

和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司
和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

提交单位：和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司

2024年6月



和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司
和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

提交单位：和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司



提交单位负责人：陈欣军

编制单位：河南盛通土地规划设计有限公司

编制单位负责人：沈伟华



项目负责：王亚雄

编写人员：杨林 江正胜

制图人员：刘云发

审核人：王亚雄

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	和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司			
	法人代表	陈欣军	联系电话	***	
	单位地址	新疆塔城地区和布克赛尔县和什托洛盖镇叁区石油路			
	矿山名称	和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	河南盛通土地规划设计有限公司			
	单位负责	沈伟华	联系电话	***	
	主要编制人员	姓名	职 责	联系电话	
		王亚雄	项目负责	***	
		杨林	编写人员	***	
		江正胜	编写人员	***	
		刘云发	制图人员	***	
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。				
	和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司  联系人：陈欣军 联系电话：*****				

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、编制依据	2
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	20
三、矿区地质概况	22
四、矿区土地利用现状	32
五、社会经济概况	34
第二章 矿产资源开发利用	37
一、矿山矿产资源储量	37
二、主要建设方案	41
三、矿床开采	50
四、筛分设施	59
五、辅助生产设施及土建	63
六、环境保护	66
七、矿山安全与工业卫生	67
八、绿色矿山建设	68
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	71
一、矿山地质环境影响评估	71
二、矿山土地损毁预测与评估	100
第四章 矿山地质环境治理	106
一、矿山地质环境保护与治理恢复分区	106
二、矿山地质环境治理工程	109
三、矿山地质环境治理工作年度安排	117
第五章 矿山土地复垦	121
一、矿山土地复垦区与复垦责任范围	121

二、矿区土地复垦可行性分析	124
三、土地复垦工程	135
四、土地复垦工作部署	148
第六章 投资估算	153
一、矿山开发利用投资估算	153
二、矿山地质环境保护与土地复垦投资估算	166
三、保障措施	191
第七章 结论建议	197
一、主要结论	197
二、存在的问题和建议	202

附 件

- 1、委托书；
- 2、承诺书；
- 3、采矿证复印件；
- 4、营业执照；
- 5、《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024 年）》
- 6、《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024 年）》
评审意见书；
- 7、《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源矿业有限公司鑫龙源砂石料矿矿产资源
开发利用方案》专家意见的认定；
- 8、和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿土地利用现状图与权属的证明；
- 9、矿山地质环境现状调查表；
- 10、矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表；
- 11、矿山土地复垦方案报告表；
- 12、野外调查记录表；
- 13、公众参与调查表；
- 14、照片集；
- 15、编制单位初审意见；
- 16、矿山企业审查意见；
- 17、和什托洛盖镇 2024 年 4 月份建设工程综合价格信息；
- 18、土壤样检测报告。

附 图

（一）矿产资源开发利用附图

- 1、矿区地形地质及开采现状图（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、最终境界纵剖面图（1:2000）；
- 5、采矿方法图；
- 6、工艺流程图；
- 7、设备形象联系图；

（二）地质报告相关附图

- 1、地形地质及开采现状图（1:2000）
- 2、勘查线剖面图（1:500）；
- 3、资源量估算图（1:2000）；

（三）矿区生态修复附图

- 1、矿山地质环境问题现状图（1：2000）；
- 2、矿山土地利用现状图（1：2000）；
- 3、矿山地质环境问题预测图（1：2000）；
- 4、矿山土地损毁预测图（1：2000）；
- 5、矿山土地复垦规划图（1：2000）；
- 6、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

和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿属延续矿山，于 2011 年 8 月 29 日首次取得采矿许可证，延续至今，现采矿许可证号：*****，有效期限：自***至***；开采矿种为建筑用砂，生产规模：***万立方米/年，开采标高***米。

矿山历经多年开采，在矿区范围内矿山资源储量有了较大的变化。于 2024 年 4 月提交了《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024 年）》，于 2024 年 6 月取得《〈和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024 年）〉评审意见书》。因现须扩大生产规模及变更开采标高，生产规模由***万立方米/年变更为***万立方米/年，开采标高由***米变更为***米，根据新疆维吾尔自治区自然资源厅 2021 年 9 月 9 日下发的《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》的要求，变更《采矿许可证》生产规模及开采标高的矿山需重新编制《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。

受和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司委托，河南盛通土地规划设计有限公司承担了《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿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. 为变更《采矿许可证》生产规模及开采标高范围提供依据；
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、监督检查以及生态保护修复基金的计提等提供依据，为自然资源管理部门监督、检查、督促矿山企业落实矿山地质环境保护与土

地复垦责任义务提供依据；

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. 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

18. 《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）；

19. 《自然资源部办公厅关于印发规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资办发〔2023〕234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. 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031、1—2011）第1部分：通则；

15. 《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）；

16. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021）；

17. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；

18. 《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128号；

19. 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038—2013）；

20. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049—2016）；

21. 《厂矿道路设计规范》（GBJ22—1987）；

22. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）；

23. 《矿山电力设计标准》（GB50070—2020）；

24. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
25. 《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
26. 《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZT 0316-2018）；
27. 《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）；
28. 《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）；
29. 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
30. 《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）；
31. 《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
32. 《固体矿产资源储量分类》（GBT 17766-2020）；
33. 《建设用砂》（GB/T 14684-2022）；
34. 《建设用卵石、碎石》（GB/T 14685-2022）；
35. 《矿山生态修复技术规范第4部分：建材矿山》（TD/T1070.4-2022）等。

（五）技术文件、资料

1. 《方案》编制委托书；
2. 《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024年）》河南盛通土地规划设计有限公司，2024年4月；
3. 《〈和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024年）〉评审意见书》；
4. 和布克赛尔蒙古自治县出具的《关于和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿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

本矿山为改扩建矿山，根据提供的地质资料，评审通过矿区范围内（***）推断资源量***万 m^3 ，设计损失资源量***万 m^3 ，可利用推断资源量***万 m^3 ；设计采矿回采率***%，经计算开采境界内采出矿量为***万 m^3 。方案拟定矿山生产规模为***万 m^3/a 原矿，计算矿山服务年限为***年（***）

（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），延续矿山以自然资源管理部门批准该方案之日算起，因此本方案的基准期暂定为***月，具体时间以相关部门批准之日起算，其他日期作相应顺延。

（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。

本矿山为改扩建矿山，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，土地复垦时间为***；管护期3年，计划管护时间为***。因此矿山从开采到闭坑后土地复垦管护工作结束共用时约***年，即***。

四、编制工作概况

（一）编制单位及编制人员情况

河南盛通土地规划设计有限公司，是一家集矿产资源勘查、咨询、评价为一体的有限责任公司。专业涵盖了：地质勘查、地质灾害评估、地质环境保护及复垦等多个矿山建设领域。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。

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
王亚雄	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
江正胜	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
杨林	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
刘云发	组员	工程师	辅助报告编写及绘制附图以及插图

(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。

工作程序是：接受业主委托，河南盛通土地规划设计有限公司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）。

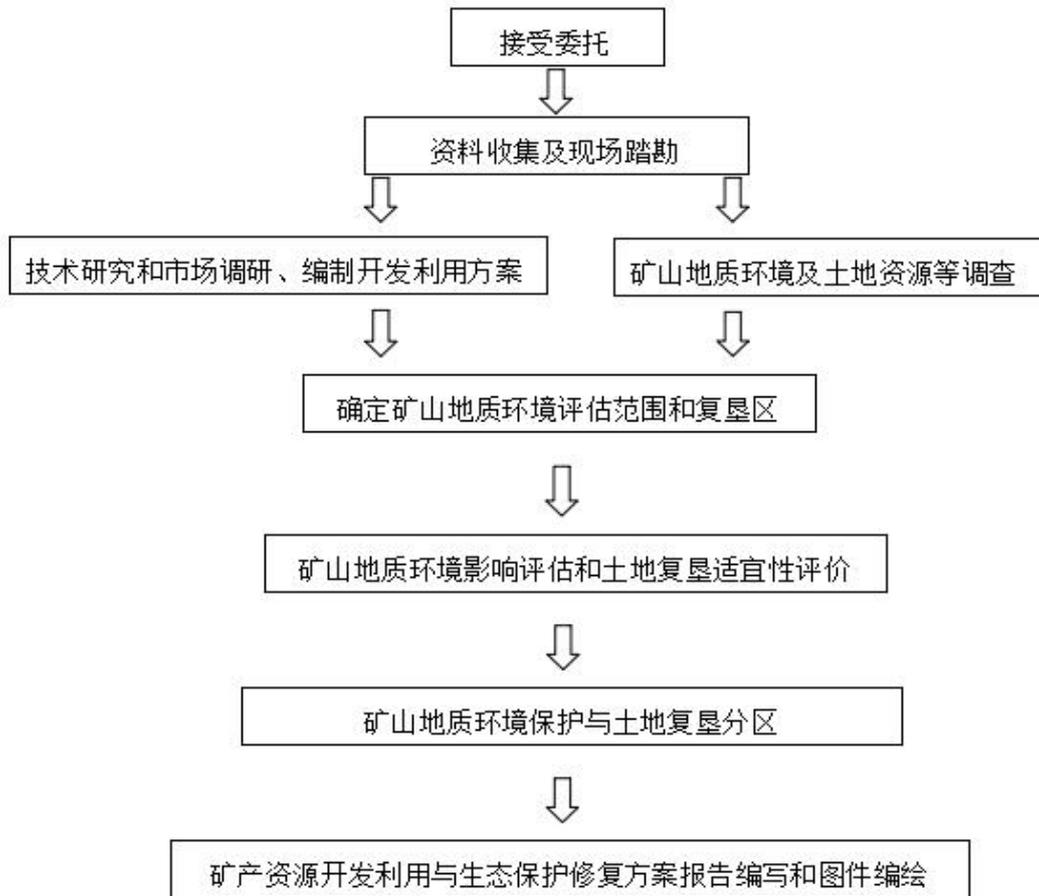


图 0-4-1 工作程序框图

(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（2024 年 5 月 20 日-2024 年 5 月 24 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《核实报告》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（2024 年 5 月 25 日-2024 年 6 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、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(2024年6月10日-2024年6月14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《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告(2024年)》、和布克赛尔蒙古自治县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(2024年6月16日-2024年6月18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。

依据和布克赛尔蒙古自治县出具的《关于和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿砂场土地属性的情况说明》，结合《自然资源部办公厅关于印发规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资办发〔2023〕234号），矿区土地类型为其他草地、采矿用地等，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和布克赛尔蒙古自治县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。

项目组搜集了和布克赛尔蒙古自治县土地利用总体规划、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（2024年6月19日-2024年7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 6 份，回收有效问卷 6 份。本次问卷调查对象为和布克赛尔蒙古自治县工作人员、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表及问卷调查统计结果见附件 13。

(3) 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，由和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司将本方案在和布克赛尔蒙古自治县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，和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源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：一是和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源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。二是和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源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 14 个，崩塌调查点 4 个，采集土壤样 2 件，拍摄照片 20 张（编辑 6 张），调查总面积***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、勘探线剖面图、露天采矿方法图、筛分生产工艺流程图；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 6 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	***
		野外环境地质调查点	个	14
		崩塌调查点	个	4
		采集土壤样	件	2
		编辑照片	张	6
		矿山地质环境调查表	份	1
		公众参与调查表	份	6
		调查路线长度	km	3.1
3	资料整理、拟定方案及方案编写	报告	份	1
		计算机制图	张	14

(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，核实报告等成果资料。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，前期开采区采深较小，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。本方案编制单位河南盛通土地规划设计有限公司及申报人和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源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。

第一章 基本情况

一、矿山概况

(一) 矿山地理位置及交通情况

矿区位于和布克赛尔县 145° 方向直距 45 千米处，行政区划隶属于新疆和布克赛尔县和什托洛盖镇管辖。矿区中心地理坐标为（CGCS2000 坐标系）：东经 86° 03′ 33″，北纬 46° 27′ 27″。

由和布克赛尔县沿省道 225 向西南行 36 千米至和什托洛盖镇，由和什托洛盖镇向南有县道 835 和简易道路可通行大型载货汽车，行程 6.5 千米，可到达矿区，区内地势较平坦，交通便利。（见交通位置图 1-1-1）。

(二) 矿山概况

1. 《采矿许可证》信息

(1) 矿山名称：和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿

(2) 企业性质：有限责任公司

(3) 开采矿种：建筑用砂

(4) 开采方式：露天开采；

(5) 生产规模：***万立方米/年

(6) 矿区面积：***平方千米

(7) 开采标高：由***米

(8) 有效期：***

2. 主要设计方案

(1) 隶属关系：和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司

(2) 项目类型：改扩建矿山

(3) 开拓运输方案：采用公路开拓汽车运输方案

(4) 采矿方法：采用自上而下水平分层、台阶式采矿方法

(5) 设计服务年限：***年（***）

(6) 产品方案：建筑用砂

(7) 设计生产规模：拟由***万立方米/年变更为***万立方米/年

(8) 开采标高：拟由***米变更为***米

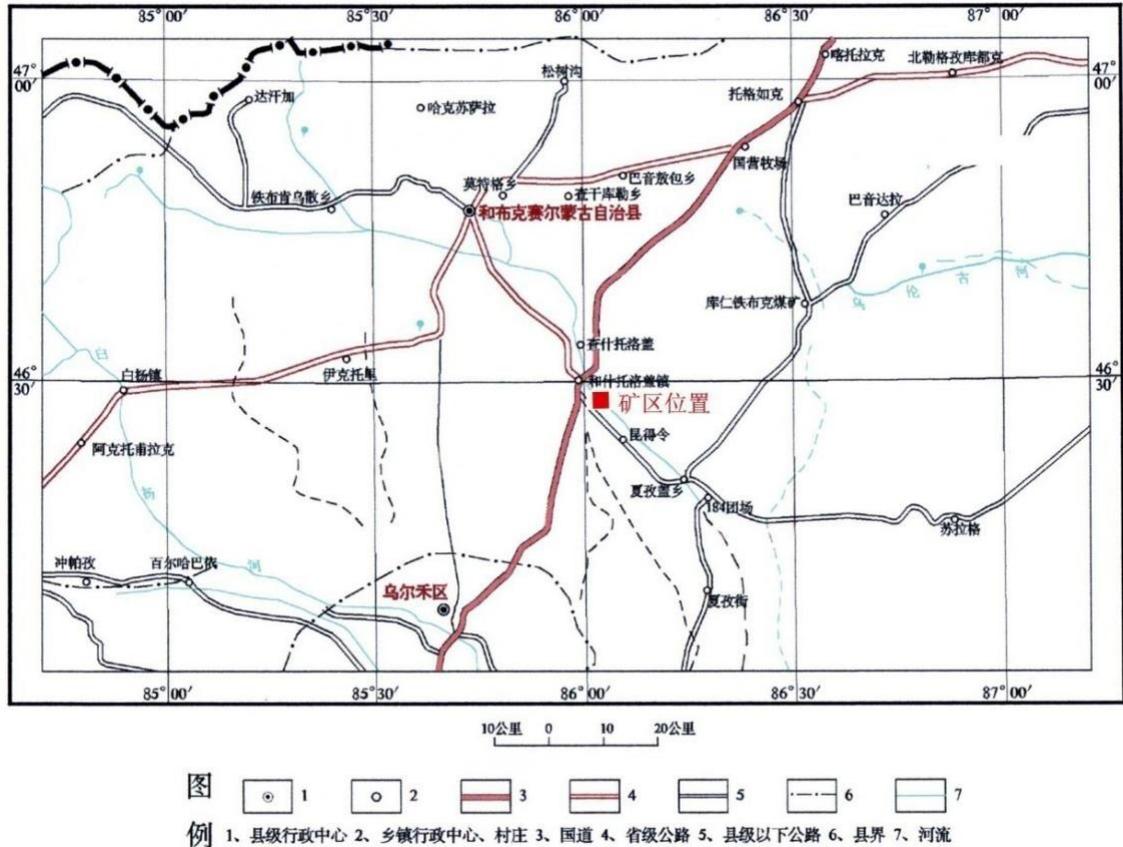


图 1-1-1 交通位置图

(三) 矿区范围

1. 矿区范围

和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿《采矿许可证》(证号***)批准的矿区范围由4个拐点圈定,矿区面积***平方千米,开采标高为***米。矿区范围拐点坐标见表1-1-1。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	CGCS2000 坐标系			
	X	Y	东经	北纬
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***

2. 周边矿山分布情况

根据现场调查，和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿北西部***米处为和布克赛尔蒙古自治县瑞祥砂石料矿，该矿山采矿权人为和布克赛尔蒙古自治县隆祥矿业有限公司，矿区面积***平方千米，生产规模：***万立方米/年；开采深度：由***标高；采矿证有效期限***至***，目前该矿山在生产中。由于两矿山中间相隔***米，开采不会相互造成影响。具体相对位置见图 1-1-2。

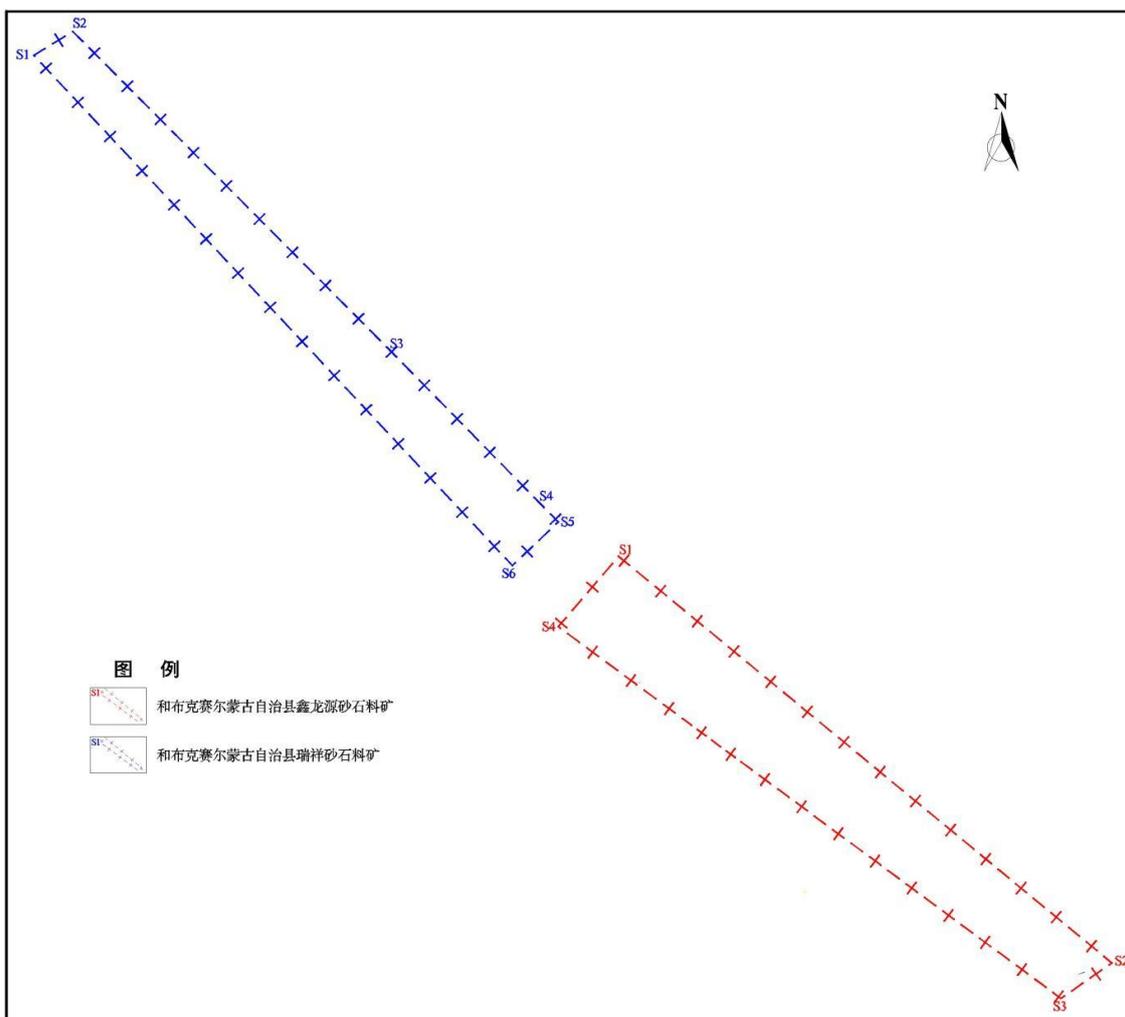


图 1-1-2 相邻矿山分布示意图

(四) 地质勘查及矿山开采情况

1. 地质勘查历史及现状

(1) 1978 年新疆地质局区域地质调查大队二分队、六分队完成的 L-45-15 夏子街幅 1: 20 区域地质及矿产调查报告。

(2) 2014 年 7 月，陕西省地质矿产勘查开发局第一地质队提交普查报告，资源总量***万立方。

(3) 2020年乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司编制提交的《新疆和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建筑用砂矿普查报告》(和自然资储评[2020]06号),本次普查通过1:2千地形地质测量、1:1千地质剖面测量、浅井、取样化验、采坑调查等工作,对矿区范围内矿体进行了资源量估算,提交了矿山建筑用砂矿保有推断资源量***万立方米。

(4) 2024年4月河南盛通土地规划设计有限公司编制完成了《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告(2024年)》,截止***,在矿区范围内***标高内求得保有推断资源量(TD)***万立方米,保有推断的可利用资源量(TD)***万立方米。

2. 矿山开采历史与现状

该矿山经多年开采,现在矿区两端及中部形成了4个不规则状露采区,编号别为CK1、CK2、CK3、CK4,其中:

CK1位于矿区北西端,为2023年CK1采坑在2020年度采坑基础上继续开采至矿界最低开采标高***,采坑不规则多边形,北东-南西长约***,北西-南东宽约***,采坑坑顶面积***,坑底面积***,采坑坑顶平均高程为***,坑底平均高程为***,平均采深***,采坑边坡角***。经计算CK1动用探明资源量***;

CK2位于矿区中部,为2023年开采形成,最低开采标高***,采坑呈不规则椭圆形,北西-南东长约***,北东-南西宽约***,采坑坑顶面积***,坑底面积***,采坑坑顶平均高程为***,坑底平均高程为***,平均采深***。经计算CK2动用探明资源量***。

CK3位于矿区东南端,东与历史采坑相接,为2022年开采形成,最低开采标高***,采坑呈不规则椭圆形,北西-南东长约***,北东-南西宽约***,采坑坑顶面积***,坑底面积***,采坑坑顶平均高程为***,坑底平均高程为***,平均采深***。经计算CK3动用探明资源量***,超深开采建筑用砂资源量***。

CK4采坑位于东南角,根据普查报告为2016年开采形成,采坑部分在矿界外,采坑呈不规则椭圆形,长度***,宽度最大***,面积***,采坑最高开采标高***,最低开采标高***。因历史采坑全部在限采标高***以下,本次普查

报告只对矿区范围内动用资源量进行了估算，矿区范围内共计越深动用资源量***。

二、自然地理

（一）气象水文

1. 气象

矿区地处中亚腹地，气候干燥多风，降雨量少，年、日温差大，夏季酷热，冬季严寒，是典型的大陆性气候，冬季漫长，夏凉短促。春季升温快，但极不稳定，秋季降温迅速，冷空气活动频繁，故春秋多大风、寒潮。全年偏西风较多，无霜期较短，具明显的高寒特点。年平均气温 4.4℃-6.8℃。6-8 月份为高温季节，最高可达 40℃ 以上，最低 7℃，一般为 15℃ 左右。12 月至次年 2 月为低温季节，最低气温-30℃，一般为-11℃。每年 11 月封冻，次年 3 月解冻，无霜期仅 150 天左右，全年大风在 100 次以上，极大风速 35 米/秒，一般风速 2.3-4.5 米/秒。每年 4-5 月常有 7-8 级大风，最大可达 10 级。区内降水量在 100 毫米以下，降雨多集中在 6-7 月份，蒸发量通常 2000 毫米以上。

2. 水文

（1）水文地质概况

矿区范围内无地表水系和地下水的露头，距离矿区最近的地表水系为矿区北东直距约 150 米的和布克河，该河流发源于西北部山区，靠西北部山区雨雪补给，流向由西北向东南径流，为季节性河流，下游消失在夏孜盖三角洲。该河流距矿区较远，对矿山开采不会造成影响。

（2）水资源概况

矿区内无地表水系和地下水的露头，无可选择的供水水源地，故矿山生产用水需从和布克河及和夏干渠拉运，生活用水则从矿区以西北直距约 6.5 千米的和什托洛盖镇拉运。

（二）地形地貌

矿区位于西准葛尔界山的交接地带，整个区域基本呈两山夹一盆的地貌景观。盆地总体呈北东东-南西西向延伸的北高南低、西高东低的斜坡。盆地北、西、南三面环山，向东与准葛尔盆地联为一体。地形坡度多在 5-8°。盆地中南部地势低缓，呈戈壁、荒漠地貌，有现代洪积、冲积，基岩出露较差。



照片 1-2-1 矿区地形地貌

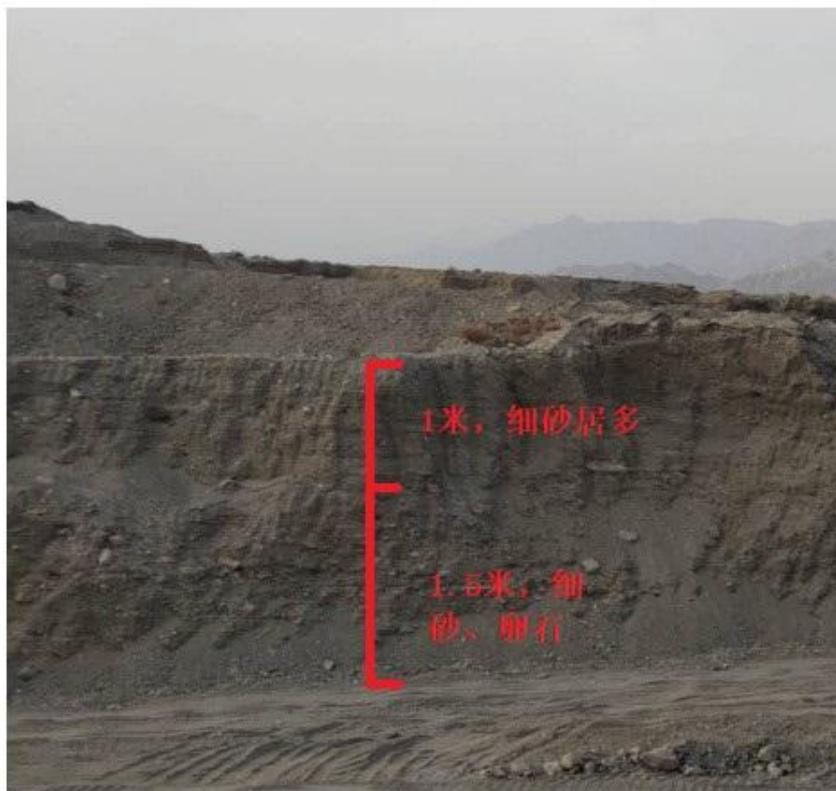


照片 1-2-2 矿区地形地貌

(三) 植被土壤

1. 土壤

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，根据矿区现场土壤剖面调查，有效土层厚度均在 0.3m 左右，下部为砂砾石、卵石层。土壤中砂砾石含量小于 20%，根据土壤分析结果，土壤容重 $1.4 \sim 1.43\text{g/cm}^3$ ；有机质含量 $9.45 \sim 4.17\text{g/kg}$ ；全氮含量 $1.5 \sim 0.34\text{mg/kg}$ ；PH 值为 $8.68 \sim 8.44$ 。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 1-2-4 土壤剖面

2. 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 15-20%。

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。



照片 1-2-3 矿区植被

三、矿区地质概况

(一) 地层岩性

矿区及其附近区域内均出露广阔的第四系上更新统-全新统洪积 (Q_{3-4}^{pl})，主要由灰色漂砾、砾石、粗砂、细砂、砂土组成，地表平坦，为一套灰色砾石、砂石等混杂堆积，松散无胶结，砂石料矿产于第四系上更新统-全新统洪积洪积层上部，砂石料矿直接出露地表。

矿体在空间上自然沉积边界未能控制，矿体形态是目前矿区范围所界定的形态，不代表矿体在地表真正自然形态。矿体规模长 1352-1383 米，宽约 134-200 米，面积 0.225 平方千米，矿体分布较大，矿区内地表出露最高标高***，最低标高为***，经过对矿区内采坑调查，矿体深部最低控制标高为***，地表出露最高标高***，工程控制矿体厚度 27 米左右。通过采坑和浅井工程，矿体出露地表，无覆盖，矿区内矿体呈混杂堆积，松散无胶结，砂、砾石的厚度因没有控

制到底部，厚度自北向南无变化。

(二) 岩浆岩

区内未见岩浆岩出露。

(三) 地质构造

矿区内构造较简单，未见褶皱及断裂构造，区内地层整体呈向北东微倾的单斜层状产出。

(四) 水文地质

1. 岩(矿)层的富水性

根据矿区以及以往地质资料，以时代、岩性、富水性等水文地质特征，概略地将矿区地下水划分为第四系松散岩类透水不含水层：

矿体主要赋存于第四系上更新统-全新统洪积 (Q_{3-4}^{pl})，岩性主要为灰色砾石、粗砂、细砂、砂土等组成，砾石成分较复杂，以火山碎屑岩、火山岩、辉长岩为主，砾石分选差、磨圆中等，多次棱角状-次圆状，结构松散，无胶结性，孔隙大，透水性较好。在现状露天采坑内最低高程 714 米未观测到地下水，因此将矿区含水层划分为第四系松散岩类透水不含水层。

2. 矿区地下水的补给、径流、排泄

通过对区域水文地质条件的了解，并结合矿区的气候因素、地形、地貌条件及构造因素，矿区位于区域水文地质单元的透水不含水层，岩性主要由砾石、粗砂、细砂、砂土等组成，砾石成分较复杂，分选差、磨圆差，结构松散，孔隙大，透水性较好，地下水以大气降水为主要补给来源，由于本区蒸发强烈，地下水排泄以垂直蒸发为主。

