

红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(公示稿)

红河保源地矿咨询服务有限责任公司

2024 年 12 月

第一部分 方案编制背景

一、任务的由来

红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛矿（以下简称“坝心钛矿”）为采矿权新立登记矿山，为了办理采矿权新立手续，红河保源地矿咨询服务有限责任公司于2007年3月委托文山地矿工程勘察有限公司编制提交了《红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛铁矿地质勘查报告》（备案号：云红国土资储备字〔2007〕35号）；2007年9月委托红河州晓金矿业咨询服务部编制《红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛铁矿产资源开发利用方案》（备案号：红矿开备〔2007〕号）；2011年委托昆明煤炭设计研究院编制《红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛铁矿采选工程水土保持方案可行性研究报告》（备案号：石水复〔2011〕16号）；2011年委托江苏南京地质工程勘察院编制《石屏坝心钛铁矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，并取得原红河州国土资源局地质环境科批复（无备案文号）；2013年委托中煤科工集团重庆设计研究院编制《石屏坝心钛铁矿矿产资源开发利用方案环境影响评价报告书》（备案号：云环函〔2013〕304号）；2014年委托云南高阳科技有限公司编制《红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛铁矿土地复垦方案》，并取得原红河州国土资源局耕保科批复（无备案文号）。

在完成上述各类技术报告编制工作后，原红河州国土资源局于2014年9月22日首次颁发采矿许可证，采矿许可证号：C5325002014092130135626；开采矿种：钛矿；开采方式：露天开采；生产规模：10万m³/a；矿区面积：2.5618km²；开采标高：1710m~1400m；采矿许可证有效期伍年：自2014年9月22日至2024年9月22日。

矿山建矿至今从未编制过《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，根据《云南省自然资源厅关于矿山地质环境保护与土地复垦方案合并备案等有关事项的通知》（云自然资修复〔2020〕154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）等文件要求，采矿权人需要编制“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。为此，红河保源地矿咨询服务有限责任公司委托西南能矿建设工程有限公司和云南金壤科技有限公司承担《红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替矿山工程相关的工程勘查、治理设计及用地报批手续。

二、编制目的

贯彻落实《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、《矿山地质环境保护规定》法律法规。明确矿山地质环境保护与土地复垦义务人在矿产资源开发利用的同时，应当承担的社会责任与义务，实现资源的矿产开发利用与生态环境保护协调发展：

1、调查落实矿山地质环境现状，预测矿业活动可能引发地质环境问题，提出矿山地质环境保护、治理和监测方案，测算工程量及投资，为计提矿山地质环境治理恢复基金提供依据。

2、确定矿山损毁土地的范围、面积、时序、方式、程度等，明确土地复垦方向及质量标准，拟定土地复垦工程措施和技术措施，测算工程量及投资，使损毁土地及时复垦利用，为土地复垦义务人预存土地复垦费用提供依据、为下阶段土地复垦规划设计提供依据。

3、为采矿权人有效的保护矿山地质环境、及时对损毁的土地进行复垦提供技术支撑；为自然资源主管部门矿权审批，对矿山地质环境保护与土地复垦的监督、管理提供依据。

4、指导采矿权人统筹开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。

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	矿山名称	红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛矿		
	矿山企业名称	红河保源地矿咨询服务有限责任公司		
	矿山类型	<input type="checkbox"/> 申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	法人代表	李保元	联系电话	---
	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	矿区面积：2.5618km ² ，开采标高：1710m~1400m		
	保有资源储量	---	生产能力	10 万 m ³ /a
	采矿证号 (矿区范围)	C5325002014092130135626	评估区面积	14.159km ²
	项目位置土地利用现状图幅号	F48H020020、F48H020021、F48H021020、F48H021021		
	矿山生产服务年限	12.18 年 (2024 年 12 月-2037 年 2 月)	方案适用年限	5 年 (2024 年 12 月-2029 年 12 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、云南金壤科技有限公司		
	法人代表	陈恨水、杨文勇		
	主要编制人员			
	姓名	职务	职称	签名
	杨文勇	项目负责人	高级工程师	
	孙云峰	技术员	工程师	
	李东良	技术员	工程师	
	刘洪南	技术员	工程师	
	喻绍亭	技术员	高级工程师	

