

师宗县盛泰矿业有限公司师宗县和顺砂石厂
矿山地质环境保护与土地复垦方案

师宗县盛泰矿业有限公司
二〇二四年三月

师宗县盛泰矿业有限公司师宗县和顺砂石厂 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：师宗县盛泰矿业有限公司

法人代表：赵东旭

编制单位：师宗县盛泰矿业有限公司

法人代表：赵东旭

项目负责人：赵东旭

编写人员：赵东旭 杨定生

制图人员：杨定生

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	师宗县盛泰矿业有限公司			
	法人代表	赵东旭			
	单位地址	师宗县丹凤街道大堵社区			
	矿山名称	师宗县和顺砂石厂			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更			
以上情况请选择一种并打“√”					
编制单位	单位名称	师宗县盛泰矿业有限公司			
	法人代表	赵东旭	联系电话	15187816789	
	主要编制人员	姓 名	职 称	专 业	联系电话
		赵东旭			
		杨定生			
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> 联系人：赵东旭 联系电话 15187816789 </p>				

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		师宗县盛泰矿业有限公司师宗县和顺砂石厂 矿山地质环境保护与土地复垦方案		
	采矿许可证		<input checked="" type="checkbox"/> 申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	矿山企业名称		师宗县盛泰矿业有限公司		
	法人代表		赵东旭	联系电话	15187816789
	矿区面积及开采标高		矿区面积：0.0522km ² ；开采标高：1965~1870m		
	资源储量		197.40万m ³ (538.87万t)	生产能力	30万t/a
	采矿证号 (划定矿区范围)			评估区面积	0.3085km ²
	项目位置土地利用现状 标准分幅图幅号		G48G076033		
	矿山生产服务年限		16.0a	方案适用年限	治理恢复适用年限5.0年 土地复垦适用年限5.0年
方案编制单位	编制单位名称		师宗县盛泰矿业有限公司		
	法人代表		赵东旭		
	资质证书名称		地质灾害防治单位 资质证书	资质等级	甲级
	发证机关				编号
	联系人				联系电话
	主要编制人员				
	姓 名		职 称	专 业	签 名
	赵东旭				
	杨定生				
矿山地质环境影响	地质环境影响 评估精度 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 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 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>现状：经野外实地调查，评估区现状下未发现地面沉降、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害分布，现状地质灾害主要为采矿活动形成的不稳定斜坡(BW1)，为矿山开采形面的岩质边坡，其危险性及危害性中等。</p> <p>预测：评估区现状条件下沿采场面发育有1处不稳定斜坡(BW1)，采场边坡现状局部出现崩塌，在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下，存在引发局部地段发生滑坡、崩塌的可能。</p>		
现状分析与预测	矿区含水层破坏现状分析与预测	<p>现状：评估区内无泉点分布，沟谷多为季节性溪沟、雨季变化较大，均以接受大气降雨的补给为主。矿山采用露天开采，矿山开采在评估区内已形成露天开挖边坡，开挖深度最大达94m。矿山开采破坏了含水层上部结构，雨季将增大矿坑水向地下水补给的可能性，局部改变了渗透途径。现状下矿业活动对评估区地下水含水层的影响和破坏程度较轻。矿体最低开采标高均位于当地最低侵蚀基准面，矿山开采未揭露到地下水水位。综上所述，现状下采矿活动对评估区内含水层的影响较轻。</p>			

			<p>预测：矿区石灰岩矿层资源储量均埋藏在评估区最低侵蚀基准面（1868m）之上，矿区排泄条件好，对露天采场充水影响小。矿体赋存于三叠系中统个旧组第四段（T₂g^d）中，富水性中等，矿山开采不会使矿区地下水补给减少，随着采矿活动的深入，可能会使矿区及周围一定范围深层地下水位小幅下降；未来矿山采矿活动对水质影响总体较轻；未来矿山采矿活动对区内水源影响较小。</p> <p>综上所述，预测矿山开采对区内地下水含水层的影响和破坏程度总体为较轻。</p>
矿山地质环境影响	现状分析与预测	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：评估区内无村庄及居民点、自然保护区、旅游景区（点）、重要交通要道、重要建筑设施、及水源点分布。现状下矿山建设已对区内地形地貌景观造成一定程度的破坏和影响，主要表现为露天采场区和矿山辅助设施区。露天采场区：本矿山开采方式为露天开采，开采标高为1965~1870m之间，位于评估区最低侵蚀基准面（1868m）之上；矿山开采已形成的采空区位于矿区中部，面积5.8841hm²。辅助设施区：现状下对区内地形地貌景观造成的破坏和影响，主要表现为工业广场等矿山辅助设施，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，对地形地貌景观有一定影响，影响面积共计7.6697hm²。综上所述，矿山现状开采与建设对区内的地形地貌景观破坏较严重。</p> <p>预测：未来矿山开采建设和运营过程中，将形成较大范围的采空区和开采边坡，矿山最终开采面积为5.2200hm²，最大开采深度达95m，最终边坡角54~59°，同时矿山在辅助设施的建设中也将形成对土地大面积的压占损毁，预测压占土地面积0.0054hm²。露天采场的形成及矿山辅助设施的建设将造成山体破损、岩石裸露和破坏大面积的地表植被等，使原生地貌发生改变，区域内原生植被的拦砂蓄渗功能丧失，预测露天采场的形成对地形地貌景观破坏和影响强烈，辅助设施对地形地貌景观破坏和影响程度较严重。</p> <p>综上所述，预测矿山开采对区内地形地貌景观破坏和影响严重。</p>
		矿区水土环境污染现状分析与预测	<p>现状：根据现场调查，本项目无废水产生，生活污水主要是办公生活区排出的污水，生活用水回收用于绿化、抑尘，不外排。矿山无旱厕分布，为简易水厕，粪尿无害化处理后用于反哺当地的生态农业。矿山开采后的矿石破碎后即可加工，矿石加工过程中不需要化学药品对矿石进行处理，矿石中不含有毒有害元素，不会污染地下水。现状总体对地表水、地下水和土壤的污染程度较轻。</p> <p>预测：矿山无生产性废水排放，生活污水用于绿化及抑尘。据开发利用方案，未来矿山开采产生的废弃土石，堆放于矿区南西部的堆料场内，随着矿山开采的进行，土石方量增加，大气降水冲刷松散物导致部分水土流失，可能使季节性溪沟的季节水变浑浊，悬浮物增多，泥砂增多。矿石中不含有毒有害元素，预测未来开采不会污染地下水。矿山开采对土壤污染程度较小。</p>
		村庄及重要设施影响评估	<p>现状：评估区范围内无村庄及居民点分布，无自然保护区及重要水利、交通等设施分布，矿山采矿活动对村庄，自然保护区及重要水利、交通等设施的影响和破坏小。</p> <p>预测：矿山采矿活动结束后，基本不再继续产生粉尘对周围环境造成影响。</p>
	矿山地质环境影响综合	矿山地质环境影响综合评估评估区矿山地质环境影响程度划分	

	评估	为严重和较轻两个级别,将评估区划为现状矿山地质环境影响严重区(i)和影响较轻区(iii)二级二区。				
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	矿山为露天开采项目,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,开采可能产生土地损毁的环节集中在后期矿山开采损毁土地。				
	已损毁各类土地现状	矿山已损毁土地资源主要为办公生活区、工业场地等地面设施建筑等区域,总计损毁面积为7.6697hm ² ,根据三调数据与森林资源管理一张图数据衔接认定的结果,损毁地类为灌木林地、采矿用地,按土地利用现状类型统计,损毁灌木用地0.2714hm ² 、采矿用地7.3983hm ² ;按损毁土地方式统计,压占损毁1.7856hm ² ,挖损损毁5.8841hm ² ;按损毁土地程度分析统计,重度损毁5.8841hm ² ,轻度损毁1.7856hm ² ;按损毁土地权属统计,权属均属丹凤街道大堵社区居民委员会。				
	拟损毁土地预测与评估	矿山拟损毁土地1.1848hm ² ,损毁的土地类型为灌木林地、采矿用地和农村道路。其中损毁灌木林地0.3864hm ² ,损毁采矿用地0.7472hm ² ,损毁农村道路0.0512hm ² 。按损毁土地方式统计,挖损损毁土地1.1794hm ² ,压占损毁土地0.0045hm ² ;按损毁土地程度分析,轻度损毁0.0045hm ² ,重度损毁土地1.1794hm ² ;按损毁土地权属统计,均权属丹凤街道大堵社区居民委员会。				
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
	林地(03)	灌木林地(0305)	0.6578	0.2714	0.3864	
	工矿仓储用地(06)	采矿用地(0602)	8.1455	7.3983	0.7472	
	交通运输用地(10)	农村道路(1006)	0.0512	0	0.0512	
	合计		8.8545	7.6697	1.1848	
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	7.0635	5.8841	1.1794	
		压占	1.7910	1.7856	0.0054	
		小计	8.8545	7.6697	1.1848	
	合计		8.8545	7.6697	1.1848	
土地复垦面积	一级地类	二级地类	面积(公顷)			
			已复垦	拟复垦		
	林地	乔木林地	-	3.1397		
		其他林地	-	5.6344		
	合计		-	8.7741		
	占用					
土地复垦率		99.09%				
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	方案适用期 5 年	生产中期+闭坑期
重点防治区和次重点防治区	不稳定斜坡(BW1)	边坡危岩清除		m ³	260	0
		主动网防护		m ²	14104.45	0
		钢绳网		张	697	0
		锚杆		个	1450	0
	露天采场	边坡危岩清除工程	坡面石方开挖	m ³	200	350
		露天采场平台	浆砌石挡土埂	m ³	134.78	539.14
		截排水沟	挖土方	m ³	139.68	0
			M7.5 浆砌石壁	m ³	108.64	0
			C20 砼底	m ³	15.52	0
			C15 碎石砼压顶	m ³	7.76	0
		伸缩缝	m ²	5.82	0	
露天采场周边	警示工程	警示标牌	块	5	3	
监测管控		布设监测点	个	6	0	
投资估算	方案编制年限总费用概算(万元)		静态投资	150.97	117.52	33.45
			动态投资	177.63	133.73	43.90
矿山地质环境保护工作部署及费用预存	工作计划	开采近期:安排恢复治理资金 133.73 万元,主要完成不稳定斜坡(BW1)的治理、工程措施及监测措施;				
		开采中后期:安排恢复治理资金 34.65 万元,主要完成工程措施及监测措施;闭采期:安排恢复治理资金 9.25 万元,以监测措施为主。				
	保障措施	本项目静态总投资为 150.97 万元,动态总投资为 177.63 万元。资金全部来源于师宗县盛泰矿业有限公司自筹,提取的资金存入专门账户。地质环境保护基金的预存参照《土地复垦条例实施办法》(2013 年 3 月 1 日),为保证地质环境保护基金及时到位,第一次预存土地资金不低于静态总投资的 20%,其余费用按照动态总投资每五年预存一次,阶段地质环境保护基金预存额不得低于实际投资额度,且在矿产生服务期满前全部预存完毕。				
		费用预存	阶段	年度	分期	预存金额(万元)
	第一阶段(方案适用年限 5 年)		2024 年 5 月-2025 年 5 月	第 1 期	30.50	2024 年 6 月 30 日前
			2025 年 5 月-2026 年 5 月	第 2 期	25.83	2025 年 6 月 30 日前
			2026 年 5 月-2027 年 5 月	第 3 期	25.80	2026 年 6 月 30 日前
			2027 年 5 月-2028 年 5 月	第 4 期	25.80	2027 年 6 月 30 日前
			2028 年 5 月-2029 年 5 月	第 5 期	25.80	2028 年 6 月 30 日前
			合计		133.73	
	第二阶段(开采中后期 11 年)		2029 年 5 月-2030 年 5 月	第 6 期	4.00	2029 年 6 月 30 日前
			2030 年 5 月-2031 年 5 月	第 7 期	4.00	2030 年 6 月 30 日前
2031 年 5 月-2032 年 5 月			第 8 期	4.00	2031 年 6 月 30 日前	
2032 年 5 月-2033 年 5 月		第 9 期	4.00	2032 年 6 月 30 日前		
2033 年 5 月-2034 年 5 月		第 10 期	4.00	2033 年 6 月 30 日前		
2034 年 5 月-2035 年 5 月		第 11 期	4.00	2034 年 6 月 30 日前		
	2035 年 5 月-2036 年 5 月	第 12 期	4.00	2035 年 6 月 30 日前		

		2036年5月-2037年5月	第13期	4.00	2036年6月30日前
		2037年5月-2038年5月	第14期	4.00	2037年6月30日前
		2038年5月-2039年5月	第15期	4.00	2038年6月30日前
		2039年5月-2040年5月	第16期	3.90	2039年6月30日前
		小计		43.90	
	第三阶段 (闭采期3年)	2040年5月-2041年5月		0	基金计提于开采期结束前完成
		2041年5月-2042年5月		0	
		2042年5月-2043年5月		0	
		合计		0	
总计				177.63	
复垦 工作 计划 及 保 障 措 施 和 费 用 预 存	工作计划	<p>1、开采近期5年(2024年5月~2029年5月)</p> <p>(1)生产期第1年(2024年5月~2025年5月)</p> <p>对现状界外采空区(北西侧)进行复垦,面积1.1166hm²,复垦为其他林地,主要复垦措施为土壤重构、监测与管护措施。</p> <p>(2)生产期第2年(2025年5月~2026年5月)</p> <p>为矿山正常开采阶段,无复垦工作计划安排。</p> <p>(3)生产期第3~5年(2026年5月~2029年5月)</p> <p>为矿山正常开采阶段,无复垦工作计划安排。</p> <p>2、开采中后期11年(2029年5月~2040年5月)</p> <p>(1)为矿山正常开采阶段,对露天采场安全平台开采边坡区域进行边开采边复垦工作,复垦为其他林地,拟复垦面积1.5714hm²;</p> <p>(2)对已复垦区域的复垦效果进行监测;</p> <p>(3)对矿山采矿设施、工业场地各单元进行监测,确保做好主体设计各项防护措施;</p> <p>3、闭采治理期3年(2040年5月~2043年5月)</p> <p>该阶段为复垦措施全面复垦期,主要完成办公生活区、工业广场、露天采区底部平台、露天采场边坡等区域的土地复垦工作;同时对已复垦区域进行管护。</p> <p>建筑物拆除(砖混2层以下)215m²、建筑物拆除(单层钢架结构)300m²、钢筋混凝土拆除75.25m³、无钢筋混凝土拆除6m³、机械拆除砌体201m³、场地清理3139.70m³、建筑物垃圾填埋3529.45m³、覆土工程24734.5m³。</p> <p>草林恢复工程:栽植乔木(旱冬瓜)15021株、栽植灌木(火棘)6915株、扦插爬山虎4160株、撒播草籽(狗牙根)4.9469hm²;</p> <p>监测与管护工程:土地损毁监测点8个(与恢复治理监测点共用)及复垦效果监测点5个进行监测,管护面积8.7741hm²。</p>			
	保障措施	<p>本复垦项目静态总投资为108.25元,动态总投资为133.18万元。资金全部来源于师宗县盛泰矿业有限公司自筹,提取的资金存入专门账户。复垦费用的预存依据《土地复垦条例实施办法》(2013年3月1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%,阶段复垦费用预存额不得低于实际投资额度,且在矿产生产服务期满前全部预存完毕。</p>			
费用	阶段	年度	分期	预存金额(万元)	年度治理费用预存时间

预存	第一阶段 (方案适用年限5年)	2024年5月-2025年5月	第1期	22.00	2024年6月30日前		
		2025年5月-2026年5月	第2期	4.50	2025年6月30日前		
		2026年5月-2027年5月	第3期	4.50	2026年6月30日前		
		2027年5月-2028年5月	第4期	4.50	2027年6月30日前		
		2028年5月-2029年5月	第5期	4.32	2028年6月30日前		
		合计			39.82		
	第二阶段 (开采中后期22.5年)	2029年5月-2030年5月	第6期	8.50	2029年6月30日前		
		2030年5月-2031年5月	第7期	8.50	2030年6月30日前		
		2031年5月-2032年5月	第8期	8.50	2031年6月30日前		
		2032年5月-2033年5月	第9期	8.50	2032年6月30日前		
		2033年5月-2034年5月	第10期	8.50	2033年6月30日前		
		2034年5月-2035年5月	第11期	8.50	2034年6月30日前		
		2035年5月-2036年5月	第12期	8.50	2035年6月30日前		
		2036年5月-2037年5月	第13期	8.50	2036年6月30日前		
		2037年5月-2038年5月	第14期	8.50	2037年6月30日前		
2038年5月-2039年5月		第15期	8.50	2038年6月30日前			
2039年5月-2040年5月		第16期	8.36	2039年6月30日前			
合计			93.36				
第三阶段 (闭采期3年)	2040年5月-2041年5月		0	保证金计提于开采期结束前完成			
	2041年5月-2042年5月		0				
	2042年5月-2043年5月		0				
	合计		0				
总计			133.18				
复垦费用估算	费用构成	序号	工程或费用名称	估算金额			各项费用占总费用的比例(%)
				方案适用期(5年)	开采中后期及闭采期	合计	
		一	工程施工费	7.93	67.16	75.09	56.77
		二	设备费	0	0	0	/
		三	其他费用	19.41	0	19.41	14.67
		四	监测与管护费	1.75	4.08	4.93	4.70
		(一)	复垦监测费	1.0	2.0	3.0	/
		(二)	土壤指标监测	0	0.9	0.9	/
		(三)	管护费	0.75	1.18	1.93	/
		五	预备费	10.73	22.12	32.85	24.83
		(一)	基本预备费	5.67	0	5.67	/
		(二)	价差预备费	2.81	22.12	24.93	/
		(三)	风险金	2.25	0	2.25	/
		合计		39.82	93.36	132.28	100
		六	静态总投资	108.25 (8225.06元/亩)			
七	动态总投资	133.18 (10119.29元/亩)					

目 录

前言	1
一、编制背景	1
二、编制目的	2
2.1 方案编制的目的	2
2.2 方案编制的任务	3
三、编制依据	4
3.1 相关法律法规和政策性文件	4
3.2 规范性引用文件	7
3.3 利用的技术资料	9
四、方案适用年限	9
4.1 矿山生产年限	9
4.2 矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限	10
五、编制工作概况	10
六、方案简介	13
6.1 矿山地质环境保护方案	13
6.2 土地复垦方案	13
第一章 矿山基本情况	15
一、矿山简介	15
二、矿山地理位置及敏感区分布情况	15
2.1 地理位置	15
2.2 敏感区分布情况	16
2.3 矿区内及周边村庄分布情况	16
三、矿山开采历史与现状	18
3.1 矿山开采历史情况	18
3.2 矿山现状情况	18
3.3 相邻矿山分布及开采情况	19
四、矿山开发利用方案概述	21
4.1 建设规模、服务年限、产品方案及工程布局	21
4.2 开采范围及资源储量	21
4.3 矿山采矿方法	22
4.4 固体、渗滤液及废水的排放及处置情况	22
第二章 矿区基础信息	24
一、矿区自然地理	24
1.1 气候	24
1.2 水文	24
1.3 地形地貌	25
1.4 土壤	27
1.5 植被	28
1.6 建筑材料	29
二、矿区地质环境背景	30
2.1 地层岩性	30

2.2 地质构造	31
2.3 水文地质条件	33
2.4 工程地质	35
2.5 矿床(层)地质特征	37
2.6 区域地壳稳定性	38
2.7 矿山地质环境条件复杂程度小结	41
三、矿区社会经济概况	42
四、矿区土地利用现状	42
4.1 土地权属	42
4.2 土地利用结构	43
4.3 土地利用程度	44
4.4 基础设施条件	45
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	45
六、矿山及周边地质环境恢复治理与土地复垦案例分析	45
6.1 矿山已有地质环境治理与土地复垦措施	45
6.3 矿区及周边土地复垦与地质环境治理案例	46
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	48
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	48
二、矿山地质环境影响评估	48
2.1 评估范围及级别	48
2.2 矿山地质灾害现状分析与预测	50
2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测	53
2.4 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测	54
2.5 矿区水土环境污染现状分析与预测	55
2.6 村庄及重要设施影响评估	56
2.7 矿山地质环境影响综合评估	57
三、矿山土地损毁预测与评估	61
3.1 土地损毁环节与时序	61
3.2 已损毁各类土地现状	62
3.3 拟损毁土地预测与评估	67
3.4 土地损毁情况汇总	69
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	71
4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区	71
4.2 土地复垦区与复垦责任范围	71
4.3 土地类型与权属	73
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	75
一、矿山地质环境治理可行性分析	75
1.1 技术可行性分析	75
1.2 经济可行性分析	75
1.3 生态环境协调性分析	76
二、矿山土地复垦可行性分析	76
2.1 复垦区土地利用现状	76
2.2 土地复垦适宜性评价	77

2.3	水土资源平衡分析	85
2.4	土地复垦质量要求	86
第五章	矿山地质环境治理与土地复垦工程	88
一、	矿山地质环境保护与土地复垦预防	88
1.1	目标和任务	88
1.2	主要技术措施	89
二、	矿山地质灾害治理	92
2.1	目标任务	92
2.2	工程方案	93
2.3	技术措施	94
2.4	主要工程量	97
三、	矿区土地复垦	97
3.1	目标任务	97
3.2	工程方案	98
3.3	技术措施	100
3.4	主要工程量	104
四、	含水层破坏修复	106
4.1	目标任务	106
4.2	工程方案	106
4.3	技术措施	106
4.4	主要工程量	106
五、	水土环境污染修复	107
5.1	目标任务	107
5.2	工程方案	107
5.3	技术措施	108
5.4	主要工程量	108
六、	矿山地质环境监测	108
6.1	目标任务	108
6.2	监测方案	109
6.3	技术措施	109
6.4	主要工程量	110
七、	矿区土地复垦监测和管护	110
7.1	目标任务	110
7.2	措施和内容	111
7.3	主要工程量	113
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	114
一、	总体工作部署	114
1.1	预防和保护工程	114
1.2	恢复治理工程	114
1.3	监测工程	115
1.4	管护工程	116
二、	阶段实施计划	116
2.1	近期工程	117

2.2 中期工程	117
2.3 远期工程	117
三、近期年度工作安排	118
3.1 恢复治理年度工作安排	118
3.2 土地复垦年度工作安排	118
第七章 经费估算与资金安排	120
一、经费估算依据	120
1.1 矿山地质环境治理工程	120
1.2 土地复垦工程	120
二、工程量表	121
2.1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表	121
2.2 土地复垦工程量统计表	121
三、编制方法及计算标准	123
3.1 地质环境保护与恢复治理预算编制方法及计算标准	123
3.2 土地复垦预算编制方法及计算标准	129
四、估（概）算表	137
4.1 地质环境保护与恢复治理投资估算	137
4.2 土地复垦投资估算	145
五、资金安排计划	158
5.1 地质环境保护与恢复治理工程	158
5.2 土地复垦工程	160
第八章 保障措施与效益分析	165
一、组织保障	165
二、技术保障	165
三、资金保障	166
四、监管保障	166
五、效益分析	167
5.1 社会效益	167
5.2 环境效益	167
5.3 经济效益	168
六、公众参与	168
6.1 公众参与调查目的	169
6.2 公众参与的调查对象与方法	169
6.3 调查范围与内容	169
6.4 公众参与结果与分析	170
第九章 结论与建议	173
一、结论	173
1.1 恢复治理结论	173
1.2 土地复垦结论	175
二、建议	175

附图目录

图号	顺序号	图 名	比例尺
01	01	师宗县和顺砂石厂矿山地质环境影响现状评估图	1:2000
02	02	师宗县和顺砂石厂矿山地质灾害危险性分区预测评估图	1:2000
03	03	师宗县和顺砂石厂矿山地质环境影响预测综合分区评估图	1:2000
04	04	师宗县和顺砂石厂矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图	1:2000
05	05	师宗县和顺砂石厂矿山地质环境保护与土地复垦露天采场截排水沟设计图	1:20
06	06	师宗县和顺砂石厂开采边坡挡土埂设计图	A3 打印
07	07	师宗县和顺砂石厂地形地质及矿区范围图	1:2000
08	08	云南省师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂矿区范围及总平面工程布置图	1:2000
09	09	师宗县和顺砂石厂露天开采终了剖面图	1:2000
10	10	师宗县和顺砂石厂复垦区标准分幅土地利用现状图	1:1000
11	11	师宗县和顺砂石厂复垦区标准分幅土地利用总体规划图	1:10000
12	12	师宗县和顺砂石厂土地损毁预测分析图	1:1000
13	13	师宗县和顺砂石厂土地复垦规划图	1:1000
14	14	师宗县和顺砂石厂植物措施典型设计图	A3 打印
15	15	师宗县和顺砂石厂近期高清正射影像图	1:1000

附件目录

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、营业执照
- 3、联勘联审审查意见表
- 4、坐标转换证明
- 5、投资项目备案表
- 6、矿产资源储量评审意见书（中谦恒矿评储字 [2020] 13 号）
- 7、矿产资源开发利用方案专家评审意见（中谦恒矿开评字 [2020] 20 号）
- 8、资料真实性承诺书
- 9、土地复垦承诺书
- 10、项目区乡镇对方案的意见
- 11、项目区村委会对方案的意见
- 12、社会公众参与调查意见表

前言

一、编制背景

为了公开挂牌出让师宗县和顺砂石厂采矿权，师宗县自然资源局按照《云南省国土资源厅关于涉及各类保护区矿业权管理有关问题的紧急通知》（云国土资〔2016〕131号）、《云南关于矿业权涉及各类保护区办理登记有关问题的通知》（云国土资矿〔2016〕72号）及《云南关于开展矿业权联勘联审依法审批工作的通知》（云国土资〔2017〕44号）、《云南关于开展矿山生态环境综合评估工作的通知》（云国土资〔2017〕45号）等相关规定，师宗县人民政府组织生态环境、林草、水务、交通、住建、文旅、应急等部门开展了实地联合踏勘、联合审查审核工作，为下一步新立矿权出让作出准备。

根据“国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知”（国土资发〔2009〕61号）、“国土资源部办公厅关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知”（国土资发〔2007〕81号）、“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）、以及《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）的相关规定及要求，师宗县和顺砂石厂为办理采矿权登记手续，以及确保矿山安全、做好矿山闭坑后的恢复措施，确保矿山损毁土地在开采结束后得到复垦恢复利用。师宗县盛泰矿业有限公司于2024年4月成立项目组，编制《师宗县盛泰矿业有限公司师宗县和顺砂石厂地质环境保护与土地复垦方案》。

目前矿山企业已编制《云南省师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂资源储量核实报告》《云南省师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂矿产资源开发利用方案》（等2020年）基础资料，均已通过评审，可作为本方案编制的依据。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）4.1条，本方案不代替矿山工程相关的工程勘查及治理设计。

二、编制目的

2.1 方案编制的目的

编制本方案的目的在于核实了解、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，并提出矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段相应的环境保护、恢复方案及综合治理措施，最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响，实现矿山企业对矿山地质环境保护与土地复垦义务，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和技术支撑，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。并为政府行政主管部门对矿山地质环境的有效监督管理提供依据。

为贯彻国务院关于生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，对矿山在生产过程中因挖损、压占、塌陷等造成损毁的土地，采取相应的整治措施而使其恢复并达到可供利用的状态，特编制本复垦方案报告书并完成相应设计工作。今后矿山在开采过程中，师宗县盛泰矿业有限公司为直接责任人，即土地复垦义务人。

有效遏制水土流失，并对损毁土地进行复垦，使本矿产开采过程中所损毁的土地得到妥善处理，使被扰动、损毁的地貌、植被得到有效的治理和恢复，尽快恢复和重建矿区生态环境，保障矿区及周边地区水土资源得到持续利用。

更好的贯彻党提出的“加快建设资源节约型、环境友好型社会”的有关精神，落实我国国民经济和社会发展规划纲要和国务院提出的“加快推进土地复垦”的要求，切实加强生产建设项目土地复垦管理工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，项目单位切实肩负起对损毁土地的复垦责任与义务，将复垦目标、任务、措施、资金等落到实处。通过本方案的实施，达到发展矿产开采与水土保持和改善矿区生态环境相协调，矿产资源的开发利用与矿区农业生产和社会经济的综合发展相协调的目的。

预测矿产资源开采及加工过程中的土地损毁的类型，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，根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定填挖范围，表土堆积场、表土与底土的剥离储存、铺覆及复垦时间和复垦利用类型等。

为防治本工程建设所造成的土地损毁、保护和恢复项目区土地生态环境提出切实

可行的土地复垦措施，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要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及实施进度。

将土地复垦纳入工程建设的总体安排和年度计划中，实行土地复垦与主体工程“同时设计、同时施工、同时使用”。

2.2 方案编制的任务

根据项目区自然环境与社会经济发展情况，按经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，结合师宗县和顺砂石厂的特征和实际情况，体现以下复垦的任务：

1、编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则。

2、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治理效果等。

3、结合本矿山开发利用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（水、土、植被资源环境影响、地质灾害等）问题，并对其危险性进行预测评估。

4、在现状评估、预测评估的基础上，对矿山地质环境影响程度及矿山建设适宜性进行综合评估。结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，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区。

5、针对矿山地质环境保护与土地复垦分区，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。

6、结合具体的防治对象，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。

7、源头控制、预防与复垦相结合：在进行开采过程中应采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合的原则，防患于未然，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度，使生产建设项目所造成的水土流

失得到有效遏制，生态环境得到明显改善。本方案从可持续发展的高度出发，从源头上控制生产建设项目损毁土地，视土地复垦为项目建设和生态环境综合治理的重要组成部分。

8、土地复垦与生产建设统一规划，统筹安排：结合项目建设区土地利用总体规划，确定待复垦土地的复垦后土地利用方向，做到土地复垦与项目生产建设同步进行，努力实现“边生产、边复垦”。使生产建设与复垦统一规划，统筹安排。

9、因地制宜，优先用于农用地：贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，按照“因地制宜，综合利用”的原则，依据所在地土地利用总体规划，合理确定复垦土地用途，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜建则建。被损毁的土地可复垦为农用地的，优先用于耕地、园地、林业、牧业等用地。

10、科学论证与公共参与：根据该项目设计和施工特点，对该项目土地复垦做了进一步探讨和研究，同时结合项目区的土地资源状况、自然生态环境现状等进行科学论证，确定最合理的复垦方式，使本项目的土地复垦方案技术可行，经济合理。公众参与是建设单位与公众之间的一种双向交流，其目的是全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对土地复垦过程中和实施后可能带来的环境问题提出意见和建议，保障土地复垦在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使土地复垦的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，从而最大限度的发挥本项目建成后带来的社会效益、经济效益、环境效益。

11、保护与利用相结合：注重保护和利用环境系统的生态平衡及更新能力，确保项目区生态、经济可持续发展。

三、编制依据

3.1 相关法律法规和政策性文件

- 1、《中华人民共和国大气污染防治法》（1995年08月29日修订）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日第二次修正）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；

5、《中华人民共和国水法》（2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过）；

6、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第三次修正2020年1月1日施行）；

7、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；

8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订2020年9月1日施行）；

9、《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号，2003年11月）；

10、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订）；

11、《土地复垦条例》（国令第592号）（2011年3月5日）；

12、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令 第256号）；

13、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第64号）；

14、《国务院关于进一步坚决制止占用基本农田进行植树行为的紧急通知》（国发明电[2004]1号文）；

15、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2005]28号文）；

16、国家环保局2005年9月7日颁发的环发[2005]109号文《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》；

17、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；

18、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；

19、《转发七部委关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资字[2007]54号）；

20、云南省第九届人代会（2001）第23次常务委员会通过的《云南省矿山地质环境保护条例》；

21、《云南省土地开发整理项目工程建设标准》2006年10月；

22、《云南省耕地开垦费和土地复垦费征收使用办法》（云南省人民政府[2009]34号 云政办发）；

- 23、《国土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制审查及有关工作的通知》（国土资厅发[2009]61号）；
- 24、《云南省国土资源厅关于矿山地质环境保护与土地复垦方案等有关事项的通知》（云国土资办[2010]8号）；
- 25、云南省国土资源厅转发国土资源部关于贯彻落实《土地复垦条例》的通知（云国土资[2011]184号）；
- 26、《云南省国土资源厅关于进一步规范土地复垦方案审查工作的通知》（云国土资[2011]281号）；
- 27、《云南省地质灾害研究会关于进一步加强和规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作及技术审查有关规定的通知》（云地灾研[2013]5号）；
- 28、《云南省国土资源厅关于落实〈土地复垦条例实施办法〉的通知》（云国土资耕[2013]53号）；
- 29、《云南省国土资源厅关于加强土地复垦费用监管的通知》（云国土资耕[2014]3号）；
- 30、《云南省人民政府关于印发云南省探矿权采矿权管理办法等第3个文件的通知》（云政发[2015]49号）（2015年2月9日）；
- 31、《云南省国土资源厅关于矿业权涉及各类保护区办理登记有关问题的通知》（云国土资矿[2016]72号）；
- 32、《云南省国土资源厅关于化解钢铁矿石行业过剩产能推进脱困升级的实施意见》（云国土资[2016]118号）；
- 33、《植物检疫条例》（2017年修订）；
- 34、《云南省国土资源厅关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（云国土资[2017]96号）；
- 35、《云南省国土资源厅 云南省财政厅关于土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（云国土资[2017]232号）；
- 36、《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）；
- 37、《自然资源部国家林业和草原局关于与第三次全国国土调查成果为基础明确林地管理边界规范林地管理的通知》（自然资发[2023]53号）

38、《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）。

3.2 规范性引用文件

- 1、《中华人民共和国土地管理行业标准-土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 2、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-1991）；
- 3、《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；
- 4、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 5、《土地开发整理标准》（2000年10月1日起实施，国土资源部）；
- 6、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 7、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
- 8、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（2003年08月1日实施）；
- 9、《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；
- 10、《铁路沿线斜坡柔性安全防护网》（TB/T3089-2004）；
- 11、《公路边坡柔性防护系统构件》（JT/T528-2004）；
- 12、《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）；
- 13、《主要造林树种苗木》（DB53/062-2006）；
- 14、《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）；
- 15、《生态环境状况评价技术规范》（试行）（试行 HJ\T192-2006）；
- 16、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 17、《泥石流灾害防治工程勘察规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 18、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 19、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- 20、《林木种子质量分级》（DB53/248-2008）；
- 21、《禾本科草种子质量分级》（GB6142-2008）；
- 22、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-6-2008）；
- 23、《灌区规划规范》（GB/T 50509-2009）；
- 24、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）2009版；

- 25、《雨水积蓄利用工程技术规范》（GB/T50596-2010）；
- 26、《云南省土地开发整理工程建设标准》（试行）（2011年01月）；
- 27、《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 28、《农用地定级规程》（GBT28405-2012）；
- 29、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- 30、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 31、《农田排水工程技术规范》（SL/T4-2013）；
- 32、《矿山植被恢复技术规程》（DB53/T 662-2014）；
- 33、《工程岩体分级标准》（GB 50218-2014）；
- 34、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 35、《高标准农田建设通则》（GB/T 30600-2014）；
- 36、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- 37、《森林抚育规程》（GB/T15781-2015）；
- 38、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，，2016年版）；
- 39、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- 40、《农用地分等规程》（TD/T1004-2016）；
- 41、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 42、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 43、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）；
- 44、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017，于2018年5月1日实施）；
- 45、《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；
- 46、《土壤环境质量风险管控标准》（GB15618-2018）；
- 47、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 48、水利部[2003]67号文关于颁发《水土保持概算（估）算编制规定和定额》的通知；
- 49、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 50、水利工程设计概(估)算编制规定（云水规计[2014]429号文）；
- 51、《土地开发整理项目预算定额标准云南省补充预算定额》（云国土资[2016]35号）；

- 52、《国家林业和草原局关于制定恢复植被和林业生产条件、树木补种标准的指导意见》(林办发[2020]94号)；
- 53、《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》(自然资发[2023]57号)；
- 54、《云南省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制实施细则》(云国土资环[2013]61号)；
- 55、《云南省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(试行)；
- 56、《云南省矿山地质灾害危险性评估技术要求》(试行)；
- 57、《云南省恢复植被和林业生产条件及补种树木标准的实施意见(试行)》(云林规发[2021]6号)以及师宗县林地保护利用规划(2010-2020)。

3.3 利用的技术资料

- 1、《中华人民共和国区域地质调查报告》(罗平幅,1:200000),贵州省地质局108地质队,1973年8月~1976年8月。
- 2、《中华人民共和国区域水文地质普查报告》(罗平幅,1:200000),贵州省地质局第一水文工程地质队,1977年6月~1980年12月。
- 3、《云南省师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂资源储量核实报告》(云南惠集地质勘察工程有限公司,2020年3月)；
- 4、《云南省师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂矿产资源开发利用方案》(云南惠集地质勘察工程有限公司,2020年5月)
- 5、师宗县自然资源局提供的项目区标准分幅土地利用总体规划图《G48G076033,1:10000》；
- 6、师宗县自然资源局提供的项目区标准分幅土地利用现状图《G48G076033,1:10000》。

四、方案适用年限

4.1 矿山生产年限

1、矿山设计服务年限

根据2020年5月云南惠集地质勘察工程有限公司编制的《云南省师宗县和顺砂

石厂普通建筑用砂矿产资源开发利用方案》，确定矿山采用露天开采，矿山生产规模为 30.0 万 t/a，属于小型矿山，该方案设计矿山总服务年限为 16.0 年（2020 年 3 月至 2036 年 3 月）。储量核实基准日为 2020 年 2 月 29 日。

2、矿山剩余服务年限

从开发方案备案至今矿山一直处于停产状态，矿山剩余服务年限为 16.0 年（2024 年 5 月至 2040 年 5 月）。

4.2 矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限

根据《国土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制审查及有关工作的通知》《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》，矿山闭坑后的治理、复垦工程期和监测、管护期共 3 年，确定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 19 年（2024 年 5 月至 2043 年 5 月），方案的适用年限为 5 年（2024 年 5 月至 2029 年 5 月）。

在本方案的适用年限内，若采矿权人申请变更矿区范围、开采矿种、开采规模、开采方式、地表设施等重要设施位置和生产规划、生产工艺流程发生变化，应重新编制或修编本方案，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。若矿业权发生整合，最终的矿业权应包括所有被整合的矿业权复垦义务、责任和资金。

五、编制工作概况

本次野外调查工作以《开发利用方案》设计图纸为工作底图，最新实测图纸作为参照图进行现场调查收集资料。按矿山地质环境保护与土地复垦方案的工作程序、方法进行，以工程地质调查和土地损毁调查为主，结合社会调查，收集利用评估区的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质和气象、水文、植被分布、社会经济、土地损毁、土地利用规划等有关资料进行综合研究、分析，进行地质环境影响程度登记分区和土地损毁现状和预测分析，并依据地质灾害危险性、含水层破坏、地形地貌景观破坏情况，做出评价，并提出保护矿山地质环境、土地复垦的措施方案。

1. 本次方案编制工作分三个阶段进行：

第一阶段 2024 年 4 月 5 日~4 月 10 日，通过进行现场踏勘，充分收集分析已有

资料的基础上，编制方案编写工作大纲，明确任务，确定工作范围与级别，设计矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源损毁情况（含损毁类型、面积和损坏程度）调查内容、调查重点、调查工作量，以及质量监控措施和工作计划等。

第二阶段 2024 年 4 月 11 日~4 月 14 日，进行现场地质灾害、含水层、地形地貌景观调查、矿山地质环境影响程度、现场土地资源类型、土地资源损毁情况调查、土地资源损毁程度调查；共完成综合工程地质调查 0.3085km²，土地利用现状调查 0.0885km²，各类调查点 30 个；区内现状地质灾害调查；工业场地调查；群众参与情况：走访工程涉及一个村民委员会；调查收集照片 45 张。野外验收认为完成工作量及调查深度满足技术要求，同意验收，进行室内报告编制。

第三阶段 2024 年 4 月 14 日~2024 年 5 月 8 日，编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并于 2024 年 5 月 10 日提交报告书送审稿。

工作顺序详见图 0-1 工程程序框图。

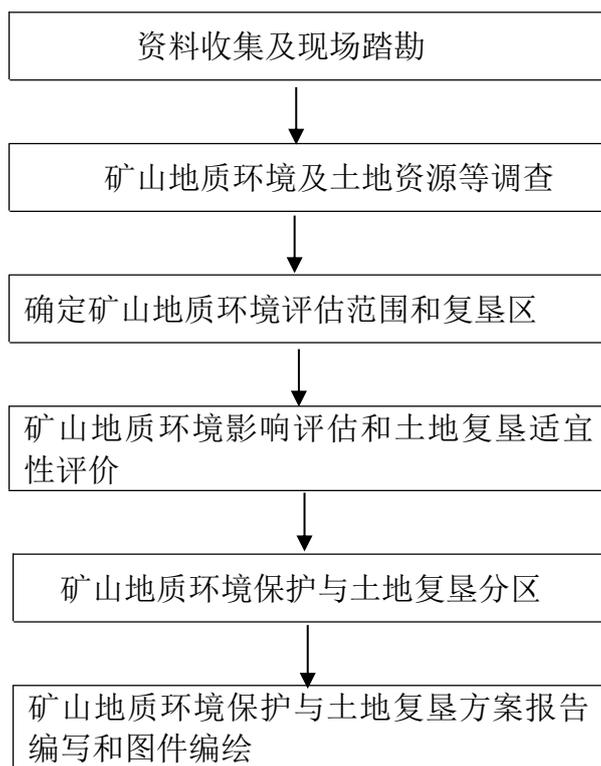


图 0-1 工作程序框图

3、完成的工作量

通过本次调查工作，取得的主要地质成果有：

(1) 根据有关规定，收集整理了有关区域地质资料，结合交通、环境等因素，对矿区及外围进行了野外踏勘，圈定了评估区范围。

(2) 采用华测 X6 GPS、RTK 及徕卡防爆 2 秒级 GT402 全站仪对工作区重要地物、地质灾害点、矿区范围内地层、岩性及厚度变化进行定测。

(3) 室内成图及报告编制，除掌握地质和水文地质资料外，查阅了相关工程地质、地震资料，为有关章节的编写提供了类比依据。

本次完成的主要工作量见表 0-1。

表 0-1 工作量统计表

名称	单位	完成工作量
资料收集	套	6
综合地质调查 1:1000	km ²	0.3085
各类调查点	点	30
拍摄照片/选用	张	45/16
土地损毁面积调查	hm ²	8.8545
公众参与调查	份	5
报告编写	套	1

4、复垦方案群众参与情况

本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见。

(1) 项目区内村民和村集体意见

编制人员以走访的方式了解并听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，一致要求做好复垦工作，多数村民要求改变损毁后的土地利用方式，优先进行农、林业利用复垦。

(2) 相关部门参与情况

当地相关部门在听取方案编制人员汇报后，提出以下几点要求及建议：

- 1) 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- 2) 根据项目区实际情况，建议复垦方向以耕地及林地为主。
- 3) 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

(3) 公众参与结论

公众一致赞成《设计方案》，并要求做好矿山后期复垦工作。

本次工作严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》《土地复垦方案编制规程》和《云南省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2023 年修订稿）及相关要求编制。

六、方案简介

6.1 矿山地质环境保护方案

该矿山矿区面积 0.0522km²，评估区面积为 0.3085km²；评估区重要程度为重要区，地质环境复杂程度为中等，生产规模为中型，地质环境影响评估级别为一级，地质灾害危险性评估级别为二级，建设场地适宜性总体为基本适宜。矿山服务年限为 16 年，剩余生产年限 16 年（2024 年 5 月—2040 年 5 月）。矿山地质环境保护监测与管护期共 3 年，矿山地质环境保护编制年限为 19 年（2024 年 5 月至 2043 年 5 月）。

本矿山地质环境保护与恢复治理方案于方案编制年限（19 年）内估算静态总投资 150.97 万元，其中方案适用年限（5 年）静态总投资 117.52 万元，开采中后期及闭采期静态总投资 33.45 万元。本项目动态总投资为 177.63 万元，其中方案适用期 5 年内的动态总投资为 133.73 万元，开采中后期（11 年）的动态总投资为 34.65 万元，闭坑期（3 年）的动态总投资为 9.25 万元。

6.2 土地复垦方案

该矿山设计生产规模为 30 万 t/a，矿山服务年限为 16 年，现剩余生产年限 16 年（2024 年 5 月—2040 年 5 月）。方案的编制年限由生产期 16 年及复垦措施管护期（3 年）组成，共 19 年（2024 年 5 月至 2043 年 5 月）。矿区面积为 0.0522km²，矿山组成部分主要包括采露天采场、办公生活区、工业广场等。本项目损毁土地总面积 8.8545hm²，其中已损毁土地总面积 7.5759hm²，损毁的土地类型为灌木林地、采矿用地和农村道路。其中灌木林地 0.6578hm²，采矿用地 8.1455hm²，农村道路 0.0512hm²。按损毁土地方式统计，挖损损毁土地 1.7910hm²，压占损毁土地 1.7144hm²；按损毁土地程度分析，轻度损毁 1.7144hm²，重度损毁土地 1.7910hm²；按损毁土地权属统计，权均权属丹凤街道大堵社区居民委员会。本方案规划复垦土地面积 8.8545hm²，拟建截排水沟保留为沟渠，面积 0.0054hm²，矿山道路保留为农耕道路，面积 0.0750hm²，最终确定复垦土地面积 8.7741hm²，土地复垦率为 99.09%。

本项目土地复垦总面积 8.7741hm²（131.61 亩），拟复垦乔木林地 3.1397hm²，其他林地 5.6344hm²，工程措施有建筑物拆除、场地清理、表土回覆、植被重建等。土地

