

富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)
(公示稿)

富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司

二〇二四年四月

第一部分 方案编制背景

一、编制背景

富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿（以下简称“四角地煤矿”），矿山始建于1983年，1987年正式投产，原设计生产能力9.0万t/a，现生产规模30万t/a，采矿许可证号：C5300002013011120128649，于2022年领取了两年临时采矿许可证，矿区面积1.4699km²，开采方式：地下开采，开采深度为2100m~1800m，有效期限2022年9月3日至2024年9月3日，生产规模为30万t/a，现采矿许可证即将到期。

该矿山于2019年4月17日委托云南伟力达地球物理勘测有限公司编制完成了《云南省富源县四角地煤矿生产勘探报告》并取得矿产资源储量评审备案证明。于2019年6月企业自行编制完成《富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿矿产资源开发利用方案》并取得评审意见表。2019年10月9日委托西南能矿建设工程有限公司与富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司共同编制备案了《富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并缴存了1期恢复治理基金和5期土地复垦费用。

为办理采矿权延续手续，现根据采矿权延续相关要求，该矿山需修编矿山地质环境保护与土地复垦方案才能进行下一步延续手续。依据《云南省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查有关工作的通知》（云自然资修复〔2023〕321号）有关要求，采矿权人（富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司）于2023年11月20日委托西南能矿建设工程有限公司与富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司共同承担《富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（以下简称“方案”）的编制工作。

二、编制目的

2.1 工作目的

为矿业开发、地质环境保护与生态恢复治理提供重要科学依据；为自然资源主管部门依法收取矿山地质环境治理保证金及依法进行监督检查以切实保护矿山地质环境提供主要依据；实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和

社会经济的可持续发展服务。

贯彻落实《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》法律法规。明确项目业主在资源开发利用的同时，应当承担的社会责任与义务，将生产建设造成的土地损毁减少到最低限度，实现资源的开发利用与生态环境保护协调发展；按照“谁损毁、谁复垦”的原则，将本项目的土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦保证金缴存等提供依据；为下阶段土地复垦设计提供依据。本《方案》初步确定的损毁土地复垦范围、初步拟定的防治措施和土地复垦投资估算，为建设单位、施工单位开展相应的土地复垦工作提供技术依据，将损毁土地复垦方案列入建设项目的总体安排和年度计划，按方案有计划、有组织的实施；为自然资源行政主管部门矿权审批、监督管理和土地复垦工程验收等提供依据；为生产单位进行用地申请、采矿权年检提供必备的要件，同时还为维护当地人特别是受影响村民的权益提供保障；切实把土地复垦工作纳入工程范围，加强组织领导，指定专人负责，强化监管力度，抓紧抓好本项目土地复垦工作，实现合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性的目标。

2.2 完成任务

(1) 收集评估区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质条件等资料，调查阐明矿体储存特征，评估区内地质灾害现状分布、危害及土地、植被资源破坏情况，地下水含水层结构、地形地貌景观破坏，基本查明区内的地质环境条件、矿山地质环境影响现状。

(2) 在开展矿山地质灾害危险性、含水层、土地资源及地形地貌景观的现状评价基础上，依据矿山开发利用方案，结合场地的地质环境条件，预测评估地质环境问题发展与危害。

(3) 综合现状评估、预测评估成果，进行矿山地质环境影响综合评估。

(4) 对硐口及场地、办公生活区、矿山道路、地质灾害点、沟谷、附属设施等，提出保护与治理措施。

(5) 对矿区附近村庄受矿业活动的影响进行分析，并提出防护措施。

(6) 编制矿山地质环境保护、治理、监测方案，并进行经费估算。






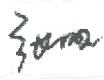
(7) 调查并量算各类已损毁土地的面积，预测损毁土地的范围以及损毁程度。

(8) 根据调查和预测结果，分别统计和确定被损毁土地应复垦的面积，并根据土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，规划其复垦时间和复垦后的利用类型。

(9) 在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案，复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦工程的投资概算。

(10) 明确土地复垦义务人，本方案所涉及的所有复垦工程费用由富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司全部承担。

第二部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案基本情况

项目概况	方案名称	富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更			
	矿山企业名称	富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司			
	法人代表	谭其银	联系电话	13769522818	
	矿区面积及开采标高	矿区面积：1.4699km ² ，开采标高：2100m~1800m			
	生产能力	30 万 t/a			
	采矿证号 (划定矿区范围)	C5300002013011120128649	评估区面积	3.24km ²	
	项目位置土地利用现状标准分幅图幅号	G48H134081、G48H134082、G48H135081、G48H135082			
	矿山生产服务年限	33 年 3 个月 (2024 年 4 月-2057 年 6 月)	方案适用年限	5 年 (2024 年 4 月至 2029 年 4 月)	
方案编制单位	编制单位名称	西南能矿建设工程有限公司/富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司			
	主要编制人员				
	姓 名	职 称	专 业	签 名	
	陆远玮	高级工程师	水文地质、工程地质、 环境地质		
	魏宝利	工程师	水文地质、工程地质、 环境地质		
	李东良	工程师	水文地质、工程地质、 环境地质		
	杨 仙	工程师	水文地质、工程地质、 环境地质		
	余泽先	工程师	水文地质、工程地质、 环境地质		
	张 旺	工程师	水文地质、工程地质、 环境地质		
矿山地质环境影响	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"/> 较复杂 <input type="checkbox"/> 简单		
		生产规模	<input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input checked="" type="checkbox"/> 小型		
	现状分析与预测	矿山地质灾害现状分析与预测	现状评估：富源县四角地煤矿前期地下开采产生的采空区主要位于矿区中部，投影面积约为 307619m ² ，现状调查时采空区地表未见地裂缝、塌陷等地质灾害；评估区内现状地质灾害较发育，分布有 2 处古滑坡，一个滑坡，调查时未发现崩		