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"/> 较轻区	<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 checked="" type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	
矿山地质环境条件	评估区地处云南高原的南缘，属亚热带季风气候类型，年平均降雨量 746.5mm；地处高中山山岭与山间盆地过渡地带，属构造侵蚀、剥蚀中山地貌类型，地形起伏较大，切割较强烈，地势总体南高北低，地形坡度一般在 5°~35°，相对高差 220m，地形地貌特征复杂；区域地质构造复杂；新构造运动较强烈；抗震设防烈度为Ⅷ度，地震峰值加速度值为 0.30g，属区域地壳不稳定区；区内地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水 2 种类型，地层富水性总体较弱，地下水主要为大气降雨补给，其区域地下水补给区又是排泄区的特点，水文地质条件属简单等类型；根据评估区地层的岩性，岩体结构及力学性质等将区内划分为粘土、亚粘土、砂质粘土、碎岩块、砾石多层土体（Ⅰ）、较坚硬~坚硬块状结构辉绿岩岩组（Ⅱ ₁ ）及坚硬中厚层状长石石英砂岩、长石砂岩岩组（Ⅱ ₂ ）3 个工程地质岩组，土体工程地质条件较差，工程地质条件为中等类型；区内近地表岩体风化强烈，残坡积厚度较大；人类工程活动较强烈。综合评价评估区地质环境条件为复杂。		
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>现状评估： 矿山仅完成了前期地质勘查（探矿）工作，一直处于未开工生产状态，区域环境仍是一个以农业为主的自然生态地质环境。经现场调查，评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、地面塌陷等现状地质灾害分布，危害程度及危险性小。</p> <p>预测评估： 未来该区 I₁ 矿体露天采场采掘工作面产生滑坡、崩塌可能性中等~大，危险程度及危害性小；冲矿堑沟诱发周围坡面松散土体产生坡面泥石流、小型滑坡可能性中等，危险程度及危害性小~中等；露天采场北侧终了边坡沿岩层面、沿节理裂隙面、风化裂隙面产生滑坡、崩塌的可能性中等~大，危害程度及危险性中等~大；南侧终了边坡产生切层滑坡、崩塌的可能性小，危害程度及危险性中等为主，局部大；露天采场产生大量积水的可能性小，危害程度及危险性小；矿山道路建设及运营产生小规模坍塌、滑坡、路基垮塌等灾害的可能性中等~大，危害程度及危险性中等~大；高水位池建设及运营过程中有可能引发开挖区边坡小规模坍塌等危害，填方区不均匀沉降等地质灾害，可能性中等，危害程度及危险性小~中等；尾矿堆场位于冲沟内，场地条件差，建设及运营可能诱发土石滑坡并成为泥石流物源，可能性中等~大，危害、危险性中等-大；尾矿坝坝基为第四系地层，场地工程地质条件差，运营过程发生坝体滑移的可能性中等，危害程度及危险性中等；C₁、C₂ 冲沟与矿业活动相互影响较大，预测矿业活动引发冲沟山洪泥石流灾害链的可能性中等~大，危险性大、危害程度大。露天采场北侧边坡为顺向坡，露采区采矿人员及设备遭受露采边坡滑坡、崩塌的可能性中等，危害程度及危险性中等~大；南侧边坡为逆向坡，露采区采矿人员及设备遭受露采边坡滑坡、崩塌的可能性小，危害程度及危险性以中等为主，局部大；矿山道路遭受开挖边坡垮塌、滑坡及填土路基不均匀沉降等灾害的可能性中等，危害程度及危险性中等；高水位池遭受自身挖填方引起的滑坡、坍塌、沉降等灾害的可能性小，危害程度及危险性小；尾矿堆场遭受滑坡、坡面泥石流、洪水危害的可能性中等，危害、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：矿区尚未进行开发，前期基建探矿工程开挖面积较小，开挖坡体均为第四系多层土体，其影响是局部的。现状矿业活动未对区内含水层结构及地下水补、径条件造成破坏，对含水层破坏影响程度较轻。</p> <p>预测评估：区内矿床的充水因素主要来源于大气降水的直接充水和围岩中雨季渗出的地下水（上层滞水），天然状态下与区域含水层和地表水体联系不密切，未来露天采场将改变了含水层的渗透条件和补给途径，对含水层破坏较严重。</p>
矿山地质环境影响	现状分析与预测	<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：区内未发现珍贵的动植物化石遗迹和具有典型意义的地质构造及地貌景观，无重要的地质遗迹，亦不属于各类自然保护区。前期基建探矿挖填方量较小，总体未改变了原来的土地利用格局，对地形地貌景观的影响和破坏程度总体较轻。</p> <p>预测评估：区内无重要的地质遗迹和地质地貌景观保护区，矿山露天采场、尾矿堆场、矿区道路、生活办公区、选厂等建设较大程度的改变了地形地貌，对地形地貌景观的影响严重。</p>
		<p>矿区水土环境污染现状分析与预测</p>	<p>现状：历史矿山基建探矿对矿区及周围水土环境污染较轻。</p> <p>预测：钛铁矿选矿工艺简单，全部采用物理类型选矿方法，不采用化学药剂，尾砂无污染，尾砂堆场内少量废水直接排放，多数废水供采场循环使用。预测矿业活动对矿区水土环境污染较轻。</p>
		<p>村庄及重要设施影响评估</p>	<p>弥勒、水塘寨、小寨三个自然村、水塘寨水库、塔冲水库远离露天开采区、尾矿堆存区，处于不同斜坡微地貌单元，距离较远，预测未来矿业活动诱发滑坡、崩塌、泥石流灾害对弥勒、水塘寨、小寨造成危害的可能性小，危害、危险性小。者坝冲民房沿 C₁ 冲沟而建，部分民房位置较低，弥勒水库处于 C₂ 冲沟下游段，靠近露天采场及尾矿堆场，在极端降雨条件下，遭受矿业活动引发泥石流灾害的可能性中等，危害及危险性中等~大。</p>
	<p>矿山地质环境影响综合评估</p>		<p>矿山开采建设过程中诱发和加剧地质灾害（含岩土工程问题）多属开采此类矿山过程中常见地质灾害，采取积极有效的防治措施，才能有效避免和减轻地质灾害的危害。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论，总体评估为：未来矿业活动对区内地质环境影响严重，对含水层破坏较严重，对地形地貌景观影响严重。矿业活动主要集中于地质灾害危险性大区（Ⅰ）和中等区（Ⅱ）内，综合确定场地适宜性差。</p>

矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	<p>本矿山土地损毁集中历史生产期（2014 年 9 月～2024 年 12 月）、延续生产期（2024 年 12 月～2037 年 2 月）两个阶段：</p> <p>①历史生产期（2014 年 9 月～2024 年 12 月）</p> <p>—坝心钛矿自 2014 年 9 月建矿以来，曾于 2019 年在矿区北西部进行基建，设置选厂（老选厂），占地面积 2.3710hm²，因未办理林地报批手续，石屏县森林公安局责令整改，拆除地表设施，恢复地表植被，并进行罚款处置。上述整改工作已于 2023 年完成，现状地类为采矿用地，老选厂对土地造成了损毁，损毁时间为 2019 年～2024 年 12 月。</p> <p>—矿区 2003～2006 年间,地表共施工 18 个探矿小圆井,小圆井直径 0.2～0.3m（其中 I₁ 矿体 14 个，I₂ 矿体 4 个）。因施工年代久远、工程规模小，加之该地区气候条件利于植被自然恢复，上述探矿工程现场调查期间均已无迹可寻。</p> <p>②延续生产期（2024 年 12 月～2037 年 2 月）</p> <p>—延续生产期开采 I₁ 矿体，形成露天采场，露天采场开采年限 12.18 年，一二采区同时开采，由坡顶向坡脚推进；损毁时间为 2024 年 12 月～2037 年 2 月。</p> <p>—延续生产期拟建选厂（1、2#选厂）、冲矿堑沟（1、2#冲矿堑沟）、生活办公区、矿山道路、高位水池、表土堆场，将对土地造成损毁；损毁时间为 2024 年 12 月～2037 年 2 月。</p> <p>尾矿库为单独立项建设项目，不纳入复垦区范围，单独编制土地复垦方案。</p>				
	已损毁各类土地现状	<p>本项目已损毁土地面积 2.5885hm²，地类为乔木林地 0.1189hm²、其他林地 0.0986hm²、采矿用地 2.3710hm²，主要为老选厂已损毁土地，损毁土地的方式为挖损。</p>				
	拟损毁土地预测与评估	<p>本项目拟损毁土地面积 16.6371hm²，地类为水田 1.0281hm²、水浇地 0.0049hm²、旱地 0.1599hm²、果园 0.1350hm²、乔木林地 14.2533hm²、灌木林地 0.4634hm²、其他林地 0.5281hm²、农村道路 0.0606hm²、坑塘水面 0.0020hm²、设施农用地 0.0018hm²。主要为露天采场、生活办公区、矿山道路、高位水池、拟建选厂（1、2#选厂）、1#冲矿堑沟（1、2#1#冲矿堑沟）拟损毁土地，损毁方式为挖损、压占。</p>				
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	水田	1.0281		1.0281	--
		水浇地	0.0049		0.0049	--
		旱地	0.1599		0.1599	--
	园地	果园	0.1350		0.1350	--
	林地	乔木林地	14.3722	0.1189	14.2533	--
		灌木林地	0.4634		0.4634	--
		其他林地	0.6267	0.0986	0.5281	--
	工矿仓储用地	采矿用地	2.3710	2.3710		--
	交通运输用地	农村道路	0.0606		0.0606	--
	水域及水利设施用地	坑塘水面	0.0020		0.0020	--

