

**富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(公示稿)**

申报单位名称：富源县龙蟒矿产品有限责任公司
2024 年 1 月

第一部分 方案编制背景

一、任务的由来

依据《曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单承诺书》及《富源县整治煤炭行业煤矿清单承诺书》（附件4），富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿（以下简称“纳佐煤矿”）为整合重组类矿井，以纳佐煤矿为整合主体，整合邻近的富源县鑫丰矿业有限公司鑫丰煤矿（以下简称“鑫丰煤矿”），整合重组后规划产能为90万t/a。

纳佐煤矿现有采矿许可证号：C5300002011011120106602，采矿权人：富源县龙蟒矿产品有限责任公司，矿山名称：富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿，开采方式：地下开采，生产规模：45万吨/年，矿区范围由19个拐点圈定，面积7.1770km²，开采标高：1980~1600m，有效期限自2023年10月8日至2025年10月8日。现状矿山处于开拓阶段，未正式开采。

鑫丰煤矿现有采矿许可证号C5300002009051130019312，采矿权人：富源县鑫丰矿业有限公司，矿山名称：富源县鑫丰矿业有限公司鑫丰煤矿，开采方式：地下开采，生产规模：30万吨/年，矿区范围由10个拐点圈定，面积4.0882km²，开采标高：1852~1335m，有效期限自2015年12月14日至2017年12月14日。矿山于2021年11月15日整合封闭，至今未生产。

整合后矿区范围由28个拐点圈定，矿区面积为10.3934km²，开采标高1980~1335m，生产规模为90万t/a。

经收集资料，纳佐煤矿于2023年8月编制了整合前的《富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，已取得备案（附件19），鑫丰煤矿未编制过《矿山地质环境保护与土地复垦方案》；矿山为整合矿山，需按规定编制整合后的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2022年12月云南省一四三煤田地质勘探队编制了《云南省富源县纳佐煤矿资源储量核实报告》（2022年），已评审通过并备案，备案文号为“云自然资储备函（2023）17号”（附件7）；2023年9月由富源县龙蟒矿产品有限责任公司编制完成了《富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿矿产资源开发利用方案》（2023年），已评审通过，评审文号为“云精诚矿开审（2023）16号”（附件8）。

根据《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 56 号）、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第 44 号）等相关法律法规的具体规定，结合《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）、《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）等文件的相关规定，需完成《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。故“富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿”委托“西南能矿建设工程有限公司”与“云南优地土地技术咨询有限公司”共同完成《富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的修编工作，其中西南能矿建设工程有限公司完成该方案中的“恢复治理部分”，云南优地土地技术咨询有限公司完成该方案中的“土地复垦部分”。

二、编制目的与任务

（一）编制目的

编制本方案目的主要体现在以下几个方面：

（1）在核实了解、评价本矿山现状地质环境条件基础上，结合矿产资源开发利用方案，预测矿业活动可能引发的矿山地质环境问题，并提出相应的环境保护、恢复及综合治理措施，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，以期同时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。

（2）落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策。有效遏制项目区土地损毁和水土流失，并对损毁的土地进行复垦，尽快恢复和重建项目区生态环境，保障项目区及周边地区水土资源得到持续利用。

（3）规范土地复垦活动，加强土地复垦管理。为更好的贯彻“加快建设资源节约型、环境友好型社会”的有关精神，落实《土地复垦条例》中提出的“生产建设活动应当节约集约利用土地，不占或者少占耕地；对依法占用的土地应当采取有效措施，减少土地损毁面积，降低土地损毁程度”的要求，切实加强生产建设项目土地复垦管理工作。

(4) 提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益。按照“谁损毁，谁复垦”的原则，基于对社会、对国家、对人民负责的态度，切实肩负起对损毁土地的复垦责任和义务，将复垦目标、任务、措施、资金等落到实处。

(二) 编制任务

(1) 核实、调查本矿山地质环境特征。主要内容有：矿山自然地理、矿区地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、现状存在的矿山地质环境问题、现有矿山地质环境问题治理措施和效果等。

(2) 结合本矿山开采设计方案与矿山地质环境现状，进行矿山地质环境的现状评估和预测评估，预测矿产资源开发可能引发的地质环境（含水层、土地植被、地形地貌、地质灾害等）问题，并对地质环境问题进行预测评估。

(3) 结合矿山地质环境问题类型、分布特征及影响程度、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(4) 针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定本矿山环境保护与恢复治理的目标和任务，提出相应的环境保护方案、恢复治理措施和矿山地质环境监测方案，明确工作部署。

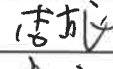
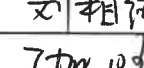
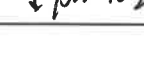
(5) 结合具体防治对象，确定矿山地质环境防治工程的主要工作量、技术方法，进行防治经费估算和防治进度安排，制定顺利实施方案的保障措施等。

(6) 调查本矿山土地利用特征。主要内容有：项目区地形地貌、土壤特征、土地类型和质量、植被特征、供水条件、现状土地损毁情况、项目区内及周边农作物种植质量、现有矿山土地复垦措施和治理效果等。

(7) 结合开发利用方案设计工程，明确项目区土地复垦范围和方向。

(8) 针对不同的复垦单元提出相应的土地复垦技术措施和处理措施。

第二部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案简介表

项 目 概 况	方案名称		富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐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"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更		
	矿山企业名称		富源县龙蟒矿产品有限责任公司		
	法人代表		罗军爱	联系电话	15908580378
	矿区面积及开采标高		矿区面积为 10.3934km ² ，开采标高 1980~1335m		
	生产能力		90 万 t/a		
	采矿证号 (划定矿区范围)		C5300002011011120106602	评估区面积	16.5549km ²
	项目位置土地利用现状标准分幅图幅号		G48H124071、G48H125071、G48H125072、G48H126071、G48H126072、G48H12701		
	矿山生产服务年限		86 年 1 个月 (2024 年 2 月-2110 年 3 月)	方案适用年限	5.0 年 (2024 年 2 月~2029 年 2 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（恢复治理） 云南优地土地技术咨询有限公司（土地复垦）		
	主要编制人员				
	姓名	职称	专业	签名	
	陆远玮	高级工程师	水工环		
	杨仙	工程师	水工环		
	李东良	工程师	水工环		
	李祖留	高级工程师	岩土工程		
	刘相纯	高级工程师	采矿		
	王加旺	工程师	测量		
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 checked="" type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		
	现状评估: 根据以往资料，区内发育老纳拖滑坡（HP1），现场调查已无明显滑移迹象，现状危害程度小，危险性小；本次调查区内发育 3 处滑坡，1 处不稳定边坡，其中滑坡 H ₁ 、H ₂ 、H ₃ 均为矿山工业场地建设，开挖形成的小				

