

弥渡坤骅经贸有限公司
弥渡县弥城镇龙华寺砖瓦用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(公示稿)



弥渡坤骅经贸有限公司

二〇二一年十月

第一部分 方案编制背景

一、任务由来

弥渡县弥城镇龙华寺砖瓦用页岩矿为新立矿山，矿业权人为弥渡坤骅经贸有限公司，该企业通过矿业权竞拍竞得弥渡县弥城镇龙华寺砖瓦用页岩矿矿权，为申请办理采矿许可证，弥渡坤骅经贸有限公司特委托云南省核工业二〇九地质大队编制《弥渡坤骅经贸有限公司弥渡县弥城镇龙华寺砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

为贯彻落实《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、云南省国土资源厅转发的国土资源部等七部（委）《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）文件精神，认真履行《土地管理法》及《土地复垦条例》等相关法律法规要求，弥渡坤骅经贸有限公司 2021 年 8 月委托云南省核工业二〇九地质大队（以下简称我单位）完成本矿山恢复治理及土地复垦方案的编制工作。矿山勘查地质报告及矿山开发利用方案由云南省核工业二〇九地质大队提交，目前已通过评审并经自然资源部门备案（见附件 2、3），矿山地质勘查报告及开发利用方案作为本报告的主要编制基础和依据。

我单位接受委托后，于 2021 年 8 月成立项目组，与业主、相关部门取得联系，收集了矿区区域水文、区域地质资料，以及前期勘查、开采情况相关资料，并实地进行了矿区野外调查，野外调查通过拍照和文字记录共同对矿山特点进行调查取证，调查同时，联系附近居民以及土地所有权人，征询土地复垦方案设计相关意见，填写了公众意见参与调查表，并于 2021 年 9 月完成了《弥渡坤骅经贸有限公司弥渡县弥城镇龙华寺砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，并交送弥渡县自然资源局审查。

二、编制目的

本方案的编制，目的在于贯彻国务院关于工程建设项目造成土地损毁“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，在矿山地质环境调查与影响评估的基础上，对矿山地质环境保护与土地复垦进行分区，提出矿山地质环境监测、保护和恢复治理的措施，做出总体部署和安排，达到有效防治矿山地质灾害、保护矿山地质环境，对该项目建设过程中，因压占、挖损等活动造成损毁的土地，采取相

应的整治措施使其恢复并达到可供利用的状态,为矿山合理开发、利用矿产资源,以及实施矿山地质环境保护与恢复治理提供科学依据,并为自然资源资源行政主管部门开展矿山地质环境保护与恢复督查提供技术依据。同时明确土地复垦义务人的复垦责任和义务,为土地管理部门对土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据。

本方案编制的任务为:通过收集矿区及周边地形地貌、气象、水文、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质等资料,经实地调查了解矿区现状地质环境、土地损毁等情况,结合开发利用方案预测评估矿山开采可能导致的含水层结构、地形地貌景观、土地资源损毁等情况,实事求是,提出环境保护措施、损毁土地的复垦措施,进行矿山地质环境保护和恢复治理及土地复垦的经费估算,为矿山环境保护、生态恢复提供技术支持和计费依据,做到环境破坏和环境保护的有责可追、有据可行,以期实现开采最大可能的减少环境污染和破坏、最大限度的扼制地质灾害诱发或因地质灾害造成经济损失、人员伤亡、最切实际的保护邻近生产生活条件,做成环境友好、资源优配的绿色生产矿山。

第二部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案基本情况表

项 目 概 况	矿山名称	弥渡县弥城镇龙华寺砖瓦用页岩矿		
	矿山企业名称	弥渡坤骅经贸有限公司		
	矿山类型	<input checked="" type="checkbox"/> 申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	法人代表	杨士雄	联系电话	13577205635
	企业性质	有限责任公司	项目性质	生产项目
	矿区面积及开采标高	0.0860km ² ，开采深度：+1920 至+1850 米		
	资源储量	设计利用资源储量 233.59 万 m ³ (520.91 万 t)	生产能力	30 万吨/年
	采矿证号 (划定矿区范围)	新立	评估区面积	87.18hm ²
	项目位置土地利用现状 图幅号	G47 G 065072		
	矿山生产服务年限	16 年	方案适用年限	5
方 案 编 制 单 位	编制单位名称	云南省核工业二〇九地质大队		
	法人代表	刘凤祥		
	资质证书名称	地质灾害危险性评估 单位、地质灾害治理 工程勘查单位、地质 灾害治理工程设计单 位证书	资质等级	甲级、乙级、乙级
	发证机关	中华人民共和国自然 资源部、云南省自然 资源厅	编号	勘察证书编号： 5320162205；设计证书 编号：5320173201；评 估证书编号： 532019110184
	联系人	谭玉荣	电话	13987155108
	主要编制人员			
	姓名	职务	职称	签名
	洪鑫科	项目负责	工程师	洪鑫科
	徐龙威	技术负责	工程师	徐龙威
	李昆	编制人	工程师	李昆
戈武栓	编制人	工程师	戈武栓	