	其他土地	设施农用地	0.0018		0.0018	--
	合计		19.2256	2.5885	16.6371	--
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	18.7151	2.5885	16.1266	
		塌陷	0.0000			
		压占	0.5105		0.5105	
		--	--	--	--	
		小计	19.2256	2.5885	16.6371	
	合计		19.2256	2.5885	16.6371	
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	水田		--	1.1531	
		水浇地		--	0.0049	
		旱地		--	0.3063	
	园地	果园		--	0.0329	
	林地	乔木林地		--	14.4896	
	草地	其他草地		--	3.1757	
	合计		--	19.1625		
	占用		0.0631			
	土地复垦率		复垦面积	比例（%）		
			19.1625	99.67		
矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算						
治理 类别	治理对象	工程措施	工程项目		单位	工作量
地 质 灾 害	露天采场、冲矿 堑沟	清理找平	削坡一般坡面石方开挖		m ³	1750
		挡墙	土方开挖~人工挖倒沟槽土方（一）		m ³	547
			石方开挖~沟槽石方开挖（二）		m ³	276
			M _{7.5} 浆砌块石~挡土墙		m ³	554
	矿山公路	挡墙	土方开挖-人工挖倒沟槽土方（一）		m ³	265
			石方开挖~沟槽石方开挖（二）		m ³	193

			M _{7.5} 浆砌块石~挡土墙	m ³	186
			警示标牌	个	15
			地质环境监测点	个	39
投资 估算	方案编制年限总费用估算（15.18 年）			万元	154.47
	方案适用年限总费用估算（5 年）			万元	71.93
地质 环境 治理 工作 计划 及保 障措 施和 费用 预存	工作 计划	<p>本次编制的矿山地质环境保护与治理方案编制年限为15.18年（2024年12月-2040年2月），方案适用年限为5年（2024年12月-2029年12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理，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（方案适用期5年）</p> <p>①生产期第1年（2024年12月-2025年12月）：按主体工程设计进行基建及露天开拓、开采；加强露天采场、冲矿堑沟、表土堆场的运营管理；在露天采区及地面设施场地周边设置15个安全警示标牌；建立、完善矿山地质环境监测系统，建立矿山监测数据库，保障监测成果的完整。</p> <p>②生产期第2年（2025年12月-2026年12月）：主要进行露天开采；在一、二采区坡脚处冲矿堑沟外侧修筑挡土墙；对露天采场、冲矿堑沟、生活办公区、选厂、矿山道路、冲沟、地表植被、外围土壤和水环境按设置监测点进行监测。</p> <p>③生产期第3年（2026年12月-2027年12月）：主要进行露天开采；对已形成的露天采场靠帮边坡进行坡面清理；对已投入治理措施进行维护、管理；对露天采场、冲矿堑沟、生活办公区、选厂、矿山道路、冲沟、地表植被、外围土壤和水环境按设置监测点进行监测。</p> <p>④生产期第4年（2027年12月-2028年12月）：主要进行露天开采；对已形成的露天采场靠帮边坡进行坡面清理；对已投入治理措施进行维护、管理；对露天采场、冲矿堑沟、生活办公区、选厂、矿山道路、冲沟、地表植被、外围土壤和水环境按设置监测点进行监测。</p> <p>⑤生产期第5年（2028年12月-2029年12月）：主要进行露天开采；对已形成的露天采场靠帮边坡进行坡面清理；对已投入治理措施进行维护、管理；对露天采场、冲矿堑沟、生活办公区、选厂、矿山道路、冲沟、地表植被、外围土壤和水环境按设置监测点进行监测。</p> <p>安排各项工作前应先布置监测点，以便边监测边生产，发现有地质灾害出现的预兆时能及时采取相应措施，根据以上时间进度安排本方案适用年限内产生费用金额为71.93 万元。</p> <p>（2）矿山生产治理期目标（开采期 7.18 年）</p> <p>本阶段主要为地质环境监测和矿业活动引发失稳的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害应急治理阶段。根据矿山开采情况，定期对露天采场靠帮边坡进行变形监测，定期清理露天采场靠帮危岩体，对区内地表水流量监测、水质监测；保障监测系统的正常运转，根据监测结果分析，对区内采矿活动影响变形强烈区域加密监测点和监测频率，必要时实施工程治理；加强对已建及新建防治工程的运营管理，充分发挥其功效；结合地表变形或稳定性监测，采用浆砌石挡墙对采动斜坡引发失稳的滑坡、崩塌等地质灾害进行应急治理；对已投入治理措施进行维护、管理；修订《矿山地</p>			