		<p>塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。</p> <p>预测评估：矿山开采可能加剧地质灾害危险性：矿山充分采动致使古滑坡复活的可能性中等，对大河木得村形成危害性大、危险性中等到大。地下开采活动可能加剧 H1 滑动的可能性中等，危险性中等。矿业活动诱发地质灾害危险性预测：矿山开采形成采空区诱发地表产生塌陷、地裂缝、山体滑坡灾害的可能性大，直接威胁大河木得村的安全，危害程度大，危险性大。采空区地面斜坡变形诱发滑坡、崩塌灾害的可能性中等到大，危险性中等到大。覆岩破坏产生导水裂隙导通溪沟地表水、采空区积水等诱发涌水、突水的可能性中等到大，危险性大。地面主要采矿设施建设、运营引发地质灾害的可能性小-中等，危险性中等到大。矿山开采对相邻矿区、老采空区、河流水系影响大。矿业活动遭受地质灾害的危险性：矿山遭受 H1 滑坡危害的可能性中等，危害性中等。遭受 H12、H19 发生滑坡灾害的可能性中等，危害性大、危险性中等到大。矿山可能遭受老窑、采空区发的涌水突水灾害的可能性中等到大，危害、危险性中等到大。周边相邻煤矿较多，矿山开采相互影响较大，危险性中等。</p>
	<p>矿区含水层破坏现状分析与预测</p>	<p>现状评估：经走访调查，矿区内仅分布大河木得村，村庄饮用水为自来水供水，村居民用水取自木得小河上游，利用建设水泵抽水系统将水抽至水窖，后利用敷设管道自流至各户家中使用。采矿活动对矿山及周围村庄生产、生活供水影响小。矿山开采多年，现采空区范围 30.7619hm²，地下水水位降低 92m，矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，呈半疏干状态，对含水层影响较严重。</p> <p>预测评估：矿山开采将加剧对含水层及隔水层水力联系造成了影响和破坏，改变地下水的补给、径流、排泄条件。矿山开采对煤层地层及上部含水层的地下水疏排，会造成含水层水位大幅度下降。预测矿业活动对区内地下水含水层的影响和破坏程度严重。</p>
	<p>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</p>	<p>现状评估：以往矿山采矿活动和地面生产系统建设和运营破坏和影响地形地貌总面积为 6.66hm²，对原始地形地貌景观影响和破坏程度较大，多表现为原始地形地貌挖损和废石土回填压占破坏。现状下地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。</p> <p>预测评估：未来矿山各地面工程修建和运营对原始地形地貌景观影响和破坏程度大，多表现为原始地形地貌挖损和压占。未来矿山地下开采将形成大面积地下采空区，采空区地表移动对区内地形地貌景观的影响和改变程度为大。预测地形地貌景观的影响和破坏程度严重。</p>
	<p>矿区水土环境污染现状分析与预测</p>	<p>水土环境污染较轻。</p>

		村庄及重要设施影响评估	矿山开采对评估区内地表移动范围附近的村庄影响大，对远离地表移动范围的村庄影响小。
	矿山地质环境影响综合评估		参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，将评估区地质环境影响程度划分为严重、较严重和较轻三个级别，相应分为地质环境影响严重区、较严重和较轻区。
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	<p>(1) 损毁土地的类型</p> <p>根据矿山的特点，本矿主要造成损毁土地的类型有挖损、压占、塌陷。</p> <p>(2) 损毁土地的环节、时序</p> <p>矿山为地下开采项目，土地的损毁成因与矿山的开采方法、开采工艺流程、资源存储的形式、地表工业建设布局等有着密切的关系。根据矿山自身特点，类比周边其他煤矿对土地损毁环节分析，煤矿开采可能产生土地损毁的环节集中在以下几个阶段：历史损毁土地、地面设施建设损毁土地、未来开采损毁土地、复垦和管护期损毁土地。本方案通过对以上阶段内土地损毁环节的分析、列举，并结合煤矿的实际情况进行损毁土地方式确定和损毁土地面积测算。</p> <p>1) 历史损毁土地（2004 年 6 月—2024 年 4 月）</p> <p>① 四角地煤矿老井于 2004 年 6 月开工建设，该矿于 2004 年 6 月申请办理了采矿许可证，现状形成的采矿工程及辅助地表工程有办公区、职工宿舍、坑木场、主平硐工业场地、行人平硐工业场地（原副平硐工业场地）、东翼回风斜井工业场地（原二号风井工业场地）、一号风井工业场地、污水处理站及已建矿山道路，这些地表工程对土地造成了损毁，损毁方式为压占，损毁时间为 2004 年 6 月—2024 年 4 月。</p> <p>② 矿山地下开采多年，但经实地踏勘，并未见明显的塌陷坑、地裂缝，塌陷对地表土地损毁表现不明显。</p> <p>2) 未来地面设施建设损毁土地（2024 年 4 月-2025 年 4 月）</p> <p>结合《开发利用方案》及本矿山业主后续生产需要：</p> <p>① 办公区、职工宿舍、坑木场、主平硐工业场地、行人平硐工业场地、东翼回风斜井工业场地、污水处理站及已建矿山道路在生产变更期内继续使用。</p> <p>② 根据《开发利用方案》设计，未来矿山拟建设西翼回风斜井场地、高位水池、拟建矿山道路，这些将对土地造成损毁，损毁方式为压占和挖损。</p> <p>3) 未来开采损毁土地（2025 年 4 月-2057 年 6 月）</p> <p>结合《开发利用方案》及本矿山业主后续生产需要：</p> <p>① 矿山采矿许可证延续后继续进行地下开采，办公区、职工宿舍、坑木场、主平硐场地、行人平硐场地、东翼回风斜井场地、污水处理站、西翼回风斜</p>	

