

新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛
尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

新疆和丰西海能源科技有限公司

二〇二四年十二月

新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛
尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）
矿产资源开发利用与生态保护修复方案

申报单位：新疆和丰西海能源科技有限公司

法人代表：万修江

编制单位：乌苏七星地质勘查有限公司

法人代表：何晓刚

项目负责：张文哲

编写人员：潘毅颖、李裕新、翟升团、阿丽亚

制图人员：李裕新、翟升团

矿产资源开发利用与生态保护修复信息表

矿山企业	企业名称	***		
	法人代表	***	联系电话	***
	单位地址	***		
	矿山名称	***		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 延续 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	乌苏七星地质勘查有限公司		
	法人代表	***	联系电话	***
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		***	项目负责	
		***	编写人员	
***		技术人员		
审查申请	我单位已按要求编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿产资源开发利用与生态保护工作。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：*** 联系电话：***			

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、编制依据	3
三、方案适用年限	7
四、编制工作概况	8
第一章 基本情况	16
一、矿山概况	16
二、自然地理	21
三、矿区地质概况	23
四、矿区土地利用现状	32
五、社会经济概况	33
第二章 矿产资源开发利用	36
一、矿山矿产资源储量	36
二、主要建设方案	36
三、矿床开采	38
四、筛分工艺	38
五、绿色矿山建设	43
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	51
一、矿山地质环境影响评估	51
二、矿山土地损毁预测与评估	80
第四章 矿山地质环境治理	88
一、矿山地质环境保护与治理恢复分区	88
二、矿山地质环境治理工程	90
三、矿山地质环境治理工作年度安排	100
第五章 矿山土地复垦	106
一、矿山土地复垦区与复垦责任范围	106
二、矿山土地复垦可行性分析	107
三、土地复垦工程	119
四、土地复垦工作部署	132

第六章 投资估算.....137

一、矿山开发利用投资估算.....138

二、矿山地质环境治理和土地复垦投资估算.....147

第七章 结论与建议.....178

一、结论.....178

二、存在问题和建议.....183

一、附图

（一）矿产资源开发利用情况附图

- 1.最终境界平面图；
- 2.最终境界剖面图；
- 3.采矿方法标准图；

（二）地质报告相关附图

- 1.地形地质及开采现状图；
- 2.勘探线剖面图；
- 3.资源储量估算图；

（三）矿区生态修复附图

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

二、附表

矿产资源开发利用与生态保护修复方案报告表。

三、其他附件

- 附件 1.委托书；
- 附件 2.承诺书；
- 附件 3.采矿许可证副本；
- 附件 4.《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）普查报告》矿产资源储量评审

意见书；

附件 5.《<新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）2023 年储量年度报告>核查意见》；

附件 6.营业执照；

附件 7.矿山地质环境调查表、野外调查记录卡片；

附件 8.矿山基本情况表、已损毁土地调查表、拟损毁土地调查表；

附件 9.野外调查照片集；

附件 10.矿区土地利用现状类型、权属、土地利用规划证明；

附件 11.土地复垦方案报告表；

附件 12.复工复产情况说明；

附件 13.和布克赛尔蒙古自治县***年***月份建设工程综合价格信息；

附件 14.公众参与调查问卷；

附件 15.矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表；

附件 16.上期《新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿产资源开发利用与生态修复方案》专家意见的认定；

附件 17.矿业权人审查意见；

附件 18.编制单位初审意见。

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

新疆和丰西海能源科技有限公司***年***月***日取得由和布克赛尔蒙古自治县自然资源局颁发的新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）《采矿许可证》，采矿证号*****，其范围由 4 个拐点圈定，面积****平方公里，有效期限***年***月***日至***年***月***日，开采深度***米至***米标高，生产规模***万立方米/年，矿山为正生产矿山，开采矿种为建筑用砂矿（压裂用）。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）、《关于做好<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1 号）以及《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》自治区矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制提纲（试行）（新自然资规〔2021〕3 号）的要求。乌苏七星地质勘查有限公司于***年***月编制了《新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿山地质环境保护与土地复垦方案》并取得专家意见的认定，现因矿山原《方案》适用期已超过 5 年，且采矿证即将到期，特对原《方案》进行重编。

新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西1号砂石料矿（压裂用）根据相关需要，减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保证土地资源占补平衡，实现地区经济可持续发展，新疆和丰西海能源科技有限公司于***年***月委托乌苏七星地质勘查有限公司承担《新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西1号砂石料矿（压裂用）矿产资源开发利用与生态保护修复方案》（以下简称《方案》）的编制工作。本次编制为重编。

（二）编制目的

为贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、国务院《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》、国发〔2017〕29 号关于“将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金”的有关要求等法律法规和要求，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“谁损毁、谁复垦”的原则，编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案。编制本方案的目的：一是在确保技术可行的前提下，尽量做到持续稳产；方案

采用成熟先进的工艺和设备，以提高劳动生产率，降低成本；二是达到最小投资、最大和最优安全投资效益的目的，促进企业及地方经济的健康发展。三是为矿山企业实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，将矿山企业的生态保护修复工作目标、任务、措施和计划等落到实处；四是为矿山生态保护修复工作的实施管理、监督检查以及生态保护修复基金的计提等提供依据，为自然资源管理部门监督、检查、督促矿山企业落实矿山地质环境保护与土地复垦责任义务提供重要依据；五是使矿山开采造成的地质环境破坏得以有效恢复，使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，努力实现社会经济、生态环境的可持续发展。由于原方案适用期已超过5年，且采矿证即将到期，特对原《方案》进行重编。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

1、资源开发利用方面

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

2、地质环境保护及土地复垦方面

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

垦责任义务提供重要依据；

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

（9）使矿山开采造成的地质环境破坏得以有效恢复，使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，努力实现社会经济、生态环境的可持续发展。

二、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- 5、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- 8、《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日修正）；
- 9、《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日修正）；
- 10、《中华人民共和国职业病防治法》（2018年12月29日修正）；
- 11、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月21日修订）；
- 12、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1996年10月11日国务院批准实施）；
- 13、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- 14、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- 15、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2019年7月16日修正）；
- 16、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号，2014年7月29日修订）；
- 17、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年）；
- 18、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日修正）；
- 19、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年）；
- 20、《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会，2018年）；
- 21、《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日修正）；
- 22、《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会，2019年11月29日）；

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

24、《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（1997年10月11日修正）。

（二）政策文件

- 1、《关于进一步加强矿产资源规划实施管理工作的通知》（国土资发〔2004〕29号）；
- 2、国土资源部《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98号）及矿产资源开发利用方案编写内容要求；
- 3、《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发〔2011〕50号）；
- 4、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 5、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- 6、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 7、《国土资源部关于完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》（国土资规〔2017〕16号）；
- 8、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 9、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）；
- 10、《中共中央办公厅、国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（国务院公报2023年第26号：2023年9月6日）；
- 11、自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234号）；
- 12、自然资源部办公厅关于印发《矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南》的通知（自然资办发〔2024〕33号）；
- 13、《关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 14、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 15、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部〔2022〕136号）；
- 16、《新疆维吾尔自治区土地整治项目管理暂行办法》（新国土资发〔2014〕314号）；
- 17、《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）；
- 18、《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2021-2025年）》；
- 19、《新疆维吾尔自治区非煤矿种（12种）矿山最小生产规模和最低服务年限（暂行）》；

- 20、《新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会关于自治区资源税具体适用税率、计征方式及减免税办法的决定》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告（第37号：2020年9月19日））；
- 21、《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3号）；
- 22、关于印发《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（新自然资规〔2022〕1号）；
- 23、《新疆维吾尔自治区探矿权采矿权出让收益市场基准价》（新自然资规〔2019〕1号）；
- 24、《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）及其附件《自治区矿产资源开发利用与生态保护修复方案编制提纲（试行）》。

（三）技术规范、标准、规程

- 1、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020；
- 2、《厂矿道路设计规范》GBJ22-87；
- 3、《矿山电力设计标准》GB50070-2020；
- 4、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010；
- 5、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012；
- 6、《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018）；
- 7、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 8、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中华人民共和国原国土资源部，2016年12月；
- 9、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031、1-2011）；
- 10、《地质灾害危险性评估规范》（GB T40112-2021）；
- 11、《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T 1049-2016）；
- 12、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- 13、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 14、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 15、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 16、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- 17、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）；
- 18、《非煤露天矿山边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；

- 19、《金属非金属矿山废料堆放场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- 20、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 21、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- 22、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 23、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 24、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/1044-2014）；
- 25、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 26、《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）；
- 27、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 28、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 29、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》（HJ 652-2013）；
- 30、《财政部原国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）；
- 31、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
- 32、《矿产地质勘查规范 压裂用石料类》（DZ/T 0341-2020）；
- 33、《新疆水利水电概（估）预算编制规定》（2005 年订稿）；
- 34、《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB 65/T 3722-2015）；
- 35、《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额（试行）》；
- 36、《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）；
- 37、《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- 38、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GBT43935-2024）；
- 39、《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》（GB/T 42362-2023）。

（四）技术文件与资料

- 1、《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料（压裂用）普查报告》（由新疆地矿局第七地质大队于 2019 年 7 月编制完成）；
- 2、《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料（压裂用）普查报告》评审意见书（和自然资储评〔2019〕***号）；
- 3、《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用） 2023 年储量年度报告》（由新疆兴泰矿业投资开发有限责任公司于 2023 年 12 月编制完成）；
- 4、《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用） 2023 年储量年度报告》评审意见书；

- 5、关于对《新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿(压裂用)矿产资源开发利用方案》专家意见的认定（和自然资开审发〔2019〕01 号）；
- 6、和布克赛尔县自然资源局出具的矿区土地利用现状类型、权属证明及规划证明；
- 7、项目区土地损毁现状实地踏勘、调查报告资料；
- 8、《新疆维吾尔自治区生态功能区划》；
- 9、现场调查访问取得的各类资料；
- 10、搜集的其他文件与资料。

三、方案适用年限

（一）方案基准期

根据《原国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）文，本方案基准期以自然资源管理部门批准该方案之日算起，该《方案》2024 年 11 月～2025 年 1 月为本方案编制、审批和修改时间，初步选定为 2025 年 1 月为方案基准期起算日期，具体基准期依据批复为准。

（二）矿山剩余生产服务年限

根据《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料（压裂用）普查报告》和《新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）2023 年储量年度报告》及其核查意见的批复（和自然资储评〔2024〕***号），截止***年***月***日，矿区范围内保有推断资源量*****万立方米，建筑用砂矿（压裂用）含量为*****%，建筑用砂矿（压裂用）*****万立方米，因此，设计利用资源量为***万立方米（建筑用砂矿（压裂用）*****万立方米）。矿山生产规模为*****万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年），设计损失量为*****万立方米（建筑用砂矿（压裂用）*****万立方米），主要为边坡损失以及生活区压覆，损失率为*****%。最终境界内设计利用资源量为*****万立方米（建筑用砂矿（压裂用）*****万立方米），设计回采率***%。

按照划定的矿区范围，根据矿体的赋存特征，选择合理的采矿方法及开采工艺，合理开采。依据露天最终境界平面图及剖面图，矿区范围限采标高内，边坡压覆及开采损失，采矿损失主要为运输时的损失、遗留采矿场的损失，运输过程造成矿石损失量很小，依据类似矿山可以按综合损失***%计。按该矿产品综合回采率***%计算，矿山最终境界内设计利用资源量为*****万立方米（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米），矿山生产规模为***万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年）。因此，则该矿服务年限为：

$$T=Q \times (1-\text{采矿损失率}) / A$$

其中：T---矿山服务年限

Q---最终境界内资源量

A---矿山生产规模

即： $(\text{***} \times \text{***}\%) \div \text{***} = \text{***年} (\text{***年***个月})$ 。

（三）方案服务年限

本着“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”的原则，采用“边开采、边环境治理、边土地复垦”的方法，即在矿山开采期间进行地质环境保护与土地复垦工作。由于矿山土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地，矿山复垦方向为其他草地，矿山设置3年管护期，矿山生态修复年限主要由以下几个时间段组成：

- （1）开采期：***年（***年***月～***年***月）；
- （2）生态修复期：***年（***年11月～***年***月）；
- （3）管护期：***年（***年11月～***年***月）。

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

（四）方案适用年限

按照新疆维吾尔自治区自然资源厅《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3号）的规定，“生产矿山的方案适用年限根据矿山剩余服务年限确定。方案中生态保护修复有关内容适用年限暂定为五年，每五年需进行修编，国家及自治区有调整的，从其规定。”本方案基准日期为***年***月，方案剩余生产服务年限为***年，《方案》中生态保护修复有关内容适用年限为方案剩余生产服务年限，即***年，为***年1月至***年***月，本方案使用年限不超过5年，不需要修编。土地复垦时期按土地复垦条例的相关要求，该矿为建筑用砂石料矿山，恢复地类为其他草地，因此需要设置***年管护期。

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

四、编制工作概况

（一）项目人员组成及分工

乌苏七星地质勘查有限公司位于新疆维吾尔自治区天山北坡经济带、欧亚大陆桥重要交通枢纽地乌苏市境内，现有在职职工***人，各类技术职称工程技术人员和管理人员***人，其中具有高级职称***人，中级***人，初级***人。拥有地质勘查、钻探、化验、测量测绘、制图、机械加工等各类机械设备***余台套。乌苏七星地质勘查有限公司拥有固体矿产勘查乙级资质，地质钻探丙级资质，测绘丙级等资质证书。主要从事矿产资源远景地质调查和固体矿产勘查；大中比例尺地球物理勘查和地球化学勘查；水文地质、工程地质、环境地质调

查;地质科技研究; 地方政府矿产资源勘查与开发规划; 勘查工程、矿产品开发; 岩矿鉴定与岩矿测试; 地质灾害危险性评估及治理工程的勘查设计等业务。

近三年单位完成了 7 个矿山资源开发利用和生态保护修复方案的编制工作，本次方案编制工作投入技术人员共***人，其中：高级工程师***人，工程师***人，方案编制人员前期已经负责或参与了多个矿山资源开发利用和生态保护修复方案的编制工作，具有丰富的经验，具备编制方案的能力。主要投入人员详见表 0-4-1。

表 0-4-1 方案主要编制人员

人员	专业	职称	主要职责
***	水工环地质	高级工程师	《方案》主编，负责资料收集、野外调查工作、方案前言、二、三章第一部分、第四章的编写
***	采矿工程、土地工程	工程师	《方案》主编，负责资料收集、野外调查工作及方案一、三章第二部分、第五章、第七章的编写及整个《方案》的统稿
***	采矿工程	工程师	负责方案第二章及相关图件
***	水工环地质	工程师	负责方案第三章及相关图件
***	经济地质	工程师	方案第六章、第七章的编写

(二) 工作程序

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

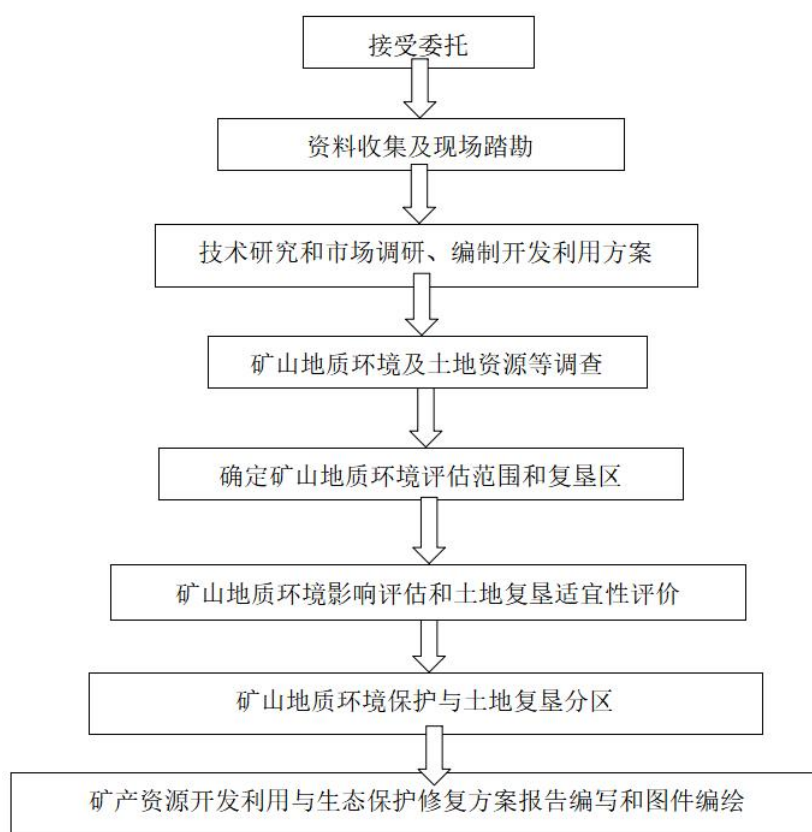


图 0-4-1 工作程序框图

（三）工作阶段

本次工作主要分为四个阶段，工作周期为***年***月***日～***年***月***日。

1、前期工作（***年***月***日～***年***月***日）

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

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

2、编制初步方案（***年***月***日～***年***月***日）

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

3、方案协调论证（***年***月***日～***年***月***日）

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

(2) 协调论证：***年***月***日～***年***月***日在和布克赛尔蒙古自治县对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行现场公示，公示期满 10 天，从组织、经济、生态环境协调、技术、费用、目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

4、编制方案（***年***月***日～***年***月***日）

根据方案协调论证结果，明确了矿山土地复垦方向，确定了矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化了工程设计及技术措施、估算了工程量，细化了矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制了矿产资源开发利用与生态保护修复方案送审稿。

（四）工作方法

采用补充收集资料、补充现场调查、室内分析计算综合进行的工作方法。

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

2、野外调查：采用 1:2000 地形地质图做底图，GPS 定位，数码相机拍照，数码摄像机摄像，地质调查采用线路穿越法、追索法、布点法，土地利用调查对地面各项设施采用逐项调查法。

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

4、公众参与：采用问卷调查走访的方式，调查了公众对土地复垦利用方向的意见及对土地复垦标准与措施的建议，并填写了公众参与调查表，调查对象主要有矿区人员，相关部门人员等。

5、报告编制：在综合分析既有资料和实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，编制报告及相关图件，以图件形式反映各类地质灾害分布以及地质环境的相互关系，矿山开采对地质环境影响分区及环境保护与恢复治理部署规划，以及所需经费估（概）算和近期年度进度安排，并针对矿山开采引起的地质环境问题提

出防治措施和建议。

（五）主要工作量

调查内容包括地质环境调查、土地复垦调查和公众参与等。本次调查线路***条，长约***千米，完成调查面积***平方千米、野外环境地质调查点***个、拍摄照片***张、摄影录像***段、发放调查问卷***份。开发利用方案附图共***张，包括露天开采境界及平面图布置图、露天采矿方法图和选矿工艺流程图等。

表 0-4-2 工作成果表

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

（六）质量评述

本次地面调查主要以《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料（压裂用）普查报告》、《新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）2023 年储量年度报告》及其核查意见的批复（和自然资储评〔2024〕***号）为基础，主要针对区内地质灾害、采矿活动对矿山的土地资源的损毁占用情况、对地形地貌景观的破坏、对水土环境和大气环境的影响等进行野外实地调查，野外调查按《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》实施细则（修订稿）、《地质灾害危险性评估规范》开展。

依据矿山建设布局、灾害点分布和土地损毁区域情况对矿山建设开发重要地段及可能对矿区有影响作用的区段进行详细调查。在全面收集资料的基础上，采用 1：2000 地形图进行野外调查，调查点采用地面卫星定位仪（GPS）和地形图共同定位，采用罗盘测方位和角度，采用皮尺、钢卷尺测定距离等方法来确定特征点的位置、方位、现状大小等，将实地的观测点放测到地形图上。对代表性的特征点进行详细记录及采用数码相机拍摄照片，对环境地质条件等在野外调查的基础上填写调查内容，记录与地质灾害评估相关的数据，通过实地调查、查阅资料，了解岩体的节理、产状等参数，基本查清了矿区环境地质条件、矿区影响范围内的土地类型、灾害分布现状以及对矿区建设开发产生的影响及危害，同时按照我单位质量管

理体系要求，野外调查对工作质量进行了严格管理，严把了每一道质量关，按《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）精度要求开展，调查点数量满足《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）5.1.3条：“在图幅面积10cm×10cm的范围内，调查点不应少于8个”的要求，本次野外调查工作按照1:2000比例尺精度进行调查，需要约***个调查点；坚持“三边一及时”、“一点一卡”，项目自检、互检率达到100%，野外工作布置、内容、精度可以满足室内方案编写和图件编制需要。

综上所述，完成工作量达到技术要求，取得的资料满足《方案》的编制要求。

（七）矿山地质环境治理和土地复垦工作开展情况

本矿由新疆和丰西海能源科技有限公司于2019年12月编制了《新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西1号砂石料矿（压裂用）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并取得专家认定。方案主要论述了矿区内存在的地质环境问题，进行了矿山地质灾害危险性现状、预测和综合评估，提出了地质环境保护与治理恢复措施，估算了治理恢复费用，且涉及土地复垦内容。

针对原方案制定的具体的矿山地质环境保护和治理恢复措施，以及土地复垦方案措施内容等，本次通过访问、查阅资料、现场调查等方法，了解了矿山企业对原地质环境保护方案的执行情况。

原方案存在的地质环境问题及执行情况：该矿山生产规模为***万立方米/年，开采方式为露天开采，形成露天采坑，破坏原始地貌形态。现矿山开采形成了1个不规则的采坑，采坑总面积***公顷，采坑内分为***个台段，台段高度近***。采坑边缘坡度约为***。破坏土地类型为其他草地、盐田及采矿用地。现状情况下，矿山已根据上期地环方案设计进行部分治理、监测措施和工作，详见下表0-4-3。

表 0-4-3 上期方案部署工作完成情况

序号	工程名称	单位	主要治理措施
1	警示牌	个	未开展
2	挂围栏网	100m	未开展
3	采矿场边坡修整	100m ³	开采过程中对部分坡段进行了边坡治理（修整面积为***立方米）
4	地形地貌监测	次	按计划开展（进行地形地貌监测监测，总计监测***次）
5	采矿场边坡巡查	次	按计划开展（进行采矿场边坡巡查，总计巡查***次）
6	地形测绘	次	2023年度储量核实报告中开展1次（总计无人机测绘一次）
7	地表水污染监测	点次	按计划开展（进行地表水污染监测，总计监测***次）
8	土壤污染监测	点次	按计划开展（进行土壤污染监测，总计监测***次）
9	大气污染监测	点次	部分开展（进行大气污染环境监测，总计监测***次）
10	土地损毁监测	次	按计划开展（进行土地损毁监测，总计监测***次）
11	各矿建设施土地复垦	—	未开展

表 0-4-3 本方案与上期方案部署工作情况对比

序号	上期方案			本方案		
	工程名称	单位	工作量	工程名称	单位	工作量
1	警示牌	个	20	矿山地质灾害防治及监测		
2	挂围栏网	100m	22	地质灾害预防		
3	采矿场边坡修整	100m ³	30	警示牌	块	***
4	地形地貌监测	次	8	铁丝围栏	100m	***
5	采矿场边坡巡查	次	24	地质灾害治理		
6	地形测绘	次	1	地质灾害治理工程		
7	地表水污染监测	点次	8	清理危岩	100m ³	***
8	土壤污染监测	点次	8	地质灾害监测		
9	大气污染监测	点次	8	人工巡查	次	***
10	土地损毁监测	次	8	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测		
11	各矿建设施土地复垦	—	/	地形地貌景观监测		
12				无人机测绘	次	***
13				水土环境污染的预防、修复及监测		
14				水土环境污染监测		
15				土壤环境监测	点次	***
16				水环境监测	点次	***
17				大气污染的预防、修复及监测		
18				大气污染监测		
19				总悬浮颗粒物（TSP）	点次	***
20				土地复垦及监测		
21				土壤重构工程		
22				清理工程		
23				砌体拆除工程	100m ³	***
24				石渣拉运工程	100m ³	***
25				土壤剥覆工程		
26				土方拉运（0~0.5km）	100m ³	***
27				平整工程		
28				土地平整	100m ³	***
29				植被恢复工程		
30				播撒草籽	hm ²	***
31				土地复垦监测		
32				土地损毁监测	次	***
33				土壤质量监测	次	***
34				复垦效果监测	次	***
35				管护工程		
36				草地补种	公顷	***

综上，矿山已部分完成了上期方案所设定的年度工作内容。

（八）方案的真实性和科学性承诺

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。本方案义务人新疆和丰西海能源科技有限公司保证本方案报审资料和编制资料真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，

本方案编制单位乌苏七星地质勘查有限公司保证本方案按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审。本方案义务人新疆和丰西海能源科技有限公司和本方案编制单位乌苏七星地质勘查有限公司对本方案的真实性和科学性负责。

第一章 基本情况

一、矿山概况

（一）矿山简介

2020 年 1 月 1 日和布克赛尔蒙古自治县自然资源局向新疆和丰西海能源科技有限公司颁发了“新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿采矿许可证。该矿山于***年建成投产，为在生产矿山，经过多年开采在矿区中部形成 1 个采坑。矿山采矿权人为新疆和丰西海能源科技有限公司，新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿体概况如下：

- 1、项目名称：新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）；
- 2、项目位置：新疆维吾尔自治区和布克赛尔蒙古自治县；
- 3、隶属关系：新疆和丰西海能源科技有限公司；
- 4、企业性质：有限公司；
- 5、开采矿种：建筑用砂矿（压裂用）；
- 6、采矿许可证编号：***；
- 7、采矿许可证有效期：自***年***月***日至***年***月***日；
- 8、采矿许可证生产规模：矿山原生产能力建筑用砂矿（压裂用）***万立方米/年，本次设计矿山生产能力***万立方米/年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米/年），与原生产规模一致；
- 9、开采方式：露天开采；
- 10、开采标高：根据《新疆和布克赛尔蒙古自治县新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）2023 年储量年度报告》及其评审意见书：资源量估算标高为***m；
- 11、矿区面积：*** km²。

（二）矿山地理位置及交通情况

新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿(压裂用)位于准噶尔盆地西北部古尔班通古特沙漠内。行政区划隶属新疆和布克赛尔蒙古自治县管辖。矿区面积***km²，矿区中心地理坐标（CGCS2000）：E***、N***。矿区距和什托洛盖镇***千米，距 217 国道约***千米，南距石西油田沙漠公路约***千米，有简易道路可直达矿区，交通较为便利（图 1-1）。

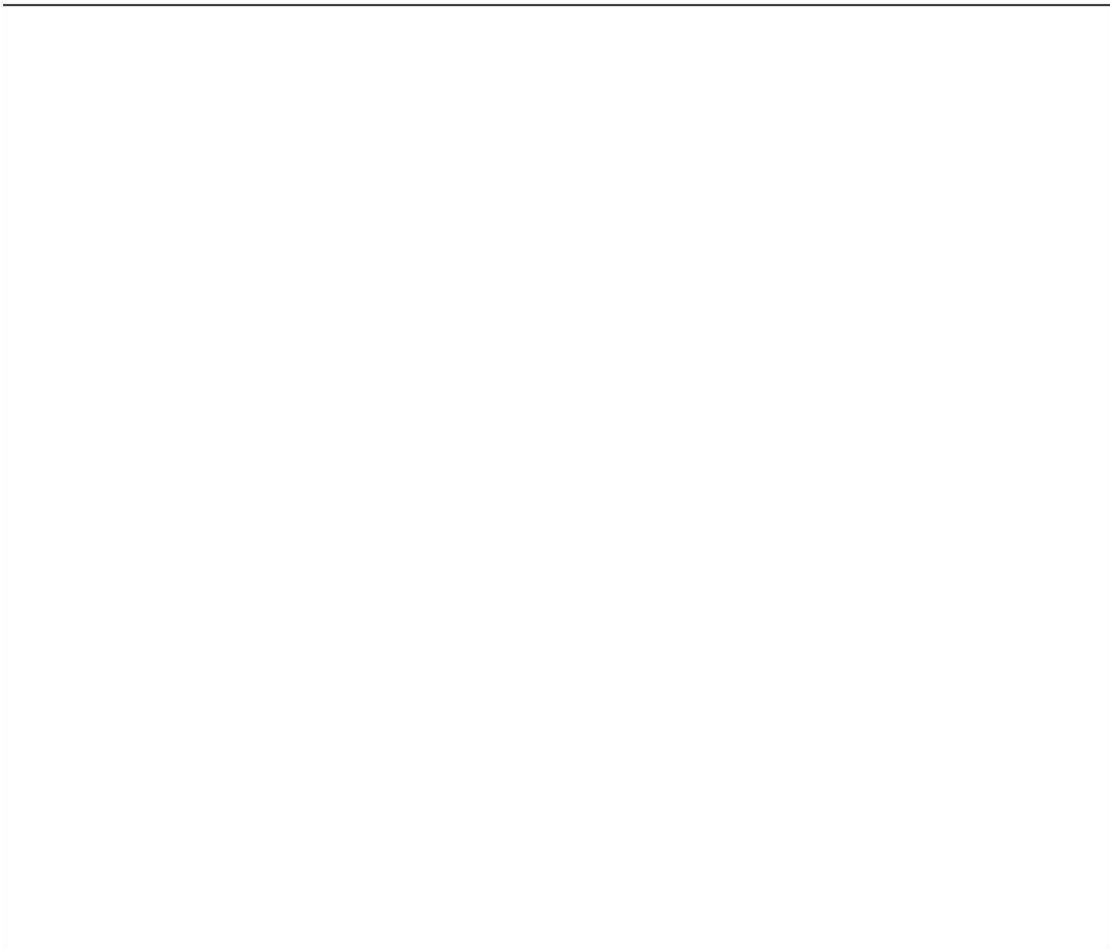


图 1-1-1 矿区交通位置图

（三）矿区范围

根据新疆和丰西海能源科技有限公司于***年***月***日取得的采矿许可证。采矿许可证号：*****；矿区范围由4个拐点圈定，矿业权范围2000国家大地坐标系一览表见表1-1-1，矿区范围见图1-1-2。本次资源储量核实对象为采矿许可证内的所有矿体，与采矿许可证一致。采矿许可证范围内无任何矿权纠纷，也不在功能区范围内。

表 1-1-1 采矿权许可证范围拐点坐标一览表

拐点 编号	直角坐标（西安 80）		直角坐标（CGCS2000）	
	X	Y	X	Y
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***

本次设计矿区范围与核实报告范围一致，标高与核实报告资源估算范围一致，开采标高为：***米。

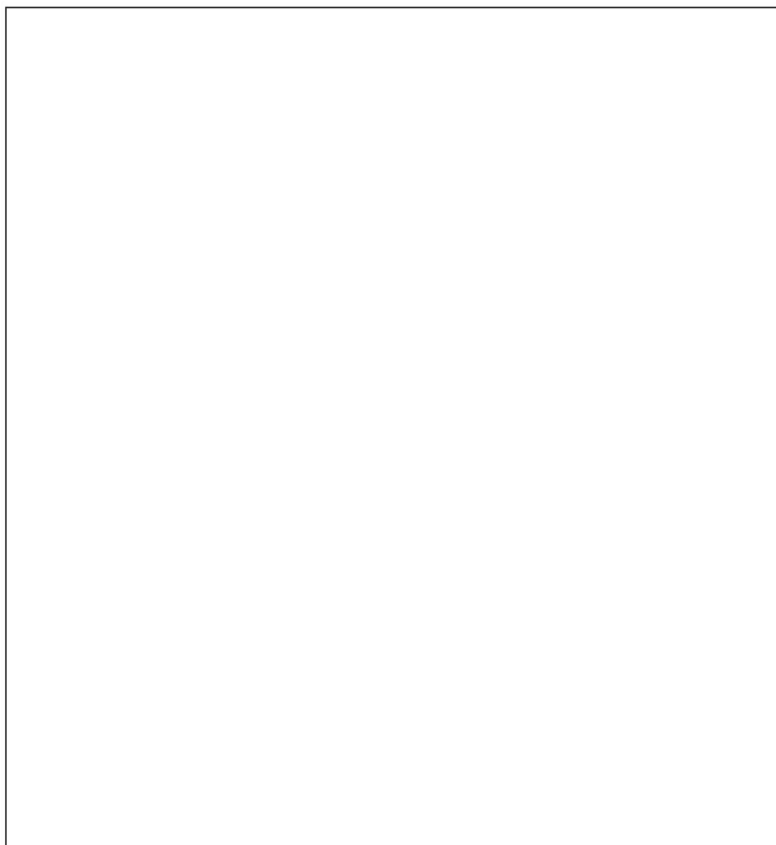


图 1-1-2 矿区范围图

（四）相邻矿山概况

根据实地勘查，矿区周边 500 m 范围内无矿山分布。

（五）地质勘查及矿山开采情况

1、地质勘查历史

（1）1978-1979 年，新疆地质局区域地质调查大队二分队完成了 L-45-XIV（乌尔禾幅）及其东邻幅（夏子街幅）的 1：20 万区域地质调查工作，查明了该区区域地质及矿产特征，为本次工作提供了系统的基础性地质矿产资料。

（2）1982-1983 年，新疆地矿局物探大队编制《新疆布格重力异常图（1：20 万）说明书》，对本次区域构造单元划分和大地构造演化的研究具重要的参考价值。

（3）1984-1986 年，新疆地矿局第一区调大队十一分队对该区所在的 L-45-VIII（和布克赛尔幅）及邻区的四个 1：20 万图幅进行了 1：20 万区域地质调查工作，为本次工作提供了系统的基础性地质矿产资料。

（4）1984-1986 年，新疆地矿局第一区调大队十一分队对该区所在的 L-45-VIII（和布克赛尔幅）及邻区的四个 1：20 万图幅进行了 1：20 万区域地质调查工作。

（5）1991-1994 年，新疆地矿局第七地质大队在西邻区的塞米斯台一带进行了四个 1：5 万图幅（四幅联测）的区域地质矿产调查工作，发现了一些金、铜矿化线索。

（6）1986 年，新疆地矿局第七地质大队与中国科学技术研究院地质矿产研究所合作共

同完成了《西准噶尔地区金铜矿找矿靶区优选》，项目从找矿方向、成矿预测、靶区优选等几个方面对西准地区金矿以往的地质找矿工作进行了一次较清晰地梳理。项目提出的成矿预测区共计有 I 级 11 处、II 级 4 处、III 级 9 处，同时确定了其中的 8 处预测区为优选靶区，将本区划归为萨吾尔山金铜矿找矿靶区，并就此 8 处靶区分别从一般概况、地质条件、找矿标志、找矿前景及今后的工作提出了较详细的建议和意见。

（7）1990 年，由新疆地矿局第七地质大队、第一地质大队和物化探大队共同完成了新疆西准噶尔金矿地质、地球物理、地球化学综合研究项目。项目根据所掌握的 1:10 万地质、航磁、地磁、重力、Au、As、Ag、Hg、Sb、Cu、Bi 等元素的地球化学异常特征，并依据所确定的找矿靶区优选原则优选出编号 I—VIII 共 8 处找矿靶区，从各靶区预测情况及各自地质、地球物理、地球化学特征对各靶区的找矿前景进行了综合研究与评价，并提出进一步的找矿工作部署。

