

乌苏市兴胜建材有限公司

新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区

矿产资源开发利用与生态保护修复方案

编制单位：新疆地质矿产勘查开发局第七地质大队

2023 年 11 月



乌苏市兴胜建材有限公司

新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区

矿产资源开发利用与生态保护修复方案

提交单位：乌苏市兴胜建材有限公司

法人代表：冯 磊

编制单位：新疆地质矿产勘查开发局第七地质大队

单位负责：栾新东

项目负责：赵龙

编写人员：赵龙、邹伶俐、杨波、王燕

审 核 人：张文哲



矿产资源开发利用与生态保护修复方案信息表

矿山企业	企业名称	乌苏市兴胜建材有限公司		
	法人代表	冯磊	联系电话	0992-8869005
	单位地址	新疆塔城地区乌苏市新市区街道文景路社区洛河路 27 号（客运站北面 2 号商铺）		
	矿山名称	乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿 II 区		
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	新疆地质矿产勘查开发局第七地质大队		
	单位负责	栾新东	联系电话	13579178458
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话
		赵 龙	项目负责	15299941768
		邹伶俐	编写人员	13369667801
		杨 波	编写人员	13779094126
		王 燕	制图人员	18209009619
审查申请	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。 请予以审查。			
	乌苏市兴胜建材有限公司（盖章）			
联系人：冯磊		联系电话：0992-8869005		

目 录

前 言.....	1
一、编制目的.....	1
二、编制依据.....	1
三、方案适用年限.....	5
四、编制工作概况.....	6
第一章 基本情况.....	16
一、矿山概况.....	16
二、自然地理.....	17
三、矿区地质概况.....	19
四、矿区土地利用现状.....	25
五、社会经济概况.....	25
第二章 矿产资源开发利用.....	28
一、矿山矿产资源储量.....	28
二、主要建设方案.....	31
三、矿床开采.....	37
四、筛分设施.....	53
五、绿色矿山建设.....	57
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	60
一、矿山地质环境影响评估.....	60
二、矿山土地损毁预测与评估.....	81
第四章 矿山地质环境治理.....	86
一、矿山地质环境保护与治理恢复分区.....	86
二、矿山地质环境治理工程.....	90
三、矿山地质环境治理工作年度安排.....	95
第五章 矿山土地复垦.....	99
一、矿山土地复垦区与复垦责任范围.....	99
二、矿区土地复垦可行性分析.....	100
三、土地复垦工程.....	112
四、土地复垦工作部署.....	130

第六章 投资及经济效益分析..... 134

一、矿山开发利用投资估算..... 134

二、矿山地质环境保护与土地复垦投资估算..... 146

三、保障措施..... 166

第七章 结论建议..... 173

一、主要结论..... 173

二、存在的问题和建议..... 178

附 件

- 1. 委托书；
- 2. 承诺书；
- 3. 《新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告》
- 4. 新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告评审意见书；
- 5. 新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区土地权属证明；
- 6. 矿山地质环境现状调查表；
- 7. 矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表；
- 8. 矿山土地复垦方案报告表；
- 9. 公众参与调查表；
- 10. 野外调查记录表；
- 11. 野外调查照片集；
- 12. 编制单位初审意见；
- 13. 矿山企业审查意见；
- 14. 乌苏市 2023 年 9 月份建设工程综合价格信息。

附 图

（一）矿产资源开发利用附图

1. 矿区地形地质图（1:2000）
2. 最终境界及总平面布置图（1:2000）；
3. 最终境界剖面图（1:500）；
4. A-A' 最终境界纵剖面图（1:500）；
5. 采矿方法图；
6. 工艺流程图；
7. 设备形象联系图；

（二）矿区生态修复附图

1. 乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿山地质环境问题现状图（1：2000）；
2. 乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿山土地利用现状图（1：2000）；
3. 乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿山地质环境问题预测图（1：2000）；
4. 乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿山土地损毁预测图（1：2000）；
5. 乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿山土地复垦规划图（1：2000）；
6. 乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿山地质环境治理工程部署图（1：2000）。

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

2023 年 4 月由新疆新疆地矿局第七地质大队完成的《新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告》，并取得评审意见书；2023 年 8 月乌苏市兴胜建材有限公司通过公开拍卖的方式依法获得新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区采矿权，现须办理采矿证登记手续；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）相关要求，采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应当编制《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。

受乌苏市兴胜建材有限公司委托，新疆地矿局第七地质大队承担了《乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿产资源开发利用与生态保护修复方案》的编制工作。

（二）编制目的

1. 为矿山办理《采矿许可证》提供依据；
2. 为本矿山的采矿权出让收益评估、矿山开发环境评价提供依据；
3. 为自然资源管理部门对矿山开采依法进行监管提供技术依据；
4. 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；
5. 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；
6. 为矿山生态保护修复工作的实施管理、监督检查以及矿山地质环境治理恢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依据；
7. 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

本方案编制的依据为相关法律、法规、政策性文件、规范、规程、标准、矿区地质资料及项目文件。

（一）法律、法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正）；
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
3. 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）；
5. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）；
6. 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号 2019 年 1 月 1 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. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订）；
9. 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 9 月 1 日）；
10. 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院令 152 号）；
11. 《土地复垦条例实施办法》（2019 年修正）；
12. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（自 2021 年 9 月 1 日起施行）；
13. 《地质灾害防治条例》（国务院令第 398 号，2004 年 3 月 1 日起施行）；
14. 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）；
15. 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年）；
16. 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院第 241 号令）；
17. 《关于落实国土资源部贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（新国土资发〔2011〕421 号）；

（二）地方性法规

1. 《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
2. 《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（1995 年 1 月 13 日实施，1997 年 10 月 11 日修正）；
3. 《新疆维吾尔自治区探矿权采矿权管理办法》（新政办发〔2007〕229 号）；
4. 《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》（2019 年 11 月 29 日）；
5. 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2018 年修订）。

（三）政策性文件

1. 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）；
2. 《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规

〔2017〕4号）；

3. 国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部和国家能源局文件《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

4. 《国务院办公厅转发国土资源部、建设部关于加强地质灾害防治工作意见的通知》（国办发〔2001〕35号）；

5. 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国家环保总局环发〔2005〕109号）；

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

7. 《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29号）；

8. 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；

9. 《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）；

10. 《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）；

11. 《矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制提纲（试行）》（新疆维吾尔自治区自然资源厅2021年9月发布）；

12. 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）；

13. 《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）；

14. 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；

15. 《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划》（2021-2025）；

16. 《关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》（财资〔2022〕136号）；

17. 《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（〔2023〕4号）。

（四）规范、规程、标准

1. 《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223—2011）；

2. 《区域地质图图例》（GB958-2015）；

3. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

4. 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
5. 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
6. 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T4538-1993）；
7. 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
8. 《土壤环境质量、建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
9. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
10. 《地质图用色标准及用色原则》（DZ/T0179-1997）；
11. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
12. 《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；
13. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
14. 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》的通知（自然资源部发〔2020〕51号）；
15. 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）第1部分：通则；
16. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
17. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
18. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
19. 《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128号；
20. 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）；
21. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
22. 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；
23. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
24. 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
25. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
26. 《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
27. 《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018）；
28. 《农村生活污水处理排放标准》（DB63/T 1777-2020）；
29. 《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额（试行）》（新财综〔2019〕1号）；
30. 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
31. 《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）；

32. 《矿山生态修复技术规范第 1 部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
33. 《固体矿产资源储量分类》（GBT 17766-2020）；
34. 《建设用砂》（GB/T 14684-2022）；
35. 《建设用卵石、碎石》（GB / T 14685-2022）。

（五）技术文件、资料

1. 《方案》编制委托书；
2. 《新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告》新疆地矿局第七地质大队，2023 年 4 月；
3. 《〈新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告〉矿产资源储量评审意见书》；
4. 乌苏市自然资源局出具的《关于乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区砂场土地属性的情况说明》；
5. 《新疆维吾尔自治区生态功能区划》；
6. 本次方案编制野外实地调查资料和收集的其他相关资料。

三、方案适用年限

（一）矿山服务年限

本矿山为新建矿山，根据提供的地质资料，评审通过矿区范围内（标高 708m～682.5m）推断资源量***万 m³，扣除采场稳固边坡角资源量***万 m³，可利用推断资源量***万 m³；设计采矿回采率**%，经计算开采境界内采出矿量为***万 m³。方案拟定矿山生产规模为**万 m³/a 原矿，计算矿山服务年限为***年（***）

服务年限=采出矿量÷建设规模

$$=***\div**$$

$$=***$$

（二）方案基准期

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月），新建矿山以矿山正式投产之日算起，本矿山计划 2024 年 1 月开始基建，基建期 0.5 年，因此本方案的基准期暂定为 2024 年 7 月。

（三）方案适用年限

根据《矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制提纲（试行）》，新建矿山的方案适用年限根据矿山服务年限确定；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。

本矿山为新建矿山，设计服务年限为***年，考虑后期土地复垦期**年及管护期**年，故确定《本方案》适用年限为***年；其中该《方案》中生态保护修复内容适用年限为*年，即为***-***月。***需对本《方案》生态保护修复部分有关内容进行修编。

另外，当矿山矿扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应重新编制《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。

（四）矿山地质环境保护与土地复垦年限

矿山服务年限为***年，计划开采时间为***-***，土地复垦工作须在矿体闭坑后进行，计划施工期**年及管护期**年，计划复垦时间为 2033 年 8 月-2037 年 2 月。因此矿山从开采到闭坑后土地复垦工作结束共用时约***年，即***-***。

四、编制工作概况

（一）编制单位及编制人员情况

新疆地质矿产勘查开发局第七地质大队成立于 1971 年，是一家集矿产资源勘查、咨询、设计、评价为一体的有限责任公司。现有各类技术和管理人员 132 人，其中高级工程师 42 人、中级工程师 70 人、行政 20 人。专业涵盖了：地质勘查、地质灾害评估、治理、设计、地质环境保护及复垦等多个矿山建设领域。公司现已具备固体矿产勘查甲级资质；水文、工程、环境地质调查等乙级资质；测绘乙级资质，并通过了 ISO9001 国际质量体系认证。是新疆维吾尔自治区集矿产、勘查、开发、服务于一体的综合性地勘单位。

本次方案编制工作投入工程师 4 人。主要投入人员、设备、方案编写人员见表 0-4-1。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。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

（二）工作程序

本次方案的编制严格按照《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）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）和《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规[2021]3 号）进行。

表 0-4-1 项目组主要人员及分工表

姓名	岗位	职称	主要职责
赵 龙	项目负责	工程师	主要编写人，项目负责，资料收集，协调统稿；报告前言、第一章、第三章、第四章的编写、资料收集和野外调查
邹伶俐	组员	工程师	主要编写人，负责报告第二章、第六章第一节的编写，参与野外调查，报告编写
杨 波	组员	工程师	主要编写人，负责报告第五章、第六章第二节、第七章的编写，参与野外调查，报告编写
王 燕	组员	工程师	辅助报告编写及绘制附图以及插图

工作程序是：接受业主委托，新疆地矿局第七地质大队专业技术人员赴现场踏勘并收集资料，在充分收集和利用已有资料的基础上，随即开展技术研究和市场调研工作，对本矿进行矿产资源开发利用方案的编制，并进行投资估算和技术经济评价；根据矿产资源开发利用初稿对矿区及影响范围开展矿山地质环境及土地资源野外现场实地调查。在矿产资源开发利用方案的基础上通过资料整理与综合分析，确定矿山地质环境影响评估范围及土地复垦区，对矿山地质环境影响进行现状评估和预测评估，作出土地复垦适宜性评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦分区，制定矿山地质环境保护、治理、监测及土地复垦工程措施及实施计划，最后进行经费估（概）算和进度安排及效益分析，并提出保障措施。在调查的同时，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地权利人和社会公众的意愿。最终完成编制、审查并提交矿产资源开发利用与生态保护修复方案和图件（见工作程序框图 0-4-1）。

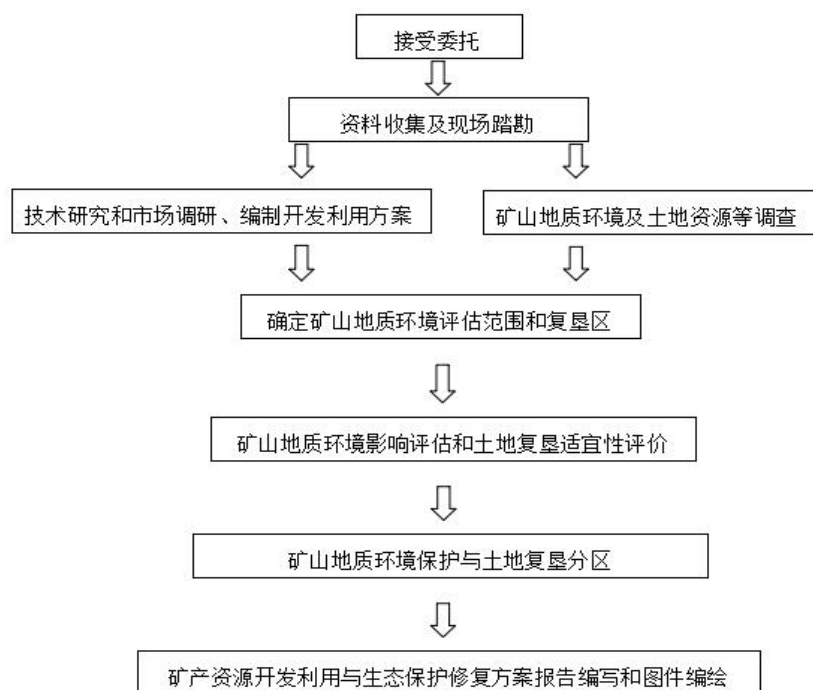


图 0-4-1 工作程序框图

（三）工作过程

接受委托后，立即成立项目组开展资料收集、外业调查及成果编制工作。该项目工作过程总体可分为矿产资源开发利用调研和编制阶段、生态修复调查和编制阶段两个阶段，现分述如下：

1. 矿产资源开发利用调研和编制阶段

(1) 项目资料收集及调研阶段（2023 年 9 月 10 日-2023 年 9 月 14 日）

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

(2) 室内综合研究和方案编制阶段（2023 年 9 月 16 日-2022 年 10 月 8 日）

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

2. 生态修复调查和编制阶段

(1) 项目启动阶段（2023 年 10 月 10 日-2023 年 10 月 12 日）

矿山开发利用初稿完成后，开展资料收集分析，编制工作计划。收集项目区自然地理、地质环境、社会经济及相关规划等资料，重点收集了《新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告》、乌苏市自然资源局出具的矿区土地利用规划及权属证明等资料，并进行充分研究和分析，编制工作计划大纲，确定野外调查内容、方法和路线以及方案编制内容。

(2) 外业调查阶段（2023 年 10 月 13 日-2023 年 10 月 14 日）

1) 矿山地质环境调查

矿山地质条件调查：针对矿区内地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象和人类工程活动特征等，其次查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度、区域植被垂直地带性分布特征及对矿区的影响等。

地质灾害调查：包括清查矿区范围内是否存在地质灾害点，在野外地质灾害调查过

程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

含水层影响调查：通过收集资料，对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估矿山开采对地下水的影响，为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查：通过收集周边矿山土壤样，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查：通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

损毁土地调查：收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对矿山开采可能损毁的范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

植被土壤调查：根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的进行的植被进行调查，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

2) 矿区土地利用状况调查

调查矿区土地利用、土地损毁情况；针对不同的土地利用类型区，挖掘土壤剖面；采集典型土壤影像、图片资料；采用问卷调查走访的方式，摸清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，完成土地复垦信息调查表 6 份。

依据乌苏市自然资源局出具的《关于乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区砂场土地属性的情况说明》，结合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源部 2020 年 11 月），矿区土地类型为天然牧草地，土地权属为国有。

我单位接受委托后，成立了专门的项目组赴现场进行调查。项目组在矿山企业有关技术人员的陪同下咨询和调查了矿山现状、地形地貌条件、土壤植被、采矿方法、矿山布局等内容，同时就评估区土地利用现状类型、权属证明及开发利用规划情况咨询了乌苏市自然资源局主管部门相关负责人，并开具了相关证明。并就矿山地质环境保护与复垦方案所涉及的内容方面与矿山、政府、当地人民群众进行了走访和沟通。

项目组搜集了乌苏市土地利用总体规划、土地利用现状图、地方政策文件规定，并收集了矿区内相关职能部门关于矿山勘探、开采而损毁的土地在复垦方向与措施、复垦标准等方面的意见，以使复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求。

（3）室内综合研究和方案编制阶段（2023 年 10 月 16 日-2023 年 11 月 10 日）

该阶段主要进行资料整理分析、技术对比研究、方案编制。对收集的各类前人资料、开发利用方案和野外实地调查资料进行整理分析及技术方法等综合研究，在此基础上以《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）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）和《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规[2021]3 号）为依据，在与矿山企业充分沟通一致的情况下，开展了矿山地质环境影响评估、土地损毁预测与评估，进行了矿山地质环境治理与土地复垦分区、可行性分析、工程设计与经费预算、进度安排等，最后编制完成方案及相关图件，并提交送审稿。

（四）公众参与

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

1. 方案编制前的公众参与

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

（1）现场问卷调查

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

（2）调查问卷回收情况

方案编制人员发放调查问卷共 5 份，回收有效问卷 5 份。本次问卷调查对象为乌苏市自然资源局工作人员、常驻居民及矿山企业工作人员等。本次矿山地质环境保护与土地复垦公众参与调查见表 0-4-2。

(3) 问卷调查统计结果

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与统计结果，统计结果见下表。

表 0-4-3 问卷调查统计结果表

序号	问 题	答 案			备注
		A	B	C	
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是；B 否；C 不清楚	5			
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况： A 较好；B 一般；C 较差		5		
3	您是否担心矿山的开采影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓		5		
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚	4	1		
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A 能；B 不能；C 不清楚	5			
6	（了解土地复垦后）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓	5			
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 草地；B 其他土地；C 无所谓	5			
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么？ A 恢复原生态环境；B 比原生态环境有所改变；C 能够有经济效益	5			
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进？ A 植被措施；B 土地平整等工程措施；C 其他	5			
10	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓	5			

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与统计结果：

- 1) 该矿山开采有利于地方经济发展；
- 2) 本区域农业生产的自然环境一般；
- 3) 所有受调查者均不担心矿山的开采影响生态环境；
- 4) 全部受调查者均认为土地复垦能改善当地生态环境；
- 5) 受调查者均支持矿山土地复垦；
- 6) 全部受调查者均认为矿山复垦最适宜的方向是草地；
- 7) 全部受调查者希望土地复垦后恢复原生态环境；
- 8) 全部受调查者希望矿方在进行复垦工作时植被措施有待改进；
- 9) 受调查者全部愿意监督或参与矿山复垦。

(4) 地方相关政府部门参与情况

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

- 1) 及时与矿山及方案编制单位和技术人员进行沟通交流，积极协助土地复垦义务人完成矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制工作。
- 2) 对拟采取的复垦模式表示认同，同时希望矿山加强与有关技术单位合作，总结

已有复垦实践经验，提出更加科学合理和可操作性强的复垦措施。

3) 希望充分考虑当地的自然社会经济、政策等因素，因地制宜，尽可能地恢复土地利用价值和生态价值，复垦方向要与原（或周边）土地利用类型或土地利用总体规划保持一致。

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

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

2. 方案编制期间的公众参与

(1) 土地复垦方案公示内容及形式

本方案送审稿完成之后，在报送自然资源主管部门评审之前，由乌苏市兴胜建材有限公司将本方案在乌苏市自然资源局及矿山所在地附近进行公示。方案向公众公示的内容包括：项目情况简介；项目对的土地损毁情况简介；损毁土地复垦方向及复垦措施要点介绍；复垦责任范围、复垦方向、复垦措施、复垦投资以及其他事宜；公众查阅土地复垦方案简本的方式和期限；生产建设单位或者其委托的方案编制单位索取补充信息的联系方式和期限。

(2) 土地复垦方案公示结果

通过矿产资源开发利用与生态保护修复方案现场公示，主要取得了两方面的成效。一是由公众参与调查问卷可知，矿山职工、居民等对土地复垦相关工作的了解不多。通过本次公示，公众对于矿山损毁土地的复垦工作所确定的复垦方向、复垦措施有所了解，对于加强对公众的土地复垦宣传工作具有一定得积极意义；二是通过本次公示，土地复垦义务人及本方案编制单位未收集到反对意见，表明本方案确定的复垦责任范围、复垦方向、复垦措施、复垦时间等较为合理，能够达到预期复垦效果，并具有较强的可操作性。

3. 方案实施阶段的公众参与

在矿山地质环境保护与土地复垦实施过程中，乌苏市兴胜建材有限公司将继续征求相关专业机构及专家、科技工作者的意见，遇到问题及时求教，并接受地方自然资源主管部门、其他相关部门及群众对复垦进度与复垦质量的监督。具体表现在两方面：一是乌苏市兴胜建材有限公司在组织开展矿山地质环境保护与土地复垦工作以后，应当受理群众对复垦措施、质量以及复垦土地权属调整过程中的纠纷问题，并定期对复垦实施效

果、复垦进度、复垦措施落实和复垦资金落实情况进行调查。二是乌苏市兴胜建材有限公司每年向公众公布一次土地复垦监测结果及年度复垦实施方案，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，接受自然资源主管部门的监督检查，并接受社会对土地复垦实施情况的监督。

4. 验收阶段的公众参与

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

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

（五）完成的工作量

1. 搜集利用区内已有设计、地质、水文地质、灾害地质等资料 4 份。

2. 野外调查范围：调查区范围为评估区范围。完成调查工作量：野外地质调查点 40 个，拍摄照片 50 张（编辑 9 张），调查总面积 3.7275 km²，查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。完成的主要实物工作量见表 0-4-3。

3. 室内资料整理，编制开发利用方案附图有：矿区范围及地形地质图、最终境界及总平面布置图、垂直纵投影图、勘探线剖面图、露天采矿方法图、破碎筛分生产工艺流程图、破碎筛分生产工艺设备形象联系图；编制生态修复方案附图有：矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图和矿山地质环境治理工程部署图。

4. 矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查 5 份。

5. 编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案报告 1 份，约 13 万字。

表 0-4-3 主要实物工作量

序号	工作项目	工作内容	单位	数量
1	矿山基础资料收集与分析	收集资料	份	4
2	野外调查	调查面积	km ²	0.4483
		野外环境地质调查点	个	10
		编辑照片	张	5
		矿山地质环境调查表	份	1
		公众参与调查表	份	5
		路线长度	km	2.26
3	资料整理、拟定方案及方案编写	报告	份	1
		计算机制图	张	17

（六）质量评述

1. 资料收集

资料收集工作贯穿于项目的始终，本次工作全面收集了项目区自然地理、地质环境条件、社会经济活动、土地利用现状及规划，普查报告等成果资料。收集资料注重时效性及序列的连续性，尽量收集公开或认可的文献资料，保证了采用资料的可靠性和权威性。本次收集的资料较齐全，资料可信程度较高，满足本次方案编制工作需要。

2. 野外调查

本次地面调查是在对收集的资料进行分析研究的基础上进行的，主要开展了 1:2000 精度矿山地质环境及土地资源调查，采用线路穿越法为主的调查方法，主要针对矿区及影响范围内土地利用现状类型、矿山地质环境问题和土地损毁问题、地质灾害分布及发育程度和人类活动特征、固体废弃物和废水的排放情况等进行调查。矿山地质环境调查按《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）精度要求开展，由于矿区面积相对较小，岩性简单，沟谷不发育，且现状未开采，地质环境问题较少，各调查点内容变化不大。本次主要对采矿活动影响的区域进行调查，对采矿活动未影响的区域适当放宽调查；土地资源调查按《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T1049-2016）要求开展，按其规定的调查表及调查内容进行了调查；本次外业调查的成果可满足生态保护修复内容编写和图件绘制的需要。

3. 成果编制

本次方案编写和图件编制是在对收集的各类已有的成果资料和野外实地调查资料进行整理分析及综合研究的基础上，严格按照《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）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制

规范》（DZ/T0223-2011）附录 G、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016.12）的相关要求进行；附图、附表的制作分别按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 H-“图件编制要求”和附录 J-“矿山地质环境现状调查表”和《土地复垦方案编制规程第 1 部分（通则）》第七章“土地复垦方案编制成果-附图”和附录 B-“土地复垦方案报告表”要求完成，达到了预期的工作目的。

（七）方案的真实性和科学性

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。本方案编制单位新疆地矿局第七地质大队及申报人乌苏市兴胜建材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，保证本方案按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审。本方案编制过程中就项目任务目标、技术资料、技术措施、工程安排和经费估算等环节均已达成一致意见，共同承诺本方案中涉及的数据和结论的真实性和科学性。

（八）原方案执行情况

本矿山为新建矿山，本次为首次编制《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。

第一章 基本情况

一、矿山概况

（一）矿山地理位置及交通情况

矿区位于乌苏市中心 195° 方向直距约 6.5 千米处，行政区划隶属乌苏市管辖。矿区中心地理坐标（CGCS2000）：***，***。

从城区出发，沿 G312 国道行驶至友好路加油站，沿柏油路向南行驶并穿过连霍高速，继续向南沿简易道路行驶约 3.5 千米即可到达普查区，距乌苏市中心运距仅为 9.5 千米，区内交通十分便利。（见交通位置图 1-1-1）。

（二）矿山概况

1. 矿山名称：乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区；
2. 矿山位置：乌苏市；
3. 隶属关系：乌苏市兴胜建材有限公司；
4. 企业性质：有限责任公司；
5. 矿山类型：新立项目；
6. 开采矿种：***；
7. 开采方式：***；
8. 占用土地类型及面积：矿区范围面积**km²，占用土地类型为草地类的天然牧草地，开采标高为***；

（三）矿区范围

1. 矿区范围

根据《〈新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告〉矿产资源储量评审意见书》；矿区范围由 4 个拐点构成，面积为**km²，开采标高为***，坐标见表 1-1-1。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标表

图 1-1-1 交通位置图

2. 周边矿山分布情况

本矿区北侧为新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅰ区，南侧为新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅲ区和新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅳ区，均为新立矿山，后期开采均按照矿区范围开采，相互之间影响较小。

图 1-1-2 相邻矿山分布示意图

（四）地质勘查及矿山开采情况

1. 地质勘查历史及现状

该区域地质工作研究程度较低，早在二十世纪五十年代对该区进行过 1:100 万路线地质调查工作。

（1）1958 年新疆地质局区域地质调查大队对该区进行了 1:50 万区域地质调查，编制出版了 1:50 地质图，为本次工作提供了参考依据；

（2）1959 年新疆地质局塔城地质队编制乌苏县奎屯河至沙湾县大南沟一带 1/5 万路线地质报告，为本次工作提供了参考依据；

（3）1975-1980 年地矿局第一水文队在乌苏及其周边地区开展了 1:20 万区域水文地质普查，并附有 1:20 万区域水文地质普查报告，为本次工作提供了参考依据；

（4）2006 年，河南省地质矿产勘查开发局区域地质调查队提交了《新疆乌苏市奎屯河上游一带 1:5 万区域地质矿产调查》报告，为本次工作提供了参考依据；

（5）2016 年，新疆地质工程勘察院开展了《新疆乌苏市地质环境基础调查（地质灾害详细调查）》，并提交了详查报告，为本次工作提供了参考依据；

（6）2023 年 4 月新疆地矿局第七地质大队编制完成了《新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告》，该矿床共求得建筑用砂矿总体推断资源量 200.0 万 m³，扣除采场稳固边坡角资源量 9.6 万 m³，可利用推断资源量 190.4 万 m³。

2. 矿山开采历史与现状

本矿山为新建矿山，前期仅进行了勘探工作，未进行采矿活动和矿山建设。

二、自然地理

（一）气象水文

1. 气象

矿区地处北温带干旱地区，属典型大陆性气候，其特征为：冬夏长，春秋短，降雨稀少，蒸发强烈，相对湿度小，年内温差变幅大，多年平均降水量 153.25mm，日最大降水量 8.9mm；蒸发量 1867.4mm；区内主导风向西北风，年平均风速 2m/s，最大风速 30m/s。夏季有干热风，冬季常有寒流入侵，最大冻土深度可达

120cm-150cm，平均无霜期在 187 天。

2. 水文

矿区及附近无常年性地表水体，区内冲沟不发育；在 5~7 月份偶降瞬时暴雨，可形成暂时水流，但很快就渗失殆尽，多由南向北方向流出矿区，无汇水面。

（二）地形地貌

矿区位于准噶尔盆地西南缘，属山前洪积倾斜平原区，区内地势总体南高北低，最低海拔 693m，最高 708m，相对高差 15m。地形坡度较缓，多在 2-5° 之间，区内沟谷不发育。

总体上，矿区及周边地区地貌类型单一，地形较简单。

（三）植被土壤

1. 植被

矿区及附近地表植被群落较为单一，主要以假木贼、沙蒿为主，具有普遍的旱生特征，分布稀疏，一般覆盖率为 15%。

矿区范围内未发现国家及自治区重点野生植物，也未发现需要特殊保护的野生植物分布区。

2. 土壤



照片 1-1-1 矿区地形地貌

矿区土壤是在北温带大陆性干旱条件下形成的荒漠化土壤，土壤类型为栗钙土，成土母质多为砂土质，根据普查地质报告浅井数据，有效土层厚度均 0.3-0.5m 左右，砂砾石含量小于 20%，土壤容重 $1.4-1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，参照矿区南侧“新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅲ区”土壤分析结果，PH 值为 7.84-8.01，平均 7.93；有机质含量一般为 6.44-6.12g/kg，平均 6.28g/kg。土壤肥力偏低，有机质及氮等土壤养份较低，农业利用价值不大。



照片 1-1-2 矿区植被



照片 1-1-3 土壤剖面

三、矿区地质概况

（一）地层岩性

矿区出露地层简单，第四系广泛分布，为第四系洪积土黄色、灰色亚砂土、砂土组合（ Q_{3-4}^{pl} ），呈层状近水平产出，产状 $356^\circ \angle 1-2^\circ$ ，主要物质为黄土以及各种砾石、碎石、砂、亚砂土等组成，通过普查区北侧前人采砂作业断面可知地层厚度大于 20m。区内矿体厚度在 10m 左右，矿层底板围岩为土黄色砂土层，粒径较小。矿体形态是目前拟设采砂权所界定的形态，不代表矿体的真正自然形态。

图 1-3-1 矿区地形地质图

根据浅井工程揭露，地表有平均约 50cm 厚的黄土覆盖层，矿体砂砾石层上下结构基本一致，粒径变化不大，砾石砾径一般约 0.5-2cm，具一定分选性，磨圆度较好，多呈次圆状。本次普查区中砾石砾径大于 40mm 的砾石平均含量为 8.55%；20mm~40mm 砂砾平均含量为 19.60%；5mm~20mm 砂砾平均含量为 32.90%；2mm~5mm 砂砾平均含量为 11.40%；1mm~2mm 粗砂平均含量为 2.60%；0.25mm~1mm 中砂平均含量为 8.90%；小于 0.25mm 粉土及泥质平均含量为 16.05%。

（二）岩浆岩

区内未见岩浆岩出露。

(三) 地质构造

1. 区域地质构造

矿区在大地构造上位于哈萨克斯坦-准噶尔板块南缘,天山兴蒙造山系(I)、准噶尔-吐哈地块(I-13)和依连哈比尔尕-博格达裂陷盆地(图1-3-2)。区内主要的褶皱构造以及断裂主要分布在普查区的南部山区,并且多为活动断裂,以北西向及近东西向为主,多为压扭性断裂,规模较大。

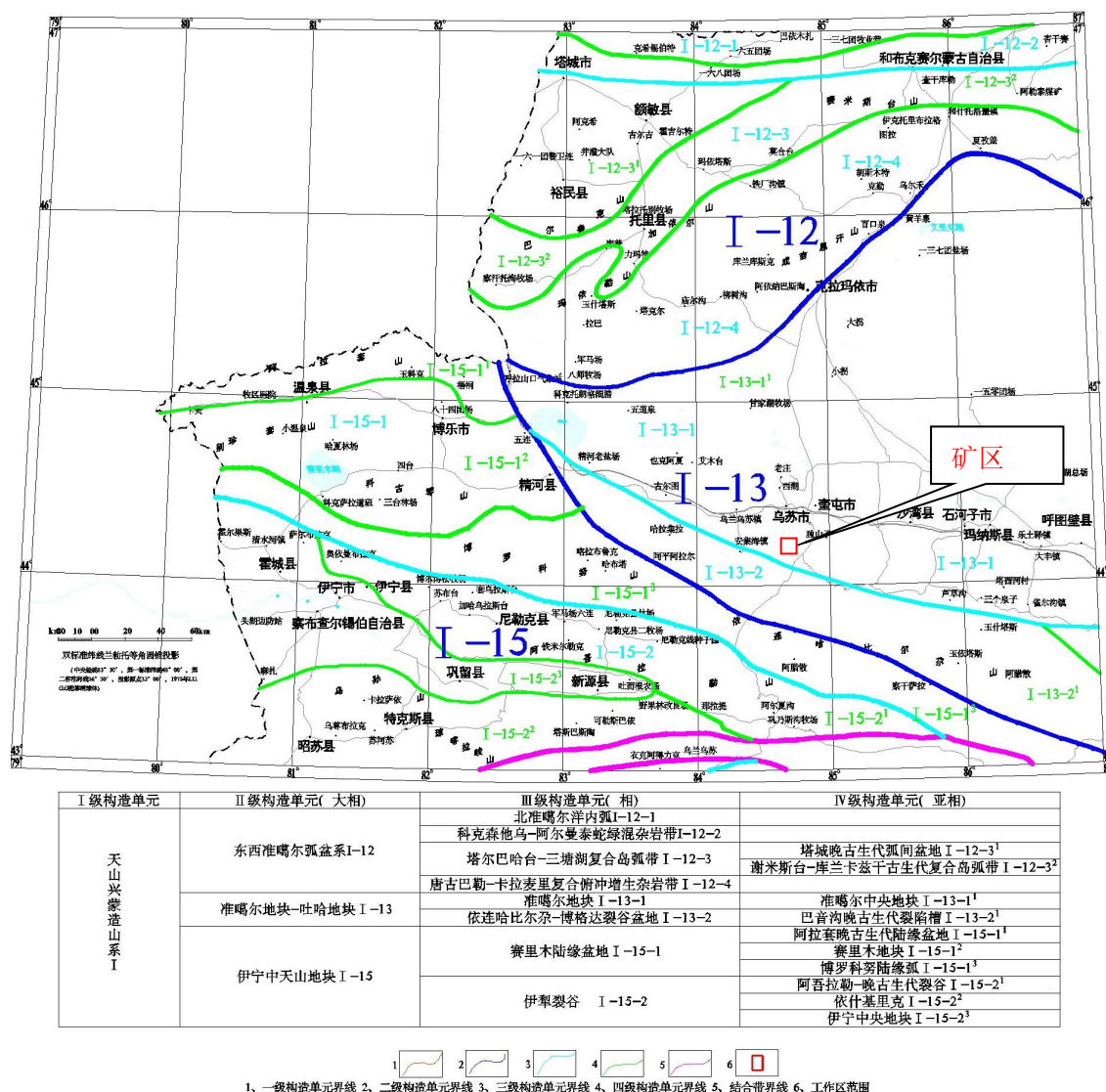


图 1-3-2 区域大地构造分区图

2. 矿区地质构造

由于大面积第四系堆积,基底褶皱及断裂构造不明显,总体构造简单。

(三) 水文地质

1. 地下水类型与含水层特征

矿区无地表水体,也未见地下水露头,根据区域地下水类型特征,矿区地下

水属第四系松散岩类孔隙水，含水岩组为第四系全新统洪冲积层，该地层分布于整个矿区。含水层富水性最佳，单位涌水量 15—33 L/s·m，渗透系数 20—151m/d，水质良好，矿化度<0.5g/L，水化学类型为重碳酸钙型水。据地质普查报告，勘查工作中均未揭露地下水，说明地下水标高均低于最低开采标高 682.5m。

2. 地下水补给、径流、排泄条件

矿区地下水补给来源主要为大气降水及上游地下水的侧向补给，由南向北径流，以开采及侧向流出等形式排泄。

3. 矿坑涌水量预测

矿区及附近无地表水，最低开采标高位于地下水水位以上，地表水、地下水对矿床均无补给；矿山设计采用凹陷露天开采方式，矿山周围地形较为平缓，故仅考虑大气降水对采坑的影响。采坑涌水量计算公式如下：

$$Q_{正}=F \times A \times \phi \quad (m^3/d)$$

$$Q_{暴}=F \times A_{暴} \times \phi \quad (m^3/d)$$

其中： $Q_{正}$ —为矿区矿坑正常涌水量 (m^3/d)；

$Q_{暴}$ —为矿区矿坑最大涌水量 (m^3/d)；

F —为露天开采最终圈定境界范围 ($200000 m^2$)；

A —为多年日平均降雨量 ($0.0004m/d$)；

$A_{暴}$ —为日最大降雨量 ($0.0089m/d$)；

ϕ —地表径流系数；取 0.8。

通过计算得出正常降水时矿坑涌水量为 $64m^3/d$ ，暴雨时矿坑涌水量为 $1424m^3/d$ ，矿坑涌水量不大，因此在矿山开采期间发生强降雨时，及时采取水泵抽水将采坑内积水引流至矿区外围地形平缓处，避免引发地质灾害。

综上所述，矿区内水文地质条件简单。

（四）工程地质

由于矿区范围及面积较小，出露地层岩性较单一，依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）和地表调查、浅井编录资料，根据地层岩性组合可划分为第四系松散岩土体组。

1、第四系松散岩土体组：分布于整个矿区。主要由青灰色块石、卵石、角砾、园砾、砾砂、粗砂、细砂、粉砂、粉土组成，呈不规则层理，结构稍密，干燥-稍湿，呈次菱角-浑园状，磨圆度一般；未固结，矿石呈接触式松散堆积。其

中砾石砾径大于 40mm 的砾石平均含量为 8.55%；20mm~40mm 砂砾平均含量为 19.60%；5mm~20mm 砂砾平均含量为 32.90%；2mm~5mm 砂砾平均含量为 11.40%；1mm~2mm 粗砂平均含量为 2.60%；0.25mm~1mm 中砂平均含量为 8.90%；小于 0.25mm 粉土及泥质平均含量为 16.05%。

该岩土组力学稳固性较好，抗压强度、抗剪强度较高，合理确定边坡参数，在采矿活动中，边坡是稳定的，对采矿安全影响不大。

矿区地形较为平坦，开采最大深度为 10 米，有较宽大的开阔场地，便于机械作业，采掘工程主要以装载机完成。未来采矿将会在采矿权周围形成边坡，粘土层较松散，胶结差，整体的稳定性及坚固性较差，容易引起坍塌及边坡失稳等现象。鉴于此，按照矿山露天开采的一般技术条件，松软状矿采场最终边坡角不大于 45° 的规范要求设计进行采矿。未来对形成的边坡应进行地质监测，及时处理不良地质体，对伞岩、浮岩及时予以清除，人和机械尽量远离采场边坡底。综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

（五）环境地质

1. 区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），该区地震动峰值加速度为 0.2g（见图 1-3-3、表 1-3-1），对应的地震基本烈度为Ⅷ度。结合《地壳稳定性等级和判别指标一览表》进行地壳稳定性划分，将矿区区域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（见表 1-3-2）。

