云南省通海秀山水泥有限责任公司

大石山石灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

云南省通海秀山水泥有限责任公司

2025年3月

云南省通海秀山水泥有限责任公司

大石山石灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：云南省通海秀山水泥有限责任公司

法人代表：高家树

编制单位：玉溪瑞鑫地质勘查有限公司

昆明遐风岩土工程有限公司

项目负责人：毕朝春

项目技术负责人：毕朝春

编写人员：王　宝　　普艳芳　文长福　赵　军

制图人员：普艳芳　　李淑敏

矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见（玉矿土复[2025]03 号）

<table>
<tr><td>生产（建设）项目名称</td><td colspan="2">云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案</td></tr>
<tr><td>生产（建设）单位名称</td><td colspan="2">云南省通海秀山水泥有限责任公司</td></tr>
<tr><td>方案编制单位名称</td><td colspan="2">玉溪瑞鑫地质勘查有限公司、昆明遐风岩土工程有限公司</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目用地面积</td><td>矿区面积</td><td>17.5900hm²</td></tr>
<tr><td>损毁土地面积</td><td>17.62 00hm²（已损毁 15.5300hm²）</td></tr>
<tr><td>生产规模（或投资规模）</td><td colspan="2">90 万吨/年</td></tr>
<tr><td>生产年限（或建设期限）</td><td colspan="2">7.8 年</td></tr>
<tr><td>专家评审结论</td><td colspan="2">2025 年 3 月 12 日，玉溪市矿业协会主持评审会，邀请相关专业专家,对《云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（下简称《方案》）进行评审。通海县自然资源局、云南省通海秀山水泥有限责任公司（项目单位）、玉溪瑞鑫地质勘查有限公司和昆明遐风岩土工程有限公司（编制单位）参加了评审会。与会专家在审阅资料、听取介绍和质询的基础上，经讨论认为《方案》需修改完善。经复核后形成如下审查意见：

一、项目基本情况

云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿位于通海县城 135° 方向，平距约 3km 处，行政区划隶属通海县里山乡刘家坝村委会管辖。矿区中心地理坐标为东经：102° 47′ 22.43″ -102° 47′ 58.03″ 、北纬：24° 05′ 28.91″ -24° 06′ 0.57″ 。矿山属开采多年的持证矿，生产规模 90 万吨/年，采矿许可证 C5304002012107120127500，矿区面积 0.1667 平方公里，有效期</td></tr>
</table>

	2013年10月25日至2023年10月25日。开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采。矿山于2022年编制了《云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案适用年限到期重新编制本《方案》。拟申请矿区面积17.59 hm^2。 二、矿山地质环境保护与恢复治理 （一）评估区地质环境条件复杂程度为中等类型，重要程度为较重要，矿生产规模为中型，按二级开展矿山地质环境保护影响评估符合现行规定。矿山剩余生产年限7.8年，方案适用年限为5年恰当。 （二）《方案》确定评估范围面积33.7hm^2，以此开展矿山环境地质调查和矿山损毁土地情况调查。野外地质调查工作较翔实，能基本满足方案编制工作所需。方案编制工作程序合规，方案要件基本齐全。 （三）《方案》对矿山开发利用方案、矿山生产历史、矿山地质环境保护与恢复治理现状和评估区地质环境条件进行了介绍，介绍基本全面，可作为方案编制的基础。工作方法、手段基本合理。 （四）《方案》中对矿山地质灾害、含水层影响、地形地貌景观影响、水土环境污染现状进行了现状分析和预测，现状分析基反映了矿山现状特征，预测结论基本可信。在现状分析和预测的基础上，进行了矿山地质环境影响分级和治理分区，分级分区基本合理。 （五）《方案》制定的矿山地质环境保护与恢复治理方案包括工程措施、监测预警措施，措施设计有一定针对性和可实施性。 （六）矿山地质环境保护与恢复治理投资估算编制依据较充分，计价计费基本合规。方案适用年限总投资77.0万元。

三、土地复垦

（一）《方案》编制格式符合要求，内容较为齐全；调查研究与数据处理方法正确，数据基本可信；提出的土地复垦工程措施和生物措施基本可行；复垦费用估（概）算依据较充分，测算基本合理，可作为指导企业开展土地复垦工作的依据。

（二）原则同意《方案》对云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿损毁土地的预测和分析。本矿山损毁土地方式主要为挖损和压占，复垦区土地总面积 17.62 hm^2，其中矿区面积 17.59hm^2，矿区外面积 0.03hm^2。土地利用类型为其他林地、其他草地、采矿用地。已损毁土地面积 15.53hm^2，后期开采新增拟损毁土地 2.09 hm^2。

（三）原则同意《方案》制定的复垦目标和任务，土地复垦适宜性评价过程和结果基本可信。矿山开采结束后土地复垦区面积为 17.62hm^2（已损毁土地面积 15.53hm^2），《方案》设计复垦责任范围内复垦土地面积为 17.62hm^2，其中复垦乔木林地 5.69hm^2、其他草地 11.93hm^2，土地复垦率为 100.00%。

（四）原则同意《方案》提出的预防控制措施和复垦措施，需进一步加强和完善相关措施，并采取行之有效的预防措施防止水土流失。

（五）原则同意《方案》提出的土地复垦标准、工程设计及工程量测算。在具体实施过程中，要进一步加强并细化复垦工程设计，明确施工过程中的具体参数，增加方案的可操作性。

（六）原则同意土地复垦投资估（概）算测算结果。确定土地复垦面积 17.62hm^2，复垦静态总投资 407.28 万元，亩均静态投资 1.54 万元/亩，动态总投资 444.67 万元，亩均动态投资 1.7 万元/亩。

	投资估算偏低，具体实施中，应根据土地复垦工程实际，确保土地复垦费用投入。 四、专家组强调事项 （一）需完善“矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表”（非方案简介表），表格式应符合“方案编制指南”要求。 （二）矿山应严格依照开发利用方案自上而下分台阶开采，对矿山生产进行合理规划，合理安排矿山采矿顺序；建立地质灾害监测预警制度，发现险情，要及时采取措施。 （三）矿业权人抓紧与矿山所在地自然资源管理部门签订地质环境恢复治理与土地复垦资金监管协议，落实双方责任关系，明确恢复治理基金提取与土地复垦资金预存计划，开展恢复治理与土地复垦工作计划。接受各级自然资源管理部门的监督和检查。 专家组原则同意《云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》通过评审，编制单位按专家意见修改完善后，可按规定程序上报备案。 玉溪市矿业协会 2025 年 3 月 31 日

云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

评 审 专 家 组 名 单

姓　名	技术职称	单　位	签名	备　注
李文丛	高　工	云南地质环境监测院（退休）	李文丛	组　长
周鹏敏	正高工	云南正和工程设计有限公司	周鹏敏	
郭文辉	高　工	玉溪市水利电力勘测设计院（退休）	郭文辉	
李文兴	高　工	云南地质工程勘察设计研究院有限公司	李文兴	
吴利江	工程师	玉溪市自然资源和规划局	吴利江	

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">云南省通海秀山水泥有限责任公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>高家树</td><td>联系电话</td><td>13987773886</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">通海县里山乡工业园区</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">□ 新申请 ☑持有 □ 变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="8">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">玉溪瑞鑫地质勘查有限公司
昆明遐风岩土工程有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>毕朝春　林传朋</td><td>联系电话</td><td>13759098118</td></tr>
<tr><td rowspan="6">主要编制人员</td><td>姓　名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>王　宝</td><td>报告主编</td><td>0877-2010798</td></tr>
<tr><td>普艳芳</td><td>制　　图</td><td>0877-2010798</td></tr>
<tr><td>文长福</td><td>工程造价</td><td>0877-2010798</td></tr>
<tr><td>赵　军</td><td>参与编写</td><td></td></tr>
<tr><td>李淑敏</td><td>制　图</td><td></td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">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。
请予以审查！
申请单位（矿山企业）盖章：
联系人：胡光坤　　联系电话：13887743638</td></tr>
</table>

矿山地质环境保护与土地复垦方案简介表

<table>
<tr><td rowspan="11">项
目
概
况</td><td>矿山名称</td><td colspan="3">云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案</td></tr>
<tr><td>矿山企业名称</td><td colspan="3">云南省通海秀山水泥有限责任公司</td></tr>
<tr><td>矿山类型</td><td colspan="3">□ 新申请 ☑持有 □ 变更</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>高家树</td><td>联系电话</td><td>13987773886</td></tr>
<tr><td>企业性质</td><td>有限责任公司</td><td>项目性质</td><td>生产</td></tr>
<tr><td>矿区面积及
开采标高</td><td colspan="3">原矿区面积 16.67 hm²，拟扩大面积 0.916 hm²，变更后总面积 17.59 hm²，开采标高 2120m-1990m。</td></tr>
<tr><td>资源储量</td><td>697.847 万吨</td><td>生产能力</td><td>90 万吨</td></tr>
<tr><td>采矿证号</td><td>C5304002012107120127500</td><td>评估区面积</td><td>33.7hm²</td></tr>
<tr><td>项目位置
土地利用现状</td><td colspan="3">G48 G 094013</td></tr>
<tr><td>矿山生产服务年限</td><td>7.8</td><td>方案适用年限</td><td>5.0</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="12">方
案
编
制
单
位</td><td>编制单位名称</td><td colspan="3">玉溪瑞鑫地质勘查有限公司 昆明遐风岩土工程有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="3">毕朝春 林传朋</td></tr>
<tr><td rowspan="2">资质证书名称</td><td rowspan="2">地质灾害评估和治理工程勘查设计</td><td>资质等级</td><td>乙级</td></tr>
<tr><td>资质编号</td><td>530020242110082</td></tr>
<tr><td>发证机关</td><td>云南省自然资源厅</td><td>资质单位</td><td>昆明遐风岩土工程有限公司</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>毕朝春</td><td>电话</td><td>13759098118</td></tr>
<tr><td colspan="4">主要编制人员</td></tr>
<tr><td>姓　名</td><td>职　称</td><td>专　业</td><td>签　名</td></tr>
<tr><td>王　宝</td><td>高　工</td><td>地质矿产勘查</td><td></td></tr>
<tr><td>普艳芳</td><td>助　工</td><td>水文与工程地质</td><td></td></tr>
<tr><td>赵　军</td><td>助　工</td><td>地质矿产勘查</td><td></td></tr>
<tr><td>文长福</td><td>造价师</td><td>工程造价</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="9">矿山地质环境影响评估评</td><td rowspan="3">地质环境影响评估级别</td><td>评估区</td><td>□重要区☑较重要区</td><td rowspan="3">□一级☑二级□三级</td></tr>
<tr><td>地质环</td><td>□复杂☑较复杂□简单</td></tr>
<tr><td>生产规</td><td>□大型☑中型□小型</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状分析与预测</td><td>矿山地质灾害现状分析与预测</td><td colspan="2">现状发育有不稳定斜坡 BW1、BW2,无滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝发育。矿区现状地质灾害弱发育，现状危害程度小，危险性小。预测诱发崩塌、滑坡灾害，可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等，预测加剧现有地质灾害可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等，遭受现有地质灾害可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。</td></tr>
<tr><td>矿区含水层破坏现状分析与预测</td><td colspan="2">矿山现状主要造成第四系残坡积层挖损，岩溶水含水层连续性受到破坏，造成含水层挖损，对地下水影响较轻。未来矿山地质环境保护与复垦工程活动仅在包气带内进行，对地下水影响较轻。</td></tr>
<tr><td>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</td><td colspan="2">露天采场现状挖损面积 15.53hm^2，最大采深已达 60m，对地形地貌景观破坏严重。预测露天采场挖损面积新增 2.09 hm^2，最大采深将达 130m。</td></tr>
<tr><td>矿区水土环境污染现状分析与预测</td><td colspan="2">矿山目前开采对水土环境污染较轻。未来矿山地质环境保护与复垦工程对水土环境污染的影响程度较轻。</td></tr>
<tr><td>村庄及重要设施影响评估</td><td colspan="2">矿山附近无重要设施，开采区离村庄满足安全要求，对村庄影响较轻。</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">矿区土地损毁预测与评估</td><td colspan="2">土地损毁的环节与时序</td><td colspan="2"><table>
<tr><th colspan="2">损毁环节</th><th>损毁单元</th><th>损毁方式</th></tr>
<tr><td>已损毁</td><td>建设及运营期</td><td>办公区、采场、排土场、破碎站</td><td>挖损</td></tr>
<tr><td>拟损毁</td><td>生产期</td><td>区内部分重复损毁，露天采场新增挖损</td><td>挖损</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">已损毁各类土地现状</td><td colspan="2">目前矿山已损毁其他林地、其他草地共 15.53 公顷，对土地资源的破坏程度较严重。</td></tr>
<tr><td colspan="2">拟损毁土地预测与评估</td><td colspan="2">拟新增挖损面积 2.09hm^2，损毁地类为林地和草地，对土地资源的破坏程度较轻。</td></tr>
<tr><td colspan="3">矿山地质环境影响综合评</td><td colspan="2">矿山对地质环境影响总体较严重</td></tr>
</table>

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	乔木林地				
		灌木林地				
		其他林地	5.58	5.58		
	草地	牧草地				
		其他草地	12.04	9.942	2.091	
	工矿用地	工业用地				
	合计		***17.62***	***15.53***	***2.09***	

复垦责任范围内土地损毁面积	类型		面积（公顷）		
			小计	已损毁	拟损毁
	损毁	挖损	**17.62**	**15.53**	**2.09**
		塌陷			
		压占			
		小计			
	合计		**17.62**	**15.53**	**2.09**

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		5.69
		灌木林地		
		其他林地		
	草地	其他草地		11.93
	合计			**17.62**
	占用			
	土地复垦率		**100%**	

<table>
<tr><td colspan="6">矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>治理分区</td><td>治理对象</td><td>工程措施</td><td>工程项目</td><td>单位</td><td>工作量</td></tr>
<tr><td rowspan="4">重点防治区</td><td rowspan="3">露天采场</td><td>预防</td><td>警示牌</td><td>块</td><td>7</td></tr>
<tr><td>保护</td><td>防护栏</td><td>m</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>防治</td><td>截水沟</td><td>m</td><td>940</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测管控</td><td>监测</td><td>点</td><td>10</td></tr>
<tr><td>一般防治区</td><td colspan="2">监测管控</td><td>巡查</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>投资估算</td><td colspan="2">（万元）</td><td colspan="3">77.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">复垦工作计划及保障措施和费用预存</td><td>工作计划</td><td colspan="4">1、2025 年修建隔离栅、截水沟，设立警示牌和监测巡查点。
2、 完成各复垦责任范围土地复垦工程。</td></tr>
<tr><td>保障措施</td><td colspan="4">1、组织保障措施
要做好本项目工程土地复垦工作，得力的组织领导和管理措施是土地复垦方案顺利实施的关键。项目在生产过程中造成损毁的土地进行复垦是矿方应尽的义务，并在生产建设中按照方案的要求完成复垦工程。本矿负责土地复垦工作的负责人要协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的土地复垦方案，进行土地复垦方案的实施管理，全力保证该项工程的土地复垦工作按年度、按计划进行，并主动与当地自然资源行政主管部门密切配合，自觉接受当地自然资源行政主管部门的监督检查。
2、技术保障措施
在复垦方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项设计，实行设代制度，设计人员进入现场进行指导；选择施工经验丰富，技术力量强的施工单位，建设中尽量采用先进的施工手段和合法的施工工序；加强复垦技术培训工作，提高复垦的管理能力，在复垦方案实施后，要加强其后期的管理工作，发挥复垦效益。
3、资金保障措施
本方案实用期内土地复垦费用从项目投资中逐年计提，复垦资金实行专项管理和定期检查的使用管理办法，充分保证资金的供应和到位，按照复垦方案的实施进度计划、资金的年度计划安排、工程的实际进度情况，把资金逐步逐年落实到位，使复垦措施保质保量如期完成。本轮复垦资金在扣除矿山以往缴存金额后，按年度分摊缴存。
4、监管保障措施
依据《土地复垦条例》的规定，在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用管理，硬化估算约束。严格执行专款专用、专项管理、单独核算规定，任何单位和个人不得超支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金；要建立、健全项目会计核算和内部稽核制度，对项目资金实行全过程的财务管理与监督；要严格项目资金竣工决算，规范项目的业绩考评和追踪问效。复垦资金的管理与使用遵循以下原则：一是设立资金专户，专款专用；取之于矿，用之于土地复垦，保障复垦资金；二是复垦资金实行先计划后使用；自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金；三是复垦工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收。</td></tr>
</table>

费用预存计划

年　度	动态投资费用（万元）	阶段投资费用（万元）	阶段预存费用（万元）	预存时间
2022	132.0		132.0	2022
2024	155.84	23.84		2024
2025	214.27		58.43	2025 年 12 月
2026	271.87		57.6	2026 年 12 月
2027	329.47		57.6	2027 年 12 月
2028	387.07		57.6	2028 年 12 月
2029	444.67		57.6	2029 年 12 月

说明:矿山已缴存复垦经费 132.0 万元，2024 年阶段性复垦投资 23.84 万元，本次预存计划将在扣除已缴存和已投资费用后，分 5 个年度进行预存，预存总金额 288.83 万元，土地复垦动态总投资 444.67 万元。

序号	费用名称	**费用（万元）**
一	工程施工费	361.8
二	设备费	0.00
三	其他费用	*36.22*
四	监测与管护费	*9.26*
（一）	复垦监测费	3.62
（二）	管护费	5.64
五	预备费	*37.39*
（一）	基本预备费	24.44
（二）	风险金	12.95
六	静态总投资	407.28
七	动态总投资	**444.67**
八	动态亩均投资	**1.7**

目　录

附　图：

1、云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境影响现状评估图（1：2000）

2、云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质灾害危险性评估图（1：2000）

3、云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境影响预测评估图（1：2000）

4、云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境防治工程部署图（1：2000）

5、云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿土地损毁现状评估图（1：2000）

6、云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿土地损毁预测评估图（1：2000）

7、云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿复垦区土地复垦规划图（1：2000）

8、云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿基建终了平面图（1：2000）

附件：

1、方案编制委托函

2、编制单位营业执照（复印件）

3、地质灾害危险性评估资质

4、矿山采矿许可证（复印件）

5、采矿权人营业执照（复印件）

6、矿山资源储量评审备案证明及专家组意见

7、土地权利人对复垦方案的意见

8、交存矿山地质环境保护与恢复治理保证金的承诺书

9、土地复垦义务人的土地复垦承诺书

10、公众参与调查意见表

前　　言

一、 编制背景

通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿是一家生产普通水泥用石灰岩矿的矿山企业，矿山始建于2006年。采矿许可证C5304002012107120127500，生产规模90万吨/年，矿区面积0.1667平方公里，有效期2013年10月25日至2023年10月25日。2022年6月备案的《通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》适用期5年。原方案设计复垦乔木林地4.8983、灌木林地5.1093、其他草地5.8991，设计警示牌8块、防护栏1500m。地质环境保护费用17.43万元，土地复垦费用132.7万元。截止2022年矿山共缴存恢复治理基金37.5万元，缴存土地复垦费用132.0万元。矿山于2024年4月完成了矿山地质环境保护与土地复垦阶段性验收，地质环境保护工程投资5.05万元，土地复垦工程投资18.79万元，合计投资23.84万元。

为办理采矿权延续及变更登记，通海秀山水泥有限责任公司向玉溪市自然资源和规划局提交了采矿权延续变更申请，申请获玉溪市自然资源和规划局批准。采矿权人申请办理矿区范围变更登记，将矿区内禁采区（D1、D2）变更为可采区，矿区面积由 16.67hm² 增加为 17.59hm²。通海秀山水泥有限责任公司于 2024年3月委托玉溪瑞鑫地质勘查有限公司编制并提交了《通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿资源量核实报告》（以下简称“核实报告”），核实报告已通过评审备案（玉矿储备〔2024〕2 号)。

根据国土资源部第44号令《矿山地质环境保护规定》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）相关规定，为了落实矿山地质环境保护与土地复垦有关法律法规和政策要求，保证矿山地质环境保护与土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》适用年限到期前应按规定及时修订或重编。通海秀山水泥有限责任公司委托玉溪瑞鑫地质勘查有限公司和昆明遐风岩土工程有限公司共同承担《云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的重新编制工作。双方于2024 年7月10日签订了该项目委托书。玉溪瑞鑫地质勘查有限公司负责土地复垦相关内容的现场调查，资料

收集及方案编写； 昆明遐风岩土工程有限公司负责矿山地质灾害评估与地质环境保护相关内容的现场调查及方案编写。

二、 编制目的

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动对矿山地质环境造成的破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展；为加强土地复垦工作，珍惜和合理利用每一寸土地，改善生态环境，实现土地资源可持续利用，促进经济、社会和环境的和谐发展，依据土地复垦相关法律法规，按照"谁损毁、谁复垦"的原则，指导和规范有复垦任务的生产建设单位将土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为国土资源管理部门对该项目土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据。

本次方案编制需完成下列任务：

（1）收集矿山及附近工程地质、水文地质及开采历史和现状资料。

（2）对矿区及附近进行现状调查，基本查明矿区地质环境条件和地质环境问题及现状灾害类型和分布特征，对矿山现状地质灾害危险性进行合理评价。基本查明矿山现状条件下破坏的土地类型、地形地貌景观和地下水含水层情况，并进行合理评估。

（3）根据矿山地质环境现状评估结果，对矿山地质环境影响和破坏程度进行分级分区，并划分相应的防治分区。针对不同分区的地质环境问题，提出具有针对性的地质灾害防治措施和土地资源、地形地貌景观及地下水含水层保护与防治措施。

（4）查明编制区内土地破坏前土地权属、类型、土地破坏现状（含破坏方式、程度、面积等）。根据编制区环境条件、现状土地破坏情况及其对周围环境的影响，确定复垦区与复垦责任范围。

（6）根据土地破坏现状，提出土地复垦方向、复垦质量要求，对复垦工程进行方案设计。根据不同开采阶段采矿活动对土地的破坏情况制定不同的复垦措施或采用不同的技术手段，明确不同阶段的土地复垦范围和任务，保障被破坏的土地及时复垦和恢复，防止水土流失，恢复生态环境和保护生物多样性。

（7）明确本矿土地复垦目标、任务、措施和计划，通过方案的实施，使该矿在生产过程中所破坏的土地及所产生的弃土、废石等得到妥善处理，使施工建

设中被扰动、破坏的地貌、植被得到有效的治理和恢复，使矿区环境得到明显改善，做到土地复垦与矿区生产统一规划，把土地复垦纳入生产计划，从而珍惜和合理利用每一寸土地，实现土地资源可持续利用，切实保护土地资源。

三、 编制依据

（一）相关法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年修正)；

（2）《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月)；

（3）《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号)(2004 年 3 月 1 日)；

（4）《土地复垦条例》(国务院令第 592 号)(2011 年 2 月)；

（5）《矿山地质环境保护规定》(自然资源部令第 44 号)(2009 年修正)；

（6）《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日修正）；

（7）《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21 号)。4

（8）《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国土资发〔1999〕36 号)；

（9）《矿山地质环境保护规定》(自然资源部令第 44 号，2009 年 3 月 2 日)；

（10）《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)；

（11）《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)；

（12）《国务院关于进一步坚决制止压占基本农田进行植树行为的紧急通知》(国发明电〔2004〕1 号文)；

（13）《土地开发整理项目资金管理暂行办法》(国土资发〔2000〕282 号)；

（14）《关于切实做好耕地占补平衡工作的通知》(国土资发〔1999〕39 号)；

（15）《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 3 个文件的通知》(云政发〔2008〕241 号，(2008 年 1 月 28 日))；

（16）《云南省自然资源厅关于印发矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则的通知》(云国土资环〔2013〕61 号)；

（17）《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则》，云南省自

然资源厅 2013 年 12 月 19 日；

（18）云南省自然资源厅转发自然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)；

（19）《云南省自然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)；

（20）《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)；

（21）云南省自然资源厅关于贯彻落实《土地复垦条例实施办法的通知》(云国土资耕〔2013〕53 号)；

（22）云南省自然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)；

（23）《国土资源部办公厅关于印发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》（国土资厅发〔2017〕19 号）；

（24）《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）；5

（25）云南省水利部办公厅关于印发《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省 水利工程造价计价根据中有关税率及系数的通知》的通知”（云水规计〔2019〕46 号）；

（26）《云南省自然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)；

（27）《关于取消矿山地质环境恢复治理保证金建立矿山地质环境恢复治理基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；

（28）《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）；

（29）《云南省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准的实施意见》（云林规 2021〕6 号）；

（30）《云南省自然资源厅关于公开省级矿山地质环境保护与土地复垦方案评审备案流程的通知》（云自然资修复〔2021〕264 号）；

（31）《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）；

（32）云南省自然资源厅《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)。

（二）主要规范、技术标准、技术要求

（1）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223－2011）；

（2）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

（3）《岩土工程勘察规范》（GB50021－2001，2009 年版）；

（4）《中国地震动参数区划图》（GB 18306－2015）；

（5）《建筑抗震设计规范》（GB50011－2010，2016 版）；

（6）《工程岩体分级标准》（GB/T50218－2014）；

（7）《滑坡防治工程勘查规范》（GBT32864－2016）；

（8）《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219－2006）；

（9）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221－2006）；

（10）《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

（11）《工程地质调查规范（1：2.5 万～1.5 万）》（DZ/T0097－1994）；

（12）《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538－1993）；6

（13）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719－1991）；

（14）《土壤环境质量标准》（GB15618－2008）；

（15）《土地利用现状分类标准》（GB/T21010－2017）；

（16）《水利工程设计概（估）算编制规定（工程部分）》(水总〔2014〕429 号)；

（17）《造林技术规程》（GB/T15776－2023）；

（18）《主要造林树种苗木质量分级标准》（GB6000－1999）；

（19）《矿山植被恢复技术规程》（DB53/T 662—2014）；

（20）《主要造林树种苗木》（DB53/062－2006）；

（21）《林木种子质量分级》（GB7908－1999）；

（22）《禾本科草种子质量分级》（GB6142－2008）；

（23）《土地开发整理工程建设标准》（TD 云南省国土资源厅行业标准（试行））；

（24）《云南省土地开发整理项目制图标准》（2011 年试行稿）；

（25）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012—2016）；

（26）《土地整治项目验收规程》（TD/T1013—2013）；

（27）《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1—2011）；

（28）《土地复垦方案编制规程》，第 3 部分井工煤矿（TD/T1031.3-2011）；

（29）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2011）；

（30）《农、林、牧生产用地污染控制标准》；

（31）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；

（32）《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288－2018）；

（33）《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120－2006）；

（34）《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634－2008）；

（35）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007－2003）；

（36）《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T 1014－2007）；

（37）《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055－2019）；

（38）《农用地定级规程》（TD/T1005－2012）；

（39）《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）；

（40）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（41）《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（42）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

（43）《防洪标准（GB50201-2014）》；

（44）《地下水监测规范》（SL/T 183—2005）；

（45）《地下水动态监测规程》（DZ/T 0133—1994）；

（46）《绿化苗木质量分级》（DB53/T 485—2013）；

（47）《云南省地方标准-用水定额》（DB53/T168-2019）；

（48）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（49）《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则》（云南省国土资源厅，2013 年 12 月 19 日发布）；

（50）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〕36 号）；

（51）云南省土地综合整治与矿山生态修复工程建设标准（试行），2025 年 4 月发布。

（三）相关技术资料

方案编制区地质研究工作始于20世纪70年代，主要以区域地质调查、矿产普查、水文地质普查为主，在地层、构造、矿产、水文等方面做了较为详细的研究，为本次编制工作提供了较为丰富的基础资料。本次收集利用的研究成果如下：

（1） 1976年，中国人民解放军建字七三三部队完成《1：20万玉溪幅区域水文地质普查报告》。该报告对区域内水文地质单元、地表水、地下水含水层结构特征及各地层富水性作了详细调查，为本次工作提供了较丰富的水文地质参考资料；

（2） 1969年，云南省地质局第二区域地质测量大队编测1：20万玉溪幅《区域地质测量报告（地质部分、矿产部分）》，该报告对区域地层岩性、地质构造等做了较详细的阐述，为本次工作提供了基础地质参考资料；

（3）《云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿资源储量核实报告》（云南正瑞鑫矿业有限公司，2024年7月）；

（4）《云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿资源开发利用方案》(云南正瑞鑫矿业有限公司，2014年4月)；

（5）《云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（备案稿）》(云南正瑞鑫矿业有限公司，2021年9月)；

（6）《通海县土地利用现状图（局部）》（1：10000）。

四、 方案适用年限

《开发方案》设计矿山剩余生产服务年限7.8年，本方案确定适用年限为5年(方案备案之日算起)，矿山闭坑后的治理、复垦工程期和监测、管护期共 3 年，方案编制年限为8年。在本方案的适用年限内，如采矿权人申请变更矿区范围、开采矿种、开采规模、开采方式等的，应重新编制或编修本方案，并送交有关部门审查备案。

五、 编制工作概况

委托任务确定后，方案编制项目组严格按照方案编制工作程序框图（图1）展开工作。2024年7月15日开始准备和搜集资料。开展矿山地质环境调查工作，并对经济社会发展、人类工程活动等进行现场走访。调查了土地利用现状与权属、

项目基本情况等与土地复垦有关资料，对项目区已损毁未复垦的土地，查清面积和损毁程度。然后进行公众调查，听取社会公众的意见。 2024 年 8 月 1 至 8 月 30 日进行室内资料整理、图件编制和完成本《方案》的编制，2025 年 1 月对《方案》进行了修编。