		<p>质环境保护与土地复垦方案》，修正或完善本方案适用期内的遗留问题。严格保护该区植被，禁止砍伐林木，禁止垦荒造地，对本期内发生的地质灾害及时治理或对受地质灾害威胁的对象采取防护措施等；地质环境保护与恢复治理投资费用 55.83 万元。</p> <p>（3）闭坑治理期目标（3 年）</p> <p>本阶段为矿山闭坑期，矿山企业应该建立健全矿山地质环境保护与土地复垦管理机制，规范矿业活动，严格执行矿山地质环境影响评价制度和矿山地质环境保护与土地复垦保证金制度，以确保矿山地质环境保护与土地复垦工程落在实处，达到保护与治理环境的目的；主要治理工作包括：拆除地面设施，为矿山的闭坑做准备，对区内采矿活动新诱发的地质灾害进行全面恢复治理，使整个评估区地质环境条件与周围地质环境条件和谐。该阶段为土地复垦阶段，依据前文编制的土地复垦工程进行，以闭坑后工程措施及生态恢复措施相结合，对各采矿设施进行封闭管理，对已投入治理的植物措施和工程措施进行维护、管理等；地质环境保护与恢复治理投资费用 26.71 万元。</p>
	保障措施	<p>本矿山地质环境保护与恢复治理编制年限内总投资为 154.47 万元，适用年限内总投资为 71.93 万元。矿山地质环境治理资金从红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛矿生产项目中逐年提取，并确保资金落到实处，为本项目地质环境治理提供资金保障。</p>
复垦工作计划及保障措施和费用预存	工作计划	<p>土地复垦年限为15.18年（2024年12月-2040年2月），每5年一个阶段，共分为4个阶段，详见如下：</p> <p>第一阶段（2024 年 12 月-2029 年 12 月），5 年</p> <p>①生产期第 1 年（2024 年 12 月-2025 年 12 月）：本年度复垦工作为剥离生活办公区、矿山道路、1#选厂、2#选厂、露天采场（一采区 1670-1710 条带）、露天采场（二采区 1670-1710m 条带）表土；复垦老选厂；表土堆场修建挡墙；动态监测、管护。复垦土地面积 2.5634hm²，复垦为乔木林地。主要工程措施及工程量为表土剥离 9931.80m³，覆土 7690.64m³，种植灌木 7049 株,撒播草籽 2.5634hm²，修建编织袋挡墙 75.00m，动态监测、管护。静态投资 53.81 万元，动态投资 53.81 万元。</p> <p>②生产期第 2 年（2025 年 12 月-2026 年 12 月）：本年度复垦工作为剥离露天采场（一采区 1660-1670m 条带）、露天采场（二采区 1670-1710m 条带）表土；复垦露天采场采空区（一、二采区采空区）；动态监测、管护。复垦土地面积 0.8753hm²，复垦为乔木林地 0.6909hm²、其他草地 0.1844hm²。主要工程措施及工程量为表土剥离 5027.60m³，覆土 3492.92m³，种植乔木 1727 株,种植灌木 1727 株,种植藤本 615 株,撒播草籽 0.6909hm²，动态监测、管护。静态投资 24.93 万元，动态投资 26.68 万元。</p> <p>③生产期第 3 年（2026 年 12 月-2027 年 12 月）：本年度复垦工作为剥离露天采场（一采区 1650-1660m 条带）、露天采场（二采区 1670-1710m 条带）表土；复垦露天采场采空区（一、二采区采空区）；动态监测、管护。复垦土地面积 1.0855hm²，复垦为乔木林地 0.8739hm²、其他草地 0.2116hm²。主要工程措施及工程量为表土剥离 4529.10m³，覆土 4413.59m³，种植乔木 2185 株,种植灌木 2185 株,种植藤本 705 株,撒播草籽 0.8739hm²，动态监测、管护。静态投资 29.84 万元，动态投资 34.02 万元。</p> <p>④生产期第 4 年（2027 年 12 月-2028 年 12 月）：本年度复垦工作为剥离露天采场（一</p>

