

云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
(公示稿)

云南江川天湖化工有限公司

2023 年 6 月 19 日

# 第一部分 方案编制背景

## 一、任务由来

为了贯彻落实新的发展理念，加快推进生态文明建设，必须把矿山地质环境恢复和综合治理摆在更加突出位置，充分认识进一步加强矿山地质环境恢复和综合治理的重要性和紧迫性，切实增强责任感和使命感，牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，坚持绿水青山就是金山银山，强化资源管理对自然生态的源头保护作用，组织动员各方面力量，加强矿山地质环境保护，加快矿山地质环境恢复和综合治理，尽快形成开发与保护相互协调的矿产开发新格局。

根据国务院 2011 年 3 月 5 日公布的《土地复垦条例》以及国土资源部[2011]50 号文《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》，等相关文件的精神，对矿山占用临时用地进行复垦，改善生态环境，实现土地资源可持续利用，促进经济、社会和环境的和谐发展。

云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿（以下简称“清水沟磷矿”）为延续矿山。现有采矿许可证编号：C5300002009016120003988，有效期 2021 年 1 月 8 日至 2023 年 1 月 8 日，矿区面积 1.5347km<sup>2</sup>，开采标高 2330m~2030m，露天开采，生产规模 65 万 t/a。发证机关为云南省自然资源厅。

云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿分别于 2014 年 9 月及 2015 年 9 月完成了矿产资源储量报告及矿产资源开发利用方案的编制及评审备案工作。云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿于 2017 年 12 月委托西南能矿建设工程有限公司、云南亿能地质勘察设计有限公司编制及完成了《云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案于 2017 年 12 月 21 日进行评审，于 2018 年 4 月 3 日取得备案（详见附件-原方案备案表）。报告中方案适用年限确定为 5 年（2018 年 1 月至 2023 年 1 月），现该方案即将过适用年限，矿山本次编制主要为了办理采矿权延续手续，需重新修编。

为了实现矿产资源开发与矿山地质环境保护和恢复治理的协调发展，坚持“矿产资源开发与地质环境保护并重、预防为主、防治结合”的方针，本着“谁破坏、谁治理”、“谁治理、谁受益”、“边生产、边治理”的原则，坚持“依靠科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”的原则。依据国土资源部第 44 号部长令《矿山地质环境保护规定》和《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号文），有效地对矿山地质环境进行保护与恢复治理，确保人民生命财产安全。

采矿权人云南江川天湖化工有限公司委托云南省地质工程勘察有限公司和云南岩土工程勘察设计院有限公司共同承担编制《云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

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。

同时为落实《土地复垦条例实施办法》及其他相关法律法规和政策的要求；保证土地复垦义务落实、合理用地、保护耕地和矿山生态环境；为土地管理部门对土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费征收等提供依据；为业主开展土地复垦提供技术指导，作为该矿山申办采矿许可证手续的必备条件。

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	方案名称		云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿 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 checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	矿山企业名称		云南江川天湖化工有限公司		
	法人代表		李云文	联系电话	0877-8094218
	矿区面积及开采标高		矿区面积 1.5347km <sup>2</sup> ，开采标高 2330m~2030m		
	生产能力		65万 t/a		
	采矿证号 (划定矿区范围)		C530000200901612000 3988	评估区面积	6.62km <sup>2</sup>
	项目位置土地利用 现状图幅号		G48H169025、G48H170025、G48H170026		
	矿山生产服务年限		29 年零 10 个月（2015 年 9 月~2045 年 7 月）	方案适用年限	5 年（2023 年 6 月~2028 年 6 月）
	方案编制单位名称		云南省地质工程勘察有限公司/云南岩土工程勘察设计院有限公司		
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 checked="" type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		
	现状分析 与预测	矿山地质灾害 现状分析与预测	<p><b>现状：</b>发育 BW<sub>1</sub>-BW<sub>3</sub> 潜在不稳定边坡，危害及危险性小-中等，历史露天开采形成的 4 条采场边坡，现状未见明显变形迹象，总体基本稳定，局部较差，危害及危险性小-中等。</p> <p><b>预测：</b>1、南采场南部矿体开采后 BW<sub>1</sub> 边坡即被挖除，不存在遭受 BW<sub>1</sub> 边坡危害的可能性。BW<sub>2</sub> 边坡处于北部拟采场东帮区域，今后下部矿体开采可能对边坡产生扰动，加剧边坡活动，进而产生滑坡，可能性较小，矿山道路、车辆人员遭受其危害及危险性小-中等。BW<sub>3</sub> 边坡位于北部拟采场西北角，今后下部矿体开采可能对边坡产生扰动加剧边坡活动，进而产生松动岩土垮塌、滑坡及危石滚落，可能性中等，下部北采场、采矿人员及采矿设施遭受其危害及危险性中等-大。</p> <p>2、4 条采场边坡现状未见明显变形迹象，北采场北帮边坡大部分已治理验收，南帮边坡开采平台较为规整、坡角较缓；东采场全部已植被恢复；南采场北帮边坡高度较小，开采平台较为规整；设计露天拟采场位于北采场和南采场内，在开采过程中，采矿人员、设备等可能遭受局部原采场边坡失稳产生滑坡、崩塌、掉块危害，可能性较小，危害及危险性小-中等。</p>		