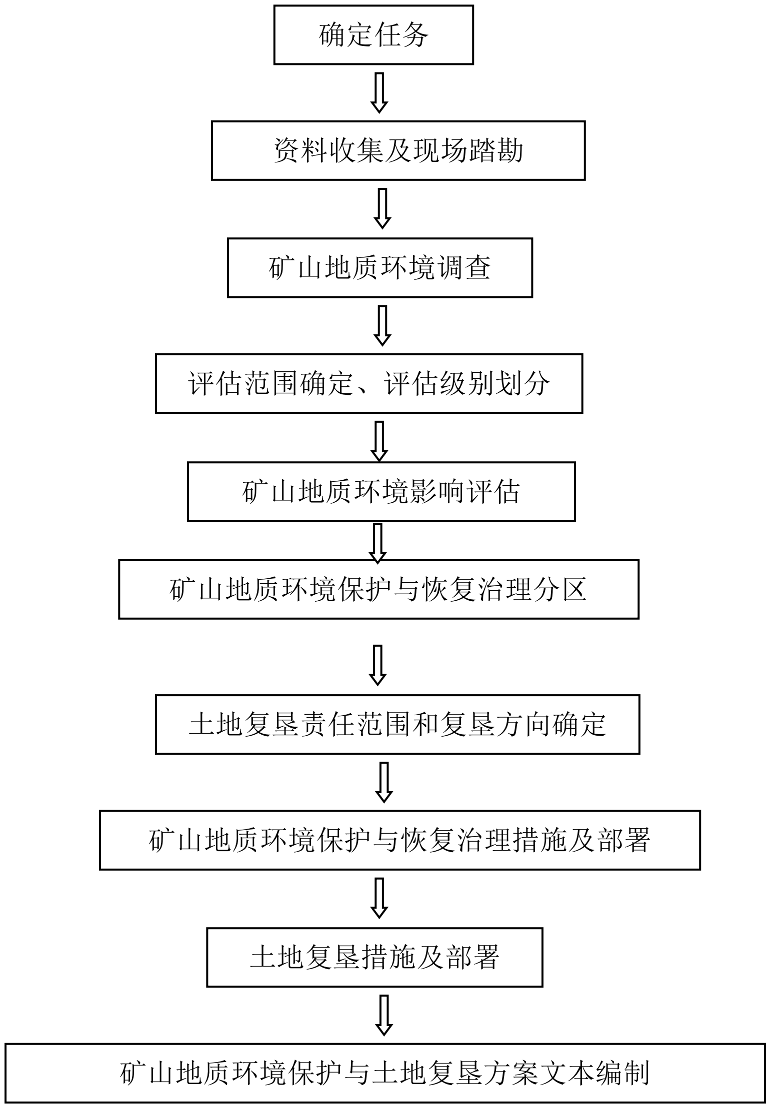


图 1 工作程序框图

现场调查采用 1：2000 地形图为底图，结合矿山工程布局特征，采用穿插法辅以典型现象拍照等手段，结合现场调查走访，对矿山自然地理、矿山地质环境条件、矿山地质环境问题进行了详细调查，获取了矿区水文地质、工程地质、环境地质、地形地貌景观、土地利用现状及村落人文资料，为方案编制提供可靠的第一手材料。工作量见表 1。

表 1 完成工作量统计表			
序号	**工作项目**	**计量单位**	**完成工作量**
1	基础资料收集（包括地理、水文气象、地质、勘查开发、土地利用现状等）	份	5
2	矿区地质、水、工、环、土地综合调查	km^2/点	5.0/100
3	地质综合剖面测量	m/条	1560/3
4	照片	张	70
5	制图	套	8
6	文字报告	份	1

六、 方案简介

6.1 矿山地质环境保护

表 2 矿山地质环境保护编制情况简表		
项目		**内容**
矿山基本情况	原矿区面积	16.67 hm^2
	拟扩大面积（D1+D2）	0.916 hm^2
	总矿区面积	17.59hm^2
	设计生产规模	90×10^4t/年
	开采方式	露天开采
	矿山服务年限	7.8 年
	评估区重要程度	较重要区
	矿山地质环境条件复杂程度	中等复杂
矿山地质环境评估	矿山地质环境现状评估	地质灾害危险性中等；含水层影响破坏小；地形地貌景观影响和破坏严重；土地资源的破坏较严重。分为影响严重区（I）和较轻区（III）二级二区
	矿山地质环境预测评估	地质灾害危险性中等；含水层影响破坏小；地形地貌景观影响和破坏严重；土地资源的破坏较严重。分为影响严重区（I）和较轻区（III）二级二区
	矿山地质环境影响综合评估	地质灾害危险性中等；含水层影响破坏小；地形地貌景观影响和破坏严重；土地资源的占用破坏较严重。分为严重区（I）和较轻区（III），二级二区
恢复治理方案基本情况	评估区面积	33.7hm^2
	地质环境影响评估级别	**二级**
	方案编制年限	8 年
	方案适用年限	5 年
	投资估算	77.0 万元
恢复治理方案设计的主要防治措施	工程措施：安全警示牌 15 块；隔离栅 1900m，截水沟 940m。 监测措施：露天采场、矿山道路设监测点 10 个，按要求定期进行监测。	

本次矿山地质环境保护方案设计的主要防治措施包括：

工程措施：设计在矿山露天采场上部边缘设置警示牌和安全防护栏和截水沟。

监测措施：对采场各级台阶、边坡、道路等进行监测。

矿山地质环境保护费用：77.0 万元。

矿山已缴存治理基金 37.5 万元，此次只需缴存 39.5 万元。

6.2 土地复垦

表 3 土地复垦编制情况简表

序号	项目	内容	
一	项目用地情况	hm^2	
1	原矿区面积	16.67	
2	拟扩大面积（D1+D2）	0.916	
3	总矿区面积	17.59	
4	项目区面积	17.62	
5	复垦责任面积	17.62	
二	土地损毁面积	hm^2	
1	原矿权范围	16.7	
2	拟扩大面积（D1+D2）	0.916	
3	总矿区面积	17.62	
3.1	已损毁面积	15.53	重度挖损
3.2	拟损毁面积	2.09	重度挖损
三	土地复垦目标	17.62 hm^2	
1	土地复垦率	100%	
2	原矿区复垦土地面积（hm^2）	乔木林地	5.28
		其他草地	11.42
	拟扩大区（D1+D2）复垦土地面积（hm^2）	乔木林地	0.41
		其他草地	0.506
	合计	17.62	
四	复垦工程措施	数量	
（一）	原矿区范围		
1	整平覆土（m^3）	82886	
2	浇筑挡土埂（m^3）	1672	
3	土壤培肥（kg）	13471	
4	旱冬瓜（株）	11196	
5	云南松（株）	6646	
6	火棘（株）	9100	
7	狗牙根（kg）	632.19	
8	车桑子（kg）	632.19	
9	波斯菊（kg）	632.19	
10	常青藤（株）	18198.0	
11	爬山虎（株）	18198.0	
12	挂辅植网（m^2）	100091.0	
（二）	拟扩大范围 D1+D2		
1	整平覆土（m^3）	7788	
2	浇筑挡土埂（m^3）	228	
3	土壤培肥（kg）	14909	
4	旱冬瓜（株）	1114	
5	云南松（株）	466	
6	火棘（株）	1297	
7	狗牙根（kg）	61.6	
8	车桑子（kg）	61.6	

9	波斯菊（kg）	61.6	
10	常青藤（株）	2482.0	
11	爬山虎（株）	2482.0	
12	挂辅植网（㎡）	13649.0	
（三）	变更后矿区范围		
1	整平覆土（m3）	90674	
2	浇筑挡土埂（m^3）	1900	
3	土壤培肥（kg）	14909	
4	旱冬瓜（株）	12310	
5	云南松（株）	7112	
6	火棘（株）	10396	
7	狗牙根（kg）	693.8	
8	车桑子（kg）	693.8	
9	波斯菊（kg）	693.8	
10	常青藤（株）	20680.0	
11	爬山虎（株）	20680.0	
12	挂辅植网（㎡）	113740.0	
五	配套措施	数量	
1	储水罐	**4 套**	
五	方案编制年限	8 年	
	方案适用年限	5 年	
	项目投资估算	静态（万元）	动态（万元）
	原矿区	*361.7*	394.9
	拟增加区域	43.52	47.51
	变更后总矿区	**407.28**	**444.67**
	亩均投资	**1.1**	**1.7**

矿山土地复垦编制情况如下：

1、土地损毁面积

矿山损毁土地总面积 17.62hm²，其中已损毁土地面积 15.53hm²，矿区范围内损毁 15.47 hm²，矿区外损毁 0.06 hm²，拟损毁土地 2.09 hm²，损毁方式为重度挖损，损毁土地权属为通海县里山乡五山村民委员会集体土地。根据通海县第二次土地利用调查数据库查询，土地利用现状地类为其他林地、其他草地，其中其他林地 5.58 hm²，其他草地 12.04 hm。

2、土地复垦目标

本方案规划复垦土地面积 17.62 hm²，其中复垦乔木林地 5.69 hm²、其他草地 11.93 hm²，土地复垦率达到 100%。

3、投资预算

通过土地复垦投资估算，本项目土地复垦工程静态总投资为 407.28 万元（1.1

万元/亩），动态总投资 444.67 万元（1.7 万元/亩）。工程施工费 361.8 万元，其他费用 36.2 万元，监测与管护费 9.26 万元，不可预见费 37.39 万元。土地复垦方案适用期为 5 年，该矿山土地复垦总投资复垦费用的预存按动态总投资分 5 个年度进行预存。矿山已缴存复垦经费 132.0 万元，2024 年阶段性复垦投资 23.84 万元，扣除已缴存和已投资费用后，本次需预存经费 288.8 万元。土地复垦费用预存由土地复垦义务人（通海县秀山水泥有限责任公司）自筹。

第 1 章　矿山基本情况

1.1 矿山简介

项目名称：云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿生产项目

地理位置：通海县里山乡工业园区

隶属关系：云南省玉溪市通海县

企业性质：有限责任公司

项目类型：水泥用石灰岩开采工程生产项目

生产开采方式：露天开采

生产规模：90.0×10^4t/a　　剩余生产服务年限：7.8 年

采矿权人：云南省通海秀山水泥有限责任公司，采矿许可证号：C5304002012107120127500，有效期限：自 2013 年 10 月 25 日至 2023 年 10 月 25 日。开采矿种：水泥用石灰岩矿；开采方式：露天开采；生产规模为 90.00×10^4t/年。采矿权范围拐点坐标详见表 1-1、1-2。原采矿权示意图见图 1-1。

表 1-1　采矿权范围**外边界**拐点坐标表

拐点号	北京 54 坐标系		西安 80 坐标系		国家 2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y	X	Y
矿 1	*******	********	*******	********	*******	********
矿 2	*******	********	*******	********	*******	********
矿 3	*******	********	*******	********	*******	********
矿 4	*******	********	*******	********	*******	********
矿 5	*******	********	*******	********	*******	********
矿 6	*******	********	*******	********	*******	********
矿 7	*******	********	*******	********	*******	********
矿 8	*******	********	*******	********	*******	********
矿 9	*******	********	*******	********	*******	********
矿 10	*******	********	*******	********	*******	********
矿 11	*******	********	*******	********	*******	********
矿 12	*******	********	*******	********	*******	********
矿 13	*******	********	*******	********	*******	********
矿 14	*******	********	*******	********	*******	********
矿 15	*******	********	*******	********	*******	********
矿 16	*******	********	*******	********	*******	********
矿 17	*******	********	*******	********	*******	********
矿 18	*******	********	*******	********	*******	********
矿 19	*******	********	*******	********	*******	********
矿 20	*******	********	*******	********	*******	********
采矿权面积（km^2）	*****					
开采标高（m）	****～****					

表 1-2 采矿权范围**内边界**拐点坐标表

区块	拐点号	北京 54 坐标系		西安 80 坐标系		国家 2000 大地坐标系	
		X	Y	X	Y	X	Y
D1	矿 1	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 2	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 3	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 4	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 5	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 6	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 7	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 8	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 9	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 10	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 11	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 12	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 13	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 14	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 15	*******	********	*******	********	*******	********
D2	矿 16	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 17	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 18	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 19	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 20	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 21	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 22	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 23	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 24	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 25	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 26	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 27	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 28	*******	********	*******	********	*******	********
	矿 29	*******	********	*******	********	*******	********
D1+D2 面积（km^2）		*****					
标高（m）		****～****					

图 1-1　原采矿权边界示意图

2024 年 3 月经通海县自然资源局组织相关部门联勘联审并经玉溪市自然资源和规划局批准同意该采矿权变更，变更后采矿权人、采矿许可证号、开采矿种、开采方式、生产规模均不变。拟将原采矿权内禁采区 D1+D2 变更为可采区，面积 0.0092 km^2。拟变更后采矿权范围由二十个平面拐点和最高最低标高组成，开采标高 2120～1990m，水平投影面积由原来的 0.1667 km^2 变更为 0.1759km^2。采矿权范围拐点坐标详见表 2-3。采矿权边界示意图见图 2-2。

表 1-3 拟变更矿区范围拐点坐标

拐点号	北京 54 坐标系		西安 80 坐标系		国家 2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y	X	Y
矿 1	*******	********	*******	********	*******	********
矿 2	*******	********	*******	********	*******	********
矿 3	*******	********	*******	********	*******	********
矿 4	*******	********	*******	********	*******	********
矿 5	*******	********	*******	********	*******	********
矿 6	*******	********	*******	********	*******	********
矿 7	*******	********	*******	********	*******	********
矿 8	*******	********	*******	********	*******	********
矿 9	*******	********	*******	********	*******	********
矿 10	*******	********	*******	********	*******	********
矿 11	*******	********	*******	********	*******	********
矿 12	*******	********	*******	********	*******	********
矿 13	*******	********	*******	********	*******	********
矿 14	*******	********	*******	********	*******	********
矿 15	*******	********	*******	********	*******	********
矿 16	*******	********	*******	********	*******	********
矿 17	*******	********	*******	********	*******	********
矿 18	*******	********	*******	********	*******	********
矿 19	*******	********	*******	********	*******	********
矿 20	*******	********	*******	********	*******	********
采矿权面积（km^2）	*****					
开采标高（m）	****～****					

图 1-2 拟变更采矿权边界示意图

云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿是已连续开采多年的老矿山，采矿权北部采场：已形成一个东西长约 330m，南北宽约 300m 的露天采坑，采坑顶部最高标高 2120m，底部最低标高 2038m，露天采场分不完全 6 级台阶自北向南开采，已形成最大高差约 60m，最大坡面角约 70º的高陡边坡；采矿权南部采场：已形成一个南北长约 400m，东西宽约 300m 的露天采坑，采坑顶部最高标高 2050m，底部最低标高 1990m，露天采场分不完全 6 级台阶自北向南、自东向西同时开采，已形成最大高差约 60m，最大坡面角约 75º的高陡边坡。

截止 2024 年 3 月 5 日，在拟变更采矿权内已累计开采消耗（探明）资源储量 966.670×10^4 t ，剩余保有（控制）资源储量 888.864×10^4 t 。

1.2 矿山地理位置及敏感区分布情况

矿区位于通海县城 135°方向，平距约 3km 处，位于云南省通海秀山水泥有限责任公司厂区以东直线距离约 800m 的山坡上，行政区划隶属通海县里山乡刘家坝村委会管辖。矿区中心地理坐标为东经：102°47′22.43″-102°47′58.03″、北纬：

24°05′28.91″-24°06′0.57″。矿区有约 1.00km 简易公路与通海—建水高速公路相连，一年四季畅通，交通运输十分方便（图 1-3）。

矿区远离村庄，区内及周围未见工矿企业电力设施、通讯设施、输电线路、军事设 施等存在。矿区及附近地区没有名胜古迹、地质遗迹，无受保护的文物、古建筑等人文 景观存在。矿权内无矿权重叠及矿权纠纷，矿权关系清楚。不涉及基本农田重叠。不涉及其他自然保护区，不涉及生态保护红线，符合生态红线管控要求。

1.3 矿山开采历史及现状

1.3.1 矿山开采历史

通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿是一家生产普通水泥用石灰岩矿的矿山企业，矿山始建于 2001 年。采矿许可证 C5304002012107120127500，生产规模 90 万吨/年，矿区面积 0.1759 平方公里，有效期 2013 年 10 月 25 日至 2023 年 10 月 25 日。

1.3.2 矿山现状

矿山已建有露天采场、排土场、矿区道路等功能区，此次拟新增开采区域 D1、D2，总体生产设施较完善（图 1-4 现状工程布局）。

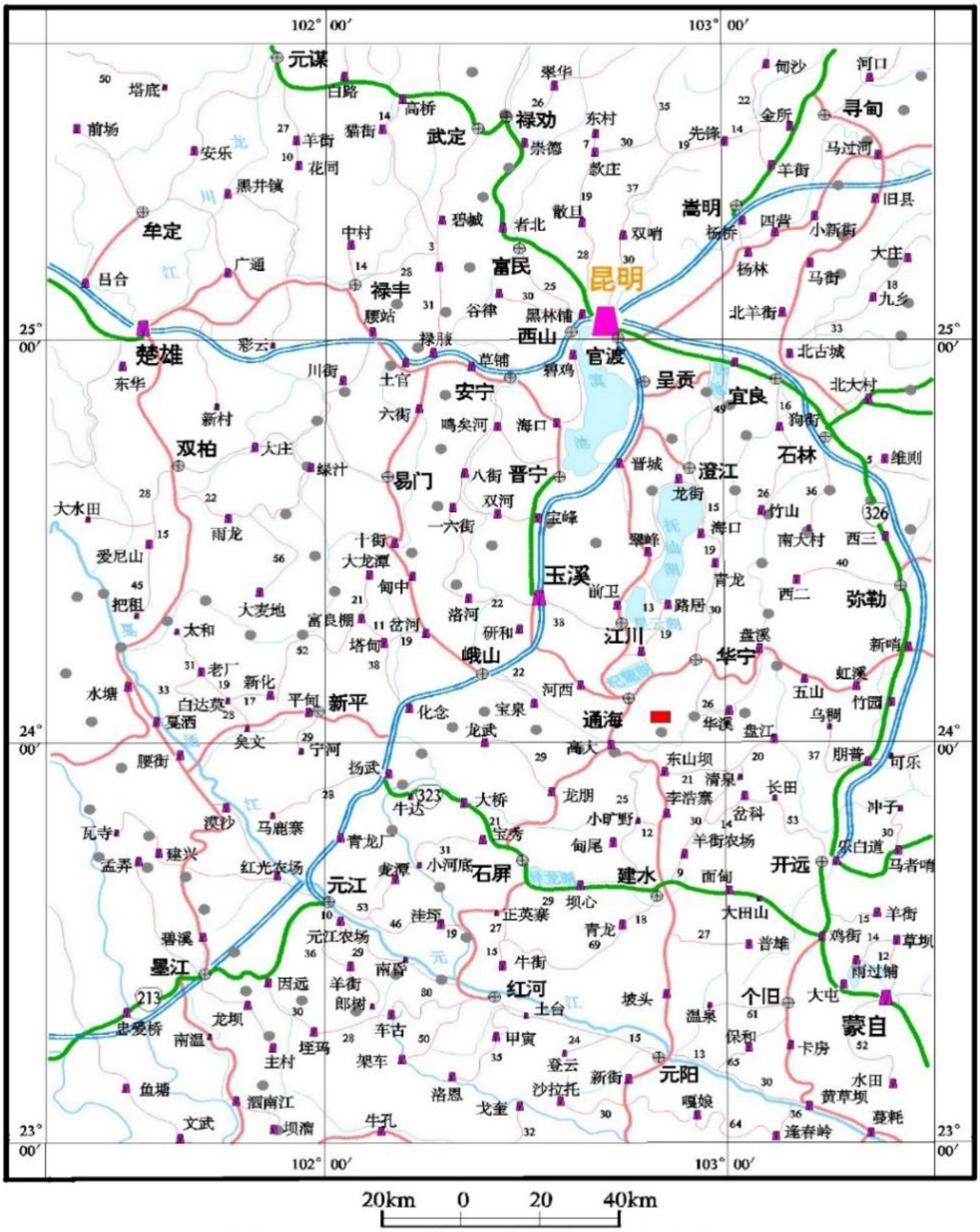

102° 00′
103° 00′
25° 00′
24° 00′
23° 00′
元谋
禄劝
寻甸
武定
嵩明
牟定
禄丰
富民
昆明
楚雄
西山
官渡
安宁
呈贡
宜良
石林
双柏
易门
晋宁
澄江
玉溪
江川
弥勒
峨山
华宁
新平
通海
元江
石屏
建水
开远
墨江
红河
个旧
蒙自
元阳
326
323
213
20km 0 20 40km

图 1 交通位置图

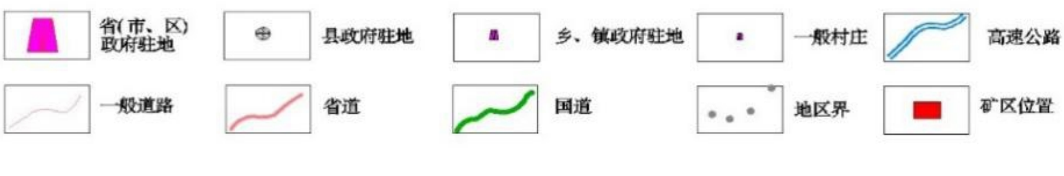

省(市、区)政府驻地
县政府驻地
乡、镇政府驻地
一般村庄
高速公路
一般道路
省道
国道
地区界
矿区位置

图 1-4 现状工程布局高清影像图

（1）排土场

排土场位于采场南侧 1990m 露天采坑内。面积 0.32 hm^2。

（2）露天采场

现有露天采坑位于呈南北向双叶形分布，实际挖损面积 15.78hm^2。

（3）道路

矿区道路接连各生产区和办公区，硬化路面，占地面积共计 0.5294m^2。

（4）拟新增区域 D1

位于现有露天采坑北侧，占地面积 0.393 hm^2，现状土地类型为其他林地。

（5）拟新增区域 D2

位于现有露天采坑中部东侧，占地面积 0.523 hm^2，现状土地类型为其他林地。

1.4 矿山开发利用方案概述

1.4.1 矿山建设规模

根据采矿权内开采矿体的规模、分布情况、开采技术条件及云南省自然资源厅关于水泥用石灰岩矿建设规模的规定，矿山年生产规模为：90.00×10^4t。

1.4.2.矿山开拓与采场边坡技术参数

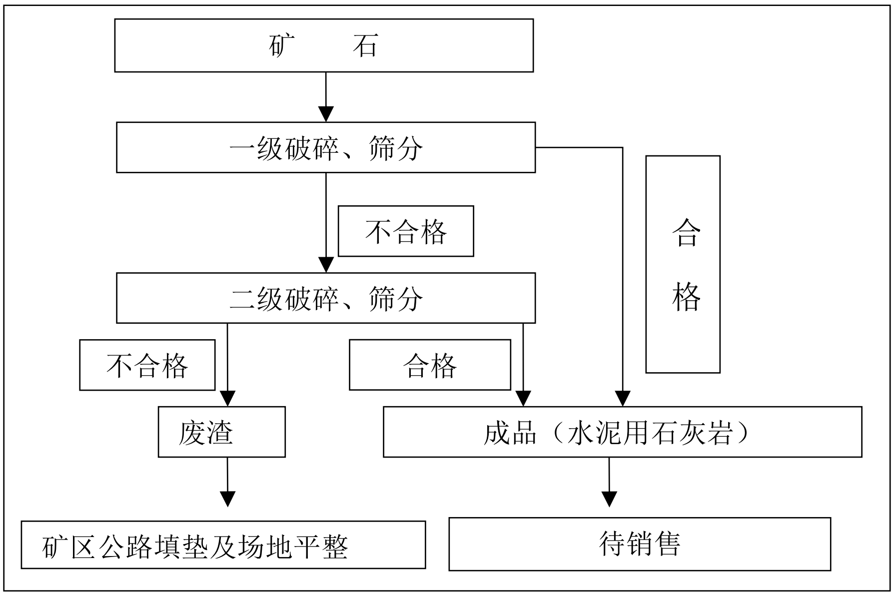


图 1-5 生产工艺示意图

根据露天采场处于单面坡的地形特点，结合采用的采剥工艺，采用"直进式公路开拓汽车运输方案"。矿山利用已有公路开拓一条自矿区西南部标高 2008m 接线修一条经 1990m 标高生产平台，最后至 2120m 标高各生产平台的折返运输线，公路坡度＜8%，路面宽度 7m，路基宽度为 9m，各工作台阶在生产过程中，通过场内外临时线和主干线连通。从各生产平台采出的矿石用前端式装载机装车，再由汽车运至破碎站进料口，经破碎筛分后的成品矿石由汽车运输至水泥生产车间（见图 1-5）。

现将采场边坡技术参数摘录如下：

1、北、东、南三个边坡

台阶高度：	10m
终了台阶坡面角：地表第一个台阶	50º
下部台阶坡面角	66°
安全平台宽度：	4m
清扫平台宽度：	6m

1、西部边坡（矿 17 以北 50m 至矿 20）

台阶高度：	10m
终了台阶坡面角：地表第一个台阶	25º
下部台阶坡面角	35°

安全平台宽度：　　　　　　　　4m

清扫平台宽度：　　　　　　　　6m

开采终了边坡角：北、东、南部:50º边坡；西部（矿 17 以北 50m 至矿 20）：25º边坡；西南部：直进公路通各开采平台，最终到 2110m 平台；采场基底终了标高为 1990m。

1.4.3 矿山开采境界

《开发利用方案》最终设计对露天采场境界圈定结果如下：

露天采场最低开采标高：	1990m
露天采场上口尺寸：	680m×328m
露天采场下口尺寸：	535m×245m
露天采场最大采深：	130m
露天采场境界内的矿石量：	888.864×10^4t
露天采场境界内预可采矿石量：	697.847×10^4t
露天采场境界内采出矿石量：	662.955×10^4t

1.4.4 采剥工艺

严格按照《开发利用方案》采用自上而下台阶式的采剥方法，遵循“采剥并举，剥离先行”原则，并采用自上而下的开采顺序，采剥工艺采用缓帮采剥工艺，设计工作台阶高度为 5m（终了并段后 10m），最小工作平台宽度为 23.5m，安全平台宽度为 4m，工作台阶坡面角西部 35°，其他 66°，单壁堑沟宽度 23.5m。

1.4.5 矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

废石：露天采场排出的废石主要是在剥离作业中采出的不合格碎石，根据《开发利用方案》，矿山产生废石量较少，不集中排放，用于修填矿山公路。

剥离表土: 根据《开发利用方案》,矿山开采剥离表土集中堆放于临时排土场，作为矿山恢复治理覆土来源。

生产用水：矿山生产用水量不大，主要用于对矿堆、公路的洒水，大部分不外排。

第 2 章　矿区基础信息

2.1 自然地理

2.1.1 气象

矿区属属亚热带高原季风气候，气候温和，日照充足，雨量充沛，植被稀疏。区内气候夏季湿热，冬季凉爽，风和日丽，无霜冻。据通海县气象局资料，多年平均降雨量为 850mm，年降雨量最多为 1220.6mm，年降雨量最少为 591.1mm，年平均蒸发量为 1985mm，平均相对湿度 74%，平均气温 15.7℃，极端最高气温 30.5℃，极端最低气温 0.9℃，全年日照数 2108.4 小时。5~10 月为雨季，11 月至次年 4 月为旱季，旱、雨季分明；全年主导风向为西南风，平均风速为 1.7m/s，瞬时最大风速为 19m/s。

2.1.2 水文

通海县属珠江水系南盘江流域（图 2-1）。全县水资源总量 2.13 亿 m^3，其中地表水径流 1.59 亿 m^3，地下水径流 0.54 亿 m^3。区内河流分为杞麓湖盆区内河和高大（曲江）河及其支流。杞麓湖是通海县的主要水域，座落于通海盆地中偏东侧，流域面积 370.5km^2，水域面积 36.86km^2，湖水容量 1.48 亿 m^3，最大水深 6.8m，平均水深 4m，水源以降雨及内河补给。杞麓湖周围有大小河溪 8 条，西岸长沙河最大，长 24 公里，其次为南岸的大新河，长 11 公里，其余均为 10 公里以下的季节性沟溪。各河溪以坡面漫流汇入杞麓湖。沿湖还有兴义岩子、兴龙潭、石毕大龙潭、甲宝井龙潭等 36 处泉水补给，水量不大，但较稳定。

矿区地处杞麓湖断陷盆地南部边缘山区，地势为低平波状起伏之势。区内无常年性地表流水。区内属南盘江水系支流——曲江流域，为地下水和地表水（杞麓湖）的形成、径流区。矿区范围西南角冲沟中为矿区一带相对侵蚀基准面，海拔为 1924m。矿区一带大气降水总体流向为由北向南流入里山大沟，汇入杞麓湖。

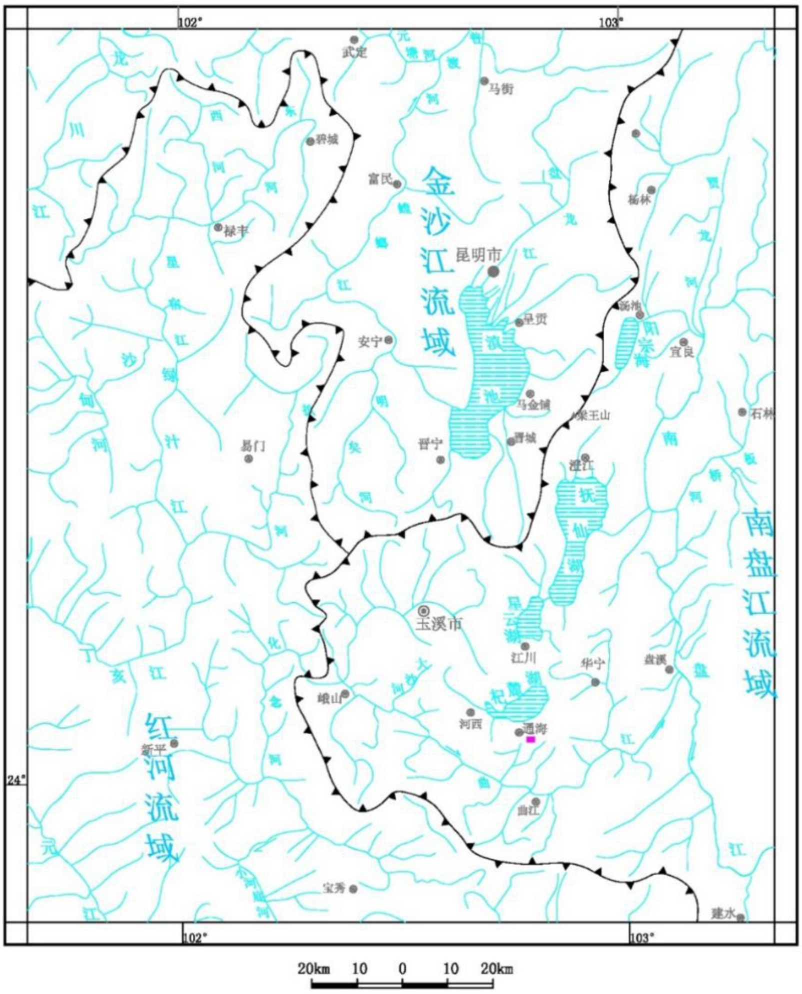


图3-1 水系分布图

2.1.3　地形地貌

评估区位于通海盆地东南侧山区，北靠大石山，南瞰里山大沟，形成北高南低之势，附近最高点位于北侧大石山山顶，海拔 2130m，最低点位于矿区西南部之里山大沟内，海拔 1880m，最大高差 250m，属中山斜坡地貌，自然地形坡度 10°～30°。矿区东西两侧有冲沟发育。

