国有。矿区及其周围均无耕地、林地、沼泽地、沙地、盐碱地，矿区土地类型为采矿用地、天然牧草地，矿山占地面积 0.1010 km<sup>2</sup>。

#### 2) 动植物及保护区情况

矿区远离高原草场及高山湖泊，区内岩土体裸露，地表植被不发育，零星生长少量稀疏低矮植被。据现场调查与了解，矿区一带未见到野生动物在此活动，矿区及其可能影响范围内，无珍稀、濒危的野生动、植物分布，人类的采矿活动对野生动植物的活动影响小。矿山评价区域内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区、饮用水源保护区等生态敏感区。

### 4、地质环境现状

矿区现状未进行任何采矿活动，未对矿区地质环境造成影响；未来矿区拟采用山坡露天开采方式，对环境的影响是对地貌景观的破坏，改变了原有地形地貌，破坏了原有生态植被，拟损毁面积 0.1011 平方千米。

### 5、采矿活动对环境的影响

矿区拟采用露天开采方式，开采结束后将会形成露天采坑，矿山开采对环境的影响首先是对地貌景观的破坏，矿山开采改变了原有地形地貌，破坏了原有生态植被；其次矿山开采将会形成高陡边坡，在震动及大气降水等作用下易引发崩塌地质灾害，对矿山生产人员及机械设备构成威胁。建议今后在矿山开采期间，边生产边治理，采取削坡措施，将高陡边坡降至安全角度以下，对不稳定边坡定期监测，确保安全生产，减少因矿山生产而引发的地质灾

害；矿山采用露天开采方式，无地下采空区，也无大量抽取地下水及抽取石油、天然气活动，故矿山开采不易引发地面塌陷、地面沉降及地裂缝等地质灾害的发生。

在今后矿山生产过程中，需加强环境保护意识，合理开采，严格按照相关规范设计要求进行开采，要尽可能地减少对当地水土资源的破坏，矿山开采时须高度关注边坡稳定，有针对性的制定无害化处理方法和预防措施，保护好当地环境，指导矿山安全、环保生产，确保矿山的长期稳定发展。矿山结束后将剥离的黄土回填采坑，对矿山开采造成的环境破坏进行土地复垦。

## 6、废水排放的影响

本矿将主要采矿方式为露天开采，矿床开采深度处于最低侵蚀基准面以上，开采的矿体位于当地地下水位之上。矿山开采时需筛选或清洗，水洗将产生大量的浑浊的含泥水，废水将排入沉淀池内，将污水沉淀处理后排放或循环利用；同时采矿中的凿岩工作和洒水降尘时也会产生少量用水；矿山无矿坑排水，其排放为自然渗透。矿山露天采场辅助生产设施少，所以基本无生产废水排放。

矿区主要产生的废水为生活污水。生活污水为工人日常生活洗刷所产生的污水中仅含少量稀释的洗涤剂及泥沙，有害物质含量低排放数量小，当地离固定居民区距离远，且矿区属大陆性暖温带干旱型气候，蒸发量大，现下已在矿部生活区内已修建化粪池，采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘。对地质环境影响较小。

## 7、废渣排放的影响

矿山产生的废石将拉运至开采采坑，边生产边回填，将生产的废石及时回填入开采完毕的采坑。废石堆放处植被稀少，废石无毒无害，对地质环境影响较小。

## 8、废气排放的影响

本矿矿石不含有毒、有害物质；矿山生产中产生的废气，主要为机械产生的废气，及废石堆放产生的粉尘，排放量小，对地质环境影响较小。开采时扬尘也很少，矿区未发现对人体有毒有害物质及放射性危害，对地质环境影响较小。

综上，矿区附近无固定居民点，无耕地、草场，矿区地形地貌具低山丘陵地貌特征，较稳定，未见新构造活动。矿区水文地质、工程地质条件属简单型；矿山规模小，开采技术条件简单，采坑的台阶坡面角设计确定为  $45^\circ$ ，最终边坡角小于  $45^\circ$ ，可自然形成稳定的边坡，现状矿山未进行开采，仅拟设矿区东侧为历史遗留采坑形成的边坡。矿区历史上未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害和环境污染问题，现场调查中也未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害迹象发生；矿山露天开采工艺简单，矿石采出后经筛选、破碎装车运往建筑工地，因此不会产生污水和污物，仅产生少量的粉尘会对环境造成轻度污染。矿区位于荒山峻岭中，



植被很少，距离矿区 300 米范围外为居民区，区内又无水源，同时矿石无毒性及毒气与放射性。开采过程中对水环境、大气环境影响极小。因此结合上述环境的地质条件，故现状条件下矿区环境地质条件简单。根据矿区环境地质现状及将来矿山开采可能引发的变化，将矿区环境地质类型划分为属第一类：矿区地质环境质量较好。

### （六）矿体（层）特征

矿区内矿体为第四系上更新统新疆群(Q<sub>3</sub>Xn)冲-洪积砂砾石层，区内地形起伏较小。矿区范围内砂石料矿分布相对均匀、连续，矿体近水平，北西-南东向长 485，最宽处 365.5 米，本次普查区（拟出让矿权范围）内最低标高 856.5 米，资源量计算最低标高为 860 米。矿体上部为黄土、粉土，覆盖层厚度 1-5 米；局部夹有粉土、黄土，夹层厚度 0.5-3 米。

通过探井、钻孔工程揭露，普查区范围内圈定砂石料矿体 3 层。

L1 砂石料矿体出露于地表，长 67 米，产状  $216.8^{\circ}\angle 15^{\circ}$  呈透镜状，地表可见，与黄土层呈渐变过渡，砂石料推断资源量 1.46 万立方米。

L2 砂石料矿体是普查区内一条隐伏矿体，覆盖层厚度 1-6 米不等。长 485 米，最厚处 21 米，产状  $216.8^{\circ}\angle 6-15^{\circ}$ ，呈层状，矿体向外延申至普查区外，砂石料推断资源量 118.14 万立方米。

L3 砂石料矿体是普查区内一条隐伏矿体，埋深最深处 34.5 米。长 485，厚度未控制，产状  $216.8^{\circ}\angle 2.8^{\circ}$ ，呈层状，矿体向外延申至普查区外，砂石料推断资源量 51.05 万立方米。

矿体主要由砂、砾石组成，颗粒粒径变化范围大，从 30 厘米至小于 1 毫米的粒径均有发现，呈骨架结构、悬浮结构，层状构造，欠固结，较松散；砂砾石磨圆度一般，分选性一般。矿体分布厚度稳定，成分无明显变化。

### （七）矿石特征

#### 1、矿石质量

本矿区内砂石料矿产品主要用于伊宁县内普通民用建筑、基础建设项目使用，矿山在开采过程中发现原矿砂、卵石直径均变化范围大，无漂砾，整个砂卵石层未固结、欠固结、较松散，磨圆度一般，基本无层理面分割。

因此按照《建设用砂》GB/T 14684-2022 的技术要求检测，样品测试由“中能建（新疆）工程质量检测有限公司”完成。

普查报告共取 5 个钻孔样品和 5 个探井样品，混合成一个样品，砂石料矿石级配，大于 40 毫米占总质量的 40.2%，20~40 毫米占总质量的 16.4%，5~20 毫米占总质量的 18.7%，5~0.08mm 的占总质量的 22.4%，小于 0.08 毫米的占总质量的 2.3%。

矿石主要由卵石（砾石）、砂组成，其成份主要以凝灰岩、玄武岩、安山岩、灰岩为主，



少量长石及花岗岩类等。砾石多呈浑圆状，分选性较差，未固结，宏观上呈灰色。矿石呈接触式松散堆积。

## 2、不同级配的砂石料质量指标

### (1) 细集料质量指标

普查报告取小于 5 毫米的细集料，分别测试颗粒级配、饱和面干表观密度、堆积密度、轻物质含量、有机质含量、云母含量等（表 1-3-4）。

其中，4.75 毫米~2.36 毫米占 18%，2.36 毫米~1.18 毫米占 36%，1.18 毫米~0.6 毫米占 21%，0.6 毫米~0.3 毫米占 22%，0.3 毫米~0.15 毫米占 16%，小于 0.15 毫米占 12%，级配区属Ⅱ区，细度模数 2.6，细度程度属于中砂。表观密度 2570kg/m<sup>3</sup>、松散堆积密度 1530 kg/m<sup>3</sup>、轻物质 0.2%、有机质含量（有机质）符合 I 类。

表 1-3-4 细集料检测结果

序号	检测参数							技术要求			检测结果	结果判定	
								I类	II类	III类			
1	天然砂	含泥量(按质量计, %)						≤1.0	≤3.0	≤5.0	/	/	
2		泥块含量(按质量计, %)						≤0.2	≤1.0	≤2.0	/	/	
3	密度	表观密度(kg/m³)						≥2500			2570	符合I类	
4		松散堆积密度(kg/m³)						≥1400			1530	符合I类	
5	坚固性	(硫酸钠溶液法,经 5 次循环后的质量损失,%)						≤8	≤8	≤10	/	/	
6	机制砂单级最大压碎指标(%)							≤20	≤25	≤30	/	/	
7	机制砂	MB 值≤1.4 或快速法合格	MB 值				≤0.5	≤1.0	≤1.4 或合格	/	/		
			石粉含量 (按质量计, %)				≤15.0	≤15.0	≤15.0	/	/		
			泥块含量(按质量计, %)				≤0.2	≤1.0	≤2.0	/	/		
		MB 值>1.4 或快速法不合格	石粉含量 (按质量计, %)				≤1.0	≤3.0	≤5.0	/	/		
			泥块含量(按质量计, %)				/			/	/		
8	碱集料反应	龄期	当 6 个月龄期的膨胀率小于 0.10%时,判定为无潜在碱-硅酸反应危害。否则,判定为有潜在碱-硅酸反应危害。								/	/	
		膨胀率(%)									/	/	
9	空隙率(%)							≤44			/	/	
10	有害物质含量	云母(按质量计, %)						≤1.0	≤2.0	≤2.0	0	符合I类	
		轻物质(按质量计, %)						≤1.0	≤1.0	≤1.0	0.2	符合I类	
		细集料三氧化硫: 硫化物及硫酸盐 (按 SO3 质量计, %)						≤0.5	≤0.5	≤0.5	/	/	
		细集料氯离子含量: 氯化物(以氯离子质量计, %)						≤0.01	≤0.02	≤0.06	/	/	
		有机质含量 (有机质): 有机物(比色法)(%)						合格	合格	合格	合格	符合I类	
11		颗粒级配											
筛孔尺寸		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	级配 区		细度	粗细	

(mm)									属	模数	程度
标准规定累计筛余 (%)	I 区	~	10~0	35~5	65~35	85~71	95~80	97~85			
	II 区	~	10~0	25~0	50~10	70~41	92~70	94~80	II 区	2.6	中砂
	III 区	~	10~0	15~0	25~0	40~16	85~55	94~75			
实测累计筛余 (%)		0	0	18	28	49	72	88			

## (2) 粗骨料质量指标

取粗集料分别测试颗粒级配、饱和面干表观密度、吸水率、针片状颗粒含量、堆积密度等（表 1-3-5）。

其中大于 19 毫米的 2%，16 毫米~19 毫米占 14%，9.5 毫米~16 毫米占 44%，4.75 毫米~9.5 毫米占 36%，2.36 毫米~4.75 毫米占 4%。符合混凝土粗骨料质量技术指标 I 类。

表 1-3-5 粗骨料检测结果

序号	检测参数			技术指标			检测 结果	结果 判定
				I类	II类	III类		
1	碎石压碎指标（%）			≤10	≤20	≤30	/	/
	卵石压碎指标（%）			≤12	≤14	≤16	8	符合I类
2	坚固性（质量损失，%）			≤5	≤8	≤12	/	/
3	吸水率（%）			≤1.0	≤2.0	≤2.5	0.72	符合I类
4	针片状颗粒含量（%）			≤5	≤8	≤15	2	符合I类
5	含泥量（%）			≤0.5	≤1.0	≤1.5	/	/
6	泥块含量（%）			≤0.1	≤0.2	≤0.7	/	/
7	有机物含量			合格	合格	合格	合格	符合I类
8	空隙率（%）			≤43	≤45	≤47	/	/
9	硫化物及硫酸盐含量(按 SO <sub>3</sub> 质量计)%			≤0.5	≤1.0	≤1.0	/	/
11	表观密度（kg/m <sup>3</sup> ）			≥2600			2620	符合I类
12	松散堆积密度（kg/m <sup>3</sup> ）			/			1520	实测值
14	振实堆积密度（kg/m <sup>3</sup> ）			/			/	/
16	碱集料反应		龄期	当6个月龄期的膨胀率小于0.10%时，判定为无潜在碱-硅酸反应危害。否则，判定为有潜在碱-硅酸反应危害。			/	/
膨胀率(%)			/				/	
18	颗粒级配						结果判定	
筛孔尺寸（mm）		19.0	16.0	9.5	4.75	2.36	符合	
累计筛余（%）		2	16	60	96	100		
规定级配范围（%）		0-10	—	40-80	90-100	95-100		

取粗集料进一步筛分，大于 37.5 毫米 4%，37.5 毫米~31.5 毫米占 21%，31.5 毫米~26.5 毫米的占 29%，26.5 毫米~19 毫米占 41%，19 毫米~16 毫米占 5%（表 1-3-6）。符合混凝土粗骨料质量技术指标 I 类。

表 1-3-6 粗骨料检测结果

序号	检测参数		技术指标			检测 结果	结果判定	
			I类	II类	III类			
1	碎石压碎指标（%）		≤10	≤20	≤30	/	/	
	卵石压碎指标（%）		≤12	≤14	≤16	/	/	
2	坚固性（质量损失，%）		≤5	≤8	≤12	/	/	
3	吸水率（%）		≤1.0	≤2.0	≤2.5	0.68	符合I类	
4	针片状颗粒含量（%）		≤5	≤8	≤15	2	符合I类	
5	含泥量（%）		≤0.5	≤1.0	≤1.5	/	/	
6	泥块含量（%）		≤0.1	≤0.2	≤0.7	/	/	
7	有机物含量		合格	合格	合格	/	/	
8	空隙率（%）		≤43	≤45	≤47	/	/	
9	硫化物及硫酸盐含量(按 SO3 质量计)/%		≤0.5	≤1.0	≤1.0	/	/	
11	表观密度（kg/m³）		≥2600			2640	符合I类	
12	松散堆积密度（kg/m³）		/			1470	实测值	
14	振实堆积密度（kg/m³）		/			/	/	
16	碱集料反应	龄期	当 6 个月龄期的膨胀率小于 0.10%时，判定为无潜在碱-硅酸反应危害。否则，判定为有潜在碱-硅酸反应危害。			/	/	
17		膨胀率 (%)				/	/	
18	颗粒级配						结果判定	
筛孔尺寸（mm）		37.5	31.5	26.5	19.0	16.0	9.5	符合
规定级配范围（%）		0-10	—	—	80-100	—	95-100	
累计筛余（%）		4	25	54	95	100	—	

### 3、放射性测量

根据规范要求本次收集了矿区周边“茂成”砂石料矿石的放射性核素的比活度测定数据, 测设项目为镭-226、钍-232 和钾-40, 根据测试结果, 矿石的内照射指数 (IRa) 平均值为 0.207Bq/kg, 矿石的外照射指数 (Ir) 平均值为 0.373Bq/kg, 其满足地质矿产行业标准(DZ/T0291—2015) 附录 C 《放射性水平分类表》中的 A 类产品标准(IRa≤1.0 Bq/kg 和 Ir≤1.3Bq/kg), 使用范围不受限制 (表 1-3-7)。

表 1-3-7 放射性核素的比活度样品测定结果表

样品编号	分析项目			计算公式	计算结果	
	Ra226 (Bq/kg)	Th232 (Bq/kg)	K40 (Bq/kg)		IRa (Bq/kg)	Ir (Bq/kg)
FS-01	41.8	31.2	619.0	$IRa = CRa/200$ $Ir = CRa/370 + CTh/260 + CK/4200$	0.209	0.381
FS-02	41.1	29.6	583.2		0.205	0.364
平均值	41.5	30.4	601.1		0.207	0.373

### (八) 矿石类型

根据矿石中卵砾石粒径、含量及使用范围划分矿石的自然类型, 为第四系冲洪积矿床。根据不同的粒度的矿及使用类型: 共 2 种类型, 建筑用砂、建筑用卵砾石。

四、矿区土地利用现状

(一) 土地利用类型

本方案参照《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T 1004-2017）和《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），同时以伊宁县自然资源局提供的项目区土地利用现状图为基础，根据伊犁益聚建材有限公司提供的总工程平面布置图和矿区范围拐点坐标，结合新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿所在区域的影像图（影像时间为2024年）分析，并经现场调查核实，采用MAPGIS、AUTOCAD等绘图软件进行内业数据处理、叠加分析和面积量算，最终获得项目区土地利用类型、面积、权属、空间分布等信息数据。

项目区土地利用范围包括划定矿区范围批复范围及划定矿区范围批复范围外的用地。矿区范围批复范围由6个拐点圈定，面积10.10公顷。本次规划矿山布局均位于矿区范围外，矿区范围内所占用的土地类型为采矿用地和天然牧草地。

矿区行政区划隶属于伊宁县管辖，项目区土地权属性质全部为国有土地。项目区土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷，土地利用类型为采矿用地和天然牧草地（土地利用现状见表1-4-1）。

表 1-4-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		矿区内 面积（公顷）	面积占比
编号	名称	编号	名称		
04	草地	0401	天然牧草地	9.5596	94.65%
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.5490	5.35%
合计				10.10	100%



图 1-4-1 矿区土地利用现状示意图（由伊宁县自然资源局提供）

## （二）土地权属情况

矿山为新建矿山，矿区面积为 0.1010 平方千米，布局包括露天采场、工业广场、废石堆放场、生活区、表土堆放场和矿山道路等，根据伊宁县自然资源局开具的土地利用现状类型及权属证明，矿山土地利用类型为采矿用地和天然牧草地。土地权属为国有土地，土地产权明晰，权属界址清楚，无任何纠纷。矿山土地权属见表 1-4-2。

表 1-4-2 矿山土地权属表

（单位：公顷）

土地权属		6	04	合计	位置
		工矿用地	草地		
		602	0401		
		采矿用地	天然牧草地		
国有	伊宁县	0.5490	9.5596	10.10	矿区范围内

## 五、社会经济概况

### （一）社会经济概况

**伊宁县社会经济概况：**伊宁县位于伊犁河谷中部，地理坐标在东经 81°13'40"-82°42'20"，北纬 43°35'10"-44°29'30"之间，东邻尼勒克县，西与伊宁市和霍城县接壤，南邻伊犁河，与察布查尔、巩留两县隔河相望，北越科古尔琴山，以库色木契克河与博尔塔拉蒙古自治州之博乐、精河市(县)为界，县治吉里于孜镇，东距自治区首府乌鲁木齐 720 千米，西南距伊犁哈萨克自治州首府伊宁市 18 千米，距霍尔果斯口岸 90 千米，县境东西距最长 116 公里，南北距最宽 95 公里，总面积 6152.55 平方公里(折合 61.59 万公顷)，其中新疆建设兵团第四师 70 团场占地为 59.45 平方公里（折合 0.6 万公顷）。

2023 年伊宁县国民经济保持平稳增长，全年实现地区生产总值 125.4 亿元，增长 5.4%；地方规模以上工业增加值完成 32.8 亿元，增长 5.5%；固定资产投资完成 75.8 亿元；一般公共预算收入完成 10.2 亿元，增长 13.8%；社会消费品零售总额完成 31.9 亿元，增长 13%；外贸进出口总额完成 1.9 亿美元，增长 74.1%；城镇、农村居民人均可支配收入分别达到 34202 元、19830 元，分别增长 5%和 10%。（摘自伊宁县 2023 年政府工作报告）。

**阿乌利亚乡社会经济概况：**阿乌利亚乡，地处伊宁县东部，下辖 5 个社区、5 个行政村，行政区域总面积 47.57 平方千米。截至 2018 年末，阿乌利亚乡户籍人口为 16201 人，有哈、维、汉、回、蒙等 10 个民族组成。阿乌利亚乡粮食作物以小麦、玉米为主；畜牧业以饲养牛、羊、马、家禽为主；工业以采矿业为主。

矿区附近采矿活动主要为建筑用砂矿，主要为伊宁县基础设施建设供给原材料。矿区处于伊宁县输电网络中及通讯信号覆盖范围中。可满足工业生产及生活用电。所需的生产、生活用品可从伊宁县地供应。

## （二）矿产品供需分析及目标市场

随着“一带一路”发展的不断推进及“中央新疆工作座谈会”的召开，经济发展的重点逐渐向西部倾斜，伊宁县各项基础设施的不断完善，迎来了经济的新飞跃，建材通讯、交通、水利及电力、能源等将会迅速发展，人民生活质量将会大大提高，伊宁县各项基础建设将得到蓬勃发展，砂石骨料作为建材基础材料，在地方经济建设中的作用日趋重要。

目前伊宁县由于政策及环保的要求，伊宁县关闭了大量河道采砂石料矿，造成市场对建筑用砂石料的需求不断增加。

## （三）产品价格分析

目前伊宁县各项建设建筑用砂用量在不断增加，但价格较稳定，近年来建筑用砂市场价格约在 0.075-5mm（砂）50-70 元/立方米、5-20mm 砾石（小石子）40-60 元/立方米、20-40mm 砾石（大石子）30-50 元/立方米，市场价格波动不大。

本矿产品主要供应伊宁县及矿区附近各项基础建设工地，产品价格确定为 0.075-5mm（砂）60 元/立方米、5-20mm 砾石（小石子）50 元/立方米、20-40mm 砾石（大石子）40 元/立方米。

## 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、评审通过资源量

根据新疆科工地质勘查有限责任公司 2024 年 10 月提交的《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》，报告于 2024 年 12 月通过伊宁县自然资源局组织评审专家组审查，截止 2024 年 11 月 30 日，矿山查明推断资源量 170.65 万立方米。

##### 2、开采境界内资源量

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。根据普查报告，矿山保有推断资源量 170.65 万立方米，设计开采对象为矿区范围内矿体。选择合理的开采境界参数圈定露天采场境界，采用 MAPGIS 制图软件在最终开采境界图上圈定开采台阶投影面积后计算出境界内、境界外（挂帮）资源量，经估算，境界外（挂帮）人工边坡压占资源量 31.05 万立方米，开采境界内资源量为 139.60 万立方米。

##### 3、可采资源量

参考同类建筑用砂矿矿山经验，本矿山设计回采率 97%，采矿损失率 3%，损失量 4.19 万立方米，矿山可采资源量 135.41 万立方米。

#### （二）对地质勘探报告的评述

矿山地质报告勘查程度为普查，《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》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。

原地质普查报告通过浅井、露天采坑及勘查线剖面调查，本次地质普查工作主要在充分收集、整理、利用前人已有资料的基础上，通过本次工作基本查明了矿区内的地质特征。通过对伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿资源储量估算，估算了推断资源量 170.65 万立方米，为矿山开发利用提供了基础地质依据。

### 二、主要建设方案

#### （一）开采方案

##### 1、建设规模及产品方案

根据普查报告提交的资源量以及矿山开采技术条件，设计矿山建设规模为 15 万立方米/年。矿区产品方案为建筑用砂石料，具体为 0.075-5mm 砂、5-20mm（小石子）、20-40mm（大石子）。

## 2、矿山服务年限

设计利用资源量为《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》估算的资源量，报告于 2024 年 12 月通过伊宁县自然资源局组织的评审专家组审查，截至 2024 年 11 月 30 日，矿区范围查明推断资源量 170.65 万立方米，边坡损失量 31.05 万立方米，损失率 18.20%，因此最终开采境界内资源量 139.60 万立方米，设计回采率 97%，可采资源量 135.41 万立方米，设计生产规模 15 万立方米/年，因此：

$$\begin{aligned}\text{服务年限} &= \text{可采储量} \div \text{生产规模} \\ &= 135.41 \text{ 万立方米} \div 15 \text{ 万立方米/年} \\ &\approx 9 \text{ 年}\end{aligned}$$

经计算，矿山服务年限为 9 年。

## 3、矿床开采方式

矿区内建筑用砂矿为中弱胶结松散的粒（砾）状集合体，矿体形态简单，规模小，产状近水平，露天开采条件好，设计采用露天开采方式。

## 4、开拓运输方案及厂址选择

### （1）开拓运输方案

砂场采用公路开拓，汽车运输方案。

砂场生产工艺流程如下：

胶带输送机输送入滚筒筛→滚筒筛筛分分级并水洗→胶带输送机转运→装载机倒运至成品堆放场待售→装载机装入自卸汽车外运。

### （2）厂址选择

矿山总平面布置主要组成部分：露天采场、工业广场、废石堆放场、生活区、矿区道路和表土堆放场。

#### 1) 露天采场

露天采场为露天开采，根据批准划定的矿区范围界限及相关境界参数圈定，开采标高为 +913~+860 米，开采深度 53 米，露天采场面积为资源估算面积，即 10.10 公顷。

#### 2) 工业广场

布置在矿区东部，面积 0.95 公顷，场地内包括堆料场、输送及选矿加工设备等。场地地形坡度约 3-5°，标高为 +860 米。

矿区内不另设成品料堆放场，临时成品料堆放在工业广场内，堆放角度不大于 45°，堆高不超过 5 米，在堆场周边设置安全警示牌。

#### 3) 生活区



生活区位于矿区南部，占地面积 0.2 公顷，建筑物总面积 520 平方米，均为新建。平整后生活区标高 865 米，场地地形坡度约 1-2°。

表 2-2-1 建筑工程投资估算表

序号	工程名称	面积(m <sup>2</sup> )	结构	备注
1	工人宿舍	200	彩钢板	
2	办公室	100	彩钢板	
3	食堂	100	彩钢板	
4	库房	30	彩钢板	
5	变、配电室	30	彩钢板	
6	机修间	20	彩钢板	
7	水井房	15	彩钢板	
8	蓄水池	25	砖混	
合计		520		

#### 4) 废石堆放场

废石堆放场布设矿区东部，开采过程中边采边回填。堆场位于工业广场北侧，占地面积 0.2 公顷，最大堆置高度 10 米。

废石的来源主要为筛选过程中产生的大于 40mm 和小于 0.075 毫米粉土及泥质，被定义为废石。根据市场需求，矿区的矿石质量可以满足规范或当地的市场需求的指标要求，矿山主要生产为 0.075~4.75 毫米建筑用砂和 4.75~31.5 毫米建筑用卵石，设计利用资源量 139.60 万立方米，可采储量 135.41 万立方米，其资源利用率为 57.5%，可利用 77.86 万立方米。因此，废石总量为 57.55 万立方米。废石堆放至废石堆放场，待形成采坑后随时回填，对开挖边坡进行筑坡，筑坡坡度 30°。

安全措施：设计堆场堆放角度不大于 45°，每层堆高 5 米，层层压实堆放，最大堆高不超过 10 米，在堆场周边设置安全警示牌。

#### 5) 矿区道路

砂场附近已有简易公路与省道相连，设计采场开拓公路（矿区道路）与简易公路连接，矿区道路从矿区南部进入矿区。矿区道路为泥结碎石简易路面，单车道，总长度为 0.5km，路面宽 6.0m，平均坡度 5%，最小转弯半径 15m，每隔 300m 设置一个错车道，宽度 9m，长度 20m。场地地形坡度约 5-8°，占地面积 0.2 公顷。

矿区道路均为新设工程，矿区道路位置及各项参数均满足矿山开采设计要求。

#### 6) 表土堆放场

矿山处于拟开采状态，现状未进行表土剥离工作，矿山预计在基建期对露天采坑、废石堆放场、矿山道路进行表土剥离工作，合计剥离表土面积 10.50 公顷，剥离表土厚约 0.3 米，剥离表土量约 3.15 万立方米；全矿设计 1 个表土堆放场，位于矿区范围外，规划在露天采场北侧，场地岩性为上更新-全新统洪积层，地表标高 905 米，占地面积 1.0 公顷，场内表土采

用单层压实堆放，最大堆置高度 6 米，边坡角 35°，容积 4 万立方米，可满足剥离表土的堆放，后期将用于各矿建设施的土地复垦工程。

新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿矿山布局示意图

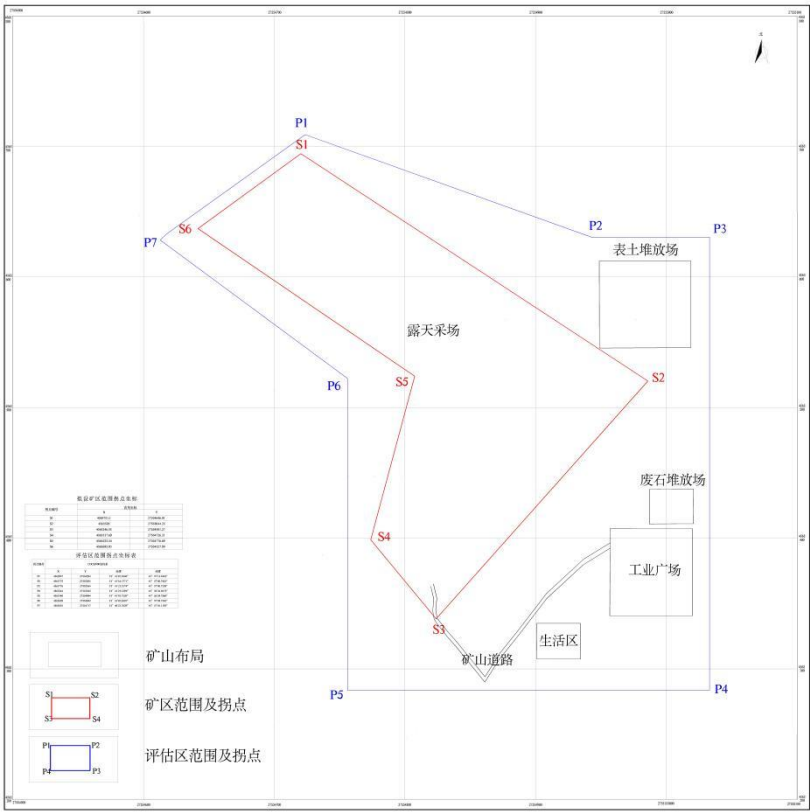


图 2-2-1 矿山布局示意图

（二）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洪水。采场内设置排水沟，可排出矿区，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。

三、矿床开采

（一）开采范围及开采标高

1、开采范围及对象

本次设计开采范围为调整后的新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿矿区范围，开采对象为矿区范围内的砂石料矿体。

2、开采标高

全矿最低开采标高为 860m，最高开采标高为 913m。

（二）露天开采境界

1、露天开采境界确定的原则

（1）开采境界在划定的矿区范围之内。

(2) 充分利用矿产资源，尽可能把矿石圈定在开采境界内，发挥露天开采的优越性。

(3) 选择合理的边坡参数，确保边坡的稳定性，以保证露天采场的安全生产。

## 2、露天开采境界参数的确定

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

最高开采标高：913m

最低开采标高：860m

分台阶高度：5m

最终台阶高度：15m

最终台阶标高：+860m、+875m、+890m，+905m

最终台阶坡面角：45°

分台阶高度 5 米，三个分台阶并为一个台阶后边坡角小于 45°，能满足安全生产的要求。

## 3、开采境界圈定结果

根据矿区范围及矿体参数以及矿区范围内分布有其他采矿权等特征条件，设计圈定 1 个露天开采境界。露天开采境界构成要素，见表 2-3-1。

表 2-3-1 露天采场开采境界一构成要素表

序号	开采境界要素		单位	参数
1	最高开采标高		米	913
2	最低开采标高		米	860
3	台阶标高		米	905、890、875、860
4	台阶高度		米	5
5	最终台阶高度		米	15
6	台阶坡面角		度	45
7	安全平台宽度		米	5
8	清扫平台宽度		米	8
9	地表境界	平均长	米	580
		平均宽	米	175
10	底部境界	平均长	米	520
		平均宽	米	155
11	最终边坡角		度	<45

## (三) 矿山工作制度与生产能力

### 1、工作制度

根据矿区气候条件，矿山年工作日数为 250 天，每天 1 班，每班工作 8 小时。

### 2、生产能力

根据建设规模与矿床规模、采矿权出让年限及矿山服务年限相匹配的原则，并结合当地的市场需求，设计确定露天生产、建设规模为开采砂石料原矿 15 万立方米/年。

#### **（四）采剥工作**

##### **1、采矿方法选择**

选择采剥方法的原则：

- （1）适应矿床的赋存条件，生产安全可靠。
- （2）回采工艺简单可靠，容易掌握。
- （3）基建工程量少，施工方便。
- （4）回收率高，开采损失率低。

按照以上原则，根据矿床赋存条件，设计山坡露天方式开采。

##### **2、工作面布置及推进方向**

该砂石矿矿体形态简单，规模小，产状近水平，露天开采条件好。设计采用露天开采方式，自上而下分层台阶式采剥法。

##### **3、开采工艺**

矿床为砂石矿床，矿体为松散的洪冲积物，不需要爆破，采用挖掘机直接挖掘铲装，汽车运输到筛选场。

胶带输送机输送入滚筒筛→滚筒筛筛分分级并水洗→胶带输送机转运→装载机倒运至成品堆放场待售→装载机装入自卸汽车外运。

根据矿山生产现状及生产规模，考虑露天筛分的要求，设计采用 1 条筛分生产线，具体设计方案如下：采场采出的砂石料堆放到原料堆场进料口，经胶带输送机输入筛分机内由滚筒筛分。滚筒筛呈圆柱状，倾斜安装，砂石料从位置较高的一侧输入。当滚筒转动时，砂石料借助重力的作用，往位置较低的一侧移动，同时不同孔径的砂石料从筛网漏出，通过滚筒筛工作，将粒度不同的砂石料分级后由 3 条输送带将粒度 0.075~5mm、5~20mm、20~40mm 的砂石料分别输送至临时堆放点（每条输送带的长度约为 30m 左右），然后由装载机将成品砂石料运至成品堆放场待售。在滚筒筛里设置有喷水管，在对砂石料分离的同时，也对砂石料进行冲洗。

##### **4、采场要素**

工作台阶高度 5m，3 个小台阶并段，最终台阶高度 15 米，工作台阶坡面角 45°，最小工作平台宽度 30m，最小工作线长度 90m。

##### **5、铲装工作**

- （1）设备选择原则

①采装设备采用高效低耗的柴油动力液压挖掘机。

②辅助设备选用轮胎式推土机。

## (2) 设备选型

采矿设备选型为 SY485H 挖掘机，工作效率为 800 立方米/班。按矿山采矿规模 15 万立方米/年，600 立方米/天的需要，设计选择铲装设备技术参数：铲斗容积 2 立方米，最大挖掘高度 10.95 米，能够满足分台阶高度 5 米的要求。

## (3) 挖掘机数量

经过计算，1 台挖掘机生产能力可达 21.6 万立方米/年，大于设计生产能力 15 万立方米/年，因此矿山采矿配置 1 台挖掘机，可以满足矿山生产规模需要。

## (4) 运输车辆

设计 SY485H 挖掘机 5~7 勺铲斗装满一台 20t 自卸汽车，一小时运输 8 次，则日运输量为 785 立方米，1 台 20t 的自卸汽车能够满足生产的需要。

## (5) 辅助工作

设计选用 2 台山推 SD22 推土机，用于采场场地的平整及其他辅助工作。

## (五) 采场主要设备及劳动定员

### 1、采场主要设备

采场主要设备，详见表 2-3-2。

表 2-3-2 采场主要设备表

序号	型号规格设备名称	产能	台数	备注
1	SY485H 挖掘机	800 立方米/班	1	
2	山推 SD22 推土机		2	
3	20t 自卸汽车	20 吨每车	1	
4	7.5kw 滚筒式筛分机	120 立方米/小时	1	
5	2.2kW 水泵		2	备用一台

### 2、采场劳动定员

采场劳动定员 10 人，详见表 2-3-3。

表 2-3-3 采场劳动定员表

序号	部门或工种	岗位性质	人数		备注
			1	合计	
<b>1</b>	<b>生产部</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	
1.1	推土机	生产	1	1	辅助、废石倒运等
1.2	挖掘机	生产	1	1	
1.3	汽车司机	生产	1	1	

1.4	砂机工	生产	2	2	
1.5	水泵工（兼电工、机修）	生产	2	2	
2	经营管理		3	3	
2.1	矿长	管理	1	1	兼技术员
2.2	副矿长	管理	1	1	兼财务
2.3	安全员	管理	1	1	兼后勤
3	劳动定员合计		10	10	

## （六）开采方式

根据矿床赋存条件，采用山坡露天开采方式。

## （七）矿床开拓

### 1、开拓运输方案选择原则

- （1）基建时间短，早投产，早达产；
- （2）生产工艺简单、可靠，生产环节少，管理方便；
- （3）基建工程量少，施工方便；
- （4）基建投资少；
- （5）结合矿山地形条件及外部运输条件。

### 2、开拓运输方案

根据以上原则、矿山地形地质条件及外部道路情况，设计采用公路开拓汽车运输方案。

砂场采用公路开拓，汽车运输方案。

砂场生产工艺流程如下：

胶带输送机输送入滚筒筛→滚筒筛筛分分级并水洗→胶带输送机转运→装载机倒运至成品堆放场待售→装载机装入自卸汽车外运。

### 3、建设工程

根据矿床地质条件及开采境界圈定结果，确定+860 米为最低基建水平。其中基建工作主要包括开采台阶的形成、运输公路、砂石料筛分加工区建设。在矿区露天采坑运输公路的基础上，继续沿斜坡向上布置运输公路，公路路面宽 5 米，坡度小于  $8^{\circ}$ ，直接用机械平整即可。矿山基建采用自营方式，按采场基建顺序进行考虑，矿山基建时间 6 个月。

## （八）废弃物排放量及处理

### 1、矿山固体废弃物排放量及处置

#### （1）废石

废石的来源主要为筛选过程中产生的大于 40mm 和小于 0.075 毫米粉土及泥质，被定义为废石。根据市场需求，矿区的矿石质量可以满足规范或当地的市场需求的指标要求，矿山主要生产为 0.075~4.75 毫米建筑用砂和 4.75~31.5 毫米建筑用卵石，设计利用资源量 139.60

