

师宗县葵山桥学采砂场
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：师宗县葵山矿业有限公司

2021年2月

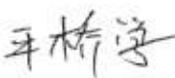
师宗县葵山桥学采砂场
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：师宗县葵山矿业有限公司

法定代表人：平桥学

编制单位：师宗县葵山矿业有限公司

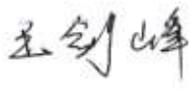
法定代表人：平桥学

总工程师：平桥学 

项目负责人：平桥学

编制人：严益平 

王剑峰

制图人：王剑峰 

提交报告单位：师宗县葵山矿业有限公司

编制时间：2021年 2月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	师宗县葵山矿业有限公司			
	法人代表	平桥学	联系电话	13508737986	
	单位地址	师宗县葵山镇山朝村民委员会			
	矿山名称	师宗县葵山桥学采砂场			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	师宗县葵山矿业有限公司			
	法人代表	平桥学	联系电话	13508737986	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		平桥学	项目负责人	13508737986	
		严益平	工程师	13888064309	
		王剑峰	工程师	18287134878	
审查申请	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。				
	联系人:	平桥学		申请单位(矿山企业)盖章  联系电话: 13508737986	

目 录

前言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的及任务.....	1
三、编制依据.....	3
四、方案适用年限.....	7
五、编制工作概况.....	7
六、方案简介.....	9
第一章 矿山基本情况.....	19
一、矿山简介.....	19
二、矿区范围及拐点坐标.....	19
三、矿山开发利用方案概述.....	21
四、矿山开采历史与现状.....	26
第二章 矿区基础信息.....	29
一、矿区自然地理.....	29
二、矿区地质环境背景.....	32
三、矿区社会经济概况.....	39
四、项目区土地利用状况.....	39
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	42
六、矿山及周边地质环境治理与土地复垦案例.....	42
七、小结.....	42
第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	44
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	44
二、矿山地质环境影响评估.....	44
三、矿区土地损毁预测与评估.....	60
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	69
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	72
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	72
二、矿山土地复垦可行性分析.....	72
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	90

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	90
二、矿山地质灾害治理.....	93
三、矿区土地复垦.....	96
四、含水层破坏修复.....	108
五、水土环境污染修复.....	108
六、矿山地质环境监测.....	109
七、矿区土地复垦监测和管护.....	111
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	114
一、总体工作部署.....	114
二、阶段实施计划.....	115
三、近期年度工作安排.....	116
第七章 经费估算与进度安排.....	118
一、经费估算依据.....	118
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	119
三、土地复垦工程经费估算.....	127
四、总费用汇总与年度进度安排.....	136
第八章 保障措施与效益分析.....	141
一、组织保障.....	141
二、技术保障.....	141
三、资金保障.....	142
四、监管保障.....	142
五、效益分析.....	143
六、公众参与.....	144
第九章 结论与建议.....	147
一、结论.....	147
二、建议.....	148

附表:

土地复垦投资概算表 1-39

附图:

图号	顺序号	图名	比例尺
01	01	师宗县葵山桥学采砂场矿山地质环境影响现状评估图	1:2000
02	02	师宗县葵山桥学采砂场矿山地质灾害危险性分区预测评估图	1:2000
03	03	师宗县葵山桥学采砂场矿山地质环境影响预测综合分区评估图	1:2000
04	04	师宗县葵山桥学采砂场矿山地质环境保护与治理恢复工程部署图	1:2000
05	05	师宗县葵山桥学采砂场地形地质图	1:2000
06	06	师宗县葵山桥学采砂场矿山总工程平面布置图	1:2000
07	07	师宗县葵山桥学采砂场露天开采终了平面图	1:10000
08	08	师宗县葵山桥学采砂场项目复垦区标准分幅土地利用现状图	1:10000
09	09	师宗县葵山桥学采砂场复垦区标准分幅土地利用总体规划图 局部 (2010—2020年)	1:2000
10	10	师宗县葵山桥学采砂场复垦区土地损毁预测分析总图及相应预测纵横剖面图	1:2000
11	11	师宗县葵山桥学采砂场复垦区土地复垦规划总图	1:2000
12	12-01	师宗县葵山桥学采砂场损毁单元复垦规划图	见 图
	12-02	师宗县葵山桥学采砂场损毁单元纵横典型剖面图	见 图
	12-03	师宗县葵山桥学采砂场损毁单元纵横典型剖面图	见 图
	12-04	师宗县葵山桥学采砂场损毁单元林草配置平面示意图	见 图
	12-05	25方水窖设计图	见 图
	12-06	25方水窖设计图	见 图

附件：

附件 1：矿山环境保护与土地复垦现状调查表及野外作业验收意见书；

附件 2：原采矿许可证副本（证号：C5303232009037120011390）、投资项目备案证（2019-530323-10-03-016606）及师宗县葵山桥学采砂场 2000 坐标；营业执照

附件 3：土地复垦承诺书、交存矿山地质环境保护与土地复垦基金承诺书；

附件 4：矿山地质环境保护与土地复垦方案承诺书；

附件 5：矿产资源储量评审备案证明及评审意见书（中谦恒矿评储字〔2020〕18 号）；

附件 6：《开发利用方案》评审意见表及专家组评审意见书（中谦恒矿开评字〔2020〕25 号）；

附件 7：师宗县自然资源局关于师宗县葵山桥学采砂场新立矿山生态环境综合联审联勘及是否涉及各类保护区及相关规划等有关情况的审查意见“师自然资矿〔2020〕14 号”；

附件 8：社会公众参与调查意见表；

附件 9：土地权属调整意见。

附件 10：专家评审意见

附件 11：修改说明

前言

一、任务的由来

师宗县葵山桥学采砂场（以下简称葵山桥学采砂场）位于师宗县葵山镇境内，经济类型属有限责任公司，该矿山为新建矿山，现有采矿许可证号：C5303232010037130058576；生产规模：4.00 万立方米/年；矿区面积：0.1802km²；开采标高：1986m~1920m；有效期 2014 年 3 月 18 日至 2019 年 3 月 18 日。

为规范矿业权，对矿山重新进行挂牌出让，师宗县自然资源局在避开各类保护区和基本农田的情况下，对矿山重新核实划定矿区范围，核实矿区面积为 0.0782km²，由 6 个拐点圈定，开采深度 1962m~1898m 标高，开采规模为 21 万 t/a，开采矿种为建筑用砂，开采方式为露天开采。

为满足采矿权变更登记手续的需要，该矿山于 2020 年 8 月委托云南惠集地质勘察工程有限公司编制完成了《云南省师宗县葵山桥学采砂场普通建筑用砂资源储量核实报告》并取得评审备案证明；于 2020 年 8 月委托云南惠集地质勘察工程有限公司编制完成了《师宗县葵山桥学采砂场普通建筑用砂资源开发利用方案》并取得评审意见表及专家组评审意见书。

为了办理划定矿区范围采矿许可证需要，保证矿山企业认真履行保护矿山地质环境的义务，防患于未然，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，在资源储量核实报告及开发利用方案报告的基础上，根据“国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通知”，坚持“矿产资源开发与地质环境保护并重，预防为主，防治结合”的方针，本着“谁破坏，谁治理”、“谁治理，谁受益”、“边生产、边治理”的原则，坚持“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”的原则。根据《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44 号部长令）、国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发[2009]61 号）的有关精神、省国土资源厅《云南省国土资源厅关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（云国土资〔2017〕96 号文）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号文）、《土地复垦技术标准》和《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规【2016】21 号）等规定和要求，我公司自行编制了《师宗县葵山桥学采砂场矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并提交审查。

二、编制目的及任务

（一）矿山地质环境保护方案编制目的和任务

1、目的

通过对评估区地质环境条件和矿山地质环境问题的调查，对地质环境影响和破坏程度进行现状评估，分析预测和评估矿山开发和建设过程中可能产生的矿山地质环境问题，提出经济适宜的矿山地质环境保护工程防治和矿山地质环境监测工程方案及措施，为采矿权人进行地质环境保护与恢复治理，为国土资源主管部门依法收取矿山地质环境治理保证金和依法进行监督检查提供技术依据，从而保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命财产安全，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。

2、任务

(1) 查明本矿山地质环境特征。主要内容有：矿山自然地理、矿区地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、现状存在的矿山地质环境问题、现有矿山地质环境问题治理措施和治理效果等。

(2) 结合本矿山开发利用方案与矿山地质环境现状，进行矿山地质环境的现状评估和预测评估，预测矿产资源开发可能引发的地质环境（含水层、土地植被、地形地貌、地质灾害等）问题，并对地质环境问题进行预测评估。

(3) 结合矿山地质环境问题类型、分布特征及影响程度、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(4) 针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定本矿山环境保护与恢复治理的目标和任务，提出相应的环境保护方案、恢复治理措施和矿山地质环境监测方案，明确工作部署。

(5) 结合具体的防治对象，确定矿山地质环境防治工程的主要工作量、技术方法，进行防治经费估算和防治进度安排，制定实施方案的保障措施等。

(二) 土地复垦方案编制目的和任务

1、目的

根据《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）、《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）文件精神：从事开采矿产资源等生产建设活动造成土地损毁的单位或个人必须对被损毁的土地承担复垦责任和义务，要求土地复垦义务人均应编制土地复垦方案。

(1) 按照“谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿山开发单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处；

(2) 根据调查和预测结果，分别统计各类被损毁土地面积，确定各类被损毁土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定复垦范围，复垦时间和复垦利用类型等，使土地复垦有科学规划和技术保证；

(3) 提出方案实施的保证措施，为建设单位、施工单位开展相应的土地复垦工作提供技术依据，将损毁土地复垦方案列入建设项目的总体安排和年度计划，按方案有计划、有组织的实施；

(4) 落实法律规定的建设单位所应承担的土地复垦范围和责任。切实把土地复垦工作纳入工程范围，加强组织领导，指定专人负责，强化监管力度，抓紧抓好本项目土地复垦工作，实现合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性目标；

(5) 为项目土地复垦的实施管理、监督检查、验收、交纳履约保证金和预存复垦费提供依据。

(6) 为项目办理采矿证变更生产规模提供依据。

2、任务

(1) 通过现场踏勘，统计项目区已损毁土地的范围、程度及方式，预测拟损毁土地的范围、程度及方式，量算并统计各类被损毁土地的面积。

(2) 根据调查和预测结果，分别统计和确定被损毁土地应复垦的面积，并根据土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，规划其复垦时间和复垦后的利用类型。

(3) 在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案，复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦工程的投资概算。

(4) 明确土地复垦义务人，本方案所涉及的所有复垦工程费用由师宗县葵山矿业有限公司全部承担。

三、编制依据

(一) 相关法律法规及政策性文件

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009. 8. 27修订版）；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日修订）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- 4、《中华人民共和国安全生产法》（2014年12月1日施行）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（2015. 1. 1修订版）；
- 6、《中华人民共和国土地管理法》（全国人民代表大会常务委员会 2019年8月26日第三次修正）；

- 7、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2003年11月24日）；
- 8、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订）；
- 9、《土地复垦条例》（国务院令第592号发布，2013年3月5日）；
- 10、《国务院关于进一步坚决制止占用基本农田进行植树行为的紧急通知》（国发明电[2004]1号文）；
- 11、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2005]28号文）；
- 12、《土地开发整理项目资金管理暂行办法》（国土资发[2000]282号）；
- 13、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号）；
- 14、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2009年3月2日）；
- 15、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第56号令，2012.9年12月27日发布）；
- 16、《关于提升耕地保护水平全面加强耕地质量建设与管理的通知》（国土资发〔2013〕108号文）；
- 17、《关于强化管控落实最严格耕地保护制度的通知》国土资发〔2014〕18号文）；
- 18、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 19、国家环保局2005年9月7日颁布的环发[2005]109号文《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》；
- 20、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（安监总煤装〔2017〕66号）；
- 21、《云南省土地管理条例》（云南省第九届人大常委会公告 第31号 1999年9月24日）；
- 22、云南省第九届人代会（2001）第23次常务委员会通过的《云南省地质环境保护条例》；
- 23、云南省人民政府令（1998）第71号《云南省矿山地质环境保护规定》；
- 24、《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）；
- 25、《云南省基本农田保护条例（修订）》（2000年5月）；
- 26、云南省探矿权采矿权管理办法(2015年修订)；
- 27、云南省矿业权交易办法(2015年修订) 的通知（云政发【2015】49号）；
- 28、云南省国土资源厅转发国土资源部关于贯彻落实《土地复垦条例》的通知（云国土资〔2011〕184号）；
- 29、《云南省国土资源厅关于进一步规范土地复垦方案审查工作的通知》（云国土资〔2011〕281号）；

30、《云南省矿山地质环境治理方案编制实施细则》2013年12月19日，云南省国土资源厅发布；

31、《矿山地质灾害危险性评估技术要求》（试行），【2003】392号；

32、云南省国土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）；

33、《云南省国土资源厅关于矿业权涉及各类保护区办理登记有关问题的通知》云国土资矿〔（2016）72号〕；

34、《云南省国土资源厅关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（云国土资〔2017〕96号）。

35、云南省国土资源厅、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）；

（二）执行的规范、规程和技术标准

1、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

2、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）；

3、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

4、《工程岩体分级标准》（GB/T50218-2014）；

5、《锚杆喷射混凝土支护技术规范》（GB50086-2015）；

6、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

7、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016年版）

8、《主要造林树种苗木》（GB6000-1999）；

9、《林木种子质量分级质量标准》（GB7908-1999）；

10、《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；

11、《禾本科草种子质量分级》（GB6142-2008）；

12、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

13、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；

14、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

15、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

16、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；

17、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

18、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

- 19、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）。
- 20、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 21、《防洪标准》（GB50201-2014）。
- 22、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 23、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 24、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- 25、《矿山地质环境治理方案编制规范》（DZ/T0223—2014）；
- 26、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T32864-2016）；
- 27、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 28、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 29、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 30、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 31、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 32、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 33、《高标准基本农田建设标准》（TDT 1033-2012）；
- 34、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 35、《水土保持工程概算定额》（2003年）；
- 36、《土地开发整理项目预算定额标准云南省补充预算定额》（2016年）；
- 37、《云南造林树种苗木》（DB53/062-2006）；
- 38、《矿山植被恢复技术规范》（DB 53/T662-2014）；
- 39、《云南省用水定额》（2019年版，云水发[2019]122号发布）。

（三）相关技术资料

- 1、《云南省师宗县葵山桥学采砂场普通建筑用砂资源储量核实报告》云南惠集地质勘察工程有限公司，2020年8月；
- 2、《师宗县葵山桥学采砂场普通建筑用砂资源开发利用方案》云南惠集地质勘察工程有限公司，2020年8月；
- 3、《中华人民共和国区域地质调查报告》（1：200000，宜良幅）；
- 4、《中华人民共和国区域水文地质普查报告》（1：200000，宜良幅）。
- 5、《师宗县土地利用现状图（1：10000）》（G48G078030、G48G079030）；
- 6、《师宗县土地利用总体规划图（1：10000）》（G48G078030、G48G079030）；

7、师宗县土地利用总体规划；

8、葵山镇土地利用总体规划；

四、方案适用年限

根据该矿山于2020年8月评审通过并取得评审意见表的开发利用方案资料，设计矿山生产期为13年。该矿山地质环境保护与土地复垦方案编制年限由矿山生产期13年、复垦措施管护期3年组成，共16年（2021年02月~2037年02月），本方案适用年限为5年（2021年02月~2026年02月）。在方案适用期内，如果矿山的主要设施、开采矿种、开采方式及开采范围发生变化，要及时修编。

五、编制工作概况

本次工作采取以地质环境调查和地质灾害调查为主，结合社会调查，充分收集利用前人地质成果资料，进行综合分析研究的方法开展工作，共分为三个阶段：

第一阶段（前期准备阶段）：收集相关的自然地理、社会经济、区域和矿区地质、水文工程环境地质、开发利用方案、开采现状等资料，进行现场踏勘，编写工作设计。

第二阶段（野外调查阶段）：野外地质环境调查，进行现场地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源类型、矿山地质环境影响程度调查。

第三阶段（室内综合整理和报告编制阶段）：综合整理、分析、研究收集的成果资料和野外调查资料，编制方案和相关的图件。

本次工作以 1:2000 矿区地形地质图为底图，一般采用路线穿越法和地表追索法相结合，用便携式 GPS 垂直地层、构造线走向和沿地貌变化显著方向对地质灾害和地质环境问题发育地带、沟谷、地下水露头等地方进行追索、观察、描述和拍照。自 2020 年 11 月 20 日—2020 年 11 月 25 日完成野外调查工作，实际完成 1:2000 环境地质调查面积 55.94hm²，各类调查点 6 个。完成实物工作量见表 1：

表 1 主要完成工作量表

序号	工作项目	计量单位	完成工作量
01	基础资料收集（包括气象、水文、区域地质，社会经济概况、土地类型，矿山资源储量核实报告、开发利用方案等）	份	1
02	矿区地质、水文地质、工程地质、矿山地质环境问题综合调查面积	hm ²	55.94
03	损毁土地情况调查	份	1
04	各类调查点	点	6
05	调查路线	km	1.3
06	调查照片	张	35(选用 10 张)

矿山土地复垦是一项关系到土地所有者和使用者的系统工程，方案必须得到土地所有者和使用者的支持。为使土地复垦工作顺利进行，本方案在编制之前除对现场进行踏勘外，还征询当地自然资源部门的意见、当地环境保护部门的意见、当地村民对复垦方案的意见进行了调查，公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

1) 征询当地自然资源部门的意见，认真听取了自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

2) 征询当地环境保护部门的意见，包括复垦后对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

3) 重点对矿山开发利用直接受影响的淑足村以访问方式进行抽样调查。2020 年 10 月调查人员首先向被调查对象详细介绍师宗县葵山桥学采砂场项目土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。并且征询了村委会的意见（详见附件）。大多数村民要求不改变土地原有利用类型，以能复垦成耕地的尽量复垦为耕地，不能复垦成耕地的，尽量复垦成林地。

六、方案简介

（一）矿山地质环境保护方案

该矿山设计矿山生产期为 13 年。该矿山地质环境保护与土地复垦方案编制年限由矿山生产期 13 年、复垦措施管护期 3 年组成，共 16 年（2021 年 02 月~2037 年 02 月）。本方案适用年限为 5 年，基准年为 2021 年 02 月，即 2021 年 02 月~2026 年 02 月。

葵山桥学采砂场矿区面积 0.0782km²，评估区面积 55.94hm²。地质环境影响评估级别为二级。矿山地质灾害危险性评估等级为三级。现行条件下区内地质环境影响程度评价为较严重，分为较严重区（II）和较轻区（III）；预测地质灾害影响程度为较严重，分为较严重区（II）和较轻区（III）；地质灾害分为危险性中等（II）区和危险性小区（III）；编制年限及方案适用年限内总费用均为 55.21 万元，近 5 年内费用 18.28 万元。

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：设计对露天采场及原开采区（BW1）高陡边坡进行削坡、坡面清理，并在采场下坡向区域周边设置防护网、防护栏，同时在采场外围边界处设置警示牌。

监测措施：露天采场、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路等区域定期监测。

（二）复垦方案

该矿山设计生产规模为 21 万 t/a，该矿山设计矿山生产期 13 年，方案编制年限由矿山生产期 13 年、复垦措施管护期 3 年组成，共 16 年（2021 年 02 月~2037 年 02 月）。矿区面积为 0.0782km²，矿区组成部分主要包括露天采场、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路，该矿山建设及运行总损毁土地面积 9.7017hm²（其中已损毁土地 6.0267hm²，拟损毁土地 3.6750hm²）。露天采场、原开采区、高位水池、新建矿山道路损毁土地的方式为挖损，损毁程度均为重度；办公生活区、表土临时堆场损毁土地的方式为压占，损毁土地程度均为中度。

该矿山复垦责任范围面积为 9.7017hm²，留作复垦区配套交通设施利用面积为 0.0440hm²，各复垦区域的截、排水沟等将作为复垦区的配套水利设施利用面积为 0.4395hm²，需复垦土地面积为 9.2182hm²；土地复垦率为 95.02%。复垦土地动态总投资 96.71 万元（6994.34 元/亩），静态总投资 76.23 万元（5513.04 元/亩）。

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

项目概况	矿山名称	师宗县葵山桥学采砂场		
	矿山企业名称	师宗县葵山矿业有限公司		
	矿山类型	<input checked="" type="checkbox"/> 申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	法人代表	平桥学	联系电话	13508737986
	企业性质	私营企业	项目性质	新建
	矿区面积及开采标高	矿区面积 0.0782km ² ，开采标高 1962m~1898m		
	资源储量	113.26 万 m ³ (294.47 万 t)	生产能力	21 万 t/a
	采矿证号 (划定矿区范围)	C53032320100371300585 76	评估区面积	55.94hm ²
	项目位置土地利用 现状图幅号	G48G078030、G48G079030		
	矿山生产服务年限	13 年	方案适用年限	5 年
方案编制单位	编制单位名称	师宗县葵山矿业有限公司		
	法人代表	平桥学		
	联系人	平桥学	电话	13508737986
	主要编制人员			
	姓名	职务	职称	签名
	平桥学	项目负责		
	严益平	编写人		
	王剑峰	编写人、制图人		

矿山地质环境 影响 评估 级别	地质环境重要程度	<input type="checkbox"/> 重要区 <input checked="" type="checkbox"/> 较重要区 <input type="checkbox"/> 一般区	<input type="checkbox"/> 一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级
	地质环境条件	<input type="checkbox"/> 复杂 <input checked="" type="checkbox"/> 较复杂 <input type="checkbox"/> 简单	
	生产规模	<input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input checked="" type="checkbox"/> 小型	
	矿山地质灾害现状分析与预测	<p>现状：评估区现状共发育有2处潜在不稳定斜坡BW1。BW1现状处于基本稳定状态，发生失稳的可能性中等，危险性及危害程度中等。</p> <p>预测：1、矿业活动加剧的地质灾害有：加剧潜在不稳定斜坡BW1失稳的可能性小至中等，危害程度及危险性中等。</p> <p>2、矿业活动诱发的地质灾害有：①露天采场开采引发北西侧方向帮坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小至中等，危险性及危害程度小到中等；②已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路等诱发地质灾害的可能性小，危害程度及危险性小。</p> <p>3、矿业活动遭受的地质灾害有：①矿业活动遭受潜在不稳定斜坡BW1失稳的可能性小至中等，危险性及危害程度小至中等；②露天采场范围内采矿人员、设备及运输车辆遭受边坡滑坡、垮落等地质灾害可能性小到中等，危险性及危害程度小到中等；③已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路遭受露天采场失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小，危险性及危害程度小；</p> <p>4、总体上，对矿山地质环境影响程度为较严重。</p>	
矿山地质环境 影响 现状 分析 与 预测	现状分析与预测	<p>现状：本矿山开采方式为露天开采，开采标高为1962m~1898m之间，位于评估区最低侵蚀基准面1876m标高之上；现状矿区范围内开挖形成1个开采区，最大采深约66m；据现场调查，矿区含水层位为三叠系下统永宁镇组上段(T_{1j³})，类型为岩溶裂隙水，该含水层富水性强，地下水埋深较大，地下水对矿床无充水影响。矿床的充水因素主要为大气降水直接充水，其次含水层中渗出的部分地下水间接充水。区内地表水系不发育，矿山以往开采破坏面积59100m²，最大采深约30m，破坏了局部含水层的自然透水条件和途径，增加大气降水补给，开采过程中未出现开采面渗水现象，对地下水污染、水位下降等破坏较小。评估区内没有生活水源地，区内地表水系不发育。矿山以往开采对含水层破坏较轻。参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E，现状导致地下含水层的影响和破坏程度较轻。</p> <p>预测：本矿山开采方式为露天开采，开采标高为1962m~1898m之间，位于评估区最低侵蚀基准面之上；开采终了面积为7.8200hm²，最终采深约64m。据现场调查，矿区含水层位为三叠系下统永宁镇组上段(T_{1j³})，类型为岩溶裂隙水，该含水层富水性强，地下水埋深较大，地下水对矿床无充水影响，地表水与地下水的联系不紧密，且最低开采标高为1898m，高于当地侵蚀基准面1876m，矿山采用露天开采方式会对含水层结构造成破坏，但其采场范围较小，对其结构破坏程度不大，对地下水位影响破坏程度较轻。另外，矿山开采过程不会产生较多的污染物质，后期开采过程中对地下水污染的可能性较小；矿山生产运营产生的废水较少，不会对周围地表水体产生渗漏、破坏等现象，预测对地下含水层破坏和影响程度较轻。</p>	

	矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测	<p>现状：①根据现场调查情况，矿山前期开采露天采场南西部及矿区东部外围部分矿体已进行了开采，形成边坡总高约5-66m，面积约5.9100m²，小于10hm²，开采深度50—100m，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。②办公生活区的建设等，进行了场地整平、开挖山体等系列的建设活动，直接破坏了地表植被，改变了原生的地形地貌景观，面积约0.1167hm²。③矿区范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区、远离城市，无主要交通干线通过。④综上所述，现阶段的矿业活动对区内原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重。</p> <p>预测：①露天开采矿石活动直接开挖山体，剥离表土、矿体，造成大范围的山体破损、岩石裸露、土壤消失。据统计，预测矿山露天采场面积约7.8200hm²，小于10hm²，开采深度0—64m。露天采场面积小于10hm²，开采深度50—100m，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。②办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路等生产辅助设施的建设直接破坏了地表植被，造成植物的死亡，甚至改变了原始的地形地貌景观。③矿区范围内无风景名胜区或重要景观（点）分布，不属于生态、旅游、名胜古迹等保护区。④总体上，预测采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。</p>
	矿区水土环境污染现状分析与预测	<p>现状：①废水：主要为生产废水，主要为用于洒水降尘、机械用水、绿化用水及雨天淋滤水。机械用水通过自然蒸发、下渗消耗；洒水降尘用水量很少，只有在晴天才需要使用，均可通过自然蒸发；绿化用水主要是对场地及道路周边加强绿化，雨天不用浇水（浇灌），晴天可以通过自然蒸发、渗透损耗；在降雨季节会产生部分淋滤水，产生的淋滤水经该矿山主体工程设计的截排水沟，然后再经过相应的沉淀池沉淀后，达标后待晴天时回用于项目区洒水降尘。总之，该矿山无废水产生；②土壤污染：根据本矿山矿体的特征，土壤污染主要是矿山开采扬尘的影响，其影响较轻；③总体上，矿区水土环境污染程度现状较轻。</p> <p>预测：在未来的生产过程中，虽然生产规模有所扩大，但生产人员及设备增加量小，污水产生量不会显著增加，预测未来污水产生量仍然较小，对当地的水环境影响较轻。不会影响对当地村庄及其它用水方生产生活用水。对当地的土壤污染影响轻微。总体上，预测矿山开采对水土资源影响程度较轻。</p>
	村庄及重要设施影响评估	<p>评估区地形起伏不大，评估区内无村庄分布，远离自然保护区及旅游景区。评估区内无重要水源地、无重要交通设施等，该矿山项目未占用基本农田，不存在对村庄及重要设施形成影响。</p>
	矿山地质环境影响综合评估	<p>葵山桥学采砂场采矿影响区矿山地质灾害可能性中等，危险性及其危害程度中等。将评估区矿山地质环境影响程度划分为较严重区（B）和较轻区（C）两个级别两个区</p>
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与顺序	<p>该矿山已损毁的区域主要为：露天采场、原开采区、办公生活区路等。矿山拟损毁：露天采场、表土临时堆场、高位水池、新建矿山道路。</p>
	已损毁各类土地现状	<p>评估区内现状矿山采矿活动占用破坏土地地类主要为其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地。据现场调查统计，矿山前期开采活动破坏林地总面积 1.1798hm²。占用破坏林地、草地小于 2hm²。总体上，现状采矿活动对土地资源的影响程度为较轻。</p>
	拟损毁土地预测与评估	<p>预测矿山开采终了破坏灌木林地0.0367hm²，其他林地1.6021hm²。占用破坏林地、草地小于2hm²。总体上，预测采矿活动对土地资源的影响程度为较轻。</p>

复垦区 土地利用现状	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	林地	灌木林地	0.0367		0.0367	
		其他林地	1.6021	1.1798	0.4223	—
	工矿仓储用地	采矿用地	7.6038	4.6161	2.9877	—
	住宅用地	农村宅基地	0.1167	0.1167	0.0000	—
	交通运输用地	农村道路	0.1792	0.0959	0.0833	—
	其他土地	裸岩石砾地	0.1632	0.0182	0.1450	—
合计			9.7017	6.0267	3.6750	—
复垦责任范围内 土地损毁及占用面积	类型		面积 (hm ²)			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	8.7262	5.9100	2.8162	
		压占	0.4920	0.1167	0.3753	
		塌陷				
		小计	9.2182	6.0267	3.1915	
	占用		0.4835		0.4835	
合计		9.7017	6.0267	3.6750		
土地复垦面积	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)			
			已复垦	拟复垦		
	耕地	旱地	—	5.7936		
	林地	乔木林地	—	1.9212		
		灌木林地	—	1.5034		
	合计			—	9.2182	
	土地复垦率 (%)			复垦面积	比例 (%)	
9.2182				95.02		

矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算						
年度	分区及分区号	治理项目	治理工程	单位	工程量	
生产期第 1 年	次重点防治区 (B)	露天采场	工程措施	削坡、坡面清理	m ³	150
				警示牌修建	块	7
原开采区		削坡、坡面清理		m ³	50	
生产期第 2 年		露天采场		削坡、坡面清理	m ³	150
				生产期第 3 年	削坡、坡面清理	m ³
生产期第 5 年		削坡、坡面清理		m ³	150	
生产期第 6 年~第 10 年		露天采场		削坡、坡面清理	m ³	500
				削坡、坡面清理	m ³	500
生产期第 11 年~第 13 年		露天采场		露天采场铁丝网防护	m ²	700
生产期第 1 年-第 13 年、 闭坑后第 1 年、第 2 年、 第 3 年		次重点防治区 (B)		露天采场	监测措施	监测点
	原开采区		监测点	个		3
	办公生活区		监测点	个		1
	表土临时堆场		监测点	个		1
	高位水池		监测点	个		1
	矿山道路		监测点	个		1
投资估算	55.21	工程措施费 10.46 万元，临时措施费 0.26 万元，矿山地质环境监测费 22.40 万元，独立费用 20.09 万元，基本预备费 1.99 万元				

该矿山恢复治理基金提存情况表

分期	存储时间	存储金额（万元）	
第一阶段	第一期	2021年2月28日前	7.79
	第二期	2022年2月28日前	3.36
	第三期	2023年2月28日前	3.36
	第四期	2024年2月28日前	2.53
	第五期	2025年2月28日前	3.36
	小计		20.41
第二阶段	第六期	2026年2月28日前	3.08
	第七期	2027年2月28日前	3.08
	第八期	2028年2月28日前	3.08
	第九期	2029年2月28日前	3.08
	第十期	2030年2月28日前	3.08
	小计		15.42
第三阶段	第十一期	2031年2月28日前	6.46
	第十二期	2032年2月28日前	6.46
	第十三期	2033年2月28日前	6.46
	小计		19.38
合计		55.21	

复垦 工作 计划 及 保 障 措 施 和 费 用 预 存	工 作 计 划	<p>该矿山设计矿山生产期为13年。因此，方案编制年限由矿山生产期13年、复垦措施管护期3年组成，共16年（2021年02月~2037年02月）。</p> <p>该矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案服务年限为16年，措施实施工作分5阶段进行，第一阶段的措施实施工作及费用细化至每一年；复垦工作计划具体如下：</p> <p>第一阶段5年（生产期第1年~第5年）：</p> <p>生产期第1年：主要对露天采场1962~1958m、1958~1948m（部分）、高位水池、新建矿山道路进行表土剥离；同时对原开采区西侧区域进行土地复垦，复垦面积为0.8391hm²，并对原开采区东侧区域（表土临时堆放点）进行表土的临时防护，复垦方向有乔木林地、灌木林地。主要复垦措施及工程量为：编织土袋码砌518.4m³，撒播狗牙根0.5525hm²，表土剥离4209.1m³，覆土478.2m³，种植圆柏383株，撒播车桑子0.2295hm²，扦插爬山虎327株，撒播狗牙根0.8391hm²。该阶段静态投资22.49万元，动态投资22.49万元。</p> <p>生产期第2年：主要对露天采场1962~1958m进行土地复垦，复垦面积为0.0466hm²，并对其余地表损毁区域进行监测，复垦方向有乔木林地、灌木林地。主要复垦措施及工程量为：覆土46.5m³，种植圆柏34株，撒播车桑子0.0200hm²，扦插爬山虎208株，撒播狗牙根0.0466hm²。该阶段静态投资1.09万元，动态投资1.16万元。</p> <p>生产期第3年：主要对露天采场1948~1938m（部分）进行表土剥离；同时对露天采场1958~1948m进行土地复垦，复垦面积为0.1834hm²，并对其余地表损毁区域进行监测，复垦方向有乔木林地、灌木林地。主要复垦措施及工程量为：表土剥离1098.0m³，覆土219.2m³，种植圆柏171株，撒播车桑子0.1023hm²，扦插爬山虎369株，撒播狗牙根0.1834hm²。该阶段静态投资1.81万元，动态投资2.07万元。</p> <p>生产期第4年：主要对其余地表损毁区域进行监测。该阶段静态投资0.84万元，动态投资1.03万元。</p> <p>生产期第5年：主要对露天采场1938~1928m（部分）进行表土剥离；同时对露天采场1948~1938m进行土地复垦，复垦面积为0.2627hm²，并对其余地表损毁区域进行监测，复垦方向有乔木林地、灌木林地。主要复垦措施及工程量为：表土剥离1124.2m³，覆土273.5m³，种植圆柏213株，撒播车桑子0.1278hm²，扦插爬山虎449株，撒播狗牙根0.2627hm²。该阶段静态投资1.89万元，动态投资2.47万元。</p> <p>第二阶段5年（生产期第6年~第10年）：主要对露天采场1938~1928m（部分）、1928~1918m、1918~1908m（部分）进行表土剥离；同时对露天采场1938~1928m进行土地复垦，复垦面积为0.3076hm²，并对其余地表损毁区域进行监测，复垦方向有乔木林地、灌木林地。主要复垦措施及工程量为：表土剥离3565.4m³，覆土301.4m³，种植圆柏235株，撒播车桑子0.1409hm²，扦插爬山虎492株，撒播狗牙根0.3076hm²。该阶段静态投资6.26万元，动态投资8.79万元。</p> <p>第三阶段3年（生产期第11年~第13年）：主要对露天采场1918~1908m（部分）、1908~</p>
--	------------------	---

	<p>1898m进行表土剥离；同时对露天采场1928~1918m进行土地复垦，复垦面积为0.3861hm²，并对其余地表损毁区域进行监测，复垦方向有乔木林地、灌木林地。主要复垦措施及工程量为：表土剥离16492.7m³，覆土376.6m³，种植圆柏295株，撒播车桑子0.1768hm²，扦插爬山虎555株，撒播狗牙根0.3861hm²。该阶段静态投资7.28万元，动态投资10.21万元。</p> <p>第四阶段3年（闭坑后第1年~第3年）：主要对露天采场1918~1898m、原开采区东侧区域（表土临时堆放点）、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路进行复垦，复垦面积7.1927hm²，复垦方向有旱地、乔木林地、灌木林地。主要复垦措施及工程量为：编织土袋拆除518.4m³、浆砌石挡墙拆除285.0m³、拆除砖混（m²）（2层以下）525.0m²，建筑物基础清理157.5m³，拆除混凝土（无钢筋）52.5m³，拆除混凝土（有钢筋）22.0m³，清运石渣442.0m³，土地翻耕6.4983hm²，覆土24760.8m³，撒播光叶紫花苕子17.3808hm²，修建水窖6座，种植圆柏1875株，撒播车桑子1.1239hm²，扦插爬山虎996株，撒播狗牙根1.3991hm²。该阶段静态投资34.57万元，动态投资48.49万元。</p>
保障 措施	<p>1、技术保障措施</p> <p>项目实施单位针对项目区内土地复垦方案，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。复垦方案一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。同时，根据工程进度，项目实施单位将及时组织施工队伍完成土地复垦。建立健全责任制，明确各自的目标和职责，制定工程工期目标责任制，严格按项目规划要求实施每项具体工程，确保复垦工程目标的实现。复垦工程严格按规范进行工程施工，确保工程质量，按工期完成。</p> <p>2、资金保障措施</p> <p>资金来源：该矿山土地复垦项目的各项土地复垦费用均由土地复垦义务人（师宗县葵山矿业有限公司）支付，并列入矿山建设成本之中与主要工程建设资金同时调拨使用，同时施工及开采、同时发挥效益。</p> <p>资金管理：土地复垦费用专项用于土地复垦，应建立共管账户存储土地复垦费用，按照土地复垦费用监管协议的约定使用。复垦义务人应当于每年12月31日前向当地国土行政部门报告当年的土地损毁情况、土地复垦费用使用情况以及土地复垦工程实施情况，经当地国土行政部门按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划的要求对复垦义务人实施的复垦工作进行验收，验收合格后，复垦义务人可向当地国土行政部门申请从土地复垦费用共管账户中支取费用，复垦义务人在按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向当地国土行政部门提出最终验收申请，验收合格后，复垦义务人可向当地国土行政部门申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用。</p> <p>3、组织保障措施</p> <p>项目建设单位应成立土地复垦项目领导小组，负责土地复垦实施工作和工程管理，按照土地复垦实施方案的复垦措施、进度安排、技术标准等严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。并严格按照主管部门批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整，应设立专门机构，选调责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员，具体负责项目区土地复垦的各项工作。</p>

		<p>在工程建设、生产中按照公开、公正、公平的原则择优选择工程队伍，以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识，还应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地国土资源主管部门的监督检查。</p> <p>4、监管保障措施</p> <p>矿山所在县级自然资源主管部门负责对复垦实施情况进行监督检查。土地复垦义务人按照土地复垦方案的要求完成土地复垦任务后，应向当地国土资源主管部门提出验收申请，当地国土资源主管部门应当会同有关部门在接到土地复垦验收申请之日起60个工作日内完成验收，经验收合格的，向土地复垦义务人出具验收合格确认书，经验收不合格的，向土地复垦义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项，由土地复垦义务人整改完成后重新申请验收。土地复垦义务人不复垦或者复垦验收中经整改仍不合格的，要缴纳土地复垦费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。</p>																																																																																										
	费用 预存 计划	<p>该矿山生产期为13年，土地复垦费用预存分为13期进行存储。复垦工作资金预存及计划安排具体情况如下表。</p> <p style="text-align: center;">该矿山复垦费用提存情况表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>存储期</th> <th>存储时间</th> <th>提存金额 (万元)</th> <th>总投资比例 (%)</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>第一期</td><td>2021年2月28日前</td><td>15.25</td><td>15.76%</td><td>占静态投资比例为20%</td></tr> <tr><td>2</td><td>第二期</td><td>2022年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>第三期</td><td>2023年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>第四期</td><td>2024年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>第五期</td><td>2025年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>第六期</td><td>2026年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>第七期</td><td>2027年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>第八期</td><td>2028年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>第九期</td><td>2029年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>第十期</td><td>2030年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>第十一期</td><td>2031年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>第十二期</td><td>2032年2月28日前</td><td>6.83</td><td>7.06%</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>第十三期</td><td>2033年2月28日前</td><td>6.34</td><td>6.55%</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">合计</td> <td>96.71</td> <td>100.00%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	存储期	存储时间	提存金额 (万元)	总投资比例 (%)	备注	1	第一期	2021年2月28日前	15.25	15.76%	占静态投资比例为20%	2	第二期	2022年2月28日前	6.83	7.06%		3	第三期	2023年2月28日前	6.83	7.06%		4	第四期	2024年2月28日前	6.83	7.06%		5	第五期	2025年2月28日前	6.83	7.06%		6	第六期	2026年2月28日前	6.83	7.06%		7	第七期	2027年2月28日前	6.83	7.06%		8	第八期	2028年2月28日前	6.83	7.06%		9	第九期	2029年2月28日前	6.83	7.06%		10	第十期	2030年2月28日前	6.83	7.06%		11	第十一期	2031年2月28日前	6.83	7.06%		12	第十二期	2032年2月28日前	6.83	7.06%		13	第十三期	2033年2月28日前	6.34	6.55%		合计			96.71	100.00%	
序号	存储期	存储时间	提存金额 (万元)	总投资比例 (%)	备注																																																																																							
1	第一期	2021年2月28日前	15.25	15.76%	占静态投资比例为20%																																																																																							
2	第二期	2022年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
3	第三期	2023年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
4	第四期	2024年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
5	第五期	2025年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
6	第六期	2026年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
7	第七期	2027年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
8	第八期	2028年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
9	第九期	2029年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
10	第十期	2030年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
11	第十一期	2031年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
12	第十二期	2032年2月28日前	6.83	7.06%																																																																																								
13	第十三期	2033年2月28日前	6.34	6.55%																																																																																								
合计			96.71	100.00%																																																																																								
复垦 费用 估算	费用 构成	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>工程或费用名称</th> <th>费用 (万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>工程施工费</td><td>43.05</td></tr> <tr><td>2</td><td>设备费</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>其它费用</td><td>21.36</td></tr> <tr><td>4</td><td>监测与管护费</td><td>5.42</td></tr> <tr><td>(1)</td><td>复垦监测费</td><td>2.10</td></tr> <tr><td>(2)</td><td>管护费</td><td>3.32</td></tr> <tr><td>5</td><td>预备费</td><td>26.89</td></tr> <tr><td>(1)</td><td>基本预备费</td><td>4.19</td></tr> <tr><td>(2)</td><td>价差预备费</td><td>20.48</td></tr> <tr><td>(3)</td><td>风险金</td><td>2.22</td></tr> <tr><td>6</td><td>静态总投资</td><td>76.23 万元 (5513.04 元/亩)</td></tr> <tr><td>7</td><td>动态总投资</td><td>96.71 万元 (6994.34 元/亩)</td></tr> </tbody> </table>	序号	工程或费用名称	费用 (万元)	1	工程施工费	43.05	2	设备费	0.00	3	其它费用	21.36	4	监测与管护费	5.42	(1)	复垦监测费	2.10	(2)	管护费	3.32	5	预备费	26.89	(1)	基本预备费	4.19	(2)	价差预备费	20.48	(3)	风险金	2.22	6	静态总投资	76.23 万元 (5513.04 元/亩)	7	动态总投资	96.71 万元 (6994.34 元/亩)																																																			
序号	工程或费用名称	费用 (万元)																																																																																										
1	工程施工费	43.05																																																																																										
2	设备费	0.00																																																																																										
3	其它费用	21.36																																																																																										
4	监测与管护费	5.42																																																																																										
(1)	复垦监测费	2.10																																																																																										
(2)	管护费	3.32																																																																																										
5	预备费	26.89																																																																																										
(1)	基本预备费	4.19																																																																																										
(2)	价差预备费	20.48																																																																																										
(3)	风险金	2.22																																																																																										
6	静态总投资	76.23 万元 (5513.04 元/亩)																																																																																										
7	动态总投资	96.71 万元 (6994.34 元/亩)																																																																																										

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

- 1、矿山名称：师宗县葵山桥学采砂场；
- 2、采矿权人：师宗县葵山矿业有限公司；
- 3、地理坐标：东经：103° 50' 22" ~103° 50' 39" ，北纬：24° 44' 51" ~24° 45' 08" ；
- 4、企业性质：私营企业；
- 5、项目类型：生产项目；
- 6、矿山性质：新建矿山；
- 7、矿种：建筑用砂；
- 8、开采方式：露天开采；
- 9、产品方案：矿山采出的矿石经破碎后即可利用；
- 10、现状采矿许可证情况：采矿许可证号：C5303232010037130058576；生产规模：4.00万立方米/年；矿区面积：0.1802km²；开采标高：1986m~1920m；有效期2014年3月18日至2019年3月18日。
- 11、本次设计情况：为规范矿业权，对矿山重新进行挂牌出让，师宗县自然资源局在避开各类保护区和基本农田的情况下，对矿山重新划定矿区范围，划定矿区面积为0.0782km²，由6个拐点圈定，开采深度（以地形线为准）1962m~1898m标高，开采规模为21万t/a；
- 12、本次设计生产服务年限：矿山开采年限13年（2021年02月~2034年02月）；
- 13、适用年限：为5年（2021年02月~2026年02月）；

二、矿区范围及拐点坐标

（一）矿山地理位置及交通

地理位置：葵山桥学采砂场位于师宗县250°方向，平距约19km，地处师宗县葵山镇境内，矿区地理坐标：东经103° 50' 22" ~103° 50' 39" ，北纬：24° 44' 51" ~24° 45' 08" 之间。

矿区有简易公路至葵山镇，公路里程约7km，至师宗县城约30km，师宗县距曲靖市约130km，交通较为便利(图1-1)。通信网有中国电信、中国移动、中国联通及中国网通，通讯方便。

（二）矿区范围及拐点坐标

师宗县葵山桥学采砂场（以下简称葵山桥学采砂场）位于师宗县葵山镇境内，现有采矿许

可证号：C5303232010037130058576，开采矿种为建筑用砂，开采方式为露天开采，生产规模为4.00万立方米/年，原矿区面积：0.1802km²，有效期2014年3月18日至2019年3月18日，开采标高1986m~1920m。详见葵山桥学采砂场矿区范围拐点坐标表1-1。

表1-1 葵山桥学采砂场原采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	X	Y
矿1	2737141.04	35382880.00
矿2	2739161.04	35383000.00
矿3	2739101.04	35383100.00
矿4	2738741.04	35383060.01
矿5	2738641.04	35382720.00
矿6	2738741.04	35382620.00
矿7	2738861.04	35382600.00
矿8	2738941.04	35382640.00
矿区面积	0.1802km ²	
开采标高	1986~1920m	

为规范矿业权，对矿山重新进行挂牌出让，师宗县自然资源局在避开各类保护区和基本农田的情况下，对矿山重新划定矿区范围，划定矿区面积为0.0782km²，由6个拐点圈定，开采深度（以地形线为准）1962m~1898m标高，开采规模为21万t/a，开采矿种为建筑用砂，开采方式为露天开采，划定矿区范围拐点坐标见表1-2。

表1-2 葵山桥学采砂场划定矿区范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
矿1	2738727.03	35382603.26	2738731.55	35382715.55
矿2	2738769.94	35382617.55	2738774.46	35382729.84
矿3	2739006.38	35382956.44	2739010.90	35383068.73
矿4	2738987.52	35383051.48	2738992.04	35383163.77
矿5	2738732.00	35382938.86	2738736.52	35383051.15
矿6	2738650.32	35382816.40	2738654.84	35382928.69
矿区面积	0.0782km ²			
开采深度	1962~1898m			