矿区无常年性地表水体，仅有少量季节性流水。矿区内的大气降水可自然顺山坡、沟谷向外排泄。目前，在矿区范围内已形成一个约 700m×600m 的露天采场，露天采场底部最低标高约 1990m，顶部最高标高 2050m，露天采场分不完全 6 级台阶自西南向北东开采，但仍形成最大高差近 60m，最大坡面角约 75º的高陡边坡现状（照片 2-1）。评估区地貌类型相对单一，地形条件中等复杂，总体而言，本区地形地貌有利于地表水及地下水排泄。

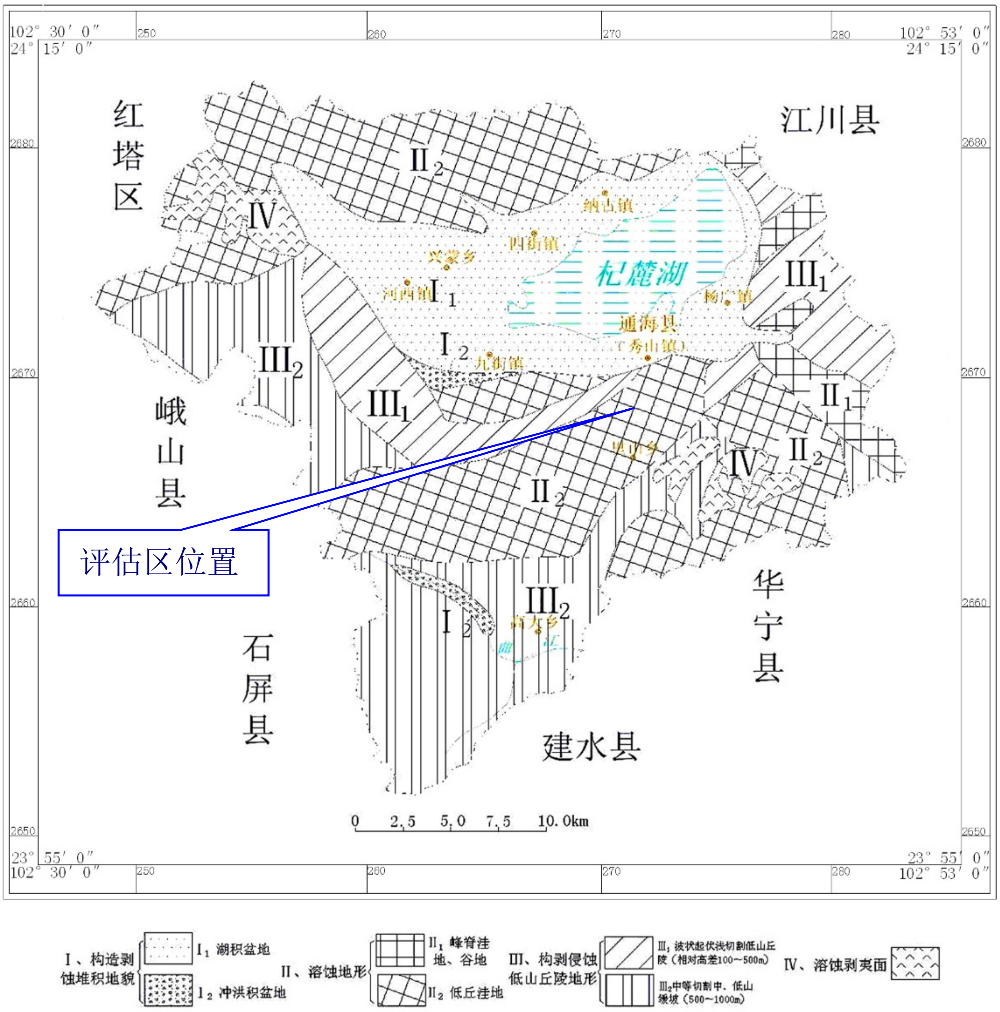


图 2-2 通海地貌类型图

照片 2-1 评估区地形地貌

2.1.4 土壤

通海县境内成土母岩有石灰岩、白云岩、砂岩和页岩。成土母质主要有河流冲积母质、残积母质、坡积母质、洪积母质和堆积母质等多种类型。主要土壤有红壤、棕红壤。评估区位于通海盆地东南侧岩溶斜坡地貌单元，区内主要分布有山地砂质红壤（照片 2-2）。

照片 2-2 红壤

2.1.5 植被

通海县主要森林植被为亚热带常绿阔叶林、松栎混交林、云南松林、局部有人工桉树林和经济林，随着海拔的升高森林植被呈垂直分布，形成不同的森林植被。主要乔木有云南松、旱冬瓜等。人工林有桉树、桃等。据现场调查，评估区

及附近主要分布有蕨类、蒿类、紫茎泽兰、小刀草等草本植物和苦刺花、小石积、（照片 2-3、2-4）等灌木，零星有松树、桉树、人工种植桃树等乔木分布（见照片 2-5～2-7）。

照片 2-3　灌木

照片 2-4　苦刺花

照片 2-5　柏树

照片 2-6　桉树

照片 2-7 桃树

2.2 矿区地质环境背景

2.2.1 地层岩性

矿区出露地层主要为中上石炭系（C_{2+3}）、下二叠统倒石头组（P_{1d}）、下二叠统栖霞组（P_1q）、下二叠统茅口组（P_1m）、上三叠统一平浪群（T_3y）、第四系残坡积层（Q_4^{edl}），各地层均呈北东向展布，为倾向南东的一套单斜岩层。现由老至新分述如下：

1、中上石炭系（C_{2+3}）

分布于矿区西部边缘，呈南~北向展布。岩性为灰~灰白色含生物碎屑灰岩、饵状灰岩夹少量灰白、浅黄色细晶白云岩。厚度＞100m。未见底。

2、下二叠统倒石头组（P_{1d}）

分布于矿区西部，呈近南北向条带状展布。由灰褐色铝土岩、铝土质泥岩、含炭质泥岩夹煤线组成。厚度约 9~10m。与下伏中上石炭系（C_{2+3}）地层呈假整合接触。

3、下二叠统栖霞组（P_1q）

为矿体底板，分布于矿区的西部，呈近南北向展布。岩性为灰白、浅黄—米黄色厚层状、块状细晶白云岩夹灰白色灰岩，厚度约 70m。与下伏地层倒石头组（P_{1d}）呈整合接触。

4、下二叠统茅口组（P_1m）

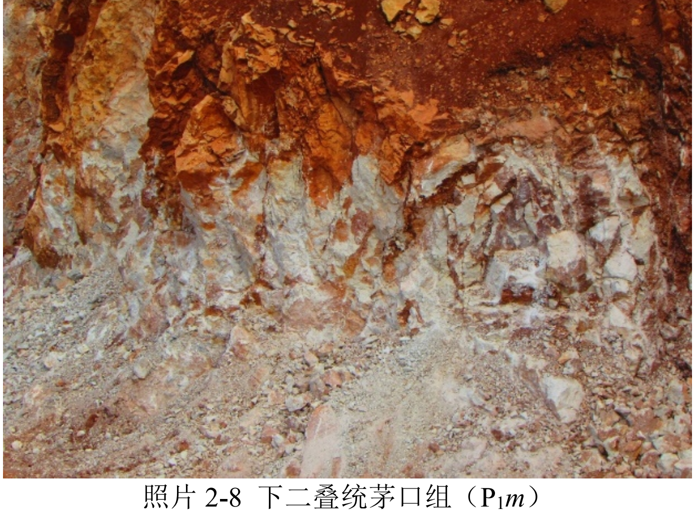
为矿区含矿层位，大面积分布于矿区的中部，呈近南北向展布。产状：58°~89°∠18°~33°。岩性为灰白—浅灰色中厚—厚层状生物碎屑灰岩夹不规则透镜状灰白色细晶白云岩，浅灰色含白云质灰岩。厚度 247m(照片 2-8)。与下伏地层栖霞组（P_1q）呈整合接触。

5、上三叠统一平浪群（T_3y）

分布于矿区的北东部，与下二叠统茅口组（P_1m）呈假整合接触。岩性为紫红 、黄褐色薄层状细粒石英砂岩与泥质页岩互层。矿区及附近仅出露上三叠统一平浪群（T_3y）下部，厚度＞100m。

6、第四系全新统残坡积层（Q_4^{edl}）

分布于矿区西部及东部大部分地区，溶岩洼地内最为发育，最大厚度达 16.40m，其它位置一般厚 0.5~9.50m。岩性由深红色粘土，紫红、黄褐色含砂砾粘土组成（照片 2-9），与下伏各地层间均为角度不整合。



照片 2-8 下二叠统茅口组（P_1m）

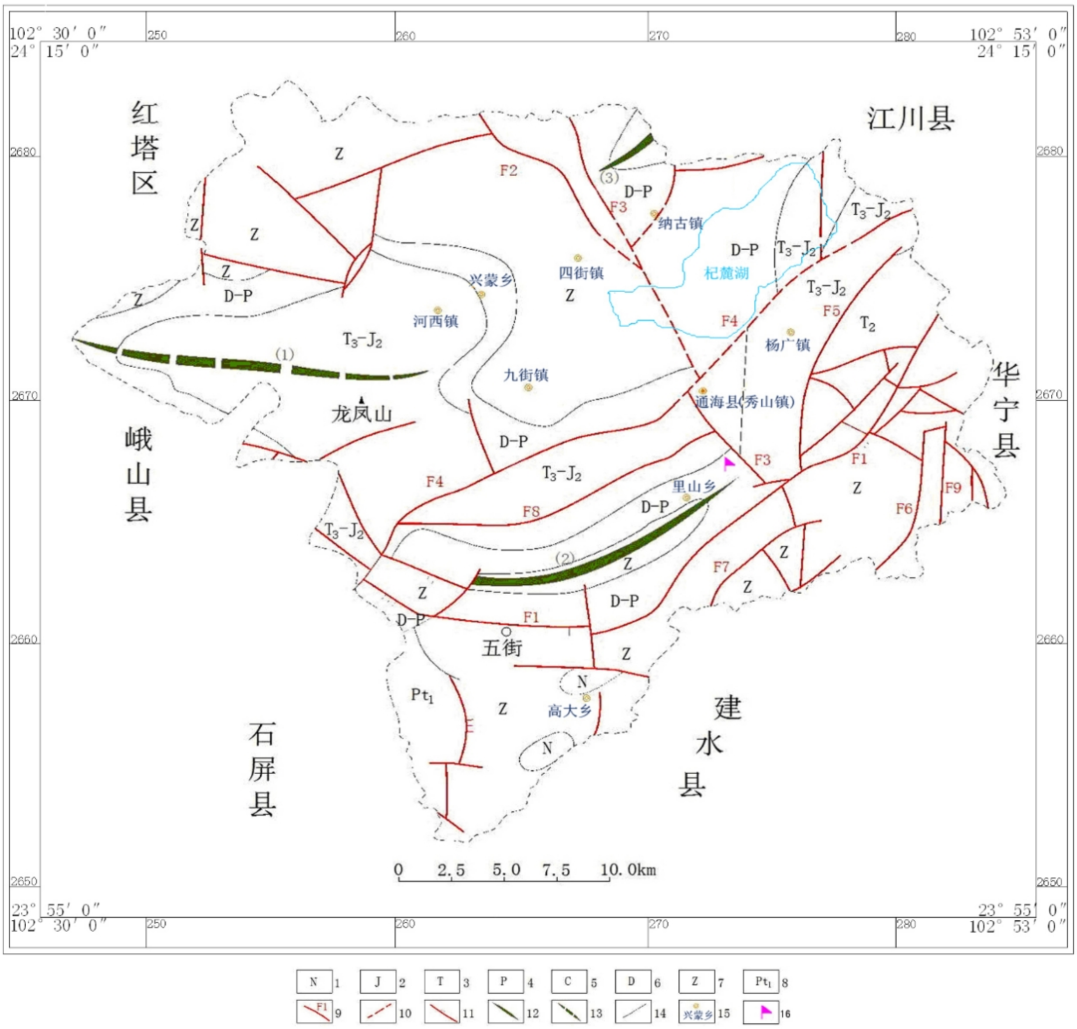
照片 2-9 第四系残坡积层（Q_4^{edl}）

2.2.2 地质构造

（1）区域构造

评估区区域上位于扬子准地台滇东台褶带昆明台陷东建水台隆中段。属于褶皱基底上的长期拗陷区，晋宁运动以后，不整合于昆阳群之上的下震旦统澄江组为陆相磨拉石建造。澄江运动之局部有南沱组碛砾岩建造，其上的陡山沱组、灯影组为沙泥质建造和碳酸盐岩建造，并可直接超覆在昆阳群之上。本区缺失下寒武统-下泥盆统。中-上泥盆统为陆相、海相交互相、浅海相之碎屑建造和碳酸盐岩建造。中泥盆统海口组广泛超覆于下伏不同地层之上。石炭系、中二叠统为碳酸盐建造夹铝质建造和含煤建造，并组成一个较完整的海进－海退旋回。上二叠统为基性火山岩建造。中三叠统为砂泥质建造和碳酸盐建造，仍具盖层沉积特征。区内上三叠统一平浪群碎屑岩建造和下侏罗统红色建造常覆于二叠统及其老地层之上。上第三系、第四系则沿着一些山间断陷盆地形成含煤内陆屑或内陆屑建造。

该台隆沉积间断较多，断裂较发育。褶皱基底形态以东西向褶皱为主，并有同方向断裂相伴生，褶皱多呈线状不对称形式，常因断裂破坏而不完整。盖层构造仍以褶皱、断裂同等发育为特点。主要发育北东、北北东向构造，同时出现一组东西向构造。基底褶皱一般呈紧密状，盖层褶皱则多呈屉状或开阔对称形式。从褶皱卷入地层判断，其盖层及上叠构造层形变至少是晚燕山运动基本定型，在早喜马拉雅运动中得以加强（见图 2-3）。其主要断层特征见表 2-1。



1、上第三系；2、侏罗系；3、三叠系；4、二叠系；5、石炭系；6、泥盆 系；7、震旦系；8、昆阳群；
9、断层及编号；10、推测断层；11、逆断层；12、背斜；13、向斜；14、地层界线；15、乡镇驻地；16、矿山位置

图 2-3 通海构造纲要图

表 2-1 主要断层特征简表

编号	断层（裂）名称	构造方向	产状			延伸长度（km）	断层性质
			走向（° ）	倾向（° ）	倾角(° ）		
F1	山口～华宁大断裂	弧形断裂	310～45		55～75	112	逆断层
F2	白新寨断层	北北西向	325	南东	不清	11	性质不明
F3	大肚子山断层	北北西向	340	不清	不清	26	性质不明
F4	凤山～七龙寨断裂	北东东向	41～70	南东	不清	33	性质不明
F5	新村断层	北东东向	60～70	南东	不清	13	性质不明
F6	杨司冲断层	南北向	0	不清	不清	9	性质不明
F7	象鼻岭断层	北东东向	30～45	不清	不清	7	性质不明
F8	梅子箐～白牙咀断层	北东东向	60～70	北东	70～80	25	逆冲断层
F9	一碗水断层	南北向	0	不清	70～80	6	高角度断层

（2）矿区地质构造

矿区地质构造简单。整个矿区为一单斜构造，构造线方向为近南北向，是区域北东向构造与北西向构造相互作用的结果，地层倾向东~北东，产状：58°~89°∠18°~33°，倾角总体具由北（18°~20°）向南（25°~33°）逐渐变陡的趋势。矿区内未见断层、褶皱，但节理、裂隙较发育。根据矿区节理、裂隙线、面统计结果，按方向可分为近互相垂直的两组，产状分别为①320°~340°∠70°~80°;②210°~230°∠60°~75°。

距离矿区最近的梅子箐～白牙咀断层（F8），为一逆冲断层，倾向北东，倾角 70°~80°。该断裂第四纪以来的新活动表现不强烈。该断裂距离矿区较远，对矿山开采活动影响不大。区内未见岩浆活动。地层产状 58°~89°∠18°~33°，产状较稳定。岩石中节理、裂隙中等发育。采矿区内未见断裂构造。

总体上评估区地质构造条件复杂程度为中等。

2.2.3 水文地质

2.2.3.1 区域水文地质特征

矿区所处的水文地质单元位于通海盆地单元北东缘山区与坝区过度地带。盆地单元的最低侵蚀基准面由盆地的水面（杞麓湖水面）标高（标高 1780m）所控制，矿山开采地段均位于当地侵蚀基准面之上。矿山最低露采标高高于自然排泄面标高，矿体主要分布标高高于最低侵蚀基准面，采坑水可自然排出，地表水对矿山开采影响较小。

2.2.3.2 评估区水文地质特征

1 含水层、隔水层特征

根据区内岩性与裂隙发育程度及地层富水性情况，将区内含水层划分为：

（1）松散岩类孔隙水隔水层。第四系全新统残坡积层（Q_4^{edl}），主要分布于开阔的坝区及坡地的平缓地区，厚道变化大，坝区厚，山区薄。岩性为含砾粘性土夹碎石，富水性弱，为相对隔水层。

（2）裂隙含水层。上三叠统—平浪群（T_3y）为裂隙含水层，在矿区外围东侧零星分布，地表风化破碎，含风化裂隙水，富水性弱，对矿床充水影响不大。

（3）岩溶含水层：矿区及附近地区分布的下二叠统茅口组（P_1m）、栖霞组（P_1q）、倒石头组（P_{1d}）、中上石炭系（C_{2+3}）为岩溶含水层。节理裂隙较发育，透水性中等，富水性中等，为含水层。该岩溶含水层在矿区多裸露，地表岩溶形态以石芽为主，其次为洼地、落水洞及溶洞、溶槽；地下岩溶形态以陡倾溶蚀裂

隙为主。

2、地下水类型

根据含水介质的不同及地下水的赋存形式，将区内地下水划分为松散岩类孔隙水、岩溶裂隙水两大类。

（1）孔隙水

第四系全新统残坡积层（Q_4^{edl}），是矿区的孔隙含水层。岩性由深红色粘土，紫红、黄褐、灰白色含砂砾粘土组成，主要分布于矿区中、东部。厚度一般0.50~9.50m,最大16.40m。地下水位较深，地表无泉水点和出水点分布，地下水由地表水补给。富水性弱，透水性较强，分布面积小，对矿床无充水影响。

（2）裂隙水

上三叠统—平浪群（T_3y）为裂隙含水层：岩性为紫红 、黄色薄层细粒石英砂岩与泥质页岩复层，厚度＞100m。分布于矿区东部。地表风化破碎，含风化裂隙水，富水性弱，对矿床充水影响不大，该含水层走向及倾向局部有缺失，仅构成矿床东部局部性相对隔水边界。

（3）岩溶水

下二叠统茅口组（P_1m）、栖霞组（P_1q）、倒石头组（P_{1d}）、中上石炭系（C_{2+3}）为岩溶含水层。裂隙中等发育，富水性中等，主要接受大气降雨补给，沿溶隙、岩溶管道迳流，在地形低洼地带或遇碎屑岩阻隔排泄出地表。地下水径流模数8－12L/S·km²，地下水化学类型为HCO_3－Ca·Mg型水。评估区及附近未见地下水出露，矿区处于地下水补给区。

3、 地下水补、迳、排条件

评估区处于地下水补给—径流区，碳酸盐岩岩溶较发育，各孔隙、裂隙、岩溶含水层接受大气降雨补给，沿溶蚀裂隙、洼地、溶缝、漏斗、落水洞等岩溶通道迅速垂直下渗补给地下水，多通过水平岩溶管道汇集，大气降水大部分顺山脊斜坡由北北向南流出矿区外围，少部分以补给方式渗透，并为地下径流向矿区南部外围沟谷河流排泄，沿大破箐汇入库南河。

评估区所处的水文地质单元位于通海盆地单元南部边缘山区。盆地单元的最低侵蚀基准面由盆地的水面（杞麓湖水面标高1780m）所控制，矿区最低侵蚀基准面位于西南角冲沟中，标高为1924m。矿山开采地段均位于当地侵蚀基准面之上，标高在1990以上。矿区范围内地下水对矿床开采矿坑的充水无影响。矿床主要

充水水源为大气降水，矿区位于斜坡的中上部，地形有利自然排水，加之矿层为强透水的碳酸盐岩地层，一般小降雨难在地表形成汇流。

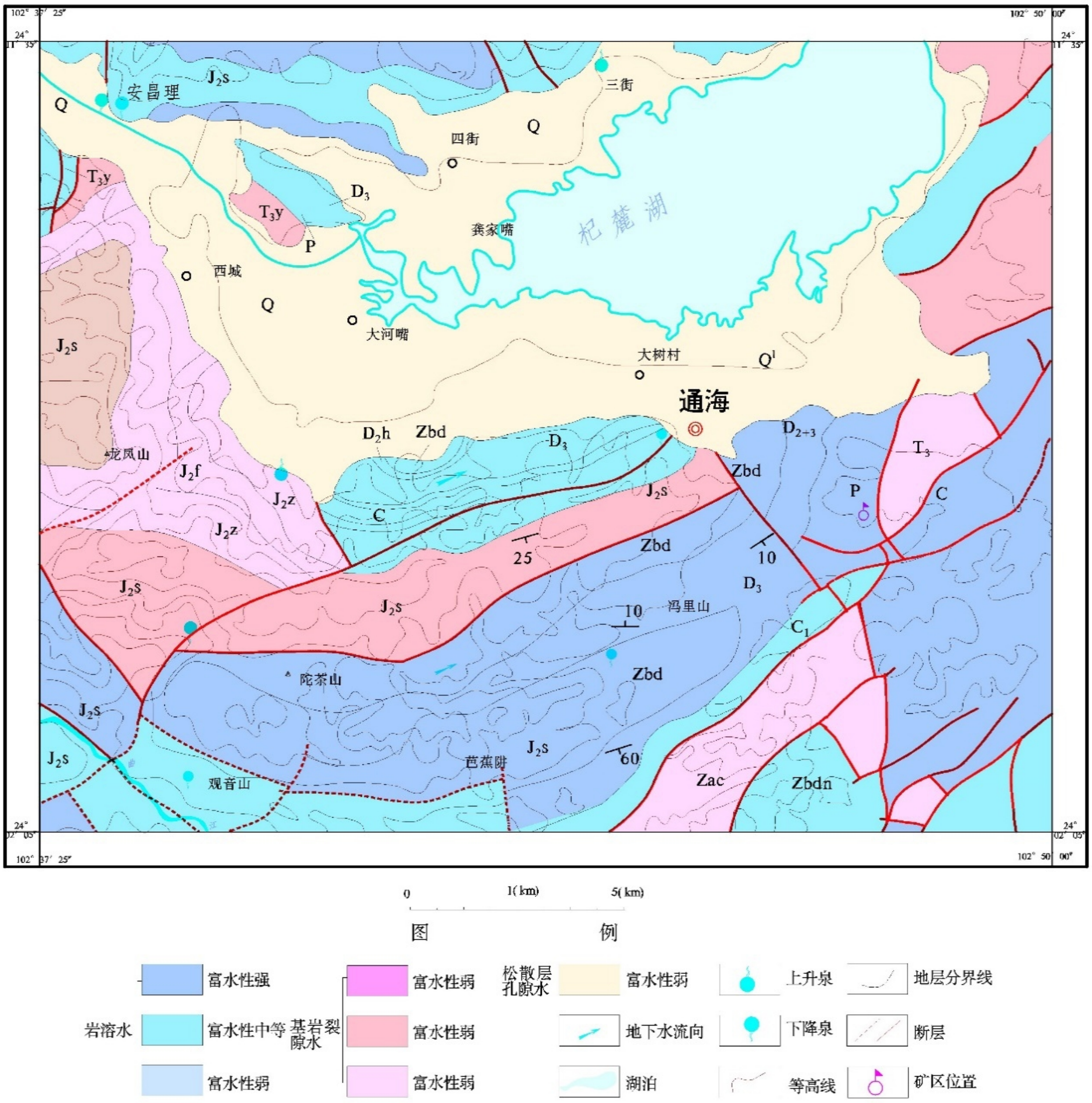


图 2-6 区域水文地质图

2.2.3.3 水文地质条件小结

综上所述，矿区地下水位较低，旱季无地表水分布，雨季地表水随降雨量的变化而变化。矿区水文地质条件为简单类型。

2.2.4 工程地质条件

2.2.4.1 工程地质岩组划分

根据评估区出露的地层岩性及其组合、结构面特征、岩土体力学强度、构造及风化特征，将评估区岩土体划分松散土体（Ⅰ）和坚硬岩体（Ⅱ）两大类。现将各岩土体结构类型及工程地质特征分别评述如下：

表 2-3　　　岩土体类型一览表

岩土类型	岩组	地层代号	岩性组合	结构面特征	岩土体结构特征	岩土工程地质评价
松散土体	粘性土、碎石、粉细砂多层土体（I）	Q_4^{edl}	粘土	土石界面	散体	结构较紧密，可塑～硬塑状，属中压缩性土，强度较高
坚硬岩体	坚硬层状、薄-中层状中等岩溶化灰岩岩组（Ⅱ）	P_1m	灰岩、白云岩	层面、裂隙面	薄-中层状	薄-中层状，粉晶结构，岩体呈层状结构，较坚硬，强度高

（Ⅰ）松散土体：第四系全新统残坡积层（Q_4^{edl}），由紫红、褐黄、褐红色残坡积红粘土，灰岩碎块、砾石等组成，厚度变化大，0.50~9.50m，最大 16.40m。分布于矿中、东部平缓冲沟及山坡上。岩层结构松散，稍湿，力学强度低，土层厚度随地形起伏变化大，工程地质性质较差，稳定性较差，强降雨或采挖时易沿土岩接触面产生坍塌和中型滑坡，甚至形成中型泥石流。但在采矿活动中需预先剥离，不构成采场边坡，对露天采场最终边坡稳定性影响不大。

（Ⅱ）坚硬岩体：下二叠统茅口组（P_1m）：为灰白—浅灰色中厚—厚层状生物碎屑灰岩夹不规则透镜状灰白色细晶白云岩，浅灰色含白云质灰岩。分布于矿区及外围广大区域，呈近南北延伸，厚度 247m。岩石地表风化不强烈，但节理裂隙较发育，完整性较差，但岩石强度较高，工程力学性质较好。深部则渐变为较完整坚硬的岩石。岩石真密度 2.70t/m³，干燥状态下抗压强度 62.40—72.83MPa，平均 62.27MPa，饱和状态下抗压强度 52.40—54.83MPa，平均饱和抗压强度（Rc）52.27MPa。饱和状态下内聚力平均值（C）11367KPa，饱和状态下内摩擦角（φ）35.40°,属可溶岩类坚硬岩组。矿体走向与山坡和采场边坡走向近于直交，有利于山体斜坡和采场边坡的稳定。该组岩层是组成露天采坑最终边坡的岩石，岩石致密坚硬，强度高，属硬质岩石，工程地质性质良好，稳定性好，但由于岩溶裂隙较发育，开采边坡若过陡过高，可能产生掉块、崩塌，危及采矿活动安全。评估区岩组工程地质特征见表 2-3。

2.2.4.2 场地工程地质条件

(1)采场区

据现场调查，矿山露天采场第四系被挖损破坏，露天采场出露二叠系茅口组（P_1m）灰白—浅灰色中厚—厚层状生物碎屑灰岩夹不规则透镜状灰白色细晶白云岩，浅灰色含白云质灰岩，地层产状 10∠35°。露天采场开采边帮多属逆向斜交坡。局部坡段有掉块现象。工程地质条件中等。

(2)破碎站区

破碎站位于露天采场西侧沟谷内，坡向 190°，坡体由二叠系茅口组白云质灰岩组成，岩层产状 15°∠30°，逆向斜交坡，工程地质条件中等。

(3)生活办公区

办公生活区位于进采场道路缓坡区，高差小；浅表地层以残坡积，其下为茅口组（P_1m）中～厚层状白云质灰岩组成，属岩溶率发育区。工程地质条件中等复杂。

4）矿山道路区

矿山道路为线状工程，宽约 5-8m，分布于各采场内及周边，路面为水泥硬化路面。区段浅表第四系多被挖损破坏，区内出露地层主要为茅口组（P_1m）中～厚层状白云质灰岩，属碳酸岩岩溶中等发育区，工程地质条件中等复杂。

2.2.5 工程地质条件小结

评估区内岩土体类型较多，岩体多属层状，岩溶发育，以薄到厚层状结构为主，结构面较发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 1m～5m，稳固性较差，易导致边坡变形失稳。

综上，评估区工程地质条件复杂程度为中等复杂。

2.2.6 矿体（层）地质特征

1、矿体赋存层位、形态产状

区内矿体为海相沉积型石灰岩，共圈定矿体一个。矿体赋存层位为二叠系茅口组（P_1m），岩性为灰白—浅灰色中厚—厚层状生物碎屑灰岩夹不规则透镜状灰白色细晶白云岩，浅灰色含白云质灰岩。呈单斜层状产出，走向北西—南东向，产状 63°~76°∠18°~32°。岩石中节理、裂隙中等发育，根据矿区节理、裂隙线、面统计结果，按方向可分为近互相垂直的两组，产状分别为 320°~340°∠70°~80°; 210°~230°∠60°~75°。

2、开采加工技术条件

根据矿区地质特征，矿体赋存层位、产状、规模、形态以及水文地质、工程地质、环境地质条件，结合矿山的地形地貌，原有的良好露天开采基础设施条件以及区位优势。矿山开采仍采用露天开采，矿石加工技术简单，加工后的市场产品主要为水泥用石灰岩。

2.2.7 区域地壳稳定性

2.2.7.1 新构造运动

根据云南省新构造运动分区略图，评估区属滇中断块隆起区，夹持于绿汁江断裂与小江断裂两条活动性断裂之间，新构造运动在本区表现强烈，表现为以上升为主的差异性运动和断裂活动，其特点表现为：