万立方米，可采储量 135.41 万立方米，其资源利用率为 57.5%，可利用 77.86 万立方米。因此，废石总量为 57.55 万立方米。

矿山开采期内，废石排放总量约 57.55 万立方米，废石堆放至废石堆放场，待形成采坑后随时回填，对开挖边坡进行筑坡，筑坡坡度 30°。

## （2）生活垃圾

矿山人均每天产生生活垃圾 2 千克，劳动定员 10 人，年生产垃圾 5 吨，开采服务年限 9 年内生产垃圾 45 吨。

砂场设垃圾池一座，垃圾集中堆放，并定期拉运到环境卫生管理部门规定的垃圾场堆放、掩埋。

## 2、矿山废水排放量及处置

露天采场辅助生产设施少，所以基本无生产废水排放。矿区主要产生的废水为生活污水。

生活用水，根据人均用水量 0.17 立方米/天，劳动定员 10 人，计算生活用水 1.7 立方米/天。生活污水每天产生量约 1.2 立方米/天，生活污水排入化粪池。

## （九）矿山安全管理与工业卫生

**矿山存在的主要不安全因素分析：**该矿山为露天开采，其主要不安全因素主要来自以下方面：

1、自然界不可预见的偶然因素导致的安全问题和自然界不可抗拒的原因引发的安全问题。这类问题主要表现为因开采引起的边坡坍塌、滚石等安全问题。

2、矿山在采剥、铲装、运输等各生产环节中产生的意外伤害事故和物质损失。

3、人为因素、管理因素导致的安全问题，如违规操作、规章制度未落实等造成的设备、人员伤亡事故。

4、职业危险、危害因素，如生产过程中产生的粉尘、噪声等。

为了确保工人的劳动安全和健康，本设计对生产中可能存在的各类危险、有害因素采取了一系列有效的防治措施，以尽量减少和减轻对生产工人及设备设施可能造成的危害。

### **设计采取的安全措施：**

#### 1、矿山开采安全

设计选用自上而下露天采矿方法，挖掘机、装载机联合开采方法。开采时挖掘机位于开采工作面下部，以铲斗向前挖掘，挖掘机前进式采挖，至最终境界，选用自上而下露天采矿方法，挖掘机、装载机联合开采。设计生产分台阶高 5m，最终台阶高度 15m，台阶坡面角 45°，最终边坡角≤45°。设计的工艺是成熟常规的，按照规程生产，安全有保证。

#### 2、机电和运输安全

- 1) 雷雨、大风、大雾及夜间无照明时，禁止挖掘机、装载机等作业。
- 2) 生活区到矿脉水平之间的上山公路坡度控制在 5% 以下；最小转弯半径不小于 15m。
- 3) 矿山机械设备中可能被人触及到的裸露传动部分必须加装防护罩或防护栏及警示标志。

### 3、防尘与噪声控制

粉尘是矿山生产中主要的职业危害因素，为了有效控制粉尘外逸，减轻粉尘岗位工人的影响，装载时，粉尘扬起较大时，需经常洒水；公路上经常洒水，以减轻汽车运输时的扬尘。

为了控制噪声污染，设计要求尽量选用低噪音开采、运输设备，在空压机等高噪声设备加装消音器，将噪声控制在 90dB（A）以下。在噪声源附近作业工人配备隔声耳罩等个人防护用品，以减轻噪声对工人的影响。

**矿山安全管理对策及措施：**矿山安全管理必须贯彻“以人为本”的指导思想、“安全第一，预防为主”的安全生产方针。结合矿区实际，在安全管理上应采取下列对策与措施。

1、矿山应建立完善的安全卫生管理体系，配备专（兼）职安全管理人员，对矿山的安全卫生进行管理、检测、监督，并对矿山采矿各工序作业人员进行定期与不定期班前的安全卫生知识教育，使作业人员有安全卫生自我保护意识。

2、建立安全生产责任制和各项卫生管理规定安全操作规程。

3、矿山配备安全卫生管理、检查、检测、通信等设施与设备。

4、配备矿山生产必要的急救、抢险的设备、设施及安全卫生管理需要的其他设备、设施。

5、制定火灾救援方案，定期进行防火、防爆检查。

6、制定矿山事故抢救方案，并培训职工进行急救技术的训练，提高职工的自救、互救能力。

7、矿山根据国家规定制定合理的劳动休息制度，防止作业人员特别是司机疲劳作业，并做好防暑降温与防寒防滑工作。

8、矿山应制定包括自然灾害（如洪水、滑坡、泥石流等）在内的应急预案，一旦发生灾害就能采取相应措施避免或减少灾害损失。

9、教育职工遵守各项规章制度，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳动纪律）现象发生。矿山作业人员应穿戴好个人劳动防护用品，并做到正常使用与维护。

10、矿山加强对开采、装运设备运行的监视、检查、定期维护保养等管理工作，确保采矿设备的安全运转，防止设备故障而导致的危险发生。

11、矿长必须经过自治区级安全生产监督管理部门的安全培训和考核，具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力。

12、矿山应对职工认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全法规知识，进行技术和



业务培训，职工经考核合格方准上岗。

13、特种作业人员，要害岗位、重要设备与设施的作业人员，都必须经过技术培训和专门安全教育，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗。

14、矿山及其主管部门在编制年度生产建设计划和长远发展规划的同时，必须编制安全卫生工程技术措施计划和规程，并按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。

15、矿山应建立、健全安全活动日制度；应认真执行安全大检查制度。矿山企业主管部门每年对其所属矿山至少检查 1 次；矿山每季至少检查 1 次；对检查出的事故隐患和尘、毒危害问题，应责成有关部门限期解决。建议矿山在大检查过程中，组织职工学习评价报告中引用的法规、标准的有关内容，讨论矿山的差距在什么地方，有些什么可能危害，明白该怎么办，进行一次有针对性的安全教育，安全教育要注意加强针对性，注意解决实际问题，避免一贯老生常谈。

16、要害岗位、重要设备和设施及危害区域，应严加管理，并设照明和警示标志。

17、矿山必须按规定向职工发放劳动保护品，职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。矿山必须按规定为作业人员缴纳工伤社会保险。

18、矿山应按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。该费用必须全部用于改善矿山安全生产条件，不得挪作他用。

19、矿山应建立由专职或兼职人员组成的救护急救组织，配备必要的装备、器材和药物。每年应对职工进行自救互救训练。

20、矿长必须高度重视安全管理工作，教育生产作业人员必须重视安全工作，认真贯彻落实各级安全生产责任制，从而实现全面安全管理。

#### 四、筛分工艺

矿体由沙土、砂、砾石相互混杂组成。其成份较复杂，砂、砾石呈次圆状—次棱角状，分选性差，未固结，宏观上呈灰色。局部砂土中含有较多铁质。

建筑用砂石料一般指直径小于 40 毫米的砂石和砾石。其中 0.075~5mm、5~20mm、20~40mm 粒径的砂砾为主要产品。分选后的砂石为粒状松散堆积，粒径较一致，主要有岩屑、砂屑和少量亚砂土组成，自然状态下微潮、分布均匀；砾石多呈次圆状-次棱角状，成分复杂，含少量的砂粒。矿层中大于 40mm 砾石和<0.075mm 的泥土作为废石回填。

砂场采用公路开拓，汽车运输方案。

砂场生产工艺流程如下：

胶带输送机输送入滚筒筛→滚筒筛筛分分级并水洗→胶带输送机转运→装载机倒运至成品堆放场待售→装载机装入自卸汽车外运。

根据矿山生产现状及生产规模，考虑露天筛分的要求，设计采用 1 条筛分生产线，具体设计方案如下：采场采出的砂石料堆放到原料堆场进料口，经胶带输送机输入筛分机内由滚筒筛分。滚筒筛呈圆柱状，倾斜安装，砂石料从位置较高的一侧输入。当滚筒转动时，砂石料借助重力的作用，往位置较低的一侧移动，同时不同孔径的砂石料从筛网漏出，通过滚筒筛工作，将粒度不同的砂石料分级后由 3 条输送带将粒度 0.075~5mm、5~20mm、20~40mm 的砂石料分别输送至临时堆放点（每条输送带的长度约为 30m 左右），然后由装载机将成品砂石料运至成品堆放场待售。在滚筒筛里设置有喷水管，在对砂石料分离的同时，也对砂石料进行冲洗。

## 五、公用辅助设施

### 1、水源

矿山用水自矿区以西方向 1.0 千米处曲鲁海村拉运。矿山设 30m<sup>3</sup> 储水罐两个，能满足生产生活用水。

### 2、生产、生活用水

矿山用水主要为生活用水、设备冷却用水、生产过程中降尘用水及消防用水。生活用水量 1.7 立方米/日。

### 3、供电与通讯

矿区内水、电各种设备齐全，是本砂石料矿最好的外部条件，矿区内有移动信号，可以用移动电话通讯。矿山以西方向 1.0 千米处有曲鲁海村的 10KVA 供电线路，隶属国家电网新疆电力有限公司伊宁县供电公司，可引入矿区，作为生产生活电源。矿山设置 250KVA 变压器 2 台，可满足生产生活需要。

### 4、机修

该砂场生产规模小，所用机器设备不多，结构简单，故砂场只配置一般修理设备及工具，主要负责砂场设备的小修、零部件的修理及日常维护工作。设备的大、中修理依托伊宁县解决。

### 5、供暖

砂场冬季采用电采暖。

### 6、消防

矿区位于戈壁平原，无耕地、草场，故不会发生大的火灾。但矿山库房具有一定的火灾隐患。设计矿区构建筑物均采用彩钢结构，同时在库房等火灾隐患较大的地方，均配备灭火器、消防砂等消防用具，根据《建筑灭火器配置设计规范》，不设消防供水系统。在砂场建筑物内配置 4-6 具手提式干粉灭火器；贮油桶放置处配备 2 具手提式干粉灭火器。全力消除

火灾隐患。

## 六、绿色矿山建设

### （一）绿色矿山建设的必要性

绿色矿山建设已是大势所趋，矿山企业建设绿色矿山是必要的，也是很有意义的。

#### 1、是顺应中央政策的必然要求

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

#### 2、是落实有关环保法律法规的客观需要

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

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

#### 3、是提高矿山企业的品牌及美誉度的现实需要

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

#### 4、绿色矿山建设基本要求

矿区功能分区（设计采坑即生产区、生活区、绿化范围即生态区）需布局合理，矿区应绿化、美化，整体环境整洁美观。

砂石原料开采、生产、运输、贮存的管理规范按要求有序进行。

#### 5、矿容矿貌

矿区按（设计采坑）生产区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB50187 的规定，生产生活、办公等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范。

矿区道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区应设置线路示意牌、简介牌岗位技术操作规程等标牌，标牌符合 GB/T13306 的规定；在需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志符合 GB14161 的规定。

矿山生产过程中应采取喷雾、喷洒水或生物纳膜、加装除尘设备等措施处置粉尘，工作场所粉尘浓度应符合 GBZ2.1-2007 的规定。应对输送系统、生产线、料库等采取有效措施进行抑尘；做好车辆保洁，车辆驶离矿区必须冲洗，严禁运料遗撒和带泥上路，保持矿区及周边环境卫生。

应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工作场所噪声限值应符合 GBZ2.2-2007 的要求，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的要求。

矿山开采面、作业平台应干净整洁，规范美观。

## （二）资源开采方式

### 1、基本要求

资源开发应与环境保护、资源保护和城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。

采用先进的工艺技术与装备，做到绿色开采、绿色生产、绿色存贮、绿色运输。

应贯彻“边开采、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。治理率和复垦率应达到矿山地质环境保护与土地复垦方案章节的要求。

### 2、绿色开采

应按照地方矿产资源开发利用专项规划，做好矿山中长期开采规划和短期开采计划的编制，采场工作面推进均衡有序。

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。

堆场应通过勘测选择地质条件稳定的场所，做好防护措施，保证堆放安全，避免占压可采矿量，并方便未来矿区进行环境恢复治理和土地复垦时取用。

应执行矿山开采施工设计和资源开发利用方案，露天开采应实行自上而下开采，阶段坡面角、平台宽度及终了坡面角等主要参数应符合施工设计要求。

### 3、绿色生产

应根据地方自然资源主管部门核发的采矿许可证规定的生产规模以及目标市场容量确定生产线规模。

生产线设计符合 GB51186 的要求，设计中要体现节能、环保、安全、高效的理念，应根据地形条件合理布置生产设备。

根据原料品质分级利用砂石资源，做到优质优用，提高砂石产品的成品率。

产品质量应符合 GBT14684、GB/T14685 等标准的要求，粒形和级配要求高时应设置整形和级配调整工序进行深加工。

生产加工车间的产尘点要封闭，有利于形成负压除尘；皮带运输系统廊道应选用封闭方式，防止粉尘逸散。

应选用低噪声生产设备；对高噪强振的设备，应采取消声、减振措施；合理设计工艺布置，控制噪声传播。

### 4、绿色运输

矿石的运输方式应结合矿山地形地质条件、岩石特性、开采方案、运输强度等因素，按

JC/T2299 选择运输方案。

砂石骨料产品短途汽车运输应符合相关环保、交通等法律规定。中长途转运时，应配置规模适宜、环保、安全措施完善的中转料场。

### （三）矿山生态环境保护

1、应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案章节进行环境治理和土地复垦。具体要求如下：

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

b)土地复垦质量应符合TD/T1036的规定。

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

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

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

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

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

### （四）资源综合利用

#### 1、基本要求

应按照减量化、资源化、再利用的原则，对砂石生产工艺合理优化设计，提高成品率；充分利用石粉、泥粉等加工副产品，提高资源综合利用水平。

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、表土和渣土利用

对堆场堆放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。

对于小于0.15mm和大于37.5mm的废料要及时回填采坑。

#### 3、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。

## （五）节能减排

### 1、基本要求

建立能耗核算体系，采取节能减排措施，降低砂石生产能耗和设备损耗，使三废和噪音排放达到环保标准。

### 2、节能降耗

应建立矿山开采、砂石生产、产品运输全过程能耗核算体系，各工艺电力消耗、油(气)消耗、水消耗宜进行单独核算。

应依据国家发改委《国家重点节能技术推广目录》、工业和信息化部《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》和《节能机电设备(产品)推荐目录》等指导文件，选用高效、智能、绿色、环保的技术和设备，降低单位电耗。

### 3、粉尘排放

矿石开采和砂石生产过程中，粉尘排放应符合GB16297的规定，其颗粒物排放要求，最高允许排放浓度为 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放速率为 $3.5\text{--}5.0\text{kg}/\text{h}$ ，无组织排放监控浓度限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；对于环保要求严格的地区，要采取更有效的措施，控制粉尘排放，并达到地方环保要求的标准。

应建立粉尘监测网络与评价制度，编制监测控制方案，并针对监测控制对象定期组织第三方监测和自我监测。

矿石开采和砂石生产过程中的粉尘控制应遵循源头抑制、过程协同控制、末端监控、系统联动集成的治理思路，达到环保节能和清洁生产的目的。

矿区应配置洒水车、高压喷雾车等设备，对无组织排放粉尘进行抑尘、降尘，宜采用水雾增湿。

应在装载机、筛分机、输送机端口等连续产生粉尘部位安装高效除尘装置。

### 4、污水排放

应建有雨水截(排)水沟和集水池，地表径流水经沉淀处理后达标排放。

矿区及厂区的生产排水、雨水和生活污水，应实现雨污分流、清污分流。检验化验室排出的有害废水应单独收集，经无害化处理后达标排放或循环利用。

废油等废物的处理生产中产生的废油要集中收集，设置独立的场所存放，并交有资质单位处理；蓄电池、滤袋等废物，应无害化处理或交有资质的第三方处置。

### 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) 评估区范围和评估级别

##### 1、评估范围的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)第 6.1 条及第 7.1.1 条,矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围和采矿活动可能影响到的范围。因此矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查范围内地质构造分布情况、矿体的赋存情况、矿体已开采现状、矿山地质环境问题影响和矿山开发利用方案综合确定。根据开发利用方案和尚未颁发采矿证计伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿矿区面积为 0.1010 平方千米,矿山设计采用露天开采方式,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、水土环境污染范围进行确定。本矿露天采场位于矿区范围内,生活区、工业广场、生活区、表土堆放场和矿山道路位于矿区范围外。

通过实地调查及对地质资料分析研究,根据建设工程的特点,结合矿区地质环境条件,考虑到采矿活动可能影响范围,以矿区范围为基础,向矿区外外扩 50-200m 以此范围作为本次评估区范围,划定评估区范围为 0.26 km<sup>2</sup> (具体坐标见表 3-1-1)。

表 3-1-1 评估区范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 坐标系			
	X	Y	经度	纬度
P1	4868957	27554894	81° 41'01.8546"	43° 57'14.5542"
P2	4868775	27555208	81° 41'16.3771"	43° 57'08.7428"
P3	4868776	27555364	81° 41'23.3874"	43° 57'08.7289"
P4	4868344	27555368	81° 41'23.3294"	43° 56'54.8672"
P5	4868340	27554944	81° 41'03.7858"	43° 56'54.7560"
P6	4868649	27554942	81° 41'03.9403"	43° 57'04.7248"
P7	4868801	27554717	81° 40'53.7629"	43° 57'10.1192"

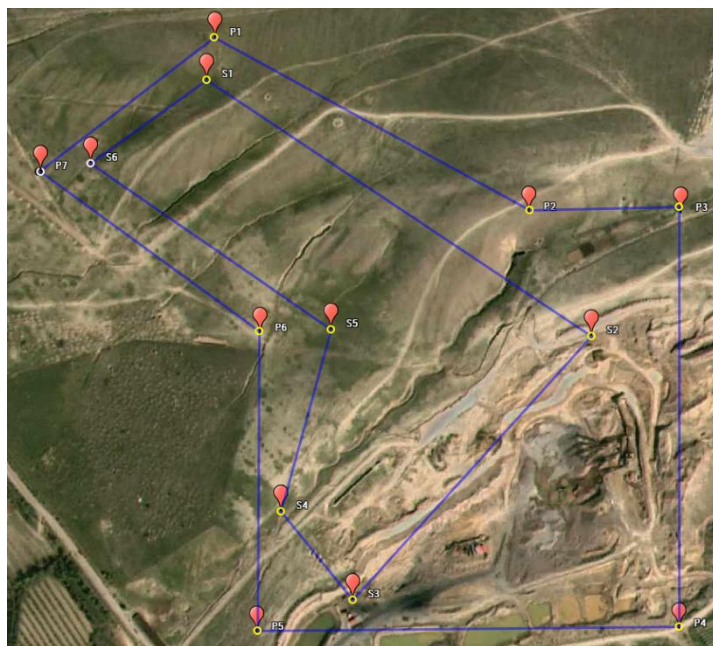


图 3-1-1 评估区范围图

## 2、评估级别的确定

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

评估区内劳动定员总数为 10 人，集中居住在办公生活区，每年在矿山生活 250 天，为常住人口。区内主要交通线路为简易道路，等级较低；矿区范围内无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施；矿区范围内无重要交通要道或建筑设施，矿山影响范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）、重要或较重要水源地；矿山占用土地类型为采矿用地、天然牧草地，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 3-1-2）可知，评估区重要程度分级属“较重要区”。

表 3-1-2 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评估区水文地质条件复杂程度：矿山开采标高913m至860m，评估区内矿体位于地下水位以上，开采位于最低侵蚀基准面上，无采场涌水；地表水对采场充水影响小，废石、废水有毒有害组分含量低，对水土污染影响小，对人体健康危害小。基本不会对采矿活动造成影响。

②评估区工程地质条件复杂程度：该矿为砂石料矿，层理，顶部存在需剥离的覆盖层，底部目前矿体厚度未完全控制，设计开采深度内矿体完全控制，无围岩蚀变，无有害矿物成分。

③评估区工程地质构造复杂程度：矿区周边无活动断裂通过，并且由于大面积第四系覆盖，褶皱及断裂构造不明显，地质构造不发育。矿区内地层无明显变形，呈一水平层状层。未见新构造变动痕迹。

④评估区开采情况：依照评估区开展的《伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》表明矿区范围内推断资源量170.65万立方米，尚未开采。

⑤评估区地势走向：总体呈西高东低，北高南低之势，地形简单，地貌类型单一。区内砂石矿体产状近似水平，沉积层位稳定，在平面及纵向上均无大的变化，不可利用部分较少，无层理，矿体直接出露地表，并且由于大面积第四系覆盖，褶皱及断裂构造不明显，地质构造不发育。

综上所述，根据《矿山地质环境条件复杂程度分级表》（表3-1-3），评估区地质环境条件复杂程度为“中等”。

表 3-1-3 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 10000 立方米/天；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 3000-10000 立方米/天；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 3000 立方米/天；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 10 米、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 5-10 米、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 5 米、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，前 6 条中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

设计矿山为露天开采，开采矿种为建筑用砂，设计生产规模为 15 万立方米/年，矿石表观密度为 1.63kg/m<sup>3</sup>，生产规模约为 15 万吨/年。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 D.1 矿山生产建设规模分类一览表”（表 3-1-4），本矿山为“中型矿山”。

表 3-1-4 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	矿山生产建设规模级别				备注
	计量单位/年	大型	中型	小型	
建筑用砂	万吨	≥30	30-5	<5	矿石

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）

### （4）评估工作级别的确定

本矿山依据《矿山环境影响评估精度分级表》（表 3-1-5），评估区为“较重要区”，矿区地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山建设规模为“中型”，因此确定本矿山地质环境影响评估精度为“二级”。

表 3-1-5 矿山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	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

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、矿山地质环境影响评估

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），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 3-1-6）。

表 3-1-6 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 m <sup>3</sup> /d 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 m <sup>3</sup> /d 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 2-4 hm <sup>2</sup> 破坏荒山或未开发利用土地 10-20 hm <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 m <sup>3</sup> /d 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 2 hm <sup>2</sup> 破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm <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），本方案对评估区内崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡等地质灾害进行分析评估，划分为现状

和预测2个时期，依据地质灾害危险性评估规范，以地质灾害发育程度和危害程度确定地质灾害危险性。地质灾害危害程度分级见表3-1-7，地质灾害危险性分级表3-1-8，地质灾害诱发因素分类表见表3-1-9。

表 3-1-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数	直接经济损失(万元)	受威胁人数	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

1.灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”、“直接经济损失”指标评价。  
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。  
3.危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表 3-1-8 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 3-1-13）
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 3-1-9 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	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、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	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）

地质灾害危险性评估的灾害类型为：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡等。根据评估区地质环境条件，对上述地质灾害类型的致灾条件及致灾可能性作如下分析。

## 1、矿山地质灾害现状分析

根据现场调查，评估区泥石流、滑坡、崩塌、地面塌陷、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡等地质灾害不发育。

### （1）崩塌

#### 1）自然条件下崩塌灾害现状分析

矿区位于博罗科努山南坡山前低山丘陵地带，海拔高度 1040-850 米左右，地势西高东低，地形坡度约  $5^{\circ}$ ，坡度较小，地形起伏不大，矿层形态简单，地形较为平坦、开阔，起伏不大，区内地表植被较为稀少，覆盖率 10-15%。地形切割不大，无沟谷及陡崖，地势平坦。矿山未进行任何采矿活动，土体表层整体完整性好，不连续结构面少，节理、裂隙不发育。评估区内现状无崩塌发生，现状评估崩塌**危害程度小，危险性小**。

## 2) 地面设施场地崩塌灾害现状分析

矿山为新建矿山，目前未进行开采，现建有矿山设施包括废石堆放场、生活区和工业广场（上述3处矿建设施均为已损毁土地，为利用原有遗留矿山设施，现场调查中未见有废石堆放和建筑物压占，后期矿山将在此基础上对其进行修建新的矿建设施），现状下没有形成人工高陡边坡，无崩塌地质灾害。

### ①废石堆放场

废石堆放场布设矿区东部，位于工业广场北侧，占地面积 0.2 公顷，现状下未见废石堆放，未见形成人工高陡边坡，场地所处地段地势相对平缓，不存在崩塌灾害的形成条件，现状条件下稳定性较好，据调查以往也为未发生过崩塌灾害，**危害程度小**，现状评估崩塌灾害**危险性小**。

### ②其他地面场地及公用辅助建设工程

工业广场、生活区矿建设施所处地段地势相对平缓，现状下未进行建设，基本没有开挖坡角和大规模填方工程，不易改变崩塌灾害的形成条件，现状条件下稳定性较好，据调查以往也为未发生过崩塌灾害，**危害程度小**，现状评估崩塌灾害**危险性小**。

## 3) 诱发因素

评估区地震基本烈度为VIII度，地壳稳定性等级属次不稳定区；区内地形起伏不大，低排水条件较好；年均降水量 443mm；新构造运动不强烈；本矿山为露天开采，崩塌灾害的自然诱发因素为地震，人为诱发因素为开挖扰动、爆破、采矿。

综上所述，结合实地调查，根据表3-1-7地质灾害危害程度分级表，现状下矿山在矿区范围内未发生崩塌灾害，现状评估露天采场崩塌地质灾害发育程度“**弱发育**”。据表3-1-8，现状评估露天采场崩塌地质灾害**危害程度小**，根据表3-1-8，现状评估露天采场崩塌地质灾害**危险性“小”**。其它区域现状无崩塌灾害发生，崩塌**危害程度小，危险性小**。

表 3-1-10 崩塌（危岩）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强发育	崩塌（危岩）处于欠稳定一不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）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。主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行--沟谷的裂隙明显

中等发育	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂上生长灌木杂草。裂面内近期有掉块现象；崩塌（危岩）上方有细小裂隙分布
弱发育	崩塌（危岩）处于稳定状态。评估区或周边同类崩塌（危岩）分但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）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）

## （2）滑坡

### 1）自然条件下滑坡灾害现状分析

矿区位于博罗科努山南坡山前低山丘陵地带，海拔高度 1040-850 米左右，地势西高东低，地形坡度约  $5^{\circ}$ ，坡度较小。地形起伏不大，矿层形态简单，地形较为平坦、开阔，起伏不大，区内地表植被较为稀少，覆盖率 10-15%。地形切割不大，无沟谷及陡崖，地势平坦。矿山未进行任何采矿活动，土体表层整体完整性好，无软弱夹层，未见潜在滑移面，后缘裂隙不发育。评估区内现状无滑坡发生，现状评估滑坡**危害程度小，危险性小**。

### 2）地面设施场地滑坡灾害现状分析

矿山为新建矿山，目前未进行开采，现建有矿山设施包括废石堆放场、生活区和工业广场（上述 3 处矿建设施均为已损毁土地，为利用原有矿山遗留设施，现场调查中未见有废石堆放和建筑物压占，后期矿山将在此基础上对其进行修建新的矿建设施），现状下没有形成人工高陡边坡，无滑坡地质灾害。

#### ①废石堆放场

废石堆放场布设矿区东部，位于工业广场北侧，占地面积 0.2 公顷，现状下未见废石堆放，未见形成人工高陡边坡，场地所处地段地势相对平缓，不存在滑坡灾害的形成条件，现状条件下稳定性较好，据调查以往也为未发生过滑坡灾害，**危害程度小**，现状评估滑坡灾害**危险性小**。

#### ②其他地面场地及公用辅助建设工程

工业广场、生活区矿建设施所处地段地势相对平缓，现状下未进行施工建设，没有开挖坡角和大规模填方工程，不易改变滑坡灾害的形成条件，现状条件下稳定性较好，据调查以往也为未发生过崩塌灾害，**危害程度小**，现状评估滑坡灾害**危险性小**。

### 3）诱发因素

矿区所处地带构造运动不强烈，地震动峰值加速度为 0.20g，相对应的地震基本烈度为 VIII 度，地壳稳定性等级属次不稳定区；区内地形起伏不大，总体地势北高南低，四周低排水条件较好，年均降水量 443mm；新构造运动不强烈。本矿山为露天开采，依据表 3-1-7，滑坡灾害的自然诱发因素为降雨和地震，人为诱发因素为开挖扰动、爆破、采矿等。

综上所述，结合实地调查，评估区无天然陡立斜坡发育，也无人工高陡边坡，现状发生

滑坡灾害的地形、地貌条件不充分，现场调查未发现滑坡灾害迹象。根据表3-1-11，滑坡地质灾害为**弱发育**，滑坡地质灾害前期未造成人员伤亡和财产损失，据表3-1-7，滑坡地质灾害**危害程度小**，根据表3-1-8，滑坡地质灾害**危险性小**。

表 3-1-11 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 $F_s$
强发育	a) 滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性 泉水出露，岩土潮湿、饱水；b) 滑体平均坡度大于 $40^\circ$ ，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从 c) 后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育	不稳定 $F_s \leq 1.00$
中等发育	a) 沿坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 $30^\circ \sim 45^\circ$ ；b) 滑体平均坡度为 $25^\circ \sim 40^\circ$ 坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象；c) 后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的 小裂缝发育	欠稳定 $1.00 < F_s \leq F_{st}$
弱发育	a) 滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥；b) 滑体平均坡度小于 $25^\circ$ ，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；c) 后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被填充	稳定 $F_s > F_{st}$

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。评估区内年蒸发量为 2365mm；年平均降水量 443mm，蒸发量大于降水量，且评估区内地势平坦，沟谷不发育，不具备形成泥石流的集水地形条件和气象条件。

经现场调查访问，评估区内多为树枝状干沟，冲沟多为树枝状，走向多为近南北向，分散于矿区范围内，冲沟内堆积物较少，以残坡积物为主，岩性为第四系黄土和少量砂砾石等，无经常性流水，在雨季暴雨期有间歇性流水，水过即干涸。根据实地调查，降水顺地形通过沟谷汇水途径向南排出矿区之外。矿区降水期集中在 6 至 8 月，且降水量远小于蒸发量大。区内总体的气候特点风大、少雨、干旱，气候多变。发生泥石流灾害的地质环境条件不充分，不具备泥石流产生条件。经走访调查，矿区还未发生过泥石流灾害。地下水水位低于矿区最低开采标高，不会加剧泥石流灾害的产生，评估区泥石流灾害**发育程度弱**。

综上所述，根据表 3-1-12，泥石流发育程度为**弱发育**。现场调查未发现泥石流灾害迹象。根据表 3-1-7，现状评估泥石流地质灾害**危害程度小**，**危险性小**。

表 3-1-12 泥石流发育程度分级表

发育程度	易发程度（发育程度）及特征
强发育	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口，中上游主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖（水库）或水流不通畅，区域降雨强度大。
中等发育	评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本通畅，区域降雨强度中等。

弱发育	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和支沟纵坡小，松散物源少，水流通畅，区域降雨强度小。
-----	---

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

#### （4）岩溶塌陷

评估区内降雨量小，地下水位埋深大，发生岩溶的水力条件不充分，采区无岩溶现象发生。现状条件下无岩溶塌陷发生，岩溶塌陷发育程度弱，危害程度小，危险性小。

#### （5）采空塌陷

通过实际调查，矿山开采方式为露天开采，未进行过地下开采工作，没有形成地下采空区，发生采空塌陷的条件不充分。根据开发利用方案，矿山无地下开采方式，评估区内以往也未发生过塌陷灾害。根据表 3-1-13 采空塌陷发育程度分级表，现状情况下地表无变形或地裂缝，地表建筑物无开裂现象，采空塌陷发育程度弱。依据表 3-1-7 地质灾害危害程度分级标准，现状条件下无塌陷发生，无死亡人数，危害程度小。综上所述，评估区内现状评估地面塌陷发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-1-13 采空塌陷发育程度分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

#### （6）地裂缝、地面沉降

经实地调查和资料收集，评估区内断裂构造活动简单，无地下采矿工程活动，不具备产生地裂缝的条件，并且无活动断裂构造，现场踏勘中也未见有地裂缝，现状评估地裂缝地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

评估区地下水类型主要为孔隙水，以接受降雨和融雪水补给为主，含水层富水性较弱，补给来源少，补给量小，且不存在开采地下水活动。矿区内也无石油、天然气矿藏，不存在抽取石油、天然气的活动，评估区内发生地面沉降灾害的地质条件不充分。根据现场调查，



评估区内未发生过地面沉降灾害，地面沉降地质灾害**不发育**，现状条件下评估区地面沉降灾害的危害程度小，危险性小。

综上，现状条件下，评估区无地面沉降和地裂缝灾害产生，危害程度小，现状评估地面沉降和地裂缝灾害危险性小。

表 3-1-14 地裂缝发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标	
	地裂缝发生的可能性及特征	平均活动速率 $v/(mm/a)$	地震震级 $M$
强发育	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动强烈，地面地裂缝发育并通过拟建工程区。地表开裂明显；可见陡坎、斜坡、微缓坡、塌陷坑等微地貌现象；房屋裂缝明显。	$v > 1.0$	$M \geq 7$
中等发育	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动较强烈，地面地裂缝中等发育，并从拟建工程区附近通过。地表有开裂现象；无微地貌显示；房屋有裂缝现象。	$1.0 \geq v \geq 0.1$	$7 > M \geq 6$
弱发育	评估区有活动断裂通过，全新世以来有微弱活动，地面地裂缝不发育或距拟建工程区较远。地表有零星小裂缝，不明显；房屋未见裂缝。	$v < 0.1$	$M < 6$

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表 3-1-15 地面沉降发育程度分级表

因素	发育程度		
	强发育	中等发育	弱发育
近五年平均沉降速率/（mm/a）	$\geq 30$	10~30	$\leq 10$
累计沉降量/mm	$\geq 800$	300~800	$\leq 300$

注：上述两项因素满足一项即可，并按由强至弱顺序确定。

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

### （7）不稳定斜坡

矿区位于博罗科努山南坡山前低山丘陵地带，海拔高度1040-850米左右，地势西高东低，地形坡度约 $5^\circ$ ，坡度较小。地形起伏不大，矿层形态简单，地形较为平坦、开阔，起伏不大，区内地表植被较为稀少，覆盖率10-15%。地形切割不大，无沟谷及陡崖，地势平坦。矿山未进行任何采矿活动，无高陡边坡，土体表层整体完整性好，矿体以层状结构为主，无软弱夹层，总体质量及完整性好，节理裂隙不发育，现状整体稳固性较好，未发现不稳定斜坡，不具备产生不稳定斜坡的条件。现状条件下，评估区不稳定斜坡灾害发育程度为**弱发育**，危害程度小，危险性小。

表 3-1-16 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表

岩土体类型	发育程度	发育特征				
		堆积成因类型	地下水特征	坡高 $m$	流土或掉块	坡面变形
土体	强发育	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	$>4$	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			2~4	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			$<2$	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	$>5$	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			3~5	有流土	上部有轻微变形

	弱发育				<3	无流土无掉块	无坡面变形			
	强发育	大陆流水堆积、 风积，坡积，残积、 人工堆积		有地下水	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形			
	中等发育				5 — 10	有流土	上部有轻微变形			
	弱发育				<5	无流土无掉块	无坡面变形			
	强发育			无地下水	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形			
	中等发育				10~20	有流土	上部有轻微变形			
	弱发育				<10	无流土无掉块	无坡面变形			
岩土体 类型	发育程度	发育特征								
		岩体类型	地下水特征 和岩层倾角 (或结构面)		岩层面 (或结构面) 与坡向关系	坡高 m	流土或掉块	坡面变形		
岩 体	强发育	风化带，构造破 碎带，成岩程度 较差的泥岩		有地 下水	>15°	相同	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育				8°~15°	相同.斜交	5~10	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育				<8°	相同、相反、 斜交	<5	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育			无地 下水	>15°	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育				10°~15°	相同.斜交	10 — 15	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育				<10°	相反.斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育	层 状 岩 体	有泥页岩软 弱夹层	有地 下水	>12°	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育				8~12°	相同.斜交	8~15	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育				<8°	相反.斜交	<8	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育			无地 下水	>18°	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育				12°~18°	相同.斜交	15~20	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育				<12°	相反.斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育	均质较坚硬 的碎屑岩和 碳酸岩类	有地 下水	>18°	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形		
	中等发育			12°~18·	相同，斜交	10~20	有流土	上部有轻微变形		
	弱发育			<12°	相反.斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形		
	强发育		无地 下水	>20°	相同	>30	有流土有掉块	中下部有轻微变形		
	中等发育			15°~20°	相同.斜交	15~30	有流土	上部有轻微变形		
	弱发育			<15°	相反，斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形		
	强发育	较完整坚硬的变 质岩和岩浆岩类		有地 下水	>20	相同	>25	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育				15°-20°	相同.斜交	15-25	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育				<15°	相反.斜交	之 15	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育			无地 下水	>20°	相同	>40	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育				15°~20°	相同.斜交	20~40	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育				<15°	相反，斜交	<20	无流土无掉块	无坡面变形	

### (8) 地质灾害现状评估结论

评估区现状条件下评估区内无泥石流、崩塌、滑坡、地面塌陷、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡等地质灾害发生，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 3-1-6）的评判标准，现状评估地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

## 2、矿山地质灾害预测分析

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

### (1) 工程建设引发地质灾害危险性预测评估

#### 1) 崩塌

①露天采场：矿山采用凹陷露天开采方式，公路开拓、汽车运输方案，采用自上而下水平分层台阶式采矿方法。将形成1个大的露天采场，最终露天采场面积10.10公顷。根据批准划定的矿区范围界限及相关境界参数圈定，开采标高为+913~+860米，开采深度53米，矿区内地表出露均为建筑用砂矿体，岩性为砾、砂、粉砂，结构松散，多呈硬塑状态。矿山开采的砂石松散易采，采用挖掘机开采，不需爆破，由于矿山开采的砂石矿稳定性较差，为确保边坡的稳定性，故设计工作坡面角及最终边坡角为45°。

矿区内矿体为第四系上更新统新疆群(Q<sub>3</sub>Xn)冲-洪积砂砾石层，通过探井、钻孔工程揭露，普查区范围内圈定砂石料矿体3层。其中L1砂石料矿体出露于地表，L2、L3砂石料矿体是区内隐伏矿体；L1砂石料矿体产状216.8°∠15°呈透镜状，地表可见，与黄土层呈渐变过渡；L2砂石料矿体覆盖层厚度1-6米不等，最厚处21米，呈层状；L3砂石料矿体埋深最深处34.5米，呈层状；区内L1矿体直接出露地表，亦为矿区首采矿体，由于地形起伏较小，矿区范围内砂石料矿分布相对均匀、连续，矿体近水平，呈单层沉积层理，结构稍密，干燥，砂、砾呈浑圆状，磨圆度较好。