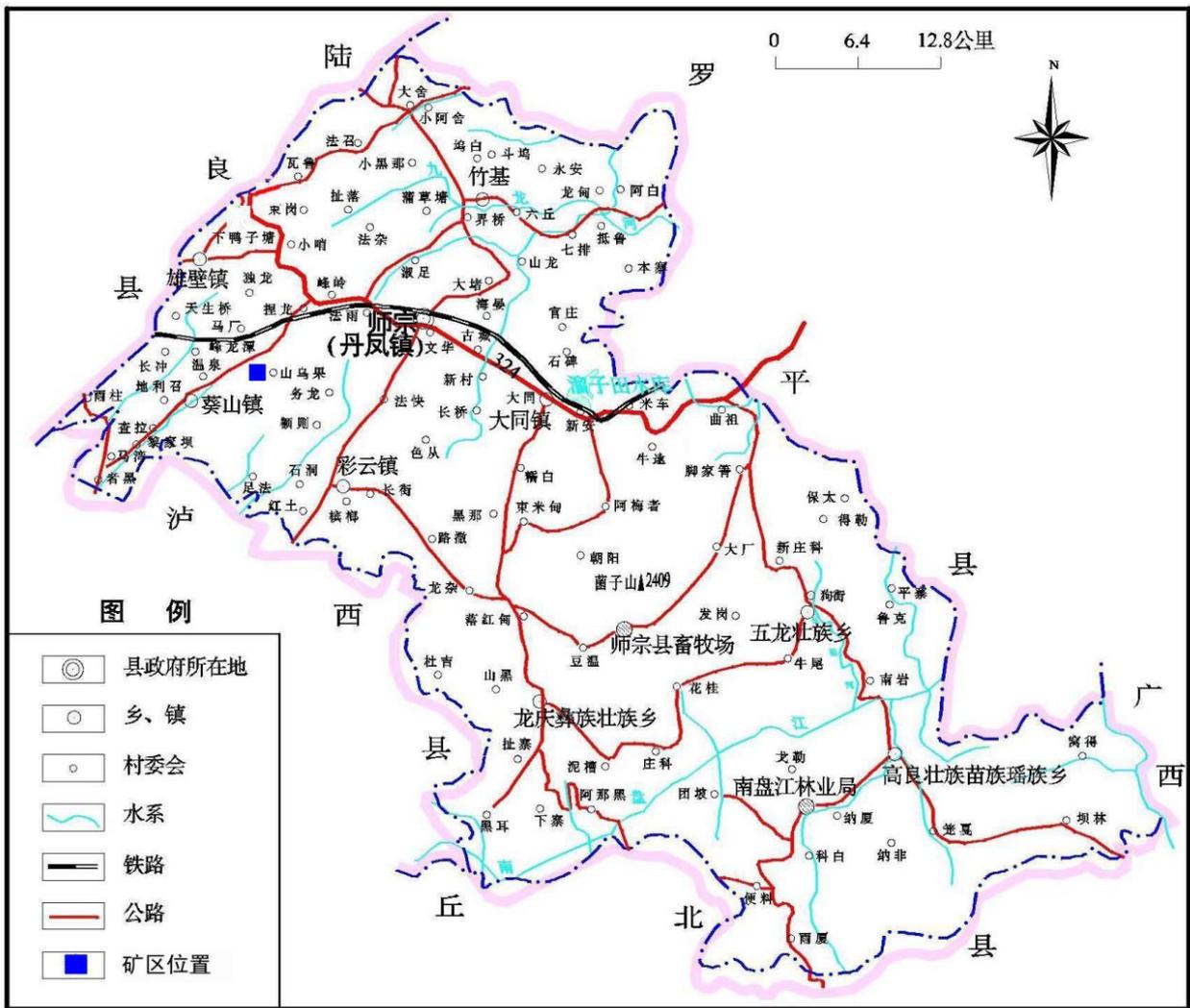


图 1-1 矿区交通位置图

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山建设规模及工程布局

1、建设规模

根据该矿山开发利用方案资料，葵山桥学采砂场为新建矿山，设计开采方式为露天开采，设计矿山建设规模为 21 万 t/a，为小型矿山。

2、服务年限

开采年限 13 年，生产服务年限为 16 年（2021 年 02 月～2037 年 02 月）。

3、项目组成及工程布局

根据该矿山开发利用方案资料及现场踏勘情况，项目地表主要由露天采场、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路等组成。该矿山外部各部分主要由现有乡村道路连接，内部主要由矿山道路连接。具体情况如下表所示。（该矿山各组成部分具体情况如表 1-3 所示）。

表 1-3 该矿山项目组成及布局情况表

序号	项目组成		占地面积 (hm ²)	基本情况及布局	备注
1	露天采场		7.8200	分布于整个矿区，为山坡露天采场，设计开采标高 1962m~1898m，最大开采深度为 64m；现场调查时采场西部(1962-1898m)间部分矿体已进行了开采，后期将继续对露天采场未开采区域进行开采。	部分矿体已进行了开采，后期将继续进行开采
2	原开采区		1.0163	位于露天采场外围西、东侧，采区内挖损严重，形成边坡总高约 5-28m，开采标高为 1926m-1898m，终了边坡角 24°~36°，以 36° 为主，局部 40°~55°。	后期将不再开采
3	办公生活区		0.1167	位于矿区外围北侧，距离矿 4 直距约 114m，由办公生活区及厕所组成。办公生活区(2 层砖混结构，占地面积约 0.0495hm ² ，层高约为 3m)；厕所(单层砖混结构，占地 0.0030hm ² ，砖混结构，层高约为 3m)。除建构筑物区进行了硬化，硬化面积约 0.0525hm ² ；其余为裸露地表。	已建，将继续利用
4	表土临时堆场		0.3753	表土临时堆场所在地形为缓坡，地形坡度 2~12°，平均堆高约为 2.5~6.0m，可堆放容量 20000m ³ ，实际最大堆土量为 19300m ³ 。表土临时堆场堆土时开发利用方案设计在下游坡脚设置浆砌石挡墙拦挡、表土表面撒播狗牙根进行防护。	新建
5	高位水池		0.0094	位于矿区北西侧，境界线外，与矿山截排水沟相通，沿排水沟水流方向预留溢流口，用于矿山生产及消防用水，容积 180m ³ (深约 2.5m，半径 5.47m)，为钢筋混凝土结构；	新建
6	矿山道路	新建矿山道路	0.3640	为连接露天采场、表土临时堆场，长约 728m，路面宽 5m，碎石土路面，可满足汽车运输要求。	新建
合计			9.7017		

(二) 产品方案

矿山采出的矿石经破碎后即可利用。该矿山采出的矿石主要用于本地区民用建筑。根据市场需求，师宗县葵山桥学采砂场最大原矿粒度小于 $\Phi 750\text{mm}$ ，主要生产毛石 ($\Phi 40\text{mm}$ 以上)、公分石 ($\Phi 15-40\text{mm}$)、石粉砂 ($\Phi 5\text{mm}$ 以下)，作为设计产品方案。

(三) 矿山资源量、设计利用储量及设计采出资源量

根据《云南省师宗县葵山桥学采砂场普通建筑用砂资源储量核实报告(2020年)》，截止 2020 年 7 月 31 日，师宗县葵山桥学采砂场划定的矿界内查明可信储量 113.26 万 m³ (294.47 万 t)，推断(边坡压覆)资源量 38.29 万 m³ (99.55 万 t)；根据该矿山 2020 年编制的开发利用方案资料，根据《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》(国家安全生产监督管理总局令，第 39 号)的相关规定，推断(边坡压覆)资源量按安全规定暂不能开采，矿区范围内可采资源储量为可信储量 113.26 万 m³ (294.47 万 t)，因此，设计利用储量为 113.26 万 m³ (294.47 万 t)；设计矿山的回采率为 95%，采矿设计损失为 5%，则采出矿石量为 265.76 万 t。

（四）矿山开发利用方案

1、开采范围及开采对象

本次设计开采范围为师宗县自然资源局划定的矿区范围，开采对象为矿区范围经矿产资源储量核实的资源量进行设计，设计开采标高 1962m~1898m。

2、开采方式

根据地形条件，该矿山采用露天开采方式开采。

3、开采顺序

开采顺序为自上而下分台阶开采。

4、采矿方法、开采工艺

1) 剥离方法

依据矿区地层描述，三叠系下统永宁镇组上段 (T_1y^3) 灰色中厚层状白云岩为矿山所采矿层，矿区范围内的白云岩表层覆盖了薄薄的表层土，开采时表土剥离后可直接进行矿石开采，不存在废土、石。

2) 采矿方法概述

根据矿体赋存条件、水文地质条件及工程地质条件等因素，设计采用自上而下水平分层台阶开采方法，根据划分的阶段标高沿山坡地形开凿采掘面，沿地形线布置工作线，垂直走向单侧推进，采用自上而下的开采顺序。设计开采时采用中深孔挤压微差爆破方法进行穿孔爆破，矿山现状下爆破工程由云南皓盛民爆集团有限责任公司进行。

3) 采矿方法工艺

采矿工作面矿体→爆破→ZE260E挖掘机/YX655装载机→采用载重汽车运输至采场内进行简易破碎后直接外售。

5、露天开采设计

1) 露天开采境界

根据《金属非金属露天矿山安全规程》、《采矿手册》中的有关规定以及矿体赋存状态、矿床的开采技术条件和矿岩物理力学性质、设计确定的最大开采深度、开采工艺、采矿设备、露天采场服务年限等因素并参考矿山实践经验合理选定，师宗县葵山桥学采砂场露天开采境界圈定结果见表 1-4。

表 1-4 露天开采境界圈定结果表

序号	境界结构参数	参数值	序号	境界结构参数	参数值
1	采场底部平盘标高	1898m	10	资源储量类别	122b
2	采场最高台阶标高	1958m	11	资源利用系数	1.0
3	采场最大开采深度	64m	12	矿石回采率	95
4	开采台阶个数	6 个	13	采矿设计损失率	5
5	露天采场上口尺寸	600m×270m	14	设计可利用的资源储量	294.47
6	露天采场下口尺寸	550m×240m	15	境界内设计可采的资源储量	279.75
7	安全平台宽度	3.0m	16	境界内采出的矿石总量	265.76
8	清扫平台矿度	4.0m	17	开采台阶坡面角	70°
9	保有地质资源储量	294.47	18	最终边坡角	<60°

2) 开拓运输方案

根据矿体赋存及矿区地形条件，设计建议矿山采用直进式公路汽车运输开拓方案。

3) 出矿进度计划

2020 年 8 月开发利用方案设计生产服务年限为 13 年，设计采出矿石量 265.76 万 t，没有废土、石产生。矿山逐年出矿进度计划见表 1-5。

表 1-5 露天开采出矿进度计划表

年度	开采标高	采出矿石量 (万 m ³)	采出矿石量 (万吨)
生产期第 1 年	1962~1958m、1958~1948m (部分)	102.25	265.76
生产期第 2 年	1958~1948m (部分)		
生产期第 3 年	1948~1938m (部分)		
生产期第 4 年	1948~1938m (部分)		
生产期第 5 年	1938~1928m (部分)		
生产期第 6 年~第 10 年	1938~1928m (部分)、1928~1918m、1918~1908m (部分)		
生产期第 11 年~第 13 年	1918~1908m (部分)、1908~1898m		

4) 采场防排水

矿山采用露天开采，根据场地地形，矿区拐点矿 5、矿 6 处为矿区最低点（1898m），露天采场汇水自此处可自流排泄出矿区范围外，一般情况下不存在采场积水，对于暴雨季节性短暂积水，可以采取挖沟自流的方式排水；设计在采场境界外开挖排水沟将场外的雨水排走，防止矿区外汇水流入采场；对于矿区内排水，边坡台阶内侧开挖马道排水沟，防止汇水直接冲刷采场边坡。

（五）矿山固体废弃物处置

1、已产生弃渣

根据该矿山开发利用方案资料及现场踏勘情况，该矿山已建的地表设施区建设时尽量做到挖填平衡，剩余的弃渣用于筑路。该矿山前期开采时没有废土、石产生。

2、拟产生弃渣

该矿山拟产生弃渣的时期为生产期及矿山闭坑时，具体情况如下：

生产期（13年）：根据开发利用方案设计资料，该矿山生产期间将进行露天采矿，由于矿区范围内的白云岩表层覆盖了薄薄的表层土，开采时表土剥离后可直接进行矿石开采，不存在废土、石。因此，生产期无弃渣产生；

矿山闭坑时：矿山闭坑时产生的弃方主要为拆除的建筑垃圾，约442.0m³，将用于矿山周边乡村道路的修复利用或者就近充填在露天采场底洼处。

经估算，该矿山共产生442.0m³弃渣，待矿山闭坑后，将弃渣用于矿山周边乡村道路的修复利用或者就近充填在露天采场底洼处。

（六）矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况、矿山供水、供电情况

1、固体废弃物处置情况

由于矿区范围内的白云岩表层覆盖了薄薄的表层土，开采时表土剥离后可直接进行矿石开采，不存在废土、石。

根据调查，本矿山产生的固体废弃物主要为闭坑时拆除的建筑垃圾及生产过程中的生活垃圾。

1) 拆除的建筑垃圾

该矿山闭坑后，将对废弃建筑进行拆除，拆除后的建筑垃圾，将用于矿山周边乡村道路的修复利用或者就近充填在露天采场底洼处，对周围环境影响较小。

2) 生活垃圾

矿山设置生活垃圾桶处理生活垃圾，采取分类收集，收集后送山朝村分类分拣，分拣后可回收部分送物资回收部门，其余集中运至葵山镇环卫部门处理。不乱排乱放。

2、废水处置情况

1) 生产废水

雨季初期雨水：在降雨季节会产生部分淋滤水，产生的淋滤水经该矿山主体工程设计的截排水沟，然后再经过相应的沉淀池沉淀后，达标后待晴天时回用于项目区洒水降尘。

2) 生活污水处理

该项目职工租用周边村民房屋，不在项目区内食宿，生活废水较少。

（八）表土堆放方案

开发利用方案设置一个表土临时堆场用于临时堆放矿山剥离表土，表土临时堆场占地面积约0.3753hm²，表土临时堆场所在地形为斜坡、地形坡度2~12°，平均堆高约为2.5~6.0m，

可堆放容量20000m³，实际最大堆土量为19300m³；表土临时堆场堆土时开发利用方案设计在下游坡脚设置浆砌石挡墙拦挡、本方案设计表土表面撒播狗牙根进行防护。另外，本方案设计利用原开采区东侧区域（表土临时堆放点）临时堆放矿山剥离的其余表土，原开采区东侧区域（表土临时堆放点）占地面积约0.1772hm²，堆放高度约4.0~5.5m，可堆放容量8000m³，实际最大堆土量为7189.3m³；本方案设计原开采区东侧区域（表土临时堆放点）堆土时设计在外围采用临时土料袋拦挡，表土表面撒播狗牙根进行防护。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

师宗县葵山桥学采砂场建矿已多年，2010年取得采矿许可证，证号为：C5303232010087130058576，矿区面积0.1802km²。生产规模：4.00万立方米/年；矿区面积：0.1802km²；开采标高：1986m~1920m；有效期2014年3月18日至2019年3月18日，开采矿种：建筑用砂，开采方式：露天开采。

为规范矿业权，对矿山重新进行挂牌出让，师宗县自然资源局在避开各类保护区和基本农田的情况下，并对矿山重新核实划定矿区范围，核实矿区面积为0.0782km²，由6个拐点圈定，开采深度（以地形线为准）1962m~1898m标高，开采规模为21万t/a，开采矿种为建筑用砂，开采方式为露天开采。

截止2020年7月31日，矿区范围内累计查明（122b+2S22）类保有资源储量113.26万m³（294.47万t）。

根据现场勘查及地形测量，目前矿山开采形成开采区1个，主要位于划定矿区南西部及矿区东部外围，开采区平面上大致呈南北向。开采区东西长约76~300m、南北宽约75~255m，面积约59100m²，已有露天采场没有采取自上而下分台阶的开采方式合理开采，采掘深度约66m，开采标高为1964m-1898m，终了边坡角24°~36°，以36°为主。开采区边坡整体基本稳定，局部稳定性较差，产生掉块、垮塌等灾害。

（二）矿山现状情况

根据《云南省师宗县葵山桥学采砂场普通建筑用砂资源储量核实报告》（中谦恒矿评储字〔2020〕18号）评审备案证明，截止2020年7月31日，矿区范围内累计查明（122b+2S22）类保有资源储量113.26万m³（294.47万t），推断（边坡压覆）资源量38.29万m³（99.55万t），矿山开采年限为13年。

根据该矿山开发利用方案等资料及现场调查情况，该矿山前期采矿主要形成了露天采场、原开采区、办公生活区等，根据现场踏勘情况，矿山外部各部分主要由现有乡村道路连接，

内部主要由矿山道路连接。各场地现状具体情况如下：

1、露天采场、原开采区

现场调查时露天采场南西部及矿区东部外围部分矿体已进行了开采，形成的露天开采区东西长约 76~300m、南北宽约 75~255m，面积约 59100m²，后期将继续对露天采场未开采区域进行开采，原开采区将不再开采。由于矿山的不规范开采，采区内挖损严重，形成边坡总高约 5~66m，开采标高为 1964m~1898m，终了边坡角 24° ~36° ，以 36° 为主，局部 40° ~50° 。

2、办公生活区

位于矿区外围北侧，距离矿 4 直距约 114m，由办公生活区及厕所组成，占地面积约 0.1167hm²，现状运营良好。办公生活区（2 层砖混结构，占地面积约 0.0495hm²，层高约为 3m）；厕所（单层砖混结构，占地 0.0030hm²，砖混结构，层高约为 3m）。除建构物区进行了硬化，硬化面积约 0.0525hm²；其余为裸露地表。



照片 1-1 露天采场、原开采区

（三）相邻矿山分布情况

该矿山矿区范围内无其他探矿权、采矿权设置，不存在矿权重叠，权属无争议。矿界关系如图 1-2 所示。

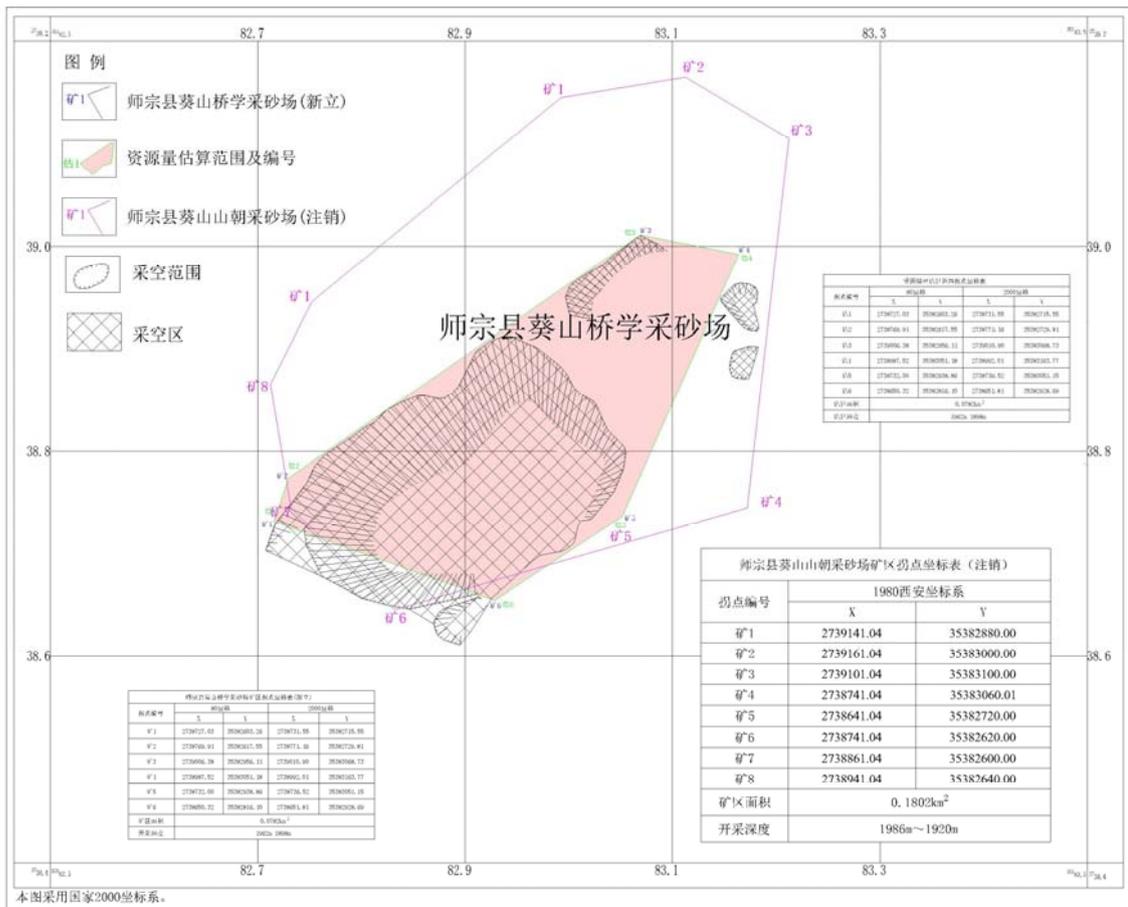


图 1-2 矿界关系示意图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气候

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

(二) 水文

评估区区域属珠江流域西江水系南盘江，区域上主要河流有南盘江、篆长河、九龙河、金马河、大干河、清水江等河流，水资源丰富。

评估区内无地表水体分布，无季节性溪沟分布，无水利设施分布。矿山地处山坡地带，评估区最低侵蚀基准面位于南东部。大气降水形成的地表迳流沿斜山体斜坡向南迳流，最终从评估区南东部流出评估区，评估区地表水自然排泄条件良好。



图 2-1 区域地表水系图

(三) 地形地貌

评估区属构造剥蚀低中山地貌，区内总体地势北西高，南东低；最高点位于评估区西部山顶位置，海拔 1980.40m，最低点位于评估区南东部，海拔 1878m，相对高差 101.6m；地形坡度 $5^{\circ} \sim 28^{\circ}$ ，局部地段大于 30° 。地形相对较缓，植被弱发育，主要为灌木及杂草，地貌类型单一，地形地貌条件复杂程度为中等。（见照片 2-1）。



照片 2-1 评估区地形地貌

（四）土壤

师宗县土壤类型多，有赤红壤、红壤、黄壤、山地黄棕壤、紫色土、石灰土、冲积土、草甸土、水稻土等，共有 7 个土类，11 个亚类，21 个土属，47 个土种和 10 个变种。

根据外业现场调查，项目区的土壤类型主要以红壤为主。

红壤：是项目区分布面积最大的土壤，土壤母质主要有页岩发育而成，其次由泥质粉砂岩、砂岩，土层厚度一般在 0.80~1.35m，其成因主要以坡积、残积、其次有冲积物。该土壤发育于温热湿润气候条件下，颜色呈暗红棕色或红棕色，表层有机质含量一般在 1.2%-3.0%。受母质土层发育影响土壤质地较轻，质地多为砂壤土和粉砂壤土，耕性好。耕地作物多以旱地作物为主。



照片 2-2 评估区土壤

（五）植被

师宗县因地貌原因，境内分布着多种森林植被类型区。植物主要有云南松、红木荷、麻栎、杉树、华山松、杜鹃、滇油杉、旱冬瓜、圆柏、秃杉、桫欏、银杏、水杉、杜仲、木棉、苏铁、董棕、榉树、红花木莲、红椿、滇楸、泡桐、檫木、枫香、刺楸、樟树、梧桐、夜合欢、柚木、攀枝花等。草本植物多为假俭草、蕨类植物为主，森林覆盖率为 41.8%。

项目区植被覆盖率较差，天然植被以灌木、杂草居多，林木以次生林为主，常见的乔木为圆柏、杨树、桉树、板栗等；灌木为杜鹃、杨梅、野山茶等；草本植物以禾本科和蕨类植物为主。经现场实地调查，项目区植被覆盖率较差，植被覆盖率为5%。人工植被以旱作农作物为主，零星分布，主要为玉米、烤烟、马铃薯等（见照片2-3）。



照片 2-3 评估区植被

（六）建筑材料

距葵山桥学采砂场最近的建筑材料销售点为葵山镇，材料种类丰富，质量能满足建筑各种要求，矿区交通方便，矿区至葵山镇至师宗县都有公路直达，运输条件较好。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层岩性

矿区周边地层主要为第四系Q、三叠系中统法朗组 T_2f ，三叠系中统个旧组 T_2g 、三叠系下统永宁镇组 T_{1y} ，三叠系下统飞仙关组 T_{1f} ，其中三叠系中统个旧组 T_2g 分布最广。

2、评估区地层岩性

评估区出露的地层由老至新有：三叠系下统永宁镇组上段 (T_{1y}^b)、第四系(Q)，现由老至新叙述如下：

三叠系下统永宁镇组上段 (T_{1y}^b)：除评估区南部、北东部表层出露有第四系外的其余区域均有分布，岩性为灰色中厚层状白云岩，走向为北东~南西、倾向南东、倾角 23° 的单斜构造，厚度大于 100m，分布于整个矿区内，为矿区开发利用的矿产资源，与下伏地层三叠系下统永宁镇组下段 (T_{1y}^a) 呈整合接触。

第四系残坡积层 (Q_4^{el+dl})：分布于评估区南部及北东部缓坡及低洼地带，厚约 0~5m。由紫红色粘土、粉砂质粘土及白云岩角砾等组成，与下伏地层三叠系下统永宁镇组上段 (T_{1y}^b)

呈不整合接触关系。

(二) 地质构造

1、区域地质构造

评估区区域在大地构造上位于华南褶皱系（Ⅱ）、滇东南褶皱带（Ⅱ）、罗平—师宗褶皱断束（Ⅱ₁¹）。在区域构造位置上位于弥勒—师宗断裂带南侧。主要由压扭性断裂和褶皱组成，其中南盘江汇主干断裂多属走向断层，由走向北东的压性断层组成。（见图 2-2 区域构造纲要图）。

2、评估区地质构造

矿区内构造简单，矿区内无断层通过，岩层褶皱不明显。地层产状一般为： $120^{\circ} \angle 23^{\circ}$ ，向南东倾斜，地层倾角 23° 的单斜层状构造，矿区地质构造简单。

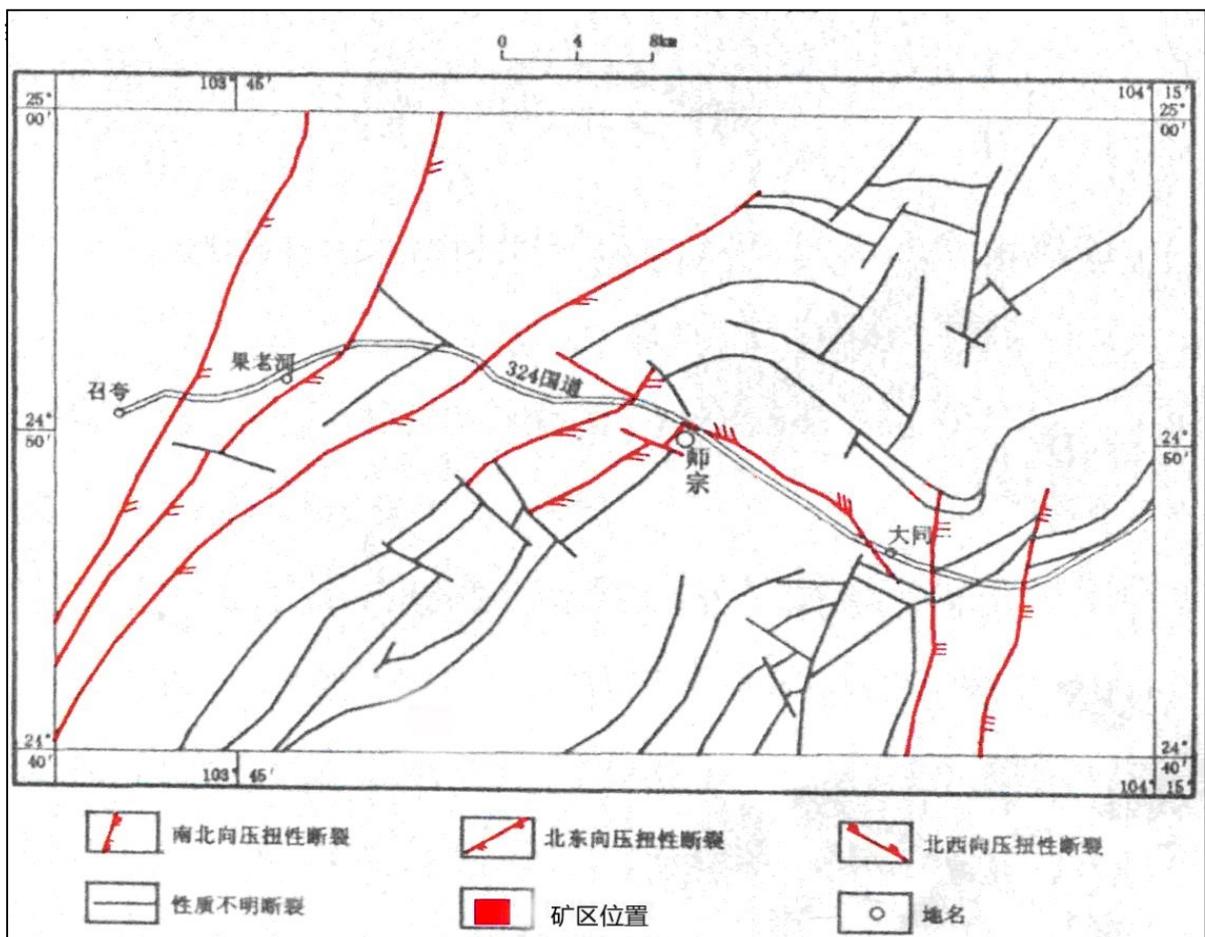


图 2-2 区域构造纲要图

(三) 水文地质

1、矿区水文地质条件

评估区区域属珠江水系南盘江流域，区域上主要河流有南盘江、篆长河、九龙河、金马河、大干河、清水江等河流，水资源丰富。

矿区最低开采标高位于当地侵蚀基准面以上，地形坡度有利于大气降水的排放，矿床充水为季节性大气降雨的下渗，开采范围内裂隙水可通过采场边坡及斜坡自然排泄。矿区未见泉水出露，地下水位埋藏较深，矿界范围内的可利用资源最低标高 1898m，分布在当地侵蚀基准面（1876m）以上，大气降水是区内采场、矿坑积水的主要来源，且降水易通过岩石裂隙渗透至地下转为地下水。虽然如此，矿山在开采过程中仍应完善防洪排水系统，以免山洪、地下水对采矿造成影响。

2、评估区含（隔）水层特征

评估区出露地层有第四系（Q）、三叠系下统永宁镇组上段（ T_1y^b ）。根据矿区含水层岩性、地下水赋存条件、水力性质、特征，将区内地下水划分为岩溶裂隙及孔隙水，各含（隔）水层特征如下：

1) 第四系（Q）孔隙含水层

分布于评估区南部及北东部缓坡及低洼地带，地层岩性主要为粘土、砂、砾石、岩石碎块，厚度 0~5m。结构松散，孔隙度大，透水性强，含水层薄，水位埋藏浅，其直接接受大气降水的补给。属季节性大气降水短期含水层，在调查时未发现有地表泉水点。其含水层赋水性与空隙、裂隙发育程度及连通性密切相关，由于第四系地层在区内的不连续性，该层含水性弱。

2) 岩溶裂隙含水层

岩溶裂隙含水层为三叠系下统永宁镇组上段（ T_1y^b ），岩性为灰色白云岩。出露厚度 >100m，受风化作用的影响区内岩石节理、裂隙发育，岩溶弱发育，含水层类型一般为岩溶裂隙水。岩溶水补给来源于大气降水及孔隙水下渗，沿节理裂隙与溶蚀孔隙运移。矿区（开采区）位置较高，地下水埋深较大，区内含水层富水性强，根据区域资料， $Md=13.90$ ， $Qq=65.68$ ， $Cv=6.24$ 。

3、地下水补、径、排条件

矿区地表属基岩裸露~半裸露区，主要受大气降水补给。矿区范围内地表水由矿区南东部流出，由于地形北西部高南东部低，地表水自然排泄条件良好。

4、矿床充水因素分析

矿山最低开采标高 1876m，矿体地表出露标高最高为 1898m。矿体赋存条件适宜露天开采。岩矿层赋存于三叠系下统永宁镇组上段（ T_1y^b ）地层中，含水层类型一般为岩溶裂隙水，富水性强，地下水埋深较大，地下水对矿床无充水影响。季节性大气降雨是未来矿坑充水的唯一来源，在矿山开采初期，可自然排泄；后期可挖沟开渠使矿坑水排入附近溪谷或低洼地带，特别是位于矿区南东部的沟谷地带，上部汇水通过矿区低洼处径流，若矿山开采过程中未做

好排水措施，开采过程中地表汇水进入露天采场范围内对采场边坡造成冲刷作用，危害边坡稳定性，易引发地质灾害。建议开采中适时构筑沟渠，以免造成矿坑临时集水，影响正常开采。

5、矿山水文地质条件评价

综上所述，矿区及附近地下水可分为第四系孔隙水含水层、岩溶裂隙含水层，主要靠大气降雨补给，沿地形坡度自然排泄；矿床的充水因素主要为季节性大气降雨。开采矿体位于地下水位之上，大气降雨为唯一充水来源，水文地质条件简单。

（四）工程地质

1、工程地质岩组划分及特征

根据评估区出露地层的岩性组合特征、力学强度、岩体结构类型及稳固性，将评估区岩、土体划分为两个工程地质岩组，分别为第四系砾石、砂、黏土多层土体①；较坚硬层状结构白云岩岩组②。（各工程地质岩组的工程地质特征见表 2-1）

表 2-1 评估区工程地质岩组特征表

类 型		地层代 号	岩土工程特性评价
名称	代号		
第四系砾石、砂、黏土多层土体	①	Q_4^{el+dl}	主要为第四系残坡积层 (Q_4^{el+dl})，主要分布于评估区南部及东北部缓坡及低洼地带，由黏土、砂、砾石、岩石碎块等组成，厚约 0~5m，结构松散、力学强度低，稳定性差，易受季节性降雨冲蚀，遇水易软化变形，稳固性差，矿床开采过程中形成人工边坡容易垮塌，特别是在雨季容易产生坍塌和滑坡，开采过程中应特别关注边坡安全角的选择和加强对不良工程现象的监控，遇松散结构岩组应先剥离再开采。
较坚硬层状结构白云岩岩组	②	T_1y^b	岩性为灰色白云岩，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高。参照开采同类矿体的邻近矿山资料，饱和单轴抗压强度大于 60MPa，属层状结构较坚硬岩类，结合其节理裂隙及岩溶发育特征，按《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001，2009 年版) 第 3.2 表 3.2.2-3 的规定，其岩体基本质量等级为 III 类，工程地质条件一般较好。但由于矿区地形高差较大，地层产状与地面坡向呈斜交组合，节理裂隙发育，矿山在开采的过程中，若切坡不当或采场边坡角过大，在临空面张应力释放、物理化学风化、岩体重力等综合作用下，可能沿节理裂隙面产生滑动，进而产生崩塌、滑坡地质灾害。

2、不良地质作用

岩溶作用：评估区内广泛分布三叠系下统永宁镇组上段 (T_1y^b)，矿区岩溶微发育，地貌上以发育小的溶隙、溶孔、溶沟、石芽为主，在已开采区域及附近地表不见溶洞、岩溶塌陷现象分布，地下岩溶发育情况不祥。根据区域资料，该地层地处岩溶微发育区，地下可能有

地下暗河、大的溶洞分布，可见本地层岩溶作用对岩体稳定性影响较严重，矿山在未来的开采过程中，应采取一定措施，减少因岩溶作用引发的工程地质危害。

3、工程地质条件小结

评估区岩土体划分为砾石、砂、黏土多层土体，较坚硬层状结构白云岩岩组，矿体赋存于三叠系下统永宁镇组上段地层，呈层状结构，岩性为灰色白云岩，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高，属层状结构较硬岩类。本层为露采边坡岩体，地层产状：产状为 $120^{\circ} \angle 23^{\circ}$ ，倾角较大，当边坡坡向与地层倾向同向或小角度斜交时，产生小规模滑动、垮塌、崩塌的可能性较大。

开采范围第四系残坡积层厚度薄，一般厚约 0~2m，稳固性差，对露采边坡工程影响较小。

综上所述，矿区工程地质条件属较坚硬层状结构白云岩岩组为主的中等复杂类型。

(五) 矿体(层)地质特征

矿区范围内的矿体三叠系下统永宁镇组上段 (T_{1j}^b) 灰色中厚层状白云岩，走向为北东~南西、倾向南东、倾角 23° 的单斜构造，矿区范围内无断层分布，矿体沿走向及倾向延伸稳定。根据对现状采场内揭露矿体的实地调查，矿区范围内的矿体内部结构单一，内部结构较简单，周边蚀变微弱，仅见硅化、碳酸盐化等，为良好的工业与民用建筑材料。

1、矿石矿物成分及其结构构造

1) 矿石矿物成分及化学组分

根据 2020 年 8 月提交的《云南省师宗县葵山桥学采砂场普通建筑用砂资源储量核实报告》，矿石化学成分以 CaO 含量为 29.03%、MgO 含量为 19.09%、 K_2O 含量为 0.006%、 Na_2O 含量为 0.013%、 SiO_2 含量为 1.93%。其它 S、P、F、Cl、Cd、Pb、As 等有害元素含量较低，未发现其它有益伴生元素，矿山开发对环境的影响较小。

2) 矿石结构、构造

a、矿石矿物成分

矿石的矿物成分以白云石为主，次为方解石、含少量的硅质物等。

b、矿石结构、构造

矿石中方解石及白云石细晶结构，贝壳状断口，矿石为块状构造。

2、矿石物理性质

根据云南惠集地质勘察工程有限公司 2020 年 8 月提交的《云南省师宗县葵山桥学采砂场普通建筑用砂资源储量核实报告》，矿区内岩石饱和单轴抗压强度大于 60MPa，属层状结

构较坚硬岩类。

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

3、矿层及顶底板岩石组合特征

1) 顶板：为第四系(Q)：浮土、与下伏地层呈不整合接触。

2) 矿层：三叠系下统永宁镇组上段(T_1y^1)：灰色中厚层状白云岩，产状为 $120^\circ \angle 23^\circ$ ，厚度 $>100m$ ，矿区出露厚度约 90m，为本区开采的主要矿层。

3) 底板：未出露。

(六) 区域地壳稳定性

1、地震

矿区区域内新构造运动地震活动表现极为频繁，据历史资料记载，在小江断裂带和嵩明——华宁断裂带上区域内共发生 6—7 级地震 11 次。大于 7 级的地震有 3 次，矿区的师宗县，查历史资料，师宗地震早期无详细文字资料可考，直到 1972 年至今才有师宗地区地震活动资料记载。从 1972 年 12 月 28 日至今，共发生地震 37 次，最大震级 3.8 级（参见图 2-3 云南省区域地震分布示意图）。

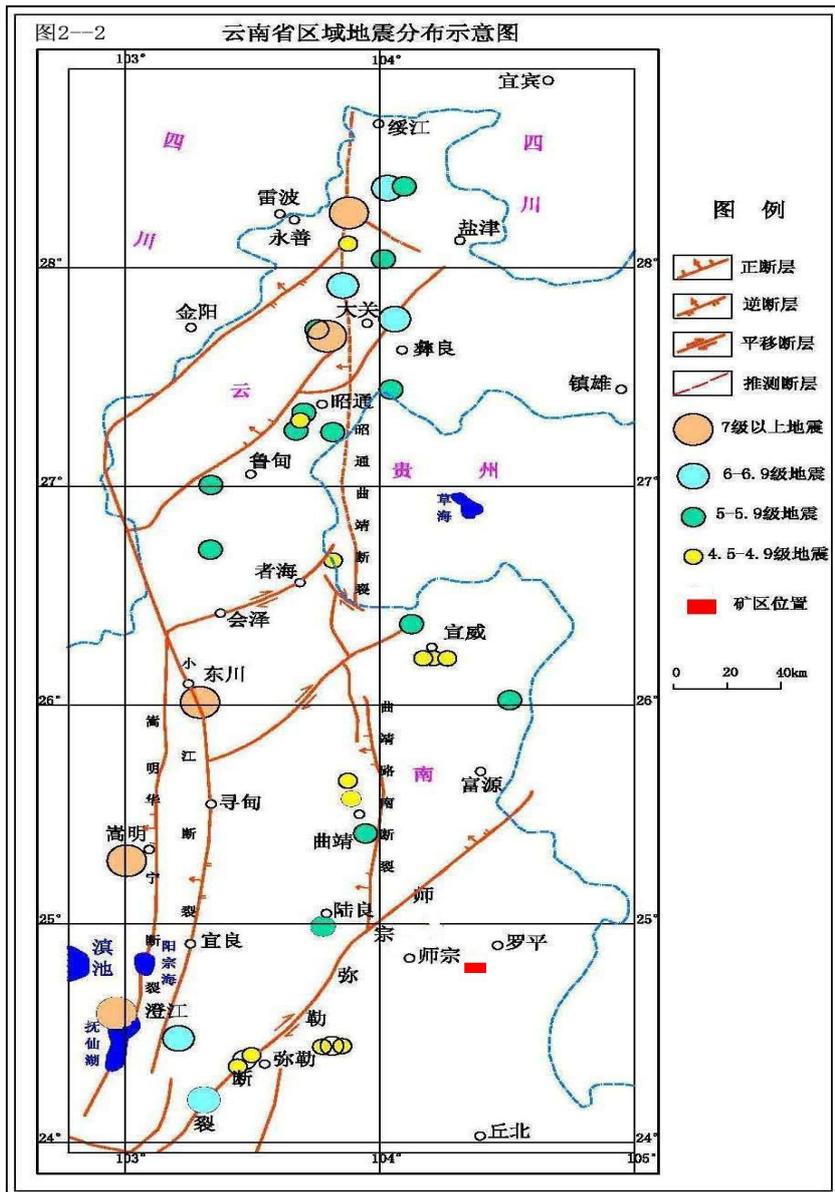


图 2-3 云南省区域地震分布示意图

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010), 附录 A.0.22, 师宗县抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度值为 0.10g, 所属设计地震分组为第三组, 地震动反应谱特征周期为 0.45s。

2、区域地壳稳定性

按《云南省区域地壳稳定性分区图》, 区域总体属于区域地壳稳定区(图 2-4)。矿区周边属区域地壳稳定区, 对矿区建设无破坏性影响。

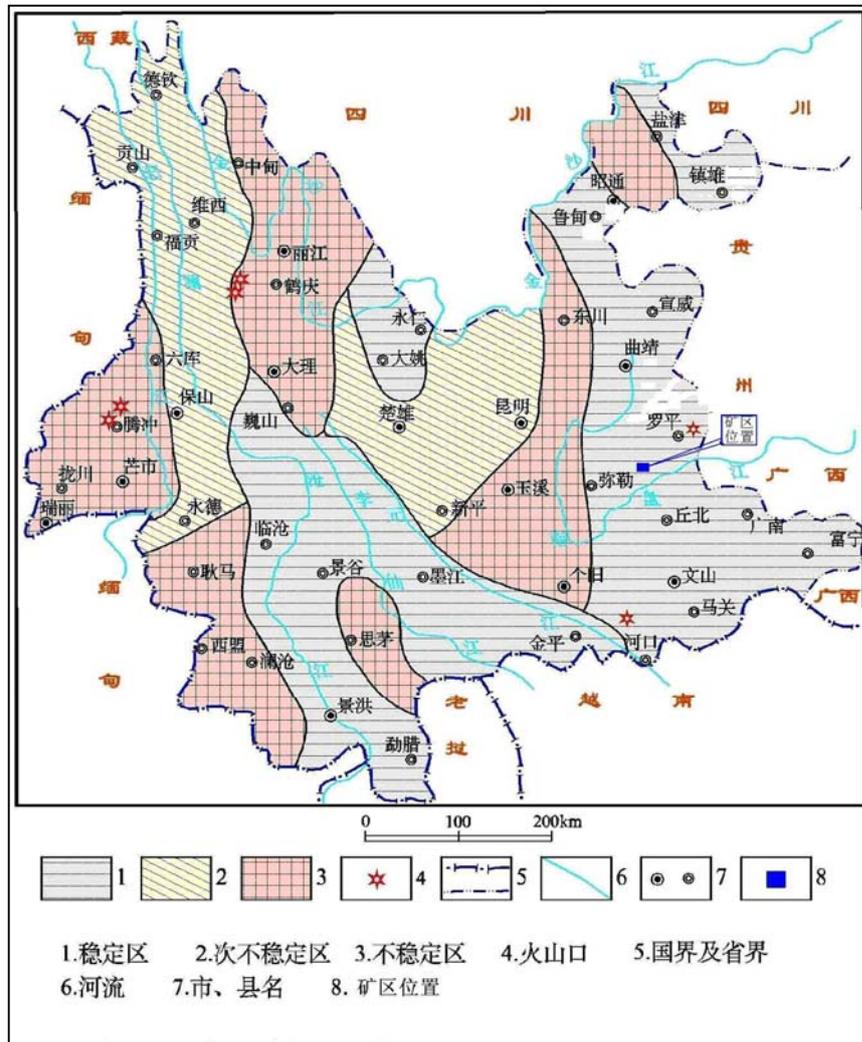


图 2-4 云南省区域地壳稳定性分区图

三、矿区社会经济概况

评估区所处师宗县葵山镇境内，矿区社会经济概况如下：

葵山镇：位于云南省的曲靖、红河两市州的师宗、陆良、泸西三县的结合部，介于东经 $104^{\circ} 43' - 103^{\circ} 53'$ ，北纬 $24^{\circ} 42' - 24^{\circ} 52'$ 之间，地处滇东与滇南的腹地地段，处于师宗县的西部，镇政府驻地距县城 23 公里。

全镇辖 10 个村民委员会，46 个村民小组，总人口 39898 人，人口密度 345 人/平方公里，居住着汉、回、彝三种少数民族，占 4.6%；占地面积 115.44 平方公里，耕地面积 24050 亩，其中水田 1999 亩，旱地 22051 亩，人均耕地 0.6 亩，林地面积 60195 亩，森林覆盖率达 29.5%。水利化程度达 85%，通信覆盖率达 100%，有线电视传播率达 90%。境内交通便捷，是师宗县优质煤炭运往红河州的大通道，南昆铁路线穿境而过，境内有小站秧草地站；捏者油路贯穿全境，年流量 1.02 亿立方米，年水资源有效利用达 2 亿立方米，有小（一）型水库大冲、竹箐河 2 座，小（二）型水库温泉、山朝、龙潭冲、段家河和小庄科 5 座，总库容 812 万立方米，

境内有日涌水量达 1000 余立方米的天然温泉泉眼 41 处，泉水平均水温 47℃。经济支柱以烤烟、蔬菜、畜牧养殖为主，粮食作物有玉米、小麦、油菜、水稻、马铃薯，是典型的农业乡镇。

葵山镇是师宗县优质煤炭运往红河州的大通道，南昆铁路线穿境而过，境内有小站秧草地站；捏者油路贯穿全境，连接 324 国道和陆泸国防公路，交通十分便捷。是南盘江的支流金马河的发源地，镇政府驻地就处于金马河的源头串花洞旁。境内气候宜人，冬无严寒，夏无酷暑，属亚热带与温带并存的气候类型，年降雨量 1110 毫米。全镇辖 10 个行政村（即：者黑、马湾、黎家坝、查拉、地利召、瓦葵、温泉、山乌果、马厂、峰龙潭），46 个村民小组，富饶美丽的 115.44 平方公里的葵山土地上养育着勤劳聪慧的 3.58 万人民。2019 年实现农林牧副渔总产值 12151 万元，人均纯收入 1740 元。