复垦静态总投资 108.25 元，其中方案适用期（5 年）内静态投资 37.01 万元，开采中后期（11 年）及闭坑期（3 年）静态投资 71.24 万元；动态总投资 133.18 万元，亩均投资 10119.29 元。其中方案适用期（5 年）内动态总投资 39.82 万元，开采中后期（11 年）动态总投资 28.82 万元，闭坑期（3 年）内动态总投资 64.54 万元。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山名称：师宗县和顺砂石厂；
采矿权人：师宗县盛泰矿业有限公司；
项目区所在位置：师宗县丹凤街道大堵社区居民委员会；
项目性质：新立；
开采矿种：建筑用砂；
开采方式：露天开采；
生产规模：为 30.0 万 t/a，属于小型矿山；
矿区面积：0.0522km²；
开采标高：1965~1870m。
矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	2000 国家大地坐标系			
	X	Y	东经	北纬
矿 1	2749986.5559	35400161.0563	104° 00' 43.99656"	24° 51' 06.05918"
矿 2	2750072.7972	35400520.4975	104° 00' 56.77529"	24° 51' 08.94605"
矿 3	2750146.9679	35400685.0581	104° 01' 02.61680"	24° 51' 11.39479"
矿 4	2750132.2774	35400534.7976	104° 00' 57.26926"	24° 51' 10.88219"
矿 5	2750155.8471	35400390.5571	104° 00' 52.12625"	24° 51' 11.61423"
矿 6	2750175.8467	35400242.5567	104° 00' 46.85027"	24° 51' 12.22933"
矿 7	2750085.8461	35400118.5562	104° 00' 42.45737"	24° 51' 09.27557"
矿区面积	0.0522km ²			
开采深度	1965m-1870m			
生产规模	30 万 t/a			

二、矿山地理位置及敏感区分布情况

2.1 地理位置

师宗县和顺砂石厂位于师宗县城区 45° 方向，平距约 3km，行政区划属师宗县丹凤街道管辖。矿区地理坐标（2000 国家大地坐标系极值）：东经 104° 00' 42.457"~

104° 01' 02.6170", 北纬 24° 51' 06.059"~24° 51' 12.229"之间。矿区有简易碎石公路 3km 与 324 国道相连, 师宗县至曲靖市约 125km。交通方便(见图 1-1)。

2.2 敏感区分布情况

据本次走访调查及查阅相关资料, 采矿权设置符合矿产资源规划及各类保护区、生态保护红线相关规定。且矿权范围不在矿产资源规划禁止区、自然保护区、地质公园、地质遗迹、风景名胜区、水资源保护区、森林公园、建设项目压覆区、永久基本农田保护区等重要地区范围内。

2.3 矿区内及周边村庄分布情况

经本次野外调查及咨询, 矿区范围内及周边(300m 内)无村庄及居民点分布。

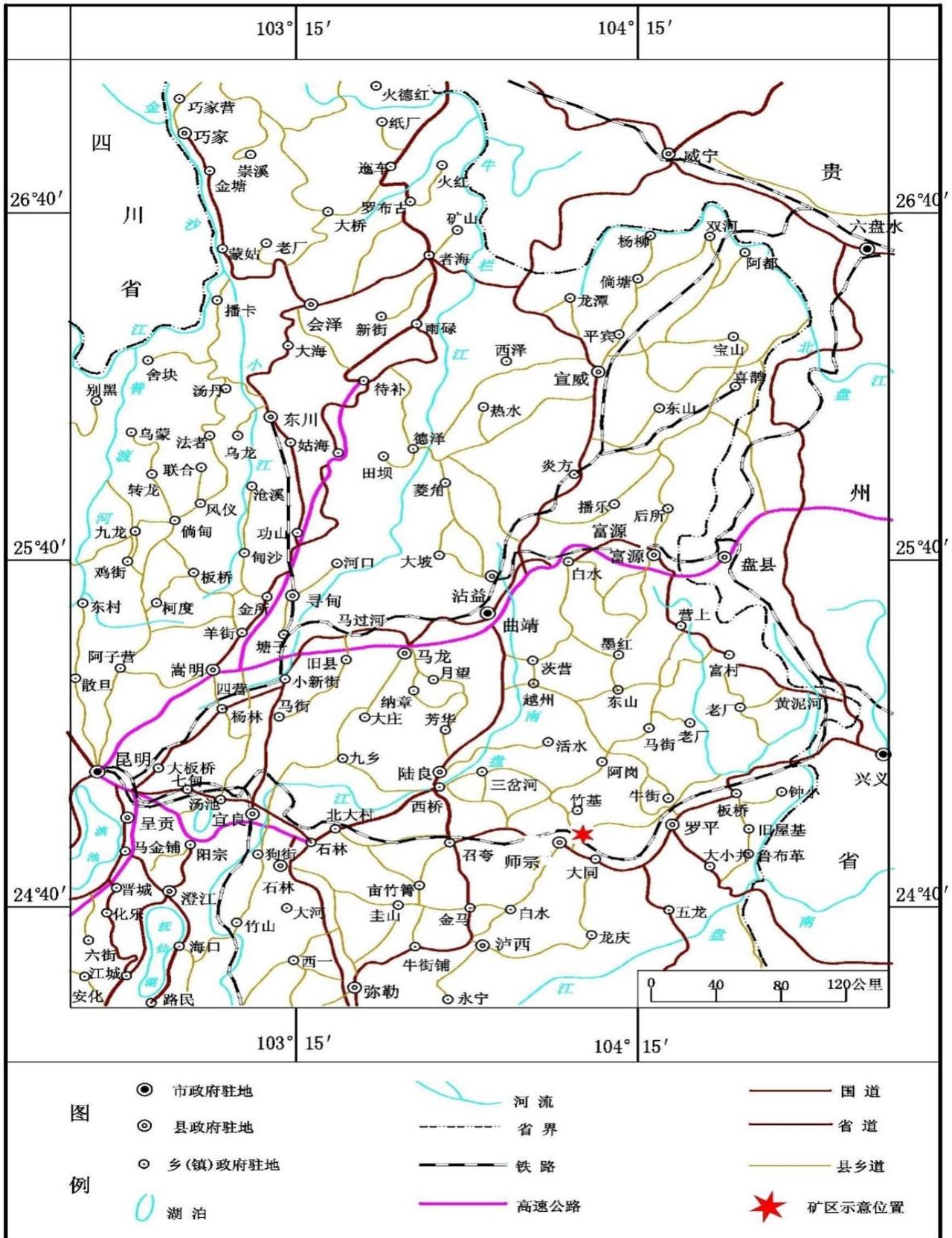


图 1-1 交通位置图

三、矿山开采历史与现状

3.1 矿山开采历史情况

本次新建矿业权内以往存在一处采矿权，采矿权名称为师宗县凤山砂石厂，证号为 C5303232010117120083108，矿区范围由 5 个拐点圈定，面积 0.0284km²，开采标高 1950m~1930m，设计开采规模为 3.00 万 t/a。开采矿种为建筑用砂。师宗县凤山砂石厂采矿权出让期满后已被师宗县自然资源局收回，并依法注销。

矿区开采对象为三叠系中统个旧组第四段 (T₂g^d) 白云岩。通过实地调查，矿区范围内已形成一个较大采空区，采空区位于矿区中部，形态呈不规则多边形展布，边坡较陡，坡度角约 60~70°，最高开采标高为 1985.07m，最低开采标高为 1891.01m，边坡最大高差约 94.06m，长约 436m，宽约 314m，采空区面积约 58841m²。矿山回采率为 90%，损失率为 10%。

3.2 矿山现状情况

师宗县和顺砂石厂属新立矿山，开采方式为露天开采，矿山现状表已形成配备的办公生活区、工业场地等设施。

办公生活区：位于矿区东部，场地内有办公区、炸药库(废弃)、值班室等，占地面积 0.2280hm²。据开发利用方案设计，现有办公生活区满足未来矿山采矿需求，不再新建，未来将继续使用（见照片 1-1）。



照片 1-1 办公生活区现状

工业场地：位于矿区北部，占地面积 1.5576hm²。目前该场地包括破碎站、堆料场、排土场等。根据开发利用方案，现有工业场地能满足未来矿山采矿需求，不再新建，未来将继续使用（见照片 1-2）。



照片 1-2 工业场地现状

3.3 相邻矿山分布及开采情况

据现场调查及查阅相关资料，勘查区内及周边 1km 范围内无其他探矿权、采矿权设置，不存在矿权重叠，详见图 1-2 矿区周边矿界关系示意图。

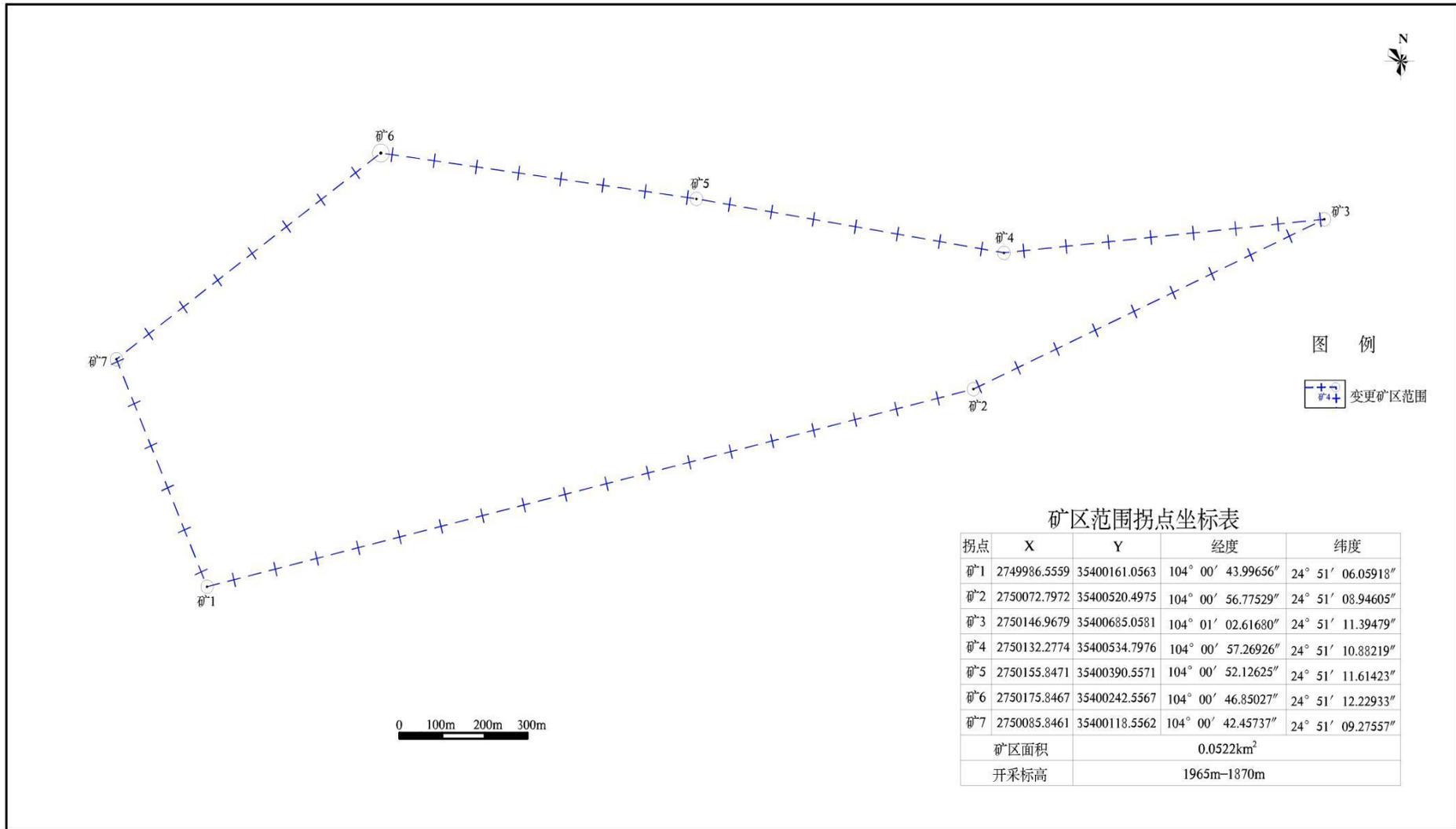


图 1-2 矿区周边矿界关系示意图

四、矿山开发利用方案概述

4.1 建设规模、服务年限、产品方案及工程布局

1、建设规模、服务年限

根据《师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂矿产资源开发利用方案》，师宗县和顺砂石厂矿区范围面积为 0.0522km²；设计生产规模为 30.0 万 t/a，根据生产规模，该矿山属于小型矿山。该方案设计矿山总服务年限为 16.0 年，剩余服务年限为 16.0 年。

2、产品方案

据《师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂矿产资源开发利用方案》，矿山采出的石灰岩矿经破碎后即可利用，确定产品方案为原矿。

3、工程布局

根据《师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂矿产资源开发利用方案》，矿区现有已建办公生活区、工业场地等设施。矿山各地面设施、采矿工程布置情况及利用情况见表 1-2。

表 1-2 现状和新建设施基本信息统计表

类别	设施名称	基本情况	原有	新增	利用	备注
已建设施	办公生活区	位于矿区南东部,场地内有办公区、炸药库(废弃)、值班室等,占地面积 0.2280hm ² 。	√		√	
	工业场地	位于矿区北东部采场内,占地面积 1.5576hm ² 。目前该场地包括破碎站、堆料场、排土场等。	√		√	
	矿山公路	为生产辅助材料及采场采出矿石的运输,开发方案设计新建 1 条矿山道路,总长约 154.56m。	√		√	
拟建设施	截排水沟	分别位于采场西部边坡及排土场内,为开发方案设计措施,长 197m,尺寸为 0.5×0.5m。		√		

4.2 开采范围及资源储量

1、矿山设计开采范围

师宗县和顺砂石厂矿区范围由 7 个坐标拐点圈定，矿区面积 0.0522km²，开采标高 1965~1870m，生产规模：30.0 万 t/a。《师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂矿产资源开发利用方案》设计对矿区范围内的建筑用砂进行开采。

2、矿山资源及储量

(1) 保有资源储量

根据《云南省师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂资源储量核实报告》，截止 2020 年 2 月 29 日，矿区范围内累计查明建筑用砂矿资源量 265.83 万 m³（725.68 万 t），其中：可采的保有（122b）类资源储量 197.40 万 m³（538.87 万 t），暂不可采的保有安全边坡压覆（2S22）类资源量 68.43 万 m³（186.81 万 t）。

（2）设计利用储量

矿体呈中厚层状产出，矿体沿走向、倾向延伸稳定，矿区范围内均为白云岩矿体分布，矿体无夹石，平面上分布面积较大，资源利用系数按 1.00 进行设计。根据《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》的相关规定，边坡压覆（2S22）资源量按安全规定暂不能开采，矿区范围内可采资源储量为保有（122b）资源储量 197.40 万 m³（538.87 万 t），因此，设计利用储量为 197.40 万 m³（538.87 万 t）。

（3）设计可采资源储量

根据《师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂矿产资源开发利用方案》，设计可采资源量为 172.53 万 m³（469.28 万 t）。矿石开采不考虑贫化，则设计采出矿石量为 172.53 万 m³（469.28 万 t）。

4.3 矿山采矿方法

矿区开采矿体为三叠系中统个旧组第四段（T₂g^d）石灰岩，矿体位于当地最低侵蚀基准面（1868m）以上，根据矿体赋存条件及矿区地形地貌条件及开采标高，开发利用方案设计矿山开采方式为：露天开采。

据《师宗县和顺砂石厂普通建筑用砂矿产资源开发利用方案》，矿山开采标高为 1965~1870m，结合矿区实际情况，露天开采境界内最高标高为 1960m，实际开采高度为 90m：

最高台阶标高：+1960.00m；

采场底部标高：+1870.00m。

开采范围不超出核准的开采境界线。

4.4 固体、渗滤液及废水的排放及处置情况

本项目开发所产生的固体废弃物主要是矿体表层覆土、废石料，剥离后的土体主要用于矿山后期复垦使用，废石料主要集中堆放与堆土场内，少部分用于回填矿山道路。

经现场调查，矿山现状无危险废物暂存设施。矿山生产用水量不大，大部分用于凿岩，少部分用于对露天采场、堆料场及矿山道路的洒水而不外排。矿山作业人员少，作业人员生活污水排放少，矿石化学成分稳定，无有毒有害物质。矿山无渗滤液及废水排放。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

1.1 气候

评估区位于师宗县丹凤街道大堵社区，该区属亚热带与温带共存的气候特征。终年温和，夏无酷暑，冬无严寒，春暖干旱，秋凉湿润，雨热同期，干湿分明。师宗县年平均气温 13.9℃，7 月最热，历年平均气温 19.5℃，1 月最冷，历年平均气温 6.5℃；极端最高气温 32.6℃，极端最低气温 -5℃。年平均日照 1735.7 小时；雨季始于 5 月，止于 10 月底，年平均降雨量 1204.6mm，最小降雨量 620mm，一日最大降雨量 164mm（1985 年 6 月 25 日），占全年降水量的 86%；干季始于 11 月，止于次年 4 月，降水量为全年的 14%。无霜期 273 天。年均降雪 6 次。每年 2~4 月为风季，年均风力 2 级，平均风速 2.5m/s，风向以西南季风为主。

1.2 水文

1、区域水文特征

师宗县河流属珠江流域西江水系南盘江下游，主要河流有南盘江、清水江、篆长河、黑尔河、阿那黑河、庄科河、五洛河、花桂河、便柳河、曲祖河、角家箐河、设里河、团坡河、坝泥河、坝林河、窝得河、龙甸河（喜旧溪河）、界桥河、官庄河、米车河、金马河、竹箐河、石洞河、红土河、子午河、二允河、门前河、小江等，另有南盘江、篆长河的支流小河众多，全县水系径流总量约 15.51 亿 m³。

区域内的小石山水库位于师宗县城西南部，距主城区 600m，水库属珠江流域西江水系南盘江支流，径流面积 8.1km²。水库大坝为均质土坝，坝高 16m，坝轴长 448.2m，坝宽 4m，坝顶高程 1870.3m，水库占地 124.4 公顷，正常蓄水位 1868.3m，有效库容 270 万 m³，灌溉农田面积 5000 余亩。由南干渠连通东山水库，详见图 2-1 区域水系分布图。

2、矿区水文特征

矿区及周围无地表水，大气降水冲沟会出现小山洪、短暂的溪流。最低点位于矿区外东部，海拔标高为 1868m，为当地最低侵蚀基准面，是大气降水地表水和地下水的排泄通道。矿区处于分水岭地带，最低开采标高 1870m，开采矿层位于当地最低侵蚀基准

面以上，且矿区处于山坡地带，地形有利于地表水及地下水排泄，大气降水对矿山开采影响较小。

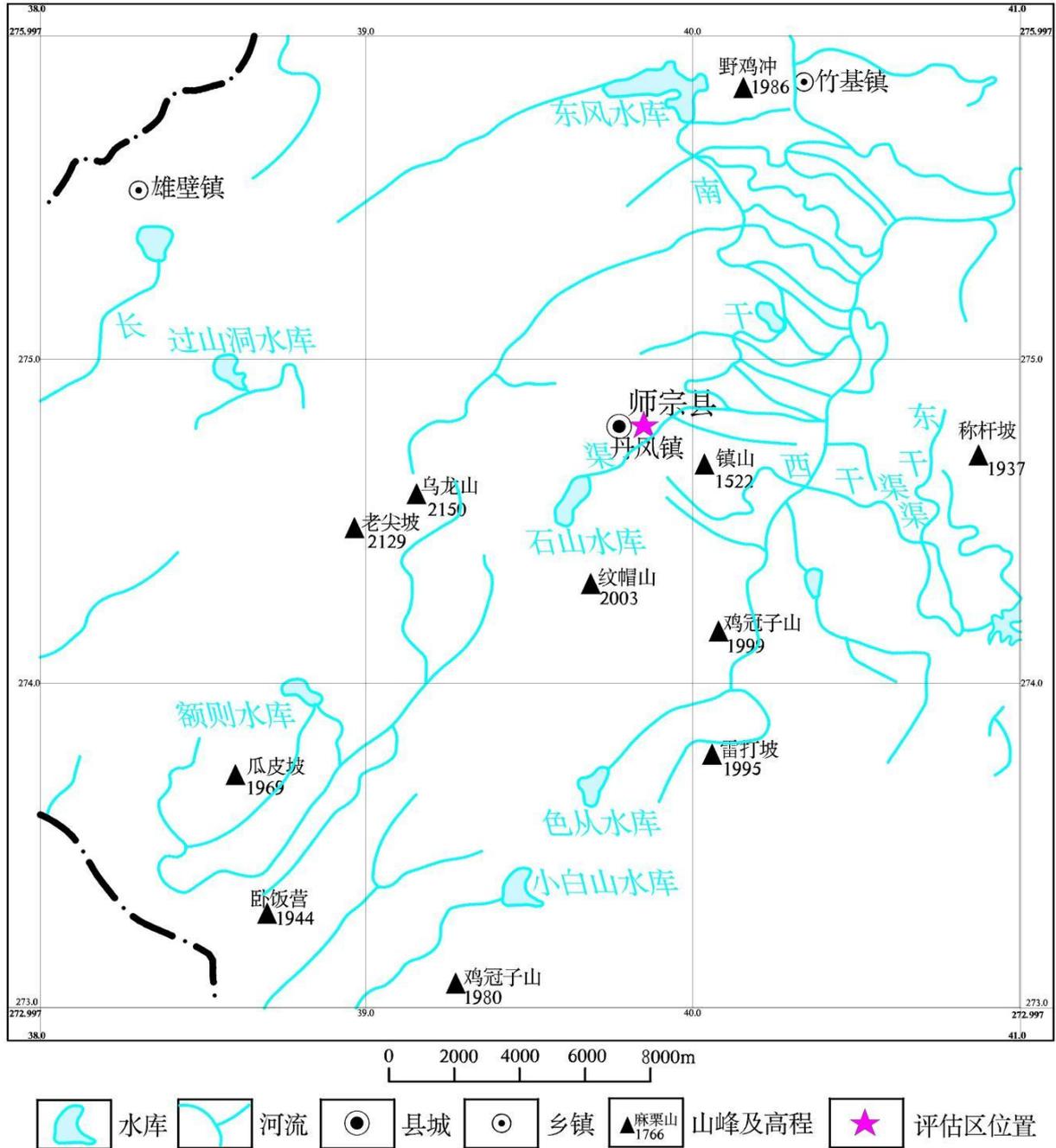


图 2-1 区域水系分布图

1.3 地形地貌

1、区域地貌

师宗境内山峦起伏，河流纵横。地形西北高东南低，由西北向东南呈阶梯形状，平

均海拔 1800~1900m。最高点为中部英武山，海拔 2409.7m，最低点为东南部高良坝泥河与南盘江交汇处，海拔 737m，相对高差 1672m。东南部南盘江沿岸的高良、五龙、龙庆 3 乡部分地区，受南盘江及其支流的深切，形成山高、谷深、坡陡等特点，海拔在 737~1500m 之间；中南部的五龙、龙庆大部地区和丹凤镇的部分地区为剥蚀溶地区，海拔在 1500~2400m 之间；中西部的丹凤、彩云、葵山、竹基等乡（镇）的部分地区多为丘陵、岩溶盆地，海拔在 1680~2000m 之间，西北部的雄壁镇为侵蚀切割区，海拔在 1900~2300m 之间。师宗县域地貌类型较复杂，按不同地貌成因大致可分为：盆地地貌类型、构造侵蚀剥蚀地貌类型、岩溶地貌类型三种类型，见图 2-2。

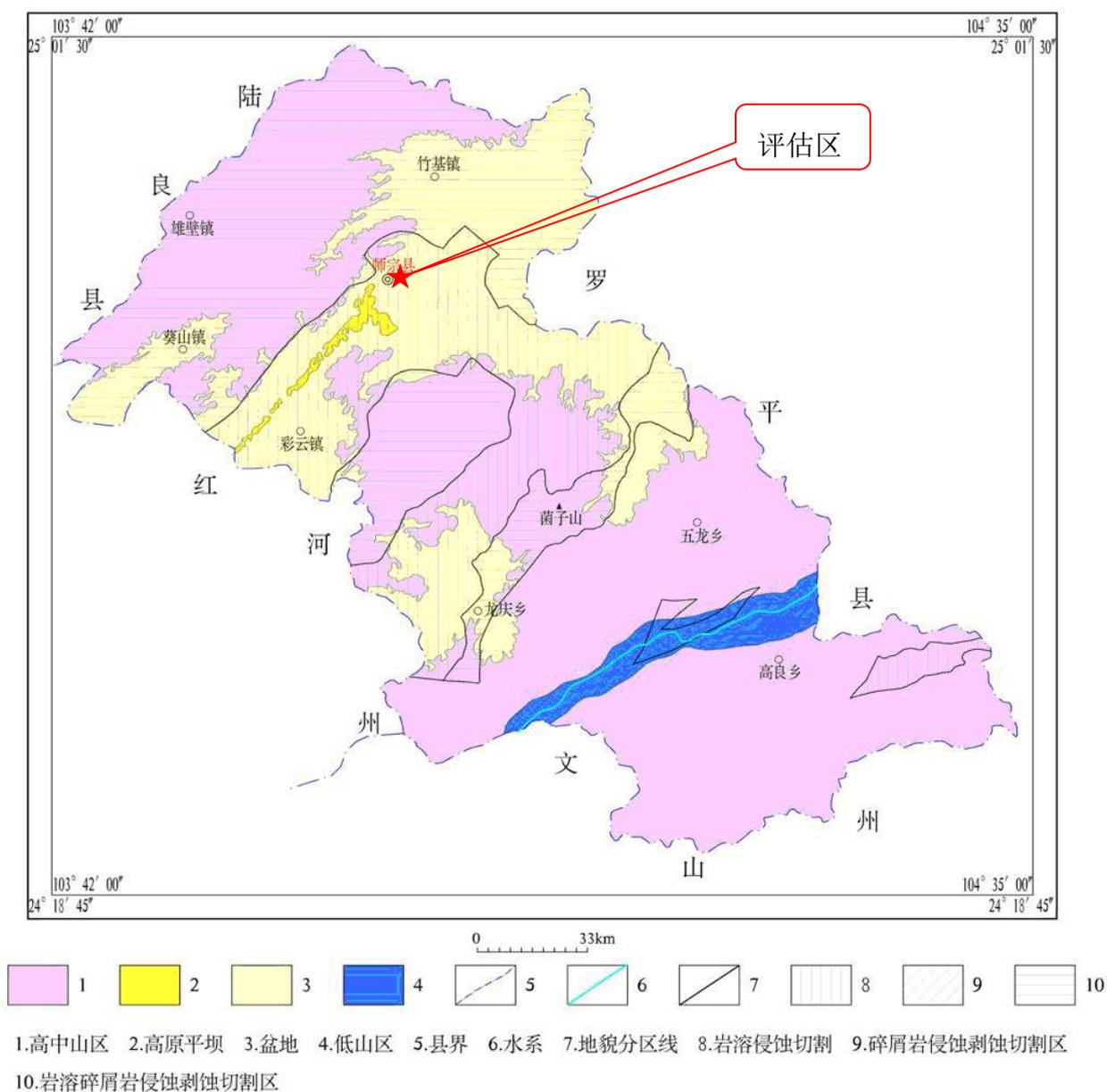


图 2-2 区域地貌图

2、矿区地形地貌

评估区属构造溶蚀低中山地貌，总体地势西高东低（见照片 2-2），山脉走向为北东~南西，与地层走向线方向一致。矿区及附近地形最高点为矿区外南西部山顶，海拔 1966m，最低点位于矿区东部外围低凹处，海拔 1892m（最低侵蚀基准面），相对高差 74m，地形坡度 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。矿区中部已开挖形成采空区，现状矿区内最高点位于矿区西部矿 7 点附近山顶，海拔 1958m，最低点为采场底部，海拔约 1892m，相对高差 66m。评估区地形相对较缓，植被中等发育，以林地及早地为主，地貌类型单一，地形地貌条件复杂程度为中等类型。



照片 2-2 矿区地形地貌

1.4 土壤

师宗县土壤有棕壤土、红壤土、紫色土、冲积土，项目区范围内主要为黄棕壤。分布于项目区大部分区域，有机质、全氮、全磷含量较丰富，表层有机质含量一般在 2.0%~4.5%。土壤母质主要为页岩发育而成，其次为泥质粉砂岩、砂岩，颜色呈暗棕色或黄棕色，土层厚度一般 0.80~3.0m，其成因主要为坡积物、冲积物。质地以砂质壤土至粘土为主，耕地作物多以旱地作物为主。黄棕壤自然土在形成过程中因钙、镁等元素大量淋失而呈酸性，一般 PH 值在 5.0—6.0 之间（见照片 2-3）。

经现场调查，评估区周边是碳酸盐岩分布区，土壤类型主要为黄棕壤，分布于缓坡及低洼地带，土体疏松，厚约 0.50~2m（见照片 2-3）。



照片 2-3 矿区土壤

1.5 植被

师宗县境内以乔木、灌木、杂草相结合，乔木有云南松、柳杉等，云南松为天然林种，柳杉全为人工种植。灌木为水杉、杨梅等。草本植物多为假俭草、蕨类植物为主，森林覆盖率为 45%。

评估区内植被类型为北亚热带湿性常绿针、阔叶混交林，主要优势树种为杉木、云南松等。项目区土地用途为建设用地，经多年开发，周边区内存有部分原生植被，植被类型较为简单，矿区内植被不发育，主要是低矮灌木和杂草，矿区原始植被覆盖度约为 30%。

经调查，矿区及周边未发现被国家列为保护对象的珍稀濒危物种和有价值的自然森林植被景观、文物等（见照片 2-4）。



照片 2-4 矿区植被

1.6 建筑材料

项目工程建设相关的建筑材料的分布、质量和到项目区的运距、运输条件等见表 2-1，本项目所需材料供应渠道较为畅通。

表 2-1 工程建设相关材料分布、质量和到项目区的运距、运输条件表

编号	名称及规格	单位	质量	分布	运距	运输条件
1	柴油 0#	t	轻柴油（沸点约 180-370℃）	丹凤街道、师宗县	矿区距离师宗县 3km。	道路宽 5-7m，水泥路及柏油路。
2	汽油 92#	t				
3	水	m ³	不含酸、糖类、洗涤剂			附近村庄自来水管网引入
4	块石	m ³		丹凤街道、师宗县	矿区距离师宗县 3km。	道路宽 5-7m，水泥路及柏油路。
5	水泥 P042.5	t	抗压强度 3d-11.0、28d-32.5，抗折强度 3d-2.5、28d-5.5			
6	砂 <5mm	m ³	不得含有杂物			
7	土	m ³	可含碎石	矿区或附近		

二、矿区地质环境背景

2.1 地层岩性

1、区域地层

根据《中华人民共和国区域水文地质普查报告》（罗平幅，1：20万）和野外调查，区域内广泛出露中生界三叠系中统，各地层岩性由老至新见表 2-2。

表 2-2 区域地层一览表

界	系	统	组	代号	厚度 (m)	岩性描述
中 界	三 叠 系	中 统	个 旧 组	T_2g^d	1386	灰色块状白云岩夹角砾状及鲕状白云岩，上部为浅灰色块状灰岩或灰岩、白云岩互层
				T_2g^c	325-569	灰白色、灰色灰岩、泥质灰岩夹瘤状灰岩
				T_2g^b	192-306	黄、紫色页岩、粉砂岩夹泥质白云岩，上部为灰岩或白云岩
				T_2g^a	304-468	灰白色、灰色薄、中厚层状灰岩夹泥质条带灰岩，顶部为白云岩
		下 统	永 宁 镇 组	T_1y^b	169	紫色、黄色泥质粉砂岩，泥岩、页岩夹砂岩
				T_1y^a	151	灰、灰黄、紫红色薄、中厚层状泥质灰岩、灰岩
			飞 仙 关 组	T_1f	555	灰紫、紫红色岩屑石英砂岩夹粉砂岩、泥岩，顶部夹黄色钙质页岩

2、评估区地层

矿区内出露的地层有第四系 (Q^{e1+d1})、三叠系中统个旧组第四段 (T_2g^d)，现将矿区地层由新至老叙述于下：

(1) 第四系 (Q^{e1+d1})

由红粘土及灰岩碎块等组成，分布于矿区低洼及平缓地带，厚约 0~5m。

(2) 三叠系中统个旧组第四段 (T_2g^d)

岩性为浅灰色中厚层状白云岩，呈层状产出，厚度大于 300m，分布于整个矿区，为矿区开发利用的矿产资源，地层产状： $147^\circ \angle 65^\circ$ ，与下伏地层三叠系中统个旧组第三段 (T_2g^c) 呈整合接触。

2.2 地质构造

1、区域构造

矿区大地构造位于华南褶皱系（II）、滇东南褶皱带（II₁）、罗平至师宗县褶皱束（II₁¹）。所在区域构造上位于云南“山”字型构造体系。

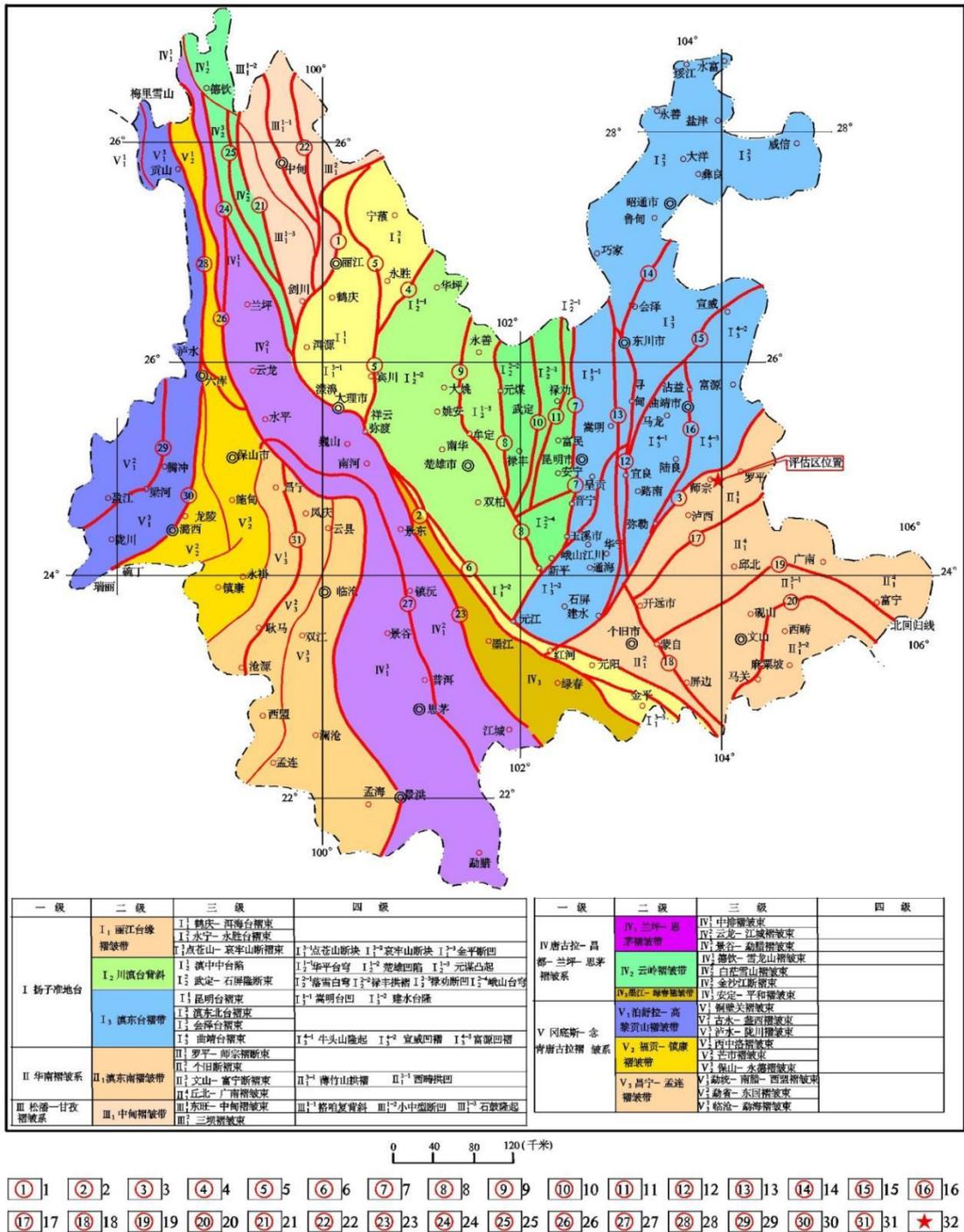


图 2-3 云南省大地构造分区图

1. 小金河-三江口断裂
2. 金沙江-哀牢山断裂
3. 弥勒-师宗断裂
4. 管河断裂
5. 程海-宾川断裂
6. 红河断裂
7. 普渡河断裂
8. 元谋-绿汁江断裂
9. 牟定断裂
10. 武定断裂
11. 易门断裂
12. 小江断裂(东支)
13. 小江断裂(西支)
14. 会泽断裂
15. 寻甸-宣威断裂
16. 曲靖断裂
17. 南盘江断裂
18. 蒙自-屏边断裂
19. 富宁-蒙自断裂
20. 马关-西畴北断裂
21. 金沙江断裂
22. 格咱河断裂
23. 阿墨江断裂
24. 维西-乔后断裂
25. 梅里雪山-景江断裂(澜沧江断裂)
26. 羊拉-东竹林断裂
27. 无量山-普益山断裂
28. 怒江断裂
29. 大盈江断裂
30. 龙陵-瑞丽断裂
31. 柯街断裂
32. 评估区位置

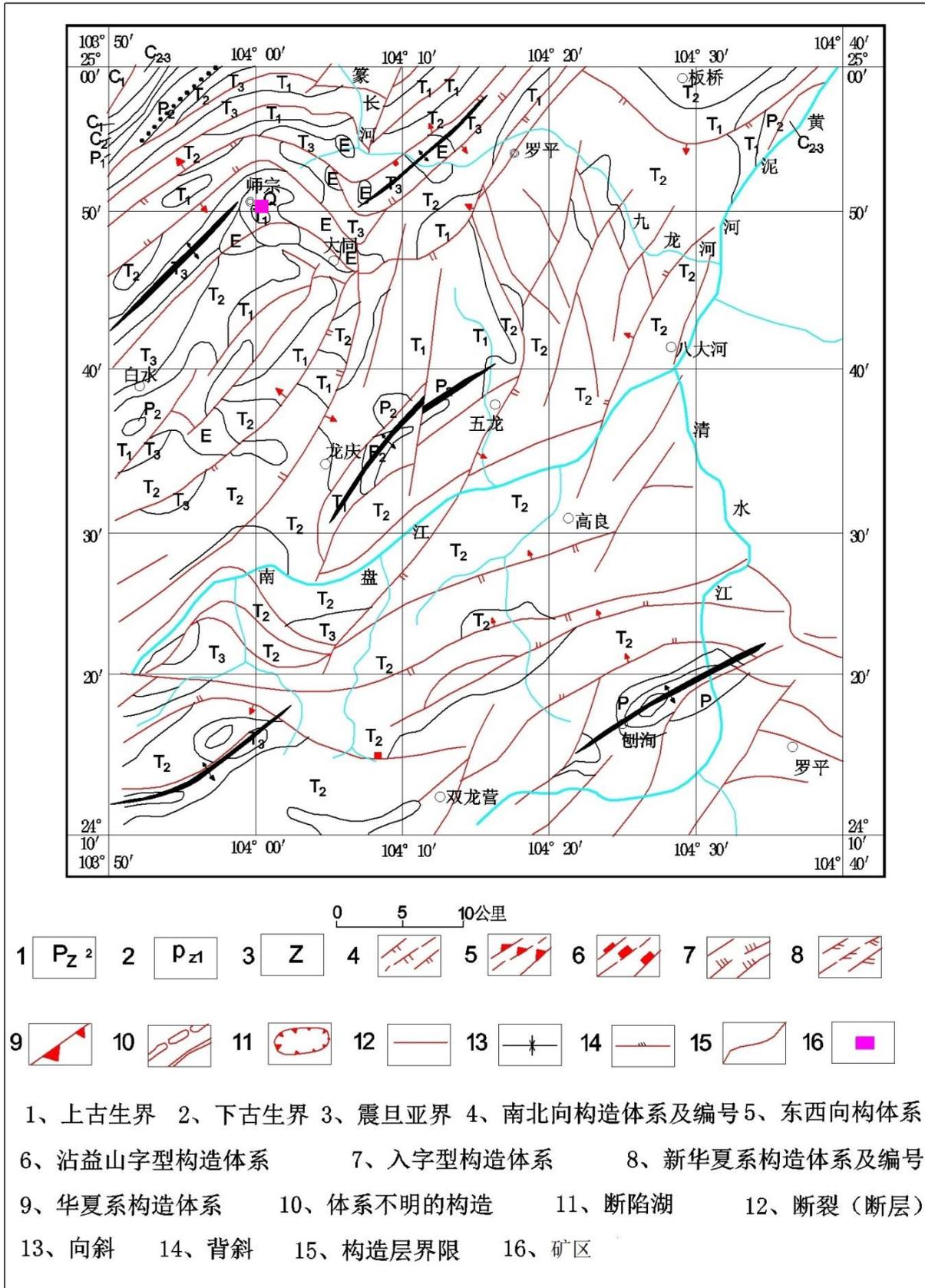


图 2-4 区域构造纲要图

2、评估区构造

矿区位于云南“山”字型构造体系，就矿区范围而言，矿区内构造简单，矿区内无断层通过，岩层褶皱不明显。地层产状：走向北东—南西向，倾向南东，地层倾角 65° 的单斜层状构造，矿区内构造简单。

3、节理

根据实地调查，三叠系中统个旧组第四段 (T_2g^d) 岩性为浅灰色中厚层状白云岩，主要发育两组节理，产状为 $254^\circ \angle 49^\circ$ 、 $75^\circ \angle 46^\circ$ 。由于节理裂隙发育，岩石破碎，对矿山开采有一定影响。

4、岩溶发育特征

据实地调查，矿区岩溶微发育。由于矿区地处岩溶微发育区，其下伏可能存在溶洞等不良工程地质作用，当溶洞进一步演化后，可能产生岩溶塌陷，对已建矿山的正常运营会产生一定影响。

5、岩浆岩

矿区范围内无岩浆岩出露。

6、围岩蚀变

第一段矿区范围内围岩蚀变不发育，仅见硅化、碳酸盐化等。

2.3 水文地质条件

1、区域水文地质特征

据 1:20 万《罗平幅》区域水文地质资料，区域内出露的岩层可分为松散岩孔隙水、裂隙水两大类，裂隙水富水性较弱。地层主要有：第四系 (Q)、三叠系中统个旧组、三叠系下统永宁镇组和飞仙关组。

(1) 松散岩孔隙水

孔隙水主要分布于盆地、河谷和阶地松散含水层中，除盆地面积较大外，其他面积小而零星。孔隙水主要接受大气降水补给，另有河流、水库、水渠渗漏及农田灌溉等方式补给，山麓地带有碎屑岩裂隙水的侧向补给，泉水极少，流量亦小。民井开采是另一种排泄形式，师宗县城区有井 180 多口，单井开采量为 $0.2 \sim 22.5 \text{ m}^3/\text{d}$ 。孔隙水水力坡度小，流速缓慢，迳流途径短，水的循环交替较弱，水位、水量动态变化小。

(2) 裂隙水

碎屑岩、玄武岩裂隙水含水层，前者分布面积广，后者分布面狭窄。主要受大气降水沿节理裂隙垂直向下渗入补给。由于山高谷深地形陡峻，含水层储水空间有限，水力坡度大，地下水运动速度快，迳流途径短，水的循环交替强烈，动态变化大，对地下水的富集不利。裂隙水由高水位向低水位运移，于溪沟、坡麓以泉水或散流形式排泄，具有就近补给就近排泄、泉点或地下水溢水点多，但流量小的特点。裂隙水仅有少数沿节理裂隙、断裂破碎带及隔水层边界运动集中排泄或形成局部富水块段，以泉水形式溢出地面。

(3) 岩溶水

岩溶水的主要补给源仍是大气降水，另有裂隙水的侧向补给，局部有地表河、溪、沟沿落水洞或于盲谷末端落水洞的水集中入渗补给，大气降水通过碳酸盐岩裸露区的岩溶裂隙、溶孔、溶沟等分散入渗补给地下水，或降水汇集到低洼地带经漏斗、洼地、落水洞集中入渗补给地下水。降水补给强度与岩溶发育程度、地形地貌、植被、第四系覆盖等因素关系密切。

岩溶水径流条件的好坏取决于补排区的高差、补排条件和含水层透水性等。岩溶水的排泄受地形、地貌、构造和侵蚀基准面的控制。在碳酸盐岩呈连续大片状分布区，岩溶水补给面积大，迳流途径长、坡度大时，水动力条件好，岩溶充分发育，常形成大泉暗河管道系统，因此岩溶水由补给区、迳流区向排泄区运移，多以泉点、暗河、沟谷、河流及岩溶盆地，如大一点的泉点多分布于葵山镇、竹基等地，即师宗县境内的沉降相变线西北部。

2、评估区水文地质特征

(1) 地形地貌及地表水

评估区属构造溶蚀低中山地貌，总体地势西高东低（见照片 2-2），山脉走向为北东~南西，与地层走向线方向一致。矿区及附近地形最高点为矿区外南西部山顶，海拔 1966m，最低点位于矿区东部外围低凹处，海拔 1892m（最低侵蚀基准面），相对高差 74m，地形坡度 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。地形地貌条件复杂程度为中等类型。