<p>矿山地质环境影响</p>	<p>现状分析与预测</p>	<p>规模牵引式滑坡，滑坡 H₁ 下方已建设有挡土墙，滑坡 H₃ 坡面已采用喷浆治理，滑坡 H₂ 现状无治理措施，现状 H₁、H₂、H₃ 对下方工业场地内主斜井、副斜井、地表建筑物、车辆、行人造成危害，危害程度中等-大，危险性中等-大；不稳定边坡 BW₁ 为堆存煤矸石形成，坡面已采用防护网拦挡，下方已建拦渣坝 1 处，矸石下方冲沟流域已采用涵管的形式排泄冲沟汇水，对边坡下方为矿山公路、车辆、行人造成危害，危害性中等-大、危险性中等-大。</p> <p>预测评估：滑坡 H₁ 为工业场地建设开挖诱发，现状已在下方建设有挡土墙 1 处，运营良好，该处不位于预测地表移动盆地范围内，下一步将对滑坡进行复绿。在治理过程中可能扰动该处滑坡，因此，预测矿业活动加剧滑坡 H₁ 失稳的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。滑坡 H₂ 为工业场地建设开挖诱发，现状无治理措施，该处滑坡原始地形坡度较陡，现状边坡稳定性差，不位于预测地表移动盆地范围内，下一步将对滑坡进行复绿。在治理过程中继续扰动该处滑坡，可能加剧滑坡的不稳定性，因此，预测矿业活动加剧滑坡 H₂ 失稳的可能性中等，主要危害下方煤仓、车辆、材料房等地表建筑物、设备安全，危害程度中等-大，危险性中等-大。滑坡 H₃ 为工业场地、井筒施工建设开挖诱发，现状已在滑坡下方采用喷浆进行了治理，效果较好，未出现新的滑移，该处不位于预测地表移动盆地范围内，下一步将对滑坡进行复绿。在治理过程中可能扰动该处滑坡，因此，预测矿业活动加剧滑坡 H₃ 失稳的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。不稳定边坡 BW₁ 为煤矸石堆存形成，根据附件 17 煤矸石综合利用协议书，矿山已与富源县墨红镇欣欣煤矸石砖厂签订了协议，将煤矸石外售至富源县墨红镇欣欣煤矸石砖厂制砖使用，矸石转运场不长期堆存矸石，因此，外售矸石之后，该处边坡将消失，且该处不位于预测地表移动盆地范围内，因此，预测矿业活动加剧不稳定边坡 BW₁ 失稳的可能性小，危害程度小，危险性小。场地现有地面生产系统能满足后期生产需要，后期不再新增地表工程，预测地面生产系统诱发地质灾害的可能性小，其危害程度、危险性小-中等。预测滑坡下方风井工业场地、瓦斯抽放房建筑物、设备、人员等遭受滑坡 H₁ 的危害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测滑坡下方煤仓、材料房、车辆、设备、行人等遭受滑坡 H₂ 的危害的可能性中等-大，危害程度中等-大，危险性中等-大。预测滑坡下方主斜井、副斜井井筒、地表建筑物、设备、人员等遭受滑坡 H₃ 的危害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。该区域现状地质灾害弱发育，现状未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等灾害，现状地质灾害危害程度小；因此该区域不存在加剧现状地质灾害的危害。纳佐小河从矿区中部流过，由于该河流部分地段切割卡以头地层和断层，对卡以头地层具侧向补给作用，通过断层破碎带对矿床充水具有一定的影响，需留设一定的保安煤柱。流经飞仙关组地层，设计采用垂直剖面法对河流进行保护煤柱留设，留设宽度 130m~200m。但由于受</p>
-----------------	----------------	---

矿山地质环境影响	现状分析与预测		<p>断层 F1、F2 的影响，造成岩体完整性差，可能沟通地表水体与井下采空区，造成涌水危害。因此，预测纳佐小河地表水体对井下造成涌水的可能性小，危害程度小，危险性小，在雨季的时候应注意加强检查。</p>
		<p>矿区含水层破坏现状分析与预测</p>	<p>现状评估：现状矿山巷道建设开采主要揭露了二叠系上统龙潭组（P₂l）的砂、泥岩裂隙含水层，由于该含水层的地下导水性、渗透性受岩体裂隙控制，井巷揭露老窑及破碎砂岩段内，矿井涌水量较小，持续时间较短，大部分地段揭露的基岩较完整，矿井涌水较小。由于区内的地下水主要裂隙水，地下水的富水性受基岩裂隙控制。矿山现状开采活动对区内的地下含水层，造成局部疏干，矿山的开采活动主要改变了地下含水的结构，致使地下水的补给、径流、排泄条件发生改变。</p> <p>预测评估：矿区范围内未来最低开采标高为 1335m，开采前地下水位标高 1650m，预测水平水位降低值 315m。未来随着开采范围的扩大，煤层进一步开采，矿山地下疏排水范围将扩大，地下水位下降幅度增加。导致区内地面沉降、矿山房屋开裂；另外，在矿山地下疏排水范围内，地表水体可能干涸，地表水可能下渗补给地下水，影响周边农田的灌溉用水。水位下降后还可对土壤、农耕及植被都有一定的影响，由于矿山煤层埋深较深，上覆岩层富水性弱，总体上预测矿山开采对地下水位影响较轻。</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：现矿山地面工程设施已基本建成，现状下已对区内地形地貌景观造成一定程度的破坏和影响。主要表现为纳佐煤矿工业场地，鑫丰煤矿工业场地，辅助工业场地等，其中纳佐煤矿工业场地现状占地面积 10.7790hm²，鑫丰煤矿工业场地现状占地面积 2.3560hm²，辅助工业场地现状占地面积 1.4107hm²。现纳佐煤矿工业场地内布置有三条井筒，分别为主斜井、副斜井和回风斜井。地面主要布置有生产区、生活区及辅助生产区等，各类基础设施、生活设施、地面生产、辅助生产等设施较为齐全。该处工业场地能满足年产 90 万 t 生产规模，后续将继续使用。地面工程设施的建设开挖形成高约 2~25m 的斜坡，使得评估区内的地表岩石裸露、植被和自然景观的连续性遭到破坏，改变了原来的土地利用格局，大量建筑物的修建对地形地貌景观影响严重。</p> <p>预测评估：本矿山最大下沉值为 1867.20mm，最大曲率值 0.11×10⁻³/m，最大倾斜值 11.38mm/m，最大水平移动值 560.16mm，最大水平变形值为 5.19mm/m，最终本矿山将形成 3 处面积共计 835.6962hm² 的预测地表移动盆地范围，其中预测地表移动盆地 1 位于矿区北侧，面积 51.6655hm²，预测地表移动盆地 2 位于矿区东侧，面积 411.1031hm²，预测地表移动盆地 3 位于矿区西侧，面积 372.9276hm²。随着采空区的扩大，地表移动盆地存在造成崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。若发生上述地质灾害，主要对地表移动范围上方的建（构）筑物构成影响和破坏，预测移动盆地范围的形成对区内地形地貌景观将造成一定的影响。</p>

