新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

新疆世纪能源集团有限公司

2023 年 12 月

新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：新疆世纪能源集团有限公司

法人代表：王国义

编制单位：新疆中岩地质工程咨询有限公司

法人代表：＊＊

总工程师：＊＊

项目负责人：＊＊

编写人员：***　　***、***

制图人员：***

编写时间：2023 年 12 月

《新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书

昌州审〔2024〕38号

新疆地矿局第十一地质大队

二零二四年四月十九日

送审单位：新疆世纪能源集团有限公司

编制单位：新疆中岩地质工程咨询有限公司

项目负责人：

编制人员：

评审专家组长：

评审专家组成员：[illegible]

组织审查单位：新疆地矿局第十一地质大队

评审时间：2024年1月18日

附注：

1.矿区范围拐点坐标

矿区范围拐点坐标

拐点编号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	纬度	经度
S1				
S2				
S3				
S4				
矿区面积：				

2.开采区范围拐点坐标

开采区范围拐点坐标

拐点编号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	纬度	经度
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

20	
21	
22	
23	
24	
25	
矿区面积：	

3.开采标高：　　米至　　米；

4.矿区范围内地表最高标高：　　米。

5.设计生产规模：　　万吨/年。

6.服务年限：　　年。

7.开采方式及开拓方案：开采方式为凹陷露天开采。采用自上而下水平分层台阶式开采，公路汽车运输开拓方案。

8.采矿方法：自上而下水平分层开采；采矿回采率95%。

附：《新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》专家审查意见

《新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》专家审查意见

由新疆中岩地质工程咨询有限公司编制、新疆世纪能源集团有限公司提交的《新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》），于2024年1月18日送交新疆地矿局第十一地质大队评审。新疆地矿局第十一地质大队组织了水工环、土地复垦、经济等专业的5名专家组成专家组（名单附后）对该《方案》进行了评审。经专家组审查讨论，认为《方案》符合规范要求，对专家意见修改后予以评审通过。

会后，编制单位对《方案》进行了修改和完善。经专家组复核形成评审意见如下：

一、提交的审查资料

《新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境问题现状图（1：2000）、新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山土地利用现状图（1：2000）、新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境问题预测图（1：2000）、新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿土地损毁预测图（1：2000）、新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山土地复垦规划图（1：2000）、新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境治理工程部署图（1：2000）；地质环境保护与治理恢复报告表、土地复垦方案报告表及相应附件。

二、矿权基本情况及编制目的

新疆阜康市四号石英砂矿位于阜康市城区　°方位，与阜康市直距

km，为北部沙漠地区，行政区划隶属昌吉州阜康市管辖。矿区范围（2000国家大地坐标系）东经：　　，北纬：　　。矿区中心点坐标为：东经：　　、北纬：　　。矿区位于阜彩公路-彩南公路段西侧，是4个区块中最南侧的，路距阜康市　km。自阜康市有油田专用道阜彩公路到达矿区东部，从阜彩公路有约3 km简易公路进入矿区，交通较便利。工作区内地势总体较平坦，但地表均为松软砂质，可见少量简易道路可供皮卡、越野车辆通行。

采矿许可证号：　　；采矿权人：新疆世纪能源集团有限公司；矿山名称：阜康市四号石英砂矿；开采矿种：天然石英砂；开采方式：露天开采；生产规模：[illegible]万吨/年；矿区面积：　　平方千米(开采区面积　　平方千米)；有效期限：自20　年　2月　日至[illegible]年　月1　日；开采深度：　　米至　　米。矿区范围拐点坐标详见表1。开采区范围拐点坐标详见表2。

表1　矿区范围拐点坐标表（CGCS2000坐标系，3度带，带号29）

拐点编号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	纬度	经度
S1				
S2				
S3				
S4				
矿区面积：2.68km²				

表2　开采区范围拐点坐标（CGCS2000坐标系，3度带，带号29）

拐点编号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	纬度	经度
1				
2				
3				
4				

5				
6	0			
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
矿区面积：	km^2			

编制《方案》目的：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；为矿山企业实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，将矿山企业的生态保护修复工作目标、任务、措施和计划等落到实处；为矿山生态保护修复工作的实施管理、监督检查以及生态保护修复基金的计提等提供依据，为自然资源管理部门监督、检查、督促矿山企业落实矿山地质环境保护与土地复垦责任义务提供依据；使矿山开采造成的地质环境破坏得以有效恢复，使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，努力实现社会经济、生态环境的可持续发展；本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

三、开采现状

矿山采用凹陷式露天开采方式，公路开拓汽车运输方案，采用自上而下水平分层开采方法。

开采范围为“采矿许可证范围”，开采对象为矿区范围内的石英砂矿矿体。开采标高　　米至　　米。

露天最终开采境界内的矿石量为　　万吨，所含石英砂资源量为（控制资源量+推断资源量）　　万吨（其中，30/50 目石英砂资源量　　万吨，平均含砂率 31.01%；70/140 目石英砂资源量　　万吨，平均含砂率 26.09%）。设计损失石原矿矿石量　　万吨（包括地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失矿石量　　万吨以及边坡压占损失矿石量　　万吨），损失石英砂资源量　　万吨（其中，地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失石英砂资源量　　万吨，边坡压占损失石英砂资源量　　吨），设计损失率 6.82%。

矿山为新建矿山，四川冶金地质勘查局成都地质调查所编写的《新疆阜康市规划四号压裂砂用石英砂矿详查报告》，设计矿山露天最终开采境界内的矿石量为　　万吨，所含石英砂资源量为（控制资源量+推断资源量）　　万吨（其中，30/50 目石英砂资源量　　万吨，平均含砂率 31.01%；70/140 目石英砂资源量　　万吨，平均含砂率 26.09%）。设计损失石原矿矿石量　　万吨（包括地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失矿石量　　万吨以及边坡压占损失矿石量　　万吨），损失石英砂资源量　　万吨（其中，地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失石英砂资源量 [illegible] 万吨，边坡压占损失石英砂资源量 65.16 万吨），设计损失率 6.82%。设计矿山生产规模为年开采原矿量　　万吨/年（9000.00t/d），采矿回采率为 95%，则矿山设计服务年限约为 20.03 年。

四、绿色矿山建设

设计采取的开采工艺符合本行业绿色矿山建设规范和节约与综合利用要求。设计采矿回采率指标为：

根据开采技术条件，本矿采用露天开采回采率指标应不低于95%，本次方案设计矿山回采率为95%，高于规范要求；废渣土全部回填采坑凹陷，利用率100%。符合《非金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）对回采率的指标要求。

五、矿区地质环境治理恢复

（一）本次工作基本查明了矿山地质环境现状，分析了矿山地质环境现状及发展趋势。其论述内容基本全面，结论基本正确。

（二）对矿山地质环境影响进行了现状、预测评估。综合评估级别为一级，评估区面积303.7994公顷，评估等级划分正确，评估范围确定合理。

（三）对矿山地质环境影响进行了现状、预测评估

现状评估：现阶段矿山未开采，考虑地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源、大气环境等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分区划分为较轻区。面积303.7994公顷，地质灾害不发育，矿业活动对地形地貌、水土环境、含水层影响或破坏、大气污染程度**较轻**。

预测评估：考虑地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源、大气环境等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分区划分为严重区、较严重区和较轻区。严重区：面积
公顷；主要为露天采场（表土堆放场）、产品堆放区，矿山开采活动对地形地貌景观影响程度**严重**。较严重区：面积：　　公顷，包括办公生活区、工业广场和矿山道路，主要是对地形地貌景观影响程度**较严重**。较轻区：面积148.4934公顷，包括评估区内除严重区、较严重区以外的其它区域。

地质灾害不发育，矿业活动对地形地貌、水土环境、含水层影响或破坏、大气污染程度**较轻**。

（四）确定了矿山地质环境保护与综合治理原则，目标和任务，对矿区进行了矿山地质环境保护与综合治理分区，提出了具体的保护、治理和监测方案及土地复垦工程，并进行了经费估算。

1、矿山环境保护与综合治理恢复分区

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　　公顷，其中：重点防治区（Ⅰ）为露天采场（表土堆放场）、产品堆放场，面积 1　　公顷；次重点防治区（Ⅱ）包括办公生活区、工业广场和矿山道路，面积　　公顷；一般防治区（Ⅲ）为评估区其他区域，面积　　公顷。

2、矿山地质环境治理工程

（1）矿山地质灾害防治及监测

本次矿山地质灾害预防共设置警示牌 150 块，其中露天采场设置 140 块，表土堆放场设置 10 块；在露天采场设置铁丝围栏 7420 米。生产期间每年定期对露天采场和排土场内不稳定危岩体进行清理，每年清理危岩体方量为 100 立方米，生产期 20 年内共计危岩清理工程量 2000 立方米，清理的方量就近堆放在表土堆放场内，进行压实堆存。

滑坡、不稳定斜坡监测点布设在不稳定边坡处，在露天采场设置 3 个监测点，为离散点，布设位于现状露天采场，后期视生产活动进行点位移动，在表土堆放场设置 1 个监测点，共计布设监测点共 4 个，定期进行监测记录。

（2）水土环境污染预防、修复及监测

①生活垃圾

矿山生活垃圾主要为矿山人员丢弃的生活垃圾和厨余垃圾。工作制度为200天/年，按每人每天排放生活垃圾1.0kg计算（生活垃圾按0.50t/m3计算），基建期1年，定员为20人，排放量为8立方米，矿山投产后，设计矿山定员为120人，生产期5年内排放240立方米；生产期10年内排放480立方米；整个生产期20年内排放960立方米；复垦及管护期4年，定员15人，排放24立方米，矿山生活垃圾每月定期清运，垃圾堆放池满足矿山垃圾堆存需求。

生活垃圾成分以厨余垃圾、塑料、纸类、玻璃、废弃电池为主，含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物，将生活垃圾临时放置于生活区内垃圾箱，防止垃圾随风散落，每周1次清理拉运至阜康市垃圾场集中处理，运距约70km。

②生活污水

矿山投入生产后的生活污水由生活区食堂、矿部办公室、宿舍等单元产生，工作制度为200天/年，按每人每天用水量120L计，每人每年用水2400L（合计24立方米），污水按55%的排放量计，则平均每人每年产生的生活污水约13.2m3/a，基建期1年，定员为20人，排放量为264立方米；矿山投产后，设计矿山定员为120人，生产期5年内排放7920立方米；生产期10年内排放15840立方米；整个生产期20年内排放31680立方米；复垦及管护期4年，定员15人，排放792立方米。

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，生活区设置专门污水处理池，将生活污水集中排放于沉淀池内，采用“机械格栅-予曝调节-加药混合-次氯酸钠消毒”工艺处理，经处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019 ）中的C级排放标准后，用于矿区降尘或矿区绿化。

③水环境污染监测

在生活区附近设置 1 个监测点，共计 1 个监测点，每年监测 2 次，近期 5 年需要监测 10 点次，生产期 20 年需要监测 22 点次。

④土壤环境污染监测

在采场周边、产品堆场、筛分场地、生活区、道路附近区内各布置 1 个监测点，共布置 5 个监测点。

在采场周边、产品堆场、筛分场地、生活区、道路区域各布设 1 个土壤环境污染监测点，共计 5 个监测点，掌握区内土壤环境质量状况和受污染程度，测试项目包括土壤化学性质及常量养分分析和重金属元素分析等，主要包括 Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg、PH 值、有机质、全氮、全磷、全钾。5 个监测点，每年监测 1 次，近期 5 年需要监测 5 点次，生产期 20 年需要监测 25 点次。

（4）大气污染预防、修复及监测

在采矿过程中加强大气环境污染监测，做好预防措施，共布置监测点 5 个，露天采矿场、矿山道路、工业场地、产品堆场、生活区各设置 1 个，监测期为生产期，监测频率为每月 1 次，每年 2 次，近期 5 年需要监测 10 点次，产期 20 年需要监测 40 点次。

矿山近期 5 年地质环境治理年度工作量见表 2。

表 2　近期 5 年矿山地质环境保护工程表

序号	费用名称	单位	近 5 年工程量	2024 工程量	2025 工程量	2026 工程量	2027 工程量	2028 工程量
一	**地质灾害防治与监测**							
1	铁丝围栏	100m	74.2	74.2				
2	警示牌	个	150	150				
3	水泥柱	个	742	742				
4	清理危岩土	100m³	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	清运危岩土	100m³	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
二	**地质环境监测**							
（一）	地质灾害监测							

序号	费用名称	单位	近5年工程量	2024工程量	2025工程量	2026工程量	2027工程量	2028工程量
1	露天采场边坡监测	点次	1000	200	200	200	200	200
2	铁丝围栏监测	点次	60	12	12	12	12	12
（二）	水土环境污染监测							
1	水环境监测	点次	10	2	2	2	2	2
2	土壤环境污染监测	点次	5	1	1	1	1	1
（三）	大气污染监测							
1	大气污染监测	点次	10	2	2	2	2	2

六、矿区土地复垦

本方案土地复垦区面积为1　　公顷，复垦责任范围为　　公顷。

矿山土地复垦共划分为露天采场（表土堆放场）、办公生活区、工业场地、产品对方场和矿山道路5个复垦单元，完成土地复垦面积　　）公顷，土地复垦方向为天然牧曹东。本方案复垦率为100%，具体工作部署如下：

1、对露天采场边坡进行削坡、表土回填、土地平整、土壤改良、播撒草籽。

2、对办公生活区、工业广场地面建筑进行拆除，建筑垃圾回填至采坑内，对办公区、筛分场地进行表土覆盖、土地平整、土壤改良、播撒草籽。

3、对矿区道路、产品对方场进行土地平整、土壤改良、播撒草籽。

4、对矿山及周边的土地资源损毁情况及复垦效果进行全面监测，矿山监测土地损毁监测和复垦效果监测的覆盖率100%。

5、土地损毁监测100点次，植被恢复监测54点次，土壤质量监测15点次。

矿山通过土地复垦改善当地生态环境，使损毁的土地得到恢复。对露天凹陷式采矿场进行回填，消除负地形的影响；将地面建筑全部拆除；利

用边坡填筑工程凹陷采坑；对各复垦单元进行地面平整，使其与周边环境相适宜。

七、技术经济指标

矿山地质环境保护与土地复垦总投资　　万元，其中矿山地质环境保护工程投资　　万元，土地复垦工程投资　　万元。

本《方案》适用期内矿山地质环境保护与综合治理、土地复垦费用概算合理。

八、审查结论

经审查，该《方案》编制依据充分、内容基本齐全，基本符合《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案编审有关工作〉的通知要求》（新国土资规[2018]1 号）的有关规定，在对存在的问题补充修改后，建议审查通过。

矿山企业在开采过程中应严格按照本《方案》提出的矿山地质环境保护与综合治理恢复措施进行实施，同时应注意防范由于采矿活动等因素影响，地质环境条件可能会发生相应的变化，地质环境被破坏后有可能产生本方案尚未发现的新问题。

附《新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审专家组成员名单

《新疆世纪能源集团有限公司阜康市五号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审专家组成员名单

序号	评审职务	姓名	职称	专业	工作单位	签字
1	组长		高级工程师	水工环	新疆地矿局第二水文工程地质大队	
2	专家		高级工程师	水工环	新疆维吾尔自治区地质环境监测院	
3	专家		高级工程师	土地复垦	新疆农业大学	
4	专家		高级工程师	土地复垦	昌吉州水资源管理中心	
5	专家		高级工程师	经济	新疆地矿局第二水文工程地质大队	

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td colspan="2">方案名称</td><td colspan="3">新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案</td></tr>
<tr><td rowspan="6">矿
山
企
业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">新疆世纪能源集团有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>***</td><td>联系电话</td><td>*******</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">阜康市产业园</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">新申请☑　　持有□　　变更□</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="8">编
制
单
位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">新疆中岩地质工程咨询有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>＊　＊</td><td>联系电话</td><td>**********</td></tr>
<tr><td rowspan="5">主要编制人员</td><td>姓　名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>＊　＊</td><td>项目负责</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>***</td><td>技术负责</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>***</td><td>报告编制</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>***</td><td>报告编制</td><td>**********</td></tr>
<tr><td colspan="2">编写时间</td><td colspan="2">2023 年 12 月</td></tr>
<tr><td>审
查
申
请</td><td colspan="4">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，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山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。

申请单位（矿山企业）盖章
联系人：王卓义
联系电话：13565469585</td></tr>
</table>

目　录

前　言 1
一、任务的由来 1
二、编制目的 1
三、编制依据 2
四、《方案》适用年限 5
五、编制工作概述 7
第一章　矿山基本情况 15
一、矿山简介 15
二、矿区范围及拐点坐标 16
三、矿山开发利用方案概述 18
四、矿山开采历史及现状 29
第二章　矿区基础信息 30
一、矿区自然地理 30
二、矿区地质环境背景 33
三、矿区社会经济概况 43
四、矿区土地利用现状 46
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 48
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 48
第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估 51
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 51
二、矿山地质环境影响评估 54
三、矿山土地损毁预测与评估 77
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 82
第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 89
一、矿山地质环境治理可行性分析 89
二、矿区土地复垦可行性分析 91
第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程 106

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....106
二、矿山地质灾害治理.....110
三、矿区土地复垦.....111
四、含水层破坏修复.....120
五、水土环境污染修复.....120
六、矿山地质环境监测.....121
七、矿区土地复垦监测和管护.....125
第六章　矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署.....128
一、总体工作部署.....128
第七章　经费估算及进度安排.....131
一、经费估算依据.....
四、总费用汇总与年度安排.....158
第八章　保障措施与效益分析.....158
一、组织保障措施.....158
二、技术保障措施.....162
三、资金保障措施.....163
四、监管保障.....166
五、效益分析.....166
六、公众参与.....167
第九章　结论与建议.....170
一、结论.....170
二、建议.....171

一、 附 图

序号	图号	图　名	比例尺
1	1	新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境问题现状图	1：2000
2	2	新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿区土地利用现状图	1：2000
3	3	新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境问题预测图	1：2000
4	4	新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿区土地损毁预测图	1：2000
5	5	新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿区土地复垦规划图	1：2000
6	6	新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境治理工程部署图	1：2000

二、其他附件

1、委托书；

2、承诺书（编制单位）；

3、承诺书（采矿权人）；

4、关于《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》矿产资源储量评审意见书（新国土资资储评地【2020】5 号）；

5、关于对《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》专家意见认定（新矿联开审发【2021】01 号）；

6、采矿证

7、阜康市自然资源局出具的矿区、评估区权属证明；

8、矿山地质环境现状调查表；

9、土地复垦方案报告表

10、矿山地质环境与恢复治理方案报告表

11、野外调查记录卡片；

12、照片集；

13、公众调查表

前　言

一、任务的由来

根据原国土资源部文件国土资规[2016]21 号《自然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》(以下简称为通知)、根据新疆维吾尔自治区原国土资源厅（新国土资规[2018]1 号）《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编审有关工作的通知》要求(以下简称为通知)，为了保护自然资源，保护良好的生态环境，加强矿山地质环境保护与治理恢复及矿山破坏土地复垦，为自然资源主管部门监督检查提供技术依据，《通知》要求矿山企业在新采矿权申请、旧采矿权延续、采矿权变更时编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案），本矿为新建矿山，矿山计划 2024 年生产，现阶段处于保留状态。2021 年获得采矿许可证，采矿许可证证号：C**********，有效期限：自 2021 年 12 月 13 日至 2026 年 12 月 13 日，由于前期办理采矿许可证编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，但是未经过自然资源主管部门的评审，按照新疆维吾尔自治区原国土资源厅（新国土资规[2018]1 号）《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编审有关工作的通知》要求，采矿权人需编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。新疆世纪能源集团有限公司委托新疆中岩地质工程咨询有限公司编制《新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

本次《方案》通过重新编制，按照“谁损毁、谁复垦”、“边生产、边建设、边复垦”的原则，将生产建设单位的地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，作为矿山企业实施矿山地质环境保护、治理和土地复垦的标准。作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的重要依据。

1、贯彻执行土地复垦和地质环境保护相关法律法规。

2、查明矿山地质环境条件和问题，矿山地质环境影响程度进行评估，划分影响程度分区及矿山地质环境治理分区，制定矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案。

3、部署矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作部署和工作量，估算相应费用；制定工作阶段及进度安排，以及相应的保障措施。

4、通过编制本《方案》，确定土地复垦方向和技术措施。

5、通过对矿山地质环境保护和土地复垦技术措施论证和效果分析，结合技术、经

济、生态可行性，提出切实可行的措施和方案设计，落实措施及资金。

6、根据工程建设进度安排及地质灾害危害程度、土地损毁时序、特征等，提出地质环境保护和土地复垦措施总体布局、实施方案计划，确保因本项目建设生产造成的地质灾害和土地损毁得到有效控制，维护生态系统的良性发展。

7、通过对矿山水资源环境、土壤环境、大气环境的调查，结合矿区自然条件，制定符合矿山环境的治理和预防措施，确保矿山建设、生产对生态环境的影响在可控范围内。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（2013 年）；

2、《中华人民共和国森林法》（2013 年）；

3、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月 24 日）；

4、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年）；

5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；

6、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；

7、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年）；

8、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令 2009 年第 44 号,2016 年修正）；

9、《中华人民共和国草原法》（2013 年）；

10、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年）；

11、《土地复垦条例》（2011 年）；

12、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年）；

13、《土地复垦条例实施办法》（2013 年）；

14、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年修正）；

15、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年）；

16、《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令（第四十八号），2016）；

17、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发［2005］28 号）；

18、《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发[2004]208 号）；

19、《自然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）；

20、《自然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）；

21、《关于调整自治区建设工程税金组成和税率的通知》新建造〔2011〕3 号；

22、《自然资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19 号）；

23、《关于印发<新疆维吾尔自治区矿山地质环境保护与恢复治理方案（代土地复垦方案）编制与审查要求>的通知》（新国土资办发[2010]4 号）。

24、《关于落实自然资源部贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》〈新国土资发[2011]421号）；

25、《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》(2004 年)；

26、《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（1997 年修正）；

27、《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）；

28、《关于进一步规范采矿登记申请资料和申报要求的紧急通知》（新国土资发［2006］277 号）；

29、《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1 号）；

30、《自然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）；

31、《矿产资源权益金制度改革方案》（国发[2017]29 号）；

32、《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）；

33、《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2018 年 11 月 30 日）；

34、《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》（2020 年 3 月 1 日）；

35、《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2021 年 1 月起施行）。

（二）政策文件

1、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）；

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

3、《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发〔2011〕50号）；

4、《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）；

5、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》；

6、《关于进一步规范采矿登记申请资料和申报要求的紧急通知》(新国土资发[2006]277 号)；

7、《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[2016]63 号）；

8、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编审有关工作的通知》（新国土资规[2018]1 号）；

9、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）。

（三）规程规范、标准、规程

1、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

2、《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2000）；

3、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009 年版）；

4、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

5、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

6、《土壤环境质量标准（修订）》（GB15618-2018）；

7、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

8、《土地基本术语》（GB/T15231-2003）；

9、《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；

10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

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

12、《县（市）地质灾害调查与区划基本要求实施细则》（2006 年修订稿）；

13、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

14、《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）；

15、《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）

16、《工业企业土壤和地下水自行监测》（HJ1209-2021）；

17、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T152-2015）；

18、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

19、《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》（TD/T1031.4-2011）；

20、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

21、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；

22、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

23、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

24、《人工草地建设技术规程》（NY/T1522-2007）；

25、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

26、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719 一 2021）；

27、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

28、《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

29、《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）；

30、《新疆维吾尔自治区农业灌溉用水定额》（DB65/3611-2014）；

31、《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB65/T3722-2015）；

32、《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号；

33、《自然资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19 号）；

34、《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）；

35、《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67 号）；

（四）技术资料及相关文件

1、2020 年 11 月，四川冶金地质勘查局成都地质调查所编写的《新疆阜康市规划四号压裂砂用石英砂矿详查报告》及关于《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》矿产资源储量评审意见书（新国土资资储评地【2020】5 号）；

2、2021 年 1 月，浙江省第七地质大队编写的《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》及关于对《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》专家意见认定（新矿联开审发【2021】01 号）；

3、采矿许可证

4、阜康市自然资源局出具的“矿区及评估区土地类型权属证明及规划证明”；

5、委托书。

四、《方案》适用年限

（一）方案基准期

本矿山为新建矿山，计划在2024年3月开始投产，方案基准期定为矿山投产之日起，暂定为2024年3月。

（二）矿山设计服务年限

依据2021年1月，浙江省第七地质大队编写的《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》及关于对《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》专家意见认定（新矿联开审发【2021】01号），设计矿山露天最终开采境界内的矿石量为****.**万吨，所含石英砂资源量为（控制资源量+推断资源量）******万吨（其中，30/50目石英砂资源量******万吨，平均含砂率31.01%；70/140目石英砂资源量*****万吨，平均含砂率*****%）。设计损失石原矿矿石量*****万吨（包括地表0.5米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失矿石量*****万吨以及边坡压占损失矿石量*****万吨），损失石英砂资源量*****万吨（其中，地表0.5米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失石英砂资源量*****万吨，边坡压占损失石英砂资源量****万吨），设计损失率6.82%。设计矿山生产规模为年开采原矿量*****万吨/年（9000.00t/d），采矿回采率为**%，则矿山设计服务年限约为****年。

设计矿山首采区露天开采境界内的矿石量为******万吨，所含石英砂资源量为（控制资源量+推断资源量）*****万吨（其中，30/50目石英砂资源量*****万吨，平均含砂率31.01%；70/140目石英砂资源量****万吨，平均含砂率26.09%）。矿山首采区设计损失石原矿矿石量*****万吨（包括地表0.5米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失矿石量****万吨以及边坡压占损失矿石量****万吨），损失石英砂资源量****万吨（其中，地表0.5米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失石英砂资源量****万吨，边坡压占损失矿石量石英砂资源量****万吨），设计损失率6.82%。首采区服务年限约*年*个月（***年）

（三）《方案》适用年限

矿山基建期*年，矿山设计服务年限****年，考虑矿山开采结束后，需要闭坑后的恢复治理、管护，恢复治理期1年，管护期3年（天然牧草地）。

表0-1　方案服务年限计划表

序号	项目	时间
1	基建期	1年（2024年4月-2025年3月）
2	矿山生产服务年限	20年（2025年4月-2045年3月）
3	地质环境治理和土地复垦	1年（2045年4月-2046年3月）
4	监测及管护期	3年（2046年4月-2049年3月）

根据新国土资规〔2018〕1号文规定：新建矿山的方案适用年限根据矿山服务年限确定；方案有关内容适用年限暂定为5年（2024年4月-2029年3月），每5年进行修编。2029年需进行修编。每10年对《方案》进行重新编制。

适用年限内若采矿权有所变动、扩大生产规模、变动开采标高，扩大矿区范围、改变开采方式等需重新编制《方案》。

五、编制工作概述

（一）编制单位概况

新疆中岩地质工程咨询有限公司主要从事地质勘探、采矿权、土地评估、土地规划、矿山地形测量、环境地质调查、地质环境恢复治理施工设计等技术服务，现有员工26人，其中专业技术人员18人，包括高级职称6人，中级职称8人，助理工程师4人。

中岩地质“一站式服务”自探矿权勘查开始到取得采矿许可证，期间所有工作一站式为您解决，包括：地质勘查、提交（详查、勘探、核实）地质报告、划定矿区范围、查明、占用、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与恢复治理方案、环境影响评价报告书（表）建设项目土地复垦、地质灾害危险性评估等所有工作。

多年来我单位承担完成各类《地质灾害危险性评估》《矿山地质环境保护方案（带土地复垦）方案》《矿山地质环境保护与土地复垦方案》等100余项，同时多年来我单位经常组织技术人员参加该行业的各类培训，并取得相关合格证书，从而提高了业务水平。本单位完全有能力承担各类矿产资源开发利用与生态保护修复方案等咨询和编制。单位近期完成类似项目的代表性业绩如下；

表0-2　近年来完成相关项目部分业绩表

序号	项目名称
1	奇台蒙新水泥奇台县碱石沟石灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案
2	新疆奇台县北塔山牧场石灰岩矿地质环境保护与治理恢复方案
3	吉木萨尔二工镇青格达砖厂地质环境保护与治理恢复方案（代土地复垦方案）
4	昌吉市天山水泥硫磺沟石灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案
5	木垒哈萨克自治县矿山地质环境治理实施方案技术服务合同
6	奇台方正石材苏吉花岗岩矿地质环境保护与土地复垦方案
7	北塔山至乌拉斯台G331道路七处临时取料场地质环境保护与土地复垦方案

项目组由4人组成，共投入高级工程师2人，工程师2人，编制人员均参与了新疆自然资源厅和自治区新疆地质环境监测院主办的"矿山地质环境保护与治理恢复方案和

土地复垦合并编制"培训课程：

表0-3　项目编制人员投入和工作内容

姓名	职务	工作分工	工作内容
杨 鹏	高级工程师	项目负责	项目全面管理、组织协调及审核
李志强	工程师	现场调查、编制人员	现场调查、测量、取样等，负责方案第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第六章、第七章的编写工作
刘凯渊	工程师	现场调查、编制人员	现场调查、测量、取样等，负责方案第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第八章、第九章的编写工作
张　静	助理工程师	制图人员	负责方案制图工作

（二）技术路线

1.工作阶段

本次工作分为三个阶段：

（1）项目启动阶段：2023年10月初，组建方案编制项目组，主要进行基础资料收集，项目策划等工作。

（2）外业调查阶段：2023年10月15日-20日，重点调查了矿山地质环境问题和地质灾害现状，查清了矿山现状、矿区开采技术条件；查明矿区地质、地形、地貌等地质环境条件，查明了采矿活动破坏的土地类型、范围和采矿活动可能造成的矿山地质环境破坏以及对水环境的污染现状情况，外业调查设备仪器详见表0-4。

表 0-4　　配备设备仪器一览表

名称	单位	数量	用途
车辆	辆	1	野外调查交通工具
手持GPS	部	1	调查点定位
罗盘	部	1要	定方位
照相机	部	1	拍摄调查区地质环境特征、记录调查过程
卷尺	个	1	现场测量尺寸及深度
铲子	把	1	挖剖面
调查记录本	个	1	记录调查内容

（3）方案编制及内审阶段：2023年10月21日-2023年11月20日，主要是对矿山原有资料及现场调查资料进行综合整理，编制方案初稿并组织内审。

（4）方案协调论证（2023年11月21日-2023年11月26日）

①公众参与（2023年11月21日-11月22日）

开展公众参与调查，向土地权利人及相应的权益人，征求了土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。根据统计参与调查的人员均认为复垦方向和损毁前的土地类型一致，采用的标准和措施易于实施，可以达到土地复垦的效果，并建议相关部门监督我公

司实施。发放问卷调查表10份，收回有效问卷10份，回收率100%。通过公众参与调查，30%的人对本项目很了解、80%的人认为本项目有利于地方经济发展、60%的人担心矿山建设影响生态环境、80%的人了解矿山地质环境保护与土地复垦、80%的人认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复当地生态环境、90%的人了解矿山地质环境保护与土地复垦后支持矿山地质环境保护与土地复垦、90%的人认为本项目复垦最适宜方向是天然牧草地、80%的人愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦。

②协调论证（2023年11月27日-11月30日）

进行现场公示，公示期满3天，广泛征求了地方权利人的意愿，从组织、经济、生态环境协调、技术、费用、目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

（5）方案调整阶段：2023年12月1日-2023年12月28日，该阶段主要根据方案协调论证阶段的意见进行补充相关调查，对方案进行调整，并反复与矿权人进行沟通达成一致，提交成果报告。

2.工作程序

开展矿山地质环境现状和土地资源调查，征询土地复垦义务人、政府相关部门和社会公众的意愿。进行矿山生态保护修复评估，在此基础上，确定矿山地质环境影响范围，土地损毁状况。依据调查结果确定矿山地质环境保护和治理恢复分区、环境治理措施、治理工作量等；依据土地损毁现状及预测范围，确定土地复垦范围、复垦措施、复垦工作量等。提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、保障措施等。主要工作流程如图0-1。

（四）工作方法及内容

本《方案》是在收集资料、现场调查、公众参与和综合研究的基础上编制的。

1.资料收集、现场踏勘

项目组充分收集了项目相关资料，初步掌握了矿区的地质环境条件、开发条件和矿山概况。收集区内气象、水文、水资源、土地利用现状与权属、土地利用总体规划、项目基本情况及社会经济概况等资料，确定需要补充的资料，初步确定野外主要调查内容、调查方法和调查路线。主要收集到的资料有：①2020 年 11 月，四川冶金地质勘查局成都地质调查所编写的《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》及关于《新疆阜康市规

划四号压裂砂用石英砂矿详查报告》矿产资源储量评审意见书（新国土资资储评地【2020】5号）；②2021年1月，浙江省第七地质大队编写的《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》及关于对《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》专家意见认定（新矿联开审发【2021】01号）；③采矿许可证；④土地利用现状图等。在资料研究的基础上，开展现场踏勘。

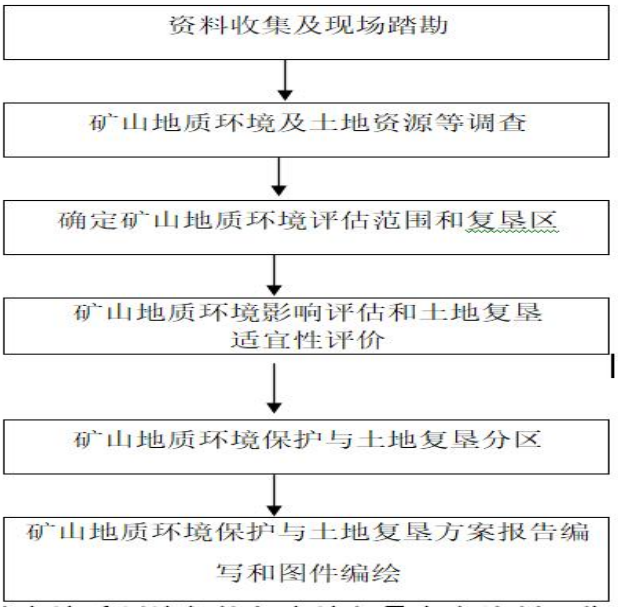


图0-1　　矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作程序框图

2.野外调查

于2023年10月15日-20日完成了野外调查工作。野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，调查过程中积极访问自然资源主管部门工作人员、项目区周边村镇居民，访问调查与实地调查相结合。采用1：2000地形图做为底图，结合卫星影像资料、土地利用现状图等图件，对矿区范围及周边的地质环境现状、土壤质量现状、植被种类及发育情况等进行了调查，采集了相关样品，对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和GPS定位，并做文字记录，保证了调查质量。

（1）矿山地质环境调查

在实施野外调查前，首先分析了收集到的资料，明确了调查范围和调查重点。根据矿区工程分布及开采特点，野外调查主要内容如下：

①地形地貌调查：以1：2000地形图为底图，结合卫星图像完成，调查面积303.7994公顷。通过调查发现，对地形地貌景观影响较轻。

②地质环境调查：调查了区内地质环境现状。通过现状调查，矿区现状崩塌、滑坡、泥石流等灾害发育程度弱，地质灾害危害程度小，危险性小。

③矿山未生产，对含水层影响较小。

④自然及人文景观调查：以走访为主，了解牧民人数、房屋建筑、土地现状、饮用水源等，调查矿区内是否存在自然保护区、景点、文物等。

⑤通过收集资料调查区内地下水水位、水质情况，现状矿区内水土环境污染和影响程度较轻。

（2）土地资源调查

收集了矿区土地利用现状及规划、土壤及植被分布等有关基础资料，结合阜康市自然资源局出具的土地权属和土地利用现状证明，实地调查了评估区内土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁情况；根据开采方案，对复垦区拟损毁土地进行调查，确定损毁范围、面积、植被发育情况等。采用问卷调查走访的方式，调查了周边公众及政府相关部门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，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；调查过程中拍摄了典型影像、照片数据，并进行了相关表格卡片填写记录。

（3）矿区土地利用状况调查

根据阜康市县自然资源局出具的土地权属证明及土地利用现状图，结合矿区所在区域的ARCGIS影像图分析，并经现场调查核实，采用ARCGIS、AUTOCAD等绘图软件进行内业数据处理、叠加分析和面积量算，最终获得矿区及周边土地利用类型、面积、权属、空间分布等信息数据。