		<p>原东采场未设计拟采场，其现状坡体植被恢复良好，下部矿山道路遭受其产生滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小，危害程度及危险性小-中等。</p> <p>3、露天拟采场（北部采场、南部采场）开采采帮边坡高陡，局部为顺层坡，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-大，危害及危险性中等-大。</p> <p>4、各附属设施场地均已建成，良好运营多年，运营过程中遭受开挖边坡垮塌、滑坡等地质灾害的可能性小，危害及危险性小。</p> <p>5、原矿堆场、临时堆矿场现有堆料结构松散，坡体在降雨入渗后饱和可能失稳产生滑坡，可能性中等，对下方生活区及矿山道路危害及危险性中等。1号低品位矿石堆在堆放过程中，易产生渣土滑坡，危害堆场作业人员、设备及下部矿山道路、车辆人员安全，可能性中等，危害性、危险性中等-大。2号低品位矿石堆场地今后不再使用，不存在今后运营诱发地质灾害的可能性，场地现状植被恢复较好，自身危害及危险性小。</p> <p>6、1号排土场运营堆土过程中引发弃土滑坡、坡面泥石流、冲沟泥石流危害的可能性中等-大，危害排土场作业人员、设备、矿山道路，以及排土场南北两侧大凹子村和芹菜塘村零散居民点房屋及村民，同时对芹菜沟沿线生态植被及耕地构成影响和危害，危害性、危险性中等-大。大凹子村和芹菜塘村集中居民点区域处于山坡地带，距1号排土场较远，遭受排土场运行影响较小。</p> <p>7、2号排土场已停用并土地复垦，今后无排土作业，但原堆积体内部结构松散，坡体在降雨入渗浸润、地表雨水冲蚀及重力的作用影响下可能引发滑坡，可能性较小，危害性、危险性小-中等，主要危害对象为下游谷坊坝及矿山道路及清水沟。</p> <p>8、规划表土堆场表土堆放，在重力及暴雨等作用下，可能失稳进而产生垮塌及滑坡危害，可能性中等，下方矿山道路及车辆人员遭受其危害及危险性中等。</p> <p>9、矿山道路在建设及运营过程中受采矿活动及降雨等影响，局部地段可能遭受开挖边坡垮塌、滑坡、崩塌等灾害，危害、危险性以中等为主。</p>
	矿区含水层破坏现状分析与预测	<p>现状：区内地下埋藏较深，历史露天开采未揭露地下水水位，未对含水层造成破坏，露天采坑内无积水及涌水现象，未影响到生产生活用水，对含水层破坏及影响较轻。</p> <p>预测：今后露天采场开采至2030m标高，矿坑正常涌水量7079m<sup>3</sup>/d，凹陷采坑充水不能自排影响较严重。矿体开采后将沟通含矿地层上下两层含水层，大气降水及地表水下渗，沟通矿体上覆含水层地下水溢流采场，使地下水部分被疏干，从而可能引起含水层的水位小幅度下降，是导致箐沟地表水漏失，影响较严重。</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>现状：历史露天采场剥采、各附属设施场地建设整平、各排土场土石堆放、各矿石堆场矿料堆放、矿山道路切坡施工等矿业活动对地形地貌景观破坏及影响严重。压占与损毁土地面积242.0805公顷，以采矿用地及林地为主，次为旱地及草地，对土地资源破坏严重。</p> <p>预测：今后露天拟采场开采，矿山道路建设对地形地貌景观影响及破坏严重，总将压占土地资源28.7327公顷，以林地及草地为主，对土地资源的影响及破坏严重。</p>
	矿区水土环境污染现状分析与预测	<p>现状：现状生产、生活废水均达到污水排放标准，固体废土石浸出浓度均低于浸出毒性标准及腐蚀性标准，水土环境均未受到污染。对矿区及周边的水土环境污染较轻。</p> <p>预测：今后露天采场排水、排土场、矿堆场废石、矿石淋滤水均达到污水排放标准，固体废土石浸出浓度均低于浸出毒性标准及腐蚀性标准，对地表水、地下水、土壤污染总体较轻。</p>
	村庄及重要设施影响评估	<p>评估区内现有大凹子、芹菜塘2个村民小组。</p> <p>1、距离露采区均较远，分别为750m、1250m，且均不在露天采场坡上及坡下，矿山露天开采对居民点造成影响的可能性小，其危害、危险性小。</p>

		<p>2、大凹子、芹菜塘村处于1号排土场的南北两侧，1号排土场运营堆土过程中引发弃土滑坡、坡面泥石流，对大凹子村南侧和芹菜塘村西南侧零散居民点房屋及村民危害、危险性中等-大。对山坡地带的大凹子村和芹菜塘村集中居民点影响较小。</p> <p>矿山开采对茶尔山水库、西河二库水库影响较小。</p>
	矿山地质环境影响综合评估	<p>矿山地质环境影响现状评估划为影响严重区（i）和较轻区（iii）二级二区。</p> <p>矿山地质灾害危害性综合分区为地质灾害危险性大区（I）、危险性中等区（II）及危险性小区（III）三级三区。</p> <p>矿山地质环境影响预测评估划为影响严重区（i）、较严重区（ii）和较轻区（iii）三级三区。</p> <p>综合以上，矿业活动多在危险性大区进行，矿山场地建设适宜性为差。</p>

矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	<p>通过对矿山现状、规划工程布局及生产工艺流程的调查分析，矿山为生产多年老矿山，本次延续生产规模、矿区面积、开采标高未有变化，对土地的损毁主要与生产期开采变化有关。因此，本方案将矿山损毁土地时段主要分为历史开采期、基建期、生产期，具体分析如下。各时期发生土地损毁情况分述如下。</p> <p>1、历史开采期（建矿至2023年6月）</p> <p>清水沟磷矿从上个世纪80年代开始规模化开采，多年来生产、生活设施已较为完善。经多年开采，矿区东部和北部已形成较大面积的采空区，对土地造成挖损损毁。同时基建过程中矿山修建各工业场地、矿部办公区、生活区、附属设施区等场地，建（构）筑物及采矿设施对土地压占损毁，交通运输工具对矿山道路碾压、压实土壤。</p> <p>2、基建期（2023年6月—2023年12月）</p> <p>地面建筑物施工分两阶段，一是施工准备期，平整施工场地，此阶段内主要为机械施工，人工施工为辅，动土强度较大，势必造成土地的挖损和压占损毁。二是施工建设期，主要是按照主体设计在施工区采用各种施工机械设备进行施工，造成对土地的压占损毁。矿山道路的修筑开挖回填土石方，造成土地的挖损及压占损毁，后期主要是运输设备造成的压占损毁。</p> <p>3、生产期（2023年12月—2049年6月）</p> <p>在矿山露天开采过程中，因露天开采造成土地挖损损毁，拟建外排土场势必会重复压占损毁土地。</p>
	已损毁各类土地现状	<p>经现场调查，清水沟磷矿属于延续矿山，矿山开采造成开挖面积大，设施场地占地面积大，对土地的损毁严重，综合分析现状矿山已损毁土地面积242.0805hm<sup>2</sup>，损毁方式为压占和挖损，根据2021年国土变更调查数据叠加统计，土地利用现状为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、裸土地，土地损毁程度重度。</p>

	拟损毁土地预测与评估		根据《开发利用方案》设计，拟损毁土地主要为露天拟采场、拟建矿山道路、主体工程措施等。统计拟损毁土地面积为28.7327hm <sup>2</sup> ，损毁方式主要有压占和挖损，根据2021年国土变更调查数据叠加统计，地类统计为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，土地损毁程度重度。			
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	22.2164	18.6237	3.5927	
	林地	乔木林地	15.7890	10.6942	5.0948	
		灌木林地	90.0729	70.8739	19.1990	
		其他林地	1.4818	1.4721	0.0097	
	草地	其他草地	11.4986	11.4986		
	工矿仓储用地	采矿用地	122.0155	121.8440	0.1715	
	交通运输用地	农村道路	7.3349	6.6699	0.6650	
	水域及水利设施用地	坑塘水面	0.2293	0.2293		
	其他土地	裸土地	0.1748	0.1748		
	合计		270.8132	242.0805	28.7327	
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	159.9093	131.3447	28.5646	
		塌陷				
		压占	110.9039	110.7358	0.1681	
		小计	270.8132	242.0805	28.7327	
	合计		270.8132	242.0805	28.7327	
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			29.7491	
	林地	乔木林地	20.1118		106.0237	
		灌木林地	17.7960		33.3571	
	草地	其他草地			60.6944	
	合计		37.9078		229.8243	
	占用		3.0811			
土地复垦率		98.86%				

矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算					
序号	治理对象	工程措施	工程项目	单位	工作量
1	BW <sub>2</sub> 边坡	挡土墙	开挖土石方	m <sup>3</sup>	113.54
			回填土方	m <sup>3</sup>	22.45
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	172.06
			M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	126.0
2	露天拟采场 （南采场、北采场）	截水沟	开挖土石方	m <sup>3</sup>	1192.05
			回填土方	m <sup>3</sup>	93.19
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	791.58
			M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	2941.87
	警示牌	警示牌	块	16	
3	1 号排土场（西侧）	挡土墙	开挖土石方	m <sup>3</sup>	610.61
			回填土方	m <sup>3</sup>	120.71
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	925.31
			M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	677.6
		截水沟	开挖土石方	m <sup>3</sup>	431.85
			回填土方	m <sup>3</sup>	33.76
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	286.77
			M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1065.77
4	1 号低品位矿石堆	挡土墙	开挖土石方	m <sup>3</sup>	668.65
			回填土方	m <sup>3</sup>	132.25
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	1013.25
			M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	742.0
		截水沟	开挖土石方	m <sup>3</sup>	218.42
			回填土方	m <sup>3</sup>	17.07
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	145.04
			M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	539.05
5	规划表土堆场	挡土墙	开挖土石方	m <sup>3</sup>	696.40
			回填土方	m <sup>3</sup>	137.67
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	1055.31
			M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	772.8
		截水沟	开挖土石方	m <sup>3</sup>	306.93
			回填土方	m <sup>3</sup>	23.99
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	203.82
			M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	757.49
6	监测管控（重点防治区及次重点防治区）		监测点	个	61
	监测管控（一般防治区）		监测点	个	2
投资估算			方案编制年限（26 年）总费用 303.47 万元		
			方案适用年限（5 年）总费用 214.20 万元		