3. 矿床充水因素分析

影响矿床充水的因素有构造裂隙发育程度、大气降水、地形、岩石吸水性质、基岩出露程度、岩石透水性等。矿区地貌为冲洪积平原区，矿山开采方式以露天凹陷开采方式，矿区位于区域水文单元的透水不含水层，矿区含水层划分为第四系松散岩类透水不含水层，地下水对矿床充水无影响。矿床充水因素主要为大气降水的垂直降落及降雨后地表汇水的流入，形成的采坑积水无法自然排出。

4. 主要水文地质问题

矿山为露天凹陷开采方式，矿区已有露天采坑最低开采标高为***，矿区最

低地形标高为***，矿区最低开采标高低于矿区最低地形标高***，矿山开采将会形成凹陷采坑，故矿山开采过程中发生的主要水文地质问题是发生强降雨时雨水汇入凹陷采坑，矿山开采形成的采坑积水无法自然排出，对矿山开采产生一定的影响，需采用水泵将采坑积水排出，矿坑排水较困难。

5. 矿坑涌水量预测

矿区外北东部为和布克河呈北西-南东走向自北西向南东径流，与矿区走向一致空间上呈平行状，矿区北东矿界和该河流平距约 180~360 米，在矿区外该河流北东最低侵蚀基准面高程为***，高于最低开采标高***，但在矿区采坑内最低高程点***未见有地下水渗出，说明矿区地下水为低于最低开采标高。矿区北西部地势均高于南东部，预计矿床开采后遇降雨时有汇水流入采坑，因此在矿床开采时要在采坑北西、北东界外布设防水沟；矿坑充水主要以大气降水为主，地表汇水由防水沟槽进行输排，故本矿山露天采矿场涌水量只计算大气降水直接降入露天采坑最终境界范围内的水量，采坑面积***。根据上述条件，正常降雨时，矿坑涌水量计算选用公式为：

$$Q=FA\phi \text{ (米}^3\text{/日)}$$

设计频暴雨时，矿坑涌水量计算选用公式为： $Q_{\text{暴}}=FA_{\text{暴}}$ (米³/日)

其中：F—为矿体开采最终境界范围 (225032 米²)

A—为多年日平均降雨量 (0.000082 米/日)

A_暴—为日最大降雨量 (0.018 米/日)

ϕ —按 1 计算

(1)在正常降雨时，日平均降水量 0.000082 米/日(平均降雨量 30 毫米/365 日)。

则 $Q_{\text{正}}=225032 \times 0.000082 \times 1=18.45 \text{ 米}^3\text{/日}$

(2) 在暴雨期，日最大降雨量 18.1 毫米 (0.018 米/日)

$Q_{\text{暴}}=225032 \times 0.018 \times 1=4050.57 \text{ 米}^3\text{/日}$

通过计算得出采坑最终境界范围内正常降水时矿坑涌水量为 18.45 米³/日，暴雨时矿坑涌水量为 4050.57 米³/日。根据《数值修约规则与极限数值的表示和判定》(GB/T 8170-2008) 将计算的结果正常涌水量修约为 $0.02 \times 10^3 \text{ m}^3\text{/d}$ ，最大涌水量修约为 $4.05 \times 10^3 \text{ m}^3\text{/d}$ 。计算结果精度相当于 E 级，可信度 0.1。

表 1-3-1 矿坑涌水量计算表

矿石类型	最终境界面积	正常降雨量	最大降雨量	正常涌水量	最大涌水量
	F(米 ²)	A(米/日)	A _暴 (米/日)	Q(米 ³ /日)	Q _暴 (米 ³ /日)
砂石料	225032	0.000082	0.018	18.45	4050.57

降雨量数据采用和什托洛盖镇气象局多年统计资料，年均降雨量为 30 毫米，日最大降雨量 18.1 毫米；日平均降雨量 $A=30/365=0.000082$ 米/日，日最大降雨量 $A_{暴}=0.018$ 米/日。

从矿区涌水量估算结果来看，暴雨时矿坑涌水量较大，发生强降雨时易引发泥石流及洪涝灾害，因此在发生强降雨前，必须做好排水措施。

在矿山开采过程中应考虑易汇水地带对采坑充水的影响。采矿前须在矿坑周围布置严密的排水沟，防治汇水流入采坑；本矿区矿坑涌水量主要来自当地的暴雨，建议在当地尽快建立雨量站，加强强降雨检测，避免强降雨对矿山生产产生较大影响。

在矿山开采过程中应考虑易汇水地带对采坑充水的影响，采矿前必须考虑采用有效的排水系统，矿坑周围布置严密的排水沟，防止采坑上游地表汇水流入采坑；本矿区矿坑涌水量主要来自大气降雨，建议矿山开采前在当地尽快建立雨量站，加强强降雨监测，避免强降雨对矿山生产产生较大影响。矿区含水层为第四系松散岩类透水不含水层，岩性主要由砂土、黄土及砾石、卵石、块石等组成，结构松散，孔隙大，透水性较好，采坑内大部分积水渗入地下，矿山还需配备 2 台 SCP-3 型柴油排污泵（流量 55m³/h，扬程 15.3m，1 用 1 备）进行排水。

6. 供水水源评价

矿区内无地表水系和地下水的露头，无可选择的供水水源地，故矿山生产用水需从矿区外北东部的和布克河拉运，生活用水则从矿区北西直距约 5km 的和什托洛盖镇拉运。

7. 水文地质勘查类型

矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿区内无地表水体；矿区位于区域水文地质单元的透水不含水层，地下水对矿床无充水，矿区充水因素主要为大气降水，矿区疏干排水主要是将采坑积水排出，不会产生地面塌陷及沉降等地质灾害，根据上述条件将矿区水文地质勘查复杂程度划分为第一型-水文地质条件简单型矿床。

（四）工程地质

1. 工程地质岩组特征

岩体工程地质岩组的划分方法是从岩体结构观点出发,以岩性和原生结构面的性质及其分布规律等为标志进行划分的。具体表现在,首先,就岩性而言要求每一岩组内岩性是相同的,主要指的是成因相同和岩石物质成分相类似;其次,要求每一岩组中的原生结构面性质是相同的,这里主要指成因相同、分布规律相同、密度相同、层厚一致及延展性相同等,然后对岩体进行工程地质岩组划分,划分出的每一岩组都应具有其一定的物理力学指标、一定的水理性质、渗透性质及其一定的波速传播特征等,这些共同点就形成了每一岩组内具有一定相类似的工程地质性质。根据岩体工程地质岩组的划分方法将矿区的工程地质岩组划分为:

(1) 第四系上更新统-全新统单层土体 (Q_{3-4})

在矿区大面积分布,主要由第四系上更新统-全新统洪积 (Q_{3-4}^{pl}) 冲洪积砾石、卵石、块石,和少量砂土组成,砾石成分较复杂,以火山碎屑岩、火山岩、辉长岩为主,砾石分选差、磨圆中等,多次棱角状-次圆状,结构松散,无胶结性,地基承载力较差,极易塑性变形。根据相关规范及经验,区内第四系上更新统冲洪积层不适宜作为一般建筑地基土。

2. 工程地质评价

(1) 露天边坡稳定性评价

本矿山边坡类型属于松散岩类土质边坡,受开采地段地形地貌条件控制,松散岩类砂质层密实度、大气降水对坡面的冲刷是影响边坡稳定的主要不利因素。

矿区的工程地质岩组主要为第四系松散堆积层的亚砂土、黄土及砾石、卵石、块石、砂土等组成的单层土体,在矿区范围内大面积分布,砾石成分较复杂,以火山碎屑岩、火山岩、辉长岩为主,砾石分选差、磨圆中等,多次棱角状-次圆状,结构松散,无胶结性,地基承载力较差,本次工作选取了3处露天采坑边坡对第四系松散层安息角进行了测量,测得砾石的静止安息角平均值约为 45° ,根据本次工作测得的砾石静止安息角及同类建筑用砂矿山开采边坡类比,建议本矿区最终开采边坡角不超过 45° 。

矿山开采结束后,矿区范围内将会形成一个边坡角小于 45° 的露天采坑,最大采坑深度约27米。由于第四系松散堆积层结构松散,在强降雨期间容易引发滑坡、泥石流地质灾害,故在矿山开采期间需严格按照设计规范要求开采,设置多个台段,每个台段高度不超过10米,并加强边坡稳定巡查排险,对不稳定

边坡区域采取削坡降坡措施。

由于矿山开采形成的露天采坑边坡高度较大，在发生强降雨时易引发崩塌、滑坡等地质灾害，建议后期矿山开采前在矿区外围设置引水渠或防洪坝；对开采边坡定期监测，预防崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的发生；建议在当地尽快建立雨量站，加强强降雨检测，避免强降雨对矿山生产产生较大影响。

3. 主要工程地质问题

针对以往矿山开采形成的高陡边坡，建议矿山后期开采前首先对高陡边坡采取削坡措施，将高陡边坡降至安全角度以下。

今后矿山开采可能发生的主要工程地质问题是随着采坑深度及面积的增大，大气降水会形成一定的采坑积水，对采坑边坡稳定性产生一定的影响，容易引发崩塌、滑坡等地质灾害，矿山开采前需在矿区外围设置引水渠或防洪坝，针对矿山工程地质问题采取如下预防措施：

(1) 采坑最大涌水量主要来自当地的暴雨。建议在当地尽快建立雨量站，观测分析降雨量与采坑涌水量之间的关系。

(2) 矿山建设过程中，应注意边坡的合理设计，针对露采高陡边坡加强日常监测，针对露采高陡边坡日常监测，防范岩块松动脱落、剪切滑移等地质灾害。

(3) 矿山开采中，应注意对环境加以保护。

4. 工程地质勘查类型

矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，地质构造不发育，矿体及围岩均为第四系上更新统-全新统洪积层 (Q_{3-4}^{pl})，为第四系松散岩层，结构松散，无胶结性，地基承载力较差；矿体呈层状近水平产出，直接裸露地表，厚度稳定、无覆盖层，适合露天开采，在其露天开采边坡角保持在 45° 情况下，较为稳定。主要工程地质问题是易产生崩塌、滑坡等地质灾害，要加强边坡管理；根据上述条件将矿区的工程地质勘查类型划分为第一类松散、软弱岩类，工程地质条件中等。

(五) 环境地质

1. 区域稳定性

(1) 区域地壳稳定性

地壳稳定性是地壳现代活动程度的综合反映，是由地球内力和外力作用共同决定的，它和地质灾害的发生密切相关。根据地壳结构、新生代地壳形变、现代

构造应力场、地震震级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，进行地壳稳定性划分。矿区的地震动峰值加速度为***（详见动峰值加速度图 1-3-2），对应地震基本烈度为***度，根据《地震动峰值加速度分区与地震烈度对照表》（见表 1-3-3）划分标准，矿区地壳稳定性划分为基本稳定区，工程建设条件适宜但需抗震设计。

表 1-3-2 场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表

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

表 1-3-3 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性	地壳结构	新生代地壳变形火山、地热	迭加断裂角 α	布格异常梯度 B_s (105Ms · km ²)	最大震级	基本烈度	地震动峰值加速度	工程建设条件
稳定区 I	块状结构，缺乏深大断裂或仅有基底断裂，地壳完整性好	缺乏第四系断裂，大面积上升，第四纪地壳沉降速率 < 0.1 毫米/年，缺乏第四纪火山。	0-10° 70-90°	比较均匀变化，缺乏梯度带	$M < 5.5$	$\leq 6^\circ$	≤ 0.05	良好
基本稳定区 II	镶嵌结构，深断裂连续分布，间距大，地壳较完整	存在第四纪断裂长度不大，第四纪地壳沉降速率 0.1-0.4 毫米/年，缺乏第四纪火山。	11-24° 51-70°	地段性异常梯度带 $B_s=0.5-2.0$	$5.5 \leq M \leq 6.0$	7°	0.10-0.15	适宜但需抗震设计
次不稳定区 III	块状结构，深断裂成带出现，长度以大于百公里，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米 > 6 级地震，第四纪地壳沉降速率大于 0.4 毫米/年，存在第四纪火山，温泉带。	25-50°	区域性异常梯带 $B_s=2.0-3.0$	$6.0 \leq M \leq 7.0$	8-9°	0.20-0.4	中等适宜，须加强抗震和工程措施
不稳定区 IV				区域性异常梯带 $B_s > 3.0$	$M \geq 7.25$	$\geq 10^\circ$	≥ 0.40	不适宜

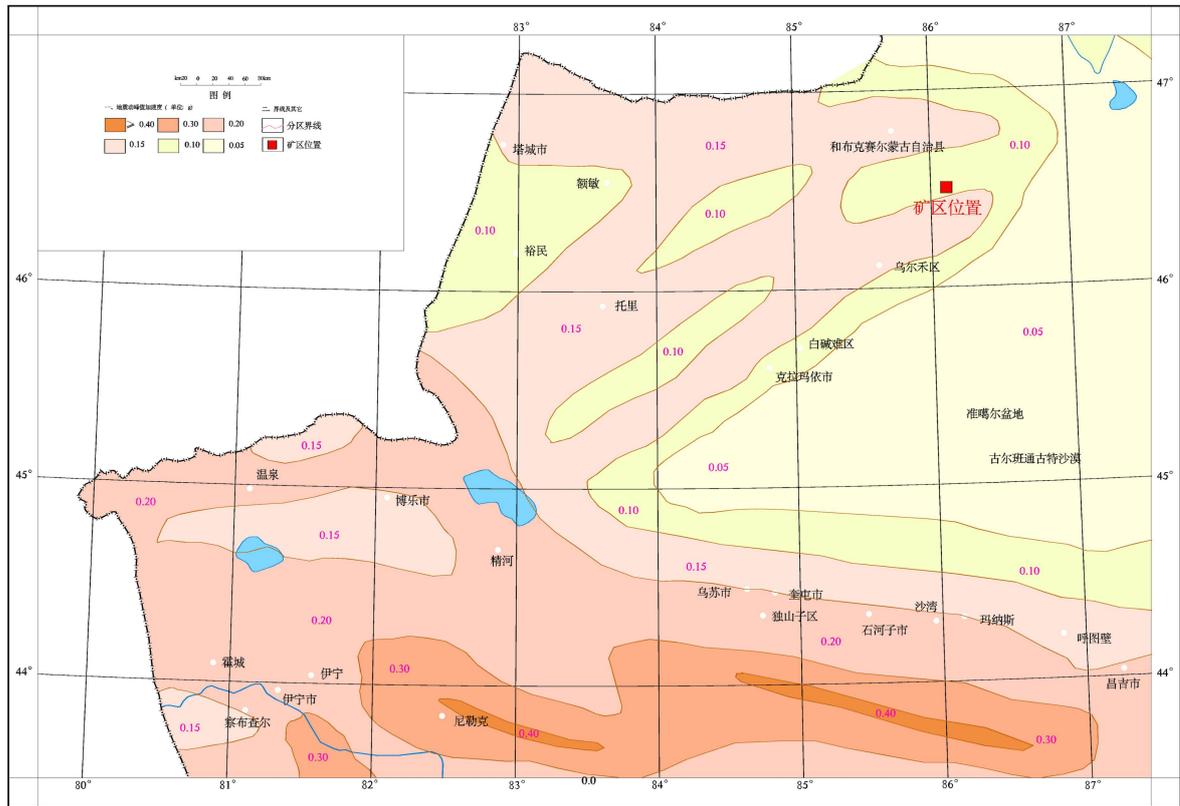


图1-3-2 动峰值加速度图

(2) 地震活动历史

矿区位于塔城地区和布克赛尔县，地震活动不频繁，根据地震记录资料，近年来，矿区附近未发生过大的地震，地震活动主要受邻区地震影响，以浅源地震为主，属于中上壳地震。矿区内未见新的构造运动。

表 1-3-4 矿区周边近年三级以上地震统计表

序号	发震时间	震中位置		M S	震中地点
		北纬	东经		
1	2023.11.18	46.81	86.13	3.4	和布克赛尔县
2	2021.1.21	47.05	85.65	3.1	和布克赛尔县
3	2013.9.30	46.37	86.65	3.2	和布克赛尔县
4	2012.8.31	46.55	86.87	3.7	和布克赛尔县

2. 矿山地质环境现状

现场调查未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降及地裂缝等地质灾害迹象的发生，该矿山经多年开采，现在矿区内形成了4个不规则状露采区，开采深度约为2-16米。采坑最低标高约为714米，露天采坑的边坡角在5°-38°

之间，现状下边坡处于稳定状态，现场调查未发现崩塌、滑坡地质灾害点。

矿区位于区域水文单元的透水不含水层，矿区含水层划分为第四系松散岩类透水不含水层，地下水对矿床充水无影响。现状条件下没有矿山废水、生活污水排放，未对地表和地下水体造成污染；本矿山为建筑用砂矿，开采工艺简单，仅为物理性开采，矿石本身无毒、无害，开采活动对地下水水质影响较轻。

矿区属山前冲积平原地形，地处和布克河流域冲积阶地地带，地势总体为西北高东南低，地形较平缓，区内无基岩出露，均为新近系及第四系冲积砂砾石层，植被不发育。以往矿山开采形成的露天采坑改变了原有地形地貌，破坏了原有生态植被，矿山开采形成的采坑挖损面积较大，采坑深度较深，对原有地形地貌景观影响及破坏程度均为严重。针对矿山开采产生的相关地质环境问题，矿山开采采用自上而下水平分层台阶式采矿方法，以往矿山开采形成的露天采坑已形成了多个台阶，采坑深约 2-16 米，采坑边坡角大多控制在 30-35° 以内，现状下边坡较稳定，未见地质灾害。

本矿山为开采矿山，现状条件下矿山开采铲车向振动给料机进料、砂石开采及料筛分时会产生一定的粉尘及运输车辆会造成一定的扬尘，矿山已采取洒水降尘措施后，粉尘、扬尘的排放降低了 80%左右，排放量明显减少，现状条件下矿山生产产生的粉尘及扬尘对大气污染的程度较轻。

3. 矿山开采对地质环境的影响

矿山开采预设采用露天凹陷开采方式，矿山开采结束后将会形成露天采坑，矿山开采对环境的影响首先是对地貌景观的破坏，矿山开采改变了原有地形地貌，破坏了原有生态植被；其次矿山开采将会形成高陡边坡，在震动及大气降水等作用下易引发崩塌、滑坡地质灾害，对矿山生产人员及机械设备构成威胁。建议今后在矿山开采期间，边生产边治理，采取削坡措施，将高陡边坡降至安全角度以下，对不稳定边坡定期监测，确保安全生产，减少因矿山生产而引发的地质灾害；矿山采用露天开采方式，无地下采空区，也无大量抽取地下水及抽取石油、天然气活动，故矿山开采不易引发地面塌陷、地面沉降及地裂缝等地质灾害的发生。

矿山生产用水主要为洒水降尘用水，矿区范围内无废水外排；矿山水生活用水主要从外部拉运，无需抽取地下水，矿山生产人员较少，生活污水排放较少。矿山生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染

物（如有害微生物）等，矿山按设计须在生活区修建污水处理池，生活污水经污水处理池处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）中 A 级标准，经加药消毒后主要用于道路洒水降尘，预测采矿活动对水土环境污染及含水层的影响程度较轻。

矿坑涌水主要为大气降水，随着采坑面积的增大，大气降水将会对矿山开采产生一定影响，尤其是在发生暴雨时对矿山开采影响较大，在发生强降雨时需及时采取水泵抽水，将采坑内的积水引流至矿区外围，并集中排放，矿坑水主要为雨水汇集而成，无污染，不含有毒有害物质，集中排放后对矿山环境影响较小。

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

4. 地质环境质量

矿区属稳定区，现状条件下地质灾害不发育，以往矿山开采形成了 4 个大小不一露天的采坑，破坏了原有地形地貌，现状条件下环境地质条件中等；后期采矿将产生地表变形、剥离物堆积和粉尘污染，对地质环境有一定破坏。根据矿区环境地质现状及将来矿山开采可能引发的变化，确定矿床地质环境质量中等。

（六）矿体地质特征

该建筑用砂矿属于冲积沉积的砂砾石矿床。矿体赋存于第四系上更新统-全新统洪积（ Q_{3-4}^{pl} ）中，矿体呈北东微倾单斜层状，分布面积较大。由于受到矿区边界范围的限制，呈不规则矩形。矿区内矿体出露最高标高***，根据调查前期开采形成的采坑及钻孔、浅井揭露砂石矿厚度***不等，厚度随地形变化，根据采坑最低标高***仍为砂砾石层，未达到矿体底板。圈定的矿区范围内砂石矿层高度在***。矿体形态是目前矿区所界定的形态，不代表矿体在地表真正自然形态。

矿区范围内矿体为完全出露地表的砂石矿层，矿体在矿区内北西-南东长***米，宽约***米，面积约***。矿层厚度和矿石质量无论是在走向或倾向延伸方向上都比较稳定。

四、矿区土地利用现状

和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿矿区范围面积***平方千米，评估区面积***。依据和布克赛尔蒙古自治县出具的《矿区土地利用现状、规划及权属证明》（资料来源于第三次全国土地调查数据库），结合《自然资源部办公厅关于印发规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资办发〔2023〕234号），矿区土地类型为其他草地、坑塘水面、采矿用地，土地权属为国有。评估区土地类型为其他草地、坑塘水面、采矿用地、工业用地、公路用地，土地权属为国有。

矿区范围内地类简单，矿区内土地不涉及国家自然保护区，无耕地存在，不涉及基本农田。见矿区土地利用现状示意图 1-4-1、土地利用现状及权属说明见表 1-4-1、1-4-2。

表 1-4-1 矿区土地利用现状及权属说明表

一级地类		二级地类		面积 (公顷)	权属
编码	名称	编码	名称		
04	草地	0403	其他草地	***	国有
10	工矿用地	1002	采矿用地	***	
17	陆地水域	1704	坑塘水面	***	
合计				***	

表 1-4-2 评估区土地利用现状及权属说明表

一级地类		二级地类		面积 (公顷)	权属
编码	名称	编码	名称		
04	草地	0403	其他草地	***	国有
10	工矿用地	1002	采矿用地	***	
		1001	工业用地	***	
17	陆地水域	1704	坑塘水面	***	
12	交通运输用地	1202	公路用地	***	
合计				***	

表 1-4-3 评估区各设施场地土地类型一览表

已有或 规划	项目名称		面积（公顷）		占地类型	权属
已有设施	现状露天 采坑	CK1	***	***	其他草地	国有
		CK2		***	其他草地	

		CK3		***	采矿用地、其他草地	
		CK4		***	采矿用地	
		CK5		***	采矿用地	
	已建办公生活区			***	工业用地、其他草地	
	已建工业广场			***	工业用地	
	已建矿山道路			***	其他草地、采矿用地	
小计	15.4445					
规划设施	规划露天采场	1号	***	***	其他草地	国有
		3号		***	其他草地、采矿用地	
		4号		***	采矿用地、坑塘水面	
	规划矿山道路		***	其他草地、采矿用地		
小计	***公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积***公顷、扣除露天采场与矿山重叠面积***公顷）					
合计	***公顷					

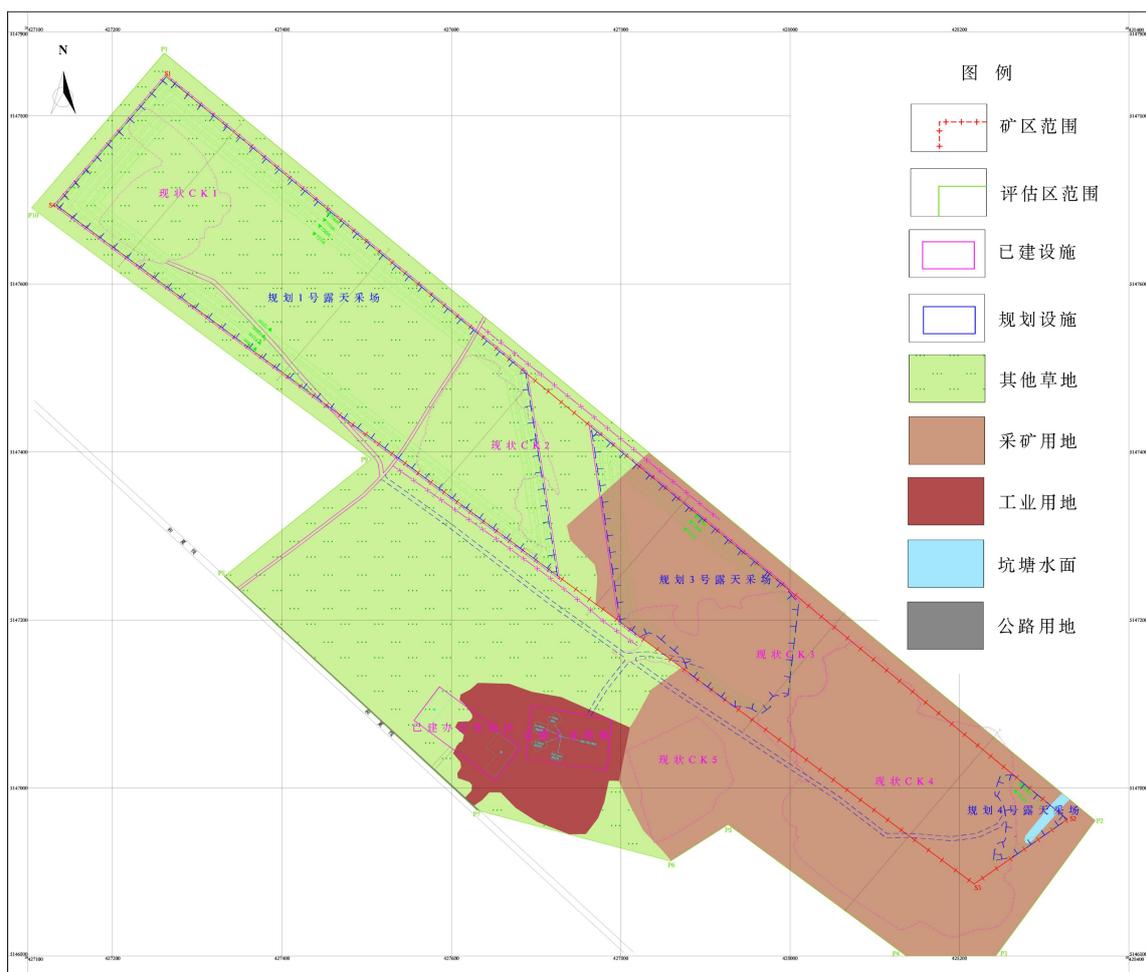


图 1-4-1 矿区土地利用现状示意图

五、社会经济概况

(一) 和布克赛尔蒙古自治县社会经济概况

矿区位于和布克赛尔蒙古自治县，属于新疆伊犁州管辖的塔城地区，位于位于准噶尔盆地西北边缘，东西最长 210 公里，南北最宽 207 公里，辖区总面积 3.06 万平方公里。截至 2020 年，和布克赛尔蒙古自治县辖 2 个镇、6 个乡、3 个牧场。截至 2019 年末，和布克赛尔蒙古自治县户籍人口为 51325 人。居民有蒙古族、汉族、哈萨克族等 19 个民族组成等民族，主要以工业为主，农、牧业次之。和布克赛尔县已探明的矿产资源有近 30 种，其产地共 60 余处（已发现的矿产地有二十多处）。其中，石油、天然气、煤、膨润土、盐、石英砂、芒硝、石灰石等 10 余种矿产的蕴藏量都达到亿吨甚至百亿、千亿吨以上，而且品质均属上乘。目前，已累计探明煤炭总储量 302.7 亿吨，工业储量 70 亿吨，远景储量达 1000 亿吨；盐储量在 18.4 亿吨以上，是自治区三大盐田之一；县境内的陆梁、石西等油田，年产油量在 300 万吨；探明纳基、钙基膨润土储量 23 亿吨，

占新疆膨润土储量的 60%。此外，铍、铜、金、铁、高岭土、油页岩、油砂等金属非金属矿资源都有非常广阔地开发前景。农作物以小麦、玉米、豆类为主，和布克河下游和夏孜盖三角洲，是农作物种植区。

2021 全年完成地区生产总值(GDP)48.64 亿元(含兵团)，同比增长 3.1%。分产业看，第一产业完成增加值 13.03 亿元，同比增长 5.9%;第二产业完成增加值 17.59 亿元,同比增长 2.3%;第三产业完成增加值 18.02 亿元，同比增长 2%。

2022 全年全县完成生产总值 54.55 亿元(含兵团)，同比增长 4.1%。分产业看，第一产业增加值 14.09 亿元，同比增长 4.2%;第二产业增加值 22.43 亿元，同比增长 9.7%;第三产业增加值 18.03 亿元，同比下降 0.9%。2023 全年全县完成地区生产总值 60.23 亿元，同比增长 6.1%。

2023 年全县完成生产总值 60.23 亿元（含兵团），同比增长 6.1%。其中，第一产业增加值 16.29 亿元，增长 5.3%；第二产业增加值 24.98 亿元，同比增长 10.6%；第三产业增加值 18.96 亿元，同比增长 2.2%。

矿区周边均为隔壁地带，最近居民点为矿区西北部直距约 6.5km 的和什托洛盖镇，居住的居民主要为汉、蒙古、哈萨克族，主要从事农牧业及采矿业，矿区生产生活物质可由和什托洛盖镇城供给。矿区内有移动信号覆盖，有大货车可通行的简易便道，通讯及交通条件良好。

（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较小，因此，只对本地区、市、县、乡村附近的需求量进行预测。由于和布克赛尔县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***万 m³/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 84.08%。

本矿山年产粒径 0.05~5mm、5~20mm、20~40mm 的三种建筑用砂矿***万 m³（松散方）。根据新疆工程造价信息网公布和丰县 2024 年 5 月份建设工程综

合价格信息（详见附件 5），成品砂石料市场除税综合信息价均价为***元/m³，矿山年销售总额为***万元。

项目建成投产后，平均年销售收入为 505.05 万元，正常年利润总额为***万元，年上缴所得税额为***万元，税后利润为***万元。

计算结果表明：项目具有较好的盈利能力。总投资收益率为***0%，投资净利润率为***%；项目静态投资回收期为***年，表明项目财务可行。

新疆和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿开采条件较好，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

本次工作工业指标按照《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》(DZ/T 0341-2020)、《中华人民共和国国家标准 建设用砂》(GB/T 14684-2022)及《中华人民共和国国家标准 建设用卵石 碎石》(GB/T 14685-2022)中天然砂一般工业指标执行。对于粒径 5~20mm、20~40mm 的石子一般工业指标 II 类的技术要求,见表 2-1-1,粒径 0.05~5mm 的建筑用砂一般工业指标 II 类的技术要求见表 2-1-2。具体要求如下:

表 2-1-1 建筑用卵石、碎石物理性能及化学成分的一般要求

项 目		技术分类		
		I 类	II 类	III 类
卵石含泥量(质量分数)%		≤0.5	≤1.0	≤1.5
碎石泥粉量(质量分数)%		≤0.5	≤1.5	≤2.0
泥块含量(%)		≤0.1	≤0.2	≤0.7
针片状颗粒含量(质量分数)%		≤5	≤8	≤15
有害物质含量	有机物(比色法)	合格		
	硫酸盐及硫化物含量(换算成 SO ₃) (%)	≤0.5	≤1.0	
坚固性(按质量损失计)%		≤5	≤8	≤12
压碎指标(%)	碎石	≤10	≤20	≤30
	卵石	≤12	≤14	≤16
表观密度(kg/m ³)		≥2600		
空隙率(%)		≤43	≤45	≤47
放射性		卵石、碎石的放射性符合 GB6566 的规定		
碱骨料反应		试验后试件无裂缝、酥裂、胶体外溢,在规定的试验龄期膨胀率小于 0.10%		
开采技术条件	夹石最小剔除厚度 2m; 矿层最小可采厚度 3m; 剥采比 < 0.5:1; 露天开采最终稳定边坡角: ≤ 45°			
注:加工产品的质量需符合《中华人民共和国国家标准 建设用卵石 碎石》(GB/T 14685-2022)要求				

表 2-1-2 建筑用砂物理性能及化学成分的一般要求

项 目		技术分类		
		I 类	II 类	III 类
含泥量（质量分数）%		≤1.0	≤3.0	≤5.0
泥块含量（%）		≤0.2	≤1.0	≤2.0
有害物质含量	云母 ^① （%）	≤1.0	≤2.0	
	轻物质 ^② （%）	≤1.0		
	有机物（比色法）	合格		
	硫酸盐及硫化物含量（换算成 SO ₃ ）（%）	≤0.5		
	氯化物（按氯离子质量计）（%）	≤0.01	≤0.02	≤0.06 ^b
坚固性（按质量损失计）%		≤8		≤10
表观密度（kg/m ³ ）		≥2500		
松散堆积密度（kg/m ³ ）		≥1400		
空隙率（%）		≥44		
放射性		砂的放射性符合 GB6566 的规定		
碱骨料反应		试验后试件无裂缝、酥裂、胶体外溢，在规定的试验龄期膨胀率小于 0.10%		
开采技术条件	夹石最小剔除厚度 2m；矿层最小可采厚度 3m；剥采比 <0.5:1；露天开采最终稳定边坡角: ≤ 45°			
注:加工产品的质量需符合《中华人民共和国国家标准 建设用砂》（GB/T 14684-2022）要求				

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 0.05~5mm、5~20mm、20~40mm 三个粒级，将 ≥40mm 的砾石及 <0.05mm 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***%，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 80%。

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***m；
- (2) 开采边坡角 ≤45° ；
- (3) 矿层最小可开采厚度 3m；
- (4) 夹石最小剔除厚度 2m；
- (5) 露天采矿场最终边坡角不大于 45° ；

(6) 剥采比 \leq ***;

(7) 最小底盘宽度不小于 40m。

(二) 《核实报告》提交的资源量

依据河南盛通土地规划设计有限公司 2024 年 4 月编制的《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024 年）》，截止到***，核实区范围内（标高***）共求得建筑用砂矿总体推断资源量（TD）***万 m³。保有推断的可利用资源量（TD）****。

表 2-1-3 矿区保有资源量估算汇总表

矿体编号	块段编号	资源量估算范围 (m)	块段面积 (m ²)	矿石资源量 (万 m ³)	备注
1	K1 小计	***	***	***	TD
		***		***	
	小计	***	***		
	K2	***	***	***	
		***		***	
	小计	***	***		
	K3 小计	***	***	***	
	小计	***	***		
	总计	***	***	***	
		***范围内	***	***	
***范围		***	***		

表 2-1-4 各粒径含量表

资源量 (万立方米)	产品规格 (毫米)	百分含量 (%)	矿石量 (万立方米)	备注
***	<0.05	***	***	泥质
	0.05~5	***	***	矿石
	5~20	***	***	
	20~40	***	***	
	>40	***	***	废石
合计	0.05-40 (矿石)	*** (矿石)	*** (矿石)	

(三) 评审通过的资源储量

依据河南盛通土地规划设计有限公司 2024 年 4 月编制的《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024 年）》及其矿产资源储量评审意见书，和布克赛尔蒙古自治县同意矿区范围内以下资源储量通过评审：

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

矿区内保有资源储量为推断资源量***万 m³，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***%。

表 2-1-4 矿区采场稳固边坡角设计损失资源量估算结果表

块段编号	边坡断面平均面积 (m ²)	边坡平均长度 (m)	边坡压占矿石体积 (万 m ³)
K1	***	***	***
K2	***	***	***
K3	***	***	***
合计			***

表 2-1-5 矿区可利用推断资源量估算结果表

资源储量类别	保有资源量 (万 m ³)	扣除采场稳固边坡角推断资源量 (万 m ³)	可利用推断资源量 (万 m ³)
TD	***	***	***

(五) 对地质报告的评述

本次方案设计依据的技术报告为河南盛通土地规划设计有限公司 2024 年 4 月编制的《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024 年）》。

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、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核实工程间距。

通过对核实区内建筑用砂矿体开展勘探工作，基本查明矿区内矿体数量、空间位置、分布规律、形态、规模、产状、厚度及变化规律，沿矿体倾向上、已有露天采坑揭露详细查明拟开采底界以上矿体顶底板界线；详细查明矿床水文地质、工程地质、环境地质和其它开采技术条件，探求探明资源量、控制资源量和推断资源量。工作程度达到了勘探工作的规范要求。

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；采用方格网法估算矿产资源量，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《和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告（2024 年）》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

根据矿山资源条件，按照生产规模和资源储量匹配的原则，经当地自然资源局和业主同意后，矿山采矿生产规模较原采矿证开采规模***m³/a 扩大至***m³/a。

(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 0.05~5mm、5~20mm、20~40mm 三个粒级的砂石料。

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：

$$\begin{aligned} \text{本矿山服务年限内采出矿量} &= \text{设计利用储量} \times \text{设计采矿回采率} \\ &= \text{***万 m}^3 \times \text{***\%} = \text{***万 m}^3。 \end{aligned}$$

(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 240 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***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 240 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 = 采出矿量 \div 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，设计矿山采用凹陷露天开采方式。

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（即采场北西、北东侧）外围修建截水沟，将地表水流至开采境界外，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. 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）将积水排至采场外工业工厂内沉淀池。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。

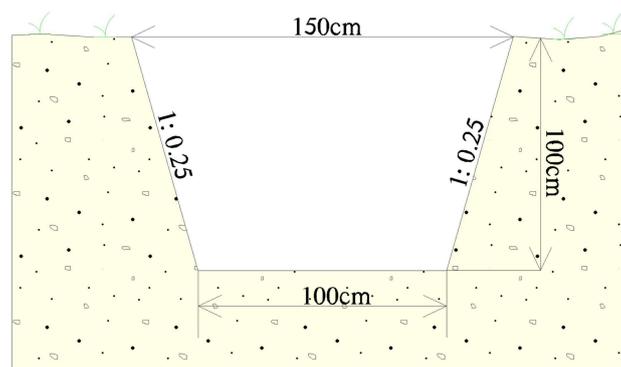


图 2-2-1 截排水沟断面示意图

(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。
- (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。

矿山历经多年开采，现状布局包括现状露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和已建矿山道路，后期规划设施包括规划露天采场和规划矿山道路；矿山总平面布局共占地面积***（***公顷），占用土地类型为坑塘水面、其他草地、工业用地、采矿用地。各设施单元占用土地情况详见详见表 2-2-1，图 2-2-2。

表 2-2-1 矿山布局一览表

已有或规划	项目名称		面积（公顷）		占地类型	权属
已有设施	现状露天采坑	CK1	***	***	其他草地	国有
		CK2		***	其他草地	
		CK3		***	采矿用地、其他草地	
		CK4		***	采矿用地	
		CK5		***	采矿用地	
	已建办公生活区		0.6	工业用地、其他草地		
	已建工业广场		0.6	工业用地		
	已建矿山道路		0.3108	其他草地、采矿用地		

小计	***公顷					
规划设施	规划露天采场	1号	***	***	其他草地	国有
		3号		***	其他草地、采矿用地	
		4号		***	采矿用地、坑塘水面	
	规划矿山道路	***	其他草地、采矿用地			
小计	***公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积***公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积***公顷）					
合计	***公顷					

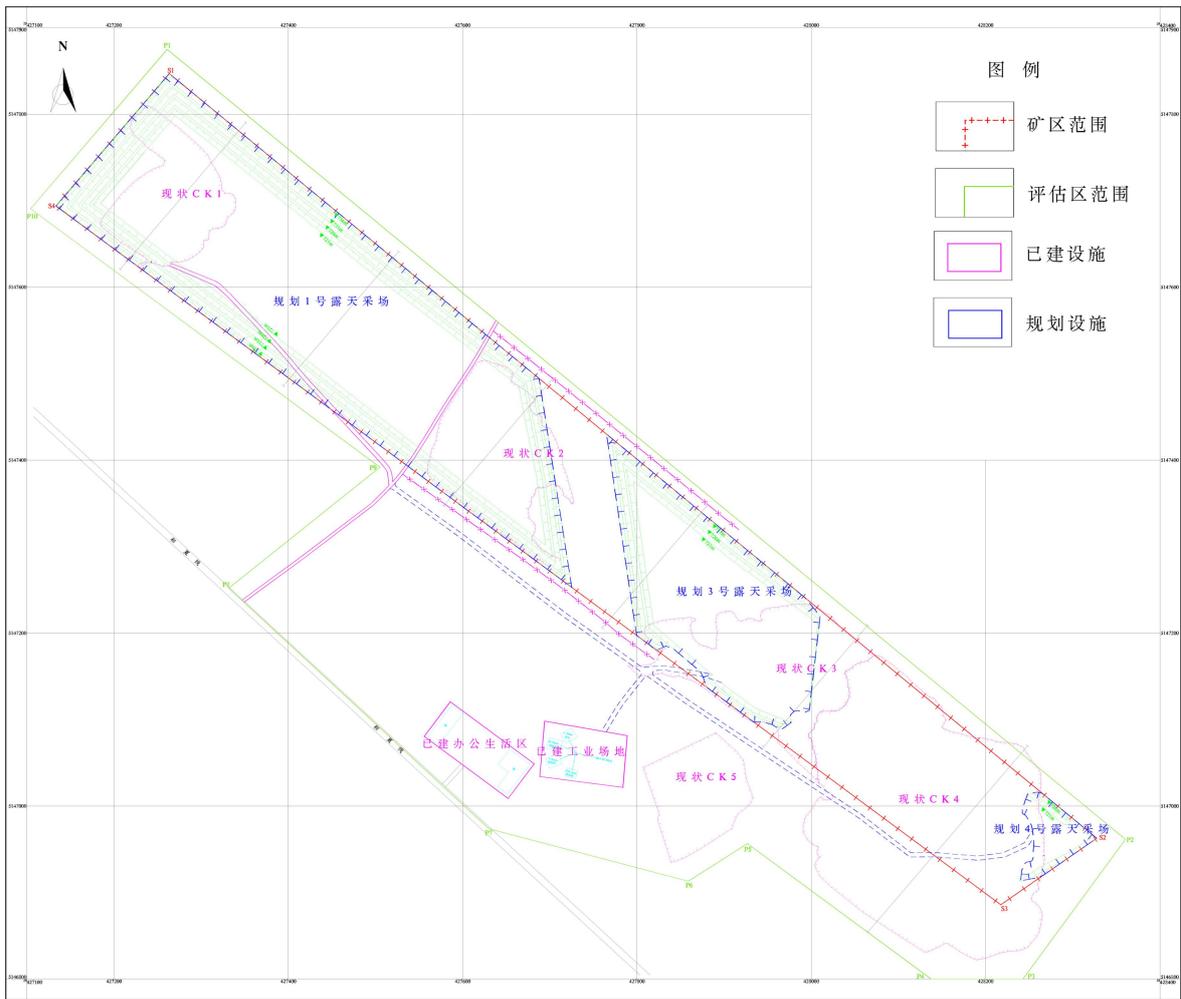


图 2-2-2 矿山总平面布置示意图

布局分述如下：

(1) 已有地面布局：

1) 现状露天采场

该矿山经多年开采，现状已形成了 5 个不规则状露采区，编号别为 CK1、CK2、CK3、CK4（历史采坑）、CK5（历史采坑），总占地面积为***公顷，分述如下：

①现状 CK1 位于矿区北西端，为 2023 年 CK1 采坑在 2020 年度采坑基础上继续开

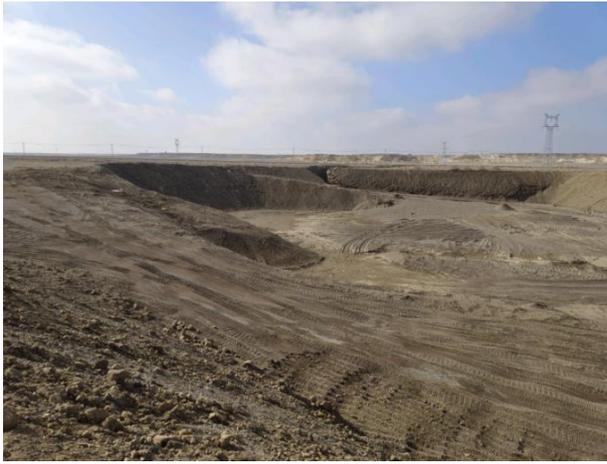
采至矿界最低开采标高***，采坑不规则多边形，北东-南西长约***，北西-南东宽约***，采坑面积***，平均采深***，采坑边坡角 5-35°，矿山开采采用凹陷露天开采方式，自上而下水平分层开采矿体，开采过程中未预留台阶，四周形成高陡边坡，坡面角 45° -60° 之间，局部地段采坑边坡角 >60°。

②现状 CK2 位于矿区中部，为 2023 年开采形成，最低开采标高***，采坑呈不规则椭圆形，北西-南东长约***，北东-南西宽约***，采坑面积***，平均采深***米。矿山开采采用凹陷露天开采方式，自上而下水平分层开采矿体，开采过程中未预留台阶，开采深度较小，坡面角约 45°。

③现状 CK3 位于矿区东南端，东与历史采坑（CK4）相接，为 2022 年开采形成，采坑呈不规则椭圆形，北西-南东长约***米，北东-南西宽约***米，采坑面积***m²，平均采深***米。矿山开采采用凹陷露天开采方式，自上而下水平分层开采矿体，开采过程中未预留台阶，在北、西、南三帮形成高陡边坡，坡面角 45° -55° 之间，局部地段采坑边坡角 >60°。

④现状 CK4（历史采矿）位于东南角，根据普查报告为 2016 年开采形成，采坑部分在矿界外，采坑呈不规则椭圆形，长度***米，宽度最大***米，面积***平方米，采深 2-8 米。开采采用凹陷露天开采方式，自上而下水平分层开采矿体，开采过程中在北、东两边帮预留 3 米高台阶，台阶坡面角 45°；南部边坡坡度较缓，台阶坡面角 30-45°；西与 CK3 相接，成高陡边坡，坡面角 45° -55° 之间，局部地段采坑边坡角 >60°，该采坑后期只在东侧进行小面积开采（为规划 4 号露天采场）其余部分拟在近期进行土地复垦工作。

⑤现状 CK5（历史采矿）位于矿区外，已建工业场地东侧约 30 米处，为历史遗留，采坑呈不规则多边形，东西长约***米，南北宽约***米，面积***平方米，深度 3-9 米，开采过程中未预留台阶，在东、南、西三帮形成高陡边坡，坡面角 45° -55° 之间，局部地段采坑边坡角 >60°，该采坑后期不在开采，拟在近期进行土地复垦工作。



照片1-2-1 CK1采坑现状



照片1-2-2 CK2采坑现状



照片1-2-3 CK3采坑现状



照片1-2-4 CK4历史采坑现状

2) 已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外西南部，距西南矿界约 190 米。地形坡度约 2° ，总占地面积***平方米，总建筑面积约***平方米，区内布置有办公室、职工宿舍、食堂、厕所、垃圾池以及污水处理池等建筑物，办公生活区均为彩钢结构，职工公寓区为彩钢结构。垃圾池位于南生活区职工公寓区南部，紧挨污水处理池，用于临时堆放生活垃圾，平面尺寸 4 米×2.5 米，高 1 米，有效容积 10 立方米，采用浆砌块石、砂浆抹面；污水处理池位于职工公寓区南部，用于处理生活污水，平面尺寸 5×10 米，高约 1 米，有效容积 50 立方米，采用浆砌块石、砂浆抹面；防渗厕所平面尺寸 2×4 米，挖深 1 米，有效容积为 8 立方米，砖混结构。场地地形平坦开阔，建设过程中基本无削坡。已建办公生活区后期矿山生产直接利用，可满足后期生产期间居住办公要求，无需改扩建。

3) 已建工业广场

已建工业场地位于矿区外西南，距西南矿界约 100 米。场地内包括筛分设备、蓄水池、沉淀池以及临时堆场等，总占地面积约***平方米，总建筑面积***平方米。在工业广场中部建有一个蓄水池、沉淀池，两池长 10m，宽约 5m，两池相隔 3m，容积 100m³，结构形式为挖掘机在场地平缓处开挖所建，底部设有防渗措施；已建工业广场地形坡度约 3°，后期矿山生产期间利旧，可满足后期生产筛分要求，无需改扩建。



照片 1-2-5 已建工业广场

4) 已建矿山道路

现有已建矿山道路依地形而建，已基本形成道路网络，矿山道路全长约***平方米，平均纵坡 3%，最大纵坡 5%，坡度 2-4°，采用矿山三级公路，泥结碎石路面，双车道，路面宽 4.5 米，路基宽 6 米，最小转弯半径 15 米。矿山道路占地面积***平方米。

(2) 规划地面布局

1) 规划露天采场

矿山设计 3 个独立的露天采场，编号分别为规划 1 号露天采场、规划 3 号露天采场、规划 4 号露天采场，总占地面积***公顷，分述如下：

①规划 1 号露天采场位于矿区北西部，为现状 CK1、CK2 继续开采而形成（重叠面积***公顷），最终地表境界北西-南东长***米，宽***米，底部境界北西-南东长***米，宽 130 米，占地面积约***平方米。采场最高开采标高 741 米，最低开采标

高***米，最终台阶数为4个，分别为***米、***米、***米、***米，台阶高度***米，安全平台宽度***米，最终台阶坡面角 40° ，采场最终帮坡角 $31\sim 33^{\circ}$ ，最大采深***m。

②规划3号露天采场位于矿区中偏东南部，为现状CK3继续开采形成（重叠面积***公顷），最终地表境界北西-南东长***米，宽***米，底部境界北西-南东长***米，宽***米，占地面积约***平方米。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为3个，分别为***米、***米、***米，台阶高度***米，安全平台宽度***米，最终台阶坡面角 40° ，采场最终帮坡角 35° ，最大采深***米。

④规划4号露天采场位于矿区东南角，占地面积约***平方米（与现状CK4部分重叠，重叠面积***公顷）。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为2个，分别为***米、***米，台阶高度5米，安全平台宽度3米，最终台阶坡面角 40° ，采场最终帮坡角 35° ，最大采深***米。

2) 规划矿山道路

矿区内为冲洪积平原地形，现状场地地势平缓，规划矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，道路表面碎石铺设，路面宽4m，路基宽6m，地形坡度 $2\sim 3^{\circ}$ 之间，最小转弯半径15m，占地面积约*** m^2 。

（四）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、泥渣、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

根据现场调查，现状下矿区范围内及周边未发现废石、泥渣堆放。

（2）生产期废石、泥渣

1) 生产期废石

矿山开采境界内采出矿量为***万 m^3 ，粒径 $>40mm$ 废石百分比含***%，近期5年内产生废石总方量***万 m^3 （松方、松散系数1.2）；服务年限内产生废石总方量***万 m^3 （松方、松散系数1.2）。

2) 生产期泥渣

矿山开采境界内采出矿量为***万 m³，粒径>0.05mm 泥质百分比含 6.52%，近期 5 年内产生泥渣总方量***万 m³（松方、松散系数 1.2）；服务年限内产生泥渣总方量***万 m³（松方、松散系数 1.2）。

3) 废石、泥渣处置分析

矿山共计产生废石、泥渣总量 38.44 万 m³（松方）。生产期间每年产生废石采用边开采边回填方式回填至露天采场，每年产生泥渣则用于回填区覆土。废石、泥渣最终全部利用。

2. 生活垃圾

(1) 现状生活垃圾

根据现场调查，现状下矿区范围内及周边未发现有生活垃圾，前期生产期间产生生活垃圾已被清运至和什托洛盖镇垃圾场。

(2) 生产期生活垃圾

矿山生产期定员 17 人、复垦期工作人员为 6 人，工作制度为 240d/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。近期 5 年内产生垃圾体积约***m³；生产服务年限***年内产生垃圾体积约***m³，复垦期***年内产生生活垃圾***m³。

因此，矿山服务年限及复垦期内预计生活垃圾排放总量约为***m³。

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，定期拉运至什托洛盖镇垃圾填埋场处理，运距约为***km。

3. 废水

(1) 生产废水

日生产线生产用水量约为***m³/d，生产用水拉自和布克河，运距***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

根据现场调查，现状下生活区污水池未见有污水。

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，矿山定员 17 人，复垦期工作人员为 6 人，工作制度为 240d/a，按照每人用水 40L/d，生活污水产生率 80%计算。近期 5 年内污水排放量约***m³；生产服务年限***年内污水排放量约***m³，复垦期***年内污水排放量***m³。

因此，矿山服务年限及复垦期内预计生活污水排放总量约***m³。

生活污水水质简单，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，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。

三、矿床开采

（一）开采范围、开采对象及开采标高

1. 开采范围

设计开采范围为和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿采矿权范围；开采对象为采矿权范围内的建筑用砂矿。

2. 开采标高

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，设计采用凹陷露天开采方式。

（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，选择合理的边坡参数，确保边坡的稳定性，以保证露天采场的安全生产。

（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

矿区地势总体西北高东南低，最低海拔***m，最高***m，相对高差***m，为缓坡地形。本次设计最低开采标高***m，最高开采标高***m；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，设计台阶高度为5m，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40°。

(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。设计按最终台阶高度确定安全平台宽度为3米，不设清扫平台。

(4) 露天最低和最高开采标高的确定

根据核实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。

表 2-3-1 矿山开采境界构成要素表

项目	参数		
	规划1号采场	规划3号采场	规划4号采场
最高开采标高 (m)	***	***	***
最低开采标高 (m)	***	***	***
最终台阶高度 (m)	***	***	***
安全平台宽度 (m)	***	***	***
清扫平台宽度 (m)	/	/	/
最终台阶坡面角 (°)	40	40	40

境界 尺寸	地表	长 (m)	***	***	
		宽 (m)	***	***	
	底部	长 (m)	***	***	
		宽 (m)	***	***	
最终帮坡角 (°)			31~33	35	35

(2) 开采境界内矿岩量

矿山设计 3 个规划露天采场，露天采场开采境界内的控制及推断的矿石量合计为 *** 万 m³，未有覆盖，设计平均剥采比 *** m³/m³。设计损失的矿石资源量合计为 *** 万 m³，设计损失率为 *** %。各采场分层矿石量见表 2-3-2。

表 2-3-2 开采境界内分层矿岩量表

台阶标高 (m)	台阶标高 (m)	台阶高度 (m)	矿石量 (万 m ³)	剥采比 (m ³ /m ³)
规划 1 号采场	***	5	***	0
	***	5	***	0
	***	5	***	0
	***	5	***	0
	小计	20	***	0
规划 3 号采场	***	4	***	0
	***	5	***	0
	***	5	***	0
	小计	14	***	0
规划 4 号采场	***	2	***	0
	***	5	***	0
	小计	7	***	0
合计		41	***	0

(四) 矿山工作制度、生产能力及服务年限

1. 矿山工作制度

根据矿区气候条件和生产规模，矿山年工作日数为 240 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

矿体赋存于第四系上更新统-全新统洪积（ Q_{3-4}^{pl} ）中。矿体主要由砾石、碎石、粗砂、细砂、亚砂土组成，矿区范围内砂石矿层矿体完全出露地表，未有覆盖层剥离。

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；

Q_1 —露天境界圈定范围内的可采矿量，***万 m^3 ；

r—采矿损失率，2%（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 $\text{m}^3/\text{年}$ ；

Q—矿石量，***万 m^3 ；

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，已有矿山道路长约 800m，后期将继续利用，本次设计矿山道路全长约 1078m。

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 $\leq 8\%$ ，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 $\leq 6.5\%$ 。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，设计矿山工作面由西向东布置，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，依据《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，设计台阶高度为 5m，满足生产安全需要。

(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，根据矿山地质核实报告提供的矿山工程地质条件，设计工作台阶坡面角取 40°。

(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

该矿属小型生产规模矿山，砂砾石层硬度不大，主要铲装设备设计选择现有的日立 360（斗容 1.6m³）型全液压挖掘机。

该液压挖掘机为成熟设备，具有操作方便、挖掘力强、工作可靠、效率高等特点，是国内中小型露天矿山常用的采装设备。

（3）挖掘机数量

挖掘机的台班生产能力可按下式计算：

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

式中：Q_c—挖掘机台班生产能力，立方米；

E—铲斗容积，1.6 立方米；

t—铲斗循环时间，42 秒；

K_H—铲斗满斗系数，取 0.85；

K_p—矿石在铲斗中的松散系数，取 1.14；

T—挖掘机班工作时间，8h；

η—班工作时间利用系数，取 0.7.

