

师宗县成豪新型墙体材料厂
矿山地质环境保护与土地复垦方案

师宗葵山建材有限责任公司

2020年1月

师宗县成豪新型墙体材料厂 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：师宗葵山建材有限责任公司

法 人：平自学

编制单位：师宗葵山建材有限责任公司

法 人：平自学

项目负责：平自学

编写人员：王剑峰、严益平

制图人员：王义

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	师宗葵山建材有限责任公司			
	法人代表	平自学	联系电话	13887357886	
	单位地址	师宗县葵山镇马湾村民委员会			
	矿山名称	师宗县成豪新型墙体材料厂			
	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	师宗葵山建材有限责任公司	法人代表	平自学	联系电话	13887357886
		姓名	职责		联系电话
		平自学	项目负责		13887357886
		王剑峰	编制人员		182 87134878
		严益平	编制人员		18213166806
		王义	制图人员		13888064309
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>申请单位(矿山企业)盖章</p> </div>				

目 录

前 言.....	1
0.1 任务的由来.....	1
0.2 编制目的.....	1
0.3 编制依据.....	3
0.4 方案适用年限.....	6
0.5 编制工作概况.....	7
0.6 方案简介.....	10
第一章 矿山基本情况.....	21
1.1 矿山简介.....	21
1.2 矿区范围及拐点坐标.....	21
1.3 矿山开发利用方案概述.....	22
1.4 矿山开采历史及现状.....	25
第二章 矿区基础信息.....	28
2.1 矿区自然地理.....	28
2.2 矿区地质环境背景.....	32
2.3 矿区社会经济概况.....	40
2.4 项目区土地利用现状.....	41
2.5 矿山及周边其他人类工程活动.....	45
2.6 矿山及周边地质环境治理与土地复垦案例.....	45
2.7 矿山地质环境条件小结.....	45
第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	47
3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	47
3.2 矿山地质环境影响评估.....	47
3.3 矿区土地损毁预测与评估.....	62
3.4 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.....	74
4.1 矿山地质环境治理可能性分析.....	74
4.2 矿山土地复垦可行性分析.....	74

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	90
5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	90
5.2 矿山地质灾害治理.....	92
5.3 矿区土地复垦.....	96
5.4 含水层破坏修复.....	110
5.5 水土环境污染修复.....	110
5.6 矿山地质环境监测.....	110
5.7 矿区土地复垦监测和管护.....	113
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	115
6.1 总体工作部署.....	115
6.2 阶段实施计划.....	115
6.3 近期年度工作安排.....	117
第七章 经费估算与进度安排.....	120
7.1 经费估算依据.....	120
7.2 矿山地质环境治理工程经费估算.....	121
7.3 土地复垦工程经费估算.....	129
7.4 总费用汇总与年度进度安排.....	167
第八章 保障措施与效益分析.....	171
8.1 组织保障.....	171
8.2 技术保障.....	173
8.3 资金保障.....	174
8.4 监管保障.....	177
8.5 效益分析.....	178
8.6 公众参与.....	185
第九章 结论与建议.....	187
9.1 结论.....	187
9.2 建议.....	188

一、附图目录

- 1、师宗县成豪新型墙体材料厂矿山地质环境影响现状评估图
- 2、师宗县成豪新型墙体材料厂矿山地质灾害危险性分区预测评估图
- 3、师宗县成豪新型墙体材料厂矿山地质环境影响预测综合分区评估图
- 4、师宗县成豪新型墙体材料厂矿山地质环境保护与治理恢复工程部署图
- 5、师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿矿区范围及总平面工程布置图
- 6、师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿露天采矿最终境界图
- 7、曲靖市师宗县土地利用现状图（者黑）
- 8、曲靖市师宗县土地利用总体规划图（2015-2020年）（者黑）
- 9、师宗县成豪新型墙体材料厂损毁单元土地损毁预测分析图总图
- 10、师宗县成豪新型墙体材料厂土地复垦规划图图
- 11、师宗县成豪新型墙体材料厂复垦区工程措施典型示意图
- 12、30立方米水池典型设计图

二、附件目录

- 1、2000 坐标证明
- 2、矿山地质环境现状调查表
- 3、《矿产资源储量核实报告》评审备案证明及专家组意见
- 4、《开发利用方案》评审意见书
- 5、土地所在乡镇对复垦方案的意见
- 6、土地所有权利人对复垦方案的意见
- 7、公众参与调查表
- 8、土地复垦义务人的土地复垦承诺书
- 9、矿山地质环境保护与土地复垦方案野外作业验收表
- 10、矿山生态环境综合评估意见表
- 11、营业执照

前 言

0.1 任务的由来

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿为新立采矿权，矿区面积 0.0132km²，由 4 个拐点圈定，开采深度由 1951m 至 1882m 标高，规划开采规模 10 万 t/a，开采矿种为砖瓦用页岩，开采方式为露天开采。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（云国土资〔2016〕21 号）及《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）及国土资源部第 44 号部长令《矿山地质环境保护规定》和《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）及《土地复垦条例》等相关法律法规。所有矿山必须完成《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

2020 年 6 月，由云南惠集地质勘察工程有限公司编制完成了《云南省师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源储量核实报告》，已通过评审，评审号为：中谦恒矿评储字[2020]24 号。

2020 年 8 月，由云南惠集地质勘察工程有限公司编制完成了《师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源开发利用方案》，已通过评审，评审号为：中谦恒矿开评字[2020]22 号。

根据文件要求，师宗葵山建材有限责任公司组织专业技术人员承担了《师宗县成豪新型墙体材料厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称“本方案”)的编制工作。

0.2 编制目的

0.2.1 工作目的

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，对矿区在建设及生产过程中将会造成土地损毁进行分析，分析预测和评估矿山开发和建设过程中可能产生的土地资源损毁、矿山地质环境问题，提出经济适宜的矿山地质环境保护与土地复垦监测工程方案、措施及各种预防和整治措施，明确土地损毁类别、数量、时间、程度、复垦土地类别及工程量，制定复垦规划及投资计划，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地

复垦费预算等提供参考依据，减少项目建设及生产造成的土地损毁，并及时将项目建设及生产过程中损毁的土地恢复到可利用状态，为采矿权人进行地质环境保护与土地复垦，为自然资源主管部门依法收取矿山地质环境治理基金、复垦保证金和依法进行监督检查提供技术依据，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。

0.2.2 工作任务

(1) 通过资料收集和矿山地质环境调查，查明评估区的地质环境条件，并对矿山现状地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏程度、土地资源影响和损毁程度等进行评估。

(2) 预测和评估矿山开发和建设过程中可能诱发和遭受地质灾害的危险性、矿山开采对含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏程度、土地资源影响和损毁程度。

(3) 对矿山地质环境保护进行分区，评价矿山建设适宜性。

(4) 提出具体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，估算出防治经费，提出工程计划步骤和资金安排。

(5) 通过资料收集和矿山地类调查，查明项目区的土地利用类型，明确已损毁的土地类别、数量、时间及程度等，并对矿山现有工程的损毁方式及损毁面积进行统计及评估。

(6) 预测和分析矿山生产建设过程中因挖损、压占、塌陷等情况对土地的范围、地类、程度、规模等进行综合预测分析，并统计拟损毁工程的损毁方式及损毁面积。

(7) 确定土地复垦目标为复垦责任范围内损毁的土地面积，并对土地适宜性进行评价。

(8) 提出具体预防和整治措施，估算工程量，制定出复垦规划及资金安排。

矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理设计、用地报批手续。编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“耕地优先”“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则。矿山地质环境保护与土地复垦方案应在矿山地质环

境和矿区土地复垦调查和矿产资源开发利用方案或矿山开采设计等基础上编制，并符合相关规划。矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的区域范围包括开采区及采矿活动的影响区。矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿山地质环境保护与土地复垦义务人和方案编制单位应对方案的真实性和科学性负责。

0.3 编制依据

0.3.1 相关法律法规及政策性文件

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行);
- 2) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修订);
- 3) 《地质灾害防治条例》(国务院令第394号)(2004年3月1日起施行);
- 4) 《土地复垦条例》(国务院令第592号)(2011年3月5日起施行);
- 5) 《基本农田保护条例》(2011年1月8日修订);
- 6) 《矿山地质环境保护规定》(2019年8月14日);
- 7) 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第56号)(2019年8月14日修订);
- 8) 《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);
- 9) 《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》(云国土资〔2016〕21号);
- 10) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号);
- 11) 《关于开展矿业权联勘联审依法审批工作的通知》(云国土资〔2017〕44号);
- 12) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(财办务函〔2019〕448号);
- 13) 《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建〔2017〕638号);
- 14) 云南省自然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);

- 15) 《云南省国土资源厅关于落实<土地复垦条例实施办法>的通知》(云国土资耕〔2013〕53号);
- 16) 《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);
- 17) 《云南省国土资源厅关于加强矿山生态环境保护完善矿业权登记管理有关问题的通知》(云国土资〔2017〕51号);
- 18) 《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);
- 19) 《云南省国土资源厅云南省财政厅关于土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(云国土资〔2017〕232号);
- 20) 《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程造价计价依据中有关税率及系数的通知》(云水规计〔2018〕103号);
- 21) 《云南省住房和城乡建设厅关于调整云南建设工程造价依据中税金综合税率的通知》(云建标〔2018〕89号);
- 22) 《云南省住房和城乡建设厅关于云南省2013年版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》(云建标函〔2018〕7号);
- 23) 《云南省财政厅、云南省自然资源厅关于印发云南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》(云财规〔2019〕4号);
- 24) 《云南省自然资源厅关于矿山地质环境保护与土地复垦方案合并备案等有关事项的通知》(云自然资修复〔2020〕154号)。

0.3.2 规范性引用文件

- 1) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- 2) 《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2015);
- 3) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015);
- 4) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016版);
- 5) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);
- 6) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- 7) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- 8) 《防洪标准》(GB 50201-2014);

- 9) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012);
- 10) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- 11) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018);
- 12) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018);
- 13) 《水土保持综合治理技术规范》(小型蓄排引水工程)(GB/T 16453.4-2008);
- 14) 《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016);
- 15) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2016);
- 16) 《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018);
- 17) 《雨水积蓄利用工程技术规范》(GB/T50596-2010);
- 18) 《农用地质量分等规程》(GBT28407-2012);
- 19) 《农用地定级规程》(GBT28405-2012);
- 20) 《禾本科草种子质量分级》(GB 6142-2008);
- 21) 《豆科草种子质量分级》(GB 6141-2008);
- 22) 《绿化苗木质量分级》(DB53/T458—2013);
- 23) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015);
- 24) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006);
- 25) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(T/CAGHP006-2018);
- 26) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006);
- 27) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016);
- 28) 《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T 1014-2007);
- 29) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 30) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014);
- 31) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011);
- 32) 《耕地质量验收技术规范》(NY/T 1120-2006);
- 33) 《耕地地力调查与质量评价技术规范》(NY/T 1634-2008);
- 34) 《人工草地建设技术规范》(NY/T 1342-2007);
- 35) 《地下水监测规范》(SL/T 183-2005);
- 36) 《农田排水工程技术规范》(SL4-2013);
- 37) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192-2015);

- 38) 《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发〔2008〕39号);
- 39) 《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003);
- 40) 《云南省用水定额》(2019版 经云水发[2019]122号发布);
- 41) 《矿山植被恢复技术规程》(DB53/T15 662-2014);
- 42) 《云南省地表水水环境功能区划》(2010-2020年);
- 43) 《云南省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(试行);
- 44) 《水利工程设计概(估)算编制规定》(水利部水总〔2014〕429号文);
- 45) 《财政部国土资源部土地开发整理项目预算定额》(财综〔2011〕128号);
- 46) 《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)。

0.3.3 利用的技术资料

- 1) 《云南省师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源储量核实报告》(云南惠集地质勘察工程有限公司, 2020年6月);
- 2) 《师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源开发利用方案》(云南惠集地质勘察工程有限公司, 2020年8月);
- 3) 《1:20万区域地质调查报告》(宜良幅), 云南省地质局第二区域地质调查大队六分队, 1976年至1978年;
- 4) 《1:20万区域水文地质普查报告》(宜良幅), 云南省地质局第一水文工程地质大队, 1977年;
- 5) 《师宗县土地利用现状图》(图幅号: G48G079028);
- 6) 《师宗县土地利用总体规划图》(图幅号: G48G079028);
- 7) 《曲靖市工程建设材料价格信息》(2020年10月);
- 8) 现场调查当地的自然与社会经济等有关资料。

0.4 方案适用年限

矿山生产年限: 根据2020年8月由云南惠集地质勘察工程有限公司编制的《师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源开发利用方案》, 师宗县成豪新型墙体材料厂划定的矿界内查明页岩矿可信储量35.23万 m^3 (89.84万t), 推断(边坡压覆)资源量8.33万 m^3 (21.24万t), 本次开发利用方案设计

利用资源量共计 35.23 万 m³ (89.84 万 t)，按年生产能力 10 万吨计算，矿山生产年限约为 8 年。

方案编制年限：根据现场调查，矿山现状未进行开采，因此，本方案以 2021 年 2 月为基准期，矿山剩余生产年限为 8 年，在此基础上考虑 1 年施工期，2 年林木管护期，矿山地质环境保护与土地复垦方案编制年限为 11 年(2021 年 2 月～2032 年 2 月)。

方案适用年限：本方案适用年限为 5 年，即 2021 年 2 月～2026 年 2 月。

在方案适用服务年限内，若生产规划、生产工艺流程发生变化，应对方案进行及时修订。待方案适用年限到期后，应根据矿山开采实际情况重新编制方案。若矿业权发生变更，应保证地质环境保护与土地复垦义务、责任和资金的相应变更与接续。若矿业权发生整合，最终的矿业权应包括所有被整合的矿业权地质环境保护与土地复垦义务、责任和资金。

0.5 编制工作概况

0.5.1 工作方法

矿山地质环境保护部分工作开展以矿区 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云南惠集地质勘察工程有限公司 2020 年 6 月编制完成的《云南省师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源储量核实报告》，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调查和周边村民走访确定；土地资源损毁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云南惠集地质勘察工程有限公司 2020 年 8 月编制完成的《师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源开发利用方案》。

土地复垦部分工作根据自然资源部制定的有关生产建设类项目土地复垦相关要求，组织项目中人员进行了现场踏勘，收集了相关自然条件和社会经济资料，了解营林种草经验，调查各种当地适生种苗的价格，收集了矿山相关资料。为确保土地复垦方案措施实用、合理和可操作性，项目组技术人员依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

损坏的成因、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,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。根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)的有关规定和要求开展土地复垦部分的编制,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;按照土地复垦单元提出土地复垦相关工程、生物等措施;并测算了土地复垦费用,拟定了土地复垦计划。

最终于2021年1月12日编制完成了《师宗县成豪新型墙体材料厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作分四个阶段进行:

第一阶段(前期准备阶段):2020年11月12日~11月13日,充分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、储量核实报告、开发利用方案等资料,在充分分析区域地质环境条件结合矿山开发利用方案编制《师宗县成豪新型墙体材料厂矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编制纲要》。

第二阶段(野外调查阶段):2020年11月14日~11月15日,进行现场地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源类型、矿山地质环境影响调查。野外调查的重点是矿山现采矿范围、后续拟采矿范围及矿山辅助设施及道路区(已有进场道路、新建矿山公路)等区段的地质环境条件,调查工作以甲方提供的1:2000矿区总平面布置图作为工作底图,严格按《方案工作纲要》开展工作,调查路线主要采用穿越法,对发现的地质灾害点及不良地质现象、土地损毁区段用GPS定位、圈定。

第三阶段(室内综合整理阶段):2020年11月16日~2020年11月17日,在室内把收集的相关资料、野外现场调查的地质灾害和重点地灾环境问题进行整理,并把实地调研的情况清绘上图。

第四阶段(报告编制阶段):2020年11月18日~2021年1月12日,编制矿山地质环境保护与土地复垦方案及图件,并于2021年1月15日提交方案送审稿。

0.5.2 工作程序

本次方案编制工作按图1所示程序进行:

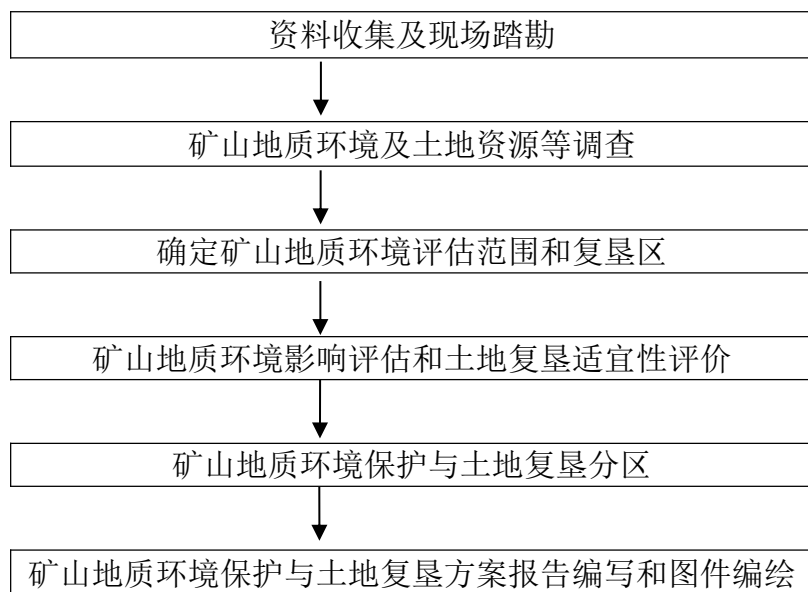


图 1 工作程序框图

0.5.3 完成的工作量

本次完成的主要工作量见表 0-1。

表 0-1 完成的主要工作量

序号	工作项目	单位	完成工作量
1	基础资料收集（包括地理、水文、地质、土地利用现状图、总规图）	份	5
2	矿区地质、水文地质、环境、矿山环境问题综合调查	km ²	0.7934
3	矿山损毁土地情况调查	hm ²	4.0046
4	观测点	个	16
5	路线	km	5.5
6	照片	张	27
7	制图	张	12
8	文字报告	份	1

0.5.4 成果质量评述

本次工作完成的《师宗县成豪新型墙体材料厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》，报告编制过程中，前期准备工作扎实、到位，对矿山地质环境及土地损毁调查详实，所选用的技术方法得当，评估结论可靠、相关设计措施、投资估算准确，可以有效指导业主对矿山开采造成的地质环境破坏及土地损毁进行治理。

0.5.5 复垦方案群众参与情况

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

1) 项目区内村民和村集体意见

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

2) 相关部门参与情况

当地相关部门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，建议复垦方向遵循原地类，以旱地、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，在政策允许并符合当地土地利用总体规划的条件下，土地复垦方向初步确定为旱地为主，林地和草地为辅，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。

0.6 方案简介

(1) 矿山地质环境保护

表 0-2 矿山地质环境保护简介

矿区面积		0.0132km ²
评估区面积		0.7934km ²
评估区重要程度		重要区
地质环境条件复杂程度		复杂
地质环境影响评估级别		一级
矿山地质环境影响评估	现状评估	较严重
	预测评估	较严重
	综合评估	评估区内发生地质灾害的可能性小-中等，危险性小-中等，危害程度小-中等；对区内含水层和区内水环境影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观现状影响和破坏程度较严重，对土地资源影响较轻，对矿区水土环境污染现状分析较轻。综合矿山地质环境影响程度较严重。
矿山建设适宜性		基本适宜
恢复治理工程措施		露天采场平台挡水埂开挖土方 84.72m ³ ，挡水埂 M7.5 浆砌片石 169.44m ³ ，挡水埂 M10 砂浆抹面 1976.80m ³ 。警示牌 10 个。
监测工程		根据矿山主要工程设施、存在的主要地质环境问题及治理工程的分布情况，共设置 11 个监测点，其中边坡稳定性监测点 4 个，砖窑工业场地 2 个，居民点 2 个，表土堆场 1 个，省道路面 1 个，截水沟 1 个。
估算投资		20.35 万元
方案适用年限		5 年（2021 年 2 月-2026 年 2 月）

(2) 土地复垦

表 0-3 土地复垦简介

土地复垦方案适用年限		5 年（2021 年 2 月-2026 年 2 月）
项目用地情况	矿区面积	0.0132km ²
	复垦区面积	4.0046hm ²
	永久性建设用地面积	-
	复垦责任面积	4.0046hm ²
土地损毁面积	已损毁面积	矿山现状损毁土地资源面积 2.2173hm ² ，损毁地类为采矿用地。
	拟损毁面积	拟损毁土地面积总计 1.7873hm ² ，损毁土地类型为有林地、其他林地，其中有林地 0.2602hm ² ，其他林地 1.5271hm ² 。
土地复垦目标	土地复垦率	97.61%
	拟复垦土地面积	3.9090hm ²
	拟复垦土地类型	旱地、有林地、灌木林地、人工牧草地
复垦工程措施		土壤重构工程、土壤改良工程、植被恢复工程、配套工程和管护工程等
复垦计划		<p>第一阶段：</p> <p>(1) 第 1 年复垦工作计划（2021.2~2022.2）：主要对该矿山露天采场建设矿山高位水池、矿山公路，做好前期矿山开采准备工作。</p> <p>本阶段静态投资为 7.35 万元，动态投资 7.35 万元。</p> <p>(2) 第 2 年复垦工作计划（2022.2~2023.2）：主要对 1945m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0215hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.0215hm²。</p> <p>本阶段静态投资为 2.57 万元，动态投资 2.75 万元。</p> <p>(3) 第 3 年复垦工作计划（2023.2~2024.2）：主要对 1938m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0329hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.0544hm²。</p> <p>本阶段静态投资为 2.31 万元，动态投资 2.65 万元。</p> <p>(4) 第 4 年复垦工作计划（2024.2~2025.2）：主要对 1931m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0406hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.0950hm²。</p> <p>本阶段静态投资为 2.08 万元，动态投资 2.55 万元。</p> <p>(5) 第 5 年复垦工作计划（2025.2~2026.2）：主要对 1924m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0439hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.1389hm²。</p> <p>本阶段静态投资为 2.71 万元，动态投资 3.55 万元。</p> <p>第二阶段：</p> <p>(1) 第 6 年复垦工作计划（2026.2~2027.2）：主要对 1917m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0483hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.1872hm²。</p> <p>本阶段静态投资为 3.52 万元，动态投资 4.61 万元。</p> <p>(2) 第 7 年复垦工作计划（2027.2~2028.2）：主要对 1910m、1903m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.1226hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.3098hm²。</p> <p>本阶段静态投资为 4.58 万元，动态投资 6.00 万元。</p> <p>(3) 第 8 年复垦工作计划（2028.2~2029.2）：主要对 1896m、1889m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.2568hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.5666hm²。</p>

		<p>本阶段静态投资为 5.03 万元，动态投资 6.60 万元。</p> <p>第三阶段：</p> <p>(1) 第 1 年复垦工作计划（2029.2~2030.2）：对露天采场、砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路、高位水池、拦挡墙全面安排复垦措施，复垦面积 3.3424hm²，复垦为旱地、有林地，监测、管护面积 3.9090hm²。</p> <p>本阶段静态投资为 7.16 万元，动态投资 9.39 万元。</p> <p>(2) 第 2 年复垦工作计划（2030.2~2031.2）：对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。</p> <p>本阶段静态投资为 2.00 万元，动态投资 2.62 万元。</p> <p>(3) 第 3 年复垦工作计划（2031.2~2032.2）对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。</p> <p>本阶段静态投资为 1.50 万元，动态投资 1.97 万元。</p>
估算投资	静态投资	40.82 万元，单位面积静态投资为 6961.36 元/亩
	动态投资	50.04 万元，单位面积动态投资为 8533.93 元/亩

表0-4 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		师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿		
	矿山企业名称		师宗葵山建材有限责任公司		
	矿山类型		<input checked="" type="checkbox"/> 申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	法人代表		平自学	联系电话	13887357886
	企业性质		独资独资企业	项目性质	生产项目
	矿区面积及开采标高		矿区面积：0.0132km ² ；开采标高：1951m—1882m		
	资源储量		89.84 万 t	生产能力	10 万 t/a
	采矿证号 (划定矿区范围文号)			评估区面积	0.7934km ²
	项目位置土地利用现状 图幅号		G48G079028		
	矿山生产年限		8 年(2021 年 2 月~ 2029 年 2 月)	方案适用年限	5 年(2021 年 2 月~ 2026 年 2 月)
方 案 编 制 单 位	编制单位名称		师宗葵山建材有限责任公司		
	法人代表		平自学		
	师宗葵山 建材有限 责任公司	发证机关		编 号	
		联系人	平自学	电 话	13887357886
	主要编制人员				
		姓名	职务	职称	签名
		王剑峰(恢复治理)	编制人员	工程师	
		严益平(恢复治理)	编制人员	工程师	
		王义(土地复垦)	制图人员	工程师	

矿山地质环境 影响	地质环境 影响评估 级别	评估区重要 程度	<input checked="" type="checkbox"/> 重要 <input type="checkbox"/> 较重要 <input type="checkbox"/> 一般	<input checked="" type="checkbox"/> 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级	
		地质 环境条件	<input checked="" type="checkbox"/> 复杂 <input checked="" type="checkbox"/> 较复杂 <input type="checkbox"/> 简单		
		生产规模	<input type="checkbox"/> 大型 <input checked="" type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		
	现状分析 与预测	矿山地质灾 害现状分析 与预测	<p>现状评估：现状矿山未开采，矿山砖窑工业场地、矿区范围及其周边未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，现状地质灾害不发育，因此，确定现状地质灾害危险程度小，危险性小。</p> <p>预测评估：可能加剧：矿区范围内现状地质灾害不发育，不存在加剧地质灾害的可能性。</p> <p>可能诱发：矿山采用露天开采，形成北西、北东、东、南西四个边帮，北西、北东边帮可能诱发顺层滑坡，矿体开采过程中，在降雨、地震、机械震动等条件下，可能诱发崩塌、滑坡等灾害，主要危害下方制砖车间建筑物、机械设备、工作人员（约8人）、过往车辆、行人等，总经济价值100-150万元，可能性中等，危害程度中等，危险性中等；矿坑汇水发生地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小；高位水池诱发地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小；表土堆场可能引发表土坍塌、泥石流，对表土堆场下游土地、植被资源造成危害，发生的可能性小，危害程度小，危险性小。</p> <p>可能遭受：寨上村遭受矿业活动形成地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；省道S203遭受矿业活动危害的可能性小，危害程度小，危险性小；露天采场遭受岩体风化形成风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等，危害性中等，危险性中等。</p>		
		矿区含水层 破坏现状分 析与预测	现状矿业活动对该区含水层破坏程度较轻；预测采矿活动导致地下含水层的影响和破坏较轻。		
		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	现状矿业活动对该区地形地貌景观影响程度较轻；矿山开采终了后，在露天采场处形成面积约1.32hm ² ，最大采深69m的露天采坑，对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。高位水池占地面积45m ² ，对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。表土堆场设计容积1.7万m ³ ，形成新的堆积地貌，对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。矿山公路建设时需对地表进行开挖1-2m，对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。拦挡墙、截水沟建设破坏了原始地形地貌，影响较轻。		
	矿区水土环 境污染现状 分析与预测	现状矿山及周边地表水、地下水及土壤未造成污染；预测矿山开采对地下水、土壤影响轻微。			
	村庄及重要 设施影响 评估	<p>①寨上村位于评估区东部，评估区范围内共有22户113人，居民房屋多为两层、三层砖瓦结构房屋。寨上村距离矿山平距约390m，距离较远，且矿山采用挖掘机直接挖掘，不使用爆破，因此，预测寨上村遭受矿业活动形成地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。</p> <p>②省道S203柏油公路位于矿区外东南部约0.21km，距离矿区较远，矿山砖窑工业场地位于省道S203西侧，后期矿业活动将会加大道路通行力度，对道路造成危害主要体现在：增加交通路，造成路面变形，路基垮塌等灾害，危害过往车辆、行人安全。预测其可能性小，危害程度小，危险性小。</p>			