	<p>井场地、高位水池、矿山道路在运营期内继续使用，继续使用时间为 2025 年 6 月-2057 年 6 月。</p> <p>② 矿山地下开采过程及开采后，煤层被掏空，将形成地下采空区，有可能引起地表下沉变形，从而形成以开采边界为中心的移动盆地。并对地表土地可能造成地表沉降、变形和塌陷等造成土地塌陷损毁，持续损毁时间为 2025 年 4 月-永久。</p> <p>4) 复垦和管护期损毁土地（2057 年 6 月-2021 年 6 月）</p> <p>该期间矿山已闭坑，无矿业活动分布；为满足矿山后期复垦所需的土壤需求，本方案计划设置取土场，取土场挖损损毁土地；损毁时间为 2057 年 6 月-2058 年 6 月。</p> <p>根据以上矿山地下开采过程可能对土地造成破坏的环节分析，以方案编制的时间为时点，对矿山损毁的土地面积、程度进行测算、分析、论述。</p>					
已损毁各类土地现状	<p>本项目已损毁土地总面积为 4.4797hm²，损毁地类为旱地 0.0803hm²、乔木林地 0.3222hm²、灌木林地 0.0527hm²、其他林地 0.0224hm²、其他草地 0.0748hm²、工业用地 0.2428hm²、采矿用地 3.5597hm²、农村道路 0.0612hm²、河流水面 0.0636hm²；主要为办公区、职工宿舍、坑木场、主平硐场地、行人平硐场地、东翼回风斜井场地、一号风井场地、污水处理站、炸药库、已建矿山道路（1#-3#矿山道路）已损毁土地，损毁土地的方式为压占损毁 4.1249hm²，为挖损损毁 0.3548hm²；按土地损毁程度统计重度损毁土地 3.4177hm²，中度损毁土地 0.3548hm²，轻度损毁土地 0.7072hm²。</p>					
拟损毁土地预测与评估	<p>四角地煤矿拟损毁土地 160.8720hm²，按土地利用类型统计为旱地 41.6310hm²、果园 0.0559hm²、乔木林地 100.2340hm²、灌木林地 7.5172hm²、其他林地 5.6262hm²、其他草地 1.4277hm²、采矿用地 0.6441hm²、农村宅基地 0.2906hm²、公用设施用地 0.1891hm²、公路用地 1.3715hm²、农村道路 1.50hm²、河流水面 0.3118hm²、裸土地 0.0729hm²；主要为西翼回风斜井场地、高位水池、拟建矿山道路、取土场、预测塌陷区拟损毁土地，损毁土地的方式为挖损、压占、塌陷；按土地损毁方式统计为挖损损毁 3.5674hm²、压占损毁 0.3221hm²、塌陷损毁 156.9825hm²；按土地损毁程度统计重度损毁土地 3.6517hm²，中度损毁土地 157.0139hm²，轻度损毁土地 0.2064hm²；涉及十八连山镇岔河村民委员会 97.3744hm²、十八连山镇纸厂村民委员会 8.2894hm²、老厂乡拖竹村民委员会 12.7197hm²、老厂乡老厂社区居委会 42.4885hm²。</p>					
复垦	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用

区土地 利用现 状	耕 地	旱 地	41.8227	0.0803	41.631	0.1114
	园 地	果 园	0.0559	0	0.0559	0
	林 地	乔木林地	101.217	0.3222	100.234	0.6608
		灌木林地	7.6442	0.0527	7.5172	0.0743
		其他林地	5.6486	0.0224	5.6262	0
	草 地	其他草地	1.5025	0.0748	1.4277	0
	工矿仓储用地	工业用地	0.2428	0.2428	0	0
		采矿用地	5.4970	3.5597	0.6441	1.2932
	住宅用地	农村宅基地	0.4356	0	0.2906	0.145
	公共管理与公共服 务用地	公用设施用地	0.1891	0	0.1891	0
	交通运输用地	公路用地	1.3728	0	1.3715	0.0013
		农村道路	1.5657	0.0612	1.5000	0.0045
	水域及水利设施用 地	河流水面	0.3932	0.0636	0.3118	0.0178
裸土地		0.0729	0	0.0729	0	
合 计		167.6600	4.4797	160.8720	2.3083	
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	拟损毁	
	损 毁	挖 损	3.9222	0.3548	3.5674	
		塌 陷	156.9825	0	156.9825	
		压 占	4.447	4.1249	0.3221	
		——	—	—	—	
		小 计	165.3517	4.4797	160.8720	
	合 计		165.3517	4.4797	160.872	
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	0	45.8432		
	园 地	果 园	0	0.0559		
	林 地	乔木林地	0	115.4034		
	合 计		0	161.3025		
	占 用		4.0492			
土地复垦率		97.55%				

矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算					
防治分区	治理对象	工程项目	工程内容	单位	工程量
重点、次重点防治区	古滑坡	挡墙	土方开挖	m³	807
			M7.5 浆砌石	m³	1431
			M10 砂浆抹面	m²	210
		排水沟	土方开挖	m³	31.42
			M7.5 浆砌石	m³	30.21
			M10 砂浆抹面	m³	108.75
	地表移动范围	地裂缝、塌陷坑填塞	土方回填	m³	13292
	硐口	封堵工程	土方回填	m³	611.2
			M7.5 浆砌石	m³	305.6
	滑坡 H1	排水沟	土方开挖	m³	76.62
			土方回填	m³	12.83
			M7.5 浆砌石	m³	44.78
	地表场地及环境	监测	监测点	个	42
		警示	警示牌	个	10
投资估算	方案编制年限			200 万元	