区内居民以汉族为主，杂居回族、彝族等少数民族，多数从事农业生产，耕地面积少，富余劳动力充足。农业结构较简单。粮食作物以水稻、玉米、小麦、马铃薯为主；经济作物以烤烟为主，油菜、芋头、林果为辅；畜牧业以仔猪、生猪、黑山羊养殖为重点；乡镇企业则逐渐形成以“餐饮服务业为主、建材采石业为辅”的格局。区内高压电网纵横交错，乡镇村委会均开通程控电话，同时也是中国电信和中国联通网络覆盖区，电信通讯极为方便。

四、项目区土地利用状况

（一）土地权属

根据套合从师宗县自然资源局收集的土地利用现状图，该矿山项目区土地所有权、土地使用权及土地承包经营权均为葵山镇山朝村民委员会农村集体所有。

（二）土地利用结构

1、项目区土地利用情况

根据省自然资源厅批复准予划定的矿界、所在县 1:10000 土地利用现状图及相关资料，参照全国土地利用现状调查技术规程和《土地利用现状分类》GB/T21010-2017，结合当地调查情况和师宗县土地利用现状图（图幅号：G48 G078030、G48 G079030）。核实矿山已建场地及开发利用方案规划建设情况，师宗县葵山桥学采砂场项目占用土地类型为灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地。该矿山项目区面积为 9.7017hm²，其中，矿区内为 7.8200hm²，矿区外为 1.8817hm²。没有永久用地，矿山已向相关部门申请办理了临时用地相关手续。项目区范围内土地利用现状如表 2-2 及附图 7 所示，各地类土壤质量情况如表 2-3 所示。

表 2-2 该矿山项目区土地利用现状统计表 单位: hm²

项目	土地权属 (葵山镇)	03 林地		06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通运输用地	12 其他土地	小计
		0305 灌木林地	0307 其他林地	0602 采矿用地	0702 农村宅基地	1006 农村道路	1207 裸岩石砾地	
矿区内	露天采场		1.3307	6.1896		0.1547	0.1450	7.8200
	合计	0.0000	1.3307	6.1896	0.0000	0.1547	0.1450	7.8200
矿区外	原开采区		0.2414	0.7462		0.0105	0.0182	1.0163
	办公生活区				0.1167			0.1167
	表土临时堆场	0.0367		0.3246		0.0140		0.3753
	高位水池			0.0094				0.0094
	矿山道路		0.0300	0.3340				0.3640
	新建矿山道路							
小计		0.0367	0.2714	1.4142	0.1167	0.0245	0.0182	1.8817
合计		0.0367	1.6021	7.6038	0.1167	0.1792	0.1632	9.7017

表 2-3 该矿山各地类土壤质量情况表

一级地类	二级地类	备注
03 林地	0305 灌木林地	地面坡度一般 25~35°, 较陡区域可达 45°~50°, 有效土层厚约 80~90cm, 土壤容重 1.2-1.4g/cm ³ 、土壤质地为砂质壤土, 砾石含量约 6%~20%, pH 值约 5.5~6.5 之间, 有机质约 1.2%~1.5%, 郁闭度约 0.30; 主要林木灌木有水杉、杨梅、火棘等, 草本植物多为假俭草、蕨类植物为主, 林内常见藤木和各种附生植物。
	0307 其他林地	地面坡度一般 25~35°, 较陡区域可达 45°~50°, 有效土层厚约 80~90cm, 土壤容重 1.2-1.4g/cm ³ 、土壤质地为砂质壤土, 砾石含量约 6%~20%, pH 值约 5.5~6.5 之间, 有机质约 1.2%~1.5%, 郁闭度约 0.30; 主要林木灌木有水杉、杨梅、火棘等, 草本植物多为假俭草、蕨类植物为主, 林内常见藤木和各种附生植物。
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	广泛分布于矿区范围内及周边, 矿区内用地多为前期矿山开采形成, 现状为裸岩, 周边采矿用地现场核查时并未发现采矿痕迹, 地形坡度一般 9~30°, 局部 35~42° 有效土层厚约 80~90cm, 土壤容重 1.13g/cm ³ 、土壤质地为壤质粘土, 砾石含量约 12~20%, pH 值约 6.0~7.5, 有机质约 1.0~1.1%, 植被主要为杂树、杂草
10 交通运输用地	1006 农村道路	区内农村道路为当地通往各自然村或矿山的道路, 路面宽约 3~5m, 为泥结石路面或土路面, 可满足当地村民及矿山生产生活需要。
12 其他土地	1207 裸岩石砾地	地表植被主要以杂草为主, 有效土层厚为 80~90cm, 砾石含量较高, 约 25~40%;

(三) 土地利用程度

项目区土地占地类型为耕地、林地、工矿仓储用地、其他土地, 项目区总面积为 9.7017hm², 耕地面积 0hm², 土地垦殖率为 0, 项目区已利用土地面积为 9.5385hm², 土地利用率为 98.32%、耕地复种率为 200%。土地利用、土地垦殖率、耕地复种率计算如下:

$$\text{土地垦殖率} = \frac{\text{耕地面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = 0$$

$$\text{土地利用率为} = \frac{\text{已利用土地面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = 98.32\%$$

$$\text{耕地复种率} = \frac{\text{全年农作物总播种面积}}{\text{项目区耕地总面积}} \times 100\% = 200\% \text{ (种植玉米+光叶紫花苕子)}$$

(四) 基础设施条件

1、道路交通设施

项目区内有农村道路与矿山道路相接，道路区位较好，矿山公路宽5m，平均坡度为8%，最大坡度为10%，为碎石土路面，主要为矿石运输用，运输条件好。

2、灌溉排水设施

1) 耕地灌溉排水设施

根据现场调查，项目区内耕地大部分为坡耕地，主要为望天地，现状无灌溉排水设施；

2) 地表场地排水设施

评估区及附近村庄无灌溉、排水设施及田间灌溉、排水工程设施，地表水主要以大气降水为主，灌溉用水主要通过大气降水、矿区外围季节性管沟补给。

五、矿山及周边破坏地质环境的人类工程活动

1、环境条件

评估区范围内无居民点分布，周边不属于珍稀动植物和重点保护区。矿体和围岩中没有影响人体健康的有害元素和气体，矿山开采对现状环境的扰动、改造强度总体不大。因此，矿山开采对环境的危害程度和影响不大，对耕地及森林的破坏程度很小。雨季不会造成大的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，矿山开采所产生的废弃土石规范堆放于表土堆场内，同时做好防、排水措施，可能造成小规模水土流失，影响矿山及周边地质环境。

2、人类工程活动

评估区人类工程活动主要是采矿活动、矿山公路运输等，对地质环境的改变及影响程度较严重，但未造成评估区地质环境条件发生重大改变和破坏。其次为评估区外围当地农民的农耕种地。评估区人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边地质环境治理与土地复垦案例

根据调查可知，矿山及周边尚无矿山进行了土地复垦与地质环境治理案例。

七、小结

1、评估区属构造剥蚀低中山地貌，区内总体地势北西高，南东低；最高点位于评估区西部山顶位置，海拔 1980.40m，最低点位于评估区南东部，海拔 1878m，相对高差 101.6m；地形坡度 $5^{\circ} \sim 28^{\circ}$ ，局部地段大于 30° 。评估区地形地貌属中等类型。

2、评估区内构造简单，矿区内无断层通过，岩层褶皱不明显。地层产状一般为： $120^{\circ} \angle 23^{\circ}$ ，向南东倾斜，地层倾角 23° 的单斜层状构造。评估区地质构造复杂程度属简单类型。

3、评估区地下水类型主要为第四系孔隙水含水层、岩溶裂隙含水层，主要靠大气降雨补给，沿地形坡度自然排泄；矿床的充水因素主要为季节性大气降雨。开采矿体位于地下水位

之上，大气降雨为唯一充水来源，水文地质条件简单。

4、评估区出露地层由老到新有：三叠系下统永宁镇组上段 (T_1y^p)、第四系 (Q)，工程地质岩组划分为两个工程地质岩组，分别为第四系砾石、砂、黏土多层土体①；较坚硬层状结构白云岩岩组②。不良地质作用主要为岩溶作用。矿区无断层破碎带分布，开采矿体及围岩为三叠系下统永宁镇组上段 (T_1y^p)，呈层状结构，岩性为灰色白云岩，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高，属层状结构较硬岩类，未来开采边坡可能产生小规模垮塌，对矿床开采有一定影响。总体分析，评估区内自然边坡稳定性较差，人工堆积边坡稳定性较差。因此，矿床工程地质条件属较坚硬层状结构白云岩岩组为主的中等复杂类型。

5、评估区处于中国地震动反应谱特征周期 0.45s 区，地震动峰值加速度分区为 0.10g，属设计地震分组为第三组，地震烈度为 7 度。区域地壳稳定程度属区域地壳稳定区。

6、区内现有的人类工程活动主要是采矿活动、矿山公路运输等，对地质环境的改变及影响程度较严重，人类工程活动较强烈。

综上所述，评估区地质环境条件复杂程度为**中等复杂类型**。

第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 矿山地质环境调查概述

矿山地质环境调查工作以矿区 1: 2000 地形图作为工作底图, 评估区内地层定名、地层界线及构造情况主要引用矿山资源储量核实报告, 并根据现场调查进行局部修正; 报告书岩体结构面(含岩层产状)、现状地质灾害调查点均根据现场实测; 含水层破坏情况根据现场开采现状调查确定; 土地资源破坏根据现场实测和全国第二次土地调查成果(矿区所在图幅土地利用现状图)判定; 评估报告书中有关矿区内矿体、矿石、矿山的建设、开采利用等相关资料均引用矿山开发利用方案。

(二) 矿山土地资源调查概述

矿山土地资源调查根据矿山资源储量核实报告、开发利用方案等资料和矿山所在区域的特点对矿山服务年限内的土地损毁的成因、产生环节、损毁土地面积、土地利用现状等问题进行了细致的调查和研究, 土地资源损毁面积根据现场实测叠合全国第二次土地调查成果(矿区所在图幅土地利用现状图)进行判定, 并结合矿山开采及辅助设施建筑物布置及施工总体布局方案, 对项目建设过程中可能对土地造成的损毁进行了分析评价。同时对矿山生产区域土地损毁的可能及复垦利用的方式进行现场踏勘和公众意见调查征求。

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估区范围

根据《云南省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理恢复方案编制等有关事项的通知》云国土资办[2010]8号、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)之相关规定, 在充分考虑矿业活动影响范围、地质灾害、不良地质作用和附近人类活动对矿业活动的影响, 综合确定本次评估区范围如下: 评估区范围以矿业活动范围为中心, 结合矿山工程的布设情况、矿业活动开展对周边地质环境条件的影响范围及评估区的地质环境条件, 适当外延成为一个相对独立的地质地貌单元, 外延至第一分水岭地段, 向各方向外延约 75~250m; 根据上述对评估区圈定的原则, 确定本次评估区长约 765m, 宽约 816m, 评估区总面积约 55.94hm²。

2、评估级别

(1) 评估区重要程度: 较重要

评估区内无居民点分布；无重要交通设施从评估区通过；无自然保护区及旅游景区；无重要水源地；结合所收集的相关资料，矿山占地类型为灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地，因此，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 B 划分，确定评估区重要程度为重要。

(2) 评估区地质环境条件复杂程度：**中等复杂**

评估区地质环境条件复杂程度为复杂，详见第二章小结部分。

(3) 矿山生产规模：**小型**

根据《开发利用方案》设计，矿山计生产规模为 21 万 t/a，属小型矿山。

(4) 评估级别：

综合评估区重要程度、矿山生产规模、地质环境条件复杂程度等，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 A 划分，将本矿山地质环境影响评估精度等级确定为二级。按《矿山地质灾害危险性评估技术要求》（试行）规范，将本矿山地质灾害危险性评估等级确定为三级。

表 3-1 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	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

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、现状分析

经实地调查，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降等地质灾害。矿区内现部分矿体已进行了开采，面积为 59100m²。经询问，矿山在开采过程中未发生过滑坡，雨季曾发生一些小规模的垮落现象，垮落原因为边坡角较陡，机械震动震松的岩石在强降雨条件下发生小规模崩塌，由于矿山开采后及时进行清理，现状已看不出崩塌形态、迹象、位置；评估区现状下地质灾害主要有 1 个潜在不稳定斜坡，但边坡角较陡应进行削坡处理。

潜在不稳定斜坡 BW1 具体叙述如下：

位置：位于露天采场西部至中部，原开采区西部后缘边坡。

形态：不稳定斜坡平面形态大致呈扇形，坡长约 620m、坡宽约 27~81m，形成边坡总高约 5-66m；坡面坡度 35° ~45°，面积约 59100m²。

结构特征：潜在不稳定斜坡体物质成分主要为三叠系下统永宁镇组上段 (T_{1y}^b)，岩性为灰色白云岩，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高，抗压强度中等至较大，稳定较好。

形成原因：由于前期矿山未按照开发利用方案自上至下分台阶开采形成。

稳定性与发展趋势：BW1 不稳定斜坡现状处于基本稳定状态，但由于边坡面与岩层倾向相同，岩层倾向与边坡倾向一致，呈小角度斜交，属于较不稳定结构，不利于边坡稳定，加上岩体破碎，裂隙发育，岩体风化强烈，地表裸露，若长期在风化作用、雨水溶蚀、冲刷作用或其它外力作用下，岩体稳定性会越来越差，会不断加剧不稳定斜坡的失稳。(照片 3-1)。

危害对象及危险性：该潜在不稳定斜坡规模小型，现状主要对采场内采矿人员、施工车辆及采矿设施安全造成威胁，其发生失稳的可能性中等，危险性及危害程度中等。



照片3-1 BW1现状

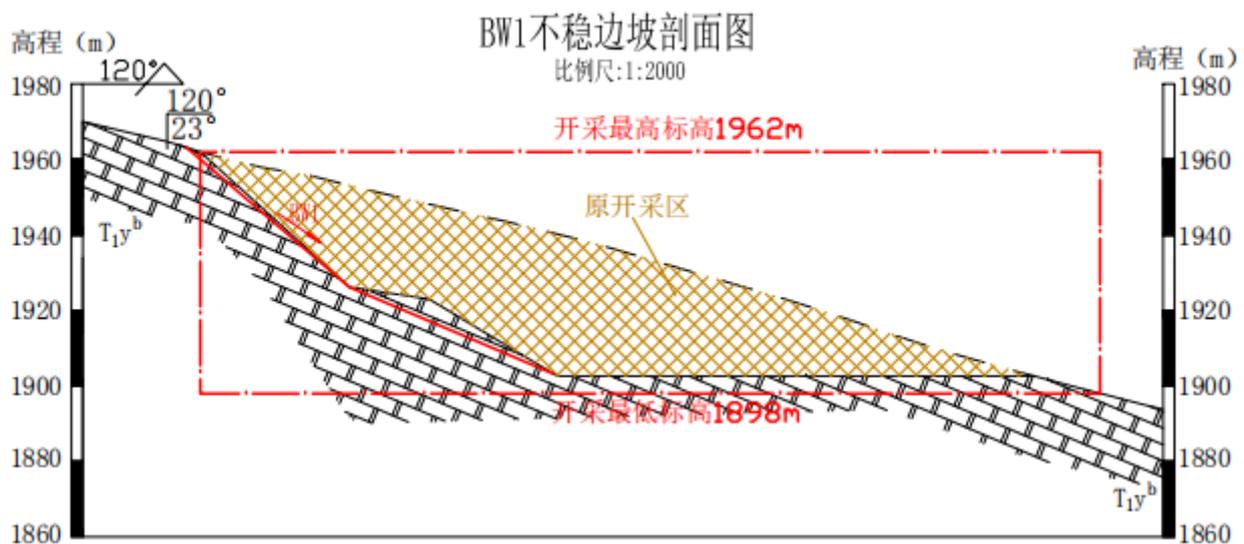


图3-1 BW1不稳边坡剖面示意图

综上，现状区内潜在不稳定斜坡地质灾害规模小，发生失稳下滑的可能性中等，危险性
及危害程度中等。

2、预测评估

(1) 矿业活动加剧现状地质灾害危险性预测评估

评估区范围内现状地质灾害未发现滑坡、崩塌、泥石流等灾害，现状主要为 1 处潜在不
稳定斜坡。矿业活动加剧潜在不稳定斜坡的可能性分析如下：

BW1：位于露天采场西部至中部，原开采区西部后缘边坡，为前期矿山开采形成。BW1 现
状处于基本稳定状态，矿山未来生产时位于采场内的边坡将被开采剥离，最终形成露天采场
1898m 开采平台，因此，加剧边坡失稳的可能小，危害程度及危险性小。但位于原开采区内的
的边坡将不再开采，土地复垦设计进行植被恢复，但在露天采场靠近 BW1 边缘开采时，开采
过程中机械振动或者爆破、暴雨等的作用下，可能引起岩体内部应力状态的变化，在坡脚和
坡顶可能出现应力集中区和张应力区，当岩体应力超过岩体强度时，岩体产生破坏，边坡岩
体向临空面方向发生变形、破坏，易形成崩塌和滑坡；可能诱发现有不稳定斜坡失稳产生滑
坡、崩塌、滚石、坍塌等灾害，主要对采场内采矿人员、设备、施工车辆及采矿设施安全造
成威胁，发生的可能性小至中等，危险性、危害程度中等。

(2) 矿业活动诱发地质灾害危险性的预测评估

1) 露天采场可能诱发崩塌、掉块等地质灾害的预测

据“开发利用方案”设计资料，本矿山采用露天开采，采矿方法采用直进式公路开拓，
装载机铲运，汽车运输的方案。开采的矿体是赋存于三叠系下统永宁镇组上段 (T_1y^p)，岩性
为灰色白云岩，属于较坚硬层状结构白云岩岩组，开采标高 1962m~1898m，台阶高度 10m，
工作台阶坡面角 70° ，最终边坡角小于 60° 。边坡开挖后形成的临空面失去侧向支撑力，引
起岩体内部应力状态的变化，在坡脚和坡顶可能出现应力集中区和张应力区，当岩体应力超
过岩体强度时，岩体产生破坏，边坡岩体向临空面方向发生变形、破坏，可能产生局部崩塌、
垮塌、掉块等，危害采矿人员和设备的安全。

根据矿山开发利用方案，矿山开采后主要在矿区范围的北西侧方向形成边坡，具体分析
如下：

北西侧边坡：

A、位置：位于开采境界北西侧。

B、边坡特征：边坡最终高度 26-64m，长约 554m，坡向约 120° ，共 2-6 级台阶，台阶
坡面角 70° ，台阶高度 10m，为人工边坡。

C、岩性构造特征：主要为三叠系下统永宁镇组上段（ T_1y^b ）：岩性主要为灰色白云岩，属于较坚硬层状结构白云岩岩组。顶部由第四系砾石、砂、黏土多层土体等组成，厚约 0~2m，结构松散，力学强度低，稳定性差。

D、稳定性分析：边坡为人工岩土质混合边坡，坡面为台阶式。边坡第四系盖层厚度薄，开采范围地层一般厚 0~2m，因在开采前期被先行剥离，因此，对采矿安全影响小。三叠系下统永宁镇组上段（ T_1y^b ）白云岩矿层，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高。但由于矿区地形高差较大，地层产状与地面坡向呈斜交组合，节理裂隙发育，该边坡结构类型为不稳定结构。矿山在开采的过程中，若切坡不当或采场边坡角过大，在临空面张应力释放、物理化学风化、岩体重力等综合作用下，可能沿节理裂隙面产生滑动。预测后期若开采方法不当或不按设计进行开采，引发边坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害，特别是表层全、强风化岩土体可能产生坍塌的可能性中等。

E、危害对象及危险性分析：危害对象主要为采场内采矿人员、施工车辆及采矿设施安全造成威胁，危险性危害程度小至中等。为此，矿山在开采前需要对上一次开采形成的边坡进行消坡减荷，清除边坡危岩，防止崩塌、掉块等地质灾害的发生。同时，接近地表的开采坡面应放缓边坡，并在采场周边设置警示牌（未经允许非工作人员不得入内）。

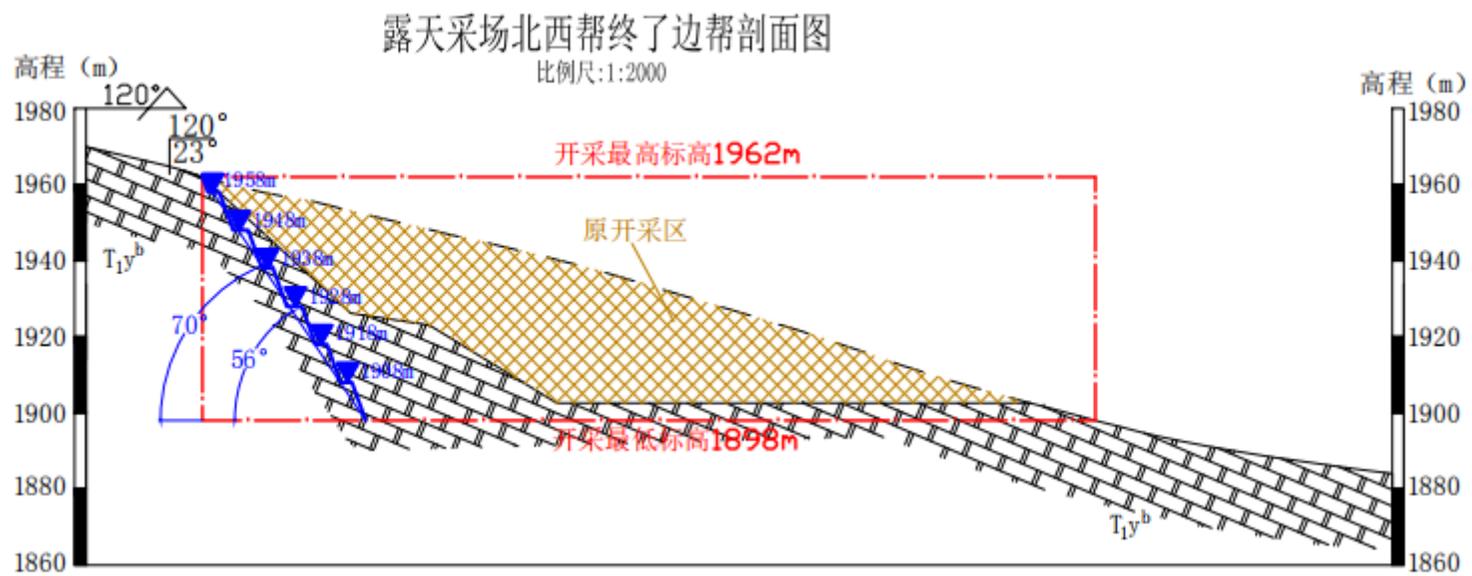


图 3-2 北西帮终了边帮剖面示意图

2) 拟建高位水池、新建矿山道路诱发地质灾害的预测

拟建高位水池：位于位于矿区北西侧，境界线外，占地面积约 0.0094hm^2 ，容积 180m^3 （深约 2.5m ，半径 5.47m ），为钢筋混凝土结构；该区下伏地层为三叠系下统永宁镇组上段（ T_1y^b ）较坚硬层状结构白云岩岩组，高位水池修建切坡高度小于 1m ，预测其修建运营诱发地质灾害的可能性小，危害程度及危险性小。

拟建矿山道路：后期矿山开采设计新建矿山道路长约 728m ，路面宽 5m ，碎石土路面，道路建设开挖地区地形相对较平衡，道路切坡开挖可能诱发产生崩塌、滑坡的可能性小，对施工人员设备危险性危害程度小。

3) 办公生活区诱发地质灾害的预测

办公生活区位于矿区外围北侧，距离矿 4 直距约 114m ，由办公生活区及厕所组成。为前期露天采矿时建设，现已运营多年，未发生过地基沉降、切坡垮落等地质灾害，场地已稳定，受未来开采影响小，后期矿山开采诱发地质灾害的可能性小，危险性危害程度小。

4) 表土临时堆场诱发地质灾害的预测

表土临时堆场所在地形为缓坡，地形坡度 $2\sim 12^\circ$ ，平均堆高约为 $2.5\sim 6.0\text{m}$ ，可堆放容量 20000m^3 ，实际最大堆土量为 19300m^3 。表土临时堆场堆土时开发利用方案设计在下游坡脚设置浆砌石挡墙拦挡、表土表面撒播狗牙根进行防护。后期表土临时堆场表土的不断堆积加载，可能诱发渣体滑坡。表土临时堆场位于缓坡上，不利工况下浆砌石挡墙一旦失效，可能为下部冲沟诱发泥石流提供物源，主要危害对象为下部耕地、林地，由于表土临时堆场堆高不大，总体来说，其危害程度及危险性小。

(3) 矿业活动遭受地质灾害危险性预测评估

1) 矿山自身可能遭受现状地质灾害的危害性分析

评估区范围内共发育 1 处潜在不稳定斜坡，现将矿山本身可能遭受现状地质灾害变形破坏的可能性分析如下：

BW1 为前期露天开采形成岩土质混合边坡，不稳定斜坡平面形态大致呈扇形，BW1 不稳定斜坡现状处于基本稳定状态。矿山未来生产时位于采场内的边坡将被开采剥离，最终形成露天采场 1898m 开采平台，因此，矿山本身人员、设备等采场下坡向设施可能遭受其危害的危险性及危害程度小。但位于原开采区内的边坡将不再开采，土地复垦设计进行植被恢复，但在露天采场靠近 BW1 边缘开采时，开采过程中机械振动或者爆破、暴雨等的作用下，可能引起岩体内部应力状态的变化，在坡脚和坡顶可能出现应力集中区和张应力区，当岩体应力超过岩体强度时，岩体产生破坏，边坡岩体向临空面方向发生变形、破坏，易形成崩塌和滑

坡；可能诱发现有不稳定斜坡失稳产生滑坡、崩塌、滚石、坍塌等灾害。边坡附近主要为露天采场，因此，矿山本身人员、设备等采场下坡向设施可能遭受其危害的可能性小至中等，危险性及危害程度小至中等。

2) 露天采场范围内采矿人员、设备及运输车辆遭受地质灾害的预测

在露天采场范围内，由于剥离开采、切坡等，破坏了山体及坡体的稳定性，部分边坡为欠稳定结构，在开采过程中由于机械振动、大气降水或开采不当等，产生边坡滑坡、垮落等地质灾害可能性小到中等，威胁采场采矿人员、设备及运输车辆安全，危险性及危害程度小到中等；建议加强监测预警、削坡。

3) 拟建矿山道路、高位水池遭受地质灾害的预测

拟建矿山道路、高位水池位于露天采场开采外围，其地势平缓，因此，受采场工程地质问题影响小。矿山道路、高位水池遭受露采边坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小，危险性及危害程度小。

4) 办公生活区遭受边坡地质灾害的预测

办公生活区位于矿区外围北侧，已建设并使用多年，场地已稳定。其地势平缓，因此，受采场工程地质问题影响小。遭受露采边坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小，危险性及危害程度小。

(4) 矿山地质灾害预测评估小结

矿业活动加剧的地质灾害有：加剧潜在不稳定斜坡 BW1 失稳的可能性小至中等，危害程度及危险性中等。

矿业活动诱发的地质灾害有：①露天采场开采引发北西侧方向帮坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小至中等，危险性及危害程度小到中等；②已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路等诱发地质灾害的可能性小，危害程度及危险性小。

矿业活动遭受的地质灾害有：①矿业活动遭受潜在不稳定斜坡BW1失稳的可能性小至中等，危险性及危害程度小至中等；②露天采场范围内采矿人员、设备及运输车辆遭受边坡滑坡、垮落等地质灾害可能性小到中等，危险性及危害程度小到中等；③已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路遭受露采边坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小，危险性及危害程度小；

总体上，对矿山地质环境影响程度为**较严重**。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、现状分析

本矿山开采方式为露天开采，开采标高为 1962m~1898m 之间，位于评估区最低侵蚀基准面 1876m 标高之上；现状矿区范围内开挖形成 1 个开采区，最大采深约 66m；据现场调查，矿区含水层位为三叠系下统永宁镇组上段 (T_{1j}^p)，类型为岩溶裂隙水，该含水层富水性强，地下水埋深较大，地下水对矿床无充水影响。矿床的充水因素主要为大气降水直接充水，其次含水层中渗出的部分地下水间接充水。区内地表水系不发育，矿山以往开采破坏面积 59100m²，最大采深约 30m，破坏了局部含水层的自然透水条件和途径，增加大气降水补给，开采过程中未出现开采面渗水现象，对地下水污染、水位下降等破坏较小。评估区内没有生活水源地，区内地表水系不发育。矿山以往开采对含水层破坏较轻。参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，现状导致地下含水层的影响和破坏程度**较轻**。

2、预测评估

本矿山开采方式为露天开采，开采标高为 1962m~1898m 之间，位于评估区最低侵蚀基准面之上；开采终了面积为 7.8200hm²，最终采深约 64m。据现场调查，矿区含水层位为三叠系下统永宁镇组上段 (T_{1j}^p)，类型为岩溶裂隙水，该含水层富水性强，地下水埋深较大，地下水对矿床无充水影响，地表水与地下水的联系不紧密，且最低开采标高为 1898m，高于当地侵蚀基准面 1876m，矿山采用露天开采方式会对含水层结构造成破坏，但其采场范围较小，对其结构破坏程度不大，对地下水位影响破坏程度较轻。另外，矿山开采过程不会产生较多的污染物质，后期开采过程中对地下水污染的可能性较小；矿山生产运营产生的废水较少，不会对周围地表水体产生渗漏、破坏等现象，预测对地下含水层破坏和影响程度**较轻**。

（四）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

1、现状分析

1) 根据现场调查情况，矿山前期开采露天采场南西部及矿区东部外围部分矿体已进行了开采，形成的露天开采区东西长约 76~300m、南北宽约 75~255m，形成边坡总高约 5~66m，开采标高为 1964m~1898m，终了边坡角 24°~36°，以 36° 为主，面积约 5.9100m²，小于 10hm²，开采深度 50—100m，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。

2) 办公生活区的建设等，进行了场地整平、开挖山体等系列的建设活动，直接破坏了地表植被，改变了原生的地形地貌景观，面积约 0.1167hm²。

3) 矿区范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区、远离城市，无主要交通干线通过。

综上所述，现阶段的矿业活动对区内原生地形地貌景观影响和破坏程度**较严重**。

2、预测评估

1) 露天开采矿石活动直接开挖山体，剥离表土、矿体，造成大范围的山体破损、岩石裸露、土壤消失。据统计，预测矿山露天采场面积约 7.8200hm²，小于 10hm²，开采深度 0—64m。露天采场面积小于 10hm²，开采深度 50—100m，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。

2) 办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路等生产辅助设施的建设直接破坏了地表植被，造成植物的死亡，甚至改变了原始的地形地貌景观。

3) 矿区范围内无风景名胜区或重要景观（点）分布，不属于生态、旅游、名胜古迹等保护区。

总体上，预测采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度**较严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、现状分析

1) 废水

矿山废水种类有生活污水及雨季初期雨水。

雨季初期雨水：在降雨季节会产生部分淋滤水，产生的淋滤水经该矿山主体工程设计的截排水沟，然后再经过相应的沉淀池沉淀后，达标后待晴天时回用于项目区洒水降尘。总之，该矿山无废水产生。

生活废水：该项目职工租用周边村民房屋，不在项目区内食宿，生活废水较少；

2) 土壤污染

前期采矿开挖、场地建设开挖和回填，对土壤的污染主要为弃渣堆放及矿山生活垃圾。

根据现场调查，该矿山已建的地表设施区建设时尽量做到挖填平衡，剩余的弃渣用于筑路。该矿山前期开采时没有废土、石产生。

矿山前期开采时已经设置了生活垃圾桶处理生活垃圾，采取分类收集，收集后送务龙村分类分拣，分拣后可回收部分送物资回收部门，其余集中运至彩云镇环卫部门处理。不乱排乱放。

总体上，矿区水土环境污染程度现状**较轻**。

2、预测评估

1) 废水

在未来的生产过程中，矿山废水种类仍为生产废水及生活污水两类。虽然生产规模有所扩大，但生产人员及设备增加量小，污水产生量不会显著增加，预测未来污水产生量仍然较

小，对当地的水环境影响较轻。不会影响对当地村庄及其它用水方生产生活用水。

2) 土壤污染

后期生产期可能对土壤产生的污染的固废主要包括废土石及生活垃圾。

根据开发利用方案设计资料，该矿山生产期间将进行露天采矿，由于矿区范围内的页岩表层覆盖了薄薄的表层土，开采时表土剥离后可直接进行矿石开采，不存在废土、石。

生活垃圾：后期生产期矿山设置生活垃圾桶处理生活垃圾，采取分类收集，收集后送务龙村分类分拣，分拣后可回收部分送物资回收部门，其余集中运至彩云镇环卫部门处理。不乱排乱放，以减小对环境的不利影响。

总体上，预测矿山开采对水土资源影响程度**较轻**。

(六) 村庄及重要设施影响评估

评估区地形起伏不大，评估区内无村庄分布，远离自然保护区及旅游景区。评估区内无重要水源地、无重要交通设施等，该矿山项目未占用基本农田，不存在对村庄及重要设施形成影响。

(七) 矿山地质环境影响综合评估

1、矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境现状地质灾害主要为采矿形成边坡，影响程度较严重，采矿活动现状对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对水土环境影响较轻，对土地资源破坏程度较轻。综上所述，评估区内采矿活动现状对矿山地质环境影响程度分级属于**较严重**。描述详见表 3-2。

表 3-2 矿山地质环境影响现状评估结果表

现状矿山地质环境问题	影响程度
一、地质灾害现状评估	
<p>评估区现状共发育有 1 处潜在不稳定斜坡 BW1。BW1 现状处于基本稳定状态，发生失稳的可能性中等，危险性及危害程度中等。</p>	较严重
二、含水层影响现状评估	
<p>本矿山开采方式为露天开采，开采标高为 1962m~1898m 之间，位于评估区最低侵蚀基准面 1876m 标高之上；现状矿区范围内开挖形成 1 个开采区，最大采深约 66m；据现场调查，矿区含水层位为三叠系下统永宁镇组上段（T1yb），类型为岩溶裂隙水，该含水层富水性强，地下水埋深较大，地下水对矿床无充水影响。矿床的充水因素主要为大气降水直接充水，其次含水层中渗出的部分地下水间接充水。区内地表水系不发育，矿山以往开采破坏面积 59100m²，最大采深约 30m，破坏了局部含水层的自然透水条件和途径，增加大气降水补给，开采过程中未出现开采面渗水现象，对地下水污染、水位下降等破坏较小。评估区内没有生活水源地，区内地表水系不发育。矿山以往开采对含水层破坏较轻。</p> <p>综上所述，现状下矿业活动对评估区地下水含水层的影响和破坏程度较轻。</p>	较轻
三、地形地貌景观影响现状评估	
<p>1、根据现场调查情况，矿山前期开采露天采场南西部及矿区东部外围部分矿体已进行了开采，形成边坡总高约 5-66m，面积约 5.9100m²，小于 10hm²，开采深度 50—100m，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。</p> <p>2、办公生活区的建设等，进行了场地整平、开挖山体等系列的建筑活动，直接破坏了地表植被，改变了原生的地形地貌景观，面积约 0.1167hm²。</p> <p>3、矿区范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区、远离城市，无主要交通干线通过。</p> <p>综上所述，现阶段的矿业活动对区内原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻。</p>	较严重
四、矿区水土环境污染现状评估	
<p>1、废水：矿山废水种类有生活污水及雨季初期雨水。雨季初期雨水主要为在降雨季节会产生部分淋滤水，产生的淋滤水经该矿山主体工程设计的截排水沟，然后再经过相应的沉淀池沉淀后，达标后待晴天时回用于项目区洒水降尘。该项目职工租用周边村民房屋，不在项目区内食宿，生活废水较少；总之，该矿山无废水产生。</p> <p>2、土壤污染：根据本矿山矿体的特征，本矿山矿石为白云岩，土壤污染主要是矿山开采扬尘的影响，其影响较轻。</p> <p>总体上，矿区水土环境污染程度现状较轻。</p>	较轻
五、土地资源现状评估	
<p>评估区内现状矿山采矿活动占用破坏土地地类主要为其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地。据现场调查统计，矿山前期开采活动破坏林地总面积 1.1798hm²。占用破坏林地、草地小于 2hm²。总体上，现状采矿活动对土地资源的影响程度为较轻。</p>	较轻

根据矿山现状地质环境影响程度将评估区划分为地质环境影响较严重区、较轻区两个级别两个区。(矿山地质环境现状分区评估见表3-3、矿山地质环境影响现状评估图见附图NO.01)

表 3-3 矿山地质环境现状影响分区说明表

影响程度分级分区	区段范围及面积	现状地质灾害	现状含水层影响破坏	现状地形地貌景观	土地资源影响破坏	水土环境污染
较严重区 (II)	该区段主要为矿山开采形成的露天采场、原开采区、办公生活区等。面积 6.13hm ² ，占评估区的 10.96%。	评估区现状共发育有 1 处潜在不稳定斜坡 (BW1)。BW1 现状处于基本稳定状态，发生失稳的可能性中等，危险性危害程度中等。	本矿山开采方式为露天开采，开采标高为 1962m~1898m 之间，位于评估区最低侵蚀基准面 1876m 标高之上；现状矿区范围内开挖形成 1 个开采区，最大采深约 66m；据现场调查，矿区含水层位为三叠系下统永宁镇组上段 (T1yb)，类型为岩溶裂隙水，该含水层富水性强，地下水埋深较大，地下水对矿床无充水影响。矿床的充水因素主要为大气降水直接充水，其次含水层中渗出的部分地下水间接充水。区内地表水系不发育，矿山以往开采破坏面积 59100m ² ，最大采深约 30m，破坏了局部含水层的自然透水条件和途径，增加大气降水补给，开采过程中未出现开采面渗水现象，对地下水污染、水位下降等破坏较小。评估区内没有生活水源地，区内地表水系不发育。矿山以往开采对含水层破坏较轻。 综上所述，现状下矿业活动对评估区地下水含水层的影响和破坏程度较轻。	1、根据现场调查情况，矿山前期开采露天采场西南部及矿区东部外围部分矿体已进行了开采，形成边坡总高约 5-66m，面积约 5.9100m ² ，小于 10hm ² ，开采深度 50—100m，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。 2、办公生活区的建设等，进行了场地整平、开挖山体等系列的建设活动，直接破坏了地表植被，改变了原生的地形地貌景观，面积约 0.1167hm ² 。 3、矿区范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区、远离城市，无主要交通干线通过。 综上所述，现阶段的矿业活动对区内原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻。	评估区内现状矿山采矿活动占用破坏土地地类主要为其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地。据现场调查统计，矿山前期开采活动破坏林地总面积 1.1798hm ² 。占用破坏林地、草地小于 2hm ² 。总体上，现状采矿活动对土地资源的影响程度为较轻。	1、废水：矿山废水种类有生活污水及雨季初期雨水。雨季初期雨水为在降雨季节会产生部分淋滤水，产生的淋滤水经该矿山主体工程设计的截排水沟，然后再经过相应的沉淀池沉淀后，达标后待晴天时回用于项目区洒水降尘。该项目职工租用周边村民房屋，不在项目区内食宿，生活废水较少。总之，该矿山无废水产生。 2、土壤污染：根据本矿山矿体的特征，本矿山矿石为白云岩，土壤污染主要是矿山开采扬尘的影响，其影响较轻。总体上，矿区水土环境污染程度现状较轻。
较轻区 (III)	评估区除 (II) 外的其余区域，面积 49.81hm ² ，占评估区面积 89.04%。	该区段现状地质灾害不发育，现状地质灾害现状影响较轻。	该区段暂无采矿活动，对含水层影响破坏较轻。	该区段本矿山地表现状无采矿设施分布，对地形地貌景观破坏较轻。	该区段本矿山地表现状无采矿设施分布，无土地占压和破坏。	该区段本矿山地表现状无采矿设施分布，对水土环境影响较轻。

2、矿山地质环境影响预测评估

根据矿山地质环境现状评估和预测评估结论，充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在环境问题的分布，确定判别区段量化指标，根据“区内相似，区际相异”和“就高不就低”的原则，结合矿山环境实际情况，进行矿山环境综合评估。根据分级指标，将评估区矿山地质环境影响程度划分为较严重区（II）和较轻区（III）二级二区，分区描述详见表 3-4。

表 3-4 矿山地质环境影响预测评估结果表

预测矿山地质环境问题	影响程度
一、地质灾害预测评估	
<p>矿业活动加剧的地质灾害有：加剧潜在不稳定斜坡 BW1 失稳的可能性小至中等，危害程度及危险性中等。</p> <p>矿业活动诱发的地质灾害有：①露天采场开采引发北西侧方向帮坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小至中等，危险性危害程度小到中等；②已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路等诱发地质灾害的可能性小，危害程度及危险性小。</p> <p>矿业活动遭受的地质灾害有：①矿业活动遭受潜在不稳定斜坡 BW1 失稳的可能性小至中等，危险性危害程度小至中等；②露天采场范围内采矿人员、设备及运输车辆遭受边坡滑坡、垮落等地质灾害可能性小到中等，危险性危害程度小到中等；③已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路遭受露采边坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小，危险性危害程度小；总体上，对矿山地质环境影响程度为较严重。</p>	较严重
二、含水层影响预测评估	
<p>本矿山开采方式为露天开采，开采标高为 1962m~1898m 之间，位于评估区最低侵蚀基准面之上；开采终了面积为 7.8200hm²，最终采深约 64m。据现场调查，矿区含水层位为三叠系下统永宁镇组上段（T1yb），类型为岩溶裂隙水，该含水层富水性强，地下水埋深较大，地下水对矿床无充水影响，地表水与地下水的联系不紧密，且最低开采标高为 1898m，高于当地侵蚀基准面 1876m，矿山采用露天开采方式会对含水层结构造成破坏，但其采场范围较小，对其结构破坏程度不大，对地下水位影响破坏程度较轻。另外，矿山开采过程不会产生较多的污染物质，后期开采过程中对地下水污染的可能性较小；矿山生产运营产生的废水较少，不会对周围地表水体产生渗漏、破坏等现象，预测对地下含水层破坏和影响程度较轻。</p>	较轻
三、地形地貌景观影响预测评估	
<p>1、露天开采矿石活动直接开挖山体，剥离表土、矿体，造成大范围的山体破损、岩石裸露、土壤消失。据统计，预测矿山露天采场面积约 7.8200hm²，小于 10hm²，开采深度 0—64m。露天采场面积小于 10hm²，开采深度 50—100m，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。</p> <p>2、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路等生产辅助设施的建设直接破坏了地表植被，造成植物的死亡，甚至改变了原始的地形地貌景观。</p> <p>3、矿区范围内无风景名胜区或重要景观（点）分布，不属于生态、旅游、名胜古迹等保护区。</p> <p>总体上，预测采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。</p>	较严重
四、矿区水土环境污染预测评估	
<p>在未来的生产过程中，矿山废水种类仍为生产废水及生活污水两类。虽然生产规模有所扩大，但生产人员及设备增加量小，污水产生量不会显著增加，预测未来污水产生量仍然较小，对当地的水环境影响较轻。不会对当地村庄及其它用水方生产生活用水。</p> <p>总体上，预测矿山开采对水土资源影响程度较轻。</p>	较轻
五、土地资源预测评估	
<p>预测矿山开采终了破坏灌木林地 0.0367hm²，破坏其他林地 1.6021hm²。占用破坏林地、草地小于 2hm²。</p> <p>总体上，预测采矿活动对土地资源的影响程度为较轻。</p>	较轻

（八）、地质灾害危险性综合评估及适宜评价

1、地质灾害危险性综合分区评估

1) 评估级别: 葵山桥学采砂场建设规模为21.0万t/年, 属于小型矿山, 地质环境条件中等复杂, 本矿山地质灾害危险性评估级别定为三级。

2) 现状地质灾害评估

根据现场调查情况, 评估区现状共发育有1处潜在不稳定斜坡(BW1)。BW1现状处于基本稳定状态, 发生失稳的可能性中等, 危险性 & 危害程度中等。总体上, 现状地质灾害影响属较严重。

3) 地质灾害预测评估

(1) 矿业活动加剧的地质灾害有: 加剧潜在不稳定斜坡BW1失稳的可能性小至中等, 危害程度及危险性中等。

(2) 矿业活动诱发的地质灾害有: ①露天采场开采引发北西侧方向帮坡失稳, 形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小至中等, 危险性 & 危害程度小到中等; ②已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路等诱发地质灾害的可能性小, 危害程度及危险性小。

(3) 矿业活动遭受的地质灾害有: ①矿业活动遭受潜在不稳定斜坡 BW1 失稳的可能性小至中等, 危险性 & 危害程度小至中等; ②露天采场范围内采矿人员、设备及运输车辆遭受边坡滑坡、垮落等地质灾害可能性小到中等, 危险性 & 危害程度小到中等; ③已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路遭受露采边坡失稳, 形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小, 危险性 & 危害程度小;

总体上, 对矿山地质环境影响程度为**较严重**。

(4) 地质灾害危险性综合分区

综合评估区地质环境条件、现状评估、预测评估将本区按地质灾害危险程度划分为: 危险性中等(II)区及危险性小(III)两个级别两个区。(矿山地质灾害危险性综合分区评估见表3-5、附图N0.02)

2、矿山建设适宜性评价

矿山建设适宜性评估原则是根据矿山地质环境条件及地质灾害现状评估、预测评估和综合评估结果，按对应等级确定适宜性等级。总体评估结论为：地质灾害危险性中等（II）区场地为基本适宜，地质灾害危险性小区（III）场地为适宜。

