

托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

托里县山城石灰石场

2021年04月



托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：托里县山城石灰石场

法人代表：蒋山城

编制单位：乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司

法人代表：王勇

总工程师：邢舟

项目负责人：暴然

编写人员：暴然

制图人员：张健

审核人：史天鹏



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	托里县山城石灰石场			
	法人代表	蒋山城	联系电话	13565282696	
	单位地址	新疆塔城地区托里县大白山			
	矿山名称	托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司			
	法人代表	王勇	联系电话	15022907388	
	主要编制人员	姓名	王勇	职责	联系电话
		张健	孙健	总经理	18146921063
		暴然	暴然	项目负责人	15099101520
		史天鹏	史天鹏	测量	18199901839
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，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山地质环境保护与土地复垦工作，请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">  申请单位（矿山企业）：托里县山城石灰石场（盖章） 联系人：蒋山城 联系电话：13565282696 蒋山城 </p>				

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	6
第一章 矿山基本情况.....	11
一、矿山简介.....	11
二、矿区范围及拐点坐标.....	12
三、矿山开发利用方案概述.....	12
四、矿山开采历史及现状.....	22
第二章 矿区基础信息.....	24
一、矿区自然地理.....	24
二、矿区地质环境背景.....	26
三、矿区社会经济概况.....	30
四、矿区土地利用现状.....	31
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	33
六、矿区及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	33
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	37
一、 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	37
二、矿山地质环境影响评估.....	42
三、矿山土地损毁预测与评估.....	65
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	73
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	80
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	80
二、矿山土地复垦可行性分析.....	83
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	102
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	102

二、地质灾害治理.....	107
三、土地复垦.....	108
四、含水层破坏修复.....	121
五、水土环境污染修复.....	122
六、矿山地质环境监测.....	123
七、矿区土地复垦监测和管护.....	128
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	132
一、总体工作部署.....	132
二、阶段实施计划.....	136
三、近期年度工作安排.....	140
第七章 经费估算与进度安排.....	144
一、经费估算依据.....	144
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	158
三、土地复垦工程经费估算.....	162
四、总费用汇总与年度安排.....	168
第八章 保障措施与效益分析.....	177
一、组织保障.....	177
二、技术保障.....	178
三、资金保障.....	178
四、监管保障.....	183
五、效益分析.....	184
六、公众参与.....	186
第九章 结论与建议.....	195
一、结论.....	195
二、建议.....	198

二、附件

- 1、委托书；
- 2、承诺书；
- 3、采矿证；
- 4、开发利用方案专家意见认定；
- 5、《地质环境保护方案》专家意见认定；
- 6、关于对《新疆托里县山城石灰岩 2019 年储量年报核查意见》的批复；
- 7、关于对《托里县山城石灰石场石灰石矿开采项目环境影响报告表》的批复；
- 8、土地利用类型、权属证明；
- 9、土地利用现状调查表；
- 10、矿山地质环境调查表、野外调查记录卡片；
- 11、野外调查照片集；
- 12、检测报告（水质、土壤）；
- 13、公众参与调查问卷；
- 14、矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表；
- 15、矿山土地复垦方案报告表。

三、附图

- 1、托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山地质环境问题现状图 1：2000
- 2、托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山土地利用现状图 1：2000
- 3、托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山地质环境问题预测图 1：2000
- 4、托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山土地损毁预测图 1：2000
- 5、托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山土地复垦规划图 1：2000
- 6、托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山地质环境治理工程部署图 1：2000

前 言

一、任务的由来

托里县山城石灰石场于2019年10月依法取得新疆托里山城石灰石矿采矿许可证(证号****),该采矿许可证有效期限至2022年10月26日,该矿山于2007年04月编制了《新疆托里县山城石灰石矿地质环境保护方案》,期间未进行过修编和重编。

该现有采矿许可证即将到期,拟办理采矿权延续,按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)以及《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)的规定,“在办理采矿权延续时,《方案》超过适用期或《方案》剩余服务期少于采矿权延续时间的,应当重新编制或修订。矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的,应重新编制《方案》”,该矿山上一次编制矿山地质环境保护方案的时间为2007年4月,原方案已超过适用期10年,需要重新编制《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。因此,托里县山城石灰石场特委托乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司承担《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》)编制工作。

二、编制目的

为贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、国务院《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》国发〔2017〕29号关于“将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金”的有关要求等法律法规和要求,按照“预防为主,防治结合”、“在保护中开发,在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“谁损毁、谁复垦”的原则,编制地质环境保护与土地复垦方案。通过编制本方案,一是将矿山企业的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处;二是为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山

地质环境保护与土地复垦费用的缴存等提供依据；三是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。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法（2019年修订版）》；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 4、《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院令 第152号）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法（修订）》（2011.3.1）；
- 6、《中华人民共和国水土保持法实施条例（2011.1.8修订）》（国务院令 第120号）；
- 7、《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大立法，2017年修订）；
- 8、《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法（2013.6.29修订）》（主席令 第31号）；
- 9、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年8月29日修订）
- 10、《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令 第48号，2016）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院第592号令）（2011年3月5日）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令 第56号，2019年7月修订）；
- 13、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令）（2003年11月24日）；
- 14、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院第241号令）；
- 15、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第44号令，2019年7月16日修订）；
- 16、《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第二十次会议于2020年11月25日通过，自2021年1月1日起施行）；
- 17、《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》；
- 18、《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2018年11月30日）。

19、《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》（由新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议于 2019 年 11 月 29 日通过,自 2020 年 3 月 1 日起实施）。

（二）政策文件

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

2、《新疆维吾尔自治区国土资源厅关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》（新国土资规[2018]1 号）；

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

4、《国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）；

5、《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）。

（三）规范规程

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

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

3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031—2011）；

4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）；

5、《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T1049—2016）；

6、《泥石流灾害防治工程勘查规范（试行）》（TCAGHP006—2018）；

7、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719—）；

8、《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；

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

10、《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；

11、《污水综合排放标准》（GB8978—2002）；

12、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1104—2007）；

13、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044—2014）；

14、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；

15、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）；

- 16、《泥石流灾害防治工程设计规范》（DZ/T0239-2004）；
- 17、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 18、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）；
- 19、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 20、《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001，2009年版）；
- 21、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 22、《区域地质图图例》（GB958-2015）；
- 23、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
- 24、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T4538—1993）；
- 25、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）；
- 26、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651—2013）；
- 27、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652—2013）；
- 28、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）；
- 29、《生活垃圾分类标志》（GB/T19095）；
- 30、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869）；
- 31、《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》（CJJ112-2007）；
- 32、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 33、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 34、《水利建筑工程预算定额》（水总[2002]116号）；
- 35、《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号）；
- 36、《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）；
- 37、《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）。

38、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）；

（四）技术资料及相关文件

1、《新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》（新疆地矿局第七地质大队，2002年）；

2、《关于对〈新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案〉的批复》新国土资开审发[2003]117号；

3、《新疆托里县山城石灰岩矿 2019 年度矿山储量年报》（托里县山城石灰石场，2020 年 1 月）；

4、托里县自然资源局“关于《〈新疆托里县山城石灰岩矿 2019 年度储量年报〉核查意见》的批复”（托自然资储核字[2021]1 号）；

5.《托里县山城石灰岩场石灰石矿开采项目环境影响报告表》（北京万澈环境科学与工程技术有限公司 2008 年 12 月）；

6、《新疆托里县山城石灰岩矿地质环境保护方案（代土地复垦方案）》（北京岩土工程勘察院，2005 年 4 月）；

7、关于对《新疆托里县山城石灰岩矿地质环境保护方案（代土地复垦方案）》专家意见的认定（新国土资地环审发[2006]128 号）；

8、托里县自然资源局出具的矿区土地利用现状类型、权属证明及开发利用规划证明；

9、《新疆生态功能区划（修编版）》（2017 年）；

10、托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿《采矿许可证》；

11、项目区上年度土地利用变更调查图（托里县自然资源局提供）；

12、本次方案编制野外实地调查资料和收集的其他相关资料。

四、方案适用年限

根据新疆托里县山城石灰岩矿 2019 年度矿山储量年报，设计开采境界内保有资源储量：(333) 矿石量****万吨，2020 年矿山计划继续露天开采 2019 年度采坑北部矿石，动用矿石量****万吨，2021 年矿山截至 2021 年 5 月动用矿石量****万吨。则 2021 年设计开采境界内保有资源储量：(333) 矿石量****万吨。矿山建设规模****万吨/年，采矿损失率****%，矿山总服=设计利用资源量×(1-采矿损失率****%) / 生产规模=*****95%/*****=*****年。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案年限组成表

序号	项目	时间
1	矿山开采服务年限	****年
2	地质环境治理和土地复垦施工期	1 年
3	管护期	3 年
	共计	****年

根据新国资办发〔2018〕1号文规定，“对矿山服务年限小于或等于5年的矿山，以矿山服务年限或开采计划为适用期进行编制；对矿山服务年限或开采计划大于5年的矿山，每5年对《方案》进行编修，每10年对《方案》进行重新编制；适用年限的确定要考虑复垦及管护期”，本方案适用年限为2021年5月—2031年5月，因此确定2026年5月需要对本《方案》进行修编，2031年5月需要对本《方案》进行重编。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，应按照矿山改、扩建可行性研究报告或矿山改、扩建初步设计重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

根据实际情况，本矿山为生产矿山，方案的基准期按批准该方案之日起算，暂定本方案基准期为2021年5月。

五、编制工作概况

（一）编制单位概况

乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司成立于2014年1月8日，公司现设技术部、市场部、矿业部、人事财务部等部门，现有技术人员28人、高级工程师5人、工程师11人。本公司具有编制方案的能力，我单位矿山地质环境保护与土地复垦项目代表项目《新疆花岗石材有限公司托里菊花黄花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》《新疆和静县哈布其哈西沟建筑用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》、《新疆吉木乃县恰其克饰面石材花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》、《新疆福海县沙尔布拉克五区饰面石材用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》、《新疆且末县3928高地玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》、《新疆若羌县工业园区以南天汇建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》等，公司每年对工作人员进行编制方案的能力技术培训，各项工作均得到业主和主管部门的肯定。

本项目组由4人组成，项目组对矿山实际情况进行现场踏勘，全面搜集了矿山相关基础资料，为本方案的编制奠定了基础。编制内容包括地质勘查、地灾评估、矿山复垦以及经费预算，项目负责人负责全面管理和组织协调，及时与当地乡镇、自然资源主管部门的沟通、联系，并获得了当地自然资源部门的许可。

项目组主要人员及分工见表 0-2，配备设备仪器一览表 0-3。

表 0-2 项目组主要人员及分工表

岗位	人数	人员	主要职责编制的章节及图件
项目负责	1	暴然	项目全面管理工作
技术负责兼带队组长	1	暴然	现场带队及协调工作
调查、编制人员	2	暴然、车春林	现场调查、测量、取样等， 图件编制及报告编写
资料管理员	1	史天鹏	资料使用保管

表 0-3 配备设备仪器一览表

名称	单位	数量	用途
车辆（SUV）	辆	1	野外实地调查交通工具
手持 GPS 及电池	部	1	调查点定位
罗盘	部	1	定方位、量产状
照相机	部	2	拍摄调查区地质环境特征、记录调查过程等
卷尺	个	1	现场测量尺寸及深度
调查记录本（标签）等	本	2	记录地质调查内容

（二）技术路线

本次工作的技术路线是在充分收集和利用已有资料的基础上，结合矿山建设开采存在的矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）和《关于做好〈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）规定的程序进行必要的地面调查。经综合分析研究，进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制。本次方案编制的工作程序见框图 0-1。

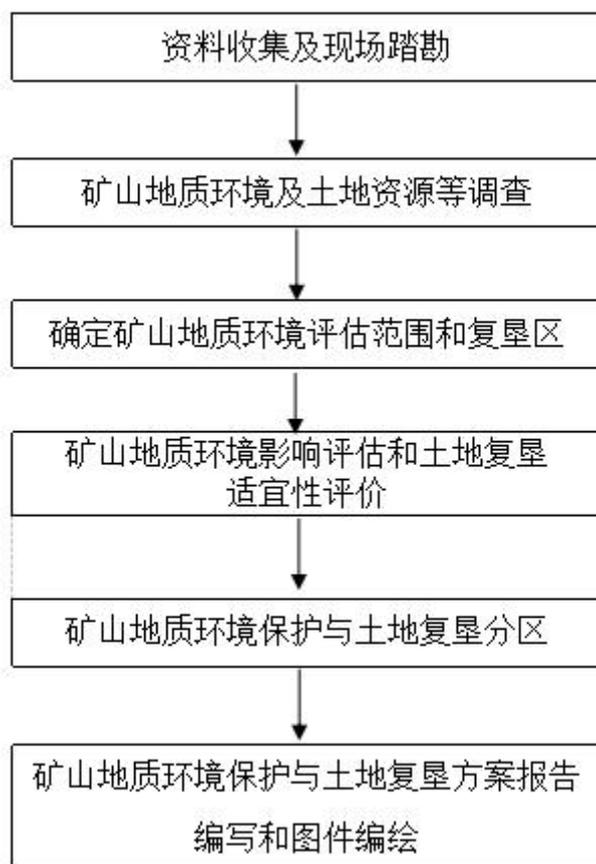


图 0-1 工作程序框图

(三) 工作方法

根据国务院令第 394 号《地质灾害防治条例》的有关规定以及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016 年 12 月)中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求,在工作中首先明确工作思路,熟悉工作程序,确定工作重点,制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上,进行矿山地质环境和土地资源等现状调查,根据调查结果,确定矿山地质环境评估范围和复垦区,然后进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价工作,在上述基础上,最终确定矿山地质环境保护与土地复垦分区,制定矿山地质环境治理与土地复垦工程措施和工作部署,提出防治工程、地质环境监测及土地复垦监测方案,并进行经费估算与效益分析。

根据建设工程的特点,本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料收集与分析

在现场调查前，收集了《新疆托里县山城石灰石矿生产地质报告》，《新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》、《新疆托里县山城石灰岩矿 2019 年度矿山储量年报》，掌握了新疆托里县山城石灰岩矿地质环境条件和工程建设占用土地资源等概况；收集地形地质图、土地利用现状图、地貌类型图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

在野外地质环境调查过程中，积极访问当地自然资源主管部门工作人员、矿山职工以及当地农牧民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围覆盖主要地质灾害点、占用土地类型以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用地形图做为底图、同时参考土地利用现状图、地貌类型图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位；对土地损毁的各个环节及时序进行调查记录。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析现有资料和现场调查的基础上，编制“矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图”等图件，以图件形式反映矿山地质环境问题的现状及预测分布、危害程度和恢复治理工程部署及土地资源占用分布和土地复垦规划及工程部署。编写《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（四）质量评述

在本次工作开始前，项目组详细收集了该项目工程所处地区的地质、水文地质工程地质、地质灾害和其它相关资料，根据以往工作经验和已收集的前人工作资料，初步分析了工程所处地区地貌、地层、构造、岩土类型、水文地质和地质

灾害概况，确定了采用路线调查法为主要工作方法，技术手段包括现场调查、GPS 卫星定位、资料收集、现场照相等。

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

报告编制中，对野外调查成果进行了认真分析研究，总结归纳了评估区地质灾害特征和地质环境条件，成果图件采用 1:2000 的比例尺，图件点、线、面内容均经过反复校核，报告文字力求精炼准确。

综上所述，本次工作方法适宜，工作量适中，野外记录详实丰富，成图比例尺选用合适，成果精度及结论可靠，满足矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的技术要求。

（五）相关承诺

本《方案》的编制工作是严格按照自然资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行的。

编制单位乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司项目组工作人员对本方案中的数据和结论认真仔细统计、分析、研究，并与矿山企业托里县山城石灰石场相关人员进行沟通，双方一致承诺本方案中涉及的数据和结论的真实性和科学性均为真实，准确、可靠。本方案义务人托里县山城石灰石场和本方案编制单位乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司对本方案的真实性和科学性负责。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 地理位置

新疆托里县山城石灰岩矿位于新疆托里县南西****千米处，行政区划隶属新疆托里县管辖。矿区中心地理坐标为：东经****，北纬：****。221省道距离矿区****千米，有简易公路通行，交通较为方便（见交通位置图 1-1）。

图1-1 矿区交通位置图

(二) 工程概况

1、项目名称：托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

2、项目位置：新疆托里县

3、隶属关系：托里县山城石灰石场

4、企业性质：私营合伙企业

5、项目类型：延续矿山

6、主要开采矿种和方式：水泥用石灰岩，山坡凹陷一露天开采

7、采矿方法：采用自上而下水平分层、台阶式采矿方法。

8、采剥工艺流程：浅孔钻机穿孔，中深孔爆破、装载机采装，自卸汽车运输开采工艺。

9、开拓运输方案：公路开拓汽车运输

10、地质储量：设计利用 1900 米到 1830 米标高内保有石灰岩矿资源储量（333）****万吨。

11、涉及各类土地面积：申请采矿权面积****平方千米，开采标高****-****米，评估区面积****平方千米；复垦区面积****公顷，复垦责任范围****公顷。

12、矿山服务年限：矿山服务年限****年。

13、矿山规模：设计矿山采矿能力为****万吨/年。

二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 5 个拐点圈定。矿区面积****平方千米，开采标高范围 1900 米-1830 米，矿区范围拐点坐标见表 1-1 及图 1-2 矿区范围图。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	西安 80 直角坐标		国家 2000 大地坐标		经纬度	
	X	Y	X	Y	纬度	经度
1	****	****	****	****	****	****
2	****	****	****	****	****	****
3	****	****	****	****	****	****
4	****	****	****	****	****	****
5	****	****	****	****	****	****

图 1-2 矿区范围图

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山生产规模

1、矿山简介

该矿山为托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿，开采方式为露天开采，主要开采的矿种为水泥用石灰岩，采矿权面积为****平方公里，开采标高为 1900 米~1830 米标高。本矿山为续建矿山，生产规模****万吨/年。依据矿山建设规模分类，该矿的建设规模为“小型矿山”。

2、矿山资源及储量

根据《托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及其专家意见的认定（新国土资开审发[2007]21号），矿区范围内评审通过并备案的石灰岩矿资源储量（333类）****万吨，开采境界内矿石资源量（333）****万吨。

3、矿山工作制度

根据矿山的生产规模和开发利用方案要求，确定年工作日 300 天，每天工作 1 班，每班工作 8 小时。

（二）采矿方法及生产工艺简介

1、开采方式

由于矿体呈孤立的山体突出于地表，顶底板剥离量不大，矿体厚度较大，开采方式采用采用自上而下水平分层、台阶式采矿方法，这既利于矿山开采又能获得经济效益。

2、开采范围

采矿许可证发证机关：新疆维吾尔自治区自然资源厅；采矿许可证号：****；开采矿种：水泥用石灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：****万吨/年；开采深度：1900-1830 米标高；矿区面积：****平方公里。

3、采剥工作

由于本矿体呈孤立的山体突出于地表，顶底板剥离量不大，矿体厚度较大，开采方式采用浅眼爆破法阶梯式露天开采方式，这既利于矿山开采又能获得经济效益。

根据本矿区所采石灰石岩料源层岩石属高硬度，采矿工艺采用分段浅眼爆破，爆破采用分段多排孔微差爆破，采用微差延时电雷管起爆。崩塌的料石用挖掘机、装载机采装，用汽车利用工作台阶、岩矿直进式运输公路将料石运往北西废石场加工即可，采矿工艺安全可靠可操作性强，经济有效。

4、开拓运输方案

1) 确定开拓运输方案的原则

- (1) 生产工艺简单可靠，生产环节少，管理方便；
- (2) 基建工程量小，施工方便；
- (3) 基建投资少，生产经营费低；
- (4) 生产安全，设备易于操作。

2) 开拓运输方案的确定

根据方案选择的原则确定该矿的开拓方案，因本石灰石矿属露天开采，矿山现有公路已通至原采坑标高，结合矿山开采现状、地质地形条件及矿体赋存条件，本设计采用公路开拓汽车运输方案。设计在开采境界外沿山坡布置上山公路及各水平支线，从支线进入各水平工作面。

5、圈定露天开采境界的参数

根据矿体的赋存状态、采场岩体工程特征，按有关规定并参照矿山以往开采经验，设计确定本矿开采境界要素如下：

最低开采标高：1830 米；

最高开采标高：1900 米；

最大开采深度：70 米；

最终台阶高度：10 米；

最终台阶坡面角：65° ；

安全、清扫平台宽度：6 米；

最小底部宽度：不小于 40 米；

最终帮坡角：不大于 55° ；

5、矿山开采计划

1、2021 年 6 月-2026 年 5 月开采计划

根据《托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及其专家意见的认定（新国土资开审发〔2007〕21 号），2021-2026 计划开拓石灰岩矿体 1900m-1880m 矿块，年生产矿石****3 万吨，五年共开采石灰岩约****万吨，共产生废石约 6667.5 立方米。

2、2026 年 6 月-2030 年 10 月开采计划

根据《托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及其专家意见的认定（新国土资开审发〔2007〕21 号），2026-2030 计划开拓石灰岩矿体 1880m-1860m 矿块，年生产矿石****万吨，五年共开采石灰岩约 15 万吨，共产生废石约 6667.5 立方米。

3、2031 年 5 月-2061 年 11 月开采计划

根据《托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及其专家意见的认定（新国土资开审发〔2007〕21 号），2031-2061 计划开拓石灰岩矿体 1860m-1800m 矿块，年生产矿石 3 万吨，共开采石灰岩约 98.09 万吨，共产生废石约 5.4 万立方米。

（三）地面建设工程布局

矿山现状的各类采矿工程建设场地包括矿山公路、矿部综合生活区、露天采矿场、爆破器材库、1 号废石场、2 号废石场，拟建的采矿建设工程为 3 号废石场和表土堆放场，上述矿山各工程建设场地中露天采矿场、矿山道路、矿部综合生活区、废石堆放场、爆破器材库均为临时占地，总占地面积约 59670 平方米。据《托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及现

场调查访问，结合《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017），占用土地类型为天然牧草地和采矿用地，土地权属为国有。矿山布局详见图 1-3、表 1-2。

表 1-2 矿山布局一览表

序号	项目名称		面积（平方米）		破坏方式	占地类型	土地权属	备注
			矿区内	矿区				
1	露天采场		已建 16000	—	挖损	采矿用地、天然牧草地	国有	已建
			拟建 10000	—	挖损	采矿用地、天然牧草地	国有	已建
2	综合生活区		—	3300	压占	天然牧草地	国有	已建
3	已建废石场	1号废石场	—	3000	压占	天然牧草地	国有	已建
		2号废石场	—	3000	压占	天然牧草地	国有	已建
4	拟建 3 号废石场		—	10240	压占	天然牧草地	国有	拟建
5	矿山道路		—	5300	压占	天然牧草地	国有	已建
6	爆破器材库		—	830	压占	天然牧草地	国有	已建
7	拟建表土堆放场		—	8000	压占	天然牧草地	国有	拟建
合计			59670					

图 1-3 矿山布局

1、露天采场

矿区露天采场主要位于矿区东部，包括维修间和设备房，前期已进行采矿活动，现有露天采场 16000 平方米，新建露天采场 10000 平方米。占用土地类型为采矿用地及天然牧草地，植被不发育，总露天采场面积为 26000 平方米。



图 1-4 露天采场

2、已建废石场

现有 1 号、2 号废石堆放场位于矿区外西南约 500m 处，1 号废石场占地面积 3000 平方米，2 号废石场占地面积 3000 平方米，占用土地类型为天然牧草地。现状矿山已形成废石 1112m³，主要堆放在矿区前期 1 号与 2 号废石堆放场，其中 1 号废石场堆放约 600m³，采用分层堆放，设计分层台阶最大高度为 2 米，现状最大堆高约 1m，台阶坡面角为 30°，废石堆前缘坡度小于 30°。2 号废石堆放场堆放约 512m³，采用分层堆放，设计分层台阶最大高度为 2 米，现状最大堆高约 1m，台阶坡面角为 30°，废石堆前缘坡度小于 30°，估算 1 号、2 号废石堆放场容积为 2 万立方米。预计矿山延续后，每年排放废石 2400 吨，体积 1333.5m³（比重 1.8 吨/立方米），预计 5 年规划期内废渣石排放总量为 1.2 万吨，体积 6667.5 立方米，10 年规划期内废渣石排放总量为 2.4 万吨，体积 13335 立方米，矿山服务年限期内废渣石排放总量为 9.72 万吨，体积约 5.4 万立方米，现有 1 号、2 号废石堆放场无法满足矿山的废石堆存，故拟建 3 号废石堆。



图 1-5 废石堆放场

3、拟建 3 号废石堆放场

拟建废石堆放场位于 2 号废石堆放场东南约 100m 处，面积为 10240m²，占用土地类型为天然牧草地。采用分层堆放，分层台阶最大高度为 5 米，台阶坡面角为 30°，废石堆前缘坡度小于 30°，估算堆放废石容积为 5 万立方米，可满足矿山排放的废石堆存。

4、矿部综合生活区

矿部生活区、办公区位于采场西北部 300 米的地形开阔处，主要包括办公室、职工宿舍、污水处理设施、生活取暖设施、食堂、生活垃圾堆放池、厕所等，占地面积 3300 平方米，占用土地类型为天然牧草地。



图 1-6 综合生活区

5、矿山道路

现有上山公路已达 1900m 标高。上山公路布置在露天采场开采境界外，起点标高 1830m，终点标高为矿体基建水平 1900m，全长 120m，占地面积为 5300 平方米，占用土地类型为天然牧草地。



图 1-7 矿山道路

6、拟建表土堆放场

表土堆放场位于矿部生活区西北侧约 200 米，面积约 8000 平方米，地形坡度约 3° ，在前期对拟建 3 号废石场区域地表进行表土剥离，剥离厚度 1.3 米，

剥离区面积约 10240 平方米，剥离表土总量约 13312 立方米。对新建露天采场区域地表进行表土剥离，剥离厚度 0.5 米，剥离区面积约 10000 平方米，剥离表土总量约 5000 立方米。总剥离量为 18312 平方米，剥离的表土临时堆放于表土堆放场，采用紧密压实堆放，堆高为 5 米，边坡角小于 45° ，以备近期及后期复垦使用。

7、爆破器材库

爆破器材库位于生活区北 100 米处，其中炸药库建筑面积 500 平方米，雷管库建筑面积 330 平方米。占用土地类型为天然牧草地。



图 1-8 爆破器材库

(四) 矿山固体废弃物和废水排放

本项目生产期固体废物主要来源于采矿废石、生活垃圾和建筑物拆除废弃物。

1、固体废物来源及处置方式

(1) 废石排放与处置

现状：该矿山为已建矿山，前期产生的废石大部分用于平整工业场地、修整矿山道路及水泥厂的综合利用，现状矿山剩余废石 1112m^3 ，主要堆放在矿区前期 1 号与 2 号废石堆放场，其中 1 号废石场堆放约 600m^3 ，采用分层堆放，分层台阶最大高度为 2 米，台阶坡面角为 30° ，废石堆前缘坡度小于 30° 。2 号废石堆放场堆放约 512m^3 ，采用分层堆放，分层台阶最大高度为 2 米，台阶坡面角为 30° ，废石堆前缘坡度小于 30° 。

排放总量：根据开发利用方案，矿山开采期间将产生共计 97200 吨废石。今后矿体开采年排放废石 1333.5m³、矿山开采 10 年内排放量约 13335m³，矿山服务年限内排放量约 5.4 万 m³。（见表 1-3）

表 1-3 固体废弃物排放量

排放时段	种类	年排放量	5 年排放量	10 年排放量	矿山服务年限内排放量
运营期	废石	1333.5 立方米	6667.5 立方米	13335 立方米	5.4 万立方米

处置情况：据《托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿体每年开采产生的1333.5立方米废石，开采过程中将废石全部拉运至废石场堆存，并进行逐层压实，矿山闭矿后废石全部用于回填采坑等。

（2）生活垃圾排放与处置

现状：本矿山生活垃圾集中堆存，已定期运往托里县生活垃圾填埋场。

排放总量：由于矿山不设置锅炉，故今后主要为矿山人员产生的生活垃圾及小型生活及取暖火炉排放的少量煤灰。设计矿山年生产300天，估算今后人均年排放生活垃圾（含少量煤灰）约1立方米，35人年排放量约35立方米，《方案》前5年内排放175立方米，《方案》适用期10年排放约350立方米，矿山服务年限40.5年排放约1417.5立方米。（见表1-4）

表 1-4 生活垃圾排放量

排放时段	种类	年排放量	5 年排放量	10 年排放量	矿山服务年限内排放量
运营期	生活垃圾	35 立方米	175 立方米	350 立方米	1417.5 立方米

处置情况：生活垃圾堆放于垃圾池内，每年 6 次拉运至托里县垃圾处理站处理。防渗卫生厕所定期清扫，每年两次清理污物，运至托里县垃圾处理站处理。

（3）建筑物拆除废弃物排放与处置

现状：未进行建筑物拆除，无建筑物拆除废弃物排放。

排放总量：矿山闭坑后将生活区进行拆除，将产生 1665 立方米的固体废弃物。

处置情况：矿山设施拆除建筑物废弃物可用于回填采场。

2、废水排放量及处置

废水排放主要包括：生活污水、生产废水。

（1）生产废水

据《托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿山开采最低开采标高 1830 米，最大开采深度为 70m，地下水埋深超过 70m，预计矿山开采不会产生矿坑涌水。

(2) 生活污水

1) 排放量

本矿山属续建矿山，今后人均日排放生活污水 0.010 立方米（约 10 千克），年生产 300 天，35 人年排放生活污水 105 立方米，《方案》前 5 年内排放 525 立方米，《方案》适用期 10 年排放 1050 立方米，矿山服务年限 10 年排放 4252.5 立方米。

2) 处置

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%），达到《污水综合排放标准》（GB8978~1996）二级排放标准后，在化粪池发酵，最后用作绿化肥料，变害为利，不外排。

(五) 大气污染物排放与处置

1、废气来源

(1) 施工扬尘

施工扬尘是施工期间一个重要污染源，其产生量及其对周边环境及人群产生影响程度和范围与施工现场的土质和天气、施工设备机械化程度、施工作业方式、施工管理水平、施工季节、土石方量、路面状况、运输方式等因素密切相关，其排放呈间歇、不定量、无组织排放，其中主要污染因子为颗粒物（TSP）。施工扬尘污染源多为分散排放源，其排放口距离地面高度低，其排放将会在施工区域及周边附近区域形成局部污染，若其未经充分扩散稀释就进入地面呼吸层就会对现场施工人员工作环境和健康产生一定影响。

(2) 燃油施工设备和车辆运行时排放废气

各种燃油施工设备和车辆运行时产生废气中主要污染因子为 SO₂、NO₂、CO、CnHm 等，其产生量与设备和车辆选型、使用频率、使用燃料种类和用量等因素有关。各种燃油施工设备和车辆运行时产生废气呈间歇、流动、不定量、无组织

排放，产排量较小，主要是对施工作业点周边及道路沿线两侧局部范围大气环境及人群产生一定影响。

2、防治措施

针对开采期间大气污染防治措施本次评价提出以下要求：

(1) 湿式作业：采用湿式凿岩，对工作面和采装点堆体采取喷雾洒水降尘，减少工作面的粉尘产生量。

(2) 对矿山采矿场、运输道路及废石场等无组织扬尘点定期进行洒水降尘，并在矿石装卸及废石堆放过程中尽量降低落差，加强调度管理。

(3) 针对爆破过程产生的无组织废气，在爆破区域周边设置安全防护隔离设施；爆破工艺采用中深化微差爆破，不但可提高爆破效果，也可降低爆破扬尘。

(4) 运输车辆加盖篷布，防止运输中抛撒引起的扬尘。

四、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

自 2007 年矿山取得采矿权以来，除 2016 年未开采外，其余年份均进行了开采，其中：

2007 年度矿山开采矿区中部矿石，动用（122b）矿石量****万吨。

2008 年度矿山开采矿区中部矿石，动用（122b）矿石量****万吨。

2009 年度矿山开采矿区南部矿石，动用（122b）矿石量****万吨。

2010 年度矿山开采 2009 年度采坑西北部矿石，动用（122b）矿石量****万吨。

2011 年度矿山开采 2010 年度采坑东北部矿石，动用（122b）矿石量****万吨。

2012 年度矿山开采 2011 年度采坑东北部矿石，动用（122b）矿石量****万吨，采区回采率****%，损失率****%。

2013 年度矿山开采 2012 年度采坑东北部矿石，动用（122b）矿石量****万吨，采区回采率****%，损失率****%。

2014 年度矿山开采 2013 年度采坑东北部矿石，动用（122b）矿石量****万吨，采区回采率****%，损失率****%。

2015 年度矿山开采 2014 年度采坑东北部矿石，动用（122b）矿石量****万吨，采区回采率为****%，损失率为****%。

2016 年度矿山未开采，未动用资源储量。

2017 年度矿山露天开采 I 号勘探线至 II 号勘探线间 2015 年采坑东北部的矿石，2017 年度形成的采坑呈北西向近长条形，长 54 米，宽 17 米，坑口最高标高 1890.89 米，坑底最低标高 1842.25 米，动用（122b）矿石量****万吨，采出矿石量****万吨，损失****万吨，损失率为****%，回采率为****%。

2018 年度矿山露天开采 I 号勘探线至 II 号勘探线间 2017 年采坑东北部的矿石，2018 年度形成的采坑呈北西向近长条形，长 50 米，宽 10 米，坑口最高标高 1889.56 米，坑底最低标高 1841.57 米，动用（122b）矿石量****万吨，采出矿石量****万吨，损失****万吨，损失率为****%，回采率为****%。

2019 年度矿山继续在 2013、2014 年度采空区北部继续开采，动用矿石量****万吨。回采率为****%，损失率****%。

（二）矿山开采现状

2020 年度矿山露天开采 I 号勘探线至 II 号勘探线间 2013、2014 年采坑北部的矿石，2020 年度形成的采坑呈北西向不规则四边形，长 48 米，宽 16 米，坑口最高标高 1872.09 米，坑底最低标高 1842.47 米，动用（122b）矿石量****万吨，采出矿石量****万吨，损失****万吨，损失率为****%，回采率为****%。截至 2021 年，矿山动用（122b）矿石量共****万吨。

（三）相邻矿山概况

该矿山周边 5 公里范围内未有矿山分布。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

根据新疆托里县气象站资料，矿区属温带内陆性气候，冬长夏短，温差大。每年9月初降霜，10月降雪，一月份平均气温 -21°C ，极端气温 -35.7°C ，平均积雪厚大于10cm，4-5月融雪，6-8月为降水集中期，年平均气温 13.9°C ，极端气温高达 48.9°C ，年均蒸发量2837.8mm，而降水量仅253.6mm。

(二) 水文

据现场调查访问，矿区无地表水系，矿区西侧约1km处为阿克塔斯河，为常年流水，矿区以东约2km处为阿尔沙特河，也为常年水系。此外，矿区以北有泉水出露，水质良好，目前作为矿山生活及生产用水。

(三) 地形地貌

矿区地形北高南低、西低东高，属玛依勒山南坡，为中低山地貌，海拔高度1840-1900m，相对高差60m，地势相对较为平缓，矿建周边地形地貌见图2-1。

地表植被不发育地段，两侧山坡大部分地段基岩裸露，风化、节理发育弱。矿区东部的沟谷呈北东-南西向展布，沟谷宽30-40米，纵坡降为50%，较为平坦。



图 2-1 矿山地形地貌

(四) 植被

矿区内地势平坦，基岩部分裸露，地形切割较深，大面积第四系覆盖，山顶平缓地段多为天然牧草地，矿区地表植被不发育。

评估区植被以旱生草原禾草和矮草灌木为主，也有一定数量的中生及早中生草甸品种。矿区范围内植物种类相对单一，主要植被有白茎鹼蒿、沙生针茅、羊茅、新疆针茅、纤细鹼等，覆盖度 10-20%。植物初级生产力水平较低，牲畜的利用价值不高，无濒危的保护植物。矿区植被情况见图 2-2。



图 2-2 矿区植被

（五）土壤

矿区土地利用类型为天然牧草地及采矿用地，地表植被覆盖率较低，区内无其它污染企业，矿山建设期间产生的废石和污水（废水）较少，对矿区土壤环境影响较小。废石主要岩性为砂岩和石灰岩。矿区大部分为裸岩，小部分为高覆盖度草甸土。矿区内土层分布不均匀，大致呈北向南增厚的趋势，表土层厚度为0.3—1m。对土样经过检测分析，土壤有机质含量为1.2%，土壤酸碱度为9.41。