（8）1991-1993 年，新疆地矿局第七地质大队完成了《新疆维吾尔自治区塔城地区 1:50 万金铜铬矿成矿预测》，报告采用板块构造的观点，对本区的古板块和中新生代陆壳板块按不同级别进行了划分，划分成矿区带所依据的地质矿产资料和物化探资料比较充分，并在应用成矿系列和成矿模式理论的基础上，建立了本区的成矿系列和金、铬矿的典型矿床成矿模式以及金、铜、铬的区域成矿模式与找矿模式，拓宽了找矿思路，在总结区域矿产分布规律及金、铜、铬成矿规律的基础上，划分出的各级别成矿带依据较充分。

（9）1993 年新疆地矿局出版了《新疆维吾尔自治区区域地质志》，对全疆地层、岩浆岩、变质岩、地质构造进行了全面系统的研究和总结。1999 年新疆地矿局出版了《新疆维吾尔自治区岩石地层》，对全疆岩石地层进行了全面清理，提出了地层区划方案，明确了各岩石地层单位的含义及地质特征。

（10）1999 年，新疆地矿局编制《新疆维吾尔自治区岩石地层》对全区地层进行了清理、厘定，是本区地层归属的指导性成果。依据该成果，将本调查区内中-上石炭统地层进行了重新厘定和归并。

（11）2019 年 1 月，新疆和布克赛尔县自然资源局委托新疆地矿局第七地质大队对本区域进行普查工作，大致查明了矿区地层、构造特征；大致控制矿体的规模、形态、空间分布及赋存规律；大致查明了矿石质量和加工利用可能性；大致了解了矿床开采技术条件，完成了普查任务，达到预期目的。探求新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料(压裂用)矿保有资源量（333）187.804 万立方米。

（12）2023 年 12 月，新疆兴泰矿业投资开发有限责任公司编制了《和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿(压裂用)2023 年储量年度报告》，截止***年***月***日，矿区范围内保有推断资

源量***万立方米，利用率为 18.8%，压裂用砂矿（压裂用）***万立方米。

2、矿山开采历史与现状

该矿属正常生产的矿山，目前生产设备完好，运转正常，矿山各种证件齐全，依法经营。新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）属露天生产矿山，开采方式为自上而下水平分层台阶式露天采矿方法。采出的矿石用挖掘机装车、汽车运输，采矿的各项经济技术指标均符合设计要求，矿产资源量利用满足设计要求。

矿山于***年***月***日取得采矿许可证，同年 5 月开始建矿，7 月开始生产。因大部分时间处于调试设备，因此本年度生产较少。***年度在矿区中部形成一个东西长约***米，南北宽约***米不规则采坑，面积为***平方米，开采最高标高***米，最低标高***米，平均采深***米，动用资源量***万立方米（可利用资源量***万立方米，利用率***），其中，动用界内***万立方米，动用界外***万立方米。

年开采位于矿区中部形成一个面积约平方米的不规则采坑，开采标高在***米之间，***年总动用资源储量为控制资源量***万立方米（可利用率***%，可利用资源量***万立方米）；当年实际采出矿石量为***万立方米，开采及运输损失矿石量***万立方米，损失率***%，回采率***%。

年在年采坑基础上向下开采，形成一个东西宽约***米，南北长约***米不规则采坑，采坑面积为***平方米，开采标高在***米之间，南北两侧块段楔形歼灭，共动用控制砂石料原矿***万立方米。

年在年、***年、***年原有采坑基础上向下开采，形成一个东西宽约***米，南北长约***米不规则采坑，采坑面积为***平方米，开采标高在***米之间，南北两侧块段楔形歼灭，共动用控制砂石料原矿***万立方米，开采深度由***米至***米，工作帮坡面角***~***，台阶高度***米。

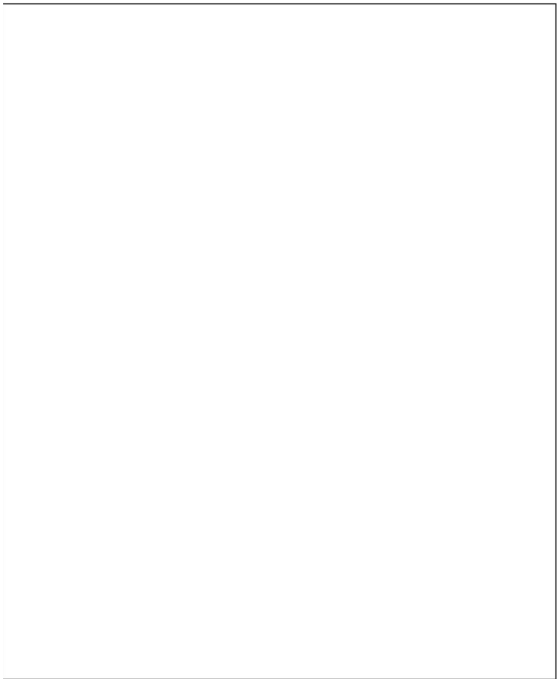


图 1-1-3 开采现状图

二、自然地理

（一）气象水文

据收集矿区附近的和布克赛尔蒙古自治县气象数据显示（表 1-2-1），本区属于典型的大陆性干旱气候，四季、昼夜温差变化较大，年均气温 11.6℃，夏季炎热，平均气温 26℃以上，极端高温达 40℃，冬季严寒，平均气温－7.0℃，最低气温达－25.3℃。区内干旱缺水，无地表径流，年蒸发量为***mm；年平均降水量***mm，近十年来日最大降水量***mm（2015 年 5 月 19 日），多集中在 5～8 月，多形成暴雨和地表暂时性迳流，水过即干涸。冬季降雪量不大，沟内积雪甚少。总日照数 3000 小时，无霜期 210 天；区内多风，风向南-东南，平均风速 2.3m/s，多集中在 4～5、10～11 月。矿区内植被不发育，砂砾石地裸露，区内总体气候特征夏季炎热，冬季寒冷，昼夜温差大，春、秋多扬尘。

表 1-2-1 和布克赛尔蒙古自治县气象要素统计表（气温℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	-7	-1.3	7.1	15.5	21.0	24.6	26.4	25.4	19.9	11.3	2.2	-5.2
平均最高气温	-1.5	4.8	13.3	22.2	27.6	30.9	32.8	32.0	27.0	19.1	8.8	0.3
极端最高气温	8.5	14.0	24.9	34.6	36.3	38.2	40.0	40.0	36.2	29.8	20.1	9.8
平均最低气温	-11.8	-6.8	1.0	8.7	14.4	17.9	19.8	18.8	13.2	4.9	-2.9	-9.6
极端最低气温	-25.3	-20.7	-10.4	-3.0	1.6	6.2	10.6	7.9	1.9	-4.4	-16.6	-24.4
降雨量（mm）	2.0	1.5	1.2	2.0	6.7	9.9	12.4	8.6	7.0	4.1	0.6	1.4
降雨天数（日）	2.6	1.0	0.8	1.4	2.6	5.2	5.8	5.8	2.7	1.3	0.6	1.7
风速（m/s）	1.6	2.2	3.0	3.1	3.0	2.7	2.6	2.5	2.2	1.8	1.5	1.4

矿区属典型的大陆性干旱气候，气候干燥，日照长，降水量极少，蒸发强烈，气候变化剧烈。本区降水量稀少、全年仅 6～8 月局部有降水，矿区总体地势南低北高，易于雨水排水。

根据实测 1：2000 矿区范围地形图，矿区范围内海拔高度***米，矿区内无地表水体，无地表

径流，区内沟谷只有在降雨量较大时才有短暂流水，降雨结束后很快干涸。夏季降雨形成暂时性水流多由东向西方向排泄于矿区西部 6km 的和什力克河中。矿区内各矿体均处于当地最低侵蚀基准面以上，因此对矿山的开采没有影响。

（二）地形地貌

矿区位于准噶尔盆地西北部，古尔班通古特沙漠内，地貌属风积平原地貌，为第四系风积沙漠地带，区内地势总体呈西高、东低，总趋势较缓，海拔约***米，最大相对高差***米。矿区现状已形成四处负地形，存在部分边坡较陡，最大边坡高度***，地形切割不大，无沟谷及陡崖，地势平坦。

照片 1-2-1 矿区内典型地形地貌

图 1-2-2 矿区遥感影像图（吉林一号 2022 年拍摄）

（三）植被

矿区内大部分地区岩土体裸露，物理风化较强，第四系松散堆积物覆盖较厚，矿区及影响范围内，无珍惜、濒危的野生动植物分布，仅有零星杂草沿沟谷生长，植被覆盖率***%，区内降雨量稀少，气候变化强烈，且矿区远离高原草场及高山湖泊，地表植被不发育，仅在低洼地段生长少量梭梭柴、白梭梭为代表的早生和超早生植物等，矿区周围为戈壁荒漠，区内基本为一戈壁荒漠景观。矿区土地利用类型为盐田及采矿用地和其他草地。据现场调查了解，矿区附近无草场，无旅游景点，未见珍稀保护植物物种。区内植被不发育，几乎荒无人烟。

照片 1-2-3 矿区内植被发育情况

（四）土壤

矿区位于准噶尔盆地西北部古尔班通古特沙漠内，其主要土壤分布类型为棕钙土。依据野外实地调查和《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规范，划定矿区土壤类型为棕钙土，土壤形成与古老的洪积或洪积、残积母质相一致，为长年低山区间歇性洪水挟带的碎屑物质堆积而成，砂砾石层裸露，岩性成分为砂砾、碎石、砂土等，产状近似水平，砂石料矿直接出露地表，适宜露天开采，砂砾石含量***%，土壤容重***g/cm³，土壤腐质化程度差，肥力

差，有机质含量极低，pH 值***。

矿区土壤主要分为两类，分别为含砾砂土和砾类土单层土体，主要分布在矿区受冲蚀切割地带，由第四系上更新-全新统冲积风积沙层组成，土壤的组成与母质近似，土壤主要由砂砾、碎石、砂土等组成，产状近似水平，堆积物主要为经过搬运改造的砂砾、碎石等组成较松散，磨圆度较好，无分选的杂乱堆积。由于气候条件较干旱，土壤受淋溶作用较弱，土壤下部均有明显钙积层，交换性盐基呈饱和状态；有机质主要以根系的形式进入土壤，故腐殖质含量自表层向下逐渐减小；土壤反应为中性至碱性。砾石成分主要为花岗岩、闪长岩、火山碎屑岩、火山熔岩等岩石的碎屑，多呈棱角状、次棱角状，砾径一般为 5-15mm，为老地层岩石风化产物，具有分选性差、孔隙发育、多为无序松散堆积和透水性强等特点。卵石颗粒较大，主要由岩石碎屑组成，呈单粒结构及块状构造、层状构造。具有空隙大，透水性强，压溶性低，抗剪强度大。

图 1-2-4 矿区土壤典型剖面图

三、矿区地质概况

（一）地层岩性

矿区出露地层简单，第四系广泛分布，为第四系上更新-全新统冲积风积沙层（ Q_{3-4}^{al+col} ）、第四系上更新统-全新统（ Q_{3-4}^{pl} ），产状基本水平，并在矿区内广泛分布，延至矿区以外，主要由砂砾、碎石、砂土组成，夹杂部分角砾及粘土，地表平坦，松散无胶结，自然沉积边界未能控制，矿体形态是目矿区所界定的形态，不代表矿体的真正自然形态。堆积物主要为长年低山区间歇性洪水挟带的碎屑物质堆积而成，因为洪流搬运距离较长，碎屑滚圆度较好，较松散，圆度较好，无分选的杂乱堆积。砂石料矿产于第四系上更新-全新统冲积风积沙层上部。

1、第四系上更新统-全新统（ Q_{3-4}^{al+col} ）

主要分布在矿区全域，出露面积较大，为冲积风积沙层，厚度数米至数十米不等，主要岩性为砂砾、碎石、砂土等。

2、第四系上更新统-全新统（ Q_{3-4}^{pl} ）

主要分布在矿区东部，呈条带状分布，为洪积层，厚度数米至数十米不等，主要岩性为灰色砾石、粗砂、细砂、砂土。

（二）地质构造

矿区全部覆盖第四系，地层无明显变形，呈水平层状，无其它岩性露头。矿区内大面积出露第四系地层，第四系覆盖层较厚，未见褶皱构造和断裂构造。

（三）水文地质

矿区位于古尔班通古特沙漠，地形较平缓，矿区范围内海拔高度***米，属典型的大陆性

干旱气候，气候干燥，日照长，降水量极少，蒸发强烈，气候变化剧烈。本区降水量稀少、全年仅 6~8 月局部有降水，水源补给主要靠大气降水，区内无长年地表径流。矿区总体地势东低西高，易于雨水排水。矿区植被稀少，岩层以第四系沙土层为主，属于松散岩类，为透水层，矿区位于当地侵蚀基准面之上，处于较为平坦的地形地带，大气降水渗透较多。确定矿床水文地质类型为第一型水文地质条件简单类型矿床。

1、地下水类别与含水岩组划分

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古尔班通古特沙漠边缘地区与布克河、乌伦古河等河流的交界部位，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。

双层或多层结构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***m，从钻孔 ZK401 来看，岩性单一未见夹层及含水层，从石西油田了解情况，有 5 口生产生活用井，含水层在***m；含水层总厚度较稳定***m；渗透系数***m/d；富水性整体中等偏较弱，单井(钻井口径***m，降深***m)涌水量为***m/d。

2、地下水化学特征

潜水地下水位埋藏浅，分布不一，径流条件差，地下水运移缓慢，地面蒸发及植物蒸腾作用强烈，水质较差，地下水类型较复杂。

碎屑岩类孔隙裂隙承压水水化学类型主要为 C1-CaMg、Cl-Na、C1·S04-Na 型水，矿化度 0.699~5.48g/L，整体水质较差。

3、补、径、排条件

(1) 补给：潜水主要接受河渠补给和大气降水补给，其中在沙漠边缘地区的潜水补给途径主要为平原区的河渠入渗补给。在洪水季节，河流主要以垂直渗漏及侧渗方式补给地下水。在平、枯水季节，主要以河床垂直渗漏的方式补给地下水，其补给量随地表径流量的季节变化而改变。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有一定的补给作用。承压水的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。

根据前人的研究可知，沙漠地区主要接受东部阜康-奇台东部亚系统，南部乌鲁木齐河-三屯河亚系统、呼图壁河-纳斯河亚系统及北部和布克赛尔河亚系统等补给，侧向补给量为***m/a，补给量比较稳定。

(2) 径流与排泄：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。

4、水文地质特征

含水层总厚度较稳定，石南、石西地区总厚度为***m；渗透系数较低均小于 1m/d，石南地区渗透系数较小为***m/d，往南石西地区渗透系数为***m/d；富水性整体中等，石西地区的涌水量为***m/d；径流速度小，运移迟缓，地下水水质较差，石西地区矿化度为***g/L，石南、陆梁地区达***g/L。

综上，矿区为地下水的径流—排泄区，地下水主要接受大气降雨补给，顺山坡地形向附近河流排泄。不会引起矿区大量充水，因而不会影响矿区开采，故矿区水文地质条件比较简单。但每年夏季偶有暴雨汇成时令性流水，因此在夏季生产中应注意防洪，保证安全生产。本次核实采坑中未见积水现象。

依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB12719-2021 划分矿床水文地质类型标准，其水文地质属孔隙弱含水层直接充水为主的“简单”类型。

（四）工程地质

根据矿区出露地层岩性的工程地质性状，矿体主要赋存在第四系上更新-全新统冲积风积沙层（ Q_{3-4}^{al+col} ）中，矿区内的岩土体工程地质岩组为第四系松散堆积层软弱岩组。主要为砂砾、碎石、砂土等，产状近似水平，多呈松散状态，岩土定名为砾类土，地基承载力***kpa。。砂石料（压裂用）矿直接出露地表，适宜露天开采。矿区地形较平缓，有较宽大的开阔场地，便于机械作业，采掘工程主要以装载机完成。

开采最大深度为***米，未来采矿将会在采矿权周围形成边坡，矿层结构所决定的边坡类型为松散岩类边坡，砂砾石层较松散，胶结差，整体的稳定性及坚固性较差，其中影响边坡稳定性的主要因素和边坡可能出现的破坏形式有砂质层密实度、大气降水对坡面的冲刷，是影响边坡稳定的主要不利因素，边坡一般会诱发小型垮塌，主要受坡面坡度的控制。地层呈近水平产出，砂砾体为单粒结构，颗粒较粗大，粒间仅有微小的联结力，孔隙度较大，具有透水性较强、压缩性较高、抗剪强度较低等特性，稳定性较差，边坡稳定性判断为不稳定型边坡。鉴于此，按照矿山露天开采的一般技术条件，松软状矿采场最终边坡角不大于***的规范要求设计进行采矿综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

（五）环境地质

1、区域地壳稳定性

根据新疆维吾尔自治区地震局、建设厅联合编制的1:250万地震裂度区划图和中华人民共和国(GB18306-2015)《中国地震动参数区划图》，矿区内地震动峰值加速度为0.05g，矿山工程宜按Ⅵ度地震设防。根据表1-3-1Ⅱ类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表，确定地震烈度为Ⅵ度。据新疆维吾尔自治区地震局资料表明，1970年来，矿区内发生过大于5级以上地震。

依据表1-3-2区域地壳稳定性分区和判别指标一览表根据地壳结构、新生代地壳形变、现代构造应力场、地震等级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，评估区内地质构造简单，地震活动较少，对评估区影响较小，地震动峰值加速度为0.05g，对应地震基本烈度为Ⅵ度区。根据上述条件进行地壳稳定性划分，据表中划分标准，将评估区地壳稳定性划分为稳定区，工程建设条件良好。

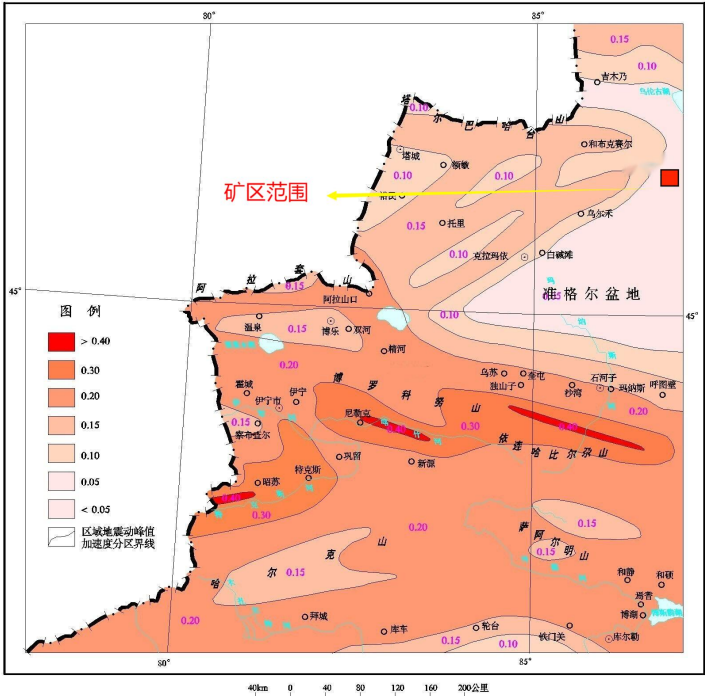


图1-3-1 地震动峰值加速度区划图

表 1-3-1 Ⅱ类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表

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

表1-3-2 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(10-5ms ² ·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	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	0°-10° 71-90°	比较均匀变化，缺乏梯度带。	M<5.5	Ⅰ≤Ⅵ	0.05-0.1	良好

	完整性好。	纪火山。						
基本稳定区	镶嵌结构，深断裂断续分布，间距大，地壳较完整。	存在第四纪断裂，断裂长度不大，第四纪地壳沉降速率 0.1-0.4mm/a，缺乏第四纪火山。	11°-24° 51°-70°	地段性异常梯度带 Bs=0.5-2.0	5.5≤M≤6.0	I=VII	0.15	适宜但需抗震设计
次稳定区	块状结构，深断裂成带出现，长度大于百公里，地块呈条形、菱形、地壳破碎。	发育晚更新世和全新世以来活动断裂，延伸长度大于百公里，存在近代活动断裂引起的 M>6 级地震，第四纪地壳沉降速率大于 0.4mm/a，存在第四纪火山，温泉带。	25°-50°	区域性异常梯度带 Bs=2.0-3.0	6.0≤M≤7.0	I=VIII-IX	0.20-0.4	中等适宜须加强抗震和工程措施
不稳定区				区域性异常梯度带 Bs>3.0	M≥7.25	I≥X	≥0.4	不适宜

2、生态环境现状

1) 土地现状

据和布克赛尔县自然资源局出具的《新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿山土地利用现状、权属、土地利用规划证明》，结合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），矿区布局所占用土地隶属和布克赛尔蒙古自治县管辖，土地权属为国有。矿区及其周围均无耕地、林地、沼泽地、沙地、盐碱地，矿区土地类型为盐田及采矿用地、其他草地，矿山占地面积***km²。

2) 动植物及保护区情况

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

3、采矿活动对环境影响

现场调查区内未发现有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害迹象发生，以往矿山开采形成了 1 个不规则的采坑，位于矿区范围内，采坑总面积***万 m²，采坑内分为***个台段，边坡最大高度***。经本次在采坑中观测，目前采坑边坡均处于自然稳定状态。后期在自然风化及开采剥离机械震动的影响下，可能引发岩土体松动，造成采坑边坡崩塌、垮塌等安全隐患。采坑边坡顶部岩土体风化破碎，稳定性较差，有发生小型岩块崩落的可能。矿山今后开采活动中应对高陡边坡采取清除顶部破碎岩土体及时进行削坡处理，使边坡处于稳定状态下。

该矿区主要采取凹陷露天开采的方式，采矿方法是自上而下台阶式凹陷露天采矿方法，挖掘机、装载机联合开采方法，开采时对矿体进行开挖，随着采矿活动的发展，将形成更大

规模的采坑和高陡边坡，将进一步破坏矿区范围内的原始地形地貌形态；在今后开采过程中可能存在松散岩土体坠落现象，发生崩塌地质灾害，对矿山生产人员及机械设备构成威胁。采坑边坡的岩土体有导致局部出现崩落的条件，但岩土体块体不大，设计分级的台阶高度不大，当存在岩块崩落隐患时，容易对其进行排危等处理，只要矿山加强对边坡的安全管理，对矿山生产影响较小。但矿体采挖过程和开采完成时，若及时进行回填、对高陡边坡进行治理，可把对周围环境产生的破坏影响降低到最小程度。建议今后在矿山开采期间，边生产边治理，采取削坡措施，将高陡边坡降至安全角度以下；矿山采用凹陷露天开采方式，无地下采空区，也无大量抽取地下水及抽气活动，故矿山开采不会引发地面塌陷、地面沉降及地裂缝地质灾害。除边坡在不稳定的结构发育时可引起掉块及局部岩块崩落外，不会引起山体开裂、地面塌陷等环境地质问题。

在今后矿山生产建设过程中，需加强环境保护意识，合理开采，严格按照相关规范设计要求进行开采，要尽可能地减少对当地水土资源的破坏，有针对性的制定无害化处理方法和预防措施，保护好当地环境，确保矿山的长期稳定发展。

4、废水排放的影响

本矿主要采矿方式为露天开采，矿床开采深度处于最低侵蚀基准面以上，开采的矿体位于当地地下水位之上。矿山开采时需筛选或清洗，水洗将产生大量的浑浊的含泥水，废水将排入预置沉淀池内，将污水沉淀处理后排放或循环利用；同时采矿中的凿岩工作和洒水降尘时也会产生少量用水；无矿坑排水，其排放为自然渗透。矿山露天采场辅助生产设施少，所以基本无生产废水排放。矿区主要产生的废水为生活污水。生活污水为工人日常生活洗刷所产生的污水中仅含少量稀释的洗涤剂及泥沙，有害物质含量低排放数量小，当地离固定居民区距离远，且矿区属大陆性暖温带干旱型气候，蒸发量大，现下已在矿部生活区内已修建污水修蒸发池，采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘，生活污水经处理后到达《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准。对地质环境影响较小。

5、废渣排放的影响

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

6、废气排放的影响

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

综上，矿区附近无固定居民点，无耕地、草场，矿区地形地貌具冲洪积地貌特征，较稳

定，未见新构造活动。矿区水文地质、工程地质条件属简单型；矿山规模小，开采技术条件简单，采坑的台阶坡面角设计确定为***，最终边坡角小于***°，可自然形成稳定的边坡，现状采坑边坡稳定。矿区未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害和环境污染问题，现场调查中也未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害迹象发生；矿山露天开采工艺简单，矿石采出后经筛选、破碎装车运往建筑工地，因此不会产生污水和污物，仅产生少量的粉尘会对环境造成轻度污染。矿区位于荒山峻岭中，植被很少，附近无人居住，无草场，区内又无水源，同时矿石无毒性及毒气与放射性。开采过程中对水环境、大气环境影响极小。因此结合上述环境的地质条件，故现状条件下矿区环境地质条件简单。根据矿区环境地质现状及将来矿山开采可能引发的变化，将矿区环境地质类型划分为属第一类：矿区地质环境质量较好。

（六）矿体特征

矿区出露地层单一，压裂用砂砾石矿呈近水平状产出，矿区范围内矿体总体形态为近南北向展布的四边形，南北长约***米，东西宽约***米，面积***平方千米，出露最高标高***米，最低***米，最大比高***米。矿体赋存于第四系上更新-全新统冲积风积层（ Q_{3-4}^{al+col} ）中，直接出露地表，无覆盖，主要成分由亚粘土、粉砂、各粒级砂及砾石组成，呈松散状，层理不明显，大小混杂，浅地表亚粘土、粉砂及少量砂、砾土较多。其中砂一般分布为混杂堆积，分选性不好，矿物成份一般为长石、石英，磨圆度较好，多呈浑圆状—次磨圆状，粒径在***厘米，从矿区内采样坑观察砂无一定层位，含泥量极少；砾石成分比较复杂，主要有花岗岩、片麻岩、砂岩、硅质岩、火山岩、脉石英等，粒径一般为***厘米（个别可达 15-20 厘米），砾石磨圆度较好，多呈浑圆、扁平状。

经钻探工程及取样测试结果看，矿体砂砾石层上下结构基本一致，粒径变化不大。矿层连续稳定，矿区资源基本可以满足设计采深的需要。本次核实资源储量估算深度同上次核实一致，矿体延伸出矿区范围以外，矿层形态是目前矿区范围所界定的形态，矿山边界为矿层控制边界，矿层呈近水平状产出，直接出露地表，上无覆盖层，下未见底。

矿层均未胶结，呈松散状，砾石杂乱堆积，其中充填多量的砂土，分选性较好，含砂砾石量大于***%，含泥量少。砾石磨圆度中等，分选性较好。砾径大小悬殊，以***毫米的为主。砂主要由长石、石英及少量岩屑组成。地层厚较大。采深***米内全为矿体，无围岩蚀变，无有害矿物成份。根据矿体特征及开采技术条件，开采深度为地表以下***米。

图 1-3-2 勘查线剖面图

（七）矿石质量

矿石主要由砂土、砂、砾石相互混杂组成，矿层的成分、粒径组成基本一致。

砂石料（压裂用）一般指直径小于***毫米、大于***毫米的砂石。根据提供的颗粒分析（筛分报告）来看，该公司在***个钻探工程中共采集***个样品，主要按大于***毫米、大于***毫米小于***毫米、小于***毫米三个区间划分，按平均值计算，其中大于***毫米占总体积的***%，大于***毫米小于***毫米占总体积的***%，小于***毫米占总体积的***%，见表 1-3-3。

表 1-3-3 矿石粒度规格筛分试验一览表

样号	粒度分级（%）		
	>0.85 毫米	0.425~0.85 毫米	<0.425 毫米
***个样品平均值	***	***	***

2、支撑剂性能评价

根据提供的《水力压裂和砾石充填作业用支撑剂性能测试》检测分析报告，该公司在 9 个钻探工程中共采集 1 个混合样品，样品名称是压裂用石英砂，检测项目是外观、圆度、球度、支撑剂破碎率、平均粒径、视密度、体积密度、酸溶解度、浊度等项目，检测结论是“该样品经检验所检指标不符合《水力压裂和砾石充填作业用支撑剂性能测试方法》（SY/T 5108-2014）标准规定的要求”。详见表 1-3-4。

表 1-3-4 水力压裂和砾石充填作业用支撑剂性能测试检测报告表

清单编号	2018-9318		检测日期		2018-06-27		
样品名称	样品编号	原样号	检测项目	计量单位	技术指标	检测结果	单项评价
压裂用石英砂 （***MPa）	2018-451	/	外观	/	/	黄黑混色	/
			圆度	无因次	≥0.6	***	符合
			球度	无因次	≥0.6	***	符合
			425 μ m~850 μ m	%	≥90	***	符合
			1180 μ m 以上	%	≤0.1	***	符合
			落在 300 μ m 底筛上	%	≤1.0	***	符合
			支撑剂破碎率（应力 28MPa 或 4K 破碎等级）	%	≤9.0	***	符合
			平均粒径	μ m	/	***	/
			视密度	g/cm ³	/	***	/
			体积密度	g/cm ³	/	***	/
			酸溶解度	%	≤7.0	***	符合
			浊度	FTU	≤150	***	符合
备注	只检验委托单所列参数						

3、SiO₂ 含量

送检 2 个样品测试了 SiO₂ 含量，根据新疆地矿局第七地质大队化验室测试分析，结果分别为***，说明达不到一般石英砂的最低要求，即达不到 SiO₂ 含量≥90%的要求。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用类型

本方案参照《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T 1004-2017）和《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），同时以和布克赛尔县自然资源局提供的项目区土地利用现状图为基础，根据新疆和丰西海能源科技有限公司提供的总工程平面布置图和矿区范围拐点坐标，结合新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）所在区域的影像图（影像时间为 2022 年）分析，并经现场调查核实，采用 MAPGIS、AUTOCAD 等绘图软件进行内业数据处理、叠加分析和面积量算，最终获得项目区土地利用类型、面积、权属、空间分布等信息数据。

项目区土地利用范围包括划定矿区范围批复范围及划定矿区范围批复范围外的用地。矿区范围批复范围由***个拐点圈定，面积***平方千米；本次规划矿山布局均位于矿区范围内，所占用的土地类型为盐田及采矿用地、其他草地。其中矿山已建设施分别为矿山采矿场（***公顷）（采矿场与工业广场存在***公顷的重叠区域，为***年开采形成，随着矿山日常开采计划的推进，矿山已对重叠区域进行了修复和整治，现已建设为工业广场区，因此下文中将工业广场面积合计为***公顷，现状采坑面积合计为扣除***公顷重叠面积后的***公顷）、工业广场（***公顷）、废料堆放场（***公顷）、矿部生活区（***公顷）和矿山道路（***公顷），占用土地类型为盐田及采矿用地、其他草地，且均位于矿区范围内。

矿区行政区划隶属于和布克赛尔蒙古自治县管辖，项目区土地权属性质全部为国有土地。项目区土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷，土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地（土地利用现状见表 1-4-2）。

表 1-4-1 矿区各设施场地土地类型一览表

已有或规划	项目名称	面积（公顷）	损毁土地类型	备注	权属
已有设施	采矿场	***	盐田及采矿用地	已去除重叠	哈密市伊州区
	工业广场	***	其他草地与盐田及采矿用地		
	废料堆放场	***	其他草地		
	矿部生活区	***	其他草地		
	矿山道路	***	其他草地		
合计		***	***		

表 1-4-2 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		矿区内面积(公顷)	面积占比
编号	名称	编号	名称		
06	工矿用地	0602	盐田及采矿用地	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***

合计	***	***
----	-----	-----

图 1-4-1 矿区土地利用现状示意图

（二）土地权属情况

矿山为生产矿山，矿区面积为***平方千米，包括采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场和矿山道路等，根据和布克赛尔县自然资源局开具的土地利用现状类型及权属证明，矿山土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地。土地权属为国有土地，土地产权明晰，权属界址清楚，无任何纠纷。矿山土地权属见表 1-4-2。

表 1-4-2 矿山土地权属表

(单位：公顷)

土地权属		4	6	合计	位置
		草地	工矿用地		
		0404	0602		
		其他草地	盐田及采矿用地		
国有	和布克赛尔蒙古 古自治区	***	***	***	矿区范围内

五、社会经济概况

（一）和布克赛尔蒙古族自治县社会经济概况

和布克赛尔蒙古族自治县位于新疆维吾尔自治区塔城地区，是一个以蒙古族为主的自治县。该县地理位置优越，位于中国与蒙古国的边界地区，在丝绸之路经济带建设中扮演着重要角色。经济上，和布克赛尔以农业和畜牧业为主要产业。县内有广阔的草原，适合畜牧业发展，主要养殖羊、牛和马等，牧民依靠传统的游牧方式和现代化养殖技术相结合，提供优质的农牧产品。和布克赛尔蒙古族自治县注重发展特色农业，如种植优质牧草和多种农作物，助力农民增收。近年来，和布克赛尔在积极探索旅游业的发展。县内的自然景观和蒙古族文化吸引了不少游客，推动了乡村旅游、生态旅游和文化旅游的发展，为当地带来了新的经济增长点。同时，随着基础设施的改善，交通条件的提升，吸引了部分企业投资，实现了区域经济多元化。和布克赛尔蒙古族自治县在促进社会经济发展的过程中，也注重保护和传承蒙古族的文化和语言，促进民族团结与社会和谐，为构建更加美好的未来奠定基础。

和布克赛尔蒙古族自治县地域辽阔，矿产资源十分丰富。境内已探明的矿产资源有近 30 种，其产地共 60 余处（已发现的矿产地有二十多处）。其中，石油、天然气、煤、膨润土、盐、石英砂、芒硝、石灰石等 10 余种矿产的蕴藏量都达到亿吨甚至百亿、千亿吨以上，而且品质均属上乘。目前，已累计探明煤炭总储量 302.7 亿吨，工业储量 70 亿吨，远景储量达 1000 亿吨；盐储量在 18.4 亿吨以上，是自治区三大盐田之一；县境内的陆梁、石西等油田，年产油量在 300 万吨；探明纳基、钙基膨润土储量 23 亿吨，占新疆膨润土储量的 60%。此外，

铍、铜、金、铁、高岭土、油页岩、油砂等金属非金属矿资源都有非常广阔地开发前景。

2021年，根据地区统一核算结果，全年完成地区生产总值(GDP)48.64亿元(含兵团)，同比增长3.1%。分产业看，第一产业完成增加值13.03亿元，同比增长5.9%；第二产业完成增加值17.59亿元；同比增长2.3%；第三产业完成增加值18.02亿元，同比增长2%。三次产业比例为26.8:36.2:37。第一产业对经济增长的贡献率为49.1%，拉动经济增长1.5个百分点；第二产业对经济增长的贡献率为25.1%，拉动经济增长0.8个百分点；第三产业对经济增长的贡献率为25.8%，拉动经济增长0.8个百分点。

2022年，根据地区统一核算结果，全县完成生产总值54.55亿元（含兵团），同比增长4.1%。分产业看，第一产业增加值14.09亿元，同比增长4.2%；第二产业增加值22.43亿元，同比增长9.7%；第三产业增加值18.03亿元，同比下降0.9%。三产结构比例为26:41:33。第一产业对经济增长的贡献率为26.7%，拉动经济增长1.1个百分点；第二产业对经济增长的贡献率为82.1%，拉动经济增长3.4个百分点；第三产业对经济增长的贡献率为-8.8%，下拉经济增长0.4个百分点。