矿山地质环境治理保护工作部署	<p>本方案编制服务年限为 37 年(2024 年 4 月至 2061 年 4 月),方案适用年限为 5 年(2024 年 4 月至 2029 年 4 月);根据矿山出矿计划进度进行安排,避免重复治理,节约投资。现建立监测点,对危害矿山生产活动的各地质灾害点进行治疗,然后对先开采、先稳定的区域,进行恢复治理。结合本方案治理进度安排可分为如下三个阶段:</p> <p>(1) 近期目标(方案适用年限 5 年)</p> <p>① 生产期第 1 年(2024 年 4 月至 2025 年 4 月):修建滑坡 H1 排水沟,完善监测警示措施,对建设过程中诱发的地质灾害进行防治,设置“长观网”配合人工定期巡查对滑坡、古滑坡、河流、硐口及场地、矿区周围村庄、含水层、土壤及水环境、地形地貌景观监测进行监测。对实施的防治工程进行维护、管理。年度资金安排 5.56 万元。</p> <p>② 生产期第 2 年(2025 年 4 月至 2026 年 4 月):完善监测警示措施,对建设过程中诱发的地质灾害进行防治,设置“长观网”配合人工定期巡查对滑坡、古滑坡、河流、硐口及场地、矿区周围村庄、含水层、土壤及水环境、地形地貌景观监测进行监测。对实施的防治工程进行维护、管理。年度资金安排 5.56 万元。</p> <p>③ 生产期第 3 年(2026 年 4 月至 2027 年 4 月):完善监测警示措施,对建设过程中诱发的地质灾害进行防治,设置“长观网”配合人工定期巡查对滑坡、古滑坡、河流、硐口及场地、矿区周围村庄、含水层、土壤及水环境、地形地貌景观监测进行监测。对实施的防治工程进行维护、管理。年度资金安排 3.67 万元。</p> <p>④ 生产期第 4 年(2027 年 4 月至 2028 年 4 月):完善监测警示措施,对建设过程中诱发的地质灾害进行防治,设置“长观网”配合人工定期巡查对滑坡、古滑坡、河流、硐口及场地、矿区周围村庄、含水层、土壤及水环境、地形地貌景观监测进行监测。对实施的防治工程进行维护、管理。年度资金安排 3.67 万元。</p> <p>⑤ 生产期第 5 年(2028 年 4 月至 2029 年 4 月):完善监测警示措施,对建设过程中诱</p>
----------------	---

发的地质灾害进行防治，设置“长观网”配合人工定期巡查对滑坡、古滑坡、河流、硐口及场地、矿区周围村庄、含水层、土壤及水环境、地形地貌景观监测进行监测。对实施的防治工程进行维护、管理。年度资金安排 3.67 万元。

(2) 中期目标（生产治理期 27 年 3 个月）

生产期第 6-33 年 3 个月（2029 年 4 月至 2056 年 6 月）：为矿山生产期，完善监测警示措施，对建设过程中诱发的地质灾害进行防治，设置“长观网”配合人工定期巡查对滑坡、古滑坡、河流、硐口及场地、矿区周围村庄、含水层、土壤及水环境、地形地貌景观监测进行监测。对实施的防治工程进行维护、管理。年度资金安排 152.72 万元。

(3) 闭坑治理期目标（3 年 9 个月）

闭坑治理期第 33 年 3 个月-37 年（2056 年 6 月至 2061 年 4 月）矿山闭坑后封堵井口，对实施的防治工程进行维护、管理。设置“长观网”配合人工定期巡查对滑坡、古滑坡、河流、硐口及场地、矿区周围村庄、含水层、土壤及水环境、地形地貌景观监测进行监测。对实施的防治工程进行维护、管理。年度资金安排 26.97 万元。

矿山地质环境治理恢复工程年度计提基金计划表

方案情况	期 数	预存时间	计划缴存
上一轮方案计划缴存	第 1 期	2022 年 12 月 31 日前	50.80
小计		—	50.80
本轮方案计划缴存	第 2 期	2024 年 12 月 31 日前	5.65
	第 3 期	2025 年 12 月 31 日前	4.10
	第 4 期	2026 年 12 月 31 日前	4.10
	第 5 期	2027 年 12 月 31 日前	4.10
	第 6 期	2028 年 12 月 31 日前	4.10
	第 7 期	2029 年 12 月 31 日前	4.10
	第 8 期	2030 年 12 月 31 日前	4.10
	第 9 期	2031 年 12 月 31 日前	4.10
	第 10 期	2032 年 12 月 31 日前	4.10
	第 11 期	2033 年 12 月 31 日前	4.10
	第 12 期	2034 年 12 月 31 日前	4.10
	第 13 期	2035 年 12 月 31 日前	4.10
	第 14 期	2036 年 12 月 31 日前	4.10
	第 15 期	2037 年 12 月 31 日前	4.10
	第 16 期	2038 年 12 月 31 日前	4.10
	第 17 期	2039 年 12 月 31 日前	4.10
	第 18 期	2040 年 12 月 31 日前	4.10
	第 19 期	2041 年 12 月 31 日前	4.10
	第 20 期	2042 年 12 月 31 日前	4.10
	第 21 期	2043 年 12 月 31 日前	4.10
	第 22 期	2044 年 12 月 31 日前	4.10
	第 23 期	2045 年 12 月 31 日前	4.10
	第 24 期	2046 年 12 月 31 日前	4.10

		第 25 期	2047 年 12 月 31 日前	4.10
		第 26 期	2048 年 12 月 31 日前	4.10
		第 27 期	2049 年 12 月 31 日前	4.10
		第 28 期	2050 年 12 月 31 日前	4.10
		第 29 期	2051 年 12 月 31 日前	4.10
		第 30 期	2052 年 12 月 31 日前	4.10
		第 31 期	2053 年 12 月 31 日前	4.10
		第 32 期	2054 年 12 月 31 日前	4.10
		第 33 期	2055 年 12 月 31 日前	4.10
		第 34 期	2056 年 12 月 31 日前	4.10
		第 35 期	2057 年 12 月 31 日前	4.10
		第 36 期	2058 年 12 月 31 日前	4.10
		第 37 期	2059 年 12 月 31 日前	4.10
		小计		149.20
		合计		200.00
复垦工 作计划 及保障 措施和 费用预 存	工作 计划	<p>本方案编制服务年限为 37 年（2024 年 4 月至 2061 年 4 月），方案适用年限为 5 年（2024 年 4 月至 2029 年 4 月）；土地复垦工作应结合项目建设期限、适用年限、采矿计划确定土地复垦工作计划。每 5 年一个阶段，整个复垦工程分为 8 个阶段进行。详见如下：</p> <p>（1）第一阶段（2024 年 4 月至 2029 年 4 月）</p> <p>① 生产期第 1 年（2024 年 4 月至 2025 年 4 月）：本年度主要对西翼回风斜井场地、高位水池、拟建矿山道路进行表土剥离；对一号风井场地进行复垦，对复垦后的工程管护阶段，管护三年；主要工程量有：表土剥离 2474.5m³、场地平整 234.6m³、壤土回覆 391m³、土地翻耕 0.0782hm²、土壤培肥(光叶紫花苜蓿)0.2346hm²、施有机肥 0.2346hm²、修建 25m³水窖 1 座、土地损毁监测 1 个、复垦效果监测 1 个。年度复垦土地总面积 0.0782hm²，均复垦为旱地。年度静态投资 8.1 万元，动态投资 8.1 万元。</p> <p>② 生产期第 2 年（2025 年 4 月至 2026 年 4 月）：本年度主要对各损毁单元进行土地损毁监测，对复垦后的工程管护阶段，管护三年。主要工程量有：土地损毁监测 12 个、复垦效果监测 1 个。年度静态投资 0.96 万元，动态投资 1.03 万元。</p> <p>③ 生产期第 3 年（2026 年 4 月至 2027 年 4 月）：本年度主要对各损毁单元进行土地损毁监测，对复垦后的工程管护阶段，管护三年。主要工程量有：土地损毁监测 12 个、复垦效果监测 1 个。年度静态投资 0.96 万元，动态投资 1.09 万元。</p> <p>④ 生产期第 4 年（2027 年 4 月至 2028 年 4 月）：本年度主要对各损毁单元进行土地损毁监测。主要工程量有：土地损毁监测 12 个、复垦效果监测 1 个。年度静态投资 0.96 万元，动态投资 1.18 万元。</p> <p>⑤ 生产期第 5 年（2028 年 4 月至 2029 年 4 月）：本年度主要对各损毁单元进行土地损毁监测。主要工程量有：土地损毁监测 12 个。年度静态投资 0.8 万元，动</p>		