随着采矿活动的进行，露天采场边坡处于欠稳定状态，根据表3-1-10，预测露天采场采矿作业活动区崩塌发育程度为中等。威胁人数0-10人，可能经济损失100~150万元，则危害程度**中等**。根据地质灾害危害程度分级表3-1-7、地质灾害危险性分级表3-1-8及表3-1-16崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度**中等**，危害程度**中等**，危险性**中等**。

②废石堆放场：废石堆放场布设矿区东部，位于工业广场北侧，占地面积0.2公顷，开采过程中边采边回填。废石堆放场用于堆放矿山生产所形成的废石，废石的来源主要为筛选过程中产生的大于40mm和小于0.075毫米粉土及泥质，被定义为废石。根据开发利用方案，矿山废石总量为57.55万立方米，开采过程中将边采边回填，故不会大量堆积，待采坑成型后将直接用于采场回填和筑坡工程，在废石堆放场堆放的废石将紧密有序分层压实堆放，堆放角度不大于30°，每层堆高5米，层层压实堆放，最大堆高不超过10米，设计在堆场周边设置安全警示牌。故废石堆放场发生崩塌灾害的可能性小，预测评估废石堆放场不易引发崩

塌灾害，根据地质灾害危害程度分级表 3-1-7、地质灾害危险性分级表 3-1-8 及表 3-1-16 崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

③工业广场：布置在矿区东部，面积0.95公顷，场地内包括堆料场、输送及选矿加工设备等。场地地形坡度约3-5°。由于矿区内不另设成品料堆放场，矿山生产后矿石集中堆放在工业广场中的临时成品堆场内，成品堆场仅作为临时堆放场地，成品料堆放高度较小，堆高不超过5m，坡度小于45°，在达到一定量时会及时拉运至伊宁县销售，不会大量堆积形成高陡边坡，发生崩塌灾害的可能性小，预测评估工业广场不易引发崩塌灾害，根据地质灾害危害程度分级表3-1-7、地质灾害危险性分级表3-1-8及3-1-16崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

④生活区：生活区位于矿区南部的平缓地带，占地面积 0.2 公顷，建筑物总面积 520 平方米，为利用原有矿山废弃场地，将在基建期进行修筑。由于生活区地形平坦，基本不存在开、切挖工程，不会出现高陡边坡，基建期平整后生活区标高 865 米，场地地形坡度约 1-2°。引发崩塌灾害的可能性较小，根据地质灾害危害程度分级表 3-1-7、地质灾害危险性分级表 3-1-8 及 3-1-16 崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

⑤矿山道路：矿区附近已有简易公路与省道相连，设计采场矿区道路与简易公路连接，矿区道路从矿区南部进入矿区，可经出入沟进入采坑。矿区道路为泥结碎石简易路面，单车道，总长度为0.5km，路面宽6.0m，平均坡度5%，最小转弯半径15m，每隔300m设置一个错车道，宽度9m，长度20m。场地地形坡度约5-10°，占地面积0.2公顷。矿山道路原始地形坡度大多在5~10°之间，为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，对地表的破坏程度小。现状下矿山道路不满足后续矿山生产需求，将在基建期对矿山道路进行改进，基建期后矿山生产将不对道路边坡形态和坡体结构进一步破坏。所以矿山道路不易引发新的崩塌灾害。根据地质灾害危害程度分级表3-1-7、地质灾害危险性分级表3-1-8及3-1-16崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

⑥表土堆放场：表土堆放场布设矿区北部，占地面积1.0公顷，用于堆放矿山前期剥离的表土，矿山预计在基建期对露天采坑、废石堆放场、矿山道路进行表土剥离工作，合计剥离表土面积10.50公顷，剥离表土厚约0.3米，剥离表土量约3.15万立方米；全矿设计1个表土堆放场，位于矿区范围外，场地岩性为上更新-全新统洪积层，场内表土采用单层压实堆放，最大堆置高度6米，边坡角35°，容积4万立方米，可满足剥离表土的堆放，设计在表土堆放场周边设置安全警示牌。故表土堆放场发生崩塌灾害的可能性小，预测评估表土堆放场不易引发崩塌灾害，根据地质灾害危害程度分级表3-1-7、地质灾害危险性分级表3-1-8及表3-1-17崩塌

（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

表 3-1-17 崩塌（危岩）危险性预测评估分级

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、工程建设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
临近崩塌影响范围内	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

综上所述，依据表 3-1-17，预测评估露天采场引发崩塌灾害的可能性为中等，发育程度为中等，危害程度中等，危险性中等。预测评估工业广场、生活区、矿山道路、废石堆放场和表土堆放场引发崩塌灾害的可能性小，发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。

## 2) 滑坡

①露天采场：矿山采用凹陷露天开采方式，公路开拓、汽车运输方案，采用自上而下水平分层台阶式采矿方法。将形成1个大的露天采场，最终露天采场面积10.10公顷。根据批准划定的矿区范围界限及相关境界参数圈定，开采标高为+913~+860米，开采深度53米，矿区内地表出露均为建筑用砂矿体，岩性为砾、砂、粉砂，结构松散，多呈硬塑状态。矿山开采的砂石松散易采，采用挖掘机开采，不需爆破，由于矿山开采的砂石矿稳定性较差，为确保边坡的稳定性，故设计工作坡面角及最终边坡角为45°。

矿区内矿体为第四系上更新统新疆群(Q<sub>3</sub>Xn)冲-洪积砂砾石层，通过探井、钻孔工程揭露，普查区范围内圈定砂石料矿体 3 层。其中 L1 砂石料矿体出露于地表，L2、L3 砂石料矿体是区内隐伏矿体；L1 砂石料矿体产状 216.8°∠15°呈透镜状，地表可见，与黄土层呈渐变过渡；L2 砂石料矿体覆盖层厚度 1-6 米不等，最厚处 21 米，呈层状；L3 砂石料矿体埋深最深处 34.5 米，呈层状；区内 L1 矿体直接出露地表，亦为矿区首采矿体，由于地形起伏较小，矿区范围内砂石料矿分布相对均匀、连续，矿体近水平，呈单层沉积层理，结构稍密，干燥，砂、砾呈浑圆状，磨圆度较好。

前已述及，该矿为砂石料矿，无层理，L1矿体直接出露地表，顶部不存在需剥离的覆盖层。矿区露天采坑边坡为砂砾，由浅井壁观察，从上到下，矿石粒度变化不大，松散无胶结。矿山开采过程中边开采边回填，对开挖边坡进行筑坡，筑坡坡度30°，不会形成高陡边坡，且危险段边坡也将随着开采将会被消除。总之，露天采场边坡不易形成贯通的剪切破坏面，矿区无地表水和地下水活动，边坡岩体不会发生整体滑塌而形成滑坡。同时露天采场周边无高陡地形，评估区内地形坡度缓，采矿活动不会形成高陡边坡，台段最终坡面角不大于45°。综

合分析滑坡发育程度弱。据表3-1-18，预测露天采场引发滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

②废石堆放场：废石堆放场布设矿区东部，位于工业广场北侧，占地面积0.2公顷，用于堆放矿山生产所形成的废石，废石堆放场地形相对平坦处，原始地形坡度 $<5^{\circ}$ 。废石的来源主要为筛选过程中产生的大于40mm和小于0.075毫米粉土及泥质，被定义为废石。根据开发利用方案，矿山废石总量为57.55万立方米，开采过程中将边采边回填，故不会大量堆积，待采坑成型后将直接用于采场回填和筑坡工程，在废石堆放场堆放的废石将紧密有序分层压实堆放，堆放角度不大于 $45^{\circ}$ ，每层堆高5米，层层压实堆放，最大堆高不超过10米，设计在堆场周边设置安全警示牌。后期矿山生产的废石均定期有序排入上年度开采所形成的采坑内，边生产边回填，进行压实处理，不会堆积在废石堆放场，不存在高陡边坡。同时矿区降雨量少，废石堆场汇水面积不大，无地表径流流经，废石堆分层堆放不会在废石堆内部形成贯通的剪切破坏面，不会为滑坡的发生提供滑动面。预测评估废石堆放场不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

### ③生活区

本次矿山地面工程生活区位于矿区南部的平缓地带，占地面积0.2公顷，建筑物总面积520平方米，为利用原有矿山废弃场地，将在基建期进行修筑。由于地形平坦，基建期平整后生活区标高865米，场地地形坡度约 $1-2^{\circ}$ 。虽局部存在小规模开、切挖工程，但边坡高度均小于1m，且开挖量小，不易引发滑坡地质灾害，且该地区降雨量稀少，未来场地建设工程不会形成高陡边坡，不会改变现有斜坡的形态及稳定状态，预测评估生活区引发滑坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

④工业广场：矿山布置在矿区东部，面积0.95公顷，场地内包括堆料场、输送及选矿加工设备等。场地地形坡度约 $3-5^{\circ}$ 。由于矿区内不另设成品料堆放场，矿山生产后矿石集中堆放在工业广场中的临时成品堆场内，成品堆场仅作为临时堆放场地，成品料堆放高度较小，坡度小于 $45^{\circ}$ ，在达到一定量时会及时拉运至伊宁县销售，不会大量堆积形成高陡边坡，发生滑坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

⑤矿山道路：矿山开采按由上至下开采分层推进的原则，矿山道路依据原始地形布设，为连接露天采场、废石堆放场、生活区和工业广场等场地所。矿区道路为泥结碎石简易路面，单车道，总长度为0.5km，路面宽6.0m，平均坡度5%，最小转弯半径15m，每隔300m设置一个错车道，宽度9m，长度20m。场地地形坡度约 $5-10^{\circ}$ ，占地面积0.2公顷。矿山道路原始地形坡度大多在 $5\sim 10^{\circ}$ 之间，为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，对地表的破坏程度小。现状下矿山道路不满足后续矿山生产需求，因此后期对矿山道路进行改进，后续矿山生产不对道路边坡形态和坡体结构进一步破坏。所以矿山道路不易引发新的滑坡灾害。根据地质灾害危害程度分级表3-1-7、地质灾害危险性分级表3-1-8及3-1-18滑坡

危险性预测评估分级表，预测评估矿山道路引发滑坡灾害的可能性小，**危害程度小，危险性小**。

⑥表土堆放场：表土堆放场布设矿区北部，占地面积1.0公顷，用于堆放矿山前期剥离的表土，矿山预计在基建期对露天采坑、废石堆放场、矿山道路进行表土剥离工作，合计剥离表土面积10.50公顷，剥离表土厚约0.3米，剥离表土量约3.15万立方米；全矿设计1个表土堆放场，位于矿区范围外，场地岩性为上更新-全新统洪积层，场内表土采用单层压实堆放，最大堆置高度6米，边坡角35°，容积4万立方米，可满足剥离表土的堆放，设计在表土堆放场周边设置安全警示牌。故表土堆放场发生滑坡灾害的可能性小，预测评估表土堆放场不易引发滑坡灾害，根据地质灾害危害程度分级表3-1-7、地质灾害危险性分级表3-1-8及3-1-18滑坡危险性预测评估分级表，预测评估表土堆放场引发滑坡灾害的可能性小，**危害程度小，危险性小**。

评估区内其它区域，今后矿业活动无大规模切坡工程，基本不改变现状地形地貌条件，在施工过程中仅局部地段需整平场地，具有挖方、填方工作，但工作量较小，不会形成高陡的人工边坡，也不会改变现有斜坡的形态和稳定状态，预测评估采矿活动不易引发滑坡灾害。

综上所述，依据表3-1-18，预测评估露天采场、工业广场、生活区、矿山道路、废石堆放场和表土堆放场引发滑坡灾害的可能性小，**发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小**。

表 3-1-18 滑坡危险性预测评估分级

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、工程建设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
临近滑坡影响范围内	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于滑坡影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

### 3) 泥石流

#### ①露天采场

矿区内最终设计一个露天采场，露天采场面积为资源估算面积，即10.10公顷。最终露天采场地表境界平均长约580m，平均宽约175m；底部境界平均长约520m，平均宽约155m，最大深度53m。露天采场最低开采标高860m；最高开采标高913m；最终台阶高度15m；最终台阶坡面角45°。露天露天采场内为低山丘陵区，无沟谷及陡崖，地势较为平坦，整体坡度较小且矿区汇水面积小，评估区内年蒸发量为2365mm；年平均降水量443mm，蒸发量大于降水量，

降水能够及时渗入地下，评估区沟谷不发育，所以不具备形成泥石流的地形和气象要素，不会产生泥石流。现状调查未发现泥石流灾害，现状条件下露天露天采场内泥石流地质灾害不发育。根据开发利用方案，矿山开采不会对沟谷自然形态进行改变，不易形成泥石流发生的地形、水源、物源条件，常年地表未见径流，未见地下水天然露头，只有在降雨量较大时才有短暂流水，且开采过程中会采取一些防护及排水措施（矿山将开挖排水沟，位于采矿区北侧修建一条排水沟与外界贯通，一旦有暴雨洪水发生，可及时排泄，不至于造成损失），因此预测引发泥石流灾害发生的可能性小。

## ②废石堆放场

废石堆放场位于平缓坡地上，沟谷不发育，场地距离沟谷较远，该区域降水稀少，不易受雨水冲刷侵蚀，预测引发泥石流灾害发生的可能性小。

## ③生活区及工业广场

生活区及工业广场周围未见较大的沟谷，分布于地形较平坦开阔处，不在沟谷中影响范围内，在开采过程中没有大规模土方开挖工程。且没有大规模的松散堆积物堆积，不会为泥石流提供物源条件，预测评估采矿活动不易引发泥石流灾害。

## ④矿山道路

矿山道路沿缓坡面展布，连接采场开采境界、废石堆放场、生活区和工业广场等，矿山道路不会形成发生泥石流的地形、水源、物源条件，预测引发泥石流灾害发生的可能性小。

⑥表土堆放场：全矿设计 1 个表土堆放场，布设矿区北部，位于矿区范围外，占地面积 1.0 公顷，用于堆放矿山前期剥离的表土，合计剥离表土面积 10.50 公顷，剥离表土厚约 0.3 米，剥离表土量约 3.15 万立方米。表土堆放场场地岩性为上更新-全新统洪积层，场内表土采用单层压实堆放，最大堆置高度 6 米，边坡角 35°，容积 4 万立方米，表土堆放场场地及周边均为平缓坡地，沟谷不发育，场地距离沟谷较远，该区域降水稀少，不易受雨水冲刷侵蚀，预测引发泥石流灾害发生的可能性小。根据地质灾害危害程度分级表 3-1-7、地质灾害危险性分级表 3-1-8 及 3-1-19 泥石流危险性预测评估分级表，预测评估表土堆放场引发泥石流灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

表 3-1-19 工程建设中、建成后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表

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



位于泥石流影响范围外,无弃渣,沟道通畅,水源较少	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

综上所述，通过对泥石流发生历史的调查，评估区内冲沟不发育，矿山建设施工及采矿产生的废弃物集中堆放在废石堆放场，不会为泥石流提供物源；矿山降水量很少，不会为泥石流提供水源；评估区不具备泥石流产生条件。依据表3-1-18，预测评估采矿活动不易引发泥石流灾害，**危害程度小，发育程度弱，危险性小。**

#### 4) 岩溶塌陷

评估区内降雨量小，地下水位埋深大，发生岩溶的水力条件不充分，岩溶不发育。预测评估区内不易引发岩溶塌陷灾害，**危害程度小，危险性小。**

#### 5) 采空塌陷

评估区矿山开采方式为露天开采，未进行过地下开采工作，没有形成地下采空区，发生采空区采空塌陷的条件不充分；预测评估区内不易引发采空塌陷灾害，**危害程度小，危险性小。**

#### 6) 地面沉降

评估区地下水类型主要为孔隙水，以接受大气降水补给为主，补给来源少，补给量小，且不存在开采地下水活动；矿区内也无石油、天然气矿藏，不存在抽取石油、天然气的活动，评估区内发生地面沉降灾害的地质条件不充分。本次矿山开采为露天开采，不会造成地面沉降。因此，预测评估区内不易引发地面沉降地质灾害，**危害程度小，危险性小。**

#### 7) 地裂缝

经实地调查和资料收集，评估区内未见有新构造活动的痕迹，调查中未见有地裂缝，预测评估区内不易引发地裂缝地质灾害，**危害程度小，危险性小。**

#### 8) 不稳定斜坡

①露天采场：矿山设计露天采场采用凹陷露天开采方式，自上而下水平分层台阶式采矿法，将形成1个大的露天采场，工作台段坡面角不大于45°，矿体最大采深53m。矿区内地表出露均为建筑用砂矿体，岩性为砾、砂、粉砂，结构松散。未发现该矿边坡存在垮塌、坡面变形等工程地质问题，边坡稳定性较好，露天采场边坡不易形成贯通的不稳定斜坡面，边坡岩体不会发生整体掉块现象。按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表进行评估，采场边坡均为碎石土类边坡，未见地下水出露，不稳定斜坡为弱发育，**危害程度小，危险性小。**

②矿山道路：矿山道路依据原始地形布设，为连接露天采场、废石堆放场、生活区和工

业广场等场地所，道路平均坡度5%，全长500m，为泥结碎石路面，单车道，路面宽6.0m，占地面积0.2公顷。道路原始地形坡度大多在5~10°之间。为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，对地表的破坏程度小。矿山道路为拟建矿建设施，现状下矿山道路不满足后续矿山生产需求，因此后期将对矿山道路进行改进，后续矿山生产不对道路边坡形态和坡体结构进一步破坏。所以矿山道路不易引发新的不稳定斜坡灾害。

③废石堆放场和表土堆放场：废石堆放场布置在平缓坡地上，采取分层堆放，边坡角较小，不会形成高陡边坡，不易引发不稳定斜坡灾害，未来也不会增加废石堆放场堆放规模。故预测评估不稳定斜坡灾害危险性小，对矿山地质环境影响“较轻”。

④工业广场、生活区：矿区内其余矿建设施及周边地形裂隙不发育，无高陡边坡，现场调查未发现不稳定斜坡，不具备产生不稳定斜坡的条件，评估区无不稳定斜坡灾害产生，危害程度较轻，预测评估不稳定斜坡灾害危险性小，对矿山地质环境影响“较轻”。

**小结：**预测评估采矿活动引发露天采场崩塌灾害可能性**中等**，发育程度**中等**，危害程度**中等**，危险性**中等**。预测评估采矿活动引发滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危险性小。

## **（2）建设工程自身可能遭受地质灾害危险性预测评估**

评估区主要建设工程为地面建筑工程。地面建筑工程主要为地面生产建筑和生活建筑，包括露天采场、生活区、工业广场、废石堆放场、表土堆放场和矿山道路。

### **1) 崩塌**

在开采过程中可能会形成危岩体，从而引起崩塌灾害，根据表3-1-20，预测评估露天采场遭受崩塌灾害的可能性**中等**，危害程度**中等**，危险性**中等**。其余地面工程均位于崩塌灾害影响范围外，不易遭受崩塌灾害的危害，预测评估遭受崩塌灾害可能性小，危害程度小，危险性小。综上，预测评估采矿活动遭受崩塌灾害的可能性**中等**，危害程度**中等**，危险性**中等**。

### **2) 滑坡、不稳定斜坡**

预测评估规划露天采场受开采活动影响很小，矿山采用露天开采方式，岩性主要为砂砾岩，开采坡角为45°，不易形成不稳定斜坡，矿山已建的各类建设设施均位于平坦开阔地带，不存在开挖和切坡工程，不会改变现有斜坡的形态及稳定状态，评估区其它地段基本保持原有格局。根据表3-1-17，预测评估矿山施工及采矿活动遭受滑坡、不稳定斜坡地质灾害的危害程度小，危险性小；评估区其他地段无滑坡、不稳定斜坡灾害，预测采矿活动遭受滑坡、不稳定斜坡灾害的危害程度小，危险性小。

### **3) 泥石流**

据现场调查，矿区内地势平坦无沟谷发育。评估区降水量极少，蒸发量远大于降水量，

发生的泥石流地质灾害的地质环境条件不充分。评估区区内地势总体呈北高、南低，偶遇降雨很容易蒸发流渗，不易在地表形成大的洪流，不会对采矿活动造成威胁，评估区以往无泥石流地质灾害发生。根据地质灾害灾情和险情分级标准表3-1-19，预测采矿活动不易遭受泥石流灾害，危害程度小，危险性小。

#### 4) 采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝

评估区内现状采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降和地裂缝等灾害不发育，发生的地质环境条件不充分，采矿活动不易引发或加剧采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝等灾害。预测评估采矿活动遭受地面塌陷、地面沉降和地裂缝灾害的危害程度小，危险性小。

表 3-1-20 工业与民用建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程遭受地质灾害的可能性	建设工程遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
位于地质灾害影响范围内	可能性大	大	强	大
			中等	大
			弱	中等
邻近地质灾害影响范围	可能性中等	中等	强	大
			中等	中等
			弱	小
位于地质灾害影响范围外	可能性小	小	强	中等
			中等	小
			弱	小

**小结：**预测露天采场遭受崩塌地质灾害**可能性中等，危害程度中等，危险性中等**；预测其他地面设施场地遭受崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡地质灾害可能性小。

### 3、地质灾害现状与预测评估结论

现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡地质灾害不发育。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”（表 3-1-6），现状评估地质灾害对矿山地质环境影响程度“**较轻**”。

预测评估采矿活动引发露天采场崩塌灾害**可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等**。预测评估采矿活动引发滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危险性小；预测露天采场遭受崩塌地质灾害**可能性中等，危害程度中等，危险性中等**；预测其他地面设施场地遭受崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡地质灾害可能性小。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”（表 3-1-6），预测评估地质灾害对矿山地质环境影响程度“**较严重**”。

### (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

现状评估主要从采矿活动对含水层结构的破坏、采矿活动对地下水资源量的影响、采矿活动是否影响到矿区及周围生产生活供水水源、采矿活动对地下水水质影响等方面进行论述。

##### (1) 采矿活动对含水层结构影响

根据区域水文地质资料，矿区地下水是第四系松散岩类孔隙水，未揭穿地层，具体深度未知，浅井底部干燥无水，地下水出露水位标高未知。根据开发利用方案，矿山开采标高高于最低侵蚀基准面，矿区内水文地质条件类型为简单，矿体均位地下水位以上，矿山开采未对含水层造成破坏，未对地下水体造成污染。现场调查矿区范围内含水层为砂卵砾石，地下水水位埋深在最低开采标高以下，不会对含水层产生破坏。所以采矿活动未影响到矿区及周围地下水，现状评估采矿活动对含水层结构影响程度“较轻”。

##### (2) 采矿活动对地下水资源量影响

矿区地处低山丘陵地带，地表水系不发育，周边农牧业用水全部来自地表水，矿区生产和生产用水水源由附近的城镇来运解决，运距约1.0公里。矿体与含水层基本无水力联系，且本矿采用露天开采方式，最低开采标高高于地下水水位，未引起大范围的地下水位下降。

现场调查现状矿山未开采，现状对地下水资源量无影响。所以采矿活动未影响到矿区及周围地下水，现状评估采矿活动对地下水资源量影响程度“较轻”。

##### (3) 采矿活动对地下水水质影响

根据《开发利用方案》对地表水、地下水的水质分析，目前在评估区内地下水尚未受到矿区及外围开采影响。矿井目前处于未开采状态。现状评估采矿活动对地下水水质影响程度“较轻”。

**小结：**矿区内地下水主要为孔隙水，由于区内矿层呈层状，岩溶裂隙不发育，含水层富水性弱。地下水主要接受大气降水的下渗和季节性洪流的补给，地下径流相补给量较小。矿山现状为拟建状态，且矿山开采标高高于最低侵蚀基准面，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。因此，现状采矿活动对含水层结构影响较轻；现状采矿活动对地下水水量影响较轻；现状采矿活动对生产生活供水水源的影响较轻；现状采矿活动对地下水水质影响较轻。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 3-1-6）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) 采矿活动对含水层结构影响

根据区域水文地质资料，矿山开采标高高于最低侵蚀基准面，矿体位于地下水位以上。矿区范围内含水层为砂卵砾石，矿山最大采深53米，设计最大开采深度53米，未来矿山开采不会对含水层造成破坏，不会对地表和地下水造成污染，不会影响到矿区及周围生产生活供水，矿山其他布局设施修建不破坏地表，不破坏含水层，不抽取地下水。综合分析，预测未来矿山开采不会对含水层产生破坏。采矿活动未影响到矿区及周围地下水，预测评估采矿活动对含水层结构影响程度“较轻”。

#### (2) 采矿活动对地下水资源量影响

矿床开采最低标高为860m，高于当地侵蚀基准面，因此采矿活动不会影响到矿区及周围地下水。根据开发利用方案，该矿采用露天开采方式，生产及生活用水均取自周边城镇，无需进行大规模的地下水开采，不会引起地下水位的持续下降。预测评估采矿活动对地下水资源量影响程度“较轻”。

#### (3) 对生产生活供水水源的影响

矿区地下水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4^{2-}\cdot\text{HCO}_3^{2-}-\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，矿化度4g/l，水质差，生产及生活用水均取自周边城镇，不开采地下水，对含水层不造成破坏。因此预测不会对生活供水水源产生影响。

#### (4) 采矿活动对地下水水质影响

根据开发利用方案，矿山生产废水为凿岩工作和洒水降尘时的少量用水，无矿坑排水，其排放为自然渗透。矿山开采标高高于最低侵蚀基准面，矿区对地下水水质产生影响的主要是生活污水。生活污水主要来源于食堂及生活洗涤水，矿山总定员10人，工作制度为250天/年，按人均0.17立方米/日生活污水量，人均年排放生活污水42.5m<sup>3</sup>，矿山生产期年度总排放量约425 m<sup>3</sup>，矿山生产期共排放生活污水为3825立方米。复垦期为1年，复垦期3人，复垦期共排放生活污水为127.5立方米；综上，从基建期至复垦结束共10.5年排放生活污水3952.5立方米。现下已在生活区内已修建化粪池，化粪池与生活区污水收集装置采用地埋PVC管连接，沉淀物每月清理一次，随生活垃圾一同进行处理。可满足日常生产期间的生活污水排放处理。

生活污水中主要含有阴离子合成洗涤剂、细菌和悬浮物等，矿山生活污水集中排放于污水处理池，沉淀、晾晒，使用生活污水专用水质净化剂处理后（常温下直接投放，投放浓度0.01%~0.1%），达到《污水综合排放标准》（GB8978~1996）二级排放标准后，用于矿区降尘，不会污染地下水。预测对地下水水质无影响。所以采矿活动未影响到矿区及周围地下水，预测评估采矿活动对地下水水质影响程度“较轻”。

因此，预测评估采矿活动对地下水水质的影响程度为“较轻”。

**小结：**预测采矿活动对含水层结构受采矿活动影响“较轻”；预测采矿活动对地下水水量

影响“较轻”；预测采矿活动对生活供水水源的影响“较轻”；预测采矿活动对地下水水质影响“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 3-1-6）的评判标准，预测评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

#### （四）矿区地形地貌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

###### （1）矿山开采影响区对地形地貌景观的影响和破坏现状分析

矿山为新建矿山，现状未进行矿山开采活动，各矿建设施仅有废石场、生活区和工业广场位于原有遗留矿山内，现状未进行任何建设。现状条件下采矿活动对地形地貌景观影响程度较轻。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 3-1-6）的评判标准，现状评估矿山开采对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

###### （2）已建地面建设工程对地形地貌景观的影响和破坏现状分析

###### ①废石场

废石堆放场布设矿区东部，堆场位于工业广场北侧，占地面积 0.2 公顷，原始地形坡度  $<5^\circ$ ，目前废石场没有任何废石堆放，边坡稳定，后期将在废石场堆放矿山生产所形成的废石。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 3-1-6）的评判标准，现状评估废石场活动影响区对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

###### ②生活区

生活区位于矿区南部，占地面积 0.2 公顷，建筑物总面积 520 平方米。目前生活区位于原有遗留废弃矿山场地内，没有任何建筑物，边坡稳定，基建期将对其进行平整，平整后生活区标高 865 米，场地地形坡度约  $1-2^\circ$ 。生活区主要表现为对土地的压占（位于原有遗留矿山内，现状未进行任何建设），对地形地貌景观破坏程度“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 3-1-6）的评判标准，现状评估废石场对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

###### ③工业广场

布置在矿区东部，面积 0.95 公顷，场地内包括堆料场、输送及选矿加工设备等。场地地形坡度约  $3-5^\circ$ ，标高为 +860 米。工业广场用地损毁形式为压占（位于原有遗留矿山内，现状未进行任何建设），对地形地貌景观破坏程度较严重。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 3-1-6）的评判标准，现状评估工业广场对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

##### 2、地形地貌景观的影响和破坏预测分析

### (1) 矿山开采影响区对地形地貌景观的影响和破坏预测分析

根据开发利用方案，矿区最终开采范围共圈定1个矿层，露天露天采场依据等高线布置矿层推进和开采计划，矿体的开采标高为913-860 m，开采方式为自上而下水平分层开采。随着开采的推进，形成的露天采场的面积将不断扩大，最终露天采场地表境界平均长约580m，平均宽约175m；底部境界平均长约520m，平均宽约155m，最大深度53m。露天采场最低开采标高860m；最高开采标高913m；最终台阶高度15m；最终台阶坡面角45°。占地面积约为10.10公顷的露天采场，露天开采开挖剥离地表，形成的露天采场面积大、采深大，使矿区原生的地形地貌景观发生较大变化。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3-1-6）的评判标准，预测评估各阶段采矿活动对矿山开采影响区内地形地貌景观的影响程度为“严重”。

### (2) 地面建设工程对地形地貌景观的影响和破坏预测分析

#### ①废石堆放场

废石堆放场布设矿区东部，位于工业广场北侧，原始地形坡度 $<5^{\circ}$ ，占地面积约0.20公顷。废石的来源主要为筛选过程中产生的大于40mm和小于0.075毫米粉土及泥质，被定义为废石。根据开发利用方案，目前废石堆放场堆放暂未堆放任何废石，后期将堆放矿山生产所形成的废石，矿山废石总量为57.55万立方米，开采过程中将边采边回填，故不会大量堆积，待采坑成型后将直接用于采场回填和筑坡工程，在废石堆放场堆放的废石将紧密有序分层压实堆放，堆放角度不大于 $45^{\circ}$ ，每层堆高5米，层层压实堆放，最大堆高不超过10米，边坡稳定，后期将不会对废石堆放场进行大量废石堆放，仅堆放最后一年生产所产生的少量废石，并将在矿山闭坑后回填至闭坑前一年开采所形成的采坑内。废石堆放对原生地形地貌景观的破坏程度较大。预测对地貌景观的影响“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3-1-6）的评判标准，预测评估废石堆放场对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

#### ②工业广场

工业广场位于矿区东部，面积0.95公顷，场地内包括堆料场、输送及选矿加工设备等。工业广场所处地形坡度 $3-5^{\circ}$ 。工业广场内各种设备和成品堆放场对土地造成压占，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3-1-6）的评判标准，预测评估工业广场对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

#### ③生活区

生活区位于矿区南部的平缓地带，占地面积0.2公顷，建筑物总面积520平方米。由于

地形平坦，基建期平整后生活区标高 865 米，场地地形坡度约 1-2°。并配备有化粪池一个。生活区均为砖混结构。场地地形平坦开阔，建设过程中基本无削坡。生活区的建设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 3-1-6）的评判标准，预测评估生活区对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

#### ④矿山道路

根据开发利用方案内容，矿山开采按由上至下开采分层推进的原则，矿山道路依据原始地形布设，为连接露天采场、废石堆放场、生活区和工业广场等场地所。矿山公路为三级路面，道路为泥结碎石路面，单车道，道路长约 500m，路面宽 6.0m，平均坡度 5%，最小转弯半径 15m，占地面积约 0.20 公顷，矿山道路在矿山今后的日常生产中将持续对矿山道路造成损毁和破坏。对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 3-1-6）的评判标准，预测评估矿山道路对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

⑤表土堆放场：表土堆放场布设矿区北部，占地面积 1.0 公顷，用于堆放矿山前期剥离的表土，矿山预计在基建期对露天采坑、废石堆放场、矿山道路进行表土剥离工作，合计剥离表土面积 10.50 公顷，剥离表土厚约 0.3 米，剥离表土量约 3.15 万立方米；全矿设计 1 个表土堆放场，位于矿区范围外，场地岩性为上更新-全新统洪积层，场内表土采用单层压实堆放，最大堆置高度 6 米，边坡角 35°，容积 4 万立方米，可满足剥离表土的堆放，因为矿山周边地貌类型为低山丘陵地貌，与表土堆放场地形地貌相协调，但是存在对土地的压占损毁，对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 3-1-6）的评判标准，预测评估表土堆放场对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

#### ⑥除上述以外区域

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 3-1-6）的评判标准，预测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**”。

#### ⑦对脆弱生态环境的影响和破坏预测分析

根据开发利用方案，本矿山今后露天开采，地面工程布局露天采场、废石堆放场、工业广场、表土堆放场、生活区和矿山道路等布局对原生地形地貌景观的破坏程度较大，矿山及



其影响范围内工程活动对矿区的植被退化、水土流失、地质灾害、荒漠化、环境污染、生物多样性等问题影响“**较严重**”。

**小结：**预测评估露天采场对地形地貌景观的影响为**严重**，预测评估废石堆放场、工业广场、表土堆放场、生活区和矿山道路对地形地貌景观的影响为**较严重**，其他区域对地形地貌景观的影响为较轻。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 3-1-6）的评判标准，预测评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“**较轻-较严重-严重**”。

## （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、矿区水土环境污染现状分析

#### （1）矿区水环境污染现状分析

##### 1）水环境污染现状分析

矿山以开采建筑用砂石为主，出露地层单一，均为第四系上更新统—全新统冲洪积层（ $Q_{3-4}^{apl}$ ），主要成分由亚粘土、粉砂、各粒级砂及砾石组成，矿体及围岩均不含有毒有害物质。经现场踏勘，矿山周围为天然牧草地和采矿用地，矿区内无地表径流，无地表水出露，没有基本农田、耕地，土壤肥力较低。矿区及周边人烟稀少，评估区内保持原生地形地貌，未受人类工程活动影响，本次调查中，未发现水环境污染现象，采矿活动不会对地表水造成污染。根据矿山 2024 年普查报告中水样检测分析，检测指标为钠、钾、钙、镁等共 17 项。水样的分析结果表明，矿区周边水源水样中各项检测指标均达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求，各项检测指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，矿区水源水质较好，完全满足要求，矿区内的生产用水继续循环利用。现状采矿活动对水质环境影响“**较轻**”。

##### 2）固体废弃物对地表水环境污染现状分析

由前面叙述可知，矿山即将进行地面工程建设，现状下矿山未见任何固体废弃物，未进行生产作业，未见废石产生，不会对环境造成污染。为详细调查项目区内的土壤淋滤状况，特引用矿山前期普查报告中的相关土壤淋滤水样检测结果进行分析。检测指标为 pH、色度、浑浊度、铁、锰、铜、锌、铝、钠等共 26 项。检测结果表明，矿区废石淋滤水水样中各项检测指标均达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求，说明矿山的土壤淋滤作用并未对周边的水质造成不良影响，完全满足要求。

##### 3）生产废水及生活污水对地表水环境污染现状分析

矿区地下水埋深较大，矿山现状情况下未进行生产，未产生生产废水，对周边环境无任何污染。

## (2) 矿区土壤环境污染现状分析

矿区范围内土地利用类型为采矿用地、天然牧草地，地表植被覆盖率较低，区内无其他污染企业。矿山建设期间产生的废石和污水（废水）较少，经综合利用及净化处理后，对矿区土壤环境产生影响较小。场地出露地层单一，均为第四系上更新统一全新统冲洪积层（ $Q_{3-4}^{apl}$ ），主要成分由亚粘土、粉砂、各粒级砂及砾石组成，淋滤液不含有毒元素或放射性元素。矿山产生的固体废物主要为生活垃圾、废石等。矿山生活区购置有垃圾桶，用于临时堆放生活垃圾，定期清运至垃圾处理厂处理，不会对土环境产生污染。矿区内各土壤各项指标均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中其他类作为评价标准，土壤污染风险低，一般情况下可以忽略。矿区土壤环境质量对土壤生态环境的影响风险低，因此现状采矿活动对土壤环境污染影响程度“较轻”。

**小结：**根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准，第6.1条中提到“当土壤中污染物含量等于或低于上表中规定的风险筛选值时，农用地土壤污染风险低”，结合取样分析结果，矿区土壤中污染物含量小于限值，现状评估矿山土壤污染的风险较低。综合评估矿山采矿活动对水土环境的影响程度为“较轻”。

## 2、水土环境污染预测评估

### (1) 矿区水环境污染预测评估

#### 1) 固体废弃物对地表水环境污染预测分析

废石堆放场堆放的废石与矿石主要成分是由亚粘土、粉砂、各粒级砂及砾石组成的，无有毒、有害成分。按《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），根据类比，此类碎石属一般固体废物。废石露天堆放，经雨淋溶后，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响，废石经风化及大气降水的长期淋溶作用，形成酸性水及离解出各种有害元素，有可能导致土壤、地表水及地下水的污染。大气降水是废石淋溶水最主要的水源，而废石淋溶水又是废石污染水体最主要媒体。由于废石本身具有吸收和蒸发作用，且吸收和蒸发量随废石排放量的增加而增加，小雨或短时中雨时不会产生淋溶水，只有在降雨量较大，并有一定持续时间时，才有可能产生废石淋溶水，形成地表径流，并携带废石痕量元素和悬浮物微粒进入地表水体。但土样的监测报告结果表明，并未造成影响，因此淋溶水对地下水环境的影响甚微。生活垃圾采用集中收集至生活区的垃圾桶内，不会造成二次污染，对外环境影响不大。因而预测固体废弃物对水环境污染“较轻”。