	矿山地质环境影响综合评估	矿山地质灾害预测评估为较严重；对区内含水层和区内水环境影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观现状影响和破坏程度较严重；对土地资源影响较轻；对矿区水土环境污染预测分析较轻。综合矿山地质环境影响程度较严重。
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	矿山矿区范围内资源未开采，前期对土地资源的损毁主要集中在砖窑工业场地，对土地的损毁方式以压占为主。根据开发利用方案，矿区今后土地损毁环节主要包括以下几个方面：露天采场，砖窑工业场地，高位水池，表土堆场，矿山公路，拦挡墙、截水沟，损毁方式为挖损、压占。
	已损毁各类土地现状	矿山现状损毁土地资源面积 2.2173hm ² ，损毁地类为采矿用地。
	拟损毁土地预测与评估	拟损毁土地面积总计 1.7873hm ² ，损毁土地类型为有林地、其他林地，其中有林地 0.2602hm ² ，其他林地 1.5271hm ² 。

复垦区土地利用现状	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用	
	耕地	水田					
		旱地					
	园地	果园					
		其他园地					
	林地	有林地	0.2602		0.2602		
		其他林地	1.5271		1.5271		
	草地	其他草地					
	交通运输	农村道路					
	水域及水利设施用地	沟渠					
	其他土地	裸地					
	城镇村及工矿用地	采矿用地	2.2173	2.2173			
合计			4.0046	2.2173	1.7873		
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型		面积（公顷）				
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用		
	损毁	挖损	1.3200		1.3200		
		塌陷					
		压占	2.5890	2.2173	0.3717		
		-					
	小计		3.9090	2.2173	1.6917		
占用		0.0956		0.0956			
合计		4.0046	2.2173	1.7873			

	一级地类	二级地类	面积（公顷）	
			已复垦	拟复垦
土地复垦面积	耕地	水田		
		旱地		2.9707
	园地	果园		
		其他园地		
	林地	有林地		0.3717
		灌木林地		0.2252
	草地	人工牧草地		0.3414
	合计			3.9090
	土地复垦率		复垦面积	比例（%）
			3.9090	97.61

矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算					
治理分区	治理对象	工程措施	工程项目	单位	工作量
重点防治区、次重点防治区	防洪拦挡	平台挡水坝	挡水坝开挖土方	m ³	84.72
			挡水坝 M7.5 浆砌片石	m ³	169.44
			挡水坝 M10 砂浆抹面	m ²	1976.80
	监测管控		设置监测点	个	11
一般防治区	监测管控		兼职监测人员	人	1
投资估算	方案编制年限总费用概算(万元)		20.35		

地质环境保护工作计划与保障措施	工作计划	<p>(1) 2021年2月至2026年2月 对高位水池、矿山公路等相关辅助设施的施工。矿山开采期间严格按照开发利用方案分平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被。 计划安排恢复治理专项资金 12.21 万元。</p> <p>(2) 2026年2月至2029年2月 矿山开采期间严格按照开发利用方案分平台进行开采，开采过程中出现的局部边坡失稳采取削坡、清除危岩土体；开采完毕的边坡及平台及时恢复植被。对矿山露采边坡及植被生长等进行监测，发现问题及时采取补救措施。 计划安排恢复治理专项资金 6.11 万元。</p> <p>(3) 2029年2月至2032年2月 完成破坏地形地貌景观和土地资源露天采场、砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路、高位水池、拦挡墙的整治，恢复地形地貌景观和土地资源。对治理工程进行日常养护，发现问题，及时处理。 计划安排恢复治理专项资金 2.03 万元。</p>
	保障措施	<p>1、并聘请有资质的单位进行工程监理，项目结束后，由县自然资源局组织验收；</p> <p>2、成立以矿山地质环境保护与恢复治理领导小组；</p> <p>3、矿山安监部门主要负责矿区内各治理工程的监测、观测等工作，并建立健全相关的安全台账；</p> <p>4、本矿山保护与恢复治理费用为 20.35 万元，资金全部由矿山自筹。为此，矿山财务部门要设立矿山地质环境保护与恢复治理专项基金，并建立专门账户进行管理，实行专款专用。</p>

		矿山地质环境保护与恢复治理基金预存情况表		
		分期	存储时间	存储金额（万元）
费用 预存 计划	第一阶 段	第一期	2021年2月28日 前	2.91
		第二期	2022年2月28日 前	2.91
		第三期	2023年2月28日 前	2.91
		第四期	2024年2月28日 前	2.91
		第五期	2025年2月28日 前	2.91
		小计		14.55
	第二阶 段	第六期	2026年2月28日 前	2.90
		第七期	2027年2月28日 前	2.90
		小计		5.80
			合计	
复垦 工作 计划 及保 障措 施和 费用 预存	工作 计划	<p>第一阶段：</p> <p>(1) 第1年复垦工作计划（2021.2~2022.2）：主要对该矿山露天采场建设矿山高位水池、矿山公路，做好前期矿山开采准备工作。 本阶段静态投资为7.35万元，动态投资7.35万元。</p> <p>(2) 第2年复垦工作计划（2022.2~2023.2）：主要对1945m台阶及边坡进行复垦，复垦面积0.0215hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积0.0215hm²。 本阶段静态投资为2.57万元，动态投资2.75万元。</p> <p>(3) 第3年复垦工作计划（2023.2~2024.2）：主要对1938m台阶及边坡进行复垦，复垦面积0.0329hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积0.0544hm²。 本阶段静态投资为2.31万元，动态投资2.65万元。</p> <p>(4) 第4年复垦工作计划（2024.2~2025.2）：主要对1931m台阶及边坡进行复垦，复垦面积0.0406hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积0.0950hm²。 本阶段静态投资为2.08万元，动态投资2.55万元。</p> <p>(5) 第5年复垦工作计划（2025.2~2026.2）：主要对1924m台阶及边坡进行复垦，复垦面积0.0439hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积0.1389hm²。 本阶段静态投资为2.71万元，动态投资3.55万元。</p> <p>第二阶段：</p> <p>(1) 第6年复垦工作计划（2026.2~2027.2）：主要对1917m台阶及边坡进行复垦，复垦面积0.0483hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积0.1872hm²。 本阶段静态投资为3.52万元，动态投资4.61万元。</p> <p>(2) 第7年复垦工作计划（2027.2~2028.2）：主要对1910m、1903m台阶及边坡进行复垦，复垦面积0.1226hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积0.3098hm²。 本阶段静态投资为4.58万元，动态投资6.00万元。</p> <p>(3) 第8年复垦工作计划（2028.2~2029.2）：主要对1896m、1889m台阶及边坡进行复垦，复垦面积0.2568hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监</p>		

	<p>测、管护面积 0.5666hm²。 本阶段静态投资为 5.03 万元，动态投资 6.60 万元。 第三阶段： (1) 第 1 年复垦工作计划（2029.2~2030.2）：对露天采场、砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路、高位水池、拦挡墙全面安排复垦措施，复垦面积 3.3424hm²，复垦为旱地、有林地，监测、管护面积 3.9090hm²。 本阶段静态投资为 7.16 万元，动态投资 9.39 万元。 (2) 第 2 年复垦工作计划（2030.2~2031.2）：对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。 本阶段静态投资为 2.00 万元，动态投资 2.62 万元。 (3) 第 3 年复垦工作计划（2031.2~2032.2）对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。 本阶段静态投资为 1.50 万元，动态投资 1.97 万元。</p>																																					
保障 措施	<p>本项目土地复垦动态投资为 50.04 万元，服务年限为 11 年，到 2032 年 2 月，为确保该服务年限内该土地复垦资金安全有效使用，生产企业、地方自然资源管理部门应委托第三方（银行）共同监管，三方签订土地复垦资金担保保障协议，为企业进行土地复垦提供财务担保以及资金保障。</p>																																					
费用 预存 计划	<p>第一期 存储金额：人民币大写捌万壹仟陆佰元整（小写 81600 元），存储日期：2021 年 2 月 28 日前； 第二期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写 69800 元），存储日期：2022 年 2 月 28 日前； 第三期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写 69800 元），存储日期：2023 年 2 月 28 日前； 第四期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写 69800 元），存储日期：2024 年 2 月 28 日前； 第五期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写 69800 元），存储日期：2025 年 2 月 28 日前； 第六期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写 69800 元），存储日期：2026 年 2 月 28 日前； 第七期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写 69800 元），存储日期：2027 年 2 月 28 日前。</p> <p style="text-align: center;">矿山土地复垦费用存储计划表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">存储期</th> <th rowspan="2">存储时间</th> <th>预存金额</th> <th rowspan="2">总投资比例 (%)</th> </tr> <tr> <th>(万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第一期</td> <td>2021 年 2 月 28 日前</td> <td>8.16</td> <td>16.31%</td> </tr> <tr> <td>第二期</td> <td>2022 年 2 月 28 日前</td> <td>6.98</td> <td>13.95%</td> </tr> <tr> <td>第三期</td> <td>2023 年 2 月 28 日前</td> <td>6.98</td> <td>13.95%</td> </tr> <tr> <td>第四期</td> <td>2024 年 2 月 28 日前</td> <td>6.98</td> <td>13.95%</td> </tr> <tr> <td>第五期</td> <td>2025 年 2 月 28 日前</td> <td>6.98</td> <td>13.95%</td> </tr> <tr> <td>第六期</td> <td>2026 年 2 月 28 日前</td> <td>6.98</td> <td>13.95%</td> </tr> <tr> <td>第七期</td> <td>2027 年 2 月 28 日前</td> <td>6.98</td> <td>13.95%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">合计</td> <td>50.04</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	存储期	存储时间	预存金额	总投资比例 (%)	(万元)	第一期	2021 年 2 月 28 日前	8.16	16.31%	第二期	2022 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%	第三期	2023 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%	第四期	2024 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%	第五期	2025 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%	第六期	2026 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%	第七期	2027 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%	合计		50.04	
存储期	存储时间			预存金额		总投资比例 (%)																																
		(万元)																																				
第一期	2021 年 2 月 28 日前	8.16	16.31%																																			
第二期	2022 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%																																			
第三期	2023 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%																																			
第四期	2024 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%																																			
第五期	2025 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%																																			
第六期	2026 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%																																			
第七期	2027 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%																																			
合计		50.04																																				

		序号	工程或费用名称	费用（万元）
		复垦费用估算	费用构成	1
		2	设备费	0.00
		3	其它费用	6.45
		4	监测与管护费	6.42
		(1)	复垦监测费	5.50
		(2)	管护费	0.92
		5	预备费	12.59
		(1)	基本预备费	2.25
		(2)	价差预备费	9.22
		(3)	风险金	1.12
		6	静态总投资	40.82 万元（6961.36 元/亩）
		7	动态总投资	50.04 万元（8533.93 元/亩）

第一章 矿山基本情况

1.1 矿山简介

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿为新立采矿权，矿区面积 0.0132km²，由 4 个拐点圈定，开采深度由 1951m 至 1882m 标高，规划开采规模 10 万 t/a，开采矿种为砖瓦用页岩，开采方式为露天开采。

1.2 矿区范围及拐点坐标

1.2.1 矿区范围及拐点坐标

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.0132km²，详见下表 1-1。

表 1-1 师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系		国家 2000 大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
矿 1	2737350.40	35371258.01	2737354.88	35371370.23
矿 2	2737423.58	35371329.38	2737428.07	35371441.60
矿 3	2737357.49	35371375.91	2737361.98	35371488.13
矿 4	2737200.04	35371333.03	2737204.52	35371445.25
开采深度	1951m-1882m			
矿区面积	0.0132km ²			

1.2.2 交通条件

师宗县成豪新型墙体材料厂位于师宗县城 240° 方向，平距约 23km，地处师宗县葵山镇境内，矿区地理坐标：东经:103° 43′ 36″ ~103° 43′ 48″，北纬 24° 43′ 59″ ~24° 44′ 14″ 之间。

矿区有简易公路与寨上相通，里程约 0.5km，省道 S203 柏油公路位于矿区外东南部约 0.21km，寨上距葵山镇约 7.5km，交通运输方便（图 1-1）。通信网有中国电信、中国移动、中国联通，通讯方便。

1.2.3 村庄分布

评估区所在位置不属于名胜古迹、自然保护区、地质公园、地质遗迹、旅游景点。

评估区范围内共分布有 1 处居民点，为寨上村。

寨上村位于评估区东部，评估区范围内共有 22 户 113 人，居民房屋多为两

层、三层砖瓦结构房屋。

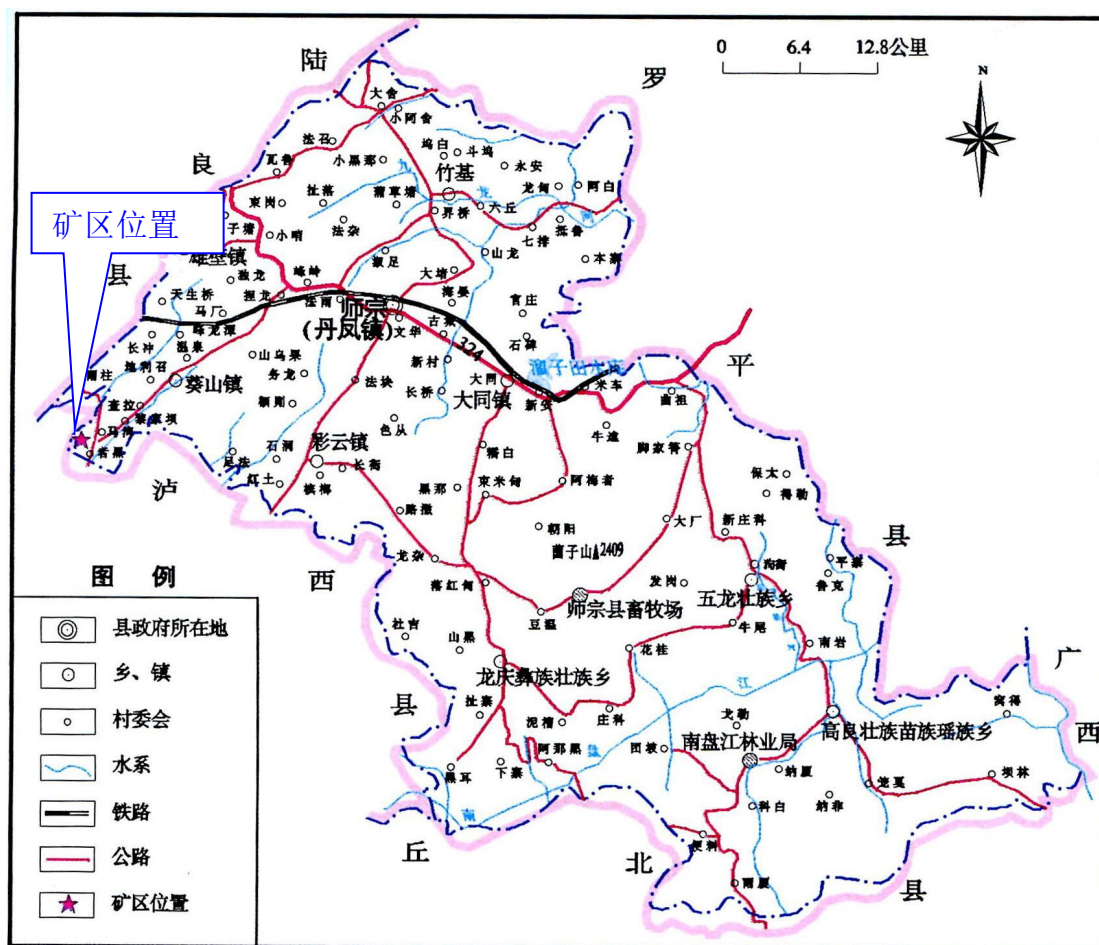


图 1-1 交通位置图

1.3 矿山开发利用方案概述

1.3.1 矿山建设规模及工程布局

(1) 建设规模、服务年限

根据 2020 年 8 月由云南惠集地质勘察工程有限公司编制的《师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源开发利用方案》，设计生产规模为 10 万 t/a。

设计采出矿石量合计为 35.23 万 m³ (89.84 万 t)，矿山生产年限为 8 年。

(2) 主要设备

经现场调查以及向业主咨询，矿山工作人员共计 15 人，其主要工作设备如下：ZE260E 挖掘机 1 台，5t 自卸汽车 5 辆，YX655 装载机 1 台，手推车 20 辆，洒水车 1 辆，破碎机 1 台，制砖机 1 台，经济价值 100-300 万元。

(3) 产品方案

本矿区页岩矿矿石质量较好，开采出矿石运至矿区南东部（直线距离 350m，公路里程 1250m）的制砖车间进行加工生产为页岩砖。

（4）工程布局

该矿山为新建矿山，矿区范围内资源未开采，根据开发利用方案，原有工程及新增工程情况见表 1-2。

表 1-2 矿山原有工程及新增工程情况表

类别	项目名称		现状位置	设计位置	工程量变化情况
原有工程	砖窑工业场地	砖窑	位于矿区南东侧平距约 350m 处		现状能满足矿山生产需求，不再扩建及新增
		堆砖场			
		办公室			
		生活区			
		其他场地			
新增工程	露天采场				新增
	设计表土堆场			矿区西侧	新增
	拟建矿山公路			矿区东侧	新增
	高位水池			矿 2 南东侧山顶	新增
	拦挡墙			表土堆场下方	新增
	截水沟			最终境界线外	新增

1.3.2 矿山资源及储量

（1）保有资源量

2020 年 6 月云南惠集地质勘察工程有限公司提交了《云南省师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源储量核实报告》（中谦恒矿评储字[2020]24 号），经评审，矿界内查明页岩矿可信储量 35.23 万 m³（89.84 万 t），推断（边坡压覆）资源量 8.33 万 m³（21.24 万 t）。

资源储量估算基准日：2020 年 5 月 31 日。

（2）设计可采资源量

本次开发利用方案设计可采资源量为矿区范围内可信储量，即 35.23 万 m³（89.84 万 t）。

1.3.3 开采层位

设计开采层位为矿区范围内 1951m~1882m 标高内的三叠系下统飞仙关组第四段（T₁^{f4}）紫红色页岩地层。

1.3.4 开采方式

矿区范围内可开采矿体设计最高开采标高 1951m，设计最低开采标高 1882m；所采矿体均位于当地最低侵蚀基准面以上，矿山现状未开采。根据矿山

开采现状、矿体赋存条件及矿区地形地貌条件，本方案设计矿床开采方式采用露天开采方式。

1.3.5 露天开采

1.3.5.1 露天采场最终边帮构成要素的确定

根据矿岩的产状、结构，以及挖掘装运设备和工艺等，并参照同类矿山露天采场的实际经验，设计确定的回采台阶参数和终了边坡参数如下：

表 1-3 露天开采境界要素表

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	1882m	10	资源储量类别	可信
2	采场最高台阶标高	1945m	11	资源利用系数	1.0
3	采场最大开采深度	69m	12	矿石回采率	95
4	开采台阶个数	9 个	13	台阶高度	7m
5	露天采场上口尺寸	200m×100m	14	设计可利用的资源储量	89.84 万 t
6	露天采场下口尺寸	150m×70m	15	境界内设计可采的资源储量	80.86 万 t
7	安全平台宽度	3.0m	16	境界内采出的矿石总量	76.82 万 t
8	清扫平台矿度	4.0m	17	开采台阶坡面角	67°
9	保有地质资源储量	89.84 万 t	18	最终边坡角	≤53°

1.3.5.2 矿山开拓运输

本矿生产采用公路开拓汽车运输，公路开拓的布线采用折返式布置，运输公路利用矿区东侧部分乡村道路运输至矿山砖窑工业场地。

1.3.5.3 采剥工艺

(1)根据矿区地形地貌特征，采场为山坡露天采场，设计采用台阶式采剥方法采矿。采用由上而下，水平台阶，平行推进，单台阶作业，逐台阶从上至下开采。

(2)采用扩帮采剥工艺，设计开采台阶 9 个，台阶高度为 7m，最小安全平台宽度为 3m，台阶坡面角 67°，最终边坡角≤53°。

1.3.5.4 露天采场防、排水

因矿区最低开采标高位于最低侵蚀基准面以上，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。

1.3.6 高位水池

本方案增设高位水池 1 座用于储水保证生产，设置于矿区拐点矿 2 南东部山顶处，占地面积约 45m²，容量约 90m³，用于矿山凿岩、防尘及绿化用水。

1.3.7 供电、供水、排水

（1）供电

矿山开采区用电负荷不大，矿区及附近有农村电网覆盖，矿山生产已设变压器，供电有保障。

（2）供水

矿区生产、生活用水引自寨上村庄供水系统，水资源丰富。

（3）排水

露天开采时工作面将受大气降水渗入的影响，从而对开采造成影响。但矿区汇水面积较小，地形有利于大气降水的自然排泄，因此在露天采场台阶内侧设置土质截排水沟，矿山在开采过程中根据汇水情况再局部设置截排水沟将积水引出采场即可。

1.4 矿山开采历史及现状

1.4.1 矿山开采历史情况

本次划定矿区范围内以往存在 1 处采矿权，采矿权矿山名称为师宗县葵山寨上页岩砖厂，采矿许可证号：C5303232014067130134562，矿区由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.0496km²，开采深度由 1965m 至 1850m 标高，开采规模为 6 万 t/a，开采方式为露天开采，开采矿种为砖瓦用页岩。师宗县葵山寨上页岩砖厂采矿权出让期满后已被师宗县自然资源局收回，并依法进行了注销。

师宗县葵山寨上页岩砖厂在其出让期并未进行开采，之前矿山矿石原料从外部购买，故本矿山并未形成采空区。

1.4.2 矿山现状情况

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿为新立采矿权，矿区面积 0.0132km²，由 4 个拐点圈定，开采深度由 1951m 至 1882m 标高，规划开采规模 10 万 t/a，开采矿种为砖瓦用页岩，开采方式为露天开采。

根据《云南省师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源储量核实报告（2020 年）》，截止 2020 年 5 月 31 日，师宗县成豪新型墙体材料厂划定的矿界内查明页岩矿可信储量 35.23 万 m³（89.84 万 t），推断（边坡压覆）资源量 8.33 万 m³（21.24 万 t）。

根据《师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源开发利用方案》，设计利用资源量为可信储量 35.23 万 m³（89.84 万 t），设计生产规模为

10 万 t/a，服务年限为 8 年。

现状矿区范围内资源未开采，矿山砖窑工业场地位于矿区南东侧平距约 350m 处，场地内主要地表设施有砖窑、办公室、生活区、堆砖场，砖窑工业场地占地面积 2.2173hm²，现状生产原料全部为外购，外购土来源于师宗县各级道路建设开挖土方。



照片 1-1 砖窑工业场地

周边无其他探矿权、采矿权设置，不存在矿权重叠，经实地调查，矿区范围内未进行开采，未形成采空区。详见矿界关系示意图 1-2。

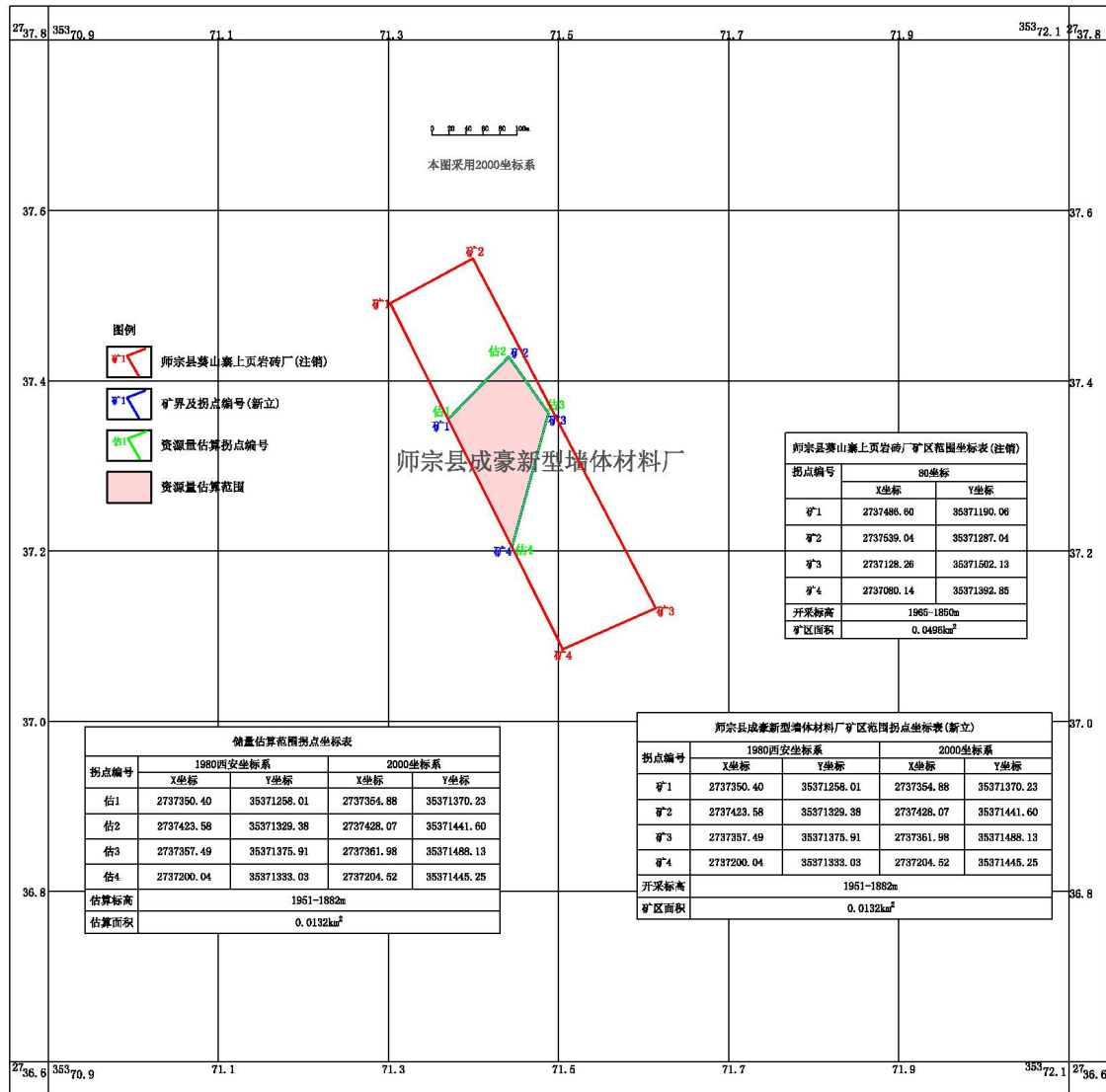


图 1-2 矿界关系示意图

第二章 矿区基础信息

2.1 矿区自然地理

2.1.1 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 1204.6mm，最小降雨量 620mm，一日最大降雨量 164mm（1985 年 6 月 25 日），占全年降水量的 86%；干季始于 11 月，止于次年 4 月，降水量为全年的 14%。无霜期 273 天。年均降雪 6 次。每年 2~4 月为风季，年均风力 2 级，平均风速 2.5 m/s，风向以西南季风为主。