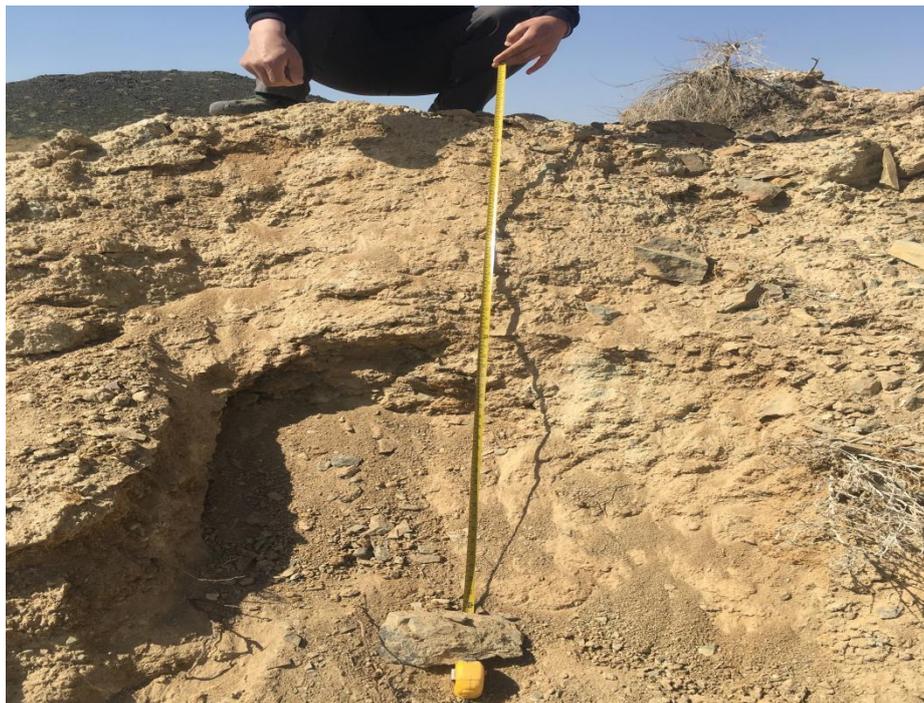


图 2-3 矿区土壤

（六）动物

矿区及其可能影响范围内无受保护野生动物。

二、矿区地质环境背景

（一）地层

矿区范围内出露的地层主要为中泥盆统巴尔勒克组（D₂b），其岩性变化较大，表现为海陆交互出现，火山碎屑沉积岩与陆源碎屑沉积层交替出现，海相动物化石与陆相植物化石混杂相生，纵横向岩相变化急剧复杂，岩性为灰色一灰绿色凝灰质砂岩、浅灰色凝灰岩、长石一岩屑砂岩、砂砾岩夹泥质、硅质、钙质粉砂岩及灰岩等，地层产状：330° ∠70° -80°。

该组石灰岩宏观上主要呈青灰色、灰白色，少量灰红色，条痕灰白色，较坚硬，摩氏硬度约 3-3.5，比重 2.4-2.77，性脆，具隐晶结构、厚层状构造，单层厚一般 30-100 厘米，层位延伸较稳定。岩石中裂隙不很发育，岩石块度较大。岩石裂隙中往往充填后期的碳酸盐细脉，细脉宽 1-5 毫米，裂隙中尚见有程度一般的氧化铁薄膜，并沉淀有黄白色土状物质。岩石往往发生一定程度的重结晶及弱的大理岩化作用，总体变质程度弱。

矿区东部还出露中泥盆统库鲁木迪组 (D_2k)，岩性为浅灰绿色、灰紫色中酸性火山灰凝灰岩、凝灰质砂岩、安山玢岩，偶夹结晶灰岩透镜体，岩层产状 $30^\circ < 40^\circ - 60^\circ$ 。

第四系全新统：分布在矿区生活区等地势较低处，岩性为残坡积角砾石，砾石呈次棱角一次圆状，磨圆度及分选性较差，结构稍密，厚度不均，一般在 0-1 米。

(二) 地质构造

矿区内断裂构造较发育，地层呈段块状产出。矿区内发育两条北西向断裂，其性质为压扭性断裂，断层产状分别 $30^\circ < 62^\circ$ 和 $75^\circ < 65^\circ$ 。断层对局部石灰岩矿层具一定的破坏作用。

(三) 区域地壳稳定性

1、地震

据《中国地震动参数区划图》(GB18306~2015图A1) (见图2-2-2)，矿区及周边地震动峰值加速度 $0.15g$ ，对应的地震基本烈度值 VII 度。

2、区域地壳稳定性

地壳稳定性是地壳现代活动程度的综合反映，是由地球内力和外力作用共同决定的，它和地质灾害的发生密切相关。根据地壳结构、新生代地壳形变、现代构造应力场、地震震级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，并考虑地貌、地质灾害等条件进行地壳稳定性划分(表2-1)。

矿区及周边地震动峰值加速度 $0.15g$ ，地震基本烈度值 VII 度，最大震级 $5.5 \leq M \leq 6.0$ 。据表中划分标准，地壳稳定性划分为基本稳定区，工程建设条件良好，须加强抗震和工程措施。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011~2001) 中的规定，抗震设防烈度为 VII 度及以上地区的建筑物，必须进行抗震处理。

图2-4 中国地震动峰值加速度区划图

表 2-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加 速度分区 (g)	$0.04 \leq a < 0.09$	$0.09 \leq a < 0.19$	$0.19 \leq a < 0.38$	$0.38 \leq a < 0.75$	$a \geq 0.75$
地震基本烈度	VI	VII	VIII	IX	X

表2-2 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性 分级	地壳结构	新生代地壳变形火 山、地热	迭加断裂 角 α	布格异常梯 度值 B_s ($10^{-5} \text{ms}^{-2} \cdot \text{km}^2$)	地震			工程建设条 件
					最大震 级 M	基本烈 度 I	地震动峰 值加速度 g	
稳定区	块状结构, 缺 乏深断裂或 仅有基底断 裂, 地壳完整 性好。	缺乏第四纪断裂, 大 面积上升, 第四纪地 壳沉降速率 <0.1mm/a, 缺乏第四 纪火山。	$0^\circ - 10^\circ$ $71-90^\circ$	比较均匀变 化, 缺乏梯度 带。	$M < 5.5$	$I \leq VI$	0.05-0.1	良好
基本稳 定区	镶嵌结构, 深 断裂断续分 布, 间距大, 地壳较完整。	存在第四纪断裂, 断 裂长度不大, 第四纪 地壳沉降速率 0.1-0.4mm/a, 缺乏第 四纪火山。	$11^\circ - 24^\circ$ $51^\circ - 70^\circ$	地段性异常 梯度带 $B_s = 0.5-2.0$	$5.5 \leq M \leq 6.0$	$I = VII$	0.15	适宜但需抗 震设计
次稳定 区	块状结构, 深 断裂成带出 现, 长度大于 百公里, 地块 呈条形、菱 形、地壳破 碎。	发育晚更新世和全新 世以来活动断裂, 延 伸长度大于百公里, 存在近代活动断裂引 起的 $M > 6$ 级地震, 第 四纪地壳沉降速率大 于 0.4mm/a, 存在第四 纪火山, 温泉带。	$25^\circ - 50^\circ$	区域性异常 梯度带 $B_s = 2.0-3.0$	$6.0 \leq M \leq 7.0$	$I = VIII-IX$	0.20-0.4	中等适宜须 加强抗震和 工程措施
不稳定 区				区域性异常 梯度带 $B_s > 3.0$	$M \geq 7.25$	$I \geq X$	≥ 0.4	不适宜

(四) 水文地质

1、地下水类型

矿区及周边属中山构造剥蚀地貌, 根据含水层的岩性, 矿区地下水类型为基岩裂隙水。

2、含水层特征及富水性

基岩裂隙水赋存中泥盆统巴尔勒克组砂岩的节理、裂隙带中, 其富水性受岩性、构造和补给条件的制约, 差异较大。

矿区无大的断裂及岩脉穿插, 岩体结构完整; 含水岩组风化中等, 地表至10米以内风化裂隙较发育, 均被岩石碎块和砂质物质充填, 为透水而不含水带。该

层岩体结构完整、透水性差。水化学类型以 $C1-SO_4-Na-Ca$ 型水为主，属于极硬的碱性微咸水，地下水埋深290米左右，矿体位于地下水位以上。

3、地下水补给、径流、排泄条件

基岩裂隙水补给来源主要是接受大气降水直接入渗补给，由北部向南径流。补给甚微。以侧向径流及泉水出露的方式排泄。

4、矿床充水因素分析

影响矿床充水的主要因素主要有围岩岩性、构造、大气降水及地形、地表水及地势。

(1) 地层岩性

矿区内赋矿地层为中泥盆统巴尔勒克组砂岩，在矿区广泛出露，岩石致密、岩体完整，透性差、富水性弱，属弱含水隔水层，说明赋矿地层岩性不利于矿床充水。

(2) 构造

矿区内断裂构造较发育，地层呈段块状产出。矿区内发育两条北西向断裂，其性质为压扭性断裂，断层产状分别为 $30^\circ \angle 62^\circ$ 和 $75^\circ \angle 65^\circ$ 。断层对局部石灰岩矿层具有一定的破坏作用，水力联系较弱，构造裂隙水对矿床充水影响不大。

(3) 大气降水及地形

矿区山势较陡峭、起伏较大、切割较强烈，一般山坡坡度 $20\sim 35^\circ$ ，地表坡度较大；多年平均降水量在165毫米，不易形成暂时性地表水流，对地层渗透补给意义不大。

(4) 地表水及地势

矿区地表水系不发育。

(5) 矿坑涌水

矿山采用露天开采方式，最低开采标高1830米，据《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿普查地质报告》该区域地下水水位标高一般在1546米，预测矿山开采无矿坑涌水。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

(五) 工程地质

根据矿区出露的地层岩性将岩土体划分为岩体和土体两大类。

(1) 岩体

矿体主要产于中泥盆统巴尔勒克组 (D₂b) 灰岩中。顶底板及围岩均为凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩、钙质粉砂岩，质地坚硬且稳定性良好。矿层在开采范围内为相对正地形，直接裸露于地表，工程地质条件简单。

(2) 土体

矿区生活区等地势较低处分布有碎石土单层土体，主要由第四系全新统残坡积角砾组成，砾石呈次棱角一次圆状，磨圆度及分选性较差，结构稍密，厚度不均，承载力特征值约 350 千帕，一般在 0-1 米，工程地质条件简单。

(六) 矿体地质特征

矿体赋存于中泥盆统巴尔勒克组 (D₂b) 灰岩之中，为白色细粒灰岩，呈层状产出，矿区内出露长度约 209 米，东西两侧延出矿区范围，出露宽度约 100 米。矿体出露标高 1900~1830 米。

矿石的自然类型单一，为灰色、灰白色细晶灰岩，岩石呈白色、灰白色，细晶结构，块状构造。矿物镜下特征呈细晶结构，定向构造，主要矿物成分为方解石，含量约占 99%，粒度在 0.06~0.2mm 之间，方解石大部分为细晶粒镶嵌分布，不均匀在细晶粒方解石中分布少量粉晶状方解石，方解石定向分布。

矿石主要化学组分含量为：CaO 52.35%、MgO 0.91%、SiO₂ 2.79%、Al₂O₃ 1.02%、Fe₂O₃ 0.65%、SO₃ 0.093%、K₂O 0.151%、Na₂O 0.067%、Cl⁻ 0.0034%、烧失量 41.92%。矿石质量较好，有益、有害成分基本稳定。

矿石类型为细粒块状脉石英，脉石英呈乳白色、白色，矿体边部为灰白色。断口不平整呈贝壳状，参差不齐。风化表面呈玻璃光泽，断口新鲜面呈油脂光泽。摩氏硬度为 7。密度为 2.65—2.66g/cm³。矿石呈粒状结构，块状构造。矿石粒度为 3—5mm，矿体边部粒度较细，局部可见隐晶质。

三、矿区社会经济概况

(一) 托里县社会经济概况

托里县总人口 10 万余人，由哈萨克、汉、维吾尔、回族等 27 个民族组成，其中少数民族占 73.5%，哈萨克族人口占总人口的 70.35%，城镇人口占 37.7%。

2018 年，全年实现地区生产总值 (GDP) 41.6259 亿元，相对上年减少 3.23%。

三次产业结构分别为 18.93%、54.78%和 26.29%，其中二产比重比上年降低 6.3 个百分点，比一产高出 35.8 个百分点；三产比重提高 0.8 个百分点。

2019 年，全年实现地区生产总值（GDP）38.9524 亿元，相对上年减少 6.42%。

三次产业结构分别为 16.93%、55.78%和 27.29%，其中二产比重比上年降低 7.3 个百分点，比一产高出 38.8 个百分点；三产比重提高 0.7 个百分点。

2020 年，全年实现地区生产总值（GDP）32.8696 亿元，相对上年减少 15.62%。三次产业结构分别为 23.29%、44.86%和 31.84%，其中二产比重比上年降低 10.9 个百分点，比一产高出 21.5 个百分点；三产比重提高 4.55 个百分点。

（二）矿区及周边社会经济概况

矿区周边地区经济不发达，居民有哈萨克族、汉、蒙、回族等，主要从事农业和牧业，还有少量小型地方采矿业。

矿区属股份制企业，现有人员 35 人，从事矿业开发活动，矿石主要运往额敏水泥厂和额敏糖厂，矿山每年的净利润 6.37 万元。

矿区生产、生活物资均由托里县、额敏县供给，因离地区电网较远采用自备柴油发电机供电；矿区以北有泉水出露，水质良好，为矿山开采过程中生活及生产用水。

四、矿区土地利用现状

本方案参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），同时以托里县县自然资源局提供的项目区土地利用现状图为基础，根据矿区范围拐点坐标，结合托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿所在区域的 Google Earth 影像图分析，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 5 个拐点圈定，面积****平方公里。矿区范围外有生活区、矿山道路、废石场、爆破器材库等，面积 33670 平方米。合计项目区面积 59670 平方米。

矿区行政区划隶属于塔城地区托里县管辖，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，权属界线清楚，无任何纠纷，土地利用类型为天然牧草地与采矿用地。（土地利用现状见表 2-3、图 2-5）

表 2-3 矿山设施土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (平方米)	占总面积比例
编码	名称	编码	名称		
04	草地	0401	天然牧草地	9956	24.37%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	30889	75.63%
合计				40845	100%

土地利用类型和数量情况如下：根据表2-3，项目区涉及2种一级地类，2种二级地类。涉及的一级地类为草地，二级地类为天然牧草地，一级地类为工矿仓储用地，二级地类为采矿用地（见图2-5）。

矿建设施土地利用现状表（见表 2-4）

表 2-4 矿建设施土地利用现状表

序号	分布位置	面积（平方米）	占地类型	比例
1	露天采场	26000	采矿用地、天然牧草地	43.57%
2	综合生活区	3300	天然牧草地	5.53%
3	已建废石场	6000	天然牧草地	10.06%
4	矿山道路	5300	天然牧草地	8.89%
5	爆破器材库	830	天然牧草地	1.39%
6	拟建表土堆放场	8000	天然牧草地	13.4%
7	拟建 3 号废石场	10240	天然牧草地	17.16%
合计		59670		100%

矿区内土地不涉及国家自然保护区，无耕地存在，不涉及基本农田。

图 2-5 项目区土地利用现状图（采用 CGCS 2000 坐标）

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

新疆托里县山城石灰岩矿位于新疆托里县南西****千米处，行政区划隶属新疆托里县管辖。矿区中心地理坐标为：东经****，北纬****。221 省道距离矿区****千米，有简易公路通行，交通较为方便。

该矿为续建矿山，现状托里县山城石灰石场拟办理采矿权手续。矿山处于停产状态相矛盾。

矿区及其可能影响范围内无受保护的名胜古迹、地质遗迹、地质公园及风景旅游景点。

六、矿区及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）上期矿山地质环境治理与土地复垦工程实施情况

上期《新疆托里县山城石灰石矿地质环境保护方案》，是 2007 年由北京岩土工程勘察院编制的，估算矿山地质环境保护与治理恢复经费为 6.85 万元，且方案审查通过，评审结论如下：

根据 2007 年由北京岩土工程勘察院编制的《新疆托里县山城石灰石矿地质环境保护方案》，矿山前期存在的地质环境问题如下：

1、矿山地质环境影响程度现状评估

（1）废渣石排放对地质环境的影响：矿山已形成废石 2000 吨，主要堆放在矿区前期废石堆放场，占地面积 500m，预计矿山改扩建后，每年排放废石 2400 吨，体积 889m，预计 15 年规划期内废渣石排放总量为 3.6 万吨，体积 2 万 m，占地面积为 6000，废渣石无毒、无有害成分，废渣石堆放改变场地的地形地貌，对地质环影响较小。预计矿山年产生垃圾 30m’，15 年规划期内，预计共排放垃圾 450m，若不作任何处理任意排放，会对地表环境造成一定的污染。

（2）废水、垃圾排放对环境的影响：矿山采场无生产废水排放，因此矿山产生废液主要为生活污水。矿山生活污水的排放量约 2.5m，年排放量为 750m，预计共规划期 15 年排放生活污水量 1 万 m，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，若无任何治理措施，将对地表环境造成一定的污染。

(3) 采矿工程活动对地表的破坏：矿区建设用地面积总计 2022 平方米，其中矿部综合区 1200 平方米，矿部生活区占地面积 800 平方米，爆破器材库等占地面积 22 平方米；两处废石堆放场总占地面积 6000 平方米；工业广场占地面积 6107.65 平方米；主要是对地表地形、地貌及地表植被的破坏，闭矿时通过人工是可以恢复的。

2、矿山地质环境影响程度预测评估

对评估区地质灾害危险性进行了评估。评估区地质环境条件复杂程度为中等，矿山属较重要建设项目，综合确定评估级别为三级，评估区面积 0.0599 平方千米，评估等级确定正确，评估范围划分合理。

(1) 现状评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害不发育，现状评估上述各类地质灾害危险性小；

(2) 预测评估矿山生产和建设不易引发和加剧滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降等地质灾害，也不会遭受上述地质灾害的危害。采矿场易引发崩塌地质灾害；

(3) 综合评估矿区拟开采区为危险性中等区，综合判定评估区采矿区地质灾害危险性中等，地质灾害类型为崩塌，面积约 0.042km，土地适宜性为基本适宜；评估区其他范围地质灾害危险性小，面积约 0.0139km，土地适宜性为适宜。

3、上期方案防治和保护措施

对地质环境问题提出了具体的、基本可行的防治和保护措施。主要包括：

矿山现状以及今后产生的废渣石及时清运至规划废渣石堆放场摊平压实堆放，堆放不得堵塞沟谷，堆放高度小于 3 米、堆放边坡角小于 30° ，在废渣石堆放场山坡处及迎水面修建截水沟，堆放场下部修建挡石墙，闭坑后全部废石用于回填露天采矿坑；在生活区修建一个 5 立方米的防渗污水处理池，澄清消毒灭菌处理生活污水达到《污水综合排放标准》的二级标准后用于绿化降尘；利用生活区已建一个 10 立方米的垃圾池集中临时存放生活垃圾，每周定期清运至垃圾填埋场填埋处理；在露天采场外围设立铁丝围栏 800 米、警示牌 8 个，及时清除危岩体，废石堆放场设立 1 个警示牌；矿山闭坑时，对地表设施进行清理拆除平整，基本恢复原有地表环境。监测内容较为全面，监测措施基本可行；估算矿山

15年规划服务期内地质环境保护与治理恢复总经费6.85万元，年度经费0.3934万元，费用估算基本合理。

4、上期方案执行概况

根据2007年由北京岩土工程勘察院编制的《新疆托里县山城石灰石矿地质环境保护方案》提出的防治措施，目前已完成的工程如下：

修建卫生厕所，修建5m³的防渗污水处理池；修建垃圾填埋场，在露天采场设置警示牌；设置警示语为“当心掉物”的警示牌与围栏，用这种方法可有效的预防崩塌地质灾害的危害；在低易发泥石流沟道的两侧设置警示标志。

(二) 矿区周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经过现场调查和资料收集，阿克塔斯结晶灰矿位于该矿西北侧17.8公里左右的位置，蒙古鲁河小型磁-赤铁矿床矿位于该矿西南14.2公里。

近年没有开采，也没做过恢复治理工作。该矿采矿历史悠久，目前已停产，未进行土地复垦工作，毁坏土地为天然牧草地，土地权属性质为国有土地，由于时间较长，相关资料收集不完整。相邻矿区距本区较远，对本矿山的生产活动不会造成威胁。

矿区附近范围内无其他相邻闭坑矿山，我们选取新疆大唐鼎旺水泥有限公司奇台七户乡中梁子东石灰岩矿的采矿方法与本矿山采矿方法基本一致，新疆大唐鼎旺水泥有限公司奇台七户乡中梁子东石灰岩矿地形地貌、地层岩性、水文地质、土地类型等与本矿山相似，具有可比性和适宜性，该矿山现在已经闭坑，正在进行为期一年的土地复垦工作。本次选用新疆大唐鼎旺水泥有限公司奇台七户乡中梁子东石灰岩矿区地质环境治理与土地复垦案例，为本矿山地质环境治理与土地复垦提供参考。

矿山地质环境治理与土地复垦工程措施：

矿山地质环境保护措施：设置铁丝围栏2900米和警示牌29个。

地质灾害治理工程：崩塌采用危岩清理，共清理3416立方米。

土地复垦工程：主要采用削坡回填工程、砌体拆除工程和覆土复绿工程进行复垦。拆除砌体240立方米，覆土复绿31.23平方千米。

地质环境监测：建立地表监测线和监测点，加强对地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测，主要加强对崩塌地质灾害和矿区

含水层监测。矿山服务年限内共进行265次地质灾害巡查，22次地形测绘，66次水土环境污染监测。

土地复垦监测和管护：对矿山进行133次土地损毁监测和36次的复垦效果监测，由于矿山复垦方向为天然牧草地，矿山复垦后需要对9.37公顷的管护面积进行为期3年的管护期。

主要治理恢复费用：矿山地质环境治理工程静态总投资 20.67 万元，其中：工程施工费 6.65 万元，其他费用 4.32 万元，监测与管护费 8.44 万元，预备费 1.26 万元。土地复垦静态总投资 23.54 万元，其中工程施工费 9.96 万元，其他费用 5.35 万元，监测与管护费 6.90 万元，预备费 1.33 万元。本方案土地复垦责任范围 16.0988 公顷，合 21.48 亩，土地地环与复垦工程总费用为 44.21 万元，静态亩均工程费为 2.05 万元。

通过对新疆大唐鼎旺水泥有限公司奇台七户乡中梁子东石灰岩矿的案例分析，对本矿山值得借鉴的主要有：

(1) 加强地质环境监测。定期进行监测、记录，及时掌握地质环境的变化信息，重点为地质灾害监测、边坡稳定性监测，防止在多雨季节及暴雨天气发生崩塌、滑坡等地质灾害。

(2) 采坑局部回填。对采矿的回填需要因地制宜，奇台七户乡中梁子东石灰岩矿根据采坑行程后具体情况，仅进行局部回填，主要是为保证露天采场边坡的稳定性，同时避免在采坑底部形成大水坑，确保后期地下开采的安全。

(3) 修建截洪沟。为了防止降水和融雪对采坑等威胁，可可乃克锶矿修建了多条截洪沟，本矿山前期已经完成了采坑边坡截排水管道建设，根据与矿山沟通，目前截排水措施能够达到排洪效果，满足了修建的目的。

(4) 修建拦石坝。奇台七户乡中梁子东石灰岩矿对废石场修建了拦石坝，前期本矿山已在废石场下游，经过运行，能够达到修建目的。

(5) 总体上奇台七户乡中梁子东石灰岩矿地质环境治理恢复及土地复垦措施对本矿山开采中、闭坑后的治理恢复及土地复垦对本矿地质环境保护与土地复垦起到了很好借鉴作用。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 矿区生态功能定位

1、新疆生态功能分区

根据《新疆生态功能区划》（修编版），项目区属于阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区（I）——准噶尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区（I3）——托里谷地草原牧业、风蚀敏感生态功能区（13）。

该区行政区隶属托里县。主要生态服务功能包括：畜产品生产、土壤保持。该区主要生态环境问题为草场退化、毁草开荒、土壤风蚀、阿魏资源减少。该区生态敏感因子和程度为生物多样性及其生境中度敏感，土壤侵蚀中度敏感。主要保护目标：保护草场、保护阿魏等资源植物、防风固土。主要保护措施为围栏封育、植树造林、退耕还草、严禁滥挖阿魏。适宜发展方向：加强以草原为主的生态建设，促进畜牧业发展。

2、矿区生态概述

综上所述，项目位于《全国生态功能区划》（修编版）准噶尔盆地西部生物多样性保护与防风固沙重要区（I-02-43）；位于《新疆生态功能区划》托里谷地草原牧业、风蚀敏感生态功能区（13）。

(二) 调查工作程序

首先收集基础技术资料，以地形图、土地利用现状图、平面布置图作为底图，进行初步分析；其次，进行任务分工，分为地质环境调查、土地资源调查两项主要任务，并确定地面调查路线；第三，进行公众参与调查、水土样品取样及分析。现场踏勘及调查基本工作程序见图 3-2。

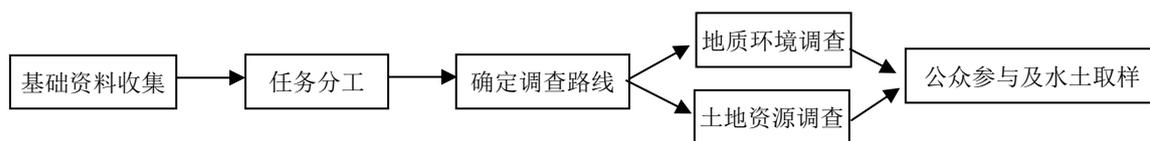


图 3-2 现场踏勘及调查基本工作程序图

(三) 主要调查内容

1、矿山地质环境调查

在实施野外调查前,首先分析了收集到的资料,明确了调查范围和调查重点。根据托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿工程分布及开采特点,野外调查主要内容如下:

(1) 地形地貌调查:以托里县山城石灰石场提供的1:2000地形地质图和Google Earth遥感影像图为底图,结合自然资源局提供最新土地利用现状图,完成调查面积****平方千米,辅以地形测绘,作为地形地貌图、地质环境现状图的基础资料。

(2) 固体废弃物调查:采矿废石采用废石场集中堆放,调查了废石场堆放场地的面积、高度、长、宽、体积等,访问了废石利用方式和利用量。

(3) 地质灾害调查:矿区内得岩性主要为石灰岩,裸露地表,地势平缓,未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降、地面塌陷及地裂缝灾害。

(4) 自然及人文景观调查:以走访为主,了解矿山及周边人口、房屋建筑、土地现状、饮用水源等,调查矿区及周边内是否存在自然保护区、景点、文物。

(5) 水文调查:重点调查矿区内地表水。

(6) 地下水调查:重点调查矿区内地下水水位情况,取水质样品2组,取样主要为了调查现状条件下,采矿活动对地下水的影响。

(7) 大气污染物调查:调查了矿山生产建设中的大气污染物排放来源及污染情况等。

(8) 矿山地质环境问题危害对象调查:调查了矿山建筑、道路、渠道及其它地表工程设施受地质灾害危害情况。



图 3-3 现场工作照片

2、土地资源调查

收集了矿区土壤及植被分布、土地利用规划等有关基础资料，实地调查了项目区土壤、水文水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁情况；针对不同的土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品进行了分析；采集了典型影像、图片资料；采用座谈会和问卷调查走访的方式，摸清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，以使复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求；结合项目区的地形地貌和生态环境现状，初步确定了土地复垦范围、复垦目标及工艺，制定了土地复垦计划，作为方案编制的重要依据和参考。

（四）调查工作方法及技术路线

根据国务院令394号《地质灾害防治条例》的有关规定以及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2017年12月）中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境和土地资源等现状调查，根据调查结果，确定矿山地质环境评估范围和复垦区，然后进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价工作，在上述基础上，最终确定矿山地质环境保护与土地复垦分区，制定矿山地质环境治理与土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据建设工程的特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料收集与分析

在现场调查前，收集了《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》等资料，掌握了托里县山城石灰石场地质环境条件和工程建设占用土地资源等概况；收集了《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿改扩建项目环境影响报告书》等资料，了解托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿及周边区域地质环境及占用土地资源等情况；收集地形地质图、土地利用现状

图、地貌类型图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

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

为保证调查范围覆盖主要地质灾害点、占用土地类型以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用遥感影像图做为底图、同时参考土地利用现状图、地貌类型图等图件，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和GPS定位；对土地损毁的各个环节及时序进行调查记录。

资料收集及现场调查时间为2021年3月17日~3月20日，历时3天，其中，现场地质环境问题及土地资源调查2天，资料收集及公众参与等调查1天

3、室内综合分析评估

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制“托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿区土地复垦规划、矿山地质环境治理工程部署”图件，以图件形式反映矿区土地资源占用分布和土地复垦工程部署；矿山地质环境问题的分布、危害程度和恢复治理工程部署。编写《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

4、项目组主要人员及分工

项目组由5人组成，项目负责人负责全面管理和组织协调，技术负责人现场带队调查。项目组主要人员及分工见表3-1，配备设备仪器情况见表3-2。

表 3-1 项目组成员组成及分工表

岗位	人数	人员	主要职责编制的章节及图件
项目负责	1	王永飞	项目全面管理工作
技术负责兼带队组长	1	暴然	现场带队及协调工作
调查、编制人员	2	暴然、车春林	现场调查、测量、取样等， 图件编制及报告编写
资料管理员	1	史天鹏	资料使用保管

表 3-2 配备设备仪器表

名称	单位	数量	用途
车辆 (SUV)	辆	1	野外实地调查交通工具
手持 GPS 及电池	部	1	调查点定位
罗盘	部	1	定方位、量产状
照相机	部	2	拍摄调查区地质环境特征、记录调查过程等
卷尺	个	1	现场测量尺寸及深度
调查记录本 (标签) 等	本	2	记录地质调查内容

(五) 完成的工作量

1、资料收集

搜集利用区内已有设计、地质、水文地质、灾害地质等资料13份。

2、野外调查

调查区范围即为评估区范围。完成调查工作量：野外环境地质调查点10个、拍摄照片50张、摄影录像10段、水样检测2份、土壤样品检测1份，调查面积****平方千米，查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。完成的主要实物工作量见表3-3。

3、室内资料整理

编制矿山地质环境问题现状图 (1:2000)、矿山地质环境问题预测图 (1:2000)、矿山地质环境治理工程部署图 (1:2000) 和矿区土地利用现状及损毁预测图 (1:2000)、矿区土地复垦规划图 (1:2000) 各一份。

4、报告编制

编制矿山地质环境保护与土地复垦报告1份。

表 3-3 矿山地质环境与土地资源调查情况表

工作阶段	工作内容	工作量
收集资料、前期准备:	收集资料	收集开发利用方案、勘探报告、可研及初步设计、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、水文地质平面 (剖面) 图、地下水勘察报告、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、土壤类型图、植被类型图、地貌类型图、土地利用规划等资料
外业调查	调查面积	调查区面积****平方千米
	评估面积	评估区面积****平方千米
	调查线路	1 条, 约 13 千米
	环境地质调查点	一般地质调查点 10 个

	矿山环境调查表	1 份
	拍摄照片	拍摄照片 50 张
	影像记录	10 个
	土壤剖面	3 个
	问卷调查	20 份
	取土壤样品	2 个
	取水样	1 个
室内报告编写、图件编绘	计算机制图	附图 6 份
	报告	1 份

二、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。评估区范围为: 托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿申请矿区范围以及矿山地面布局范围的并集为界, 具体确定如下:

(1) 矿区范围

根据采矿许可证, 矿区面积****平方千米。

(2) 矿山布局范围

矿区露天采场、拟建表土堆放场、综合生活区、爆破器材库、废石堆放场、矿区道路主体位于矿区内。

因此本次评估区范围包括整个矿区及矿山地面建设设施及可能影响的范围, 本次评估在区内矿山采矿活动可能影响范围的基础上适当外扩 50~500 米做为《方案》评估范围, 圈定评估区面积为****平方千米。本次矿山地质环境影响评估依据相对距离将评估区分为一个评估区。评估区范围由 9 个拐点组成, 总面积为****平方千米。评估区拐点坐标见表 3-4 评估区范围图见图 3-4。

表 3-4 评估区范围拐点坐标表

序号	CGCS2000 坐标系			
	X	Y	纬度	经度
P1	****	****	****	****
P2	****	****	****	****
P3	****	****	****	****
P4	****	****	****	****
P5	****	****	****	****
P6	****	****	****	****
P7	****	****	****	****
P8	****	****	****	****
P9	****	****	****	****

图 3-4 评估区范围图

2、评估级别的确定

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

（1）评估区重要程度的确定

矿山远离居民区，评估区无常住人口，主要活动人群为矿山工作人员，人口 35 人；区内交通以三级道路为主，无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施；评估区占用土地类型为天然牧草地及采矿用地。根据评估区重要程度分级表 3-5，评估区重要程度分级属**较重要区**。

表 3-5 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：评估区内矿体位于地下水位以上，无采场涌水；因此将本矿区的水文地质勘探类型划分为简单型。矿体均在地下水位以上，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：矿体围岩主要为整体块状岩体，属于坚硬岩，岩体完整性较好，岩体质矿床属层状岩类，工程地质条件简单。

③评估区地质构造复杂程度：评估区地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，无大、中型断层发育，以落差较小、规模不大的正、逆断层为主，逆断层切割矿层（体）和围岩覆岩，对采矿活动影响小，复杂程度属“中等”。

④地质环境问题：前期开采形成的采场面积及采坑深度较大，现状条件地质灾害不发育，随着矿山的开采，将会产生地表变形，对矿区原有地质现状产生了一定的影响；矿区未发现对人体有毒有害物质及放射性危害。

现状采坑呈北西向不规则四边形，长 48 米，宽 16 米，坑口最高标高 1872.09 米，坑底最低标高 1842.47 米，复杂程度属中等。

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第二类—环境地质质量良好。

据露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表 3-6，矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-6 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

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

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

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

矿山露天开采设计生产规模为石灰岩矿石****万吨/年，参考表3-7，该矿山为小型矿山。

表 3-7 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	矿山生产建设规模级别				备注
	计量单位/年	大型	中型	小型	
石灰岩	万吨	≥100	100—50	<50	

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

（4）评估工作级别的确定

综上所述，评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，建设规模属小型矿山，根据矿山环境影响评估精度分级表 3-8，本矿山地质环境影响评估等级为二级。

表 3-8 矿山地质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、地形地貌景观影响和水土环境污染等四个方面进行。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3-9）。

表 3-9 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全造成或可能造成直接经济损失大于500万元受威胁人数大于100人	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道矿井正常涌水量大于10000m ³ /d区域地下水水位下降矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重不同含水层（组）串通水质恶化影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观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接经济损失100~500万受威胁人数10~100人	矿井正常涌水量3000~10000m 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失较严重影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	破坏耕地小于等于2hm ² 破坏林地或草地2~4hm ² 破坏荒山或未开发利用土地10~20hm 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3000m ³ /d矿区及周围主要含水层水位下降幅度小矿区及周围地表水体未漏失未影响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2hm ² 破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm 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

本方案对评估区内崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害进行分析评估，划分为现状和预测2个时期，根据现场调查及走访，现状条

件下评估区内未发现地表变形情况，评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降等地质灾害不发育。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。地质灾害发育程度分级见表3-10~表3-15，地质灾害危害程度分级见表3-16，地质灾害危险性分级表3-17。

表 3-10 崩塌（危岩）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定-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，裂隙内近期有废石土流出或掉块，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	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	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）上方无新裂隙分布

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）

表 3-11 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

判据	稳定性（发育程度）分级		
	稳定（弱发育）	欠稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	①滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经，岩土体干燥； ②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； ③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填	①滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为30°~45°； ②滑体平均坡度为25°~40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象； ③后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育	①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； ②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； ③后缘壁上可见擦痕或明显位移迹象，后缘有裂缝发育
稳定系数Fs	$F_s > F_{st}$	$1.00 < F_s \leq F_{st}$	$F_s \leq 1.00$

注：F_{st}为滑坡稳定安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）

表 3-12 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	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	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	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。

表 3-13 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	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	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝； 地表建（构）筑物变形 开裂明显
中等	20-60	3-6	2-4	0.2-0.3	80-120	3-10	3-10	地表存在变形及地裂缝； 地表建（构）筑物 有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形及地裂缝； 地表建（构）筑物无开 裂现象

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）

表 3-14 地面沉降发育程度分级表

因素	发育程度		
	强	中等	弱
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》（DZ/T0286-2015）

表 3-15 地裂缝发育程度分级表

发育程度	参考指标		发育特征
	平均活动速率 $v/(mm/a)$	地震震级 M	
强	$v > 1.0$	$M \geq 7$	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。
中等	$1.0 \geq v \geq 0.1$	$7 > M \geq 6$	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。
弱	$v < 0.1$	$M < 6$	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。

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）

表 3-16 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
中等	$> 3 \sim < 10$	$> 100 \sim < 500$	$> 10 \sim < 100$	$> 100 \sim < 500$
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）