矿区位于山脊部位，无地表水体，大气降水大部分沿坡向自然排泄至北东部低洼地带，少部分沿地表入渗的水量均向地下深部渗漏，只要在采场内适当修筑排水沟外排就不会停留在采场内。大气降水对矿山开采影响较小。

(2) 含水层与隔水层

根据实地调查，矿区范围内出露的地层由老至新有：三叠系中统个旧组第四段(T_2g^d)

和第四系残坡积层 (Q^{es1})，现将矿区含、隔水层简述如下：

1) 第四系残坡积层 (Q^{es1}) 弱孔隙水含水层

由紫红色粘土、灰岩碎块组成，厚 0-5m。分布于矿区低洼及平缓地带，结构松散，为粘土孔隙水，富水性弱。

2) 三叠系中统个旧组第四段 (T_2g^d) 溶蚀裂隙含水层

岩性为浅灰色中厚层状白云岩，呈层状产出，弱风化，矿体裸露地表，矿区出露厚度大于 300m，节理、裂隙较发育，大气降水沿地表或节理、裂隙渗透，透水性较好，为矿区开发利用的矿产资源，富水性弱。

(3) 地下水动态特征及其补给、径流、排泄

矿区地表属基岩裸露~半裸露区，主要受大气降水补给。矿区范围内地表水由矿区东部流出，由于地形西高东低，地表水自然排泄条件良好。

(4) 矿区充水因素

矿区总体西高东低，矿床露天采场的主要汇水含水层是由三叠系中统个旧组组成的碳酸盐岩岩溶裂隙水和第四系残坡积层孔隙含水层。个旧组灰岩地层分布于整个矿区，第四系残坡积层不均匀分布于整个矿区地表。

因此，矿区露天采场的地下水充水模式是：矿床北、南、西三面向东侧汇入。

(5) 矿区供水

根据现场调查，矿区内无泉点出露，无集中及分散式地下水引用水源，矿山与附近村子生活用水管网联通，可满足矿区生产及生活用水。

3、地下水开发利用历史与现状

据调查，评估区及周边 1 公里范围内未进行地下水的开发及利用。

综上所述，矿区开采对地表水系和地下水影响小，矿区水文地质勘查类型属第一型水文地质条件简单类型。

2.4 工程地质

1、工程地质岩组划分及特征

根据矿区范围内出露地层的岩性组合特征、力学强度、岩体结构类型及稳固性等因素，将矿区岩、土体划分为散体结构砂砾、粘土软弱岩组Ⅰ及层状结构坚硬岩岩组Ⅱ两个工程地质岩组。各工程地质岩组的工程地质特征、主要岩土工程地质问题及可能产生

的地质灾害详见表 2-3。

表 2-3 矿区内岩土体工程地质特征表

工程地质岩组		岩土体结构	地层代号	颜色	岩体土工程地质特征	主要岩土工程问题	可能产生的地质灾害
编号	名称						
①	散体结构砂砾、粘土软弱岩组	散体结构	Q ^{es1}	红色	残坡积层厚度变化大；岩土结构松散，整体呈散体结构，稳固性差，易垮塌	厚度变化大，不均匀，地基承载力特征值变化大，易产生地基不均沉降	斜坡重力失稳、崩塌、滑坡地质灾害
②	层状结构坚硬岩组	层状结构	T _{2g^d}	浅灰色	岩石微风化、中厚层状，致密较硬，节理裂隙发育，局部差异风化明显	地基不均，易产生不均匀沉降	层面与节理面呈不利组合时，产生顺层滑坡，临空面分布地段产生崩塌地质灾害

2、结构面及断层破碎带特

(1) 断层

根据《中华人民共和国区域水文地质普查报告》（罗平幅，1：20 万）及现场调查，评估区范围内未发现断裂活动痕迹，无断裂分布。

(2) 节理

本次工作对矿区主要含矿地层三叠系中统个旧组第四段（T_{2g^d}）出露点进行了节理裂隙调查。根据对矿区内不同地点，不同构造部位的节理、裂隙进行观测，统计分析后认为其走向主要与构造线基本一致，主要发育二组节理裂隙，J₁：254° ∠49°，J₂：75° ∠46°，发育密度 1~2 条/m，节理张开度 1~7mm，并具上宽下窄、深部闭合的特点。据实地观察，二组节理裂隙为压性剪裂隙，为地下水的补给、运移和岩溶化作用开辟了良好的通道。

3、不良地质现象

矿区内普遍分布有强-中等岩溶化灰岩，岩溶形态主要是峰丛、洼地。岩石表面多溶隙、溶沟等形态，顺层发育，规模较小。地表未发现溶洞、土洞等。雨水基本都通过岩溶溶隙等通道下渗流出场地外。

4、工程地质评价

(1) 散体结构砂砾、粘土软弱岩组①

各种成因的第四系（Q）属散体结构松散岩组，该工程岩组结构松散，呈散体结构，边坡稳定性差，易垮塌；地基承载力变化大，工程地质条件总体较差，可能诱发崩塌、

滑坡等地质灾害。

(2) 层状结构坚硬岩组Ⅱ

三叠系中统个旧组第四段 (T_2g^d) 属此岩组, 岩性为浅灰色中厚层状白云岩, 岩石为微风化, 中厚层状, 岩石致较硬, 总体力学强度较高。根据区域地质资料, 矿区内的岩石平均极限抗压强度达 130MPa, 属层状结构坚硬岩类, 结合其节理裂隙及岩溶发育特征, 按《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001, 2009 年版) 第 3.2 表 3.2.2-3 的规定, 其岩体基本质量等级为Ⅲ类, 工程地质条件一般较好。但由于矿区地形高差较大, 地层产状与地面坡向呈斜交组合, 节理裂隙发育, 矿山在开采的过程中, 若切坡不当或采场边坡角过大, 在临空面张应力释放、物理化学风化、岩体重力等综合作用下, 可能沿节理裂隙面产生滑动, 进而产生崩塌、滑坡地质灾害。

综合上述各种因素, 工程地质勘查类型属以层状结构坚硬岩类为主的中等类型。

2.5 矿床(层)地质特征

1、矿体特征

矿区矿石属沉积型矿床, 矿石类型, 为浅灰色中厚层状白云岩。矿石的矿物成分以白云石为主, 微量石英碎屑及铁泥质等矿物组成。

矿体顶板: 矿体直接裸露于地表或部分矿体露头被剥蚀。地表露头良好, 其上部仅有零星第四系红色粘土、灰岩碎块分布。

矿体: 为三叠系中统个旧组第四段 (T_2g^d) 浅灰色中厚层状白云岩, 无夹石分布。

矿体底板: 采区范围未出露。

2、矿石物质组成

根据实地调查, 矿区范围内矿石主要为碳酸盐岩沉积岩, 白云岩矿石的矿物成分主要是白云石组成, 呈细晶、粉晶结构, 另外夹杂有微量石英碎屑、泥质、铁质物等矿物。

3、矿石化学成分

根据储量核实报告资料, 矿石的化学成分以 CaO 为主, 其中, CaO (30.49%)、MgO (19.50%)、SiO₂ (2.38%)、K₂O (0.02%)、Na₂O (0.06%), 其他微量元素含量较低。矿山开发对环境影响较小。

4、矿石物理力学性质

根据以往地质工作采样测试成果, 本次岩石平均极限抗压强度采用 130MPa, 属坚

硬岩。

经现场核实以及矿石化验成分结果可知，本矿山矿区范围内矿石仅可作为普通建筑用砂使用，不符合其他工业产品质量要求。

5、矿山加工技术及性能

矿区范围内的矿石上部多为原地风化或半风化，矿石矿物成分主要为白云岩，其次为少量微量石英碎屑、泥质、铁质物等矿物等，矿体单层厚度大。根据相关资料，岩石平均极限抗压强度达 130MPa，属层状结构坚硬岩类。矿山开采用手持式浅孔凿岩机凿岩，装载机装载，东风 10t 载重自卸式汽车运输，开采后的矿石只需采用破碎机破碎后即可销售，矿石加工技术性能良好。

2.6 区域地壳稳定性

1、地震

评估区均受南北向构造体系曲靖——路南断裂，北东向师宗——弥勒断裂，山字形构造小阿堵断裂和法本断裂的控制（见图 2-5）。据历史资料记载，在小江断裂带和嵩明—华宁断裂带上区域内共发生 6—7 级地震 11 次。大于 7 级地震的有 3 次，即 1733 年 8 月 2 日东川 7.8 级地震，1833 年 9 月 6 日嵩明杨林 8 级地震，1970 年 1 月 5 日通海 7.7 级地震。在矿区附近，1533 年 2 月 2 日至 1919 年 3 月 1 日陆良 5—5.5 级地震，而罗平县从 1976 年有资料记载的较大地震有三次，1978 年 10 月 10 日，位于东径 $104^{\circ} 39'$ ，北纬 $25^{\circ} 35'$ ，发生 3.5 级地震，1993 年 11 月 8 日，位于东径 $104^{\circ} 27'$ ，北纬 $24^{\circ} 35'$ ，发生 3.8 级地震，2003 年 4 月 1 日，位于东径 $104^{\circ} 34'$ ，北纬 $25^{\circ} 02'$ 发生 2.7 级地震。位于矿区的师宗县，查历史资料，师宗地震早期无详细文字资料可考，直到 1972 年至今才有师宗地区地震活动资料记载。从 1972 年 12 月 28 日至今，共发生地震 37 次，最大震级 3.8 级。

据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）附录 C.025、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）附录 A.025，师宗县丹凤街道抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，所属设计地震分组为第三组，地震动反应谱特征周期为 0.45g。

2、区域地壳稳定性

由上述可知，矿区新构造运动较为频繁，主要表现为中小地震的发生，且地震与活

动断裂关系密切，根据《云南省国土资源遥感综合调查报告》附图：云南省区域地壳稳定性评价图，评估区区域地壳属次稳定区（见图 2-6）。

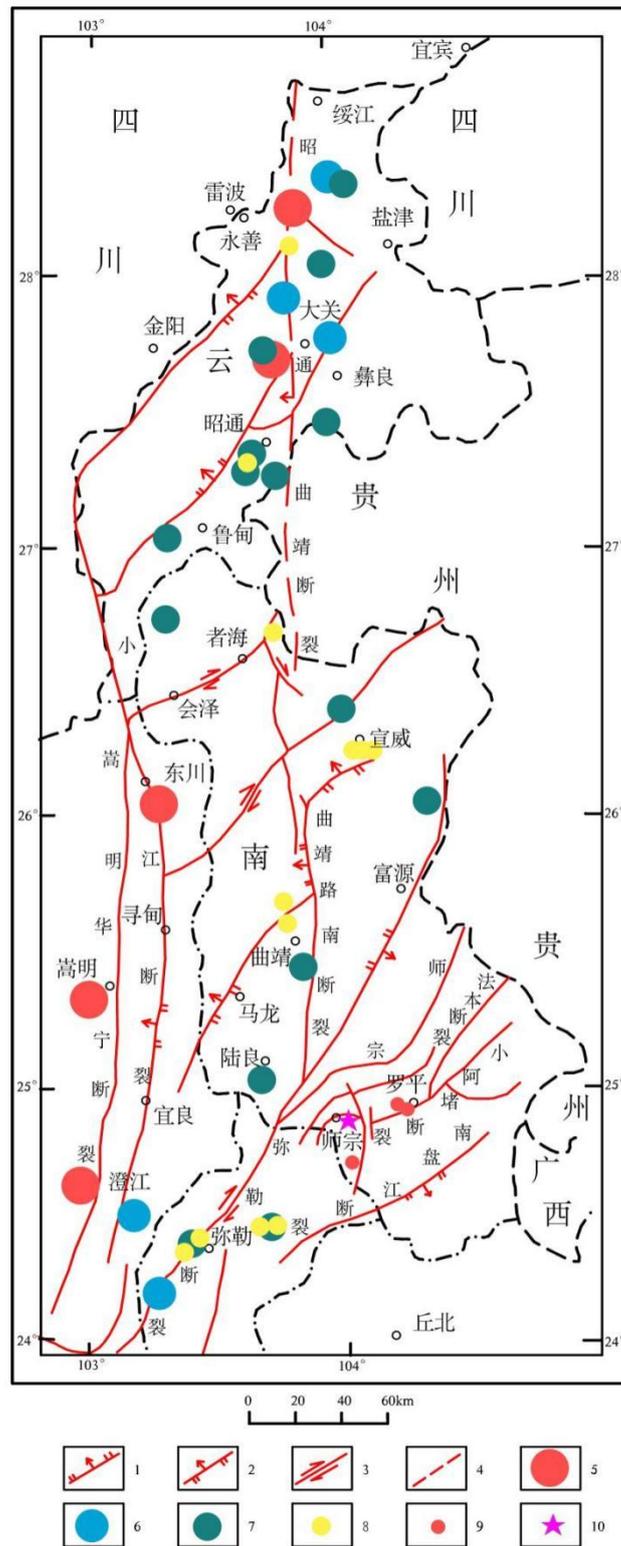


图2-5 区域地震构造图

- 1、正断层 2、逆断层 3、走滑断层 4、推断层 5、7级以上地震 6、6-6.9级地震
7、5-5.9级地震 8、4.5-4.9级地震 9、3.5-3.8级地震 10、矿区位置

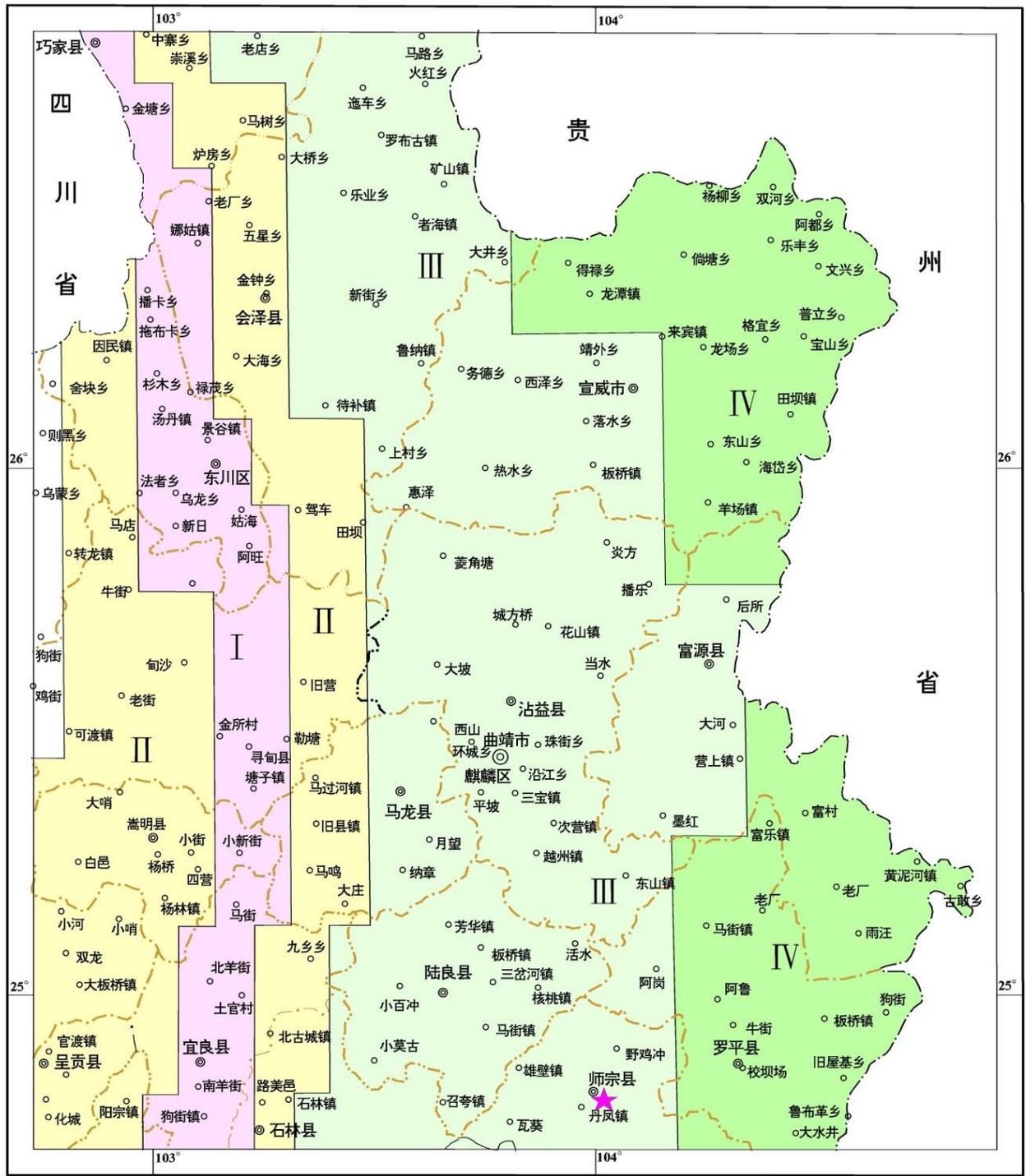


图2-6 区域地壳稳定性评价图

1.不稳定区 2.次不稳定区 3.次稳定区 4.稳定区 5.县级行政中心 6.村镇所在地 7.评估区位置

2.7 矿山地质环境条件复杂程度小结

1、地形地貌：矿区属构造溶蚀低中山地貌，地势总体为西高东低，山脉走向为北东～南西，与地层走向线方向一致。矿区及附近地形最高点为矿区外南西部山顶，海拔1966m，最低点位于矿区东部外围低凹处，海拔1892m（最低侵蚀基准面），相对高差74m，地形坡度 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。地形地貌条件复杂程度为中等类型。

2、地质构造：矿区位于云南“山”字型构造体系，就矿区范围而言，矿区内构造简单，矿区内无断层通过，岩层褶皱不明显。地层产状：走向北东—南西向，倾向南东，地层倾角 65° 的单斜层状构造，矿区内构造简单。根据实地调查，三叠系中统个旧组第四段（ T_2g^d ）岩性为浅灰色中厚层状白云岩，主要发育两组节理，产状为 $254^{\circ} \angle 49^{\circ}$ 、 $75^{\circ} \angle 46^{\circ}$ 。由于节理裂隙发育，岩石破碎，对矿山开采有一定影响。矿区（师宗县）抗震设防烈度Ⅶ度，基本地震动峰值加速度为 $0.15g$ ，基本地震动反应谱特征周期为 $0.45s$ ，所属设计地震分组为第三组。属区域地壳次稳定区。评估区地质构造属简单类型。

3、地层岩性：岩性为浅灰色中厚层状白云岩，呈层状产出，厚度大于300m，分布于整个矿区，为矿区开发利用的矿产资源，地层产状： $147^{\circ} \angle 65^{\circ}$ ，与下伏地层三叠系中统个旧组第三段（ T_2g^c ）呈整合接触。

4、地质环境及开采情况：现状条件下矿山仅局部地段形成小规模开采，对地质环境影响较轻。

5、水文地质条件：矿区及周边地表水系不发育。大气降水是地下水的主要补给源，矿体均位于最低地表水排泄面（1868m）之上，地下水位埋深较深，矿体和底板为富水性弱-中等的含水层；地表水对矿坑充水无大的影响；地形不利于地下水的补给与聚集，矿体稳定性好，地形条件有利于露天开采和排水。矿区水文地质勘查类型属第一型水文地质条件简单类型。

6、工程地质条件：矿区分布有散体结构砂砾、粘土软弱岩组①，为各种成因的第四系（Q）属散体结构松散岩组，该工程岩组结构松散，呈散体结构，边坡稳定性差，易垮塌；地基承载力变化大，工程地质条件总体较差，可能诱发崩塌、滑坡等地质灾害；层状结构坚硬岩组②，岩性为浅灰色中厚层状白云岩，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高。根据区域地质资料，矿区内的岩石平均极限抗压强度达 $130MPa$ ，属层状结构坚硬岩类，其岩体基本质量等级为Ⅲ类，工程地质条件一般较好。但由于矿区地形高差较大，地层产状与地面坡向呈斜交组合，节理裂隙发育，矿山在开

采的过程中，若切坡不当或采场边坡角过大，在临空面张应力释放、物理化学风化、岩体重力等综合作用下，可能沿节理裂隙面产生滑动，进而产生崩塌、滑坡地质灾害。工程地质勘查类型属以层状结构坚硬岩类为主的中等类型。

综上，根据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 的规定，评估区地质环境复杂程度为中等类型。

三、矿区社会经济概况

根据师宗县人民政府网及云南数字乡村新农村建设信息网查询的资料，本项目涉及的乡镇和村委会社会经济概况如下：

师宗县：2023 年，地区生产总值完成 228.43 亿元，其中：第一产业增加值 43.14 亿元，比上年增长 8.5%；第二产业增加值 85.27 亿元，增长 8.5%；第三产业增加值 100.02 亿元，增长 9.2%。社会消费品零售总额完成 55.56 亿元，比上年同期增长 16.9%。全县财政总收入 13.87 亿元，比上年同期增长 13.6%。全县共接待国内外旅客 333.61 万人次，比上年同期增长 6.5%；实现旅游综合收入 36.96 亿元，比上年同期增长 23.7%。全体居民人均可支配收入 26240 元，比上年同期增长 5.4%。城镇居民人均可支配收入 40720 元，比上年同期增长 3.5%；农村居民人均可支配收入 17964 元，比上年同期增长 8.0%。

丹凤街道：位于师宗县城东北，国土面积 115.6km²，辖 12 个村（社）63 个村（居）民小组，现有人口 45909 人，其中有少数民族人口 422 人，有瑶、苗、彝、壮、回等 5 个少数民族，有小山龙村、雨脉村 2 个彝族村。丹凤街道区位优势明显、资源丰富、交通便利，南昆铁路和国道 324 线穿境而过，是师宗县城市发展规划的“一心两轴四片区”的城北新区，是全县交通枢纽和物流运输中心。

四、矿区土地利用现状

4.1 土地权属

依据项目区所在地提供的 2022 年国土变更调查数据，结合最新年度土地利用现状变更和实地调查可知，项目区现状占地范围面积为 7.6697hm²，土地所有权属丹凤街道大堵社区居民委员会所有；土地权属清楚，无权属纠纷。

4.2 土地利用结构

1、项目区土地利用现状

根据《自然资源部国家林业和草原局关于与第三次全国国土调查成果为基础明确林地管理边界规范林地管理的通知》（自然资发【2023】53号）要求，用三调数据与森林资源管理一张图数据衔接认定的结果对项目区用地情况统计，矿区范围面积为5.22hm²。已建矿山设施占地面积1.7856hm²，其中0.0172hm²位于矿区范围内，1.7684hm²位于矿区范围外；现状采空区5.8841hm²，其中4.0234hm²位于矿区范围内，1.8607hm²位于矿区范围外。经统计，项目区现状占地范围面积为7.6697hm²（详见表2-3、2-4）。项目区损毁采矿用地溯源为旱地、灌木林地。

表 2-3 项目区土地利用权属及土地利用现状表（单位：hm²）

	地类（代码）		面积（公顷）		
	矿区范围	林地(03)	灌木林地(0305)	0.6046	
工矿仓储用地(06)		采矿用地(0602)	4.5642		
交通运输用地(10)		农村道路(1006)	0.0512		
合计		5.2200			
			丹凤街道大堵社区居民委员会		
已建矿山设施	丹凤街道大堵社区居民委员会		矿权范围内	矿权范围外	小计
	林地(03)	灌木林地(0305)	0	0.0492	0.0492
	工矿仓储用地(06)	采矿用地(0602)	0.0172	1.7192	1.7364
现状采空区	权属均属丹凤街道大堵社区居民委员会		矿权范围内	矿权范围外	小计
	林地(03)	灌木林地(0305)	0.2222	0	0.2222
	工矿仓储用地(06)	采矿用地(0602)	3.8012	1.8607	5.6619
合计			4.0406	3.6291	7.6697

表 2-4 项目区土地利用现状结构表（单位：hm²）

权属	项目区地类及面积					面积(hm ²)	所占比例(%)
	一级类		二级类				
	编码	名称	编码	名称			
丹凤街道大堵社区居民委员会	03	林地	0305	灌木林地	0.2714	3.54	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.3983	96.46	
合计					7.6697	100	

2、项目用地规划情况

项目区现状占地范围面积为7.6697hm²，经套合师宗县土地利用总体规划图（2010-2020年），项目区内未涉及基本农田。

4.3 土地利用程度

4.3.1 土地利用程度

项目区具有较好的自然地理条件和适合亚热区粮食作物，农作物种植生长的光热、土壤条件，项目区土地开发利用程度不高。根据土地利用现状结构分析，项目区土地利用程度用以下三个参数进行衡量：

(1) 土地垦殖率：项目区耕地面积占项目区总面积的比例。

$$\text{土地垦殖率} = \frac{\text{耕地面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\%$$

项目区占地范围面积为 7.6697hm²，未占用耕地。

(2) 土地利用率为项目区已利用的土地面积占项目区总面积的比例，项目区范围内现状土地为灌木林地、采矿用地和农村宅基地，为已利用土地，共计 7.6697hm²。因此土地利用率为 100%。

$$\text{土地利用率为} = \frac{\text{已利用土地面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = 7.6697 / 7.6697 \times 100\% = 100\%$$

(3) 耕地复种率：为项目区全年农作物总播种面积与项目区耕地总面积的比。

$$\text{耕地复种率} = \frac{\text{全年农作物总播种面积}}{\text{项目区耕地总面积}} \times 100\%$$

项目区占地范围面积为 7.6697hm²，未占用耕地。

4.3.2 土地利用经济效果

项目区农作物以玉米、土豆为主，项目区旱地大春主要种植玉米或土豆，小春种植光叶紫花苕，粮食作物占总播种面积的 80%以上。项目区周边耕地没有灌溉设施，主要通过天然降雨进行灌溉，耕作以人力、畜力为主，耕作方式较为简单；项目区农业水平相对比较发达，农村道路网络较发达，道路区位一般。根据云南省师宗县农用地分等级成果资料和询问矿区周围居民点的村民，项目区耕地作物产量见表 2-5。

表 2-5 项目区耕地作物产量表

计量单位	农作物类别 (kg/亩)		
	玉米	土豆	光叶紫花苕
亩 产	380	1100	270

4.4 基础设施条件

1、道路交通设施

(1) 区外交通道路

矿区有矿山道路与外部连接，为土石路面，道路宽约 4m，交通条件较为方便。

(2) 区内交通道路

根据现场调查情况，区内道路主要到达各地表设施及当地村民自行修建的通至耕地区域的机耕道，主要利用现有乡村道路，大部分为砂石路 and 水泥路面，平均宽 4m。

2、灌溉排水设施

根据现场调查情况，评估区周边耕地主要为旱地，主要种植玉米及土豆等，农田灌溉设施薄弱，主要依靠天然降水进行灌溉耕作，同时耕地田块面积大小不一，田间道路系统不完善，多为人行小路，生产条件较差。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山人类工程活动主要为矿山开采活动，周边其他类工程活动为村民的耕作、伐木和畜牧。

①矿山开采活动：矿山开采活动对周围地表环境产生了一定影响，破坏了部分地表植被，对周围地质环境造成较大影响和破坏。

②农业、畜牧业活动：主要集中在原植被较好或地形平缓地带，农业种植及放牧等活动破坏了地表植被，对地质环境造成破坏。

本矿人类工程活动对地质环境造成一定程度的改变和破坏，矿区及周边破坏地质环境的人类工程活动总体为较强烈。

六、矿山及周边地质环境恢复治理与土地复垦案例分析

6.1 矿山已有地质环境治理与土地复垦措施

1、已有防治工程概况及治理效果

矿山虽为生产多年的老矿山，但根据现场踏勘和业主介绍，本矿山自开采以来至今，未进行过规范化的地质环境治理。

2、已有土地复垦工程情况

根据现场踏勘，本矿山自开采以来至今，未对矿山进行过土地复垦工作。

6.3 矿区及周边土地复垦与地质环境治理案例

经现场调查踏勘，该矿山未进行过地质环境治理工作。2022 年师宗县丹凤煤矿开展过矿山地质环境恢复和土地复垦工作，复垦面积 4.7168hm²，其中复垦为旱地 3.0840hm²，复垦为林地 1.6328hm²，复垦后对矿山生态环境改善效果显著（照片 2-5、照片 2-6）。



照片 2-5 师宗县丹凤煤矿复垦为旱地现状



照片 2-6 师宗县丹凤煤矿复垦为林地现状

本方案可借鉴历史遗留矿山生态修复工作的土地复垦工作经验：

- ①对已损毁的且不再利用土地单元安排第一时间进行复垦；
- ②对拟损毁土地单元在建设时收集表土集中堆放；
- ③对各土地单元安排监测，主要监测损毁情况及复垦效果。

④植被恢复采用乡土树种，成活率高，与周边植被迅速融入提高复绿效果；

⑤表土堆存不宜过高，且需要进行培肥，采用生物化学培肥方法，种植光叶紫花苕子进行培肥，一般连续培肥3年可满足后期复垦土质要求；

⑥复垦时对复垦为林地区域整地后覆土厚度不小于50cm，复垦为耕地区域整地后覆土厚度不小于70cm，且依据当地种植习惯规划设计排灌工程。

⑦对复垦为乔木林地区域进行管护，对已复垦区进行监测，监测其复垦效果，一般管护3年，出现树苗死亡时进行补植，使其当年成活率达85%，三年后成活率达80%以上，郁闭度达到0.6以上。

土地复垦工作经验本方案均可借鉴。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本项工作按照矿山地质环境保护与土地复垦方案工作程序、方法进行，采取穿越法进行地质环境影响踏勘，对地质灾害点以及防治措施采取追索法逐一调查，周边用水、含水层、水土环境、土地资源采取走访、收集相关资料比对进行调查。

本次工作开展以 1:2000 地形图作为工作底图，岩层产状根据现场实测，对发现的地质灾害点、土地损毁区用 GPS 定位、圈定。综合调查面积 0.3085km²，调查点 30 个，拍摄照片 45 张。

二、矿山地质环境影响评估

2.1 评估范围及级别

1、评估范围

师宗县和顺砂石厂矿区面积为 0.0522km²，评估范围根据矿区范围和矿山建设布局，矿山露天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，结合地形地貌特征，露天开采活动对含水层破坏范围、程度，并照顾地质单元的完整性，斜坡地段外扩至可能受矿山影响到的次级分水岭。整个评估区呈不规则形状分布，项目区东部外扩 60m 至东部山体斜坡地带，南部外扩 55m 至山体斜坡地带，西部外扩 75m 至山体斜坡地带，北部沿矿界外扩 20~50m 至山体斜坡地带，评估区面积确定为 0.3085km²（详见附图 1）。

2、评估级别

(1) 评估区重要程度

评估区内无居民居住；区内无重要交通要道、建筑设施；不属于地质遗迹保护区、重点水源保护区、旅游保护区和历史文物保护区；矿山开采破坏土地类型主要为乔木林地和采矿用地；区内无国家环境保护区。因此评估区重要程度划分为重要区（详见表 3-1）。

表 3-1 评估区重要程度分级表

确定因素	评估区情况	重要程度	结论
集镇与居民	评估区内无居民居住	一般	重要区
建筑设施	无重要交通要道、建筑设施	一般	
各类自然保护地	不属于地质遗迹保护区、旅游保护区和历史文物保护区	一般	
水源地	无较重要水源地	一般	
破坏土地	矿山开采破坏土地类型为灌木林地、采矿用地	重要	

(2) 矿山生产建设规模

师宗县和顺砂石厂采用露天开采，矿山生产规模：30.0 万 t/a，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D，属中型矿山（见表 3-2）。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
白云岩	万吨	≥50	50~30	<30	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度详见表 3-3。

表 3-3 矿山地质环境条件复杂程度分级表

序号	判定因素	地质环境条件	等级
1	水文地质	矿区内构造不发育，地表水系不发育。大气降水是地下水的主要补给源，矿体处于侵蚀基准面（1868m）以上，地下水位埋深较大，矿体和底板为富水性弱-中等的含水层；地表水对矿坑充水无大的影响；地形不利于地下水的补给与聚集，矿体稳定性好，地形条件有利于露天开采和排水。矿区水文地质勘查类型属第一型水文地质条件简单类型。	简单
2	工程地质	矿区分布有散体结构砂砾、粘土软弱岩组④，为各种成因的第四系(Q)属散体结构松散岩组，该工程岩组结构松散，呈散体结构，边坡稳定性差，易垮塌；地基承载力变化大，工程地质条件总体较差，可能诱发崩塌、滑坡等地质灾害；层状结构坚硬岩组⑤，岩性为浅灰色中厚层状白云岩，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高。根据区域地质资料，矿区内的岩石平均极限抗压强度达 130MPa，属层状结构坚硬岩类，其岩体基本质量等级为Ⅲ类，工程地质条件一般较好。但由于矿区地形高差较大，地层产状与地面坡向呈斜交组合，节理裂隙发育，矿山在开采的过程中，若切坡不当或采场边坡角过大，在临空面张应力释放、物理化学风化、岩体重力等综合作用下，可能沿节理裂隙面产生滑动，进而产生崩塌、滑坡地质灾害。工程地质勘查类型属以层状结构坚硬岩类为主的中等类型。	中等
3	地质构造	矿区位于云南“山”字型构造体系，就矿区范围而言，矿区内构造简单，矿区内无断层通过，岩层褶皱不明显。地层产状：走向北东—南西向，倾向南东，地层倾角 65° 的单斜层状构造，矿区内构造简单。根据实地调查，三叠系中统个旧组第四段（T2gd）岩性为浅灰色中厚	简单

		层状白云岩，主要发育两组节理，产状为 $254^{\circ} \angle 49^{\circ}$ 、 $75^{\circ} \angle 46^{\circ}$ 。由于节理裂隙发育，岩石破碎，对矿山开采有一定影响。矿区（师宗县）抗震设防烈度Ⅷ度，基本地震动峰值加速度为 0.15g，基本地震动反应谱特征周期为 0.45s，所属设计地震分组为第三组。属区域地壳次稳定区。评估区地质构造属简单类型。	
4	地质环境及开采破坏情况	现状条件下矿山仅局部地段形成小规模开采，对地质环境影响较轻。	较轻
5	地形地貌	矿区属构造溶蚀低中山地貌，地势总体为西高东低，山脉走向为北东~南西，与地层走向线方向一致。矿区及附近地形最高点为矿区外南西部山顶，海拔 1966m，最低点位于矿区东部外围低凹处，海拔 1892m（最低侵蚀基准面），相对高差 74m，地形坡度 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。地形地貌条件复杂程度为中等类型。	中等
6	综合评定		中等

（4）矿山地质环境影响评估级别的确定

综上所述，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中等，矿山生产规模为中型，属较重要项目。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 A 和《地质灾害危险性评估技术规范》（2021 版）中评估分级标准，确定矿山地质环境影响评估精度分级为一级；矿山地质灾害危险性评估级别定为二级。

2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

经过实地调查，现状条件下发育的地质灾害类型主要为一处不稳定斜坡（BW1）（见照片 3-1），未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝、地面塌陷等地质灾害。

（1）位置、形态、规模

位于矿区南部，为开采白云岩形成。经现场调查，平面大致呈弧形，东西长 195m，南北宽 35m，坡高 30-50m，坡度角 $65^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。



照片 3-1 不稳定斜坡 (BW1)

(2) 结构特征

坡体岩性为浅灰色中厚层状白云岩，主要发育两组节理， $J_1: 254^\circ \angle 49^\circ$ ， $J_2: 75^\circ \angle 46^\circ$ ，发育密度 1~2 条/m，节理张开度 1~7mm，并具上宽下窄、深部闭合的特点，沿裂隙有粘土充填。

(3) 稳定性与发展趋势

根据赤平投影分析（图 3-1），不稳定斜坡产状 C 与岩层产状 St 呈反倾有利组合，St 与 J_1 、与 J_2 棱体交线均呈反倾有利组合，总体呈有利组合。采场边坡现状局部出现崩塌，在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下，存在引发局部地段发生滑坡、崩塌的可能。

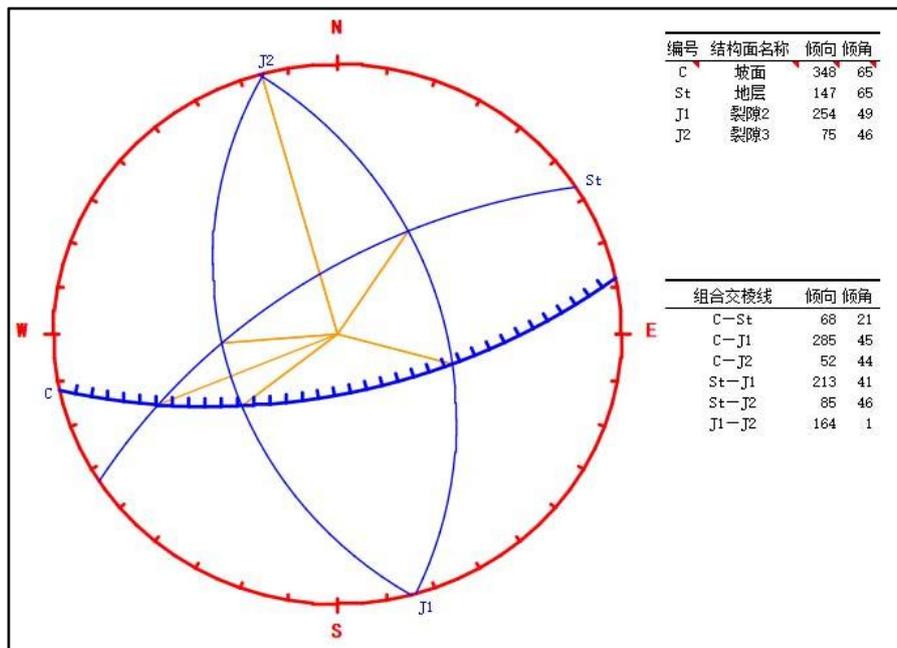


图 3-1 潜在不稳定斜坡 (BW₁) 赤平投影图

(4) 危险性 & 危害性

在降雨、重力、振动等外力作用及本身重力作用下易沿坡体底部或土石界面发生滑坡地质灾害，其发生的可能性中等；滑体可能对工业场地造成掩埋和损毁，主要威胁工业场地内的采矿设施及工作人员，危害及危险性中等。

2、现状地质灾害危险性影响程度

综上所述，现状条件下发育的地质灾害类型主要为 1 处不稳定斜坡（BW1），未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝、地面塌陷等地质灾害。为矿山开采形成的岩质边坡，边坡现状基本处于极限稳定状态，趋向于不稳定，在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下，存在引发局部地段发生滑坡、崩塌的可能。其危险性 & 危害性中等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E.1 “矿山地质环境影响程度分级表”：评估区内地质灾害危险性现状评估总体为影响较严重。

3、地质灾害危险性预测评估

(1) 矿业活动加剧已有地质灾害的危险性预测

评估区现状条件下沿采场面南部发育有一处不稳定斜坡（BW1），现状稳定，未来矿山开采在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下，边坡岩体向临空面方向发生变形、破坏，存在产生局部崩塌、垮塌等地质灾害的可能，危害人员和设备的安全，加剧不稳定斜坡产生变形的可能性中等，危害性中等，危险性中等。

(2) 矿山建设诱发地质灾害的危险性预测评估

矿山采用露天开采方式，开发方案设计开采标高 1965m~1870m，其主要工作方式是爆破→剥离，台阶高度 10m，工作台阶坡面角 70°，最终边坡角 54-59°。边坡开挖后形成的临空面失去侧向支撑力，引起岩体内部应力状态的变化，在坡脚和坡顶可能出现应力集中区和张应力区，当岩体应力超过岩体强度时，岩体产生破坏，边坡岩体向临空面方向发生变形、破坏，可能产生局部崩塌、垮塌等，危害采矿人员和设备的安全。其发生的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。若矿山产生的废渣及剥离表土随意堆放，可能成为诱发泥石流的物质来源，在强降水条件下，可能会形成泥石流等地质灾害，危害采矿工作人员、设备及矿山设施安全。

(3) 矿山可能遭受地质灾害的危险性预测

评估区现状条件下沿采场面发育有一处马蹄形不稳定斜坡（BW1），现状稳定，未来矿山开采在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下，边坡岩体向临空面方向发生变形、破坏，存在产生局部崩塌、垮塌等地质灾害的可能，危害人员和设备的安全，矿山

生产建设遭受不稳定斜坡产生崩塌、垮塌的可能性中等，危害性中等，危险性中等。

(4) 地质灾害危险性预测评估小结

矿山现状沿采场面发育有一处马蹄形不稳定斜坡（BW1），矿山建设可能加剧不稳定采场边坡滑坡、崩塌、掉块等，加剧现状地质灾害的可能性中等，危害性中等，危险性中等。

综上所述，评估区内发生地质灾害主要危害采矿工人、设备、及矿山相关人员的人身及财产安全，规模小，可能性中等，危害性中等，危险性中等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E.1 “矿山地质环境影响程度分级表”。矿山建设总体可能加剧、诱发、遭受的地质灾害对地质环境影响较严重。

2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

(1) 水源：评估区内无泉点分布，沟谷多为季节性溪沟、雨季变化较大，均以接受大气降雨的补给为主。现矿山采矿活动对区内水源影响较小。

(2) 含水层结构破坏及地下水位下降：据本次调查，评估区内无泉点分布，矿山采用露天开采，矿山采矿工程在评估区内已形成露天开挖边坡，边坡的形成主要对含水层上部结构形成破坏，破坏总面积约 5.8841hm²，开挖深度最大达 94m。矿山开采破坏了含水层上部结构，雨季将增大矿坑水向地下水补给的可能性，局部改变了渗透途径。

(3) 地下水破坏现状：大气降水是矿床主要充水因素，无需向外给量，天然状态下与区域含水层和地表水体联系不密切，排水强度与大气降水强度紧密相关。矿山开采未影响到矿区及周围生产生活用水，现状下矿业活动对评估区地下水含水层的影响和破坏程度较轻。目前露天采场中无积水现象。该区地形有利于自然排泄，采场内涌水可能性不大，矿区及周围主要含水层水位无变化。现状条件下，矿业活动对区内地下水水量的影响和破坏程度较轻。

(4) 地下含水层破坏和影响评估综述：矿体最低开采标高均位于当地最低侵蚀基准面，矿山开采未揭露到地下水水位。综上所述，现状下采矿活动对评估区内含水层的影响较轻。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E.1 “矿山地质环境影响程度分级表”：现状矿业活动对区内地下水含水层的影响和破坏程度较轻。

2、矿区含水层破坏预测分析

评估区开采的矿层位于最低侵蚀基准面（1868m）以上，地下水埋藏较深，富水性弱；地表水对矿坑充水无影响；地形及构造不利于地下水的补给与聚集，矿体顶、底板稳定性好，地形条件有利于露天开采和排水。矿山未来开采主要对采矿权范围内进行开采，其采空区面积有所扩大，可能会使矿区及附近小范围含水层有一定的影响。

(1)水质水量的影响或破坏程度：矿山为露采矿山，未来矿山作业人员少，无废水排放，矿石化学成分稳定，无有害有毒物质，矿山开采出来的矿石无需进行洗选，加工期间无污水排放，未来矿山采矿活动对水质影响总体较轻。

(2)水源：矿区生产、生活用水引自附近村庄，采用水管接入供给，供水水源基本满足矿山生产、生活所需。生活用水符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）试行标准。而矿山生产用水主要是为露天采区、堆料场、矿山公路的洒水，自然蒸发不外排，村庄饮用水源位于评估区之外，故未来矿山采矿活动对区内水源影响较小。综上所述，预测矿山开采对区内地下水含水层的影响和破坏程度总体为较轻。

(3)水质影响分析：

矿山在未来开采过程中不会产生废水，生产用水主要是破碎时用于除尘，可直接蒸发，部分渗透，不会对地表水、地下水水质、土壤不会造成影响。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E.1 “矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿业活动对区内地下水含水层的影响和破坏程度较轻。

2.4 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

评估区地貌属构造侵蚀剥蚀中山地貌，地势总体为西高东低。据走访调查了解，评估区内无村庄及居民点、自然保护区、旅游景区（点）、重要交通要道、重要建筑设施、及水源点分布。现状下矿山建设已对区内地形地貌景观造成一定程度的破坏和影响，主要表现为露天采场区和矿山辅助设施区。露天采场区：本矿山开采方式为露天开采，开采标高为 1965~1870m 之间，位于评估区最低侵蚀基准面（1868m）之上；矿山开采已形成的采空区位于矿区西部，面积 5.8841hm²。辅助设施区：现状下对区内地形地貌景观造成的破坏和影响，主要表现为工业广场等矿山辅助设施，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，对地形地貌景观有一定影响，影响面积共计

7.6697hm²。综上所述，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E.1 “矿山地质环境影响程度分级表”，矿山现状开采与建设对区内的地形地貌景观破坏较严重。

2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据《开发利用方案》设计，未来对地形地貌景观的破坏主要表现为露天采场开采及矿山辅助设施的建设等对区内地形地貌景观的影响最为突出。未来矿山开采建设和运营过程中，将形成较大范围的采空区和开采边坡，矿山最终开采面积为 5.2200hm²，最大开采深度达 95m，最终边坡角 54-59°，同时矿山在辅助设施的建设中也将形成对土地大面积的压占损毁，预测压占土地面积 0.0054hm²。露天采场的形成及矿山辅助设施的建设将造成山体破损、岩石裸露和破坏大面积的地表植被等，使原生地貌发生改变，区域内原生植被的拦砂蓄渗功能丧失，预测露天采场的形成对地形地貌景观破坏和影响强烈，辅助设施对地形地貌景观破坏和影响程度较严重。综上所述，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E.1 “矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿山开采对区内地形地貌景观破坏和影响严重。