2023年全县完成生产总值60.23亿元（含兵团），同比增长6.1%。其中，第一产业增加值16.29亿元，增长5.3%，对经济增长的贡献率为22.5%，拉动经济增长1.4个百分点，第二产业增加值24.98亿元，同比增长10.6%，对经济增长的贡献率为64.5%，拉动经济增长3.9个百分点，第三产业增加值18.96亿元，同比增长2.2%，对经济增长的贡献率为13%，拉动经济增长0.8个百分点。三次产业结构为：27:41.5:31.5。

（二）矿产品供需分析及目标市场

随着改革开放和我国国民经济的发展，经济发展的重点逐渐向西部倾斜，和布克赛尔蒙古自治县各项基础建设在蓬勃发展，矿业作为国民经济的基础产业，城市基础设施建设、工业与民用建筑快速发展，对压裂用砂的需求也不断扩大，因此压裂用砂的开发利用前景是十分可观的，压裂用砂石广泛应用于多个领域，主要包括基础设施建设：如公路、铁路、桥梁、隧道等项目的建设，需要大量的压裂用砂石作为建筑材料；房地产：随着房地产市场的繁荣，压裂用砂石在房屋建设中的需求量也不断增加；其他领域：如水利、水电、港口等工程的建设，也离不开压裂用砂石的支持。本矿区压裂用砂石蕴藏量丰富，随着和布克赛尔蒙古自治县及周边的建设发展，工程建设对压裂用砂石的需求越来越大，供不应求，市场前景很好。在国民经济建设中的作用日趋重要。

（三）矿产品价格分析

随着天山北坡经济带的深入实施及新疆作为“一带一路”核心区建设，基础设施的建设规模日益加大，做为基础设施建设必不可少的砂石料的需求量将与日剧增，市场前景良好。该砂石矿因市场需求量大，交通便利，开采成本低等优势，将获得较好的经济效益。

根据该矿矿权收益评估报告书确定的价格，结合对该地区的砂石料价格市场调查结果确定产品销售价格。该矿山主要生产两种规格的产品，即大于 0.85 毫米的砂子和大于 0.425 毫米小于 0.85 毫米的砂子。主要用于抹墙和制地面砖，大于 0.85 毫米的砂子销售价格为 45 元/立方米，大于 0.425 毫米小于 0.85 毫米的砂子销售价格为 70 元/立方米。预测今后几年内因基础设施建设规模的扩大，砂石料的价格将保持平稳并略呈小副上涨趋势。

第二章 矿产资源开发利用

一、矿山矿产资源储量

（一）设计利用矿产资源储量

该矿山为多年开采矿山，根据《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料(压裂用)普查报告》（和自然资储评〔2019〕***号）和《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）***年储量年度报告》，截止***年***月***日，矿区范围内保有推断资源量***万立方米，建筑用砂矿（压裂用）含量为***%，建筑用砂矿（压裂用）***万立方米，因此，设计利用资源量为***万立方米（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米）。矿山生产规模为***万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年），设计损失量为***万立方米（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米），主要为边坡损失以及生活区压覆，损失率为***%。最终境界内设计利用资源量为***万立方米（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米）。

（二）对地质报告的评述

本次设计依据的地质报告为《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料(压裂用)普查报告》（和自然资储评〔2019〕***号）和《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）***年储量年度报告》，该报告查明该矿床为小型矿床；基本查明矿区内砂石料矿体的数量、规模、形态、产状、厚度及其变化情况；基本查明矿石中有用、有益组分的种类、含量及其变化情况；基本查明矿床开采技术条件；其成果满足开发利用方案的要求。资源储量估算参数的确定和估算均经检查与核对，方法合理、数据精确，资源估算结果可靠，并且经过评审备案，基础资料完整。

综上所述，该报告的勘查和研究程度满足矿山资源开发的要求，可作为编制本次方案的基本依据。

二、主要建设方案

（一）开采方案

1、建设规模及产品方案

（1）建设规模

根据普查报告提交的资源量以及矿山开采技术条件，设计矿山生产规模为***万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年）。

（2）产品方案

矿区产品方案为建筑用砂矿（压裂用），具体为大于***毫米和***毫米两个粒级。

2、矿山服务年限

最终境界内设计利用资源量为***万立方米（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米），设计回采率***%，矿山生产规模为***万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年），因此：

$$\begin{aligned}\text{矿山服务年限} &= (\text{境界内设计利用资源量} \times \text{回采率}) \div \text{开采规模} \\ &= (***) \div *** = *** \text{年} (***)\end{aligned}$$

3、矿床开采方式

矿区砂砾层一般比较松散，顶部不存在需剥离的覆盖层。故设计采用山坡-凹陷露天开采方式。

4、开拓运输方案及厂址选择

（1）开拓运输方案

根据矿区地形及矿体赋存条件，矿区地形平坦，设计采用公路开拓，挖掘机开采，汽车运输。

（2）厂址选择

本矿山为多年开采矿山，现状主要有露天采场、矿山道路、工业广场、矿部生活区、废料临时堆放场等几个部分组成。矿山多年开采，采矿设施较为齐全，无需拟建地面工程设施。

1）采矿场

由于矿区面积较小，全矿设露天采矿场 1 处，最终台阶标高***米，设计开采标高***米～***米，现状下露天采场面积为***公顷（已扣除重叠面积），最终圈定开采境界面积为总面积***公顷。

2）矿部生活区

矿部生活区位于矿区东南部的平坦开阔场地。矿部生活区建办公室、宿舍、食堂、厕所等，建筑面积***平方米，砖混结构，占地面积***公顷。场地地形坡度***°。

3）工业广场

工业广场位于矿区东南部，工业广场内布置有烘干机、筛砂机等，占地面积***公顷。

4）废料堆放场

位于矿区东南部平坦开阔场地，占地面积***公顷。临时堆放最大高度不超过***米，及时回填采场。

5）矿山道路

矿山道路起点标高***米，从采场东侧至矿区中部，终点标高为***米，全长***米，矿山公路最大纵坡***%，平均纵坡***%。道路等级为矿山四级，泥结碎石路面，双车道，路基宽

米，路面宽米，最小转弯半径***米。道路占地面积为***公顷。

图 2-1 矿山布局示意图

（二）废弃物排放量及处理

1、矿山固体废弃物排放量及处置

（1）废石

废石的来源主要为筛选过程中产生的小于***毫米细沙及泥质，被定义为废石。根据《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料(压裂用)普查报告》（和自然资储评〔2019〕***号）和《新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）***年储量年度报告》，截止***年***月***日，矿区范围内保有推断资源量***万立方米，利用率为 18.8%，建筑用砂矿（压裂用）***万立方米。因此矿山废石总量为***万立方米，矿山采取边生产边回填的措施，及时回填采坑，并对开挖边坡进行筑坡，筑坡坡度***。废石场仅做临时周转使用。

（2）生活垃圾

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

砂场设垃圾池一座，垃圾集中堆放，纳入当地环卫清运系统进行处理。

2、矿山废水排放量及处置

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

生活污水每人每天产生量约***立方米/天，矿山生产期年度总排放量约***m³，矿山生产期共排放生活污水为***立方米。生活污水修蒸发池，采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘，生活污水经处理后到达《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准。

（三）防治水方案

根据该矿水文地质条件，矿区内降水较少，只有在夏季才有可能形成暂时性洪水。开采境界外及排土场上游设置排水沟，可排出矿区，不会汇集雨水，因此降雨对开采作业和开采设施威胁不大。采场最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，为露天凹陷开采，采场不存在积水问题。

三、矿床开采

（一）开采范围及开采标高

1、开采范围及对象

本次设计开采范围为新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿区范围，开采对象为矿区范围内的建筑用砂矿体。

2、开采标高

全矿最低开采标高为***m，最高开采标高为***m。

（二）开采方式

根据矿床赋存条件，采用山坡露天开采方式。

（三）开采境界

1、露天开采境界确定的原则

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

2、圈定露天开采境界的参数

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

最高开采标高：***m

最低开采标高：***m

分台阶高度：***m

最终台阶高度：***m

最终台阶标高：***

最终台阶坡面角：***

3、露天开采境界圈定结果

矿体露天开采境界圈定结果见表 2-3-1。

表 2-3-1 露天境界圈定结果表

最低开采标高	***
最高开采标高	***
最终台阶标高	***
最终台阶坡面角	***
安全平台宽度	***
运输线路宽度	***
运输线路纵坡	***

境界 尺寸	***	长: ***; 宽: ***
	***	长: ***, 宽: ***
最终台阶高度 (m)		***
最终边坡角		***

(四) 矿山工作制度、生产能力以及劳动定员

1、矿山工作制度

根据该矿所在地区自然地理、环境条件及生产规模，工作制度采用***天/年，2 班/天、8 小时/班的工作制。

2、矿山生产能力

依据委托方要求及矿山储量情况，并依据矿山合理服务年限，确定矿山生产规模为***万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年），日产量***立方米（建筑用砂矿（压裂用）***立方米），班产量为***立方米（建筑用砂矿（压裂用）***立方米）。

按可布置的挖掘机工作面数确定可能达到的生产能力：

$$A=NnQ=***\text{万立方米/年}$$

$$N=L/L_0=***m=***$$

式中：A：露天矿年开挖产量；

N：一个阶段可布置挖掘机台数；

Q：每台挖掘机生产能力***万立方米/年；

L：一个阶段的矿石工作线长度***m；

L₀：一台挖掘机占用工作线长度***m；

n—同时工作的采矿台阶数量，***个。

经产量验证和采剥进度计划编制核实，矿山规模确定为年开挖量为***万立方米是可以实现的。

3、劳动定员

劳动定员的编制按设计拟定的生产工艺和设备选型确定，并考虑轮替休人员。项目设计劳动定员***人，其中生产人员***人，管理人员***人。

(五) 矿床开拓

1、开拓运输方案选择原则

(1) 基建时间短，早投产，早达产；

(2) 生产工艺简单、可靠，生产环节少，管理方便；

(3) 基建工程量少，施工方便；

(4) 基建投资少；

(5) 结合矿山地形条件及外部运输条件。

2、开拓运输方案

根据矿区地形及矿体赋存条件，矿区地形平坦，设计采用公路开拓，挖掘机开采，装载机运输。

(六) 采矿工作

1、采矿方法选择

选择采剥方法的原则：

(1) 适应矿床的赋存条件，生产安全可靠。

(2) 回采工艺简单可靠，容易掌握。

(3) 基建工程量少，施工方便。

(4) 回收率高，开采损失率低。

按照以上原则，根据矿床赋存条件，自上而下分台阶开采。

2、工作面布置及推进方向

根据开采范围的确定，本设计首采区为矿区中部，自西向东依次推进开采。

3、开采工艺

矿区砂砾层一般比较松散，顶部不存在需剥离的覆盖层。故设计采用山坡-凹陷露天开采方式。

根据矿山目前的布局及挖掘机的技术性能，确定采用纵向采剥，挖掘机从西向东推进开采。设计将首采区布置在矿区中部，挖掘机自上而下开采，由汽车转运至筛分区入料口。设计在挖掘机开采边界设置警示标志，防止挖掘机发生侧翻、坠落。

开采工艺流程如下：

挖掘机采剥砂石料→汽车转运→入料口。

4、采场要素

工作台阶高度***m，最终工作台阶坡面角***°，最小工作平台宽度***m，最小工作线长度***m。

5、铲装工作

(1) 设备选择原则

①采装设备采用高效低耗的柴油动力液压挖掘机。

②运输设备采用自卸汽车。

③辅助设备选用轮胎式装载机。

（2）设备选型

①挖掘机台班生产能力及台数

台班生产能力 $Q_C=3600EK_HTY/tK_P$

式中： Q_C —挖掘机台班生产能力，立方米；

E —挖掘机铲斗容积，***立方米；

K_H —铲斗装满系数，***；

T —挖掘机班工作时间，***小时；

Y —班工作时间利用系数，***；

t —挖掘机铲斗循环时间，***秒；

K_P —矿岩在铲斗中的松散系数，***。

经计算，单斗挖掘机台班生产能力为***立方米/班。

根据工作制度，每天***班，年工作***天，年生产能力为： $Q_A=***$ 万立方米/年

台数 $N=A/Q_A$ ，式中：

A —露天矿年开挖产量，***万立方米；

Q_A —挖掘机台年效率，***万立方米；

经计算，需挖掘机台数***台，取***台，可满足生产的需要。

②自卸汽车台班生产能力及台数

自卸车载重容积***立方米，台班生产效率为***立方米，则年生产能力为***万立方米。

经计算，需自卸车台数***台，取***台，可满足生产的需要。

③装载机台数

装载机主要用于辅助生产，1 台可满足矿山生产需要，设 1 台备用。

（3）设备主要技术参数

（1）挖掘机

型号：沃尔沃 EC480DL；总功率：***千瓦；铲斗容积：***立方米；铲斗挖掘力：***KN；总宽度：***毫米；尾部回转半径：***毫米；总长度：***毫米；最大挖掘半径：***毫米；最大挖掘高度：***毫米。

（2）自卸车

型号：***矿用自卸车；驱动：***；总功率：***马力；大厢尺寸：***毫米（加高型）；轮胎：***。

（3）装载机

型号：***；铲斗容量：***立方米；额定载荷：***公斤；最大卸载高度：***毫米；

铲斗举起高度：***毫米；车轮外侧最小转弯半径：***毫米；铲斗外侧最小转弯半径：***毫米；外形尺寸：***毫米。

（七）采场主要设备及耗材

1、采矿主要设备

采场主要设备详见表 2-3-4。

表 2-3-4 采矿工艺主要生产设备表

序号	设备名称	单位	规格/型号	数量	备注
1	挖掘机	台	***	***	***
2	自卸车	台	***	***	***
3	装载机	台	***	***	***

2、采矿主要材料消耗

采场主要材料消耗详见表 2-3-5。

表 2-3-5 采矿主要耗材表

序号	材料名称	单位	***		
			单耗	日耗	年耗
1	柴油	kg	***	***	***
2	机油	kg	***	***	***
3	轮胎	条	***	***	***
4	钢材	kg	***	***	***
5	水	m ³	***	***	***

四、筛分工艺

（一）选矿规模

矿山生产规模为***万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年），年烘干、筛分原料为***万立方米，日烘干、筛分原料为***立方米，班烘干、筛分原料为***立方米。

（二）选矿工艺

将采出的矿石经燃气烘干炉烘干后，进入双层振动筛分级，经皮带输送至成品区装车销售。自卸车→卸料平台→胶带输送机输送入烘干机→双层振动筛→三种粒级的砂子→胶带输送机转运→成品销售。

（三）主要选矿设备

选矿设备主要有振动筛砂机、燃气烘干炉、除尘器、水泥分离器、皮带输送机等。选矿设备的选型及数量见表 2-4-1。

表 2-4-1 选矿主要设备一览表

设备名称	型号规格	单位	数量	备注
双层振动筛	***	台	***	
燃气烘干炉	***	台	***	
脉冲式除尘器	***	台	***	
水泥分离器	***	台	***	
皮带输送机	***	台	***	
振动给料机	***	台	***	

（四）选矿主要材料消耗

选矿主要材料消耗见表 2-4-2。

表 2-4-2 选矿主要材料消耗表

序号	材料名称	单位	***		
			单耗	日耗	年耗
1	天然气	m ³	***	***	***
2	筛网	kg	***	***	***
3	润滑油	kg	***	***	***
4	电	度	***	***	***
5	胶皮带	kg	***	***	***
6	钢材	kg	***	***	***

五、公用辅助设施

（一）砂场给水、排水

1、水源

矿山用水自矿区以西方向***千米处石西石油基地供水站拉运。矿山设***储水罐两个，能满足生产生活用水。

2、生产、生活用水

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

（二）砂场供电与通讯

矿区以西方向***千米处有石西石油基地的***KVA 供电线路，隶属国家电网新疆电力有限公司克拉玛依市供电公司，可引入矿区，作为生产生活电源。矿山设置***KVA 变压器***台，可满足生产生活需要。

矿区内有移动信号，可以用移动电话通讯。

（三）机修

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

尔县解决。

（四）选矿厂燃气供应

矿区以西方向***千米处石西石油基地有天燃气管道，隶属***燃气公司石西基地分公司，可引入矿区，作为烘干炉用气源。可满足生产生活需要。

（五）砂场供暖

砂场冬季采用电采暖。

（六）砂场消防

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

六、矿山安全与工业卫生

（一）矿山安全管理

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

- 1、建立、健全安全生产责任制，建立、健全生产岗位责任制和岗位技术操作规程。
- 2、认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。
- 3、安全员、挖掘机、装载机、汽车司机等进行专业培训，持证上岗。
- 4、矿山设专职安全管理人员。
- 5、要害岗位、重要设备、设施及危险区设置防护设施和警示标志。
- 6、及时发放劳保用品，职工作业时必须按规定穿戴劳动用品。
- 7、定期进行健康检查。

（二）矿山安全技术措施

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

1、严格管理采坑边坡，预防边坡事故

（1）制定边坡管理制度，作业中严格遵守执行；加强边坡的日常检查和定期安全大检查，及时发现和处理边坡险情；

（2）及时清除边坡垮塌、崩塌隐患；

- (3) 在可能发生地质灾害区段设置警示标志；
- (4) 不超挖坡脚，不留伞檐，进行科学合理的采剥；
- (5) 及时了解降雨、地震信息；

2、矿山防水与防火

- (1) 矿区地势西高东低，自然排水；
- (2) 矿部生活区设置消防器材；
- (3) 推土机配备灭火器；
- (4) 设备加燃油时严禁吸烟和明火照明；
- (5) 禁止使用汽油擦洗设备。

3、采装及运输作业安全措施

- (1) 采剥工作面禁止形成伞檐；
- (2) 暴雨时应暂停作业；
- (3) 推土机驾驶室外踏板不准载人；

(三) 工业卫生

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

1、防尘

- (1) 道路经常洒水或铺垫砂石；
- (2) 加强个体防护，给作业人员配备防尘口罩，作业时佩带，加强采装及运输设备操作室的密封。

2、噪声治理与防护

- (1) 内燃机动力设备必须安装消声器；
- (2) 选用低噪声设备；
- (3) 对设备及时保养和维修，使设备处于良好的技术状态；
- (4) 加强个体防护，凡在***分贝以上环境中的操作人员必须佩戴耳罩。

3、废水、污水处理

矿区修建防渗漏厕所，生活污水采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘，生活污水经处理后到达《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准。防止污染地表水体及地下水。

4、其他措施

矿山作业现场必须设置卫生饮水设施，给作业人员供应充足饮水。矿山配备必要的急救

药品及常用药品。

七、绿色矿山建设

（一）绿色矿山建设的必要性

绿色矿山建设已是大势所趋，矿山企业建设绿色矿山是必要的，也是很有意义的。

1、是顺应中央政策的必然要求

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

2、是落实有关环保法律法规的客观需要

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

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

3、是提高矿山企业的品牌及美誉度的现实需要

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

4、绿色矿山建设基本要求

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

砂石原料开采、生产、运输、贮存的管理规范按要求有序进行。

5、矿容矿貌

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

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

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

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

矿山开采面、作业平台应干净整洁，规范美观。

（二）资源开采方式

1、基本要求

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

采用先进的工艺技术与装备，做到绿色开采、绿色生产、绿色存贮、绿色运输。

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

2、绿色开采

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

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

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

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

3、绿色生产

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

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

根据原料品质分级利用砂石资源，做到优质优用，提高砂石产品的成品率。

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

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

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

4、绿色运输

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

JC/T2299 选择运输方案。

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

（三）矿山生态环境保护

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

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

b) 土地复垦质量应符合TD/T1036的规定。

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

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

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

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

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

（四）资源综合利用

1、基本要求

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

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

2、表土和渣土利用

对堆场堆放的剥离表土或筛分后的渣土，用于环境治理、土地复垦和复绿等。

对于小于0.425毫米的废石要及时回填采坑。

3、废水利用

应配备完善的生产废水处理系统，经过固液分离处理后的清水应100%循环利用。

（五）节能减排

1、基本要求

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

2、节能降耗

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

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

3、粉尘排放

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

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

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

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

应在装载机、筛分机、输送机端口等连续产生粉尘部位安装高效除尘装置。

4、污水排放

应建有雨水截(排)水沟和集水池，地表径流水经沉淀处理后达标排放。

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

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

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境影响评估

（一）评估区范围和评估级别

1、评估范围的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）第 6.1 条及第 7.1.1 条，矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围和采矿活动可能影响到的范围。因此矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查范围内地质构造分布情况、矿体的赋存情况、矿体已开采现状、矿山地质环境问题影响和矿山开发利用方案综合确定。根据开发利用方案和采矿证设计新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿区面积为***公顷，矿山设计采用露天开采方式，根据矿区水文地质、工程地质及环境地质等特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围进行确定。本矿矿山道路、废料堆放场、工业广场、矿部生活区和采矿场均位于矿区范围内。

遵循以上原则，确定本次评估范围：依据矿山开采引发的地质环境问题，结合矿山布局的实际情况。根据野外现场调查，该矿山采矿生产活动对矿区以外影响较小，评估区范围以划定矿区范围为基础，把该矿区普查区界线作为评估区界线，形成本次评估区范围（见表 3-3）。评估区南北平均长***m，东西平均宽***m，总面积***公顷。地理坐标介于东经:***、北纬***之间。

表 3-1-1 评估区范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 坐标系（6 度分带，带号 15）		西安 80 坐标系	
	X	Y	X	Y
P1	***	***	***	***
P2	***	***	***	***
P3	***	***	***	***
P4	***	***	***	***

图 3-1-1 评估区范围图

2、评估级别的确定

矿山地质环境影响评估级别依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区重要程度的确定

评估区内劳动定员总数为***人，其中生产工作人员***人，集中居住在矿部生活区，每

年在矿山生活***天，为常住人口。区内主要交通线路为简易道路，等级较低；矿区范围内无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施；矿区范围内无重要交通要道或建筑设施，矿山影响范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）、重要或较重要水源地；矿山占用土地类型为盐田及采矿用地、其他草地，无耕地、园地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）“附录表 B.1 评估区重要程度分级表”（表 3-1-2）可知，评估区重要程度分级属“***区”。

表 3-1-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地；	有较重要水源地；	无较重要水源地；
破坏耕地、园地	破坏其他林地、草地	破坏其它类型土地
注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，只要有一条符合者即为该级别。		

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

（2）矿山地质环境条件复杂程度的确定

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

②评估区工程地质条件复杂程度：该矿为砂石料矿，无层理，直接出露地表，顶部不存在需剥离的覆盖层，底部目前矿体厚度完全控制，设计开采深度内全为矿体，无围岩蚀变，无有害矿物成分。

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

④评估区开采情况：矿山为正开采矿山，该矿山为多年开采矿山，根据《新疆和布克赛尔县石西1号砂石料(压裂用)普查报告》和《新疆和布克赛尔县石西1号砂石料矿（压裂用）***年储量年度报告》，截止***年***月***日，矿区范围内保有推断资源量***万立方米，利用率为***%，建筑用砂矿（压裂用）***万立方米。因此，设计利用资源量为***万立方米。矿山生产规模为***万立方米每年，设计损失量为***万立方米，主要为边坡损失以及生活区压

覆，损失率为***%。最终境界内设计利用资源量为***万立方米。

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

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

表 3-1-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000 立方米/天；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000-10000 立方米/天；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000 立方米/天；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10 米、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10 米、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5 米、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°-35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

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

（3）矿山建设规模的确定

矿山采用露天开采，生产规模为***万立方米/年，根据《矿山生产建设规模分类表》（表 3-1-4）为***矿山。

表 3-1-4 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料	万立方米	≥10	10-5	<5	

(4) 评估工作级别的确定

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

表 3-1-5 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

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

3、矿山地质环境影响评估

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），矿山地质环境影响评估主要是针对评估区内地质灾害影响、采矿活动对含水层影响、地形地貌景观影响、水土环境污染和大气污染等五个方面进行。矿山地质环境影响程度的评判标准依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（见表 3-1-6）。

表 3-1-6 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大；影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	破坏基本农田破坏耕地大于 2hm ² ；破坏林地或草地大于 4hm ² ；破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ²
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	矿井正常涌水量 3000～10000 m ³ /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	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	破坏耕地小于等于 2hm ² ；破坏林地或草地 2-4 hm ² ；破坏荒山或未开发

	接经济损失 100~500 万元；受威胁人数 10~100 人	失较严重；影响矿区及周围部分生产生活供水	交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	利用土地 10-20 hm ²
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小；影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元；受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000 m ³ /d；矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；矿区及周围地表水体未漏失未影响到矿区及周围生产生活供水；	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏林地或草地小于等于 2 hm ² ；破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm ²
注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一项要素符合某一级别，应定为该级别。				

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），本方案对评估区内崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡等地质灾害进行分析评估，划分为现状和预测2个时期，依据地质灾害危险性评估规范，以地质灾害发育程度和危害程度确定地质灾害危险性。地质灾害危害程度分级见表3-1-7，地质灾害危险性分级表3-1-8，地质灾害诱发因素分类表见表3-1-9。

表 3-1-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数	直接经济损失(万元)	受威胁人数	可能直接经济损失(万元)
大	>10	>500	>100	>500
中等	3-10	100-500	10-100	100-500
小	<3	<100	<10	<100
1.灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”、“直接经济损失”指标评价。				
2.险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。				
3.危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表 3-1-8 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为（见表 3-1-13）
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表 3-1-9 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动

人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采
------	-------------------	---------------------	-------------------	-------------------	-----	----------

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

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

1、矿山地质灾害现状分析

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

（1）崩塌

1）自然条件下崩塌灾害现状分析

矿区位于准噶尔盆地西北部古尔班通古特沙漠内，为第四系冲积沙漠地带，地形起伏不大，矿层形态简单，总体为东北高南低的倾斜平原地形，海拔***m，相对最大高差***m，总体地形坡度***左右，地形较为平坦、开阔，起伏不大，属戈壁滩地貌。区内地表植被较为稀少，覆盖率***%。地形切割不大，无沟谷及陡崖，地势平坦。矿山开采已经形成***个采坑，土体表层整体完整性好，不连续结构面少，节理、裂隙不发育。评估区内现状无崩塌发生，现状评估崩塌危害程度小，危险性小。

2）地面设施场地崩塌灾害现状分析

①采矿场：通过实地调查，该矿山于***年建成投产，经过多年露天开采，现形成***个露天开采坑。采坑呈不规则状，南北长约***m，东西最大宽度约***m，采坑面积为***万m²（已扣除重叠面积）。开采最高标高***m，最低标高***m。开采台阶总高为***m，工作帮坡面角***，台阶高度***米，采场内均为砂石料矿层，南北两侧块段楔形歼灭。现状采坑中采坑岩壁矿石主要由亚粘土、粉砂、各粒级砂及砾石组成，呈单层沉积层理，结构稍密，干燥，砂、砾呈浑圆状，磨圆度较好，岩性以花岗岩、闪长岩、火山碎屑岩、火山熔岩为主。采坑中边坡无危岩体，且定期会进行削坡和筑坡处理，采坑坡角按照开发方案严格控制在***。因此采坑边坡总体处于稳定状态。矿区采坑地形较平缓，地表无植被，现状无危岩体及陡峭边坡，据调查以往也为未发生过崩塌灾害。崩塌点周边同类崩塌（危岩）分布较少，由于矿体在采矿过程中边坡表面岩体经挖掘扰动，主要威胁采矿人员及设备，威胁人员为矿山每班最大生产出勤人数，为***人，威胁财产<100万元。

综上所述，根据崩塌（危岩）发育程度分级表（表 3-1-10），评估现状崩塌灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

②废料堆放场

废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地，开采过程中将边采边回填，废料堆放场作临时周转用。占地面积***公顷。由于采取边开采边回填措施，废料堆放场内现状仅存在***年开采所产生的***立方米废石，且废石堆高较低，控制在***m以内且严格控制堆场堆放角度不大于***，堆放时进行压实堆放。

综上所述，根据崩塌（危岩）发育程度分级表（表3-1-10），评估现状废料堆放场崩塌灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

③其他地面场地及公用辅助建设工程

工业广场、矿部生活区、矿山道路等矿建设施中所处地段地势相对平缓，施工时基本没有开挖坡角和大规模填方工程，不易改变崩塌灾害的形成条件，现状条件下稳定性较好，据调查以往也为未发生过崩塌灾害，危害程度小，现状评估崩塌灾害危险性小。

3) 诱发因素

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

综上所述，结合实地调查，根据表3-1-10地质灾害危害程度分级表，现状下矿山在采矿场未发生崩塌灾害，现状评估采矿场崩塌地质灾害发育程度“弱发育”。据表3-1-8，现状评估采矿场崩塌地质灾害危害程度小，根据表3-1-8，现状评估采矿场崩塌地质灾害危险性“小”。其它区域现状无崩塌灾害发生，崩塌危害程度小，危险性小。

表 3-1-10 崩塌（危岩）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强发育	崩塌（危岩）处于欠稳定一不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙。主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行--沟谷的裂隙明显
中等发育	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草。裂面内近期有掉块现象；崩塌（危岩）上方有细小裂隙分布
弱发育	崩塌（危岩）处于稳定状态。评估区或周边同类崩塌（危岩）分布均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）上方无新裂隙分布

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

（2）滑坡

1) 自然条件下滑坡灾害现状分析

矿区位于准噶尔盆地西北部古尔班通古特沙漠内，地形起伏不大，矿层形态简单，总体为西高东低的倾斜平原地形，海拔***m，最大相对高差***m，总体地形坡度***左右，地形

较为平坦、开阔，起伏不大，属戈壁荒漠地貌。区内地表植被较为稀少，覆盖率***。地形切割不大，无沟谷及陡崖，地势平坦。矿山开采已经形成***个采坑，土体表层整体完整性好，无软弱夹层，未见潜在滑移面，后缘裂隙不发育。评估区内现状无滑坡发生，现状评估滑坡**危害程度小，危险性小**。

2) 地面设施场地滑坡灾害现状分析

①露天采坑：通过实地调查，该矿山于***年建成投产，经过多年露天开采，现已形成***个露天开采坑，采坑位于矿区范围之内。

现状采坑中采坑岩壁矿石主要由亚粘土、粉砂、各粒级砂及砾石组成，呈单层沉积层理，结构稍密，干燥，砂、砾呈浑圆状，磨圆度较好，岩性以花岗岩、闪长岩、火山碎屑岩、火山熔岩为主。采坑中边坡无潜在滑移面，且定期会进行削坡处理，采坑坡角按照开发方案严格控制在***。因此采坑边坡总体处于稳定状态。矿区采坑地形较平缓，地表无植被，现状无滑动迹象及陡峭边坡，据调查以往也为未发生过滑坡灾害。矿山周边同类滑坡分布较少，由于矿体在采矿过程中边坡表面岩体经挖掘扰动，主要威胁采矿人员及设备，威胁人员为矿山每班最大生产出勤人数，为***人，威胁财产<100 万元。

综上所述，根据滑坡发育程度分级表（表 3-1-11），评估滑坡灾害**发育程度弱，危害程度小，危险性小**。

②废料堆放场：废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地，开采过程中边采边回填。现状无危岩体及陡峭边坡，堆放时进行压实，因此该废石堆整体结构较密实，边坡稳定性较好，据调查以往也未发生过滑坡灾害，**危害程度小，现状评估滑坡灾害危险性小**。

③其他地面场地及公用辅助建设工程

工业广场、矿部生活区、矿山道路等矿建设施中所处地段地势相对平缓，施工时基本没有开挖坡角和大规模填方工程，不易改变滑坡灾害的形成条件，现状条件下稳定性较好，据调查以往也未发生过滑坡灾害，**危害程度小，现状评估滑坡灾害危险性小**。

3) 诱发因素

矿区所处地带构造运动不强烈，地震动峰值加速度为0.05g，相对应的地震基本烈度为VI度，地壳稳定性等级属稳定区；区内地形起伏不大，总体地势北高南低，四周低排水条件较好，年均降水量***mm；新构造运动不强烈。本矿山为露天开采，依据表3-1-7，滑坡灾害的自然诱发因素为降雨和地震，人为诱发因素为开挖扰动、爆破、采矿等。

综上所述，结合实地调查，评估区无天然陡立斜坡发育，也无人工高陡边坡，现状发生滑坡灾害的地形、地貌条件不充分，现场调查未发现滑坡灾害迹象。根据表3-1-11，滑坡地质灾害为**弱发育**，滑坡地质灾害前期未造成人员伤亡和财产损失，据表3-1-7，滑坡地质灾害**危**

害程度小，根据表3-1-8，滑坡地质灾害危险性小。

表 3-1-11 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

（3）泥石流

泥石流是指由于降水等因素影响在沟谷或山坡上发生的一种挟带大量泥沙、石块等固体物质的特殊洪流的地质现象。泥石流的形成必须同时具备的 3 个地质环境条件，即陡峻的便于集水、集物的地形、地貌，有丰富的松散物质，短时间内有大量的水源。评估区内年蒸发量为***mm；年平均降水量***mm，近十年来日最大降水量***mm，蒸发量大于降水量，且评估区内地势平坦，沟谷不发育，不具备形成泥石流的集水地形条件和气象条件。

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

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

表 3-1-12 泥石流发育程度分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

（4）岩溶塌陷

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

（5）采空塌陷

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

表 3-1-13 采空塌陷发育程度分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

（6）地裂缝、地面沉降

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

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

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

表 3-1-14 地裂缝发育程度分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

表 3-1-15 地面沉降发育程度分级表

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

注：上述两项因素满足一项即可，并按由强至弱顺序确定。

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

（7）不稳定斜坡

矿区位于准噶尔盆地西北部古尔班通古特沙漠内，地形起伏不大，总体为东北高南低的倾斜平原地形，海拔***m，最大相对高差***m，总体地形坡度***左右。现状矿山已开采，形成边坡坡度约***°左右，最大边坡坡高为***左右，无高陡边坡，边坡结构面完好，矿体以层状结构为主，总体质量及完整性好，节理裂隙不发育，现状整体稳固性较好，未发现不稳定斜坡，不具备产生不稳定斜坡的条件。现状条件下，评估区采矿场不稳定斜坡灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。

表 3-1-16 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表

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

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

(8) 地质灾害现状评估结论

评估区现状条件下评估区内无泥石流、崩塌、滑坡、地面塌陷、地面沉降、地裂缝和不稳定斜坡等地质灾害发生,危险性小。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E 矿山地质环境影响程度分级表”(表3-1-6)的评判标准,现状评估地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

2、矿山地质灾害预测分析

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

评估引发和遭受地质灾害的危险性。

（1）工程建设引发地质灾害危险性预测评估

1) 崩塌

①采矿场：根据最新开发利用方案矿山采用露天开采方式，公路开拓、汽车运输方案，采用自上而下水平分层台阶式采矿方法。矿山开采的砂石松散易采，采用挖掘机开采，不需爆破，由于矿山开采的砂石矿稳定性较差，为确保边坡的稳定性，故设计工作坡面角及最终边坡角为***。

矿体赋存于第四系上更新-全新统冲积风积沙层（ Q_{3-4}^{al+col} ）直接出露地表，呈单层沉积层理，结构稍密，干燥，砂、砾呈浑圆状，磨圆度较好。该矿为砂石料矿，无层理，直接出露地表，顶部不存在需剥离的覆盖层。矿区露天采坑边坡为砂砾，由浅井壁观察，从上到下，矿石粒度变化不大，松散无胶结。矿山开采过程中边开采边回填采矿场，不会形成高陡边坡，且危险段边坡也将随着开采将会被消除。根据地质灾害危害程度分级表 3-1-7、地质灾害危险性分级表 3-1-8 及表 3-1-17 崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