	矿区水土 环境污染 现状分析 与预测	<p>现状评估：评估区地表水弱发育，现状矿山雨季场地淋滤水使地表水体变浑浊，悬浮物增多，泥沙增多，对季节性地表水体造成一定的污染，泥沙淤积对土壤造成一定的沙化，综上所述，现状矿山废水、大气和固体废物污染源对矿区及周围水土环境污染较轻。</p> <p>预测评估：未来矿山建设防治工程对地表水体污染的可能性增大，使季节性地表水体悬浮物增多，泥沙增多，是土壤沙化的可能性增大。综上所述，预测矿山未来开采对水土环境污染程度较轻。</p>
	村庄及重 要设施影 响评估	<p>据走访调查了解，评估区内无地质遗迹，无自然景观和人文景观分布，不属于生态、旅游等保护区。评估区分布有村庄，预测矿山开采对各村庄影响评估分述如下：</p> <p>纳佐、新纳拖：位于预测地表移动盆地同一斜坡下方向，可能遭受移动变形引发的滑坡、崩塌、滚石等灾害，预测其可能性中等，危害程度中等，危险性中等。</p> <p>交依凹、翁克、老纳拖、上额勒沟居民点：位于预测地表移动盆地范围外，可能遭受移动变形引发的地裂缝、地面塌陷、滑坡、崩塌等灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。</p>
	矿山地质环境影 响综合评估	<p>现状评估分区分为：矿山地质环境影响严重区（i）、矿山地质环境影响较轻区（iii）2个级别2个区段。</p> <p>预测评估分区为：矿山地质环境影响严重区（i）、矿山地质环境影响较严重区（ii₁、ii₂）、矿山地质环境影响较轻区（iii）3个级别4个区段。</p>
	复垦区土地 损毁预测与 评估	<p>土地损毁的环节 与时序</p> <p>矿山土地损毁时序与矿山建设、煤层开采顺序密切相关。本矿山为整合重组矿山。根据矿山实际情况，将损毁时序划分为基建期、生产运行期两个阶段。损毁土地时序大概如下：</p> <p>基建期：根据开发利用方案设计，矿山继续利用原有工业场地，能满足后期年产90万t的需求。</p> <p>生产运行期：本阶段损毁土地主要为已建矿山采矿设施在生产过程中继续使用造成的二次压占损毁（已损毁）；预测地表移动盆地范围有可能造成的塌陷损毁（拟损毁）。预测地表移动盆地范围损毁方式为塌陷，损毁程度为轻度。</p> <p>已损毁各类土地 现状</p> <p>本矿山现已损毁土地资源面积共计约14.5457hm²。按土地损毁类型统计，其中旱地0.4073hm²，乔木林地0.9261hm²，灌木林地0.8115hm²，其他林地0.1064hm²，其他草地0.6088hm²，采矿用地11.4326hm²，农村宅基地0.0474hm²，沟渠0.2056hm²；按损毁方式统计，压占损毁14.5457hm²；按损毁程度统计，其中轻度损毁1.9242hm²，中度损毁1.8816hm²，重度损毁10.7399hm²；土地权属为富源县墨红镇吉克村民委员会、墨红镇九河村民委员会，竹园镇纳佐村民委员会。</p> <p>拟损毁土地预测 与评估</p> <p>本矿山拟损毁土地资源面积共计约835.8277hm²。按土地损毁类型统计，其中旱地334.1200hm²，果园1.6908hm²，其他园地0.1629hm²，乔木林地445.3165hm²，竹林地0.0029hm²，灌木林地31.4352hm²，其他林地7.1563hm²，</p>

		其他草地 8.3537hm ² ，采矿用地 0.6350hm ² ，农村宅基地 0.2492hm ² ，特殊用地 0.0211hm ² ，公路用地 2.0504hm ² ，农村道路 4.6078hm ² ，设施农用地 0.0259hm ² ；按损毁方式统计，压占损毁 0.1315hm ² ，塌陷损毁 835.6962hm ² ；按损毁程度统计，其中轻度损毁 835.8277hm ² ；土地权属为富源县墨红镇吉克村民委员会、墨红镇九河村民委员会，竹园镇纳佐村民委员会。				
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	334.5273	0.4073	334.1200	
	园地	果园	1.6908		1.6908	
		其他园地	0.1629		0.1629	
	林地	乔木林地	446.2426	0.9261	445.3165	
		竹林地	0.0029		0.0029	
		灌木林地	32.2467	0.8115	31.4352	
		其他林地	7.2627	0.1064	7.1563	
	草地	其他草地	8.9625	0.6088	8.3537	
	工矿仓储用地	采矿用地	12.0676	11.4326	0.6350	
	住宅用地	农村宅基地	0.2966	0.0474	0.2492	
	特殊用地	殡葬用地	0.0211		0.0211	
	交通运输用地	公路用地	2.0504		2.0504	
		农村道路	4.6078		4.6078	
	水域及水利设施用地	沟渠	0.2056	0.2056		
	其他土地	设施农用地	0.0259		0.0259	
	合计		850.3734	14.5457	835.8277	
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				
		塌陷	835.6962			835.6962
		压占	14.6772	14.5457		0.1315
		小计	850.3734	14.5457		835.8277
	合计		850.3734	14.5457		835.8277
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			345.8397	
	园地	果园			1.6908	
		其他园地			0.1629	
	林地	乔木林地			446.3042	
		竹林地			0.0029	
		灌木林地			31.4352	
		其他林地			7.1563	
	草地	其他草地			10.5123	
	住宅用地	农村宅基地			0.2492	