表 3-17 地质灾害危险性分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）

1、矿山地质灾害现状分析

根据现场调查，评估区内泥石流，滑坡、崩塌、地面塌陷、地面沉降、地裂

缝等地质灾害不发育。

(1) 崩塌

评估区属丘陵地貌，海拔 1840-1900m，相对高差 60m。据现场调查，矿区一般山坡坡度 20~35°，坡面较平整；岩体结构完整，不连续结构面少，无大的断裂及岩脉穿插，节理、裂隙不发育，东沟河沟谷沟岸坡土堆较密实，无裂缝变形现象；现有露天采坑目前边坡稳定，现场调查无崩塌地质灾害发育；矿山公路顺地势修建，上山道路纵坡度 5°~8°、平均 6°左右，无大的挖、填方工程。在建设道路的过程中无切坡和削坡情况。

现状露天采坑分台阶开挖，长 48 米，宽 16 米，坑口最高标高 1872.09 米，坑底最低标高 1842.47 米，采坑边坡坡度约 25°，岩体结构完整，不连续结构面少，无大的断裂及岩脉穿插，节理、裂隙不发育。边坡岩体内无连续的贯通剪切破坏面，现场踏勘无崩塌地质灾害发育；

根据崩塌（危岩）发育程度分级表（表3-10），现状条件下评估区崩塌地质灾害危害程度小，发育程度弱，危险性小。

(2) 滑坡

评估区总体地势北高南低、西低东高，属玛依勒山南坡，为中低山地貌，海拔高度 1840-1900m，相对高差 60m，地势相对较为平缓，山坡坡度小于 30°，倾向 145~170°、倾角 28~30°。

据现场调查，矿区山坡坡向与岩层倾向多为反交、且岩层倾角大于山坡前缘临空面倾角，无软弱结构面；地表出露岩层主要石灰岩，无大的断裂穿插、岩体干燥完整，无变形迹象；山体无羽状拉张裂缝、后缘壁上无擦痕和明显位移迹象。

土体主要分布于评估区东北部山顶、中部、南部及西部斜坡地带，主要为残坡积、腐植土多层土体，东沟河沟谷纵坡度 7~9°、沟岸山坡坡度 15~32，其控滑结构面类型为松散盖层与基岩接触面，无大的切坡及开挖坡脚等工程。

现状矿山已形成废石 1112m³，主要堆放在矿区前期 1 号与 2 号废石堆放场，其中 1 号废石场堆放约 600m³，采用分层堆放，设计分层台阶最大高度为 2 米，现状最大堆高约 1m，台阶坡面角为 30°，废石堆前缘坡度小于 30°。2 号废石堆放场堆放约 512m³，采用分层堆放，设计分层台阶最大高度为 2 米，现状最大堆高约 1m，台阶坡面角为 30°，废石堆前缘坡度小于 30°。通过压实与平整，

现状废石场稳定，不存在滑坡隐患。

现状露天采坑分台阶开挖，边坡岩体内无连续的贯通剪切破坏面，现场踏勘无滑坡地质灾害发育；现状矿山公路顺地势修建，平均纵坡 6%，最大纵坡 8%，横穿沟谷部分存在小规模切坡工程，切坡坡度一般在 45° 左右，地层岩性为中泥盆统巴尔勒克组灰岩，岩石致密、岩体完整，透性差、富水性弱，属弱含水隔水层，现状上部无裂缝发育，未发现变形迹象，后缘壁上无擦痕和明显位移迹象。

根据滑坡发育程度分级表（表 3-11），评估滑坡地质灾害发育程度弱。现场踏勘目前无滑坡现象产生，现状评估滑坡地质灾害危害程度小，发育程度弱，危险性小。

（3）泥石流

评估区位于地表植被一般发育地段，两侧山坡大部分地段基岩裸露，风化、节理发育弱；区内松散碎屑固体物质的堆积较少，年均蒸发量 2837.8mm，而降水量仅 253.6mm，不具备发生泥石流灾害的物源条件；矿区东部的沟谷呈北东—南西向展布，沟谷宽 30-40m，纵坡降为 50%，较为平坦，地形地貌条件也不利于固体碎屑物质的贮集、运动和停淤。结合泥石流形成条件、现场对泥石流发生历史的调查及对泥石流沟道的严重程度（易发程度）数量化打分标准（表 3-13），对评估区沟谷进行打分，以判断现状条件下沟（河）谷泥石流易发程度。评估区沟谷泥石流易发程度打分结果见表 3-14，N1 沟 68 分，按泥石流易发程度分级标准 N1 沟泥石流属低易发泥石流沟。现状评估泥石流灾害的危害程度小，危险性小。

即评估区内不具备发生泥石流灾害的地质环境条件。根据泥石流发育程度分级表（表 3-12），现状评估泥石流灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（4）地面塌陷

本矿采用为山坡-凹陷式露天开采，无地下工程，不存在地下采空区。现状调查，地面塌陷地质灾害不发育，地质灾害危害程度较轻，地质灾害发育程度较轻，地质灾害危害危险性小。

（5）地面沉降

评估区属地壳基本稳定区，一般不易产生地面沉降，矿区内岩层透水性和富水性都比较弱，矿区内无大量抽取地下水活动，不存在地下水开采活动，亦无大

量抽取地下油（气）的工程活动，不具备产生地面沉降的条件。现状条件下，评估区无地面沉降灾害产生，现状评估地面沉降危害程度小，危险性小。

（6）地裂缝

评估区属地壳基本稳定区，矿区近 40 年来无大型地震发生，地壳较稳定。据现场调查，矿区及附近地表未见构造裂缝，非构造裂缝也未发现，现状无地裂缝地质灾害发生。地裂缝危害程度小，现状评估危险性小。

小结：现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害均发育程度弱，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录表E.1，现状评估矿山开采对地质灾害的影响程度为**较轻**。

表 3-13 泥石流沟严重程度（易发程度）数量化表

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重 (A)	得分	中等 (B)	得分	轻微 (C)	得分	一般 (D)	得分
1	崩塌滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	0.159	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育。	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育。	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比 (%)	0.118	>60	16	60-30	12	30-10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动	0.108	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移。	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水偏，低水不偏	7	无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡 (度, ‰)	0.090	>12° (213)	12	12° -6° (213-105)	9	6° -3° (105-52)	6	<3° (52)	1
5	区域构造影响程度	0.075	强抬升区，六级以上地震区	9	抬升区，4-6级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率 (%)	0.067	<10	9	10-30	7	30-60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅 (m)	0.062	2	8	1-2	6	1-0.2	4	0.2	1
8	岩性影响	0.054	软岩、黄土	6	软硬相间的岩石	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 (10 ⁴ m ³ /km ²)	0.054	>10	6	10-5	5	5-1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度 (‰)	0.045	>32° (625)	6	32° -25° (625-466)	5	25° -15° (466-286)	4	<15° (268)	1
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度 (m)	0.036	>10	5	10-5	4	5-1	3	<1	1
13	流域面积 (km ²)	0.036	<5	5	5-10	4	10-100	3	>100	1
14	流域相对高差 (m)	0.030	>500	4	500-300	3	300-100	3	<100	1
15	河沟堵塞程度	0.030	严	4	中	3	轻	2	无	1

备注：>114分，高易发（严重）、85—114分，中易发（中等）、41—84分，低易发、≤40分，不易发。

注：摘自《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》

表 3-14 泥石流易发程度（严重）数量化评分结果一览表

沟谷名称	泥石流沟数量判别特征	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	总分	评估结果
		物源分布程度	泥沙补给长度比(%)	沟口堆积活动	河沟纵坡度(°)	区域构造影响	植被覆盖率(%)	水位变幅(m)	岩性影响	物源规模(10 ⁴ m ³ /km ²)	山坡坡度(°)	沟谷横断面	松散物平均厚度(m)	流域面积(km ²)	流域相对高差(m)	河沟堵塞程度		
N1 沟	沟谷特征	零星潜在崩塌存在	<10	无河流变化,主流不偏	12~14°	次不稳定区	20	1-0.2	硬岩	<1	32° -25°	V型谷	<1	<5	<100	无	68	低易发
	单项评分	12	2	1	12	7	7	4	1	1	5	5	2	5	2	2		

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，一是对工程建设可能引发、加剧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) 工程建设可能引发、加剧的地质灾害

根据矿山采矿方式和生产工艺并结合矿区的地形地貌、地质条件、水文气象条件及现场调查，本矿为山坡露天开采，矿山生产过程中不易引发或加剧泥石流、滑坡、地面塌陷、地裂缝和地面沉降地质灾害，可能会引发崩塌地质灾害。

1) 崩塌

设计采用山坡露天开采方式，公路开拓、汽车运输方案，自上而下水平分层台阶式采矿法，从矿区西部向东部开采，随着工作面不断向东推进，最终形成的采矿平台呈向西开口的圈椅状，长420m，宽100m，占地面积2.6万平方米，采场底部标高为1830m，最高70m，在开采过程中形成三个方向的边坡：北坡、南坡、东坡。矿区山坡坡向与岩层倾向多为反交、且岩层倾角大于山坡前缘临空面倾角，无软弱结构面；地表出露岩层主要石灰岩，无大的断裂穿插、岩体干燥完整，无变形迹象；

东坡为工作面坡，与矿体走向基本垂直，理论上坡体较稳定，但坡面较陡（80°左右），在爆破震动等因素诱发下，易产生掉块、崩塌，但规模为小型。

南坡和北坡均与工作面边坡垂直，与矿体走向一致，矿体倾角75°-80°，开采过程及闭矿边坡角为55°，小于矿体倾角，在爆破震动等因素诱发下，易产生掉块、崩塌，但规模为小型。

综上所述，采场东坡、南坡、北坡工作面形成的边坡稳定性较差，易引发岩质崩塌，崩塌物以块石为主，威胁采矿人员和设备的安全，因规模小，预计威胁人员10-20人，危害程度中等，预测评估危险性中等。

2) 泥石流

由于评估区内降雨历时短，降雨强度不大，不具备形成泥石流的水源条件，并且废石从沟顶向下堆放，填埋小冲沟，汇水面积小。预测评估采矿活动不会引发泥石流灾害，危险性小。

3) 滑坡

矿区的生活区位于采场以北 400 米，其地势平坦，生活区发生滑坡灾害的可能性小，矿区山坡坡向与岩层倾向多为反交、且岩层倾角大于山坡前缘临空面倾角，无软弱结构面；地表出露岩层主要石灰岩，无大的断裂穿插、岩体干燥完整，无变形迹象；山体无羽状拉张裂缝、后缘壁上无擦痕和明显位移迹象。

规划废石场位于矿体西南部小冲沟内，占地面积 10240 平方米，最大堆高为 5 米，边坡角不大于 30° 。规划废石场底部及两侧岩性主要为中-上志留统玛依勒组第二亚组砂岩，废石场底部不存在软弱岩层，废石场发生滑坡灾害的可能性小；采场处底部不存在软弱岩层，第四系松散堆积物主要分布于沟谷底部和地形较平坦地带，不具备发生滑坡地质灾害的地质环境条件，预测评估危险性小。

矿区其它地段基本保持原有格局，无工程量较大的开挖或填方工程，采矿活动不易引发滑坡灾害的发生，预测评估危险性小。

4) 地面塌陷

矿山采用露天开采，无地下开采活动，采矿活动不易引发或加剧地面塌陷地质灾害的发生，预测评估危险性小。

5) 地面沉降

本矿山开采方式为凹陷式露天开采，采矿活动不会形成地下采空区。除采矿活动外几乎无其它人类工程活动。预测矿业活动引发或加剧地面塌陷的可能性小，危害程度较轻，危险性小。

6) 地裂缝

评估区属地壳基本稳定区，矿区内未发现构造裂缝和非构造地裂缝。矿山的采矿活动不会改变地裂缝灾害的形成条件及影响因素，预测采矿活动不易引发或加剧地裂缝灾害。预测评估地裂缝灾害危害程度小，危险性小。

(2) 工程建设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，包括工业广场、办公生活区、矿石堆放场、废石堆放场、爆破器材库、矿区道路等。

1) 地面建筑工程

评估区地形北高南低、西低东高，属玛依勒山南坡，为中低山地貌，海拔高

度1840-1900m，相对高差60m，地势相对较为平缓，无陡崖。地表的采矿工程建设包括矿部综合生活区、废石场、表土堆放场、爆破器材库、矿山公路、露天采场等。露天采场易遭受崩塌地质灾害的危害，危害程度中等，危险性中等，其余设施均规划于崩塌危害范围之外，建设区域地势较缓，上游无不稳定斜坡、无危岩体，今后建设及运行过程中无大的切坡及开挖坡脚工程，亦不会形成深而陡的边坡，现状评估无地质灾害发生，预测评估采矿活动易引发崩塌地质灾害，其余各类地质灾害均不发育。

根据地质灾害预测评估结论，预测工程建设不易引发加剧滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝地质灾害。露天采场易遭受崩塌地质灾害的危害，危害程度中等，危险性中等，预测地质灾害危害程度中等，危险性中等；

（2）地质灾害的危害与影响预测评估

据矿山地质灾害预测评估，今后矿山露天开采，易引发崩塌灾害，危害程度中等、危险性中等，预测评估采坑内崩塌地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。

预测评估滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

小结：评估区预测露天采场引发并遭受崩塌地质灾害危险性中等，预测崩塌地质灾害的危害与影响程度较严重。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3-17）的评判标准，预测评估矿山地质灾害的影响程度“较严重”。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

矿体最低开采标高低于矿区最低侵蚀标高，矿山开采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。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

（一）矿山开采对含水层的破坏

矿区内地下水类型主要为基岩裂隙潜水，含水层富水性弱，矿体位于地下水位以上。矿区内及附近无开采地下水活动，对含水层不造成破坏。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，预测评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

（二）生产废水、生活污水排放对地表水和地下水的影响

生活污水集中排放于防渗污水沉淀池内，沉淀、晾晒，使用生活污水经专用水质净化剂处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978~1996）二级排放标准后，用于矿区降尘，不会引起地下水质的变化。

水样的分析结果见表 3-18，检测结果表明，所取水样中各项检测指标均达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求，各项检测指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准要求，矿区地下水水质较好，可见矿山的生产并未对周边的水质造成不良影响，完全满足要求，矿区内的生产用水继续循环利用，现状采矿活动对水质环境影响较轻。

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 3-11）的评判标准，预测评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较轻”。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观的影响和破坏现状分析

（1）露天采场

矿区露天采场主要位于矿区西部，包括维修间和设备房，前期已进行采矿活动，现有露天采场 16000 平方米。占用土地类型为采矿用地及天然牧草地，植被不发育，总露天采场面积为 16000 平方米。在施工过程中有挖方工作，露天采坑对原生地形地貌景观的破坏程度较大。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 3-7）的评判标准，现状评估露天采坑对地形地貌景观的影响程度为“严重”。

（2）已建废石场

矿山建有 1 号和 2 号两处废石场，1 号废石场占地面积 3000 平方米，2 号废石场占地面积 3000 平方米，占用土地类型为天然牧草地，现状矿山已形成废石 1112m³，主要堆放在矿区前期 1 号与 2 号废石堆放场，采用分层堆放，分层台阶

最大高度为 2 米，台阶坡面角为 30° ，废石堆前缘坡度小于 30° ，平铺碾压堆积，堆积体稳定。废石的堆放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”的评判标准，现状评估废石场对地形地貌景观的影响程度为“**严重**”。

(3) 矿部生活区、矿山道路

矿部生活区、矿山道路等矿建设施主要设置在地形平坦开阔地带。在施工过程中仅局部地段需平整场地，具有挖方、填方工作，对原生地形地貌景观的破坏程度较大。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”的评判标准，现状评估矿部生活区和矿山道路对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

(4) 爆破器材库

爆破器材库为已建设施，占地面积 830 平方米，主要设置在地形平坦开阔地带。在施工过程中局部地段需整平场地，具有挖方、填方工作，矿山公路今后不会扩建，基本保持现状，对原生地形地貌景观的破坏程度较大。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”的评判标准，现状评估矿山道路对地形地貌景观的影响程度为“**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人文景观、风景旅游区，有黑锋保护区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。依据矿山地质环境影响程度分级，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：现状条件下，采矿场、废石场对地形地貌景观的影响为较严重，其余矿建设施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，现状评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“**较轻-较严重**”。

2、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

(1) 露天采场

根据开发利用方案，今后露天开采，形成的采坑最终占地面积为 2.6 公顷，

最大开采深度为 70 米。虽可回填治理，但仍无法恢复原始的地形地貌景观（可恢复至与周边地形地貌景观基本相适宜），对原有地形地貌景观破坏程度大。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”的评判标准，预测评估露天采场开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“**严重**”。

（2）拟建 3 号废石场、拟建表土堆放场

今后矿山开采产废石将集中堆放，位于矿部生活区西北侧约 200 米的废石场，占地面积约 10240 平方米，地表为天然牧草地，无大的削切坡工程，平均堆高约 3 米，废石场容积约 5 万立方米。由于 1 号、2 号废石场、矿部综合生活区、爆破器材库区等均已建好。为了今后复垦，需规划表土场。1 号废石场西北部 50 米平缓坡地，占地面积约 66400 平方米，地表为砂土，地形坡度 5° 左右，无大的削切坡工程。表土场最大堆高 5 米，平均堆高 3.5 米，表土场容积约 50000 立方米。采矿结束后废石和表土用于复垦工程，但堆放时间较长，对原生地形地貌景观的破坏程度大。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”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“**严重**”。

（3）矿部生活区、矿山道路

矿部生活区、矿山道路和垃圾掩埋场等矿建设施主要设置在地形平坦开阔地带，对原生地形地貌景观的破坏程度较大。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”的评判标准，预测评估矿部矿部生活区和拟建矿山道路对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

（4）爆破器材库

爆破器材库为已建设施，占地面积 830 平方米，主要设置在地形平坦开阔地带。在施工过程中局部地段需整平场地，具有挖方、填方工作，爆破器材库今后不会扩建，基本保持现状，对原生地形地貌景观的破坏程度较大。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”的评判标准，预测评估矿山道路对地形地貌景观的影响程度为“**较严重**”。

（5）已建废石场

矿山建有1号和2号两处废石场，1号废石场占地面积3000平方米，2号废石场占地面积3000平方米，占用土地类型为天然牧草地，现状矿山已形成废石2000吨，主要堆放在矿区前期1号与2号废石堆放场，采用分层堆放，分层台阶最大高度为2米，台阶坡面角为 30° ，废石堆前缘坡度小于 30° ，占地面积 500m^2 ，平铺碾压堆积，堆积体稳定。废石的堆放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”的评判标准，预测评估废石场对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

(6) 除上述区域外评估区其他区域

除上述区域外评估区其他区域未受采矿活动影响，仍保持原有地形地貌景观，矿山及其影响范围内无人文景观、风景旅游区，有黑锋自然保护区，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”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为“较轻”。

小结：预测评估采矿场、废石场对地形地貌景观的影响为严重，其余矿建设施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) 矿区水环境污染现状分析与预测

1、矿区水环境污染现状分析

(1) 矿区水环境污染现状评估

矿山采用露天开采，矿区内水系不发育，矿区无常年地表水流，年均蒸发量 2837.8mm ，而降水量仅 253.6mm ，不易形成暂时性地表水流如洪水等，主要向地势较低洼处渲泻，最终汇于沟谷流向下游，对地层渗透补给意义不大，且矿区最大开采深度 70m ，地下水埋深超过 70m 。

为详细调查项目区内的水质环境状况，新疆乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司特委托新疆煤炭煤层气测试研究所有限公司对矿区水质进行检测分析。现有露天采场，对水质环境影响较小；水质环境未受到污染；综上所述，矿区内水质环境基本保持一致。本次工作共取水质样品1个，检测指标为 pH 、 Ca^+ 、 NH_4^+ 、

HCO_3^- 、 OH^- 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 等共12项，检测报告见附件。

矿区水质pH值为8.1，矿区水质各污染物含量均低于规定的风险筛选值，土壤污染风险低。

表3-18 水质检测结果表

送样号	ω () mg/kg										
	K^+ 、 Na^+	Ca^+	Mg^{2+}	NH_4^+	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	PH	HCO_3^-	OH	NO_3^-
Sy-1	34.01	52.24	46.08	1.01	34.04	55.15	/	8.1	374.36	/	0.34

水样的分析结果见表3-18，检测结果表明，所取水样中各项检测指标均达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求，各项检测指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准要求，通过与矿区原始区域的水质比较，矿区被污染区水质较好，可见矿山的生产并未对周边的水质造成不良影响，完全满足要求，矿区内的生产用水继续循环利用，现状采矿活动对水质环境影响较轻。

(2) 矿区土壤污染预测评估

评估区土地利用类型为天然牧草地及采矿用地，地表植被覆盖率为10%~20%，区内无其它污染企业。矿山建设期间产生的污水（废水）很少，经综合利用及净化处理后，对矿区土壤环境影响较小。生活垃圾拉运至托里县垃圾处理场进行处理，不会对环境造成污染。

为详细调查项目区内的土壤环境状况，新疆乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司特委托新疆中合地矿测试研究有限公司对矿区土壤进行检测分析。现有废石场，对土壤环境影响较小；目前无土地损毁，土壤环境未受到污染；综上所述，矿区内土壤环境基本保持一致。本次工作共取土壤样品1个，位于露天采场。检测指标为pH、镉、汞、砷、铅、铜、镍、锌，检测报告见附件。

矿区土壤pH值为9.42，根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》中表1农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），矿区土壤各污染物含量均低于规定的风险筛选值，土壤污染风险低。

表3-19 土壤检测结果表

分析号	送样号	ω () mg/kg							
		Cu	Pb	Zn	Cd	Cr^{6+}	As	Hg	PH
1	SC-1	22.6	17.0	48.3	0.15	6.9	9.28	0.014	9.41
2	SC-2	23.8	19.0	57.1	0.14	7.4	9.84	0.017	9.43

注：土壤现状评价选用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618—2018）

土壤现状评价选用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618—2018），其检测结果见表3-19。矿区土壤pH值为9.42，根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》中表1农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），矿区土壤各污染物含量均低于规定的风险筛选值，土壤污染风险低，土壤质量较好，土壤质量基本上对植物和环境不会造成危害和污染，能保证植物正常生长，现状采矿活动对土壤环境影响较轻。

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”的评判标准，现状评估矿山开采对水土环境的影响程度为“较轻”。

2、水土资源环境预测分析

（1）矿区水环境污染预测评估

矿山采用露天开采，区内基岩裂隙水含水层富水性差，矿体位于地下水位以上，生活污水经沉淀池处理后用于洒水降尘，不会对地表和地下水体造成污染。预测评估矿山后期开采对水环境污染严重程度较轻。

（2）矿区土环境污染预测评估

据开发利用方案，现状矿山在露天采场处存放废石 1112 吨，预计矿山今后开采年排放废石量 1334m³，废石的主要成份无有毒、有害成份。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。生活垃圾采用集中收集，定期拉运至托里县生活垃圾填埋场填埋处理，不会造成二次污染，对外环境影响不大。环评要求检修过程中设备废机油由检修单位和人员集中收集，运行设备落地废机油由当值人员集中收集，临时存放，由专业回收危险废物单位进行回收处理。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”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）总结分析

1、现状矿山地质环境问题

综上所述，采矿活动对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染的现状评估结论如表3-20。

表 3-20 矿山地质环境问题现状分析表

序号	分布位置	面积(公顷)	对地质灾害影响程度	对含水层影响和破坏程度	对地形地貌景观和破坏影响程度	对水、土地资源影响和破坏程度	综合评估
1	露天采场	1.6	较轻	较轻	严重	较轻	严重
2	已建废石场	0.6	较轻	较轻	严重	较轻	严重
3	矿部生活区	0.33	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
4	爆破器材库	0.083	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
5	矿山道路	0.53	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
6	其他区域	11.257	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	合计	15.4					

根据表3-17，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 3.2 公顷，包括露天采场、已建废石堆放场。

较严重区：面积0.943公顷，包括矿部生活区、爆破器材库、矿山道路；

较轻区：面积11.257公顷，除以上其他区域。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

综上所述，采矿活动对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染的预测评估结论如表3-21。

表 3-21 矿山地质环境问题预测分析表

序号	分布位置	面积(公顷)	对地质灾害影响程度	对含水层影响和破坏程度	对地形地貌景观和破坏影响程度	对水、土地资源影响和破坏程度	综合评估
1	露天采场	2.6	较轻	较轻	严重	较轻	严重
2	已建废石场	0.6	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
3	拟建 3 号废石场	1.024	较轻	较轻	严重	较轻	严重
4	综合生活区	0.33	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
5	矿山道路	0.53	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
6	爆破器材库	0.083	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
7	拟建表土堆放场	0.8	较轻	较轻	严重	较轻	严重
6	其他区域	8.686	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	合计	15.4					

根据表3-21，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4.424公顷，包括露天采场、拟建3号废石场、拟建表土堆放场；
较严重区：面积2.29公顷，包括已建废石场、综合生活区、矿山道路、爆破器材库；

较轻区：面积8.686公顷，除以上其他区域。矿山地质环境影响预测评估分区见附图3。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节

矿区土地资源损毁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和建设紧密相连，发生土地损毁的环节体现在以下几个方面：

（1）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，将损毁原始地表及植被。

（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，破坏原始地表。

（3）废石场和表土堆放场损毁土地

采矿废石集中的堆放和剥离表土的堆放对土地造成压占损毁，将损毁原始地表及植被。

（4）露天采场损毁土地

由于本矿属于露天开采，形成巨大采坑，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，土体疏松，抗蚀性降低。

2、土地损毁时序

土地损毁活动是随着生产建设活动逐渐发生的，本矿为延续矿山，土地损毁划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

本矿山已建成矿山道路，综合生活区、爆破器材库、已建废石场，这些地面工程及设施的建设时期为土地损毁的重要时段，以上生产生活设施已修建完成，

已造成对土地资源的挖损、压占损毁。

(2) 生产运行期土地损毁时段

生产运行期土地损毁主要是由于露天采场的挖损，废石堆放压占土地。剥离表土对表土堆放场的压占。

1) 露天采场的挖损

矿山开始生产后，在露天采场上进行开采，经境界圈定，闭坑后所形成露天采场地表长 171 米，宽 90~140 米，最终占地面积为 26000 平方米。露天采场的开采造成土地的挖损损毁。

2) 废石堆放

矿山进行开采后，已建废石场位于矿区外西南部250米的平缓坡地上，占地面积6000平方米。拟建废石场占地面积约10240平方米，废石平均堆高约4米。废石堆放持续对土地造成压占损毁。

3) 剥离表土堆放

在前期对拟建3号废石场区域地表进行表土剥离，剥离厚度1米，剥离区面积约10240平方米，剥离表土总量约10240立方米。对新建露天采场区域地表进行表土剥离，剥离厚度0.5米，剥离区面积约10000平方米，剥离表土总量约5000立方米。总剥离量为15240平方米。剥离的表土临时堆放于表土堆放场，采用紧密压实堆放，堆高小于5米，边坡角小于45°。表土堆放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3-22）。

表 3-22 矿区土地损毁环节、时序与形式汇总表

序号	项目名称	现状损毁面积 (hm ²)	预测新增损毁面积 (hm ²)	占地类型	损毁土地方式	损毁时间
1	露天采场	1.6	1	采矿用地、天然牧草地	挖损	2003.6~2061.11
2	综合生活区	0.33		天然牧草地	压占	2003.6~2061.11
3	已建废石场	0.6		天然牧草地	压占	2003.6~2061.11
5	拟建3号废石场		1.024	天然牧草地	压占	2021.6~2061.11

矿山道路	0.53		天然牧草地	压占	2003.6~2061.11
爆破器材库	0.083		天然牧草地	压占	2003.6~2061.11
拟建表土堆放场		0.8	天然牧草地	压占	2021.6~2061.11
合计	3.143	2.824	--	—	—

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，本矿可能污染土壤的矿坑涌水、生活污水和选矿废水将先经过处理，之后就地排放，不会对土壤产生不利影响，对地质环境影响较小。

(1) 土地挖损

主要为露天开采形成的露天采场。其次，在拟建3号废石场和新建露天采场剥离表土过程中也会对土地造成一定的挖损。

(2) 压占

废石场、表土堆放场、矿区生活区、爆破器材库以及矿山道路产生对土地的压占。

(二) 已损毁各类土地现状

1、已损毁土地情况

托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿项目已建矿山，本项目已损毁土地相关面积数据主要依据《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿产资源开发利用方案》等基础资料，结合项目施工建设工艺流程、工程施工进度安排及总体平面布置图，并以项目区土地利用现状图为底图，辅以 Google Earth 影像图实地调查进行核实确定，查清本项目已损毁土地利用现状和损毁土地状况，主要包括土地损毁类型、损毁范围、损毁面积、损毁土地利用类型、损毁土地复垦情况、土地权属等内容。

本矿山为正在生产的矿山，场地布局基本已经完成。

1) 矿山道路

根据《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及实地调查统计，截至目前，矿山已完成建设，建设前进行了表土剥离，剥离厚度0.3-0.4米，地表植被覆盖率20%。总用地面积0.53公顷，损毁土地形式为压占，损毁土地类型为天然牧草地。

2) 爆破器材库

根据《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及实地调查统计，截至目前，爆破器材库已完成建设，建设前进行了表土剥离，剥离厚度0.3-0.4米，基础开挖深度约1米，表层土壤损毁厚度大于0.2米，地表植被覆盖率20%，总用地面积0.083公顷，损毁土地形式为压占，损毁土地类型为天然牧草地。

3) 综合生活区

根据《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及实地调查统计，截至目前，综合生活区已完成建设，损毁土地形式为压占，压占物为砖混结构建筑物，层数3-4层，建设前进行了表土剥离，剥离厚度0.3-0.4米，基础开挖深度约3米，地表植被覆盖率20%，总用地面积0.33公顷，损毁土地类型为天然牧草地。

4) 已建废石场

根据《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及实地调查统计，总用地面积0.6公顷，损毁土地形式以压占为主，损毁土地类型为天然牧草地。

5. 现有露天采坑

根据《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿矿产资源开发利用方案》及实地调查统计，建设前进行了表土剥离，剥离厚度0.3-0.4米，地表植被覆盖率20%，总用地面积1.6公顷，损毁土地形式以挖损为主，损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地。

1、已损毁土地损毁程度分析

对损毁土地损毁程度的判断根据损毁前土地利用类型，现状条件下土壤质地、表土层厚度、地面坡度等综合考虑确定损毁程度。根据本矿土地损毁状况，将本矿土地损毁程度分为三级，分别为轻度损毁（土地损毁轻微，基本不影响土地功能）、中度损毁（土地损毁比较严重，影响土地功能）和重度损毁（土地严重损毁，丧失原有功能）。评价时按最大损毁强度指标定级，即按各指标中最高损毁强度确定最终的损毁强度。

矿山已损毁土地主要包括矿区道路、现有露天采场、爆破器材区、综合生活

区以及废石场。累计损毁土地总面积为 3.143 公顷。按照土地损毁程度评价标准表 3-23，确定土地损毁程度。

表3-23 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) 矿山道路

矿山道路沿地形布置，施工时以开挖、回填和平整为主，该段土地权属国有，土地类型为天然牧草地，对土地的损毁类型为开挖、占压，局部地段有小规模切坡工程，切坡坡度一般在 45° 左右，坡度较陡，大于 15°，损毁程度为重度。

(2) 爆破器材库

爆破器材库位于生活区北 100 米处，其中炸药库建筑面积 500 平方米，雷管库建筑面积 330 平方米。占用土地类型为天然牧草地，无大的削切坡工程。

根据表3-23土地损毁程度评价标准表分析，表土层损毁厚度10-20厘米，坡度3°-6°，压占物为少量建筑物，所以土地损毁程度为中度。

(3) 综合生活区

建设有矿部生活区1处，用地面积0.33公顷，用地损毁形式为挖损和压占。根据项目区土地利用现状图及通过现场实地调查，生活区内建设办公、生活区、防渗卫生厕所、垃圾池、防渗污水沉淀池等建筑物。区内地表为残坡积、砂土，地形坡度3°-6°左右，地势最大高差约3米，无大的削切坡工程。对土地的损毁类型为压占，损毁程度为中度。

根据表3-23土地损毁程度评价标准表分析，表土层损毁厚度10-20厘米，坡度为6°，压占物为少量建筑物，所以土地损毁程度为中度。

(4) 已建废石场

该矿为延续矿山，已建设两个废石场。现有1号、2号废石堆放场位于矿区外

西南约500m处,1号废石场占地面积3000平方米,2号废石场占地面积3000平方米,占用土地类型为天然牧草地,地形坡度15°左右,地表为砂土,无大的削切坡工程,分层堆放废石,废石平均堆高约5米,废石场容积约20000立方米。

根据表3-23土地损毁程度评价标准表分析,表土层损毁厚度大于20厘米,坡度大于15°,压占物为废渣石,所以土地损毁程度为重度。

(5) 现状露天采场

该矿为延续矿山,已建设废石场,废石场位于矿区采场西部,占地面积约1.6公顷。

根据表3-23土地损毁程度评价标准表分析,表土挖损厚度大于20厘米,开挖深度大于4米,挖损边坡坡度大于15°,所以土地损毁程度为重度。

3、已损毁土地汇总

矿山已损毁土地面积总计3.143公顷。损毁的土地利用类型主要为天然牧草地及采矿用地,土地损毁形式为挖损和压占,已损毁土地尚未进行复垦,本方案需对其设计相关复垦措施。

矿山已损毁土地汇总情况详见表3-24。

表 3-24 矿山已损毁土地情况汇总表 单位:公顷

场地名称	土地类型	土地类型	合计	损毁程度	复垦情况
	草地(04)	工矿仓储用地(06)			
	天然牧草地(0401)	采矿用地(0602)			
矿山道路	0.53		0.53	重度	未复垦
器材爆破区	0.083		0.083	中度	未复垦
综合生活区	0.33		0.33	中度	未复垦
已建废石场	0.6		0.6	重度	未复垦
现有露天采场	0.6	1	1.6	重度	未复垦
合计	2.143	1	3.143	—	—

(三) 拟损毁土地预测与评估

依据《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿分公司矿产资源开发利用方案》及现场调查访问,矿山进行生产时,矿山已开采多年,矿区拟损毁土地为露天采场、表土堆放场和拟建3号废石场。

1、露天采场

该矿设计一个露天采场，已进行过开采，地表长 171 米，宽 90~140 米，最终露天采场占地面积 2.6 公顷，新增面积 1 公顷。矿山生产期按照工程设计对露天采场进行削坡、回填和覆土（计入生产成本），设计从表土场取土进行覆土工程，露天采场边坡及各级台阶面积 3.46 公顷（削坡处理后边坡角变小可以进行工程设计，露天采场待复垦面积增加），因此露天采场待复垦面积为 3.46 公顷。

评估区属中低山地貌，总体地势北高南低、西低东高，露天采场开采形成采空区，采空区最大深度小于地下潜水埋深，潜水位不会出露地表，不会造成季节性或常年积水。根据开发利用方案矿山开采规划及拟损毁土地预测，托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿未来开采三个时段露天采场拟损毁土地评估结果如下：

近期 5 年（2021 年 6 月~2026 年 5 月）：预测露天采场采空区拟损毁土地面积为 0.12 公顷，损毁土地类型为采矿用地。根据表 3-3-2 土地损毁程度评价标准表分析，表土挖损厚度大于 20 厘米，开挖深度为 5 米-16 米，大于 4 米，挖损边坡坡度大于 15° ，所以土地损毁程度为重度。

适用期 10 年（2021 年 6 月~2031 年 5 月）：本时段开采后，预测露天采场采空区拟累计损毁土地面积为 0.25 公顷，损毁土地类型为采矿用地。根据表 3-3-2 土地损毁程度评价标准表分析，表土挖损厚度大于 20 厘米，开挖深度为 16 米-25 米，大于 4 米，挖损边坡坡度大于 15° ，所以土地损毁程度为重度。

矿山服务年限年（2021 年 6 月~2061 年 11 月）：本时段开采后，预测露天采场采空区累计损毁土地面积为 1 公顷，损毁土地类型为采矿用地。根据表 3-3-2 土地损毁程度评价标准表分析，表土挖损厚度大于 20 厘米，开挖深度 25 米-70 米，大于 4 米，挖损边坡坡度大于 15° ，所以土地损毁程度为重度。

2、表土堆放场

由于拟建 3 号废石场、新建露天采场须剥离表层土、以便今后复垦，故需规划表土堆放场。

表土堆放场位于矿部生活区西北侧约 200 米，面积约 8000 平方米，地形坡度约 3° ，无大的削切坡工程。堆高小于 5 米，边坡角小于 45° ，表土场容积约 16000 立方米。

根据表3-3-2土地损毁程度评价标准表分析，表土层损毁厚度大于20厘米，坡度大于10°，压占物为剥离表土，所以土地损毁程度为重度。

3、拟建3号废石场

拟建废石堆放场位于2号废石堆放场东南约100m处，面积为10240m²，占用土地类型为天然牧草地。采用分层堆放，分层台阶最大高度为5米，台阶坡面角为30°，废石堆前缘坡度小于30°，估算堆放废石容积为5万立方米。