该矿矿业活动多集中在地质灾害危险性中等区（II），故本矿山建设适宜性总体为基本适宜。

表 3-5 地质灾害危险性评估说明表

矿山地质灾害危险性分区	位置与范围	地质环境条件	现状评估	预测评估	综合评估	防治措施
地质灾害危险性中等区（II）	该区段主要为矿山开采形成的露天采场、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路等。面积 11.24hm ² ，占评估区的 20.09%。	评估区属构造剥蚀低中山地貌，区内总体地势北西高，南东低，地形坡度 5°~28°，局部地段大于 30°，评估区地形地貌属中等类型。评估区地质构造复杂程度属简单类型。评估区地下水类型主要为岩溶裂隙含水层，富水性强，地下水埋深较大；开采矿体位于当地侵蚀基准面之上，水文地质条件简单。评估区工程地质岩组划分为两个工程地质岩组，分别为第四系砾石、砂、黏土多层土体 I，较坚硬层状结构白云岩岩组 II；不良地质作用主要为岩溶作用；矿区无断层破碎带分布，开采矿体及围岩为三叠系下统永宁镇组上段地层，呈层状结构，岩性为灰色白云岩，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高，属层状结构较硬岩类，未来开采边坡可能产生小规模垮塌，对矿床开采有一定影响。总体分析，评估区内自然边坡稳定性较差，人工堆积边坡稳定性较差。因此，矿床工程地质条件属较坚硬层状结构白云岩岩组为主的中等复杂类型。评估区地震烈度为 7 度，区域地壳稳定程度属区域地壳稳定区。对地质环境的改变及影响程度较严重，人类工程活动较强烈。综上所述，评估区地质环境条件复杂程度为中等复杂类型。	①评估区现状共发育有 1 处潜在不稳定斜坡（BW1）。BW1 现状处于基本稳定状态，发生失稳的可能性中等，危险性及危害程度中等。②不良地质作用主要为岩溶作用。	矿业活动加剧的地质灾害有：加剧潜在不稳定斜坡 BW1 失稳的可能性小至中等，危害程度及危险性中等。矿业活动诱发的地质灾害有：①露天采场开采引发北西侧方向帮坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小至中等，危险性及危害程度小到中等；②已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路等诱发地质灾害的可能性小，危害程度及危险性小。矿业活动遭受的地质灾害有：①矿业活动遭受潜在不稳定斜坡 BW1 失稳的可能性小至中等，危险性及危害程度小至中等；②露天采场范围内采矿人员、设备及运输车辆遭受边坡滑坡、垮落等地质灾害可能性小到中等，危险性及危害程度小到中等；③已建办公生活区、拟建高位水池、表土临时堆场、新建矿山道路遭受露天采场失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌等地质灾害可能性小，危险性及危害程度小；	该区地质环境条件中等复杂。现状地质灾害较发育，现状危险性中等。矿山开采诱发或遭受地质灾害的可能性小至中等，危险性及危害程度小至中等	(1)根据《矿产资源开发利用方案》，针对矿区矿体的赋存条件，选择最佳开采方案和开采顺序，避免矿山开采诱发和遭受地质灾害的危害。 (2)对矿山周边地质环境进行整治，对植被进行保护，禁止荒林开荒，严格控制不合理的岩土工程施工等不当人类工程活动，防止水土流失及加剧岩体风化。在露天采场边界处设置警示标识。 (3)对矿山工作人员进行地质灾害防治及应急处理的培训教育，提高减灾避灾的意识，使灾害发生时确保人员安全。同时经常组织人员进行巡视，及时清除灾害隐患。 (4)建立监测网，严密监控矿山开采过程中采矿区地表及场地边坡以及其他区域出现的异常情况，为地质灾害的预防工作提供依据。及时采取有效措施，防治地质灾害，处理矿业开采中出现的岩土工程问题。 (5)建立各级质量、安全保障体系，认真执行各类法律、法规，确保矿山安全，持续生产。
地质灾害危险性小区（III）	评估区除（II）外的其余区域，面积 30.27hm ² ，占评估区面积 79.01%。		该区地质灾害不发育。	处于矿区及生产活动外围，正常开采情况下，一般不会受采矿的影响，诱发或加剧地质灾害的可能性小，危险性小。	该区地质环境条件中等复杂，该区段现状地质灾害不发育，危险性小。矿山开采加剧、诱发及遭受地质灾害的可能性小，危害程度及危险性小。	

三、矿区土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁的环节与时序

师宗县葵山桥学采砂场项目为新建矿山，开采方式为露天开采。

1、生产工艺流程

该矿山开采工艺为：采矿工作面矿体→爆破→ZE260E挖掘机/YX655装载机→采用载重汽车运输至采场内进行简易破碎后直接外售。

2、已损毁

该矿山为新建矿山，至今已开采多年，根据该矿山开发利用方案资料和现场调查情况，该矿山已损毁的区域主要为露天采场、原开采区、办公生活区等。其中露天采场、原开采区主要进行露天采矿，损毁土地方式主要为挖损；办公生活区建设前进行场地平整开挖等，损毁土地的方式为挖损，建成后主要为建构筑、设备、材料等压占地表，现状损毁方式均属压占。后期生产期间原开采区将不再开采，露天采场将继续对未开采区域进行开采，办公生活区后期将一直利用到矿山闭坑为止。

另外，根据项目区资料及现场调查情况，项目区分布有1处潜在不稳定斜坡，主要为前期矿山露天开采形成边坡，其损毁土地分析纳入到原开采区中分析统计，潜在不稳定斜坡不再单独分析。

3、拟损毁

根据该矿山开发利用方案资料，该矿山属新建矿山，设计采用露天开采，矿山总体设计规模 21 万 t/a，该矿山设计矿山生产期为 13 年。该矿山生产期间主要新建矿山道路、高位水池、表土临时堆场，另外对露天采场未开采区域继续进行开采，剥离的表土临时堆放于表土临时堆场及原开采区东侧区域（表土临时堆放点），损毁土地的方式为露天采场、新建矿山道路、高位水池以挖损为主，表土临时堆场主要堆放表土损毁土地的方式为压占。该期间还将继续利用已损毁的办公生活区，属在已损毁基础上重复损毁，损毁方式均为压占。

综上，该矿山拟损毁土地的方式主要有挖损及压占。其中具体损毁环节与时序如表3-6、3-7所示。

表3-6 矿山土地损毁方式及时序情况表

时序	项目用地名称	损毁方式	备注	
已损毁	露天采场	挖损	现场调查时露天采场南西部及矿区东部外围部分矿体已进行了开采，前期开采时，地表植被被直接破坏，原地形地貌临时改变，地表原有功能全部丧失；损毁土地的方式为挖损； 位于矿区外围北侧，距离矿4直距约114m，由办公生活区及厕所组成。后期将一直利用至矿山闭坑为止。建设时先进行场地平整、再修建各建筑，现状损毁方式以压占为主。	
	原开采区	挖损		
	办公生活区	压占		
拟损毁	生产期第1年	露天采场	挖损	表土剥离、采矿，以挖损为主
		高位水池	挖损	水池开挖、建设，以挖损为主
		表土临时堆场	压占	表土堆放，以压占为主
		新建矿山道路	挖损	前期建设时，先进行表土剥离，然后进行路基开挖、回填，损毁土地的方式以挖损为主
	生产期第2年~第13年	高位水池	压占	在已损毁基础上进行重复利用，为重复损毁土地，拟损毁土地方式为压占
		表土临时堆场	压占	表土堆放，以压占为主
		新建矿山道路	压占	在已损毁基础上进行重复利用，为重复损毁土地，拟损毁土地方式为压占
	生产期第1年~第13年	露天采场	挖损	表土剥离、采矿，以挖损为主
		办公生活区 原开采区东侧区域 (表土临时堆放点)	压占	在已损毁基础上进行重复利用，为重复损毁土地，拟损毁土地方式为压占

表3-7 该矿山损毁土地损毁环节与时序表

项目组成	已损毁	拟损毁时段	
		生产期第1年	生产期第2年~第13年
露天采场			
原开采区(除表土临时堆放点外的其余区域)			不再开采
原开采区东侧区域(表土临时堆放点)			继续利用，用于临时堆放表土
办公生活区			
高位水池			
表土临时堆场			
矿山道路			

损毁方式为压占
 损毁方式为挖损

（二）已损毁各类土地现状

1、已损毁土地资源现状评估分析情况

该矿山已损毁土地区域主要为露天采场、原开采区、办公生活区等，具体分析如下：

1) 露天采场、原开采区

现场调查时露天采场南西部及矿区东部外围（1962-1898m）间部分矿体已进行了开采，形成的露天开采区东西长 76~300m、南北宽约 75~255m，面积约 59100m²，后期将继续对露天采场未开采区域进行开采，原开采区将不再开采。由于矿山的不规范开采，采区内挖损严重，形成边坡总高约 5-66m，开采标高为 1964m-1898m，终了边坡角 24°~36°，以 36° 为主，局部 40°~50°。前期露天采场矿石的开采剥离，使得原地形地貌临时改变，地表植被直接被破坏，地表原有功能全部丧失；损毁土地的方式为挖损，损毁程度为重度。露天采场土地现状如表 3-8、附图 10 所示。

2) 办公生活区

位于矿区外围北侧，距离矿 4 直距约 114m，由办公生活区及厕所组成，为裸露地表。由于该区场地平整造成区内地表植被直接破坏，土地原有功能完全丧失，该区现状损毁土地方式主要为压占，损毁程度为中度。后期将在已损毁土地基础上继续利用，不再新增损毁土地。经统计，该区已损毁土地面积 0.1167hm²，损毁的土地类型为农村宅基地。已损毁土地现状如表 3-8、附图 10 所示。

2、已损毁土地结果

该矿山属于新建矿山，大部分地表设施均已经建成，综上分析现状矿山已损毁土地总面积为 6.0267hm²，损毁方式有挖损、压占，土地损毁程度为重度、中度，已损毁土地现状分析汇总详见下表 3-8。

表 3-8 该矿山已损毁土地现状统计表 单位：hm²

损毁单元	损毁土地类型及面积 (hm ²)						小计	损毁方式	损毁程度	土地权属(葵山镇)
	03 林地	06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通运输用地	12 其他土地					
	0307 其他林地	0602 采矿用地	0702 农村宅基地	1006 农村道路	1207 裸岩石砾地					
露天采场	0.9384	3.8699		0.0854		4.8937	挖损	重度	山朝村民委员会	
原开采区	0.2414	0.7462		0.0105	0.0182	1.0163	挖损	中度		
办公生活区			0.1167			0.1167	压占	中度		
合计	1.1798	4.6161	0.1167	0.0959	0.0182	6.0267				

（三）拟损毁土地预测与评估

1、预测单元

1) 预测单元划分原则

根据该矿山建设及运行的特点和时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况，将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分要遵循以下原则：

- (1) 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- (2) 工程破坏土地方式一致性原则；
- (3) 原始土地立地条件相似性原则；
- (4) 便于复垦措施统筹安排，分区复垦原则。
- (5) 预测单元划分

该矿山后期建设及生产运行中，已损毁区域除原开采区不再利用外，其余区域都将继续利用。后期生产期间将新建表土临时堆场、高位水池及部分矿山道路；另外，矿山后期生产期间还需对露天采场未开采区域进行露天开采。因此，该矿山拟损毁土地单元为露天采场、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路。

2、预测时段

该矿山土地拟损毁将发生在矿山生产期为13年，因此，本方案拟损毁土地预测时段为13年。

3、预测内容及方法

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本工程的具体建设生产情况，土地损毁预测的内容及方法如表3-9所示。

表 3-9 该项目土地损毁预测内容及方法

序号	预测内容	预测方法	描述方式
1	各预测时段和预测分区土地损毁方式	根据各预测单元土地损毁的机理确定	定性描述
2	各预测时段和预测分区损毁土地类型	根据该项目区1：1万土地利用现状图并结合该项目总体布局情况进行圈定量测	定量描述
3	各预测时段和预测分区损毁土地面积	根据该项目区1：1万土地利用现状图及工程布置情况进行圈定量测	定量描述
4	各预测时段和预测分区土地损毁程度	损毁土地的程度根据其施工特点、改变原地形地貌及破坏土地利用情况进行评价	定性描述

4、拟损毁土地预测分析

1) 露天采场拟损毁土地预测分析

本矿山共设有 1 个露天采场，开采顺序由上往下分台阶剥离开采，台阶高度 10m，终了台阶坡面角 70°，安全平台宽度 3m，清扫平台 4m，采场最大开采深度 64m，上口尺寸 600m×270m，下口尺寸 550m×240m。现场调查时，现已经对露天采场西部（1962-1898m）间部分矿体已进行了开采，形成的露天开采区东西长约 76~300m、南北宽约 75~255m，面积约 59100m²，后期将继续对未开采区域进行开采。具体开采时序见表 1-5 所示。

根据本矿山主体工程设计资料设计在采场外围适当位置设置浆砌石截水沟，防止场外大气降水汇入采场冲刷边坡；并在边坡台阶内侧开挖马道排水沟，防止汇水直接冲刷采场边坡；采取截排水措施后能够有效预防崩塌、滑坡等灾害的发生。根据主体工程设计资料及现场踏勘情况，在露天采场开采前，地表有适宜厚度的土层覆盖，能适应植被、林木的生长。在对露天采场采掘后，露天采场随着开采进度逐渐形成较大采坑，原地形地貌、土壤结构及地表植被都将被直接摧毁，土地原有利用功能完全丧失，地表为裸露的岩石及碎石，不适宜植物生长。通过对露天采场开采前后地表状况对比，可得知其地力降低，不仅影响露天采场原地块生态环境，同时也给周边景观生态造成不协调。通过以上分析露天开采造成土地损毁的方式为挖损，损毁程度属重度。露天采场拟损毁面积为 2.9263hm²。露天采场各预测时段拟损毁土地情况如表 3-10 所示。

表 3-10 该矿山露天采场拟损毁土地预测结果表

预测时段	预测单元		损毁土地类型及面积 (hm ²)					损毁方式	损毁程度	土地权属(葵山镇)
			03 林地	06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	12 其他土地	小计			
			0307 其他林地	0602 采矿用地	1006 农村道路	1207 裸岩石砾地				
生产期第 1 年	露天采场	1962~1958m、1958~1948m (部分)		0.1399			0.1399	挖损	重度	山朝村民委员会
生产期第 2 年		1958~1948m (部分)	已损毁基础上重复损毁				0.0000			
生产期第 3 年		1948~1938m (部分)		0.1339			0.1339			
生产期第 4 年		1948~1938m (部分)	已损毁基础上重复损毁				0.0000			
生产期第 5 年		1938~1928m (部分)		0.1371			0.1371			
生产期第 6 年~第 10 年		1938~1928m (部分)、1928~1918m、1918~1908m (部分)	0.0342	0.3747		0.0259	0.4348			
生产期第 11 年~第 13 年		1918~1908m (部分)、1908~1898m	0.3581	1.5341	0.0693	0.1191	2.0806			
合计			0.3923	2.3197	0.0693	0.1450	2.9263			

注：灰色填充区域属在已损毁基础上重复损毁，面积不重复统计

2) 办公生活区重复损毁土地预测分析

根据该矿山开发利用方案资料及现场踏勘情况，后期生产时还需利用已建的办公生活区，该区域现已损毁，后期矿山生产期间主要为利用已建设施，该区拟损毁属在已损毁基础上重复进行损毁，拟损毁土地方式为压占，损毁程度较初期损毁时弱，为中度。已损毁重复损毁土地面积0.1167hm²，该区损毁面积只计一次不重复统计，损毁的土地类型为农村宅基地。拟损毁土地现状如表3-15。

3) 表土临时堆场拟损毁土地预测分析

根据该矿山开发利用方案资料，设计一个表土临时堆场用于临时堆放该矿山剥离的表土，表土临时堆场占地面积约 0.3753hm²。表土临时堆场所在地形为斜坡、地形坡度 2~12°，平均堆高约为 2.5~6.0m，可堆放容量 20000m³，实际最大堆土量为 19300m³。表土临时堆场堆土时开发利用方案设计在下游坡脚设置浆砌石挡墙拦挡、表土表面撒播狗牙根进行防护。表土临时堆场损毁土地的方式为压占，损毁程度属中度。拟损毁情况如表 3-11 所示。

表 3-11 该矿山表土临时堆场拟损毁土地预测结果表

预测时段	预测单元	损毁土地类型及面积 (hm ²)				小计	损毁方式	损毁程度	土地权属 (葵山镇)
		03 林地	06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	小计				
		0305 灌木林地	0602 采矿用地	1006 农村道路					
生产期第 1 年	表土临时堆场	0.0367	0.3246	0.0140	0.3753	压占	中度	山朝村民委员会	
生产期第 1 年~第 13 年	表土临时堆场	0.0367	0.3246	0.0140	0.3753	压占	中度	山朝村民委员会	
合计		0.0367	0.3246	0.0140	0.3753				

注：灰色填充区域属在已损毁基础上重复损毁，面积不重复统计

4) 高位水池拟损毁土地预测分析

该区总占地面积 0.0094hm²，在生产期第 1 年建设。建设时，先进行场地平整、再进行水池的建设，损毁土地的方式以挖损为主，损毁程度属重度。建成后在整个生产期间将一直利用，属在已损毁基础上进行重复损毁，其损毁土地方式属压占，损毁程度较前期建设时弱，属中度损毁。高位水池损毁土地预测结果见表 3-12 所示。

表 3-12 该矿山高位水池拟损毁土地预测结果表

预测时段	预测单元	损毁土地类型及面积 (hm ²)		损毁方式	损毁程度	土地权属 (葵山镇)
		06 工矿仓储用地	小计			
		0602 采矿用地				
生产期第 1 年	高位水池	0.0094	0.0094	挖损	重度	山朝村民委员会
生产期第 2 年~第 13 年	高位水池	0.0094	0.0094	压占	中度	山朝村民委员会
合计		0.0094	0.0094			

注：灰色填充区域属在已损毁基础上重复损毁，面积不重复统计

5) 矿山道路拟损毁土地预测分析

该项目需新建大部分矿山道路 0.3640hm²，为连接露天采场、表土临时堆场，长约 728m，

路面宽 5m，碎石土路面，可满足汽车运输要求；该区将在生产期第 1 年进行建设，该区占地为其他林地、采矿用地。建设前先进行表土剥离，剥离的表土临时堆放于表土临时堆场。剥离完表土后进行路基开挖、回填，损毁土地的方式以挖损为主，建设时原地形地貌、土壤结构及地表植被直接破坏，土地原有功能完全丧失，损毁程度属重度，具体损毁情况如表 3-13 所示。该区域建成后，将一直利用至矿山闭坑为止，属在已损毁基础上进行重复损毁，其损毁土地方式属压占，损毁程度较前期建设时弱，属中度损毁，其损毁面积也将不重复统计。

表 3-13 该矿山矿山道路拟损毁土地预测结果表

预测时段	预测单元		损毁土地类型及面积 (hm ²)			损毁方式	损毁程度	土地权属 (葵山镇)
			03 林地	06 工矿仓储用地	小计			
			0307 其他林地	0602 采矿用地				
生产期第 1 年	矿山道	新建矿山道路	0.0300	0.3340	0.3640	挖损	重度	山朝村民委员会
生产期第 1 年~第 13 年	路	新建矿山道路	0.0300	0.3340	0.3640	压占	中度	
合计			0.0300	0.3340	0.3640			

注：灰色填充区域属在已损毁基础上重复损毁，面积不重复统计

5、拟损毁土地预测结果

根据以上对该矿山拟损毁土地的预测分析计算，该矿山建设及运行新增拟损毁土地面积 3.6750hm²；损毁土地类型为灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地；损毁土地的方式有挖损、压占，损毁程度为重度、中度。具体预测结果如表3-14所示。

表3-14 矿山拟损毁土地预测结果统计表

预测时段	预测单元		拟损毁地类及面积 (hm ²)						小计	损毁方式	损毁程度	土地权属 (葵山镇)
			03 林地		06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通运输用地	12 其他土地				
			0305 灌木林地	0307 其他林地	0602 采矿用地	0702 农村宅基地	1006 农村道路	1207 裸岩石砾地				
生产期第1年	露天采场	1962~1958m、1958~1948m(部分)			0.1399				0.1399	挖损	重度	山朝村民委员会
		表土临时堆场	0.0367		0.3246		0.0140		0.3753	压占	中度	
		高位水池			0.0094				0.0094	挖损	重度	
	矿山道路	新建矿山道路		0.0300	0.3340				0.3640	挖损	重度	
生产期第2年		1958~1948m(部分)	已损毁基础上重复损毁						0.0000	挖损	重度	
生产期第3年		1948~1938m(部分)			0.1339				0.1339	挖损	重度	
生产期第4年		1948~1938m(部分)	已损毁基础上重复损毁						0.0000	挖损	重度	
生产期第5年	露天采场	1938~1928m(部分)			0.1371				0.1371	挖损	重度	
生产期第6年~第10年		1938~1928m(部分)、1928~1918m、1918~1908m(部分)		0.0342	0.3747			0.0259	0.4348	挖损	重度	
生产期第11年~第13年		1918~1908m(部分)、1908~1898m		0.3581	1.5341		0.0693	0.1191	2.0806	挖损	重度	
生产期第2年~第13年		表土临时堆场	0.0367		0.3246		0.0140		0.3753	压占	中度	
		高位水池			0.0094				0.0094	压占	中度	
	矿山道路	新建矿山道路		0.0300	0.3340				0.3640	压占	中度	
生产期第1年~第13年		办公生活区				0.1167			0.1167	压占	中度	
合计			0.0367	0.4223	2.9877	0.0000	0.0833	0.1450	3.6750			

注：灰色填充区域属在已损毁基础上重复损毁，面积不重复统计

综上，预测矿山开采终了形成露天采场、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路等，拟损毁灌木林地0.0367hm²，其他林地0.4223hm²，采矿用地2.9877hm²，农村道路0.0833hm²，裸岩石砾地0.1450hm²。占用破坏林地、草地小于2hm²。总体上，预测采矿活动对土地资源的影响程度为较轻。

(四)、损毁土地结果

根据土地资源现状评估及土地资源预测评估对该矿山损毁土地的预测分析计算，该矿山建设及运行总损毁土地面积9.7017hm²（其中已损毁土地6.0267hm²，拟损毁土地3.6750hm²）；损毁土地类型为灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地；损毁土地的方式有挖损、压占，损毁程度为重度、中度。具体预测结果如表3-15所示。

表3-15 矿山损毁土地预测结果统计表 单位：hm²

预测时段	预测单元		拟损毁地类及面积 (hm ²)						小计	损毁方式	损毁程度	土地权属 (葵山镇)	
			03 林地		06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通运输用地	12 其他土地					
			0305 灌木林地	0307 其他林地	0602 采矿用地	0702 农村宅基地	1006 农村道路	1207 裸岩石砾地					
已损毁		露天采场		0.9384	3.8699		0.0854		4.8937	挖损	重度	山朝村民委员会	
		原开采区		0.2414	0.7462		0.0105	0.0182	1.0163	挖损	中度		
		办公生活区				0.1167			0.1167	压占	中度		
		合计	0.0000	1.1798	4.6161	0.1167	0.0959	0.0182	6.0267				
生产期第1年	露天采场	1962~1958m、1958~1948m(部分)			0.1399				0.1399	挖损	重度	山朝村民委员会	
		表土临时堆场	0.0367		0.3246		0.0140		0.3753	压占	中度		
		高位水池			0.0094				0.0094	挖损	重度		
	矿山道路	新建矿山道路		0.0300	0.3340				0.3640	挖损	重度		
	生产期第2年		1958~1948m(部分)	已损毁基础上重复损毁						0.0000	挖损		重度
	生产期第3年		1948~1938m(部分)			0.1339				0.1339	挖损		重度
	生产期第4年		1948~1938m(部分)	已损毁基础上重复损毁						0.0000	挖损		重度
	生产期第5年	露天采场	1938~1928m(部分)			0.1371				0.1371	挖损		重度
	生产期第6年~第10年		1938~1928m(部分)、1928~1918m、1918~1908m(部分)		0.0342	0.3747			0.0259	0.4348	挖损		重度
	生产期第11年~第13年		1918~1908m(部分)、1908~1898m		0.3581	1.5341		0.0693	0.1191	2.0806	挖损		重度
	生产期第2年~第13年		表土临时堆场	0.0367		0.3246		0.0140		0.3753	压占		中度
			高位水池			0.0094				0.0094	压占		中度
		矿山道路	新建矿山道路		0.0300	0.3340				0.3640	压占		中度
生产期第1年~第13年		办公生活区				0.1167			0.1167	压占	中度		
合计			0.0367	0.4223	2.9877	0.0000	0.0833	0.1450	3.6750				
总计			0.0367	1.6021	7.6038	0.1167	0.1792	0.1632	9.7017				

注：灰色填充区域属在已损毁基础上重复损毁，面积不重复统计

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境治理分区

1、分区原则及方法

1) 矿山地质环境保护与恢复治理分区原则

根据矿产资源开发利用方案，结合矿山地质环境问题类型、分布特征及危害性、矿山地质环境影响评估结果，按照“区内相似，区际相异”，“就大不就小，整体不分割”的原则，现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则，采用定量、半定量分析法对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。

2) 根据对评估区内含水层和区内水环境、地形地貌景观、土地资源影响和破坏程度；评估区现状地质灾害情况和矿山开采本身可能诱发、加剧和遭受地质灾害的危险性和危害对象；参照《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则》附录 F（矿山地质环境保护与恢复治理分区表），将本矿山地质环境保护与恢复治理划分为矿山地质环境次重点防治区（B 区）和一般防治区（C 区）二个级别，二个区，详见附图 4。

2、分区评述

根据矿山地质环境影响综合评估，将评估区划为次重点防治区（B）和一般防治区（C），各分区特征详见表 3-16

表 3-16 矿山地质环境治理分区表

防治分区	分区编号	面积 hm ²	范围	危害程度	治理难度	防治措施简述
次重点防治区	B	11.24	该区位于评估区的中部，为矿业活动集中区	较严重	恢复治理难中等	1、对露天采场、原开采区高陡边坡进行削坡、坡面清理，并在采场下坡向区域周边设置防护网、防护栏； 2、露天采场外围布设警示牌； 3、布设监测点。
一般防治区	C	44.70	评估区 B 外围区域	较轻	损失小，恢复治理难小	对一般防治区进行巡视、监测。

(二) 土地复垦区与责任范围

复垦区面积由矿山建设及生产损毁土地面积和永久性建设用地面积构成，复垦责任范围面积由复垦区中损毁土地面积和不再留续使用的永久性建设用地面积构成。该矿山无永久性建设用地面积。为此，该矿山复垦责任范围面积等于复垦区面积减留续使用的永久性建设用地面积。

该矿山复垦区面积 9.7017hm²，无留续使用的永久性建设用地面积，复垦责任范围面积均为 9.7017hm²，面积统计如表 3-22，复垦责任范围拐点坐标如附图 11 所示。若该矿山出现

生产探矿活动影响而损毁土地的需重新编制土地复垦方案。

表3-17矿山复垦区及复垦责任范围面积统计表 单位hm²

复垦单元		复垦区面积	复垦责任范围面积
露天采场		7.8200	7.8200
原开采区		1.0163	1.0163
办公生活区		0.1167	0.1167
表土临时堆场		0.3753	0.3753
高位水池		0.0094	0.0094
矿山道路	新建矿山道路	0.3640	0.3640
合计		9.7017	9.7017

(三)、土地类型与权属

1、土地利用类型

该矿山无永久性建设用地，复垦区与复垦责任范围面积一致。根据收集的矿区土地利用现状图并结合该矿山复垦区及复垦责任范围分布情况对其对应的土地类型及面积进行统计，该矿山复垦区及复垦责任范围面积为9.7017hm²，占地类型为灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地。经套合土地利用总体规划图，该矿山未占用基本农田。各地类具体情况如表3-18示，土地利用现状分布如附图7所示。

表3-18 矿山复垦区及复垦责任范围内土地利用现状统计表 单位hm²

项目组成	地类及面积 (hm ²)						小计	损毁方式	损毁程度	备注
	03 林地		06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通运输用地	12 其他土地				
	0305 灌木林地	0307 其他林地	0602 采矿用地	0702 农村宅基地	1006 农村道路	1207 裸岩石砾地				
露天采场		1.3307	6.1896		0.1547	0.1450	7.8200	挖损	重度	部分矿体已进行了开采，后期将继续进行开采
原开采区		0.2414	0.7462		0.0105	0.0182	1.0163	挖损	重度	后期将不再开采
办公生活区				0.1167			0.1167	压占	重度	已建，将继续利用
表土临时堆场	0.0367		0.3246		0.0140		0.3753	压占	中度	新建
高位水池			0.0094				0.0094	挖损	重度	新建
矿山道路	新建矿山道路	0.0300	0.3340				0.3640	压占	重度	新建
合计		0.0367	1.6021	7.6038	0.1167	0.1792	0.1632	9.7017		

2、土地权属状况

该矿山无永久性建设用地，复垦区与复垦责任范围面积一致。根据收集的矿区土地利用现状图及规划图并结合该矿山复垦区及复垦责任范围分布情况对其对应的土地权属情况进行统计，该矿山复垦区及复垦责任范围使用葵山镇山朝村民委员会土地共9.7017hm²，用地情况如表3-19附图7所示。

表3-19 矿山复垦区土地权属统计表 单位hm²

土地权属 (蔡山镇)	项目组成	地类及面积 (hm ²)						小计
		03 林地		06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通运输用地	12 其他土地	
		0305 灌木林地	0307 其他林地	0602 采矿用地	0702 农村宅基地	1006 农村道路	1207 裸岩石砾地	
山朝村民委员会	露天采场		1.3307	6.1896		0.1547	0.1450	7.8200
	原开采区		0.2414	0.7462		0.0105	0.0182	1.0163
	办公生活区				0.1167			0.1167
	表土临时堆场	0.0367		0.3246		0.0140		0.3753
	高位水池			0.0094				0.0094
	矿山道路 新建矿山道路		0.0300	0.3340				0.3640
合计		0.0367	1.6021	7.6038	0.1167	0.1792	0.1632	9.7017

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

1、技术可行性分析

本方案编制过程中参考了大量前期资料和矿山已经采取的治理措施，梳理了矿山已有防治工程的治理效果、治理工作经验和教训；对已经采取治理措施中存在的问题进行探讨和修正。因此，实施矿山地质环境治理工程，在技术上是可行的。本次野外调查过程中，通过与矿区所属村民委员会和当地居民进行沟通，当地群众要求复垦土地、改善生存条件的呼声越来越强烈，乡、村两级基层组织和当地居民积极配合本项目矿山地质环境保护工程，具备良好的群众基础，工程实施将得到当地基层政府及群众的大力支持。

2、经济可行性分析

本方案实施以后，改善了矿区的面貌，提高了植被的覆盖率，有效的减少了水土流失，预防了潜在的地质灾害，减轻地下水污染程度，保障了采矿活动的正常、安全进行。根据估算，矿山的盈利可确保矿山地质环境保护和复垦工作的顺利进行，保证矿山环境能够得到恢复和保护。

3、生态环境协调性分析

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

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

二、矿山土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据收集的矿区土地利用现状图并结合该矿山复垦区及复垦责任范围分布情况对其对应的土地类型及面积进行统计，该矿山复垦区及复垦责任范围面积为9.7017hm²，占地类型为灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地。经套合土地利用总体规划图，该矿山未占用基本农田。

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

1) 评价原则

- （1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- （2）因地制宜原则；
- （3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；
- （4）主导性限制因素与综合平衡原则；
- （5）复垦后土地可持续利用原则；
- （6）经济可行、技术合理性原则；
- （7）社会因素和经济因素相结合原则。

2) 评价依据

- （1）《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- （2）《土地复垦质量控制标准》（TDT 1036-2013）；
- （3）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- （4）《基本农田保护条例》（2011年1月8日修正版）；
- （5）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD / T_1007-2003）；
- （6）有关部门的规划政策要求。

3) 土地复垦适宜性评价对象和范围

该矿山复垦责任范围面积为9.7017hm²，留作复垦区配套交通设施利用面积为0.0440hm²，各复垦区域的截、排水沟等将作为复垦区的配套水利设施利用面积为0.4395hm²，为此，本方案复垦适宜性评价范围为复垦责任范围扣除留作复垦区配套交通设施利用面积及各复垦区域的截、排水沟等将作为复垦区的配套水利设施利用面积，即土地复垦适宜性评价范围为9.2182hm²，具体情况如表4-1所示。

表4-1 矿山土地复垦面积统计表 单位: hm²

复垦单元	复垦责任范围面积	作为水利设施及拦挡设施利用面积	作为交通设施利用面积	需复垦面积
露天采场	7.8200	0.4395		7.3805
原开采区	1.0163			1.0163
办公生活区	0.1167			0.1167
表土临时堆场	0.3753		0.0140	0.3613
高位水池	0.0094			0.0094
矿山道路 新建矿山道路	0.3640		0.0300	0.3340
合计	9.7017	0.4395	0.0440	9.2182

2、土地复垦适宜性评价单元划分

1) 划分原则

该矿山土地复垦适宜性评价单元划分原则如表4-2所示。

表4-2 土地复垦适宜性评价单元划分原则表

序号	评价单元划分原则	内 容
①	综合分析原则	复垦土地单元的形成除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外,更重要的是受人为因素的影响,如土地损毁类型、损毁程度和利用方式等。故其质量状况是各因素综合的反映。这就要求在进行复垦土地适宜性评价单元类型划分时,就要综合考虑各因素之间的相互关系、组合方式以及对土地质量的影响
②	主导因素原则	在综合分析的基础上,对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素作出较为准确的判断,尤其要注意同一参评单元类型在复垦不同空间的主导因素的转换
③	最佳效益原则	矿山建设及生产期将会出现若干个土地单元类型,在若干个土地单元类型中,应该筛选出通过复垦可产生经济、生态和社会三大效益高度统一的单元类型,而且应该与该区域的土地生态环境相协调一致。即此单元的复垦还应充分考虑企业经济条件承受力,以最小的复垦投入获得最大的产值,同时还必须注意发挥项目生产安全、项目区的环境改善,减少自然灾害和促进社会进步的生态效益和社会效益
④	因地制宜和农用地优先的原则	在评价损毁土地复垦适宜性评价时,应当分别根据所评价区域性和差异性具体条件确定其利用方向,不能强求一致,在可能的条件下,一般优先考虑复垦为农业用地,尤其是耕地
⑤	现实情况与预测分析的原则	待复垦土地区域目前已损毁,对后期土地重复损毁形态仅仅是预测,为了做出评价对预测分析必须准确,必须对类似的情况加以类比分析,才好做评价

2) 划分方法

目前,从国内外工作实践来看,待复垦土地适宜性评价单元的划分大致有四种方法。具体情况如表4-3所示。

表4-3 土地复垦适宜性评价单元划分方法表

序号	评价单元划分方法	方法采用情况	采用及不采用的理由
①	以土地类型单元作为评价单元，以土壤、地貌、植被和土地利用现状的相对一致性作为划分依据	×	矿区复垦土地是临时用地及矿山开采结束后不再留续使用的用地的重新开发，无土地利用类型单元或生产单元作为评价单元划分依据
②	以土壤分类单元作为评价单元，划分依据是土壤分类体系	×	矿区复垦土地的土壤类型由于受到剥离、挖损、压占等工艺的影响，已经不同于原地貌土壤类型，其地表物质组成发生变化，因而不能用土壤普查资料的土壤类型单元做评价单元划分依据
③	以使用功能作为评价单元	√	矿山建设及生产过程中，各功能单元损毁程度及损毁方式不同，故本方案根据各地块使用功能作为划分评价单元依据
④	以行政区划单位作为评价单元	×	矿山建设及生产过程中各单元损毁程度及损毁方式不同，根据周边情况各区后期复垦方向亦不相同，若按行政区划单位作为评价单元，太过笼统

结合以上分析，根据“项目土地复垦责任区和复垦区”分析，项目区损毁土地单元众多，部分损毁土地单元相对较小，结合复垦区土地利用类型及征求当地群众的意见，进行土地复垦适宜性评价单元进行归类合并。具体分述如下：

办公生活区、原开采区、高位水池、表土临时堆场、矿山道路等：后期为了方便后期管护及耕作，对于部分新建矿山道路保留不予复垦。其余各场地经过场地平整、建筑物压占，到矿山服务期结束后，对土地利用方式改变程度较大，因此通过土地适宜性评价，确定土地利用的最佳、最优利用方向。

露天采场：本矿山开采历史悠久，矿山露天采矿改变了土地原始地貌特征，改变了土壤结构类型。因此结合开采后形成的边坡及平台进行损毁土地预测，进行土地适宜性评价，重新确定露天采场土地利用方式。

3) 划分结果

根据以上原则和方法以及复垦范围，结合矿山建设及开采实际情况，对项目区复垦责任范围用地进行适宜性评价单元划分。

该矿山设计为露天开采，矿山生产期为13年，本方案根据待复垦土地区域情况分阶段进行复垦，复垦适宜性评价单元具体划分结果如表4-4所示。

表4-4 待复垦土地适宜性评价单元划分表

复垦时段	适宜性评价单元		适宜性评价面积	
生产期第1年	原开采区		西侧陡坡区域	0.6096
			西侧一般区域	0.2295
生产期第2年	露天采场	1962~1958m	开采平台	0.0200
			开采边坡	0.0266
生产期第3年	露天采场	1958~1948	开采平台	0.1023
			开采边坡	0.0811
生产期第5年	露天采场	1948~1938m	开采平台	0.1278
			开采边坡	0.1349
生产期第6年~第10年	露天采场	1938~1928m	开采平台	0.1409
			开采边坡	0.1667
生产期第11年~第13年	露天采场	1928~1918m	开采平台	0.1768
			开采边坡	0.2093
矿山闭坑后第1年	露天采场	1918~1898m	其余开采平台	0.3358
			1898m 开采平台	5.6769
			开采边坡	0.1814
	原开采区		东侧陡坡区域	0.0938
			东侧一般区域	0.0834
	办公生活区			0.1167
	表土临时堆场			0.3613
	高位水池			0.0094
矿山道路	新建矿山道路		0.3340	
合计			9.2182	

4) 初步复垦方向的确定

土地复垦初步方向应与当地的自然生态环境相适应，与项目区相关政策相一致，要有经济、社会和群众基础，从而有利于最大限度地发挥复垦项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一，本方案损毁土地复垦初步方向确定分析如下：

(1) 项目所在地区自然条件分析：项目区多年平均年降雨量1204.6mm，土壤以红壤、黄棕壤为主；即项目区有适宜于许多植被生长的自然环境条件。通过实地调查，项目区周围均为耕地、林地，复垦应与周围的环境相协调。

(2) 项目所在地区社会经济情况分析：项目区经济以农业生产为主，农业闲置人口较多，劳动力资源丰富，人均耕地面积小，所以复垦尽可能以增加耕地为主。

(3) 项目所在地区政策情况：根据当地政府及相关部门制定的土地利用总体规划、生态环境规划，项目所在区在不违反总体规划的前提下以增加农用地为主导方向，尽量减少基本农田的损毁。

(4) 公众意见分析：通过了解当地自然资源部门的意见，当地自然资源部门建议将损毁的土地尽量恢复其原有功能，同时经业主单位与当地村委会及土地权属人协商，当地村委会及土

地权属人同意将损毁土地复垦为耕地及林地。

5) 公众参与因素

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

(1) 项目区内村民和村集体意见

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

(2) 相关部门参与情况

当地相关部门等部门在听取业主及编制单位汇报后，提出以下几点要求及建议：

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

因此，本方案在充分考虑公众意愿、当地经济自然条件的基础上，结合本地的实际，在政策允许符合当地土地利用规划的前提下，土地复垦方向初步确定为以耕地、林地为主，具体结合项目区损毁土地的情况，通过科学的论证，合理确定土地利用类型。

3、复垦土地适宜性评价

1) 土地适宜性评价方法

本方案复垦土地适宜性评价采用的方法为“指数和法”，根据确定的各因素、因子、评级指数 A 与权重 B，建立评价土地适宜性的数学模型：

$$C = \sum_{i=1}^n A_i B_i \quad (i=1, 2, 3, \dots, n)$$

式中，C为评价单元的综合得分值（即加权指数和）， A_i 某单元第*i*个参评因子的等级分值， B_i 为第*i*参评因子权重，n为评价因素因子的个数。

2) 评价指标体系和标准的建立

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

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途，参考《土地复垦质量控制标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》等资料，确定选择土地质地、地形坡度、土壤有机质含量、原土地利用现状、土地利用规划、灌溉条件、排水条件、岩土污染、有效土层厚度等作为宜性评

价的因子，评价本项目待复垦土地复垦利用的适宜情况。90分以上为宜水田类，60-90分为宜旱地类，40-60分为宜草宜林类。

表4-5 复垦土地主要限制因素的农林业等级标准参评单元适宜性评价表

因子及满分	指标	权重指数
土壤质地 (10)	壤土	10
	粘土、砂壤土	8
	重粘土、砂土	5
	砂质土、砾质	2
	石质	0
地形坡度 (°) (12)	<2	12
	2-5	10
	5-8	8
	8-15	5
	15-25	3
	>25	0
土壤有机质含量 (%) (15)	>4%	15
	4%-3%	13
	3%-2%	10
	2%-1%	5
	0.6-1%	3
	<0.6%	1
原土地利用现状 (15)	平田	15
	梯田、平地、菜地	13
	梯地	11
	坡地、望天田	9
	园地	7
	林地	6
	牧草地、荒草地	5
	采矿地、裸土地	4
土地利用总体规划地类 (8)	耕地	8
	林地	6
	草地	4
	建设用地	2
灌溉条件 (10)	有稳定灌溉条件	10
	灌溉水源保证一般	8
	灌溉水源保证差	5
	无灌溉水源保证	0
排水条件 (10)	排水好	10
	排水一般	8
	排水差	5
	无	0
岩石污染 (10)	不	10
	轻度	8
	中度	5
	重度	0
有效土层厚度 (cm) (10)	>150	10
	100-150	8
	60-100	6
	30-60	4
	<30	0
总分		100

3) 适宜性等级评定及复垦方向的确定

土地适宜性评价是以具体的土地利用方式和类型对土地条件的要求，逐个与土地资源类型的性质相互匹配并确认其适宜性过程，使其结果成为土地复垦的依据。依据分级标准对复垦土地适宜性进行分级评价。由于被破坏的土地类型不同而造成土地的自然属性、经济性状以及生产能力等土地质量特性的差异，所以不同土地利用类型具有特定利用的适宜性。因此，对复垦土地适宜性评价必须先对其进行类型划分。根据地形、水文、土壤质地、土层厚度、地面堆积物等若干因素，并确定相应的指标来衡量复垦后能达到的程度，以确定其适宜的用途。

待复垦土地评价单元指标特征见表4-6。将各评价单元特征值与评价指标值进行比较，分析各评价单元指标对耕地、林地、草地的适应性等级情况。

通过将各复垦单元评价指标与“土地复垦适宜等级评价表”各个限制因素等级进行比对分析，各复垦单元土地复垦利用方向确定见表4-7。

表4-6 待复垦土地评价单元指标特征表

评价单元	土壤质地	地形坡度(°)	土壤有机质含量(%)	土地利用现状	土地利用总体规划地类	灌溉条件	排水条件	岩土污染	有效土层厚度 (cm)	
露天采场	1898m开采平台	开采后覆土不小于40cm砂壤土,按砂壤土评定	0°~5°	有机质含量低,客土回覆,有机质达到2.5%	其他林地、采矿用地、裸岩石砾地	林地、采矿用地、自然保留地	无灌溉设施,利用自然降水灌溉,复垦可补充完善	外围已设计截、排水沟,场地地形利于排水	可能夹杂矿石等小范围污染	不小于40cm
	其余开采平台	开采后覆土不小于30cm砂壤土,按砂壤土评定	0°~5°	1.5%~2.5%	其他林地、采矿用地、裸岩石砾地	林地、采矿用地、自然保留地	无灌溉设施	场地地形利于排水	可能夹杂矿石等小范围污染	不小于30cm
	开采边坡	开采后形成的边坡区,因坡度较大,不宜全面覆土,因此本方案设计采取在扦插爬藤的植树坑内覆土30cm即可,按砂壤土评定	65°	1.5%~2.5%	其他林地、采矿用地、裸岩石砾地	林地、采矿用地、自然保留地	无灌溉设施	场地地形利于排水	可能夹杂矿石等小范围污染	不小于30cm
原开采区	陡坡区域	开采后覆土不小于30cm砂壤土,按砂壤土评定	40°~55°	1.5%~2.5%	其他林地、采矿用地、裸岩石砾地	林地、采矿用地、自然保留地	无灌溉设施	地形坡度利于排水	可能夹杂矿石等小范围污染	不小于30cm
	一般区域	开采后覆土不小于30cm砂壤土,按砂壤土评定	一般为5°~25°	1.5%~2.5%	其他林地、采矿用地、裸岩石砾地	林地、采矿用地、自然保留地	无灌溉设施	地形坡度利于排水	可能夹杂矿石等小范围污染	不小于30cm
办公生活区	闭坑后对建筑物、地表拆除清理,下层土质出露,同时通过覆土不小于40cm砂壤土,按砂壤土评定	0°~5°	有机质含量低,客土回覆,有机质达到2.5%	农村宅基地	农村宅基地	无灌溉设施,利用自然降水灌溉,复垦可补充完善	场地地形利于排水	可能夹杂矿石等小范围污染	不小于40cm	
表土临时堆场	闭坑后进行土地翻耕,后表层土壤出露,按砂壤土评定	地形坡度2°~12°	1.5%~2.5%	其他林地、采矿用地	其他林地、采矿用地	无灌溉设施	场地地形利于排水	基本无污染	不小于30cm	
高位水池	闭坑后对建筑物、地表拆除清理,下层土质出露,同时通过覆土不小于30cm砂壤土,按砂壤土评定	0°~5°	1.5%~2.5%	采矿用地	采矿用地	无灌溉设施	地形坡度利于排水	可能夹杂矿石等小范围污染	不小于30cm	
矿山道路	闭坑后进行土地翻耕,下层土质出露,同时通过覆土不小于30cm砂壤土,按砂壤土评定	0°~5°	1.5%~2.5%	其他林地、采矿用地	林地、采矿用地	无灌溉设施	地形坡度利于排水	可能夹杂矿石等小范围污染	不小于30cm	

表4-7 矿山土地复垦宜农宜林适宜性评价结果表

评价单元		评价因子									分值	评价结果
		土壤质地	地形坡度(°)	土壤有机质含量(%)	土地利用现状	土地利用总体规划地类	灌溉条件	排水条件	岩土污染	有效土层厚度(cm)		
露天采场	1898m 开采平台	8	10	10	5	4	8	10	8	4	67	旱地
	其余开采平台	8	10	5	5	4	0	10	8	4	54	乔木林地
	开采边坡	8	0	5	5	4	0	10	8	4	44	灌木林地
原开采区	陡坡区域	8	0	5	5	4	0	10	8	4	44	灌木林地
	一般区域	8	6.5	5	5	4	0	10	8	4	50.5	乔木林地
办公生活区		8	10	10	2	2	8	10	8	4	62	旱地
表土临时堆场		8	7.5	5	5	4	0	10	8	4	51.5	乔木林地
高位水池		8	10	5	4	2	0	10	8	4	51	乔木林地
矿山道路		8	10	5	5	4	0	10	8	4	54	乔木林地

4) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据各评价单元土地适宜性等级，综合评价单元周边地类情况，确定各评价单元及复垦方向，确定结果如表4-8所示。

表4-8 矿山土地复垦适宜性评价结果表

复垦时段	适宜性评价单元			适宜性评价面积	复垦方向
生产期第1年	原开采区		西侧陡坡区域	0.6096	灌木林地
			西侧一般区域	0.2295	乔木林地
生产期第2年	露天采场	1962~1958m	开采平台	0.0200	乔木林地
			开采边坡	0.0266	灌木林地
生产期第3年	露天采场	1958~1948	开采平台	0.1023	乔木林地
			开采边坡	0.0811	灌木林地
生产期第5年	露天采场	1948~1938m	开采平台	0.1278	乔木林地
			开采边坡	0.1349	灌木林地
生产期第6年~第10年	露天采场	1938~1928m	开采平台	0.1409	乔木林地
			开采边坡	0.1667	灌木林地
生产期第11年~第13年	露天采场	1928~1918m	开采平台	0.1768	乔木林地
			开采边坡	0.2093	灌木林地
矿山闭坑后第1年	露天采场	1918~1898m	其余开采平台	0.3358	乔木林地
			1898m 开采平台	5.6769	旱地
			开采边坡	0.1814	灌木林地
	原开采区		东侧陡坡区域	0.0938	灌木林地
			东侧一般区域	0.0834	乔木林地
	办公生活区			0.1167	旱地
	表土临时堆场			0.3613	乔木林地
	高位水池			0.0094	乔木林地
矿山道路	新建矿山道路		0.3340	乔木林地	
合计				9.2182	