	特殊用地	殡葬用地		0.0211	
	交通运输用地	公路用地		2.0504	
		农村道路		4.6078	
	水域及水利设施用地	水工建筑用地		0.3147	
	其他土地	设施农用地		0.0259	
	合计			850.3734	
			850.3734		
	占用		0		
土地复垦率		100%			
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 (A)、次重点 防治区（B）	冲沟的预防治理	谷坊坝	土方开挖	m ³	150.11
			M7.5 浆砌块石	m ³	399.51
			M10 水泥砂浆抹面	m ²	104.40
			清理工程	废土石清运	m ³
	井硐口	①封堵措施	M7.5 浆砌块石	m ³	142.80
			M10 水泥砂浆抹面	m ²	71.40
	现状地质灾害点（滑 坡 H ₁ 、H ₂ 、H ₃ ）	拦挡墙	土方开挖	m ³	88.80
			M7.5 浆砌块石	m ³	265.20
			M10 水泥砂浆抹面	m ²	56.00
		截水沟	土方开挖	m ³	716.80
			M7.5 浆砌块石	m ³	268.80
			M10 水泥砂浆抹面	m ²	345.60
	预测地表移动盆地	警示措施	设置警示牌	块	17
	相邻矿山的预防治理	警示措施	设置警示牌	块	10
	监测管控	布置监测点	监测点	个	68
一般防治区 （C）	监测管控	布置监测点	监测点	个	15
投资估算	方案编制年限(90 年 1 个月)总费用概算（万元）			538.21	
	<p>《恢复治理方案》治理措施本着按“轻重缓急，分步实施”的原则，按确定的年度实施计划，逐年安排资金，以保证实施工程措施和监测措施。矿山环境恢复治理具体进度及资金安排如下：</p> <p>（1）2024 年 2 月～2029 年 2 月为近期治理期</p> <p>①2024 年 2 月～2025 年 2 月：1、对纳佐小河进行监测；2、对古滑坡、滑坡 H₁、H₂、H₃，不稳定边坡 BW₁ 进行监测；3、在 C₁、C₂ 冲沟内修建谷坊坝，定期对冲沟进行清理，并进行监测；4、对现状灾害点进行拦挡、截排水措施，并进行监测；5、对评估区内居民点等进行监测，发现问题及时进行处理；6、在相邻矿山旁设置警示措施，并进行监测；7、对工业场地内已建的拦挡和截排水工程进行维护和监测；8、在预测地表移动盆地范围内布设地面变形长期观测网，同时设专人进行地形移动变形情况的巡查，对变形强烈地区应及时增加观测点的数量和观测的频率；9、对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理；10、人工监测评估区内村庄及地形较陡的斜坡区；11、对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。本期恢复治理安排专项资金 25.13 万元。</p> <p>②2025 年 2 月～2026 年 2 月：1、对纳佐小河进行监测；2、对古滑坡、滑坡 H₁、H₂、H₃，不稳定边坡 BW₁ 进行监测；3、对现状灾害点进行拦挡、截排水措施，并进行监测；</p>				

<p>矿山地质环境治理保护工作部署</p>	<p>4、对评估区内居民点等进行监测，发现问题及时进行处理；5、在相邻矿山旁设置警示措施，并进行监测；6、对工业场地内已建的拦挡和截排水工程进行维护和监测；7、在预测地表移动盆地范围内布设地面变形长期观测网，同时设专人进行地形移动变形情况的巡查，对变形强烈地区应及时增加观测点的数量和观测的频率；8、对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理；9、人工监测评估区内村庄及地形较陡的斜坡区；10、对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。本期恢复治理安排专项资金 15.00 万元。</p> <p>③2026 年 2 月~2027 年 2 月：1、对纳佐小河进行监测；2、对古滑坡、滑坡 H₁、H₂、H₃，不稳定边坡 BW₁ 进行监测；3、对现状灾害点进行拦挡、截排水措施，并进行监测；4、对评估区内居民点等进行监测，发现问题及时进行处理；5、在相邻矿山旁设置警示措施，并进行监测；6、对工业场地内已建的拦挡和截排水工程进行维护和监测；7、在预测地表移动盆地范围内布设地面变形长期观测网，同时设专人进行地形移动变形情况的巡查，对变形强烈地区应及时增加观测点的数量和观测的频率；8、对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理；9、人工监测评估区内村庄及地形较陡的斜坡区；10、对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。本期恢复治理安排专项资金 15.00 万元。</p> <p>④2027 年 1 月~2028 年 1 月：1、对纳佐小河进行监测；2、对古滑坡、滑坡 H₁、H₂、H₃，不稳定边坡 BW₁ 进行监测；3、对现状灾害点进行拦挡、截排水措施，并进行监测；4、对评估区内居民点等进行监测，发现问题及时进行处理；5、在相邻矿山旁设置警示措施，并进行监测；6、对工业场地内已建的拦挡和截排水工程进行维护和监测；7、在预测地表移动盆地范围内布设地面变形长期观测网，同时设专人进行地形移动变形情况的巡查，对变形强烈地区应及时增加观测点的数量和观测的频率；8、对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理；9、人工监测评估区内村庄及地形较陡的斜坡区；10、对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。本期恢复治理安排专项资金 10.00 万元。</p> <p>⑤2028 年 2 月~2029 年 2 月：1、对纳佐小河进行监测；2、对古滑坡、滑坡 H₁、H₂、H₃，不稳定边坡 BW₁ 进行监测；3、对现状灾害点进行拦挡、截排水措施，并进行监测；4、对评估区内居民点等进行监测，发现问题及时进行处理；5、在相邻矿山旁设置警示措施，并进行监测；6、对工业场地内已建的拦挡和截排水工程进行维护和监测；7、在预测地表移动盆地范围内布设地面变形长期观测网，同时设专人进行地形移动变形情况的巡查，对变形强烈地区应及时增加观测点的数量和观测的频率；8、对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理；9、人工监测评估区内村庄及地形较陡的斜坡区；10、对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。本期恢复治理安排专项资金 10.00 万元。</p> <p>(2) 2029 年 2 月~2110 年 3 月为中期治理期</p> <p>1、对纳佐小河进行监测；2、对古滑坡、滑坡 H₁、H₂、H₃，不稳定边坡 BW₁ 进行监测；3、定期对冲沟进行清理，并进行监测；4、对现状灾害点进行拦挡、截排水措施，并进行监测；5、对评估区内居民点等进行监测，发现问题及时进行处理；6、在相邻矿山旁设置警示措施，并进行监测；7、对工业场地内已建的拦挡和截排水工程进行维护和监测；8、在预测地表移动盆地范围内布设地面变形长期观测网，同时设专人进行地形移动变形情况的巡查，对变形强烈地区应及时增加观测点的数量和观测的频率；9、对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理；10、人工监测评估区内村庄及地形较陡的斜坡区；11、对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。该阶段安排治理恢复资金 448.08 万元。</p> <p>(3) 2110 年 3 月~2114 年 3 月为闭采治理期</p> <p>待矿山开采结束后，对各井口进行封堵；待采动变形稳定后，对预测地表移动范围内出</p>
-----------------------	--