根据表3-23土地损毁程度评价标准表分析，表土层损毁厚度大于20厘米，坡度约15°，开挖深度1米，所以土地损毁程度为重度。

表 3-25 矿山拟损毁土地情况表

序号	项目名称	面积 (公顷)	土地类型	土地类型	损毁 土地 方式	损毁 程度	损毁时间
			草地(04)	工矿仓储用地 (06)			
			天然牧草地 (0401)	采矿用地 (0602)			
1	新增露天采场	1		采矿用地	挖损	重度	2021年1月 -2061年11月
2	表土堆放场	0.8	天然牧草地		压占	重度	2021年1月 -2065年11月
3	拟建3号废石堆	1.024	天然牧草地		压占	重度	2021年1月 -2061年11月
合计		2.824	—	—	—		—

表 3-26 矿山损毁土地汇总表

场地名称	损毁情况	土地类型	土地类型	合计	损毁程度	复垦情况
		草地(04)	工矿仓储用地(06)			
		天然牧草地(0401)	采矿用地(0602)			
矿山道路	已损毁	0.53		0.53	重度	未复垦
器材爆破区		0.083		0.083	中度	未复垦
综合生活区		0.33		0.33	中度	未复垦
已建废石场		0.6		0.6	重度	未复垦
现有露天采场		0.6	1	1.6	重度	未复垦
新增露天采场	拟损毁		1	1	重度	未复垦
拟建表土堆放场		0.8		0.8	重度	未复垦
拟建3号废石场		1.024		1.024	重度	未复垦
合计		3.967	2	5.967	-	-

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(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的差异，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 3-27。

表 3-27 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，采用单要素评估结果叠加法将评估区划分为三个区，即为矿山地质环境重点防治区（I）、矿山地质环境次重点防治区（II）矿山地质环境一般防治区（III）。分述如下：

（1）重点防治区（I）

共划分 3 个重点防治区，包括：露天采场、拟建 3 号废石场、拟建表土堆放场，重点防治区面积 4.424 万平方米。

露天采场（I₁）：占地面积 2.6 公顷，破坏土地利用类型为采矿用地，预测露天开采对地形地貌景观影响程度严重。现状评估露天场对矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估露天采场对矿山地质环境影响程度为严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将采矿场区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。

拟建 3 号废石场（I₂）：占地面积 1.024 公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地，预测废石堆放对地形地貌景观影响程度严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将废石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。

拟建表土堆放场（I₃）：占地面积 0.8 公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地，预测表土堆放场对地形地貌景观影响程度严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将表土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）

共划分 4 个重点防治区，包括：综合生活区、已建废石场、矿山道路、爆破器材库，重点防治区面积 2.29 万平方米。

综合生活区（II₁）：占地面积 0.33 公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地，预测综合生活区对地形地貌景观影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将综合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。

已建废石场（I I₂）：占地面积 0.6 公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地，预测已建废石场对地形地貌景观影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将已建废石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。

矿山道路（I I₃）：占地面积 0.53 公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地，预测矿山道路对地形地貌景观影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将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。

爆破器材库（I I₄）：占地面积 0.083 公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地，预测爆破器材库对地形地貌景观影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将爆破器材库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）一般重点防治区（I I I）

面积 8.686 公顷，除以上其他区域。现状评估该区对矿山地质环境影响程度为较轻；预测评估该区对矿山地质环境影响程度为较轻。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将该区划分为矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。

表 3-28 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果汇总表

分区级别	分布	地质环境问题	矿山地质环境影响程度分级		面积 (公顷)
			现状评估	预测评估	
重点防治区 (4.424 公顷)	露天采场	挖损土地，破坏地形地貌景观破坏，崩塌地质灾害	严重	严重	2.6
	拟建 3 号废石场	压占土地，破坏地形地貌景观破坏	严重	严重	1.024
	拟建表土堆放场	压占土地，破坏地形地貌景观破坏	较轻	严重	0.8
次重点防治区 (2.29 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	较严重	较严重	0.33
	矿山道路	遭受地质灾害危险性小；含水层影响程度较轻；地形地貌景观破坏程度较严重	较严重	较严重	0.53
	已建废石场	遭受地质灾害危险性小；含水层影响程度较轻；地形地貌景观破坏程度较严重	较严重	较严重	0.6
	爆破器材库	遭受地质灾害危险性小；含水层影响程度较轻；地形地貌景观破坏程度较严重	较严重	较严重	0.083
一般防治区 (8.686 公顷)	除以上其他区域	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严重	较轻	较轻	8.686

（二）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，无永久性建设用地，生产建设项目损毁的土地为已损毁土地与拟损毁土地之和。已损毁土地包括现有露天采场、爆破器材库、综合生活区、已建废石场、矿山道路等工程建设所压占的土地，面积3.143公顷。拟损毁土地为新建露天采场、拟建表土堆放场以及拟建3号废石场，面积2.842公顷。生产建设项目损毁的土地均属临时征用土地。

$$\begin{aligned} \text{复垦区} &= \text{已损毁土地} + \text{拟损毁土地} - \text{重复土地} \\ &= 3.143 \text{公顷} + 2.824 \text{公顷} - 0 \text{公顷} \\ &= 5.967 \text{公顷}。 \end{aligned}$$

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，关于永久性建设用地是否留续使用，分析如下：

复垦责任范围是指复垦区损毁土地及不再留续使用的区域，本矿山闭坑后无留续使用的区域，本矿山露天采场（矿山生产期间按照设计削坡、覆土处理，边坡、底部平台、平台均需进行复垦设计，所以纳入复垦范围面积为3.46公顷）、已建废石场、拟建三号废石场，拟建表土场、综合生活区、矿山道路和爆破器材库在闭坑后均不需继续使用因此土地复垦区全部复垦，复垦责任范围为6.827公顷，土地复垦率100%。

本方案复垦区及土地复垦责任范围各用地单元关系见表3-4-1。复垦责任范围见图3-29，拐点坐标见表3-30。

表 3-29 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	土地类型	损毁土地面积 (公顷)	损毁 形式	损毁 程度
		草地(04)	工矿仓储 用地(06)			
		天然牧草	采矿用地			

		地 (0401)	(0602)			
已损毁土地	现有露天采场	0.6	1	1.6	挖损	重度
	综合生活区	0.33		0.33	压占	重度
	爆破器材区	0.083		0.083	压占	重度
	已建废石场	0.6		0.6	压占	重度
	矿山道路	0.53		0.53	压占	重度
拟损毁土地	拟建表土堆放场	0.8		0.8	压占	重度
	拟建3号废石场	1.024		1.024	压占	重度
	新建露天采场		1	1	挖损	
复垦区		5.967				
复垦责任范围		6.827				

表 3-30 土地复垦责任范围拐点坐标

损毁单元	序号	X	Y	序号	X	Y
露天采场	1	****	****	16	****	****
	2	****	****	17	****	****
	3	****	****	18	****	****
	4	****	****	19	****	****
	5	****	****	20	****	****
	6	****	****	21	****	****
	7	****	****	22	****	****
	8	****	****	23	****	****
	9	****	****	24	****	****
	10	****	****	25	****	****
	11	****	****	26	****	****
	12	****	****	27	****	****
	13	****	****	28	****	****
	14	****	****	29	****	****
	15	****	****	30	****	****
综合生活部	1	****	****	5	****	****
	2	****	****	6	****	****
	3	****	****	7	****	****
	4	****	****		****	****
爆破器材区	1	****	****	4	****	****
	2	****	****	5	****	****

	3	****	****		****	****
拟建表土堆放场	1	****	****	4	****	****
	2	****	****	5	****	****
	3	****	****		****	****
已建 1 号废石场	1	****	****	4	****	****
	2	****	****	5	****	****
	3	****	****		****	****
已建 2 号废石场	1	****	****	4	****	****
	2	****	****	5	****	****
	3	****	****		****	****
拟建 3 号废石场	1	****	****	4	****	****
	2	****	****	5	****	****
	3	****	****		****	****
矿山道路	1	****	****	16	****	****
	2	****	****	17	****	****
	3	****	****	18	****	****
	4	****	****	19	****	****
	5	****	****	20	****	****
	6	****	****	21	****	****
	7	****	****	22	****	****
	8	****	****	23	****	****
	9	****	****	24	****	****
	10	****	****	25	****	****
	11	****	****	26	****	****
	12	****	****	27	****	****
	13	****	****	28	****	****
	14	****	****	29	****	****
	15	****	****	30	****	****
	16	****	****	31	****	****

注：坐标采用 2000 国家大地坐标系，3 度投影带。

图 3-5 复垦责任范围示意图

(三) 土地类型与权属

1、土地类型

根据托里县自然资源局提供的项目所在区域土地利用现状图，结合本项目地面工程布局平面布置图，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5.967公顷，复垦区土地利用现状类型为天然草地，复垦区土地损毁形式主要为压占、挖损；复垦责任范围6.827公顷，土地利用现状类型为天然牧草地和采矿用地，土地损毁形式主要为压占、挖损。本方案复垦区及复垦责任范围土地利用现状情况见表3-31。

表3-31 复垦区及复垦责任范围土地利用现状表 单位：公顷

一级地类		二级地类			复垦区	复垦责任范围
编码	名称	编码	名称	面积	面积	面积
04	草地	0401	天然牧草地	3.967	5.967	6.827
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2		

2、土地权属

复垦区涉及土地属托里县管辖。复垦区土地权属情况统计见表3-32。

表3-32 复垦区土地利用权属表 单位：公顷

行政区划		权属性质	地类	地类	合计
			04 草地	06 工矿仓储用地	
			0401 天然牧草地	0602 采矿用地	
新疆塔城地区托里县	县直属	国有土地	3.967	2	5.967
合计			3.967	2	5.967

复垦区土地类型为国有土地，土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。托里县山城石灰石场通过征地方式获得露天采场、生活区和矿区道路等永久用地的国有土地使用权；区内临时用地采取与土地权利人签订临时使用土地协议方式，并按照协议约定支付临时使用土地补偿费，临时土地使用期满后，由托里县山城石灰石场进行复垦并交还给原土地使用权人。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

根据现场调查，矿山现状及预测的地质灾害主要崩塌灾害。因此，针对矿山环境保护与治理恢复的主要任务为最大程度的减少因矿山开采而造成矿山地质环境问题的发生，有效遏制采矿活动对含水层、地形地貌景观、水土环境的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现经济可持续发展。

根据采矿活动已产生的和预测将来可能产生的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏和水土环境污染等问题的规模、特征、分布、危害等，按照问题类型分别阐述实施预防和治理的可行性和难易程度。因此托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与综合治理恢复任务为：

- 1、及时消除崩塌地质灾害对采矿活动的影响。
- 2、对生产过程中所产生的固体废弃物及时清理，污水集中处理达到规定排放标准，综合利用，不外排。
- 3、设置监测点，建立矿山地质环境监测系统，包括地形地貌和水土环境监测。
- 4、对矿山损毁土地地进行复垦工程，最终使该区域的生态基本恢复至其原利用功能。

（一）技术可行性分析

1、地质灾害防治技术可行性分析

评估区可能发生的地质灾害类型主要为崩塌。崩塌灾害防治治理工程主要为清理危岩，在采矿场边坡和废石场边坡设围栏和警示牌，这些治理工程均为常规施工项目，技术上是可行的。

2、含水层防治技术可行性分析

含水层结构防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡，现状和预测评估含水层不会发生破坏，规划矿山生活污水在化粪池发酵后用作绿化肥料，变害为利，不外排，污水处理措施目前矿山已规划。

3、地形地貌景观恢复技术可行性分析

矿区地形地貌景观破坏程度严重，主要是采矿场的开采破坏，废石场的压占损坏，破坏了植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，对矿区表部进行平整，使矿区地形地貌与周边地形地貌相协调。

4、水土污染防治技术可行性分析

预测矿区水土环境污染相对较轻，生活污水在化粪池发酵后用作绿化肥料，变害为利，不外排，对减轻水土环境的污染是可行的。

5、大气污染防治技术可行性分析

矿区大气污染相对较轻，采用经过处理的生产及生活废水进行道路及矿区内其他区域的降尘，对减轻大气污染具有一定的作用，在技术上是可行的。

6、监测技术可行性分析

崩塌监测为采矿场坑边帮、废石场边坡的变形监测，地形地貌景观采取遥感监测、水土环境污染监测等均为常规性监测。

7、土地复垦技术可行性分析

综合以上矿区各因素分析，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牧草地的成功案例，初步确定损毁土地的复垦方向以恢复原功能为主，通过土地平整和撒播草籽，复垦为天然牧草地，在技术上是可行的。

（二）经济可行性分析

根据财政部国土资源部环境保护部文件《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，矿山企业通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金，并列入矿山企业的生产成本，恢复治理资金计算见本方案第七章相关内容，总体来说，通过计算证明方案在经济上是可行的。针对5个方面对方案经济可行性进行如下分析：

1、地质灾害防治经济可行性分析

对于评估区内崩塌地质灾害，主要采取的防治措施为设置清理危岩、警示牌等防治措施。清理危岩计入生产成本，成本低，不会增加固定投资；铁丝围栏、警示牌等可直接购买成品，价格成本低，安装亦可采用外包形式，不会增加人员成本。综上所述，地质灾害防治措施经济上是可行的。

2、含水层防治经济可行性分析

矿山开挖几乎不破坏含水层，因此无须建设含水层防治工程。

3、水土污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，生产、生活污水均通过化粪池发酵处理后二次利

用，用于矿区绿化施肥，具有省时、高效、经济的优点。

4、地形地貌景观经济可行性分析

对已破坏或可能破坏的地形地貌景观区域通过回填采坑、拆除、清理设施、平整地形等复垦工程，矿山拥有相应的工程设备，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

5、监测经济可行性分析

崩塌监测主要为露天采场边坡、废石场边坡的变形监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测；水土环境污染和大气监测等均为常规性监测，经济可行。

6、矿山企业地质环境治理经济能力分析

经估算，矿山地质环境治理及土地复垦所需总费用约为 263.6 万元，矿山可采储量为 131.09 万吨，矿山地质环境治理与土地复垦费用均摊到矿山开采成本为 2.01 元/吨。根据开发利用方案及市场价格，石灰岩平均当量综合销售价格为 341.35 元/吨，正常生产年份年销售收入为 1024 万元，生产期内年平均利润 242.8 万元，矿山地质环境保护与土地复垦工程平均每年费用为 6.5 万元，相当于年利润的 2.7%。综上所述，矿山地质环境治理与土地复垦工程的投入所占企业年利润比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，地质环境保护与治理方案经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

新疆托里县山城石灰岩矿位于新疆托里县南西****千米处，行政区划隶属新疆托里县管辖。矿区中心地理坐标为：东经****，北纬：****。221 省道距离矿区****千米。自然排水条件良好，区内构造简单。地表植被不发育，土地类型为天然牧草地及采矿用地。矿山开采对地形地貌影响严重，因此对生态环境有一定影响。该项目的实施虽然对生态环境的影响大部分都是长期性的和明显的，但全部是局部影响，如果积极实施复垦及其它生态保护措施，将工程影响降至最低限度，项目对当地生态环境的整体结构和主导服务功能影响较小。同时也是一个将矿山与土地结合起来协调发展的巨大生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。矿山地质环境保护、土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、地质灾害治理生态环境协调性分析

新疆托里县山城石灰岩矿地处低中低山构造侵蚀地段，进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。地质环境治理可

以一定程度上将地质灾害的影响危险程度降至最低，土地复垦工程通过土地平整重塑土地，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、矿区地形地貌景观治理生态环境协调性分析

地质环境保护与复垦项目实施之后较实施之前地形地貌明显协调高，将有效遏制项目区及周边地形地貌景观恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样化与稳定性。

3、矿区水土环境污染修复生态环境协调性分析

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部水土环境产生正面效益与长效影响。具体来说，土地复垦工程可以防风固土、固氮储碳，改善周边区域的水土环境质量。

因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

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

根据托里县自然资源局出具的矿区土地利用现状和权属证明，及其提供的项目所在区域土地利用现状图，结合本项目地面工程布局和露天采场范围平面布置图，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5.967公顷，复垦责任范围6.827公顷，复垦区土地利用结构情况见表4-1。

表 4-1 复垦区利用现状及权属现状表 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 (%)	
04	草地	0401	天然牧草地	3.967	56.33%	4.167	55.33%	托里县直属
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2	43.67%	2.66	44.67%	

根据表4-1，复垦区涉及的一级地类为草地与工矿仓储用地，二级地类为天然牧草地与采矿用地，共5.967公顷。根据表4-1，复垦责任范围涉及的一级地类为草地与工矿仓储用地，二级地类为天然牧草地与采矿用地，共6.827公顷

2) 土地利用质量

矿区内土地类型为天然牧草地。在植被类型上属荒漠植被，植被不甚发育，以旱生草原禾草和矮草灌木等干旱区植物为主，矿区植被复盖率 15-20%。

2、土地权属状况

复垦区涉及土地属托里县直属管辖，面积为 5.967 公顷，复垦区土地权属情况见表 4-1。

复垦区土地类型为国有土地，土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。

(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

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

(2) 因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧

(3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑复垦为耕地和综合效益达到最佳，即根据被损毁土地的可能复垦为多种土地时，最优先复垦为耕地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

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

(5) 动态和土地可持续利用原则

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

(6) 经济可行、技术合理性原则

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

(7) 社会因素和经济因素相结合原则

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

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）、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 1038—2013）、《土地复垦条例实施办法》（2013）、地方性的复垦质量要求和实施办法等。

(2) 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、托里县土地利用总体规划、塔城地区土地利用总体规划等。

(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、评价范围

根据方案服务期内土地损毁分析及预测结果，评价范围为复垦责任范围，合计评估面积总计6.827公顷。

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，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7个二级评价单元，露天采场、综合生活区、已建废石场、拟建3号废石场、矿山道路、爆破器材库、拟建表土堆放场。本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况见表4-2。

表4-2 本项目土地复垦适宜性评价单元划分情况表

序号	一级评价单元	二级评价单元	地类	地类	损毁方式	损毁程度
			0401	0602		
			天然牧草地	采矿用地		
1	复垦 责任 范围	露天采场	0.8	2.66	挖损	重度
2		综合生活区	0.33		压占	中度
3		已建废石场	0.6		压占	重度
4		拟建3号废石场	1.024		压占	重度
5		矿山道路	0.53		压占	重度
6		爆破器材库	0.083		压占	中度
7		拟建表土堆放场	0.8		压占	重度
合计			4.167	2.66	6.827	

5、评价方法

结合复垦区土地损毁特征以及区域自然环境、社会环境特点，本次土地适宜性评价采用极限条件法进行。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其模型为：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中： Y_i —第*i*个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第*i*个评价单元中第*j*参评因子的分值。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，不同的复垦方向根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，再继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

6、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，初步确定复垦方向为草地。

①相关因素分析

a、自然经济条件

矿区属中低山地貌，海拔1840-1900米，相对高差60米，地势北高南低、西低东高，地势相对较为平缓；矿区属温带内陆性气候，冬长夏短，温差大。每年9月初降霜，10月降雪，一月份平均气温-21℃，极端气温-35.7℃，平均积雪厚大于10cm，4-5月融雪，6-8月为降水集中期，年平均气温13.9℃，极端气温高达48.9℃，年均蒸发量2837.8mm，而降水量仅253.6mm。针对该地区的生态环境特点，考虑土地利用类型以天然牧草地为主，土地功能以生态防护功能为主。

b、矿区所在区经济社会分析

托里石灰岩销量有保证，销售渠道稳定，企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，同时该企业具有较强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

c、区域土地利用总体规划

本方案服务年限为****年，本方案对土地损毁后的复垦方向在近期将与该区域前期类型相一致（天然牧草地），遵循保护生态环境、提高植被覆盖率、防止土地沙化的原则，确保项目区内生态系统的稳定。

d、原始土地利用类型

根据托里县自然资源局提供的项目所在区域土地利用现状图，矿区内原始土地利用类型为天然牧草地与采矿用地，采矿活动利用和损毁土地为采矿用地。

e、公众参与意见

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。托里石灰岩的建设，得到了有关单位的重视，核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途应符合当地的土地利用总体规划。编制人员通过与委托方进行技术交流，结合当地实际情况，最后他们提出复垦为天然牧草地；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议因地制宜进行土地复垦方向的确定。

f、复垦方向的初步确定

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牧草地的成功案例，初步确定损毁土地的复垦方向以恢复原功能为主，即复垦为天然牧草地。

7、评价体系

评价体系采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级体系。

(1) 土地适宜类

按照损毁土地复垦的适宜性，分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

(2) 土地质量等

暂不适宜类和不适宜类不续分。适宜类土地按适宜程度、生产潜力、限制性因素及其强度分为三等，即一等地、二等地、三等地。

(3) 土地限制型

在适宜类内，按主导限制因素划分土地限制型。一等地一般无限制，地形比较平坦、土壤质地好、土地肥力高、损毁程度轻微。二等地有一定限制，地表局部季节性积水、

土壤质地中等、土地损毁中等，可采取措施加以改善。三等地有较多限制，土地塌陷积水、土壤质地退化、土地损毁严重。

8、评价指标及标准的建立

本方案土地复垦适宜性评价主要依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008)、《农用地分类定级规程》及各级地方土地主管部门的相关标准。评价指标体系的设置需要遵循如下原则：

- (1) 差异性原则；
- (2) 综合性原则；
- (3) 主导性原则；
- (4) 定量和定性相结合的原则；
- (5) 可操作性原则。

根据上述分析以及本区的实际情况，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、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：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，即评价因子的增长和减少，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楚，不相互重叠。

依据上述规定，针对本矿山的实际情况，通过对矿山开采对土地的破坏类型、破坏程度的调查预测，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，对破坏的土地进行土地复垦分区，然后对复垦的土地适宜性进行评价。根据托里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。

项目区已损毁土地和拟损毁土地面积之和为5.967公顷，工程所有损毁土地原始土地利用类型为天然牧草地与采矿用地。则项目区土地复垦责任范围为因采矿引起的地面塌陷范围以及矿建设施范围，面积为6.827公顷，原始土地利用类型均为天然牧草地与采矿用地。待复垦土地总面积约公顷，矿山土地复垦率100%。

- (1) 复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

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

表4-3 主要限制因素与农林牧评级指标

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
坡度	<3	1	1	1
	4~7	2	1	1
	8~15	3	1	1
	16~25	N	2 或 1	2
	26~35	N	2	3
	>35	N	3 或 2	N 或 3
土壤母质	壤土	1	影响不大	影响不大
	粘土、砂壤土	2	影响不大	影响不大
	砂土	3	影响不大	影响不大
	砂砾质	N	N 或 3	影响不大
覆土厚度 (mm)	≥100	1	1	影响不大
	99~50	2	1	影响不大
	49~30	3	2 或 3	影响不大
	29~10	N	2 或 N	影响不大
	<10	N	3	影响不大
灌排水条件	不淹没或偶然淹没，灌排水条件较好	1	1	1
	季节性短期淹没，灌排水条件一般	2	2	2
	季节性长期淹没，灌排水条件较差	3	3	3 或 N
	长期淹没，无灌排水条件	N	N	N
非均匀沉降	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2 或 3	3
	重度	N	3	3
污染程度	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2	2
	重度	N	3	3
土壤有机质 (g/kg)	>10	1	1	1
	10~6	2~3	1	1
	<6	3 或 N	2 或 3	2 或 3

(2) 参评因素的选择

根据实地调查, 矿区属中低山地貌, 矿区地表覆盖第四季冲洪积物, 局部基岩出露, 地表植被覆盖度为15%~20%, 土壤类型为棕钙土, 有机质含量低。复垦区内土地利用现状类型为天然牧草地与采矿用地, 复垦方向为天然牧草地。结合评估区内实际条件, 评估区土地复垦选取的主要限制因素为坡度、土壤母质, 覆土厚度、灌排水条件、非均匀沉降、污染程度、土壤有机质等7项指标。矿山待复垦土地适宜性评价各类参评因素如表4-4。主要依据是矿山之前的环评方案中的相关资料, 以及矿山近期做的相关土质检测分析报告。

表4-4 待复垦土地单元的参评价因素综合表

评价单元	评价因素						
	地形坡度	土壤母质	覆土厚度 (mm)	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质(g/kg)
露天采场	5° -8°	砂砾质	200	不淹没, 灌排条件较好	无	无	>10
综合生活区	3° -6°	砂砾质	200	不淹没, 灌排条件较好	无	无	>10
已建废石场	10° -15°	砂砾质	200	不淹没, 灌排条件较好	无	轻度	>10
拟建3号废石场	10° -15°	砂砾质	200	不淹没, 灌排条件较好	无	轻度	>10
矿山道路	>15°	砂砾质	200	不淹没, 灌排条件较好	无	无	>10
爆破器材库	3° -6°	砂砾质	200	不淹没, 灌排条件较好	无	无	>10
拟建表土堆放场	3°	砂砾质	200	不淹没, 灌排条件较好	无	无	>10

9、复垦适宜性评价结果

根据实地调查和资料收集得到各待复垦土地单元的各类参评因素数据(见表4-4)根据各项指标数据, 结合土地复垦可行性评价主要限制因素与农林牧评级指标表4-3, 可以得出各复垦单元各参评因素对应的评价等级(见表4-5)。

表4-5 待复垦土地单元各因素评级结果

二级评价单元	复垦土地类型	评价因素							评价结果
		坡度	土壤母质	覆土厚度 (cm)	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质 (g/kg)	
露天采场	耕地	2	N	1	3	1	1	1	N
	林地	1	N或3	1	3	1	1	1	N或3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	3	1	1	1	2或3
综合生活区	耕地	2	N	1	2	1	1	1	N
	林地	1	N或3	1	2	1	1	1	N或3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	2	1	1	1	2或3
已建废石场	耕地	2	N	1	2	1	1	1	N
	林地	1	N或3	1	2	1	1	1	N或3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	2	1	1	1	2或3
拟建3号废石场	耕地	2	N	1	2	1	1	1	N
	林地	1	N或3	1	2	1	1	1	N或3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	3或N	1	1	1	2或3
矿山道路	耕地	2	N	1	2	1	1	1	N
	林地	1	N或3	1	2	1	1	1	N或3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	2	1	1	1	2或3
爆破器材库	耕地	2	N	1	1	1	1	1	N
	林地	1	N或3	1	1	1	1	1	N或3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	1	1	1	1	2或3
拟建表土堆放场	耕地	N	N	1	3	1	1	1	N
	林地	1	N或3	1	3	1	1	1	N或3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	3	1	1	1	2或3

10、复垦适宜性评价结果

结合各复垦分区参评因素的评价等级，见表4-4，得出每个复垦分区的待复垦土地适宜性评价结果，见表4-5。结合各复垦责任分区评价结果进行论述见表4-6。

表4-6 矿山土地复垦分区综合评价表

土地复垦单元分区	面积 (公顷)	损毁方式	适应性评价	复垦类型
露天采场	3.46	挖损	不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为牧草地	天然牧草地

综合生活区	0.33	压占	不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为牧草地	天然牧草地
已建废石场	0.6	压占	不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为牧草地	天然牧草地
拟建3号废石场	1.024	压占	不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为牧草地	天然牧草地
矿山道路	0.53	压占	不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为牧草地	天然牧草地
爆破器材库	0.083	压占	不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为牧草地	天然牧草地
拟建表土堆放场	0.8	压占	不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为牧草地	天然牧草地

1) 露天采场

露天采场损毁土地类型为采矿用地，面积 3.46 公顷，损毁土地方式为挖损。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N 或 3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2 或 3”，不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为天然牧草地。

2) 综合生活区

综合生活区损毁土地类型为天然牧草地，面积 0.33 公顷，损毁土地方式为压占。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N 或 3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2 或 3”，不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为天然牧草地。

3) 已建废石场

已建废石场损毁土地类型为天然牧草地，面积 0.6 公顷，损毁土地方式为压占。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价

等级为“N或3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2或3”，不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为天然牧草地。

4) 拟建3号废石场

拟建3号废石场损毁土地类型为天然牧草地，面积1.024公顷，损毁土地方式为压占。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N或3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2或3”，不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为天然牧草地。

5) 矿山道路

矿山道路损毁土地类型为天然牧草地，面积0.53公顷，损毁土地方式为压占。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N或3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2或3”，不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为天然牧草地。

6) 爆破器材库

爆破器材库损毁土地类型为天然牧草地，面积0.083公顷，损毁土地方式为压占。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N或3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2或3”，不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为天然牧草地。

7) 拟建表土堆放场

拟建表土堆放场损毁土地类型为天然牧草地，面积0.8公顷，损毁土地方式为压占。该区复垦为耕地的土地复垦适宜性评价等级为“N”，复垦为林地的土地复垦适宜性评价等级为“N或3”，复垦为牧草地的土地复垦适宜性评价等级为“2或3”，不适宜复垦为耕地、林地，较为适宜复垦为天然牧草地。

11、最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

根据综合国家政策及区域规划、区域生态功能区划、自然条件因素、公众意愿分析、土地权利人意愿分析以及土地复垦限制因素分析，结合损毁土地利用类型、损毁形式，在经济可行、技术合理的条件下，最终确定合理的土地复垦方向，并划分为7个土地复垦单元，最终确定本项目复垦方向与原土地利用现状保持一致。各用地单元土地复垦方向详见表4-7。

表 4-7 待复垦土地复垦方向及复垦单元划分表

评价单元序号	原土地类型	面积(公顷)	复垦方向	面积(公顷)
1	露天采场	3.46	天然牧草地	3.46
2	综合生活区	0.33	天然牧草地	0.33
3	已建废石场	0.6	天然牧草地	0.6
4	拟建3号废石场	1.024	天然牧草地	1.024
5	矿山道路	0.53	天然牧草地	0.53
6	爆破器材库	0.083	天然牧草地	0.083
7	拟建表土堆放场	0.8	天然牧草地	0.8
合计		——	——	6.827

(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、土源供需平衡分析

(1) 土源需求分析

矿山土地复垦责任范围为6.827公顷，计划复垦面积为5.967公顷。露天采场面积为2.6公顷，由于台阶斜坡经削坡处理后需进行工程设计（斜坡面积及各级平台面积总和3.46公顷），斜坡面积无法覆土，因此露天采场待覆土面积为2.6公顷。综合生活区占地0.33公顷、爆破器材库占地0.083公顷，已建废石堆放场占地0.6公顷，矿山道路占地0.53公顷，拟建3号废石堆占地1.024公顷，拟建3号废石场占地1.024公顷，均设计覆土0.3m，预计覆土方量15501立方米。

(2) 土源供给分析

矿区土壤类型主要为棕钙土高山草甸土和高山寒漠土，有机质含量为1.2mg/g。本方案供给土源为矿区内拟建3号废石场与新建露天采场内表土剥离，有效土层厚度约1.3m，对土质进行检测，PH值为9.41，有机质含量10.48g/kg，土壤污染物含量均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618—2018）规定的农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），符合复垦土源要求。经计算分析，矿区内自存自取土方共18312立方米，无需客土补充。自存自取土方来源于拟建3号废石场与新建露天采场，覆土方量充足。计划2021年6月对拟建3号废石场剥离表土，剥离总面积为1.024公顷，剥离深度1.3米，剥离量为13312立方米。计划2021年6月对新建露天采场剥离表土，剥离总面积为1公顷，剥离深度0.5米，剥离量为5000立方米，总剥离量为18312立方米，

堆放于拟建表土堆放场，堆高小于5米，坡角小于45°。预计剥离表土18312立方米，闭井后托里石灰岩土地复垦工程需土约17901立方米，剩余土方量为2811立方米，回填于露天采场。剥离土方堆放在拟建表土堆放场，堆置高度小于5米，坡角小于45°。矿山所在区域降雨量较小，拟建表土堆放场所在地地势较为平坦，不存在水土流失现象，故不对剥离土方进行植绿等防止水土流失的措施。各复垦单元的土量供需平衡表如下

表4-8 复垦单元土量供需平衡表

需求分析				供给分析			
复垦单元	待复垦面积 (公顷)	覆土厚度 (米)	需土量 (立方米)	供土单元	拟损毁面积 (公顷)	可取厚度 (米)	供土量 (立方米)
露天采场	2.6	0.3	7800	拟建3号废石场	1.024	1.3	13312
综合生活区	0.33	0.3	990	新增露天采场	1	0.5	5000
已建废石场	0.6	0.3	1800				
拟建3号废石场	1.024	0.3	3072				
矿山道路	0.53	0.3	1590				
爆破器材库	0.083	0.3	249				
合计		——	15501	——	2.024	——	18312

注：露天采场面积为2.6公顷，由于台阶斜坡经削坡处理后需进行工程设计（斜坡面积及各级平台面积总和3.46公顷），斜坡面积无法覆土，因此露天采场待覆土面积为2.6公顷。

2、废石回填平衡分析

矿山土地复垦责任范围为6.827公顷，计划复垦面积为6.827公顷。由开发利用方案知建筑物单位清理工程量为 $0.5\text{m}^3/\text{m}^2$ ，爆破器材库内建筑面积 830m^2 ，预计砌体拆除工程量为 415m^3 。综合生活区内建筑面积 2500m^2 ，预计砌体拆除工程量为 1250m^3 。拆除地面建筑物和设备产生废石量1665立方米，直接进行回填采坑。

现状矿山已形成废石2000吨，体积 1111.1m^3 （比重1.8吨/立方米）。预计5年规划期内废渣石排放总量为1.2万吨，体积6667.5立方米，10年规划期内废渣石排放总量为2.4万吨，体积13335立方米，矿山服务年限期内废渣石排放总量为9.72万吨，体积约5.4万立方米。

由矿山企业及时对开采所形成的台阶进行削坡处理，将工作台阶边坡角削至 45° ，将安全平台扩宽至5米，削坡废石（废石量11548立方米）直接回填于露天采坑。

总计废石量67213立方米，完成由1830米至1833.4米，回填3.4米。

表4-9 复垦单元废石量供需平衡表

工程分区	供给方量(立方米)	需方量(立方米)	备注
露天采场	11548	67213	矿山开采过程及闭坑后产生采坑，待闭坑后统一用废石采坑，并平整压实堆放，表层覆土，播撒草籽。
综合生活区	1250	0	
已建废石场	20000	0	
拟建3号废石场	34000	0	
矿山道路	0	0	
爆破器材库	415	0	
拟建表土堆放场	0	0	
合计	67213	67213	

3、水源供需平衡分析

(1) 降雨入渗补给量

本区为典型的大陆性气候，冬季严寒多雪，夏季干旱少雨。年平均降雨量 253.6 毫米，蒸发量 2000 毫米以上，降水量集中在 6~8 月份，尤以 7 月份降水量最大，几乎占全年降水量的四分之一。积雪厚 0.8~1 米，封冻期 11 月至次年 3 月，冬季严寒多雪，积雪厚 0.6~0.8 米，封冻期由 11 月份至次年 3 月份，冻土深 3.5 米，4~5 月融雪。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：

$w_{\text{降}}$ ——降雨入渗补给量，万 m^3 ；

A ——补给区的面积， hm^2 ；

P ——多年平均降水量， mm ；

α ——入渗补给系数

入渗系数采用 0.15，补给区面积按需覆绿面积取值，即 $6.827hm^2$ ，项目区所在地年平均降雨 256.3mm（数据来源：中国气象数据网，采用托里县年平均降水量），由上式可得多年平均降雨入渗补给量为 0.25 万立方米。据实地了解，该区域降雨满足牧草生长需求，气候环境较适宜牧草生长，矿区内牧草均为天然生长，并不涉及人工灌溉。但本次方案考虑尽量保证草籽的成活概率，设计草种播撒前用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；

播种前要晒种 2~3 天,以打破休眠,提高发芽率和幼苗整齐度,每 10 千克种子用水 10~20 千克浸种催芽,浸种 24 小时

由上所述区内本方案所在区域灌溉水源主要来源于矿区以北的泉水、矿区以东约 2km 处的阿尔沙特河,完全可以满足复垦绿化需求。

(四) 土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求制定依据

(1) 国家及行业的技术标准

- ① 《土地复垦条件》(2011年);
- ② 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- ③ 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- ④ 《土地复垦技术标准(试行)》。

(2) 项目区土地利用水平

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。本方案编制人员在托里县山城石灰石场工作人员的陪同下与托里县自然资源局等部门进行意见交流。调查意见认为本项目土地复垦应结合自然地理环境特征,其复垦质量标准的制定应以可行性为主。

(4) 土地复垦适宜性分析的结果

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7个复垦单元,包括:露天采场、爆破器材库、综合生活区、拟建表土堆放场、已建废石场、拟建3号废石场、矿山道路,最终确定土地复垦方向为天然牧草地,恢复原有土地类型,保持与周边地形地貌相协调。