#### 2) 污水（废水）对地表水环境污染预测分析

##### ①生产废水

矿山采用露天开采，矿体位于地下水位以上，区内含水层富水性差，因此无矿坑涌水的产生。生产废水对地表水影响“较轻”。

## ②生活污水

矿山生产生活用水均取自矿区周边城镇，无需进行大规模的地下水开采，不会引起地下水位的持续下降。生活污水主要源于食堂及生活洗涤水。生活污水中主要污染物是阴离子合成洗涤剂、细菌和悬浮物。矿区生活区已建设有化粪池，生活污水经污水处理池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）二级标准，经加药消毒后主要用于道路洒水降尘。生活污水对地表水影响“较轻”。

## （2）矿区土壤环境污染预测评估

据开发利用方案，矿山达产后，废石排放量约 6.394 万 m<sup>3</sup>/年，5 年产生废石 31.972 万 m<sup>3</sup>，矿山生产服务年限内（9.0 年）将排放体积约 57.55 万 m<sup>3</sup> 的废石。废石主要成分是由灰褐色卵石、砾石、砂、亚砂土组成，无有毒、有害成分。矿山表土为第四系戈壁砾石，生产过程中收集的泥沙为矿石清洗时所产生的泥沙，会随之进入沉淀池。故表土和生产过程中收集的泥沙堆放不会对水土环境造成污染。按《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），根据类比，此类废石属一般固体废物。同时根据普查报告中相关检测分析情况可知，土壤环境质量分析评价采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中其他类作为评价标准。从评价结果可以看出，土壤中重金属元素含量相对降低，均未超标，总体上土壤质量较好。预测矿山服务期内废石不会对土壤产生污染影响。同时生活垃圾采用集中收集至垃圾池并定期处理，不会造成二次污染，对土壤环境影响不大。因而预测采矿活动对矿区土壤环境影响“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3-1-6）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）矿区大气污染现状分析与预测

伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿矿区中对大气环境的影响主要是粉尘污染，包括采场道路扬尘、废石堆放场扬尘、工作面挖掘、装运作业的废气排放。但矿山在运输过程中已经添加一部分措施，例如防尘网，大大减轻了粉尘的污染，且矿山也已经加设洒水除尘措施，防治大气污染。

### 1、矿区大气环境污染现状分析

矿山为新建矿山，现状未进行矿山开采活动，矿山基础设施也未建设，现状评估对大气污染程度“较轻”。

## 2、矿区大气环境污染预测分析

### (1) 采矿粉尘

矿区开采方式为露天开采，粉尘较大，会对空气造成污染，粉尘排放源为开采、装卸扬尘，道路运输扬尘。由于矿区距离村镇较远，且在开采过程中对矿区进行洒水降尘，对产生粉尘的作业面采用喷雾洒水；给工作人员佩戴好个人劳动防护用品，对接触粉尘较多的工人佩戴好防尘口罩和个体营养保健，减少环境粉尘污染，矿山开采对大气环境影响较小。因此预测其对大气环境的影响程度为“较轻”。

### (2) 运输道路

矿石在装车时由于落差撞击会产生扬尘，但只对装车点附近有局部影响。废石堆放场的粉尘主要是无组织排放的粉尘，主要是在卸车过程中土产生的扬尘及废石撞击产生的扬尘，影响范围主要为装车点附近，但是在现场调查可见，堆场有防尘网对粉尘进行遮盖，大大减少了对环境的污染。

汽车运输时由于碾压产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染。扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等有关。

矿区内外运输的物质主要是矿石，运输过程中车速较慢，可以认为本项目因物资运输引起的道路扬尘浓度较小且影响范围仅在临时原矿堆场内或附近局部区域。整体来看，项目区的空气质量良好。综合分析以上评估结果，现状及预测评估采矿活动对大气环境的影响程度为“较轻”。

### (七) 总结分析

#### 1、现状矿山地质环境问题

矿山为未生产矿山，根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染、大气污染等多方面的现状评估，结论如表3-1-20所示，评估区矿山地质环境影响现状评估分为严重区、较严重区和较轻区。

表 3-1-20 矿山地质环境问题现状分析表

序号	影响程度分区	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	对大气的污染	综合评估
1	较严重区	废石堆放场	0.2	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
2		工业广场	0.95	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
3		生活区	0.2	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
4	较轻区	除以上布局其他区域	24.65	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计			26	—	—	—	—	—	—

由表 3-1-20 所述，矿山地质环境现状评估划分为较严重区和较轻区，其中：

较严重区：面积1.35公顷，主要包括生活区、工业广场和废石堆放场；

较轻区：面积 24.65 公顷，除以上布局其他区域及其外扩形成的评估区。

矿山地质环境现状评估分区见附图1。

## 2、预测矿山地质环境问题

矿山为未生产矿山，根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染、大气污染等多方面的预测评估，结论如表3-1-21所示，评估区矿山地质环境影响预测评估分为严重区、较严重区和较轻区。

表 3-1-21 矿山地质环境问题预测分析表

序号	影响程度 分区	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	对大气 的污染	综合评 估
1	严重区	露天采场	10.10	较严重	较轻	严重	较轻	较轻	严重
2	较严重区	废石堆放场	0.2	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
3		工业广场	0.95	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
4		生活区	0.2	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
5		矿山道路	0.2	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
6		表土堆放场	1.0	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
7	较轻区	除以上布局 其他区域	13.35	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计			26	—	—	—	—	—	—

根据表3-1-21，矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区，其中：

严重区：面积10.10公顷，主要包括露天采场；

较严重区：面积2.55公顷，主要包括工业广场、废石堆放场、生活区、矿山道路和表土堆放场；

较轻区：面积13.35公顷，除以上布局其他区域及其外扩形成的评估区。

矿山地质环境预测评估分区见附图3。

## 二、矿山土地损毁预测与评估

### （一）土地损毁环节与时序

矿山为未生产矿山，矿山建设主要为地面建设，包括露天采场、工业广场、生活区、矿山道路、废石堆放场和表土堆放场等。露天采场对土地的损毁形式主要是挖损，生活区、工业场地和矿山道路等对土地的损毁形式主要是挖损、压占，废石堆放场和表土堆放场对土地的损毁形式主要为压占。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建设项目土地损毁环节、时序及类型评述如下。

#### 1、土地损毁环节

矿区土地资源损毁环节和程度与矿山生产方式及规模密切相关。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建设紧密相连，发生土地损毁的环节体现在以下几个方面：

##### （1）场地平整

建设项目占用土地，建设项目在场地平整时将产生开挖活动，将损毁原始地表，破坏原始土体结构。建设项目在场地平整时产生平整活动，损毁原始地形地貌。

##### （2）建筑物修筑和基础开挖

场地内建筑物完全占压原始地表，土体压实，基础开挖会破坏原始地表，破坏原始土体结构，造成对土地资源的损毁。

##### （3）露天采坑损毁土地

由于本矿属于露天开采，矿权人进行露天开采，矿山生产年限前期还将进行露天开采，形成巨大采坑，露天采坑严重破坏了原始地形地貌形态，破坏了原有岩土体结构，使原始土壤结构破坏，土地原有功能丧失。土体疏松，抗蚀性降低。

##### （4）废石和表土损毁土地

采矿废石堆放在废石堆放场，剥离的表土堆放在表土堆放场，会对土地造成压占损毁，土体压实，损毁原有植被，土地原有功能丧失。

#### 2、土地损毁时序

土地损毁活动使随着生产建设活动逐渐发生的，根据本矿生产建设活动土地损毁时序，将工程损毁土地分为矿山建设期及生产运行期两个土地损毁时段。

##### （1）矿山建设期土地损毁时段

本矿为新建矿山，经现场调查，矿山目前已损毁场地包括废石堆放场、生活区和工业广场，为利用原有遗留废弃矿山进行建设，现状下未发现废石堆放，未发现有建筑物压占，未进行开采和任何损毁，后期将于基建期进行建设工作，届时将对各矿建设施进行损毁，其中

矿山道路拟损毁 0.2 公顷，工业广场拟损毁 0.95 公顷，生活区拟损毁 0.2 公顷，表土堆放场拟损毁 1.0 公顷，损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地。这些地面工程及设施的建设时期为土地损毁的重要时段，土地损毁集中发生在这一时段，工程建设结束即停止损毁活动。

## （2）生产运行期土地损毁时段

矿山在生产运行期中对土地的损毁环节主要包括露天采场、废石堆放场等。损毁土地方式为压占、挖损，损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地。

### 1) 露天采场的挖损

矿山本次拟建露天采场区域为不规则形，经境界圈定，闭坑后所形成的规划露天采场占地面积为10.10公顷，最终露天采场地表境界平均长约580m，平均宽约175m；底部境界平均长约520m，平均宽约155m，最大深度53m。采场最终帮坡角45°。最大采深53m，规划露天采场的开采造成土地的挖损损毁。

### 2) 废石堆放场的土地压占

矿山开始生产后，经过筛分场的加工，会分出废石料，堆放在废石堆放场，废石堆放场位于工业广场南侧，布设在露天采场内。废石堆放场占地面积约 0.20 公顷，未来废石台阶高度设为 5.0m，坡面角不大于 45°。废石堆放会持续对土地造成压占损毁。

根据矿山开采情况，确定本项目生产建设过程中对土地造成的损毁形式、时间及面积（见表 3-2-1）。

## 3、土地损毁形式

根据工程生产建设活动内容，该矿山土地损毁形式包括挖损和压占两种形式，本矿山无生产废水产生，不会对植物生长产生不利影响，因而不存在污染损毁土地的形式。

### （1）土地挖损

其本次拟建露天采场区域为整个矿区范围，面积10.10公顷，主要为露天开采形成的露天采场。

### （2）压占

工业广场、生活区、废石堆放场、表土堆放场以及矿山道路产生对土地的压占。

表 3-2-1 矿区土地损毁环节、时序与形式汇总表

时序	损毁单元	面积（公顷）	土地损毁环节	土地损毁方式
2025 年 9 月之前	矿山道路	0.2	道路修筑时损毁表土，建成后车辆机械碾压	压占
	生活区	0.2	由地面建筑物压占损毁土地	压占
	工业广场	0.95	由地面建筑物压占挖损土地	压占

	废石堆放场	0.2	采矿废料的堆放产生损毁	压占
	表土堆放场	1.0	剥离表土的堆放产生损毁	压占
生产期运行期 2025年9月-2034年8月	规划露天采场	10.10	露天开采挖损土地	挖损
合计	—	12.65	—	—

## （二）已损毁各类土地现状

### （1）工业广场

工业广场布置在矿区东部，呈长方形状，占地面积 0.95 公顷，现状下工业场地未进行建设，为原有遗留矿山的废弃场地，矿山企业将在基建期对其进行建设，现状下工业广场仅对表土层进行了损毁，工业广场用地损毁土地利用类型为采矿用地。

### （2）生活区

生活区位于矿区南侧，原始地形坡度 $<5^{\circ}$ ，占地面积 0.2 公顷。生活区主要表现为对土地的压占，生活区内地形平坦，未进行任何建设，没有大的挖方和填方工程，均在局部地形起伏处进行平整，平整深度小于 1 米，对土地的损毁类型为压占，根据项目区土地利用现状图及通过现场实地调查，生活区用地损毁土地利用类型为采矿用地。

### （3）废石堆放场

废石堆放场位于工业广场北侧，原始地形坡度 $<5^{\circ}$ ，占地面积 0.20 公顷。目前废石场堆放场未进行任何废石堆放，未见高陡边坡，仅对表土层进行了部分损毁，边坡稳定，后期将对废石场进行堆放废石。用地损毁形式为压占。通过现场实地调查，废石堆放场用地损毁土地利用类型为采矿用地。

## 2、已损毁土地损毁程度分析

过现场踏勘调查，矿山对土地资源损毁因素主要为采矿对土地资源的压占破坏，废石场、工业广场、生活区等对土地资源的压占破坏，各矿山布局损毁土地详情详述如下。损毁程度按照土地损毁程度评价标准表（表 3-2-2）确定。

表 3-2-2 土地损毁程度评价标准表

土地损毁形式	评价因子	土地损毁程度		
		轻度	中度	重度
压占	表土层损毁厚度	$<10\text{cm}$	10-20cm	$>20\text{cm}$
	坡度	$<6^{\circ}$	$6-15^{\circ}$	$>15^{\circ}$
	压占物	原始土壤	原始土壤和岩石混合物	岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾
挖损	表土层损毁厚度	$<10\text{cm}$	10-20cm	$>20\text{cm}$



	开挖深度	<2m	2-4m	>4m
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

### (1) 工业广场

工业广场布置在矿区东部，呈长方形状，工业广场主要包括堆料场、输送及选矿加工设备等生产辅助设施，占地面积 0.95 公顷，现状下未对该场地进行土地硬化处理，仅前期对该场地进行了压实和平整处理，现状下植被不发育，地形地貌及部分植被受到破坏，该部分土地权属国有，土地类型为采矿用地，对土地的损毁类型压占，压占物为成品砂、石料、废石、采矿设备，压占物类型为岩石混合物，且损毁土地面积较小，所以确定土地损毁程度为“中度”。

### (2) 生活区

生活区位于矿区南侧，包括办公室、食堂、职工宿舍、库房等，原始地形坡度<5°，占地面积 0.2 公顷。生活区主要表现为对土地的压占，土地类型为采矿用地，生活区内地形平坦，没有大的挖方和填方工程，均在局部地形起伏处进行平整，平整深度小于 1 米，对土地的损毁类型为压占，压占坡度在 5°之间，压占物类型为岩石混合物，所以确定土地损毁程度为“中度”。

### (3) 废石堆放场

废石堆放场为利用原有遗留矿山场地，占地面积 0.2 公顷。现状下未见有废石堆放，仅对场地造成了压占损毁，对表土层造成了中度损毁，目前废石堆放场边坡稳定，该部分土地权属国有，土地类型为采矿用地，对土地的损毁类型为压占，压占物为岩石、砾石，所以确定土地损毁程度为“中度”。

## 3、已损毁土地汇总

现状条件下，矿山共损毁土地 1.35 公顷（见表 3-2-3），损毁土地类型为采矿用地。

表 3-2-3 矿山现状损毁土地情况汇总表

单位：公顷

用地名称	损毁地类	损毁程度	复垦情况
	采矿用地		
工业广场	0.95	中度	未复垦
废石堆放场	0.2	中度	未复垦
生活区	0.2	中度	未复垦
合计	1.35	—	—

### (三) 拟损毁土地预测与评估

依据矿产资源开发利用设计及现场调查访问，矿山为未生产矿山，后续基建及生产过程中拟损毁土地主要为露天采场、工业广场、废石堆放场、生活区、矿区道路和表土堆放场，

拟损毁土地总面积 12.65 公顷。

### 1、拟损毁土地损毁程度分析

按照土地损毁程度评价标准表 3-2-2 确定土地损毁程度，土地损毁程度分析见表 3-2-3。

表 3-2-2 土地损毁程度评价标准

土地损毁形式	评价因子	土地损毁程度		
		轻度	中度	重度
压占	表层土损毁厚度	<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	表层土损毁厚度	<10cm	10-20cm	>20cm
	开挖深度	<2m	2-4m	>4m
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

#### (1) 露天采场

后期将进行矿山开采，矿山开采标高 913~860m，根据矿产资源开发利用设计，经境界圈定，采场闭坑后预计形成露天采场总面积约为 10.10 公顷，最终露天采场地表境界平均长约 580m，平均宽约 175m；底部境界平均长约 520m，平均宽约 155m，最大深度 53m。最终采场边坡角不大于 45°。露天采场对地形地貌和植被破坏大，该部分土地权属国有，土地类型为采矿用地、天然牧草地，对土地的损毁类型为挖损，根据土地损毁程度评价标准表，开挖深度大于 4m，挖损边坡坡度大于 15°，损毁程度为“**重度**”。

#### (2) 工业广场

工业广场布置在矿区东部，呈长方形状，面积 0.95 公顷，场地内包括堆料场、输送及选矿加工设备等。现状下未对该场地进行土地硬化处理，现状下植被不发育，地形地貌及部分植被受到破坏，该部分土地权属国有，土地类型为天然牧草地，未来对土地的损毁类型压占，压占物为成品砂、石料、废石、采矿设备，压占物类型为岩石混合物，且损毁土地面积较小，所以确定土地损毁程度为“**重度**”。

#### (3) 生活区

生活区位于矿区南部的平缓地带，占地面积 0.2 公顷，建筑物总面积 520 平方米。场地地形坡度约 1-2°。生活区主要表现为对土地的压占，土地类型为采矿用地，生活区内地形平坦，没有大的挖方和填方工程，均在局部地形起伏处进行平整，平整深度小于 1 米，对土地的损毁类型为压占，压占坡度在 5°之间，压占物类型为岩石混合物，所以确定土地损毁程度为“**重度**”。

#### (4) 矿山道路

矿山开采按由上至下开采分层推进的原则，矿山道路依据原始地形布设，为连接露天采场、废石堆放场、生活区和工业广场等场地所。矿区道路为泥结碎石简易路面，单车道，总长度为 0.5km，路面宽 6.0m，平均坡度 5%，最小转弯半径 15m，每隔 300m 设置一个错车道，宽度 9m，长度 20m。场地地形坡度约 5-10°，占地面积 0.2 公顷。矿山道路原始地形坡度大多在 5~10°之间，为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，对地表的破坏程度小。现状下矿山道路不满足后续矿山生产需求，因此基建期对矿山道路进行改进。矿山道路土地权属国有，土地类型为采矿用地，对土地的损毁类型为压占，矿山道路修建前地形坡度约 5~10°之间，该区域无任何农作物产出，生物种类较少，现状条件下，表层损毁厚度大于 20cm，压占后形成坡度较小，压占物主要为砂石等，所以确定土地损毁程度为“**重度**”。

### （5）废石堆放场

废石堆放场布设矿区东部，位于工业广场北侧，占地面积 0.2 公顷，用于堆放矿山生产所形成的废石，废石堆放场地形相对平坦处，原始地形坡度<5°。废石堆放场堆放的废石将紧密有序分层压实堆放，堆放角度不大于 45°，每层堆高 5 米，层层压实堆放，最大堆高不超过 10 米。该部分土地权属国有，土地类型为采矿用地，对土地的损毁类型为压占，压占物为岩石、砾石，所以确定土地损毁程度为“**重度**”。

### （6）表土堆放场

表土堆放场布设矿区西南部，占地面积 1.0 公顷，用于堆放矿山前期剥离的表土，矿山预计在基建期对拟建采坑、废石堆放场、矿山道路进行表土剥离工作，合计剥离表土面积 10.50 公顷，剥离表土厚约 0.3 米，剥离表土量约 3.15 万立方米；全矿设计 1 个表土堆放场，位于矿区范围外，场地岩性为上更新-全新统洪积层，场内表土采用单层压实堆放，最大堆置高度 6 米，边坡角 35°，容积 4 万立方米，可满足剥离表土的堆放。该部分土地权属国有，土地类型为天然牧草地，对土地的损毁类型为压占，压占物为岩石、砾石，所以确定土地损毁程度为“**重度**”。

表 3-2-3 矿山拟损毁土地情况汇总表

场地名称	拟损毁地类（公顷）		面积（公顷）	损毁程度	复垦情况
	采矿用地	天然牧草地			
露天采场	0.549	9.551	10.10	重度	未复垦
工业广场	0.95		0.95	重度	未复垦
废石堆放场	0.2		0.2	重度	未复垦
生活区	0.2		0.2	重度	未复垦
矿山道路	0.2		0.2	重度	未复垦
表土堆放场	/	1.0	1.0	重度	未复垦

合计	2.099	10.551	12.65	—	—
----	-------	--------	-------	---	---

#### （四）损毁土地汇总分析

根据前文对矿山已损毁和拟损毁土地的评估分析，可以得出伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿损毁土地的特征，具体见表3-2-3。

表 3-2-3 损毁土地情况汇总表

类型	用地名称	损毁地类		损毁类型	损毁程度	复垦情况	伊宁县
		采矿用地	天然牧草地				
已损毁土地	工业广场	0.95		压占	中度	未复垦	
	废石堆放场	0.2		压占	中度	未复垦	
	生活区	0.2		压占	中度	未复垦	
拟损毁土地	露天采场	0.549	9.551	挖损	重度	未复垦	
	矿山道路	0.2		压占	重度	未复垦	
	表土堆放场		1.0	压占	重度	未复垦	
合计		2.099	10.551	—	—	—	

## 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

#### 1、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矿区土地损毁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) 定性和定量相结合的原则；

4) “以人为本”搬迁避让与防治工程建设相结合的原则。

##### (2) 分区方法

根据矿山地质环境问题现状及预测的类型差异，结合分区原则，将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、一般防治区三个区。分区时参照表4-1-1。

表 4-1-1 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

矿山地质环境保护与恢复治理分区主要采用单要素评估结果叠加法进行分区，利用 AutoCAD 软件，依据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，分别将不同类型矿山地质环境问题的影响程度评估结果分图层贮存在同一个工程文件中，然后将图层叠加，将现状评估和预测评估结果为矿山地质环境影响严重区的区域重新造区，定为矿山地质环境重点防治区；以次类推，将矿山地质环境影响较严重区，定为矿山地质环境次重点防治区；将矿山地质环境影响较轻区，定为矿山地质环境一般防治区。

#### 2、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，主要依据现状的各个地质环境条件评价因素对其进行分区，采用单要素评估结果叠加法将评估区划分为三个区，即矿山地质环境重点防治区（I）、次重点防治区（II）和矿山地质环境一般防治区（III）。分述如下：

（1）重点防治区（I）包括露天采场，总面积10.10公顷。

1）露天采场（I<sub>1</sub>）：最终露天境界占地面积为 10.10 公顷。最终采坑形状为不规则，破坏土地利用类型为采矿用地、天然牧草地，预测对地形地貌景观影响程度“**严重**”，预测评估对地质灾害影响程度“**较严重**”，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（表 4-1-1），将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）包括矿山道路、工业广场、废石堆放场、生活区和表土堆放场，总面积 2.55 公顷。

1）生活区（II<sub>1</sub>）：占地面积 0.2 公顷，预测矿区闭坑后，对其进行拆除。破坏土地利用类型为采矿用地，对地质灾害影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度**较严重**。预测评估办公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（表 4-1-1），将生活区用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**”。

2）表土堆放场（II<sub>2</sub>）：表土堆放场布设矿区北部，位于矿区范围外，总面积为 1.0 公顷，用于堆放矿山前期剥离的表土，合计剥离表土面积 10.50 公顷，剥离表土厚约 0.3 米，剥离表土量约 3.15 万立方米，场内表土采用单层压实堆放，最大堆置高度 6 米，边坡角 35°，容积 4 万立方米，可满足剥离表土的堆放，破坏土地利用类型为天然牧草地，表土堆放场对地质灾害影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度“**较严重**”。预测评估废石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（表 4-1-1），将废石堆放场用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**”。

3）矿山道路（II<sub>3</sub>）：占地面积约 0.20 公顷，破坏土地利用类型为采矿用地，对地质灾害影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度**较严重**。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（表 4-1-1），将矿山道路用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**”。

4）废石堆放场（II<sub>4</sub>）：总面积为 0.20 公顷，废石堆放场中堆放矿山前期开采所产生的废石和每年清理危岩体所产生的废石，生产废石在开采过程中及时回填采坑。废石堆放场位于露天采场内，废石堆放场最大堆高 10.0 米，坡度小于 45°。预测对地形地貌景观影响程度“**较严重**”。预测评估废石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（表 4-1-1），将废石堆放场用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”。

### 5) 工业广场 (II<sub>5</sub>) :

工业广场位于露天采场内,呈长方形状,占地面积 0.95 公顷,场地内包括堆料场、输送及选矿加工设备等。场地地形坡度约 3-5°。破坏土地利用类型为采矿用地,对地质灾害影响程度较轻,对地形地貌景观影响程度**较严重**。预测评估工业广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(表 4-1-1),将工业广场用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**”。

(3) 一般防治区 (III) 为评估区其他区域,总面积 14.58 公顷。

评估区其他区域 (III<sub>1</sub>): 占地面积 14.5 公顷,现状评估对矿山地质环境影响程度为**较轻**,预测评估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(表 4-1-1),将评估区其他区域用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**一般防治区**。

表 4-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果汇总表

分区级别	分布	地质环境问题	矿山地质环境影响程度分级		面积 (公顷)
			现状评估	预测评估	
重点防治区 (10.10 公顷)	露天采场	遭受地质灾害危险性中等;含水层影响程度较轻;地形地貌景观破坏程度严重	较轻	严重	10.10
次重点防治区 (2.55 公顷)	废石堆放场	遭受地质灾害危险性小;含水层影响程度较轻;地形地貌景观破坏程度严重	较轻	较严重	0.2
	工业广场	遭受地质灾害危险性小;含水层影响程度较轻;地形地貌景观破坏程度较严重	较轻	较严重	0.95
	生活区	遭受地质灾害危险性小;含水层影响程度较轻;地形地貌景观破坏程度较严重	较轻	较严重	0.2
	矿山道路	遭受地质灾害危险性小;含水层影响程度较轻;地形地貌景观破坏程度较严重	较轻	较严重	0.2
	表土堆放场	遭受地质灾害危险性小;含水层影响程度较轻;地形地貌景观破坏程度较严重	较轻	较严重	1.0
一般防治区 (13.35 公顷)	除以上布局其他区域	遭受地质灾害危险性小;含水层影响程度较轻;地形地貌景观破坏程度较轻	较轻	较轻	13.35
合计		——	——	——	26.0

## 二、矿山地质环境治理工程

### (一) 矿山地质灾害防治及监测

#### 1、工程措施

## (1) 地质灾害预防措施

### 1) 崩塌、不稳定斜坡预防措施

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿区内现状条件下发生地质灾害的可能性小，危险性小，预测露天采场引发并遭受崩塌滑坡地质灾害的危险性小。故地质灾害预防措施主要针对露天采场边坡采取相应的预防控制措施。

①对开挖后形成的采坑边坡进行清理加固，并严格按照设计边坡角进行开挖，以防在生产过程中因内外因素引发崩塌地质灾害的发生，危害采矿人员及设备安全。为避免工作人员及外来人员与机械设备发生跌落造成人员伤亡及财产损失，沿露天采场外围设置围栏并挂警示牌，网围栏布设示意图，并每隔 50 米设置一个警示牌，警示牌写明“露天采场区，此处危险，禁止进入”、“注意安全、注意跌落”等字样，警示牌示意图。并在采矿期间严格按照设计进行开采作业，在道路进入矿区露天采场区域设置警示牌，写明注意落石，以防造成人员设备损失。

②定期对采坑边坡及周边进行地质灾害检查巡查，发现隐患及时预警，采取避让措施，迅速撤离。

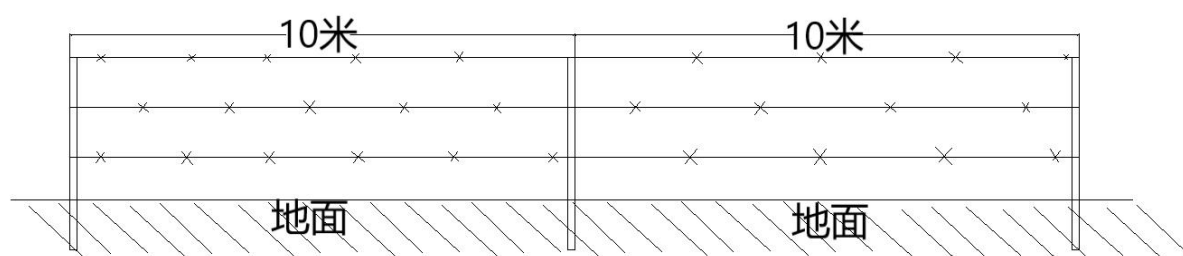


图 4-2-1 网围栏布设示意图

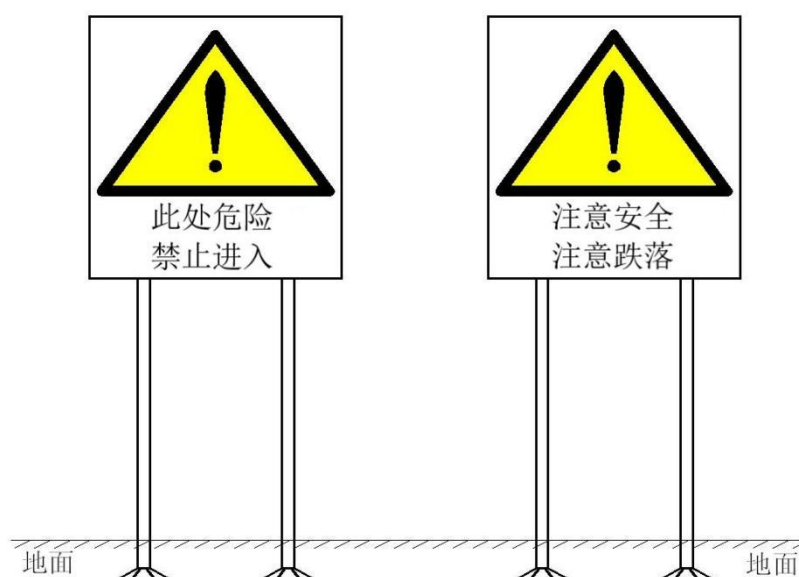


图 4-2-2 警示牌



## (2) 地质灾害治理措施

### 1) 崩塌、不稳定斜坡治理措施

依据开发利用方案，最终露天境界占地面积为 10.10 公顷。露天采场边坡为第四系松散堆积层软弱岩组，按最终采场边坡角不大于 45°，放坡开采，开采后期露天采场形成的边坡可能会形成崩塌或不稳定斜坡灾害，对露天采场的治理措施如下：

采矿过程中按设计要求开挖露天采场边坡，禁止超过设计边坡稳定角，随时监测各帮边坡稳定性，露天采场各帮出现边坡塌陷等小规模崩塌隐患时，及时清理防治，必要时对可能失稳定的坡面进行锚固工程等，以防在生产过程中因内外因素引发崩塌地质灾害的发生，危害采矿人员及设备安全。随时监测各帮边坡稳定性，露天采场出现裂隙增多、岩石破碎等小规模崩塌隐患时，及时清理边坡破碎岩石，预计露天采场每年清理潜在危岩体 50m<sup>3</sup>（以实际工作量为准），矿山开采年限 9.0 年清理约为 450 m<sup>3</sup>，清理的废石均排入废石堆放场堆放。若出现大规模的崩滑灾害时，应及时疏散露天采场内施工人员和设备，对开采过程中因开挖形成的不符合要求的边坡，及时进行放坡，保持边坡稳定，该项防治工程费用计入矿山开采成本。

表 4-2-1 崩塌治理工程一览表

序号	工程名称	单位	工程量
一	崩塌治理工程		
1	清理危岩	100m <sup>3</sup>	4.50

### (3) 地质灾害监测措施

主要监测露天采场开采期间边坡岩体和坡体完整性和裂隙发育、扩大程度，观测记录定期上报，并对危岩进行清理，若发生崩塌应及时疏散周边受威胁人员和设备。

#### 1) 监测位置

根据矿山开采区域及边坡范围，方案服务期限对露天采场边坡、废石堆放场和表土堆放场边坡进行监测。

#### 2) 监测方法

监测方法主要设置人工巡查路线，定期进行监测、记录，及时掌握露天采场、废石堆放场和表土堆放场的边坡状态，发现有裂缝等滑塌变形迹象时，要及时预警、撤离和应急治理。

#### 3) 监测频率

对矿区内的露天采场、废石堆放场和表土堆放场的边坡动态变化进行监测巡视，设置巡视频率为每月1次，每年12次，方案生产服务年限+复垦期=10.0年，合计应巡视120点次，如遇暴雨、地震特殊期段加密巡视，发现采坑边帮崩塌隐患和不稳定边坡隐患时及时处置，避免人员伤亡和财产损失。

## 2、主要工作量

### (1) 地质灾害预防工作量

矿山地质灾害预防工作量主要为设置铁丝围栏和警示牌，露天采场的露天采坑应拉设长度为 1.60 km，另外考虑地形起伏，按 1.3 的系数计算围栏实际长度，预计需拉设围栏 2.10 km。每 100m 设置一个警示牌，共需警示牌 22 个。

### (2) 地质灾害治理工作量

崩塌灾害点的主要治理工作为清理危岩体，共计需清理危岩体 450m<sup>3</sup>。清理的崩塌危岩均定期堆放至废石堆放场地内。

### (3) 地质灾害监测工作量

矿山地质灾害监测工作量主要为对矿区内的露天采场边坡、废石堆放场和表土堆放场边坡进行人工巡视，巡视次数为每月1次，一年12次。方案服务年限10 年，合计巡视120 点次。

### (4) 矿山地质灾害防治与监测工作量

矿山地质灾害防治与监测工作量汇总表见表4-2-2。

表 4-2-2 矿山地质灾害防治与监测工作量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
			服务年限
一	地质灾害预防		
1	警示牌	块	22.0
2	铁丝围栏	100 米	21.0
二	地质灾害治理		
(一)	崩塌治理工程		
1	清理危岩	100m <sup>3</sup>	4.50
2	崩塌巡视	点次	120

### (二) 含水层破坏的预防、修复及监测

#### 1、工程措施

##### (1) 含水层破坏的预防

对生产废水和生活污水采用沉淀处理工艺。生产废水除固体悬浮物外，不含有毒、有害物质，所有生产废水排放至矿区修建的化粪池中，污水处理池与生活区污水收集装置采用地埋 PVC 管连接，沉淀物每月清理一次，随生活垃圾一同进行处理。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，在生活区的生活污水处理池，采用“加药、凝絮、沉淀”处理后，达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的二级排放标准，排放用于厂区绿化用水。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，力争不取新鲜地下水，减少外排水量，维持区域水平衡。

## （2）含水层破坏的修复

现状条件下，矿山开采对含水层破坏较轻，并且无矿坑涌水，矿山不存在地下水开采活动。矿体最低开采标高（860m）位于当地侵蚀基准面以上，采矿活动不会使矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产、生活供水，对区域地下水水位影响不大。今后矿山开采对含水层结构产生破坏较轻，开采过程及闭坑后，含水层修复以自然修复为主。因此本方案在矿山开采过程中不需要对含水层进行修复工程设计。

## （3）含水层破坏的监测

区内无地表水系，矿山不存在地下水开采活动，现状条件下，矿山开采对含水层破坏较轻。预测矿区开挖不会破坏及影响含水层，因此不需要含水层监测。

## （4）主要工程量

现状以及预测评估矿区开采不会破坏含水层。因此不需要含水层破坏修复。

## （三）地形地貌景观破坏的预防、修复及监测

采取地形地貌景观保护措施，避免或减少矿山开采过程中对矿区地形地貌景观的破坏。主要采取监测措施，控制矿山建设强度，减轻矿山地貌景观影响，尽可能实现边开采边治理，降低矿区地貌的大范围变化。

### 1、工程措施

#### （1）地形地貌景观破坏的预防

矿山在开采过程中难免会破坏地形地貌景观，在开采过程中采取以下预防措施：

- 1）矿山开采期间优化开采方案，尽量避免或少破坏周边土地；对废石按照设计要求堆放，减少对地形地貌景观的破坏。
- 2）矿山开采严格按照相关规范和设计进行，严禁乱采乱挖。合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏。
- 3）边开采边治理，将生产的废石按次序回填至露天采场，对露天采场进行筑坡工程。矿山每年清理的危岩体废石和前期开采所产生的废石均按设计要求分层堆放至废石堆放场，使露天采场和废石堆放场与原始地形地貌相适宜。
- 4）定期对矿山开采对地形地貌景观的影响程度进行监测，发现采矿活动不符合相关规范或设计时要及时纠正。
- 5）实施监测的工作人员须掌握相关软件技能，具有国家有关部门颁布的相关资质证书，从事监测工作的技术人员也应具有上岗证书。监测过程中如出现实际破坏面积、程度和污染情况与预测不符的，将及时告知相关领导和方案编制技术人员，并对方案进行调整。

#### （2）地形地貌景观破坏的修复

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观影响主要体现在对地形地貌景观的破坏和改变原土地利用类型。所以对地形地貌景观的修复主要为恢复原有的地类，预测矿山开采过程中，露天采场开采矿石将形成一个露天采坑，最大深度53 m，平均采深30 m，对原有地形地貌景观挖损破坏严重；废石堆放场设计废石最大堆高为10.0 m，对原有地形地貌景观压占改变破坏较严重，废石堆放场对矿山地质环境影响程度为较严重；矿山道路对原有地形地貌景观压占改变破坏较严重，对矿山地质环境影响程度为较严重。因此要及时采取废石拉运、回填、平整、压实等工程措施对严重破坏的地形地貌景观进行修复治理，修复被严重破坏的矿山地质环境。在修复治理后的地形地貌景观基础上，进行土地复垦，恢复被破坏改变的原始土地利用类型。鉴于地形地貌景观修复治理与被破坏改变的原始土地利用类型复垦采取的主要工程措施相同或重叠，采取的主要工程措施详见本方案第五章土地复垦章节。此处不再叙述。

### （3）地形地貌景观破坏的监测

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观影响主要体现在对地形地貌景观的破坏和改变原土地利用类型。通过采取恢复治理措施恢复原有的地形地貌景观及土地利用类型。对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，植被覆盖度；建设项目占地面积、扰动地表面积、土地损毁程度和面积；挖方、填方数量及面积，弃渣量及堆放面积；开采区面积、位置、破坏情况。

#### 2) 监测方法

地形地貌景观和土地资源的监测采用无人机测绘方法进行监测，通过图像的对比可直观地比较评估区内地形地貌和土地资源的动态变化。

随着无人机技术的不断发展，无人机测绘测量在遥感测绘中占有非常重要的作用。无人机可以机载多种遥感设备，如高分辨率 CCD 数码相机、激光扫描仪、轻型光学相机等获取信息，并通过相应的软件对所获取的图像信息进行处理，按照一定精度要求制作成图像。在实际应用中，为适应测绘测量的发展需求，提供相应的资源信息，需获取正确、完整的遥感影像资料，无人机测绘技术可直接获取相应的遥感信息，并在多种领域中得以应用。