		现的塌陷坑和地裂缝等地质灾害进行治理；对已实施的工程措施进行维护、管理。该阶段安排恢复治理资金 15.00 万元。
复垦 工作 计划 及 保 障 措 施 和 费 用 预 存	工 作 计 划	<p>根据矿山土地损毁类型、强度、危害程度的治理难度及防治责任，以及根据矿山服务年限制定，确定土地复垦工程进度。根据该开始开采工艺、工程进度及土地损毁程度预测图斑，制定土地复垦工程进度，以保证尽快及时复垦被损毁的土地。</p> <p>土地复垦方案服务年限为 90 年 1 个月（2024 年 2 月~2114 年 3 月），适用年限为 5 年（2024 年 2 月~2029 年 2 月）。结合土地复垦方案的总体部署，年度实施计划分为近期治理期、中期治理期和闭采治理期三部分进行，即 2024 年 2 月~2029 年 2 月为近期治理期；2029 年 2 月~2110 年 3 月为中期治理期；2110 年 3 月~2114 年 3 月为远期治理期。具体详细工作计划安排如下：</p> <p>（1）近期治理期为矿山生产期第 1~5 年（2024 年 2 月~2029 年 2 月）复垦工作计划</p> <p>a、生产期第一年复垦工作计划（2024 年 2 月~2025 年 2 月）</p> <p>复垦位置：主要复垦区域为工业场地内现状地质灾害区域（滑坡 H₁、H₂、H₃）、炸药库边坡区域，以及鑫丰煤矿工业场地，其中将地质灾害区域（滑坡 H₁、H₂、H₃）、炸药库边坡区域，边坡复垦为其他草地 2.3561hm²，鑫丰煤矿工业场地复垦为旱地 1.7670hm²，边坡复垦为其他草地 0.5890hm²，共计复垦面积 4.7121hm²，其中旱地 1.7670hm²，其他草地 2.9451hm²。</p> <p>投资情况：复垦静态投资 295.83 万元、动态投资 295.83 万元；</p> <p>工作内容：本年度主要为对纳佐煤矿工业场地地质灾害点边坡区域、鑫丰煤矿工业场地进行绿化。</p> <p>主要完成工程量：</p> <p>土壤重构工程量：建筑物拆除（2 层以下）1504.00m²、硬化地表拆除 300.80m³、场地清理 235.60m³、建筑物垃圾清运 897.36m³、土地翻耕 2.3560hm²、土地平整 1767.00m³、覆土工程 8835.00m³、土壤培肥 5.3010m³、撒播有机肥 530.1180kg；</p> <p>草林恢复工程：栽植爬藤 1993 株；</p> <p>配套工程：新建田间道路 370m；</p> <p>监测与管护工程：设置土地损毁监测点 1 个（2 次），复垦效果监测点 1 个（3 次），管护面积 4.7121hm²。</p> <p>b、生产期第二年复垦工作计划（2025 年 2 月~2026 年 2 月）</p> <p>复垦位置：本年为矿山正常开采阶段，各场地均在利用，不安排复垦工作。仅对已损毁未复垦土地的范围、地类等进行监测；并对预测地表移动范围进行监测，并根据监测情况待采动变形稳定后进行复垦；</p> <p>投资情况：复垦静态投资 35.50 万元、动态投资 37.99 万元；</p> <p>工作内容：本年度主要为对工业场地区域进行绿化，以及对预测塌陷区的乔木林地、灌木林地、其他草地进行补植。</p> <p>c、生产期第三年复垦工作计划（2026 年 2 月~2027 年 2 月）</p> <p>复垦位置：本年为矿山正常开采阶段，各场地均在利用，不安排复垦工作。仅对已损毁未复垦土地的范围、地类等进行监测；并对预测地表移动范围进行监测，并根据监测情况待采动变形稳定后进行复垦；</p> <p>投资情况：复垦静态投资 39.41 万元、动态投资 44.93 万元；</p> <p>工作内容：本年度主要为对工业场地区域进行绿化，以及对预测塌陷区的乔木林地、灌木林地、其他草地进行补植。</p> <p>d、生产期第四年复垦工作计划（2027 年 2 月~2028 年 2 月）</p> <p>复垦位置：本年为矿山正常开采阶段，各场地均在利用，不安排复垦工作。仅对已损毁未复垦土地的范围、地类等进行监测；并对预测地表移动范围进行监测，并根据监测情况待采动变形稳定后进行复垦；</p> <p>投资情况：复垦静态投资 35.47 万元、动态投资 43.63 万元；</p> <p>工作内容：本年度主要为对工业场地区域进行绿化，以及对预测塌陷区的乔木林地、灌木林地、其他草地进行补植。</p>