2.1.2 水文

区域内河流水系属珠江水系，区域主要河流有南盘江、篆长河、金马河、大干河、清水江等 5 条，水资源丰富。

矿区外北西侧 800m 处分布有板桥河水库，库容 7240 万 m³ 的中型水库，主要功能为灌溉用水，出库流量约 0.87m³/s。矿区范围内无地表水体，矿区地形有利于地表水排泄，大气降水后，沿岩石裂隙渗入地下，补给地下水，自然排泄条件良好，对矿区开采无影响。

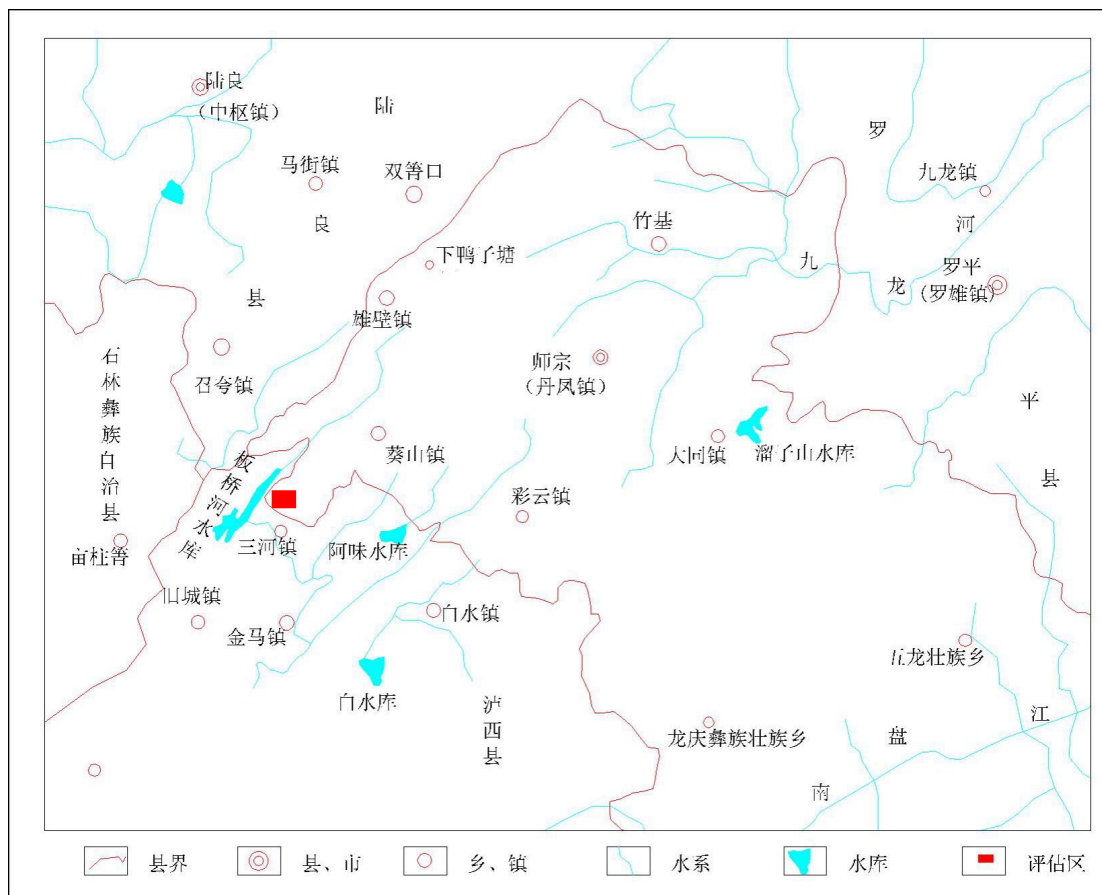


图 2-1 区域水系图

2.1.3 地形地貌

评估区区域地貌上属构造剥蚀低中山地貌，区内最高点位于评估区北西部山顶位置，最高海拔 1983m，最低点位于评估区南东部地形缓坡处，海拔 1835m，相对高差 148m；地形坡度一般 8°~25°，局部地段达 35°，地表平缓处多被开垦为农田，缓坡地段被开垦为耕地，种植稻谷、玉米等。

综上，地形起伏变化较大，地形地貌条件为中等。



照片 2-1 评估区地形地貌

2.1.4 土壤

根据师宗县土壤普查资料，结合对矿区的踏勘了解，整个矿区内土壤以黄壤为主。黄壤在整个矿区均有分布，是项目区分布较广的土壤。

黄壤：黄壤在整个项目区均有分布，是项目区分布较广的土壤。该土壤主要由沙灰岩、泥质岩风化物 and 第四纪红色粘土母质发育而补，部分由白云岩、白云质灰岩等风化的残、坡积物风化发育而成，生物累积量多而分解缓慢，有机质、全氮、全磷含量、全钾含量居于中等水平。土壤呈酸性，自然土 PH 主要在 3.6~5.9 之间，耕作土 PH 主要在 6.0~6.5 之间。土层厚度一般在 0.5m 至 1.2m 之间，但坡度较大区域土层较薄，约 0.4m 左右。

2.1.5 植被

师宗县由于高原立体气候影响，森林植被的垂直分布表现了明显的差异。历史上植被生长较好，种类繁多，但由于人类长期生产活动的影响，大部分原始植被已遭到严重破坏，其余大面积都是次生性荫生林、灌木丛、杂草和草地等自然植被类型以及经济林木覆盖率为 30%左右，经济作物和水旱作物人工植被类型占 5%左右。

矿区内地类主要为斜坡，植被覆盖率中等，矿区周围植被类型有灌木丛、爬山虎、杂草等，矿区周围植被（见照片 2-3）。



照片 2-2 评估区土壤



照片 2-3 评估区植被

2.1.6 建筑材料

矿山修建辅助设施的建筑材料均来自于师宗县，矿区距离师宗县公路里程28km，建筑材料质量良好，运输条件较好，均有公路连通。

2.2 矿区地质环境背景

2.2.1 地层岩性

2.2.1.1 区域地层

区域出露地层主要为三叠系下统飞仙关组（T_{1f}）、三叠系下统永宁镇组（T_{1y}）、三叠系中统个旧组（T_{2g}）、三叠系中统法郎组（T_{2f}）、三叠系上统鸟格组（T_{3n}）、三叠系上统一平浪群（T_{3y}）。

2.2.1.2 评估区地层

评估区出露的地层由老至新有：三叠系下统飞仙关组第四段（T_{1f^d}）、第四系（Q），各地层岩性由老至新叙述如下：

（1）三叠系下统飞仙关组第四段（T_{1f^d}）

岩性为紫红色页岩、泥岩夹薄层粉砂质泥岩，呈薄~中层状产出，厚度出露不全，大于100m，为本矿山的主要开采对象，岩层产状为155°∠50°。

（2）第四系（Q）

主要分布于矿区南东部，由黄色粘土、粉质粘土混粉沙质页岩角砾组成。粉砂质页岩角砾约占10-20%，大小不一，一般直径2-10cm，最大50cm，分选磨圆差，多呈菱角状、次菱角状，表层植物根茎发育，厚度2-10m，与三叠系下统飞仙关组（T_{1f}）呈不整合接触。

2.2.2 地质构造

2.2.2.1 区域地质构造

评估区在大地构造位置处于二级构造单元滇黔川鄂台坳三级构造单元师宗断褶束中，主体构造线呈北东-南西向展布。断裂构造属于师宗—弥勒大断裂、扭动构造、山字型构造，详见图2-2。

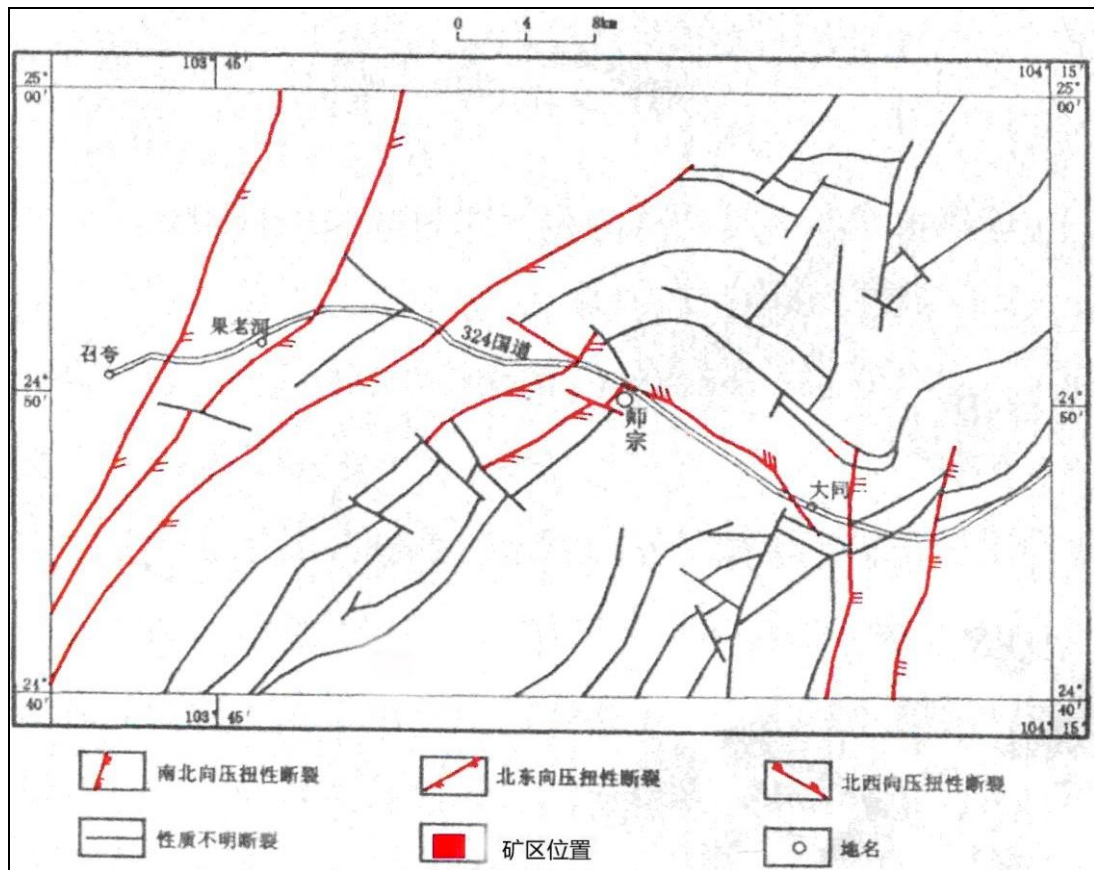


图 2-2 区域构造纲要图

2.2.2.2 评估区地质构造

评估区矿层总体走向为北东—南西，层状构造，断裂不发育，地质构造简单，均为单斜构造，岩层产状为 $155^{\circ} \angle 50^{\circ}$ 。

矿区主要发育二组节理，描述如下：

J1: $216^{\circ} \angle 65^{\circ}$ ，间距 0.4m，延伸 0.6m，闭合；属剪节理；

J2: $64^{\circ} \angle 34^{\circ}$ ，间距 0.3~0.5m，延伸 0.9m，闭合~微张，属剪节理。

评估区地质构造复杂程度为简单类型。

2.2.2.3 新构造运动与地震

(1) 新构造运动

评估区大地构造位于华南褶皱系（II）、滇东南褶皱带（II₁）、罗平—师宗县褶皱断束（II₁¹）。所在区域构造上位于云南“山”字型构造体系。按地质力学的观点，区域构造主要由华夏构造系、新华夏构造系、莲花状构造及普安山字型构造四大构造系组成，受区域构造影响形成一系列北北东向近于平行排列的开阔短轴褶曲和高角度压性冲断层。区内新构造运动主要表现为区域活动断层的活动及相应的中小地震的发生、新生代地层的强烈褶皱与断裂。在华夏构造系、新

华夏构造系、莲花状构造及普安山字型构造等构造系中，以新华夏构造系、普安山字型构造活动尤为显著，在新华夏构造系内尚有温泉出露。区内新构造运动以大面积的间歇性抬升为主，伴随有强烈的褶皱和断裂运动，且新的断裂活动密切受老构造的影响，具有明显的继承性；同时，新构造运动在不同时期的活动强度与运动性质有明显的差异，表现为渐新统至中新统为褶皱~断裂运动，此阶段构造运动强烈而广泛；第二阶段发生在早更新世的构造运动，它使师宗上新统发生明显的褶皱和断裂，但运动强度要较渐新统至中新统小些；第三阶段表现为由以前的褶皱~断裂运动转为大面积的间歇性抬升为主。综上所述，评估区内新构造运动强烈。

(2) 地震

据历史资料记载，在小江断裂带和嵩明—华宁断裂带上区域内共发生 6~7 级地震 11 次。大于 7 级地震的有 3 次，即 1733 年 8 月 2 日东川 7.8 级地震，1833 年 9 月 6 日嵩明杨林 8 级地震，1970 年 1 月 5 日通海 7.7 级地震。在矿区附近，1533 年 2 月 2 日至 1919 年 3 月 1 日陆良 5~5.5 级地震，而罗平县从 1976 年有资料记载的较大地震有三次，1978 年 10 月 10 日，位于东径 104°39'，北纬 25°35'，发生 3.5 级地震，1993 年 11 月 8 日，位于东径 104°27'，北纬 24°35'，发生 3.8 级地震，2003 年 4 月 1 日，位于东径 104°34'，北纬 25°02' 发生 2.7 级地震。位于矿区的师宗县，查历史资料，师宗地震早期无详细文字资料可考，直到 1972 年至今才有师宗地区地震活动资料记载。从 1972 年 12 月 28 日至今，共发生地震 37 次，最大震级 3.8 级。

2.2.3 水文地质

2.2.3.1 区域水文地质特征

区内水文地质边界比较清晰，水文地质边界以自然分水岭为界，分水岭走向近南北向，地表水及地下水由分水岭向两侧水系径流、排泄，组成一个具相对完整的地下水补给、径流、排泄系统。

区域含（隔）水层主要为松散岩类孔隙水、碎屑岩裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水及变质岩裂隙水组成。

松散岩类孔隙水赋存于第四系松散堆积层中；残坡积层主要分布于山麓斜坡等部位，厚度较小，以粘土为主；洪冲积层主要分布于沟谷流域两侧，主要岩性为砂砾层、粘土砂砾层、粘土层，富水性弱。

2.2.3.2 评估区水文地质特征

(1) 含、隔水层特征

根据赋水介质、地下水运移情况，矿区及附近地层可分为第四系松散岩类孔隙水含水层、基岩裂隙含水层。

①第四系松散岩类孔隙水含水层

赋存于第四系(Q)地层中，岩性为黄色粘土、粉质粘土混粉沙质页岩角砾，含少量腐植质。一般厚度2~10m，坡顶处厚度1~2m。主要含包气带水，局部少量上层滞水，分布于矿体上层及外围，含水层厚度小，富水性极弱。

②基岩裂隙含水层

基岩裂隙含水层为三叠系下统飞仙关组第四段(T₁f⁴)，岩性为紫红色页岩、泥岩夹薄层粉砂质泥岩，岩层产状为155°∠50°，区域厚度大于100m。页岩矿近地表部位岩石风化裂隙发育，为塑性岩石，裂隙多呈闭合，矿石表层为全~强风化状态，往地下风化强度逐渐减至弱至微风化，含少量层间裂隙水，总体富水性极弱。根据区域水文地质调查资料，区内Md=0.89、qc<0.03、Q=0.1，总体矿区内基岩裂隙水富水性弱。

(2) 地下水补给、径流与排泄

评估区总体为山峰与沟谷相间地貌，受地形控制，地表径流排泄快，补给地下水的水量小。评估区地下水主要靠大气降水补给，以大气降水的垂直渗入为主，沿节理裂隙运移，渗入地下形成地下水，在地势低洼处以泉水形式排泄。评估区位于水文地质单元的径流区，位地下水埋藏较深，矿山设计开采矿体位于地下水位之上，且位于斜坡上，地形排泄条件好，大气降水多形成地表径流流失。地下水总体顺地势由高向低径流、排泄。

(3) 矿床充水因素分析

矿区最低开采标高为1882m，高于当地侵蚀基准面。矿床充水水源主要为大气降水，充水途径通过地表或近地表浅部的风化裂隙、节理向露天采场充水。采场汇水面积较小，矿区地形有利于大气降水的自然排泄。大气降水为矿床充水的主要水源，矿区地形条件有利于大气降水的自然疏干。

(4) 露天采场汇水量预测

根据开发利用方案资料，结合矿区实际情况，露天采场布置于山体斜坡区，露天采场外基本无地表水汇入矿坑，故仅计算露天采场内汇水量。

计算范围为露天境界范围，矿坑充水因素主要来源于大气降水。分别预测雨季一般及日最大矿坑汇水量。

计算方法及计算公式：采用水均衡法，分别估算采露天采场汇水范围雨季一般和日最大矿坑汇水量即可。计算公式如下：

$$Q_{yb}=F \cdot A_{yb} \cdot \lambda$$

$$Q_m=F \cdot A_m \cdot \lambda$$

式中符号意义及参数确定：

Q_{yb} 、 Q_m —分别为矿坑雨季一般和日最大矿坑汇水量（ m^3/d ）；

F —矿区汇水范围面积（ m^2 ），为 $13200m^2$ 。

A_{yb} 、 A_m —分别为雨季一般平均日降水量和日最大降水量（ m ），采用师宗县气象局雨量观测资料，分别为日均降水量为 $0.007m$ ，最大降水量为 $0.164m$ 。

λ —地表径流系数（无量纲），采用经验值 0.85 。

计算结果为矿坑内一般汇水量 $78.54m^3/d$ ，最大汇水量 $1840.08m^3/d$ 。

（5）地下水脆弱性

评估区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水含水层、基岩裂隙含水层两类。孔隙水分布于近地表，属季节性地下水，水位埋深浅，动态变化大，含水层分布不连续，与地表水的转换较为强烈，具有易补、易排的特点，地下水的循环交替快，易污染也易恢复，脆弱性低。基岩裂隙含水层富水性弱，地表水进入地下形成地下水的总量较小，对地下水造成污染的可能性小。总体评估区地下水不易受外界污染。

（6）地下水开发利用历史与现状

评估区内地下水资源主要以大气降水直接充水为主。评估区内的地下水资源尚未开发利用。

2.2.3.3 水文地质条件小结

评估区位于斜坡上，开采区内无地表水系不发育，地下水主要有松散岩类孔隙水、基岩裂隙含水层。各含水层主要补给来源为大气降水，采场正常汇水量 $< 3000m^3/d$ 。矿区地下水埋藏较深，矿山开采过程中地下水不易受污染。开采矿体位于地下水水位及侵蚀基准面之上，地下水对矿山采矿活动的影响小。

评估区水文地质条件复杂程度为中等。

2.2.4 工程地质

2.2.4.1 工程地质岩组划分及特征

根据岩（土）体的成因、岩体结构类型、力学性质强度和风化程度等，将矿区内的岩（土）体划分为第四系松散结构粘性土单层土体（Ⅰ）、软弱薄层状结构页岩岩组（Ⅱ）现分述如下：

（1）第四系松散结构粘性土单层土体（Ⅰ）

为黄色粘土、粉质粘土混粉沙质页岩角砾，厚度不均匀，易受季节性降雨冲刷，强度低，该岩组结构松散，上硬下软，微细裂隙发育，力学强度低，易受降水及地表水侵蚀，产生水土流失。该地层主要分布于矿区外围，对矿山开采基本没有影响。矿体上覆第四系地层较薄，对开采边坡稳定性影响较小。

（2）软弱薄层状结构页岩岩组（Ⅱ）

三叠系下统飞仙关组第四段（ T_1f^4 ）属此岩组，岩性为紫红色页岩、泥岩夹薄层粉砂质泥岩组成，薄～中层状，岩石软，总体力学强度低。参照开采同类矿体的邻近矿山资料，饱和单轴抗压强度可达 8.5～12.8MPa，属层状结构软岩类，结合其节理裂隙发育特征，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，工程地质条件较差。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。

2.2.4.2 工程地质条件现状评价

通过现场调查，矿区地质构造简单，岩石较完整，山体基本稳定，自然边坡现状基本稳定，矿区内未发现滑坡、崩塌等现状地质灾害。未来矿体开采形成的露天采场在暴雨、地震、采场边帮不利组合条件下，易引起采场边坡小规模滑坡或局部崩塌、掉块现象。矿山开采引发山体崩塌、滑坡、泥石流的可能性小，导致环境恶化的可能性小。

2.2.4.3 露天采场边坡稳定性评价

未来矿山实施露天开采方案，届时采场北西、北东、东、南西四个方向将形成人工露采边坡。由于边坡岩体为薄层状结构软岩岩组，岩体整体强度不高，结构面相互交叉组合；岩体暴露于地表易风化，太阳光暴晒或遇水易产生崩解及软化，新开挖面岩体稳定性差。采场东、南西边坡岩体倾向与开采边坡倾向大致相

反或大角度相交，开挖后形成的临空面可能产生小规模崩塌，危害采矿人员和设备的安全；采场北西、北东帮边坡坡向与岩体倾向小角度相交或一致，为顺向坡，开采过程边坡稳定性较差，加之节理的切割，产生崩塌、滑坡的可能性较大。

2.2.4.4 不良地质现象

根据野外调查，评估区内不良地质作用主要为岩体风化等。

评估区气候湿润，由于受地层岩性、地质构造及地形地貌的制约，其岩体风化特征有所差异，主要表现为斜坡地带岩体风化强烈，风化深度相对较大，陡坡地段岩体风化较弱，风化深度较浅，风化层厚度一般 1-5m。风化岩体物理力学性质较差，遇强降雨可能产生风化层崩塌，总体上岩体物理力学性质较好，稳固性较好。

2.2.4.5 工程地质条件小结

评估区工程地质岩组划分为第四系松散结构粘性土单层土体（Ⅰ）、软弱薄层状结构页岩岩组（Ⅱ），开采矿体及围岩均为软弱薄层状结构页岩岩组，矿体及围岩稳固性一般，表层风化岩体地质性能相对较差，深部岩体地质性能相对较好。不良地质作用主要为岩体风化。

评估区工程地质条件复杂程度为复杂。

2.2.5 矿体（层）地质特征

2.2.5.1 矿体特征

矿体赋存于三叠系下统飞仙关组第四段（ T_1f^4 ）地层中，呈单斜层状产出，产状 $155^\circ \angle 50^\circ$ ，出露长 $>200m$ ，宽 $>100m$ ，厚大于 $100m$ ，产出较为稳定。勘查工作控制长 $300m$ ，平均宽 $150m$ 。矿体直接出露于地表，露头良好，其上仅有零星第四系残坡积层粘土、砾石分布，下部尚未控制完。矿床规模属小型。

矿区内矿体底板围岩均为三叠系下统飞仙关组第四段（ T_1f^4 ）页岩，围岩与矿体所在地层层位、岩性、化学成分、物理力学性质完全相同。

2.2.5.2 矿石矿物成分

矿石中矿物成分以粘土、石英为主，含少量长石、云母、石英碎屑等。

2.2.5.3 矿石化学成分

矿石主要化学成分（平均值）分别为： $SiO_2(56.34\%)$ 、 $CaO(4.70\%)$ 、 $MgO(4.04\%)$ 、 $K_2O(2.32\%)$ 、 $Na_2O(0.14\%)$ 、 $Fe_2O_3(7.36\%)$ 、 $Al_2O_3(11.36\%)$ 、

SO₃(0.10%)，其它 P、F、Cl、Cd、Pb、As 等有害元素含量较低，矿山开发对环境影响较小。

2.2.5.4 矿石结构构造

矿区页岩以泥质结构为主，含碎屑结构，层理构造。

2.2.5.5 矿石加工技术性能

根据 2020 年 3 月 5 日由曲靖开发区坤检测技术有限公司对师宗县成豪新型墙体材料厂做出的初次《检测报告》，矿石比重为 2.52，即矿石体重为 2.52g/cm³；后 2020 年 7 月 15 日对师宗县成豪新型墙体材料厂做出的补充《检测报告》，矿石体重为 2.57g/cm³。根据两次化验结果，矿石平均比重为 2.55g/cm³。据区域地质资料，矿区内的页岩矿石干抗压强度为 8.5~12.8 MPa，力学强度低，矿山已采了一定量的工业试验样，经实际砖厂烧制，能制成成品砖，质量较好，能用于工程建设，能满足标准。

加工工艺流程：原料（页岩）破碎→一级搅拌（加粘土、加水）→对滚→二级搅拌→成型→干燥→坯烧→成品（页岩砖）出售。

矿石中有害元素含量均低于工业要求指标，说明本矿矿石属于较佳产品。矿石易开采、易加工，以其为原料生产的墙体材料产品质量稳定，且生产过程中无有害成分危及人员、生产设备，所以矿石加工技术性能较好。

2.2.6 区域地壳稳定性

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)划分，师宗县抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为 0.10g，地震反应谱特征周期 0.45s。根据《云南省地质构造及区域稳定性遥感综合调查报告》附图《云南省区域地壳稳定性评价图》，评估区区域地壳稳定性属次稳定区。



图 2-3 区域地壳稳定性分析图

2.3 矿区社会经济概况

评估区位于师宗县葵山镇马湾村民委员会。

(1) 葵山镇

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心地段，处于师宗县的西部，镇政府驻地距县城 23 公里。

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，最高海拔 2050 米，最底海拔 1820 米，年平均气温 14.5°C ，无霜期 250 天，日照 1800 小时，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62151万元，人均纯收入8740元。

（2）马湾村民委员会

属于半山区，距离镇约20km，国土面积13.85km²，海拔1800.00m，年平均气温13.90℃，年降水量1204.60毫米，适宜种植烤烟、油菜、玉米等农作物。有耕地4887.70亩，其中人均耕地1.60亩；有林地4606.00亩。全村辖8个村民小组，有农户977户，有乡村人口4384人，其中农业人口4384人，劳动力2465人，其中从事第一产业人数2395人。2019年全村经济总收入4502.00万元，农民人均纯收入8635.00元。农民收入主要以烤烟、油菜、玉米、水稻为主。

（3）评估区

评估区位于师宗县葵山镇马湾村民委员会，评估区范围内分布有22户113人，位于评估区南东部，属寨上自然村居民点，村民收入来源主要为种植水稻、玉米、蔬菜等农作物。

评估区内东部分布有省道S203柏油公路，属于重要交通要道；不属于地质遗迹保护区、重点水源保护区；远离各级自然保护区及旅游景区。

2.4 项目区土地利用现状

2.4.1 土地权属

根据师宗县自然资源局提供的项目区标准分幅土地利用现状图[G48G079028]及调查走访，项目区内土地所有权为师宗县葵山镇马湾村民委员会集体所有，使用权和承包经营权均为师宗县葵山镇马湾村民委员会。