表 1-3-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

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

表 1-3-2 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性	地壳结构	新生代地壳变形 火山、地热	迭加 断裂角 α	布格异常 梯度 B_s ($10^5 \text{ms} \cdot \text{km}^2$)	最大 震级	基本 烈度	地震动 峰值加 速度	工程 建设 条件
稳定区 Ⅰ	块状结构，缺乏深烧断裂或仅有基底断裂，地壳完整性好	缺乏第四系断裂，大面积上升，第四纪地壳沉降速率 $< 0.1 \text{mm/a}$ ，缺乏第四纪火山。	0-10° 70-90°	比较均匀变化，缺乏梯度带	$M < 5.5$	$I \leq 6^\circ$	0.05 — 0.1	良好
基本稳定区 Ⅱ	镶嵌结构，深断裂连续分布，间距大，地壳较完整	存在第四纪断裂长度不大，第四纪地壳沉降速率 $0.1-0.4 \text{mm/a}$ ，缺乏第四纪火山。	11-24° 51-70°	地段性异常梯度带 $B_s = 0.5-2.0$	$5.5 \leq M \leq 6.0$	$I = 7^\circ$	0.15	适宜但需抗震设计

续表 1-3-2 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性	地壳结构	新生代地壳变形 火山、地热	迭加 断裂角 α	布格异常 梯度 B_s ($10^5 \text{ ms} \cdot \text{km}^2$)	最大 震级	基本 烈度	地震动 峰值加 速度	工程 建设 条件
次稳定区 III	块状结构, 深断裂成带 出现, 长度 以大于百公 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 代活动断引起的 $M > 6$ 级地震, 第 四纪地壳沉降速 率大于 0.4 mm/a , 存在第四纪火山, 温泉带。	$25^\circ - 50^\circ$	区域性异常 梯度带 $B_s =$ $2.0 - 3.0$	$6.0 \leq M \leq 7.0$	$I = 8^\circ - 9^\circ$	$0.20 - 0.4$	中等适 宜, 须 加强抗 震和工 程措施
不稳定区 IV				区域性异常 梯度带 $B_s >$ 3.0	$M \geq 7.25$	$I \geq 10^\circ$	≥ 0.4	不适宜

资料来源: 摘自《区域地壳稳定性研究理论与方法》(地质出版社, 1987)

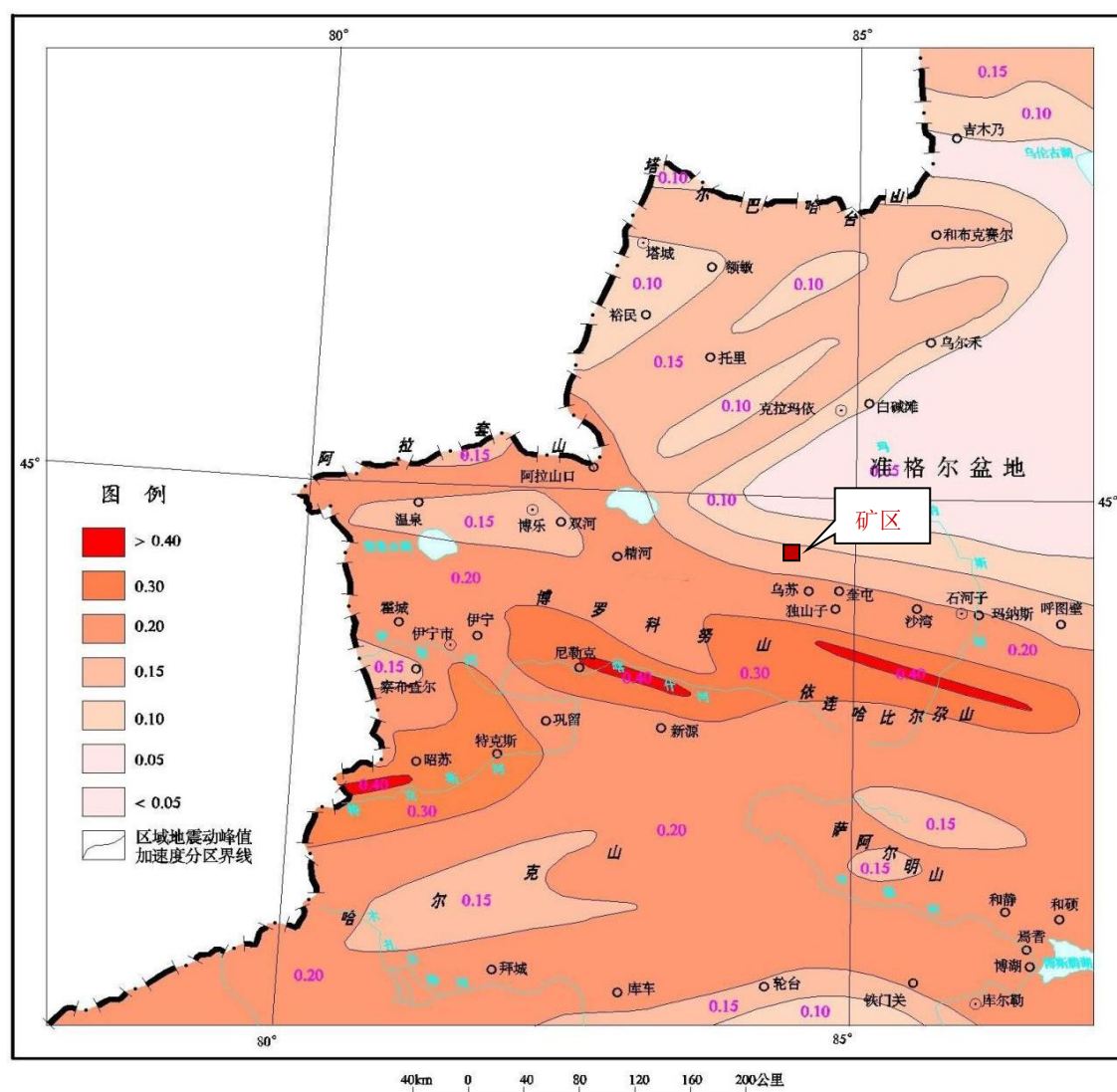


图 1-3-3 地震动峰值加速度区划图

2. 环境地质评价

矿区位于平原区, 地表植被较发育, 矿区外道路发达, 交通便利。矿区周围 500 米范围内无居民点。矿山生产过程中不产生废水, 无其他有害物质, 不影响

地表水和地下水，不污染周边环境。矿山建设不占用耕地，不污染水源。矿山生产为露天开采建筑用砂，开采作业破坏边坡岩土应力平衡，易发生塌方等地质灾害，要按安全生产要求保留台阶坡面和选择合理边坡角 45° 。采矿生产采用机械化作业，矿区离居民点较远，所产生的粉尘和噪声对周围居民生活环境影响不大，不会对当地生态环境造成影响。

（六）矿体地质特征

1. 矿体特征

矿体赋存于第四系洪积土黄色、灰色亚砂土、砂土组合 (Q_{3-4}^{pl}) 中，地表有平均约 50cm 厚的黄土层覆盖，砂砾石层（矿体）磨圆度较好，多呈次圆状，分选性好。岩性主要为各种灰色、青灰色、土黄色砾石以及粗砂屑。矿体产状 $356^{\circ} \angle 1-2^{\circ}$ ，厚度在 10m 左右，砾石砾径一般约 0.5-2cm（见图 1-3-4、图 1-3-5）。

新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区 1-1' 勘查线剖面图
1:500

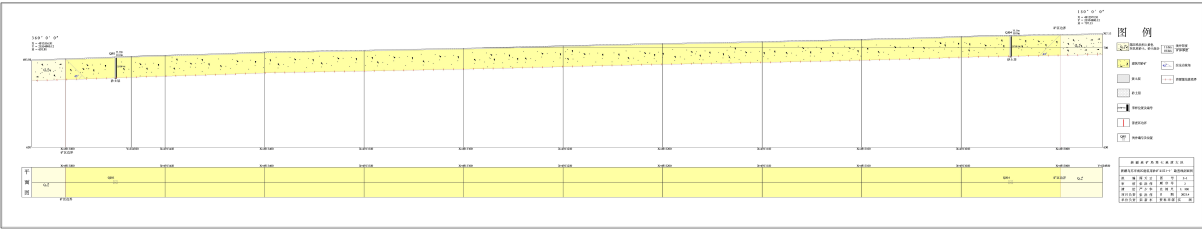
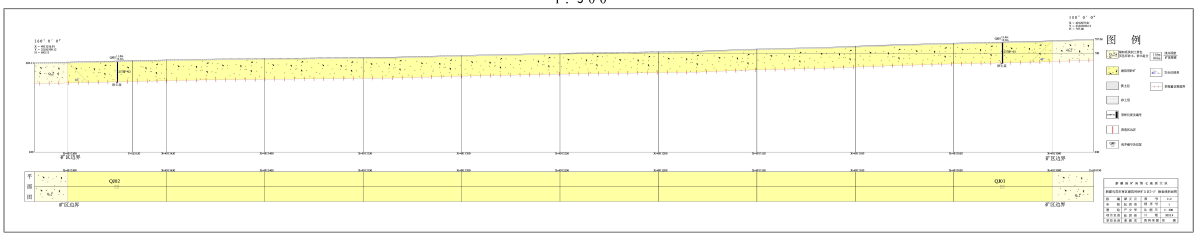


图 1-3-4 1-1' 勘查线剖面图

图 1-3-5 2-2' 勘查线剖面图

根据浅井工程揭露，目前矿区范围内除上覆平均厚度 50cm 黄土层，以下 10m 深度范围内均为砂砾石矿层，矿体砂砾石层上下结构基本一致，粒径变化不大。

新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区 2-2' 勘查线剖面图
1:500



矿层向四周均延伸至普查区外。勘查线剖面以正南北向穿越整个矿区，矿层整体呈近水平状产出，矿体呈东西向展布，长约 500m，宽约 400m，面积 0.20km^2 。矿体地表标高为+693m 标高至+708m 标高，总体呈南高北底之势。



照片 1-3-1 矿体特征

四、矿区土地利用现状

乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿区范围面积**km²，依据乌苏市自然资源局出具的《关于乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区砂场土地属性的情况说明》（资料来源于第三次全国土地调查数据库），结合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源部 2020 年 11 月），矿区土地类型为草地类的天然牧草地，土地权属为国有土地，行政隶属乌苏市管辖（表 1-4-1）。

矿区范围内地类简单，矿区内土地不涉及自然保护区，无耕地、林地存在，不涉及基本农田及生态保护红线。

表 1-4-1 矿区土地利用现状一览表				单位：hm ²	
一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	权属
编号	名称	编号	名称		
04	草地	0401	天然牧草地	19.9989	国有
合计				19.9989	

五、社会经济概况

（一）乌苏市社会经济概况

乌苏市隶属新疆维吾尔自治区塔城地区。位于新疆维吾尔自治区西北部，东与克拉玛依市、奎屯市、沙湾市毗连，南与尼勒克县相望，西与精河县为邻，北与托里县接壤。这片区域统称为“三地四方”，被经济学界誉为新疆经济发展的“金三角”。全市总面积 20700 平方公里。有哈萨克、汉、维吾尔、回、蒙古等

民族。辖 10 镇、7 乡、3 个牧场、185 个村队和 1 个林场，5 个街道办事处、16 个社区。

2020 年全年实现地区生产总值(GDP)214.18 亿元，比上年增长 4.7%。其中，第一产业增加值 91.05 亿元，增长 2.4%;第二产业增加值 50.81 亿元，增长 6.6%;第三产业增加值 72.32 亿元，增长 5.2%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 42.5%，第二产业增加值比重为 23.7%，第三产业增加值比重为 33.8%。

2021 年全年实现地区生产总值(GDP)235.5 亿元，比上年增长 1.8%。其中，第一产业增加值 107.87 亿元，增长 6.1%;第二产业增加值 56.92 亿元，下降 0.6%;第三产业增加值 70.71 亿元，下降 2.1%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 45.8%，第二产业增加值比重为 24.2%，第三产业增加值比重为 30%。人均生产总值 89477 元，增长 1.8%。

2022 年全年实现地区生产总值(GDP)247.71 亿元，比上年增长 5.7%。其中，第一产业增加值 106.4 亿元，增长 7.3%;第二产业增加值 71.41 亿元，增长 11.6%;第三产业增加值 69.9 亿元，下降 0.9%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 43%，第二产业增加值比重为 28.8%，第三产业增加值比重为 28.2%。

(二) 矿产品市场分析及价格预测

近年来随着新疆基础设施建设的快速发展，建筑用砂石料的需求量不断增加，故勘探、开发建筑用砂石料资源经济意义将十分明显。

该矿为建筑用砂矿，矿石主要用于城镇基础设施建设及公路路基铺设。该矿资源量与开采规模很小，因此，只对本地区、市、县、乡村附近的需求量进行预测。由于塔城市及周边村镇道路和基础设施建设的快速发展，砂砾石需求量日益增加，供求量呈上升趋势。

根据本地区及周边地区矿产品价格现状分析，矿山建设规模为 20 万 m^3 /年，矿石松散系数 1.2，根据各粒级有用砂的百分含量合计值计算矿石可利用率为 75.40%。

本矿山年产粒径 0.25mm~1mm、1mm~2mm、2mm~5mm、5mm~20mm、20mm~40mm 的五种建筑用砂矿 18.10 万 m^3 （松散方）。根据调查塔城市周边成品砂石料市场价，确定产品价格分别为 0.25~5mm 粒级为 70 元/ m^3 （54960*70=384.72）、5~20mm 粒级 75 元/ m^3 （78960*75=592.20）、20~40mm 粒级 55 元/ m^3 （47040*55=258.72），则年销售收入 1235.64 万元。

项目建成投产后，平均年销售收入为 1235.64 万元，正常年利润总额为 636.03 万元，年上缴所得税额为 116.08 万元，税后利润为 348.23 万元。

①计算结果表明：项目具有较好的盈利能力。总投资收益率为 39.65%，投资净利润率为 32.90%；项目静态投资回收期为 3.04 年，表明项目财务可行。

②通过敏感性分析预测和盈亏平衡点分析，项目盈亏平衡生产能力为设计生产能力的 76.66%，抗风险能力较强。

新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区开采条件较好，矿石易采，经经济效益分析，该矿投资较大，见效快，回收期短，矿床开发的经济效益良好。

开发该矿床，不仅可利用该资源，而且能够促进当地劳动力就业，解决农村剩余劳动力问题，增加农民收入。同时可以带动其他产业发展，提升当地经济发展水平，社会效益明显。

第二章 矿产资源开发利用

一、矿山矿产资源储量

(一) 工业指标

1. 工业指标

本次资源量估算按《矿产地质勘查规范建筑用石料类》(DZ/T0341-2020)及《建材-非金属矿产地质工作指南》提出的一般工业指标执行,确定本矿工业指标如下。

表 2-1-1 混凝土粗骨料质量技术指标

序号	项目		指标		
			I 类	II 类	III类
1	表观密度 (g/cm ³)		≥2. 60	≥2. 60	≥2. 60
2	孔隙率 (%)		≤43	≤45	≤47
3	吸水率 (%)		≤1. 0	≤2. 0	≤2. 0
4	含泥量 (%)		≤0. 5	≤1. 0	≤1. 5
5	泥块含量 (%)		0	≤0. 2	≤0. 5
6	针片状颗粒含量 (%)		≤5	≤10	≤15
7	有机质含量		合格	合格	合格
8	硫酸盐及硫化物含量（换算成 SO ₃ ） (%)		≤0. 5	≤1. 0	≤1. 0
9	坚固性（质量损失） (%)		≤5	≤8	≤12
10	压碎指标 (%)	碎石	≤10	≤20	≤30
		卵石	≤12	≤14	≤16
11	碱集料反应		集料岩相法碱活性检验被评定为非碱活性时，作为最终结论；若评定为碱活性或可疑时，应作测长法检验，检验后试件应无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期膨胀率应小于 0. 10%。		
引自 GB/T 14685					

表 2-1-2 混凝土细骨料质量技术指标

序号	项目		指标		
			I 类	II 类	III 类
1	表观密度(g/cm ³)		≥2.50	≥2.5	≥2.50
2	堆积密度(g/cm ³)		≥1.40	≥1.40	≥1.40
3	孔隙率(%)		≤44	≤44	≤44
4	天然砂含泥量(%)		≤1	≤3	≤5
5	泥块含量(%)		0	≤1	≤2
6	MB 值		≤0.5	≤1.0	≤1.4 或合格
7	机制砂石粉	MB 值≤1.4 或快速法试验合格时	≤10	≤10	≤10
	含量(%)	MB 值>1.4 或快速法试验不合格时	≤1	≤3	≤5
8	云母含量(%)		≤1	≤2	≤2
9	轻物质含量(%)		≤1.0	≤1.0	≤1.0
10	有机质含量		合格	合格	合格

续表 2-1-2 混凝土细骨料质量技术指标

序号	项目	指标		
		I 类	II 类	III类
11	硫酸盐及硫化物含量（换算成 SO ₃ (%)	≤0.5	≤0.5	≤0.5
12	氯化物（以氯离子质量计（%）	≤0.01	≤0.02	≤0.06
13	坚固性（质量损失）(%)	≤8.0	≤8.0	≤10
14	单级最大压碎指标（%）	≤20	≤25	≤30
15	碱集料反应	在规定试验龄期的膨胀率应小于 0.10%		
引自 GB/T 14685				

根据建筑行业对砂石料的一般要求，结合当前市场商品需求，参照当地矿山企业确定的矿床工业指标执行。当前砂场将砂石料粒径主要分为 0.25—0.5mm、1—2mm、2—5mm、5—20mm、20—40mm 五个粒级，将 $\geq 40\text{mm}$ 的砾石及 $< 0.25\text{mm}$ 的粉土及泥质作为废料处理。

根据本次工作中采集颗粒分析成果样建筑用砂含量为 75.40%，即可产生经济价值，可以进行开采。参照本次采集颗粒分析样成果，进行矿床工业指标执行，将该矿矿石的工业指标确定为 60%。

2. 开采技术参数

根据上级自然资源主管部门要求以及建议，并结合矿山实际情况，开采技术参数如下：

- （1）开采最低标高 682.5m（地表以下 10.5m，开采最低原始地表标高 693m）；
- （2）开采边坡角 $\leq 45^\circ$ ；
- （3）矿层最小可开采厚度 3m；
- （4）夹石最小剔除厚度 2m；
- （5）开采最终底盘宽度 $\geq 40\text{m}$ ；
- （5）剥采比 $< 0.2: 1$ 。

（二）《普查报告》提交的资源量

依据新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第七地质大队 2023 年 4 月编制的《新疆乌苏市南区建筑用砂矿 II 区普查报告》，截止到 2023 年 4 月 30 日，普查区范围内（****）共求得建筑用砂矿总体推断资源量***万 m^3 ，扣除采场稳固边坡角资源量**万 m^3 ，可利用推断资源量***万 m^3 。

（三）评审通过的资源储量

依据新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第七地质大队 2023 年 4 月编制的《新

疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告》及其矿产资源储量评审意见书，乌苏市自然资源局同意矿区范围内以下资源储量通过评审：

表 2-1-3 普查区总体推断资源量估算结果表

表 2-1-4 普查区采场稳固边坡角推断资源量估算结果表

表 2-1-5 普查区可利用推断资源量估算结果表

1. 保有资源量

矿区内保有资源储量为推断资源量***万 m³。

（四）设计利用资源量

本次方案设计露天采矿场境界范围内共圈定资源量***万 m³；设计损失资源量*万 m³，设计损失率*%。

（五）对地质报告的评述

本次方案设计依据的技术报告为新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第七地质大队 2023 年 4 月编制的《新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告》。

根据矿体地质特征，勘查工作采用地形地质测量、勘查线剖面测量、浅井素描、采样测验等方法。勘查方法正确，技术手段合理，符合规范和矿区实际；勘查类型定为Ⅱ类型，对矿体的工程控制程度达到了普查工程间距。

初步查明了矿体的形态、产状、规模、空间分布、品级及变化情况。初步查明了矿石类型、结构构造、矿石物质组成；初步查明了矿石中的有益、有害组份。

初步查明了矿石的加工技术性能。初步查明了矿床开采技术条件，初步划分了矿区水文地质类型；初步查明了矿体顶、底板的工程地质特征；调查了矿区的环境地质现状，指出了未来矿山开发的主要环境地质问题。

地形经过正测，其他工作及各类样品采集、加工、分析等质量符合有关规范、规程要求。

勘查工作对矿区范围内资源量进行了估算，工业指标符合当地建筑行业一般工业要求指标；矿体圈连正确；采用地质块段法估算矿产资源量，估算方法正确；各种参数的确定正确，矿产资源量归类正确。资源量计算结果可信。编制提交的《新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区普查报告》通过了相关部门评审，地质测量工作达到预期目的，成果报告编制符合有关要求，可作为本矿区矿产资源开发利用与生态保护修复方案的编制依据。

二、主要建设方案

（一）开采方案

1. 建设规模及产品方案

（1）推荐建设规模

根据矿区范围内估算保有资源量、市场需求及主管部门和监管部门的相关要求，推荐矿山建设规模为年采建筑用砂**万 m³。

（2）产品方案

该矿为建筑用砂矿，现提出两种产品方案。

1) 直接出售原矿石，只需要开采设备，不需要购置选矿设备，其成本较低，但出售价格也相对较低，其缺点是产品单一，不能满足所有顾客的需要。

2) 将砂石矿筛分成不同粒级的成品砂石料，不但需要购置采矿设备，而且需要购置选矿设备并增加选矿人员；矿石筛分后成本相对较高，但出售价格也相对提高，其优势在于能满足不同顾客的需要。

根据建设单位委托要求及市场需要，推荐产品方案为矿石粒径 0.25mm~1mm、1mm~2mm、2mm~5mm、5mm~20mm、20mm~40mm 五个粒级的砂石料。

2. 确定露天采场境界内的矿量计算采出矿量及矿山服务年限

（1）露天采场境界内的矿量

本次方案设计露天采矿场境界范围内共圈定资源量***万 m³。

（2）采出矿量

根据矿体赋存条件并参照、类比邻近矿山，设计采矿回采率为**%，故本矿山采出矿量计算如下：

本矿山服务年限内采出矿量 = 设计利用储量 × 设计采矿回采率
= ***万 m³ × **% = ***万 m³。

（3）矿山工作制度

根据矿区气候条件和生产规模，设计矿山工作制度执行每年工作 210 天，每天 1 班，工作 8 小时工作制度。

（4）生产能力

本次方案拟定矿山生产规模为**万 m³/年原矿（参考同类矿山矿石松散系数取 1.20，松散方**万 m³），设计采矿回采率为**%，按年工作天数 210 日，估算年、日动用量如下。

年动用量= $^{**}\div^{**}=^{**}\text{m}^3/\text{年}$ （松散方 $^{**}\text{m}^3/\text{年}$ ）。

日动用量= $^{**}\div^{**}=^{**}\text{m}^3/\text{天}$ （松散方 $^{**}\text{m}^3$ ）。

（5）矿山服务年限

本矿山设计利用资源量 $^{***}\text{万 m}^3$ ，设计矿山采矿回采率为 $^{**}\%$ ，经计算开采境界内采出矿量为 $^{***}\text{万 m}^3$ 。方案拟定矿山生产规模为 $^{**}\text{万 m}^3/\text{年}$ 原矿，本矿山总服务年限= $\text{采出矿量}\div\text{建设规模}=^{***}\div^{**}=^{***}\text{年}$ 。

3. 矿床开采方式

根据矿区地形条件及矿体赋存情况，设计矿山采用 *** 开采方式。

4. 开拓运输方案

选择开拓方式的主要原则是：基建工程量少、基建时间短、投产早、达产快、生产工艺简单可靠、设备选择因地制宜、投资少、生产经营费用低、施工方便等。

根据矿体赋存条件和开采技术条件等因素，综合考虑后确定本矿山设计采用公路开拓、汽车运输方案。

（二）防治水方案

为了保证矿山生产安全，应防治突发性洪水，矿区应采取以下措施。

1. 设计在露天采场迎水侧（即采场南侧）外围修建截水沟，将地表水导流至开采境界外，防止地表水流入采场，影响采场生产和边坡稳定。截水沟上顶宽 1.5m、下底宽 1m、深度 1m，裸沟即可（图 2-2-1、2-2-2）。

2. 在露天采矿场境界内底部凹陷处设置集水池（容积 200m^3 ），采用机械排水，设计选用 1 台 80QW50-10-3 型潜水排污泵（流量 $50\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 20m、功率 3kW）将积水排至采场外。露天采场积水经澄清后，用于矿山生产用水、洒水降尘，不外排。

（三）矿山工程总平面布置

1. 布置原则

（1）满足生产工艺要求，保证生产线连续、顺畅、方便，布置合理。

（2）考虑合理功能分区，保证在、有良好的生产联系和工作环境，各种动力设施要尽可能靠近负荷中心，以缩短管线，节约能源。

（3）注重风向、朝向，减少环境污染。

（4）认真做好建筑物防火处理，预防火灾发生，合理布置消防设施，按《建筑设计防火规范》确定建筑物之间的距离。

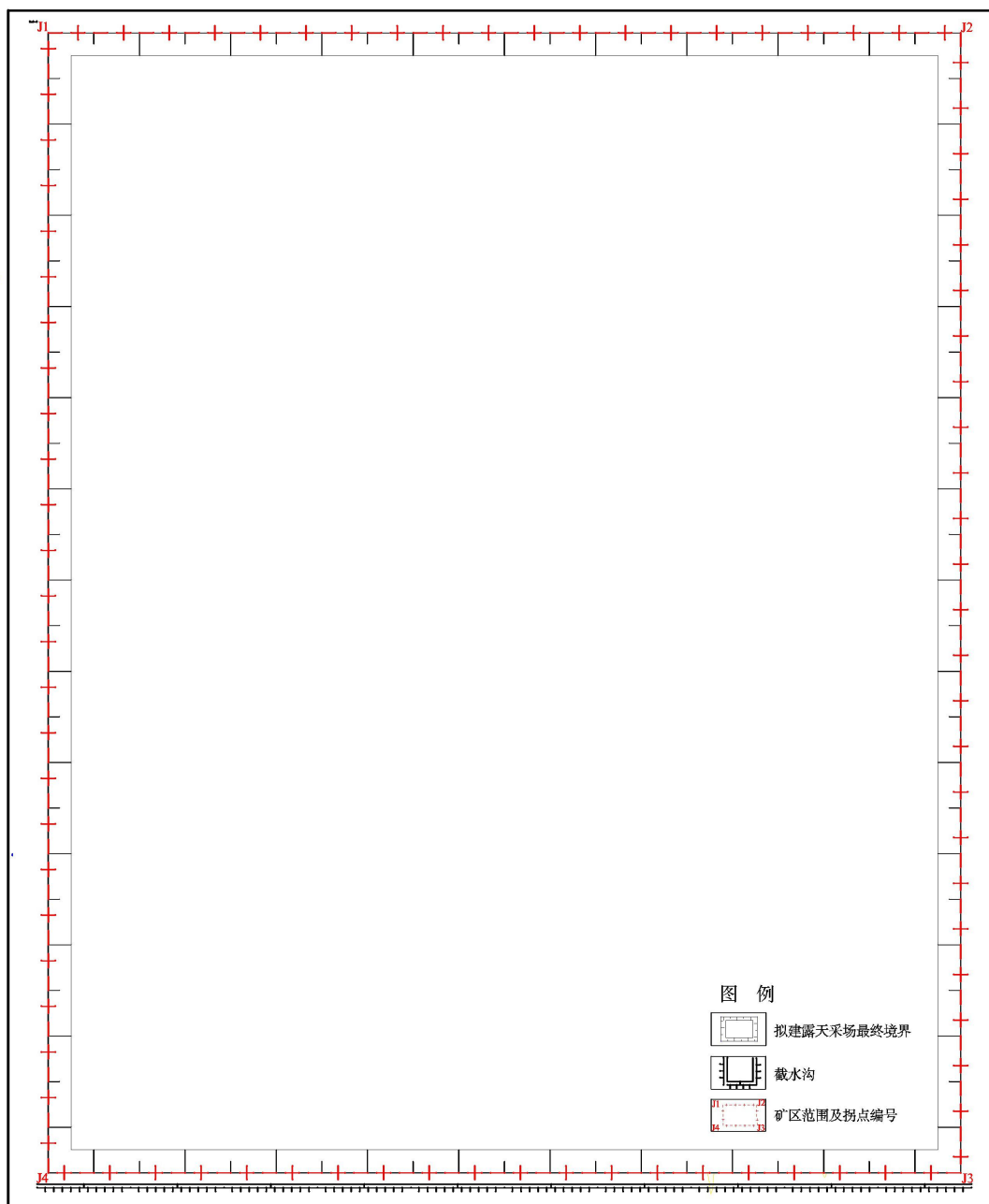


图 2-2-1 露天采场境界外围截水沟布置示意图

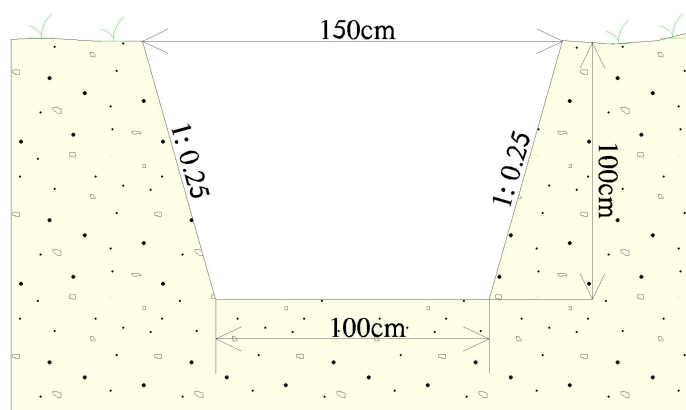


图 2-2-2 截排水沟断面示意图

(5) 认真处理粉尘噪音污染, 创造良好工作环境, 确保职工身心健康。

(6) 合理布置内外运输线路, 保证人流物流顺畅。

(7) 尽可能做到紧凑布置, 节约土地。

(8) 考虑建筑群体组合, 注意视觉效果。

2. 总平面布置

根据选址所在位置和用地条件, 项目建设区呈不规则多边形。根据工艺及防火要求, 总平面布置将生产协作密切的车间组织在一起, 力求做到建筑布置合理, 功能分区明确, 人车分离, 物流畅通。

矿山总体布局包括: 拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路。总占地面积 278000 m² (27.8hm²), 占用土地类型均为天然牧草地, 见表 2-2-1、图 2-2-3。

布局分述如下:

1) 拟建露天采矿场

露天采矿场共形成 1 个最终边坡, 顶部境界最高标高 708m, 最低标高 682.5m (地表以下 10.5m, 开采最低原始地表标高 693m); 底部境界最低标高 682.5m。露天采矿场顶部境界长约 500m, 宽 400m; 采坑底部境界长约 480m, 宽 380m, 占地面积 200000m²。开采标高 708m~682.5m。设计矿山采用一次采全高的采矿方法, 最终台阶高度 10.5m (采高), 最终边坡角 45°, 采场底部最小宽度不小于 40m。占用土地类型为天然牧草地 (0401)。

表 2-2-1 矿山布局一览表

已有或规划	序号	项目名称	面积 (m ²)	破坏方式	矿区内面积 (m ²)	矿区外面积 (m ²)	占地类型	土地权属
拟建地面布局	1	拟建露天采场	200000	挖损	200000		天然牧草地	国有土地
	2	拟建办公生活区	4000	压占		4000		
	3	拟建工业场地	26000	压占		26000		
	4	拟建废石堆放场	10000	压占		10000		
	5	拟建表土堆放场	10000	压占		10000		
	6	拟建泥渣堆放场	20000	压占		20000		
	7	拟建矿山道路	8000	压占		8000		
合计			278000		200000	78000		

图 2-2-3 矿山总平面布置示意图



照片 2-1-1 拟建露天采矿场地形地貌特征

2) 拟建办公生活区

办公生活区位于矿区外西北部，紧邻矿区西边界，占地面积约 4000m²，地形坡度 0~3°，包括办公室、职工宿舍、食堂、浴室等建筑物，均为轻钢结构，建筑面积约 2000 m²，拟对建筑物基地进行硬化，硬化面积 2000 m²，硬化厚度 10cm。占用土地类型为天然牧草地（0401）。

3) 拟建工业场地

拟建工业场地位于矿区外西部，紧邻矿区西边界，办公生活区南部约 200m 处，坡度为 0~3°，占地面积约 26000m²。工业场地包括原矿临时堆场、成品料临时堆场、带式输送机、生产线、检修间、库房等设施，建筑面积 800m²，轻钢结构。占用土地类型为天然牧草地（0401）。

4) 拟建废石堆放场

拟建废石堆放场布置在矿区外西部，工业场地以北约 20m 处。根据普查报告，粒径>40mm 砾石占总量的 8.55%；根据生产规模 20 万 m³/年，每年开采产出废石量约 1.71 万 m³，单独堆存至废石堆放场，用于回填露天采场。根据矿山开采方式，矿山开采至

第二年可实现废石内排回填采坑，因此废石堆放场设计堆存 2 年废石量，考虑到松散系数（1.5）及沉降系数（1.15），则需要的废石堆放场容量约为 4.46 万 m³。

全矿规划设计一个废石堆放场，原始地形坡度 3°，占地面积 10000m²。场内废石采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 7 米，每层堆高 3 米，废石堆安息角小于 35°，容积 5.25 万 m³，堆放废石体积 4.46 万 m³，可满足矿山 2 年废石量堆放需求。废石堆放场占用土地类型为天然牧草地（0401）。

5) 拟建表土堆放场

开采前拟对所有规划设施进行表土剥离（拟建表土场除外），总剥离面积 26.8hm²；露天采场剥离厚度 0.5m，其余场地剥离 0.3m，总剥离量为 12.04 万 m³。根据普查报告，矿体表土覆盖层厚约 0.5m，平均每年开采前需剥离表土 1.11 万 m³；预计矿山开采至第三年可实现内排覆土，因此表土堆放场设计堆存的表土为其他设施剥离的表土及露天采场前三年剥离的表土，经计算需要的表土堆放场容量约为 5.37 万 m³。表土堆存期间防止放牧、机器和车辆的进入，表土堆放场场地的选择上，应当尽量避免水蚀、风蚀和各种人为损毁。

全矿规划设计一个表土堆放场，原始地形坡度 3°，占地面积 10000m²。场内表土采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 9 米，每层堆高 3 米，废石堆安息角小于 35°，容积 6.3 万 m³，堆放表土体积 5.37 万 m³，可满足堆放需求。表土堆放场占用土地类型为天然牧草地（0401）。

6) 拟建泥渣堆放场

拟建泥渣堆放场布置在矿区外西部，工业场地以南约 35m 处。根据普查报告，粒径小于 0.25mm 粉土及泥质平均含量为 16.05%；根据生产规模 20 万 m³/年，每年开采产出泥渣量约 3.21 万 m³，单独堆存至泥渣堆放场，用于回填露天采场。根据矿山开采方式，矿山开采至第二年可实现泥渣内排回填采坑，因此泥渣堆放场设计堆存 2 年泥渣量，则需要的泥渣堆放场容量约为 6.42 万 m³。

全矿规划设计一个泥渣堆放场，原始地形坡度 3°，占地面积 20000m²。场内泥渣采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 5 米，每层堆高 2 米，泥渣堆安息角小于 35°，容积 7.50 万 m³，堆放泥渣体积 6.42 万 m³，可满足矿山 2 年泥渣量堆放需求。泥渣堆放场占用土地类型为天然牧草地（0401）。

7) 拟建矿山道路

矿山道路围绕矿山地面布局范围，连接各个地面设施。道路满足生产需要，全长

约 1000m，路面宽 6m，路基宽 8m，最小转弯半径 15m，矿山道路为简易沙石道路，占地面积约 8000 m²，地形坡度 0~3°。根据土地利用现状图及现场调查，占用土地类型为天然牧草地（0401）。



照片 2-2-2 各拟建场地地形地貌特征

三、矿床开采

（一）开采范围、开采对象及开采标高

1. 开采范围

设计开采范围为乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区拟申请采矿权范围；开采对象为拟申请采矿权范围内的建筑用砂矿。

2. 开采标高

设计开采标高依据普查报告资源量估算标高确定，设计最低开采标高为***m，最高开采标高为***m。

（二）开采方式

根据矿体赋存特征及地形条件，设计采用***开采方式。

（三）开采境界

1. 露天开采境界的圈定原则

（1）开采境界不超过划定的矿区范围。

（2）充分利用已查明的矿产资源储量，尽可能较多的把矿石圈定在开采境界内，发挥露天开采的优越性，尽量减少可采储量损失。

(3) 境界圈定的结构参数有利于最终边坡的稳定, 选择合适的边坡参数, 确保边坡的稳定性, 以保证露天采场的安全生产。

(4) 采场应满足机械化开采的要求, 境界圈定参数与生产规模、矿石物理力学性质、采掘设备技术性能相适应。

2. 确定露天采场最终边坡要素

(1) 最终台阶高度

矿区地势总体南高北低, 最低海拔 693m, 最高 708m, 相对高差 15m, 为缓坡地形。开采最低标高 682.5m, 最高开采标高 708m; 根据《金属非金属露天矿山安全规程》(GB16423-2006) 5.2.1: 松软的岩土采掘作业方式采用机械铲装, 不爆破, 阶段高度不大于机械的最大挖掘高度, 矿区内矿体开采厚度不大, 设计一次采全高, 最终设计台阶高度为 10.50m, 满足生产安全需要。

(2) 最终台阶坡面角

根据采矿设计手册, 矿体为第四系松散堆积层, 设计矿山最终台阶坡面角为 45° 。

(3) 安全平台宽度

安全平台的作用是缓冲和阻截滑落的岩石, 同时还可以减缓最终帮坡角, 以保证最终边帮的稳定性和下部水平的工作安全。设计矿山一次采全高, 形成 1 个最终台阶, 不设安全平台。

(4) 清扫平台宽度

设计矿山形成 1 个最终台阶, 设计不设清扫平台。

(5) 露天最低和最高开采标高的确定

根据普查报告中的资源储量估算标高, 设计该矿的最低开采标高为***m, 最高开采标高为***m。

3. 采矿回采率

设计采矿回采率为**%。

4. 露天开采境界圈定结果

(1) 开采境界构成要素

根据上述露天开采境界参数圈定各矿体最终境界, 结果见表 2-3-1。

(2) 开采境界内矿岩量

设计全矿区露天开采境界范围内圈定矿石资源量***万 m^3 。

(四) 矿山工作制度、生产能力及服务年限

1. 矿山工作制度

表 2-3-1 矿山开采境界构成要素表

最高开采标高（m）			***
最低开采标高（m）			***
最终台阶高度（m）			0~10.5
安全平台宽度（m）			/
清扫平台宽度（m）			/
最终台阶坡面角（°）			45
境界 尺寸	地表	长（m）	500
		宽（m）	400
	底部	长（m）	480
		宽（m）	380
最终边坡角（°）			45

根据矿区气候条件和生产规模，矿山年工作日数为 210 日，每日工作 1 班，每班工作 8 小时。

2. 生产能力

综合考虑建设单位委托要求、矿区范围内保有资源量及主管部门相关要求，本次方案推荐矿山建设规模为年产**万 m³ 建筑用砂矿（实方量）（松散系数**，松散方**万 m³）。

3. 年剥离量

矿体赋存于第四系洪积层（Q₃₋₄^{p1}）中。矿体主要由砾石、碎石、粗砂、细砂、亚砂土组成，整个采矿权范围中矿体上覆平均厚度约 50cm 的黄土层，矿山开采前需对覆盖层进行剥离，年剥离量约 1.11 万 m³。

