

曲靖市木川工贸有限公司沾益县小  
口子膨润土矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
(公示稿)

曲靖市木川工贸有限公司

2024年4月

## 第一部分 方案编制背景

### 一、任务由来

沾益县小口子膨润土矿为持证生产的采矿权，矿区面积 0.2481km<sup>2</sup>，由 4 个拐点圈定，开采深度由 2160m 至 2134m 标高，规划开采规模 3 万 t/a，为矿山土地复垦工作实施、管理、监督检查以及土地复垦费用的预存提供技术依据编制本方案。

根据云南省自然资源厅《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 号文）的相关要求，将《矿山地质环境保护与恢复治理方案》和《土地复垦方案》合并编制统一评审备案，并将编制后的方案名称统一规范。同时相关部门为加强矿山环境保护和土地复垦监察力度，在办理采矿权时，需提交采矿权范围矿山地质环境保护与土地复垦方案。曲靖市木川工贸有限公司为履行矿山地质环境保护与土地复垦义务，委托云南垠拓勘察设计有限公司编制了《曲靖市木川工贸有限公司沾益县小口子膨润土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。所编制的《方案》需经相关部门评审、备案。

### 二、编制目的

编制本方案的目的是在调查、核实、评价本矿山现状地质环境条件基础上，结合矿山资源储量核实报告和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、恢复方案及综合治理措施，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。

贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿山开发单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处；预测矿山在建设及生产期间土地损毁的类型，以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类被损毁土地的面积；根据调查和预测结果，分别统计各类被损毁土地面积，确定各类被损毁土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时序、损毁类型和损毁程度，合理确定填挖范围，复垦计划和复垦方向等，使

土地复垦有科学规划和技术保证；提出方案实施的保证措施，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，将土地复垦方案列入企业生产的总体安排和年度计划，按方案有计划、有组织的实施；落实法律规定的矿山生产企业所应承担的土地复垦范围和责任。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；为项目土地复垦的实施管理、监督检查、验收、交纳履约保证金或复垦费提供依据。

## 第二部分矿山地质环境保护与土地复垦方案基本情况

矿山企业概况	矿山名称		沾益县小口子膨润土矿		
	矿山企业名称		曲靖市木川工贸有限公司		
	矿山类型		<input type="checkbox"/> 新立 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	法人代表		赵彪富	联系电话	18987431112
	企业性质		有限责任公司	项目性质	生产类
	矿区面积及开采标高		矿区面积 0.2481km <sup>2</sup> ，开采标高+2160~+2134m		
	资源储量		28.38 万 m <sup>3</sup> (68.12 万 t)	生产能力	3 万 t/a
	采矿证号		C5303282011017130102397	评估区面积	1.2184km <sup>2</sup>
	项目位置土地利用现状图幅号				
	矿山生产服务年限		0.5 年	方案适用年限	3.5 年
编制单位名称		云南垠拓勘察设计有限公司			
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		
		地质环境条件	<input type="checkbox"/> 复杂 <input checked="" type="checkbox"/> 中等 <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		
		<input checked="" type="checkbox"/> 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级			