1、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,将项目区复垦土地分为7个复垦单元,包括:露天采场、爆破器材库、综合生活区、拟建表土堆放场、已建废石场、拟建3号废石场、矿山道路,由于土地权属、土地利用方向及复垦方向均为天然牧草地,依据《土地复垦质量控制标准》中西北干旱地区土地复垦质量控制标准表D.9,制定草地具体复垦措施和复垦标准,复垦标准见表4-2-9。

(1) 露天采场土地复垦质量要求

- ①保证采坑边坡稳定性,杜绝地质灾害发生;
- ②控制污染和水土流失,保证安全,复垦后无废石和污染物。

(2) 已建废石场、拟建3号废石场土地复垦质量要求

- ①首先应保证废石场安全,杜绝地质灾害发生,防护工程要求满足《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);
- ②有控制污染措施,保证安全,复垦后无污染物;
- ③对废石场进行土地平整,控制堆放坡度,禁止形成局部凸起或凹陷,有效控制水土流失,与周边地形地貌相协调。

(3) 拟建表土堆放场土地复垦质量要求

- ①堆放的固体松散物及时清运,场地清理;
- ②有控制污染措施,保证安全,复垦后无污染物;
- ③充分利用原有地表土作为覆盖层,然后进行人工撒播草籽;
- ④复垦后应恢复至原有的土地利用状态。

(4) 综合生活区

- ①拆除地表设施、建筑物及硬化地面,可利用材料外运再利用,废弃物拉运防渗垃圾掩埋场处理,确保地表无建筑垃圾,无污染物;
- ②进行土地平整,整治后地形附加倾角 $3\sim 6^\circ$,禁止形成局部凸起或凹陷,有效控制水土流失,与周边地形地貌相协调。

(5) 爆破器材库

- ①建筑物及时拆除清运,场地清理;
- ②有控制污染措施,保证安全,复垦后无污染物;
- ③充分利用原有地表土作为覆盖层,然后进行人工撒播草籽;
- ④复垦后应恢复至原有的土地利用状态。

(6) 矿山道路

①有控制污染措施，保证复垦安全；

②进行土地平整，整治后恢复原始地形坡度，禁止形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失，与周边地形地貌相协调。

表 4-10 土地复垦质量控制标准表

复垦单元	复垦方向	基本指标	现状指标值	本次复垦质量控制标准
露天采场	天然牧草地	地形坡度	5-8°	5-8°
		稳定性	边坡稳定、无灾害隐患	边坡稳定、无灾害隐患
		有效土层厚度	几无土壤，地表被采矿设施压占	覆土后≥30cm
		土壤质地	砂砾质	砂砾质
		砂砾石含量	10%-20%	15%~20%
		植被覆盖度	几无植被	15%~20%
爆破器材区	天然牧草地	地形坡度	3-6°	3-6°
		稳定性	边坡稳定、无灾害隐患	边坡稳定、无灾害隐患
		有效土层厚度	局部区域覆盖土壤，大部分被建筑物压占，土壤厚度约 20cm	覆土后≥30cm
		土壤质地	砂砾质	砂砾质
		砂砾石含量	10%-20%	10%~20%
		植被覆盖度	局部区域有植被，覆盖率 5%-10%	15%~20%
综合生活部	天然牧草地	地形坡度	3-6°	3-6°
		稳定性	边坡稳定、无灾害隐患	边坡稳定、无灾害隐患
		有效土层厚度	局部区域覆盖土壤，大部分被建筑物压占	覆土后≥30cm
		土壤质地	砂砾质	砂砾质
		砂砾石含量	10%-20%	10%~20%
		植被覆盖度	局部区域有植被，覆盖率 5%-10%	15%~20%
拟建表土堆放场	天然牧草地	地形坡度	3°	3°
		稳定性	边坡稳定、无灾害隐患	边坡稳定、无灾害隐患
		有效土层厚度	≥1.5m	覆土后≥30cm
		土壤质地	砂砾质	砂砾质
		砂砾石含量	10%~20%	10%~20%
		植被覆盖度	5%-10%	15%~20%
已建废石场	天然牧草地	地形坡度	10-15°	5-8°
		稳定性	边坡稳定、无灾害隐患	边坡稳定、无灾害隐患
		有效土层厚度	表土剥离后无土壤	覆土后≥30cm
		土壤质地	砂砾质	砂砾质
		砂砾石含量	10%~20%	10%~20%
		植被覆盖度	几无植被	15%~20%
拟建 3 号废石场	天然牧草地	地形坡度	10-15°	5-8°
		稳定性	边坡稳定、无灾害隐患	边坡稳定、无灾害隐患

		有效土层厚度	表土剥离后无土壤	覆土后 $\geq 30\text{cm}$
		土壤质地	砂砾质	砂砾质
		砂砾石含量	10%~20%	10%~20%
		植被覆盖度	几无植被	15%~20%
矿山道路	天然 牧草地	地形坡度	$>15^\circ$	$>15^\circ$
		稳定性	边坡稳定、无灾害隐患	边坡稳定、无灾害隐患
		有效土层厚度	表土剥离后无土壤	覆土后 $\geq 30\text{cm}$
		土壤质地	砂砾质	砂砾质
		砂砾石含量	10%~20%	10%~20%
		植被覆盖度	几无植被	15%~20%

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

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

- 1、遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量；
- 2、坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中；
- 3、坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；
- 4、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；
- 5、坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

“预防为主，保护先行”，为从源头上保护生态环境，矿山在建设与服务期间，可以采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，针对矿山地质环境治理分区及土地复垦范围，现就本矿山地质环境保护与土地复垦预防提出如下任务：

- 1、采取矿山地质灾害预防措施减少或避免矿山地质灾害的发生，消除地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。
- 2、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。

- 3、采取水土环境污染预防措施，防止水土环境的污染。
- 4、采取土地复垦预防控制措施，减缓对土地资源的影响。

（二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据本矿及周边环境特征、矿业活动特征、矿业活动对环境的破坏类型、程度及规模，为了预防地质环境进一步恶化，经济更合理，技术更有效，应采取矿山地质环境保护与土地复垦预防措施如下：

1、地质灾害预防措施

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，现状条件下评估区内不存在泥石流、滑坡、崩塌、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害，危险性小。评估区预测矿业活动易引发并遭受崩塌地质灾害危险性中等；预测崩塌地质灾害的危害与影响程度较严重。故地质灾害预防措施主要针对露天采场崩塌地质灾害采取相应的预防控制措施。对露天采场设置围栏 7650m，设置警示牌 38 个。

崩塌灾害防治治理工程主要为采取警示避让、清理危岩体的防治措施，以防止偶发的崩塌灾害危害零散活动人员。对开挖后形成的危岩体进行清理，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。为避免露天采场及废石场工作人员及外来人员与机械设备发生跌落造成人员伤亡及财产损失，沿露天采场外围设置围栏并挂警示牌，采用水泥桩上绕三箍铁丝方式，网围栏布设示意图（图 5-1），并设置警示牌，警示牌写明“露天采场区，此处危险，禁止进入”、“注意安全、注意跌落”等字样，警示牌示意图（图 5-2）。并在采矿期间严格按照设计进行爆破及开采作业，在道路进入平台垮塌区处设置警示牌，写明注意落石，以防造成人员设备损失。

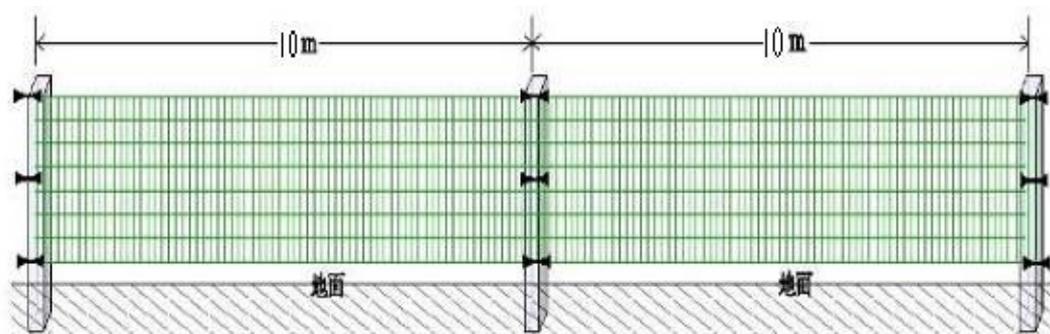


图 5-1 网围栏布设示意图

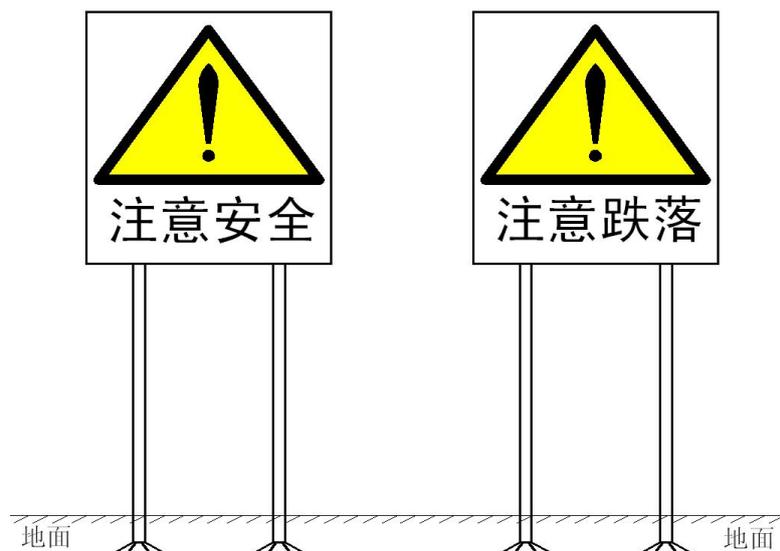


图 5-2 警示牌

2、含水层保护预防措施

矿山废水主要是生活污水问题，将矿山废水经处理后用于矿区绿化。矿区内地下水类型主要为基岩裂隙水，含水层富水性弱，矿体位于地下水位以上，所以露天采场开挖不会产生大量涌水，因此，方案确定在治理期内预防措施如下：

(1) 严格按设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。

(2) 加强废水资源化管理，布置生活污水处理设备，对生活污水采用深度化处理工艺，生活污水应严格按设计集中收集，达标排放，避免矿区及下游水环境质量受到影响。严格落实环评报告提出的各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力度，确保项目污水循环利用，维持区域水平衡。

3、矿区地形地貌景观和土地资源破坏预防措施

采矿工作对地形地貌景观的影响主要为矿山布局内的矿建设施及矿山开采活动对地形地貌景观的影响。矿山开采使得原有地形地貌变化较大。主要预防措施如下：

(1) 露天采场

矿山服务年限后，由于评估区范围内土地利用现状类型为天然牧草地及采矿用地，考虑到经济可行性对矿坑进行场地平整及覆土种草，最大限度的恢复损毁土地类型，使其与周边地貌相协调。

(2) 废石场

已建废石场对地形地貌的影响为压占土地、形成高边坡。为了减少废石场对地形地貌的影响以及产生的次级灾害。在方案适用期，控制废石场堆放角小于 30° ，尽量减少

对地形地貌的影响，建议对废石场外围设置围栏（图 5-1），并设立安全警示牌（图 5-2）。对废石场设置人工监测设施，并定期进行监测、记录，及时掌握废石场的自然沉降信息，防止在多雨季节及暴雨天气发生崩塌地质灾害。在服务年限后，废石全部回填于露天采坑，使其与周边地貌相协调。

（3）表土堆放场

拟建 1 处表土场，表土堆放场对地形地貌的影响为压占土地、形成高边坡。为了减少表土场对地形地貌的影响以及产生的次级灾害。在方案适用期，控制表土场堆放角小于 30° ，尽量减少对地形地貌的影响，建议对表土场外围设置围栏（图 5-1），并设立安全警示牌（图 5-2）。对表土场设置人工监测设施，并定期进行监测、记录，及时掌握表土场的自然沉降信息，防止在多雨季节及暴雨天气发生崩塌地质灾害。在服务年限后，表土场堆放的表土用于土地复垦，平整使其与周边地貌相协调。

（4）矿部综合生活区、爆破器材库

现状评估区内已建 1 处矿部综合生活区和爆破器材库。为了减少矿部综合生活区和爆破器材库对地形地貌的影响，后期在使用中应严格按照前期规划堆放垃圾及其他堆积物，减少其对地形地貌景观的破坏。

（5）矿山道路

矿山道路尽量利用现有道路，控制新建道路长度；道路走向应尽量和当地的自然景观相协调，布线尽量按照地形，减少土方开挖工程量，降低路基高度以减少路基占地。

（6）拟建 3 号废石场

拟建 3 号废石场对地形地貌的影响为压占土地、形成高边坡。为了减少废石场对地形地貌的影响以及产生的次级灾害。在方案适用期，控制废石场堆放角小于 30° ，尽量减少对地形地貌的影响，建议对废石场外围设置围栏（图 5-1），并设立安全警示牌（图 5-2）。对废石场设置人工监测设施，并定期进行监测、记录，及时掌握废石场的自然沉降信息，防止在多雨季节及暴雨天气发生崩塌地质灾害。在服务年限后，废石全部回填于露天采坑，使其与周边地貌相协调。

4、水土环境污染预防措施

5、大气污染预防措施

矿山大气污染较轻，矿区内大气污染主要为矿山生产产生的扬尘，将矿山生产生活

中产生的废水经过处理达标后，用于降尘，可在一定程度上预防并减轻大气污染。

(1) 对产生扬尘的生产设施采用洒水降尘的方式处理；对道路两侧加强绿化，干燥季节定期洒水，以保持良好的空气环境。

(2) 运输车辆装载不要过满，并要加盖篷布，以防沿途矿尘洒落。运输道路应经常清扫。

(3) 对环保设施要定期检修、维护，确保正常运行，达不到环保要求时要及时更换。

(4) 在机头溜槽和导料槽前后加档帘，防止矿尘泄漏。

在矿山开采过程中，做到废石不乱堆放，堆放在规划的废石场；矿坑涌水和尾矿库废水及时处理达到标准后，用于矿区绿化，生活污水经处理达标后用于矿区绿化。

6、土地复垦预防控制措施

矿山开采改变了原有地貌景观，对地表的造成彻底的损毁，形成裸岩地貌景观。主要预防措施如下：

(1) 矿山开采剥离应严格按开发利用方案设计境界圈进行剥离作业，最大限度减少土地损毁面积。

(2) 矿山道路两侧需设置简易排水沟，引导采场各小平台汇水流入自然山地。

(三) 主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量主要为地质灾害预防监测和人工巡视，矿山固体废弃物、生产水的处置。

1、地质灾害预防人工巡视方案

矿山在后期开采过程中应完成监测系统的安装，并且定时进行观测，工作量计入矿山地质环境监测内容当中。

2、围栏与警示牌

在露天采场外围设围栏和警示牌，用于警示过往行人及车辆，具体工作量见表 5-1。

表 5-1 预防工程工作量表

序号	工程名称	单位	工程量
1	设置警示牌	个	38
2	挂围栏网	100 米	76.5

二、地质灾害治理

（一）目标任务

矿山建设及露天开采会与所处的矿山地质环境产生相互作用，导致岩土体变形以及矿区地质、水文地质、土地资源等环境发生严重变化，继而遭受、引发或加剧矿山地质灾害。因此，为防止矿山地质环境恶化与矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，需对矿山地质灾害进行治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

本矿山地质灾害治理任务为：根据矿区内的自然地理条件、地质环境条件、地质灾害现状及矿山地质灾害危险性现状评估、预测评估结果，针对矿山可能遭受、引发、加剧的地质灾害，提出必要的技术措施进行综合治理，达到减轻其威胁的目的。

（二）工程设计

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，现状不发育地质灾害，预测评估采矿场易引发并遭受崩塌地质灾害，危险性中等。现状未设置防治地质灾害工程，此次地质灾害工程设计针对崩塌地质灾害进行设计。

（1）采矿场崩塌灾害治理工程

①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，采矿场各帮出现裂隙增多、岩石破碎等小规模崩塌、滑坡隐患时，及时清理边坡破碎岩石，预计采矿场每年清理潜在崩塌危岩体 100 立方米（以实际工作量为准），矿山开采服务年限 40.5 年清理约为 4050 立方米。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，对产生崩塌处进行工程勘察，在地质灾害专项勘察、设计的基础上进行喷锚、支挡等治理工程，该项防治工程费用计入矿山开采成本。

②露天开采结束后，对不稳定边坡地段进行削坡治理，避免采坑坑壁出现崩塌地质灾害，削坡废石回填凹陷开采形成的采坑，对露天采场底部和平台地表进行整平处理。

（三）技术措施

崩塌治理工程

对危岩体进行清理，清理前封闭交通，下方人员撤至安全地带，采用露天潜孔钻机钻凿中深孔，多排孔爆破，将台段坡面角削至 45° 。电动挖掘机采装，自卸汽车运输，废石装入自卸汽车运至废石场。

（四）主要工程量

崩塌治理工程

现状未发现危岩，预测在后期开采过程中在长期的大气降水冲刷、风化作用、地震活动、卡车碾压加载会产生危岩。预测危岩清理工程量为 4050 立方米（以实际工作量为准）。

表 5-2 地质灾害治理工作量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	崩塌治理工程		
(一)	危岩清理		
1	清理危岩	100m ³	40.5

三、土地复垦

（一）目标任务

本方案复垦责任范围为 6.827 公顷，通过矿区土地损毁评估内容，矿区内存在的土地损毁主要为两个方面，一是爆破器材库、综合生活区、拟建表土堆放场、已有废石场、拟建 3 号废石场和矿山道路对区域内天然牧草地的损坏；另一方面是露天采场（矿山生产期间按照设计削坡、覆土处理，边坡、底部平台、平台均需进行复垦设计，所以纳入复垦范围面积为 3.46 公顷）区域内的天然牧草地的损毁。矿山各类地面工程场地在矿山服务年限结束后均不在使用，所以复垦责任区面积 6.827 公顷

本方案将采用一系列工程措施，将露天采场、爆破器材库、综合生活区、拟建表土堆放场、拟建 3 号废石场、已建废石场、矿山道路复垦为天然牧草地，复垦总面积为 6.827 公顷，复垦率 100%。通过本次复垦，改善当地生态环境，使破坏的土地得到恢复。土地复垦前后土地利用结构调整见表 5-3。

表 5-3 土地复垦前后土地利用结构调整表

地类				复垦前	复垦后	结构变化	
一级地类		二级地类				增减值	变幅 (%)
04	草地	0401	天然牧草地	4.167	6.827	+143.67%	+143.67%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.66	0	-100.00%	-100.00%

（二）工程设计

1、设计对象和范围

本次拟复垦土地 6.827 公顷，损毁的地类为草地中的天然牧草地与采矿用地，损毁程度中度与为重度。根据对土地的实际影响，采取相应的复垦措施，复垦为天然牧草地。

根据本方案第四章土地复垦适宜性评价结果，划分复垦单元。本方案复垦责任范围损毁土地的复垦单元划分及复垦任务目标情况具体见表 5-4。

表 5-4 复垦责任范围损毁土地的最终复垦方向情况表

评价单元序号	原土地类型	面积	复垦方向	面积	
		(公顷)		(公顷)	
1	露天采场	采矿用地、天然牧草地	3.46	天然牧草地	3.46
2	综合生活区	天然牧草地	0.33	天然牧草地	0.33
3	已建废石场	天然牧草地	0.6	天然牧草地	0.6
4	拟建 3 号废石场	天然牧草地	1.024	天然牧草地	1.024
5	矿山道路	天然牧草地	0.53	天然牧草地	0.53
6	爆破器材库	天然牧草地	0.083	天然牧草地	0.083
7	拟建表土堆放场	天然牧草地	0.8	天然牧草地	0.8
合计		——	6.827	——	6.827

依据托里石灰岩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，将莫托萨拉铁锰矿复垦单元分为露天采场、爆破器材库、综合生活区、拟建表土堆放场、已建废石场、拟建 3 号废石场、矿山道路 7 个复垦单元。针对复垦单元设计复垦工程，主要包括砌体拆除工程、土壤剥覆工程、平整工程、林草恢复工程等

1、露天采场土地复垦工程设计

由矿山地质灾害预测评价，露天采场边坡属较稳定型。露天采场平台原土地利用类型为天然牧草地和采矿用地，根据土地复垦适宜性评价以及矿山实际情况，露天采场复垦方向为天然牧草地，土地复垦措施主要为土壤剥离工程、覆土工程、林草恢复工程。矿山服务年限内无复垦任务。

矿山须按照恢复治理工程设计的平台数及平台边坡角、平台宽度和高度等控制标准进行相应的开采，使矿山开采与矿山地质环境恢复治理及土地复垦有机结合在一起，避免重复施工，降低矿山生产和土地复垦总体成本。

根据经验，将工作台阶边坡角削至 45°，将安全平台扩宽至 5 米，削坡废石堆直接回填于露天采场。

矿山闭坑后露天采坑实现生产废石内排以及砌体拆除产生废石共 55665 立方米，削坡废石内排 11548 立方米，这些废石回填在露天采场的底部平台，完成由 1830 米至 1833.4 米，回填 3.4 米。该部分削坡、废石回填由矿山企业在生产期间自行承担，不计入复垦费用。

(1) 表土剥离工程

为保护珍贵的表土资源，计划近期对新建露天采场的土地开展表土剥离工程，根据现场调查及相近矿山经验，需对新建露天采场进行表土剥离，剥离面积为 1 公顷，剥离厚度平均为 0.5 米，堆存在拟建表土堆放场，预计土壤剥离量为 5000m³。

设计使用机械为 2m³装载机、74kw 推土机和 15t 自卸式汽车，工作内容包括挖装、运输、卸除和空回。需挖运土方共计 5000m³。

(2) 覆土工程

根据边坡稳定性分析对露天采场+1833.4 米及以下位置回填废石（该项成本纳入日常生产，不计入本次复垦工作中）。露天采场斜坡无法覆土，则需要覆土总面积为 2.6 公顷，覆土厚度为 0.3 米，覆土方量为 0.78 万立方米，通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

(3) 平整工程

对露天采场区域进行平整，采取机械平整。平整总面积为 2.6 公顷，采用下式计算每公顷土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》[TD/T1011-1013-2000]）：

$$V=5000\tan\alpha \quad (\text{式 5-1})$$

其中： α —地面坡度（°）

依据式 5-1，地面坡度取 30°，每公顷平整工程工作量为 2886.75 立方米，经计算土方平整量为 0.75 万立方米。

(4) 林草恢复工程

露天采场复垦方向为天然牧草地，复垦面积为 2.6 公顷。根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择针茅和地梢瓜，播种量为 40 千克/公顷，播种面积为 2.6 公顷。

(5) 土方挖运

由于覆土工程需要，设计露天采场需从表土场挖运土方 0.78 万立方米。

撒播草籽平面图和剖面图见图 5-3，露天采场植被恢复示意图见图 5-3。露天采场复垦工程量见表 5-5。

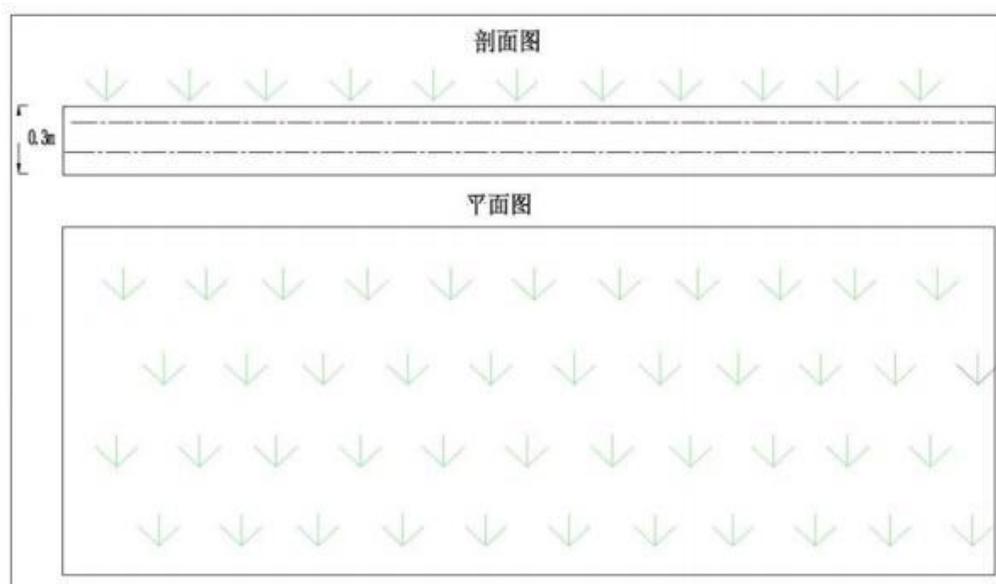


图 5-3 撒播草籽平面图和剖面图

表 5-5 露天采场平台复垦工程量表

序号	分项工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		
(1)	表土剥离工程	100m ³	50
(2)	土方挖运	100m ³	78
(3)	覆土工程	100m ³	78
2	平整工程		
(1)	土地平整	100m ³	75
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	播撒草籽（针茅和地梢瓜）	hm ²	2.6

2、综合生活区土地复垦工程设计

综合生活区总面积 0.33hm²，复垦方向为天然牧草地。综合生活区土地复垦措施包括：砌体拆除工程、土壤剥覆工程、平整工程、林草恢复工程。

(1) 砌体拆除工程

矿山闭井后，用推土机和挖掘机拆除综合生活区内地面建筑物和设备，用自卸汽车将可利用材料和设备外运，直接回填露天采坑。根据区内建筑物特点，使用机械拆除，

借助推土机和自卸汽车机械清理。预计建筑物单位清理工程量为 $0.5\text{m}^3/\text{m}^2$ 。综合生活区内建筑面积 2500m^2 ，预计砌体拆除工程量为 1250m^3 。

(2) 土壤剥覆工程

1) 覆土工程

矿山闭坑后，综合生活区需复垦面积 0.33hm^2 ，覆土厚度为 0.3m ，覆土方量为 990m^3 ，通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

2) 土方挖运工程

复垦土源为矿区内拟建表土堆放场的土壤，距离综合生活区约 150m 。设计使用机械为 2m^3 装载机、 74kW 推土机和 15t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回。综合生活区需挖运土方共计 990m^3 。

(3) 平整工程

对综合生活区覆土区域进行平整，采取机械平整。采用式 5-3-1 计算每公顷土地的平整工作量，综合生活区地形坡度平均为 3° ，每公顷需要平整的方量为 437.44m^3 ，平整总面积为 0.33hm^2 ，合计土方平整量为 144.36m^3 。

(4) 林草恢复工程

综合生活区复垦方向为天然牧草地，复垦面积为 0.33hm^2 。根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择针茅和地梢瓜，播种量为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播种面积为 0.33 公顷。

表 5-6 综合生活区复垦工程量

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m^3	9.9
(2)	土方挖运	100m^3	9.9
2	平整工程		
(1)	平整方量	100m^3	1.4
3	清理工程		
(1)	砌体拆除工程	100m^3	12.5
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	播撒草籽（针茅和羊茅）	hm^2	0.33

3、已建废石场土地复垦工程设计

废石堆放场总面积 0.6hm²，复垦方向为天然牧草地。废石堆放场内堆放的废石，按照设计全部用于回填露天采坑，废石堆放场在进行复垦工作时场地无废石堆放。废石堆放场土地复垦措施包括：土壤剥覆工程、平整工程、林草恢复工程。

(1) 土壤剥覆工程

1) 覆土工程

矿山闭坑后，废石堆放场需复垦面积为 0.6hm²，覆土厚度为 0.3m，覆土方量为 1800m³，通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

2) 土方挖运工程

复垦土源为堆放在拟建表土堆放场的土壤。拟建表土堆放场距离已建废石场约 180m，设计使用机械为 2m³装载机、74kw 推土机和 15t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回。废石堆放场需挖运土方共计 1800m³。

(2) 平整工程

对废石堆放场覆土区域进行平整，采取机械平整。采用式 5-3-1 计算每公顷土地的平整工作量，废石堆放场地形坡度平均为 6°，每公顷需要平整的方量为 525.5m³，平整总面积为 0.6hm²，合计土方平整量为 315.3m³。

(3) 林草恢复工程

废石堆放场复垦方向为天然牧草地，复垦面积为 0.6hm²。根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽(比例为 1:1)，草种选择针茅和地梢瓜，播种量为 40kg/hm²，需播种面积为 0.6hm²。

表 5-7 废石堆放场复垦工程量

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m ³	18
(2)	土方挖运	100m ³	18
2	平整工程		
(1)	平整方量	100m ³	3.15
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	播撒草籽(针茅和羊茅)	hm ²	0.6

4、拟建3号废石场土地复垦工程设计

废石堆放场总面积 1.024hm²，复垦方向为天然牧草地。废石堆放场内堆放的废石，按照设计全部用于回填露天采坑，废石堆放场在进行复垦工作时场地无废石堆放。废石堆放场土地复垦措施包括：土壤剥覆工程、平整工程、林草恢复工程。

(1) 土壤剥覆工程

1) 覆土工程

矿山闭坑后，废石堆放场需复垦面积为 1.024hm²，覆土厚度为 0.3m，覆土方量为 3072m³，通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

2) 土方挖运工程

复垦土源为堆放在拟建表土堆放场的土壤。拟建表土堆放场距离已建废石场约 250m，设计使用机械为 2m³装载机、74kw 推土机和 15t 自卸式汽车，工作内容包括挖装、运输、卸除和空回。废石堆放场需挖运土方共计 3072m³。

3) 表土剥离工程

为保护珍贵的表土资源，计划近期对拟建 3 号废石场的土地开展表土剥离工程，根据现场调查及相近矿山经验，需对拟建 3 号废石场进行表土剥离，剥离面积为 1.024 公顷，剥离厚度平均为 1.3 米，堆存在拟建表土堆放场，预计土壤剥离量为 13312m³。

设计使用机械为 2m³装载机、74kw 推土机和 15t 自卸式汽车，工作内容包括挖装、运输、卸除和空回。需挖运土方共计 13312m³。

(2) 平整工程

对废石堆放场覆土区域进行平整，采取机械平整。采用式 5-3-1 计算每公顷土地的平整工作量，废石堆放场地形坡度平均为 6°，每公顷需要平整的土方量为 525.5m³，平整总面积为 1.024hm²，合计土方平整量为 538.11m³。

(3) 林草恢复工程

废石堆放场复垦方向为天然牧草地，复垦面积为 1.024hm²。根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择针茅和地梢瓜，播种量为 40kg/hm²，需播种面积为 1.024hm²。

表 5-8 废石堆放场复垦工程量

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		

1	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m ³	30.72
(2)	土方挖运	100m ³	30.72
(3)	表土剥离工程	100m ³	133.12
2	平整工程		
(1)	平整方量	100m ³	5.38
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	播撒草籽(针茅和羊茅)	hm ²	1.024

5、矿山道路土地复垦工程设计

矿山道路总面积 0.53hm²，复垦方向为天然牧草地。矿山道路土地复垦措施包括：土壤剥覆工程、平整工程、林草恢复工程。

(1) 土壤剥覆工程

1) 覆土工程

矿山闭坑后，矿山道路需复垦面积为 0.53hm²，覆土厚度为 0.3m，覆土方量为 1590m³，通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

2) 土方挖运工程

复垦土源为堆放在拟建表土堆放场的土壤。拟建表土堆放场距离矿山道路约 100m，设计使用机械为 2m³装载机、74kw 推土机和 15t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回。废石堆放场需挖运土方共计 1590m³。

(2) 平整工程

对矿山道路覆土区域进行平整，采取机械平整。采用式 5-3-1 计算每公顷土地的平整工作量，矿山道路地形坡度平均为 15°，每公顷需要平整的方量为 1339.14m³，平整总面积为 0.53hm²，合计土方平整量为 709.14m³。

(3) 林草恢复工程

矿山道路复垦方向为天然牧草地，复垦面积为 0.53hm²。根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽(比例为 1:1)，草种选择针茅和地梢瓜，播种量为 40kg/hm²，需播种面积为 0.53hm²。

表 5-9 废石堆放场复垦工程量

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m ³	15.9
(2)	土方挖运	100m ³	15.9
2	平整工程		
(1)	平整方量	100m ³	7.09
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	播撒草籽（针茅和羊茅）	hm ²	0.53

6、爆破器材库土地复垦工程设计

爆破器材库总面积 0.083hm²，复垦方向为天然牧草地。爆破器材库土地复垦措施包括：砌体拆除工程、土壤剥覆工程、平整工程、林草恢复工程。

(1) 砌体拆除工程

矿山闭井后，用推土机和挖掘机拆除爆破器材库内地面建筑物和设备，用自卸汽车将可利用材料和设备外运，直接回填露天采坑。根据区内建筑物特点，使用机械拆除，借助推土机和自卸汽车机械清理。预计建筑物单位清理工程量为 0.5m³/m²。爆破器材库内建筑面积 830m²，预计砌体拆除工程量为 415m³。

(2) 土壤剥覆工程

1) 覆土工程

矿山闭坑后，爆破器材库需复垦面积为 0.083hm²，覆土厚度为 0.3m，覆土方量为 249m³，通过表土覆盖，保证植被生长需要，提高土壤肥力，有利于恢复地表植被。

2) 土方挖运工程

复垦土源为矿区内拟建表土堆放场的土壤，距离爆破器材库约 80m。设计使用机械为 2m³装载机、74kw 推土机和 15t 自卸式汽车，工作内容包括挖装、运输、卸除和空回。爆破器材库需挖运土方共计 249m³。

(3) 平整工程

对爆破器材库覆土区域进行平整，采取机械平整。采用式 5-3-1 计算每公顷土地的平整工作量，爆破器材库地形坡度平均为 6°，每公顷需要平整的方量为 525.5m³，平

整总面积为 0.083hm^2 ，合计土方平整量为 43.62m^3 。

(4) 林草恢复工程

爆破器材库复垦方向为天然牧草地，复垦面积为 0.083hm^2 。根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择针茅和地梢瓜，播种量为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，故播撒草 0.083kg 。

表 5-10 爆破器材库复垦工程量

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	100m^3	2.49
(2)	土方挖运	100m^3	2.49
2	平整工程		
(1)	平整方量	100m^3	0.44
3	清理工程		
(1)	砌体拆除工程	100m^3	2.49
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	播撒草籽（针茅和羊茅）	hm^2	0.083

7、拟建表土堆放场土地复垦工程设计

拟建表土堆放场总面积 0.8hm^2 ，复垦方向为天然牧草地。拟建表土堆放场土地复垦措施包括：平整工程、林草恢复工程。

(1) 平整工程

对拟建表土堆放场覆土区域进行平整，采取机械平整。采用式 5-3-1 计算每公顷土地的平整工作量，拟建表土堆放场地形坡度平均为 6° ，每公顷需要平整的方量为 525.5m^3 ，平整总面积为 0.8hm^2 ，合计土方平整量为 420.4m^3 。

(2) 林草恢复工程

拟建表土堆放场复垦方向为天然牧草地，复垦面积为 0.8hm^2 。根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择针茅和地梢瓜，播种量 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播种面积为 0.8hm^2 。

表 5-11 拟建表土堆放场复垦工程量

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
(1)	平整方量	100m ³	4.20
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	播撒草籽（针茅和羊茅）	hm ²	0.8

（三）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，结合项目露天采场、爆破器材库、综合生活区等地面工程的施工建设工艺，参照周边类似复垦项目生态重建技术的工作原理、复垦工艺、适用条件等，采取适用于本项目的复垦工程技术措施，主要有以下几种：

1、砌体拆除工程措施

矿山闭井后，采取人工和机械相结合的方式将建筑物（包括综合生活区、爆破器材库内的建筑物）拆除，用推土机和挖掘机拆除采矿工业广场内地面建筑物和设备，用自卸汽车将可利用材料和设备外运，废弃物充填主井。预计建筑物单位清理工程量为0.5m³/m²。

2、土壤剥覆工程措施

（1）表土剥离工程措施

在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后贮存并妥善管理以保持其肥力，待土地整形结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。土壤剥离工程主要针对新建露天采场、拟建3号废石场。设计使用机械为2m³装载机，74kw推土机、15t自卸汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回。土壤剥离深度0.55米，采用自卸货车运输至拟建表土堆放场，堆置高度小于5米，坡角小于45°。

（2）覆土工程措施

土地整形结束后，对复垦区域进行覆土，采用机械方式进行工作，设计使用59kw推土机，覆土厚度30cm，覆土结束后进行植被重建工作。

(3) 土方挖运工程措施

土方挖运设计使用机械为前面叙述是2m³装载机，74kw推土机、15t自卸汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回。方案服务期内主要包括复垦土方的挖运，土方堆放于拟建表土堆放场。

3、平整工程措施

土地平整是土地整理工程中的一项重要内容，土地平整的中心任务是通过平整，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。在进行土地平整设计时，应在满足覆草要求的基础上，合理调配土方，尽量保持平整单元内的挖填方平衡，以减少运土工程量。同时，要与水土保持、土壤改良相结合。