4. 矿山服务年限

（1）服务年限内采出矿石量

$$Q=Q_1 \times (1-r) = *** \text{万 m}^3$$

其中：Q—矿山采出矿石量；

Q₁—露天境界圈定范围内的可采矿量，***万 m³；

r—采矿损失率，**%（矿石平均回采率为**%）。

（2）矿山服务年限

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

式中：A—矿山建设规模，**万 m³/年；

Q—矿石量，***万 m³；

T—矿山服务年限。

经计算，设计范围内矿山服务年限约为***年。

（五）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. 开拓运输方案的选择

设计该矿采用凹陷露天开采方式，结合矿山地形条件，设计采用公路开拓、汽车运输方案。矿石均由自卸汽车运输。

该方案的优点是生产环节少，生产工艺简单，机动灵活，生产能力易于调节，利于矿山强化开采，劳动安全卫生条件好；缺点是修路投资大，维护费用高，对轮胎磨损较大。

3. 开拓运输方案简介

结合矿山生产能力、服务年限、地形地貌及外部运输条件等因素，本次设计采用公路开拓、汽车运输的开拓运输方案。矿山道路围绕矿山地面布局范围，连接各个地面设施，全长约 1000m。

设计矿区道路按照《厂矿道路设计规范》矿山三级道路标准进行修建，泥结碎石路面，单车道，路面宽 6m，路基宽 8.0m，最大纵坡度≤8%，最小转弯半径 15m。每隔 200m 设置错车道，错车道路面宽 10m，路基宽 11.5m，渐宽长度 13.5m，等宽长度 18m，错车道总长 45m。任意连续 1km 路段平均纵坡度≤6.5%。道路回头曲线主要技术指标：最小主曲线半径 15m；超高横坡 6%；停车视距 15m；会车视距 30m。

设计矿山在矿区道路的山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等，挡车墙采用剥离的废石进行修建，高度不低于 0.7m。设计矿山在矿区道路设置“转弯、慢行、鸣笛、限速”等警示标志。

设计运输车辆在矿区内道路的行驶速度不得超过 20km/小时，并设置 20km/小时的限速标志。

（六）采矿工作

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，结合矿体赋存条件、生产规模及自然地形特点，设计采用一次性采全高的采矿方法。

2. 工作线布置及推进方向

根据矿体走向及倾角特点，同时考虑装车、运输开采工艺对作业空间的要求，设计矿山工作面沿东西向布置，自北向南推进。

3. 采剥工艺

设计矿山采用挖掘机采剥→挖掘机铲装→自卸汽车运矿的采剥工艺。

该工艺具有机动灵活，适应性强，生产效率高，矿石损失率较低，生产成本低，机械化程度较高，作业人员劳动强度低等优点。

4. 采场要素

根据《金属非金属矿山安全规程》中的有关规定以及矿体赋存的地质条件，并参照其他岩石类矿山的开采实践经验，确定该矿的采场台阶要素。

（1）工作台阶高度

根据矿区范围内矿体厚度，设计采用一次性采全高的采矿方法，设计工作台阶高度为矿体厚度，即 0m~10.50m。

（2）工作台阶坡面角

开采的矿体为建筑用砂矿，矿体较为松散，根据矿山地质普查报告提供的矿山工程地质条件，设计工作台阶坡面角取 45°。

（3）最小工作平台宽度

设计矿山采用折返式调车方式，最小工作平台宽度按下式计算：

$$F = R_{\min} + \frac{C}{2} + \frac{L}{2} + 2e$$

式中：F—最小工作平台宽度，m

R_{\min} —最小转弯半径，设计取 15m；

C—汽车宽度，设计取 2.55m；

L—汽车长度，设计取 8.7m；

e—安全间隙，设计取 2m。

经计算，矿山最小工作平台宽度为 24.63m，本次设计取 25m。

4) 最小工作线长度

设计矿山采用挖掘机铲装，根据挖掘机的最小工作线要求，多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。设计矿山采用 1 台铲装设备，最小工作线长度为 50m。

5. 铲装工作

(1) 采装设备选择原则

- 1) 铲装设备必须满足矿山采剥总量需要。
- 2) 铲装设备必须适应矿岩物理学性质。
- 3) 铲装设备必须满足采剥工艺、采场要素需要。
- 4) 铲装设备装载矿岩必须满足安全规程要求。

(2) 铲装设备选型

矿山年采剥矿岩总量为 21.11 万 m^3 ，设计根据适应性、投资及维修难度等条件选用斗容为 2.8 m^3 的斗山 DH500LC-7 型液压挖掘机。

表 2-3-2 挖掘机主要技术参数

型号	斗山 DH500LC-7 型挖掘机
整机工作重量(kg):	26900
铲斗容量(方)	2.8
斗杆长度(mm)	3350
动臂长度(mm)	7100
性能	
斗杆挖掘力(kN)	221.5
铲斗挖掘力(kN)	267
爬坡能力(%)	70
行走速度(Km/h)	3.1/5.0
回转速度(rpm)	10.3
发动机	
发动机型号	斗山 Doosan DE12TIS
额定功率(Kw/rpm)	293/2000

续表 2-3-2 挖掘机主要技术参数

型号	斗山 DH500LC-7 型挖掘机
排量(L)	
气缸数	6
冷却方式	水冷
作业范围	
最大挖掘半径(mm)	12100
最大挖掘高度(mm)	11080
最大挖掘深度(mm)	7180
最大卸载高度(mm)	7760

(3) 设备数量

挖掘机的台班生产能力可按下式计算：

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

式中：Q_c—挖掘机台班生产能力，m³；

E—铲斗容积，1.4m³；

t—铲斗循环时间，32s；

K_H—铲斗满斗系数，取 0.80；

K_p—矿石在铲斗中的松散系数，取 1.2；

T—挖掘机班工作时间，8h；

η—一班工作时间利用系数，取 0.8；

$$Q_c = \frac{3600 \times 2.8 \times 0.80 \times 8 \times 0.8}{32 \times 1.2} = 1344 \text{m}^3$$

经计算，挖掘机的台班生产能力为 1344m³，设计矿山每年工作 210 天，每天实行 1 班工作制，则挖掘机的台年生产能力为 28.22 万 m³。矿山所需挖掘机台数可按下式计算：

$$N = A \div Q$$

式中：N—挖掘机台数，台；

A—年采剥矿岩总量，21.11 万 m³/年（实方）；

Q—挖掘机台年效率，28.22 万 m³/年（实方）。

经计算，N=0.78，矿山需配备 1 台斗容 2.8m³的斗山 DH500LC-7 型挖掘机，矿山采掘设备生产能力较为富裕，不设备用。

（4）辅助采装设备

工作面辅助作业采用轮式装载机，主要用来清理工作面、平整场地、临时装载、排土等作业。按照同时工作台阶数，配备 2 台 ZL-50 型轮式装载机进行辅助作业。

6. 运输工作

根据矿山生产规模和运输量，设计矿山运输车辆采用陕汽德龙 M3000S 自卸汽车用于运输矿岩，矿山提供的地质相关资料未给出砂石料体重数据，本次方案设计参考周边同类矿山实际生产情况，矿石体重取 1.65 吨/㎡进行相关计算。根据计算，矿山配备 5 台自卸汽车用于运输矿岩可满足所有矿岩运输需要。

表 2-3-3 运输车辆计算表

序号	名称	单位	符号、公式	矿石	废石
1	年运输量	t	M	301785	28215
2	年工作天数	d	S	210	210
3	日工作班数	班	C	1	1
4	班产量	t	$Q=M \div (S \times C)$	1437.07	134.36
5	运输不均衡系数		K_1	1.1	1.1
6	班运量	t	$Q_c=K_1 \times Q$	1580.78	147.79
7	汽车载重量	t	G	15.37	15.37
8	装满系数		K_2	0.9	0.9
9	汽车有效载重量	t	$Q_g=K_2 \times G$	13.83	13.83
10	平均运距	km	L	0.5	0.5
11	平均运行速度	km/h	V	20	20
12	装车时间	min	t_1	2.5	2.5
13	卸车时间	min	t_2	1	1
14	调车、等车时间	min	t_3	1.5	1.5
15	往返运行时间	min	$t_4=2 \times L \times 60 \div V$	3	3
16	运行一次总时间	min	$t=t_1+t_2+t_3+t_4$	8	8
17	时间利用系数		K_3	0.85	0.85
18	班纯工作时间	min	$T=6 \times 60 \times K_3$	306	306
19	台班行驶次数	次	$N=T \div t$	38.25	38.25
20	台班运输量	t	$Q_a=N \times Q_g$	529.11	529.11
21	工作车辆数	辆	$A=Q_c \div Q_a$	2.99	0.28
22	出车率	%	K4	75	75
23	汽车总数	辆	$A'=A \div K4$	3.98	0.37
计算结果				4	1
				5	

表 2-3-4 15.37t 矿用自卸汽车主要参数表

额定载重量 (kg)	15370
负载最高速度 (km/h)	51
整机空载重量 (kg)	15500
整机满载质量 (kg)	31000
最小转弯半径 (mm)	8500
最高行驶速度 (km/h)	51
爬坡度 (%)	38
驱动形式	8×4
前桥 (t)	6.5
后桥 (t)	18
轮胎规格	14.00-25
整机全长 (mm)	8700
整机全宽 (mm)	2550
整机全高 (mm)	3500

（七）基建采准

1. 基建水平和基建工程量

设计在矿体北部形成基建工作面。根据建设单位要求，矿山工业场地、办公生活区等辅助工程均需布置在矿区范围外。

设计基建期内首先对工业广场进行布置，再待公用辅助工程建设，建设完毕后对首采区矿石进行采剥，采剥的矿石运至筛分生产线处筛分，剥离表土运至表土堆放场堆排。采剥工程量约 1.11 万 m³。

设计基建工作面长 190m，宽 45m，生产台阶高度 10.50m，生产台阶坡面角 45°。工程量约 4.56 万 m³。

方案设计矿山基建工程总量约 5.67 万 m³；运输道路长度约 1000m，按矿山三级道路修建。

2. 两级矿量保有期

基建结束后开拓矿量 20.3 万 m³，保有期 1.02 年；备采矿量 10.25 万 m³，保有期 0.63 年。

3. 基建时间及投产比例

矿山基建委托有相关资质的施工单位施工。按矿山公路施工与采矿场基建采准剥离顺序进行考虑。矿山基建时间 0.5 年（6 个月）。

矿山投产第一年即达到设计生产能力，年产建筑用砂矿 20 万 m³。

（八）采场主要设备及劳动定员

1. 采场主要设备

矿山主要设备，详见表 2-3-5。

表 2-3-5 采场主要设备表

序号	设备名称	规格型号	主要技术参数	单位	数量	备注
1	挖掘机	DH500LC-7	整机工作重量：46900kg	台	1	
			铲斗容量：2.8m ³			
			爬坡能力：70%			
			额定功率：293kW			
			最大挖掘半径：12100mm			
			最大挖掘高度：11080mm			
			最大挖掘深度：7180mm			
			最大卸载高度：7760mm			
2	装载机	ZL-50	驱动类型：柴油驱动	台	2	
			标准斗容量：3.0m ³			
			额定负荷：5000kg			
			转弯半径：7090mm			
3	自卸汽车	陕汽德龙 M3000S	额定载重量：15370kg；	辆	5	
			负载最高速度：51km/h；			
			整机空载重量：15500kg；			
			整机满载质量：31000kg；			
			最小转弯半径：8500mm；			
			整机全长：8700mm；			
			整机全宽：2550mm；			
			整机全高：3500mm；			

（2）采矿作业劳动定员

采矿作业劳动定员见表 2-3-6。

表 2-3-6 采矿劳动定员表

工种	定员	合计
挖掘机司机	1	1
铲车司机	2	2
自卸汽车司机	5	5
总计	8	8

（九）主要技术指标

设计露天开采主要技术经济指标见表 2-3-7。

表 2-3-7 露天开采主要技术经济指标表

露天开采主要材料消耗指标见表 2-3-8。

表 2-3-8 露天开采主要材料消耗指标表

序号	材料名称	单位	综合单耗	综合年耗
1	柴油	kg	0.369	77895.90
2	副油	kg	0.0349	7367.39
3	黄干油	kg	0.029	6121.90
4	透平油	kg	0.0139	2934.29
5	牙尖	个	0.00139	293.43
6	擦拭材料	kg	0.0035	738.85

(十) 辅助生产设施及土建

1. 矿山供电

矿区北部有数家工贸企业已引入电网，矿山可从附近电网引入 10kV 高压线路入矿区作为供电电源，距离约 5km。

用电设备总数 17 台，工作台数 16 台，总装机容量：165kW，其中工作设备功率 156kW；辅助生产、照明及生活用电功率 15kW。设计矿山年耗电量 140616kW·h，单位耗电指标 1.41kW·h/m³。

根据矿山生产性质及要求，矿山无一、二级负荷，均为三级负荷。

电工劳动定员：2 人。

根据矿山用电负荷，设计矿山安装一台 S13-150kVA-10/0.4 型变压器。

2. 矿山供水

奎屯河位于矿区正东约 7km 处，乌苏市距矿区约 8km，设计矿山配备 2 台 20m³ 水车，生产用水拉自奎屯河，生活用水自乌苏市拉运。

矿山在筛分时，需用水对砂石料进行冲洗和降尘。根据矿山的供水方案，该矿山设计生产规模***万 m³/年，水洗 1.0m³ 原矿需用水 0.50m³，矿山年所需水洗的砂石料 20 万 m³，水洗用水量为 10 万 m³/年（476.19m³/日）。废水经沉淀后可循环利用，回用率 80%，补充新水 20%，年需新水量 2 万 m³/年（95.24m³/日）。

矿山生产用水量约 105.23m³/日，其中筛分洗砂用水 95.23m³/日，降尘用水 10m³/日。矿部生活用水量 3m³/日，办公生活区建 5m³ 储水容器一个。

3. 矿山供热

矿山年生产 210 天，每天 1 班，设计矿山供热选用 1 台 3kW 电锅炉。

4. 矿山机修

矿山生产建设规模**万 m³/年，属于大型矿山。矿区距离乌苏市较近（约 8km 左右），矿山设备修理依托塔城市修理厂，设计矿山不设设备修理间。

5. 土建工程

表 2-3-9 矿山土建工程表

序号	建筑物名称	面积(m ²)	结构类型	备注
1	材料库	140	阻燃彩钢	
2	办公室	200	阻燃彩钢	
3	职工宿舍	600	阻燃彩钢	
4	职工食堂	180	阻燃彩钢	
5	职工浴室	40	阻燃彩钢	
6	活动室	80	阻燃彩钢	
7	警卫室	30	阻燃彩钢	
8	医务室	30	阻燃彩钢	
9	厕所	35	阻燃彩钢	
10	蓄水池	5	砖混结构	
11	加工生产线料仓	300	砖混结构	
12	车库	300	砖混结构	
13	配电室	60	砖混结构	
合计		2000		

6. 消防

矿山建（构）筑物耐火等级为一、二级，物品储存的火灾危险性属丁、戊类。

（1）总平面原则

1) 总平面消防设计应充分考虑到项目的重要性，存在的危险性及项目之间的防火距离，同时要考虑易燃、易爆品布置在主导风向的下风侧，以免火灾扩大。

2) 防火规范的安全距离应满足消防通道和消防扑救作业空间的需要：即民用防火间距 15m，厂房及库房 10~14m。

（2）电气防火设施

在电气火灾危险环境的消防施工中注意以下问题：

1) 合理选择电气设备和正确布线，无论是正常运行或故障情况下，设备或线路所产生的温度、火花、电弧等均不能引燃周围的可燃物；

2) 在电气设备本身的可燃部分要采取措施，防止其燃烧或限定其燃烧范围；

3) 电气设备的绝缘燃烧时往往会产生有害气体，对消防人员应设保护措施。

（3）重要设备设施防火

设计装载机、挖掘机、自卸汽车均配备相应功能的灭火器。

(4) 消防器材配备

表 2-3-10 消防器材设置一览表

序号	配备部位	名 称	单位	数量	备 注
1	配电室	MFZ8 型干粉灭火器	台	1	
2		水基灭火器 3kg	个	2	
3	办公室	泡沫灭火器 8kg	个	2	
4	宿舍区	泡沫灭火器 8kg	个	6	
5	铲装、运输设备	水基灭火器 3kg	个	6	每台配备 1 个

7. 节能

(1) 设计基本原则

能源是现代建设的主要物质基础，节约能源，合理利用能源是非常重要的，本矿山节能设计遵循《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0314-2018）限定值和准入指标进行设计，其原理如下：

1) 采用节能的新工艺、新技术和新设备，严禁选用能耗高或国家已公布的淘汰产品；

2) 实行精料方针，尽量降低采矿贫化率，降低原矿水分；

3) 节能要与综合利用资源、保护生态环境和提供经济效益统筹兼顾。

2) 矿山规模及能耗指标

(1) 矿山规模

矿山年采矿石**万 m³（松散方**万 m³）。

(2) 矿山能耗指标

耗油指标约为 0.369kg/m³，矿山年耗油量 77.90t；耗电指标约为 2.82 千瓦时/m³。

(3) 设计中主要采取的节能措施

1) 设计采用生产效率高，损失率低的采矿方法及采矿设备；

2) 矿山用电设备均选用节能型，并靠近用电负荷较大的工业场地附近布置，以减少能源损耗。

3) 矿山开采时排水利用水泵排水。

4) 输电线路按经济电流密度选取截面及照明采用高效节能新光源；设计变压器进相运行集中补偿功率因素较小浪费。

综上所述，由于设计中采取了各种节能措施，从而矿山开采各系统的能耗均达到了同类矿山的标准，矿山能耗中等。

（十一）矿山安全

1. 矿山安全管理

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

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

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

（3）主要负责人、安全生产管理人员、挖掘机、装载机及汽车司机等进行专业培训，持证上岗。

（4）矿山设专职安全生产管理人员。

（5）要害岗位、重要设备、设施及危险区设置防护设施和警示标志。

（6）及时发放劳保用品，职工作业时必须按规定穿戴劳动用品。

（7）定期进行健康检查。

2. 生产事故的预防

（1）预防地质灾害。根据地质灾害的性质采取相应的预防和治理措施。

（2）及时清除采矿场边坡上的危石。

（3）在可能发生地质灾害区段设置警示标志。

（4）及时了解地震及当地天气信息。

3. 矿山防水

（1）开采境界外修建截水沟，将地表水导流至开采境界外，防止地表水流入采场，影响采场生产和边坡稳定。

（2）在废石对堆放场外设置截水沟，防止地表水流入场内浸泡、冲刷边坡。

4. 防机械伤害

（1）严格遵守机械设备操作规程。

（2）设备运转时，禁止对转动部件作检修、注油和清扫。

（3）设备移动时，禁止人员上下。

5. 电气安全措施

（1）电气设备采用接零保护。

（2）各电气设备可能触及人裸露带电部分均应设保护罩或栏杆及警示标志。

(3) 在带电设备周围不得使用钢卷尺和带金属丝的线尺。

(十二) 矿山工业卫生

1. 防尘

(1) 洒水降尘，降低采装时产尘量。

(2) 道路洒水或提高路面等级。

(3) 加强个体防护，如作业人员戴防尘口罩，加强采装、运输设备操作室的密封。

2. 噪声治理与防护

(1) 动力设备采用吸声材料作隔离罩或隔离室。

(2) 选用低噪声设备。

(3) 对设备及时保养和维修，使设备处于良好的技术状态。

(4) 加强个体防护。凡在噪声环境中的作业人员必须佩戴耳罩。

3. 废水、污水处理

生活污水排入化粪池发酵后作绿化用肥。

4. 卫生保健

矿山配备必要的急救药品及常用药品。

(十三) 固体废弃物和废水排放量及处置情况

本项目生产期固体废物主要来源于采矿废石、生活垃圾。根据环保要求，矿山不设置燃煤锅炉，日常生产生活取暖采用电锅炉，因此不产生锅炉灰渣。

1. 废石、泥渣

(1) 现状废石、泥渣

该矿山为新建矿山，现状下未有废石、泥渣堆放。

(2) 生产期废石、泥渣

1) 生产期废石

根据普查报告，粒径 $>40\text{mm}$ 砾石占总量的 8.55%；根据生产规模**万 m^3 /年，每年开采产出废石量约 1.71 万 m^3 ，矿山开采 9.04 年产生废石总量为 20.17 万 m^3 （松方）；近期 5 年产生废石总量为 11.15 万 m^3 （松方）。

2) 生产期泥渣

根据普查报告，粒径小于 0.25mm 粉土及泥质平均含量为 16.05%；根据生产规模**万 m^3 /年，每年开采产出泥渣量约 3.21 万 m^3 ，矿山开采 9.04 年产生的泥渣总量为

29.02 万 m³；近期 5 年产生废石总量为 16.05 万 m³（松方）。

3) 废石、泥渣处置分析

矿山共计产生废石、泥渣总量 49.19 万 m³，其中开采至第二年可实现废石、泥渣内排回填采坑，预计内排废石总量为 15.71 万 m³（松方），内排泥渣总量为 22.60 万 m³；因此拟建废石场堆放废石总量为 4.46 万 m³（松方），拟建泥渣堆放场堆放泥渣总量为 6.42 万 m³。闭坑后全部回填至露天采场，最终采场留有地表 2-6m 未回填，坡角约 25-30°，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡等地质灾害。

2. 生活垃圾

(1) 现状生活垃圾

矿山尚未建设，现状无生活垃圾排放。

(2) 生产期生活垃圾

矿山基建期定员 10 人，矿山建成后定员 26 人、复垦期工作人员为 10 人，工作制度为 210d/a，按每天每人排放生活垃圾约 1 kg 计算，生活垃圾按 0.5t/m³。基建期 0.5 年产生生活垃圾体积约 2.1m³，生产服务年限 9.04 年内产生垃圾体积约 98.72m³，复垦期 0.5 年内产生生活垃圾 2.1m³。

因此，矿山预计生活垃圾排放总量约为 102.92m³，其中基建期生活垃圾排放量约为 2.1m³，矿山开采至复垦结束 9.54 年生活垃圾排放量约为 100.82m³，近期 5 年生活垃圾排放量约为 54.6m³。

生活垃圾成分以厨房垃圾、塑料、纸类、玻璃、废弃电池为主，含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物。矿山在生活区设垃圾池，生活垃圾临时放置垃圾池内，定期拉运至乌苏市垃圾填埋场处理，运距约为 9.5 km。

3. 废水

(1) 生产废水

日生产线生产用水量约为 95.24m³/d，生产用水拉自奎屯河，运距 5 千米。矿区生产用水采用循环水，设计两个蓄水池，生产中交替循环使用，采用水泵提升杨程供水洗砂。当一个蓄水池泥浆含量较高时，用另一个水池供水，沉淀掏泥。水循环利用率 80%。生产废水主要污染物为岩石碎屑等悬浮物，无其它污染物，采用沉淀处理达到洒水水质标准后回收利用，不外排。

(2) 生活污水

1) 现状生活污水

矿山尚未建设，现状无生活污水排放。

2) 生产期生活污水

矿山生活污水主要来源于食堂及生活洗涤水，矿山基建期定员 10 人，矿山建成后定员 26 人，复垦期工作人员为 10 人，工作制度为 210d/a，按照每人用水 40L/d，生活污水产生率 80% 计算。基建期 0.5 年内污水排放量约 33.6m³，生产服务年限 9.04 年内污水排放量约 1579.47m³，复垦期 0.5 年内污水排放量 33.6m³。

因此，矿山预计生活污水排放总量约 1646.67m³，其中基建期生活污水排放量约 33.6m³，矿山开采至复垦结束 34.98 年生活污水排放量约 1613.07m³，近期 5 年生活污水排放量约 873.6m³。

生活污水水质简单，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，基建期在生活区配套污水处理池，采用厌氧、好氧工艺，污水处理池为三池构造，生活污水经处理后达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）C 级标准，可用于洒水降尘。

四、筛分设施

（一）分选加工试验研究及评价

该矿山推荐的产品方案为直接分选生产矿石粒径 0.25mm~1mm、1mm~2mm、2mm~5mm、5mm~20mm、20mm~40mm 五个粒级的砂石料。产品加工工艺简单，设计选择振动筛和滚筒筛筛分即可满足加工需求。不合格粒级（尾矿）用作回填采坑、土地复垦等资源综合利用。

根据矿山地质资料，经现场浅井工程及采样土工（筛分）试验，矿区中砾石砾径大于 40mm 的砾石平均含量为 8.55%；20mm~40mm 砂砾平均含量为 19.60%；5mm~20mm 砂砾平均含量为 32.90%；2mm~5mm 砂砾平均含量为 11.40%；1mm~2mm 粗砂平均含量为 2.60%；0.25mm~1mm 中砂平均含量为 8.90%；小于 0.25mm 粉土及泥质平均含量为 16.05%。

（二）加工工艺流程

该矿区内矿体为建筑用砂矿，用挖掘机开采砂石原矿由汽车转运到原矿入料仓内，砂砾石经料仓进入振动筛进行初次筛分，将 >40mm 的废料筛出，小于 40mm 的半成品砂石料经过带式输送机进入滚筒筛筛分。

滚筒筛呈圆柱状，倾斜安装，砂砾石从位置较高的一侧输入。当滚筒转动时，砂砾石借助重力的作用，往位置较低的一侧移动，同时不同孔径的砂砾石从筛网漏出。

通过滚筒筛工作，将粒径 5mm~20mm、20~40mm 筛出，由输送带输送至临时堆放点堆存，由挖掘机或铲车装载至自卸汽车将砂砾石运至成品堆场待售。0.25mm~1mm、1mm~2mm、2mm~5mm 的砂由输送带输送至洗砂机洗去杂质后，经底部脱水筛脱水后经带式输送机送至成品堆场待售。

（三）工作制度及产品方案

依据建设单位委托要求及简要规模论证，拟定矿山建设规模为年产建筑用砂（实方量）**万 m³（松散系数**，松散方**万 m³）。

根据砂场生产规模，采矿实行一班制，为便于管理，筛分作业也采用一班制。

矿山将大于 40mm、小于 0.25mm 的泥质作为废料处理。设计矿山最终产品方案及产量分述如下。

表2-4-1 砂石料生产工艺指标表

产品名称	产率(%)		产量				备注
			年产量 (m³)		日产量 (m³)		
			实方	松散方	实方	松散方	
大于 40mm	8. 55	10. 26	17100	20520	81. 43	97. 71	
20mm~40mm	19. 6	23. 52	39200	47040	186. 67	224. 00	
5mm~20mm	32. 9	39. 48	65800	78960	313. 33	376. 00	
2mm~5mm	11. 4	13. 68	22800	27360	108. 57	130. 29	
1mm~2mm	2. 6	3. 12	5200	6240	24. 76	29. 71	
0. 25mm~1mm	8. 9	10. 68	17800	21360	84. 76	101. 71	
小于 0. 25mm	16. 05	19. 26	32100	38520	152. 86	183. 43	
原料	100	120. 00	200000	240000	952. 38	1142. 86	

综上，合计年生产合格产品实方量：***万 m³；年生产松散方量：***万 m³。该数据可作为后期经济技术评价及市场销售价格预测计算。

（四）生产设备

1. 设备选择原则

- （1）满足产能规模，高效节能；
- （2）矿区附近具备电力条件，筛分均采用电力动力设备；
- （3）便于集中管理。
- （4）加工生产线为封闭式生产，从而符合环保要求。

2. 设备选型

- (1) 给料装置使用电力动力；
- (2) 筛分设备配置电力动力。

3. 设备配置

(1) 砂机入料仓

筛分机的入料仓均为非标设备，参考同类矿山生产经验，入料仓由基础、料斗及蓖条筛组成。入料仓基础是断面为矩形的钢筋砼结构，基础与料斗接触的内表面用 $\delta 8$ 钢板包裹、四角焊有外径 $\Phi 120\text{mm}$ 的厚壁钢管做支撑立柱，基础内尺寸略大于料斗上口尺寸。料斗为 $\delta 8$ 钢板焊接而成，上口大下口小，四壁倾角约 $60^\circ \sim 80^\circ$ ，料斗外围焊有数个钢制杆件，各杆件与设备基础内包裹的钢板及立柱焊接，将料斗固定于设备基础上，保证料斗在受到强大冲击力的作用下不晃动。蓖条筛用外径 60×6 的方钢管焊合而成。

(2) 筛分机

砂石料矿核定的生产规模为年筛分砂石料矿 20 万 m^3 ，年工作日按 210 天计算，每天工作 1 班，每班工作 8 小时，则 1 台砂机每小时需筛分 119m^3 原矿就可满足生产。

振动筛筛分系统，砂石料均从振动筛位置较高的一侧输入，工作时，砂石料借助重力的作用，往位置较低的一侧移动，同时不同粒级的砂石料从筛网漏出。其中满足要求的产品直接通过出料口送至临时堆放点，半成品经带式输送机送至滚筒筛进行二次筛分。

滚筒筛分系统，原料由胶带输送机输送至滚筒筛，砂石料均从滚筒筛位置较高的一侧输入，工作时砂石料借助重力的作用，往位置较低的一侧移动，同时不同粒级的砂石料从筛网漏出，同时完成水洗过程。其中满足要求的产品直接通过出料口送至临时堆放点，需水洗的半成品进入洗砂机经二次清洗后送到临时堆放点。

筛分机技术参数见表 2-4-2、表 2-4-3。

表2-4-2 3YK1860振动筛技术参数表

设备名称	规格型号	生产能力 (m^3/h)	配用动力 (KW)
振动筛	3YK1860	32-350	22

表2-4-3 滚筒筛型技术参数表

设备名称	生产能力 (m^3/h)	配用动力 (kW)
滚筒筛	120	22

根据筛分机技术参数可知，矿山配备 1 台振动筛及 1 台滚筒筛能够满足矿山

119m³/小的生产要求。

(3) 带式输送机

设计矿山筛分、水洗、传送设备采用流水作业，利用带式输送机对砂石料原矿和成品分别进行输送。设计从入料口到滚筒筛使用 3kW 的胶带输送机，成品输送采用 3kW 的胶带输送机。胶带输送机的数量可以根据砂机与采场之间的距离适当增减。通用固定式胶带输送机技术参数见表 2-4-4。

表2-4-4 胶带输送机技术参数表

设备名称	运输胶带			输送长度 (m)	生产能力 (m ³ /h)	配用动力 (kW)
	宽度 (mm)	速度 (m/s)	倾角 (°)			
胶带输送机	800	1.0-2.5	0-20	20~30	144-341	3

胶带输送机的实际输送能力可按下式计算：

$$Q_h \leq K_\beta Q_0$$

式中：Q_h—胶带输送机的输送能力，m³/h；

K_β—倾角系数，取 0.9；

Q₀—水平运输量；

经计算，3kw 输送机的实际输送能力 129.6~306.9m³/h，平均输送能力 218.3m³/h。

根据上述参数计算可知，矿山根据粒级不同，共配备 8 台胶带输送机的运输能力能够满足矿山的生产要求。

(4) 洗砂机

设计矿山配备 1 台螺旋式洗砂机，其技术参数见表 2-4-5。

表2-4-5 螺旋式洗砂机技术参数

设备名称	水槽长度 mm	转速 rpm	处理能力 (m ³ /h)	配用动力 (kW)
螺旋式洗砂机	6000	16	100	15

根据螺旋式洗砂机技术参数，1 台螺旋式洗砂机的小时生产能力为 100m³/小时，而筛分后需水洗的细砂约为 18.98m³/小时（矿山每小时筛分砂石料矿 119m³/小时），矿山配备 2 台螺旋式洗砂机能够满足生产要求。

(五) 筛分线劳动定员

矿山筛分线劳动定员见表 2-4-6。

表 2-4-6 筛分线劳动定员表

工种	定员(人)	合计
	一班	
下料工	2	2
装车工	2	2
电工	2	2
合计	6	6

(六) 筛分设备主要耗材

矿山筛分线劳动定员见表 2-4-7。

表 2-4-7 筛分设备主要材料消耗指标表

序号	材料名称	单位	综合单耗	综合年耗
1	筛网	m/m ³	0.001	211.10
2	输送带	kg/m ³	0.0428	9035.08
3	稀油	kg/m ³	0.003	633.30
4	黄油	kg/m ³	0.002	422.20

五、绿色矿山建设

(一) 绿色矿山建设的必要性

依据《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）矿山需组织专业人员制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测制度。选拔具有较高理论和专业技术水平，具有工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。主要负责工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，实时地了解项目进展情况，随时纠正工作中出现的问题，为绿色矿山建设种草绿化环境保持生态平衡。

(二) 绿色矿山建设的规划任务

按照《新疆维吾尔自治区绿色矿山建设管理办法》（新国土资发〔2018〕94号）相关规定，从矿区环境、资源开采方式、节能减排等方面对矿山进行绿色矿山建设，严格按照相关法律法规进行开采。

1. 矿容矿貌

(1) 矿区按照生产区、管理区、生活区等功能分区，生产、生活、管理等功能区设有相应的管理机构和管理制度，做到了运行有序，管理规范。

(2) 矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；各生产区设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌；在的路交叉口、采矿场、筛分线等需警

示安全的区域均设置安全标志。

(3) 在矿山生产、运输、储存过程中采取防尘保洁措施，在储矿仓、滚筒筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生粉尘的部位，采取全封闭措施，并采取喷雾、洒水降尘加设除尘器等措施处置粉尘；采矿作业面、矿区道路、排土场采取喷雾、洒水降尘；保持矿区环境卫生整洁，工作场所粉尘浓度要符合 GBZ2.1 规定的粉尘容许浓度要求。

(4) 矿区生产废水及生活污水分开收集处理，污水排放达标率指标为 100%。

(5) 为降低噪声影响，使企业噪声排放限值符合 GB12348 的规定，所有设备均采取降噪处理措施；地表设施均设在建筑物之内，降低噪声排放。

2. 三率指标

根据《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）以及《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》（DB41/T1665-2018），建筑石料露天开采回采率不小于 95%。该矿设计采用**开采方式，采矿回采率**%，满足指标要求。

3. 节能

能源是现代建设的主要物质基础，节约能源，合理利用能源是非常重要的，本矿山节能设计遵循《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）的要求进行设计。

(1) 根据矿体赋存条件，设计采矿方式为采用机动灵活性强、一机多用的挖掘机进行矿石的采装，此工艺应用广泛且较为成熟，单位矿石的开采能耗较低。

(2) 设计采用公路开拓、汽车运输方案，开拓公路沿地形布置直接进入采场，废堆场设置位于地势较低处，利用自然高差势能，降低单位矿石的运输能耗。

(3) 矿山筛分设备选用先进实用的设备，提高开采效率。

针对上述工程任务，建议矿山企业合理安排绿色矿山建设研究费用，逐一落实，并争取综合利用税收优惠政策。主要技术措施是尽快形成综合利用可行性研究报告，尽快编制绿色矿山建设方案。

4. 科技创新与数字化矿山

应建立安全监测监控系统，保障安全生产。

应推进机械化减人，自动化换人，实现矿山开采机械化，选矿工艺自动化，关键生产工艺数控化率不低于 70%。

建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿山储量动态管理和经济评价，实现

地质矿产资源储量利用的精准化管理。

5. 企业管理与企业形象

应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。

应建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业核心价值观；

应构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念，与矿山所在乡镇、村等建立磋商和协商机制，及时妥善处理各种利益纠纷。

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）矿区生态功能定位

国土空间规划和国土空间用途管制情况调查：根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，矿区位于乌苏市，不属于重点开发区；矿区不属于禁止、限制开发区域。

矿区生态功能定位调查：矿区位于乌苏市，根据《新疆生态功能区划》，矿区所在区域属准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区，准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区，主要生态服务功能为工农畜产品生产、人居环境、荒漠化控制，主要生态环境问题为地下水超采、荒漠植被退化、土地荒漠化与盐渍化、大气和水质及土壤污染、良田减少、绿洲外围收到沙漠化威胁，主要生态敏感因子、敏感程度为生物多样性及其生境中度敏感，土壤盐渍化轻度敏感，主要保护目标为保护绿洲农田、保护城市大气和水环境质量、保护荒漠植被、保护农田土壤环境质量，主要保护措施为节水灌溉、严格控制地下水开采、污染物达标排放、提高城镇建设规划水平、控制城镇建设用地、荒漠草场禁牧休牧、完善防护林体系、加强农田投入品的使用管理，适宜发展方向为发展优质高效农牧业，美化城市环境，建设健康、稳定的城乡生态系统与人居环境。

生态红线调查：根据新疆维吾尔自治区人民政府文件<关于印发《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知>（新政发[2021]18号），该方案界定了自治区“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）。对照该方案相关内容及新疆维吾尔自治区环境管控单元分类图，矿区所在区域为普通水土保持区，不在自然保护区范围内，也不在乌苏市划定的红线范围内。矿区不涉及自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、水土流失重点防治区、森林公园、地质公园、世界遗产地、国家重点文物保护单位、历史文化保护地，区内无国家规定的保护动植物。

（二）评估范围和评估级别

1. 评估范围确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿区面积为**km²，矿山

设计采用***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、大气环境污染范围进行确定。

本矿山为新建矿山，据现场调查，现状矿山尚未开采，亦无已建设施；矿山后期开采规划设施包括拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路等。矿山总平面布局共占地面积 278000 m²（27.8hm²）。

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北、东、南分别外扩 30-50m，向西外扩 150-410m 至规划设施西侧，以此范围作为本次评估区范围，评估面积 0.4483km²。具体坐标见表 3-1-1。

表 3-1-1 评估区范围坐标表

2. 评估级别

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

（1）矿山地质环境影响评估重要程度

- 1) 评估区范围内无村庄，评估区劳动定员为 24 人，均集中居住在生活区内；
- 2) 区内交通以简易道路为主，无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施；
- 3) 评估区影响范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）；
- 4) 评估区影响范围内无较重要水源地；
- 5) 评估区占用土地类型为天然牧草地，无耕地、园地、林地。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 中评估区重要程度分级表（表 3-1-2），确定评估区重要程度属**较重要区**。

（2）矿山地质环境条件复杂程度

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

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	破坏林地、草地 ✓	破坏其它类型土地
注:评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则,只要有一条符合者即为该级别。		

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

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

4) 现状尚未开采,现状条件下矿山地质环境问题的类型少、危害小,现状无地质灾害产生。

5) 今后开采形成 1 处露天采坑,开采面积及采深均较大,开采过程中采矿场边坡易引发崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害。

6) 矿区地貌类型单一,地形较简单,矿区整体地势为南高北低,最低海拔 693m,最高 708m,相对高差 15m。地形坡度较缓,多在 2-5° 之间,区内沟谷不发育。

按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C 中露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表(表 3-1-3),因此,该矿山地质环境条件复杂程度属为中等。

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
采矿矿层(体)位于地下水位以下采场汇水面积大,采场进水边界条件复杂,与区域含水层或地表水联系密切,地下水补给、径流条件好采场正常涌水量大于 10000m ³ /d,采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采矿矿层(体)局部位于地下水位以下,采场汇水面积较大采场正常涌水量 3000~10000m ³ /d,采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采矿矿层(体)位于地下水位以上,采场汇水面积小,与区域含水层或地表水联系不密切,采场正常涌水量小于 3000m ³ /d,采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏 ✓
矿床围岩岩体结构以破碎结构、散体结构为主,软弱结构面、不良地质层发育,存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层,含水砂层多,分布广,残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m,稳固性差,采场岩石边坡风化破碎或土层松软,边坡外倾软弱结构面或危岩发育,易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主,软弱结构面、不良地质层发育中等,存在饱水软弱岩层和含水砂层,残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m,稳固性较差,采场岩石边坡风化较破碎,边坡存在外倾软弱结构面或危岩,局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主,软弱结构面、不良地质层不发育,残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m,稳固性好,采场岩石边坡岩石较完整到完整,土层薄,边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩,边坡较稳定 ✓

地质构造复杂。矿层围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水裂隙切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿层围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿层围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩，对采场充水影响小√
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小√
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害√	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂地形起伏变化大，不利于自然排水地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水一般，地形坡度一般为 20°-35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡√
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