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡

1) 供水量分析

根据土地适宜性评价，该矿山复垦方向主要有旱地、乔木林地、灌木林地。

复垦为乔木林地区主要种植圆柏、车桑子、狗牙根，复垦为灌木林地的主要种植爬山虎、狗牙根。根据实地调查和询问当地居民，这些植被在天然降雨情况下就能成活生长，因此，复垦为乔木林地区及灌木林地区均不需要再考虑新增配套灌溉设施。

因此，该矿山复垦区需做水平衡分析的区域为复垦为旱地区。

该矿山矿区和周边主要的水源有：

(1) 天然降雨：项目区属南温带高原季风气候，平均 1204.6mm。

(2) 地表水：据现场调查，矿区周边无可用地表水体。

因此，矿区的主要水源为天然降雨。

经查询《云南省水文手册》，结合复垦区地形及地表植被情况，地表径流系数取 0.45，下渗系数为 0.3，土壤水蒸发系数 0.3，因此，作物可利用的供水量=汇水面积×降雨量×(1-地表径流系数)×(1-下渗系数)×(1-地表蒸发系数)。本项目按照月份分析各月降雨可供水量，汇水面积根据用水面积计算，复垦区月均降雨量具体情况如表 4-9 所示。

表4-9 该矿山复垦区月均降雨量表 单位：mm

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
月均降雨量 (mm)	4.0	5.75	35.1	56.1	89.3	162.7	269.9	229.94	189.8	87.3	60.1	14.6	1204.60

根据复垦区种植作物类别，将复垦区分为一个灌区，为旱地灌区（面积5.6769hm²）。根据分析计算得出复垦区供水情况见表4-10：

表4-10 该矿山复垦区可供水情况表

灌区	灌溉水源	各月供水情况												全年
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
旱地灌区	天然降雨可供水量 (m ³)	62.46	89.78	548.04	876.09	1394.31	2540.36	4214.15	3590.23	2963.49	1363.08	938.39	227.96	18808.33
	合计	62.46	89.78	548.04	876.09	1394.31	2540.36	4214.15	3590.23	2963.49	1363.08	938.39	227.96	18808.33

2、需水量分析

1) 灌溉保证率选取

根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288—2018）和当地群众提供的信息，同时结合当地自然气候特点，复垦为耕地区规划方向为旱地，面积 5.6769hm²。旱地种植一季玉米+一季小麦。结合项目区水文、气象、耕地资源、作物组成、灌区规模、灌水方式和经济效益

等实际情况。综合各因素分析，复垦区多年平均降水量 1204.6mm，属于湿润地区，旱地区灌溉设计保证率为 75%。

2) 作物灌溉定额选取

(1) 旱地灌区

旱地种植玉米、光叶紫花苕子，结合项目区降雨量和群众多年的种植经验，项目区玉米作物雨季靠天然降雨可以满足作物的生长需要。但是在旱季缺水情况比较严重，影响作物的产量。根据《云南省用水定额》（2019年版，云水发[2019]122号发布）查询复垦区师宗县的农业灌溉用水分区位于滇东南区（II-2区）；最后在根据灌溉设计保证率和农业灌溉用水分区查询用水定额，复垦区玉米灌溉用水定额为 $1875\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，即 $125\text{m}^3/\text{亩}$ 。

(3) 作物逐月灌溉定额

根据项目区农业灌溉用水分区，在常规地面灌溉制度和上述灌溉设计保证率下对应的作物灌溉用水定额的基础上，结合种植作物的生理特点和当地群众的灌水经验拟定项目区作物逐月灌水定额如表 4-11 所示。

表4-11 作物逐月灌水定额统计表

作物名称	灌溉定额	逐月灌水定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
玉米	125				20	15	15	32	28	15			
旱地	125	0	0	0	20	15	15	32	28	15	0	0	0

3) 作物逐月灌溉用水量

将项目区内各种作物的各月用水量进行叠加，得到项目区综合月净灌溉水量，具体情况如表 4-12、表 4-13 所示)，计算公式如下：

$$m_{\text{综.净}} = \sum a_j m_i$$

式中：

$m_{\text{综.净}}$ 为项目区每月的综合净需水量；

m_i 为各种作物每月灌水定额；

a_j 为各种作物种植比例。

表 4-12 旱地区作物种植比例表

作物名称	玉米	小麦
种植面积 (公顷)	5.7936	5.7936
种植比例 (%)	100%	100%
耕地总面积 (公顷)	5.7936	
复种指数 (%)	200%	

表4-13 综合月灌溉用水量 单位：m³/亩

灌区	作物名称	种植比例	全年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
旱地	玉米	1.0	125	0	0	0	20	15	15	32	28	15	0	0	0
灌区	综合月净灌溉水量		125	0	0	0	20	15	15	32	28	15	0	0	0

4) 灌溉方式初步确定

根据项目区供水情况，项目实施后旱地灌区的灌溉方式采用集雨灌溉方式。

5) 灌溉水利用系数确定

灌溉水利用系数包括渠系水利用系数和田间水利用系数两个部分，计算公式如下：

$$\eta_{水} = \eta_s \cdot \eta_r$$

式中：

$\eta_{水}$ 为灌溉水利用系数；

η_s 为渠系水利用系数；

η_r 为田间水利用系数。

渠系水利用系数是灌溉渠系的净流量与毛流量的比值，参考《农田水力学》（第三版），该区采用蓄雨提升灌溉，渠系水利用系数取 0.75。

田间水利用系数是实际灌入田间的有效水量与末级固定渠道放出水量的比值。该区采用蓄雨提升灌溉，田间水利用系数取 0.95。

综上所述，项目区灌溉水利用系数为 0.71。

6) 农田净需水量预测

净灌溉需水量指灌溉面积上需要提供给作物的水量，各个月份农田净需水量是作物综合月净灌溉水量与对应作物播种面积的乘积(具体情况如表 4-14 所示)，计算公式如下：

$$w_{净} = m_{综.净} \cdot A$$

式中：

$m_{综.净}$ 为项目区每月的综合净需水量，m³/亩；

$w_{净}$ 为每月农田净灌溉需水量，m³；

A 为该作物的灌溉面积，亩。

表4-14 农田逐月净需水量 单位：m³

灌区	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
旱地灌区	农田净灌溉需水量 (m ³)	0.00	0.00	0.00	115.87	86.90	86.90	185.40	162.22	86.90	0.00	0.00	0.00	724.20

7) 农田毛需水量预测

农田毛灌溉水要经过各级渠道输送到田间，由渠系水利用损失和田间水利用损失两部分(具体情况如表4-15所示)，计算公式如下：

$$w_{毛} = w_{净} / \eta_{水}$$

式中：

$\eta_{水}$ 为灌溉水利用系数；

$w_{毛}$ 为每月农田毛灌溉需水量 m^3 ；

$w_{净}$ 为每月农田净灌溉需水量 m^3 。

表4-15 农田逐月毛需水量 单位： m^3

灌区	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
旱地灌区	农田毛灌溉需水量 (m^3)	0.00	0.00	0.00	162.63	121.97	121.97	260.20	227.68	121.97	0.00	0.00	0.00	1016.42

3、水资源供需平衡分析

根据上述计算成果分析，本项目旱地区年供水量大于需水量能够满足农作物灌水需要。雨季降雨即可满足作物生产，旱季考虑设计修建水窖蓄水作为旱季的保苗用水，拟修建25 m^3 水窖6个，主要布设于已设计的截排水沟处。复垦区供需水平衡对比如表4-16所示。

表4-16 项目区每月供需水平衡分析表

灌区	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
旱地灌区	可供水量	62.46	89.78	548.04	876.09	1394.31	2540.36	4214.15	3590.23	2963.49	1363.08	938.39	227.96	18808.33
	毛需水量	0.00	0.00	0.00	162.63	121.97	121.97	260.20	227.68	121.97	0.00	0.00	0.00	1016.42
	供水剩余量 (+、-)	62.46	89.78	548.04	713.46	1272.34	2418.39	3953.95	3362.55	2841.52	1363.08	938.39	227.96	17791.90

注：表中“+”表示供水盈余，“-”表示亏损。

2、土地资源平衡分析

1) 主体工程土石方平衡分析

(1) 已产生弃渣

根据该矿山开发利用方案资料及现场踏勘情况，该矿山已建的地表设施区建设时尽量做到挖填平衡，剩余的弃渣用于筑路。该矿山前期开采时没有废土、石产生。

(2) 拟产生弃渣

该矿山拟产生弃渣的时期为生产期及矿山闭坑时，具体情况如下：

生产期（13年）：根据开发利用方案设计资料，该矿山生产期间将进行露天采矿，由于矿区范围内的白云岩表层覆盖了薄薄的表层土，开采时表土剥离后可直接进行矿石开采，不存在废土、石。因此，生产期无弃渣产生；

矿山闭坑时：矿山闭坑时产生的弃方主要为拆除的建筑垃圾，约 442.0m³，将用于矿山周边乡村道路的修复利用或者就近充填在露天采场底洼处。

经估算，该矿山共产生 442.0m³弃渣，待矿山闭坑后，将弃渣用于矿山周边乡村道路的修复利用或者就近充填在露天采场底洼处。

2) 复垦供需土平衡分析

(1) 供土量分析

① 现已剥离表土

根据现场踏勘情况，该矿山前期建设及生产期间并未进行表土剥离。

② 拟收集表土

根据现场踏勘情况，该矿山露天采场未开采区域、表土临时堆场、高位水池及新建矿山道路等属于拟损毁区域，这些区域现状地类主要为灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地等。本方案设计对拟损毁区域露天采场未开采区域、高位水池及新建矿山道路进行表土剥离，按开采时序分年进行表土剥离。经现场土壤剖面调查，平均可剥离厚度约 80~85cm，扣除区内部分裸露碎石地表不能剥离外，其余区域可进行表土剥离，剥离面积约 3.2304hm²，可剥离表土量约 26489.3m³，剥离的表土将运至表土临时堆场、原开采区东侧区域（表土临时堆放点）临时堆放，最终用于矿山复垦覆土。

(2) 需土量分析

该矿山需复垦区复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地。本方案针对不同的复垦方向设计覆土措施。

复垦为旱地区：根据《土地复垦质量控制标准》，复垦方向为旱地的土壤质量指标类型要求其有效土层厚度基本指标 $\geq 40\text{cm}$ 即可满足旱地种植需求。本项目针对复垦为旱地区采取全面覆土 0.4m。

复垦为乔木林地区：根据《土地复垦质量控制标准》，复垦方向为乔木林地的土壤质量指标类型要求其有效土层厚度基本指标 $\geq 30\text{cm}$ 即可满足乔木林地种植需求；该矿山复垦为乔木林地区选择种植乔、灌、草，根据《土地复垦方案编制实务》，当土源缺乏时，林木的种植可在植树坑内覆土 30cm，种植草类时覆土厚 20cm，因此，本项目针对复垦为乔木林地区采取不同的覆土方式。表土临时堆场由于本身表土未剥离或者破坏，有效土层大于 0.3m，不再设计覆土；针对露天采场开采平台、原开采区一般区域、办公生活区、高位水池、矿山道路复垦为乔木林地，采取地表全面覆土 20cm，植树坑内覆表土 30cm 即可满足林木、草籽种植需求；

复垦为灌木林地区：根据《土地复垦质量控制标准》，复垦方向为灌木林地的土壤质量指

标类型要求其有效土层厚度基本指标 $\geq 20\text{cm}$ 即可满足灌木林地种植需求。复垦为灌木林地地区主要为露天采场开采边坡、原开采区陡坡区域，因坡度较大，不宜全面覆土，因此本方案设计采取在扦插爬藤的植树坑内覆土 30cm 即可；

经估算，该矿山覆土共需表土量约 26456.2m^3 。

表4-16 该矿山复垦覆土需土量分析情况表

复垦时段	复垦单元		复垦方向	覆土厚(m)	需覆土面积 (hm^2)	覆土量 (m^3)	
生产期第1年	原开采区	西侧陡坡区域	灌木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.6096	8.8	
		西侧一般区域	乔木林地	地表全面覆土 0.2m 后再在植树坑内覆土 0.3m	0.2295	469.3	
生产期第2年	露天采场	1962~1958m	开采平台	乔木林地	地表全面覆土 0.2m 后再在植树坑内覆土 0.3m	0.0200	40.9
			开采边坡	灌木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.0266	5.6
生产期第3年	露天采场	1958~1948	开采平台	乔木林地	地表全面覆土 0.2m 后再在植树坑内覆土 0.3m	0.1023	209.2
			开采边坡	灌木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.0811	10.0
生产期第5年	露天采场	1948~1938m	开采平台	乔木林地	地表全面覆土 0.2m 后再在植树坑内覆土 0.3m	0.1278	261.4
			开采边坡	灌木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.1349	12.1
生产期第6年~第10年	露天采场	1938~1928m	开采平台	乔木林地	地表全面覆土 0.2m 后再在植树坑内覆土 0.3m	0.1409	288.1
			开采边坡	灌木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.1667	13.3
生产期第11年~第13年	露天采场	1928~1918m	开采平台	乔木林地	地表全面覆土 0.2m 后再在植树坑内覆土 0.3m	0.1768	361.6
			开采边坡	灌木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.2093	15.0
矿山闭坑后第1年	露天采场	1918~1898m	其余开采平台	乔木林地	地表全面覆土 0.2m 后再在植树坑内覆土 0.3m	0.3358	686.7
			1898m 开采平台	旱地	全面覆土 0.4m	5.6769	22707.6
			开采边坡	灌木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.1814	23.7
	原开采区	东侧陡坡区域	灌木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.0938	3.2	
		东侧一般区域	乔木林地	地表全面覆土 0.2m 后再在植树坑内覆土 0.3m	0.0834	170.6	
	办公生活区		旱地	全面覆土 0.4m	0.1167	466.8	
	表土临时堆场		乔木林地	土地翻耕 0.4m	0.3613		
	高位水池		乔木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.0094	19.2	
矿山道路	新建矿山道路		乔木林地	植树坑内覆土 0.3m	0.3340	683.0	
合计					9.2182	26456.2	

(3) 表土资源平衡分析

经估算，该矿山可供表土资源量约 26489.3m^3 ，覆土需土量约 26456.2m^3 ，本矿山所剥离表土能够满足覆土要求并有所剩余，剩余表土 33.1m^3 考虑为表土剥离、运输、回覆过程损失。

(四) 土地复垦质量要求

经过适宜性评价确定各单元最终复垦地类主要为旱地、乔木林地、灌木林地，复垦土地标准的制定参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013) 中相应地类复垦标准，同时

结合项目区土地损毁情况针对性制定。复垦区属西南山地丘陵区，针对复垦地类的不同制定相应的复垦标准，具体各地类复垦标准如下：

1、旱地复垦标准

——地形：地面坡度 $\leq 25^\circ$ 。

——土壤质量：有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ；土壤质地为砂质壤土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 15\%$ ；PH值 5.5~8.0；有机质含量 $\geq 1\%$ ；土壤全氮、全磷含量不能低于原土壤测定值 0.02 个百分点，生产力水平达到周边同类土地中等水平玉米 510kg/亩。

——配套设施：灌溉设施达到《雨水集蓄利用工程技术规范》（GB/T50596-2010）要求；排水设施达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）和《防洪标准》（GB50201—2014）的规定；道路达到《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2000）中农村道路要求。

2、乔木林地复垦标准

——土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；土壤质地为砂土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 50\%$ ；PH值 5.5~8.0；有机质含量 $\geq 1\%$ 。

——配套设施：道路达到《土地开发整理规划设计规范》（TD/T1012—2000）中农村道路要求。

——生产力水平：定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）要求，当年种植树木保存率达 80%以上，三年后树苗成活率达到 95%以上，郁闭度 ≥ 0.3 。

2、灌木林地复垦标准

——土壤质量：有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；土壤质地为砂土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 50\%$ ；PH值 5.5~8.0；有机质含量 $\geq 1\%$ 。

——配套设施：道路达到《土地开发整理规划设计规范》中农村道路要求。

——生产力水平：定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）要求，当年种植树木保存率达 80%以上，三年后树苗成活率达到 95%以上，郁闭度 ≥ 0.35 。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

(一) 矿山地质环境治理预防目标和任务

1、目标

(1) 矿山在矿业活动过程中应采取预防措施，避免地质灾害的发生，预防和减轻未来矿业活动过程中可能加剧、诱发或遭受的地质灾害的发生和发展。

(2) 矿山在矿业活动过程中应采取预防措施尽可能的避免或减轻对地表水及地下水环境影响及对主要含水层的破坏，避免污染当地水环境，不影响当地人生产生活用水及植被生长水环境。

(3) 矿山在矿业活动过程中的基础设施建设及采矿活动应先设计好规划方案，尽量避开植被及重要景观区域，尽可能少的破坏地形地貌景观和当地环境。

(4) 矿山在矿业活动过程中应节约利用土地，高效利用土地，尽可能少的破坏土地资源，基础设施建设及采矿活动应先设计好规划方案，能避能让的坚决避让。

(5) 矿山固体废弃物能得到有效利用。

(6) 地下水不因工程的建设而降低地下水环境质量，或使当地水资源利用情况发生改变。

(7) 减轻矿业活动对土地资源的占压，并尽快恢复采矿活动破坏的生态植被。

(8) 不因工程的建设使项目区内土壤质量受到不利影响，从而导致农业生产率下降。

(9) 进行矿山地质环境监测方案，及时发现地质环境问题并及时得到处置。

2、任务

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

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

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

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

(4) 建立矿山地质环境监测系统，对矿山露天开采边坡进行监测和及时预警。

（二）、土地复垦预防目标和任务

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

（三）主要技术措施

1、矿山地质环境治理预防措施

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

1) 工程措施

露天采场：对露天采场高陡边坡进行削坡、坡面清理，并在采场下坡向区域周边设置防护网、防护栏，同时在采场外围边界处设置警示牌。

原开采区（BW1）：对原开采区（BW1）高陡边坡进行削坡、坡面清理。

2) 植物措施

由《土地复垦方案》设计。

3) 监测措施

对露天采场、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路等区域设置监测点，定期进行监测；对评估区内地形较陡斜坡区定期进行人工巡查监测，发现问题及时解决，做到预警预防。

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

2、含水层保护预防措施

含水层主要保护措施为在各场地周围修建截、排水沟防止有毒有害废水、固废淋滤液污染地下水。

根据开发利用方案设计资料及现场调查情况，新建矿山道路一侧已设置了土质排水沟，断面 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，满足了场地以及场地外围的截排水要求，本方案不再重新设计。

另外开发利用方案针对露天采场外围、边坡台阶内侧设计了截排水沟，满足了场地以及场地外围的截排水要求，本方案不再重新设计。

已实施、设计截、排水沟能满足评估区截、排水需求，另外，矿山在降雨季节会产生部分淋滤水，产生的淋滤水经该矿山主体工程设计的截排水沟，然后再经过相应的沉淀池沉淀后，达标后待晴天时回用于项目区洒水降尘，对含水层污染较小，本方案不再补充设计相应措施。本方案设计含水层主要保护措施为后期监测措施。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）预防措施

- ①合理优化治理设计，尽量避免或少占用土地。
- ②加强固体废弃物综合利用量，减少土地资源的占用和破坏。
- ③边开采边治理，及时恢复植被。
- ④保护植被，禁止采伐非工程区范围的树木，尽量减少对原生态环境的破坏。

4、水土环境污染预防措施

1) 污废水：根据该矿山环评报告，矿山在降雨季节会产生部分淋滤水，产生的淋滤水经该矿山主体工程设计的截排水沟，然后再经过相应的沉淀池沉淀后，达标后待晴天时回用于项目区洒水降尘。在矿山生产期间应及时根据开发利用方案设计修建相应的截排水措施，避免场地淋漓水污染地表水和土壤，对场地进行降尘处理，预防粉尘污染，减少对周围水土环境可能造成的污染。

2) 固体废弃物：根据开发利用方案设计资料，该矿山没有废土石产生，因此，该矿山产生的固体废弃物主要为拆除的建筑垃圾。该矿山闭坑后，将对废弃建筑进行拆除，拆除后的建筑垃圾，将用于矿山周边乡村道路的修复利用或者就近充填在露天采场底洼处，禁止乱丢乱弃。

5、土地复垦预防措施

1) 政策及用地预防措施

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

②项目区涉及到的师宗县自然资源管理部门要把本生产项目土地复垦任务纳入本行政区土地复垦计划，对矿山开采占地范围进行理性评价，合理控制矿山的用地规模，不定期检查用地、监督生产单位用地情况，坚决杜绝生产单位超范围乱占、乱用等现象的发生。

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

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

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

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

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

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

2) 施工工艺预防措施

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

②矿山运行期间，建成的地表设施区应做好相应的截排水、拦挡措施，避免水土流失而损毁土地；做好监测，根据监测情况采取相应的复垦措施。

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

④矿山运行期间应做好废水回收利用，需外排时应处理达标后才能排放，禁止废水排入下游沟道，避免对下游水质及土壤造成污染。

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

二、矿山地质灾害治理

(一) 其他方案已设计措施、已实施措施及本方案增设措施

1、其他方案已设计措施、已实施措施

该矿山属新建矿山，根据现场踏勘情况及该矿山开发利用方案设计资料，目前矿山已实施了一些截排水措施，同时矿山开发利用方案也进行了相应的设计。矿山已实施及设计的拦挡、排水措施已基本完善，已实施及已设计的措施本方案将保留利用不重复设计。已实施及已设计的措施详见表 5-1 所示。

2、本方案增设措施

工程措施：预留露天采场高陡边坡进行削坡、坡面清理，采场下坡向区域周边设置防护网、防护栏；对原开采区（BW1）高陡边坡进行削坡、坡面清理；同时在采场外围边界处设置警示牌。

监测措施：露天采场、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路等区域定期监测。

表 5-1 矿山地质环境保护预防工作量统计表

地质环境问题	主要工程措施	工作量	措施来源
地质灾害	露天采场场地外围、开采台阶截排水沟	2080m	开发利用方案
	表土临时堆场浆砌石挡墙	190m	开发利用方案
	新建矿山道路一侧土质排水沟，断面 0.3m×0.3m	124m	开发利用方案
	原开采区高陡边坡进行削坡、坡面清理	50m ³	地质环境保护方案设计
	预留露天采场高陡边坡进行削坡、坡面清理	1600m ³	地质环境保护方案设计
	防护网、防护栏	700m ²	地质环境保护方案设计
	警示牌修建	7 块	地质环境保护方案设计
	监测点	9 个	地质环境保护方案设计

(二) 目标和任务

(1) 按照矿山所做的“环境影响评估”、“水土保持方案”等，做好矿山开采期间和闭坑后的地质环境保护的施工组织管理及监测工作。

(2) 矿业活动引发的地质灾害和隐患主要通过完善拦挡措施、做好截水、排水系统，逐步做到植被恢复，加强施工组织管理以及地质灾害监测等措施进行防治。

(3) 矿业活动压占或破坏的土地、植被资源以及加剧的水土流失问题，主要通过排水、拦挡等工程和覆土绿化及监测措施进行防治。

(4) 矿业活动引发的水资源破坏、水土污染通过控制矿区生产、生活废水的排放和对固土松散物质的拦挡及监测措施。

(三) 工程方案及技术措施

1、工程方案

该矿山已安全生产多年，结合矿山前期生产期间已建及本次主体工程设计的工程措施。本次地质环境治理方案新增措施为：

露天采场：对露天采场高陡边坡进行削坡、坡面清理，并在采场下坡向区域周边设置防护网、防护栏，同时在采场外围边界处设置警示牌。

原开采区（BW1）：对原开采区（BW1）高陡边坡进行削坡、坡面清理。

2、技术措施

(1) 治理方案

本方案设计主要针对露天采场采取“高陡边坡预留削坡、坡面清理工程量+防护网、防护栏+警示措施+植物措施”，“原开采区（BW1）削坡、坡面清理工程量+植物措施”的措施治理。

(2) 工程措施及技术方法

削坡、坡面清理：现状发育 1 处潜在不稳定斜坡 BW1 为前期开挖形成，坡度约 35~45°，

局部存在较陡坡面及危石，因此边坡需采取放缓较陡坡面及清除危石工程措施。本方案设计位于矿界外围的边坡局部进行削坡、清理，矿界范围内的按照开发利用方案布设台阶进行开采。清理后边坡角约 35~40°，预计原开采区（BW1）需清理危石量约 50m³。

矿山未来开采时，采场北西侧方向形成边坡，由于矿区地形高差较大，地层产状与地面坡向呈斜交组合，节理裂隙发育，该边坡结构类型为不稳定结构；但在开采过程中必须严格执行设计台阶参数，选择合理的台阶坡面角及最终边坡角，以确保采矿作业安全。露天采场采空一个台阶工作面后，为保证边坡安全，需进行修坡，放缓边坡，对边坡浮石、松土、危岩、转石进行清理，而这些工程均在生产过程中进行，其费用计入矿山采矿开采费用中，在恢复治理方案中不再单独估算。本方案仅考虑在形成露采边坡后，为防止采场高陡区段浮石、松土、危岩、转石发生滚落、滑落、滑塌，本方案设计预留一定方量，后期对危岩进行清理，预留方量约 1600m³。

防护网、防护栏：矿山闭坑后为防止人、畜掉入采区，采场下坡向区域周边设置铁丝网警示护栏，长约 350m，高 2m。

警示措施：在露天采场开采境界外缘及进入矿区主要路口处设置永久性标牌、立牌公示。每块工程量约为 1.5m²，每个约 220 元，用水泥混凝土制成。

（3）植物措施：具体由土地复垦方案设计。

表5-2 露天采场、原开采区工程措施工程量统计表

序号	治理项目	治理工程		单位	数量
1	露天采场	工程措施	削坡、坡面清理	m ³	1600
			露天采场铁丝网防护	m ²	700
			警示牌修建	块	7
2	原开采区	工程措施	削坡、坡面清理	m ³	50

（四）主要工程量

本次矿山地质环境保护主要为工程措施，工程量统计总表见下表。

表5-3 工程措施工程量统计表（16年）

年度	分区及分区号	治理项目	治理工程	单位	工程量
生产期第 1 年	次重点防治区（B）	露天采场	削坡、坡面清理	m ³	150
			警示牌修建	块	7
生产期第 2 年		原开采区	削坡、坡面清理	m ³	50
			生产期第 3 年	露天采场	削坡、坡面清理
生产期第 5 年		削坡、坡面清理	m ³		150
生产期第 6 年~第 10 年		削坡、坡面清理	m ³		150
		削坡、坡面清理	m ³		150
生产期第 11 年~第 13 年		削坡、坡面清理	m ³		500
		削坡、坡面清理	m ³		500
			露天采场铁丝网防护		m ²

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

该矿山建设及生产损毁土地区域为露天采场、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路，总占地面积为9.7017hm²，复垦责任范围中将作为复垦区配套交通设施利用面积(0.0440hm²)，作为水利设施及拦挡设施利用面积(0.4395hm²)，需复垦面积为9.2182hm²。

本方案将分期对需复垦区进行土地复垦，复垦方向主要为旱地、乔木林地、灌木林地，该矿山土地复垦率达95.02%。该矿山复垦责任范围内土地复垦前后土地利用结构调整情况如表5-4所示。

表5-4 矿山复垦责任范围内复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类		面积		面积变化情况	复垦率	
			复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)			
01	耕地	0103	旱地		5.7936	95.02%	
03	耕地	0301	乔木林地		1.9212		
		0305	灌木林地	0.0367	1.5034		
		307	其他林地	1.6021			-1.6021
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.6038			-7.6038
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1167			-0.1167
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1792	0.0440		-0.1352
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠		0.4395		0.4395
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.1632			-0.1632
合计				9.7017	9.7017		0.0000

注：表中“+”为增加，“-”为减少。

(二) 工程方案

1、本方案工程措施与其他方案工程措施关系

该矿山属新建矿山，根据现场踏勘情况及根据该矿山开发利用方案、及本方案恢复治理章节，目前矿山已实施了一些拦挡、截排水措施，开发利用方案及恢复治理章节等已进行了相应的设计。这些设计报告中提出了一些与该矿山土地复垦相关的措施，本方案在这些报告已设计的措施并结合现状调查的基础上对复垦区补充相应的复垦措施，具体情况如表5-5所示。

表5-5 土地复垦工程措施与其他方案工程措施关系表

已设计有利于土地复垦措施					本方案补充措施
复垦单元	措施名称	措施布设位置	工程量	措施出处	
露天采场	截排水沟	场地外围、开采台阶处	2080	开发利用方案	底部开采平台复垦为旱地，其余开采平台复垦为乔木林地、开采边坡复垦为灌木林地
表土临时堆场	浆砌石挡墙	场地下游	190m	开发利用方案	

2、土地复垦工程设计

1) 工程技术措施

工程复垦阶段的目的是完成规划的复垦工程量，为后期生物复垦奠定基础，使土地达到可利用状态。在复垦规划阶段，对复垦工程各项任务 and 进度都进行了详细的规划。本阶段的任务主要是按规划实施。根据复垦分析，复垦工程措施有场地清理、土地翻耕、表土剥离、覆土、植树种草籽及管护措施等。各项工程项目具体情况如表5-6所示。

表5-6 该项目工程项目情况表

复垦单元	复垦方向	主要复垦工程措施		
		一级项目	二级项目	三级项目
办公生活区	旱地	土壤重构工程	土壤剥离工程	表土剥离
				覆表土
			清理工程	场地清理
			平整工程	土地翻耕
		生物化学工程	撒播光叶紫花苕子培肥	
	监测与管护工程	管护工程	施肥、浇水、喷药等	
表土临时堆场	乔木林地	土壤重构工程	平整工程	土地翻耕
		植被重构工程	林草恢复工程	植树、撒播草籽
		监测与管护工程	管护工程	定株、修枝、施肥、浇水、喷药等
高位水池	乔木林地	土壤重构工程	土壤剥离工程	表土剥离
				覆表土
			清理工程	场地清理
		平整工程	土地翻耕	
		植被重构工程	林草恢复工程	植树、撒播草籽
监测与管护工程	管护工程	定株、修枝、施肥、浇水、喷药等		
新建矿山道路	乔木林地	土壤重构工程	土壤剥离工程	表土剥离
				覆表土
		平整工程	土地翻耕	
		植被重构工程	林草恢复工程	植树、撒播草籽
监测与管护工程	管护工程	定株、修枝、施肥、浇水、喷药等		
露天采场、原开采区	旱地	土壤重构工程	土壤剥离工程	表土剥离
				覆表土
			平整工程	土地翻耕
		生物化学工程	撒播光叶紫花苕子培肥	
	监测与管护工程	管护工程	施肥、浇水、喷药等	
	乔木林地	土壤重构工程	土壤剥离工程	表土剥离
			覆表土	
		植被重构工程	林草恢复工程	植树、撒播草籽
	监测与管护工程	管护工程	定株、修枝、施肥、浇水、喷药等	
	灌木林地	土壤重构工程	土壤剥离工程	表土剥离
		覆表土		
植被重构工程		林草恢复工程	植树、撒播草籽	
监测与管护工程	管护工程	定株、修枝、施肥、浇水、喷药等		

2) 生物和化学措施

在该矿山生产运行过程中，对可复垦区域及时进行生物复垦，快速恢复植被，从而有效地控制水土流失、改善项目区生态环境，它是实现土地复垦的关键环节，主要内容有土壤改

良、植被品种的筛选和植被工艺。

(1) 项目区植被建设基本原则

①认真贯彻“因地制宜”的原则，根据不同地段立地条件、土壤结构、地形地貌和水土流失情况等因素，进行复垦植被。

②以建立项目区人工生态系统为复垦目标，在工程复垦的基础上，进行土地复垦要因地制宜，优先考虑复垦为农业用地。

③在土壤有机质较低的区域，以草为先锋，乔木为主体，建立草乔相结合的植被群落。

④把项目区水土流失与项目区环境绿化、美化相结合，使复垦后的项目区空气清洁，环境幽雅，风景宜人。

(2) 土壤改良

项目区覆盖土或平整后的土地肥力低下，存在一些植物生长的限制因子。因此，土壤改良与培肥应着重从消除“有害物质”，以及围绕其水、肥、气、热四大肥力要素的改良。根据该项目复垦区情况，本方案选用绿肥法进行土壤改良。

绿肥法：用作肥料的植物绿色体称为绿肥，绿肥一般多为豆科植物，也有少数十字花科、禾本科和薯类植物。绿肥一般含有15-25%的有机质和0.3-0.6%的氮素，能增加土壤有机质和有效肥分。绿肥植物的根部具有较强的穿透能力，能促进土壤水稳性团粒结构的形成，从而改善覆盖土的理化性质。大多数土地复垦种植时，一般都要采用绿肥植物作为先锋栽种植物，来进行覆盖土的培肥熟化与稳定。同时，绿肥植物提供昆虫、微生物等生物生存的环境和丰富的饵料，促使复垦土地上生物的迅速增加。

复垦为旱地的区域绿肥植物选用光叶紫花苕子作为绿肥植物。

(3) 复垦区种植物种的选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据项目区的地理位置和当地的气候条件，总结出先锋植物应当具有以下特征：

①适应于复垦区气候中生长，具有耐旱、喜阳等特性。

②生长、繁殖能力强，最好能具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。

③根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。

④播种、栽植容易，成活率高。

⑤所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，复垦区植物可选择下面树种进行种植，但

为了保证树木的成活率，林木及草本植物的选择也可根据矿山的实际开采情况及当地种植习惯种植其他适生林木及草籽。

乔木树种：圆柏

灌木树种：车桑子

藤本植物：爬山虎

草本植物：狗牙根、光叶紫花苕子

各种树草种生态学习性分别如下：

圆柏 (*Sabina Mill*)：柏科，常绿乔木，高 20m，胸径达 3-5m。树冠尖塔形，老时树冠呈广卵形。树皮灰褐色，裂成长条片。幼树枝条斜上展，老树枝条扭曲状，大枝近平展；小枝圆柱形或微呈四棱；冬芽不显著。叶两型，鳞叶钝尖，背面近中部有椭圆形微凹的腺体；刺形叶披针形，三叶轮生，上面微凹，有两条白色气孔带。中性树种，幼时喜荫、极耐寒，耐干旱，对土壤要求不严，中性土、钙质土、微酸性土及微碱性土均能生长，在温凉稍燥地区生长较快，耐修剪、易整形。多用播种繁殖，也可扦插育苗，用来观赏。可作绿篱和防护林。

车桑子 (*Dodonaea viscosa (L.) Jacq.*)：灌木，高 1-3m。小枝扁，覆有胶状粘液。单叶互生；叶柄短或近无柄；叶片纸质，形状和大小变异很大，线形、线状披针形、倒披针形或长圆形，长 5-12cm，宽 0.5-4cm，适合生长于干旱山坡、旷地或海边的沙土上，分布于我国东南部、南部至西南部。购买优质种子，人工点播，5 月点播，每亩 0.2kg。

爬山虎 (*Parthenocissus tricuspidata*)：葡萄科 (Vitaceae)；落叶大型木质藤本植物，茎长可达 30m 以上，分枝多，最初为 3~8 分枝，顶端膨大成吸盘的茎卷须吸附他物，枝条木质化后又能产生更牢固地吸附生长。爬山虎的根茎可入药，果可酿酒，综合利用价值大。爬山虎耐寒，耐旱，耐高温；对土壤、气候适应性强；喜阴，也耐阳光直射，生长快，在湿润、深厚肥沃的土壤中生长最佳，是建筑物墙面和高边坡绿化的优良物种。

狗牙根 (*Cynodon Dactylon L.*)：禾本科，狗牙根属。属禾本科多年生草本植物，具根状茎和匍枝。广布于南、北温带地区，在我国黄河流域以南各地均有种植；喜光稍耐阴，较耐寒，25℃ 生长最适，16℃ 时停止生长，10℃ 时变为棕黄色，低于 0℃ 时变为枯黄，零下 14.4℃ 时地上部分发生枯萎进入休眠。耐践踏，再生能力强，覆盖能力好；对土壤要求不严，但在粘质土要比沙质土好；耐旱，但为获得优质草坪必须经常保持湿润；栽培管理狗牙根生长低矮，色泽好，密度大，外观好看，可广泛应用于公园等休闲游玩地方的草坪建植，也可用于公路堤坝的固土护坡；耐粗放管理，修剪、施肥、病虫害均较少；夏季干旱应注意浇水，冬季应施少量越冬肥，夏秋季宜多施肥，一般施氮肥 55kg/亩，磷肥 15kg/亩。春、夏、秋季均可播种，播种量为 15-25g/m²，发芽期 10-30d。

光叶紫花苕子 (*ViciavillosaRothvar*)：全生育期为 250-260 天，早熟品种为 235-245 天。播种后 5-6 天山苗，再经 10-15 天分枝，分枝盛期在 2 月，3 月上旬伸长，初花期前后伸长最快，花期早晚受春季温度所影响，一般初花在 5 月上旬，盛花在中旬，种子成熟在 6 月 10 日至 16 日左右。种子发芽适温为 20-25℃，气温低至 3-5℃时地上部则停止生长，20℃左右生长最快，也最有利于开花结荚，阴雨会影响开花授粉。适应性广，自平原至海拔 2000m 的山区均可种植，在红壤坡地以至黄淮间的碱砂土均生长良好。耐寒性强，耐瘠性及抑制杂草的能力均强，可以在 pH4.5-5.6，质地为砂土至重粘土，含盐量低于 0.2% 以下的各种土壤上种植。

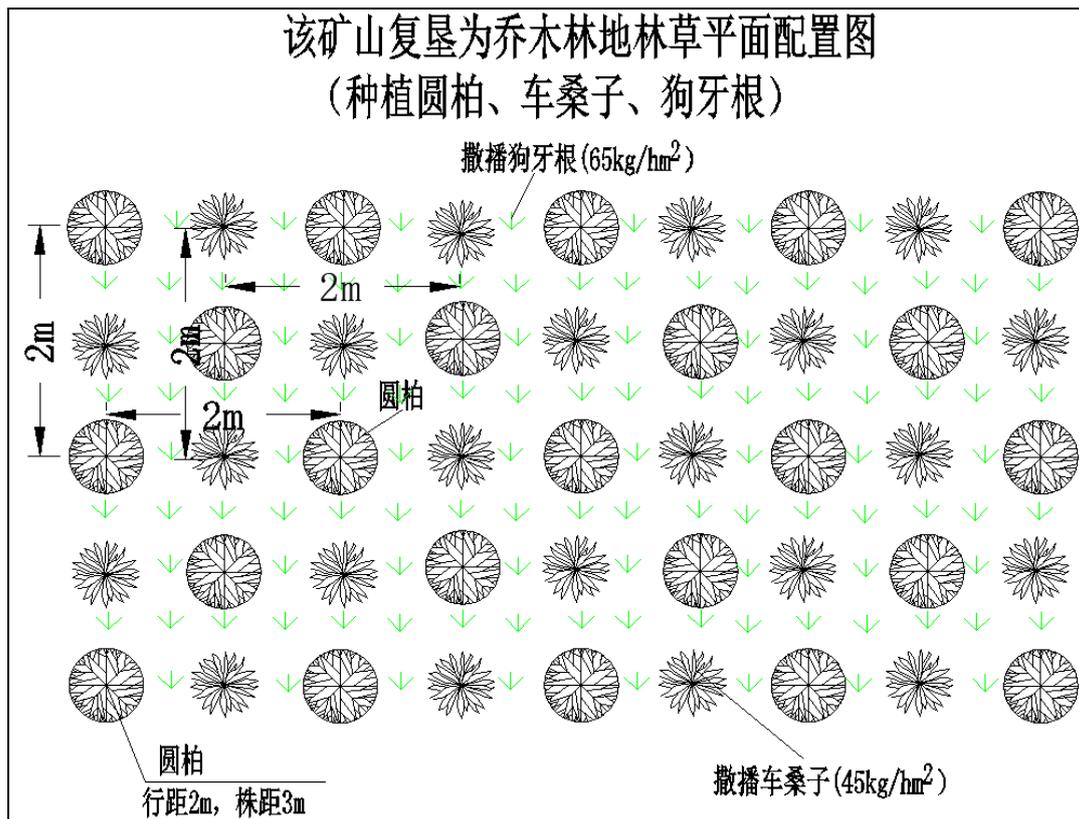
(4) 植被配置模式

植被配置模式要适应当地的自然条件和立地条件，符合复垦要求，适合先锋植物和适生树种的生理生态习性。要求管理简单易行，投资少，见效快，遵循植被生长的自然演替规律，保证植被的稳定和可持续发展等要求。为了保证树木的成活率，林木及草本植物的选择也可根据矿山的实际开采情况及当地种植习惯种植其他适生林木及草籽。

复垦为乔木林地区域：乔木为圆柏，株距 2m，行距 3m，植树密度为 1667 株/hm²，树坑按 50cm×50cm×50cm 规格进行栽植；灌木为车桑子，种子用量 45kg/hm²；草本为狗牙根，种子用量 65kg/hm²。具体配植情况如表 5-7 所示，典型设计如附图 12 所示。

表 5-7 复垦为乔木林地生物措施配置表

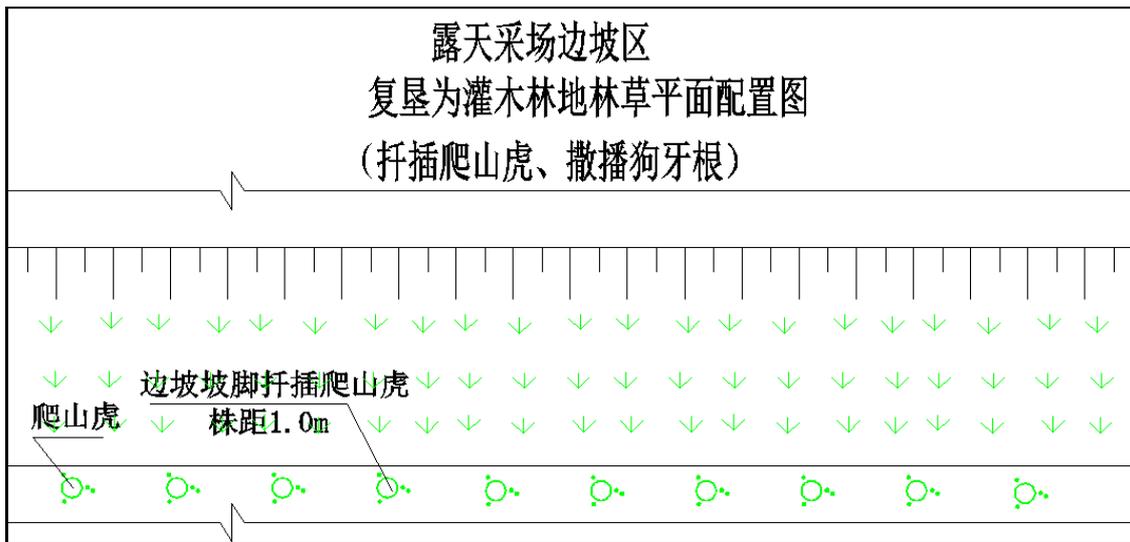
立地条件特征		地形：阳坡、阴坡		
		海拔：2112-1954m		
		土壤：红壤、黄棕壤		
复垦生物措施植物选择		乔木	灌木	草本
		圆柏	车桑子	狗牙根
造林技术措施	种植方式	植苗	撒播	撒播
	初植密度	株距 2m, 行距 3m, 1667 株/hm ²	45kg/hm ²	65kg/hm ²
	苗木、种子要求	一级营养袋苗	优良种籽, 发芽率 95%	优良种籽, 发芽率 95%
	种植时间	雨季阴天或小雨天		雨季阴天
	管护措施	培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药		施肥、浇水、喷药



复垦为灌木林地区域：主要为露天采场边坡区，采取在坡角种植爬藤，坡面撒播草籽。爬藤选用爬山虎进行绿化，沿坡脚种植一排，采用扦插的方式进行种植，株距1.0m，共种植1排爬山虎；草本为狗牙根，种子用量65kg/hm²。具体配植情况如表5-8所示，典型设计如附图12所示。

表5-8 植物措施配置表

立地条件特征	地形：阳坡、阴坡		
	海拔：2112-1954m		
	土壤：红壤、黄棕壤		
复垦生物措施	藤本	草本	
植物选择	爬山虎	狗牙根	
造林技术措施	种植方式	扦插	撒播
	初植密度	株距 1.0m, 共种植 1 排爬山虎	65kg/hm ²
	苗木、种子要求	I 级扦插枝条	优良种籽, 发芽率 95%
	种植时间	雨季阴天或小雨天	春末
	管护措施	培垄、定株、修枝、施肥、浇水（浇灌）、喷药等	施肥、浇水（浇灌）、喷药等



(三) 技术措施

根据复垦分析，复垦工程措施有场地清理、表土剥离、覆土、土地翻耕、植树种草籽及管护措施等。各复垦单元措施如下：

1、露天采场用地土地复垦

该矿山设置有一个露天采场，占地约 7.8200hm²，该区根据开采进度计划进行复垦。根据本方案主体工程设计资料已设计对露天采场外围修建截水沟、边坡台阶内侧开挖马道排水沟等措施，已设计的工程措施将留作复垦区水利设施利用（0.4395hm²），土地复垦将在已设计工程措施的基础上进行补充设计。该区需复垦土地面积为 7.3805hm²，其中露天采场 1898m 开采平台复垦为旱地（5.6769hm²），露天采场其余开采平台复垦为乔木林地（0.9036hm²），露天采场开采边坡复垦为灌木林地（0.8000hm²）。具体土地复垦措施如下：

1) 土壤重构工程

表土剥离：主要是针对露天采场未开采区域，经调查，露天采场未开采区域现状地类为灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地，可进行表土剥离，可剥离表土面积 2.8570hm²。经现场土壤剖面调查，平均可剥离厚度约 80cm~85cm，可剥离表土量约 23427.4m³，采用机械剥离。剥离表土大部分（16304.3 m³）堆放于表土临时堆场上进行堆放，其余部分（7189.3m³）运至原开采区东侧区域（表土临时堆放点）上，最远运距约 0.5km(汽车运输)。

覆土：根据前面章节土资源平衡分析，该区复垦为旱地全面覆土0.4m；复垦为乔木林地区，根据《土地复垦质量控制标准》，复垦方向为乔木林地的土壤质量指标类型要求其有效土层厚度基本指标≥30cm即可满足乔木林地种植需求，该矿山复垦为乔木林地区选择种植乔、灌、草，根据《土地复垦方案编制实务》，当土源缺乏时，林木的种植可在植树坑内覆土30cm，种植草类时覆土厚20cm，因此，针对复垦为乔木林地区采取地表全面覆土20cm，植树坑内覆