②废料堆放场：矿山生产后废石将定期回填至各采场中去，用于回填采坑，故不会大量堆积。目前废料堆放场堆放的是***年开采所产生的废石，采用紧密有序分层压实堆放，堆放高度***以内，废石堆前缘坡度不大于***，边坡稳定，后期将不会对废料堆放场进行堆放废石。故废料堆放场发生崩塌灾害的可能性小，预测评估废料堆放场不易引发崩塌灾害，根据地质灾害危害程度分级表 3-1-7、地质灾害危险性分级表 3-1-8 及表 3-1-17 崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

③工业广场：矿山生产后矿石集中堆放在工业广场中的临时成品堆场内，成品堆场仅作为临时堆放场地，成品料堆放高度较小，坡度小于***°，在达到一定量时会及时拉运拉运至和布克赛尔蒙古自治县销售，不会大量堆积形成高陡边坡，发生崩塌灾害的可能性小，预测评估工业广场不易引发崩塌灾害，根据地质灾害危害程度分级表3-1-7、地质灾害危险性分级表3-1-8及3-1-17崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

④矿部生活区：矿部生活区设置在矿区范围内的平缓地带，由于地形平坦，基本不存在开、切挖工程，不会出现高陡边坡，引发崩塌灾害的可能性较小，根据地质灾害危害程度分级表 3-1-7、地质灾害危险性分级表 3-1-8 及 3-1-17 崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

⑤矿山道路：矿山道路位于矿区内，道路长约1038米，路基宽8米，路面宽6.5米，平均

坡度不大于 33° ，占地面积 333 公顷。道路大部沿冲沟岸坡布设，为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，对地表的破坏程度小。现状下矿山道路满足后续矿山生产需求，因此后期不对矿山道路进行改进，因此后续矿山生产不对道路边坡形态和坡体结构进一步破坏。所以矿山道路不易引发新的崩塌灾害。根据地质灾害危害程度分级表3-1-7、地质灾害危险性分级表3-1-8及3-1-17崩塌（危岩）危险性预测评估分级表，预测崩塌灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

表 3-1-17 崩塌（危岩）危险性预测评估分级

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

综上所述，依据表 3-1-17，预测评估采矿场、工业广场、矿部生活区、矿山道路、废料堆放场引发崩塌灾害的可能性小，发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。

2) 滑坡

①采矿场：矿山设计采用自上而下、露天台阶式采矿方法，将形成1个大的采矿场，矿区内地表出露均为压裂用砂矿体，岩性为砾、砂、粉砂，结构松散。多呈硬塑状态。未发现该矿边坡存在垮塌等工程地质问题，边坡稳定性较好，采矿场边坡不易形成贯通的剪切破坏面，边坡岩体不会发生整体滑塌而形成滑坡。同时采矿场周边无高陡地形，评估区内地形坡度缓，采矿活动不会形成高陡边坡，台段最终坡面角不大于 33° 。矿体赋存于第四系上更新-全新统冲积风积沙层（ Q_{3-4}^{al+col} ）直接出露地表，顶部不存在需剥离的覆盖层。矿区无地表水和地下水活动，采矿场边坡不易形成贯通的剪切破坏面，边坡不会发生整体滑塌而形成滑坡。综合分析滑坡发育程度弱。据表3-1-18，预测采矿场引发滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

②废料堆放场：废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地，占地面积 333 公顷，地形相对平坦处，原始地形坡度 $<5^{\circ}$ 。现状下矿山废料堆放场堆放 333 年开采所产生的废石， 333 年矿山开采形成1个采坑，位于矿区中部，形成一个东西长约 333 米，南北宽约 333 米不规则采坑，面积为 333 平方米，产生废石量约 333 万立方米（矿石可利用率为 333% ，其余均作废料处理，目前仅在废料堆放场堆放 333 立方米废石，剩余均在矿山生产中进行了回填处理）。废石采用挖掘机卸料、堆排方式，按照地形平地排放，平均堆置高度 333 m，最终边坡角度 333° 。后期

矿山生产的废石均定期有序排入上年度开采所形成的采坑内，边生产边回填，进行压实处理，不会堆积在废料堆放场，不存在高陡边坡。同时矿区降雨量少，废石堆场汇水面积不大，无地表径流流经，废石堆分层堆放不会在废石堆内部形成贯通的剪切破坏面，不会为滑坡的发生提供滑动面。预测评估废料堆放场不易引发滑坡灾害，**危害程度小，危险性小。**

③矿部生活区

本次矿山地面工程矿部生活区在地形较为平坦地带，虽局部存在小规模开、切挖工程，但边坡高度均小于***m，且开挖量小，不易引发滑坡地质灾害，且该地区降雨量稀少，未来场地建设工程不会形成高陡边坡，不会改变现有斜坡的形态及稳定状态，预测评估矿部生活区引发滑坡灾害的可能性小，**危害程度小，危险性小。**

④工业广场：矿山设置的工业广场位于矿区东南部，成品料堆放高度较小，坡度小于***°，生产过程中定期将成品料拉运至和布克赛尔蒙古自治县销售，不会大量堆积形成高陡边坡，发生滑坡灾害的可能性小，**危害程度小，危险性小。**

⑤矿山道路：矿山开采按由上至下开采分层推进的原则，矿山道路依据原始地形布设，为连接废料堆放场、矿部生活区和工业广场等场地所，道路最大纵坡小于***%，全长***m，道路采用矿山四级公路标准，为泥结碎石路面，单车道，路面宽***m，路基宽***m，任意相邻两个错车道间应能互相通视，占地面积***公顷。道路大部沿冲沟岸坡布设，为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，对地表的破坏程度小。现状下矿山道路满足后续矿山生产需求，因此后期不对矿山道路进行改进，因此后续矿山生产不对道路边坡形态和坡体结构进一步破坏。所以矿山道路不易引发新的滑坡灾害。根据地质灾害危害程度分级表 3-1-7、地质灾害危险性分级表 3-1-8 及 3-1-18 滑坡危险性预测评估分级表，预测评估矿山道路引发滑坡灾害的可能性小，**危害程度小，危险性小。**

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

综上所述，依据表3-1-18，预测评估采矿场、工业广场、矿部生活区、矿山道路、废料堆放场引发滑坡灾害的可能性小，**发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。**

表 3-1-18 滑坡危险性预测评估分级

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

		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

3) 泥石流

①采矿场

矿区内最终设计一个采矿场，最终采矿场东西最大长约***m，南北最大宽约***m，最大深度***m，占地面积约***公顷（已扣除重叠面积）。采矿场最低开采标高***m；最高开采标高*****m；最终台阶高度***m；最终台阶坡面角***°。

露天采矿场内为第四系冲积沙漠地带，无沟谷及陡崖，地势平坦，整体坡度较小且矿区汇水面积小，评估区内年蒸发量为***mm；年平均降水量***mm，近十年来日最大降水量***mm，蒸发量大于降水量，降水能够及时渗入地下，评估区沟谷不发育，所以不具备形成泥石流的地形和气象要素，不会产生泥石流。现状调查未发现泥石流灾害，现状评估危险性小，现状条件下露天采矿场内泥石流地质灾害不发育。根据开发利用方案，矿山开采不会对沟谷自然形态进行改变，不易形成泥石流发生的地形、水源、物源条件，常年地表未见径流，未见地下水天然露头，只有在降雨量较大时才有短暂流水，且开采过程中会采取一些防护及排水措施。因此预测引发泥石流灾害发生的可能性小。

②废料堆放场

废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地，为平缓坡地上，沟谷不发育，场地距离沟谷较远，该区域降水稀少，不易受雨水冲刷侵蚀，预测引发泥石流灾害发生的可能性小。

③矿部生活区及工业广场

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

④矿山道路

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

表 3-1-19 工程建设中、建成后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表

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

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

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

4) 岩溶塌陷

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

5) 采空塌陷

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

6) 地面沉降

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

7) 地裂缝

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

8) 不稳定斜坡

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

②矿山道路：矿山道路依据原始地形布设，为连接废料堆放场、矿部生活区和工业广场等场地所，道路最大纵坡小于***%，全长***m，道路采用矿山四级公路标准，为泥结碎石路面，单车道，路面宽***m，路基宽***m，占地面积***公顷。道路大部沿冲沟岸坡布设，为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，对地表的破坏程度小。矿山道路为已建矿建设施，现状下矿山道路满足后续矿山生产需求，因此后期不对矿山道路进行改进，因此后续矿山生产不对道路边坡形态和坡体结构进一步破坏。所以矿山道路不易引发新的不稳定斜坡灾害。

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

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

小结：根据矿山地质灾害预测评估，今后矿山露天开采，预测矿山开采引发崩塌、滑坡泥石流、岩溶、地面沉降、地面塌陷、地裂缝和不稳定斜坡等地质灾害可能性小，地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E 矿山地质环境影响程度分级表”（表3-1-6）的评判标准，预测评估矿山地质灾害的影响程度“较轻”。

（2）建设工程自身可能遭受地质灾害危险性预测评估

评估区主要建设工程为地面建筑工程。地面建筑工程主要为地面生产建筑和生活建筑，包括采矿场、矿部生活区、工业广场、废料堆放场和矿山道路。

1) 崩塌

预测评估规划采矿场受开采活动影响很小，矿山在开采的过程中，针对废料堆放场内废石堆高合理安排安全高度，不会产生崩塌。矿山开采方式为露天开采，定期清理开采边坡，不会产生崩塌。根据表3-1-16，预测评估采矿活动遭受崩塌灾害的危害程度小，危险性小。评估区其它地段无崩塌灾害，预测采矿活动遭受崩塌灾害的危害程度小，危险性小。

2) 滑坡、不稳定斜坡

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

度小，危险性小；评估区其他地段无滑坡、不稳定斜坡灾害，预测采矿活动遭受滑坡、不稳定斜坡灾害的危害程度小，危险性小。

3) 泥石流

据现场调查，矿区内地势平坦无沟谷发育。评估区降水量极少，蒸发量远大于降水量，发生的泥石流地质灾害的地质环境条件不充分。评估区区内地势总体呈北高、南低，偶遇降雨很容易蒸发流渗，不易在地表形成大的洪流，不会对采矿活动造成威胁，评估区以往无泥石流地质灾害发生。根据地质灾害灾情和险情分级标准表3-1-18，预测采矿活动不易遭受泥石流灾害，危害程度小，危险性小。

4) 采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝

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

小结：预测评估区内露天采矿场引发或加剧地质灾害的可能性小，危险性小，采矿活动遭受地质灾害的可能性小，危险性小，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E 矿山地质环境影响程度分级表”（表3-1-6）的评判标准，预测评估矿山地质灾害的影响程度“较轻”。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

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

（1）采矿活动对含水层结构影响

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

（2）采矿活动对地下水资源量影响

矿区地处戈壁荒漠地带，地表水系不发育，周边农牧业用水全部来自地表水，矿区生产和生产用水水源由矿区以西方向***千米处石西石油基地供水站拉运。矿体与含水层基本无水力联系，且本矿采用露天开采方式，最低开采标高高于地下水水位，未引起大范围的地下水

位下降。

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

（3）采矿活动对地下水水质影响

根据《开发利用方案》对地表水、地下水的水质分析，目前在评估区内地下水尚未受到矿区及外围开采影响。矿井目前处于开采状态。现状下生产废水仅为凿岩工作和洒水降尘时的少量用水，无矿坑排水，其排放为自然渗透。矿山开采标高高于最低侵蚀基准面，矿区对地下水水质产生影响的主要是生活污水。生活污水主要来源于食堂及生活洗涤水，矿山总定员***人，工作制度为***天/年，按人均***立方米/日生活污水量，矿山生产期年度总排放量约***m³，矿山生产期共排放生活污水为***立方米。复垦期为***年，复垦期***人，复垦期共排放生活污水为***立方米；综上，从基建期至复垦结束共***年排放生活污水***立方米。现下已在矿部生活区内已修建污水修蒸发池，采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘，生活污水经处理后到达《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准。

生活污水中主要含有阴离子合成洗涤剂、细菌和悬浮物等，矿山生活污水集中排放于污水修蒸发池，沉淀、晾晒，使用生活污水专用水质净化剂处理后（常温下直接投放，投放浓度 0.01%~0.1%），采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘，生活污水经处理后到达《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准，用于矿区降尘，不会污染地下水。现状对地下水水质无影响。所以采矿活动未影响到矿区及周围地下水，现状评估采矿活动对地下水水质影响程度“较轻”。

小结：矿区内地下水主要为孔隙水，由于区内矿层呈层状，岩溶裂隙不发育，含水层富水性弱。地下水主要接受大气降水的下渗和季节性洪流的补给，地下径流相补给量较小。矿山现状为正开采状态，且矿山开采标高高于最低侵蚀基准面，未对含水层造成破坏，未对地表和地下水体造成污染，未影响到矿区及周围生产生活供水。因此，现状采矿活动对含水层结构影响较轻；现状采矿活动对地下水水量影响较轻；现状采矿活动对生产生活供水水源的影响较轻；现状采矿活动对地下水水质影响较轻。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，现状评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

2、含水层破坏预测分析

（1）采矿活动对含水层结构影响

根据区域水文地质资料，矿山开采标高高于最低侵蚀基准面，矿体位于地下水位以上。

矿区范围内含水层为砂卵砾石，矿山设计最大开采高差***米，未来矿山开采不对含水层造成破坏，不会对地表和地下水体造成污染，不会影响到矿区及周围生产生活供水，矿山其他布局设施修建不破坏地表，不破坏含水层，不抽取地下水。综合分析，预测未来矿山开采不会对含水层产生破坏。采矿活动未影响到矿区及周围地下水，预测评估采矿活动对含水层结构影响程度“较轻”。

（2）采矿活动对地下水资源量影响

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

（3）对生产生活供水水源的影响

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

（4）采矿活动对地下水水质影响

根据开发利用方案，矿区在册工作人员***人，在生活区居住。生活污水主要污染物是阴离子合成洗涤剂、细菌和悬浮物。生活污水集中排放于生活区内的防渗污水沉淀池内，沉淀、晾晒，使用生活污水专用水质净化剂处理后（常温下直接投放，投放浓度0.01%~0.1%），采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘，生活污水经处理后到达《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准，用于矿区降尘，不外排，由于排放量较小，不会对地下水造成污染，不会引起地下水质的变化。采矿活动未影响到矿区及周围地下水，现状评估采矿活动对地下水水质影响程度“较轻”。

因此，预测评估采矿活动对地下水水质的影响程度为“较轻”。

小结：预测采矿活动对含水层结构受采矿活动影响“较轻”；预测采矿活动对地下水水量影响“较轻”；预测采矿活动对生产生活供水水源的影响“较轻”；预测采矿活动对地下水水质影响“较轻”。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观的影响和破坏现状分析

（1）矿山开采影响区对地形地貌景观的影响和破坏现状分析

根据矿山资源分布情况，目前该矿有***个采矿场，位于矿区中部位置，通过实地调查，

该矿山于***年建成投产，经过多年露天开采，现形成***个露天开采坑。采坑呈不规则状，南北长约***m，东西最大宽度约***m，采坑面积为***万 m²（已扣除重叠面积）。开采最高标高***m，最低标高***m。开采高差为***m，工作帮坡面角***，台阶高度***米，采场内均为砂石料矿层，南北两侧块段楔形歼灭。采坑对地貌景观的影响“**严重**”；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，现状评估采矿场对地形地貌景观的影响程度为“**严重**”

（2）已建地面建设工程对地形地貌景观的影响和破坏现状分析

①废料堆放场

废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地，原始地形坡度***°，占地面积***公顷。目前废料堆放场堆放的是***年开采所产生的废石，采用紧密有序分层压实堆放，堆放高度***m 以内，废石堆前缘坡度不大于***°，边坡稳定，后期将不会对废料堆放场进行堆放废石。废料堆放场堆放的废石将于矿山闭坑后对采矿场进行回填处理。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，现状评估废料堆放场活动影响区对地形地貌景观的影响程度为“**严重**”。

②矿部生活区

矿部生活区位于矿区东南部的平坦开阔场地。矿部生活区建办公室、宿舍、食堂、厕所等，建筑面积***平方米，砖混结构，占地面积***平方米。场地地形坡度***°。矿部生活区主要表现为对土地的压占，对地形地貌景观破坏程度较严重。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，现状评估废料堆放场对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

③工业广场

工业广场位于矿区东南部，工业广场内布置有烘干机、筛砂机等，占地面积***平方米。用地损毁形式为压占，对地形地貌景观破坏程度较严重。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，现状评估工业广场对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

④矿山道路

矿区已建矿山道路为矿山前期开采时建设，道路大部沿冲沟岸坡布设，矿山道路为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，矿山道路占地面积约***公顷，矿山公路为泥结碎石简易路面，采用矿山四级公路标准，单车道，总长度为***m，路面宽***m，路基宽***m，道路最大纵坡小于***%，平均坡度***%，任意相邻两个错车道间应能互相通视。道路修建改变了原有地形地貌，对地形地貌景观破坏程度较大。根据《矿山地质环境保护与

恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，现状评估矿山道路对地形地貌产生的影响和破坏程度“**较严重**”。

⑤除上述区域外其他区域

除上述区域外评估区其他区域采矿活动对地形地貌景观的影响较小，仍保持原有地形地貌景观，评估区内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，现状评估除上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响程度“**较轻**”。

小结：现状评估采矿场和废料堆放场对地形地貌景观的影响为“**严重**”，矿山道路、矿部生活区和工业广场对地形地貌景观的影响为“**较严重**”，除上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响为“**较轻**”。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，现状评估地面建设工程对地形地貌景观的影响程度为“**严重-较严重-较轻**”。

2、地形地貌景观的影响和破坏预测分析

（1）矿山开采影响区对地形地貌景观的影响和破坏预测分析

根据开发利用方案，矿区最终开采范围共圈定***个矿层，露天采矿场依据等高线布置矿层推进和开采计划，矿体的开采标高为***m，将继续沿着现状采坑开采，开采方式为自上而下水平分层开采。随着开采的推进，形成的采矿场的面积将不断扩大，最终形成地表最大长约***m，最大宽***m，采坑底部境界最大长约***m，宽约***m，占地面积约为***公顷的采矿场，露天开采开挖剥离地表，形成的采矿场面积大、采深大，使矿区原生的地形地貌景观发生较大变化。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估各阶段采矿活动对矿山开采影响区内地形地貌景观的影响程度为“**严重**”。

（2）地面建设工程对地形地貌景观的影响和破坏预测分析

①采矿场

根据开发利用方案，今后仍为露天开采，采矿场开采标高***m，开采方式为自上而下水平分层开采。随着开采的推进，形成的采矿场的面积将不断扩大，最终形成地表最大长约***m，最大宽***m，采坑底部境界最大长约***m，宽约***m，最终露天境界占地面积为***公顷，设计边坡坡度***°，开采方式为露天开采，露天开采开挖剥离地表，形成的采矿场面积大、采深大，使矿区原生的地形地貌景观发生较大变化。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评

估采矿场开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“严重”。

②废料堆放场

废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地，占地面积约***公顷。目前废料堆放场堆放的是***年开采所产生的废石，采用紧密有序分层压实堆放，堆放高度***m 以内，废石堆前缘坡度不大于***°，边坡稳定，后期将不会对废料堆放场进行大量废石堆放，仅堆放清理危岩体所产生的少量废石。矿山闭坑后废料堆放场堆放废石量***万立方米（现堆放废石量），将在矿山闭坑后回填至闭坑前一年开采所形成的采坑内。废石堆放对原生地形地貌景观的破坏程度较大。预测对地貌景观的影响严重，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估废料堆放场对地形地貌景观的影响程度为“严重”。

③工业广场

工业广场位于矿区东南部，工业广场内布置有烘干机、筛砂机等，呈长方形状，占地面积***公顷。工业广场内各种设备和成品堆放场对土地造成压占，对原有地形地貌景观破坏程度较大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估工业广场对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

④矿部生活区

矿部生活区位于矿区东南部的平坦开阔场地。矿部生活区建办公室、宿舍、食堂、厕所等，建筑面积***平方米，砖混结构，占地面积***平方米。场地地形坡度***°。并配备有生活污水修蒸发池一个，矿部生活区均为砖混结构。场地地形平坦开阔，建设过程中基本无削坡。矿部生活区的建设对原有地形地貌景观破坏程度较大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估矿部生活区对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

⑤矿山道路

根据开发利用方案内容，矿山公路为四级路面，道路为泥结碎石路面，单车道，道路长约***m，路基宽***m，路面宽***m，道路最大纵坡小于***%，占地面积约***公顷，矿山道路在矿山今后的日常生产中将持续对矿山道路造成损毁和破坏。对地形地貌景观破坏程度较大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估矿山道路对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

⑥除上述以外区域

除上述区域外评估区其他区域未受采矿活动影响，仍保持原有地形地貌景观，矿山及其影响范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市

和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估除上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

⑦对脆弱生态环境的影响和破坏预测分析

根据开发利用方案，本矿山今后露天开采，地面工程布局采矿场、废料堆放场、工业广场、矿部生活区和矿山道路等布局对原生地形地貌景观的破坏程度较大，矿山及其影响范围内工程活动对矿区的植被退化、水土流失、地质灾害、荒漠化、环境污染、生物多样性等问题影响“较严重”。

小结：预测评估采矿场和废料堆放场对地形地貌景观的影响为严重，工业广场、矿部生活区和矿山道路对地形地貌景观的影响为较严重，其他区域对地形地貌景观的影响为较轻。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“较轻-较严重-严重”。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

（1）矿区水环境污染现状分析

1）水环境污染现状分析

矿山以开采压裂用砂石为主，出露地层单一，均为第四系上更新—全新统冲积风积层（ Q_{3-4}^{al+col} ），主要成分由亚粘土、粉砂、各粒级砂及砾石组成，矿体及围岩均不含有毒有害物质。经现场踏勘，矿山周围为天然牧草地，矿区内无地表径流，无地表水出露，没有基本农田、耕地，土壤肥力较低。矿区及周边人烟稀少，评估区内保持原生地形地貌，未受人类工程活动影响，本次调查中，未发现水环境污染现象，采矿活动不会对地表水造成污染。现状采矿活动对水质环境影响“较轻”。

2）固体废弃物对地表水环境污染现状分析

矿山生产期间产生的固体废弃物主要为废石和生活垃圾，固体废弃物远离河道，不会对地表河流和地表水等环境造成污染。生活垃圾纳入当地环卫清运系统进行处理，不会对地表环境造成污染。不会导致地表水及地下水的污染。因此评价生活垃圾地表水污染影响“较轻”。

废石和生产废石露天堆放，经雨淋溶后，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响，废石经风化及大气降水的长期淋溶作用，形成酸性水及离解出各种有害元素，有可能导致土壤、地表水及地下水的污染。大气降水是废石淋溶水最主要的水源，而废石淋溶水又是废石污染水体最主要媒体。由于废石本身具有吸收和蒸发作用，且吸收和蒸发量随废石排放

量的增加而增加，小雨或短时中雨时不会产生淋溶水，只有在降雨量较大，并有一定持续时间时，才有可能产生废石淋溶水，形成地表径流，并携带废石痕量元素和悬浮物微粒进入地表水体。当地降雨量少，所以废石淋溶水对地表污染影响“较轻”。

3) 生产废水及生活污水对地表水环境污染现状分析

①生产废水

矿体位于地下水位以上，因此无矿坑涌水的产生。本矿生产废水排放量小，且矿区周围无人烟，对地下水及土壤的影响小。因此生产废水对地表水影响“较轻”。

②生活污水

生活污水主要源于食堂及生活洗涤水。生活污水中主要污染物是阴离子合成洗涤剂、细菌和悬浮物。矿区内未见地下水出露，地下水水位埋深大。矿区现状未进行任何采矿生产活动。生活污水对地表水影响“较轻”。

(2) 矿区土壤环境污染现状分析

矿区范围内土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地，地表植被覆盖率较低，区内无其他污染企业。矿山建设期间产生的废石和污水（废水）较少，经综合利用及净化处理后，对矿区土壤环境产生影响较小。场地出露地层单一，均为第四系上更新—全新统冲积风积层（ Q_{3-4}^{al+col} ），主要成分由亚粘土、粉砂、各粒级砂及砾石组成，淋滤液不含有毒元素或放射性元素。矿山产生的固体废物主要为生活垃圾、废石等。矿山生活区购置有垃圾桶，用于临时堆放生活垃圾，并纳入当地环卫清运系统进行处理，不会对土壤环境产生污染。现状采矿活动对土壤环境污染影响程度“较轻”。

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

2、水土环境污染预测评估

(1) 矿区水环境污染预测评估

1) 固体废弃物对地表水环境污染现状分析

废料堆放场堆放的废石与矿石主要成分是由亚粘土、粉砂、各粒级砂及砾石组成的，无有毒、有害成分。按《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），根据类比，此类碎石属一般固体废物。废石露天堆放，经雨淋溶后，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响，废石经风化及大气降水的长期淋溶作用，形成酸性水及离解出各种有害元素，有可能导致土壤、地表水及地下水的污染。大气降水是废石淋溶水最主要的水源，而废石淋

溶水又是废石污染水体最主要媒体。由于废石本身具有吸收和蒸发作用，且吸收和蒸发量随废石排放量的增加而增加，小雨或短时中雨时不会产生淋溶水，只有在降雨量较大，并有一定持续时间时，才有可能产生废石淋溶水，形成地表径流，并携带废石痕量元素和悬浮物微粒进入地表水体。但土样的监测报告结果表明，并未造成影响，因此淋溶水对地下水环境的影响甚微。生活垃圾采用集中收集至生活区的垃圾桶内，不会造成二次污染，对外环境影响不大。因而预测固体废弃物对水环境污染“较轻”。

2) 污水（废水）对地表水环境污染预测分析

①生产废水

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

②生活污水

矿山用水自矿区以西方向***千米处石西石油基地供水站拉运。无需进行大规模的地下水开采，不会引起地下水位的持续下降。生活污水主要源于食堂及生活洗涤水。生活污水中主要污染物是阴离子合成洗涤剂、细菌和悬浮物。矿区生活区已建设有污水修蒸发池，采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘，生活污水经处理后到达《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准，经加药消毒后主要用于道路洒水降尘。生活污水对地表水影响“较轻”。

（2）矿区土壤环境污染预测评估

据开发利用方案和***年储量年度报告，截止***年***月***日，矿区范围内保有推断资源量***万立方米，利用率为***%，建筑用砂矿（压裂用）***万立方米，矿山废石总量为***万立方米。因此，矿山达产后平均年产废石总量为***万立方米，方案适用年限内（***a）产生废石量***万立方米。废石主要成分是由灰褐色卵石、砾石、砂、亚砂土组成，无有毒、有害成分。矿山表土为第四系戈壁砾石，生产过程中收集的泥沙为矿石清洗时所产生的泥沙，会随之进入沉淀池。故表土和生产过程中收集的泥沙堆放不会对水土环境造成污染。按《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），根据类比，此类废石属一般固体废物。同时根据上期方案中针对采矿场处采取的***件原始土壤进行了分析检测，土壤环境质量分析评价采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中其他类作为评价标准，其检测与评价结果见附件。从评价结果可以看出，土壤中重金属元素含量相对降低，均未超标，总体上土壤质量较好。预测矿山服务期内废石不会对土壤产生污染影响。同时生活垃圾采用集中收集至垃圾池并纳入当地环卫清运系统进行处理，不会造成二次污染，对土壤环境影响不大。因而预测采矿活动

对矿区土壤环境影响“较轻”。

小结：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录E 矿山地质环境影响程度分级表”（表3-1-6）的评判标准，预测评估矿山开采对水土环境的影响程度为“较轻”。

（六）矿区大气污染现状分析与预测

新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿区中对大气环境的影响主要是粉尘污染，包括采场道路扬尘、拟建废料堆放场扬尘、工作面挖掘、装运作业的废气排放。但矿山在运输过程中已经添加一部分措施，例如防尘网，大大减轻了粉尘的污染，且矿山也已经加设洒水除尘措施，防治大气污染。

1、矿区大气环境污染现状分析

矿山现处于生产阶段，矿区采取了防尘网以及洒水措施，因此根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，现状评估矿山活动对大气环境的影响程度为“较轻”。

2、矿区大气环境污染预测分析

（1）采矿粉尘

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

（2）运输道路

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

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

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

（七）总结分析

1、现状矿山地质环境问题

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

表 3-1-20 矿山地质环境问题现状分析表

序号	影响程度分区	分布位置	面积（公顷）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	对大气的污染	综合评估
1	严重区	采矿场	***	***	***	***	***	***	***
2		废料堆放场	***	***	***	***	***	***	***
3	较严重区	矿部生活区	***	***	***	***	***	***	***
4		矿山道路	***	***	***	***	***	***	***
5		工业广场	***	***	***	***	***	***	***
6	较轻区	除以上布局其他区域	***	***	***	***	***	***	***
合计			***	—	***	—	—	—	—

严重区：面积***公顷，包括已采矿场和废料堆放场；

较严重区：面积***公顷，主要包括矿部生活区、矿山道路、工业广场；

较轻区：面积***公顷，除以上布局其他区域及其外扩形成的评估区。

矿山地质环境现状评估分区见附图1。

2、预测矿山地质环境问题

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

表 3-1-21 矿山地质环境问题预测分析表

序号	影响程度分区	分布位置	面积（公顷）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	对大气的污染	综合评估
1	严重区	采矿场	***	***	***	***	***	***	***
2		废料堆放场	***	***	***	***	***	***	***
3	较严重区	矿部生活区	***	***	***	***	***	***	***
4		矿山道路	***	***	***	***	***	***	***

5		工业广场	***	***	***	***	***	***	***
6	较轻区	除以上布局其他区域	***	***	***	***	***	***	***
合计			***0	—	—	—	—	—	—

根据表***，矿山地质环境影响预测评估划分为严重区和较轻区，其中：

严重区：面积***公顷，主要包括采矿场和废料堆放场；

较严重区：面积***公顷，主要包括生活区、矿山道路和工业广场；

较轻区：面积***公顷，除以上布局其他区域及其外扩形成的评估区。

矿山地质环境预测评估分区见附图3。

二、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

本矿山为生产矿山，矿山建设主要为地面建设，包括采矿场、矿部生活区、工业广场、废料堆放场、矿山道路等。采矿场对土地的损毁形式主要是挖损，矿部生活区、工业场地和矿山道路等对土地的损毁形式主要是挖损、压占，废料堆放场对土地的损毁形式主要为压占。根据项目建设内容、建设时序、资源赋存条件、开拓方式及生产工艺流程等对本矿建设项目土地损毁环节、时序及类型评述如下。

1、土地损毁环节

矿区土地资源损毁环节和程度与矿山生产方式及规模密切相关。根据本矿生产施工活动内容，建设项目发生土地损毁的环节与工程施工建设紧密相连，发生土地损毁的环节体现在以下几个方面：

（1）场地平整

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

（2）建筑物修筑和基础开挖

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

（3）露天采坑损毁土地

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

（4）废石损毁土地

采矿废石堆放在废料堆放场，对土地造成压占损毁，土体压实，损毁原有植被，土地原有功能丧失。

2、土地损毁时序

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

（1）矿山建设期土地损毁时段

本矿为生产矿山，经现场调查，矿山前期开采后，建设的采矿场共计已损毁土地***公顷（已去除和现状采坑重叠的***公顷区域面积），已有矿山道路共计损毁***公顷，已有工业广场共计损毁***公顷，已有矿部生活区共计损毁***公顷，已有废料堆放场共计损毁***公顷，

损毁土地类型为盐田及采矿用地、其他草地。这些地面工程及设施的建设时期为土地损毁的重要时段，土地损毁集中发生在这一时段，工程建设结束即停止损毁活动。

（2）生产运行期土地损毁时段

矿山在生产运行期中对土地的损毁环节主要包括采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场等。损毁土地方式为压占、挖损，损毁土地类型为盐田及采矿用地、其他草地。

1）采矿场的挖损

现状条件下已有1个已经开采的矿坑，其本次拟建采矿场区域为除1个已开采采坑外的未开发区域，采坑为***年以来建成投产来开采形成。采坑形状均不规则，面积约***公顷（已去除和现状采坑重叠的***公顷区域面积）。现状下将在现有采矿场基础上继续开采，经境界圈定，随着开采的推进，形成的采矿场的面积将不断扩大，最终形成地表最大长约***m，最大宽***m，采坑底部境界最大长约***m，宽约***m，最终露天境界占地面积为***公顷，设计边坡坡度***°，规划采矿场的开采造成土地的挖损损毁。

2）废料堆放场的土地压占

矿山开始生产后，经过筛分场的加工，会分出废石料，堆放在废料堆放场，废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地。废料堆放场占地面积约***公顷，现状废石堆放高度设为***m，坡面角不大于***°。废石堆放会持续对土地造成压占损毁。

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

3、土地损毁形式

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

（1）土地挖损

其本次拟建采矿场区域为除1个已开采采坑外的未开发区域，主要为露天开采形成的采矿场。

（2）压占

工业广场、矿部生活区、废料堆放场以及矿山道路产生对土地的压占。

表 3-2-1 矿区土地损毁环节、时序与形式汇总表

时序	损毁单元	面积（公顷）	土地损毁环节	土地损毁方式	备注
***年之前	矿山道路	***	道路修筑时损毁表土，建成后车辆机械碾压	压占	

	矿部生活区	***	由地面建筑物压占 损毁土地	压占	
	工业广场	***	由地面建筑物压占 挖损土地	压占	
	废料堆放场	***	采矿废料的堆放产 生损毁	压占	
	采矿场	***	露天开采挖损土地	挖损	采矿场总占地***公顷，其中 ***公顷位于工业广场内，合 计面积时应去除重叠面积计 算
生产期运行期 ***年***月 -***年***月	规划采矿场	***	露天开采挖损土地	挖损	
合计	—	***	—	—	

（二）已损毁各类土地现状

1、已损坏土地情况

根据各种基础技术资料以及现场调查，矿山开采后，建设的采矿场、废料堆放场、工业广场、生活区和矿山道路，共计已损毁土地***公顷（除去工业广场和废料堆放场与采矿场的重叠面积区域）。全部为临时土地，损毁土地类型为盐田及采矿用地、其他草地。

（1）采矿场

矿山于***年建成投产，经过多年开采目前在矿区中部位置已形成一个采坑。采坑面积约***公顷，采坑呈不规则状，南北长约***m，东西最大宽度约***m，采坑面积为***万 m²，最大边坡深度为***。根据项目区土地利用现状及通过现场实地调查，采矿场用地损毁土地利用类型为盐田及采矿用地。

（2）工业广场

工业广场布置在矿区东南部，呈长方形状，占地面积***公顷，工业广场内布置有烘干机、筛砂机辅助设施，用地损毁形式为压占，工业广场用地损毁土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地。

（3）矿部生活区

矿部生活区位于矿区东南部的平坦开阔场地。矿部生活区建办公室、宿舍、食堂、厕所等，建筑面积***平方米，砖混结构，占地面积***平方米。场地地形坡度***°。矿部生活区主要表现为对土地的压占，矿部生活区内地形平坦，没有大的挖方和填方工程，均在局部地形起伏处进行平整，平整深度小于***米，对土地的损毁类型为压占，根据项目区土地利用现状图及通过现场实地调查，矿部生活区用地损毁土地利用类型为其他草地。