(3) 矿山建设规模

矿山设计采用**开采方式，设计生产规模**万 m³/a，砂石料体重一般为 1.5-1.7g/cm³之间，则生产规模为 30-34 万 t/a。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D 中矿山生产建设规模分类一览表（表 3-1-4），本矿山生产建设规模为**中型**矿山。

表 3-1-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类型	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑用砂	万吨	≥30	30~6	<6	矿石

(4) 矿山地质环境影响评估级别确定

评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境复杂程度为中等，矿山建设规模为大型，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 A 确定本矿山环境影响评估级别为**一级**。（详见表 3-1-5）

表 3-1-5 矿山地质环境影响评估级别确定表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境复杂程度		
		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）加粗打勾项为确定重要程度主要指标及依据				

（三）矿山地质灾害现状分析与预测

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境现状评估主要针对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染和大气污染五个方面进行。

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》（DZ/T0223-2011）“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 10000m ³ /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 破坏其他林地或草地大于 4hm 破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大 影响到村庄、居民聚居地、一般交通线和重要工程设施安全 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 3000-10000m ³ /d 矿区周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈版疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围生产、生活供水	对原生的地形地貌景观和破坏程度较大 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严重	破坏耕地小于等于 2hm 破坏其他林地或草地 2-4hm 破坏荒地或未开发利用土地 10-20hm
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 3000m ³ /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 未影响矿区及周围生产、生活供水	对原生的地形地貌景观和破坏程度小 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	破坏其他林地或草地小于等于 2hm 破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10hm
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）

矿山地质环境影响评估中地质灾害主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降和不稳定斜坡等灾害。依据地质灾害危险性评估规范，以地质灾害诱发因素分类表、地质灾害危害程度和危险性分级表（见表 3-1-8、表 3-1-9、表 3-1-10）进行地质灾害的危险性现状评估。

表 3-1-7 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）

表 3-1-8 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
危害大	>10	>500	>100	>500
危害中等	3-10	100-500	10-100	100-500
危害小	<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 3-1-9 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
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）

1. 矿山地质灾害现状分析

（1）崩塌

矿山尚未开采和建设，仍保持原有地形地貌形态，坡度 2-5°，区内地形平坦开阔，无高陡边坡或不稳定斜坡发育，引发崩塌地质灾害的条件不充分。

经现场调查及访问，现状条件下，区内尚未发生崩塌灾害或因崩塌灾害造成的人员伤亡事故和直接经济损失。结合表 3-1-8、表 3-1-9 得出结论，现状评估崩塌地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

（2）滑坡

矿山尚未开采和建设，仍保持原有地形地貌形态，坡度 2-5°，区内地形平坦开阔，引发滑坡地质灾害的条件不充分。

经现场调查及访问，现状条件下，区内尚未发生滑坡灾害或因滑坡灾害造成的人员伤亡事故和直接经济损失。结合表 3-1-8、表 3-1-9 得出结论，现状评估滑坡地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

（3）泥石流

泥石流的形成必须同时具备的 3 个地质环境条件，即便于集水、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。经现场调查，评估区地形平缓开阔，无常年性河流，无冲沟发育，且现状矿山未开采，无松散堆积物堆放，形成泥石流的条件不充分。

经调查访问，评估区以往未发生过泥石流灾害或因泥石流灾害造成的人员伤亡事故和直接经济损失。现状评估泥石流灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（4）地面塌陷

1) 采空塌陷：根据调查访问，评估区范围及邻近区域无地下采掘活动，没有形成地下采空区，发生采空区采空塌陷的条件不充分。

2) 岩溶塌陷：其形成条件是必须存在隐伏的可溶性碳酸盐岩，且浅部岩溶较发育，有一定厚度的松散盖层和变化较强烈的水动力条件；据地质资料，矿区基岩裸露，无较厚的松散盖层，岩石强度大，岩溶裂隙不发育，且地下水位埋深大，缺乏变化较强烈的水动力条件，因此发生岩溶塌陷的条件不充分。

根据调查访问，评估区内以往未发生过地面塌陷灾害，现状评估地面塌陷灾害不发育，危害程度小，危险性小。

（5）地面沉降

评估区不存在地下水或地下油（气）开采活动，不具备发生地面沉降地质灾害的条件，现状条件下地面沉降灾害不发育。现状评估地面沉降地质灾害危害程度小，危险性小。

（6）地裂缝

经实地调查和资料收集，评估区无断裂构造分布，调查中未见有地裂缝，现状评估地裂缝地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

（7）不稳定斜坡

矿山尚未开采和建设，仍保持原有地形地貌形态，坡度 $2-5^{\circ}$ ，区内地形平坦开阔，现状无不稳定斜坡发育。

现状评估结论：现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡地质不发育，危害程度小，危险性小。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表（表 3-1-6），现状评估矿山开采对地质灾害的影响程度为较轻。

2. 地质灾害危险性预测分析

(1) 工程建设中、建设后可能引发地质灾害危险性预测评估：

根据开发方案及现场调查，评估区内建设场地建设时已充分考虑场地可能遭受和引发加剧的地质灾害，及时调整场地建设，尽量避开易发生地质灾害区。

1) 崩塌

①拟建露天采场

露天采矿场共形成 1 个最终边坡，顶部境界最高标高 708m，最低标高 682.5m（地表以下 10.5m，开采最低原始地表标高 693m）；底部境界最低标高 682.5m。露天采矿场顶部境界长约 500m，宽 400m；采坑底部境界长约 480m，宽 380m，占地面积 200000m²。开采标高 708m~682.5m。设计矿山采用一次采全高的采矿方法，最终台阶高度 10.5m（采高），最终边坡角 45°，采场底部最小宽度不小于 40m。

矿山露天开采打破了边坡岩石内部的原始应力的平衡状态，在开采震动、大气降水、风化作用等多种因素作用下可能导致边坡失稳，引发小型崩塌灾害，威胁采矿工作人员及设备，预测受威胁人数 8 人（采矿场每班定员 8 人），潜在威胁财产 100~300 万元，崩塌灾害影响区域为露天采场范围。据表 3-1-8、3-1-9，预测评估矿山开采易引发采场边坡崩塌灾害，危害程度中度，危险性中等。

②拟建废石堆放场

拟建废石堆放场位于平缓地带，原始地形坡度 3°，占地面积 10000m²。场内废石采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 7 米，每层堆高 3 米，废石堆安息角小于 35°，堆放高度、坡度均较小，预测不易引发崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。

③拟建表土堆放场

拟建表土堆放场位于平缓地带，原始地形坡度 3°，占地面积 10000m²。场内表土采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 9 米，每层堆高 3 米，废石堆安息角小于 35°，堆放高度、坡度均较小，预测不易引发崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。

④拟建泥渣堆放场

拟建泥渣堆放场位于平缓地带，原始地形坡度 3°，占地面积 20000m²。场内泥渣采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 5 米，每层堆高 2 米，泥渣堆安息角小于 35°，堆放高度、坡度均较小，预测不易引发崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。

⑤拟建办公生活区、拟建工业场地

上述场地均位于平缓地带，地形坡度 0~3°，修建过程中无削切坡工程，不会形成人工陡坡。预测评估拟建办公生活区、拟建工业场地等区域不易引发崩塌灾害，危

害程度小，危险性小。

⑥规划矿山道路

规划矿山道路主要依沿地形布设，大部分无需修建，可直接通行，无切坡工程，不会形成人工陡坡。预测评估规划矿山道路修建及运行不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

⑦其他区域

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

根据工程建设中、建设后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-1-11），预测评估地面设施工程建设位于崩塌的影响范围外，工程建设活动对崩塌稳定性影响小，引发崩塌的可能性小，危害程度小，发育程度弱，危险性等级小。

表 3-1-11 工程建设中、建设后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

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

2) 滑坡

①拟建露天采场

露天采矿场共形成 1 个最终边坡，占地面积 200000 m²，开采面最终台段高度 10.5 米，最终台阶坡面角约 45°，矿体的顶、底板均为砂质泥岩、泥岩，岩石呈黄褐色、砂泥质结构，层状构造。主要由碎屑物和胶结物组成。碎屑物主要为石英；胶结物为泥质，岩石总体结构松散，边坡稳定性一般，边坡在开采过程中易形成倾向坡外的滑动面，引发顺层滑坡的可能性中等，在开采过程中易引发岩体沿软弱结构面下滑，从而形成小型滑坡灾害。预测采场每处滑坡体规模小于 1000m³。威胁采矿工作人员和设备的安全，预测受威胁人数为 8 人（采矿场每班定员 8 人），潜在威胁财产 100-300

万元，滑坡灾害影响区域为采场范围。据表 3-1-8、3-1-9，预测评估采矿活动易引发采场顺层滑坡灾害，危害程度中等，危险性中等。

②拟建废石堆放场

拟建废石堆放场位于平缓地带，原始地形坡度 3° ，占地面积 10000m^2 。场内废石采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 7 米，每层堆高 3 米，废石堆安息角小于 35° ，堆放高度、坡度均较小，预测不易引发滑坡地质灾害，危害程度小，危险性小。

③拟建表土堆放场

拟建表土堆放场位于平缓地带，原始地形坡度 3° ，占地面积 10000m^2 。场内表土采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 9 米，每层堆高 3 米，废石堆安息角小于 35° ，堆放高度、坡度均较小，预测不易引发滑坡地质灾害，危害程度小，危险性小。

④拟建泥渣堆放场

拟建泥渣堆放场位于平缓地带，原始地形坡度 3° ，占地面积 20000m^2 。场内泥渣采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 5 米，每层堆高 2 米，泥渣堆安息角小于 35° ，堆放高度、坡度均较小，预测不易引发滑坡地质灾害，危害程度小，危险性小。

⑤拟建办公生活区、拟建工业场地

上述场地均位于平缓地带，地形坡度 $0\sim 3^{\circ}$ ，修建过程中无削切坡工程，不会形成人工陡坡。预测评估拟建办公生活区、拟建工业场地等区域不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

⑥规划矿山道路

规划矿山道路主要依沿地形布设，大部分无需修建，可直接通行，无切坡工程，不会形成人工陡坡。预测评估规划矿山道路修建及运行不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

⑦其他区域

今后矿山露天开采，在评估区内其它区域地表不会有大的挖、填方及切坡工程，不会形成高陡边坡，基本不改变现状地形地质条件。预测评估评估区内其他区域不易引发滑坡地质灾害。

根据工程建设中、建设后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-1-12），预测评估地面设施工程位于滑坡影响范围外，工程建设中、建设后引发滑坡地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-1-12 工程建设中、建设后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表

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

3) 泥石流

评估区内现状泥石流地质灾害不发育，后期采出的矿石经加工后及时外运销售，采矿产生的固体废弃物集中堆放在相应的堆放场，不会为泥石流提供物源；矿山降水量较少，不会为泥石流提供水源；预测评估矿山采矿活动不易引发泥石流灾害。

依据表 3-1-13，工程建设位于泥石流影响范围外，无弃渣，沟道通畅，水源较少，引发泥石流的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性等级小。

表 3-1-13 工程建设中、建设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、建设后引发泥石流的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于泥石流的影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近泥石流影响范围，弃渣量小，沟道基本通畅，水源较丰富	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
位于泥石流影响范围外，无弃渣，沟道通畅，水源较少	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

4) 地面塌陷

地面塌陷应分为岩溶塌陷和采空塌陷两类，据收集资料，评估区范围内地下不存在溶洞和地下暗河；矿山采用露天开采，不会产生地下采空区，引发岩溶塌陷、采空塌陷的可能性小；评估区无地下采矿活动和岩溶地层，不具备发生岩溶塌陷、采空塌陷的地质环境条件。

依据表 3-1-14、3-1-15，工程建设位于岩溶塌陷和采空塌陷的影响范围之外，预测评估工程建设中、建设后引发地面塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

表 3-1-14 工程建设中、建设后引发岩溶塌陷地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与岩溶塌陷的位置关系	工程建设中、建设后引发岩溶塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于岩溶塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近岩溶塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
位于岩溶塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

表 3-1-15 工程建设中、建设后引发采空塌陷地质灾害危险性预测评估分级表

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

5) 地面沉降

评估区内不存在大规模的地下水开采活动。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环境条件不充分。评估区内发生地面沉降灾害的地质环境条件不充分。

根据工程建设中、建设后引发地面沉降地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-1-16），预测评估工程建设位于地面沉降影响范围外，工程建设中、建设后引发地面沉降地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-1-16 工程建设中、建设后引发地面沉降地质灾害危险性预测评估分级表

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

6) 地裂缝

评估区内断裂构造不发育，现状调查无地裂缝，矿山的采矿活动不会改变地裂缝灾害的形成条件及影响因素，预测采矿活动不易引发地裂缝灾害。

依据表 3-1-17，预测评估工程建设位于地裂缝影响范围外，工程建设中、建设后引发地裂缝地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-1-17 工程建设中、建设后引发地裂缝地质灾害危险性预测评估分级表

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

7) 不稳定斜坡

露天采矿场共形成 1 个最终边坡，占地面积 200000 m²，开采标高 708m~682.5m。设计矿山采用一次采全高的采矿方法，最终台阶高度 10.5m(采高)，最终边坡角 45°，矿山开采已具备诱发不稳定斜坡灾害的因素。根据表 3-1-18 工程建设中、建设后引发不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表，岩体类型为土体，开采区域无地下水，预测评估露天采场边坡易引发不稳定斜坡地质灾害，发育程度中等、危害程度中等、危险性中等。

表 3-1-18 工程建设中、建设后引发不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表

岩土体类型		坡高 (m)		发育程度	危害程度	危险性等级
土体	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	>4	强发育	危害大	危险性大
			2-4	中等发育	危害中等	危险性中等
			<2	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>5	强发育	危害大	危险性大
			3-5	中等发育	危害中等	危险性中等
			<3	弱发育	危害小	危险性小
	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
			5-10	中等发育	危害中等	危险性中等
			<5	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			10-20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小

岩体	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩		有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
				5-10	中等发育	危害中等	危险性中等
				<5	弱发育	危害小	危险性小
			无地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
				10-15	中等发育	危害中等	危险性中等
				<10	弱发育	危害小	危险性小
	层状岩体	有泥页岩软弱夹层	有地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
				8-15	中等发育	危害中等	危险性中等
				<8	弱发育	危害小	危险性小
			无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
				15-20	中等发育	危害中等	危险性中等
				<15	弱发育	危害小	危险性小
	层状岩体	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸盐类	有地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
				10-20	中等发育	危害中等	危险性中等
				<10	弱发育	危害小	危险性小
			无地下水	>30	强发育	危害大	危险性大
				15-30	中等发育	危害中等	危险性中等
				<15	弱发育	危害小	危险性小
	较完整坚硬的变质岩和火成岩类		有地下水	>25	强发育	危害大	危险性大
				15-25	中等发育	危害中等	危险性中等
				<15	弱发育	危害小	危险性小
			无地下水	>40	强发育	危害大	危险性大
				20-40	中等发育	危害中等	危险性中等
				<20	弱发育	危害小	危险性小

矿山各矿建设施均位于地形较平缓处，建设过程中不存在切坡工程，不会形成高陡边坡；矿山开采及建设不具备诱发不稳定斜坡灾害的自然和人为因素，不易引发不稳定斜坡地质灾害。

（2）采矿活动可能遭受地质灾害危险性预测评估：

本矿山为新建矿山，现状矿山尚未开采，亦无已建设施；矿山后期开采规划设施包括拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路等。

根据对工程建设中、建设后可能引发或加剧的地质灾害危险性预测评估结论，预测露天开采引发采场边坡崩塌、滑坡和不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度中等，危险性中等。

1) 工业与民用建筑工程

评估区地面生产建筑如拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场等均不在地质灾害影响范围内，建设工程位于地质灾害

影响范围外，遭受地质灾害的可能性小、危害程度小、危险性小。

矿山露天开采易引发采场边坡崩塌、滑坡和不稳定斜坡灾害，威胁采矿工作人员及设备，预计威胁人数 8 人，可能造成的经济损失 100-300 万元。采矿活动临近崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害影响范围，遭受崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度中等，危险性中等。

根据表 3-1-19，评估区地表设施位于地质灾害体影响范围外，遭受地质灾害的可能性小、发育程度弱，危害程度小、危险性等级小；露天采矿活动遭受崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度中等，危险性中等。

表 3-1-19 工业与民用建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表

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

2) 交通工程

矿山道路均位于地质灾害影响范围外，不易遭受各类地质灾害；根据表 3-1-20，矿山道路位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危险性小。

表 3-1-20 路基遭受地质灾害危险性预测评估分级

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

综上所述：

矿山采矿活动不易引发或加剧泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害，预测评估矿山采矿活动遭受上述地质灾害的危害程度小、危险性小。

矿山露天开采易引发采场边坡崩塌、滑坡和不稳定斜坡灾害，威胁采矿工作人员及设备，预计威胁人数 8 人，可能造成的经济损失 100-300 万元。采矿活动临近崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害影响范围，遭受崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度中等，危险性中等。

地表矿建设施及评估区其余地段地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估矿山地质灾害的影响程度“**较轻-较严重**”。

（四）矿区含水层破坏现状分析与预测

1. 对含水层的影响和破坏现状分析

（1）对含水层结构、水位和水量的影响

矿山现状下未进行任何开采建设，矿区内及附近无开采地下水活动，不存在含水层结构破坏、含水层疏干、地下水位下降或水质恶化等现象，同时现状也无生产和生活污水排放。根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-1-6，现状评估矿山开采对含水层破坏程度较轻。

（2）对矿区及附近水源的影响

评估区及附近无地表水体，且矿山现状未开采，不存在对水源的影响，根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-1-6，现状评估对矿区及附近水源的影响程度较轻。

（3）对地下水水质的影响

矿山现状下未进行开采，不存在对地下水水质的破坏，根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-1-6，现状评估对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，现状评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

2. 矿区含水层影响和破坏预测评估

（1）对含水层结构、水位和水量的影响

据地质报告、开发利用方案及矿山开采规划，矿区最低开采标高 682.5m，最低开采标高位地下水位之上，开采标高范围内岩层不含水，预测矿山开采不会破坏含水层结构。

（2）对矿区及附近水源的影响

矿山及其周边无地表水体，不存在对水源的影响，预测矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

（3）对地下水水质的影响

根据开发利用章节内容，矿山开采不会产生矿坑涌水，采场采用干式作业，因此无生产废水产生；生活污水水质简单，经处理后可达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）C 级标准，可用于道路洒水降尘，对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，预测评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

（五）矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

根据现场调查，矿业开采活动对地形地貌景观造成的破坏主要为矿山露天开采造成的挖损，办公生活区、工业场地、废石堆放场、表土堆放场、泥渣堆放场、矿山道路等造成的压占。

1. 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析

矿山现状下未进行任何开采建设，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》（DZ/T0223-2011）附录表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表（表 3-1-6），现状评估整个评估区区域对地形地貌景的影响程度较轻。

表 3-1-21 地形地貌景观影响程度现状分区表

现状评估分区	分布区域	占地面积（hm ² ）	破坏类型	地形地貌现状评估
较轻区	评估区	44.83	未破坏	较轻
合计	44.83hm ²			

2. 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏预测分析

（1）拟建露天采矿场

露天采矿场共形成 1 个最终边坡，顶部境界最高标高 708m，最低标高 682.5m（地表以下 10.5m，开采最低原始地表标高 693m）；底部境界最低标高 682.5m。露天采矿场顶部境界长约 500m，宽 400m；采坑底部境界长约 480m，宽 380m，占地面积 200000m²。开采标高 708m~682.5m。设计矿山采用一次采全高的采矿方法，最终台阶高度 10.5m（采高），最终边坡角 45°，破坏土地类型为天然牧草地，占地面积、深度均大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，预测对地形地貌景观破坏程度**严重**。

（2）拟建办公生活区

办公生活区位于矿区外西北部，紧邻矿区西边界，占地面积约 4000m²，地形坡度 0~3°，包括办公室、职工宿舍、食堂、浴室等建筑物，均为轻钢结构，建筑面积约

2000m²。破坏土地类型为天然牧草地，占地面积不大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，预测对地形地貌景观破坏程度较严重。

（3）拟建工业场地

拟建工业场地位于矿区外西部，紧邻矿区西边界，办公生活区南部约 200m 处，坡度为 0~3°，占地面积约 26000m²。工业场地包括原矿临时堆场、成品料临时堆场、带式输送机、生产线、检修间、库房等设施，建筑面积 800m²，轻钢结构。破坏土地类型为天然牧草地，占地面积不大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，预测对地形地貌景观破坏程度较严重。

（4）拟建废石堆放场

全矿规划设计一个废石堆放场，原始地形坡度 3°，占地面积 10000m²。场内废石采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 7 米，每层堆高 3 米，废石堆安息角小于 35°，破坏土地类型为天然牧草地，占地面积不大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，预测对地形地貌景观破坏程度较严重。

（5）拟建表土堆放场

全矿规划设计一个表土堆放场，原始地形坡度 3°，占地面积 10000m²。场内表土采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 9 米，每层堆高 3 米，废石堆安息角小于 35°，破坏土地类型为天然牧草地，占地面积不大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，预测对地形地貌景观破坏程度较严重。

（6）拟建泥渣堆放场

全矿规划设计一个泥渣堆放场，原始地形坡度 3°，占地面积 20000m²。场内泥渣采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 5 米，每层堆高 2 米，泥渣堆安息角小于 35°，破坏土地类型为天然牧草地，占地面积不大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，预测对地形地貌景观破坏程度较严重。

（7）拟建矿山道路

矿山道路围绕矿山地面布局范围，连接各个地面设施。道路满足生产需要，全长约 1000m，路面宽 6m，路基宽 8m，最小转弯半径 15m，矿山道路为简易沙石道路，占地面积约 8000 m²，地形坡度 0~3°。破坏土地类型为天然牧草地，占地面积不大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，预测对地形地貌景观破坏程度较严重。

（8）除以上述区域外评估区其他区域

除以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。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，预测评估除以上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响程度**较轻**。

小结：拟建露天采矿场对地形地貌景观的影响为严重；拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路对地形地貌景观的影响为较严重；除上述区域以外的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》（DZ/T0223-2011）“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**（见表 3-1-22）。

表 3-1-22 地形地貌景观影响程度预测评估分区表

评估分区	分布区域	占地面积（hm ² ）	破坏类型	地形地貌景观
严重区	拟建露天采场	20.00	挖损	严重
小计	20.00hm ²			
较严重区	拟建办公生活区	0.40	压占	较严重
	拟建工业场地	2.60	压占	较严重
	拟建废石堆放场	1.00	压占	较严重
	拟建表土堆放场	1.00	压占	较严重
	拟建泥渣堆放场	2.00	压占	较严重
	拟建矿山道路	0.80	压占	较严重
小计	7.80hm ²			
较轻区	其他区域	17.03	未破坏	较轻
小计	17.03hm ²			
合计	44.83hm ²			

（六）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

矿区及周边无地表水系发育，矿山现状未进行开采，无生产、生活废水排放，无废石或矿石堆放，故不存在对地表水、地下水环境的污染，现状评估对地表水、地下水环境污染程度较轻。

（2）矿区土壤环境污染现状分析

矿山现状未开采，所有矿建设施均未修建，不会对矿区土壤造成污染。本次收集矿区南侧“新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅲ区”土壤分析结果；根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），参照农用地土壤污染风险筛选值判

定土壤污染物情况，从结果表 3-1-23 可以看出，土壤中重金属元素含量均未超标，均小于农用地土壤污染风险筛选值，说明矿区开采土壤环境污染影响小，土壤质量较好。现状评估矿区开采对土壤环境影响较轻。

表 3-1-23 现状土壤环境检测结果一览表 (mg/L)

序号	检测项目	土样 1 (背景值)	土样 2	农用地土壤污染风险筛选值
1	砷	5.56	5.07	30
2	镉	0.14	0.14	0.3
3	铬	49.7	51.7	200
4	铜	28.4	28	50
5	铅	19.9	19.7	120
6	汞	0.029	0.025	2.4
7	锌	78.7	79.1	200
8	PH	7.84	8.01	

2. 矿区水土环境污染预测分析

(1) 矿区水环境污染预测评估

1) 生产废水

根据矿山开采方式和开采规模，矿山开采不会产生矿坑涌水；洗砂用水采用循环水，设计两个蓄水池，生产中交替循环使用，采用水泵提升杨程供水洗砂。当一个蓄水池泥浆含量较高时，用另一个水池供水，沉淀掏泥。生产废水主要污染物为泥沙等悬浮物，无其它污染物，采用沉淀处理后循环利用，不外排，不会对矿区水环境造成污染。

2) 生活污水

生活污水经处理后达到《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019) C 级标准，可用于道路洒水降尘，不会对矿区水环境造成污染。

综上，预测评估矿山开采对水环境污染程度较轻。

(2) 矿区土壤环境污染预测分析

评估区内现状土壤与《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 建设用地土壤污染风险筛选值(第二类用地)对比，各项因子均在标准范围内。矿山后期露天开采，产生的废石及泥渣均堆放于相应场地，且化学成分稳定，不易解出有害组分，预测采矿活动对矿区土壤环境污染较轻。

生活垃圾临时放置于垃圾箱，定期清运，不会对土地环境造成污染。综上所述，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》(DZ/T0223-2011)

“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。

（七）矿区大气污染现状分析与预测

1. 矿区大气污染现状分析

矿山现状未开采，现状评估对大气污染程度较轻，大气污染对矿山地质环境影响程度较轻。

2. 矿区大气污染预测分析

（1）采场粉尘

矿山矿体开采过程中会产生粉尘，采取洒水对采场降尘措施后，对大气污染程度较轻。

（2）废石场、工业场地和泥渣堆放场粉尘

采矿生产过程中，废石场、工业场地和泥渣堆放场的矿石或废石表面含水率低，大风天气情况下，会产生风力扬尘，通过洒水或覆盖防尘网降尘措施后，对大气污染程度较轻。

（2）表土剥离和存放引发的扬尘

矿区表部均以第四系为主，表面松散，含水率低，表土剥离及存放期间可能产生扬尘；矿山在剥离期间尽量避开大风天气，且做到洒水剥离，预测对大气污染程度较轻。

（3）矿山道路扬尘

矿山为泥结碎石路面，采取定期洒水降尘后，对大气污染程度较轻。

综上所述，预测矿山开采对大气污染程度较轻。

（八）矿山地质环境影响综合评估

1. 现状矿山地质环境问题

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境污染、大气污染等五方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，将评估区内矿山地质环境影响现状评估区划分为较轻区 1 个区，见表 3-1-24。

根据表 3-1-24，矿山地质环境影响现状评估划分为较轻区 1 个区，为整个评估区区域，面积 44.83hm²。

2. 预测矿山地质环境问题

表 3-1-24 矿山地质环境问题现状评估分区表

矿山地质 环境影响 程度分区	分布 区域	面积 (hm^2)	地质灾害 影响程度	对含水层影 响和破坏程 度	对地形地貌景观 和破坏影响程度	水土环 境污染 程度	大气污 染影响 程度	综合 评估
较轻区	评估区 区域	44.83	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	小计	44.83 hm^2						
合计		44.83 hm^2						

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境污染、大气污染等五方面的预测评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，将评估区内矿山地质环境影响预测评估区划分为严重区、较严重区和较轻区 3 个区，见表 3-1-25。

表 3-1-25 矿山地质环境问题预测评估分区表

矿山地质 环境影响 程度分区	分布区域	面积 (hm^2)	地质灾害 影响程度	对含水层影 响和破坏程 度	对地形地貌 景观和破坏 影响程度	水土环 境污染 程度	大气污 染影响 程度	综合 评估
严重区	拟建露天采场	20.00	较严重	较轻	严重	较轻	较轻	严重
	小计	20.00 hm^2						
较严重区	拟建办公生活区	0.40	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	拟建工业场地	2.60	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	拟建废石堆放场	1.00	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	拟建表土堆放场	1.00	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	拟建泥渣堆放场	2.00	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	拟建矿山道路	0.80	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	小计	7.80 hm^2						
较轻区	评估区内除上述区域	17.03	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	小计	17.03 hm^2						
合计		44.83 hm^2						

根据表 3-1-25，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 3 个区，评估区总面积 44.83 hm^2 ，其中：

严重区：面积 20.00 hm^2 ，包括拟建露天采场区域；

较严重区：面积 7.80 hm^2 ，包括拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路区域；

较轻区：面积 17.03 hm^2 ，包括评估区除上述以外其他区域。

二、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1. 土地损毁环节

本矿山为新建矿山，据现场调查，现状矿山尚未开采，亦无已建设施；矿山后期开采需规划设施包括拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路等，上述区域损毁土地的方式为挖损和压占，损毁的土地类型为天然牧草地，损毁的土地面积共计 27.80hm²。

2. 土地损毁时序

土地损毁活动是随着生产建设活动逐渐发生的，本矿为新建矿山，因而根据本矿生产建设活动土地损毁时序来看，主要为矿山基建和矿山生产损毁土地 2 个时段。

（1）矿山基建时段（2024 年 1 月-2024 年 7 月）

该阶段主要为矿山基础设施建设，矿山规划露天采矿场、办公生活区、工业场地、废石堆放场、表土堆放场、泥渣堆放场、矿山道路等，损毁土地方式为压占、挖损，建设活动为工程建设损毁土地的重要时段，土地损毁活动集中发生在工程建设期间。

（3）矿山生产损毁土地时段（2024 年 7 月-2033 年 8 月）

矿山生产运行期损毁土地主要是废石、矿石堆放压占土地和采矿活动挖损损毁土地。

3. 土地损毁形式

根据工程生产建设活动内容，矿山土地损毁形式包括压占和挖损 2 种形式。根据前述采矿活动对矿区土壤环境污染的现状和预测评估结果，本矿山不存在污染损毁土地的形式。

（1）压占

矿山办公生活区、工业场地、废石堆放场、表土堆放场、泥渣堆放场、矿山道路等对土地的持续压占。

（2）挖损

露天采场对土地的挖损损毁。

矿山土地损毁环节、时序与形式见汇总表 3-2-1。

表 3-2-1 矿山土地损毁环节、时序与形式汇总表

序号	项目名称	单位	数量	损毁环节	损毁时段	损毁方式
1	拟建露天采场	hm ²	20.00	基建-生产运营	2024.1-2033.8	挖损
2	拟建办公生活区	hm ²	0.40	基建-生产运营	2024.1-2033.8	压占
3	拟建工业场地	hm ²	2.60	基建-生产运营	2024.1-2033.8	压占
4	拟建废石堆放场	hm ²	1.00	基建-生产运营	2024.1-2033.8	压占
5	拟建表土堆放场	hm ²	1.00	基建-生产运营	2024.1-2033.8	压占

6	拟建泥渣堆放场	hm ²	2.00	基建-生产运营	2024.1-2033.8	压占
7	拟建矿山道路	hm ²	0.80	基建-生产运营	2024.1-2033.8	压占
合计		27.8hm ²				

（二）已损毁各类土地现状

1. 土地损毁程度评价标准

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把土地损毁程度等级数确定为三级标准，分别为：一级：轻度损毁，土地损毁轻微，基本不影响土地功能；二级：中度损毁，土地损毁比较严重，影响土地功能；三级：重度损毁，土地严重损毁，丧失原有功能。评价因素的具体等级标准目前国内尚无精确的划分值，本方案是根据疆内类似工程的土地破坏因素调查情况，不同损毁类型的不同特点，选取不同的主要评价因子，根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析，确定土地损毁程度，见表3-2-2。

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	<10cm	10-20cm	>20cm
	坡度	<6°	6-15°	>15°
	压占物	原始土壤	原始土壤和岩石混合物	岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾
挖损	表土层损毁厚度	<10cm	10-20cm	>20cm
	开挖深度	<2m	2-4m	>4m
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°
塌陷	单个塌陷坑面积	<10m ²	10-30m ²	>30m ²
	塌陷坑深度（最大深度）	<2m	2-4m	>4m
	塌陷坑边沿裸露断面高度	<0.3m	0.3-0.5m	>0.5m
	塌陷坑边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

2. 已损毁土地现状

由于本矿山为新建矿山，根据现场调查，现状矿山尚未开采，亦无已建设施，未对土地造成损毁。

（三）拟损毁土地预测与评估

1. 拟损毁土地预测

根据开发利用及基础技术资料，矿山基建期、生产期对土地造成损毁，主要包括拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场和拟建矿山道路，共计拟损毁土地面积27.8hm²，损毁土地类型为

天然牧草地，损毁方式为挖损和压占，损毁的土壤类型为栗钙土。

(1) 拟建露天采场

拟建露天采场占地面积 20.00hm^2 ，原始地形坡度多在 $2\sim 5^\circ$ 之间。最终台阶高度 10.5m （采高），最终边坡角 45° ，凹陷容积约 200万m^3 。损毁方式为挖损，损毁土地类型为天然牧草地。

(2) 拟建办公生活区

拟建办公生活区占地面积 0.4hm^2 ，原始地形坡度 $0\sim 3^\circ$ ，包括办公室、职工宿舍、食堂、浴室等建筑物，均为轻钢结构，总建筑面积 2000m^2 ，拟对建筑物基地进行硬化，硬化面积 2000m^2 ，硬化厚度 10cm 。损毁土地类型为天然牧草地。

(3) 拟建工业场地

拟建工业场地占地面积 2.6hm^2 ，原始地形坡度 $0\sim 3^\circ$ ，压占物为机械设备及矿石。损毁土地类型为天然牧草地。

(4) 拟建废石堆放场

拟建废石堆放场占地面积 1.0hm^2 ，原始地形坡度 3° 。场内废石采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 7m ，每层堆高 3m ，废石堆安息角小于 35° ，容积 5.25万m^3 ，堆放废石体积 4.46万m^3 ，损毁土地类型为天然牧草地。

(5) 拟建表土堆放场

拟建表土堆放场占地面积 1.0hm^2 ，原始地形坡度 3° ，场内表土采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 9m ，每层堆高 3m ，废石堆安息角小于 35° ，容积 6.3万m^3 ，堆放表土体积 5.37万m^3 ，损毁土地类型为天然牧草地。

(6) 拟建泥渣堆放场

拟建泥渣堆放场占地面积 2.0hm^2 ，原始地形坡度 3° ；场内泥渣采用分层压实堆放，设计最大堆置高度 5m ，每层堆高 2m ，泥渣堆安息角小于 35° ，容积 7.50万m^3 ，堆放泥渣体积 6.42万m^3 ，损毁土地类型为天然牧草地。

(7) 拟建矿山道路

矿山道路围绕矿山地面布局范围，连接各个地面设施。全长约 1000m ，路面宽 6m ，路基宽 8m ，最小转弯半径 15m ，矿山道路为简易沙石道路，占地面积约 0.8000hm^2 ，地形坡度 $0\sim 3^\circ$ 。拟建矿山道路主要依沿地形布设，基本无需修建，可直接通行，无切坡工程。损毁土地类型为天然牧草地。

拟损毁土地总面积 27.8hm^2 ，详见下表3-2-3。

表 3-2-3 拟损毁土地利用现状表

序号	项目	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁土地类型
1	拟建露天采场	20.00	挖损	天然牧草地
2	拟建办公生活区	0.40	压占	天然牧草地
3	拟建工业场地	2.60	压占	天然牧草地
4	拟建废石堆放场	1.00	压占	天然牧草地
5	拟建表土堆放场	1.00	压占	天然牧草地
6	拟建泥渣堆放场	2.00	压占	天然牧草地
7	拟建矿山道路	0.80	压占	天然牧草地
合计	27.8hm ²			

2. 拟损毁土地程度评估

土地损毁程度见下表3-2-4、3-2-5。

表 3-2-4 拟压占土地损毁程度情况表

序号	项目名称	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	表层损毁厚度	原始形坡度	压占物	损毁程度
1	拟建办公生活区	0.40	压占	>20cm	0-3°	建筑物	重度
2	拟建工业场地	2.60	压占	>20cm	0-3°	设备、矿石	重度
3	拟建废石堆放场	1.00	压占	>20cm	3°	废石	重度
4	拟建表土堆放场	1.00	压占	/	3°	表土	中度
5	拟建泥渣堆放场	2.00	压占	>20cm	3°	泥渣	重度
6	拟建矿山道路	0.80	压占	>20cm	0-3°	土石混合	中度

表 3-2-5 拟挖损土地损毁程度情况表

序号	项目名称	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	表层损毁厚度	开挖深度	挖损边坡坡度	损毁程度
1	拟建露天采场	20.00	挖损	>20cm	10.5m	>15°	重度

(四) 损毁土地汇总分析

根据矿山已损毁土地、拟损毁土地情况，汇总矿山土地损毁情况。矿山无已损毁土地，拟损毁土地面积总计27.8hm²，损毁的土地类型为天然牧草地，土壤类型为栗钙土，结果见表3-2-6。

表 3-2-6 土地损毁情况汇总表

损毁 时序	序号	损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁时间	损毁 方式	占地 类型	损毁 程度
拟 损 毁	1	拟建露天采场	20.00	2024.1-2033.8	挖损	天然牧草地	重度
	2	拟建办公生活区	0.40	2024.1-2033.8	压占		重度
	3	拟建工业场地	2.60	2024.1-2033.8	压占		重度
	4	拟建废石堆放场	1.00	2024.1-2033.8	压占		重度
	5	拟建表土堆放场	1.00	2024.1-2033.8	压占		中度
	6	拟建泥渣堆放场	2.00	2024.1-2033.8	压占		重度
	7	拟建矿山道路	0.80	2024.1-2033.8	压占		中度
	合计		27.8hm ²				

第四章 矿山地质环境治理

一、矿山地质环境保护与治理恢复分区

（一）分区原则及方法

1. 分区原则

根据矿山开采设计、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响现状与预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。当同一区内存在不同的矿山地质环境问题，根据问题的类型及治理方法的需要，进一步细分为亚区，以便于防治工程部署。当现状评估与预测评估结果不一致时，分区等级采取就高不就低的原则。

依据矿山地质环境影响现状评估、预测评估可知，区内各地段受地质环境条件、矿业活动等因素的影响与制约，不同地段的地质环境类型、影响程度、地质灾害类型及危险程度各不相同，随着今后矿山开发范围及条件的变化，其影响程度及趋势也随之发生变化，为了给矿山地质环境问题及地质灾害防治提供依据，拟对区内地质环境影响程度及地质灾害危险性进行分区分级，其分区分级的原则是：

- （1）综合矿山地质环境条件和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，当现状评估与预测评估结果不一致时，综合评估取影响高值确定；
- （2）分区分级应反映区内地质环境影响程度及地质灾害程度；
- （3）分区分级必须对各类地质灾害进行有针对性的单因素评估；
- （4）对分区有重叠部分，采取去低就高原则，重叠部分划分为高一级的影响区。

2. 分区方法

（1）在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染、大气污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染、大气污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录F（见表4-1-1），将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

（2）分别阐述防治区主要地质环境问题类型、特征及危害，针对不同地质环境问题采取相应防治措施。

（二）分区评述

根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危险性，结合矿山地质环境影响评估结果，将评估区内拟建露天采矿场划为重点防治区（I）；拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路划为次重点防治区（II）；将评估区其他区域划为矿山地质环境一般防治区（III）。

表 4-1-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

1. 重点防治区（I）

共划分1个重点防治区，为拟建露天采场重点防治区，总面积20.00hm²。

（1）拟建露天采场（I-1）：面积20.00hm²，破坏土地利用类型为天然牧草地。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），将拟建露天采场范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区。该区主要的地质环境问题为地质灾害和地形地貌景观的破坏，矿山开采前沿露天采场外围设置铁丝网围栏及警示牌；预计矿山开采第二年实现内排，开采过程中利用废石及晾干后的泥渣内排回填，闭坑后将堆放场的废石、泥渣全部进行回填，最终留有地表2-6m未回填，坡角约25-30°左右，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，基本可消除地质灾害，平整后覆土、复绿基本与周边地形地貌相协调。