工作计划及基金计提计划

矿山地质环境治理工作计划

矿山地质环境治理恢复工程及年度工作计划表（26年）					
保护与治理阶段	年度	主要恢复治理措施		基金数额（万元）	
近期工程 5年 （2023.6-2028.6）	2023.6-2024.6	(1) 进行治理工程工具材料、环境监测、安全设备等的购买； (2) 在 BW <sub>2</sub> 边坡下部左侧补充修建挡土墙一道； (3) 在露天拟采场（南采场、北采场）外围上部修建截水沟，醒目处设置警示牌； (4) 在 1 号排土场西部下方矿山道路一侧修建挡土墙、外围上部修建截水沟； (5) 在 1 号低品位矿石堆场下部修建挡土墙，外围补充修建截水沟； (6) 在规划表土堆场下部修建挡土墙，外围两侧修建截水沟。； (7) 设监测点，对地质灾害点、地质环境点、各采矿工程点、村庄点等进行监测。		198.16	214.20
	2024.6-2025.6	(1) 对地质灾害点、地质环境点、各采矿工程点、村庄点等按照监测时间进行监测及巡查。并对产生的地质灾害进行治理。		4.01	
	2025.6-2026.6	(1) 对地质灾害点、地质环境点、各采矿工程点、村庄点等按照监测时间进行监测及巡查。并对产生的地质灾害进行治理。		4.01	
	2026.6-2027.6	(1) 对地质灾害点、地质环境点、各采矿工程点、村庄点等按照监测时间进行监测及巡查。并对产生的地质灾害进行治理。		4.01	
	2027.6-2028.6	(1) 对地质灾害点、地质环境点、各采矿工程点、村庄点等按照监测时间进行监测及巡查。并对产生的地质灾害进行治理。		4.01	
远期工程 21年 （2028.6-2049.6）	2028.6-2049.6	(1) 对地质灾害点、地质环境点、各采矿工程点、村庄点等按照监测时间进行监测及巡查。并对产生的地质灾害进行治理。 (2) 对已投入的工程治理措施进行检查和验收，确保其功能正常发挥。		89.27	89.27
合计	26年			303.47	303.47

矿山地质环境治理恢复基金计提计划表					
阶段	分期	计提时间	年度矿山地质环境治理恢复基金计提额（万元）	占 投资比例（%）	阶段预存额（万元）
近期	第 1 期	2023 年 7 月 30 日前	198.16	65.30	214.20
	第 2 期	2024 年 6 月 30 日前	4.01	1.32	
	第 3 期	2025 年 6 月 30 日前	4.01	1.32	
	第 4 期	2026 年 6 月 30 日前	4.01	1.32	
	第 5 期	2027 年 6 月 30 日前	4.01	1.32	
远期	第 6-26 期	2048 年 6 月 30 日前	89.27	29.42	89.27
合 计			303.47	100.00	303.47

土地复垦工作计划及保障措施和费用预存	工作计划	<p>为进一步落实复垦工作计划，加强矿山复垦工程实施目标指导和当地自然资源部门监管，本方案细化了方案服务期内各年度复垦工作计划安排，具体工作如下：</p> <p><b>1、玉溪市江川区土地复垦工作计划安排</b></p> <p>1) 复垦工作开始第一年（2023年6月-2024年6月）</p> <p>复垦位置：北采场露天采空区、东采场露天采空区、南采场露天采空区、1号排土场部分边坡、2号排土场；</p> <p>复垦目标：复垦土地总面积63.1418hm<sup>2</sup>，其中复垦旱地11.9317hm<sup>2</sup>，复垦乔木林地19.6812hm<sup>2</sup>，复垦灌木林地25.5384hm<sup>2</sup>，复垦其他草地5.9905hm<sup>2</sup>；</p> <p>投资情况：复垦静态投资320.15万元；</p> <p>工作内容：矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备，建立监测系统对各场地损毁区开始监测。拟损毁场地共剥离表土95357.4m<sup>3</sup>，各场地覆土105807.7m<sup>3</sup>；复垦林地区域栽植乔木59289株、栽植灌木59289株、栽植爬藤植物3671株、撒播草籽10.8199hm<sup>2</sup>；管护面积21.5592hm<sup>2</sup>。</p> <p>2) 复垦工作开始第二年（2024年6月-2025年6月）</p> <p>复垦位置：复垦林地区域；</p> <p>投资情况：复垦静态投资20.46万元，动态投资21.89万元。</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测，对复垦林地进行管护，管护面积21.5592hm<sup>2</sup>。</p> <p>3) 复垦工作开始第三年（2025年6月-2026年6月）</p> <p>复垦位置：复垦林地区域；</p> <p>投资情况：复垦静态投资21.68万元，动态投资24.82万元。</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测，对复垦林地进行管护，管护面积21.5592hm<sup>2</sup>。</p> <p>4) 复垦工作开始第四年（2026年6月-2027年6月）</p> <p>投资情况：复垦静态投资5.14万元，动态投资6.30万元；</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测。</p> <p>5) 复垦工作开始第五年（2027年6月-2028年6月）</p> <p>投资情况：复垦静态投资5.28万元，动态投资6.92万元；</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测。</p> <p>6) 第二至五阶段（2028年6月~2049年6月）</p> <p>复垦位置：露天采场开采境界、1号排土场、矿部办公区、生活区、附属设施区、工业场地、原矿堆场、低品位矿石堆、高位水池、矿山道路；</p> <p>复垦目标：复垦土地204.5903hm<sup>2</sup>，其中复垦旱地17.8174hm<sup>2</sup>，复垦乔木林地106.4543hm<sup>2</sup>，复垦灌木林地25.6147hm<sup>2</sup>，复垦其他草地54.7039hm<sup>2</sup>；</p> <p>投资情况：复垦静态投资3128.29万元，动态4100.54万元；</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测，各场地砌体拆除2725m<sup>2</sup>和1260m<sup>3</sup>，废渣清理17077.6m<sup>3</sup>，场地平整53452.2m<sup>3</sup>，覆土689071.1m<sup>3</sup>，土壤培肥53.4522hm<sup>2</sup>，土壤翻耕17.8174hm<sup>2</sup>；复垦耕地区域新建水窖54个、新建农沟1930m、新建生产路1210m、新建涵洞4个；对复垦林地区域栽植乔木229951株、栽植灌木300392株、栽植爬藤植物32550株、撒播草籽162.6464hm<sup>2</sup>，管护面积109.2320hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>2、昆明市晋宁区土地复垦工作计划安排</b></p> <p>1) 复垦工作开始第一年（2023年6月-2024年6月）</p> <p>复垦位置：北采场露天采空区；</p>
--------------------	------	---