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

经计算，挖掘机的台班生产能力为 572.63m³，设计矿山每年工作 240 天，每天实行 1 班工作制，则挖掘机的台年生产能力为 13.74 万立方米。矿山所需挖掘机台数可按下式计算：

$$N = A \div Q$$

式中：N—挖掘机台数，台；

A—年采剥矿岩总量，***万立方米/年；

Q—挖掘机台年效率，***万立方米/年；

经计算，N=0.58，矿山现有 1 台斗容 1.6m³的挖掘机，挖掘机生产能力较为富余，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，矿山现有的 1 台 ZL-50 型轮式装载机进行辅助作业。

6. 运输工作

矿山现有 3 辆 32t 自卸汽车用于运输矿石，砂石料运输至墨玉县及周边乡镇，现根据设计矿山生产规模和运输量，根据计算，矿山现有 3 辆 32t 自卸汽车完全满足用于运输矿石。

本次铲装及运输设备均利旧，不设新增。

(七) 基建采准

1. 基建水平和基建工程量

根据矿体矿床地质条件及开采境界圈定结果，设计在矿山中部规划 3 号采场形成基建工作面及规划 4 号采场开采工作，基建工程主要包括规划 4 号采场矿岩的采剥和规划 5 号采场***米基建工作面的形成。***米水平基建工作面长***米，宽***米，生产台阶高度***米，生产台阶坡面角 40°。基建工程量约***万立方米；运输道路长度约***米，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***万 m³，保有期***年；备采矿量***万 m³，保有期***年。

3. 基建时间及投产比例

根据矿山投入建设的时间，设计本矿山 2024 年矿山基建，投产即达到设计产量 100%，年开采建筑用砂矿***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 2-3-6。

表 2-3-6 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	日立 360	整机工作重量：48100kg	台	1	
			铲斗容量：1.6m ³			
			爬坡能力：70%			
			额定功率：309kW			
			最大挖掘半径：11270mm			
			最大挖掘高度：10260mm			
			最大挖掘深度：7300mm			
最大卸载高度：6730mm						
2	装载机	ZL-50	驱动类型：柴油驱动	台	1	

			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 X3000	额定载重量（kg）：32000	辆	3	
			负载最高速度（km/h）：51			
			整机空载重量（kg）：19000			
			整机满载质量（kg）：51000			
			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			
			整机全长（mm）：7942			
			整机全宽（mm）：3340			
			整机全高（mm）：3600			

(2) 采矿作业劳动定员

采矿作业劳动定员见表 2-3-7。

2-3-7 项目岗位劳动定员表

序号	岗位名称	工作班次及定员（人）			合计（人）	在册人数
		一班	二班	三班		
一	开采生产人员	5			5	5
1	挖掘机司机	1			1	1
2	装载机司机	1			1	1
3	自卸汽车司机	3			3	3
二	管理及服务人员	7			7	7
1	主要负责人	1			1	1
2	财务人员	1			1	1
3	技术人员	2			2	2
4	安全生产管理人员	2			2	2
5	洒水车、生活车司机	1			1	1
	总计	12			12	12

(九) 主要技术指标

设计露天开采主要技术经济指标见表 2-3-8。

表 2-3-8 露天开采主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数值	备注
1	评审通过的资源量	万 m ³	***	

序号	指标名称	单位	数值	备注
2	设计利用资源量	万 m ³	***	
3	设计损失率	%	***	
4	采出矿量	万 m ³	***	
5	回采率	%	***	
6	损失率	%	***	
7	贫化率	%	—	
8	矿山生产规模	万 m ³ /a	***	
9	服务年限	a	***	
10	开拓方案		公路开拓、汽车运输	
11	基建工程量	万 m ³	***	
12	基建期	月	***	

露天开采主要材料消耗指标见表 2-3-9。

表 2-3-9 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	备注
1	副油	kg	0.0149	1192.00	
2	黄干油	kg	0.013	1040.00	
3	透平油	kg	0.0069	552.00	
4	牙尖	个	0.00139	111.20	
5	擦拭材料	kg	0.0035	348.25	
6	筛网	m	0.001	80.00	
7	输送带	kg	0.0428	3424.00	
8	衬板	kg	0.0108	864.00	
9	稀油	kg/m ³	0.003	240.00	
10	黄油	kg/m ³	0.002	160.00	
11	柴油	kg	0.255	20400.00	
12	汽油	kg	0.035	2800.00	
13	电	kW·h	1.51	120800.00	
14	水	m ³	0.09	7200.00	

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 0.05mm~5mm、5mm~20mm、20mm~40mm 三个粒级的砂石料。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***%；20mm~40mm 砂砾平均含量为***%；5mm~20mm 砂砾平均含

量为***%; 0.05mm~5mm 砂砾平均含量为***1%; 小于 0.05mm 粉土及泥质平均含量为***%。

(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。0.05mm~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 0.05mm 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 (m ³)		日产量 (m ³)		
			实方	松散方	实方	松散方	
大于 40mm	***	***	***	***	***	***	
20mm~40mm	***	***	***	***	***	***	
5mm~20mm	***	***	***	***	***	***	
0.05mm~5mm	***	***	***	***	***	***	
小于 0.05mm	***	***	***	***	***	***	
原料	***	***	***	***	***	***	

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 8万 m^3 ，年工作日按 240 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 42m^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 42m³/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;

Q_0 —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 4 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 1 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	1	1
合计	5	5

（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	0.001	80.00
2	输送带	kg	0.0428	3424.00
3	衬板	kg	0.0108	864.00
4	稀油	kg/m ³	0.003	240.00
5	黄油	kg/m ³	0.002	160.00

五、辅助生产设施及土建

（一）矿山供电

矿山为续建矿山，前期已经过多年开采，目前矿山已引入 10kV 高压线路入矿区作为供电电源。矿山安装一台 1 台 S₁₃-250kW/10 型变压器，用电设备总数 17 台，工作台数 16 台，总装机容量：171kW，其中工作设备功率 156kW；辅助生产、照明及生活用电功率 15kW。矿山年耗电量 120800kW·h，单位耗电指标 1.51kW·h/m³。矿山无一、二级负荷，均为三级负荷。

目前电工劳动定员：1 人。

（二）矿山供水

矿山生产用水需从和布克河及和夏干渠拉运，运距 150m；生活用水则从矿区以西北直距约 6.5km 的和什托洛盖镇拉运。

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*** m³原矿需用水*** m³，矿山年所需水洗的砂石

料*** 万 m³，洗砂用水量为*** 万 m³/年（*** m³/日）。废水经沉淀后可循环利用，回用率*** %，补充新水*** %，年需新水量*** 万 m³/年（*** m³/日）。

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

（三）矿山供热

矿山年生产 240 天，每天 1 班，设计矿山供热选用 1 台 3kW 电锅炉。

（四）矿山机修

矿山生产建设规模*** 万 m³/年，属于小型矿山。矿区距离和什托洛盖镇较近（约*** km 左右），矿山设备修理依托和什托洛盖镇修理厂，设计矿山不设设备修理间。

（五）土建工程

表 2-5-1 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	办公生活区	材料库	240	阻燃彩钢	利旧
2		办公室	180	阻燃彩钢	
3		职工宿舍	200	阻燃彩钢	
4		职工食堂	120	阻燃彩钢	
5		职工浴室	30	砖混结构	
7		警卫室	15	砖混结构	
9		厕所	10	砖混结构	
10		蓄水池	5	砖混结构	
11		工业广场	加工生产线料仓	800	
13	配电室		60	砖混结构	
合计			1660		

（六）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 2-5-2 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

(七) 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*** kg/m³, 矿山年耗油量*** t; 耗电指标约为*** 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。

六、环境保护

(一) 采矿活动对环境的影响

1. 露天采场

露天采场的土地类型为第四系上更新统-全新统洪积冲洪积砂、土、砾石层，植被不发育，矿山开采破坏了开采境界内的地形、地貌。

2. 办公生活区

办公生活区位于矿区南部，占地面积 6000 平方米，办公生活区内的地形、地貌将受到破坏。

3. 工业广场

工业广场位于矿区南部，占地面积*** 平方米，工业广场内的地形、地貌受到破坏。

4. 矿山道路

矿山道路压占土地资源使地表改变原有地形、地貌。

(二) 废气、废水对环境的影响

矿山废气主要是汽车、铲车、挖掘机产生的废尾气，含量均很少，露天环境有利于废气扩散，对环境基本无影响。

矿山无工业废水排放。矿山人员 17 人，每天生活用水量约 0.77 立方米，用水量不大。

(三) 粉尘对环境的影响

矿山粉尘尘源主要是采矿、筛分等。

矿山规模小，采矿设备少、产尘量不大，露天条件粉尘极易扩散。矿区远离城镇和居民点，对周围环境影响甚微，主要影响现场作业人员。

(四) 噪声对环境的影响

矿山噪声源主要是采矿、筛分、运输。噪声源数量少，且分散，矿区远离城镇和居民点，噪声对周围环境无影响，主要影响采场作业人员。

七、矿山安全与工业卫生

(一) 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。

(二) 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。

(三) 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。

(四) 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。

(五) 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。

(六) 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。

八、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%。该矿设计采用露天开采方式，采矿回采率 95%，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) 评估范围和评估级别

1. 评估范围的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)第6.1条及第7.1.1条,矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围和采矿活动可能影响到的范围。因此矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查范围内地质构造分布情况、矿体的赋存情况、矿体已开采现状、矿山地质环境问题影响和矿山开发利用方案综合确定。

新疆和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿矿区面积为*** 平方千米,矿山设计采用露天开采方式,根据矿区水文地质、工程地质及环境地质等特点,结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围、大气环境污染范围进行确定。

矿山历经多年开采,现状布局包括现状露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和已建矿山道路,后期规划设施包括规划露天采场和规划矿山道路;矿山总平面布局共占地面积*** 平方米(*** 公顷)。

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,向东、南、西、北外扩*** 米,以此范围作为本次评估区范围,评估面积*** 平方千米。具体坐标见表3-1-1。

表 3-1-1 评估区范围拐点坐标表

拐点	地理坐标系(CGCC2000)		直角坐标系(CGCC2000)	
	东经	北纬	X	Y
P1	***	***	***	***
P2	***	***	***	***
P3	***	***	***	***
P4	***	***	***	***
P5	***	***	***	***
P6	***	***	***	***
P7	***	***	***	***
P8	***	***	***	***
P9	***	***	***	***

P10	***	***	***	***
-----	-----	-----	-----	-----

2. 评估级别的确定

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

（1）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 15 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重要水源地；
- 5) 评估区占用土地类型为其他草地、采矿用地、工业用地、坑塘水面等，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 3-3），确定评估区重要程度属**较重要区**。

表 3-1-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中分布区	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、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区或较重要旅游景区（点） ✓
有重要水源地	有较重要水源地	无重要水源地 ✓
破坏耕地、园林	破坏林地、草地 ✓	破坏其他类型土地

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）矿山地质环境条件复杂程度

1) 根据地质报告，矿山开采方式以山坡露天开采方式为主，矿体位于地下水位标高以上，地下水对矿床充水的影响较小，采矿活动不会对含水层造成影响和破坏。

2) 矿床围岩岩体结构以巨厚层状为主，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) 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。

4) 今后开采形成 3 处露天采坑，开采面积及采深均较大，开采过程中采坑场边坡易引发崩塌、滑坡和不稳定斜坡地质灾害；

5) 矿区地貌类型单一、整体地形比较平缓，矿山设施场地较平整，矿区地形有利于自然排水。

据露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表 3-4，矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-1-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采矿矿层（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，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) 矿山生产建设规模

矿山设计采用露天开采方式，设计生产规模***万 m³/a，砂石料体重一般为***g/cm³之间，则生产规模为***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**中型**，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**二级**。（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

(二) 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、地裂缝和地面沉降等灾害。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 3-1-7、表 3-1-8、表 3-1-9)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	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水、沟渠溢流或渗水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载、沟渠溢流或渗水	水库溢流或垮坝、沟渠溢流、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

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	直接经济损失(万元)	受威胁人数	可能直接经济损失(万元)
大	>10	>500	>100	>500
中等	3-10	100-500	10-100	100-500
小	<3	<100	<10	<100

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表 3-1-9 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

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），通过分析地质灾害的发育程度和危害程度进行地质灾害的现状评估。

(1) 崩塌

1) 现状露天采场

该矿山经多年开采，现状已形成了 5 个不规则状露采区，编号别为 CK1、CK2、

CK3、CK4（历史采坑）、CK5（历史采坑），总占地面积为***公顷，其中

现状 CK1 位于矿区北西端，呈不规则多边形，北东-南西长约***米，北西-南东宽约***米，采坑面积***平方米，平均采深***米，现状采坑西南、西北、东北侧边坡陡立，稳定性较差，存在崩塌隐患，编号为 B1；

现状 CK2 位于矿区中部，呈不规则椭圆形，北西-南东长约***米，北东-南西宽约***米，采坑面积***平方米，平均采深 2.00 米，现状边坡稳定，坡面无危岩体或不稳定斜坡发育；

现状 CK3 位于矿区东南端，呈不规则椭圆形，北西-南东长约***米，北东-南西宽约***米，采坑面积***m²，平均采深***米。现状采坑西南、西北、东北侧边坡陡立，稳定性较差，存在崩塌隐患，编号为 B3；

现状 CK4（历史采矿）位于东南角，呈不规则椭圆形，长度 360 米，宽度最大***米，面积***平方米，采深***米。现状采坑西、北、东侧边坡陡立，稳定性较差，存在崩塌隐患，编号为 B4；

现状 CK5（历史采矿）位于矿区外，已建工业场地东侧约 30 米处，呈不规则多边形，东西长约***米，南北宽约***米，面积***平方米，深度 3-9 米，现状采坑东、南、西侧边坡陡立，稳定性较差，存在崩塌隐患，编号为 B5；

经调查，B1、B3-B5 崩塌的破坏方式主要为坡面的块石掉落，崩塌物体积均小于 1 立方米，危岩体积小于 10 立方米；根据现场调查及访问，现状 B1、B3-B5 隐患带未造成过人员伤亡和财产损失，根据表 3-1-8、3-1-9 和表 3-1-10、3-1-11、3-1-12 判定，B1、B3-B5 崩塌灾害发育程度中等，危害程度小，危险性等级小。

表 3-1-10 崩塌稳定性判别表

环境条件	稳定性差	稳定性较差	稳定性好
地形地貌	前缘临空甚至三面临空，坡度>55°，出现“鹰咀”崖，顶底高差>30m，坡面起伏不平，上陡下缓。	前缘临空，坡度>45°，坡面不平。	前缘临空，坡度<45°，坡面较平，岸坡植被发育。
地质结构	岩性软硬相间，岩土体结构松散破碎，裂缝裂隙发育切割深，形成了不稳定的结构体，不连续结构面	岩体结构较碎，不连续结构面，节理裂隙较少。岩土体无明显变形迹象，有不规则小裂缝	岩体结构完整，不连续结构面少，无节理、裂隙发育。岸坡土堆较密实，无裂缝变形。
水文气象	雨水充沛，气温变化大，昼夜温差明显。或有地表径流、河流流经坡脚，其水流急，水位变幅大，属侵蚀岸	存在大一暴雨引发因素	无地表径流或河流水量小，属堆积岸，水位变幅小。

人类活动	人为破坏严重，岸坡无护坡。人工边坡坡度 $>60^\circ$ ，岩体结构破碎	修路等工程开挖形成软弱基座陡崖，或下部存在凹腔，边坡角 $40^\circ - 60^\circ$ 。	人类活动很少，岸坡有砌石护坡。人工边坡角 $<40^\circ$
------	---	---	----------------------------------

表3-1-11 B1-B6 危岩带发育特征一览表

危岩带编号	位置	灾害类型	地层岩性	微地貌	危岩长度(m)	危岩高度(m)	危岩宽度(m)	坡度($^\circ$)	崩向($^\circ$)	各处危岩体积(m^3)	规模等级	坡面形态	稳定性
B1	CK1 西南、西北、东北帮	崩塌	砂砾石	人工陡坡	396	7	3-5	60-75	40-220	小于10	小型	陡立	差
B3	CK3 西南、西北、东北帮	崩塌	砂砾石	人工陡坡	400	9.5	2-4	50-90	65-220	小于10	小型	陡立	差
B4	CK4 西、北、东帮	崩塌	砂砾石	人工陡坡	600	2-8	1-6	40-70	80-290	小于10	小型	陡立	差
B5	CK5 东、南、西帮	崩塌	砂砾石	人工陡坡	260	2-9	2-3	40-85	70-240	小于10	小型	陡立	差

表 3-1-12 崩塌发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌处于欠稳定—不稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布多，大多已发生。崩塌体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌体上方平行沟谷的裂隙明显
中等	崩塌处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立是上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内过期有掉块现象；崩塌上方有细小裂缘分布
弱	崩塌处于稳定状态，评估区或周边两类崩塌分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌，上方无新裂隙分布

2) 已建工业场地、已建办公生活区

已建工业场地、已建办公生活区均位于矿区外平缓地带，修建过程中无切坡工程，无高陡边坡，引发崩塌地质灾害的条件不充分。

3) 已建矿山道路

矿区内地形平坦，已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，引发崩塌地质灾害的条件不充分。

4) 其他区域

矿山其他区域未开发建设，仍保持原有地形地貌形态，坡度平缓，无高陡边坡，现状无崩塌灾害发生。

综上所述，依据表 3-1-7，崩塌地质灾害的诱发因素主要为人为因素。区内

尚未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 B1、B3-B5 危岩带崩塌灾害隐患发育程度中等，危害程度小，危险性小。其余地段崩塌地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

(2) 滑坡

1) 现状露天采场

该矿山经多年开采，现状已形成了 5 个不规则状露采区，编号别为 CK1、CK2、CK3、CK4（历史采坑）、CK5（历史采坑），总占地面积为***公顷，现状调查各露天采坑边坡坡面平整，无顺坡软弱结构面及较大裂隙发育，现状无滑坡灾害发生。

2) 已建工业场地、已建办公生活区

已建工业场地、已建办公生活区均位于矿区外平缓地带，修建过程中无切坡工程，无高陡边坡，引发滑坡地质灾害的条件不充分。

3) 已建矿山道路

矿区内地形平坦，已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，引发滑坡地质灾害的条件不充分。

4) 其他区域

矿山其他区域未开发建设，仍保持原有地形地貌形态，坡度平缓，无高陡边坡，现状无滑坡灾害发生。

综上所述，评估区内发生滑坡灾害的条件不充分，现状调查未发现滑坡灾害，以往也未曾发生因滑坡灾害造成的人员伤亡或财产损失。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

矿区地形坡度多在 5-8°，区内无形态明显沟谷分布，地形切割不大，不具备泥石流发生的地形条件。

矿区内无常年性地表水流，亦无常年性地表水体，仅在春季融雪和夏季暴雨时节，有暂时性水流沿地表向低洼处汇聚、下渗，蒸发迅速。年均降水量 100 毫米以下，年均蒸发量大于 2000 毫米。矿区排水条件较好，引发泥石流的水源条件不充分。

经实地调查，现状矿区内无废石、表土堆放，无松散堆积物，不会为泥石流提供物源，且区内无规模较大的沟谷发育；因此，区内发生泥石流灾害的条件不

充分。依据表 3-1-7 泥石流地质灾害对评估区的影响，自然因素、人为诱发因素的影响较小；据调查，区内尚未发生因泥石流灾害造成人员死亡事故和直接经济损失，依据表 3-1-8、表 3-1-9 得出的结论，现状评估泥石流灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（4）岩溶、采空塌陷

评估区范围内无灰岩等可溶盐地层，矿山开采方式为露天开采，未进行过地下开采工作，没有形成地下采空区，发生采空区采空塌陷的条件不充分；评估区内降雨量小，地下水位埋深大，发生岩溶的水力条件不充分，岩溶不发育。根据现场调查，评估区内以往未发生过塌陷灾害。

根据表表 3-1-8、表 3-1-9，现状条件下评估区岩溶塌陷和采空塌陷地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。

（5）地面沉降

评估区地下水以接受大气降水补给为主，补给来源少，补给量小，且不存在开采地下水活动；评估区内新构造运动主要表现为地壳升降，近期本区地壳升降处于相对平缓时期；区内也无石油、天然气矿藏，不存在抽取石油、天然气的活动，区内发生地面沉降灾害的地质条件不充分。根据现场调查，评估区内未发生过地面沉降灾害，地面沉降地质灾害不发育。

根据表表 3-1-8、表 3-1-9，现状条件下评估区地面沉降地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。

（6）地裂缝

评估区地质构造简单，断裂构造不发育，评估区地震基本烈度为Ⅵ度，地壳稳定性为基本稳定区，据调查访问，区内未发生过地裂缝或因地裂缝灾害造成人员死亡事故和直接经济损失。现场踏勘未发现地裂缝，现状条件下地裂缝灾害不发育。现状评估地裂缝地质灾害危害程度小，危险性小。

（7）不稳定斜坡

1) 已有露天采坑

该矿山经多年开采，现状已形成了 5 个不规则状露采区，编号别为 CK1、CK2、CK3、CK4（历史采坑）、CK5（历史采坑），总占地面积为 13.9337 公顷，其中

现状 CK1 位于矿区北西端，呈不规则多边形，北东-南西长约 139 米，北西-南东宽约 110 米，采坑面积 15552 平方米，平均采深 7.00 米，现状采坑西南、

西北、东北侧边坡陡立，发育一处不稳定斜坡 Q1，长度 396 米，现状局部上部有轻微变形，依据表 3-1-13 判定 Q1 不稳定斜坡中等发育；危害程度小，危险性小。

现状 CK2 位于矿区中部，呈不规则椭圆形，北西-南东长约***米，北东-南西宽约***米，采坑面积***1 平方米，平均采深***米，现状边坡稳定，坡面无危岩体或不稳定斜坡发育。

现状 CK3 位于矿区东南端，呈不规则椭圆形，北西-南东长约***米，北东-南西宽约***米，采坑面积***m²，平均采深***米。现状采坑西南、西北、东北侧边坡陡立，发育一处不稳定斜坡 Q3，长度 400 米，现状局部上部有轻微变形，依据表 3-1-13 判定 Q3 不稳定斜坡中等发育；危害程度小，危险性小。

现状 CK4（历史采矿）位于东南角，呈不规则椭圆形，长度***米，宽度最大 255 米，面积***平方米，采深 2-8 米。现状采坑西、北、东侧边坡陡立，发育一处不稳定斜坡 Q4，长度***米，现状局部上部有轻微变形，依据表 3-1-13 判定 Q4 不稳定斜坡中等发育；危害程度小，危险性小。

现状 CK5（历史采矿）位于矿区外，已建工业场地东侧约 30 米处，呈不规则多边形，东西长约***米，南北宽约***米，面积***平方米，深度 3-9 米，现状采坑东、南、西侧边坡陡立，发育一处不稳定斜坡 Q5，长度***米，现状局部上部有轻微变形，依据表 3-1-13 判定 Q5 不稳定斜坡中等发育；危害程度小，危险性小。

2) 已建工业场地、已建办公生活区

已建工业场地、已建办公生活区均位于矿区外平缓地带，修建过程中无切坡工程，无高陡边坡，引发不稳定斜坡地质灾害的条件不充分。

3) 已建矿山道路

矿区内地形平坦，已建矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，引发不稳定斜坡地质灾害的条件不充分。

4) 其他区域

矿山其他区域未开发建设，仍保持原有地形地貌形态，坡度较平缓，无高陡边坡，现状无不稳定斜坡发育。

表 3-1-13 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表

岩土体类型	发育程度	发育特征				
		堆积成因类型	地下水特征	坡高(m)	流土或掉块	坡面变形
土体	强发育	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	>4	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			2-4	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<2	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>5	有流土有掉块	坡面变形
	中等发育			3-5	有流土	中下部有轻微变形
	弱发育			<3	无流土无掉块	上部有轻微变形
	强发育	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	>10	有流土有掉块	无坡面变形
	中等发育			5-10	有流土	坡面变形
	弱发育			<5	无流土无掉块	中下部有轻微变形
	强发育		无地下水	>20	有流土有掉块	上部有轻微变形
	中等发育			10-20	有流土	无坡面变形
	弱发育			<10	无流土无掉块	坡面变形

现状评估结论：现状 CK1、CK3、CK4、CK5 采坑边坡共发育 4 条崩塌危岩带和不稳定斜坡，发育程度中等，危害程度小，危险性小；评估区内滑坡、采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害发育程度弱，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. 矿山地质灾害预测分析

（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规划露天采场

矿山设计 3 个独立的露天采场，编号分别为规划 1 号露天采场、规划 3 号露天采场、规划 4 号露天采场，总占地面积***公顷，分述如下：

A. 规划 1 号露天采场位于矿区北西部，为现状 CK1、CK2 继续开采而形成（重叠面积 3.56 公顷），最终地表境界北西-南东长***米，宽***米，底部境界北西-南东长***米，宽***米，占地面积约***平方米。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为***个，分别为***米、***米、***米、***米，台阶高度 5 米，安全平台宽度 3 米，最终台阶坡面角 40° ，采场最终帮坡角 $31\sim 33^{\circ}$ ，最大采深***m。

B. 规划 3 号露天采场位于矿区中偏东南部，为现状 CK3 继续开采形成（重叠面积 1.662 公顷），最终地表境界北西-南东长***米，宽***米，底部境界北西-南东长***米，宽***米，占地面积约***平方米。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为***个，分别为***米、***米、***米，台阶高度***米，安全平台宽度 3 米，最终台阶坡面角 40° ，采场最终帮坡角 35° ，最大采深***米。

C. 规划 4 号露天采场位于矿区东南角，占地面积约***平方米（与现状 CK4 部分重叠，重叠面积***公顷）。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为***个，分别为***米、***米，台阶高度***米，安全平台宽度 3 米，最终台阶坡面角 40° ，采场最终帮坡角 35° ，最大采深***米。

矿山露天开采在开采面形成人工陡坡，在开采震动、大气降水、风化作用等多种因素作用下会降低边坡稳定性，引发危岩体崩落，威胁采矿工作人员及设备，预测受威胁人数 11 人（采矿场每班定员 11 人），潜在威胁财产小于 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已建工业场地、已建办公生活区

已建工业场地、已建办公生活区建设过程中基本无削坡，无高陡边坡，且已满足矿山后期开采需求，不再扩建，预测评估不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

③已建/规划矿山道路

已建/规划矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，预测评估矿山道路不易引发崩塌灾害，危害程度小，危险性小。

④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 3-1-14），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 3-1-14 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规划露天采场

矿山设计 3 个独立的露天采场，编号分别为规划 1 号露天采场、规划 3 号露天采场、规划 4 号露天采场，总占地面积 16.3884 公顷。矿体的顶、底板均为松散岩体，边坡稳定性一般，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。预测各采场每处滑坡体规模小于 1000 立方米。威胁采矿工作人员和设备的安全，预测受威胁人数为 11 人（采矿场每班定员 11 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已建工业场地、已建办公生活区

已建工业场地、已建办公生活区建设过程中基本无削坡，无高陡边坡，且已满足矿山后期开采需求，不再扩建，预测评估不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

③已建/规划矿山道路

已建/规划矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，预测评估矿山道路不易引发滑坡灾害，危害程度小，危险性小。

④其他区域

矿山其他区域未开发建设，仍保持原有地形地貌形态，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，预测评估区内其他区域不易引发滑坡地质灾害。

依据表 3-1-15，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，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 3-1-14 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	危险性大
		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均内排回填，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 3-1-16，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 3-1-16 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
位于泥石流影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富	可能性大	强	大	大
		中等		大
		弱		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	中等	大
		中等		中等
		弱		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	小	中等
		中等		小
		弱		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 3-1-17、3-1-18，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 3-1-17 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 3-1-18 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 3-1-19），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 3-1-19 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 3-1-20，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 3-1-20 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

①规划露天采场

矿山设计 3 个独立的露天采场，编号分别为规划 1 号露天采场、规划 3 号露天采场、规划 4 号露天采场，总占地面积***公顷，分述如下：

A. 规划 1 号露天采场位于矿区北西部，为现状 CK1、CK2 继续开采而形成（重叠面积***公顷），最终地表境界北西-南东长***米，宽***，底部境界北西-南东长***米，宽 130 米，占地面积约***平方米。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为***个，分别为***米、***米、***米、***米，台阶高度 5 米，安全平台宽度 3 米，最终台阶坡面角 40°，采场最终帮坡角 31~33°，最大采深 20m。

B. 规划 3 号露天采场位于矿区中偏东南部，为现状 CK3 继续开采形成（重叠面积***公顷），最终地表境界北西-南东长***米，宽***米，底部境界北西-南东长***米，宽 119 米，占地面积约***平方米。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为***个，分别为***米、***米、***1 米，台阶高度 5 米，安全平台宽度 3 米，最终台阶坡面角 40°，采场最终帮坡角 35°，最大采深 14 米。

C. 规划 4 号露天采场位于矿区东南角，占地面积约***平方米（与现状 CK4 部分重叠，重叠面积***公顷）。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，

最终台阶数为***个，分别为***米、***米，台阶高度***米，安全平台宽度 3 米，最终台阶坡面角 40° ，采场最终帮坡角 35° ，最大采深 8 米。

矿山开采已具备诱发不稳定斜坡灾害的因素。根据表 3-1-21 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。

②已建工业场地、已建办公生活区

已建工业场地、已建办公生活区建设过程中基本无削坡，无高陡边坡，且已满足矿山后期开采需求，不再扩建，预测评估不易引发不稳定斜坡灾害，危害程度小，危险性小。

③已建/规划矿山道路

已建/规划矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，无高陡边坡，预测评估矿山道路不易引发不稳定斜坡灾害，危害程度小，危险性小。

④其他区域

矿山其他区域未开发建设，仍保持原有地形地貌形态，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不稳定斜坡地质灾害。

表 3-1-21 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			

(2) 采矿活动可能遭受地质灾害危险性预测评估:

矿山历经多年开采，现状布局包括现状露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和已建矿山道路，后期规划设施包括规划露天采场和规划矿山道路；

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已建办公生活区、已建工业场地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 11 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 3-1-22，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 3-1-22 工业与民用建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与地质灾害体的位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地质灾害体影响范围内	可能性大	强	大	大
		中等		大
		弱		中等
临近地质灾害体影响范围	可能性中等	强	中等	大
		中等		中等
		弱		小
位于地质灾害体影响范围外	可能性小	强	小	中等
		中等		小
		弱		小

注：摘自《地质灾害危险性评估规范（GB/T 400112-2021）》

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 3-1-23，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 3-1-23 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 11 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”。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1. 对含水层的影响和破坏现状分析

（1）对含水层结构、水位和水量的影响

据现场调查，矿山现状开采未揭露地下水，矿区及周围主要含水层水位无下降，矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。依据表 3-1-6，现状评估含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻。

（2）对矿区及附近水源的影响

评估区内无地表水体，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

对地下水水质的影响主要因素是废水排放，洗砂废水主要污染物为岩石碎屑等悬浮物，无其它污染物，沉淀后，各项指标达到洒水水质标准后，全部回收利用，不外排。生活污水水质简单，矿山在生活区建设有污水处理设施，生活污水经一体化生活污水处理装置处理后满足《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）C 级标准，用作场区、道路洒水降尘，对地下水水质无影响。

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

据核实报告、开发利用方案及矿山开采规划，矿区最低开采标高 721 米，最低开采标高位于地下水水位之上，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

对地下水水质的影响主要因素是废水排放，矿坑废水主要污染物为岩石碎屑等悬浮物，无其它污染物，沉淀后，各项指标达到洒水水质标准后，全部回收利用，不外排；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。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1. 地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

（1）现状露天采场

该矿山经多年开采，现状已形成了 5 个不规则状露采区，编号别为 CK1、CK2、CK3、CK4（历史采坑）、CK5（历史采坑），总占地面积为***公顷，破坏土地类型为其他草地、采矿用地，土地破坏类型为挖损，采矿活动形成的采矿场改变了

原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

(2) 已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外西南部，距西南矿界约***米。地形坡度约 2° ，总占地面积***平方米，总建筑面积约***平方米，区内布置有办公室、职工宿舍、食堂、厕所、垃圾池以及污水处理池等建筑物，损毁土地类型为工业用地、其他草地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-1-6），现状评估对地形地貌景观破坏程度较严重。

(2) 已建工业场地

已建工业场地位于矿区外西南，距西南矿界约***米。场地内包括筛分设备、蓄水池、沉淀池以及临时堆场等，总占地面积约***平方米。地形坡度约 3° ，损毁土地类型为工业用地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-1-6），现状评估对地形地貌景观破坏程度较严重。

(4) 已建矿山道路

现有已建矿山道路依地形而建，已基本形成道路网络，矿山道路全长约 518 平方米，平均纵坡 3%，最大纵坡 5%，坡度 $2-4^{\circ}$ ，采用矿山三级公路，泥结碎石路面，双车道，路面宽 4.5 米，路基宽 6 米，最小转弯半径 15 米。矿山道路占地面积***平方米。破坏土地类型为采矿用地、其他草地，对原生的地形地貌景观的破坏程度较大，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，已建矿山道路对地形地貌景观破坏程度较严重。

(5) 除上述区域外评估区其他区域

除上述区域外评估区其他区域，未受采矿活动影响，仍保持原有地形地貌景观，矿山及其影响范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（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），现状评估除上述区域外评估区其他区域对地形地貌景的影响程度较轻。

小结：现状评估现状露天采场对地形地貌景观的影响为严重，已建办公生活区、已建工业广场、已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，现状评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为**严重-较严重-较轻**（见表 3-1-24）。

表 3-1-24 地形地貌景观影响程度现状分区表

现状评估区	分布区域	占地面积（公顷）	破坏类型	地形地貌现状评估
严重区	现状露天采场	***	挖损	严重
小计	***公顷			
较严重区	已建办公生活区	***	压占	较严重
	已建工业广场	***	压占	较严重
	已建矿山道路	***	压占	较严重
小计	***公顷			
较轻区	评估区内除上述区域	***	未破坏	较轻
小计	***公顷			
合计	***公顷			

2. 地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

（1）已有（规划）露天采场

矿山经多年开采，现状已形成了 5 个不规则状露采区，现状评估对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

根据开发利用方案，矿山设计 3 个独立的露天采场，编号分别为规划 1 号露天采场、规划 3 号露天采场、规划 4 号露天采场，总占地面积***公顷。破坏土地类型为其他草地、采矿用地和坑塘水面。因开采面积扩大、开采深度的增加，对原有地形地貌景观破坏程度大，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，预测评估露天采矿场对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

（2）已建工业场地

已建工业场地位于矿区外西南，距西南矿界约***米。场地内包括筛分设备、蓄水池、沉淀池以及临时堆场等，总占地面积约***平方米。地形坡度约 3°，已建工业广场后期矿山生产直接利用，可满足后期生产筛分要求，无需改扩建，损毁土地类型为工业用地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-1-6），预测评估对地形地貌景观破坏程度较严重。