1）断块间隆起与下降的差异性，形成玉溪、研和断陷盆地

2）隆升过程的间歇性，形成多级剥夷面、河流阶地等层状地形。曲江河谷两侧分别发育有Ⅰ、Ⅱ级阶地,Ⅰ级阶地阶面平坦,保存完整;Ⅱ级阶地为基座阶地,仅零星残存。

3）新构造运动继承性，老断裂复活，并沿断裂（如上浦贝—大密罗平移断裂）出露温泉。

4）大面积上升。矿区附近高鲁山一带连绵不断中高山和曲江等深切河谷是急剧上升的标志，同时高原湖泊面积日益缩小，陆地面积不断扩大，反应至近期仍在不断上升。

2.2.7.2 地震

评估区位于通海～峨山地震带（图 2-7），据记载公元前 26 年至今该地震带共发生地震 625 次，破坏性地震 165 次，6 级以上地震 17 次，历史上最大地震为 1970 年 1 月 5 日通海 7.8 级地震，造成受灾农户 10303 户，死亡 3148 人，伤 4037 人，大牲畜死亡 2708 头，震坏大小水坝 10 个和水沟 400 条，财产损失百万元以上。1970 年以来，在峨山、他达、塔甸分别发生 5～5.5 级地震 6 次，6.5 级地震 1 次，在玉溪盆地共发生轻、微震达 100 余次之多，最大震级 4.8 级，其余均属轻微震，震中位置集中在高鲁山、高仓一线以南地区，均属构造地震，区域地震情况参见区域地震一览表（表 2-3），总体来看，地震活动频繁，但震级相对较小，受外围地震的影响较大。

表 2-3　　区域地震一览表

日期	地点	地震级数	断裂名称
1940.4	玉溪	5.0	普渡河断裂带
1970.1	通海	7.8	通海地震带

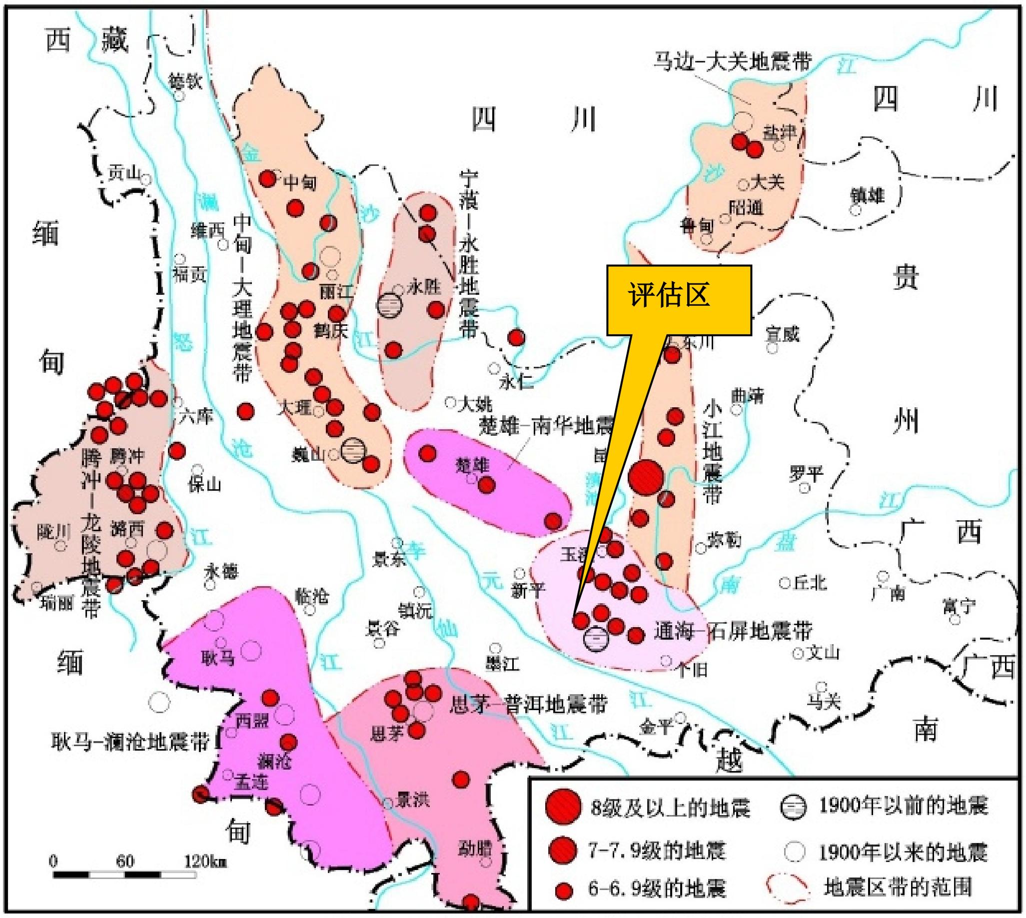


图 2-7　评估区在地震带中的位置

据《中国地震动参数区划图（GB18306-2001）》，矿区地震动峰值加速度为0.3g，反应谱特征周期为0.45s，地震基本烈度为8度。根据《云南国土资源遥感综合调查》资料，评估区属昆明-玉溪-华宁次不稳定区（图2-8）。

2.2.8 小结

（1）地形地貌：区内地形切割中等中山地貌。地形地貌复杂程度为中等复杂。

（2）地质构造：评估区地质构造以断裂为主，评估区地质构造复杂程度为中等复杂。

（3）水文地质条件：矿区最低开采标高位于稳定潜水水位之上。评估区水文地质条件属简单类型。

（4）岩土体工程地质条件：根据矿区地层岩性及其组合、结构面特征、岩土体力学强度、构造及风化特征，将评估区岩土体划分松散土体（Ⅰ）岩体（Ⅱ）两大类，岩土体工程地质条件中等复杂。

综上所述，评估区地质环境条件复杂程度为中等复杂类型。

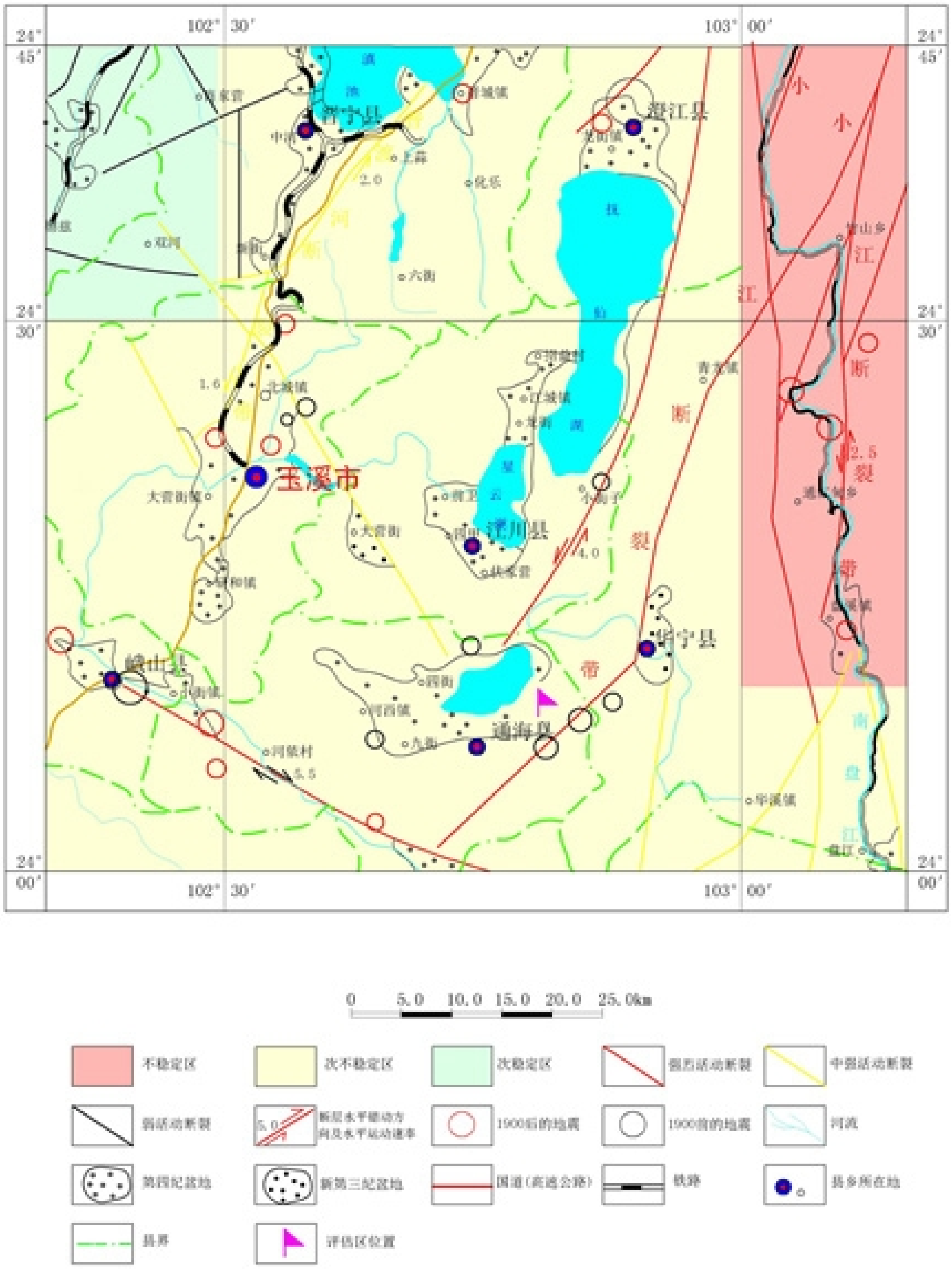


图 2-8 区域地壳稳定性分区图

2.3 矿区社会经济概况

里山彝族乡位于位于通海县城东南部，距县城 5 公里。东邻杨广镇、华宁县，南与高大乡、建水县曲江镇毗邻，西接九街、北与城郊相连。乡党委、政府驻地里山村距县城 5 公里。全乡处于中山地区，地貌多为山谷、山丘和山间小盆地。里山乡总面积 100.01 平方公里，折合 15 万亩，南北长 9 公里，东西宽 18.5 公里。地势北高南低，最高海拔 2227 米（辣麻子箐石归心），最低海拔 1680 米（象平

三家沟底）。乡内有里山大沟，库南河，白木箐 3 系主要沟河，以及 15 处大小龙潭，源头均在乡内，由东北向南汇入曲江河，属珠江流域、西江水系。全乡年平均气温为 15.2℃，年平均降雨量 1000～1100 毫米，全年日照总时数 2285.6 小时，无霜期 230 天，属中亚热带高原季风气候。2024 年农村经济总收入 5924 万元，其中：农民家庭经营总收入 3313 万元，比上年增 207 万元，增 6.7％；工业总产值 5466 万元，比上年增 4204 万元，增 333.12％；农业总产值完成 4093 万元，比上年增 125 万元，增 3.2％；实现地方财政收入 278 万元；农民人均纯收入达 2444 元，比上年增 57 元；人口自然增长率 4.15‰，比上年降低 1.21 个千分点，计划生育率达 100％。矿区位于里山彝族乡五山村民委员会境内。

矿区附近无地质遗迹，无自然景观和人文景观分布，不属于生态、旅游、名胜古迹等保护区。

2.4 项目区土地利用现状

2.4.1 项目区土地利用类型及数量

根据现场调查，项目区老矿区面积 16.67 **hm²**，拟扩大矿区面积（D1+D2）0.916 **hm²**，变更后矿区总面积 17.59 **hm²** 公顷。项目区土地利用类型及数量统计见表 2-4，项目区土地利用现状见图 2-9。

表 2-4 项目区土地利用类型及数量统计表（**hm²**）

单元		损毁时序	其他林地	其他草地	合计
原矿区范围		已损毁	5．19	9.86	15．05
		拟损毁		1．65	1．65
	小计		***5.19***	***11.51***	***16.7***
拟扩大范围	D1	已损毁	0．393		0.393
	D2	已损毁		0．082	0.011
		拟损毁		0.441	0.441
	小计		***0．393***	***0.523***	***0.916***
总计			**5．58**	**12.04**	**17.62**

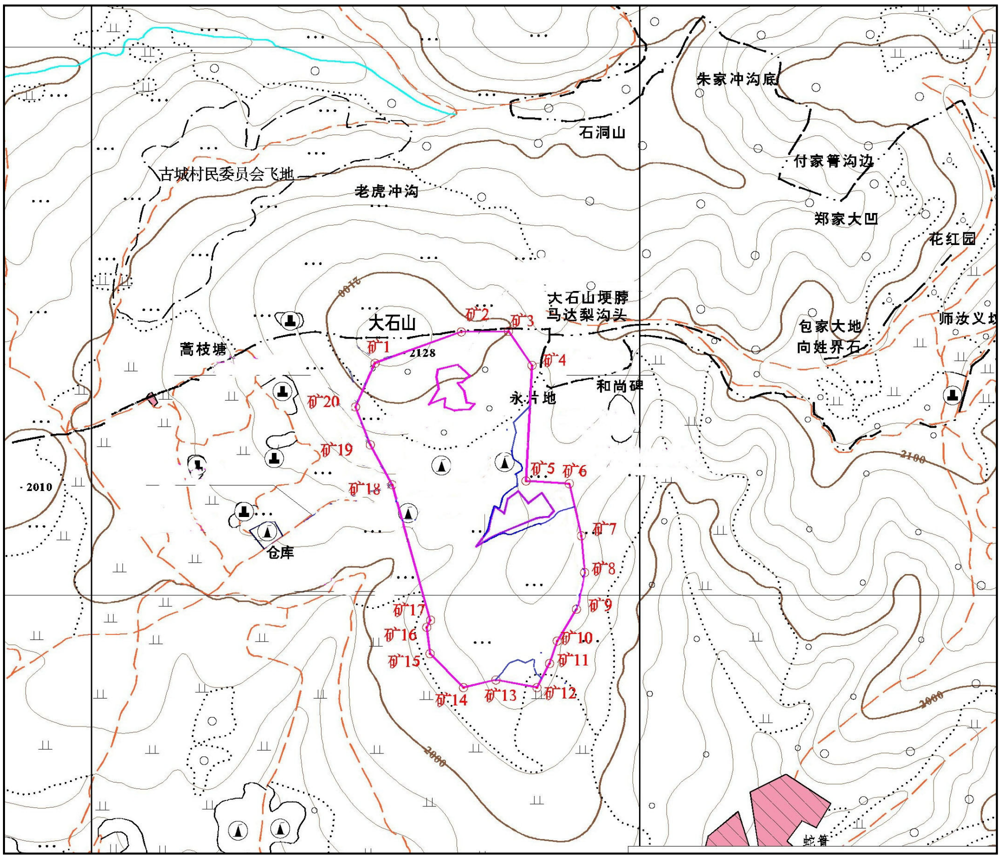


图 2-9 项目区土地利用现状截图

2.5 矿山及周边其他人类重大工程活动

根据实地调查，区内无地质遗迹，无自然景观和人文景 观，未发现国家重点保护树种、重点保护野生动物，无古树名木，不涉及生态、旅游、 名胜古迹等保护区。但矿山及周边人类工程活动强烈，有地表采矿及附近村民的生产生 活活动，主要是地表采矿活动对地质环境造成了较大破坏。 （1）露天采矿 矿山为已生产矿山，矿山经过多年生产已形成一个较大的露天采场及生产生活设施，占用和破坏当地土地资源面积 15.53hm^2，采矿活 动对山体完整性、地表地质景观等造成极大的破坏。 （2）居民生产生活活动 矿山及周边其它人类工程活动主要为矿山西侧旱地的生产生活活动，居民生产主要 从事粮食作物种植，对自然环境扰动较弱。 综上，采矿活动为评估区内破坏地质环境的人类活动的首要因素，人类工程活动对 地质环境条件的破坏强烈。

2.6 矿山及周边地质环境治理与土地复垦案例

矿山及周边自开采以来尚未进行过环境修复治理与土地修复治理、复垦工作。

第 3 章　矿山地质环境影响与土地损毁评估

3.1 矿山地质环境影响评估

3.1.1 评估范围和评估级别

3.1.1.1 评估范围

云南省通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿由老矿区露天采场、排土场、办公区、矿山道路及拟新增采矿范围 D1+D2 组成。矿区内无居民点，距矿区开采工作区 2km 范围内无其他矿山及采石场。综合考虑矿山特点、露天开采区、矿区道路及临时排土场，结合采矿工程活动对周围地质环境条件影响范围的综合考虑，划定评估范围如下：矿山采区大多位于矿段中部，受矿业活动的影响相对较大，人类活动对矿区采矿的影响较小，故评估区范围主要考虑矿区最终露天采场边坡影响范围及临时排土场、堆料场的影响范围并兼顾矿区附近附属设施，评估区北部以矿界范围为界外扩 40～70m，评估区南部、西部外扩 40～60m 至可能受矿山影响到的次级分水岭界线，评估区东部外扩 50m，整个评估区呈不规则形状分布（详见附图 1），评估范围面积约 33.7hm^2。

3.1.1.2 评估级别

（1）评估区重要程度分级的确定：矿区附近无自然保护区、文物古迹、地质遗迹等人文景观分布，也无较重要旅游景区（点）、较重要水源地分布。破坏、占用土地类型为林地、草地。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 B“评估区重要程度分级表”（见表 3-1），评估区重要程度属较重要区。

表 3-1　评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区；	分布有 200～500 人的居民集中居住区；	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	分布有二级公路、中型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	无重要交通要道或建筑设施；
矿区紧邻国家级自然保护区 (含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)；	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)；	远离各级自然保护区及旅游景区(点)；
有重要水源地；	有较重要水源地；	无较重要水源地；
破坏耕地、园地；	破坏林地、草地；	破坏其它类型土地；

（2）区内地形切割中等，属构造剥蚀（侵蚀、溶蚀）中山地貌，汇水面积较小，且矿区开采标高位于地下水位之上，采场正常涌水量较小。采场附近无井泉分布，生产过程中的淋滤水对地下水影响较小，采矿对矿区及周围主要含水层

的影响较小。矿床围岩结构以薄—中层状为主，层位稳定，区内地质构造简单。地形起伏变化不大，现状地质灾害弱发育。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C“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”（见表3-2），确定矿山地质环境条件复杂程度为中等。

（3）、矿山建设规模：根据开发利用方案，矿山产品为水泥用石灰岩，生产规模为90.0×10^4t/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“矿山生产建设规模分类一览表”，属中型露天矿山。

表3-2　矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	中型	
建筑石料	万立方米	≥10	10～5	＜5	矿石
建筑用砂、砖瓦粘土	万吨	≥30	30～5	＜5	矿石
页岩	万吨	≥30	30～5	＜5	矿石
蛇纹岩	万吨	≥30	30~10	＜10	矿石
石灰岩	万吨	≥100	100~50	＜50	矿石
白云岩	万吨	≥50	50~30	＜30	矿石

评估区重要程度分级为较重要区，地质环境条件复杂程度为中等复杂，矿山建设规模为中型，根据《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》附录A“矿山地质环境影响评估分级表”（见表3-3），确定本次矿山地质环境影响评估精度为二级。

3.1.1.3 矿山地质灾害评估分级

根据《云南省矿山地质灾害危险性评估技术要求》（试行）相关规定，矿山地质灾害危险性评估分级根据矿山地质环境复杂程度和矿山建设规模确定。矿山地质环境复杂程度为中等复杂，生产规模属中型矿山。根据《云南省矿山地质灾害危险性评估技术要求》（试行）有关规定（表3-4），将本矿山地质灾害危险性评估等级确定为二级。

表 3-3　露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复　杂	中　等	简　单
1.采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m³/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	1.采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000～10000m³/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	1.采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m³/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5～10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以巨厚层状至块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
3.地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	3.地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	3.地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
5.采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
6.地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20～35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。

表 3-3　矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等√	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区√	大型	一级	一级	一级
	中型√	一级	**二级√**	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

表 3-4 矿山地质灾害危险性评估分级表			
建设规模	**复杂**	**中等**	**简单**
大型	一级	一级	一级
中型√	一级	**二级√**	三级
小型	二级	三级	三级

3.1.2 矿山地质灾害现状分析与预测

3.1.2.1 现状分析

1、露天采场边坡稳定性评价

露天采场北部采坑开采边坡：形成向南部开口的半圆形，坡长 850m，坡顶标高 2090m，坡脚标高 2040m，坡度 65～70°，坡高 20m～60m，分 2050m、2060m、2070m、2080m 开采平台，坡下为 2040m 采坑。露天采场部分台阶高度不一，平台宽 2～4m。坡体由二叠系茅口组（P_1m）白云质灰岩组成。岩层产状 63°~76°∠18°~32°。岩石中节理、裂隙中等发育，根据矿区节理、裂隙线、面统计结果，按方向可分为近互相垂直的两组，产状分别为 320°~340°∠70°~80°、210°~230°∠60°~75°。局部坡段有垮塌，属不稳定斜坡，代号 BW1。该边坡部分坡段已经按开发利用方案要求整改为规则的人工开采边坡，并已经进行了植被恢复，现状稳定，现状危害程度小，危险性小。

照片 3-1　BW1 边坡现状

照片 3-2 BW1 边坡局部

露天采场南部采坑开采边坡：形成西北部开口的半圆形开采边帮，坡长650m，坡顶标高 2040m，坡脚标高 1990 m，坡度 60-70°，坡高 10m～50m，目前有 2030m、2020m、2010m、2000m 开采平台，坡下为 1990m 采坑，坡体由二叠系茅口组（P1m）白云质灰岩组成。岩层产状 63°~76°∠18°~32°。岩石中节理、裂隙中等发育，根据矿区节理、裂隙线、面统计结果，按方向可分为近互相垂直的两组，产状分别为 310°~330°∠60°~80°、 200°~230°∠60°~75°。局部坡段有垮塌，属不稳定斜坡，代号 BW2。现状危害程度小，危险性小。

照片 3-3　BW2 边坡现状

3.1.2.2 预测评估

在矿山开采过程中，将对露天采场造成影响，可能遭受 BW1、BW2 危害，可能引发露天采场开采边坡崩塌、滑坡，危及施工人员安全，可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。

1、加剧地质灾害预测评估

现状矿山地质灾害主要在露天采场发育有 BW1、BW2 不稳定边坡，最大采深 75m，后续的开采活动将使现有的露天采场最低开采标高由 2040m 下降至 1990m，使露天采场开采边帮由现在的最高 75m 增加至 130m。采矿活动可能加剧 BW1、BW2 崩塌、滑坡等地质灾害的发生，危及采矿人员安全，可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。矿山必须严格按照《开发利用方案》自上而下按平台有序开采，加强临时边坡的监测及清理工作，发现隐患及时采取措施，避免造成损失。

2、引发地质灾害预测评估

在矿山开采过程中，仅对现有露天采场自上而下进行开采，使露天采场最低开采标高由 2040m 下降至 1990m，可能引发露采边坡崩塌、滑坡，危及采矿人员安全，可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。

3、遭受地质灾害预测评估

在矿山开采过程中，由于办公区、破碎站位于现有不稳定边帮下方位置，采矿活动可能遭受 BW1、BW2 崩塌、滑坡等危害，危害采矿人员安全。可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。

3.1.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

现状分析：矿区地下水主要为岩溶裂隙水，其含水层属岩溶裂隙含水层，目前露天采场最大采深 60m，已造成上部岩溶裂隙水含水层挖损，未揭露稳定地下水位，采矿活动对地下水影响较轻。

预测：在矿山开采过程中，设计最低开采标高 1990m，而西部沟谷内最低标高 1900m，最低开采标高高于最低侵蚀基准标高 90m，预测采矿活动对地下水影响较轻。

3.1.4 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

现状分析：矿山目前已损毁面积 15.69hm^2，目前已形成南北两个露天采场，采深 60m，使原生地形地貌发生局部改变，植被连续性受到破坏，采矿活动对地形地貌景观影响严重。

预测：在后续矿山开采过程中，将在矿区范围内增加开采面积，损毁土地总面积将增加到 17.59hm^2，并使现有露天采坑采深由 60m 加深至 130m，预测采矿工程活动对地形地貌影响严重。

3.1.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

现状分析：露天采场开采过程中仅使用少量生产用水进行钻进，主要污染物为废机油，也未揭露稳定地下水水位，损毁面积 15.69hm^2，最大采深 60m，不会引起矿区及周围水位下降，对附近居民生产生活供水无影响。

破碎站用于堆存选矿区破碎后石料，只采用物理破碎方法，未采用化学选矿，因此，对水土环境污染主要是大气降水淋滤水影响，无外来污染物参与。

排土场用于堆存开采过程中的废石弃土，对水土环境污染主要来自大气降水在场区内的淋滤水。无外来污染源参与。

综上所述，现状采矿活动对水土环境污染影响较轻。

预测：在矿山后续开采过程中，仅在矿区范围内增加少量开采面积，预测采矿工程活动对水土环境影响较轻。

3.1.6 村庄及重要设施影响评估

评估区内无旅游景区、自然保护区、重要建设工程，对村庄及重要设施影响较轻。

3.1.7 矿山地质环境影响综合评估

3.1.7.1 矿山地质环境影响现状评估分区

参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录中“矿山地质环境影响程度分级表”（见表 3-5），将评估区划分为影响严重和影响较轻两个级两个区（表 3-6）。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表				
影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	①、地质灾害规模大，发生的可能性大； ②、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； ③、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； ④、受威胁人数大于 100 人。	①、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； ②、矿井正常涌水量大于 10000 m^3/d; ③区域地下水水位下降； ④、矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； ⑤、不同含水层（组）串通水质恶化； ⑥、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	①、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； ②、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	①、占用破坏基本农田； ②、占用破坏耕地大于 2 公顷； ③、占用破坏林地或草地大于 4 公顷； ④、占用破坏荒坡或荒山大于 20 公顷。
较严重	①、地质灾害规模中等，发生的可能性较大； ②、影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全； ③、造成或可能造成直接经济损失 100～500 万元； ④、受威胁人数 10～100 人。	①、矿井正常涌水量 3000—10000 m^3/d； ②、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； ③、矿区及周围地表水体漏失较严重； ④、影响矿区及周围部分生产生活供水。	①、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； ②、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	①、占用破坏耕地小于 2 公顷； ②、占用破坏林地或草地 2—4 公顷； ③、占用破坏荒坡或荒山 10—20 公顷。
较轻	①、地质灾害规模小，发生的可能性小； ②、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； ③、造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； ④、受威胁人数小于 10 人。	①、矿井正常涌水量小于 3000 m^3/d； ②、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小； ③、矿区及周围地表水体未漏失； ④、未影响到矿区及周围生产生活供水。	①、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； ②、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	①、占用破坏林地或草地小于等于 2 公顷； ②、占用破坏荒坡或荒山小于等于 10 公顷。
注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定位该级别。				

表 3-6 矿山地质环境影响现状分区说明表			
分区评估内容		矿山地质环境影响现状评估	影响程度
矿山地质灾害现状评估	Ⅰ区	露天采场、破碎站、排土场、办公生活区及部分道路，分布面积 17.2hm^2，区内发育有不稳定边坡 BW1、BW2，现状危害程度小，危险性小。	较轻
	III 区	该区分布面积 16.54hm^2，现状地质灾害弱发育，区内无采矿活动，引发和遭受地质灾害的可能性小，危险性小。	较轻
含水层破坏和影响现状评估	Ⅰ区	最大采深 60m，未揭露稳定地下水位，未引发矿区及周围主要含水层水位下降，也未导致地表水体漏失，对附近居民生产生活供水无影响，矿山开采对含水层的影响和破坏程度分级属较轻级。	较轻
	III 区	矿山在该区无采矿活动，矿山开采对该区含水层的影响和破坏程度分级属较轻级。	较轻
地形地貌景观地质遗迹人文景观的影响和破坏现状评估	Ⅰ区	已损毁土地面积 15.69 hm^2，导致植被不连续，采深 60m，采矿活动对原生地形地貌景观影响破坏程度严重。	严重
	III 区	矿山在该区无采矿活动，对区内地形地貌景观、地质遗迹、人文景观的影响和破坏程度较轻。	较轻
土地资源的影响和破坏现状评估	Ⅰ区	现状挖损的其他林地、其他草地 15.69hm^2。根据《矿山地质环境影响程度分级表》，采矿活动对土地资源的影响程度属严重级。	严重
	III 区	矿山未损毁该区域土地，对区内土地资源的破坏和影响程度较轻。	较轻

3.1.7.2 矿山地质灾害危险性分区预测评估

1、矿山地质灾害危险性分区

经调查，评估区现状地质灾害弱发育，现状危害程度小，危险性小。矿山开采过程中加剧现有地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。遭受地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。评估区分为地质灾害危险性中等（Ⅱ）和地质灾害危险性小（Ⅲ）两个级两个区，评估面积共 33.7hm^2。

地质灾害危险性中等（Ⅱ）区：含老矿区露天采场、破碎站、排土场、办公生活区及道路，拟新增加开采区域 D1、D2，评估面积 18.3hm^2。现状地质灾害弱发育，现状危害程度小，危险性小。在矿山治理过程中，引发、加剧的地质灾害可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。遭受地质灾害的可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。

地质灾害危险性小（Ⅲ）区：位于地质灾害危险性中等（Ⅱ）区外围，现状地质灾害弱发育，矿山在该区域无采矿活动，评估面积 15.4hm^2。现状危害程度小，危险性小。引发、加剧和可能遭受的地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

2、矿山地质灾害危险性现状评估

矿区地质灾害弱发育，危害小，危险性小。这些地质灾害均可以采取措施进行防治。在矿山治理过程中，引发、加剧的地质灾害可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。遭受地质灾害的可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。评估区地质灾害危险性评估综合说明表见表 3-7。

<table>
<tr><th colspan="5">表 3-7　地质灾害危险性评估说明表</th></tr>
<tr><td rowspan="2">地质灾害现状评估</td><td>II</td><td colspan="3">现状地质灾害弱发育，现状危害程度小，危险性小</td></tr>
<tr><td>III</td><td colspan="3">现状地质灾害弱发育，现状危害程度小，危险性小</td></tr>
<tr><td rowspan="6">地质灾害预测评估</td><td rowspan="5">II</td><td>加剧地质灾害</td><td colspan="2">可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等</td></tr>
<tr><td rowspan="3">引发地质灾害</td><td>边帮崩塌、滑坡</td><td>可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。</td></tr>
<tr><td>堆体崩塌、滑坡</td><td>能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。</td></tr>
<tr><td>斜坡崩塌、滑坡</td><td>能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。</td></tr>
<tr><td>遭受地质灾害</td><td>不稳定斜坡危害</td><td>可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。</td></tr>
<tr><td>III</td><td colspan="3">加剧现有地质灾害、遭受现有地质灾害、引发新的地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。</td></tr>
</table>

3.1.7.3 矿山地质环境影响综合分区评估

参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录中“矿山地质环境影响程度分级表”（见表 3-8），对矿山地质环境影响程度进行综合预测评估分级分区，将评估区划分为影响严重和影响较轻两个级两个区（表 3-9、