	现状 分析与预 测	<p>矿山 地质灾害 现状分析 与预测</p>	<p><b>现状评估：</b>评估区无崩塌、滑坡、泥石流等现状地质灾害分布；该区现状下有 1 个采空区边坡（BW1），现状下无滑坡、崩塌现象。边坡属不稳定结构，局部产生边坡滑坡、崩塌的可能性较大，危险性较大，危害性较严重。区内有一个排土场，现状稳定，发生滑坡、泥石流的可能性小，危险性小，危害较轻。</p> <p><b>预测评估：</b>未来采矿活动加剧 BW1 边坡失稳的可能性较小，边坡属不稳定结构，边坡发生滑坡、崩塌的可能性较大，危害性较大，危害较严重。未来的采矿将形成开采境界北西侧、南东侧 2 个较长的边坡，边坡属不稳定结构，引发边坡失稳，形成滑坡、崩塌等地质灾害可能性较大，危险性较大。排土场现状稳定，未来将有大量废土持续堆放，诱发土体滑坡、泥石流的可能性较大，危险性较小，危害较轻。</p>
<p>矿区 含水层破 坏现状分 析与预测</p>		<p><b>现状评估：</b>本矿开采方式为露天开采，开采范围位于最低侵蚀基准面之上。现状下矿山开采不疏排地下水，现状下对地下水环境基本无影响。本矿未来开采亦不疏排地下水，对评估区地下水含水层的影响和破坏程度较轻。</p> <p><b>预测评估：</b>本矿山开采方式为露天开采，开采标高为 2160~2134m 之间，开采范围位于评估区最低侵蚀基准面（2068.0m）之上，矿山开采不疏排地下水，矿山开采对地下水位无影响。据现场调查，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活用水。</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><b>现状评估：</b> 评估区地貌属低中山剥蚀残丘地貌，评估区位于山脊及山体斜坡部位；评估区内及周围无名胜古迹、不属自然保护区。</p> <p>本矿山开采方式为露天开采，现状下矿区破坏地形地貌景观范围有 1 块采空区、1 处排土场和矿山公路范围，采空区面积 0.1575hm<sup>2</sup>，最大采深 15.0m；矿山公路面积 0.3060hm<sup>2</sup>；排土场面积 0.1186hm<sup>2</sup>，总的占用及破坏面积为 0.5821hm<sup>2</sup>。占用和破坏地类为其它林地、旱地，其中破坏旱地面积 0.3155hm<sup>2</sup>，破坏其它林地面积 0.2666hm<sup>2</sup>。采矿活动中大规模的岩土体剥离，破坏了植被，改变了地形，破坏了地形地貌景观，破坏了当地环境。排土场、矿山公路等场地建设挖损及占压土地，破坏了植被，改变了地形，破坏了地形地貌景观，破坏了当地环境。对照《规范》附录 E，矿山开采及矿山工程建设对地形地貌景观的破坏和影响程度为严重。另外，矿山还有 3 处采空区，现状下已复垦为旱地，3 处复垦区面积分别为 0.2550hm<sup>2</sup>，0.2740hm<sup>2</sup>，0.1430hm<sup>2</sup>，因已进行了复垦，本次未计入破坏地形地貌景观范围内。</p> <p><b>预测评估：</b> 矿山原有排土场、矿山公路继续利用，无其它拟建设施及场地。根据《开发利用方案》，矿山开采结束还将形成采空区面积约为 12.0494hm<sup>2</sup>，采空区底部平台标高 2134m，外缘最高标高 2160m，最大采深约 24m，现状下已破坏地形地貌景观面积 0.5821hm<sup>2</sup>，在未来的开采中矿界范围将新增破坏土地面积为 12.0494hm<sup>2</sup>，总的破坏土地面积 12.6315hm<sup>2</sup>，其中破坏旱地面积 8.5115hm<sup>2</sup>，破坏其它林地面积 3.4389hm<sup>2</sup>，破坏有林地面积 0.0990hm<sup>2</sup>。表层土及覆岩剥离破坏耕地、植被，改变了地形地貌；矿业活动对地形地貌景观的影响和破坏严重。</p>
		<p>矿区水土环境污染现状分析与预测</p>	<p><b>现状分析：</b> 本矿山开采矿层为膨润土矿，根据岩石所含化学成份，有毒有害成分甚微，淋滴水有毒有害成分甚微，对当地环境污染影响轻微。矿山采矿作业中，以挖掘机、装载机、运输车辆为主要作业动力，产生的污染物较少，生产过程中不排放污水，总体上矿山采矿活动对当地的水及土壤污染影响轻微。</p> <p><b>预测评估：</b> 在未来的生产过程中，虽然生产规模有所扩大，但固体废弃物有毒有害成分甚微，淋滴水有毒有害成分甚微，对当地环境污染影响轻微；无废水排放，总体上矿山采矿活动对当地的水及土壤污染影响轻微。</p>