根据项目平面布置图及实际踏勘的情况，项目区用地规模4.0046hm²，从项目土地利用现状分析，矿山生产主要占用有林地、其他林地、采矿用地，项目区土地利用现状及权属见表2-1、2。

表 2-1 项目区内土地利用现状表

分区	土地利用现状分级				土地权属及面积 hm ²	面积 hm ²	占总面 积比 例%
	一级地类		二级地类		马湾村民委员会		
矿区范 围内	03	林地	033	其他林地	1.3200	1.3200	32.96%
	小计				1.3200	1.3200	32.96%
矿区范 围外	03	林地	031	有林地	0.2602	0.2602	6.50%
			033	其他林地	0.2071	0.2071	5.17%
	06	工程仓储用地	062	采矿用地	2.2173	2.2173	55.37%
	小计				2.6846	2.6846	67.04%
合计	—		—		4.0046	4.0046	

表 2-2 项目区土地利用权属表

土地权属		面积	03 林地		06 工矿仓储用地
			031 有林地	033 其他林地	062 采矿用地
师宗县葵山镇	马湾村民委员会	4.0046	0.2602	1.5271	2.2173
合计		4.0046	0.2602	1.5271	2.2173

2.4.2 土地利用结构

(1) 基本农田情况

根据复垦区所在乡镇总体利用规划图（2015-2020 年），经核实师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿项目区内无基本农田。

(2) 项目区土地功能布局及用地数量

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿拟用地主要由砖窑工业场地、露天采场、表土堆场、矿山公路、高位水池组成。

①露天采场

根据开发利用方案，矿山开采将形成 9 个台阶，为 1945m、1938m、1931m、1924m、1917m、1910m、1903m、1896m、1889m，开采结束后将形成 1882m 底部平台，边坡高度 7m，最终边坡角为 $\leq 53^\circ$ ，露天采场面积 1.32hm²。

②砖窑工业场地

砖窑工业场地位于矿区南东侧平距约 350m 处，现状已经建成并投入使用多年，后期可继续利用，砖窑工业场地地表设施主要有：砖窑、堆砖场、办公室、生活区、其他场地，总面积 2.2173hm²。

A: 砖窑

位于砖窑工业场地北侧，为制砖主要场地，面积 0.6122hm²。

B: 堆砖场

位于砖窑工业场地南侧，为矿山堆放成品砖场地，面积 0.5836hm²。

C: 办公室

位于砖窑工业场地东部，为矿山办公场地，面积 0.0177hm²。

D: 生活区

位于砖窑工业场地东部，为矿山生活场地，面积 0.0128hm²。

E: 其他场地

为砖窑工业场地其他损毁区域，面积 0.9910hm²。

③表土堆场

开发利用方案设计表土堆场位于矿区拐点矿 4 北西侧，后期采矿时将第四系残坡积层剥离统一堆放表土堆场内，用于后期恢复治理及土地复垦。设计堆存面积约 0.2081hm²，设计最大容量 1.7 万 m³，能满足矿山的表土剥离量堆存。同时，堆场下方设拦挡墙，预计挡墙长约 82m。

④矿山公路

为矿山后期开采矿体的开拓公路，利用原乡村公路连接至矿区，矿山公路总长约 310m，宽 5m。

⑤高位水池

设计高位水池位于矿区拐点矿 2 东侧山顶位置，占地面积约 0.0045hm²，容量约 90m³，用于矿山凿岩、防尘及绿化用水。

⑥拦挡墙、截水沟

主要为表土堆场下方拦挡墙、最终境界线外截水沟占地，其中拦挡墙占地面积 0.0246hm²，截水沟占地面积 0.0751hm²。

具体用地面积见表 2-3。

表 2-4 矿山功能分区组成表

用地项目		用地面积 (hm ²)	占总面积的 比例 (%)	备注
露天采场		1.3200	32.96%	将严格按照开发利用设计进行开采
砖窑 工业 场地	砖窑	0.6122	15.29%	现状已经建成并投入使用多年，后期可继续利用
	堆砖场	0.5836	14.57%	
	办公室	0.0177	0.44%	
	生活区	0.0128	0.32%	
	其他场地	0.9910	24.75%	
表土堆场		0.2081	5.20%	设计最大容量 1.7 万 m ³
矿山公路		0.1550	3.87%	长约 310m，宽 5m
高位水池		0.0045	0.11%	位于矿区拐点矿 3 南西部 30m 处
拦挡墙		0.0246	0.61%	表土堆场下方拦挡墙
截水沟		0.0751	1.88%	最终境界线外截水沟
合计		4.0046	100.00%	

通过现场踏勘，本项目共计损毁土地面积为 4.0046hm²，把土地损毁现状及预测损毁范围与土地利用现状图叠加，复垦区内损毁林地（有林地、其他林地）1.7873hm²，工矿仓储用地（采矿用地）2.2173hm²。

表 2-5 项目区土地利用现状结构表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	031	有林地	0.2602	6.50%
		033	其他林地	1.5271	38.13%
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	2.2173	55.37%
合计				4.0046	100.00%

2.4.3 土地利用程度

$$\textcircled{1} \text{土地垦殖率} = \frac{\text{耕地面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = 0$$

$$\textcircled{2} \text{土地利用程度} = \frac{\text{已利用土地面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = 55.37\%$$

$$\textcircled{3} \text{耕地复种率} = \frac{\text{全年农作物总播种面积}}{\text{项目区耕地总面积}} \times 100\% = 0$$

其中：耕地面积——0 公顷

已利用土地面积——2.2173 公顷

全年农作物总播种面积——0 公顷

土地总面积——4.0046 公顷

从土地利用现状结构可以看出：

(1) 项目区土地垦殖率，即耕地面积与土地总面积的比率为 0，说明项目区无土地垦殖率。

(2) 项目区土地利用率为，即已利用的土地面积与项目区土地总面积之比，为 55.37%，表明项目区内的土地利用率为中等。

(3) 项目区耕地复种率，即全年农作物总播种面积与耕地面积之比，为 0。

2.4.4 基础设施条件

(1) 道路交通设施

省道 S203 柏油公路位于矿区外东南部约 0.21km，水泥路面，距离葵山镇公路里程约 7.5km，矿山交通相对较方便。

(2) 灌溉排水设施

项目区灌溉用水主要为项目区周边水田、旱地，灌溉用水主要靠大气降水，能满足种植需求，经现场调查，项目区无专门的灌溉设施。

2.5 矿山及周边其他人类工程活动

矿山砖窑工业场地已建成并运营多年，场地建设过程中对自然环境影响强烈。

矿区位于斜坡地带，对矿山地质环境条件影响和破坏最为强烈的人类工程活动周围农耕活动。现状矿山未开采，对地质环境的破坏主要为农垦活动，种植水稻、玉米等作物，由于采用人力耕作，对自然环境扰动较强烈。

2.6 矿山及周边地质环境治理与土地复垦案例

矿山现状未开采，周边无其它矿山分布，暂无参考案例。

2.7 矿山地质环境条件小结

(1) 地形地貌：评估区区域地貌上属构造剥蚀低中山地貌，区内最高点位于评估区西北部山顶位置，最高海拔 1983m，最低点位于评估区南东部地形缓坡处，海拔 1835m，相对高差 148m；地形坡度一般 8°~25°，局部地段达 35°。评估区地形地貌条件为中等。

(2) 现状采区：现状未开采，影响较轻。

(3) 现状地质环境问题：破坏地质环境的人类工程活动主要为砖窑工业场地的建设以及农民耕作，对地质环境影响和破坏程度为严重。

(4) 地质构造：矿区地层呈单斜层状产出，区内除小型节理及裂隙发育外，未见其它构造痕迹。矿区地质构造复杂程度为**简单**。

(5) 工程地质条件：评估区工程地质岩组划分为第四系松散结构粘性土单层土体、软弱薄层状结构页岩岩组，开采矿体及围岩均为软弱薄层状结构页岩岩组，矿体及围岩稳固性一般，表层风化岩体地质性能相对较差，深部岩体地质性能相对较好。不良地质作用主要为岩体风化。矿区工程地质条件总体为**复杂**。

(6) 水文地质条件：评估区位于斜坡上，开采区内无地表水系发育，地下水主要有松散岩类孔隙水、基岩裂隙含水层。各含水层主要补给来源为大气降水，采场正常汇水量 $<3000\text{m}^3/\text{d}$ 。矿区地下水埋藏较深，矿山开采过程中地下水不易受污染。开采矿体位于地下水水位及侵蚀基准面之上，地下水对矿山采矿活动的影响小。评估区水文地质条件复杂程度为**中等**。

综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 C 和云国土资环[2003]292 号文件之规定，评估区地质环境条件复杂程度为**复杂**。

第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

本次工作开展以评估区 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《云南省师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源储量核实报告》, 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)、现状地质灾害灾点均根据现场实测; 含水层破坏情况根据矿井实测涌水量和周边村民走访确定; 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《师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源开发利用方案》。

根据现场调查及师宗县自然资源局提供的项目区标准分幅土地利用现状图及土地利用总体规划图(G48G079028 者黑)(2015-2020年)为基础, 依据师宗县自然资源局划定的矿区范围, 利用计算机软件(MAPGIS 和 CAD)进行矢量化后进行测算。

3.2 矿山地质环境影响评估

3.2.1 评估范围和评估级别

(1) 评估区范围

在充分考虑矿业活动影响范围和矿区地质环境条件的基础上确定本次评估的评估区范围。首先以矿界和矿山工程设施分布情况为基础外推形成评估区的基础范围, 根据地形自矿界外延 70—300m 至各山坡坡顶位置, 以矿山地质环境条件和矿业活动强度为依据进行修正, 最终圈定评估区面积为 0.7934km² (79.34hm²)。

(2) 评估级别

矿山地质环境影响的评估精度主要根据评估区重要程度、矿山建设规模矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

①评估区重要程度分级

评估区范围内分布有 22 户 113 人(寨上村), 属较重要区; 评估区内分布有一条公路, 为省道 S203 柏油公路, 属于重要交通要道; 远离国家级自然保护区和重要旅游景区; 区内无较重要的水源地; 矿山开采破坏林地、工矿仓储用地, 其中林地 < 2hm²; 评估区重要程度属重要区。

表 3-1 评估区重要程度评定表

确定因素	评估区情况	重要程度	结论
集镇与居民	评估区内分布有 22 户 113 人	较重要区	重要区
建筑设施	评估区东侧分布有一条省道 S203 柏油公路	重要	
各类保护区	不属于地质遗迹保护区、旅游保护区和历史文物保护区	一般	
水源地	无较重要水源地	一般	
破坏土地	矿山开采破坏土地类型为林地、工矿仓储用地	一般	

② 矿山生产规模

矿山开采矿种为页岩，生产规模为 10 万 t/a，为**中型**矿山。

③ 矿山地质环境条件复杂程度

根据章节 2.7，矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。

④ 评估精度

评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为中型，地质环境条件复杂，根据《云南省矿山地质灾害危险性评估技术要求（试行）》的有关规定，将师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿矿山地质灾害危险性评估等级确定为**一级**；根据《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则》附录 A 的规定，确定本矿山地质环境影响评估精度为**一级**。

3.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

3.2.2.1 现状分析

(1) 现状评估

经过实地调查，现状矿山未开采，矿山砖窑工业场地、矿区范围及其周边未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，现状地质灾害不发育，因此，确定现状地质灾害危险程度小，危险性小。

3.2.2.2 预测评估

(1) 矿业活动诱发地质灾害的危险性预测评估

① 开采边帮

矿山采用露天开采方式，开发利用方案设计矿体开采标高 1951~1882m，主要工作方式是挖掘—运输—制砖，台阶高度 7m，台阶边坡角 67°，最终边坡角 ≤53°。矿山开采后期随露天采场的开挖与延深，岩体在采场工作面一侧形成临空面，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，易形成边坡崩塌、滑坡等现象。

矿山开采结束，将在露天采场北西、北东、东、南西形成四个开采边帮，具体分析如下：

A：北西边帮

边坡特征：设计边坡最终坡度角 $\leq 53^\circ$ ，台阶坡面角 67° ，边坡坡长最长约102m，最大坡高62m，坡向 139° ，边坡坡向与岩层倾向同向相交，为顺向坡。

边坡岩性：边坡上覆岩层为第四系（Q）残坡积层粘土，下伏岩性为三叠系下统飞仙关组第四段（ T_1f^4 ）页岩，薄层状结构，产状 $155^\circ \angle 50^\circ$ 。

稳定性分析：边坡开挖可能诱发粘土、碎石滑坡、崩塌等，其可能性中等，主要危害下方工作人员、机械设备等安全，危害程度中等，危险性中等；下伏岩性为三叠系下统飞仙关组第四段，工程地质岩组为软弱薄层状结构页岩岩组，边坡在降雨、地震、机械开挖等作用下易引发边坡崩塌、滑坡、掉块等灾害，主要危害下方工作人员（约6人）、机械设备（ZE260E挖掘机1台，5t自卸汽车5辆，YX655装载机1台，手推车20辆，洒水车1辆，经济价值100-300万元）等安全，可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

B：北东边帮

边坡特征：设计边坡最终坡度角 $\leq 53^\circ$ ，台阶坡面角 67° ，边坡坡长最长约81m，最大坡高69m，坡向 223° ，边坡坡向与岩层倾向斜交。

边坡岩性：边坡上覆岩层为第四系（Q）残坡积层粘土，下伏岩性为三叠系下统飞仙关组第四段（ T_1f^4 ）页岩，薄层状结构，产状 $155^\circ \angle 50^\circ$ 。

稳定性分析：边坡开挖可能诱发粘土、碎石滑坡、崩塌等，其可能性中等，主要危害下方工作人员、机械设备等安全，危害程度中等，危险性中等；下伏岩性为三叠系下统飞仙关组第四段，工程地质岩组为软弱薄层状结构页岩岩组，边坡在降雨、地震、机械开挖等作用下易引发边坡崩塌、滑坡、掉块等灾害，主要危害下方工作人员（约6人）、机械设备（ZE260E挖掘机1台，5t自卸汽车5辆，YX655装载机1台，手推车20辆，洒水车1辆，经济价值100-300万元）等安全，可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

C：东边帮

边坡特征：设计边坡最终坡度角 $\leq 53^\circ$ ，台阶坡面角 67° ，边坡坡长最长

约 162m，最大坡高 58m，坡向 297° 边坡坡向与岩层倾向反向相交。

边坡岩性：边坡上覆岩层为第四系（Q）残坡积层粘土，下伏岩性为三叠系下统飞仙关组第四段（T₁f⁴）页岩，薄层状结构，产状 155°∠50°。

稳定性分析：边坡开挖可能诱发粘土、碎石滑坡、崩塌等，其可能性中等，主要危害下方工作人员、机械设备等安全，危害程度中等，危险性中等；下伏岩性为三叠系下统飞仙关组第四段，工程地质岩组为软弱薄层状结构页岩岩组，边坡在降雨、地震、机械开挖等作用易引发边坡崩塌、滑坡、掉块等灾害，主要危害下方工作人员（约 6 人）、机械设备（ZE260E 挖掘机 1 台，5t 自卸汽车 5 辆，YX655 装载机 1 台，手推车 20 辆，洒水车 1 辆，经济价值 100-300 万元）等安全，可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

D：南西边帮

边坡特征：设计边坡最终坡度角 ≤53°，台阶坡面角 67°，边坡坡长最长约 167m，最大坡高 20m，坡向 68°，边坡坡向与岩层倾向斜交。

边坡岩性：边坡上覆岩层为第四系（Q）残坡积层粘土，下伏岩性为三叠系下统飞仙关组第四段（T₁f⁴）页岩，薄层状结构，产状 155°∠50°。

稳定性分析：边坡开挖可能诱发粘土、碎石滑坡、崩塌等，其可能性中等，主要危害下方工作人员、机械设备等安全，危害程度中等，危险性中等；下伏岩性为三叠系下统飞仙关组第四段，工程地质岩组为软弱薄层状结构页岩岩组，边坡在降雨、地震、机械开挖等作用易引发边坡崩塌、滑坡、掉块等灾害，主要危害下方工作人员（约 6 人）、机械设备（ZE260E 挖掘机 1 台，5t 自卸汽车 5 辆，YX655 装载机 1 台，手推车 20 辆，洒水车 1 辆，经济价值 100-300 万元）等安全，可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

矿山采取露天开采方式，露采过程中必然进行一定的地表剥离和边坡的开挖，根据开发利用方案可知采矿后形成的台阶边坡角为 67°，部分地段将形成高边坡，在人为因素影响下可能造成超挖现象形成陡坡，沿节理裂隙的不利组合而产生边坡失稳，诱发崩塌、坍塌等地质灾害和不良地质现象。建议接近地表的开采坡面放缓边坡。

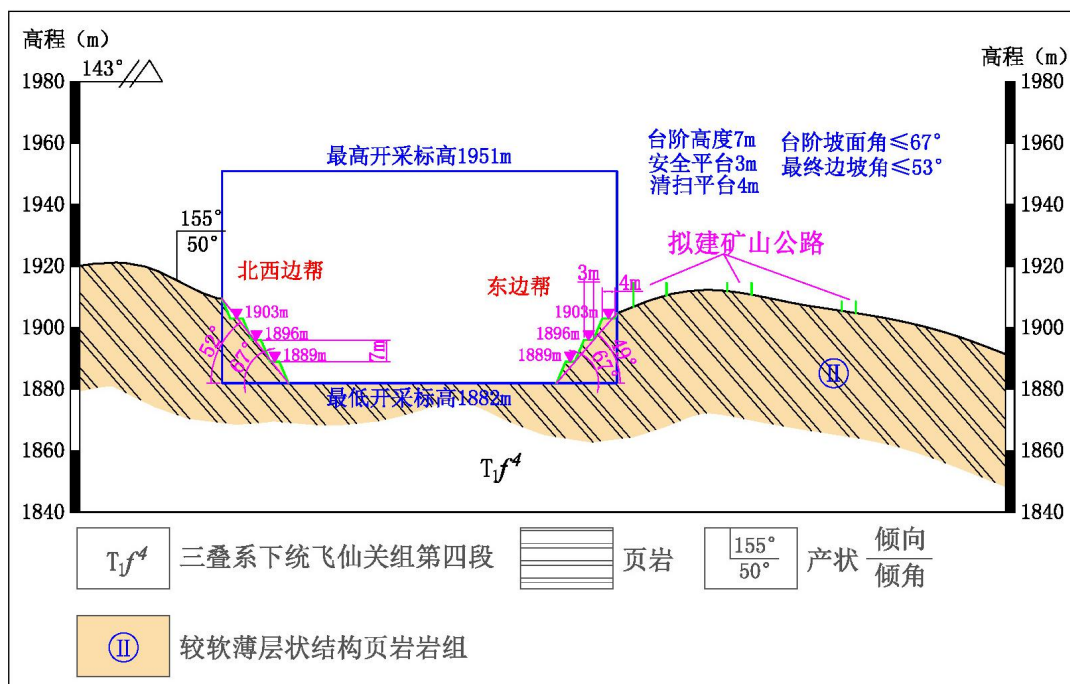


图 3-1 北西、东边帮剖面示意图

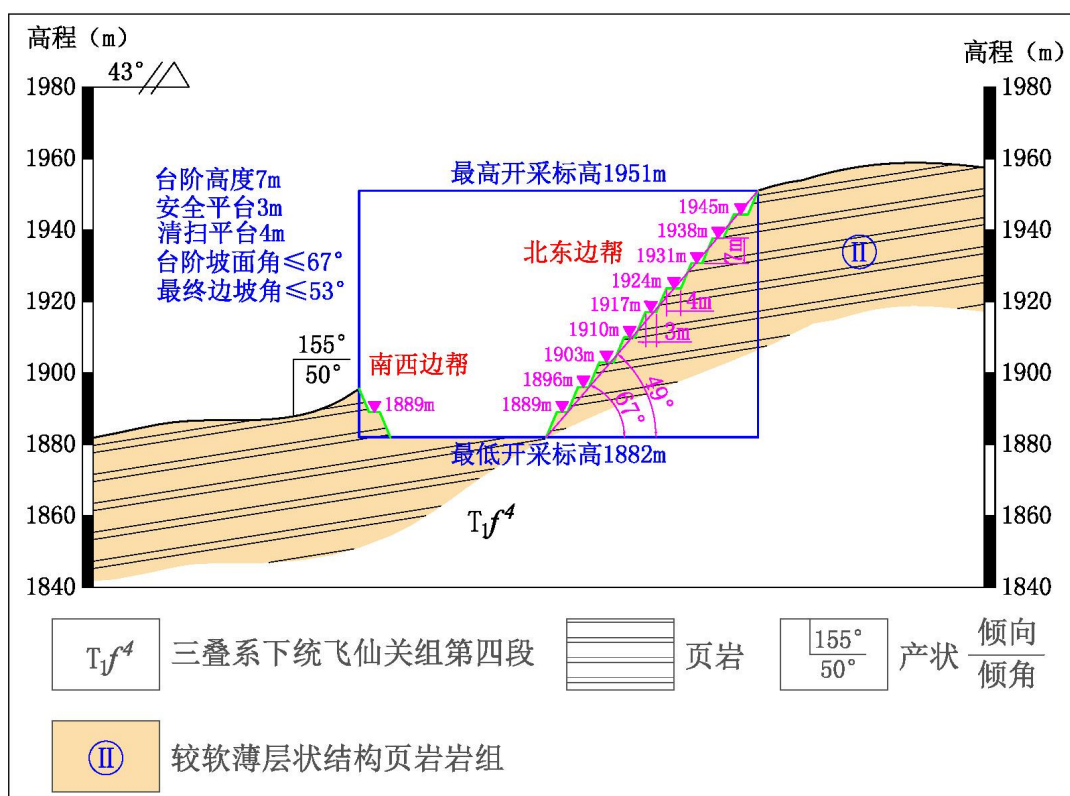


图 3-2 南西、北东边帮剖面示意图

②矿坑汇水

季节性大气降水是未来矿坑充水的唯一来源，雨季平均涌水量为一般汇水量 78.54m³/d，最大汇水量 1840.08m³/d。由于矿山位于斜坡处，大气降水汇水可能造成露天采场充水，虽然矿区汇水可自然排泄，但仍会对矿山开采边坡造成影响，

山坡上部汇水会冲刷边坡表层土体，并影响边坡的稳定性，形成崩塌、滑坡等灾害。预测矿坑汇水发生地质灾害可能性小，主要危害下方工作人员、机械设备等安全，危害程度小，危险性小。

③高位水池

设计高位水池位于矿界拐点矿 2 东侧山顶位置，占地面积 0.0045hm^2 ，预计开挖深度约 2m 后高位水池基础可直接坐落于基岩之上，开挖过程中形成的边坡可能产生垮塌等危害，运营中矿山机械振动等可能使高位水池破裂，影响矿山的正常供水，对施工人员造成危害。发生地质灾害的规模小，可能性小，危险性小，危害程度小。

④表土堆场

根据开发利用方案设计，表土堆场位于矿区拐点矿 4 西侧，占地面积 0.2081hm^2 ，平均剥离 0.45m ，设计容量 1.7万 m^3 ，用于后期露天采场拟采区剥离表土堆放场地，剥离表土用于后期复垦所需，设计表土堆场能满足矿山表土堆存需求。设计表土堆置标高 $1881\text{m}\sim 1875\text{m}$ ，采用 $3\%\sim 4\%$ 的上坡堆置，总堆置高度 6m ，总边坡角 18° 。同时，表土堆场下方设拦挡墙，预计挡墙长约 82m ，底宽 1.2m ，顶宽 0.6m ，高 2m ，基础埋深 0.5m ，浆砌石结构。

若矿山开采过程中表土堆放高度过高，在遭受雨季汇水时，可能产生表土坍塌、泥石流，对表土堆场下游土地、植被资源造成危害，发生的可能性小，危害程度小，危险性小。

(2) 矿业活动遭受地质灾害危险性预测

①寨上村遭受地质灾害危险性预测评估

寨上村位于评估区东部，评估区范围内共有 22 户 113 人，居民房屋多为两层、三层砖瓦结构房屋。

寨上村距离矿山平距约 390m ，距离较远，且矿山采用挖掘机直接挖掘，不使用爆破，因此，预测寨上村遭受矿业活动形成地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

②矿区东侧省道 S203 遭受地质灾害危险性预测

省道 S203 柏油公路位于矿区外东南部约 0.21km ，距离矿区较远，矿山砖窑工业场地位于省道 S203 西侧，后期矿业活动将会加大道路通行力度，对道路造成危害主要体现在：增加交通路，造成路面变形，路基垮塌等灾害，危害过往车

辆、行人安全。预测其可能性小，危害程度小，危险性小。

③露天采场遭受岩体风化地质灾害危险性预测

开采矿体地层为三叠系下统飞仙关组第四段(T₁f⁴)，岩体风化层厚度 1-5m，风化层岩石力学性质降低，上部岩层较松散破碎，遇强降雨可能产生风化层滑坡、崩塌等灾害，发生的可能性中等，对矿业活动构成威胁，危害性中等，危险性中等。

(3) 矿山地质灾害危险性预测评估小结

可能加剧：矿区范围内现状地质灾害不发育，不存在加剧地质灾害的可能性。

可能诱发：矿山采用露天开采，形成北西、北东、东、南西四个边帮，北西、北东边帮可能诱发顺层滑坡，矿体开采过程中，在降雨、地震、机械震动等条件下，可能诱发崩塌、滑坡等灾害，主要危害下方制砖车间建筑物、机械设备、工作人员（约 8 人）、过往车辆、行人等，总经济价值 100-150 万元，可能性中等，危害程度中等，危险性中等；矿坑汇水发生地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小；高位水池诱发地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小；表土堆场可能引发表土坍塌、泥石流，对表土堆场下游土地、植被资源造成危害，发生的可能性小，危害程度小，危险性小。

可能遭受：寨上村遭受矿业活动形成地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；省道 S203 遭受矿业活动危害的可能性小，危害程度小，危险性小；露天采场遭受岩体风化形成风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等，危害性中等，危险性中等。

3.2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

3.2.3.1 现状分析

现状矿山未开采，矿区范围内对地下含水层造成影响的可能性小，危害程度小；矿山砖窑工业场地对含水层的影响主要为改变地表径流，影响程度较小。未对周边居民点的饮水造成影响。

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（云国土资环[2013]61 号）》附录 E，由采矿活动对地下含水层的影响或破坏较轻。

3.2.3.2 预测评估

(1) 对含水层结构的破坏

矿业活动今后开采过程中将形成一个露天采场，采场面积 1.32hm²，矿体位

于当地地下水位以上，开采对含水层上部结构的破坏面积约 1.32hm²，矿山为露天开采，开采地表矿体，破坏了评估区含水层上部结构，破坏上部结构的开采深度大约为 69m。从而改变了局部地下水渗透性和渗透途径，因为矿山破坏面积较小，开采深度较小，对整个含水层的结构影响和破坏较轻。

（2）对地下水位影响

矿区范围内开采境界范围含水层主要为基岩裂隙含水层。开发利用方案设计开采标高为 1951~1882m，矿山为露天开采，开采矿体位于地下水位（1835m）之上，开采过程中不会造成疏干排水。另外，矿区地形有利于地表水的排泄，地表水容易自然排泄，对地下水位影响不大。