	<p>态投资 1.05 万元。</p> <p>(2) 第二阶段 (2029 年 4 月-2034 年 4 月)</p> <p>生产期第 6-10 年 (2029 年 4 月至 2034 年 4 月)：本阶段主要对各损毁单元进行土地损毁监测；主要工程量有：土地损毁监测 22 个。阶段静态投资 4 万元，阶段投资 5.25 万元。</p> <p>(3) 第三阶段 (2034 年 4 月-2039 年 4 月)</p> <p>生产期第 11-15 年 (2034 年 4 月至 2039 年 4 月)：本阶段主要对各损毁单元进行土地损毁监测；主要工程量有：土地损毁监测 22 个。阶段静态投资 4 万元，阶段投资 5.25 万元。</p> <p>(4) 第四阶段 (2039 年 4 月-2044 年 1 月)</p> <p>生产期第 16-20 年 (2039 年 4 月-2044 年 4 月)：本阶段主要对各损毁单元进行土地损毁监测；主要工程量有：土地损毁监测 22 个。阶段静态投资 4 万元，阶段投资 5.25 万元。</p> <p>(5) 第五阶段 (2044 年 4 月-2049 年 4 月)</p> <p>生产期第 21-25 年 (2044 年 4 月-2049 年 4 月)：本阶段主要对各损毁单元进行土地损毁监测；主要工程量有：土地损毁监测 22 个。阶段静态投资 4 万元，阶段投资 5.25 万元。</p> <p>(6) 第六阶段 (2049 年 4 月-2054 年 4 月)</p> <p>生产期第 26-30 年 (2049 年 4 月-2054 年 4 月)：本阶段主要对各损毁单元进行土地损毁监测；主要工程量有：土地损毁监测 22 个。阶段静态投资 4 万元，阶段投资 5.25 万元。</p> <p>(7) 第七阶段 (2054 年 4 月-2057 年 4 月)</p> <p>生产期第 31-33 年 (2054 年 4 月-2057 年 4 月)：本阶段主要对各损毁单元进行土地损毁监测；主要工程量有：土地损毁监测 22 个。阶段静态投资 2.4 万元，阶段投资 3.15 万元。</p> <p>(8) 第八阶段 (2057 年 4 月-2061 年 4 月)</p> <p>复垦期第 34-37 年 (2057 年 4 月-2061 年 4 月)：本阶段取土场进行表土剥离；对工业场地、硐（井）口场地、高位水池、取土场、预测塌陷区进行全面复垦，对复垦后的工程管护阶段，管护三年；主要工程量有：表土剥离 34110.2m³、表土剥离/回填 18647.4m³、补植苹果树 10 株、拆除钢筋混凝土建筑物 70m³、砖混建筑物拆除 1 层 424.5m³、砖混建筑物拆除 3 层 142.5m³、场地平整 13106.4m³、废渣清理 4697.09m³、复垦效果监测 21 个、废渣清理 4697.09m³、管护工程 3.5791hm²、回填压实 768m³、活动板房 6951.4m³、建筑物基础拆除 2198.82m³、浆砌石结构墙体拆除 36.9m³、浆砌砖建筑物拆除 61.5m³、壤土回覆 32365.8m³、撒播狗牙根/黑麦草 3.5791hm²、施有机肥 31.6245hm²、田面平整 18647.4m³、土地翻耕 4.3257、土地损毁监测 21 个、土壤培肥(光叶紫花苕)31.6245hm²、修复沟渠 224.25m、修复农村道路 694.95m、修建 100m³蓄水池 31 座、修建 25m³水窖 14 座、223.85m³、栽植红叶石楠 5726 株、栽植云南松/旱冬瓜 52233 株。阶段复垦土地总面积</p>
--	---