#### 3) 监测点的布置

设计每年进行一次 1 次无人机测绘。

## 2、主要工作量

矿山地形地貌景观预防和修复工作量计入矿山土地复垦工作量中，此处工作量主要为矿山地形地貌景观破坏监测工作量，见表4-2-3。

表 4-2-3 矿山地形地貌景观破坏预防、修复及监测工作量汇总表

序号	监测内容	单位	监测时间	监测频率	监测次数
1	无人机测绘	次	10 年	1 次/年	10

#### (四) 水土环境污染的预防、修复及监测

##### 1、工程措施

##### (1) 水土环境污染的预防

##### 1) 加强固体废弃物和污水管理

##### ①生产废水

矿体位于地下水位以上，因此无矿坑涌水的产生。矿山无生产废水的产生，因此生产废水不会对水土环境造成污染。

##### ②废石

矿山后期产生的废石属于一般工业固体废物，有毒有害组分少，含量低，废石淋溶水污染物指标远低于污水排放一级标准限值。矿山开采期间所产生的废石均定期回填至上一年度开采的采坑中，不会对现有废石堆放场进行堆放。矿山现状下没有废石堆积，另外废石均于矿山开采后依次回填至闭坑前一年开采的采坑中，后期将堆放清理危岩体时所产生的少量废石，约450立方米（清理危岩体产生的废石）。综上废石的合理处置对矿山的日常正常生产影响较小，且现废石堆放场堆放的废石和露天采场堆放已回填的废石主要成分是砂石料，无有毒、有害成分。按《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），根据类比，此类碎石属一般固体废物。

##### ③生活污水

生活污水主要源于生活区内食堂及生活洗涤水。矿山劳动定员10人，闭坑后复垦期3人，根据矿区工人用水量测算，每人每天用水量大概在0.17 m<sup>3</sup>，人均年排放生活污水42.5m<sup>3</sup>，矿山生产期年度总排放量约425 m<sup>3</sup>，矿山生产期共排放生活污水为3825立方米。复垦期为1年，复垦期3人，复垦期共排放生活污水为127.5立方米；综上，从基建期至复垦结束共10.5年排放生活污水3952.5立方米。矿山建造化粪池一座，容积20m<sup>3</sup>，生活污水排入化粪池，可满足日常生产期间的生活污水排放处理。

生活污水中主要污染物是阴离子合成洗涤剂、细菌和悬浮物。生活区内现建有化粪池，可对所产生的生活污水应进行了无害化处理，采用“加药、凝絮、沉淀”处理后，处理达《污水综合排放标准（GB8978—1996）》二级标准后，可用于矿区绿化、洒水降尘处理。

##### ④生活垃圾

生活垃圾含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物。在生活区设垃圾分类垃圾桶，利用垃圾分类垃圾桶收集生活垃圾并定期拉运至垃圾场进行处理。因此生活垃圾对水土环境的影响较小。

## (2) 水土环境污染的修复

矿山产生的污水（废水）按现有方式经综合利用和净化处理后，不会引发水土环境污染，矿山未来仅采取监测和预防工程措施，不采取修复工程措施。

## (3) 水土环境污染的监测

### 1) 水环境污染监测

矿山产生的污水包括生活区产生的生活污水，会因矿山排放废水的影响而受到不同程度的污染。为了解掌握区内地表水环境质量状况和受污染程度，需要对区内的地表水环境进行监测。

#### ①监测内容

监测项目主要有：悬浮物、pH 值、水温、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、高锰酸盐指数、砷、铜、铅、铁、镉、六价铬、汞等全分析项目。

#### ②监测点的布设

水环境监测点继续按照矿山布置的监测点进行监测，共布置 2 个监测点，分别设在工业广场 1 处、生活区 1 处。

表 4-2-4 水环境监测点分布统计表

点号	监测点位	监测内容	坐标（CGCS2000）		备注
			X	Y	
W1	工业广场	水质、流量	81°41'47.0742"	43°57'12.1276"	近期布置
W2	生活区	水质、流量	81°41'56.1257"	43°57'09.1206"	近期布置

#### ③监测方法

地表水和处理后的污水监测的频次、方法、精度要求执行《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）。

采用采样送检测试法，使用采样容器在化粪池采集样品。工作方法要求按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。采样应在自然水流状态下进行，尽量不扰动水流与底部沉积物；采样时采样器应用采样的水冲洗三至四次；尽量避开雨天，选择水质较稳定的日子；应采集做够体积的水样用于复制水样和质量控制检验，该方法简单，易于实施。

#### 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，水环境监测频率为每年 4 次/点。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。共计 2 个监测点，近期五年共计 40 点次，方案服务年限 10 年，共计 80 点次。

## 2) 土壤环境污染监测

废石堆放场、办公生活区、工业广场和矿山道路周围土地会因矿山排放废渣、矿石和车辆运输通行而受到不同程度的污染。为了解掌握区内土壤环境质量状况和受污染程度，需要对区内的土壤进行监测。

### ①监测内容

测试项目包括土壤粒径、土壤绝对含水量、土壤导电率、土壤酸碱度、土壤碱化度、土壤重金属、无机污染物、有机污染物、污染源距离等。监测内容为：有机质、全氮、PH、汞、砷、镉、铬、铅、锌、铜等。

### ②监测点的布设

监测点布设严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求进行布设，在废石堆放场、生活区、工业广场和矿山道路各布置1个监测点，共布置4个监测点。

表 4-2-5 土壤环境监测点分布统计表

编号	点号	监测内容	坐标（CGCS2000）		备注
			X	Y	
T1	废石堆放场	重金属元素含量	81°40'47.0742"	43°56'12.1276"	近期布置
T2	生活区	重金属元素含量	81°40'56.1257"	43°56'09.1206"	近期布置
T3	矿山道路	重金属元素含量	81°40'52.8713"	43°57'19.1204"	近期布置
T4	工业广场	重金属元素含量	81°41'47.0742"	43°57'12.1276"	近期布置

### 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）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）规范要求。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（0~20厘米、20~40厘米），将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测。采集平面混合样品时，采样深度0~20厘米，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下1千克左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长1.50米、宽0.80米、深1.20米，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。

### ④监测频率

在废石堆放场、生活区、工业广场和矿山道路各布置1个监测点，共布置4个监测点。监测点频率按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求进行，由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，监测频率为每年4次/点，监测时间为方案服务年限10年，共160次。

## 2、主要工作量

矿山水土环境污染工作量主要为预防及监测工作量，见表4-2-6。

表 4-2-6 矿山水土环境污染预防、修复及监测工作量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量（次）	
			近期	矿山服务年限
一	水土环境污染监测			
1	地表水污染监测	点次	40	80
2	土壤环境监测	点次	80	160

### （五）大气污染的预防、修复及监测

#### 1、工程措施

##### （1）大气污染的预防

在项目运营期间，大气污染源主要是采矿中的下凿岩、运输装卸矿过程中会产生粉尘和有害气体、矿石的破碎和筛选工艺过程中产生的粉尘。

本项目对大气环境的影响主要是粉尘污染和废气污染，粉尘污染包括采坑道路扬尘、废石堆放扬尘、复垦作业时产生的扬尘等，废气污染主要为装运作业机械产生的废气排放。矿山主要以露天开采为主，矿山生产期间会采取以下预防措施：

- 1）施工期加强施工现场的管理，矿石、废渣等材料运送时运输汽车应完好，不得超载，并尽量采取遮盖、密闭措施，以防泥土洒落，以减少起尘量。
- 2）废渣等容易飞散的物料，应统一存放，并采取盖棚等防风遮挡措施；开挖的土石方要妥善堆放防止起尘，施工场地和通往施工区的道路必须预先平整，保持路面平坦，防止起尘。
- 3）运输车辆运输废石或渣土时必须加盖篷布。
- 4）运营期废石用卡车运至废石堆放场，卸料前喷水加湿，在排放过程中及时推平，压实。
- 5）对矿山道路加强维护，对坑洼地段及时进行修复，减少颠簸，尽可能减少扬尘，并且定期对矿山运输道路铺设碎石子，以减少扬尘。在矿区设置洒水车，每天定期对矿山运输道路洒水，以减少扬尘。

##### （2）大气污染的修复

根据前面的现状和预测分析，矿山在采取以上一系列预防措施后对大气污染程度较轻，所以设计矿山对大气污染主要采取预防和监测措施，不设计具体的大气污染修复工程。

##### （3）大气污染的监测

为了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

矿山大气监测采用手工监测方法，监测点布设严格按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）中的要求进行布设，矿山全年主导风向为西北风及东南风，分别在矿区内、下风向位置布置一处监测点，矿山布置2处大气污染监测点。

## 4) 监测频率

一般情况下为每月监测一次，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，以备查验。

## 2、主要工作量

矿山大气污染防治工作量计入矿山日常生产成本中，该矿山没有设计具体的大气污染修复工作量，所以工作量主要为矿山大气污染监测工作量，矿山共计两处监测点，每月监测1次，每年监测24点次，监测时间为生产期+沉稳期，合计共10年，合计监测240点次。见表4-2-7。

表 4-2-7 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量（次）
			方案服务年限
一	大气污染监测		
1	总悬浮颗粒物（TSP）	点次	240

## （六）总工作量

矿山地质环境治理总工作量见表4-2-8。

表 4-2-8 矿山地质环境治理工作量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
			方案服务年限
一	矿山地质灾害防治及监测		
（一）	地质灾害预防		
1	警示牌	块	22.0
2	铁丝围栏	100m	21.0
（二）	地质灾害治理		
一	地质灾害治理工程		
1	清理危岩	100m <sup>3</sup>	4.50
（三）	地质灾害监测		
1	人工巡查	次	120.0
二	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测		
（一）	地形地貌景观监测		
1	无人机测绘	次	10.0
三	水土环境污染的预防、修复及监测		

(二)	水土环境污染监测		
1	土壤环境监测	点次	160.0
2	水环境监测	点次	80.0
四	大气污染的预防、修复及监测		
(一)	大气污染监测		
1	总悬浮颗粒物 (TSP)	点次	240.0

### 三、矿山地质环境治理工作年度安排

#### (一) 阶段实施计划

根据开发利用方案，矿山为拟建矿山，设置 0.5 年基建期，生产服务年限 9.0 年，1 年地质环境与土地复垦工程施工期，3 年管护期，本方案服务年限为 13.5 年。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本方案将矿山地质环境保护与土地复垦工程划分为一个阶段。阶段为近期（2025 年 3 月—2030 年 3 月），为方案适用期内 5 年。

#### 1、近期实施计划（2025 年 3 月—2030 年 3 月）

包括矿山的基建期的矿山建设工作和矿山开采生产期工作。具体工作内容如下：

- (1) 按要求在露天采场外围设置铁丝围栏及警示牌，铁丝围栏2100米，警示牌22块；
- (2) 废石堆放场建设，对矿山开采产生的进行分层堆放、压实，对废石堆放场形成的不稳定边坡及时清理降坡平整；
- (3) 定期清运生活垃圾至伊宁县垃圾处理场；
- (4) 采取水资源循环利用措施，避免废水外排，减少对地下水的破坏；
- (5) 对露天采场潜在崩塌隐患点进行危岩清理，年清理危岩体50m<sup>3</sup>，近期总清理危岩体250m<sup>3</sup>。

(6) 建立矿山地质环境监测系统，对矿区地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染以及大气环境污染进行监测，完成人工巡查 54 点次；地形地貌景观无人机测绘 5 次；土壤环境监测 108 点次；水环境监测 36 点次；大气污染监测 108 点次。

#### 2、中远期实施计划（2030年3月—2038年8月）

包括矿山开采生产期工作和矿山闭坑后地质环境治理修复工作。具体工作部署如下：

- (1) 维护矿山道路的正常运输，到2034年矿山闭坑后，平整修复矿山道路影响的地形地貌和生态地质环境，到2035年基本恢复原始地形地貌景观。
- (2) 废石堆放场建设，对矿山开采产生的进行分层堆放、压实，对废石堆放场形成的不稳定边坡及时清理降坡平整；
- (3) 定期清运生活垃圾至伊宁县垃圾处理场；

(3) 继续对露天采场的用水采取水资源循环利用措施,避免废水外排,减少对地下水的破坏,直到矿山闭坑;

(3) 对露天采场潜在崩塌隐患点进行危岩清理,年清理危岩体 $50\text{m}^3$ ,中远期总清理危岩体 $200\text{m}^3$ 。

(4) 完善矿山地质环境监测系统,对矿区地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染以及大气环境污染进行监测,完成人工巡查66点次;地形地貌景观无人机测绘5次;土壤环境监测132点次;水环境监测44点次;大气污染监测132点次。加强管理,严格按照设计开采,防止造成新的地质环境问题,做好整个矿区闭坑后的地质环境治理修复工作。

矿山地质环境治理工作统计见表 4-3-1。

表 4-3-1 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量		
			近期	中远期	合计
一	矿山地质灾害防治及监测				
(一)	地质灾害预防				
1	警示牌	块	22		22
2	铁丝围栏	100m	21		21
(二)	地质灾害治理				
1	清理危岩	$100\text{m}^3$	2.0	2.5	4.5
(三)	地质灾害监测				
1	人工巡查	次	54	66	120
二	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测				
(一)	地形地貌景观监测				
1	无人机测绘	次	5	5	10
三	水土环境污染的预防、修复及监测				
(一)	水土环境污染监测				
1	土壤环境监测	点次	108	132	240
2	水环境监测	点次	36	44	80
四	大气污染的预防、修复及监测				
(一)	大气污染监测				
1	总悬浮颗粒物(TSP)	点次	108	132	240

## (二) 矿山地质环境治理近期年度工作安排

矿山地质环境治理近期年度工作安排为建立矿山地质环境监测体系并实现当年监测;完成崩塌、不稳定斜坡预防监测工作。

### 1、2025年3月—2026年2月

- (1) 按方案设计在露天采场和废石堆放场外围设置警示牌及铁丝围栏;
- (2) 对露天采场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理,清理危岩体 $50\text{m}^3$ ;
- (3) 严格按照设计方案堆放矿石;

(4) 废石处理,对矿山产生的废石拉运至废石堆放场,分层堆放、压实,对形成的不稳定边坡及时清理降坡平整;

(5) 矿山道路建设, 严格按照设计方案进行矿山道路建设, 最大限度地减少对生态环境的破坏;

(6) 完成每个监测点每月1次人工巡查, 1年共计6次的监测工作;

(7) 对矿区内露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘, 每年1次;

(8) 在矿区露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、表土堆放场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各1个, 共6个监测点, 完成每年4次/点, 共计12点次的监测工作;

(9) 在矿区上下风口设置大气监测点各1个, 共计2个监测点, 完成每点每1个月监测1次, 共计12次的监测工作;

(10) 在矿区废石堆放场和生活区各设置水环境监测点1个, 每年4次/点, 每年4次。

## **2、2026年3月—2027年2月**

(1) 对露天采场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理, 清理危岩体50m<sup>3</sup>;

(2) 严格按照设计方案堆放矿石;

(3) 废石处理, 对矿山产生的废石拉运至废石堆放场, 分层堆放、压实, 对形成的不稳定边坡及时清理降坡平整;

(4) 矿山道路建设, 严格按照设计方案进行矿山道路建设, 最大限度地减少对生态环境的破坏;

(5) 完成每个监测点每月1次人工巡查, 1年共计12次的监测工作;

(6) 对矿区内露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘, 每年1次;

(7) 在矿区露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、表土堆放场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各1个, 共6个监测点, 完成每年4次/点, 共计24点次的监测工作;

(8) 在矿区上下风口设置大气监测点各1个, 共计2个监测点, 完成每点每1个月监测1次, 共计24点次的监测工作;

(9) 在矿区废石堆放场和生活区各设置水环境监测点1个, 每年4次/点, 每年8次。

## **3、2027年3月—2028年2月**

(1) 对露天采场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理, 清理危岩体50m<sup>3</sup>;

(2) 严格按照设计方案堆放矿石;

(3) 废石处理, 对矿山产生的废石拉运至废石堆放场, 分层堆放、压实, 对形成的不稳定边坡及时清理降坡平整;

(4) 矿山道路建设, 严格按照设计方案进行矿山道路建设, 最大限度地减少对生态环境

的破坏；

(5) 完成每个监测点每月1次人工巡查，1年共计12次的监测工作；

(6) 对矿区内露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘，每年1次；

(7) 在矿区露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、表土堆放场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各1个，共6个监测点，完成每年4次/点，共计24点次的监测工作；

(8) 在矿区上下风口设置大气监测点各1个，共计2个监测点，完成每点每1个月监测1次，共计24点次的监测工作；

(9) 在矿区废石堆放场和生活区各设置水环境监测点1个，每年4次/点，每年8次。

#### **4、2028年3月—2029年2月**

(1) 对露天采场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理，清理危岩体50m<sup>3</sup>；

(2) 严格按照设计方案堆放矿石；

(3) 废石处理，对矿山产生的废石拉运至废石堆放场，分层堆放、压实，对形成的不稳定边坡及时清理降坡平整；

(4) 矿山道路建设，严格按照设计方案进行矿山道路建设，最大限度地减少对生态环境的破坏；

(5) 完成每个监测点每月1次人工巡查，1年共计12次的监测工作；

(6) 对矿区内露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘，每年1次；

(7) 在矿区露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、表土堆放场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各1个，共6个监测点，完成每年4次/点，共计24点次的监测工作；

(8) 在矿区上下风口设置大气监测点各1个，共计2个监测点，完成每点每1个月监测1次，共计24点次的监测工作；

(9) 在矿区废石堆放场和生活区各设置水环境监测点1个，每年4次/点，每年8次。

#### **5、2029年3月—2030年2月**

(1) 对露天采场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理，清理危岩体50m<sup>3</sup>；

(2) 严格按照设计方案堆放矿石；

(3) 废石处理，对矿山产生的废石拉运至废石堆放场，分层堆放、压实，对形成的不稳定边坡及时清理降坡平整；

(4) 矿山道路建设，严格按照设计方案进行矿山道路建设，最大限度地减少对生态环境的破坏；

(5) 完成每个监测点每月1次人工巡查，1年共计12次的监测工作；

(6) 对矿区内露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘，每年1次；

(7) 在矿区露天采场、废石堆放场、生活区、工业广场、表土堆放场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各1个，共6个监测点，完成每年4次/点，共计24点次的监测工作；

(8) 在矿区上下风口设置大气监测点各1个，共计2个监测点，完成每点每1个月监测1次，共计24点次的监测工作；

(9) 在矿区废石堆放场和生活区各设置水环境监测点1个，每年4次/点，每年8次。

近期各年度工程量详见表4-3-2。

表 4-3-2 近期地质环境治理各年度工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量					合计
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	
一	矿山地质灾害防治及监测							
(一)	地质灾害预防							
1	警示牌	块	22	0	0	0	0	22
2	铁丝围栏	100m	21	0	0	0	0	21
(二)	地质灾害治理							
1	清理危岩	100m <sup>3</sup>		0.5	0.5	0.5	0.5	2.0
(三)	地质灾害监测							
1	人工巡查	次	6	12	12	12	12	54
二	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测							
(一)	地形地貌景观监测							
1	无人机测绘	次	1	1	1	1	1	5
三	水土环境污染的预防、修复及监测							
(一)	水土环境污染监测							
1	土壤环境监测	点次	12	24	24	24	24	108
2	水环境监测	点次	4	8	8	8	8	36
四	大气污染的预防、修复及监测							
(一)	大气污染监测							
1	总悬浮颗粒物 (TSP)	点次	12	24	24	24	24	108

## 第五章 矿山土地复垦

### 一、矿山土地复垦区与复垦责任范围

#### 1、土地复垦区

依据前述土地损毁分析与预测结果，结合项目区实际情况，依照《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）对复垦区的定义：“生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域”。对于本项目来说，没有永久性建设用地；生产建设项目损毁的土地为矿山已损毁土地与拟损毁土地之和。已损毁土地包括为矿山地面工程占用土地，包括工业广场0.95公顷、生活区0.20公顷、废石场0.20公顷；拟损毁土地主要为露天采场10.10公顷、矿山道路0.20公顷、表土堆放场1.0公顷，预测拟损毁12.65公顷。

因此本方案复垦区面积计算如下：

复垦区=生产建设项目损毁土地

=已损毁的土地+拟损毁的土地

=1.35公顷+11.3公顷

=12.65公顷

#### 2、复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）可知，土地复垦责任范围是指：“复垦区中损毁土地和不再留续使用的永久性建设用地构成的区域”。对于本项目来说，“损毁土地”已经明确，无永久性建设用地，无留续使用用地。因此本方案复垦责任范围为复垦区范围，面积为12.65公顷，土地复垦率为100%。

方案服务期内复垦责任范围统计见表5-1-1，复垦责任范围拐点坐标见表5-1-2

表 5-1-1 方案服务期内复垦责任范围统计表

土地损毁时序	损毁单元	土地类型	损毁土地面积 (公顷)	损毁类型	损毁程度
已损毁土地	生活区	采矿用地	0.2	压占	重度
	工业广场	采矿用地	0.95	压占	重度
	废石堆放场	采矿用地	0.2	压占	重度
拟损毁土地	露天采场	采矿用地、天然牧草地	10.10	挖损	重度
	矿山道路	采矿用地	0.2	压占	重度
	表土堆放场	天然牧草地	1.0	压占	重度
复垦责任范围			12.65	——	

表 5-1-2 复垦责任范围拐点坐标统计表

序号	X	Y	序号	X	Y
工业广场					
1	4868563.136	27553946.28	2	4863564.736	27553924.68
3	4863566.836	27553928.68	4	4863570.836	27553935.88

废石堆放场					
1	4863588.936	27553980.58	2	4863587.036	27553973.78
3	4863591.036	27553982.88	4	4863591.436	27553005.88
生活区					
1	4863574.136	27553957.28	2	4863575.736	27553935.68
3	4863577.836	27553939.68	4	4860581.836	27553946.88
露天采场					
1	4869329.13	27553742.38	2	4863073.23	27553709.08
3	4868686.55	27553606.72	4	4863942.45	27553640.02
矿山道路					
1	4868329.13	27553742.38	2	4863073.23	27553709.08
3	4863686.55	27553606.72	4	4863942.45	27553640.02
5	4863329.13	27553742.38	6	4863073.23	27553709.08

二、矿山土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

（1）土地利用类型和数量

根据伊宁县自然资源局提供的项目所在区域土地权属证明，结合本项目地面工程布局范围，以及实地调查损毁土地的面积及分布范围情况的综合分析统计，最终获得复垦区土地利用现状数据。本项目复垦区面积12.65公顷，全部位于伊宁县辖区，复垦责任范围12.65公顷，复垦责任范围见图5-2-1，复垦区土地利用结构情况见表5-2-1。

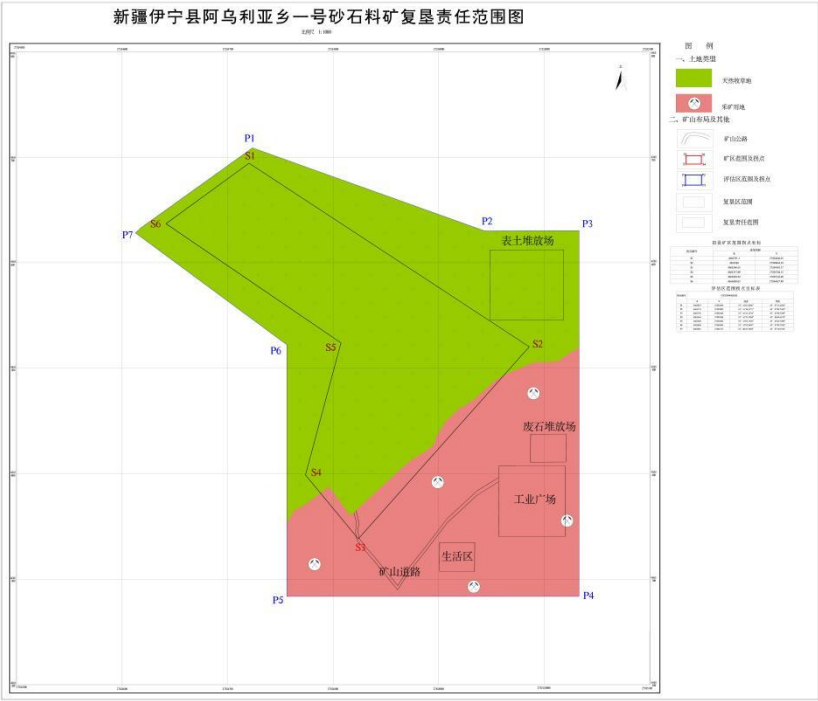


图 5-2-1 复垦责任范围图

表 5-2-1 土地利用结构情况表

单位：公顷

一级地类		二级地类		复垦区		复垦责任范围		权属
编码	名称	编码	名称	面积	比例	面积	比例	
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.099	16.6%	2.099	16.6%	国有土地



04	草地	0401	天然牧草地	10.551	83.4%	10.551	83.4%	国有土地
合计				12.65	100.00%	12.65	100.00%	国有土地

## (2) 土地利用质量

复垦区内的主要用地类型为采矿用地、天然牧草地，矿建设施包括露天采场（10.10公顷）、工业广场（0.95公顷）、矿山道路（0.20公顷）、废石堆放场（0.20公顷）、办公生活区（0.20公顷）、表土堆放场（1.0公顷）。

复垦区属大陆半干旱气候，由于地处博罗科努山南坡山前低山丘陵地带，降水量稀少，全年仅6~8月局部有降水，矿区总体地势南低北高，易于雨水排水。降雨多集中在5~8月，年平均降水量443mm；复垦区土壤主要是棕漠土的砂砾石层，土壤腐质化程度极差，肥力差，有机质含量极低。

复垦区除采矿活动外，除偶有牧民放牧外，基本上无其他人类活动。

## 2、土地权属状况

矿区复垦区均位于伊宁县辖区，土地权属为国有土地，土地类型为采矿用地、天然牧草地，面积为12.65公顷。

## (二) 土地复垦适宜性评价

### 1、评价原则

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

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

### (2) 因地制宜原则

矿山开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。项目区内损毁的土地中属于采矿用地、天然牧草地，复垦方向应为天然牧草地。

### (3) 社会因素、政策因素及经济因素相结合原则

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

(4) 可垦性和最佳效益原则。在充分考虑国家和矿区生产承受能力的基础上,以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

(5) 综合分析主导因素相结合,以主导因素为主的原则。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、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面,但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。

(6) 自然属性与社会属性相结合,以自然属性为主的原则。待复垦土地的评价,一方面要考虑其自然属性(土地质量),同时也要考虑社会属性,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。

(7) 理论分析与实践检验相结合的原则。待复垦土地,现状土地尚未进行损毁,对损毁后的土地质量只能预测。

## 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《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031-2011)、《农用地定级规程》(GB/T 28405-2012)等。

### (2) 土地利用的相关法规和规划

包括《新疆维吾尔自治区国土空间规划(2021-2035年)》、《伊宁县国土空间总体规划(2021—2035年)》、《伊宁县矿产资源总体规划(2021-2025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、适宜性评价范围和初步复垦方向的确定

### (1) 评价范围

本方案复垦适宜性评价范围包括露天采场(10.10公顷)、工业广场(0.95公顷)、矿山道路(0.20公顷)、废石堆放场(0.2公顷)、生活区(0.2公顷)、表土堆放场(1.0公顷),面积合计为12.65hm<sup>2</sup>。土地损毁类型主要为挖损、压占。损毁土地利用类型为采矿用地、天然牧草地。

### (2) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该项目区实际出发，通过对项目区自然社会因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定土地损毁区复垦方向。

### 1) 相关因素分析

#### ①自然和社会经济因素分析

伊宁县气候属温带大陆性半干旱气候，全县年平均气温约 10℃，最高温度约 39℃，最低温度-27℃，无霜期 185 天。平均年降雨量 443 毫米，丘陵区 650 毫米，山区 800 毫米，平均年蒸发量约 2365 毫米。每年 10 月—11 月开始降雪，次年 3 月—4 月融化，最大冻土深度 86—118 厘米。全年风力不大，且大多集中在 4—8 月间，以偏西风为主，最大风速 24 米/秒。

矿区位于博罗科努山南坡山前低山丘陵地带，海拔高度 1040-850 米左右，地势西高东低。地形起伏不大，矿层形态简单，地形较为平坦、开阔，起伏不大，区内地表植被较为稀少，覆盖率 10-15%。地形切割不大，无沟谷及陡崖，地势平坦。复垦区内大部分冲洪积砂砾石层裸露，依据野外实地调查，复垦区分布的土壤主要是棕漠土的砂砾石层，土壤腐质化程度极差，肥力差，有机质含量极低。

伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿的建设实施将有力地推动地区经济的发展，繁荣地方经济。项目投产后，可以增加地方税收，同时复垦措施可改善复垦区原有的水土流失情况。在繁荣当地经济的同时，要注重社会与自然的和谐发展，因此，伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿在取得经济效益的同时，也要为地方的生态环境保护尽到应有的义务。

#### ②政策因素及区域生态功能区划分析

根据新疆生态功能区划政策，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，以恢复原状为首选复垦方向，防止水土流失，综合考虑矿区各复垦单元据土地利用总体规划地类进行复垦，其中采矿用地根据土地利用总体规划复垦为草地之天然牧草地，其中天然牧草地主要位于露天采场、表土堆放场，且矿山后期闭坑后将对土地进行一系列复垦措施，加之矿区位于低山丘陵区，矿山周边地类均为天然牧草地，因此综合判定矿山复垦方向为天然牧草地；工业广场、废石堆放场、矿山道路和生活区主要位于采矿用地，根据土地利用总体规划复垦为草地之天然牧草地。

#### ③社会经济因素

考虑矿区周边土地利用类型为天然牧草地，如复垦为其他土地类型，会受到自然因素的限制，且成本很高，土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该项目区实际出发，通过对项目区自然社会因素、政策因素及区域生态功能区划分析的分析。因此，最适宜恢复原有土地利用类型。

## 2) 复垦方向的初步确定

综合以上各因素分析,根据土地利用总体规划,并与生态环境保护规划相衔接,从该项目区实际出发,通过对项目区自然社会因素、政策因素和公众意愿的分析,初步确定损毁土地的复垦方向以恢复原功能为主,复垦为天然牧草地。

## 4、适宜性评价单元的划分

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。

本方案根据该项目用地类型、土地损毁类型和损毁程度以及损毁前的土地利用状况,将本项目采取复垦措施的部分划分为1个一级评价单元,在一级评价单元的基础上,按照损毁单元分布情况划分6个二级评价单元,包括露天采场、工业广场、废石堆放场、生活区、表土堆放场和矿山道路。本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况见表5-2-2。

表 5-2-2 本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况表

矿建设施	原地类	损毁方式	损毁程度	面积(公顷)
露天采场	采矿用地、天然牧草地	挖损	重度	10.10
生活区	采矿用地	压占	重度	0.2
工业广场	采矿用地	压占	重度	0.95
废石堆放场	采矿用地	压占	重度	0.2
矿山道路	采矿用地	压占	重度	0.2
表土堆放场	天然牧草地	压占	重度	1.0
合计	——	——	——	12.65

## 5、评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜用途和指导复垦有效地进行。根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.4-2011)中对非金属矿土地复垦适宜性评价的相关说明,本项目在进行复垦适宜性评价时,采用主要限制因素分析的方法进行。本方案土地利用的主导性限制因素为土地利用总体规划、经济、政策因素。

## 6、评价体系

评价体系采用主导性限制因素中土地利用总体规划、经济、政策因素及当地自然属性综合分析:

(1)符合地区土地利用总体规划,与其他规划相协调的原则在确定待复垦土地适宜性时,不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况,还要考虑区域性土地利用总体规划,着眼地

区社会经济和项目生产建设的发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

### （2）社会因素、政策因素及经济因素相结合原则

符合地区政治政策，同时要考虑地区的经济发展，更要考虑土地资源的合理利用和生态保护，将社会因素、政策因素及经济因素相结合，确定合适的复垦方向，才能创造最大的综合效益。

（3）自然属性与社会属性相结合，考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，以自然属性为主来确定复垦方向，也须顾及社会属性的许可。

## 7、评价指标及标准的建立

本方案土地适宜性评价主要依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及各级地方主管部门的相关标准。评价指标体系的设置需遵循如下原则：

- （1）差异化原则
- （2）综合性原则
- （3）主导型原则
- （4）定量和定性相结合原则
- （5）可操作性原则

根据上述分析及本区的实际情况，综合确定待复垦土地适宜性评价标准，根据综合性和差异性相结合、针对性与限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子因满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长或减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清除，不相互重叠。

根据上述规定，针对本矿山的实际情况，通过对矿山开采对土地的损毁类型、损毁程度的调查预测，结合矿山所在区域的地质环境条件，将土地质量和待复垦土地适宜性进行逐项分析，对损毁的土地进行土地复垦分区，然后对待复垦的土地适宜性进行评价。根据伊宁县自然资源局出具的土地利用类型和权属证明，因此土地复垦的目标方向明确，在此暂不对待复垦单元进行宜耕、宜林的适应性评价。

## 8、矿山土地复垦适宜性评价

### （1）矿山待土地复垦单元特征

根据《土地复垦方案编制规程》对矿山土地复垦适宜性评价的相关说明，确定复垦适宜性评价采用综合定性分析的方法，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，然后对待复垦土地适宜性评价单元

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。

## (2) 复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

根据伊宁县自然资源局出具的土地利用类型及权属证明,矿山占用土地为采矿用地、天然牧草地,不包含农林牧业适用土地,故本矿山土地复垦的目标方向明确,不对待复垦单元进行宜耕、宜林、宜草的适宜性评价。

## (3) 矿山待复垦单元定性分析

### 1) 土地利用总体规划定性分析

根据伊宁县自然资源局出具的土地利用类型及权属证明,矿区土地利用总体规划土地类型为采矿用地、天然牧草地,考虑被评价土地的自然条件和损毁状况及区域性土地利用总体规划,矿区各复垦单元据土地利用总体规划地类进行复垦,根据土地利用总体规划复垦为天然牧草地。

### 2) 社会因素、经济因素及政策因素定性分析

①社会经济因素分析:矿区位于伊宁县东侧,低山丘陵处,人烟稀少,除伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿矿区工作人员外,当地几无外来人员至此,且本地基本无农牧业经济,考虑地区的经济发展不依靠农林牧业生产,同时考虑土地资源的合理利用和生态保护,将社会因素和经济因素相结合,确定该区域复垦土地不用于农林牧业生产。

②政策因素分析:根据新疆生态功能区划政策,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,以恢复原状为首选复垦方向,防止水土流失,综上所述矿区各复垦单元据土地利用总体规划地类进行复垦,根据土地利用总体规划复垦为天然牧草地。

### 3) 公众参与调查结果

各级专家、领导以及项目区公众的意见和建议对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿的建设,得到了有关单位的重视,核实当地的土地利用现状及权属性质后,提出项目区确定的复垦土地用途应符合当地的土地利用总体规划。编制人员通过与委托方进行技术交流,结合当地实际情况,最后他们提出复垦为天然牧草地;在技术人员的陪同下,编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人,积极听取了他们的意见,得到了他们的大力支持,并且提出建议希望企业做好复垦工作,建议因地制宜进行土地复垦方向的确定。

综合以上各因素分析,同时考虑经济效益、社会效益与生态效益,且企业有众多复垦为

天然牧草地的成功案例，确定损毁土地的复垦方向以恢复原功能为主，即均复垦为天然牧草地（见表 5-2-3）。

表 5-2-3 矿山土地复垦分区综合评价结果统计表

评价单元	损毁地类	面积（公顷）	损毁形式	适宜性评价	限制性因素	复垦方向
露天采场	采矿用地、天然牧草地	10.10	挖损	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	天然牧草地
生活区	采矿用地	0.2	压占	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	天然牧草地
工业广场	采矿用地	0.95	压占	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	天然牧草地
废石堆放场	采矿用地	0.2	压占	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	天然牧草地
矿山道路	采矿用地	0.2	压占	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	天然牧草地
表土堆放场	天然牧草地	1.0	压占			
合计	-	12.65	-	-	-	-

### （三）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、土资源平衡分析

本矿区土地损毁和拟损毁类型为采矿用地、天然牧草地，复垦方向为天然牧草地，因此需要进行表土剥离工作。

##### （1）土源需求

根据矿山土地复垦方向，矿山土地复垦为天然牧草地的面积为 10.5 公顷，其中表土堆放场区域无需重复覆土，生活区和工业场地为利用遗留废弃矿山场地，场地内已进行了损毁，存在废弃物的压占，因此无法进行土源供应，加之待矿山使用结束后应归还周边矿山，作为周边矿山的矿建设施，特不需要对其进行表土剥离和覆土工程，因此仅需要对露天采场、废石堆放场和矿山道路进行覆土，需要覆土面积为 10.5 公顷，表土覆盖厚度 0.3 米，表土需求量约 3.15 万立方米。

##### （2）土源供应

根据前文，矿山在基建期对露天采场、废石堆放场、矿山道路进行表土剥离，这些区域土壤厚度在 0.3 米左右，表土剥离面积 10.5 公顷，共计剥离表土 3.15 万立方米，剥离的表土全部堆存在表土堆放场。

综上，土源供应总量=3.15 万立方米。

##### （3）土源平衡分析

土源供应总量 3.15 万立方米，表土需求量约 3.15 万立方米，表土供应等于需求，满足土

地复垦要求（表 5-2-4）。

表 5-2-4 表土平衡分析表

项目	土量（立方米）	备注
供应	31500	来源：拟建布局剥离。
需求	31500	需要覆土面积为 10.5 公顷，表土覆盖厚度 0.3 米，表土需求量约 31500 立方米。
平衡分析	供应量等于需求量，满足复垦要求。	

## 2、水资源平衡分析

矿山位于新疆伊犁伊宁县，矿区属温带大陆性干旱气候，主要特征是，冬寒漫长，夏凉短促，春季升温快，年温差和日温差均较大。区内年降水量平均为 443 毫米左右，蒸发量大，多集中在 6—7 月份，大多为暴雨。矿区土壤类型为棕漠土，全部表面由砾石或碎石组成，损毁的土地利用类型为采矿用地、天然牧草地，矿区复垦方向为天然牧草地，同时矿山西部 1km 处为曲鲁海乡，有丰富的水源和供水通道，可以满足矿山复垦期间的用水需求。