（3）对地下水水质影响

矿山运营过程，生产、生活废水若未经处理排放，部分将通过地表入渗，补给地下水，进而污染地下水，对水环境可能产生一定影响。

根据《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则（云国土资环[2013]61号）》附录 E，预测评估由采矿活动导致地下含水层的影响和破坏较轻。

3.2.4 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

3.2.4.1 现状分析

矿区范围不属于自然保护区，社会经济落后，无具有明显保护价值的人文景观、地质景观和自然景观，矿业活动对上述地貌景观的影响和破坏程度较小。

现状对地形地貌景观的破坏主要集中在砖窑工业场地，新的建筑物建设改变了原始地貌形态，对地形地貌景观影响较严重。

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（云国土资环[2013]61号）》附录 E，采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。

3.2.4.2 预测评估

预测矿山在今后开采活动中对地形地貌景观的影响和破坏主要集中在露天采场，高位水池，砖窑工业场地，表土堆场，矿山公路，截水沟，拦挡墙。

矿山开采終了后，在露天采场处形成面积约 1.32hm²，最大采深 69m 的露天采坑，对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。

砖窑工业场地对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。

高位水池占地面积 45m^2 ，对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。

表土堆场设计容积 1.7万 m^3 ，形成新的堆积地貌，对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。

矿山公路建设时需对地表进行开挖 $1\text{-}2\text{m}$ ，对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。

拦挡墙、截水沟建设破坏了原始地形地貌，影响较轻。

根据《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则》附录 E.1，矿山地形地貌景观破坏预测评估为较严重。

3.2.5 矿区土地资源现状分析与预测

3.2.5.1 现状分析

矿山现状未开采，现状损毁现状损毁土地资源主要为砖窑工业场地。

矿山开采现状损毁土地面积总计 2.2173hm^2 ，损毁土地类型为采矿用地，现状矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度为较轻。

3.2.5.2 预测评估

根据开发利用方案设计，矿山后期拟损毁土地区域主要位于露天采场，高位水池，表土堆场，矿山公路，拦挡墙，截水沟，拟损毁土地面积 1.7873hm^2 ，损毁土地类型为有林地、其他林地，其中有林地 0.2602hm^2 ，其他林地 1.5271hm^2 。

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿开采、生产总计会造成 4.0046hm^2 的土地损毁，其中已损毁土地面积 2.2173hm^2 ，在矿山生产过程中，已损毁土地将继续重复损毁；拟损毁土地面积 1.7873hm^2 。损毁土地类型主要为有林地、其他林地、采矿用地，其中合计有林地 0.2602hm^2 ，其他林地 1.5271hm^2 ，采矿用地 2.2173hm^2 ，占用损毁林地地面积小于 2hm^2 ，预测矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度为较轻。

3.2.6 矿区水土环境污染现状分析与预测

3.2.6.1 现状分析

(1) 地表水污染现状分析

矿山自开采以来对自身及周边水土环境造成污染较轻，主要表现为矿山生活废水排放对周边土地造成的污染，整体矿山现状开采与建设对区内的水土环境污染较轻。

(2) 土壤污染现状分析

项目区土地类型为有林地、其他林地、采矿用地，除少部分的水土流失外，未见明显土壤污染迹象。

3.2.6.2 预测评估

(1) 对水资源的影响

本项目露天开采阶段施工期主要水污染源为施工人员生活污水及少量场地废水。施工期生活污水排放量为 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期生活污水用于施工场地的浇洒降尘，不外排，所以施工期生活污水不会对地表水环境产生影响。

矿山生产用水量不大，大部分用于公路、场地的洒水除尘，无需外排。厕所废水经化粪池净化处理后外排，其他生活废水，经沉淀后外排。所以运营期生活污水和生产废水能够得到有效处置，对地表水环境产生的影响不大。

采区的地下水主要靠大气降水的入渗补给，采区开挖排水沟后，有利于防止雨水进入采场，降雨经采场排水沟排出。采区地形主要为斜坡，有利于采场自然排水，且采区淋滤废水经地层过滤后，对地下水影响较小。所以，项目开采对地下水影响轻微。

(2) 对土壤资源的影响

本工程建设总占地面积 4.0046hm^2 ，占地类型包括有林地、其他林地、采矿用地。项目占地中，占用土地与葵山镇总土地相比，所占比例不大，不会改变总的土地使用率及使用格局，对葵山镇总的耕地影响小。但附近村庄的土地变成工业用地，项目开发建设占用土地将对评价区内耕地资源造成一定程度下降，建设单位须根据有关规定，交纳补偿金。同时，对于被占用的耕地，将在矿山开采过程中和闭矿后进行复垦。

项目占地类型在当地分布较广，项目建设对土地利用会产生一定不利影响，但影响不大，不会改变当地土地利用的格局和分布类型。并且在项目闭矿后，通过一定的复垦和植被措施后，能改善土地利用价值，增加耕地面积，因此总体来看，对土地利用的影响是短暂的，后期不利影响将得到恢复。

3.2.7 村庄及重要设施影响评估

①寨上村位于评估区东部，评估区范围内共有 22 户 113 人，居民房屋多为两层、三层砖瓦结构房屋。寨上村距离矿山平距约 390m，距离较远，且矿山采用挖掘机直接挖掘，不使用爆破，因此，预测寨上村遭受矿业活动形成地质灾害

的可能性小，危害程度小，危险性小。

②省道 S203 柏油公路位于矿区外东南部约 0.21km，距离矿区较远，矿山砖窑工业场地位于省道 S203 西侧，后期矿业活动将会加大道路通行力度，对道路造成危害主要体现在：增加交通路，造成路面变形，路基垮塌等灾害，危害过往车辆、行人安全。预测其可能性小，危害程度小，危险性小。

3.2.8 矿山地质环境影响综合评估

3.2.8.1 地质灾害危险性综合评估

(1) 分区分级

根据《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（云国土资环[2004]267号）及《云南省矿山地质灾害危险性评估技术要求（试行）》，地质灾害危险性划分为三级，即危险性大、危险性中等、危险性小。依据地质灾害危险性现状评估和预测评估的结果，充分考虑评估区的地质环境条件和潜在不良地质隐患点的分布、危害程度，确定分级的量化指标，并按“区内相似、区际相异”原则进行等级分区。

根据划分的各区段内地质环境条件差异，引起地质灾害的诱发因素，灾种多少、规模、稳定性和承灾对象的社会经济属性等，按同中求异的原则进行区段内部分划分。

按上述要求，结合评估区地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，依据评估区地质环境条件、地质灾害发育程度、不良工程地质作用发育特征以及对拟建工程的危害和影响程度、可能引发的灾种多少、规模和承灾对象的社会经济属性等，将评估区地质灾害危害性等级划分为危险性中等（II）区及危险性小（III）区两个级别，三个区。

(2) 地质灾害危险性分区评估

依据地质灾害危险性评估原则，结合评估区地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，将评估区地质灾害危害性等级划分为地质灾害危险性中等（II）区及危险性小（III）区两个级别，三个区。分区描述详见表 3-2。

(3) 矿山建设适宜性评价

矿山开采建设过程中诱发和加剧地质灾害（含岩土工程问题）多属开采此类矿山过程中常见地质灾害，矿山开采工程及主要地面设施位于（II）区，危害性中等，采取积极有效的防治措施，才能有效避免和减轻地质灾害的危害。矿山建

设适宜性综合评估为基本适宜。

3.2.8.2 矿山地质环境影响程度评估

(1) 矿山地质环境影响现状评估

依据《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则》（2014年1月1日实施）附录E划分及矿山地质环境条件破坏的现状评估结果，将整个评估区内地质环境影响程度划分为矿山地质环境影响较严重区（ii）、矿山地质环境影响较轻区（iii），分区描述详见表3-3。

(2) 矿山地质环境影响预测评估

依据《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则》（2014年1月1日实施）附录E划分及矿山地质环境条件破坏的现状评估结果，将整个评估区内地质环境影响程度细划分为矿山地质环境影响严重区（i）、矿山地质环境影响较严重区（ii）和矿山地质环境影响较轻区（iii），分区描述详见表3-4。

表 3-2 地质灾害危险性分区说明表

矿山地质灾害危险性分区		位置与范围	面积	地质环境条件	现状评估	预测评估	综合评估
地质灾害危险性中等 (II) 区	II ₁	矿山露天采场、表土堆场、矿山公路及其影响区域	总面积 0.0367km ² , 占评估区总面积的 4.63%	<p>(1) 地形地貌: 评估区区域地貌上属构造剥蚀低中山地貌, 区内最高点位于评估区北西部山顶位置, 最高海拔 1983m, 最低点位于评估区东南部地形缓坡处, 海拔 1835m, 相对高差 148m; 地形坡度一般 8°~25°, 局部地段达 35°。评估区地形地貌条件为中等。</p> <p>(2) 现状采区: 现状未开采, 影响较轻。</p> <p>(3) 现状地质环境问题: 破坏地质环境的人类工程活动主要为砖窑工业场地的建设以及农民耕作, 对地质环境影响和破坏程度为严重。</p> <p>(4) 地质构造: 矿区地层呈单斜层状产出, 区内除小型节理及裂隙发育外, 未见其它构造痕迹。矿区地质构造复杂程度为简单。</p> <p>(5) 工程地质条件: 评估区工程地质岩组划分为第四系松散结构粘性土单层土体、软弱薄层状结构页岩岩组, 开采矿体及围岩均为软弱薄层状结构页岩岩组, 矿体及围岩稳固性一般, 表层风化岩体地质性能相对较差, 深部岩体地质性能相对较好。不良地质作用主要为岩体风化。矿区工程地质条件总体为复杂。</p>	<p>经过实地调查, 现状矿山未开采, 矿山砖窑工业场地、矿区范围及其周边未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害, 现状地质灾害不发育, 因此, 确定现状地质灾害危险程度小, 危险性小。</p>	<p>可能加剧: 矿区范围内现状地质灾害不发育, 不存在加剧地质灾害的可能性。</p> <p>可能诱发: 矿山采用露天开采, 形成北西、北东、东、南西四个边帮, 北西、北东边帮可能诱发顺层滑坡, 矿体开采过程中, 在降雨、地震、机械震动等条件下, 可能诱发崩塌、滑坡等灾害, 主要危害下方制砖车间建筑物、机械设备、工作人员 (约 8 人)、过往车辆、行人等, 总经济价值 100-150 万元, 可能性中等, 危害程度中等, 危险性中等; 矿坑汇水发生地质灾害的可能性小, 危险性小, 危害程度小; 高位水池诱发地质灾害的可能性小, 危险性小, 危害程度小; 表土堆场可能引发表土坍塌、泥石流, 对表土堆场下游土地、植被资源造成危害, 发生的可能性小, 危害程度小, 危险性小。</p> <p>可能遭受: 寨上村遭受矿业活动形成地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 省道 S203 遭受矿业活动危害的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 露天采场遭受岩体风化形成风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等, 危害性中等, 危险性中等。</p>	<p>本区段地质环境条件复杂, 现状地质灾害发育。矿山矿体开采可能诱发和遭受的地质灾害主要有崩塌、滑坡等, 矿体露天开挖可能诱发和遭受滑坡、崩塌等, 矿体开采、掘进作业可能诱发和遭受垮塌、滑坡等。上述灾害主要对采矿工作人员 (5-8 人)、机械设备 (总经济价值 80-150 万元) 等造成危害, 可能性小~中等, 危害性小~中等, 危险性小~中等。一旦发生, 对设备、人员安全危害中等, 造成的损失中等, 防治难度中等, 因此, 将本区段划分为地质灾害危险性中等区 (II)。根据矿业活动建设及运营过程中的安全需要以及保障本区段内生命财产安全的需要, 应对本区内的地质灾害点加强监测, 必要时需设立适当工程措施和植物措施, 主要防范地崩塌、滑坡等灾害的发生, 尤其是在雨季更要加强监测。</p>
	II ₂	矿山砖窑工业场地及其影响区域	总面积 0.0369km ² , 占评估区总面积的 4.65%	<p>(6) 水文地质条件: 评估区位于斜坡上, 开采区内无地表水系发育, 地下水主要有松散岩类孔隙水、基岩裂隙含水层。各含水层主要补给来源为大气降水, 采场正常汇水量 < 3000m³/d。矿区地下水埋藏较深, 矿山开采过程中地下水不易受污染。开采矿体位于地下水水位及侵蚀基准面之上, 地下水对矿山采矿活动的影响小。评估区水文地质条件复杂程度为中等。</p> <p>评估区地质环境条件复杂程度为复杂。</p>	<p>本区段现状条件下无地质灾害分布, 危害程度小, 危险性小。</p>	<p>本区段无地表工程分布, 无矿业活动, 预测今后矿业活动诱发、遭受地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小。</p>	<p>本区段地质环境条件复杂, 现状地质灾害不发育, 现状条件下加剧、诱发及遭受地质灾害危害的可能性小, 危险性、危害性小。一旦发生, 对设备人员安全危害较小, 造成的损失较小, 防治容易, 因此, 将本区段划分为地质灾害危险性小区 (III)。</p>
地质灾害危险性小 (III) 区		位于矿山地质灾害危险性中等区以外的区域, 本区现状无地质灾害分布。	总面积 0.7198km ² , 占评估区总面积的 90.72%				

表 3-3 矿山地质环境影响现状评估说明表

矿山地质环境现状评估分区	位置与范围	面积	矿山环境地质问题	地质环境现状评估	影响程度分级	小结
矿山地质环境影响较严重区 (ii)	矿山砖窑工业场地及其影响区域	总面积 0.0369km ² , 占评估区总面积的 4.65%	矿山地质灾害	经过实地调查, 现状矿山未开采, 矿山砖窑工业场地、矿区范围及其周边未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害, 现状地质灾害不发育, 因此, 确定现状地质灾害危险程度小, 危险性小。	较轻	区内地质灾害影响程度为较轻, 对土地资源的占用及破坏较轻, 对地貌景观破坏程度为较严重, 对含水层的影响程度较轻。预测矿业活动对地质环境的影响程度为较严重。
			含水层影响	现状矿山未开采, 矿区范围内对地下含水层造成影响的可能性小, 危害程度小; 矿山砖窑工业场地对含水层的影响主要为改变地表径流, 影响程度较小。未对周边居民点的饮水造成影响。对地下水水位影响较小, 对地下水水质影响较小。	较轻	
			地形地貌景观破坏	矿区范围不属于自然保护区, 社会经济落后, 无具有明显保护价值的人文景观、地质景观和自然景观, 矿业活动对上述地貌景观的影响和破坏程度较小。现状对地形地貌景观的破坏主要集中在砖窑工业场地, 新的建筑物建设改变了原始地貌形态, 对地形地貌景观影响较严重。	较严重	
			土地资源占用或破坏	矿山现状未开采, 现状损毁现状损毁土地资源主要为砖窑工业场地。矿山开采现状损毁土地面积总计 2.2173hm ² , 损毁土地类型为采矿用地, 现状矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度为较轻。	较轻	
矿山地质环境影响较轻区 (iii)	矿山地质环境影响较严重区以外的区域	总面积 0.7565km ² , 占评估区总面积的 95.35%	矿山地质灾害	矿山主要工程活动位于该区之外, 该区诱发地质灾害的可能性小, 危害性、危险性小。	较轻	区内诱发、遭受地质灾害的可能性小, 未对土地资源占用以及破坏, 对地貌景观未进行破坏, 对含水层破坏程度较轻。预测矿业活动对地质环境影响程度为较轻。
			含水层影响	矿山主要工程活动位于该区之外, 对该区含水层结构造成影响的可能性小, 危害性、危险性小。	较轻	
			地形地貌景观破坏	矿山主要工程活动位于该区之外, 对该区地形地貌景观造成影响的可能性小, 危害性、危险性小。	较轻	
			土地资源占用或破坏	矿山主要工程活动位于该区之外, 对该区土地资源造成影响的可能性小, 危害性、危险性小。	较轻	

表 3-4 矿山地质环境影响预测评估说明表

矿山地质环境预测评估分区		位置与范围	面积	矿山环境地质问题	地质环境预测评估	影响程度分级	小结
矿山地质环境影响较严重区 (ii)	ii ₁	矿山露天采场、表土堆场、矿山公路及其影响区域	总面积 0.0367km ² , 占评估区总面积的 4.63%	矿山地质灾害	可能加剧: 矿区范围内现状地质灾害不发育, 不存在加剧地质灾害的可能性。 可能诱发: 矿山采用露天开采, 形成北西、北东、东、南西四个边帮, 北西、北东边帮可能诱发顺层滑坡, 矿体开采过程中, 在降雨、地震、机械震动等条件下, 可能诱发崩塌、滑坡等灾害, 主要危害下方制砖车间建筑物、机械设备、工作人员 (约 8 人)、过往车辆、行人等, 总经济价值 100-150 万元, 可能性中等, 危害程度中等, 危险性中等; 矿坑汇水发生地质灾害的可能性小, 危险性小, 危害程度小; 高位水池诱发地质灾害的可能性小, 危险性小, 危害程度小; 表土堆场可能引发表土坍塌、泥石流, 对表土堆场下游土地、植被资源造成危害, 发生的可能性小, 危害程度小, 危险性小。 可能遭受: 露天采场遭受岩体风化形成风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等, 危害性中等, 危险性中等。	较严重	区内地质灾害影响程度为较严重, 对土地资源的占用及破坏较轻, 对地貌景观破坏程度为较严重, 对含水层的影响程度较轻。预测矿业活动对地质环境的影响程度为较严重。
				含水层影响	评估区地下水类型主要有基岩裂隙含水层, 矿山露天采场破坏面积为 1.32hm ² 。矿山开采最低开采标高位于地下水及侵蚀基准面之上, 对含水层结构造成影响和破坏较轻, 对地下水位影响较小, 对地下水水质影响较小。	较轻	
				地形地貌景观破坏	矿山开采结束后, 在露天采场处形成面积约 1.32hm ² , 最大采深 69m 的露天采坑, 对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。高位水池占地面积 45m ² , 对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。表土堆场设计容积 1.7 万 m ³ , 形成新的堆积地貌, 对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。矿山公路建设时需对地表进行开挖 1-2m, 对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。拦挡墙、截水沟建设破坏了原始地形地貌, 影响较轻。	较严重	
				土地资源占用或破坏	矿山后期拟损毁土地区域主要位于露天采场, 高位水池, 表土堆场, 矿山公路, 拦挡墙, 截水沟, 拟损毁土地面积 1.7873hm ² , 损毁土地类型为有林地、其他林地, 其中有林地 0.2602hm ² , 其他林地 1.5271hm ² 。	较轻	
	ii ₂	矿山砖窑工业场地及其影响区域	总面积 0.0369km ² , 占评估区总面积的 4.65%	矿山地质灾害	可能加剧: 矿区范围内现状地质灾害不发育, 不存在加剧地质灾害的可能性。 可能诱发: 该区周边地质灾害不发育, 预测该区诱发地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小。 可能遭受: 寨上村遭受矿业活动形成地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 省道 S203 遭受矿业活动危害的可能性小, 危害程度小, 危险性小。	较轻	区内地质灾害影响程度为较轻, 对土地资源的占用及破坏较轻, 对地貌景观破坏程度为较严重, 对含水层的影响程度较轻。预测矿业活动对地质环境的影响程度为较严重。
				含水层影响	该场地主要为砖窑工业场地对地下含水层造成影响和破坏, 总体上, 影响和破坏程度为较轻。	较轻	
				地形地貌景观破坏	砖窑工业场地对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。	较严重	
				土地资源占用或破坏	该区域损毁土地面积总计 2.2173hm ² , 损毁土地类型为采矿用地。	较轻	
矿山地质环境影响较轻区 (iii)	矿山地质环境影响较严重区以外的区域	总面积 0.7198km ² , 占评估区总面积的 90.72%	矿山地质灾害	矿山主要工程活动位于该区之外, 该区诱发地质灾害的可能性小, 危害性、危险性小。	较轻	区内诱发、遭受地质灾害的可能性小, 未对土地资源占用以及破坏, 对地貌景观未进行破坏, 对含水层破坏程度较轻。预测矿业活动对地质环境影响程度为较轻。	
			含水层影响	矿山主要工程活动位于该区之外, 对该区含水层结构造成影响的可能性小, 危害性、危险性小。	较轻		
			地形地貌景观破坏	矿山主要工程活动位于该区之外, 对该区地形地貌景观造成影响的可能性小, 危害性、危险性小。	较轻		
			土地资源占用或破坏	矿山主要工程活动位于该区之外, 对该区土地资源造成影响的可能性小, 危害性、危险性小。	较轻		

3.3 矿区土地损毁预测与评估

3.3.1 土地损毁的环节与时序

3.3.1.1 矿山开采流程

矿山开采工艺流程见图 3.3-1。

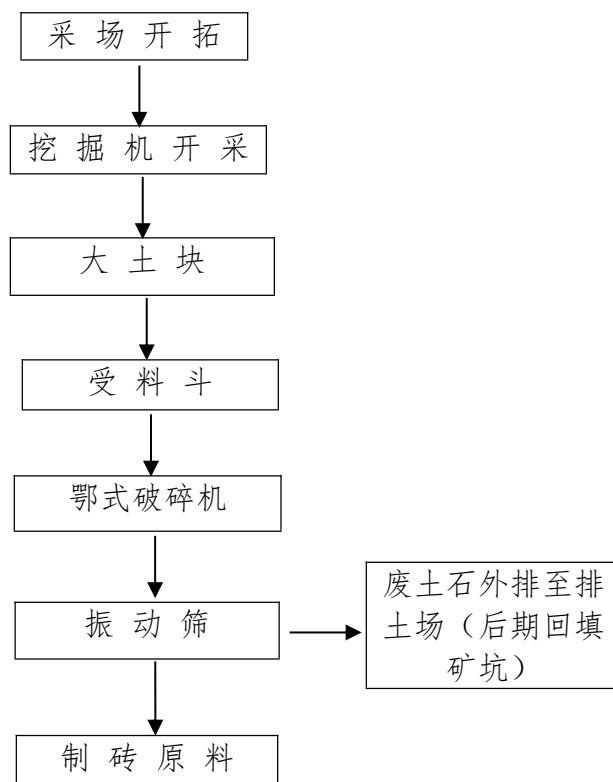


图 3.3-1 矿山开采工艺流程图

3.3.1.2 土地损毁环节

(1) 勘查阶段环节（2020 年 1 月~2020 年 6 月）

主要为前期矿山探矿阶段，由于本矿山为页岩矿，大部分矿体出露地表，矿山前期未进行探矿工程，该阶段无损毁土地。

(2) 生产阶段环节（2021 年 2 月~2029 年 2 月）

该阶段主要为矿山开采损毁环节，损毁区域包括露天采场，砖窑工业场地，高位水池，表土堆场，矿山公路，拦挡墙、截水沟六部分。

露天采场：现状矿山未开采，露天采场未损毁；根据开发利用方案，矿山开采将形成 9 个台阶，为 1945m、1938m、1931m、1924m、1917m、1910m、1903m、1896m、1889m，开采结束后将形成 1882m 底部平台，边坡高度 7m，最终边坡角为 $\leq 53^\circ$ ，露天采场面积 1.32hm²。损毁时间为 2021 年 2 月~2029

年 2 月，该场地主要是矿体开挖对土地的损毁，故损毁方式为挖损。

砖窑工业场地：砖窑工业场地位于矿区南东侧平距约 350m 处，现状已经建成并投入使用多年，后期可继续利用，砖窑工业场地地表设施主要有：砖窑、堆砖场、办公室、生活区、其他场地，总面积 2.2173hm²。损毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月，该场地主要是地表建筑物对土地的压占损毁，故损毁方式为压占。

高位水池：设计高位水池位于矿区拐点矿 2 东侧山顶位置，占地面积约 0.0045hm²，容量约 90m³，用于矿山凿岩、防尘及绿化用水。损毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月，该场地主要是地表建筑物土地的损毁，故损毁方式为压占。

表土堆场：开发利用方案设计表土堆场位于矿区拐点矿 4 北西侧，后期采矿时将第四系残坡积层剥离统一堆放表土堆场内，用于后期恢复治理及土地复垦。设计堆存面积约 0.2081hm²，设计最大容量 1.7 万 m³，能满足矿山的表土剥离量堆存。损毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月，该场地主要是表土集中堆放对土地的损毁，故损毁方式为压占。

矿山公路：为矿山后期开采矿体的开拓公路，利用原乡村公路连接至矿区，矿山公路总长约 310m，宽 5m。毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月，该场地主要是道路建设对土地的损毁，故损毁方式为压占。

拦挡墙、截水沟：主要为表土堆场下方拦挡墙、最终境界线外截水沟占地，其中拦挡墙占地面积 0.0246hm²，截水沟占地面积 0.0751hm²。毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月，该场地主要是建筑设施对土地的损毁，故损毁方式为压占。

(3) 管护阶段环节（2029 年 2 月~2032 年 2 月）

该阶段为全面复垦及管护期，2029 年 2 月~2030 年 2 月为全面复垦期，拆除地表建筑物，对场地进行复垦工作，不新增损毁土地；2030 年 2 月~2032 年 2 月为管护期，对已复垦区域进行管护工作，监测复垦情况。

3.3.1.3 土地损毁时序

(1) 露天采场

矿山露天采场损毁面积 1.32hm²，损毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月，损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

(2) 砖窑工业场地

矿山砖窑工业场地损毁土地面积 2.2173hm², 损毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月, 损毁方式为压占, 损毁程度为中度。

(3) 高位水池

高位水池损毁土地面积 0.0045hm², 损毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月, 损毁方式为压占, 损毁程度为轻度。

(4) 表土堆场

表土堆场损毁土地面积 0.2081hm², 损毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月, 损毁方式为压占, 损毁程度为中度。

(5) 矿山公路

矿山公路损毁土地面积 0.1550hm², 损毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月, 损毁方式为压占, 损毁程度为轻度。

(6) 拦挡墙、截水沟

拦挡墙、截水沟损毁土地面积 0.0997hm², 损毁时间为 2021 年 2 月~2029 年 2 月, 损毁方式为压占, 损毁程度为轻度。

通过矿山开采工艺流程图并结合项目图工程布置的特征分析, 项目区土地损毁的形式、环节如表 3-5。

表3-5 矿山开采、生产对土地损毁的范围、环节及时序

序号	损毁环节	损毁对象	损毁时间	损毁类型
1	勘查阶段	由于本矿山为页岩矿, 大部分矿体出露地表, 矿山前期未进行探矿工程。		
2	生产阶段	露天采场	2020 年 2 月 ~ 2029 年 2 月	挖损
		砖窑工业场地		压占
		高位水池		压占
		表土堆场		压占
		矿山公路		压占
		拦挡墙、截水沟		压占
3	管护阶段	该阶段为全面复垦及管护期, 无新增损毁区域	2029 年 2 月 ~ 2032 年 2 月	

3.3.2 已损毁各类土地现状

3.3.2.1 预测内容及方法

(1) 预测内容:

在矿山服务年限内, 预测土地损毁的方式、类型、面积、地类、程度。

（2）预测方法

根据师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿的地形条件、矿产开发利用方案、工程用地布局等情况，采用定量统计和定性描述相结合的方法进行，具体叙述如下：