表 3-10）。矿山地质环境影响综合分区评估图见附图。

（1）影响严重区（Ⅰ）：包括老矿区露天采场、排土场、部分道路；拟新Ⅰ增开采区域 D1、D2，分布面积 18.3hm^2，区内发育有不稳定边坡 BW1、BW2，现状危害程度小，危险性小。在矿山治理过程中，引发、加剧的地质灾害可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。遭受地质灾害的可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。

矿山采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻，对地形地貌景观的破坏和影响程度严重，对土地资源影响和破坏程度严重。

（2）影响较轻区（Ⅲ）：位于影响严重区外围，分布面积 15.4hm^2，在该区域无挖填作业，也不占用该区域土地，现状地质灾害危害程度较轻，采矿活动加剧地质灾害的可能性小，引发和遭受地质灾害危害的可能性小，对含水层的影响和破坏程度较轻，对地形地貌景观的破坏和影响程度较轻，对土地资源影响和破坏较轻。

表 3-8 矿山地质环境影响预测分区说明表

分区评估内容		矿山地质环境影响预测评估	影响程度
矿山地质灾害预测评估	Ⅰ区	分布面积 18.3hm^2，现状发育有不稳定边坡 BW1、BW2。引发、加剧的地质灾害可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。遭受地质灾害的可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。	较严重
	III 区	分布面积 15.4hm^2，该区现状地质灾害弱发育，区内无采矿活动，引发和遭受地质灾害的可能性小，危险性小。	较轻
含水层破坏和影响预测评估	Ⅰ区	采矿活动最低开采标高 1990m，高于西南侧沟谷标高之上，开采标高位于稳定地下水位之上，不会引发矿区及周围主要含水层水位下降，也不会导致地表水体漏失，对附近居民生产生活供水无影响。预测矿山开采对含水层的影响和破坏程度分级属较轻级。	较轻
	III 区	矿山在该区无采矿活动，造成该区地下水位下降的可能性小，对地下水含水层破坏程度较轻。	较轻
地形地貌景观地质遗迹人文景观的影响和破坏预测评估	Ⅰ区	露天采场已损毁土地面积 15.69hm^2，导致植被不连续，后续开采过程中采深将由 60m 增至 130m，预测采矿活动对原生地形地貌景观影响破坏程度严重。	严重
	III 区	矿山在该区无采矿活动，预测对区内地形地貌景观、地质遗迹、人文景观的影响和破坏程度较轻。	较轻
土地资源的影响和破坏预测评估	Ⅰ区	现状挖损其他草地 15.69hm^2，后续开采过程中，新增挖损乔木林地等土地面积 1.9 hm^2，露天采场采深将由 60m 增加到 130m。预测采矿活动对土地资源的影响程度属严重级。	严重
	III 区	矿山未损毁该区域土地，对区内土地资源的破坏和影响程度较轻。	较轻

表 3-9 矿山地质环境影响综合评估分区表								
评估类型	**影响程度分级**	**影响程度分区**	**地质灾害**	**含水层**	**地形地貌景观**	**土地资源**	**分布面积（hm²）**	**防治难度**
现状评估	严重	严重区（Ⅰ）	较轻	较轻	严重	严重	17.2	中等
	较轻	较轻区（III）	较轻	较轻	较轻	较轻	16.54	较小
预测评估	严重	严重区（Ⅰ）	较严重	较轻	严重	严重	18.3	中等
	较轻	较轻区（III）	较轻	较轻	较轻	较轻	15.4	较小

3.1.7.4 矿山建设适宜性评价

矿山开采建设过程中诱发和加剧地质灾害(含岩土工程问题)多属开采此类矿山过
程中常见地质灾害，采取积极有效的防治措施，能有效避免和减轻地质灾害的危害，综合矿区自然地理、地质环境背景、土地利用现状和地质环境评估，矿山建设适宜性综合评估为基本适宜。

3.2 矿区土地损毁预测与评估

3.2.1 土地损毁环节与时序

项目土地损毁环节及时序情况见图 3-1。

3.2.2 已损毁各类土地现状

项目区已损毁土地面积 15.53 hm^2，其他林地 5.583 hm^2，其他草地 9.86 hm^2。矿区范围内损毁 15.47 hm^2，矿区范围外损毁 0.06 hm^2。土地损毁方式为重度挖损。项目区土地损毁现状见表 3-10。土地损毁度评价因子及等级标准见表 3-11、表 3-12。项目区土地利用现状见图 3-1、3-2。

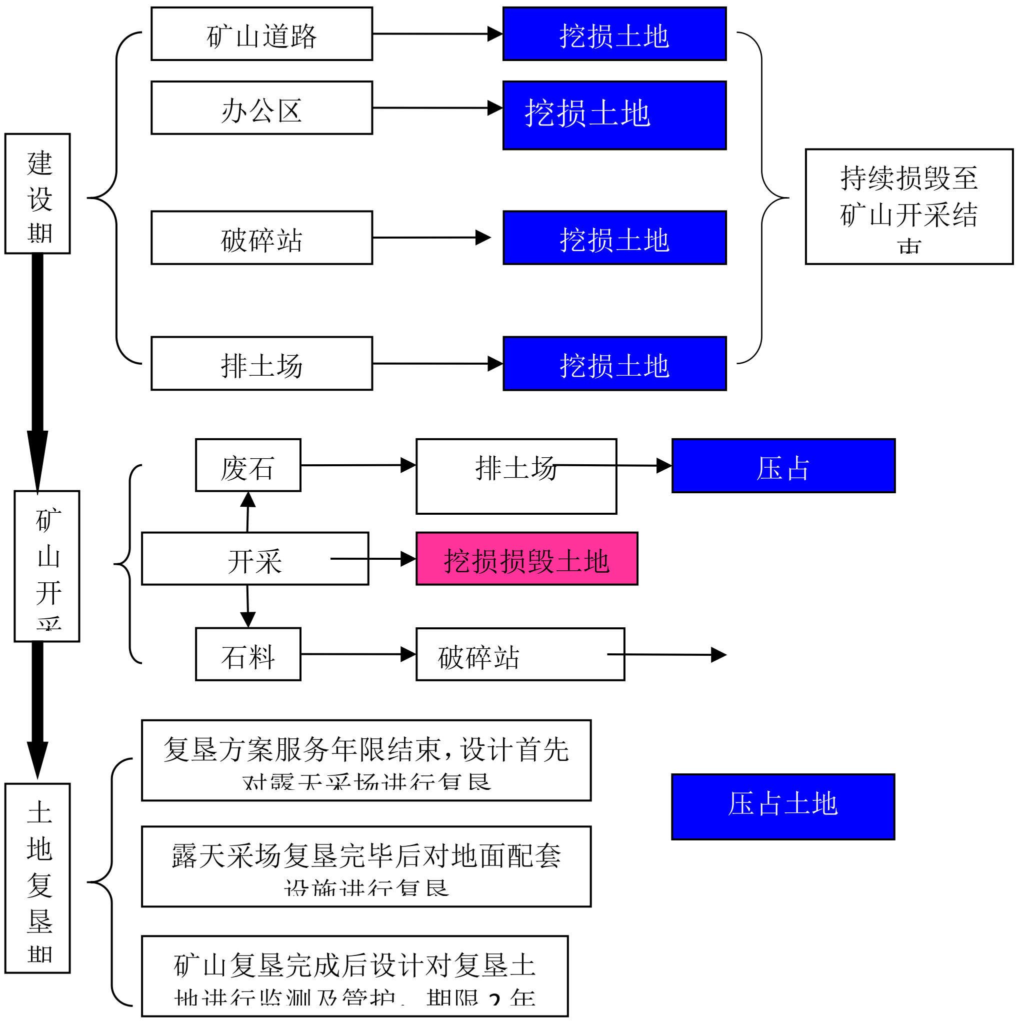


图 3-1 土地损毁环节及时序图

表 3-10　项目区土地损毁现状统计表　　单位：hm²

区块		二级地类		已损毁	损毁方式	损毁程度	占比(%)
原矿区范围		033	其他林地	5.19	挖损	重度	
		043	其他草地	9.86	挖损	重度	
		小计		*15.05*			95
拟申请范围	D1	033	其他林地	0.393	挖损	重度	
	D2	043	其他草地	0.082	挖损	重度	
	小计			*0.475*			5
总计				*15.53*			100

表 3-11 压占损毁程度评价因素及等级标准表			
评价因子	**评价等级**		
	轻度损毁	**中度损毁**	**重度损毁**
压占面积	＜2.0 hm^2	2.0～5.0 hm^2	＞5.0 hm^2
压占高度	＜5m	5～10 m	＞10 m
边坡坡度	＜25°	25°～35°	＞35°
边坡稳定性	较稳定	稳定	不稳定

表 3-12 挖损损毁程度评价因素及等级标准表			
评价因子	**评价等级**		
	轻度损毁	**中度损毁**	**重度损毁**
挖掘深度	＜0.5m	0.5～2.0m	＞2.0m
挖掘面积	＜0.5hm^2	0.5～1.0 hm^2	＞1.0 hm^2
挖损土层厚度	＜0.2 m	0.2～0.5 m	＞0.5 m
边坡稳定性	较稳定	稳定	不稳定

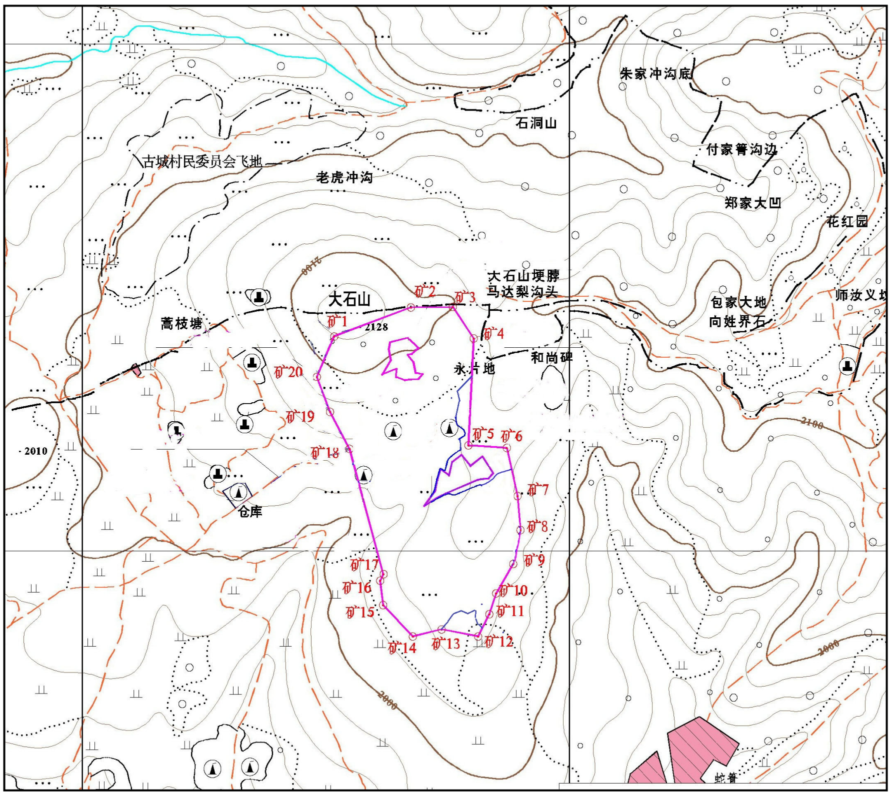


图 3-1 项目区土地利用现状局部截图

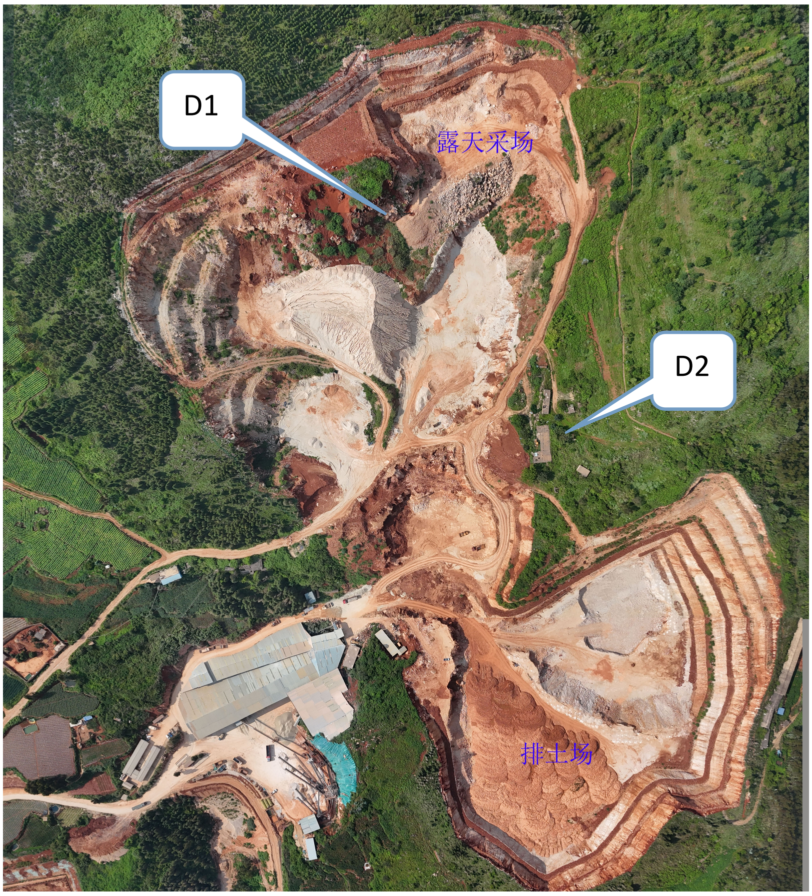


图 3-2 项目区土地损毁情况影像图

3.2.3 拟损毁土地预测与评估

在矿山开采过程中，预测采矿活动对土地损毁主要位于露天采场东侧、南侧开采区，损毁方式为挖损，损毁程度重度，拟新增加采矿区域 D1+D2，预测矿山将损毁土地面积 2.09 hm^2，其中其他林地 0.393 hm^2，其他草地 1.697 hm^2，损毁区域均在矿区范围内。预测项目区土地损毁情况见表 3-13。

表 3-13 项目区土地损毁预测统计表 单位：hm^2

区块		地类		拟损毁	损毁方式	损毁程度	占比(%)
原矿区范围		033	其他林地				
		043	其他草地	1. 65	挖损	重度	
		小计		*1. 65*			95
拟申请范围	D1	033	其他林地				
	D2	043	其他草地	0. 441	挖损	重度	
	小计			*0. 441*			5
总计				*2. 09*			100

3.3 矿区地质环境治理分区与土地复垦范围

3.3.1　矿山地质环境治理分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZT/T0223—2011）相关规定，利用矿山地质环境现状评估和预测评估结果，对评估区进行地质环境保护与恢复治理分区，对现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区（见表 3-14）。

3.3.1.1 分区原则及方法

表 3-14　矿山地质环境保护与恢复治理分区原则表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重　点（A 区）	严重	严重
次重点（B 区）	较严重	较严重
一　般（C 区）	较轻	较轻
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。		

3.3.1.2　分区评述

3.3.1.2.1 重点防治区（A 区）

A 重点防治区：包括老矿区露天采场、排土场及矿区道路；拟新增开采区域 D1、D2，分布面积约 18.3hm^2。主要矿山地质环境问题为：不稳定斜坡 BW1、BW2，预测危害程度中等。共损毁土地 17.62hm^2，其中损毁其他林地 5.58 hm^2，其他草地 9.46 hm^2。设计最大采深 130m，最低开采标高位于地下水位之上，对含水层影响和破坏较轻，对土地资源影响和破坏程度严重，对原生地形地貌景观的破坏和影响程度严重。

主要防治措施：设置警示标志；露采边帮沿线设置隔离栅；并对各边坡稳定性进行监测。

3.3.1.2.2 一般防治区（C 区）

位于 A 区外围，分布面积 15.4hm^2，地质灾害影响程度较轻；对含水层破坏程度较轻；对土地资源和原生地形地貌影响较轻，以巡查为主。（分区结果见表 3-15）。

3.3.2 土地复垦区与复垦责任范围

根据相关规定，土地复垦责任范围为矿山开采损毁土地总面积，本矿山无留续使用面积，无永久用地，因此，最终确定复垦责任范围面积=采矿权范围内损毁土地面积+矿权范围外损毁土地面积= 17.56+0.06=17.62 hm^2。

<table>
<tr><th colspan="4">表 3-15 矿山地质环境保护与恢复治理分区表</th></tr>
<tr><th colspan="2">分　　区</th><th>重点防治区</th><th>一般防治区</th></tr>
<tr><td colspan="2">编　　号</td><td>A</td><td>C</td></tr>
<tr><td colspan="2">位　　置</td><td>露天采场排土场及部分道路</td><td>A 区之外围</td></tr>
<tr><td colspan="2">分布面积</td><td>18.3hm²</td><td>15.4hm²</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地质环境问题</td><td>地质灾害</td><td>开采边坡不稳定斜坡 BW1、BW2，预测地质灾害危险性中等。</td><td>地质灾害影响较轻</td></tr>
<tr><td>含水层</td><td>最低开采标高位于地下水位之上，对含水层影响和破坏较轻</td><td>对含水层破坏较轻</td></tr>
<tr><td>土地资源</td><td>挖损其他林地、其他草地共 17.62 hm²，对土地资源影响和破坏程度严重。</td><td>对土地资源影响较轻</td></tr>
<tr><td>地形地貌景观</td><td>露天采场挖损土地 17.62hm²，最大采深 130m，对矿山地形地貌景观的破坏和影响程度严重。</td><td>对地形地貌影响较轻</td></tr>
<tr><td colspan="2">防 治 措 施</td><td>设置警示标志、隔离栅；对各边坡稳定性进行监测。</td><td>巡查</td></tr>
</table>

3.3.3 土地类型与权属

3.3.3.1 项目区土地利用类型

项目区损毁土地面积 17.62 hm²，其中其他林地 5.58 hm²，其他草地 9.46 hm²。矿区范围内损毁 17.56 hm²，矿区范围外损毁 0.06 hm²。土地利用类型见表 3-16。

表 3-16 项目区土地利用类型及数量统计表（hm²）

单元		损毁时序	其他林地	其他草地	合计
原矿区范围		已损毁	5．19	9.86	15．05
		拟损毁		1．65	1．65
	小计		***5．19***	***11.51***	***16．7***
拟扩大范围	D1	已损毁	0．393		0.393
	D2	已损毁		0．082	0.011
		拟损毁		0.441	0.441
	小计		***0．393***	***0.523***	***0.916***
总计			**5．58**	**12.04**	**17.62**

注：矿区范围内损毁 17.56 hm²，矿区范围外损毁 0.06 hm²

3.3.3.2 项目区土地权属

项目区土地属通海县里山彝族乡五山村民委员会集体土地。土地利用权属见表 3-17。

表 3-17　复垦区土地利用权属表　　单位:hm²

土地权属	其他林地	其他草地	合计
通海县里山彝族乡 五山村民委员会集体土地	5．58	12.04	17.62

第 4 章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

4.1 矿山地质环境治理可行性分析

矿山现状及将来可能产生的地质环境问题主要为开采边坡的稳定性。根据地质环境影响现状及预测分析结果，矿山开采边坡是地质灾害发育的主要区域，只要及时清除危岩，边坡基本稳定。预防和治理难度中等。

矿山地质环境治理主要针对露天采场开采边坡。据现场调查（照片 5-1），露天采场开采边帮属岩质边帮。因此，对于露采边帮的恢复治理采用“警示标志 +拦挡+截排水+监测管理”的综合防治措施。在坡肩附近设隔离栅防止人畜进入露采边帮影响区，同时，将露天采坑复垦为乔木林地作为防护林，开采平台及边坡复垦为灌木林地，以固土强根。预防和治理可行，防治难度中等。

4.2 矿山土地复垦可行性分析

4.2.1 土地复垦适应性评价

4.2.1.1 评价原则

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的内在规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为合理复垦利用待复垦土地资源提供科学依据，避免复垦的盲目性以及增强科学性、现实性，使有限的土地资源得以持续利用。

土地适宜性评价的目的是通过评价来确定复垦后的土地利用方向及合理确定应采取的复垦工程及生物措施，以提出土地复垦的最佳方案。依照项目区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农业用地优先原则及项目区的可持续发展，以祥云县土地利用总体规划中的土地适宜性评价为基础，对项目区各类用地的土地适宜性进行了评价。

（1）土地复垦适宜性评价原则

a）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则。复垦时要充分考虑当地的土地利用总体规划，同时考虑林业规划、水资源规划以及生态规划等相关规划。使复垦方案更合理，与当地规划更协调。

b）因地制宜的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的

自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。因此在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境。

c）土地复垦以耕地优先和综合效益最佳原则，在土地复垦过程中，必须耕地优先，同时考虑复垦后综合效益达到最好状态。

d）主导性因素与综合平衡。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择主导因素作为评价的主要依据。

e）复垦后土地可持续利用原则。在复垦土地是应考虑其持续利用性。

f）经济可行、技术合理性原则。在确定待复垦土地的适合理性时，要考虑经济和技术的可行性，费用不能太高也不能达不到要求，工程设计时应考虑当地能达到的技术条件。

g）社会因素和经济因素相结合原则。待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

（2）土地复垦适宜性评价依据

a）项目区土地损毁类型及其程度；

b）土地损毁前的利用状况及生产水平；

c）被损毁土地资源复垦的客观条件；

d）《通海县土地利用现状图》（局部）。

5.2.1.2 评价范围和初步复垦方向确定

a）土地复垦评价范围确定

土地复垦评价范围由采矿权范围损毁土地面积构成，包括老矿区及拟新增加开采区域，项目区破坏土地类型为其他林地、其他草地、其他林地，损毁土地总面积 17.62hm^2。采矿活动对土地资源的影响和破坏程度严重。采矿活动破坏的土地资源类型及面积见表 4-1。

表 3-10　项目区土地利用类型统计表　　单位：hm²							
区块		地类		已损毁	拟损毁	合计	占比(%)
原矿区范围		033	其他林地	5.19		5.19	
		043	其他草地	9.86	1.65	11.51	
		小计		*15.05*	*1.65*	*16.7*	95
拟申请范围	D1	033	其他林地	0.393		0.393	
	D2	043	其他草地	0.082	0.441	0.523	
	小计			*0.475*	*0.441*	*0.916*	5
总计				*15.53*	*2.09*	*17.62*	100

根据项目实际情况，本方案确定复垦适宜性评价范围为复垦责任范围，评价范围总面积 17.62 hm^2。

b）初步复垦方向确定

依据相关规划及标准要求，按照复垦适宜性评价的原则及依据，结合复垦区的自然概况，社会经济概况，同时考虑土地权利人意愿对评价范围拟损毁土地复垦方向进行初步确定。

复垦方向初步确定中主要依据以下原则：

1）按照土地复垦以耕地优先和综合效益最佳原则；

2）给合相关规划，以符合规划调整进行复垦方向确定；

3）考虑土地损毁区域与周边环境的协调性，结合土地损毁区域周边土地利用类型确定复垦方向；

4）初步复垦方向确定中尽可能提高复垦后土地利用等级。

评价范围内土地复垦方案确定土地复垦类型见表 4-2。

表 4-2 项目区初步复垦方向统计表（hm²）			
分　　区	单　　元	复垦方向	面积
原矿区范围	平台及边坡	其他草地	11.42
	采坑底部	乔木林地	5.28
拟扩大范围	D1 边坡区	其他草地	0.274
	D1 采坑区	乔木林地	0.119
	D2 边坡区	其他草地	0.232
	D2 采坑区	乔木林地	0.291
总　　计			17.62
复垦面积			**17.62**

5.2.1.3 土地复垦适宜性评价

a）待复垦土地适宜性评价方法

根据生产项目土地复垦的特点，土地适宜性评价采用极限条件法对复垦土地进行适宜性评价。即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其模型为：

Yi=min（Yij）

其中，Yi 为第 i 个评价单元的最终质量分值；为第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的质量分值。对其损毁土地在复垦过程中的不能改进的限制性因素，将限制其复垦方向。

本项目土地的复垦适宜性是多个环境要素综合表现的结果，本方案根据各参评单元使用后复垦前的地形、土壤、灌溉等基本情况，分析各复垦单元复垦限制性因子，确定农业、林业评价等级，同时结合参评单元周边土地利用类型，尽量与周边土地相协调，综合确定各复垦单元适宜复垦方向及复垦措施。

b）复垦土地适宜性评价参评因素的选择

土地适宜性评价是评定土地在一定用途条件下，土地对用途的适宜性及适宜的程度，通过对土地的自然属性和社会属性的综合鉴定，阐明土地对农、林、牧各业生物生长的适宜程度及其限制性因素差异。土地适宜性评价的目的是为确定土地资源最合理的利用方式提供科学依据，用以指导土地利用规划；为各类用地预测、土地利用结构调整提供重要依据。

根据《土地利用总体规划》中土地适宜性评价方法和评价结果，对照相关评价规程，结合实地调查，针对本项目土地适宜性评价的目的，选取了地形坡度度、有效土层厚度、表层土有机质含量、排水条件、土壤质地以及 PH 值等六个土地特征参数作为适宜性评价参评因子。

单个评价因子适宜程度分级情况见表 4-3。

c）适宜性等级评定及复垦方向的确定

根据资料收集、现场调查情况，参照土地适宜性评价体系得出各参评单元土地适宜性等级，并结合评价单元周边地类情况综合确定评价单元复垦方向。

表 4-3 土地复垦适宜性评价参评因子标准表							
限制因素及指标		农业评价等级			林业评价等级		
		水田	水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地
地形坡度	＜3°	1	1	1	1	1	1
	3°－5°	0	1	1	1	1	1
	5°－10°	0	0	1	1	1	1
	10°－25°	0	0	0	1	1	1
	25°－35°	0	0	0	0	1	1
	＞35°	0	0	0	0	0	0
土壤质地	壤土、粘土	1	1	1	1	1	1
	砂壤、中壤砂土	0	0	0	1	1	1
	重粘土、砂土	0	0	0	0	0	0
	砂质、砾质	0	0	0	0	0	0
有效土壤厚度	＞50	1	1	1	1	1	1
	30－50	0	0	0	1	1	1
	20－30	0	0	0	0	1	1
	＜20	0	0	0	0	0	0
灌溉条件	水源充足，灌溉条件好	1	1	1	1	1	1
	水源一般，无灌溉条件	0	0	1	1	1	1
	水源不足，无灌溉条件	0	0	0	1	1	1
交通条件	有交通道路连接	1	1	1	1	1	1
	无交通道路连接	0	0	0	1	1	1

注：表中评价等级列中，数字代表等级，“1”表示“适宜”，“0”表示“不适宜”。

表 4-4 土地复垦适宜性评价分析表				
适宜性评价单元		采坑	开采边坡	开采平台
基本情况	地形坡度	2°～3°	30°～60°	3°～5°
	土壤质地	砂壤	砂壤	砂壤
	有效土壤厚度（cm）	0.1～0.5	0.1～0.5	0
	灌溉条件	水源不足，无灌溉条件		
	交通条件	有道路连接	有道路连接	有道路连接
农业评价	水田	0	0	0
	水浇地	0	0	0
	旱地	1	0	0
林业评价	乔木林地	1	1	0
	灌木林地	1	1	0
	其他林地	1	1	1
	人工牧草地	1	1	1
周边地类情况		其他林地	其他草地	其他草地
综合评价结果		乔木林地	其他草地	其他草地

通过以上评价分析，开采平台及边坡适宜性评价结果为适宜复垦为其他草地，采坑底部适宜复垦为乔木林地。项目土地复垦最终适宜性评价结果统计见表4-5。

表 4-5 项目区土地复垦适宜性评价结果表（hm^2）			
分　　区	单　　元	复垦方向	面积
原矿区范围	平台及边坡	其他草地	1.42
	采坑底部	乔木林地	5.28
拟扩大范围	D1 边坡区	其他草地	.274
	D1 采坑区	乔木林地	.119
	D2 边坡区	其他草地	.232
	D2 采坑区	乔木林地	0.291
总　　计	乔木林地	其他草地	7.62
复垦面积	**5.69**	**11.93**	**17.62**
复垦率			**100%**

4.2.2 水土资源平衡分析

4.2.2.1 土源平衡分析

a)表土需求情况分析

根据土地复垦适宜性评价结果及所确定的复垦方向，参考《土地复垦质量标准》中西南山地丘陵区土地复垦质量标准，为保证土地复垦效果，本项目采坑底部及场地全面整地，覆土 1.0m，复垦为乔木林地。开采平台全面整地，覆土 0.8m，平台边缘混凝土浇筑挡土埂，挡土埂宽 0.5m 高 0.8m，复垦为其他草地。项目区复垦所需表土量及挡土埂见表 4-6。

b)表土资源供需平衡分析

通过上面分析可知，按规范计算的复垦单元需表土 90674m^3，据业主介绍及现场核实，此次复垦所需覆土来源采取外购方式，取土区距离矿区 3km 左右（照片 4-1），土源充足，土质为耕植土，质量可以满足林地复垦的要求。覆土购买价格 5.0 元/ m^3（含运费），则购买土源需资金 45.34 万元。C20 混凝土（含施工费 350 元/ m^3）浇筑挡土埂 1900 m^3，需资金 57.0 万元。

照片 4-1 取土区概况

表 4-6 土壤重构工程量统计表

分区	单元	复垦方向	面积 m^2	整地规格及方式	覆土量 m^3	挡土埂 m^3
原矿区范围	2120 m 平台	其他草地	120	0.8m 面状整地	96	5.4
	2110 m 平台	其他草地	752	0.8m 面状整地	601.6	33.84
	2100 m 平台	其他草地	1168	0.8m 面状整地	934.4	52.56
	2090 m 平台	其他草地	1344	0.8m 面状整地	1075.2	60.48
	2080 m 平台	其他草地	1632	0.8m 面状整地	1305.6	73.44
	2070 m 平台	其他草地	1856	0.8m 面状整地	1484.8	83.52
	2060 m 平台	其他草地	2960	0.8m 面状整地	2368	133.2
	2050 m 平台	其他草地	3600	0.8m 面状整地	2880	162
	2040 m 平台	其他草地	3368	0.8m 面状整地	2694.4	151.56
	2030 m 平台	其他草地	5056	0.8m 面状整地	4044.8	227.52
	2020 m 平台	其他草地	5215	0.8m 面状整地	4172	234.675
	2010 m 平台	其他草地	4919	0.8m 面状整地	3935.2	221.355
	2000 m 平台	其他草地	5168	0.8m 面状整地	4134.4	232.56
	1990 采坑	乔木林地	53160	1.0m 面状整地	53160	
小计					*82886*	*1672*
拟申请范围	D1 平台	其他草地	2740	0.8m 面状整地	2192	123.3
	D1 采坑	乔木林地	1190	1.0m 面状整地	1190	
	D2 平台	其他草地	2320	0.8m 面状整地	1856	104.4
	D2 采坑	乔木林地	2550	1.0m 面状整地	2550	
小计	D1+D2				*7788*	*228*
总计					**90674.0**	**1900.0**