降雨入渗补给量计算：结合本复垦区的实际情况，降雨入渗补给量由下列公式计算：

$$W_{\text{降}} = 0.001 \times A \times P \times \alpha$$

式中：W<sub>降</sub>——降雨入渗补给量，万立方米；

A：补给区面积，公顷；P：多年平均降水量，毫米；α：入渗补给系数。

地表降水入渗系数采用 0.3，补给区面积按需覆绿面积取值，即 10.50 公顷，项目区所在地年平均降雨量 443 毫米，由上式可得多年平均降雨入渗补给量为 1.40 万立方米。结合项目区周边矿山植被灌溉经验，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 400 立方米/公顷，矿山覆绿面积为 10.50 公顷，因此需水量为 4200 立方米，则矿区降雨入渗补给量满足需求量，故本方案覆绿工程不采用人工灌溉。根据草籽的生长周期和规律，选择在秋冬季进行播种。

本次方案考虑尽量保证草籽的成活概率，设计草种播撒前用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种 2~3 天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度，每 10 千克种子用水 10~20 千克浸种催芽，浸种 24 小时。

## 3、废石平衡分析

通过现场调查与稳定性计算，矿山目前未进行开采，在基建期结束后将进行采矿活动，为满足矿山废石堆放和后期采坑回填需要，特设废石堆放场一个，废石堆放场布设矿区东部，位于工业广场北侧，占地面积 0.2 公顷，用于堆放矿山生产所形成的废石，废石堆放场地形相对平坦处，原始地形坡度 < 5°。废石的来源主要为筛选过程中产生的大于 40mm 和小于 0.075 毫米粉土及泥质，被定义为废石。根据开发利用方案，矿山废石总量为 57.55 万立方米（年



生产废石量为 6.40 万立方米），开采过程中将边采边筑坡，故不会大量堆积，待采坑成型后将直接用于采场回填和筑坡工程，前期生产的废石将紧密有序分层压实堆放，堆放角度不大于  $45^{\circ}$ ，每层堆高 5 米，层层压实堆放，最大堆高不超过 10 米，设计在堆场周边设置安全警示牌。后期矿山生产的废石均定期有序排入上年度开采所形成的采坑内，边生产边回填，进行压实处理，不会堆积在废石堆放场，不存在高陡边坡。同时矿山后期将清理危岩体，清理所产生的少量废石也将堆放至废石堆放场，闭坑时废料堆放场总堆放废石量约 450 立方米。

根据开发利用方案中开采境界内不同台段资源量和剥采比，矿区从开始生产至闭坑将剥离总废石 57.55 万立方米（考虑到岩土松散情况）。矿区闭坑后将形成 1 个采坑，采坑面积 10.10 公顷，将对该采坑开挖边坡进行分期有序筑坡处理，边生产边筑坡；根据采场最终开采境界可知，采场最终边坡角  $45^{\circ}$ ，最终底部境界平均长度 520m，平均宽度 155m，底部境界周长 1350m（考虑到底部境界的不连续性，按 1.3 的系数计算），预计需筑坡底部境界周长为 1755m，筑坡坡度  $30^{\circ}$ ，预计平均筑坡高度 30m，预计筑坡总量为 57.5 万立方米。

矿山生产年限内共产生废石量为 57.55 万立方米，清理危岩体产生 0.045 万立方米废石，总计 57.595 万立方米废石；预计筑坡总量为 57.5 万立方米，剩余 950 立方米废石用于矿山后期对采坑的小幅度整治回填、矿山道路维护和修补工作，此部分由矿山企业自行负责和调配。回填时序为当年生产的废石有序回填至上一年度生产所形成的采坑内，同时在矿山闭坑后将清理危岩体所产生的废石由矿山企业自行拉运至采坑进行回填处理。后期将于矿山闭坑后对矿区进行表土覆盖工程，覆土高度为 0.3m，恢复原地貌形态。

表 5-2-5 废石平衡分析表

序号	供给分析（万立方米）		需求分析（万立方米）		备注
1	日常生产中产生的废石	57.55	上一年度生产所形成的采坑	57.5	回填时序为当年生产的废石有序回填至上一年度生产所形成的采坑内，回填高度 30m，边生产边回填
2	废石堆放场所堆积的废石	0.045	采坑修整、矿山道路维护	0.095	
合计	57.595		57.595		—

#### （四）土地复垦质量要求

##### 1、土地复垦质量要求制定依据

###### （1）国家及行业的技术标准

- ① 《土地复垦条件》（2011年）；
- ② 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- ③ 《土地复垦技术标准（试行）》。

###### （2）项目区土地利用水平

土地复垦工作应依据项目区自身特征，遵循因地制宜的原则，复垦方向与原（或周边）

土地利用类型尽可能保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复生产力和生态系统功能，制定的复垦标准原则上不能低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量和生产水平。

### （3）项目所在地相关权利人的调查意见

矿区自然生态环境较好。在制定本项目土地复垦质量标准的过程中，应当积极调查了解相关权利人的意见。本方案编制人员在矿山工作人员的陪同下与伊宁县自然资源局等部门进行意见交流。调查意见认为本项目土地复垦应结合自然地理环境特征，其复垦质量标准的制定应以可行性为主。

### （4）土地复垦适宜性分析结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为6个复垦对象，土地权属、土地利用方向及复垦方向为天然牧草地，以恢复原有土地类型，保持与周边地貌相协调，特制定具体复垦措施和复垦标准。由于确定土地利用方向及复垦方向为天然牧草地，依据《土地复垦质量控制标准》中西北干旱地区土地复垦质量控制标准表D.9，制定具体复垦措施和复垦标准。

## 2、土地复垦质量控制标准

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，由于确定土地利用方向及复垦方向为天然牧草地，依据《土地复垦质量控制标准》中西北干旱地区土地复垦质量控制标准，制定具体复垦措施和复垦标准如下：

### 1、露天采场地复垦区土地复垦标准

（1）日常生产期间产生的废石有序回填至上一年度生产所形成的采坑内，废石回填至30m（回填采坑计入矿山生产成本中不计入复垦费用）废石在闭坑后均回填至闭坑前一年生产所形成的采坑内。待全部筑坡完毕后对采坑进行土地平整，预计平均筑坡高度30m，筑坡后采场平均标高为+890m，平整面积为10.10公顷，整治后地形控制小于5°，pH值控制在7.8-7.9左右，容重控制在1.55-1.75g/cm<sup>3</sup>，不低于损毁前指标，复垦方向为天然牧草地，复垦后基本恢复至原有土地利用状态。

（2）因地制宜，复垦后土地应与周边地形、地貌景观及周边环境相协调。

（3）复垦后控制采坑稳定，无沉降。

（4）采场边坡稳定性应符合《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016—2014），各帮坡在天然工况和饱和工况下应均能够满足规范要求，大于规范要求的稳定系数，不会发生边坡失稳破坏，边坡安全系数应该始终大于1.30，保证边坡处于稳定状态。

### 2、生活区土地复垦标准

(1) 生产期结束后, 将生活区拆除, 生活区场地原始地形坡度  $1-2^{\circ}$  左右, 拆除后对其进行平整, 使其与地形相符, 且 pH 值控制在 7.8-7.9, 容重控制在  $1.55-1.75\text{g/cm}^3$ , 不低于损毁前指标。生活区复垦区平整面积为 0.2 公顷。

(2) 拆除地表设施和建筑物, 可利用材料外运, 废弃物拉运至伊宁县垃圾处理场;

(3) 因地制宜, 复垦后土地应与周边地形、地貌景观及周边环境相协调。

### 3、矿山道路土地复垦质量要求

(1) 有控制污染措施, 保证复垦安全。

(2) 因地制宜, 复垦后应基本与周边环境相协调, 地形坡度不大于  $5^{\circ}$ , 禁止形成局部凸起或凹陷, 与周边地形地貌相协调。且 pH 值控制在 7.8-7.9, 容重控制在  $1.55-1.75\text{g/cm}^3$ , 不低于损毁前指标。复垦面积为 0.20 公顷, 复垦率为 100%

(3) 需要注意在对其进行复垦时, 根据实际情况制定具体的复垦方案, 并遵守相关的环保法规和标准, 确保复垦过程不会对环境和生态造成不良影响。同时, 在复垦过程中, 还需要注意合理利用资源, 保护土地资源, 实现可持续发展。

### 4、工业广场土地复垦质量要求

(1) 有控制污染措施, 保证复垦安全;

(2) 复垦结束后, 将工业广场拆除, 工业广场场地原始地形坡度  $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$  左右, 禁止形成局部凸起或凹陷, 与周边地形地貌相协调。拆除后对其进行平整, 使其与地形相符, 且 pH 值控制在 7.8-7.9, 容重控制在  $1.55-1.75\text{g/cm}^3$ , 不低于损毁前指标。工业广场复垦区平整面积为 0.95 公顷。

### 5、废石堆放场土地复垦质量要求

(1) 有控制污染措施, 保证复垦安全, 复垦后无废石和污染物;

(2) 复垦结束后, 废石堆放场废石均内排至露天采坑, 废石堆放场场地原始地形坡度  $5^{\circ}$  左右, 采场回填后对废石堆放场进行平整, 使其与地形相符, 整治后最终平台坡度控制在  $5^{\circ}$  左右, 禁止形成局部凸起或凹陷, 有效控制水土流失, 废石堆放场复垦区最终平台复垦面积为 0.20 公顷。

(3) 闭坑后对最终平台进行平整, 使其与周围地形相符, 整治后最终平台坡度控制在  $5^{\circ}$  左右, 场地 pH 值控制在 7.8-7.9, 容重控制在  $1.55-1.75\text{g/cm}^3$ , 不低于损毁前指标。废石堆放场土壤质地为砂砾石层, 砾石含量小于等于 30% (原始砾石含量 50-60%);

(4) 因地制宜, 复垦后土地应与周边地形、地貌景观及周边环境相协调。

### 6、表土堆放场土地复垦质量要求

(1) 有控制污染措施, 保证复垦安全, 复垦后无废石和污染物;

(2) 复垦结束后, 表土堆放场内剥离的表土均覆土至各矿建设施, 表土堆放场原始地形坡度  $5^{\circ}$  左右, 覆土后对覆土进行平整, 使其与地形相符, 整治后最终平台坡度控制在  $5^{\circ}$  左右, 禁止形成局部凸起或凹陷, 有效控制水土流失, 覆土复垦区最终平台复垦面积为 1.0 公顷。

(3) 闭坑后对最终表土堆放场进行平整, 使其与周围地形相符, 整治后最终平台坡度控制在  $5^{\circ}$  左右, 场地 pH 值控制在 7.8-7.9, 容重控制在  $1.55-1.75\text{g/cm}^3$ , 不低于损毁前指标。废石堆放场土壤质地为砂砾石层, 砾石含量小于等于 30% (原始砾石含量 50-60%);

(4) 因地制宜, 复垦后土地应与周边地形、地貌景观及周边环境相协调。

表 5-2-6 各复垦单元复垦前后质量对比

复垦单元	复垦方向	基本指标	损毁前原始指标值	本次复垦质量控制标准
露天采场	天然牧草地	地面坡度/ $^{\circ}$	$5^{\circ}$	$5^{\circ}$
		边坡坡度/ $^{\circ}$	$45^{\circ}$	$30^{\circ}$
		有效土层厚度/cm	0	0
		土壤质地	砂砾土	砂砾土
		pH 值	7.8-7.9	7.8-7.9
		容重/ $(\text{g/cm}^3)$	1.55-1.75	1.55-1.75
		砾石含量/%	50~60%	30%
废石堆放场	天然牧草地	地面坡度/ $^{\circ}$	$5^{\circ}$	$5^{\circ}$
		边坡坡度/ $^{\circ}$	$45^{\circ}$	$0^{\circ}$
		有效土层厚度/cm	0	0
		土壤质地	砂砾土	砂砾土
		pH 值	7.8-7.9	7.8-7.9
		容重/ $(\text{g/cm}^3)$	1.55-1.75	1.55-1.75
		砾石含量/%	50~60%	30%
生活区	天然牧草地	地面坡度/ $^{\circ}$	$1-2^{\circ}$	$1-2^{\circ}$
		有效土层厚度/cm	0	0
		土壤质地	砂砾土	砂砾土
		pH 值	7.8-7.9	7.8-7.9
		容重/ $(\text{g/cm}^3)$	1.55-1.75	1.55-1.75
		砾石含量/%	50~60%	30%
矿山道路	天然牧草地	地面坡度/ $^{\circ}$	$5^{\circ}$	$5^{\circ}$
		有效土层厚度/cm	0	0
		土壤质地	砂砾土	砂砾土
		pH 值	7.8-7.9	7.8-7.9
		容重/ $(\text{g/cm}^3)$	1.55-1.75	1.55-1.75
		砾石含量/%	50~60%	30%
工业广场	天然牧草地	地面坡度/ $^{\circ}$	$3-5^{\circ}$	$3-5^{\circ}$
		有效土层厚度/cm	0	0
		土壤质地	砂砾土	砂砾土
		pH 值	7.8-7.9	7.8-7.9
		容重/ $(\text{g/cm}^3)$	1.55-1.75	1.55-1.75
		砾石含量/%	50~60%	30%
表土堆放	天然牧草地	地面坡度/ $^{\circ}$	$5^{\circ}$	$5^{\circ}$

场	有效土层厚度/cm	0	0
	土壤质地	砂砾土	砂砾土
	pH 值	7.8-7.9	7.8-7.9
	容重/(g/cm <sup>3</sup> )	1.55-1.75	1.55-1.75
	砾石含量/%	50~60%	30%

### 三、土地复垦工程

#### (一) 土地复垦预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在开采规划建设与过程中可以采取一些合理措施，以减小和控制损毁土地面积和程度，为土地复垦创造良好条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

1、合理规划生产布局，减少损毁范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

2、矿山开采过程中加强对土地资源破坏区域进行监测，通过人工巡视等手段监测做好土地使用规划，并尽量减少土地损毁影响。

3、合理堆放废石，尽量减少压占土地，避免污染土地，防止对原生态的破坏。

4、合理选择材料堆放场地，减少压占植被，材料堆放地应选择在当地植被覆盖度较低的区域，防止对原生态的破坏。

#### (二) 矿区土地复垦

##### (1) 目标任务

根据开发利用方案中对矿山开采情况的表述和对伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿的现场调查，同时结合当地的自然环境情况、社会经济情况以及当地政府及公众对本项目实施所提出的意见的综合考量。

根据伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿土地损毁预测结果和适宜性评价的结果，考虑到工程具体实施方式，将伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿复垦单元分为露天采场、生活区、矿山道路、表土堆放场、工业广场和废石堆放场共 6 个复垦单元。依据“边生产、边建设、边复垦”的原则，矿山在生产运营期即对不再损毁的土地开展复垦工程，依据土地复垦适宜性评价结果确定矿山复垦方向为天然牧草地。矿山土地复垦区范围面积 12.65 公顷，矿区内无“不再留续使用的永久性建设用地”，故复

垦责任区面积 12.65 公顷。因此矿山土地复垦率=12.65 公顷/12.65 公顷=100%。

## (2) 工程设计

依据伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿土地损毁预测结果和适宜性评价的结果，考虑到工程具体实施方式，将伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿复垦单元分为露天采场、生活区、矿山道路、表土堆放场、工业广场和废石堆放场共 6 个复垦单元。

针对复垦单元设计复垦工程，主要包括表土剥离工程、覆土工程、平整工程、砌体拆除工程、植被重建等。各复垦单元复垦方向及复垦具体措施见表5-3-1。

表 5-3-1 复垦单元复垦方向及复垦措施一览表

复垦单元	原土地利用类型	复垦方向	复垦面积（公顷）	复垦措施
露天采场	采矿用地、天然牧草地	天然牧草地	10.10	表土剥离工程、覆土工程、平整工程、植被重建工程
工业广场	采矿用地	天然牧草地	0.95	平整工程
生活区	采矿用地	天然牧草地	0.2	砌体拆除工程、平整工程
矿山道路	采矿用地	天然牧草地	0.2	表土剥离工程、覆土工程、平整工程、植被重建工程
废石堆放场	采矿用地	天然牧草地	0.2	表土剥离工程、覆土工程、平整工程、植被重建工程
表土堆放场	天然牧草地	天然牧草地	1.0	平整工程、植被重建工程
合计			12.65	

### 1、露天采场土地复垦工程设计

由矿山地质灾害预测评价，露天采场边坡属较稳定型。露天采场平台原土地利用类型为采矿用地、天然牧草地；根据土地复垦适宜性评价，露天采场复垦方向为天然牧草地，土地复垦措施主要为表土剥离工程、覆土工程、平整工程、植被重建工程。

#### 1) 筑坡工程设计

依据开发利用方案，采矿场开采时的废石将有序定期对上一年度开采的采坑进行筑坡工程，筑坡高度 30m，筑坡坡度 30°，矿山开采过程中边生产边筑坡，筑坡成本计入到矿山生产期内（由于矿山生产结束后边坡坡度为 45°，坡度较大，且由下图可知坡体中部夹杂近 20m 厚的黄土层，黄土层直接裸漏于地面，加之上部砂石矿体多为透水层，极大的增加了坡体发生失稳的可能性，下图为使用数值模拟软件对未进行筑坡的采坑边坡进行稳定性分析，从分析结果来看天然状态下边坡的稳定性系数为 1.009，远小于矿山边坡稳定系数所要求的 1.30，因此矿山有必要对采坑边坡进行筑坡处理）。根据开采利用方案，矿山在每年生产中产生废石 6.4 万立方米，矿山闭坑后废石总量为 57.55 万立方米，57.55 万立方米废石均用于采坑边坡的筑坡工作，筑坡时序为当年生产的废石有序修筑至上一年度生产所形成的采坑内，平均筑坡高度 30m，最大筑坡高度 53m。具体见图 5-3-1 采坑回填示意图。

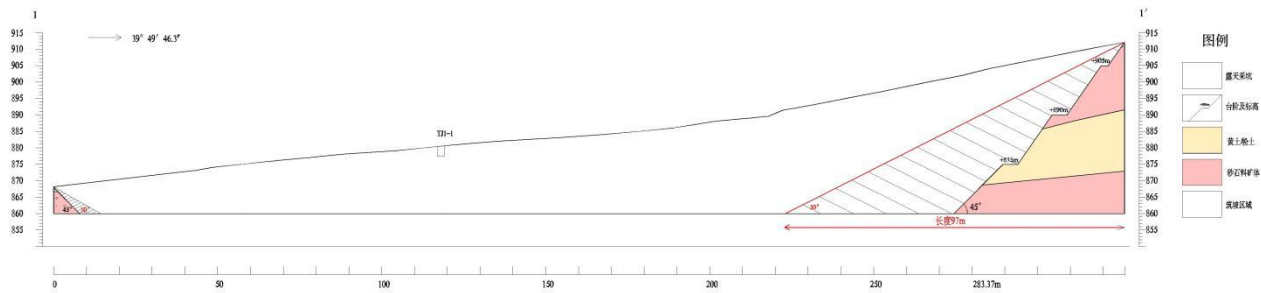


图 5-3-1 采坑回填示意图

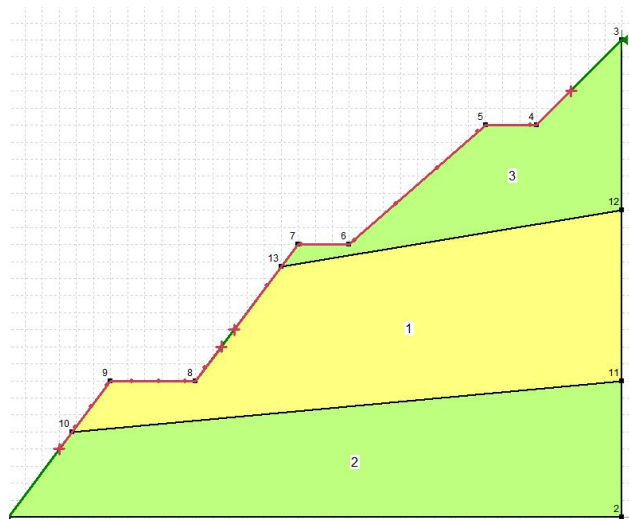


图 5-3-1 采坑边坡建模示意图

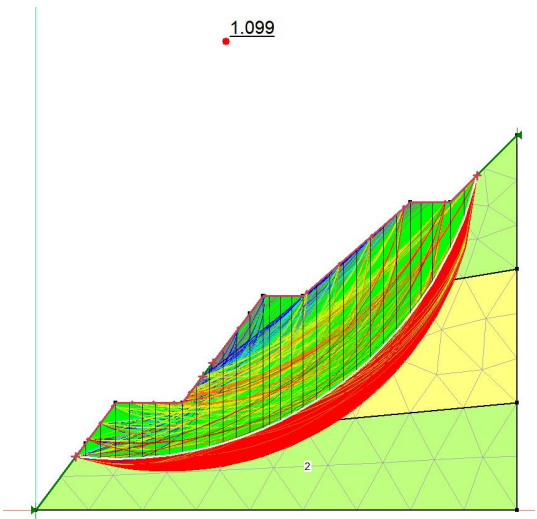


图 5-3-1 天然工况下坡体稳定性模拟

2) 剥土工程

露天采场为新建布局，需要在建设前进行表土剥离，剥离厚度 0.3 米，采用人工剥离表土的方式，剥离量 3.03 万立方米，剥离的表土拉运堆放至表土堆放场，运距 0-0.5 千米。

3) 土地平整设计

土地平整采用利用59kw推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度。在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡。仅对露天采场坑底平台和台阶平台进行土地平整，由于采坑边坡进行筑坡后斜坡坡度由于之前的45° 变化为筑坡后的30° ，且将取消台阶设置，因此结合露天采场特征和筑坡后基本情况，综合考虑下设置露天采场平整工作时，复垦质量控制标准为15°。

平整总面积为 10.10 公顷，平整工程量采用土地平整公式计算每公顷平整工程量，（摘自《土地开发整理标准》[TD/T1011-1013-2000]）：

$$V=5000\tan\alpha \tag{式 5-1}$$

其中：α—地面坡度（°）

依据式 5-1，地面坡度取 15°，每公顷平整工程工作量为 1340 立方米，平整总面积为 10.10 公顷，经计算土方平整量约为 13534 立方米。

#### 4) 覆土工程

矿山闭坑后，露天采场需复垦为天然牧草地，复垦面积为 10.10 公顷，覆土厚度为 0.3 米，覆土方量为 3.03 万立方米，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

表土位于表土堆放场，距离露天采场 0-0.5 千米，设计使用机械为 1m<sup>3</sup>挖掘机、59kw 推土机和 10t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回，拉运距离 0-0.5 千米。

#### 5) 植被重建设计

根据矿山开采特点及类似矿山复垦经验，本方案设计对露天采场草地播撒草籽复垦为天然牧草地，植被选用绢蒿、针茅及角果藜，采用直播技术，人工混播草籽（1:1:1），其他草地播撒草籽按 30 千克/公顷。播种面积 10.10 公顷。露天采场土地复垦工程量见表 5-3-2。

表 5-3-2 露天采场复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
-1	平整方量	100 立方米	135.34
2	土壤剥覆工程		
-1	剥土工程	100 立方米	303
-2	覆土工程	100 立方米	303
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
-1	播撒草籽	公顷	10.10

### 2、生活区土地复垦工程设计

#### 1) 剥土工程

生活区为利用原有遗留矿山设施布局，已进行了损毁，因此不需要在建设前进行表土剥离、覆土工作和植被重建。

#### 2) 砌体拆除清运工程设计

矿山开采服务年限结束后，针对生活区内建筑物，设计采用 1.5 立方米装载机拆除配合人工拆除，拆除至建筑物基底，工作内容包含机械拆除、清理、堆放等作业过程。生活区地面建筑面积合计 520 平方米，拆除物发生量系数取 1.05 立方米/平方米，拆除工程量为 546 立方米，地面建筑服务期满采用机械拆除，经与矿山企业沟通拆除物由矿山企业自行进行回收处理。石渣拉运至露天采场回填，拉运距离在 0-0.5 km 内。

#### 3) 土地平整设计

生活区损毁土地面积 0.2 公顷，待建（构）筑物拆除清理完毕后利用 59 kw 推土机对场地



进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度。

生活区平整总面积为 0.2 公顷，地面坡度取 2°，采用（5-1）公式计算每公顷土地的平整工作量，平整土地取 2°，计平整每公顷土地的工程量为 174.6 立方米，待平整面积为 0.2 公顷，因此平整工程量为 35 立方米。

此项工程在矿山闭坑后开展，生活区方案服务年限内复垦工程量见表 5-3-3。

表 5-3-3 生活区复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	建筑拆除		
-1	建筑物拆除工程	100 立方米	5.46
2	平整工程		
-1	平整方量	100 立方米	0.35
3	土壤剥覆工程		

### 3、废石堆放场土地复垦工程设计

本次方案设计在开采结束后，对废石堆放场复垦单元采取地形重塑工程，复垦为天然牧草地，恢复原有土地利用功能，地形地貌与周边环境相协调。废石堆放场占地面积 0.20 公顷，复垦结束后，会有少部分废石堆放于废石堆放场，废石堆放场场地岩性主要为砂砾石，地形坡 5°左右。闭坑后对废石堆放场 0.20 公顷采用 59kw 推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度，使其与地形相符。

#### 1) 剥土工程

废石堆放场为新建布局，需要在建设前进行表土剥离，剥离厚度 0.3 米，采用人工剥离表土的方式，剥离量 600 立方米，剥离的表土拉运堆放至表土堆放场，运距 0-0.5 千米。

#### 2) 土地平整设计

废石堆放场损毁土地面积 0.20 公顷，利用 59kw 推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度。

废石堆放场平整总面积为 0.20 公顷，地面坡度取 5°，采用（5-1）公式计算每公顷土地的平整工作量，平整土地取 5°，计平整每公顷土地的工程量为 437.44 立方米，待平整面积为 0.20 公顷，因此平整工程量为 87.5 立方米。

#### 3) 覆土工程

矿山闭坑后，废石堆放场需复垦为天然牧草地，复垦面积为 0.2 公顷，覆土厚度为 0.3 米，

覆土方量为 600 立方米，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

表土位于表土堆放场，距离废石堆放场 0-0.5 千米，设计使用机械为 1m<sup>3</sup>挖掘机、59kw 推土机和 10t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回，拉运距离 0-0.5 千米。

#### 4) 植被重建设计

根据矿山开采特点及类似矿山复垦经验，本方案设计对废石堆放场草地播撒草籽复垦为天然牧草地，植被选用绢蒿、针茅及角果藜，采用直播技术，人工混播草籽（1:1:1），天然牧草地播撒草籽按 30 千克/公顷。播种面积 0.2 公顷。

此项工程在矿山闭坑后开展，废石堆放场方案服务年限内复垦工程量见表 5-3-4。

表 5-3-4 废石堆放场复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
-1	平整方量	100 立方米	0.875
2	土壤剥覆工程		
-1	剥土工程	100 立方米	6
-2	覆土工程	100 立方米	6
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
-1	播撒草籽	公顷	0.2

#### 4、工业广场土地复垦工程设计

本次方案设计在开采结束后，对工业广场复垦单元采取地形重塑工程，复垦为天然牧草地，恢复原有土地利用功能，地形地貌与周边环境相协调。工业广场占地面积 0.95 公顷，工业广场场地岩性主要为砂砾石，地形坡 5° 左右。闭坑后对工业广场 0.95 公顷采用 59kw 推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度，使其与地形相符。

##### 1) 剥土工程

工业广场为利用原有遗留矿山设施布局，已进行了损毁，因此不需要在建设前进行表土剥离、覆土工作和植被重建。

##### 2) 土地平整设计

工业广场损毁土地面积 0.95 公顷，利用 59kw 推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度。

工业广场平整总面积为 0.95 公顷，地面坡度取 5°，采用（5-1）公式计算每公顷土地的平

整工作量，平整土地取5°，计平整每公顷土地的工程量为437.44立方米，待平整面积为0.95公顷，因此平整工程量为415.57立方米。

此项工程在矿山闭坑后开展，工业广场方案服务年限内复垦工程量见表5-3-5。

表 5-3-5 工业广场复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
-1	平整方量	100 立方米	4.1557

## 5、矿山道路土地复垦工程设计

矿山道路主要为连接各个矿山布局的支线公路，按照《厂矿道路设计规范 GBJ22—87》露天矿山道路三级道路标准进行修建，单车道，泥结碎石路面，路面宽 6.0m，道路最大纵坡 5%，长约 500m，占地面积 0.20 公顷，原始地形坡度大多在 5°。矿山闭坑后，矿山道路复垦方向为天然牧草地。矿山道路土地复垦措施包括：表土剥离工程、覆土工程、平整工程和植被重建工程。

### 1) 剥土工程

矿山道路为新建布局，需要在建设前进行表土剥离，剥离厚度 0.3 米，采用人工剥离表土的方式，剥离量 600 立方米，剥离的表土拉运堆放至表土堆放场，运距 0-0.5 千米。

### 2) 土地平整设计

矿山道路损毁土地面积0.20公顷，利用59kw推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度。

矿山道路平整总面积为 0.20 公顷，地面坡度取 5°，采用（5-1）公式计算每公顷土地的平整工作量，平整土地取 5°，计平整每公顷土地的工程量为 437.44 立方米，待平整面积为 0.20 公顷，因此平整工程量为 87.5 立方米。

### 3) 覆土工程

矿山闭坑后，矿山道路需复垦为天然牧草地，复垦面积为 0.2 公顷，覆土厚度为 0.3 米，覆土方量为 600 立方米，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

表土位于表土堆放场，距离矿山道路0-0.5千米，设计使用机械为1m³挖掘机、59kw推土机和10t自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回，拉运距离0-0.5千米。

### 4) 植被重建设计

根据矿山开采特点及类似矿山复垦经验，本方案设计对矿山道路草地播撒草籽复垦为天然牧草地，植被选用绢蒿、针茅及角果藜，采用直播技术，人工混播草籽（1:1:1），天然牧

草地播撒草籽按 30 千克/公顷。播种面积 0.2 公顷。

此项工程在矿山闭坑后开展，矿山道路方案服务年限内复垦工程量见表 5-3-6。

表 5-3-6 矿山道路复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
-1	平整方量	100 立方米	0.875
2	土壤剥覆工程		
-1	剥土工程	100 立方米	6
-2	覆土工程	100 立方米	6
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
-1	播撒草籽	公顷	0.2

## 6、表土堆放场土地复垦工程设计

本次方案设计在开采结束后，对表土堆放场复垦单元采取地形重塑工程，复垦为天然牧草地，恢复原有土地利用功能，地形地貌与周边环境相协调。表土堆放场占地面积 1.0 公顷，复垦结束后，恢复表土堆放场地形坡 5°左右。闭坑后对表土堆放场 1.0 公顷采用 59kw 推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度，使其与地形相符。

### 1) 土地平整设计

表土堆放场损毁土地面积 1.0 公顷，利用 59kw 推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度。

表土堆放场平整总面积为 1.0 公顷，地面坡度取 5°，采用（5-1）公式计算每公顷土地的平整工作量，平整土地取 5°，计平整每公顷土地的工程量为 437.44 立方米，待平整面积为 1.0 公顷，因此平整工程量为 437.44 立方米。

### 2) 植被重建设计

根据矿山开采特点及类似矿山复垦经验，本方案设计对表土堆放场草地播撒草籽复垦为天然牧草地，植被选用绢蒿、针茅及角果藜，采用直播技术，人工混播草籽（1:1:1），天然牧草地播撒草籽按 30 千克/公顷。播种面积 1.0 公顷。

此项工程在矿山闭坑后开展，表土堆放场方案服务年限内复垦工程量见表 5-3-7。

表 5-3-7 表土堆放场复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		

1	平整工程		
-1	平整方量	100 立方米	4.3744
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
-1	播撒草籽	公顷	1.0

## 7、技术措施

工程技术措施是指工程复垦中，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，恢复受损土地的生态系统。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，结合项目工业广场、废石堆放场、生活区、表土堆放场、矿山道路、露天采场等地面工程的施工建设工艺，参照周边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）砌体拆运工程技术措施

矿山闭坑后，生活区的各类建筑物和设施需要拆除清理。各类设施拆除采用机械拆除为主，各类设施拆除后对废弃物进行清运，可利用的拆除物回收利用，不可利用的废弃物由矿山进行外运或回填处理。砌体拆运工程包括拆除和拉运两个工作内容。

### （2）土地平整工程

对复垦单元进行平整，其目的是通过机械、人工进行平整，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行植被恢复的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整、人工平整。

### （3）覆土工程

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。

作为复垦工作来说，表层土壤的堆放具有重要的意义。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。

土壤是土地复垦时进行再种植成功的关键，在取土过程做好防护工作。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨季取土。

### （4）植被重建工程

矿区土地复垦方向为天然牧草地，各类设施拆除后，对场地土地开展平整工作，随后开始植被重建工程。选择合适的植物物种是生态重建的关键，根据项目区的地理位置和当地的

气候条件，应选择具有下列特征的植物作为先锋植物：

1) 具有抗旱、抗寒、抗病虫害等优良特性。

2) 生长、繁殖能力强，最好能具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。

3) 根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。

4) 播种、栽植容易，成活率高。所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

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。

综合以上条件，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1：1），草种选择芨芨草和针茅，播种量为 30 千克/公顷。

## 7、主要工程量

伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿土地复垦工程主要包括表土剥离广场、覆土工程、平整工程、砌体拆除工程、石渣拉运工程和植被重建工程等，各项复垦工程量见表 5-3-8。

表 5-3-8 总土地复垦工程量汇总表

序号	分项工程	单位	露天采场	生活区	废石堆放场	工业广场	矿山道路	表土堆放场	合计
一	<b>土壤重构工程</b>								
1	清理工程								
(1)	砌体拆除工程	100m <sup>3</sup>		5.46					5.46
(2)	石渣拉运工程	100m <sup>3</sup>		5.46					5.46
2	土壤剥覆工程								
(1)	剥土工程	100m <sup>3</sup>	303		6		6		315
(2)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	303		6		6		315
3	平整工程								
(1)	土地平整	100m <sup>3</sup>	135.34	0.35	0.875	4.1557	0.875	4.3744	145.9701
二	<b>植被恢复工程</b>								
1	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	10.10		0.2		0.2	1.0	11.5

## （三）矿区土地复垦监测与管护

### 1、目标任务

#### （1）监测目标任务

对复垦责任范围内损毁的所有对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度，同时对土壤质量状况进行监测，在土壤质量下降前采取预防措施，以保证为复垦提供优质土源。对复垦的植被进行监测，便于及时发现复垦质量不达标区域，采

取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

## (2) 管护目标任务

根据土地复垦利用类型、土壤、当地的气候和水文等条件，提出适合的管护方案，以提高复垦工程的经济、社会和生态效益。本方案地面建设场地、现有固体废弃物堆采取了植被重建工程，为保障复垦后植被恢复效果，确定项目复垦后管护期为3年。管护期土地复垦治理要求应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中对草地的要求。

## 2、措施和内容

依据《土地复垦条例》（2011年3月5日国务院令第592号）：县级以上地方人民政府国土资源主管部门应当建立土地复垦监测制度，及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。本方案土地复垦监测主要包括复垦区损毁土地监测、土地复垦效果监测（土壤质量监测、复垦植被监测）和管护工程。

### (1) 土地损毁监测

监测土地损毁的程度变化、面积、位置、破坏情况。由于矿山面积分布较广，土地损毁的监测主要通过地形测量来确定土地资源的动态变化。在露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场共设置6个监测点，对矿建设施进行监测，每年监测2次，主要针对土地资源损毁变化处，对比损毁范围的变化，监测时间为2025年9月到闭坑后土地复垦工作结束，共约10年，共120次。

表 5-3-9 土地损毁监测分布统计表

序号	矿山布局	坐标		备注
		经度	纬度	
1	露天采场	81°40'50.9149"	43°57'51.2507"	每年进行2次土地损毁监测。
2	表土堆放场	81°41'00.6786"	43°57'50.2113"	
3	废石堆放场	81°40'59.7523"	43°57'47.4764"	
4	生活区	81°41'54.5044"	43°57'57.6668"	
5	矿山道路	81°41'59.4437"	43°57'49.9688"	
6	工业广场	81°41'03.2646"	43°58'00.1767"	

#### 1) 监测技术指标和要求

监测技术指标主要参考《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2004）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等。

#### 2) 监测机构

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

#### 3) 监测程序

监测程序分为前期准备（资料收集、现场调查、编制监测计划、现场布点等）、监测实

施（调查监测、土地损毁监测等）及分析评价提交成果（监测数据整理、阶段成果反馈、监测成果报告编制等）三个阶段。

#### 4) 监测成果管理

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

### （2）遥感解译监测

按照《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》中相关要求内容，本次针对矿山补充了遥感解译监测内容，可通过进行遥感解译对土地损毁和土地利用情况进行监测，监测内容包括土地利用变化、植被覆盖状况、地表结构变化、开采区面积、位置、破坏情况、土地损毁程度和面积变化、挖方、填方数量及面积变化，弃渣量及堆放面积变化等内容；利用无人机平台获取矿区范围内的遥感影像，通过分析图像特征和规律，对地表物体进行识别、解释、监测和分析。本次遥感解译数据来源于“矿山地质环境治理工程”章节的地形地貌景观破坏的预防、修复及监测小结中所安排的无人机测绘工作，通过获取无人机测绘数据及无人机航拍遥感数据进行解译分析，设计每年对矿区进行一次无人机测绘与遥感解译，遥感解译工作量计入矿山地质环境治理工程中，不再重复计入土地复垦工程内，矿山服务年限内总计解译 10 次。

### （3）土壤质量监测

土壤质量监测主要调查复垦区土壤背景值，通过对比土壤中有机质、氮、磷含量等的比值判断，矿山开采对复垦区土壤肥力及土壤质量的影响。

#### ①监测布点

选取复垦区具有代表地段的土壤和原始土壤，通过对比分析确定复垦区土壤恢复程度及恢复效果监测布点 6 个，复垦区土壤监测点 6 处，分别位于露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场各布置 1 处土地损毁监测点。