2.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿区水土环境污染现状与预测分析主要从地表水、地下水、土壤三个方向进行分析评估。

(1) 水环境污染分析

1) 地表水环境现状

矿区位于山脊部位，无地表水体，雨季雨水沿山坡地势向东流入洼地汇集后向东排泄，区内大气降水后，一部分沿岩石裂隙渗入地下，补给地下水，另一部分沿地形低洼排泄，自然排泄条件良好。根据现场调查，本项目无废水产生，生活污水主要是办公生活区排出的污水，生活用水回收用于绿化、抑尘，不外排。矿山无旱厕分布，为简易水厕，尿粪无害化处理后用以反哺当地的生态农业。

2) 地下水环境现状

现状下矿山露天采场有少量废弃土石堆放，场地内大气降水冲刷松散物导致部分水土流失。矿石中不含有毒有害元素，不会污染地下水。

现状总体对地表水、地下水的污染程度较轻。

（2）土壤环境质量

矿山采用潜孔钻机凿岩，装载机装载，东风 10t 载重自卸式汽车运输，开采后的矿石破碎后即可加工，矿石加工过程中不需要化学药品对矿石进行处理，矿山仅进行物理破碎和简单加工；矿山主要开采石灰岩，矿石中未发现有毒有害物质，属《环境影响评价导则 土壤环境》（HJ964—2018）附录 A 中的 IV 类项目类别，矿山开采过程中不会导致土壤的盐化，矿山开采对土壤污染程度较小。

综上所述，现状矿山废水和固体废物污染源对矿区及周围水土环境污染较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

（1）水环境污染分析

矿山无废水排放，生活污水用于绿化及抑尘。据开发利用方案，未来矿山开采产生的废弃土石，堆放于矿区北部的排土场内，随着矿山开采的进行，土石方量增加，大气降水冲刷松散物导致部分水土流失，可能使季节性溪沟的季节水变浑浊，悬浮物增多，泥砂增多。矿石中不含有毒有害元素，预测未来开采不会污染地下水。

（2）土壤环境质量

未来矿山采用潜孔钻机凿岩，装载机装载，东风 10t 载重自卸式汽车运输，矿石中未发现有毒有害物质，属《环境影响评价导则 土壤环境》（HJ964—2018）附录 A 中的 IV 类项目类别，矿山开采过程中不会导致土壤的盐化、酸化及碱化，矿山开采对土壤污染程度较小。

综上所述，矿山无生产性废水排放，生活污水用作绿化及抑尘，对矿区及区域水环境影响较小，在未来的开采过程中矿业活动对水土环境污染程度总体较轻。

2.6 村庄及重要设施影响评估

1、矿山对村庄及重要设施影响现状评估

经本次野外调查及咨询，矿区范围内无村庄及居民点分布。矿山开采对村庄无影响。

2、矿山对村庄及重要设施影响预测评估

矿山为露天开采，今后矿山在开采、爆破、加工等工作中将产生噪声、粉尘等污染，但评估区范围内无村庄及居民点分布，故矿山采矿活动对村庄及重要设施无影响。

2.7 矿山地质环境影响综合评估

1、矿山地质环境影响现状评估

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E 划分及矿山地质环境条件破坏的现状评估结果，将评估区划为矿山地质环境影响程度严重区（i）、矿山地质环境影响较轻区（iii）二级二区。详见表 3-4。

2、矿山地质环境影响预测评估

依据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 E.1 “矿山地质环境影响程度分级表”，在现状评估的基础上，采取上一级别优先原则，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，将评估区划为预测矿山地质环境影响严重区（i）和影响较轻区（iii）二级二区，见表 3-5。

表 3-4 评估区环境现状分区评估说明表

地质环境	地质环境条件现状特征	
影响程度分级分区	矿山地质环境影响程度严重区 (i)	矿山地质环境影响程度较轻区 (iii)
区段位置及面积	该区位于评估区中部,为矿业活动集中区;该区面积 0.1393km ² ,占评估区总面积 0.3085km ² 的 45.15%。	该区位于 (i) 区之外,面积 0.1692km ² ,占评估区总面积 0.3085km ² 的 54.85%。
现状地质灾害	经野外实地调查,评估区现状下未发现地面沉降、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害分布,现状地质灾害主要为采矿活动形成的不稳定斜坡 (BW1),为矿山开采形面的岩质边坡,边坡现状基本处于极限稳定状态,趋向于不稳定,在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下,存在引发局部地段发生滑坡、崩塌的可能。其危险性 & 危害性中等。	本区位于矿业区活动外,无现状地质灾害,现状地质灾害对该区矿山地质环境影响较轻。
含水层	评估区内无泉点分布,沟谷多为季节性溪沟、雨季变化较大,均以接受大气降雨的补给为主。现矿山采矿活动对区内水源影响较小。矿山采用露天开采,矿山开采在评估区内已形成露天开挖边坡,边坡的形成主要对含水层上部结构形成破坏,破坏总面积 5.8841hm ² ,开挖深度最大达 94m。矿山开采破坏了含水层上部结构,雨季将增大矿坑水向地下水补给的可能性,局部改变了渗透途径。大气降水是矿床主要充水因素,无需向外给量,天然状态下与区域含水层和地表水体联系不密切,排水强度与大气降水强度紧密相关。矿山开采未影响到矿区及周围生产生活用水,现状下矿业活动对评估区地下水含水层的影响和破坏程度较轻。矿体最低开采标高均位于当地最低侵蚀基准面,矿山开采未揭露到地下水水位。综上所述,现状下采矿活动对评估区内含水层的影响较轻。	本区位于矿业区活动外,人类活动主要是农耕种地,对评估区地下水含水层的影响和破坏程度较轻。
地形地貌景观	评估区内无村庄及居民点、自然保护区、旅游景区 (点)、重要交通要道、重要建筑设施、及水源点分布。现状下矿山建设已对区内地形地貌景观造成一定程度的破坏和影响,主要表现为露天采场区和矿山辅助设施区。露天采场区:本矿山开采方式为露天开采,开采标高为 1965~1870m 之间,位于评估区最低侵蚀基准面 (1868m) 之上;矿山开采已形成的采空区位于矿区中部,面积 5.8841hm ² 。辅助设施区:现状下对区内地形地貌景观造成的破坏和影响,主要表现为工业广场等矿山辅助设施,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,对地形地貌景观有一定影响,影响面积共计 7.6697hm ² 。综上所述,矿山现状开采与建设对区内的地形地貌景观破坏较严重。	本区位于矿业区活动外,现状下采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。
水土环境污染	根据现场调查,本项目无废水产生,生活污水主要是办公生活区排出的污水,生活用水回收用于绿化、抑尘,不外排。矿山无旱厕分布,为简易水厕,尿粪无害化处理后右以反哺当地的生态农业。矿山开采后的矿石破碎后即可加工,矿石加工过程中不需要化学药品对矿石进行处理,矿石中不含有毒有害元素,不会污染地下水。现状总体对地表水、地下水和土壤的污染程度较轻。	本区位于矿业区活动外,对周围生态环境影响程度总体较轻。
村庄及重要设施影响评估	评估区范围内无村庄及居民点分布,无自然保护区及重要水利、交通等设施分布,矿山采矿活动对村庄,自然保护区及重要水利、交通等设施的影响和破坏小。	该采矿场距离村庄较远,采矿活动对村庄无影响。

表 3-5 评估区环境预测分区评估说明表

地质环境	地质环境条件预测特征	
影响程度 分级分区	矿山地质环境影响程度严重区 (i)	矿山地质环境影响程度较轻区 (iii)
区段位置 及面积	该区位于评估区中部, 为矿业活动集中区; 该区面积 0.1555km ² , 占评估区总面积 0.3085km ² 的 50.41%。	该区位于(ii)区之外, 面积 0.1530km ² , 占评估区总面积 0.3085km ² 的 49.59%。
预测地质灾害	评估区现状条件下沿采场面发育有 1 处不稳定斜坡(BW1), 采场边坡现状局部出现崩塌, 在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下, 存在引发局部地段发生滑坡、崩塌的可能。	本区处于矿业活动区外围, 为类工程活动一般, 诱发滑坡、崩塌、等地质灾害的可能性小, 危害性小, 危险性小, 本区范围内无居民区分布, 无重要交通线和较重要工程设施, 造成经济损失和人员威胁的可能性小。
含水层	矿区石灰岩矿层资源储量均埋藏在评估区最低侵蚀基准面(1868m)之上, 矿区排泄条件好, 对露天采场充水影响小。矿体赋存于三叠系中统个旧组第四段(T ₂ g ^d)中, 富水性中等, 矿山开采不会使矿区地下水补给减少, 随着采矿活动的深入, 可能会使矿区及周围一定范围深层地下水位小幅下降; 未来矿山采矿活动对水质影响总体较轻; 未来矿山采矿活动对区内水源影响较小。 综上所述, 预测矿山开采对区内地下水含水层的影响和破坏程度总体为较轻。	本区处于矿业活动区外围, 人类工程活动一般, 对含水层破坏无影响, 矿区无大的地表水体对矿区及周边生产生活供水的影响小。
地形地貌景观	未来矿山开采建设和运营过程中, 将形成较大范围的采空区和开采边坡, 矿山最终开采面积为 5.2200hm ² , 最大开采深度达 95m, 最终边坡角 54-59°, 同时矿山在辅助设施的建设中也将形成对土地大面积的压占损毁, 预测压占土地面积 0.0054hm ² 。露天采场的形成及矿山辅助设施的建设将造成山体破损、岩石裸露和破坏大面积的地表植被等, 使原生地貌发生改变, 区域内原生植被的拦砂蓄渗功能丧失, 预测露天采场的形成对地形地貌景观破坏和影响强烈, 辅助设施对地形地貌景观破坏和影响程度较严重。 综上所述, 预测矿山开采对区内地形地貌景观破坏和影响严重	本区处于矿业活动区外围, 人类工程活动一般, 矿业活动对土地资源造成占用或损毁的程度较轻。
水土环境污染	矿山无生产性废水排放, 生活污水用于绿化及抑尘。据开发利用方案, 未来矿山开采产生的废弃土石, 堆放于矿区南西部的堆料场内, 随着矿山开采的进行, 土石方量增加, 大气降水冲刷松散物导致部分水土流失, 可能使季节性溪沟的季节水变浑浊, 悬浮物增多, 泥砂增多。矿石中不含有毒有害元素, 预测未来开采不会污染地下水。矿山开采对土壤污染程度较小。 综上所述, 在未来的开采过程中矿业活动对水土环境污染程度总体较轻。	本区位于矿业区活动外, 预测采矿活动对水土污染程度较轻
矿山对周围生态环境影响	矿山采矿活动结束后, 基本不再继续产生粉尘对周围环境造成影响。	

3、地质灾害危险性综合评估

根据《矿山地质灾害危险性评估技术要求（试行）》中表 5-1 的要求，将评估区地质灾害危险性划分为危险性中等（II）、危险性小（III）二级二区，分别用罗马字母 II、III 表示。地质灾害危险性综合分区评估结果见表 3-6。

（1）地质灾害危险性评估等级

本矿山生产规模为 30.0 万 t/a，为中型矿山，根据中华人民共和国国家标准《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）之规定，建设工程重要程度为较重要项目，地质环境条件复杂程度为中等类型，因此，矿山地质灾害评估级别为二级。

（2）矿山建设适宜性评价

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，根据《云南省矿山地质灾害危险性评估技术要求》（试行），该矿山主要工程均位于地质灾害危险性中等区内，矿山建设适宜性为基本适宜。

表 3-6 矿山地质灾害危险性预测评估分区说明表

危险性分区	地质灾害危险性中等区（II）	地质灾害危险性小区（III）
区段位置	该区位于评估区中部，为矿业活动集中区；该区面积 0.1555km ² ，占评估区总面积 0.3085km ² 的 50.41%。	该区位于(ii)区之外，面积 0.1530km ² ，占评估区总面积 0.3085km ² 的 49.59%。
地质灾害危险性评估	现状评估	经野外实地调查，评估区现状下未发现地面沉降、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害分布，现状地质灾害主要为采矿活动形成的不稳定斜坡（BW1），为矿山开采形成的岩质边坡，边坡现状基本处于极限稳定状态，趋向于不稳定，在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下，存在引发局部地段发生滑坡、崩塌的可能。其危险性及其危害性中等。
	预测评估	评估区现状条件下沿采场面发育有一处马蹄形不稳定斜坡（BW1），现状稳定，未来矿山开采在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下，边坡岩体向临空面方向发生变形、破坏，存在产生局部崩塌、垮塌等地质灾害的可能，危害人员和设备的安全，加剧不稳定斜坡产生变形的可能性中等，危害性中等，危险性中等。
	综合评估	综合评定该区为地质灾害危险性中等区
		综合评定该区为地质灾害危险性小区

三、矿山土地损毁预测与评估

3.1 土地损毁环节与时序

1、土地损毁的环节

矿山为露天开采项目，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。根据采石厂自身特点，开采可能产生土地损毁的环节集中在以下两个阶段：历史运营损毁土地、后期矿山开采损毁土地。本方案通过对以上阶段内土地损毁环节的分析、列举，并结合采石厂的实际情况进行损毁土地方式确定和损毁土地面积测算。根据实地调查，该矿山加工工艺流程为：剥离——穿中深孔——爆破——挖掘机铲挖——自卸汽车运至破碎站——机械破碎筛分——成品。

(1) 历史运营造成的土地损毁

根据现场调查，在矿区范围内存在一处露天采空区，采掘深度约 94m，采空区面积 5.8841hm²，已有露天采场采取自上而下分台阶的开采方式合理开采。历史运营造成的土地损毁目前主要为各类矿山设施建筑物压占损毁土地、露天采矿开挖挖损损毁土地。

(2) 后期运营期损毁土地

该矿山采矿权登记手续完成后将继续开采，并将在矿区范围的露天采矿场形成更大的采空区，将使原始地形地貌发生改变，形成陡坎等地形，加快土壤侵蚀和水土流失的速度，造成土地损毁。矿山在未来开采中拟在采场内及周边建设截排水沟等设施。矿山运营期主要为露天采矿工程挖损损毁土地、新建矿山设施压占损毁土地。

3、土地损毁时序

矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。该项目为新建项目，结合矿山生产工艺流程及开采顺序预测损毁土地时序(见表 3-7)。

(2) 后期运营期损毁土地

该矿山采矿权登记后将继续进行采矿活动，并将在矿区范围的露天采矿场形成较大的采空区，大范围的露天采空区，将使原始地形地貌发生改变，形成陡坎等地形，加快了土壤侵蚀和水土流失的速度，造成土地损毁。

表 3-7 矿山开采、生产对土地损毁的范围、环节及时序

功能区	损毁对象	损毁面积 (hm ²)	损毁时序	损毁方式	损毁程度	备注
矿山辅助设施区	排土场	0.5241	建矿时-2040.5	压占	轻度	已损毁
	堆料场	0.9011	建矿时-2040.5	压占	轻度	已损毁
	破碎站	0.0574	建矿时-2040.5	压占	轻度	已损毁
	办公生活区	0.2280	建矿时-2040.5	压占	轻度	已损毁
	矿山道路	0.0750	建矿时-2040.5	压占	轻度	已损毁
	拟建截排水沟	0.0054	2024.5-2040.5	压占	轻度	拟损毁
	合计	1.7910	-	-	-	-
露天采场区	现状界内采空区	4.0234	建矿时-2024.5	挖损	重度	已损毁
	拟采区	1.1794	2024.5-2040.5	挖损	重度	拟损毁
	现状界外采空区(北西侧)	1.1166	建矿时-2024.5	挖损	重度	已损毁
	现状界外采空区(南侧)	0.7441	建矿时-2040.5	挖损	重度	已损毁
	合计	1.7910	-	-	-	-
总计	8.8545	-	-	-	-	

3.2 已损毁各类土地现状

1、分析依据

矿山属露天开采矿山，通过收集矿山开采资料，矿山配套生产修建了办公生活区、工业场地等设施。经现场踏勘，采矿活动对土地资源的影响主要表现为压占损毁和挖损损毁。对于已损毁土地现状情况主要从损毁面积、地类、方式、程度等方面进行分析。

(1) 已损毁土地面积

本次工作利用开发利用方案提供的总平面布置图件资料、现场踏勘情况确定项目总体布局，测算已损毁土地面积。

(2) 已损毁土地地类

以三调数据与森林资源管理一张图数据衔接认定的结果为依据，确定矿山已损毁土地地类情况。

(3) 已损毁土地方式

据现场踏勘，现状矿山损毁土地主要为压占损毁和挖损损毁。

(4) 已损毁土地程度

关于矿山损毁土地程度判断的等级标准，目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地

《复垦规定》的要求，把土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定义为：

一级：轻度损毁，土地损毁轻微，基本不影响土地功能；

二级：中度损毁，土地损毁比较严重，影响土地功能；

三级：重度损毁，土地严重损毁，丧失原有功能。

项目区压占土地损毁程度评定指标见表 3-8。

表 3-8 压占损毁土地程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度毁坏	中度毁坏	重度毁坏
地表变形	压占面积	<1hm ²	1—5hm ²	>5hm ²
	压占高（厚）度	1-5m	5—15m	>15m

项目区挖损土地损毁程度评定指标见表 3-9。

表 3-9 挖损地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度毁坏	中度毁坏	重度毁坏
地表变形	挖损深度(m)	<2	2—5	大于 5
	挖损面积 (hm ²)	<1	1—5	>5

2、分析内容

经调查，现状矿山活动对土地资源的影响及破坏主要表现在办公生活区、工业场地等地面设施建筑等，分述如下：

(1) 办公生活区地损毁土地现状

位于矿区南东部，场地内有办公区、炸药库(废弃)、值班室等，占地面积 0.2280hm²。场地内建设建(构)筑物为一层砖混结构，建筑面积 215m²；部分场地已硬化（照片 3-2）。



照片 3-2 办公生活区损毁现状

经统计，办公生活区损毁土地面积为 0.2280hm²，根据三调数据与森林资源管理一

张图数据衔接认定的结果，办公生活区损毁地类为采矿用地，经核实地内建筑均为矿山自建办公生活住房，非当地村民自建房。场地内由于建筑物长期压占损毁土地，现状原地表壤土已压实结板，土壤肥力明显降低，土地损毁程度为轻度。

(2) 工业场地损毁土地现状

位于矿区北部，占地面积 1.4826hm²。目前该场地包括破碎站、堆料场、排土场等（照片 3-3）。根据三调数据与森林资源管理一张图数据衔接认定的结果，工业场地损毁地类为采矿用地，该场地已经建设并使用多年，损毁方式为压占损毁，土地损毁程度为轻度。



照片 3-3 工业场地损毁现状

(3) 现状采空区损毁土地现状

现状采空区位于露天采场中部（照片 3-4），损毁面积 5.8841hm²；根据三调数据与森林资源管理一张图数据衔接认定的结果，现状采空区损毁地类为灌木林地和采矿用地，损毁方式为挖损损毁，土地损毁程度为重度。



照片 3-4 现状采空区损毁现状

3、已损毁土地汇总

综上分析，师宗县和顺砂石厂现状矿山活动对土地资源的影响及破坏主要表现在办公生活区、工业场地等地面设施建筑等区域，总计损毁面积为 7.6697hm²，根据三调数据与森林资源管理一张图数据衔接认定的结果，损毁地类为灌木林地、采矿用地，按土地利用现状类型统计，损毁灌木用地 0.2714hm²、采矿用地 7.3983hm²；按损毁土地方式统计，压占损毁 1.7856hm²，挖损损毁 5.8841hm²；按损毁土地程度分析统计，重度损毁 5.8841hm²，轻度损毁 1.7856hm²；按损毁土地权属统计，权属均属丹凤街道大堵社区居民委员会，已损毁土地情况见表 3-10。

表 3-10 已损毁土地情况一览表

单位: hm²

土地利用单元					损毁地类及面积		合计	损毁类型	损毁程度	
					林地(03)	工矿仓储用地(06)				
					灌木林地(0305)	采矿用地(0602)				
已损毁土地	已建矿山设施	工业场地	排土场	矿权范围外	0	0.5241	0.5241	压占	轻度	
			堆料场	矿权范围外	0	0.9011	0.9011	压占	轻度	
			破碎站	矿权范围内	0	0.0172	0.0172	压占	轻度	
		矿权范围外		0	0.0402	0.0402	压占	轻度		
		办公生活区		矿权范围外	0	0.2280	0.2280	压占	轻度	
		矿山道路		矿权范围外	0.0492	0.0258	0.0750	压占	轻度	
		合计	矿权范围内	0	0.0172	0.0172				
			矿权范围外	0.0492	1.7192	1.7684				
			小计	0.0492	1.7364	1.7856				
	现状采空区		矿权范围内	0.2222	3.8012	4.0234	挖损	重度		
			矿权范围外	0	1.8607	1.8607				
			小计	0.2222	5.6619	5.8841				
	已损毁土地总计					0.2714	7.3983	7.6697		

3.3 拟损毁土地预测与评估

本项目在建设生产过程中引起的土地损毁，必将给矿区及周边生态环境带来一定的影响和危害。因此，合理准确的预测该项目建设、生产过程中的土地损毁形式、强度和空间分布，客观评价其造成的危害和对周边生态环境的影响，可为土地复垦方案的确定以及总体布局提供科学的依据，为监督部门正确合理的执法准备充分的理由。

1、预测依据

根据本项目建设特点和建设时序，结合当地自然环境概况，社会经济概况以及土地利用的方向，将项目区划分为一定单元进行测算。测算单元划分遵循以下几点：

- ①地形地貌及土地利用现状相似的原则；
- ②土地损毁土地方式一致性；
- ③损毁前土地立地条件的相似性；
- ④复垦利用方向一致性；
- ⑤保持区域完整性，便于土地复垦措施整体性、统筹性实现。

2、预测依据

根据矿山开发利用方案总平面布置及开采规划情况等资料，对矿山在建设及生产过程中建设用地范围内出现挖损、压占土地等情况进行预测分析。拟损毁土地预测方法主要依据矿山建设内容及功能分区，按矿山建设及生产不同时段因挖损、压占等损毁土地的范围、地类、程度、规模进行综合预测分析。

3、预测内容

根据《土地复垦技术标准》的要求，结合本工程的具体建设生产情况，土地损毁预测内容包括以下四项内容：

- (1) 各预测时段和预测分区土地损毁方式；
- (2) 各预测时段和预测分区损毁土地面积；
- (3) 各预测时段和预测分区损毁土地类型；
- (4) 各预测时段和预测分区土地损毁程度。

4、预测时段

据矿山损毁环节与时序分析，本次复垦方案依据开发利用方案开采设计规划情况，拟损毁土地预测主要为露天开采期（2024年5月至2040年5月）。

5、拟损毁土地等级标准及预测方法

关于矿山损毁土地程度判断的等级标准，目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》的要求，把土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别定义为：

一级：轻度损毁，土地损毁轻微，基本不影响土地功能；

二级：中度损毁，土地损毁比较严重，影响土地功能；

三级：重度损毁，土地严重损毁，丧失原有功能。

矿山挖损土地损毁程度、压占土地损毁程度评定指标分别见表3-8、3-9。

6、预测分析

根据《开发利用方案》设计，矿区范围面积 0.0522km^2 ，开采标高为 $1965\text{m}\sim 1870\text{m}$ ，工作台阶高度 10m ，安全平台宽度 4m ，最终边坡角 $54\sim 59^\circ$ ，最大开采深度 95m 。根据设计，未来矿山开采建设和运营过程中，拟采区面积 1.1794hm^2 ，修筑矿山辅助设施压占土地面积 0.0045hm^2 ，共计 1.1848hm^2 。根据三调数据与森林资源管理一张图数据衔接认定的结果，矿山未来开采拟损毁地类为灌木林地、采矿用地和农村道路。采空区域矿石的开挖损毁了土地的生态功能，同时改变了地形地貌，原有植物也遭到严重损毁，该区域损毁土地的方式为挖损，挖损深度 $>5\text{m}$ ，结合土地损毁程度评价因素及标注分级表，预测拟采区对土地损毁程度为重度。矿山拟建辅助设施区损毁土地的方式为挖损，挖损深度 $<2\text{m}$ ，挖损面积 $<1\text{hm}^2$ ，对土地损毁程度为轻度。

7、拟损毁土地汇总

根据矿区开采、生产工艺及建设过程损毁土地的分析及土地损毁预测结果，矿山拟损毁土地 1.1848hm^2 ，损毁的土地类型为灌木林地、采矿用地和农村道路。其中损毁灌木林地 0.3864hm^2 ，损毁采矿用地 0.7472hm^2 ，损毁农村道路 0.0512hm^2 。按损毁土地方式统计，挖损损毁土地 1.1794hm^2 ，压占损毁土地 0.0045hm^2 ；按损毁土地程度分析，轻度损毁 0.0045hm^2 ，重度损毁土地 1.1794hm^2 ；按损毁土地权属统计，均权属丹凤街道大堵社区居民委员会，拟损毁面积详见表3-11。

表 3-11 拟损毁土地情况一览表

单位: hm^2

土地利用单元			损毁地类及面积				损毁类型	损毁程度
			林地(03)	工矿仓储用地(06)	交通运输用地(10)	合计		
			灌木林地(0305)	采矿用地(0602)	农村道路(1006)			
拟损毁土地	拟采区	矿权范围内	0.3824	0.7458	0.0512	1.1794	挖损	重度
	拟建截排水沟	矿权范围外	0.0040	0.0014	0	0.0054	压占	轻度
	合计		0.3864	0.7472	0.0512	1.1848		

3.4 土地损毁情况汇总

综上所述,师宗县和顺砂石厂项目区已损毁土地 7.6697hm^2 ,拟损毁土地 1.1848hm^2 ,总损毁土地面积 8.8545hm^2 ,损毁的土地类型为灌木林地、采矿用地和农村道路。其中灌木林地 0.6578hm^2 ,采矿用地 8.1455hm^2 ,农村道路 0.0512hm^2 。按损毁土地方式统计,挖损损毁土地 1.7910hm^2 ,压占损毁土地 1.7144hm^2 ;按损毁土地程度分析,轻度损毁 1.7144hm^2 ,重度损毁土地 1.7910hm^2 ;按损毁土地权属统计,权均权属丹凤街道大堵社区居民委员会,项目区总损毁面积详见下表。

表 3-12 损毁土地分析汇总表

单位: hm²

土地利用单元				损毁地类及面积			合计	损毁类型	损毁程度	
				林地 (03)	工矿仓储用地 (06)	交通运输用地 (10)				
				灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)	农村道路 (1006)				
已损毁土地	已建矿山设施	工业场地	排土场	矿权范围外	0	0.5241	0	0.5241	压占	轻度
			堆料场	矿权范围外	0	0.9011	0	0.9011	压占	轻度
			破碎站	矿权范围内	0	0.0172	0	0.0172	压占	轻度
		矿权范围外		0	0.0402	0	0.0402	压占	轻度	
		办公生活区		矿权范围外	0	0.2280	0	0.2280	压占	轻度
		矿山道路		矿权范围外	0.0492	0.0258	0	0.0750	压占	轻度
		合计		矿权范围内	0	0.0172	0	0.0172		
				矿权范围外	0.0492	1.7192	0	1.7684		
			小计	0.0492	1.7364	0	1.7856			
	现状采空区		矿权范围内	0.2222	3.8012	0	4.0234	挖损	重度	
			矿权范围外	0	1.8607	0	1.8607			
			小计	0.2222	5.6619	0	5.8841			
	已损毁土地总计				0.2714	7.3983	0	7.6697		
	拟损毁土地	拟采区		矿权范围内	0.3824	0.7458	0.0512	1.1794	挖损	重度
拟建截排水沟		矿权范围外	0.0040	0.0014	0	0.0054	压占	轻度		
拟损毁土地总计				0.3864	0.7472	0.0512	1.1848			
损毁土地汇总 (权属丹凤街道大堵社区居民委员会)			矿权范围内	0.6046	4.5642	0.0512	5.2200			
			矿权范围外	0.0532	3.5813	0	3.6345			
			总计	0.6578	8.1455	0.0512	8.8545			

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

根据矿山地质环境影响评估结果，充分考虑矿山建设可能诱发、加剧和遭受的地质灾害及对含水层结构、对土地资源与地形地貌景观的影响及防治难度，并考虑实施时间顺序，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、分区评述

依据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 F“矿山地质环境保护与恢复治理分区”，结合矿山地质环境条件和开发实际情况，经叠加分析，将评估区地质环境影响程度防治划为重点防治（A）区、一般防治区（C），各级防治区范围与地质环境影响分区互相对应一致（详见表 3-13、附图 4）。

表 3-13 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

治理分区	区段位置	环境问题类型	特征及危害	预防措施
重点防治区 (A)	该区位于评估区中部,为矿业活动集中区; 该区面积 0.1555km ² , 占评估区总面积 0.3085km ² 的 50.41%。	地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地植被资源破坏	预测该区矿山开采对地质环境条件的影响程度较严重; 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强烈; 本矿山开采预测损毁土地面积总计 8.8545hm ² , 预测矿山开采对土地资源的影响和破坏程度较严重	1、监测措施; 2、管理措施
一般防治区 (C)	该区位于 (A) 区之外,面积 0.1530km ² , 占评估区总面积 0.3085km ² 的 49.59%。	地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地植被资源破坏	预测该区加剧、诱发、遭受地质灾害的可能性小, 其危害、危险性小; 预测矿业活动对该区地下水含水层的影响和破坏程度较轻; 预测矿山生产对区内地形地貌景观影响较轻; 预测矿山开采对土地资源的影响和破坏程度较轻	

4.2 土地复垦区与复垦责任范围

根据中华人民共和国土地管理行业标准（TD/T1031.1-2011）中对复垦责任范围的定

义，复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。根据矿区开采、生产工艺过程及建设过程，已损毁土地 7.6697hm²，预测损毁土地 1.1848hm²。本方案规划复垦土地面积 8.8545hm²，其中拟建截排水沟保留为沟渠，面积 0.0054hm²，矿山道路保留为农耕道路，面积 0.0750hm²，最终确定复垦土地面积 8.7741hm²，土地复垦率为 99.09%。各功能区坐标详见表 3-14。

表 3-14 复垦区拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

复垦单元 1:现状界外采空区(北西侧)					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	2750168.28	35400197.92	12	2750293.19	35400235.16
2	2750183.14	35400191.97	13	2750298.45	35400247.55
3	2750198.67	35400192.1	14	2750298.6	35400249.03
4	2750210.82	35400196.15	15	2750294.95	35400255.14
5	2750218.19	35400203.78	16	2750292.96	35400256.59
6	2750228.31	35400207.4	17	2750281.29	35400258.74
7	2750231.38	35400207.46	18	2750236.02	35400294.94
8	2750253.32	35400213.73	19	2750216.54	35400317.58
9	2750260.1	35400218.08	20	2750165.61	35400318.27
10	2750265.91	35400223.11	21	2750175.85	35400242.56
11	2750278.27	35400224.02	22	2750146.59	35400202.25
复垦单元 2:工业场地					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	2750209.82	35400329.66	9	2750263.82	35400390.56
2	2750225.15	35400322.11	10	2750244.02	35400421.81
3	2750234.92	35400321.67	11	2750224.55	35400478.06
4	2750276.95	35400338.2	12	2750220.32	35400481.01
5	2750284.46	35400343.38	13	2750209.6	35400480.94
6	2750290.44	35400353.17	14	2750168.34	35400471.27
7	2750291.63	35400365.59	15	2750145.72	35400452.53
8	2750288.29	35400375.86	16	2750158.6	35400370.18
复垦单元 3:办公生活区(包括废弃炸药库、值班室等)					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	2750141.25	35400583.05	21	2750139.49	35400571.3
2	2750142.34	35400581.81	22	2750139.34	35400563.24
3	2750145.91	35400582.12	23	2750144.62	35400561.48
4	2750158.5	35400603.71	24	2750176.25	35400565.41
5	2750163.93	35400609.77	25	2750175.74	35400566.28
6	2750168.08	35400611.85	26	2750187.09	35400572.15
7	2750162.25	35400615.16	27	2750195.02	35400556.34
8	2750167.13	35400623.32	28	2750186.13	35400550.23
9	2750163.33	35400625.9	29	2750184.29	35400546.54
10	2750173.66	35400641.71	30	2750174.81	35400540.01

11	2750179.38	35400638.51	31	2750170.73	35400538.41
12	2750177.77	35400635.8	32	2750166.89	35400533.53
13	2750179.91	35400634.44	33	2750152.47	35400544.71
14	2750195.99	35400624.45	34	2750156.39	35400549.65
15	2750183.97	35400602.84	35	2750153.84	35400553.22
16	2750177.76	35400606.38	36	2750146.07	35400555.71
17	2750174.52	35400606.04	37	2750142.03	35400555.24
18	2750159.42	35400593.58	38	2750133.03	35400542.47
19	2750153.27	35400583.17	39	2750139.79	35400611.68
20	2750146.38	35400575.41			
复垦单元 4: 露天采场					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	2750072.797	35400520.5	12	2749986.556	35400161.06
2	2750146.968	35400685.06	13	2749989.486	35400173.27
3	2750139.794	35400611.68	14	2749974.02	35400194.11
4	2750133.027	35400542.47	15	2749972.481	35400198.47
5	2750132.277	35400534.8	16	2749972.444	35400219.85
6	2750145.721	35400452.53	17	2749993.042	35400295.07
7	2750158.601	35400370.18	18	2750018.154	35400410.36
8	2750165.615	35400318.27	19	2750018.869	35400418.25
9	2750175.847	35400242.56	20	2750041.324	35400459.61
10	2750146.589	35400202.25	21	2750064.337	35400485.24
11	2750085.846	35400118.56			

4.3 土地类型与权属

1、土地利用类型

根据三调数据与森林资源管理一张图数据衔接认定的结果，复垦区土地利用现状类型主要为灌木林地、采矿用地。

灌木林地：项目区内土地利用现状中灌木林地主要分布在矿区外围周边，地面坡度10-25°，植被类型为火棘、小叶女贞、山茶等，草本植物主要有狗牙根、蕨类等。土壤类型主要为红壤，有效土层厚0.50~1m，土壤质地为壤质粘土，砾石含量约10-20%，表层20cm为腐殖层，有机质含量高，表土层植物根系较多。

采矿用地：主要分布在矿区范围内中部，现状为矿山工业场地及露天采场。

表 3-15 复垦区土地利用现状统计表（单位：hm²）

一级地类	二级地类	面积			占总面积比例 (%)
		已损毁	拟损毁	合计	
林地（03）	灌木林地（0305）	0.2714	0.3864	0.6578	7.43
工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）	7.3983	0.7472	8.1455	91.99
交通运输用地（10）	农村道路（1006）	0	0.0512	0.0512	0.59
合计		7.6697	1.1848	8.8545	100

2、土地权属状况

项目复垦区面积为 8.8545hm²，依据三调土地利用现状图对项目区土地权属调查，复垦区土地权属全部为丹凤街道大堵社区居民委员会所有，权属界线清楚，无争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

1.1 技术可行性分析

本矿山为露天矿山，开采过程中可能产生小规模滑坡、崩塌、泥石流等灾害，根据本矿山特点，针对可能产生的地质环境问题和治理难度论述如下：

1、露天采场

现状矿山开采形成高陡边坡，发育为不稳定斜坡，危险性、危害性中等，通过清理危岩、削坡减载进行治理，治理难度较易。矿山在未来开采过程中，随着采矿范围和开采深度的扩大，将形成大范围的采空区，矿山最终形成高度 20-80m 的采场边坡，台阶坡面角 70° ，安全平台宽度 4m，最终边坡角 $54-59^{\circ}$ ，破坏面积达到 8.8545hm^2 ，开采过程中可能产生小规模滑坡、崩塌、掉块的可能，可能性中等，危害性中等、危险性中等，治理难度中等，通过分台阶开采、合理控制边坡角并在开采过程中及时清楚剥离物、危岩，并对采场边坡进行实时监测措施。

2、矿山辅助设施区

矿山辅助设施场地基本为原有的，开发利用方案设计原有辅助设施沿用，在采场内及周边建设截排水沟等设施。现状场地稳定，地质灾害不发育，采取日常维护管理的治理措施，治理难度小。

1.2 经济可行性分析

依据云南省自然资源厅下发的《云南省财政厅 云南省自然资源厅关于印发云南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（云财规〔2019〕4号）文件，矿山企业按照企业会计准则等相关规定计提，设立账户、单独反映，专项用于矿山地质环境治理恢复的资金。矿山地质环境治理恢复基金的使用范围包括：因矿山开采活动造成的地形地貌景观破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面。同时该工程的主要恢复治理目标工程治理措施及地表设施的监测、地形地貌形态整复达到可利用状态。费用较低，经济可行。

1.3 生态环境协调性分析

本方案中，对矿山建设、采矿生产破坏的土地恢复其原有功能。按照“合理布局、因地制宜”的原则，注重系统综合、动态可调、实际可操作、损失可补偿的前提，结合项目区特点重建土地与环境相协调的可持续发展的系统，形成新的人工和自然绿色景观，使矿区开采对生态环境的影响减小到最低。

矿山生态重建的效益，应包括采矿效益、矿产资源利用效益、土地复垦效益和生态恢复效益。项目区生态重建效益主要表现在原有植被恢复、景观改善、生物多样性、水土保持作用增强和土壤肥力的提高。土地资源得到优化配置和合理利用，有效地减少土地侵蚀和退化，减少水土流失，使整个矿山真正成为绿色生态矿山。

二、矿山土地复垦可行性分析

2.1 复垦区土地利用现状

2.1.1 复垦区土地利用现状结构

根据三调数据与森林资源管理一张图数据衔接认定的结果，复垦区土地面积8.8545hm²，土地利用现状类型主要为灌木林地和采矿用地，复垦区土地利用现状结构统计表见下表。

表 4-1 复垦区土地利用结构统计表 单位：hm²

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)			占总面积比例 (%)
		压占	挖损	合计	
林地 (03)	灌木林地 (0305)	0.0532	0.6046	0.6578	7.43
工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	1.7378	6.4077	8.1455	91.99
交通运输用地 (10)	农村道路 (1006)	0	0.0512	0.0512	0.59
合计		1.7910	7.0635	8.8545	100.01

2.1.2 复垦区基本农田分布情况

根据师宗县国土空间总体规划“三区三线”划定成果，复垦区未占用永久基本农田，复垦区范围不涉及生态保护红线和城镇开发边界，土地权属丹凤街道大堵社区居民委员会集体所有。

2.2 土地复垦适宜性评价

本方案土地复垦适宜性评价是对师宗县和顺砂石厂复垦责任范围内损毁的土地质量的适宜性分析。通过把土地利用现状与土地的适宜性用途进行比较，以便对土地用途是否应该调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

2.2.1 评价原则和依据

(1) 评价原则

项目区被损毁土地适宜性评价应该考虑的因素包括复垦区域气候、土壤、水文、地质、地貌等自然因素，重点应结合土地损毁的类型、方式、程度以及所在行政区域土地利用总体规划。根据《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）等有关内容，确定损毁土地适宜性评价原则。具体包括：

1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所做的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

2) 因地制宜原则

土地的利用受周围环境条件的制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。

3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

我国是一个人多地少的国家，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦土地应当优先用于农业。在确定土地复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。

5) 复垦后土地可持续利用原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

6) 经济可行、技术合理性原则

土地复垦所需要的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

7) 社会因素和经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的社会自然属性，也要考虑它的经济因素。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会、经济因素以及公众参与意见等，复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

(2) 评价依据

- 1) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192—2015）；
- 2) 《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120—2006）；
- 3) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634—2008）；
- 4) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007—2003）；
- 5) 《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T 1014—2007）；
- 6) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；
- 7) 《农用地定级规程》（GB/T28405—2012）。

2.2.2 评价范围和初步复垦方向确定

(1) 评价范围

本矿山剩余服务年限为16年，共计损毁土地面积约8.8545hm²，根据损毁后土地特征，重新确定损毁土地最优利用方式，根据项目特点，拟建截排水沟保留为沟渠，面积0.0054hm²，矿山道路保留为农耕道路，面积0.0750hm²，最终确定复垦土地面积8.7741hm²。

(2) 初步复垦方向确定

根据师宗县土地利用总体规划方向，并与生态环境保护规划相衔接，从师宗县和顺砂石厂实际出发，通过对复垦区土地因素、自然因素、社会经济因素、政策因素和公众

意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

1) 复垦区自然和土地因素分析

多年平均年降雨量约 1204.6mm，土壤以黄棕壤为主；即项目区有适宜于许多植被生长的自然环境条件。通过实地调查，项目区周围多为旱地、林地、草地，复垦应与周围的环境相协调。

2) 自然和社会经济因素分析

矿区及周边居住的民族多为汉族和少量少数民族，农作物主要以玉米、土豆为主。周边农田灌溉设施简单简陋，主要依靠天然降水进行灌溉耕作，同时耕地土块面积大小不一，田间道路系统也不完善，生产条件较差；由于地形坡度等因素限制，导致缺乏灌溉条件，加之土壤既缺少水分又缺少养分，因而项目区农作物产量低而不稳。

3) 政策因素分析

根据《云南省土地利用总体规划（2006~2020年）》，云南省确定了“把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全省现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

按照规划要求，复垦区耕地资源稀少，保持耕地面积不减少的同时切实做好加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被，符合当地政策要求。

4) 公众参与分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中普遍认为项目区的耕地数量较少，质量较差，交通不够发达，希望后期复垦应尽量因地制宜进行，优先复垦耕地的同时加大林草植被恢复与建设，避免土地功能发生重大改变。

5) 初步复垦方向

综上对复垦区土地因素、自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，该矿损毁土地主要是旱地和乔木林地遵照“宜农则农、宜林则林、宜牧则牧”原则，复垦的方向以耕地优先原则，改善土地利用结构，同时兼顾林草植被恢复。

2.2.3 土地适宜性评价单元划分

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单位，划分的基本要求是：单元性质相对均

一或相近，单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上差异。具有一定的可比性。

本项目土地复垦适宜性评价的对象为复垦区内所有损毁土地。为此，拟借鉴类似矿山多年土地复垦规划经验，结合本项目环境特征，在损毁土地适宜性评价单元确定时将土地损毁类型、限制性因素作为二级单元划分依据。

综上，本项目区以土地利用现状类型为基础，结合土地损毁类型及情况，土地复垦适宜性评价单元划分情况详见表 4-2。

表 4-2 土地复垦适宜性评价单元划分情况表

评价单元编号	复垦单元名称	现状地类	损毁类型及程度	面积 (hm ²)
1	现状界外采空区 (北西侧)	采矿用地	开采对地面土壤、植被破坏，地面形态改变，属于重度损毁。	1.1166
2	工业场地	采矿用地	地表构筑物对土地的压占损毁，地面土壤、植被被破坏，地面形态改变。属于轻度损毁。	1.4826
3	办公生活区	采矿用地	地表构筑物对土地的压占损毁，地面土壤、植被被破坏，地面形态改变。属于轻度损毁。	0.2280
5	露天采场(含南侧 界外采空)	灌木林地、 采矿用地	矿山开采对地面土壤、植被破坏，地面形态改变，属于重度损毁。	5.9469
8	拟建截排水沟	灌木林地、 采矿用地	截排水设施修筑对土地的压占损毁，地面土壤、植被被破坏，地面形态改变。属于轻度损毁。	0.0054
9	矿山道路	灌木林地、 采矿用地	矿山道路对土地的压占损毁，地面土壤、植被被破坏，地面形态改变。属于轻度损毁。	0.075
合计	-	-	-	8.8545

2.2.4 土地适宜性评价方法及参评因素的选择

参评因素的选择应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。师宗县和顺砂石厂其土地利用受到土地利用共性因素（土壤侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、地质灾害、排灌条件等）的影响。根据多年的土地复垦经验，共选出 9 项参评因子，分别为：土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、岩土污染、有效土层厚度组成。

2.2.5 复垦土地适宜性评价参评因素分级指标和等级标准的确定

通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与《中国 1: 100 万土地资源图》对因子等级划分指标相对应作对比研究, 基本吻合, 故以《中国 1: 100 万土地资源图》等级划分标准作参照, 进一步又对该项目特有的对土地适宜性影响明显的因子进行等级划分, 得出土地适宜性评价各参评因素的分级指标和对农林牧适宜性的等级标准。

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途, 参考《土地复垦技术标准》《第二次全国土壤普查技术规范》等资料, 评价本项目待复垦土地复垦利用的适宜情况。90 分以上为宜水田类, 60~90 分为宜旱地类, 40~60 分为宜草宜林类。其评价标准和权重见表 4-3。

2.2.6 确定最终复垦方向

师宗县和顺砂石厂土地经过土地平整和土壤改良, 将具有一定的生产力, 但由于复垦损毁程度、复垦方向不同, 适宜性也不同。

通过仔细调查待复垦土地各类参评单元的土地质量状况, 将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的标准进行逐项匹配, 综合分析得出土地质量各指标分值结果及复垦方向。矿山道路与截排水设施因为按实际利用情况留续使用土地, 无复垦措施布置, 故不参与评分。

表 4-3 复垦土地主要限制因素的农林业等级标准参评单元适宜性评价表

因子及满分	指标	权重指数
土壤质地(10)	壤土	10
	粘土、砂壤土	8
	重粘土、砂土	5
	砂质土、砾质	2
	石质	0
地形坡度 (°) (12)	<2	12
	2~5	10
	5~8	8
	8~15	5
	15~25	3
	>25	0
土壤有机质含量 (g·kg ⁻¹) (15)	>4%	15
	4%~3%	13
	3%~2%	10
	2%~1%	5
	0.6~1%	3
	<0.6%	1