（4）矿山土地复垦基础信息调查

根据总平面布置图，对矿区拟损毁土地范围进行调查，并按照矿山土地复垦基础信息调查规程（TD/T1049-2016）要求填写矿山土地复垦基础信息调查表。

3.室内资料整理、综合研究及方案编写

2023年10月21日-2023年11月20日，在综合分析研究现有资料和现场调查资料的基础上，编制了矿山地质环境问题现状图（1∶2000）、土地利用现状图（1∶2000）、矿山地质环境问题预测图（1∶2000）、矿山土地损毁预测图（1∶2000）、土地复垦规划图（1∶2000）和矿山地质环境治理工程部署图（1∶2000）。以图件形式反映矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型、面积、程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，确定土地复垦方向，进而进行恢复治理分区及部署地质环境治理工程与土地复垦工程，最后进行了矿山恢复治理与土地复垦工程设计及费用估算，在方案初稿完成后，对方案进行了公示，并征求了自然

资源管理部门、周边民众对初步方案的意见和建议，同时咨询了相关专家的意见，在此基础上对方案进行修正，最终完成本《方案》的编写。完成主要工作量见表0-5。

本次工作完成调查面积为303.7994公顷。调查矿区内地质灾害发育特征、现有环境问题、人类工程活动、地形地貌地质条件及土地类型和权属等，调查工作内容为区域地质地貌背景、区域地质灾害发育对矿区的影响等。调查路线1条，长16千米，调查点42个（均为地质环境点），照片30张（使用20张）。具体完成工作量见表0-5。

表0-5　主要完成实物工作量一览表

项目			单位	工作量	说明
资料收集	文字		份	2	①2020年22月，四川冶金地质勘查局成都地质调查所编写的《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》及关于《新疆阜康市规划四号压裂砂用石英砂矿详查报告》矿产资源储量评审意见书（新国土资资储评地【2020】5号）；②2021年1月，浙江省第七地质大队编写的《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》及关于对《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》专家意见认定（新矿联开审发【2021】01号）
	图件		套	2	报告图件
矿山地质环境调查	矿山地质环境调查面积		公顷	303.7994	矿区及周边影响地段
	调查路线长度		km	16	1条调查线路
	地形地貌调查	调查面积	公顷	303.7994	评估区范围
		调查点	点	42	
		照片	张	40	选用20张
	土地利用现状调查	土地利用现状及地表植被	公顷	303.7994	评估区范围
	水土环境污染调查	收集资料面积	公顷	303.7994	收集勘探报告中水文地质资料；采集土壤样2件
		现场调查面积	公顷	303.7994	
		土壤分析	点	2	
	土地资源调查		公顷	303.7994	评估区范围
	公众参与调查		人	10	
提交成果	1.报告 《新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》 2.图件 （1）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境问题现状图（1:2000） （2）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿区土地利用现状图　（1:2000） （3）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境问题预测图　（1:2000） （4）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿区土地损毁预测图　（1:2000） （5）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿区土地复垦规划图　（1:2000） （6）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境治理工程部署图（1:2000）				

（五）质量评述

本《方案》的编制依据的技术资料均经过相关机构的评审，资料真实可靠；野外调查人员及方案编制人员均有相关方案编制经验，具有编制本方案的能力；相关样品的分

析均由有资质的单位承担，分析质量可靠。

地质灾害调查按《地质灾害危险性评估技术规范》（GB/T40112-2021）开展，依据矿山建设布局以及灾害点分布情况对矿山开采重要地段及可能对矿山地质环境有影响作用的区段进行调查，矿山地质环境调查的比例尺为1：2000，评估级别为一级，重点调查区为规划采场、规划产品堆场、表土堆场、办公生活区、矿山道路，调查点42个，调查控制点满足《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中的要求数量（图幅面积10×10 厘米范围内，调查控制点数量满足不少于8个调查点）。土地资源调查按照《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T1049-2016）开展，目的是全面查清矿山土地资源利用和损毁状况，掌握真实准确的土地基础数据，土地资源调查的比例尺为1：2000。收集的资料均通过了相关部门的审查，资料可信度高。

在全面收集资料的基础上，通过实地调查、访问，查清了矿山地质环境条件、灾害分布现状以及可能对矿山生产产生的影响及危害；矿山开采影响范围内的土地资源类型、权属、数量、质量的空间分布以及土壤质量。室内工作中，项目组对调查收集的资料进行了登记、整理。

通过认真研究前人资料，再结合野外调查取得的资料和技术要求进行分析、总结，然后转入方案编制、图件绘制阶段。《方案》阐明了矿山基本情况和基本信息、地质环境背景，进行了矿山地质环境现状及预测评估，查清了调查区范围内矿山地质环境问题及已损毁、拟损毁土地范围，确定了评估区，在此基础上划分了矿山地质环境防治分区、复垦区和复垦责任范围，并在矿山地质环境与土地复垦可行性分析的基础上，提出了针对不同复垦单元及防治区的复垦防治措施。

本《方案》的编制工作是严格按照原国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行的。野外工作布置、工程内容、工作精度符合技术要求，外业调查资料可以满足室内方案编制和图件绘制需要，样品测试委托有相应资质的单位完成。整个工作过程符合工作程序要求，《方案》的编制与工作内容满足相关规范标准要求，成果质量达到预期目的。

（六）相关承诺

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分为矿山以往基础资料。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告、批复。本次特聘请了参加过自治区相关培训的专业技术人员参与方案编制，并邀请相关专家全程指导，对方案编制中的工程安排、进度安排及资金安排进行沟通。编制单位与矿山企业对方案内容进行

了认真的沟通，双方对方案内容均认可；编制单位承诺：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。矿山企业承诺：对因提供数据资料不真实产生的后果由企业自行承担。

本矿山为新建矿山，暂未开展矿山地质环境治理和土地复垦工作。本单位承诺，将严格按照《方案》做好地质环境保护和土地复垦工作，按相关要求设置专项基金，建立共管账户，定期按要求存入恢复治理费用，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，定期向主管部门汇报实施进度，接受主管部门及社会监督。

第一章　矿山基本情况

一、矿山简介

（一）矿山交通位置

新疆阜康市四号石英砂矿位于阜康市城区**°方位，与阜康市直距**km，为北部沙漠地区，行政区划隶属昌吉州阜康市管辖。矿区范围（2000 国家大地坐标系）东经：**° **′ **″～**° **′ **″，北纬：**° **′ **″～**° **′ **″。矿区中心点坐标为：东经：**° **′ **″、北纬：**° *′ **″。矿区位于阜彩公路-彩南公路段西侧，是 4 个区块中最南侧的，路距阜康市**km。自阜康市有油田专用道阜彩公路到达矿区东部，从阜彩公路有约 3 km 简易公路进入矿区，交通较便利。工作区内地势总体较平坦，但地表均为松软砂质，可见少量简易道路可供皮卡、越野车辆通行（见图 1-1）。

图 1-1　矿区交通位置图

（二）矿山基本情况

该矿山为新建矿山。2021 年取得了采矿许可证，采矿证信息如下：

采矿许可证号：C**********；

采矿权人：新疆世纪能源集团有限公司；

矿山名称：阜康市四号石英砂矿

开采矿种：天然石英砂；

开采方式：露天开采；

生产规模：***万吨/年；

矿区面积：*****平方千米（开采区面积******平方千米）；

有效期限：自 2021 年 12 月 13 日至 2026 年 12 月 13 日

开采深度：**米至****米。

（三）四邻关系

矿区界线清楚，周边无矿业权争议，周边主要矿权有阜康市规划三号石英砂矿、新疆阜康市陶勒额石英砂矿，阜康市规划三号石英砂矿位于矿区北部 1.2 千米处，新疆阜康市陶勒额石英砂矿位于矿区东侧 2.2 千米处，矿区周边矿业权情况见图 1-2。

图 1-2　矿区周边矿业权情况

二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 4 个拐点圈定，开采标高为：***米至**米。矿区面积***平方千米，矿区范围拐点坐标见表 1-1。开采区区由 25 个拐点坐标圈定，开采区区面积*****平方千米，开采区区范围拐点坐标见表 1-2，矿区范围及开采区范围见图 1-3。

表 1-1　矿区范围拐点坐标表

拐点编号	直角坐标（CGCS2000 坐标系）		地理坐标（CGCS2000 坐标系）	
	X	Y	纬度	经度
S1	*********	*********	*********	*********
S2	*********	*********	*********	*********
S3	*********	*********	*********	*********
S4	*********	*********	*********	*********

表 1-2　开采区区范围拐点坐标表

拐点编号	直角坐标（CGCS2000 坐标系）		地理坐标（CGCS2000 坐标系）	
	X	Y	纬度	经度
1	*********	*********	*********	*********
2	*********	*********	*********	*********
3	*********	*********	*********	*********
4	*********	*********	*********	*********
5	*********	*********	*********	*********
6	*********	*********	*********	*********
7	*********	*********	*********	*********
8	*********	*********	*********	*********
9	*********	*********	*********	*********
10	*********	*********	*********	*********
11	*********	*********	*********	*********
12	*********	*********	*********	*********
13	*********	*********	*********	*********
14	*********	*********	*********	*********
15	*********	*********	*********	*********
16	*********	*********	*********	*********
17	*********	*********	*********	*********
18	*********	*********	*********	*********
19	*********	*********	*********	*********
20	*********	*********	*********	*********
21	*********	*********	*********	*********
22	*********	*********	*********	*********
23	*********	*********	*********	*********
24	*********	*********	*********	*********
25	*********	*********	*********	*********

图 1-3　矿区范围与开采区范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山资源储量

1、评审通过资源储量

矿山为新建矿山，四川冶金地质勘查局成都地质调查所编写的《新疆阜康市规划四号压裂砂用石英砂矿详查报告》，设计矿山露天最终开采境界内的矿石量为*****万吨，所含石英砂资源量为（控制资源量+推断资源量）****万吨（其中，30/50 目石英砂资源量*****万吨，平均含砂率***%；70/140 目石英砂资源量*****万吨，平均含砂率****%）。设计损失石原矿矿石量*****万吨（包括地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失矿石量****万吨以及边坡压占损失矿石量****万吨），损失石英砂资源量****万吨（其中，地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失石英砂资源量****万吨。

（二）矿山生产规模及产品方案

1、矿山生产规模及开采方式

生产能力为****万吨/年，开采方式为凹陷露天开采。采用自上而下水平分层台阶式开采，开拓方案为公路开拓汽车运输方案，矿山生产建设规模为大型。

2、产品方案

产品方案：设计矿山最终产品为粒径为30-50目以及粒径为70/140目的石油压裂支撑剂用石英砂。

（三）矿山服务年限、开采范围

依据 2021 年 1 月，浙江省第七地质大队编写的《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》及关于对《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》专家意见认定（新矿联开审发【2021】01 号），设计矿山露天最终开采境界内的矿石量为******万吨，所含石英砂资源量为（控制资源量+推断资源量）******万吨（其中，30/50 目石英砂资源量*******万吨，平均含砂率 31.01%；70/140 目石英砂资源量******万吨，平均含砂率****%）。设计损失石原矿矿石量*****万吨（包括地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失矿石量*****万吨以及边坡压占损失矿石量****万吨），损失石英砂资源量****万吨（其中，地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失石英砂资源量***1 万吨，边坡压占损失石英砂资源量****万吨），设计损失率 6.82%。生产能力为*****万吨/年，设计矿山服务年限约****年。

设计矿山首采区露天开采境界内的矿石量为*****万吨，所含石英砂资源量为（控制资源量+推断资源量）****万吨（其中，30/50 目石英砂资源量****万吨，平均含砂率 31.01%；70/140 目石英砂资源量****万吨，平均含砂率****%）。矿山首采区设计损失石原矿矿石量****万吨（包括地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失矿石量****万吨以及边坡压占损失矿石量****万吨），损失石英砂资源量****万吨（其中，地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失石英砂资源量***万吨，边坡压占损失矿石量石英砂资源量 29.03 万吨），设计损失率 6.82%。首采区服务年限约*年*个月（***年）。

矿山前期开采范围为首采区，整个采矿证范围，矿区面积***平方千米，开采标高为**米-***米（图1-4）。

（四）采矿方法及生产工艺简介

1、开采储量及开采方式

依据 2021 年 1 月，浙江省第七地质大队编写的《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》及关于对《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》专家意见认定（新矿联开审发【2021】01 号），设计矿山露天最终开采境界内的矿石量为*****万吨，所含石英砂资源量为（控制资源量+推断资源量）*****万吨（其中，30/50 目石英砂资源量******万吨，平均含砂率 31.01%；70/140 目石英砂资源量*****万吨，平均含砂率 26.09%）。设计损失石原矿矿石量****万吨（包括地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失矿石量 1*****万吨以及边坡压占损失矿石量*****万吨），损

失石英砂资源量*****万吨（其中，地表 0.5 米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失石英砂资源量*****万吨，边坡压占损失石英砂资源量****万吨），设计损失率 6.82%。矿区内矿体出露地表，最低开采标高处于最低侵蚀基准面之上，露天开采条件好。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。根据矿山地质地形条件、矿体赋存特征，设计采用自上而下水平分层台阶式采矿方法。采矿回采率 95%。

图 1-4　首采区范围示意图

2、矿床开拓

采用公路开拓汽车运输方案。

3、采矿工艺

采用液压挖掘机直接采装，自卸汽车运输。采场内石英砂原矿装入自卸汽车运至加工厂区堆料场堆放。

补充说明：矿山将开采出的矿石在厂区内进行初步的筛分，将初筛后的产品临时堆放，随着开采将初选后的半成品拉运至阜康市产业园进行水洗及精选。

4、露天开采境界参数

（1）露天开采境界参数

矿区范围内圈定 1 个石英砂矿体，设计分为 1 个开采境界，现将矿体开采境界参

数分述如下：

①L1 号矿体

a、开采方式：矿体出露地表，采用山坡-凹陷露天开采方式。矿山开采后将将形成 4 个台阶，分别为+650m，+640m，+630m，+620m，台段高度 10 米，坡面角 30°，安全平台宽度 6 米。

b、开拓运输方案：采用公路开拓、汽车运输方案。

c、开采标高：最低标高+620 米，最高标高+6 米。

d、开采境界的确定：开采境界构成要素如下：

表 1-3　矿体开采境界要素表

最高开采标高（米）			***
最低开采标高（米）			***
最终台段标高（米）			*** *** **** ****
最终台段高度（米）			**
安全清扫平台宽度（米）			*
最终台段坡面角（度）			*
境界尺寸	地表	长（米）	****
		宽（米）	****
	底部	长（米）	**
		宽（米）	**
最终帮坡角（度）			****

1-4

（五）矿山平面布局

该矿山为新建矿山，矿山总体布局主要包括规划露天采场、规划表土堆放场、规划工业场地（含废料堆放场）、规划生活区、规划成品堆放场、规划矿山运输道路（图1-3），总占地面积155.3060公顷。占用土地类型均为天然牧草地，土地权属为国有，矿山主要设施占地面积及分布见表1-4。

表1-4　矿山各项设施一览表

序号	项目名称	面积（hm^2）	破坏方式	占地类型	土地权属	备注
一	**规划布局**					
1	规划露天采坑	*********	挖损	天然牧草地	国有	矿区范围内
2	规划生活区	*********	压占	天然牧草地	国有	矿区范围内
3	规划产品堆放区	*********		天然牧草地	国有	矿区范围内
4	规划工业场地（含废料堆放场）	*********		天然牧草地	国有	矿区范围内
5	规划表土堆放场	*********		天然牧草地	国有	矿区范围内
6	道路	*********				矿区范围内
合计		*********				

图 1-5　矿区平面布置图

矿山布局分述如下：

1、露天采矿场

设计共设一个露天开采境界；矿体露天采场共有 4 个最终台段，标高分别为 650、640、630、620 米，露天采场占地面积********公顷，开采标高***-***米；占用土地类型为草地中的天然牧草地，损毁方式为挖损。矿山设有首采区，首采区位于矿区南部（图 1-6）。

2、规划生活区

矿山生活区布置在矿区内西部，占地面 3.1093 公顷，地形坡度 1-3°。矿部生活区内建设办公室、宿舍、食堂、库房等建筑物，为砖混结构，建筑物面积 0.3550 公顷，硬化面积 0.3550 公顷。占用土地类型为草地中的天然牧草地，损毁方式为压占（照片 1）。

图 1-6　矿区规划露天采坑分布图

照片 1　拟建生活区位置

3、规划工业场地

规划工业场地主要由原料仓、初步筛选设备、设备检修、停放区、废渣堆放区等组成。整个工艺系统呈水平式布置，以方便生产工艺衔接。占地面积 12.9387 公顷，其中废渣堆放区面积为*****公顷，最大堆高 8 米，按照分层堆放，每层堆放高度 4 米，预留 4 米的安全平台，堆放坡度 30°，进行分层压实。堆放台阶数 2 层。最大容积 60 万立方米。堆排放量为 1 年左右产出量 53 万立方米。矿山生产 1 年以后尾渣可直接运输至已开采的露天采坑回填，形成有效的开采与回填治理并举的良好局面。在开采最后 1 年，则将临时堆放场存放的尾渣全部清运至露天采坑回填，以恢复当地生态环境。占用土地类型为草地中的天然牧草地，损毁方式为压占（照片 2）。

照片 2　规划工业场地位置

4、规划表土堆放场

由于矿山地表沙漠植被较发育，植被密度 1-20 株/平方米，固沙作用明显。由于沙生植被和种子十分珍贵，为了满足矿山未来闭坑时的生态恢复治理需求，在矿区内北部布置地表剥离土堆放场，矿山开采年剥离含有许多沙漠植被根系及适合沙漠植被生长的物质的砂土层****万吨（****万立方米），服务期内总剥离量***万吨（*****万 m^3 ）。经计算，堆放场的容积满足矿山生产期地表覆盖砂的排放量堆存需要。在开采结束后，将地表覆盖砂全部有序清运至露天采坑回填覆盖，以恢复当地生态环境。规划表土堆放场位于矿区首采区北部，待首采区开采完倒转至采坑内，场地最终占地面积 10.5585 公顷，最大堆置高度 8 米，按照分层堆放，每层堆放高度 4 米，预留 4 米的安全平台，堆

放坡度 30°，进行分层压实。堆放台阶数 2 层。最大容积 150 万立方米。可满足表土的堆放（照片 3）

照片 3　拟建表土堆放场地位置

3、规划产品堆放场

规划产品堆放场。占地面积*****公顷，最大堆置高度*米，按照分层堆放，每层堆放高度 5 米，预留 4 米的安全平台，堆放坡度**° 。堆放台阶数 3 层。定期对铲平进行外运，最大容积****万立方米。占用土地类型为草地中的天然牧草地，损毁方式为压占（照片 4）。

照片 4　拟建产品放场地位置

4、规划矿山道路

矿山公路起点标高为****米，终点标高为基建水平***米。露天采场运输道路平均纵坡6%，最大纵坡8%，全长***米。采用矿山三级公路，泥结碎石路面，双车道，路基宽8米，路面宽6米，最小转弯半径15米，总占地面积约*****公顷。矿山道路与矿区外道路相连，矿区外道路为周边石英砂矿勘查所用，占用土地类型为草地中的天然牧草地，损毁方式为压占（照片4）。

照片 4　拟建矿山道路

（六）固体废弃物排放量及处置方式

矿区内排放的固体废弃物主要为生活垃圾和筛分废料，矿山拟采用电取暖设施，无锅炉灰渣排放。

1、生活垃圾

（1）现状生活垃圾排放及处置

新建矿山，现状无生活垃圾排放。

（2）后期开发生活垃圾排放及处置

排放量:矿山生活垃圾主要为矿山人员丢弃的生活垃圾和厨余垃圾。工作制度为 200 天/年，按每人每天排放生活垃圾 1.0kg 计算（生活垃圾按 0.50t/m^3 计算），基建期 1 年，定员为 20 人，排放量为 8 立方米，矿山投产后，设计矿山定员为 120 人，生产期 5 年内排放 240 立方米；生产期 10 年内排放 480 立方米；整个生产期 20 年内排放 960 立

方米；复垦及管护期 4 年，定员 15 人，排放 24 立方米（表 1-6）。

处置方式：生活垃圾成分以厨余垃圾、塑料、纸类、玻璃、废弃电池为主，含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物，将生活垃圾临时放置于生活区内垃圾箱，防止垃圾随风散落，每周 1 次清理拉运至阜康市垃圾场集中处理，运距约 70km。

表 1-6　矿山生活垃圾量一览表

时期	排放项目	排放量（m^3）	处置方式
基建期 1 年	生活垃圾	8	将生活垃圾临时放置于生活区内垃圾箱，防止垃圾随风散落，每周 1 次清理拉运至阜康市垃圾场集中处理，运距约 70km
生产期 5 年		240	
生产期 10 年		480	
整个生产期 20 年		960	
复垦及管护期		24	
合计		992	

2、筛分废渣

（1）现状废渣排放及处置

新建矿山，现状无废渣堆放。

（2）后期开发废渣排放及处置

产生量：矿山年产生废渣量约 53 万立方米，生产期 5 年内排放***万立方米；生产期 10 年内排放***万立方米；整个生产期 20 年内排放***万立方米（表 1-7）；

处置方式：废渣堆放区设置在拟建工业广场南部，面积为*****公顷，最大堆高 8 米，按照分层堆放，每层堆放高度 4 米，预留 4 米的安全平台，堆放坡度 30°，进行分层压实。堆放台阶数 2 层。最大容积***万立方米。矿山生产 1 年以后尾渣可直接运输至已开采的露天采坑回填，形成有效的开采与回填治理并举的良好局面。在开采最后 1 年，则将临时堆放场存放的尾渣全部清运至露天采坑回填。

表 1-7　矿山废渣量一览表

时期	排放项目	排放量（万 m^3）	堆放方式
现状排放量	废渣	0	堆放在废渣堆放场，矿山生产 1 年以后尾渣可直接运输至已开采的露天采坑回填
近期 5 年		265	
生产期 10 年		530	
生产期 20 年		1060	
合计		1060	

（七）废水排放

矿山将开采出的矿石在厂区内进行初步的筛分，将初筛后的产品临时堆放，随着开采将初选后的半成品拉运至阜康市产业园进行水洗及精选。故不存在生产废液的处理。主要为生活污水。

1、生活污水排放量

现状矿山未投入生产，未产生生活废水。

矿山投入生产后的生活污水由生活区食堂、矿部办公室、宿舍等单元产生，工作制度为200天/年，按每人每天用水量120L计，每人每年用水2400L（合计**立方米），污水按55%的排放量计，则平均每人每年产生的生活污水约13.2㎥/a，基建期1年，定员为20人，排放量为264立方米；矿山投产后，设计矿山定员为120人，生产期5年内排放7920立方米；生产期10年内排放15840立方米；整个生产期20年内排放31680立方米；复垦及管护期4年，定员15人，排放792立方米（表1-8）。

2、处置措施

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，生活区设置专门污水处理池，将生活污水集中排放于沉淀池内，采用“机械格栅-予曝调节-加药混合-次氯酸钠消毒”工艺处理，经处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019 ）中的C级排放标准后，用于矿区降尘或矿区绿化。

表1-8　矿山生活废水量一览表

时期	排放项目	排放量（m^3）	堆放方式
基建期1年	生活污水	264	生活区设置专门污水处理池，将生活污水集中排放于沉淀池内，采用“机械格栅-予曝调节-加药混合-次氯酸钠消毒”工艺处理，经处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019 ）中的C级排放标准后，用于矿区降尘或矿区绿化
生产期5年		7920	
生产期10年		15840	
整个生产期20年		31680	
复垦及管护期		792	
合计		32736	

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史和现状

1.矿山开采历史

2021年取得了采矿许可证，至今未开采。

2.开采现状

2021年取得了采矿许可证，至今未开采。

（二）相邻矿山分布与开采情况

矿区界线清楚，周边无矿业权争议，周边主要矿权有阜康市规划七号石英砂矿、阜康市规划六号石英砂矿等，周边矿山均未开采。

第二章　矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区地处欧亚大陆腹地，属典型的温带大陆性荒漠气候，冬冷夏热，春秋多风，全年温差和昼夜温差悬殊。多年平均气温 4.3～7.9℃之间，6～8 月为暑季，日最高气温在 43.75℃；9～11 月为风季，多西北风，风力 4～8 级；一月最冷，最低为-39.12℃。多年平均降水量 143mm，沙漠腹地降水在 70～120mm 之间，沙漠腹地平均降水量 90mm，单日最大降水量约为 19mm，年水面蒸发量在 1700～2200mm 之间，年无霜期 156 天。年均风速 1.4～2.7m/s，>17.2m/s 的大风天数在 25～77 天不等。

（二）水文

矿区气候干旱，无地表水分布，地下水埋深大。矿区南部位置整体偏低，最低位置标高为617.19m。

矿区内无水源，矿区生产、生活用水可从矿区北东侧约9km的彩南油田采用管道引用。

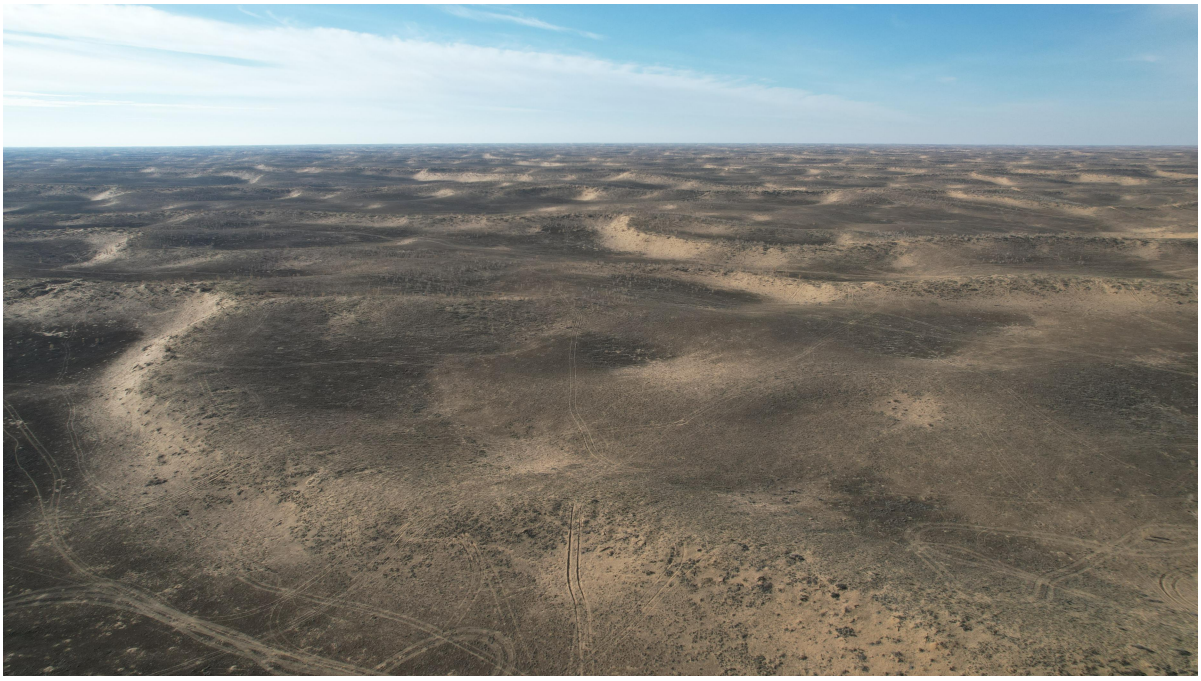
（三）地形地貌

矿区为准噶尔盆地古尔班通古特沙漠的一部分，区内海拔 617.2～655.7m，区内沙丘起伏连绵，为固定或半固定链状沙丘，沙丘链总体走向 30°，间隔 200～600m 之间，长数千米至数十千米，其相对高度一般为 5～35 米°。

区内微地貌主要呈沙丘、沙垄，其比高 5～30m，其长轴方向多呈北东向。矿区可见有 1 条主要的沙丘链贯穿整个矿区，此外，区内还见规模相对较大的走向不一的沙丘链。沙丘链长度 1200～3300 米，宽度 40～100 米。丘间地带通常为平缓谷地。整体沙丘链多为固定。

评估区地貌单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化小，自然排水条件较好。拟建布局均位于矿区东部平坦区域（照片 5、照片 6）。

照片 5　矿区内地形地貌



照片 6　矿区内地形地貌

（四）植被

根据现场调查，矿区植被发育，呈零星分布，根据新疆维吾尔自治区畜牧科学元草原研究所编制的《新疆维吾尔自治区草地类型图》和《新疆维吾尔自治区草地利用现状图》等资料分析汇总得出该区植被现状。

项目区植物群落较为单一，草地类型为沙生针茅、新疆绢蒿，伴生有白茎绢蒿、驼绒藜等杂草。植被覆盖度 10～20%，分布全区，为四等七级荒漠草原，为当地冬春牧场。评估区范围内无农田、林地分布（照片 7）。

照片 7　矿区内植被

（五）土壤

根据现场调查，矿区为第四系风积层。根据《新疆土种志》得知，矿区位于丘陵地带，涉及二级地类为天然牧草地。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，土壤类型为粉砂土，成土母质多为砂壤土，地表有耐旱植被生长。从土壤剖面上看，表层0.2m为腐殖层；其下部为钙积层，厚度约2m，粉砂状，偶见有白点状盐分和石膏小晶簇，碱性较大，含沙量高，有机质含量低，不适宜植物生长；最下部为风积砂层，与钙积层渐变过渡，矿区天然牧草地土壤肥力偏低，有机质含量介于0.94～1.87g/kg之间，全氮0.13～0.15g/kg，全磷0.033～0.039％，全钾1.58～1.73％，pH值8.72～8.73（照片8）。

照片 8　矿区内土壤剖面

（六）动物

项目所在区域内野生动物主要有狼、鹰等国家级保护动物。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

依据《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》，矿区位于古尔班通古特沙漠南部北沙窝一带，属沙漠地区。出露地层为第四系全新统风积物层（Q_4^{eol}），岩性主要为灰黄～土黄色松散状风成石英砂。该层位也是矿区唯一的含矿层位。钻孔揭露最大深度31m以内未见基岩，结合区域地质资料，推测此层厚度大于150m。

岩性为石英砂，地表总体呈灰黄～土黄色，往深部黄色逐渐变淡，由矿物颗粒松散堆积而成，未固结～微弱固结，砂粒矿物主要由石英（60～90%）、岩屑（5～10%）和少量长石（0～25%）组成。石英颗粒呈白色、无色透明状，近球状。石英砂粒的磨圆、分选性较好，主体粒径在0.1-1.0mm之间，以0.1-0.2mm占比较大，少量粒径在0.1mm以下及1.0mm以上。岩屑多呈深灰色，椭球状，粒径大小在0.1-1.0mm之间。长石可见有白色斜长石和暗红色钾长石组成，多呈椭圆状。

（二）地质构造

地表未见新构造运动形迹。

（三）地震

根据新疆维吾尔自治区地震局资料，自1934年以来阜康市及周围地区已发生大于Ms4.7级地震6次，微小地震经常发生，地震动峰值加速度为0.05～0.20g，对应地震基本烈度为Ⅵ～Ⅷ度。

表 2-1　阜康市及周围地区已发生中强度地震一览表

发震时间			震中位置		震级（Ms）	参　考　地　名
年	月	日	北纬	东径		
1934	8	7	44° 36.8′	87° 42.1′	6.0	米泉县东道海子
1944	4	18	45° 00′	88° 00′	5.5	米泉、阜康、福海三县交界处
1944	5	21	44° 30′	88° 36′	5.5	阜康梧桐沟东
1965	11	13	43° 59′	88° 08′	6.6	阜康县南部山区
1966	4	17	43° 54′	87° 54′	4.7	米泉索门子
1983	5	17	43° 46′	87° 19′	4.7	乌鲁木齐马家庄

（四）地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中的《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反映谱特征周期区划图》，矿区地震动峰值加速度为0.05g，地

震动加速度反应谱特征周期值为0.40s，地震基本烈度Ⅵ度区。区域地壳稳定性属于稳定区，工程建设条件良好。

图 2-1　地震动峰值加速度区划图

表 2-2　区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性分级	地壳结构	新生代地壳变形火山、地热	迭加断裂角α	布格异常梯度值 Bs($10^{-5}ms^2 \cdot km^2$)	地震			工程建设条件
					最大震级 M	基本烈度 I	地震动峰值加速度 g	
稳定区	块状结构，缺乏深断裂或仅有基底断裂，地壳完整性好。	缺乏第四纪断裂，大面积上升，第四纪地壳沉降速率<0.1mm/a，缺乏第四纪火山。	0°-10° 71-90°	比较均匀变化，缺乏梯度带。	M<5.5	Ⅰ≤Ⅵ	＜0.05	良好
基本稳定区	镶嵌结构，深断裂断续分布，间距大，地壳较完整。	存在第四纪断裂，断裂长度不大，第四纪地壳沉降速率 0.1-0.4mm/a，缺乏第四纪火山。	12° -24° 52° -70°	地段性异常梯度带 Bs=0.5-2.0	5.5≤M≤6.0	Ⅰ=Ⅶ	0.1-0.15	适宜但需抗震设计

次不稳定区	块状结构，深断裂成带出现，长度大于百千米，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，延伸长度大于百千米，存在近代活动断裂引起的M>6级地震，第四纪地壳沉降速率大于0.4mm/a，存在第四纪火山，温泉带。	25°-50°	区域性异常梯度带Bs=2.0-3.0	6.0≤M≤7.0	Ⅰ=Ⅷ-Ⅸ	0.20-0.3	中等适宜须加强坑震和工程措施
不稳定区				区域性异常梯度带 Bs＞3.0	M≥7.25	Ⅰ≥Ⅹ	≥0.4	不适宜

（四）水文地质

1、地下水类型与含水层特征

依据《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》，矿区地处准噶尔盆地古尔班通古特沙漠东南部腹地，关于矿区所在小范围内的区域水文地质条件简单，也无相关区域调查资料及矿山类比水文资料，而有关古尔班通古特沙漠的水文资料则相对丰富，有利于了解矿区的水文地质特征。资料主要来源于有关研究论文及文献。

矿区所在区域位于古尔班通古特沙漠东南部腹地，整个沙漠呈东高西低，北高南低的趋势，海拔 400～700 m，整个沙漠面积的 95%以上为固定、半固定风沙土，固定沙丘上植被覆盖度 40%～50%，半固定沙丘达 15%～25%。地貌类型以沙垄及树枝状沙垄为主，高度 10～50 m。

矿区区域所处的古尔班通古特沙漠地下水类型包括松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙裂隙承压水两类。松散岩类孔隙潜水主要分布在沙漠边缘与河流的交界部位，含水层结构单一，分布极不均匀，具有单一结构孔隙含水层的性质，其富水性极弱。碎屑岩类孔隙裂隙承压水，遍布整个沙漠地区，承压水含水层岩性为第三系粉砂岩、细砂岩和砾岩与泥岩组成双层或多层结构，地下水埋深 48.3～283m。

矿区水文地质单元属准噶尔盆地古尔班通古特沙漠东南部腹地，是直接接受大气降水的补给区，矿区地形地貌整体表现为北高南低，最低位置处于矿区南东部，最低标高为+617.19m。矿区资源量估算标高为 620～655.69m,矿体位于矿区最低侵蚀基准面以上。

矿区无地表水径流，潜水埋藏较深，据收集王才川等（2018）关于《准噶尔盆地古尔班通古特沙漠地区水文地质特征及对石油开发的建议》研究的区域水文资料显示，矿区所在彩南地区地下水埋深在 271～283m 以下。

矿区主要为第四系风成石英砂，为强透水层，雨水及冰雪融水，主要以垂直下渗为

主。地表水对矿区开采影响不大。

通过分析《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》中 21 个钻孔施工取心实际情况，所施工钻孔冲洗液消耗极大，终孔后 24 小时终孔水位均为干孔，因此地下水对矿山开采影响较小。

从矿区施工的钻孔工作统计，从地表至地下最深 31m 处，标高+610.38m 以上，均未发现地下水。矿层地下水为透水不含水砂层。

据收集区域水文资料显示，矿区所在彩南地区地下水埋深在 271～283m 以下，埋深标高在+400m 左右，对矿区开采无影响。根据地下水的赋存条件、水动力特征，矿区深部的地下水为双层或多层结构碎屑岩类孔隙裂隙承压水。特征叙述如下：

承压水含水层岩性为第三系粉砂岩、细砂岩和砾岩与泥岩组成双层或多层结构，地下水埋深 271～283m；含水层总厚度较稳定 74.2～141m；渗透系数 0.096～0.926m/d；富水性整体中等偏较弱，涌水量为 100～143m3/d。