（3）已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外西南部，距西南矿界约 190 米。地形坡度约 2°，

总占地面积***平方米，总建筑面积约***平方米，已建办公生活区后期矿山生产直接利用，可满足后期生产期间居住办公要求，无需改扩建，损毁土地类型为工业用地、其他草地，土地破坏类型为压占，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。根据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-1-6），预测评估对地形地貌景观破坏程度较严重。

（4）已建/规划矿山道路

矿区内地形平坦，矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，路面宽 4m，路基宽 6m，地形坡度 1-3° 之间，最小转弯半径 15m，占地总面积约***平方米，破坏土地类型为采矿用地、其他草地，对原生的地形地貌景观的破坏程度较大，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-1-6，已建/规划矿山道路对地形地貌景观破坏程度较严重。

（5）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，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：预测评估现状（规划）露天采场对地形地貌景观的影响为严重，已建办公生活区、已建工业广场、已有（规划）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 3-1-25）。

表 3-1-25 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（公顷）	破坏类型	地形地貌景观
严重区	现状露天采场	***	挖损	严重
	规划露天采场	***	挖损	严重
小计	24.9391 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷）			
较严重区	已建办公生活区	***	压占	较严重
	已建工业广场	***	压占	较严重
	已建矿山道路	***	压占	较严重
	规划矿山道路	***	压占	较严重
小计	***公顷（扣除露天采场与矿山道路重叠面积***公顷）			
较轻区	其他区域	***	未破坏	较轻

小计	***公顷
合计	***公顷

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1. 水土环境污染现状分析

（1）地下水污染现状分析

经现状调查，矿区及周边人烟稀少，矿山为生产矿山，现状采坑未见矿坑涌水，矿区及附近无开采地下水活动，现状下矿山洗砂用水位于洗沙池内，循环利用，无外排；生活区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，未有生活污水排放。前期生产期间产生生活垃圾已被清运至垃圾填埋场，现状下未有生活垃圾。现状评估矿山开采对水环境污染程度较轻。

（2）土壤污染现状分析

本次对矿区内原始地表（土壤1）和办公生活区内（土壤2）采取2件土壤样，按照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）对土壤1质量现状与区域土壤背景值进行的检测结果（见表3-1-24），在所评价的铜、铅、锌、铬、砷、汞、镉七种元素均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准值。说明本矿山土壤环境中的重金属含量低于背景值，土壤未受到人类活动的干扰和污染。

表 3-1-24 土壤重金属含量分析结果

序号	分析项目	单位	土壤1（背景值）	土壤2	标准值
1	有机质	g/kg	9.45	4.17	/
2	全氮	mg/kg	1.5	0.34	/
3	PH值	无量纲	8.68	8.44	自然背景
4	铜	mg/kg	13	15.3	100
5	铅	mg/kg	19.2	14.8	170
6	锌	mg/kg	44.8	50.9	300
7	铬	mg/kg	27.15	26.54	250
8	砷	mg/kg	3.36	11.26	25
9	汞	mg/kg	0.016	0.017	3.4
10	镉	mg/kg	0.121	0.072	0.6

现状评估对水土环境污染影响程度较轻。

2. 矿区水土环境污染预测分析

(1) 水环境影响预测评估

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土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）建设用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。

(六) 矿区大气污染现状分析与预测

1. 矿区大气污染现状分析

(1) 采场粉尘

矿山矿体开采过程中会产生粉尘，开采时通过洒水降尘，起尘量小，现状对大气污染程度较轻。

(3) 矿山道路扬尘

生活污水通过沉淀池处理后，在矿山道路洒水降尘；现状对大气污染程度较轻。

综上所述，现状矿山开采对大气污染程度较轻。

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，开采时通过洒水降尘。采取有效的降尘措施后，对大气污染程度较轻。

(2) 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。

(七) 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严重区、较严重区和较轻区 3 个区，的现状评估结论如表 3-1-27。

表 3-1-27 矿山地质环境问题现状分析表

分区	分布位置	面积 (公顷)	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	大气环境污染程度	综合评估
严重区	现状露天采场	13.9337	较严重	较轻	严重	较轻	较轻	严重
小计		13.9337 公顷						
较严重区	已建办公生活区	0.6	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	已建工业广场	0.6	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	已建矿山道路	0.3108	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
小计		1.5108 公顷						
较轻区	其他区域	31.1174	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
小计		31.1174 公顷						
合计		46.5619 公顷						

根据表 3-1-27，矿山地质环境影响现状评估划分为严重区、较严重区和较轻区 3 个区，评估区总面积***公顷，其中：

严重区：面积***公顷，为现状露天采场；

较严重区：面积***公顷，为已建办公生活区、已建工业广场、已建矿山道路；

较轻区：面积***公顷，为除较严重区以外评估区内其他区域。

2. 预测矿山地质环境问题

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 3-1-28。

表 3-1-28 矿山地质环境问题预测分析表

分区	分布位置	面积 (公顷)	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	大气环 境污染 程度	综合 评估
严重 区	现状露天 采场	13.9337	较严重	较轻	严重	较轻	较轻	严重
	规划露天 采场	16.3884	较严重	较轻	严重	较轻	较轻	严重
	小计	24.9391 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷）						
较严 重区	已建办公 生活区	0.6	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	已建工业 广场	0.6	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	已建矿山 道路	0.3108	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	规划矿山 道路	0.576	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	小计	1.7268 公顷（扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）						
较轻 区	其他区域	19.896	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	小计	19.896 公顷						
合计	46.5619 公顷							

根据表 3-1-28，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***公顷，其中：

严重区：面积***公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷），为现状及规划露天采场；

较严重区：面积***公顷（扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷），为已建办公生活区、已建工业广场、已建（规划）矿山道路；

较轻区：面积***公顷，为除严重、较严重区以外评估区内评估区其他区域。

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

矿山历经多年开采，现状布局包括现状露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和已建矿山道路，后期规划设施包括规划露天采场和规划矿山道路；矿山总平面布局共占地面积***平方米（***公顷）；土地损毁环节主要为现状地面设施压占、挖损损毁土地和后续矿山开采所涉及规划地面设施对土地造成的挖损、压占损毁。

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，前期需进行矿山基础设施建设，后为矿山生产阶段，因而根据本矿生产建设活动土地损毁时序来看，主要为已损毁土地和矿山生产损毁土地 2 个时段。

(1) 已损毁土地

现状露天采场、已建生活区、已建工业场地和已建矿山道路损毁土地方式主要为压占、挖损，损毁时段为 2011 年-2023 年。

(2) 矿山生产损毁土地时段

矿山生产运行期损毁土地主要是采矿活动对土地的挖损，损毁时段为 2024 年 9 月-2045 年 8 月。

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

已建生活区、已建工业场地和矿山道路对土地的持续压占。

(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	现状露天采场	hm ²	13.9337	已损毁	2011-2023	挖损
2	已建办公生活区	hm ²	0.6	已损毁	2011-2023	压占
3	已建工业广场	hm ²	0.6	已损毁	2011-2023	压占
4	已建矿山道路	hm ²	0.3108	已损毁	2011-2023	压占
小计		15.4445 公顷				

1	规划露天采场	hm ²	16.3884	生产运营	2024.9-2045.8	挖损
2	规划矿山道路	hm ²	0.576	生产运营	2024.9-2045.8	压占
小计		11.2214 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）				
合计		26.6659 公顷				

（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

矿山历经多年开采，已损毁土地包括现状露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和已建矿山道路损毁土地利用类型为采矿用地、其他草地、工业用地，损毁总面积 15.4445 公顷。

（1）现状露天采场

该矿山经多年开采，现状已形成了 5 个不规则状露采区，编号别为 CK1、CK2、CK3、CK4（历史采坑）、CK5（历史采坑），总占地面积为 13.9337 公顷，采深

2-9.5 米，根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，用地损毁土地利用类型为采矿用地、其他草地，挖损损毁土地面积 13.9337 公顷。

(2) 已建办公生活区

已建办公生活区位于矿区外西南部，距西南矿界约 190 米。地形坡度约 2°，总占地面积 6000 平方米，总建筑面积约 800 平方米，均为彩钢结构。根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，用地损毁土地利用类型为其他草地、工业用地，压占损毁土地面积 0.6 公顷。

(3) 已建工业场地

已建工业场地位于矿区外西南，距西南矿界约 100 米。场地内包括筛分设备、蓄水池、沉淀池以及临时堆场等，总占地面积约 6000 平方米，根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，用地损毁土地利用类型为工业用地，压占损毁土地面积 0.6 公顷。

(4) 已建矿山道路

现有已建矿山道路依地形而建，已基本形成道路网络，矿山道路全长约 518 平方米，平均纵坡 3%，最大纵坡 5%，坡度 2-4°，采用矿山三级公路，泥结碎石路面，双车道，路面宽 4.5 米，路基宽 6 米，最小转弯半径 15 米。矿山道路占地面积 3108 平方米，根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，用地损毁土地利用类型为其他草地、采矿用地，压占损毁土地面积 0.3108 公顷。

表 3-2-3 矿山已损毁土地损毁程度情况表

序号	已损毁单元	面积 (hm ²)	占地类型	破坏类型	判别指标特征	损毁程度
1	现状露天采场	13.9337	采矿用地、其他草地	挖损	表土层损毁厚度 > 20 厘米，开挖深度 > 4 米，挖损边坡坡度 > 15°	重度
2	已建生活区	0.6	工业用地、其他草地	压占	表土层损毁厚度 10-20 厘米，坡度小于 6°，压占物为建筑物	重度
3	已建工业场地	0.6	工业用地	压占	表土层损毁厚度 10-20 厘米，坡度小于 6°，压占物为设备	重度
4	已建矿山道路	0.3108	其他草地、采矿用地	压占	表土层损毁厚度 10-20 厘米，坡度 2-15°，压占物为混合物	中度
	合计	15.4445 公顷				

(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，矿山生产期对土地造成损毁，主要包括规划露天采场和规划矿山道路，共计拟损毁土地面积***公顷，损毁土地类型为其他

草地、采矿用地、坑塘水面，损毁方式为挖损和压占，损毁的土壤类型为栗钙土。

(1) 规划露天采场

矿山设计 3 个独立的露天采场，编号分别为规划 1 号露天采场、规划 3 号露天采场、规划 4 号露天采场，总占地面积***公顷。其中规划 1 号露天采场占地面积约***平方米。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为 4 个，分别为***米、***米、***米、***米，台阶高度 5 米，安全平台宽度 3 米，最终台阶坡面角 40°，采场最终帮坡角 31~33°，最大采深 20m；规划 3 号露天采场占地面积约***平方米。采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为 3 个，分别为***米、***米、***米，台阶高度 5 米，安全平台宽度 3 米，最终台阶坡面角 40°，采场最终帮坡角 35°，最大采深 14 米；规划 4 号露天采场占地面积约***平方米，采场最高开采标高***米，最低开采标高***米，最终台阶数为 2 个，分别为***米、***米，台阶高度 5 米，安全平台宽度 3 米，最终台阶坡面角 40°，采场最终帮坡角 35°，最大采深 8 米。损毁方式为挖损，损毁土地类型为其他草地、采矿用地、坑塘水面。

(2) 规划矿山道路

规划矿山道路均在原始地面上直接修筑，无切坡工程，道路表面碎石铺设，路面宽 4m，路基宽 6m，地形坡度 2-3° 之间，最小转弯半径 15m，占地面积约 0.576 公顷。损毁土地类型为其他草地、采矿用地。

拟损毁土地总面积***公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积***公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积***公顷），详见下表 3-2-4。

表 3-2-4 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	规划露天采场	***	挖损	其他草地、采矿用地、坑塘水面
2	规划矿山道路	***	压占	其他草地、采矿用地
合计	***公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积***公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积***公顷）			

2. 拟损毁土地程度评估

土地损毁程度见下表 3-2-5、3-2-6。

表 3-2-5 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	规划矿山道路	0.576	压占	>20cm	2-3°	混合物	中度

表 3-2-6 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	规划露天采场	16.3884	挖损	>20cm	8-20m	>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。矿山已损毁、拟损毁土地面积总计***公顷，损毁的土地类型为其他草地、采矿用地和公路用地，土壤类型为灰棕漠土，结果见表 3-2-7。

表 3-2-7 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	
已损 毁	1	现状露天采场	13.9337	2011-2023	挖损	采矿用地、其他 草地	重度	
	2	已建办公生活区	0.6	2011-2023	压占	工业用地、其他 草地	重度	
	3	已建工业广场	0.6	2011-2023	压占	工业用地	重度	
	4	已建矿山道路	0.3108	2011-2023	压占	其他草地、采矿 用地	中度	
		小计		15.4445 公顷				
拟损 毁	1	规划露天采场	16.3884	2024.9-2045.8	挖损	其他草地、采矿 用地、坑塘水面	重度	
	2	规划矿山道路	0.576	2024.9-2045.8	压占	其他草地、采矿 用地	中度	
		小计		11.2214 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）				
		合计		26.6659 公顷				

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

根据矿产资源开发利用方案确定的开采顺序、开采方法及采区划分、工作面的推进及本方案服务年限、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响程度分区评估结果，坚持实事求是、以人为本、以工程建设为中心、以可持续发展为目标的原则，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

根据现状评估结果和预测评估结果，采取就上不就下的原则进行分区。

2. 分区方法

根据矿产资源开发计划、本方案的服务年限、现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 F：“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定（表 4-1-1），对评估区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，将评估区分为矿山地质环境保护与治理恢复重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

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

(二) 分区评述

依据现状评估和预测评估结论，将本矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区即为预测评估严重区，分布范围包括现状（规划）露天采场；次重点区为已建工业广场、已建办公生活区和已建（规划）矿山道路；一般防治区即为预测评估较轻区，分布范围为除重

点防治区和次重点区外评估区内其他未破坏地区。分述如下：

1. 矿重点防治区（I）

共划分 2 个重点防治区，为现状露天采场、规划露天采场重点防治区，总面积 24.9391 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷）。

（1）现状露天采场（I-1）：面积 13.9337hm²，破坏土地利用类型为其他草地、采矿用地。现状评估对矿山地质环境影响程度为严重；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），将现状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和地质灾害，近期利用废石对后期不在开采区域进行内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害。平整后覆土、复绿，基本与周边地形地貌相协调。

（2）规划露天采场（I-2）：面积 16.3884 公顷，破坏土地利用类型为其他草地、采矿用地、坑塘水面。现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻-严重；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），将规划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和地质灾害，开采过程中利用废石内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害。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 3 个次重点防治区，为已建工业广场、已建办公生活区和矿山道路次重点防治区，面积 1.7268 公顷（扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）。

（1）已建办公生活区（II-1）：面积 0.6 公顷，破坏土地利用类型为工业用地、其他草地，现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重；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），将已建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，废弃物清运至和布克赛尔县建筑垃圾填埋场填埋，并对场地进行平整，表部翻耕后复绿，与周边地貌相协调。

(2) 已建工业广场 (II-2): 面积 0.6 公顷, 破坏土地利用类型为工业用地, 现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重; 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), 将已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是地形地貌景观的破坏, 矿山闭坑后对地表设施进行拆除, 废弃物清运至和布克赛尔县建筑垃圾填埋场填埋, 并对场地进行平整, 表部翻耕后复绿, 与周边地貌相协调。

(3) 已建 (规划) 矿山道路 (II-3): 总面积 0.8868 公顷, 破坏土地利用类型为其他草地、采矿用地, 现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻-较严重; 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是地形地貌景观破坏和扬尘, 闭坑后对表部进行平整, 翻耕后复绿, 与周边地形地貌相协调。

3. 一般防治区 (III)

共划分为 1 个一般防治区, 总面积 19.896 公顷, 为评估区其他区域。

(1) 评估区其他区域 (III-1): 面积为 19.896 公顷。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

分区域别	分布	地质环境问题	矿山地质环境影响程度分级			面积 (公顷)	治理恢复措施
			现状评估	预测评估	综合评估		
重点防治区 (I)	现状露天露天采场 (I-1)	地形地貌、地质灾害	严重	严重	严重	13.9337	1. 近期利用废石对后期不在开采区域进行内排筑坡回填, 坡角控制在 25° 以内, 并以垂高 3 米设置一个安全平台, 避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害, 平整后覆土、复绿, 与周边地形地貌相协调; 2. 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；3. 对水土环境污染进行监测。
	规划露天采场（I-2）	地形地貌、地质灾害	较轻-严重	严重	严重	16.3884	1. 开采过程中严格控制开采范围、标高及边坡角，对存在的危岩体或不稳定斜坡及时清除；2. 开采过程中利用废石内排筑坡回填，坡角控制在25°以内，并以垂高3米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，平整后覆土、复绿，与周边地形地貌相协调；3. 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；4. 对水土环境污染进行监测。
小计	24.9391 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷）						
次重点防治区（II）	已建办公生活区（II-1）	地形地貌景观	较严重	较严重	较严重	0.6	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，废弃物清运至和布克赛尔县建筑垃圾填埋场填埋，对场地平整后翻耕复绿，与周边地形地貌相协调；3. 对水土环境污染进行监测；
	已建工业广场（II-2）	地形地貌景观	较严重	较严重	较严重	0.6	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响；3. 矿山闭坑后所有设备外运，对场地进行平整后翻耕复绿，与周边地形地貌相协调；4. 对水土环境污染进行监测；
	已建（规划）矿山道路（II-3）	地形地貌景观	较轻-较严重	较严重	较严重	0.8868	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，翻耕后复绿，与周边地貌相协调；3. 对水土环境污染进行监测；
小计	1.7268 公顷（扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）						
一般防治区（III）	评估区其他区域（III-1）	-	较轻	较轻	较轻	19.896	保持原有地质环境状态
小计	19.896 公顷						
合计	46.5619 公顷						

二、矿山地质环境治理工程

（一）矿山地质灾害防治及监测

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿区内预测存在的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡、不稳定斜坡，地质灾害预防措施主要针对崩塌、滑坡、

不稳定斜坡地质灾害采取相应的预防控制措施。

1. 地质灾害预防措施

(1) 崩塌、滑坡、不稳定斜坡的预防措施

1) 矿山前期拉设的铁丝围栏已年久失修，为预防无关人员进入露天采场发生意外，拟在现状露天采场、规划采场外围设置铁丝围栏 3420m 和警示牌 34 块。铁丝围栏采用水泥桩上绕五箍铁丝方式，水泥桩间距约 2.8 米。警示牌牌面为铁皮，规格 0.4×0.6 米，立柱采用 Φ32mm、壁厚 3.0mm 钢管，长 1.5 米，地下埋深 0.3 米，警示牌采用国家通用语言和维吾尔文书写“注意坠落，注意安全”等字样。

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、锚固等安全措施；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。

4) 内排废石的堆放要严格执行设计，特别是边坡角不能随意增大；时时监测，特别是降雨期。

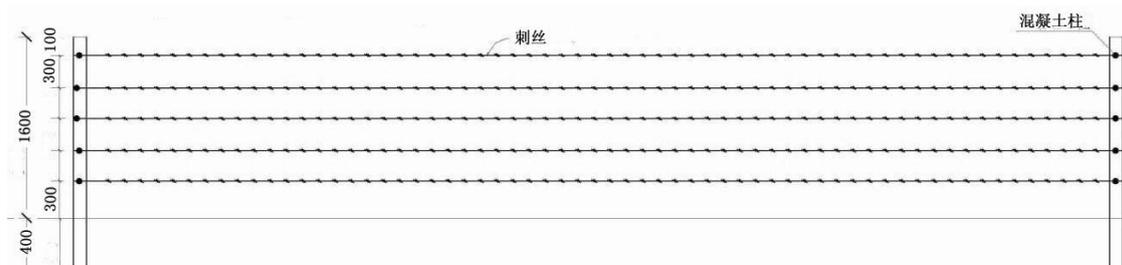


图 4-2-1 铁丝围栏大样图

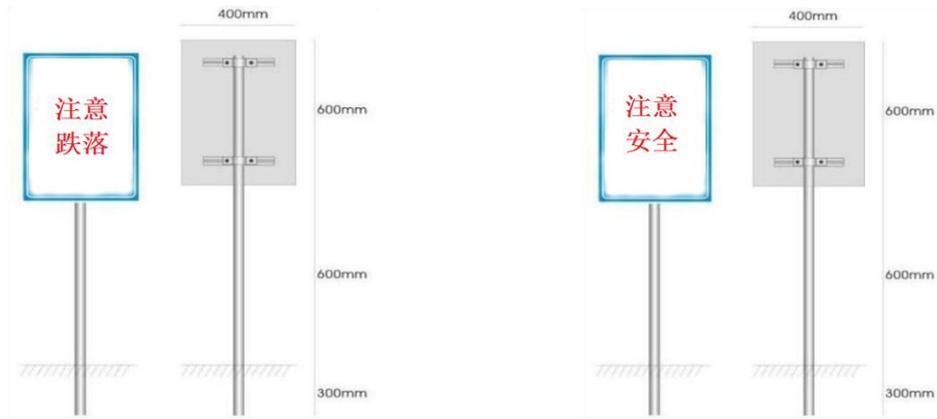


图 4-2-2 警示牌大样图

2. 地质灾害工程治理措施

1) 现状崩塌隐患带 B1、B3，不稳定斜坡 Q1、Q3 均在后期规划露天采场范围内，在开采过程中亦被逐步清除，因此在开采过程中即对现状崩塌危岩带 B1、B3 和不稳定斜坡 Q1、Q3 进行了治理，方案中不在单独设计治理措施。

2) 现状崩塌隐患带 B4、B5，不稳定斜坡 Q4、Q5 均不在后期规划露天采场范围内，拟在近期利用废石进行内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，内排回填工作量计入矿山运营成本，此处不在重复计算。

3) 规划露天采场在开采过程中对存在的不稳定浮石，采用机械定点清除，消除灾害隐患，并对较陡的边坡采区边坡削坡降坡。因清除工作在开采过程中实施，其工程量具不可预见性，故计入矿山运营成本；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

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，通过地质灾害监测，随时掌握地质灾害的发展程度及受影响程度，出现异常情况时，以便保护遭到威胁的人员、车辆等，及时组织受威胁人员的安全转移，确保人民生命财产的安全。

(1) 崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测

① 监测内容

对露天采场边坡稳定性及危岩体的发育情况进行监测；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。

(2) 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 21.43 年，监测次数为 7822 次，近期 5 年监测 1825 次。

1) 预防警示设施监测

矿山对设置的铁丝围栏、警示牌等进行巡视监测，测频率为 1 次/月，每年 12 次，矿山开采至复垦结束 21.43 年内监测次数为 258 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
崩塌、滑坡、不稳定斜坡灾害预防	铁丝网围栏	100m	34.20
	警示牌	个	34

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、不稳定斜坡监测	/	21.43 年	1 次/天	7872	1825
2	围栏及警示牌监测	/	21.43 年	1 月/日	258	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) 保护性开采技术：为最大限度的保护地下水资源，开采过程中严格按照方案合法开采，禁止超深超规模开采，避免采矿破坏含水层结构。开采过程中严格按有关要求控制开采强度，最大程度减轻对周围岩体的扰动破坏，减轻开采震动对含水层透水性的影响，从而减轻地下水渗漏。

2) 加强废水资源化管理：生活区内设置生活污水处理设备，对生活污水进行处理，严格落实环评报告提出的各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力

度，确保项目污水循环利用。

（2）含水层破坏修复

根据含水层评估结果，矿山开采对含水层破坏程度较轻，考虑闭坑后自然恢复含水层。因此不进行含水层破坏修复工程设计。从源头上保护生态环境，防止矿山地质环境恶化，减少和控制矿山地质环境问题，在开采过程中采取预防措施，消除矿山开采过程中各种不利因素，减轻对地下水资源的影响，预防对地下含水层的破坏。

（3）含水层破坏的监测

鉴于矿区含水层单一，矿山开采不会揭露地下水，采矿活动不会抽排地下水，无含水层破坏，前期开采露天采坑内均未揭露含水层，矿区及周边无地下水出露，本方案不进行含水层破坏的监测。

（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) 优化开采方案，尽量避免或减少破坏原始地形地貌景观。
- 2) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用，减少对地形地貌景观的破坏。
- 3) 边开采边治理，对不再使用的地面工程等设施及时清理，恢复至与周边地形地貌相协调。

（2）地形地貌景观破坏的治理

1) 不在后期开采范围内的现状露天采场，拟在近期利用废石进行内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，对场地进行平整、覆土复绿，基本与周边地貌相协调。

2) 规划露天采场在开采过程中利用废石内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，对场地进行平整、覆土复绿，基本与周边地貌相协调。

4) 矿山闭坑后将工业广场、办公生活区建筑物砌体及硬化场地进行拆除，建筑垃圾拉运至和布克赛尔县建筑垃圾填埋场进行填埋处理，对场地进行平整、

翻耕后复绿，与周边地貌相协调。

5) 矿山道路闭坑后对路面及路肩进行翻耕、平整复绿，可恢复至与周边地形地貌相协调。

上述治理方案工作较为简单，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，技术手段比较成熟，有很多成功案例可供借鉴，施工难度较小，可实施性强。本项目工程破坏地形地貌景观虽在短期内难以恢复，但不是永久性破坏。可在矿山服务期满之后进行复垦，基本恢复原有地形地貌。因此矿区地形地貌景观治理技术可行。

(3) 地形地貌景观破坏的监测

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

1) 监测内容：地形地貌变化情况，植被覆盖度，挖方、填方数量及面积，弃土、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绘的方式，委托专业单位对矿区及矿山布局进行测绘，精度 1:2000，测绘面积为评估区面积。

3) 监测频率：不设专门的监测点，设计对整个评估区进行测图，每年测量 1 次，对比损毁范围的变化，矿山开采至复垦结束 21.43 年监测次数为监测次数 22 次，近期 5 年监测 5 次。

2. 主要工作量

根据矿山地形地貌景观破坏监测设计，地形地貌景观监测工程量见下表 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	-	21.43 年	1 次/年	22	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) 开采期间生产废水及生活污水经处理达到《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019) C 级标准，用于场地和道路洒水、除尘，不外排；

2) 生活垃圾集中收集，定期拉运，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进行监测。

①监测内容：生活污水监测项目主要有：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采集样品。工作方法及要求按《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进行水环境情况监测，布置1个监测点，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21.43年内监测次数为43点次，近期5年监测次数为10点次。

2) 土壤环境污染监测：生活区、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，主要在生活区和工业场地各布置1个，共布置监测点2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21.43年内监测次数为44点次，近期5年监测次数为10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	1	21.43 年	2 次/年	43	10
2	土壤检测	2	21.43 年	1 次/年	44	10

(五) 大气污染的预防、修复及监测

1. 工程措施

(1) 大气污染预防措施

矿山生产期期间，大气污染预防措施如下：

- 1) 对露天采场及运输道路等无组织扬尘点定期进行洒水降尘。
- 2) 拉运矿石车辆采用密闭箱式车辆运输，严格采取限速、限载、抑尘等措施。
- 3) 装卸时间避开大风天气，降低采装时产尘量。
- 4) 在废石、泥渣卸载前及时洒水，逐步实施渣坡平整、压实和坡面防护，减小废石及表土扬尘量。

(2) 大气污染修复措施

由前述分析可知，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。

生产期间每天对露天采场、矿山道路进行洒水降尘，以减轻扬尘对大气的污染。严格落实环评报告提出的各项大气污染防治措施，加大环保力度，减轻大气污染，维持空气现状水平。

(3) 大气污染监测：

对矿山可能产生扬尘的露天采场、矿山道路进行监测。

1) 监测内容：

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。

2) 监测方法：大气监测采用人工巡查、取样化验的方式进行监测。

3) 监测频率：

在 3 处规划露天采矿场和矿山道路各设置 1 个监测点，共设 4 个监测点，每年监测 2 次，矿山开采至复垦结束 21.43 年内监测 172 点次，近期 5 年监测 40 点次。

2. 主要工作量

根据矿山大气污染监测设计，大气监测工作量见下表 4-2-5。

表 4-2-5 大气污染监测工程量表

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	4	21.43 年	2 次/年	172	40

(六) 总工程量

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，矿山地质环境治理的总工程量，见表 4-2-6。

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	工作量	近期 5 年
1	地质灾害预防	铁丝围栏	100m	34.20	34.20
		警示牌	块	34	34
2	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	7872	1825
		围栏及警示牌监测	点次	258	60
		地形地貌景观监测	点次	22	5
		废水监测	点次	43	10
		土壤检测	点次	44	10
		大气污染监测	点次	172	40

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近期 5 年（2024 年 9 月-2029 年 8 月）和远期 19.43 年（2029 年 9 月-2049 年 2 月）两个阶段。各阶段工作安排如下：

(一) 近期 5 年（2024 年 9 月-2029 年 8 月）

1. 2024 年 9 月-2025 年 8 月

(1) 拟在现状露天采场、规划采场外围设置铁丝围栏 3420m 和警示牌 34

块。

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

(3) 内排废石的堆放要严格执行设计，特别是边坡角不能随意增大，时时监测，特别是降雨期，内排回填工程量计入采矿成本。

(4) 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 4-3-1 2024 年 9 月-2025 年 8 月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	34.20
		警示牌	块	34
2	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	2
		土壤检测	点次	2
		大气污染监测	点次	8

2. 2025 年 9 月-2026 年 8 月

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

(2) 内排废石的堆放要严格执行设计，特别是边坡角不能随意增大，时时监测，特别是降雨期，内排回填工程量计入采矿成本。

(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。

表 4-3-2 2025 年 9 月-2026 年 8 月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	2
		土壤检测	点次	2
		大气污染监测	点次	8

3. 2026年9月-2027年8月

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

(2) 内排废石的堆放要严格执行设计，特别是边坡角不能随意增大，时时监测，特别是降雨期，内排回填工程量计入采矿成本。

(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。

表 4-3-3 2026年9月-2027年8月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	2
		土壤检测	点次	2
		大气污染监测	点次	8

4. 2027年9月-2028年8月

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

(2) 内排废石的堆放要严格执行设计，特别是边坡角不能随意增大，时时监测，特别是降雨期，内排回填工程量计入采矿成本。

(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。

表 4-3-4 2027年9月-2028年8月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	2
		土壤检测	点次	2
		大气污染监测	点次	8

5. 2028年9月-2029年8月

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

(2) 内排废石的堆放要严格执行设计，特别是边坡角不能随意增大，时时监测，特别是降雨期，内排回填工程量计入采矿成本。

(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。

表 4-3-5 2028年9月-2029年8月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	2
		土壤检测	点次	2
		大气污染监测	点次	8