（4）矿山道路

矿区已建矿山道路为矿山前期开采时建设，道路大部沿冲沟岸坡布设，原始地形坡度大多在 2°左右，矿山道路为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，矿山道路占地面积约***公顷，矿山公路为泥结碎石简易路面，采用矿山四级公路标准，单车道，总长度为***m，路面宽***m，路基宽***m，道路最大纵坡小于***%，平均坡度***%，任意相邻两个错车道间应能互相通视。矿山道路用地损毁形式为挖损和压占。通过现场实地调查，矿山道路用地损毁土地利用类型为其他草地。

(5) 废料堆放场

废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地，原始地形坡度***°，生产过程中产生的废石，临时堆放于废料堆放场，占地面积***公顷。目前废料堆放场堆放的是***年开采所产生的废石，采用紧密有序分层压实堆放，堆放高度***m以内，废石堆前缘坡度不大于***°，边坡稳定，后期将不会对废料堆放场进行堆放废石。用地损毁形式为压占。通过现场实地调查，废料堆放场用地损毁土地利用类型为其他草地。

图 3-2-1 采矿场损毁现状

图 3-2-2 采矿场损毁现状

图 3-2-3 工业广场损毁现状

图 3-2-4 矿山道路损毁现状

图 3-2-5 矿部生活区损毁现状

图 3-2-6 废料堆放场损毁现状

2、已损毁土地损毁程度分析

过现场踏勘调查，新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）对土地资源损毁因素主要为采矿对土地资源的挖损破坏，已建矿山道路、废料堆放场、工业广场、生活区等对土地资源的压占破坏，各矿山布局损毁土地详情详述如下。损毁程度按照土地损毁程度评价标准表（表 3-2-2）确定。

表 3-2-2 土地损毁程度评价标准表

土地损毁形式	评价因子	土地损毁程度		
		轻度	中度	重度
压占	表土层损毁厚度	<10cm	10-20cm	>20cm
	坡度	<6°	6-15°	>15°
	压占物	原始土壤	原始土壤和岩石混合物	岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾
挖损	表土层损毁厚度	<10cm	10-20cm	>20cm
	开挖深度	<2m	2-4m	>4m
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

(1) 采矿场

目前，新疆和布克赛尔县石西1号砂石料矿（压裂用）为生产矿山，矿山***年实施开采以来，已开采多年，在采矿场形成***个采坑，现状采坑总开采面积为***公顷，最大采坑边坡深度为***。对地形地貌和植被破坏大，该部分土地权属国有，采矿场开采前地形坡度约***°，为***开采，土地类型为盐田及采矿用地，该区域无任何农作物产出，生物种类较少。现状条件下，表层损毁厚度大于***cm，平均开挖深度大于***m，挖损边坡坡度大于***°，对土地的损毁类型为挖损，所以确定土地损毁程度为“中度”。

（2）工业广场

工业广场布置在矿区东南部，呈长方形状，工业广场内布置有烘干机、筛砂机等辅助设施，占地面积***公顷，现状下未对该场地进行土地硬化处理，仅前期对该场地进行了压实和平整处理，现状下植被不发育，地形地貌及部分植被受到破坏，该部分土地权属国有，土地类型为盐田及采矿用地、其他草地，对土地的损毁类型压占，压占物为成品砂、石料、废石、采矿设备，压占物类型为岩石混合物，且损毁土地面积较小，所以确定土地损毁程度为“中度”。

（3）矿部生活区

矿部生活区位于矿区东南侧的平坦地带，矿部生活区建办公室、宿舍、食堂、厕所等，原始地形坡度***°，占地面积***公顷。矿部生活区主要表现为对土地的压占，土地类型为其他草地，矿部生活区内地形平坦，没有大的挖方和填方工程，均在局部地形起伏处进行平整，平整深度小于1米，对土地的损毁类型为压占，压占坡度小于1°，压占物类型为岩石混合物和建筑物，所以确定土地损毁程度为“中度”。

（4）矿山道路

矿区已建矿山道路为矿山前期开采时建设，矿山道路沿地形布置，道路大部沿冲沟岸坡布设，原始地形坡度大多在***°左右，矿山道路为简易矿山道路，未进行硬化，基本保持原有地形地貌格局，矿山道路占地面积约***公顷，矿山公路为泥结碎石简易路面，采用矿山四级公路标准，单车道，总长度为***m，路面宽***m，路基宽***m，道路最大纵坡小于***%，平均坡度***%。该段土地权属国有，土地类型为其他草地，对土地的损毁类型为压占，矿山道路修建前地形坡度约***°左右，该区域无任何农作物产出，生物种类较少，现状条件下，表层损毁厚度大于***cm，压占后形成坡度较小，压占物主要为砂石等，所以确定土地损毁程度为“中度”。

（5）废料堆放场

原始地形坡度***°，生产过程中产生的废石，临时堆放于废料堆放场，占地面积***公顷，废料堆放场有效容积***万 m³。目前废料堆放场堆放的是***年开采所产生的废石，采用紧密

有序分层压实堆放，堆放高度***m 以内，废石堆前缘坡度不大于***°，边坡稳定，后期将不会对废料堆放场进行大量废石堆放，仅堆放前期开采时所产生的少量废石。该部分土地权属国有，土地类型为其他草地，对土地的损毁类型为压占，压占物为岩石、砾石，所以确定土地损毁程度为“中度”。

3、已损毁土地汇总

现状条件下，新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）共损毁土地***公顷（除去工业广场和采矿场的重叠面积区域）（见表 3-2-3），损毁土地类型为盐田及采矿用地、其他草地。

表 3-2-3 矿山现状损毁土地情况汇总表

单位：公顷

用地名称	损毁地类		合计	损毁程度	复垦情况	备注
	盐田及采矿用地	其他草地				
采矿场	***	/	***	中度	未复垦	部分采矿场位于工业广场内，合计面积时应去除重叠面积计算
工业广场	***	***	***	中度	未复垦	
废料堆放场	***	***	***	中度	未复垦	
矿部生活区	***	***	***	中度	未复垦	
矿山道路	***	***	***	中度	未复垦	
合计	***	***	***	—	—	

（三）拟损毁土地预测与评估

依据矿产资源开发利用设计及现场调查访问，该矿山为生产矿山，后续基建及生产过程中拟损毁土地主要为采矿场，拟损毁土地总面积***公顷。

1、拟损毁土地损毁程度分析

（1）采矿场

后期在现采矿场基础上继续开采，矿山开采标高***m，已开采矿坑占地面积约***公顷。根据矿产资源开发利用设计，经境界圈定，采场闭坑后预计形成采矿场总面积约为***公顷，地表最大长度约***m，最大宽度约***m，预计新增拟损毁采矿场面积为***公顷。最终采场边坡角不大于***°。采矿场对地形地貌和植被破坏大，该部分土地权属国有，土地类型为盐田及采矿用地、其他草地，对土地的损毁类型为挖损，根据土地损毁程度评价标准表（表 3-2-4），开挖深度大于***m，挖损边坡坡度大于***°，结合新疆矿山实际情况，综合确定损毁程度为“中度”。

表 3-2-4 矿山拟损毁土地情况汇总表

场地名称	拟损毁地类		损毁程度	复垦情况
	盐田及采矿用地	其他草地		

采矿场	***	***	中度	未复垦
合计（公顷）	***		—	—

（四）损毁土地汇总分析

根据前文对矿山已损毁和拟损毁土地的评估分析，可以得出新疆和布克赛尔县石西1号砂石料矿（压裂用）损毁土地的特征，具体见表3-2-5。

表 3-2-5 损毁土地情况汇总表

类型	用地名称	损毁地类		损毁类型	损毁程度	复垦情况	权属
		盐田及采矿用地	其他草地				
已损毁土地	采矿场	***	***	挖损	中度	未复垦	和布克赛尔蒙古自治县
	工业广场	***	***	压占	中度	未复垦	
	废料堆放场	***	***	压占	中度	未复垦	
	矿部生活区	***	***	压占	中度	未复垦	
	矿山道路	***	***	压占	中度	未复垦	
	小计	***	***	—	—	—	
拟损毁土地	采矿场	***	***	挖损	中度	未复垦	
	小计	***	***	—	—	—	
合计		***	***	***	—	—	

第四章 矿山地质环境治理

一、矿山地质环境保护与治理恢复分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

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

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

2) 区内相似、区间相异的原则；

3) 定性和定量相结合的原则；

4) “以人为本”搬迁避让与防治工程建设相结合的原则。

（2）分区方法

根据矿山地质环境问题现状及预测的类型差异，结合分区原则，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个区。分区时参照表4-1-1。

表 4-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

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

2、分区评述

根据上述分区原则及分区方法，结合评估区矿山地质环境背景条件、矿山地质环境存在问题、现状评估和预测评估结果，主要依据现状的各个地质环境条件评价因素对其进行分区，采用单要素评估结果叠加法将评估区划分为三个区，即矿山地质环境重点防治区（I）、次重点防治区（II）和矿山地质环境一般防治区（III）。分述如下：

（1）重点防治区（I）

防治单元：采矿场，面积***公顷，地质环境问题：土地挖损对地形地貌景观的破坏。废料堆放场：面积***公顷，地质环境问题：废石压占对地形地貌景观的破坏。

1）采矿场（I₁）：采矿场原占地面积***公顷，最终露天境界占地面积为***公顷。现有***个采坑，采坑为***至今开采形成，采坑形状均为不规则，破坏土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地，现状对地形地貌景观影响程度“**严重**”。预测评估采矿场对矿山地质环境影响程度为“**严重**”。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将采矿场用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**重点防治区**。

2）废料堆放场（I₂）：总面积为***公顷，废料堆放场中废石在开采过程中及时回填采坑。废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地，废料堆放场最大堆高***米，坡度小于***°。对地质灾害影响程度较轻，现状对地形地貌景观影响程度“**严重**”。预测评估废料堆放场对矿山地质环境影响程度为“**严重**”。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将废料堆放场用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**重点防治区**。

（2）次重点防治区（II）

次重点防治区包括：矿部生活区、矿山道路、工业广场次重点防治区面积***公顷。

1）矿部生活区（II₁）：占地面积***公顷，预测矿区闭坑后，对其进行拆除。破坏土地利用类型为其他草地，对地质灾害影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度**较严重**。预测评估矿部生活区对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将矿部生活区用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**次重点防治区**。

2）工业广场（II₂）：

工业广场位于矿区东南部，工业广场内布置有烘干机、筛砂机等辅助设施，呈长方形状，占地面积***公顷。破坏土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地，对地质灾害影响程度较轻，现状对地形地貌景观影响程度**较严重**。预测评估工业广场对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将工业广场用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**次重点防治区**。

3）矿山道路（II₃）：占地面积约***公顷，破坏土地利用类型为其他草地，对地质灾害影响程度较轻，现状对地形地貌景观影响程度**较严重**。预测评估矿山道路对矿山地质环境影

响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将矿山道路用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**次重点防治区**。

（3）一般防治区（Ⅲ）

评估区其他区域（Ⅲ₁）：占地面积***公顷，现状评估对矿山地质环境影响程度为**较轻**，预测评估对矿山地质环境影响程度为**较轻**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将评估区其他区域用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**一般防治区**。

表 4-1-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果汇总表

分区域别	分布	地质环境问题	矿山地质环境影响程度分级		面积（公顷）
			现状评估	预测评估	
重点防治区（***公顷）	采矿场	遭受地质灾害危险性小；含水层影响程度较轻；地形地貌景观破坏程度严重	***	***	***
	废料堆放场	遭受地质灾害危险性小；含水层影响程度较轻；地形地貌景观破坏程度严重	***	***	***
次重点防治区（***公顷）	矿部生活区	遭受地质灾害危险性小；含水层影响程度较轻；地形地貌景观破坏程度较严重	***	***	***
	工业广场	遭受地质灾害危险性小；含水层影响程度较轻；地形地貌景观破坏程度较严重	***	***	***
	矿山道路	遭受地质灾害危险性小；含水层影响程度较轻；地形地貌景观破坏程度较严重	***	***	***
一般防治区（***公顷）	除以上布局其他区域	遭受地质灾害危险性小；含水层影响程度较轻；地形地貌景观破坏程度较轻	***	***	***
合计		——	——	***	***

二、矿山地质环境治理工程

（一）矿山地质灾害防治及监测

1、工程措施

（1）地质灾害预防措施

1) 崩塌、不稳定斜坡预防措施

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

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

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

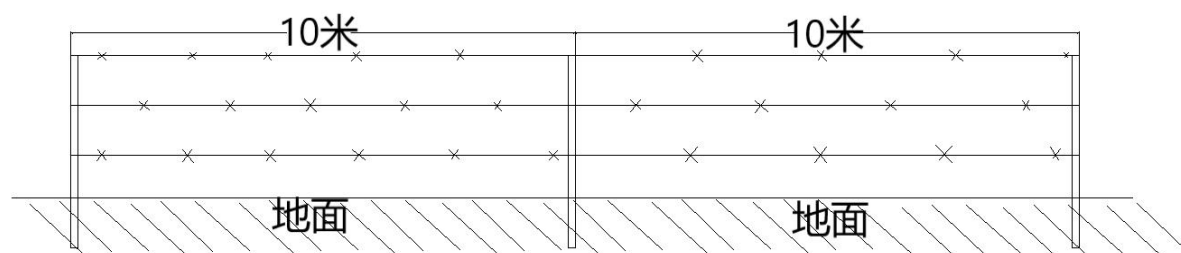


图 4-2-1 网围栏布设示意图

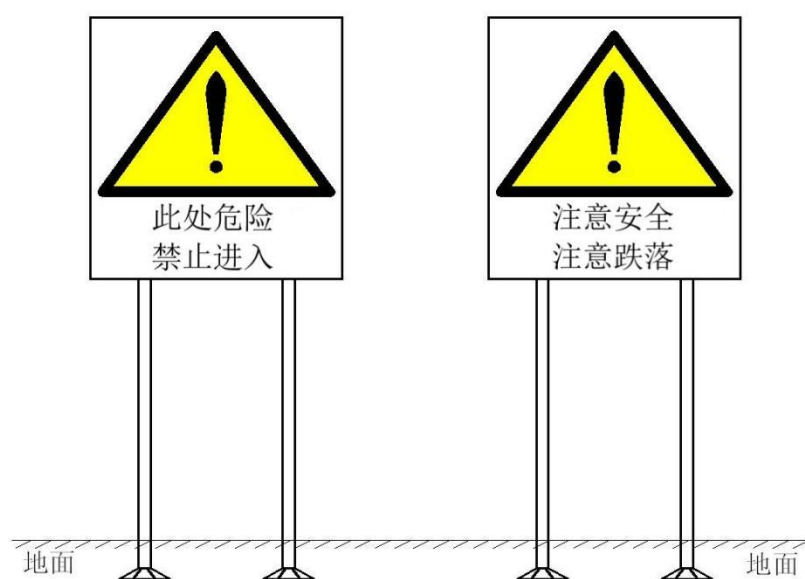


图 4-2-2 警示牌

(2) 地质灾害治理措施

1) 崩塌、不稳定斜坡治理措施

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

采矿过程中按设计要求开挖采矿场边坡，禁止超过设计边坡稳定角，随时监测各帮边坡

稳定性，采矿场各帮出现边坡塌陷等小规模崩塌隐患时，及时清理防治，必要时对可能失稳定的坡面进行锚固工程等，以防在生产过程中因内外因素引发崩塌地质灾害的发生，危害采矿人员及设备安全。随时监测各帮边坡稳定性，采矿场出现裂隙增多、岩石破碎等小规模崩塌隐患时，及时清理边坡破碎岩石，预计采矿场每年清理潜在危岩体***m³（以实际工作量为准），矿山开采年限***年清理约为***m³，清理的废石均排入废料堆放场堆放。若出现大规模的崩滑灾害时，应及时疏散采矿场内施工人员和设备，对开采过程中因开挖形成的不符合要求的边坡，及时进行放坡，保持边坡稳定，该项防治工程费用计入矿山开采成本。

表 4-2-1 崩塌治理工程一览表

序号	工程名称	单位	工程量
一	崩塌治理工程		
1	清理危岩	100m ³	***

（3）地质灾害监测措施

根据《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GBT43935-2024）对采矿场开采期间边坡岩体和坡体完整性和裂隙发育、扩大程度进行监测，观测记录定期上报，并对危岩进行清理，若发生崩塌应及时疏散周边受威胁人员和设备。

1）监测位置

根据矿山开采区域及边坡范围，方案服务期限对采矿场边坡、废料堆放场边坡进行监测。

2）监测方法

监测方法主要设置人工巡查路线，定期进行监测、记录，及时掌握采矿场和废料堆放场的边坡状态，发现有裂缝等滑塌变形迹象时，要及时预警、撤离和应急治理。

3）监测频率

对矿区内的采场和废料堆放场的边坡动态变化进行监测巡视，划分为现状监测、开采中监测和开采后监测三个阶段，设置监测频率为每月***次，每年***次，方案服务年限***年，合计巡视***点次，如遇暴雨、地震特殊期段加密巡视，发现采坑边帮崩塌隐患和不稳定边坡隐患时及时处置，避免人员伤亡和财产损失。

矿山现状监测+矿山开采中监测+矿山开采后监测=***年，合计应监测***点次。

2、主要工作量

（1）地质灾害预防工作量

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

（2）地质灾害治理工作量

崩塌灾害点的主要治理工作为清理危岩体，共计需清理危岩体***m³。清理的崩塌危岩均定期堆放至废料堆放场地内。

（3）地质灾害监测工作量

矿山地质灾害监测工作量主要为对矿区内的采矿场边坡、废料堆放场边坡进行人工巡视，巡视次数为每月1次，一年***次。方案服务年限***年，合计巡视***点次。

（4）矿山地质灾害防治与监测工作量

矿山地质灾害防治与监测工作量汇总表见表4-2-2。

表 4-2-2 矿山地质灾害防治与监测工作量汇总表

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

（二）含水层破坏的预防、修复及监测

1、工程措施

（1）含水层破坏的预防

对生产废水和生活污水采用沉淀处理工艺。生产废水除固体悬浮物外，不含有毒、有害物质，所有生产废水排放至矿区修建的污水修蒸发池中，采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘，生活污水经处理后到达《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准。生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，在生活区的生活污水修蒸发池，采用“加药、凝絮、沉淀”处理后，达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的二级排放标准，排放用于厂区绿化用水。严格落实环评报告提出的各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力度，确保项目污水循环利用，力争不取新鲜地下水，减少外排水量，维持区域水平衡。

（2）含水层破坏的修复

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

（3）含水层破坏的监测

区内无地表水系，矿山不存在地下水开采活动，现状条件下，矿山开采对含水层破坏较轻。其本次拟建采矿场区域为除已开采采坑外的未开发区域，预测矿区开挖不会破坏及影响含水层，因此不需要含水层监测。

（4）主要工程量

现状以及预测评估矿区开采不会破坏含水层。因此不需要含水层破坏修复。

（三）地形地貌景观破坏的预防、修复及监测

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

1、工程措施

（1）地形地貌景观破坏的预防

矿山在开采过程中难免会破坏地形地貌景观，在开采过程中采取以下预防措施：

1) 矿山开采期间优化开采方案，尽量避免或少破坏周边土地；对废石按照设计要求堆放，减少对地形地貌景观的破坏。

2) 矿山开采严格按照相关规范和设计进行，严禁乱采乱挖。合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏。

3) 边开采边治理，将废石生产废石堆放至废料堆放场，废石按设计要求分层堆放至废料堆放场，使采场与原始地形地貌相适宜。

4) 定期对矿山开采对地形地貌景观的影响程度进行监测，发现采矿活动不符合相关规范或设计时要及时纠正。

5) 实施监测的工作人员须掌握相关软件技能，具有国家有关部门颁布的相关资质证书，从事监测工作的技术人员也应具有上岗证书。监测过程中如出现实际破坏面积、程度和污染情况与预测不符的，将及时告知相关领导和方案编制技术人员，并对方案进行调整。

（2）地形地貌景观破坏的修复

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观影响主要体现在对地形地貌景观的破坏和改变原土地利用类型。所以对地形地貌景观的修复主要为恢复原有的地类，预测矿山开采过程中，采矿场开采矿石将形成一个露天采坑，采坑面积为***公顷，台阶高度***m，对原有地形地貌景观挖损破坏严重。废料堆放场设计废石最大堆高为***m，对原有地形地貌景观压占改变破坏严重，废料堆放场对矿山地质环境影响程度为较严重；矿山道路对原有地形地貌景观压占改变破坏较严重，对矿山地质环境影响程度为较严重。因此要及时采取废石拉运、回填、

平整、压实等工程措施对严重破坏的地形地貌景观进行修复治理，修复被严重破坏的矿山地质环境。在修复治理后的地形地貌景观基础上，进行土地复垦，恢复被破坏改变的原始土地利用类型。鉴于地形地貌景观修复治理与被破坏改变的原始土地利用类型复垦采取的主要工程措施相同或重叠，采取的主要工程措施详见本方案第五章土地复垦章节。此处不再叙述。

（3）地形地貌景观破坏的监测

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观影响主要体现在对地形地貌景观的破坏和改变原土地利用类型。通过采取恢复治理措施恢复原有的地形地貌景观及土地利用类型。对恢复治理后的地形地貌景观进行监测。

1) 监测内容

地形地貌变化情况，植被覆盖度；建设项目占地面积、扰动地表面积、土地损毁程度和面积；挖方、填方数量及面积，弃渣量及堆放面积；开采区面积、位置、破坏情况。

2) 监测方法

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

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

3) 监测点的布置

设计每年进行一次 1 次无人机测绘。

2、主要工作量

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

表 4-2-3 矿山地形地貌景观破坏预防、修复及监测工作量汇总表

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

（四）水土环境污染的预防、修复及监测

1、工程措施

（1）水土环境污染的预防

1) 加强固体废弃物和污水管理

①生产废水

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

②废石

矿山后期产生的废石属于一般工业固体废物，有毒有害组分少，含量低，废石淋溶水污染物指标远低于污水排放一级标准限值。矿山开采期间所产生的废石均定期回填至上一年度开采的采坑中，不会对现有废料堆放场进行堆放。矿山现有废料堆放场所堆积的废石均于矿山闭坑后用于各矿建设施的复垦工程中，现废料堆放场堆放废石总量为***万立方米，后期将堆放清理危岩体时所产生的少量废石，约***立方米，闭坑时废料堆放场所堆积总废石量约***万立方米。综上废石的合理处置对矿山的日常正常生产影响较小，且现废料堆放场堆放的废石和采矿场堆放已回填的废石主要成分是砂石料，无有毒、有害成分。按《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），根据类比，此类碎石属一般固体废物。

③生活污水

生活污水主要源于生活区内食堂及生活洗涤水。矿山劳动定员***人，闭坑后复垦期***人，根据矿区工人用水量测算，每人每天用水量大概在*** m³，矿山生产期年度总排放量约***m³，矿山生产期共排放生活污水为***立方米。复垦期为***年，复垦期***人，复垦期共排放生活污水为***方米；综上，从基建期至复垦结束共***年排放生活污水***立方米。现下已在矿部生活区内已修建污水修蒸发池，采用自然蒸发方式处理或废水处理系统处理后用于消除粉尘，生活污水经处理后到达《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准。

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

④生活垃圾

生活垃圾含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物。在生活区设垃圾分类垃圾桶，利用垃圾分类垃圾桶收集生活垃圾并纳入当地环卫清运系统进行处理。因此生活垃圾对水土环境的影响较小。

（2）水土环境污染的修复

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

（3）水土环境污染的监测

1) 水环境污染监测

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

①监测内容

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

②监测点的布设

水环境监测点继续按照矿山布置的监测点进行监测，共布置***个监测点，分别设在废料堆放场 1 处、矿部生活区 1 处。

表 4-2-4 水环境监测点分布统计表

点号	监测点位	监测内容	坐标（CGCS2000）		备注
			X	Y	
W1	***	水质、流量	***	***	近期布置
W2	***	水质、流量	***	***	近期布置

③监测方法

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

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

④监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，水环境监测频率为每年***次/点。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。共计***个监测点，方案适用期***年共计***点次。

2) 土壤环境污染监测

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

①监测内容

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

②监测点的布设

监测点布设严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求进行布设，在采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场和矿山道路各布置***个监测点，共布置***个监测点。

表 4-2-5 土壤环境监测点分布统计表

编号	点号	监测内容	坐标（CGCS2000）		备注
			X	Y	
E1	***	重金属元素含量	***	***	近期布置
E2	***	重金属元素含量	***	***	近期布置
E3	***	重金属元素含量	***	***	近期布置
E4	***	重金属元素含量	***	***	近期布置
E5	***	重金属元素含量	***	***	近期布置

③监测方法

土壤污染监测的频次、方法、精度要求执行《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）规范要求。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式，定期到土壤采集点用铁锹分别采集两个不同深度土样（0~20厘米、20~40厘米），将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测。采集平面混合样品时，采样深度0~20厘米，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下1千克左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长1.50米、宽0.80米、深1.20米，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。

④监测频率

在采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场和矿山道路各布置1个监测点，共布置***个监测点。监测点频率按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）

的要求进行，由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，监测频率为每年***次/点，监测时间为方案服务年限***年，共***次。

2、主要工作量

矿山水土环境污染工作量主要为预防及监测工作量，见表4-2-6。

表 4-2-6 矿山水土环境污染预防、修复及监测工作量汇总表

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

（五）大气污染的预防、修复及监测

1、工程措施

（1）大气污染的预防

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

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

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

（2）大气污染的修复

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

（3）大气污染的监测

为了了解和掌握区内粉尘浓度情况，需要对区内的大气质量状况进行监测。

1) 监测内容

总悬浮颗粒物（TSP）。

2) 监测方法

根据《总悬浮颗粒物采样器技术要求及监测方法》（HJ/T374-2007），矿区总悬浮颗粒物（TSP）监测采用大流量采样器，采样器平均抽气速度为0.3米/秒，具有采样时间控制及计时功能，计时精度不低于0.1%。由专人填写监测时间，点位等。

3) 监测点布设

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

4) 监测频率

一般情况下为每月监测一次，合计***次/年，方案服务年限内共计监测***次，有矿山指定专人详细记录监测时间、监测点位、监测负责人等内容，以备查验。

2、主要工作量

该矿山没有设计具体的大气污染修复工作量，所以工作量主要为矿山大气污染监测工作量，见表4-2-7。

表 4-2-7 矿山地质环境监测工程量汇总表

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

（六）总工作量

矿山地质环境治理总工作量见表4-2-8。

表 4-2-8 矿山地质环境治理工作量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
			方案服务年限
一	矿山地质灾害防治及监测		
（一）	地质灾害预防		
1	警示牌	块	***
2	铁丝围栏	100m	***
（二）	地质灾害治理		
一	地质灾害治理工程		
1	清理危岩	100m ³	***
（三）	地质灾害监测		
1	人工巡查	次	***
二	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测		

(一)	地形地貌景观监测		
1	无人机测绘	次	***
三	水土环境污染的预防、修复及监测		
(二)	水土环境污染监测		
1	土壤环境监测	点次	***
2	水环境监测	点次	***
四	大气污染的预防、修复及监测		
(一)	大气污染监测		
1	总悬浮颗粒物 (TSP)	点次	***

三、矿山地质环境治理工作年度安排

(一) 阶段实施计划

根据开发利用方案，矿山剩余服务年限***年，***年地质环境与土地复垦工程施工期，本方案服务年限为***年。

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

1、近期实施计划（***年***月—***年***月）

包括矿山的基建期的矿山建设工作和矿山开采生产期工作。具体工作内容如下：

- (1) 按要求在采矿场外围设置铁丝围栏及警示牌，铁丝围栏***米，警示牌***块；
- (2) 废料堆放场建设，对矿山开采产生的进行分层堆放、压实，对废料堆放场形成的不稳定边坡及时清理降坡平整；
- (3) 将生活垃圾纳入当地环卫清运系统进行处理；
- (4) 采取水资源循环利用措施，避免废水外排，减少对地下水的破坏；
- (5) 对采矿场潜在崩塌隐患点进行危岩清理，年清理危岩体***m³，近期总清理危岩体***m³。
- (6) 建立矿山地质环境监测系统，对矿区地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染以及大气环境污染进行监测，完成人工巡查***点次；地形地貌景观无人机测绘***次；土壤环境监测***点次；水环境监测***点次；大气污染监测***点次。

矿山近期地质环境治理工作统计见表 4-3-1。

表 4-3-1 矿山近期地质环境治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量		
			近期	中远期	合计
一	矿山地质灾害防治及监测				
(一)	地质灾害预防				

1	警示牌	块	***		***
2	铁丝围栏	100m	***		***
(二)	地质灾害治理				
1	清理危岩	100m ³	2		***
(三)	地质灾害监测				
1	人工巡查	次	***		***
二	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测				
(一)	地形地貌景观监测				
1	无人机测绘	次	***		***
三	水土环境污染的预防、修复及监测				
(一)	水土环境污染监测				
1	土壤环境监测	点次	***		***
2	水环境监测	点次	***		***
四	大气污染的预防、修复及监测				
(一)	大气污染监测				
1	总悬浮颗粒物（TSP）	点次	***		***

(二) 矿山地质环境治理近期年度工作安排

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

1、***年***月—***年***月

(1) 按方案设计在采矿场和废料堆放场外围设置警示牌及铁丝围栏；

(2) 对采矿场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理，清理危岩体***m³；

(3) 严格按照设计方案堆放矿石；

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

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

(6) 完成每个监测点每月1次人工巡查，1***年共计***次的监测工作；

(7) 对矿区内采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘，每年***次；

(8) 在矿区采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各***个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；

(9) 在废料堆放场、矿部生活区布置水环境污染监测点各***个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；

(10) 在矿区上下风口设置大气监测点各***个，共计***个监测点，完成每点每***个月监测***次，共计***次的监测工作。

2、***年***月—***年***月

- (1) 对采矿场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理，清理危岩体***m³；
- (2) 严格按照设计方案堆放矿石；
- (3) 废石处理，对矿山产生的废石拉运至废料堆放场，分层堆放、压实，对形成的不稳定边坡及时清理降坡平整；
- (4) 矿山道路建设，严格按照设计方案进行矿山道路建设，最大限度地减少对生态环境的破坏；
- (5) 完成每个监测点每月1次人工巡查，1年共计***次的监测工作；
- (6) 对矿区内采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘，每年***次；
- (7) 在矿区采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各1个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；
- (8) 在废料堆放场、矿部生活区布置水环境污染监测点各***个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；
- (9) 在矿区上下风口设置大气监测点各***个，共计***个监测点，完成每点每***个月监测1次，共计***次的监测工作。

3、***年***月—***年***月

- (1) 对采矿场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理，清理危岩体***m³；
- (2) 严格按照设计方案堆放矿石；
- (3) 废石处理，对矿山产生的废石拉运至废料堆放场，分层堆放、压实，对形成的不稳定边坡及时清理降坡平整；
- (4) 矿山道路建设，严格按照设计方案进行矿山道路建设，最大限度地减少对生态环境的破坏；
- (5) 完成每个监测点每月***次人工巡查，***年共计***次的监测工作；
- (6) 对矿区内采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘，每年1次；
- (7) 在矿区采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各***个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；
- (8) 在废料堆放场、矿部生活区布置水环境污染监测点各***个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；
- (9) 在矿区上下风口设置大气监测点各***个，共计***个监测点，完成每点每***个月

监测1次，共计***次的监测工作。

4、***年***月—***年***月

- (1) 对采矿场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理，清理危岩体***m³；
- (2) 严格按照设计方案堆放矿石；
- (3) 废石处理，对矿山产生的废石拉运至废料堆放场，分层堆放、压实，对形成的不稳定边坡及时清理降坡平整；
- (4) 矿山道路建设，严格按照设计方案进行矿山道路建设，最大限度地减少对生态环境的破坏；
- (5) 完成每个监测点每月***次人工巡查，***年共计***次的监测工作；
- (6) 对矿区内采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘，每年***次；
- (7) 在矿区采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各***个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；
- (8) 在废料堆放场、矿部生活区布置水环境污染监测点各***个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；
- (9) 在矿区上下风口设置大气监测点各***个，共计***个监测点，完成每点每***个月监测***次，共计***次的监测工作。

5、***年***月—***年***月

- (1) 对采矿场和矿山道路潜在崩塌灾害隐患点进行治理，清理危岩体***m³；
- (2) 严格按照设计方案堆放矿石；
- (3) 废石处理，对矿山产生的废石拉运至废料堆放场，分层堆放、压实，对形成的不稳定边坡及时清理降坡平整；
- (4) 矿山道路建设，严格按照设计方案进行矿山道路建设，最大限度地减少对生态环境的破坏；
- (5) 完成每个监测点每月***次人工巡查，***年共计***次的监测工作；
- (6) 对矿区内采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场、矿山道路及矿区其他区域的地形地貌景观破坏变化情况进行无人机测绘，每年***次；
- (7) 在矿区采矿场、废料堆放场、矿部生活区、工业广场和矿山道路布置土壤环境污染监测点各***个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；
- (8) 在废料堆放场、矿部生活区布置水环境污染监测点各***个，共***个监测点，完成每年***次/点，共计***点次的监测工作；

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

近期各年度工程量详见表4-3-2。

表 4-3-2 近期地质环境治理各年度工程量统计表

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

第五章 矿山土地复垦

一、矿山土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区

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

因此本方案复垦区面积计算如下：

$$\begin{aligned} \text{复垦区} &= \text{生产建设项目损毁土地} \\ &= \text{已损毁的土地} + \text{拟损毁的土地} - \text{重复区域面积} \\ &= \text{***公顷} + \text{***公顷} \\ &= \text{***公顷} \end{aligned}$$

2、复垦责任范围

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

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

表 5-1-1 方案服务期内复垦责任范围统计表

土地损毁时序	损毁单元	土地类型	损毁土地面积 (公顷)	损毁类型	损毁程度
已损毁土地	采矿场	盐田及采矿用地	***	挖损	中度
	矿部生活区	其他草地	***	压占	中度
	矿山道路	其他草地	***	压占	中度
	工业广场	盐田及采矿用地、其他草地	***	压占	中度
	废料堆放场	其他草地	***	压占	中度
拟损毁土地	采矿场	盐田及采矿用地、其他草地	***	挖损	中度
复垦责任范围			***	——	

表 5-1-2 复垦责任范围拐点坐标统计表

序号	经度	纬度	序号	经度	纬度
工业广场					

1	***	***	2	***	***
3	***	***	4	***	***
废料堆放场					
1	***	***	2	***	***
3	***	***	4	***	***
矿部生活区					
1	***	***	2	***	***
3	***	***	4	***	***
采矿场					
1	***	***	2	***	***
3	***	***	4	***	***
矿山道路					
1	***	***	2	***	***
3	***	***	4	***	***

二、矿山土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

（1）土地利用类型和数量

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

图5-2-1 复垦责任范围图

表5-2-1 土地利用结构情况表

单位：公顷

一级地类		二级地类		复垦区		复垦责任范围		权属
编码	名称	编码	名称	面积	比例	面积	比例	
06	工矿用地	0602	盐田及采矿用地	***	***	***	***	国有土地
04	草地	0404	其他草地	***	***	***	***	国有土地
合计				***	***	***	***	国有土地

（2）土地利用质量

复垦区内的主要用地类型为盐田及采矿用地、其他草地，采矿场（***公顷）、工业广场（***公顷）、矿山道路（***公顷）、废料堆放场（***公顷）、矿部生活区（***公顷）。

复垦区属大陆半干旱气候，由于地处准噶尔盆地西北部，降水量稀少、全年仅 6~8 月局部有降水，矿区总体地势南低北高，易于雨水排水。降雨多集中在 5~8 月，年平均降水量***mm，近十年来日最大降水量***mm；复垦区土壤主要是棕钙土的砂砾石层，土壤腐质化程度极差，肥力差，有机质含量极低，PH 值***。