水化学类型主要为 Cl-CaMg、Cl-Na、Cl•SO4-Na 型水，矿化度 0.699～2.035g/L，整体水质较差。

2、地下水补给、径流、排泄条件

矿区内地下水埋藏深度大，无矿区的地表水补给。地表水排泄以垂直渗流和蒸发为主。地下水主要受区域上的地下水影响，矿区所处沙漠腹地的潜水则主要接受大气降水、浅层承压水越流补给，大气降水对地下水补给能力较弱，但集中降雨对地下水也具一定的补给作用。埋深较深的承压水补给途径主要是盆地周围河流的入渗补给和上游地下水的侧向径流补给。

矿区所在沙漠地区地下水整体由东向西径流，最终汇向玛纳斯湖，地下水的水力坡度较小，径流速度小，运移迟缓。地下水排泄主要以侧向径流、人工开采、蒸发蒸腾等方式排泄。潜水一部分以地下侧向径流方式排泄于区外，另有一部分则以蒸发、植物蒸腾及人工开采等形式进行垂向排泄；承压水主要以侧向径流、人工开采等进行排泄，浅层承压水因隔水顶板不稳定，也有少部分以越流方式向潜水含水层排泄。

3.矿区供水

矿区内无地表水体，分析《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》施工的 21 个钻孔简易水文资料及区域资料，矿区地下水位埋藏深。因此，矿区供水条件较差。

矿区用水主要为生活用水。矿区内无水源，矿区生产、生活用水可从矿区北东侧约 9km 的彩南油田采用管道引用，供水基本满足。

4.采矿场涌水

本矿床开采拟采用露天开采，依据《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》，矿区勘查时施工的21个钻孔，施工过程中冲洗液全孔渗漏，矿区地下水位极低，约在400m左右，矿区最低标高为617.19m，资源量估算最低标高为620米。根据钻孔简易水文观测，资源量估算标高620米以上的地层不含地下水。因此，矿坑不考虑地下水充水，矿坑充水水源为大气降雨为主，本矿床矿坑涌水量采用降雨量计算法为主，其估算过程如下：

⑴涌水量估算边界条件

由于矿坑涌水量是采用降雨量法估算，估算边界条件主要是矿体所在区域降水受水面积范围，该范围的确定是以资源量计算图为基础，根据矿体确定采坑的汇水面积，为本次涌水量估算汇水面积。

⑵矿坑涌水量计算方法

矿坑涌水来自于大气降水涌入矿坑，无地下水补给；故采用降雨量法估算矿坑涌水量；

计算公式为：Q=a*A*F

Q—采场矿坑涌水量（m³/d）

a—地表径流系数

A—日降水量（m）

F—采坑面积（m2）

⑶计算参数的确定

①地表径流系数（a）：利用经验数据法确定，本矿区矿体及顶底板是中、细粒石英砂为主，计算过程中采用的径流系数据为1.0。

②降水量（A）：收集于蔡家湖站降雨量观测点最近12年的降水量资料，详查区年最大降雨量220.5毫米，年最小降雨量50.1毫米；详查区位于沙漠腹地，平均降水量90 mm，年均降雨60天，计算降雨日均量为：1.50毫米/天。据统计，单日最大降雨量约为19毫米。

③面积（F）：由于矿体呈面状分布，厚度稳定，且地形呈北高南低的缓坡地形，本次估算涌水量，估算面积采用矿区最大矿体位置边界确定的最大采坑面积，用此面积估算涌水量并与实际涌水量对比更为真实可靠，面积值为1480209 ㎡。

⑷矿坑涌水量估算结果及评价

由于矿体的连续性较好，勘查区仅一条矿体，可直接计算采矿的矿坑总涌水量，各项计算参数的选择均符合要求。计算结果如下：

最大日涌水量：Qmax=a*Amax*F=1*（19m/1000）*1480209 ㎡≈28000 ㎥/d

平均日（正常）涌水量：Q=a*A*F=1*（1.50m/1000）*1480209 ㎡≈2200 ㎥/d

经计算，最大日涌水量为 28000 ㎥/d，平均日（正常）涌水量为 2200 ㎥/d。本次计算的最大日涌水量和日均涌水量是比较符合实际情况的。在后期采矿过程中，应做好涌水量观测，重点是雨季观测工作。

6.矿床水文地质小结

主要矿体位于最低侵蚀基准面和地下水位以上，矿区及附近无地表水体。主要充水因素为大气降水。预测Ⅰ号矿体露天开采正常涌水量 2200 立方米/天，最大涌水量 28000 立方米/天。确定矿床水文地质条件简单。

（四）工程地质

1.工程地质岩组划分

矿区及周围主要地层为第四系风成砂。根据地质填图、浅部工程、岩石组合、岩石力学强度等，矿区工程地质岩组类型划分为松散岩类，为散体结构岩组。

松散岩类：为第四系风积层，遍布于整个矿区，主要以由砂、砂质粘土组成，松散沙状结构，散体无胶结，沉积厚度较大，岩石质量极劣，为松散岩类。

2.工程地质性能及其物理力学、水理性质

根据收集资料，区域文献研究资料显示，古尔班通古特沙漠砂的厚度一般小于 200m。粒径较均匀，控制粒径（d60）变化范围在 0.12～0.25 之间，由北至南，从上到下砂粒直径略有减小。

物理力学性质[数据来源于杨小荟等（2005）关于《古尔班通古特沙漠砂的物理力学性质》研究资料]：抗剪强度指标 c=5.0～14.0kPa，天然状态下，内摩擦角 φ=29°～34°，天然密度的沙漠砂在天然含水状态及饱和状态的内摩擦角前者为 31.5°～36°后者为 29.5°～32°。承载力特征值 100kPa。

水理性质：在天然状态下，沙漠砂含水量 0.56%～1.66%，干密度 1.81g/cm3，中密状态，低压缩性，渗透系数 2.0×10-2～4.0×10-3cm/s，临界破坏比降 0.9～1.7，破坏形式为流土，属抗渗能力低的砂土。

天然状态的沙漠砂按冻胀率划分为不冻胀性砂，当含水量小于 18%时，为不冻胀或弱冻胀性砂。砂在饱和状态时为冻胀性砂。沙漠砂力学性质的变化主要受干密度和含水

量的影响。干密度越大，含水量越小，其力学性质越好。对于沙漠工程，提高沙漠砂的干密度，做好构筑物的防渗排水，避免地基含水量增高，是保证工程设施安全、正常运行的关键。

本次工作现场测定了矿区内风成砂矿体自然安息角 31°～32°，天然状态下，湿度 0.56%～1.66%，平均为 1.18%；体重 1.81 g/cm3，松散系数 100%，具体见表（2-3）。

表 2-3　　物理性能分析结果表

样品测量位置	自然安息角（°）	湿度（%）	体重（g/cm3）	松散系数（%）
TC4001	32	1.36	1.81	100
TC4002	32	1.66	1.81	100
ZK4151	31	/	/	/
ZK4004	32	/	/	/
ZK4082	32	/	/	/
D4319	32	0.56	1.81	100
D4062	32	1.33	1.81	100
D4399	32	1.01	1.81	100

各钻孔资料显示，岩心均为散体结构，无完整的岩心，矿砂 RQD 值为 0。无完整的岩心。

3.岩石稳固性、采场边坡稳定性分析

区域地质构造上，未见新构造活动痕迹，矿区处于区域相对稳定地带。影响露天开采边坡稳定性的因素主要是矿体及周边松散堆积风成砂的固结程度，而其它影响因素主要有季节性洪水、大风等。

天然石英砂自重应力随深度而递增，矿砂及周边松散堆积风成砂的固结程度较差，遇强降雨时或大风天气，可能造成边坡崩塌或滑塌。此外，季节性洪水的影响，矿山开挖形成人工边坡后，要及时防护，以防止洪水冲刷边坡造成垮塌。

矿区地形较平缓，矿体直接出露地表，有较宽大的开阔场地，便于机械作业，采掘工程主要以装载机完成，适宜露天开采。总体上，矿区地形地貌简单，构造不发育，矿体围岩为风成砂，其自然安息角 31～32°，建议最终边坡角应小于 30°。

4.工程地质问题预测及防治措施

该矿山未来开采过程中发生的工程地质问题主要为露天采矿工程的边坡稳定性，主要工程地质问题及防治措施如下：

矿山未来露天开采，开采周边边坡岩体稳定性差，发生滑塌、垮塌等工程地质问题可能性较大；局部地段丘间洼地较深，发生季节性洪流汇集等现象的可能性较大。在开采过程中要加强边坡管理，采取必要的防护措施，为了预防发生洪流灌入采坑，对局部

不稳定高陡边坡要及时进行削坡处理。

5.工程地质类型

矿区地形地貌简单，构造不发育，矿体围岩为风成砂，为松散岩类。建议最终边坡角应小于30°。露采主要问题是可能产生滑塌、垮塌地等工程地质问题，要加强边坡管理，采取必要的防护措施。确定矿床属松散岩类，工程地质条件中等。

（五）环境地质

1.区域的稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中的《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反映谱特征周期区划图》，矿区地震动峰值加速度为0.05g，地震动加速度反应谱特征周期值为0.40s，地震基本烈度Ⅵ度区。矿内褶皱、断裂构造不发育，附近无全新世活动断裂通过。矿区所在的区域地壳稳定性属稳定区。

2.地质环境现状评价

根据《新疆维吾尔自治区阜康市地质灾害调查与区划报告》，矿所在区域为沙漠腹地，为地质灾害不发育区。

据现场地质环境调查，矿区内及附近未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害。矿区附近为人类工程活动一般，无地表水体，地下水贫乏。未发现对人体有毒有害物质及放射性危害。矿区现状地质环境条件良好。

3.矿山开采对环境的影响

（1）矿山开采对地质环境的影响

矿区为无基岩的沙漠平原区，植被不发育，矿山开采对地质环境的影响主要表现为：矿山开采形成地表变形、植被破坏，其次是粉尘、噪声污染以及生活垃圾、废水污染等。

①地表变形对地质环境影响

矿山开采过程中采用挖机直接挖掘采剥作业，造成原有沙垄、沙丘平衡破坏，可引起地表变形；另一方面，开采后形成采坑深度相对较深，改变了原始地貌形态，形成地表变形，对详查区植被有一定的破坏，同时破坏地貌景观。

②开采边坡对地质环境影响

矿区开采结束后，采场将形成开采自然边坡。首先是对地貌景观的破坏，其次是由于开采影响破坏了原有地表胶结层，易引发沙丘流动，在风力作用下可能引发扬沙、沙尘暴，对矿山及交通有一定影响。

③废渣对地质环境的影响

矿区植被不发育，矿山开采采场主要位于沙漠，废渣量少，开采结束后，置于采区凹陷采坑内或带走集中处理，及时土地复垦。故矿山开采对植被破坏小，对地质环境影响小。

④粉尘污染

矿山开采过程中，挖机采剥、运输作业，会形成粉尘污染，对大气环境有一定影响。

⑤噪音污染

矿山开采的工业机械轰鸣引起的噪声污染，由于矿区离公路及自然村较远，达 5 km 以上，矿山开采的噪音污染对环境影响较小。

⑥生活垃圾、废水污染

矿山开采会形成生活垃圾、生活废水，将生活垃圾临时放置于生活区内垃圾箱，防止垃圾随风散落，每周 1 次清理拉运至阜康市垃圾场集中处理，运距约 70km。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，生活区设置专门污水处理池，将生活污水集中排放于沉淀池内，采用“机械格栅-予曝调节-加药混合-次氯酸钠消毒”工艺处理，经处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019 ）中的 C 级排放标准后，用于矿区降尘或矿区绿化。生活垃圾、废水对地质环境影响小。

（2）防治地质灾害的建议

①根据物理性能试验分析成果，矿区内石英砂自然安息角平均约为 30°，对矿体开采后由周围砂层自然流动、稳定，后续需对开采后形成的边坡进行固沙措施，减小矿山开采对地质环境的影响。

②废渣后期对开采区域进行回填，废渣中含较多泥质、地表植物根系及植物种子，对植被恢复有较大的帮助，避免形成扬沙、沙尘暴。

③生产过程中，采用洒水降尘，尽量减少粉尘对环境的污染；对固定设备安装消音器及甘蔗纤维板吸声材料进行消音处理，对移动式设备除安装消音器材外，另加强个体防范，如配备耳塞、耳罩等，减小噪音污染；根据垃圾的实际情况进行分时分段填埋，合理排放生活废水，减少生活垃圾、废水污染。

④矿山阶段开采结束或整体开采结束，必须加强矿山地质环境恢复治理，避免滑坡等地质灾害发生，回填采坑、填埋生活垃圾、恢复植被，恢复矿山地质环境。

4.环境地质类型

矿区属稳定区，现状地质灾害不发育。采矿将产生地表变形和粉尘污染，对地质环

境有一定破坏。无放射性危害。矿石和废石化学成分基本稳定。确定矿床地质环境质量中等。

（六）矿体地质特征及矿石质量

1、矿体特征

依据《详查报告》，区内共圈定一条石英砂矿体，编号Ⅰ。矿体主要赋存于第四系风成天然石英砂中，矿体为风成堆积物。有用组分总体含量均匀，水平方向与垂直方向均未见明显分带现象，矿体呈水平层状、面状分布，分布范围大、厚度较稳定。

Ⅰ号矿体：位于矿区东侧及北西部，赋存于第四系全新统（Q_4^{eol}）顶部的风成石英砂中，赋存标高 620～655.69m。矿体形态呈水平层状、面状产出，控制矿体长度 1960m，宽度 1259m，控制厚度 6.93～28.15m，控制平均厚度 18.48m，厚度变化系数 36.22%，厚度较稳定；矿体厚度在水平方向上无变化规律，矿体实际厚度主要受地形控制。矿体中可用石英砂含量占比为 31.06%～71.04%，平均含量 57.10%，变化系数 30.40%。其中，30/50 目粒级石英砂含量占比 31.06%～35.92%，平均含量 33.18%；70/140 目粒级石英砂含量占比 32.94%～37.97%，平均含量 35.13%。矿体中有用组分可用石英砂含量较均匀，在水平方向上无明显变化规律。

石英砂矿体中 30/50 目粒级破碎率 8.9%～11.0%，平均 10.2%，破碎率变化系数 5.77%；矿体中 30/50 目粒级破碎率变化情况整体上无规律，破碎率较低范围位于矿区北北东侧和南东角。石英砂矿体中 70/140 目粒级破碎率 6.3%～11.0%，平均 8.3%，破碎率变化系数 19.77%；矿体中 70/140 目粒级破碎率变化情况整体上无规律，破碎率较低范围位于矿区中部和北东部。

矿体局部的锅底状负地形处可见有 2～5mm 厚的微弱粘土胶结层覆盖，总体上对矿体厚度影响可以忽略不计。

2、矿石质量

天然石英砂为第四系风成松散堆积砂，松散砂状结构，未胶结或极弱粘土质胶结。层理不明显。砂粒分选性较好，粉砂-粗砂粒级，粒径一般 0.1-1mm，砂粒磨圆度好，主要有松散颗粒石英、长石、岩屑及极少量铁矿物、重矿物。

根据目前压裂支撑剂用石英砂的市场需求，本次将 30/50 目和 70/140 目石英砂作为勘查区内的矿产品，即 30/50 目和 70/140 目石英砂为可用石英砂，可用石英砂粒度均匀，圆度、球度均符合企业使用要求。

矿砂矿物组成主要有松散颗粒石英、长石、岩屑及极少量铁矿物、重矿物。其中矿

石矿物为粒径 0.300-0.600mm（30/50 目）、0.106-0.212mm（70/140 目）的石英，其余粒径破碎率较高，未圈定矿体。脉石矿物为长石、岩屑及其它粒径石英。矿石主要为砂状结构，松散状构造，未固结。主要有用矿物为石英。

石英颗粒含量 60～90%，白色、无色透明状，砂状结构，无固结，椭球状～半球状，磨圆、分选性较好，主体粒径在 0.1-1.0mm 之间，占石英总量的 90%以上，少量粒径在 0.1mm 以下（占石英总量的 5%～15%）及 1.0mm 以上（占石英总量的 5%±）。

长石颗粒含量 0～25%，可见有白色斜长石和暗红色钾长石组成，砂状结构，无固结，多呈椭圆状，主体粒径在 0.1-1.0mm 之间。

岩屑总体呈深灰色，含量 5～10%，砂状结构，无固结，呈椭球状，粒径大小在 0.1-1.0mm 之间，岩屑矿物组成有粘土岩、粉砂岩、硅质岩及碳酸盐岩。

铁矿物呈灰黑色、黄褐色的磁铁矿、褐铁矿，含量小于 1%，磁铁矿为颗粒状，褐铁矿多为薄膜状附着在石英颗粒上，致使石英颗粒呈黄色和淡黄色。重矿物含量极少，主要有锆石、绿帘石、石榴石、角闪石、辉石、凝灰石等。

30/50 目石英砂颗粒最小含量为 30.21%，最大含量为 35.92%，平均含量为 32.76%；70/140 目石英砂颗粒最小含量为 32.94%，最大含量为 37.97%，平均含量为 35.04%。从石英砂各粒级占比分析，矿体中至少有 30%以上的石英砂可加工为可用的矿产品。矿区矿体大部分地区 30/50 目和 70/140 目粒级均可用，其约 60%的石英砂可加工为可用的矿产品。

本区的石英砂虽然在经过选矿后可以作为玻璃硅质原料矿产，但因暂无商业需求，地质报告未进行伴生资源量估算。

三、矿区社会经济概况

（一）阜康市经济概况

阜康市紧邻新疆维吾尔自治区首府乌鲁木齐市，距乌鲁木齐市中心 50km，距国际机场 45km，G7 京新高速公路、S303 省道、新疆重点铁路运输线乌-准铁路横贯全境，坐拥东联西出的发达交通网络。先后荣获“西部大开发新疆十座区域经济增长速度最快县市”、“中国优秀旅游城市”、“国家园林城市”、“国家卫生城市”等多项殊荣，连续 14 年荣获全国科技进步先进市，并被评为“国家可持续发展实验区”。阜康市矿产资源丰富，主要有：石油、煤炭、天然气、石灰石、陶土、芒硝、油页岩等多种矿产资源。阜康市总面积 8545km2。辖三个街道、4 个镇，3 个乡，另设 3 个农场。

根据阜康市 2021 年国民经济和社会发展统计公报：

2020 年末，全市实现地方财政收入 22.1 亿元，同比下降（下同）0.5%。实现财政一般公共预算收入 19.95 亿元，下降 9.5%。其中，税收收入 9.1 亿元，下降 12.6%。从税种来看，增值税收入 3.63 亿元，下降 15.4%；企业所得税 0.39 亿元，下降 70.9%；个人所得税 0.26 亿元，下降 23.7%；城市维护建设税 0.54 亿元，下降 10.4%；城镇土地使用税 1.62 亿元，增长 8.4%；耕地占用税 0.31 亿元，下降 11.3%；契税 0.44 亿元，增长 57.8%；非税收入 9.91 亿元，下降 5.1%。地方财政支出 37.7 亿元，增长 11.2%，地方财政一般公共预算支出 28.48 亿元，下降 1.5%。其中，一般公共服务支出 2.81 亿元，增长 5%；教育支出 4.36 亿元，下降 10.4%；卫生健康支出 1.81 亿元，增长 12.8%；社会保障和就业 1.97 亿元，下降 5.1%；城乡社区事务支出 6.5 亿元，下降 20.2%；农林水事务支出 3.23 亿元，增长 22.1%；住房保障支出 1.81 亿元，增长 59.4%；其他公共支出 4.22 亿元，增长 4.1 倍。

2020 年末，金融机构存贷款继续保持增长。全市金融机构人民币各项存款余额 144.32 亿元，同比增长 13%。其中，住户存款 106.51 亿元，增长 16.1%。单位存款 37.81 亿元，增长 5.2%。全市金融机构人民币各项贷款余额 171.23 亿元，同比增长 11.8%。其中，住户存款 40.3 亿元，增长 10.9%；单位存款 130.92 亿元，增长 12.1%，金融存贷比为 118.6%

2021 年末，全市一般公共预算收入 19.32 亿元，比上年下降 3.2%。其中：税收收入 13.33 亿元，增长 32.6%；非税收入 5.99 亿元，下降 39.5%。一般公共预算支出 32.54 亿元，增长 14.3%。其中：教育财政支出 4.81 亿元，增长 10.3%。

2021 年末，全市金融机构各项存款余额 186.96 亿元，比上年增长 29.5%。其中：个人存款增长 15.7%，单位存款增长 6.9%；金融机构本外币各项贷款余额 192.09 亿元，增长 12.2%。

2022 年末，全市一般公共预算收入 19.78 亿元，比上年增长 2.4%。其中：税收收入 13.78 亿元，增长 3.5%；非税收入 6 亿元，下降 0.1%。一般公共预算支出 42.69 亿元，同比增长 31.2%。其中：教育财政支出 5 亿元，同比增长 3.5%。

2022 年末，全市金融机构各项存款余额 250.54 亿元，比上年增长 35.9%。金融机构人民币贷款余额 222.03 亿元，同比增长 16.8%。

（二）矿区周边社会经济概况

矿区属上户沟哈萨克民族乡管辖，位于上户沟哈萨克民族乡北部。

上户沟哈萨克族乡位于天山北坡，准噶尔盆地南缘，北与阿勒泰地区富蕴县接壤，

南至天山博格达峰，与乌鲁木齐县、吐鲁番地区托克逊县比邻，西与九运街镇、三工河乡相连，东与吉木萨尔县相接。乌准铁路、G7 国道、吐-乌-大高速路、五-大高速路、G216 线、S303 线、阜滋公路等重要的交通要线横贯全境。行政区域面积 3780 平方公里，约占全市行政区域面积的 1/3 以上，乡域地理坐标为东经 87.46°~88.44°，北纬 43.45°～45.30°，东西相距 54 公里，南北绵长 180 公里。下辖行政村 8 个、片区 9 个，常住人口 3460 户 11396 人，其中：哈萨克族 1927 户 6442 人，占全乡总人口的 56.5%；汉族 1272 户 3997 人，占全乡总人口的 35.1%；回族 180 户 648 人，占全乡总人口的 5.7%；维吾尔族 70 户 256 人，占全乡总人口的 2.2%。根据上户沟乡政府提供的资料，上户沟哈萨克民族乡近 2021 年社会经济概况如下：

2021 年全乡实现农村经济总收入 5.25 亿元，其中：种植业收入 1.63 亿元，增长 3.3%；林业收入 690 万元，增长 4.2%；畜牧业收入 1.86 亿元，增长 1.2%；二产收入 1.24 亿元，增长 2.7%；三产收入 0.45 亿元，增长 5.3%。农牧民人均纯收入达 19560 元，较上年增加 702 元。2021 年全乡总播面积 21.99 万亩，以种植小麦、棉花、玉米等作物为主。

矿区位于阜康辖区北部古尔班通古特沙漠南部北沙窝一带，属边远地区，经济不发达，矿区内及其周边无常住居民，人迹罕见，仅在夏季有少量牧民放牧。矿区及其周边无其他固定居民点，矿区周边 5.0km 范围内已设置阜康市规划二号、三号、四号等石英砂矿，但均未开发生产，生产生活物资主要由阜康市供应，水电由矿区北东侧约 9km 的彩南油田引入。

（三）市场分析及预测

我国石英矿分布广泛，保有石英矿产储存的 187 处，矿石储存量（B+C+D 级）共有 39.1 亿吨，其中，广东河源、江苏新沂、江苏东海、安徽凤阳、河南洛阳、河北灵寿是石英矿石的主产区。但我国高纯石英原料分布不均，国内高品质矿石占比不到 1%，在一定程度上制约了高纯石英砂的发展。

在下游产业需求增长的稳步推动下，近年来国内石英砂行业产能产量呈现增长态势。2021 年，我国石英砂产能 11490 万吨，产量 9123 万吨，产能利用率为 79.4%。

我国是全球石英砂的领先消费者，现阶段中低端石英砂已经实现国产化，但高端石英砂仍需海外进口。2021 年我国石英砂产量 9123 万吨，进口 345.5 万吨，出口 8.3 万吨，需求量 9460.2 万吨。

从细分产品需求看，目前我国石英砂需求仍以普通石英砂为主。2021 年国内普通石

英砂需求量 5191.7 万吨，精制石英砂需求量 4169 万吨，高纯石英砂需求量 99.5 万吨。未来随着我国电子设备制造业的技术进步，光伏产业的不断发展，将会显著的推动高纯石英砂的需求。

近年来，我国石英砂需求的不断增长，加上我国矿业开发及加工的产业政策调整，助推了石英砂价格的提升。且石英砂生产前景广阔，一些资本流入石英砂市场，进一步提升了石英砂的价格。

受产品等级、应用领域等因素的影响，国内石英砂产品价格分化明显，其中普通石英砂价格仅几十上百元，而部分高纯石英砂产品售价高达数万元。

近年来，在国家政策的支持下，以及电子、半导体、光伏等产业发展的驱动下，我国高纯石英砂的市场需求增长空间巨大。也正是因为下游日益旺盛的市场需求和海外企业的大比例市场份额，使得我国高纯度石英砂行业面临着巨大的机遇。预计未来会有越来越多的石英砂行业领先企业从资源、提纯技术、合成技术等不同角度切入高纯石英砂行业。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用类型

本矿山为新建矿山，各设施均未建设，本项目采坑、生活区、表土堆放场、工业场地、产品堆放场均位于矿区范围内。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办发〔2020〕51 号）、阜康市自然资源局提供的土地利用现状图和权属证明，矿区范围土地利用现状二级地类为天然牧草地，矿区土地利用现状见表 2-4、图 2-5，土地权属为阜康市辖区国有土地。

表 2-4　矿区、评估区占地情况表

范围	一级地类	二级地类	面积（hm^2）
矿区	草地（04）	天然牧草地（0401）	268.0000
评估区	草地（04）	天然牧草地（0401）	303.7994

经实地踏勘调查，阜康市自然资源局查询，矿区面积为268.0000公顷，评估区面积303.7994公顷，土地利用类型均为草地中的天然牧草地，矿区范围内无耕地存在，不涉及基本农田。

该矿山为新建矿山，矿山总体布局主要包括规划露天采场、规划表土堆放场、规划工业广场、规划生活区、规划矿山运输道路，总占地面积117.8104公顷。占用土地类型均为天然牧草地，土地权属为国有，矿山主要设施占地面积及分布见表2-5。

该矿山为新建矿山，矿山总体布局主要包括规划露天采场、规划表土堆放场、规划工业场地、规划生活区、规划成品堆放场、规划矿山运输道路（图 1-3），总占地面积 155.3060 公顷。占用土地类型均为天然牧草地，土地权属为国有，矿山主要设施占地面积及分布见表 2-5。

表 2-5　矿山各项设施一览表

序号	项目名称	面积（hm^2）	破坏方式	占地类型	土地权属	备注
一	**规划布局**					
1	规划露天采坑	133.7580	挖损	天然牧草地	国有	矿区范围内
2	规划生活区	3.1093	压占	天然牧草地	国有	矿区范围内
3	规划产品堆放区	4.7302		天然牧草地	国有	矿区范围内
4	规划工业场地	12.9387		天然牧草地	国有	矿区范围内
5	规划表土堆放场	9.9800		天然牧草地	国有	矿区范围内
6	道路	0.7698				矿区范围内
合计		155.3060				

（二）土地权属状况

依据阜康市自然资源局出具的土地权属和规划证明，矿区位于阜康市。土地性质为国有土地，土地权属清楚，不存在土地权属争议，该项目属阜康市土地利用总体规划确定的城镇建设用地范围外的单独选址项目。

图 2-6　矿区、评估区土地利用现状图

（三）土壤质量

矿区地形坡度 0～20°，第四系松散层厚度在 0～0.5m，有效土层厚度 0.20m；土壤类型主要为粉砂土，多以风积物为主。质地一般较细，砾石含量＜10%；土壤容重＜1.45g/cm3，土壤肥力低，有机质含量仅 0.94～1.87g/kg，全氮 0.15～0.13g/kg，全磷 0.033～0.039%，全钾 1.58～1.73%，pH 值 8.72～8.73（表 2-6）。植被覆盖度 10～20%。

表 2-6　项目区土壤质量表

土壤类型	位置	土壤质量
粉砂土	全区	有效土层厚度 0.2m；土质为粉砂土，质地一般较细，砾石含量少；砾石含量小于 10%；土壤容重＜1.45g/cm^3，土壤有机质含量 0.94-1.87g/kg，全氮 0.15-0.13g/kg，全磷 0.033-0.039%，全钾 1.58-1.73%，pH 值 8.72-8.73。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山周边 5 千米范围内无固定村民及牧民居住，人类工程活动主要为石英砂岩的勘探工作及道路的修建。

综上所述，矿山及周边人类活动对地质环境影响破坏作用较小，对地质环境影响较小。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿区周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经过现场调查和资料收集，目前，矿山周边暂无已完整实施地质环境治理与土地复垦的类似矿山。

本次案例分析借鉴位于本区南部约 96 千米处的《阜康市双鑫砂石料有限责任公司建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》作为案例，自然地理条件、地类均与本矿相似，对本项目来讲，具有很好的借鉴性。

该矿山企业 2018 年邀请浙江省第七地质大队 编写了《阜康市双鑫砂石料有限责任公司建筑用砂矿地质环境保护与土地复垦方案》，确定的评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，生产建设规模属中矿山，能采取措施防治，矿山开采适宜。

共划分为三个等级：露天采坑为重点防治区，生活区、工业广场、成品堆放场、矿山道路为次重点防治区，其余为一般防治区；复垦方向为天然牧草地。

据本次实地调查，阜康市双鑫砂石料有限责任公司建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦工作借鉴主要有以下几个方面：

1、地质灾害预防工程

矿山露天开采形成的露天采场边坡可能引发崩塌地质灾害隐患，在露天采场外围采用水泥桩上绕三箍铁丝方式设置围栏并挂警示牌。

2、土地复垦

（1）露天采坑：闭坑后对采坑进行表土剥离、削坡、回填、覆土、土壤改良、平整、播撒草籽、管护。

（2）生活区：矿山闭坑后,拆除区内地面建筑物和设备，可利用材料和设备外运，废弃物拉运至建筑垃圾场集中处理。清理完毕后对场内土地进行平整，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，并覆土表土播撒草籽覆绿。

（3）筛分场地：矿山闭坑后,清理完毕后对场内土地进行平整，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，并覆土表土播撒草籽覆绿。

（4）表土堆放场：矿山闭坑后，对场地土地进行平整、土壤改良，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，并覆土表土播撒草籽覆绿。

（5）成品堆放场：矿山闭坑后，对场地土地进行平整、覆土，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，并覆土表土播撒草籽覆绿。

（6）矿山道路：对场地土地进行平整、覆土，对较大起伏和坡度进行推高和填低，使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，并覆土表土播撒草籽覆绿。

3、矿山地质环境监测工程

（1）开采期在对铁丝网围栏及警示牌设立监测点。为防止造成附近村民财产损失做好保障。

（2）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。

4、土地复垦监测和管护

复垦责任范围土地类型为草地（天然牧草地），对规划总露天采场、生活区等进行土地损毁监测。

（4）治理措施借鉴

①完成外围围栏修建或维护，完成、现有警示牌修建或维护。工程量：铁丝围栏 1066 米，水泥桩 54 个；警示牌 30 个。

②完成采坑监测系统的工作，并取得背景数据；

③完成土壤污染监测系统的准备工作，取得背景数据；

④建立矿山企业应建立健全矿山地质环境保护与恢复治理工作组织机构，制定严格的管理制度；

⑤加强废水、固体废弃物管理，按要求对废水、固体废弃物处理。

照片 9　铁丝围栏

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

方案编制合同签订后，我单位立即组织技术人员赴现场进行踏勘，并收集已有的区域地质、自然地理、交通位置、社会经济、核实报告、开发利用方案、原地质环境保护与恢复治理方案等资料，进行了了外业调查。

为加强自然生态空间保护，促进生态文明建设，在生态空间范围内具有特殊重要生态功能保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，凡涉及生态空间的工农业生产、资源开发利用和整治修复活动，都必须遵守。

生态空间用途管制，坚持生态优先、区域统筹、分级分类、协同共治的原则，并与生态保护红线制度和自然资源管理体制改革要求相衔接，作为生态空间用途管制的依据，本区不再自然保护区或生态红线内。

根据国家最新环境保护生态功能区（图 3-1），矿山生态功能区位阿勒泰准噶尔西部山地温凉森林草原生态区（Ⅰ）、准格尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区（Ⅰ3）、巴尔鲁克山-加依尔山草原牧业、生物多样性保护生态功能区（Ⅰ3-10），适宜发展方向为草原，主要保护目标为草场、巴旦杏、野苹果等资源植物，主要保护措施禁止开荒、退耕还草、保护珍稀野生物种。

主要生态服务功能为畜产品生产、生物多样性维护，主要生态环境问题为毁草开荒、草原退化、资源植物减少、生物多样性受损，生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀轻度敏感（见新疆生态功能区划简表）。本项目区内主要为天然牧草地，主要生态环境问题为植被破坏、地貌景观破坏。

表 3-1　新疆生态功能区划简表

生态区	生态亚区	生态功能区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	主要生态敏感因子、敏感程度	主要保护目标	主要保护措施	适宜发展方向
阿勒泰准噶尔西部山地温凉森林草原生态区	准格尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区	巴尔鲁克山-加依尔山草原牧业、生物多样性保护生态功能区	畜产品生产、生物多样性维护	毁草开荒、草原退化、资源植物减少、生物多样性受损	生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀轻度敏感	草场、巴旦杏、野苹果等资源植物	禁止开荒、退耕还草、保护珍稀野生物种	合理利用草原，暖季放牧、冷季舍饲圈养

图 3-1　评估区生态功能定位图

（二）矿山地质环境、土地资源调查

1、调查工作程序

我单位接受委托后，收集了基础资料，以地形图、土地利用现状图、矿山平面布置图作为底图，进行初步分析；确定调查路线，同时开展矿山地质环境调查、土地资源调查两项重要任务；进行公众参与调查。矿山地质环境与土地资源调查基本工作程序见图3-2。

图 3-2　矿山地质环境与土地资源调查基本工作程序图

2、主要调查内容

（1）资料收集

项目组成立后，安排有工作经验的 3 名技术人员前往现场踏勘，并收集了相关资料，初步掌握了矿区的地质环境条件和矿区概况。主要收集的资料主要收集到的资料有：主

要收集到的资料有：①《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》及关于《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》矿产资源储量评审意见书（新国土资资储评地【2020】5号）；②《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》及关于对《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》专家意见认定（新矿联开审发【2021】01号）；③采矿许可证；④土地利用现状图等。在分析已有资料基础上，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

（2）野外调查

野外调查以1:2000地形地质图作为工作底图，并做文字记录。矿区北部、西部、东部以采矿许可证范围为基础，根据采矿活动影响范围及地质灾害影响范围，初步确定外扩50米为调查区范围，调查区面积为303.7994公顷。调查对象主要为规划露天采矿场、规划生活区、规划矿山道路、规划表土堆场、规划工业广场、规划产品堆放区等。主要调查矿山生产现状、主要地质环境问题及土地的损毁类型与损毁程度，复垦区内的土壤类型和质量、水文、水资源、土地利用、土地损毁等情况，采用数码相机拍照，并做文字记录。旨在查明评估区地质灾害的类型、分布位置及易发性、危害程度，查明地形地貌景观、土地资源破坏情况、破坏方式、破坏程度等，查明植被、土壤发育情况及类型，为复垦方向的确定提供依据。

本次调查区面积303.7994公顷，调查点42个，因该矿地质环境总体较好，调查点适当放稀，重点区域达到1点/100cm^2，其他区域不少于1个/200cm^2，调查点基本满足《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）要求。

在调查过程中，积极和矿山工作人员交流，了解矿山生产现状、矿山生产对其带来的影响及其对矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦的意见和建议。

（三）矿区土地利用状况调查

收集了矿区土壤及植被分布、土地利用规划等有关基础资料。针对矿山开采引发及存在隐患的地质灾害、对地形地貌景观破坏、对土地资源破坏、对水资源破坏的情况进行了必要的调查、计算，实地调查了区内土壤、水文水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁情况，采集了典型影像、图片资料；采用问卷调查走访的方式，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；结合项目区的地形地貌和生态环境现状，初步确定了土地复垦范围、复垦目标及工艺，制定了土地复垦计划，作为方案编制的重要依据和参考。

通过对矿山地质环境与土地资源调查，调查区地貌类型为低山丘陵区，基岩裸露，

植被较发育。现状矿山未开采，滑坡、泥石流、地面沉降等地质灾害不发育，后期要加强地质灾害的监测和巡视，及时清理边坡危岩，雨天严禁施工，可以有效避免地质灾害引起的损失。

现状土地资源的破坏主要为规划露天采矿场、规划表土堆场、规划生活区、规划矿区道路等，损毁土地类型为草地中的天然牧草地。

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、开采等资料和实地调查相结合的方法，完成的主要工作量统计见表 3-2。