续上表：

	地质环境 影响 评估 级别	评估区重 要程度	<input checked="" type="checkbox"/> 重要区 <input type="checkbox"/> 较重要区 <input type="checkbox"/> 一般区	<input checked="" type="checkbox"/> 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级
		地质环境 条件	<input checked="" type="checkbox"/> 复杂 <input type="checkbox"/> 中等复杂 <input type="checkbox"/> 简单	
		生产规模	<input checked="" type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	
矿山 地质 环境 影响	现状 分析 与 预测	矿山地质 灾害现状 分析与预 测	<p>①评估区现状地质灾害不发育，其潜在地质灾害问题主要为 BW1 高陡边坡，其中东向 BW1 高陡边坡处于基本稳定状态，影响对象为页岩矿办公生活区的房屋及其内生产工作人员 10 人，其现状危害程度较轻；南向 BW1 高陡边坡处于不稳定状态，影响对象为坡顶的弥巍公路及过往车辆，其现状危害程度较轻；故评估区内 BW1 高陡边坡发育程度弱，综合评定 BW1 现状危险性较小。</p> <p>②矿山未来的开采活动加剧现状潜在地质灾害 BW1 的可能性小。</p> <p>③露天采场预测形成东、西、南、北四个方向的边坡 BW2、BW3、BW4、BW5，预测开采主边坡发育程度为弱-中等发育，边坡表面为较破碎的页岩、泥岩，其边坡上的碎石滑塌影响的对象为矿山进场采矿设备、运输车辆及人员（3-5 人），危害程度小，发生的可能性小-中等、综合预测评定露天采场开采边坡地质危险性中等-大。</p> <p>④冲沟 C1、C2 发育程度弱，在冲沟 C2 沟口处，矿山设置露天采场，其堆放的松散页岩矿石在降雨汇水径流的影响下，诱发泥石流地质灾害的可能性较大，其威胁对象为开采底盘外的轨道窑、制砖车间和办公生活区建筑设施（经济损失 >500 万元）及人员（13-20 人），危害程度大，危险性中等。</p> <p>⑤表土场处于露天采场的西北侧，其内堆放矿山剥离的表土，设计堆放方量 5.3 万 m³，松散土方量大，在暴雨时节，诱发泥石流的可能性较大，其威胁对象为露天采场内的工作人员及车辆，危害程度中等，地质灾害危险性中等-大。</p> <p>⑥矿山道路的运输活动诱发的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。</p> <p>⑦露天采场遭受边坡失稳的可能性小-中等，危害程度小，危险性中等。</p> <p>⑧办公生活区及工业场地内建筑设施位于冲沟 C2 神仙箐的下游沟口处，冲沟及露天采场内的临时松散矿石引发的泥石流将影响区内的房屋及人员，威胁人员约 20 人，其遭受泥石流的可能性中等-大，危害程度大，危险性中等。</p> <p>⑨评估区内的其他重要设施为矿区北侧的弥巍公路，其公路路基所处位置较高，遭受冲沟引发的泥石流的可能性小，矿区采矿活动对弥巍公路的危害程度较轻，危险性小。评估区内无村民活动及耕地等其他活动，矿山开采活动不涉及爆破，其对评估区内的零散人类活动影响较小。</p>	
		矿区含水 层破坏现 状分析与 预测	<p>现状分析：本矿山为新立矿山，矿区范围内未见地下水出露现象，加之基岩裂隙水含水层富水性差，透水性差，地下水位较深，因此评估区内含水层的现状影响程度较轻。</p> <p>预测评估：矿山进行露天开采，揭露含水层单一，为基岩裂隙水为主的第四系更新统松毛坡组（Qps）表层的强风化砂质页岩，其富水性弱，岩石节理裂隙较发育，岩体破碎。矿区地下水位埋藏较深，低于矿山最低开采标高。矿山东侧原永华煤矿老露天采场最低采坑标高 1840m，雨季见地下水出露。故矿山开采对该含水层的影响较轻。</p>	