2. 次重点防治区（II）

共划分为6个次重点防治区，为拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路次重点防治区，面积7.8hm²。

（1）拟建办公生活区（II-1）：面积0.4hm²，破坏土地利用类型为天然牧草地，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），将拟建办公生活区范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为对地形地貌景观的破坏，矿山闭坑后对地表设施进行拆除，废弃物清运至乌苏市建筑垃圾填埋场填埋，并对场地进行平整，覆土、复绿后与周边地貌相协调。

（2）拟建工业场地（II-2）：总面积2.6hm²，破坏土地利用类型为天然牧草地，

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），将拟建工业场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。该区主要的地质环境问题为对地形地貌景观的破坏，矿山闭坑后所有设备、矿石外运，对场地进行平整，覆土、复绿后与周边地形地貌相协调。

（3）拟建废石堆放场（II-3）：面积 1.0hm^2 ，破坏土地利用类型为天然牧草地，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），将拟建废石堆放场范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观破坏和扬尘，对废石堆表部盖网或洒水进行防尘处理，矿山闭坑后拟建废石堆放场内废石全部回填露天采场，对场地进行平整，覆土、复绿后与周边地形地貌相协调。

（4）拟建表土堆放场（II-4）：面积 1.0hm^2 ，破坏土地利用类型为天然牧草地，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），将拟建表土堆放场范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观破坏和扬尘，对表土场表部盖网或洒水进行防尘处理，矿山闭坑后全部用于各场地覆土，并对场地进行平整，复绿后与周边地形地貌相协调。

（5）拟建泥渣堆放场（II-5）：面积 2.0hm^2 ，破坏土地利用类型为天然牧草地，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），将拟建泥渣堆放场范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为地形地貌景观破坏和扬尘，对泥渣堆表部盖网或洒水进行防尘处理，矿山闭坑后拟建泥渣堆放场内泥渣全部回填露天采场，对场地进行平整，覆土、复绿后与周边地形地貌相协调。

（6）拟建矿山道路（II-6）：总面积 0.8hm^2 ，破坏土地利用类型为天然牧草地，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），将拟建矿山道路范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为对地形地貌景观的破坏，矿山闭坑后对表部进行平整，覆土、复绿后与周边地貌相协调。

3. 一般防治区（III）

共划分为1个一般防治区，总面积 17.03hm^2 ，为评估区其他区域。

(1) 评估区其他区域(III-1): 面积为17.03hm²。现状评估该区对矿山地质环境影响程度为较轻; 预测评估该区对矿山地质环境影响程度为较轻。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表(表4-1-1), 将该区划分为矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。该区未对地质环境造成破坏, 保持原有地质环境状态。

详见矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表4-1-2。

表 4-1-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

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(hm ²)	治理恢复措施
			现状评估	预测评估	综合评估		
重点防治区(I)	拟建露天采场(I-1)	地质灾害、地形地貌景观	较轻	严重	严重	20.00	1. 开采过程中严格控制开采范围、标高及边坡角, 对存在的凸出体或不稳定斜坡及时清除; 2. 预计矿山开采第二年实现内排, 开采过程中利用废石及泥渣内排回填, 闭坑后将堆放场的废石、晾干后的泥渣全部进行回填, 3. 进行平整后覆土、复绿, 与周边地形地貌相协调; 4. 对露天采场边坡变形情况进行监测, 对铁丝围栏、警示牌进行监测; 5. 对水土环境污染进行监测。
	20.00hm ²						
次重点防治区(II)	拟建办公生活区(II-1)	地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	0.4	1. 采矿期间保护区内的卫生环境, 减少对地形地貌景观的破坏; 2. 矿山闭坑后对场地设施进行拆除, 废弃物清运至乌苏市建筑垃圾填埋场填埋, 并对场地进行平整、覆土、复绿, 与周边地形地貌相协调; 3. 对水土环境污染进行监测;
	拟建工业场地(II-2)	地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	2.60	1. 采矿期间保护区内的卫生环境, 减少对地形地貌景观的破坏; 2. 生产期间采取防尘措施, 减少粉尘对大气的影晌; 3. 矿山闭坑后所有设备、矿石外运, 对场地进行平整, 覆土、复绿后与周边地形地貌相协调 4. 对水土环境污染进行监测;
	拟建废石堆放场(II-3)	压占土地、地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	1.0	1. 合理堆放固体物质, 严格控制废石场范围, 选用合适的综合利用技术, 加大综合利用量, 减少对地形地貌景观的破坏; 2. 矿山闭坑后所有废石回填露天采场, 对场地进行平整后覆土、复绿, 与周边地貌相协调; 3. 对水土环境污染进行监测;
	拟建表土堆放场(II-4)	压占土地、地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	1.0	1. 合理堆放固体物质, 严格控制表土场范围, 选用合适的综合利用技术, 加大综合利用量, 减少对地形地貌景观的破坏; 2. 矿山闭坑后所有表土用于各场地表层覆土, 对场地进行平整后复绿, 与周边地貌相协调; 3. 对水土环境污染进行监测;
	拟建泥渣堆放场(II-5)	压占土地、地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	2.0	1. 合理堆放固体物质, 严格控制泥渣堆放场范围, 选用合适的综合利用技术, 加大综合利用量, 减少对地形地貌景观的破坏; 2. 矿山闭坑后所有泥渣回填露天采场, 对场地进行平整后覆土、复绿, 与周边地貌相协调; 3. 对水土环境污染进行监测;
	规划矿山道路(II-6)	地形地貌景观	较轻	较严重	较严重	0.8	1. 优化设计、一步到位, 走向应尽量和当地的自然景观相协调; 2. 矿山闭坑后对矿山道路进行平整、覆土、复绿, 与周边地形地貌相协调; 3. 对水土环境污染进行监测;
	7.8hm ²						
一般防治区(III)	评估区其他区域(III-3)	-	较轻	较轻	较轻	17.03	保持原有地质环境状态

	17.03hm ²
合计	44.83hm ²

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

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿区内存在的地质灾害类型主要为拟建露天采场边坡可能发育的崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害。

（1）地质灾害预防措施

1) 为预防无关人员进入露天采场发生意外，基建期拟在拟建采场外围设置铁丝围栏1820m和警示牌18块。

2) 开采过程中尽量减少机械碾压对露天采坑边坡的影响，对边坡出现松动的块石或出现崩塌的岩块，应及时采取排除行动；对影响生产安全的不稳定边坡采取削坡等安全措施；随时监测边坡稳定性，降雨融雪季节应加强监测频率。

3) 对各堆放场地边坡稳定性和围栏、警示牌加强监测与巡视，发现损毁及时修复，以提升预防功效，保留铁丝网围栏、警示牌，根据实际情况采取相应的措施。

（2）地质灾害治理措施

露天采场在开采过程中对存在的凸出体或不稳定，采用机械定点清除，消除灾害隐患；预计矿山开采第二年实现内排，利用废石及晾干后的泥渣内排回填，闭坑后将堆放场的废石、泥渣全部进行回填，最终留有地表2-6m未回填，坡角约25-30°左右，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，基本消除地质灾害隐患。

开采过程中采场边坡可能存在的凸出体和不稳定斜坡，在开采过程中实施，具不可预见性，工程量计入矿山运营成本；废石回填、土地平整工程量纳入土地复垦工作量中，此处不再重复计算。

（3）监测措施

1) 崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测

①监测内容

露天采场边坡稳定性及凸出体的发育情况以及各堆放场边坡稳定性进行监测；如有侵蚀加剧或危岩体情况，及时预警，对巡查、观测要有记录，向有关部门汇报，当出现隐患时，应及时采取工程治理措施并疏散受威胁人员和财产。

②监测方法

矿区活动的人群比较单一，便于协调和管理，因此采用群测群防监测，不设具体监测点，以巡查为主要减灾防灾措施的群众性监测与防灾体系。

（3）监测频率

监测期频率为1次/天，降雨和融雪期间加密监测。监测时间从矿山开采至复垦结束9.54年，监测次数为3482次；近期5年监测1825次。

2）预防警示设施监测

矿山对设置的铁丝围栏、警示牌进行巡视监测，测频率为1月1次，每年12次，矿山开采至复垦结束9.54年内监测次数为120次，近期5年监测次数为60次。

2. 主要工作量

根据矿山地质灾害防治及监测设计，分别统计工程量，见表4-2-1、4-2-2。

表 4-2-1 矿山地质灾害防治工程量表

工程名称	工程措施	单位	工作量	基建期
地质灾害预防	设置网围栏	100m	18.20	18.20
	警示牌	个	18	18

表 4-2-2 矿山地质灾害监测工程量表

序号	监测内容	监测点数	监测时间	监测频率	监测次数	近期5年
1	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	/	9.54年	1次/天	3482	1825
2	围栏及警示牌监测	/	9.54年	1次/日	120	60

（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

矿山开采对含水层结构、地下水资源量影响程度较轻，对含水层地下水水质污染较轻。因此，方案确定预防措施如下：

1）矿山采用露天开采，未揭露地下水，洗砂废石经沉淀后循环利用，不外排，不会对含水层造成破坏；

2）加强废水资源化管理，生活污水应严格按设计集中收集，达标排放，加强各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力度。

（2）含水层破坏的修复

根据含水层评估结果，矿区内最低开采标高位于地下水位以上，不会产生涌水，因此无具体的含水层破坏修复工程量。

生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，本方案不再对以上工程进行工程量

及费用估算。

（3）含水层破坏的监测

矿山用水均在周边乡镇拉取，矿山无生产废水，生活污水经处理后用于降尘，不外排；矿山开采活动基本不影响附近水源水质；采矿活动对含水层影响程度较轻，因此矿山不对含水层进行监测。

（三）地形地貌景观破坏的预防、修复及监测

1. 工程措施

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

（1）地形地貌景观破坏的预防

- 1) 优化工程施工方案，避免和减少破坏地形地貌景观。
- 2) 合理堆放固体物质，严格控制露天采场和各堆放场范围，新掘出矿石及时消化，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌景观的破坏。
- 3) 采矿期间保护工业场地、办公生活区内的卫生环境，增加绿化，美化环境，减少对地形地貌景观的破坏。

（2）地形地貌景观破坏的治理

- 1) 预计矿山开采第二年实现内排，生产过程中利用废石及晾干后的泥渣对采坑内排回填，闭坑后将堆放场的废石、泥渣全部进行回填，最终留有地表2-6m未回填，坡角约25-30° 对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，对表部进行削高填低平整，覆土、复绿后基本恢复当地景观环境。
- 2) 办公生活区闭矿山闭坑后对建构（筑）物进行拆除，废弃物拉运至乌苏市建筑垃圾填埋场填埋，对表部进行平整，覆土、复绿后恢复当地景观环境。
- 3) 废石场、表土场、泥渣堆放场等堆放的固体或设备全部拉运完毕后，对场地进行平整后覆土、复绿，恢复当地景观环境。
- 4) 对矿山路进行平整后覆土、复绿，基本恢复当地景观环境。

（3）地形地貌景观破坏的监测

- 1) 监测内容：地形地貌变化情况，建筑设施占地面积，挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积，工程措施面积、位置、破坏情况。
- 2) 监测方法：地形地貌景观监测采用无人机测图的方式，委托专业单位对矿区及矿山布局进行无人机测图，精度1:2000，测绘面积为评估区面积。

3) 监测点布设：针对开采区和矿山建设布局采用无人机测图监测方法，设置离散点，不专门设置监测点。

4) 监测频率：每年测量1次，对比损毁范围的变化，矿山开采至复垦结束9.54年内监测次数为10次，近期5年监测次数5次。

2. 主要工作量

根据矿山地形地貌景观破坏监测设计，统计监测工程量，见表4-2-3。

表 4-2-3 地形地貌景观监测工程量表

序号	监测内容	监测点数	监测时间	监测频率	监测次数	近期 5 年
1	地形地貌景观	--	9.54 年	1 次/年	10	5

(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) 在矿山开采过程中，做到废石、矿石不乱堆放，合理有序堆放在相应场地；洗砂废石经沉淀后循环利用，不外排。

2) 在生活区配套污水处理设施及垃圾箱，生活污水经处理达标后用于道路降尘；生活垃圾集中收集，定期拉运至乌苏市垃圾填埋场填埋，避免对土地造成污染损毁。

(2) 水土环境污染的修复

根据第三章“矿区水土环境污染现状分析与预测”小节，矿山开采对矿区水土环境污染影响程度轻，矿山未来仅采取监测和预防工程措施，不设计水土环境污染修复工程措施。

(3) 水土环境污染的监测

1) 水环境污染监测：为了解掌握矿山开采影响区内水环境质量状况和受污染程度，需要对区内的生活污水和洗砂用水进行监测。

①监测内容：生活污水和洗砂用水监测项目主要有：PH值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

②监测方法：处理后的水监测的频次、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，使用采样容器在污水处理池、洗沙池采集样品。工作方法与要求按《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。采样时采样器应用采

样的水冲洗三至四次；应采集做够体积的水样用于复制水样和质量控制检验。

③监测频率：在生活区污水处理池和工业场地洗沙池进行水环境情况监测，各布置1个监测点，合计监测点2个，监测频率为每半年1次，1年2次，监测其水质是否达到排放标准。矿山开采至复垦结束9.54年内监测次数为38点次，近期5年监测次数为20点次。

2) 土壤环境污染监测：生活区、废石场和工业场地周围土地会因矿山排放废水和废渣的影响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，需要对区内的土壤环境进行监测。

①监测内容：测试项目主要针对重金属元素分析，监测内容为：汞、砷、镉、铬、铅、锌、铜等。

②监测方法：土壤污染监测的频次、方法、精度要求执行《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式，定期到土壤采集点用铁锹分别采集两土样，将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目等内容。

③监测频率：监测点布设严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中的要求进行布设，主要在生活区、废石场和工业场地各布置1个，共布置监测点3个。由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，每年取土壤测试样1次，矿山开采至复垦结束9.54年内监测次数为30点次，近期5年监测次数为15点次。

2. 主要工作量

根据矿山水土环境污染监测设计，统计监测工程量，见表4-2-4。

表 4-2-4 水土环境监测工程量表

序号	监测内容	监测点数	监测时间	监测频率	监测次数	近期 5 年
1	废水监测	2	9.54 年	2 次/年	38	20
2	土壤检测	3	9.54 年	1 次/年	30	15

（五）大气污染的预防、修复及监测

1. 工程措施

（1）大气污染预防

1) 减少在风力、装卸扰动作用下产生的二次扬尘污染，保护矿区周边生态环境，保护矿山工作人员的身体健

- 2) 加强施工现场管理，施工人员佩戴适当的劳保用品。
- 3) 采矿、运输、粗选期间注意洒水降尘，减少粉尘污染大气环境。
- 4) 剥离期间尽量避开大风天气，且做到洒水剥离，废石堆放时分层压实，并对各堆放场适当采取盖网等措施。
- 5) 加强对大气污染物的监测。

(2) 大气污染修复

矿山开采对大气污染程度较轻，考虑矿山采矿结束后自然恢复，因此不进行大气污染修复工程设计。

(3) 大气污染监测

对矿山可能产生扬尘的露天采场、废石场、工业场地、表土场、泥渣堆放场和矿山道路扬尘进行监测。

①监测内容：大气污染监测主要针对露天采场、废石场、工业场地、表土场、泥渣堆放场和矿山道路大气污染监测。

②监测方法：大气监测委托有资质单位取样化验的方式进行监测。

③监测频率：在露天采场、废石场、工业场地、表土场、泥渣堆放场和矿山道路各设置1个监测点，共设置监测点6个。监测内容为：二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧等。每年取空气监测2次，矿山开采至复垦结束9.54年内监测次数为114点次，近期5年监测次数为60点次。

2. 主要工作量

根据矿山大气污染监测设计，统计监测工程量，见表4-2-5。

表 4-2-5 水土环境监测工程量表

序号	监测内容	监测点数	监测时间	监测频率	监测次数	近期 5 年
1	空气	6	9.54 年	2 次/年	114	60

(六) 总工作量

根据矿山地质灾害防治及监测、含水层破坏的预防、修复及监测、地形地貌景观破坏的预防、修复及监测、水土环境污染的预防、修复及监测、大气污染的预防、修复及监测，统计矿山地质环境治理工程量，见表4-2-6。

三、矿山地质环境治理工作年度安排

本方案结合矿山实际情况及项目特征和生产建设方式等实际情况，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将矿山地质环境治理工作划分为基建期0.5年（2024年1月

-2024年7月)、近期5年(2024年7月-2029年7月)和远期7.54年(2029年7月-2037年2月)。各阶段工作安排如下:

表 4-2-6 矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	总工作量	基建期	近期 5 年
1	地质灾害预防	铁丝围栏	100m	18.20	18.20	
		警示牌	块	18	18	
2	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	3482		1825
		围栏及警示牌监测	点次	120		60
		地形地貌景观监测	点次	10		5
		废水监测	点次	38		20
		土壤检测	点次	30		15
		大气污染监测	点次	114		60

(一) 基建期0.5年工作安排(2024年1月-2024年7月)

1. 在拟建露天采场外围设置铁丝围栏1820m和警示牌18块。
2. 做好地质灾害防护,防止非工作人员进入场地,影响工作人员作业,做好安全警示防护,避免造成人员伤害

表 4-3-1 2024 年 1 月-2024 年 7 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	工程量
1	地质灾害预防	铁丝围栏	100m	18.20
		警示牌	块	18

(二) 近期5年工作安排(2024年7月-2029年7月)

1. 2024年7月-2025年7月

- (1) 开采期间如采场边坡出现凸出体或不稳定斜坡,及时采用机械定点清除;因清理工程量在开采过程中实施,本方案不重复计算。
- (2) 对露天采场、各堆放场边坡稳定性及铁丝围栏、警示牌完整情况进行监测。对整个评估区进行测图;对水土环境污染进行监测;对大气环境污染进行监测。

表 4-3-2 2024 年 7 月-2025 年 7 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	工程量
1	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	365
		围栏及警示牌监测	点次	12
		地形地貌景观监测	点次	1
		废水监测	点次	4
		土壤检测	点次	3
		大气污染监测	点次	12

2. 2025年7月-2026年7月

- (1) 开采期间如采场边坡出现凸出体或不稳定斜坡,及时采用机械定点清除;

工程量计入采矿成本。

(2) 对露天采场、各堆放场边坡稳定性及铁丝围栏、警示牌完整情况进行监测。对整个评估区进行测图；对水土环境污染进行监测；对大气环境污染进行监测。

表 4-3-3 2025 年 7 月-2026 年 7 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	工程量
1	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	365
		围栏及警示牌监测	点次	12
		地形地貌景观监测	点次	1
		废水监测	点次	4
		土壤检测	点次	3
		大气污染监测	点次	12

3. 2026年7月-2027年7月

(1) 开采期间如采场边坡出现凸出体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除；工程量计入采矿成本。

(2) 对露天采场、各堆放场边坡稳定性及铁丝围栏、警示牌完整情况进行监测。对整个评估区进行测图；对水土环境污染进行监测；对大气环境污染进行监测。

表 4-3-4 2026 年 7 月-2027 年 7 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	工程量
1	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	365
		围栏及警示牌监测	点次	12
		地形地貌景观监测	点次	1
		废水监测	点次	4
		土壤检测	点次	3
		大气污染监测	点次	12

4. 2027年7月-2028年7月

(1) 开采期间如采场边坡出现凸出体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除；工程量计入采矿成本。

(2) 对露天采场、各堆放场边坡稳定性及铁丝围栏、警示牌完整情况进行监测。对整个评估区进行测图；对水土环境污染进行监测；对大气环境污染进行监测。

表 4-3-5 2027 年 7 月-2028 年 7 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	工程量
1	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	365
		围栏及警示牌监测	点次	12
		地形地貌景观监测	点次	1
		废水监测	点次	4
		土壤检测	点次	3
		大气污染监测	点次	12

5. 2028年7月-2029年7月

(1) 开采期间如采场边坡出现凸出体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除；工程量计入采矿成本。

(2) 对露天采场、各堆放场边坡稳定性及铁丝围栏、警示牌完整情况进行监测。对整个评估区进行测图；对水土环境污染进行监测；对大气环境污染进行监测。

表 4-3-6 2028 年 7 月-2029 年 7 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	工程量
1	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	365
		围栏及警示牌监测	点次	12
		地形地貌景观监测	点次	1
		废水监测	点次	4
		土壤检测	点次	3
		大气污染监测	点次	12

(二) 远期7.54年（2029年7月-2037年2月）

矿山计划于2033年8月开采完毕，随后进入土地复垦工作，每年对露天采场、各堆放场边坡稳定性及铁丝围栏、警示牌完整情况进行监测。对整个评估区进行测图；对水土环境污染进行监测；对大气环境污染进行监测。

表 4-3-7 远期 7.54 年矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	远期 7.54 年
1	地质环境监测	露天采场边坡监测	点次	1657
		巡视监测	点次	60
		地形地貌景观监测	点次	5
		废水监测	点次	18
		土壤检测	点次	15
		大气污染监测	点次	54

第五章 矿山土地复垦

一、矿山土地复垦区与复垦责任范围

（一）土地复垦区

依据前述土地损毁分析与预测结果，结合项目区实际情况，按照《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）对复垦区的定义：“生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域”。对于本项目来说，复垦区为矿山损毁土地，主要为拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路，面积27.8hm²。

因此，确定本方案复垦区=矿山损毁土地=27.8hm²。复垦区范围统计详见表5-1-1。

表 5-1-1 土地复垦区范围统计表

损毁 时序	序号	损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁地类	损毁 方式	损毁 程度	是否 复垦
拟 损 毁	1	拟建露天采场	20.00	天然牧草地	挖损	重度	是
	2	拟建办公生活区	0.40	天然牧草地	压占	重度	是
	3	拟建工业场地	2.60	天然牧草地	压占	重度	是
	4	拟建废石堆放场	1.00	天然牧草地	压占	重度	是
	5	拟建表土堆放场	1.00	天然牧草地	压占	中度	是
	6	拟建泥渣堆放场	2.00	天然牧草地	压占	重度	是
	7	拟建矿山道路	0.80	天然牧草地	压占	重度	是
	合计		27.8hm ²				

（二）复垦责任范围

按照《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”。对本项目来说，对于本项目来说，复垦区为矿山损毁土地，分析如下：

根据土地复垦方案编制规程可知，土地复垦责任范围是指复垦区损毁土地中不再留续使用的区域。因此本方案复垦责任范围为损毁的全部土地，则复垦责任范围面积27.8hm²（复垦责任范围详见表5-1-2、图5-1-1），复垦率为100%。

表 5-1-2 复垦责任范围一览表

复垦责任范围	面积 (hm ²)	复垦期	损毁类型
拟建露天采场	20.00	2033.8-2034.2	挖损
拟建办公生活区	0.40	2033.8-2034.2	压占
拟建工业场地	2.60	2033.8-2034.2	压占
拟建废石堆放场	1.00	2033.8-2034.2	压占
拟建表土堆放场	1.00	2033.8-2034.2	压占
拟建泥渣堆放场	2.00	2033.8-2034.2	压占
拟建矿山道路	0.80	2033.8-2034.2	压占
拟建露天采场	20.00	2033.8-2034.2	压占
合计	27.8hm ²		

表 5-1-3 复垦责任范围主要单元拐点坐标表

图5-1-1 土地复垦责任范围示意图

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）土地复垦适宜性评价

1. 评价原则

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）符合土地利用总体规划，并与当地其他规划相协调

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

（2）因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其利用方向，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。评估区内损毁的土地属于天然牧草地，复垦方向应为天然牧草地。

（3）主导性限制因素与综合平衡的原则

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

（4）复垦后土地可持续利用原则

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

（5）经济可行、技术合理性原则

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

（6）社会因素和经济因素相结合原则

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

（7）定性分析与定量分析相结合原则

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

2. 评价依据

本项目土地复垦适宜性评价是在详细调查矿山土地损毁状况和土地损毁前后的自然条件基础上，参考土地损毁程度分析结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合项目评估区附近其他矿山的复垦经验，采取切实可行的方法，改善被损毁土地的生态环境，确定损毁土地复垦利用方向。其主要依据包括：

（1）相关法律法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和《裕民县国土空间总体规划（2021-2035年）》及其他相关规划等。

（2）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第 1 部分：通则》（TD/T103.1—2011）、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 10382013）、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月）、地方性的复垦质量要求和实施办法等。

（3）项目区土地损毁前后的情况

1) 损毁前土地自然生产力大小及生产水平：土地自然生产力大小是影响土地质量、土地利用方式和价值的主要方面，也是对被破坏土地资源进行适宜性评价的重要依据；生产水平直接反映土地自然生产力的大小，生产水平因地区不同而各异。

2) 土地自然条件：在对被破坏土地资源进行适宜性评价时，需考虑土壤、气象、

地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接，也最为关键。

首先，土壤是构成土地的基础，直接影响着植物各种营养元素和水分的获取。因此，土壤因素至关重要。其次，气象条件，尤其是降雨条件直接影响复垦后植被自然生长所需的水分；最后，地形地貌直接影响着水热状况的再分配、物质元素的迁移和土壤、植被的发育，影响着灌溉和排水能力，关系到土壤能否免受侵蚀和水土是否流失，同时地形地貌在一定程度上还决定着实现农业机械化的可能性，因此它直接影响到土地利用方向和改造措施，是适宜性评价的基本要素。

3) 损毁土地的类型和程度

损毁方式、损毁程度不同，土地改造利用的方向和方式、方法也不同，因此，土地适宜性评价中土地损毁类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

3. 评价对象与评价单元的确定

(1) 评价对象

评价对象为纳入复垦责任范围的损毁土地，本方案中包括拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路，面积合计为27.8hm²。土地损毁形式为压占、挖损。损毁土地利用类型为天然牧草地。

(2) 评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致，同时评价单元之间具有一定差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异。评价单元恰当与否直接关系到土地适宜性评价的质量、复垦工程量的大小和复垦效果的好坏。

本方案按照矿建设施区用地等用地类型对土地的损毁形式、损毁程度、用地性质特点及损毁土地的地类情况，划分为7个一级评价单元，即拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路。本项目复垦责任范围土地适宜性评价单元划分见表5-2-1。

表5-2-1 复垦责任范围土地适宜性评价单元划分表

一级评价单元	损毁土地面积 (hm ²)	损毁地类	土地损毁形式	土地损毁程度	损毁时序
拟建露天采场土地复垦单元	20.00	天然牧草地	挖损	重度	拟损毁
拟建办公生活区土地复垦单元	0.40	天然牧草地	压占	重度	
拟建工业场地土地复垦单元	2.60	天然牧草地	压占	重度	
拟建废石堆放场土地复垦单元	1.00	天然牧草地	压占	重度	

拟建表土堆放场土地复垦单元	1.00	天然牧草地	压占	中度	
拟建泥渣堆放场土地复垦单元	2.00	天然牧草地	压占	重度	
拟建矿山道路土地复垦单元	0.80	天然牧草地	压占	中度	
合计	27.8hm ²				

4. 评价方法

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

5. 土地复垦适宜性分析

(1) 确定初步复垦方向

1) 国家政策及区域规划

项目区地貌属山前洪积倾斜平原区，基本无农牧业活动，工业活动主要为矿产资源开采，项目区土地复垦方向根据社会因素可不考虑复垦农、林用地。

根据《新疆生态功能区划》，矿区所在区域属准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区，准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区，主要生态服务功能为工农畜产品生产、人居环境、荒漠化控制，主要生态环境问题为地下水超采、荒漠植被退化、土地荒漠化与盐渍化、大气和水质及土壤污染、良田减少、绿洲外围收到沙漠化威胁，主要生态敏感因子、敏感程度为生物多样性及其生境中度敏感，土壤盐渍化轻度敏感，主要保护目标为保护绿洲农田、保护城市大气和水环境质量、保护荒漠植被、保护农田土壤环境质量，主要保护措施为节水灌溉、严格控制地下水开采、污染物达标排放、提高城镇建设规划水平、控制城镇建设用地、荒漠草场禁牧休牧、完善防护林体系、加强农田投入品的使用管理，适宜发展方向为发展优质高效农牧业，美化城市环境，建设健康、稳定的城乡生态系统与人居环境。初步确定评估区土地复垦方向为天然牧草地。

2) 区域自然条件因素分析

矿区位于准噶尔盆地西南缘，属山前洪积倾斜平原区，区内地势总体南高北低，最低海拔693m，最高708m，相对高差15m。地形坡度较缓，多在2-5°之间，区内沟谷不发育。区内植被分布稀疏，一般覆盖率为15%。

评估区土壤类型均为栗钙土，土壤容重1.4-1.45g/cm³，PH值7.84-8.01，有机质

含量平均6.28g/kg，砾石含量小于20%，有效土层平均均大于0.3米，复垦方向宜保持与周边土地利用现状一致。

3) 区域社会经济条件分析

矿区地貌属山前洪积倾斜平原区，人迹稀少，经济基础相对薄弱。本复垦方案设计复垦措施应以注重生态恢复为主，同时注重社会效益的体现，以达到生态效益与社会经济效益综合最佳。

4) 公众意愿分析

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

5) 复垦方向的初步确定

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

(2) 复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

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

表 5-2-2 主要限制因素与农林牧评级指标表

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
坡度	<3	1	1	1
	4~7	1 或 2	1	1
	8~15	2	1	1
	16~25	3	2 或 1	2
	26~35	N	2	3
	>35	N	3 或 2	N 或 3
土壤母质	砂壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	砂土	2 或 3	1	1
	砂砾质	N	N 或 3	3
覆土厚度 (mm)	≥100	1	1	1
	99~60	2	1	1
	59~30	3	1	1
	29~10	N	2 或 3	1
	<10	N	3 或 N	1

续表 5-2-2 主要限制因素与农林牧评级指标表

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
灌排水条件	不淹没或偶然淹没，灌排水条件较好	1	1	1
	季节性短期淹没，灌排水条件一般	2	2	2
	季节性长期淹没，灌排水条件较差	3	3	3 或 N
	长期淹没，无灌排水条件	N	N	N
非均匀沉降	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2 或 3	3
	重度	N	3	3
污染程度	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2	2
	重度	N	3	3
土壤有机质 (g. kg)	>10	1	1	1
	10-6	2 或 3	1	1
	<6	3 或 N	2 或 3	2 或 3

(3) 评价单元限制因素分析

根据实地调查，评估区属山前洪积倾斜平原区，周边无耕地、林地，土层平均厚度均大于0.3m，有机质含量较低，复垦区土地利用类型为天然牧草地。结合评估区内实际条件，复垦区土地复垦选取的主要限制因素为坡度、土壤母质，覆土厚度、灌排水条件、非均匀沉降、污染程度、土壤有机质等7项指标。

表 5-2-3 待复垦土地单元的参评价因素综合表

土地复垦分区	评价因素						
	地形 坡度	土壤 母质	覆土厚度 (mm)	灌排水 条件	非均匀 沉降	污染 程度	土壤有机质 (g. kg)
拟建露天采场	2-5°	砂土	>100	无灌溉条件， 排泄条件较好	无	无	6.28
拟建办公生活区	0-3°	砂土	>100	无灌溉条件， 排泄条件较好	无	无	6.28
拟建工业场地	0-3°	砂土	>100	无灌溉条件， 排泄条件较好	无	无	6.28
拟建废石堆放场	3°	砂土	>100	无灌溉条件， 排泄条件较好	无	无	6.28
拟建表土堆放场	3°	砂土	>100	无灌溉条件， 排泄条件较好	无	无	6.28
拟建泥渣堆放场	3°	砂土	>100	无灌溉条件， 排泄条件较好	无	无	6.28
拟建矿山道路	0-3°	砂土	>100	无灌溉条件， 排泄条件较好	无	无	6.28

(4) 待复垦土地适宜性评价及结果

根据实地调查和资料收集得到各待复垦土地单元的参数评价因素数据，根据各项指标数据，结合土地复垦可行性评价主要限制因素与农林牧评级指标表5-2-2，可以

得出各复垦单元各参评因素对应的评价等级（见表5-2-4）。

表 5-2-4 待复垦土地单元各因素评级结果

土地复垦分区	评价因素								评价结果
	复垦类型	地形坡度	土壤母质	覆土厚度	排灌条件	污染现状	非均匀沉降	有机质(g. kg)	
拟建露天采场	耕地	1 或 2	2 或 3	3	N	1	1	2 或 3	N
	林地	1	1	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	1	2
拟建办公生活区	耕地	1	2 或 3	3	N	1	1	2 或 3	N
	林地	1	1	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	1	2
拟建工业场地	耕地	1	2 或 3	3	N	1	1	2 或 3	N
	林地	1	1	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	1	2
拟建废石堆放场	耕地	1	2 或 3	3	N	1	1	2 或 3	N
	林地	1	1	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	1	2
拟建表土堆放场	耕地	1	2 或 3	3	N	1	1	2 或 3	N
	林地	1	1	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	1	2
拟建泥渣堆放场	耕地	1	2 或 3	3	N	1	1	2 或 3	N
	林地	1	1	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	1	2
拟建矿山道路	耕地	1	2 或 3	3	N	1	1	2 或 3	N
	林地	1	1	1	3	1	1	1	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	1	2

根据以上评级结果，分析如下：

各设施场地损毁土地方式均主要为挖损和压占，复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2”；主要限值因素为灌排条件和有机质，由于原始土地类型为天然牧草地，依据原有土地利用方向及实际情况，土地复垦方向为天然牧草地。

（5）适宜性分析结果及最终复垦方向确定

综合国家政策和区域地方规划、区域自然环境与社会经济条件和土地权利人意愿分析，初步确定复垦区各评价单元的复垦方向以原土地利用类型为主，并与周边土地利用类型或景观类型保持一致。同时结合各适宜性评价分析结果，最终确定各评价单元的最终复垦方向。各评价单元的最终复垦方向情况详见表5-2-5。

续表 5-2-5 矿山土地复垦方向表

一级评价单元	复垦利用方向	面积(hm ²)	损毁土地方式	适应性评价	复垦时限
拟建露天采场	天然牧草地	20.00	挖损	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等适宜复垦为牧草地	2033.8-2034.2
拟建办公生活区	天然牧草地	0.40	压占	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等适宜复垦为牧草地	2033.8-2034.2
拟建工业场地	天然牧草地	2.60	压占	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等适宜复垦为牧草地	2033.8-2034.2
拟建废石堆放场	天然牧草地	1.00	压占	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等适宜复垦为牧草地	2033.8-2034.2
拟建表土堆放场	天然牧草地	1.00	压占	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等适宜复垦为牧草地	2033.8-2034.2
拟建泥渣堆放场	天然牧草地	2.00	压占	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等适宜复垦为牧草地	2033.8-2034.2
拟建矿山道路	天然牧草地	0.80	压占	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等适宜复垦为牧草地	2033.8-2034.2
合计	27.8hm ²				

(二) 水土资源平衡分析

1. 水资源平衡分析

评估区冬夏长, 春秋短, 降雨稀少, 蒸发强烈, 相对湿度小, 年内温差变幅大, 多年平均降水量153.25mm, 蒸发量1867.4mm; 每年11月下旬结冰, 来年3月上旬融化, 最大冻土深度可达120cm-150cm, 根据矿区自然、气象水文条件及复垦工程实施的可操作性, 确定本项目土地复垦方向为冬季初雪前, 待春季时冰雪消融, 可为草籽提供生产所需水分, 故只需要播撒草籽, 让其自然复绿, 因此矿山土地复垦不涉及灌溉工程。

2. 土石方资源平衡分析

(1) 表土资源平衡分析

1) 需土量分析

本方案主要是压占、挖损的土地需要覆土, 复垦方向均为天然牧草地, 根据复垦工艺, 所需土均为表土。

需要覆土的区域: 拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路, 上述区域面积共计26.8hm², 露天采矿

场计划覆土厚度0.5m，其余设施场地计划覆土厚度0.3m，需覆表土120400m³；拟建表土堆放场堆放时不进行剥离，闭坑后进行平整、播撒草籽复绿即可，无需覆土。需土量见表5-2-6。

表 5-2-6 需土量表

需土单元	占地面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土方量 (m ³)
拟建露天采场	20	0.5	100000
拟建办公生活区	0.4	0.3	1200
拟建工业场地	2.6	0.3	7800
拟建废石堆放场	1	0.3	3000
拟建泥渣堆放场	2	0.3	6000
拟建矿山道路	0.8	0.3	2400
合计	26.8		120400

2) 供土量分析

开采前拟对所有规划设施进行表土剥离(拟建表土场除外)，总剥离面积26.8hm²；露天采场剥离厚度0.5m，其余场地剥离0.3m，总剥离量为12.04万m³。其中矿山开采至第三年可实现内排覆土，预计内排覆土总量约6.67万m³。因此表土场最终堆放表土量约5.37万m³，闭坑后全部用于各场地覆土。

3) 表土供需平衡分析

由需土量分析和供土量分析可知，供土均来自于矿山拟建设施表土剥离，满足覆土需求，露天采场剥覆土厚度0.5m，其余设施场地剥覆土厚度0.3m，可满足项目区复垦要求。

(2) 废石资源平衡分析

1) 废石有方

矿山尚未开采，现状无废石堆放。根据矿产资源开发利用，矿山开采9.04年产生废石总量为20.17万m³（松方），产生的泥渣总量为29.02万m³；其中开采至第二年可实现废石、泥渣内排回填采坑，预计内排废石总量为15.71万m³（松方），内排泥渣总量为22.60万m³，因此拟建废石场堆放废石总量为4.46万m³（松方），拟建泥渣堆放场堆放泥渣总量为6.42万m³。

2) 废石需方

矿山需方主要为拟建露天采场，共计需方量200万m³。

3) 废石处置分析

矿山共计产生废石、泥渣总量49.19万m³，其中内排废石、泥渣总量38.31万m³，闭坑后拟建废石场堆放的废石、拟建泥渣堆放场堆放的泥渣总量10.88万m³全部回填

至露天采场，最终留有地表2-6m未回填，坡角约25-30°，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡等地质灾害。

表 5-2-7 废石处置分析表

单位：万 m ³	废石方量	废石处置措施
		露天采场
容积		200
废石场废石	4.46	4.46
泥渣堆放场泥渣	6.42	6.42
内排废石总量	15.71	15.71
内排泥渣总量	22.60	22.60
合计	49.19	49.19
废石处置说明	有方<需方，差方量 150.81 万 m ³ 。矿山开采至第二年可实现废石、泥渣内排回填采坑，按照自北向南的顺序，预计内排废石总量为 15.71 万 m ³ （松方），内排泥渣总量为 22.60 万 m ³ ；矿山闭坑后拟建废石场堆放的废石、拟建泥渣堆放场堆放的泥渣总量 10.88 万 m ³ 全部回填至露天采场，采用互层的方式，平均运距均小于 0.5 km，最终留有地表 2-6m 未回填，坡角约 25-30°，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡等地质灾害。	

（三）土地复垦质量要求

1. 土地复垦质量要求制定依据

（1）国家及行业的技术标准

- 1) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源部2020年11月）；
- 2) 《土地复垦条例》（2011年）；
- 3) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）。
- 4) 《土地复垦技术标准（试行）》

（2）评估区土地利用水平

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

（3）项目所在地相关权利人的调查意见

积极调查和听取相关权利人的相关意见和建议，可以提高土地复垦标准的合理性和可行性。本方案在制定复垦标准时，积极与当地自然资源主管部门进行意见交流，深入调查走访损毁土地的原土地使用权人，结合调查咨询结果，合理确定复垦