表 3-2　主要实物工作量完成一览表

项目			单位	工作量	说明
资料收集	文字		份	2	①《新疆阜康市规划四号石英砂矿详查报告》及矿产资源储量评审意见书（新国土资资储评地【2020】5号）；②《新疆阜康市规划四号石英砂矿矿产资源开发利用方案》及专家意见认定（新矿联开审发【2021】01号）
	图件		套	2	报告图件
矿山地质环境调查	矿山地质环境调查面积		公顷	303.7994	矿区及周边影响地段
	调查路线长度		km	16	1条调查线路
	地形地貌调查	调查面积	公顷	303.7994	评估区范围
		调查点	点	42	
		照片	张	40	选用20张
	土地利用现状调查	土地利用现状及地表植被	公顷	303.7994	评估区范围
	水土环境污染调查	收集资料面积	公顷	303.7994	收集勘探报告中水文地质资料；采集土壤样2件
		现场调查面积	公顷	303.7994	
		土壤分析	点	2	
	土地资源调查		公顷	303.7994	评估区范围
	公众参与调查		人	10	
提交成果	1.报告 《新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》 2.图件 （1）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境问题现状图（1:2000） （2）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿区土地利用现状图　（1:2000） （3）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境问题预测图（1:2000） （4）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿区土地损毁预测图　（1:2000） （5）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿区土地复垦规划图　（1:2000） （6）新疆世纪能源集团有限公司阜康市四号石英砂矿矿山地质环境治理工程部署图（1:2000）				

二、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

依据自然资源部 DZ/T 0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

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

矿区面积为268.000公顷，本次评估区范围包括采矿活动及地面设施影响范围，本次以矿界范围为界，向四周外扩50米作为评估范围，总面积303.7994公顷。

表 3-3　评估区范围拐点坐标表

拐点编号	直角坐标（CGCS2000）		经纬度坐标	
	X	Y	纬度	经度
P1	*********	*********	*********	*********
P2	*********	*********	*********	*********
P3	*********	*********	*********	*********
P4	*********	*********	*********	*********

图 3-3　评估区范围示意图

2、评估级别的确定

根据评估区重要程度、地质环境条件复杂程度、生产建设规模等，综合确定评估级别。

（1）评估区重要程度

该矿山劳动定员120人，集中居住在矿部生活区；区内交通以简易道路为主，无高速公路、一级公路、铁路及水利水电设施；矿山影响范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）、重要或较重要水源地；矿山占用土地类型属天然牧草地，无耕地、园地。根据《评估区重要程度分级表》（表3-4），评估区重要程度分级属**较重要区**。

表 3-4　评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1、分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1、分布有 200～500 人的居民集中居住区；	1、居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2、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；	2、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；	2、无重要交通要道或建筑设施；
3、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）；	3、紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）；	3、远离各级自然保护区或重要旅游景区（点）；
4、有重要水源地；	4、有较重要水源地；	4、无较重要水源地；
5、破坏耕地、园地；	5、破坏林地、草地；	5、破坏其他类型土地；
注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，只要有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山地质环境条件复杂程度

①主要矿层位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常无涌水。

②矿区地形地貌简单，构造不发育，矿体围岩为风成砂，为松散岩类。最终边坡角不大于 30°。露采主要问题是可能产生滑塌、垮塌地等工程地质问题，要加强边坡管理，采取必要的防护措施。确定矿床属松散岩类，工程地质条件中等。

③地质构造简单，矿体和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育。

④现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

⑤地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度一般为 5-10°，局部达到 10-15°，相对高差小。

据露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 3-5），矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

表3-5　露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复　杂	中　等	简　单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m³/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000-10000m³/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m³/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定

地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°-35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

（3）矿山生产建设规模

本矿山矿种为石油压裂支撑剂用石英砂矿，矿山设计生产规模为****万 t/a，采用露天开采方式，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D（表 3-6）矿山生产建设规模分类的规定，本矿山为“大型”矿山。

表 3-6　矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石油压裂支撑剂用石英砂	万吨	≥100	100~50	<50	矿石

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

（4）评估级别

据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 223-2011）中的矿山环境影响评估精度分级表（表 3-7），确定本次评估级别。

评估区重要程度分级为“较重要区”、地质环境条件复杂程度为“复杂”、生产建设规模属“大型”，评估级别为“一级”。

表 3-7　矿山环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	**一级**	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级

一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）评估工作方法与分级标准

1、评估工作方法

（1）首先按单点单要素的评估方法对每个形成矿山地质环境影响的点从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、矿区水土环境污染四个方面进行评估，在评估图上表示，以便于评估图的分区。

（2）每方面评估完成后根据取差原则给出其对矿山地质环境影响的总体评价结论。土地资源破坏对矿山地质环境影响程度的总体结论在破坏的各类土地面积累加后给出。

2、分级标准

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)，地质环境现状评估主要对矿区地质灾害、含水层、地形地貌、水土污染和大气污染等五个方面进行评估，并根据《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 3-8）进行分级。

表 3-8　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 10000m³/d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	破坏基本农田；破坏耕地大于 2 公顷；破坏林地或草地大于 4 公顷；破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大；影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；造成或可能造成直接经济损失 100～500 万元；受威胁人数 10～100 人。	矿井正常涌水量 3000-10000m³/d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；矿区及周围地表水体漏失较严重；影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	破坏耕地小于等于 2 公顷；破坏林地或草地 2-4 公顷；破坏荒山或未开发利用土地 10-20 公顷。
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 3000m³/d；矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	破坏林地或草地小于等于 2 公顷；破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷。

（三）矿山地质灾害现状分析与预测

根据国务院令394号《地质灾害防治条例》和《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），矿山地质环境影响评估中地质灾害包括了自然因素和人为活动引发的危害人民生命和财产安全的地质现象，主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等于地质作用有关的灾害。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、矿山地质灾害现状分析

地质灾害危险性现状评估是指查明评估区已发生的地质灾害形成的地质环境条件、分布、类型、规模、发生时间、变形活动特征，主要诱发因素与形成机制，对其稳定性进行初步评价，在此基础上对其危险性和对工程危害的范围与程度做出评估。

通过定性、定量分析的方法，综合分析地质灾害形成的地质环境条件、分布与工程设置的关系、规模、变形活动特征，主要诱发因素与形成机制；在此基础上根据地质灾害危害程度分级标准表3-9，对地质灾害危害的程度进行评估，根据灾情和险情的伤亡人数、直接经济损失、受危险人数及可能直接经济损失将危害程度分为大、中、小；根据表3-10的标准，对地质灾害的危险性做出评估，依据地质灾害的发育程度及危害程度将其危险性划分为危险性大、危险性中等、危险性小；根据表3-11的标准，对地质灾害诱发因素进行分析，确定诱发因素类型。

表3-9　地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	＞3～＜10	＞100～＜500	＞10～＜100	＞100～＜500
小	≤3	≤100	≤10	≤100
注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。 注2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。 注3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

表 3-10　地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

表 3-11　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	地震、降水、融雪、地下水位上升、河流侵蚀、新构造	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、	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	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械振动、抽排水、加载	水库溢流或跨坝、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械振动	采矿、抽排水、开挖扰动、震动	抽排水	抽排水、油气开采

（1）崩塌

矿区为准噶尔盆地古尔班通古特沙漠的一部分，区内海拔 617.2～655.7m，区内沙丘起伏连绵，为固定或半固定链状沙丘，沙丘链总体走向 30°，间隔 200～600m 之间，长数千米至数十千米，其相对高度一般为 5～35 米°。

区内微地貌主要呈沙丘、沙垄，其比高 5～30m，其长轴方向多呈北东向。矿区可见有 1 条主要的沙丘链贯穿整个矿区，此外，区内还见规模相对较大的走向不一的沙丘链。沙丘链长度 1200～3300 米，宽度 40～100 米。丘间地带通常为平缓谷地。整体沙丘链多为固定。

评估区地貌单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化小，自然排水条件较好。现状条件下，不存在临空面，现状条件下崩塌发育程度小，危害程度小，危险性小。

综上所述，现状评估崩塌发育程度小，危害程度小，危险性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

（2）滑坡

矿区为准噶尔盆地古尔班通古特沙漠的一部分，区内海拔 617.2～655.7m，区内沙丘起伏连绵，为固定或半固定链状沙丘，沙丘链总体走向 30°，间隔 200～600m 之间，长数千米至数十千米，其相对高度一般为 5～35 米°。

区内微地貌主要呈沙丘、沙垄，其比高 5～30m，其长轴方向多呈北东向。矿区可见

有 1 条主要的沙丘链贯穿整个矿区，此外，区内还见规模相对较大的走向不一的沙丘链。沙丘链长度 1200～3300 米，宽度 40～100 米。丘间地带通常为平缓谷地。整体沙丘链多为固定。

评估区地貌单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化小，自然排水条件较好。现状条件下，不存在软弱结构面，现状条件下滑坡发育程度小，危害程度小，危险性小。

综上所述，现状评估滑坡灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

（3）泥石流

矿区为准噶尔盆地古尔班通古特沙漠的一部分，区内海拔 617.2～655.7m，区内沙丘起伏连绵，为固定或半固定链状沙丘，沙丘链总体走向 30°，间隔 200～600m 之间，长数千米至数十千米，其相对高度一般为 5～35 米°。

区内微地貌主要呈沙丘、沙垄，其比高 5～30m，其长轴方向多呈北东向。矿区可见有 1 条主要的沙丘链贯穿整个矿区，此外，区内还见规模相对较大的走向不一的沙丘链。沙丘链长度 1200～3300 米，宽度 40～100 米。丘间地带通常为平缓谷地。整体沙丘链多为固定。评估区地貌单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化小，自然排水条件较好。区内冲沟不发育，且评估区干旱少雨，不具备泥石流灾害发生的基本条件，评估区内降水量极少，不会在短时间内提供充足的水源。现场调查未发现泥石流灾害，据调查访问，以往未曾发生过泥石流灾害，未曾因泥石流灾害造成人员及财产损失。故现状评估泥石流灾害不发育、危害程度小，现状评估危险性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

（4）地面塌陷

根据调查，该矿不进行地下开采工作，不形成地下采坑，评估区为非岩溶地区，现状条件下地面塌陷灾害不发育。现状评估地面塌陷灾害危害程度小，危险性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

（5）地面沉降

评估区根据地质报告及开发利用方案，由于矿山还未进行开采，按地下水赋存条件和水力特征，将矿区地下水分为第四系松散岩类孔隙水，结合区域水文地质资料、浅井施工中未见有涌水现象。矿区内也无石油、天然气矿藏，不存在抽取石油、天然气的活动，评估区内发生地面沉降灾害的地质条件不充分。根据现场调查，评估区内未发生过地面沉降灾害，现状评估地面沉降灾害的危害程度较轻，危险性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

（6）地裂缝

评估区地质构造简单，断裂构造不发育，现场踏勘未发现有地裂缝，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。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

（7）不稳定斜坡

矿区为准噶尔盆地古尔班通古特沙漠的一部分，区内海拔617.2～655.7m，区内沙丘起伏连绵，为固定或半固定链状沙丘，沙丘链总体走向30°，间隔200～600m之间，长数千米至数十千米，其相对高度一般为5～35米°。

区内微地貌主要呈沙丘、沙垄，其比高5～30m，其长轴方向多呈北东向。矿区可见有1条主要的沙丘链贯穿整个矿区，此外，区内还见规模相对较大的走向不一的沙丘链。沙丘链长度1200～3300米，宽度40～100米。丘间地带通常为平缓谷地。整体沙丘链多为固定。

评估区地貌单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化小，自然排水条件较好。现状条件下，不稳定斜坡灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

综上所述，现状评估不稳定斜坡灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

现状评估结论：现状条件下评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、不稳定斜坡等地质灾害不发育，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》（DZ/T0223-2011）附录表E.1矿山地质环境影响程度分级表，现状评估矿山开采对地质灾害的影响程度为**较轻**。

2、矿山地质灾害危险性预测分析

（1）工程建设中、建设后可能引发地质灾害危险性预测评估

①崩塌

a.采矿活动

矿山采取露天开采方式，采矿活动可能引发剧崩塌地质灾害。随着矿山持续开采，最终将在评估区形成一个露天采坑，开采台阶2-4个，台阶高10米，预留6米的安全平台，最终台面坡面角30°，最终帮坡角不大于24°，在采场边坡可能形成人工陡坡。在机械振动或极端天气下，引发崩塌灾害的可能性中等，危害程度中等、发育程度中等、危害性中等。对矿山地质环境影响程度“较严重”。

根据崩塌危险性预测评估分级（表3-12），评估区位于崩塌影响范围内，工程建设

对崩塌稳定性影响小，引发崩塌的可能性中等，危害程度中等、发育程度中等、危害性中等。对矿山地质环境影响程度“较严重”。

b.表土堆放场

表土堆场最大堆置高度 8 米，分层进行堆放，每层堆高 4 米，预留 4 米的安全平台，边坡角不大于 30°，局部土体不稳定地段存在小型崩塌隐患，但其规模性较小，预计危害人数小于 10 人，危害财产小于 100 万元，预测表土堆放场应发崩塌灾害危险性小，危害程度小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据崩塌危险性预测评估分级（表 3-12），表土堆场位于崩塌影响范围外，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、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

c.生活区建设

生活区建设主要为基础开挖，开挖深度小于 2 米，开挖时按照设计要求进行开挖，不会形成高陡边坡，崩塌发生的势能条件较差，不存在软弱结构面，且开挖工程仅存在于工程施工期间。工程建设不具备引发崩塌灾害的自然因素，人为诱发因素轻微，引发崩塌地质灾害的可能性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据崩塌危险性预测评估分级（表 3-12），生活区建设位于崩塌影响范围外，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、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

d.工业场地建设

工业场地建设主要为安装筛分设备，基础开挖深度小于 1.5 米，开挖时按照设计要求进行开挖，不会形成高陡边坡，崩塌发生的势能条件较差，不存在软弱结构面，且开挖工程仅存在于工程施工期间。工程建设不具备引发崩塌灾害的自然因素，人为诱发因素轻微，引发崩塌地质灾害的可能性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据崩塌危险性预测评估分级（表 3-12），工业广场建设位于崩塌影响范围外，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、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

e.产品堆放场

产品堆场最大堆置高度 8 米，分层进行堆放，每层堆高 4 米，预留 4 米的安全平台，边坡角不大于 30°，局部土体不稳定地段存在小型崩塌隐患，但其规模性较小，预计危害人数小于 10 人，危害财产小于 100 万元，预测表土堆放场应发崩塌灾害危险性小，

危害程度小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据崩塌危险性预测评估分级（表 3-12），产品堆场位于崩塌影响范围外，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、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

f.道路建设

道路随周边地形而建，不存在路基开挖和填筑，路基建设引发崩塌灾害的可能性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据崩塌危险性预测评估分级（表 3-12），道路建设位于崩塌影响范围外，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、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

f.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，引发崩塌地质灾害的条件不充分。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-12　工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	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

①滑坡

a.采矿活动

矿山采取露天开采方式，采矿活动可能引发剧崩塌地质灾害。随着矿山持续开采，最终将在评估区形成一个露天采坑，开采台阶 2-4 个，台阶高 10 米，预留 6 米的安全平台，最终台面坡面角 30°最终帮坡角不大于 24°，在采场边坡可能形成人工陡坡。在开采过程中，受开挖扰动、机械振动、爆破振动、降雨的影响，边坡岩石结构被破坏稳定性被打破，局部会发生塌落，可能引发采坑边缘岩体小规模滑坡，滑坡地质灾害威胁采矿场施工人员和采矿设备的安全，受威胁人数少于 10 人，可能造成的直接经济损失 100 万元。对矿山地质环境影响程度“较严重”。

根据滑坡危险性预测评估分级（表 3-13），评估区位于滑坡影响范围内，工程建设

对滑坡稳定性影响小，引发滑坡的可能性中等，危害程度中等、发育程度中等、危害性中等。对矿山地质环境影响程度“较严重”。

b.表土堆放场

表土堆场最大堆置高度 8 米，分层进行堆放，每层堆高 4 米，预留 4 米的安全平台，边坡角不大于 30°，局部土体不稳定地段存在小型滑坡隐患，但其规模性较小，预计危害人数小于 10 人，危害财产小于 100 万元，预测表土堆放场应发滑坡灾害危险性小，危害程度小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据滑坡危险性预测评估分级（表 3-13），表土堆场位于滑坡影响范围外，工程建设活动对滑坡稳定性影响小，引发滑坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

c.生活区建设

生活区建设主要为基础开挖，开挖深度小于 2 米，开挖时按照设计要求进行开挖，不会形成高陡边坡，滑坡发生的势能条件较差，不存在软弱结构面，且开挖工程仅存在于工程施工期间。工程建设不具备引发滑坡灾害的自然因素，人为诱发因素轻微，引发滑坡地质灾害的可能性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据滑坡危险性预测评估分级（表 3-13），生活区建设位于滑坡影响范围外，工程建设活动对滑坡稳定性影响小，引发滑坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

d.工业场地建设

工业广场建设主要为安装筛分设备，基础开挖深度小于 1.5 米，开挖时按照设计要求进行开挖，不会形成高陡边坡，滑坡发生的势能条件较差，不存在软弱结构面，且开挖工程仅存在于工程施工期间。工程建设不具备引发滑坡灾害的自然因素，人为诱发因素轻微，引发滑坡地质灾害的可能性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据滑坡危险性预测评估分级（表 3-13），工业广场建设位于滑坡影响范围外，工程建设活动对滑坡稳定性影响小，引发滑坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

e.产品堆放场

产品堆场最大堆置高度 8 米，分层进行堆放，每层堆高 4 米，预留 4 米的安全平台，边坡角不大于 30°，局部土体不稳定地段存在小型滑坡隐患，但其规模性较小，预计危害人数小于 10 人，危害财产小于 100 万元，预测表土堆放场应发滑坡灾害危险性小，

危害程度小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据滑坡危险性预测评估分级（表 3-13），表土堆场位于滑坡影响范围外，工程建设活动对滑坡稳定性影响小，引发滑坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

f.道路建设

道路随周边地形而建，不存在路基开挖和填筑，路基建设引发滑坡灾害的可能性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据滑坡危险性预测评估分级（表 3-13），道路建设位于滑坡影响范围外，工程建设活动对滑坡稳定性影响小，引发滑坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

f.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，引发滑坡地质灾害的条件不充分。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-13　工程建设中、建成后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于滑坡影响范围内	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

矿区多年平均降水量 143mm，评估区地势平坦，沟谷不发育，无地表水源。矿山开采过程中表土和废渣土集中堆放，周围土袋围挡，远离沟谷。预测评估矿山建设引发泥石流地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-14　工程建设中、建成后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级

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

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，不会产生地下规划露天采坑，引发或加剧岩溶塌陷、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 3-18，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。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-15　工程建设中、建成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、建成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		危险性中等
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。依据表 3-16，预测评估工程建设临近地面沉降影响范围，工程活动引发地面沉降的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-16　工程建设中、建成后引发地面沉降地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与地面沉降的位置关系	工程建设中、建成后引发地面沉降的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地面沉降影响范围内	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	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

评估区地质构造简单，断裂构造不发育，现状下地裂缝地质灾害不发育。矿山建成后的采矿活动不会改变地裂缝灾害的形成条件及影响因素，采矿活动不易引发或加剧地裂缝灾害，依据表 3-17，预测评估工程建设临近地裂缝影响范围，引发不均匀沉降的可能性小，地裂缝地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-17　地裂缝危险性预测评估分级

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

⑦不稳定斜坡

a.采矿活动

矿山采取露天开采方式，采矿活动可能引发不稳定斜坡地质灾害。随着矿山持续开采，最终将在评估区形成一个露天采坑，开采台阶 2-4 个，台阶高 10 米，预留 6 米的安全平台，最终台面坡面角 30°，最终帮坡角不大于 24°，在采场边坡可能形成人工陡坡。在开采过程中，受开挖扰动、机械振动、爆破振动、降雨的影响，边坡岩石结构被破坏稳定性被打破，局部会发生局部失稳，可能引发采坑边缘岩体小规模斜坡失稳，不稳定斜坡地质灾害威胁采矿场施工人员和采矿设备的安全，受威胁人数少于 10 人，

可能造成的直接经济损失100万元。

根据不稳定斜坡危险性预测评估分级（表3-18），评估区位于不稳定斜坡影响范围内，工程建设对不稳定斜坡稳定性影响小，引发不稳定斜坡的可能性中等，危害程度中等、发育程度中等、危害性中等。对矿山地质环境影响程度“较严重”。

b.表土堆放场

表土堆场最大堆置高度8米，分层进行堆放，每层堆高4米，预留4米的安全平台，边坡角不大于30°，局部土体不稳定地段存在小型不稳定斜坡隐患，但其规模性较小，预计危害人数小于10人，危害财产小于100万元，预测表土堆放场应发不稳定斜坡灾害危险性小，危害程度小。

根据不稳定斜坡危险性预测评估分级（表3-18），表土堆场位于不稳定斜坡影响范围外，工程建设活动对不稳定斜坡稳定性影响小，引发不稳定斜坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

c.生活区建设

生活区建设主要为基础开挖，开挖深度小于2米，开挖时按照设计要求进行开挖，不会形成高陡边坡，不稳定斜坡发生的势能条件较差，不存在软弱结构面，且开挖工程仅存在于工程施工期间。工程建设不具备引发不稳定斜坡灾害的自然因素，人为诱发因素轻微，引发滑坡地质灾害的可能性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据不稳定斜坡危险性预测评估分级（表3-18），生活区建设位于不稳定斜坡影响范围外，工程建设活动对不稳定斜坡稳定性影响小，引发不稳定斜坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

d.工业场地建设

工业广场建设主要为安装筛分设备，基础开挖深度小于1.5米，开挖时按照设计要求进行开挖，不会形成高陡边坡，不稳定斜坡发生的势能条件较差，不存在软弱结构面，且开挖工程仅存在于工程施工期间。工程建设不具备引发不稳定斜坡灾害的自然因素，人为诱发因素轻微，引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小。

根据不稳定斜坡危险性预测评估分级（表3-18），工业广场建设位于不稳定斜坡影响范围外，工程建设活动对不稳定斜坡稳定性影响小，引发不稳定斜坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

e.产品堆放场

产品堆场最大堆置高度10米，分层进行堆放，每层堆高5米，预留4米的安全平

台，边坡角不大于 30°，局部土体不稳定地段存在小型不稳定斜坡隐患，但其规模性较小，预计危害人数小于 10 人，危害财产小于 100 万元，预测产品堆放场应发不稳定斜坡灾害危险性小，危害程度小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

根据不稳定斜坡危险性预测评估分级（表 3-18），产品堆场位于不稳定斜坡影响范围外，工程建设活动对不稳定斜坡稳定性影响小，引发不稳定斜坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

f.道路建设

道路随周边地形而建，不存在路基开挖和填筑，路基建设引发不稳定斜坡灾害的可能性小。

根据不稳定斜坡危险性预测评估分级（表 3-18），道路建设位于不稳定斜坡影响范围外，工程建设活动对不稳定斜坡稳定性影响小，引发不稳定斜坡的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危害性小。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

f.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，引发不稳定斜坡地质灾害的条件不充分。对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-18　工程建设中、建设后引发不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表

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

（2）建设工程可能遭受地质灾害危险性预测评估

矿山开采易引发崩塌、滑坡、不稳定斜坡地质灾害的发生，危害程度中等，危险性中等；矿山采矿活动可能遭受崩塌、滑坡、不稳定地质灾害的危害，危害程度中等，危险性中等；矿山开采不易引发泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害，不会遭受上述地质灾害的危害。

评估区其它区域可能遭受崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等灾害的危害程度小，发育程度弱、危险性小。

预测评估结论：预测评估露天开采区引发、遭受崩塌、滑坡、不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。其它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》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”的评判标准，**预测评估露天采场地质灾害对矿山地质环境影响程度“较严重”，其它区域为“较轻”。**

3、矿山地质灾害影响程度评价

（1）现状评估：现状条件下评估区内无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡等地质灾害发生，危险性小。

（2）预测评估：预测评估露天开采区引发、遭受崩塌、滑坡、不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。其它地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1.矿区含水层破坏现状分析

现状矿山未进行采矿活动，矿区及附近无开采地下水活动，对地下含水层结构、地下水位及水质影响程度较轻。现状评估矿山开采对含水层破坏程度较轻。

2.含水层破坏预测分析

（1）含水层结构破坏分析

矿区远高于地下水位。矿山充水主要以大气降水为主，矿山的开采仅改变采场范围内大气降雨的汇水形状和面积，不会影响地下水的补给、水量、水质及径流方式。

区内未见地表水系及地下水露泉，矿山设计最低开采标高620米，矿体为透水不含水层。区内地下水位低于矿山最低开采标高，矿山开采过程中不会揭露含水层，不会对含水层结构造成破坏。

（2）地下水水位影响

区内地下水位低于矿山最低开采标高，采坑不会揭露地下水，不会对地下水进行疏干；矿山生产生活用水从矿区北东侧约9km的彩南油田引用，矿山开采不会造成地下水位下降。

（3）地下水水质影响

生活污水中主要含有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，拟在生活区设置污水处理池，采用“机械格栅-予曝调节-加药混合-次氯酸钠消毒”工艺处理，并达到《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019 ）

中的C级排放标准后，用做除尘或绿化用水，不会污染地下水。

（4）地表水影响

矿区未见地表水系及地下水露泉。周围没有村庄，也无水源地，矿业活动不会对周边村庄居民生活用水产生影响。开采的矿体位于地下水位之上，采矿活动不会引起矿区及周围地表水体漏失。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”（表3-1-6）的评判标准，预测评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1.矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

评估区内及周边无地质遗迹和人文景观，附近也没有重要的交通及其他工程建设。现状下，矿区范围内无开采现象，原始地形、地貌景观均保持原生地形地貌景观，未受人类工程活动影响。现状评估矿业活动对原生地形地貌景观影响和破坏程度“较轻”。

2.矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

矿山开采后，可能对地形地貌景观产生影响的主要因素有二方面：一是露天采场，二是生产生活设施建设。

（1）露天采场（含表土堆场）

全矿设一个采场，露天采坑面积为133.7580公顷，台段高度10米，预留6米的安全平台，坡面角30°，最大采深20m。露天采坑将造成原始地形地貌发生改变，对地形地貌景观破坏程度为“严重”。

（2）产品堆场

设置一个产品堆场，位于矿区中部，便于堆放产品。拟占地面积4.7302公顷。设计堆放边坡角不大于30°，最大堆置高度8m，表土堆放改变了原始地貌形态，对地形地貌景观破坏程度为“较严重”。

（3）办公生活区

办公生活区位于矿区西部平坦区域，地形坡度约3～5°左右。包括办公室、宿舍、浴室及机修间、库房、污水处理池等建构筑物，建筑物面积0.3550公顷，占地面3.1093公顷。地面设施一定程度上改变了一定范围内视觉效果，对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

（4）工业场地（含废渣堆放场）

全矿设置1个工业广场，矿区中部，占地面积12.9387公顷。场地岩性为第四系全新统风积物，地形坡度5～6°。筛分设施一定程度上改变了一定范围内视觉效果，对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

（5）矿山道路

矿山道路依托原有地形布置，连接采场、废料堆场、表土堆场、生活区、筛分工业场地等设施。泥结碎石路面，双车道，路面宽8.0m，路基宽10m，道路最大纵坡小于8%，占地面积*****公顷。道路平整、铺垫及车辆碾压一定程度上改变了一定范围内视觉效果，对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

（6）其他区域

除上述区域外，面积为******公顷，评估区内其他区域不受采矿活动影响，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，对地形地貌景观影响“较轻”。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿山地质环境影响程度分级表”的评判标准，预测评估露天采场（含表土堆场）对地形地貌景观的影响和破坏程度为“严重”，面积*******公顷；办公生活区、工业场地、产品堆放场矿山道路地面附着物对地形地貌景观的影响程度为“较严重”，面积*******公顷；其它区域对地形地貌景观的影响程度为“较轻”，面积******公顷。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1.水环境污染现状评估

现状矿山未开采，无生活污水和生活垃圾排放；矿山周边无地表水体。现状评估矿业活动对评估区地下水污染较轻，对评估区及附近水源无影响。

2.土壤污染现状

矿山未开发，现状矿业活动对土壤环境影响程度较轻。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），本次评估对评估区土壤质量现状借鉴周边矿山《阜康市华强新型建材有限责任公司新疆阜康市陶勒额(压裂砂用)石英砂矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》编制时采集的2组土壤样样品，采集时间为2022年3月，样品分析单位为新疆中合地矿测试研究有限公司，经测试分析，检测结果见表3-19，所评价的铜、铅、锌、铬、镉、砷、汞等元素含量均在《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）范围内，说明矿区现状对

土壤环境污染较轻，分析结果可以作为后期后边土壤监测背景值。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E矿地质环境影响程度分级表”的评判标准（表3-19），现状评估对水土环境的影响程度为“较轻”。

表3-19 土壤污染物监测结果单位：监测值（mg/kg，pH值无量纲）

序号	项目	规划废料堆场（土壤1）	规划采矿场（土壤2）	风险筛选值
1	pH	8.72	8.73	
2	镉	0.085	0.076	0.6
3	铬	24.5	25.96	250
4	砷	2.43	2.03	25
5	铅	11.7	12.6	170
6	汞	0.016	0.017	3.4
7	锌	27.3	26.5	300
8	铜	10.7	10.8	100
9	镍	12.3	12.8	190

3.水土环境影响预测评估

（1）水环境影响预测评估

矿山采用露天开采方式，无生产废水排放。

生活污水全部排入污水处理池，采用“机械格栅-予曝调节-加药混合-次氯酸钠消毒”工艺处理，处理后的污水满足《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019 ）中的C级排放标准后，用于矿区绿化和洒水降尘用水，预测评估矿山开采对水环境影响程度“较轻”。

矿山筛分废渣土属于一般工业固体废物，无有毒有害元素，矿区气候干旱，降水稀少，废渣土对水环境影响较轻。

综述，采矿活动对区内水土环境污染现状评估为较轻。

（2）土壤环境影响预测评估

矿山采用露天开采方式，废渣土集中堆放，上覆下挡，剥离物属于一般工业固体废物，无有毒有害元素，预测淋溶液对土壤环境污染程度较轻。

矿山定员120人，产生的生活垃圾集中堆放在垃圾箱，定期运至阜康市生态环境主管部门指定垃圾处理场处理，不会对群土壤环境造成污染。

生活污水经处理达标后全部用于矿区绿化、洒水降尘，不外排，预测生活污水对土壤环境污染程度较轻。

综上所述，预测采矿活动对区内水土环境污染预测评估为较轻。

（六）矿区大气环境污染现状分析与预测

1.大气环境质量现状分析

本矿山为新建矿山，现状矿山未生产，无粉尘、扬尘、机械尾气等大气污染物排放。现状评估对大气环境污染程度较轻。

2.大气环境质量预测分析

（1）大气污染源及污染物分析

矿山建设和开采过程中主要的大气污染为粉尘污染，此外还有废气污染。矿山生产粉尘的主要来源：矿石、剥离物开挖、翻卸产生的粉尘、筛分工业场地产生的扬尘、运输车辆造成的运输扬尘、燃油废气等。产生的污染物直接进入大气。

（2）污染物排放量分析

①粉尘（扬尘）

矿区粉尘的排放属于无组织排放，排尘点多、排尘面广，主要存在于采矿场、筛分工业广场、运输道路等。不采取措施会对区域大气环境有一定影响，主要影响表现为：

a.粉尘漂浮在空气中，增加区域空气中悬浮物含量，污染区域环境空气，同时影响区域景观。

b.空气中的粉尘落到机器的转动部件上，会加速转动部件的磨损，降低机器工作的精度和寿命。

c.矿工长期在不良工作环境中接触粉尘会对其健康有一定影响。

根据疆内同类矿山的经验分析，一般在采取覆盖防尘网、洒水降尘等措施后，粉尘排放量将降低80％左右，排放量明显减少，洒水降尘是有效的降尘措施。

②燃油废气

矿山采用挖机开挖、汽车运输生产工艺，机械燃油产生的废气主要是CO、NO2，在空气中停留会污染区域大气环境，但机械用量少，排放废气相对较少，对环境的影响较小。

③评价结论

矿区的主要大气污染问题是粉尘（扬尘），在采取密闭、覆盖防尘网、洒水降尘等措施和适当的环境保护措施后，粉尘的排放量能够大幅度的降低，排放量有限，对矿区大气污染程度较轻。预测评估矿山开采对大气环境的影响程度为“较轻”。

（七）矿山地质环境影响评估分区

1.矿山地质环境影响现状评估分区

（1）地质灾害：现状条件下评估区地面塌陷、崩塌、泥石流、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，对矿山地质环境影响程度“较轻”。

（2）含水层：现状评估对含水层影响程度较轻。

（3）地形地貌：矿山未建设开发，现状对原生的地形地貌景观影响和破坏程度“较轻”。

（4）水土环境污染：现状评估对水土环境影响较轻。

（5）大气环境污染：现状评估对大气环境污染影响较轻。

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，现状将评估区矿山地质环境影响程度分级为“较轻”，面积303.7994公顷，见表3-20。

表 3-20　矿山地质环境影响现状评估分级表

评估分区	面积（hm^2）	分区对象	现状评估				
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌破坏	水土环境污染	大气环境污染
较轻区	303.7994	全区	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

2.矿山地质环境影响预测评估分区

（1）地质灾害：预测评估露天采场引发、遭受崩塌、滑坡、不稳定斜坡发育程度中等，威胁采矿人员和设备安全，危害程度中等，危险性中等。

（2）含水层：预测评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

（3）地形地貌：预测评估露天采场（含表土堆场）对地形地貌景观的影响和破坏程度为“严重”，面积 133.7580 公顷；办公生活区、工业广场、产品堆放场、矿山道路等地面附着物对地形地貌景观的影响程度为“较严重”，面积 21.5480 公顷；其它区域对地形地貌景观的影响程度为“较轻”，较轻区面积 148.4934 公顷。

（4）水土环境污染：预测采矿活动对区内水土环境污染预测评估为较轻。

（5）大气污染：预测评估在采取相应的预防措施后，对大气环境污染影响较轻。

对评估区地质灾害危险性、地下水含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染、大气环境污染等因素预测评估的基础上，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，按单因素就高不就低的原则，将评估区矿山地质环境影响程度分级为“严重”、“较严重”和“较轻”三个等级（表 3-21）。

表 3-21　服务期矿山地质环境影响预测评估分级表

评估分区	面积（hm^2）	分区对象	预测评估				
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌破坏	水土环境污染	大气污染
严重区	133.7580	露天采场（含表土堆放场）	较严重	较轻	严重	较轻	较轻
小计	133.7580						
较严重区	3.1093	办公生活区	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻
	12.9387	工业场地	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻
	4.7302	产品堆场	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻
	0.7698	矿山道路	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻
小计	21.5480						
较轻区	148.4934	其他区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	303.7994						

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

根据项目建设内容、建设时序、矿体赋存条件、开拓方式及生产工艺流程，矿山设计开采方式为露天开采，工程对土地的损毁主要是露天采场对土地的挖损，办公生活区、筛分工业场地、矿山道路对土地的压占。土地损毁环节、时序及形式论述如下：

1.土地损毁环节

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

（1）采矿场开挖

矿山采用露天开采方式，露天开挖破坏了土地资源，造成对土地较大的损毁，开挖前设计分阶段对表土进行剥离，集中堆放在表土堆场。

（2）建筑物修筑和基础开挖

建筑物将完全压占原始地表，同时基础开挖会破坏原始土体结构，破坏原始地表，此外基础开挖还会产生部分弃土，造成对土地资源的损毁。

（3）表土堆场

采区开挖前及场地建设前对拟损毁区域进行表土剥离，集中堆放于规划的表土堆场，堆放期间对土地造成压占损毁。

（4）产品堆场

将初步筛分的产品集中堆放于产品堆场，堆放期间对土地造成压占损毁。

2.土地损毁时序

根据本矿生产建设活动土地损毁环节，将工程土地损毁时序按时间分为基建期土地损毁和生产运营期土地损毁两个时段，闭坑后开始全面复垦，无新的损毁土地，各阶段土地损毁时序如下：

（1）基建期土地损毁时序

矿山计划在2024年3月开工建设，基建期1年，基建期土地损毁主要为办公生活区、工业场地、表土堆场、产品堆放区、矿山道路等。建设前进行表土剥离，堆放在规划表土堆场，分层压实堆放，周围码放土袋围挡，上部绿网覆盖，播撒草籽绿化，用于后期复垦用土。