(二) 远期 19.43 年 (2029 年 9 月-2049 年 2 月)

矿山计划于 2045 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 4-3-6 远期 19.43 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	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	6047
		围栏及警示牌监测	点次	198
		地形地貌景观监测	点次	17
		废水监测	点次	33
		土壤检测	点次	34
		大气污染监测	点次	132

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，主要为规划露天采场、现状露天采场、已建办公生活区、已建工业场地和已建（规划）矿山道路，面积 26.6659 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）。

因此，确定本方案复垦区=矿山损毁土地=26.6659 公顷。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
已损 毁	1	现状露天采场	13.9337	采矿用地、其他草地	挖损	重度	是
	2	已建办公生活区	0.6	工业用地、其他草地	压占	重度	是
	3	已建工业场地	0.6	工业用地	压占	重度	是
	5	已建矿山道路	0.3108	其他草地、采矿用地	压占	中度	是
	小计		15.4445 公顷				
拟损 毁	1	规划露天采场	16.3884	其他草地、采矿用地、坑塘水面	挖损	重度	是
	2	规划矿山道路	0.576	其他草地、采矿用地	压占	中度	是
	小计		11.2214 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）				
合计		26.6659 公顷					

(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 26.6659 公顷（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
规划露天采场	***	2046.3-2049.2	挖损
现状露天采场	***	2024.9-2045.8	挖损
已建办公生活区	***	2046.3-2049.2	压占
已建工业场地	***	2046.3-2049.2	压占
已建(规划)矿山道路	***	2046.3-2049.2	压占
合计	***公顷(扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积***公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积***公顷)		

表 5-1-3 复垦责任范围主要单元拐点坐标表

CGCS2000 坐标系 (3 度带)					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
现状 1 号露天采场					
1	***	***	7	***	***
2	***	***	8	***	***
3	***	***	9	***	***
4	***	***	10	***	***
5	***	***	11	***	***
6	***	***			
现状 2 号露天采场					
1	***	***	9	***	***
2	***	***	10	***	***
3	***	***	11	***	***
4	***	***	12	***	***
5	***	***	13	***	***
6	***	***	14	***	***
7	***	***	15	***	***
8	***	***			
现状 3 号露天采场					
1	***	***	9	***	***
2	***	***	10	***	***
3	***	***	11	***	***
4	***	***	12	***	***
5	***	***	13	***	***
6	***	***	14	***	***
7	***	***	15	***	***
8	***	***	16	***	***
现状 4 号露天采场					
1	***	***	12	***	***
2	***	***	13	***	***
3	***	***	14	***	***
4	***	***	15	***	***
5	***	***	16	***	***
6	***	***	17	***	***
7	***	***	18	***	***
8	***	***	19	***	***
9	***	***	20	***	***

10	***	***	21	***	***
11	***	***			
现状 5 号露天采场					
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***			
已建办公生活区					
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***
已建工业场地					
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***
已建矿山道路					
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***	10	***	***
规划 1 号露天采场					
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***
规划 3 号露天采场					
1	***	***	7	***	***
2	***	***	8	***	***
3	***	***	9	***	***
4	***	***	10	***	***
5	***	***	11	***	***
6	***	***	12	***	***
规划 4 号露天采场					
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***	10	***	***
规划矿山道路					
1	***	***	5	***	***
2	***	***	6	***	***
3	***	***	7	***	***
4	***	***			

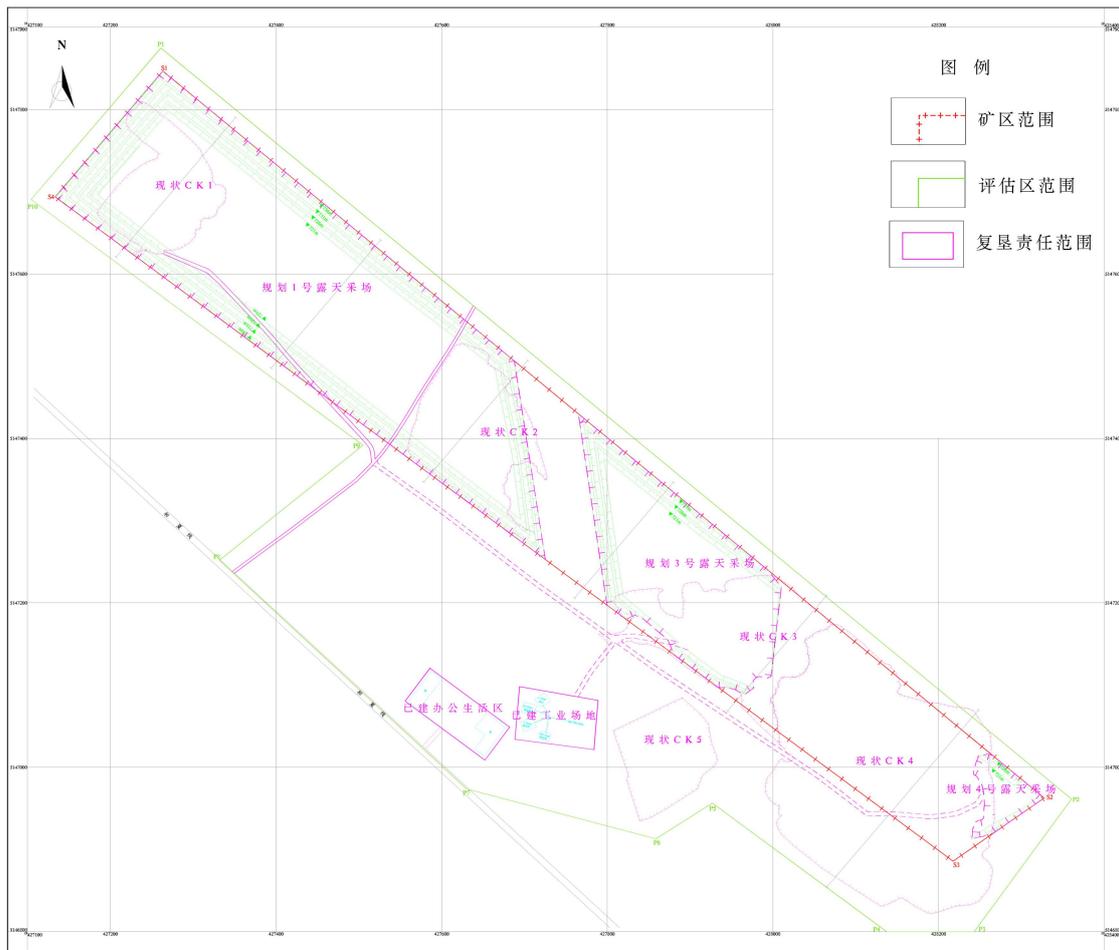


图 5-1-1 土地复垦责任范围示意图

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等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。评估区原土地类型为其他草地,复垦方向应为其他草地。

(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,如建设用地、道路、水面、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价,主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系,最后确定最终复垦方向。

2. 评价依据

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《和布克赛尔蒙古自治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/T1036-2013）、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T103.1-2011）、《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，本方案中包括现状露天采场、已建办公生活区、已建工业广场、规划露天采场和矿山道路；面积合计 26.6659

公顷。土地损毁形式为压占、挖损。损毁土地利用类型为其他草地、采矿用地、工业用地和坑塘水面。

(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 1 个一级评价单元，在一级评价单元的基础上，按照损毁单元分布情况划分 5 个二级评价单元，即现状露天采场、已建办公生活区、已建工业广场、规划露天采场和矿山道路。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	二级评价单元	损毁土地面积 (hm ²)	损毁地类	土地损毁形式	土地损毁程度
复垦责任范围	现状露天采场	13.9337	采矿用地、其他草地	挖损	重度
	规划露天采场	16.3884	其他草地、采矿用地、坑塘水面	挖损	重度
	已建办公生活区	0.6	工业用地、其他草地	压占	重度
	已建工业广场	0.6	工业用地	压占	重度
	已建(规划)矿山道路	0.8868	其他草地、采矿用地	压占	中度
合计		26.6659 公顷 (扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷)			

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

根据新疆生态功能区划, 评估区在复垦时, 首先保证不随意破坏其他原生地质环境, 结合待复垦区周边土地利用方式, 以恢复原状为首选复垦方向, 防止水土流失。

2) 区域自然条件因素分析

评估区原土地类型为其他草地, 土壤类型为栗钙土, 成土母质为冲洪积物, 含岩石碎屑砂粒多, 保水保肥力差, 无农业利用价值。有机质含量在 9.45~4.17g/kg 左右, 全氮 0.34-1.5g/kg。土壤有机质和腐殖酸的含量较低, 呈碱性或微碱性, pH 值 8.44-8.68。根据自然条件, 复垦方向宜保持与周边土地利用现状一致。

3) 区域社会经济条件分析

矿区影响范围内没有固定居民点、无乡镇、村镇, 矿区地处人口稀少的偏远低山区。矿区内仅有矿山开采及生产人员活动, 以汉族为主, 冬季有少量哈萨克居民来此过冬; 矿区周边以建筑用砂开采为主, 无农业、畜牧业基础, 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 级表示适宜性较差, 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

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	2
	>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
有效土层厚度 (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
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, 矿山及其周边地形起伏不大, 以黄土塬低山丘陵区为主, 地表为冲洪积产物, 周边无耕地、林地, 土层平均厚度均 0.3 米, 有机质含量较低, 复垦区土地利用类型为其他草地。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	有效土层厚度 (cm)	灌排水条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质 (g. kg)
现状露天采场	2-8°	砂土质	30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	4.17-9.45
规划露天采场	2-8°	砂土质	30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	4.17-9.45
已建办公生活区	2°	砂土质	30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	4.17-9.45
已建工业场地	3°	砂土质	30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	4.17-9.45
已建(规划)矿山道路	2-4°	砂土质	30	无灌溉条件, 排泄条件较好	无	无	4.17-9.45

(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类参评因素数据, 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 5-5, 可以得出各复垦单元各参评因素对应的评价等级 (见表 5-2-4)。

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	有效土层厚度	排灌条件	污染现状	非均匀沉降	有机质 (g. kg)	
现状露天采场	耕地	1或2	2或3	3	N	1	1	3或N	N
	林地	1	1	1	3	1	1	2或3	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	2或3	2或3
规划露天采场	耕地	1或2	2或3	3	N	1	1	3或N	N
	林地	1	1	1	3	1	1	2或3	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	2或3	2或3
已建办公生活区	耕地	1	2或3	3	N	1	1	3或N	N
	林地	1	1	1	3	1	1	2或3	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	2或3	2或3
已建工业场地	耕地	1	2或3	3	N	1	1	3或N	N
	林地	1	1	1	3	1	1	2或3	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	2或3	2或3
已建(规划)矿山道路	耕地	1	2或3	3	N	1	1	3或N	N
	林地	1	1	1	3	1	1	2或3	3
	牧草地	1	1	1	2	1	1	2或3	2或3

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或3”；主要限值因素为灌排条件和有机质含量，由于原始土地类型为其他草地，依据原有土地利用方向及实际情况，土地复垦方向为其他草地。

(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。

表 5-2-5 矿山土地复垦方向表

二级评价单元	土地利用现状	复垦利用方向	面积(公顷)	损毁土地方式	适应性评价	复垦时限
现状露天采场	采矿用地、其他草地	其他草地	13.9337	挖损	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等或不太适宜复垦为牧草地	2024.9-2029.8 2045.9-2046.8
规划露天采场	采矿用地、其他草地、坑塘水面	其他草地	16.3884	挖损	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等或不太适宜复垦为牧草地	2045.9-2046.2
已建办公生活区	工业用地、其他草地	其他草地	0.6	压占	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等或不太适宜复垦为牧草地	2045.9-2046.2
已建工业场地	工业用地	其他草地	0.6	压占	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等或不太适宜复垦为牧草地	2045.9-2046.2
已建(规划)矿山道路	其他草地、采矿用地	其他草地	0.8868	压占	不适宜复垦为耕地, 不太适宜复垦为林地, 中等或不太适宜复垦为牧草地	2045.9-2046.2
合计	26.6659 公顷(扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷)					

(二) 水土资源平衡分析

1. 水资源平衡分析

矿区是典型的大陆性气候，每年 11 月封冻，次年 3 月解冻，最大冻土厚度可达 100 厘米，积雪可达 0.5 米以上，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. 土方资源平衡分析

(1) 覆土有方

根据地质资料，矿山露天开采表层无剥离物，因此，本方案根据周边类似矿山，设计采用洗砂的泥渣作为复垦时表层覆土之用，经土壤配肥、植被恢复等措施，基本满足复垦需求。

矿山开采境界内采出矿量为 167.44 万 m³，粒径 > 0.05mm 泥质百分比含 6.52%，服务年限内产生泥渣总方量 13.10 万 m³。

(2) 覆土需方

矿区复垦责任范围内现状露天采场、规划露天采场场地需进行覆土，其中规划露天采场覆土面积 16.3884 公顷，现状露天采场覆土面积 8.5507 公顷（扣除与规划露天采场重叠面积 5.383 公顷）；其余复垦单元只需对场地表土进行翻耕即可，不设计覆土工程。现状露天采场、规划露天采场所需覆土总量为 12.47 万立方米，表土需求量计算见表 5-2-6。

表 5-2-6 覆土需方量计算表

序号	复垦对象	复垦方向	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	需用表土量 (万 m ³)
1	现状露天采场	其他草地	8.557	0.5	4.28
2	规划露天采场	其他草地	16.3884	0.5	8.19
合计					12.47

(3) 表土供需平衡分析

由需土量分析和供土量分析可知，复垦区内需土量 12.47 万立方米，供土量 13.10 万立方米，供土均来自于矿山生产期间洗砂产生的泥渣，需土量大于供土量，剩余方量 0.63 万立方米；考虑矿山实际情况，为保证植被成活率，差方量全部计入规划露天采场，可满足项目区复垦要求。

3. 废石资源平衡分析

(1) 废石有方

矿山开采境界内采出矿量为 167.44 万 m³，粒径 > 40mm 废石百分比含 12.61%，服务年限内产生废石总方量 25.34 万 m³。

(2) 废石需方

如需恢复原始地形地貌，则需方量约 300 万 m³ 以上。本次方案设计需方主要为现状、规划露天采场需筑坡回填区域，经计算需方量约 18.09 万 m³。

表 5-2-7 废石需方量计算表

序号	回填区域	边坡长 (m)	截面积 (m ²)	回填方量 (m ³)
1	现状 CK2 (已扣除重叠)	130	1.46	189.8
2	现状 CK3 (已扣除重叠)	300	52.05	15615
3	现状 CK4 (已扣除重叠)	1010	20.80	21008
4	现状 CK5	420	20.80	8736
5	规划 1 号露天采场	1735	62.54	108506.90
6	规划 3 号露天采场	870	29.08	25299.60
7	规划 4 号露天采场	180	8.77	1578.60
合计				180933.9
现状露天采场回填方量已扣除与规划露天采场重叠区域				

3) 废石处置分析

矿山共计产生废石 25.34 万 m³，现状、规划露天采场需筑坡回填总方量约 18.09 万 m³，剩余 7.25 万 m³，根据开采顺序全部内排回填至规划 1 号露天采场坑底。

(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) 《自然资源部办公厅关于印发规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资办发〔2023〕234 号）；
- 2) 《土地复垦条例》（2011 年）；
- 3) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 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。

2. 土地复垦质量要求

本项目区各复垦单元复垦方向为其他草地，依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）中西北干旱地区土地复垦质量控制标准表 D.9 及《土地整治工程建设标准》（新疆维吾尔自治区地方标准 DB65/T 3722-2015），结合当地实际制定其他草地复垦质量控制标准，见下表 5-2-8。

表 5-2-8 天然牧草地复垦质量要求

序号	复垦单元	基本指标	现状	本次复垦质量控制标准
1	现状露天采场	土地类型/复垦方向	采矿用地、其他草地	其他草地
		地形坡度	采坑边坡 45-60°，底部 3-5°	帮坡 25°，底部及平台 1-5°
		稳定性	采场边坡稳定较差	边坡稳定、无灾害隐患
		有效土层厚度	厚度 30cm	覆土厚度 30cm
		土壤容重	土壤容重 1.40-1.43g/cm ³	土壤容重 <1.4g/cm ³
		土壤质地	砂土质	砂土质
		植被覆盖度	15%	15%
2	规划露天采场	土地类型/复垦方向	采矿用地、坑塘水面其他草地	其他草地
		地形坡度	采坑边坡 31-35°，底部 1-5°	帮坡 25°，底部及平台 1-5°
		稳定性	采场边坡稳定较差	边坡稳定、无灾害隐患
		有效土层厚度	厚度 30cm	覆土厚度 30cm
		土壤容重	土壤容重 1.40-1.43g/cm ³	土壤容重 <1.4g/cm ³
		土壤质地	砂土质	砂土质
		植被覆盖度	15%	15%
3	已建办公生活区	土地类型/复垦方向	工业用地、其他草地	其他草地
		地形坡度	2°	2°
		稳定性	/	/
		有效土层厚度	厚度 30cm	覆土厚度 30cm
		土壤容重	土壤容重 1.40-1.43g/cm ³	土壤容重 <1.4g/cm ³
		土壤质地	砂土质	砂土质
		植被覆盖度	15%	15%
4	已建工业场地	土地类型/复垦方向	工业用地	其他草地
		地形坡度	3°	3°
		稳定性	/	/
		有效土层厚度	厚度 30cm	覆土厚度 30cm
		土壤容重	土壤容重 1.40-1.43g/cm ³	土壤容重 <1.4g/cm ³

		土壤质地	砂土质	砂土质
		植被覆盖度	15%	15%
5	已有（规划）矿山道路	土地类型/复垦方向	其他草地、采矿用地	其他草地
		地形坡度	2-4°	2-4°
		稳定性	/	/
		有效土层厚度	厚度 30cm	覆土厚度 30cm
		土壤容重	土壤容重 1.40-1.43g/cm ³	土壤容重 < 1.4g/cm ³
		土壤质地	砂土质	砂土质
		植被覆盖度	15%	15%

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、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。矿山露天开采时应优化采矿技术，合理设计开采参数，对于边坡存在的危岩体或不稳定斜坡，及时采用机械定点清楚，减少地质灾害的发生。
2. 合理堆放废石，防止因乱堆乱放增加损毁面积。
3. 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。
4. 严禁因图便利开路现象，在生产过程中对产生损坏的道路尽快修复，防止因交通问题增加损毁土地。
5. 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、挖损，矿山开采对土地无污染、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面积 26.6659 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷），拟对复垦区土地全区进行复垦，土地复垦率 100%，复垦方向为其他草地。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		复垦前面积 (公顷)	复垦后面积 (公顷)	变幅 (公顷)	复垦后 地类
编码	名称	编码	名称				
04	草地	0403	其他草地	13.5116	26.6659	+13.1543	其他草地
10	工矿用地	1002	采矿用地	12.162	-12.162	-12.162	其他草地
		1001	工业用地	0.9382	-0.9382	-0.9382	其他草地
17	陆地水域	1704	坑塘水面	0.0541	-0.0541	-0.0541	其他草地
合计				26.6659	26.6659	0	
注：（合计面积中已扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）							

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现状露天采场、规划露天采场、已建办公生活区、已建工业场地和已建（规划）矿山道路等 5 个复垦单元；面积 26.6659 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷、扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）。

(1) 现状露天采场

现状露天采场总面积 13.9337 公顷，拟在近期对后期不在开采区域的现状露天采场 8.5507 公顷进行土地复垦工作，利用生产废石进行内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，平整后覆土、复绿，基本与周边地形地貌相协调。

1) 废石回填工程

根据开采顺序，拟采用生产废石 4.55 万 m³ 对现状露天采场（后期不在开采区域）筑坡回填（各采场回填方量见表 5-3-2），坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害。

内排回填计入矿山运营成本，此处不重复计算。

表 5-3-2 现状露天采场废石回填工程量统计表

序号	回填区域	边坡长 (m)	截面积 (m ²)	回填方量 (m ³)
1	现状 CK2 (已扣除重叠)	130	1.46	189.8
2	现状 CK3 (已扣除重叠)	300	52.05	15615
3	现状 CK4 (已扣除重叠)	1010	20.80	21008
4	现状 CK5	420	20.80	8736
合计				45548.8

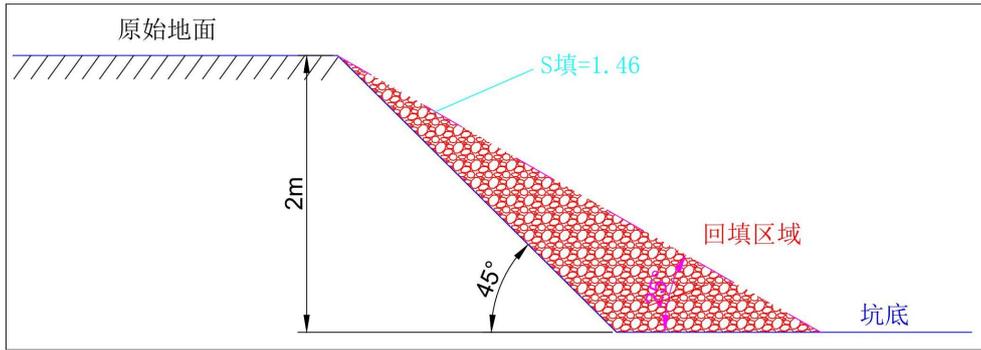


图 5-3-1 现状 CK1 回填剖面示意图

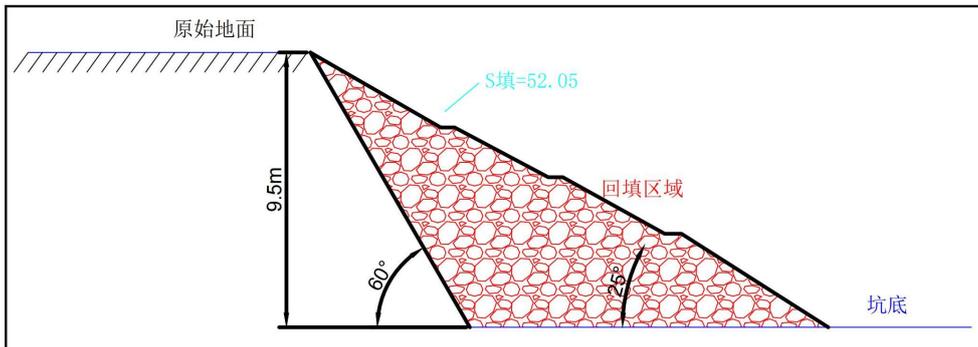


图 5-3-2 现状 CK3 回填剖面示意图

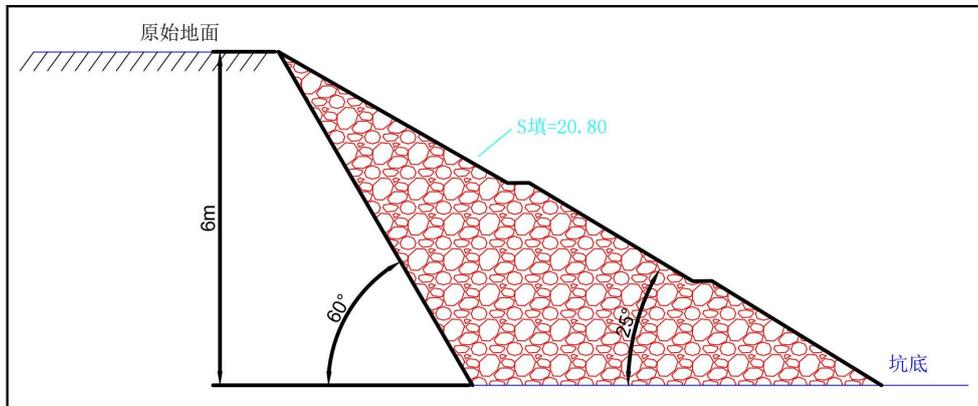


图 5-3-3 现状 CK4、CK5 回填剖面示意图

2) 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，对场地平整过程中采用垂直主风向每间隔 1.0 米设置 0.3 米高的挡水梗，便于雨水聚集，有利于植被恢复。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 0.2 米。采场平整面积 8.5507 公顷（扣除与规划露天采场重叠面积 5.383 公顷），平均平整厚度取 0.2 米，预计平整土地的工程量约 17101.4 立方米。

3) 覆土工程

①覆土工程

现状露天采场需复垦面积为 8.5507 公顷（扣除与规划露天采场重叠面积 5.383 公顷），覆土厚度为 0.5 米；覆土量约 4.28 万立方米；通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为生产期间洗砂产生的泥渣，根据开采顺序，洗砂产生的泥渣无需进行单独堆放，直接内排至回填区域进行覆土，因此覆土工程量不在重复计算。

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，根据当地经验，复合肥的施用量 200 千克/公顷左右。

现状露天采场需复垦面积为 8.5507 公顷（扣除与规划露天采场重叠面积 5.383 公顷），预计使用复合肥 1710.14 千克。

5) 复绿工程

现状露天采场复垦总面积 8.5507 公顷(扣除与规划露天采场重叠面积 5.383 公顷)，复垦方向为其他草地；根据区域植被类型，草籽类型选用假木贼、沙蒿等，按 1:1 比例进行混合，每公顷条播草籽量 60 千克，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。大约需要草籽 513.04 千克。

表 5-3-3 现状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	场地平整工程	100m ³	171.014
2	土壤培肥工程	hm ²	8.5507
3	植被恢复工程	hm ²	8.5507

(2) 规划露天采场

规划露天采场总面积 16.3884 公顷，开采期间采取边开采，边治理，产生的废石全部内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害。平整后覆土、复绿，基本与周边地形地貌相协调。

1) 废石回填工程

根据开采顺序，开采过程中内排生产废石 13.54 万 m³ 对规划露天采场筑坡回填（各规划采场回填方量见表 5-3-4），坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害。

内排回填计入矿山运营成本，此处不重复计算。

表 5-3-4 规划露天采场废石回填工程量统计表

序号	回填区域	边坡长 (m)	截面积 (m ²)	回填方量 (m ³)
1	规划 1 号露天采场	1735	62.54	108506.90
2	规划 3 号露天采场	870	29.08	25299.60
3	规划 4 号露天采场	180	8.77	1578.60
合计				135385.1

2) 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，对场地平整过程中采用垂直主风向每间隔 1.0 米设置 0.3 米高的挡水梗，便于雨水聚集，有利于植被恢复。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 0.2 米。采场平整面积 16.3884 公顷，平均平整厚度取 0.2 米，预计平整土地的工程量约 32776.8 立方米。

3) 覆土工程

①覆土工程

规划露天采场需复垦面积为 16.3884 公顷，覆土厚度为 0.5 米；覆土量约 8.19 万立方米；通过表土覆盖，保证植被生长需要，有利于恢复地表植被。

②土方挖运工程

复垦土源为生产期间洗砂产生的泥渣，根据开采顺序，洗砂产生的泥渣无需进行单独堆放，直接内排至回填区域进行覆土，因此覆土工程量不在重复计算。

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，根据当地经验，复合肥的施用量 200 千克/公顷左右。

规划露天采场需复垦面积为 16.3884 公顷，预计使用复合肥 3277.68 千克。

5) 复绿工程

规划露天采场复垦总面积 16.3884 公顷，复垦方向为其他草地；根据区域植被类型，草籽类型选用假木贼、沙蒿等，按 1:1 比例进行混合，每公顷条播草籽量 60 千克，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。大约需要草籽 983.30 千克。

表 5-3-5 规划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	场地平整工程	100m ³	327.768
2	土壤培肥工程	hm ²	16.3884
3	植被恢复工程	hm ²	16.3884

(3) 已建工业场地土地复垦区

已建工业场地占地 0.6 公顷，复垦方向为其他草地。闭坑后拆除区内地面建筑物和设备，可利用材料和设备外运，废弃物清运至和布克赛尔蒙古族自治县建筑垃圾填埋场填埋，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，表部翻耕后播撒草籽覆绿。

1) 砌体拆除清运工程

已建工业场地建筑物采用砖混结构，地基基础为水泥硬化结构，使用机械拆除。总建筑面积 860 平方米，拆除建筑废料按照 0.5 立方米/平方米计算，预计拆除量 430 立方米，使用机械拆除清运至和布克赛尔蒙古族自治县建筑垃圾填埋场填埋，运距 42.5 千米。

2) 土地平整工程

清理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，对场地平整过程中采用垂直主风向每间隔 1.0 米设置 0.3 米高的挡水梗，便于雨水聚集，有利于植被恢复。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，已建工业广场平整总面积 0.6 公顷，预计平整土地的工程量约 1200 立方米。

3) 土地翻耕工程

已建工业场地占地总面积 0.6 公顷，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 0.6 公顷。

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，根据当地经验，复合肥的施用量 200 千克/公顷左右。

已建工业场地需复垦面积为 0.6 公顷，预计使用复合肥 120 千克。

5) 复绿工程

已建工业场地复垦总面积 0.6 公顷，复垦方向为其他草地；根据区域植被类型，草籽类型选用假木贼、沙蒿等，按 1:1 比例进行混合，每公顷条播草籽量 60 千克，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。大约需要草籽 36 千克。

表 5-3-6 已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	砌体拆除工程	100m ³	4.30
2	废弃物清运工程	100m ³	4.30
3	场地平整工程	100m ³	12.00
4	土地翻耕工程	hm ²	0.6
5	土壤培肥工程	hm ²	0.6
6	植被恢复工程	hm ²	0.6

(4) 已建办公生活区土地复垦区

已建办公生活区占地 0.6 公顷，复垦方向为其他草地。闭坑后拆除区内地面建筑物和设备，可利用材料和设备外运，废弃物清运至和布克赛尔蒙古族自治县建筑垃圾填埋场填埋，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，表部翻耕后播撒草籽覆绿。

1) 砌体拆除清运工程

已建办公生活区建筑物采用砖混结构，地基基础为水泥硬化结构，使用机械拆除。总建筑面积 800 平方米，拆除建筑废料按照 0.5 立方米/平方米计算，预计拆除量 400 立方米，使用机械拆除清运至和布克赛尔蒙古族自治县建筑垃圾填埋场填埋，运距 42.5 千米。

2) 土地平整工程

清理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，对场地平整过程中采用垂直主风向每间隔 1.0 米设置 0.3 米高的挡水梗，便于雨水聚集，有利于植被恢复。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，已建工业广场平整总面积 0.6 公顷，预计平整土地的工程量约 1200 立方米。