表土30cm即可满足林木、草籽种植需求；复垦为灌木林地区主要为边坡区，因坡度较大，不宜全面覆土，因此本方案设计采取在扦插爬藤的植树坑内覆土30cm即可；全面覆土采用机械覆土，坑内覆土采用人工覆土，所需表土来源于本项目所收集的表土。经估算，该区共需覆土约24635.1m³。

土地翻耕：新覆的土壤，为有利于植物根系生长，针对复垦为旱地的区域，本方案设计进行翻耕，翻耕深度为0.4m，采用机械翻耕。

撒播光叶紫花苕子：露天采场1898m开采平台设计复垦为旱地地面仍先采用绿肥法进行土壤改良，即在覆表土层上撒播光叶紫花苕子，提高土壤肥力，撒播量为45kg/hm²，连续撒播3年，共撒播面积约5.6769×3hm²。

2) 配套工程

灌溉工程：根据水平衡分析，本项目旱地区年供水量大于需水量能够满足农作物灌水需要。雨季降雨即可满足作物生产，旱季考虑设计修建水窖蓄水作为旱季的保苗用水，拟修建25m³水窖6个，主要布设于已设计的截排水沟处。水窖形状为“瓶型”全埋地式。水窖窖底设计10cm厚碎石层作垫层，10cm厚C20钢筋混凝土作底板；窖身设计为15cm厚C20砼，内壁采用M10水泥砂浆抹面，窖口采用C25预制混凝土盖板覆盖；水窖进水口前设净空800×600沉砂井沉砂，沉砂井与水窖之间采用管道连接。水窖采用现浇。单个水窖工程量如表5-9所示，水窖典型设计图如附图12所示。

表5-9 单个水窖工程量表

土方开挖(m ³)	土方回填(m ³)	水窖C20砼(壁)(m ³)	水窖C20砼(底)(m ³)	沉砂池C20砼(底)(m ³)	沉砂池C20砼(壁)(m ³)	碎石垫层(m ³)	钢筋制安(t)	C25砼盖板(m ³)	DN110PE进水管(m)	M10砂(底面)(m ²)	M10砂(立面)(m ²)
65.99	22	7.16	1.44	0.08	0.064	1.36	0.315	0.05	3	11.7	45

道路工程：该区设计利用保留部分新建矿山道路与矿区外围乡村道路连接的配套道路即可满足对外通行的要求。

排水工程：该区开发利用方案已设计截排水设施，本方案不再新增设计排水工程。

3) 植被恢复工程

该区除1898m开采平台外的其余平台复垦为乔木林地区采用乔、灌、草结合进行复垦，乔木为圆柏，株距2m，行距3m，植树密度为1667株/hm²，树坑按50cm×50cm×50cm规格进行栽植；灌木为车桑子，种子用量45kg/hm²；草本为狗牙根，种子用量65kg/hm²。该区开采边坡复垦为灌木林地区采取在坡脚种植爬藤，坡面撒播草籽。爬藤选用爬山虎进行绿化，沿坡脚种植一排，采用扦插的方式进行种植，株距1.0m，共种植1排爬山虎；草本为狗牙根，种子用量65kg/hm²。为了保证树木的成活率，林木及草本植物的选择也可根据矿山的实际开采情况及当地种植习惯种植其他适生林木及草籽。经统计，该区共需种植圆柏1440株，撒播车桑子

0.9036hm²，扦插爬山虎2949株，撒播狗牙根1.7036hm²，具体配植情况典型设计如附图12所示。

2、原开采区用地土地复垦

该区占地约1.0163hm²，原开采区西侧区域于生产期第1年进行复垦，原开采区东侧区域于矿山闭坑后第1年进行复垦，其中原开采区一般区域复垦为乔木林地(0.3129hm²)，原开采区陡坡区复垦为灌木林地(0.7034hm²)。具体土地复垦措施如下：

1) 土壤重构工程

覆土：根据前面章节土资源平衡分析，该区复垦为乔木林地采取地表全面覆土20cm，植树坑内覆表土30cm即可满足林木、草籽种植需求；复垦为灌木林地地区主要为边坡区，因坡度较大，不宜全面覆土，因此本方案设计采取在扦插爬藤的植树坑内覆土30cm即可；全面覆土采用机械覆土，坑内覆土采用人工覆土，所需表土来源于本项目所收集的表土。经估算，该区共需覆土约652.0m³。

2) 配套工程

道路工程：该区已有现有乡村道路连接，不需再新增道路工程。

排水工程：该区地形为斜坡地貌，排水条件良好，已能满足排水需求，不需要再新增排水工程设施。

3) 植被恢复工程

该区一般区域复垦为乔木林地地区采用乔、灌、草结合进行复垦，乔木为圆柏，株距2m，行距3m，植树密度为1667株/hm²，树坑按50cm×50cm×50cm规格进行栽植；灌木为车桑子，种子用量45kg/hm²；草本为狗牙根，种子用量65kg/hm²。陡坡区复垦为灌木林地地区采取在坡角种植爬藤，坡面撒播草籽。爬藤选用爬山虎进行绿化，沿坡脚种植一排，采用扦插的方式进行种植，株距1.0m，共种植1排爬山虎；草本为狗牙根，种子用量65kg/hm²。经统计，该区共需种植圆柏522株，撒播车桑子0.3129hm²，扦插爬山虎447株，撒播狗牙根1.0163hm²，具体配植情况典型设计如附图12所示。

3、办公生活区土地复垦

该区总占地面积约0.1167hm²，于生产期第1年进行复垦，复垦方向为旱地。具体土地复垦措施如下：

1) 土壤重构工程

场地清理：场地清理内容一是地坪以上建构物的拆除，二是建筑物硬化地表的清理及对拆除的砌体、废渣等进行清理。其中建筑物拆除按建筑面积计算拆除量，建筑物基础清理按建筑物占地面积0.4m³/m²进行估算，弃渣清运主要将清理的废渣及拆除的建构物垃圾将用于矿山周边乡村道路的修复利用或者就近充填在露天采场底洼处。清理的建筑垃圾不可随意

堆放造成其它区域土地损毁，该区场地清理采用机械清理，具体清理工程量如表5-10所示。

表 5-10 办公生活区清理工程量表

工程名称	结构特征	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	拆除建筑物砖混结构 (2层以下) (m ²)	建筑物基础清理 (m ³)	拆除建筑物工程量 (m ³)	拆除硬化地表 (无钢筋混凝土) (m ³)	弃渣清运 (m ³)
办公生活区	2层砖混结构	495	495	495.0	148.5	198.0	49.5	396.0
厕所	单层砖混结构	30	30	30.0	9.0	12.0	3.0	24.0
合计		525	525	525.0	157.5	210.0	52.5	420.0

土地翻耕：场地清理后，由于原地表土壤被压实，为有利于植物根系生长，本方案设计对场地清理后地表进行翻耕，翻耕深度为0.4m，采用机械翻耕。

覆土：根据前面章节土资源平衡分析，该区复垦为旱地全面覆土0.4m，全面覆土采用机械覆土，所需表土来源于本项目所收集的表土。经估算，该区共需覆土约466.8m³。

撒播光叶紫花苕子：破碎站及堆料场设计复垦为旱地地面仍先采用绿肥法进行土壤改良，即在覆表土层上撒播光叶紫花苕子，提高土壤肥力，撒播量为45kg/hm²，连续撒播3年，共撒播面积约0.1167×3hm²。

2) 配套工程

灌溉工程：办公生活区设计利用露天采场复垦为旱地区布设水窖进行补充灌溉即可满足灌溉要求。

道路工程：该区已有现有乡村道路连接，不需再新增道路工程。

排水工程：该区排水条件良好，已能满足排水需求，不需要再新增排水工程设施。

4、表土临时堆场土地复垦

该区占地面积约 0.3753hm²，根据土地复垦适宜性评价分析可知：表土临时堆场将一直利用至矿山闭坑为止才能进行复垦，本方案根据周边规划情况，将表土临时堆场复垦为乔木林地。具体土地复垦措施如下：

1) 土壤重构工程

表土的临时防护：设计将矿山剥离的部分表土（19300m³）临时堆放于表土临时堆场，面积为 0.3753hm²，表土临时堆场所在地形为斜坡、地形坡度 2~12°，平均堆高约为 2.5~6.0m，可堆放容量 20000m³，实际最大堆土量为 19300m³；表土临时堆场堆土时开发利用方案设计在下游坡脚设置浆砌石挡墙长约 190m 拦挡，上游为露天采场境界外排水沟拦截外围汇水，本方案设计表土表面撒播狗牙根进行防护。对于临时表土堆场覆盖，本方案设计采用撒播草籽进行临时覆盖，共计撒播狗牙根 0.3753hm²（播撒量 65kg/hm²）。

土地翻耕：由于原地表在生产期间堆放表土，其底层土壤被压实，为有利于植物根系生长，本方案设计复垦时首先对原地表进行翻耕，翻耕深度为0.4m，采用机械翻耕。

2) 植被恢复工程

该区复垦为乔木林地采用乔、灌、草结合进行复垦，乔木为圆柏，株距2m，行距3m，植树密度为1667株/hm²，树坑按50cm×50cm×50cm规格进行栽植；灌木为车桑子，种子用量45kg/hm²；草本为狗牙根，种子用量65kg/hm²。经统计，该区共需种植圆柏603株，撒播车桑子0.3753hm²，撒播狗牙根0.3753hm²，具体配植情况典型设计如附图12所示。

5、高位水池土地复垦

根据该矿山开发利用方案资料，该矿山共设有一个高位水池，占地面积约0.0094hm²。将于矿山闭坑后第1年进行复垦，本方案设计复垦为乔木林地。具体土地复垦措施如下：

1) 土壤重构工程

表土剥离：经调查，高位水池现状地类为乔木林地，可进行表土剥离，可剥离表土面积0.0094hm²。经现场土壤剖面调查，平均可剥离厚度约80~85cm，可剥离表土量约77.1m³，采用机械剥离，最远运距约0.5km(汽车运输)，剥离的表土将运至表土临时堆场临时堆放用于矿山复垦覆土。

场地清理：场地清理内容一是地坪以上建构筑物的拆除，二是建筑物硬化地表的清理及对拆除的砌体、废渣等进行清理。其中建筑物拆除按建筑面积计算拆除量，建筑物基础清理按建筑物占地面积0.4m³/m²进行估算，弃渣清运主要将清理的废渣及拆除的构筑物垃圾将用于矿山周边乡村道路的修复利用或者就近充填在露天采场底洼处。清理的建筑垃圾不可随意堆放造成其它区域土地损毁，该区场地清理采用机械清理，具体清理工程量如表5-11所示。

表 5-11 高位水池清理工程量表

工程名称	结构特征	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	拆除硬化地表(有钢筋混凝土)(m ³)	弃渣清运(m ³)
高位水池	容积180m ³ (深约2.5m,半径5.47m),为钢筋混凝土结构	94	94	22.0	22.0
合计		94	94	22.0	22.0

土地翻耕：场地清理后，由于原地表土壤被压实，为有利于植物根系生长，本方案设计对场地清理后地表进行翻耕，翻耕深度为0.4m，采用机械翻耕。

覆土：根据前面章节土资源平衡分析，该区复垦为乔木林地区，根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)，复垦方向为乔木林地的土壤质量指标类型要求其有效土层厚度基本指标≥30cm即可满足乔木林地种植需求，该矿山复垦为乔木林地区选择种植乔、灌、草，根据《土地复垦方案编制实务》，当土源缺乏时，林木的种植可在植树坑内覆土30cm，种植草类时覆土厚20cm，因此，针对该区复垦为乔木林地区采取地表全面覆土20cm，植树坑内覆表土30cm即可满足林木、草籽种植需求；全面覆土采用机械覆土，坑内覆土采用人工覆土，所需表土来源于本项目所收集的表土，考虑最远运距约0.5km(汽车运输)。经估算，该区

共需覆土约19.2m³。

2) 植被恢复工程

该区复垦为乔木林地采用乔、灌、草结合进行复垦，乔木为圆柏，株距2m，行距3m，植树密度为1667株/hm²，树坑按50cm×50cm×50cm规格进行栽植；灌木为车桑子，种子用量45kg/hm²；草本为狗牙根，种子用量65kg/hm²。经统计，该区共需种植圆柏16株，撒播车桑子0.0094hm²，撒播狗牙根0.0094hm²，具体配植情况典型设计如附图12所示。

6、矿山道路土地复垦

该项目矿山道路总占地面积0.3640hm²，将于矿山闭坑后第1年进行复垦。本方案设计新建矿山道路中连接露天采场1898m开采平台的部分道路路面约0.0300hm²留做配套道路使用，需复垦面积约0.3340hm²。本方案根据周边规划情况，将矿山道路复垦为乔木林地。具体土地复垦工程如下：

1) 土壤重构工程

表土剥离：主要是针对新建矿山道路，经调查，新建矿山道路现状地类为其他林地、采矿用地，可进行表土剥离，可剥离表土面积0.3640hm²。经现场土壤剖面调查，平均可剥离厚度约80~85cm，可剥离表土量约2984.8m³，采用机械剥离，最远运距约0.5km(汽车运输)，剥离的表土将运至表土临时堆场临时堆放用于矿山复垦覆土。

土地翻耕：由于矿山道路原地表土壤被压实，为有利于植物根系生长，本方案设计对压实后的矿山道路进行翻耕，翻耕深度为0.4m，采用机械翻耕。

覆土：根据前面章节土资源平衡分析，该区复垦为乔木林地区，根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)，复垦方向为乔木林地的土壤质量指标类型要求其有效土层厚度基本指标≥30cm即可满足乔木林地种植需求，该矿山复垦为乔木林地区选择种植乔、灌、草，根据《土地复垦方案编制实务》，当土源缺乏时，林木的种植可在植树坑内覆土30cm，种植草类时覆土厚20cm，因此，针对该区复垦为乔木林地区采取地表全面覆土20cm，植树坑内覆表土30cm即可满足林木、草籽种植需求；全面覆土采用机械覆土，坑内覆土采用人工覆土，所需表土来源于本项目所收集的表土，考虑最远运距约0.5km(汽车运输)。经估算，该区共需覆土约683.0m³。

2) 植被恢复工程

该区复垦为乔木林地区采用乔、灌、草结合进行复垦，乔木为圆柏，株距2m，行距3m，植树密度为1667株/hm²，树坑按50cm×50cm×50cm规格进行栽植；灌木为车桑子，种子用量45kg/hm²；草本为狗牙根，种子用量65kg/hm²。经统计，该区共需种植圆柏557株，撒播车桑子0.3340hm²，撒播狗牙根0.3340hm²，具体配植情况典型设计如附图12所示。

（四）主要工程量

本方案土地复垦工程内容及工程量汇总情况见表 5-12。

表 5-12 土地复垦措施工程量汇总表

一级项目	二级项目	三级项目	计算单位	工程量
土壤重构工程	表土堆场临时防护措施	浆砌石挡墙拆除	m	285.0
		编织土袋码砌	m ³	518.4
		编织土袋拆除	m ³	518.4
		撒播狗牙根	hm ²	0.5525
	清理工程	拆除砖混结构(2层以下)	m ²	525.0
		建筑物基础清理	m ³	157.5
		拆除混凝土(无钢筋)	m ³	52.5
		拆除混凝土(有钢筋)	m ³	22.0
	平整工程	土地翻耕	hm ²	6.4983
	土壤剥覆工程	表土剥离	m ³	26489.3
		覆土	m ³	26456.2
生物化学工程	撒播光叶紫花苕子	hm ²	17.3808	
配套工程	集雨工程	25方水窖	座	6
植被重构工程	林草恢复工程	种植圆柏	株	3206
		撒播车桑子	hm ²	1.9212
		扦插爬山虎	株	3396
		撒播狗牙根	hm ²	3.4246
监测与管护工程	管护工程	管护3年	hm ²	27.6546

四、含水层破坏修复

1、目标任务

根据含水层结构及地下水赋存条件，结合采矿工程，在矿山地质环境问题现状分析和预测分析的基础上，提出含水层破坏的相关修复措施，使地下水资源得到保护，使矿山及周边生活用水得到保证。结合该矿山实际情况，针对露天开采矿山，对矿山采场设计相应的排水措施，减少地表水冲刷淋滤水下渗有害元素，保护地下水资源。

2、工程方案及技术措施

根据现场调查情况，该矿山评估区范围内无村庄分布，除矿山生产人员外无其他居民居住，前期矿山开采对含水层影响严重，矿山开采过程中要监测矿区周边水体情况。及时发现问题及时治理，生活污水处理后排放，封闭场地，场地及时进行覆土植树。

3、主要工程量

矿山现状及后期治理过程中根据监测情况治理，本方案不新增含水层修复工程量。

五、水土环境污染修复

1、目标

根据含水层结构及地下水赋存条件，结合采矿工程，在矿山地质环境问题现状分析和预测分析的基础上，提出水土环境污染修复的相关修复措施，使地下水资源得到保护，使矿山

及周边生活用水得到保证。

2、任务

结合该矿山实际情况，针对该矿山设计相应的排水措施，减少地表水冲刷淋滤水下渗有害元素，保护地下水资源。

3、工程方案

根据该矿山环评报告方案资料及现场踏勘情况，该矿山生产、生活现状及预测对地表水、地下水及土壤影响均较小。本方案建议矿山加强对矿山周边水土环境监测，待矿山开采闭坑后对矿山地表工程设施进行整平，土地复垦。

4、技术措施

矿山闭坑后，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦要求，对矿山地表工程设施及时进行地质环境治理及土地复垦工作，复垦时选择合适的农作物种植结构。

5、主要工程量

对矿山地表工程设施及时进行地质环境治理及土地复垦工作。具体工程量见地质环境治理及土地复垦工作相应章节叙述，不重复设计。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1、监测目的

（1）建立和完善矿山地质环境保护动态监测体系，开展矿山地质环境保护预警预报，为政府部门规划、决策提供可靠的基础资料。

（2）通过对本矿山地质环境监测，及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施；

（3）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工程竣工验收提供依据；

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

2、监测任务

（1）监测矿产资源开发过程中所产生的矿山地质环境问题、特征及其危害，分析矿山地质环境问题发生、发展和变化规律。

（2）定期向社会公布矿山地质环境保护信息。

（二）监测方案

监测对象包括地下水环境背景、土壤环境背景、地形地貌景观破坏、不稳定斜坡、地下水环境破坏、土壤环境破坏、地下水环境恢复、土壤环境恢复、地形地貌景观恢复等。

监测要素以反映监测对象的形态、位置、结构、组成的变化及诱发因素为目的。

表 5-13 矿山地质环境监测要素

监测对象	监测要素
地下水环境背景	地下水水位（水温），地下水水质，地下水水量，地下水流速
土壤环境背景	土壤矿物质全量，土壤微量元素
不稳定斜坡	地表形变，地下形变，岩土体含水率，土压力，地应力，降水量，地声，地下水位（水温）
地下水环境破坏	含水层厚度，含水层孔隙率，含水层渗透系数，地下水位（水温），地下水水量，地下水水质
土壤环境破坏	土壤粒径，土壤绝对含水量，土壤导电率，土壤酸碱度，土壤碱化度，土壤重金属，无机污染物，有机污染物，污染源距离
地形地貌景观破坏	剥离岩土体积，植被损毁面积，降水量
地下水环境恢复	地下水位（水温），土压力，地下水水量
土壤环境恢复	土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属
地形地貌景观恢复	危岩治理体积、绿化面积及盖度

（三）监测技术

1、监测方法选取原则

采用多种技术手段和工作方法，积极运用新技术进行监测。

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

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

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

d) 根据矿山地质环境监测要素的特征，有针对性地选取监测方法和监测手段。

2、监测仪器

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

推荐的监测方法、选用的监测仪器及遥感数据类型见表 5-14。

表 5-14 矿山地质环境监测方法及其仪器一览表

监测要素	监测方法	监测仪器及数据类型
地表形变 地表形变	水准测量法	水准仪、全站仪
	GPS 定位法	GPS 定位系统
	遥感影像监测法	全色多光谱捆绑数据, 空间分辨率 2.5m 或优于 2.5m, 立体像对
	激光扫描法	三维激光扫描仪
	测距法	土体沉降仪、激光测距仪, 钢尺
	测缝法	裂缝计、卡尺
	干涉雷达法	高分辨率的 InSAR 数据
地下形变	应变测量法	光纤应变计、埋入式振弦应变计
	钻孔测斜法	自动钻孔测斜、手动钻孔测斜仪、多点位移计
	瞬变电磁法	电磁仪
	高密度电法	电法仪
	地震法	地震仪
地下水水质	探地雷达法	探地含水率测定仪
	采样送检测试法	采样器、添加药品、水样容器
土地压占规模	现场测试法	便携式水质测定仪
	水准测量	水准仪、全站仪
	GPS 定位法	GPS 定位系统
	遥感影像监测法	全色多光谱捆绑数据, 空间分辨率 2.5m 或优于 2.5m, 立体像对
	激光扫描法	三维激光扫描仪
植被损毁面积	摄影、录像法	照相机、录像机
	遥感影像监测法	全色多光谱捆绑数据, 空间分辨率 2.5m 或优于 2.5m
	GPS 定位法	GPS 定位系统

(四) 主要工程量

工程措施及场地稳定性、地表附属建筑、土地资源、地形地貌、水土监测等共布设 11 个监测点, 具体位置、数量、目的见表 5-15, 监测点的布设位置见附图 4。

表 5-15 矿山地质环境监测点布置情况一览表

序号	监测点位置	监测点个数	监测内容	监测方法
1	露天采场	2	采场边坡变形参数—地表变形、岩土体含水率、地应力、地下水位等	GPS 定位法、遥感影像监测法、测距法、巡视法
2	原开采区	3	边坡稳定性	GPS 定位法、遥感影像监测法、测距法、巡视法
3	办公生活区	1	地表形变、植被损毁面积, 降水量	GPS 定位法、降雨量测量法
4	表土临时堆场	1	边坡地表形变、植被损毁面积、降水量、边坡及挡墙稳定性	GPS 定位法、采样送检测试法
5	高位水池	1	地表形变、植被损毁面积, 降水量	GPS 定位法、降雨量测量法
6	矿山道路	1	边坡地表形变、植被损毁面积、降水量	GPS 定位法、降雨量测量法
7	评估区其余区域		土地资源、地形地貌景观破坏、水土流失、土壤监测	不设固定监测点以日常巡查为主
合计		9		

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

土地复垦的监测任务主要是针对矿山开采建设后损毁土地的面积、土地类型、损毁土地方式和程度进行监测，以便业主能及时对不再利用的区域进行复垦。最后对各复垦区内的植物及工程措施效果进行监测。

（二）措施和内容

1、矿区土地复垦监测措施和内容

矿山土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两方面。本方案针对地表设施、现状地质灾害进行监测。

1) 监测任务：恢复治理监测任务主要对本工程不同部位的地质灾害、水资源、地貌景观、土地资源进行监测，对治理措施效果进行监测，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。土地复垦的监测任务主要是针对矿山开采建设后损毁土地的面积、土地类型、损毁土地方式和程度进行监测，以便业主能及时对不再利用的区域进行复垦。最后对各复垦区内的植物及工程措施效果进行监测。

2) 监测内容

地表设施：前期主要对地表设施建设损毁土地的面积、土地类型、损毁土地方式和程度进行监测，后进行统计记录；复垦后主要对区域内所布设地植物及工程措施效果进行监测，后进行成果分析是否达到复垦标准。监测方法：皮尺及GPS测量、调查、资料收集、定期巡查、样方抽查法。

现状地质灾害：该区主要对发生灾害时损毁土地的面积、土地类型、损毁土地方式和程度进行监测，另外对复垦后主要对区域内所布设地植物及工程措施效果进行监测，后进行成果分析是否达到复垦标准。监测方法：皮尺、高精度GPS、全占仪、水准仪进行监测测量、调查、资料收集、定期巡查、样方抽查法；

露天采场：前期主要对露天采场开采损毁土地的面积、土地类型、损毁土地方式和程度进行监测，后进行统计记录；复垦后主要对区域内所布设地植物及工程措施效果进行监测，后进行成果分析是否达到复垦标准。监测方法：皮尺及GPS测量、调查、资料收集、定期巡查、样方抽查法；

3) 监测时段：土地复垦监测时段主要为矿山生产期为13年、复垦措施管护期3年组成，共监测16年。

4) 监测频率：雨季每月一次，旱季每季监测一次，持续24小时暴雨降雨量达到50mm增加调查一次。

5) 监测人员：由业主负责组织实施监测，监测结果及责任由业主承担，业主应主动接受辖区地方政府的领导和自然资源主管部门的指导、监督；若采用专业监测时需请专业人员进

行监测，监测结果及责任由专业监测人员承担。

2、管护工程

根据各个复垦单元的特点，本方案确定了各自的复垦植物，针对这些复垦植物的特性，主要有以下的管护措施：定株、修枝、施肥、浇水、喷药等，管护期为种植当年及后2年（管护期3年）。

（三）主要工程量

1、监测措施

按照该项目主体工程布置结合各复垦单元进行观测、巡查及抽样化验，具体如表5-16所示。

表5-16 该矿山土地复垦监测措施情况

监测时段	监测对象	监测内容	监测点 (个)	监测措施
生产期第1年~第13年、闭坑后第1、第2年、第3年	露天采场、原开采区	1、生产期第1年~第13年对各区内损毁土地面积、土地类型、损毁方式及程度进行监测； 2、生产期第1年~第13年对各区内实施的工程措施进行效果监测，对各区内废水处理及排放情况进行监测； 3、闭坑后第1、第2年、第3年对区内复垦的生物、工程措施进行效果监测	2	巡查、调查、人员定期观测、取样化验
	办公生活区		1	
	表土临时堆场		1	
	高位水池		1	
	矿山道路		1	
	已建矿山道路 新建矿山道路		1	
合计			7	

2、管护措施

按照该项目主体工程布置结合各复垦单元的复垦措施进行管护，主要对当年栽植的植物措施进行管护，主要为定株、修枝、施肥、浇水、喷药等工。管护年限为3年，每年管护4次，管护面积为9.2182hm²。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

本方案结合矿山开发利用方案、矿山规模、评估区重要程度，根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，以对矿山地质环境保护预防为前提，对地质灾害采取工程措施进行治疗，对矿山开采提出管理措施，对评估区范围提出监测措施，达到综合防治的目的。并根据矿山土地复垦适宜性评价结果，对各损毁单元采取工程措施、植物措施、监测措施进行复垦。

（一）预防和保护工程

1、针对露天采场高陡边坡进行预留削坡、坡面清理工程量，在采场下坡向区域周边设置防护网、防护栏，在采场外围边界处设置警示牌；同时进行监测，发现地质环境问题及时治理；

2、针对原开采区（BW1）高陡边坡进行削坡、坡面清理，同时进行监测，发现地质环境问题及时治理；

3、对已有地面设施等进行全面监测，发现地质环境问题及时进行治疗；

4、对矿山开采损毁土地，由复垦部分进行复垦设计，采取优先复垦为耕地的原则，对损毁土地进行复垦；对区内建筑物进行砌体拆除、废渣清理；复垦为耕地区域需进行土壤培肥，布置水窖等配套设施。复垦为林地区域植树、撒播草籽等。

（二）恢复治理工程

1、对露天采场高陡边坡进行预留削坡、坡面清理工程量；

2、在采场下坡向区域周边设置防护网、防护栏；

3、对原开采区（BW1）高陡边坡进行削坡、坡面清理；

4、在采场外围边界处设置警示牌；

（三）监测工程

本矿山监测范围为整个评估区，根据矿山建设生产活动特点，重点监测区为露天采场、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路、地表水、地下水为监测重点；评估区其余区域以巡查为主，巡查过程中若发现滑坡、泥石流、地表形变、地下形变等地质灾害或矿山开采对景观和土地资源造成破坏时应增设固定监测点。

（四）管护工程

本方案设计管护期为3年，设施工程管护措施主要为各类设施的维护工作，植物措施管护措施主要为培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等工作。

二、阶段实施计划

根据该矿山开发利用方案资料，该矿山设计矿山开采年限 13 年，该矿山恢复治理与土地复垦方案的编制年限由矿山开采年限 13 年、复垦措施管护期 3 年，矿山地质环境保护编制年限为 13 年（2021 年 02 月~2034 年 02 月），本方案适用年限为 5 年（2021 年 02 月~2026 年 02 月）。结合开发利用方案和矿山实际情况，措施实施工作分 3 个阶段进行，第 1 阶段为（生产期第 1 年-生产期第 2 年），第 2 阶段为（生产期第 3 年-生产期第 13 年），第 3 阶段（闭坑第 1 年-第 3 年）。具体年度实施计划按近期（生产期第 1 年-生产期第 2 年）、中期（生产期第 3 年-生产期第 13 年）、远期（闭坑第 1 年-第 3 年）三部分进行安排。

表 6-1 矿山地质环境治理工程总体布署及年度实施计划表

分区及分区号	预防对象	预防措施简述	方案实施计划安排			备注
			开采近期	开采中期	开采远期	
次重点防治区(B)	露天采场	预留削坡、坡面清理工程量	√	√	√	
		设置防护网、防护栏			√	
		设立警示标志牌	√			
		表土剥离	√	√	√	土地复垦方案设计
		土地翻耕			√	土地复垦方案设计
		覆土	√	√	√	土地复垦方案设计
		土壤培肥			√	土地复垦方案设计
		修建水窖			√	土地复垦方案设计
		植树种草	√	√	√	土地复垦方案设计
	监测措施	√	√	√		
	原开采区(包含BW1)	削坡、坡面清理工程量	√			
		覆土	√		√	土地复垦方案设计
		植树种草	√			土地复垦方案设计
	办公生活区	监测措施	√	√	√	
		场地清理			√	土地复垦方案设计
		土地翻耕			√	土地复垦方案设计
		表土剥离	√	√	√	土地复垦方案设计
		覆土			√	土地复垦方案设计
		土壤培肥			√	土地复垦方案设计
	表土临时堆场	监测措施	√	√	√	
		土地翻耕			√	土地复垦方案设计
		植树种草			√	土地复垦方案设计
	新建矿山道路	监测措施	√	√	√	
		表土剥离	√			土地复垦方案设计
		覆土			√	土地复垦方案设计
		土地翻耕			√	土地复垦方案设计
		植树种草			√	土地复垦方案设计
地表水、地下水	监测措施	√	√	√		
一般区(C)	评估区其余区域	监测措施	√	√	√	

三、近期年度工作安排

1、矿山地质环境保护年度工作安排

开采近期，以工程措施及监测措施为主。具体实施计划详见表6-2:

表 6-2 矿山地质环境保护与治理年度实施计划（2 年）

治理地段	防治措施简述		
	措施内容	2021 年 02 月—2022 年 02 月	2022 年 02 月—2023 年 02 月
露天采场	预留削坡、坡面清理工程量	√	√
	设置监测点	√	√
原开采区（包含 BW1）	削坡、坡面清理工程量	√	
	设置监测点	√	√
办公生活区	设置监测点	√	√
高位水池	设置监测点	√	√
表土临时堆场	设置监测点	√	√
新建矿山道路	设置监测点	√	√
地表水、地下水	设置监测点	√	√
评估区其余区域	设置监测点	√	√

2、土地复垦年度工作安排

生产期第 1 年：主要对露天采场 1962~1958m、1958~1948m（部分）、高位水池、新建矿山道路进行表土剥离；同时对原开采区西侧区域进行土地复垦，复垦面积为 0.8391hm²，并对表土临时堆场、原开采区东侧区域（表土临时堆放点）进行表土的临时防护。

生产期第 2 年：主要对露天采场 1962~1958m 进行土地复垦，复垦面积为 0.0466hm²，并对其余地表损毁区域进行监测。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）矿山地质环境治理工程

- 1、《水利建筑工程预算定额》（水总〔2002〕116号）；
- 2、《水利工程施工机械台时费用定额》（2002版）；
- 3、《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2014〕429号）；
- 4、《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10号）；
- 5、《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- 6、《云南省水土流失防治费及水土保持补偿费的征收标准和使用管理暂行办法》（云价（费）发〔1997〕25号）；
- 7、《云南省水利厅、云南省发展和改革委员会关于调整水利工程概（估）算人工预算单价及增列质量抽检费等事宜的通知》（云水规计〔2013〕157号）；
- 8、《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）；
- 9、《关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46号）
- 10、《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）；
- 11、《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委建设部发改价格〔2007〕670号）；
- 12、《云南省工程建设材料设备价格信息》2020年12月价格。

（二）土地复垦工程

- 1、《土地开发整理项目资金管理暂行办法》中华人民共和国国土资源部，国土资发〔2000〕282号；
- 2、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 3、云南省财政厅、云南省地方税务局《关于调整地方教育附加征收政策的通知》（云财综〔2011〕46文件）；
- 4、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2011），以下简称《编规》；

- 5、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2011），以下简称《预算定额》；
- 6、财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2011），以下简称《机械台班定额》；
- 7、师宗县物价部门提供的物价信息；
- 8、地方有关建设工程的管理办法文件及当地定额资料；
- 9、《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度实施方案的通知》（2016）；
- 10、《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）
- 11、云南省国土资源厅、云南省财政厅《关于土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（云国土资〔2017〕232号）。
- 12《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）工程量统计

矿山地质环境保护编制年限为16年，工程量统计汇总见表7-1，方案适用年限5年工程量统计汇总见表7-2。

表7-1 工程措施工程量统计表（16年）

年度	分区及分区号	治理项目	治理工程	单位	工程量
生产期第1年	次重点防治区 (B)	露天采场	削坡、坡面清理	m ³	150
			警示牌修建	块	7
原开采区		削坡、坡面清理	m ³	50	
露天采场		削坡、坡面清理	m ³	150	
		削坡、坡面清理	m ³	150	
		削坡、坡面清理	m ³	150	
		削坡、坡面清理	m ³	500	
		削坡、坡面清理	m ³	500	
		露天采场铁丝网防护	m ²	700	
生产期第1年-第13年、闭坑后第1年、第2年、第3年		次重点防治区 (B)	露天采场	监测点	个
	原开采区		监测点	个	3
	办公生活区		监测点	个	1
	表土临时堆场		监测点	个	1
	高位水池		监测点	个	1
	矿山道路		监测点	个	1

表 7-2 工程措施工程量统计表（5 年）

年度	分区及分区号	治理项目	治理工程	单位	工程量	
生产期第 1 年	次重点防治区 (B)	露天采场	工程措施	削坡、坡面清理	m ³	250
				警示牌修建	块	7
原开采区		削坡、坡面清理		m ³	50	
露天采场		削坡、坡面清理		m ³	250	
		削坡、坡面清理		m ³	250	
		削坡、坡面清理		m ³	250	
生产期第 2 年	次重点防治区 (B)	露天采场	监测措施	监测点	个	2
生产期第 3 年				监测点	个	3
生产期第 5 年		办公生活区		监测点	个	1
生产期第 1 年-第 5 年		表土临时堆场		监测点	个	1
		高位水池		监测点	个	1
		矿山道路		监测点	个	1

(二) 综合单价及分析说明

1、编制原则

1) 参照水利工程中引水工程（水总（2014）429号）与地质灾害防治措施设施的施工方法按常规施工组织设计考虑；

2) 主要材料估算价格采用市场价格。

2、费用构成

1) 工程措施费用

工程措施费用由直接工程费、间接费、企业计划利润、税金等部分组成。

(1) 直接工程费：由直接费和其他直接费组成。

①直接费：包括人工费、材料费、机械使用费；

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费（0.5%）、高原地区施工增加费（已计入定额）、临时设施费（1.8%）、安全生产措施费（1.4%）、其他（0.6%）。

其他直接费=直接费×其他直接费率

其他直接费率取为4.3%。

(2) 间接费：间接费由企业管理费、财务费用组成和其他费用构成。

间接费=直接工程费×间接费率

工程措施间接费，土方工程费率取5%，石方工程费率取10.5%，混凝土工程费率取8.5%。

(3) 企业计划利润

企业计划利润=(定额直接工程费+间接费)×企业利润率

工程措施企业利润率为7%。

(4) 税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率(9%) (云水规计〔2019〕46号)

2) 临时工程费用

(1) 临时防护工程：按设计方案的工程量乘以单价编制；

(2) 其他临时工程：按工程措施费用的2.5%编制。

3) 矿山地质环境监测费

矿山地质环境监测费按人工费、监测设备费折旧费、消耗材料费和监测设施费四部分考虑。根据本项目的监测时段及有关规定，即矿山生产期及闭坑恢复治理期均需要实施监测，本方案编制年限16年，适用年限5年计算监测费用。具体计算如下：

表 7-3 编制年限（16 年）监测费用计算表 单位：万元

序号	项目	编制年限（16 年）监测费用计算表			合计
		监测年限（年）	监测点数量（个）/监测人员（组）	取费单价	（万元）
1	监测人工费	16	9 个	监测以巡查为主取 1 万元/年	16.00
2	设备使用折旧费	16		0.1 万元/年	1.60
3	土建设施费	16		0.2 万元/年	3.20
4	消耗性材料费	16		0.1 万元/年	1.60
合计					22.40

注：1、取费单价中监测人员费用单位为 1 万元/年；
2、各时段监测点个数量由监测计划表（表 6.2-2）确定。

表 7-4 适用年限（5 年）监测费用计算表 单位：万元

序号	项目	适用年限（5 年）监测费用计算表			合计
		监测年限（年）	监测点数量（个）/监测人员（组）	取费单价	（万元）
1	监测人工费	5	9 个	监测以巡查为主取 1 万元/年	5.00
2	设备使用折旧费	5		0.1 万元/年	0.50
3	土建设施费	5		0.2 万元/年	1.00
4	消耗性材料费	5		0.1 万元/年	0.50
合计					7.00

注：1、取费单价中监测人员费用单位为 1 万元/年；
2、各时段监测点个数量由监测计划表（表 6.2-2）确定。

4) 独立费用

本矿山地质环境治理独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、验收技术评估报告编制费、技术咨询服务费及本矿山地质环境治理方案设计费等六项组成（水总（2014）429号，引水工程）。

(1) 建设管理费：以工程费总额的4.2%计；

(工程措施费+施工临时工程费) × 建设管理费率（4.2%）

(2) 工程建设监理费：按0.5万元每人每年计；

(3) 科研勘测设计费：以工程费总额的6%计；

(工程措施费+施工临时工程费) × 科研勘测设计费率（6%）

(4) 本矿山地质环境治理方案设计费：以同业主洽谈的方案编制费合同价为准。

5) 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费：按一至三部分和的6%计算。

(2) 价差预备费：与主体工程一致，不计此项费用。

3、基础单价

采用的主要估算单价如下：

1) 人工估算单价

参照水总〔2014〕429号文结合国人部发〔2006〕61号文件，师宗县二类区引水工程工长人工预算单价9.61元/工时，高级工人工预算单价8.91元/工时，中级工人工预算单价6.96元/工时，初级工人工预算单价4.98元/工时。

2) 主要材料估算价格

主材采用2020年12月份信息价格及单价，材料价格主要包括预算价、定额限价及价差。其他材料价按当地现行市场价计算，所需材料价格如表7-3所示。

3) 次要材料估算价格

材料采用2020年12月份信息价格及单价，材料价格主要包括预算价、定额限价及价差。其他材料价按当地现行市场价计算，所需材料价格如表7-3所示。

4) 施工用风、水、电价

施工用风、水、电价采用主体工程的价格，见表7-5。

表 7-5 材料估算价格

序号	名称及规格	单位	预算价（元）	限价（元）	价差（元）
1	水	m ³	2		
2	电	kwh	0.6		
3	块石	m ³	75	70	5
4	砂	m ³	75	70	5
5	水泥32.5	t	350	255	95
6	柴油	t	8180	2990	5190
7	汽油	t	10080	3075	7005
8	铁丝防护网	m ²	20		

5) 施工机械台时费

按照《水利工程施工机械台时费定额》（2002版）进行计算，机械台时定额不做调整。根据《云南省水利厅、云南省发展和改革委员会关于〈调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数〉的通知》（云水规计[2019]46号），施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数，安装拆卸费不变，人工费按中级工计算。计算结果如表7-6所示。

表7-6 施工机械台时费估算价格

编号	定额编号	机械名称	单位	一类费用			二类费用					台时费 (元)	
				折旧费	修理及 替换设 备费	安装拆 卸费	人工费	动力燃料					
								风(m ³)	水(m ³)	柴油 (kg)	电(kwh)		小计
1	1009	单斗挖掘机 液压斗 容 1m ³	台时	31.53	23.36	2.18	18.79			44.55		44.55	120.41
2	1044	推土机 (88kw)	台时	23.65	26.67	1.06	16.70			38.75		38.75	106.82
3	3015	自卸汽车 (5t)运输	台时	9.50	4.93		9.05			27.98		27.98	51.45

6) M7.5 水泥32.5预算价格

混凝土及砂浆材料单价参照《水利建筑工程预算定额》附录中的混凝土及砂浆材料配比计算，详见表7-7。

表7-7 混凝土及砂浆材料估算价格

编号	混凝土 或砂浆 强度等 级	水泥强 度等级	石子 或砂 子粒 径	混凝土级 配	水灰比	材料预算用量								单价 (元 /m ³)
						水泥 32.5		砂		石子		水		
						kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	M7.5 砂浆	32.5	中砂		0.99	268	0.255	1.2	70			0.22	2	152.78
2	M10 砂浆	32.5	中砂		0.89	331	0.255	1.06	70			0.26	2	159.13

(7) 综合单价

本方案采用的工程措施估算单价见单价分析部份。

(三) 投资估算

根据各项治理工程工程量，参照相关预算标准和当地实价，经估算，矿山近5年内地质环境保护与恢复治理总费用约为18.28万元，矿山总编制年限16年内地质环境保护与恢复治理总费用约为55.21万元。

表 7-8 编制年限矿山地质环境保护与恢复治理估算总投资表（16 年）

工程或费用名称	合计（万元）
第一部分 工程措施	10.46
第二部分 临时措施	0.26
第一部分至第二部分之和	10.72
第三部分 矿山地质环境治理监测费	22.40
第四部分 独立费用	20.09
第五部分 基本预备费	1.99
总估算费用	55.21

表 7-9 适用年限矿山地质环境保护与恢复治理估算总投资表（5 年）

工程或费用名称	合计（万元）
第一部分 工程措施	3.66
第二部分 临时措施	0.09
第一部分至第二部分之和	3.76
第三部分 矿山地质环境治理监测费	7.00
第四部分 独立费用	6.88
第五部分 基本预备费	0.65
总估算费用	18.28

表 7-10 编制年限分部工程估算表（16 年）

	年度	分区及分区号	治理项目	治理工程	单位	工程量	单价（元）	合计（元）		
第一部分	生产期第 1 年	次重点防治区（B）	露天采场	削坡、坡面清理	土方开挖	m ³	150	53.99	8098.87	
					警示牌修建	块	7	220.00	1540.00	
	生产期第 2 年		原开采区	削坡、坡面清理	土方开挖	m ³	50	53.99	2699.62	
					削坡、坡面清理	土方开挖	m ³	150	53.99	8098.87
	生产期第 3 年		露天采场	削坡、坡面清理	土方开挖	m ³	150	53.99	8098.87	
	生产期第 5 年				土方开挖	m ³	150	53.99	8098.87	
	生产期第 6 年~第 10 年		露天采场	削坡、坡面清理	土方开挖	m ³	500	53.99	26996.22	
	生产期第 11 年~第 13 年				土方开挖	m ³	500	53.99	26996.22	
	小计				露天采场铁丝网防护		m ²	700	20.00	14000.00
第二部分 临时措施费							2.50%	104627.54	2615.69	
第三部分 矿山地质环境监测费									224000.00	

表 7-11 适用年限分部工程估算表 (5 年)

第一部分	年度	分区及分区号	治理项目	治理工程		单位	工程量	单价(元)	合计(元)
	生产期第 1 年 生产期第 2 年 生产期第 4 年 生产期第 5 年 小计	次重点防治区(B)	露天采场	工程措施	削坡、坡面清理	土方开挖	m ³	150	53.99
警示牌修建						块	7	220.00	1540.00
原开采区			削坡、坡面清理		土方开挖	m ³	50	53.99	2699.62
露天采场			削坡、坡面清理		土方开挖	m ³	150	53.99	8098.87
露天采场			削坡、坡面清理		土方开挖	m ³	150	53.99	8098.87
露天采场			削坡、坡面清理		土方开挖	m ³	150	53.99	8098.87
第二部分 临时措施费							2.50%	36635.09	915.88
第三部分 矿山地质环境监测费									70000.00

表 7-12 编制年限独立费用、基本预备费 (16 年) 单位: 万元

序号	费用名称	编制依据及计算公式	基数	比例	合计
一	独立费用				20.09
1	建设管理费	第一部分至第二部分之和的 4.2%	10.72	4.20%	0.45
2	工程建设监理费	按 0.5 万元/a. 人	0.50	30a	15.00
3	科研勘测设计费	第一部分至第二部分之和的 6.0%	10.72	6%	0.64
4	矿山地质环境保护与恢复治理方案设计费	按合同值计	4.00		4.00
二	基本预备费	第一部分至第三部分之和的 6%	33.12	6%	1.99

表 7-13 适用年限独立费用、基本预备费 (5 年) 单位: 万元

序号	费用名称	编制依据及计算公式	基数	比例	合计
一	独立费用				6.88
1	建设管理费	第一部分至第二部分之和的 4.2%	3.76	4.20%	0.16
2	工程建设监理费	按 0.5 万元/a. 人	0.50	5a	2.50
3	科研勘测设计费	第一部分至第二部分之和的 6.0%	3.76	6%	0.23
4	矿山地质环境保护与恢复治理方案设计费	按合同值计	4.00		4.00
二	基本预备费	第一部分至第三部分之和的 6%	10.76	6%	0.65

表 7-14 1m³挖掘机装石渣汽车运输单价分析表

定额编号:20417		定额单位:100m ³			
工作内容:挖掘机挖土, 卸汽车运输, 运距≤1km。					
序号	名称及规格	元	数量	单价	合价
一	直接工程费	元			1452.90
(一)	直接费	元			1393.00
1	人工费				90.64
1.1	初级工	工时	18.20	4.98	90.64
2	材料费				1.81
2.1	零星材料费	%	2.00	90.64	1.81
3	机械使用费				1300.55
3.1	单斗挖掘机 液压斗容 1m ³	台时	2.74	120.41	329.93
3.2	推土机 (88kw)	台时	1.37	106.82	146.35
3.3	自卸汽车 (5t)运输	台时	16.02	51.45	824.27
(二)	其他直接费	%	4.30	1393.00	59.90
二	间接费	%	10.50	1452.90	152.55
三	利润	%	7.00	1605.45	112.38
四	材料补差				3235.60
1	柴油	kg	623.43	5.19	3235.60
五	税金	%	9.00	4953.44	445.81
合计		元			5399.24