	村庄及重要设施影响	评估区范围内无村庄及居民点分布，对评估区附近村庄及居民点影响轻微。
	矿山地质环境影响综合评估	依据现状评估、预测评估结果和矿业活动特征，采用多因素叠加方法进行分析和综合，将评估区划分为地质环境影响严重区（I）、地质环境影响较轻区（III），共二级二区。
地 损 毁 预 测 与 评 估	土地损毁的环节与 时序	小口子膨润土矿在过去的建设和生产时期，基础设施建设和生产活动对土地造成的压占和挖损损毁。
	已损毁各类土地现状	现状下已损毁土地区域有采空区、排土场和矿山公路，其中矿山公路损毁土地面积 0.3060hm <sup>2</sup> ，为压占损毁，损毁程度为轻度损毁；排土场损毁土地面积 0.1186hm <sup>2</sup> ，为压占损毁，损毁程度为轻度损毁；采空区损毁土地面积 0.1575hm <sup>2</sup> ，为挖损损毁，损毁程度为重度损毁。损毁地类为旱地、其他林地。
	拟损毁土地预测与评估	拟损毁土地主要为设计开采范围，在拟开采区，表土及覆岩将被剥离，矿层将被挖掘采出，挖掘深度均大于 5m，拟采区将新增损毁土地面积 12.0494hm <sup>2</sup> ，损毁方式为挖损损毁，损毁程度属重度损毁，拟损毁地类为旱地、有林地、其他林地，其中损毁旱地面积 8.3525hm <sup>2</sup> 、损毁有林地面积 0.0990hm <sup>2</sup> ，损毁其他林地面积 3.5979hm <sup>2</sup> 。

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	8.8270	0.4745	8.3525	/
	林地	有林地	0.0990		0.0990	/
	林地	其他林地	3.7055	0.1076	3.5979	
	合计		12.6315	0.5821	12.0494	
复垦责任范围内土地	类型		面积（公顷）			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	12.2069	0.1575	12.0494	
		压占	0.4246	0.4246	0	
		小计	12.6315	0.5821	12.0494	
	占用					
	合计		12.6315	0.5821	12.0494	
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	12.2529		
	林地	乔木林地	0	0.3060		
	合计		0	12.5589		
	土地复垦率（%）		复垦面积		比例（%）	
			12.5589		99.43	
备注：复垦区土地利用现状数据为第二次全国土地利用现状调查数据。						

矿山地质 环境保护 与恢复治 理工程进 度安排	<p>1、矿山地质环境保护与恢复治理工程</p> <p>本次编制的矿山地质环境保护与治理方案编制年限为 3.5 年（2024~2027 年），方案适用年限为 3.5 年；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一个阶段：</p> <p>（1）近期目标（2024 年 2 月~2024 年 9 月）</p> <p>近期拟安排地质环境保护与恢复治理费用金额为 28.3241 万元，其中静态投资 28.3241 万元。近期主要完成以下任务：</p> <p>矿区外主要路口、露采场边坡、采空区边坡外缘的警示工程； 采空区、拟采区露采场边坡外缘截排水沟工程； 需实施：</p> <p>——采空区边坡的监测巡查工程； ——矿界内荒地、矿山公路沿线绿化植树工程； ——地质环境监测工程：采空区、拟开采区范围、排土场、矿山公路、地质环境保护与恢复治理工程措施、植物措施、评估区土壤和水环境监测工程； ——对出现的地质灾害及地质灾害隐患进行治理和防治。</p> <p>露采场边坡外缘截排水沟工程； 采空区边坡、拟采区边坡的监测、巡查工程； 矿界内荒地、矿山公路沿线绿化植树工程； 地质环境监测工程：评估区地质灾害隐患点、拟开采区开采境界范围、采空区范围、排土场、矿山公路、地质环境保护与恢复治理工程措施、植物措施、评估区土壤和水环境监测工程； 对出同的地质灾害及地质灾害隐患进行治理和防治。</p> <p>地质环境监测工程：评估区地质灾害隐患点、开采境界范围、排土场、矿山公路、地质环境保护与恢复治理工程措施、植物措施、评估区土壤和水环境监测工程。</p> <p>采空区边坡的监测巡查工程； 对出同的地质灾害及地质灾害隐患进行治理和防治。</p> <p>矿山地质环境保护与恢复治理工程（方案编制年限）总投资为 28.3241 万元，总投资中工程措施费 12.8773 万元，植物措施费 2.3062 万元，施工临时费 0.3037 万元，地质环境监测 9.8200 万元，独立费用 1.9695 万元，基本预备费 1.0474 万元。首期预存基金费用为 10 万元。</p>
-------------------------------------	---

矿山地质  
环境保护  
和恢复治  
理费用估  
算及缴存  
安排

矿山地质环境治理恢复工程及年度计提基金计划表

阶段	期数	时间	预存额（万元）
第一 阶段	第 1 期	2024 年 4 月 30 日前	10
	第 2 期	2024 年 7 月 30 日前	18.3241
合计			28.3241