4.2.2.2 水资源平衡分析

矿区属中亚热带高原季风气候区，多年平均降水量 850mm，降水集中在 5～10 月，雨季降水量占全年降水量的 85%。年平均相对湿度 78%。项目区设计复垦乔木林地 5.69 hm^2，其他草地 11.93 hm^2。建议矿山在雨季（6 月—9 月）进行植被栽植工作，采用大气降水进行浇灌。若在干季进行栽植，本方案在边坡上部设置 16m^3 高位水池或储水罐 4 个用于浇灌保苗。据业主介绍结合现场调查，矿山可就近抽水到高位水池进行浇灌。林木每公顷每次按 25m^3 计算，每次浇水需水量 17.62hm^2×25 m^3=440m^3，矿山可采用轮流浇灌的方式，浇灌设施可以满足现阶段林木保苗浇灌的需求。按年浇水 24 次计，矿山管护期两年共浇水 10572 m^3，水价按 3.0 元/ m^3 计，则矿山两年管护期保苗用水费用为：6.3 万元。

4.2.3 土地复垦质量要求

本方案复垦标准根据土地复垦的可行性分析结果、按照复垦土地用途、参考《土地复进垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合当地实际，因地制宜的确定。结合复垦单元的划分，根据复垦后不同的土地用途确定如下复垦标准：

1、复垦为林地标准

（1）场地修复后用作林地，有效表土层厚度不小于 30cm，土壤质地以砂土和粉黏土为主，砾石含量不超过 30%，有机质含量不小于 1%，PH 值介于 5.5～8.5 之间，控制 土壤容重不超过 1.5g/cm3。

（2）树种：为尽快恢复当地脆弱的生态环境，首先选取当地适生速生树种、草种。

（3）整地：鉴于当地地貌特征，造林前全面覆土，开挖乔木树坑，规格为长×宽×深为 0.5×0.5×0.6m。灌木的树坑规格为长×宽×深为 0.3×0.3×0.4m。乔木其配比 142 造林密度选用 2500 株/hm2，株行距 2m×2m。灌木其配比造林密度选用 5000 株/hm2，株行距 2m×1m。

（4）两年后植树成活率 85%以上，两年后郁闭度≥0.30，单位面积载畜量接近当地牧草生产水平。

2、复垦草地质量标准

为尽快恢复当地受影响的生态环境，首先选取当地适生速生乡土草种。草籽选用净度≥95，发芽率≥85，种子含水量≤12 的Ⅰ级种子，具有生态稳定性和自我维持力。

具体的复垦质量要求见表 4-7。

表 4-7 复垦质量要求指标统计表			
复垦方向	**指标类型**	**基本指标**	**控制标准**
林地	地形	地面坡度/（°）	≤25
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/（g/cm^3）	≤1.5
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤15
		PH 值	5.5～8.0
		有机质/%	≥1
	配套设施	排水	达到云南省土地开发整理工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度（株/hm^2）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）
		郁闭度（%）	≥0.3
		当年成活率（%）	≥85
		三年后保存率（%）	≥80
草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20
		土壤容重/（g/cm^3）	≤1.45
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤20
		PH 值	6.0～8.0
		有机质/%	≥1
	配套设施	道路	达到云南省林业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/（株/hm^2）	≥40
		产量/(kg/hm2)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平

第 5 章　矿山地质环境治理和土地复垦工程

5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

5.1.1 目标和任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的目标：健全矿山环境保护的管理机制和管理制度，有计划、有步骤地落实矿山地质环境恢复治理工程，努力实现矿山废弃物的达标排放和减量化、资源化再利用，有效遏止矿山环境污染和生态破坏，达到防治矿山地质灾害，保护地下水和土地资源，减轻对地形地貌景观的破坏程度，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。要达到上述目标需完成以下任务：

（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或预防保护措施，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

（2）制定露天采场、破碎站、办公区等引发各类地质灾害的保护防治措施。

（3）对矿业活动破坏的土地、植被资源采用植物措施恢复，减少水土流失造成的危害，保护矿区生态、景观环境，实现区域生态环境的协调发展。

（4）建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题进行监测和预警。

（5）在可操作、可实施、经济合理的基础上，做好矿山地质环境保护与土地复垦措施的经费估算，并进行社会、经济效益分析。

5.1.2 主要技术措施

一、2021 年矿山地质环境保护与土地复垦方案已设计防治工程见表 5-1。

表 5-1　2021 年方案设计防治工程量一览表

表 6-1 矿山地质环境防治工程量一览表			
工程位置	**措施名称**	**数量**	**备注**
露天采场	警示牌	8 块	已建 8 块
	隔离栅	1500m	已建 900m

二、水土保持方案设计防治工程主要为露天采场底部截水沟 594m，设计采用 C20 砼修建。

二、已有防治工程及治理效果

在上述方案设计的工程中，目前已建有部分防护栏和安全警示牌防治工程，截水沟目前未建。已有工程设施对露天采场边坡起到了一点的警示及拦挡作用。

照片 5-1　已建警示牌

照片 5-2　已建防护栏

三、治理保护经验和存在的问题

露天采场目前仅有警示牌及防护栏，可以起到警示作用。对于 BW1 和 BW2 不稳定斜坡，未完全按台阶开采，综合防治措施尚欠缺。

四、本方案增设或修改措施

1、以往方案设计露天采场已建有警示牌 8 块，本次新增加警示牌 7 块。以往方案设计防护栏 1500m，已建 900m，未建 600，本次增加防护栏 400m。

2、为防止露天采场外围约 0.7 km^2 汇水区域内雨水进入采场，造成水土环境污染，设计在采场外围挖建截水沟 940m。

3、在采坑底部新增安全防护林（详见土地复垦部分）。

4、新增设置固定监测点 10 个。

1）防护栏

沿露天采场外围设置安全警示牌 7 块，在开采边帮坡肩设计一排安全防护栏 1000m。防护栏高 2m，长 400m。采用水泥桩+刺铁丝，立柱间距 10m，采用刺铁丝三排。铁丝材质：优质低碳钢丝，镀锌、涂料、喷塑。要求提供的铁丝具有安全性，具备抗震性能。使用寿命要求保证为 3 年以上。 水泥桩采用钢筋加混凝土制作，要求可以满足重复利用三次以上（用 12 号铁丝，每隔 10cm 安装一个倒刺，每根水泥桩上绑三条铁丝，水泥桩需漆红白相间的油漆各 5 条，每条宽 10cm）。

2）截水沟

截水沟设计：截水沟过流断面依据洪峰流量进行验算。洪峰流量按《开发建设项目水土保持技术规范》公式确定：

QB=0.278kiF

式中：QB——最大清水洪峰流量，m^3/s；

K——径流系数，根据实据地形、坡度和植被情况取值，本方案取 0.5；

i——按 20 年一遇最大 1h 暴雨强度，50.6mm/h=0.0506m/3600s；

F——汇流面积，项目区上游汇水面积为 0.7km^2=700000 m^2。

经计算，项目区洪峰流量1.37m^3/s。

过流能力复核：排水沟过水能力复核采用谢才公式进行计算，其表达式如下：

$$Q = A_2 (C\sqrt{Ri})$$

式中：

A_2——过水断面面积，m^2；

Q——设计坡面汇流洪峰流量，m^3/s；

C——谢才系数，$C=\dfrac{1}{n}R^{1/6}$；

R——水力半径，R＝A_2/x；

i——沟底坡降,4%。

x —截水沟断面湿周，m;

n—糙率，取0.018。

表6-2　排水沟设计断面能力验算表										
断面形式	过水高度	底宽	过水面积(A_2)	明渠坡度	湿周(m)	糙率(n)	水力半径(R)	谢才系数(C)	断面流速	设计最大流(m^3/s)
矩形	1.0	1.0	1.0	4%	3	0.018	0.33	44.81	5.15	5.15

经计算，汇水区域洪峰流量1.37m^3/s,设计矩形断面截水沟1.0m×1.0m×1.0m最大洪峰流量5.15 m^3/s， 大于洪峰流量，满足排水需求。

排水沟长940m，宽1.0m，深1.0m，壁厚0.3m，底厚0.3m，采用C20混凝土砌筑,截水沟纵断面如图4-1所示,每米工程量见表6-3,则挖建截水沟土方开挖2199 m^3，土方回填244 m^3，C20混凝土1015 m^3。

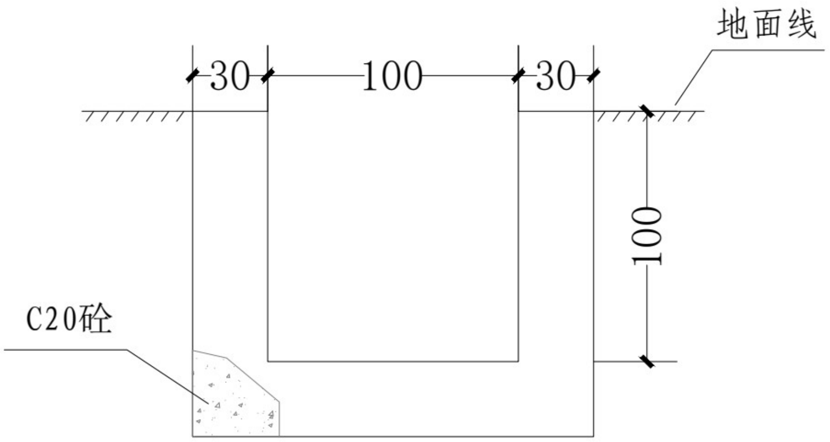


图5-1　截水沟断面图（单位：cm）

表6-3　每延米截水沟工程量表

	土方开挖	土方回填	C20混凝土
每延米	m^3	m^3	m^3
	2.34	0.26	1.08

3）防护林

将露天采场采坑整平，栽植旱冬瓜和云南松复垦为乔木林地形成防护林，作为露天采场开采边帮缓冲区。

5.1.3 主要工程量

见于是生产矿山，以往方案设计的防护工程只完成了一部分，为方便矿山统一进行保护工程及土地复垦，本方案将所有工程措施统一核算。矿山地质环境预防保护工程量见表 5-2。

表 5-2 矿山地质环境保护防治工程量统计表			
工程位置	措施名称	数量	备注
采场区	设立警示牌	7 块	
	防护栏	1000m	
	截水沟	940m	

5.2 矿区土地复垦

5.2.1 目标任务

项目区范围包括老矿区范围及拟新增加开采区域 D1、D2，老矿区范围面积 16.67 hm^2，拟新增加范围面积 0.916 hm^2，总面积 17.59 hm^2。实际土地损毁面积 17.62 hm^2，其中矿区内损毁 17.56 hm^2，矿区外损毁 0.06 hm^2。项目区土地复垦责任范围为实际损毁土地面积 17.62 hm^2。根据土地复垦适宜性评价结果，本项目最终拟复垦土地 17.62 hm^2，其中拟复垦乔木林地 5.69 hm^2、其他草地 11.93hm^2，最终土地复垦率为 100％。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表 单位: hm^2						
区块		二级地类		复垦前	复垦后	前后变化
原矿区范围		031	乔木林地	0	5.28	5.28
		033	其他林地	5.19	0	-5.19
		043	其他草地	11.51	11.42	0.09
	小计			***16.7***	*16. 7*	
拟扩大范围	D1	031	乔木林地	0	0. 119	0.119
		033	其他林地	0.393	0	-0.393
		043	其他草地	0	0. 274	0.274
	D2	031	乔木林地	0	0. 291	0.291
		043	其他草地	0.523	0. 232	-0.291
	D1+D2			***0.916***	*0. 916*	
变更后范围		031	乔木林地	0	5.69	5.69
		033	其他林地	5.58	0	-5.58
		043	其他草地	12.04	11.93	-0.11
复垦合计				17. 62	17. 62	
复垦率 %				100		

5.2.2 技术措施

5.2.2.1 工程措施

依据复垦土地最终确定的拟复垦方向，结合项目水土资源平衡分析等，土地复垦项目主要采取以下工程措施：

1）土壤重建

(1)整地工程：乔木林地复垦区采用面状整地，覆土厚度 1.0m。开采平台面状整地，覆土厚 0.8m，在平台边缘采用 C20 混凝土浇筑挡土埂，挡土埂宽 0.5m 高 0.8m。

(2)土壤培肥：在整地完成后覆土中加入有机肥或复合肥料对土壤进行培肥，复合肥用量按 5000kg/hm^2。

5.2.2.2 植物措施

方案设计对于复垦为林地和草地的区域采取林草恢复工程，根据区域自然条件，自然植被生长情况，植被恢复主要选用生态特性与项目区小流域自然条件相适应、成活率高、生长较迅速、根系较发达的乡土物种，并考虑生物多样性原则。

种植规格：开采边帮岩石裸露，立地条件较差，采用挂网辅助栽植攀爬植物进行植被恢复。攀爬植物选择爬山虎和常青藤，在边坡上下边缘各栽植一排，间距 0.5m。开采平台采用“乔+灌+草”结合进行植被恢复。乔木选用旱冬瓜，株距 2m，行距 2m，灌木选用火棘，株距 2m，行距 2m，林间撒播三叶草、狗牙根、车桑子，用量 70kg/ hm^2。采坑底部采用“乔+灌+草”结合进行植被恢复。乔木选用旱冬瓜、云南松，株距 2m，行距 2m，林间撒播三叶草、狗牙根、车桑子，用量 70kg/ hm^2。

种植技术：造林前适当整理地形、局部翻地、去除表面杂质和体积较大的砂砾石块、适当覆土。乔木采用一年生营养袋苗，栽植时采取条状的种植的方式，雨季（5-10 月）栽植，栽植时扶正苗木，使根系舒展，做到深埋少露，分层覆土、塌实、浇水。波斯菊、狗牙根、车桑子采用当年生种籽撒播。

根据云南省土地综合整治与矿山生态修复工程建设标准相关要求（2025 年 4 月），边坡区植被修复选用挂网辅助栽植攀爬植物的方法进行绿化。

挂网核心技术要点如下。

a)清理坡面

清理坡面浮石、浮土等，平整坡面，清除大的石头与其它杂物，使其有利于

基材和岩石外表的自然分离。

b)装置锚杆

锚杆可分为长锚杆和短锚杆，长锚杆长度为 1～1.5 米，短锚杆长度为 0.5～0.8 米，直径均为ϕ18mm 的螺纹钢。装置锚杆时，先放样，长锚杆与短锚杆交织并列，横向间距 1 米，纵向间距 2 米，然后采用风转或电钻钻孔，钻头的直径大小普通为ϕ38mm，钻孔深度与锚杆长度相同。孔好钻后，便可进行锚杆的固定工作，用水泥砂浆灌注，一定要灌满、灌实，锚杆伸出坡面长度为 6～8cm。

c)固定铁丝网

方案选定镀锌勾花铁丝网，0.5×0.5m 菱形网状，宽 2m 长 20m。将铁丝网从坡顶沿坡面顺势铺下，铁丝网应伸出坡顶 50cm，在坡底也应有 20cm 的铁丝网埋置于平台填土中。铺设时拉紧网，铺平顺后，将网挂在锚杆上，用衔接件或铁丝锁紧，并依据需求在锚杆中采用不同厚度的混凝土垫块，以使铁丝网与坡面的间距 3～5cm，网与网之间搭接宽度为 15cm。完成网与锚杆的衔接工作后，要检查铁丝网与锚杆衔接的结实性，确保网与坡面构成稳定的整体。

照片 5-3　挂网施工示意照片

5.2.2.3 监测措施

在矿山恢复治理与复垦期间，定期的对矿山治理和复垦工程进行巡查，要求施工建设严格按照相关设计进行，避免到处乱挖、乱放损毁土地，若发现施工中

有临时损毁土地的，应进行复垦方案设计并对其复垦。造林后每年秋、冬季要对去秋今春新植幼林和补植进行全面检查以判定造林成活率高低和林木生长情况，以评定林木质量。根据《造林技术规程（GB/T15776—1995）》。造林成活率和补植苗成活率的评定标准如下：

合格：成活率 85%以上（含 85%），且分布均匀。

补植：成活率 41%—85（不含 85%）。

重造：成活率 41%以下（不含 41%）。

5.2.2.4 管护措施

本方案主要复垦方向为灌木林地、乔木林地，考虑到复垦的生态效益性，林地复垦区植树种草后，需要专人看管及维护，定期松土、灌溉、施肥和浇水除虫等，发现所种植植物有死亡或苗珠被人偷盗等造成复垦区域内植被减少的，需及时进行补植，待植物成活稳定后，交由所属权属单位自行管护。

5.2.3 工程设计

5.2.3.1 已有土地复垦工程概况

1.已复垦区域工程概况及效果

矿山目前已在北部部分开采平台及边坡进行了复垦措施。

2.土地复垦经验及存在的问题

矿山开采平台及边坡基岩裸露，已造成水土流失等地质环境问题，同时也影响地形地貌景观。局部植被恢复对矿山生态环境起到了保护作用，但林草长势不佳，矿山应该加强养护。

5.2.3.2 本方案设计土地复垦工程

由于本次矿山开采范围有所变化，以往设计的复垦工程大部分未进行施工，为方便矿山最终统一安排，本方案对整个复垦区重新进行复垦工程设计及预算。

1．土壤重构

本方案设计土壤重构工程量见表 5-5。

表 5-5　　土壤重构工程量统计表

分区	单元	复垦方向	面积 m^2	整地规格及方式	覆土量 m^3	挡土埂 m^3
原矿区范围	2120 m 平台	其他草地	120	0.8m 面状整地	96	5.4
	2110 m 平台	其他草地	752	0.8m 面状整地	601.6	33.84
	2100 m 平台	其他草地	1168	0.8m 面状整地	934.4	52.56
	2090 m 平台	其他草地	1344	0.8m 面状整地	1075.2	60.48
	2080 m 平台	其他草地	1632	0.8m 面状整地	1305.6	73.44
	2070 m 平台	其他草地	1856	0.8m 面状整地	1484.8	83.52
	2060 m 平台	其他草地	2960	0.8m 面状整地	2368	133.2
	2050 m 平台	其他草地	3600	0.8m 面状整地	2880	162
	2040 m 平台	其他草地	3368	0.8m 面状整地	2694.4	151.56
	2030 m 平台	其他草地	5056	0.8m 面状整地	4044.8	227.52
	2020 m 平台	其他草地	5215	0.8m 面状整地	4172	234.675
	2010 m 平台	其他草地	4919	0.8m 面状整地	3935.2	221.355
	2000 m 平台	其他草地	5168	0.8m 面状整地	4134.4	232.56
	1990 采坑	乔木林地	53160	1.0m 面状整地	53160	
小计					*82886*	*1672*
拟申请范围	D1 平台	其他草地	2740	0.8m 面状整地	2192	123.3
	D1　采坑	乔木林地	1190	1.0m 面状整地	1190	
	D2　平台	其他草地	2320	0.8m 面状整地	1856	104.4
	D2　采坑	乔木林地	2550	1.0m 面状整地	2550	
小计	D1+D2				*9906*	*228*
总计					**92792.0**	**1900.0**

2．植被重建

本方案设计植被措施见表 5-6。

表 5-6　植物措施统计表

分区	单元	复垦方向	面积	旱冬瓜	火棘	云南松	车嗓子	狗牙根	三叶草
			m^2	株	株	株	kg	kg	kg
原矿区	2120m 平台	其他草地	120	15	30		0.84	0.84	0.84
	2110m 平台	其他草地	752	94	188		5.26	5.26	5.26
	2100m 平台	其他草地	1168	146	292		8.17	8.17	8.17
	2090m 平台	其他草地	1344	168	336		9.40	9.40	9.40
	2080m 平台	其他草地	1632	204	408		11.42	11.42	11.42
	2070m 平台	其他草地	1856	232	464		12.99	12.99	12.99
	2060m 平台	其他草地	2960	370	740		20.72	20.72	20.72
	2050m 平台	其他草地	3600	450	900		25.2	25.2	25.2
	2040m 平台	其他草地	3368	419	838		23.6	23.6	23.6
	2030m 平台	其他草地	5056	630	1260		35.39	35.39	35.39
	2020m 平台	其他草地	5215	648	1296		36.5	36.5	36.5
	2010m 平台	其他草地	4919	611	1222		34.43	34.43	34.43
	2000m 平台	其他草地	5168	563	1126		36.17	36.17	36.17
	1990 采坑	乔木林地	53160	6646		6646	372.1	372.1	372.1
小计				*11196*	*9100*	*6646*	*632.19*	*632.19*	*632.19*
拟扩大	D1　平台	其他草地	2740	351	702		19.18	19.18	19.18
	D1　采坑	乔木林地	1190	148		148	8.33	8.33	8.33
	D2　平台	其他草地	2320	297	595		16.24	16.24	16.24
	D2　采坑	乔木林地	2550	318		318	17.85	17.85	17.85
小计	D1+D2			*1114*	*1297*	*466*	*61.6*	*61.6*	*61.6*
总计				**12310**	**10396**	**7112**	**693.8**	**693.8**	**693.8**

3．配套设施

根据项目实际情况，本方案设计 4 座 16 立方高位蓄水池（或储水罐）作为灌溉配套设施。

5.2.3.3 总工程量

土地复垦总工程量见表 5-7。

表 5-7　土地复垦工程量统计表

区段	一	土壤重构工程	单位	工程量
老矿区范围	1	整地覆土	m^3	82886
	2	浇筑挡土埂	m^3	1672
	3	土壤培肥(有机肥)	kg	13471
	二	植被重建工程	单位	工程量
	1	云南松	株	6646
	2	旱冬瓜	株	11196
	3	火棘	株	9100
	4	狗牙根	kg	632.2
	5	车桑子	kg	632.2
	6	三叶草	kg	632.2
	7	常青藤	株	18198.0
	8	爬山虎	株	18198.0
	9	挂辅植网	m^2	100091.0
	10	林草管护第一年	hm^2	17.62
	11	林草管护第二年	hm^2	17.62
拟新增开采区域D1+D2	一	土壤重构工程	单位	工程量
	1	整地覆土	m^3	7788
	2	浇筑挡土埂	m^3	228
	3	土壤培肥(有机肥)	kg	1438
	二	植被重建工程	单位	工程量
	1	云南松	株	466
	2	旱冬瓜	株	1114
	3	火棘	株	1297
	4	狗牙根	kg	61.6
	5	车桑子	kg	61.6
	6	三叶草	kg	61.6
	7	常青藤	株	2482.0
	8	爬山虎	株	2482.0
	9	挂辅植网	m^2	13649.0
	10	林草管护第一年	hm^2	0.88
	11	林草管护第二年	hm^2	0.88
变更后总矿区范围	一	土壤重构工程	单位	工程量
	1	整地覆土	m^3	90674
	2	浇筑挡土埂	m^3	1900
	3	土壤培肥(有机肥)	kg	14909
	二	植被重建工程	单位	工程量
	1	云南松	株	7112
	2	旱冬瓜	株	12310

	3	火棘	株	10396
	4	狗牙根	kg	693.8
	5	车桑子	kg	693.8
	6	三叶草	kg	693.8
	7	常青藤	株	20680.0
	8	爬山虎	株	20680.0
	9	挂辅植网	m^2	**113740.0**
	10	林草管护第一年	hm^2	17.32
	11	林草管护第二年	hm^2	17.32
	三	配套设施	单位	工程量
	1	储水罐	座	4
	2	保苗用水	m^3	10572.0

5.3 含水层破坏修复

5.3.1 目标和任务

矿山露天开采使当地含水层疏干、地下水位下降、地下含水层破坏的可能性小，但采矿后大面积的植被破坏，改变了含水层的渗透条件和补给途径，增大了雨季矿坑集水对含水层的补给，较容易导致矿区周围含水层影响和破坏。含水层破坏修复目标和任务为通过工程预防措施，减轻由于矿山开采导致矿区对含水层的影响和破坏，保护地下水资源。

5.3.2 工程方案

评估区属低中山岩溶型溶蚀峰脊地貌，开采区位于南北向延伸的山脊山地斜坡上，地势相对较高，汇水面积较小，地形有利于地表水自然排泄。矿山多年开采过程中采场从未发生过涌水和溢水现象，最低开采标高高于区内地下水位，矿区含水层与区域强含水层、地下水集中径流带关系不密切，构造对区内地下水影响小，且本区地下水补给条件差。多年开采活动，对地下含水层造成破坏较小，地下水位下降不明显，但矿山露天开采破坏了较大面积的土地，改变了含水层的渗透条件和补给途径，增大了雨季矿坑集水对含水层的补给，较容易导致矿区周围含水层影响和破坏。

5.3.3 技术措施

含水层修复采取“废水集中达标排放、加强监测”的修复措施：矿山企业严格执行“地表生产废水集中达标排放”的要求，减少矿山开采对地下水质的不利影响，保护好矿山水资源环境。矿山加强对矿坑水、生产生活废水集中排放及附

近地表水的监测，将区内矿坑水、生产生活废水为重点监测对象，并做好监测记录。一旦发现矿坑水、生产生活废水有害元素超标，应及时与当地主管部门汇报，并与设计单位及时联系，做好保护措施。必要时采取提高开采标高、停止开采、加大沟内防渗等限采、停采的保护措施。

5.4 水土环境污染修复

该矿山原矿中有害物质含量都很低，生产最终产品主要为石灰岩原矿，只需机械破碎无化学药剂参与加工。矿山剥离产生的弃渣按规定堆放临时排渣场，渣土污染土地的可能性小。该矿山可能导致水土环境污染的主要因素为生产用水，针对矿山特点，水土环境污染修复采用沉淀加碱性化合物处置方进行治理；生活污水经处理后用于周边绿化，不外排。

5.5 矿山地质环境监测

5.5.1 目标和任务

5.51.1 目标

（1）通过对本矿山地质环境监测，让业主及时掌握矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应预防、防治措施；

（2）通过对矿区地质环境问题、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，为国土部门监督管理提供依据。

（4）通过监测，可以为研究矿区地质环境问题、为地质灾害防治工程勘查、设计、施工、工程效果监测等提供依据。

2、原则

（1）监测应具有针对性和可操作性，突出重点、注重实效、监测方法简便实用、节约投资的原则；

（2）地质灾害监测及水、土环境监测相结合的原则；

（3）全面调查与重点观测相结合的原则；

（4）监测方法及频率与监测内容相对应原则。

6.3.1.2 监测范围

本矿山监测范围为恢复治理与土地复垦区，根据工程建设生产活动特点，重点监测区为露天采场、排土场、破碎站。

5.5.1.3 监测任务

结合工程建设和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的特点，对本工程不同部位的地质灾害、地貌景观、土地资源进行监测，对治理措施效果进行监测，为业主了解项目的执行情况、研究对策、实行宏观知道提供依据。

5.5.2 监测方案

5.5.2.1 监测点的布设

1、布设原则

①典型性原则，结合矿山地质环境预测结果，以老矿区露天采场、排土场、破碎站及拟新增开采区 D1、D2 为重点进行监测。

②可操作性原则：结合项目及影响特点，力求经济、适用、可操作。监侧点主要布设在对原地貌及植被破坏严重的地区。

工程运行期间，在上述监测点的基础上，在有可能引起水环境污染、水土流失、地质灾害的区域增加监测点，建立的原则主要以能反映人类活动对水土流失及生态环境的影响为主。

2、监测点的布设

根据工程特点，施工布置，本区共布置 5 个监测点（见表 5-8）。

表 5-8　监测计划表

分区	位置	监测点数	监测内容	监测方法	监测时段及频次
重点区（A）	露天采场	7	坡体的变形量	简易监测法、巡查	雨季每月一次 旱季每季一次
	破碎站	1	治理效果	简易监测法、巡查	雨季每月一次 旱季每季一次
	排土场	1	治理效果	简易监测法、巡查	雨季每月一次 旱季每季一次
	办公区	1	治理效果	简易监测法、巡查	雨季每月一次 旱季每季一次
一般区（C）	整个区域	不设固定监测点	采矿活动是否对区域造成影响	巡查	
合计		10			

5.5.2.2 监测仪器

（1）定点监测的站点采用仪器进行观测，主要仪器有高精度测角、测距的

经纬仪、水准仪、GPS 接收机、铁制测针、测桩、标桩、取样瓶、雨量计等；

（2）其他调查设备有：测绳、钢尺、围尺、角规、测高仪、计算机、数码相机等。本矿山地质环境监测设备及仪器见表 5-9 所示。

表 5-9 监测设备及仪器表

序号	项目	组成	单位	数量	备注
1	监测仪器和设备	手持 GPS	套	2	
		测高仪	个	1	
		罗盘仪	套	2	
		水准仪	套	1	
		经纬仪	套	1	
		地质锤	把	2	
		雨量计	个	1	
		电子天平	台	1	
		流量计	个	1	
		水表	个	1	
2	消耗性材料	其他零星设备	项	1	
		测绳	根	6	
		皮尺	个	2	
		钢尺	个	3	
		牌标	个	14	
		滤纸	张	100	
		钢钎	颗	30	
3	其他设备	数码相机	台	1	
		计算机	台	2	

5.5.2.3 监测费用

本矿山地质环境监测费用包括监测设备折旧费、人工费、消耗性材料费，共计 4 万元。

5.5.2.4 监测资料数据分析、整理

1、任务

本方案要求及时对各种监测数据进行综合整理归纳和分析、研究，找出监测数据间的内在联系和规律性，及其与自然条件、地质环境、采矿活动和各种因素之间的关系，对滑坡、崩塌、含水层破坏等地质环境问题作出正确评价，对其变形破坏和活动作出正确的预报和预警。

2、资料整理要求

1）根据监测资料类别，分别建立相应的监测数据库，包括地质条件数据库、地质灾害数据库和监测数据库等。

2）根据所采集的数据，应用相应的软件、数据处理方法，建立资料分析处理系统。

3）对监测资料，及时分类整理、建档。

（3）监测报告

按要求编制月报、季报、年报。

月报和季报应主要反映监测数据和相关曲线，并结合变形监测资料，对稳定性进行综合分析评价。

年度报告内容应包括：自然地理与矿山环境概况，主要环境地质问题类型、特征和发展趋势，结论和建议（稳定程度、预防措施等）。图表应有：地质图、监测点网布置图、监测资料分析和数据表等。