土地利用现状(15)	平田	15
	梯田、平地、菜地	13
	梯地	11
	坡地、望天田	9
	园地	7
	林地	6
	牧草地、荒草地	2
	裸土地、裸岩石砾地	0
地质灾害危险性程度(8)	良好	8
	轻度	4
	严重	0
灌溉条件(10)	有稳定灌溉条件	10
	灌溉水源保证一般	8
	灌溉水源保证差	5
	无灌溉水源保证	0
排水条件(10)	排水好	10
	排水一般	8
	排水差	5
	无	0
岩土污染(10)	无	10
	轻度	8
	中度	5
	重度	0
有效土层厚度 (cm) (10)	>150	10
	100~150	8
	60~100	6
	30~60	4
	<30	0
总分		100

表 4-4 项目区各单元复垦方向表

参评因子	评价单元取值				
	现状界外采空区 (北西侧)	工业场地	办公生活区	露天采场	
				露天采场底部	安全平台、开采边坡
土壤质地(覆土后)	8	8	8	8	8
地形坡度(°)	3	5	8	3	0
土壤有机质含量(g·kg ⁻¹)	3	3	3	3	3
土地利用现状	2	2	2	6	2
地质灾害危险性程度	4	4	4	4	4
灌溉条件	5	5	5	5	5
排水条件	5	5	5	8	5
岩土污染	10	10	10	10	10
有效土层厚度(覆土后)	4	4	4	6	4
总分	44	46	49	53	41
复垦适宜性	其他林地	乔木林地	乔木林地	乔木林地	其他林地

表 4-5 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元及复垦前地类			复垦规划方向及面积		复垦单元划分	
评价单元、因子	损毁土地面积 (hm ²)	复垦前地类	复垦土地面积 (hm ²)	复垦方向		
现状界外采空区(北西侧)	1.1166	采矿用地	1.1166	其他林地	现状界外采空区	复垦单元 1
工业场地	1.4826	采矿用地	1.4826	乔木林地	工业场地	复垦单元 2
办公生活区	0.2280	采矿用地	0.2280	乔木林地	办公生活区	复垦单元 3
露天采场	1.4291	采矿用地	1.4291	乔木林地	露天采场底部	复垦单元 4
	4.5178	灌木林地、采矿用地、农村道路	4.5178	其他林地	安全平台、开采边坡	
拟建截排水沟	0.0054	灌木林地、采矿用地	0.0054	保留		
矿山道路	0.0750	灌木林地、采矿用地	0.0750	保留		
合计	8.8545		8.8545			

2.3 水土资源平衡分析

2.3.1 供水分析

根据实地踏勘，复垦区无地表水体，复垦区周边农作物需水只能依靠天然降雨灌溉。根据《师宗县气象资料》项目区所在地多年平均降雨量在 1204.6mm 左右，雨季集中在每年的 5-10 月份，冬春两季干燥。根据当地群众种植经验，雨季降雨完全能够满足旱作物生长期需水要求。该方案复垦区复垦方向为林地，不需要考虑新增配套灌溉设施。

2.3.2 需水量分析

复垦区内的土地复垦方向为乔木林地和其他林地，区内大气降雨能满足植被生长需要。因此复垦区林地不布设灌溉措施，植物成活主要利用天然降雨，种植时间安排在雨季。

综上所述，本方案水源为当地的大气降雨。大气降雨就能满足植被生长需要。

2.3.4 土资源平衡分析

师宗县和顺砂石厂为露天开采，项目土地复垦过程中需覆土的工程项目主要为压占损毁土地区域和挖损损毁土地区域，现对其复垦前后土资源平衡分析如下：

根据土地适宜性评价，该矿山复垦方向为乔木林地和其他林地。根据中华人民共和国国土资源部 2013 年 1 月 23 日发布《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）附录 D.8——西南山地丘陵区土地复垦质量控制标准：林地有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。参照《中华人民共和国水利部水利建筑工程预算定额（下册）》附录 1，考虑自然压实系数，复垦为林地区域为基岩裸露区，覆土厚度为 50cm，现对复垦前后土资源平衡分析如下：

1、需土量分析

根据师宗县和顺砂石厂损毁土地损毁情况，土地复垦范围面积 8.7741hm^2 ，共需土量 28642.50m^3 。各复垦单元具体覆土标准分析详见表 4-6。

表 4-6 复垦时需土量资源调查统计表

评价单元		复垦土地利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦后预期土层厚 度 (m)	需土量 (m ³)
现状界外采空区 (北西侧)	安全平台	其他林地	0.7816	0.5	3908.00
	开采边坡		0.3350	无覆土条件	0.00
工业场地		乔木林地	1.4826	0.5	7413.00
办公生活区		乔木林地	0.2280	0.5	1140.00
露天采场	露天采场底部	乔木林地	1.4291	0.5	7145.50
	安全平台	其他林地	1.8072	0.5	9036.00
	开采边坡		2.7106	无覆土条件	0
合计			8.7741		28642.50

2、可供土量分析

根据现场调查，矿山排土场现状无剥离表土堆放，矿山拟损毁土地面积 1.1848hm²，矿山将继续按开采标高范围开采。开采中将开采剥离的表土堆放于排土场内留作复垦覆土使用，排土场位于矿区工业场地北侧，堆高约 3-5m，为防止水土流失，本方案在排土场下方设计新建挡土墙。开采结束后各单元剥离表土厚度及剥离土量详见表 4-7。

表4-7 拟损毁土地剥离土壤量资源调查统计表

拟损毁单元	面积 (hm ²)	剥离土层厚度 (m)	剥离土量 (万 m ³)
露天采场	5.2028	0.8	41622.4
拟建截排水沟	0.0054	0.5	27
合计	1.1848		41649.4

3、供需土平衡分析

综上所述，复垦区需要覆土总方量为 30317.50m³，考虑 10%损耗，复垦区共需土方量 31506.75m³，矿区预计剥离土壤收集存放后复垦区可供复垦土地表土约为 41649.4m³，供给大于需求，因此矿山土源能满足覆土需求，矿山不必外购土方。

2.4 土地复垦质量要求

经过适宜性评价确定各单元最终复垦地类为乔木林地和其他林地，复垦土地标准的制定参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)中相应地类复垦标准，同时结合项目区土地损毁情况针对性制定。复垦质量标准依据《矿山植被恢复技术规程》(DB53/T 662—2014)执行。复垦区属西南山地丘陵区，针对复垦地类的不同制定相应的复垦标准，具体各地类复垦标准如下：

2.4.1 复垦为乔木林地质量要求

单元包括：工业场地、办公生活区、露天采场底部。

土壤厚度：土壤厚度 50cm。

栽植林木标准：因地制宜选择树种品种，适地栽植苗木，优先选择乡土树种，推荐树种旱冬瓜、火棘。采用乔灌草结合的方式种植。乔木植树密度 4450 株/hm²，植树穴坑按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，种植株、行距 1.5m×1.5m，建议采用苗高大于 0.8m、两年生的苗木种植；灌木植树密度 2500 株/hm²，植树穴坑按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，种植株、行距 2m×2m。造林采用“品”字形结构配置。狗牙根采用全面撒播，撒播密度为 45kg/hm²。

林木管护标准：对栽植林木进行林木管护，当年造林成活率达 85%以上，三年后保存率达 80%以上，郁闭度≥0.30。

2.4.2 复垦为其他林地质量要求

单元包括：现状界外采空区(北西侧)、露天采场安全平台及开采边坡。

土壤厚度：土壤厚度 50cm。

栽植林木标准：因地制宜选择树种品种，适地栽植苗木，优先选择乡土树种，推荐树种旱冬瓜、火棘。采用乔灌草结合的方式种植。乔木植树密度 4450 株/hm²，植树穴坑按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，种植株、行距 1.5m×1.5m，建议采用苗高大于 0.8m、两年生的苗木种植；灌木植树密度 2500 株/hm²，植树穴坑按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，种植株、行距 2m×2m。造林采用“品”字形结构配置。狗牙根采用全面撒播，撒播密度为 45kg/hm²。

林木管护标准：对栽植林木进行林木管护，当年造林成活率达 85%以上，三年后保存率达 80%以上，郁闭度≥0.10。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

1.1 目标和任务

1.1.1 矿山地质环境治理预防目标和任务

(1) 目标

矿山地质环境保护方案主要是重在对矿山地质灾害预防和治理。采取技术可行、经济合理的综合防治体系，保证矿山正常生产的前提下，尽可能减少对周边含水层、景观、土地资源的破坏，力争实现矿山区域范围内经济、社会、生态三方面和谐可持续发展。

1) 最大程度减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制对主要含水层、地形地貌景观、土地资源的影响和破坏，避免矿山开采对其造成污染等，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展；

2) 矿山生产、生活等辅助设施得到保护；

3) 未来矿山地质灾害和露天采场得到及时治理，受到破坏的地质环境得到及时的修复，区内土地得到保护和及时的修复；

4) 减轻矿业活动对土地资源的占压，并尽快恢复采矿活动破坏的生态植被；

5) 减轻区内地下水资源的损失，保护区内地下水水质，保障区内居民的生产生活用水；

6) 保证治理恢复工程合格率和植物成活率。

(2) 任务

1) 科学合理制定开采计划与开采设计，规范采矿活动；

2) 针对项目的特点，系统设置截排水系统，确定潜在的地质灾害隐患，合理识别、确定保护对象，提出具体的预防措施，确保安全生产；

3) 合理避让地质灾害，采取工程措施、管理措施等，保证各露天采区及其影响区范围人员的生命、财产安全；

4) 结合开发利用方案，合理安排矿山地质环境保护与恢复治理工作部署，以边开采边治理的方式及时恢复植被、生态，尽量减少水土流失造成的危害、原生地形地貌景

观的破坏，改善矿区生态、景观环境，实现区域生态环境的协调发展；

5) 建立矿山地质环境监测预警预报系统，根据矿山地质环境问题类型、特征、重点保护对象等，提出矿山地质环境监测方案，对矿山地质环境问题进行动态监测、管理；

6) 根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与治理分区结果，结合开发利用方案，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，提出总体工作部署和方案适用期内分年度实施计划；

7) 根据矿山地质环境保护与恢复治理工作部署，明确矿山地质环境保护、恢复治理对象和内容，提出矿山地质环境保护工程，制定有针对性的技术措施；

8) 根据矿山地质环境保护与恢复治理工程部署、工程量、技术手段，参照现行有关标准，进行矿山地质环境保护与恢复治理经费估算，制定治理经费分年度投资计划；

9) 提出切实可行的组织保障、技术保障和资金保障措施，保障矿山地质环境保护与恢复治理工作的顺利进行；

10) 客观评价矿山地质环境保护与恢复治理工程实施后所产生的社会效益、环境效益和经济效益。

1.1.2 土地复垦预防目标和任务

土地复垦方案主要是重在对复垦区土地功能的恢复。预防控制措施是土地复垦的基础。在项目建设过程中做好预防控制工作，一方面可以起到防患于未然，提高施工效率，减少后期的土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被以及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束施工单位为减低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期土地复垦的工作量。

1.2 主要技术措施

1.2.1 矿山地质灾害的预防措施

(1) 其他方案已设计措施

为防止后续开采过程中，雨季时地表坡面汇水进入采坑，影响矿山正常生产，《开发利用方案》在露天采场周围设置有排水沟，用于截留坡面来水，长 105m，见附图 4)。

以上措施《开发利用方案》中虽已说明工程措施的具体尺寸并估算经费，但未具体计算工程量及工程费用，因此这些措施本次纳入地质环境保护与治理恢复的工程设计和经费预算。

(2) 本方案增设措施

根据矿山地质环境条件、已产生的地质灾害及预测未来采矿活动加剧及引发地质灾害的危害程度及对象，设计采取工程、植物和监测相结合的综合治理措施对矿山地质环境进行保护与治理恢复。

1) 危岩清理：对露天采场危岩进行清理；

2) 拦挡措施：在露天采场安全平台修筑挡土埂进行水土保持，在排土场下方修筑挡土墙；

3) 排水措施：在排土场下方修筑截排水沟；

4) 监测措施：露天采场区、矿山辅助设施区定期监测。

通过评估区地质环境监测，及时掌握矿业活动引发地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施。监测措施主要用于矿山设施、地质灾害点、实施工程措施效果、水质、土壤等。

1.2.2 含水层保护措施

(1) 矿石中不含有毒有害元素，矿坑水可自排。应提高地表水收集、回收和利用，减少取用新鲜水源、对生活污水经处理后再排放；

(2) 边开采边复垦，及时植被恢复，提高植被恢复率，保护地下水资源。

1.2.3 地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

(1) 合理规划、优化开采方案，采取内排土和剥离—排土—造地—复垦一体化技术，减少土地占用；

(2) 加强固体废弃物综合利用量，减少土地资源的占用和破坏；

(3) 边开采边治理，及时恢复植被；

(4) 保护植被，禁止采伐非工程区范围的树木，尽量减少对原生态环境的破坏。

1.2.4 水土环境污染预防措施

提高矿山水资源综合利用率，增强植被恢复，防止水土环境污染；防止固体废弃物淋漓液污染地表水、地下水和土壤。

1.2.5 土地复垦预防控制措施

(1) 政策及用地预防措施

1) 矿山采矿用地与生产工艺结合，必须遵循节约、集约用地的原则。矿山开采时严格按《开发利用方案》设计进行，避免超范围用地，造成的土地损毁；

2) 项目区涉及到的师宗县自然资源管理部门要把本生产项目土地复垦任务纳入本

行政区土地复垦计划，对矿山开采占地范围进行理性评价，合理控制矿山的用地规模，不定期检查用地、监督生产单位用地情况，坚决杜绝生产单位超范围乱占、乱用等现象的发生；

3) 项目在资源开发利用方案应有合理利用土地分析，对土地损毁情况以及土地复垦相关内容，明确工程施工工序，特别是对损毁土地采取的保护、复垦措施等章节，且业主应按照有关内容采取措施；

4) 土地复垦方案的编制，应当根据经济合理，措施有效，切实可行，符合实际情况，因地制宜的原则；

5) 土地复垦方案应当报请当地自然资源管理部门审查，经审查或与生产项目同步进行，并受自然资源管理部门监督、检查；

6) 土地复垦方案规划设计确定后，其预算资金纳入生产项目概算，落实土地复垦费用的筹措方式；

7) 矿山业主单位应该结合其他已设计或施工方案、矿山地质环境保护方案和本复垦方案，控制由于水土流失、泥石流、塌陷、滑坡引起的次生压占、损毁土地的现象；

8) 业主单位在占压、损毁土地，如发生土地污染现象后，应该立即采取有效措施，并提出合理有效治理方法。

(2) 施工工艺预防控制措施

1) 业主单位应当严格按照有关部门批复的用地范围进行建设，严禁擅自扩大采矿范围；

2) 矿山开采过程中，应严格执行矿山开发利用方案确定的产品开采生产工序，确保采区台阶边坡结构稳定；

3) 合理选择弃土方案和场址位置，当弃方量较少时，一般可在低洼地带就近废弃，尽量少占土地；

4) 矿山开采前应当对露天采区、矿山辅助设施区占地范围的表土进行剥离，并妥善堆存至排土场内，加强临时养护，以备后期采区生态防护和绿化培植种植之用；

5) 本项目在原矿、成品运输、堆放等环节，可能产生扬尘，建议建设方做好洒水、遮盖等防尘措施，防止浮尘对周边农业的粉尘污染损毁。

二、矿山地质灾害治理

2.1 目标任务

2.1.1 目标

矿山地质环境重点防治区(A)：包括露天采区、矿山辅助设施区，面积约为 0.1555km^2 。

(1) 对矿业活动可能诱发的地质灾害以及地质灾害隐患采取针对性的工程措施和植物措施，避免造成不必要的经济损失，对高陡边坡进行削坡处理；

(2) 对矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行恢复，减少水土流失造成的危害，改善矿区生态、景观环境，实现区域生态环境的协调发展。采取保护方案保护评估区范围内矿山工程区外围的生态环境不受危害；

(3) 对矿山工程区加强管理措施，做好矿区生产、生活废水处理，防治矿区水资源破坏及污染；

(4) 建立矿山地质环境监测系统，对矿山露天开采边坡进行监测和及时预警；

(5) 为彻底改善矿山生态环境，保证治理工程长期、有效运营，治理工程施工合格率应达100%，优良率达80%；生物工程治理合格率达100%，其中植树造林成活率达90%以上；恢复治理面积占破坏面积95%以上。

一般防治区(C)：主要为重点防治区以外的范围，面积约为 0.1530km^2 。应禁止砍伐树木，保护好现有植被和地形地貌景观，避免地质环境遭受到破坏。矿山开采过程中尽量较少对C区的压占、损坏等破坏，尽量做好截排水措施，减少土壤流失，减轻对C区环境、土壤、地下水的污染等。

2.1.2 任务

在矿山开采过程中尽量减轻对矿山地质环境的影响，预防地质灾害和减少地质灾害造成的损失，消除地质灾害隐患；减轻矿山开采对含水层的影响和破坏；在矿山闭坑后对地质环境问题进行治理，对破坏的地形地貌景观进行修复和土地复垦。具体任务如下：

(1) 对矿业活动引发的地质灾害及地质灾害隐患采取针对性的工程措施，避免造成不必要的人员伤亡和经济损失。采取保护方案保护好评估区范围内矿山工程区及外围的生态环境；

(2) 矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行植被恢复措施，减少水土流失造成的危害，改善矿区生态、景观环境，实现区域生态环境的协调发展；

(3) 对矿山工程区加强管理措施，做好矿区生产、生活废水处理，防治矿区水资源破坏及污染；

(4) 建立矿山地质环境监测系统，对矿山露天开采边坡进行监测和及时预警。

2.2 工程方案

2.2.1 不稳定斜坡(BW1)的预防治理

主要问题：矿区南部现状条件下发育 1 处不稳定斜坡（BW1），平面大致呈弧形，东西长 195m，南北宽 35m，坡高 30-50m，坡度角 65-70°，采场边坡现状局部出现崩塌，在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下，加剧发生崩塌的可能性。本方案拟采取主动防护网对不稳定斜坡（BW1）进行治理。

2.2.2 露天采场边坡的预防治理

主要问题：根据《开发利用方案》设计，预测矿山在未来的开采过程中将形成一个最终开采面积为 5.2028hm²（现状界内采空及拟采区），最大开采深度 95m，最终边坡角 54°~59° 的露天采坑。本方案拟采取对各边坡进行削坡、坡面清理。加强地质环境动态监测工作，发现问题及时处理，做到预警预防，避免所在地人员生命及财产遭到危害。待矿山开采结束后，将对该区域进行土地功能恢复。

2.2.3 办公生活区地质灾害防治

主要问题：为抑制水土流失，建议加强地质环境动态监测工作，发现问题及时处理，做到预警预防，避免所在地人员生命及财产遭到危害。同时待开采结束后，及时开展土地复垦工作。

2.2.4 矿山道路开挖边坡的预防治理

矿山公路在建设及运营过程中受采矿活动及降水等影响，局部地段可能遭受开挖边坡垮塌、滑坡等地质灾害，对施工人员及过往车辆危害、危险性中等。

针对矿山公路的防治措施以监测为主，在开挖较高边坡路段设置监测点，监测公路开挖边坡稳定性及运营情况，发现地质灾害隐患及时处理，如挡土墙支护边坡等。

2.2.5 警示措施

考虑到矿山运营及采区范围，对整个项目区外围设置安全警示标志，防止附近村

民、牲畜不慎跌落，造成人员及经济损失。

2.3 技术措施

2.3.1 不稳定斜坡(BW1)的预防治理

1、坡面清理：对未来形成的采场边坡进行清理坡面危岩和堆积体，共需清理危石量约 260m³，该部分清理量主要用于恢复治理工程。

2、主动防护网：根据边坡的结构特点，边坡危岩体节理裂隙发育，岩体破碎，所以绷丈危岩区采用 GPS2 型 SNS 主动防护网，主动网型号 GPS2: D0/08/300/4.5×4.5，钢绳网下铺设 S0/20/2.25×10.2 型格栅网，钢丝绳锚杆规格为 2Φ16×300，锚固深度 3.0m，锚杆方向水平向下 15 度，锚孔直径不小于 42mm，抗拔力不小于 45kN，网片采用 4m×4m 规格，主动网防护面积 14104.45m²，预计钢绳网用量 697 片，锚杆 1450 个。

2.3.2 露天采场边坡的预防治理

1、坡面清理：对未来形成的采场边坡进行清理坡面危岩和堆积体，共需清理危石量约 550m³，该部分清理量主要用于恢复治理工程。

2、挡土埂设计及工程量：方案设计露天采场平台恢复为其他林地，为了保证平台上的覆土不被水流冲走，方案设计采场台阶上修建挡土埂，挡土埂修建长度 4160m，底宽 36cm、顶宽 28cm、高 45cm，基础埋深 30cm，挡土埂工程均采用 M7.5 浆砌石结构，预计浆砌石量为 673.92m³。挡土埂设计见图 5-1、5-2。

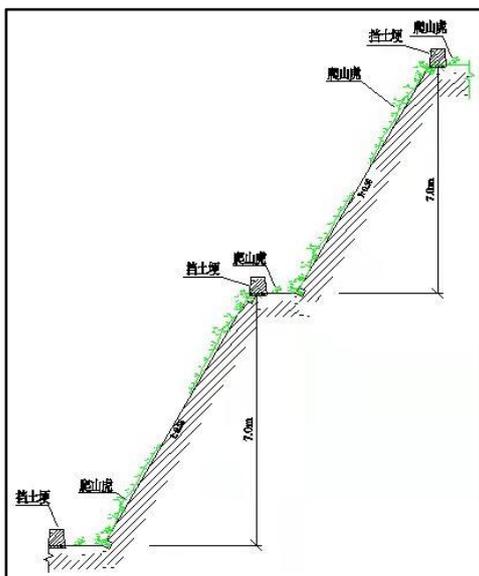


图 5-1 挡土埂示意图

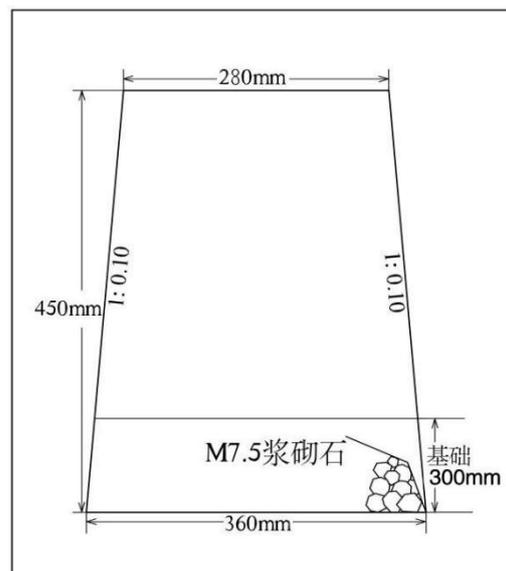


图 5-2 挡土埂断面设计示意图

3、修筑截排水沟

根据《开发利用方案》设计，在露天采场地表顶部境界外围设置截排水沟，长 105m；为防止水土流失，本方案设计在排土场下方设置截排水沟，长 89m。

(1) 排涝设计流量计算

A、排涝标准

根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）的规定，结合本区实际，采用排涝标准为 20 年一遇设计暴雨。为排水安全可靠，拟采用 24 小时暴雨 24 小时排至耐淹水深的原则，确定排水沟尺寸。

B、排涝模数计算

排涝模数主要考虑设计暴雨历时、强度和频率，排水区形状，地面坡度，土壤性质，农作物组成，排水沟网分布情况和排水沟底比降等，采用平均排除法进行计算。根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）的规定，分析 20 年一遇 24 小时设计暴雨，按下式计算：

$$q_p=R/3.6Tt \text{ 或 } q_p=R/86.4T$$

式中：R——设计径流深；（根据当地气象资料分析而得，师宗一日暴雨降雨量 140mm）

T——规定排水天数；（坡地 1 天排至作物耐淹水深）

t——排水时间，对自流排水，t 取值为 24h；

用上式推算现项目区排涝模数后，并参考我省各地涝区排涝模数分析资料，确定项目区 1 日降雨 1 日排涝模数为 $1.62\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ 。

C、排水设计流量计算

排水系统主要是根据中华人民共和国国家标准《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018），及时排除区内暴雨径流，设计流量根据区外、区内径流面积和排涝模数按下式计算确定。

$$Q_{\text{设}}=q_p \times F$$

式中： $Q_{\text{设}}$ ——排涝设计流量；

q_p ——排涝模数；

F——排水沟控制的面积；

采场排水设计流量见表 5-1。

表 5-1 排水沟排水设计流量计算表

长度 (m)	排涝面积		设计排涝天数 (天)	排涝模数 ($\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$)	排涝设计流量 (m^3/s)
	(km^2)	(亩)			
194	0.0783	117.45	1	1.62	0.13

(2) 排水工程断面设计

根据地形条件和排水要求，同时结合道路规划方案。排水沟设计断面型式为矩形，内空尺寸为 $0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ (宽 \times 深)，两侧壁厚分别为 0.4m 和 0.4m ，采用 M7.5 浆砌石支砌，底厚 0.2m ，采用 C20 细石砼打底。

(3) 沟道工程量计算

沟道工程量采用横断面延米计算法，首先根据已确定的沟道横断面计算每米工程量，再依据沟道长度计算总工程量。采场外围排水沟长度为 105m ，排土场排水沟长度为 89m ，排水沟总长度为 194m 。

排水沟具体结构尺寸见横断面设计图，工程量详见表 5-2。

表 5-2 截排水沟工程特征及工程量表

结构形式	每延米工程量				
	挖土方	M7.5 浆砌石壁	C20 砼底	C15 碎石砼压顶	伸缩缝
	m^3/m	m^3/m	m^3/m	m^3/m	$\text{m}^2/20\text{m}$
M7.5 浆砌石	0.72	0.56	0.08	0.04	0.6
排水沟工程量					
长度	挖土方	M7.5 浆砌石壁	C20 砼底	C15 碎石砼压顶	伸缩缝
194m	m^3	m^3	m^3	m^3	m^2
	139.68	108.64	15.52	7.76	5.82

2.3.2 办公生活区地质灾害防治

为抑制水土流失，做到预警预防，避免所在地人员生命及财产遭到危害，于办公生活区布设地质环境监测点 1 个。同时部分区域待开采结束后，复垦为乔木林地。

2.3.3 工业场地及排土场的预防治理

为抑制水土流失，监测建（构）筑物稳定性，做到预警预防，避免所在地人员生命及财产遭到危害，于工业场地布设地质环境监测点 1 个。

2.2.4 警示措施

为防止附近村民、牲畜不慎跌落，造成人员及经济损失，于露天采场底部、外围，矿山进场道路两侧等区域布设安全警示牌，每个约 1000 元。共 6 个，具体布设位置详见附件 4。

2.4 主要工程量

本矿山《矿山地质环境保护方案》工程量统计见表 5-3。

表 5-3 本矿山《矿山地质环境保护方案》工程量统计表

治理分区	治理项目		单位	数量		备注
				方案适用期 5 年	生产中后期+ 闭坑期	
重点防治区 A	不稳定斜坡 (BW1)	边坡危岩清除	m ³	260	0	估算工作量
		主动网防护	m ²	14104.45	0	计算工作量
		钢绳网	张	697	0	计算工作量
		锚杆	个	1450	0	计算工作量
	截排水沟	土方开挖	m ³	139.68	0	计算工作量
		M7.5 浆砌石壁	m ³	108.64	0	计算工作量
		C20 砼底	m ³	15.52	0	计算工作量
		C15 碎石砼压顶	m ³	7.76	0	计算工作量
		伸缩缝	m ²	5.82	0	计算工作量
	边坡危岩清除工程	坡面石方开挖	m ³	200	350	估算工作量
	露天采场平台	浆砌石挡土埂	m ³	134.78	539.14	估算工作量
		监测点	m ²	5	3	计算工作量
		安全警示牌	个	6	0	计算工作量

三、矿区土地复垦

3.1 目标任务

根据项目损毁土地现状及预测，结合矿山实际，本次纳入复垦责任范围土地面积 8.8545hm²。

本方案规划复垦土地面积 8.8545hm²，其中拟建沉砂池、拟建截排水沟保留为沟渠，面积 0.0054hm²，矿山道路保留为农耕道路，面积 0.0750hm²，最终确定复垦土地面积 8.7741hm²，土地复垦率为 99.09%（详见表 5-4）。

表 5-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	复垦前	复垦后	面积变化	复垦率
林地(03)	乔木林地(0301)	0	3.1397	3.1397	99.09%
	灌木林地(0305)	0.6578	0	-0.6578	
	其他林地(0307)	0	5.6344	5.6344	
工矿仓储用地(06)	采矿用地(0602)	8.1455	0	-8.1455	
交通运输用地(10)	农村道路(1006)	0.0512	0.0512	保留	
水域及水利设施用地(11)	沟渠(1107)	0	0.0054	保留	
合计		8.8545	8.7741	-0.0804	

3.2 工程方案

本矿山共计损毁土地面积 8.8545hm²，通过对复垦区土地因素、自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，根据项目特点，拟建沉砂池、拟建截排水沟保留为沟渠，面积 0.0054hm²，矿山道路保留为农耕道路，面积 0.0750hm²，最终确定复垦土地面积 8.7741hm²。初步确定项目区土地复垦方向为乔木林地和其他林地。其中复垦为乔木林地 3.1397hm²，其他林地 5.6344hm²。各复垦方向适用措施如下：

1、生物及化学措施设计

在采矿过程中，对当地原生态系统的扰动作用，使得原植被受到伤害，在项目区的脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替，需进行人工干预。

(1) 生物措施

1) 植物选择：

按照“适地适树，宜乔则乔，宜灌则灌，宜草则草”的原则和项目区所在区域的生态植被特征，本方案选择当地适宜性较强的树木，乔木选旱冬瓜、灌木选择火棘、草种选用狗牙根、藤本选用爬山虎。

苗木来源：项目区内的苗木及草种均从当地有生产经营资质的单位购买，该单位必须满足相关销售要求。当地苗木购买容易、乡土树种、栽植易成活、抚育管理粗放、生长状况好、能与周边的植物群落相一致、与周边生态环境相协调。

2) 植物生态学特征：

旱冬瓜 (*Alnus crenastogyne Burk*)：桦木科，落叶乔木，生长迅速，适应性强，木质较好，淡红褐色。适生区年平均温度 12~18℃，年降雨量 800mm 以上，相对湿度在 70%以上。喜光，幼树稍耐侧方庇荫。对土壤要求不严，中性或酸性土壤均能生长，喜疏松、湿润、肥沃的土壤，稍耐干旱、瘠薄。抗寒性强，天然更新能力较强，可萌芽更新。适和生长在海拔 500~3600m 的湿润坡地或沟谷台地林中。

火棘 (*Pyracantha fortuneana*)：蔷薇科，常绿灌木，侧枝短，顶端成刺状，果实可酿酒，根入药，治虚劳潮热，跌打损伤，筋骨疼，又含鞣质，可提拷胶。生长迅速，适应性强。产本省各地。

爬山虎 (*Parthenocissustricuspidata (Sieb. et Zucc.) Planch.*)：葡萄科爬山虎属，落叶木质大藤本，枝粗壮，卷须短，多分枝，枝端常有吸盘；叶宽卵形，长 10~30cm，

常 3 裂，边缘有粗锯齿，幼苗或下部枝上的叶较小，常分 3 小叶或 3 裂，叶柄长 8~20cm；聚伞花序常生于短枝顶端的两叶之间；花 5 基数，果蓝色，径 6~8mm，花期 6 月，果期 9~10 月；南北各地广布，秋叶变红，颇美观，为遮护墙壁的垂直绿化优良树种；根、茎入药，有破瘀血、消肿毒之效，果可酿酒，综合利用价值大。爬山虎耐寒，耐旱，耐高温；对土壤、气候适应性强；喜阴，也耐阳光直射，生长快，在湿润、深厚肥沃的土壤中生长最佳，是建筑物墙面和高边坡绿化的优良物种。

狗牙根 (*Cynodon Dactylon L.*)：禾本科，狗牙根属。属禾本科多年生草本植物，具根状茎和匍匐枝。广布于南、北温带地区，在我国黄河流域以南各地均有种植。喜光稍耐阴，较耐寒，25℃生长最适，16℃时停止生长，10℃时变为棕黄色，低于 0℃时变为枯黄，零下 14.4℃时地上部分发生枯萎进入休眠。耐践踏，再生能力强，覆盖能力好。对土壤要求不严，但在粘质土要比沙质土好。耐旱，耐粗放管理，修剪、施肥、病虫害均较少。春、夏、秋季均可播种，播种量为 15~35g/m²，发芽期 10~30d。

3) 项目区植物措施立地条件：

项目区属构造溶蚀低中山地貌，总体地势西高东低。矿区属亚热带与温带共存的气候特征，终年温和，夏无酷暑，冬无严寒，春暖干旱，秋凉湿润，雨热同期，干湿分明。师宗县年平均气温 13.9℃，年平均日照 1735.7 小时；雨季始于 5 月，止于 10 月底，年平均降雨量 1204.6mm，占全年降水量的 86%；干季始于 11 月，止于次年 4 月，降水量为全年的 14%。无霜期 273 天。年均降雪 6 次。每年 2~4 月为风季，年均风力 2 级，平均风速 2.5m/s，风向以西南季风为主。。根据现场调查，区内植被分布不均匀，沿沟谷、山顶、山脊植被较发育，植被类型以乔木、灌木为主，少量旱冬瓜、杂草等，植被覆盖率 45%；其余地方植被发育一般，植被类型以灌木林、草本植物和耕地为主。土壤类型为黄棕壤，分布于缓坡及低洼地带，土体疏松，厚约 0.50~2m。复垦区耕地受地形条件及成土条件的影响，耕作层厚度一般在 0.3m-0.6m 左右，其发育层次明显，有机质含量为 1.5-4.5%左右，土壤肥力较差，PH 值偏酸性，一般为 5.5-6.4 左右。

2、土地复垦工程措施

师宗县和顺砂石厂土地复垦工程根据土地损毁预测结果、方式和土地复垦适宜性评价的结果，结合本项目的实际踏勘情况，参考其他同类项目土地复垦方案，把损毁方式、复垦方向类似的单元统一进行土地复垦工程设计，针对每个单元损毁情况不同，采用不同的复垦工程措施，具体工程措施有建（构）筑物拆除工程、硬化地面拆除、场地清理、表土回覆、植被重建等。

3.3 技术措施

各复垦单元具体技术措施分析如下：

1、复垦单元 1：现状界外采空区(北西侧)（方案适用期 5 年）

现状界外采空区(北西侧)损毁土地面积为 1.1166hm²，拟复垦为其他林地，其中边坡面积 0.3350hm²，安全平台面积 0.7816hm²，边坡为陡直斜坡，不具备种植条件，植被重建工程主要布置于安全平台区域。

1) 表土回覆：安全平台面积 0.7816hm²，覆土厚度 0.5m，覆土 3908m³。土源来自于矿山开采过程中剥离的表土。

2) 植被重建：采用乔灌草结合的方式种植，植物选择旱冬瓜、火棘和狗牙根。乔木植树密度 4450 株/hm²，植树穴坑按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，种植株、行距 1.5m×1.5m，建议采用苗高大于 0.8m、两年生的苗木种植；灌木植树密度 2500 株/hm²，植树穴坑按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，种植株、行距 2m×2m，以 45kg/hm² 撒播狗牙根，于边坡坡脚扦插爬山虎，株距 1m，每穴 1 株。造林典型设计详见表 5-5。采场边坡共需种植旱冬瓜 3478 株、种植火棘 1954 株，扦插爬山虎 170 株，播撒狗牙根 0.7816hm²。

表 5-5 现状界外采空区(北西侧)造林典型模式

立地条件特征		地形：阳坡			
		海拔：1920~1928m			
		土壤：黄棕壤			
生物措施植物选择		灌木	草本	乔木	藤本
		火棘	狗牙根	旱冬瓜	爬山虎
造林技术措施	种植方式	植苗	撒播	植苗	扦插
	初植密度	株距 2m，行距 2m	45kg/hm ²	株距 1.5m，行距 1.5m	株距 1m
	苗木、种子要求	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm	优良种籽，发芽率 95%	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm、苗木高度 ≥80cm	健壮 40cm 长枝条
	种植时间	雨季阴天	雨季阴天	雨季阴天	雨季阴天或小雨天
	管护措施	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药

2、复垦单元 2：工业场地

工业场地损毁土地面积为 1.4826hm²，矿山开采结束后主要工程有建筑物拆除、砌体拆除、废渣清理、垃圾清运、表土回覆、植物重建等，复垦为乔木林地。

1) 建筑物拆除：对工业场地内建（构）筑物进行拆除，工业场地内有单层钢架结构房屋面积 160m²，拆除的废旧钢铁可回收利用，不产生建筑垃圾。拆除建（构）筑物

不涉及危险废物、重金属及有机污染物等。

2) 砌体拆除：对工业场地内的浆砌石砌体进行拆除，以恢复其生态或生产功能，拆除量约 95m³，拆除的建筑垃圾就近用于场地回填整平或周边道路建设。

3) 清理工程：对工业场地内沉积固化表层物进行剥离，剥离厚度 0.1m；然后清除场地内的剥离物及废石废渣，清除面积为 1.4826hm²，清理总量为 1482.6m³，用于场地回填整平。

3) 垃圾清运：将清理的废渣就近运场地低洼处进行回填整平或周边道路建设。经统计，区内建筑物垃圾清运方量约 1577.6m³，运距约为 0~50m。

4) 表土回覆：工业场地损毁土地面积为 1.4826hm²，覆土厚度 0.5m，覆土 7413m³。土源来自于矿山开采过程中剥离的表土。

5) 植被重建：工业场地面积 1.4826hm²，采用乔灌草结合的方式种植，植物选择旱冬瓜、火棘和狗牙根。乔木植树密度 4450 株/hm²，植树穴坑按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，种植株、行距 1.5m×1.5m，建议采用苗高大于 0.8m、两年生的苗木种植；灌木植树密度 2500 株/hm²，植树穴坑按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，种植株、行距 2m×2m，以 45kg/hm² 撒播狗牙根，造林典型设计详见表 5-6。工业场地共需种植旱冬瓜 6598 株、种植火棘 3707 株，播撒狗牙根 1.4826hm²。

表 5-6 工业场地造林典型模式

立地条件特征		地形：阳坡		
		海拔：1918~1922m		
		土壤：黄棕壤		
生物措施植物选择		灌木	草本	乔木
		火棘	狗牙根	旱冬瓜
造林技术措施	种植方式	植苗	撒播	植苗
	初植密度	株距 2m，行距 2m	45kg/hm ²	株距 1.5m，行距 1.5m
	苗木、种子要求	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm	优良种籽，发芽率 95%	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm、苗木高度 ≥80cm
	种植时间	雨季阴天	雨季阴天	雨季阴天
	管护措施	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药

3、复垦单元 3：办公生活区

办公生活区损毁土地面积为 0.2280hm²，矿山开采结束后主要工程有建筑物拆除、砌体拆除、废渣清理、垃圾清运、表土回覆、植物重建等，复垦为乔木林地。

1) 建筑物拆除：对办公生活区内建（构）筑物进行拆除，以恢复其生态或生产功能。工业场地内建（构）筑物为砖混 1 层建筑，共 215m²。据同类建筑拆除产生的建筑垃

圾约为 $0.50\text{m}^3/\text{m}^2$ ，产生建筑垃圾 107.5m^3 ；房屋基础为钢筋混凝土结构，混凝土平均高度为 0.6 ，宽为 0.5m ，据同类建筑拆除产生的建筑垃圾约为 $0.35\text{m}^3/\text{m}^2$ ，本场地砖混房屋占地面积 215m^2 ，拆除钢筋混凝土地基约 75.25m^3 。办公生活区周边硬化场地约 40.0m^2 ，拆除厚度 0.15m ，拆除无钢筋混凝土约 6m^3 。拆除的建筑垃圾就近用于场地回填整平。办公生活区内有单层钢架结构房屋面积 140m^2 ，拆除的废旧钢铁可回收利用，不产生建筑垃圾。拆除建（构）筑物不涉及危险废物、重金属及有机污染物等。

2) 砌体拆除：对办公生活区内的浆砌石砌体进行拆除，以恢复其生态或生产功能，拆除量约 106m^3 ，拆除的建筑垃圾就近用于场地回填整平或周边道路建设。

3) 清理工程：对办公生活区内沉积固化表层物进行剥离，剥离厚度 0.1m ；然后清除场地内的剥离物及废石废渣，清除面积为 0.2280hm^2 ，清理总量为 228m^3 ，用于场地回填整平。

4) 垃圾清运：将清理的废渣就近运场地低洼处进行回填整平或周边道路建设。经统计，区内建筑物垃圾清运方量约 522.75m^3 ，运距约为 $0\sim 50\text{m}$ 。

5) 表土回覆：办公生活区损毁土地面积为 0.2280hm^2 ，覆土厚度 0.5m ，覆土 1140m^3 。土源来自于矿山开采过程中剥离的表土。

6) 植被重建：办公生活区面积 0.2280hm^2 ，采用乔灌草结合的方式种植，植物选择旱冬瓜、火棘和狗牙根。乔木植树密度 4450 株/ hm^2 ，植树穴坑按照 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 规格进行设计，种植株、行距 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，建议采用苗高大于 0.8m 、两年生的苗木种植；灌木植树密度 2500 株/ hm^2 ，植树穴坑按照 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ 规格进行设计，种植株、行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，以 $45\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播狗牙根，造林典型设计详见表 5-7。办公生活区共需种植旱冬瓜 1015 株、种植火棘 570 株，播撒狗牙根 0.2280hm^2 。

表 5-7 办公生活区造林典型模式

立地条件特征		地形：阳坡		
		海拔：1928~1930m		
		土壤：黄棕壤		
生物措施植物选择		灌木	草本	乔木
		火棘	狗牙根	旱冬瓜
造林技术措施	种植方式	植苗	撒播	植苗
	初植密度	株距 2m，行距 2m	$45\text{kg}/\text{hm}^2$	株距 1.5m，行距 1.5m
	苗木、种子要求	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm	优良种籽，发芽率 95%	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm、苗木高度 $\geq 80\text{cm}$
	种植时间	雨季阴天	雨季阴天	雨季阴天
	管护措施	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药

4、复垦单元：露天采场

(1) 露天采场底部

露天采场底部损毁土地面积 1.4291hm²，矿山开采结束后主要工程有废渣清理、垃圾清运、表土回覆、植物重建等，复垦为乔木林地。

1) 清理工程：对采场底部沉积固化表层物进行剥离，剥离厚度 0.1m；清除场地内的剥离物及废石废渣，清除面积为 1.4291hm²，清理总量为 1429.1m³，清除的垃圾用于场地回填整平。

2) 垃圾清运：将清理的废渣就近运场地低洼处进行回填整平或周边道路建设。经统计，区内垃圾清运方量约 1429.1m³，运距约为 0~50m；

3) 表土回覆：露天采场底部损毁土地面积为 1.4291hm²，覆土厚度 0.5m，覆土 7145.5m³。土源来自于矿山开采过程中剥离堆存于排土场的表土及场地边坡削坡产生的表土。

4) 植被重建：采场底部面积 1.4291hm²，采用乔灌草结合的方式种植，植物选择旱冬瓜、火棘和狗牙根。乔木植树密度 4450 株/hm²，植树穴坑按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，种植株、行距 1.5m×1.5m，建议采用苗高大于 0.8m、两年生的苗木种植；灌木植树密度 2500 株/hm²，植树穴坑按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，种植株、行距 2m×2m，以 45kg/hm² 撒播狗牙根，造林典型设计详见表 5-8。采场底部共需种植旱冬瓜 6359 株、种植火棘 3573 株，播撒狗牙根 1.4291hm²。

表 5-8 采场底部造林典型模式

立地条件特征		地形：阳坡		
		海拔：1870~1880m		
		土壤：黄棕壤		
生物措施植物选择		灌木	草本	乔木
		火棘	狗牙根	旱冬瓜
造林技术措施	种植方式	植苗	撒播	植苗
	初植密度	株距 2m，行距 2m	45kg/hm ²	株距 1.5m，行距 1.5m
	苗木、种子要求	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm	优良种籽，发芽率 95%	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm、苗木高度 ≥150cm
	种植时间	雨季阴天	雨季阴天	雨季阴天
	管护措施	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药

(2) 露天采场台阶及边坡

安全平台开采边坡拟复垦 4.5178hm²，其中采场边坡面积 2.7106hm²，安全平台面积 1.8072hm²。采场边坡为陡直的斜坡，不具备种植条件，植被重建工程主要布置于安全平台。

1) 表土回覆：安全平台复垦面积为 1.8072hm²，覆土厚度 0.5m，覆土 9036m³。土源来自于矿山开采过程中剥离的表土。

2) 植被重建：采用乔灌草结合的方式种植，植物选择旱冬瓜、火棘和狗牙根。乔木植树密度 4450 株/hm²，植树穴坑按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，种植株、行距 1.5m×1.5m，建议采用苗高大于 0.8m、两年生的苗木种植；灌木植树密度 2500 株/hm²，植树穴坑按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，种植株、行距 2m×2m，以 45kg/hm² 撒播狗牙根，于边坡坡脚扦插爬山虎，株距 1m，每穴 1 株。造林典型设计详见表 5-9。采场边坡共需种植旱冬瓜 8042 株、种植火棘 4518 株，扦插爬山虎 4160 株，播撒狗牙根 1.8072hm²。