	161.2243hm²，其中：复垦为旱地 45.765hm²、复垦为果园 0.0559hm²、复垦为乔木林地 115.4034hm²。阶段静态投资 499.42 万元，阶段投资 654.25 万元。																																										
保障措施	本项目复垦静态总投资 533.60 万元，动态总投资为 696.10 万元，全部投资由富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司承担，矿山采用从运营收入中提成的方式保障复垦资金，并确保复垦资金落到实处，提取的复垦费主要用于矿山土地复垦。																																										
费用使用和预存计划	本项目为延续延续矿山，矿山企业已按已批复土地复垦方案预存了前 5 期土地复垦费用（详见附件“云南省土地复垦费用缴款确认书”），已预存土地复垦具体情况如下： <div>历年矿山土地复垦费用缴存情况统计表<table><tr><th>序号</th><th>类型</th><th>已缴存时间</th><th>已缴存金额</th><th>已支出金额</th><th>各期账户余额</th></tr><tr><td>1</td><td>土地复垦费用</td><td>2019 年 10 月 25 日</td><td>126.00</td><td>0</td><td>126.00</td></tr><tr><td>2</td><td>土地复垦费用</td><td>2020 年 10 月 25 日</td><td>28.07</td><td>0</td><td>154.07</td></tr><tr><td>3</td><td>土地复垦费用</td><td>2021 年 10 月 25 日</td><td>28.07</td><td>0</td><td>182.14</td></tr><tr><td>4</td><td>土地复垦费用</td><td>2022 年 10 月 25 日</td><td>78.87</td><td>0</td><td>261.01</td></tr><tr><td>5</td><td>土地复垦费用</td><td>2023 年 10 月 25 日</td><td>88.37</td><td>0</td><td>349.38</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>5 期</td><td>349.38</td><td>0</td><td>—</td></tr></table></div>	序号	类型	已缴存时间	已缴存金额	已支出金额	各期账户余额	1	土地复垦费用	2019 年 10 月 25 日	126.00	0	126.00	2	土地复垦费用	2020 年 10 月 25 日	28.07	0	154.07	3	土地复垦费用	2021 年 10 月 25 日	28.07	0	182.14	4	土地复垦费用	2022 年 10 月 25 日	78.87	0	261.01	5	土地复垦费用	2023 年 10 月 25 日	88.37	0	349.38	合计		5 期	349.38	0	—
	序号	类型	已缴存时间	已缴存金额	已支出金额	各期账户余额																																					
	1	土地复垦费用	2019 年 10 月 25 日	126.00	0	126.00																																					
	2	土地复垦费用	2020 年 10 月 25 日	28.07	0	154.07																																					
	3	土地复垦费用	2021 年 10 月 25 日	28.07	0	182.14																																					
4	土地复垦费用	2022 年 10 月 25 日	78.87	0	261.01																																						
5	土地复垦费用	2023 年 10 月 25 日	88.37	0	349.38																																						
合计		5 期	349.38	0	—																																						
本项目生产建设周期在三年以上，分期预存土地复垦费用，第一次预存费用不得少于土地复垦估算费用（静态）总金额的 20%，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划缴存，在生产建设活动结束前一年存储完毕。矿山企业已预存土地复垦费用 349.38 万元，扣除已预存土地复垦费用，剩余复垦费用将于 32 期内（2056 年 12 月 30 日前）存储完毕。																																											
土地复垦费用预存计划表 万元																																											
方案情况		期数	预存时间		计划缴存																																						
上一轮方案计划缴存		第 1 期	2019 年 10 月 25 日		126.00																																						
		第 2 期	2020 年 10 月 25 日		28.07																																						
		第 3 期	2021 年 10 月 25 日		28.07																																						
		第 4 期	2022 年 10 月 25 日		78.87																																						
		第 5 期	2023 年 10 月 25 日		88.37																																						
小计		—			349.38																																						
本轮方案计划缴存		第 1 期	2024 年 4 月 31 日前		10.84																																						
		第 2 期	2025 年 12 月 31 日前		10.84																																						

			第 3 期	2026 年 12 月 31 日前	10.84
			第 4 期	2027 年 12 月 31 日前	10.84
			第 5 期	2028 年 12 月 31 日前	10.84
			第 6 期	2029 年 12 月 31 日前	10.84
			第 7 期	2030 年 12 月 31 日前	10.84
			第 8 期	2031 年 12 月 31 日前	10.84
			第 9 期	2032 年 12 月 31 日前	10.84
			第 10 期	2033 年 12 月 31 日前	10.84
			第 11 期	2034 年 12 月 31 日前	10.84
			第 12 期	2035 年 12 月 31 日前	10.84
			第 13 期	2036 年 12 月 31 日前	10.84
			第 14 期	2037 年 12 月 31 日前	10.84
			第 15 期	2038 年 12 月 31 日前	10.84
			第 16 期	2039 年 12 月 31 日前	10.84
			第 17 期	2040 年 12 月 31 日前	10.83
			第 18 期	2041 年 12 月 31 日前	10.83
			第 19 期	2042 年 12 月 31 日前	10.83
			第 20 期	2043 年 12 月 31 日前	10.83
			第 21 期	2044 年 12 月 31 日前	10.83
			第 22 期	2045 年 12 月 31 日前	10.83
			第 23 期	2046 年 12 月 31 日前	10.83
			第 24 期	2047 年 12 月 31 日前	10.83
			第 25 期	2048 年 12 月 31 日前	10.83
			第 26 期	2049 年 12 月 31 日前	10.83
			第 27 期	2050 年 12 月 31 日前	10.83
			第 28 期	2051 年 12 月 31 日前	10.83
			第 29 期	2052 年 12 月 31 日前	10.83
			第 30 期	2053 年 12 月 31 日前	10.83
			第 31 期	2054 年 12 月 31 日前	10.83
			第 32 期	2055 年 12 月 31 日前	10.83
		小计		—	346.72
		合计			696.10
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		385.10
		2	设备费		0
		3	其它费用		68.90
		4	监测与管护费		35.54

	(1)	复垦监测费	29.04
	(2)	管护费	6.50
	5	预备费	206.56
	(1)	基本预备费	29.37
	(2)	价差预备费	162.50
	(3)	风险金	14.69
	6	静态总投资	533.60
		静态亩均投资（元/亩）	2205.37
	7	动态总投资	696.10
		动态亩均投资（元/亩）	2876.99

第三部分 结论与建议

一、结论

1、评估范围和评估级别：

富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿矿区面积 1.4699km²，为小型矿山，评估区重要程度属重要区，评估区地质环境条件复杂程度为复杂。根据矿山地下开采采矿活动所能影响的区域，同时结合可能引发滑坡、崩塌和泥石流等地质灾害的范围、程度，地下开采活动对含水层破坏范围、程度，结合地形地貌特征，确定本方案评估范围的面积约为 3.24km²。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，确定本矿山地质环境影响评估级别定为一级。