	<p>复垦目标：复垦土地总面积4.7378hm<sup>2</sup>，其中复垦乔木林地2.2169hm<sup>2</sup>，复垦其他草地2.5209hm<sup>2</sup>；</p> <p>投资情况：复垦静态投资25.88万元；</p> <p>工作内容：矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备，建立监测系统对各场地损毁区开始监测。各场地覆土16126.3m<sup>3</sup>；复垦林地区域栽植乔木1187株、栽植灌木1187株、栽植爬藤植物20株、撒播草籽2.9523hm<sup>2</sup>；管护面积0.4314hm<sup>2</sup>。</p> <p>2) 复垦工作开始第二年（2024年6月-2025年6月）</p> <p>复垦位置：复垦林地区域；</p> <p>投资情况：复垦静态投资0.12万元，动态投资0.13万元。</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测，对复垦林地进行管护，管护面积0.4314hm<sup>2</sup>。</p> <p>3) 复垦工作开始第三年（2025年6月-2026年6月）</p> <p>复垦位置：复垦林地区域；</p> <p>投资情况：复垦静态投资0.14万元，动态投资0.16万元。</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测，对复垦林地进行管护，管护面积0.4314hm<sup>2</sup>。</p> <p>4) 复垦工作开始第四年（2026年6月-2027年6月）</p> <p>投资情况：复垦静态投资0.18万元，动态投资0.22万元；</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测。</p> <p>5) 复垦工作开始第五年（2027年6月-2028年6月）</p> <p>投资情况：复垦静态投资0.21万元，动态投资0.28万元；</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测。</p> <p>6) 第二至五阶段（2028年6月~2049年6月）</p> <p>复垦位置：露天采场开采境界；</p> <p>复垦目标：复垦土地0.7375hm<sup>2</sup>，其中复垦乔木林地0.2079hm<sup>2</sup>，复垦其他草地0.5296hm<sup>2</sup>；</p> <p>投资情况：复垦静态投资20.63万元，动态27.05万元；</p> <p>工作内容：对各场地损毁区监测，覆土2098.7m<sup>3</sup>；对复垦林地区域栽植乔木572株、栽植灌木572株、栽植爬藤植物685株、撒播草籽0.7375hm<sup>2</sup>，管护面积0.2079hm<sup>2</sup>。</p>
保障措施	<p>为保证本方案顺利实施，矿区领导在公众参与、组织领导、技术力量、资金来源和监督保证等方面制定了切实可行的实施保障措施。</p> <p>a) 公众参与：此次复垦方案规划设计充分吸收公众参与意见。首先积极宣传开发建设项目复垦政策，其次吸收当地村组群众参与到方案论证过程中。</p> <p>b) 组织领导：为保证方案的顺利实施，清水沟磷矿建立健全组织机构和加强领导，明确分工、责任到人，结合复垦工程实际，成立专门的管理机构，并与当地土地部门密切协作，相互配合，加强《中华人民共和国土地管理法》的宣传工作，增强保护土地的意识。同时业主单位应制定方案实施的目标责任制，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，杜绝边复垦边破坏的现象发生。</p> <p>c) 后续设计：本方案经政府主管部门批复后，建设单位委托设计单位按设计程序进行土地复垦初步设计和施工图纸设计工作，以便土地复垦方案能按详细的设计要求顺利实施。</p> <p>d) 工程管理：政府土地管理部门依法对复垦方案的实施进行监督管理。在方案实施过程中，建设单位加强与政府主管部门合作，自觉接受地方主管</p>