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">土地复垦工作计划及保障措施和费用预存</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">工作计划</p>	<p>本方案对项目区分一个阶段进行复垦，第一阶段为近期半年（2024年2月~2024年9月）。</p> <p>（1）第一阶段为近期半年（2024年2月~2024年9月），准备动态总投资80.4135万元（其中静态投资65.9673万元，差价预备费14.4462万元）。</p> <p>沾益县小口子膨润土矿属正在生产的矿山，矿山主要场地有矿山公路和排土场及露采场，根据《开发利用方案》设计，矿山采用分段开采方式，采空一段，下一段开采过程中产生的废石土就回填在前一段采空区范围内，当有足够采空范围时，采空区就可以实施复垦，其复垦范围需根据生产近度确定。主要复垦范围为采空区范围，预测可复垦面积为3.5hm<sup>2</sup>，复垦地类为旱地。需实施并完成：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 采空区的回填工程；</li> <li>2) 采空区的土壤重构工程；</li> <li>3) 采空区的土壤培肥工程（种植绿肥）；</li> <li>4) 采空区旱地复垦区的监测和管护工程。</li> <li>5) 采空区、排土场、矿山公路的土壤重构工程；</li> <li>6) 采空区、排土场采空区的土壤培肥工程（种植绿肥）；</li> <li>7) 矿山公路的乔木林地复垦及植树造林工程；</li> <li>8) 采空区、排土场、矿山公路复垦区的监测和管护工程。</li> </ol>
---	---	--

	保障 措施	<p>1、组织保障</p> <p>矿区土地复垦方案采取项目实施单位治理的方式，由复垦义务人自行复垦，应严格按照有关规定及项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。矿山企业应健全工程项目的土地复垦组织领导体系，成立土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦领导、管理和实施工作，自觉地接受并配合地方土地行政主管部门对土地复垦实施情况进行监督和管理，使复垦方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。</p> <p>2、技术保障</p> <p>方案编制的过程中广泛吸取了各地先进复垦经验，结合矿区的实际情况，在植物物种的选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目复垦方案的实施奠定了技术基础。本项目土地复垦方法经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。</p> <p>3、资金保障</p> <p>本复垦项目动态总投资 80.4135 万元（其中静态投资 65.9673 万元，价差预备费 14.4462 万元），全部投资由曲靖市木川工贸有限公司承担。土地复垦资金从曲靖市木川工贸有限公司项目中逐年提取，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。要依照“复垦义务人所有，自然资源主管部门监管、专户存储、专款专用”的原则管理、监督。</p> <p>4、监管保障</p> <p>在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用管理，硬化估算约束。对资金要单独设账，封闭运行，严格执行专款专用、专项管理、单独核算规定，任何单位和个人不得超支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金，要保证将土地复垦资金真正用到土地复垦工程上。</p>
--	----------	---

土地复垦工程静态总投资为 65.9673 万元，其中工程施工费 42.1714 万元，其它费用 15.0293 万元，监测与管护费用 3.7954 万元，基本预备费 3.0498 万元；亩均静态投资 0.3482 万元。土地复垦工程动态总投资为 80.4135 万元，其中差价预备费 14.4462 万元；亩均动态投资 0.4244 万元。因矿山采矿许可证有效期限至 2024 年 9 月，所以剩余生产服务年限为 0.5 年，矿山一次性预存土地复垦费用较困难，在剩余生产服务年限前分两期预存土地复垦费用，本次安排首次预存土地复垦费用数额为 30 万元。

土地复垦费用分期提存表

阶段	存储期	预存日期	预存金额（万元）
第一阶段	第 1 期	2024 年 4 月 30 日前	30
	第 2 期	2024 年 7 月 30 日前	50.4135
合计			80.4135

土地复垦方案总费用汇总表

工程类型	编号	工程及费用名称	合计（万元）
土地复垦方案	一	工程施工费	42.1714
	二	设备费	0
	三	其他费用	15.0293
	四	监测与管护费	3.7954
	五	不可预见费	4.9712
	六	差价预备费	14.4462
	七	静态总投资	65.9673
	八	动态总投资	80.4135

复垦费用估算

费用构成

## 第三部分 结论与建议

### 一、结论

(一) 沾益县小口子膨润土矿设计生产规模为 3.0 万 t/a, 属小型矿山。评估区重要程度为重要区, 地质环境条件中等复杂; 将矿山地质环境影响评估精度确定为一级, 地质灾害危险性评估分级为三级。