续上表：

矿山地质环境影响	现状分析与预测	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	现状分析：目前矿山范围内尚未进行开采活动，其东侧为原永华煤矿露天采区，现状共计挖损土地面积 21.447hm ² ，挖损深度达 20-51m，对地形地貌景观的影响及破坏严重，距离弥巍公路的可视距离小于 1000m。预测新增破坏区域面积为 10.0011hm ² ，矿山对露天采场进行开采，并新工业场地建设，设计开采深度达 70m，形成了采坑地貌，露天采场距离弥巍公路的可视距离小于 1000m。预测地形地貌景观现状破坏程度为严重。
		矿区水土环境污染现状分析与预测	矿山开采活动不会造成重金属、放射性污染等无机污染和有机农药、有机溶剂、多氯联苯、多环芳烃、二噁英等有机污染的扩散和转移，预测矿山开采活动对水土环境的污染轻微。
		村庄及重要设施影响评估	评估区内的重要设施为矿区北侧的弥巍公路，其公路路基所处位置较高，遭受冲沟引发的泥石流的可能性小，矿区采矿活动对弥巍公路的危害程度较轻，危险性小。评估区内无村民活动及耕地等其他活动，矿山开采活动不涉及爆破，其对评估区内的零散人类活动影响较轻。
	矿山地质环境影响综合评估	据矿山开采及工程布设特点，其地质环境影响分两个级别两个区： 地质环境影响严重区（I）：为露天采场采区及其邻近矿业活动频繁区，包括采场、砖厂加工厂在内，区内地质灾害以局部边坡失稳崩塌为主，潜在危险性中等-大，采矿活动对土地资源及地形地貌景观破坏较严重，对含水层影响较轻，综合认为区内地质环境影响严重，面积 40.73hm ² ； 地质环境影响一般区（III）：评估区内除影响严重区外的区域，总面积 46.45hm ² ，区内无采矿工程分布，地质灾害不发育，基本不涉及地形地貌、土地资源或含水层的占用破坏。	
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	损毁环节及时序：①道路开拓、矿山附属建筑的挖损及压占②采场挖损损毁。	
	已损毁各类土地现状	项目区已损毁土地面积合计 0.5376hm ² ，其中，损毁旱地 0.0093hm ² ，有林地 0.0565hm ² ，灌木林地 0.0510hm ² ，农村宅基地 0.4098hm ² ，现状土地损毁较轻。	
	拟损毁土地预测与评估	①预测露天采场拟损毁面积为 8.6007hm ² ，设计开采深度达 70m，损毁土地类型主要为耕地、林地，损毁方式为挖损，损毁程度为重度损毁。 ②新增矿山工业场地、表土场，拟损毁面积为 1.3930hm ² ，损毁土地类型主要为林地，损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁。	

续上表：

复垦区土地利用现状	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地	旱地	4.6902	0.0093	4.6809	
	园地	果园	0.3473		0.3473	
	林地	有林地	4.1163	0.0565	4.0598	
		灌木林地	0.0847	0.0510	0.0337	
		其他林地	0.6583		0.6583	
	草地	其它草地	0.0184	0.0110	0.0074	
	住宅用地	农村宅基地	0.5954		0.1856	0.4098
	交通运输用地	农村道路	0.0281		0.0281	
合计			10.5387	0.5376	10.0011	
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型		面积（公顷）			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	8.6007		8.6007	
		塌陷				
		压占	1.5282	0.1278	1.4004	
合计		10.1289	0.1278	10.0011		
土地复垦面积	一级地类	二级地类	面积（公顷）			
			已复垦	拟复垦		
	耕地	旱地		6.4320		
	林地	有林地		2.5532		
		灌木林地		1.1437		
	交通运输用地	农村道路				
	合计			0.0	10.1289	
土地复垦率			复垦面积	比例（%）		
			10.1289	100		