复垦 工作 计划 及保 障措 施和 费用 预存	工 作 计 划	<p>e、生产期第五年复垦工作计划（2028年2月~2029年2月） 复垦位置：本年为矿山正常开采阶段，各场地均在利用，不安排复垦工作。仅对已损毁未复垦土地的范围、地类等进行监测；并对预测地表移动范围进行监测，并根据监测情况待采动变形稳定后进行复垦； 投资情况：复垦静态投资 39.37 万元、动态投资 51.57 万元； 工作内容：本年度主要为对工业场地区域进行绿化，以及对预测塌陷区的乔木林地、灌木林地、其他草地进行补植。</p> <p>（2）中期治理期为矿山生产期第 5~86 年 1 个月（2029 年 2 月~2110 年 3 月）垦工作计划 复垦位置：本年为矿山正常开采阶段，各场地均在利用，不安排复垦工作。仅对已损毁未复垦土地的范围、地类等进行监测；并对预测地表移动范围进行监测，并根据监测情况待采动变形稳定后进行复垦； 投资情况：复垦静态投资 897.07 万元、动态投资 1175.18 万元； 工作内容：本年度主要为对工业场地区域进行绿化，以及对预测塌陷区的乔木林地、灌木林地、其他草地进行补植。</p> <p>（3）远期治理期为矿山闭坑后第 1~3 年（2110 年 3 月~2114 年 3 月）垦工作计划 a、闭采期第一年复垦工作计划（2110 年 3 月~2111 年 3 月） 复垦位置：纳佐煤矿工业场地、辅助工业场地、风井工业场地、高位水池、预测塌陷区； 复垦目标：规划将纳佐煤矿工业场地区内原有水池及截水沟面积 0.2056hm²，拦挡工程面积 0.1091hm²，共计面积 0.3147hm² 保留，预测塌陷区内的农村宅基地（0.2492hm²）、特殊用地（0.0211hm²）、公路用地（2.0504hm²）、农村道路（4.6078hm²）、设施农用地（0.0259hm²）修复后按原地类复垦。本阶段共计复垦土地面积为 845.3466hm²，其中复垦为旱地 344.0727hm²，果园 1.6908hm²，其他 0.1629 园地 hm²，乔木林地 446.3042hm²，竹林地 0.0029hm²，灌木林地 31.4352hm²，其他林地 7.1563hm²，其他草地 7.5672hm²。 投资情况：复垦静态投资 599.52 万元、动态投资 785.37 万元； 工作内容：该阶段为复垦措施全面复垦期，主要完成工业场地、预测塌陷区的土地复垦工作；待采动变形稳定后，根据监测情况对预测地表移动范围进行土地复垦。 主要完成工程量： 土壤重构工程量：建筑物拆除（2 层以下）4988.00m²、建筑物拆除（2 层以上）17971.00m²、硬化地表拆除 12588.00m³、场地清理 12006.50m³、建筑物垃圾清运 20105.76m³、土地翻耕 11.6141hm²、土地平整 10044.50m³、覆土工程 51438.94m³、土壤培肥 1004.1231hm²、撒播有机肥 11730.537kg； 造林恢复工程：栽植果树 464 株，乔木 23619 株、栽植灌木 121458 株、撒播草籽 492.6144hm²； 修缮工程：修缮公路用地、农村道路 6.6582hm²（长度 13316m）； 监测与管护工程：设置土地损毁监测点 10 个（20 次），复垦效果监测点 10 个（30 次），管护面积 850.3734hm²。</p> <p>b、管护期第一年复垦工作计划（2111 年 3 月~2112 年 3 月） 复垦位置：无； 复垦目标：无； 投资情况：复垦静态投资 15.00 万元、动态投资 19.65 万元； 工作内容：该年为管护期，主要对已复垦区域进行管护。 主要完成工程量： 监测与管护工程：设置土地损毁监测点 10 个（20 次），复垦效果监测点 10 个（30 次），管护面积 850.3734hm²。</p> <p>c、管护期第二年复垦工作计划（2112 年 3 月~2113 年 3 月） 复垦位置：无； 复垦目标：无； 投资情况：复垦静态投资 10.00 万元、动态投资 13.10 万元； 工作内容：该年为管护期，主要对已复垦区域进行管护。</p>
--	------------------	--

	<p>主要完成工程量： 监测与管护工程：设置土地损毁监测点 10 个（20 次），复垦效果监测点 11 个（33 次），管护面积 850.3734hm²。</p> <p>d、管护期第三年复垦工作计划（2113 年 3 月~2114 年 3 月） 复垦位置：无； 复垦目标：无； 投资情况：复垦静态投资 5.00 万元、动态投资 6.55 万元； 工作内容：该年为管护期，主要对已复垦区域进行管护。 主要完成工程量： 监测与管护工程：设置土地损毁监测点 10 个（20 次），复垦效果监测点 11 个（33 次），管护面积 850.3734hm²。</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）组织保障措施</p> <p>为保证本方案顺利实施、土地损毁得到有效控制、工程区及周边生态环境良性发展，工程业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保障措施。</p> <p>基于确保土地复垦方案提出的各项土地损毁防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，成立土地复垦项目工作小组，负责工程建设中的土地复垦工程管理、实施工作，按照土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成土地复垦及水土保持各项工程。</p> <p>本项目严格按照有关土地复垦标准和土地复垦方案开展各项工作，不得随意变更和调整。当地自然资源管理部门作为土地复垦的监督、检查单位，负责对项目复垦方案初审、工程竣工验收，按工程进度拨款，并对项目的实施情况监督检查。组成一个强有力的工作领导小组，统一协调和领导本土地复垦工作。同时，设立专门机构，选调责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员，具体负责项目区土地复垦的各项工作。</p> <p>（2）费用保障措施</p> <p>按照“谁损毁，谁复垦”的原则，土地复垦项目的各项土地复垦费用，由“富源县龙磷矿产品有限责任公司”支付。土地复垦的各项投资列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，并与主体工程资金同时调拨使用，同时施工、同时发挥效益；建设单位应积极开展工作，落实资金，保证方案实施。对于土地复垦的日常费用，可以采取从矿山运营过程中提成的方法解决，提取的费用从成本中列支。</p> <p>根据《土地复垦条例》，土地复垦费用严格按提计、蓄存、管理、使用、审计等程序进行，做到复垦资金的专款专用。</p> <p>《土地复垦方案》总服务年限 90 年 1 个月，在复垦方案服务年限内，静态总投资为 1972.17 万元，动态总投资是 2473.80 万元，全部为富源县龙磷矿产品有限责任公司纳佐煤矿复垦单元使用。复垦投资资金由“富源县龙磷矿产品有限责任公司”支付。复垦工作将在本复垦方案通过审批后开始，拟定于 2023 年进行复垦。复垦资金由企业全额自筹，并于复垦工作开始前分阶段足额缴存至专款账户。土地复垦的各项投资列入矿山投资的总体安排和年度计划中，完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位，并设专门账户，专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强土地复垦资金的监管，实现按项目进度分期拨款。</p> <p>（3）监管保障措施</p> <p>①加强对复垦后土地的管理，严格执行土地复垦方案。</p> <p>②按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，对土地复垦实行统一管理。</p> <p>③保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。</p> <p>④坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中</p>