（2）生产运营期土地损毁时序

矿山投入生产后，采坑面积不断增加，对土地产生挖损。根据开采计划，开挖前进行表土剥离，集中堆放在表土堆场，分层压实堆放，周围码放土袋围挡，播撒草籽绿化，用于后期复垦用土。

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挖损、压占，本矿可能污染土壤的生活污水经处理达标后作为洒水降尘用水和绿化用水，不会对土地造成污染。

（1）压占

主要为发生在开工建设初期场地建设及建筑物对土地的压占与占用。

（2）挖损

主要为矿山露天开采造成的土地损毁。矿山土地损毁环节、时序与形式汇总见表3-22。

表3-22　服务期土地损毁环节、时序与形式汇总表

时序		损毁单元	面积（hm^2）	土地损毁环节	损毁形式
2024年4月-2025年3月	基建期损毁土地	办公生活区	*********	主要为地面建筑压占土地	压占
		工业场地	*********	主要为地面建筑压占土地，矿石压占土地	压占
		矿山道路	*********	道路修筑时损毁土地，建成后车辆机械碾压损毁	压占
		产品堆场	*********		
2025年4月-2045年3月	生产运营期	露天采矿场（含表土堆放场）	*********	露天开挖损毁土地	挖损
合计			*******		*********

（二）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3-23。

表 3-23 挖损损毁土地破坏程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度	<2m	2～5m	>5m
	挖掘面积	<1hm^2	1～10hm^2	>10hm^2
	挖损土层厚度	<50cm	50～100cm	>100cm
	边坡坡度	<15°	15° ～30°	>30°

压占损毁土地破坏程度评价因素及等级标准见表 3-24。

表 3-24　压占损毁土地破坏程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	压占面积	<2hm^2	2～10hm^2	>10hm^2
	排土高度	<5m	5～10m	>10m
	边坡坡度	<15°	15° ～30°	>30°
	硬化面积	≤30%	30%～60%	>60%
	硬化厚度	≤5cm	5～10cm	>10cm

（三）已损毁各类土地现状

矿山为新建矿山，暂未进行建设开发，现状无损毁土地。

（四）拟损毁各类土地预测与评估

本项目拟损毁土地主要为规划露天采场（含表土堆场）挖损及工业场地、产品堆放区、办公生活区、矿山道路压占损毁，拟损毁土地总面积*********公顷，矿山损毁土地情况汇总表见表 3-25。

表 3-25　矿山拟损毁土地情况表

损毁单元	面积（hm^2）	损毁方式	损毁程度	损毁地类	复垦条件
露天采场（含表土堆场）	133.7580	挖损	重度	天然牧草地	易复垦
产品堆放区	4.7302	压占	中度	天然牧草地	易复垦
办公生活区	3.1093	压占	轻度	天然牧草地	易复垦
工业场地	12.9387	压占	中度	天然牧草地	易复垦
矿山道路	0.7698	压占	轻度	天然牧草地	易复垦
合计	155.3060				

1.挖损拟损毁土地预测

矿山采用露天开采方式，最终矿山开采后，形成 1 个露天采场。最终挖损损毁土地总面积*******公顷（含表土堆放场），损毁的土地类型二级地类为天然牧草地。

2.压占拟损毁土地预测

本项目拟压占损毁主要为拟建办公生活区、拟建筛分工业场地、产品堆放区、矿山道路压占损毁。

（1）拟建办公生活区

办公生活区位于采场西部，地形坡度约 3～5°左右。区内布置有办公室、宿舍、浴室及机修间、库房、食堂、厕所、移动式垃圾箱以及污水处理池等，为砖混结构，建筑物面积******公顷，场地存在硬化，硬化面积*****公顷，占地面*****公顷。该区域有效土层厚度约 0.50m，建设前将对表土进行剥离，表土堆放于表土堆场，压实堆放，上覆下挡保存，种草绿化保养，做为后期复垦土源。损毁土地类型为天然牧草地，主要损毁方式为压占。

（2）工业场地

设置 1 个筛分工业场地，位于矿区中部，占地面积******公顷。地形坡度 5～6°。配电室为彩钢结构。建筑区地面混凝土硬化；筛分车间其余设施全部露天布置，不建厂房，皮带机连廊采用钢结构设计，也采用敞开式设计，皮带机本体设防护罩。地面设施及建筑物对土地形成压占损毁，损毁土地类型为天然牧草地，主要损毁方式为压占。建设前将对表土进行剥离，表土堆放于表土堆场集中保养，做为后期复垦土源。

（3）产品堆场

对筛选后的产品，集中堆放在产品堆场。设置一个产品堆场，位于矿区中部，便于堆放半成品。拟占地面积 4.7302 公顷。场地岩性为第四系全新统风积物，地形坡度 2～5°左右。表土堆放将损毁原始土层及植被，损毁土地类型二级地类为天然牧草地，主

要损毁方式为压占。

（4）拟建矿山道路

矿山道路围绕矿山地面布局，连接各个地面设施，连通区域交通网络，全长约 3.0km，泥结碎石路面，双车道，路面宽 8.0m，路基宽 10m，道路最大纵坡小于 8%，道路总占地面积约 0.7698 公顷。根据土地利用现状图及现场调查，占用土地类型二级地类为天然牧草地。主要损毁方式为压占。建设前将对表土进行剥离，表土堆放于表土堆场，做为后期复垦土源。

3.拟损毁土地损毁程度划分

压占损毁从表土层损毁厚度、坡度、压占物类型方面进行评价损毁程度；挖损从表土层损毁厚度、开挖深度、挖损边坡坡度方面进行评价损毁程度。

（1）压占土地损毁程度

①拟建办公生活区

损毁土地方式主要为压占，占地面积*****公顷，砖混结构，压占面积大于 2 公顷，根据表 3-24，损毁程度为中度。

②拟建工业场地

损毁土地方式主要为压占，占地面积*****公顷，压占面积大于 2 公顷，根据表 3-24，损毁程度为中度。

③产品堆场

损毁土地方式主要为压占，压占物为筛选的产品，占地面积*****公顷，高度 8 米，排土高度小于 10 米，根据表 3-24，损毁程度为中度。

④矿山道路

主要采用碎石土铺垫，损毁方式主要为压占，压占物为碎石，占地面积约****公顷，压占面积小于 2 公顷，根据表 3-24，损毁程度为轻度。

（2）挖损土地损毁程度

截止闭坑时，预测形成 1 个露天采坑，总计损毁土地面积为 133.7580 公顷，台阶高度 10m，台阶坡面角 30°，损毁土地类型二级地类为天然牧草地，依据表 3-23，损毁程度为重度。

（四）损毁土地汇总分析

损毁土地面积 155.3060 公顷，包括露天采场、表土堆场、产品堆场、工业场地、矿山道路。矿山损毁土地情况汇总表见表 3-25。

表 3-25　矿山损毁土地情况汇总表

损毁时序	损毁单元	面积（hm^2）	损毁方式	损毁程度	损毁地类	复垦情况
拟损毁	露天采场（含表土堆场）	133.7580	挖损	重度	天然牧草地	未复垦
	产品堆场	4.7302	压占	中度	天然牧草地	未复垦
	办公生活区	3.1093	压占	中度	天然牧草地	未复垦
	工业场地	12.9387	压占	中度	天然牧草地	未复垦
	矿山道路	0.7698	压占	轻度	天然牧草地	未复垦
合计		155.3060				

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

（1）坚持“依法保护”，“谁开发谁保护、边开采边治理、谁投资谁受益”原则；

（2）坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人员居环境的影响程度；

（3）坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，尽可能降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响；

（4）统一体现矿业开发造成的地质环境影响程度的大小。在分区时充分考虑各种地质环境问题的影响程度，将影响程度最高的级别作为该区地质环境影响的分级级别；

（5）因地制宜，充分考虑恢复治理的必要性和可行性。

2、分区方法

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

根据矿产资源开发计划、本方案的适用年限、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，对评估区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。分区时参照表3-26。

表 3-26　　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			

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

3、分区评述

评估区面积 303.7994 公顷。根据上述分区原则及分区方法，结合评估区矿山地质环境背景条件、矿山地质环境存在问题、现状评估和预测评估结果，采用单要素评估结果叠加法将评估区划分为三个区，即为矿山地质环境重点防治区（I）、矿山地质环境次重点防治区（II）和矿山地质环境一般防治区（III）。重点防治区为露天采场、产品堆场、表土堆场，总面积 133.7580 公顷，次重点防治区为拟建办公生活区、工业场地、矿山道路，总面积 21.5480 公顷，一般防治区为除重点防治区和次重点防治区之外的其他区域，面积 148.4934 公顷（见表 3-27）。分述如下。

表 3-27　　矿山地质环境问题评估分区结果表

防治分区	亚区	面积(hm^2)	分布位置	主要地质环境问题	现状评估	预测评估
重点防治区（Ⅰ）	露天采场（I1）	*********	露天采场	崩塌、滑坡地质灾害，破坏地形地貌	较轻	严重
小计		*********				
次重点防治区（II）	办公生活区（II1）	*********	办公生活区	地面构筑物及场地硬化对地形地貌景观破坏较严重	较轻	较严重
	产品堆场（II2）	*********	表土堆场	破坏地形地貌	较轻	较严重
	工业场地（II3）	*********	筛分工业	地面构筑物及场地硬化对地形	较轻	较严

			场地	地貌景观破坏较严重		重
	矿山道路（II4）	*********	矿山道路	对地形地貌景观破坏较严重	较轻	较严重
小计		*********				
一般防治区（III）		*********	上述区域之外	采矿活动对该区域影响小	较轻	较轻
合计		*********		/		/

1.重点防治区（Ⅰ）

重点防治区划分为露天采区（Ⅰ1），总面积*********公顷。

（1）露天采矿场

截止闭坑时，露天采矿场面积*********公顷，预测露天采矿场地质环境主要问题：露天采矿场的改变了原始地形地貌，对原始地形地貌破坏严重，崩塌、滑坡、不稳定斜坡灾害中等发育，危害程度中等，危险性中等，地质灾害影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将露天采矿场划分为矿山地质环境保护与恢复治理“重点防治区”。该区主要防治措施为：

①沿露天采坑区外围5米设置铁丝围栏、警示牌预警，防止车辆、牲畜及闲杂人员靠近采坑边缘。

②按照设计边坡角开采，控制坡面角不超过30°，采矿过程中保持边坡稳定，及时刷坡，清理不稳定岩土体。

③加强边坡稳定性巡视监测，及时掌握边坡变形情况，出现不稳定边坡时及时刷坡，清理危岩土。加强地貌景观监测，掌握地面景观破坏程度。

④有回填条件时，及时利用筛选废渣土回填采坑；闭坑后废渣土全部回填采坑凹陷，控制地形15°，消除地质灾害隐患，地表覆土，恢复植被。

2.次重点防治区（II）

次重点防治区共划分为4个防治亚区，分别为：办公生活区（II_1）、工业场地（II_2）、产品堆放场（II_3）、矿山道路（II_4），总面积21.5480公顷。

（1）办公生活区（II_1）

占地面积3.1093公顷。该区域地势平相对缓处，挖方工程少，无陡坡存在，无泥石流沟分布，地质灾害不发育；预测办公生活区遭受滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小，对水土环境污染程度较轻，该区不会造成含水层破坏，地面建筑对地形地貌景观影响较严重，预测生活区对矿山地质环境影响程度为较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将生活区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

防治措施为：

①生产期

保持区内卫生环境，杜绝随地大小便，乱排污水；禁止乱堆乱倒垃圾，将生活区的垃圾倒入临时垃圾桶，并定期清运至阜康市生态环境主管部门指定的垃圾场处理；生活污水经处理后达到《农村生活污水处理排放标准》（DB6542785-2019 ）中的C级排放标准后用于矿山道路、筛分工业广场、废料堆场洒水降尘，不外排；定期监测处理的污水（每年一次）是否达标。

②开采结束后

拆除地面建筑设施，有用材料和物资运走，生活垃圾及建筑垃圾清运至阜康市指定的处理场集中处理，地面进行平整、覆土，恢复原有地貌。

（2）产品堆场（II_2）

占地面积4.7302公顷。产品堆放对地形地貌景观影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将产品堆场划分为矿山地质环境保护与恢复治理“重点防治区”。该区主要防治措施为：

①严格按设计参数堆放，分层压实堆放，确保边坡稳定。

②下挡上盖，底部采用土袋围挡，上部采用绿网覆盖，洒水降尘，减少扬尘对大气环境的影响；表面播撒草籽绿化。

③矿山闭坑后做为覆土土源，表土清理完后，翻耕、播撒草籽绿化，恢复原有地形地貌及植被。

（3）工业场地（II_3）

占地面积12.9387公顷。该区域地面设施及建筑物对地形地貌景观影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将筛分工业场地划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。该区主要防治措施为：

①生产期

采取降尘措施，降低粉尘对大气环境的污染。保持区内卫生环境，将生活区的垃圾倒入临时垃圾桶，并定期清运至阜康市指定垃圾场处理。

②开采结束后

拆除地面建筑设施，有用材料和物资运走，生活垃圾及建筑垃圾清运至生态环境主管部门指定的处理场集中处理，地面进行平整、覆土，恢复原有地貌。

（4）矿山道路（II_3）

矿山道路均布置在地形平坦处，顺地势布置，连接各地面布局，占地面积0.7698公顷。预测矿山道路对地形地貌景观影响较严重，预测评估矿山道路对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，将矿山道路划分为矿山地质环境保护与恢复治理“次重点防治区”。该区主要防治措施为：

①生产期

保持矿山道路畅通、平整，定期洒水除尘，保持路面清洁。

②开采结束后

开采结束后，对场地进行平整、覆土，播撒草籽绿化，使其与原始地貌相协调。

3.矿山地质环境保护与治理恢复一般区(III)

一般防治区划分为1个区，为矿山地质环境保护与治理重点区、次重点区以外的其他区域，面积为*********公顷。

该区内保持原生地貌景观，对矿山生产无影响，危害程度小，危险性小，受采矿活动影响小，无含水层和地形地貌景观破坏，无水土环境污染，现状评估该区对矿山地质环境影响程度较轻；预测评估该区对矿山地质环境影响程度为较轻。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将该区划分为矿山地质环境保护与恢复治理“一般防治区”。该区主要防治措施为；

禁止随意破坏该区域的地质环境，确保区内地质环境保持原有状态。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1.复垦区面积

依据前述土地损毁分析与预测结果，结合项目区实际情况，依照《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）对复垦区的定义：“生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域”。

本项目损毁土地和永久性建设用地范围主要为露天采场、表土堆场、工业广场、产品堆场、矿山道路，损毁土地总面积*********公顷，本项目复垦区面积为*********公顷（表3-28）。

表3-28　复垦区面积统计表

时序		损毁单元	面积（hm^2）	损毁土地类型	损毁形式	损毁程度	是否复垦
2024.4-2025.3	基建期损毁土地	办公生活区	*********	天然牧草地	压占	重度	是
		工业场地	*********	天然牧草地	压占	中度	是
		矿山道路	*********	天然牧草地	压占	轻度	是
		产品堆场	*********	天然牧草地	压占	中度	是
2025.4-2045.3	生产运营期	露天采矿场（含表土堆场）	*********	天然牧草地	挖损	重度	是
合计			*********				*********

2.复垦责任区面积

复垦责任范围是指复垦区内损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。矿山闭坑后，矿山道路和地面设施均不再留续使用，复垦区面积均纳入复垦责任范围，复垦方向为天然牧草地。

综上所述，本项目复垦责任范围面积为155.3060公顷，复垦方向为天然牧草地。复垦责任范围见图3-1，表3-29。

表3-29　土地复垦责任范围面积统计表

损毁单元	面积（hm^2）	损毁方式	损毁地类	复垦时间安排
露天采场	*********	挖损	天然牧草地	2045 年 4 月-2046 年 3 月
产品堆场	*********	压占	天然牧草地	2045 年 4 月-2046 年 3 月
办公生活区	*********	压占	天然牧草地	2045 年 4 月-2046 年 3 月
工业场地	*********	压占	天然牧草地	2045 年 4 月-2046 年 3 月
矿山道路	*********	压占	天然牧草地	2045 年 4 月-2046 年 3 月
合计	*********			

图 3-1　复垦区范围图

（三）土地类型与权属

根据土地损毁现状及预测评估结果，矿山损毁土地总面积为155.3060公顷，已损毁和拟损毁的土地类型主要为草地--天然牧草地（0401），损毁土地属于阜康市辖区国有土地。评估区现状地界清楚，面积准确，无权属纠纷。

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

矿山地质环境治理是在矿山地质环境现状评估及预测评估的基础上，预防矿山地质环境问题发生而设计的针对性措施。

（一）技术可行性分析

1、地质灾害防治

矿区范围内地质灾害主要为露天开采引起的滑坡、不稳定斜坡地质灾害，危及采矿人员、机械及车辆安全。重在预防，做好铁丝围栏、警示牌，做好地质灾害监测，及时清理危岩，该方法已使用多年，技术成熟有效，简单易行。

闭坑后及时将表土清运回填至凹陷采坑，恢复表土场原有地貌，防止崩塌灾害发生，技术成熟有效，经济易行。

按照市场需求有计划生产，避免过多成品矿石堆放，引发地质灾害。

2、含水层破坏治理

矿山水文地质条件简单，水量贫乏。评估区地表无常年性流水，开采活动均位于当地侵蚀基准面以上，岩体及矿体完整性好，基岩裂隙充水甚微，正常降水情况下采坑内无涌水现象，采矿活动对地下水的影响非常小。

预测矿山开采活动对区域地下水位影响较轻，不影响矿区及周围生产生活供水，不会造成大范围的区域地下水位变化，通过闭坑后自然修复形成新的地下水补径排环境，该方法在该矿符合实际，可行性强。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）损毁治理

矿山采用露天开采方式，对地貌景观破坏主要为露天采矿场挖损和办公生活区、工业广场、产品堆放场、矿山道路等地面布局压占破坏。

（1）露天采矿场

露天采坑面积133.7580公顷，对地形地貌景观影响严重。损毁土地方式为挖损，损毁地类为草地-天然牧草地，闭坑后利用建筑垃圾、废石回填采坑低洼区域，对高陡边坡进行削坡，清理坡面危岩、碎石，对地面进行平整处理，尽量保持与周边地质环境相协调，与原始地形地貌相衔接，地表覆土，播撒草籽。

（2）地面建筑区

闭坑后，生活区等场地临时建筑物全部予以拆除，有用材料运走，建筑垃圾回填至凹陷采坑，并进行场地平整，恢复原有地貌，地表覆土，播撒草籽。

（3）矿山道路

矿山道路沿原有地形布置，采矿期间注意维护，保持路面平整，闭坑后，对矿山道路进行平整处理，恢复原有地貌，地表覆土，播撒草籽。

上述治理手段在多个矿山实施，简单易行，技术成熟，可行性强。

4、水土环境污染等问题

矿区范围内无地表水体，且当地降水量很小，矿石、废石有害、有毒成份少，含量小，其淋滤液也无有害、有毒成份，不易引发地下水、土壤污染问题。现状评估及预测评估矿山开采对水土环境影响较轻。

及时清理废石场废石，回填至凹陷采坑，防止废石淋溶水对对水土环境污染，此技术是可行的。

矿山在生活区设置污水池，配有专门污水处理设备，污水经沉淀、过滤、消毒处理达到排放标准后用于生活区、道路洒水降尘，不会污染地下水及土壤环境，此技术可行。

矿山水土环境污染监测是当前较成熟和广泛推广的一项技术，监测工程在技术上是可行的。

（二）经济可行性

1、治理成本分析

本矿山地质环境治理以设置围栏和警示牌、监测工程及削坡工程为主，矿山地质环境治理工程及地质环境监测费用静态总投资为****万元，经济上可行。

2、企业治理能力分析

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复基金来源为新疆阜康市四号石英砂矿自筹。根据《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），新疆阜康市四号石英砂矿通过建立基金的方式筹集治理恢复基金，并将治理费用从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额存入专用账户，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

总之，新疆阜康市四号石英砂矿有足够的资金保障本方案治理工程的落实。

（三）生态环境协调性分析

矿山地质环境保护与治理恢复方案因地制宜、因害设防，采取综合治理措施对矿山

地质环境问题进行治理。方案实施后，将显著提高土地利用率和生产力，并增加当地生态环境容量。矿区位于剥蚀荒漠区，地表植被较稀疏，通过积极实施生态保护措施和复垦工程，会将当地生态环境的破坏降到最低。

1、对植被的影响。

受自然地理条件限制，矿区地表植被较稀疏，各个矿建设施不可避免的破坏了原有植被，对地表植被造成破坏，破坏程度不大，矿山生产期间，尽可能保护原有稀疏植物，不破坏、不乱压，行车按指定路线行驶。

2、对土壤环境的影响

矿山生产期间的活动主要为露天开采和地面维修和运输等，生活垃圾、生活污水和生产废水的排放为土壤环境影响的主要来源，矿山废石淋滤液为一般工业污染物，对土壤影响较小；生活垃圾定点排入防渗垃圾填埋场掩埋处理、生活污水和生产废水处理达标后全部用于区内绿化和洒水降尘，对土壤环境影响较小。

3、对野生动物的影响

矿山建设及生产活动是局部的，矿山建设和生产活动直接或间接地局部或微量改变了野生动物栖息地环境，但不会改变整个地区野生动物分布、格局或造成生物入侵。

4、对地下水环境的影响

矿山在生活区设置专门生活污水池，配有污水处理设备，生活污水达到排放标准后主要用于道路洒水降尘和绿化，基本不对环境产生影响。

5、对空气环境的影响

该项目对空气环境的影响主要产生在工业场地、废渣堆放场。利用洒水降尘等手段，可以大大减少对空气的影响。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

复垦区面积*********公顷，复垦责任范围面积为*********公顷，复垦责任范围土地类型为草地-天然牧草地（0401），复垦区土地利用结构情况见表 4-1。

表 4-1　　复垦区土地利用现状现状表

一级地类		二级地类		复垦区		复垦责任范围	
编码	名称	编码	名称	面积（公顷）	比例（%）	面积（公顷）	比例（%）
04	草地	0401	天然牧草地	*********	100	*********	100

拟损毁土地主要为后续生产形成的露天采坑，拟损毁土地面积*********公顷，损

毁土地类型为草地-天然牧草地。

2、土地权属状况

复垦区土地均为草地-天然牧草地，涉及土地属阜康市辖区国有土地。现状地界清楚，面积准确，无权属纠纷。新疆阜康市四号石英砂矿已办理矿区范围及界外占用土地的使用手续。

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜原则，依据原土地利用类型、土地损毁情况，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法和评价指标体系，评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定评价单元的最终土地复垦方向，划分土地复垦单元。

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资，过渡超前浪费土地资源。同时也应与其他规划相协调。

（2）因地制宜，农用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁土地前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。

（3）自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性(如土壤、气候、地貌、水资源等)，也要考虑它的社会经济属性(如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等)。确定损毁土地复垦方向需综合考虑矿区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。

（4）主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌溉条件等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也主兼顾其他限制因素。

（5）综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益。选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益．即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

（6）动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（7）经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价就是评定拟损毁土地在复垦后的用途以及适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地复垦适宜性评价，就是在结合矿区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。本次土地复垦适宜性评价的主要根据是：

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合项目所在区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

（1）土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）、《土地

复垦条例实施办法》（2013）、地方性的复垦质量要求和实施办法等。

（2）土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等，具体见前言中的“编制依据”。

（3）其它

包括《中华人民共和国草原法》（2016 年 6 月 29 日）、《阜康市土地利用总体规划》（2006～2020 年）、地质出版社《矿山土地复垦理论与方法》、土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

3、土地复垦适宜性评价步骤

（1）评价方法

有关土地复垦适宜性评价目前主要有专家评价法、经济判断指数法、极限条件法和多因素模糊综合评价法等几种。结合本矿山土地损毁特征及区域自然环境、社会环境特点，本复垦方案土地适宜性评价采用专家评价法进行。

（2）复垦责任范围的确定

根据土地复垦方案编制规程可知，复垦责任范围是指复垦区损毁土地中不再留续使用的区域。因此本方案复垦责任范围为*********公顷。

（3）评价单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本单位，同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向基本一致。评价单元直接关系到土地评价质量和复垦工作量的大小。本矿区土地适宜性评价针对损毁土地进行，且评价时以尽量不改变原土地利用类型为原则，故本次适宜性评价单元的划分以土地损毁的类型、损毁后的地貌及原土地利用类型作为划分依据。

本次土地适宜性评价原则上以本项目各损毁单元及损毁程度的不同进行适宜性评价。本方案将项目区待复垦土地划分为6个评价单元。土地复垦适宜性评价单元划分情况见表 4-2，详述如下：

4-2　　土地复垦适宜性评价单元划分情况表

损毁单元	面积（hm^2）	损毁方式	损毁地类	复垦方向
露天采场	*********	挖损	天然牧草地	天然牧草地
产品堆场	*********	压占	天然牧草地	天然牧草地
办公生活区	*********	压占	天然牧草地	天然牧草地
工业场地	*********	压占	天然牧草地	天然牧草地
矿山道路	*********	压占	天然牧草地	天然牧草地

合计	*********			

4.评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜用途和指导复垦有效进行。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.评价体系和评价方法的选择

（1）复垦土地的主要限制因素与林牧业等级标准

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》，限制林牧生产的主要因素有地形坡度、土壤母质、覆土厚度、灌排水条件、非均匀沉降、污染程度和土壤有机质、稳定性等。根据以上限制因素的分析指标，将土地复垦适宜性评价等级确定为4级标准：1级表示土地属性最适宜，2级表示中等适宜，3级表示不太适宜，N表示不适宜，见表4-3。

表4-3　主要限制因素与农林牧评级指标

限制因素及分析指标		林地评价	牧草地评价
坡度	＜3	1	1
	4～7	1	1
	8～15	1	1
	16～25	2或1	2
	26～35	2	3
	＞35	3或2	3
土壤母质	壤土	1	1
	粘土、砂壤土	1	1
	砂土	2	1
	砂砾质	N或3	1
覆土厚度（mm）	≥100	1	1
	99～50	1	1
	49～30	2或3	1
	29～10	2或N	2
	＜10	3	2
灌排水条件	不淹没或偶然淹没，灌排水条件较好	1	1
	季节性短期淹没，灌排水条件一般	2	2
	季节性长期淹没，灌排水条件较差	3	3或N
	长期淹没，无灌排水条件	N	N
非均匀沉降	无	1	1

限制因素及分析指标		林地评价	牧草地评价
	轻度	1	1
	中度	2或3	2
	重度	3	3
污染程度	无	1	1
	轻度	1	2
	中度	2	2
	重度	3	3
土壤有机质（g/kg）	＞10	1	1
	10～6	1	1
	＜6	2或3	2或3
塌陷程度	轻	1	1
	较严重	2	2
	严重	2或3	2或3
地质稳定性	稳定	1	1
	较稳定	2	2
	稳定性差	3	3

（2）参评因素的选择

矿区位于丘陵区，矿区海拔高度为619.80～658.52m，涉及地类为天然牧草地。土壤类型主要为粉砂土。质地一般较细，砂砾含量少。现场调查土层较厚，有效土层约0.20m。区内土壤有机质含量0.94～1.87g/kg，全氮0.15～0.13g/kg，全磷0.033～0.039%，全钾1.58～1.73%，pH值8.72～8.73。项目区植物群落较为单一，草地类型为沙生针茅、新疆绢蒿，伴生有白茎绢蒿、驼绒藜等杂草。植被覆盖度10～20%。由于区域没有地表水，浇灌条件差。

评估区土地利用现状类型二级地类为天然牧草地。依据评估区内实际条件，结合《土地复垦质量控制标准》中西北干旱区土地复垦质量控制标准，本方案依据矿山土壤、气候等实际情况，将土地复垦方向确定为恢复为原有土地功能的天然牧草地。

根据土地复垦编制规程仍对复垦单元进行各类参评因素评价，土地复垦选取的主要限制因素为坡度、土壤母质，覆土厚度、灌排条件、非均匀沉降、污染程度、土壤有机质等7项指标。矿山待复垦土地适宜性评价各类参评因素如下表4-4。

表4-4　待复垦土地单元的参评因素综合表

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）	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	有机质（g/kg）	塌陷程度	稳定性

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）	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	有机质（g/kg）	塌陷程度	稳定性
露天采矿场	0-15	砂土	20	不淹没，灌溉条件差，排水条件较好	无	无	＜6	无	稳定
表土堆场	2-5	砂土	20	不淹没，灌溉条件差，排水条件较好	无	无	＜6	无	稳定
产品堆场	2-5	砂土	20	不淹没，灌溉条件差，排水条件较好	无	无	＜6	无	稳定
办公生活区	3-5	砂土	20	不淹没，灌溉条件差，排水条件较好	无	无	＜6	无	稳定
工业场地	5-6	砂土	20	不淹没，灌溉条件差，排水条件较好	无	无	＜6	无	稳定
矿山道路	0-5	砂土	30	不淹没，灌溉条件差，排水条件较好	无	无	＜6	无	稳定

（3）待复垦土地适宜性评价

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林、牧评级指标表，可以得出各复垦分区各参评因素对应的评价等级（见表 4-5）。

结合各复垦分区参评因素的评价等级，得出土地复垦适宜性评价结果表（见表 4-6）。结合各复垦分区评价结果进行论述如下：

表 4-5　待复垦土地单元各因素评级结果表

土地复垦分区	复垦土地类型	评价因素									评价结果
		地形坡度	土壤母质	有效土层厚度（cm）	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	有机质（g/kg）	塌陷程度	稳定性	
露天采矿场	林地	1	2	2	3	1	1	3	1	1	3
	草地	1	1	2	3	1	1	2	1	1	2
露天采矿场斜坡	林地	3	2	2	3	1	1	3	1	1	3
	草地	3	1	2	3	1	1	2	1	1	3

表 4-5　待复垦土地单元各因素评级结果表（续）

土地复垦分区	复垦土地类型	评价因素									评价结果
		地形坡度	土壤母质	有效土层厚度（cm）	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	有机质（g/kg）	塌陷程度	稳定性	
产品堆场	林地	1	2	2	3	1	1	3	1	1	3
	草地	1	1	2	3	1	1	2	1	1	3
办公生活区	林地	1	2	2	3	1	1	3	1	1	3
	草地	1	1	2	3	1	1	2	1	1	3
工业场地	林地	1	2	2	3	1	1	3	1	1	3
	草地	1	1	2	3	1	1	2	1	1	3
矿山道路	林地	1	2	2	3	1	1	3	1	1	3
	草地	1	1	2	3	1	1	2	1	1	3

①露天采矿场（含表土堆放场）复垦适宜性评价结果

损毁土地面积约 133.7580 公顷，损毁土地方式主要为挖损。利用筛分废渣土渐变回填，与周边地形逐渐过渡，回填后地形坡度 0～15°；区内土地未污染，无非均匀沉降。复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为草地的适宜性评价等级为“3”， 不太适宜复垦为草地；边坡地形较陡，不宜复绿。原地类为天然牧草地，结合矿区自然地理特征、地形地貌，气候条件，复垦方向为天然牧草地，边坡靠自然复绿。

②产品堆场复垦适宜性评价结果

损毁土地面积约*********公顷，损毁土地方式主要为压占。产品出售清理完，场地平整后地形坡度 2～5°；区内土地未污染，无非均匀沉降。土地复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为草地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为草地。原地类为天然牧草地，结合矿区自然地理特征、地形地貌，气候条件，复垦方向为天然牧草地。

③办公生活区复垦适宜性评价结果

损毁土地面积约*********公顷，损毁土地方式主要为压占。拆除地面建筑和硬化场地，场地平整后地形坡度 3～5°；区内土地未污染，无非均匀沉降。土地复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为草地的适宜性评价等级为“3”，不太宜复垦为草地。原地类为天然牧草地，结合矿区自然地理特征、地形地貌，气候条件，复垦方向为天然牧草地。

④工业场地复垦适宜性评价结果

损毁土地面积约*********公顷，损毁土地方式主要为压占。建筑物拆除后，场地平整后地形坡度 5～6°；区内土地未污染，无非均匀沉降。土地复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为草地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为草地。原地类为天然牧草地，结合矿区自然地理特征、地形地貌，气候条件，复垦方向为天然牧草地。

⑤矿山道路复垦适宜性评价结果

损毁土地面积约*******公顷，损毁土地方式主要为压占。场地平整后地形坡度 0～5°；区内土地未污染，无非均匀沉降。土地复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为草地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为草地。原地类为天然牧草地，结合矿区自然地理特征、地形地貌，气候条件，复垦方向为天然牧草地。

（4）土地复垦方向的最终确定

表 4-6　土地复垦适宜性评价结果表

损毁单元	面积（hm^2）	损毁方式	损毁地类	复垦方向
露天采场（含表土堆放场）	*********	挖损	天然牧草地	天然牧草地
产品堆场	*********	压占	天然牧草地	天然牧草地
办公生活区	*********	压占	天然牧草地	天然牧草地
筛分工业场地	*********	压占	天然牧草地	天然牧草地
矿山道路	*********	压占	天然牧草地	天然牧草地
合计	*********			

根据适宜性评价结果、复垦工程难易程度、土地复垦后经济价值和原土地利用方向等因素综合考虑，本矿区土地复垦责任范围内各复垦单元土地复垦方向为天然牧草地。

6.复垦工程措施合理性分析

（1）土地平整工程

1）拆除工程

矿山地面建（构）筑物主要为混凝土砌体结构，闭坑后对所有地面建筑进行拆除，拆除对象主要为地面建筑墙体、基础和水泥硬化场地、污水处理池等，便于进行土地复垦，由人工拆除无法保证复垦工期，且容易造成人身伤亡事故，故方案设计对地面建筑采用机械拆除方式是合理的。

2）露天采矿场回填

采坑投影面积为 133.7580 公顷，本方案设计采用机械方式对采坑凹陷进行回填治

理，采用长臂挖掘机、装载机、自卸汽车对治理区进行回填、平整、覆土、人工播撒草籽，最终复垦为牧草地，采用机械平整方式对采坑进行治理，使其与周边原始地形逐渐过渡，回填后坡度0-15°，既消除了地质灾害隐患，又修复了地形地貌景观，可以取得很好的治理效果，采用机械回填平整技术上是经济的、安全可行的。

3）覆土工程

方案设计复垦方向为天然牧草地，对塌凹陷采坑回填、平整完成后进行覆土，覆土厚度0.20m，土源为表土堆场堆存表土。对地面设施压占区，土地损毁前进行表土剥离，剥离表土集中堆放在表土堆场，上覆下挡，保持土壤养分，场地压占完毕后，拆除地面设施，表土回覆，恢复地貌特征。技术上可行。

4）植被重建

复垦区域地面场地坡度较缓，便于实施人工播撒，地面场地采用人工播撒草籽是合理的，尽量选取与周边相同的物种草籽，混播。

7.土地复垦分区

根据国家政策及区域土地利用规划、区域生态功能区划、自然条件因素、公众意愿分析以及土地复垦限制因素分析，结合损毁土地利用类型、损毁形式，在经济可行、技术合理的条件下，最终确定合理的土地复垦方向，并划分为5个土地复垦单元，最终确定本项目复垦方向。各用地单元土地复垦方向详见表4-7。

表4-7　土地复垦分区表

代码	分区名称	限制性因素	复垦方向	主要复垦措施	面积（公顷）
I	露天采矿场	土壤结构、地形坡度、土壤有机质、有效土层厚度、灌排水条件及气候	天然牧草地	表土剥覆、废渣土回填，恢复植被	133.7580
II	产品堆场	土壤结构、地形坡度、土壤有机质、有效土层厚度、灌排水条件及气候	天然牧草地	对土地翻耕平整，恢复植被	4.7302
III	办公生活区	土壤结构、地形坡度、土壤有机质、有效土层厚度、灌排水条件及气候	天然牧草地	表土剥覆，拆除地面建筑，建筑废料清运至指定地点，对地表平整，恢复植被	3.1093
IV	筛分工业场地	土壤结构、地形坡度、土壤有机质、有效土层厚度、灌排水条件及气候	天然牧草地	表土剥覆，拆除地面建筑，建筑废料清运至指定地点，对地表平整，恢复植被	12.9387
V	矿山道路	土壤结构、地形坡度、土壤有机质、有效土层厚度、灌排水条件及气候	天然牧草地	对土地翻耕平整，恢复植被	0.7698