		<p>采区 1640-1650m 条带)、露天采场(二采区 1660-1670m 条带)表土;复垦露天采场采空区(一、二采区采空区);动态监测、管护。复垦土地面积 1.0330hm²,复垦为乔木林地 0.8380hm²、其他草地 0.1950hm²。主要工程措施及工程量为表土剥离 4780.30m³,覆土 4230.63m³,种植乔木 2095 株,种植灌木 2095 株,种植藤本 650 株,撒播草籽 0.8380hm²,动态监测、管护。静态投资 28.38 万元,动态投资 34.91 万元。</p> <p>⑤复垦期及管护期第 1 年(2028 年 12 月-2029 年 12 月):本年度复垦工作为剥离露天采场(一采区 1630-1640m 条带)、露天采场(二采区 1650-1660m 条带)表土;复垦露天采场采空区(一、二采区采空区);动态监测、管护。复垦土地面积 1.0191hm²,复垦为乔木林地 0.8289hm²、其他草地 0.1902hm²。主要工程措施及工程量为表土剥离 8133.00m³,覆土 4184.13m³,种植乔木 2072 株,种植灌木 2072 株,种植藤本 634 株,撒播草籽 0.8289hm²,动态监测、管护。静态投资 28.14 万元,动态投资 36.86 万元。</p> <p>第二阶段(2029 年 12 月-2034 年 12 月),5 年</p> <p>本阶段复垦工作为剥离露天采场(一采区 1620-1630m 条带)、露天采场(二采区 1620-1650m 条带)表土;复垦露天采场采空区(一、二采区采空区);动态监测、管护。复垦土地面积 7.2766hm²,复垦为乔木林地 5.6091hm²、其他草地 1.6675hm²。主要工程措施及工程量为表土剥离 29693.45m³,覆土 32577.21m³,种植乔木 14023 株,种植灌木 14023 株,种植藤本 5559 株,撒播草籽 5.6091hm²,动态监测、管护。静态投资 189.63 万元,动态投资 248.42 万元。</p> <p>第三阶段(2034 年 12 月-2039 年 12 月),5 年</p> <p>本阶段复垦工作为剥离露天采场(一采区 1620-1630m 条带)、露天采场(二采区 1620-1650m 条带)表土;复垦露天采场采空区(一、二采区采空区);复垦生活办公区、矿山道路、选厂(1、2#选厂)、冲矿堑沟(1、2#冲矿堑沟)、表土堆场;动态监测、管护。复垦土地面积 7.2766hm²,复垦为水田 1.1531hm²、水浇地 0.0049hm²、旱地 0.3063hm²、果园 0.0329hm²、乔木林地 3.0854hm²、其他草地 0.7270hm²。静态投资 174.26 万元,动态投资 229.59 万元。</p> <p>第四阶段(2039 年 12 月-2040 年 2 月),0.18 年</p> <p>本阶段复垦工作为动态监测、管护。静态投资 1.01 万元,动态投资 1.32 万元。</p>
	保障措施	<p>本项目复垦静态总投资为 531.00 万元,动态总投资为 665.61 万元,全部投资由红河保源地矿咨询服务有限责任公司承担。土地复垦资金从红河保源地矿咨询服务有限责任公司石屏坝心钛矿生产项目中逐年提取,并确保复垦资金落到实处,提取的复垦费用用于矿山土地复垦,土地复垦费用统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。红河保源地矿咨询服务有限责任公司应根据复垦工作安排制定土地复垦计划,采取有效措施保障复垦费专款专用。费用不足的,要及时足额追加投资,确保土地复垦工作的顺利进行。</p>
	费用预存计划	<p>矿山于 2014 年编制了土地复垦方案,矿山企业按已批复土地复垦方案预存了 3 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”),已预存土地复垦费用未提取,已预存土地复垦具体情况详见下表。</p>

前期已预存土地复垦费用情况表					
缴存分期		预存时间	土地复垦费用预存额 (万元)		备注
第 1 期		2014 年 5 月 27 日	30.8		未提取
第 2 期		2020 年 8 月 18 日	7.35		未提取
第 3 期		2024 年 8 月 24 日	5.76		未提取
合计			43.91		
<p>本项目生产建设周期在三年以上，分期预存土地复垦费用，在满足复垦工作计划使用前提下，第一次预存费用不得少于土地复垦静态总投资的 20%，在生产建设活动结束前一年存储完毕。</p> <p>本项目复垦静态总投资 531.00 万元，动态总投资 665.61 万元，扣除已预存土地复垦费用 43.91 万元，分 12 期预存土地复垦费用，第 1 期计划预存 62.35 万元，满足第 1 年复垦投资（53.81 万元），大于静态总投资 20%（106.20 万元）；第 2-7 期每期计划预存 50.85 万元，2035 年 12 月 30 日前存储完毕，土地复垦费用预存计划详见下表：</p>					
土地复垦费用预存计划表					
阶段	工作计划时间	费用预存时间	费用预存（万元）		
			前期已 预存	计划 预存	小计
一	2024 年 12 月-2025 年 12 月	公示期结束 30 日内	43.91	62.35	106.26
	2025 年 12 月-2026 年 12 月	2025 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
	2026 年 12 月-2027 年 12 月	2026 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
	2027 年 12 月-2028 年 12 月	2027 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
	2028 年 12 月-2029 年 12 月	2028 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
小计			43.91	265.75	309.66
二	2029 年 12 月-2034 年 12 月	2029 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
		2030 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
		2031 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
		2032 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
		2033 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
小计				254.25	254.25
三	2034 年 12 月-2039 年 12 月	2034 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
		2035 年 12 月 30 日前		50.85	50.85
小计				101.70	101.70
四	2039 年 12 月-2040 年 2 月				
合计			43.91	621.70	665.61
<p>红河保源地矿咨询服务有限责任公司应当在土地复垦方案通过审查，公示期满后，与石屏县自然资源局在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照本土地复垦方案确定的土地复垦费用，在 30 日内在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。</p>					