标准。

(4) 土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），土地复垦质量控制标准确定应体现综合控制的原则，规定损毁土地通过工程措施、生物措施和管护措施后，在地形、土壤质量、配套设施和生产水平方面所应达到的基本完成要求。根据国际及行业标准、矿区自然和社会经济条件，结合土地复垦适宜性分析结果，由于确定土地利用方向及复垦方向为天然牧草地，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，制定草地（人工牧草地）具体复垦措施及复垦标准。

- 1) 地面坡度 $\leq 30^{\circ}$ ；
- 2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；
- 3) 土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- 4) 土壤质地：砂土至砂质粘土；
- 5) 砾石含量 $\leq 30\%$ ；
- 6) PH值在7.0-8.5之间；
- 7) 有机质 $\geq 6\text{g}/\text{kg}$ ；
- 8) 覆盖度 $\geq 20\%$ ；
- 9) 产量3年后达到周边同等土地利用类型水平。

表 5-2-8 复垦天然牧草地的土地质量要求表

西北干旱区土地复垦控制标准				本方案复垦天然牧草地的质量标准
复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
天然牧草地	地形	地面坡度	≤ 30	2-5
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 30	30
		土壤容重/（ g/cm^3 ）	≤ 1.45	1.4-1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土
		砾石含量/%	≤ 30	≤ 20
		PH 值	7.0-8.5	7.84-8.01
		有机质 g/kg	≥ 6	6.12
	生产水平	覆盖度/%	≥ 20	≥ 15
		产量/（ kg/hm^2 ）	5年后达到周边地区同等土地利用类型水平	3年后达到周边地区同等土地利用类型水平

2. 土地复垦质量要求

(1) 拟建露天采场土地复垦质量要求

- 1) 保证露天采矿场区安全，杜绝崩塌地质灾害发生；

2) 开采过程中利用废石、泥渣内排回填；闭坑后拟建废石场堆放的废石、拟建泥渣堆放场堆放的泥渣对采坑进行回填；

3) 回填时应进行分层压实，回填完毕后最终留有地表2-6m未回填，坡角约25-30°，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，避免形成局部凸、凹地形，有效控制水土流失。

4) 对表部覆土和种植植被，覆土厚度30cm，土壤为栗钙土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH值7.84-8.01，有机质含量6.12g/kg，植被覆盖率达到15%，有控制水土流失的措施，土地复垦利用类型为天然牧草地，复垦后可基本达到生态保护修复的目的。

(2) 拟建办公生活区、拟建工业场地土地复垦质量要求

1) 有控制污染措施，保证复垦安全；

2) 拆除地表设施和建筑物，可利用材料外运，废弃物拉运至乌苏市建筑垃圾填埋场填埋；

3) 进行土地平整，避免形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失；

4) 对表部覆土和种植植被，覆土厚度30cm，土壤为栗钙土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH值7.84-8.01，有机质含量6.12g/kg，植被覆盖率达到15%，有控制水土流失的措施，土地复垦利用类型为天然牧草地，复垦后可基本达到生态保护修复的目的。

(3) 拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场土地复垦区

1) 首先应保证各场区安全，杜绝地质灾害发生；

2) 有控制污染措施，保证安全，复垦后无污染物；

3) 表土堆放场场地的选择上，应当尽量避免水蚀、风蚀和各种人为损毁，表土堆存期间防止放牧、机器和车辆的进入，复垦时对表层土质进行翻耕。

4) 闭坑后所有废石、泥渣等回填至露天采场，表土全部用于覆土，拉运完毕后对各场地进行平整，避免形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失；

5) 对表部覆土和种植植被，覆土厚度30cm，土壤为栗钙土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH值7.84-8.01，有机质含量6.12g/kg，植被覆盖率达到15%，有控制水土流失的措施，土地复垦利用类型为天然牧草地，复垦后可基本达到生态保护修复的目的。

(4) 拟建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) 进行土地平整，避免形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失；

3) 对表部覆土和种植植被，覆土厚度30cm，土壤为栗钙土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，

PH值7.84-8.01，有机质含量6.12g/kg，植被覆盖率达到15%，有控制水土流失的措施，土地复垦利用类型为天然牧草地，复垦后可基本达到生态保护修复的目的。

三、土地复垦工程

（一）土地复垦预防措施

矿山各矿建设施压占损毁土地，露天采场挖损损毁土地，主要预防措施如下：

1. 对露天采场区尽量减少地表扰动，防止生态退化，以减少地表扰动面积。
2. 矿山露天开采时应优化采矿技术，合理设计开采参数，对于边坡存在的凸出体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清楚，减少地质灾害的发生。
3. 合理堆放废石，防治因乱堆乱放增加损毁面积，对于排土场应加强边坡维护，确保边坡的稳定，防止变形发生崩塌、滑坡产生新的水土流失。
4. 生产期间生产活动控制在现有设施占地范围内，并应尽量减少临时占地。
5. 严禁因图便利开路现象，在生产过程中对产生病害的道路尽快修复，防止因交通问题增加损毁土地。
6. 矿山开采应严格按开发利用方案设计作业，最大限度减少土地损毁面积。

（二）矿区土地复垦

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

本次方案复垦区面积为27.8hm²，拟对复垦区土地全区进行复垦，土地复垦率100%，复垦土地类型为天然牧草地。从而保护生态环境，合理利用土地，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展。土地复垦前后土地利用结构调整情况见表5-3-1。

表 5-3-1 土地复垦前后土地利用结构调整变化表

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅（hm ² ）
04	草地	0401	天然牧草地	27.8	27.8	0
合计				27.8	27.8	0

1. 工程设计

根据本方案复垦适宜性评价结果和复垦单元划分情况。本项目复垦工程设计对象为复垦责任范围内的拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、

拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路7个复垦单元；面积27.8hm²。

(1) 拟建露天采场土地复垦区

露天采场挖损面积27.8hm²，据矿山开采情况及矿山治理恢复工作的部署，开采前进行表土剥离，开采至第二年可实现废石、泥渣内排回填，开采至第三年可实现表土内排覆土；闭坑后拟建废石场堆放的废石、拟建泥渣堆放场堆放的泥渣对采坑进行回填。回填过程中采用机械分层压实，压实度为0.85；最终留有地表2-6m未回填，坡角约25-30°，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害。

露天采场最终边坡角45°以内，边坡稳定性好，地质灾害不发育，复垦工程不再考虑削坡，未被回填的部分维持现状。

1) 表土剥离工程

开采前对拟建露天采场区域进行表土剥离，根据普查报告，矿体表土覆盖层厚约0.5m，总剥离量约10万m³，但开采至第三年可实现内排覆土，最终表土场堆放前三年所剥离的表土，约5.37万m³。由于矿山露天开采前必须进行剥离，故表土剥离工程量不重复计算。

2) 废石回填工程

露天采矿场共形成1个最终边坡，顶部境界最高标高708m，最低标高682.5m（地表以下10.5m，开采最低原始地表标高693m）；底部境界最低标高682.5m。露天采矿场顶部境界长约500m，宽400m；采坑底部境界长约480m，宽380m，占地面积200000m²。开采标高708m~682.5m。设计矿山采用一次采全高的采矿方法，最终台阶高度10.5m（采高），最终边坡角45°，凹陷容积约200万m³，需回填废石200万m³。

根据开采计划，矿山开采至第二年可实现废石、泥渣内排回填采坑，按照自北向南的顺序，预计内排废石总量为15.71万m³（松方），内排泥渣总量为22.60万m³；矿山闭坑后拟建废石场堆放的废石、拟建泥渣堆放场堆放的泥渣总量10.88万m³全部回填至露天采场，采用互层的方式，平均运距均小于0.5km，最终留有地表2-6m未回填，坡角约25-30°，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡等地质灾害。

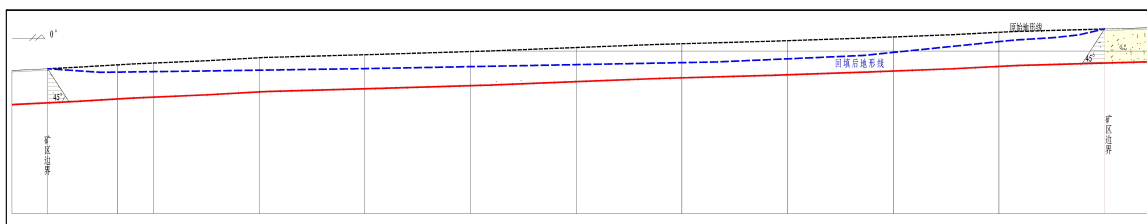


图5-3-1 露天采场回填剖面示意图

3) 土地平整工程

回填完毕后对场地进行平整，平整方式主要借助挖掘机、推土机进行削高填低，根据周边地形地貌特征，将平整场地划分成若干个小方格，采用方格网法计算，根据每个方格的填挖情况，平均平整厚度取0.2m，平整总面积20hm²，预计平整土地的工程量约40000m³。

4) 覆土工程

①覆土工程

根据开采顺序及开采计划，矿山开采至第三年可实现内排覆土，后期6.04年预计内排覆土总量约6.67万m³，完成覆土面积13.34hm²；按照自北向南的开采顺序，内排覆土亦为自北向南。闭坑后利用拟建表土堆放场表土约3.33万m³对采场南部区域进行覆土，约6.66hm²；覆土厚度为0.5m，通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为拟建表土场，平均拉运距离小于0.5km，需要挖运土方共3.33万m³。

5) 土壤培肥工程

矿区土地复垦后土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，拟采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以复合肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥，根据乌苏市当地经验，复合肥的施用量300kg/hm²左右。

拟建露天采场需复垦面积为20hm²，预计使用复合肥6000kg。

6) 植被恢复工程

拟建露天采场复垦方向为天然牧草地，复垦总面积20hm²，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度10cm，宽度10cm，沟距30cm，采用横纵网格状布置；考虑到假木贼、沙蒿等在矿区周围生长情况较好，因此选用这三种草籽按1:1混播，按60kg/hm²进行草籽播撒计算，大约需1200kg草籽恢复原有生态环境。

表 5-3-2 拟建露天采场土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	废石回填	100m ³	1088.00
2	土地平整工程	100m ³	400.00
3	覆土工程	100m ³	333.00
4	土壤培肥工程	hm ²	20.00
5	植被恢复工程	hm ²	20.00

(2) 拟建办公生活区

拟建办公生活区压占损毁土地资源0.4hm²，建设前对场地进行表土剥离，闭坑后拆除区内地面建筑物、设备及硬化区域，可利用设施外运，废弃物清运至乌苏市建筑垃圾填埋场，清理完毕后对场内土地进行平整，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其与地形地貌相协调，并覆表土播撒草籽覆绿。

1) 表土剥离工程

对拟建办公生活区场地进行表土剥离，剥离厚度0.3m，表土剥离面积0.4hm²，表土剥离量为1200m³。剥离表土拉运至拟建表土堆放场堆放，平均运距小于0.5km。

2) 砌体拆除清运工程

拟建办公生活区建筑物采用轻钢结构，使用机械拆除，可利用设施外运，废弃物清运至乌苏市建筑垃圾填埋场填埋，运距约9.5km。办公生活区总建筑面积2000m²，拆除量按建筑面积的50%计算，则拆除量为1000m³；硬化区域面积2000m²，硬化厚度10cm，则拆除量为200m³；综上，拟建办公生活区拆除清运总量为1200m³。

3) 土地平整工程

清运完毕后对场地进行平整，平整方式主要借助挖掘机、推土机进行削高填低，根据周边地形地貌特征，将平整场地划分成若干个小方格，采用方格网法计算，根据每个方格的填挖情况，平均平整厚度取0.1m，平整总面积0.4hm²，预计平整土地的工程量约400m³。

4) 覆土工程

①覆土工程

复垦期间对拟建办公生活区区域进行覆土，覆土面积0.4hm²，覆土厚度为0.3m；覆土量1200m³；通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为拟建表土堆放场，平均拉运距离小于0.5km，需要挖运土方共1200m³。

5) 土壤培肥工程

矿区土地复垦后土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，拟采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以复合肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥，根据乌苏市当地经验，复合肥的施用量 $300\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。

拟建办公生活区需复垦面积为 0.4hm^2 ，预计使用复合肥 120kg 。

6) 植被恢复工程

拟建办公生活区复垦方向为天然牧草地，复垦总面积 0.4hm^2 ，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10cm ，宽度 10cm ，沟距 30cm ，采用横纵网格状布置；考虑到假木贼、沙蒿等在矿区周围生长情况较好，因此选用这三种草籽按1:1混播，按 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行草籽播撒计算，大约需 24kg 草籽恢复原有生态环境。

表 5-3-3 拟建办公生活区土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	表土剥离工程	100m^3	12.00
2	砌体拆除工程	100m^3	12.00
3	废弃物清运工程	100m^3	12.00
4	土地平整工程	100m^3	4.00
5	覆土工程	100m^3	12.00
6	土壤培肥工程	hm^2	0.4
7	植被恢复工程	hm^2	0.4

(3) 拟建工业场地

拟建工业场地压占损毁土地资源 2.6hm^2 ，建设前对场地进行表土剥离，闭坑后设备及矿石外运，清运完毕后对场内土地进行平整，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其与地形地貌相协调，并覆表土播撒草籽覆绿。

1) 表土剥离工程

对拟建工业场地进行表土剥离，剥离厚度 0.3m ，表土剥离面积 2.6hm^2 ，表土剥离量为 7800m^3 。剥离表土拉运至拟建表土堆放场堆放，平均运距小于 0.5km 。

2) 土地平整工程

清运完毕后对场地进行平整，平整方式主要借助挖掘机、推土机进行削高填低，根据周边地形地貌特征，将平整场地划分成若干个小方格，采用方格网法计算，根据每个方格的填挖情况，平均平整厚度取 0.1m ，平整总面积 2.6hm^2 ，预计平整土地的工程量约 2600m^3 。

3) 覆土工程

①覆土工程

复垦期间对拟建工业场地区域进行覆土，覆土面积 2.6hm^2 ，覆土厚度为 0.3m ；覆土量 7800m^3 ；通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为拟建表土堆放场，平均拉运距离小于 0.5km ，需要挖运土方共 7800m^3 。

4) 土壤培肥工程

矿区土地复垦后土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，拟采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以复合肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥，根据乌苏市当地经验，复合肥的施用量 $300\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。

拟建工业场地需复垦面积为 2.6hm^2 ，预计使用复合肥 780kg 。

5) 植被恢复工程

拟建工业场地复垦方向为天然牧草地，复垦总面积 2.6hm^2 ，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10cm ，宽度 10cm ，沟距 30cm ，采用横纵网格状布置；考虑到假木贼、沙蒿等在矿区周围生长情况较好，因此选用这三种草籽按 $1:1$ 混播，按 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行草籽播撒计算，大约需 156kg 草籽恢复原有生态环境。

表 5-3-4 拟建工业场地土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	表土剥离工程	100m^3	78.00
2	土地平整工程	100m^3	26.00
3	覆土工程	100m^3	78.00
4	土壤培肥工程	hm^2	2.6
5	植被恢复工程	hm^2	2.6

(4) 拟建废石堆放场

拟建废石堆放场压占损毁土地资源 1.0hm^2 ，建设前对场地进行表土剥离，闭坑后所有废石回填至露天采场，清运完毕后对场内土地进行平整，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其与地形地貌相协调，并覆表土播撒草籽覆绿。

1) 表土剥离工程

对拟建废石堆放场进行表土剥离，剥离厚度 0.3m ，表土剥离面积 1.0hm^2 ，表土剥离量为 3000m^3 。剥离表土拉运至拟建表土堆放场堆放，平均运距小于 0.5km 。

2) 土地平整工程

清运完毕后对场地进行平整，平整方式主要借助挖掘机、推土机进行削高填低，根据周边地形地貌特征，将平整场地划分成若干个小方格，采用方格网法计算，根据每个方格的填挖情况，平均平整厚度取0.1m，平整总面积1.0hm²，预计平整土地的工程量约1000m³。

3) 覆土工程

①覆土工程

复垦期间对拟建废石堆放场区域进行覆土，覆土面积1.0hm²，覆土厚度为0.3m；覆土量3000m³；通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为拟建表土堆放场，平均拉运距离小于0.5km，需要挖运土方共3000m³。

4) 土壤培肥工程

矿区土地复垦后土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，拟采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以复合肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥，根据乌苏市当地经验，复合肥的施用量300kg/hm²左右。

拟建废石堆放场需复垦面积为1.0hm²，预计使用复合肥300kg。

5) 植被恢复工程

拟建废石堆放场复垦方向为天然牧草地，复垦总面积1.0hm²，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度10cm，宽度10cm，沟距30cm，采用横纵网格状布置；考虑到假木贼、沙蒿等在矿区周围生长情况较好，因此选用这三种草籽按1:1混播，按60kg/hm²进行草籽播撒计算，大约需60kg草籽恢复原有生态环境。

表 5-3-5 拟建废石堆放场土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	表土剥离工程	100m ³	30.00
2	土地平整工程	100m ³	10.00
3	覆土工程	100m ³	30.00
4	土壤培肥工程	hm ²	1.00
5	植被恢复工程	hm ²	1.00

(5) 拟建泥渣堆放场

拟建泥渣堆放场压占损毁土地资源2.0hm²，建设前对场地进行表土剥离，闭坑后所有泥渣回填至露天采场，清运完毕后对场内土地进行平整，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其与地形地貌相协调，并覆表土播撒草籽覆绿。

表 5-3-6 拟建泥渣堆放场土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	表土剥离工程	100m ³	60.00
2	土地平整工程	100m ³	20.00
3	覆土工程	100m ³	60.00
4	土壤培肥工程	hm ²	2.00
5	植被恢复工程	hm ²	2.00

1) 表土剥离工程

对拟建泥渣堆放场进行表土剥离，剥离厚度0.3m，表土剥离面积2.0hm²，表土剥离量为6000m³。剥离表土拉运至拟建表土堆放场堆放，平均运距小于0.5km。

2) 土地平整工程

清运完毕后对场地进行平整，平整方式主要借助挖掘机、推土机进行削高填低，根据周边地形地貌特征，将平整场地划分成若干个小方格，采用方格网法计算，根据每个方格的填挖情况，平均平整厚度取0.1m，平整总面积2.0hm²，预计平整土地的工程量约2000m³。

3) 覆土工程

①覆土工程

复垦期间对拟建泥渣堆放场区域进行覆土，覆土面积2.0hm²，覆土厚度为0.3m；覆土量6000m³；通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为拟建表土堆放场，平均拉运距离小于0.5km，需要挖运土方共6000m³。

4) 土壤培肥工程

矿区土地复垦后土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，拟采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以复合肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥，根据乌苏市当地经验，复合肥的施用量300kg/hm²左右。

拟建泥渣堆放场需复垦面积为2.0hm²，预计使用复合肥600kg。

5) 植被恢复工程

拟建泥渣堆放场复垦方向为天然牧草地，复垦总面积2.0hm²，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度10cm，宽度10cm，沟距30cm，采用横纵网格状布置；考虑到假木贼、沙蒿等在矿区周围生长情况较好，因此选用这三种草籽按1:1混播，按60kg/hm²进行草籽播撒计算，大约需120kg草籽恢复原有生态环境。

(6) 拟建表土堆放场

拟建表土堆放场压占损毁土地资源 1.0hm^2 ，闭坑后拉运表土场表土至需覆土的区域，拉运完毕后对场内土地进行平整，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其与地形地貌相协调，播撒草籽后覆绿。

1) 土地平整工程

拉运完毕后对场地进行平整，平整方式主要借助挖掘机、推土机进行削高填低，根据周边地形地貌特征，将平整场地划分成若干个小方格，采用方格网法计算，根据每个方格的填挖情况，平均平整厚度取 0.1m ，平整总面积 1.0hm^2 ，预计平整土地的工程量约 1000m^3 。

2) 土地翻耕工程

规划表土场占地总面积 1hm^2 ，复垦期间使用拖拉机、三铧犁等机械对表层土质进行翻耕，以满足植物生长需求，预计翻耕面积 1hm^2 。

3) 土壤培肥工程

矿区土地复垦后土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，拟采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以复合肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥，根据乌苏市当地经验，复合肥的施用量 $300\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。

规划表土堆放场需复垦面积为 1hm^2 ，预计使用复合肥 300kg 。

4) 植被恢复工程

拟建表土堆放场复垦方向为天然牧草地，复垦总面积 1.0hm^2 ，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10cm ，宽度 10cm ，沟距 30cm ，采用纵横网格状布置；考虑到假木贼、沙蒿等在矿区周围生长情况较好，因此选用这三种草籽按 $1:1$ 混播，按 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行草籽播撒计算，大约需 60kg 草籽恢复原有生态环境。

表 5-3-7 拟建表土堆放场土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	土地平整工程	100m^3	10.00
2	土地翻耕工程	hm^2	1.00
3	土壤培肥工程	hm^2	1.00
4	植被恢复工程	hm^2	1.00

(7) 拟建矿山道路

拟建矿山道路压占损毁土地资源 0.8hm^2 ，建设前对场地进行表土剥离，闭坑后对

道路表部进行清理、平整，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其与地形地貌相协调，并覆表土播撒草籽覆绿。

1) 表土剥离工程

对拟建矿山道路进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，表土剥离面积 0.8hm²，表土剥离量为 2400m³。剥离表土拉运至拟建表土堆放场堆放，平均运距小于 0.5 km。

2) 土地平整工程

对道路表部进行平整，平整方式主要借助挖掘机、推土机进行削高填低，根据周边地形地貌特征，将平整场地划分成若干个小方格，采用方格网法计算，根据每个方格的填挖情况，平均平整厚度取0.1m，平整总面积0.8hm²，预计平整土地的工程量约800m³。

3) 覆土工程

①覆土工程

复垦期间对拟建矿山道路区域进行覆土，覆土面积0.8hm²，覆土厚度为0.3m；覆土量2400m³；通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为拟建表土堆放场，平均拉运距离小于0.5km，需要挖运土方共2400m³。

4) 土壤培肥工程

矿区土地复垦后土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，拟采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以复合肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥，根据乌苏市当地经验，复合肥的施用量 300 kg/hm²左右。

拟建矿山道路需复垦面积为0.8hm²，预计使用复合肥240kg。

表 5-3-8 拟建矿山道路土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	表土剥离工程	100m ³	24.00
2	土地平整工程	100m ³	8.00
3	覆土工程	100m ³	24.00
4	土壤培肥工程	hm ²	0.8
5	植被恢复工程	hm ²	0.8

5) 植被恢复工程

拟建矿山道路复垦方向为天然牧草地，复垦总面积0.8hm²，根据区域植被类型，

选用人工条播草籽，开沟深度10cm，宽度10cm，沟距30cm，采用纵横网格状布置；考虑到假木贼、沙蒿等在矿区周围生长情况较好，因此选用这三种草籽按1:1混播，按60kg/hm²进行草籽播撒计算，大约需48kg草籽恢复原有生态环境。

2. 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，结合项目各复垦单元，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）土壤剥覆工程

作为复垦工作来说，表层土壤的堆放具有重要的意义。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。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。

项目区表层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。

（2）回填工程

对露天采场利用废石、泥渣回填，以机械为主，人工为辅，通过回填，使损毁地区地形地貌恢复与周边地形相协调。

（3）土地平整工程

对表层进行平整，其目的是通过机械平整，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，是后期进行生物化学技术措施的基础，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。

（4）砌体拆除工程

矿山闭坑后，地表各类设施需要拆除清理。采用机械拆除后对废弃物进行清运至乌苏市建筑垃圾填埋场填埋。

（5）土地翻耕工程

拟建表土堆放场长时间压占土地，破坏土地功能，通过土地翻耕，疏松土壤的

作用，增加有机含量，满足植物生长需求。

（6）土壤配肥工程

矿区土地复垦后土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，拟采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以复合肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥，根据乌苏市当地经验，复合肥的施用量 300 kg/hm^2 左右。

（7）植被重建工程

评估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。复垦区域植被选择应遵循以下原则：

1) 尽量选择乡土植被乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、管护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

2) 选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下，还应注意选择有利于增加土壤肥力的草本等植被。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、快速恢复植被的原则，本方案确定复垦植被为假木贼、沙蒿等。

3) 种植时间

根据矿区自然、气象水文条件及复垦工程实施的可操作性，确定本项目土地复垦方向为冬季初雪前。

4) 种植技术

选用人工开槽，条播技术，直接播种用种子繁殖的苗木，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的生长经常高于地上部的生长量。直接人工混播草籽（比例为1:1），播种量为 60 kg/hm^2 。

3. 主要工程量

土地复垦工程主要包括表土剥覆工程、拆除清运工程、回填工程、土地平整工

程和植被恢复工程等，各项复垦工程量详见表5-3-9。

表 5-3-9 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	拟建露天采场土地复垦区		
1	废石回填	100m ³	1088.00
2	土地平整工程	100m ³	400.00
3	覆土工程	100m ³	333.00
4	土壤培肥工程	hm ²	20.00
5	植被恢复工程	hm ²	20.00
二	拟建办公生活区土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	12.00
2	砌体拆除工程	100m ³	12.00
3	废弃物清运工程	100m ³	12.00
4	土地平整工程	100m ³	4.00
5	覆土工程	100m ³	12.00
6	土壤培肥工程	hm ²	0.4
7	植被恢复工程	hm ²	0.4
三	拟建工业场地土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	78.00
2	土地平整工程	100m ³	26.00
3	覆土工程	100m ³	78.00
4	土壤培肥工程	hm ²	2.6
5	植被恢复工程	hm ²	2.6
四	拟建废石堆放场土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	30.00
2	土地平整工程	100m ³	10.00
3	覆土工程	100m ³	30.00
4	土壤培肥工程	hm ²	1.00
5	植被恢复工程	hm ²	1.00
五	拟建泥渣堆放场土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	60.00
2	土地平整工程	100m ³	20.00
3	覆土工程	100m ³	60.00
4	土壤培肥工程	hm ²	2.00
5	植被恢复工程	hm ²	2.00
六	拟建表土堆放场土地复垦区		
1	土地平整工程	100m ³	10.00
2	土地翻耕工程	hm ²	1.00
3	土壤培肥工程	hm ²	1.00
4	植被恢复工程	hm ²	1.00
七	拟建矿山道路土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	24.00
2	土地平整工程	100m ³	8.00
3	覆土工程	100m ³	24.00
4	土壤培肥工程	hm ²	0.8
5	植被恢复工程	hm ²	0.8

（三）矿区土地复垦监测和管护

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，同时对土壤的质量状况进行监测，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。对土地复垦效果和配套设施进行监测，便于及时发现复垦质量不达标的区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

2. 管护目标任务

管护是复垦的最后程序，对复垦的草地进行管护，防止复垦草地长期遭受旱灾、鼠灾、虫灾，通过对草地的管护，以便保证复垦草地达到复垦质量要求，提高复垦的成活率，改善植被涨势情况，从而保证复垦总体目标得以实现。

（1）及时掌握地面变形情况和土地质量损毁情况，为复垦工程的实施进度提供依据。

（2）了解复垦效果，监测复垦后草地的土壤质量和植被情况。

（3）对复垦后的草地要进行管护，保障复垦工程质量。

3. 措施和内容

（1）监测措施

主要为土地损毁监测、土地复垦效果监测，包括拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路。监测内容如下：

1) 土地损毁监测

监测对象：为矿山已损毁、拟损毁区域，包括拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路7个复垦单元各设1个监测点，共计7个土地损毁监测点。

监测方法：以《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）为准。

监测内容：对复垦区原始地形地貌、地表状况、土地利用状况、土壤信息等进行监测；对土地损毁的程度变化、面积、位置、损毁情况进行监测。

监测频率：监测频率为每年2次。矿山开采至复垦结束9.54年内监测133点次，近期5年内监测70点次。

2) 复垦植被监测

植被监测采用样方监测法，对复垦区植被类型、覆盖度、群落分布结构和植被生长状况等进行抽样监测，由矿山企业自行监测。

监测范围：拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路7个复垦单元。

监测布点：每个复垦单元各设1个监测点，共计7个监测点。

监测数据：植被类型、覆盖度、植被群落分布和植被生长状况。

监测频率：7个监测点，每年2次，管护期3年监测42点次。

3) 复垦土壤质量监测

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

监测范围：拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路7个复垦单元。

监测布点：每个复垦单元各设1个监测点，共计7个监测点。

监测因子：PH值、总盐、总氮、总磷、有机质、有效氮、有效磷、镉、铅、铬、镍、汞、砷。

监测频率：每年2次，管护期3年监测42点次。

4) 复垦监测成果管理

土地复垦监测需要对监测工作形成监测工作成果报告，土地复垦监测工作完成后需要将监测工作报告装订成册，存于档案室专门管理，便于今后查阅。

(2) 管护措施

管护工作主要针对复垦后的植被，植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的天然牧草地。矿山闭坑后，设计复垦工程建设期0.5年，管护期3年。结合评估区实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。根据矿区自然、气象水文条件及复垦工程实施的可操作性，确定本项目土地复垦时节为冬季初雪前，待春季时冰雪消融，可为草籽提供生产所需水分，因此不涉及灌溉工程。

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，需要破除板结。出苗后发现缺苗严重时，须采取补种的措施补苗。为加速出苗，补种时宜进行浸种催芽，补苗时需保证土壤水分充足。本项目种植均为当地适生草种，成活率按80%考虑，即管护期第一年补种为播撒草籽的20%，第二年为第一年播撒草籽的20%，第三

年为第二年播撒草籽的20%。

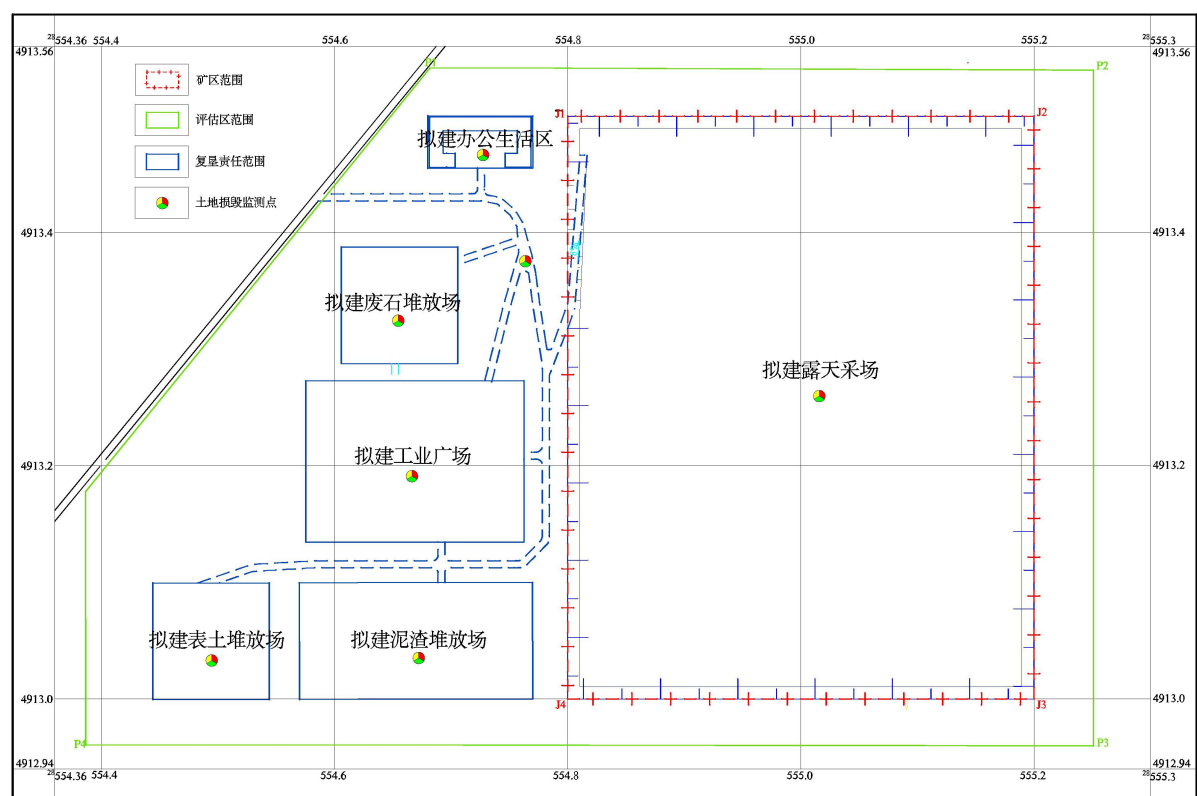


图5-3-2 土地损毁监测点示意图

根据矿山开采计划，为实现边生产边复垦，露天采场在第三年开始可实施土地复垦工作，往后每年均有土地复垦工程；即第四年开始，往后每年均对已复垦区域进行管护工作，露天采场土地复垦及管护年度工作量安排见表5-3-10。其他设施场地，包括拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路等均在复垦期（2033年8月-2037年2月）实施土地复垦工作，其他设施场地土地复垦及管护年度工作量安排见表5-3-11。

2. 主要工作量

土地复垦监测工程量统计见表5-3-12。本次管护范围主要针对的是本次实施复垦工程的区域，管护工程量见表5-3-13。

表 5-3-12 土地复垦监测工程量统计表

监测内容	数量	监测频率	监测年限	合计（次或工日）
土地损毁监测	7	2 次/年	9.54 年	133 次
复垦植被监测	7	2 次/年	3 年	42 次
复垦土壤质量检测	7	2 次/年	3 年	42 次

表5-3-13 露天采场土地复垦及管护年度工作量安排一览表

开采时间	复垦面积	管护时间安排												
		2024.7-2025.7	2025.7-2026.7	2026.7-2027.7	2027.7-2028.7	2028.7-2029.7	2029.7-2030.7	2030.7-2031.7	2031.7-2032.7	2032.7-2033.8	2033.8-2034.2	2034.2-2035.2	2035.2-2036.2	2036.2-2037.2
2024.7-2025.7														
2025.7-2026.7														
2026.7-2027.7	2.2124				0.4425	0.0885	0.0177							
2027.7-2028.7	2.2124					0.4425	0.0885	0.0177						
2028.7-2029.7	2.2124						0.4425	0.0885	0.0177					
2029.7-2030.7	2.2124							0.4425	0.0885	0.0177				
2030.7-2031.7	2.2124								0.4425	0.0885	0.0177			
2031.7-2032.7	2.2124									0.4425	0.0885	0.0177		
2032.7-2033.8	2.2708										0.4542	0.0908	0.0182	
2033.8-2034.2	4.4548											0.8910	0.1782	0.0356
2034.2-2035.2														
2035.2-2036.2														
2036.2-2037.2														
合计	20.00				0.4425	0.5310	0.5487	0.5487	0.5487	0.5487	0.5604	0.9995	0.1964	0.0356

表5-3-13 其他设施场地土地复垦及管护年度工作量安排一览表

时间安排	复垦面积	管护时间安排												
		2024. 7-2025. 7	2025. 7-2026. 7	2026. 7-2027. 7	2027. 7-2028. 7	2028. 7-2029. 7	2029. 7-2030. 7	2030. 7-2031. 7	2031. 7-2032. 7	2032. 7-2033. 8	2033. 8-2034. 2	2034. 2-2035. 2	2035. 2-2036. 2	2036. 2-2037. 2
2033. 8-2034. 2	7. 8													
2034. 2-2035. 2												1. 5600		
2035. 2-2036. 2													0. 3120	
2036. 2-2037. 2														0. 0624
合计	7. 8											1. 56	0. 312	0. 0624

表 5-3-13 管护工程量统计表

序号	时间安排	管护面积 (hm ²)	补种工程量 (kg)
1	2024. 7-2025. 7		
2	2025. 7-2026. 7		
3	2026. 7-2027. 7		
4	2027. 7-2028. 7	0. 4425	26. 55
5	2028. 7-2029. 7	0. 5310	31. 86
6	2029. 7-2030. 7	0. 5487	32. 92
7	2030. 7-2031. 7	0. 5487	32. 92
8	2031. 7-2032. 7	0. 5487	32. 92
9	2032. 7-2033. 8	0. 5487	32. 92
10	2033. 8-2034. 2	0. 5604	33. 62
11	2034. 2-2035. 2	2. 5595	153. 57
12	2035. 2-2036. 2	0. 5084	30. 50
13	2036. 2-2037. 2	0. 0980	5. 88
合计		6. 8944	413. 66

四、土地复垦工作部署

(一) 总体工作部署

本方案工作计划根据开发利用方案、划定批复等相关资料结合矿山实际情况及矿山自身复垦计划、项目特征和生产建设方式等实际情况，划分土地复垦工作阶段，确定每一阶段或每一区段的恢复目标、任务、计划及资金安排等。按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将矿山土地复垦工作划分为近期5年（2024年7月-2029年7月）和远期7.54年（2029年7月-2037年2月）。实施计划具体如下：

1. 近期5年工作部署（2024年7月-2029年7月）

(1) 露天采场按照自北向南的顺序逐年进行剥离，剥离厚度0.5m，预计第三年可实现表土内排覆土，因矿山为露天开采，开采前必须进行剥离，故露天采场区域的表土剥离工程量不重复计算。

(2) 基建期对其他拟建区域进行表土剥离工作，剥离总面积7.8hm²，剥离厚度0.3m，剥离方量2.04万m³；全部堆放至拟建表土堆放场。

(3) 开采至第二年可实现废石、泥渣内排回填采场，按照自北向南的顺序，预计每年内排回填废石、泥渣总量为5.44万m³，则近期5年内排回填废石、泥渣总量为21.76万m³。

(4) 开采至第三年可实现表土内排覆土，预计每年内排覆土面积（即复垦面积）2.21hm²，则近期5年露天采场内排覆土面积（即复垦面积）为6.63hm²。

(4) 每年对土地损毁情况进行监测，第四年开始对已复垦区域进行管护。

表 5-4-1 近期 5 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量	时间安排
一	土地复垦工程			
1	表土剥离工程	100m³	204.00	2024.1-2024.7
二	土地复垦监测及管护			
(一)	土地复垦监测			
1	土地损毁监测	点次	70	2024.7-2029.7
2	复垦植被监测	点次	6	
3	复垦土壤质量检测	点次	6	
(二)	土地管护			
1	露天采场管护	公顷	0.9735	2027.7-2029.7

2. 远期7.54年工作部署（2029年7月-2037年2月）

矿山计划于2033年8月开采完毕，随后进入土地复垦工作，复垦期0.5年，部署如下：

（1）露天采场开采期间利用废石、泥渣自北向南内排回填，开采期间如边坡出现凸出体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除，闭坑后拟建废石场堆放的废石、拟建泥渣堆放场堆放的泥渣总量10.88万m³全部回填至露天采场，最终留有地表2-6m未回填，坡角约25-30°，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡等地质灾害。对表部平整后覆土、复绿，与周边地貌相协调。