4、植被重建工程措施

根据其适宜性评价结果，平整后可恢复为天然牧草地。根据区域植被类型，选用直播技术，人工混播草籽，草种选择针茅和地梢瓜，播种量为40kg/hm²。据实地了解，矿区所在区域气候环境较适宜牧草生长，矿区内牧草均为天然生长，并不涉及人工灌溉。各类设施拆除后，对场地土地开展覆土和平整工作，随后开始植被重建工程。复垦区域植被选择应遵循以下原则：

1) 尽量选择乡土植被

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、管护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。有时一些病虫害亦会随之传入，在引入地暴发流行。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

2) 选择有利于改良土壤及环境的植物

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

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、快速恢复植被的原则，本方案确定复垦植被为针茅和羊茅，详见表 5-12。

表5-12 选种植物生物特性

种类	植物	科、属	生物学特征
草本	针茅	禾本科 针茅属	针茅（拉丁学名：Stipa capillata Linn.），多年生密丛型广旱生禾本科野生牧草。叶片通常内卷。顶生圆锥花序，小穗含1花，脱节于颖之上，具尖锐的基盘，基盘上具向上的髯毛，颖近等长，外稃顶端长而膝曲的芒。颖果。约100种，多生于干燥温带地区。我国有10多种，常成为草原上的优势种或建群种，它们具有旱生结构，如叶面积缩小、叶片内卷、气孔下陷、机械组织与保护组织发达。主要分布在欧洲，中亚，西伯利亚及中国新疆、内蒙古等地。新疆地区4月中旬萌发，6月下旬至7月开花，7-8月结实，之后进入夏季休眠，9-10月中旬再生，10月下旬枯黄。春秋再生草嫩叶适口性好，马最喜食，羊牛次之。
	羊茅	禾本科 羊茅属	羊茅（学名：Festuca ovina L.），羊茅属多年生草本植物，密丛，高可20厘米，叶鞘开口几达基部，平滑，叶舌截平，具纤毛，叶片内卷成针状，质较软，稍粗糙，圆锥花序紧缩呈穗状，小穗淡绿色或紫红色，颖片披针形，外稃背部粗糙或中部以下平滑，内稃近等长于外稃，脊粗糙；花药黄色，6-9月开花结果。分布于欧亚大陆的温带地区。中国黑龙江、吉林、内蒙古、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆、四川、云南、西藏、山东及安徽山区也有分布。生长在海拔2200-4400米的高山草甸、草原、山坡草地、林下、灌丛及沙地。羊茅草坪是较为流行的冷季型草坪，羊茅具有很深的根系，中等绿色，叶细软，不仅具有较强的适生能力和较高的观赏价值，而且耐旱、耐践踏/耐修剪、绿色期长。

（四）主要工程量

托里石灰岩土地复垦工程主要包括砌体拆除工程、土壤剥覆工程、土地平整工程、植被重建工程等，各项复垦工程量详见表5-13

表5-13 各项复垦工程量

序号	分项工程	单位	露天采场	综合生活区	已建废石场	拟建3号废石场	矿山道路	爆破器材库	表土堆放场	合计
一	土壤重构工程									
1	土壤剥覆工程									
(1)	表土剥离	100m ³	50			133.12				183.12
(2)	土方挖运	100m ³	50			133.12				183.12
(3)	覆土工程	100m ³	78	9.9	18	30.72	15.9	2.49		155.01
(4)	土方挖运	100m ³	78	9.9	18	30.72	15.9	2.49		155.01
2	平整工程									

(1)	土地平整	100m ³	75	1.4	3.15	5.38	7.09	0.44	4.20	96.66
3	清理工程									
(1)	砌体拆除工程	100m ³		12.5				4.15		16.65
(2)	砌体拉运	100m ³		12.5				4.15		16.65
二	植被重建工程									
1	林草恢复工程									
(1)	播撒草籽(针茅和地梢瓜)	hm ²	2.6	0.33	0.6	1.024	0.53	0.083	0.8	5.967

四、含水层破坏修复

(一) 目标任务

保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿破坏的含水层，以减少地下水下降、干枯引发的水环境、水资源恶化。现状以及预测评估矿区开采不会破坏含水层。其目标任务主要为一是加强监测；二是采取预防措施，避免含水层破坏事故的发生。

(二) 工程设计

由前述分析可知，矿区内地下水类型主要为基岩裂隙水，含水层富水性弱，矿体位于地下水位以上。矿区内及附近无开采地下水活动，对含水层不造成破坏。因此不进行含水层破坏修复工程设计。

(三) 技术措施

1、含水层监测

根据开发利用方案在矿区开挖不会破坏及影响含水层，因此不需要含水层监测。

2、加强废水资源化管理

矿山设计采用露天开采，区内基岩裂隙水含水层富水性差，矿体位于地下水位以上，预测无矿坑涌水排放，矿山无生产废水排放，有少量生活废水产生，规划在矿部综合生活区东北角挖建埋地式防渗污水沉淀池，地表长5米、宽2米、深1米、容积10立方米。设计底部及四壁铺设水泥、上覆0.5厘米厚PE复合防渗卷材防渗。生活污水集中排放于防渗污水沉淀池内，沉淀、晾晒，使用生活污水专用水质净化剂处理后达到《污水综合排放标准》（二级标准）就地排放，沉淀物拉运至托里县垃圾处理场处理。不会对地表和地下水体造成污染。

生活污水应严格按设计集中收集，达标排放，避免矿区及下游水环境质量受到影响。

严格落实环评报告提出的各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力度，确保项目污水循环利用。

（四）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工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

由前面叙述可知，矿山已规划了相应的生活污水治理措施，现场调查取样水土试样未发现水土污染情况。矿山生产期间废石集中堆放，不会对水土造成污染，矿山产生固体废弃物和污水采取综合利用和净化处理等措施，未来不会引发水土环境污染事故发生，无需采取治理工程措施，其水土环境污染修复的目标任务为：一是加强监测；二是采取预防措施，避免水土环境污染事故的发生。

（二）工程设计

矿山产生的污水按规划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，不采取治理工程措施。

（三）技术措施

1、加强矿山产生的固体废弃物和污水（废水）管理

（1）固体废弃物的处理

矿山产生的固体废弃物为废石和生活垃圾，废石集中堆放在废石堆放场，不能随意堆放，生活垃圾定期运送至托里县垃圾处理场处理。

（2）污水（废水）的处理

本项目生活区排水为一般性生活污水，主要污染物为SS、BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N，露天矿工业场地及生活区排放的生产、生活污水水质经类比为：悬浮物=120~200mg/L，化学需氧量=180~400mg/L，生化需氧量=60~150mg/L，氨氮≤45mg/L，项目拟采用地埋式一体化污水处理设备对生活污水进行处理，处理规模为8m³/d。经过地埋式一体化污水处理设备处理后的出水水质：悬浮物≤1mg/L，化学需氧量≤40mg/L，生化需氧量≤5mg/L，氨氮≤10mg/L，浊度≤0.5mg/L，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中地表水Ⅱ类标准要求。全部回用于浇洒道路或绿化，不外排。矿山建成后设计采用露天

开采，区内基岩裂隙水含水层富水性差，矿体大多位于地下水位以上，因此生活污水不对地下水产生影响。

2、水环境监测

布设监测点，加强对矿坑污水（废水）排放口、基岩裂隙水的动态跟踪监测。通过定期进行水质检测，及时了解和掌握其中有害成分的含量，发现超标时应及时采取应对措施进行处理。

3、土壤环境监测

布设监测点，加强对废石场、生活区等区域土壤环境的动态跟踪监测。通过定期进行检测，及时了解和掌握其中有害成分的含量，发现超标时应及时采取应对措施进行处理。

4、大气污染监测

1) 监测内容

矿山大气污染物主要为矿山生产生活中产生的扬尘等，监测内容主要为扬尘 TSP。

表 5-14 大气污染物监测内容一览表

污染源名称		监测项目	监测点位置	监测点数	监测频率
废气	无组织粉尘	TSP	矿井工业场地、废石场场界上、下风向位置	各 2 个点	每季一次

2) 监测点的布设

监测点布设严格按照相关规范中的要求进行布设，矿山布置 1 处大气污染监测点，位于矿部综合生活区。

3) 监测方法

大气污染监测的频次、方法、精度要求执行相关规范要求。大气污染监测采用 TSP 监测点布置方式，定期进行监测。

4) 监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，每年监测 4 次。

（四）主要工程量

矿区水土环境污染修复工程量主要为建立水土环境污染监测系统。水土环境监测工程量见本章第六节。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作。

（二）监测设计

采矿活动产生的地质环境问题为：露天采场崩塌地质灾害，评估区内矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的影响和破坏。本次矿山地质环境监测的目标任务为：建立地表监测线和监测点，加强对地质灾害、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测。

矿山地质环境监测工作由托里县山城石灰石场负责并组织实施，矿山安全员负责监测，包括记录、汇总分析、上报等，工作人员采取仪器记录、化验分析和人工目测巡视检查的方式进行监测工作，发现有异常情况时加密监测。矿山并立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，而辖区内各级自然资源管理部门负责监督管理。

1、地质灾害监测

通过地质灾害监测，随时掌握地质灾害的发展程度及受影响程度，出现异常情况时，以便保护遭到威胁的人员、车辆及矿山设施，及时组织受威胁人员的安全转移，确保人民生命财产的安全。

地质灾害监测

（1）设置人工巡查路线，方案服务期限期间对露天采场边坡进行监测，定期进行监测、记录，及时掌握废石场的自然沉降信息和沟谷的汇水情况，监测频率为一个月监测一次。

（2）监测点布设

沿露天采场边坡、废石场边坡设置 1 条巡查路线。

2、含水层破坏的监测

根据采矿证，开采标高为 1830m-1900m，最大开采深度为 70m，该区域地下水埋深超过 70m，开采矿石并不破坏含水层，综合考虑本项目不对含水层进行监测。

3、地形地貌景观的监测

矿山开发过程中地面建设及开采区对地形地貌景观的影响主要体现在对地形地貌景观的破坏。根据不同的土地类型通过采取不同的恢复治理措施恢复原有的地形地貌景观。对开采期及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，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；开采区面积、位置、破坏情况。土地复垦工程不再重复设计土地损毁监测内容。

(2) 监测方法

地形地貌景观和土地资源的监测采用水准测量、GPS 定位并结合摄影摄像进行监测，直接比较评估区内地形地貌和土地资源的动态变化。采用 GPS 定点，利用全站仪、数码相机等工具，通过现场实地调查和勘测，填表记录地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。

3) 监测点的布置

针对开采区和矿山建设布局采用水准测量、GPS定位结合摄像摄影，设置离散点，不专门设置监测点，每年测绘1次。

4、水土壤环境污染监测

(1) 水环境污染监测

由于露天采场产生废水，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

对露天采场经处理后的水监测项目主要有PH值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

2) 监测点的布设

水环境监测点布设在露天采场4处。

3) 监测方法

废渣石场等产生废石淋溶水的中水监测的频次、方法、精度要求执行《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）。

采用采样送检测试法，使用采样容器在监测点采集样品。工作方法与要求按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。采样时采样器应用采样的水冲洗三至四次；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。

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，水质监测频率为每年1次。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。

(2) 土壤环境污染监测

露天采场、废石场周围土地会因矿山排放废渣和排放废水的影响而受到不同程度的污染。为了解掌握区内土壤环境质量状况和受污染程度，需要对区内的土壤环境进行监测。

1) 监测内容

测试项目包括土壤化学性质及常量养分分析、土壤水溶性盐分析、土壤矿物质全量分析、土壤微量元素和重金属元素分析等。

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）中的要求进行布设，在露天采场布置1处，3个废石场各布置一个监测点。

3) 监测方法

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

4) 监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，每年取土壤测试样1次。

(三) 技术措施

1、地质灾害监测技术措施

方案服务年限内矿山开采后对矿山边坡以及废石场边坡进行监测，后期对监测数据进行整理，找出边坡变形规律。

2、含水层监测技术措施

矿山开采不会破坏含水层，因此不需要含水层监测。

3、地形地貌景观监测技术要求

参考《水土保持监测技术规范》（SL227-2002）要求，实施监测的单位必须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。

4、土壤污染监测技术要求

（1）做好监测点保管工作，水位观测点应做标记；地表水监测方法和精度满足《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的要求。

（2）参考《土壤环境质量标准（修订）》（GB15618-2008）要求，实施监测的单位必须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，如资金不够，则对方案进行修改或重新编制。

（四）主要工程量

1、地质灾害监测工程量

方案服务年限内对露天采场、废石场边坡进行人工巡查，监测频率为一个月1次，矿山的方案服务年限包括基建期、服务期共计****年内共监测次数为486次。地质灾害监测工程量见表5-15。

表5-15 地质灾害监测工程量表

序号	工程名称	单位	数量	年监测次数	工程量（次）		
					近期 (1-5年)	中期 (5-10年)	方案服务年限（1-40.5年）
1	地质灾害巡查路线	次	1	12	60	60	486

2、地形地貌景观监测工程量

地形地貌景观（含土地资源）监测工程量见表5-16。

表 5-16 地形地貌景观监测工程量表

序号	工程名称	单位	数量	年监测次数	工程量 (次)		
					近期 (1-5 年)	中期 (5-10 年)	方案服务年限 (1-40.5 年)
1	地形测绘	次	1	1	5	5	41

3、水土污染监测工程量

水土污染监测工程量见表5-17。

表 5-17 水土污染监测工程量表

序号	工程名称	单位	数量	年监测次数	工程量 (次)		
					近期 (1-5 年)	中期 (5-10 年)	方案服务年限 (1-40.5 年)
1	地表水污染监测	点	4	1	20	20	162
2	土壤环境污染监测	点	4	1	20	20	162

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 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

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

(二) 措施和内容

1、监测措施

土地复垦监测既是落实土地复垦责任、保障复垦工作顺利进行的重要措施，也是调

整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据。

监测内容主要为损毁土地监测和复垦植被监测，监测指标包括：土壤质量情况、林地草地覆盖度/产草量等情况。

（1）土地损毁监测

监测对象包含七个区域，在 7 个损毁单元中布设点，包括：综合生活区、、拟建 3 号废石场、矿山道路、爆破器材库、拟建表土堆放场、露天采场各设一个监测点。已建废石场设两个监测点。损毁土地监测点共 8 个，监测频率为每年 1 次，监测时间为 40.5 年，因此土地损毁监测数量为 324 点次。

（2）复垦植被监测

监测对象为复垦责任范围，包 7 处矿建设施，包括：综合生活区、、拟建 3 号废石场、矿山道路、爆破器材库、拟建表土堆放场、露天采场，每处布置 1 个复垦植被监测点。已建废石场布置 2 个复垦植被监测点。监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、覆盖度、生长量等；复垦为草地的植被监测内容为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等，监测方法为样方随机调查法。复垦植被监测点共 8 个，每年设置监测 1 次，监测时间为 3 年（管护时间），因此复垦植被监测数量为 24 点次。

（3）监测技术指标和要求

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

（4）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。

（5）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、复垦效果监测等）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。

（6）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，撰写复垦监测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，土地复垦监测成果应当定期向地方自然资源主管部门汇报。

2、管护措施

植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的草地。结合矿山实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。

管护对象包括复垦责任范围内草地。具体管护工程技术措施如下：

(1) 管护措施

管护应结合复垦工作安排，重点在草籽撒播后的发芽期间定期观察草的生长情况，如果发现枯死无法成活及时补种，保证发芽率达到预期的数量；新造草地要封育，严禁放牧，要松土，防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。管护期间要注意巡查工作，防止违法放牧等现象，保护土地复垦成果。雨季来临前，及时对缺苗区域进行补撒草籽，并通过封育、松土、补植、补播等管护措施，保障复草地的正常生长，巩固复垦成果，改善当地生态环境。

复垦草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

1) 补种

在各期复垦阶段结束后，在管护期还要重视草种的补种，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。补种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。补种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草地采取补种措施，每年工程量均按全部工程量的 10%计，即管护期补种工程量为全部复垦工程量的 30%，管护时间为 3 年。

2) 防治病虫害

复垦后的草地可能发生春尺蠖、柳毒蛾、灰斑古毒蛾等虫害，应结合复垦效果监测加强对病虫害的关注，如发现病虫害，及时防治。

本方案设计监测期和管护期每年对复垦区草地进行监测和采取补种措施，监测和管护期限为复垦工程完毕后 3 年。

(三) 主要工程量

依据工程设计，托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿土地复垦方案土地复垦监测和管护工程量表详见表 5-18、5-19。

表 5-18 监测工程量

监测项目	数量（点）	监测频率（次/年）	监测年限	合计（点次）
土地损毁监测	8	1	40.5 年	324
复垦植被监测	8	1	3 年	24

表 5-19 管护工程量

序号	管护单元	管护面积（平方米）
1	露天采场	26000
2	综合生活区	3300
3	已建废石场	6000
4	矿山道路	5300
5	爆破器材库	830
6	拟建表土堆放场	8000
7	拟建 3 号废石场	10240
	合计	59670

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

矿山开采过程中，坚持“边开采、边治理恢复及复垦”的原则，主要进行矿山地质环境保护工作、水土环境污染修复工作、矿山地质环境监测工作、以及开采过程中即可对露天采坑进行废石回填、平整及相关的土地复垦工作；矿山闭坑后，开展全面的土地复垦及植被管护工作等，对复垦的土地实施必要的监测措施，确保土地复垦的实施效果。根据矿山地质环境影响程度和土地复垦工程实施计划，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，部署矿山地质环境保护与土地复垦工作。

（一）方案服务年限内矿山地质环境治理及土地复垦工作部署

1、地质环境保护工作部署

1) 地质灾害预防人工巡视方案

矿山在后期开采过程中应完成监测系统的安装，并且定时进行观测，工作量计入矿山地质环境监测内容当中。

2) 围栏与警示牌

在露天采场、废石场和表土场外围设围栏和警示牌，用于警示过往行人及车辆。设警示牌 38 个，外围设围栏 7650 米。

2、地质灾害治理工作部署

现状未发现危岩，预测在后期开采过程中在长期的大气降水冲刷、风化作用、地震活动、卡车碾压加载会产生危岩。预测危岩清理工程量为 4050 立方米。

3、矿山地质环境监测工作部署

（1）地质灾害监测

1) 设置人工巡查路线，方案服务期限期间对露天采场边坡、废石场边坡进行监测，定期进行监测、记录，及时掌握废石场的自然沉降信息和沟谷的汇水情况，监测频率为一个月监测一次，共计486次。

2) 监测点布设

沿露天采场边坡、废石场边坡设置 1 条巡查路线。

（2）含水层破坏的监测

根据采矿证，开采标高为1830m-1900m，最大开采深度为70m，该区域地下水埋深超过最大开采深度70米，开采矿石并不破坏含水层，综合考虑本项目不对含水层进行监测。

（3）地形地貌景观的监测

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观和土地资源影响主要体现在对地形地貌景观的破坏。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，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；开采区面积、位置、破坏情况。监测点的布置：针对开采区和矿山建设布局采用水准测量、GPS定位结合摄像摄影，设置离散点，不专门设置监测点，每年测绘1次。共计41次。

（4）水土环境污染监测

1) 定期对露天采场经处理后的中水监测项目主要有PH值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。监测点的布设：水环境监测点布设在露天采场。监测频率：由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，水质监测频率为每年1次，共计162次。

2) 定期对土壤环境污染进行取样化验监测，监测内容包括土壤化学性质及常量养分分析、土壤水溶性盐分析、土壤矿物质全量分析、土壤微量元素分析等。在露天采场、废石场和防渗垃圾掩埋场各布置监测点1个，监测频率每年取土样测试1次。共计162次

4、土地复垦工作部署

矿山开采期间，表土进行剥离，以及土地损毁监测；矿山闭坑后，进行地表建筑拆除等、地表清理、平整、覆土、播撒草籽自然覆绿等措施；对复垦的土地实施必要的监测措施，确保土地复垦的实施效果。对露天采场（2.6公顷）、已建废石场（0.6公顷）、拟建表土场（0.8公顷）、拟建3号废石场（0.12公顷）、爆破器材库（0.083公顷）、综合生活区（0.33公顷）、矿山道路（0.53公顷）进行土地复垦。

对土地复垦效果进行监测便于及时发现复垦质量不达标的区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量，损毁土地监测点共8个，监测频率为每年1次，监测时间为40.5年，因此土地损毁监测数量为324点次；复垦植被监测点共8个，每年设置监测1次，监测时间为3年（管护时间），因此复垦植被监测数量为24点次。

（二）近期5年工作部署（2021年6月-2025年5月）

近期 5 年内工程以监测为主，矿山地质环境保护工作主要为地质灾害预防工作、地质灾害治理工作、矿山地质环境监测工作；矿区土地复垦工作主要表土剥离工作。

1、地质环境保护工作部署

1) 地质灾害预防人工巡视方案

矿山在后期开采过程中应完成监测系统的安装，并且定时进行观测，工作量计入矿山地质环境监测内容当中。

2) 围栏与警示牌

在露天采场外围设围栏和警示牌，用于警示过往行人及车辆。设警示牌 38 个，外围设围栏 7650 米。

2、地质灾害治理工作部署

现状未发现危岩，预测在后期开采过程中在长期的大气降水冲刷、风化作用、地震活动、卡车碾压加载会产生危岩。预测危岩清理工程量为 4050 立方米。

3、矿山地质环境监测工作部署

近期 5 年内的矿山地质灾害监测点布设、监测内容、监测方法等于与方案服务年限内的一致，不在重复论述。

(1) 地质灾害监测

1) 设置人工巡查路线，方案服务期限期间对露天采场边坡、废石场边坡进行监测，定期进行监测、记录，及时掌握废石场的自然沉降信息和沟谷的汇水情况，监测频率为一个月监测一次。近期 5 年内地质灾害监测 60 次。

2) 监测点布设

沿露天采场边坡、废石场边坡设置 1 条巡查路线。

(2) 含水层破坏的监测

根据采矿证，开采标高为 1830m-1900m，最大开采深度为 70m，该区域地下水埋深超过最大开采深度 70 米，开采矿石并不破坏含水层，综合考虑本项目不对含水层进行监测。

(3) 地形地貌景观的监测

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观和土地资源影响主要体现在对地形地貌景观的破坏。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，弃土、弃石、弃渣量及堆放面

积；开采区面积、位置、破坏情况。监测点的布置：针对开采区和矿山建设布局采用水准测量、GPS 定位结合摄像摄影，设置离散点，不专门设置监测点，每年测绘 1 次。近期 5 年内地形地貌景观的监测 5 次

(4) 水土环境污染监测

1) 定期对露天采场处理后的中水监测项目主要有 PH 值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。监测点的布设：水环境监测点布设在露天采场。监测频率：由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，水质监测频率为每年 1 次。近期 5 年内地表水监测 20 次。

2) 定期对土壤环境污染进行取样化验监测，监测内容包括土壤化学性质及常量养分分析、土壤水溶性盐分析、土壤矿物质全量分析、土壤微量元素分析等。在露天采场、废石场各布置监测点 1 个，监测频率每年取土样测试 1 次。近期 5 年内土壤监测 20 次。

3、矿山土地复垦工作部署

主要进行表土剥离工作，剥离表土 18312m³。土地损毁监测 40 次。

表 6-1 矿山地质环境治理和土地复垦总体工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	矿山地质环境预防工程		
1	警示牌	个	38
2	挂围栏网	100 米	76.5
二	地质灾害治理工程		
(一)	崩塌治理工程		
1	危岩清理	100 立方米	40.5
三	矿山地质环境监测工程		
(一)	地质灾害监测		
1	地质灾害巡查路线	次	486
(二)	地形地貌景观监测		
1	地形测绘	次	41
(三)	水土环境污染监测		
1	地表水	点次	162
2	土壤	点次	162

四	土地复垦工程		
(一)	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		
(1)	表土剥离	100 立方米	183.12
(2)	土方挖运	100 立方米	183.12
五	土地复垦监测和管护工程		
(一)	监测		
1	土地损毁监测	次	40

二、阶段实施计划

(一) 阶段划分

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，本方案服务年限为 40.5 年，根据规定，生产建设服务年限超过 5 年的，原则上以 5 年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排。本方案工作计划根据《托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿分公司矿产资源开发利用方案》等相关资料结合矿山实际情况及矿山自身复垦计划、项目特征和生产建设方式等实际情况，结合工程进度安排和生产建设活动对地质环境与土地资源破坏的阶段性或区位性特点，划分恢复治理工作阶段，确定每一阶段或每一区段的恢复目标、任务、计划及资金安排等。按照“边损毁、边复垦”的原则，将托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿分公司土地复垦的时序划分为三个阶段。

第一个阶段（近期）：时段为 2021 年 6 月-2026 年 5 月，生产期 5 年。工作内容主要为进行开工前的准备工作，包括基础设施的建设；加强矿山地质环境保护与土地复垦体系建设，地质环境治理工作包括防治地质灾害，改善地貌景观，加强地质灾害及地形地貌景观监测。土地复垦工作包括复垦生活区及不再损毁的区域；矿山生产期间对地质环境和土地资源的保护和监测，包括对地质灾害、地形地貌景观、水土环境污染监测；

第二个阶段（中期）：时段为 2026 年 6 月-2031 年 5 月。生产期 5 年。工作内容主要为加强矿山地质环境保护与土地复垦体系建设，地质环境治理工作包括防治地质灾害，改善地貌景观，加强地质灾害及地形地貌景观监测。土地复垦工作包括复垦生活区及不再损毁的区域；矿山生产期间对地质环境和土地资源的保护和监测，包括对地质灾害、地形地貌景观、水土环境污染监测；

第三个阶段（远期）：时段为 2031 年 6 月-2065 年 11 月。生产期 30.5 年，复垦期 1 年，管护期 3 年。工作内容主要为加强矿山地质环境保护与土地复垦体系建设，地质环境治理工作包括防治地质灾害，改善地貌景观，加强地质灾害及地形地貌景观监测。土地复垦工作包括复垦生活区及不再损毁的区域；矿山生产期间对地质环境和土地资源的保护和监测，包括对地质灾害、地形地貌景观、水土环境污染监测。土地复垦工作包括复垦各个复垦单元。

（二）各阶段治理目标与任务

根据土地复垦适宜性分析及环境治理要求确定的矿山地质环境治理与土地复垦目标与任务。由前述可知，本方案服务年限为 44.5 年，根据前述阶段划分要求，将本方案分成三个阶段，各阶段治理目标如下：

1、第一阶段（近期）

主要目标：进行矿山基础设施的建设，并对对矿山基建期中产生的地质环境问题进行治理，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展。

任务：

- （1）基建期和生产期中严格按照设计施工，避免造成新的地质灾害隐患点；
- （2）沿露天采场外围设立铁丝围栏及警示牌；
- （3）修缮已有道路，美化矿区环境，打造绿色矿山；
- （4）做好矿区地质灾害、水土环境污染、地形地貌地质环境监测工作；
- （5）对矿区土地损毁情况进行监测。

2、第二阶段（中期）

主要目标：继续对矿山基建期中产生的地质环境问题进行治理，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展。

任务：

- （1）生产期中严格按照设计施工，避免造成新的地质灾害隐患点；
- （2）修缮已有道路，美化矿区环境，打造绿色矿山；
- （3）做好矿区地质灾害、水土环境污染、地形地貌地质环境监测工作。
- （4）对矿区土地损毁情况进行监测。

3、第三阶段（远期）

主要目标：继续对矿山基建期中产生的地质环境问题进行治理，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展。矿山服务年限结束后停止采矿活动，对损毁土地进行复垦工作。土地复垦工程结束后，管护期对土地复垦效果（植被）进行监测，并进行植被管护。

任务：

- (1) 生产期期中严格按照设计施工，避免造成新的地质灾害隐患点；
- (2) 修缮已有道路，美化矿区环境，打造绿色矿山；
- (3) 清理危岩，防治崩塌地质灾害，保护施工机械及人员安全；
- (4) 做好矿区地质灾害、水土环境污染、地形地貌地质环境监测工作。
- (5) 全面做好矿区闭坑后露天采场的地质环境治理与土地复垦工作。
- (6) 做好闭坑期矿区地质灾害、水土环境污染、地形地貌监测工作，种植区土地复垦监测与管护工作。

(三) 各阶段地质环境保护与土地复垦工程内容安排

表 6-2 托里县山城石灰石场新疆托里山城石灰石矿分公司各阶段环境治理与土地复垦工程内容安排计划表

治理阶段	工程项目	工程内容安排	费用（万元）
第一阶段 2021年6月-2026年5月	地质环境治理	1. 围栏、警示牌布设； 2. 对露天采场、废石场进行边坡监测； 3. 对水土环境进行破坏与修复监测； 4. 对地形地貌景观进行破坏及恢复监测； 5. 人工巡查及水土环境污染防治	20.38
	土地复垦	1. 对矿区土地损毁情况进行监测。 2. 加强管理，严格按照设计开采，防止造成新的土地损毁； 3. 对拟建3号废石场、新建露天采场进行表土剥离。	34.53
第二阶段 2026年6月-2031年5月	地质环境治理	1. 对露天采场、废石场进行边坡监测； 2. 对水土环境进行破坏与修复监测； 3. 对地形地貌景观进行破坏及恢复监测； 4. 人工巡查及水土环境污染防治。	4.69
	土地复垦	1. 对矿区土地损毁情况进行监测。 2. 加强管理，严格按照设计开采，防止造成新的土地损毁；	2.12

第三阶段 2031年6 月-2065年 11月	地质环境 治理	1. 清理危岩工程； 2. 对露天采场、废石场进行边坡监测； 3. 对水土环境进行破坏与修复监测； 4. 对地形地貌景观进行破坏及恢复监测； 5. 人工巡查及水土环境污染防治。	72.34
	土地复垦与 管护	1. 对矿区土地损毁情况进行监测； 2. 加强管理，严格按照设计开采，防止造成新的土地损毁； 3. 完成闭坑后的土地复垦工作。	102.22

(四) 各阶段矿山地质环境保护与土地复垦工程量

表 6-3 各阶段矿山地质环境治理和土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	近期工程 量	中期工程 量	远期工程 量	方案服务年限 工程量
一	矿山地质环境预防工程					
1	警示牌	个	38	0	0	38
2	挂围栏网	100米	76.5	0	0	76.5
二	地质灾害治理工程					
(一)	崩塌治理工程					
1	危岩清理	100立方米	0	0	40.5	40.5
三	矿山地质环境监测工程					
(一)	地质灾害监测					
1	地质灾害巡查路线	次	60	60	366	486
(二)	地形地貌景观监测					
1	地形测绘	次	5	5	31	41
(三)	水土环境污染监测					
1	地表水	点次	20	20	122	162
2	土壤	点次	20	20	122	162
四	土地复垦工程					
(一)	土壤重构工程					
1	土壤剥覆工程					
(1)	表土剥离	100立方米	183.12	0	0	183.12
(2)	土方挖运	100立方米	183.12		0	183.12

(3)	覆土工程	100 立方米	0	0	155.01	155.01
(4)	土方挖运	100 立方米	0	0	155.01	155.01
2	平整工程					
(1)	土地平整	100 立方米	0	0	96.66	96.66
3	清理工程					
(1)	砌体拆除工程	100 立方米	0	0	16.65	16.65
(2)	砌体拉运	100 立方米	0	0	16.65	16.65
(二)	植被重建工程					
1	林草恢复工程					
(1)	播撒草籽（针茅和地梢瓜）	hm ²	0	0	5.967	5.967
五	土地复垦监测和管护工程					
(一)	监测					
1	土地损毁监测	次	40	40	244	324
2	复垦植被监测	次	0	0	24	24
(二)	管护					
1	管护面积	公顷	0	0	5.967	5.967

三、近期年度工作安排

矿山地质环境治理和土地复垦近期年度工作安排为采取地质环境与土地复垦预防工程；建立矿山地质环境监测体系并实现当年监测；完成当年矿山土地损毁监测工作。

（一）矿山地质环境保护与恢复治理近期年度工作安排

1、2021年6月~2022年5月

- (1) 按要求在露天采场外围设置铁丝围栏及警示牌；
- (2) 布置边坡巡查路线并完成每月 1 次共计 12 次的监测工作；
- (3) 开展 1 次地形地貌监测工作；
- (4) 布置水环境污染监测点，共计 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的监测工作；
- (5) 布置土壤环境污染监测点，共 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的监测工作。
- (6) 完成土地损毁监测点布置，并完成 8 个监测点每年 1 次共 8 点次的监测工作；
- (7) 完成表土剥离工作。

2、2022年6月~2023年5月

- (1) 布置边坡巡查路线并完成每月 1 次共计 12 次的监测工作；
- (2) 开展 1 次地形地貌监测工作；
- (3) 布置水环境污染监测点，共计 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的监测工作；
- (4) 布置土壤环境污染监测点，共 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的监测工作。
- (5) 完成土地损毁监测点布置，并完成 8 个监测点每年 1 次共 8 点次的监测工作。

3、2023年6月~2024年5月

- (1) 布置边坡巡查路线并完成每月 1 次共计 12 次的监测工作；
- (2) 开展 1 次地形地貌监测工作；
- (3) 布置水环境污染监测点，共计 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的监测工作；
- (4) 布置土壤环境污染监测点，共 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的监测工作。
- (5) 完成土地损毁监测点布置，并完成 8 个监测点每年 1 次共 8 点次的监测工作。

4、2024年6月~2025年5月

- (1) 布置边坡巡查路线并完成每月 1 次共计 12 次的监测工作；
- (2) 开展 1 次地形地貌监测工作；
- (3) 布置水环境污染监测点，共计 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的监测工作；
- (4) 布置土壤环境污染监测点，共 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的监测工作。
- (5) 完成土地损毁监测点布置，并完成 8 个监测点每年 1 次共 8 点次的监测工作。

5、2025年6月~2026年5月

- (1) 布置边坡巡查路线并完成每月 1 次共计 12 次的监测工作；
- (2) 开展 1 次地形地貌监测工作；
- (3) 布置水环境污染监测点，共计 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的

监测工作；

(4) 布置土壤环境污染监测点，共 4 个监测点，完成每点每年 1 次共计 4 点次的监测工作。

(5) 完成土地损毁监测点布置，并完成 8 个监测点每年 1 次共 8 点次的监测工作。

表6-4 年度工程量统计表工程量表

序号	费用名称	近 5 年土地复垦工程	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
		工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量
一	工程施工费						
1	地质灾害预防工程						
(1)	警示牌	38	38	0	0	0	0
(2)	围栏	7650	7650	0	0	0	0
二	矿山地质境监测						
(一)	地质灾害监测						
1	崩塌巡查	60	12	12	12	12	12
2	地面塌陷						
(二)	地形地貌监测						
1	地形测绘	5	1	1	1	1	1
(三)	水土环境监测						
1	地表水	20	4	4	4	4	4
2	土壤	20	4	4	4	4	4
序号	费用名称	近 5 年土地复垦工程	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
		工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量
一	工程施工费						
(一)	土壤重构工程						
1	井筒回填工程						
(1)	石碴运输	0	0	0	0	0	0
(2)	固体拆除物运输	0	0	0	0	0	0
2	土壤剥覆工程						
(1)	表土剥离工程	183.12	183.12	0	0	0	0
(2)	覆土工程	0	0	0	0	0	0
(2)	土方挖运	0	0	0	0	0	0
3	平整工程						

(1)	土地平整	0	0	0	0	0	0
4	清理工程						
(1)	砌体拆除工程	0	0	0	0	0	0
(二)	植被重建工程						
1	林草恢复工程						
(1)	播撒草籽（针茅和羊茅）	0	0	0	0	0	0
二	监测与管护						
1	土地损毁监测	40	8	8	8	8	8

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限年限为*****年，*****年的矿山生产服务年限，1年的地质环境与土地复垦期，3年管护期。本方案矿山地质环境保护和土地复垦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，本估算包括地质环境保护与综合治理费用和土地复垦费用两个部分。其中地质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[2012]1282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。年度治理经费做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。

（一）编制原则

- 1、符合国家有关的法律、法规规定；
- 2、土地复垦投资应进入工程总估算中；
- 3、工程建设与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。

（二）编制依据

- 1、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 2、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 3、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、《关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理的有关通知》（计投资[1999]1340号）；

- 8、水利部《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；
- 9、《水利建筑工程预算定额》（水总[2002]116号）；
- 10、《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）；
- 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》（新交综[2005]144号和配套文件新交造价[2008]2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》（新财综[2019]1号）；
- 16、新疆维吾尔自治区塔城住房和城乡建设局发布的塔城2021年1月份建设工程综合价格信息中托里县定额材料价格以及实地调查价格。

（三）费用构成及计算标准

本次矿山地质环境保护与土地复垦工程以机械拆除、回填、土地平整、监测为主，矿山现有机械设备及人员可满足复垦工程要求，本矿山计划由矿山生产企业自行复垦。

根据《土地开发管理项目预算定额标准》财综[2011]128号，项目估算由工程施工费、其他费用、不可预见费三部分组成。

一）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

直接费由直接工程费和措施费组成。

（1）直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

本矿区位于托里县，生活补贴费用分类见表7-1。

表7-1 新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表

地区类别	包括范围	标准
一类地区	乌鲁木齐市；石河子市；昌吉州：阜康市、米泉市、呼图壁县、玛纳斯县	54
二类地区	克拉玛依市；吐鲁番地区：吐鲁番市、鄯善县、托克逊县；哈密地区：哈密市；昌	57