复垦	序号	工程或费用名称	费用（万元）
	一	工程施工费	348.21

费用 估算	二	设备费	0.00
	三	其他费用	55.61
	四	监测与管护费	83.34
	(一)	复垦监测费	69.94
	(二)	管护费	13.40
	五	预备费	178.45
	(一)	基本预备费	29.23
	(二)	价差预备费	134.61
	(三)	风险金	14.61
	六	静态总投资	531.00
	(一)	静态亩均投资（元/亩）	18473.58
	七	动态总投资	665.61
	(一)	动态亩均投资（元/亩）	23156.69

第三部分 结论与建议

一、结论

1、评估范围和评估级别

评估区面积 14.159km²，设计生产能力 10 万 m³/a，建设规模为大型，地质环境条件复杂，重要程度分级属重要区，矿山地质环境影响评估的精度为一级，矿山地质灾害危险性评估级别为一级。

2、矿山地质环境条件

评估区地处云南高原的南缘，属亚热带季风气候类型，年平均降雨量 746.5mm；地处高中山山岭与山间盆地过渡地带，属构造侵蚀、剥蚀中山地貌类型，地形起伏较大，切割较强烈，地势总体南高北低，地形坡度一般在 5°~35°，相对高差 220m，地形地貌特征复杂；区域地质构造复杂；新构造运动较强烈；抗震设防烈度为Ⅷ度，地震峰值加速度值为 0.30g，属区域地壳不稳定区；区内地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水 2 种类型，地层富水性总体较弱，地下水主要为大气降雨补给，其区域地下水补给区又是排泄区的特点，水文地质条件属简单等类型；根据评估区地层的岩性，岩体结构及力学性质等将区内划分为粘土、亚粘土、砂质粘土、碎岩块、砾石多层土体（Ⅰ）、较坚硬~坚硬块状结构辉绿岩岩组（Ⅱ₁）及坚硬中厚层状长石石英砂岩、长石砂岩岩组（Ⅱ₂）3 个工程地质岩组，土体工程地质条件较差，工程地质条件为中等类型；区内近地表岩体风化强烈，残坡积厚度较大；人类工程活动较强烈。综合评价评估区地质环境条件为复杂。

3、地质环境现状评估和已损毁土地情况

（1）矿山仅完成了前期地质勘查工作，一直处于未开工生产状态，区域环境仍是一个以农业为主的自然生态地质环境。经现场调查，评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、地面塌陷等现状地质灾害分布，危害、危险性小；现状矿业活动对含水层的影响和破坏较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对土地资源的占用破坏较轻。现状地质环境影响划分为一般区（Ⅲ）一个级别一个区。

（2）本项目已损毁土地面积 2.5885hm²，地类为乔木林地 0.1189hm²、其他林地 0.0986hm²、采矿用地 2.3710hm²，主要为老选厂已损毁土地，损毁土地的方式为挖损。

4、地质环境预测评估和拟损毁情况

（1）预测矿山开采后地质灾害影响严重，对含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重，对土资源破坏和占用严重，采矿活动对矿山地质环境影响程度总体为严重。

将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（i）、较严重区（ii）和较轻区（iii）三级三区。

（2）本项目拟损毁土地面积 16.6371hm²，地类为水田 1.0281hm²、水浇地 0.0049 hm²、旱地 0.1599hm²、果园 0.1350hm²、乔木林地 14.2533hm²、灌木林地 0.4634hm²、其他林地 0.5281hm²、农村道路 0.0606hm²、坑塘水面 0.0020hm²、设施农用地 0.0018hm²。主要为露天采场、生活办公区、矿山道路、高位水池、拟建选厂（1、2#选厂）、1#冲矿堑沟（1、2#1#冲矿堑沟）拟损毁土地，损毁方式为挖损、压占。

5、评估区等级划分及矿山建设适宜性

评估区地质灾害危害性等级划分为地质灾害危险性大区（I）、地质灾害危险性中等区（II）和危险性小区（III）三级三区；综合矿山地质环境影响现状和预测评估结果，矿山的矿业活动多集中在地质灾害危险性大区（I）和中等区（II）内，矿山建设适宜性总体为适宜性差。

根据开采计划，综合矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，将评估区分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）三级三区。

6、矿山地质环境治理情况

本方案设计采取了工程措施、植物措施及施工组织管理措施等进行治理和复垦；并设置了监测措施、提出保护性措施要求。矿山地质环境监测范围为评估区全境，重点监测露天采场、冲矿堑沟、矿区道路、冲沟及其他矿山配套辅助工程区，其次为外围土壤和水环境，共布设监测点 39 个。通过地质环境监测工作，为矿山地质环境保护与恢复治理工程竣工验收提供依据。