		<p>部门的监督管理。建设单位对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现问题及时处理。复垦工程进行过程中，对复垦质量适时检查。生物措施工程施工时，注意加强生物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，清除杂草，确保各种生物的成活率，发挥生物措施的水土保持效益对项目进行土地复垦监测，主要是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理。土地复垦工作具有长期性、复杂性和综合性。土地复垦方案经自然资源行政主管部门批准后，建设单位进行进度安排，自觉接受自然资源行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。</p> <p>e) 技术保证措施：加强有关专业人员的业务培训工作，对每一项土地复垦工程的实施都要有专业人员亲临现场，严把质量关，同时要接受政府主管部门的监督检查，真正做到严格要求，达到高质量、高标准。另外，还要加强复垦完成后的监护工作。</p> <p>f) 资金来源及管理使用办法：土地复垦资金将全部纳入矿山生产成本，每年的复垦费用应从专项复垦费用中列支，按复垦方案资金的需求合理安排，确保矿山土地复垦方案按计划实施。</p>
	费用预存计划	<p>估算项目静态总投资为 3548.16 万元，亩均静态投资为 8835.10 元，最终预算动态总投资为 4534.34 万元，亩均动态投资 11290.74 元。复垦费用的预存依据《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日），为保证复垦资金及时到位，第一次预存土地资金不低于静态总投资的 20%，其余费用逐年预存，阶段复垦费用预存额不得低于实际投资额度，且在生产服务期满前一年全部预存完毕。本方案目前估算矿山复垦每年资金投入量，具体以实际施工为准并进行调整，资金全部来源云南江川天湖化工有限公司。根据《云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018 年 1 月，西南能矿建设工程有限公司、云南亿能地质勘察设计有限公司），以及业主咨询玉溪市江川区自然资源局和昆明市晋宁区自然资源局，由于设计昆明市晋宁区损毁土地全部位于北采场露天采空区边坡区，且损毁面积较小（5.4753hm<sup>2</sup>），占复垦区 2.02%，土地复垦费用全部缴存在玉溪市江川区，由玉溪市江川区自然资源局统一监管。</p> <p>云南江川天湖化工有限公司按照 2018 年 4 月 3 日西南能矿建设工程有限公司和云南亿能地质勘察设计有限公司共同编制备案的《云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中土地复垦费用存款计划，已在中国建设银行股份有限公司玉溪江川支行专款专用账户累计预存五期（2018 年~2022 年）土地复垦费用，共计 1131.31 万元。</p> <p>云南江川天湖化工有限公司已根据《云南江川天湖化工有限公司清水沟磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的工作年度计划安排，完成第一阶段土地复垦工作，总共完成土地复垦面积 38.2846hm<sup>2</sup>，其中复垦乔木林地 20.1118hm<sup>2</sup>、复垦灌木林地 17.7960hm<sup>2</sup>、保留农村道路 0.3768hm<sup>2</sup>，复垦费用共投入资金 625.34 万元。已做的土地复垦工作在 2022 年 10 月 12 日经玉溪市江川区自然资源局验收合格，并于 2022 年 12 月 26 日退还土地复垦费用 500.27 万元。</p> <p>土地复垦资金缴存计划：</p> <p>第 1 期存储金额：人民币 <u>585.31 万元</u>，存储时间：<u>2018.3.16 日前（已缴存）</u>；</p> <p>第 2 期存储金额：人民币 <u>135.00 万元</u>，存储时间：<u>2019.1.21 日前（已缴</u></p>

		<p>存);</p> <p>第 3 期存储金额: 人民币 <u>135.00 万元</u>, 存储时间: <u>2020.1.14 日前 (已缴存)</u>;</p> <p>第 4 期存储金额: 人民币 <u>138.00 万元</u>, 存储时间: <u>2021.1.22 日前 (已缴存)</u>;</p> <p>第 5 期存储金额: 人民币 <u>138.00 万元</u>, 存储时间: <u>2022.1.25 日前 (已缴存)</u>;</p> <p>前期已支取金额: 人民币 <u>-500.27 万元</u>, 存储时间: <u>2022.12.26 日前 (已支取)</u>;</p> <p>第 6 期存储金额: 人民币 <u>177.43 万元</u>, 存储时间: <u>2023.7.30 日前</u>;</p> <p>第 7 期存储金额: 人民币 <u>177.43 万元</u>, 存储时间: <u>2024.6.30 日前</u>;</p> <p>第 8 期存储金额: 人民币 <u>177.43 万元</u>, 存储时间: <u>2025.6.30 日前</u>;</p> <p>第 9 期存储金额: 人民币 <u>177.43 万元</u>, 存储时间: <u>2026.6.30 日前</u>;</p> <p>第 10 期存储金额: 人民币 <u>177.43 万元</u>, 存储时间: <u>2027.6.30 日前</u>;</p> <p>第 11 期存储金额: 人民币 <u>177.43 万元</u>, 存储时间: <u>2028.6.30 日前</u>;</p> <p>第 12 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2029.6.30 日前</u>;</p> <p>第 13 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2030.6.30 日前</u>;</p> <p>第 14 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2031.6.30 日前</u>;</p> <p>第 15 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2032.6.30 日前</u>;</p> <p>第 16 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2033.6.30 日前</u>;</p> <p>第 17 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2034.6.30 日前</u>;</p> <p>第 18 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2035.6.30 日前</u>;</p> <p>第 19 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2036.6.30 日前</u>;</p> <p>第 20 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2037.6.30 日前</u>;</p> <p>第 21 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2038.6.30 日前</u>;</p> <p>第 22 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2039.6.30 日前</u>;</p> <p>第 23 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2040.6.30 日前</u>;</p> <p>第 24 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2041.6.30 日前</u>;</p> <p>第 25 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2042.6.30 日前</u>;</p> <p>第 26 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2043.6.30 日前</u>;</p> <p>第 27 期存储金额: 人民币 <u>177.42 万元</u>, 存储时间: <u>2044.6.30 日前</u>。</p>		
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	2638.32
		2	设备费	
		3	其它费用	349.39
		4	监测与管护费	267.47
		(1)	复垦监测费	23.5
		(2)	管护费	243.97
		5	预备费	1279.16
		(1)	基本预备费	195.32
		(2)	价差预备费	986.18
		(3)	风险金	97.66
		6	静态总投资	3548.16
		7	动态总投资	4534.34