（二）水土资源平衡分析

1.土石方平衡分析

（1）表土

①需求量

露天采矿场（表土堆场）、办公生活区、产品堆场、工业场地、矿山道路损毁区域，

损毁前进行表土剥离，原始土层破坏，闭坑后需覆土绿化，覆土厚度 0.2m。露天采矿场采用渐变回填，覆土面积*********公顷，表土堆放场面积*********公顷、产品堆放场面积*********公顷、办公生活区***公顷、工业场地****公顷，矿山道路****公顷，总覆土面积*****公顷，需土量****万立方米。综上，表土需求量：*****万立方米。

②供给量

覆土土源主要来自于区内剥离表土。对露天采矿场、表土堆场、产品堆场、办公生活区、筛分工业场地、矿山道路拟损毁场地进行表土剥离。现场调查，上述区域有效土层厚度约 0.50 米，设计剥离厚度 0.50 米，剥离表土面积*****公顷，剥离量*****万立方米。集中堆放在表土堆场，上覆下挡，播撒草籽绿化，防止养分流失，复垦期用于覆土绿化。综上，可用于覆土的表土量*****万 m^3。

③供需平衡分析

服务期覆土需求量约*****万立方米，可供给量约****万立方米，剩余的*****万立方米用于采坑回填，满足覆土需求（见表 4-8）。

（2）废渣

①供给量

产生量：矿山年产生废渣量约***万立方米，生产期 5 年内排放***万立方米；生产期 10 年内排放***万立方米；整个生产期 20 年内排放 1****万立方米。废渣堆放区设置在拟建工业光产南部，面积为*****公顷，最大堆高 8 米，按照分层堆放，每层堆放高度 4 米，预留 4 米的安全平台，堆放坡度 30°，进行分层压实。堆放台阶数 2 层。最大容积 60 万立方米。矿山生产 1 年以后尾渣可直接运输至已开采的露天采坑回填，形成有效的开采与回填治理并举的良好局面。在开采最后 1 年，则将临时堆放场存放的尾渣全部清运至露天采坑回填。可回填采坑 7.92 米。

表 4-8　表土平衡分析表

工程分区	表土（立方米）			平衡分析
	有方	需方	余方	
露天采矿场	*********	30.06	102.98	表土：表土平衡，满足覆土需求，土壤有机质含量低，需人工育肥。
产品堆场				
办公生活区				
工业场地				
矿山道路				
合计	*********	**30.06**	**102.98**	余方用于回填采坑

2.水资源平衡分析

本项目复垦地类主要为天然牧草地，对场地进行平整后，需要采取播撒草籽复绿。区域多年平均降水量143mm，降水量较充足，矿区周边无地表水源，人工浇灌难以实施且成本高，周边地区植被均属自然生长，说明本区域内具备植被自然发芽的条件，故本方案覆绿工程不采用人工灌溉，但应根据气候条件，选择好播种时机，确保草籽发芽和生长，宜选择在3~4月气温变暖时进行播种、补种。

（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《土地复垦条例》（2011年）；

②《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办发〔2020〕51）；

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）项目区土地利用水平

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

（3）项目所在地相关权利人的调查意见

在制定本项目土地复垦质量标准的过程中，应当积极调查了解相关权利人的意见。本方案编制人员与阜康市自然资源局等部门进行了意见交流。调查意见认为本项目土地复垦应结合自然地理环境特征，其复垦质量标准的制定应以可行性为主。

（4）土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、矿区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，项目区土地复垦划分为5个复垦单元，最终确定土地复垦方向为天然牧草地，即恢复原地类。

2.土地复垦质量控制标准

根据土地复垦适宜性评价结果，复垦方向为天然牧草地，周边区域有效土层厚度0.20m；土壤类型主要为粉砂土，多以风积物为主。质地一般较细，砂砾含量少；砾石含量小于10%；土壤容重＜1.45g/cm^3，土壤有机质含量0.94～1.87g/kg，全氮0.15～

0.13g/kg，全磷 0.033～0.039%，全钾 1.58～1.73%，pH 值 8.72～8.73，植被覆盖率 10～20%。依据《土地复垦质量控制标准》中西北干旱地区土地复垦质量控制标准表 D.9，结合区内实际情况，制定各复垦区复垦措施和复垦标准。

根据国家及行业标准，结合项目区自然和社会经济条件，特制定具体复垦控制标准，复垦标准对比见表 4-9。复垦前后土地质量对照见表 4-10。

表 4-9　土地复垦质量控制标准对比表

复垦方向	西北干旱区土地复垦质量控制标准			本次复垦质量控制标准
	指标类型	基本指标	控制指标	
天然牧草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20	20
		土壤容重（g/cm^3）	≤1.45	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土
		砾石含量%	≤30	≤10
		PH 值	7-8.5	达到周边地区同等水平
		有机质%	≥0.8	≥0.8
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求	无需
		道路		无需
	生产力水平	覆盖度%	≥15	15
		产量（kg/cm^3）	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平

表 4-10　　各复垦单元土地复垦前后土壤特征对照表

复垦单元	复垦前土地质量		复垦后土地质量	土地复垦后质量变化
露天采矿场	地形	0-10°，边坡＜30°	0-15°	基本恢复地貌
	有效土层厚度/cm	≥50	≥20	基本恢复土层
	土壤容重（g/cm3）	≤1.45	≤1.45	达到周边地区同等水平
	土壤质地	砂土	砂土	
	砾石含量%	≤10	≤10	达到周边地区同等水平
	PH 值	8.72-8.73		达到周边地区同等水平
	有机质（g/kg）	0.94-1.87	≥8	达到周边地区同等水平
	覆盖度%	10-20	15%	植被恢复
表土堆场、产品堆场	地形（°）	2-5°	0-5°	恢复地形地貌
	有效土层厚度/cm	≥50	≥20	基本恢复土层
	土壤容重（g/cm3）	≤1.45	≤1.45	达到周边地区同等水平
	土壤质地	砂土	砂土	
	砾石含量%	≤10	≤10	达到周边地区同等水平
	PH 值	8.72-8.73		达到周边地区同等水平

复垦单元	复垦前土地质量		复垦后土地质量	土地复垦后质量变化
	有机质（g/kg）	0.94-1.87	≥8	达到周边地区同等水平
	覆盖度%	10	≥10	植被恢复
办公生活区、工业场地	地形（°）	3-5°	0-5°	基本恢复地形地貌
	有效土层厚度/cm	≥50	≥20	基本恢复土层
	土壤容重（g/cm3）	≤1.45	≤1.45	达到周边地区同等水平
	土壤质地	砂土	砂土	
	砾石含量%	≤10	≤10	达到周边地区同等水平
	PH 值	8.72-8.73		达到周边地区同等水平
	有机质（g/kg）	0.94-1.87	≥8	达到周边地区同等水平
	覆盖度%	10	≥10	植被恢复
矿山道路	地形（°）	0-5°	0-5°	基本恢复地形地貌
	有效土层厚度/cm	≥50	≥20	基本恢复土层
	土壤容重（g/cm^3）	≤1.45	≤1.45	达到周边地区同等水平
	土壤质地	砂土	砂土	
	砾石含量%	≤10	≤10	达到周边地区同等水平
	PH 值	8.72-8.73		达到周边地区同等水平
	有机质（g/kg）	0.94-1.87	≥8	达到周边地区同等水平
	覆盖度%	10	≥10	植被恢复

（1）露天采矿场复垦标准

①首先应保证边坡安全稳定，杜绝崩塌地质灾害的发生。

②开挖前进行表土剥离，剥离厚度 0.5m，集中堆放在表土堆场；有回填条件时，利用废渣土采用渐变方式回填，回填后地形坡度 0-15°。

③表土回填采坑。

④复垦后的地貌与周边地形地貌相协调；回填压实率 0.8 并达到中密以上状态，禁止形成局部凸起或凹陷。

⑤平整后地表覆土和恢复植被，覆土厚度 20cm，有控制水土流失的措施，土地复垦利用类型为天然牧草地，有机质含量≥8g/kg，植被覆盖度达到 15%，复垦后可基本达到生态保护修复的目的。

（2）产品堆场复垦技术标准

2）有控制污染措施，保证安全，复垦后无污染物；

3）表土清理完成好，进行翻耕，有效土层厚度不小于 0.20m。

4）对进行土地平整，整治后恢复原有地形坡度 0～5°，禁止形成局部凸起或凹陷，

恢复原始地貌。

6）平整后种草复绿，有控制水土流失的措施，土地复垦利用类型为天然牧草地，有机质含量≥8g/kg，植被覆盖度达到10%，复垦后可基本达到生态保护修复的目的。

（4）办公生活区、工业场地复垦技术标准

1）有控制污染措施，保证复垦安全，复垦后无废石和污染物。

2）拆除地表设施和建筑物，可利用材料外运，建筑垃圾运至生态环境主管部门指定地点处理；

3）建设前进行表土剥离，集中堆放于表土堆场，复垦时用于覆土，有效土层厚度不小于0.50m；

4）进行土地平整，整治后地形坡度0～5°，与周边地形协调，禁止形成局部凸起或凹陷，有控制污染和水土流失的措施，平整后种草复绿；

5）因地制宜，复垦后利用类型应与当地地形、地貌及周边环境相协调；

6）有控制水土流失的措施，土地复垦利用类型为天然牧草地，有机质含量≥8g/kg，植被覆盖度达到10%，复垦后可基本达到生态保护修复的目的。

（5）矿山道路复垦技术标准

1）有控制污染措施，保证安全，复垦后无污染物。

2）进行土地平整，整治后地形坡度0～5°，禁止形成局部凸起或凹陷，有控制污染和水土流失的措施；

3）表土回覆，有效土层厚度不小于0.20m；

4）因地制宜，复垦后利用类型应与周边地形、地貌及周边环境相协调；

5）平整后种草复绿，有控制水土流失的措施，土地复垦利用类型为天然牧草地，有机质含量≥8g/kg，植被覆盖度达到10%，复垦后可基本达到生态保护修复的目的。

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

据《地质灾害防治条例》《矿山地质环境防治规定》《土地复垦条例》等文件的相关要求，结合本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果、矿山土地损毁预测与评估结果、方案适用年限，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程工作，原则如下：

1、遵循“以人为本”的原则，确保人民群众生命财产安全，提高人居环境质量；

2、坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中；

3、坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；

4、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；

5、坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

（一）目标任务

1、目标

为了使矿山在建设生产过程中对土地资源的损毁减少到最小程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据本矿山的建设生产特点，可在建设生产过程中对损毁土地进行预防控制。预防措施的目标为针对矿山对土地的损毁环节制定相应的预防控制措施，在生产建设的过程中采取相应措施尽量减少对土地造成的损毁。

2、任务

本矿山建设开采活动造成的矿山地质环境问题主要为矿山布局设施建设对原有地形地貌景观影响、矿山生产引发地质灾害的可能。因此，分别针对地质灾害、地形地貌景观等采取相对应的预防措施。

（1）尽量合理布置矿区内各矿建设施的布局，减少压占土地面积，最大限度的减少工程建设对土地的损毁。

（2）对预测可能产生的崩塌灾害采取预防措施。

（3）对地形地貌景观影响破坏采取防治措施。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

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

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿区内存在的地质灾害类型主要为露天采坑、表土堆场、产品堆场形成的局部崩塌、滑坡、不稳定斜坡灾害，地质灾害预防措施主要针对崩塌、滑坡、不稳定斜坡灾害采取相应的预防控制措施。为了保护矿山地质环境和矿山开采过程中的生产安全，主要采取以下预防防治措施：

（1）对矿业活动过程中，可能引发、遭受崩塌、滑坡、不稳定斜坡等地质灾害的区域设置围栏和警示牌。

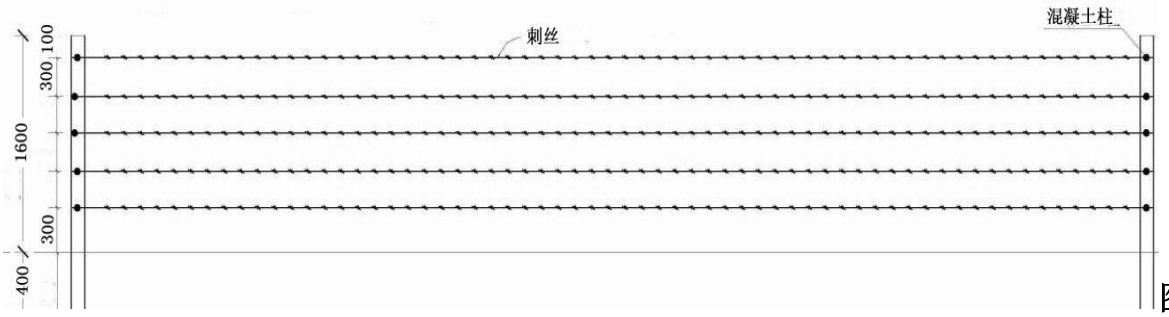
①在露天开采境界外围5m设置铁丝围栏，防止非矿山工作人员、周边牲畜误入采坑崩塌地段。根据采矿场境界范围，结合地形坡度及开采计划，测算围栏长度，铁丝围栏采用预制C25混凝土柱拉设5道刺丝，混凝土柱规格：0.12×0.12×2.0米，混凝土柱间距10米，地下埋深0.4米（见图5-1）。

②在开采区外围每隔一定距离设置警示牌，注明“露天采区，严禁进入”、“注意跌落”等字样；在废料堆场、表土堆场外围设置警示牌，注明“废料堆场，注意安全”等字样。警示牌为0.5×0.5的铁质材料制成（见图5-2）；持续开展地质环境综合治理和监测工作，及时消除地质灾害隐患，最大程度地避免地质灾害发生。

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

（3）大雨天气禁止施工，避免降雨引发的滑坡、泥石流、洪水等地质灾害。

（4）严禁闲杂人员进入采场、采坑、破碎场周边。



图

5-1　　采坑外围铁丝围栏设计示意图

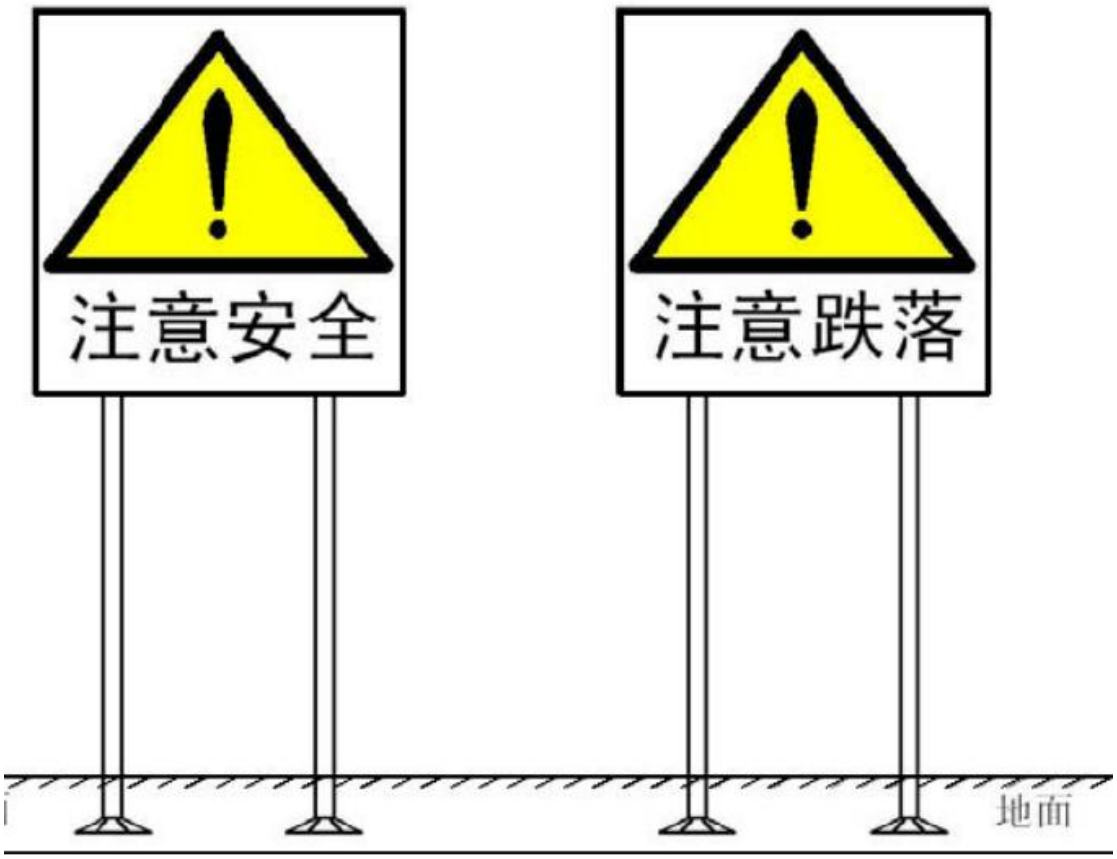


图5-2　警示牌示意图

2、含水层保护措施

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，采矿期间主要预防措施为：

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

3、土地损毁预防措施

（1）生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，以免生态系统受到破坏。

（2）矿山生产过程中，严禁乱堆乱放废石，禁止占用废石场以外的区域；

（3）行车按规划道路行走，禁止乱压；

（4）采矿场严格按照设计开采，禁止在设计开采境界外开采；

（4）界外地面建筑设施控制在自然资源管理部门批准范围内，严禁私自扩大用地范围。

4、水土环境污染预防措施

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

（2）生活垃圾定点堆放，定期清理运往垃圾掩埋场进行掩埋，闭坑后经封场处理、场地平整后恢复原有地貌。

（3）生活区配有污水处理设备，生活污水经过处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）要求后用于生活区绿化。

（4）加强施工现场管理，施工人员佩戴适当的劳保用品，施工期间注意洒水降尘。

5、土地复垦预防控制措施

土地复垦预防控制措施是土地复垦的基础。在项目建设、生产工程中做好防治工作，一方面可以起到防患于未然，提高施工效率，减少后期的土地复垦工程量； 另一方面可减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被以及良心循环的生态环境创造条件；同时可大大减轻后期土地复垦的工程量。

土地复垦应按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据可能发生土地损毁的环节和单元，本方案对各可能被损毁的单元采取适当的预防控制措施，进行提前预防，以减少对土地的损毁。

进行地面变形监测，重点对垂直位移、水平位移进行监测，计算最大倾斜和水平变形，判断地表变形的形态和范围，设置专人定期进行监测。

（三）主要工程量

根据上述预防措施，对矿业活动过程中，可能引发和加剧崩塌、滑坡等地质灾害的区域外围设置警示牌，进行危险预警；在露天采矿场外围设置铁丝围栏，防止人、畜误入；在采矿场入口设置警示牌，告知入矿人员入矿须知，在矿区道路急弯、陡坡处设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，提醒人员注意车辆。以此达到消除安全隐患的目的。

未来开采会形成 1 个露天采坑，分别在露天采坑外围 5 米设置铁丝围栏，周边铁丝围栏长 7420 米，每 10 米设置一个水泥桩，共需铁丝围栏 7420 米，水泥桩 742 个；每

50 米设置一个警示牌，预计露天采矿场共需警示牌 140 个；表土堆场、矿山道路等区域设置警示牌 10 个。围栏采用 8 号铁丝缠绕三圈而成，水泥桩地面高度 1.5 米；警示牌为 0.5*0.5m 的铁质材料制成，立柱采用直径 Φ0.03 米钢管，长 1.5 米，地下埋深 0.3 米，采用水泥基桩固定。预计工作量见表 5-1。

表5-1　地质灾害预防工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	
			近期 5 年	服务期 25 年
一	露天采坑			
1	铁丝网围栏	m	7420	-
2	水泥桩	个	742	-
3	警示牌	个	140	-
二	道路、表土堆场			
1	警示牌	个	10	-

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据矿区内的自然地理条件、地质环境条件、地质灾害现状及矿山地质灾害危险性现状评估、预测评估结果，针对矿山可能遭受、引发的地质灾害，提出必要的技术措施进行综合治理，消除地质灾害隐患，防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，避免不必要的经济损失和人员伤亡。本矿山潜在的地质灾害主要为露天采坑崩塌、滑坡、不稳定斜坡灾害，重点需要对露天采坑边坡进行综合治理，消除开采后的露天采矿场各帮开采后形成高陡边坡可能引发的滚石、崩塌灾害。

（二）工程设计及技术措施

本矿山潜在地质灾害问题为露天采矿场的崩塌、滑坡、不稳定斜坡地质灾害，露天采矿场开采形成高陡边坡，可能引发崩塌、滑坡、不稳定斜坡地质灾害及滚石灾害。

主要防治工程设计及技术措施：

1、露天采矿场各帮开采后形成高陡边坡，可能引发崩塌、滑坡、不稳定斜坡灾害，主要防治工程设计及技术措施：采用自上而下分层台阶式开采，设计边坡角 24°。

（1）露天采矿场外围设置围栏和警示牌，通往露天采场的必经道路两侧设置警示牌，工程量与上节预防工作量供用。

（2）采矿过程中按设计要求开挖采场边坡，禁止超过。

（3）定期巡视监测各帮边坡稳定性，对采坑边坡小规模崩塌、滑坡、不稳定斜坡隐患时，应及时清理。

（4）出现大规模崩塌、滑坡、不稳定斜坡隐患时，应停止施工，转移采矿人员和设备，消除隐患后再进行采矿作业。

（三）主要工程量

1、露天采矿场

露天采矿场铁丝围栏和警示牌及废石场外围警示牌与上节预防工程量通用，不再重复列出。

对出现的危岩土及时清理、修坡，确保边坡稳定。预计每年清理危岩土工程量 100 立方米，近期 5 年工程量 500 立方米，生产期 20 年工程量 2000 立方米。

2、表土堆放场

表土堆放场边坡可能产生松散石块滚落引发的崩塌、滑坡、不稳定斜坡灾害，主要防治工程设计及技术措施如下：

（1）严格控制边坡角不大于 30°。

（2）表土堆放尽量不要破坏原有的迳流条件，保持基底排泄畅通。

（3）在表土场外围设立警示牌，警示内容如“高陡边坡地段，注意安全”，严禁闲杂人等进入危险区。

本矿山地质灾害治理预计工作量见表 5-2。

表 5-2　矿山地质灾害治理工程量估算表

序号	工程名称	单位	工程量	
			近期 5 年	服务期 25 年
一	露天采坑			
1	危岩清理	$100m^3$	5	20
2	岩体清运	$100m^3$	5	20

三、矿区土地复垦

根据矿山开采技术条件及服务年限，闭坑后对形成的露天采坑进行回填、削坡，对区内生活区的废弃建筑进行拆除和场地平整；对矿部生活区内的绿化区域进行洒水管护。

（一）目标任务

根据开发利用方案中对矿山开采情况的表述和对矿山的现场调查，同时结合当地的自然环境情况、社会经济情况以及当地政府及公众对本项目实施所提出的意见的综合考量。

依据土地复垦适宜性评价结果确定复垦方向为天然牧草地。矿山土地复垦区范围面

积*********公顷，因此复垦责任范围面积为*********公顷，复垦前后土地利用结构调整表参见表 5-3。

表 5-3　土地复垦前后土地利用结构调整表

地类			面积（hm^2）			复垦率
复垦前		复垦后	复垦前）	复垦后	变幅	
0401	草地	天然牧草地	*******	*******	0	100%

（二）工程设计

本次拟复垦土地 155.3060 公顷，为天然牧草地，露天采坑挖损损毁土地为 133.7580 公顷，压占 31.5280 公顷。根据压占和挖损对土地的实际影响，采取相应的复垦措施复垦为天然牧草地。天然牧草地复垦的主要目的是控制可能发生的水土流失。

（1）坡面工程：这里主要是削坡工程，将采坑边坡整理成设计坡度的边坡。削坡后的坡度为 15°。

（2）拆除工程：场地内各类缆线、设备拆卸、搬运后，采用机械加人工的方法将地面房屋、设备、混凝土等进行拆除。

（3）清运建筑垃圾工程：对房屋、混凝土等建（构）筑物进行拆除，无再次利用价值的建筑垃圾可全部回填采矿场。

（4）回填工程：将建筑垃圾、剩余的表土按设计要求回填至露天采矿场，恢复露天采矿场原有地形地貌。

（5）平整工程：对场地内的较大起伏和坡度进行推高和填低，进行整平压实处理使其基本水平或其坡度在允许范围内，以利于雨季排水，将其恢复原有地形地貌景观和土地使用功能。

（6）土壤改良：土壤有机质含量低，达不到复垦质量要求，加之土壤损毁后肥效降低，自然恢复较慢，方案采用人工施肥增加土壤肥效，设计施用有机-无机复合肥提高土壤肥力，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后种植牧草打好基础。

（7）覆土工程：复垦区整平后覆盖表土 20 厘米。

（8）植被恢复工程；将覆土区恢复为天然牧草地，恢复土地原始功能。

（三）技术措施

1、规划露天采矿场

矿山闭坑后，对山坡开采露天采坑不稳定边坡进行削坡治理，将采坑坑壁边坡削至 15°。将削坡废石平整在露天采坑底部，进行压实、平整处理、进行表土覆盖、土壤改良、播撒草籽。

2、生活区

矿山闭坑后将区内生活区建筑设施全部拆除，可再利用材料外运，废弃物拉运露天采坑内，对场地进行平整处理，进行表土覆盖，土壤改良、播撒草籽。

3、工业广场区

矿山闭坑后将区内筛分区建筑设施全部拆除，可再利用材料外运，废弃物拉运露天采坑内，对场地进行平整处理，进行表土覆盖，土壤改良、播撒草籽。

4、表土堆放区

矿山闭坑后利用推土机对剩余表土就地平整压实，与周边地貌相协调。进行表土覆盖，土壤改良、播撒草籽。

5、产品堆放区

矿山闭坑后利用推土机对剩余表土就地平整压实，与周边地貌相协调。进行表土覆盖，土壤改良、播撒草籽。

6、矿山道路

矿山闭坑后利用推土机进行平整压实，与周边地貌相协调。进行表土覆盖，土壤改良、播撒草籽。

四、主要工作量

（一）露天采场土地复垦区工作量

1、工程设计

（1）表土剥覆：对采场上部的覆盖土进行剥离、复垦时覆土。

（2）表土回填：剩余的表土回填至采坑内。

（3）土地平整：平整方式主要为机械平整，借助推土机进行削高填低。根据原始地形坡度，设计平整土地坡度取 5°。

（4）土壤改良：土壤有机质含量低，达不到复垦质量要求，加之土壤损毁后肥效降低，自然恢复较慢，方案采用人工施肥增加土壤肥效，设计施用有机-无机复合肥提高土壤肥力，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后种植牧草打好基础。

（5）植被恢复工程：恢复牧草地功能，采用均匀播撒方式进行播撒。

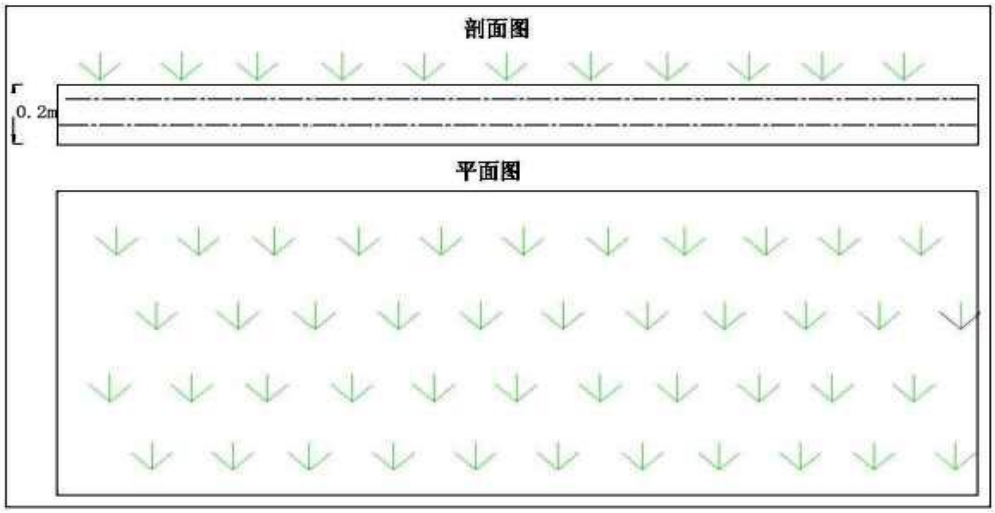


图 5-3　被恢复示意图

2、工程量测算

（1）表土剥覆

服务期剥离面积******公顷，近期 5 年表土剥离工程量***万立方米，服务期表土剥离工程量*****万立方米，表土剥离列入露天基建剥离工程，计入开采成本，不单独列支复垦费用；覆土面积******公顷，平均覆土厚度 0.20m，覆土工程量****万立方米，土源为本区剥离表土，平均运距 500m。

（2）采坑回填

由于表土剥离产生的多余的表土需要回填至采坑内，剩余量为*****万立方米，推至采坑内，平均运距 500m。

（3）场地平整工程量

对露天采矿场进行平整，面积*****公顷，根据确定需要平整土地的标高和坡度，消除坑洼不平，采用机械平整，借助推土机进行削高填低，按平均平整厚度 0.20m，测算工程量为 26.75 万立方米。

（4）土壤改良：土壤有机质含量低，达不到复垦质量要求，加之土壤损毁后肥效降低，自然恢复较慢，方案采用人工施肥增加土壤肥效，设计施用有机-无机复合肥提高土壤肥力，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后种植牧草打好基础。根据当地经验，施用无机-有机复合肥 1200 千克/公顷。改良后土壤有机质含量大于 8g/kg。施肥面积 133.7580 公顷，施肥量 160510 千克。

（5）植被恢复工程设计：植被恢复面积*********公顷，采用直播技术，直接人工混播，播种量为 45 千克/公顷，播撒草籽约 6019 千克。

露天采场土地复垦工程量统计见表 5-5。

表5-5　露天采矿场土地复垦工程量统计表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	表土剥离	100m^3	235	2675
2	采坑回填	100m^3	0.00	1029.8
3	表土覆盖	100m^3	0.00	2675
4	土地平整	100m^3	0.00	2675
5	土壤育肥	hm^2	0.00	133.7580
6	播撒草籽	hm^2	0.00	133.7580

（二）生活区土地复垦区工作量

1、工程设计

建设前进行表土剥离，堆放于表土堆场，种草绿化保养。复垦利用方向为天然牧草地，对建筑物进行拆除、建筑垃圾清运至生态环境主管部门指定位置，清废完成后对场地进行平整、覆土、播撒草籽复绿，恢复土地原有属性和功能。

2、工程量测算

（1）建筑物拆除工程量

闭坑后利用挖掘机对区内地表建筑进行拆除，有用材料回收。建筑面积约 3550 平方米，砖混结构，建筑区域地面硬化，单层建筑，建筑拆除按每平方米拆除 0.5 立方米估算，建筑拆除工程量 1775 立方米。

（2）硬化场地拆除

硬化面积 3550 平方米，硬化层厚度 0.1 米，硬化层拆除工程量 35.5 立方米。

（3）清运工程

建筑垃圾全部外运至生态环境主管部门指定地点进行处理，运距 70 千米，清运工程量 1811 立方米。

（4）土地平整设计

在完成建筑物及硬化场地拆除后，利用推土机对场地进行平整，面积 3.1093 公顷，按平均平整厚度 0.2 米，测算工程量为 6219 立方米。

（5）表土剥覆工程设计

剥离面积 3.1093 公顷，剥离厚度 0.50 米，表土剥离工程量 15547 立方米，表土剥离列入基建工程；覆土面积 3.1093 公顷，平均覆土厚度 0.2 米，覆土工程量 6219 立方米，土源为本区剥离表土，平均运距 500m。

（6）土壤改良

无机-有机复合肥的施用量 1200 千克/公顷。改良后土壤有机质含量大于 8g/kg。施肥面积 3.1093 公顷，施肥量 3731 千克。

（7）播撒草籽绿化

绿化面积 3.1093 公顷，采用直播技术，直接人工混播，播种量为 45 千克/公顷，播撒草籽约 140 千克。

生活区土地复垦工程量统计见表 5-6。

表 5-6　　办公生活区土地复垦工程量表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	建筑拆除	$100m^3$	0.0	17.75
2	硬化场地拆除	$100m^3$	0.00	0.36
3	清运工程	$100m^3$	0.00	18.11
4	平整工程	$100m^3$	0.00	62.19
5	表土剥离	$100m^2$	155.47	155.47
6	覆土工程	$100m^2$	0.00	62.19
7	土壤培肥	hm^2	0.00	3.1093
8	播撒草籽	hm^2	0.00	3.1093

（三）工业场地土地复垦区工作量

1、工程设计

建设前进行表土剥离，堆放于表土堆场，种草绿化保养。复垦利用方向为天然牧草地，对硬化区进行拆除、建筑垃圾清运至生态环境主管部门指定位置，清废完成后对场地进行平整、覆土、播撒草籽复绿，恢复土地原有属性和功能。

2、工程量测算

（1）硬化场地拆除

硬化面积 129387 平方米，硬化层厚度 0.1 米，硬化层拆除工程量 12938.7 立方米。

（2）清运工程

建筑垃圾全部外运至生态环境主管部门指定地点进行处理，运距 70 千米，清运工程量 12938.7 立方米。

（4）土地平整设计

在完成建筑物及硬化场地拆除后，利用推土机对场地进行平整，面积*****公顷，按平均平整厚度 0.2 米，测算工程量为****立方米。

（5）表土剥覆工程设计

剥离面积*****公顷，剥离厚度 0.50 米，表土剥离工程量******立方米，表土剥离列入基建工程；覆土面积*****公顷，平均覆土厚度 0.2 米，覆土工程量****立方米，土源为本区剥离表土，平均运距 500m。

（6）土壤改良

无机-有机复合肥的施用量 1200 千克/公顷。改良后土壤有机质含量大于 8g/kg。施肥面积 12.9387 公顷，施肥量 15526 千克。

（7）播撒草籽绿化

绿化面积 12.9387 公顷，采用直播技术，直接人工混播，播种量为 45 千克/公顷，播撒草籽约 582 千克。

工业场地土地复垦工程量统计见表 5-7。

表 5-7　　工业场地土地复垦工程量表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	硬化场地拆除	$100m^3$	0.00	129.39
2	清运工程	$100m^3$	0.00	129.39
3	平整工程	$100m^3$	0.00	258.77
4	表土剥离	$100m^2$	646.94	646.94
5	覆土工程	$100m^2$	0.00	258.477
6	土壤培肥	hm^2	0.00	12.9387
7	播撒草籽	hm^2	0.00	12.9387

（四）产品堆放场土地复垦工程设计

1、工程设计

土地复垦措施包括：平整工程、林草恢复工程。

2、工程量测算

（1）土地平整设计

利用推土机对场地进行平整，面积 4.7302 公顷，按平均平整厚度 0.2 米，测算工程量为 9460 立方米。

（2）土地翻耕

面积 4.7302 公顷，翻耕深度 0.2 米，翻耕工程量约 9460 立方米。

（3）土壤改良

无机-有机复合肥的施用量 1200 千克/公顷。改良后土壤有机质含量大于 8g/kg。施肥面积 4.7302 公顷，施肥量 5678 千克。

（4）播撒草籽绿化

播撒面积 4.7302 公顷，采用直播技术，直接人工混播，播种量为 45 千克/公顷，播撒草籽约 213 千克。

产品堆放场土地复垦工程量统计见表 5-8。

表 5-8　　产品堆场土地复垦工程量表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	土地翻耕	hm^2	0.00	94.60
2	土地平整	$100m^3$	0.00	94.60
3	土壤培肥	hm^2	0.00	4.7302
4	播撒草籽	hm^2	0.00	4.7302

（五）矿山道路工程设计

1、工程设计

在原始地形稍加平整，原始表土基本未破坏，闭坑后对道路损毁区进行翻耕、平整后播撒草籽复绿，恢复土地原有属性和功能。

2、工程量测算

（1）土地平整设计

利用推土机对场地进行平整，面积 0.7698 公顷，按平均平整厚度 0.2 米，测算工程量为 1540 立方米。

（2）表土剥覆工程设计

剥离面积 0.7698 公顷，剥离厚度 0.50 米，表土剥离工程量 3849 立方米，表土剥离列入基建工程；覆土面积 0.7698 公顷，平均覆土厚度 0.2 米，覆土工程量 1540 立方米，土源为本区剥离表土，平均运距 500m。

（3）土壤改良

无机-有机复合肥的施用量 1200 千克/公顷。改良后土壤有机质含量大于 8g/kg。施肥面积 0.7698 顷，施肥量 924 千克。

（4）播撒草籽绿化

复绿面积 0.7698 公顷，采用直播技术，直接人工混播，播种量为 45 千克/公顷，播撒草籽约 35 千克。

矿山道路土地复垦工程量统计见表 5-9。

表 5-9　矿山道路土地复垦工程量表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	表土剥离	$100m^2$	38.49	38.49
2	覆土工程	$100m^2$	0.00	15.40
3	平整工程	$100m^3$	0.00	15.40