三、土地复垦工程经费估算

(一) 工程量统计

本方案土地复垦工程量汇总情况见表 7-15

表 7-15 土地复垦措施工程量汇总表

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量	
生产期第 1 年	一	原开采区			
	(一)	西侧陡坡区域			
	1	植被重建工程			
	(1)	覆土	m ³	8.8	
	2	植被重建工程			
	(1)	种植爬山虎	株	327	
	(2)	撒播狗牙根	hm ²	0.6096	
	(二)	西侧一般区域			
	1	植被重建工程			
	(1)	覆土	m ³	469.3	
	2	植被重建工程			
	(1)	种植圆柏	株	383	
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.2295	
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.2295	
	(三)	东侧区域			
	1	土壤重构工程			
	(1)	编织土袋码砌 (m ³)	m ²	518.4	
	(2)	撒播狗牙根	hm ²	0.1772	
	二	表土临时堆场			
	1	植被重建工程			
	(1)	撒播狗牙根	hm ²	0.3753	
	三	露天采场 1962~1958m、1958~1948m (部分)			
	1	土壤重构工程			
	(1)	表土剥离	m ³	1147.2	
	四	高位水池			
	1	土壤重构工程			
	(1)	表土剥离	m ³	77.1	
	五	矿山道路			
	(一)	新建矿山道路			
	1	土壤重构工程			
(1)	表土剥离	m ³	2984.8		
生产期第 2 年	一	露天采场			
	(一)	1962~1958m (开采平台)			
	1	植被重建工程			
	(1)	覆土	m ³	40.9	
	2	植被重建工程			
	(1)	种植圆柏	株	34	
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.0200	
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.0200	
	(二)	1962~1958m (开采边坡)			
	1	植被重建工程			
	(1)	覆土	m ³	5.6	
	2	植被重建工程			
(1)	种植爬山虎	株	208		

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量
	(2)	撒播狗牙根	hm ²	0.0266
生产期第3年	—	露天采场		
	(一)	1958~1948m(开采平台)		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	209.2
	2	植被重建工程		
	(1)	种植圆柏	株	171
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.1023
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.1023
	(二)	1958~1948m(开采边坡)		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	10.0
	2	植被重建工程		
	(1)	种植爬山虎	株	369
	(2)	撒播狗牙根	hm ²	0.0811
	(三)	露天采场1948~1938m(部分)		
	1	土壤重构工程		
	(1)	表土剥离	m ³	1098.0
生产期第5年	—	露天采场		
	(一)	1948~1938m(开采平台)		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	261.4
	2	植被重建工程		
	(1)	种植圆柏	株	213
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.1278
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.1278
	(二)	1948~1938m(开采边坡)		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	12.1
	2	植被重建工程		
	(1)	种植爬山虎	株	449
	(2)	撒播狗牙根	hm ²	0.1349
	(三)	1938~1928m(部分)		
	1	土壤重构工程		
	(1)	表土剥离	m ³	1124.2
生产期第6年~第10年	—	露天采场		
	(一)	1938~1928m(开采平台)		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	288.1
	2	植被重建工程		
	(1)	种植圆柏	株	235
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.1409
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.1409
	(二)	1938~1928m(开采边坡)		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	13.3
	2	植被重建工程		
	(1)	种植爬山虎	株	492
	(2)	撒播狗牙根	hm ²	0.1667
	(三)	露天采场1938~1928m(部分)、		

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量
生产期第 11 年~第 13 年		1928~1918m、1918~1908m (部分)		
	1	土壤重构工程		
	(1)	表土剥离	m ³	3565.4
	一	露天采场		
	(一)	1928~1918m (开采平台)		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	361.6
	2	植被重建工程		
	(1)	种植圆柏	株	295
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.1768
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.1768
	(二)	1928~1918m (开采边坡)		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	15.0
	2	植被重建工程		
	(1)	种植爬山虎	株	555
	(2)	撒播狗牙根	hm ²	0.2093
(三)	露天采场 1918~1908m (部分)、 1908~1898m			
1	土壤重构工程			
(1)	表土剥离	m ³	16492.7	
矿山闭坑后第 1 年	一	露天采场		
	(一)	1918~1898m 其余开采平台		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	686.7
	2	植被重建工程		
	(1)	种植圆柏	株	560
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.3358
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.3358
	(二)	1898m 开采平台		
	1	植被重建工程		
	(1)	土地翻耕	hm ²	5.6769
	(2)	覆土	m ³	22707.6
	(3)	撒播光叶紫花苕子	hm ²	17.0307
	2	配套工程		
	(1)	水窖	座	6
	(三)	1918~1898m (开采边坡)		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	23.7
	2	植被重建工程		
	(1)	种植爬山虎	株	876
	(2)	撒播狗牙根	hm ²	0.1814
	二	原开采区		
	(一)	东侧陡坡区域		
	1	植被重建工程		
	(1)	覆土	m ³	3.2
	2	植被重建工程		
	(1)	种植爬山虎	株	120
	(2)	撒播狗牙根	hm ²	0.0938
	(二)	东侧一般区域		

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量
	1	植被重建工程		
	(1)	编织土袋拆除	m ³	518.4
	(2)	覆土	m ³	170.6
	2	植被重建工程		
	(1)	种植圆柏	株	139
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.0834
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.0834
	三	办公生活区		
	1	土壤重构工程		
	(1)	拆除砖混结构(2层以下)(m ²)	m ²	525.0
	(2)	建筑物基础清理(m ³)	m ³	157.5
	(3)	拆除混凝土(无钢筋, m ³)	m ³	52.5
	(4)	清运石渣(m ³)	m ³	420.0
	(5)	土地翻耕	hm ²	0.1167
	(6)	覆土	m ³	466.8
	(7)	撒播光叶紫花苕子	hm ²	0.3501
	四	表土临时堆场		
	1	土壤重构工程		
	(1)	浆砌石挡墙拆除	m ³	285.0
	(2)	土地翻耕	hm ²	0.3613
	2	植被重建工程		
	(1)	种植圆柏	株	603
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.3613
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.3613
	五	高位水池		
	1	土壤重构工程		
	(1)	拆除混凝土(有钢筋)	m ³	22.0
	(2)	清运石渣	m ³	22.0
	(3)	土地翻耕	hm ²	0.0094
	(4)	覆土	m ³	19.2
	2	植被重建工程		
	(1)	种植圆柏	株	16
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.0094
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.0094
	六	矿山道路		
	(一)	新建矿山道路		
	1	土壤重构工程		
	(1)	土地翻耕	hm ²	0.3340
	(2)	覆土	m ³	683.0
	2	植被重建工程		
	(1)	种植圆柏	株	557
	(2)	撒播车桑子	hm ²	0.3340
	(3)	撒播狗牙根	hm ²	0.3340

(二) 综合单价及分析说明

1、估算编制原则

1) 采用《土地开发整理项目预算定额标准》(2011)中相关规定及取费标准及《云南省国土资源厅、云南省财政厅关于印发土地开发整理项目预算定额标准云南省补充预算定额的通知》(云国土资〔2016〕35号文)中相关规定及取费标准;

2) 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度实施方案的通知》(云国土资〔2017〕232号)。

3) 复垦措施工程设施的施工方法按常规施工组织设计考虑;

4) 主要材料预算价格采用主体工程材料预算价格。

2、取费标准及计算方法

本方案复垦预算费用由工程施工费、设备费、其他费用、基本预备费、风险金及价差预备费组成,静态投资由工程施工费、设备费、其他费用、不可预见费及风险金组成,动态投资由静态投资和价差预备费组成。在计算中,以元为单位,取小数点后两位计到分,汇总后以万元计。

1) 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

直接工程费由机械费、材料费、施工机械使用费组成:

机械费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费;

材料费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额材料费;

施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费;

分项工程定额机械费是机械单价与定额消耗标准的乘积;

分项定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和,材料概算价格按当地物价部门提供的市场指导价;

机械预算单价以六类工资区计算:甲类工为52.05元,乙类工为39.60元。

施工机械使用费定额:依据《机械台班费预算定额》标准计取。

②措施费

措施费=直接工程费(或机械费) \times 措施费率

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

依据《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）标准规定，临时设施费取费标准以直接工程费为基数，临时设施费率如下表所示。

表7-16临时设施费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)
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：①其他工程：指除上述工程以外的工程，如防渗、架线工程及PVC管、混凝土管安装等；

②安装工程：包括设备及金属结构件（钢管、铸铁管等）安装工程等；

冬雨季施工增加费：按直接工程费百分率计算，费率为0.7%~1.5%，根据施工进度安排，该项目有部分工程在冬雨季施工，因此该项目冬雨季施工费率取1.1%；

夜间施工增加费：按直接工程费百分率计算，仅农用井工程需连续工作部分计取此项费用，安装工程为0.5%，建筑工程为0.2%；

施工辅助费：按照直接工程费的百分率计算，安装工程为1.0%，建筑工程为0.7%；

特殊地区施工增加费：按工程所在地区规定的标准计算，该矿山损毁土地地区平均海拔在2000m以内，无需考虑海拔调整系数。

安全施工措施费：按照直接工程费的百分率计算，安装工程为0.3%，建筑工程为0.2%。

依据《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），各项费率如下表所示。

表 7-17 施费费率表

序号	工程类别	计费基础	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工费	施工辅助费	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	/	0.7	/	0.2	4
2	石方工程	直接工程费	2	1.1	/	0.7	/	0.2	4
3	砌体工程	直接工程费	2	1.1	/	0.7	/	0.2	4
4	混凝土工程	直接工程费	3	1.1	/	0.7	/	0.2	5
5	农用井工程	直接工程费	3	1.1	0.2	0.7	/	0.2	5.2
6	其他工程	直接工程费	2	1.1	/	0.7	/	0.2	4
7	安装工程	直接工程费	3	1.1	/	1.0	/	0.3	5.4

③间接费

间接费包括规费和企业管理费。依据云南省国土资源厅、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度实施方案的通知》（云国土资〔2017〕232号）标准规定，按工程类别不同分别计算，其取费基数和费率如下表所示。

表7 -18接费费率表

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

④利润

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

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3\%$$

⑤税金

税金根据《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）的规定对其取费标准进行调整，其税率取9%，其取费基数为直接费、间接费和利润之和。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times 9\%$$

2) 设备费

指土地复垦项目规划设计中设计的设备所发生的费用，该项目不涉及。

3) 其它费用

其它费用由前期工作费、工程建设监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标费等在工程施工前所发生的各项支出。各项取费标准如下：

土地清查费：依据《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）标准规定，土地清查费按不超过工程施工费的0.5%计算，本方案取费率0.5%进行计算；计算公式如下：

$$\text{土地清查费} = \text{按工程施工费} \times \text{费率计算}$$

项目可行性研究费：该项目不涉及该项费用。

项目勘测费：依据《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）标准规定，项目勘测费按不超过工程施工费的1.5%计算。该项目勘测费取工程施工费的1.5%。计算公式如下：

$$\text{项目勘测费} = \text{按工程施工费} \times \text{费率计算}$$

项目设计与预算编制费：依据《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）标准规定，按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分挡定额计费方式并结合矿山实际情况进行计算，各区间按内插法（公式7-1）确定。

$$\text{公式： } a=b+(A-B) \div (C-B) \times (c-b) \quad (\text{公式7-1})$$

招标代理：依据《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）标准规定，按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法并结合矿山实际情况计算。计算公式如下：

$$\text{差额定率累进法计算公式： } a=b+(A-B) \times c \quad (\text{公式7-2})$$

(2) 工程建设监理费

工程建设监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。依据《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）标准规定，按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分挡定额计费方式并结合矿山实际情况进行计算。

(3) 拆迁补偿费

本方案不涉及该项目费用。

(4) 竣工验收费

竣工验收费主要包括：工程复核费、工程验收费、项目决算编制及审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费。各项费用取费标准如下：

工程复核费：按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计算公式见公式7-2。

工程验收费：按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计算公式见公式7-2。

项目决算编制与审计费：按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计算公式见公式7-2。

整理后土地重估与登记费：按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计算公式见公式7-2。

标识设定费：按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计算公式见公式7-2。

(5) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。按工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程建设监理费、拆迁补偿费和竣工资验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计算公式见公式7-2。

4) 监测与管护费

(1) 复垦监测费

指复垦方案服务期内为监测土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用。主要包括机械费与设备费两部分。复垦监测费根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设备确定，本方案仅针对本方案新增的复垦面积进行监测，各复垦单元选取典型性位置布设，监测时间段为矿山生产期及复垦管护期全过程，监测年限所需监测人员3人，复垦单元在复垦后每年一次，设备仪器主要有手持GPS、钢尺、皮尺、测绳、测高仪、测围尺。监测时间段为生产期13年及复垦管护期全过程，共16年。监测费用按0.3万元/个进行计算。

(2) 管护费

本方案复垦管护时间为3年，具体管护措施主要为松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、灌溉喷药等抚育工作，根据周边土地复垦管护费取费情况，本方案管护费用取费标准为每年0.12万元/年·hm²，本方案所有需管护区域均设计管护3年，因此按0.36万元/hm²计算。

5) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用，按工程施工费、设备费、其他费用及监测与管护费之和的6%计算。

6) 风险金

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

7) 价差预备费

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

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

$$W_i = a_i \left[(1+r)^i - 1 \right]$$

本方案物价指数按（2020年）7%

（三）投资估算

本矿山编制年限16年内复垦土地动态总投资96.71万元（6994.34元/亩），静态总投资76.23万元（5513.04元/亩）。方案适用年限5年内土地复垦土地动态总投资29.23万元，静态

总投资28.11万元。该矿山土地复垦总投资应当计入矿山建设及生产成本，复垦的资金筹备、拨付按动态投资进行拨付。复垦投资资金由土地复垦义务人（师宗县葵山矿业有限公司）支付。该矿山编制年限16年内土地复垦估算总费用统计如表7-19，该矿山方案适用年限5年内土地复垦估算总费用统计如表7-20，土地复垦各种费用估算详见附表。

表 7-19 编制年限 16 年内土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占动态投资的比例
一	工程施工费	43.05	44.51
二	设备费	0.00	
三	其他费用	21.36	22.08
四	监测与管护费	5.42	5.60
（一）	复垦监测费	2.10	2.17
（二）	管护费	3.32	3.43
五	预备费	26.89	27.81
（一）	基本预备费	4.19	4.33
（二）	价差预备费	20.48	21.18
（三）	风险金	2.22	2.30
六	静态总投资	76.23	78.82
七	动态总投资	96.71	100.00

表 7-20 方案适用年限 5 年内土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占动态投资的比例
一	工程施工费	11.36	11.75
二	设备费	0.00	
三	其他费用	13.31	13.77
四	监测与管护费	1.07	1.11
（一）	复垦监测费	0.66	0.68
（二）	管护费	0.42	0.43
五	预备费	3.48	3.60
（一）	基本预备费	1.55	1.60
（二）	价差预备费	1.11	1.15
（三）	风险金	0.82	0.85
六	静态总投资	28.11	29.07
七	动态总投资	29.23	30.22

四、总费用汇总与年度进度安排

（一）、总费用汇总

本矿山地质环境保护总费用约为55.21万元；土地复垦动态投资总额为96.71万元，全部为新增投资，上述资金全部由矿山自筹。

表 7-21 该矿山矿山地质环境保护与土地复垦费用汇总统计表

序号	工程或费用名称	土地复垦费用（万元）	矿山地质环境治理费用（万元）	合计（万元）
一	工程措施费	43.05	10.46	53.51
二	临时措施		0.26	0.26
三	设备费	0.00		0.00
四	其他费用	21.36		21.36
五	监测与管护费	5.42	22.40	27.82
(一)	监测费	2.10	22.40	24.50
(二)	管护费	3.32		3.32
五	独立费用		20.09	20.09
六	预备费	26.89	1.99	28.88
(一)	基本预备费	4.19	1.99	6.18
(二)	价差预备费	20.48		20.48
(三)	风险金	2.22		2.22
七	总投资	96.71	55.21	151.92

（二）、年度进度安排

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，矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果以及开发利用方案确定的矿产资源开发利用进度为基础，本着“三同时”的要求，按照“预防为主，防治结合”、“边开采边治理、边开采边复垦”、分阶段实施的原则，确定本矿山地质环境恢复治理措施及复垦措施实施进度与工程建设同步。

该矿山生产期13年，方案的编制年限由生产期13年、复垦措施管护期3年，共16年（2021年02月～2037年02月）。该矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案服务年限为5年，措施实施工作分3个阶段进行，措施实施工作及费用细化至每一年。（具体进度安排见表7-22）

表7-22 该矿山矿山地质环境保护与土地复垦工作及费用安排简表

工作时段	土地复垦方案						恢复治理方案								
	复垦单元		复垦方向	复垦面积	复垦措施	静态投资(万元)	动态投资(万元)	恢复治理措施	资金安排(万元)						
第一阶段	生产期第1年	原开采区	西侧陡坡区域	灌木林地	0.6096	编织土袋码砌 518.4m ³ , 撒播狗牙根 0.5525hm ² , 表土剥离 4209.1m ³ , 覆土 478.2m ³ , 种植圆柏 383 株, 撒播车桑子 0.2295hm ² , 扦插爬山虎 327 株, 撒播狗牙根 0.8391hm ²	22.49	22.49	1、对露天采场高陡边坡进行预留削坡、坡面清理工程量 150m ³ , 同时在采场外围边界处设置警示牌 7 块。2、对原开采区 BW2 坡进行削坡、坡面清理 50 m ³ 。3、监测	7.79					
			西侧一般区域	乔木林地	0.2295										
			东侧区域												
		表土临时堆场													
		露天采场	1962~1958m、1958~1948m (部分)												
	高位水池														
	矿山道路		新建矿山道路												
	生产期第2年	露天采场	1962~1958m	开采平台	乔木林地	0.02	覆土 46.5m ³ , 种植圆柏 34 株, 撒播车桑子 0.0200hm ² , 扦插爬山虎 208 株, 撒播狗牙根 0.0466hm ²	1.09		1.16	1、对露天采场高陡边坡进行削坡、坡面清理 150m ³ 。2、监测	3.36			
				开采边坡	灌木林地	0.0266									
	生产期第3年	露天采场	1958~1948m	开采平台	乔木林地	0.1023	表土剥离 1098.0m ³ , 覆土 219.2m ³ , 种植圆柏 171 株, 撒播车桑子 0.1023hm ² , 扦插爬山虎 369 株, 撒播狗牙根 0.1834hm ²	1.81		2.07	1、对露天采场高陡边坡进行削坡、坡面清理 150m ³ 。2、监测	3.36			
				开采边坡	灌木林地	0.0811									
	露天采场		1948~1938m (部分)												
	生产期第4年						主要进行监测和管护	0.84		1.03	监测	2.53			
	生产期第5年	露天采场	1948~1938m	开采平台	乔木林地	0.1278	表土剥离 1124.2m ³ , 覆土 273.5m ³ , 种植圆柏 213 株, 撒播车桑子 0.1278hm ² , 扦插爬山虎 449 株, 撒播狗牙根 0.2627hm ²	1.89		2.47	1、对露天采场高陡边坡进行削坡、坡面清理 150m ³ 。2、监测	3.36			
				开采边坡	灌木林地	0.1349									
露天采场		1938~1928m (部分)													
生产期第6年~第10年	露天采场	1938~1928m	开采平台	乔木林地	0.1409	表土剥离 3565.4m ³ , 覆土 301.4m ³ , 种植圆柏 235 株, 撒播车桑子 0.1409hm ² , 扦插爬山虎 492 株, 撒播狗牙根 0.3076hm ²	6.26	8.79	1、对露天采场高陡边坡进行削坡、坡面清理 500m ³ 。2、监测	15.42					
			开采边坡	灌木林地	0.1667										
露天采场		1938~1928m (部分)、1928~1918m、1918~1908m (部分)													
生产期第11年~第13年	露天采场	1928~1918m	开采平台	乔木林地	0.1768	表土剥离 16492.7m ³ , 覆土 376.6m ³ , 种植圆柏 295 株, 撒播车桑子 0.1768hm ² , 扦插爬山虎 555 株, 撒播狗牙根 0.3861hm ²	7.28	10.21	1、对露天采场高陡边坡进行削坡、坡面清理 500m ³ 。2、监测	11.79					
			开采边坡	灌木林地	0.2093										
露天采场		1918~1908m (部分)、1908~1898m													
第四阶段	露天采场	1918~1898m	其余开采平台	乔木林地	0.3358	编织土袋拆除 518.4m ³ 、浆砌石挡墙拆除 285.0m ³ 、拆除砖混 (m ²) (2 层以下) 525.0m ² , 建筑物基础清理 157.5m ³ , 拆除混凝土 (无钢筋) 52.5m ³ , 拆除混凝土 (有钢筋) 22.0m ³ , 清运石渣 442.0m ³ , 土地翻耕 6.4983hm ² , 覆土 24760.8m ³ , 撒播光叶紫花苕子 17.3808hm ² , 修建水窖 6 座, 种植圆柏 1875 株, 撒播车桑子 1.1239hm ² , 扦插爬山虎 996 株, 撒播狗牙根 1.3991hm ²	34.57	48.49	监测	7.59					
			1898m 开采平台	旱地	5.6769										
			开采边坡	灌木林地	0.1814										
	原开采区	东侧陡坡区域	灌木林地	0.0938											
		东侧一般区域	乔木林地	0.0834											
	办公生活区		旱地		0.1167										
	表土临时堆场		乔木林地		0.3613										
	高位水池		乔木林地		0.0094										
矿山道路		新建矿山道路		乔木林地	0.334										
合计					9.2182	76.23	96.71		55.21						

（三）、复垦工作资金预存计划

该矿山生产期为13年，土地复垦费用预存分为13期进行存储。复垦工作资金预存及计划安排具体情况如表7-23。

表7-23该矿山复垦费用提存情况表

序号	存储期	存储时间	提存金额	总投资比例 (%)	备注
			(万元)		
1	第一期	2021年2月28日前	15.25	15.76%	占静态投资比例为20%
2	第二期	2022年2月28日前	6.83	7.06%	
3	第三期	2023年2月28日前	6.83	7.06%	
4	第四期	2024年2月28日前	6.83	7.06%	
5	第五期	2025年2月28日前	6.83	7.06%	
6	第六期	2026年2月28日前	6.83	7.06%	
7	第七期	2027年2月28日前	6.83	7.06%	
8	第八期	2028年2月28日前	6.83	7.06%	
9	第九期	2029年2月28日前	6.83	7.06%	
10	第十期	2030年2月28日前	6.83	7.06%	
11	第十一期	2031年2月28日前	6.83	7.06%	
12	第十二期	2032年2月28日前	6.83	7.06%	
13	第十三期	2033年2月28日前	6.34	6.55%	
合计			96.71	100.00%	

（四）、矿山地质环境保护与恢复治理工作资金预存计划

该矿山生产期为13年，恢复治理总投资55.21万元，其中：工程措施费10.46万元，临时措施费0.26万元，矿山地质环境监测费22.40万元，独立费用20.09万元，基本预备费1.99万元。恢复治理基金分为13期存储，预存及计划安排具体情况如表7-24。

表 7-24 该矿山恢复治理基金提存情况表

分期		存储时间	存储金额（万元）
第一阶段	第一期	2021年2月28日前	7.79
	第二期	2022年2月28日前	3.36
	第三期	2023年2月28日前	3.36
	第四期	2024年2月28日前	2.53
	第五期	2025年2月28日前	3.36
	小计		20.41
第二阶段	第六期	2026年2月28日前	3.08
	第七期	2027年2月28日前	3.08
	第八期	2028年2月28日前	3.08
	第九期	2029年2月28日前	3.08
	第十期	2030年2月28日前	3.08
	小计		15.42
第三阶段	第十一期	2031年2月28日前	6.46
	第十二期	2032年2月28日前	6.46
	第十三期	2033年2月28日前	6.46
	小计		19.38
合计			55.21

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

为保证本工程矿山地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案顺利实施，土地损毁得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，工程业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

基于确保矿山地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案提出的各项工程防治措施以及土地损毁防治措施的实施和落实，本方案采取业治理的方式，成立矿山地质环境保护与土地复垦项目领导小组，负责矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦实施工作和工程管理，按照矿山地质环境保护与土地复垦实施方案的工程措施、监测措施、复垦措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目严格按照主管部门批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。业主应建立一个强有力的工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工程与生态恢复工作。同时，设立专门机构，选调责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员，具体负责项目区矿山地质环境保护与土地复垦的各项工作。确保工程质量，积极申请工程验收，接受土地主管部门的监督检查。

加强对复垦后土地的管理，严格执行土地复垦方案；按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性；坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程；在工程建设、生产中按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识，还应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门监督检查。

二、技术保障

针对项目区内矿山地质环境保护与土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。矿山地质环境保护与恢复治理和复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备均可由市场购买。矿山地质环境保护与土地复垦的方法应经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。应定期培训技术人员、咨询专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等；应实施表土保护、不将有毒有害物质用作回填或充填材料、不将重金属及其他有毒有害物质污染的土地用作种植食用农作物等。

三、资金保障

矿山地质环境保护与恢复治理按照“谁开发、谁保护，谁造成地质环境问题、谁负责治理”的原则，按主管部门要求缴存“矿山地质环境恢复治理保障金”，治理费用由业主列入专项资金，做到专款专用，严禁挤占、挪用，保证资金及时到位。

土地复垦按照“谁损毁，谁复垦”的原则，该项目土地复垦项目的各项土地复垦费用，均由土地复垦义务人（师宗县葵山矿业有限公司）支付。土地复垦费用是指复垦义务人为履行土地复垦义务，依据土地复垦方案完成土地复垦任务所需要的费用，土地复垦费用属于“土地复垦义务人所有，自然资源管理部门监管，专户储存专款使用”。

根据“云国土资耕〔2013〕53号文”，土地复垦方案经审查同意后，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地县级自然资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，土地复垦义务人应按审查通过的土地复垦方案确定的土地复垦费用及分阶段存储计划，将土地复垦费用按期存入专门账户（具体存储计划如表7-25所示）。县级自然资源管理部门根据土地复垦费用监管协议督促土地复垦义务人落实土地复垦费用，履行土地复垦义务；代理银行应协助县级自然资源管理部门对土地复垦费用的存储、支取进行监管管理。

土地复垦义务人应当于每年12月31日前向当地自然资源主管部门报告当年土地复垦义务履行情况，主要包括：①年度土地损毁情况、包括土地损毁方式、地类、位置、权属、面积、程度等；②年度土地复垦费用预存、使用和管理等情况；③年度土地复垦实施情况，包括复垦地类、位置、面积、权属、主要复垦措施及工程量等。④自然资源主管部门规定的其他年度报告内容。

土地复垦义务人完成阶段土地复垦任务后，应当向项目所在地（县、市）自然资源局申请阶段验收，验收合格后，复垦义务人可向项目所在地县自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取费用，并用于下一阶段复垦。土地复垦义务人按照土地复垦方案的要求完成土地复垦任务后，应向有验收权限的自然资源管理部门提出总体验收申请，验收合格后，复垦义务人可向项目所在地县自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用。

四、监管保障

为确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项工程防治措施、土地损毁防治措施的实施和落实，业主单位应成立矿山地质环境保护与土地复垦项目领导小组，负责矿山地质环境保护与土地复垦实施工作和工程管理，按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程措施、复垦措施、进度安排、技术标准等严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。要严格按照主管部门批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。

矿山所在县级自然资源主管部门负责对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况进行监督检查。县自然资源主管部门要督促土地复垦义务人于每年12月31日前报告当年的土地损毁情况，土地复垦费用使用情况及土地复垦工程实施情况，并逐级上报。县级自然资源主管部门要加强矿山地质环境保护与土地复垦费用使用监管，在土地复垦义务人每次支取土地复垦费用时，要明确本次费用应完成的复垦任务，并应对上阶段土地复垦工程进度和质量严格把关，审查合格后方可支取。土地复垦义务人不复垦，或者复垦验收中经整改仍不合格的，应当缴纳土地复垦费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。

五、效益分析

（一）、社会效益

1、改善采矿场区及周边环境的质量

工程措施特别是植物措施的有效实施，可大大改善采矿场区及周边地区的生态环境，减少因工程建设对工程区域及周边的影响，提高采矿场区的环境质量。

2、减少自然灾害，维护生产安全运行

对工程建设过程中的弃土弃渣的治理和各种施工区的水土流失的治理，可减少滑坡、泥石流的发生，减轻自然灾害。本方案实施以后，改善了矿区的面貌，提高了植被的覆盖率，有效的减少了水土流失，预防了潜在的地质灾害，保护了地下水不被污染等，保障了采矿活动的正常、安全进行。

3、土地复垦关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和项目建设有重要意义，而且是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，有利于企业安全生产，实现当地经济、生态的可持续发展，使得社会、企业获得最大利益。

首先，矿区道路作为乡村道路利用，一方面可以提升当地农民的交通状况，另一方面也为复垦区提供良好的交通条件。

其次，复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

（二）、环境效益

本方案土地复垦方式按照边生产边复垦思路实施，首先将不再继续利用的区域进行土地复垦，将后根据开采进度情况，将可复垦的区域及时进行土地复垦。

本方案设计对矿山开采损毁的露天采场、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路进行复垦，复垦的方向为旱地、乔木林地、灌木林地，土地复垦率约为95.02%。

复垦为旱地的区域为露天采场1898m开采平台，部分区域复垦时需进行土地平整，地表坡

度变缓，一定程度上减少了复垦区域内的水土流失，起到了保水保土的作用。另外，通过土壤改良增加了土地的有效土层厚度，增加土壤有机质，从而改善了复垦区原有的土壤结构，增加土壤水分入渗，减轻土壤侵蚀，也能起到保水保土作用，一定程度上可能改善复垦区农业生态系统。

复垦为林地的区域主要为露天采场其余开采平台及开采边坡、原开采区、办公生活区、表土临时堆场、高位水池、矿山道路，复垦后的地形坡度也得到一定程度的减缓，但复垦后的郁闭度由原来的0.15增加到0.3，且采用乔、灌、草结合的方式进行复垦，说明复垦后的植被情况优于复垦前，植物的桔枝落叶可以一定程度上改善土壤结构，这样更有利于植物生长及微生物、动物栖息，一定程度上可能改善复垦区的森林生态系统。

（三）、经济效益

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施给当地带来的经济效益

矿山地质环境保护与恢复治理和复垦施工将聘用当地村民，矿山开采服务年限为13年，按照日工资80元计算，则可为当地带来一笔不菲的经济收入，可极大的提高当地农民的收入。

2、耕地复垦带来的经济效益

复垦后耕地面积增加了5.7936hm²，根据调查，原来的耕地主要为旱地，种植作物主要以玉米、光叶紫花苕子为主，无灌溉设施，作物灌溉主要依靠天然降雨，玉米产量约6300kg/hm²，复垦后的耕地为旱地，复垦后旱地的种植作物以玉米、光叶紫花苕子作为例进行计算分析，四年后的作物产量为：玉米6750kg/hm²，具体分析情况如表8-1所示。计算分析结果显示，复垦后耕地的经济效益大于复垦前。

表8-1 复垦前后耕地经济效益情况表

名称	01 耕地 (hm ²)		作物产值			总年产值 (万元)
	103		作物	产量(kg/hm ²)	单价(元/kg)	
	旱地					
复垦前			玉米	6300	1.5	0.00
复垦后	5.7936		玉米	6750	1.5	5.87
变化量	5.7936					5.87

3、林地复垦带来的经济效益

通过土地复垦工程实施，增加了项目区林地面积，复垦为林地区主要采用乔灌草结合的方式进行复垦，复垦林地区所产生经济效益的主要为当地村民放牧及提供木材，由于复垦后土壤质量优于复垦前，则复垦后林木的蓄积量高于复垦前，复垦后的经济效益会高于复垦前。

六、公众参与

该矿山建设及生产损毁土地总面积9.7017hm²；损毁土地类型为灌木林地、其他林地、采

矿用地、农村宅基地、农村道路、裸岩石砾地。损毁土地的方式有挖损、压占，经调查分析，复垦责任范围中将作为复垦区配套交通设施利用面积(0.0440hm²)，作为水利设施及拦挡设施利用面积(0.4395hm²)，需复垦面积为9.2182hm²。复垦利用方向为旱地、乔木林地、灌木林地。复垦后各复垦区土地权属界线没有改变。

本方案在编制过程中，编制单位及复垦义务人向拟复垦区涉及到的土地所有权人及周边村民介绍了关于复垦区的土地损毁情况及今后复垦利用方向，并对其发放了该项目土地复垦公众参与调查表5份，收回5份，同时也走访调查了周边村民及相关单位对该项目土地复垦的意见。调查结果显示，接受调查的公众绝大部分认为项目的建设对当地经济发展较为有利，同时项目的建设有利于当地居民的就业；从接受调查公众对调查问题的回答情况来判断，接受调查公众具有较强的复垦意识；被调查对象均希望，项目结束后，建设单位要按照评审通过的方案，按时、按质的予以完成，并交还于当地村民。通过统计可看出，没有个人和社会团体持反对态度，被调查对象对初步设计的复垦规划表示基本认同。具体情况如表8-2所示。

表8-2 公众参与人员统计表

调查对象姓名	白林	王老良	王泷和	许小绕	王长明
性别	男	男	男	男	男
年龄	34岁	38岁	44岁	43	46
学历	初中	初中	初中	初中	初中
职业	农民	农民	农民	农民	农民
住址	山朝村	山朝村	山朝村	山朝村	山朝村
认为矿山对生活的影响	无影响	有利	有利	为村民的基础建设提供原料	无影响
当地目前的土地利用状况	很好	较好	很好	较好	较好
矿山建设对土地生产是否有影响	无影响	无影响	无影响	无影响	无影响
是否同意矿山复垦方案中的矿山地质环境保护与土地复垦方案方向、复垦标准、复垦措施	同意	同意	同意	同意	同意
是否同意矿山复垦方案中的复垦后权属调整方案	同意	同意	同意	同意	同意
矿山开发是否可提高当地村民的生活质量	提高	提高	提高	提高	提高
矿山的建设对本地区社会经济可能带来的影响	有利于当地工业发展、个人收入增加	有利于当地工业发展、个人收入增加	有利于当地工业发展、个人收入增加	增加就业机会	有利于当地工业发展、个人收入增加
矿山建设将占用当地部分土地，占用的这些土地是否合理	合理	合理	合理	合理	合理
对矿山矿山地质环境保护与土地复垦方案的其他意见和建议	无	无	无	无	无

表8-3 公众参与调查情况统计表（村委会）

调查对象	葵山镇山朝村民委员会
认为矿山对生活的影响	其他
当地目前的土地利用状况	较好
矿山建设对土地生产是否有影响	无影响
否同意矿山复垦方案中的矿山地质环境保护与土地复垦方案方向、复垦标准、复垦措施	同意
是否同意矿山复垦方案中的复垦后权属调整方案	同意
矿山开发是否可提高当地村民的生活质量	提高
矿山的建设对本地区社会经济可能带来的影响	有利于当地工业发展、增加就业机会
矿山建设将占用当地部分土地，占用的这些土地是否合理	合理
对矿山矿山地质环境保护与土地复垦方案的其他意见和建议	无

第九章 结论与工作安排

一、结论

(一)、恢复治理结论

1、评估对象及方案适用年限：根据该矿山开发利用方案资料，该矿山设计矿山开采年限为13年。考虑到矿山地质环境综合治理时间以及闭坑恢复时间3年，以方案编制基准日起算，本方案编制年限为矿山开采年限为13年、复垦措施管护期3年组成，共16年，恢复治理方案适用年限为5年。

2、地质环境条件：评估区属构造剥蚀溶蚀低中山地貌。

区内总体地势北西高，南东低，地形坡度 $5^{\circ} \sim 28^{\circ}$ ，局部地段大于 30° ，评估区地形地貌属中等类型。评估区地质构造复杂程度属简单类型。评估区地下水类型主要为岩溶裂隙含水层，富水性强，地下水埋深较大；开采矿体位于当地侵蚀基准面之上，水文地质条件简单。评估区工程地质岩组划分为两个工程地质岩组，分别为第四系砾石、砂、黏土多层土体 I，较坚硬层状结构白云岩岩组 II；不良地质作用主要为岩溶作用；矿区无断层破碎带分布，开采矿体及围岩为三叠系下统永宁镇组上段地层，呈层状结构，岩性为灰色白云岩，岩石为微风化，中厚层状，岩石致较硬，总体力学强度较高，属层状结构较硬岩类，未来开采边坡可能产生小规模垮塌，对矿床开采有一定影响。总体分析，评估区内自然边坡稳定性较差，人工堆积边坡稳定性较差。因此，矿床工程地质条件属较坚硬层状结构白云岩岩组为主的中等复杂类型。评估区地震烈度为7度，区域地壳稳定程度属区域地壳稳定区。对地质环境的改变及影响程度较严重，人类工程活动较强烈。综上所述，评估区地质环境条件复杂程度为中等复杂类型。

3、评估级别：评估区重要程度属于较重要区。矿山生产建设规模为“小型”，评估区地质环境条件复杂程度为中等复杂。综上，本矿山地质环境影响评估级别定为**二级**。

4、地质灾害适宜性评价：矿山为小型矿山，评估区地质环境影响程度为中等复杂，本矿山地质灾害危险性评估级别为三级。本矿山与采矿活动相关的区域地质灾害危险性中等，综合评估认为矿山建设适宜性为**基本适宜**。

5、现状影响分析：矿山地质环境现状地质灾害影响程度较严重，矿区内采矿活动现状对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对矿区水土环境污染较轻，对土地资源破坏程度较轻。综上，评估区内采矿活动现状对矿山地质环境影响程度分级属于**较严重**。

6、预测影响分析：矿山地质环境现状地质灾害影响程度较严重，矿区内采矿活动现状对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对矿区水土环境污染较轻，对土地资源破坏程度较轻。综上，评估区内采矿活动现状对矿山地质环境影响程度分级属于较严重。

7、防治分区：根据开采计划，综合矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害程度，矿山地质环境影响评估结果，将评估区分为一个次重点区B和一个一般区C。

8、本方案主要防治措施简介：本方案结合矿山地质环境保护与恢复治理分区的实际情况，充分考虑“现状已有防治措施”以及“开发方案”设计的防治措施并增加相应措施进行保护与治理。新增措施：本方案设计对露天采场高陡边坡、原开采区（BW1）进行削坡、坡面清理，同时在采场外围边界处设置警示牌，布设监测点的措施，发现问题及时处理。对矿山主要采矿设施及辅助设施、工程措施效果设计新增监测点进行监测。

9、投资费用：本矿山地质环境治理方案估算总投资 55.21 万元，其中：工程措施费 10.46 万元，临时措施费 0.26 万元，矿山地质环境监测费 22.40 万元，独立费用 20.09 万元，基本预备费 1.99 万元。

（二）、土地复垦结论

1、占地面积：该矿山复垦区面积 9.7017hm^2 ，无留续使用的永久性建设用地面积，复垦责任范围面积均为 9.7017hm^2 。

2、土地损毁情况：该矿山建设及运行总损毁土地面积 9.7017hm^2 （其中已损毁土地 6.0267hm^2 ，拟损毁土地 3.6750hm^2 ）。损毁土地方式有挖损、压占，损毁土地程度为重度、中度。

3、土地复垦目标：该矿山复垦责任范围面积为 9.7017hm^2 ，留作复垦区配套交通设施利用面积为 0.0440hm^2 ，各复垦区域的截、排水沟等将作为复垦区的配套水利设施利用面积为 0.4395hm^2 ，需复垦土地面积为 9.2182hm^2 ；土地复垦率为 95.02%。

4、复垦投资情况：该矿山拟复垦土地面积为 9.2182hm^2 ，经估算，方案编制年限内该矿山土地动态总投资 96.71 万元（6994.34 元/亩），静态总投资 76.23 万元（5513.04 元/亩）。各项土地复垦费用均由土地复垦义务人（师宗县葵山矿业有限公司）支付。

二、工作安排

1、矿山企业在进行矿山地质环境恢复治理前应选择有地质灾害勘察、设计、施工资质的单位进行勘察和设计，编制施工方案及施工图，并进行详细的地质环境和经济效益论证。

2、建立监测网，严密监控矿山治理过程中原采区地表、场地边坡出现的异常情况，定期巡查采场、表土临时堆场周边截排水沟运营情况，及时清淤，检查表土临时堆场下游挡墙是否完好。在雨季加强现场管理，发现问题时及时处理。

3、本方案是依据现有开发利用方案进行分析的，若开发利用方案发生变动，应修订或重新编制治理方案；为保证方案的时效性和可操作性，在方案适用年限内，如采矿权人申请变更矿区范围、矿种、生产规模、开采方式，必须重新编制或修编矿山恢复治理方案。

4、在实施本矿山地质环境保护与土地复垦方案的过程中要积极与师宗县自然资源行政主管部门联系，听取他们的技术指导，确保方案顺利实施。

5、认真实施开发利用方案确定的矿山地质环境保护措施，与水保方案、环评方案和本方案措施共同形成系统、全面的防治体系。

附 表

一、总投资估算及分年度投资估算

附表 1 该矿山土地复垦总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占动态投资的比例
一	工程施工费	43.05	44.51
二	设备费	0.00	
三	其他费用	21.36	22.08
四	监测与管护费	5.42	5.60
（一）	复垦监测费	2.10	2.17
（二）	管护费	3.32	3.43
五	预备费	26.89	27.81
（一）	基本预备费	4.19	4.33
（二）	价差预备费	20.48	21.18
（三）	风险金	2.22	2.30
六	静态总投资	76.23	78.82
七	动态总投资	96.71	100.00

附表 2 该矿山土地复垦分年度投资估算表

复垦阶段	工程施工费（元）	其他费用（元）	基本预备费（元）	风险金（元）	监测费（元）	管护费（元）	静态投资（元）	价差预备费（元）	动态投资（元）
剩余生产期第 1 年	9.55	10.82	1.24	0.66	0.13	0.10	22.49	0.00	22.49
剩余生产期第 2 年	0.15	0.61	0.06	0.03	0.13	0.11	1.09	0.08	1.16
剩余生产期第 3 年	0.76	0.63	0.10	0.05	0.13	0.13	1.81	0.26	2.07
剩余生产期第 4 年	0.00	0.61	0.05	0.02	0.13	0.03	0.84	0.19	1.03
剩余生产期第 5 年	0.91	0.64	0.10	0.05	0.13	0.05	1.89	0.59	2.47
生产期第 6 年~第 10 年	1.81	3.10	0.34	0.18	0.66	0.17	6.26	2.52	8.79
生产期第 11 年~第 13 年	4.19	1.95	0.40	0.21	0.39	0.14	7.28	2.93	10.21
闭坑后第 1 年、第 2 年、第 3 年	25.69	2.99	1.90	1.01	0.39	2.59	34.57	13.92	48.49
合计	43.05	21.36	4.19	2.22	2.10	3.32	76.23	20.48	96.71

二、其他费用、监测与管护费、基本预备费及风险金估算

附表 3 该矿山土地复垦其他费用、监测与管护费、基本预备费及风险金估算表（万元）

序号	费用名称	计算基数及方法	基费（万元）	费率/计算公式	金额（万元）
一	其他费用				21.36
1	前期工作费	该项费用计入第一阶段			9.94
	土地清查费	工程施工费	43.05	基数×0.5%	0.22
	项目可行性研究报告费	本项目不涉及			
	项目勘测费	工程施工费	43.05	1.50%（项目地貌类型为丘陵地貌乘以 1.1 的调整系数）	0.71
	项目设计与预算编制费	结合项目工程施工费取 8 万元		8（项目地貌类型为丘陵地貌乘以 1.1 的调整系数）	8.80
	项目招标代理费	以工程施工费为基数计算	43.05	基数×0.5%	0.22
2	工程监理费	结合项目工程施工费取 8 万元		8	8.00
3	拆迁补偿费	本项目不涉及			
4	竣工验收费				1.66
	工程复核费	以工程施工费为基数计算	43.05	基数×0.7%	0.30
	工程验收费	以工程施工费为基数计算	43.05	基数×1.4%	0.60
	项目决算编制与审计费	以工程施工费为基数计算	43.05	基数×1.0%	0.43
	土地整理后土地的重估与登记费	以工程施工费为基数计算	43.05	基数×0.65%	0.28
	标识设定费	以工程施工费为基数计算	43.05	基数×0.11%	0.05
5	业主管理费	基数=工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费，采用差额定率累进行法计算	62.65	基数×2.8%	1.75
二	监测与管护费				5.42
1	复垦监测费		0.30	基数×7	2.10
2	管护费	管护面积（hm ² ）	9.2182	0.36	3.32
三	基本预备费	（工程施工费+其他费用+监测与管护费）	69.82	6.00%	4.19
四	风险金	（工程施工费+其他费用+监测与管护费+基本预备费）	74.01	3.00%	2.22
五	静态投资	工程施工费+其他费用+监测与管护费+基本预备费+风险金）			76.23

三、工程施工费估算

附表 4

该项目土地复垦工程施工费投资估算表

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量	综合单价	投资(元)	投资(万元)	
生产 期第 1 年	一	原开采区				38465.24	3.85	
	(一)	西侧陡坡区域						
	1	土壤重构工程						
	10357	覆土(人工)	m ³	8.8	4.74	41.85	0.00	
	2	植被重建工程						
	90007	种植爬山虎	株	327	2.09	683.08	0.07	
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.6096	1654.30	1008.46	0.10	
	(二)	西侧一般区域						
	1	土壤重构工程						
	yn10343	覆表土(机械)	m ³	459.0	1.37	631.08	0.06	
	10357	覆土(人工)	m ³	10.3	4.74	49.01	0.00	
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	469.3	11.45	5372.80	0.54	
	2	植被重建工程						
	90002	种植圆柏	株	383	9.16	3508.10	0.35	
	90031	撒播车桑子	hm ²	0.2295	11.45	2.63	0.00	
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.2295	1654.30	379.66	0.04	
	(三)	东侧区域						
	1	土壤重构工程						
	(1)	编织土袋码砌(m ³)	m ²	518.4	51.11	26495.42	2.65	
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.1772	1654.30	293.14	0.03	
	二	表土临时堆场					620.86	0.06
	1	植被重建工程						
	(1)	撒播狗牙根	hm ²	0.3753	1654.30	620.86	0.06	
	三	露天采场 1962~1958m、1958~1948m(部分)					15367.57	1.54
	1	土壤重构工程						
	10320	表土剥离	m ³	1147.2	1.95	2235.19	0.22	
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	1147.2	11.45	13132.38	1.31	
	四	高位水池					1032.56	0.10
	1	土壤重构工程						
	10320	表土剥离	m ³	77.1	1.95	150.18	0.02	
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	77.1	11.45	882.38	0.09	
	五	矿山道路					39984.24	4.00
	(一)	新建矿山道路						
1	土壤重构工程							
10320	表土剥离	m ³	2984.8	1.95	5815.64	0.58		
10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	2984.8	11.45	34168.60	3.42		
	小计					95470.47	9.55	
生产 期第 2	一	露天采场				1450.94	0.15	
	(一)	1962~1958m(开采平台)						