## 第三部分 结论与建议

### 一、结论

1、清水沟磷矿为延续矿山，设计采用露天开采，建设规模 65 万吨/年，属中型矿山。评估区重要程度属重要区。矿山地质环境条件复杂，综合确定矿山地质环境影响评估级别为一级，地质灾害危险性评估等级为一级，评估面积 6.62km<sup>2</sup>。

2、评估区地形地貌复杂，区域地质构造复杂，工程地质条件、水文地质条件中等复杂，人类工程活动强烈。地质环境条件复杂。

3、现状评估：①评估区现状发育 BW<sub>1</sub>-BW<sub>3</sub> 潜在不稳定边坡，危害及危险性小-中等，历史露天开采形成的 4 条采场边坡，现状未见明显变形迹象，总体基本稳定，局部较差，危害及危险性小-中等。

②区内地下埋藏较深，历史露天开采未揭露地下水水位，未对含水层造成破坏，露天采坑内无积水及涌水现象，未影响到生产生活用水，对含水层破坏及影响较轻。

③历史露天采场剥采、各附属设施场地整平、各排土场土石堆放、各矿石堆场矿料堆放、矿山道路切坡施工等矿业活动对地形地貌景观破坏及影响严重。压占与损毁土地面积 242.0805 公顷，以采矿用地及林地为主，次为旱地及草地，对土地资源破坏严重。

④现状生产、生活废水均达到污水排放标准，固体废土石浸出浓度均低于浸出毒性标准及腐蚀性标准，水土环境均未受到污染。

综合现状评估结果，将矿山地质环境现状影响程度划分为严重区（i）和较轻区（iii）二级二区。

4、预测评估：①BW<sub>1</sub> 潜在不稳定边坡位于南部拟采场内，南采场南部矿体开采后，该边坡即被挖除，因此遭受 BW<sub>1</sub> 边坡危害的可能性小，危险性、危害性小。BW<sub>2</sub> 潜在不稳定边坡处于北部拟采场东帮区域，今后下部矿体开采可能对边坡产生扰动，加剧边坡活动，进而产生滑坡，可能性较小，矿山道路、车辆人员遭受其危害及危险性小-中等。BW<sub>3</sub> 潜在不稳定边坡位于北部拟采场西北角，今后下部矿体开采可能对边坡产生扰动，在降雨、重力、爆破振动等外力作用下可能加剧边坡活动，进而产生松动岩土垮塌、滑坡及危石滚落，可能性中等，下部北采场、采矿人员及采矿设施遭受其危害及危险性中等-大。

4 条采场边坡现状未见明显变形迹象，北采场北帮边坡大部分已治理验收，南帮边坡开采平台较为规整、坡角较缓；东采场全部已植被恢复；南采场北帮边坡高度较小，开采平台较为规整；采场边坡现状总体基本稳定，仅局部区域较差。由于设计的露天拟采场位于北采场和南采场内，在开采过程

中，采矿人员、设备等可能遭受局部原采场边坡失稳产生滑坡、崩塌、掉块危害，可能性较小，危害及危险性小-中等。原东采场未设计拟采场，其现状坡体植被恢复良好，下部矿山道路遭受其产生滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小，危害程度及危险性小-中等。

露天拟采场（北部采场、南部采场）开采采帮边坡高陡，局部为顺层坡，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-大，危害及危险性中等-大。

各附属设施场地均已建成，良好运营多年，运营过程中遭受开挖边坡垮塌、滑坡等地质灾害的可能性小，危害及危险性小。

原矿堆场、临时堆矿场现有堆料结构松散，坡体在降雨入渗后饱和可能失稳产生滑坡，可能性中等，对下方生活区及矿山道路危害及危险性中等。1号低品位矿石堆在堆放过程中，易产生渣土滑坡，危害堆场作业人员、设备及下部矿山道路、车辆人员安全，可能性中等，危害性、危险性中等-大。2号低品位矿石堆场地今后不再使用，不存在今后运营诱发地质灾害的可能性，场地现状植被恢复较好，自身危害及危险性小。

1号排土场运营堆土过程中引发弃土滑坡、坡面泥石流、冲沟泥石流危害的可能性中等-大，危害排土场作业人员、设备、矿山道路，以及排土场南北两侧大凹子村和芹菜塘村零散居民点房屋及村民，同时对芹菜沟沿线生态植被及耕地构成影响和危害，危害性、危险性中等-大。大凹子村和芹菜塘村集中居民点区域处于山坡地带，距1号排土场较远，遭受排土场运行影响较小。

2号排土场已停用并土地复垦，今后无排土作业，但原堆积体内部结构松散，坡体在降雨入渗浸润、地表雨水冲蚀及重力的作用影响下可能引发滑坡，可能性较小，危害性、危险性小-中等，主要危害对象为下游谷坊坝及矿山道路及清水沟。