①土地损毁方式预测方法：根据本矿山采矿特点，土地损毁方式表现单一性，即采矿活动引起的挖损和压占两种显而易见的方式，预测方法采用定性描述的方法进行。

②损毁土地的面积预测方法：通过对各部分工程占地的分析和统计，结合土地损毁方式采用定量统计、计算。

③损毁土地类型预测方法：以曲靖市师宗县第二次土地调查现状图为底图，确定项目区土地损毁范围内的土地利用类型。

④土地损毁程度预测方法：生产类项目对土地的损毁因用地目的不同，损毁程度不同，所以土地损毁程度的预测要在分析统计的基础上，首先拟定土地损毁程度评价体系，再进行定性、定量描述其损毁程度。

3.3.2.2 土地损毁单元划分

（1）测算单元的划分

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

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

根据以上原则，并结合项目产生土地损毁环节的分析，将师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿拟损毁土地预测单元划分为露天采场、砖窑工业场地、高位水池、表土堆场、矿山公路、拦挡墙、截水沟 7 个土地损毁单元。

（2）土地损毁程度预测指标

针对土地复垦方案编制发生在矿山开采建设之前的客观实际，土地损毁是

通过预测得出的特点，要求评价指标也必须能够预测。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》的要求，把土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别定为：

- 一级：轻度损毁，土地损毁轻微，基本不影响土地功能；
- 二级：中度损毁，土地损毁比较严重，影响土地功能；
- 三级：重度损毁，土地严重损毁，丧失原有功能。

目前国内外尚无精确土地损毁程度划分的量化标准，本方案是根据相邻地区类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，即按照损毁最严重的某一个指标确定损毁程度。挖损土地损毁程度、压占土地损毁程度评定指标分别见表3-6、3-7。

表 3-6 挖损损毁土地程度评价因素及等级标准表

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

注：其中一条满足即对应至该等级

表 3-7 压占损毁土地程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度毁坏	中度毁坏	重度毁坏
地表变形	压占面积	<1 公顷	1-5 公顷	>5 公顷
	排土高度	1-5m	5-15m	>15m

注：其中一条满足即对应至该等级

矿山现状未对矿区范围内矿体进行开采，现状损毁区域主要为砖窑工业场地，已损毁土地现状利用类型为采矿用地。已损坏土地情况分析如下，具体统计见表3-8。

3.3.2.3 砖窑工业场地损毁土地现状

项目区现状损毁土地资源主要集中在砖窑工业场地，包括地表设施有：砖窑、堆砖场、办公室、生活区、其他场地，总损毁土地面积 2.2173hm²。损毁方式为压占，压占面积 1-5 公顷，因此损毁程度为中度。

(1) 砖窑

位于砖窑工业场地北侧，为制砖主要场地，叠合至土地利用现状图上统计得出累计损毁土地面积 0.6122hm²，损毁土地类型为采矿用地。

(2) 堆砖场

位于砖窑工业场地南侧，为矿山堆放成品砖场地，叠合至土地利用现状图

上统计得出累计损毁土地面积 0.5836hm²，损毁土地类型为采矿用地。

(3) 办公室

位于砖窑工业场地东部，为矿山办公场地，叠合至土地利用现状图上统计得出累计损毁土地面积 0.0177hm²，损毁土地类型为采矿用地。

(4) 生活区

位于砖窑工业场地东部，为矿山生活场地，叠合至土地利用现状图上统计得出累计损毁土地面积 0.0128hm²，损毁土地类型为采矿用地。

(5) 其他场地

为砖窑工业场地其他损毁区域，叠合至土地利用现状图上统计得出累计损毁土地面积 0.9910hm²，损毁土地类型为采矿用地。



照片 3-1 砖窑工业场地

3.3.2.4 矿山已损毁土地小计

已损毁土地在矿山后续开采中还要继续使用，存在着二次损毁的可能，因此在矿山服务年限内不存在复垦计算。

综上所述，矿山开采现状损毁土地面积总计 2.2173hm²，损毁土地类型为采矿用地，现状矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度为较轻。

表 3-8 项目区已损毁土地地类统计表

损毁单元		损毁土地利用现状 (hm ²)		小计	损毁方式	损毁程度
		06 工矿仓储用地				
		062 采矿用地				
已损毁	砖窑工业场地	2.2173		2.2173	压占	中度
	合计	2.2173		2.2173		

3.3.3 拟损毁土地预测与评估

(1) 露天采场

根据开发利用方案，矿山开采将形成 9 个台阶，为 1945m、1938m、1931m、1924m、1917m、1910m、1903m、1896m、1889m，开采结束后将形成 1882m 底部平台，边坡高度 7m，最终边坡角为 $\leq 53^\circ$ ，露天采场拟损毁土地面积 1.32hm²，拟损毁土地类型为其他林地，损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

(2) 高位水池

设计高位水池位于矿区拐点矿 2 东侧山顶位置，损毁土地面积 0.0045hm²，损毁土地类型为其他林地，损毁方式为压占，损毁程度为轻度。

(3) 表土堆场

开发利用方案设计表土堆场位于矿区拐点矿 4 北西侧，后期采矿时将第四系残坡积层剥离统一堆放表土堆场内，用于后期恢复治理及土地复垦。设计最大容量 1.7 万 m³，损毁土地面积 0.2081hm²，损毁土地类型为有林地、其他林地，其中有林地 0.1482hm²，其他林地 0.0599hm²，损毁方式为压占，损毁程度为中度。

(4) 矿山公路

为矿山后期开采矿体的开拓公路，利用原乡村公路连接至矿区，矿山公路总长约 310m，宽 5m。矿山公路损毁土地面积 0.1550hm²，损毁土地类型为其他林地，损毁方式为压占，损毁程度为轻度。

(5) 拦挡墙

主要为表土堆场下方拦挡墙占地，拦挡墙长约 82m，损毁土地面积 0.0041hm²，损毁土地类型为有林地、其他林地，其中有林地 0.0029hm²，其他林地 0.0012hm²，损毁方式为压占，损毁程度为轻度。

(6) 截水沟

主要为最终境界线外截水沟占地，截水沟长约 440m，损毁土地面积

0.0956hm²，损毁土地类型为有林地、其他林地，其中有林地 0.0891hm²，其他林地 0.0065hm²，损毁方式为压占，损毁程度为轻度。

(7) 拟损毁土地小计

预测矿山拟损毁土地面积总计 1.7873hm²，损毁土地类型为有林地、其他林地，其中有林地 0.2602hm²，其他林地 1.5271hm²。预测矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度为较轻。

表 3-9 项目区拟损毁土地地类统计表

损毁单元		损毁土地利用现状 (hm ²)		小计	损毁方式	损毁程度
		03 林地				
		031 有林地	033 其他林地			
拟损毁	露天采场		1.3200	1.3200	挖损	重度
	高位水池		0.0045	0.0045	压占	轻度
	表土堆场	0.1682	0.0399	0.2081	压占	中度
	矿山公路		0.1550	0.1550	压占	轻度
	拦挡墙	0.0029	0.0012	0.0041	压占	轻度
	截水沟	0.0891	0.0065	0.0956	压占	轻度
	合计	0.2602	1.5271	1.7873		

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿开采、生产总计会造成 4.0046hm² 的土地损毁，其中已损毁土地面积 2.2173hm²，在矿山生产过程中，已损毁土地将继续重复损毁；拟损毁土地面积 1.7873hm²，损毁土地类型主要为有林地、其他林地、采矿用地，其中合计损毁有林地 0.2602hm²，其他林地 1.5271hm²，采矿用地 2.2173hm²。

3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

3.4.1 矿山地质环境治理分区

3.4.1.1 分区原则及方法

(1) 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，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（云国土资环[2013]61号）》附录 F 表 F（矿山地质环境保护与恢复治理分区表）进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 分区方法

依据对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；矿山本身可能诱发、加剧和遭受地质灾害的危险性大小和危害对象；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（云国土资环[2013]61号）》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）和一般防治区（C）（见附图 4）。

3.4.1.2 分区评述

矿业活动主要集中在露天采场、砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路及其影响区域，将以上区域划分为次重点防治区（B）和一般防治区（C），各分区特征详见表 3-10。

表 3-10 矿山地质环境保护与恢复治理分区特征表

分区	范围	面积	矿山地质环境问题				预防措施	
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	土地资源破坏		
次重点防治区 (B)	B ₁	矿山露天采场、表土堆场、矿山公路及其影响区域 总面积 0.0367km ² , 占评估区总面积的 4.63%	现状	经过实地调查, 现状矿山未开采, 矿山砖窑工业场地、矿区范围及其周边未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害, 现状地质灾害不发育, 因此, 确定现状地质灾害危险程度小, 危险性小。	评估区地下水类型主要有基岩裂隙含水层, 矿山露天采场破坏面积为 1.32hm ² 。矿山开采最低开采标高位于地下水及侵蚀基准面之上, 对含水层结构造成影响和破坏较轻, 对地下水位影响较小, 对地下水水质影响较小。	矿山开采终止后, 在露天采场处形成面积约 1.32hm ² , 最大采深 69m 的露天采坑, 对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。高位水池占地面积 45m ² , 对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。表土堆场设计容积 1.7 万 m ³ , 形成新的堆积地貌, 对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。矿山公路建设时需对地表进行开挖 1-2m, 对原生地形地貌景观和破坏程度较严重。拦挡墙、截水沟建设破坏了原始地形地貌, 影响较轻。	矿山后期拟损毁土地区域主要位于露天采场, 高位水池, 表土堆场, 矿山公路, 拦挡墙, 截水沟, 拟损毁土地面积 1.7873hm ² , 损毁土地类型为林地、其他林地, 其中有林地 0.2602hm ² , 其他林地 1.5271hm ² 。	针对未来矿山开采建设和运营过程中, 加剧已有的地质灾害和矿山本身可能诱发和遭受各种地质灾害, 应及时清理以往采矿活动随意堆置的废渣土; 破坏地形地貌景观采用种植草木恢复植被生物防治措施, 土地资源影破坏则采用工程复垦防治措施。含水层破坏难以治理, 主要从加强矿坑排出废水回收利用和废水净化处理达国家规定的排放标准方能排放, 生活污水进行修粪池集中, 用于后期的复垦种植或交由附近村民进行耕作用料。防止其污染地下水和下游地表水体。
	B ₂	矿山砖窑工业场地及其影响区域 总面积 0.0369km ² , 占评估区总面积的 4.65%						
一般防治区 (C)	次重点防治区以外的区域	总面积 0.7198km ² , 占评估区总面积的 90.72%	预测	<p>可能加剧: 矿区范围内现状地质灾害不发育, 不存在加剧地质灾害的可能性。</p> <p>可能诱发: 矿山采用露天开采, 形成北西、北东、东、南西四个边帮, 北西、北东边帮可能诱发顺层滑坡, 矿体开采过程中, 在降雨、地震、机械震动等条件下, 可能诱发崩塌、滑坡等灾害, 主要危害下方制砖车间建筑物、机械设备、工作人员 (约 8 人)、过往车辆、行人等, 总经济价值 100-150 万元, 可能性中等, 危害程度中等, 危险性中等; 矿坑汇水发生地质灾害的可能性小, 危险性小, 危害程度小; 高位水池诱发地质灾害的可能性小, 危险性小, 危害程度小; 表土堆场可能引发表土坍塌、泥石流, 对表土堆场下游土地、植被资源造成危害, 发生的可能性小, 危害程度小, 危险性小。</p> <p>可能遭受: 寨上村遭受矿业活动形成地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 省道 S203 遭受矿业活动危害的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 露天采场遭受岩体风化形成风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等, 危害性中等, 危险性中等。</p>	矿山主要工程活动位于该区之外, 对该区含水层结构造成影响的可能性小, 危害性、危险性小。	矿山主要工程活动位于该区之外, 对该区地形地貌景观造成影响的可能性小, 危害性、危险性小。	矿山主要工程活动位于该区之外, 对该区土地资源造成影响的可能性小, 危害性、危险性小。	

3.4.2 土地复垦区与复垦责任范围

(1) 复垦区确定

根据土地复垦方案编制规程，复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。根据调查，本矿山无永久性建设用地，则复垦区面积等于已损毁土地及拟损毁土地面积之和。本矿山已损毁土地面积为 2.2173hm²，拟损毁土地面积为 1.7873hm²。因此，项目复垦区面积为 4.0046hm²。复垦区界址点坐标表见表 3-11。

(2) 土地复垦责任范围面积

根据土地复垦方案编制规程，土地复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

依据本项目特点，复垦区中损毁土地面积为 4.0046hm²，全部进行复垦，因此，复垦责任范围面积为 4.0046hm²。

表 3-10 复垦区边界主要界址点坐标表（2000 坐标系）

露天采场、表土堆场、截水沟					
拐点编号	X 坐标	Y 坐标	拐点编号	X 坐标	Y 坐标
A1	2737354.42	35371360.79	A8	2737203.68	35371497.24
A2	2737437.86	35371444.89	A9	2737204.52	35371445.25
A3	2737364.77	35371494.85	A10	2737218.88	35371434.03
A4	2737315.19	35371512.79	A11	2737192.29	35371370.35
A5	2737302.97	35371521.33	A12	2737176.51	35371366.62
A6	2737238.78	35371529.32	A13	2737238.55	35371360.68
A7	2737225.53	35371567.59	A14	2737262.94	35371388.28
砖窑工业场地					
B1	2736935.72	35371863.28	B8	2736899.21	35371657.72
B2	2736908.43	35371881.49	B9	2736953.85	35371636.76
B3	2736901.86	35371864.82	B10	2736985.45	35371635.62
B4	2736920.03	35371825.54	B11	2737018.55	35371652.56
B5	2736922.77	35371776.90	B12	2737024.41	35371709.97
B6	2736873.45	35371758.44	B13	2737003.25	35371768.70
B7	2736854.46	35371746.71	B14	2736948.25	35371835.32

3.4.3 土地类型与权属

(1) 土地利用类型

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿复垦区土地利用类型主要是有林地、灌木林地、采矿用地。根据师宗县土地利用总体规划图 (2015-2020

年) (局部), 经过核对, 确定复垦区损毁区域土地没有占用基本农田。根据师宗县土地利用现状图 (图幅号: G48G079028) 统计, 复垦区土地利用现状结构见表 3-11。

表 3-11 复垦区土地利用现状结构表 单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	031	有林地	0.2602	6.50%
		033	其他林地	1.5271	38.13%
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	2.2173	55.37%
合计				4.0046	100.00%

(2) 土地权属状况

根据师宗县自然资源局提供的项目区标准分幅土地利用现状图 (G48G079028), 师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿土地复垦区土地权属主要是集体土地, 属师宗县葵山镇马湾村民委员会集体所有。复垦区土地权属见表 3-12。

表 3-12 复垦区土地利用权属表 单位: hm²

土地权属		面积	03 林地		06 工矿仓储用地
			031 有林地	033 其他林地	062 采矿用地
师宗县葵山镇	马湾村民委员会	4.0046	0.2602	1.5271	2.2173
合计		4.0046	0.2602	1.5271	2.2173

(3) 项目区土地利用总体规划状况

根据师宗县土地利用总体规划图 (2015-2020 年) (局部), 图幅号: G48G079028, 查询项目区内土地利用总体规划为林地、采矿用地, 土地权属为师宗县葵山镇马湾村民委员会。

表 3-13 项目区土地利用总体规划状况表

现状一级地类		现状二级地类		土地总体规划用途	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	土地权属
03	林地	031	有林地	林地	0.2602	6.50%	
		033	其他林地		1.5271	38.13%	
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	采矿用地	2.2173	55.37%	
合计				—	4.0046	100.00%	

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

4.1 矿山地质环境治理可能性分析

评估区地质环境条件复杂，采矿活动可能产生的矿山地质环境问题较多，该矿山地质灾害不发育，建设和运营中诱发新的地质灾害（含不良工程地质问题），包括边坡滑坡或崩塌、坍塌、泥石流、地下水污染等，其危险性大小不一，多属于矿山生产建设普遍存在的地质问题，只要认真勘察、合理设计、加强施工质量管理，都容易或较易防治，但边坡防治、泥石流防治及防渗处理所需费用较高，防治难度相对较难。

4.2 矿山土地复垦可行性分析

4.2.1 复垦区土地利用现状

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿复垦区土地利用类型主要是有林地、灌木林地、采矿用地。根据师宗县土地利用总体规划图（2015-2020年）（局部），经过核对，确定复垦区损毁区域土地没用占用基本农田。

4.2.2 土地复垦适应性评价

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

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

4.2.2.1 土地适宜性评价原则

a) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则。复垦时要充分考虑当地的土地利用总体规划，同时考虑林业规划、水资源规划以及生态规划等

相关规划。使复垦方案更合理，与当地规划更协调。

b) 因地制宜的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境。

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

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

e) 复垦后土地可持续利用原则。复垦土地时应考虑其持续利用性。

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

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

4.2.2.2 复垦区适宜性评价依据

- a) 《土地复垦条例》2011年3月5日；
- b) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- c) 《云南省师宗县土地利用总体规划（局部）（2015-2020年）》；
- d) 《云南省土地开发整理项目工程建设标准》2006年10月。

4.2.2.3 评价范围和初步复垦方向确定

a) 评价范围确定

根据项目实际情况，本方案确定复垦适宜性评价范围为复垦责任范围。评价范围包括露天采场、砖窑工业场地、高位水池、表土堆场、矿山公路、拦挡墙、截水沟，评价范围总面积 4.0046hm²。

根据项目损毁土地的具体情况，按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）标准划分，评价范围内损毁一级地类 2 类，损毁二级地类 3 类；按行政区域划分，本项目评价范围共涉及 1 个村民委员会土地。

评价范围内各区域损毁土地情况统计见表 4-1。

表 4-1 复垦单元划分表

各项场地	损毁前土地利用类型及面积单位：hm ²			合计	损毁方式	损毁程度
	03 林地		06 工矿仓储用地			
	031 有林地	033 其他林地	062 采矿用地			
露天采场		1.3200		1.3200	挖损	重度
砖窑工业场地			2.2173	2.2173	压占	中度
高位水池		0.0045		0.0045	压占	轻度
表土堆场	0.1682	0.0399		0.2081	压占	中度
矿山公路		0.1550		0.1550	压占	轻度
拦挡墙	0.0029	0.0012		0.0041	压占	轻度
截水沟	0.0891	0.0065		0.0956	压占	轻度
合计	0.2602	1.5271	2.2173	4.0046		

b) 初步复垦方向确定

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

复垦方向初步确定中主要体现依据以下原则：

- 按照土地复垦以耕地优先和综合效益最佳原则；
- 结合相关规划，以符合规划调整进行复垦方向确定；
- 考虑土地损毁区域与周边环境的协调性，结合土地损毁区域周边土地利用类型确定复垦方向；
- 初步复垦方向确定中尽可能提高复垦后土地利用等级。

本方案项目复垦适宜性评价范围，包括露天采场、砖窑工业场地、高位水池、表土堆场、矿山公路、拦挡墙、截水沟。现对各功能区复垦方向进行初步确定。

(1) 露天采场

根据露天采场损毁地类情况，结合周边地类多为林地，初步将露天采场底部平台区域复垦为旱地，开采台阶平台区域复垦为灌木林地、开采台阶边坡区域复垦为人工牧草地。

(2) 砖窑工业场地

根据砖窑工业场地损毁地类情况，结合周边地类多为旱地，初步将砖窑工

业场地复垦为旱地。

(3) 高位水池

根据高位水池损毁地类情况，结合周边地类多为林地，初步将高位水池复垦为有林地。

(4) 表土堆场

根据表土堆场损毁地类情况，结合周边地类多为林地，初步将表土堆场复垦为有林地。

(5) 矿山公路

根据矿山公路损毁地类情况，结合周边地类多为林地，初步将矿山公路复垦为有林地。

(6) 拦挡墙

矿山闭坑后，表土堆场表土用于复垦后，拆除拦挡墙，复垦为有林地。

(7) 截水沟

为防止后期地表汇水进入采场，对露天采场边坡造成冲毁，设计将截水沟进行保留。

4.2.2.4 土地复垦适宜性评价单元的划分

本方案土地复垦适宜性评价单元的划分主要采用主导因素原则，具体划分依据如下：

a) 损毁方式相同

同一个评价单元内各地块的土地损毁方式相同。

b) 损毁程度相同

同一个评价单元内各地块的土地损毁程度相同。

c) 土地损毁后坡度级相同原则

坡度对复垦后土地影响较大，在 0° - 5° ， $6-15^{\circ}$ ， 15° - 25° 以及大于 25° 共分为四个级别。同一评价单元内各地块土地损毁后坡度及相同。

d) 灌溉条件相似

灌溉条件可分为有稳定灌溉水源、有条件灌溉区和无条件灌溉三种，同一评价单元内各地块灌溉条件相似。

结合本矿土地损毁类型及分布情况分析，复垦单元划分如下表 4-2。项目区复垦单元划分为露天采场、砖窑工业场地、高位水池、表土堆场、矿山公路、

拦挡墙、截水沟。

表 4-2 土地适宜性评价单元类型划分结果表

适宜性评价单元	地块名称	总面积 (hm ²)	备注
露天采场 (拟采区)	底部平台	0.7534	
	台阶平台	0.2252	
	台阶边坡	0.3414	
砖窑工业场地	砖窑工业场地	2.2173	
高位水池	高位水池	0.0045	
表土堆场	表土堆场	0.2081	
矿山公路	矿山公路	0.1550	
拦挡墙	拦挡墙	0.0041	
截水沟	截水沟	0.0956	保留
合计		4.0046	

4.2.2.5 待复垦土地适宜性评价方法及参评因素的选择

a) 土地复垦适宜性评价方法

根据本项目区实际情况，采用指数和法、极限条件法相结合的方法进行可行性评价，评定土地可行性的等级。

首先，在确定各参评因子权重的基础上，将每个单元针对各个不同参评因子等级指数分别乘以各自的权重值，然后进行累加，分别得到每个单元适宜类型的总分，最后根据总分的高低确定每个单元对各土地适宜类的可行性等级。

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_{ij}$$

其计算公式为：

其中： R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；

a_i 表示该评价单元在第 i 个评价因素的等级指数；

b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重；

n 为参评因子的个数。

当某一因子受到很强烈的限制时，会严重影响这一评价单元对于所定用途的可行性。因此，还需要结合极限条件法进行评定，即只要评价单元的某一参评因子指标值为不适宜时，不论综合得分多高，都定为不适宜土地等级。

b) 评价因子选择

根据项目实际情况结合周边区域环境状况，本方案选出 9 项参评因子，分别为：土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、PH 值、灌溉条件、排水条件、离居民点距离、有效土层厚度等组成。

4.2.2.6 待复垦土地适宜性评价参评因素指标和等级标准的确定

根据本项目损毁土地后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》（TD/T1036-2013）、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》（TD/T1005~2003）、（TD/T1007~2003）等资料，确定选择土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、PH 值、灌溉条件、排水条件、离居民点距离、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的宜水宜旱情况。90 分以上为宜水田类，70~90 分为宜旱地类，60~70 分为宜林、宜园类，≤60 分为宜草类（分值标准参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》制定）。

4.2.2.7 待复垦土地适宜性评价

根据项目实际情况，结合初步确定的复垦方向。本阶段按照不同的评价单元进行适宜性评价，见表 4-4。通过将适宜性评价单元各参评因子情况与各类参评单元适宜性评价一览表相关指标进行对应得出各适宜性评价单元评价值。各评价单元评价值统计见表 4-5。

表 4-3 各类参评单元适宜性评价一览表

一级指标	权重	二级指标	得分
土壤质地	0.1	壤土	100
		粘土、砂壤土	80
		重粘土、砂土	50
		砂质土、砾质	20
		石质	0
地形坡度 (°)	0.12	<2	100
		2~5	80
		5~8	70
		8~15	50
		15~25	40
		>25	0
土壤有机质含量 (%)	0.15	>4%	100
		4%~3%	80
		3%~2%	60
		2%~1%	50
		0.6~1%	40
		<0.6%	0
土地利用现状	0.15	平田	100
		梯田、平地、菜地	90
		梯地	80
		坡地、望天田	70
		园地	60
		林地	50
		牧草地、其他草地	40
		裸土地、裸岩石砾地	0
PH 值	0.08	5-8	100
		4-5、8-9	80
		3-4、9-10	40
		<3 或>10	0
灌溉条件	0.1	有稳定灌溉条件	100
		灌溉水源保证一般	80
		灌溉水源保证差	50
		无灌溉水源保证	0
排水条件	0.1	排水好	100
		排水一般	80
		排水差	50
		无	0
离居民点距离	0.1	<1km	100
		1km<5km	88
		5km<10km	50
		>10km	0
有效土层厚度 (cm)	0.1	>150	100
		100~150	80
		60~100	60
		30~60	40
		<30	0

说明：各分级标准参考《农用地分等定级规程（新）》。

表 4-4 适宜性评价单元各参评因子情况统计表

评价单元参评因子情况		土壤质地	地形坡度 (°)	土壤有机质含量 (%)	土地利用现状	土壤 PH 值	灌溉条件	排水条件	离居民点距离 (km)	有效土层厚度 (cm)	
评价单元及因子情况	露天采场	底部平台	砂壤土	1~2	3~4	其他林地	5.0~6.0	一般	一般	<1km	120
		台阶平台	砂壤土	5~8	3~4	其他林地	5.0~6.0	一般	一般	<1km	80
		台阶边坡	砂壤土	45-60	3~4	其他林地	5.0~6.0	一般	一般	<1km	60
	砖窑工业场地		砂壤土	5-12	3~4	采矿用地	5.0~6.0	一般	一般	<1km	120
	高位水池		砂壤土	3-9	3~4	其他林地	5.0~6.0	一般	一般	<1km	120
	表土堆场		砂壤土	5-18	3~4	有林地、其他林地	5.0~6.0	一般	一般	<1km	120
	矿山公路		砂壤土	5-26	3~4	其他林地	5.0~6.0	一般	一般	<1km	120
	拦挡墙		砂壤土	5-15	3~4	有林地、其他林地	5.0~6.0	一般	一般	<1km	120

表 4-5 各评价单元评价值统计表

评价单元参评因子情况		土壤质地	地形坡度 (°)	土壤有机质含量 (%)	土地利用现状	土壤 PH 值	灌溉条件	排水条件	离居民点距离 (km)	有效土层厚度 (cm)	总分	
评价单元及因子情况	露天采场	底部平台	8	10	10	8	10	8	8	10	8	80
		开采台阶平台	8	7	10	8	10	8	8	10	8	77
		开采边坡	8	0	10	8	10	8	8	10	6	68
	砖窑工业场地		8	10	10	8	10	8	8	10	8	80
	高位水池		8	4	10	8	10	8	8	10	8	74
	表土堆场		8	6	10	8	10	8	8	10	8	76
	矿山公路		8	5	10	8	10	8	8	10	8	75
	拦挡墙		8	5	10	8	10	8	8	10	8	75

4.2.2.8 确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据损毁土地单元的类型、损毁前土地基本特征及复垦后土地恢复的情况，在征求当地政府和群众意见的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据复垦适宜性评价，从地形重塑、土源保证、生态恢复、安全生产的角度分析，最终确定评价范围内待复垦土地复垦方向如下：

项目复垦适宜性评价露天采场底部平台拟复垦为旱地 0.7534hm²，台阶平台拟复垦为灌木林地 0.2252hm²，台阶边坡拟复垦为人工牧草地 0.3414hm²；砖窑工业场地复垦为旱地 2.2173hm²；高位水池复垦为有林地 0.0045hm²；表土堆场复垦为有林地 0.2081hm²；矿山公路复垦为有林地 0.1550hm²；拦挡墙复垦为有林地 0.0041hm²；截水沟保留，保留面积 0.0956hm²；本项目共复垦土地面积 3.9090hm²，复垦为旱地面积 2.9707hm²，复垦为有林地面积 0.3717hm²，复垦为灌木林地面积 0.2252hm²，复垦为人工牧草地面积 0.3414hm²。