表 5-9 露天采场台阶及边坡造林典型模式

立地条件特征		地形：阳坡			
		海拔：1880~1950m			
		土壤：黄棕壤			
生物措施植物选择		灌木	草本	乔木	藤本
		火棘	狗牙根	旱冬瓜	爬山虎
造林技术措施	种植方式	植苗	撒播	植苗	扦插
	初植密度	株距 2m，行距 2m	45kg/hm ²	株距 1.5m，行距 1.5m	株距 1m
	苗木、种子要求	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm	优良种籽，发芽率 95%	I 级营养袋苗，土球直径约 30cm、苗木高度 ≥150cm	健壮 40cm 长枝条
	种植时间	雨季阴天	雨季阴天	雨季阴天	雨季阴天或小雨天
	管护措施	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药	施肥、浇水、喷药

3.4 主要工程量

本方案土地复垦工程内容及工程量汇总情况见表 5-10。

表 5-10 矿山土地复垦工程量统计表

一级项目	二级项目	三级项目	工程内容	单位	方案适用期 (5年)	矿山开采中后期及闭坑后				合计
					现状界外采空 区(北西侧)	工业场地	办公生活区	露天采场		
								露天采场底部	安全平台开采边坡	
土壤重构工程	清理工程	建筑物拆除(砖混2层以下)	m ²	0	0	215	0	0	215	
		建筑物拆除(钢架结构)	m ²	0	160	140	0	0	300	
		钢筋混凝土拆除	m ³	0	0	75.25	0	0	75.25	
		无钢筋混凝土拆除	m ³	0	0	6	0	0	6	
		机械拆除砌体		0	95	106	0	0	201	
		场地清理	m ³	0	1482.6	228	1429.1	0	3139.70	
	垃圾清运	m ³	0	1577.6	522.75	1429.1	0	3529.45		
	土壤剥覆工程	机械客土回覆	m ³	0	7413	1140	7145.5	0	15698.50	
		人工客土回覆	m ³	3908	0	0	0	9036	12944	
植被重建工程	林草恢复工程	种植旱冬瓜	株	3478	6598	1015	6359	8042	25492	
		种植火棘	株	1954	3707	570	3573	4518	14322	
		种植爬山虎	株	170	0	0	0	4160	4330	
		撒播狗牙根	hm ²	0.7816	1.4826	0.2280	1.4291	1.8072	5.73	

四、含水层破坏修复

4.1 目标任务

随着矿业的快速发展，在为经济社会发展提供重要物质保障的同时，累积了大量的地质环境问题。在长期的矿产资源开发利用过程中，以浪费资源和破坏环境为代价，矿山生态破坏和环境污染等问题日益严重，为我国制约经济发展的重要因素。当今人类面临着严重的水资源问题，地下水作为一种重要的水资源，在世界上许多国家已成为人民生产生活用水的主要来源，世界范围内约有 1/3 的人口使用地下水作为饮用水。近年来矿业开采对地下水造成严重影响，直接对人类造成了危害，研究矿业开采对含水层的破坏意义重大。

4.2 工程方案

根据现在的技术条件，对含水层破坏还没有更好的治理措施，主要的保护措施就是种植植被，保护浅层含水层的流失，增加浅部地下含水层的含水量，其次含水层破坏主要涉及到开采过程中，改变了地下水的径流、排泄途径。建议矿山一定要注意污水处理问题，合理利用水资源。

4.3 技术措施

根据预测结果，本矿山开采对地下水和含水层的破坏较轻，矿山在建设运营过程中仍应做好地下水和含水层的保护工作，增强植被保护地下水。

4.4 主要工程量

根据现在的技术条件，对含水层破坏还没有更好的治理措施，主要的保护措施就是种植植被及监测管护。

五、水土环境污染修复

5.1 目标任务

矿山水土环境污染主要为地表水污染、地下水污染和土壤污染。因为矿产资源开发利用对一定区域的生态环境系统扰动较大、破坏力较强。运用资源经济学、恢复生态学的原理和方法对矿山水土环境污染进行探讨，对一定区域可持续发展至关重要。对水土环境污染修复应达到的目标具体如下：

1、水土环境目标

(1) 地表水环境：项目区地表水环境需达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV类水质标准。

(2) 地下水环境：项目区地下水环境需达到《地下水质量标准》(GB/T14848-1993) III类标准，标准值见下表：

(3) 环境空气：项目区环境空气需达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(4) 土壤：项目区土壤环境按《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 标准执行。

2、污染物排放标准

(1) 生活废水经一体化污水设施出水达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 城市绿化、道路清扫标准后用于地面绿化及降尘洒水，不外排；废水执行《有色金属工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 中对采铜废水的有关规定。

(2) 废土石临时堆放按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 相关要求执行。

5.2 工程方案

针对项目区水土污染现状，主要采取加强监测、实施废水资源化管理、实施固体废弃物资源化管理、增强植被保护水土资源、加强对弃渣及表土的堆放管理等方案进行水土环境污染防治。

5.3 技术措施

1、加强监测

工程建设期以及运营中布设水土污染观测点，加强对地表水、地下水的水质监测。

2、生活污水处理

对食堂废水设置隔油池（容积 1.0m³）进行预处理后，与其他生活污水排入一体化生化处理系统进行处理。

3、实施固体废弃物资源化管理

采取剥离—排土—造地—复垦一体化技术，减少土地占用和破坏。

4、增强植被保护水土资源

根据矿山治理恢复工作安排，大力开展植树种草，扩大植被覆盖面积。减少水土流失。

5、加强对弃渣、表土的堆放管理，避免发生泥石流造成对土地的砂化。

5.4 主要工程量

根据现在的技术条件，对矿山水土环境污染修复还没有更好的治理措施，本方案采取的主要的保护措施就是进行客土、土壤改良、修建水污染防护及回用措施。

六、矿山地质环境监测

6.1 目标任务

1、监测的目的

（1）通过对矿山地质环境监测，及时掌握矿业活动引发矿区地质环境的动态变化过程，及时发现问题及时采取措施进行防治恢复；

（2）通过对矿山地质环境问题、防治措施实施效果监测，为本矿山地质环境保护与治理恢复工程竣工验收提供依据；

（3）通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为自然资源部门监督管理提供依据。

2、监测任务

综合建设工程区地质灾害分布与矿山开采诱发地质灾害，地质环境破坏的可能特点，对本工程不同部位的地质灾害、水资源、地貌景观、土地资源进行监测，对治理措施效果进行监测，了解项目的执行情况、研究对策、实行宏观指导提供依据。

6.2 监测方案

根据本矿山工程特点，施工布置，本区共布置 8 个监测点，具体监测点的布设情况及监测方法，内容见表 5-11。

表 5-11 监测点布置情况一览表

监测性质	编号	位置	监测内容	监测方法	监测频率	监测年限
场地稳定性监测点	J4	露天采场底部平台	监测场地稳定性、变形等情况	实地调查法	雨季每周一次，旱季每月监测一次	至闭坑期后 3a
	J1	办公生活区				
	J2、J3	工业场地				
边坡稳定性监测点	J5	现状界外采空区（北西侧）	监测边坡变形、运动拉裂、截排水沟及拦挡设施稳定性等情况	实地调查法，采用简易位移计进行边坡观测	一周一次，若边坡爆破过于频繁，雨季或变形速度加剧时应加密观测频率	至闭坑期后 1a
	J6	露天采场西帮边坡、设计截排水沟				
	J7	露天采场南帮边坡				
	J8	露天采场南帮边坡				

6.3 技术措施

6.3.1 监测方法选取原则

采用多种技术手段和工作方法，积极运用新技术进行监测。

(1) 群专结合监测。大中型矿山建立地质环境监测机构，中、小型矿山设立矿山地质环境监测专职人员，开展矿山地质环境监测。

(2) 定期与应急监测相结合。既要定期对矿山地质环境现状进行定期监测，又要对矿山地质环境问题严重地区的突发性矿山地质灾害进行应急监测。

(3) 本着科学、高效的原则选取矿山地质环境监测方法，并伴随着科技进步和对矿山地质环境认识水平的提高，不断优化监测方法和手段。

(4) 根据矿山地质环境监测要素的特征，有针对性地选取监测方法和监测手段。

6.3.2 监测方法

根据不同的监测内容选择具体的监测方法。矿山地质环境监测方法按测量方式分为接触式和非接触式；按数据采集方式分为手动和自动；按测量指标分为测量高程、位置、距离、应力、应变、压力、地声、温度、含水率、容量、流速，记录影像和物质分

析等。

推荐的监测方法、选用的监测仪器及遥感数据类型见表 5-12。

表 5-12 矿山地质环境监测方法及仪器一览表

监测要素	监测方法	监测仪器及数据类型
地表形变	GPS 定位法	GPS 定位系统
	测距法	土体沉降仪、钢尺
	测缝法	裂缝计、卡尺
地下水水质	采样送检测试法	采样器、添加药品、水样容器
	现场测试法	便携式水质测定仪
土地压占规模	GPS 定位法	GPS 定位系统
	摄影、录像法	照相机、录像机
植被损毁面积	摄影、录像法	照相机、录像机
	GPS 定位法	GPS 定位系统

6.4 主要工程量

师宗县和顺砂石厂共设置地质环境监测点 8 个，详见表 5-11，监测点的布设位置见附图 4。

七、矿区土地复垦监测和管护

7.1 目标任务

通过监测矿山生产至复垦后期土地变化情况，为耕地种植及植被恢复提供立地条件分析，使得最终复垦土地耕地区域地形坡度、土壤质量、配套设施满足耕地种植要求，林地区域土壤质量满足植被生长需要。

监测主要任务是针对农业用地的土壤质量（质地与肥力）等指标监测、林草用地的植被恢复效果监测，通过定时定点监测并统计数据。

通过管护工程实施使得当年营造的乔木、灌木的成活率要达到 85%以上，以后每年要加强管护，特别是要补植补造，确保三年后植被保存率达到 80%以上。

管护主要任务对种植后的树木做好管护和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植，新造幼林或幼苗要封育，严禁放牧，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现立即采取喷农药或施肥等相应措施。

7.2 措施和内容

1、监测措施和内容

矿山土地复垦监测包括土地损毁监测及复垦效果监测，现分述如下：

1) 监测内容：项目区土地损毁范围及类型，土地复垦率，植被成活率、覆盖率，覆土有机质含量，挖损、压占损毁土地情况等。本次矿山复垦工程动态监测工作主要包括损毁土地监测及复垦效果监测。

2) 监测措施：在项目区采空挖损影响范围之外选取一固定参照物，量取各观测点与该点之间的距离，将每次测量的数值对照，可确定其土地损毁趋势及速度。

3) 设备及频次：调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用GPS定位仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（拦渣工程、土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

4) 土地复垦监测管理：生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁了的土地恢复到可供利用状态，甚至通过复垦工程措施的施行，提高复垦区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告，以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

(1) 土地损毁监测

①监测技术指标

对采区进行监测，用于矿山挖损、压占损毁土地情况监测，监测方法采用全站仪测量、调查和巡查，在露天采区内及周围设置监测点，监测频率为每年至少1次，监测期限为矿山剩余服务年限。

②监测点布设

本方案设计土地损毁监测点与地质环境保护监测点共用，共设置8个监测点，其中在露天采区设置5个监测点，在工业广场设置2个监测点，在办公生活区设置1个监测点，监测采矿活动可能造成的挖损、压占对土地的损毁，监测时间为矿山开采服务年限（16年）及管护期服务年限内（3年），监测频率为每年至少1次。

(2) 复垦效果监测

①监测技术指标

A、土壤质量监测

监测指标：覆土厚度、PH值、重金属含量、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量、土壤容重（压实）、有机质含量、全氮、有效磷、有效钾、土壤侵蚀等；

监测方法：参考《土地复垦质量控制标准》；

监测频率：监测频率至少每年1次，复垦工程完成后连续监测3年。

B、复垦植被监测

监测指标：植物长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；

监测方法：样方随机调查和巡查；

监测频率：监测频率至少每年1次，复垦工程完成后连续监测3年。

C、复垦配套设施监测

监测指标：各项灌溉、排水及其相关配套设施是否有效利用；

监测方法：调查和巡查；

监测频率：监测频率至少每年1次，复垦工程完成后连续监测3年。

②监测点布设

根据矿山实际情况，在各复垦单元布设监测点，共设置5个复垦效果监测点，分布于各复垦单元。进行土壤质量监测（土壤有机质、有效磷含量、全氮含量、pH值等）、配套设施监测（道路、水窖的完好性和使用情况）和复垦植被监测（作物生长状况、林木的成活率、郁闭度等），监测时间为3年，监测频率为每年1次。每个监测点每年由相关检测资质的第三方出具土壤质量检测报告。

2、管护措施和内容

植被管护工作是复垦工作的最后程序，管护方式根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点确定，管护时间根据区域自然条件和植被类型确定。

本项目区管护期为3年，聘请1名林业专业技术人员实施林木管护。幼树成活前应每周浇水一次，成活后枯水季节每月浇水两次，应避免牲畜践踏幼树，幼树郁闭以前，种植当年9月除草、松土一次，次年再除草培土1次，促进幼树的生长发育；一年抚育2次，连续抚育3年。草坪养护主要是定期浇水、除草，严防人、畜践踏等。具体管护措施如下：

一是及时灌溉。新栽树木根系少，吸水困难，而树木发叶和生根都需要很多水分。保持树根周围土壤有适当的含水率，保证苗根始终处在湿润的土壤中，满足树木苗发根及生长对水分的需要，可提高树木苗的成活率。

二是扶苗培土。新栽树木一般入土较浅，周围土松，造成根部悬空或根系暴露。应对所栽树木进行一次检查，把歪斜和松动的树苗扶正并培土踏实。

三是除草松土。杂草与树苗争夺水分养分，并盘结土壤，阻碍树苗根系伸展，及时清除杂草，可以改善树苗生根和生长的条件，清除的杂草覆盖地面，可以保持林地湿度，松土可以切断土壤毛细管，减少水分蒸发，保蓄土壤水分，增加土壤通气性和促进微生物活动，提高土壤肥力，有利于树苗成活和生长。

四是清理发芽不良苗木。特别是新栽苗木，剪掉未发芽的干梢或平茬，用红漆封口，多浇几遍水。

五是树体抚育。主要有去蘖、修枝、平茬、摸芽等几项工作。对基部分枝多或多个主干的苗，要进行除蘖，只留一个好的主干；对主干上分枝多或分布不均的树苗，可适当修剪，以培育优质主干。

六是病虫害防治措施：森林病虫害防治要认真贯彻实施《森林病虫害防治条例》和《森林植物检疫条例》，坚持“预防为主，综合治理”的方针进行防治。特别在种苗调用时应做好森林病虫害的检疫工作，严禁病害苗、虫害苗上山造林，防止造成新的病虫害传播。

本方案设计对各复垦单元复垦后的林地进行管护，结合本项目的生物措施工程量及树木生长情况，聘请 1 名林业专业技术人员进行管护。

7.3 主要工程量

本次土地复垦方案中设置土地损毁监测点共 8 个(与矿山地质环境恢复治理共用)，新增 5 个复垦效果监测点，对地面损毁范围进行常年定期监测。监测点布设在各复垦单元，监测频率为 1 次/年，监测时间为矿山闭坑后至矿山复垦验收合格后。监测点数量统计表见下表：

表 5-13 复垦监测点布设情况一览表

监测区域	复垦方向	监测面积	监测点 (个)	监测内容	监测时间 (年)	监测频率	监测工程 量(点次)
现状界外采空区(北西侧)	其他林地	1.1166	1	土壤质量 监测、配套 设施监测、 复垦植被 监测	3	每年 1 次	3
工业场地	乔木林地	1.4826	1		3		3
办公生活区	乔木林地	0.2280	1		3		3
露天采场	其他林地、 乔木林地	5.9469	2		3		6
合计		8.7741	5				

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

1.1 预防和保护工程

1、露天采场崩塌预防措施：露天开采过程中，可能产生地表局部塌方和采场边坡塌方，生产中应配备专职的安检人员，对地表和采场进行监测，一旦有不稳定因素，应立即组织人员清除隐患。露天开采结束后对有可能形成的最终边坡产生塌方地段严加治理。开采过程中及开采结束后，严禁无关人员进入，并设置安全警示标牌。

2、露天采场地表水和地下涌水预防措施：为了防治地表水涌入采掘工作面，需要在露天采场地表顶部境界外围设置截排水沟，排泄大部分地表大气降水。

3、场地稳定性预防措施：加强场地边坡维护，设置挡墙和坡面设置护坡、植树造林等有效预防边坡坍塌。

4、含水层保护措施：加强水资源循环利用，减少取用新鲜水，较大植被覆盖率，对生活污水、生产污水处理达标后再排放。

5、土地资源保护措施：采取剥离—排土—造地—复垦一体化技术，减少土地占用和破坏。边开采边复垦，减少土地资源破坏时间。

6、土地复垦工程：对矿山弃用工程复垦，对形成的固定采帮进行边开采边复垦，闭坑后全面复垦。

1.2 恢复治理工程

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与治理恢复分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，对矿山地质环境进行防治。把已发生的地质环境问题和潜在的环境问题列为首要防治任务，对发现的地质环境问题及潜在地质环境问题采取有效防治措施；在矿山开采结束后，对开采过程中受开采限制未能治理的环境问题进行彻底有效治理，对土地植被资源的占用破坏进行治理恢复和植被重建工作。矿山治理恢复工作按如下部署进行：

1、矿山基建期根据

“开发利用方案”设计，完成各拟建地面工程设施的建设。

2、矿山生产运行期

随着采矿活动的展开，应加强开采边坡的变形监测、清除松动岩体、对可能发生掉块的采场边坡采取削坡和临时性支护措施。矿山开采过程中及时将剥离表土集中堆放到堆土场内，用于后续恢复植被的覆土。矿山生产和生活废水应尽量回收利用，其余经处理达到国家规定水质标准后才能排放。对已发生的地质环境问题和潜在的环境问题列为首要防治任务，对发现的地质环境问题及潜在地质环境问题采取有效防治措施。具体措施如下：

(1) 拟采区在开采过程中，应按照设计要求进行放坡分台阶逐级开采，严禁在采场高边坡上堆载；要坚决杜绝“高台阶、陡坡面”采坑边坡的出现；为排除山坡径流，减小对采场边坡的冲刷，本方案设计在露天采场外围修建截排水沟，在露天采坑范围边缘设置安全警示牌，并进行监测；

(2) 矿山辅助设施区主要位于评估区北部，需对其做好工程监测工作；

(3) 在评估区范围内建立矿山地质环境监测系统；

(4) 对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理；

(5) 对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。

3、矿山闭坑治理期

(1) 待矿山开采结束后，《土地复垦方案》将对附属设施区内的建（构）筑物和硬化地表等进行场地清理，待场地清理完后进行土地功能恢复；

(2) 待矿山开采结束后，对露天采场形成的高陡边坡进行坡面清理，同时将对该区域进行土地功能恢复。

1.3 监测工程

1、对露天采场边坡进行斜坡变形监测；对矿山道路边坡进行斜坡变形监测；

2、对地表水、地下水流量、水质、悬浮物进行监测；

3、对地形地貌景观破坏面积、程度进行监测；

4、对土地损毁情况（土地类型、面积、方式、程度及区域）进行监测；对损毁植被类型及面积进行监测；对土壤（土层厚度、质量、质地、污染及肥力）进行监测；对复垦工程措施实施情况及效果进行监测；对复垦后植物生长情况（长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量）等进行监测。

5、对复垦后的土壤 PH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌进行监测。

1.4 管护工程

管护工程可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点做出考虑。其包括田间管理、收割利用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。其时间应根据区域自然条件以及植被类型确定，结合项目区植被现状及自然气候因素确定管护时间为“建一管三”。

二、阶段实施计划

矿山设计服务年限 16 年（2020 年 3 月至 2036 年 3 月），从开发方案备案至今，矿山未进行开采，矿山剩余服务年限为 16 年（2024 年 5 月至 2040 年 5 月）。在此基础上考虑 1 年全面复垦期和 2 年管护期，矿山地质环境保护方案总服务年限为 19 年（2024 年 5 月至 2043 年 5 月），方案的适用年限为 5 年（2024 年 5 月至 2029 年 5 月）。具体年度实施计划见表 6-1、表 6-2。

表 6-1 矿山地质环境保护方案阶段实施计划表

防治对象	防治措施简述		建设情况	方案适用期 (生产近期)	开采中后期	闭采治理期
				2024 年 5 月~ 2029 年 5 月	2029 年 5 月~ 2040 年 5 月	2040 年 5 月~ 2043 年 5 月
矿山地质环境重点防治区 (A)						
不稳定 斜坡	坡面 清理	对不稳定斜坡进行坡面 清理	新增措施	√	√	√
	锚固 工程	对坡面采用主动防护网 进行治理	新增措施	√		
	监测 措施	对不稳定斜坡处设置监 测点	新增措施	√	√	√
工程 措施	监测 措施	设计场地建成后布设监 测点进行稳定性监测	新增措施	√	√	√
露天 采场 区	拟 采 区	坡面 清理	待矿山开采结束后，对 已形成的高陡边坡进行 坡面清理	新增措施	√	√
		警示 措施	在露天采坑已形成高陡 边坡处设置警示标牌	新增措施	√	√
		监测 措施	在已形成高陡边 坡处设置监测点	新增措施	√	√
一般防 治区(C)	管理 措施	严禁私挖乱采	新增措施	√	√	√

表 6-2 矿山土地复垦工作年度实施计划表

复垦阶段	复垦年度	复垦单元	林地复垦面积 (hm ²)		合计复垦面积 (hm ²)	主要复垦措施
			乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)		
第一阶段	2024 年 5 月 2029 年 5 月	现状界外采空区(北西侧)	0	1.1166	1.1166	植被重建、监测与管护措施
第二阶段	2029 年 5 月~ 2040 年 5 月	露天采场安全平台开采边坡区域边开采边复垦	0	1.5714	1.5714	植被重建、监测与管护措施
第三阶段	2040 年 5 月~ 2043 年 5 月	开采结束后办公生活区、工业场地、露天采场等区域全面复垦	3.1397	2.9464	6.0861	植被重建、监测与管护措施
合计			3.1397	5.6344	8.7741	

2.1 近期工程

近期治理期即方案适用期 5 年（2024 年 5 月至 2029 年 5 月），为矿山基建期与开采初期。本阶段以工程治理措施和监测措施为主，完成露天采场周围排水措施的施工检查和验收工作、完成排土场挡墙的建设工作；在不稳定斜坡、工业场地布设地质环境监测点；在不稳定斜坡、采场周边树立安全警示牌；完成拟采区坡面清理工作；定期清理排水沟和斜坡上的坍塌体；对新形成的边坡布设地质环境监测点；对已形成的边坡进行植被恢复。

2.2 中期工程

开采中期即矿山剩余开采年限 11 年（2029 年 5 月~2040 年 5 月），为矿山开采期。本阶段主要以工程治理措施和日常维护工作为主；定期清理排水沟和斜坡上的坍塌体；对新形成的边坡布设地质环境监测点；对已形成的边坡进行植被恢复；发现死亡植被及时补种。

2.3 远期工程

远期即矿山闭采治理期 3 年（2040 年 5 月~2043 年 5 月），为矿山闭坑后全面复

垦期。对矿山辅助设施进行拆除、清理，辅助设施区如办公生活区、工业场地全面清理复垦为乔木林地。完成采区坡面清理及挡土埂修建工作；露天采场底部平台全面复垦为乔木林地；露天采场台阶及边坡区域进行植被重建，复垦为其他林地；清理排水沟和斜坡上的坍塌体；完成各区域地质环境监测点布设工作；对已复垦区域进行监测，发现死亡植被及时进行补种。

三、近期年度工作安排

3.1 恢复治理年度工作安排

本矿山地质环境保护与恢复治理方案适用年限为5年，即2024年5月至2029年5月。结合方案总体部署，矿山年度工作安排具体实施计划详见表6-3。

表6-3 矿山地质环境保护方案阶段实施计划表

阶段	时间	工作内容
2024年5月~ 2029年5月 (方案适用期)	2024年5月~ 2025年5月	完成矿山辅助设施的建设；对潜在不稳定斜坡(BW1)进行治理，在露天采场、工业广场、办公生活区设置监测及警示措施
	2025年5月~ 2026年5月	对已修建的工程设施进行监测；清理截排水沟、清理浮石，清运崩塌岩体及废渣堆
	2026年5月~ 2027年5月	随采矿活动对已形成的安全平台进行挡土埂修筑；对已修建的工程设施进行监测；清理截排水沟、清理浮石，清运崩塌岩体及废渣堆
	2027年5月~ 2028年5月	随采矿活动对已形成的安全平台进行挡土埂修筑；对已修建的工程设施进行监测；清理截排水沟、清理浮石，清运崩塌岩体及废渣堆
	2028年5月~ 2029年5月	随采矿活动对已形成的安全平台进行挡土埂修筑；对已修建的工程设施进行监测；清理截排水沟、清理浮石，清运崩塌岩体及废渣堆

3.2 土地复垦年度工作安排

开采近期即方案适用期5年（2024年5月至2029年5月），2024年5月~2029年5月年度复垦工作计划安排如下：

1、生产期第1年复垦工作计划（2024年5月~2025年5月）

复垦位置：现状界外采空区(北西侧)。

工作内容：对现状界外采空区(北西侧)进行复垦，面积1.1166hm²，复垦为其他林地，主要复垦措施为土壤重构、监测与管护措施。

2、生产期第2年复垦工作计划（2025年5月~2026年5月）

复垦位置：无

复垦目标：无

工作内容：本年度属矿山生产初期，无复垦区域。对露天采矿区、工业广场等区域进行土地损毁监测。

主要完成工程量：

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个。

3、生产期第 3 年复垦工作计划（2026 年 5 月～2027 年 5 月）

复垦位置：无

复垦目标：无

工作内容：本年度属矿山生产期，无复垦区域。对露天采矿区、工业广场等区域进行土地损毁监测。

主要完成工程量：

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个。

4、生产期第 4 年复垦工作计划（2027 年 5 月～2028 年 5 月）

复垦位置：无

复垦目标：无

工作内容：本年度属矿山生产期，无复垦区域。对露天采矿区、工业广场等区域进行土地损毁监测。

主要完成工程量：

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个。

5、生产期第 5 年复垦工作计划（2028 年 5 月～2029 年 5 月）

复垦位置：无

复垦目标：无

工作内容：本年度属矿山生产期，无复垦区域。对露天采矿区、工业广场等区域进行土地损毁监测。

主要完成工程量：

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个。

第七章 经费估算与资金安排

一、经费估算依据

1.1 矿山地质环境治理工程

- 1、项目工程数量表；
- 2、《水利工程设计概（估）算编制规定（工程部分）》（水总[2014]429号）；
- 3、《水利预算定额》；
- 4、《水利工程施工机械台时费定额》；
- 5、云南省水利厅、云南省发展和改革委员会联合发文的云水规计【2005】116号《云南省水利工程设计概（估）算编制规定》；
- 6、《工程勘察设计收费标准（2002修订本）》计价格【2002】10号文；
- 7、水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总【2016】132号）；
- 8、《云南省水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的通知（云水规计（2016）171号）；
- 9、关于深化增值税改革有关政策的公告（财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号）；
- 10、设计的工程量和调查的造林种草的苗木种子价格；
- 11、云南省建设厅编制的《云南省建设材料及设备价格信息》2024年4月份；
- 12、部分非标定额采用概算定额基价和当地实价相结合计算。

1.2 土地复垦工程

- 1、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财建[2001]330号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》；
- 2、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财综[2011]128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》；
- 3、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2011）；
- 4、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2011）；
- 5、财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2011）；

6、云南省财政厅、云南省地方税务局《关于调整地方教育附加征收政策的通知》云财综[2011]46号；

7、《土地开发整理项目预算定额标准云南省补充预算定额》（云国土资【2016】35号 云南省国土资源厅 云南省财政厅编）；

8、项目规划工程量及相关图纸、资料；

9、《曲靖市材料价格信息》（2024年第2期）。

10、《云南省国土资源厅 云南省财政厅关于土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（云国土资[2017]232号）；

11、《云南省住房和城乡建设厅关于重新调整云南省建设工程造价计价依据中税金综合税率的通知》（云建科函[2019]62号）。

二、工程量表

2.1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

表 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程措施工程量统计表

治理分区	治理项目		单位	数量		备注
				方案适用期 5年	生产中后期+ 闭坑期	
重点防治区 A	不稳定斜坡(BW1)	边坡危岩清除	m ³	260	0	估算工作量
		主动网防护	m ²	14104.45	0	计算工作量
		钢绳网	张	697	0	计算工作量
		锚杆	个	1450	0	计算工作量
	截排水沟	土方开挖	m ³	139.68	0	计算工作量
		M7.5浆砌石壁	m ³	108.64	0	计算工作量
		C20砼底	m ³	15.52	0	计算工作量
		C15碎石砼压顶	m ³	7.76	0	计算工作量
		伸缩缝	m ²	5.82	0	计算工作量
	边坡危岩清除工程	坡面石方开挖	m ³	200	350	估算工作量
	露天采场平台	浆砌石挡土埂	m ³	134.78	539.14	估算工作量
	监测点		m ²	5	3	计算工作量
	安全警示牌		个	6	0	计算工作量

2.2 土地复垦工程量统计表

表 7-2 土地复垦工程措施工程量统计表

一级项目	二级项目	三级项目	工程内容	单位	方案适用期 (5年)	矿山开采中后期及闭坑后				合计
					现状界外采空 区(北西侧)	工业场地	办公生活区	露天采场		
								露天采场底部	安全平台开采边坡	
土壤重构工程	清理工程	建筑物拆除(砖混2层以下)	m ²	0	0	215	0	0	215	
		建筑物拆除(钢架结构)	m ²	0	160	140	0	0	300	
		钢筋混凝土拆除	m ³	0	0	75.25	0	0	75.25	
		无钢筋混凝土拆除	m ³	0	0	6	0	0	6	
		机械拆除砌体		0	95	106	0	0	201	
		场地清理	m ³	0	1482.6	228	1429.1	0	3139.70	
	垃圾清运	m ³	0	1577.6	522.75	1429.1	0	3529.45		
	土壤剥覆工程	机械客土回覆	m ³	0	7413	1140	7145.5	0	15698.50	
人工客土回覆		m ³	3908	0	0	0	9036	12944		
植被重建工程	林草恢复工程	种植旱冬瓜	株	3478	6598	1015	6359	8042	25492	
		种植火棘	株	1954	3707	570	3573	4518	14322	
		种植爬山虎	株	170	0	0	0	4160	4330	
		撒播狗牙根	hm ²	0.7816	1.4826	0.2280	1.4291	1.8072	5.73	

三、编制方法及计算标准

3.1 地质环境保护与恢复治理预算编制方法及计算标准

1、预算单价及分析说明

(1) 工程单价及费用标准

1) 人工估价单价

人工费采用水利部《水利工程设计概(估)算编制规定》(水利部水总[2014]429号)“引水工程”取人工单价,人工单价为工长 11.55 元/工时,高级工 10.67 元/工时,中级工 8.9 元/工时,初级工 6.13 元/工时(见表 7-3)。

表 7-3 人工预算单价计算表

艰苦边远地区类别	一般地区	定额人工等级	工长
序号	项目	计算式	单价(元)
1	人工工时预算单价	9.27	9.27
2	人工工日预算单价	9.27×8.0	74.16
艰苦边远地区类别	一般地区	定额人工等级	高级工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	人工工时预算单价	8.57	8.57
2	人工工日预算单价	8.57×8.0	68.56
艰苦边远地区类别	一般地区	定额人工等级	中级工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	人工工时预算单价	6.62	6.62
2	人工工日预算单价	6.62×8.0	52.96
艰苦边远地区类别	一般地区	定额人工等级	初级工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	人工工时预算单价	4.64	4.64
2	人工工日预算单价	4.64×8.0	37.12

2) 材料估算价格

主要材料全部采用及参照《云南省曲靖市师宗县 2024 年 4 月建筑工程信息价》及项目区当地市场材料价格。材料价格主要包括材料原价、材料运杂费、材料采购保险费等。主要材料估算价格即为当地市场价,详见表 7-4。

表 7-4 “地质环境保护方案”主要材料预算单价表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	汽油	kg	10.10
2	柴油	kg	9.30
3	钢筋	t	3000.00
4	钢筋	kg	3.00
5	水泥	t	330.00
6	水泥 32.5	kg	0.33
7	炸药	kg	6.00
8	砂	m ³	75.00
9	碎石	m ³	55.00
10	块石	m ³	65.00
11	粗砂	m ³	75.00
12	中砂	m ³	83.00

3) 施工用风、水、电价

施工用风、水、电价采用主体工程的价格，详见表 7-5。

表 7-5 “地质环境保护方案”风、水、电价预算单价表

电价格计算				
编号	费用名称	说明及公式	费率	金额
SUM	新建供应点	$0.88*1+3.5*0$		0.88
1	电网电价	$0.78/(1-0.03)/(1-0.04)+0.04$	1.00	0.88
1.1	基本电价	基本电价(元)	0.78	
1.2	高压输电线损耗率	一般取 3%~5%	0.03	
1.3	变配电设备及配电路损耗率	一般取 4%~7%	0.04	
1.4	供电设施维修摊销费	一般取 0.04~0.05 元/(kW.h)	0.04	
2	发电电价	$127.12/(50*0.8)/(1-0.03)/(1-0.04)+0.05+0.04$		3.50
2.1	发电机出力系数	一般取 0.8~0.85	0.80	
2.2	发电厂用电率	一般取 3%~5%	0.03	
2.3	变配电设备及配电路损耗率	一般取 4%~7%	0.04	
2.4	单位循环水冷却费	一般取 0.05~0.07 元/(kW.h)	0.05	
2.5	供电设施维修摊销费	一般取 0.04~0.05 元/(kW.h)	0.04	
2.6	柴油发电机组(台)时总费用	请选择具体的柴油发电机		127.12
P8030	柴油发电机 移动式 50kW			127.12
风价格计算				
编号	费用名称	说明及公式	费率	金额
SUM	新建供应点	$26.55/(3*60.0*0.7)/(1-0.06)+0.007+0.004$		0.24
1	能量利用系数	一般取 0.70~0.85	0.70	
2	供风损耗率	一般取 6%~10%	0.06	
3	单位循环冷却水费	一般取 0.007 元/m ³	0.007	
4	供风设施维修摊销费	一般取 0.004~0.005 元/m ³	0.004	
5	空气压缩机组(台)时总费用	选则具体的空气压缩机		26.55
P8009	空压机 电动 移动式 3.0m ³ /min			26.55

水价格计算

编号	费用名称	说明及公式	费率	金额
SUM	新建供应点	$37.64 / (30 * 0.75) / (1 - 0.06) + 0.04$		1.82
1	能量利用系数	一般取 0.75~0.85	0.75	
2	供水损耗率	一般取 6%~10%	0.06	
3	供水设施维修摊销费	一般取 0.04~0.05 元/m ³	0.04	
4	水泵组(台)时总费用	选则具体的水泵		37.64
P9024	离心水泵 单级 30kW			37.64

4) 施工机械台时费

按照水总[2002]116号文《水利工程施工机械台时费定额》进行计算。根据“云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知”（云水规计〔2019〕46号），施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。机械台时费计算详见下表：

表 7-6 “地质环境保护方案”机械台时费预算单价计算表

序号	名称及规格	台时(班)费(元)	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
P1096	风钻 手持式	45.98	0.48	1.73			43.77
P1098	风镐(铲) 手持式	19.85	0.43	1.54			17.88
P1114	凿岩台车 液压三臂	655.35	298.45	171.41	4.38	48.33	132.78
P2046	喷浆机 75L	46.25	2.02	6.70	0.34	8.61	28.59
P2080	风(砂)水枪 6m ³ /min	56.66	0.21	0.39			56.06
P3074	胶轮车	0.82	0.23	0.59			0.00
P6021	灰浆搅拌机	17.18	0.74	2.09	0.20	8.61	5.54

5) 砂浆、砼预算价格

砂浆、砼预算单价计算结果详见下表：

表 7-7 “地质环境保护方案”混凝土及砂浆单价计算表

编号	名称及标号	水泥		砂		水		单价(元)
		kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	261.00	0.255	1.11	60.00	0.157	1.82	133.44

(2) 费用构成及取费标准

1) 费用构成

总费用由工程措施及植物措施费用、临时工程措施费用、独立费用、预备费、地

质环境监测费等五部分组成。

2) 费用计算

(1) 工程措施及植物措施费用

工程及植物措施由直接工程费、间接费、企业计划利润、税金等四部分组成。

①直接工程费

直接工程费：由直接费、其他直接费 2 部分组成。

A、直接费：包括人工费、材料费、机械使用费。

B、其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费和其他。

其他直接费=直接费×其他直接费率。

工程措施其他直接费率取为 4.6%。

②间接费

间接费：由企业管理、财务费用组成和其他费用构成。

间接费=直接工程费×间接费率

③企业计划利润

企业计划利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

④税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

以上各取费费率详见表 7-8:

表 7-8 取费费率汇总表(工程、植物措施)

序号	工程类别	工程单价费(税)率(%)				备注
		其他直接费	间接费	企业利润	税金	
一	建筑工程					
1	土方工程	4.3	5	7	9	
2	石方工程	4.3	10.5	7	9	
3	砂石备料工程(自采)	0.5	5	7	3	
4	模板工程	4.3	7	7	9	
5	混凝土浇筑工程	4.3	8.5	7	9	
6	钢筋制安工程	4.3	5	7	9	
7	钻孔灌浆工程	4.3	9.5	7	9	
8	锚固工程	4.3	9.5	7	9	
9	疏浚工程	4.3	7.25	7	9	
10	掘进机施工隧洞工程(1)	2	4	7	9	
11	掘进机施工隧洞工程(2)	4	6.25	7	9	
12	其他工程	4.3	8.5	7	9	
14	不取费				9	
二	安装工程					
1	机电、金属结构设备安装工程	4.8	70	7	9	

(2) 临时工程费用

①临时防护工程：按设计方案的工程量乘以单价编制。

②其他临时工程：按工程措施与植物措施之和的 2.5%编制。

(3) 独立费用

矿山地质环境保护与恢复治理独立费用：包括建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、生产准备费、科研勘测设计费、其他费等 6 项组成。

①建设管理费

依据水利部《水利工程设计概（估）算编制规定》（水利部水总[2014]429 号），建设管理费为（工程措施费+植物措施费+施工临时工程费）×建设管理费费率。

表 7-9 建设管理费费率表

一至四部分工程费总和（万元）	费	辅助参数（万元）
50000 及以下	4.2	0
50000-100000	3.1	550
100000-200000	2.2	1450
200000-500000	1.6	2650
500000 以上	0.5	8150

②工程建设监理费

根据《建设工程监理与相关服务收费管理工作规定》（发改价格[2007]670 号文）计取，一般按工程费总额的 3.3%计算；（工程措施费+植物措施费+施工临时工程费）×工程建设监理费费率（3.3%）。

③联合试运转费

本次恢复治理不涉及联合试运转，故不估算该项费用。

④生产准备费

本方案不计此项费用。

⑤科研勘测设计费

A、工程科学研究试验费：

按工程建安工作量的百分率计算，按引水工程 0.7%计列。

B、工程勘测设计费：

工程勘测设计费该阶段未发生，因此不进行计算。

⑥方案编制费：方案编制费用按合同价计列。

⑦其他：本方案不计此项费用。

(4) 预备费

预备费：包括基本预备费和价差预备费。

①基本预备费：按一至三部分之和的 6%计算。

②价差预备费

考虑到经济发展及物价波动等因素，根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。

假设项目运行服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的当年物价指数 (r) 计算，若每年的静态投资费为 a₁、a₂、a₃、a₄、a₅……a_n (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i 计算公式为：

$$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1] \dots \dots \dots (1)$$

式中：W_i—价差预备费；

a_i—静态估算年费；

i—建设期年份数；

r—价差预备费率；

根据当地经济发展情况，本项目价差预备费率按 7%计取。

(5) 地质环境监测费

本方案监测费用参照《建设工程与相关服务收费管理规定》（国家发改委建设部发改价格【2007】670 号）监测设计费标准值规定，并综合考虑矿山实际情况，监测费用按人工费、监测设备费折旧费、消耗材料费和水质监测实验费等四部分进行估算。本方案编制年限 19 年，适用年限 5 年，监测时限综合按 19 年计算。本次方案地质环境监测费组成：

监测费用参照国家发改委、建设部关于《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10 号）中检测监测等计费标准，并综合考虑矿山实际情况，按人工费、监测设备费折旧费、消耗材料费和水质检测试验费等四部分进行估算。具体如下表：

表 7-10 监测费概（估）算表

序号	扰动面积 费别及单价		≤5 公顷	5~20 公顷	20~80 公顷	≥80 公顷	备注
1	人工费	万元/年*1 人组	0.5*t	0.5*1.5*t	0.5*2.0*t	0.5*3.0*t	t 为监测年限，n 为监测点数
2	监测设备费折旧费	万元/年*点	0.03*n*t				
3	消耗材料费	万元/年*点	0.02*n*t				
4	水质检测试验费	万元/年*点	0.1*n*t				

本方案共布设地质环境监测点 8 个，其中 5 个为《矿山地质环境保护方案》适用年限（5 年）布设：监测费用为 5.00 万元。

监测人工费：适用年限（5 年）内，矿山扰动面积 7.6697hm²，考虑每组按 0.5*1.5*t，监测 5 年，需 3.75 万元。

监测设备折旧费：用于监测的设备主要有：水准仪、高精度 GPS、计算机、配套车辆等，共 5 个监测点，按 0.03 万元/年计，监测 5 年，共需 0.75 万元。

消耗材料费：消耗的材料主要有测针、测桩、标桩、样瓶、三角堰、测绳、皮尺、围尺等，共 5 个监测点，按 0.02 万元/年计，监测 5 年，共需 0.5 万元。

《矿山地质环境保护方案》剩余编制年限（14 年）：监测费用为 12.6 万元。

监测人工费：本矿山开采中后期，扰动面积 8.8545hm²，考虑每组按 0.5*1.5*t，监测 14 年，需 10.50 万元。

监测设备折旧费：用于监测的大设备主要有：水准仪、高精度 GPS、计算机、配套车辆等，共 3 个监测点，按 0.03 万元/年计，监测 14 年，共需 1.26 万元。

消耗材料费：消耗的材料主要有测针、测桩、标桩、样瓶、三角堰、测绳、皮尺、围尺等，共 3 个监测点，按 0.02 万元/年计，监测 5.6 年，共需 0.84 万元。

经估算，《矿山地质环境保护方案》编制年限 19 年共需监测费用 17.60 万元。

3.2 土地复垦预算编制方法及计算标准

1、预算单价及分析说明

（1）人工预算单价

根据 2012 年国土资源部、财政部编制的《土地开发整理项目预算编制规定》以及《土地开发整理项目预算定额标准》的项目划分及费用组成，项目区属六类工资区，按甲类工 51.04 元/工日，乙类工 38.84 元/工日计算（见表 7-11、7-12）。

表 7-11 人工预算单价计算表(甲类工)

地区类别		定额人工等级	甲类工
序号	项目	六类工资区	单价
1	基本工资	$540.00 \text{ 元} \times 1.0000 \times 12 \div (250-10)$	27.000
2	辅助工资	$(1)+(2)+(3)+(4)$	6.689
(1)	地区津贴	$0.00 \text{ 元} \times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 95.00\% \div (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 20.00\%$	0.800
(4)	节日加班津贴	$27.000 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 35.00\%$	0.832
3	工资附加费	$(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)$	17.350
(1)	职工福利基金	$(27.000+6.689) \times 14.00\%$	4.716
(2)	工会经费	$(27.000+6.689) \times 2.00\%$	0.674
(3)	养老保险费	$(27.000+6.689) \times 20.00\%$	6.738
(4)	医疗保险费	$(27.000+6.689) \times 4.00\%$	1.348
(5)	工伤、生育保险费	$(27.000+6.689) \times 1.50\%$	0.505
(6)	职工失业保险基金	$(27.000+6.689) \times 2.00\%$	0.674
(7)	住房公积金	$(27.000+6.689) \times 8.00\%$	2.695
合计	人工工日预算单价	$1+2+3$	51.04

表 7-12 人工预算单价计算表(乙类工)

地区类别		定额人工等级	乙类工
序号	项目	六类工资区	单价
1	基本工资	$445.00 \text{ 元} \times 1.0000 \times 12 \div (250-10)$	22.250
2	辅助工资	$(1)+(2)+(3)+(4)$	3.384
(1)	地区津贴	$0.00 \text{ 元} \times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 95.00\% \div (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 5.00\%$	0.200
(4)	节日加班津贴	$22.250 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 15.00\%$	0.294
3	工资附加费	$(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)$	13.203
(1)	职工福利基金	$(22.250+3.384) \times 14.00\%$	3.589
(2)	工会经费	$(22.250+3.384) \times 2.00\%$	0.513
(3)	养老保险费	$(22.250+3.384) \times 20.00\%$	5.127
(4)	医疗保险费	$(22.250+3.384) \times 4.00\%$	1.025
(5)	工伤、生育保险费	$(22.250+3.384) \times 1.50\%$	0.385
(6)	职工失业保险基金	$(22.250+3.384) \times 2.00\%$	0.513
(7)	住房公积金	$(22.250+3.384) \times 8.00\%$	2.051
合计	人工工日预算单价	$1+2+3$	38.84