（2）拟建办公生活区、拟建工业场地拆除地表设施和建筑物，可利用材料外运，废弃物拉运至乌苏市建筑垃圾填埋场填埋，对表部平整后覆土、复绿，与周边地貌相协调。

（3）闭坑后所有废石、泥渣回填至露天采场，对表部平整后覆土、复绿，与周边地貌相协调。

（4）表土全部拉运至需覆土区域，对表部平整后、翻耕、播撒草籽复绿，与周边地貌相协调。

（5）对矿山道路表部进行削高填低平整，表部平整后覆土、复绿，与周边地貌相协调。

（6）开采期对损毁土地进行监测，对已复垦区域进行管护。

（二）年度工作安排

矿山土地复垦工作近期5年（2024年7月-2029年7月）为矿山生产期，年度工作安排如下：

1. 2024年1月-2024年7月（基建期）

表 5-4-2 远期 7.54 年土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	时间安排
一	土地复垦工程			
(一)	拟建露天采场土地复垦区			2033.8-2034.2
1	废石回填	100m ³	1088.00	
2	土地平整工程	100m ³	400.00	
3	覆土工程	100m ³	333.00	
4	土壤培肥工程	hm ²	20.00	
5	植被恢复工程	hm ²	20.00	
(二)	拟建办公生活区土地复垦区			
1	砌体拆除工程	100m ³	12.00	
2	废弃物清运工程	100m ³	12.00	
3	土地平整工程	100m ³	4.00	
4	覆土工程	100m ³	12.00	
5	土壤培肥工程	hm ²	0.4	
6	植被恢复工程	hm ²	0.4	
(三)	拟建工业场地土地复垦区			
1	土地平整工程	100m ³	26.00	
2	覆土工程	100m ³	78.00	
3	土壤培肥工程	hm ²	2.6	
4	植被恢复工程	hm ²	2.6	
(四)	拟建废石堆放场土地复垦区			
1	土地平整工程	100m ³	10.00	
2	覆土工程	100m ³	30.00	
3	土壤培肥工程	hm ²	1.00	
4	植被恢复工程	hm ²	1.00	
(五)	拟建泥渣堆放场土地复垦区			
1	土地平整工程	100m ³	20.00	
2	覆土工程	100m ³	60.00	
3	土壤培肥工程	hm ²	2.00	
4	植被恢复工程	hm ²	2.00	
(六)	拟建表土堆放场土地复垦区			
1	土地平整工程	100m ³	10.00	
2	土地翻耕工程	hm ²	1.00	
3	土壤培肥工程	hm ²	1.00	
4	植被恢复工程	hm ²	1.00	
(七)	拟建矿山道路土地复垦区			
1	土地平整工程	100m ³	8.00	
2	覆土工程	100m ³	24.00	
3	土壤培肥工程	hm ²	0.8	
4	植被恢复工程	hm ²	0.8	
二	土地复垦监测及管护			
(一)	土地复垦监测			
1	土地损毁监测	点次	63	2029.7-2034.2
2	复垦植被监测	点次	36	2029.7-2037.2
3	复垦土壤质量检测	点次	36	
(二)	土地管护			
1	管护期（第 1-3 年）	公顷	5.9209	2029.7-2037.2

(1) 露天采场按照自北向南的顺序逐年进行剥离，剥离厚度0.5m，预计第三年可实现表土内排覆土，因矿山为露天开采，开采前必须进行剥离，故露天采场区域的表土剥离工程量不重复计算。

(2) 对其他拟建区域进行表土剥离工作，剥离总面积 7.8hm^2 ，剥离厚度0.3m，剥离方量 2.04万m^3 ；全部堆放至拟建表土堆放场。

2. 2024年7月-2029年7月（开采期）

(1) 开采至第二年可实现废石、泥渣内排回填采场，按照自北向南的顺序，预计每年内排回填废石、泥渣总量为 5.44万m^3 ，则近期5年内排回填废石、泥渣总量为 21.76万m^3 。

(2) 开采至第三年可实现表土内排覆土，预计每年内排覆土面积（即复垦面积） 2.21hm^2 ，则近期5年露天采场内排覆土面积（即复垦面积）为 6.63hm^2 。

(3) 每年对土地损毁情况进行监测，第四年开始对已复垦区域进行管护。

近期土地复垦工作主要工程量安排见表5-4-3。

表 5-4-3 近期 5 年土地复垦工程量安排表

序号	工程名称	总工程量	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
一	土地复垦工程						
1	表土剥离工程	204.00	204.00				
二	土地复垦监测及管护						
(一)	土地复垦监测						
1	土地损毁监测	70	14	14	14	14	14
2	复垦植被监测	4				2	2
3	复垦土壤质量检测	4				2	2
(二)	土地管护						
1	露天采场管护	0.9735				0.4425	
							0.5310

第六章 投资及经济效益分析

一、矿山开发利用投资估算

(一) 投资估算依据和方法

1、工程概述

(1) 工程位置

新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区位于乌苏市中心 195° 方向直距约 6.5 千米处，行政区划隶属乌苏市管辖。

(2) 矿山建设规模

矿山建设规模为年产建筑用砂**万 m³（松散方**万 m³）。

(3) 主要生产方法及工艺

设计矿山采用公路开拓、汽车运输方案，***开采方式，一次性采全高的采矿方法，挖掘机采剥—挖掘机铲装—汽车运输的采剥工艺。

2、建设投资范围

项目投资范围包括：矿山开拓运输、采矿、矿山设备、给排水设施、消防设施设施、电力设施、总图设施、行政福利工程、土建设施、机修、其他费用、基本预备费用等。

3、编制依据

(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

按塔城市企业现行人工工资单价执行，并参考非金属行业现行有关规定进行调整。

(3) 材料价格

材料估算价格按所用定额有关规定执行，材料市场价格按现行市场价格执行，不足部分参考塔城市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) 基建剥离和矿山公路工程

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

为企业委托有相关资质的施工单位施工。

(6) 其他费用

土地使用费：矿山设计新增用地包括采矿场、办公生活区、表土堆放场、废石堆放场、泥渣堆放场、工业广场、矿山道路，占地面积共计 27.8 万 m²，工矿区规定每平方米土地使用费按照 1.2 元/m 计算，本次设计计算年限为 9.54 年(基建期+服务年限)，则计算结果为 318.25 万元。

(二) 投资估算及分析

1、工程总量

(1) 矿山开拓、剥离采准工程

1) 矿山开拓、剥离采准工程量

矿山开拓剥离工程完成后，形成 20 万 m³/年的生产规模（松散方 24 万 m³）。基建工程量 4.56 万 m³。

2) 矿山建构筑物

矿山建筑物主要包括生活区、办公室、职工宿舍、食堂、浴室、材料库、生产线等其他若干工程。

(2) 矿山建构筑物

矿山建构工程主要包括办公室、职工宿舍、食堂、浴室及警卫室、材料库等，总建筑面积 2000m²，均为新增建筑，见表 6-1-1。

表 6-1-1 矿山建筑工程量一览表

序号	建筑物名称	面积(m ²)	结构类型	备注
1	材料库	140	轻钢结构	
2	办公室	200	轻钢结构	
3	职工宿舍	600	轻钢结构	
4	职工食堂	180	轻钢结构	
5	职工浴室	40	轻钢结构	
6	活动室	80	轻钢结构	
7	警卫室	30	轻钢结构	

续表 6-1-1 矿山建筑工程量一览表

序号	建筑物名称	面积 (m ²)	结构类型	备注
8	医务室	30	轻钢结构	
9	厕所	35	轻钢结构	
10	蓄水池	5	砖混结构	
11	加工生产线料仓	300	砖混结构	
12	车库	300	砖混结构	
13	配电室	60	砖混结构	
合计		2000		

(3) 矿山设备

矿山设备均为新购，型号、规格及数量见表 6-1-2。

表6-1-2 矿山设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
一	采、选矿设备			
1	挖掘机	台	1	
2	装载机	台	2	
3	自卸汽车	辆	5	
4	滚筒筛	台	1	22kW
5	振动筛	台	1	22kW
6	带式输送机	台	8	3kW
7	螺旋式洗砂机	台	1	15kW
二	辅助设备			
1	外部供电	台	1	
2	配电室	个	3	
3	GGD 型低压开关柜	个	1	
4	供电线路	间	1	
5	材料库房	间	1	
6	给排水系统	个	2	
7	加工生产线料仓	个	1	
8	蓄水池	个	1	
三	其他辅助设施及仪器			
1	手钻	台	1	
2	手钻	台	1	
3	电焊机	台	1	
4	电焊机	台	1	
5	静电焊烟除尘器	台	2	
6	工具材料架	台	2	3kW
7	钳工台	台	1	
8	划线平台	台	1	
9	千斤顶	台	1	
10	氧气瓶、乙炔瓶	个	4	
11	变压器	台	1	
12	储水罐	个	1	
四	公用系统工程			
1	越野车	辆	1	
2	皮卡车	辆	1	
3	通信	部	10	
4	电热水锅炉	台	1	

2、矿山建设投资估算

该矿山为新建矿山，没有原有设备和设施。矿山设备等设施均为新购，矿山建设投资估算见表 6-1-3。

表 6-1-3 建设投资估算表

序号	工程项目费用名称	价 值 （万元）					
		开拓工程	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	总价值
	第一部分 工程费用						
一	主要生产工程						
I	采矿工程						
1	采场临时道路	4.35					4.35
2	基建剥离	18.12					18.12
	采矿工程小计	22.47					22.47
II	采矿、筛分设备						
1	挖掘机			80			80
2	装载机			40			40
3	自卸汽车			165			165
4	振动筛			35	3.15		38.15
5	滚筒筛			20	2.8		22.8
6	胶带输送机			10	0.7		10.7
7	螺旋式洗砂机			15	1.05		16.05
	采矿、筛分设备小计			365	7.7		372.7
二	生产辅助设备、设施						
1	外部供电				38		38
2	配电室		3	6.4	0.45		9.85
3	GGD 型低压开关柜		1	3.2	0.22		4.42
4	供电线路			8.7	0.61		9.31
5	材料库房		3.2	0.5	0.04		3.74
6	给排水系统		2.5	25	1.75		29.25
7	加工生产线料仓		3	2.3	0.16		5.46
8	蓄水池		2.25	2.8	0.2		5.25
9	其他辅助设施及仪器		3.6	12.8	0.9		17.3
	生产辅助设备、设施小计		18.55	61.7	42.33		122.58
	主要生产工程合计	22.47	18.55	426.7	50.03		495.28
三	行政福利设施						
1	办公室		4.58	3.48	0.15		8.21
2	职工宿舍		8.25	6.50	0.30		15.05
3	职工食堂		3.90	4.15	0.28		8.33
4	职工浴室		1.40	1.65	0.16		3.21
5	活动室		2.60	0.40	0.20		3.2
6	警卫室		2.20	0.78	0.10		3.08
7	医务室		1.00	0.80	0.00		1.8
8	厕所		1.20	1.10	0.10		2.4
9	蓄水池		0.50	0.40	0.00		0.9
10	车库		4.80	2.60	0.38		7.78

续表 6-1-3 建设投资估算表

序号	工程项目费用名称	价 值 (万元)					
		开拓工程	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	总价值
	行政福利设施合计		30.43	21.86	1.67		53.96
四	公用系统工程						
1	皮卡车			12.00			12
2	越野车			15.00			15
3	通讯器材			6.00			6
4	电热水锅炉			3.5			3.5
	公用系统合计			36.5			36.5
五	环境保护、消防设施						
1	环境保护设施			3			3
2	消防设施			2.5			2.5
	环境保护、消防设施合计			5.5			5.5
	第一部分 工程投资总计	22.47	48.98	490.56	51.7		613.71
	第二部分 其他费用						
1	建设单位管理费					3	2
2	工程建设监理费					3	2
3	环境影响评价费					5	3
4	职业卫生评价费					4	2
5	水土保持咨询服务费用					5	3
6	可行性研究报告编制费					5	3
7	工程勘察费					4	5
8	工程设计费					5	5
9	矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制费					5	6
10	节能评估报告编制费					3	2
11	地质灾害危险性评估费					5	2
12	工程保险费					5	1.5
13	人员培训费					3	2
14	土地使用费					318.25	318.25
	第二部分 其他费用合计					373.25	356.75
	建设投资总计	22.47	48.98	490.56	51.7	373.25	970.46
	第三部分 工程预备费						
	基本预备费					77.64	77.64
	建设投资	22.47	48.98	490.56	51.7	450.89	1064.60

3、投资分析

矿山工程建设投资分析见表 6-1-4。

表 6-1-4 矿山工程建设投资分析表

序号	工程项目和费用名称	价 值 (万元)					
		开拓工程	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	总投资
1	总估算价值	22.47	48.98	490.56	51.70	450.89	1064.60
2	占总造价 (%)	2.11	4.60	46.08	4.86	42.35	100

（三）经济评价

1、项目财务评价的原则

本次开发利用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。

因本矿山服务年限短，根据实际情况初步确定以下评价原则：

- （1）财务评价中企业自筹资金考虑为项目建设单位自有资金，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）财务评价中的投入与产出物均以含税价为计算基础；
- （4）财务评价不考虑基准收益率影响。

2、项目建设规模、建设期及投产期

矿山设计生产规模为**万 m³/年，基建期 0.5 年（6 个月），生产服务期***年。项目基建完成后，矿山投产第一年即达到设计生产能力。合计年生产合格产品实方量：15.08 万 m³；年生产松散方量：18.10 万 m³。其他为废料回填采坑用于恢复治理。

3、企业组织与劳动定员

（1）企业组织机构

新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区为独立核算、自负盈亏的经济实体，实行矿长（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 210 天，每天 1 班，每班 8 小时生产作业。

（3）劳动定员

根据采、选、加工工艺流程设计和设备配置状况，项目全部劳动定员 26 人。岗位定员编制见下表 6-1-5。

（4）工资总额

项目生产工人及后勤服务人员正常生产期人均月工资 8000 元，管理人员正常生产期人均月工资 9000 元，停产期人均月生活费 2000 元。生产工人及后勤服务人员人

均年工资按 72000 元计算，管理人员人均年工资按 80000 元计算。

表 6-1-5 劳动定员编制表

序号	工种	班次		小计	在册人数
		1	2		
一	开采生产人员	8		8	8
1	挖掘机司机	1		1	1
2	铲车司机	2		2	2
3	自卸汽车司机	5		5	5
二	筛分人员	6		6	6
1	下料工	2		2	2
2	装车工	2		2	2
3	电工	2		2	2
三	管理及服务人员	12		12	12
1	主要负责人	1		1	1
2	技术人员	2		2	2
3	安全生产管理人员	2		2	2
4	财务	2		2	2
5	后勤服务人员	3		3	3
6	生活车辆司机	2		2	2
全矿合计		26		26	26

项目年工资总额为 196.80 万元，其中生产工人年工资总额为 100.8 万元，管理及后勤服务人员年工资总额为 96 万元。

4、总投资及资金筹措

(1) 建设项目投资

矿山项目投资 1064.60 万元，矿山投资全部由企业自筹解决。

(2) 流动资金

项目生产所需流动资金采用比例法，按照建设投资的 10%进行估算，正常年份需要流动资金为 106.46 万元。

(3) 本工程项目建设总投资

建设项目总投资 1171.06 万元。

(4) 资金筹措

矿山建设周期较短，项目所需建设资金和生产用流动资金第一年全部投入，且全部由企业自有资金解决。

表 6-1-6 投资计划与资金筹措表（单位：万元）

序号	项 目	合计	第一年
1	总投资	1171.06	1171.06
1.1	建设投资	1064.60	1064.60
1.2	建设期利息		
1.3	流动资金	106.46	106.46
2	资金筹措		
2.1	自有资金	1171.06	1171.06
2.1.1	用于建设资金	1064.60	1064.60
2.1.2	用于流动资金	106.46	106.46
2.2	借款		
2.2.1	长期借款		
2.2.2	流动资金借款		

5、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 20 万 m³/年建筑用砂矿石产量对应。

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计提：开拓工程按矿山服务年进行折旧，不留残值；建筑工程按 15 年进行折旧，固定资产残值率 4.0%；设备折旧年限为 15 年，固定资产残值率 4.0%，项目平均年折旧费 37.02 万元。

④修理费按固定资产原值计提，采矿开拓工程修理费率为 0.50%，建筑物和构筑物修理费率为 1.80%，设备修理费率按 2.50%估算。合计为 13.26 万元/年。

⑤项目车间其他制造费用按生产工人工资的 10%估算。合计为 10.08 万元/年。

⑥项目管理费用由企业管理费和安全生产费等组成。企业管理费包括：矿山管理人员、技术人员和一般人员的工资，其他企业管理费（矿山管理人员、技术人员和一般人员的办公费、劳动保护费等）和全员社会保险费。合计为 278.44 万元/年。

矿山管理人员、技术人员和一般人员的工资为 96 万元/a；

其他企业管理费，按全员工资的 10%估算为 19.68 万元/a；

全员社会保险费按全员工资的 39.75%估算为 78.23 万元/a；

绿色矿山技术研究费，按销售收入的 1.5%估算，为 18.53 万元/a。

安全费：本项目为非金属露天矿，按财政部、国家安全生产监管总局财企[2022]136 号《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的规定，生产规模小于 50 万吨的小型矿山安全生产费计提标准为每吨 2.00 元。矿山参考体重约 1.65 吨/m³，则正常年安全费为 66 万元。

⑦项目其他资产投资为人员培训费 3 万元，无形资产为土地使用费 30 万元，合计项目无形资产和其他资产投资 33.00 万元；按服务年限 9.04 年摊销，年摊销费用 3.65 万元。

⑧销售费用按销售收入的 0.50% 估算为 6.18 万元/年。

⑨矿山露天开采期间地质环境治理恢复基金按照销售收入（1235.64 万元）×矿种系数（1.0%）×开采方式系数（2.5）进行估算，则达产年治理费用为 30.89 万元；

⑩采矿权出让价款为 261.53 万元，按照每年进行分摊 28.93 万元。

（2）制造成本和总成本费用

①制造成本

项目达产后矿石平均单位制造成本为 13.30 元/立方，总成本 30.52 元/立方。

项目单位制造成本计算，详见表 6-1-7。

表6-1-7 项目单位成本计算表

序号	成本项目	单位	价格	单位消耗 (m ³)	单位成本 (元/m ³)	年消耗 总量	年总成本 (元)
1	辅助材料	元			1.71		341400.00
1.2	副油	kg	12	0.0349	0.419	6980.00	83760.00
1.3	黄干油	kg	10	0.029	0.290	5800.00	58000.00
1.4	透平油	kg	15	0.0139	0.209	2780.00	41700.00
1.5	牙尖	个	60	0.00139	0.083	278.00	16680.00
1.6	擦拭材料	kg	5	0.0035	0.018	348.25	3500.00
1.7	筛网	m	150	0.001	0.150	200.00	30000.00
1.8	输送带	kg	6	0.0428	0.257	8560.00	51360.00
1.9	衬板	kg	15	0.0128	0.192	2560.00	38400.00
1.1	稀油	kg/m ³	20	0.003	0.060	600.00	12000.00
1.11	黄油	kg/m ³	15	0.002	0.030	400.00	6000.00
2	燃料及动力	元			3.69		737322.00
1.1	柴油	kg	7.69	0.369	2.84	73800.00	567522.00
2.1	电	kW·h	0.47	1.41	0.66	282000.00	132540.00
2.2	水	m ³	2.07	0.09	0.19	18000.00	37260.00
3	工资及附加	元	72000		5.04	14.00	1008000.00
	直接成本	元			10.43		2086722.00
4	制造费用	元			2.87		573541.69
4.1	折旧费	元			1.85		370161.79
4.2	修理费	元			0.66		132579.90
4.3	其他制造费用	元			0.35		70800.00
	年采矿量	m³			13.30	200000.00	2660263.69

②总成本费用

总成本费用 = 制造成本 + 管理费用 + 财务费用 + 销售费用 + 摊销费用 + 地质环境治理工程和土地复垦工程费用 + 采矿权出让价款 = 266.03 + 278.44 + 0 + 6.18 +

$30.89+28.93=610.47$ 万元/年。

6、销售收入

根据本地区及周边地区矿产品价格现状分析，矿山建设规模为 20 万 m^3 /年，矿石松散系数 1.2，根据各粒级有用砂的百分含量合计值计算矿石可利用率为 75.40%。

本矿山年产粒径 0.25mm~1mm、1mm~2mm、2mm~5mm、5mm~20mm、20mm~40mm 的五种建筑用砂矿 18.10 万 m^3 （松散方）。根据调查塔城市周边成品砂石料市场价，确定产品价格分别为 0.25~5mm 粒级为 70 元/ m^3 （ $54960 \times 70 = 384.72$ ）、5~20mm 粒级 75 元/ m^3 （ $78960 \times 75 = 592.20$ ）、20~40mm 粒级 55 元/ m^3 （ $47040 \times 55 = 258.72$ ），则年销售收入 1235.64 万元。

7、税金及利润

按正常年生产建筑用砂石产品全部销售收入 1235.64 万元。应计算销售税金及附加主要有增值税、城市维护建设税、教育费附加和资源税。

（1）销售税金及附加

项目增值税金及附加包括产品增值税、资源税、教育费附加和城市维护建设税。其中增值税率为 13%，教育费附加和城市维护建设税分别按增值税额的 5%（含地方 2%）和 5%计算。

①年平均增值税

年平均销项税额：项目生产期内年平均含税销售收入合计为 1235.64 万元，则销项税额计算如下：

年平均销项税额 = $1235.64 \div 1.13 \times 13\% = 142.15$ 万元

年平均进项税额：年平均进项税额 = $(\text{材料费} + \text{燃料动力费} + \text{修理费} \times 0.5) \div 1.13 \times 13\% = (51.21 + 111.99 + 13.16 \times 0.5) \div 1.13 \times 13\% = 19.53$ 万元

年应纳增值税 = 销项税额 - 进项税额 = $142.15 - 19.53 = 122.62$ 万元

城市维护建设税：城市维护建设税率取 7%，年平均应纳税 8.58 万元。

教育费附加税：教育费附加税率取 5%，年均应纳教育费附加税 6.13 万元。

项目建设新增开拓工程投资 22.47 万元，新增建筑工程投资 48.98 万元，新增设备投资 490.56 万元，新增安装工程 51.70 万元。按财政部、国家税务总局正式颁布的《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36 号）及《中华人民共和国增值税暂行条例》的规定，本工程可抵扣开拓、建筑工程增值税额 6.43 万元（抵扣税率 9%），抵扣在项目投产的第 1 年应缴增值税中进行；本工程可抵扣设备

增值税额 63.77 万元（抵扣税率 13%），抵扣在项目投产的第 1 年应缴增值税中进行；本工程可抵扣安装工程增值税额 4.41 万元（抵扣税率 9%），抵扣在项目投产的第 1 年应缴增值税中进行。

②资源税

按照《新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会关于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》（第 37 号）文件，本项目产品为建筑用砂矿，税目属其他非金属矿产品，征税对象为砂石料选矿品，按照产品产量 1.3 元/立方米估算，正常年应纳资源税（成品 $18.10 \times 1.3 = 23.53$ 万元）。

综上，项目正常年应纳增值税及其他税费合计为 160.86 万元。

（2）利润及利润分配

年平均利润总额 = 年平均销售收入 - 年平均总成本 - 年增值税及其他税费 = $1235.64 - 610.47 - 160.86 = 464.31$ 万元

年平均所得税 = 年利润额 $\times 25\% = 464.31 \times 25\% = 116.08$ 万元

年平均税后净利润 = 年平均利润总额 - 年平均所得税额 = $464.31 - 116.08 = 348.23$ 万元

项目生产期年平均利润总额为 464.31 元，按利润总额的 25% 计缴企业所得税，年上缴所得税额为 116.08 万元，税后利润为 348.23 万元。

8、财务分析

（1）总投资收益率（ROI）

总投资收益率（ROI） = 年息税前利润 \div 项目总投资
 $= 464.31 \div 1171.06 \times 100\%$
 $= 39.65\%$

（2）投资净利润率

投资净利润率 = （年净利润 + 折旧费） \div 项目总投资
 $= (348.23 + 37.02) \div 1171.06 \times 100\%$
 $= 32.90\%$

（3）投资回收期

静态投资还本期 = 总投资 \div （年平均净利润 + 年平均折旧费）
 $= 1171.06 \div (348.23 + 37.02)$
 $= 3.04$ 年

(4) 财务盈利能力

项目建设期 0.5 年（6 个月），生产期为 9.04 年，在项目计算年内，财务指标见表 6-1-8。

表 6-1-8 财务指标计算表

序号	指标名称	单位	指标数值
1	总投资收益率	%	39.65
2	投资净利润率	%	32.90
3	利润	万元	464.31
4	所得税	万元	116.08
5	净利润	万元	348.23
6	静态投资回收期	年	3.04

9、不确定性分析

盈亏平衡分析：

根据销售收入、固定成本、可变成本、销售税金及附加等数据计算的以生产能力利用率表示的盈亏平衡点（BEP），其计算如下公式：

$$BEP = \frac{\text{固定成本}}{\text{年销售收入} - \text{销售税金及附加} - \text{可变成本}} \times 100\%$$

$$BEP = \frac{610.47}{1235.64 - 160.86 - 278.44} \times 100\% = 76.66\%$$

通过上述计算，当项目生产能力利用率达到设计生产能力的 76.66%时，项目即可达到盈亏平衡。

10、财务评价结论

(1) 综合技术经济指标

项目主要综合技术经济指标见表 6-1-9。

表 6-1-9 项目综合技术经济指标表

序号	项目	单位	数值	备注
1	地质矿量	万 m ³	190.4	
	开采境界内资源量	万 m ³	190.4	推断资源量
	设计损失量	万 m ³	0	推断资源量
2	采矿			
2.1	矿山规模及服务年限			
	矿山规模	万 m ³	20	实方
	矿山服务年限	a	9.04	
2.2	设计可采矿量	万 m ³	180.88	
	回采率	%	95	
2.3	境界参数			
	工作台阶高度	m	0~10.5	

续表 6-1-9 项目综合技术经济指标表

序号	项目	单位	数值	备注
	最终台阶高度	m	0~10.5	
	台阶坡面角	°	45	
	最终帮坡角	°	45	
3	建设期	a	0.5	6 个月
4	全矿劳动定员	人	26	
5	总投资	万元	828.62	
5.1	建设投资	万元	753.29	
5.2	流动资金	万元	75.33	
6	成本与费用			
6.1	总成本费用	万元/a	610.47	生产年平均
6.4	单位制造成本	元/m ³	13.30	
7	销售收入、税金与利润			
7.1	销售收入	万元/a	1235.64	生产年平均
7.2	增值税金及附加	万元/a	160.86	
7.3	利润	万元/a	464.31	
7.4	所得税	万元/a	116.08	
7.5	净利润	万元/a	348.23	
8	经济指标			
8.1	总投资收益率	%	56.03	正常年
8.2	投资净利润率	%	46.49	正常年
8.3	静态投资回收期	a	2.15	

项目建成投产后，平均年销售收入为 1235.64 万元，正常年利润总额为 636.03 万元，年上缴所得税额为 116.08 万元，税后利润为 348.23 万元。

①计算结果表明：项目具有较好的盈利能力。总投资收益率为 39.65%，投资净利润率为 32.90%；项目静态投资回收期为 3.04 年，表明项目财务可行。

②通过敏感性分析预测和盈亏平衡点分析，项目盈亏平衡生产能力为设计生产能力的 76.66%，抗风险能力较强。

新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区开采条件较好，矿石易采，经经济效益分析，该矿投资较大，见效快，回收期短，矿床开发的经济效益良好。

开发该矿床，不仅可利用该资源，而且能够促进当地劳动力就业，解决农村剩余劳动力问题，增加农民收入。同时可以带动其他产业发展，提升当地经济发展水平，社会效益明显。

二、矿山地质环境保护与土地复垦投资估算

（一）投资估算依据和方法

1. 编制原则

（1）符合国家有关的法律、法规规定；

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

2. 编制依据

- (1) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- (2) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- (3) 《土地开发整理项目预算编制规定》（2012 年）；
- (4) 《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；
- (5) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012 年）；
- (6) 《土地复垦方案编制实务》（2011 年）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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）；
- (9) 《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）；
- (10) 《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）；
- (11) 《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额》（新财综[2019]1 号）；
- (12) 《新疆维吾尔自治区公路工程项目估概预算编制办法补充规定》（新交规[2021]1 号）；
- (13) 新疆工程造价信息网发布的乌苏市 2023 年 9 月建设工程价格信息以及实地调查价格。

3. 投资估算费用构成及计算标准

本矿山复垦工程以表土剥覆、土地平整、废石充填、拆除清运工程、植被恢复等工程为主，矿山自有机械设备可满足复垦工程要求，本矿山计划由矿山生产企自行复垦。依据矿山地质环境治理与土地复垦工程量及工程实施环节划分，同时借鉴《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦方案编制实务》中的土地复垦费用组成说明，确定

本项目矿山地质环境治理与土地复垦费用包括工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）。若不满足以实际产生费用为准。

（1）工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金

1) 直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费和措施费组成。

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

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

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=Σ分项工程量×分项工程定额人工费，分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=Σ分项工程量×分项工程定额材料费

施工机械使用费=Σ分项工程量×分项工程定额机械费

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）和《土地复垦方案编制实务》（2011年）中人工费的计算方法计算。

矿山行政区划属乌苏市管辖，根据新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表6-2-1，乌苏市属于十一类工资区二类生活补贴区，地区生活补贴标准按二类区为57元/月。

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	范围	标准
一类地区	乌鲁木齐市；石河子市；昌吉州：阜康市、米泉市、呼图壁县、玛纳斯县	54
二类地区	克拉玛依市；吐鲁番地区：吐鲁番市、鄯善县、托克逊县；哈密地区：哈密市；昌吉州：奇台县、吉木萨尔县；伊犁州直：奎屯市；伊犁州：伊宁市、伊宁县；伊犁州塔城地区：乌苏市、沙湾县；巴音郭楞州：库尔勒市、焉耆县、和硕县、博湖县；阿克苏地区阿克苏市	57
三类地区	哈密地区：巴里坤县；昌吉州：木垒县；伊犁州：察布察尔县、霍城县、巩留县、新源县、特克斯县、尼勒克县；伊犁州塔城地区：塔城市、额敏县、托里县；伊犁州阿勒泰地区：阿勒泰市、布尔津县、福海县、哈巴河县；博尔塔拉州：博乐市、精河县；巴音郭楞州：轮台县、和静县、尉犁县；阿克苏地区：温宿县、库车县、沙雅县、新和县、拜城县、阿瓦提县；喀什地区：喀什市、疏附县、疏勒县	73

续表 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	范围	标准
四类地区	伊犁州阿勒泰地区：富蕴县、青河县、吉木乃县；伊犁州塔地区：裕民县、和布克赛尔县；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、且末县；克孜勒苏州：阿合奇县、乌恰县、阿图什市、阿克陶县；阿克苏地区：柯坪县、乌什县；喀什地区：塔什库尔干县、英吉沙县、泽普县、莎车县、叶城县、麦盖提县、岳普湖县、伽师县、巴楚县；和田地区：民丰县、和田市(含和田县)、墨玉县、皮山县、洛浦县、策勒县、于田县	78

人工费基本工资标准为甲类540元/月，乙类445元/月，地区工资系数为1.1304。经计算，人工工资预算调整后单价为：甲类工60.05元/工日；乙类工46.98元/工日。本方案编制甲类工和乙类工的日单价计算见表6-2-2、6-2-3。

表 6-2-2 甲类人工费日单价计算表

地区类别	十一类	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	540 元/月 \times 1.1304 \times 12 月 \div (250 天-10 天)	30.52
2	辅助工资		
(1)	地区津贴	57 元/月 \times 12 月 \div (250 天-10 天)	2.85
(2)	施工津贴	3.5 元/天 \times 365 天 \times 0.95 \div (250 天-10 天)	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天) \div 2 \times 0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	30.52 元/工日 \times (3-1) \times 11 \div 250 天 \times 0.35	0.94
3	工资附加费		
(1)	职工福利基金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) \times 14%	5.62
(2)	工会经费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) \times 2%	0.80
(3)	养老保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) \times 20%	8.03
(4)	医疗保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) \times 4%	1.61
(5)	工伤保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) \times 1.5%	0.60
(6)	职工失业保险基金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) \times 2%	0.80
(7)	住房公积金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) \times 6%	2.41
4	人工工日预算单价	(1) + (2) + (3)	60.05

表 6-2-3 乙类人工费日单价计算表

地区类别	十一类	定额人工等级	乙类
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	445 元/月 \times 1.1304 \times 12 月 \div (250 天-10 天)	25.15
2	辅助工资		
(1)	地区津贴	57 元/月 \times 12 月 \div (250 天-10 天)	2.85
(2)	施工津贴	2.0 元/天 \times 365 天 \times 0.95 \div (250 天-10 天)	2.89
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天) \div 2 \times 0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	25.15 元/工日 \times (3-1) \times 11 \div 250 天 \times 0.15	0.33
3	工资附加费		
(1)	职工福利基金	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) \times 14%	4.40
(2)	工会经费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) \times 2%	0.63
(3)	养老保险费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) \times 20%	6.28
(4)	医疗保险费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) \times 4%	1.26
(5)	工伤保险费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) \times 1.5%	0.47
(6)	职工失业保险基金	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) \times 2%	0.63
(7)	住房公积金	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) \times 6%	1.89
4	人工工日预算单价	(1) + (2) + (3)	46.98

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》。建设材料价格按新疆工程造价信息网发布的乌鲁木齐市2023年9月建设工程价格信息中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为柴油。本方案材料费估算见表6-2-4。

表 6-2-4 材料费估算单价计算表

编号	名称	单位	市场价(元)	增值税税率(%)	原价(元)	运杂费率(%)	采购保管费率(%)	预算价格(元)	定额限价(元)	价差(元)
1	柴油(0号)	kg	8.72	13	7.72	4	2.17	8.20	4.5	3.7
2	水泥桩	个	20	13	17.7	4	2.17	18.79		
3	警示牌	个	30	13	26.55	4	2.17	28.19		
4	铁丝	kg	5	13	4.42	4	2.17	4.69		
5	复合肥	kg	1.5	13	1.33	4	2.17	1.41		
6	草籽	kg	15	13	13.27	4	2.17	14.09		

施工机械使用费是指消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。计算方法参照《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128)号确定。本方案机械费估算见表6-2-5。

表 6-2-5 机械费估算单价计算表

定额编号：1004（挖掘机油动 1m³）			定额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				336.41
2	二类费用				444.10
(1)	人工	工日	2	60.05	120.10
(2)	柴油	kg	72	4.5	324.00
合计					780.51

定额编号：1006（挖掘机液压 1m³）			定额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				401.63
2	二类费用				444.10
(1)	人工	工日	2	60.05	120.10
(2)	柴油	kg	72	4.5	324.00
合计					845.73

定额编号：1010（装载机 2m³）			定额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				267.38
2	二类费用				579.10
(1)	人工	工日	2	60.05	120.10
(2)	柴油	kg	102	4.5	459.00
合计					846.48

定额编号：1013（推土机 59kw）				定额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				75.46
2	二类费用				318.10
(1)	人工	工日	2	60.05	120.10
(2)	柴油	kg	44	4.5	198.00
合计					393.56

定额编号：1014（推土机 74kw）				定额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				207.49
2	二类费用				367.60
(1)	人工	工日	2	60.05	120.10
(2)	柴油	kg	55	4.5	247.50
合计					575.09

定额编号：4007（载重汽车 10t）				定额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				184.97
2	二类费用				295.60
(1)	人工	工日	2	60.05	120.10
(2)	柴油	kg	39	4.5	175.50
合计					480.57

定额编号：4013（自卸汽车 10t）				定额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				234.46
2	二类费用				358.60
(1)	人工	工日	2	60.05	120.10
(2)	柴油	kg	53	4.5	238.50
合计					593.06

定额编号：1021（拖拉机 59Kw）				定额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				98.40
2	二类费用				367.60
(1)	人工	工日	2	60.05	120.10
(2)	柴油	kg	55	4.5	247.50
合计					466.00

定额编号：1049（三铧犁）				定额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用				11.37
2	二类费用				0.00
(1)	人工	工日	0	60.05	0.00
(2)	柴油	kg	0	4.5	0.00
合计					11.37

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。

2) 间接费

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

3) 利润

利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）规定，利润率取3%，计算基础为直接费与间接费之和。

4) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金依据《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》，税率取9.9%，计算基础为直接费、间接费、利润和材料价差之和。

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×综合税率。

本方案各项工程综合单价估算见表6-2-6。

表 6-2-6 各项工程综合单价估算表

定额编号：XB100010（铁丝围栏）			定额单位：100m		
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				2059.10
1.1	直接工程费				1961.05
1.1.1	人工费				586.40
1.1.1.1	甲类工	工日	3.46	60.05	207.78
1.1.1.2	乙类工	工日	8.06	46.98	378.63
1.1.2	材料费				1045.78
1.1.2.1	铁丝（5道）	kg	78.75	4.69	369.34
1.1.2.2	混凝土柱	根	36	18.79	676.44
1.1.3	机械使用费				235.48
1.1.3.1	载重汽车 10t	台班	0.49	480.57	235.48
1.1.4	其他费用	%	5		93.38
1.2	措施费	5%			98.05
2	间接费	5%			102.95
3	利润	3%			64.86
4	材料价差				70.71
4.1	柴油	kg	19.11	3.7	70.71
5	税金	9.9%			227.46
	合计				2525.09

定额编号：XB30030（砌体拆除）			定额单位：100m³		
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				2455.31
1.1	直接工程费				2338.39
1.1.1	人工费				281.86
1.1.1.2	乙类工	工日	6	46.98	281.86
1.1.2	机械使用费				1945.19
1.1.2.1	挖掘机液压 1.0m³	台班	2.3	845.73	1945.19
1.1.3	其他费用	%	5		111.35
1.2	措施费	5%			116.92
2	间接费	5%			122.77
3	利润	3%			77.34
4	材料价差				612.72
4.1	柴油	kg	165.6	3.70	612.72
5	税金	9.9%			323.55
	合计				3591.69

定额编号：10320（场地平整）			定额单位：100m³		
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				232.27
1.1	直接工程费				221.21
1.1.1	人工费				9.40
1.1.1.1	乙类工	工日	0.2	46.98	9.40
1.1.2	机械使用费				201.28
1.1.2.1	推土机 74kw	台班	0.35	575.09	201.28
1.1.3	其他费用	%	5		10.53
1.2	措施费	5%			11.06
2	间接费	5%			11.61
3	利润	3%			7.32
4	材料价差				71.23
4.1	柴油	kg	19.25	3.70	71.23
5	税金	9.9%			31.92
	合计				354.35

定额编号：10323（废石回填）			单位：100m³		
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				451.86
1.1	直接工程费				430.35
1.1.1	人工费				18.79
1.1.1.1	乙类工	工日	0.4	46.98	18.79
1.1.2	机械使用费				391.06
1.1.2.1	推土机 74Kw	台班	0.68	575.09	391.06
1.1.3	其他费用	%	5		20.49
1.2	措施费	%	5		21.52
2	间接费	%	5		22.59
3	利润	%	3		14.23
4	材料价差				109.12
4.1	柴油	kg	36.3	3.006	109.12
5	税金	%	9.9		59.18
	合计				656.99

定额编号：10218（表土挖装清运，运距 0-0.5 千米）					单位：100m³
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				841.59
1.1	直接工程费				801.52
1.1.1	人工费				48.28
1.1.1.1	甲类工	工日	0.1	60.05	6.01
1.1.1.2	乙类工	工日	0.9	46.98	42.28
1.1.2	机械使用费				715.06
1.1.2.1	挖掘机油动 1m³	台班	0.22	780.51	171.71
1.1.2.2	推土机 59KW	台班	0.16	393.56	62.97
1.1.2.3	自卸汽车 10t	台班	0.81	593.06	480.38
1.1.3	其他费用	%	5		38.17
1.2	措施费	%	5		40.08
2	间接费	%	5		42.08
3	利润	%	3		26.51
4	材料价差				249.38
4.1	柴油	kg	67.4	3.70	249.38
5	税金	%	9.9		114.80
	合计				1274.36

定额编号：20353（建筑垃圾清运）					定额单位：100m³
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3559.26
1.1	直接工程费				3389.77
1.1.1	人工费				57.68
1.1.1.1	甲类工	工日	0.1	60.05	6.01
1.1.1.2	乙类工	工日	1.1	46.98	51.67
1.1.2	机械使用费				3332.09
1.1.2.1	装载机 2m³	台班	0.48	846.48	406.31
1.1.2.2	推土机 74kw	台班	0.22	575.09	126.52
1.1.2.3	自卸汽车 10t	台班	4.72	593.06	2799.26
1.1.3	其他费用	%	0		0.00
1.2	措施费	5%			169.49
2	间接费	5%			177.96
3	利润	3%			112.12
4	材料价差				1151.51
4.1	柴油	kg	311.22	3.700	1151.51
5	税金	9.9%			495.08
	合计				5495.94