根据最终确定的复垦方向，为了更便于工程设计、施工和监督管理，在确定和评价单元复垦方向的基础，对复垦方向相同，主要复垦工程、复垦时序及技术措施一致的单元进行归类，划分复垦单元。

项目土地复垦适宜性评价结果统计见表 4-6。

表 4-6 土地复垦适宜性评价结果统计表

编号	单元类型	最终确定复垦方向	复垦面积 (公顷)	保留面积 (公顷)	划分复垦单元
1	露天采场底部平台	旱地	0.7534		单元 1
2	露天采场台阶平台	有林地	0.2252		
3	露天采场台阶边坡	人工牧草地	0.3414		
4	砖窑工业场地	旱地	2.2173		单元 2
5	高位水池	有林地	0.0045		单元 3
6	表土堆场	有林地	0.2081		单元 4
7	矿山公路	有林地	0.1550		单元 5
8	拦挡墙	有林地	0.0041		单元 6
9	截水沟	有林地		0.0956	
合计			3.9090	0.0956	

4.2.3 水土资源平衡分析

4.2.3.1 供水分析

根据师宗县的降雨资料分析：多年平均降雨量为 1204.6mm。根据雨水集蓄工程规范的集流面面积公式计算单位集流量。

$$W=1000FCP \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：W—— 积水量， m^3

1000—— 单位换算系数

F—— 汇水面积， $0.0132km^2$ ；

C—— 该地区年径流系数，取 0.8

P—— 年降雨量，mm

计算得 $W=1.2721$ 万 m^3 。

4.2.3.2 需水分析

①作物灌溉制度

根据项目区地形地貌、土壤、气候以及项目区当地种植现状分析，项目实施以后，可种植玉米、烤烟和小麦。经过科学合理规划，提高了耕地的利用效益和农业产值、保护生态环境，充分实现了社会效益、经济效益、生态效益的统一。

复垦后耕地面积 2.9707 公顷，根据当地政府的战略目标和市场的需求，大春主要种植玉米；小春主要种植小麦。据当地的耕作制度，确定以下种植比例，复种指数确定为 200%。详见下表。

表 4-7 项目区作物种植结构表

作物播栽期		作物种类	种植面积(公顷)	种植比(%)	复种指数
旱地	大春	玉米	2.9707	100	200%
	小春	小麦	2.9707	100	

玉米：玉米是大春粮食作物，一般在 4 月下旬播种，9 月下旬收获，全生育期 160 天。根据项目所在地区降雨情况，降雨量在 1071 毫米左右，属于半湿润地区，而 5 月~10 月占全年总降水量的 75.6%，根据《云南省用水定额》（2019 版 经云水发[2019]122 号发布），复垦区处于农业灌溉用水区，拟订全生育期玉米用水定额为 $1800m^3/公顷$ （ $120m^3/亩$ ），根据玉米的生理特点和群众灌水经验，全生育期需要人工灌水三次，4 月下旬、5 月中旬各灌状苗水一次，其他所需水量均能通过土壤含水量及天然降雨满足。

小麦：小麦是小春粮食作物，是跨年度生长的作物，其生长期一般为 11 月到次年的 4 月，根据《云南省用水定额》（2019 版 经云水发[2019]122 号发布），拟订全生育期小麦用水定额为 $2700m^3/公顷$ （ $180m^3/亩$ ）。根据小麦的生理特点、

当地气候和群众经验，依靠土壤含水量及当月零星降水可满足作物生长期对水分的需求，不需灌水。项目水稻灌溉定额和逐月灌水定额详见表 4-8。

表 4-8 项目区主要作物灌溉定额表

作物名称	灌溉定额	逐月灌水定额 (m ³ /公顷)											
		一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
玉米	1800				250	530	560	310	100	50			
小麦	2700	500	500	350	350								500

②项目区各种作物需水量计算

根据种植作物的生理特点、当地气候和群众经验，项目区农作物生长所需要水量扣除天然降雨后还需补充水量主要是 4 月下旬和 5 月上旬各浇灌水 1 次，玉米 4 月下旬、5 月中旬各灌状苗水一次，以及水稻 4 月和 5 月的需水量 120m³/亩。再结合项目区作物种植面积和比例推求得出项目区农作物生长所需要水量扣除天然降雨后还需水量的综合净需水过程线，根据项目区作物种植比例推算求得项目区净灌溉用水过程线详见表 4-9。

表 4-9 项目区净灌溉用水过程线 单位：m³

	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
玉米	0.00	0.00	0.00	14.38	30.48	32.20	17.83	5.75	2.88	0.00	0.00	0.00	103.50
小麦	17.25	17.25	12.08	12.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.25	17.25	93.15
合计	17.25	17.25	12.08	26.45	30.48	32.20	17.83	5.75	2.88	0.00	17.25	17.25	196.65

根据《灌溉与排水工程设计标准》，灌区灌溉水利用系数 $\eta = \eta_S \eta_F$ (η_S 为渠系水利用系数， η_F 为田间水利用系数)，旱作灌区田间水利用系数 η_F 设计值不应低于 0.9。旱地主要采用水窖蓄水、人工挑灌的方式，因此渠系水利用系数为 $\eta_S = 0.90$ 。结合当地实际情况、管理水平等因素综合平衡，按照原水电部颁发的 SDJ11-77《水利水电工程水利动能设计规范》规定“田间水利用系数在工程配套齐全,质量良好,灌水技术合理的情况下,一般为 0.90~0.98，最终确定项目区旱地的浇灌水利用系数 η 均为 0.90。根据灌溉水利用系数推出毛需水过程线，结合项目区有效降雨，扣除降雨能提供补给的需水量外即得到项目区需水量。

表 4-11 项目区有效降雨分析表

序号	指标名称	各月量												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年合计
1	降雨 (mm/月)	48.50	50.00	60.10	85.90	127.80	136.20	143.30	147.40	132.60	91.90	51.50	52.00	172.00
2	地面径流系数 (%)	3	3	4	8	25	28	28	25	25	10	8	4	
3	径流深 (mm/月)	1.46	1.50	2.40	6.87	31.95	38.14	40.12	36.85	33.15	9.19	4.12	2.08	207.83
4	有效降雨 (=1-3)	47.05	48.50	57.70	79.03	95.85	98.06	103.18	110.55	99.45	82.71	47.38	49.92	919.37

说明：依据《农业水文学》有关公式、参数指标，项目区作物覆盖率等计算有效降雨量。

表 4-12 项目区主要作物需水量及降雨量平衡对比表 (m³/公顷)

作物		各月需水量万 m ³ 、可供水量												
名称		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
玉米		0.00	0.00	0.00	15.97	33.86	35.78	19.81	6.39	3.19	0.00	0.00	0.00	115.00
小麦		19.17	19.17	13.42	13.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.17	19.17	103.50
有效降雨量 (可供水量)		2.71	2.79	3.32	4.54	5.51	5.64	5.93	6.36	5.72	4.76	2.72	2.87	52.86
供、需平衡 (+)	玉米	0.00	0.00	0.00	-11.43	-28.35	-30.14	-13.87	-0.03	2.52	0.00	0.00	0.00	-81.30
	小麦	0.00	0.00	-10.10	-13.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-16.44	-16.30	-56.25

备注：根据种植经验项目区种植玉米 6、7、8、9 月需水量由降雨供给，小麦除 3、4、5 月外整个生育期需水量由降雨供给。

4.2.3.4 土资源平衡分析

表土平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，该表土是指能够进行剥离、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物，不限于耕地的耕作层，林地、草地的腐殖质层，其剥离厚度根据原土壤耕作层厚度、复垦土地利用方向及土方需求量确定。

①需土量分析

针对本矿山的情况来说，需要进行表土覆盖的区域主要是地面各场地复垦为旱地、有林地、灌木林地、人工牧草地的区域。各复垦单元需要覆土量见表4-13。

表 4-13 矿山土地复垦所需表土量统计表

复垦单元	复垦面积 (hm^2)	复垦利用方 向	复表土厚度(m)	所需表土量 (m^3)
露天采场底部平台	0.7534	旱地	0.5	3767.00
露天采场台阶平台	0.2252	灌木林地	场地 0.3, 坑内 0.5	675.60
露天采场台阶边坡	0.3414	人工牧草地	-	0.00
砖窑工业场地	2.2173	旱地	0.5	11086.50
高位水池	0.0045	有林地	场地 0.3, 坑内 0.5	13.50
表土堆场	0.2081	有林地	场地 0.3, 坑内 0.5	624.30
矿山公路	0.1550	有林地	场地 0.3, 坑内 0.5	465.00
拦挡墙	0.0041	有林地	场地 0.3, 坑内 0.5	12.30
合计				16644.20

②表土供给量分析

本矿山现状未开采，砖窑工业场地建设时剥离表土用于场地平整，未集中堆放，后续露天采场、高位水池、表土堆场、矿山公路、拦挡墙、截水沟建设时需对地表表土进行剥离，集中堆放于表土堆场中，可剥离表土区现状地类为有林地、其它林地，根据实际调研情况，表层土壤厚度一般 0.6~1.0m，后期剥离表土约 16929.40 m^3 ，剥离的表土堆置在表土堆场之内，项目区累计可供土方为 16929.40 m^3 。

③土资源平衡分析结果

根据上述计算，本项目复垦过程中需要土量 16644.20 m^3 ，矿山后期可剥离表土量 16929.40 m^3 ，项目区内可供土方大于复垦所需土方，能满足复垦需求。

表 4-14 矿山开采可剥离表土量分析表

剥离单元	面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m ³)
露天采场	1.3200	100	13200.00
高位水池	0.0045	60	27.00
表土堆场	0.2081	80	1664.80
矿山公路	0.1550	80	1240.00
拦挡墙	0.0041	80	32.80
截水沟	0.0956	80	764.80
合计	1.7873		16929.40

4.2.4 土地复垦质量要求

依据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011），结合本项目自身特点制定本方案土地复垦标准，使损毁土地最终达到可利用状态。经过适宜性评价确定复垦土地最终复垦地类主要为旱地、有林地、灌木林地、人工牧草地，复垦土地标准的定制参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），其中农业用地质量标准依据《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）执行。复垦区属构造侵蚀低山地貌区，针对复垦地类的不同定制了相应的复垦标准。具体如下：

（1）复垦旱地标准

复垦对象：露天采场底部平台复垦为旱地，砖窑工业场地复垦为旱地，复垦标准见表 4-15。

表 4-15 旱地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
水田、旱地	地形	地面坡度 (°)	≤15
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
		砾石含量	≤10
		PH 值	5.8-8.0
		有机质/%	≥1.2
	配套设施	灌溉	达到《雨水集蓄利用工程技术规范》（GB/T50596-2010）
		排水	达到《生产建设项目水土保持技术规范》和《防洪标准》（GB50201-2014）的规定，防洪标准按 10 年一遇设计，20 年一遇校核
		道路	达到《云南省土地开发整理项目规划设计规范》农村道路要求
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	

(2) 复垦有林地、灌木林地标准

复垦对象：露天采场台阶平台、表土堆场、矿山公路，复垦标准见表 4-16。

表 4-16 有林地、灌木林地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5, 1.35
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
		砾石含量	≤50, 30
		PH 值	5.8-8.0
		有机质/%	≥1, 3.45
	配套设施	道路	达到《云南省土地开发整理项目规划设计规范》农村道路要求
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业技术规程》(LY/T1607)要求
郁闭度		≥0.3	

(3) 复垦人工牧草地标准

复垦对象：露天采场边坡，复垦标准见表 4-17。

表 4-17 人工牧草地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
人工牧草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5, 1.35
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
		砾石含量	≤50, 30
		PH 值	5.8-8.0
		有机质/%	≥1, 3.45
	配套设施	道路	达到《云南省土地开发整理项目规划设计规范》农村道路要求
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业技术规程》(LY/T1607)要求
郁闭度		≥0.4	

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

5.1.1 目标和任务

(1) 目标

最大程度地减少地质灾害和矿山地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，减轻矿山生产对含水层的破坏，减少对原生地形地貌及土地资源的破坏，维护矿区生态环境，实现矿产资源开发利用与环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

坚持“三同时”原则，完善矿产资源开发利用方案和矿山建设工程技术设计等。

(2) 任务

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

5.1.2 主要技术措施

(1) 崩、滑、流地质灾害预防措施

露天采场边坡高陡切顺层，应设置岩移观测站或委托有资质的部门观测地表移动与变形情况，积极进行地表移动变形观测，及时采取保护或建筑物维修措施，防止造成重大人员伤亡和财产损失。

对矿区道路潜在发生垮塌、崩塌的地段，要经常沿途进行巡视，对受影响的路段要及时整修采取措施，保障道路通畅。

对沟内可能产生的泥石流灾害采取监测及预警措施。

(2) 含水层破坏缓解措施

①矿山在建设和生产过程中，应对储水构造做进一步的工作，尽早采取相应可靠的止水措施，封闭矿体内外水循环，从而达到既能开采矿产，又保护环境的目的。

②工程建设及运营中布设地下水观测井，加强对地下水的跟踪监测。

③矿山建设和生产过程中会产生一定的积水，开采过程中应及时进行疏排

水，同时可以对这部分积水进行合理利用，缓解用水矛盾。

④矿山生产期产生的污水均应实现资源化管理，确保项目污水回用，不外排。

（3）地形地貌景观和土地资源的保护措施

矿山开采造成破坏的地形地貌景观和土地资源主要表现在矿山开采等对土地的破坏。

为了避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观和土地资源的破坏，应从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。

①合理规划布局，减少破坏占用

项目区所处区域地广人稀，评估区自然植被良好，矿山开采、工业场地建设等对土地资源和地貌景观的影响极大，因此应优化开采方案在尽量减少成本的前提下以最小的占地面积提供尽可能大的库容，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低限度。

②采治结合，实现“边破坏，边治理”

矿山开采是一个长期过程，期间对破坏土地如果不及时治理，对生态环境的影响将逐渐扩大。矿区土地治理不仅需要合理的治理设计，更重要的是要通过合理的采矿与恢复治理安排，尽量缩短矿区土地资源处于破坏状态的时间，加快治理进度，使土地资源与地貌景观尽快得到恢复，为矿区生态重建和土地再利用创造良好的条件。

（4）水土环境污染预防措施

主要包括：提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串层污染。

（5）土地复垦预防控制措施

在项目主体工程、相关预防与控制措施的基础上，本方案再提出以下一些预防与控制措施：

①工程建设准备阶段，建设单位必须考虑到项目占用土地使用结束后的土地复垦工作。加强土地复垦知识的学习，提高对土地复垦政策及方式方法的认识水平，在生产活动中对土地损毁的防治采取以防为主，防治结合的方针，尽可能减少损毁土地。

②项目建设及运营过程中，土地损毁以预防和控制为主，提前采用工程或生物措施，比如对不稳定边坡进行防护，加强堆场及施工场地等用地区域的排水系统等，尽量减少工程建设对土地造成的损毁。

③复垦项目实施后，项目实施单位应主动和当地土地行政主管部门联系，接受地方土地行政监察机构对复垦土地的监督、检查和技术指导。

5.2 矿山地质灾害治理

5.2.1 目标任务

(1) 目标

①建立和完善边坡变形监测和预警预报体系，地质灾害监测网络、信息系统和预警体系；

②矿山企业成立专门的地质环境监测组，保障矿山监测、预警系统的稳定、持续运营，定期向企业决策者汇报该区的地质环境发展、变化情况；

③矿山建设生产运营和闭坑后综合治理矿山地质环境，地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；

④矿山闭坑后，竭尽全力恢复采矿活动对地下含水层造成的破坏和影响；固体废弃物堆放合理，不造成次生地质灾害；

⑤矿山建设生产运营对地形地貌产生的破坏影响，矿山闭坑后得以有效恢复治理；

⑥矿山闭坑后，对露天采场、采矿辅助设施进行地质环境保护与恢复治理，使之与周围地质环境相适应。

⑦根据开发利用方案设计的采矿方法、辅助设施布置位置，针对矿业活动诱发的地质灾害，对含水层、地形地貌景观、土地资源的破坏采取措施，进行矿山地质环境保护与恢复治理。

⑧根据矿山排放各种废水特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放，生活污水处理达到水质标准后回用。

⑨对矿业活动易诱发地质灾害地段采取监测措施，以减轻地质灾害对矿山安全的威胁及地质环境的破坏。

⑩通过对该矿山地质环境保护与恢复治理方案的实施，减少或消除矿区存在的威胁矿山及工作人员生命财产安全，矿山设施安全的各种地质环境问题和

隐患，保护矿区地下水资源和周围水环境。逐步恢复因采矿造成破坏的地现地貌景观及周边生态环境，恢复矿区土地资源，提高土地利用价值，建设绿色矿山。

①保障矿山正常的生产秩序，为当地经济建设和社会发展多作贡献；

②为彻底改善矿山生态环境，保证治理工程长期、有效运营，治理工程施工合格率应达 100%，优良率达 80%；生物工程治理合格率达 100%，其中植树造林成活率达 90%以上。

(2) 任务

①对矿业活动引发的地质灾害及地质灾害隐患采取针对性的工程措施，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。

5.2.2 工程方案

矿山为新建矿山，目前无工程及植被措施。

2020年8月，由云南惠集地质勘察工程有限公司编制完成了《师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿资源开发利用方案》，能起到减灾和保护环境的主体工程如下表 5-1。因开发利用方案中设计工程已列入矿山建设及投资，本方案不再进行重复设计。

表 5-1 开发利用方案设计内容一览表

主体工程	内容	备注
表土堆场	表土堆场下方建拦挡墙 82m	
截水沟	露天采场最终境界线外建截水沟	

5.2.2.1 地质灾害

(1) 露天采场边坡失稳

未来矿山可能产生的地质灾害问题主要为边坡的失稳问题，预测未来矿山开采形成边坡高约 69m，最终边坡角 $\leq 53^\circ$ 。因超挖局部边坡可能产生小规模

垮塌及滑坡，矿山后期开采必须严格按照矿产资源开发利用方案“自上而下，分台开采”的方式进行开采，控制边坡角，避免出现高陡边坡，并及时对边坡上不稳定岩块、临空结构面、台阶上的岩体进行清除，边坡削坡可采用人工削坡，局部可辅以机械（挖土机）施工，同时设立监测点对边坡进行监测做好监测。后期土地复垦措施将露天采场底部平台复垦为旱地，底部平台与边坡应预留 3-5m 的安全距离。

同时在矿区周边设置警示牌 10 个。

(2) 挡水坝设计及工程量

方案设计采场平台恢复为灌木林地，为了保证平台上的覆土不被水流冲走，方案设计采场台阶上修建挡水坝，断面及结构型式见图 5-1；挡水坝工程均采用 M7.5 浆砌石结构，挡水坝参数见表 5-2、工程量见表 5-3。

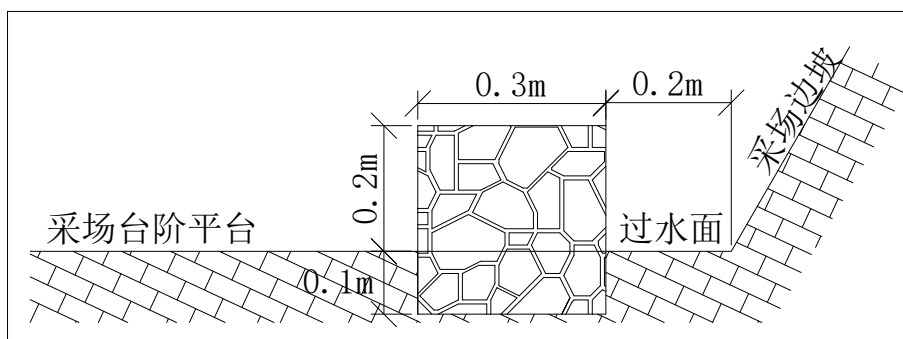


图 5-1 挡水坝断面图

表 5-2 挡水坝参数表

类型	顶宽(m)	底宽(m)	高度(m)	埋深(m)	上游坡比	下游坡比	埋置深度	每延米工程量			设计用途
								挖方(m³)	砌石(m³)	抹面(m²)	
挡水坝	0.30	0.30	0.20	0.1	直立	直立	0.00	0.03	0.06	0.70	采场台阶挡水

表 5-3 挡水坝治理工程量估算表

名称	长度(m)	挖方(m³)	浆砌石(m³)	砂浆抹面(m²)
挡水坝	2824	84.72	169.44	1976.80

(3) 表土堆场

开发利用方案设计表土堆场 1 处，位于矿区拐点矿 4 北西侧，同时在表土堆场下方设计拦挡墙 1 处，长约 82m，底宽 1.2m，顶宽 0.6m，高 2m，基础埋深 0.5m，浆砌石结构。本方案不再补充设计。

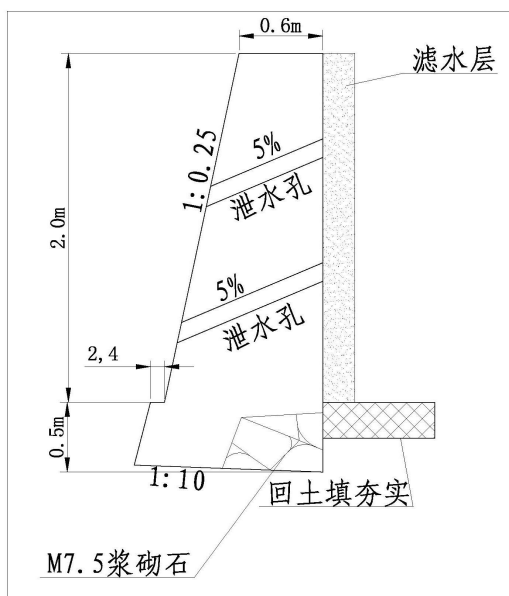


图 5-2 表土堆场拦挡墙剖面示意图

(4) 截水沟

开发利用方案已在露天采场外设计截水沟 1 条，位于矿区外南西、北西、北东侧，矿山境界线外，用于阻止上方汇水冲刷采场，修建长度约 456m，采用 0.4×0.5m 明沟。本方案不再补充设计。

5.2.2.2 地貌景观破坏

矿山开采结束后形成的露天采场的生物工程措施应采取立地条件与种植植物生态学、生物学特性相适应，因地制宜选择当地优良树种。以乔灌草混交，应做到通过植树修复，以获得稳定持续的林分环境，达到恢复植被及土壤，改善生态环境，防止水土流失，防治地质灾害的目的。详见 5.3 节。

5.2.3 主要工程量

本方案防治工程措施及植物措施主要设计布置于次重点防治区（B）内，一般防治区（C）以巡视监测为主。地质灾害治理工程量见下表。

表 5-4 矿山地质环境治理恢复工程量汇总表

治理项目	治理工程		单位	数量
边坡失稳	平台挡水坝	挡水坝开挖土方	m ³	84.72
		挡水坝 M7.5 浆砌片石	m ³	169.44
		挡水坝 M10 砂浆抹面	m ²	1976.80
警示牌（规格 500mm×400mm，铁质）			个	10

5.3 矿区土地复垦

5.3.1 目标任务

该矿山建设及生产损毁土地区域为露天采场、砖窑工业场地、高位水池、表土堆场、矿山公路、拦挡墙、截水沟，复垦区面积为 4.0046hm²。留续使用工程措施（截水沟保留，面积 0.0956hm²）占地面积为 0.0956hm²，拟复垦土地面积为 3.9090hm²，复垦率为 97.61%。本项目共复垦土地面积 3.9090hm²，复垦为旱地面积 2.9707hm²，复垦为有林地面积 0.3717hm²，复垦为灌木林地面积 0.2252hm²，复垦为人工牧草地面积 0.3414hm²。

复垦责任范围内复垦前后土地利用结构调整情况如表 5-5 所示。

表 5-5 复垦区复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	面积增减(+、-)
01	耕地	013	旱地		2.9707	+2.9707
03	林地	031	有林地	0.2602	0.3717	+0.1115
		032	灌木林地		0.2252	+0.2252
		033	其他林地	1.5271		-1.5271
04	草地	042	人工牧草地		0.3414	+0.3414
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	2.2173		-2.2173
11	水域及水利设施用地	118	水工建筑用地		0.0956	+0.0956
合计				4.0046	4.0046	

5.3.2 工程方案

本方案复垦质量要求根据土地复垦的可行性分析结果、按照复垦土地用途、参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、及《高标准基本农田建设》（GB/T 30600-2014），结合当地实际因地制宜的确定。本项目复垦旱地、有林地、灌木林地、人工牧草地参照《矿山植被恢复技术规程》（DB53/T662-2014），结合复垦单元的划分，根据复垦后不同的土地用途确定如下复垦质量要求：

（1）旱地复垦标准

①土层厚度 50cm，土壤石砾含量小于 10%，地形坡度 < 15°，地块平整度为田面高差在 ±3cm 之内，土壤容重小于 1.35g/cm³，PH 值 5.5~8.0。

②土壤培肥措施为土地翻耕和土壤改良措施，按每亩每年 400kg 有机肥、50kg 的复合肥，连续施 3 年，有机质含量大于 1.2%。

（2）林地复垦标准：

①土壤标准：根据矿区的实际情况，复垦为林地的土壤标准为，乔木、灌

木覆土厚度应 $\geq 30\text{cm}$ ，草种应 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重小于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量大于 1% ，PH值 $5.5\sim 8.0$ 。

②种植密度标准：乔木栽植宜品字配置，种植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ；灌木栽植宜品字、群状配置，种植密度 $5000\text{株}/\text{hm}^2$ ；草种播种量为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。保证当年成活率达到 85% 以上，三年后保存率达到 80% ，郁闭度大于 0.3 。

③树种及种植规格：乔木树种采用旱冬瓜，穴状整地 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ；灌木树种采用马桑，穴状整地 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，株行距 $2\text{m}\times 1\text{m}$ ；草种采用狗牙根。

④施肥标准：乔（灌）木 $\geq 200\text{g}/\text{穴}$ ，草种约 $450\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（3）人工牧草地复垦标准：

①地形：地面坡度 $\leq 25^\circ$ ；

②土壤质量：根据矿区的实际情况，复垦为草地的土壤标准为，有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地：砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 30\%$ ，PH值 $5.5\sim 8.0$ ，有机质 $\geq 1.2\%$ ；

③生产力水平：覆盖率 $\geq 40\%$ ，产量：四年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

5.3.3 技术措施

5.3.3.1 工程技术措施

复垦单元 1：露天采场。其中露天采场底部平台复垦方向为旱地，露天采场台阶平台复垦方向为灌木林地、露天采场边坡复垦方向为人工牧草地。露天采场底部平台拟采取的工程措施包括覆土工程、平整工程、植被恢复工程，覆土标准为覆土 50cm ；平整工程主要对复垦为旱地区域覆土后进行平整，平整厚度为 30cm ；植被恢复建议采用种植夏玉米、冬小麦的方法进行植被恢复。露天采场台阶平台区域拟采取的工程措施包括覆土工程、林草恢复工程，覆土标准为覆土 30cm ；林草恢复采用马桑、狗牙根相结合的方法进行植被恢复。露天采场边坡复垦为人工牧草地区域，拟采取的工程措施包括林草恢复工程，林草恢复采用爬山虎的方法进行植被恢复。