(2) 材料预算价格

1) 主要材料预算价格

油料、旱冬瓜、火棘、爬山虎、机械台班等基础价格根据施工组织设计进行编制，根据市场调查价格计算（见表 7-13）。

表 7-13 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格	材料限价
1	柴油	kg	9.30	4.50
2	早冬瓜	株	5.00	5.00
3	火棘	株	3.00	5.00
4	爬山虎	株	2.00	5.00
5	汽油	kg	10.10	5.00

2) 次要材料预算价格

按《云南省曲靖市师宗县 2024 年 4 月建筑工程信息价》，不足部分按当地现行市场价计算，次要材料预算价格表见表 7-14。

表 7-14 次要材料预算价格表

序号	材料名称及规格	单位	预算价格
1	狗牙根	kg	20.00

3) 施工用风、水、电价

施工用风、水、电价采用主体工程的价格，详见表 7-15。

表 7-15 风、水、电预算价格表

序号	项目	说明及计算公式	参数	金额(元)
电	电(kW.h)	电网比例%	100.00	0.93
1	电网供电价格	$C.1.1/(1-C.1.2)/(1-C.1.3)+C.1.4$		0.93
(1)	基本电价	元/kW.h	0.78	
(2)	高压输电线路损耗率	取值(4%~6%)	6.00	
(3)	变配电设备及配电线路损耗率	取值(5%~8%)	8.00	
(4)	供电设施维修摊销费	取值(0.02~0.03元/kW.h)	0.03	
2	柴油发电机电价	$[C2.1/(C2.2*8*k1*k2)]/(1-C2.5)/(1-C2.6)+C2.7+C2.8$		2.83
(1)	柴油发电机组(台)班总费用	[07033]柴油发电机 移动式 功率 60KW	775.19	
(2)	柴油发电机额定容量之和		60.00	
(3)	时间利用系数 k1	一般取(0.7~0.8)	0.80	
(4)	柴油发电机出力系数 k2	一般取(0.8~0.85)	0.85	
(5)	厂用电率	取值(4%~6%)	6.00	
(6)	变配电设备及配电线路损耗率	取值(5%~8%)	8.00	
(7)	单位循环冷却水费	取值(0.03~0.05元/kW.h)	0.05	
(8)	供电设施维修摊销费	取值(0.02~0.03元/kW.h)	0.03	
风	风(100m ³)	$[D.1/(D.2*60\text{分钟}*8\text{小时}*k1*k2)]/(1-D.5)+D.6+D.7$		14.08
(1)	空气压缩机组(台)班总费用	[06002]电动空气压缩机 移动式 6m ³ /min	228.95	
(2)	空气压缩机额定容量之和		6.00	
(3)	时间利用系数 k1	一般取(0.7~0.8)	0.80	
(4)	能量利用系数 k2	一般取(0.70~0.85)	0.85	
(5)	供风损耗率	取值(8%~12%)	12.00	
(6)	单位循环冷却水费	取值(0.5元/100m ³)	0.50	
(7)	供风设施维修摊销费	取值(0.2~0.3元/100m ³)	0.30	
水	水(m ³)	$[E.1/(E.2*8\text{小时}*k1*k2)]/(1-E.5)+E.6$		1.31
(1)	水泵组(台)班总费用	[06007]离心式水泵 单级 17kw	108.72	
(2)	水泵额定容量之和		17.00	
(3)	时间利用系数 k1	一般取(0.7~0.8)	0.80	
(4)	能量利用系数 k2	一般取(0.75~0.85)	0.85	
(5)	供水损耗率	取值(5%~8%)	8.00	
(6)	供水设施维修摊销费	取值(0.02~0.03元/m ³)	0.03	

(3) 施工机械台班费

根据 2012 年国土资源部、财政部编制的《土地开发整理项目施工机械台班费定额》规定计算(见表 7-16)。

表 7-16 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称 及规格	台班费	类 费用 小计	二类费用													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃油费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw. h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
4040	双胶轮车	2.92	2.92	0.00			0.00										
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	730.65	304.57	426.08	2.00	102.08	324.00			72.00	324.00						
1014	推土机 功率 74kw	537.28	187.70	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
1013	推土机 功率 59kw	368.35	68.27	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00						
4010	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	324.36	76.48	247.88	1.33	67.88	180.00	36.00	180.00								
6001	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	173.28	26.45	146.83	1.00	51.04	95.79					103.00	95.79				
1052	手持式风镐	48.66	3.86	44.80			44.80									320.00	44.80

2、投资估算

方案估算编制采用的价格水平年为 2024 年，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准计算出复垦总费用。投资估算由静态投资和动态投资两部分组成。

(1) 费用构成

根据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128 号），项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用、基本预备费组成，具体内容如下：

(2) 基础单价的编制

1) 人工预算单价

人工单价按《土地开发整理项目预算编制规定》中基础单价编制标准进行计算，复垦区属于六类工资区，计算出甲类工工资为 51.04 元/工日，乙类工工资为 38.84 元/工日。详见附表人工预算单价计算表。

2) 主要材料预算价格

计算公式为：材料预算价格=(材料原价+包装费+运杂费)×(1+采购及保管费率)+运输保险费

主要材料原价取自《云南省师宗县建设工程材料及设备价格信息》最近一期，依据《土地开发整理项目预算定额标准》财政部、国土资源部（财综[2011]128 号）规定，对块石、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“主材料规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材料规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费，本次预算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算（表 7-13、7-14）。

3) 施工机械使用费

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制，详见附表机械台班预算单价计算表（表 7-16）。

(3) 工程施工费单价编制

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金

1) 直接费

直接费=直接工程费+措施费

——直接工程费由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

——措施费=直接工程费×措施费率（见表 7-17）

主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费。

表 7-17 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	措施费费率					合计
			临时设施费率	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全施工措施费	
1	土方工程	直接工程费	2%	1.1%	/	0.7%	0.2%	4.0%
2	石方工程	直接工程费	2%	1.1%	/	0.7%	0.2%	4.0%
3	砌体工程	直接工程费	2%	1.1%	/	0.7%	0.2%	4.0%
4	混凝土工程	直接工程费	3%	1.1%	/	0.7%	0.2%	5.0%
5	其他工程	直接工程费	2%	1.1%	/	0.7%	0.2%	4.0%

2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目施工特点，不同工程类别的间接费费率见下表 7-18。

表 7-18 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

3) 利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地开发整理项目预算编制规定》，项目利润率取 3%，计算公式为：利润=（直接费+间接费）×利润率。

4) 税金

按照《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）中的规定，工程造价计价增值税税率由 10%调整为 9%。

（4）设备购置费预算编制

设备购置费是指在土地复垦工程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用，本

项目均采用原矿山设备及临时租用，因此无设备购置费。

(5) 其他费用预算编制

其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费组成。

1) 前期工作费；包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。本项目规模较小，不涉及土地清查费、项目可行性研究费。

2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（见表7-19），各区间按内插法确定，本项目取 8.00 万元。

表 7-19 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤200	8
2	500	12
3	1000	22

3) 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+竣工验收与决算费+项目决算编制与审计费+土地的重估与登记费+标识设定费。

工程复核费以工程施工费与设备购置费之和的 0.60%计算。

工程验收费以工程施工费与设备购置费之和的 1.20%计算。

项目决算编制与审计费以工程施工费与设备购置费之和的 0.80%计算。

土地重估预登记费以工程施工费与设备购置费之和的 0.55%计算。

标识设定费计费标准以工程施工费与设备购置费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（项目地貌类型为丘陵或山区的可乘以 1.1 的调整系数）。

4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(6) 监测与管护费

1) 复垦监测费

复垦监测费指复垦方案服务期内为监测土地损毁状况与及土地复垦效果所发生的各项费用。复垦监测费要根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设备具体确定，本项目土地损毁监测与地质环境恢复治理共用，监测费用已经计提，复垦方案章节不再重复计提，本项目新增 5 个复垦效果监测点，监测频率每年 1 次，监测方法为实

测样本法，计算法，单价以 0.2 万元每年计，监测 3 年，共需 3 万元。

2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。具体费用计算可根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。

参考《土地复垦方案编制实务》（下册），本次设计的管护主要是对复垦后林地区的管护，每人管护面积为 20~30 公顷（植被重建区取下限，其他区取上限），一般复垦区为 3 年，生态脆弱复垦区为 5 年，具体计算方法：管护费单价×林地管护面积×管护年限。其管护费单价见下表：

表 7-20 管护费单价表 单位：元/（hm².a）

序号	名称		单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日			
2		乙类工	工日	5	38.84	194.20
3	机械	喷灌机	台班	5	100.52	502.60
4	其他费用		%	5		35.03
5	合计					731.83

本方案管护面积为 8.7741hm²，设计后期管护人数为 1 人，管护期为 3 年。经计算，本项目区管护费用为 731.83×8.7741×3=1.93 万元。

3) 土壤指标监测

土壤指标监测是对复垦后的土壤 PH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌开展采样送检工作，检测单位需为具有相关资质的化验室。设计于采场底部、采场边坡随机各采集土壤样品一件，共采集 3 件，监测频率至少每年 1 次，复垦工程完成后连续监测 3 年。单价以每年 0.1 万元计，监测 3 年，共需 0.9 万元。

(7) 预备费

1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用。基本预备费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 6% 计算。计算公式为：

$$\text{基本预备费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{其他费用}) \times \text{费率}$$

2) 价差预备费

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。动态预算基础为静态预算资金，本复垦方案价差预备费率 r 取 7%。因矿山开采时限

较长，而方案使用年限为 5 年，为保证复垦方案的时效性和指导性，本方案差价预备费 5 年以后的费率 r 均按 5 年滚费。计算公式为：

$$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1] \dots \dots \dots (1)$$

式中： W_i —价差预备费；

a_i —静态估算年费；

i —建设期年份数；

r—价差预备费率。

(8) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本方案按可能性大小以工程施工费的 3% 计算。

四、估（概）算表

4.1 地质环境保护与恢复治理投资估算

1、静态投资估算

根据各项治理工程工程量，参照相关预算标准和当地实价，经估算，本矿山地质环境保护方案静态总投资 150.97 万元（工程措施费为 102.96 万元、施工临时工程费 2.57 万元、独立费用 19.30 万元、地质环境监测费 17.60 万元、基本预备费 8.54 万元），其中方案适用年限（5 年）静态总投资 117.52 万元（工程措施费为 88.51 万元、施工临时工程费 2.21 万元、独立费用 15.15 万元、地质环境监测费 5.0 万元、基本预备费 6.65 万元）；开采中后期及闭采期静态总投资 33.45 万元（工程措施费为 14.45 万元、施工临时工程费 0.36 万元、独立费用 4.15 万元、地质环境监测费 12.60 万元、基本预备费 1.89 万元）。矿山地质环境保护方案费用估算详见表 7-21、7-22。

表 7-21 矿山地质环境保护方案分项工程费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
	方案适用期(5年)				885091.74
一	不稳定斜坡(BW1)				807322.94
GJ20065+GJ204 25*1.08	一般坡面石方开挖 岩石级别V~VIII~ 换:导电线+人工装石渣胶轮车运输 运 距 50m 基价×1.08	100m ³	26.00	4504.44	117115.44
GJ70455 换	地下砂浆锚杆 凿岩台车钻孔 锚杆长度 3m 岩石级别V~VIII~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100 根	14.50	13459.42	195161.59
GJ70526	岩石面喷浆 厚度 1cm	100m ²	141.0445	3462.91	488424.41
	钢绳网	张	697.00	9.50	6621.50
二	截排水沟				30577.22
GJ10002	人工挖一般土方 (III类土)	100m ³	1.3968	548.00	765.45
GJ30031 换	浆砌块石 护底~换:砌筑砂浆 M7.5 水 泥 32.5	100m ³ 砌体方	1.0864	23511.07	25542.43
GJ30050 换	浆砌石明渠 非岩石地基 块石 渠底宽 度≤1m~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³ 砌体方	0.1552	24444.65	3793.81
GJ30068 换	砌体砂浆抹面 平均厚度 2cm 平 面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	0.0776	1027.54	79.74
GJ40152	沥青木板 (伸缩缝)	100m ²	0.0582	6800.60	395.79
三	边坡危岩清除工程				9008.88
GJ20065+GJ204 25*1.08	一般坡面石方开挖 岩石级别V~VIII~ 换:导电线+人工装石渣胶轮车运输 运 距 50m 基价×1.08	100m ³	2.00	4504.44	9008.88
四	露天采场平台浆砌石挡土埂				32182.70
GJ30033 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³ 砌体方	1.3478	23877.95	32182.70
五	警示工程				6000.00
(一)	警示标牌	块	6.00	1000.00	6000.00
	开采中后期及闭坑后				144501.13
一	边坡危岩清除工程				15765.55
GJ20065+GJ204 25*1.08	一般坡面石方开挖 岩石级别V~VIII~ 换:导电线+人工装石渣胶轮车运输 运 距 50m 基价×1.08	100m ³	3.50	4504.44	15765.55
二	露天采场平台浆砌石挡土埂				128735.58
GJ30033 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³ 砌体方	5.3914	23877.95	128735.58
总计	——	——	——	——	1029592.87

表 7-22 矿山地质环境保护方案综合治理费用估算表

编号	工程及费用名称	编制依据及计算公式	基数		比例	金额 (万元)		
			方案适用期 5 年	开采中后期 及闭坑期		方案适用 期 5 年	开采中后期 及闭坑期	合计
第一部分 工程措施费						88.51	14.45	102.96
1	工程措施	见表 7-11	88.51	14.45		88.51	14.45	102.96
第二部分 施工临时工程		按第一部分的 2.5% 计算	88.51	14.45	2.50%	2.21	0.36	2.57
第三部分 独立费用						15.15	4.15	19.30
1	建设管理费	按第一部分至第二部分之和的 4.2% 计算	90.72	14.81	4.20%	3.81	0.62	4.43
2	工程建设监理费	按第一部分至第二部分之和的 3.3% 计算	90.72	14.81	3.30%	2.99	0.49	3.48
3	科研勘测设计费	按第一部分至第二部分之和的 0.7% 计算	90.72	14.81	0.70%	6.35	1.04	7.39
4	方案编制费	方案编制费用按合同价计列				2.00	2.00	4.00
第四部分 地质环境监测费		按人工费、监测设备折旧费、消耗材料费和水质检测试验费等四部分进行计算				5.00	12.60	17.60
第五部分 基本预备费		按第一部分至第四部分之和的 6% 计算	110.87	31.56	6.00%	6.65	1.89	8.54
总计(投资总估算)		第一部分至第五部分之和				117.52	33.45	150.97

地质环境综合治理工程施工费单价分析表见表 7-23，单价汇总表见表 7-24：

表 7-23 地质环境综合治理工程施工费单价分析表

定额编号: GJ20065 换 一般坡面石方开挖 岩石级别 V~VIII 换: 导电线 100m ³						金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	
一	直接费					1570.34
(一)	基本直接费					1485.66
1	人工费					749.74
1.1	工长	工时	3.10	9.27		28.74
1.2	中级工	工时	14.50	6.62		95.99
1.3	初级工	工时	134.70	4.64		625.01
2	材料费					484.04
2.1	合金钻头	个	1.02	40.00		40.80
2.2	炸药	kg	26.00	5.15		133.90
2.3	雷管	个	24.00	2.50		60.00
2.4	导电线	m	117.00	1.50		175.50
2.5	其他材料费	%	18.00	410.20		73.84
3	机械使用费					251.89
3.1	风钻 手持式	台时	4.98	45.982		228.99
3.2	其他机械费	%	10.00	228.99		22.90
(二)	其他直接费	%	5.70	1485.66		84.68
二	间接费	%	10.50	1570.343		164.89
三	利润	%	7.00	1735.229		121.47
四	材料补差					22.10
1	炸药	kg	26.00	0.85		22.10

五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1878.795	169.09
合计	--	--	--	--	2047.89
定额编号: GJ20425 换 人工装石渣胶轮车运输 运距 50m 基价×1.08 100m ³ 金额单位: 元					
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费				1906.13
(一)	基本直接费				1803.34
1	人工费				1686.77
1.1	初级工	工时	363.528	4.64	1686.77
2	材料费				35.36
2.1	零星材料费	%	2.00	1767.982	35.36
3	机械使用费				81.21
3.1	胶轮车	台时	99.403	0.817	81.21
(二)	其他直接费	%	5.70	1803.342	102.79
二	间接费	%	10.50	1906.132	200.14
三	利润	%	7.00	2106.276	147.44
四	材料补差				0.00
五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2253.715	202.83
合计	--	--	--	--	2456.55
定额编号: GJ70455 换 地下砂浆锚杆 凿岩台车钻孔 锚杆长度 3m 岩石级别 V~VIII 换: 砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 100 根 金额单位: 元					
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费				10446.46
(一)	基本直接费				9883.12
1	人工费				690.88
1.1	工长	工时	6.00	9.27	55.62
1.2	中级工	工时	49.00	6.62	324.38
1.3	初级工	工时	67.00	4.64	310.88
2	材料费				7414.93
2.1	液压钻钻头	个	0.58	10.00	5.80
2.2	钢筋 Φ18	kg	650.00	10.00	6500.00
2.3	锚杆附件	kg	144.00	3.50	504.00
2.4	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	0.39	133.441	52.04
2.5	其他材料费	%	5.00	7061.842	353.09
3	机械使用费				1777.30
3.1	凿岩台车 液压三臂	台时	2.26	655.348	1481.09
3.2	其他机械费	%	20.00	1481.086	296.22
(二)	其他直接费	%	5.70	9883.117	563.34
二	间接费	%	9.50	10446.455	992.41
三	利润	%	7.00	11438.868	800.72
四	材料补差				108.51
1	水泥 32.5	kg	101.79	0.075	7.63
2	粗砂	m ³	0.433	15.00	6.49
3	柴油	kg	16.272	5.80	94.38
五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	12348.095	1111.33
合计	--	--	--	--	13459.42
定额编号: GJ70526 岩石面喷浆 无钢筋 厚度 1cm 100m ² 金额单位: 元					
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费				2653.85
(一)	基本直接费				2510.74
1	人工费				648.93
1.1	工长	工时	4.00	9.27	37.08

1.2	高级工	工时	7.00	8.57	59.99
1.3	中级工	工时	35.00	6.62	231.70
1.4	初级工	工时	69.00	4.64	320.16
2	材料费				773.86
2.1	水泥	t	0.82	255.00	209.10
2.2	砂	m ³	1.22	70.00	85.40
2.3	水	m ³	3.00	1.82	5.46
2.4	防水粉	kg	41.00	10.00	410.00
2.5	其他材料费	%	9.00	709.96	63.90
3	机械使用费				1087.95
3.1	喷浆机 75L	台时	7.10	46.253	328.40
3.2	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	6.00	56.659	339.95
3.3	风镐(铲) 手持式	台时	20.60	19.846	408.83
3.4	其他机械费	%	1.00	1077.178	10.77
(二)	其他直接费	%	5.70	2510.736	143.11
二	间接费	%	9.50	2653.848	252.12
三	利润	%	7.00	2905.964	203.42
四	材料补差				67.60
1	水泥	t	0.82	75.00	61.50
2	砂	m ³	1.22	5.00	6.10
五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	3176.981	285.93
合计	--	--	--	--	3462.91
定额编号: GJ10002 人工挖一般土方 (III类土) 100m ³					金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费				447.49
(一)	基本直接费				423.36
1	人工费				403.20
1.1	工长	工时	1.70	9.27	15.76
1.2	初级工	工时	83.50	4.64	387.44
2	材料费				20.16
2.1	零星材料费	%	5.00	403.199	20.16
3	机械使用费				0.00
(二)	其他直接费	%	5.70	423.359	24.13
二	间接费	%	5.00	447.49	22.38
三	利润	%	7.00	469.865	32.89
四	材料补差				0.00
五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	502.756	45.25
合计	--	--	--	--	548.00
定额编号: GJ30031 换 浆砌块石 护底~换: 砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 100m ³ 砌体方					金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费				17161.63
(一)	基本直接费				16236.17
1	人工费				4201.18
1.1	工长	工时	15.40	9.27	142.76
1.2	中级工	工时	292.60	6.62	1937.01
1.3	初级工	工时	457.20	4.64	2121.41
2	材料费				11789.12
2.1	块石	m ³	108.00	65.00	7020.00
2.2	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	35.30	133.441	4710.47
2.3	其他材料费	%	0.50	11730.467	58.65
3	机械使用费				245.87
3.1	灰浆搅拌机	台时	6.54	17.177	112.34

3.2	胶轮车	台时	163.44	0.817	133.53
(二)	其他直接费	%	5.70	16236.165	925.46
二	间接费	%	10.50	17161.626	1801.97
三	利润	%	7.00	18963.597	1327.45
四	材料补差				1278.74
1	水泥 32.5	kg	9213.30	0.075	691.00
2	粗砂	m ³	39.183	15.00	587.75
五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	21569.792	1941.28
合计	--	--	--	--	23511.07
定额编号: GJ30050 换 浆砌石明渠 非岩石地基 块石 渠底宽度≤1m ² 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 100m ³ 砌体方 金额单位:元					
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费				17886.03
(一)	基本直接费				16921.50
1	人工费				4827.86
1.1	工长	工时	18.00	9.27	166.86
1.2	中级工	工时	334.00	6.62	2211.08
1.3	初级工	工时	528.00	4.64	2449.92
2	材料费				11847.77
2.1	块石	m ³	108.00	65.00	7020.00
2.2	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	35.30	133.441	4710.47
2.3	其他材料费	%	1.00	11730.467	117.31
3	机械使用费				245.87
3.1	灰浆搅拌机	台时	6.54	17.177	112.34
3.2	胶轮车	台时	163.44	0.817	133.53
(二)	其他直接费	%	5.70	16921.50	964.53
二	间接费	%	10.50	17886.026	1878.03
三	利润	%	7.00	19764.059	1383.48
四	材料补差				1278.74
1	水泥 32.5	kg	9213.30	0.075	691.00
2	粗砂	m ³	39.183	15.00	587.75
五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	22426.286	2018.37
合计	--	--	--	--	24444.65
定额编号: GJ30068 换 砌体砂浆抹面 平均厚度 2cm 平面 ² 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 100m ² 金额单位:元					
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费				732.97
(一)	基本直接费				693.45
1	人工费				379.81
1.1	工长	工时	1.30	9.27	12.05
1.2	中级工	工时	29.90	6.62	197.94
1.3	初级工	工时	36.60	4.64	169.82
2	材料费				302.64
2.1	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	2.10	133.441	280.23
2.2	其他材料费	%	8.00	280.226	22.42
3	机械使用费				10.99
3.1	灰浆搅拌机	台时	0.39	17.177	6.70
3.2	胶轮车	台时	5.25	0.817	4.29
(二)	其他直接费	%	5.70	693.445	39.53
二	间接费	%	10.50	732.971	76.96
三	利润	%	7.00	809.933	56.70
四	材料补差				76.07

1	水泥 32.5	kg	548.10	0.075	41.11
2	粗砂	m ³	2.331	15.00	34.97
五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	942.701	84.84
合计	--	--	--	--	1027.54
定额编号:	GJ40152 沥青木板(伸缩缝) 100m ²				金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费				5374.12
(一)	基本直接费				5084.31
1	人工费				1618.44
1.1	工长	工时	11.80	9.27	109.39
1.2	高级工	工时	82.80	8.57	709.60
1.3	中级工	工时	71.00	6.62	470.02
1.4	初级工	工时	71.00	4.64	329.44
2	材料费				3462.99
2.1	锯材	m ³	2.24	10.00	22.40
2.2	沥青	t	1.26	2700.00	3402.00
2.3	木柴	t	0.43	10.00	4.30
2.4	其他材料费	%	1.00	3428.70	34.29
3	机械使用费				2.88
3.1	胶轮车	台时	3.53	0.817	2.88
(二)	其他直接费	%	5.70	5084.313	289.81
二	间接费	%	8.50	5374.119	456.80
三	利润	%	7.00	5830.919	408.16
四	材料补差				0.00
五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	6239.083	561.52
合计	--	--	--	--	6800.60
定额编号:	GJ30033 换 浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 100m ³ 砌体方				金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计
一	直接费				17473.87
(一)	基本直接费				16531.57
1	人工费				4621.88
1.1	工长	工时	16.70	9.27	154.81
1.2	中级工	工时	339.40	6.62	2246.83
1.3	初级工	工时	478.50	4.64	2220.24
2	材料费				11668.42
2.1	块石	m ³	108.00	65.00	7020.00
2.2	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	34.40	133.441	4590.37
2.3	其他材料费	%	0.50	11610.37	58.05
3	机械使用费				241.27
3.1	灰浆搅拌机	台时	6.38	17.177	109.59
3.2	胶轮车	台时	161.18	0.817	131.68
(二)	其他直接费	%	5.70	16531.572	942.30
二	间接费	%	10.50	17473.872	1834.76
三	利润	%	7.00	19308.629	1351.60
四	材料补差				1246.14
1	水泥 32.5	kg	8978.40	0.075	673.38
2	粗砂	m ³	38.184	15.00	572.76
五	未计价装置性材料费				0.00
六	税金	%	9.00	21906.373	1971.57
合计	--	--	--	--	23877.95

表 7-24 地质环境综合治理工程施工费单价汇总表

序号	名称	单位	单价 (元)	其 中								
				人工费	材料费	机械 使用费	其他直 接费	间接费	利润	材料 补差	税金	
	方案适用期 5 年 不稳定斜坡 (BW1)											
GJ20065+GJ204 25*1.08	一般坡面石方开挖 岩石级别 V~VIII~换:导电线 +人工装石渣胶轮车运输 运距 50m 基价×1.08	100m ³	4504.44	2436.51	519.40	333.10	187.47	365.03	268.91	22.10	371.93	
GJ70455 换	地下砂浆锚杆 凿岩台车钻孔 锚杆长度 3m 岩石 级别 V~VIII~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100 根	13459.42	690.88	7414.93	1777.30	563.34	992.41	800.72	108.51	1111.33	
GJ70526	岩石面喷浆 无钢筋 厚度 1cm	100m ²	3462.91	648.93	773.86	1087.95	143.11	252.12	203.42	67.60	285.93	
	二 截排水沟											
GJ10002	人工挖一般土方 (III类土)	100m ³	548.00	403.20	20.16		24.13	22.38	32.89		45.25	
GJ30031 换	浆砌块石 护底~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³ 砌体方	23511.07	4201.18	11789.12	245.87	925.46	1801.97	1327.45	1278.74	1941.28	
GJ30050 换	浆砌石明渠 非岩石地基 块石 渠底宽度 ≤1m~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³ 砌体方	24444.65	4827.86	11847.77	245.87	964.53	1878.03	1383.48	1278.74	2018.37	
GJ30068 换	砌体砂浆抹面 平均厚度 2cm 平面~换:砌 筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	1027.54	379.81	302.64	10.99	39.53	76.96	56.70	76.07	84.84	
GJ40152	沥青木板 (伸缩缝)	100m ²	6800.60	1618.44	3462.99	2.88	289.81	456.80	408.16		561.52	
	三 边坡危岩清除工程											
GJ20065+GJ204 25*1.08	一般坡面石方开挖 岩石级别 V~VIII~换:导电线 +人工装石渣胶轮车运输 运距 50m 基价×1.08	100m ³	4504.44	2436.51	519.40	333.10	187.47	365.03	268.91	22.10	371.93	
	四 露天采场平台浆砌石挡土埂											
GJ30033 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³ 砌体方	23877.95	4621.88	11668.42	241.27	942.30	1834.76	1351.60	1246.14	1971.57	
	生产中期+闭坑期											
	一 边坡危岩清除工程											
GJ20065+GJ204 25*1.08	一般坡面石方开挖 岩石级别 V~VIII~换:导电线 +人工装石渣胶轮车运输 运距 50m 基价×1.08	100m ³	4504.44	2436.51	519.40	333.10	187.47	365.03	268.91	22.10	371.93	
	二 露天采场平台浆砌石挡土埂											
GJ30033 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³ 砌体方	23877.95	4621.88	11668.42	241.27	942.30	1834.76	1351.60	1246.14	1971.57	

2、动态投资估算

经估算本矿山地质环境保护方案静态总投资 150.97 万元。其中适用年限（5 年）静态投资 117.52 万元, 开采中后期（11 年）及闭坑期（3 年）静态投资 33.45 万元。考虑到经济发展及物价波动等因素, 根据静态投资及工作安排计算价差预备费为 26.66 万元, 其中方案适用期 5 年内价差预备费为 16.21 万元, 开采中后期（11 年）价差预备费为 8.25 万元, 闭坑期（3 年）价差预备费为 2.20 万元。本项目动态总投资为 177.63 万元, 其中方案适用期 5 年内的动态总投资为 133.73 万元, 开采中后期(11 年)的动态总投资为 34.65 万元, 闭坑期（3 年）的动态总投资为 9.25 万元（见表 7-25）。

表 7-25 地质环境保护费用动态投资估算表

治理阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段 (方案适用期 5 年)	2024.5-2025.5	30.50	0.00	30.50
	2025.5-2026.5	22.00	1.54	23.54
	2026.5-2027.5	22.00	3.19	25.19
	2027.5-2028.5	22.00	4.95	26.95
	2028.5-2029.5	21.02	6.53	27.55
	小计	117.52	16.21	133.73
第二阶段 (矿山开采中后期 11 年)	2029.5-2030.5	2.40	0.75	3.15
	2030.5-2031.5	2.40	0.75	3.15
	2031.5-2032.5	2.40	0.75	3.15
	2032.5-2033.5	2.40	0.75	3.15
	2033.5-2034.5	2.40	0.75	3.15
	2034.5-2035.5	2.40	0.75	3.15
	2035.5-2036.5	2.40	0.75	3.15
	2036.5-2037.5	2.40	0.75	3.15
	2037.5-2038.5	2.40	0.75	3.15
	2038.5-2039.5	2.40	0.75	3.15
	2039.5-2040.5	2.40	0.75	3.15
小计	26.40	8.25	34.65	
第三阶段 (矿山闭采期 3 年)	2040.5-2041.5	2.40	0.75	3.15
	2041.5-2042.5	2.40	0.75	3.15
	2042.5-2043.5	2.25	0.70	2.95
	小计	7.05	2.20	9.25
第二阶段、第三阶段合计		33.45	10.45	43.90
总计		150.97	26.66	177.63

4.2 土地复垦投资估算

1、静态投资

本项目土地复垦总面积 8.7741hm² (131.61 亩), 通过预算可知, 土地复垦工程静态总投资为 108.25 万元, 其中工程施工费 75.09 万元, 其他费用 19.41 万元, 复垦监测费 3.0 万元, 土壤指标监测费 0.9 万元, 管护费 1.93 万元, 基本预备费 5.67 万元, 风险金

2.25 万元；亩均静态投资 8225.06 元（见表 7-26）。其中方案适用期（5 年）内静态投资 37.01 万元，开采中后期（11 年）及闭坑期（3 年）静态投资 71.24 万元。

表 7-26 土地复垦静态投资估算表 (单位：万元)

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)			各项费用占总费用的比例 (%)
		方案适用期 (5 年)	开采中后期及闭采期	合计	
1	工程施工费	7.93	67.16	75.09	69.37
2	设备购置费	0	0	0	0
3	其他费用	19.41	0	19.41	17.93
4	复垦监测费	1.00	2.00	3.00	2.77
5	土壤指标监测	0	0.9	0.9	0.83
6	管护费	0.75	1.18	1.93	1.78
7	基本预备费	5.67	0	5.67	5.24
8	风险金	2.25	0	2.25	2.06
总计		37.01	71.24	108.25	100
本次复垦土地面积 (hm ²)		8.7741 (131.61 亩)			
亩均静态投资 (元)		8225.06			

本方案复垦工程施工费单价分析见表 7-27、工程施工费单价汇总见表 7-28。

表 7-27 复垦工程施工费单价分析表

定额编号:		10113 人工装双胶轮车运土(一、二类土) 运距 50m 内 100m ³			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				837.66	
(一)	直接工程费				805.44	
1	人工费				763.81	
1.1	甲类工	工日	0.90	51.04	45.94	
1.2	乙类工	工日	17.60	38.84	683.58	
1.3	其他人工费	%	4.70	729.52	34.29	
2	材料费				0.00	
3	机械费				41.64	
3.1	双胶轮车	台班	13.60	2.92	39.77	
3.2	其他机械费	%	4.70	39.77	1.87	
(二)	措施费	%	4.00	805.44	32.22	
二	间接费	%	5.45	837.66	45.65	
三	利润	%	3.00	883.31	26.50	
四	材料价差				0.00	
五	未计价材料费				0.00	
六	税金	%	9.00	909.81	81.88	
合计					991.69	
定额编号:		90001 换 栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换: 旱冬瓜 100 株			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				690.05	
(一)	直接工程费				663.51	
1	人工费				148.33	
1.1	乙类工	工日	3.80	38.84	147.59	
1.2	其他人工费	%	0.50	147.59	0.74	

2	材料费				515.18
2.1	旱冬瓜	株	102.00	5.00	510.00
2.2	水	m ³	2.00	1.31	2.62
2.3	其他材料费	%	0.50	512.62	2.56
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	4.00	663.51	26.54
二	间接费	%	5.45	690.05	37.61
三	利润	%	3.00	727.66	21.83
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	749.49	67.45
合计		---	---	---	816.95
定额编号: 90013 换 栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘 100 株 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				460.59
(一)	直接工程费				442.88
1	人工费				132.72
1.1	乙类工	工日	3.40	38.84	132.06
1.2	其他人工费	%	0.50	132.06	0.66
2	材料费				310.16
2.1	火棘	株	102.00	3.00	306.00
2.2	水	m ³	2.00	1.31	2.62
2.3	其他材料费	%	0.50	308.62	1.54
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	4.00	442.88	17.72
二	间接费	%	5.45	460.59	25.10
三	利润	%	3.00	485.70	14.57
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	500.27	45.02
合计		---	---	---	545.29
定额编号: 90018 换 栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)~换:爬山虎 100 株 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				257.67
(一)	直接工程费				247.76
1	人工费				39.00
1.1	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
1.2	其他人工费	%	0.40	38.84	0.16
2	材料费				208.76
2.1	爬山虎	株	102.00	2.00	204.00
2.2	水	m ³	3.00	1.31	3.93
2.3	其他材料费	%	0.40	207.93	0.83
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	4.00	247.76	9.91
二	间接费	%	5.45	257.67	14.04
三	利润	%	3.00	271.71	8.15
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	279.86	25.19
合计		---	---	---	305.05
定额编号: 90030 换 不覆土撒播~换:狗牙根 hm ² 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1039.55
(一)	直接工程费				999.56

1	人工费				81.56
1.1	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				918.00
2.1	狗牙根	kg	45.00	20.00	900.00
2.2	其他材料费	%	2.00	900.00	18.00
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	4.00	999.56	39.98
二	间接费	%	5.45	1039.55	56.66
三	利润	%	3.00	1096.20	32.89
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1129.09	101.62
合计		---	---	---	1230.71
定额编号:	30161 建筑物拆除(钢架结构)	100m ²			金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2156.42
(一)	直接工程费				2073.48
1	人工费				789.23
1.1	乙类工	工日	20.00	38.84	776.80
1.2	其他人工费	%	1.60	776.80	12.43
2	材料费				0.00
3	机械费				1284.25
3.1	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	1.73	730.65	1264.03
3.2	其他机械费	%	1.60	1264.03	20.22
(二)	措施费	%	4.00	2073.48	82.94
二	间接费	%	5.45	2156.42	117.53
三	利润	%	3.00	2273.94	68.22
四	材料价差				597.89
1	柴油	kg	124.56	4.80	597.89
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2940.05	264.60
合计		---	---	---	3204.65
定额编号:	30156 机械拆除砌体 水泥浆砌石	100m ³			金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				439.63
(一)	直接工程费				422.72
1	人工费				84.06
1.1	甲类工	工日	0.80	51.04	40.83
1.2	乙类工	工日	1.05	38.84	40.78
1.3	其他人工费	%	3.00	81.61	2.45
2	材料费				0.00
3	机械费				338.66
3.1	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.45	730.65	328.79
3.2	其他机械费	%	3.00	328.79	9.86
(二)	措施费	%	4.00	422.72	16.91
二	间接费	%	5.45	439.63	23.96
三	利润	%	3.00	463.59	13.91
四	材料价差				155.52
1	柴油	kg	32.40	4.80	155.52
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	633.02	56.97
合计		---	---	---	689.99
定额编号:	20285 推土机推运石碴 运距 100m	100m ³			金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计

一	直接费				923.70
(一)	直接工程费				888.17
1	人工费				56.26
1.1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
1.2	乙类工	工日	1.30	38.84	50.49
1.3	其他人工费	%	1.20	55.60	0.67
2	材料费				0.00
3	机械费				831.91
3.1	推土机 功率 74kw	台班	1.53	537.28	822.04
3.2	其他机械费	%	1.20	822.04	9.86
(二)	措施费	%	4.00	888.17	35.53
二	间接费	%	6.45	923.70	59.58
三	利润	%	3.00	983.27	29.50
四	材料价差				403.92
1	柴油	kg	84.15	4.80	403.92
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1416.69	127.50
合计		---	---	---	1544.19
定额编号: 20287 1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5k 100m ³ 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1907.46
(一)	直接工程费				1834.10
1	人工费				104.56
1.1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
1.2	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
1.3	其他人工费	%	2.30	102.20	2.35
2	材料费				0.00
3	机械费				1729.54
3.1	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.60	730.65	438.39
3.2	推土机 功率 59kw	台班	0.30	368.35	110.50
3.3	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	台班	3.52	324.36	1141.76
3.4	其他机械费	%	2.30	1690.66	38.89
(二)	措施费	%	4.00	1834.10	73.36
二	间接费	%	6.45	1907.46	123.03
三	利润	%	3.00	2030.49	60.92
四	材料价差				916.99
1	柴油	kg	56.40	4.80	270.72
2	汽油	kg	126.72	5.10	646.27
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	3008.40	270.76
合计		---	---	---	3279.15
定额编号: 10323 换 推土机推土(一、二类土) 推土距离 40~50m 推土机 功率 74kw 100m ³ 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				259.14
(一)	直接工程费				249.18
1	人工费				12.24
1.1	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
1.2	其他人工费	%	5.00	11.65	0.58
2	材料费				0.00
3	机械费				236.94
3.1	推土机 功率 74kw	台班	0.42	537.28	225.66
3.2	其他机械费	%	5.00	225.66	11.28
(二)	措施费	%	4.00	249.18	9.97
二	间接费	%	5.45	259.14	14.12

三	利 润	%	3.00	273.27	8.20
四	材料价差				110.88
1	柴油	kg	23.10	4.80	110.88
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	392.34	35.31
合计		---	---	---	427.66
定额编号:		30159 建筑物拆除 砖混结构 2层以下 100m ²			金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2438.82
(一)	直接工程费				2345.02
1	人工费				986.54
1.1	乙类工	工日	25.00	38.84	971.00
1.2	其他人工费	%	1.60	971.00	15.54
2	材料费				0.00
3	机械费				1358.48
3.1	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	1.83	730.65	1337.09
3.2	其他机械费	%	1.60	1337.09	21.39
(二)	措施费	%	4.00	2345.02	93.80
二	间接费	%	5.45	2438.82	132.92
三	利 润	%	3.00	2571.74	77.15
四	材料价差				632.45
1	柴油	kg	131.76	4.80	632.45
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	3281.34	295.32
合计		---	---	---	3576.66
定额编号:		40230 机械拆除有钢筋混凝土 100m ³			金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				28548.47
(一)	直接工程费				27189.02
1	人工费				11261.27
1.1	乙类工	工日	266.00	38.84	10331.44
1.2	其他人工费	%	9.00	10331.44	929.83
2	材料费				0.00
3	机械费				15927.75
3.1	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	台班	54.00	173.28	9357.34
3.2	手持式风镐	台班	108.00	48.66	5255.28
3.3	其他机械费	%	9.00	14612.62	1315.14
(二)	措施费	%	5.00	27189.02	1359.45
二	间接费	%	6.45	28548.47	1841.38
三	利 润	%	3.00	30389.85	911.70
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	31301.54	2817.14
合计		---	---	---	34118.68
定额编号:		40229 机械拆除无钢筋混凝土 100m ³			金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				18843.10
(一)	直接工程费				17945.81
1	人工费				7522.14
1.1	乙类工	工日	181.00	38.84	7030.04
1.2	其他人工费	%	7.00	7030.04	492.10
2	材料费				0.00
3	机械费				10423.67
3.1	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	台班	36.00	173.28	6238.22

3.2	手持式风镐	台班	72.00	48.66	3503.52
3.3	其他机械费	%	7.00	9741.74	681.92
(二)	措施费	%	5.00	17945.81	897.29
二	间接费	%	6.45	18843.10	1215.38
三	利润	%	3.00	20058.48	601.75
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	20660.23	1859.42
合计		---	---	---	22519.65
定额编号:		90018 栽植灌木(冠丛高在100cm以内)		100株	金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				577.18
(一)	直接工程费				554.98
1	人工费				39.00
1.1	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
1.2	其他人工费	%	0.40	38.84	0.16
2	材料费				515.99
2.1	树苗	株	102.00	5.00	510.00
2.2	水	m ³	3.00	1.31	3.93
2.3	其他材料费	%	0.40	513.93	2.06
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	4.00	554.98	22.20
二	间接费	%	5.45	577.18	31.46
三	利润	%	3.00	608.64	18.26
四	材料价差				510.00
1	树苗	株	102.00	5.00	510.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1136.90	102.32
合计		---	---	---	1239.22

表 7-28

工程施工费单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计					
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(17)
		方案适用期 (5 年)												
一		现状界外采空区 (北西侧)												
(一)		土壤重构工程												
1		土壤剥覆工程												
(1)	10113	人工装双胶轮车运土 (一、二类土) 运距 50m 内	100m ³	763.81		41.64	805.44	32.22	837.66	45.65	26.50		81.88	991.69
二		植被重建工程												
(1)	90001 换	栽植乔木 (带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	148.33	515.18		663.51	26.54	690.05	37.61	21.83		67.45	816.95
(2)	90013 换	栽植灌木 (带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	132.72	310.16		442.88	17.72	460.59	25.10	14.57		45.02	545.29
(3)	90018 换	栽植灌木 (冠丛高在 100cm 以内)~换:爬山虎	100 株	39.00	208.76		247.76	9.91	257.67	14.04	8.15		25.19	305.05
(4)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	81.56	918.00		999.56	39.98	1039.55	56.66	32.89		101.62	1230.71
		开采中后期及闭坑后												
一		工业场地												
(一)		土壤重构工程												
1		清理工程												
(1)	30161	建筑物拆除 (钢架结构)	100m ²	789.23		1284.25	2073.48	82.94	2156.42	117.53	68.22	597.89	264.60	3204.65
(2)	30156	机械拆除砌体 水泥浆砌石	100m ³	84.06		338.66	422.72	16.91	439.63	23.96	13.91	155.52	56.97	689.99
(3)	20285	推土机推运石碴 运距 100m	100m ³	56.26		831.91	888.17	35.53	923.70	59.58	29.50	403.92	127.50	1544.19
(4)	20287	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5k	100m ³	104.56		1729.54	1834.10	73.36	1907.46	123.03	60.92	916.99	270.76	3279.15
2		土壤剥覆工程												
(1)	10323 换	推土机推土 (一、二类土) 推土距离 40~50m~推土机 功率 74kw	100m ³	12.24		236.94	249.18	9.97	259.14	14.12	8.20	110.88	35.31	427.66
(二)		植被重建工程												

1		林草恢复工程												
(1)	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	148.33	515.18		663.51	26.54	690.05	37.61	21.83		67.45	816.95
(2)	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	132.72	310.16		442.88	17.72	460.59	25.10	14.57		45.02	545.29
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	81.56	918.00		999.56	39.98	1039.55	56.66	32.89		101.62	1230.71
二		办公生活区												
(一)		土壤重构工程												
1		清理工程												
(1)	30159	建筑物拆除 砖混结构 2 层以下	100m ²	986.54		1358.48	2345.02	93.80	2438.82	132.92	77.15	632.45	295.32	3576.66
(2)	30161	建筑物拆除(钢架结构)	100m ²	789.23		1284.25	2073.48	82.94	2156.42	117.53	68.22	597.89	264.60	3204.65
(3)	40230	机械拆除有钢筋混凝土	100m ³	11261.27		15927.75	27189.02	1359.45	28548.47	1841.38	911.70		2817.14	34118.68
4)	40229	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	7522.14		10423.67	17945.81	897.29	18843.10	1215.38	601.75		1859.42	22519.65
(5)	30156	机械拆除砌体 水泥浆砌石	100m ³	84.06		338.66	422.72	16.91	439.63	23.96	13.91	155.52	56.97	689.99
(6)	20285	推土机推运石碴 运距 100m	100m ³	56.26		831.91	888.17	35.53	923.70	59.58	29.50	403.92	127.50	1544.19
(7)	20287	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5k	100m ³	104.56		1729.54	1834.10	73.36	1907.46	123.03	60.92	916.99	270.76	3279.15
2		土壤剥覆工程												
(1)	10323 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 40~50m~推土机 功率 74kw	100m ³	12.24		236.94	249.18	9.97	259.14	14.12	8.20	110.88	35.31	427.66
(二)		植被重建工程												
1		林草恢复工程												
(1)	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	148.33	515.18		663.51	26.54	690.05	37.61	21.83		67.45	816.95
(2)	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	132.72	310.16		442.88	17.72	460.59	25.10	14.57		45.02	545.29
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	81.56	918.00		999.56	39.98	1039.55	56.66	32.89		101.62	1230.71
三		露天采场底部												
(一)		土壤重构工程												