复垦区除采矿活动外，除偶有牧民放牧外，基本上无其他人类活动。

2、土地权属状况

矿区复垦区均位于和布克赛尔蒙古自治县辖区，土地权属为国有土地，土地类型为盐田及采矿用地、其他草地，面积为***公顷。

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

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

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

（2）因地制宜原则

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

（3）社会因素、政策因素及经济因素相结合原则

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

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

（5）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（6）自然属性与社会属性相结合，以自然属性为主的原则。待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

（7）理论分析与实践检验相结合的原则。待复垦土地，现状土地尚未进行损毁，对损毁

后的土地质量只能预测。

2、评价依据

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

（1）土地复垦的相关规程和标准

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

（2）土地利用的相关法规和规划

包括《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035年）》等。

（3）其他

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

3、适宜性评价范围和初步复垦方向的确定

（1）评价范围

本方案复垦适宜性评价范围包括采矿场（***公顷）、工业广场（***公顷）、矿山道路（***公顷）、废料堆放场（***公顷）、矿部生活区（***公顷），面积合计为***hm²。土地损毁类型主要为挖损、压占。损毁土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地。

（2）初步复垦方向的确定

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

1）相关因素分析

①自然和社会经济因素分析

矿区属于典型的大陆性干旱气候，四季、昼夜温差变化较大，年均气温***℃，夏季炎热，平均气温***℃以上，极端高温达***℃，冬季严寒，平均气温***℃，最低气温达***℃。区内干旱缺水，无地表径流，年蒸发量为***mm；年平均降水量***mm，近十年来日最大降水量***mm（***年***月***日），多集中在5~8月，多形成暴雨和地表暂时性径流，水过即干涸。冬季降雪量不大，沟内积雪甚少。总日照数***小时，无霜期***天；区内多风，风向南-东南，平均风速***m/s，多集中在4~5、10~11月。矿区内植被不发育，砂砾石地裸露，区内总体气候特征夏季炎热，冬季寒冷，昼夜温差大，春、秋多扬尘。

矿区位于准噶尔盆地西北部，地貌属风积平原地貌，区内地势总体呈西高、东低，海拔***m，最大高差***m，地形切割不大，无沟谷及陡崖，地势平坦。复垦区内大部分风积砂砾石层裸露，依据野外实地调查，复垦区分布的土壤主要是棕钙土的砂砾石层，土壤腐质化程度极差，肥力差，有机质含量极低，PH 值***。

新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）的建设实施将有力地推动地区经济的发展，繁荣地方经济。项目投产后，可以增加地方税收，同时复垦措施可改善复垦区原有的水土流失情况。在繁荣当地经济的同时，要注重社会与自然的和谐发展，因此，新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿在取得经济效益的同时，也要为地方的生态环境保护尽到应有的义务。

②政策因素及区域生态功能区划分析

根据新疆生态功能区划政策，项目区在复垦时，首先保证不随意破坏其他原生地质环境，结合待复垦区周边土地利用方式，以恢复原状为首选复垦方向，防止水土流失，综合考虑矿区各复垦单元据土地利用总体规划地类进行复垦，其中盐田及采矿用地根据土地利用总体规划复垦为其他草地，其中其他草地主要位于采场、矿部生活区和矿山道路等，且矿山后期闭坑后将对土地进行一系列复垦措施，加之矿区位于第四系冲积沙漠地带，矿山周边地类均为其他草地，因此综合判定矿山复垦方向为其他草地。

③社会经济因素

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

2) 复垦方向的初步确定

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

4、适宜性评价单元的划分

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

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

表 5-2-2 本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况表

矿建设施	原地类	损毁方式	损毁程度	面积(公顷)
采矿场	盐田及采矿用地	挖损	中度	***
矿部生活区	其他草地	压占	中度	***
工业广场	盐田及采矿用地、其他草地	压占	中度	***
废料堆放场	其他草地	压占	中度	***
矿山道路	其他草地	压占	中度	***
合计	——	——	——	***

5、评价方法

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

6、评价体系

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

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

(2) 社会因素、政策因素及经济因素相结合原则

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

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

7、评价指标及标准的建立

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

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

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

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

8、矿山土地复垦适宜性评价

(1) 土地利用总体规划和矿产资源开发

根据《和布克赛尔县国土空间总体规划（2021-2035）年》和《新疆维吾尔自治区和布克赛尔蒙古自治县矿产资源总体规划》综合分析，和布克赛尔县将大力加强矿产资源节约与综合利用管理，持续推进矿区生态修复与治理。进行矿山综合治理与修复工程，进一步优化矿产资源开发布局，通过科学规划和合理布局，优化矿产资源的开发顺序和强度，避免资源浪费和环境破坏。优先开发高效、低耗、环保的矿产资源项目，推动矿业产业结构调整 and 升级。推广绿色矿山建设，鼓励矿山企业采用先进的绿色开采技术和设备，减少开采过程中的环境污染和生态破坏。推动矿山企业实施清洁生产，降低能耗和排放，实现资源开发与环境保护的协调发展。加强矿区生态修复，对历史遗留的矿山废弃地和受损生态系统进行综合治理和修复，恢复矿区植被，改善土壤质量，提升生态功能。通过植树造林、水土保持等措施，逐步恢复矿区的自然生态平衡。推进资源综合利用，鼓励矿山企业开展矿产资源的综合利用，提高资源回收率和利用率。推动尾矿、废石等废弃资源的再利用，减少资源浪费，延长矿山服务年限。强化环境监管与治理，建立健全矿山环境监管体系，加强对矿山企业的环境监测和执法力度，确保矿山开发活动符合环保要求。对不符合环保标准的企业进行整改或关停，

防止新的环境问题产生。促进矿区社区发展，在矿山综合治理与修复过程中，注重矿区周边社区的可持续发展。通过改善基础设施、提供就业机会、支持地方经济发展等措施，提升矿区居民的生活质量，实现矿业开发与社区发展的良性互动。

通过科学评估、分类规划、自然修复与人工干预结合、生物多样性保护、综合治理与动态监测等多措施相结合的方式进行综合治理。

科学评估：矿山综合治理前，开展土地复垦适宜性评价，综合考虑矿区的地形地貌、土壤条件、水文地质、植被恢复潜力等因素，确定不同区域的复垦方向和利用潜力。

分类规划：根据评价结果，将矿区土地划分为适宜农业复垦、林业复垦、生态恢复或建设用地等不同类型，制定差异化的复垦方案。

自然修复与人工干预结合：对于生态脆弱区域，以自然修复为主，辅以人工干预措施，如水土保持、植被补种等，逐步恢复生态系统的自我修复能力。

生物多样性保护：在生态恢复过程中，注重保护本地动植物种群，恢复矿区生物多样性，构建稳定的生态系统。

综合治理：将土地复垦与矿区生态修复、水土保持、污染治理等工程相结合，实现整体治理效果的最大化。

动态监测：建立土地复垦与生态修复的动态监测体系，定期评估复垦效果，及时调整治理措施，确保复垦目标的实现。

通过将土地复垦适宜性与矿山综合治理紧密结合，可恢复矿区的生态环境，实现土地资源的可持续利用，为当地经济社会发展提供新的空间和机遇。综合性治理模式为矿区生态修复和土地资源管理提供示范，助力区域绿色发展和生态文明建设。

（2）矿山待土地复垦单元特征

根据《土地复垦方案编制规程》对矿山土地复垦适宜性评价的相关说明，确定复垦适宜性评价采用综合定性分析的方法，首先通过土地国家政策与地方规划、公众参与、当地社会经济条件、限制因素等因子分析初步确定土地复垦方向，然后对待复垦土地适宜性评价单元的原地类或周边同类型地类的土地基本特征参数进行比较，综合分析复垦为原地类的可行性，因地制宜地确定其最终复垦方向。

（3）复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

根据和布克赛尔县自然资源局出具的土地利用类型及权属证明，矿山占用土地为盐田及采矿用地、其他草地，不包含农林牧业适用土地，故本矿山土地复垦的目标方向明确，不对待复垦单元进行宜耕、宜林、宜草的适宜性评价。

（4）矿山待复垦单元定性分析

1) 土地利用总体规划定性分析

根据和布克赛尔县自然资源局出具的土地利用类型及权属证明，矿区土地利用总体规划土地类型为盐田及采矿用地、其他草地，考虑被评价土地的自然条件和损毁状况及区域性土地利用总体规划，矿区各复垦单元据土地利用总体规划地类进行复垦，根据土地利用总体规划复垦为其他草地。

2) 社会因素、经济因素及政策因素定性分析

①社会经济因素分析：矿区位于和布克赛尔蒙古自治县西北侧，山前风积平原处，人烟稀少，除新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿区工作人员外，当地几无外来人员至此，且本地基本无农牧业经济，考虑地区的经济发展不依靠农林牧业生产，同时考虑土地资源的合理利用和生态保护，将社会因素和经济因素相结合，确定该区域复垦土地不用于农林牧业生产。

②政策因素分析：根据新疆生态功能区划政策，项目区在复垦时，首先保证不随意破坏其他原生地质环境，结合待复垦区周边土地利用方式，以恢复原状为首选复垦方向，防止水土流失，综上所述矿区各复垦单元据土地利用总体规划地类进行复垦，根据土地利用总体规划复垦为其他草地。

3) 公众参与调查结果

各级专家、领导以及项目区公众的意见和建议对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿的建设，得到了有关单位的重视，核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途应符合当地的土地利用总体规划。编制人员通过与委托方进行技术交流，结合当地实际情况，最后他们提出复垦为其他草地；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议因地制宜进行土地复垦方向的确定。

综合以上各因素分析，同时考虑经济效益、社会效益与生态效益，且企业有众多复垦为其他草地的成功案例，确定损毁土地的复垦方向以恢复原功能为主，即均复垦为其他草地（见表 5-2-3）。

表 5-2-3 矿山土地复垦分区综合评价结果统计表

评价单元	损毁地类	面积 (公顷)	损毁形式	适宜性评价	限制性因素	复垦方向
采矿场	盐田及采矿用地、其他草地	***	挖损	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	其他草地
矿部生活区	其他草地	***	压占	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	其他草地

工业广场	盐田及采矿用地、其他草地	***	压占	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	其他草地
废料堆放场	其他草地	***	压占	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	其他草地
矿山道路	其他草地	***	压占	不适宜复垦为农林牧	土壤母质，覆土厚度及土壤有机质，地形地貌及周边环境	其他草地
合计	-	***	-	-	-	-

（三）水土资源平衡分析

土源和水源是复垦的重要因素，本节将对复垦区土源和水源做平衡性分析。

1、土资源平衡分析

本矿区土地损毁和拟损毁类型为盐田及采矿用地、其他草地，复垦方向为其他草地，由于矿山性质为砂石料矿，可将振动筛分级筛选后的废料堆放至废石场（废料多为矿体边坡所剥离的损失矿石，其通常粒径小于***毫米，为细沙及泥质，与表层土壤性质一致，可直接堆放至场地，对环境无任何影响）。现状下废石场堆放废料***立方米，后期清理废石量约***立方米且堆放至废石场，待闭坑时合计废石场堆放废料约***立方米。后期复垦工程中需要对表层进行表土覆盖工程，复垦责任范围为***公顷，覆土厚度为***m，合计约覆土***立方米，覆土均进行外购，外购土源合计***立方米，可满足矿山覆土工程需求，外购土源费用有矿山企业自行解决，计入矿山日常生产成本中。

2、水资源平衡分析

矿区属温带大陆性干旱气候，主要特征是，冬寒漫长，夏凉短促，春季升温快，年温差和日温差均较大。区内年降水量平均为***毫米左右，最大降雨量***mm左右、蒸发量大，多集中在 6—7 月份，大多为暴雨。

降雨入渗补给量计算：结合本复垦区的实际情况，降雨入渗补给量由下列公式计算：

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

式中：W_降——降雨入渗补给量，万立方米；

A：补给区面积，公顷；P：多年平均降水量，毫米；α：入渗补给系数。

地表降水入渗系数采用***，补给区面积按需覆绿面积取值，即***公顷，项目区所在地年平均降雨量***毫米，由上式可得多年平均降雨入渗补给量为***万立方米。结合项目区周边矿山植被灌溉经验，确定本项目区范围内复垦草地需保证植被成活的需水量每年约为***立方米/公顷，矿山覆绿面积为***公顷，因此需水量为***立方米，则矿区降雨入渗补给量满足需求量，故本方案覆绿工程不采用人工灌溉。根据草籽的生长周期和规律，选择在秋冬季进行播种。

本次方案考虑尽量保证草籽的成活概率，设计草种播撒前用农药拌种或用杀虫剂、保水

剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种2~3天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度，每10千克种子用水***千克浸种催芽，浸种***小时。

3、废石平衡分析

通过现场调查与稳定性计算，矿山***年-***年所生产的废石已经全部回填至各采坑内，回填总量约为***万立方米；矿山***年开采产生的废石集中堆放在废料堆放场内，废石量约***万立方米，矿山后期将清理危岩体，清理所产生的少量废石也将堆放至废料堆放场，闭坑时废料堆放场总堆放废石量约***万立方米。根据开发利用方案中开采境界内不同台段资源量和剥采比，矿区从目前至闭坑将剥离总废石***万立方米（考虑到岩土松散情况）；矿山总产生废石量为***万立方米（已回填废石量+日常生产中产生的废石量）。矿区闭坑后将形成***个采坑，采坑面积***公顷，将对该采坑进行分期有序回填处理，预计回填总量为***万立方米，预计平均回填高度***m。其中回填废石可分为***部分：其一为***年-***年产生的废石，总计***万立方米，现已全部回填至采坑中；其二为矿山在每年日常生产中产生的废石，年生产***万立方米，废石总量为***万立方米，***万立方米废石均回填至采坑内，回填时序为当年生产的废石有序回填至上一年度生产所形成的采坑内，回填高度***m，边生产边回填；其三为闭坑时废料堆放场所堆积的废石，废石总量为***万立方米，将堆放至废石场，对周围环境无任何影响，堆放高度为***m，与周边地貌形态保持一致。

表5-2-4 废石平衡分析表

序号	供给分析（万立方米）		需求分析（万立方米）		备注
1	***年-***年产生的废石	***	现状采矿场	***	该部分废石已回填完毕，已回填至采坑内
2	日常生产中产生的废石	***	上一年度生产所形成的采坑	***	回填时序为当年生产的废石有序回填至上一年度生产所形成的采坑内，平均回填高度***m，边生产边回填
合计	***		***		—

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求制定依据

（1）国家及行业的技术标准

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

（2）项目区土地利用水平

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

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

（3）项目所在地相关权利人的调查意见

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

（4）土地复垦适宜性分析结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为5个复垦对象，土地权属、土地利用方向及复垦方向为其他草地，以恢复原有土地类型，保持与周边地貌相协调，特制定具体复垦措施和复垦标准。由于确定土地利用方向及复垦方向为其他草地，依据《土地复垦质量控制标准》中西北干旱地区土地复垦质量控制标准表D.9，制定具体复垦措施和复垦标准。

2、土地复垦质量控制标准

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

1、采矿场地复垦区土地复垦标准

（1）日常生产期间产生的废石有序回填至上一年度生产所形成的采坑内，废石回填至***m（回填采坑计入矿山生产成本中不计入复垦费用）。现装下废料堆放场所堆放的废石在闭坑后回填至闭坑前一年生产所形成的采坑内。待全部回填完毕后对采坑进行土地平整，平整面积为***公顷，整治后地形控制在***°，pH值控制在***左右，容重控制在***g/cm³，不低于损毁前指标，复垦方向为其他草地，复垦后基本恢复至原有土地利用状态，复垦措施结束后，场地植被覆盖率为***%。

（2）因地制宜，复垦后土地应与周边地形、地貌景观及周边环境相协调，采矿场将无地面采坑出现，采矿场最终面积***公顷，将全部进行回填措施。

（3）复垦后控制采坑稳定，无沉降。

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

2、矿部生活区土地复垦标准

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

(2) 拆除地表设施和建筑物，可利用材料外运，废弃物纳入当地环卫清运系统进行处理；

(3) 因地制宜，复垦后土地应与周边地形、地貌景观及周边环境相协调。

3、矿山道路土地复垦质量要求

(1) 有控制污染措施，保证复垦安全。

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

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

4、工业广场土地复垦质量要求

(1) 有控制污染措施，保证复垦安全；

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

5、废石堆场土地复垦质量要求

(1) 有控制污染措施，保证复垦安全，复垦后无废石和污染物；

(2) 复垦结束后，废料堆放场废石均堆放至场地，最大堆放高度 $^{***}\text{m}$ ，堆放边坡角小于 5° ，废料堆放场场地原始地形坡度 $^{***^{\circ}}$ 左右，对废料堆放场进行平整，使其与地形相符，整治后最终平台坡度控制在 $^{***^{\circ}}$ 左右，禁止形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失，废料堆放场复垦区最终平台复垦面积为 *** 公顷。

(3) 闭坑后对最终平台进行平整，使其与周围地形相符，整治后最终平台坡度控制在 5° 左右，场地 pH 值控制在 *** ，容重控制在 $^{***}\text{g}/\text{cm}^3$ ，不低于损毁前指标。废料堆放场土壤质地为砂砾石层，砾石含量小于等于 $^{***}\%$ （原始砾石含量 $^{***}\%$ ），复垦措施结束后，场地植被覆盖率为 $^{***}\%$ ；

(4) 因地制宜，复垦后土地应与周边地形、地貌景观及周边环境相协调。

表 5-2-5 各复垦单元复垦前后质量对比

复垦单元	复垦方向	基本指标	损毁前原始指标值	本次复垦质量控制标准
采矿场	其他草地	地面坡度/(°)	***	***
		边坡坡度/(°)	***	***
		有效土层厚度/cm	***	***
		土壤质地	***	***
		pH 值	***	***
		容重/(g/cm ³)	***	***
		砾石含量/%	***	***
废料堆放场	其他草地	地面坡度/(°)	***	***
		边坡坡度/(°)	***	***
		有效土层厚度/cm	***	***
		土壤质地	***	***
		pH 值	***	***
		容重/(g/cm ³)	***	***
		砾石含量/%	***	***
矿部生活区	其他草地	地面坡度/(°)	***	***
		有效土层厚度/cm	***	***
		土壤质地	***	***
		pH 值	***	***
		容重/(g/cm ³)	***	***
		砾石含量/%	***	***
矿山道路	其他草地	地面坡度/(°)	***	***
		有效土层厚度/cm	***	***
		土壤质地	***	***
		pH 值	***	***
		容重/(g/cm ³)	***	***
		砾石含量/%	***	***
工业广场	其他草地	地面坡度/(°)	***	***
		有效土层厚度/cm	***	***
		土壤质地	***	***
		pH 值	***	***
		容重/(g/cm ³)	***	***
		砾石含量/%	***	***

三、土地复垦工程

（一）土地复垦预防措施

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

1、合理规划生产布局，减少损毁范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制

在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

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

3、合理堆放废石，尽量减少压占土地，避免污染土地，防止对原生态的破坏。

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

（二）矿区土地复垦

（1）目标任务

根据开发利用方案中对矿山开采情况的表述和对新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西1号砂石料矿（压裂用）矿的现场调查，同时结合当地的自然环境情况、社会经济情况以及当地政府及公众对本项目实施所提出的意见的综合考量。

根据新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿土地损毁预测结果和适宜性评价的结果，考虑到工程具体实施方式，将新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿复垦单元分为采矿场、矿部生活区、矿山道路、工业广场和废料堆放场共 5 个复垦单元。依据“边生产、边建设、边复垦”的原则，矿山在生产运营期即对不再损毁的土地开展复垦工程，依据土地复垦适宜性评价结果确定矿山复垦方向为其他草地。矿山土地复垦区范围面积***公顷，矿区内无“不再留续使用的永久性建设用地”，故复垦责任区面积***公顷。因此矿山土地复垦率=***公顷/***公顷=100%。

（2）工程设计

依据新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）土地损毁预测结果和适宜性评价的结果，考虑到工程具体实施方式，将新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿复垦单元分为采矿场、矿部生活区、矿山道路、工业广场和废料堆放场共 5 个复垦单元。

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

表 5-3-1 复垦单元复垦方向及复垦措施一览表

复垦单元	原土地利用类型	复垦方向	复垦面积（公顷）	复垦措施
采矿场	盐田及采矿用地、其	其他草地	***	回填工程、覆土工程、平

	他草地			整工程、植被重建工程
工业广场	盐田及采矿用地、其他草地	其他草地	***	覆土工程、平整工程、植被重建工程
矿部生活区	其他草地	其他草地	***	砌体拆除工程、覆土工程、平整工程、植被重建工程
矿山道路	其他草地	其他草地	***	覆土工程、平整工程、植被重建工程
废料堆放场	其他草地	其他草地	***	覆土工程、平整工程、植被重建工程
合计			***	

1、采矿场土地复垦工程设计

由矿山地质灾害预测评价，采矿场边坡属较稳定型。采矿场平台原土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地，表部土壤极少，根据土地复垦适宜性评价，采矿场复垦方向为其他草地，土地复垦措施主要为回填工程、平整工程。

采矿场土地复垦措施包括：回填工程、覆土工程、平整工程、植被重建工程等。

1) 回填工程设计

依据开发利用方案，采矿场开采时的废石将有序定期回填至上一年度开采的采坑中，回填深度***m，矿山开采过程中边生产边回填，回填成本计入到矿山生产期内。根据开采利用方案，矿山在每年生产中产生废石***万立方米，矿山闭坑后废石总量为***万立方米，***万立方米废石均回填至采坑内，回填时序为当年生产的废石有序回填至上一年度生产所形成的采坑内，回填高度***m，边生产边回填，此部分回填成本计入到矿山生产期内。矿区闭坑后将形成 1 个采坑，采坑面积***公顷。矿山自***年至今开采的废石已全部回填至各采坑中，回填总量为***万立方米；闭坑时废料堆放场所堆积的废石（***万立方米）将直接堆放至废料堆放场，对周边环境无任何影响，堆放高度***m。综上矿山回填废石总量***万立方米（已回填废石量+日常生产中回填废石量），总计回填采矿场面积***公顷，预计回填高度***m，具体见图 5-3-1 采坑回填示意图。

图 5-3-1 采坑回填示意图

2) 土地平整设计

土地平整采用利用 59kw 推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度。在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡。仅对采矿场坑底平台和台阶平台进行土地平整，复垦质量控制标准为***°。

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

$$V=5000\tan\alpha$$

(式 5-1)

其中：α—地面坡度（°）

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

3）植被重建设计

根据矿山开采特点及类似矿山复垦经验，本方案设计对采矿场草地播撒草籽复垦为其他草地，植被选用绢蒿、针茅及角果藜，采用直播技术，人工混播草籽（1:1:1），其他草地播撒草籽按 40 千克/公顷。播种面积***公顷。采矿场土地复垦工程量见表 5-3-2。

表 5-3-2 采矿场复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
(1)	土地平整	100m ³	***
2	植被恢复工程		
(1)	播撒草籽	hm ²	***

2、矿部生活区土地复垦工程设计

1）砌体拆除清运工程设计

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

2）土地平整设计

矿部生活区损毁土地面积***公顷，待建（构）筑物拆除清理完毕后利用*** kw推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度。

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

3）覆土工程

对平整后的场地开展土层覆盖工程，使用挖掘机、推土机和自卸汽车机械从废料堆放场拉运土方至矿部生活区，整体覆盖土层厚度为***厘米。

矿部生活区复垦为其他草地的面积为***公顷，需要覆土面积为***公顷，设计覆土厚度

米，覆土工程量为万立方米。表土来源于外购土源，可对堆放至废石堆放场，拉运距离0***千米。采用***m³挖掘机配合59kw推土机和***t自卸车进行工作。

4) 植被重建设计

根据矿山开采特点及类似矿山复垦经验，本方案设计对矿部生活区草地播撒草籽复垦为其他草地，植被选用绢蒿、针茅及角果藜，采用直播技术，人工混播草籽（1:1:1），其他草地播撒草籽按 40 千克/公顷。播种面积***公顷。

此项工程在矿山闭坑后开展，矿部生活区方案服务年限内复垦工程量见表 5-3-3。

表 5-3-3 矿部生活区复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
(1)	土地平整	100m ³	***
2	清理工程		
(1)	砌体拆除工程	100m ³	***
(2)	石渣拉运（0-0.5km）	100m ³	***
3	土壤剥覆工程		
(1)	土方拉运（0~0.5km）	100m ³	***
4	植被恢复工程		
(1)	播撒草籽	hm ²	***

3、废料堆放场土地复垦工程设计

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

1) 土地平整设计

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

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

2) 覆土工程

对平整后的场地开展土层覆盖工程，使用挖掘机、推土机和自卸汽车机械从废料堆放场

拉运土方进行覆盖，覆土土层厚度为***厘米。

废料堆放场复垦为其他草地的面积为***公顷，需要覆土面积为***公顷，设计覆土厚度***米，覆土工程量为***万立方米。表土来源于外购土源，可对堆放至废石堆放场，拉运距离***千米。采用1.2m³挖掘机配合***kw推土机和***0t自卸车进行工作。

3) 植被重建设计

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

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

表 5-3-4 废料堆放场复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
(1)	土地平整	100m ³	***
2	土壤剥覆工程		
(1)	土方拉运（0~0.5km）	100m ³	***
3	植被恢复工程		
(1)	播撒草籽	hm ²	***

4、工业广场土地复垦工程设计

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

1) 土地平整设计

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

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

2) 覆土工程

对平整后的场地开展土层覆盖工程，使用挖掘机、推土机和自卸汽车机械从废料堆放场拉运土方进行覆盖，覆土土层厚度为***厘米。

工业广场复垦为其他草地的面积为***公顷，需要覆土面积为***公顷，设计覆土厚度***米，覆土工程量为***万立方米。表土来源于外购土源，可对堆放至废石堆放场，拉运距离***千米。采用***m³挖掘机配合***9kw推土机和***t自卸车进行工作。

3) 植被重建设计

根据矿山开采特点及类似矿山复垦经验，本方案设计对工业广场草地播撒草籽复垦为其他草地，植被选用绢蒿、针茅及角果藜，采用直播技术，人工混播草籽（1:1:1），其他草地播撒草籽按***千克/公顷。播种面积***公顷。

此项工程在矿山闭坑后开展，工业广场方案服务年限内复垦工程量见表5-3-5。

表 5-3-5 工业广场复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
(1)	土地平整	100m ³	***
2	土壤剥覆工程		
(1)	土方拉运（0~0.5km）	100m ³	***
3	植被恢复工程		
(1)	播撒草籽	hm ²	***

5、矿山道路土地复垦工程设计

矿山道路主要为连接各个矿山布局的支线公路，按照《厂矿道路设计规范 GBJ22—87》露天矿山道路四级道路标准进行修建，单车道，泥结碎石路面，路面宽***m，路基宽***m，道路最大纵坡***%，长约***m，占地面积***公顷，道路大部沿冲沟岸坡布设。矿山闭坑后，矿山道路复垦方向为其他草地。矿山道路土地复垦措施包括：土地平整、覆土工程、植被重建工程。

1) 土地平整设计

矿山道路土损毁土地面积***公顷，项目区压占土地后，使原有的土地形态发生改变，损毁土地的表层起伏不平，为保证复垦措施的及时实施，待闭坑后利用***kw推土机对场地进行平整，包含推、运、卸、拖、空回等作业过程，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，有效降低场地坡度。能够达到复垦质量要求。

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

2) 覆土工程

对平整后的场地开展土层覆盖工程，使用挖掘机、推土机和自卸汽车机械从废料堆放场

拉运土方进行覆盖，覆土土层厚度为***厘米。

矿山道路复垦为其他草地的面积为***公顷，需要覆土面积为***公顷，设计覆土厚度***米，覆土工程量为***万立方米。表土来源于外购土源，可对堆放至废石堆放场，拉运距离***千米。采用***m³挖掘机配合 59kw 推土机和*****t 自卸车进行工作。

3) 植被重建设计

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

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

表 5-3-6 矿山道路复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
(1)	土地平整	100m ³	***
2	土壤剥覆工程		
(1)	土方拉运（0~0.5km）	100m ³	***
3	植被恢复工程		
(1)	播撒草籽	hm ²	***

6、技术措施

工程技术措施是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦土地利用方向要求，对受影响的土地采取各种工程手段，恢复受损土地的生态系统。本方案根据项目所在区域的自然生态环境特征和复垦目标，结合项目土地挖损区和压占区地面工程的施工工艺，参照周边类似复垦项目生态重建技术的工作原理、复垦工艺、适用条件等，采取适用于本项目的复垦工程技术措施，主要有以下几种：

表 5-3-7 各复垦单元主要复垦工程措施表

一级科目	二级科目	复垦单元
一	砌体拆运工程	矿部生活区
	回填工程	采矿场
	覆土工程	工业广场、矿部生活区、废料堆放场、矿山道路
	土地平整工程	采矿场、工业广场、矿部生活区、废料堆放场、矿山道路
二	植被恢复工程	植被恢复工程
		采矿场、工业广场、矿部生活区、废料堆放场、矿山道路

(1) 砌体拆运工程技术措施

矿山闭坑后，矿部生活区的各类建筑物和设施需要拆除清理。各类设施拆除采用机械拆除为主，各类设施拆除后对废弃物进行清运，可利用的拆除物回收利用，不可利用的废弃物

由矿山进行外运或回填处理。砌体拆运工程包括拆除和拉运两个工作内容。

（2）回填工程

方案设计采用挖掘机将废石和砌体等拉运至采矿场进行回填（此部分由矿山日常生产中完成，计入矿山日常生产成本）。

（3）覆土工程

复垦区覆土工程通过拉运外购土源的废料对工业工程、矿山道路、废料堆放场和矿部生活区进行表土覆盖措施，覆土厚度***cm，满足植被恢复的地形条件。

（4）土地平整工程技术措施

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

（5）植被恢复工程技术措施

矿区土地复垦方向为其他草地，各类设施拆除后，对复垦场地土地开展平整和覆土工程，随后开始植被恢复工程。选择合适的植物物种是生态重建的关键，根据项目区的地理位置和当地的气候条件，应选择具有下列特征的植物作为先锋植物：

1) 具有抗旱、抗寒、抗病虫害等优良特性。

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

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

4) 播种、栽植容易，成活率高。所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

综合以上条件，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1:1），草种选择绢蒿、针茅及角果藜，播种量为***千克/公顷。

矿区土壤 3 月份土壤开始解冻，植被在 5 月中旬开始萌芽，因此种植时间应选择在 5 月上旬。也可以选择在夏季种植，但是必须选择在夏季雨季开始之前，以保证播撒草籽在雨季能够获得充足的水分和生长时间。

7、主要工程量

新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）土地复垦工程主要包括覆土工程、砌体拆除工程、石渣拉运工程，土地平整工程和植被重建工程等，各项复垦工程量见表 5-3-8。

表 5-3-8 总土地复垦工程量汇总表

序号	分项工程	单位	采矿场	矿部生活区	废料堆放场	工业广场	矿山道路	合计
一	土壤重构工程							
1	清理工程							
(1)	砌体拆除工程	100m ³		***				***
(2)	石渣拉运工程	100m ³		***				***
2	土壤剥覆工程							
(1)	土方拉运（0~0.5km）	100m ³		***	***	***	***	***
3	平整工程							
(1)	土地平整	100m ³	***	***	***	***	***	***
二	植被恢复工程							
1	播撒草籽	hm ²	***	***	***	***	***	***

（三）矿区土地复垦监测与管护

1、目标任务

（1）监测目标任务

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

（2）管护目标任务

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

2、措施和内容

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

（1）土地损毁监测

监测土地损毁的程度变化、面积、位置、破坏情况。由于矿山面积分布较广，土地损毁的监测主要通过地形测量来确定土地资源的动态变化。在采矿场、废料堆放场、工业广场、生活区、矿山道路和拟损毁采矿场共设置***个监测点，对矿建设施进行监测，每年监测***次，主要针对土地资源损毁变化处，对比损毁范围的变化，监测时间为***年1月到闭坑后土

地复垦工作结束，共约***年，共***次。

表 5-3-9 土地损毁监测分布统计表

序号	矿山布局	坐标		备注
		经度	纬度	
1	采矿场 1	***	***	每年进行***次土地损毁监测。
2	采矿场 2	***	***	
3	废料堆放场	***	***	
4	矿部生活区	***	***	
5	矿山道路	***	***	
6	工业广场	***	***	

1) 监测技术指标和要求

监测技术指标主要参考《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等。

2) 监测机构

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

3) 监测程序

监测程序分为前期准备（资料收集、现场调查、编制监测计划、现场布点等）、监测实施（调查监测、土地损毁监测等）及分析评价提交成果（监测数据整理、阶段成果反馈、监测成果报告编制等）三个阶段。

4) 监测成果管理

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

（2）遥感解译监测

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

机航拍遥感数据进行解译分析，设计每年对矿区进行一次无人机测绘与遥感解译，遥感解译工作量计入矿山地质环境治理工程中，不再重复计入土地复垦工程内，矿山服务年限内总计解译 5 次。

（3）土壤质量监测

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

①监测布点

选取复垦区具有代表地段的土壤和原始土壤，通过对比分析确定复垦区土壤恢复程度及恢复效果监测布点***个，复垦区土壤监测点***处，分别位于采矿场、废料堆放场、工业广场、生活区、矿山道路各布置 1 处土地损毁监测点。

②监测因子

pH 值、总盐、总氮、总磷、有机质、有效氮、有效磷共 7 项；

③监测方法

监测的频次、方法、精度要求执行《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）。土壤监测采用定点取样、实验室化验的方式，定期到各土壤采集点用采样设备分别采集两个不同深度土样（0~20 厘米、20~40 厘米），将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测。复垦区监测结果与原始地表结果进行对比分析。

④监测频率

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

表 5-3-10 土壤质量监测点分布统计表

点号	监测点位	坐标（CGCS 2000）	
		X	Y
1	采矿场	***	***
2	废料堆放场	***	***
3	矿部生活区	***	***
4	矿山道路	***	***
5	工业广场	***	***

（4）复垦效果监测（植被恢复监测）

本方案对采取植被恢复工程的复垦单元进行复垦效果监测，共计***个监测单元：分别位于采矿场、废料堆放场、工业广场、生活区、矿山道路，主要监测复垦植被的生长恢复情况，监测时间为矿山管护期。

①监测布点

矿山结束开采后的，各复垦单元的复垦方向为其他草地，设计在地面复垦单元内采矿场、废料堆放场、工业广场、生活区、矿山道路各布置一个监测点，共 5 个监测点。

②监测因子

复垦区植物生长势、高度、植物密度、成活率、覆盖度、产量（生长量）。

③监测方法

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

$$C = f / F$$

其中 C——植被覆盖率（%）；

f——植被面积（公顷）；

F——类型区总面积（公顷）

④监测频率

监测频率***次/年。监测时间为***年***月到土地复垦期和管护期工作结束，共约***年，共***次。

表 5-3-11 复垦效果监测点分布统计表

点号	监测点位	坐标（CGCS 2000）	
		经度	纬度
1	采矿场	***	***
2	废料堆放场	***	***
3	矿部生活区	***	***
4	矿山道路	***	***
5	工业广场	***	***