2、矿山地质环境条件：

评估区属构造侵蚀、剥蚀深切山地地貌，地形坡度多在 15°-30°，地形地貌条件利于地表水排泄。评估区所在区域地质构造复杂，矿区内断层分布较多。地表发育木得小河、泉点，地下水类型有裂隙水、孔隙水、岩溶水，水文地质条件复杂；区内岩组特征以软硬相间岩组为主，岩体结构以薄-中层状为主，岩石风化强烈、较破碎，稳定性差，不良地质作用发育有岩体风化作用，工程地质条件复杂。采空区基本未做处理，历史民采采动影响强烈，破坏地质环境的人类工程活动强烈。综上，评估区地质环境复杂程度为复杂。

3、地质环境现状评估和土地已损毁情况：

(1) 根据收集资料结合现场调查，该区段现状主要发育滑坡 3 个(H1、H12、H19)，影响到大河木得村和一般交通线安全，影响程度较严重。

(2) 已损毁土地情况

本项目已损毁土地总面积为 4.4797hm²，损毁地类为旱地 0.0803hm²、乔木林地 0.3222hm²、灌木林地 0.0527hm²、其他林地 0.0224hm²、其他草地 0.0748hm²、工业用地 0.2428hm²、采矿用地 3.5597hm²、农村道路 0.0612hm²、河流水面 0.0636hm²；主要为办公区、职工宿舍、坑木场、主平硐场地、行人平硐场地、东翼回风斜井场地、一号风井场地、污水处理站、炸药库、已建矿山道路（1#-3#矿山道路）已损毁土地，损毁土地的方式为压占损毁 4.1249hm²，为挖损损毁 0.3548hm²；按土地损毁程度统计重度损毁土地 3.4177hm²，中度损毁土地 0.3548hm²，轻度损毁土地 0.7072hm²。

4、地质环境预测评估和土地拟损毁情况：

(1) 矿山开采可能加剧地质灾害危险性：矿山充分采动致使古滑坡复活的可能性中等，对大河木得村形成危害性大、危险性中等到大。地下开采活动可能加剧 H1 滑动的可能性中等，危险性中等。

(2) 矿业活动诱发地质灾害危险性预测：① 矿山开采形成采空区诱发地表产生塌陷、地裂缝、山体滑坡灾害的可能性大，直接威胁大河木得村的安全，危害程度大，危险性大。② 采空区地面斜坡变形诱发滑坡、崩塌灾害的可能性中等到大，危险性中等到大。③ 覆岩破坏产生导水裂隙导通溪沟地表水、采空区积水等诱发涌水、突水的可能性中等到大，危险性大。④ 地面主要采矿设施建设、运营引发地质灾害的可能性小，危险性中等到大。⑤ 矿山开采对相邻矿区、老采空区、河流水系影响大。

(3) 矿业活动遭受地质灾害的危险性：① 矿山遭受 H1 滑坡危害的可能性中等，危害性中等。遭受 H12、H19 发生滑坡灾害的可能性中等，危害性大、危险性中等到大。② 矿山可能遭受老窑、采空区发的涌水突水灾害的可能性中等到大，危害、危险性中等到大。矿山周边相邻煤矿较多，矿山开采相互影响较大，危险性中等；矿山开采形成采空区诱发地表产生塌陷、地裂缝、山体滑坡灾害的可能性较大，威胁大河木得村西侧居民的安全，危害程度中等，危险性中等。根据技术附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，将评估区划为预测矿山地质环境影响严重区 (i)、影响较严重区。

(2) 拟损毁土地情况

四角地煤矿拟损毁土地 160.8720hm²，按土地利用类型统计为旱地 41.6310hm²、果园 0.0559hm²、乔木林地 100.2340hm²、灌木林地 7.5172hm²、其他林地 5.6262hm²、其他草地 1.4277hm²、采矿用地 0.6441hm²、农村宅基地 0.2906hm²、公用设施用地 0.1891hm²、公路用地 1.3715hm²、农村道路 1.50hm²、河流水面 0.3118hm²、裸土地 0.0729hm²；主要为西翼回风斜井场地、高位水池、拟建矿山道路、取土场、预测塌陷区拟损毁土地，损毁土地的方式为挖损、压占、塌陷；按土地损毁方式统计为挖损损毁 3.5674hm²、压占损毁 0.3221hm²、塌陷损毁 156.9825hm²；按土地损毁程度统计重度损毁土地 3.6517hm²，中度损毁土地 157.0139hm²，轻度损毁土地 0.2064hm²；涉及十八连山镇岔河村民委员会 97.3744hm²、十八连山镇纸厂村民委员会 8.2894hm²、老厂乡拖竹村民委员会 12.7197hm²、老厂乡老厂社区居委会 42.4885hm²。

5、矿山建设适宜性：

矿山建设适宜性评估原则是根据矿山地质环境条件以及地质灾害现状评估、预测评

估和综合评估结果，富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿主要工程均位于地质灾害危险性大区和影响严重区内，矿山建设适宜性为适宜性差。

6、矿山地质环境治理情况：

根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，将本矿山地质环境保护与土地复垦区域划分为重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）。

本方案结合矿山地质环境保护分区的实际情况，采取相应措施进行保护与治理。其中主要工程恢复治理措施如下：

- （1）对预测地面变形范围内可能产生的地裂缝进行填塞，塌陷坑进行回填；
- （2）预留部分工程量防治崩塌、滑坡、古滑坡等地质灾害。
- （3）矿山闭坑后对井口进行封堵
- （4）矿山地表场地、硐口、村庄、古滑坡、河流等区域设监测点；
- （5）设置“长观网”配合人工定期巡查对矿山地下开采及设施进行监测；
- （6）在采掘活动区及地面设施场地周边设置安全警示标牌，增强地质灾害防治、避让意识，防止意外发生。