恢复治理、土地复垦工作计划及保障措施和费用预存	<p>严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。</p> <p>⑤同时对施工及设计单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。</p> <p>⑥资金管理办法</p> <p>完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位、安全有效。设立专门账户，专款专用。建设单位要做好资金使用管理，专款专用，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作进行顺利。土地复垦设施竣工验收时建设单位应就土地复垦投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。</p> <p>（4）技术保障措施</p> <p>针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备均可由市场购买，有充分的保障。方案一经批准，项目实施单位必须严格按照方案计划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。</p>				
	<p>费用使用和预存计划</p>				
	<p>矿山地质环境保护年度计提基金计划表（万元）</p>				
	序号	年度	计提金额	缴存时间	账户余额
	第一阶段				20.90
	1	2024 年 2 月～2025 年 2 月	15.00	2024 年 3 月 31 日前	35.90
	2	2025 年 2 月～2026 年 2 月	15.00	2025 年 3 月 31 日前	50.90
	3	2026 年 2 月～2027 年 2 月	15.00	2026 年 3 月 31 日前	65.90
	4	2027 年 2 月～2028 年 2 月	10.00	2027 年 3 月 31 日前	75.90
	5	2028 年 2 月～2029 年 2 月	10.00	2028 年 3 月 31 日前	85.90
小计		65.00			
第二阶段					
6-84	2029 年 2 月～2108 年 2 月	450.30（每年度 5.70 万元）	每年度 3 月 31 日前	536.20	
85	2108 年 2 月～2109 年 2 月	2.01	2109 年 3 月 31 日前	538.21	
小计		452.31			
合计		538.21		538.21	
<p>土地复垦费用安排表（万元）</p>					
序号	年度	缴存费用	缴存时间	账户余额	
第一阶段				310.00	
1	2024 年 2 月～2025 年 2 月	85.00	2024 年 3 月 31 日前	395.00	
2	2025 年 2 月～2026 年 2 月	24.00	2025 年 3 月 31 日前	419.00	
3	2026 年 2 月～2027 年 2 月	24.00	2026 年 3 月 31 日前	443.00	
4	2027 年 2 月～2028 年 2 月	24.00	2027 年 3 月 31 日前	467.00	
5	2028 年 2 月～2029 年 2 月	24.00	2028 年 3 月 31 日前	491.00	
小计		181.00			
第二阶段					
6-84	2029 年 2 月～2108 年 2 月	1896.00（每年度 24.00 万元）	每年度 3 月 31 日前	2387.00	

		85	2108 年 2 月~2109 年 2 月	86.80	2109 年 3 月 31 日前	2473.80
		小计		1982.80		
		合计		2473.80		2473.80
复垦 费用 估算	费 用 构 成	序号	工程或费用名称	费用（万元）		
		一	施工费	1005.79		
		二	设备费	0.00		
		三	其他费用	176.72		
		四	监测与管护费	626.82		
		(一)	监测费	35.22		
		(二)	管护费	591.60		
		五	预备费	659.82		
		(一)	基本预备费	108.56		
		(二)	价差预备费	501.63		
		(三)	风险金	54.28		
		六	静态总投资	1972.17 万元		
			静态亩均投资	1546.12 元/亩		
		七	动态总投资	2473.80 万元		
			动态亩均投资	1939.38 元/亩		

第三部分 结论与建议

一、结论

(1) 矿山为地下开采，矿山设计生产建设规模为90万t/年，开采规模属中型，地质环境条件复杂程度为复杂，评估区重要程度分级为重要区，据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》确定评估精度为一级，矿山地质灾害危险性评估为一级，本次圈定评估区面积约16.5549km²。

(2) 评估区属于侵蚀低中山浅切割地貌，地形复杂程度为复杂类型；评估区地质构造复杂程度属复杂类型；评估区水文地质类型为裂隙弱含水层充水为主的复杂类型；评估区工程地质类型属以层状软硬相间岩类为主的复杂类型；评估区破坏地质环境的人类工程活动强烈。综上所述，比照DZ/T0223-2011规范附表C.2之规定，可知矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

(3) 据走访调查了解，评估区内无地质遗迹，无自然景观和人文景观分布，不属于生态、旅游等保护区。评估区分布有村庄，村庄为：交依凹、翁克、新纳拖、纳佐、老纳拖、上额勒沟共6个自然村落，约有农户352户1039人。评估区内矿山地质灾害损毁土地资源和采矿设施建设损毁土地资源类型主要为旱地、果园、其他园地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、特殊用地、采矿用地、农村宅基地、沟渠、设施农用地等，现已损毁土地面积共计14.5457hm²，拟损毁土地面积835.8277hm²，共计面积850.3734hm²。按《矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》DZ/T0223—2011规范附表B之规定，评估区重要程度为“重要区”。

(4) 根据以往资料，区内发育老纳拖古滑坡（HP1），现场调查已无明显滑移迹象，现状危害程度小，危险性小；本次调查区内发育3处滑坡，1处不稳定边坡，其中滑坡H₁、H₂、H₃均为矿山工业场地建设，开挖形成的小规模牵引式滑坡，滑坡H₁下方已建设有挡土墙，滑坡H₃坡面已采用喷浆治理，滑坡H₂现状无治理措施，现状H₁、H₂、H₃对下方工业场地内主斜井、副斜井、地表建筑物、车辆、行人造成危害，危害程度中等-大，危险性中等-大；不稳定边坡BW₁为堆存煤矸石形成，坡面已采用防护网拦挡，下方已建拦渣坝1处，矸石下方冲沟流域已采用涵管的形式排泄冲沟汇水，对边坡下方为矿山公路、车辆、行人造成危害，危害性中等-大、危险性中等-大。现状地质灾害危害程度为严重；现状矿山

开采对区内含水层的影响或破坏程度总体为较轻；现状矿山开采对区内地形地貌景观影响严重；现状矿山废水和固体废物污染源对区内及周围水土环境污染较轻。综上所述，据此将整个评估区内现状地质环境影响程度细化分为地质环境影响严重区（i）和较轻区（iii）区，2个级别2个区段（见附图1）。