（5）管护工程措施和内容

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

1）植被灌溉

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

2) 破除土表板结

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

3) 补种

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

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

4) 养分管理

当复垦草地出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。

5) 病虫害与杂草管理

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

土地复垦监测和管护工程量见表 5-3-12。

表 5-3-12 土地复垦监测和管护工程量表

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

四、土地复垦工作部署

(一) 总体工作部署

矿山土地复垦工程包括矿山土地复垦预防、矿区土地复垦、含水层破坏修复和土地复垦监测。按照“以防为主，防治结合，全程控制”，“在保护中开发，在开发中保护、治理”的原则，通过措施布局，力求使采矿活动造成的土地损毁问题得以集中和全面的治理，在发挥工

程措施控制性和速效性特点的同时，有效恢复和改善矿区的生态环境。

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

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

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

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

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

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

根据土地复垦方向，对采矿场、废料堆放场、工业广场、矿部生活区、矿山道路等进行平整。加强土地复垦监测。根据前述工程设计情况，新疆新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）矿主要工程包括地质灾害治理工程、地形地貌治理工程、土地复垦工程、矿山地质环境监测工程和矿山土地复垦监测和管护工程。

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

6、体系建设

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

7、组织管理

按照“谁开发、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦方案由新疆新疆和丰西海能源科技有限公司全权负责并组织实施，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行

政管理；并对方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落实到实处并发挥积极作用。

（二）阶段实施计划

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

1、近期实施计划（***年***月—***年***月）

（1）进行废石回填等复垦工作；

（2）开展土地损毁监测，监测土地损毁的范围和程度，监测点***处，采矿场、废料堆放场、工业广场、矿部生活区、矿山道路各布置 1 处土地损毁监测点，每年监测两次，方案服务年限共监测***点次。

（3）开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共***处，分别位于采矿场、废料堆放场、工业广场、矿部生活区、矿山道路，每年监测两次，方案服务年限共监测***点次。

（4）开展复垦效果监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共***处，分别位于采矿场、废料堆放场、工业广场、矿部生活区、矿山道路，每年监测两次，管护期共监测***点次。

（5）对各复垦单元开展植被管护工程，包括破除表土板结、预防病虫害和补种等。

（6）对各地面布局复垦单元开展土地复垦工程，复垦方向为其他草地，复垦措施包括：建筑物拆运、石渣拉运、土地拉运、土地平整和植被恢复。

矿山近期土地复垦工作统计见表 5-4-1。

表 5-4-1 各阶段矿山土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	近期工程量	方案服务年限工程量
一	土壤重构工程			
1	清理工程			
（1）	砌体拆除工程	100m ³	7.35	***
（2）	石渣拉运工程	100m ³	7.35	***
2	土壤剥覆工程			
（1）	土方拉运（0~0.5km）	100m ³	47.6	***
3	平整工程			
（1）	土地平整	100m ³	112.0617	***
二	植被恢复工程			
1	播撒草籽	hm ²	***	***
三	土地复垦监测			

1	土地损毁监测	次	60	***
2	土壤质量监测	次	50	***
3	复垦效果监测	次	30	***
四	管护工程			
1	草地补种	公顷	7.782	***

（三）近期年度工作安排

1、***年***月～***年***月

（1）进行废石回填工作。

（2）进行土地损毁监测，共 6 个监测点，对采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场处各布置一个监测点，其中采矿场布设两处监测点，监测点监测频率为每年***次，共计***点次。

（3）开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共***处，分别位于采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场。

2、***年***月～***年***月

（1）进行废石回填工作。

（2）进行土地损毁监测，共***个监测点，对采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场处各布置一个监测点，其中采矿场布设两处监测点，监测点监测频率为每年***次，共计***点次。

（3）开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共***处，分别位于采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场。

3、***年***月～***年***月

（1）进行废石回填工作。

（2）进行土地损毁监测，共***个监测点，对采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场处各布置一个监测点，其中采矿场布设两处监测点，监测点监测频率为每年***次，共计*****点次。

（3）开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共***处，分别位于采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场。

4、***年***月～***年***月

（1）进行废石回填工作。

（2）进行土地损毁监测，共***个监测点，对采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场处各布置一个监测点，其中采矿场布设两处监测点，监测点监测频率为每年***次，共计**点次。

（3）开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共***处，分别位于采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场。

（6）对各地面布局复垦单元开展土地复垦工程，复垦方向为其他草地，复垦措施包括：建筑物拆运、石渣拉运、土地拉运、土地平整和植被恢复。

5、***年***月~***年***月

（1）进行土地损毁监测，共 6 个监测点，对采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场处各布置一个监测点，其中采矿场布设两处监测点，监测点监测频率为每年 2 次，共计 12 点次。

（2）开展土壤质量监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共***处，分别位于采矿场、废料堆放场、矿部生活区、矿山道路和工业广场。

（3）开展复垦效果监测，监测各复垦单元的土壤质量情况，监测点共***处，分别位于采矿场、废料堆放场、工业广场、矿部生活区、矿山道路。

（4）对各复垦单元开展植被管护工程，包括破除表土板结、预防病虫害和补种等。

（5）对各地面布局复垦单元开展土地复垦工程，复垦方向为其他草地，复垦措施包括：建筑物拆运、石渣拉运、土地拉运、土地平整和植被恢复。

表 5-4-2 近期土地复垦年度工程量统计表

序号	工程名称	单位	近期 工程量	第一年工程 量（0-1a）	第二年工程 量（1-2a）	第三年工程 量（2-3a）	第四年工程 量（3-4a）	第五年工程 量（4-5a）	第六年-第八年 工程 量（5-7.87a）
一	土壤重构工程								
1	清理工程								
(1)	砌体拆除工程	100m ³	***	***	***	***	***	***	***
(2)	石渣拉运工程	100m ³	***	***	***	***	***	***	***
2	土壤剥覆工程		***	***	***	***	***	***	***
(1)	土方拉运 （0~0.5km）	100m ³	***	***	***	***	***	***	***
3	平整工程		***	***	***	***	***	***	***
(1)	土地平整	100m ³	***	***	***	***	***	***	***
二	植被恢复工程		***	***	***	***	***	***	***
1	播撒草籽	hm ²	***	***	***	***	***	***	***
三	土地复垦监测		***	***	***	***	***	***	***
1	土地损毁监测	次	***	***	***	***	***	***	***
2	土壤质量监测	次	***	***	***	***	***	***	***
3	复垦效果监测	次	***	***	***	***	***	***	***
四	管护工程		***	***	***	***	***	***	***
1	草地补种	公顷	***	***	***	***	***	***	***

第六章 投资估算

一、矿山开发利用投资估算

（一）工程概述

新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）位于古尔班通古特沙漠内，行政区划隶属于新疆和布克赛尔蒙古自治县管辖。矿区距和什托洛盖镇***km，距克拉玛依市直线距离***km，距***国道约***km，交通较为便利。矿区由四个拐点圈定，中心地理坐标：E***、N***，面积***km²。

（二）投资范围

本工程为压裂用砂采矿工程，投资范围为：采矿、辅助生产设施，其它费用。

主要工程内容包括：开拓工程；地表辅助工程；采矿设备等。

（三）投资估算依据和方法

1、设计资料

各专业提供的工程设计图纸、工程量清单、设备表。

2、人工工资

按和布克赛尔县企业现行人员工资单价执行，并参考建材行业现行的有关规定进行调整。人均年工资***元。

3、材料价格

材料估算价格按所用定额有关规定执行，材料市场价格按现行市场价格执行，并参考和布克赛尔蒙古自治县***年***月的建设工程综合价格信息。

4、设备价格

标准设备采用 2019 年版《工程建设全国机电 2019 汇编》，非标准设备参考《非标准设备订价办法》。未列举的参照当前市场进行估算。

5、采用定额

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

2) 安装工程：参考《矿山建设工程造价管理规定》以及塔城地区同类矿山实际造价，并结合本工程实际特点进行适当调整。

3) 基建剥离和矿山公路工程：参照《矿山企业基建工程项目概预算定额与造价计价实用手册》以及塔城地区同类矿山资料，并结合本矿实际进行估算。

4) 矿山基建剥离采准工程：为企业自行施工。

（四）工程总量

1、矿山开拓、剥离采准工程量

遵循自上而下的开采顺序，基建工程设定为由西向东方向采剥，按照基建工程量确定的原则。

根据矿床地质条件及开采境界圈定结果，确定***米为最低基建水平。其中基建工作主要包括开采台阶的形成、运输公路、砂石料筛分加工区建设等。该矿山为生产矿山，矿山开拓、剥离采准均为利旧工程，无需新建。

2、矿山建构筑物

矿山建构筑物主要包括办公室、职工宿舍、食堂、浴室及厕所等，总建筑面积***m²，矿山为生产矿山，设施较为齐全（表 6-1-1），无需拟建地面工程设施。

表 6-1-1 已有建筑工程投资估算表

建构筑物名称	单位	建筑面积	结构类型	备注
办公室	m ²	***	砖混结构	
宿舍	m ²	***	砖混结构	
食堂	m ²	***	砖混结构	
锅炉房	m ²	***	砖混结构	
厕所	m ²	***	砖混结构	
小计	m ²	***		

（五）投资估算

1、建设投资

本矿为生产矿山，估算建设投资为***万元，其中，利旧设施投资余值***万元，占比***%；新增建设投资***万元，占比***%。利旧设施投资见表 6-1-2，新增建设投资见表 6-1-3，投资估算见表 6-1-4。

表 6-1-2 利旧设施投资估算表（余值） 单位：万元

序号	工程和费用名称	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	总值	备注
一	第一部分 工程费用	***	***	***	***	***	
1	矿山设备	***	***	***	***	***	
2	基建剥离	***	***	***	***	***	
3	矿山公路	***	***	***	***	***	

4	建筑工程	***	***	***	***	***	
二	第二部分 其它费用	***	***	***	***	***	
	第一、二部分费用合计	***	***	***	***	***	

表 6-1-3 建设投资估算表（新增投资） 单位：万元

序号	工程和费用名称	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	总值	备注
一	第一部分 工程费用	***	***	***	***	***	
1	矿山设备	***	***	***	***	***	
2	基建剥离	***	***	***	***	***	
3	矿山公路	***	***	***	***	***	
4	建筑工程	***	***	***	***	***	
二	第二部分 其它费用	***	***	***	***	***	
1	可行性研究费	***	***	***	***	***	
2	初步设计费	***	***	***	***	***	
3	建设单位管理费	***	***	***	***	***	
4	工程建设监理费	***	***	***	***	***	
6	矿产资源开发利用与生态保护修复方案	***	***	***	***	***	
7	水土保持方案编制费	***	***	***	***	***	
8	绿色矿山建设方案编制费	***	***	***	***	***	
9	安全评价费	***	***	***	***	***	
10	环境评价费	***	***	***	***	***	
11	人员培训费	***	***	***	***	***	
12	生产工器具购置费	***	***	***	***	***	
13	办公及生活家具购置费	***	***	***	***	***	
14	备品备件购置费	***	***	***	***	***	
15	联合试车费	***	***	***	***	***	
16	其它	***	***	***	***	***	
	二部分费用合计	***	***	***	***	***	
三	第三部分 预备费	***	***	***	***	***	

	基本预备费（10%）	***	***	***	***	***	
	投资估算合计	13	***	***	***	***	***

表 6-1-4 投资估算表 单位：万元

序号	工程和费用名称	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	总值	备注
一	第一部分 工程费用	91	***	***	***	***	
1	矿山设备		***	***	***	***	
2	基建剥离	8	***	***	***	***	
3	矿山公路	25	***	***	***	***	
4	建筑工程	58	***	***	***	***	
二	第二部分 其它费用		***	***	***	***	
1	可行性研究费		***	***	***	***	
2	初步设计费		***	***	***	***	
3	建设单位管理费		***	***	***	***	
4	工程建设监理费		***	***	***	***	
6	矿产资源开发利用与生态保护修复方案		***	***	***	***	
7	水土保持方案编制费		***	***	***	***	
8	绿色矿山建设方案编制费		***	***	***	***	
9	安全评价费		***	***	***	***	
10	环境评价费		***	***	***	***	
11	人员培训费		***	***	***	***	
12	生产工器具购置费		***	***	***	***	
13	办公及生活家具购置费		***	***	***	***	
14	备品备件购置费		***	***	***	***	
15	联合试车费		***	***	***	***	
16	其它		***	***	***	***	
	二部分费用合计	91	***	***	***	***	
三	第三部分 预备费		***	***	***	***	

	基本预备费（10%）		***	***	***	***	
	投资估算合计	91	689	***	***	***	***

2、流动资金

按建设投资资产的***%估算流动资金，项目流动资金为***万元。

3、项目总投资

项目建设投资***万元，正常运行需要流动资金***万元，项目总投资***万元。

4、投资分析

项目所需建设投资和流动资金全部由矿山自筹解决。按投资构成划分投资分析，见表 6-1-5。

表 6-1-5 按投资构成划分投资分析表

序号	工程费用名称	建筑工程	设备	安装工程	其它费用	总价值
1	新增投资(万元)	***	***	***	***	***
2	利旧投资(万元)	***	***	***	***	***
3	投资额	***	***	***	***	***
4	所占比例（%）	***	***	***	***	***

（六）经济评价

1、综述

（1）项目财务评价的原则

该矿财务评价以国家现行的财税政策为基础，依据国家发改委、建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）、《投资项目可行性研究指南》及行业颁布的技术经济设计规范进行。

根据本项目的实际情况初步确定以下评价原则：

- ①财务评价暂不考虑项目出资各方合作方式、出资额及股份比例等。
- ②财务评价未考虑汇率变化、通货膨胀等因素对评价的影响。
- ③财务评价计算中项目投入与产出物的价格均为含税价。

（2）项目建设规模、建设期及投产期

该矿为生产矿山，生产规模***万立方米每年，生产服务年限为***年，无基建期，投产即达产（生产负荷为设计产能的***%）。

2、企业组织与劳动定员

（1）企业组织机构

该矿为独立核算、自负盈亏的经济实体，实行有限公司领导下的厂矿长（经理）负责制，

财务采用车间、矿部两级核算管理。按照生产组织的需要，企业组织机构共设置两大部门：即采矿生产部门和矿山管理部门。

（2）企业工作制度

根据矿山生产条件，生产作业年工作天数为***天，每天***班工作。

（3）劳动定员

根据工艺流程设计和设备配置状况，项目岗位劳动定员***人，其中生产人员***人，管理人员***人。

（4）劳动生产率

项目全部劳动定员按***人计，项目全员劳动生产率***万立方米/人·年。

（5）工资总额

项目人员年均工***元/年，年工资总额为***万元。

4、成本与费用

（1）成本与费用估算采用的基础数据

1) 项目总成本费用估算与达产期***万立方米/年建筑用砂矿（压裂用）石量对应。

2) 项目原、辅助材料均为到矿近期平均市场参考价格(含税)，油料价格包含运杂费及保管费。

3) 项目折旧按平均年限法提取。开拓工程、其它费用按 10 年进行折旧，不留残值；其它建筑物、构筑物、设备折旧年限按 10 年计算，固定资产残值率 10%。

4) 修理费按固定资产原值计提，建筑物和构筑物修理费率为 1.50%，设备修理费率按 2.0% 估算。

5) 项目车间其他制造费用按生产工人工资的 10% 估算。

6) 项目管理费用由企业管理费和安全生产费等组成。

5、制造成本和总成本费用

（1）采、选矿制作成本

矿山生产规模为***万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年），采、选矿制作成本***万元，单位成本为***元/立方米，具体情况见表 6-1-6。

表 6-1-6 露天采、选矿制造成本估算表

序号	成本项目	单位	价格	单位消耗 (/m ³)	单位成本	消耗总量	总成本(万元)
一	辅助材料	元					131.3
1.1	推土机机轮胎	个	4000	***	***	***	***

1.2	挖掘机斗齿	个	100	***	***	***	***
1.3	筛网	m ²	50	***	***	***	***
1.4	胶带运输机皮带	m	150	***	***	***	***
1.5	胶带运输机托辊	个	80	***	***	***	***
1.6	传动三角带	条	6	***	***	***	***
1.7	其他	元		***	***	***	***
二	燃料和动力	元		***	***	***	***
2.1	柴油	kg	8.138	***	***	***	***
2.2	水	m ³	3	***	***	***	***
2.3	动力（电）	元/度	0.55	***	***	***	***
三	工资福利费	元/人 •a	50000	***	***	***	***
四	制造费用	元		***	***	***	***
4.1	折旧费	元		***	***	***	***
4.2	修理费	元		***	***	***	***
4.3	其它	元		***	***	***	***
制造成本		元			***	***	***
生产规模		***万立方米/年					
单位成本		***元/立方米					

（2）企业管理费用

企业管理费用包括：管理员工资，管理、技术人员和一般人员劳动保护费、全员社会保险费、工会经费、业务招待费、职工教育经费、绿色矿山技术改造及试验研究费等费用。其中：

管理人员年工资=管理人员数量×人均工资=***人×***万元/人=***万元。

其他管理费按全员工资的***%估算，其他管理费=***万元×***%=***万元。

全员社会保险费按全员总工资的 33.50%估算，其中包括养老保险***%，医疗保险***%，失业保险***%，工伤保险***%，生育保险***%，住房公积金***%。全员社会保险=全员总工资×***%=***万元×***%=***万元。

绿色矿山技术改造及试验研究费按年平均销售收入（不含税）的***%估算。绿色矿山技术改造及试验研究费=销售收入***=***万元。

因此，企业管理费用=管理员工资+其它管理费+全员社会保险+绿色矿山技术改造及试验研究费=***=***万元。

（3）安全费

露天开采安全费按***元/吨收取，按***吨/立方米计算，则年矿山安全费=年生产砂石料×***吨/立方米×***元/吨=***万立方米×***吨/立方米×***元/吨=***万元。

（4）销售费用

销售费用取不含税销售收入的***%，则：

年销售费用=***%=***万元。

（5）资源补偿费

资源补偿费不计征，为 0。

（6）矿山地质环境与土地治理恢复基金费

该矿按照非金属确定矿种系数为***%，开采系数为***，则：

矿山地质环境与土地治理恢复基金费=销售收入÷1.13×矿种系数×开采系数

=***

=***万元

（7）总成本

总成本费用=采选制造成本+安全费+资源补偿费+企业管理费用+销售费用+矿山地质环境与土地治理恢复基金费=***万元。

6、销售收入、税金及附加费用

（1）销售收入

矿山生产规模为***万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年），其中***~***毫米建筑用砂***万立方米、大于***毫米建筑用砂***万立方米。

毫米建筑用砂元/立方米、大于 0.85 毫米建筑用砂***元/立方米。

因此，销售收入=***=***万元。

（2）增值税

销项税：税率取***%，销项税=销售收入÷***=***万元。

进项税：进项税税率取***%，进项税=（辅助材料+燃料动力+维修费×***）÷***=（***）÷***%***=***万元。

增值税=销项税-进项税=***=***万元

（3）城市维护建设税

城市维护建设税率取***%，城市维护建设税=增值税×***%=***%=***万元。

（4）教育费附加

教育费附加税率取 5%，教育费附加=增值税 $\times$ ***%=***%=***万元。

（5）资源税

按照新疆维吾尔自治区第十四届人民代表大会常务委员会公告（第 31 号）《新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会关于修改〈新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会关于自治区资源税具体适用税率、计征方式及减免税办法的决定〉的决定》（2024 年 5 月 30 日新疆维吾尔自治区第十四届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过），本矿产品为建筑用砂石矿，资源税率为不含税销售额的***元/立方米，则项目正常年应纳资源税=生产规模 $\times$ ***元/立方米=***万立方米 $\times$ ***元/立方米=***万元。

（6）采矿权使用费

根据新疆维吾尔自治区采矿权使用费收费标准，每平方千米每年***元，不足***平方千米，按***元收，超过***平方千米但不足***平方千米按***元收。该矿山面积***平方千米，采矿权使用费***万元。

（7）税金及附加

年应纳销售税金及附加=增值税+城市维护建设税+教育费附加+资源税+采矿权使用费=***万元+***万元+***万元+***万元+***万元=***万元。

7、利润及利润分配

年平均利润总额=年平均销售收入-年平均总成本-年平均销售税金及附加费

$$=***-***-***=***万元$$

年平均所得税=年平均利润总额 $\times$ ***%

$$=***\times***\%=***万元$$

年平均税后净利润=年平均利润总额-年平均所得税

$$=***-***=***万元。$$

投资净利润率=年净利润 $\div$ 矿山总投资 $\times$ ***%

$$=***万元\div***万元\times 1***\%=***\%。$$

投资利税率=（年利润+销售税金及附加+所得税） $\div$ 矿山总投资 $\times$ ***%

$$=(***)\div***\times***\%=***\%。$$

8、投资还本期

投资回收期=矿山总投资 $\div$ 年净利润=***=***年

9、财务分析

上述经济分析仅包括采砂主要建设工程及设备设施，实际采砂的经济效益还受多种因素影响：

1、由于采砂开采范围是在地质报告的基础上进行估算，可靠性较低，因此采砂开采砂量会有一定变化；

2、采砂外部运输公路虽已部分建成，但路况较差，道路维修费用也将影响采砂的总体经济效益。

3、原材料价格、产品价格变动，将对企业经济效益有较大影响。

10、综合经济评价

该砂场为露天凹陷开采，采砂建设投资全部自筹。从上述经济分析可以看出，该项目总投资***万元，正常生产后年净利润为***万元，年上缴税金***万元，投资回收期***年，具有较好的经济效益。

项目建成后，可安置人员就业，同时可促进地方建筑业、运输业的发展。根据市场供需情况，建议筹建。

二、矿山地质环境治理和土地复垦投资估算

（一）经费估算依据

本方案矿山地质环境保护和土地复垦工程由建筑物拆除、砌体拉运、土地平整、覆土工程和植被重建等工程组成，矿山现有采矿设备可满足施工要求，计划由矿山企业自行实施。根据新国土资规〔2018〕1号文规定，矿区地质环境保护与治理恢复费用是根据当地物价水平，并结合调查访问结果对其进行估算，并结合调查访问结果对其进行估算，本估算包括环境保护与综合治理费用和土地复垦费用两个部分。其中环境保护与综合治理经费、土地复垦费用根据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）、相关建筑工程定额及其它相关预算定额结合当地物价水平进行估算。年度治理经费作为矿山运营期间对矿山环境问题的维护费用，可根据当地物价及行业标准进行估算。

1、编制原则

- （1）符合国家有关的法律法规规定；
- （2）土地复垦投资应计入工程总估算中；
- （3）工程建设与土地复垦措施同步设计、同步投资建设；
- （4）高起点、高标准原则；
- （5）指导价与市场价相结合的原则；
- （6）科学、合理、高效的原则。

2、本方案估算编制执行依据

- (1) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- (2) 《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局）；
- (3) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2012年）；
- (4) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- (5) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012年）；
- (6) 国土资源部土地整理中心《土地复垦方案编制实务》（2011年）；
- (7) 水利部《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；
- (8) 《水利建筑工程预算定额》（水总〔2002〕116号）；
- (9)《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- (10) 国家发展和改革委员会建设部《工程勘察设计收费标准》（2002年修订版）；
- (11) 国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- (12) 《关于发布新疆公路工程估算概算预算编制补充规定的通知》（新交建管〔2024〕64号）；
- (13) 《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1号）；
- (14) 《新疆水利水电工程设计概（估）预算编制规定》（新水建管〔2005〕108号）；
- (15) 《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额（试行）》（新疆维吾尔自治区财政厅和国土资源厅）；
- (16) 新疆维吾尔自治区和布克赛尔蒙古自治县***年***月份建设工程价格信息中的定额材料价格以及实地调查价格。

3、材料价格依据

材料价格依据新疆维吾尔自治区工程造价信息网发布的和布克赛尔蒙古自治县***年***月份建设工程综合价格信息以及实地调查价格。

4、费用构成及计算标准

根据《土地开发整理项目预算定额标准》财建财综〔2011〕128号，项目估算由工程施工费、设备购置费、监测与管护费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费）、预备费组成。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

①直接费由直接工程费和措施费组成。

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费和措施费组成。直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

1) 直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

1.人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。

表 6-2-1 新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表

地区类别	包括范围	标准
一类地区	乌鲁木齐市；石河子市；昌吉州：阜康市、米泉市、呼图壁县、玛纳斯县	54
二类地区	克拉玛依市；吐鲁番地区：和布克赛尔蒙古自治县、和布克赛尔蒙古自治县、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：和布克赛尔蒙古自治县、焉耆县、和硕县、博湖县；阿克苏地区阿克苏市	57
三类地区	哈密地区：巴里坤县；昌吉州：木垒县；伊犁州：察布查尔县、霍城县、巩留县、新源县、特克斯县、尼勒克县；伊犁州塔城地区：塔城市、额敏县、托里县；伊犁州阿勒泰地区：阿勒泰市、布尔津县、福海县、托里县；博尔塔拉州：博乐市、精河县；巴音郭楞州：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；伊犁州塔城地区：裕民县、和布克赛尔县；哈密地区：伊吾县；伊犁州：昭苏县；博尔塔拉州：温泉县；巴音郭楞州：若羌县、和布克赛尔蒙古自治县；克孜勒苏州：阿合奇县、乌恰县、阿图什市、阿克陶县；阿克苏地区：柯坪县、乌什县；喀什地区：塔什库尔干县、英吉沙县、泽普县、莎车县、叶城县、麦盖提县、岳普湖县、伽师县、巴楚县；和田地区：民丰县、和田市（含和田县）、墨玉县、皮山县、洛浦县、策勒县、于田县	78

依据表6-2-1，本矿区位于和布克赛尔蒙古自治县，属于十一类工资区二类生活补贴区。其基本工资标准甲类540元/月，乙类445元/月，地区工资系数为***；地区生活补贴标准按二类区为***元/月。经计算，人工工资预算单价为：甲类工***元/工日；乙类工***元/工日。详见表6-2-2。

表 6-2-2 人工费日单价计算表

地区类别：十一类地区（地区工资系数 1.1304）			
人工预算单价计算表（甲类）			
序号	项目	定额人工等级	甲类
		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		10.70
(1)	地区津贴	57 元/月×12 月÷(250 天-10 天)	3.90
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250 天-10 天)	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天)÷2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	30.52 元/工日×(3-1)×11÷250 天×0.35	0.94

3	工资附加费		20.40
(1)	职工福利基金	$(30.52 \text{ 元/工日} + 9.65 \text{ 元/工日}) \times 14\%$	5.77
(2)	工会经费	$(30.52 \text{ 元/工日} + 9.65 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.82
(3)	养老保险费	$(30.52 \text{ 元/工日} + 9.65 \text{ 元/工日}) \times 20\%$	8.24
(4)	医疗保险费	$(30.52 \text{ 元/工日} + 9.65 \text{ 元/工日}) \times 4\%$	1.65
(5)	工伤保险费	$(30.52 \text{ 元/工日} + 9.65 \text{ 元/工日}) \times 1.5\%$	0.62
(6)	职工失业保险基金	$(30.52 \text{ 元/工日} + 9.65 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.82
(7)	住房公积金	$(30.52 \text{ 元/工日} + 9.65 \text{ 元/工日}) \times 6\%$	2.47
	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	***
人工预算单价计算表（乙类）			
序号	项目	定额人工等级	乙类
		计算式	单价（元）
1	基本工资	$445 \text{ 元/月} \times 1.1304 \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	25.15
2	辅助工资		7.32
(1)	地区津贴	$57 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	3.90
(2)	施工津贴	$2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 0.95 \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(4.5 \text{ 元/天} + 3.5 \text{ 元/天}) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$25.15 \text{ 元/工日} \times (3-1) \times 11 \div 250 \text{ 天} \times 0.15$	0.33
3	工资附加费		16.07
(1)	职工福利基金	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 14\%$	4.55
(2)	工会经费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.65
(3)	养老保险费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 20\%$	6.49
(4)	医疗保险费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 4\%$	1.30
(5)	工伤保险费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 1.5\%$	0.49
(6)	职工失业保险基金	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.65
(7)	住房公积金	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 6\%$	1.95
	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	***

2. 定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和，计算办法参照《土地开发整理项目预算定额标准》。材料运杂费费率依据《新疆维吾尔自治区公路建设工程项目估概预算编制办法补充规定》新交规（2021）1号文进行计取。

本工程所涉及的材料按新疆维吾尔自治区和布克赛尔蒙古自治县***年***月份建设工程价格信息中的定额材料价格以及实地调查价格进行估算。本工程所涉及的材料主要柴油、混凝土桩、铁丝围栏、警示牌等均为市场价格。材料费估算见表6-2-3。其中柴油、汽油材料价格超过《土地开发整理项目预算编制规定》所规定的限价，柴油价格采用***元/千克，汽油价格采用***元/千克，超过限价部分计算材料价差。

表 6-2-3 材料费估算单价计算表

附表 3 主要材料单价计算表								
编号	名称	单位	原价（元）	运杂费（元）	采购保管费（元）	预算价格（元）	主材规定价格	材料价差
1	0号柴油	千克	***	***	***	***	***	***

2	92 号汽油	千克	***	***	***	***	***	***
3	铁丝	kg	***	***	***	***	***	***
4	警示牌	个	***	***	***	***	***	***
5	砂浆	立方米	***	***	***	***	***	***
6	水	立方米	***	***	***	***	***	***
7	电	千瓦时	***	***	***	***	***	***
6	炸药	千克	***	***	***	***	***	***
7	电雷管	个	***	***	***	***	***	***
8	导电线	m	***	***	***	***	***	***
9	电	kwh	***	***	***	***	***	***
10	合金钻头	个	***	***	***	***	***	***
11	空心铜	千克	***	***	***	***	***	***

3. 施工机械使用费包括两类费用：一类费用分为折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费；二类费用分为人工、动力、燃料或消耗材料。在机械使用费定额的计算中，参照《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128）号确定。详见表6-2-4。

表 6-2-4 机械费估算单价计算表

序号	定额编号	机械名称	一类费用							二类费用						合计	
			折旧费		修理及替换设备费		安装拆卸费	小计		人工		柴油/汽油/电		小计	定额价	扣税价	
			定额价	扣税价	定额价	扣税价	定额价	扣税价	工日	单价	数量	单价	(元)	(元)			
			(元)		(元)		(元)	(元)		(元)		kg/kwh	(元)	(元)	(元)		
1	4007	载重汽车 10t	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
2	1006	1 立方米液压挖掘机	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
3	1008	1 立方米装载机	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
4	1010	2 立方米装载机	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
5	1012	55kw 推土机	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
6	1013	59kw 推土机	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
7	1014	74kw 推土机	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
8	4015	自卸汽车 15t	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
9	4013	自卸汽车 10t	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
10	4004	载重汽车 5t	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
11	1045	电钻 1.5kw	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
12	1041	风钻（手持式）	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
13	1046	修钎设备	包括锻、修、磨机					***	***	包括人工、燃料、淬火材料				***	***	***	

2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生与该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。费率根据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的***%计取。

①间接费

间接费由规费和企业管理费组成。结合生产建设项目工程特点，间接费为直接费（或人工费）×间接费率。结合生产建设项目工程特点，间接费可按直接费的***%计算。

②利润

利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128号规定，利润率取***%，计算基础为直接费与间接费之和。

③税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金依据《关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）取***%，计算基础为直接费、间接费、利润和材料价差之和。

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×综合税率。

各项目工程施工费综合单价估算见表6-2-5至表6-2-12。

表 6-2-5 铁丝围栏安装综合单价估算表

定额编号：XB100010					
工作内容：场内运输、挖基坑、埋立柱、铁丝（网片）安装					单位：100m
序号	名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费			***	***
(一)	直接工程费			***	***
1	人工费			***	***
-1	甲类工	工日	3.46	***	***
-2	乙类工	工日	8.06	***	***
2	材料费			***	***
-1	铁丝	米	100	***	***
-2	混凝土桩	根	2	***	***
3	机械费			***	***
-1	载重汽车 10t	台班	0.49	***	***
4	其他费用	费率	5.00%	***	***
(二)	措施费	费率	5.00%	***	***
二	间接费	费率	5.00%	***	***
三	利润	费率	3.00%	***	***

四	价差之和			***	***
1	柴油（0 号）	千克	19.11	***	***
五	税金	费率	9.00%	***	***
合计				***	***

表 6-2-6 场内运输、挖基坑、警示牌安装综合单价估算表

定额编号：补充定额					
工作内容：场内运输、挖基坑、警示牌安装					单位：个
序号	名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费			***	***
（一）	直接工程费			***	***
1	人工费			***	***
-1	甲类工	工日	0.5	***	***
-2	乙类工	工日	0	***	***
2	材料费			***	***
-1	警示牌	个	1	***	***
3	机械费			***	***
-1	载重汽车 10t	台班	0.05	***	***
4	其他费用	费率	5.00%	***	***
（二）	措施费	费率	5.00%	***	***
二	间接费	费率	5.00%	***	***
三	利润	费率	3.00%	***	***
四	价差之和			***	***
1	柴油（0 号）	千克	1.95	***	***
五	税金	费率	9.00%	***	***
合计					***

表 6-2-7 危岩清理综合单价估算表

坡面一般石方开挖					
工作内容：风（电）钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻硫、清面。					单位：100 m3
定额编号：20056					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费			***	***
（一）	直接工程费			***	***
1	人工费			***	***
-1	甲类工	工日	1.3	***	***
-2	乙类工	工日	25.9	***	***
2	材料费			***	***
-1	合金钻头	个	1.02	***	***
-2	空心铜	千克	0.48	***	***
-3	炸药	千克	26.4	***	***
-4	电雷管	个	39	***	***
-5	导电线	m	120	***	***
3	机械			***	***
-1	风钻（手持式）	台班	0.84	***	***

-2	修杆设备	台班	0.04	***	***
-3	载重汽车 5t	台班	0.2	***	***
4	其他费用	费率	2.60%	***	***
(二)	措施费	费率	5.00%	***	***
二	间接费	费率	5.00%	***	***
三	利润	费率	3.00%	***	***
四	材料价差			***	***
1	汽油	千克	6	***	***
五	税金	费率	9.00%	***	***
合计				***	***

表 6-2-8 砌体拆除综合单价估算表

砌体拆除					
工作内容：机械拆除、清理、堆放					单位：100 立方米
定额编号：XB30030					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费			***	***
(一)	直接工程费			***	***
1	人工费			***	***
-1	乙类工	工日	6	***	***
2	机械			***	***
-1	1 立方米液压挖掘机	台班	2.3	***	***
3	其他费用	费率	5.00%	***	***
(二)	措施费	费率	5.00%	***	***
二	间接费	费率	5.00%	***	***
三	利润	费率	3.00%	***	***
四	材料价差			***	***
1	柴油（0 号）	千克	165.60	***	***
五	税金	费率	9.00%	***	***
合计				***	***

表 6-2-9 砌体运输工程单价估算表

2 立方米挖掘机挖装石碴自卸汽车运输（运距 0-0.5 千米）					
工作内容：装、运、卸、空回。					金额单位：元
定额编号：20342					单位：100 立方米
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费			***	***
(一)	直接工程费			***	***
1	人工费			***	***
-1	甲类工	工日	0.1	***	***
-2	乙类工	工日	1.1	***	***
2	机械			***	***
-1	2 立方米装载机	台班	0.48	***	***
-2	推土机 74kw	台班	0.22	***	***
-3	自卸汽车 15t	台班	1.05	***	***

3	其他费用	费率	2.20%	***	***
(二)	措施费	费率	5.00%	***	***
二	间接费	费率	5.00%	***	***
三	利润	费率	3.00%	***	***
四	材料差价			***	***
1	柴油(0号)	千克	127.21	***	***
五	税金	费率	9.00%	***	***
合计				***	***