	吉州：奇台县、吉木萨尔县；伊犁州直：奎屯市；伊犁州：伊宁市、伊宁县；伊犁州塔城地区：乌苏市、沙湾县；巴音郭楞州：库尔勒市、焉耆县、和硕县、博湖县；阿克苏地区阿克苏市	
三类地区	哈密地区：巴里坤县；昌吉州：木垒县；伊犁州：察布察尔县、霍城县、巩留县、新源县、特克斯县、尼勒克县；伊犁州塔城地区：塔城市、额敏县、托里县；伊犁州阿勒泰地区：阿勒泰市、布尔津县、福海县、哈巴河县；博尔塔拉州：博乐市、精河县；巴音郭楞州：轮台县、托里县、尉犁县；阿克苏地区：温宿县、库车县、沙雅县、新和县、拜城县、阿瓦提县；喀什地区：喀什市、疏附县、疏勒县	73
四类地区	伊犁州阿勒泰地区：富蕴县、青河县、吉木乃县；伊犁州塔地区：裕民县、和布克塞尔县；哈密地区：伊吾县；伊犁州：昭苏县；博尔塔拉州：温泉县；巴音郭楞州：若羌县、且末县；克孜勒苏州：阿合奇县、乌恰县、阿图什市、阿克陶县；阿克苏地区：柯坪县、乌什县；喀什地区：塔什库尔干县、英吉沙县、泽普县、莎车县、叶城县、麦盖提县、岳普湖县、伽师县、巴楚县；和田地区：民丰县、和田市(含和田县)、墨玉县、皮山县、洛浦县、策勒县、于田县	78

依据上表，本矿区位于塔城地区，属于十一类工资区三类生活补贴区。

①人工费：依据上表，本矿区位于托里县，属于十一类工资区三类生活补贴区，其基本工资标准甲类 540 元/月，乙类 445 元/月，地区工资系数为 1.1304；地区生活补贴标准按二类区为 73 元/月，经计算，人工工资预算单价为：甲类工 61.25 元/工日；乙类工 48.17 元/工日。人工单价计算中住房公积金费率新疆取 6%。详见表 7-2。

②材料费：本工程所涉及的材料主要为柴油（0号）、铁丝围栏、警示牌、水泥桩、水泥、砂浆等，均为当地市场价格，详见表7-3。

③在机械使用费定额的计算中，台班费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号确定（详见 7-4~11）。

表 7-2 人工费日单价计算表

人工预算单价计算表（甲类）			
地区类别	十一类	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$540 \text{ 元/月} \times 1.1304 \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	30.52
2	辅助工资		10.45
(1)	地区津贴	$73 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	3.65
(2)	施工津贴	$3.5 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 0.95 \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(4.5 \text{ 元/天} + 3.5 \text{ 元/天}) \div 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$30.52 \text{ 元/工日} \times (3-1) \times 11 \div 250 \text{ 天} \times 0.35$	0.94
3	工资附加费		20.28
(1)	职工福利基金	$(30.52 \text{ 元/工日} + 10.45 \text{ 元/工日}) \times 14\%$	5.74
(2)	工会经费	$(30.52 \text{ 元/工日} + 10.45 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.82
(3)	养老保险费	$(30.52 \text{ 元/工日} + 10.45 \text{ 元/工日}) \times 20\%$	8.19
(4)	医疗保险费	$(30.52 \text{ 元/工日} + 10.45 \text{ 元/工日}) \times 4\%$	1.64
(5)	工伤保险费	$(30.52 \text{ 元/工日} + 10.45 \text{ 元/工日}) \times 1.5\%$	0.61
(6)	职工失业保险基金	$(30.52 \text{ 元/工日} + 10.45 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.82
(7)	住房公积金	$(30.52 \text{ 元/工日} + 10.45 \text{ 元/工日}) \times 6\%$	2.46
	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	61.25
人工预算单价计算表（乙类）			
地区类别	十一类	定额人工等级	乙类
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$445 \text{ 元/月} \times 1.1304 \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	25.15
2	辅助工资		7.07
(1)	地区津贴	$73 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	3.65
(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		15.95
(1)	职工福利基金	$(25.15 \text{ 元/工日} + 7.07 \text{ 元/工日}) \times 14\%$	4.51

(2)	工会经费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 7.07 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.64
(3)	养老保险费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 7.07 \text{ 元/工日}) \times 20\%$	6.44
(4)	医疗保险费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 7.07 \text{ 元/工日}) \times 4\%$	1.29
(5)	工伤保险费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 7.07 \text{ 元/工日}) \times 1.5\%$	0.48
(6)	职工失业保险基金	$(25.15 \text{ 元/工日} + 7.07 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.64
(7)	住房公积金	$(25.15 \text{ 元/工日} + 7.07 \text{ 元/工日}) \times 6\%$	1.93
	人工工日预算单价		48.17

表 7-3 材料费估算单价计算表

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	92 号汽油	千克	9.05	0.0477	0.20	9.30	5.00	4.30
2	0 号柴油	千克	8.42	0.0477	0.18	8.65	4.50	4.15
3	草籽	千克	20	0.036	0.43	20.47		
4	水泥 42.5	吨	360	0.036	7.81	367.85	300.00	67.85
5	电	千瓦时	0.474		0.01	0.48		
6	水	立方米	2.068		0.04	2.11		
7	风	立方米	0.62		0.01	0.63		
8	风钻钻头	个	39.5	0.036	0.86	40.39		
9	钻杆	kg	8.5	0.036	0.19	8.72		
10	炸药	kg	10.5	0.0477	0.23	10.78		
11	电雷管	个	1.5	0.0477	0.03	1.58		
12	导线	m	0.5	0.0477	0.01	0.56		
13	铁丝	kg	8	0.036	0.17	8.21		
14	电焊条	kg	5	0.036	0.11	5.15		
15	合金钻头	个	60	0.036	1.30	61.34		
16	冲击器	套	800	0.036	17.36	817.40		
17	空心钢	kg	4.1	0.036	0.09	4.23		
18	氧气	m ³	5	0.036	0.11	5.15		
19	乙炔气	m ³	40	0.036	0.87	40.90		

表 7-4 机械台班概算单价计算表

定额编号：4007		载重汽车 10t		金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1.00	一类费用	元			184.97
2.00	二类费用				338.55
(1)	人工	工日	2.00	61.25	122.49
(2)	柴油	千克	39.00	4.5	216.06
合计					523.52

表 7-5 机械台班概算单价计算表

定额编号：1041		风钻（手持式）		金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			7.99
2	二类费用				564.574
(1)	风	立方米	795	0.7	556.5
(2)	水	立方米	1.1	7.34	8.074
合计					572.564

表 7-6 机械台班概算单价计算表

定额编号：4004		载重汽车 5t		金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			88.73
2	二类费用				262.25
(1)	人工	工日	1.00	61.25	61.25
(2)	汽油	千克	30.00	5.00	201.00
合计					350.98

表 7-7 机械台班概算单价计算表

定额编号：1044		潜孔钻 150 型		金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			405.33
2	二类费用				2840.59
(1)	人工	工日	2.00	61.25	122.49
(2)	风	立方米	3775.00	0.70	2642.50
(3)	电	千瓦时	168.00	0.45	75.60
合计					3245.92

表 7-8 机械台班概算单价计算表

定额编号:1005		1.2 立方米单斗油动挖掘机			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			387.85
2	二类费用				572.79
-1	人工	工日	2.00	48.17	96.35
-2	柴油	千克	86.00	4.50	476.44
合计					960.64

表 7-9 机械台班概算单价计算表

定额编号:1013		59kw 推土机			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			75.46
2	二类费用				340.11
-1	人工	工日	2.00	48.17	96.35
-2	柴油	千克	44.00	4.50	243.76
合计					415.57

表 7-10 机械台班概算单价计算表

定额编号:4013		自卸汽车 15t			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			323.92
2	二类费用				445.37
-1	人工	工日	2.00	48.17	96.35
-2	柴油	千克	63.00	4.50	349.02
合计					769.29

表 7-11 机械台班概算单价计算表

定额编号:4013		自卸汽车 10t			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			234.46
2	二类费用				389.97
-1	人工	工日	2.00	48.17	96.35
-2	柴油	千克	53.00	4.50	293.62
合计					624.43

(2) 措施费是指为完成工程项目施工,发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。包括:临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费,费率按《土地开发整理项目预算定额标准》中规定选取。计算基础为直接工程费。临时设施费按工程性质费率分别计取见表7-12。

冬雨季施工措施费以直接工程费为计费基数,费率取1.0%。施工辅助措施费以直接工程费为计费基数,费率取0.7%。安全施工措施费以直接工程费为计费基数,费率取0.2%。

表 7-12 临时设施费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	其他工程	直接工程费	2
4	安装工程	直接工程费	2

2、间接费

间接费由规费和企业管理费组成。结合生产建设项目工程特点,间接费为直接费(或人工费)×间接费率。结合生产建设项目工程特点,间接费可按直接费的5%计算。

3、利润

利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号规定,利润率取3%,计算基础为直接费与间接费之和。

4、税金

税金《水利部办公厅调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财函[2019]448号),水土保持工程税金为9%;税率取9%,计算基础为直接费、间接费、利润和材料价差之和。

税金=(直接费+间接费+利润+材料价差)×综合税率。

各项目工程施工费综合单价估算见表7-13至表7-22。

表 7-13 铁丝围栏安装综合单价估算表

铁丝围栏安装	
工作内容:场内运输、挖基坑、埋立柱、铁丝安装	金额单位:元
定额编号:XB10013	单位:100m

序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1411.22
(一)	直接工程费				1344.02
1	人工费				600.19
	甲类工	工日	3.46	61.25	211.91
	乙类工	工日	8.06	48.17	388.28
2	材料费				487.30
	铁丝围栏	m	100.00	3.79	379.00
	水泥桩	根	2.00	54.15	108.30
3	机械费				256.53
4007	载重汽车 10t	台班	0.49	523.52	256.53
(二)	措施费	费率	5.00%	1344.02	67.20
二	间接费	费率	5.00%	1411.22	70.56
三	利润	费率	3.00%	1481.78	44.45
	价差之和				
四	税金	费率	9.00%	1526.23	137.36
合计					1663.59

表7-14 警示牌安装综合单价估算表

警示牌安装					
工作内容：安装警示牌					金额单位：元
补充定额					单位：个
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				102.34
(一)	直接工程费				97.47
1	材料费	个	1	97.47	97.47
(二)	措施费	费率	5.00%	97.47	4.87
二	间接费	费率	5.00%	102.34	5.12
三	利润	费率	3.00%	107.46	3.22
四	税金	费率	9.00%	110.68	9.96
合计					120.65

表7-15 危岩清除综合单价估算表

150 型潜孔钻钻孔一般石方开挖					
工作内容：钻孔、爆破、撬移、解小、翻硝、清面。					金额单位：元
定额编号：20047					单位：100m ³
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4249.13

(一)	直接工程费				4046.79
1	人工费				493.09
	甲类工	工日	0.5	61.25	30.62
	乙类工	工日	9.6	48.17	462.46
2	材料费				1490.28
	合金钻头	个	0.18	54.15	9.75
	钻头 150 型	个	0.14	108.30	15.16
	冲击器	套	0.02	1407.90	28.16
	钻杆	m	0.74	64.98	48.09
	空心铜	kg	0.42	32.49	13.65
	炸药	kg	70.11	5.42	380.00
	电雷管	个	18.24	11.91	217.24
	导电线	m	35.93	21.66	778.24
3	机械费				2063.43
	风钻（手持式）		0.59	572.56	337.81
	潜孔钻 150 型		0.51	3245.92	1655.42
	载重汽车 5t	台班	0.2	350.98	70.20
(二)	措施费	费率	5.00%	4046.79	202.34
二	间接费	费率	5.00%	4249.13	212.46
三	利润	费率	3.00%	4461.59	133.85
	价差之和				
四	税金	费率	9.00%	4595.44	413.59
合计					5009.03

表7-16 平整工程综合单价估算表

推土机推土					
工作内容：推平土料推送、运送、卸除、拖平、空回					金额单位：元
定额编号：10320					单位：100 立方米
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				162.84
(一)	直接工程费				155.08
1	人工费				9.63
	甲类工	工日	0	61.25	0.00
	乙类工	工日	0.2	48.17	9.63
2	机械				145.45
	推土机 59Kw	台班	0.35	415.57	145.45
(二)	措施费	费率	5.00%	155.08	7.75

二	间接费	费率	5.00%	162.84	8.14
三	利润	费率	3.00%	170.98	5.13
四	税金	费率	9.00%	176.11	15.85
合计					191.96

表7-17 砌体拆除工程单价估算表

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				2623.43
(一)	直接工程费				2498.50
1	人工费				289.04
	乙类工	工日	6	48.17	289.04
2	机械				2209.46
	1 立方米液压挖掘机	台班	2.3	960.64	2209.46
(二)	措施费	费率	5.00%	2498.50	124.93
二	间接费	费率	5.00%	2623.43	131.17
三	利润	费率	3.00%	2754.60	82.64
四	税金	费率	9.00%	2837.24	255.35
合计					3092.59

表7-18 表土剥离工程单价估算表

人工清理表土					
工作内容：清理表土：清除拟损毁土地表层草皮表土，并运 20 米 距离				单位：100 立方米	
定额编号：10040				金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				189.90
(一)	直接工程费				180.86
1	人工费				180.86
	甲类工	工日	0.2	61.25	12.25
	乙类工	工日	3.5	48.17	168.61
(二)	措施费	费率	5.00%	180.86	9.04
二	间接费	费率	5.00%	189.90	9.49
三	利润	费率	3.00%	199.39	5.98
四	税金	费率	9.00%	205.38	18.48
合计					223.86

表7-19 植被重建工程单价估算表

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				19740.67
(一)	直接工程费				18800.64
1	人工费				399.84
	乙类工	工日	8.3	48.17	399.84
2	材料费				17952.00
	种子	千克	598.4	30.00	17952.00
3	其他材料费	费率	2.50%	17952.00	448.80
(二)	措施费	费率	5.00%	18800.64	940.03
二	间接费	费率	5.00%	19740.67	987.03
三	利润	费率	3.00%	20727.70	621.83
四	税金	费率	9.00%	21349.54	1921.46
合计					23270.99

表7-20 表土运输工程单价估算表

1.2平方米挖掘机挖装自卸汽车运土（运距1-1.5千米）					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。					单位：100立方米
定额编号：10232					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1040.35
(一)	直接工程费				990.81
1	人工费				49.48
	甲类工	工日	0.1	61.25	6.12
	乙类工	工日	0.9	48.17	43.36
2	机械				941.33
	挖掘机油动1.2立方米	台班	0.2	960.64	192.13
	推土机59kw	台班	0.15	415.57	62.33
	自卸汽车10t	台班	1.1	624.43	686.87
(二)	措施费	费率	5.00%	990.81	49.54
二	间接费	费率	5.00%	1040.35	52.02
三	利润	费率	3.00%	1092.37	32.77
四	税金	费率	9.00%	1125.14	101.26
合计					1226.40

表7-21 砌体运输工程单价估算表

1.2 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：20294					单位：100 立方米
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1317.83
(一)	直接工程费				1255.07
1	人工费				49.48
	甲类工	工日	0.1	61.25	6.12
	乙类工	工日	0.9	48.17	43.36
2	机械				1205.59
	挖掘机油动 1.2 立方米	台班	0.38	960.64	365.04
	推土机 59kw	台班	0.19	415.57	78.96
	自卸汽车 15t	台班	0.99	769.29	761.59
(二)	措施费	费率	5.00%	1255.07	62.75
二	间接费	费率	5.00%	1317.83	65.89
三	利润	费率	3.00%	1383.72	41.51
	材料差价				
四	税金	费率	9.00%	1425.23	128.27
合计					1553.50

二) 监测费

本方案监测费包括矿山地质环境监测和土地复垦监测费用。矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费、地形地貌景观监测、水土环境污染监测等组成；土地复垦监测费主要为土地损毁监测。费用估算参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。各类监测费用概算见表 7-33 至表 7-36。

地质灾害监测：采用的方法为人工巡查，监测人工费用为 200 元/点次。

地形地貌监测：地形地貌监测采用地形测绘，按照 1:10000 比例尺测绘，每次测绘费用约 2580 元；

水土环境污染监测：采取样品检测方法，每个样品约 500 元。

土地损毁监测：经与矿山企业沟通，土地损毁监测人工巡查人员为矿山工作人员，费用约 500 元/点次。

三) 设备购置费

本次复垦均为利用矿山已有设备,不再另外购置,设备购置费不再计取。

四) 其他费用

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:包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费。本方案在矿山闭坑后由矿山生产企业自行完成,当地国土部门出具的土地类型和权属清晰,矿山地形测量、工程勘察资料较丰富齐全,因此费用中前期土地清查、可行性研究、工程复核费、勘测及招标代理费、重估和登记费的费用不涉及,仅对项目设计与预算编制进行费用计算。采用分档定额计费方式计算。

2、监理工程费:工程施工费和设备购置费之和作为计费基数,采用分档定额计费方式计算。

3、根据项目实际情况,竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费+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,工程验收费率取1.2~1.4%,项目决算编制与审计费率取0.8~1.0%,标识设定费均费率取0.09~0.11%。

4、业主管理费以工程施工费、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。

五) 预备费

1、基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。基本预备费按工程施工费和其他费用之和的3%计算。

2、风险金

风险金按工程施工费、其他费用和基本预备费的3%计算。

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和矿山地质环境监测工程。

（一）总工程量与投资估算

1、矿山地质环境治理总工程量

本方案矿山地质环境治理总工程量见表 7-22。

表 7-22 矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称	单位	近期工程 量	中期工程 量	中远期工程 量	方案服务年 限工程量
矿山地质环境保护与土地复垦预防工程						
一	地质灾害预防措施					
(一)	设置警示牌	个	38	0	0	38
(二)	挂围栏网	100 米	76.5	0	0	76.5
矿山地质灾害治理工程						
一	崩塌治理工程					
(一)	危岩清理	100 立方米	0	0	40.5	40.5
矿山地质环境监测						
一	地质灾害监测					
(一)	地质灾害巡查	次	60	60	366	486
二	地形地貌景观监测					
(一)	地形测绘	次	5	5	31	41
三	水土环境监测					
(一)	地表水	点次	20	20	122	162
(二)	土壤	点次	20	20	122	162

（2）投资估算

本方案服务年限矿山地质环境治理总投资依据矿山地质环境治理总工程内容及工程量进行估算，矿山地质环境治理工程静态总投资 89.39 万元，其中近期：工程施工费 13.19 万元，地质环境监测费 4.49 万元，其他费用 2.08 万元，预备费 0.62 万元，静态总投资 20.38 万元；中期：地质环境监测费 4.49 万元，预备费 0.20 万元，静态总投资 4.69 万元；中远期：工程施工费 20.29 万元，地质环境监测费 27.52 万元，其他费用 14.77 万元，预备费 9.76 万元，静态总投资 72.34 万元；方案服务年限内：工程施工费 33.48 万元，地质环境监测费 36.5 万元，

其他费用 16.85 万元，预备费 10.58 万元，静态总投资 97.41 万元。本方案服务年限矿山地质环境治理静态总投资估算见表 7-23，项目工程施工费估算表 7-24，监测和管护费见表 7-25，其他费用估算见表 7-26，预备费用估算表见表 7-27。

表 7-23 矿山地质环境治理总投资估算表

序号	费用名称	近期		中期		中远期		方案服务年限	
		预算金额 (万元)	占比	预算金额 (万元)	占比	预算金额 (万元)	占比	预算金额 (万元)	占比
一	工程施工费	13.19	39.4%	0.00	0.00%	20.29	0.00%	33.48	37.45%
(一)	矿山地质环境保护治理工程	13.19	5.64%	0.00	0.00%	0	0.00%	13.19	16.51%
(二)	地质灾害治理工程	0.00	0.00%	0.00	0.00%	20.29	100%	20.29	21.96%
二	设备费	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
三	地质环境监测费	4.49	28.20%	4.49	28.18%	27.52	50.67%	36.5	38.54%
四	其他费用	2.08	4.23%	0.00	0.00%	14.77	95.66%	16.85	19.71%
(一)	前期工作费	1.00	2.03%	0.00	0.00%	5.85	32.22%	6.85	8.97%
(二)	工程监理费	0.66	1.34%	0.00	0.00%	4.54	9.12%	4.54	7.96%
(三)	竣工验收费	0.23	0.47%	0.00	0.00%	4.60	29.68%	3.83	2.56%
(四)	业主管理费	0.19	0.39%	0.00	0.00%	2.12	24.64%	2.39	2.49%
五	预备费	0.62	5.66%	0.20	5.66%	9.76	5.66%	10.58	5.66%
(一)	基本预备费	0.31	2.83%	0.10	11.35%	4.88	2.83%	5.29	2.83%
(二)	风险金	0.31	2.83%	0.10	11.35%	4.88	2.83%	5.29	2.83%
六	静态总投资	20.38	100.00%	4.69	100.00%	72.34	100.00%	97.41	100.00%

(二) 单项工程量与投资估算

本方案服务年限矿山地质环境治理工程费用估算依据矿山地质环境治理总工程内容及工程量进行估算，矿山地质环境预防工程费用为 13.19 万元，矿山地质灾害治理工程费用为 20.29 万元，总计 33.48 万元。

本方案服务年限矿山地质环境治理工作量与工程费用估算见表 7-24。

表 7-24 方案服务年限矿山地质环境治理工作量与工程费用估算总表

序号	项目名称	计量单位	综合 单价 (元)	近期		中期		中远期		方案服务年限	
				工程 量	合价 (万元)	工程 量	合价 (万元)	工程 量	合价 (万元)	工程 量	合价 (万元)
矿山地质环境预防工程				13.19	0.00	0.00	13.19				
一	围栏警示牌										

(一)	XB10013	铁丝围栏安装	100 米	1663.59	76.5	12.73	0.00	0.00	0.00	0.00	76.5	12.73
(二)	补充定额	警示牌	个	120.65	38	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	38	0.46
地质灾害治理工程						0.00	0.00		20.29		20.29	
(一)	20047	清理危岩	100 立方米	5009.03	40.5	0.00	0.00	0.00	40.5	20.29	40.5	20.29
合计						13.19	0.00		20.29		33.48	

本方案服务年限矿山地质环境监测工程费用估算依据矿山地质环境监测总工程内容及工程量进行估算，合计 36.5 万元。其中近期：矿山地质灾害监测费用为 1.20 万元，地形地貌监测费用 1.29 万元，水土环境监测费用为 2.0 万元；中期：矿山地质灾害监测费用为 1.20 万元，地形地貌监测费用 1.29 万元，水土环境监测费用为 2.0 万元；中远期：矿山地质灾害监测费用为 7.32 万元，地形地貌监测费用 8.0 万元，水土环境监测费用为 12.2 万元；方案服务年限内：矿山地质灾害监测费用为 9.72 万元，地形地貌监测费用 10.58 万元，水土环境监测费用为 16.2 万元。

本方案服务年限矿山地质环境监测工作量与工程费用估算见表 7-25。

表 7-25 方案服务年限矿山地质环境监测工作量与工程费用估算总表

序号	项目名称	计量单位	综合单价 (元)	近期		中期		中远期		方案服务年限	
				工程量	合价 (万元)	工程量	合价 (万元)	工程量 (万元)	合价 (万元)	工程量	合价 (万元)
一	地质灾害监测			1.20		1.20		7.32		9.72	
(一)	地质灾害 巡查	次	200.00	60	1.20	60	1.20	366	7.32	486	4.16
二	地形地貌景观监测			1.29		1.29		8.0		10.58	
(一)	地形测绘	次	2580.00	5	1.29	5	1.29	31	8.0	41	10.58
三	水土环境监测			2.0		2.0		12.2		16.2	
(一)	地表水污 染监测	次	500.00	20	1.0	20	1.0	122	6.1	162	8.1
(二)	土壤环境 污染监测	次	500.00	20	1.0	20	1.0	122	6.1	162	8.1
合计				4.49		4.49		27.52		36.5	

本方案服务年限其他费用估算依据矿山地质环境治理总工程内容及工程量进行估算，合计 16.85 万元。其中近期：前期工作费用为 1.00 万元，工程监理费用为 0.66 万元，竣工验收费 0.23 万元，业主管理费 0.19 万元，合计 2.08

万元；中远期：前期工作费用为 7.1 万元，工程监理费用为 4.69 万元，竣工验收收费 1.63 万元，业主管理费 1.35 万元，合计 14.77 万元；方案服务年限内：前期工作费用为 8.1 万元，工程监理费用为 5.35 万元，竣工验收收费 1.86 万元，业主管理费 1.54 万元，合计 16.85 万元。

本方案服务年限其他费用估算见表 7-26。

表 7-26 方案服务年限其他费用估算总表

序号	费用名称	计算式	近期		中期		中远期		方案服务年限	
			预算金额 (万元)	占比	预算金额 (万元)	占比	预算金额 (万元)	占比	预算金额 (万元)	占比
(一)	前期工作费		1.00	47.93%	0.00	0.00%	7.1	47.93%	8.1	47.93%
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.03	1.33%	0.00	0.00%	1.89	1.33%	1.92	1.33%
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	0.09	4.38%	0.00	0.00%	6.24	4.38%	6.33	4.38%
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费)	0.85	40.89%	0.00	0.00%	5.83	40.89%	59.10	40.89%
4	项目招标代理费	差额定率累进法(基数为工程施工费)	0.03	1.33%	0.00	0.00%	1.89	1.33%	1.92	1.33%
(二)	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费)	0.66	31.86%	0.00	0.00%	4.69	31.86%	5.35	31.86%
(三)	竣工验收收费		0.23	10.25%	0.00	0.00%	1.63	10.25%	1.86	10.25%
1	工程复核费	差额定率累进法(基数为工程施工费)	0.05	1.86%	0.00	0.00%	2.75	1.86%	2.80	1.86%
2	工程验收费	差额定率累进法(基数为工程施工费)	0.07	3.72%	0.00	0.00%	5.21	3.72%	5.28	3.72%
3	项目决算编制与审计费	差额定率累进法(基数为工程施工费)	0.05	2.66%	0.00	0.00%	3.59	2.66%	3.64	2.66%
4	整理后土地的重估与登记费	差额定率累进法(基数为工程施工费)	0.05	1.73%	0.00	0.00%	2.31	1.73%	2.36	1.73%
5	标识设定费	差额定率累进法(基数为工程施工费)	0.01	0.29%	0.00	0.00%	0.42	0.29%	0.52	0.29%
(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+竣工验收收费)	0.19	9.96%	0.00	0.00%	1.35	9.96%	1.54	9.96%
合计			2.08	100.00%	0.00	0.00%	14.77	100.00%	16.85	100.00%

本方案服务年限预备费用估算依据矿山地质环境治理总工程内容及工程量进行估算，合计 10.58 万元。其中近期：基本预备费 0.31 万元，风险金 0.31

万元，合计 0.62 万元；中期：基本预备费 0.10 万元，风险金 0.10 万元，合计 0.20 万元；中远期：基本预备费 4.88 万元，风险金 4.88 万元，合计 9.76 万元；方案服务年限内：基本预备费 5.29 万元，风险金 5.29 万元，合计 10.58 万元。

预备费用估算表见表 7-27。

表 7-27 预备费用估算总表

序号	费用名称	计算式	近期	中期	中远期	方案服务年限
			预算金额 (万元)	预算金额 (万元)	预算金额 (万元)	预算金额 (万元)
一	基本预备费		0.31	0.10	4.88	5.29
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	0.31	0.10	4.88	5.29
二	风险金		0.31	0.10	4.88	5.29
1	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	0.31	0.10	4.88	5.29
合计			0.62	0.20	9.76	10.58

三、土地复垦工程经费估算

土地复垦工程包括：土地复垦工程、土地复垦监测管护工程。

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

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 7-28。

表 7-28 方案服务年限土地复垦总工程量表

序号	工程名称	单位	近期 工程量	中期 工程量	中远期 工程量	方案服务年 限工程量
土地复垦工程						
(一)	土壤重构工程					
1	土壤剥覆工程					
(1)	表土剥离	100 立方米	183.12	0	0	183.12
(2)	土方挖运	100 立方米	183.12	0	0	183.12
(3)	覆土工程	100 立方米	0	0	155.01	155.01
(4)	土方挖运	100 立方米	0	0	155.01	155.01
2	平整工程					
(1)	土地平整	100 立方米	0	0	96.66	96.66

3	清理工程					
(1)	砌体拆除工程	100 立方米	0	0	16.65	16.65
(2)	砌体拉运	100 立方米	0	0	16.65	16.65
(二)	植被重建工程					
1	林草恢复工程					
(1)	播撒草籽(针茅和地梢瓜)	hm ²	0	0	5.967	5.967
土地复垦监测和管护工程						
(一)	监测					
1	土地损毁监测	次	40	40	244	324
2	复垦植被监测	次	0	0	24	24
(二)	管护					
1	管护面积	公顷	0	0	5.967	5.967

2、投资估算

方案服务年限土地复垦投资依据土地复垦工程内容及工程量进行估算，土地复垦静态总投资 138.89 万元，其中工程施工费 85.32 万元，其他费用 14.32 万元，监测与管护费 31.26 万元，预备费 8.09 万元。土地复垦工程投资估算见表 7-29。

表 7-29 方案服务年限土地复垦工程总投资估算总表

序号	费用名称	近期		中期		远期		方案服务年限	
		金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)
一	工程施工费	26.56	76.90%	0	0.00%	58.76	57.48%	85.32	61.43%
三	监测与管护费	2.00	5.79%	2	94.34%	27.26	26.66%	31.26	22.50%
四	其他费用	4.02	11.65%	0	0.00%	10.20	9.97%	14.23	10.24%
(一)	前期工作费	1.47	4.27%	0	0.00%	3.94	3.85%	5.41	3.90%
(二)	工程监理费	0.69	2.00%	0	0.00%	2.11	2.06%	2.81	2.02%
(三)	竣工验收费	1.03	2.97%	0	0.00%	2.27	2.22%	3.29	2.37%
(四)	业主管理费	0.83	2.41%	0	0.00%	1.88	1.84%	2.71	1.95%
五	预备费	1.95	5.66%	0.12	5.66%	6.01	5.88%	8.09	5.82%
(一)	基本预备费	0.98	2.83%	0.06	2.83%	3.01	2.94%	4.04	2.91%
(二)	风险金	0.98	2.83%	0.06	2.83%	3.01	2.94%	4.04	2.91%
六	静态总投资	34.53	100.00%	2.12	100.00%	102.22	100.00%	138.89	100.00%

(二) 单项工程量与投资估算

本方案土地复垦内容主要包括土壤重构工程和植被重建工程。

本方案服务年限矿山土地复垦工程施工费用估算见表 7-30。

表 7-30 矿山土地复垦工程施工费用估算

序号	工程名称		单位	综合单价 (元)	近期		中期		远期		方案服务年限	
					工程量	合价 (万元)	工程 量	合价 (万元)	工程量	合价 (万元)	工程量	合价 (万元)
土壤重构工程												
二	土壤剥覆工程											
(一)	表土剥离											
1	10040	表土剥离	100 立 方米	223.86	183.12	4.10					183.12	4.10
3	10232	土方挖运 (1-1.5 千米)	100 立 方米	1226.40	183.12	22.46					183.12	22.46
(二)	覆土工程											
1	10320	覆土工程	100 立 方米	191.96					155.01	3.44	155.01	3.44
3	10232	土方挖运 (1-1.5 千米)	100 立 方米	1226.40					155.01	21.95	155.01	21.95
三	清理工程											
(一)	砌体拆除											
1	XB30030	建筑物拆除	100 立 方米	3092.59					16.50	5.10	16.50	5.10

2	20294	石渣推运 (0-0.5千米)	100立 方米	1553.50					16.50	2.56	16.50	2.56	
四	平整工程												
(一)	土地平整												
1	10320	场地平整	100立 方米	191.96					96.60	11.85	96.60	11.85	
植被重建工程													
(一)		复绿工程											
-1	90030	人工播撒草籽 (针茅和地梢瓜)	公顷	23270.99					5.95	13.86	5.95	13.86	
合计					26.56			0		58.76		85.32	

本方案服务年限矿山土地复垦监测与管护费用估算见表 7-31。

表 7-31 服务年限矿山土地复垦监测与管护费用估算

序号	费用名称	计量单位	综合单价 (元)	近期		中期		中远期		方案服务年限	
				工程量	合价 (万元)	工程量	合价 (万元)	工程量	合价 (万元)	工程量	合价 (万元)
一	监测										
1.00	土地损毁监测	次	500.00	40.00	2.00	40.00	2.00	244.00	12.20	324.00	16.20
2.00	复垦效果监测	次	500.00					24.00	1.20	24.00	1.20
二	管护										
-1.00	管护面积	公顷	23270.99					5.95	13.86	5.95	13.86
合计				2.00		2.00		27.26		31.26	

本方案服务年限矿山土地复垦其他费用估算见表 7-32。

表 7-32 服务年限矿山土地复垦其他费用估算

序号	费用名称	计算式	近期		中期		远期		方案服务年限	
			预算金额 (万元)	占比 (%)	预算金额 (万元)	占比 (%)	预算金额 (万元)	占比 (%)	预算金额 (万元)	占比 (%)
(一)	前期工作费		1.47	36.65%	0	0.00%	3.94	38.64%	5.41	38.05%
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.13	3.30%	0	0.00%	0.29	2.88%	0.43	3.00%
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	0.40	9.90%	0	0.00%	0.88	8.65%	1.28	8.99%
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费（基数为工程施工费）	0.81	20.14%	0	0.00%	2.47	24.23%	3.28	23.05%
4	项目招标代理费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.13	3.30%	0	0.00%	0.29	2.88%	0.43	3.00%
(二)	工程监理费	分档定额计费（基数为工程施工费）	0.69	17.16%	0	0.00%	2.11	20.70%	2.81	19.75%
(三)	竣工验收费		1.03	25.49%	0	0.00%	2.27	22.25%	3.29	23.15%
1	工程复核费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.19	4.62%	0	0.00%	0.41	4.03%	0.60	4.20%
2	工程验收费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.37	9.24%	0	0.00%	0.82	8.07%	1.19	8.40%
3	项目决算编制与审计费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.27	6.60%	0	0.00%	0.59	5.76%	0.85	6.00%
4	整理后土地的重估与登记费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.17	4.29%	0	0.00%	0.38	3.75%	0.55	3.90%
5	标识设定费	差额定率累进法（基数为工程施工费）	0.03	0.73%	0	0.00%	0.06	0.63%	0.09	0.66%
(四)	业主管理费	差额定率累进法（基数为工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）	0.83	20.71%	0	0.00%	1.88	18.42%	2.71	19.06%
合计			4.02	100.00%	0	0.00%	10.20	100.00%	14.23	100.00%

本方案服务年限矿山土地复垦预备费用估算见表 7-33。

表 7-33 服务年限矿山土地复垦预备费用估算

序号	费用名称	计算式	近期	中期	远期	方案服务年限
			预算金额 (万元)	预算金额 (万元)	预算金额 (万元)	
一	基本预备费					
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) × 3%	0.98	0.06	3.01	4.04
二	风险金					
1	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) × 3%	0.98	0.06	3.01	4.04
合计			1.95	0.12	6.01	8.09

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

总费用构成见表 7-34。

表 7-34 总费用构成表

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	33.48	85.32	118.80
二	设备费	0.00	0.00	0.00
三	监测和管护费	36.50	31.26	67.76
四	其他费用	16.85	14.23	31.08
(一)	前期工作费	6.85	5.41	12.26
(二)	工程监理费	4.54	2.81	7.35
(三)	竣工验收费	3.83	3.29	7.12
(四)	业主管理费	2.39	2.71	5.10
五	预备费	10.58	8.09	18.67
(一)	基本预备费	5.29	4.04	9.33
(二)	风险金	5.29	4.04	9.33
静态总投资合计		97.41	138.89	236.6
动态总投资合计		398.32		

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97.41万元，其中：工程施工费33.48万元，其他费用16.85万元，监测与管护费36.5万元，预备费10.58万元。土地复垦静态总投资138.89万元，其中工程施工费85.32万元，其他费用14.32万元，监测与管护费31.26万元，预备费8.09万元。本方案土地复垦责任范围5.967公顷，合89.31亩，土地复垦工程总费用为138.89万元，静态亩均工程费为1.78万元。

2、动态投资

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。参照塔城地区计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出2001-2020年的CPI增长率。2001-2020年的CPI增长率详见估算7-4-2。