续上表：

矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算					
治理分区	治理对象	工程措施	工程项目	单位	工作量
重点防治区	表土场和冲沟 C2、C2	表土场挡土墙	基底开挖	m ³	312
			M7.5 浆砌石砌筑	m ³	1128
		截排水沟	M7.5 浆砌石砌筑	m ³	176.4
			基底开挖	m ³	87.5
		沉砂池及拦砂坝	M7.5 浆砌石砌筑	m ³	42.88
			土方运输	m ³	44.62
		排水涵管	基底开挖	m ³	522
			预制混凝土管安装	m	90
			土方回填	m ³	391.5
			土方运输	m ³	130.5
	监测管控	监测点	个	12	
一般防治区	监测管控				
投资估算	总费用概算（万元）	69.72			

复垦 工作 计划 及 保 障 措 施 和 费 用 预 存	工 作 计 划	<p>结合矿山的合法开采服务年限、矿山开采计划及土地损毁情况，将对此次土地复垦方案服务年限内计划安排进行细化。具体各年度土地复垦计划安排如下：</p> <p>（1）2021年10月~2022年9月：主要完成矿山土地复垦前期准备工作，完成采矿活动及矿山建设引起地表损毁的动态监测工作，完成对复垦单元4工业场地区域的表土剥离，对复垦单元1、2露天采场的首采台阶 H=1920-1900m 区域进行土地复垦，复垦面积 0.7616hm²。工程施工费为 8.047 万元，静态投资 9.598 万元，动态投资 10.12 万元。</p> <p>（2）2022年10月~2023年9月：对复垦单元1和2露天采场区域内 H=1900-1895m 的开采平台和边坡进行复垦，复垦面积 0.3345hm²，并对上年完成复垦工作区域进行抚育管理。工程施工费为 2.383 万元，静态投资 3.008 万元，动态投资 3.17 万元。</p> <p>（3）2023年10月~2024年9月：对复垦单元1新露天采场区域内 H=1895-1890m 的开采平台和边坡进行复垦，复垦面积 0.3506hm²，并对上年完成复垦工作区域进行抚育管理。工程施工费为 2.658 万元，静态投资 3.409 万元，动态投资 3.59 万元。</p> <p>（4）2024年10月~2025年9月：对复垦单元1新露天采场区域内 H=1890-1885m 的开采平台和边坡进行复垦，复垦面积 0.7220hm²，并对上年完成复垦工作区域进行抚育管理。工程施工费为 4.288 万元，静态投资 5.263 万元，动态投资 5.55 万元。</p> <p>（5）2025年10月~2026年9月：矿山第一阶段开采完毕，本方案适用年限到期。对复垦单元3露天采场 H=1880m 的开采底盘进行复垦，对复垦单元4工业场地内的建筑物进行拆除清理后复垦，对复垦单元5、6表土场和矿山道路区域进行复垦，复垦面积 7.9602hm²；完成对项目区的全面复垦，并对上年完成复垦工作区域进行抚育管理。工程施工费为 82.399 万元，静态投资 98.514 万元，动态投资 103.83 万元。</p> <p>（6）2026年10月~2028年9月：对项目区完成复垦的 10.1289hm² 区域进行抚育管理，持续 2 年。管护费为 3.717 万元，静态投资 3.717 万元，动态投资 3.92 万元。</p> <p>至 2026 年 9 月，矿山土地复垦设计工作全部完成，本方案适用年限到期，对其复垦区再管护 2 年，至 2028 年 9 月，方案服务年限到期。</p>
--	------------------	---