4	土壤培肥	hm^2	0.00	0.7698
5	播撒草籽	hm^2	0.00	0.7698

各复垦单元土地复垦工程量统计见表 5-10。

表 5-10　土地复垦工程量表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量	备注
一	**露天采场**				
1	表土剥离	$100m^3$	235	2675	列入基建
2	采坑回填	$100m^3$	0.00	1029.8	
3	表土覆盖	$100m^3$	0.00	2675	
4	土地平整	$100m^3$	0.00	2675	
5	土壤育肥	hm^2	0.00	133.7580	
6	播撒草籽	hm^2	0.00	133.7580	
二	**生活区**				
1	建筑拆除	$100m^3$	0.0	17.75	
2	硬化场地拆除	$100m^3$	0.00	0.36	
3	清运工程	$100m^3$	0.00	18.11	
4	平整工程	$100m^3$	0.00	62.19	
5	表土剥离	$100m^2$	155.47	155.47	列入基建
6	覆土工程	$100m^2$	0.00	62.19	
7	土壤培肥	hm^2	0.00	3.1093	
8	播撒草籽	hm^2	0.00	3.1093	
三	**工业场地**				
1	硬化场地拆除	$100m^3$	0.00	129.39	
2	清运工程	$100m^3$	0.00	129.39	
3	平整工程	$100m^3$	0.00	258.77	
4	表土剥离	$100m^2$	646.94	646.94	列入基建
5	覆土工程	$100m^2$	0.00	258.477	
6	土壤培肥	hm^2	0.00	12.9387	
7	播撒草籽	hm^2	0.00	12.9387	
四	**产品堆放场**				
1	土地翻耕	hm^2	0.00	94.60	
2	土地平整	$100m^3$	0.00	94.60	
3	土壤培肥	hm^2	0.00	4.7302	
4	播撒草籽	hm^2	0.00	4.7302	
五	**矿山道路**				

1	表土剥离	100m^2	38.49	38.49	列入基建
2	覆土工程	100m^2	0.00	15.40	
3	平整工程	100m^3	0.00	15.40	
4	土壤培肥	hm^2	0.00	0.7698	
5	播撒草籽	hm^2	0.00	0.7698	

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿活动破坏的含水层，以减少地下水下降、干枯引发的水环境、水资源的恶化。

（二）工程设计

矿区范围矿体位于地下水位以上，没有对地下含水层造成破坏，矿山开采不会影响地下水。**因此不进行含水层修复的工程设计。**

（三）技术措施

1、矿山开采对含水层的破坏

矿区范围矿体位于地下水位以上，没有对地下含水层造成破坏，矿山开采不会影响地下水。

2、生产废水、生活污水排放对地表水和地下水的影响

本矿山为露天凹陷开采，评估区内地下水类型主要为第四系孔隙潜水，地层结构松散，透水性较强；采矿没有影响到地下水，同时采矿活动过程中虽然开采地下水，但不会对含水层造成破坏。预测评估矿山开采对含水层破坏程度较轻。

3、加强废水资源化管理

布置生活污水处理设备，生活污水应严格按照设计集中收集，处理达标后排放，避免矿区及下游水环境质量受到影响。严格落实环评报告提出的各项水污染防护及回收利用措施，加大环保力度，确保项目污水循环利用，力争不取新鲜地下水，减少外排水量，维持区域水平衡。

因此，本方案不安排含水层修复工程。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

有效防治和修复矿山开采引发和加剧的水土环境污染的问题，以实现矿产资源的合理开发利用及对矿山水土环境的有效保护。

（二）工程设计

矿区范围矿体位于地下水位以上，不会水土环境造成污染。

（三）技术措施

水资源平衡分析

根据前述土地复垦方向分析结果，本项目土地复垦方向为天然牧草地，人工播撒草籽，自然覆绿。矿山闭坑后，播撒草籽后，由于当地自然条件适宜草的生长，年降雨量满足草籽生长需要，故不需要拉运水进行洒水。因此，水资源平衡。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测主要针对矿区开发建设过程中存在的矿山地质环境问题，对评估区内露天采坑边坡进行监测。矿山地质环境监测因设置专门的监测部门，监测工作实行由矿长负责制，矿区安全员负责监测，包括记录、汇总分析、上报等，工作人员采取巡查和仪器测定等检查的方式进行监测工作。矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作。

（二）监测设计

针对矿区矿山地质环境现状，对矿山地质灾害监测重点是对采坑及其周边进行监测。随时检查监测生活垃圾的治理排放情况。

（三）技术措施

矿山地质灾害监测主要为人工巡视。人工巡查、巡视需定人定岗，定期检查。

1、边坡监测

采用巡视的方式对边坡存在进行监测、对边坡的变化情况进行监测。

（1）监测位置：采坑边坡处、表土堆场、产品堆场、废渣堆场。

（2）监测方法

采用定期巡查监测，采用影像资料，记录调查的方式对可能的隐患边坡进行记录和巡查；

（3）监测频率

监测频率为每天1次。每年监测200次，监测时间为生产期。近5年监测1000次；生产期监测4000次。

表5-11　采坑边坡监测工程量统计表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	边坡监测	次	1000	4000

2、水环境污染监测监测

由于生活去产生生活污水，为了解掌握区内生活污水环境质量状况和受污染程度，需要对区内的生活污水环境进行监测。

① 监测内容

生活污水监测项目：PH 值、COD、BOD_5 、氨氮、悬浮物、动植物油和大肠杆菌等 7 个项目。

② 监测方法

经处理后的污水监测频次、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，工作方法和要求按《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。

③ 监测点布设

共布置监测点 1 个，设置在生活区。

④ 监测频次

矿山企业专人或委托有资质的单位监测，地表水水质监测频率为每年 2 次。

表5-12　水环境污染监测工程量统计表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	水环境监测	次	10	50

3、土壤环境污染监测

由于露天采坑对土地资源的破坏，可能导致土壤肥力的改变。生活区周围土地会因矿山排放废水的影响而受到不同程度的污染。为了解掌握区内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

测试项目包括土壤化学性质及常量养分分析和重金属元素分析等，主要包括 Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg、PH 值、有机质、全氮、全磷、全钾。

（2）监测点的布设

监测点布设严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中的要求进行布设，分别设置在采场周边、表土堆场下游、产品堆场下游、工业场地附近、生活区附近，

区内各布置 1 个监测点，共布置 5 个监测点。

（3）监测方法

土壤污染监测的频次、方法、精度要求执行《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式，定期到土壤采集点用铁锹分别采集两个不同深度土样（0～20 厘米、20～40 厘米），将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测。采集平面混合样品时，采样深度 0～20 厘米，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1 千克左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.50 米、宽 0.80 米、深 1.20 米，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采取重金属样品采用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品内衬塑料袋。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。

（4）监测频率

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。

表5-13　土壤环境污染监测工程量统计表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	土壤环境污染监测	次	5	25

4、警示牌、铁丝围栏维护

采用人工巡视检查的方式，对设置的围栏、警示牌的完好情况进行监测，监测频率为每月1次。

表5-14　警示牌、铁丝围栏维护工程量统计表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	警示牌、铁丝围栏维护	次	60	300

5.大气污染的预防、修复及监测

（1）工程措施

露天开采对大气污染程度较严重，对产生的尘源通过洒水降尘、运输车辆配备防风抑尘网、表土堆场、废料堆场采区防尘网覆盖等措施可有效减少粉尘颗粒物对周边环境的影响，抑制粉尘对大气环境的影响，生产过程中采取有效防尘措施后，可以有效降低粉尘污染，防尘、降尘措施计入开采成本，不进行大气污染修复工程设计。此处以大气

环境污染监测为主，发现异常及时查明原因，采取相应的措施，减少对大气环境的污染。

大气污染的监测

①监测内容

监测项目包括空气中污染物浓度，变化规律，主要为粉尘的 TSP、PM10、SO_2、NO_X 的监测。

②监测方法

a.TSP 颗粒物监测，监测依据为环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法 GB/T15432-1995,采样器众瑞 3920(HJLY-JCSB-042/043/044/045)岛津分析天平 AUW120D（HJLY-JCSB-015）。

b.PM10 低浓度颗粒物监测，监测依据：固定污染源废气，低浓度颗粒物的测定，重量法，HJ836-2017；烟尘（油烟）平行采样仪 TH-880F（HJLY-JCSB-054）。

c.SO_2气体检测，固定污染源废气，二氧化硫的测定非分散红外吸收法 HJ629-2011；便携式红外烟气分析仪 TH-890C（HJLY-JCSB-058）。

d.氮氧化物监测,固定污染源废气,氮氧化物的测定非分散红外吸收法 HJ692-2014；岛津分析天平 AUW120D（HJLY-JCSB-015）。

③监测点布设

共布置监测点 5 个，分布在露天采矿场、矿山道路、工业场地、表土堆场、产品堆场。

④监测频率

由矿山企业委托有资质的单位定时监测，每年监测 2 次

大气监测工作量见下表 5-15。

表5-15　大气环境监测工作量表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	大气污染监测	次	10	40

（四）主要工作量

矿山地质环境监测工程量见表5-16。

表 5-16　矿山地质环境监测工程量表

序号	工程内容	单位	5 年期	服务期工程量
1	边坡监测	次	1000	4000

2	水环境监测	次	10	50
3	土壤环境污染监测	次	5	25
4	警示牌、铁丝围栏维护	次	60	300
5	大气污染监测	次	10	40

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、督促落实土地复垦责任，保障复垦能够按时、保质、保量完成，及时调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排，预防发生重大事故和减少土地造成损毁，实现复垦目标；

2、协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

3、及时、准确掌握损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设合理性；

4、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专题报告；

5、本工程主要采用地面观测、调查及巡查等方法进行土地复垦效果监测，包括场地平整度和排水条件等，土地复垦监测范围主要包括采空塌陷区复垦土地；

6、根据土地复垦利用类型、土壤、当地的气候和水文等条件，提出适合的管护方案，以提高复垦工程的经济、社会和生态效益。本方案服务年限内复垦土地为牧草地，以平整、剥离、挖填、回填、覆土、播撒草籽等工程为主，为保障复垦后土地恢复效果，确定项目复垦后管护期为 3 年。管护期土地复垦治理要求应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中对牧草地的要求。

（二）监测设计与技术措施

1、土地复垦监测措施

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

（1）损毁土地监测

本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地监测方法为人工巡视GPS测量，结合无人机测量地形的方法进行，对露天采矿场、废料堆场、表土堆场等损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。测量地形监测同地形地貌监测，监测频率为1次/年，共监测24次。人工巡视监测作为辅助监测措施，监测时间为2024年开始生产至2048年土地复垦结束，人工巡视频率为4次/年，近期5年20次，服务期共监测100次。

表5-16　损毁土地监测工程量统计表

序号	工程内容	单位	5年期	服务期工程量
1	损毁土地监测	次	20	100

（2）植被监测

①监测方法：植被监测采用样方监测法，由矿山企业自行监测。

②监测因子：植被类型、植物长势、种植密度、成活率、覆盖度、生长量等指标进行监测。

③监测范围：露天采矿场、产品堆放场、办公生活区、筛分工业场地、矿山道路各设置一个监测点，共设置监测点5个。

③ 监测频率：3次/年。考虑区域环境条件，监测期为管护期3年，每年4月、7月、9月各监测 1次，共监测54点次。

表5-17 植被监测工程量统计表

序号	工程内容	单位	5年期	服务期工程量
1	植被监测	次	-	54

（3）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，采用定人定期巡视兼取样方法进行。定期到土壤采集点用铁锹分别采集土样，将土样密封好，及时送实验室分析监测。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录表。

①监测内容：主要为有效土层厚度、土壤容重、PH值、有机质含量等。

②监测范围：在露天采矿场、办公生活区、筛分工业场地、产品堆放区、矿山道路各设置一个监测点，共设置监测点5个。

③监测频率：1次/年，监时间为管护期3年，共监测15点次。

表5-18 土壤质量监测工程量统计表

序号	工程内容	单位	5年期	服务期工程量
1	土壤质量监测	次	-	15

2.管护工程

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1年，管护期3年。结合评估区实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。根据矿区地形地貌、自然、气象水文条件及复垦工程实施的可操作性，该区雨季降雨较多，复垦播撒草籽时节为春季，因此无需灌溉工程。

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%。

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5-19。

表5-19 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	29.6936	1336.21
2	第二年	5.9387	267.24
3	第三年	1.1877	53.45

（三）主要工程量

根据设计具体工程量见表5-20。

表5-20 土地复垦监测与管护工程量表

序号	工程内容	单位	5年期	服务期工程量
1	损毁土地监测	次	20	100
2	植被监测	次	-	54
3	土壤质量监测	次	-	15
4	第一年	hm^2	-	29.6936
	第二年	hm^2	-	5.9387
	第三年	hm^2	-	1.1877

第六章　矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）工作部署方针

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

根据矿山所涉及的各类工程内容，提出矿山地质环境保护与土地复垦总体目标任务，按项目的重要性和工程内容，采取分阶段实施、部署矿山地质环境保护与土地复垦工作。由于土地复垦工作具有一定的滞后性，前期工程部署主要以矿山地质环境保护工作为重点，后期将复垦工程贯穿入地质环境保护工程中。

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防工作部署

预防工程先行，开采方法的设计需在开采之前完成，依法开采，严禁越界开采。生活垃圾定期清运到矿区指定垃圾填埋场处理；生活污水经处理后到达《污水综合排放标准》一级标准，不外排，每天处理生活污水全部用于地面降尘和绿化，保障水处理设备正常运转；生产废水经处理后到达《污水综合排放标准》一级标准，不外排，每天处理生产废水全部用于降尘和绿化，保障水处理设备正常运转。对未来露天采坑边坡采取监测措施，发现问题及时采取维修加固等应对措施；监测工程于 2024 年 4 月开始，贯穿整个方案服务期。

2、矿山地质灾害治理工作部署

根据预测露天采坑边坡崩塌灾害分布情况，在边坡外围 5 米设置铁丝围栏和警示牌，从实际出发，本着因地制宜，宜林则林，宜草则草，宜建则建的原则，对本方案开采期间产生的采坑区域分别采取土地平整、表土回填等治理工程。

3、矿区土地复垦工作部署

矿山土地复垦主要是对露天采坑通过削坡、表土回填、土地平整等手段使其与周边地形地貌相协调；对矿山各类地面场地通过建筑物拆除、土地平整等手段使其与周边地形地貌相协调；同时监测地表变化情况、土地损毁情况，并积极配合自然资源主管部门对已复垦区域进行验收。

4、矿区含水层破坏修复工作部署

矿区含水层破坏修复工作主要采取预防工程，加强含水层水位、水量、水质监测，必要条件下根据实际情况采取堵截地下水径流疏干的工程措施。矿区含水层的监测从2024年4月开始，贯穿整个方案服务期。

5、水土环境污染修复工作部署

水土环境污染修复工作主要采取预防工程，加强固体废弃物和污水（废水）管理，对废水排放口区域实施动态跟踪监测，发现超标时应及时采取应对措施进行处理；治理措施做到在开采之前。

6、矿山地质环境监测工作部署

矿山地质环境监测从2024年4月开始，贯穿整个方案服务期，加强对采坑边坡崩塌地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测，重点加强对崩塌地质灾害和矿区含水层监测。

7、体系建设

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

8、组织管理

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

终止采矿时，进行全面治理恢复，基本消除地质灾害隐患，按照《土地复垦条例》的要求，对矿业活动损毁的土地进行复垦：生活区等场地采用拆除建筑设施、平整场地、等方式，恢复原有的地形地貌景观、恢复原有的土地利用状态；采矿场采用削坡的方式，恢复至与周边地貌形态基本相适宜。

（二）治理阶段划分

根据矿山开采期的施工工艺、矿区服务年限、开采顺序及进度和土地损毁程度，制定矿山土地复垦工程进度，以保证尽快及时复垦被损毁的土地。开采期间边开采、边进行土地复垦，并做好土地复垦监测和管护；开采结束后复垦期1年、管护期3年。本矿山土地复垦年限时间为25年（2024年4月至2049年3月），根据进度计划安排，将土地复垦工作可分为三个阶段实施：近期5年（2024年4月-2029年3月）、中期5年（2029

年 4 月-2034 年 3 月）、远期（2034 年 4 月-2049 年 3 月）。

第一阶段为近期 5 年（2024 年 4 月～2029 年 3 月），基建期 1 年、生产期 4 年；

第二阶段为中期 5 年（2029 年 4 月～2034 年 3 月），生产期 5 年；

第三阶段为远期（2034 年 4 月～2049 年 3 月），生产期 11 年，恢复期 1 年，管护期 3 年。

（三）总体部署情况

1、矿山近期工程部署（2024 年 4 月～2029 年 3 月）

矿山完成基础建设后开始生产，生产期所有设施留用，须加强土地损毁监测、土壤质量监测。总体规划，分阶段实施，近期 5 年在南部首采区开采，减少对土地的损毁面积和损毁程度，首先完成表土剥离；加强对剥离表土的管理。建设期及生产期间做好土地损毁监测。

将生活垃圾定期清运至垃圾掩埋场处理，每年定期掩埋；生活污水经处理后到达《污水综合排放标准》II 级标准，用于生活区洒水降尘、绿化，不外排；在露天采坑外围设置铁丝围栏和警示牌；建立矿山地质环境监测系统，完成地质灾害监测点、水环境监测点、土壤环境监测点、大气污染监测点、土地损毁监测点的布置；定期开展监测工作。

2、矿山中期工程部署（2029 年 4 月～2034 年 3 月）

将生活垃圾定期清运至垃圾掩埋场处理，每年定期清运；生活污水经处理后到达《污水综合排放标准》II 级标准，用于生活区洒水降尘、绿化，不外排；做好矿山地质环境监测。建立矿山地质环境监测系统，完成地质灾害监测点、水环境监测点、土壤环境监测点、大气污染监测点、土地损毁监测点的布置；定期开展监测工作。

3、矿山远期工程部署（2034 年 4 月～2049 年 3 月）

（1）生产期

将生活垃圾定期清运至垃圾掩埋场处理，每年定期清运；生活污水经处理后到达《污水综合排放标准》II 级标准，用于生活区洒水降尘、绿化，不外排；做好矿山地质环境监测。建立矿山地质环境监测系统，完成地质灾害监测点、水环境监测点、土壤环境监测点、大气污染监测点、土地损毁监测点的布置；定期开展监测工作。

（2）复垦区、管护期

拆除生活区等地面建筑，建筑垃圾回填采坑；表土用于覆土土源；将所有污物清运至垃圾掩埋场，拉运废渣石、废土进行封场；对采坑边缘陡坡进行削坡，避免地质灾害发生，使塌陷区地形地貌与原始地形相衔接；清理完各复垦单元建筑垃圾、废石、废土

后，对各场地进行平整，尽量恢复原有地貌或使其与周边地形地貌相适宜；对各复垦单元进行覆土、播撒草籽；做好植被管护。

表 6-1　　矿山地质环境保护总体部署计划表

防治对象	防治等级	地质环境问题	防治措施	防治时间
露天采坑	重点	对地形地貌的影响和破坏程度严重	围栏、警示牌，监测工作	近期 远期
办公生活区	次重点	对地形地貌的影响和破坏程度较严重	监测工作	近期 远期
工业广场	次重点	对地形地貌的影响和破坏程度较严重	监测工作	近期 远期
矿山道路	次重点	对地形地貌的影响和破坏程度较严重	监测工作	近期 远期

6-2　　地质环境保护工作总体实施计划安排表

序号	工程名称	单位	工程量（近期 5 年）
一	**地质灾害防治与监测**		
1	铁丝围栏	100m	74.2
2	警示牌	个	150
3	水泥柱	个	742
4	清理危岩土	$100m^3$	5.00
5	危岩清运	$100m^3$	5.00
二	**地质环境监测**		
（一）	**地质灾害监测**		
1	露天采场边坡监测	点次	1000
2	铁丝围栏监测	点次	60
（二）	**水土环境污染监测**		
1	水环境监测	点次	10
2	土壤环境污染监测	点次	5
（三）	**大气污染监测**		
1	大气污染监测	点次	10

二、阶段实施计划

本矿山地质环境保护与土地复垦年限时间为 25 年（2024 年 4 月至 2049 年 3 月），。根据自治区自然资源厅《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3 号）文件，生态修复相关内容适用年限为 5 年（2024 年 4 月-2029 年

3 月），近期 5 年年度工作安排如下：

1.2024 年 4 月～2025 年 3 月

为基建期。完成矿山基建工程，购置垃圾箱，生活垃圾集中存放；建设期对区内地形地貌景观变化进行监测；开采前完成地质环境监测点建设，并完成一次监测；做好建设期水土环境污染、大气污染监测；完成北采区铁丝围栏、警示牌工程建设。

2.2025 年 4 月～2026 年 3 月

①对区内地形地貌景观变化进行监测；

②加强污水处理及固体废弃物处理，定期清运生活垃圾；

③对生活污水处理情况进行监测；

④对区内土壤环境污染进行监测；

⑤对大气污染进行监测；

⑥加强开采区崩塌及产品堆场、表土堆场边坡稳定性监测；及时清理危岩土。

3.2026 年 4 月～2027 年 3 月

①对区内地形地貌景观变化进行监测；

②加强污水处理及固体废弃物处理，定期清运生活垃圾；

③对生活污水处理情况进行监测；

④对区内土壤环境污染进行监测；

⑤对大气污染进行监测；

⑥加强开采区崩塌及产品堆场、表土堆场边坡稳定性监测；及时清理危岩土。

4.2027 年 4 月～2028 年 3 月

①对区内地形地貌景观变化进行监测；

②加强污水处理及固体废弃物处理，定期清运生活垃圾；

③对生活污水处理情况进行监测；

④对区内土壤环境污染进行监测；

⑤对大气污染进行监测；

⑥加强开采区崩塌及产品堆场、表土堆场边坡稳定性监测；及时清理危岩土。

5.2028 年 4 月～2029 年 3 月

①对区内地形地貌景观变化进行监测；

②加强污水处理及固体废弃物处理，定期清运生活垃圾；

③对生活污水处理情况进行监测；

④对区内土壤环境污染进行监测；

⑤对大气污染进行监测；

⑥加强开采区崩塌及产品堆场、表土堆场边坡稳定性监测；及时清理危岩土。

表 6-3　矿山地质环境治理工作年度实施计划表

年度	目标和任务	年度工作安排
2024 年 4 月～2025 年 3 月	完成矿山基础建设，确保安全生产，完成地质环境监测系统建设，完成采区铁丝围栏、警示牌；废料堆场、表土场警示牌建设	①完成矿山基建工程，购置垃圾箱，生活垃圾集中存放； ②建设期对区内地形地貌景观变化进行监测； ③开采前完成地质环境监测点建设，并完成一次监测； ④做好建设期水土环境污染、大气污染监测； ⑤完成露天采区铁丝围栏、警示牌工程建设。
2025 年 4 月～2026 年 3 月	进行地质环境监测，掌握对地质环境的影响，清理危岩土，预防地质灾害	①对区内地形地貌景观变化进行监测； ②加强污水处理及固体废弃物处理，定期清运生活垃圾； ③对生活污水处理情况进行监测； ④对区内土壤环境污染进行监测； ⑤对大气污染进行监测； ⑥加强开采区崩塌及产品堆场、表土堆场边坡稳定性监测；及时清理危岩土。
2026 年 4 月～2027 年 3 月	进行地质环境监测，掌握对地质环境的影响，清理危岩土，预防地质灾害	①对区内地形地貌景观变化进行监测； ②加强污水处理及固体废弃物处理，定期清运生活垃圾； ③对生活污水处理情况进行监测； ④对区内土壤环境污染进行监测； ⑤对大气污染进行监测； ⑥加强开采区崩塌及产品堆场、表土堆场边坡稳定性监测；及时清理危岩土。
2027 年 4 月～2028 年 3 月	进行地质环境监测，掌握对地质环境的影响，清理危岩土，预防地质灾害	①对区内地形地貌景观变化进行监测； ②加强污水处理及固体废弃物处理，定期清运生活垃圾； ③对生活污水处理情况进行监测； ④对区内土壤环境污染进行监测； ⑤对大气污染进行监测； ⑥加强开采区崩塌及产品堆场、表土堆场边坡稳定性监测；及时清理危岩土。
2028 年 4 月～2029 年 3 月	进行地质环境监测，掌握对地质环境的影响，清理危岩土，预防地质灾害	①对区内地形地貌景观变化进行监测； ②加强污水处理及固体废弃物处理，定期清运生活垃圾； ③对生活污水处理情况进行监测； ④对区内土壤环境污染进行监测； ⑤对大气污染进行监测； ⑥加强开采区崩塌及产品堆场、表土堆场边坡稳定性监测；及时清理危岩土。

表 6-4　　近期 5 年矿山地质环境治理工程量年度分解表

序号	费用名称	单位	近 5 年工程量	2024 工程量	2025 工程量	2026 工程量	2027 工程量	2028 工程量
一	**地质灾害防治与监测**							
1	铁丝围栏	100m	74.2	74.2				
2	警示牌	个	150	150				
3	水泥柱	个	742	742				

序号	费用名称	单位	近 5 年工程量	2024 工程量	2025 工程量	2026 工程量	2027 工程量	2028 工程量
4	清理危岩土	$100m^3$	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	清运危岩土	$100m^3$	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
二	**地质环境监测**							
（一）	地质灾害监测							
1	露天采场边坡监测	点次	1000	200	200	200	200	200
2	铁丝围栏监测	点次	60	12	12	12	12	12
（二）	水土环境污染监测							
1	水环境监测	点次	10	2	2	2	2	2
2	土壤环境污染监测	点次	5	1	1	1	1	1
（三）	大气污染监测							
1	大气污染监测	点次	10	2	2	2	2	2

第七章　经费估算及进度安排

一、经费估算依据

（一）经费估算原则

1.预算的编制要符合《预算法》和国家其他法律、法规，充分体现国家有关方针、政策，并在法律赋予的范围内编制，遵守合法性原则。

2.预算编制要科学、合理、高效。

（1）预算编制的程序设置要科学，合理安排预算编制每个阶段的时间，既以充裕的时间保证预算编制的质量，还要注重提高预算编制的效率。

（2）预算编制的方法要科学，预算的编制要制定科学规范的方法，测算的过程要有理有据。

3.预算编制要充分考虑市场对预算的影响，应依照指导价与市场价相结合的原则，预算定额与经济合理相结合的原则。

4.预算编制应坚持以矿山地质环境保护与土地复垦方案为基础的原则，同时应坚持工程建设与矿山地质环境治理措施及土地复垦措施同步设计、同步投资的原则。

本方案矿山地质环境保护和土地复垦工程由建筑拆除、回填、表土剥离、翻耕、覆土、平整、播撒草籽绿化等工程组成，矿山采矿设备可满足复垦施工要求，治理工程计划由矿山企业自行实施。根据新自然资规〔2018〕1号文规定，矿区地质环境保护与治理恢复费用参考定额标准，根据当地物价水平，并结合调查访问结果对其进行估算，本估算包括地质环境保护与综合治理费用和土地复垦费用两个部分。其中环境保护与综合治理经费、土地复垦费用根据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）、《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）、相关建筑工程定额及其它相关预算定额结合当地物价水平进行估算。

（二）编制依据

1.规范政策依据

（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）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012年）；

（5）《土地复垦方案编制实务》（2011年）；

（6）《关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理的有关通知》（计

投资〔1999〕1340 号）；

（7）《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（2003 年）；

（8）《水利建筑工程预算定额》（水总〔2002〕116 号）；

（9）《关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）；

（10）《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订版）；

（11）《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）；

（12）《关于印发<新疆维吾尔自治区公路工程建设项目估概预算编制办法补充规定>的通知》（新交规〔2021〕1 号）；

（13）《关于做好<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1 号）；

（14）《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局）；

（15）《新疆水利水电工程设计概（估）预算编制规定》（新水建管〔2005〕108 号）；

（16）《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）；

（17）《关于调整新疆维吾尔自治区最低工资标准的通知》（新政发〔2021〕21 号）；

（18）《关于发布我区公路工程人工工日单价及有关补充规定的通知》（新交办发〔2019〕26 号）。

2.材料价格依据

材料价格依据新疆工程造价信息网（http://www.xjzj.com/）发布的昌吉市 2023 年 10 月建设工程除税综合价格信息。

3.监测价格依据

参考其它矿山调查情况及市场价确定价格。

（三）取费构成

本《方案》涉及工程包括地质环境保护与土地复垦工程两个部分组成，相对应，费用估算也包括地质环境保护与综合治理费用和土地复垦费用两个部分，因此取费构成及计算标准分为矿山地质环境保护与治理取费构成和土地复垦取费构成。

参考《土地复垦方案编制规程》《土地复垦方案编制实务》及《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）、《土地开发整理项目预算定额标准》中

关于土地复垦费用组成的说明，确定矿山地质环境保护与治理取费构成及土地复垦取费构成如下：

矿山地质环境保护与治理取费构成：主要包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、设备费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等。

土地复垦取费构成：包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、设备费、监测与管护费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等。

（三）取费标准及计算方法

（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

包括直接工程费和措施费。

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。

a.人工费定额：人工费＝Σ工程量（工日）×定额人工费单价（元/工日）。

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。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，年应工作天数 250 天，年非工作天数甲乙类平均按 10 天。本矿区属阜康市，根据新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表 6-1。阜康市属于十一类工资区一类生活补贴区，其基本工资标准为甲类 540 元/月，乙类 445 元/月。区地区工资系数为 1.1304；一类地区生活补贴标准按四类区为 54 元/月（表 6-2）。经计算，人工工资预算单价为：甲类工 60.35 元/工日；乙类工 47.16 元/工日。编制甲类工和乙类工的日单价计算见表 6-2 和 6-3。

表 6-1　新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表

地区类别	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、乌恰县、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、和布克塞尔县；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

表 6-2　甲类工预算单价表

地区类别	十一类工资区、一类津贴区	定额人工等级	甲类工
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		9.50
（1）	地区津贴	54 元/月×12 月÷(250 天-10 天)	2.7
（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×(3-1)×11÷250 天×0.35	0.94
3	工资附加费		20.33
（1）	职工福利基金	（30.52+9.50)×14%	5.60
（2）	工会经费	（30.52+9.50)×2%	0.80
（3）	养老保险费	（30.52+9.50)×16%	6.40
（4）	医疗保险费	（30.52+9.50)×9.8%	3.92
（5）	工伤保险费	（30.52+9.50)×0.5%	0.20
（6）	职工失业保险基金	（30.52+9.50)×0.5%	0.20
（7）	住房公积金	（30.52+9.50)×8%	3.20
	人工工日预算单价	30.52+9.50+20.33	60.35

表 6-3　乙类工预算单价表

地区类别	十一类工资区、一类津贴区	定额人工等级	乙类工
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		6.12
（1）	地区津贴	54 元/月×12 月÷(250 天-10 天)	2.7
（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	0.2
（4）	节日加班津贴	25.15×(3-1)×11÷250 天×0.15	0.33
3	工资附加费		15.89
（1）	职工福利基金	（25.15+6.12)×14%	4.38
（2）	工会经费	（25.15+6.12)×2%	0.63
（3）	养老保险费	（25.15+6.12)×16%	5.00
（4）	医疗保险费	（25.15+6.12)×9.8%	3.06
（5）	工伤保险费	（25.15+6.12)×0.5%	0.16
（6）	职工失业保险基金	（25.15+6.12)×0.5%	0.16
（7）	住房公积金	（25.15+6.12)×8%	2.50
	人工工日预算单价	25.15+6.12+15.89	47.16

b.材料费=Σ分项工程量×分项工程定额材料费。

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》（2012）。材料装卸费、运杂费费率依据《关于印发<新疆维吾尔自治区公路工程建设项目估概预算编制办法补充规定>的通知》（新交规〔2021〕1 号）进行计取，运距 70 公里。材料价格按新疆维吾尔自治区工程造价信息网发布的阜康市 2023 年 10 月份材料价格以及实地调查价格进行估算，涉及材料价格统计见表 6-4。

表 6-4　材料费估算单价计算表

编号	名称	单位	原价（元）	装卸费（元）	运杂费（元）	采购保管费（元）	定额（元）	价差（元）	预算价格（元）
1	柴油（0#）	吨	8826	7.8	18.55	0.00	4500	4352	8852
2	汽油（92#）	吨	10271	7.8	18.55	0.00	5000	5297	10297
3	警示牌	个	80.00						80.00
4	铁丝	Kg	6.00						6.00
5	预制水泥柱	个	60						60
6	种籽	Kg	20			0.5			20.5
7	复合肥	吨							2500

c.施工机械使用费

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。按照《土地开发整理项目预算定额标准》，施工机械使用费=Σ分项工程量×分项工程定额机械费，施工机械台班费计算表见表 6-5，本项目各项工程综合单价估算见表 6-6 至表

6-14。

表 6-5　施工机械台班费定额表

定额编号:1004		1 立方米挖掘机			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			336.41
2	二类费用	元			444.7
-1	人工	工日	2	60.35	120.7
-2	柴油	Kg	72	4.5	324
合计					781.11
定额编号:1013		推土机 59 千瓦			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			75.46
2	二类费用	元			318.7
-1	人工	工日	2	60.35	120.7
-2	柴油	Kg	44	4.5	198
合计					394.16
定额编号:1014		推土机 74 千瓦			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			207.49
2	二类费用	元			368.2
-1	人工	工日	2	60.35	120.7
-2	柴油	Kg	55	4.5	247.5
合计					575.69
定额编号:1049		三铧犁			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			14.21
2	二类费用	元			0
合计					14.21
定额编号:4013		自卸汽车 10t			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			234.46
2	二类费用	元			359.2
-1	人工	工日	2	60.35	120.7
-2	柴油	Kg	53	4.5	238.5
合计					593.66
定额编号:4004		载重汽车 5t			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			88.73
2	二类费用	元			195.35
-1	人工	工日	1	60.35	60.35
-2	柴油	Kg	30	4.5	135
合计					284.08

表 6-6　修筑混凝土柱的铁丝围栏安装单价计算表

定额编号：XB100010 金额单位：元/100 米					
工作内容：场内运输、挖基坑、埋立柱、铁丝安装					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2014.66
（一）	直接工程费				1918.72417
1	人工费				578.2256
	甲类工	工日	3.4	60.35	205.19
	乙类工	工日	7.91	47.16	373.0356
2	材料费				993.72
	铁丝（5 道）	Kg	65.62	6.00	393.72
	水泥桩	个	10	60	600
3	机械费				290.8934
4013	自卸汽车 10t	台班	0.49	593.66	290.8934
4	其他费用	费率	3%	1862.839	55.88517
（二）	措施费	费率	5%	1918.72	95.936
二	间接费	费率	5%	2014.66	100.733
三	利润	费率	3%	2115.39	63.4617
	价差之和				
	0#柴油	Kg	19.11	4.35	83.1285
四	税金	费率	9%	2261.9	203.571
合计					2465.47

表 6-7　警示牌单价估算表

定额编号：参考市场价金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				84.42
（一）	直接工程费				80.4
1	材料费				80
2	其他费用	费率	0.50%	80	0.4
（二）	措施费	费率	5.00%	80.4	4.02
二	间接费	费率	5%	84.42	4.22
三	利润	费率	3%	88.64	2.66
四	税金	费率	9%	91.3	8.217
合计					99.52

估表 6-8　土地平整工程机械单价表

定额编号：10316		推土机平整			
工作内容：推、运、拖、回		60-70 米		单位：100 立方米	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				448.08
（一）	直接工程费				430.85
1	人工费				
	乙类工	工日	0.3	47.16	18.864
2	机械				
1014	推土机 74KW	台班	0.42	575.69	391.4692
3	其他费用	费率	5%	410.33	20.5165
（二）	措施费	费率	5%	430.85	17.234
二	间接费	费率	5%	448.08	22.404
三	利润	费率	3%	470.48	14.1144
价差					0
1	柴油	kg	37.4	4.35	162.69
四	税金	费率	0.09	674.28	60.6852
合计					734.96

表 6-9　砌体拆除单价计算表

定额编号：XB30030		1 立方米挖掘机拆除			
工作内容：机械拆除、清理、堆放			单位：100 立方米		金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2292.66
（一）	直接工程费				2183.49
1	人工费				
	乙类工	工日	6	47.16	282.96
2	机械				
1004	挖掘机 1m3	台班	2.3	781.11	1796.55
3	其他费用	费率	5%	2079.51	103.98
（二）	措施费	费率	5%	2183.49	109.17
二	间接费	费率	5%	2292.66	114.63
三	利润	费率	3%	2407.29	72.22
价差					0.00
1	柴油	kg	165.6	4.35	720.36
四	税金	费率	9%	3199.87	287.99
合计					3487.59