塔城地区2001-2020年的CPI增长率的平均值约为2.21%。本方案考虑到物价上涨率，并参考上述资料，最终确定价差预备费费率为2.21%。

根据价差预备费计算公式：

$$PC = \sum_{i=1}^n It[(1+f)^{t-1} - 1] \quad (\text{式7-1})$$

$$D = \sum_{i=0}^n F^i \quad (\text{式7-2})$$

其中：PC—价差预备费（万元）；

It—第n年工程投资（万元）；

f—价格上涨指数；

t—年份；

D—动态投资（万元）。

表 7-35 塔城 2001-2020 年的 CPI 增长率

序号	年份	CPI增长率 (%)	CPI增长率平均值 (%)
1	2001	0.2	2.21
2	2002	3.7	
3	2003	-0.1	

4	2004	1.9
5	2005	-1.1
6	2006	2.3
7	2007	3.3
8	2008	1.3
9	2009	1.2
10	2010	5.2
11	2011	7.3
12	2012	-0.4
13	2013	4.5
14	2014	5.6
15	2015	2.6
16	2016	-2.4
17	2017	1.6
18	2018	3.2
19	2019	2.6
20	2020	1.9

本方案服务年限为44.5年，因此n取45。根据前文论述的矿山环境治理工程与土地复垦工程安排，价差预备费及动态投资计算结果见表7-36。本方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程动态总投资为398.32万元。

表 7-36 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

年份	n	静态投资	系数 (1.0221 ⁿ⁻¹)	价差预备费
		(万元)		(万元)
2021-2022	1	5.26	1.00	5.26
2022-2023	2	5.26	1.02	5.37
2023-2024	3	5.26	1.04	5.49
2024-2025	4	5.26	1.07	5.61
2025-2026	5	5.26	1.09	5.74
2026-2027	6	5.26	1.12	5.87
2027-2028	7	5.26	1.14	5.99
2028-2029	8	5.26	1.17	6.13
2029-2030	9	5.26	1.19	6.26
2030-2031	10	5.26	1.22	6.40
2031-2032	11	5.26	1.24	6.54
2032-2033	12	5.26	1.27	6.69

2033-2034	13	5.26	1.30	6.83
2034-2035	14	5.26	1.33	6.99
2035-2036	15	5.26	1.36	7.14
2036-2037	16	5.26	1.39	7.30
2037-2038	17	5.26	1.42	7.46
2038-2039	18	5.26	1.45	7.62
2039-2040	19	5.26	1.48	7.79
2040-2041	20	5.26	1.51	7.96
2041-2042	21	5.26	1.55	8.14
2042-2043	22	5.26	1.58	8.32
2043-2044	23	5.26	1.62	8.50
2044-2045	24	5.26	1.65	8.69
2045-2046	25	5.26	1.69	8.88
2046-2047	26	5.26	1.73	9.08
2047-2048	27	5.26	1.77	9.28
2048-2049	28	5.26	1.80	9.49
2049-2050	29	5.26	1.84	9.70
2050-2051	30	5.26	1.88	9.91
2051-2052	31	5.26	1.93	10.13
2052-2053	32	5.26	1.97	10.35
2053-2054	33	5.26	2.01	10.58
2054-2055	34	5.26	2.06	10.82
2055-2056	35	5.26	2.10	11.06
2056-2057	36	5.26	2.15	11.30
2057-2058	37	5.26	2.20	11.55
2058-2059	38	5.26	2.25	11.80
2059-2060	39	5.26	2.29	12.07
2060-2061	40	5.26	2.35	12.33
2061-2062	41	5.26	2.40	12.60
2062-2063	42	5.26	2.45	12.88
2063-2064	43	5.26	2.50	13.17
2064-2065	44	5.26	2.56	13.46
2065-2066	45	5.26	2.62	13.76
动态总投资				398.32

(二) 年度经费安排

1、矿山地质环境治理经费安排

地质环境保护工程与土地复垦工程总经费安排见表7-37。

表 7-37 地质环境保护工程与土地复垦工程总经费

序号	项目名称	计量单位	地质环境保护工程(万元)			土地复垦工程(万元)			合计(万元)
			工程量	综合单价(元)	合价(万元)	工程量	综合单价(元)	合价(万元)	
一	工程施工费				33.48			85.32	118.8
(一)	地质环境保护工程				33.48				33.48
1	地质灾害预防工作								
-1	设置警示牌	个	38.00	120.65	0.46				0.46
-2	挂围栏网	100m	76.50	1663.59	12.73				12.73
2	地质灾害治理工程								
-1	危岩清理	100m ³	40.50	5009.03	20.29				85.55
(二)	土壤重构工程							71.46	71.46
1	土壤剥覆工程								
(1)	表土剥离	100m ³				183.12	223.86	4.10	4.10
(2)	土方挖运	100m ³				183.12	1226.40	22.46	22.46
(3)	覆土工程	100m ³				155.01	191.96	3.44	3.44
(4)	土方挖运	100m ³				155.01	1226.40	21.95	21.95
2	平整工程								
-1	土地平整	100m ³				96.60	191.96	11.85	11.85
3	清理工程								
-1	砌体拆除工程	100m ³				16.50	3092.59	5.10	5.10
-2	砌体拉运	100m ³				16.50	1553.50	2.56	2.56
(三)	植被重建工程							13.86	13.86
1	复绿工程								

-1	人工播撒草籽	公顷				5.967	23270.99	13.86	13.86
二	设备费					0.00		0.00	0.00
三	监测与管护费					36.5		31.26	67.76
1	地质灾害监测工作								
-1	地质灾害巡查	次	486	200.00	9.72				4.16
2	地形地貌景观监测								
-1	地形测绘	次	41	2580.00	10.58				4.64
3	水土环境监测								
-1	地表水	次	162	500.00	8.1				3.05
-2	土壤	次	162	500.00	8.1				3.30
4	土地损毁监测	次				324.00	500.00	16.20	16.20
5	复垦效果监测	次				24.00	500.00	1.20	1.20
6	草地管护	公顷				5.967	23270.99	13.86	13.86
四	其他费用					16.85		17.18	66.37
1	前期工作费					6.85		5.41	23.05
2	工程监理费					4.54		2.81	7.35
3	竣工验收费					3.83		3.29	19.35
4	业主管理费					2.39		2.71	18.04
五	预备费					10.58		8.09	21.10
1	基本预备费					5.29		4.04	10.55
2	风险金					5.29		4.04	10.55
	合计					97.41		138.89	236.3

1、矿山地质环境治理经费安排

依据前述近期工程投资估算，本方案近期（2021年6月-2026年5月）矿山地质环境治理总投资依据矿山地质环境治理总工程内容及工程量进行估算，矿山地质环境治理工程静态总投资20.38万元，其中：工程施工费13.19万元，其他费用2.08万元，监测与管护费4.49万元，预备费0.62万元。矿山地质环境保护工程投资估算年度分解见表7-37。

2、土地复垦经费安排

依据前述近期工程投资估算，近期（2021年6月-2025年5月）土地复垦投资依据土地复垦工程内容及工程量进行估算，土地复垦静态总投资34.53万元，其中工程施工费26.56万元，其他费用4.02万元，监测与管护费2万元，预备费1.95万元。土地复垦工程近5年投资估算年度分解表见表7-38。

表 7-38 矿山地质环境保护工程投资估算年度分解表

序号	工程名称	单位	综合 造价 (元)	近期五年总投资		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)
				工程 量	合计 (万元)										
—	工程施工费				13.19		13.19		0.00		0.00		0.00		0.00
(一)	地质灾害治理工程														
	崩塌治理工程														
1	清理危岩	100 立方米	5009.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(二)	地质灾害预防工作														
	围栏警示牌														
1	警示牌	个	120.65	38.00	0.46	38.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	铁丝围栏	100 米	1663.59	76.50	12.73	76.50	12.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
二	地质环境监测费				4.49		0.80		0.80		0.80		0.80		0.80
(一)	地质灾害监测工程														
1	地质灾害巡查	次	200.00	60.00	1.20	12.00	0.24	12.00	0.24	12.00	0.24	12.00	0.24	12.00	0.24
(二)	地形地貌景观监测														
1	地形测绘	次	2580.00	5.00	1.29	1.00	0.26	1.00	0.26	1.00	0.26	1.00	0.26	1.00	0.26
(三)	水土环境监测														
1	地表水污染监测	次	500.00	20	1.0	4.00	0.20	4.00	0.20	4.00	0.20	4.00	0.20	4.00	0.20

2	土壤环境污染监测	次	500.00	20	1.0	4.00	0.20	4.00	0.20	4.00	0.20	4.00	0.20	4.00	0.20
三	其他费用				2.08		1.0		0.27		0.27		0.27		0.27
四	预备费				0.62		0.38		0.06		0.06		0.06		0.06
五	静态总投资				11.86		8.17		1.03		1.03		1.03		1.03

表 7-38 土地复垦工程投资估算年度分解表

序号	工程名称	单位	综合造 价(元)	近期五年总投资		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)
				工程 量	合计 (万 元)										
一	工程施工费				26.56		26.56								
(一)	表土剥离														
1	表土剥离	100 立方米	223.86	183.12	4.10	183.12	4.10								
2	土方挖运	100 立方米	1226.40	183.12	22.46	183.12	22.46								
二	土地复垦监测费				2.00	8	0.40	8	0.4	8	0.4	8	0.4	8	0.4
(一)	监测与管护工程														
1	监测工程														
-1	土地损毁监测	次	500	30	2.00	8	0.40	8	0.4	8	0.4	8	0.4	8	0.4
三	其他费用				4.02		4.07		0.04		0.04		0.04		0.04
四	预备费				1.95		1.98		0.28		0.28		0.28		0.28
五	静态总投资				34.53		32.61		0.32		0.32		0.32		0.32

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

（一）组织机构

托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦工程实施由托里县山城石灰石场负责。同时公司设立专门机构，配备专职人员负责矿山地质环境保护与土地复垦工程实施监督管理工作。

（二）组织机构职责

1、依据本方案划定的责任，托里县山城石灰石场与托里县政府以及自然资源局接洽，落实矿山地质环境保护与土地复垦相关法律政策。

2、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施之前，依据审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行规划设计，并将托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案及设计一并报塔城地区托里县自然资源局备案。

3、托里县山城石灰石场根据已编制完成的托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案制定施工设计方案实施、施工。

4、根据托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿工程实施进度每年安排工程验收。检查验收及竣工验收结果上报塔城地区托里县自然资源局。

5、做好塔城地区托里县自然资源局、公司财务等相关部门、矿山地质环境治理与土地复垦工程施工之间的协调工作。确保资金及时足额到位，及时向公司领导汇报每一笔资金的使用情况。年度、阶段性及总体资金审计结果上报塔城市托里县自然资源局。

6、如托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿用地位置、规模等相关设计等发生改变或者矿区范围发生变化的，根据要求组织重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

7、托里县山城石灰石场选定专人配合托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿所属塔城地区托里县自然资源局主管部门对矿山的监督管理工作。

二、技术保障

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1、方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案中的技术要点。

2、托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境治理与土地复垦工程实施中，根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，并修订方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿山地质环境治理与土地复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善工程措施。

4、根据托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有矿山地质环境治理与预定复垦工程遵循方案设计。

5、托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境治理与土地复垦工程建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。确保矿山地质环境治理与土地复垦工程施工质量。

6、托里县山城石灰石场定期培训技术人员、咨询相关专家对托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境与土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

依据财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号），通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。

明确落实土地复垦费用来源、预存、管理、使用和审计等制度的措施。根据

《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其它有关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，防止和避免土地复垦费用被截留、挤占、挪用，托里县山城石灰石场（复垦义务人）应和塔城地区托里县（管理部门）以及约定银行应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用使用监管协议》。保证托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿所需复垦费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成，做好土地复垦费用的使用管理工作。

（一）资金渠道

1、矿山地质环境治理资金

通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。托里县山城石灰石场按照满足实际需求的原则，根据托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，托里县山城石灰石场在银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。根据托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等提取矿山地质环境治理费用。矿山地质环境治理费用专项用于托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿因开采矿石活动造成地质灾害、含水层影响和破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染等地质环境问题进行预防、恢复治理及矿山地质环境监测等。

2、土地复垦资金

（1）托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦费用纳入生产成本。

我国《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。按照国土资发〔2006〕225号规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”，托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦费用纳入生产成本。

（2）复垦资金企业自筹

为了在最大程度上减少矿山开采对土地造成的损毁，高度重视矿产资源的开采，生产过程严格按照矿产资源开发规范进行，及时对生产过程中造成损毁的土地进行复垦，以改善项目区的生态环境。托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦项目土地复垦费用全部由托里县山城石灰石场承担。并确保托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦所需费用及时足额到位，费用不足时及时追加，保证方案按时保质保量完成。

（二）预存方式

托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦费用遵行提前预存、分阶段足额预存的原则，依据土地复垦工作计划安排，对复垦专项资金进行提取与预存。具体如下：

首先，托里县山城石灰石场根据土地复垦工作计划，按年度矿石开采量进行复垦资金提取，并分摊到生产成本预算，并将复垦费用存入土地复垦专用账户中；其次，为保证能够足额、提前计提复垦资金，并考虑存款利息、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，企业应将复垦资金在本项目生产服务年限结束前 1 年预存完毕复垦费用。最后，本方案提出每一阶段的复垦费用预存额于每一阶段开始的第一年足额预存的安排计划，即 2021 年预存第一阶段复垦费用预存额度（总额的 20%），即 2021 年预存金额为 53.63 万元。期间若出现国家提出预存复垦资金的金额要求，则按照国家要求进行调整。”

（三）费用存储

托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案及各阶段土地复垦计划通过备案后，托里县山城石灰石场《土地复垦费用使用监管协议》，按照审查通过的复垦方案及复垦规划设计中费用保障措施相关设计，将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，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。

托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦费用应根据《土地复垦费用使用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受塔城地区托里县自然资源局监督，按以下规则进行存储：托里县山城石灰石场依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期预存

复垦费用。托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案通过审查后一个月内预存第一笔复垦费用，并在每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入土地复垦费用专用账户。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，审核结果交托里县自然资源局备案。

（四）复垦资金审计

土地复垦资金审计，由托里县山城石灰石场土地复垦管理机构申请，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括资金规模、用途、时间进度等。审计内容如下：

- 1、审计土地复垦年度资金预算是否合理。
- 2、审计土地复垦资金使用情况月度报表是否真实。
- 3、审计土地复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。
- 4、审计阶段土地复垦资金收支及使用情况。
- 5、确定土地复垦资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象。

（五）费用使用与管理

托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦费用由托里县山城石灰石场用于土地复垦工作，由托里县山城石灰石场土地复垦管理机构具体管理，受塔城地区托里县自然资源局的监督。按照以下方式使用与管理。

表 8-1 分阶段矿山地质环境治理和土地复垦费用年度预存表

阶段	年份	n	年度预存额度(万元)	阶段预存额度(万元)
第一阶段	2021-2022	1	53.63	89.91
	2022-2023	2	9.07	
	2023-2024	3	9.07	
	2024-2025	4	9.07	
	2025-2026	5	9.07	
第二阶段	2026-2027	6	9.07	36.28
	2027-2028	7	9.07	
	2028-2029	8	9.07	
	2029-2030	9	9.07	
	2030-2031	10	9.07	

第三阶段	2031-2032	11	9.07	262.94
	2032-2033	12	9.07	
	2033-2034	13	9.07	
	2034-2035	14	9.07	
	2035-2036	15	9.07	
	2036-2037	16	9.07	
	2037-2038	17	9.07	
	2038-2039	18	9.07	
	2039-2040	19	9.07	
	2040-2041	20	9.07	
	2041-2042	21	9.07	
	2042-2043	22	9.07	
	2043-2044	23	9.07	
	2044-2045	24	9.07	
	2045-2046	25	9.07	
	2046-2047	26	9.07	
	2047-2048	27	9.07	
	2048-2049	28	9.07	
	2049-2050	29	9.07	
	2050-2051	30	9.07	
	2051-2052	31	9.07	
	2052-2053	32	9.07	
	2053-2054	33	9.07	
	2054-2055	34	9.07	
	2055-2056	35	9.07	
	2056-2057	36	9.07	
	2057-2058	37	9.07	
	2058-2059	38	9.07	
	2059-2060	39	8.98	

1、托里县山城石灰石场依照托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的工作计划以及土地复垦费用使用计划向塔城地区托里县自然资源局申请出具土地复垦费用支取通知书,获得通知书后需凭通知书从土地复垦费用专用账户中支取复垦费用,专项用于土地复垦。

2、托里县山城石灰石场按期填写托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦资金使用情况表,对每一笔复垦资金的用途均应有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

3、每年年底，公司需提供年度复垦资金预算执行情况报告，托里县山城石灰石场土地复垦管理机构审核后，报塔城地区托里县自然资源局备案。

4、每一复垦阶段结束前，托里县山城石灰石场提出申请，协助塔城地区托里县自然资源局对托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿阶段土地复垦实施效果进行验收，对土地复垦资金使用情况进行审核，对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下一阶段复垦。

5、托里县山城石灰石场按照托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向托里县自然资源局提出最终验收申请。

四、监管保障

（一）矿山地质环境治理监管与保障

建立动态监管机制，塔城地区托里县自然资源局会同塔城地区托里县环境保护局建立动态化的监管机制，加强对托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境治理恢复的监督检查。若托里县山城石灰石场未按托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境治理与土地复垦方案开展恢复治理工作，将其列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。若逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。若拒不履行矿山地质环境恢复治理义务，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，并指定符合条件的社会组织就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼，依据《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国环境保护法》、《最高人民法院关于审理矿业权纠纷案件适用法律若干问题的解释》、《矿山地质环境保护规定》等相关法律法规对其进行处罚并追究其法律责任。若其拒不履行生效法律文书，将由人民法院将其纳入失信名单，依法对其进行失信联合惩戒。

（二）土地复垦监管与保障

托里县山城石灰石场承诺将严格按照国家有关法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，组织制定阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，组织安排有关技术人员或者委托有关单位对托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地损毁和土地复垦实施等情况进行动态监测，并于每年 12 月 31 日前向塔城地区托里县局报告托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿当年的土地损毁情况、土地复垦费用使用情况及土地复垦工程实施情况，积极配合当地自然资源主管部门对土地复垦费用的使用和土地复垦工程实施情况的监督检查，并接受社会对托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦实施情况的监督。

托里县山城石灰石场承诺将严格按照审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求规范使用土地和及时有序开展土地复垦工作。若遇企业生产建设规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，如本项目用地位置、规模、矿区范围等发生重大内容变化，将严格按照《土地复垦条例实施办法》第十三条规定要求，对本方案进行修订或者重新编制，并报有关自然资源主管部门审查。若在本方案服务年限内采矿权或者土地使用权依法转让，则土地复垦义务同时转移到下一个矿业权单位，如托里县山城石灰石场未履行完成规定的土地复垦义务，将与下一个矿业权单位在转让合同中约定。

托里县山城石灰石场承诺在托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿生产建设及本方案实施过程中，如未按照《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》等法律法规的规定履行土地复垦义务，或者履行土地复垦义务不合格时，将自觉接受项目所在地有关自然资源主管部门及有关部门的处罚。

五、效益分析

本项目坚持“在保护中开发，以开发促保护”这一符合可持续发展的建设方针，托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的目的在于减少项目区土地损毁，维护矿山开采的安全运行，恢复和重建矿山损毁的土地，对于维护生态平衡，促进区域生态环境的可持续发展具有重要意义。

（一）经济效益

托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿位于新疆托里县山城石灰岩矿位于新疆托里县南西****千米处，行政区划隶属新疆托里县管辖。总体地形北高南低、西低东高，属玛依勒山南坡，为中低山地貌，海拔高度 1840-1900m，相对高差 60m，地势相对较为平缓，矿区内基岩出露良好，仅在低洼处分布有风化的松散碎屑坡积物。

矿区土地复垦方向主要为恢复土地原有使用功能，即复垦为天然牧草地，基本恢复土地的利用价值。本方案矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资 236.6 万元，动态总投资 398.2 万元，复垦土地 89.31 亩，静态亩均投资 2.65 万元。项目经济主要体现在：土地复垦项目实施将有效遏制项目区及周边环境的恶化，恢复原有土地利用价值。

依据《中国草地资源的等级评价》中对于草地等级的划分，损毁区域在复垦为天然牧草地后，牧草地可达到IV等（低等）八级（<250 千克）草场，每公顷鲜草量约 600 千克，平均年载畜量 0.318 只绵羊单位/公顷，通过计算，复垦为天然牧草地后 20.1 公顷草地可载畜 4 只绵羊。按照 2020 年 12 月新疆乌鲁木齐北园春批发市场最新羊肉批发价格羊肉价格走势，采用进货价 56.49 元，据牧区实际了解，放牧绵羊种类为巴音布鲁克羊，属中型绵羊，体重约 40 千克左右，产肉 10~12 千克，单只绵羊最大收益为 677.88 元，5.967 公顷牧草地共获利 2700 元。

（二）社会效益

通过土地复垦方案的实施，一是有效降低矿山环境对周边居民及矿山人员的潜在影响和危害；二是有利于矿区正常生产，实现矿山资源可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；三是在矿区内对破坏的土地进行复垦，可有效防治区域环境恶化，改善矿区及周边的生态环境，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

（三）生态效益

对本矿区被破坏的土地进行治理恢复及复垦是实现环境效益的重要措施。矿区土地利用类型主要为天然牧草地及采矿用地，生态环境较脆弱，对采矿过程中破坏的土地及影响范围采取基本恢复其原生土地类型的生态措施，建立起新的土

地利用环境体系，形成新的人工和自然景观，可使矿业活动对生态环境的影响减少到最低，使矿区的生态环境得以有效恢复。

六、公众参与

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

（一）方案编制前的公众参与

在本方案编制过程中，为增强公众对土地复垦的认同感，增强矿山地质环境保护与土地复垦方案的合理性和适用性，提高公众参与土地复垦的积极性，本方案编制单位多次征求当地群众、专家领导以及当地国土、环保、畜牧、农业等相关部门的意见，并通过访谈、发放公众参与调查问卷表的形式开展本方案编制的公众参与工作。

1、现场问卷调查

在托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿工作人员的陪同下，方案编制人员踏勘了本项目生产建设拟造成的土地损毁区域，听取了调查对象的意见，得到了他们的大力支持。

通过调查，调查对象主要提出了以下几点问题和意见：一是担心矿山开采期的污染问题；二是希望能改善当地的自然生态环境。

（1）调查问卷回收情况

方案编制人员发放调查问卷共 20 份，回收有效问卷 20 份。问卷调查对象为矿山工作人员 8 人、塔城地区托里县自然资源局工作人员 4 人，村民 8 人，共计 20 人。

（2）问卷调查统计结果

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果统计表，见表 8-3。

是否认为托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿开采项目有利于地方经济发展：100%的受调查者认为托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿项目有利于当地经济发展。表明大部分人对于此项目是支持态度。

认为本区域农业生产的自然环境情况：100%的受调查者认为托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿农业生产的自然环境一般。表明大部分人认为项目周边自然环境不适合农业。

是否担心本矿山的开采影响生态环境：100%的受调查者表示担心，说明大部分人已经认识到矿山开采会给当地生态环境带来的负面影响。

对矿山土地复垦的了解程度：86.7%的受调查者对矿山土地复垦了解。从此数据中，我们看出土地复垦宣传教育工作比较到位，可以获得他们对土地复垦的理解和支持并参与到土地复垦过程中。

矿山土地复垦能否恢复当地生态环境：100.0%的受调查者认为能够恢复，。由数据可知，大多数受调查者认为矿山土地复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，这促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，及时恢复由于矿山开发破坏的生态环境。

对于矿山土地复垦是否支持：100%的受调查者支持矿山土地复垦。根据调查数据，大多数受调查者都意识到矿山土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的公众基础。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：100.0%的受访者选择恢复为天然牧草地。结合当地的生态环境特点，天然牧草地是主要复垦方向。

希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进：100%的受调查者希望恢复原生态环境。由数据可知，大多数受调查者认为矿山土复垦应恢复原生态环境。

希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进：100%的受调查者表示希望在植被措施等工程措施方面有所改进。

是否愿意监督或参与矿山土地复垦：100.0%的受访者表示愿意。由此可见，矿山土地复垦的监督 and 参与工作公众参与的积极性很高。

表 8-2 托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表

姓 名	性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族	年 龄		
职业及工作单位						
居住地距项目方位及距离						
文化程度		小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>				
序 号	问 题	您的答案			备注	
		A	B	C		
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚					
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况： A 较好； B 一般； C 较差					
3	您是否担心矿山的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚					
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚					
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 草地； B 其他土地； C 无所谓					
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么？ A 恢复原生态环境； B 比原生态环境有所改变； C 能够有经济效益					
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进？ A 植被措施； B 土地平整等工程措施； C 其他					
10	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓					
您对该项目的具体意见和建议：						

表 8-3 此次土地复垦项目调查结果统计表

序号	问题	统计结果 (%)		
		A	B	C
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展? A 是; B 否; C 不清楚	100%	0%	0%
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况: A 较好; B 一般; C 较差	0%	100%	0%
3	您是否担心矿山的开采影响生态环境? A 担心; B 不担心; C 无所谓	100%	0%	0%
4	您了解矿山土地复垦吗? A 了解; B 不了解; C 不清楚	86.7%	13.3%	0%
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境? A 能; B 不能; C 不清楚	100%	0%	0%
6	(了解土地复垦后,) 您支持矿山土地复垦吗? A 支持; B 不支持; C 无所谓	100%	0%	0%
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么? A 草地; B 其他土地; C 无所谓	100%	0%	0%
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么? A 恢复原生态环境; B 比原生态环境有所改变; C 能够有经济效益	100%	0%	0%
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进? A 植被措施; B 土地平整等工程措施; C 其他	100%	0%	0%
10	您愿意监督或参与矿山复垦吗? A 愿意; B 不愿意; C 无所谓	100%	0%	0%



图 8-1 公众参与照片



图 8-2 公众参与照片



图 8-3 公众参与照片

2、地方相关政府部门参与情况

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

①及时与托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿及方案编制单位和技术人员进行沟通交流，积极协助土地复垦义务人完成托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

②对托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿拟采取的复垦模式表示认同，同时希望托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿加强与有关技术单位合作，总结已有复垦实践经验，提出更加科学合理和可操作性强的复垦措施。

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

④托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿需要保证今后的损毁土地能及时复垦，尽量做到“边生产、边建设、边复垦”。

⑤托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿应按照土地复垦有关法律法规规定，确保土地复垦工程按时有序开展，土地复垦费用及时落实到位。

图 8-4 托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿土地复垦方案公示内容

托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公示

托里县山城石灰石场委托乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司编制完成了《托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，现将公示内容公布如下：

1. 项目名称：托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

2. 项目单位：托里县山城石灰石场

3. 项目简介：新疆托里县山城石灰石矿，隶属于托里县山城石灰石场，申请采矿许可证面积***km²，矿山布局包括已建矿山道路、露天采场、废石场、矿部综合生活区、爆破器材库和拟建的表土堆放场。

4. 复垦内容

(1) 复垦责任范围：本方案复垦责任范围面积6.827公顷。土地复垦率为100.00%。

(2) 复垦方向：依据矿山自然环境，通过土地复垦适宜性评价将复垦方向定为天然牧草地。

(3) 复垦措施：

工程技术措施：表土剥离工程、覆土工程、平整工程、砌体拆除工程、植被重建工程、土地损毁监测、复垦监测。

5. 其他事宜：托里县山城石灰石场组织，并按本方案编制内容逐年实施。

本项目征求意见的范围主要是受项目开发建设影响范围内相关的政府机关、企事业单位和个人，同时也欢迎其他关心本项目建设的群众提出宝贵的意见和建议。本次征求公众意见的形式可采用电话、信函等多种方式发表自己对项目的看法。我们建议大家发表自己的意见时最好提供自己的真实姓名和联系方式，以便我们进行意见反馈。

6. 联系方式

联系人：王永飞 联系电话：18699163107

编制单位：乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司

联系人：暴然 联系电话：18129270229

7. 公示日期：2021年5月1日-2021年5月10日

（二）方案编制期间的公众参与

1、土地复垦方案公示内容及形式

本方案送审稿完成之后，在报送自然资源主管部门评审之前，由托里县山城石灰石场将本方案在塔城地区托里县自然资源局及矿山所在地附近进行公示。方案向公众公示的内容包括：项目情况简介；项目对的土地损毁情况简介；损毁土地复垦方向及复垦措施要点介绍；公众查阅土地复垦方案简本的方式和期限；生产建设单位或者其委托的方案编制单位索取补充信息的联系方式和期限。

2、土地复垦方案公示结果

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案现场公示，主要取得了两方面的成效。一是由公众参与调查问卷可知，矿山职工、塔城地区托里县自然资源局工作人员和当地村民等对土地复垦相关工作的了解不多。通过本次公示，公众对于矿山损毁土地的复垦工作所确定的复垦方向、复垦措施有所了解，对于加强对公众的土地复垦宣传工作具有一定得积极意义；二是通过本次公示，土地复垦义务人及本方案编制单位未收集到反对意见，表明本方案确定的复垦责任范围、复垦方向、复垦措施、复垦时间等较为合理，能够达到预期复垦效果，并具有较强的可操作性。

（三）方案实施阶段的公众参与

在矿山地质环境保护与土地复垦实施过程中，托里县山城石灰石场将继续征求相关专业机构及专家、科技工作者的意见，遇到问题及时求教，并接受地方自然资源主管部门、其他相关部门及群众对复垦进度与复垦质量的监督。具体表现在两方面：一是托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿在组织开展矿山地质环境保护与土地复垦工作以后，应当受理群众对复垦措施、质量以及复垦土地权属调整过程中的纠纷问题，并定期对复垦实施效果、复垦进度、复垦措施落实和复垦资金落实情况进行调查。二是托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿每年向公众公布一次土地复垦监测结果及年度复垦实施方案，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，接受自然资源主管部门的监督检查，并接受社会对土地复垦实施情况的监督。

（四）验收阶段的公众参与

在土地复垦验收过程中，要按照公平、公正和公开的原则，由负责组织验收

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

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

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 概况

新疆托里县山城石灰岩矿位于新疆托里县南西****千米处，行政区划隶属新疆托里县管辖。矿区中心地理坐标为：东经****，北纬：****。221省道距离矿区****千米，有简易公路通行，交通较为方便。

矿区地形北高南低、西低东高，属玛依勒山南坡，为中低山地貌，海拔高度1840-1900m，相对高差60m，地势相对较为平缓。区内基岩出露良好，仅在低洼处分布有风化的松散碎屑坡积物。矿部综合生活区、爆破器材库区等矿建设施全部建设于低高山区地势较缓处，局部一般地形坡度7°左右。根据新疆托里县山城石灰岩矿2019年度矿山储量年报设计开采境界内保有资源储量：(333)矿石量****万吨，2020年矿山计划继续露天开采2019年度采坑北部矿石，拟动用矿石量****万吨，则2021年设计开采境界内保有资源储量：(333)矿石量****万吨。新延续的采矿证开采标高为1830-1900米，与开采标高一致。按矿山生产规模****万吨/年，采矿回采率****%，贫化率****%，预计服务年限****年。

矿山为续建矿山，目前矿山修建有矿山公路、露天采场、已建废石场、矿部综合生活区，续建后矿山设有表土堆放场、拟建3号废石堆等矿建设施，矿山地面布局占地总面积为59670平方米，矿区布局所占用土地类型为天然牧草地及采矿用地。

矿山生产服务期****年，矿山闭坑后设1年的矿山地质环境治理和土地复垦工作和3年的管护期，确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制服务年限为****年。

(二) 矿山地质环境影响评估结论

本次矿山地质环境影响评估区分为一个评估区。评估区总面积为154000平方米。矿山地质环境影响评估精度确定为“二级”评估。

1、矿山地质环境影响现状评估结论

现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害不发育，现状评估矿山地质灾害的影响程度较轻。

矿山为续建矿山，根据评估区内地质灾害、含水层影响和破坏、地形地貌景观影响、水、土资源影响和破坏等四方面的现状评估结果，矿山道路、综合生活区、露天采场、废石场及爆破器材库对地形地貌景观影响的影响程度为较严重，其他区域的影响程度均为较轻。

综合评估将评估区矿山地质环境影响现状评估分区分为较严重区和较轻区，其中：

较严重区：面积4.143公顷，包括露天采场、已建废石堆放场、矿部生活区、爆破器材库、矿山道路；

较轻区：面积11.257公顷，除以上其他区域。

2、矿山地质环境影响预测评估结论

评估区预测露天采场崩塌地质灾害危险性中等；预测废石场崩塌地质灾害危险性小，预测评估矿山地质灾害的影响程度“较严重”。预测评估矿山开采对地下含水层的影响程度较轻。预测评估露天采场、废石场和表土场对地形地貌景观的影响为严重，矿部综合生活区、爆破器材库和矿山道路对地形地貌景观影响的影响程度为较严重，其余矿建设施对地形地貌景观的影响为较轻，预测评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为“较轻-较严重-严重”。预测矿山开采对地下水、地表水和土壤均不会造成污染。预测评估采矿活动对水土环境影响程度较轻。

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4.424公顷，包括露天采场、拟建3号废石场、拟建表土堆放场；

较严重区：面积2.29公顷，包括已建废石场、综合生活区、矿山道路、爆破器材库；

较轻区：面积8.686公顷，除以上其他区域。

（三）矿山土地损毁预测与评估结论

1、已损毁各类土地现状

托里石灰岩矿已损毁土地面积总计3.143公顷，土地权属均为国有土地。损毁的原始土地类型为天然牧草地及采矿用地，土地损毁形式为压占和挖损，损毁程度为中度与重度。

2、拟损毁土地预测与评估

托里石灰岩矿拟损毁土地面积总计2.842公顷，土地权属均为国有土地。拟损毁为露天采场的扩大继续造成土地挖损损毁，拟建3号废石堆内堆存废石对土地的压占损毁，拟建表土场内堆存表土对土地的压占损毁。损毁程度均为重度。

(四) 矿山地质环境保护与治理恢复分区

重点防治区：露天采场、拟建3号废石场和拟建表土堆放场，重点防治区面积4.424公顷；

次重点防护区：矿部综合生活区、爆破器材库、已建废石场和矿山公路，次重点防治区面积2.29公顷；

一般防护区：面积8.686公顷，包括除上述区域外评估区其他区域。

(五) 土地复垦区与复垦责任范围

土地复垦区面积为5.967公顷，本方案复垦责任范围为6.827公顷。矿山土地复垦共划分7个复垦单元：露天采场、已建废石场、拟建表土场、综合生活区、拟建3号废石堆、爆破器材库和矿山道路，闭坑后完成土地复垦面积为6.827公顷，土地复垦率100.00%，露天采场、已建废石场、拟建表土场、综合生活区、拟建3号废石堆、爆破器材库和矿山道路土地复垦方向为天然牧草地。

(六) 矿山地质环境治理与土地复垦工程措施

矿山地质环境保护措施：设置铁丝围栏和警示牌。

地质灾害治理工程：崩塌采用危岩清理，并设置铁丝围栏和警示牌。

土地复垦工程：主要采用采坑回填工程、砌体拆除工程进行复垦。

水土环境污染修复工程：采取监测和预防工程措施，不采取治理工程措施，包括加强矿山产生的固体废弃物和污水管理、水环境监测被土壤环境监测等。

地质环境监测：建立地表监测线和监测点，加强对地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测，主要加强对崩塌地质灾害和矿区含水层监测。

土地复垦监测和管护：对矿山进行土地损坏监测，由于矿山复垦方向为天然牧草地，矿山复垦后需要3年管护期。

(七) 经费估算

矿山地质环境治理工程静态总投资97.41万元，其中：工程施工费33.48万元，其他费用16.85万元，监测与管护费36.5万元，预备费10.58万元。

土地复垦静态总投资138.89万元，其中工程施工费85.32万元，其他费用14.32万元，监测与管护费31.26万元，预备费8.09万元。

矿山地质环境治理和土地复垦经费由企业自筹。

二、建议

1、在矿山开采过程中，严格按照相关规范要求，尽量减少废污水的产生，对产生的废污水必须采取对地质环境影响最小的措施进行妥善处理，达到废污水处理的相关要求。

2、在矿山开采过程中，严格按照开发利用方案设计的方法开采，开采中尽可能减少固体废弃物的排放，这样既能改善矿山环境，又可为今后的集中治理节约财力、物力，从而达到矿业开发与矿山环境保护和谐发展的目的。

3、矿山建设、开采过程中，尽量减少对土地资源的破坏，及时恢复损毁用地的土地功能。

4、矿山工作人员在日常巡视过程中，对铁丝网围栏、警示牌等进行监测，损坏及时进行修补及更换。

5、本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体实施时应请有资质单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案中远期设计投资估算仅供参考。

本方案不代替矿山地质环境治理工程设计，建议托里县山城石灰石场新疆托里县山城石灰石矿在进行工程治理时，委托相关单位对本矿山矿山地质环境进行专项工程勘查、设计。