<p>复垦工作计划及保障措施和费用预存</p>	<p>保障措施</p>	<p>(1) 组织保障</p> <p>按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”及“谁损毁，谁复垦”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工作的第一责任人是采矿权人，具体组织实施地质环境保护与恢复治理和土地复垦方案。由自然资源管理部门履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成方案中提出的各项任务。</p> <p>为保证矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦方案的顺利实施，项目建设单位应健全工程项目的组织领导体系，成立项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦领导、管理和实施工作，并配合地方土地行政主管部门对方案实施情况进行监督和管理。当地自然资源部门定期对土地复垦方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。建设单位需做好如下管理工作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作； 2) 根据矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦方案的进度安排，组织实施各阶段的工作； 3) 按时按量缴存矿山地质环境保护与恢复治理保证金，分阶段申请提取费用； 4) 方案经专家评审和自然资源部门审核通过后，土地复垦义务人需尽快与项目所在地县级国土资源局、银行签订土地复垦监管协议（三方协议）； 5) 矿山企业应及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护和恢复治理和土地复垦工程勘查与设计，并负责组织施工； 6) 负责矿山地质环境保护与恢复治理工程、土地复垦设计工程竣工验收。 <p>(2) 技术保障</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，提高矿山治理项目的科技含量，选择最佳治理方案，最终实现矿山治理后的生态效益与经济、社会效益共赢。 2) 项目的勘查、设计、施工和监理必须由具有地质灾害治理工程相应资质的单位进行； 3) 项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、竣工验收审计制等制度，规范工程管理行为； 4) 矿山企业应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理和土地复垦资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督； 5) 治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工，并会同各参建单位进行经验总结，改进工作和技术方法； 6) 做好项目后续维护管理及监测工作，对负责长期监测地面变形的人员进行技术培训，确保操作仪器熟练，监测数据准确、可靠。 <p>(3) 资金保障</p> <p>矿方承担本矿山地质环境保护与恢复治理工程和土地复垦的所有费用。按此次方案编制土地复垦阶段性实施计划，计算工程量和投资，并从提取的复垦费用中支出该部分资金，采取“边治理复垦、边支出、边提取”的方式进行。提取的费用存入专门帐户，专款专用，由企业、土地管理部门、或委托第三方（银行）共同监管。</p>
-------------------------	-------------	---

续上表：

		表一：地质环境保护与恢复治理基金年度计划表						
		年度	投资额度 (万元)	年度基金预 存额(万元)	预存时间	年度基金使用 额度(万元)		
复垦 工作 计划 及保 障措 施和 费用 预存	费 用 预 存 计 划	2021年10月 -2022年9月	49.29	50	2021年11月之前	49.29		
		2022年10月 -2023年9月	18.93	19.72	2022年10月之前	18.93		
		2023年10月 -2024年9月	0.5		2023年10月之前	0.5		
		2024年10月 -2025年9月	0.5		2024年10月之前	0.5		
		2025年10月 -2026年9月	0.5		2025年10月之前	0.5		
		2026年10月 以后	下次方案修编后，根据实际情况实施					
		合计	69.72	69.72		69.72		
				表二：土地复垦费用提取计划表				
				年度	投资额度 (万元)	年度复垦费用预 存额(万元)	交存时间	年度复垦费用提 取额(万元)
		2021年10月 -2022年9月	10.12	40.00	2021年11 月之前	10.12		
		2022年10月 -2023年9月	3.17	25.00	2022年10 月之前	3.17		
		2023年10月 -2024年9月	3.59	25.00	2023年10 月之前	3.59		
		2024年10月 -2025年9月	5.55	25.00	2024年10 月之前	5.55		
		2025年10月 -2026年9月	103.83	15.18	2025年10 月之前	103.83		
		2026年10月 -2027年9月	2.04			2.04		
		2027年10月 -2028年9月	1.88			1.88		
		合计	130.18	130.18		130.18		

续上表：

土地 复垦 费用 估算	费 用 构 成	序号	工程或费用名称	费用（万元）
		1	工程施工费	99.775
		2	设备费	0
		3	其它费用	12.85
		4	监测与管护费	4.505
		(1)	复垦监测费	恢复治理已估算
		(2)	管护费	4.505
		5	预备费	13.04
		(1)	基本预备费	3.38
		(2)	价差预备费	6.67
		(3)	风险金	2.99
		6	静态总投资	123.51
		7	动态总投资	130.18

第三部分 结论与建议

一、结论

1、弥渡县弥城镇龙华寺砖瓦用页岩矿位于弥渡县城 230°方向，平距离 7.5km，地理坐标(国家 2000 大地坐标系):东经 100°26'23.711"~100°26'35.782"，北纬 25°18'30.412"~25°18'45.390"，行政区划隶属弥渡县龙华村委会平安庄。矿权由 7 个拐点圈定，矿区面积 0.0860km²，设计开采深度为 1920-1850m，设计生产规模为 30 万吨/年，属大型矿山，设计矿山服务年限为 16 年。

矿山设计第一阶段服务年限 5 年，设计开采资源量为 172.10 万吨。设计开采标高 1920-1880m，设计开采台阶边坡高度 5m，台阶边坡角≤51°，终了边坡角≤45°，设计开采面积为 0.0807km²。

2、评估区重要程度属重要区，矿山建设规模为大型，矿山地质环境复杂程度为复杂。矿山地质环境影响评估精度等级为一级。评估区地形总体西高东低，评估区北侧有弥巍公路经过，邻近与人类活动环境直接相关重要工程或场区包括矿权内的砖厂、采空区，矿区东侧为原永华煤矿（已关闭）露天采场采坑，综合考虑确定本次矿山地质环境影响评估范围面积合计 87.18hm²。