7、矿山复垦面积、责任复垦面积、复垦率及对复垦面积：

土地复垦区面积为损毁土地面积与永久性建设用地之和。永久性建筑用地是指依法征收并用于建设工业场地区、公路和铁路的永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。四角地煤矿矿山办公区、职工宿舍、主平硐场地、保障性租赁住房均属于依法征收并用于工业场地及相关用途的土地，处于四角地煤矿永久性建设用地范围，4处场地总面积约 2.3083 公顷。通过对四角地煤矿损毁土地预测分析矿山建矿至闭矿结束由于场地压占、地下采空区塌陷、土地复垦取土等原因共计损毁土地 165.3517 公顷。

综上，四角地煤矿土地复垦区面积=永久性建设用地面积+损毁土地面积=2.3083 公顷+165.3517 公顷=167.6600 公顷。

复垦责任范围面积=损毁土地+不再留续使用永久性建设用地。四角地煤矿办公区、职工宿舍、主平硐场地、保障性租赁住房各类建筑物多为框架结构、建筑物耐用年限长，具有长期仓储、居住生活的功能，可作为永久性建设用地给予保留。四角地煤矿无不再留续使用永久性建设用地。

综上，四角地煤矿土地复垦责任范围面积=永久性建设用地不再留续使用区域面积+

损毁土地面积=0 公顷+165.3517 公顷=165.3517 公顷。

本项目复垦责任范围 165.3517hm²。复垦责任范围内保留矿山道路作为农耕道路，保留预测塌陷区的道路、公用设施用地和河流水面；保留总面积 4.0492hm²，最终确定复垦土地面积 161.3025hm²，其中：复垦为旱地 45.8432hm²、复垦为果园 0.0559hm²、复垦为乔木林地 115.4034hm²，土地复垦率为 97.55%。

8、土地复垦工程规划设计：

本项目复垦土地面积 161.3025hm²，复垦为旱地 45.8432hm²、复垦为果园 0.0559hm²、复垦为乔木林地 115.4034hm²；采取表土剥离、表土回覆、场地平整、土地翻耕、建筑物拆除、建筑物基础拆除、浆砌砖建筑物拆除、浆砌石结构墙体拆除、池底和盖拆除、废渣清理、回填压实、土壤培肥（撒播光叶紫花苕子）、施有机肥、栽植云南松/旱冬瓜、栽植红叶石楠、撒播狗牙根/黑麦草、修建蓄水池等措施。

9、矿山地质环境保护与土地复垦方案需要的总投资：

本方案编制年限（37 年）内矿山地质环境保护与恢复治理的总费用为 200 万元，适用年限（5 年）内矿山地质环境保护与恢复治理的费用为 20.31 万元。

本矿山土地复垦面积 161.3025hm²，复垦静态总投资为 533.60 万元，静态亩均投资 2205.37 元/亩；动态总投资为 696.10 万元，动态亩均投资 2876.99 元/亩。

10、矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限：

根据 2019 年 6 月评审通过并取得评审备案表的开发利用方案资料，该矿山开采年限 38 年（2019.06-2057.06），截至至本方案编制时剩余开采年限约为 33 年 3 个月（2024.03-2057.06）。本方案考虑矿山闭坑后的治理、复垦工程期 9 个月，监测和管护期 3 年，以相关部门批准该方案之日算，确定本方案编制年限为 37 年（2024 年 4 月至 2061 年 4 月），方案服务和适用年限为 5 年（2024 年 4 月至 2029 年 4 月）。

二、建议

为了进一步做好矿山地质环境保护与土地复垦和土地复垦工作，本方案提出建议：

1、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

2、在开采过程中应执行“有疑必探，先探后掘”的探防水原则，超前探水，以防突然涌水，做好防治水工作，确保安全生产。

3、本方案涉及的工程问题不能作为施工依据，具体实施工程治理时，应委托有设

计资质的单位进行治理工程设计，施工中采用参数以设计为准。

4、建议业主在方案实施过程中严格按照矿山地质环境保护与土地复垦相关的法律法规的要求，组织人力、物力和财力实施，在雨季加强现场管理，做好经常性的监测工作和临时措施，发现问题时及时处理。

5、本方案主要是依据开发利用方案和实地调查资料编制而成，编制底图以矿山提供的相关图纸为参考进行设计，在工程实施过程中应根据实际地形地貌进行适当调整处理，延续设计。

6、开采期间发现地质环境异常现象应及时请相关单位、专家进行论证。矿山场地周围周围边坡高差较大，坡度较陡，若诱发地质灾害，危险性大，建议后期开展边坡稳定性评价工作，并根据评价结果进一步采取防治措施。评估区内存在古滑坡，大河木德村及部分地表工程均位于古滑坡上，部分村庄位于预测地表移动变形区下方山坡脚，上方山体在地表易形成地裂缝、地面塌陷地质灾害；在裂缝、塌陷发生地带，由于山坡地形较陡，岩石稳定性和完整性因裂缝、塌陷使之降低，破坏整个山体斜坡稳定性，引发山体滑坡、崩塌等地质灾害，总体危险性中等-大、危害性中等-大。建议后期加强对大河木德、地表工程等的监测，根据监测结果进一步防治或搬迁。

7、矿山在生产中，应加强地质环境问题的防治和安全生产工作，发现环境问题及时采取相应的防治措施。矿山历史上不规范的开采形成的老窖、废弃矿坑严重破坏了山体的力学稳定性，需密切关注局部范围的破坏对整个矿山安全的蝴蝶效应。健全矿山地质环境及地质灾害监测系统，定期与应急监测相结合。

8、应切实加强植物措施建设的管护。

9、在实施本矿山地质环境保护与土地复垦方案的过程中要积极与当地自然资源行政主管部门联系，听取他们的技术指导，确保方案顺利实施。

10、业主方必须严格按照环境影响评价报告来处理污水排放及相关措施，水资源管理必须严格按照相关法律法规来实行。严格监测地下水系统，以免含重金属水污染地下水。

11、矿山开采过程中要高度重视地质环境保护与恢复治理问题，对具备条件的区域要及时进行恢复和治理，治理前要聘请资质单位进行详细的勘察、设计和施工，确保工程质量和防治效果。

12、项目施工时需处理好表土剥离及存放、防护等工作，严格控制表土质量、数量、安全。