3) 土地翻耕工程

已建办公生活区占地总面积 0.6 公顷，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 0.6 公顷。

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，根据当地经验，复合肥的施用量 200 千克/公顷左右。

已建办公生活区需复垦面积为 0.6 公顷，预计使用复合肥 120 千克。

5) 复绿工程

已建办公生活区复垦总面积 0.6 公顷，复垦方向为其他草地；根据区域植被类型，草籽类型选用假木贼、沙蒿等，按 1:1 比例进行混合，每公顷条播草籽量 60 千克，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。大约需要草籽 36 千克。

表 5-3-7 已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	砌体拆除工程	100m ³	4.00
2	废弃物清运工程	100m ³	4.00
3	场地平整工程	100m ³	12.00
4	土地翻耕工程	hm ²	0.6
5	土壤培肥工程	hm ²	0.6
6	植被恢复工程	hm ²	0.6

(5) 矿山道路土地复垦区

矿山道路损毁总面积 0.8868 公顷（包含露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷），其中已建道路 0.3108 公顷，规划道路 0.576 公顷，矿山闭坑所有场地复垦完毕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，表层翻耕后播撒草籽覆绿。

1) 土地平整工程

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 0.1 米，矿山道路土地平整总面积 0.5268 公顷（扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷），预计平整土地的工程量约 526.8 立方米。

2) 土地翻耕工程

矿山道路占地总面积 0.5268 公顷（扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷），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 0.5268 公顷。

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，根据当地经验，复合肥的施用量 200 千克/公顷左右。

矿山道路需复垦面积为 0.5268 公顷，预计使用复合肥 105.36 千克。

4) 复绿工程

矿山道路复垦总面积 0.5268 公顷，复垦方向为其他草地；根据区域植被类型，草籽类型选用假木贼、沙蒿等，按 1:1 比例进行混合，每公顷条播草籽量 60 千克，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。大约需要草籽 31.61 千克。

表 5-3-8 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	场地平整工程	100m ³	5.268
2	土地翻耕工程	hm ²	0.5268
3	土壤培肥工程	hm ²	0.5268
4	植被恢复工程	hm ²	0.5268

2. 技术措施

工程技术措施是指复垦工程中，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的施工工艺，参照周边类似复垦项目生态重建技术的工作原理、复垦工艺、适用条件等，采取适用于本项目的复垦工程技术措施，主要有以下技术措施：

（1）废石回填工程

露天采场对地形地貌破坏、土壤结构破坏严重，破坏土地功能。通过废石回填，使损毁地区地形地貌恢复与周边地形相一致，满足植物生长需要。

（2）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。

（3）砌体拆除工程

矿山闭坑后，工业场地、生活区等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建筑垃圾填埋场填埋。

（4）土地翻耕工程

已建工业场地、已建办公生活区等长时间压占土地，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。

（5）土壤培肥工程

矿区土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，需采取综合施肥措施，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，根据当地经验，复合肥的施用量 200 千克/公顷左右。

（4）植被重建

草籽采用当地土生植被，如假木贼、沙蒿等混播，按 1:1 比例进行混合。播撒方式为条播，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。播撒时间为闭坑后，根据前述自然地理及气象条件，播撒月份为秋季入冬前，第二年待春季时冰雪消融，可为草籽提供生长所需水分，夏季雨季也可为草籽提供生长所需水分，区内原始植被均属自然生长，说明本区域内具备植被自然发芽、生长的条件，故只需要播撒草籽，让其自然复绿。复垦后植被覆盖率与

周边协调。每公顷米条撒草籽 60 千克，草籽来源为矿山企业外购。

1) 种植时间

根据区内气候特征及降水情况，建议播撒月份为秋季入冬前播种、补种，以保证新栽植的幼苗在第二年待春季时冰雪消融，可为草籽提供生长所需水分，夏季雨季也能够获得充足的水分和生长时间。

2) 种植技术

选用人工开槽，条播技术，根据区域植被类型，草籽类型选用假木贼、沙蒿等，按 1:1 比例进行混合，每公顷条播草籽量 60 千克，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置。

3. 主要工程量

土地复垦工程主要包括废石回填工程、砌体拆除清运工程、土地平整工程等，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	现状露天采场土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	171.014
2	土壤培肥工程	hm ²	8.5507
3	植被恢复工程	hm ²	8.5507
二	规划露天采场土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	327.768
2	土壤培肥工程	hm ²	16.3884
3	植被恢复工程	hm ²	16.3884
三	已建工业场地土地复垦区		
1	砌体拆除工程	100m ³	4.30
2	废弃物清运工程	100m ³	4.30
3	场地平整工程	100m ³	12.00
4	土地翻耕工程	hm ²	0.6
5	土壤培肥工程	hm ²	0.6
6	植被恢复工程	hm ²	0.6
四	已建办公生活区土地复垦区		
1	砌体拆除工程	100m ³	4.00
2	废弃物清运工程	100m ³	4.00
3	场地平整工程	100m ³	12.00
4	土地翻耕工程	hm ²	0.6
5	土壤培肥工程	hm ²	0.6

6	植被恢复工程	hm ²	0.6
五	矿山道路土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	5.268
2	土地翻耕工程	hm ²	0.5268
3	土壤培肥工程	hm ²	0.5268
4	植被恢复工程	hm ²	0.5268

(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，包括现状露天采场、规划露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和矿山道路。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，包括现状露天采场、规划露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和矿山道路 5 个复垦单元各设 1 个监测点，共计 5 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 21.43 年内监测 215 点次，近期 5 年内监测 50 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：现状露天采场、规划露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和矿山道路 5 个复垦单元。

监测布点：现状露天采场、规划露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和矿山道路各设 1 个监测点，共计 5 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：5 个监测点，每年 2 次，管护期 3 年监测 30 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：现状露天采场、规划露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和矿山道路 5 个复垦单元。

监测布点：现状露天采场、规划露天采场、已建工业场地、已建办公生活区和矿山道路各设 1 个监测点，共计 5 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 30 点次。

(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。评估区是典型的大陆性气候，每年 11 月封冻，次年 3 月解冻，最大冻土厚度可达 100 厘米，积雪可达 0.5 米以上，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。。

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%。

4. 主要工作量

土地复垦监测工程量统计见表 5-3-10。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 5-3-11。

表 5-3-10 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	5	2 次/年	21.43 年	215 点次
复垦植被监测	5	2 次/年	3 年	30 点次
复垦土壤质量检测	5	2 次/年	3 年	30 点次

表 5-3-11 管护工程量统计表

序号	管护时段	管护面积（hm ² ）	补种工程量（kg）
1	第一年	5.3332	319.99
2	第二年	1.0666	64.00
3	第三年	0.2133	12.80
合计		6.6131	396.79

四、土地复垦工作部署

（一）总体工作部署

本《方案》工作部署依据矿产资源开发利用设计，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来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 9 月-2029 年 8 月）和远期 19.43 年（2029 年 9 月-2049 年 2 月）。

1. 近期 5 年工作安排（2024 年 9 月-2029 年 8 月）

根据开采顺序，矿山近期 5 年开采范围为规划 4 号露天采场开采 0.07 年，规划 3 号露天采场开采 3.01 年，规划 1 号露天采场开采 1.92 年，近期 5 年内排废石总方量 6.05 万 m³，内排泥渣总方量 3.13 万 m³。主要工作如下：

(1) 拟在近期对后期不在开采区域的现状露天采场 8.5507 公顷进行土地复垦工作，利用生产废石进行内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，平整后覆土、复绿，基本与周边地形地貌相协调。

(2) 根据开采计划，2024 年 10 月规划 4 号露天采场开采结束，2027 年 11 月规划 3 号露天采场开采结束，随后转入规划 1 号露天采场进行开采。开采期间采取边开采，边治理，产生的废石全部内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，场地平整后在回填区域覆土、复绿，恢复草地。

(3) 每年对土地损毁进行监测，并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
一	土地复垦工程		
(一)	现状露天采场土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	171.014
2	土壤培肥工程	hm ²	8.5507
3	植被恢复工程	hm ²	8.5507
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	50
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	管护期（第一年）	hm ²	1.7101
2	管护期（第二年）	hm ²	0.3420
3	管护期（第三年）	hm ²	0.0684

2. 远期 19.43 年（2029 年 9 月-2049 年 2 月）

(1) 规划 1 号露天采场于 2045 年 8 月开采结束，即所有矿体开采完毕，计划于 2045 年 9 月-2046 年 2 月实施全面土地复垦工作。

(2) 露天采场在开采期间采取边开采，边治理，产生的废石全部内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，场地平整后在回填区域覆土、复绿，恢复草地。

(3) 规划工业场地、规划办公生活区建筑物拆除，废弃物拉运至建筑垃圾填埋场填埋，并进行土地平整，表部翻耕后复绿，基本与周边地形地貌相协调。

(4) 对矿山道路表部进行削高填低平整，表部翻耕后复绿，基本与周边地形地貌相协调；

(5) 每年对土地损毁进行监测；

(6) 管护期对栽种植被进行管护，发现枯萎植被及时补种，对复垦区域进行土壤质量检测和植被监测。

表 5-4-2 远期 19.43 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土地复垦工程		
(一)	规划露天采场土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	327.768
2	土壤培肥工程	hm ²	16.3884
3	植被恢复工程	hm ²	16.3884
(二)	已建工业场地土地复垦区		
1	砌体拆除工程	100m ³	4.30
2	废弃物清运工程	100m ³	4.30
3	场地平整工程	100m ³	12.00
4	土地翻耕工程	hm ²	0.6
5	土壤培肥工程	hm ²	0.6
6	植被恢复工程	hm ²	0.6
(三)	已建办公生活区土地复垦区		
1	砌体拆除工程	100m ³	4.00
2	废弃物清运工程	100m ³	4.00
3	场地平整工程	100m ³	12.00
4	土地翻耕工程	hm ²	0.6
5	土壤培肥工程	hm ²	0.6
6	植被恢复工程	hm ²	0.6
(四)	矿山道路土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	5.268
2	土地翻耕工程	hm ²	0.5268
3	土壤培肥工程	hm ²	0.5268
4	植被恢复工程	hm ²	0.5268
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	165
2	复垦植被监测	点次	24
3	复垦土壤质量检测	点次	24
(二)	土地管护		
1	管护期（第一年）	hm ²	5.3332
2	管护期（第二年）	hm ²	1.0666
3	管护期（第三年）	hm ²	0.2133

（二）年度工作安排

根据开采顺序，矿山近期 5 年开采范围为规划 4 号露天采场开采 0.07 年，规划 3 号露天采场开采 3.01 年，规划 1 号露天采场开采 1.92 年，近期 5 年内排废石总方量 6.05 万 m³，内排泥渣总方量 3.13 万 m³，实施计划具体如下：

1. 2024 年 9 月-2025 年 9 月

（1）2024 年 9 月-2024 年 10 月为规划 4 号露天采场开采时间，随后为规划 3 号露天采场开采时间，开采期间产生的废石全部内排至现状露天采场及已开采完毕规划采区进行回填。

（2）对土地损毁进行监测。

2. 2025 年 9 月-2026 年 8 月

此阶段为规划 3 号露天采场开采时间，开采期间产生的废石全部内排至现状露天采场及已开采完毕规划采区进行回填；对土地损毁进行监测，对已复垦区域进行管护。

3. 2026 年 9 月-2027 年 8 月

此阶段为规划 3 号露天采场开采时间，开采期间产生的废石全部内排至现状露天采场及已开采完毕规划采区进行回填；对土地损毁进行监测，对已复垦区域进行管护。

4. 2027 年 9 月-2028 年 8 月

（1）规划 3 号露天采场计划于 2027 年 10 月开采结束，随后为规划 1 号露天采场开采阶段。

（2）开采期间产生的废石全部内排至现状露天采场及已开采完毕规划采区进行回填。

（3）对土地损毁进行监测，对已复垦区域进行管护。

5. 2028 年 9 月-2029 年 8 月

（1）此阶段为规划 1 号露天采场开采阶段，开采期间产生的废石全部内排至现状露天采场及已开采完毕规划采区进行回填。

（2）对土地损毁进行监测，对已复垦区域进行管护。

近期土地复垦工作主要工程量见表 5-4-3。

表 5-4-3 2024 年 9 月—2029 年 8 月土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	总工程量	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
一	土地复垦工程							
(一)	现状露天采场土地复垦区							
1	场地平整工程	100m ³	171.014		171.014			
2	土壤培肥工程	hm ²	8.5507		8.5507			
3	植被恢复工程	hm ²	8.5507		8.5507			
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	50	10	10	10	10	10
2	复垦植被监测	点次	6			2	2	2
3	复垦土壤质量检测	点次	6			2	2	2
(二)	土地管护							
1	管护期（第一年）	hm ²	1.7101			1.7101		
2	管护期（第二年）	hm ²	0.3420				0.3420	
3	管护期（第三年）	hm ²	0.0684					0.0684
<p>根据矿山开采计划，近期 5 年复垦区域主要为现状露天采场区域（不包含与规划露天采场重叠区域）； 因内排工作具有一定灵活性，废石回填完毕平整后均可覆土复绿，为方便统计相关工程量及费用，本次将复垦工程量放在第二年进行计算，随后三年为管护阶段；</p>								

第六章 投资估算

一、矿山开发利用投资估算

(一) 投资估算依据和方法

1. 工程概述

(1) 工程位置

矿区位于和布克赛尔县 145° 方向直距 45 千米处，行政区划隶属于新疆和布克赛尔县和什托洛盖镇管辖。

(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，凹陷露天开采方式，自上而下水平分层采矿方法，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、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

按和布克赛尔蒙古自治县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，不足部分参考和布克赛尔县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

参照 2012 年有色金属工业矿山建设工程预算定额《建安工程费用定额和工程建设其他费用定额》，及现行国家有关文件，并结合本工程实际估算。

其中土地使用费：本项目矿区地处和布克赛尔县东南，设计新增用地包括露天采场、矿山道路用地，占地面积共计***公顷，占地属于天然牧草地、采矿用地。根据《自治区发展改革委财政厅关于草原植被恢复费收费标准及有关事宜的通知》（新发改收费〔2014〕1769 号）的规定，用地单位需缴纳草原植被恢复费，标准为 1500 元/亩，共计需缴纳草原植被恢复费 38.17 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***万 m³/年的生产规模（松散方***万 m³）。
基建工程量***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、加工生产线料仓等，总建筑面积***m²，均为利旧，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	办公生活区	材料库	240	阻燃彩钢	利旧
2		办公室	180	阻燃彩钢	
3		职工宿舍	200	阻燃彩钢	
4		职工食堂	120	阻燃彩钢	
5		职工浴室	30	砖混结构	
7		警卫室	15	砖混结构	
9		厕所	10	砖混结构	
10		蓄水池	5	砖混结构	
11	工业广场	加工生产线料仓	800	阻燃彩钢	利旧
13		配电室	60	砖混结构	
合计			1660		

(3) 矿山设备

该矿山为续建矿山，设备均为利旧，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	1	
3	自卸汽车	辆	3	
4	滚筒筛	台	1	22kW
5	振动筛	台	1	22kW
6	带式输送机	台	4	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	8	
4	电热水锅炉	台	1	

2、矿山建设投资估算

该矿山为延续矿山，矿山建筑工程及设备均利旧，其他新增投资均按原值进行计算，矿山运输任务全部委托运输单位承担。矿山投资估算见表 6-1-3、6-1-4。

表 6-1-3 矿山建设投资估算表

序号	工程项目费用名称	价 值 (万元)					总价值
		开拓工程	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	
	第一部分 工程费用						
一	主要生产工程						
I	采矿工程						
1	基建剥离	3.65					3.65
	采矿工程小计	3.65					3.65
	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	节能评估报告编制费					3	2
10	地质灾害危险性评估费					5	2
11	工程保险费					5	1.5

	第二部分 其他费用合计					47	30.5
	建设投资总计	3.65				47	30.5
	第三部分 工程预备费						
	基本预备费					2.44	2.44
	建设投资	3.65	0	0	0	49.44	53.09

表 6-1-4 利旧固定资产投资估算表

序号	工程项目费用名称	价 值 (万元)					总价值
		开拓工程	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	
一	采矿、筛分设备						
1	挖掘机			80			80
2	装载机			45			45
3	自卸汽车			90			90
4	振动筛			25			25
5	滚筒筛			18			18
6	胶带输送机			10			10
7	螺旋式洗砂机			30			30
	采矿、筛分设备小计			298			298
二	生产辅助设备、设施						
1	外部供电			38			38
2	配电室		3	6.4			9.4
3	GGD 型低压开关柜		1	3.2			4.2
4	供电线路			5.7			5.7
5	材料库房		5.2	0.5			5.7
6	给排水系统		2.5	4.5			7
7	加工生产线料仓		3	2.3			5.3
8	蓄水池		2.25	2.8			5.05
9	其他辅助设施及仪器		3.6	4.8			8.4
	生产辅助设备、设施小计		20.55	68.2			88.75
三	行政福利设施						
1	办公室		4.58	3.48			8.06
2	职工宿舍		8.25	6.50			14.75
3	职工食堂		3.90	4.15			8.05
4	职工浴室		1.40	1.65			3.05
5	警卫室		2.20	0.78			2.98
6	厕所		1.20	1.10			2.3
7	锅炉房		2.50				2.5
8	蓄水池		0.50	0.40			0.9
	行政福利设施小计		24.53	18.06			42.59

四	公用系统工程						
1	皮卡车			12.00			12
2	通讯器材			3.00			3
3	电热水锅炉			3.5			3.5
	公用系统合计			18.5			18.5
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、消防设施小计			5.5			5.5
	固定资产原值合计		45.08	408.26			453.34
	已提折旧		27.05	244.96			272.00
	利旧固定资产合计		18.03	163.30			181.34

3. 投资分析

按投资构成划分投资分析，见表 6-1-5。

表 6-1-5 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)					总投资
		开拓工程	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	
1	新增投资	3.65	0.00	0.00	0.00	49.44	53.09
2	利旧投资		18.03	163.30	0.00		181.34
	所占比例 (%)	1.56	7.69	69.66	0.00	21.09	100.00

(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报告指南》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，生产服务期***年。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***万 m³；年生产松散方量***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

新疆和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿为独立核算、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 240 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 17 人。岗位定员编制见下表 6-1-6。

表 6-1-6 劳动定员编制表

序号	岗位名称	工作班次及定员（人）			合计（人）	在册人数
		一班	二班	三班		
一	开采生产人员	5			5	5
1	挖掘机司机	1			1	1
2	装载机司机	1			1	1
3	自卸汽车司机	3			3	3
二	筛分人员	5			5	5
1	下料工	2			2	2
2	装车工	2			2	2
3	电工	1			1	1
二	管理及服务人员	7			7	7
1	主要负责人	1			1	1
2	财务人员	1			1	1
3	技术人员	2			2	2
4	安全生产管理人员	2			2	2
5	洒水车、生活车司机	1			1	1
	总计	17			17	17

(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 6000 元，管理人员正常生产期人均月工资 7000 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 56000 元计算，管理人员人均年工资按 64000 元计算。

项目年工资总额为 100.80 万元，其中生产工人年工资总额为 56.00 万元，管理及后勤服务人员年工资总额为 44.80 万元。

4. 总投资及资金筹措

(1) 建设项目投资

矿山建设项目投资 234.43 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 23.44 万元。

(3) 本工程项目建设总投资

建设项目总投资 257.87 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 6-1-7 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	257.87	257.87
1.1	建设投资	234.43	234.43
1.2	建设期利息		
1.3	流动资金	23.44	23.44
2	资金筹措		
2.1	自有资金	257.87	257.87
2.1.1	用于建设资金	234.43	234.43
2.1.2	用于流动资金	23.44	23.44
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 8 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；建筑工程已使用 13 年，剩余使用年限 20.93 年，建筑工程按 21 年进行折旧，固定资产残值率 4.0%；已使用 13 年，剩余使用年限 20.93 年，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 11.28 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 4.43 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 5.60 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 102.53 万元/年。

矿山管理人员、技术人员和一般人员的工资为 44.80 万元/a；

其他企业管理费，按全员工资的 10%估算为 10.08 万元/a；

全员社会保险费按全员工资的 39.75%估算为 40.07 万元/a；

绿色矿山技术研究费，按销售收入（不含税收入）的 1.5%估算，为 7.58 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 3.00 元。矿山参考体重约 1.65 吨/m³，则正常年安全费为 39.60 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 38.17 万元，合计项目无形资产和其他资产投资 41.17 万元；按服务年限 20.93 年摊销，年摊销费用 1.97 万元。

⑧销售费用按销售收入（不含税收入）的 0.50%估算为 2.53 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（不含税收入）×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 12.63 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 13.75 元/立方，总成本费用 266.77 万元/年。项目单位制造成本计算，详见表 6-1-8。

表6-1-8 项目单位成本计算表

序号	成本项目	单位	价格 (元)	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			1.17		93760.00
1.2	副油	kg	12	0.0149	0.179	1192.00	14304.00
1.3	黄干油	kg	10	0.013	0.130	1040.00	10400.00
1.4	透平油	kg	15	0.0069	0.104	552.00	8280.00
1.5	牙尖	个	60	0.00139	0.083	111.20	6672.00
1.6	擦拭材料	kg	5	0.0035	0.018	348.25	1400.00
1.7	筛网	m	150	0.001	0.150	80.00	12000.00
1.8	输送带	kg	6	0.0428	0.257	3424.00	20544.00
1.9	衬板	kg	15	0.0108	0.162	864.00	12960.00
1.1	稀油	kg/m ³	20	0.003	0.060	240.00	4800.00
1.11	黄油	kg/m ³	15	0.002	0.030	160.00	2400.00
2	燃料及动力	元			3.36		243500.00
1.1	柴油	kg	7.67	0.255	1.96	20400.00	156468.00
2.1	电	kW·h	9	0.035	0.32	2800.00	25200.00
			0.46	1.51	0.69	120800.00	55568.00
2.2	水	m ³	4.37	0.09	0.39	7200.00	31464.00
3	工资及附加	元	56000		7	10.00	560000.00
	直接成本	元			11.53		897260.00
4	制造费用	元			2.22		177812.02
4.1	折旧费	元			1.41		112757.76
4.2	修理费	元			0.55		44254.26
4.3	其他制造费用	元			0.26		20800.00
	年采矿量	m³			13.75	80000.00	1075072.02

②总成本费用

总成本费用=制造成本+管理费用+财务费用+安全费+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=107.51+102.53+0+39.60+2.53+1.97+12.63=266.77 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，矿山建设规模为年生产矿石***万 m³，松散系数 1.2，各粒级年产量如下：

建筑用砂（0.05-5.0mm）=8×26.51%×1.2=2.55 万 m³；

建筑用卵石（5-20mm）=8×31.08%×1.2=2.98 万 m³；

建筑用卵石（20-40mm）=8×23.29%×1.2=2.24 万 m³；

根据新疆工程造价信息网公布和丰县 2024 年 5 月份建设工程综合价格信息（详见附件 5），成品砂石料市场除税综合信息价均价为 65 元/m³，年销售额如下：

建筑用砂（0.05-5.0mm）销售额=65 元/m³×2.55 万 m³=165.75 万元；

建筑用砂（5-20mm）销售额=65 元/m³×2.98 万 m³=193.70 万元；

建筑用砂（20-40mm）销售额=65 元/m³×2.24 万 m³=145.60 万元；

矿山年销售总额为 505.05 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 505.05 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除税销售收入合计为 505.05 万元，则销项税额计算如下：

年平均销项税额=505.05×13%=65.66 万元

年平均进项税额：年平均进项税额=（材料费+燃料动力费+修理费×0.5）×13%=（9.38+24.35+4.43×0.5）×13%=2.48 万元

年应纳增值税=销项税额-进项税额=65.66-2.48=63.18 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 4.42 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 3.16 万元。

项目建设新增开拓工程投资 3.65 万元，新增建筑工程投资 0 万元，新增设备投资 0 万元，新增安装工程 0 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 0.33 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 0 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 0 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《新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告》（第 37 号）文件规定，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 = $8 \times 1.3 = 10.40$ 万元。

综上，项目正常年应纳增值税及其他税费合计为 81.16 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 = $505.05 - 266.77 - 81.16 = 157.12$ 万元

年平均所得税 = 年利润额 $\times 25\% = 157.12 \times 25\% = 39.28$ 万元

年平均税后净利润 = 年平均利润总额 - 年平均所得税额 = $157.12 - 39.28 = 117.84$ 万元

项目生产期年平均利润总额为 157.12 元，按利润总额的 25% 计缴企业所得税，年上缴所得税额为 39.28 万元，税后利润为 117.84 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
= $157.12 \div 266.77 \times 100\%$
= 58.90%

（2）投资净利润率

投资净利润率 = 年净利润 \div 项目总投资
= $117.84 \div 266.77 \times 100\%$
= 44.17%

（3）投资回收期

静态投资还本期 = 总投资 \div 年平均净利润
= $266.77 \div 117.84$
= 2.26 年

（4）财务盈利能力

项目生产期为 20.93 年，在项目计算年内，财务指标见表 6-1-9。

表 6-1-9 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	%	58.90
2	投资净利润率	%	44.17
3	利润	万元	157.12
4	所得税	万元	39.28
5	净利润	万元	117.84
6	静态投资回收期	年	2.26

9. 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 6-1-10。

表 6-1-10 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	200.73	
	开采境界内资源量	万 m ³	176.25	推断资源量
	设计损失量	万 m ³	24.48	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	8	实方
	矿山服务年限	a	20.93	
2.2	设计可采矿量	万 m ³	167.44	
	回采率	%	95	
2.3	境界参数			
	工作台阶高度	m	5	
	最终台阶高度	m	5	
	台阶坡面角	°	40	
	最终帮坡角	°	31-35	
3	建设期	a	0.25	
4	全矿劳动定员	人	17	
5	总投资	万元	257.87	
5.1	建设投资	万元	234.43	
5.2	流动资金	万元	23.43	
6	成本与费用			
6.1	总成本费用	万元/a	266.77	生产年平均
6.4	单位制造成本	元/m ³	13.75	
7	销售收入、税金与利润			
7.1	销售收入	万元/a	505.05	生产年平均
7.2	增值税金及附加	万元/a	81.16	

序号	项目	单位	数值	备注
7.3	利润	万元/a	157.12	
7.4	所得税	万元/a	39.28	
7.5	净利润	万元/a	117.84	
8	经济指标			
8.1	总投资收益率	%	58.90	正常年
8.2	投资净利润率	%	44.17	正常年
8.3	静态投资回收期	a	2.26	

项目建成投产后,平均年销售收入为 505.05 万元,正常年利润总额为 157.12 万元,年上缴所得税额为 39.28 万元,税后利润为 117.84 万元。

计算结果表明:项目具有较好的盈利能力。总投资收益率为 58.90%,投资净利润率为 44.17%;项目静态投资回收期为 2.26 年,表明项目财务可行。

新疆和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿开采条件较好,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和布克赛尔蒙古自治县 2024 年 5 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

本矿山复垦工程以土地平整、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=∑分项工程量×分项工程定额人工费，分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案参照《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)和《土地复垦方案编制实务》(2011年)中人工费的计算方法计算。

矿山行政区划属和布克赛尔县管辖，根据新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表 6-2-1，和布克赛尔县属于十一类工资区四类生活补贴区，地区生活补贴标准按四类区为 78 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
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 61.62 元/工日；乙类工 48.55 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×1.1304×12 月÷(250 天-10 天)	30.52
2	辅助工资		
(1)	地区津贴	78 元/月×12 月÷(250 天-10 天)	3.90
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250 天-10 天)	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天)÷2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	30.52 元/工日×(3-1)×11÷250 天×0.35	0.94
3	工资附加费		
(1)	职工福利基金	(30.52 元/工日+10.70 元/工日)×14%	5.77
(2)	工会经费	(30.52 元/工日+10.70 元/工日)×2%	0.82
(3)	养老保险费	(30.52 元/工日+10.70 元/工日)×20%	8.24
(4)	医疗保险费	(30.52 元/工日+10.70 元/工日)×4%	1.65
(5)	工伤保险费	(30.52 元/工日+10.70 元/工日)×1.5%	0.62
(6)	职工失业保险基金	(30.52 元/工日+10.70 元/工日)×2%	0.82
(7)	住房公积金	(30.52 元/工日+10.70 元/工日)×6%	2.47
4	人工工日预算单价	(1) + (2) + (3)	61.62

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×1.1304×12 月÷(250 天-10 天)	25.15
2	辅助工资		
(1)	地区津贴	78 元/月×12 月÷(250 天-10 天)	3.90
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷(250 天-10 天)	2.89
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天)÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	25.15 元/工日×(3-1)×11÷250 天×0.15	0.33
3	工资附加费		
(1)	职工福利基金	(25.15 元/工日+7.32 元/工日)×14%	4.55
(2)	工会经费	(25.15 元/工日+7.32 元/工日)×2%	0.65
(3)	养老保险费	(25.15 元/工日+7.32 元/工日)×20%	6.49
(4)	医疗保险费	(25.15 元/工日+7.32 元/工日)×4%	1.30
(5)	工伤保险费	(25.15 元/工日+7.32 元/工日)×1.5%	0.49
(6)	职工失业保险基金	(25.15 元/工日+7.32 元/工日)×2%	0.65
(7)	住房公积金	(25.15 元/工日+7.32 元/工日)×6%	1.95
4	人工工日预算单价	(1) + (2) + (3)	48.55

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和, 计算办法参照《土地开发整理项目预算定额标准》。建设材料价格按新疆工程造价信息网发布的和布克赛尔蒙古自治县 2024 年 5 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	8.59	13	7.60	4	2.17	8.06	4.5	3.56
2	水泥桩	个	20	13	17.7	4	2.17	18.79		
3	警示牌	个	80	13	70.80	4	2.17	75.17		
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。计算办法参照《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128)号确定。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 1m ³ ）					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				447.24	
(1)	人工	工日	2	61.62	123.24	
(2)	柴油	kg	72	4.5	324.00	
合计					783.65	

定额编号：1006（挖掘机液压 1m ³ ）					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				447.24	
(1)	人工	工日	2	61.62	123.24	
(2)	柴油	kg	72	4.5	324.00	
合计					848.87	

定额编号：1010（装载机 2m ³ ）					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				582.24	
(1)	人工	工日	2	61.62	123.24	
(2)	柴油	kg	102	4.5	459.00	
合计					849.62	