表 6-10　土地翻耕单价计算表

定额编号：10044		土地翻耕			
工作内容：松土		单位：公顷		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1302.12
（一）	直接工程费				1240.12
1	人工费				
	甲类工	工日	0.7	60.35	42.25
	乙类工	工日	12.8	47.16	603.65
2	机械				0.00
1013	推土机 59kw	台班	1.44	394.16	567.59
1049	三铧犁	台班	1.44	14.21	20.46
3	其他费用	费率	0.50%	1233.95	6.17
（二）	措施费	费率	5%	1240.112	62.01
二	间接费	费率	5%	1302.12	65.11
三	利润	费率	3%	1367.23	41.02
	价差				0.00
1	柴油	kg	63.36	4.35	275.62
四	税金	费率	9%	1683.86	151.55
合计					1835.41

表 6-11　建筑垃圾清运工程单价表

定额编号：20317		2 立方米挖掘机装石渣自卸汽车运输			
工作内容：装、运、卸、空回				单位：100 立方米	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				5334.59
(一)	直接工程费				5080.56
1	人工费				
	甲类工	工日	0.1	60.35	6.04
	乙类工	工日	1.4	47.16	66.02
2	机械				
1004	挖掘机 2 立方米	台班	0.3	781.11	234.33
1014	推土机 74KW	台班	0.15	575.69	86.35
4013	自卸汽车 10t	台班	7.77	593.66	4612.74
(二)	措施费	费率	5%	5080.56	254.03
二	间接费	费率	5%	5334.59	266.73
三	利润	费率	3%	5601.3	168.04
	价差之和				0.00
	柴油	kg	441.66	4.35	1921.22
四	税金	费率	9%	7690.56	692.15
合计					8382.71

表 6-12　人工施肥工程单价表

定额编号：90031（换）		人工施肥			
工作内容：人工施肥				单位：公顷	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3255.85
(一)	直接工程费				3161.02
1	人工费				
	乙类工	工日	2.1	47.16	99.04
2	材料费				
	复合肥	kg	1200	2.5	3000.00
3	其他费用	费率	2.00%	3099.04	61.98
(二)	措施费	费率	5.00%	3161.02	94.83
二	间接费	费率	5.00%	3255.85	162.79
三	利润	费率	3.00%	3418.64	102.56
四	税金	费率	9.00%	3521.2	316.91
合计					3838.11

表 6-13　播撒草籽工程单价表

定额编号：90031		播撒草籽			
工作内容：种子处理、人工撒播草籽				单位：公顷	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1148.77
(一)	直接工程费				1094.07
1	人工费				
	乙类工	工日	2.1	47.16	99.04
2	材料费				
	草籽	kg	45	20.5	922.50
	其他材料		2%	1021.54	20.43
3	其他费用	费率	5.00%	1041.97	52.10
(二)	措施费	费率	5.00%	1094.07	54.70
二	间接费	费率	5.00%	1148.77	57.44
三	利润	费率	3.00%	1206.21	36.19
四	税金	费率	9.00%	1242.4	111.82
合计					1354.22

表 6-14　机械运土工程单价表

定额编号：10218		1 立方米挖掘机挖装自卸汽车运土			
工作内容：装、运、卸、空回。		运距 0-0.5 千米		单位：100 立方米	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				729.24
（一）	直接工程费				701.19
1	人工费				
	甲类工	工日	0.1	60.35	6.04
	乙类工	工日	0.9	47.16	42.44
2	机械				
1004	挖掘机油动 1m3	台班	0.22	781.11	171.84
4013	自卸汽车 10t	台班	0.81	593.66	480.86
（二）	措施费	费率	0.04	701.19	28.05
二	间接费	费率	0.05	729.24	36.46
三	利润	费率	0.03	765.7	22.97
价差					
	柴油	kg	58.77	4.35	255.65
四	税金	费率	0.09	1044.32	93.99
合计					1138.31

②措施费

是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工增加费，其费率依据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 5%计取，其中：临时设施费 2%、冬雨季施工增加费 1.2%、夜间施工增加费 0.5%、施工辅助费 1%、安全施工增加费 0.3%。

2）间接费

间接费=直接费（或人工费）*间接费率。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本《方案》特点，间接费按直接工程费的 5%计。

3）利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取 3%。计算公式为：利润=（直接费+间接费）*利润率。

4）税金依据《自然资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》，税率取 9%，计算基础为直接费、间接费、利润和材料价

差之和。

（2）设备费

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。矿山生产时设备全，本次复垦均利用矿山生产使用设备，不再另外购置，设备购置费不再计取。

（3）其它费用

其它费用主要为前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费等组成。

1）前期工作费

前期工作费指土地开发整治项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费等。

①土地清查费=工程施工费*费率，费率按不超过 0.5%计取。

②项目可行性研究费取费基数为工程施工费和设备购置费之和，采用分档定额方式计算，各区间按内插法确定。

可行性研究费计费标准单位：万元

序号	计费基数	可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26

③项目勘测费取费基数为工程施工费*费率，费率按不超过 1.5%计取。

④项目设计及预算编制费取费基数为工程施工费和设备购置费之和，费率采用分档定额方式计算，各区间按内插法确定。

项目设计及预算编制费计费标准单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115

⑤项目招标代理费取费基数为工程施工费和设备购置费之和，采用差额定率累进法计算。

项目招标代理费取费计费标准单位：万元

序号	计费基数	项目招标代理费费率（%）
1	≤1000	0.5
2	1000~3000	0.3
3	3000~5000	0.2
4	5000~10000	0.1

2）工程监理费

根据《土地开发整理项目概算定额标准》，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

工程监理费计费标准单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130

3）竣工验收费

竣工验收费指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。竣工验收费=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。竣工验收费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

工程复核费计费标准单位：万元

序号	计费基数	费率（%）
1	≤500	0.7
2	500~1000	0.65
3	1000~3000	0.6
4	3000~5000	0.55

工程验收费计费标准单位：万元

序号	计费基数	费率（%）
1	≤500	1.4
2	500~1000	1.3
3	1000~3000	1.2
4	3000~5000	1.1

项目决算编制与审计费计费标准单位：万元

序号	计费基数	费率（%）
1	≤500	1.0
2	500~1000	0.9
3	1000~3000	0.8
4	3000~5000	0.7

整理后土地的重估与登记费计费标准单位：万元

序号	计费基数	费率（%）
1	≤500	0.65
2	500~1000	0.6
3	1000~3000	0.55
4	3000~5000	0.5

标识设定费计费标准单位：万元

序号	计费基数	费率（%）
1	≤500	0.11
2	500~1000	0.1
3	1000~3000	0.09
4	3000~5000	0.08

4）业主管理费

业主管理费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。根据《土地开发整理项目预算编制规定》，结合本《方案》特点，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

业主管理费计费标准单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费费率
1	≤500	2.8
2	500~1000	2.6
3	1000~3000	2.4
4	3000~5000	2.2
5	5000~10000	1.9

（4）监测费及管护费

矿山地质环境监测费依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》（2010），并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

地质灾害监测：通过参照类比，每个监测点为监测费约 30 元/次。

土壤污染监测：每个监测点为监测费约 800 元/次。

处理后的污水监测：每监测点的监测费为 1000 元/次。

大气污染监测：每监测点的监测费为 500 元/次。

复垦效果监测：监测费 200 元/点。

测绘地形：监测费为 10000 元/次。

补种：采用播撒草籽价格。

（5）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

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。依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128 号规定，根据本次复垦工程特点，基本预备费按工程施工费和其它费用之和的 3%计取。

②风险金

风险金指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生的风险的备用金。根据《土地复垦方案编制规程》中对复垦工程风险金计取的要求：“金属矿山和开采年限较长的非金属矿等复垦工程按可能性大小，以复垦施工费为基数计取风险金”，根据本方案的特点，本风险金按工程施工费和其他费用之和的 2%计算。

（6）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，应进行动态投资分析，计算差价预备费。

差价预备费是根据国家规定的投资综合价格指数，按照估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

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

PC—差价预备费；It—第 t 年各项投资之和；f—价格上涨指数；t—年份。

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。

根据新疆目前经济发展境况，本方案考虑到物价上涨率，并参考有关资料，最终确定涨价预备费费率按 3%计取，基准年 2023 年。

（二）地质环境治理投资估算

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.近期（2020-2024 年）工程量与投资估算

（1）近期（2020-2024 年）工程量

表 6-7　近期（2020-2024 年）矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称	单位	工程量（近期 5 年）
一	**地质灾害防治与监测**		
1	铁丝围栏	100m	74.2
2	警示牌	个	150
3	水泥柱	米	742
4	清理危岩土	$100m^3$	5.00
5	危岩清运	$100m^3$	5.00
二	**地质环境监测**		
（一）	**地质灾害监测**		
1	露天采场边坡监测	点次	1000
2	铁丝围栏监测	点次	60

（二）	**水土环境污染监测**		
1	水环境监测	点次	10
2	土壤环境污染监测	点次	5
（三）	**大气污染监测**		
1	大气污染监测	点次	10

（2）近期（2020-2024 年）投资估算

近期（2020-2024 年）矿山环境保护与综合治理经费 496873.04 元，其中：工程施工费为 409214.84 元，其他费用为 73186.17 元，不可预见费 14472.03 元。

表 6-8　近期（2020-2024 年）地质环境治理工程经费估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（元）	各费用占总费用的比例（%）
甲	乙	1	2
一	工程施工费	409214.84	82.36%
二	设备费		
三	其他费用	73186.17	14.73%
四	不可预见费	14472.03	2.91%
总计		**496873.04**	100.00%

表 6-9　近期（2020-2024 年）不可预见费用预算表　　单位:元

序号	费用名称	费用总额	税率（%）	管理费用合计
甲	乙	1	2	3
一	工程施工费	409214.836	3%	12276.45
二	其他费用	73186.17	3%	2195.59
总计				**14472.03**

表 6-10　近期（2020-2024 年）其他费用概算表　单位:元

序号	工程或费用名称		预算金额（元）
（一）	**前期工作费**		**21458.02**
1	土地清查费	工程施工费*0.5%	2046.07
2	项目可行性研究费	工程施工费*0.5%	2046.07
3	项目勘测费	工程施工费*1.5%	6138.22
4	项目设计与预算编制费	取值法	10000.00
5	项目招标代理费取费	工程施工费*0.3%	1227.64
（二）	**工程监理费**	**取值法**	**10000.00**
（三）	**竣工验收费**		**39734.76**
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	2864.50
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	5729.01

3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	4092.15
4	整理后土地的重估与登记费	工程施工费×0.65%	26598.96
5	标识设定费	工程施工费×0.11%	450.14
（四）	**业主管理费**	**[一+二（一）+二（二）+二（三）]*2.8%**	**1993.40**
合计			**73186.17**

表 6-12　近期（2020-2024 年）矿山地质环境治理工程经费计算表

序号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	合价（元）
一	**矿山地质环境保护预防**				**279382.74**
1	警示牌	个	150	99.52	14928.00
2	水泥桩	个	742	100	74200.00
3	铁丝围栏	100 米	74.2	2564.08	190254.74
二	**地质灾害治理**				83832.10
1	危岩清理	100m^3	5	8382.71	41913.55
2	岩体清运	100m^3	5	8383.71	41918.55
三	**地质环境监测工程**				46000.00
1	边坡监测	次	1000	30	30000.00
2	警示牌、铁丝围栏维护	次	60	100	6000.00
3	水环境污染监测	次	10	100	1000.00
4	土环境污染监测	次	5	800	4000.00
5	大气污染监测	次	10	500	5000.00
					409214.84

2.适用期工程量与投资估算

（1）适用期工程量

适用期矿山地质环境治理工程量见表 6-13。

表 6-13　适用期矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	**地质灾害防治与监测**		
1	铁丝围栏	100m	74.2
2	警示牌	个	150
3	水泥柱	米	742

4	清理危岩土	100m³	20
5	危岩清运	100m³	20
二	**地质环境监测**		
（一）	**地质灾害监测**		
1	露天采场边坡监测	点次	4000
2	铁丝围栏监测	点次	300
（二）	**水土环境污染监测**		
1	水环境监测	点次	50
2	土壤环境污染监测	点次	25
（三）	**大气污染监测**		
1	大气污染监测	点次	40

（2）适用期投资估算

本项目适用期内矿山环境保护与综合治理经费*********元，其中：工程施工费为*********元，其他费用为*********元，不可预见费*********元。

表 6-14　适用期地质环境治理工程经费估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（元）	各费用占总费用的比例（%）
甲	乙	1	2
一	工程施工费	*********	84.13%
二	设备费	*********	
三	其他费用	*********	12.96%
四	不可预见费	*********	2.91%
总计		*********	100.00%

表 6-15　适用期不可预见费用预算表　　单位:元

序号	费用名称	费用总额	税率（%）	管理费用合计
甲	乙	1	2	3
一	工程施工费	*********	3%	24291.33
二	其他费用	*********	3%	3740.73
总计				**28032.07**

表 6-16　适用期其他费用概算表　单位:元

序号	工程或费用名称		预算金额（元）
（一）	**前期工作费**		**32671.91**
1	土地清查费	工程施工费*0.5%	4048.56
2	项目可行性研究费	工程施工费*0.5%	4048.56
3	项目勘测费	工程施工费*1.5%	12145.67
4	项目设计与预算编制费	取值法	10000.00
5	项目招标代理费取费	工程施工费*0.3%	2429.13
（二）	**工程监理费**	**取值法**	**10000.00**
（三）	**竣工验收费**		**78622.95**
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	5667.98
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	11335.96
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	8097.11
4	整理后土地的重估与登记费	工程施工费×0.65%	52631.22
5	标识设定费	工程施工费×0.11%	890.68
（四）	**业主管理费**	**[一+二（一）+二（二）+二（三）]*2.8%**	**3396.26**
合计			**124691.12**

表 6-17　适用期矿山地质环境治理工程经费计算表

序号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	合价（元）
一	**矿山地质环境保护预防**				**279382.74**
1	警示牌	个	150	99.52	14928.00
2	水泥桩	个	742	100	74200.00
3	铁丝围栏	100 米	74.2	2564.08	190254.74
二	**地质灾害治理**				335328.40
1	危岩清理	$100m^3$	20	8382.71	167654.20
2	岩体清运	$100m^3$	20	8383.71	167674.20
三	**地质环境监测工程**				195000.00
1	边坡监测	次	4000	30	120000.00
2	警示牌、铁丝围栏维护	次	300	100	30000.00
3	水环境污染监测	次	50	100	5000.00
4	土环境污染监测	次	25	800	20000.00
5	大气污染监测	次	40	500	20000.00
					809711.14

（三）土地复垦投资估算

近期5年无土地复垦工程，按照适用期来计算。

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.土地复垦总工程量

土地复垦总工程量见表6-18。

表6-18　　矿山服务期土地复垦工程量表

序号	工程内容	单位	服务期工程量	备注
一	**露天采场**			
1	表土剥离	100m^3	2675	列入基建
2	采坑回填	100m^3	1029.8	
3	表土覆盖	100m^3	2675	
4	土地平整	100m^3	2675	
5	土壤育肥	hm^2	133.7580	
6	播撒草籽	hm^2	133.7580	
二	**生活区**			
1	建筑拆除	100m^3	17.75	
2	硬化场地拆除	100m^3	0.36	
3	清运工程	100m^3	18.11	
4	平整工程	100m^3	62.19	
5	表土剥离	100m^2	155.47	列入基建
6	覆土工程	100m^2	62.19	
7	土壤培肥	hm^2	3.1093	
8	播撒草籽	hm^2	3.1093	
三	**工业场地**			
1	硬化场地拆除	100m^3	129.39	
2	清运工程	100m^3	129.39	
3	平整工程	100m^3	258.77	
4	表土剥离	100m^2	646.94	列入基建
5	覆土工程	100m^2	258.477	
6	土壤培肥	hm^2	12.9387	
7	播撒草籽	hm^2	12.9387	
四	**产品堆放场**			
1	土地翻耕	hm^2	94.60	
2	土地平整	100m^3	94.60	

3	土壤培肥	hm^2	4.7302	
4	播撒草籽	hm^2	4.7302	
五	**矿山道路**			
1	表土剥离	$100m^2$	38.49	列入基建
2	覆土工程	$100m^2$	15.40	
3	平整工程	$100m^3$	15.40	
4	土壤培肥	hm^2	0.7698	
5	播撒草籽	hm^2	0.7698	
六	**土地复垦监测**			
1	损毁土地监测	次	100	
2	植被监测	次	54	
3	土壤质量监测	次	15	
七	**土地复垦管护工程**			
1	第一年	hm^2	29.6936	
2	第二年	hm^2	5.9387	
3	第三年	hm^2	1.1877	

2、土地复垦工程投资估算

本项目适用期内土地复垦经费 20358466.96 元，其中：工程施工费为 16599497.34 元，其他费用为 3166004.57 元，不可预见费 592965.06 元。

表6-19　　土地复垦工程经费估算总表

序号	工程或费用名称	总预算金额（元）	各费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	*********	81.54%
二	设备费	*********	
三	其他费用	*********	15.55%
四	不可预见费	*********	2.91%
总计		**20358466.96**	*********

表 6-20　其他费用概算表　　单位:元

序号	工程或费用名称		预算金额（元）
（一）	**前期工作费**		*********
1	土地清查费	工程施工费*0.5%	*********
2	项目可行性研究费	工程施工费*0.5%	*********
3	项目勘测费	工程施工费*1.5%	*********
4	项目设计与预算编制费	取值法	*********
5	项目招标代理费取费	工程施工费*0.3%	*********

（二）	**工程监理费**	**取值法**	*********
（三）	**竣工验收费**		*********
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	*********
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	*********
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	*********
4	整理后土地的重估与登记费	工程施工费×0.65%	*********
5	标识设定费	工程施工费×0.11%	*********
（四）	**业主管理费**		*********
合计			*********

表6-21　不可预见费用预算表　　单位:元

序号	费用名称	费用总额	税率（%）	管理费用合计
甲	乙	1	2	3
一	工程施工费	16599497.34	3%	*********
二	其他费用	3166004.57	3%	*********
总计				*********

表6-22 土地复垦费用预算表　　单位:元

序号	定额编号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	合价（元）
一	**露天采坑复垦区**					*********
1	10218	*********	$100m^3$	2675	1138.31	*********
2	10316	*********	$100m^3$	1029.8	734.96	*********
3	10316	*********	$100m^3$	2675	734.96	*********
4	90031（换）	*********	hm^2	133.758	3838.11	*********
	90031	*********	hm^2	133.758	1354.22	*********
二	**生活区复垦区**					*********
1	XB30030	*********	$100m^3$	17.75	3487.59	*********
2	XB30030	*********	$100m^3$	0.36	3487.59	*********
3	20137	*********	$100m^3$	18.11	8382.71	*********
4	10316	*********	$100m^3$	62.19	734.96	*********
5	10218	*********	$100m^2$	62.19	1138.31	*********
6	90031（换）	*********	hm^2	3.1093	3838.11	*********
7	90031	*********	hm^2	3.1093	1354.22	*********
三	**工业场地复垦区**					*********

1	XB30030	硬化场地拆除	100m^3	129.39	3487.59	*********
2	20137	清运工程	100m^3	129.39	8382.71	*********
3	10316	平整工程	100m^3	258.77	734.96	*********
4	10218	覆土工程	100m^2	258.477	1138.31	*********
5	90031（换）	土壤培肥	hm^2	12.9387	3838.11	*********
6	90031	播撒草籽	hm^2	12.9387	1354.22	*********
五	**产品放场复垦区**					*********
1	10044	土地翻耕	hm^2	94.6	734.96	*********
2	10316	土地平整	100m^3	94.6	734.96	*********
3	90031（换）	土壤培肥	hm^2	4.7302	3838.11	*********
4	90031	播撒草籽	hm^2	4.7302	1354.22	*********
六	**矿山道路复垦区**					*********
1	10044	覆土工程	100m^2	15.4	734.96	*********
2	10316	平整工程	100m^3	15.4	734.96	*********
3	90031（换）	土壤培肥	hm^2	0.7698	3838.11	*********
4	90031	播撒草籽	hm^2	0.7698	1354.22	*********
七	**监测管护工程**					*********
1	市场价	土地损毁监测	次	100	800	*********
2	市场价	植被监测	次	54	200	*********
3	市场价	土壤质量监测	次	15	200	*********
4	市场价	第一年管护	公顷	29.6936	2000	*********
5	市场价	第二年管护	公顷	5.9387	2000	*********
6	市场价	第三年管护	公顷	1.1877	2000	*********
总计						*********

第八章　保障措施与效益分析

本次矿山地质环境保护与治理恢复方案对矿山的地质环境保护及土地复垦 提出了实施方案，通过制定保护与治理的组织制度保障措施、技术保障措施、资 金保障措施、安全施工防护措施，保障矿山地质环境保护与治理恢复、土地复垦 工作的顺利进行。

二、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦总投资*********万元，其中矿山地质环境保护工程投资 96.24 万元，土地复垦工程投资*********万元。

表6-23　矿山地质环境保护与土地复垦总投资估算总表　　单位:元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护与恢复治理费用（元）	矿区土地复垦工程费用（元）	小计	各费用占总费用的比例（%）
1	工程施工费	*********	16599497.34	17409208.47	81.65%
2	设备费	*********			
3	其他费用	*********	3166004.57	3290695.69	15.43%
4	不可预见费	*********	592965.06	620997.12	2.91%
小计		*********	*********	**21320901.28**	**100%**

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。

本方案取昌吉州近 5 年的 CPI 增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照昌吉州统计局发布的《昌吉回族自治州国民经济和社会发展统计公报》公布的数据。

表6-24　昌吉州2017-2021年CPI增长率

年度	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
CPI 增长率	2.6	1.6	2.2	1.6	1.2
近 5 年平均值	1.84%				

价差预备费根据下列公式计算：

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

PC—价差预备费；It—第 t 年各项投资之和；f—价格上涨指数，本《方案》取 1.84%；t—年份。

矿山服务期20年，因此n取20，将闭坑后土地复垦工作计划安排中的复垦资金静态投入值带入公式,矿山闭坑后静态投入2035.85万元,经计算后可获得动态投2621.09万元。动态投资见预表6-26。

表6-26　地质环境保护与治理工程、土地复垦动态投资对照表

开始第n年	静态年均投资（万元）	系数（1.03^{n-1}）	各年动态投资（万元）
1	101.79	1.03	104.84
2	101.79	1.06	107.90
3	101.79	1.09	110.95
4	101.79	1.13	115.02
5	101.79	1.16	118.08
6	101.79	1.19	121.13
7	101.79	1.23	125.20
8	101.79	1.27	129.27
9	101.79	1.31	133.34
10	101.79	1.33	135.38
11	101.79	1.35	137.42
12	101.79	1.36	138.43
13	101.79	1.37	139.45
14	101.79	1.38	140.47
15	101.79	1.39	141.49
16	101.79	1.4	142.51
17	101.79	1.41	143.52
18	101.79	1.42	144.54
19	101.79	1.43	145.56
20	101.79	1.44	146.58
合计			2621.09

（二）年度经费安排

根据工作部署，近期5年矿山基建完成后正常生产，近期5年以矿山地质环境保护与治理工程为主，主要为设置铁丝围栏、警示牌、清理危岩土和地质环境监测为主。

近期5年矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资****万元，其中工程施工费*****万元，其他费用***万元，不可预见费***万元。近期5年矿山地质环境保护与土地复垦费用分解表（表6-27）。

表 6-27　近期 5 年矿山地质环境保护与土地复垦费用分解表费用单位：万元

序号	费用名称	单位	近 5 年工程量	近 5 年费用	2024		2025		2026		2027		2028	
					工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
一	**地质灾害防治**													
1	警示牌	个	150	1.4928	150	1.4928								
2	水泥柱	米	742	7.4200	742	7.4200								
3	铁丝围栏	100m	74.2	19.025	74.2	19.025								
4	清理危岩土	100m^3	5.00	1.4928	1	0.2986	1	0.2986	1	0.2986	1	0.2986	1	0.2986
5	清运危岩土	100m^3	5.00	7.4200	1	1.48	1	1.48	1	1.48	1	1.48	1	1.48
二	**地质灾害监测**													
1	边坡监测	次	1000	3.0	200	0.60	200	0.60	200	0.60	200	0.60	200	0.60
2	警示牌、铁丝围栏维护	次	60	0.6	12	0.12	12	0.12	12	0.12	12	0.12	12	0.12
三	**水土环境监测**													
1	水环境污染监测	次	10	0.1	2	0.02	2	0.02	2	0.02	2	0.02	2	0.02
2	土环境污染监测	次	5	0.4	1	0.08	1	0.08	1	0.08	1	0.08	1	0.08
四	**大气污染监测**													
5	大气污染监测	次	10	0.5	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1

一、组织保障措施

（一）管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由矿山副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

1、贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门有关的方针政策，指定矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工作管理规章制度。

2、加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中来。

3、协调矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工作与矿山生产的关系， 确保矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

4、定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及地质环境保护与治理恢复和土地复垦措施落实情况。

5、定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方自然资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及地质环境保护与治理恢复和土地复垦情况，配合地方自然资源管理部门对地质环境保护与治理恢复和土地复垦工作的监督检查。

6、同企业外联部门协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

7、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

8、在矿山生产和地质环境保护与治理恢复和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程进行检测，时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编地质环境保护与治理恢复和土地复垦资料，为工程的验收提供 相关资料。

（二）政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于地质环境保护与治理恢复和土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好地质环境保护与治理恢复和土地复垦的宣传发动工作。使矿山企业充分认识到地质环境保护与治理恢复和土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与治理恢复 和土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障措施

（一）技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿 山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与 治理恢复和土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料等。

1、监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程设计、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。同时邀请部分公众参与监督。

2、监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政部门各出 1～2 名技术人员负责土地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，以确保工程按期保质保量完成。

（三）完善管理规章制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度， 以便资料的查找和使用。

矿区矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有 监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障措施

本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。我公司将按照矿山地质环境保护与土地复垦方案提取相应的费用，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦。

本项目服务期矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资 1290.46 万元，动态总投资为 1661.39 万元。按《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（新自然资规〔2022〕1 号），计算月提取基金数额 4.30 万元，年度计提金额 51.6 万元，服务期共计提基金 1290 万元，年度提取的基金累计不够矿山地质环境治理恢复与土地

复垦费用，到后服务期时，不足部分由矿山企业补充，确保治理与复垦工程的实施。

1、资金来源

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，资金来源为新疆世纪能源集团有限公司自筹，治理费用有保障，建立矿山地质环境保护治理和土地复垦费用基金账户，以“基金”方式计提，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。

2、资金计提

矿山地质环境保护与土地复垦费用从矿山生产成本中提取。按《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（新自然资规〔2022〕1号），矿山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，用于已产生矿山地质环境问题的治理。

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。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。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，应及时补足。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。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。矿山关闭前，我公司将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。

本矿山销售加工产品：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。

按年产180万t石英砂成品全部销售计，项目正常年销售收入为25995.51万元，深加工产品月销售收入为25995.51÷12=6166.29万元；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，取1.0%；矿山为露天开采，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，取2.5。计算月提取基金数额=深加工产品月销售收入×70%×矿种系数×开采方式系数=6166.29×70%×1.0%×2.5=107.91万元。占销售收入的1.75%（107.91万元/6166.29万元）。

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

基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，不得挤占和挪用。矿山企业按《方案》要求完成矿山地质环境治理恢复与土地复垦后，结余资金可结转至下年度使用。本矿山剩余生产服务年限 25 年，月提取基金数额 4.3 万元，年度计提金额** 万元，计划 2049 年计提完成。

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）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。

（3）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。

（4）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、资金监管

（1）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）接受阜康市及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，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）若我公司不按本办法提取、使用基金或不按要求公示基金提取、使用情况的，以及未按本《方案》开展治理恢复与土地复垦的，阜康市及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）若我公司拒不履行治理恢复与土地复垦义务，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、监管保障

矿山地质环境保护与土地复垦工作具有长期性、复杂性和综合性。矿山地质环境保护与土地复垦方案经自然资源行政主管部门批准后，矿山地质环境保护与土地复垦义务人必须实施矿山地质环境保护与土地复垦方案、阶段矿山地质环境保护与土地复垦计划和年度矿山地质环境保护与土地复垦计划，定期向县级以上自然资源主管部门报告当年矿山地质环境保护与土地复垦情况，接受县级以上自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督检查。对于不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务的复垦责任人，按照法律法规和政策文件的规定，由自然资源主管部门及有关部门进行处罚。

由矿山所在地的自然资源管理部门负责监管。监督矿山企业落实土地复垦费用，履行土地复垦义务。矿山企业应当遵守土地复垦法律法规，按照“谁损毁、谁复垦”的原则，依法履行土地复垦义务。土地复垦费用的存储、使用应接受自然资源管理部门的监督管理。土地复垦费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则管理。开户银行应协助自然资源管理部门对矿山企业土地复垦费用的存储、支取进行监督管理。

为确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，矿山地质环境保护与土地复垦工程必须建立监理制度，由具有相关监理资质的机构承担。监理工作的主要内容包括：质量控制、进度控制、投资控制。监理结果定期向县级以上自然资源行政主管部门汇报，且在矿山地质环境保护与土地复垦项目竣工验收时提交监测专项报告。矿山地质环境保护与土地复垦项目竣工验收必须严格把关，保证质量。

五、效益分析

（一）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；三是在矿区内对损毁的土地进行复垦，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。

（二）环境效益

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。矿区土地利用类型为采矿用地和天然牧草地，生态环境较脆弱，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。

（三）经济效益

由于本矿山所在地土地类型为采矿用地和天然牧草地，区内植被不发育，矿区土地复垦方向主要为基本恢复与周围有地形地貌相协调及土地使用功能，即复垦为采矿用地和天然牧草地，基本恢复土地的经济价值。

六、公众参与

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态环境损毁等问题，增加公众对地质环境保护与土地复垦工作的认同感。有助于减少地质环境保护与土地复垦规划失误，增加规划的合理性。同时对地质环境保护与土地复垦工作的实施及其实施的质量、实施的效果等有效的起到监督作用。

（一）公众参与的环节与内容

公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、地质环境恢复工程与土地复垦竣工验收阶段等。参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或者团体。参与内容包括地质环境保护与治理恢复工程的落实与实际效益、土地复垦的方向及复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

（二）方案编制前的公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与为方案编制前实行。针对矿山、土地等相关政府部门、土地权利人等。公众参与调查主要采取访谈的方式，通过访谈内容及收集的相关资料初步确定复垦区拟采取的复垦设计方向。具体内容包括：

查阅矿区提供基础资料，访谈当地村民，了解项目区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被、当地的种植习惯，以及项目所在地经济情况；

查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定其对本方案待复垦区域规划用途；

参考矿区已有的土地复垦内容分析以及对矿区工作人员的走访，确定对项目区土地复垦工作的安排和复垦用途的确定。

（三）方案编制期间的公众参与

方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见，鉴于矿区复垦项目范围较小的特点，此次参与主要有当地群众访问、相关政府部门意见收集。

（四）方案实施过程中公众参与

方案实施中、矿山地质环境保护与土地复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的复垦技术，积极宣传地质环境保护与土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定包括张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。努力扩大宣传范围，让更广泛的群众加入到公众参与中来。在政府相关职能部门方面，除继续走访项目区内自然资源管理部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如林业局、环保局和审计局等。在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对地质环境保护与土地复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

1.地质环境保护与土地复垦实施前

根据本方案确定的地质环境保护与土地复垦时序安排，在每年制订地质环境保护与土地复垦实施方案时进行一次参与式公众调查，主要是对地质环境问题处置、损毁土地面积、损毁程度和临时土地保护措施实施效果进行调查。

2.地质环境保护与土地复垦实施中

地质环境保护与土地复垦实施过程中每年进行一次参与式公众调查，主要是对地质环境保护与土地复垦进度、措施落实和资金落实情况及实施效果进行调查。

3. 地质环境与土地复垦监测与竣工验收

地质环境与土地复垦监测结果应每年向公众公布一次，对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。邀请当地相关政府部门、专家和群众代表进行验收，确保验收工作公平、公正和公开。

第九章　结论与建议

一、结论

（一）矿山基本情况

新疆阜康市四号石英砂矿位于阜康市城区**° 方位，与阜康市直距**km，为北部沙漠地区，行政区划隶属昌吉州阜康市管辖。矿区范围（2000国家大地坐标系）东经：**° **′ *″～**° **′ **″，北纬：**° **′ **″～**° *′ *″，面积***km2。矿区中心点坐标为：东经：**° **′ **″、北纬：**° **′ **″。矿区位于阜彩公路-彩南公路段西侧，是4个区块中最南侧的，路距阜康市93km。自阜康市有油田专用道阜彩公路到达矿区东部，从阜彩公路有约3 km简易公路进入矿区，交通较便利。工作区内地势总体较平坦，但地表均为松软砂质，可见少量简易道路可供皮卡、越野车辆通行。

设计矿山露天最终开采境界内的矿石量为******万吨，所含石英砂资源量为（控制资源量+推断资源量）******万吨（其中，30/50目石英砂资源量******万吨，平均含砂率31.01%；70/140目石英砂资源量*****万吨，平均含砂率26.09%）。设计损失石原矿矿石量*****万吨（包括地表0.5米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失矿石量163.42万吨以及边坡压占损失矿石量****万吨），损失石英砂资源量****万吨（其中，地表0.5米厚含植物根系和种子的覆盖砂保留损失石英砂资源量*****万吨，边坡压占损失石英砂资源量65.16万吨），设计损失率6.82%。生产能力为1*****万吨/年，矿山生产年限*****年，年工作时间**天。

评估区总面积******hm^2，评估区重要程度分级为“较重要区”、地质环境条件复杂程度为“简单”、生产建设规模属“大型”，评估级别为“一级”。

（二）矿山地质环境影现状评估

现状条件下将评估区划为矿山地质环境影响“较轻区”，总面积*******hm^2。该区域不易引发或加剧各类地质灾害，采矿活动对含水层破坏、对地形地貌景观、土地资源的占用及破坏较轻。

（三）矿山地质环境影预测评估

预测评估矿山地质环境影响程度为严重区和较轻区。总面积*******hm^2，

严重区为露天采坑（表土堆放场），面积*******公顷。预测评估采矿活动对土地资源的压占和破坏程度“严重”，对原始地形地貌景观影响和破坏程度“严重”，对含水层影响和破坏程度“较轻”。采矿活动不易引发和遭受崩塌、滑坡、不稳定斜坡地质灾害可能性中等，危害程度中等、危险性中等。较严重区为办公生活区、工业场地、产

品堆放场、矿山道路，面积*******公顷，预测评估对土地资源的压占和破坏程度“较严重”，对原始地形地貌景观影响和破坏程度“较严重”，对含水层影响和破坏程度“较轻”。不易引发和遭受各类地质灾害，危害程度小、危险性小。较轻区为评估区内严重区以外其他区域，面积*******公顷，该区域不易引发或加剧各类地质灾害，采矿活动对含水层、地形地貌景观、土地资源的占用及破坏等较轻。

（四）矿山地质环境保护与治理分区

评估区划分为1个重点防治区(Ⅰ)、1个次重点防治区（II）1个一般防治区(III)。总面积为******hm^2。重点防治区为露天采坑（含表土堆放场），面积******公顷。次重点防治区为办公生活区、筛分工业场地、产品堆放场、矿山道路，面积为******公顷。一般防治区为重点防治区、次重点防治区以外区域，面积******公顷。

（五）土地复垦方案

露天采场和设施场地等待复垦土地总面积*****公顷。

（六）矿山地质环境保护与治理恢复工程经费概算

矿山地质环境保护与土地复垦总投资*****万元，其中矿山地质环境保护工程投资*****万元，土地复垦工程投资*****万元。

二、建议

1、根据《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/T1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复 垦方案编制指南》（2016 年 12 月），矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，接受自然资源主管部门、环保部门对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情 况监控管理，保证工程质量；作好矿区地质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作。

3、矿山开采过程中，应严格按照开发利用方案开采，对开采活动产生的矿 山地质问题与土地损毁要严格防治，采取切实有效的措施，大限度减少矿产资源 开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

4、做好监测工程，特别是地面变形监测、地下水水质及土壤污染监测，发现异常情况，及时采取相应治理措施；加强对矿区已有绿化区的管护，加快绿色矿山建设。

5、本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体在实施时应委托有资质单 位按规

定进行设计、施工。考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案中适用期设计投资估算仅供参考。

6、本方案不能代替任何阶段的勘查、设计工作。