表 6-2-10 土地平整综合单价估算表

推土机推土(20-30m)					
工作内容：推平土料推送、运送、卸除、拖平、空回					金额单位：元
定额编号：10320					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费			***	***
(一)	直接工程费			***	***
1	人工费			***	***
	甲类工	工日	0.2	***	***
	乙类工	工日		***	***
2	机械		0.35	***	***
	推土机 59Kw	台班	5.00%	***	***
(二)	措施费	费率	5.00%	***	***
二	间接费	费率	5.00%	***	***
三	利润	费率	3.00%	***	***
四	价差之和			***	***
	柴油	千克	14.00	***	***
五	税金	费率	9.00%	***	***
合计				***	***

表6-2-11 覆土工程综合单价估算表

1 立方米挖掘机挖装自卸汽车运土（运距 0-0.5 千米）					
工作内容：装、运、卸、空回。					金额单位：元
定额编号：10254					单位：100 立方米
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费			***	***
(一)	直接工程费			***	***
1	人工费			***	***
-1	甲类工	工日	0.1	***	***
-2	乙类工	工日	1.2	***	***
2	机械			***	***
-1	1 立方米装载机	台班	0.45	***	***
-2	推土机 59kw	台班	0.17	***	***
-3	自卸汽车 10t	台班	1.02	***	***
3	其他费用	费率	3.10%	***	***

(二)	措施费	费率	5.00%	***	***
二	间接费	费率	5.00%	***	***
三	利润	费率	3.00%	***	***
四	材料差价			***	***
1	柴油	千克	83.14	***	***
五	税金	费率	9.00%	***	***
合计				***	***

表6-2-12 播撒草籽综合单价估算表

撒播					
工作内容：种子处理、人工播撒草籽、覆土					单位：公顷
定额编号：90030					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费			***	***
(一)	直接工程费			***	***
1	人工费			***	***
	乙类工	工日	2.1	***	***
2	材料费			***	***
	种子	千克	30	***	***
	其他材料费	费率	2.50%	***	***
(二)	措施费	费率	5.00%	***	***
二	间接费	费率	5.00%	***	***
三	利润	费率	3.00%	***	***
四	税金	费率	9.00%	***	***
合计				***	***

(2) 设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。根据本项目的实际情况，土地复垦过程中所涉及到的复垦机械设备均采用租用方式，故本方案不存在购买设备的费用。

(3) 监测费

① 矿山地质环境监测费用取费标准

1) 地质灾害巡查：矿山已建立地质灾害巡查制度，现由安环部负责实施，参照以往费用，一次巡查的费用约***元。

2) 地形地貌景观监测：无人机测绘按照市场价格取费标准为***元每 km²，评估区面积***km²，无人机测绘费用约为***元/次（包含遥感解译费用）。

3) 水土环境污染监测：地表水水质检测费根据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》每个样品***元，土壤环境污染检测费依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》每个样品***元。

表 6-2-13 土壤环境污染检测费概算表（元）

序号	项目/参数	收费依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》			
		分析费	前期处理费	采样费	合计
1	pH 值	***	***	***	***
2	Cr	***	***	***	***
3	Pb	***	***	***	***
4	As	***	***	***	***
5	Cd	***	***	***	***
6	Hg	***	***	***	***
	合计	采样费中包含人工费及材料费			***

表 6-2-14 地表水/地下水检测费概算表（元）

序号	项目/参数	收费依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》			
		分析费	前期处理费	采样费	合计
1	pH 值	15	***	***	***
2	CODmn	50	***	***	***
3	BOD5	35	***	***	***
4	氨氮	60	***	***	***
5	总磷	60	***	***	***
6	Zn	80	***	***	***
7	氟化物	50	***	***	***
8	硫化物	60	***	***	***
9	氰化物	60	***	***	***
10	砷	80	***	***	***
11	Hg	80	***	***	***
12	硒	80	***	***	***
13	镉	100	***	***	***
14	Cr6+	60	***	***	***
15	Pb	100	***	***	***
16	矿化度	80	***	***	***
	合计	采样费中包含人工费及材料费			***

4) 大气污染监测：大气污染监测包括样品采集和实验室分析，根据检测公司提供价格作为参照，大气污染监测费用为 200 元/次。

②土地复垦监测与管护费用取费标准

土地损毁监测：费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行，通过参照类比，每个监测点监测费用为***元。

土壤质量监测：对土壤有机质、全氮等进行检测，依据《地质调查项目预算标准》并参

照类比以往监测费用，每个监测点监测费用为***元。

复垦效果监测：费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行，通过参照类比，每个监测点监测费用为***元。

管护费：管护工程量为复垦期播撒草籽的***%，故管护费用综合单价按照播撒草籽的综合单价计算，为***元/公顷。

（4）其它费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128号规定，本项目包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。根据本复垦工程特点，复垦工程由矿山生产企业自行完成，其他费用只涉及前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

①前期工作费：前期工作费是指工程在施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目勘察费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。土地清查费按工程施工费的0.5%计算；项目勘察费按工程施工费的***%计算；项目设计与预算编制费采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费；项目招标代理费采用差额定率累进法计算，计费基数为工程施工费。

②监理工程费：工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费。

③指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费。以上费用均以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（5）预备费

预备费包括基本预备费和风险金，指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本项目基本预备费按工程施工费+监测费+设备费+其他费用之和的***%计取，风险金按工程施工费+监测费+设备费+其他费用之和的***%计取。

（二）矿山地质环境治理工程经费估算

矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程。

1、总投资估算

（1）矿山地质环境治理工程总投资估算

本方案矿山地质环境治理工程总投资见表 6-2-15。

表 6-2-15 矿山地质环境保护和治理工程投资估算表

序号	费用名称	方案服务年限***年	
		预算金额(万元)	占比
一	工程施工费	***	***
二	设备费	***	***
三	地质环境监测费	***	***
四	其他费用	***	***
（一）	前期工作费	***	***
（二）	工程监理费	***	***
（三）	竣工验收费	***	***
（四）	业主管理费	***	***
五	预备费	***	***
六	静态总投资	***	***

2、单项工程量与投资估算

本矿山地质环境保护和治理工程施工费用估算见表 6-2-16。

表 6-2-16 矿山地质环境保护和治理工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价 (元)	工程量及预算	
					方案服务年限 ***年	合价 (万元)
矿山地质灾害防治工程						
1	铁丝围栏警示牌					
-1	警示牌	块	补充定额	***	***	***
-2	围栏	100m	XB100010	***	***	***
2	地质灾害治理				***	***
-1	危岩清理	100 m³	20060	***	***	***
合计					—	***

(1) 矿山地质环境治理工程监测费用估算

本方案矿山地质环境治理工程监测费用估算见表 6-2-17。

表 6-2-17 矿山地质环境监测费用估算表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价（元）	工程量及预算	
					方案服务年限***年	合价（万元）
矿山地质灾害监测工程						
1	人工巡查	次	—	***	***	***
小计						***
地形地貌景观监测工程						
1	无人机测绘	次	—	***	***	***
小计						***
水土环境监测工程						
1	土壤环境监测	次	环境监测和技术有偿服务收费管理办法	***	***	***
2	地表水污染监测	次	环境监测和技术有偿服务收费管理办法	***	***	***
小计						***
大气污染监测工程						
1	大气环境监测	次	—	***	***	***
小计						***
合计						***

(2) 矿山地质环境治理工程其他费用估算

本矿山地质环境治理工程其他费用估算见表 6-2-18。

表 6-2-18 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	方案服务年限	
			预算金额(万元)	占比
(一)	前期工作费		***	***
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	***	***
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	***	***
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费（基数为工程施工费）	***	***
4	项目招标代理费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
(二)	工程监理费	分档定额计费（基数为工程施工费）	***	***
(三)	竣工验收费		***	***
1	工程复核费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
2	工程验收费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
3	项目决算编制与审计费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
4	整理后土地的重估与登记费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
5	标识设定费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
(四)	业主管理费	差额定率累进法（基数为工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）	***	***
合计			2.96	100.00%

(3) 矿山地质环境治理工程预备费用估算

本矿山地质环境治理工程预备费用估算见表 6-2-19。

表 6-2-19 矿山地质环境治理工程预备费用估算表

序号	费用名称	计算式	方案服务年限 0-***年
			预算金额(万元)
一	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) × 3%	***
二	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) × 2%	***
合计			1.90

（三）土地复垦工程经费估算

1、总工程量与投资估算

（1）总工程量

土地复垦工程包括：土地复垦工程、土地复垦监测管护工程。结合前文对本项目所提出的工程技术措施、监测管护措施，方案服务年限土地复垦工程总工程量见表 6-2-20。矿山剩余服务年限为***年（***年***月-***年***月）。

表 6-2-20 土地复垦工程投资估算表

序号	费用名称	方案服务年限***年	
		预算金额（万元）	占比
一	工程施工费	***	***
二	设备费	***	***
三	监测费	***	***
四	其他费用	***	***
（一）	前期工作费	***	***
（二）	工程监理费	***	***
（三）	竣工验收费	***	***
（四）	业主管理费	***	***
五	预备费	***	***
六	静态总投资	***	***

2、单项工程量与投资估算

(1) 矿产资源开发利用与生态保护修复年限单项工程量与投资估算。本方案矿山土地复垦工作量与工程费用估算见表6-2-21。

表 6-2-21 土地复垦工程施工费估算总表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价（元）	工程量及预算	
					方案服务年限***年	合价（万元）
土地复垦工程						
1	石渣拉运工程（运距 0-0.5km）	100 m³	20342	***	***	***
2	砌体拆除工程	100 m³	XB30030	***	***	***
3	土方拉运工程（运距 0-0.5km）	100 m³	10254	***	***	***
4	土地平整	100 m³	10320	***	***	***
5	播撒草籽	公顷	90031	***	***	***
合计						***

(2) 土地复垦监测与管护费用估算

本方案矿山土地复垦监测与管护费用估算见表6-2-22。

表 6-2-22 土地复垦监测与管护费用估算总表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价（元）	工程量及预算	
					方案服务年限***年	合价（万元）
1	土地损毁监测	次	—	***	***	***
2	土壤质量监测	次	—	***	***	***
3	复垦效果监测	次	—	***	***	***
管护工程					***	***
1	草地补种	公顷	90031	***	***	***
合计					—	***

(3) 矿山土地复垦工程其他费用估算

矿山土地复垦工程其他费用估算见表6-2-23。

序号	费用名称	计算式	方案服务年限	
			预算金额(万元)	占比
(一)	前期工作费		***	***
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	***	***
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	***	***
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费（基数为工程施工费）	***	***
4	项目招标代理费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
(二)	工程监理费	分档定额计费（基数为工程施工费）	***	***
(三)	竣工验收费		***	***
1	工程复核费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
2	工程验收费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
3	项目决算编制与审计费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
4	整理后土地的重估与登记费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
5	标识设定费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	***	***
(四)	业主管理费	差额定率累进法（基数为工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）	***	***
合计			5.57	100.00%

（4）矿山土地复垦工程预备费用估算

矿山土地复垦工程预备费用估算表见表6-2-24。

表 6-2-24 土地复垦工程预备费用估算表

序号	费用名称	计算式	方案服务年限 0-***年
			预算金额（万元）
一	基本预备费	（工程施工费+监测费+设备费+其他费用）×3%	***
二	风险金	（工程施工费+监测费+设备费+其他费用）×2%	***

（四）总费用汇总与年度安排

1、总费用构成与汇总

总费用构成见表6-2-25。

表 6-2-25 总费用构成

序号	费用名称	地质环境治理工程(万元)	土地复垦工程(万元)	合计(万元)
一	工程施工费	***	***	***
二	设备费	***	***	***
三	监测和管护费	***	***	***
四	其他费用	***	***	***
(一)	前期工作费	***	***	***
(二)	工程监理费	***	***	***
(三)	竣工验收费	***	***	***
(四)	业主管理费	***	***	***
五	预备费	***	***	***
静态总投资合计		40.0	***	***
动态总投资合计		***		

（1）静态投资

本方案经费估算总费用为矿山地质环境治理工程和土地复垦工程经费之和。

本方案经费估算总费用依据矿山地质环境治理工程和土地复垦工程量进行估算，依据上述经费估算，矿山地质环境治理工程静态总投资***万元，土地复垦工程静态总投资***万元，本方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资***万元，其中工程施工费为***万元。

本方案土地复垦责任范围***公顷，土地复垦工程总费用为28.71万元，静态亩均工程费为***元。

（2）动态投资

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。动态投资计算公式为：动态投资=静态投资+价差预备费。

为合理计算动态资金，需合理确定复垦期内价格上涨指数。本方案取塔城地区近20年的CPI增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照新疆统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出2003~***年的CPI增长率。塔城地区***年的CPI增长率详见表6-2-26。

表 6-2-26 塔城地区 2003-2022 年的 CPI 增长率

序号	年份	CPI 增长率 (%)	CPI 增长率平均值 (%)
1	2003	1.5	2.545
2	2004	3.9	
3	2005	0.6	
4	2006	1.1	
5	2007	5.2	
6	2008	7.3	
7	2009	-0.4	
8	2010	4.5	
9	2011	5.6	
10	2012	2.6	
11	2013	3.4	
12	2014	1.7	
13	2015	-0.3	
14	2016	1	
15	2017	1.3	
16	2018	1.4	
17	2019	2.4	
18	2020	2.5	
19	2021	3.5	
20	2022	2.1	

差价预备费是根据国家规定的投资综合价格指数，按照估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算，计算公式为：

$$F = \sum_{i=1}^n T[(1+i)^n - 1]$$

$$D = \sum_{i=0}^n F^i$$

其中：

- F—价差预备费（万元）；
- T—第n年工程投资（万元）；
- i—价差预备费费率（%）；
- n—年份；
- D—动态投资（万元）。

塔城地区2003~2022年的CPI增长率的平均值约为***%。本方案考虑到物价上涨率，并参考上述资料，确定价格上涨指数（价差预备费费率）为***%。本方案服务年限为***年，因此n取***。根据前文论述的矿山地质环境保护与恢复治理工程和土地复垦工程安排，价差预备费及动态投资计算结果见表6-2-27。

表 6-2-27 方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程动态投资估算表 单位：万元

年份	n	静态投资（万元）	系数（ 1.02545^{n-1} ）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
2024-2025	***	***	***	***	***
2025-2026	***	***	***	***	***
2026-2027	***	***	***	***	***
2027-2028	***	***	***	***	***
2028-2029	***	***	***	***	***
2029-2030	***	***	***	***	***
2030-2031	***	***	***	***	***
2031-2032	***	***	***	***	***
动态总投资合计（万元）				***	***

（3）基金提取

按照《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》新自然资规〔2022〕1号，矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”），在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。矿山企业每季度末应按照原矿（半成品）销售收入、开采矿种系数、开采方式系数等综合计提基金，为确保复垦基金的全面到位，应根据不同年度投资额预存投资资金，本方案矿山生产年限为***年，矿山应在闭坑结束前1年计提完毕地质环境治理和土地复垦费用，矿山应在***年***月前将所有的土地复垦资金计提完毕。各年度计提金见 6-2-26。

本矿山出售产品为砂石料矿。根据开发利用方案中所述，本矿山开采矿种为非金属矿，销售产品为原矿，矿种系数为***%（非金属矿产），矿山年矿石生产规模为***万立方米/年，开采系数为***（露天开采）。年销售收入为***万元，每季度销售收入为***万元，每月销售收入为***万元。

经计算，每季度应计提基金数额为***万元，占月销售收入的***%，每年计提数额为***万元，预计将于***年完成全部复垦费用的提取。

矿山企业每月末应按照开采矿种系数、开采方式系数、销售收入等综合提取基金。直接销售原矿的：年提取基金数额=原矿年销售收入×矿种系数×开采方式系数=***万元×***%×***=***万元。

根据近年度工作安排，将在近期完成警示牌、铁丝围栏的设立，建立健全矿山环境监测工作，由近年度经费安排可知，近年工作所需费用为***万元，故矿山需在近期每年至少提取复垦基金***万元。矿山每季度提取费用为***万元，可以满足年度复垦需求。

表 6-2-28 费用计提计划表

阶段	年限	提取费用（万元）	提取方式	缴存比例
第一阶段 近期 5 年	***	***	生产成本	第一年计提***万元，占总费用的33%
	***	***		
	***	***		

表 6-2-29 基金计提矿种系数一览表

矿产	矿种	矿种系数
能源矿产	除石油、天然气以外的能源矿产	1.5%
	石油、天然气	0.6%
金属矿产	所有矿种	1.2%
非金属矿产	所有矿种	1.0%
水汽矿产	矿泉水、地热等	0.2%

表 6-2-30 基金计提开采系数一览表

矿种	露天开采		地下开采			
能源矿产	开采系数	1.1	开采方式	充填开采	垮落法	其他开采法
			开采系数	0.3	1.0	0.7
金属矿产	开采系数	2.0	开采方式	充填开采	空场法	崩落法
			开采系数	0.3	1.0	1.2
非金属矿产	开采系数	2.5	开采方式	充填开采	垮落法	
			开采系数	0.3	1.0	
水汽矿产	开采系数	1.0				

矿山企业应在闭坑前一年足额计提用于矿山范围内尚未实施的矿山地质环境治理恢复、土地复垦及管护工程等需支付的恢复基金。矿山企业年度计提的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复及土地复垦费用的，或低于《方案》中估算的年度治理恢复与土地复垦费用的，应以本年实际所需费用或《方案》中估算年度费用进行补提。

矿山企业年度提取的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用的，应以本年度实际所需费用进行补提。

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

基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，不得挤占和挪用。矿山企业按《方案》要求完成矿山地质环境治理恢复与土地复垦后，结余资金可结转至下年度使用。

结余资金累计超出《方案》中估算总费用的，矿山企业可向具有相应采矿权审批权的自然资源局申请暂不计提基金，不足《方案》中估算总费用时，应继续计提基金。

矿种系数和开采系数由自治区自然资源厅制定，实行动态调整机制，根据经济社会发展情况适时重新发布。

（4）基金使用

基金的使用应符合《方案》中明确的治理恢复与土地复垦工程。

矿山企业根据其《方案》确定的经费预算、工程实施计划和进度安排等编制年度实施方案并明确基金的使用计划，严格落实矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦等措施。

基金提取使用的会计核算，应当符合国家统一的会计制度规定。

采矿权人变更开采矿种、开采方式、开采范围、开采规模等影响基金提取金额计算的，应当重新计算提取基金。

申请采矿权转让的，矿山企业的矿山地质环境治理恢复与土地复垦的权利和义务、计提基金随之一同转让，受让人承接履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦的主体责任，同时继续按照本办法提取和使用基金。

矿山关闭前，矿山企业应完成矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程，这项工作矿山企业通过招投标方式进行完成，完成后及时申请工程验收，验收合格后由矿山企业对基金进行清算，基金如有结余，按国家相关规定进行账务、税收处理。

矿山企业治理恢复的责任和义务不因采矿权的灭失而免除。矿山企业因违法被吊销生产经营资质或者因其他原因被终止采矿行为的，应当履行其矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，所需资金从矿山企业已提取的基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。

（5）费用存储

矿山企业根据新自然资规〔2022〕1号《自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，按照审查通过的矿产资源开发利用与生态修复方案及复垦规划设计中费用保障措施相关设计，将地质环境治理和土地复垦费用存入专用账户。并按照“企业所有，政府监管，确保需求，专款专用”的原则进行管理，并应建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。矿山地质环境治理和土地复垦费用存储受当地自然资源局监督，按以下规则进行存储：矿山企业依据批复的矿产资源开发利用与生态修复方案及土地复垦计划中确定的费用计提计划，分期计提复垦费用。矿山矿产资源开发利用与生态修复方案通过审查后一个月内计提第一笔复垦费用，并在每个费用计提计划开始后的***个工作日内存入土地复垦费用专用账户。矿山地质环境治理和土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的矿山地质环境治理和土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局备案。

（6）监督管理

采矿权人应于每年3月前将上一年度基金的设立、提取、使用及《方案》执行等情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统，及时向社会公开，接受社会监督。

县级以上自然资源局会同同级财政主管部门、生态环境主管部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查。各级自然资源局要将检查过程作详细记录并建立矿山地质环境治理恢复档案。

对于不按本办法提取、使用基金或不按要求公示基金提取、使用情况的，以及未按照《方案》开展治理恢复与土地复垦的，县级以上自然资源局应当将其列入矿业权人勘查开采公示系统异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改；对于逾期不整改或整改不到位的，不予受理其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延续、变更、注销，并按照《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》等相关法律法规查处。

矿山企业拒不履行治理恢复与土地复垦义务的，自然资源局应当将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并可就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼。公益诉讼赔偿金由县级人民政府组织相关部门按照《方案》要求进行治理恢复与土地复垦。

2、近期年度经费安排

（1）矿山地质环境治理近期年度安排

方案近期为方案服务年限，主要完成采矿场的警示牌、围栏安装，危岩清理，完成每年的地质环境监测工程，近期年度工作及费用安排见表 6-2-31。

（2）矿山土地复垦工程近期年度安排

方案近期为方案服务年限，主要完成各个工程布局的土地损毁监测，近期土地复垦年度工作及费用安排见表 6-2-32。

表 6-2-31 矿山地质环境保护工程服务期投资估算年度分解表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价 (元)	近期 5 年工程 量	合价 (万 元)	第一 年工 程量	合计 (万 元)	第二 年工 程量	合计 (万 元)	第 三 年 工 程 量	合计 (万 元)	第 四 年 工 程 量	合计 (万 元)	第 五 年 工 程 量	合计(万 元)
矿山地质环境治理工程																
1	矿山地质灾害预防															
-1	警示牌	块	补充定额	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
-2	围栏	100 米	XB100010	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
2	矿山地质灾害治理			***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
-1	危岩清理	100 m3	20060	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
小计					***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	**	
矿山地质环境监测工程																
1	人工巡查	次	—	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2	无人机测绘	次	—	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1	土壤环境监测	点/次	环境监测和技术有偿服务收费管理办法	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2	水环境监测	点/次	环境监测和技术有偿服务收费管理办法	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
5	大气环境监测	点/次	—	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
小计						***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计					—	***	—	***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 6-2-32 矿山土地复垦工程服务期投资估算年度分解表

序号	工程名称	单位	综合单价（元）	近期 5 年	合价（万元）	第一年工程量	合计（万元）	第二年工程量	合计（万元）	第三年工程量	合计（万元）	第四年工程量	合计（万元）	第五年后工程量	合计（万元）
土地复垦监测与管护工程															
1	土地损毁监测	次	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2	土壤质量监测	次	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3	复垦效果监测	次	***	***	***									***	***
4	草地补种	公顷	***	***	***									***	***
小计				—	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
土地复垦工程															
1	石渣拉运工程 （运距 0-0.5km）	100 m ³	***	***	***							***	* **		
2	砌体拆除工程	100 m ³	***	***	***							***	* **		
3	土方拉运工程 （运距 0-0.5km）	100 m ³	***	***	***							***	* **		
4	土地平整	100 m ³	***	***	***							***	* **		
5	播撒草籽	公顷	***	***	***							***	* **		
小计				—	***			*					***		**
合计				—	***		** *	* **	** *	* **	* **	***	* **	* **	** *

第七章 结论与建议

一、主要结论

（一）矿产资源开发利用主要结论

1、设计利用矿产资源储量

普查报告估算矿区内累计查明保有推断资源量***万立方米，建筑用砂矿（压裂用）含量为***%，建筑用砂矿（压裂用）***万立方米，最终境界内设计利用资源量为***万立方米（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米），设计回采率***%。

2、设计生产规模及矿山服务年限

根据委托方要求以及地质资源量情况，矿山生产规模为***万立方米每年（建筑用砂矿（压裂用）***万立方米每年），服务年限约为***年。

3、产品方案

矿山产品方案为建筑用砂，分为***~***毫米和大于***毫米。

4、开拓、运输、厂址方案

设计采用公路开拓，山坡开采时装载机转运输，凹陷开采时由推土机运输。

矿山总平面布置主要组成部分：采矿场、工业广场、废石堆放场、生活区、矿区公路。

5、采、选工艺方案

挖掘机→自卸车→卸料平台→胶带输送机输送入烘干机→双层振动筛→三种粒级的砂子→胶带输送机转运→成品装车销售。

6、综合回收、综合利用方案

对堆场堆放的剥离表土或筛分后的渣土，用于环境治理、土地复垦等。对于小于***毫米的废石要及时回填采坑。

7、通过研究分析认为，本矿开采条件较好，开采运输成本较低。本设计拟定的采砂方法、筛砂工艺是成熟、常规的，拟选用设备是定型的标准设备。

8、该砂场为露天凹陷开采，采砂建设投资全部自筹。从上述经济分析可以看出，该项目总投资***万元，正常生产后年净利润为***万元，年上缴税金***万元，投资回收期***年，具有较好的经济效益。

9、本开发利用方案主要是对该矿的开采、安全生产、环境保护提出了一些原则性的意见，明确了技术方案，并对开采的可行性进行了概略研究，为开发利用明确了方向；但是，本方案不涉及具体的采矿工程设计，不能用于指导具体工程施工。在矿山开采之前，采矿权人应

组织具备相关资质的单位重新编写矿山开采设计。

（二）地质环境治理和土地复垦主要结论

1、概况

新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）位于古尔班通古特沙漠内，行政区划隶属于新疆和布克赛尔蒙古自治县管辖。矿区距和什托洛盖镇***km，距克拉玛依市直线距离***km，距***国道约***km，交通较为便利。矿区由四个拐点圈定，中心地理坐标：E***、N***，面积***km²。

年月***日和布克赛尔蒙古自治县自然资源局向新疆和丰西海能源科技有限公司颁发了“新疆和丰西海能源科技有限公司新疆和布克赛尔蒙古自治县新疆和布克赛尔县石西 1 号砂石料矿（压裂用）”采矿许可证。采矿许可证号：*****，最近有效期限自***年***月***日至***年***月***日。根据采矿许可证：面积***公顷，开采标高从***m 至***m，开采方式为露天开采，生产规模为***万立方米/年。采矿许可证范围内无矿权纠纷。采矿证范围由***个拐点构成。

矿山为生产矿山，矿山总体布局包括矿部生活区，矿山道路，工业广场、废料堆放场和采矿场等组成，矿山占地总面积为***公顷，占用土地类型为盐田及采矿用地、其他草地。现状各类矿建设施已损毁土地面积为***公顷，预测拟建采矿场拟损毁土地。

根据《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3 号）文“生产矿山的方案适用年限根据矿山剩余服务年限确定，方案中生态保护修复有关内容适用年限暂定五年，每五年需进行修编”，本矿山开采期***年（***年***个月），少于五年不需要进行修编。因此确定本方案适用年限为***年，即***年***月～***年***月。

2、现状评估

评估区现状条件下崩塌、滑坡、泥石流、不稳定斜坡等灾害均发育程度弱，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，现状评估地质灾害的影响程度“较轻”。现状采矿活动对含水层结构影响较轻；现状采矿活动对地下水水量影响较轻；现状采矿活动对生活供水水源的影响较轻；现状采矿活动对地下水水质影响较轻。现状评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”的评判标准，现状条件下，评估区对地形地貌景观的影响程度“严重-较严重-较轻”。

根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准，第 6.1 条中提到“当土壤中污染物含量等于或低于表 1 和表 2 规定的风险筛选值时，农用地土

壤污染风险低”，结合取样分析结果，矿区土壤中污染物含量小于“表 3-1-23”的限值，现状评估矿山造成土壤污染的风险较低。综合评估矿山采矿活动对水土环境的影响程度为“较轻”。

矿山现处于生产阶段，但矿区采取了洒水措施，现状评估矿山活动对大气环境的影响程度为“较轻”。

矿山地质环境现状评估划分为严重区、较严重区和较轻区，其中：

严重区：面积***公顷，包括已采矿场和废料堆放场；

较严重区：面积***公顷，主要包括矿部生活区、矿山道路、工业广场；

较轻区：面积***公顷，除以上布局其他区域及其外扩形成的评估区。

3、预测评估

根据矿山地质灾害预测评估，今后矿山露天开采，采矿场不易引发崩塌、滑坡、泥石流、不稳定斜坡、岩溶、地面沉降、地面塌陷和地裂缝等地质灾害，预测评估矿山露天开采引发崩塌、滑坡、泥石流、不稳定斜坡、岩溶、地面沉降、地面塌陷和地裂缝等地质灾害的可能性小，危害程度小、危险性小。地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

评估区预测采矿场、废料堆放场、工业广场、矿部生活区和矿山道路遭受崩塌、滑坡、泥石流、不稳定斜坡、岩溶、地面沉降、地面塌陷和地裂缝等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-1-6）的评判标准，预测评估采矿场、废料堆放场、工业广场、矿部生活区和矿山道路地质灾害的影响程度“较轻”。预测评估矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

预测评估采矿活动对含水层结构影响程度较轻；预测采矿活动对地下水水量影响较轻；预测采矿活动对生产生活供水水源的影响较轻；预测采矿活动对地下水水质影响较轻。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”的评判标准，评估采矿活动对地下含水层结构的影响程度“较轻”，对地下水资源量和水质的影响程度“较轻”。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”的评判标准，采矿场和废料堆放场对地形地貌景观的影响为“严重”，工业场地、矿部生活区、矿山道路对地形地貌景观的影响为“较严重”，除上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响为“较轻”。

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，预测评估矿山开采对水土环境的影响程度为“较轻”。

矿区的主要大气污染问题是粉尘的污染，预测运输道路的粉尘污染较严重。但在采取降尘措施后粉尘的排放量能够大幅度的降低，排放量有限，综上所述，预测分析矿山对大气污染的影响程度“较轻”。

矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区，其中：

严重区：面积***公顷，主要包括采矿场和废料堆放场；

较严重区：面积***公顷，主要包括生活区、矿山道路和工业广场；

较轻区：面积***公顷，除以上布局其他区域及其外扩形成的评估区。

4、矿山地质环境保护与恢复治理分区

即矿山地质环境重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。分述如下：

（1）重点防治区（I）

防治单元：采矿场，面积***公顷，地质环境问题：土地挖损对地形地貌景观的破坏。废料堆放场：面积 0.2 公顷，地质环境问题：废石压占对地形地貌景观的破坏。

1）采矿场（I₁）：采矿场原占地面积***公顷，最终露天境界占地面积为***公顷。现有***个采坑，采坑为***至今开采形成，采坑形状均为不规则，破坏土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地，现状对地形地貌景观影响程度“**严重**”。预测评估采矿场对矿山地质环境影响程度为“**严重**”。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将采矿场用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**重点防治区**。

2）废料堆放场（I₂）：总面积为***公顷，废料堆放场中废石在开采过程中及时回填采坑。废料堆放场位于矿区东南部平坦开阔场地，废料堆放场最大堆高***米，坡度小于***°。对地质灾害影响程度较轻，现状对地形地貌景观影响程度“**严重**”。预测评估废料堆放场对矿山地质环境影响程度为“**严重**”。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将废料堆放场用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**重点防治区**。

（2）次重点防治区（II）

次重点防治区包括：矿部生活区、矿山道路、工业广场次重点防治区面积***公顷。

1）矿部生活区（II₁）：占地面积***公顷，预测矿区闭坑后，对其进行拆除。破坏土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地，对地质灾害影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度**较严重**。预测评估矿部生活区对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将矿部生活区用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**次重点防治区**。

2）工业广场（II₂）：

工业广场位于矿区东南部，工业广场内布置有烘干机、筛砂机等辅助设施，呈长方形状，

占地面积***公顷。破坏土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地，对地质灾害影响程度较轻，现状对地形地貌景观影响程度**较严重**。预测评估工业广场对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将工业广场用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**次重点防治区**。

3) 矿山道路（Ⅱ₃）：占地面积约***公顷，破坏土地利用类型为盐田及采矿用地、其他草地，对地质灾害影响程度较轻，现状对地形地貌景观影响程度**较严重**。预测评估矿山道路对矿山地质环境影响程度为**较严重**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将矿山道路用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**次重点防治区**。

（3）一般防治区（Ⅲ）

评估区其他区域（Ⅲ₁）：占地面积***公顷，现状评估对矿山地质环境影响程度为**较轻**，预测评估对矿山地质环境影响程度为**较轻**。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4-1-1），将评估区其他区域用地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理**一般防治区**。

5、复垦区与复垦责任范围

本方案复垦责任范围为复垦区范围，面积为***公顷，土地复垦率为***%。

采矿场***公顷、矿山道路***公顷，废料堆放场***公顷、矿部生活区***公顷、工业广场***公顷，拟损毁土地面积共计***公顷。

6、工程措施

地质环境保护预防：人工巡查，监测内容包括采场边坡等；在采矿场设置围栏和警示牌。

地质灾害治理：清理危岩体，采取地质灾害监测。

土地复垦：采坑闭坑后采取覆土工程、砌体拆除、土地平整、植被重建等措施，将损毁土地恢复为其他土地中的其他草地。

地质环境监测：建立地质环境监测体系，加强对地质灾害、矿区地形地貌景观、矿区水土环境污染以及大气污染的监测。

土地复垦监测：矿山生产期间开展复垦区土地损毁监测、复垦效果监测和土壤质量监测。

7、投资估算

本方案经费估算总费用依据矿山地质环境治理工程和土地复垦工程量进行估算，依据上述经费估算，矿山地质环境治理工程静态总投资***万元，土地复垦工程静态总投资***万元，本方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资***万元，其中工程施工费为***万元。

本方案土地复垦责任范围***公顷，土地复垦工程总费用为***万元，静态亩均工程费为***元。

二、存在问题和建议

（一）矿产资源开发利用方案存在的问题及建议

- 1、矿山今后在生产过程中应严格按开发利用方案进行开采，控制好台阶高度和边坡角，加强边坡台阶管理，加强巡视、监测，预防、减少和避免地质灾害的发生。
- 2、加强矿区环境保护工作，最大限度地保护当地生态环境。尽可能实行边开采边治理，以减轻对土地的损毁，改善生态环境。
- 3、在矿山开发中如出现方案中没有提到的问题或今后矿山生产中形成的新的地质环境问题和矿山地质灾害，应及时进行专项调查，及时采取措施将地质灾害的损失降低到最小。
- 4、本方案是在收集资料和现场调查的基础上编制而成，不替代矿山开采设计和相关工程勘查、治理设计，只作为自然资源部门矿山资源管理的依据，方案进入实施阶段时，应进行实地勘测，开展详细设计方案编制工作。
- 5、本方案是基于目前的矿山地质环境现状，并根据目前的开采方案并结合矿区具体情况而编制的。若矿山届时扩大开采规模、变更开采范围或改变开采方式等，则应另行编制与之相适应的矿产资源开发利用与生态复绿方案。

（二）地质环境治理和土地复垦方案存在的问题及建议

- 1、本方案不替代相关的工程勘察、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案使用。地质环境治理措施和土地复垦设计需有资质单位进行设计，建议矿山委托有资质单位进行设计。
- 2、矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿产资源开发利用与生态保护修复方案。
- 3、针对采矿活动可能引发的地质环境问题，建议矿方安排专门的矿山地质环境恢复治理设计、监测、防治等工作。
- 4、本方案复垦方向主要为恢复原地表土地类型及地貌景观与周边相协调，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整。
- 5、由于矿山采矿工程是动态的，对周边地质环境的影响亦会发生变化，为达到安全生产与环境保护相结合的目的，建议矿山每***年开展一次地质灾害危险性评估工作。