3、地质灾害现状评估结果：评估区现状地质灾害不发育，其潜在地质灾害问题主要为 BW1 潜在不稳定高陡边坡，其中评估区现状地质灾害不发育，其潜在地质灾害问题主要为 BW1 高陡边坡，其中东向 BW1 高陡边坡处于基本稳定状态，影响对象为页岩矿办公生活区的房屋及其内生产工作人员 10 人，其现状危害程度较轻；南向 BW1 高陡边坡处于不稳定状态，影响对象为坡顶的弥巍公路及过往车辆，其现状危害程度较轻；故评估区内 BW1 高陡边坡发育程度弱，综合评定 BW1 现状危险性较小；

4、矿山地质灾害预测分析结果为：①矿山未来的开采活动加剧现状潜在地质灾害 BW1 的可能性小。②露天采场预测开采主边坡东向 BW2、北向 BW3 发育程度为弱发育，边坡表面为较破碎的页岩、泥岩，其边坡上的碎石滑塌影响的对象为矿山进场采矿设备、运输车辆及人员（3-5 人），危害程度小，发生的可能性小-中等，露天采场东、北向两个方向开采边坡地质灾害危险性中等。预测开采主边坡西向 BW4、南向 BW5 发育程度为中等发育，边坡表面为较破碎的页岩、

泥岩，其边坡上的碎石滑塌影响的对象为矿山进场采矿设备、运输车辆及人员（3-5人），危害程度小，发生的可能性小-中等，露天采场西、南向两个方向开采边坡地质灾害危险性中等-大。综合预测评定露天采场开采边坡地质灾害危险性中等-大。③冲沟 C1、C2 发育程度弱，在冲沟 C2 沟口处，矿山设置露天采场，其堆放的松散页岩矿石在降雨汇水径流的影响下，诱发泥石流地质灾害的可能性较大，其威胁对象为开采底盘外的轨道窑、制砖车间和办公生活区建筑设施（经济损失 > 500 万元）及人员（13-20 人），危害程度大，危险性中等。④表土场主要堆放由矿山开采剥离的表土，其处于露天采场的西北侧，其内堆放矿山剥离的表土，设计堆放方量 5.3 万 m³，松散土方量大，在暴雨时节，诱发泥石流的可能性较大，其威胁对象为露天采场内的工作人员及车辆，危害程度中等，地质灾害危险性中等-大。⑤矿山道路运输活动诱发的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。⑥露天采场遭受边坡失稳的可能性小-中等，危害程度小，危险性中等。⑦办公生活区及工业场地主要位于露天采场东侧，距离 30-40m，露天采场西向主开采边坡预测处于不稳定状态，其边坡失稳造成办公生活区、工业场地内的建筑设施地基损坏，易造成建筑物墙体开裂、倒塌，威胁对象为建筑设施及内的工作人员，危害程度中等，地质灾害危险性中等-大。⑧办公生活区及工业场地内建筑设施位于冲沟 C2 神仙箐的下游沟口处，冲沟及露天采场内的临时松散矿石引发的泥石流将影响区内的房屋及人员，威胁人员约 20 人，其遭受泥石流的可能性中等-大，危害程度大，危险性中等。⑨评估区内的其他重要设施为矿区北侧的弥巍公路，其公路路基所处位置较高，遭受冲沟引发的泥石流的可能性小，矿区采矿活动对弥巍公路的危害程度较轻，危险性小。评估区内无村民活动及耕地等其他活动，矿山开采活动不涉及爆破，其对评估区内的零散人类活动影响较小。

5、由矿山地质灾害现状及预测评估，将评估区划分为地质灾害危险性大区（I）、危险性中等区（II）和危险性小区（III）三级三区。其中危险性大区（I）面积 18.69hm²，占评估区面积的 21.44%；危险性中等（II）区面积为 22.04hm²，占评估区面积的 25.28%；危险性小区（III）面积为 46.45hm²，占评估区面积的 53.28%。鉴于矿山重要工程区露天采场、办公生活区、表土场、工业场地基本位于地质灾害危险性大区，地质灾害隐患治理投入较大，治理难度大，矿山建设适