规划表土堆场表土堆放，在重力及暴雨等作用下，可能失稳进而产生垮塌及滑坡危害，可能性中等，下方矿山道路及车辆人员遭受其危害及危险性中等。

矿山道路在建设及运营过程中受采矿活动及降雨等影响，局部地段可能遭受开挖边坡垮塌、滑坡、崩塌等灾害，危害、危险性以中等为主。

②今后露天采场开采至2030m标高，矿坑正常涌水量 $7079\text{m}^3/\text{d}$ ，凹陷采坑充水不能自排影响较严重。矿体开采后将沟通含矿地层上下两层含水层，大气降水及地表水下渗，沟通矿体上覆含水层地下水溢流采场，使地下水部分被疏干，从而可能引起含水层的水位小幅度下降，是导致管道地表水漏失，影响较严重。

③今后露天拟采场开采，矿山道路建设对地形地貌景观影响及破坏严重，总将压占土地资源28.7327公顷，以林地及草地为主，对土地资源的影响及破坏严重。

④露天采场排水、排土场、矿堆场废石、矿石淋滤水均达到污水排放标准，固体废土石浸出浓度均低于浸出毒性标准及腐蚀性标准，对地表水、地下水、土壤污染总体较轻。

矿山地质环境影响综合分区划为严重区（i）、较严重区（ii）及较轻区（iii）三级三区。

5、综合评估：评估区地质灾害危害性综合分区划为地质灾害危险性大区（I）、危险性中等区（II）及危险性小区（III）三级三区。综合考虑矿山的经济与社会效益，灾害治理成本，灾害危害的后果，矿山建设适宜性为适宜性差。

6、本次编写的矿山地质环境保护与土地复垦方案编制年限为26年（2023年6月至2049年6月），适用年限为5年（2023年6月至2028年6月）。

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，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C区）。

分别近期（5年）及远期（21年）两个治理阶段。

工程措施：

在BW<sub>2</sub>边坡下部左侧补充修建挡土墙一道；在露天拟采场（南采场、北采场）外围上部修建截水沟，醒目处设置警示牌；在1号排土场西部下方矿山道路一侧修建挡土墙、外围上部修建截水沟；在1号低品位矿石堆场下部修建挡土墙，外围补充修建截水沟；在规划表土堆场下部修建挡土墙，外围两侧修建截水沟。

监测措施：

共设监测点63个，对BW<sub>2</sub>、BW<sub>3</sub>边坡、清水沟、芹菜沟、C<sub>2</sub>冲沟、露天拟采场（南采场、北采场）、1号-2号排土场、原矿堆场、1号低品位矿石堆、规划表土堆场、矿山道路、村庄、含水层、水土环境、地形地貌景观等进行监测。

植物措施：统一划入土地复垦设计工程措施中。

8、根据项目损毁土地现状及预测，矿山共损毁土地面积270.8132hm<sup>2</sup>，已全部纳入复垦责任范围。本方案规划复垦的土地面积267.7321hm<sup>2</sup>，总的土地复垦率达到98.86%。对复垦面积区采取的主要措施和监测工程布置情况如下：

工程措施：清理工程，土壤剥覆工程，平整工程等集雨设施。

植物措施：对复垦林地区采用乔灌草结合的方式进行植被恢复。

监测措施：共设监测点47个，主要对露天采场上方地表进行长期监测，保证复垦工作的顺利开展，对已恢复的植物成活率进行监测和管护，及时补栽枯死的植物，对复垦效果监测主要包括土壤质量监测和复垦植被监测。

9、本矿山编制年限内地质环境保护与恢复治理总费用303.47万元，适用年限内214.20万元；土地复垦工程静态总投资为3548.16万元，亩均投资为8835.10元。土地复垦动态总投资为4534.34万元，亩均投资11290.74元。资金均为矿山自筹。

## 二、建议

1、按开采设计规范开采，保护地质和生态环境，避免因矿产资源开发利用的同时，造成严重的地质灾害危害和难以恢复的地质环境问题。

2、《方案》是实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境以及实施土地复垦工程的技术依据之一，但不代替相关工程勘查、治理设计。矿山企业在各阶段进行方案实施前应请具有相关资质的单位进行专项勘察、设计、施工，以确保各项工程施工质量，并在防治过程中调整、完善、落实。

3、露天采场边坡的开挖严格按照开发利用方案进行，矿山实施信息化开采，根据露采边坡的边坡结构、高度等影响稳定性的因素变化及时优化开采方式，确保开采的安全进行。开采过程中应及时对开挖形成的高陡边坡进行危岩清理，加强监测，确保其危险性降低。

露采边坡总高度大于 100m，应定期进行稳定性评价，预防较大规模的滑坡。

4、加强弃土弃渣管控，制定合理的堆排、管理制度。排土场堆排严格按设计执行，控制堆填边坡的坡度角，避免出现陡-急陡边坡。

5、加强对村庄区域的监测与巡查，特别是临近 1 号排土场区域，发现地质灾害隐患及时治理。为了安全考虑，建议对大四子村南侧和芹菜塘村西南侧零散几户居民点进行搬迁。

6、严格按照环境影响评价及保护的有关规定，做好生产生活废水、固废排放工作，禁止污染地下、地表水。

7、项目工程在开工建设之前，一定要做好表土剥离堆存和保护的工作，便于今后土地复垦所需的土源。

8、矿山北采场局部开采未按照《开发利用方案》设计开采终了进行，后期矿山开采过程中若有重大变更，应及时对本方案进行修编。

9、矿业活动若涉及使用林地及草地应依法依规办理相关手续后才能开工。