表 5-10　矿山地质环境监测内容、指标、监测方法及监测频率

<table>
<tr><th>编 号</th><th>监测内容</th><th>监测指标</th><th>监测方法</th><th>监测时段及频率</th></tr>
<tr><td>1</td><td>土地资源、地形地貌景观破坏、植被及土地复垦监测</td><td>侵占和破坏土地类型、面积，破坏土地方式，破坏植被类型、面积，可恢复和已恢复土地面积</td><td>GPS 测量、调查、资料收集</td><td rowspan="2">整个生产服务期；监测时段内每月监测 1 次。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>废石、弃土堆弃及其综合利用监测</td><td>固体废弃物的种类、年排放量、累计积存量、来源、年综合利用量，固体废弃物堆的主要隐患、压占土地面积等</td><td>调查、收集资料、实地核查</td></tr>
<tr><td>3</td><td>滑坡、崩塌地质灾害监测</td><td>变形监测，地表水、地下水、人类采矿活动、气象等相关因素监测，灾害变形破坏前兆监测；本年度发灾次数、造成的危害。</td><td>GPS 测量、大地测量、调查、巡查、经纬仪测量</td><td>整个生产服务期；监测时段内旱季每季监测 1 次，雨季每半月系统监测 1 次，雨季时每日巡查、巡视</td></tr>
<tr><td>4</td><td>排土场监测</td><td>临时堆体稳定情况、堆排管理情况、松散物质堆积情况</td><td>GPS 测量、经纬仪测量、调查、收集资料</td><td>整个生产服务期；监测时段内旱季每季监测 1 次，雨季每半月系统监测 1 次，雨季时每日巡查、巡视</td></tr>
<tr><td>5</td><td>工程措施及临时措施防治效果监测</td><td>工程运行情况</td><td>巡查</td><td>整个生产服务期；监测时段内旱季每季监测 1 次，雨季每月监测 1 次</td></tr>
<tr><td>6</td><td>破碎站监测</td><td>复垦效果</td><td>巡查</td><td>生产服务期；监测时段内季度监测 1 次，</td></tr>
</table>

第 6 章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

6.1 总体工作部署

本方案结合政策文件指示精神、矿山开发利用方案、矿区地质环境、评估区重要程度，根据矿山地质环境问题类型、矿山地质环境治理分区结果，以对矿山地质环境保护预防为前提，采取工程措施、矿山开采管理措施、临时措施等相结合的办法进行系统、综合防治。

本方案主要根据矿区土地损毁类型、强度、危害程度的治理难度、防治责任以及矿山建设及损毁时序来确定土地复垦工程进度。本方案复垦适宜性评价范围为复垦责任范围（17.62hm²），矿山复垦区内需复垦土地面积为 17.62hm²，土地复垦率为 100%。本方案根据损毁情况分期对需复垦区域及时安排复垦。

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，不产生诱发大的地质灾害，不遭受地质灾害的重大损害，尽可能减小对周边含水层、自然景观、土地资源的破坏，使矿山可持续发展。本方案将已损毁土地按最大限度复垦为乔木林地及其他草地。

6.2 预防和保护工程

根据矿山实际情况，结合开发方案设计，方案设计了“安全警示+安全防护+综合监测+后期管护”的综合防治措施。在露天采场设置安全警示牌及安全防护栏，以防人畜进入采场。设计了施工组织及地质环境监测及植被管护措施。具体防治保护工程建表 6-1。

表 6-1　矿山地质环境预防保护措施

分区	编号	范围	预防保护措施	治理措施
重点防治区	A	露天采场	（1）在采场外围设置安全警示牌 （2）建设外围安全防护栏和截水沟 （3）做好施工组织管理及地质环境监测 （4）做好植被措施后期管护工作	

6.3 土地复垦工程

本方案土地复垦工作按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，建立新的土地利用系统，提高土地的生产力。土地复垦工作计划应当根据征地计划和工程进度来安排。

按照“边建设，边复垦”的原则，根据实际情况，根据土地复垦特征和生产建设方式结合复垦服务年限，本方案设计将其土地复垦工作分为2个阶段进行（表6-2）。

表 6-2　矿山土地复垦总体部署

阶段	范围	措施
生产期	露天采场等	修建高位水池；开采平台、边坡、采坑底部、各场地及道路植被栽植工程。
管护期	露天采场、工业场地等	林草植被浇灌、施肥、补植等管理工作。

第 7 章　经费估算

7.1 经费估算依据

7.1.1 地质环境治理工程

（1）《水利建筑工程概算定额》（水利部 2002 年）；

（2）《水利工程施工机械台时费定额》（2002 年）；

（3）《水利部关于发布<水利工程设计概（估）算编制规定>的通知》（水总〔2014〕429 号）；

（4）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）；

（5）云南省水利厅云南省发展和改革委员会关于印发《云南省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（云水规计〔2016〕171 号）；

（6）《云南省国土资源厅关于印发云南省地质灾害治理工程营业税改增值税计价办法的通知》（云国土资〔2016〕211 号）；

（7）国家计委、建设部发布的《工程勘察设计收费标准（2002 修订本）》计价格〔2002〕10 号文；

（8）预算材料价格：《玉溪工程建设标准造价》2025 年 2 月；

（9）《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造价计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46 号）；

（10）《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）。

7.1.2 土地复垦工程

（1）《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔2011〕128 号)；

（2）《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关问题的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年底 39 号）；

（3）《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)；

（4）《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)；

（5）《玉溪工程建设标准造价》（2025 年 2 月）。

7.2 矿山地质环境治理工程经费估算

7.2.1 工程量统计

矿山地质环境预防保护工程量见表 7-1。

表 7-1 地质环境保护工程量统计表

表 7-1 治理保护工程量汇总表			
工程位置	措施名称	数量	备注
露天采场	警示牌	7 块	
	隔离栅	1000m	
	截水沟	940m	

7.2.2 费用构成及取费标准

①工程措施及植物措施

工程措施由直接工程费、间接费、企业计划利润、税金等部分组成。

直接工程费：由直接费、其他直接费和现场经费组成。

A、直接费：包括人工费、材料费和机械使用费。

B、其他直接费：（直接费×其他直接费费率）。

包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、高原地区施工增加费、施工附属费等费用。

其他直接费=直接费×其他直接费费率

C、现场经费：（直接费×经费费率）。

现场费由土方工程、石方工程、模板工程、混凝土浇筑工程、钻孔灌浆及锚固工程和其他费用（植物）组成。

现场经费=直接工程费×费率

D、间接费

间接费由土方工程、石方工程、模板工程、混凝土浇筑工程、钻孔灌浆及锚固工程和其他费用（植物）组成。

间接费=直接工程费×间接费费率

E、企业利润

企业计划利润：（直接工程费＋间接费）×企业利润率。

F、税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率（9%）

各费率详见表 7-3。

表 7-3 取费费率汇总表（工程、植物措施）

序号	工程或费用名称	计算基数	费率（%）
一	其他直接费		
1	冬雨季施工增加费	直接费	0.5
2	夜间施工增加费	直接费	0.5
3	其他	直接费	1
二	现场经费		
1	土方工程	直接费	4
2	石方工程	直接费	6
3	模板工程	直接费	6
4	混凝土浇筑工程	直接费	6
5	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	7
三	间接费		
1	土方工程	直接工程费	4
2	石方工程	直接工程费	6
3	模板工程	直接工程费	6
4	混凝土浇筑工程	直接工程费	4
5	钻孔灌浆及锚固工程	直接工程费	7
四	利润	直接工程费+间接费	7
五	税金	直接工程费+间接费+利润	9

②其他工程费用

施工临时工程：

A、临时防护工程：施工导流工程、施工交通工程、施工场外供电工程、施工房屋建筑工程，按设计方案的工程量乘以单价编制。

B、其它临时工程：按工程措施的 2%编制。

施工辅助工程：

A、二次搬运费：按设计工程量乘以单价进行计算。

B、环境保护、安全文明施工费：按设计工程量乘以单价进行计算。

C、施工排水及降水费用：根据施工组织设计规定，套用相应的抽水台班基价计算。

③独立费用

矿山地质环境保护与恢复治理独立费用包括：

A、建设管理费：包括建设单位管理费、招标业务费、竣工验收费。

B、建设单位管理费：以工程费总额的 3%计（工程措施费+施工临时工程费）×建设单位管理费率。

C、招标业务费：按工程费总额的 1.7%计算，（工程措施费+施工临时工程费）×招标业务费费率。

D、竣工验收费：以工程费总额的 1.5%计取（工程措施费+施工临时工程费）×竣工验收费费率。

E、工程监理费：按工程费总额的 3.3%计算，（工程措施费+施工临时工程费）×建设单位管理费率。

F、勘测、方案及设计费：按合同价计列。

④基本预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费：

A、基本预备费：按一至三部分之和的 6%计算。

B、价差预备费：不计此项费用。

⑤矿山地质环境监测费：

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。

本方案按方案实施年限进行监测费计算，具体见表 7-4

表 7-4 监测费概（估）算表

序号	费别及单价		≤5hm²	5～20hm²	20～80hm²	≥80hm²	备注
1	人工费	万元/年*3人组	4.0*t	4.0*1.5*t	4.0*2.0*t	4.0*3.0*t	t 为监测年限，n 为监测点数
2	监测设备折旧费	万元/年*点	0.08*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	0.4*n*t				

Ⅰ、监测人工费：由业主安排人员，不计人工费。

Ⅱ、监测设备折旧费：用于监测的大设备主要有：经纬仪、水准仪、GPS、计算机、配套车辆等，共布置 10 个监测点，按 2 年计，共需 2.0 万元。

Ⅲ、消耗材料费：主要有测针、测桩、标桩、样瓶、测绳、皮尺、围尺等，共布 10 个监测点，按 2 年计，共需 2.0 万元。

7.2.3 估算结果

表 7-5　矿山地质环境治理保护费用总估算表（单位：万元）

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第一部分　工程措施					**51.5**
一	隔离栅	m	1000	110	11.0
二	截水沟	m	940	410	38.5
三	监测点	个	10	2000	2.0
第二部分　其他工程费用					**1.13**
一	其它施工临时工程	按第一部分之和的 2%计算			1.03
	警示牌	个	7	150	0.1
第三部分　独立费用					**14.9**
一	工程建设管理费	按一、二部分之和的 3%计算			1.57
二	招投标费	按一、二部分之和的 1.7%计算			0.89
三	竣工验收费	按一、二部分之和的 1.5%计算			0.78
四	工程建设监理费	按一、二部分之和的 3.3%计算			1.73
五	勘测、设计费	询价			5
六	方案编制费	按合同价收取			5
第四部分　基本预备费					
一	预备费	按一、二、三部分之和的 8%计算			**5.4**
	第五部分 监测费用				
一	地质环境监测费	市场价估算			**4**
	总计（一 + 二 + 三 + 四 + 五）				**77.0**

本方案设计矿山地质环境治理保护工程投资 77.0 万元。

7.3 土地复垦工程经费估算

7.3.1 土地复垦工程量

矿山土地复垦工程量见表 7.3-1。

表 7.3-2　土地复垦工程量统计表

区段	一	土壤重构工程	单位	工程量
老矿区范围	1	整地覆土	m^3	82886
	2	浇筑挡土埂	m^3	1672
	3	土壤培肥(有机肥)	kg	13471
	二	植被重建工程	单位	工程量
	1	云南松	株	6646
	2	旱冬瓜	株	11196
	3	火棘	株	9100
	4	狗牙根	kg	632.2
	5	车桑子	kg	632.2
	6	三叶草	kg	632.2
	7	常青藤	株	18198.0
	8	爬山虎	株	18198.0

	9	挂网辅植	m^2	100091.0
	10	林草管护第一年	hm^2	17.62
	11	林草管护第二年	hm^2	17.62
拟新增开采区域D1+D2	一	土壤重构工程	单位	工程量
	1	整地覆土	m^3	7788
	2	浇筑挡土埂	m^3	228
	3	土壤培肥(有机肥)	kg	1438
	二	植被重建工程	单位	工程量
	1	云南松	株	466
	2	旱冬瓜	株	1114
	3	火棘	株	1297
	4	狗牙根	kg	61.6
	5	车桑子	kg	61.6
	6	三叶草	kg	61.6
	7	常青藤	株	2482.0
	8	爬山虎	株	2482.0
	9	挂网辅植	m^2	13649.0
	10	林草管护第一年	hm^2	0.88
	11	林草管护第二年	hm^2	0.88
变更后总矿区范围	一	土壤重构工程	单位	工程量
	1	整地覆土	m^3	90674
	2	浇筑挡土埂	m^3	1900
	3	土壤培肥(有机肥)	kg	14909
	二	植被重建工程	单位	工程量
	1	云南松	株	7112
	2	旱冬瓜	株	12310
	3	火棘	株	10396
	4	狗牙根	kg	693.8
	5	车桑子	kg	693.8
	6	三叶草	kg	693.8
	7	常青藤	株	20680.0
	8	爬山虎	株	20680.0
	9	挂网辅植	m^2	**113740.0**
	10	林草管护第一年	hm^2	17.32
	11	林草管护第二年	hm^2	17.32
	三	配套设施	单位	工程量
	1	储水罐	座	4
	2	保苗用水	m^3	10572.0

7.3.2 取费标准和计算方法的说明

参照财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》(2011)(下称“编规”)项目划分及费用组成，生产项目土地复垦总投资由工程施工费、设备费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、复垦监测费、管护费)、基本预备费、价差预备费和风险金等组成。

a)工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1)直接费

包括直接工程费和措施费。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费定额：依据《编规》的有关要求，人工费按技术等级分甲类工、乙类工共两类计取，经计算分别为 51.04 元/工日和 38.84 元/工日。

材料费定额：材料消耗量依据《预算定额》计取。

施工机械使用费定额：依据《机械台班定额》标准计取。

②措施费

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、安全施工增加费、夜间施工增加费（该费用本项目不涉及)、施工辅助费和特殊地区施工增加费（该费用本项目不涉及)。

依据《编规》规定，临时设施费取费标准以直接工程费（或人工费）为基数，费率如下表所示:

表 7.3-4 临时设施费取费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率（%）
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	农用井工程	直接工程费	3
6	其他工程	直接工程费	2
7	安装工程	直接工程费	3

注：冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，本项目费率取 0.7%；施工辅助费取费标准以直接工程费为基数，本项目费率取 0.7%，安全施工增加

费费率取 0.2%。

2）间接费

依据《编规》规定，按工程类别不同，其取费基数和费率如下表所示。

表 7.3-5 间接费取费费率表

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

3）企业利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，依据《编规》规定，费率取 3%，其计费基数为直接费和间接费之和。

利润=（直接费+间接费）×3%

4）税金

依据项目所在地的税收计取办法和土地开发整理行业规定，国家税法规定应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税、教育费附加和地方教育费附加。

税金=（直接费+间接费+利润）×9%

b)其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

1)前期工作费

前期工作费指土地复垦方案在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

①土地清查费的取费费率为 0.50%；

②项目勘测费按工程施工费的 1.5%计算；

③项目设计与预算编制费以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7.3-6 项目设计与预算编制计费标准单位：万		
序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤200	8
2	≤500	14
3	1000	27
4	3000	51
5	5000	76
6	8000	115
7	10000	141
8	20000	262
9	40000	487
10	60000	701
11	80000	906
12	100000	1107

项目招标代理费以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7.3-7 项目招标代理费计费标准				
序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000～3000	0.3	3000	5+（3000-1000）×0.3%=11
3	3000～5000	0.2	5000	11+（5000-3000）×0.2%=15
4	5000～10000	0.1	10000	15+（10000-5000）×0.1%=20
5	10000～100000	0.05	100000	20+（100000-10000）×0.05%=65
6	100000 以上	0.01	150000	5+（150000-100000）×0.01%=70

2)工程监理费

工程监理费以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7.3-8 工程监理费计费标准		
序号	计费基数	工程监理费
1	≤200	8
2	≤500	12
3	1000	22
4	3000	56
5	5000	87
6	8000	130
7	10000	157
8	20000	283
9	40000	510
10	60000	714
11	80000	904
12	100000	1085

3)竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费

工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累

进法计算。

表 7.3-9 工程复合费计费标准				
序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.7	500	500×0.7%=3.5
2	500～1000	0.65	1000	3.5+（1000-500）×0.65%=6.75
3	1000～3000	0.6	3000	6.75+（3000-1000）×0.6%=18.75
4	3000～5000	0.55	5000	18.75+（5000-3000）×0.55%=29.75
5	5000～10000	0.5	10000	29.75+（10000-5000）×0.5%=54.75
6	10000～50000	0.45	50000	54.75+（50000-10000）×0.45%=234.75
7	50000～100000	0.4	100000	234.75+（100000-50000）×0.40%=434.75
8	100000 以上	0.35	150000	434.75+（150000-100000）×0.35%=609.75

(2)工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7.3-10 工程验收费计费标准				
序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	500×1.4%=7
2	500～1000	1.3	1000	7+（1000-500）×1.3%=13.5
3	1000～3000	1.2	3000	13.5+（3000-1000）×1.2%=37.5
4	3000～5000	1.1	5000	37.5+（5000-3000）×1.1%=59.5
5	5000～10000	1	10000	59.5+（10000-5000）×1.0%=109.5
6	10000～50000	0.9	50000	109.5+（50000-10000）×0.9%=469.5
7	50000～100000	0.8	100000	469.5+（100000-50000）×0.80%=869.5
8	100000 以上	0.7	150000	869.5+（150000-100000）×0.7%=1219.5

(3)项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7.3-11 项目决算编制与审计费				
序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目决算与审计费
1	≤500	1	500	500×1.0%=5
2	500～1000	0.9	1000	5+（1000-500）×0.9%=9.5
3	1000～3000	0.8	3000	9.5+（3000-1000）×0.8%=25.5
4	3000～5000	0.7	5000	25.5+（5000-3000）×0.7%=39.5
5	5000～10000	0.6	10000	39.5+（10000-5000）×0.6%=69.5
6	10000～50000	0.5	50000	69.5+（50000-10000）×0.5%=269.5
7	50000～100000	0.4	100000	269.5+（100000-50000）×0.4%=469.5
8	100000 以上	0.3	150000	469.5+（150000-100000）×0.3%=1589.5

(4)整理后土地重估与登记费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(5)

表 7.3-12 整理后土地重估与登记费计费标准				
序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	整理后土地重估与等级费
1	≤500	0.65	500	500×0.65%=3.25
2	500～1000	0.6	1000	3.25+（1000-500）×0.6%=6.25
3	1000～3000	0.55	3000	6.25+（3000-1000）×0.55%=17.25
4	3000～5000	0.5	5000	17.25+（5000-3000）×0.5%=27.25
5	5000～10000	0.45	10000	27.25+（10000-5000）×0.45%=49.75
6	10000～50000	0.4	50000	49.75+（50000-10000）×0.4%=209.75
7	50000～100000	0.35	100000	209.75+（100000-50000）×0.35%=384.75
8	100000 以上	0.3	150000	384.75+（150000-100000）×0.3%=534.75

(5)标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7.3-13 标识设定费计费标准				
序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	500×0.11%=0.55
2	500～1000	0.1	1000	0.55+（1000-500）×0.10%=1.05
3	1000～3000	0.09	3000	1.05+（3000-1000）×0.09%=2.85
4	3000～5000	0.08	5000	2.85+（5000-3000）×0.08%=4.45
5	5000～10000	0.07	10000	4.45+（10000-5000）×0.07%=7.95
6	10000～50000	0.06	50000	7.95+（50000-10000）×0.06%=31.95
7	50000～100000	0.05	100000	31.95+（100000-50000）×0.05%=56.95
8	100000 以上	0.04	150000	56.95+（150000-100000）×0.04%=76.95

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、搬迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。

表 7.3-14 业主管理费计费标准				
序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14
2	500～1000	2.6	1000	14+（1000-500）×2.6%=27
3	1000～3000	2.4	3000	27+（3000-1000）×2.4%=75
4	3000～5000	2.2	5000	75+（5000-3000）×2.2%=119
5	5000～10000	1.9	10000	119+（10000-5000）×1.9%=214
6	10000～50000	1.6	50000	214+（50000-10000）×1.6%=854
7	50000～100000	1.2	100000	854+（100000-50000）×1.2%=1454
8	100000 以上	0.8	150000	1454+（150000-100000）×0.8%=1854

d)监测与管护费

1)复垦监测费

本项目复垦监测费在项目工程施工费中已做考虑，按项目工程施工费 1%记提。

2)监测、管护费

管护费是对复垦后的一项重要的工程措施、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，本方案一年监测管护 4 次。

e）预备费

1)基本预备费

基本预备费是指在施工工程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用，由于是矿山土地复垦项目，不可预见因素相对较多，费率提高到6%。

基本预备费=(工程施工费+设备费+其它费用)×6%（本项目没有设备费）。

2）风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免但土地复垦过程中可能发生风险的备用金，风险金按项目总投资的 3%计取。

3)价差预备费

本次以方案实施年限计算此项，公式如下：

$$E = \sum_{n=1}^{N} F_n[(1 + P)^n - 1]$$

8.2.2.2 估算成果

根据以下公式计价差预备费：

7.3.3 费用估算

表 7.3-15　土地复垦总投资估算表

区段	序号	工程或费用名称	费用(万元)	占总投资的比重%
原矿区范围	一	工程施工费	320.1	71.06%
	二	设备费	*0.00*	0.00%
	三	其他费用	*32.76*	10.51%
	四	监测与管护费	*8.84*	4.55%
	（一）	复垦监测费	*3.2*	0.71%
	（二）	管护费	*5.64*	3.84%
	五	预备费		0.00%
	（一）	基本预备费	*21.7*	5.17%
	（二）	风险金	*11.5*	2.74%
	六	静态总投资	*361.7*	94.03%
	七	动态总投资	**394.9**	100.00%

拟新增开采区域D1+D2	一	工程施工费	37.3	71.06%
	二	设备费	*0.00*	0.00%
	三	其他费用	*9.16*	10.51%
	四	监测与管护费	*0.66*	4.55%
	(一)	复垦监测费	*0.37*	0.71%
	(二)	管护费	*0.29*	3.84%
	五	预备费	*3.99*	0.00%
	(一)	基本预备费	*2.61*	5.17%
	(二)	风险金	*1.38*	2.74%
	六	静态总投资	43.52	94.03%
	七	动态总投资	**47.51**	100.00%
变更后总矿区范围	一	工程施工费	361.8	71.06%
	二	设备费	0.00	0.00%
	三	其他费用	*36.22*	10.51%
	四	监测与管护费	*9.26*	4.55%
	(一)	复垦监测费	3.62	0.71%
	(二)	管护费	5.64	3.84%
	五	预备费	*36.95*	0.00%
	(一)	基本预备费	24.44	5.17%
	(二)	风险金	12.95	2.74%
	六	静态总投资	407.3	94.03%
	七	动态总投资	**444.7**	100.00%

表 7.3-16 各个复垦单元的工程施工投资估算表

区段	一	土壤重构工程	单位	工程量	综合单价	合价(元)
老矿区范围	1	表土购买	m^3	82886	6.0(含运费)	497316.0
	2	整平覆土	m^3	82886	7.26	601752.4
	3	浇筑挡土埂	m^3	1672	350	585200
	4	土壤培肥(有机肥)	kg	13471	1.26	16973.46
	二	植被重建工程	单位	工程量		
	1	云南松	株	6646	18.75	124612.5
	2	旱冬瓜	株	11196	14.56	163013.8
	3	火棘	株	9100	11.2	101920
	4	狗牙根	kg	632.2	38.1	24086.82
	5	车桑子	kg	632.2	44.1	27880.02
	6	三叶草	kg	632.2	38.1	24086.82
	7	常青藤	株	18198.0	1.0	18198.0
	8	爬山虎	株	18198.0	0.8	14558.0
	9	挂辅植网	m^2	100091.0	10.0	1000910.0
	合计					**3200508.0**
拟新增开采区域D1+D2	一	土壤重构工程	单位	工程量		
	1	表土购买	m^3	7788	6.0	46728.0
	2	整平覆土	m^3	7788	7.26	56540.88
	3	浇筑挡土埂	m^3	228	350	79800.0

	4	土壤培肥(有机肥)	kg	1438	1.26	1811.88
	二	植被重建工程	单位	工程量		
	1	云南松	株	466	18.75	8737.5
	2	旱冬瓜	株	1114	14.56	16219.84
	3	火棘	株	1297	11.2	14526.4
	4	狗牙根	kg	61.6	38.1	2346.96
	5	车桑子	kg	61.6	44.1	2716.56
	6	三叶草	kg	61.6	38.1	2346.96
	7	常青藤	株	2482.0	1.0	2482.0
	8	爬山虎	株	2482.0	0.8	1985
	9	挂辅植网	m^2	13649.0	10.0	136490.0
	合计					**372732.0**
变更后总矿区范围	一	土壤重构工程	单位	工程量		
	1	表土购买	m^3	90674	6.0	544044.0
		整平覆土	m^3	90674	7.26	658293.2
	2	浇筑挡土埂	m^3	1900	350	665000
	3	土壤培肥(有机肥)	kg	14909	1.26	18785.34
	二	植被重建工程	单位	工程量		
	1	云南松	株	7112	18.75	133350
	2	旱冬瓜	株	12310	14.56	179233.6
	3	火棘	株	10396	11.2	116435.2
	4	狗牙根	kg	693.8	38.1	26433.78
	5	车桑子	kg	693.8	44.1	30596.58
	6	三叶草	kg	693.8	38.1	26433.78
	7	常青藤	株	20680.0	1.0	20680.0
	8	爬山虎	株	20680.0	0.8	16544.0
	9	挂辅植网	m^2	113740.0	10.0	1137400.0
	三	配套设施	单位	工程量		
	1	储水罐	座	4	3200	12800
	2	保苗用水	m^3	10572.0	3.0	31716
	总计					**3617745.0**

7.3-17　其他费用估算表（原矿区范围）

序号	费用名称	计算基数及方法	基费	费率	金额
			（万元）		（万元）
一	**其他费用**				32.76
1	前期工作费				12.0
①	土地清查费	工程施工费	320.1	0.005	1.6
②	项目勘测费	工程施工费	320.1	0.015	4.8
③	项目设计与预算编制费	工程施工费	320.1	按合同	4
④	项目招标代理费	工程施工费	320.1	0.005	1.6
2	工程监理费	工程施工费	320.1	询价	2
3	拆迁补偿费	本项目不涉及			0.0
4	竣工验收费				9.15
①	工程复核费	工程施工费+设备购置费	320.1	0.007	2.24
②	工程验收费	工程施工费+设备购置费	320.1	0.014	4.48
③	项目决算编制与审计费		320.1	0	0
④	土地整理后土地的重估与登记费	工程施工费+设备购置费	320.1	0.0065	2.08
⑤	标识设定费	工程施工费+设备购置费	320.1	0.0011	0.35
5	业主管理费	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	343.25	0.028	9.61
二	**监测与管护费**				8.84
1	复垦监测费	工程施工费	320.1	0.01	3.2
2	管护费	管护面积（hm^2）	16.7	0.32	5.64
三	**基本预备费**	工程施工费＋其他费用＋监测与管护费	361.7	0.06	21.7
四	**风险金**	工程施工费＋其他费用＋监测与管护费＋基本预备费	383.4	0.03	11.5
五	**静态投资**	工程施工费+其他费用＋监测与管护费			361.7
六	**动态投资**	工程施工费+其他费用＋监测与管护费+基本预备费+风险金			394.9

7.3-17　其他费用估算表（拟扩大范围）

序号	费用名称	计算基数及方法	基费 （万元）	费率	金额 （万元）
一	**其他费用**				**9.16**
1	前期工作费				**4.93**
①	土地清查费	工程施工费	37.3	0.005	0.19
②	项目勘测费	工程施工费	37.3	0.015	0.56
③	项目设计与预算编制费	工程施工费	37.3	按合同	4
④	项目招标代理费	工程施工费	37.3	0.005	0.18
2	工程监理费	工程施工费	37.3	询价	**2**
3	拆迁补偿费	本项目不涉及			**0.0**
4	竣工验收费				**1.06**
①	工程复核费	工程施工费+设备购置费	37.3	0.007	0.26
②	工程验收费	工程施工费+设备购置费	37.3	0.014	0.52
③	项目决算编制与审计费		37.3	0	0
④	土地整理后土地的重估与登记费	工程施工费+设备购置费	37.3	0.0065	0.24
⑤	标识设定费	工程施工费+设备购置费	37.3	0.0011	0.04
5	业主管理费	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	41.69	0.028	**1.17**
二	**监测与管护费**				**0.66**
1	复垦监测费	工程施工费	37.3	0.01	0.37
2	管护费	管护面积（hm^2）	0.92	0.32	0.29
三	**基本预备费**	工程施工费＋其他费用＋监测与管护费	43.52	0.06	**2.61**
四	**风险金**	工程施工费＋其他费用＋监测与管护费＋基本预备费	16.13	0.03	**1.38**
五	**静态投资**	工程施工费+其他费用＋监测与管护费			**43.52**
六	**动态投资**	工程施工费+其他费用＋监测与管护费+基本预备费+风险金			**47.51**

7.3-17　其他费用估算表（变更后矿区范围）

序号	费用名称	计算基数及方法	基费	费率	金额
			（万元）		（万元）
一	**其他费用**				**36.22**
1	前期工作费				**13.05**
①	土地清查费	工程施工费	361.77	0.005	1.81
②	项目勘测费	工程施工费	361.77	0.015	5.43
③	项目设计与预算编制费	工程施工费	361.77	按合同	4
④	项目招标代理费	工程施工费	361.77	0.005	1.81
2	工程监理费	工程施工费	361.77	询价	**2**
3	拆迁补偿费	本项目不涉及			**0.0**
4	竣工验收费				**10.33**
①	工程复核费	工程施工费+设备购置费	361.77	0.007	2.53
②	工程验收费	工程施工费+设备购置费	361.77	0.014	5.06
③	项目决算编制与审计费		361.77	0	0
④	土地整理后土地的重估与登记费	工程施工费+设备购置费	361.77	0.0065	2.35
⑤	标识设定费	工程施工费+设备购置费	361.77	0.0011	0.39
5	业主管理费	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	387.18	0.028	**10.84**
二	**监测与管护费**				**9.26**
1	复垦监测费	工程施工费	361.77	0.01	3.62
2	管护费	管护面积（hm^2）	17.62	0.32	5.64
三	**基本预备费**	工程施工费＋其他费用＋监测与管护费	407.28	0.06	**24.44**
四	**风险金**	工程施工费＋其他费用＋监测与管护费＋基本预备费	431.72	0.03	**12.95**
五	**静态投资**	工程施工费+其他费用＋监测与管护费			**407.28**
六	**动态投资**	工程施工费+其他费用＋监测与管护费+基本预备费+风险金			**444.67**