1		清理工程												
(1)	20285	推土机推运石碴 运距 100m	100m ³	56.26		831.91	888.17	35.53	923.70	59.58	29.50	403.92	127.50	1544.19
(2)	20287	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5k	100m ³	104.56		1729.54	1834.10	73.36	1907.46	123.03	60.92	916.99	270.76	3279.15
(3)	10323 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 40~50m~推土机 功率 74kw	100m ³	12.24		236.94	249.18	9.97	259.14	14.12	8.20	110.88	35.31	427.66
(二)		植被重建工程												
1		林草恢复工程												
(1)	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	148.33	515.18		663.51	26.54	690.05	37.61	21.83		67.45	816.95
(2)	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	132.72	310.16		442.88	17.72	460.59	25.10	14.57		45.02	545.29
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	81.56	918.00		999.56	39.98	1039.55	56.66	32.89		101.62	1230.71
四		安全平台开采边坡												
(一)		土壤重构工程												
1		土壤剥覆工程												
(1)	10113	人工装双胶轮车运土(一、二类土) 运距 50m 内	100m ³	763.81		41.64	805.44	32.22	837.66	45.65	26.50		81.88	991.69
(二)		植被重建工程												
1		林草恢复工程												
(1)	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	148.33	515.18		663.51	26.54	690.05	37.61	21.83		67.45	816.95
(2)	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	132.72	310.16		442.88	17.72	460.59	25.10	14.57		45.02	545.29
(3)	90018	栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)	100 株	39.00	515.99		554.98	22.20	577.18	31.46	18.26	510.00	102.32	1239.22
(4)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	81.56	918.00		999.56	39.98	1039.55	56.66	32.89		101.62	1230.71

复垦工程施工费估算见表 7-29。

表 7-29 工程施工费估算表（单位：元）

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		方案适用期（5 年）				79304.25
一		现状界外采空区(北西侧)				38755.25
(一)		土壤重构工程				38755.25
1		土壤剥离工程				38755.25
(1)	10113	人工装双胶轮车运土(一、二类土) 运距 50m 内	100m ³	39.08	991.69	38755.25
二		植被重建工程				40549.00
(1)	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	34.78	816.95	28413.52
(2)	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	19.54	545.29	10654.97
(3)	90018 换	栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)~换:爬山虎	100 株	1.7	305.05	518.59
(4)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	0.7816	1230.71	961.92
		开采中后期及闭坑后				671604.93
一		工业场地				188052.31
(一)		土壤重构工程				112111.40
1		清理工程				80408.96
(1)	30161	建筑物拆除(钢架结构)	100m ²	1.6	3204.65	5127.44
(2)	30156	机械拆除砌体 水泥石浆砌石	100m ³	0.95	689.99	655.49
(3)	20285	推土机推运石碴 运距 100m	100m ³	14.826	1544.19	22894.16
(4)	20287	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5k	100m ³	15.776	3279.15	51731.87
2		土壤剥离工程				31702.44
(1)	10323 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 40~50m~ 推土机 功率 74kw	100m ³	74.13	427.66	31702.44
(二)		植被重建工程				75940.91
1		林草恢复工程				75940.91
(1)	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	65.98	816.95	53902.36
(2)	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	37.07	545.29	20213.90
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	1.4826	1230.71	1824.65
二		办公生活区				77151.83
(一)		土壤重构工程				65471.04
1		清理工程				60595.72
(1)	30159	建筑物拆除 砖混结构 2 层以下	100m ²	2.15	3576.66	7689.82
(2)	30161	建筑物拆除(钢架结构)	100m ²	1.4	3204.65	4486.51
(3)	40230	机械拆除有钢筋混凝土	100m ³	0.7525	34118.68	25674.31
(4)	40229	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	0.06	22519.65	1351.18
(5)	30156	机械拆除砌体 水泥石浆砌石	100m ³	1.06	689.99	731.39
(6)	20285	推土机推运石碴 运距 100m	100m ³	2.28	1544.19	3520.75
(7)	20287	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5k	100m ³	5.2275	3279.15	17141.76
2		土壤剥离工程				4875.32
(1)	10323 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 40~50m~	100m ³	11.4	427.66	4875.32

		推土机 功率 74kw				
(二)		植被重建工程				11680.79
1		林草恢复工程				11680.79
(1)	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	10.15	816.95	8292.04
(2)	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	5.7	545.29	3108.15
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	0.228	1230.71	280.60
三		露天采场底部				172680.67
(一)		土壤重构工程				99488.80
1		清理工程				99488.80
(1)	20285	推土机推运石碴 运距 100m	100m ³	14.291	1544.19	22068.02
(2)	20287	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5k	100m ³	14.291	3279.15	46862.33
(3)	10323 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 40~50m~ 推土机 功率 74kw	100m ³	71.455	427.66	30558.45
(二)		植被重建工程				73191.87
1		林草恢复工程				73191.87
(1)	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	63.59	816.95	51949.85
(2)	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	35.73	545.29	19483.21
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	1.4291	1230.71	1758.81
四		安全平台开采边坡				233720.12
(一)		土壤重构工程				89609.11
1		土壤剥覆工程				89609.11
(1)	10113	人工装双胶轮车运土(一、二类土) 运距 50m 内	100m ³	90.36	991.69	89609.11
(二)		植被重建工程				144111.01
1		林草恢复工程				144111.01
(1)	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换:旱冬瓜	100 株	80.42	816.95	65699.12
(2)	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:火棘	100 株	45.18	545.29	24636.20
(3)	90018	栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)	100 株	41.6	1239.22	51551.55
(4)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm ²	1.8072	1230.71	2224.14
总计	——	——	——	——	——	750909.18

复垦工程其他费用估算见表 7-30。

表 7-30

其他费用预算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3) + (4) + (5)	6.61	34.08
(1)	土地清查费	本项目不涉及	0.00	0.00
(2)	项目可行性研究费	本项目不涉及	0.00	0.00
(3)	项目勘测费	施工费×1.65%	1.24	6.38
(3.1)	项目勘察费	施工费×0.55%	0.41	2.13
(3.2)	项目测量费	施工费×1.1%	0.83	4.26
(4)	项目设计与预算编制费	(8)×1.1	5.00	25.76
(5)	项目招标代理费	(施工费+设备费)×0.5%	0.38	1.93
2	工程监理费	8.00	8.00	41.22
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	(1) + (2) + (3) + (4) + (5)	2.22	11.46
(1)	工程复核费	(施工费+设备费)×0.70%	0.53	2.71
(2)	工程验收费	(施工费+设备费)×1.4%	1.05	5.42
(3)	决算编制与审计费	(施工费+设备费)×1.00%	0.08	0.39
(4)	整理后土地重估与登记费	(施工费+设备费)×0.65%	0.49	2.51
(5)	标识设定费	1.00+(施工费+设备费)×0.11%	0.08	0.43
5	业主管理费	(施工费+设备费+1+2+3+4)×2.80%	2.57	13.26
总计	——	——	19.41	100.01

2、动态投资

本项目土地复垦总面积 8.7741hm² (131.61 亩)，通过预算可知，矿山服务年限内土地复垦工程动态总投资为 133.18 万元，亩均投资 10119.29 元。其中方案适用期（5 年）内价差预备费为 2.81 万元，动态总投资为 39.82 万元；开采中后期（11 年）内价差预备费为 6.82 万元，动态总投资为 28.82 万元；闭坑期（3 年）内价差预备费为 15.30 万元，动态总投资为 64.54 万元（见表 7-31）。

表 7-31

土地复垦动态投资估算表（单位：万元）

治理阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段（方案适用期 5 年）	2024.5-2025.5	22.00	0.00	22.00
	2025.5-2026.5	3.75	0.26	4.01
	2026.5-2027.5	3.75	0.54	4.29
	2027.5-2028.5	3.75	0.84	4.59
	2028.5-2029.5	3.76	1.17	4.93
	小计	37.01	2.81	39.82
第二阶段（矿山开采中后期 11 年）	2029.5-2030.5	2.00	0.62	2.62
	2030.5-2031.5	2.00	0.62	2.62
	2031.5-2032.5	2.00	0.62	2.62
	2032.5-2033.5	2.00	0.62	2.62
	2033.5-2034.5	2.00	0.62	2.62

	2034.5-2035.5	2.00	0.62	2.62
	2035.5-2036.5	2.00	0.62	2.62
	2036.5-2037.5	2.00	0.62	2.62
	2037.5-2038.5	2.00	0.62	2.62
	2038.5-2039.5	2.00	0.62	2.62
	2039.5-2040.5	2.00	0.62	2.62
	小计	22.00	6.82	28.82
第三阶段(矿山闭采 期3年)	2040.5-2041.5	44.00	13.68	57.68
	2041.5-2042.5	2.62	0.81	3.43
	2042.5-2043.5	2.62	0.81	3.43
	小计	49.24	15.30	64.54
第二阶段、第三阶段合计		71.24	22.12	93.36
总计		108.25	24.93	133.18

2、土地复垦投资估算表(表7-32)

表7-32 土地复垦投资估算总表(单位:万元)

序号	工程或费用名称	估算金额			各项费用占总费用的比例(%)
		方案适用期(5年)	开采中后期及闭采期	合计	
一	工程施工费	7.93	67.16	75.09	56.77
二	设备费	0	0	0	0
三	其他费用	19.41	0	19.41	14.67
四	监测与管护费	1.75	4.08	4.93	3.73
(一)	复垦监测费	1.00	2.00	3.00	/
(二)	土壤指标监测	0	0.9	0.9	/
(三)	管护费	0.75	1.18	1.93	/
五	预备费	10.73	22.12	32.85	24.83
(一)	基本预备费	5.67	0	5.67	/
(二)	价差预备费	2.81	22.12	24.93	/
(三)	风险金	2.25	0	2.25	/
合计		39.82	93.36	132.28	100
六	静态总投资	108.25 (8225.06元/亩)			
七	动态总投资	133.18 (10119.29元/亩)			

五、资金安排计划

5.1 地质环境保护与恢复治理工程

(1) 费用估算结果

本矿山地质环境保护方案静态总投资 150.97 万元(工程措施费为 102.96 万元、施工临时工程费 2.57 万元、独立费用 19.30 万元、地质环境监测费 17.60 万元、基本

预备费 8.54 万元），其中方案适用年限（5 年）静态总投资 117.52 万元（工程措施费为 88.51 万元、施工临时工程费 2.21 万元、独立费用 15.15 万元、地质环境监测费 5.0 万元、基本预备费 6.65 万元）；开采中后期及闭采期静态总投资 33.45 万元（工程措施费为 14.45 万元、施工临时工程费 0.36 万元、独立费用 4.15 万元、地质环境监测费 12.60 万元、基本预备费 1.89 万元）。考虑到经济发展及物价波动等因素，根据静态投资及工作安排计算价差预备费为 26.66 万元，其中方案适用期 5 年内价差预备费为 16.21 万元，开采中后期（11 年）价差预备费为 8.25 万元，闭坑期（3 年）价差预备费为 2.20 万元。本项目动态总投资为 177.63 万元，其中方案适用期 5 年内的动态总投资为 133.73 万元，开采中后期（11 年）的动态总投资为 34.65 万元，闭坑期（3 年）的动态总投资为 9.25 万元

（2）进度安排

1) 开采近期：安排恢复治理资金 133.73 万元，主要完成不稳定斜坡(BW1)的治理、工程措施及监测措施；

2) 开采中后期：安排恢复治理资金 34.65 万元，主要完成工程措施及监测措施；

3) 闭采期：安排恢复治理资金 9.25 万元，以监测措施为主。

费用安排遵循提前、分阶段足额预存原则，资金全部来源师宗县盛泰矿业有限公司自筹，提取的资金存入**专门账户**。

因《云南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》未明确缴存比例及金额，为保证治理资金预存及时到位，本次矿山的恢复治理基金提取方案暂行参照土地复垦治理基金提取方案执行，第一次预存资金不低于静态总投资的 20%，其余费用按照静态总投资每年预存一次，阶段费用预存额不得低于实际投资额度，且在矿山生产服务期满前全部预存完毕。地质环境保护与恢复治理费用预存见表 7-33。

表 7-33 地质环境保护与恢复治理费用安排表

阶段	年度	治理工程	基金数额 (万元)	缴存时间
第一阶段 (方案适用年限 5 年)	2024 年 5 月-2025 年 5 月	主要以工程治理措施、警示措施、监测措施及日常维护工作为主。完成矿山辅助设施及工业场地的建设；完成堆料场拦挡措施的建设；在不稳定斜坡、露天采场、工业广场设置监测及警示措施	30.50	2024 年 6 月 30 日前
	2025 年 5 月-2026 年 5 月		25.83	2025 年 6 月 30 日前
	2026 年 5 月-2027 年 5 月		25.80	2026 年 6 月 30 日前
	2027 年 5 月-2028 年 5 月		25.80	2027 年 6 月 30 日前
	2028 年 5 月-2029 年 5 月		25.80	2028 年 6 月 30 日前
	合计		133.73	
第二阶段 (开采中后期 11 年)	2029 年 5 月-2030 年 5 月	继续对矿山已建的拦挡和截排水工程进行监测及日常维护工作，发现问题及时进行处理。清理浮石，清运崩塌岩体及废碴堆	4.00	2029 年 6 月 30 日前
	2030 年 5 月-2031 年 5 月		4.00	2030 年 6 月 30 日前
	2031 年 5 月-2032 年 5 月		4.00	2031 年 6 月 30 日前
	2032 年 5 月-2033 年 5 月		4.00	2032 年 6 月 30 日前
	2033 年 5 月-2034 年 5 月		4.00	2033 年 6 月 30 日前
	2034 年 5 月-2035 年 5 月		4.00	2034 年 6 月 30 日前
	2035 年 5 月-2036 年 5 月		4.00	2035 年 6 月 30 日前
	2036 年 5 月-2037 年 5 月		4.00	2036 年 6 月 30 日前
	2037 年 5 月-2038 年 5 月		4.00	2037 年 6 月 30 日前
	2038 年 5 月-2039 年 5 月		4.00	2038 年 6 月 30 日前
	2039 年 5 月-2040 年 5 月		3.90	2039 年 6 月 30 日前
小计	43.90			
第三阶段 (闭采期 3 年)	2040 年 5 月-2041 年 5 月	对矿山已建的拦挡和截排水工程进行监测及日常维护工作，发现问题及时进行处理。清理浮石，清运崩塌岩体及废碴堆；对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理。	0	基金计提于开采期结束前完成
	2041 年 5 月-2042 年 5 月		0	
	2042 年 5 月-2043 年 5 月		0	
	合计		0	
总计			177.63	

5.2 土地复垦工程

(1) 费用估算结果

1) 静态投资

矿山服务年限内土地复垦工程静态总投资为 108.25 万元，其中工程施工费 75.09 万元，其他费用 19.41 万元，复垦监测费 3.0 万元，土壤指标监测费 0.9 万元，管护费 1.93 万元，基本预备费 5.67 万元，风险金 2.25 万元；亩均静态投资 8225.06 元（见表 7-26）。其中方案适用期（5 年）内静态投资 37.01 万元，开采中后期（11 年）及闭坑期（3 年）静态投资 71.24 万元。

2) 动态投资

矿山服务年限内土地复垦工程动态总投资为 133.18 万元，亩均投资 10119.29 元。其中方案适用期（5 年）内价差预备费为 2.81 万元，动态总投资为 39.82 万元；开采中后期（11 年）内价差预备费为 6.82 万元，动态总投资为 28.82 万元；闭坑期（3 年）

内价差预备费为 15.30 万元，动态总投资为 64.54 万元。

(2) 土地复垦工作计划安排

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。

土地复垦方案编制年限为 19 年(2024 年 5 月至 2043 年 9 月),适用年限为 5 年(2024 年 5 月至 2029 年 5 月)。结合土地复垦方案的总体部署，年度实施计划分为生产近期复垦期、开采中后期复垦期和闭采期复垦及管护期三部分进行，即 2024 年 5 月~2029 年 5 月为生产近期复垦期；2029 年 5 月~2040 年 5 月为生产中后期复垦期；2040 年 5 月~2043 年 5 月为闭采期复垦及管护期。具体详细工作计划安排如下：

1) 生产期复垦期（2024 年 5 月~2025 年 5 月）复垦工作计划

(1) 生产期第 1 年复垦工作计划（2024 年 5 月~2025 年 5 月）

复垦位置：现状界外采空区(北西侧)。

工作内容：对现状界外采空区(北西侧)进行复垦，面积 1.1166hm²，复垦为其他林地，主要复垦措施为土壤重构、监测与管护措施。

投资情况：安排复垦动态投资 22 万元。

(2) 生产期第 2 年复垦工作计划（2025 年 5 月~2026 年 5 月）

复垦位置：无

复垦目标：无

工作内容：本年度属矿山生产初期，无复垦区域。对露天采矿区、工业广场等区域进行土地损毁监测。

主要完成工程量：

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个。

投资情况：安排复垦静态投资 3.75 万元、动态投资 4.01 万元。

(3) 生产期第 3 年复垦工作计划（2026 年 5 月~2027 年 5 月）

复垦位置：无

复垦目标：无

工作内容：本年度属矿山生产期，无复垦区域。对露天采矿区、工业广场等区域进行土地损毁监测。

主要完成工程量：

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个。

投资情况：安排复垦静态投资 3.75 万元、动态投资 4.29 万元。

(4) 生产期第 4 年复垦工作计划 (2027 年 5 月~2028 年 5 月)

复垦位置：无

复垦目标：无

工作内容：本年度属矿山生产期，无复垦区域。对露天采矿区、工业广场等区域进行土地损毁监测。

主要完成工程量：

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个。

投资情况：3.75 万元、动态投资 4.59 元。

(5) 生产期第 5 年复垦工作计划 (2028 年 5 月~2029 年 5 月)

复垦位置：无

复垦目标：无

工作内容：本年度属矿山生产期，无复垦区域。对露天采矿区、工业广场等区域进行土地损毁监测。

主要完成工程量：

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个。

投资情况：3.76 万元、动态投资 4.93 万元。

方案适用期 5 年 (2024 年 5 月~2029 年 5 月) 总投资情况：复垦静态投资 37.01 万元，动态投资 39.82 万元。

2) 生产中后期第 6~16 年复垦工作计划 (2029 年 5 月~2040 年 5 月)

复垦位置：露天采场安全平台开采边坡区域。

复垦目标：复垦为乔木林地 1.5714hm²。

工作内容：本年度属矿山生产期，边生产边对条件允许的露天采场区域进行复垦。对已复垦土地进行复垦效果监测及管护；同时对露天采矿区、工业广场等区域进行土地损毁监测。

主要完成工程量 (估算)：

土壤重构工程量：覆土工程 7857m³；

草林恢复工程：种植旱冬瓜 6993 株，火棘 3929 株，扦插爬山虎 150 株，撒播狗牙根 1.5714hm²；

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个 (与恢复治理监测点共用) 及复垦效果监测点 2 个进行监测，管护面积 2.6880hm²。

投资情况：安排复垦静态投资 22 万元、动态投资 28.82 万元。

3) 闭采治理期为矿山闭坑后第 1~3 年（2040 年 5 月~2043 年 5 月）复垦工作计划

(1) 闭采期第 1 年复垦工作计划（2040 年 5 月~2041 年 5 月）

复垦位置：办公生活区、工业广场、露天采区底部平台、露天采场边坡；

复垦目标：复垦面积 7.2863hm²，其中复垦为乔木林地 3.1397hm²，其他木林地 2.9464hm²。

工作内容：该阶段为复垦措施全面复垦期，主要完成办公生活区、工业广场、露天采区底部平台、露天采场边坡等区域的土地复垦工作；同时对已复垦区域进行管护。

主要完成工程量：

土壤重构工程量：建筑物拆除(砖混 2 层以下)215m²、建筑物拆除(单层钢架结构)300m²、钢筋混凝土拆除 75.25m³、无钢筋混凝土拆除 6m³、机械拆除砌体 201m³、场地清理 3139.70m³、建筑物垃圾填埋 3529.45m³、覆土工程 24734.5m³。

草林恢复工程：栽植乔木（旱冬瓜）15021 株、栽植灌木（火棘）6915 株、扦插爬山虎 4160 株、撒播草籽（狗牙根）4.9469hm²；

监测与管护工程：土地损毁监测点 8 个（与恢复治理监测点共用）及复垦效果监测点 5 个进行监测，管护面积 8.7741hm²。

投资情况：复垦静态投资 49.24 万元、动态投 64.54 万元。

b、闭采期第 2~3 年复垦工作计划（2041 年 5 月~2043 年 5 月）

复垦位置：无；

复垦目标：无；

工作内容：闭坑后第 2~3 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：复垦效果监测点 5 个进行监测，管护面积 8.7741hm²。

投资情况：复垦静态投资 5.24 万元，动态投资 6.86 万元。

矿山闭坑后 3 年（2040 年 5 月~2043 年 5 月）总投资情况：复垦静态投资 49.24 万元，动态投资 64.54 万元。

(3) 土地复垦费用安排

费用安排遵循提前、分阶段足额预存原则，根据国土资源部（2006）225 号文《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》的规定结合云南省实际情况，本次复垦费用预算估算 19 年动态投资。估算项目静态总投资为 108.25 元，动态总投资为 133.18

万元。资金全部来源于师宗县盛泰矿业有限公司自筹，提取的资金存入专门账户。

复垦费用的预存依据《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1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%，其余费用按照复垦动态总资金第年预存一次，阶段复垦费用预存额不得低于实际投资额度，且在矿产生服务期满前全部预存完毕。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。土地复垦费用总安排见表7-34。

表 7-34 土地复垦费用安排表

阶段	年度	治理工程	基金数额 (万元)	缴存时间
第一阶段 (方案适用年限5年)	2024年5月-2025年5月	对现状界外采空区(北西侧)进行复垦,面积1.1166hm ² ,复垦为其他林地,主要复垦措施为土壤重构、监测与管护措施。对已复垦区域的复垦效果进行监测;对已损毁未复垦土地的范围、地类等进行监测。	22.00	2024年6月30日前
	2025年5月-2026年5月		4.50	2025年6月30日前
	2026年5月-2027年5月		4.50	2026年6月30日前
	2027年5月-2028年5月		4.50	2027年6月30日前
	2028年5月-2029年5月		4.32	2028年6月30日前
	合计		39.82	
第二阶段 (开采中后期11年)	2029年5月-2030年5月	为矿山正常开采阶段,对露天采场安全平台开采边坡区域进行边开采边复垦工作,对已复垦区域的复垦效果进行监测;对矿山采矿设施、工业场地各单元进行监测,确保做好主体设计各项防护措施;	8.50	2029年6月30日前
	2030年5月-2031年5月		8.50	2030年6月30日前
	2031年5月-2032年5月		8.50	2031年6月30日前
	2032年5月-2033年5月		8.50	2032年6月30日前
	2033年5月-2034年5月		8.50	2033年6月30日前
	2034年5月-2035年5月		8.50	2034年6月30日前
	2035年5月-2036年5月		8.50	2035年6月30日前
	2036年5月-2037年5月		8.50	2036年6月30日前
	2037年5月-2038年5月		8.50	2037年6月30日前
	2038年5月-2039年5月		8.50	2038年6月30日前
2039年5月-2040年5月	8.36	2039年6月30日前		
	小计		93.36	
第三阶段 (闭采期3年)	2040年5月-2041年5月	该阶段为复垦措施全面复垦期,主要完成办公生活区、工业场地、露天采区底部平台、露天采场边坡等区域的土地复垦工作;同时对已复垦区域进行管护。	0	基金计提于开采期结束前完成
	2041年5月-2042年5月	闭坑后第2~3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:复垦效果监测点5个进行监测,管护面积8.7741hm ²	0	
	2042年5月-2043年5月		0	
	合计		0	
总计			133.18	

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”及“谁损毁，谁复垦”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人是采矿权人，具体组织实施地质环境保护与恢复治理和土地复垦方案。由自然资源管理部门履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成方案中提出的各项任务。

为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，项目建设单位应健全工程项目的组织领导体系，成立项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦领导、管理和实施工作，并配合地方土地行政主管部门对方案实施情况进行监督和管理。当地自然资源部门定期对土地复垦方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。建设单位需做好如下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作；
- 2、根据矿山地质环境保护与土地复垦方案的进度安排，组织实施各阶段的工作；
- 3、按时按量缴存矿山地质环境保护与恢复治理保证金，分阶段申请提取费用；
- 4、方案经专家评审和自然资源部门审核通过后，土地复垦义务人需尽快与项目所在地县级自然资源局签订土地复垦监管协议；
- 5、矿山企业应及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护和恢复治理和土地复垦工程勘查与设计，并负责组织施工；
- 6、负责矿山地质环境保护与恢复治理工程、土地复垦设计工程竣工验收。

二、技术保障

1、建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，提高矿山治理项目的科技含量，选择最佳治理方案，最终实现矿山治理后的生态效益与经济、社会效益共赢。

2、项目的勘查、设计、施工和监理必须由具有地质灾害治理工程相应资质的单位进行。

3、项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同

管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

4、矿山企业应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理和土地复垦资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

5、治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工，并会同各参建单位进行经验总结，改进工作和技术方法。

6、做好项目后续维护管理及监测工作，对负责长期监测地面变形的人员进行技术培训，确保操作仪器熟练，监测数据准确、可靠。

三、资金保障

矿方承担本矿山地质环境保护与恢复治理工程和土地复垦的所有费用。按此次方案编制土地复垦阶段性实施计划，计算工程量和投资，并从提取的复垦费用中支出该部分资金，采取“边治理复垦、边支出、边提取”的方式进行。提取的费用存入专门账户，专款专用，由企业、土地管理部门共同监管。提取后的土地复垦资金存入专户上、专款专用，其监督管理由企业、地方土地管理部门共同监管。

本方案经评审通过后，缴存恢复治理保证金及土地复垦费用，专款专用，单独核算，保证该项目顺利实施。

四、监管保障

明确接受自然资源主管部门对费用使用、管理进行监督的方式方法等措施，明确不得截留、挤占、挪用土地复垦费用的保障措施。明确对土地复垦费用使用情况开展内部审计及接受有关部门对土地复垦费用使用情况审计的措施。落实阶段治理与复垦费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受县级以上自然资源主管部对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

明确矿山地质环境保护与土地复垦义务人不履行义务，按照法律法规和政策文件的规定，自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚的保障措施。

五、效益分析

矿山地质环境保护与综合治理和土地复垦项目是以保障人民生命安全及物质财富不受损害、矿山生态环境得到保护和治理为目的，以创造社会效益、环境效益为主的非生产性建设项目。通过实施地质环境保护和恢复治理工程，无论是社会效益、环境效益，还是企业的经济效益，均十分显著。

5.1 社会效益

通过对矿山地质环境科学系统的恢复治理，可改善矿山周围生态环境，达到生态植被恢复，减少水土流失，减轻或消除矿山地质环境问题的危害，为矿山和当地农村可持续发展打下良好的基础。同时，对加强民族团结、社会安定、构建和谐社会具有显著意义，对提高经营者及人民群众地质环境防治意识，建立环境友好型社会具有重要意义。

5.2 环境效益

经综合治理后，矿山已有地质环境资源得到有效保护，随着矿山整治复绿工作的完成，矿山及周围自然生态环境与景观也将逐步得到恢复与改善，有效地防止地质灾害、水土流失发生，避免含水层破坏、地形地貌景观和土地资源破坏，保护地质环境，抑制其他自然灾害的发生机率。另外，通过生物工程治理，矿山植被覆盖率增加，土地利用价值提高，自然生态环境改善，环境效益显著。

1、对生态的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到适当提高，将在一定程度上遏制矿区及周边环境的恶化。

2、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。用置换成本法来计算防护林净化空气的生态服务价值。

通过土地复垦，对矿山生产过程中损毁的生态环境起到了较大的改善和保护作用。复垦以后，通过改良土壤、配套灌排、道路设施和规划水土保持林等工程生物措

施，使临时占用的土地得以利用，恢复并增加了绿色植被，减少和防治区域水土流失，对复垦责任区生态环境有所改善，农业生产和生活环境也有较大的改善。

5.3 经济效益

本方案实施以后，改善了矿区的面貌，提高了植被的覆盖率，有效的减少了水土流失。预防了潜在的地质灾害，减轻地下水污染程度，保障了采矿活动的正常、安全进行。矿山环境保护确保矿山开采的安全进行，保证矿山环境不受矿业开采活动影响，其经济效益显著。

项目实施前，现状灌木林地总面积为 0.6578hm²，未占用乔木林地和其他林地。

项目实施后乔木林地经济收益计算：项目实施后，拟复垦林地总面积为 8.7741hm²，一般在林地上种植各类速生树，10 到 12 年成材，每亩的木材蓄积量在 15 到 30m³，按照目前的市价每立方米木材 500 到 600 元人民币，即使扣除 10%左右的损耗，每亩最低收益也可达到 3500 元，最高可达到 5000 元以上。按每亩投资 2000 到 3000 元计算，则乔木林地的年收益为：

$$(3500-2000) / 10000 \times 8.7741 \times 15 = 19.74 \text{ 万元}$$

$$(5000-3000) / 10000 \times 8.7741 \times 15 = 26.32 \text{ 万元}$$

复垦林地区域树苗成才后可获最高 26.32 万元的收益，考虑树木成才周期一般为 10 年，则其复垦林地区域年经济纯收益为 2.63 万元。实施前后年经济收益增长 2.63 万元，直接经济收益增长显著，表明项目的实施获得较高的经济效益。

六、公众参与

土地复垦与生态恢复是一项庞大的系统工程。公众参与本项目土地复垦工作中，可以直接了解土地复垦各方面的情况，通过公众参与提出意见，在土地复垦方案编制论证中起到弥补单纯依靠技术措施的不足的作用，使土地复垦方案更完善，复垦措施更切合实际、更得力，提升了土地复垦方案的科学性和公共性、增强了土地复垦的社会可接受性和可操作性、保障了土地复垦方案顺利实施；项目一旦实施，也会因为有公众参与，特别是当地群众的直接参与更加顺利的进行，少走弯路，节省投资。以及项目后期保护和管理还得主要依靠当地群众力量。

6.1 公众参与调查目的

土地复垦中公众参与是项目建设方同公众之间的一种双向交流。建立公众参与复垦效果监督管理的正常机制，可使项目影响区的公众能及时了解关于土地功能恢复等相关信息，有机会通过正常渠道表达自己的意见，对建设方案的决策与顺利实施是非常必要的。让公众帮助辨析项目可能引起的重大尤其是许多潜在问题，了解公众关注的复垦目标或公众最关心的问题，以便采取相应措施，使敏感的复垦目标得到有效的实施。了解公众的看法、意见和建议，集思广益，为维护公众的切身利益，找到依据，使公众对项目建设的复垦措施的实施起到监督作用；增强项目复垦的合理性和社会可接受性，确保复垦措施的可行性、合理性；动员公众参与环境保护，提高公民的复垦意识和土地功能恢复的积极性。总之，复垦过程中实施公众参与可提高复垦的有效性，并在公众参与的活动中提高公众的复垦意识，进一步促进复垦制度的完善，保护生态环境，提高耕地质量，从而有利于最大限度发挥项目的综合和长远效益。

6.2 公众参与的调查对象与方法

在编制土地复垦报告书的过程中，土地保护行政主管部门在审批或者重新审核土地复垦报告书的过程中，应当依照本办法的规定，公开有关矿山建设导致土地破坏的相关信息，征求公众意见。公众参与以公开复垦信息及征求公众意见两种形式体现。

复垦中的公众参与采取公开、平等、广泛和便利的原则，被征求意见的公众必须包括受项目影响的公民、法人或者其他组织的代表，征求公众意见可以采取调查问卷等方式。据此确定，本次公众参与的调查的个人对象主要为矿区所在区域周边的村庄；调查的团体对象主要为矿区所在地周边的政府机关、企业和事业单位等机构，调查数量为3个团体。公众参与采用的调查方法为问卷随机调查法。调查表问卷由建设单位制定，由建设单位现场发放和调查。

6.3 调查范围与内容

本复垦公众参与所调查的范围与调查内容严格按照土地复垦相关规范要求设置。调查范围包括受项目影响的周围的单位与居民，随机调查问卷内容分为七部分，分别为：

答卷人基本情况；
您对该项目建设所持态度；
您认为该项目的建设对土地的影响；
您认为当地目前的土地利用状况；
项目造成的土地破坏，您认为采取什么措施比较合理；
您认为当地目前的土地利用的主要问题；
您对本项目土地复垦的建议。

6.4 公众参与结果与分析

1、调查方法

本项目的公众参与调查主要采用问卷调查方法，并收集了当地公众及政府对本项目的看法，基本全面地了解了公众对本项目建设的态度，对项目建设潜在的土地功能破坏的看法，以及对项目建设应采取的土地复垦措施的建议。

建设单位在项目所在地周边村委会及村民发布了该项目的土地复垦相关信息，向公众公告：①建设项目的名称及概要；②建设项目的建设单位的名称及联系方式；③承担恢复治理与土地复垦方案编制单位名称和联系方式；④土地复垦的工作程序和主要工作内容；⑤征求公众意见的主要事项；⑥公众提出意见的主要方式。公告期间无人反应问题。

并采用公众参与调查问卷方式进行调查，调查问卷格式设计由编制单位完成，分为社会团体和个人两种格式，本次复垦采用随机发放调查问卷的形式，由建设单位组织，调查社会团体和公众对拟建项目的意见及建议。

详细调查内容详见本报告书附录所附的公众参与调查表。

2、调查对象个人情况

本次公众参与调查的个人公众为项目周围的居民。

本次公众参与调查个人部分共发放调查问卷 5 份，回收调查问卷 5 份，回收率 100%。调查表发放对象统计结果见表 8-2。

从表 8-2 调查人员统计结果可以看出，本次公众参与调查的参与者中年人、农民、中学文化程度者居多。

表 8-2 公众参与调查对象统计结果表

基本情况		比例 (%)	
调查表发放对象		大堵社区居民委员会	100
年龄	≤25	0	0
	26-40	3	60
	41-60	2	40
	≥60	0	0
学历	小学及以下	2	40
	中学	3	60
	大学	0	0
	大学以上	0	0
职业	干部	0	0
	工人	1	20
	农民	3	60
	科技人员	0	0
	个体工作	1	10
人数合计		5	100

表 8-3 公众参与调查意见统计表

调查内容	村民意见
您对该项目建设所持态度	90%以上持赞成态度，无反对和不关心
您认为该项目的建设对土地的影响	90%以上认为没有影响
您对本复垦方案安排的措施是否满意？	90%以上认为满意
您认为当地目前的土地利用状况	90%以上认为较好
您认为该项目建设对农业生产是否有影响？	90%以上认为无影响
您认为采用以下哪种土地复垦模式适合当地的实际情况？	90%以上认为维持现状利用方式进行复垦
您认为在植被恢复时最适宜的树种是？	90%以上认为杉木、旱冬瓜最适宜
希望土地复垦后所要达到的目标？	90%以上认为所要达到的目标为恢复原貌
哪种对矿区内的建筑物处理方式，你最满意？	90%以上选择拆除后复垦
您对本项目土地复垦的建议	无

本次调查社会团体部分调查问卷共发出 5 份，回收调查问卷 5 份，回收率 100%。
参与调查的单位团体有：人民政府、村民委员会。

采纳意见：①所有村民对项目复垦措施持赞成态度；②项目建设对土地无影响；
③对已造成破坏的土地，村民一致认为维持现状利用方式进行复垦。

3、调查结果及评价

本项目公众调查对象以个人为主，方案编制组向矿山周边群众随机发放《公众参与问卷调查表》，发出调查表 5 份，收回有效问卷 5 份。公众参与调查结果如下：

调查结果表明，调查对象绝大部分知道矿山的生产和建设；有 100%的调查对象对该项目持赞成态度；但调查对象地处山区，信息相对闭塞，对国家关于土地复垦的相

关政策认知、了解程度较低，没有人能详细了解相关政策，并提出相关建议；调查对象对矿山地质环境治理和土地复垦措施满意度较高；多数群众认为该项目建设对土地无影响；多数调查对象希望被破坏的土地维持现状利用方式进行复垦；大多受访对象认为旱冬瓜、柳杉是当地原生树种，适合种植，乔木应优先选择旱冬瓜；对于复垦目标，受访者复垦后生态环境有所改善，能产生一定的经济效益。

通过对群众的调查，分析调查结果，在方案编制过程中充分考虑公众意见。

4、公众参与结论

本项目在公示期间无人提出反对意见。

经过本次公众参与调查，绝大多数居民赞成项目的建设，并认为项目的建设有利于当地经济的发展和就业。接受调查的单位也赞成该项目的建设，认为项目的影响相对较小，有利于经济的发展。

项目施工期和运营期应注意采取动态监测等措施，避免或减小对附近居民的影响，保护好环境，给公众一个满意的答复。

第九章 结论与建议

一、结论

1.1 恢复治理结论

1、评估区重要程度属重要区，矿山生产建设规模为中型，矿山地质环境复杂程度为中等。矿山地质灾害危险性评估级别定为二级，矿山地质环境影响评估精度等级为一级。评估区面积 0.3085km²。

2、矿区属构造溶蚀低中山地貌，地势总体为西高东低，山脉走向为北东~南西，与地层走向线方向一致。矿区及附近地形最高点为矿区外南西部山顶，海拔 1966m，最低点位于矿区东部外围低凹处，海拔 1892m（最低侵蚀基准面），相对高差 74m，地形坡度 10°~25°。地形地貌条件复杂程度为中等类型。评估区范围内无断裂分布，未见层间褶皱迹象。出露地层为三叠系中统个旧组第四段（T₂g^d）浅灰色中厚层状白云岩，主要发育两组节理，产状为 254°∠49°、75°∠46°。由于节理裂隙发育，岩石破碎，对矿山开采有一定影响。矿区（师宗县）抗震设防烈度Ⅷ度，基本地震动峰值加速度为 0.15g，基本地震动反应谱特征周期为 0.45s，所属设计地震分组为第三组。属区域地壳次稳定区。评估区地质构造属简单类型。矿区及周边地表水系不发育。大气降水是地下水的主要补给源，矿体均位于最低地表水排泄面（1868m）之上，地下水位埋深较深，矿体和底板为富水性弱-中等的含水层；地表水对矿坑充水无大的影响；地形不利于地下水的补给与聚集，矿体稳定性好，地形条件有利于露天开采和排水。矿区水文地质勘查类型属第一型水文地质条件简单类型。矿区分布有散体结构砂砾、粘土软弱岩组①，为各种成因的第四系（Q）属散体结构松散岩组，该工程岩组结构松散，呈散体结构，边坡稳定性差，易垮塌；地基承载力变化大，工程地质条件总体较差，可能诱发崩塌、滑坡等地质灾害；层状结构坚硬岩组②，岩性为浅灰色中厚层状白云岩，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高。属层状结构坚硬岩类，其岩体基本质量等级为Ⅲ类，工程地质条件一般较好。但由于矿区地形高差较大，地层产状与地面坡向呈斜交组合，节理裂隙发育，矿山在开采的过程中，若切坡不当或采场边坡角过大，在临空面张应力释放、物理化学风化、岩体重力等综合作用下，可能沿节理裂隙面产生滑动，进而产生崩塌、滑坡地质灾害。工程地质勘查类型属以层

状结构坚硬岩类为主的中等类型。

综上，评估区地质环境复杂程度为中等类型。

3、评估区现状下未发现地面沉降、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害分布，现状地质灾害主要为采矿活动形成的不稳定斜坡（BW1），为矿山开采形面的岩质边坡，边坡现状基本处于极限稳定状态，趋向于不稳定，在采场开采施工、降雨等因素的综合作用下，存在引发局部地段发生滑坡、崩塌的可能。其危险性及其危害性中等。矿山建设诱发崩塌、垮塌、泥石流等地质灾害的可能性中等，危害性中等，危险性中等。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严重、对水土资源污染较轻；在矿区内无重要的建筑设施分布，其四周无重要设施布置，采矿活动对村庄影响较小。矿山地质环境现状评估分区分为影响严重区（i）、影响一般区（iii）二级二区。

4、矿山现状沿采场面南部发育有1处不稳定斜坡（BW1），矿山建设可能加剧不稳定采场边坡滑坡、崩塌、掉块等，加剧现状地质灾害的可能性中等，危害性中等，危险性中等。主要危害采矿工人、设备、及矿山相关人员的人身及财产安全，规模小，可能性中等，危害性中等，危险性中等。矿山建设总体可能加剧、诱发、遭受的地质灾害对地质环境影响较严重。矿业活动对含水层的影响和破坏较严重。对地形地貌景观的影响严重。对水土环境污染较严重。将评估区划为预测矿山地质环境影响严重区（i）和影响较轻区（iii）二级二区。

5、将评估区地质灾害危害性等级划分为地质灾害危险性中等区（II）、地质灾害危险性小区（III）二级二区。矿山场地建设适宜性为基本适宜。

6、矿山地质环境保护与恢复治理方案编制年限为19年，方案的适用年限为5年（2024年5月至2029年5月）。

7、矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（A）、一般防治区（C）。

8、工程措施：不稳定斜坡（BW1）治理；采场外围截排水沟修建；开采边坡挡土埂修建；清理边坡危岩；树立安全警示牌；设置监测点。

9、本矿山地质环境保护与恢复治理方案于方案编制年限（19年）内估算静态总投资150.97万元，其中方案适用年限（5年）静态总投资117.52万元，开采中后期及闭采期静态总投资33.45万元。本项目动态总投资为177.63万元，其中方案适用期5年内的动态总投资为133.73万元，开采中后期（11年）的动态总投资为34.65万元，

闭坑期（3年）的动态总投资为9.25万元。

1.2 土地复垦结论

1、师宗县和顺砂石厂项目区已损毁土地 7.6697hm²，拟损毁土地 1.1848hm²，总损毁土地面积 8.8545hm²，损毁的土地类型为灌木林地、采矿用地和农村道路。其中灌木林地 0.6578hm²，采矿用地 8.1455hm²，农村道路 0.0512hm²。按损毁土地方式统计，挖损损毁土地 1.7910hm²，压占损毁土地 1.7144hm²；按损毁土地程度分析，轻度损毁 1.7144hm²，重度损毁土地 1.7910hm²；按损毁土地权属统计，权均权属丹凤街道大堵社区居民委员会。

2、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 19 年，方案适用年限为 5 年（2024 年 5 月至 2029 年 5 月）。

3、根据项目损毁土地现状及预测，本次矿山闭采后最终纳入复垦责任范围土地面积 8.8545hm²，拟建截排水沟保留为沟渠，面积 0.0054hm²，矿山道路保留为农耕道路，面积 0.0750hm²，最终确定复垦土地面积 8.7741hm²，其中复垦为乔木林地 3.1397hm²，其他林地 5.6344hm²，土地复垦率为 99.09%。

4、工程措施：建（构）筑物拆除、清理工程、土壤回覆工程、平整工程、生物化学工程、植被重建工程等。

5、本项目土地复垦总面积 8.7741hm²（131.61 亩），方案编制年限（19 年）内静态总投资为 108.25 元，其中方案适用期（5 年）内静态投资 37.01 万元，开采中后期（11 年）及闭坑期（3 年）静态投资 71.24 万元；动态总投资 133.18 万元，亩均投资 10119.29 元。其中方案适用期（5 年）内动态总投资 39.82 万元，开采中后期（11 年）动态总投资 28.82 万元，闭坑期（3 年）内动态总投资 64.54 万元。

二、建议

1、对采场边坡特别是现状不稳定斜坡（BW1）加强监测，根据其活动情况和危险性增大时，请有设计资质的单位对其进行专项的勘察设计治理。

2、建立完善的监测系统，结合最终采空区，形成监测网，重点对采空区及周边范围、矿山设施、防治工程等可能遭受地质灾害的区域进行严格的监测，定时汇总监测结果，并根据监测结果对监测工作进行修正，发现问题及时请有资质的单位进行评

估和设计。

3、在方案编制年限内，根据开采情况对本方案设计的工程、植物和监测措施进行修编，本次仅为初步方案，各工程实施前要进行单项工程研究和设计。

4、矿山为露天开采，在矿山爆破、矿石加工以及矿山运输中产生的粉尘应采取进行洒水除尘，铲装采用喷雾洒水抑尘，尽量减少粉尘等对环境的影响。矿山开采、爆破、加工等将产生噪声污染，因此矿山开采过程中应采用新型低噪声的凿岩机、破碎生产设备等，从整体降低凿岩机等噪声。

5、建议矿山后期开采中，将现露天采场中剥离的废土、石分别集中堆放在临时排土场中，并做好拦挡、防排水措施，保护好土源，作为后期恢复用土。

6、建议加强内部管理，严格遵守《中华人民共和国矿产资源法》及《云南省矿产资源管理条例》的规定，合法开采，不越界开采。

7、矿山开采应严格按照开发利用方案自上而下分台阶开采原则进行开采，上部开采完后先行治理台阶上的恢复治理工作，不能全部开采完后再来分台阶。

8、开采岩体为以灰岩为主的坚硬岩，力学强度较高；结构面为层理面、节理、裂隙面；在未来开采条件下将形成高陡边帮，存在外倾结构面或危岩；加之开采过程中遭受卸荷与爆破震动作用，边帮岩体又进一步碎裂，岩体完整性、强度降低，存在边帮失稳破坏（崩塌、滑坡）的可能性，对矿山生产生活设施及作业人员危害性大，应注意加强监测预警措施予以防范。

9、及时开展“方案”确定的地质环境保护与土地复垦工作，落实履行年度计划，资金的使用与管理依照有关规定执行。

10、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。

11、为保证方案的时效性和可操作性，在方案适用年限内，如采矿权人申请变更矿区范围、矿种、生产规模、开采方式的必须重新编制或修编矿山地质环境保护与恢复治理方案。