定额编号：10043（土地翻耕）				定额单位：hm ²	
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1207.63
1.1	直接工程费				1150.13
1.1.1	人工费				571.56
1.1.1.1	甲类工	工日	0.6	60.05	36.03
1.1.1.2	乙类工	工日	11.4	46.98	535.52
1.1.2	机械使用费				572.85
1.1.2.1	拖拉机 59kw	台班	1.2	466.00	559.20
1.1.2.2	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
1.1.3	其他费用	%	0.5		5.72
1.2	措施费	5%			57.51
2	间接费	5%			60.38
3	利润	5%			63.40
4	材料价差				244.20
4.1	柴油	kg	66	3.70	244.20
5	税金	9.9%			155.99
	合计				1731.60

定额编号：补充定额（土壤配肥）				定额单位：hm ²	
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				561.43
1.1	直接工程费				534.69
1.1.1	人工费				98.65
1.1.1.1	乙类工	工日	2.1	46.98	98.65
1.1.2	材料费				423.00
1.1.2.1	复合肥	千克	300	1.41	423.00
1.1.3	其他材料费	费率	2.50%		13.04
1.2	措施费	费率	5%		26.73
2	间接费	费率	5%		28.07
3	利润	费率	3%		17.68
4	税金	费率	9.9%		60.11
合计					667.29

定额编号：90025		条播（行距 30 厘米）			
工作内容：种子处理、人工开槽撒播草籽			单位：hm ²	金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				1739.01
1.1	直接工程费				1656.20
1.1.1	人工费				770.40
1.1.1.1	乙类工	工日	16.4	46.98	770.40
1.1.2	材料费				845.40
1.1.2.1	种子	千克	60	14.09	845.40
1.1.3	其他材料费	费率	2.50%		40.40
1.2	措施费	费率	5%		82.81
2	间接费	费率	5%		86.95
3	利润	费率	3%		54.78
4	税金	费率	9.9%		186.19
合计					2066.93

（2）设备购置费

设备费主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本次复垦矿山机械设备为自有设备，复垦工程为自行施工。

（3）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

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) 工程监理费

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

3) 竣工验收费

指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费。以上费用均以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4) 业主管理费

业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（4）预备费

预备费是指考虑了工程实施期间可能发生的风险因素，从而导致费用增加的一项费用，主要包括基本预备费、风险金。

1) 基本预备费

指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用。根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，按工程施工费、其他费用以及监测费用之和的3%计取。

2) 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的工程实施过程中可能发生的风险的备用金。根据项目特点，风险金按工程施工费、其他费用以及监测费用之和的2%计取。

(5) 矿山地质环境保护费

矿山生产期间将生活垃圾定期清运到乌苏市垃圾填埋场处理，污水处理涉及处理池的动力、药剂、机械材料、人工、维修等，洒水降尘、盖网等防治费用已计入采矿成本中，本方案不再重复计算。

(6) 监测费

1) 矿山地质环境监测费

矿山地质环境保护监测费包括矿山地质灾害监测、水土环境监测、大气污染监测和地形地貌监测等。

本方案将监测费用单独列出。监测费用的收费标准本方案主要参照《工程勘察设计收费标准》和《地质调查项目预算标准（2020年试用）》并结合市场价。

崩塌、滑坡、不稳定斜坡及巡视监测均按20元/点次。监测费用均包括监测过程中发生的人工费、检测设备使用费和交通费等。水质测量主要为水质全分析化验，化验及取样费用按500元/次计算，土壤样品测试费用按500元/次计算。地形地貌景观及土地资源监测采用简易实地测量进行前后对比的方法，根据市场价，测量一次费用2000元计算。

水环境污染监测：每个监测点每次监测费约500元。

土壤质量监测：每个监测点每次监测费约500元。

大气污染监测：每个监测点每次监测费约500元。

(2) 土地复垦监测费

土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测。

土地损毁监测、复垦效果监测：由矿山企业自行监测，监测费用500元。

土地管护主要针对复垦后的植被，包括补种等措施，费用按照定额90025计算。

(7) 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。

本方案取新疆塔城地区近2019-2021年的CPI增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照新疆塔城地区统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出2019-2021年的CPI增长率约为2.03%。本方案考虑到物价上涨率，并参

考上述资料，最终确定价差预备费费率为2.03%。

计算公式为：

$$PC = \sum_{t=n}^n I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

PC—价差预备费； I_t —第 t 年各项投资之和； f —价格上涨指数； t —年份。

表 6-2-7 塔城地区 2019-2021 年的 CPI 增长率

序号	年份	CPI 增长率 (%)	CPI 增长率平均值 (%)
1	2019	1.9	2.03
2	2020	1.5	
3	2021	2.7	

(二) 矿山地质环境治理工程经费估算

矿山地质环境保护估算费用构成包括：工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、风险金）。

1. 总工程量与投资估算

(1) 矿山地质环境治理总工程量

本方案矿山地质环境治理工程量见表6-2-8、6-2-9、6-2-10。

表 6-2-8 基建期矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	工程量
1	地质灾害预防	铁丝围栏	100m	18.20
		警示牌	块	18

表 6-2-9 近期 5 年矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	工程量
1	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	1825
		围栏及警示牌监测	点次	60
		地形地貌景观监测	点次	5
		废水监测	点次	20
		土壤检测	点次	15
		大气污染监测	点次	60

表 6-2-10 地质环境保护与土地复垦实施年限 12.54 年矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类型	项目	单位	工作量
1	地质灾害预防	铁丝围栏	100m	18.20
		警示牌	块	18
2	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	3482
		围栏及警示牌监测	点次	120
		地形地貌景观监测	点次	10
		废水监测	点次	38
		土壤检测	点次	30
		大气污染监测	点次	114

（2）投资估算

1) 静态投资

本方案矿山地质环境保护和治理工程静态总投资估算费用27.32万元，静态亩均投资0.07万元。其中：工程施工费4.65万元，监测费18.30万元，其他费用3.07万元，预备费1.30万元。详见表6-2-11。

表 6-2-11 矿山地质环境保护和治理工程总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	4.65	17.01
二	设备费	0.00	0.00
三	监测费	18.30	67.00
四	其他费用	3.07	11.23
(一)	前期工作费	1.17	4.30
(二)	工程监理费	0.30	1.10
(三)	竣工验收费	0.89	3.24
(四)	业主管理费	0.71	2.59
五	预备费	1.30	4.76
(一)	基本预备	0.78	2.86
(二)	风险金	0.52	1.90
	静态总投资	27.32	100.00

2) 动态投资

本项目矿山地质环境保护和治理工程动态总投资29.98万元，动态亩均投资0.07万元。

矿山地质环境保护和治理工程动态投资估算见表6-2-12。

表 6-2-12 矿山地质环境保护和治理工程工程动态总投资估算表

年份(年)	静态投资	价差费率	动态投资
2024.7-2025.7	6.55	1.00	6.55
2025.7-2026.7	1.90	1.0203	1.94
2026.7-2027.7	1.90	1.0406	1.98
2027.7-2028.7	1.90	1.0609	2.02
2028.7-2029.7	1.90	1.0812	2.06
2029.7-2030.7	1.64	1.1015	1.81
2030.7-2031.7	1.64	1.1218	1.84
2031.7-2032.7	1.64	1.1421	1.88
2032.7-2033.7	1.64	1.1624	1.91
2033.7-2034.7	1.64	1.1827	1.94
2034.7-2035.7	1.64	1.2030	1.98
2035.7-2036.7	1.64	1.2233	2.01
2036.7-2037.2	1.64	1.2436	2.04
合计	27.32	-	29.98

2. 单项工程量与投资估算

矿山地质环境保护单项工程量与投资估算见下表：

矿山地质环境保护工程施工费估算见表6-2-13、监测费估算见表6-2-14、其他费用估算见表6-2-15、预备费用估算见表6-2-16。

表 6-2-13 矿山地质环境保护工程施工费估算表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量	综合单价（元）	合价（元）
一		地质灾害防治工程				
市场价	1	警示牌	块	18	28.19	507.42
XB100010	2	铁丝围栏	100m	18.2	2525.09	45956.57
合计						46463.99

表 6-2-14 矿山地质环境保护工程监测费估算表

序号		工程名称	单位	工程量	综合单价（元）	合价（元）
一		地质环境监测				
市场价	1	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	3482	20.00	69640.00
市场价	2	围栏及警示牌监测	点次	120	20.00	2400.00
市场价	3	地形地貌景观监测	点次	10	2000.00	20000.00
市场价	4	废水监测	点次	38	500.00	19000.00
市场价	5	土壤检测	点次	30	500.00	15000.00
市场价	6	大气污染监测	点次	114	500.00	57000.00
合计						183040.00

表 6-2-15 矿山地质环境保护工程其他费用估算表

序号	工程或费用名称	工程费(元)	各费用占总费用的比例 (%)	预算金额（元）
一	前期工作费			11737.60
1	土地清查费	229503.99	0.50	1147.52
2	项目编制费	229503.99		3000.00
3	项目勘测费	229503.99	1.50	3442.56
4	设计与预算编制费	229503.99		3000.00
5	项目招标代理费	229503.99	0.50	1147.52
二	工程监理费	229503.99		3000.00
三	竣工验收费			8858.85
1	工程复核费	229503.99	0.70	1606.53
2	工程验收费	229503.99	1.40	3213.06
3	项目决算编制与审计费	229503.99	1.00	2295.04
4	整理后土地的评估与登记费	229503.99	0.65	1491.78
5	标识设定费	229503.99	0.11	252.45
四	业主管理费	253100.45	2.80	7086.81
合计				30683.27

表 6-2-16 矿山地质环境保护工程预备费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	监测费	其他费用	小计	费率 (%)	合计（元）
1	基本预备费	46463.99	183040.00	30683.27	260187.26	3	7805.62
2	风险金	46463.99	183040.00	30683.27	260187.26	2	5203.75
合计							13009.36

（三）土地复垦工程经费估算

土地复垦工程包括：矿区土地复垦工程、矿区土地复垦监测和管护工程。

1. 总工程量与投资估算

（1）土地复垦总工程量

土地复垦总工程量见表6-2-17、6-2-18。

表 6-2-17 近期 5 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	总工程量	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
一	土地复垦工程						
1	表土剥离工程	204.00	204.00				
二	土地复垦监测及管护						
（一）	土地复垦监测						
1	土地损毁监测	70	14	14	14	14	14
2	复垦植被监测	4				2	2
3	复垦土壤质量检测	4				2	2
（二）	土地管护						
1	露天采场管护	0.9735				0.4425	
							0.5310

表 6-2-18 地质环境保护与土地复垦实施年限 12.54 土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土地复垦工程		
（一）	拟建露天采场土地复垦区		
1	废石回填	100m ³	1088.00
2	土地平整工程	100m ³	400.00
3	覆土工程	100m ³	333.00
4	土壤培肥工程	hm ²	20.00
5	植被恢复工程	hm ²	20.00
（二）	拟建办公生活区土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	12.00
2	砌体拆除工程	100m ³	12.00
3	废弃物清运工程	100m ³	12.00
4	土地平整工程	100m ³	4.00
5	覆土工程	100m ³	12.00
6	土壤培肥工程	hm ²	0.4
7	植被恢复工程	hm ²	0.4
（三）	拟建工业场地土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	78.00
2	土地平整工程	100m ³	26.00
3	覆土工程	100m ³	78.00
4	土壤培肥工程	hm ²	2.6
5	植被恢复工程	hm ²	2.6
（四）	拟建废石堆放场土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	30.00
2	土地平整工程	100m ³	10.00

续表 6-2-18 地质环境保护与土地复垦实施年限 12.54 土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
3	覆土工程	100m ³	30.00
4	土壤培肥工程	hm ²	1.00
5	植被恢复工程	hm ²	1.00
(五)	拟建泥渣堆放场土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	60.00
2	土地平整工程	100m ³	20.00
3	覆土工程	100m ³	60.00
4	土壤培肥工程	hm ²	2.00
5	植被恢复工程	hm ²	2.00
(六)	拟建表土堆放场土地复垦区		
1	土地平整工程	100m ³	10.00
2	土地翻耕工程	hm ²	1.00
3	土壤培肥工程	hm ²	1.00
4	植被恢复工程	hm ²	1.00
(七)	拟建矿山道路土地复垦区		
1	表土剥离工程	100m ³	24.00
2	土地平整工程	100m ³	8.00
3	覆土工程	100m ³	24.00
4	土壤培肥工程	hm ²	0.8
5	植被恢复工程	hm ²	0.8
二	土地复垦监测及管护		
(一)	土地复垦监测		
1	土地损毁监测	点次	133
2	复垦植被监测	点次	42
3	复垦土壤质量检测	点次	42
(二)	土地管护		
1	管护期(第1-3年)	公顷	6.8944

(2) 土地复垦总投资估算

1) 静态投资

本方案土地复垦工程静态总投资为246.43万元，静态亩均投资0.59万元。其中：工程施工费201.53万元，监测与管护费12.28万元，其他费用20.89万元，预备费11.73万元。土地复垦静态总投资估算见表6-2-19。

表 6-2-19 土地复垦工程静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(元)	各费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	201.53	81.78
二	设备费	0.00	0.00
三	监测与管护费	12.28	4.98
四	其他费用	20.89	8.48
(一)	前期工作费	5.95	2.41
(二)	工程监理费	0.30	0.12
(三)	竣工验收费	8.25	3.35

续表 6-2-19 土地复垦工程静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(元)	各费用占总费用的比例 (%)
(四)	业主管管理费	6.39	2.59
五	预备费	11.73	4.76
(一)	基本预备	7.04	2.86
(二)	风险金	4.69	1.90
	静态总投资	246.43	100.00

2) 动态投资

本项目土地复垦动态总投资285.76元，动态亩均投资0.69万元。

土地复垦动态投资估算见表6-2-20。

表 6-2-20 土地复垦工程动态总投资估算表

年份(年)	静态投资	价差费率	动态投资
2024.7-2025.7	26.70	1.00	26.70
2025.7-2026.7	0.70	1.0203	0.71
2026.7-2027.7	0.70	1.0406	0.73
2027.7-2028.7	0.99	1.0609	1.05
2028.7-2029.7	1.01	1.0812	1.09
2029.7-2030.7	4.61	1.1015	5.08
2030.7-2031.7	4.61	1.1218	5.17
2031.7-2032.7	4.61	1.1421	5.27
2032.7-2033.7	4.61	1.1624	5.36
2033.7-2034.7	184.05	1.1827	217.68
2034.7-2035.7	4.61	1.2030	5.55
2035.7-2036.7	4.61	1.2233	5.64
2036.7-2037.2	4.61	1.2436	5.73
合计	246.43	-	285.76

2. 单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程量与投资估算见下表：土地复垦工程施工费估算见表6-2-21、土地复垦工程监测和管护费估算见表6-2-22、其他费用估算见表6-2-23、预备费用估算见表6-2-24。

表 6-2-21 土地复垦工程施工费估算表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量	综合单价(元)	合价(元)
一		土地复垦工程				
(一)		拟建露天采场土地复垦区				
10323	1	废石回填	100m ³	1088	656.99	714806.97
10320	2	土地平整工程	100m ³	400	354.35	141739.16
10218	3	覆土工程	100m ³	333	1274.36	424361.00
补充定额	4	土壤培肥工程	hm ²	20	667.29	13345.84
90025	5	植被恢复工程	hm ²	20	2066.93	41338.63
(二)		拟建办公生活区土地复垦区				
10218	1	表土剥离工程	100m ³	12	1274.36	15292.29

续表 6-2-21 土地复垦工程施工费估算表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量	综合单价(元)	合价(元)
XB30030	2	砌体拆除工程	100m ³	12	3591.69	43100.26
20353	3	废弃物清运工程	100m ³	12	5495.94	65951.25
10320	4	土地平整工程	100m ³	4	354.35	1417.39
10218	5	覆土工程	100m ³	12	1274.36	15292.29
补充定额	6	土壤培肥工程	hm ²	0.4	667.29	266.92
90025	7	植被恢复工程	hm ²	0.4	2066.93	826.77
(三)		拟建工业场地土地复垦区				
10218	1	表土剥离工程	100m ³	78	1274.36	99399.87
10320	2	土地平整工程	100m ³	26	354.35	9213.05
10218	3	覆土工程	100m ³	78	1274.36	99399.87
补充定额	4	土壤培肥工程	hm ²	2.6	667.29	1734.96
90025	5	植被恢复工程	hm ²	2.6	2066.93	5374.02
(四)		拟建废石堆放场土地复垦区				
10218	1	表土剥离工程	100m ³	30	1274.36	38230.72
10320	2	土地平整工程	100m ³	10	354.35	3543.48
10218	3	覆土工程	100m ³	30	1274.36	38230.72
补充定额	4	土壤培肥工程	hm ²	1	667.29	667.29
90025	5	植被恢复工程	hm ²	1	2066.93	2066.93
(五)		拟建泥渣堆放场土地复垦区				
10218	1	表土剥离工程	100m ³	60	1274.36	76461.44
10320	2	土地平整工程	100m ³	20	354.35	7086.96
10218	3	覆土工程	100m ³	60	1274.36	76461.44
补充定额	4	土壤培肥工程	hm ²	2	667.29	1334.58
90025	5	植被恢复工程	hm ²	2	2066.93	4133.86
(六)		拟建表土堆放场土地复垦区				
10320	1	土地平整工程	100m ³	10	354.35	3543.48
10043	2	土地翻耕工程	hm ²	1	1731.60	1731.60
补充定额	3	土壤培肥工程	hm ²	1	667.29	667.29
90025	4	植被恢复工程	hm ²	1	2066.93	2066.93
(七)		拟建矿山道路土地复垦区				
10218	1	表土剥离工程	100m ³	24	1274.36	30584.58
10320	2	土地平整工程	100m ³	8	354.35	2834.78
10218	3	覆土工程	100m ³	24	1274.36	30584.58
补充定额	4	土壤培肥工程	hm ²	0.8	667.29	533.83
90025	5	植被恢复工程	hm ²	0.8	2066.93	1653.55
合计						2015278.59

表 6-2-22 土地复垦工程监测和管护费估算表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量	综合单价(元)	合价(元)
一		土地复垦监测				
	二	土地复垦监测及管护				
	(一)	土地复垦监测				
市场价	1	土地损毁监测	点次	133	500.00	66500.00
市场价	2	复垦植被监测	点次	42	500.00	21000.00

续表 6-2-22 土地复垦工程监测和管护费估算表

定额编号	序号	工程名称	单位	工程量	综合单价(元)	合价(元)
市场价	3	复垦土壤质量检测	点次	42	500.00	21000.00
	(二)	土地管护				
90025	1	管护期(第1-3年)	公顷	6.8944	2066.93	14250.25
合计						122750.25

表 6-2-23 矿山土地复垦其他费用估算表

序号	工程或费用名称	工程费(元)	各费用占总费用的比例(%)	预算金额(元)
一	前期工作费			59450.72
1	土地清查费	2138028.85	0.5	10690.14
2	项目编制费	2138028.85	-	3000.00
3	项目勘测费	2138028.85	1.5	32070.43
4	设计与预算编制费	2138028.85	-	3000.00
5	项目招标代理费	2138028.85	0.5	10690.14
二	工程监理费	2138028.85	-	3000.00
三	竣工验收费			82527.91
1	工程复核费	2138028.85	0.7	14966.20
2	工程验收费	2138028.85	1.4	29932.40
3	项目决算编制与审计费	2138028.85	1	21380.29
4	整理后土地的评估与登记费	2138028.85	0.65	13897.19
5	标识设定费	2138028.85	0.11	2351.83
四	业主管理费	2283007.48	2.8	63924.21
合计				208902.84

表 6-2-24 矿山土地复垦预备费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	监测管护费	其他费用	小计	费率(%)	合计(元)
1	预备费	2015278.59	122750.25	208902.84	2346931.69	3	70407.95
2	风险金	2015278.59	122750.25	208902.84	2346931.69	2	46938.63
合计							117346.58

(四) 地质环境治理和土地复垦总投资及年度安排

1. 总费用构成与汇总

根据本章投资估算可知,本矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资273.75万元,动态总投资315.74万元。其中矿山地质环境保护和治理工程静态总投资估算费用约27.32万元,动态投资29.98万元;土地复垦工程静态总投资为246.43万元,动态投资285.76万元。总投资估算见表6-2-24。

表 6-2-24 矿山地质环境治理和土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	地质环境保护工程(万元)	土地复垦工程(万元)	合计(万元)
一	工程施工费	4.65	201.53	206.17
二	设备费	0.00	0.00	0.00
三	监测与管护费	18.30	12.28	30.58
四	其他费用	3.07	20.89	23.96

续表 6-2-24 矿山地质环境治理和土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	地质环境保护工程(万元)	土地复垦工程(万元)	合计(万元)
(一)	前期工作费	1.17	5.95	7.12
(二)	工程监理费	0.30	0.30	0.60
(三)	竣工验收费	0.89	8.25	9.14
(四)	业主管理费	0.71	6.39	7.10
五	预备费	1.30	11.73	13.04
(一)	基本预备	0.78	7.04	7.82
(二)	风险金	0.52	4.69	5.21
	静态总投资合计	27.32	246.43	273.75
	动态总投资合计	29.98	285.76	315.74

2. 近期年度经费安排

根据方案适用期工程部署和年度实施计划,统计基建期、近期5年经费,详见表6-2-25。

三、保障措施

(一) 组织保障

按照“谁开发,谁保护、谁破坏,谁治理”和“谁损毁,谁复垦”原则,明确方案实施的组织机构及其职责。矿山地质环境保护与土地复垦工程实施由乌苏市兴胜建材有限公司负责。同时公司设立专门机构,配备专职人员负责矿山地质环境保护与土地复垦工程实施监督管理工作。

(1) 依据本方案划定的责任,乌苏市兴胜建材有限公司与乌苏市自然资源局接洽,落实矿山地质环境保护与土地复垦相关法律政策。

(2) 矿山地质环境保护与土地复垦工程实施之前,依据审查通过的矿产资源开发利用与生态保护修复方案进行规划设计,并将方案及设计一并报乌苏市自然资源局备案。

(3) 乌苏市兴胜建材有限公司根据已编制完成的矿产资源开发利用与生态保护修复方案制定施工设计方案实施、施工。

(4) 根据矿山工程实施进度每年安排工程验收。检查验收及竣工验收结果上报乌苏市自然资源局。

(5) 做好乌苏市自然资源局、公司财务等相关部门、矿山地质环境治理与土地复垦工程施工之间的协调工作。确保资金及时足额到位,及时向公司领导汇报每一笔资金的使用情况。年度、阶段性及总体资金审计结果上报乌苏市自然资源局。

表 6-2-25 近期 5 年矿山地质环境治理和土地复垦工程投资估算表

序号	费用名称	地质环境保护工程			土地复垦工程			合计（万元）
		工程量	单价（元）	合价（万元）	工程量	单价（元）	合价（万元）	
一	地质灾害预防							
1	警示牌	18	28.19	0.05				0.05
2	铁丝围栏	18.2	2525.09	4.60				4.60
二	地质环境监测							
1	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	1825	20	3.65				3.65
2	围栏及警示牌监测	60	20	0.12				0.12
3	地形地貌景观监测	5	2000	1.00				1.00
4	废水监测	20	500	1.00				1.00
5	土壤检测	15	500	0.75				0.75
6	大气污染监测	60	500	3.00				3.00
三	土地复垦工程							
1	表土剥离工程				204.00	1274.36	26.00	26.00
三	土地复垦监测							
1	土地损毁监测				70	500.00	3.50	3.50
2	复垦植被监测				4	500.00	0.20	0.20
3	复垦土壤质量检测				4	500.00	0.20	0.20
四	土地管护							
1	露天采场管护				0.9735	2066.93	0.20	0.20
六	合计							44.26

(6) 如矿山用地位置、规模等相关设计等发生改变或者矿区范围发生变化的，根据要求组织重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

(7) 乌苏市兴胜建材有限公司选定专人配合矿山所属乌苏市自然资源局主管部门对矿山的监督管理工作。

(二) 技术保障

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1. 方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解矿山地质环境保护与土地复垦方案中的技术要点。

2. 矿山地质环境治理与土地复垦工程实施中，根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，并修订方案。

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

4. 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有矿山地质环境治理与预定复垦工程遵循方案设计。

5. 矿山地质环境治理与土地复垦工程建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。确保矿山地质环境治理与土地复垦工程施工质量；

6. 乌苏市兴胜建材有限公司定期培训技术人员、咨询相关专家对矿山地质环境与土地损毁情况进行动态监测和评价。

(三) 资金保障

依据关于印发《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），通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。

1. 总则

(1) 为贯彻落实习近平生态文明思想，规范矿山地质环境治理恢复基金提取、使用和管理，保证矿山地质环境治理恢复与土地复垦，根据《中华人民共和国矿产资源法》《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》等有关规定，结合我区实际，制定本

办法。

(2) 本办法适用于在我区行政范围内依法开采矿产资源的矿山企业。

(3) 矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”）是指矿山企业为依法履行矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦义务而提取的基金。

矿山企业按照满足实际需求的原则，将矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，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。

(4) 基金管理遵循“企业所有、政府监管、确保需求、专款专用”原则。

2. 基金提取

(1) 矿山企业应在本办法施行后一个月内在银行现有对公专用账户里，单独设置矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金科目，反映基金的提取和使用情况。从本办法施行当月起按规定提取基金，不再单独缴存土地复垦费，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

矿山企业应将已退还的保证金转存为基金，欠缴、缓缴的保证金应按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）中估算费用提取足额基金，用于已产生矿山地质环境问题的治理。

(2) 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：月提取基金数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采方式系数。

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

矿种系数依据开采矿种、对矿山地质环境破坏影响等因素来综合确定；开采系数依据开采方式、开采矿种以及开采活动对矿区内地质环境影响等因素来综合确定。

(3) 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。

(4) 同一矿山，开采方式采用露天开采和地下开采并存的或同时开采两种以上矿产资源且平面空间位置不重叠的采取“就高”原则，在总销售收入的基础上按照影响系数高的提取基金。

(5) 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。

(6) 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主管部门申请暂不计提基金，不足《方案》中估算总费用时，应继续计提基金。

(7) 矿种系数和开采系数由自治区自然资源主管部门制定，实行动态调整机制，根据经济社会发展情况适时重新发布。

本矿山为建筑用砂矿，露天开采，项目建成投产后，平均年销售收入为1235.64万元，基金计提的矿种系数取1.0%，基金计提开采系数取2.5。

$$\begin{aligned} \text{则本矿山月提取基金数额} &= \text{原矿月销售收入} \times \text{矿种系数} \times \text{开采方式系数} \\ &= (1235.64 \div 12) \times 1.0\% \times 2.5 \\ &= 2.57 \text{万元} \end{aligned}$$

3. 基金使用

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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，并及时申请工程验收，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。

(6) 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。

4. 监督管理

(1) 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。

(2) 县级以上自然资源主管部门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。各级自然资源主管部门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。

(3) 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，县级以上自然资源主管部门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。

(4) 矿山企业拒不履行治理恢复与土地复垦义务的，自然资源主管部门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。

(四) 效益分析

本项目坚持“在保护中开发，以开发促保护”这一符合可持续发展的建设方针，矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的目的在于减少矿区土地损毁，维护矿山开采的安全运行，恢复和重建矿山损毁的土地，对于维护生态平衡，促进区域生态环境的可持续发展具有重要意义。

1. 经济效益

项目经济主要体现在：(1) 矿山地质环境保护与土地复垦工作是绿山矿山建设的重要组成部分，根据自治区绿色矿山建设的优惠条件，对于取得绿色矿山称号的矿山企业，将在税收减免、资源划拨等方面有优先权。(2) 该方案项目实施将有效遏制项目区及周边环境的恶化，经治理恢复与土地复垦后，基本能恢复原有地形地貌。

2. 社会效益

通过土地复垦方案的实施，一是有效降低矿山环境对周边居民及矿山人员的潜在

影响和危害；二是有利于矿区正常生产，实现矿山资源可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；三是在矿区内对破坏的土地进行复垦，可有效防治区域环境恶化，改善矿区及周边的生态环境，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

3. 生态效益

对本矿区被破坏的土地进行治理恢复及复垦是实现环境效益的重要措施，对采矿过程中破坏的土地及影响范围采取基本恢复其原生土地类型的生态措施，建立起新的土地利用环境体系，形成新的人工和自然景观，可使矿业活动对生态环境的影响减少到最低，使矿区的生态环境得以有效恢复。

第七章 结论建议

一、主要结论

(一) 开发利用方案简要结论

1. 设计利用资源量、矿山规模及服务年限

(1) 设计利用矿产储量：普查区范围内（标高***m~***m）共求得建筑用砂矿总体推断资源量***万m³，扣除采场稳固边坡角资源量***万m³，可利用推断资源量***万m³。本次设计露天开采境界内资源量（TD）***万m³。

(2) 设计生产规模：矿山开采建筑用砂***万m³/a。

(3) 矿山开采生产服务年限***a。

2. 产品方案

产品方案为粒径0.25mm~1mm、1mm~2mm、2mm~5mm、5mm~20mm、20mm~40mm五个粒级的砂石料。

3. 开拓运输方案

公路开拓汽车运输方案。

4. 采剥方法及主要指标

设计采用设计矿山采用凹陷露天开采方式采矿方法，采矿回采率**%。

开采工艺流程：挖掘机开采→装载机铲装→自卸卡车运输（至筛分场）

6. 对工程项目扼要综合评价

项目建成投产后，平均年销售收入为1235.64万元，正常年利润总额为636.03万元，年上缴所得税额为116.08万元，税后利润为348.23万元。

①计算结果表明：项目具有较好的盈利能力。总投资收益率为39.65%，投资净利润率为32.90%；项目静态投资回收期为3.04年，表明项目财务可行。

②通过敏感性分析预测和盈亏平衡点分析，项目盈亏平衡生产能力为设计生产能力的76.66%，抗风险能力较强。

新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区开采条件较好，矿石易采，经经济效益分析，该矿投资较大，见效快，回收期短，矿床开发的经济效益良好。

开发该矿床，不仅可利用该资源，而且能够促进当地劳动力就业，解决农村剩余劳动力问题，增加农民收入。同时可以带动其他产业发展，提升当地经济发展水平，社会效益明显。

(二) 地质环境治理和土地复垦主要结论

1. 矿山概况

- (1) 矿山名称：乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区；
- (2) 矿山位置：乌苏市；
- (3) 隶属关系：乌苏市兴胜建材有限公司；
- (4) 企业性质：有限责任公司；
- (5) 矿山类型：新立项目；
- (6) 开采矿种：***；
- (7) 开采方式：***；
- (8) 占用土地类型及面积：矿区范围面积***km²，占用土地类型为草地类的天然牧草地，开采标高为***~***m；

2. 方案适用年限

本矿山为新建矿山，设计服务年限为***年，考虑后期土地复垦期0.5年及管护期3年，故确定《本方案》适用年限为***年；其中该《方案》中生态保护修复内容适用年限为五年，即为***-***。2029年7月需对本《方案》生态保护修复部分有关内容进行修编。另外，当矿山矿扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应重新编制《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。

矿山服务年限为***年，计划开采时间为***-***，土地复垦工作须在矿体闭坑后进行，计划施工期0.5年及管护期3年，计划复垦时间为2033年8月-2037年2月。因此矿山从开采到闭坑后土地复垦工作结束共用时约***年，即***-***。

3. 评估范围和级别

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北、东、南分别外扩30-50m，向西外扩150-410m至规划设施西侧，以此范围作为本次评估区范围，评估面积0.4483km²。

评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境复杂程度为中等，矿山建设规模为大型，本矿山地质环境影响评估等级为**一级**。

4. 矿山地质环境现状分析与预测

(1) 矿山地质灾害现状及预测评估结论

1) 现状评估：现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡地质不发育，危害程度小，危险性小。

2) 预测评估: 矿山采矿活动不易引发或加剧泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害, 预测评估矿山采矿活动遭受上述地质灾害的危害程度小、危险性小。矿山露天开采易引发采场边坡崩塌、滑坡和不稳定斜坡灾害, 威胁采矿工作人员及设备, 预计威胁人数8人, 可能造成的经济损失100-300万元。采矿活动临近崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害影响范围, 遭受崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害的可能性中等, 危害程度中等, 发育程度中等, 危险性中等。地表矿建设施及评估区其余地段地质灾害不发育, 危害程度小, 危险性小。

(2) 矿山含水层破坏现状及预测评估结论

1) 现状评估: 现状评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

2) 预测评估: 预测评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。

(3) 矿山地形地貌景观破坏现状及预测评估结论

1) 现状评估: 矿山现状下未进行任何开采建设, 未受采矿活动影响, 仍保持原有地形地貌景观, 对地形地貌景观破坏程度较轻。

2) 预测评估: 拟建露天采矿场对地形地貌景观的影响为严重; 拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路对地形地貌景观的影响为较严重; 除上述区域以外的其他区域对地形地貌景观的影响为较轻。

(4) 矿山水土环境污染现状及预测评估结论

1) 现状评估: 现状评估矿山开采对水土环境污染程度较轻。

2) 预测评估: 预测评估矿山开采对水土环境污染程度较轻。

(5) 矿山大气污染现状及预测评估结论

1) 现状评估: 现状评估矿山开采对大气污染程度较轻。

2) 预测评估: 预测评估矿山开采对大气污染程度较轻。

5. 矿山地质环境影响程度现状及预测评估分区

(1) 现状评估: 矿山地质环境影响现状评估划分为较轻区1个区, 为整个评估区区域, 面积44.83hm²。

(2) 预测评估: 矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区3个区, 评估区总面积44.83hm², 其中: 严重区: 面积20.00hm², 包括拟建露天采场区域; 较严重区: 面积7.80hm², 包括拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路区域; 较轻

区：面积17.03hm²，包括评估区除上述以外其他区域。

6. 矿山地质环境治理恢复分区

矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为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），分区总面积27.8hm²，其中：重点防治区（Ⅰ）面积20hm²，包括拟建露天采场区域；次重点防治区（Ⅱ）面积7.8hm²，包括拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路区域；一般防治区（Ⅲ）面积17.03hm²，包括评估区除上述以外其他区域。

7. 复垦区与复垦责任范围

本方案土地复垦区面积为27.8hm²，复垦责任范围为27.8hm²。

矿山土地复垦共划分拟建露天采矿场、拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建泥渣堆放场、拟建矿山道路7个复垦单元，完成土地复垦面积27.8hm²，土地复垦方向为天然牧草地。本方案复垦率为100%。

8. 工程措施

（1）地质环境防治措施

1) 地质灾害防治工程部署

①开采前，即2024年7月前在拟建露天采场外围设置铁丝围栏1820m和警示牌18块。

②开采期间如采场边坡出现凸出体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除；因清理工程量在开采过程中实施，本方案不重复计算。

③对露天采场、各堆放场边坡稳定性及铁丝围栏、警示牌完整情况进行监测。对整个评估区进行测图；对水土环境污染进行监测；对大气环境污染进行监测。

2) 含水层破坏防治工程部署

严格按设计进行开采，加强废水资源化管理，生活污水应严格按设计集中收集，达标排放，加强各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力度。

3) 地形地貌景观防治工程部署

优化工程施工方案，尽量避免和减少破坏地形地貌景观；合理堆放固体物质，严格控制废石场范围，新掘出矿石及时消化，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌景观的破坏；采矿期间保护矿区内的卫生环境，减少对地形地貌景观的破坏；优化设计、一步到位，尽量利用现有道路，走向应尽量

和当地的自然景观相协调；每年对地形地貌景观损毁情况进行监测。

4) 水土污染防治工程部署

在矿山开采过程中，做到废石不乱堆放，合理有序堆放在废石堆放场；生活污水经处理达标后用于道路降尘；生活垃圾定期拉运至乌苏市垃圾填埋场进行集中填埋，避免对生活区外的土地造成污染损毁；每年采集废水、土壤样进行监测。

5) 大气污染防治工程部署

矿山开采对大气污染程度较轻，开采期间严格按设计进行开采，定期进行洒水降尘措施，减轻对大气的污染，每年进行大气监测。

(2) 土地复垦工程措施

1) 露天采场按照自北向南的顺序逐年进行剥离，剥离厚度0.5m，预计第三年可实现表土内排覆土，因矿山为露天开采，开采前必须进行剥离，故露天采场区域的表土剥离工程量不重复计算。

2) 基建期对其他拟建区域进行表土剥离工作，剥离总面积 7.8hm^2 ，剥离厚度0.3m，剥离方量 2.04万m^3 ；全部堆放至拟建表土堆放场。

3) 开采至第二年可实现废石、泥渣内排回填采场，按照自北向南的顺序，预计每年内排回填废石、泥渣总量为 5.44万m^3 ，则近期5年内排回填废石、泥渣总量为 21.76万m^3 。

4) 开采至第三年可实现表土内排覆土，预计每年内排覆土面积（即复垦面积） 2.21hm^2 ，则近期5年露天采场内排覆土面积（即复垦面积）为 6.63hm^2 。

5) 露天采场开采期间利用废石、泥渣自北向南内排回填，开采期间如边坡出现凸出体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清除，闭坑后拟建废石场堆放的废石、拟建泥渣堆放场堆放的泥渣总量 10.88万m^3 全部回填至露天采场，最终留有地表2-6m未回填，坡角约 $25-30^\circ$ ，对存在凸出体或不稳定斜坡进行定点清除，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡等地质灾害。对表部平整后覆土、复绿，与周边地貌相协调。

6) 拟建办公生活区、拟建工业场地拆除地表设施和建筑物，可利用材料外运，废弃物拉运至乌苏市建筑垃圾填埋场填埋，对表部平整后覆土、复绿，与周边地貌相协调。

7) 闭坑后所有废石、泥渣回填至露天采场，对表部平整后覆土、复绿，与周边地貌相协调。

8) 表土全部拉运至需覆土区域,对表部平整后、翻耕、播撒草籽复绿,与周边地貌相协调。

9) 对矿山道路表部进行削高填低平整,表部平整后覆土、复绿,与周边地貌相协调。

10) 开采期对损毁土地进行监测,对已复垦区域进行管护。

9. 投资估算

乌苏市兴胜建材有限公司新疆乌苏市南区建筑用砂矿Ⅱ区矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资273.75万元,动态总投资315.74万元。其中矿山地质环境保护和治理工程静态总投资估算费用约27.32万元,动态投资29.98万元;土地复垦工程静态总投资为246.43万元,动态投资285.76万元。

二、存在的问题和建议

(一) 开发利用方案存在问题和建议

矿区开采中必须严格按照设计执行,确保安全,对矿区安全隐患进行排查,防止地质灾害发生。

(二) 地质环境治理和土地复垦存在问题和建议

1. 本《方案》是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一,不代替相关工程勘察、治理设计。建议乌苏市兴胜建材有限公司在进行工程治理时,委托相关单位对本矿山地质环境进行专项工程勘查、设计。

2. 在矿山开采过程中,严格按照相关规范要求,尽量减少废污水的产生,对已经产生的污水必须采取对地质环境影响最小的措施进行妥善处理,达到污水处理的相关要求。

3. 矿山建设、开采过程中,尽量减少对土地资源的破坏,及时恢复损毁用地的土地功能。

4. 矿山工作人员在日常巡视过程中,对铁丝网围栏、警示牌等进行监测,损坏及时进行修补及更换。按方案设计对地质灾害、含水层、地形地貌、水土环境污染及大气污染进行监测,发现问题及时上报并处理。

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