（5）预测矿山开采对地质环境条件的影响程度严重；预测矿山开采对区内含水层的影响或破坏程度总体为较轻；预测矿山开采对区内地形地貌景观影响较轻；预测矿山废水和固体废物污染源对区内及周围水土环境污染较轻。综合评估为矿山地质环境预测影响程度严重区。综上所述，矿山地质环境影响严重区（i）、矿山地质环境影响较严重区（ii₁、ii₂）、矿山地质环境影响较轻区（iii）3个级别4个区段。

（6）根据评估区现状地质灾害发育程度及矿山在开采过程中加剧、诱发和遭受地质灾害危险性预测及地质灾害危害程度，将评估区划分为地质灾害危险性大区（I）、地质灾害危险性中等区（II₁、II₂）和地质灾害危险性小区（III）共3级4区。

综合考虑矿山的经济与社会效益，灾害治理的成本，灾害危害的后果，矿山建设适宜性为“适宜性差”。

（7）根据矿山地质环境影响程度现状评估结果和预测评估结果，将矿山保护与恢复治理划为3个级别4个区段，即重点防治区（A）、次重点防治区（B₁、B₂）、一般防治区（C）。

重点防治区(A)：位于评估区北西部，面积约0.1511km²，约占评估区总面积的0.91%，主要为矿山纳佐煤矿工业场地区域。所采用的防治措施主要为：①工程措施，②监测措施，③管护措施。

次重点防治区（B₁）：评估区中东部，面积约0.3731km²，约占评估区总面积的2.25%，主要为纳佐居民点区域。所采用的防治措施主要为：①监测措施，②管护措施。

次重点防治区（B₂）：评估区中南部，面积约0.3102km²，约占评估区总面积的1.87%，主要为新纳拖居民点区域。所采用的防治措施主要为：①监测措施，②管护措施。

一般防治区(C)：除重点防治区（A）、次重点防治区（B）以外区域，面积约15.7205km²，约占评估区总面积的94.96%。所采用的防治措施主要为：①监

测措施，②管理措施。

(8) 矿山地质环境保护方案估算总投资为538.21万元。其中，近期治理期计划安排恢复治理专项资金75.13万元，中期治理期计划安排恢复治理专项资金448.21万元，闭采治理期安排恢复治理资金15.00万元，资金由“富源县龙蟒矿产品有限责任公司”支付，该企业应制定全面的组织、技术、资金保障措施，确保本方案的实施。

(9) 矿山服务年限结束后土地复垦责任面积为850.3734hm²，根据评价范围确定，规划将工业场地区内已建截水沟0.2056hm²复垦为水工建筑用地，已建拦挡墙0.1091hm²复垦为水工建筑用地，共计复垦为水工建筑用地面积0.3147hm²，预测塌陷区内的农村宅基地(0.2492hm²)、特殊用地(0.0211hm²)、公路用地(2.0504hm²)、农村道路(4.6078hm²)、设施农用地(0.0259hm²)修复后按原地类复垦。本矿山共计复垦土地复垦面积850.3734hm²，其中复垦为旱地345.8397hm²，果园1.6908hm²，其他园地0.1629hm²，乔木林地446.3042hm²，竹林地0.0029hm²，灌木林地31.4352hm²，其他林地7.1563hm²，其他草地10.5123hm²，农村宅基地0.2492hm²，殡葬用地0.0211hm²，公路用地2.0504hm²，农村道路4.6078hm²，设施农用地0.0259hm²，水工建筑用地0.3147hm²。土地复垦率为100%。对复垦面积区采取的主要措施为土壤重构工程，生物工程，配套工程、监测与管理工程等。根据“谁损毁，谁复垦”的原则，富源县龙蟒矿产品有限责任公司承担该项目土地复垦区的土地复垦工作。

(10) 本矿山生产服务年限为86年1个月(2024年2月-2110年3月)，本方案的适用年限为5年(2024年2月~2029年2月)。

(11) 土地复垦方案工程措施主要为：土壤重构工程、植被重建工程、配套工程、修缮工程、监测与管护工程。

土壤重构工程：清理工程、平整工程、土壤剥覆工程、生物化学工程；

植被重建工程：栽植乔木、栽植灌木、栽植配套、撒播草籽；

修缮工程：修缮农村道路；

监测与管护工程：土地损毁监测、复垦效果监测、抚育管理(3年)。

(12) 土地复垦方案服务年限内静态总投资为1972.17万元，动态总投资为2473.80万元。复垦投资资金由“富源县龙蟒矿产品有限责任公司”支付。

二、建议

(1) 矿山将加强对固体废弃物的管理，严格按照《开发利用方案》设计的堆置高度进行堆放。并采取拦挡和防洪等相应措施，确保堆积物稳定，避免引发滑坡，泥石流地质灾害。

(2) 本方案不代替相关工程勘查，治理设计，工程实施前，应请有资质单位进行相关项目的施工图勘查设计。

(3) 根据现场调查，评估区内现状地质灾害较多，矿山开采应把地质灾害的防治和地质环境保护放在重要位置，尽量减少或避免对地质环境的破坏。地质灾害的防治重点，应针对矿业活动对相关居民点有较大危害或威胁的地质灾害体（点）。

(4) 做好对周边村庄饮用水及地下水的监测。

(5) 评估区范围内居民点较多，矿山在后续煤矿开采设计中，应对该村庄设置监测点，并同时采用人工巡查监测的方式进行监测，发现问题及时解决，做到预警预防，如发生地质灾害造成村民生命与财产的损失，及时搬迁居民点。并建议矿山对该村庄设置禁采区，严禁矿山越界开采，若必须进行压煤开采，需在民调及经济技术比选的基础上先搬迁村庄后进行压煤开采。后续产生的所有治理费用由矿业权人承担。

(6) 本矿山矿区面积较大，且局部地块分布有高陡边坡、陡崖等，受矿山开采影响，在采动影响、地震、降雨等作用下，高陡边坡可能引发滑坡、崩塌、滚石等灾害，对下方居民点、道路等造成危害，建议后期矿山在开采过程中，加强监测、巡查工作，发现灾害隐患，及时治理，特别需加强居民点后方边坡的监测、巡查工作，在居民点区域严格按照开发利用方案留设保安煤柱，严禁越界开采。

(7) 区内分布有 1 条地表水体，穿越矿区，建议矿山严格按照开发利用方案留设保安煤柱，严防涌水危害。