#### ②监测因子

pH 值、总盐、总氮、总磷、有机质、有效氮、有效磷共 7 项；

#### ③监测方法

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）。土壤监测采用定点取样、实验室化验的方式，定期到各土壤采集点用采样设备分别采集两个不同深度土样（0~20 厘米、20~40 厘米），将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测。复垦区监测结果与原始地表结果进行对比分析。



## ④监测频率

方案服务年限内，频率为2次/年。监测时间为2025年9月到闭坑后土地复垦工作结束，共约10年，共120次。

表 5-3-10 土壤质量监测点分布统计表

点号	监测点位	坐标（CGCS 2000）	
		X	Y
1	露天采场	81°40'50.9149"	43°57'51.2507"
2	表土堆放场	81°41'00.6786"	43°57'50.2113"
3	废石堆放场	81°40'59.7523"	43°57'47.4764"
4	生活区	81°41'54.5044"	43°57'57.6668"
5	矿山道路	81°41'59.4437"	43°57'49.9688"
6	工业广场	81°41'03.2646"	43°58'00.1767"

## (4) 复垦效果监测（植被恢复监测）

本方案对采取植被恢复工程的复垦单元进行复垦效果监测，共计4个监测单元：分别位于露天采场、废石堆放场、矿山道路和表土堆放场，主要监测复垦植被的生长恢复情况，监测时间为矿山管护期。

## ①监测布点

矿山结束开采后的，各复垦单元的复垦方向为天然牧草地，设计在地面复垦单元内露天采场、废石堆放场、矿山道路和表土堆放场各布置一个监测点，共4个监测点。

## ②监测因子

复垦区植物生长势、高度、植物密度、成活率、覆盖度、产量（生长量）。

## ③监测方法

监测方法为随机调查法。每1个监测点选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，草地为2米×2米，4次重复。用样方的观测值计算植被覆盖度。计算公式为：

$$C = f / F$$

其中 C——植被覆盖率（%）；

f——植被面积（公顷）；

F——类型区总面积（公顷）

## ④监测频率

监测频率2次/年。监测时间为2035年9月到管护期工作结束，共约3年，共24次。

表 5-3-11 复垦效果监测点分布统计表

点号	监测点位	坐标 (CGCS 2000)	
		经度	纬度
1	露天采场	81°40'50.9149"	43°57'51.2507"
2	表土堆放场	81°41'00.6786"	43°57'50.2113"
3	废石堆放场	81°40'59.7523"	43°57'47.4764"
4	矿山道路	81°41'59.4437"	43°57'49.9688"

### (5) 管护工程措施和内容

矿山土地复垦责任范围面积为 11.5 顷，复垦方向为天然牧草地，管护工作的对象为复垦草地中的天然牧草地。植被的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，根据矿山自然地理情况，结合矿区及周边植被管护经验，本方案设置管护期 3 年，结合项目区实际情况、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案的管护措施。

#### 1) 植被灌溉

矿区内年降水量平均为 443.0 毫米左右，可满足复垦时植被正常生产生长所需，无需进行人工灌溉，以天然降水为主。

#### 2) 破除土表板结

播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。结合项目区实际，土表板结处理措施可用短齿钉齿耙轻度耙地。

#### 3) 补种

在各期复垦阶段结束后，在管护期还要重视草种的补植，防止复垦土地的植被退化，形成具有自我恢复能力的群落，巩固复垦成果。补植工作可根据植被恢复调查情况，在植被覆盖稀薄的地方开展。补植过程中注意分析该处植被稀薄的原因，总结和对比植被恢复良好的区域经验，选择适宜的草种，确定最利于植物生长的种植密度和种植方式，以达到甚至超过制定的复垦目标。

管护期每年对复垦区天然牧草地采取补种措施，每年工程量均按全部工程量的 10% 计，即管护期补种工程量为全部复垦工程量的 30%，管护时间为 3 年。方案服务年限播撒草籽面积为 11.5 公顷，则管护面积为 3.83 公顷。

#### 4) 养分管理

当复垦草地出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。

#### 5) 病虫害与杂草管理

对复垦植被病虫害情况进行管理，如发生病虫害情况，需要及时施用药品有效控制草地病虫害。

土地复垦监测和管护工程量见表 5-3-12。

表 5-3-12 土地复垦监测和管护工程量表

序号	内容	单位	监测点数	监测频次	方案服务年限
1	土地复垦监测工程				
-1	土地损毁监测	次	6	2 次/年	120
-2	土壤质量监测	次	6	2 次/年	120
-3	复垦效果监测	次	6	2 次/年	24
2	管护工程				
-1	草地补种	公顷	/	/	3.83

#### 四、土地复垦工作部署

##### (一) 总体工作部署

矿山土地复垦工程包括矿山土地复垦预防、矿区土地复垦、含水层破坏修复和土地复垦监测。按照“以防为主，防治结合，全程控制”，“在保护中开发，在开发中保护、治理”的原则，通过措施布局，力求使采矿活动造成的土地损毁问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，有效恢复和改善矿区的生态环境。

根据矿山所涉及的各类工程内容，提出矿山土地复垦总体目标任务，按项目的重要性和工程内容，采取分阶段实施、部署矿山土地复垦工作。

1、为适应矿山地质环境保护与土地复垦需要，矿山应建立矿山地质环境保护与土地复垦的长效工作机制，实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理恢复的原则，对矿山地质环境保护与土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的保护与治理恢复目标及相应的资金投入。

2、按本方案确定的地质环境保护与土地复垦分区，由重点防治区到一般防治区进行施工。

3、按本方案确定的各项矿山地质环境保护和土地复垦经费预算进行经费管理，按实情进行调剂。

4、各项矿山地质环境保护和土地复垦工程施工前必须有详细的施工设计，经费预算，施工中要监督到位，完工后按设计验收检查和上报经费开支。

5、工程完工后每年组织专人对已完工程的土地复垦效果进行现场检查，发现问题及时修补、完善。土地复垦的工作主要有：

根据土地复垦方向，对露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场等进行平整。加强土地复垦监测。根据前述工程设计情况，新疆伊犁益聚建材有限公司

新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿主要工程包括地质灾害治理工程、地形地貌治理工程、土地复垦工程、矿山地质环境监测工程和矿山土地复垦监测和管护工程。

矿山地质环境治理与土地复垦工程包括矿山地质环境保护与土地复垦预防、矿山地质灾害治理、矿区土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复和矿山地质环境监测工程。按照“以防为主，防治结合，全程控制”，“在保护中开发，在开发中保护、治理”的原则，通过措施布局，力求使采矿活动造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

## 6、体系建设

针对不同恢复治理区的地质环境问题的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施和生物措施相结合、地质灾害防治措施和含水层破坏防治与地形地貌景观破坏防治工程措施相结合的地质环境保护与治理恢复体系。

## 7、组织管理

按照“谁开发、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦方案由新疆伊宁县富西地建材有限公司全权负责并组织实施，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理；并对方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落实到实处并发挥积极作用。

### （二）阶段实施计划

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，本方案适用期为5年，根据规定，生产建设服务年限超过5年的，原则上以5年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排，本矿山方案服务年限为13.5年，因此将该矿山地质环境治理与土地复垦工作安排划分为近期和远期2个阶段。

#### 1、近期实施计划（2025年3月—2030年2月）

（1）进行废石筑坡等复垦工作；

（2）进行土地损毁监测，共6个监测点，在露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场处布置监测点，监测点监测频率为每年2次，共计54点次。

（3）开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共6处，分别位于露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场，每年监测两次，方案服务年限共监测54点次。

#### 2、远期实施计划（2030年3月—2038年8月）

（1）进行废石筑坡等复垦工作；

（2）开展土地损毁监测，监测土地损毁的范围和程度，监测点6处，露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场，每年监测两次，方案服务年限共监测66

点次。

(3) 开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共 6 处，分别位于露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场，每年监测两次，方案服务年限共监测 66 点次。

(4) 开展复垦效果监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共 6 处，分别位于露天采场、废石堆放场、矿山道路和表土堆放场，每年监测两次，管护期共监测 24 点次。

(5) 对各复垦单元开展植被管护工程，包括破除表土板结、预防病虫害和补种等。

(6) 对各地面布局复垦单元开展土地复垦工程，复垦方向为天然牧草地，复垦措施包括：表土剥离工程、覆土工程、平整工程、砌体拆除工程、石渣拉运工程和植被重建工程等。

矿山各阶段土地复垦工作统计见表 5-4-1。

表 5-4-1 各阶段矿山土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	近期工程量	远期工程量	方案服务年限 工程量
<b>一</b>	<b>土壤重构工程</b>				
1	清理工程				
(1)	砌体拆除工程	100m <sup>3</sup>		5.46	5.46
(2)	石渣拉运工程	100m <sup>3</sup>		5.46	5.46
2	土壤剥离工程				
(1)	剥土工程	100m <sup>3</sup>		315	315
(2)	覆土工程	100m <sup>3</sup>		315	315
3	平整工程				
(1)	土地平整	100m <sup>3</sup>		145.9701	145.9701
<b>二</b>	<b>植被恢复工程</b>				
1	播撒草籽	hm <sup>2</sup>		11.5	11.5
<b>三</b>	<b>土地复垦监测</b>				
1	土地损毁监测	次	54	66	120
2	土壤质量监测	次	54	66	120
3	复垦效果监测	次		24	24
<b>四</b>	<b>管护工程</b>				
1	草地补种	公顷		3.83	3.83

### (三) 近期年度工作安排

#### 1、2025 年 3 月~2026 年 2 月

(1) 进行矿山基础建设阶段；进行废石筑坡工作。

(2) 进行土地损毁监测，共 6 个监测点，对露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场处各布置一个监测点，监测点监测频率为每年 2 次，共计 6 点次。

(3) 开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共 6 处，分别位于露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场，监测点监测频率为每年

2次，共计6点次。

## 2、2026年3月~2027年2月

(1) 进行土地损毁监测，共6个监测点，对露天采场、废石堆放场、办公生活区、矿山道路和工业广场处各布置一个监测点，其中露天采场布设两处监测点，监测点监测频率为每年2次，共计12点次。

(2) 开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共6处，分别位于露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场，监测点监测频率为每年2次，共计12点次。

## 3、2027年3月~2028年2月

(1) 进行土地损毁监测，共6个监测点，对露天采场、废石堆放场、办公生活区、矿山道路和工业广场处各布置一个监测点，其中露天采场布设两处监测点，监测点监测频率为每年2次，共计12点次。

(2) 开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共6处，分别位于露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场，监测点监测频率为每年2次，共计12点次。

## 4、2028年3月~2029年2月

(1) 进行土地损毁监测，共6个监测点，对露天采场、废石堆放场、办公生活区、矿山道路和工业广场处各布置一个监测点，其中露天采场布设两处监测点，监测点监测频率为每年2次，共计12点次。

(2) 开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共6处，分别位于露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场，监测点监测频率为每年2次，共计12点次。

## 5、2029年3月~2030年2月

(1) 进行土地损毁监测，共6个监测点，对露天采场、废石堆放场、办公生活区、矿山道路和工业广场处各布置一个监测点，其中露天采场布设两处监测点，监测点监测频率为每年2次，共计12点次。

(2) 开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共6处，分别位于露天采场、废石堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和表土堆放场，监测点监测频率为每年2次，共计12点次。

表 5-4-2 近期土地复垦年度工程量统计表

序号	工程名称	单位	近5年	第一年工	第二年工	第三年工	第四年工程	第五年工程
			工程量	程量	程量	程量	量	量

一	土地复垦监测							
1	土地损毁监测	次	54	6	12	12	12	12
2	土壤质量检测	次	54	6	12	12	12	12

## 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

按伊宁县企业现行人员工资单价执行，并参考建材行业现行的有关规定进行调整，人均年工资 60000 元。

##### 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，不足部分参考伊犁哈萨克自治州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) 基建剥离和矿区公路工程：参照同类矿山资料，并结合本矿实际进行估算。

(4) 矿山基建剥离采准工程：为企业自行施工。

#### (二) 工程总量

##### 1、矿山开拓、剥离采准工程量

遵循自上而下的开采顺序，基建工程设定为由南向北方向采剥，按照基建工程量确定的原则，确定基建工程量 2000 立方米。

##### 2、矿山建构筑物

矿山建构筑物主要包括办公室、职工宿舍、食堂、浴室及锅炉房、材料库等，总建筑面积 520m<sup>2</sup>。

表 6-1-1 建筑工程投资估算表

序号	工程名称	面积(m <sup>2</sup> )	结构	备注
1	工人宿舍	200	砖混	
2	办公室	100	砖混	



3	食堂	100	砖混	
4	库房	30	砖混	
5	变、配电室	30	砖混	
6	机修间	20	砖混	
7	水井房	15	砖混	
8	蓄水池	25	砖混	
	合计	520		

### 3、矿山设备

矿山主要设备型号、规格及数量，见表 6-1-2。

表 6-1-2 矿山主要设备一览表

序号	型号规格设备名称	产能	台数	备注
1	SY485H 挖掘机	800 立方米/班	1	
2	山推 SD22 推土机		2	
3	20t 自卸汽车	20 吨每车	1	
4	7.5kw 滚筒式筛分机	120 立方米/小时	1	
5	2.2kW 水泵		2	备用一台

### (三) 投资估算

矿山为新建矿山，项目建设投资为 308.40 万元，详见表 6-1-3。按投资构成划分投资分析，见表 6-1-4。

表 6-1-3 建设投资估算表

序 号	项目名称	单位	工程量（数量）	金额（万元）	备 注
一	建筑工程费			24.40	
1	采场建设			10	
1.1	运输公路	m		5	自建
1.2	基建剥离	m <sup>3</sup>		5	自建
2	建（构）筑物			14.4	
2.1	生活办公区	m <sup>2</sup>		10.4	彩钢板
2.2	过滤沉淀池	m <sup>3</sup>		2	
2.3	密闭厂房	m <sup>2</sup>		2	彩钢板
二	设备购置费			175	
1	电焊机	台	1	1	
2	自卸汽车	台	2	32	
3	洗砂机	台	1	10	
4	滚筒筛砂机	台	1	10	

5	胶带运输机	台	1	8	
6	水泵	台	2	2	
7	挖掘机	台	1	60	
8	推土机	台	2	40	
9	洒水车	台	1	12	
三	设备安装费	套	1	8.00	
四	预备费			12.00	
五	其它费用			89.00	
1	设计费			6	
2	环评费			6	
3	土地使用费			10	
4	采矿权招拍挂取得费			50	
5	开发利用及生态保护修复方案编制费			8	
6	修渠费			3	
7	建设单位管理费			6	
建设投资合计				308.40	

表 6-1-4 建设投资分析表

工程和费用名称 (万元)	建筑工程(万元)	设备工程 (万元)	安装工程 (万元)	预备费用 (万元)	其它费用 (万元)	总计 (万元)
建设投资	24.40	175.00	8.00	12.00	89.00	308.40
占投资比例(%)	7.91	56.74	2.59	3.89	28.86	100

#### (四) 经济评价

##### 1、综述

##### (1) 项目财务评价的原则

该矿财务评价以国家现行的财税政策为基础，依据国家发改委、建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）、《投资项目可行性研究指南》及行业颁布的技术经济设计规范进行。

根据本项目的实际情况初步确定以下评价原则：

- ①财务评价暂不考虑项目出资各方合作方式、出资额及股份比例等。
- ②财务评价未考虑汇率变化、通货膨胀等因素对评价的影响。
- ③财务评价计算中项目投入与产出物的价格均为含税价。

##### (2) 项目建设规模、建设期及投产期

矿山生产规模 15 万立方米每年，设备安装调试期 0.5 月，生产服务期 9 年。项目设备安

装调试后，投产即达产。

## 2、企业组织与劳动定员

### (1) 企业组织机构

该砂矿为独立核算、自负盈亏的经济实体，实行有限公司领导下的厂矿长（经理）负责制，财务采用车间、矿部两级核算管理。按照生产组织的需要，企业组织机构共设置两大部门：即采矿生产部门和矿山管理部门。

### (2) 企业工作制度

根据矿山生产条件，生产作业年工作天数为 250 天，每天 1 班工作。

### (3) 劳动定员

根据工艺流程设计和设备配置状况，项目岗位劳动定员 10 人，编制见表 6-1-5。

表 6-1-5 项目岗位劳动定员表

序号	部门或工种	岗位性质	人数		备注
			1	合计	
1	生产部		7	7	
1.1	推土机	生产	1	1	辅助、废石倒运等
1.2	挖掘机	生产	1	1	
1.3	汽车司机	生产	1	1	
1.4	砂机工	生产	2	2	
1.5	水泵工（兼电工、机修）	生产	2	2	
2	经营管理		3	3	
2.1	矿长	管理	1	1	兼技术员
2.2	副矿长	管理	1	1	兼财务
2.3	安全员	管理	1	1	兼后勤
3	劳动定员合计		10	10	

### (4) 劳动生产率

项目全部劳动定员按 10 人计，项目全员劳动生产率 1.5 万立方米/人·年。

### (5) 工资总额

项目人员年均工资 60000 元/年，年工资总额为 60 万元。

## 3、总投资及资金筹措

### (1) 项目总投资

#### 1) 建设投资

本项目建设投资为 308.4 万元。

#### 2) 流动资金

按建设投资资产的 10%估算流动资金 31 万元。

### 3) 总投资估算：339.4 万元。

#### (2) 资金筹措

矿山建设资金和流动资金全部按企业自有资金考虑。

### 4、成本与费用

#### (1) 成本与费用估算采用的基础数据

1) 项目总成本费用估算与达产期 15 万立方米/年建筑用砂矿石量对应。

2) 项目原、辅助材料均为到矿近期平均市场参考价格(含税)。

3) 项目折旧按平均年限法提取。开拓工程、其它费用按 10 年进行折旧，不留残值；其它建筑物、构筑物、设备折旧年限按 10 年计算，固定资产残值率 10%。

4) 修理费按固定资产原值计提，建筑物和构筑物修理费率为 1.80%，设备修理费率按 2.5% 估算。

5) 项目车间其他制造费用按生产工人工资的 10% 估算。

6) 项目管理费用由企业管理费和安全生产费等组成。

### 5、制造成本和总成本费用

#### 1、采、选矿制作成本

生产规模为 15 万立方米/年，年产矿石 15 万立方米，采、选矿制作成本 93 万元，具体见表 6-1-6。

表 6-1-6 露天采、选矿制造成本计算表

序号	成本项目	单位	价格	单位消耗 (/m <sup>3</sup> )	单位	消耗总量	总成本
					成本		
一	辅助材料	元			1.5		21.49
1.1	推土机机轮胎	个	4000	0.00005	0.2	5	2.00
1.2	挖掘机斗齿	个	100	0.0015	0.15	150	1.50
1.3	筛网	m <sup>2</sup>	50	0.005	0.25	500	2.50
1.4	胶带运输机皮带	m	150	0.005	0.75	500	7.50
1.5	胶带运输机托辊	个	80	0.0015	0.12	150	1.20
1.6	传动三角带	条	6	0.005	0.03	500	0.30
1.7	其他	元					6.49
二	燃料和动力	元			2.94		9.85
2.1	柴油	kg	8.5	0.08	0.68	8000	6.80
2.2	水	m <sup>3</sup>	3	0.01	0.03	1000	0.30
2.3	动力(电)	元/度	0.55	0.5	0.275	50000	2.75

三	工资及福利费	元/人·a	50000			7	42
四	制造费用	元					19.66
4.1	折旧费	元					11.86
4.2	修理费	元					3.80
4.3	其它	元					4.00
制造成本		元					93.00

## 2、企业管理费用

企业管理费用包括：管理人员工资，管理、技术人员和一般人员劳动保护费、全员社会保险费、工会经费、业务招待费、职工教育经费、绿色矿山技术改造及试验研究费等费用。

其中：管理人员年工资 18 万元。

其他管理费按全员工资的 20% 估算为 12 万元。

全员社会保险费（按全员总工资的 39.75% 估算，其中包括养老保险 16%，医疗保险 9%，失业保险 1%，工伤保险 1.5%，生育保险 1%，住房公积金 5%）估算为 23.85 万元。

绿色矿山技术改造及试验研究费按年平均销售收入（不含税）的 1.5% 估算为 5.84 万元。

因此，企业管理费用为 59.69 万元。

## 3、安全费

露天开采安全费按 2 元/吨收取，按矿体体重 1.63 吨/立方米换算 15 万立方米原矿，则年矿山安全费为 48.9 万元。

## 4、销售费用

销售费用取不含税销售收入的 1%，则年销售费用为 3.90 万元。

## 5、矿山地质环境治理恢复基金

该矿按照非金属确定矿种系数为 1%，开采系数为 2.5，则：

矿山地质环境治理及土地复垦基金=销售收入×矿种系数×开采系数

$$=440.25 \times 1\% \times 2.5 \text{ 万元}$$

$$=11.01 \text{ 万元}$$

## 6、总成本

总成本费用=采选制造成本+企业管理费用+安全费+销售费用+矿山地质环境治理恢复基金=93+59.69+48.9+3.90+11.01=216.50 万元。

## 6、销售收入、税金及附加费用

### （1）销售收入

目前伊宁县各项建设建筑用砂用量在不断增加，但价格较稳定，近年来建筑用砂市场价格约在 0.075-5mm（砂）50-70 元/立方米、5-20mm 砾石（小石子）40-60 元/立方米、20-40mm

砾石（大石子）30-50 元/立方米，市场价格波动不大。

矿山生产规模为 15 万立方米/年，其中，0.075~5mm 砂占 22.4%，价格为 60 元/立方米，5~20mm 小石子料占 18.7%，价格为 50 元/立方米，20~40mm 大石子料占 16.4%，价格为 40 元/立方米。

因此，销售收入为 440.25 万元。

## （2）销售税金及附加

### ①增值税

销项税额=440.25÷1.13×13%=50.65 万元。

进项税额=（辅助材料+燃料和动力+修理费）÷1.13×13%  
=（21.49+9.85+3.8）÷1.13×13%=4.04 万元。

年应纳增值税=销项税额-进项税额=50.65-4.04=46.61 万元。

### ②城市维护建设费

城市维护建设费率取 5%，年应纳城市维护建设税 2.33 万元。

### ③教育费附加

教育费附加费率取 5%，年应纳教育费附加 2.33 万元。

### ④资源税

资源税按 1 元/立方米，年应纳资源税 15 万元。

年应纳销售税金及附加合计 66.32 万元。

## （3）利润总额

年利润总额：440.25-216.50-66.32=157.43 万元。

## （4）所得税

所得税按 25%计提，年应纳所得税：

157.43×25%=39.36 万元。

## （5）税后净利润

年税后利润 157.43-39.36=118.07 万元。

## （6）财务盈利能力

投资收益率=（年利润÷矿山总投资）×100%

=（157.43÷339.4）×100%=46.38%

投资回收期=矿山总投资÷（矿山净利润+折旧费）

=339.4÷（118.07+11.86）=2.61 年

矿山建设投资回收期 2.61 年。

## 7、财务分析

上述经济分析仅包括采砂主要建设工程及设备设施，实际采砂的经济效益还受多种因素影响：

（1）由于采砂开采范围是在地质报告的基础上进行估算，可靠性较低，因此采砂开采砂量会有一定变化；

（2）采砂外部运输公路虽已部分建成，但路况较差，道路维修费用也将影响采砂的总体经济效益。

（3）原材料价格、产品价格变动，将对企业经济效益有较大影响。

## 8、综合经济评价

该砂场为露天凹陷开采，采砂建设投资全部自筹。从上述经济分析可以看出，该项目总投资 339.4 万元，正常生产后年净利润为 118.07 万元，年上缴税金 105.68 万元，投资回收期 2.61 年，经济效益较好。

项目建成后，可安置人员就业，同时可促进地方建筑业、运输业的发展。根据市场供需情况，建议筹建。

## 二、地质环境治理和土地复垦投资估算

### （一）经费估算依据

本方案矿山地质环境保护和土地复垦工程由废石回填、建筑物拆除、砌体拉运、表土剥离、覆土工程、土地平整、植被重建等工程组成，矿山现有采矿设备可满足施工要求，计划由矿山企业自行实施。根据新国土资规〔2018〕1号文规定，矿区地质环境保护与治理恢复费用是根据当地物价水平，并结合调查访问结果对其进行估算，并结合调查访问结果对其进行估算，本估算包括环境保护与综合治理费用和土地复垦费用两个部分。其中环境保护与综合治理经费、土地复垦费用根据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）、相关建筑工程定额及其它相关预算定额结合当地物价水平进行估算。年度治理经费作为矿山运营期间对矿山环境问题的维护费用，可根据当地物价及行业标准进行估算。

#### 1、编制原则

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

#### 2、本方案估算编制执行依据

- （1）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- （2）《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局）；
- （3）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2012年）；
- （4）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- （5）财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012年）；
- （6）国土资源部土地整理中心《土地复垦方案编制实务》（2011年）；
- （7）水利部《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；
- （8）《水利建筑工程预算定额》（水总〔2002〕116号）；
- （9）《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- （10）国家发展和改革委员会建设部《工程勘察设计收费标准》（2002年修订版）；
- （11）国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；



(12) 《关于发布新疆公路工程估算概算预算编制补充规定的通知》(新交建管〔2024〕64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)》(新疆维吾尔自治区财政厅和国土资源厅)；

(16) 新疆维吾尔自治区伊宁市、伊宁县、察布查尔县2024年11月份建设工程综合价格信息中的定额材料价格以及实地调查价格。

### 3、材料价格依据

材料价格依据新疆维吾尔自治区工程造价信息网发布的伊宁市、伊宁县、察布查尔县2024年11月份建设工程综合价格信息以及实地调查价格。

### 4、费用构成及计算标准

根据《土地开发整理项目预算定额标准》财建财综〔2011〕128号，项目估算由工程施工费、设备购置费、监测与管护费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费)、预备费组成。

#### (1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

##### ①直接费由直接工程费和措施费组成。

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费和措施费组成。直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

##### 1) 直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

1.人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。

表 6-2-1 新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表

地区类别	包括范围	标准
一类地区	乌鲁木齐市；石河子市；昌吉州：阜康市、米泉市、呼图壁县、玛纳斯县	54
二类地区	克拉玛依市；吐鲁番地区：吐鲁番市、鄯善县、托克逊县；哈密地区：哈密市；昌吉州：奇台县、吉木萨尔县；伊犁州直：奎屯市；伊犁州：伊宁市、伊宁县；伊犁州塔城地区：乌苏市、沙湾县；巴音郭楞州：库尔勒市、焉耆县、和硕县、博湖县；阿克苏地区阿克苏市	57
三类地区	哈密地区：巴里坤县；昌吉州：木垒县；伊犁州：察布查尔县、霍城县、巩留县、新源县、特克斯县、尼勒克县；伊犁州塔城地区：塔城市、额敏县、托里县；伊犁州阿勒泰地区：阿勒泰市、布尔津县、福海县、托里县；博尔塔拉州：博乐市、精河县；巴	73

	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	
四类地区	伊犁州阿勒泰地区：富蕴县、青河县、吉木乃县；伊犁州塔城地区：裕民县、和布克赛尔县；哈密地区：伊吾县；伊犁州：昭苏县；博尔塔拉州：温泉县；巴音郭楞州：若羌县、伊宁县；克孜勒苏州：阿合奇县、乌恰县、阿图什市、阿克陶县；阿克苏地区：柯坪县、乌什县；喀什地区：塔什库尔干县、英吉沙县、泽普县、莎车县、叶城县、麦盖提县、岳普湖县、伽师县、巴楚县；和田地区：民丰县、和田市(含和田县)、墨玉县、皮山县、洛浦县、策勒县、于田县	78

依据表6-2-1，本矿区位于伊宁县，属于十一类工资区二类生活补贴区。其基本工资标准甲类540元/月，乙类445元/月，地区工资系数为1.1304；地区生活补贴标准按二类区为57元/月。经计算，人工工资预算单价为：甲类工60.05元/工日；乙类工46.97元/工日。详见表6-2-2。

表 6-2-2 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）			
人工预算单价计算表（甲类）			
序号	项目	定额人工等级 计算式	甲类 单价（元）
1	基本工资	540 元/月×1.1304×12 月÷(250 天-10 天)	30.52
2	辅助工资		9.65
(1)	地区津贴	57 元/月×12 月÷(250 天-10 天)	2.85
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250 天-10 天)	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天)÷2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	30.52 元/工日×(3-1)×11÷250 天×0.35	0.94
3	工资附加费		19.88
(1)	职工福利基金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×14%	5.62
(2)	工会经费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×2%	0.80
(3)	养老保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×20%	8.03
(4)	医疗保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×4%	1.61
(5)	工伤保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×1.5%	0.60
(6)	职工失业保险基金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×2%	0.80
(7)	住房公积金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×6%	2.41
	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	60.05
人工预算单价计算表（乙类）			
序号	项目	定额人工等级 计算式	乙类 单价（元）
1	基本工资	445 元/月×1.1304×12 月÷(250 天-10 天)	25.15
2	辅助工资		6.27
(1)	地区津贴	57 元/月×12 月÷(250 天-10 天)	2.85
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷(250 天-10 天)	2.89
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天)÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	25.15 元/工日×(3-1)×11÷250 天×0.15	0.33
3	工资附加费		15.55
(1)	职工福利基金	(25.15 元/工日+6.27 元/工日)×14%	4.40
(2)	工会经费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日)×2%	0.63
(3)	养老保险费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日)×20%	6.28
(4)	医疗保险费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日)×4%	1.26
(5)	工伤保险费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日)×1.5%	0.47
(6)	职工失业保险基金	(25.15 元/工日+6.27 元/工日)×2%	0.63
(7)	住房公积金	(25.15 元/工日+6.27 元/工日)×6%	1.89

	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	46.97
--	----------	-----------------	-------

2. 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，计算方法参照《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建设工程项目估概预算编制办法补充规定》新交规〔2021〕1号文进行计取。

本工程所涉及的材料按新疆维吾尔自治区伊宁市、伊宁县、察布查尔县2024年11月份建设工程综合价格信息中的定额材料价格以及实地调查价格进行估算。本工程所涉及的材料主要柴油、混凝土桩、铁丝围栏、警示牌等均为市场价格。材料费估算见表6-2-3。其中柴油、汽油材料价格超过《土地开发整理项目预算编制规定》所规定的限价，柴油价格采用4.5元/千克，汽油价格采用5.0元/千克，超过限价部分计算材料价差。

表 6-2-3 材料费估算单价计算表

附表 3 主要材料单价计算表								
编号	名称	单位	原价 (元)	运杂费 (元)	采购保管费 (元)	预算价格 (元)	主材规定价格	材料价差
1	0 号柴油	千克	7.63	0.46	0.18	8.26	4.50	3.76
2	92 号汽油	千克	8.35	0.50	0.19	9.04	5.00	4.04
3	铁丝	kg	3.74	0.22	0.09	4.05	—	—
4	警示牌	个	60	3.60	1.38	64.98	—	—
5	砂浆	立方米	59.25	3.56	1.36	64.17	—	—
6	水	立方米	4.27	0.26	0.10	4.62	—	—
7	电	千瓦时	0.48	0	0	0.48	—	—
6	炸药	千克	20	1.20	0.46	21.66	—	—
7	电雷管	个	3	0.18	0.07	3.25	—	—
8	导电线	m	1.41	0.08	0.03	1.53	—	—
9	电	kwh	0.47	0	0	0.47	—	—
10	合金钻头	个	50.00	3.00	1.15	54.15	—	—
11	空心铜	千克	30.00	1.80	0.69	32.49	—	—

3. 施工机械使用费包括两类费用：一类费用分为折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费；二类费用分为人工、动力、燃料或消耗材料。在机械使用费定额的计算中，参照《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128）号确定。详见表6-2-4。

表 6-2-4 机械费估算单价计算表

序号	定额 编号	机械名称	一类费用							二类费用					合计		
			折旧费		修理及替换设 备费		安装拆卸 费	小计		人工		柴油/汽油/电		小计	定额 价	扣税 价	
			定额 价	扣税 价	定额 价	扣税 价		定额 价	扣税 价	工 日	单 价	数 量	单 价				(元)
(元)		(元)		(元)	(元)		(元)		kg/kwh	(元)	(元)	(元)					
1	4007	载重汽车 10t	92.77	84.42	92.2	83.90	0.00	184.97	168.32	2	60.05	39	4.5	175.50	360.47	343.82	
2	1006	1 立方米液压挖掘机	226.17	205.81	161.62	147.07	13.84	401.63	366.73	2	60.05	72	4.5	324.00	725.63	690.73	
3	1008	1 立方米装载机	59.54	54.18	38.67	35.19	0.00	98.21	89.37	2	60.05	48	4.5	216.00	314.21	305.37	
4	1010	2 立方米装载机	152.55	138.82	114.83	104.50	0.00	267.38	243.32	2	60.05	102	4.5	459.00	726.38	702.32	
5	1012	55kw 推土机	29.42	26.77	39.06	35.54	1.37	69.85	63.69	2	60.05	40	4.5	180.00	249.85	243.69	
6	1013	59kw 推土机	33.52	30.50	40.42	36.78	1.52	75.46	68.81	2	60.05	44	4.5	198.00	273.46	266.81	
7	1014	74kw 推土机	92.39	84.07	110.92	100.94	4.18	207.49	189.19	2	60.05	55	4.5	247.50	454.99	436.69	
8	4015	自卸汽车 15t	190.54	173.39	133.38	121.38	0.00	323.92	294.77	2	60.05	63	4.5	283.50	607.42	578.27	
9	4013	自卸汽车 10t	146.52	133.33	133.38	121.38	0.00	279.90	254.71	2	60.05	53	4.5	238.50	518.40	493.21	
10	4004	载重汽车 5t	37.01	33.68	51.72	47.07	0.00	88.73	80.74	1	60.05	30	5	150.00	238.73	230.74	
11	1045	电钻 1.5kw	2.52	2.29	3.78	3.44	0.00	6.30	5.73	—	—	6	0.48	0.48	6.78	6.21	
12	1041	风钻（手持式）	1.78	1.62	6.21	5.65	0.00	7.99	7.27	—	—	16.6	0.48	0.48	8.47	7.74	
13	1046	修钎设备	包括锻、修、磨机						423.03	376.50	包括人工、燃料、淬火材料				94.08	517.11	470.58

## 2) 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、施工辅助费和特殊地区施工增加费。费率根据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的5%计取。

### ①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。

### ②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。

### ③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《关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）取9.0%，计算基础为直接费、间接费、利润和材料价差之和。

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×综合税率。

各项目工程施工费综合单价估算见表6-2-5至表6-2-14。

表 6-2-5 铁丝围栏安装综合单价估算表

定额编号：XB100010					
工作内容：场内运输、挖基坑、埋立柱、铁丝（网片）安装					单位：100m
序号	名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1636.96
(一)	直接工程费				1559.01
1	人工费				586.35
-1	甲类工	工日	3.46	60.05	207.77
-2	乙类工	工日	8.06	46.97	378.58
2	材料费				729.94
-1	铁丝	米	100	4.05	405.04
-2	混凝土桩	根	2	162.45	324.90
3	机械费				168.47
-1	载重汽车 10t	台班	0.49	343.82	168.47
4	其他费用	费率	5.00%	1484.77	74.24
(二)	措施费	费率	5.00%	1559.01	77.95
二	间接费	费率	5.00%	1636.96	81.85
三	利润	费率	3.00%	1718.80	51.56
四	价差之和				71.92
1	柴油（0号）	千克	19.11	3.76	71.92
五	税金	费率	9.00%	1842.28	165.81

合计					2008.09
----	--	--	--	--	---------

表 6-2-6 场内运输、挖基坑、警示牌安装综合单价估算

定额编号：补充定额					
工作内容：场内运输、挖基坑、警示牌安装					单位：个
序号	名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				123.70
(一)	直接工程费				117.81
1	人工费				30.03
-1	甲类工	工日	0.5	60.05	30.03
-2	乙类工	工日	0	46.97	0.00
2	材料费				64.98
-1	警示牌	个	1	64.98	64.98
3	机械费				17.19
-1	载重汽车 10t	台班	0.05	343.82	17.19
4	其他费用	费率	5.00%	112.20	5.61
(二)	措施费	费率	5.00%	117.81	5.89
二	间接费	费率	5.00%	123.70	6.18
三	利润	费率	3.00%	129.88	3.90
四	价差之和				7.33
1	柴油（0号）	千克	1.95	3.76	7.33
五	税金	费率	9.00%	142.26	12.80
合计					153.91

表 6-2-7 危岩清理综合单价估算表

坡面一般石方开挖					
工作内容：风（电）钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻硫、清面。					单位：100 m <sup>3</sup>
定额编号：20056					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2598.64
(一)	直接工程费				2406.04
1	人工费				1294.67
-1	甲类工	工日	1.3	60.05	78.07
-2	乙类工	工日	25.9	46.97	1216.6
2	材料费				952.97
-1	合金钻头	个	1.02	54.15	55.23
-2	空心铜	千克	0.48	32.49	15.6
-3	炸药	千克	26.4	21.66	571.83
-4	电雷管	个	39	3.25	126.71
-5	导电线	m	120	1.53	183.6
3	机械				71.47
-1	风钻（手持式）	台班	0.84	7.74	6.5
-2	修杆设备	台班	0.04	470.58	18.82
-3	载重汽车 5t	台班	0.2	230.74	46.15
4	其他费用	费率	2.60%	3430.48	86.93
(二)	措施费	费率	5.00%	2474.89	123.74
二	间接费	费率	5.00%	2598.64	129.93
三	利润	费率	3.00%	2728.57	81.86
四	材料价差				24.24

1	汽油	千克	6	4.04	24.24
五	税金	费率	9.00%	2834.67	255.1203
合计					3089.7903

表 6-2-8 砌体拆除综合单价估算表

砌体拆除					
工作内容：机械拆除、清理、堆放					单位：100 立方米
定额编号：XB30030					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2062.22
(一)	直接工程费				1964.02
1	人工费				281.82
-1	乙类工	工日	6	46.97	281.82
2	机械				1588.68
-1	1 立方米液压挖掘机	台班	2.3	690.73	1588.68
3	其他费用	费率	5.00%	1870.50	93.52
(二)	措施费	费率	5.00%	1964.02	98.20
二	间接费	费率	5.00%	2062.22	103.11
三	利润	费率	3.00%	2165.33	64.96
四	材料价差				623.20
1	柴油（0 号）	千克	165.60	3.76	623.20
五	税金	费率	9.00%	2230.29	200.73
合计					3054.22