宜性为适宜性差。

6、地质环境影响综合评估及分区：根据现状评估及预测评估结果，评估区地质环境影响分二级二区，即地质环境影响严重区（I）和一般区（III）。其中严重区（I）区面积为 40.73hm²，占评估区面积的 46.72%，一般区（III）面积为 46.45hm²，占评估区面积的 53.28%。

7、矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（A）和一般防治区（C）。

工程措施：表土场修建浆砌石挡土墙防护，冲沟 C1、C2 靠近矿区侧修建浆砌石截排水沟、沟口修建沉砂池、拦砂坝及排水涵管；

植物措施：对矿山露天采场和其他矿山损毁土地区域进行植被恢复治理，由土地复垦方案设计。

监测措施：设置监测点 12 个，监测范围为评估区全境，重点监测露天采场、轨道窑厂区、矿山道路、办公室、表土场及冲沟范围。

8、矿山环境保护与恢复治理方案服务年限 5 年，编制年限为 5 年。经估算方案服务年限 5 年内估算总费用为 69.72 万元。

9、矿山土地复垦方案适用年限 5 年，加上 2 年的抚育管理，服务年限为 7 年。项目区内共计损毁土地面积 10.5387hm²，按土地利用现状类型统计，项目实施未占用基本农田，主要土地类型为旱地 4.6902hm²，果园 0.3473hm²，有林地 4.1163hm²，灌木林地 0.0847hm²，其他林地 0.6583hm²，其他草地 0.0184hm²，农村住宅用地 0.5954hm²，农村道路 0.0281hm²；矿山开采对土地损毁程度总体上为严重。

方案确定的复垦责任范围面积 10.1289hm²，设计对办公生活区租用农村宅基地区域 0.4098hm²保留使用。规划复垦土地面积 10.1289hm²，复垦率为 100%，复垦方向为旱地 6.4320hm²、有林地 2.5532hm²和灌木林地 1.1437hm²。

10、本方案以 2021 年 9 月为价格水平年，根据《云南省建设材料及设备价格信息》（2021 年 9 月）价格信息和复垦工程量，经估算，本方案复垦投资估算静态总投资 123.51 万元，动态总投资为 130.18 万元；复垦面积 10.1289hm²，约为 151.93 亩，静态亩均投资 8129 元/亩，动态亩均投资 8568 元/亩。

矿山完成矿山的地质环境治理和土地复垦共计投资为 199.90 万元。

二、建议

1、矿山剥离表土在清运堆放过程中，必须分台堆放且逐层压实。

2、建议企业积极参考开发利用方案设计进行开采，防止发生地质灾害，建立地质环境保护、监测和防治制度，设立矿山地质环境保护与恢复治理工作部门，配备工作人员，保证资金供给，按时按量完成矿山地质环境保护与恢复治理各项任务；

3、监测工作中，重点对采场边坡及冲沟进行严格的监测，定时汇总监测结果，并根据监测结果对监测工作进行修正，发现问题及时请有评估和设计资质的单位进行评估和设计。

4、建议矿山各项建设项目按建筑物抗震设防烈度VIII度建设；

5、矿山开采引发和遭受采场边坡失稳的可能性中等，危害程度及危险性中等，应实时监测和巡查边坡是否有拉张裂缝和危岩体，消除隐患后才能进行开采。

6、在生产过程中及终了后，人员及设备不要长时间在露采工作面或终采边坡下停留或放置；

7、建议矿山严格按照开发利用方案设计开采，严禁进行越界开采；

8、建议矿山开采同时准备好必要的恢复治理和复垦费用准备，开采与地质环境保护、土地复垦同步进行，缩短复垦年限。

9、若矿山在一个采矿证年限到期后不继续开采，为保证其损毁面积得到有效复垦，除按本方案计算并缴存土地复垦保证金外，应据其实际破坏和损毁土地情况进行复核，重新计算复垦费用，对比后缴纳，并于采矿证到期前一年缴清费用。复核工作相关费用由土地损毁人（即矿业权人：弥渡坤骅经贸有限公司）承担。

10、本方案适用年限于2026年到期后，矿山企业应继续对复垦区进行抚育管理2年。

11、本方案于2026年到期后，若矿山重要场区及矿区面积发生变化，需进行修编或重新编。

12、建议矿山开采同时准备好必要的恢复治理和复垦费用准备，开采与地质环境保护、土地复垦同步进行，缩短复垦年限。