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量	综合单价	投资(元)	投资(万元)	
年	1	植被重建工程						
	yn10343	覆表土(机械)	m ³	40.0	1.37	55.00	0.01	
	10357	覆土(人工)	m ³	0.9	4.74	4.35	0.00	
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	40.9	11.45	468.41	0.05	
	2	植被重建工程						
	90002	种植圆柏	株	34	9.16	311.42	0.03	
	90031	撒播车桑子	hm ²	0.0200	462.92	9.26	0.00	
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.0200	1654.30	33.09	0.00	
	(二)	1962~1958m(开采边坡)						
	1	植被重建工程						
	10357	覆土(人工)	m ³	5.6	4.74	26.62	0.00	
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	5.6	11.45	64.29	0.01	
	2	植被重建工程						
	90007	种植爬山虎	株	208	2.09	434.50	0.04	
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.0266	1654.30	44.00	0.00	
		小计					1450.94	0.15
	生产期第3年	一	露天采场				7639.50	0.76
(一)		1958~1948m(开采平台)						
1		植被重建工程						
yn10343		覆表土(机械)	m ³	204.6	1.37	281.31	0.03	
10357		覆土(人工)	m ³	4.6	4.74	21.88	0.00	
10223		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	209.2	11.45	2395.02	0.24	
2		植被重建工程						
90002		种植圆柏	株	171	9.16	1566.28	0.16	
90031		撒播车桑子	hm ²	0.1023	1.97	0.20	0.00	
90031		撒播狗牙根	hm ²	0.1023	1654.30	169.24	0.02	
(二)		1958~1948m(开采边坡)						
1		植被重建工程						
10357		覆土(人工)	m ³	10.0	4.74	47.22	0.00	
10223		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	10.0	11.45	114.05	0.01	
2		植被重建工程						
90007		种植爬山虎	株	369	2.09	770.82	0.08	
90031		撒播狗牙根	hm ²	0.0811	1654.30	134.16	0.01	
(三)	1948~1938m(部分)							
1	土壤重构工程							
10320	表土剥离	m ³	1097.98	1.95	2139.32	0.21		
	小计					7639.50	0.76	
生产期第5年	一	露天采场				9083.16	0.91	
	(一)	1948~1938m(开采平台)						
	1	植被重建工程						
	yn10343	覆表土(机械)	m ³	255.6	1.37	351.43	0.04	
	10357	覆土(人工)	m ³	5.8	4.74	27.26	0.00	
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	261.4	11.45	2991.82	0.30	

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量	综合单价	投资(元)	投资(万元)	
	2	植被重建工程						
	90002	种植圆柏	株	213	9.16	1950.98	0.20	
	90031	撒播车桑子	hm ²	0.1278	19.31	2.47	0.00	
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.1278	1654.30	211.42	0.02	
	(二)	1948~1938m(开采边坡)						
	1	植被重建工程						
	10357	覆土(人工)	m ³	12.1	4.74	57.46	0.01	
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	12.1	11.45	138.78	0.01	
	2	植被重建工程						
	90007	种植爬山虎	株	449	2.09	937.93	0.09	
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.1349	1654.30	223.17	0.02	
	(一)	露天采场1938~1928m(部分)						
	1	土壤重构工程						
	10320	表土剥离	m ³	1124.2	1.95	2190.45	0.22	
		小计					9083.16	0.91
	生产期第6年~第10年	一	露天采场				18076.52	1.81
		(一)	1938~1928m(开采平台)					
1		植被重建工程						
yn10343		覆表土(机械)	m ³	281.8	1.37	387.45	0.04	
10357		覆土(人工)	m ³	6.3	4.74	30.07	0.00	
10223		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	288.1	11.45	3298.55	0.33	
2		植被重建工程						
90002		种植圆柏	株	235	9.16	2152.49	0.22	
90031		撒播车桑子	hm ²	0.1409	24907.73	3509.50	0.35	
90031		撒播狗牙根	hm ²	0.1409	1654.30	233.09	0.02	
(二)		1938~1928m(开采边坡)						
1		植被重建工程						
10357		覆土(人工)	m ³	13.3	4.74	62.96	0.01	
10223		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	13.3	11.45	152.07	0.02	
2		植被重建工程						
90007		种植爬山虎	株	492	2.09	1027.76	0.10	
90031		撒播狗牙根	hm ²	0.1667	1654.30	275.77	0.03	
(三)		露天采场1938~1928m(部分)、1928~1918m、1918~1908m(部分)						
1		土壤重构工程						
10320		表土剥离	m ³	3565.36	1.95	6946.81	0.69	
	小计					18076.52	1.81	
生产期第11年~第13年	一	露天采场				41879.36	4.19	
	(一)	1928~1918m(开采平台)						
	1	植被重建工程						
	yn10343	覆表土(机械)	m ³	353.6	1.37	486.17	0.05	
	10357	覆土(人工)	m ³	8.0	4.74	37.75	0.00	
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	361.6	11.45	4139.03	0.41	

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量	综合单价	投资(元)	投资(万元)	
	2	植被重建工程						
	90002	种植圆柏	株	295	9.16	2702.06	0.27	
	90031	撒播车桑子	hm ²	0.1768	1918.08	339.12	0.03	
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.1768	1654.30	292.48	0.03	
	(二)	1928~1918m(开采边坡)						
	1	植被重建工程						
	10357	覆土(人工)	m ³	15.0	4.74	71.02	0.01	
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	15.0	11.45	171.54	0.02	
	2	植被重建工程						
	90007	种植爬山虎	株	555	2.09	1159.36	0.12	
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.2093	1654.30	346.25	0.03	
	(三)	露天采场 1918~1908m(部分)、1908~1898m						
	1	土壤重构工程						
	10320	表土剥离	m ³	16492.66	1.95	32134.59	3.21	
	小计						41879.36	4.19
	矿山闭坑后第1年	一	露天采场				165073.94	16.51
		(一)	1918~1898m 其余开采平台					
		1	土壤重构工程					
		yn10343	覆表土(机械)	m ³	671.6	1.37	923.39	0.09
10357		覆土(人工)	m ³	15.1	4.74	71.66	0.01	
2		植被重建工程						
90002		种植圆柏	株	560	9.16	5129.33	0.51	
90031		撒播车桑子	hm ²	0.3358	1277.54	429.00	0.04	
90031		撒播狗牙根	hm ²	0.3358	1654.30	555.51	0.06	
(二)		1898m 开采平台				48213.03	4.82	
1		土壤重构工程						
10045		土地翻耕	hm ²	5.6769	1507.83	8559.83	0.86	
yn10343		覆表土(机械)	m ³	22707.6	1.37	31220.78	3.12	
90031		撒播光叶紫花苕子	hm ²	17.0307	997.74	16992.26	1.70	
2		配套工程						
		25方水窖	座	6	8082.49	48494.95	4.85	
(三)		1918~1898m(开采边坡)				2242.10	0.22	
1		土壤重构工程						
10357		覆土(人工)	m ³	23.7	4.74	112.10	0.01	
2		植被重建工程						
90007		种植爬山虎	株	876	2.09	1829.91	0.18	
90031		撒播狗牙根	hm ²	0.1814	1654.30	300.09	0.03	
二		原开采区				4138.43	0.41	
(一)		东侧陡坡区域						
1		土壤重构工程						
10357		覆土(人工)	m ³	3.2	4.74	15.36	0.00	
2	植被重建工程							

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量	综合单价	投资(元)	投资(万元)
	90007	种植爬山虎	株	120	2.09	250.67	0.03
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.0938	1654.30	155.17	0.02
	(二)	东侧一般区域					
	1	土壤重构工程					
	yn10343	覆表土(机械)	m ³	166.8	1.37	229.33	0.02
	10357	覆土(人工)	m ³	3.8	4.74	17.79	0.00
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	170.6	11.45	1952.41	0.20
	2	植被重建工程					
	90002	种植圆柏	株	139	9.16	1273.17	0.13
	90031	撒播车桑子	hm ²	0.0834	1277.54	106.55	0.01
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.0834	1654.30	137.97	0.01
	三	办公生活区				38102.28	3.81
	1	土壤重构工程					
	yn30159	拆除砖混结构(2层以下)	m ²	525.0	33.50	17585.91	1.76
	yn30156	建筑物基础清理	m ³	157.5	5.79	912.12	0.09
	40229	拆除混凝土(无钢筋)	m ³	52.5	167.52	8795.05	0.88
	20287	清运石渣(0~0.5km)	m ³	420.0	23.38	9818.10	0.98
	10045	土地翻耕	hm ²	0.1167	1507.83		
	yn10343	覆表土(机械)	m ³	466.8	1.37	641.81	0.06
	90031	撒播光叶紫花苕子	hm ²	0.3501	997.74	349.31	0.03
	四	表土临时堆场				8777.74	0.88
	1	土壤重构工程					
	yn30156	浆砌石挡墙拆除	m ³	285.0	5.79	1650.50	0.17
	10045	土地翻耕	hm ²	0.3613	1507.83	544.78	0.05
	2	植被重建工程					
	90002	种植圆柏	株	603	9.16	5523.19	0.55
	90031	撒播车桑子	hm ²	0.3613	1277.54	461.58	0.05
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.3613	1654.30	597.70	0.06
	五	高位水池				6561.16	0.66
	1	土壤重构工程					
	40230	拆除混凝土(有钢筋)	m ³	22.0	253.00	5553.45	0.56
	20287	清运石渣(0~0.5km)	m ³	22.0	23.38	513.11	0.05
	10045	土地翻耕	hm ²	0.0094	1507.83	14.17	0.00
	yn10343	覆表土(机械)	m ³	18.8	1.37	25.85	0.00
	10357	覆土(人工)	m ³	0.4	4.74	2.05	0.00
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	19.2	14.48	278.41	0.03
	2	植被重建工程					
	90002	种植圆柏	株	16	9.16	146.55	0.01
	90031	撒播车桑子	hm ²	0.0094	1277.54	12.01	0.00
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.0094	1654.30	15.55	0.00
	六	矿山道路				34205.96	3.42
	(一)	新建矿山道路				17102.98	1.71
	1	土壤重构工程					

复垦时段	序号	项目名称	计算单位	工程量	综合单价	投资(元)	投资(万元)
	10045	土地翻耕	hm ²	0.3340	1507.83	503.62	0.05
	yn10343	覆表土(机械)	m ³	668.0	1.37	918.44	0.09
	10357	覆土(人工)	m ³	15.0	4.74	71.28	0.01
	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	683.0	14.48	9888.07	0.99
	2	植被重建工程					
	90002	种植圆柏	株	557	9.16	5101.85	0.51
	90031	撒播车桑子	hm ²	0.3340	201.15	67.18	0.01
	90031	撒播狗牙根	hm ²	0.3340	1654.30	552.54	0.06
		小计				256859.50	25.69
		合计				430459.44	43.05

四、土地复垦方案综合单价汇总表

附表 5

该项目土地复垦综合单价汇总表

序号	定额编号	工程名称	单位	综合单价(元)	直接费					间接费	利润	材料价差	税金	
					人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费					小计
1	03053 (水保)	编织土袋砌筑	m ³	51.11										
2	03054 (水保)	编织土袋拆除	m ³	4.25										
3	10320	表土处置	m ³	1.95	0.08		1.18	1.27	0.05	1.32	0.07	0.04	0.39	0.13
4	10357	覆表土(人工)	m ³	4.74	3.85			3.85	0.15	4.00	0.22	0.13	0.00	0.39
5	yn10343	覆表土(机械)	m ³	1.37	0.05		0.84	0.89	0.04	0.93	0.05	0.03	0.28	0.09
6	10223	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)	m ³	11.45	0.43		7.06	7.49	0.30	7.79	0.42	0.25	2.23	0.76
7	20287	清运石渣(0~0.5km)	m ³	23.38	1.07		14.07	15.14	0.61	15.74	1.02	0.50	4.56	1.55
8	10045	土地翻耕	1hm ²	1507.83	485.12		541.87	1026.99	41.08	1068.07	58.21	33.79	223.27	124.50
9	yn30159	场地清理(拆除砖混)(2层以下)	m ²	33.50	10.06		13.53	23.59	0.94	24.53	1.34	0.78	4.46	2.40
10	yn30156	场地清理(机械拆除砌体)	m ²	5.79	0.44		3.37	3.81	0.15	3.97	0.22	0.13	1.10	0.39
11	40229	场地清理(拆除混凝土,无钢筋)	m ³	167.52	76.70		56.80	133.50	6.67	140.17	9.04	4.48		13.83
12	40230	场地清理(拆除混凝土,有钢筋)	m ³	253.00	114.83		86.79	201.62	10.08	211.70	13.65	6.76		20.89
13	yn10208	挖掘机土方开挖	m ³	3.35	0.30		1.98	2.28	0.09	2.37	0.13	0.07	0.55	0.23
14	10359	土方回填	m ³	19.31	12.20		3.48	15.68	0.63	16.31	0.89	0.52		1.59
15	30002	碎石垫层	m ³	123.54	24.98	61.81		86.79	3.47	90.27	4.92	2.86	15.30	10.20
16	40185	钢筋制安	t	6445.18	802.66	3672.92	212.97	4688.56	234.43	4922.98	317.53	157.22	515.28	532.17
17	yn40079	水窖C20砼(壁)	m ³	462.92	65.93	217.31	6.95	335.31	16.77	352.07	22.71	11.24	38.68	38.22
18	yn40081	水窖C20砼(底)	m ³	426.24	55.83	197.30	7.83	306.07	15.30	321.38	20.73	10.26	38.68	35.19
19	yn40081	沉砂池C20砼(底)	m ³	426.24	55.83	197.30	7.83	306.07	15.30	321.38	20.73	10.26	38.68	35.19
20	yn40075	沉砂池C20砼(壁)		466.23	64.80	220.46	7.57	337.94	16.90	354.84	22.89	11.33	38.68	38.50
21	yn40083	C25砼盖板	m ³	427.95	42.57	212.16	7.59	307.43	15.37	322.80	20.82	10.31	38.68	35.33
22	30140	M10砂浆抹面(拱面)	m ²	19.82	11.32	4.07		15.39	0.62	16.01	0.87	0.51	0.79	1.64
23	30138	M10砂浆抹面(平面)	m ²	11.24	5.12	3.42		8.54	0.34	8.88	0.48	0.28	0.67	0.93
24	yn50125	PE管道(直径110mm)安装	m	67.05	0.22		0.06	0.28	0.01	0.29	0.02	0.01	61.20	5.54
25	90002	种植圆柏	株	9.16	2.79	4.65		7.44	0.30	7.74	0.42	0.24	0.00	0.76
26	90007	扦插爬山虎	株	2.09	0.60	1.09		1.69	0.07	1.75	0.10	0.07	0.00	0.17
27	90031	撒播光叶紫花苕子	1hm ²	997.74	349.10	461.25		810.35	32.41	842.77	45.93	26.66		82.38
28	90031	撒播车桑子	1hm ²	1277.54	349.10	688.50		1037.60	41.50	1079.11	58.81	34.14		105.49
29	90030	撒播狗牙根	1hm ²	1654.30	349.10	994.50		1343.60	53.74	1397.35	76.16	44.21	0.00	136.59

五、土地复垦方案综合单价分析表

附表 6

覆表土(人工)综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[10357]		单位：100m ³			
工作内容：人工挖、填、平整					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				400.34
(一)	直接工程费				384.94
1	人工费				384.94
1.1	甲类工	工日	0.50	52.05	26.02
1.2	乙类工	工日	8.60	39.60	340.59
1.3	其他人工费	%	5.00	366.61	18.33
(二)	措施费	%	4.00	384.94	15.40
二	间接费	%	5.45	400.34	21.82
三	利润	%	3.00	422.16	12.66
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	434.83	39.13
合计					473.96

附表 7

覆表土(机械)综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn10343]		单位：100m ³			
工作内容：推松、运送、卸除、空回、回填、拖平					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				92.56
(一)	直接工程费				89.00
1	人工费				4.57
1.1	乙类工	工日	0.11	39.60	4.36
1.2	其他人工费	%	5.00	4.36	0.22
2	机械费				84.43
2.1	推土机 74kw	台班	0.15	536.04	80.41
2.1	其他机械使用费	%	5.00	80.41	4.02
(二)	措施费	%	4.00	89.00	3.56
二	间接费	%	5.45	92.56	5.04
三	利润	%	3.00	97.61	2.93
四	材料价差				27.91
1	柴油	kg	8.25	3.38	27.91
五	税金	%	9.00	100.53	9.05
合计					137.49

附表 8

表土处置综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn10320]		单位：100m ³			
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				131.58
(一)	直接工程费				126.51
1	人工费				8.32
1.1	乙类工	工日	0.20	39.60	7.92
1.2	其他人工费	%	5.00	7.92	0.40
2	机械费				118.20
2.1	推土机 74kw	台班	0.21	536.04	112.57
2.1	其他机械使用费	%	5.00	112.57	5.63
(二)	措施费	%	4.00	126.51	5.06
二	间接费	%	5.45	131.58	7.17
三	利润	%	3.00	138.75	4.16
四	材料价差				39.07
1	柴油	kg	11.55	3.38	39.07
五	税金	%	9.00	142.91	12.86
合计					194.84

附表 9

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土 (0~0.5km)

金额单位：元

定额编号：[10223]		单位：100m ³			
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				778.90
(一)	直接工程费				748.94
1	人工费				42.89
1.1	甲类工	工日	0.10	52.05	5.20
1.2	乙类工	工日	0.90	39.60	35.64
1.3	其他人工费	%	5.00	40.85	2.04
2	机械费				706.05
2.1	挖掘机油动 (1m ³)	台班	0.22	727.51	160.05
2.2	推土机 59kw	台班	0.16	369.18	59.07
2.3	自卸汽车 10t	台班	0.81	559.64	453.31
2.4	其他机械使用费	%	5.00	672.43	33.62
(二)	措施费	%	4.00	748.94	29.96
二	间接费	%	5.45	778.90	42.45
三	利润	%	3.00	821.35	24.64
四	材料价差				222.62
1	柴油	kg	65.81	3.38	222.62
五	税金	%	9.00	845.99	76.14
合计					1144.75

附表 10

清运石渣 (0~0.5km)

金额单位: 元

定额编号: [20287]		单位: 100m ³			
工作内容: 装、运、卸、空回					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1574.33
(一)	直接工程费				1513.78
1	人工费				106.61
1.1	甲类工	工日	0.10	52.05	5.20
1.2	乙类工	工日	2.50	39.60	99.01
1.3	其他人工费	%	2.30	104.21	2.40
2	机械费				1407.16
2.1	挖掘机油动 (1m ³)	台班	0.60	727.51	436.51
2.2	推土机 59kw	台班	0.30	369.18	110.75
2.3	自卸汽车 10t	台班	1.48	559.64	828.27
2.4	其他机械使用费	%	2.30	1375.53	31.64
(二)	措施费	%	4.00	1513.78	60.55
二	间接费	%	6.45	1574.33	101.54
三	利润	%	3.00	1675.87	50.28
四	材料价差				456.14
1	柴油	kg	134.84	3.38	456.14
五	税金	%	9.00	1726.15	155.35
合计					2337.64

附表 11

场地清理 (拆除砖混) (2层以下)综合单价分析表

金额单位: 元

定额编号: [yn30159]		单位: 100m ²			
工作内容: 室内地坪以上的全部建筑物拆除、破碎, 可回收再利用部分砖瓦、木材等。材料运至建筑物 30m 以内地点分类码放整齐,					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2452.91
(一)	直接工程费				2358.57
1	人工费				1005.93
1.1	乙类工	工日	25.00	39.60	990.09
1.2	其他人工费	%	1.60	990.09	15.84
2	机械费				1352.64
2.1	挖掘机 1m ³	台班	1.83	727.51	1331.34
2.2	其他机械使用费	%	1.60	1331.34	21.30
(二)	措施费	%	4.00	2358.57	94.34
二	间接费	%	5.45	2452.91	133.68
三	利润	%	3.00	2586.60	77.60
四	材料价差				445.72
1	柴油 0#	kg	131.76	3.38	445.72
五	税金	%	9.00	2664.20	239.78
合计					3349.70

附表 12

场地清理（机械拆除砌体）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn30156]		单位：100m ²			
工作内容：拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				396.59
(一)	直接工程费				381.34
1	人工费				44.14
1.1	甲类工	工日	0.80	52.05	41.64
1.2	乙类工	工日	1.05	39.60	41.58
1.3	其他人工费	%	3.00	83.22	2.50
2	机械费				337.20
2.1	挖掘机 1m ³	台班	0.45	727.51	327.38
2.2	其他机械使用费	%	3.00	327.38	9.82
(二)	措施费	%	4.00	381.34	15.25
二	间接费	%	5.45	396.59	21.61
三	利润	%	3.00	418.20	12.55
四	材料价差				109.60
1	柴油 0#	kg	32.40	3.38	109.60
五	税金	%	9.00	430.75	38.77
合计					579.12

附表 13

场地清理（其他砌体）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn30158]		单位：100m ²			
工作内容：拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				301.69
(一)	直接工程费				290.08
1	人工费				27.81
1.1	甲类工	工日	0.50	52.05	26.02
1.2	乙类工	工日	0.85	39.60	33.66
1.3	其他人工费	%	3.00	59.69	1.79
2	机械费				262.27
2.1	挖掘机 1m ³	台班	0.35	727.51	254.63
2.2	其他机械使用费	%	3.00	254.63	7.64
(二)	措施费	%	4.00	290.08	11.60
二	间接费	%	5.45	301.69	16.44
三	利润	%	3.00	318.13	9.54
四	材料价差				85.25
1	柴油 0#	kg	25.20	3.38	85.25
五	税金	%	9.00	327.67	29.49
合计					442.41

附表14

场地清理（拆除混凝土，无钢筋）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[40229]		单位：100m ³			
工作内容：拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				14017.46
(一)	直接工程费				13349.96
1	人工费				7669.99
1.1	乙类工	工日	181.00	39.60	7168.22
1.2	其他人工费	%	7.00	7168.22	501.78
2	机械费				5679.97
2.1	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36.00	139.87	5035.48
2.2	风镐	台班	72.00	3.79	272.91
2.3	其他机械使用费	%	7.00	5308.38	371.59
(二)	措施费	%	5.00	13349.96	667.50
二	间接费	%	6.45	14017.46	904.13
三	利润	%	3.00	14921.59	447.65
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	15369.24	1383.23
合计					16752.47

附表15

场地清理（拆除混凝土，有钢筋）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[40230]		单位：100m ³			
工作内容：拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				21169.91
(一)	直接工程费				20161.82
1	人工费				11482.62
1.1	乙类工	工日	266.00	39.60	10534.51
1.2	其他人工费	%	9.00	10534.51	948.11
2	机械费				8679.20
2.1	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	54.00	139.87	7553.21
2.2	风镐	台班	108.00	3.79	409.36
2.3	其他机械使用费	%	9.00	7962.57	716.63
(二)	措施费	%	5.00	20161.82	1008.09
二	间接费	%	6.45	21169.91	1365.46
三	利润	%	3.00	22535.37	676.06
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	23211.43	2089.03
合计					25300.46

附表 16

土地翻耕综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[10045]		单位：hm ²			
工作内容：松土					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1068.07
(一)	直接工程费				1026.99
1	人工费				485.12
1.1	甲类工	工日	0.60	52.05	31.23
1.2	乙类工	工日	11.40	39.60	451.48
1.3	其他人工费	%	0.50	482.71	2.41
2	机械费				541.87
2.1	拖拉机 59kw	台班	1.20	439.16	527.00
2.2	三铧犁	台班	1.20	10.15	12.18
2.3	其他机械使用费	%	0.50	539.17	2.70
(二)	措施费	%	4.00	1026.99	41.08
二	间接费	%	5.45	1068.07	58.21
三	利润	%	3.00	1126.28	33.79
四	材料价差				223.27
1	柴油	kg	66.00	3.38	223.27
五	税金	%	9.00	1383.33	124.50
合计					1507.83

附表 17

水窖（土方开挖）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn10208]		单位：100m ³			
工作内容：挖土、就地堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				236.99
(一)	直接工程费				227.88
1	人工费				30.06
1.1	乙类工	工日	0.66	39.60	26.14
1.2	其他人工费	%	15.00	26.14	3.92
2	机械费				197.82
2.1	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.23	764.51	172.01
2.2	其他机械使用费	%	15.00	172.01	25.80
(二)	措施费	%	4.00	227.88	9.12
二	间接费	%	5.45	236.99	12.92
三	利润	%	3.00	249.91	7.50
四	材料价差				54.80
1	柴油	kg	16.20	3.38	54.80
五	税金	%	9.00	257.40	23.17
合计					335.37

附表 18

水窖（土方回填）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[10359]		单位：100m ³			
工作内容：包括 5m 以内取土、倒土、平土、洒水、夯实					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1631.10
(一)	直接工程费				1568.37
1	人工费				1220.43
1.1	甲类工	工日	1.43	52.05	74.43
1.2	乙类工	工日	27.61	39.60	1093.45
1.3	其他人工费	%	4.50	1167.88	52.55
2	机械费				347.93
2.1	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.75	121.07	332.95
2.2	其他机械使用费	%	4.50	332.95	14.98
(二)	措施费	%	4.00	1568.37	62.73
二	间接费	%	5.45	1631.10	88.90
三	利润	%	3.00	1720.00	51.60
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	1771.60	159.44
合计					1931.04

附表 19

水窖（碎石垫层）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[30002]		单位：100 m ³			
工作内容：修坡、铺筑、压实					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9026.66
(一)	直接工程费				8679.48
1	人工费				2498.28
1.1	甲类工	工日	3.08	52.05	160.31
1.2	乙类工	工日	58.41	39.60	2313.24
1.3	其他人工费	%	1.00	2473.55	24.74
2	材料费				6181.20
2.1	碎石	m ³	102.00	60.00	6120.00
2.2	其他材料费用	%	1.00	6120.00	61.20
(二)	措施费	%	4.00	8679.48	347.18
二	间接费	%	5.45	9026.66	491.95
三	利润	%	3.00	9518.61	285.56
四	材料价差				1530.00
1	碎石	m ³	102.00	15.00	1530.00
五	税金	%	9.00	11334.17	1020.08
合计					12354.25

附表 20

水窖（壁）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn40079]		单位：100 m ³			
工作内容：模板制作、安装、拆除、混凝土浇筑、养护					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				35207.06
(一)	直接工程费				33530.54
1	人工费				6593.22
1.1	甲类工	工日	45.01	52.05	2342.81
1.2	乙类工	工日	104.06	39.60	4121.13
1.3	其他人工费	%	2.00	6463.94	129.28
2	材料费				21730.92
2.1	据材	m ³	0.62	1200.00	744.00
2.2	组合钢模板	kg	32.97	3.50	115.40
2.3	铁件	kg	92.00	5.60	515.20
2.4	电焊条	kg	1.00	6.11	6.11
2.5	铁钉	kg	36.64	7.00	256.48
2.6	卡扣件	kg	81.45	5.60	456.12
2.7	C20 混凝土(粒径 40，水泥 32.5，水灰比 0.55)	m ³	103.00	184.58	19011.52
2.8	水	m ³	100.00	2.00	200.00
2.9	其他材料费用	%	2.00	21304.83	426.10
3	机械费				694.80
3.1	混凝土振捣器（插入式）2.2kw	台班	10.16	20.07	203.98
3.2	电焊机直流 30kVA	台班	1.09	160.27	174.29
3.3	风水（砂）枪	台班	2.06	146.86	302.91
3.4	其他机械使用费	%	2.00	681.17	13.62
4	混凝土拌制	m ³	103.00	38.73	3988.68
5	混凝土运输	m ³	103.00	5.08	522.92
(二)	措施费	%	5.00	33530.54	1676.53
二	间接费	%	6.45	35207.06	2270.86
三	利润	%	3.00	37477.92	1124.34
四	材料价差				3867.89
1	水泥	kg	35.04	50.00	1751.79
2	中砂	m ³	54.41	15.00	816.10
3	碎石	m ³	86.67	15.00	1300.01
五	税金	%	9.00	42470.15	3822.31
合计					46292.47

附表 21

搅拌机拌制混凝土综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[40187]		单位：100m ³			
工作内容：2m 以内配运水泥、骨料，投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3240.28
(一)	直接工程费				3085.98
1	人工费				2065.94
1.1	甲类工	工日	14.19	52.05	738.57
1.2	乙类工	工日	33.00	39.60	1306.91
1.3	其他人工费	%	1.00	2045.48	20.45
2	机械费				1020.04
2.1	搅拌机 (0.4m ³)	台班	5.00	190.07	950.35
2.2	双脚轮车	台班	20.75	2.87	59.59
2.3	其他机械使用费	%	1.00	1009.94	10.10
(二)	措施费	%	5.00	3085.98	154.30
二	间接费	%	6.45	3240.28	209.00
三	利润	%	3.00	3449.27	103.48
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	3552.75	319.75
合计					3872.50

附表 22

双胶轮车混凝土运输综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[40202]		单位：100m ³			
工作内容：装、运、清洗					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				424.81
(一)	直接工程费				404.58
1	人工				373.78
1.1	乙类工	工日	8.58	39.60	339.80
1.2	其他人工费	%	10.00	339.80	33.98
2	机械				30.80
2.1	双胶轮车	台班	9.75	2.87	28.00
2.2	其他机械费	%	10.00	28.00	2.80
(二)	措施费	元	5.00	404.58	20.23
二	间接费	元	6.45	424.81	27.40
三	利润	元	3.00	452.21	13.57
四	材料价差	元			
五	税金	元	9.00	465.77	41.92
合计					507.69

附表 23

水窖底、沉砂池底 C20 浇筑综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn40081]		单位：100m ³			
工作内容：混凝土拌制、浇筑、养护					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				32137.53
(一)	直接工程费				30607.17
1	人工费				5582.79
1.1	甲类工	工日	26.72	52.05	1390.68
1.2	乙类工	工日	102.15	39.60	4045.33
1.3	其他人工费	%	2.70	5436.02	146.77
2	材料费				19730.23
2.1	C20 混凝土(粒径 40 ,水泥 32.5 ,水灰比 0.55)	m ³	103.00	184.58	19011.52
2.2	水	m ³	100.00	2.00	200.00
2.3	其他材料费用	%	2.70	19211.52	518.71
3	机械费				782.55
3.1	混凝土振捣器(插入式) 2.2kw	台班	10.25	20.07	205.73
3.2	风水(砂)枪	台班	3.79	146.86	556.25
3.3	其他机械使用费	%	2.70	761.98	20.57
4	混凝土拌制	m ³	103.00	38.73	3988.68
5	混凝土运输	m ³	103.00	5.08	522.92
(二)	措施费	%	5.00	30607.17	1530.36
二	间接费	%	6.45	32137.53	2072.87
三	利润	%	3.00	34210.40	1026.31
四	材料价差				3867.89
1	水泥	kg	35.04	50.00	1751.79
2	中砂	m ³	54.41	15.00	816.10
3	碎石	m ³	86.67	15.00	1300.01
五	税金	%	9.00	39104.61	3519.41
合计					42624.02

附表 24

沉砂池壁 C20 浇筑综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn40075]		单位：100 m ³			
工作内容：模板制作、安装、拆除、混凝土浇筑、养护					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				35483.91
(一)	直接工程费				33794.20
1	人工费				6480.08
1.1	甲类工	工日	44.22	52.05	2301.59
1.2	乙类工	工日	102.30	39.60	4051.43
1.3	其他人工费	%	2.00	6353.02	127.06
2	材料费				22045.85
2.1	据材	m ³	0.73	1200.00	876.00
2.2	组合钢模板	kg	62.80	3.50	219.80
2.3	铁件	kg	93.00	5.60	520.80
2.4	电焊条	kg	1.30	6.11	7.94
2.5	铁钉	kg	42.09	7.00	294.63
2.6	卡扣件	kg	86.23	5.60	482.89
2.7	C20 混凝土(粒径 40, 水泥 32.5, 水灰比 0.55)	m ³	103.00	184.58	19011.52
2.8	水	m ³	100.00	2.00	200.00
2.9	其他材料费用	%	2.00	21613.58	432.27
3	机械费				756.67
3.1	混凝土振捣器(插入式) 2.2kw	台班	11.69	20.07	234.59
3.2	电焊机直流 30kVA	台班	1.28	160.27	204.34
3.3	风水(砂)枪	台班	2.06	146.86	302.91
3.4	其他机械使用费	%	2.00	741.83	14.84
4	混凝土拌制	m ³	103.00	38.73	3988.68
5	混凝土运输	m ³	103.00	5.08	522.92
(二)	措施费	%	5.00	33794.20	1689.71
二	间接费	%	6.45	35483.91	2288.71
三	利润	%	3.00	37772.62	1133.18
四	材料价差				3867.89
1	水泥	kg	35.04	50.00	1751.79
2	中砂	m ³	54.41	15.00	816.10
3	碎石	m ³	86.67	15.00	1300.01
五	税金	%	9.00	42773.69	3849.63
合计					46623.33

附表 25

水窖顶 C25 盖板混凝土综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn40083]		单位：100m ³			
工作内容：模板制作、安装、拆除、混凝土浇筑、养护					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				32280.19
(一)	直接工程费				30743.04
1	人工费				4256.74
1.1	甲类工	工日	28.84	52.05	1501.18
1.2	乙类工	工日	67.27	39.60	2663.92
1.3	其他人工费	%	2.20	4165.11	91.63
2	材料费				21215.89
2.1	据材	m ³	0.28	1200.00	336.00
2.2	组合钢模板	kg	20.77	3.50	72.70
2.3	型钢	kg	16.87	5.40	91.10
2.4	卡扣件	kg	19.07	5.60	106.79
2.5	铁件	kg	30.00	5.60	168.00
2.6	预埋铁件	kg	44.42	5.65	250.97
2.7	电焊条	kg	0.92	6.11	5.62
2.8	铁钉	kg	3.52	7.00	24.64
2.9	C25 砼(粒径 40，水泥 32.5，水灰比 0.5，卵石 40 换为碎石，粗砂换为中砂)	m ³	103.00	189.35	19503.37
2.10	水	m ³	100.00	2.00	200.00
2.11	其他材料费用	%	2.20	20759.19	456.70
3	机械费				758.81
3.1	混凝土振捣器(插入式) 2.2kw	台班	4.63	20.07	92.83
3.2	电焊机直流 30KVA	台班	2.04	160.27	326.54
3.3	风水(砂)枪	台班	2.20	146.86	323.10
3.4	其他机械使用费	%	2.20	742.48	16.33
4	混凝土拌制	m ³	103.00	38.73	3988.68
5	混凝土运输	m ³	103.00	5.08	522.92
(二)	措施费	%	5.00	30743.04	1537.15
二	间接费	%	6.45	32280.19	2082.07
三	利润	%	3.00	34362.26	1030.87
四	材料价差				3867.89
1	水泥	kg	35.04	50.00	1751.79
2	中砂	m ³	54.41	15.00	816.10
3	碎石	m ³	86.67	15.00	1300.01
五	税金	%	9.00	39261.03	3533.49
合计					42794.52

附表 26

M10 砂浆抹面(拱面) 综合单价

金额单位: 元

定额编号: [30140]		单位: 100m ²			
工作内容: 拌运砂浆、清洗表面、抹面 2cm、压光					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1600.77
(一)	直接工程费				1539.20
1	人工费				1131.91
1.1	甲类工	工日	1.32	52.05	68.70
1.2	乙类工	工日	25.96	39.60	1028.10
1.3	其他人工费	%	3.20	1096.81	35.10
2	材料费				407.29
2.1	M10 砂浆	m ³	2.50	157.87	394.67
2.2	其他材料费用	%	3.20	394.67	12.63
(二)	措施费	%	4.00	1539.20	61.57
二	间接费	%	5.45	1600.77	87.24
三	利润	%	3.00	1688.01	50.64
四	材料价差				79.38
1	水泥	kg	0.76	50.00	38.13
2	中砂	m ³	2.75	15.00	41.25
五	税金	%	9.00	1818.03	163.62
合计					1981.65

附表 27

M10 砂浆抹面(平面) 综合单价

金额单位: 元

定额编号: [30138]		单位: 100m ²			
工作内容: 拌运砂浆、清洗表面、抹面 2cm、压光					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				888.30
(一)	直接工程费				854.13
1	人工费				512.00
1.1	甲类工	工日	0.66	52.05	34.35
1.2	乙类工	工日	11.66	39.60	461.78
1.3	其他人工费	%	3.20	496.13	15.88
2	材料费				342.13
2.1	M10 砂浆	m ³	2.10	157.87	331.52
2.2	其他材料费用	%	3.20	331.52	10.61
(二)	措施费	%	4.00	854.13	34.17
二	间接费	%	5.45	888.30	48.41
三	利润	%	3.00	936.71	28.10
四	材料价差				66.68
1	水泥	kg	0.64	50.00	32.03
2	中砂	m ³	2.31	15.00	34.65
五	税金	%	9.00	1031.48	92.83
合计					1124.32

附表 28

水窖（钢筋制安）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[40185]		单位：t			
工作内容：回直、除锈、切断、弯制、焊接、绑扎					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4922.98
(一)	直接工程费				4688.56
1	人工费				802.66
1.1	甲类工	工日	7.15	52.05	372.15
1.2	乙类工	工日	10.67	39.60	422.57
1.3	其他人工费	%	1.00	794.72	7.95
2	材料费				3672.92
2.1	钢筋	t	1.02	3500.00	3570.00
2.2	铁丝	kg	4.00	5.61	22.44
2.3	电焊条	kg	7.22	6.11	44.11
2.4	其他材料费用	%	1.00	3636.55	36.37
3	机械费				212.97
3.1	电焊机直流 30KVA	台班	1.25	160.27	200.33
3.2	载重汽车 5t	台班	0.04	280.83	10.53
3.3	其他机械使用费	%	1.00	210.87	2.11
(二)	措施费	%	5.00	4688.56	234.43
二	间接费	%	6.45	4922.98	317.53
三	利润	%	3.00	5240.52	157.22
四	材料价差				515.28
1	钢筋	t	1.02	500.00	510.00
2	汽油	kg	1.13	4.70	5.28
五	税金	%	9.00	5913.01	532.17
合计					6445.18

附表 29

水窖（PE 管道（直径 110mm）安装）综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[yn50125]		单位：100m			
工作内容：切管、对口、粘接、管道田间运输与安装、水压试验					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				28.92
(一)	直接工程费				27.81
1	人工费				21.78
1.1	甲类工	工日	0.22	52.05	11.45
1.2	乙类工	工日	0.22	39.60	8.71
1.3	其他人工费	%	8.00	20.16	1.61
2	机械费				6.03
2.1	热焊机	台班	0.05	109.64	5.48
2.2	其他机械使用费	%	10.00	5.48	0.55
(二)	措施费	%	4.00	27.81	1.11
二	间接费	%	5.45	28.92	1.58
三	利润	%	3.00	30.49	0.91
四	材料价差				6120.00
1	PE 管道 $\phi 90\sim 110\text{mm}$	m	102.00	60.00	6120.00
五	税金	%	9.00	6151.41	553.63
合计					6705.04

附表 30

种植圆柏综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[90002]		单位：100 株			
工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				773.68
(一)	直接工程费				743.93
1	人工费				278.61
1.1	乙类工	工日	7.00	39.60	277.22
1.2	其他人工费	%	0.50	277.22	1.39
2	材料费				465.32
2.1	圆柏	株	102.00	4.50	459.00
2.2	水	m ³	2.00	2.00	4.00
2.3	其他材料费用	%	0.50	463.00	2.32
(二)	措施费	%	4.00	743.93	29.76
二	间接费	%	5.45	773.68	42.17
三	利润	%	3.00	815.85	24.48
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	840.32	75.63
合计					915.95

附表 31

扦插爬山虎综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[90007]		单位：100 株			
工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				175.43
(一)	直接工程费				168.68
1	人工费				59.74
1.1	乙类工	工日	1.50	39.60	59.41
1.2	其他人工费	%	0.50	66.22	0.33
2	材料费				108.94
2.1	爬山虎	株	102.00	1.00	102.00
2.2	水	m ³	3.20	2.00	6.40
2.3	其他材料费用	%	0.50	108.40	0.54
(二)	措施费	%	4.00	168.68	6.75
二	间接费	%	5.45	175.43	9.56
三	利润	%	3.60	184.99	6.66
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	191.65	17.25
合计					208.89

附表 32

撒播光叶紫花苕子综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[90031]		单位：hm ²			
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用靶、石碾子等方案覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				842.77
(一)	直接工程费				810.35
1	人工费				349.10
1.1	乙类工	工日	8.60	39.60	340.59
1.2	其他人工费	%	2.50	340.59	8.51
2	材料费				461.25
2.1	草籽	kg	45.00	10.00	450.00
2.2	其他材料费用	%	2.50	450.00	11.25
(二)	措施费	%	4.00	810.35	32.41
二	间接费	%	5.45	842.77	45.93
三	利润	%	3.00	888.70	26.66
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	915.36	82.38
合计					997.74

附表 33

撒播车桑子综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[90031]		单位：hm ²			
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、石碾子等方案覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1079.11
(一)	直接工程费				1037.60
1	人工费				349.10
1.1	乙类工	工日	8.60	39.60	340.59
1.2	其他人工费	%	2.50	340.59	8.51
2	材料费				688.50
2.1	草籽	kg	45.00	15.00	675.00
2.2	其他材料费用	%	2.00	675.00	13.50
(二)	措施费	%	4.00		41.50
二	间接费	%	5.45		58.81
三	利润	%	3.00		34.14
四	材料价差				
五	税金	%	9.00		105.49
合计					1277.54

附表 34

撒播狗牙根综合单价分析表

金额单位：元

定额编号：[90031]		单位：hm ²			
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、石碾子等方案覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1397.35
(一)	直接工程费				1343.60
1	人工费				349.10
1.1	乙类工	工日	8.60	39.60	340.59
1.2	其他人工费	%	2.50	340.59	8.51
2	材料费				994.50
2.1	草籽	kg	65.00	15.00	975.00
2.2	其他材料费用	%	2.00	975.00	19.50
(二)	措施费	%	4.00	1343.60	53.74
二	间接费	%	5.45	1397.35	76.16
三	利润	%	3.00	1473.50	44.21
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	1517.71	136.59
合计					1654.30

六、人工、材料使用价格汇总表

附表 35 人工费单价汇总表（甲类工）（元）

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	27.00
2	辅助工资	6.69	6.69
(1)	地区津贴	0	0.00
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费		18.36
(1)	职工福利基金	$(27.00+6.69) \times 14\%$	4.72
(2)	工会经费	$(27.00+6.69) \times 2\%$	0.67
(3)	养老保险费	$(27.00+6.69) \times 20\%$	6.74
(4)	医疗保险费	$(27.00+6.69) \times 10\%$	3.37
(5)	工伤、生育保险费	$(27.00+6.69) \times 1.5\%$	0.51
(6)	职工失业保险基金	$(27.00+6.69) \times 2\%$	0.67
(7)	住房公积金	$(27.00+6.69) \times 5\%$	1.68
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	52.05

附表 36 人工费单价汇总表（乙类工）（元）

地区类别	六类地区	定额人工等级	乙类工
1	基本工资	$445 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	22.25
2	辅助工资	3.38	3.38
(1)	地区津贴	0	0.00
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$22.5 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.29
3	工资附加费		13.97
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.38) \times 14\%$	3.59
(2)	工会经费	$(22.25+3.38) \times 2\%$	0.51
(3)	养老保险费	$(22.25+3.38) \times 20\%$	5.13
(4)	医疗保险费	$(22.25+3.38) \times 10\%$	2.56
(5)	工伤、生育保险费	$(22.25+3.38) \times 1.5\%$	0.38
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+3.38) \times 2\%$	0.51
(7)	住房公积金	$(22.25+3.38) \times 5\%$	1.28
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	39.60

附表 37

材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价 (元)	定额单价 (元)	价差 (元)
1	圆柏	株	4.50		
2	爬山虎	株	1.00	1.00	
3	车桑子	kg	15.00		
4	光叶紫花苕子	kg	10.00		
5	狗牙根	kg	15.00		
6	柴油 0#	kg	7.88	4.50	3.38
7	汽油	kg	9.70	5.00	4.70
8	风	m ³	0.12		
9	水	m ³	2.00		
10	电	kwh	0.60		
11	块石	m ³	75.00	40.00	35.00
12	碎石	m ³	75.00	60.00	15.00
13	中砂	m ³	75.00	60.00	15.00
14	水泥 32.5	t	350.00	300.00	50.00

七、机械台班费单价表(元)

附表 38

机械台班费估算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	台班费	一类费用	二类费														
					小计	二类费		人工费		柴油		汽油		电		风		水	
						合计	(元/日)		(元/kg)		(元/kg)		(元/kwh)		(m ³)		(m ³)		
							工日	单价(元)	数量	单价(元)	数量	单价(元)	数量	单价(元)	数量	单价(元)	数量	单价(元)	
1021	拖拉机 59KW	439.16	439.16	87.57	351.60	2	52.05	55	4.50										
1049	三铧犁	10.15	10.15	10.15	0.00														
1014	推土机 (74kw) 台班 预算表	536.04	536.04	184.45	351.60	2	52.05	55	4.50										
1013	推土机 (59kw) 台班 预算表	369.18	369.18	67.08	302.10	2	52.05	44	4.50										
1039	蛙式打夯机 功率 2.8kw	121.07	121.07	6.18	114.90	2	52.05				18	0.60							
1004	挖掘机油斗 (1m ³)	727.51	727.51	299.41	428.10	2	52.05	72	4.50										
4013	自卸汽车 10t	559.64	559.64	206.63	353.01	2.2	52.05	53	4.50										
4040	双胶轮车	2.87	2.87	2.87	0.00														
3005	混凝土振捣器 (插入式) 2.2kw	20.07	20.07	12.87	7.20						12	0.60							
7004	电焊机直流 30kVA	160.27	160.27	7.42	152.85	1	52.05				168	0.60							
3008	风水(砂)枪	146.86	146.86	2.86	144.00									900	0.12	18	2.00		
3002	混凝土搅拌机 (0.4m ³)	190.07	190.07	55.97	134.10	2	52.05				50	0.60							
4004	载重汽车 汽油型 载重量 5t	280.83	280.83	78.78	202.05	1	52.05			30	5.00								
6001	电动空气压缩机 3方/min	139.87	139.87	26.03	113.85	1	52.05				103	0.60							
1052	风镐	3.79	3.79	3.79	0.00									320	0.12				
yn7037	热焊机	109.64	109.64	47.39	62.25	1	52.05				17	0.60							

八、配合比

附表 39

混凝土、水泥砂浆综合单价计算表

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		中砂		碎石		水		单价 (元)
				t	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	C25 砼(粒径 40 , 水泥 32.5 , 水灰比 0.5, 卵石 40 换为碎石, 粗砂换为中砂)	32.5	2 级配	0.36	300	0.51	60	0.84	60	0.18	2	189.35
2	C20 砼(粒径 40 , 水泥 32.5 , 水灰比 0.55, 卵石 40 换为碎石, 粗砂换为中砂)	32.5	2 级配	0.34	300	0.53	60	0.84	60	0.18	2	184.58
3	C15 砼(粒径 40 , 水泥 32.5 , 水灰比 0.65, 卵石 40 换为碎石, 粗砂换为中砂)	32.5	2 级配	0.28	300	0.56	60	0.84	60	0.18	2	169.92
4	M10 水泥砂浆	32.5		0.31	300	1.10	60			0.18	2	157.87
5	M7.5 水泥砂浆	32.5		0.26	300	1.11	60			0.16	2	144.92