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				321.24
(1)	人工	工日	2	61.62	123.24
(2)	柴油	kg	44	4.5	198.00
合计					396.70

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				370.74
(1)	人工	工日	2	61.62	123.24
(2)	柴油	kg	55	4.5	247.50
合计					578.23

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				298.74
(1)	人工	工日	2	61.62	123.24
(2)	柴油	kg	39	4.5	175.50
合计					483.71

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				361.74
(1)	人工	工日	2	61.62	123.24
(2)	柴油	kg	53	4.5	238.50
合计					596.20

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				370.74
(1)	人工	工日	2	61.62	123.24
(2)	柴油	kg	55	4.5	247.50
合计					469.14

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	61.62	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				2080.73
1.1	直接工程费				1981.65
1.1.1	人工费				604.49
1.1.1.1	甲类工	工日	3.46	61.62	213.21
1.1.1.2	乙类工	工日	8.06	48.55	391.28
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				237.02
1.1.3.1	载重汽车 10t	台班	0.49	483.71	237.02
1.1.4	其他费用	%	5		94.36
1.2	措施费	5%			99.08
2	间接费	5%			104.04
3	利润	3%			65.54
4	材料价差				68.03
4.1	柴油	kg	19.11	3.56	68.03
5	税金	9.90%			229.52
	合计				2547.86

定额编号: XB30030 (砌体拆除)			定额单位: 100m ³		
序号	名称	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				2473.66
1.1	直接工程费				2355.87
1.1.1	人工费				291.27
1.1.1.2	乙类工	工日	6	48.55	291.27
1.1.2	机械使用费				1952.41
1.1.2.1	挖掘机液压 1.0m ³	台班	2.3	848.87	1952.41
1.1.3	其他费用	%	5		112.18
1.2	措施费	5%			117.79
2	间接费	5%			123.68
3	利润	3%			77.92
4	材料价差				589.54
4.1	柴油	kg	165.6	3.56	589.54
5	税金	9.90%			323.22
	合计				3588.01

定额编号: 10320 (场地平整)			定额单位: 100m ³		
序号	名称	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				233.83
1.1	直接工程费				222.70
1.1.1	人工费				9.71
1.1.1.1	乙类工	工日	0.2	48.55	9.71
1.1.2	机械使用费				202.38
1.1.2.1	推土机 74kw	台班	0.35	578.23	202.38
1.1.3	其他费用	%	5		10.60
1.2	措施费	5%			11.13

2	间接费	5%			11.69
3	利润	3%			7.37
4	材料价差				68.53
4.1	柴油	kg	19.25	3.56	68.53
5	税金	9.90%			31.82
	合计				353.24

定额编号：20353（建筑垃圾清运）			定额单位：100m ³		
序号	名称	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3579.10
1.1	直接工程费				3408.67
1.1.1	人工费				59.56
1.1.1.1	甲类工	工日	0.1	61.62	6.16
1.1.1.2	乙类工	工日	1.1	48.55	53.40
1.1.2	机械使用费				3349.11
1.1.2.1	装载机 2m ³	台班	0.48	849.62	407.82
1.1.2.2	推土机 74kw	台班	0.22	578.23	127.21
1.1.2.3	自卸汽车 10t	台班	4.72	596.20	2814.08
1.1.3	其他费用	%	0		0.00
1.2	措施费	5%			170.43
2	间接费	5%			178.96
3	利润	3%			112.74
4	材料价差				1107.94
4.1	柴油	kg	311.22	3.56	1107.94
5	税金	9.90%			492.90
	合计				5471.64

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				1231.49
1.1	直接工程费				1172.84
1.1.1	人工费				590.39
1.1.1.1	甲类工	工日	0.6	61.62	36.97
1.1.1.2	乙类工	工日	11.4	48.55	553.42
1.1.2	机械使用费				576.62
1.1.2.1	拖拉机 59kw	台班	1.2	469.14	562.97
1.1.2.2	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
1.1.3	其他费用	%	0.5		5.84
1.2	措施费	5%			58.64
2	间接费	5%			61.57

3	利润	5%			64.65
4	材料价差				234.96
4.1	柴油	kg	66	3.56	234.96
5	税金	9.90%			157.67
	合计				1750.35

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				2820.35
1.1	直接工程费				2686.05
1.1.1	人工费				2338.53
1.1.1.1	乙类工	工日	48.55	48.17	2338.53
1.1.2	材料费				282.00
1.1.2.1	复合肥	千克	200	1.41	282.00
1.1.3	其他材料费	费率	2.50%		65.51
1.2	措施费	费率	5%		134.30
2	间接费	费率	5%		141.02
3	利润	费率	3%		88.84
4	税金	费率	9.90%		301.97
合计					3352.18

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				1766.72
1.1	直接工程费				1682.59
1.1.1	人工费				796.15
1.1.1.1	乙类工	工日	16.4	48.55	796.15
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%		41.04
1.2	措施费	费率	5%		84.13
2	间接费	费率	5%		88.34
3	利润	费率	3%		55.65
4	税金	费率	9.90%		189.16
合计					2099.86

（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、竣工资收费和业主管理费。

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) 竣工资收费

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、竣工资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和什托洛盖垃圾填埋场处理，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5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2018-2022年的CPI增长率。塔城地区2018-2022年的CPI增长率的平均值约为2.5%。本方案考虑到物价上涨率，并参考上述资料，最终确定价差预备费费率为2.5%。

计算公式为：

$$PC = \sum_{t=n}^n It[(1+f)^{t-1} - 1]$$

PC-价差预备费；It-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 2018-2022 年的 CPI 增长率

序号	年份	CPI 增长率 (%)	CPI 增长率平均值 (%)
1	2018	2.6	2.5
2	2019	2.2	
3	2020	2.3	
4	2021	2.7	
5	2022	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。

表 6-2-8 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	近期 5 年
1	地质灾害预防	铁丝围栏	100m	34.20
		警示牌	块	34
2	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	10
		土壤检测	点次	10
		大气污染监测	点次	40

表 6-2-9 实施年限 24.43 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	34.20
		警示牌	块	34
2	地质环境监测	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	点次	7872
		围栏及警示牌监测	点次	258
		地形地貌景观监测	点次	22
		废水监测	点次	43
		土壤检测	点次	44
		大气污染监测	点次	172

(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 52.12 万元。其中：工程施工费 8.97 万元，监测费 33.61 万元，其他费用 7.06 万元，预备费 2.48 万元。详见表 6-2-10。

表 6-2-10 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	8.97	17.21
二	设备费	0.00	0.00
三	监测费	33.61	64.48
四	其他费用	7.06	13.55
(一)	前期工作费	3.06	5.88
(二)	工程监理费	1.00	1.92
(三)	竣工验收费	1.64	3.15
(四)	业主管理费	1.35	2.59
五	预备费	2.48	4.76
(一)	基本预备	1.49	2.86
(二)	风险金	0.99	1.90
	静态总投资	52.12	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 65.34 万元。矿山地质环境保护和治理工程动态投资估算见表 6-2-11。

表 6-2-11 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
2024.9-2025.8	10.52	1.000	10.52
2025.9-2026.8	1.55	1.025	1.59
2026.9-2027.8	1.55	1.050	1.63
2027.9-2028.8	1.55	1.075	1.67

2028.9-2029.8	1.55	1.100	1.71
2029.9-2030.8	1.77	1.125	1.99
2030.9-2031.8	1.77	1.150	2.03
2031.9-2032.8	1.77	1.175	2.08
2032.9-2033.8	1.77	1.200	2.12
2033.9-2034.8	1.77	1.225	2.17
2034.9-2035.8	1.77	1.250	2.21
2035.9-2036.8	1.77	1.275	2.26
2036.9-2037.8	1.77	1.300	2.30
2037.9-2038.8	1.77	1.325	2.34
2038.9-2039.8	1.77	1.350	2.39
2039.9-2040.8	1.77	1.375	2.43
2040.9-2041.8	1.77	1.400	2.48
2041.9-2042.8	1.77	1.425	2.52
2042.9-2043.8	1.77	1.450	2.57
2043.9-2044.8	1.77	1.475	2.61
2044.9-2045.8	1.77	1.500	2.65
2045.9-2046.8	1.77	1.525	2.70
2046.9-2047.8	1.77	1.550	2.74
2047.9-2048.8	1.77	1.575	2.79
2048.9-2049.2	1.77	1.600	2.83
合计	52.12	-	65.34

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 6-2-12、监测费估算见表 6-2-13、其他费用估算见表 6-2-14、预备费用估算见表 6-2-15。

表 6-2-12 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	34	75.17	2555.78
XB100010	2	铁丝围栏	100m	34.2	2547.86	87136.77
合计						89692.55

表 6-2-13 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	7872	20.00	157440.00
市场价	2	围栏及警示牌监测	点次	258	20.00	5160.00
市场价	3	地形地貌景观监测	点次	22	2000.00	44000.00
市场价	4	废水监测	点次	43	500.00	21500.00

市场价	5	土壤检测	点次	44	500.00	22000.00
市场价	6	大气污染监测	点次	172	500.00	86000.00
合计						336100.00

表 6-2-14 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			30644.81
1	土地清查费	425792.55	0.50	2128.96
2	项目编制费	425792.55		10000.00
3	项目勘测费	425792.55	1.50	6386.89
4	设计与预算编制费	425792.55		10000.00
5	项目招标代理费	425792.55	0.50	2128.96
二	工程监理费	425792.55		10000.00
三	竣工验收费			16435.59
1	工程复核费	425792.55	0.70	2980.55
2	工程验收费	425792.55	1.40	5961.10
3	项目决算编制与审计费	425792.55	1.00	4257.93
4	整理后土地的评估与登记费	425792.55	0.65	2767.65
5	标识设定费	425792.55	0.11	468.37
四	业主管理费	482872.95	2.80	13520.44
合计				70600.85

表 6-2-15 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	89692.55	336100.00	70600.85	496393.40	3	14891.80
2	风险金	89692.55	336100.00	70600.85	496393.40	2	9927.87
合计							24819.67

(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 6-2-16、表 6-2-17。

表 6-2-16 近期 5 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土地复垦工程		
(一)	现状露天采场土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	171.014
2	土壤培肥工程	hm ²	8.5507
3	植被恢复工程	hm ²	8.5507

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	50
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	管护期(第一年)	hm ²	1.7101
2	管护期(第二年)	hm ²	0.3420
3	管护期(第三年)	hm ²	0.0684

表 6-2-17 实施年限 24.43 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土地复垦工程		
(一)	现状露天采场土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	171.014
2	土壤培肥工程	hm ²	8.5507
3	植被恢复工程	hm ²	8.5507
(二)	规划露天采场土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	327.768
2	土壤培肥工程	hm ²	16.3884
3	植被恢复工程	hm ²	16.3884
(三)	已建工业场地土地复垦区		
1	砌体拆除工程	100m ³	4.30
2	废弃物清运工程	100m ³	4.30
3	场地平整工程	100m ³	12.00
4	土地翻耕工程	hm ²	0.6
5	土壤培肥工程	hm ²	0.6
6	植被恢复工程	hm ²	0.6
(四)	已建办公生活区土地复垦区		
1	砌体拆除工程	100m ³	4.00
2	废弃物清运工程	100m ³	4.00
3	场地平整工程	100m ³	12.00
4	土地翻耕工程	hm ²	0.6
5	土壤培肥工程	hm ²	0.6
6	植被恢复工程	hm ²	0.6
(五)	矿山道路土地复垦区		
1	场地平整工程	100m ³	5.268
2	土地翻耕工程	hm ²	0.5268
3	土壤培肥工程	hm ²	0.5268
4	植被恢复工程	hm ²	0.5268

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	215
2	复垦植被监测	点次	30
3	复垦土壤质量检测	点次	30
(二)	土地管护		
1	管护期(第一年)	hm ²	5.3332
2	管护期(第二年)	hm ²	1.0666
3	管护期(第三年)	hm ²	0.2133

(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 67.70 万元。其中：工程施工费 41.01 万元，监测与管护费 15.14 万元，其他费用 8.33 万元，预备费 3.22 万元。土地复垦静态总投资估算见表 6-2-16。

表 6-2-16 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	41.01	60.58
二	设备费	0.00	0.00
三	监测与管护费	15.14	22.36
四	其他费用	8.33	12.30
(一)	前期工作费	3.40	5.03
(二)	工程监理费	1.00	1.48
(三)	竣工验收费	2.17	3.20
(四)	业主管理费	1.76	2.59
五	预备费	3.22	4.76
(一)	基本预备	1.93	2.86
(二)	风险金	1.29	1.90
	静态总投资	67.70	100.00

2) 动态投资

本项目土地复垦动态总投资 87.54 万元。土地复垦动态投资估算见表 6-2-17。

表 6-2-17 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
2024.9-2025.8	0.50	1.000	0.50
2025.9-2026.8	11.20	1.025	11.48
2026.9-2027.8	1.06	1.050	1.11
2027.9-2028.8	0.77	1.075	0.83

2028.9-2029.8	0.71	1.100	0.79
2029.9-2030.8	2.67	1.125	3.01
2030.9-2031.8	2.67	1.150	3.07
2031.9-2032.8	2.67	1.175	3.14
2032.9-2033.8	2.67	1.200	3.21
2033.9-2034.8	2.67	1.225	3.27
2034.9-2035.8	2.67	1.250	3.34
2035.9-2036.8	2.67	1.275	3.41
2036.9-2037.8	2.67	1.300	3.47
2037.9-2038.8	2.67	1.325	3.54
2038.9-2039.8	2.67	1.350	3.61
2039.9-2040.8	2.67	1.375	3.68
2040.9-2041.8	2.67	1.400	3.74
2041.9-2042.8	2.67	1.425	3.81
2042.9-2043.8	2.67	1.450	3.88
2043.9-2044.8	2.67	1.475	3.94
2044.9-2045.8	2.67	1.500	4.01
2045.9-2046.8	2.67	1.525	4.08
2046.9-2047.8	2.67	1.550	4.14
2047.9-2048.8	2.67	1.575	4.21
2048.9-2049.2	2.67	1.600	4.28
合计	67.70	-	87.54

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 6-2-18、土地复垦工程监测和管护费估算见表 6-2-19、其他费用估算见表 6-2-20、预备费用估算见表 6-2-21。

表 6-2-18 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)		现状露天采场土地复垦区				
10320	1	场地平整工程	100m ³	171.014	353.24	60408.54
补充定额	2	土壤培肥工程	hm ²	8.5507	3352.18	28663.46
90025	3	植被恢复工程	hm ²	8.5507	2099.86	17955.30
(二)		规划露天采场土地复垦区				
10320	1	场地平整工程	100m ³	327.768	353.24	115779.91
补充定额	2	土壤培肥工程	hm ²	16.3884	3352.18	54936.82
90025	3	植被恢复工程	hm ²	16.3884	2099.86	34413.40
(三)		已建工业场地土地复垦区				

XB30030	1	砌体拆除工程	100m ³	4.3	3588.01	15428.46	
20353	2	废弃物清运工程	100m ³	4.3	5471.64	23528.05	
10320	3	场地平整工程	100m ³	12	353.24	4238.85	
10043	4	土地翻耕工程	hm ²	0.6	1750.35	1050.21	
补充定额	5	土壤培肥工程	hm ²	0.6	3352.18	2011.31	
90025	6	植被恢复工程	hm ²	0.6	2099.86	1259.92	
(四)		已建办公生活区土地复垦区					
XB30030	1	砌体拆除工程	100m ³	4	3588.01	14352.05	
20353	2	废弃物清运工程	100m ³	4	5471.64	21886.56	
10320	3	场地平整工程	100m ³	12	353.24	4238.85	
10043	4	土地翻耕工程	hm ²	0.6	1750.35	1050.21	
补充定额	5	土壤培肥工程	hm ²	0.6	3352.18	2011.31	
90025	6	植被恢复工程	hm ²	0.6	2099.86	1259.92	
(五)		矿山道路土地复垦区					
10320	1	场地平整工程	100m ³	5.268	353.24	1860.85	
10043	2	土地翻耕工程	hm ²	0.5268	1750.35	922.08	
补充定额	3	土壤培肥工程	hm ²	0.5268	3352.18	1765.93	
90025	4	植被恢复工程	hm ²	0.5268	2099.86	1106.21	
合计							410128.18

表 6-2-19 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					
市场价	1	土地损毁监测	点次	215	500.00	107500.00	
市场价	2	复垦植被监测	点次	30	500.00	15000.00	
市场价	3	复垦土壤质量检测	点次	30	500.00	15000.00	
二		土地管护					
90025	1	管护期(第一年)	hm ²	5.3332	2099.86	11198.99	
90025	2	管护期(第二年)	hm ²	1.0666	2099.86	2239.71	
90025	3	管护期(第三年)	hm ²	0.2133	2099.86	447.90	
合计							151386.60

表 6-2-20 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			34037.87
1	土地清查费	561514.79	0.5	2807.57
2	项目编制费	561514.79	-	10000.00
3	项目勘测费	561514.79	1.5	8422.72
4	设计与预算编制费	561514.79	-	10000.00
5	项目招标代理费	561514.79	0.5	2807.57

二	工程监理费	561514.79	-	10000.00
三	竣工验收费			21674.47
1	工程复核费	561514.79	0.7	3930.60
2	工程验收费	561514.79	1.4	7861.21
3	项目决算编制与审计费	561514.79	1	5615.15
4	整理后土地的评估与登记费	561514.79	0.65	3649.85
5	标识设定费	561514.79	0.11	617.67
四	业主管管理费	627227.13	2.8	17562.36
合计				83274.70

表 6-2-21 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	410128.18	151386.60	83274.70	644789.49	3	19343.68
2	风险金	410128.18	151386.60	83274.70	644789.49	2	12895.79
合计							32239.47

(四) 地质环境治理和土地复垦总投资

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 119.82 万元，动态总投资 152.88 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 52.12 万元，动态投资 65.34 万元；土地复垦工程静态总投资为 67.70 万元，动态投资 87.54 万元。总投资估算见表 6-2-22。

表 6-2-22 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	8.97	41.01	49.98
二	设备费	0.00	0.00	0.00
三	监测与管护费	33.61	15.14	48.75
四	其他费用	7.06	8.33	15.39
(一)	前期工作费	3.06	3.40	6.47
(二)	工程监理费	1.00	1.00	2.00
(三)	竣工验收费	1.64	2.17	3.81
(四)	业主管管理费	1.35	1.76	3.11
五	预备费	2.48	3.22	5.71
(一)	基本预备	1.49	1.93	3.42
(二)	风险金	0.99	1.29	2.28
	静态总投资合计	52.12	67.70	119.82
	动态总投资合计	65.34	87.54	152.88

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，统计近期5年经费，并对近期5年投资情况分别按年度作出经费分解。详见表6-2-23、表6-2-24、表6-2-25。

表6-2-23 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	34	75.17	0.26				0.26
2	铁丝围栏	34.2	2547.86	8.71				8.71
二	地质环境监测							
1	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	1825	20.00	3.65				3.65
2	围栏及警示牌监测	60	20.00	0.12				0.12
3	地形地貌景观监测	5	2000.00	1.00				1.00
4	废水监测	10	500.00	0.50				0.50
5	土壤检测	10	500.00	0.50				0.50
6	大气污染监测	40	500.00	2.00				2.00
三	土地复垦工程							
(一)	现状露天采场土地复垦区							
1	场地平整工程				171.014	353.24	6.04	6.04
2	土壤培肥工程				8.5507	3352.18	2.87	2.87
3	植被恢复工程				8.5507	2099.86	1.80	1.80
四	土地复垦监测及管护							
(一)	土地复垦监测							
1	土地损毁监测				50	500	2.50	2.50
2	复垦植被监测				6	500	0.30	0.30
3	复垦土壤质量检测				6	500	0.30	0.30
(二)	土地管护							

1	管护期（第一年）				1.7101	2099.86	0.36	0.36
2	管护期（第二年）				0.342	2099.86	0.07	0.07
3	管护期（第三年）				0.0684	2099.86	0.01	0.01
五	合计							30.99

表6-2-24 近期5年矿山地质环境保护工程投资估算年度分解表

序号	工程名称	总工程量	单价(元)	合价(万元)	第一年工程量	合价(万元)	第二年工程量	合价(万元)	第三年工程量	合价(万元)	第四年工程量	合价(万元)	第五年工程量	合价(万元)
一	地质灾害预防													
1	警示牌	34	75.17	0.26	34	0.26								
2	铁丝围栏	34.20	2547.86	8.71	34.20	8.71								
二	地质环境监测													
1	崩塌、滑坡和不稳定斜坡监测	1825	20	3.65	365	0.73	365	0.73	365	0.73	365	0.73	365	0.73
2	围栏及警示牌监测	60	20	0.12	12	0.02	12	0.02	12	0.02	12	0.02	12	0.02
3	地形地貌景观监测	5	2000	1.00	1	0.20	1	0.20	1	0.20	1	0.20	1	0.20
4	废水监测	10	500	0.50	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10
5	土壤检测	10	500	0.50	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10
6	大气污染监测	40	500	2.00	8	0.40	8	0.40	8	0.40	8	0.40	8	0.40
合计				16.74		10.52		1.55		1.55		1.55		1.55

表6-2-25 近期5年土地复垦工程投资估算年度分解表

序号	工程名称	总工程量	单价(元)	合价(万元)	第一年工程量	合价(万元)	第二年工程量	合价(万元)	第三年工程量	合价(万元)	第四年工程量	合价(万元)	第五年工程量	合价(万元)
一	土地复垦工程													
(一)	现状露天采场土地复垦区													
1	场地平整工程	171.014	353.24	6.04			171.014	6.04						
2	土壤培肥工程	8.5507	3352.18	2.87			8.5507	2.87						
3	植被恢复工程	8.5507	2099.86	1.80			8.5507	1.80						
四	土地复垦监测及管护			0.00										
(一)	土地复垦监测			0.00										
1	土地损毁监测	50	500.00	2.50	10	0.5	10	0.50	10	0.50	10	0.50	10	0.50
2	复垦植被监测	6	500.00	0.30					2	0.10	2	0.10	2	0.10
3	复垦土壤质量检测	6	500.00	0.30					2	0.10	2	0.10	2	0.10
(二)	土地管护			0.00										
1	管护期(第一年)	1.7101	2099.86	0.36					1.7101	0.36				
2	管护期(第二年)	0.342	2099.86	0.07							0.342	0.07		
3	管护期(第三年)	0.0684	2099.86	0.01									0.0684	0.01
合计				14.25		0.50		11.20		1.06		0.77		0.71

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和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司负责。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，和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司与和布克赛尔蒙古自治县接洽，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和布克赛尔蒙古自治县备案。

3. 和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源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和布克赛尔蒙古自治县。

5. 做好和布克赛尔蒙古自治县、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和布克赛尔蒙古自治县。

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. 和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源建材有限公司选定专人配合矿山所属和布克赛尔蒙古自治县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. 和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源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

505.05 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。

$$\begin{aligned} \text{则本矿山月提取基金数额} &= \text{原矿月销售收入} \times \text{矿种系数} \times \text{开采方式系数} \\ &= (505.05 \div 12) \times 1.0\% \times 2.5 \\ &= 1.05 \text{ 万元} \end{aligned}$$

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) 矿产资源开发利用主要结论

1. 设计利用资源量、矿山规模及服务年限

(1) 本次设计利用的资源量为《关于对和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿资源储量核实报告(2024年)的评审备案证明》(伊县自然资储核字[2024]01号)评审通过标高***共求得建筑用砂矿推断资源量***万 m^3 。

本次方案设计露天采矿场境界范围内共圈定资源量***万 m^3 ;设计损失资源量***万 m^3 。设计损失率***%。

本次方案设计采矿回采率***%,可采储量***万吨。

(2) 设计生产规模:根据市场需求、矿床规模、矿床开采技术条件及合理的矿山服务年限,确定矿山建设规模为建筑用砂***万立方米。

(3) 矿山服务年限:设计矿山服务年限*** (***)。

2. 产品方案

产品方案为建筑用砂,粒径0.05~5mm、5~20mm、20~40mm三个粒级的砂石料。

3. 开拓运输方案

露天开采采用公路开拓汽车运输方案。

4. 采剥方法、开采工艺及主要指标

开采采用凹陷式露天开采方式,自上而下水平台阶式采矿方法,采矿回采率95%。

5. 对工程项目扼要综合评价

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

(二) 地质环境治理和土地复垦主要结论

1. 方案基准期

本矿山为延续矿山,《方案》中生态修复部分的基准期以自然资源管理部门批准该方案之日算起,因此本方案的基准期暂定为2024年9月,具体时间以相

关部门批准之日起算，其他日期作相应顺延。

2. 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。

本矿山为改扩建矿山，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***。2029年9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》。

3. 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，土地复垦时间为***；管护期3年，计划管护时间为***。因此矿山从开采到闭坑后土地复垦管护工作结束共用时约***年，即***。

4. 评估范围和级别

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，向东、南、西、北外扩***米，以此范围作为本次评估区范围，评估面积***平方千米。

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，矿山建设规模为中型，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二级。

5. 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CK1、CK3、CK4、CK5采坑边坡共发育4条崩塌危岩带和不稳定斜坡，发育程度中等，危害程度小，危险性小；评估区内滑坡、采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害发育程度弱，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 11 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：现状评估现状露天采场对地形地貌景观的影响为严重，已建办公生活区、已建工业广场、已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。

2) 预测评估：预测评估现状（规划）露天采场对地形地貌景观的影响为严重，已建办公生活区、已建工业广场、已有（规划）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。

6、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严重区、较严重区和较轻区 3 个区，评估区总面积 46.5619 公顷，其中：

严重区：面积 13.9337 公顷，为现状露天采场；

较严重区：面积 1.5108 公顷，为已建办公生活区、已建工业广场、已建矿山道路；

较轻区：面积 31.1174 公顷，为除较严重区以外评估区内其他区域。

(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 46.5619 公顷，其中：

严重区：面积 24.9391 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷），为现状及规划露天采场；

较严重区：面积 1.7268 公顷（扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷），为已建办公生活区、已建工业广场、已建（规划）矿山道路；

较轻区：面积 19.896 公顷，为除严重、较严重区以外评估区内评估区其他区域。

7. 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 46.5619 公顷，其中：划分 2 个重点防治区（I），为现状露天采场、规划露天采场重点防治区，总面积 24.9391 公顷（扣除规划露天采场与现状露天采场重叠面积 5.383 公顷）。划分为 3 个次重点防治区（II），为已建工业广场、已建办公生活区和矿山道路次重点防治区，面积 1.7268 公顷（扣除露天采场与矿山道路重叠面积 0.36 公顷）。划分为 1 个一般防治区（III），总面积 19.896 公顷，为评估区其他区域。

8. 复垦区与复垦责任范围

本方案土地复垦区面积为 26.6659 公顷，复垦责任范围为 26.6659 公顷。

矿山土地复垦共划分为规划露天采场、现状露天采场、已建办公生活区、已建工业场地和已建（规划）矿山道路 5 个复垦单元，完成土地复垦面积 26.6659 公顷，土地复垦方向为其他草地。本方案复垦率为 100%。

9. 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拟在现状露天采场、规划采场外围设置铁丝围栏 3420m 和警示牌 34 块。

②现状崩塌隐患带 B1、B3，不稳定斜坡 Q1、Q3 均在后期规划露天采场范围内，在开采过程中亦被逐步清除，因此在开采过程中即对现状崩塌危岩带 B1、B3 和不稳定斜坡 Q1、Q3 进行了治理，方案中不在单独设计治理措施。

③现状崩塌隐患带 B4、B5，不稳定斜坡 Q4、Q5 均不在后期规划露天采场范围内，拟在近期利用废石进行内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，内排回填工作量

计入矿山运营成本，此处不在重复计算。

④规划露天采场在开采过程中对存在的不稳定浮石，采用机械定点清除，消除灾害隐患，并对较陡的边坡采区边坡削坡降坡。因清除工作在开采过程中实施，其工程量具不可预见性，故计入矿山运营成本；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。

⑤内排废石的堆放要严格执行设计，特别是边坡角不能随意增大，时时监测，特别是降雨期，内排回填工程量计入采矿成本。

⑥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，尽量减少地下开采对含水层的影响；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；每年对含水层进行监测。

3) 地形地貌景观防治工程部署

优化工程施工方案，尤其是工业场地，尽量避免和减少破坏地形地貌景观；合理堆放固体物质，严格控制废石堆放场范围，严禁废石乱堆放。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，合理有序内排；生活污水经处理达标后用于道路降尘；生活垃圾定期清运，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，定期对露天采场、排土场等扬尘进行洒水降尘措施，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) 拟在近期对后期不在开采区域的现状露天采场 8.5507 公顷进行土地复垦工作，利用生产废石进行内排筑坡回填，坡角控制在 25° 以内，并以垂高 3 米

设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，平整后覆土、复绿，基本与周边地形地貌相协调。

2) 根据开采计划，2024年10月规划4号露天采场开采结束，2027年11月规划3号露天采场开采结束，随后转入规划1号露天采场进行开采。开采期间采取边开采，边治理，产生的废石全部内排筑坡回填，坡角控制在25°以内，并以垂高3米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，场地平整后在回填区域覆土、复绿，恢复草地。

3) 规划1号露天采场于2045年8月开采结束，即所有矿体开采完毕，计划于2045年9月-2046年2月实施全面土地复垦工作。

4) 露天采场在开采期间采取边开采，边治理，产生的废石全部内排筑坡回填，坡角控制在25°以内，并以垂高3米设置一个安全平台，避免采坑边坡出现崩塌、滑坡地质灾害，场地平整后在回填区域覆土、复绿，恢复草地。

5) 规划工业场地、规划办公生活区建筑物拆除，废弃物拉运至建筑垃圾填埋场填埋，并进行土地平整，表部翻耕后复绿，基本与周边地形地貌相协调。

6) 对矿山道路表部进行削高填低平整，表部翻耕后复绿，基本与周边地形地貌相协调；

7) 每年对土地损毁进行监测；

8) 管护期对栽种植被进行管护，发现枯萎植被及时补种，对复垦区域进行土壤质量检测和植被监测。

10. 投资估算

新疆和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源砂石料矿矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资119.82万元，动态总投资152.88万元。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52.12万元，动态投资65.34万元；土地复垦工程静态总投资为67.70万元，动态投资87.54万元。

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。建议和布克赛尔蒙古自治县鑫龙源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。