表 6-2-9 砌体运输工程单价估算表

2 立方米挖掘机挖装石碴自卸汽车运输（运距 0-0.5 千米）					
工作内容：装、运、卸、空回。					金额单位：元
定额编号：20342					单位：100 立方米
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1180.00
(一)	直接工程费				1123.81
1	人工费				95.36
-1	甲类工	工日	0.1	60.05	6.12
-2	乙类工	工日	1.1	46.97	89.24
2	机械				1002.99
-1	2 立方米装载机	台班	0.48	702.32	337.11
-2	推土机 74kw	台班	0.22	266.81	58.70
-3	自卸汽车 15t	台班	1.05	578.27	607.18
3	其他费用	费率	2.20%	1157.05	25.46
(二)	措施费	费率	5.00%	1123.81	56.19
二	间接费	费率	5.00%	1180.00	59.00
三	利润	费率	3.00%	1239.00	37.17
四	材料差价				478.73
1	柴油（0 号）	千克	127.21	3.76	478.73
五	税金	费率	9.00%	1276.17	114.86
合计					1869.75

表 6-2-10 表土剥离工程综合单价估算表

人工清理表土					
工作内容：清理表土：清除拟损毁土地表层草皮表土，并运 20 米 距离					单位：100m <sup>3</sup>
定额编号：10040					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				187.08
(一)	直接工程费				178.17
1	人工费				176.41
	甲类工	工日	0.2	60.05	12.01
	乙类工	工日	3.5	46.97	164.40
2	其他费用	费率	1.00%	176.41	1.76
(二)	措施费	费率	5.00%	178.17	8.91
二	间接费	费率	5.00%	187.08	9.35
三	利润	费率	3.00%	196.43	5.89
四	材料价差				0.00
五	税金	费率	9.00%	202.32	18.21
合计					220.53

表 6-2-11 覆土工程综合单价估算表

推土机推土（推土距离 20-30 米）					
工作内容：推平土料推送、运送、卸除、拖平、空回					金额单位：元
定额编号：10320					单位：100 立方米
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				202.78
(一)	直接工程费				193.12
1	人工费				9.39
-1	乙类工	工日	0.2	46.97	9.39
2	机械				174.53
-1	推土机 55Kw	台班	0.35	498.66	174.53
3	其他费用	费率	5.00%	183.92	9.20
(二)	措施费	费率	5.00%	193.12	9.66
二	间接费	费率	5.00%	202.78	10.14
三	利润	费率	3.00%	212.91	6.39
四	材料价差				52.64
1	柴油（0 号）	千克	14.00	3.76	52.64
五	税金	费率	9.00%	271.94	24.47
合计					296.42

表 6-2-12 土地平整综合单价估算表

推土机推土(20-30m)					
工作内容：推平土料推送、运送、卸除、拖平、空回					金额单位：元
定额编号：10320					单位：100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				113.31
(一)	直接工程费				107.91
1	人工费				9.39
	甲类工	工日	0.2	46.97	9.39
	乙类工	工日			93.38
2	机械		0.35	266.81	93.38



	推土机 59Kw	台班	5.00%	102.78	5.14
(二)	措施费	费率	5.00%	107.91	5.40
二	间接费	费率	5.00%	113.31	5.67
三	利润	费率	3.00%	118.98	3.57
四	价差之和				52.69
	柴油	千克	14.00	3.76	52.69
五	税金	费率	9.00%	175.23	15.77
合计					191.00

表 6-2-13 播撒草籽综合单价估算表

撒播					
工作内容：种子处理、人工播撒草籽、覆土					单位：公顷
定额编号：90030					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				802.92
(一)	直接工程费				764.68
1	人工费				98.64
	乙类工	工日	2.1	46.97	98.64
2	材料费				649.80
	种子	千克	30	21.66	649.80
	其他材料费	费率	2.50%	649.80	16.25
(二)	措施费	费率	5.00%	764.68	38.23
二	间接费	费率	5.00%	802.92	40.15
三	利润	费率	3.00%	843.06	25.29
四	税金	费率	9.00%	868.36	78.15
合计					946.51

### (2) 设备购置费

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

### (3) 监测费

#### ① 矿山地质环境监测费用取费标准

1) 地质灾害巡查：矿山已建立地质灾害巡查制度，现由安环部负责实施，参照以往费用，一次巡查的费用约 200 元。

2) 地形地貌景观监测：无人机测绘按照市场价格取费标准为 1000 元每 km<sup>2</sup>，评估区面积 0.26km<sup>2</sup>，无人机测绘费用约为 260 元/次（包含遥感解译费用）。

3) 水土环境污染监测：地表水水质检测费根据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》每个样品 1450 元，土壤环境污染检测费依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》每个样品 1665 元。

表 6-2-15 土壤环境污染检测费概算表（元）

序号	项目/参数	收费依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》			
		分析费	前期处理费	采样费	合计
1	pH 值	15	80	100	195
2	Cr	100	110	100	310
3	Pb	100	110	100	310
4	As	60	110	100	270
5	Cd	60	110	100	270
6	Hg	100	110	100	310
	合计	采样费中包含人工费及材料费			1665

表 6-2-16 地表水/地下水检测费概算表（元）

序号	项目/参数	收费依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》			
		分析费	前期处理费	采样费	合计
1	pH 值	15		10	25
2	CODmn	50		10	60
3	BOD5	35	20	15	70
4	氨氮	60		15	75
5	总磷	60	30	15	105
6	Zn	80		15	95
7	氟化物	50		15	65
8	硫化物	60	20	15	95
9	氰化物	60	20	15	95
10	砷	80		15	95
11	Hg	80	30	15	125
12	硒	80		15	95
13	镉	100	20	15	135
14	Cr6+	60		15	75
15	Pb	100		15	115
16	矿化度	80	25	20	125
	合计	采样费中包含人工费及材料费			1450

4) 大气污染监测：大气污染监测包括样品采集和实验室分析，根据检测公司提供价格作为参照，大气污染监测费用为 200 元/次。

#### ②土地复垦监测与管护费用取费标准

土地损毁监测：费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行，通过参照类比，每个监测点监测费用为 200 元。

土壤质量监测：对土壤有机质、全氮等进行检测，依据《地质调查项目预算标准》并参

照类比以往监测费用，每个监测点监测费用为 500 元。

复垦效果监测：费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行，通过参照类比，每个监测点监测费用为 200 元。

管护费：管护工程量为复垦期播撒草籽的 30%，故管护费用综合单价按照播撒草籽的综合单价计算，为 946.51 元/公顷。

#### （4）其它费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128号规定，本项目包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。根据本复垦工程特点，复垦工程由矿山生产企业自行完成，其他费用只涉及前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

①前期工作费：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；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。

②监理工程费：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。

#### （5）预备费

预备费包括基本预备费和风险金，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。本项目基本预备费按工程施工费+监测费+设备费+其他费用之和的3%计取，风险金按工程施工费+监测费+设备费+其他费用之和的2%计取。

## （二）矿山地质环境治理工程经费估算

矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程。

### 1、总投资估算

#### （1）矿山地质环境治理工程总投资估算

本方案矿山地质环境治理工程总投资见表 6-2-17。

表 6-2-17 矿山地质环境保护和治理工程投资估算表

序号	费用名称	近期 0-5 年		中远期 6-13.5 年		方案服务年限 0-13.5 年	
		预算金额(万元)	占比	预算金额(万元)	占比	预算金额(万元)	占比
一	工程施工费	5.17	14.73%	0.77	2.20%	5.95	8.46%
二	设备费	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
三	地质环境监测费	20.58	75.64%	25.12	92.34%	45.70	83.97%
四	其他费用	1.72	4.90%	0.26	0.74%	1.98	2.82%
（一）	前期工作费	0.50	1.43%	0.13	0.37%	0.98	1.40%
（二）	工程监理费	0.36	1.04%	0.09	0.26%	0.71	1.02%
（三）	竣工验收费	0.12	0.33%	0.03	0.09%	0.23	0.33%
（四）	业主管理费	0.03	0.08%	0.01	0.03%	0.05	0.08%
五	预备费	1.66	4.73%	1.66	4.73%	3.35	4.76%
六	静态总投资	29.13	100.00%	27.81	100.00%	56.98	100.00%

## 2、单项工程量与投资估算

本矿山地质环境保护和治理工程施工费用估算见表 6-2-18。

表 6-2-18 矿山地质环境保护和治理工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价 (元)	工程量及预算					
					近期 0-5 年	合价 (万元)	中远期 6-13.5 年	合价 (万元)	方案服务年限 0-13.5 年	合价 (万元)
矿山地质灾害防治工程										
1	铁丝围栏警示牌									
-1	警示牌	块	补充定额	153.91	22	0.34	—	—	22	0.34
-2	围栏	100m	XB100010	2008.09	21	4.22	—	—	21	4.22
2	地质灾害治理									
-1	危岩清理	100 m³	20060	3089.7903	2	0.62	2.5	0.77	4.5	1.39
合计					—	5.17	—	0.77	—	5.95

## (1) 矿山地质环境治理工程监测费用估算

本方案矿山地质环境治理工程监测费用估算见表 6-2-19。

表 6-2-19 矿山地质环境监测费用估算表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价 (元)	工程量及预算					
					近期 0-5 年	合价 (万元)	中远期 6-13.5 年	合价 (万元)	方案服务年限 0-13.5 年	合价 (万元)
矿山地质灾害监测工程										
1	人工巡查	次	—	200	54	1.08	66	1.32	120	2.4
小计					—	1.08	—	1.32	—	2.4
地形地貌景观监测工程										
1	无人机测绘	次	—	260	5	0.13	5	0.13	10	0.26
小计					—	0.13	—	0.13	—	0.26
水土环境监测工程										
1	水环境污染监测	次	环境监测和技术有偿服务收费管理办法	1450	36	5.22	44	6.38	80	11.60
2	土环境污染监测	次	环境监测和技术有偿服务收费管理办法	1665	72	11.99	88	14.65	160	26.64
小计					—	17.21	—	21.03	—	38.24
大气污染监测工程										
1	大气环境监测	次	—	200	108	2.16	132	2.64	240	4.80
小计					—	2.16	—	2.64	—	4.80
合计					—	20.58	—	25.12	—	45.70

## (2) 矿山地质环境治理工程其他费用估算

本矿山地质环境治理工程其他费用估算见表 6-2-20。

表 6-2-20 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	近期 0-5 年		中远期 6-13.5 年		方案服务年限	
			预算金额 (万元)	占比	预算金额 (万元)	占比	预算金额 (万元)	占比
(一)	前期工作费		0.85	49.60%	0.13	49.60%	0.98	49.60%
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.03	1.50%	0.00	1.50%	0.03	1.50%
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	0.08	4.51%	0.01	4.51%	0.09	4.51%
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费（基数为工程施工费）	0.72	42.08%	0.11	42.08%	0.83	42.08%
4	项目招标代理费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.03	1.50%	0.00	1.50%	0.03	1.50%
(二)	工程监理费	分档定额计费（基数为工程施工费）	0.62	36.07%	0.09	36.07%	0.71	36.07%
(三)	竣工验收费		0.20	11.60%	0.03	11.60%	0.23	11.60%
1	工程复核费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.04	2.10%	0.01	2.10%	0.04	2.10%
2	工程验收费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.07	4.21%	0.01	4.21%	0.08	4.21%
3	项目决算编制与审计费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.05	3.01%	0.01	3.01%	0.06	3.01%
4	整理后土地的重估与登记费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.03	1.95%	0.01	1.95%	0.04	1.95%
5	标识设定费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.01	0.33%	0.00	0.33%	0.01	0.33%
(四)	业主管理费	差额定率累进法（基数为工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）	0.05	2.72%	0.01	2.72%	0.05	2.72%
合计			1.72	100.00%	0.26	100.00%	1.98	100.00%

## (3) 矿山地质环境治理工程预备费用估算

本矿山地质环境治理工程预备费用估算见表 6-2-21。

表 6-2-21 矿山地质环境治理工程预备费用估算表

序号	费用名称	计算式	近期 0-5 年	中远期 6-13.5 年	方案服务年限 0-13.5 年
			预算金额 (万元)	预算金额(万 元)	预算金额 (万元)
一	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+ 其他费用)×3%	1.00	1.00	2.0
二	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+ 其他费用)×2%	0.67	0.67	1.34
合计			<b>1.67</b>	<b>1.67</b>	<b>3.34</b>



### （三）土地复垦工程经费估算

#### 1、总工程量与投资估算

##### （1）总工程量

土地复垦工程包括：土地复垦工程、土地复垦监测管护工程。结合前文对本项目所提出的工程技术措施、监测管护措施，方案服务年限土地复垦工程总工程量见表 6-2-22。矿山剩余服务年限为 13.5 年（2025 年 3 月-2038 年 8 月），2034 年 9 月～2038 年 8 月开展土地复垦工程。

表 6-2-22 土地复垦工程投资估算表

序号	费用名称	近期 0-5.0 年		中远期 5.0-13.5 年		方案服务年限 0-13.5 年	
		预算金额（万元）	占比	预算金额（万元）	占比	预算金额（万元）	占比
一	工程施工费	0	0.00%	20.343	58.47%	20.343	57.49%
二	设备费	0	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
三	监测费	3.78	0.00%	5.46	2.51%	9.24	4.11%
四	其他费用	0	0.00%	6.77	19.45%	6.77	19.12%
（一）	前期工作费	0	0.00%	3.36	9.65%	3.36	9.48%
（二）	工程监理费	0	0.00%	2.44	7.02%	2.44	6.90%
（三）	竣工验收费	0	0.00%	0.79	2.26%	0.79	2.22%
（四）	业主管理费	0	0.00%	0.18	0.53%	0.18	0.52%
五	预备费	0.19	0.00%	1.63	0.13%	1.82	0.21%
六	静态总投资	3.97	0.00%	34.203	100.00%	38.173	100.00%

## 2、单项工程量与投资估算

(1) 矿产资源开发利用与生态保护修复年限单项工程量与投资估算。本方案矿山土地复垦工作量与工程费用估算见表6-2-23。

表 6-2-23 土地复垦工程施工费估算总表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价（元）	工程量及预算	
					方案服务年限 0-13.5 年	合价（万元）
土地复垦工程						
1	砌体拆除工程	100 m³	XB30030	3054.22	5.46	1.668
2	石渣拉运工程（运距 0-0.5km）	100 m³	20342	1869.75	5.46	1.021
3	剥土工程	100 m³	10040	220.53	315	6.944
4	覆土工程	100 m³	10305	296.42	315	9.343
5	土地平整	100 m³	10320	191.0	14.597	0.279
6	播撒草籽	公顷	90030	946.51	11.5	1.088
合计						20.343

## (2) 土地复垦监测与管护费用估算

本方案矿山土地复垦监测与管护费用估算见表6-2-24。

表 6-2-24 土地复垦监测与管护费用估算总表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价（元）	工程量及预算					
					近期 0-5 年	合价（万元）	中远期 6-13.5 年	合价（万元）	方案服务年限 0-13.5 年	合价（万元）
1	土地损毁监测	点次	—	200.00	54	1.08	66	1.32	120	2.4
2	土壤质量监测	次	—	500.00	54	2.70	66	3.30	120	6.0
3	复垦效果监测	次	—	200.00			24	0.48	24	0.48
3	管护	公顷	90030	946.51			3.83	0.36	3.83	0.36
合计					—	3.78	—	5.46	—	9.24

## (3) 矿山土地复垦工程其他费用估算

矿山土地复垦工程其他费用估算见表6-2-25。

序号	费用名称	计算式	方案服务年限	
			预算金额(万元)	占比
(一)	前期工作费		3.36	49.60%
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.10	1.50%
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	0.31	4.51%
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费（基数为工程施工费）	2.85	42.08%
4	项目招标代理费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.10	1.50%
(二)	工程监理费	分档定额计费（基数为工程施工费）	2.44	36.07%
(三)	竣工验收费		0.79	11.60%
1	工程复核费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.14	2.10%
2	工程验收费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.28	4.21%
3	项目决算编制与审计费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.20	3.01%
4	整理后土地的重估与登记费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.13	1.95%
5	标识设定费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.02	0.33%
(四)	业主管理费	差额定率累进法（基数为工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）	0.18	2.72%
合计			6.77	100.00%

## (4) 矿山土地复垦工程预备费用估算

矿山土地复垦工程预备费用估算表见表6-2-26。

表 6-2-26 土地复垦工程预备费用估算表

序号	费用名称	计算式	近期 0-5 年	中远期 5-13.5 年	方案服务年限 0-13.5 年
			预算金额 (万元)	预算金额 (万元)	预算金额 (万元)
一	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) ×3%	0.114	0.978	1.092
二	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) ×2%	0.076	0.652	0.328
合计			0.19	1.63	1.82

#### （四）总费用汇总与年度安排

##### 1、总费用构成与汇总

总费用构成见表6-2-27。

表 6-2-27 总费用构成

序号	费用名称	地质环境治理工程(万元)	土地复垦工程(万元)	合计(万元)
一	工程施工费	5.95	20.343	26.293
二	设备费	0	0.00	0
三	监测和管护费	45.7	9.24	54.94
四	其他费用	1.98	6.77	8.75
(一)	前期工作费	0.98	3.36	4.34
(二)	工程监理费	0.71	2.44	3.15
(三)	竣工验收费	0.23	0.79	1.02
(四)	业主管理费	0.05	0.18	0.23
五	预备费	3.35	1.82	5.17
静态总投资合计		<b>56.98</b>	<b>38.173</b>	<b>95.153</b>
动态总投资合计		<b>109.74</b>		

##### （1）静态投资

本方案经费估算总费用为矿山地质环境治理工程和土地复垦工程经费之和。

本方案经费估算总费用依据矿山地质环境治理工程和土地复垦工程量进行估算，依据上述经费估算，矿山地质环境治理工程静态总投资56.98万元，土地复垦工程静态总投资38.173万元，本方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资95.153万元，其中工程施工费为26.293万元。

本方案土地复垦责任范围12.65公顷，土地复垦工程总费用为31.40万元，静态亩均工程费为2009元。

##### （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。本方案取新疆伊宁县近20年的CPI增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照新疆伊宁县统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出2003~2022年的CPI增长率。伊宁县2003~2022年的CPI增长率详见表6-2-28。

表 6-2-28 伊宁县 2003-2022 年的 CPI 增长率

序号	年份	CPI 增长率 (%)	CPI 增长率平均值 (%)
1	2003	1.5	2.545
2	2004	3.9	
3	2005	0.6	
4	2006	1.1	
5	2007	5.2	
6	2008	7.3	
7	2009	-0.4	
8	2010	4.5	
9	2011	5.6	
10	2012	2.6	
11	2013	3.4	
12	2014	1.7	
13	2015	-0.3	
14	2016	1	
15	2017	1.3	
16	2018	1.4	
17	2019	2.4	
18	2020	2.5	
19	2021	3.5	
20	2022	2.1	

差价预备费是根据国家规定的投资综合价格指数，按照估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算，计算公式为：

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

$$D = \sum_{i=0}^n F^i$$

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）。

伊宁县地区2003~2022年的CPI增长率的平均值约为2.545%。本方案考虑到物价上涨率，并参考上述资料，确定价格上涨指数（价差预备费费率）为2.545%。本方案服务年限为13.5年（不含基建期），因此n取14。根据前文论述的矿山地质环境保护与恢复治理工程和土地复垦工程安排，价差预备费及动态投资计算结果见表6-2-25。

表 6-2-29 方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程动态投资估算表 单位：万元

年份	n	静态投资（万元）	系数（ $1.02545^{n-1}$ ）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
2024-2025	1	6.8	1.000	0.00	6.80
2025-2026	2	6.8	1.023	0.16	6.96
2026-2027	3	6.8	1.048	0.33	7.13
2027-2028	4	6.8	1.072	0.49	7.29
2028-2029	5	6.8	1.089	0.61	7.41
2029-2030	6	6.8	1.099	0.67	7.47
2030-2031	7	6.8	1.112	0.76	7.56
2031-2032	8	6.8	1.156	1.06	7.86
2032-2033	9	6.8	1.198	1.35	8.15
2033-2034	10	6.8	1.220	1.50	8.30
2034-2035	11	6.8	1.245	1.67	8.47
2035-2036	12	6.8	1.269	1.83	8.63
2036-2037	13	6.8	1.293	1.99	8.79
2037-2038	14	6.8	1.313	2.13	8.93
动态总投资合计（万元）				14.54	109.74

### （3）基金提取

按照《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》新自然资规〔2022〕1号，矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”），在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。矿山企业每季度末应按照原矿（半成品）销售收入、开采矿种系数、开采方式系数等综合计提基金，为确保复垦基金的全面到位，应根据不同年度投资额预存投资资金，本方案矿山生产年限为 9.0 年，矿山应在闭坑结束前 1 年计提完毕地质环境治理和土地复垦费用，矿山应在 2034 年 8 月前将所有的土地复垦资金计提完毕。各年度计提金见 6-2-26。

本矿山出售产品为砂石料矿。根据开发利用方案中所述，本矿山开采矿种为非金属矿，销售产品为原矿，矿种系数为 1.0%（非金属矿产），矿山年矿石生产规模为 15 万立方米/年，开采系数为 2.5（露天开采）。年销售收入为 440.25 万元，月销售收入为 36.6875 万元，每季度销售收入为 9.172 万元。

经计算，每季度应计提基金数额为 2.75 万元，占季度销售收入的 30%，每年计提数额为 11 万元，预计将于 8 年完成全部复垦费用的提取。

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。直接销售原矿的：年提取基金数额=原矿年销售收入×矿种系数×开采方式系数=440.25 万元×1.0%×2.5=11 万元。



根据近年度工作安排，将在近期完成警示牌、铁丝围栏的设立，建立健全矿山环境监测工作，由近年度经费安排可知，近年工作所需费用为 29.53 万元，故矿山需在近期每年至少提取复垦基金 5.90 万元。矿山每季度提取费用为 1.47 万元，可以满足年度复垦需求。

表 6-3-30 分年度基金计提计划表

阶段	年限	提取费用（万元）	提取方式	缴存比例
第一阶段 近期 5 年	2025 年	7.278	生产成本	第一年计取 7.278 万元，占总费用的 7.6%
	2026 年	5.563		
	2027 年	5.563		
	2028 年	5.563		
	2029 年	5.563		
中远期	2030 年	21.874		每年计取 21.874 万元，占总费用的 23%
	2031 年	21.874		
	2032 年	21.874		
	合计	95.153		

表 6-2-31 基金计提矿种系数一览表

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

表 6-2-32 基金计提开采系数一览表

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

矿山企业应在闭坑前一年足额计提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需支付的恢复基金。矿山企业年度计提的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复及土地复垦费用的，或低于《方案》中估算的年度治理恢复与土地复垦费用的，应以本年实际所需费用或《方案》中估算年度费用进行补提。

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。

基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，不得挤占和挪用。矿山企业按《方案》要求完成矿山地质环境治理恢复与土地复垦后，结余资金可结转至下年度使用。

结余资金累计超出《方案》中估算总费用的，矿山企业可向具有相应采矿权审批权的自然资源局申请暂不计提基金，不足《方案》中估算总费用时，应继续计提基金。

矿种系数和开采系数由自治区自然资源厅制定，实行动态调整机制，根据经济社会发展情况适时重新发布。

#### **（4）基金使用**

基金的使用应符合《方案》中明确的治理恢复与土地复垦工程。

矿山企业根据其《方案》确定的经费预算、工程实施计划和进度安排等编制年度实施方案并明确基金的使用计划，严格落实矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦等措施。

基金提取使用的会计核算，应当符合国家统一的会计制度规定。

采矿权人变更开采矿种、开采方式、开采范围、开采规模等影响基金提取金额计算的，应当重新计算提取基金。

申请采矿权转让的，矿山企业的矿山地质环境治理恢复与土地复垦的权利和义务、计提基金随之一同转让，受让人承接履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦的主体责任，同时继续按照本办法提取和使用基金。

矿山关闭前，矿山企业应完成矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程，这项工作矿山企业通过招投标方式进行完成，完成后及时申请工程验收，验收合格后由矿山企业对基金进行清算，基金如有结余，按国家相关规定进行账务、税收处理。

矿山企业治理恢复的责任和义务不因采矿权的灭失而免除。矿山企业因违法被吊销生产经营资质或者因其他原因被终止采矿行为的，应当履行其矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，所需资金从矿山企业已提取的基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。

#### **（5）费用存储**

矿山企业根据新自然资规〔2022〕1号《自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，按照审查通过的矿产资源开发利用与生态修复方案及复垦规划设计中费用保障措施相关设计，将地质环境治理和土地复垦费用存入专用账户。并按照“企业所有，政府监管，确保需求，专款专用”的原则进行管理，并应建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。矿山地质环境治理和土地复垦费用存储受当地自然资源局监督，按以下规则进行存储；矿山企业依据批复的矿产资源开发利用与生态修复方案及土地复垦计划中确定的费用计提计划，分期计提复垦费用。矿山矿产资源开发利用与生态修复方案通过审查后一个月内计提第一笔复垦费用，并在每个费用计提计划开始后的10个工作日内存入土地复垦费用专用账户。矿山地质环境治理和土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的矿山地质环境治理和土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局备案。

## （6）监督管理

采矿权人应于每年3月前将上一年度基金的设立、提取、使用及《方案》执行等情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统，及时向社会公开，接受社会监督。

县级以上自然资源局会同同级财政主管部门、生态环境主管部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查。各级自然资源局要将检查过程作详细记录并建立矿山地质环境治理恢复档案。

对于不按本办法提取、使用基金或不按要求公示基金提取、使用情况的，以及未按照《方案》开展治理恢复与土地复垦的，县级以上自然资源局应当将其列入矿业权人勘查开采公示系统异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改；对于逾期不整改或整改不到位的，不予受理其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延续、变更、注销，并按照《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》等相关法律法规查处。

矿山企业拒不履行治理恢复与土地复垦义务的，自然资源局应当将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并可就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼。公益诉讼赔偿金由县级人民政府组织相关部门按照《方案》要求进行治理恢复与土地复垦。

## 2、近期年度经费安排

### （1）矿山地质环境治理近期年度安排

方案近期为方案服务年限，主要完成露天采场的警示牌、围栏安装，危岩清理，完成每年的地质环境监测工程，近期年度工作及费用安排见表6-2-33。

### （2）矿山土地复垦工程近期年度安排

方案近期为方案服务年限，主要完成各个工程布局的土地损毁监测，近期土地复垦年度工作及费用安排见表6-2-34。

表 6-2-33 矿山地质环境保护工程服务期投资估算年度分解表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价 (元)	近期 5 年工程量	合价 (万元)	第一年工程量	合计 (万元)	第二年工程量	合计 (万元)	第三年工程量	合计 (万元)	第四年工程量	合计 (万元)	第五年工程量	合计 (万元)
矿山地质环境治理工程																
1	矿山地质灾害预防															
-1	警示牌	块	补充定额	153.91	22	0.34	22	0.34	0	0	0	0	0	0	0	0
-2	围栏	100 米	XB100010	2008.09	21	4.22	21	4.22	0	0	0	0	0	0	0	0
2	矿山地质灾害治理															
-1	危岩清理	100 m <sup>3</sup>	20060	3089.79 03	2	0.62			0.5	0.155	0.5	0.155	0.5	0.155	0.5	0.155
	小计					5.17		4.56		0.155		0.155		0.155		0.155
矿山地质环境监测工程																
1	人工巡查	次	—	200	54	1.08	6	0.12	12	0.24	12	0.24	12	0.24	12	0.24
2	无人机测绘	次	—	260	5	0.13	1	0.026	1	0.026	1	0.026	1	0.026	1	0.026
1	土壤环境监测	点/次	环境监测和技术有偿服务收费管理办法	1665.00	72	11.99	8	1.332	16	2.664	16	2.664	16	2.664	16	2.664
2	水环境监测	点/次	环境监测和技术有偿服务收费管理办法	1450.00	36	5.22	4	0.58	8	1.16	8	1.16	8	1.16	8	1.16
5	大气环境监测	点/次	—	200	108	2.16	12	0.24	24	0.48	24	0.48	24	0.48	24	0.48
	小计					20.58		2.298		4.57		4.57		4.57		4.57
合计					—	25.75		6.858		4.725		4.725		4.725		4.725

表 6-2-34 矿山土地复垦工程服务期投资估算年度分解表

序号	工程名称	单位	综合单价(元)	近期 5 年	合价(万元)	第一年 工程量	合计(万 元)	第二 年工程 量	合计(万 元)	第三 年工程 量	合计(万 元)	第四 年工程 量	合计(万 元)	第五 年工程 量	合计(万 元)
土地复垦监测与管护工程															
1	土地损毁监测	次	200	54	1.08	6	0.12	12	0.24	12	0.24	12	0.24	12	0.24
2	土壤质量监测	次	500	54	2.70	6	0.3	12	0.6	12	0.6	12	0.6	12	0.6
合计				—	<b>3.78</b>	—	<b>0.42</b>	—	<b>0.84</b>	—	<b>0.84</b>	—	<b>0.84</b>	—	<b>0.84</b>

。

## 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、设计利用矿产资源量、生产规模及矿山服务年限

(1) 根据新疆科工地质勘查有限责任公司 2024 年 10 月提交的《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》，报告于 2024 年 12 月通过伊宁县自然资源局组织评审专家组审查，资源量估算范围 913 米至 860 米，截止 2024 年 11 月 30 日，矿山查明推断资源量 170.65 万立方米。设计利用资源量为 170.65 万立方米，开采境界内资源量 139.6 万立方米，设计回采率 97%，可采资源量 135.41 万立方米。

(2) 设计生产规模：15 万立方米/年。

(3) 矿山服务年限：9 年。

(4) 最高开采标高：913 米，最低开采标高 860 米。

##### 2、产品方案

原矿经过筛分获得 0.075-5mm 砂、5-20mm 砾石（小石子）、20-40mm 砾石（大石子）。

##### 3、开拓运输方案

开拓方式为公路开拓汽车运输，砂石采用挖掘机采装，自卸式翻斗车运输，加工生产区采用皮带输送机运输，建筑用砂产品用铲车装运，汽车运输。

##### 4、开采工艺方案

采剥方法：露天台阶式开采方式，自上而下水平分层开采。

开采工艺：采用挖掘机直接采装→自卸汽车运输。

##### 5、选矿方法、工艺流程及主要指标

选矿方法：根据建筑用砂石料不同的粒度要求，将开采的砂石料用筛砂机进行机械筛分。

工艺流程：自卸式翻斗车→筛分台→筛砂机→皮带输送机→产品。

#### (二) 地质环境治理和土地复垦主要结论

##### 1、概况

伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿行政区划属新疆伊犁哈萨克自治州伊宁县管辖，位于伊宁县阿乌利亚乡境内，矿区西侧为曲鲁海乡，向南 1.0 千米与乡镇柏油路相通，交通便利。矿区中心地理坐标：东经 81°40'58"，北纬 43°57'2"。

2021年9月10日，伊犁益聚建材有限公司依法竞拍取得伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿采矿权，并于2022年4月12日取得了由伊宁县自然资源局向伊犁益聚建材有限公司颁发的“新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿采矿许可证。由于招标公告/采矿权出让合同中显示矿区范围内砂石料推断资源量267.93万立方米，可采储量225.73万立方米，采矿证标高1036米-980米与实际不符。伊犁益聚建材有限公司根据《新疆维吾尔自治区矿产资源管理若干事项暂行办法》第十三条【出让矿业权纠错】相关要求向伊宁县自然资源局提出“局部调整”申请。鉴于此伊宁县自然资源局、伊犁益聚建材有限公司共同委托新疆科工地质勘查有限责任公司对“伊宁县阿乌利亚一号砂石料矿”矿权范围调整后区域进行砂石料矿地质普查工作，并于2024年12月10日取得了<关于对《新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿普查报告》专家意见的认定>（伊宁县自然资普核发〔2024〕06号）。以此为原由，伊犁益聚建材有限公司现委托编制单位编制《伊犁益聚建材有限公司新疆伊宁县阿乌利亚乡一号砂石料矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》，拟申请“局部调整”后的采矿许可证，现矿山为新建矿山，矿山采矿权人为伊犁益聚建材有限公司。

矿山总体布局包括表土堆放场，生活区，矿山道路，工业广场、废石堆放场和露天采场等组成，矿山占地总面积为12.65公顷，占用土地类型为采矿用地、天然牧草地、。现状各类矿建设施拟损毁土地面积为12.65公顷。

根据《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3号）文“生产矿山的方案适用年限根据矿山剩余服务年限确定，方案中生态保护修复有关内容适用年限暂定五年，每五年需进行修编”，本矿山开采期9.0年，少于五年不需要进行修编。因此确定本方案适用年限为5年，即2025年3月~20230年2月。

## 2、现状评估

地质灾害：现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡地质灾害不发育。现状评估地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

含水层：现状评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

地形地貌景观：现状评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

土地资源与水土污染：现状评估矿山开采对水土环境的影响程度为“较轻”。

大气污染：现状评估对大气污染程度“较轻”。

矿山地质环境现状评估划分为较严重区和较轻区，其中：

较严重区：面积1.35公顷，主要包括生活区、工业广场和废石堆放场；

较轻区：面积 24.65 公顷，除以上布局其他区域及其外扩形成的评估区。

### 3、预测评估

地质灾害：预测评估采矿活动引发露天采场崩塌灾害**可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等**。预测评估采矿活动引发滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡地质灾害的**可能性小，危险性小**。预测露天采场遭受崩塌灾害**可能性中等，危害程度中等，危险性中等**；预测工业广场、生活区、矿区道路遭受崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡地质灾害**可能性小**。预测评估地质灾害对矿山地质环境影响程度**“较严重”**。

含水层：预测评估矿山采矿活动对含水层结构受到破坏影响较轻；对地下水资源影响较轻；对生产生活水源影响较轻。预测评估采矿活动对地下含水层的影响程度为**“较轻”**。

地形地貌景观：预测露天采场对地形地貌破坏**“严重”**；预测工业广场、废石堆放场、生活区、矿区道路和表土堆放场对地形地貌破坏**“较严重”**；除上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响为**“较轻”**。预测评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为**“严重-较严重”**。

土地资源与水土污染：预测采矿活动对水土环境的影响程度为**“较轻”**。

大气污染：预测矿山采矿活动对大气污染程度**“较轻”**。

矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区，其中：

严重区：面积10.10公顷，主要包括露天采场；

较严重区：面积2.55公顷，主要包括工业广场、废石堆放场、生活区、矿山道路和表土堆放场；

较轻区：面积 13.35 公顷，除以上布局其他区域及其外扩形成的评估区。

### 4、矿山地质环境保护与恢复治理分区

通过对矿山地质环境影响和危害程度评估区综合分析，划分了矿山环境重点防治区、矿山环境次重点防治区和矿山环境一般防治区，其中重点防治区面积 10.10 公顷，包括：露天采场；次重点防治区面积 2.55 公顷，包括：工业广场、废石堆放场、生活区、矿山道路和表土堆放场；一般防治区面积 13.35 公顷，为除矿山布局的其他区域。

### 5、复垦区与复垦责任范围

本方案复垦责任范围为复垦区范围，面积为 12.65 公顷，土地复垦率为 100%。

露天采场 10.10 公顷、矿山道路 0.20 公顷，废石堆放场 0.20 公顷、生活区 0.20 公顷、工



业广场 0.95 公顷、表土堆放场 1.0 公顷，拟损毁土地面积共计 12.650 公顷。

## 6、工程措施

地质环境保护预防：人工巡查，监测内容包括采场边坡等；在露天采场设置围栏和警示牌。

地质灾害治理：清理危岩体，采取地质灾害监测。

土地复垦：采坑闭坑后采取剥离工程、覆土工程、砌体拆除、土地平整、植被重建工程、监测等措施，将损毁土地恢复为草地中的天然牧草地。

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

土地复垦监测：矿山生产期间开展复垦区损毁土地监测。

## 7、投资估算

本方案经费估算总费用依据矿山地质环境治理工程和土地复垦工程量进行估算，依据上述经费估算，矿山地质环境治理工程静态总投资56.98万元，土地复垦工程静态总投资38.173万元，本方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资95.153万元，其中工程施工费为26.293万元。

本方案土地复垦责任范围12.65公顷，土地复垦工程总费用为31.40万元，静态亩均工程费为2009元。矿山地质环境治理和土地复垦经费由企业自筹。

## 二、存在的问题及建议

### （一）矿产资源开发利用方案存在的问题及建议

1、目前矿山地质资料欠缺，地质报告缺少系统的探矿工程，矿体在深部的变化情况不清。建议矿山加大地质勘查的投入，明确本矿区的矿石资源量和建筑用砂质量，降低投资风险；

2、矿山开采时应加强矿山生产地质勘查工作，对矿体变化进行观察采样测试，避免盲目开采，合理利用矿产资源。

3、加强开采工作的安全管理、精心设计、规范施工，严格按划分的可采范围施工，严禁乱挖、乱采，制定切实可行的安全措施；

4、该矿采矿活动肯定会产生一定量的废渣，矿山在采矿过程中对产生的一些废矿渣应妥善处理，不能乱扔乱弃，影响周边环境。

5、采场按规定留设边坡角，开采过程中还应加强生产地质勘查并加强边坡稳定性监测，防止崩塌灾害发生。

本矿产资源开发利用设计部分不代替矿山开采设计，矿山开采前，应聘请有资质的单位进行开采设计，合理有序的开采矿产资源。

## **（二）地质环境治理和土地复垦方案存在的问题及建议**

1、本方案不替代相关的工程勘察、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案使用。地质环境治理措施和土地复垦设计需有资质单位进行设计，建议矿山委托有资质单位进行设计。

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

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

4、本方案复垦方向主要为恢复原地表土地类型及地貌景观与周边相协调，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整。

5、由于矿山采矿工程是动态的，对周边地质环境的影响亦会发生变化，为达到安全生产与环境保护相结合的目的，建议矿山每 5 年开展一次矿山地质环境保护与土地复垦方案修编工作。