7、矿山复垦区面积、复垦区责任复垦面积、复垦面积

本项目损毁土地面积 19.2256hm²，损毁的土地均纳入土地复垦区范围，则复垦区面积为 19.2256hm²，无留续使用永久性建设用地，则复垦责任范围土地面积为 19.2256hm²。

本项目复垦责任范围 19.2256hm²；复垦责任范围内老选厂高位水池作为水工建筑保留，开发设计高位水池作为水工建筑保留，2#冲矿堑沟农村道路、坑塘水面、设施农用地保留原有功能，保留面积 0.0631hm²；复垦土地面积 19.1625hm²，其中复垦为水田 1.1531hm²、水浇地 0.0049hm²、旱地 0.3063hm²、果园 0.0329hm²、乔木林地 14.4896hm²、其他草地 3.1757hm²，土地复垦率为 99.67%。

8、矿山地质环境保护与土地复垦投资

本矿山地质环境保护与恢复治理编制年限内总投资为 154.47 万元,适用年限内总投资为 71.93 万元。按照“谁开发、谁保护,谁破坏、谁治理”的原则,治理费用由红河保源地矿咨询服务有限责任公司负担全部投资,资金来源为矿方自筹。

石屏坝心钛矿土地复垦面积 19.1625hm²,复垦静态总投资为 531.00 万元(静态亩均投资 18473.58 元/亩),动态总投资为 665.61 万元(动态亩均投资 23156.69 元/亩)。

9、矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限

根据《开发利用方案》及评审备案表,坝心钛矿设计生产规模为 10 万 m³/a,设计服务年限为 12.18 年。因矿山自 2014 年 9 月取得采矿许可证至今停产(详见附件“停产证明”),剩余服务仍为 12.18 年(2024 年 12 月-2037 年 2 月),考虑闭坑后恢复治理、复垦期及管护期 3 年,本方案编制年限为 15.18 年(2024 年 12 月-2040 年 2 月),方案适用年限为 5 年(2024 年 12 月-2029 年 12 月)。在方案适用年限内,若矿山增加工程致使生产年限延长,或采矿范围、生产规划、生产工艺流程、用地范围变化时应重新编制方案或对方案进行修订,并送交有关部门审查;若矿业权发生变更,应保证复垦义务、责任和资金的相应变更与接续。

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、本《方案》是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一,但不代替相关工程勘查、治理设计。矿山企业在各阶段进行矿山地质环境恢复治理前应进行勘察和设计,编制施工方案及施工图。

2、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。

3、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。

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、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。

6、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。

7、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。

8、评估区地形切割较大，露天采矿工程可能诱发山体滑坡、崩塌等地质灾害，矿山应加强监测，做好防范措施

9、矿区林、灌、草地一旦遭到破坏，恢复缓慢、困难，水土流失一经启动，很难遏制，所以在建设及开采运营过程中必须注意保护自然生态环境，经济建设与自然生态和谐发展。

10、加强环境保护与环境治理的管理及监督工作。

11、编制应急预案，发生重大事故时立即启动，做到防患于未然。

12、本矿山采矿活动诱发、遭受滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性中等~大，危害性中等~大，危险性中等~大，危害对象主要为矿山企业自身和周边设施。矿山露天开采必须由上至下分条带规范开采，清除不稳定岩土体，选择合适的台阶及坡面角；采矿表土必须集中堆放，挖填方边坡应采取可靠的拦挡、防护、防排水措施。

13、矿山生产活动需严格按开发方案及治理方案落实拦挡、防排水工程防护措施；同时加强露天采场、地面设施边坡的稳定监测，发现不稳定因素及时进行处置，消除安全隐患；冲沟沿线需加强监测预警预报，避免遭受洪水、泥石流危害。

14、业主单位要进一步明确土地复垦费用从建设或生产成本中提取，加大土地复垦前期提取额度，并根据复垦工作安排制定土地复垦计划，采取有效措施保障复垦费专款专用。费用不足的，要及时足额追加投资，确保土地复垦工作的顺利进行。

15、本项目矿区周边分布有永久基本农田，后续基建、生产运营地表工程不能占用永久基本农田，严格按照相关法律法规对永久基本农田进行保护。

16、尾矿库为单独立项建设项目，不属于本方案的评估工作内容。考虑到矿山项目组合的完整性，本次结合开发方案设计内容对尾矿堆场进行简要介绍，对矿山开采相互影响进行适当的定性评估，但不进行矿山地质环境恢复治理工程，也不纳入本次土地复垦责任范围。采矿权人需对拟定的尾矿堆场进行选址合理性分析，并结合尾矿堆场专项设计资料，委托相应资质单位单独编制地质灾害危险性评估、土地复垦方案。