表 7.3-18 人工单价计算表（甲类工）			
地区类别	**六类**	**定额人工等级**	**甲类工**
序号	项目	计算式	单价
1	基本工资	540×12×1÷（250-10）	27.000
2	辅助工资	（1）+（2）+（3）+（4）	6.689
（1）	地区津贴	0	0.000
（2）	施工津贴	3.5×365×0.95÷（250-10）	5.057
（3）	夜餐津贴	（3.5+4.5）÷2×0.20	0.800
（4）	节日加班津贴	27.00×（3-1）×11÷250×0.35	0.814
3	工资附加费	（1）+（2）+（3）+（4）+（5）+（6）+（7）	18.361
（1）	职工福利基金	（27.000＋6.689）×14%	4.716
（2）	工会经费	（27.000＋6.689）×2%	0.674
（3）	养老保险费	（27.000＋6.689）×20%	6.738
（4）	医疗保险费	（27.000＋6.689）×10%	3.370
（5）	工伤保险费	（27.000＋6.689）×1.5%	0.505
（6）	职工失业保险基金	（27.000＋6.689）×2%	0.674
（7）	住房公积金	（27.000＋6.689）×5%	1.684
4	人工工日预算单价	1+2+3	51.04

表 7.3-19 人工单价计算表（乙类）			
地区类别	**六类**	**定额人工等级**	**乙类工**
序号	项目	计算式	单价
1	基本工资	445×12×1÷（250-10）	22.250
2	辅助工资	（1）+（2）+（3）+（4）	3.384
（1）	地区津贴	0	0.000
（2）	施工津贴	2.0×365×0.95÷（250-10）	2.890
（3）	夜餐津贴	（3.5+4.5）÷2×0.05	0.200
（4）	节日加班津贴	22.25×（3-1）×11÷250×0.15	0.294
3	工资附加费	（1）+（2）+（3）+（4）+（5）+（6）+（7）	13.972
（1）	职工福利基金	（22.25＋3.384）×14%	3.589
（2）	工会经费	（22.25＋3.384）×2%	0.513
（3）	养老保险费	（22.25＋3.384）×20%	5.127
（4）	医疗保险费	（22.25＋3.384）×10%	2.563
（5）	工伤保险费	（22.25＋3.384）×1.5%	0.385
（6）	职工失业保险基金	（22.25＋3.384）×2%	0.513
（7）	住房公积金	（22.25＋3.384）×5%	1.282
4	人工工日预算单价	1+2+3	38.84

表 7.3-21 综合单价汇总表（单位：元）												
序号	项目	定额编号	单位	综合单价	直接工程费	措施费	小计	间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金
1	清理混凝土	40190	$100m^3$	1723.4	1417.91	51.04	1468.95	66.1	46.05			142.3
2	砌体拆除	40229	$100m^3$	10793.49	8880.18	319.69	9199.87	413.99	288.42			891.21
3	运渣	20282 换 $1m^3$挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0——0.5km~自卸汽车 5T	$100m^3$	1395.19	712.21	25.64	737.85	33.2	23.13	485.81		115.2
4	表土剥离	10303	$100m^3$	1342.41	644.83	23.21	668.04	30.06	20.94	512.53		110.84
5	覆表土	10343	$100m^3$	726.42	539.98	19.44	559.42	25.17	17.54	64.31		59.98
6	土地平整	10023	$100m^3$	1822.16	1499.16	53.97	1553.13	69.89	48.69			150.45
7	施有机肥	90030 换 撒播 不覆土~换:复合肥	hm^2	6299.94	5183.19	186.59	5369.78	241.64	168.34			520.18
8	旱冬瓜	90003	100 株	1456.25	1198.11	43.13	1241.24	55.86	38.91			120.24
9	云南松	90001	100 株	1875.68	1587.23	48.13	1863.65	65.77	45.68			130.65
10	火棘	90018	100 株	1120.36	1087.21	40.34	1014.26	54.21	34.8			105.27
11	撒播车桑子	90030	hm^2	3086.79	2539.61	91.43	2631.04	118.4	82.48			254.87
12	狗牙根	90033	hm^2	2664.66	2192.31	78.92	2271.23	102.21	71.2			220.02
13	三叶草	90036	hm^2	2664.66	2192.31	78.92	2271.23	102.21	71.2			220.02
14	防护栏	yn100081	$100m^2$	2833.74	2331.42	83.93	2415.35	108.69	75.72			233.98
15	土方回填	10358	$100m^3$	2493.73	2051.68	73.86	2125.54	95.65	66.64			205.9
16	人工挖土	10029	$100m^3$	1104.1	908.39	32.7	941.09	42.35	29.5			91.16
17	挂网辅植	询价	$100m^2$	1000.0	880.36	28.6	922.96	39.54	23.71			85.79

表 7.3-22 机械台班预算单价计算表

编号	机械名称	台班费	费用构成														
			（一）			（二）											
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工		汽油		柴油		电		风		水	
			元	元	元	工日	单价	kg	单价	kg	单价	kwh	单价	m^3	单价	m^3	单价
1012	推土机 55kw	147.53	29.42	39.06	1.37	2	38.84	0	5	40	4.5		0.63	0	0.12	0	4.56
1020	拖拉机 55kw	341.3	31.06	37.27	1.79	2	38.84	0	5	43	4.5		0.63	0	0.12	0	4.56
1025	铲运机	55.1	22.76	29.36	2.98			0	5		4.5		0.63	0	0.12	0	4.56
1026	双胶轮车	3.22	0.93	2.29				0	5		4.5		0.63	0	0.12	0	4.56
1039	娃式打夯机 2.8kw	95.91	0.99	5.9		2	38.84	0	5		4.5	18	0.63	0	0.12	0	4.56
2002	搅拌机 $0.4m^3$	171.436	26.14	42.72	8.56	1.3	38.84	0	5		4.5	68.8	0.63	0	0.12	0	4.56
2003	搅拌机 $0.8m^3$	208.98	26.97	38.71	8.29	2	38.84	0	5		4.5	91	0.63	0	0.12	0	4.56
1021	拖拉机 59kw	481.54	43.45	52.13	2.82	2	38.84	0	5	55	4.5	92	0.63	0	0.12	0	4.56
1049	三铧犁	11.37	3.1	8.27				0	5		4.5		0.63	0	0.12	0	4.56
1003	单斗挖掘机 $0.5m^3$	539.34	93.89	87.48	23.253	2	38.84	0	5	48	4.5	92	0.63	0	0.12	0	4.56
1004	单斗挖掘机 $1m^3$	796.05	159.13	163.89	13.39	2	38.84	0	5	72	4.5	92	0.63	0	0.12	0	4.56
1038	内燃压路机 12～15t	344.9	25.77	43.99		2	38.84	0	5	31	4.5	92	0.63	0	0.12	0	4.56
1014	推土机 74kw	590.63	92.39	110.92	4.18	2	38.84	0	5	55	4.5	92	0.63	0	0.12	0	4.56
1036	内燃压路机 8t	304.64	20.13	36.69	4.18	2	38.84	0	5	24	4.5	92	0.63	0	0.12	0	4.56
1031	自行式平地机 118kw	457.03	14.41	163.8	4.18	2	38.84	0	5	0	4.5	92	0.63	0	0.12	0	4.56

表 7.3-23　土壤培肥综合单价表					
定额编号	90030 换 撒播 不覆土~换:复合肥	施有机肥		单位	hm^2
序号	名称及规格	单位	定额量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				**5369.78**
(一)	直接工程费				5183.19
1	人工费				83.19
	甲类工	工日		51.04	0
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
	其它人工费	%	2	81.56	1.63
2	材料费				*5100*
	有机肥	kg	5000	1	5000
	其他费用	%	2	5000	100
3	施工机械使用费				0
	其他费用	%	2	0	0
(二)	措施费	元	0.036	5183.19	186.59
二	间接费	元	0.045	5369.78	**241.64**
三	利润	元	0.03	5611.42	**168.34**
四	材料价差	元			**0**
	柴油价差	kg	0	3.48	0
	汽油价差	kg		4.51	0
五	未计价材料费	元			**0**
六	税金	元	5779.76	0.09	**520.18**
七	综合单价	元			6299.94

表 7.3-24　栽植旱冬瓜工程综合单价分析表					
定额编号	90003	旱冬瓜		单位	100 株
序号	名称及规格	单位	定额量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1241.24
(一)	直接工程费				1198.11
1	人工费				148.33
	甲类工	工日		51.04	0
	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
	其它人工费	%	0.5	147.59	0.74
2	材料费				*1049.78*
	旱冬瓜	株	102	10	1000
	水	m3	2	4.6	9.2
	其他费用	%	2	1029.2	20.58
3	施工机械使用费				0
	其他费用	%	2	0	0
(二)	措施费	元	0.036	1198.11	43.13
二	间接费	元	0.045	1241.24	55.86
三	利润	元	0.03	1297.1	38.91
四	材料价差	元			0
	柴油价差	kg	0	3.48	0
	汽油价差	kg		4.51	0
五	未计价材料费	元			0
六	税金	元	1336.01	0.09	120.24
七	综合单价	元			1456.25

表 7.3-25 栽植云南松工程综合单价分析表					
定额编号	90001	云南松		单位	100 株
序号	名称及规格	单位	定额量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1863.65
(一)	直接工程费				1587.23
1	人工费				178.25
	甲类工	工日		51.04	0
	乙类工	工日	3.8	38.84	167.56
	其它人工费	%	0.5	147.59	0.87
2	材料费				1121.43
	云南松	株	102	15	1500
	水	m3	2	4.6	9.8
	其他费用	%	2	1029.2	20.9
3	施工机械使用费				0
	其他费用	%	2	0	0
(二)	措施费	元	0.036	1198.11	48.13
二	间接费	元	0.045	1241.24	65.77
三	利润	元	0.03	1297.1	45.68
四	材料价差	元			0
	柴油价差	kg	0	3.48	0
	汽油价差	kg		4.51	0
五	未计价材料费	元			0
六	税金	元	1336.01	0.09	130.65
七	综合单价	元			1875.68

表 7.3-26　栽植火棘工程综合单价分析表					
定额编号	90018	火棘		单位	100 株
序号	名称及规格	单位	定额量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1014.26
(一)	直接工程费				1087.21
1	人工费				125.25
	甲类工	工日		51.04	0
	乙类工	工日	3.8	38.84	137.6
	其它人工费	%	0.5	147.59	0.68
2	材料费				*1019.67*
	火棘	株	102	6	600
	水	m3	2	4.6	8.7
	其他费用	%	2	1029.2	19.34
3	施工机械使用费				0
	其他费用	%	2	0	0
(二)	措施费	元	0.036	1198.11	40.34
二	间接费	元	0.045	1241.24	54.21
三	利润	元	0.03	1297.1	34.8
四	材料价差	元			0
	柴油价差	kg	0	3.48	0
	汽油价差	kg		4.51	0
五	未计价材料费	元			0
六	税金	元	1336.01	0.09	105.27
七	综合单价	元			1120.36

表 7.3-27　　撒播车桑子综合单价表

定额编号	90030	车桑子		单位	hm^2
序号	名称及规格	单位	定额量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				**2631.04**
(一)	直接工程费				2539.61
1	人工费				83.19
	甲类工	工日		51.04	0
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
	其它人工费	%	2	81.56	1.63
2	材料费				*2456.42*
	车桑子草籽	kg	65	40	2408.25
	其他费用	%	2	2408.25	48.17
3	施工机械使用费				0
	其他费用	%	2	0	0
(二)	措施费	元	0.036	2539.61	91.43
二	间接费	元	0.045	2631.04	**118.4**
三	利润	元	0.03	2749.44	**82.48**
四	材料价差	元			**0**
	柴油价差	kg	0	3.48	0
	汽油价差	kg		4.51	0
五	未计价材料费	元			**0**
六	税金	元	2831.92	0.09	**254.87**
七	综合单价	元			3086.79

表 7.3-28 撒播狗牙根、三叶草工程综合单价分析表

定额编号	90026	狗牙根		单位	hm^2
序号	名称及规格	单位	定额量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				**2271.23**
(一)	直接工程费				2192.31
1	人工费				1859.18
	甲类工	工日		51.04	0
	乙类工	工日	46.7	38.84	1813.83
	其它人工费	%	2.5	1813.83	45.35
2	材料费				*333.13*
	狗牙根	kg	65	30	325
	其他费用	%	2.5	325	8.13
3	施工机械使用费				0
	其他费用	%	2.5	0	0
(二)	措施费	元	0.036	2192.31	78.92
二	间接费	元	0.045	2271.23	**102.21**
三	利润	元	0.03	2373.44	**71.2**
四	材料价差	元			**0**
	柴油价差	kg	0	3.48	0
	汽油价差	kg		4.51	0
五	未计价材料费	元			**0**
六	税金	元	2444.64	0.09	**220.02**
七	综合单价	元			2664.66

7.4 资金安排计划

7.4.1 矿山地质环境保护进度安排

第 1 年：在采场外围设置警示牌、建设安全防护栏防止人畜进入区内；对边坡不稳定危岩体、松散碎块石及时清理，以减轻对矿山生产的威胁，并对边坡外一定范围内进行监测巡查，发现隐患及时进行处理。安排资金 67.0 万元。

第 2 年：对采场边坡及外围进行监测巡查，发现隐患及时进行处理。适时监测堆料场及办公区，发现隐患及时进行处理。对排水系统进行定期清理。安排资金 2.97 万元。

第 3 年：对采场边坡及外围进行监测巡查，发现隐患及时进行处理。适时监测堆料场及办公区，发现隐患及时进行处理。对排水系统进行定期清理。安排资金 2.11 万元。

第 4 年：对采场边坡及外围进行监测巡查，发现隐患及时进行处理。适时监测堆料场

及办公区，发现隐患及时进行处理。对排水系统进行定期清理。安排资金 2.1 万元。

第 5 年：对采场边坡及外围进行监测巡查，发现隐患及时进行处理。适时监测堆料场及办公区，发现隐患及时进行处理。对排水系统进行定期清理。当确定矿山不再延续开采时，拆除地表建筑物，完成其它闭坑相关工作。安排资金 2.78 万元。

年度投资预算详见年度投资表 8-3。

表 8-3　地质环境治理年度投资估算表　　单位：元

工程位置	费用名称	措施费	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
一	工程措施	**51.5**					
	设立警示牌	0.1	0.1				
	防护栏	11.0	11.0				
	截水沟	38.5	38.5				
	监测点	2.0	2.0				
二	临时工程	**1.03**					
	其他临时工程	1.03	0.21	0.21	0.21	0.2	0.2
三	独立费用	**14.9**					
	建设管理费	1.57	1.57				
	招投标费	0.89	0.89				
	验收费	0.78					0.78
	监理费	1.73	0.86	0.86			
	勘测设计费	5	5				
	报告编制费	5	5				
四	环境监测费	**4**	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
五	基本预备费	**5.4**	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0
六	总投资估算	**77**	**67.03**	**2.97**	**2.11**	**2.1**	**2.78**

7.4.2 矿山土地复垦进度安排

根据矿山土地复垦特征和生产建设方式结合复垦服务年限，本方案将其土地复垦工作分为生产期和管护期 2 个阶段进行（表 8-4）。

生产期（2025-2029 年）

第 1 年：建高位水池（或储水罐）4 个；完成 2120-2090m 平台及边坡的植被恢复，挂网辅植 9130 m^2，整平覆土 2707m^3，浇筑挡土埂 152.3m^3，土壤培肥 634.5kg，撒播车桑子狗牙根波斯菊各 23.5kg，栽植旱冬瓜 423 株、火棘 846 株、栽植爬山虎和常青藤各 1660 株，安排资金 52.5 万元。

第 2 年：完成 2080-2050m 平台及边坡的植被恢复，挂网辅植 927841 m^2，整平覆土 8.38m^3，浇筑挡土埂 452.2m^3，土壤培肥 1884kg，撒播车桑子狗牙根波斯菊各 70.4kg，栽植旱冬瓜 1256 株、火棘 2512 株，栽植爬山虎和常青藤各 5062 株，安排资金 100.6 万元。

第 3 年：完成 2040-2010m 平台及边坡的植被恢复，挂网辅植 961048 m^2，整平覆土 14846m^3，浇筑挡土埂 835.1m^3，土壤培肥 2903kg，撒播车桑子狗牙根波斯菊各 108.5kg，栽植旱冬瓜 1936 株、火棘 3872 株，栽植爬山虎和常青藤各 11098 株，安排资金 96.0 万元。

第 4 年：完成 2000 m 平台及边坡的植被恢复，挂网辅植 915730m^2，整平覆土 4134m^3，浇筑挡土埂 232.6m^3，土壤培肥 2903kg，撒播车桑子狗牙根波斯菊各 88.8kg，栽植旱冬瓜 1583 株、火棘 3166 株，栽植爬山虎和常青藤各 2860 株，安排资金 106.0 万元。

第 5 年：完成 1990m 采坑底部植被恢复，整平覆土 53160m^3，土壤培肥 7112kg，栽植旱冬瓜、云南松各 7112 株，撒播车桑子狗牙根波斯菊各 398.8kg，安排资金 87.1 万元。

管护期（2030-2031 年）

完成两年管护期林草浇水、施肥、补植等管护工作，安排资金 4.8 万元。

表 8-4 土地复垦年度计划表

复垦阶段	实施年份	复垦单元	复垦方向	挂辅植网（m^2）	浇筑挡土埂（m^3）	整平覆土（m^3）	土壤培肥（kg）	车桑子、狗牙根、波斯菊（kg）	爬山虎常青藤（株）	水池（套）	旱冬瓜（株）	火棘（株）	云南松（株）	安排资金（万元）
生产期	2025-2026 年	2120-2090 m 平台及边坡	其他草地	9130.0	152．3	2707	634.5	各 23.8	各 1660	4	423	846	0	52.5
	2026-2027 年	2080-2050 m 平台及边坡	其他草地	27841.0	452．2	8038	1884	70.4	5062		1256	2512	0	100.6
	2027-2028 年	2040-2010 m 平台及边坡	其他草地	61048.0	835．1	14846	2903	108.5	11098		1936	3872	0	96.0
	2028-2029 年	2000 m 平台及边坡	其他草地	15730.0	232．6	4134	2375	88.8	2860		1583	3166		106.0
	2029-2030 年	1990m 采坑底部	乔木林地			53160	7112	398.8			7112		7112	87.1
管护期	2030-2031 年	全部区域	林草管护											2.5
	2031-2032 年	全部区域	林草管护											2.3
合计				**113740.0**	**1900**	**90674**	**14909**	**693.8**	**20680**	**4**	**12310**	**10396**	**7112**	**444.7**

第 8 章　保障措施与效益分析

8.1 保障措施

8.1.1 组织保障

本方案能否按规定的技术要求和进度完成，关键在于组织领导与管理。为落实本矿山地质环境保护与土地复垦方案的管理和组织实施工作，保证方案提出的各项措施顺利实施，必须建立强有力的组织领导和管理体系，确定专职人员，并组织相应人员培训，强化环境保护意识，明确建设过程中的责任和义务，建立项目负责制和严格的管理办法，由业主负责组织、协调本方案与主体工程设施的关系，并与当地自然资源部门密切配合，保证各项措施与主体工程同步实施，如期完成，并由相关主管部门负责监督检查及验收。

8.1.2 技术保障

（1）施工技术保证：工程施工中应选择施工经验丰富，技术力量强、信誉好的投标施工单位。施工单位应具备各类专业的技术人员，尤其是地质灾害专业、环保专业和水土保持专业的技术人员。

（2）技术档案管理：建立建全技术档案，包括本矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦方案设计的所有资料和图纸，施工情况总结、表格及文件，各项治理措施所需的经费等技术资料，以及验收和全部文件、报告和表格的资料。

8.1.3 资金保障

恢复治理和土地复垦所需的资金由矿山自筹，从采矿收益中列支，计入采矿成本。为了避免因矿方原因而造成矿山不能及时进行恢复治理和土地复垦工作，主管矿山的自然资源行政主管部门和财政主管部门应根据本行政区矿山地质环境恢复治理和土地复垦保证金缴存的标准和本方案所需的费用，由矿方缴存矿山地质环境恢复和土地复垦保证金，由企业所有，政府监管，专款专用，作为矿山地质环境恢复治理和土地复垦的资金保障措施。

8.1.4 公众参与

通海秀山水泥有限责任公司大石山石灰岩矿生产项目土地权属为五山村民委员会集体土地，现状矿山土地利用类型有其林地、草地，无基本农田。矿山对土地资源的

损毁方式为挖损。本矿山项目区面积 17.59 hm^2，共损毁土地面积 17.62 hm^2，采矿权内损毁土地面积 17.56 hm^2，矿区外损毁土地面积 0.06 hm^2。确定本项目复垦面积为 17.62 hm^2，复垦方向为乔木林地、其他草地。土地复垦率达 100%。

本复垦方案征得五山村民委员会同意，认为本项目土地复垦区面积、范围确定合理，复垦方向切合当地实际。

8.2 效益分析

8.2.1 社会效益

进行矿山地质环境保护与恢复治理，一方面可以使矿产资源开发利用的技术含量和集约化水平不断提高；另一方面，可以使管理者、经营者和社会各界的环保意识不断提高，促进矿产开发、社会经济和环境保护的协调发展，通过恢复治理措施，有利于改善矿山的生产和生活环境。通过土地复垦工程的实施，使挖损土地得以恢复利用。

8.2.2 环境效益

（1）改善矿区生态环境

矿山开采矿坏了地形地貌景观，进行治理后，恢复和重建了矿区生态环境，具有重要的生态学意义。

（2）有利于保护矿区生态环境

生态系统之间是一个相互依赖、相互制约的整体，只有保护各生态系统之间的协调发展，才能保护生态环境。矿山综合治理就是对矿山生态环境进行改善，促进整个自然生态系统的融洽与协调。

（3）可以增加矿区地表植被覆盖率，使水土流失减轻，地表径流现状改善，促进人与自然的和谐发展，使矿山成为“绿色矿山”。

8.2.3 经济效益

本方案实施以后，将提高矿区植被的覆盖率，减少水土流失，预防地质灾害，保护地下水不被污染等，保障采矿活动的安全进行。随着开采活动的有序进行，将会带动当地的经济大发展，也为解决农村剩余劳动力的问题做出了贡献。使破坏的土地重新产生经济效益，在一定程度上减轻因破坏土地对农民生产生活产生的影响。

第 9 章　结论与建议

9.1 结论

（1）矿山属中型露采矿山，矿山地质环境条件为中等复杂，属较重要区。矿山地质环境影响评估精度分级确定为二级，矿山地质灾害评估等级为二级。

（2）矿区现状地质灾害弱发育，现状危害程度小，危险性小。现状条件下采矿活动对地下水含水层破坏程度较轻、对土地资源的影响和破坏程度严重，对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。现状地质环境影响程度划分为影响严重（I）和影响较轻（Ⅲ）两个级两个区。

（3）矿山地质环境保护与复垦工程活动加剧现有地质灾害的可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。引发崩塌、滑坡灾害，可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。矿山地质环境保护与复垦工程活动遭受现有地质灾害的可能性小-中等，危害程度小-中等，危险性小-中等。预测治理工程活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，对土地资源的影响和破坏程度严重，对地下水含水层影响和坡坏程度较轻。综合评估工程活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，对土地资源的影响和破坏程度严重，对地下水含水层影响和坡坏程度较轻。

（4）矿山地质环境保护与复垦工程活动影响范围内地质灾害危险性小-中等，预测可能诱发的地质灾害规模小，易于控制，地质灾害易发性小-中等，矿区地质灾害影响分级程度为较严重级。这些矿山地质环境问题可以采取有效措施进行预防。

（5）依据现状评估和预测评估结果，综合评估将评估区矿山地质环境影响程度划分为影响严重（I）、影响较轻（Ⅲ）两个级两个区。相应将治理划分为重点防治区（A 区）和一般防治区（C 区）两个区。

（6）通过土地复垦适宜性评价确定，土地复垦责任范围为现状损毁和拟损毁土地范围，复垦责任区面积为 17.62hm^2。

（7）土地复垦目标为：拟复垦土地总面积为 17.62 hm^2，复垦方向为乔木林地 5.69hm^2、其他草地 11.93hm^2，土地复垦率为 100%。

（8）本方案的地质环境治理估算总费用 77.0 万元。土地复垦动态总投资为

444.67 万元。资金来源为矿山自筹。

（9）本方案实施后，一定程度上能够有效预防矿山地质环境问题的发生，并能够恢复和改善生态环境，有一定的社会效益、生态效益、经济效益。

9.2 建议

为了进一步做好本区域的矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工作，本方案提出以下建议：

（1）矿山应始终坚持“安全第一，预防为主”的方针，精心组织施工，采取切实有效措施，加强边坡管理，以防止安全事故的发生。

（2）健全各项安全生产责任制、安全管理制度、操作规程，并严格执行。

（3）矿山在治理及复垦工作中，应加强地质环境问题的防治和安全生产工作，发现环境问题及时采取相应的防治措施。特别在雨季要加强现场管理，做好经常性的监测工作和临时防护措施。

（4）结合工程布局，按现行勘察规范的要求，分阶段进行岩土工程勘察，进一步查明矿区各岩（土）层的工程力学性质和几何特征以及水文地质条件，为施工图设计和工程施工以及地质环境问题的防治提供科学依据。

（5）对于北部现开采区（BW1）堆存废石形成的台阶，在后续开采过程中，如果对该采场进行开采，需严格按照开发方案设计进行自上而下有序开采，以防止地质灾害发生造成危害。

附表 1　　　　矿山地质环境现状调查表

<table>
<tr><td rowspan="7">矿山
基本
概况</td><td>企业名称</td><td colspan="3">云南省通海秀山水泥有限责任公司</td><td>通讯地址</td><td colspan="3">云南省通海县里山乡工业园区</td><td>邮编</td><td>652700</td><td colspan="2">法人代表</td><td colspan="2">高家树</td></tr>
<tr><td>电　话</td><td></td><td>传真</td><td></td><td>坐标</td><td colspan="3">东经 102°47′22.43″-102°47′58.03″
北纬 24°05′28.91″-24°06′0.57″</td><td>矿类</td><td>非金属矿</td><td colspan="2">矿　种</td><td colspan="2">石灰岩</td></tr>
<tr><td colspan="2">企业规模</td><td colspan="2">中型</td><td colspan="2" rowspan="2">设计生产能力/10^4 t/a</td><td colspan="2" rowspan="2">90.0</td><td colspan="2" rowspan="2">设计服务年限</td><td colspan="4" rowspan="2">7.8</td></tr>
<tr><td colspan="2">经济类型</td><td colspan="2">私营</td></tr>
<tr><td colspan="2">矿山面积/Km^2</td><td colspan="2">0.1759</td><td colspan="2">实际生产能力/10^4 t/a</td><td colspan="2">90.0</td><td colspan="2">已服务年限</td><td>0</td><td colspan="2">开 采 深 度/m</td><td>130</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">建矿时间</td><td colspan="2" rowspan="2">2001</td><td colspan="2">生产现状</td><td colspan="2">生产矿山</td><td colspan="2">采空区面积/m^2</td><td colspan="4">156900</td></tr>
<tr><td colspan="2">采矿方式</td><td colspan="2">露天开采</td><td colspan="2">开采层位</td><td colspan="4">下二叠统茅口组（P_1m）</td></tr>
<tr><td rowspan="12">采矿
占用
破坏
土地</td><td colspan="3">露天采场</td><td colspan="3">排土场</td><td colspan="3">固体废弃物堆</td><td colspan="3">地面塌陷</td><td>总计</td><td rowspan="2">已治理面积/m^2</td></tr>
<tr><td>数量/个</td><td colspan="2">面积/m^2</td><td>数量/个</td><td colspan="2">面积/m^2</td><td>数量/个</td><td colspan="2">面积/m^2</td><td>数量/个</td><td colspan="2">面积/m^2</td><td>面积/m^2</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">156900</td><td></td><td colspan="2"></td><td>/</td><td colspan="2">/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td><td>156900</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">占用土地情况/m^2</td><td colspan="3">占用土地情况/m^2</td><td colspan="3">占用土地情况/m^2</td><td colspan="3">破坏土地情况/m^2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">耕
地</td><td>基本农田</td><td>/</td><td rowspan="3">耕
地</td><td>基本农田</td><td>/</td><td rowspan="3">耕
地</td><td>基本农田</td><td>/</td><td rowspan="3">耕
地</td><td>基本农田</td><td>/</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>其它耕地</td><td>/</td><td>其它耕地</td><td>/</td><td>其它耕地</td><td>/</td><td>其它耕地</td><td>/</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>小计/m^2</td><td></td><td>小计/m^2</td><td></td><td>小计/m^2</td><td></td><td>小计/m^2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">林地</td><td>13200</td><td colspan="2">林地</td><td>/</td><td colspan="2">林地</td><td>/</td><td colspan="2">林地</td><td>/</td><td>13200</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">其它土地</td><td>157400</td><td colspan="2">其它土地</td><td></td><td colspan="2">其它土地</td><td>/</td><td colspan="2">其它土地</td><td>/</td><td>157400</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">合计/m^2</td><td>156900</td><td colspan="2">合计/m^2</td><td></td><td colspan="2">合计/m^2</td><td>/</td><td colspan="2">合计/m^2</td><td></td><td>156900</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="4">采矿固
体废弃
物排放</td><td colspan="3">类　型</td><td colspan="3">年排放量/10^4m^3</td><td colspan="3">年综合利用量/10^4m^3</td><td colspan="3">累计积存量/10^4m^3</td><td colspan="2">主要利用方式</td></tr>
<tr><td colspan="3">废石（土）</td><td colspan="3">/</td><td colspan="3">/</td><td colspan="3">/</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">煤矸石</td><td colspan="3">/</td><td colspan="3">/</td><td colspan="3">/</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">合计</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

含水层破坏情况	影响含水层的类型	区域含水层遭受影响或破坏的面积/ m²	地下水位最大下降幅度/m	含水层被疏干的面积/m²	受影响的对象
	岩溶水含水层	156900	/	/	/

地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型	被破坏的面积/m²	破坏程度	恢复的难易程度
	天然斜坡	156900	严重	中等

采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m²	体积/m³	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m²
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m²	直接经济损失/万元			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m²	最大长度/m	最大深度/m	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m²	直接经济损失/万元			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m²	直接经济损失/万元			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

矿山企业（盖章）：　　填表单位（盖章）：　　填表人：普艳芳　　填表日期： 2024 年 7 月 19 日