(二) 评估区属低中山剥蚀残丘地貌, 地势高差较大, 地形起伏变化一般, 地形地貌条件简单; 评估区出露地层为二叠系下统梁山组 ( $P_1l$ ), 第四系残坡积层 ( $Q^{esl}$ )。无断层分布, 节理裂隙一般发育, 矿区地层呈单斜构造, 地质构造简单, 地壳稳定性属稳定区; 矿区地下水类型主要为弱裂隙含水层, 富水性弱, 透水性弱; 开采矿体位于地下水位及当地侵蚀基准面之上, 水文地质条件简单。矿体及围岩岩性为泥质粉质岩、铝土质粘土、膨润土及石英砂岩, 属层状结构软硬相间岩组, 稳固性较差, 矿区无断层破碎带分布, 矿床工程地质条件为层状结构软硬相间岩组为主的中等类型; 评估区及附近范围主要为矿山开采活动和农业垦植活动, 人类工程活动强烈, 评估区地质环境条件为中等复杂。

(三) 评估区现状下有一个采空区边坡 (BW1), 无滑坡、崩塌现象, 边坡属中高, 较陡边坡, 边坡属不稳定结构, 局部产生滑坡、崩塌等的可能性较大, 危险性较大, 危害较严重; 现状下排土场规模小, 堆放高度小, 现状稳定, 发生滑坡、泥石流的可能性小, 排土场区地势平缓, 发生滑坡、泥石流地质灾害危险性小, 危害较轻; 矿山开采对含水层的破坏影响程度较轻, 对地貌景观破坏程度较严重, 对土地资源的破坏严重。评估区现状下矿业活动对地质环境的影响程度为严重。

现状下矿山主要场地有采空区、排土场、矿山道路损毁土地, 总损毁面积为  $0.5821\text{hm}^2$ , 其中采空区损毁土地面积  $0.1575\text{hm}^2$ , 属重度损毁; 排土场损毁土地面积  $0.1186\text{hm}^2$ , 矿山道路损毁土地面积为  $0.3060\text{hm}^2$ , 排土场和矿山公路损毁区为轻度损毁。损毁地类为旱地和其他林地, 损毁旱地面积  $0.3559\text{hm}^2$ , 损毁其他林地面积  $0.2262\text{hm}^2$ 。

(四) 采空区边坡 (BW1) 范围矿体已基本采空, 未来采矿活动加剧 BW1 边坡失稳的可能性较小, 在采矿活动结束前, 边坡将长期存在, 边坡发生滑坡、崩塌的可能性较大, 危害性较大, 危害较严重。未来的采矿活动过程中, 将形成开

采境界北西侧、南东侧 2 个较长的边坡，边坡属不稳定结构，受外力作用和采矿方法不当等因素影响，引发边坡失稳，形成滑坡、崩塌等地质灾害可能性较大，危险性较大。排土场现状稳定，未来将有大量废土持续堆放，若堆放规模过大，堆体过高，诱发土体滑坡、泥石流的可能性较大，排土场区地势平缓，危险性较小，危害较轻。矿山在未来开采过程中对含水层的破坏影响程度较轻，对地貌景观破坏程度严重，对土地资源的破坏严重，未来矿业活动对地质环境的影响程度为严重。

矿山拟损毁土地为拟采区，拟损毁面积为 12.0494hm<sup>2</sup>，已损毁区域局部将重复损毁，拟采区损毁方式为挖损损毁，损毁程度为重度损毁，损毁地类为旱地、有林地、其他林地。其中拟损毁旱地 8.3525hm<sup>2</sup>，拟损毁有林地 0.0990hm<sup>2</sup>，拟损毁其他林地 3.5979hm<sup>2</sup>，已损毁及拟损毁土地区域无基本农田。

(五)在对矿山地质灾害危险性、含水层、地形地貌景观和土地资源等现状、预测评估的基础上，将矿山分为地质环境影响程度严重区(i)及较轻区(iii)。矿山建设总体适宜性为基本适宜。

(六)根据《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则》，分析矿山地质环境影响程度，以矿山地质环境现状评估和预测评估结果，采取就上原则将评估区分为重点防治区(A)、一般防治区(C)。

针对未来矿山开采建设和运营工程中，矿山本身可能诱发和遭受各种地质灾害，设计对采空区边坡采取巡查、监测措施，对露天采场边坡进行削坡、清除危石及加固措施和监测措施；在矿区开采境界外缘及进入矿区主要路口设置警示牌；在开采境界外缘修建截排水沟；在矿界内荒地、矿山道路旁种植圆柏、火棘、撒播狗牙根；矿山在开采过程中，剥离废石土尽可能回填采空区，并实时进行土地复垦，本方案设计对已采空区、拟采区、排土场、矿山公路实施土地复垦，其中对已采空区、拟采区进行废石土回填，土壤重构和土壤培肥并复垦为旱地，对排土场进行场地清理，土壤重构和土壤培肥并复垦为旱地，对矿山公路区进行土壤重构再复垦为密林地。林地复垦区林地选用苗木草种为圆柏、火棘、狗牙根。

(七)沾益县小口子膨润土矿恢复治理工程有：警示工程；露采场边坡修坡、清理及露采场台阶排水沟工程；露采场境界外截排水沟工程，矿界内和矿山公路两侧荒地植树造林工程。共安装警示牌 8 块，修建截排水沟 1239m，植树造林 0.6 hm<sup>2</sup>。

沾益县小口子膨润土矿土地复垦工程：项目区面积 12.6315hm<sup>2</sup>，无永久性建设用地，矿山建设和生产过程中预测将破坏土地面积 12.6315hm<sup>2</sup>，因此本方案圈定复垦责任范围面积 12.6315hm<sup>2</sup>，设计复垦耕地（旱地）面积 12.2529hm<sup>2</sup>，复垦密林地 0.3060hm<sup>2</sup>，土地复垦率达到 99.43%。

（八）本恢复治理方案编制年限为 3.5a。方案适用期 3.5a，至矿山闭坑，矿山地质环境保护和恢复治理动态总投资为 28.3241 万元，总投资中工程措施费 12.8773 万元，植物措施费 2.3062 万元，施工临时费 0.3037 万元，地质环境监测 9.8200 万元，独立费用 1.9695 万元，基本预备费 1.0474 万元。费用由矿山自筹，由业主列入专项资金，做到专款专用。

（九）本项目土地复垦总面积 12.6315hm<sup>2</sup>（189.47 亩），通过预算，土地复垦工程静态总投资为 65.9673 万元，其中工程施工费 42.1714 万元，其它费用 15.0293 万元，监测与管护费用 3.7954 万元，基本预备费 3.0498 万元；亩均静态投资 0.3482 万元。土地复垦工程动态总投资为 80.4135 万元，其中差价预备费 14.4462 万元；亩均动态投资 0.4244 万元。

## 二、建议

（一）本方案适用期为 3.5a，此后业主应根据以后的矿区环境影响因素的产生、发展情况以及以后的经济、社会环境条件进行相应调整、修订。应根据采矿证复核审验年限分阶段进行修编，尤其是在开采方案发生变化时，应重新编制。

（二）矿山开采应严格按开发利用方案及开采设计等相关规范开采，在开采过程中应根据实际情况调整开采角度，保证采矿活动安全。

（三）建议矿山生产运行时严格按开发利用方案及本方案完善截排水工程、植物绿化措施并加强监测。

（四）矿山后期开采应按照开发利用方案设计从上至下的台阶式开采。

（五）矿山在开采过程中必须合理处置剥离废石土。采矿过程中，应分段开采，后采段剥离废石土充填在先采段采空区范围内，一可以保护边坡安全，二可以节约生产成本，三可以有效减少土地复垦工程量和费用。

（六）建议对露天采场、排土场、矿山道路可能引发和遭受的滑坡、崩塌等地质灾害，应设专人进行密切监测、分析和预报，发现隐患，应采取一定的防治治理措施，避免或减少地质灾害的发生，保护矿山地质环境。

（七）当采空区范围到达一定面积后，即需实施土地复垦，恢复土地利用功

能，保护环境。

（八）应加强对矿山地质环境保护与恢复治理工作的实施开展，保证治理工作的建设质量，提高矿山综合整治水平，将矿区建成生态环境优良的矿区。

（九）本方案依据现场调查成果和已有资料进行编制，综合了已有资料成果的相关内容，但不能代替已有资料的各项专业性内容。业主进行矿山地质环境保护与恢复治理时，除满足本方案要求外，还须满足《开采方案设计》、《环评报告（表）》、《水土保持报告（表）》等资料及有关法律法规、规程、规范、标准等的要求。

（十）在矿山开发中如出现方案中没有提到的问题，应及时进行评估；矿山地质环境恢复治理工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。