复垦单元 2：砖窑工业场地。复垦为旱地，拟采取的工程措施包括覆土工程、平整工程、植被恢复工程，覆土标准为覆土 50cm ；平整工程主要对复垦为旱地

区域覆土后进行平整，平整厚度为 30cm；植被恢复建议采用种植夏玉米、冬小麦的方法进行植被恢复。

复垦单元 3：高位水池。复垦为有林地，拟采取的工程措施包括覆土工程、林草恢复工程，覆土标准为覆土 30cm；林草恢复采用旱冬瓜、马桑、狗牙根相结合的方法进行植被恢复。

复垦单元 4：表土堆场。复垦为有林地，拟采取的工程措施包括覆土工程、林草恢复工程，覆土标准为覆土 30cm；林草恢复采用旱冬瓜、马桑、狗牙根相结合的方法进行植被恢复。

复垦单元 5：矿山公路。复垦为有林地，拟采取的工程措施包括覆土工程、林草恢复工程，覆土标准为覆土 30cm；林草恢复采用旱冬瓜、马桑、狗牙根相结合的方法进行植被恢复。

复垦单元 6：拦挡墙。复垦为有林地，拟采取的工程措施包括覆土工程、林草恢复工程，覆土标准为覆土 30cm；林草恢复采用旱冬瓜、马桑、狗牙根相结合的方法进行植被恢复。

5.3.3.2 生物和化学措施

(1) 生物措施

项目区复垦土地植树种草，恢复植被。为了尽快提高地表的郁闭速度，本方案规划采用乔、灌、草相结合的方法进行栽种，以尽快提高地表的郁闭速度。

① 树种选择

根据当地的气候条件和土壤特性，以及当地树种的生长情况分析，对比云南松、旱冬瓜等水土保持树种的生物学特性及生态习性，按照适地适树的原则，选择适应土壤范围广、抗逆性强、耐干旱、耐贫瘠的当地乡土树种、草种：旱冬瓜、马桑、爬山虎、狗牙根进行植被恢复。

② 树草种生物学特性和生态学特性

旱冬瓜 (*Alnus nepalensis*)：又名蒙自桤木（中国树木分类学），尼泊尔桤木（中国植物志），冬瓜树（云南），分布海拔 1000~2800m，为桦木科桤木属大乔木，高约 18 米，胸径 1 米；小树树皮光滑绿色，老树树皮黑色粗糙纵裂；枝条无毛，幼枝有时疏被黄柔毛；芽具柄，芽鳞 2 枚，光滑。叶纸质，卵形、椭圆形，长 10-16 厘米，生于海拔 500-3600 米的湿润坡地或沟谷台地林中。旱冬瓜材质细，纹理直，木纹清晰，供制家具、器皿，如制作茶叶包装盒，无

气味；树皮含单宁入药可消炎止血；根具根瘤菌，寄生固氮细菌，叶为优质绿肥，可改良土壤，为山地增肥，适用于林农间作；旱冬瓜林群落的抗径流能力和抗土壤侵蚀能力较强，具有良好的天然更新和萌蘖更新能力。

马桑 (*Coriaria sinica Maxim*)：又名毒空木、马鞍子、黑果果、扶桑等。为落叶灌木，高 1.5-2.5 米，分枝水平开展，小枝四棱形或成四狭翅，树皮红褐色，叶椭圆形，花小，绿紫色，果实熟时呈红色或紫黑色，扁圆形，外形似桑椹，味微甜。其果、叶树皮、根均可作药用。主要分布于我国西北、西南等地。

爬山虎 (*Parthenocissus tricuspidata*)：属葡萄科，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 (*Cynodactylon Pers.*)：禾本科，狗牙根属，分布海拔 ≤2000m 下。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：越年生或一年生草本。主根粗壮，入土深达 1-1.5m，侧根发达；主茎不明显，有 2-5 个分枝节，一次分枝 5-20 个，2-3 次分枝常超过 30 个多至百余，匍匐蔓生，长 1.5-3m，枝四棱形中空，疏被短柔毛。双数羽状复叶，有卷须，具小叶 8-20，短圆形或披针形，长 1-3cm，宽 0.4-0.8cm，两面毛较少，托叶戟形。

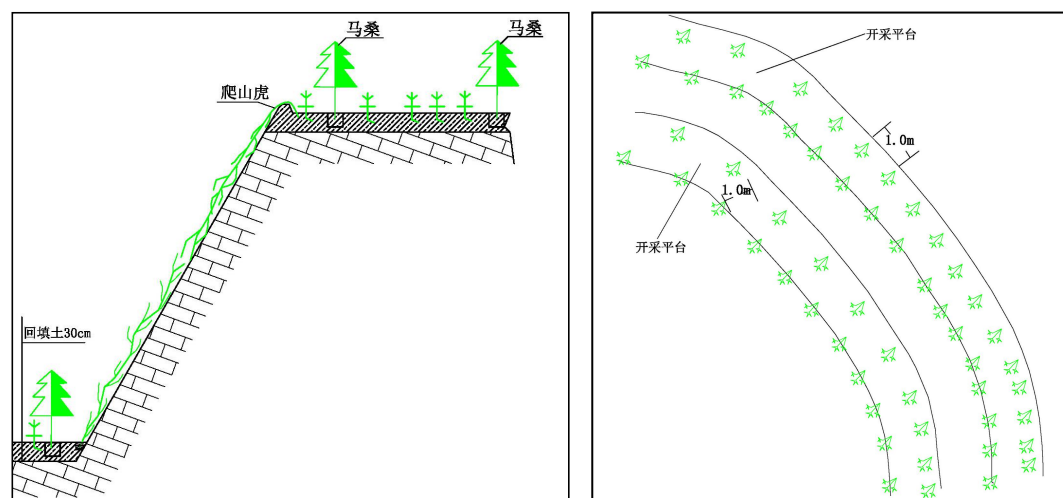
③造林技术

有林地选用两年生苗木，雨季造林。行间混交，株行距 2m×2m。块状整地，乔木穴（坑）规格：50cm×50cm×50cm、灌木穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm。造林典型设计详见表 5-6。

人工牧草地爬山虎扦插，株距 1m，1000 株/km，穴状整地，规格 30cm×30cm×30cm。造林典型设计详见表 5-7。

表 5-6 林地典型植被恢复模型表

植被恢复区域	露天采场台阶平台、表土堆场、矿山公路、拦挡墙	
立地条件特征	表层覆土：黄壤	
技术措施	树种、草种 混交方式、比例	旱冬瓜、马桑行间混交，林下撒播狗牙根 旱冬瓜、马桑（2:1）
	初植密度、株行距	旱冬瓜（2500 株/hm ² 、2×2）、马桑（5000 株/hm ² 、2×1） 狗牙根 50kg/hm ²
	配置方式	品字配置，全面撒播
	林地清理	清除地表大石块和其它杂物
	整地方法、规格	穴状整地，规格：乔木：50cm×50cm×50cm、灌木 30cm×30cm×30cm
	栽植方式	人工植苗
	种苗质量、规格	旱冬瓜：地径 0.5cm 左右、苗高 40cm 左右，苗龄 1.0-1.6，I 级容器苗；马桑：地径 0.5cm 左右、苗高 15cm 左右，苗龄 1.0-0，I 级容器苗；狗牙根：向有资质的单位购买 I-II 级籽粒饱满良种
	栽植时间	乔灌木：雨季来临雨水下透后；草种春末撒播
	基肥种类、数量	复合肥，乔（灌）木 200g/穴、草种 450kg/hm ²
	抚育管理措施	浇灌：乔灌木旱季每 10-15d 一次，其余季节每 20-30d 一次，以栽植穴浇透为宜；草地保持湿润，松土、扶苗、除蔓，连续进行 3-5a，每年 1-2 次



灌木林地区域造林模式图

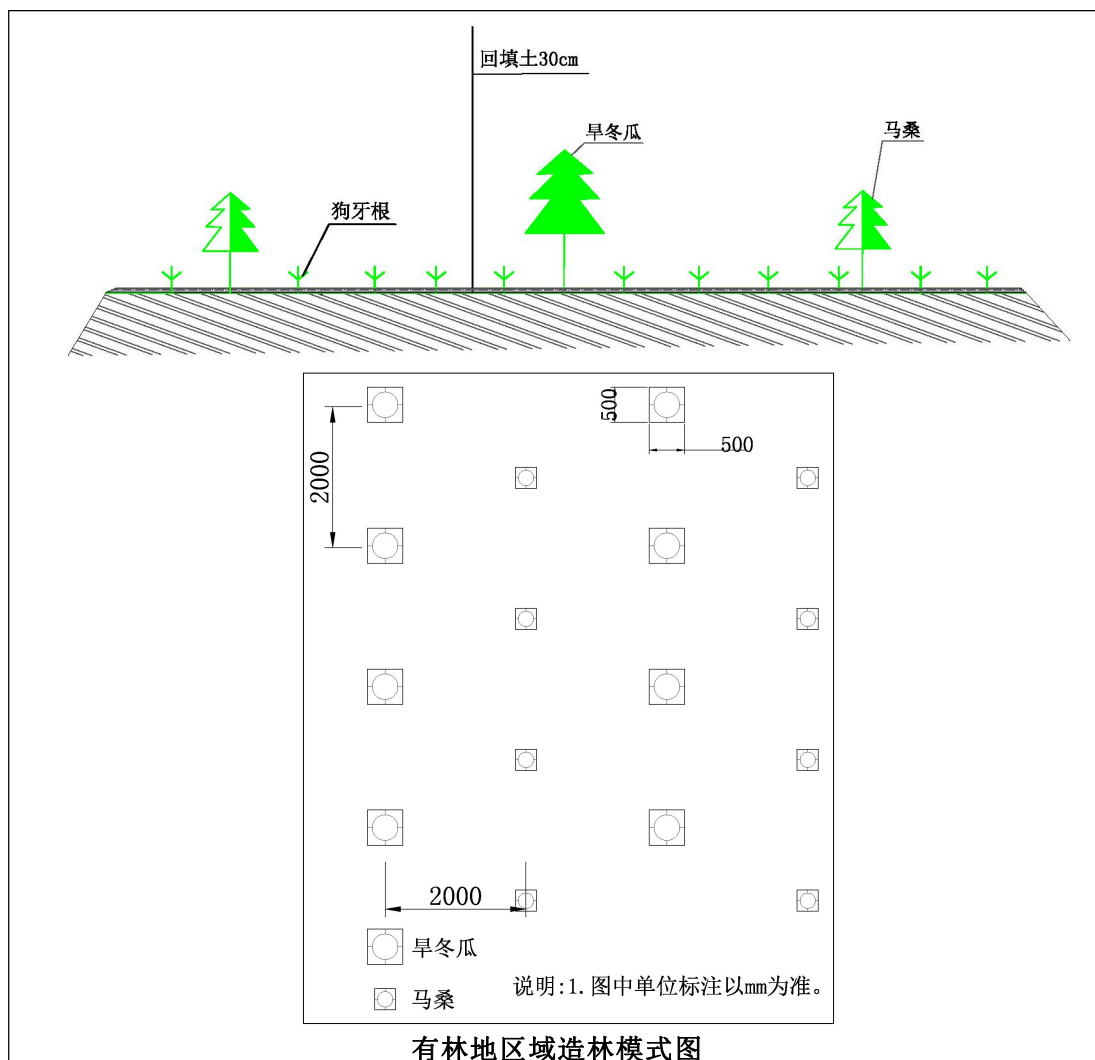


表 5-7 人工牧草地典型植被恢复模型表

植被恢复区域		露天采场台阶边坡
技术措施	造林树种与混交方式	爬山虎
	初植密度、株行距	株距 1m, 1000 株/km
	配置方式	沿等高线配置植物品种
	土地清理	小块状清理
	整地方法及规格	穴状整地, 藤类 0.3×0.3×0.3m。
	造林方式	植苗, 每穴 1 株。
	覆土来源及厚度	由于边坡的坡度约为 45-60°, 所以相应的区域无法覆土
	苗木规格	选用一年生容器苗种植, 规格: 40cm/株
	栽植时间	6-8 月雨季来临雨水下透后及时造林。
	基肥种植及数量	农家肥 100 克/穴。
	灌溉措施	天然降水, 后期管护灌溉用水取自矿山的高位水池, 浇灌采用软管人工灌溉。
抚育管理措施	3 年, 造林当年需用稻草等覆盖物遮护裸露地表, 防止雨水对地表冲刷, 影响苗木成活。9 月进行除草培土 1 次, 雨季补植; 次年再除草培土 1 次。	

(2) 化学措施

本方案设计拟采用深翻和绿肥法对复垦耕地区域土地土壤进行改良。复垦土地时进行首次深翻（建议耕作初期进行适当深翻），通过深翻增加土壤的疏松度，减少因板结造成的土壤透水、透气性下降，改善土壤团粒结构，有利于植物根系水肥气的吸收，促进根系正常生长发育。

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，从而改善覆盖土分的理化性质。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。本方案复垦为耕地区选光叶紫花苕子作为绿肥植物。设计田面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，连续播种 3 年，提高土壤肥力，撒播量为 75kg/hm²。

5.3.3.3 管护措施

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。为增加封育效果，由护林员（或承包户）因地制宜，进行补植、点播和撒播，所需的苗木、种子由业主方统一供给。要及时防治虫害、林草抚育，搞好护林防火等工作。

制定相应的监督机制，对土地利用进行监测和管护。为提高土地复垦后植物和农作物的成活率，由护林员和农户（或承包户）因地制宜，进行复垦区补植和种植，搞好农业种植生产管护等工作。

本项目确定的复垦管护期为 3 年。

5.3.4 主要工程量

5.3.4.1 工程设计

(1) 依据国家法律法规，工程设计中要充分利用可复垦的每一寸土地、严格按复垦标准进行工程设计，最大限度的弥补因矿山开采造成的土地损毁。

(2) 土地复垦与矿山生产进度紧密结合，合理安排，实施边生产、边复垦、

边利用的同步安排，一体化运作的计划。

(3) 土地复垦工程设计尊重当地自然规律，适应当地气象、土壤条件，促进复垦土地生态重建。

(4) 栽植树种的选择以当地乡土树种优先的原则，复垦后土地的生态景观要与周边环境相容，需引入适宜品种。

5.3.4.2 复垦工程设计体系及工程量测算

根据确定的土地复垦方案，以《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《云南省土地开发整理工程建设标准(试行)》、《矿山植被恢复技术规程》(DB53/T662-2014)为依据，对项目区损毁的土地进行复垦工程设计，主要工程设计内容包括：清理工程、平整工程、覆土工程、生物化学工程、植被恢复工程、配套工程。

(1) 复垦单元1 工程设计及工程量测算

复垦单元1为露天采场。其中露天采场底部平台复垦为旱地，开采台阶平台复垦方向为灌木林地，露天采场边坡复垦方向为人工牧草地。拟复垦旱地0.7534hm²，灌木林地0.2252hm²、人工牧草地0.3414hm²。

复垦区域拟采取的工程措施包括土壤重构工程、配套工程、林草恢复工程。

①复垦为旱地区域

A: 土壤重构工程

a、覆土工程：对露天采场底部平台进行表层覆土，覆土厚度50cm，覆土量为3767.00m³。

b、平整工程：在清理工程完成后进行覆土，覆土后进行土地平整，根据项目具体情况结合土地整理项目相关设计标准及土地复垦相关要求，平整后地面高差±3cm。设计平均平整厚度为0.3m，整平量为1130.10m³。

c、土地翻耕工程：由于该区域开采多年，原地表土壤被压实，为有利于作物根系生长，本方案设计对该区域进行土地翻耕，增加土壤疏松度，提高土壤质量。采用机械翻耕，翻耕面积为0.7534hm²。

d、土壤培肥：由于复垦耕地区肥力缺乏，本方案采取对复垦旱地区域进行土壤培肥，土壤培肥选用绿肥光叶紫花苕子，撒播密度按75kg/hm²。土壤培肥面积0.7534hm²。

B: 配套工程

水池：露天采场底部平台区域复垦方向为旱地，为了保证农作物保苗用水，设计布设 30m³ 水池 4 座，采用大气降水集雨灌溉方式。

表 5-8 30m³ 水池工程量统计

项目名称	工程内容	单位	单座工程量	共计工程量
水池	数量	座	1	4
	土方开挖	m ³	43.20	172.80
	土方回填	m ³	10.80	43.20
	碎石垫层	m ³	2.85	11.40
	C20 水池壁	m ³	10.50	42.00
	C25 砼底板	m ³	1.90	7.60
	C20 钢筋砼顶板	m ³	1.80	7.20
	M10 砂浆抹面	m ³	0.05	0.20
	钢筋制安	t	0.160	0.64
	钢筋爬梯	项	1	4.00
	通风管	个	1	4.00
	闸阀房(含 1.0m*1.8m 铁门一扇)	m ²	2.1	8.40

②复垦为灌木林地区域

A: 土壤重构工程

a、覆土工程：对露天采场台阶平台进行表层覆土，覆土厚度为场地覆土 30cm，坑内覆土 50cm，覆土量为 675.60m³。

b、平整工程：在覆土后进行土地平整，根据项目具体情况结合土地整理项目相关设计标准及土地复垦相关要求，平整后地面高差±5cm，设计平均平整厚度为 0.3m，整平量为 202.68m³。

B: 植被重建工程

林草恢复工程：设计采用灌、草结合的方法进行植被重建，灌、草分别选择马桑、狗牙根。典型植被恢复模式见表 5-6。

C: 工程量

共种植马桑 1126 株，狗牙根 0.2252hm²，共需施复合肥 225.20kg。

③复垦为人工牧草地区域

A: 植被恢复工程

露天采场边坡长度为 2824m，由于边坡的坡度约为 45-60°，所以相应的区域无法覆土，在其坡顶和坡底分别种植爬山虎，采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，种植株距按 1 株/m 计算，需种植爬山虎 2824 株。

本方案设计的复垦工作采场边坡植被选择爬山虎。具体配植情况详见表 5-7。

(2) 复垦单元 2 工程设计及工程量测算

复垦单元 2 为砖窑工业场地，拟复垦方向为旱地，拟复垦面积 2.2173hm²。拟采取的工程措施包括拆除工程、土壤重构工程、配套工程。

A: 土壤重构工程

a、拆除工程：主要是建筑拆除和硬化场地拆除，以恢复其生态或生产功能。

砖窑工业场地拆除面积 0.6427hm²，建筑长 89m，宽 32m，高约 5.5m，墙体厚约 0.25m，地面硬化厚度为 10cm，为单层砖结构。构筑物拆除量为 316.15m³，硬化地面铲除 118.50m³。

b、覆土工程：对砖窑工业场地进行表层覆土，覆土厚度为场地覆土 50cm，覆土量为 11086.50m³。

c、平整工程：在覆土后进行土地平整，根据项目具体情况结合土地整理项目相关设计标准及土地复垦相关要求，平整后地面高差±5cm，设计平均平整厚度为 0.3m，整平量为 3325.95m³。

d、土地翻耕工程：由于该区域开采多年，原地表土壤被压实，为有利于作物根系生长，本方案设计对该区域进行土地翻耕，增加土壤疏松度，提高土壤质量。采用机械翻耕，翻耕面积为 2.2173hm²。

e、土壤培肥：由于复垦耕地区域肥力缺乏，本方案采取对复垦旱地区域进行土壤培肥，土壤培肥选用绿肥光叶紫花苕子，撒播密度按 75kg/hm²。土壤培肥面积 2.2173hm²。

B: 配套工程

a、水池：砖窑工业场地区域复垦方向为旱地，为了保证农作物保苗用水，设计布设 30m³ 水池 4 座，采用大气降水集雨灌溉方式。

表 5-9 30m³ 水池工程量统计

项目名称	工程内容	单位	单座工程量	共计工程量
水池	数量	座	1	4
	土方开挖	m ³	43.20	172.80
	土方回填	m ³	10.80	43.20
	碎石垫层	m ³	2.85	11.40
	C20 水池壁	m ³	10.50	42.00
	C25 砼底板	m ³	1.90	7.60
	C20 钢筋砼顶板	m ³	1.80	7.20
	M10 砂浆抹面	m ³	0.05	0.20
	钢筋制安	t	0.160	0.64
	钢筋爬梯	项	1	4.00

	通风管	个	1	4.00
	闸阀房(含 1.0m*1.8m 铁门一扇)	m ²	2.1	8.40

b、田埂：砖窑工业场地规划复垦为旱地，设计 3 条田埂与周边旱地田埂相连，田面宽约 20-50m，田埂设计长约 330m，底宽 0.6m，顶宽 0.4m，素土夯实厚 0.4m，工程量为 66.00m³。

c、道路工程：在本复垦区域内修建田间道路，方便农民耕作行走等，道路为砂砾石道路，道路长 250m，宽 3m，路基 10cm，路面 10cm；碎石路基为 750m²，素土路面为 750m²。同时预留相应的混凝土农渠，农渠用于集水、排水、灌溉和防洪的作用。农渠为矩形，修建长度 250m，口宽 100cm，深 50cm，沟壁衬砌厚度 30cm，沟底 M7.5 衬砌厚度 20cm，预计农渠开挖量为 125.00m³，混凝土沟壁量为 45.00m³，混凝土沟底量为 50.00m³，M10 砂浆抹面约 250.00m²。

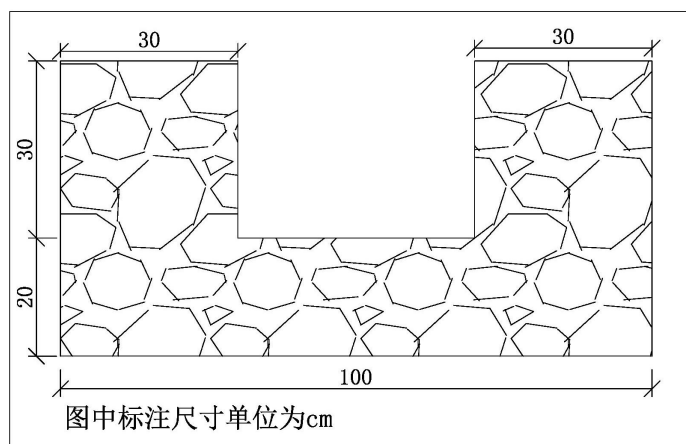


图 5-3 农渠断面图

(3) 复垦单元 3 工程设计及工程量测算

复垦单元 3 为高位水池，拟复垦方向为有林地，拟复垦面积 0.0045hm²。

拟采取的工程措施包括拆除工程、土壤重构工程、林草恢复工程。

A: 土壤重构工程

a、拆除工程：主要是水池建筑拆除，以恢复其生态或生产功能，估算拆除量 15.80m³。

b、覆土工程：对高位水池进行表层覆土，覆土厚度为场地覆土 30cm，坑内覆土 50cm，覆土量为 13.50m³。

c、平整工程：在覆土后进行土地平整，根据项目具体情况结合土地整理项目相关设计标准及土地复垦相关要求，平整后地面高差±5cm，设计平均平整厚度为 0.3m，整平量为 4.05m³。

B: 植被重建工程

林草恢复工程：设计采用乔、灌、草结合的方法进行植被重建，乔、灌、草分别选择旱冬瓜、马桑、狗牙根。典型植被恢复模式见表 5-6。

C: 工程量

共种植旱冬瓜 12 株，马桑 23 株，狗牙根 0.0045hm²，共需施复合肥 7kg。

(4) 复垦单元 4 工程设计及工程量测算

复垦单元 4 为表土堆场，拟复垦方向为有林地，拟复垦面积 0.2081hm²。

拟采取的工程措施包括土壤重构工程、林草恢复工程。

A: 土壤重构工程

a、覆土工程：对表土堆场进行表层覆土，覆土厚度为场地覆土 30cm，坑内覆土 50cm，覆土量为 624.30m³。

b、平整工程：在覆土后进行土地平整，根据项目具体情况结合土地整理项目相关设计标准及土地复垦相关要求，平整后地面高差±5cm，设计平均平整厚度为 0.3m，整平量为 187.29m³。

B: 植被重建工程

林草恢复工程：设计采用乔、灌、草结合的方法进行植被重建，乔、灌、草分别选择旱冬瓜、马桑、狗牙根。典型植被恢复模式见表 5-6。

C: 工程量

共种植旱冬瓜 521 株，马桑 1041 株，狗牙根 0.2081hm²，共需施复合肥 312.40kg。

(5) 复垦单元 5 工程设计及工程量测算

复垦单元 5 为矿山公路，拟复垦方向为有林地，拟复垦面积 0.1550hm²。

拟采取的工程措施包括土壤重构工程、林草恢复工程。

A: 土壤重构工程

a、覆土工程：对矿山公路进行表层覆土，覆土厚度为场地覆土 30cm，坑内覆土 50cm，覆土量为 465.00m³。

b、平整工程：在覆土后进行土地平整，根据项目具体情况结合土地整理项目相关设计标准及土地复垦相关要求，平整后地面高差±5cm，设计平均平整厚度为 0.3m，整平量为 139.50m³。

B: 植被重建工程

林草恢复工程：设计采用乔、灌、草结合的方法进行植被重建，乔、灌、草分别选择旱冬瓜、马桑、狗牙根。典型植被恢复模式见表 5-6。

C：工程量

共种植旱冬瓜 388 株，马桑 775 株，狗牙根 0.1550hm²，共需施复合肥 232.60kg。

(6) 复垦单元 6 工程设计及工程量测算

复垦单元 6 为拦挡墙，拟复垦方向为有林地，拟复垦面积 0.0041hm²。

拟采取的工程措施包括拆除工程、土壤重构工程、林草恢复工程。

A：土壤重构工程

a、拆除工程：主要是拦挡墙建筑拆除，以恢复其生态或生产功能，估算拆除量 25.67m³。

b、覆土工程：对拦挡墙进行表层覆土，覆土厚度为场地覆土 30cm，坑内覆土 50cm，覆土量为 12.30m³。

c、平整工程：在覆土后进行土地平整，根据项目具体情况结合土地整理项目相关设计标准及土地复垦相关要求，平整后地面高差±5cm，设计平均平整厚度为 0.3m，整平量为 3.69m³。

B：植被重建工程

林草恢复工程：设计采用乔、灌、草结合的方法进行植被重建，乔、灌、草分别选择旱冬瓜、马桑、狗牙根。典型植被恢复模式见表 5-6。

C：工程量

共种植旱冬瓜 11 株，马桑 21 株，狗牙根 0.0041hm²，共需施复合肥 6.40kg。

5.3.5 工程量汇总

根据各复垦反应工程量测算，统计汇总本矿山土地复垦工程量，见表 5-10 工程量汇总表。

表 5-10 土地复垦工程量统计表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	土壤重构工程							植被重构工程				配套工程					
			清理工程		土壤剥离工程	平整工程		土壤改良工程		林草恢复工程				疏排水工程					
			建筑物拆除 (m ³)	硬化地面铲除 (m ³)	覆土 (m ³)	土地平整 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤施肥		种植旱冬瓜 (株)	种植马桑 (株)	种植爬山虎 (株)	撒播狗牙根 (hm ²)	人工挖农渠 (m ³)	农渠 M7.5 浆砌片石 (m ³)	农渠 M10 砂浆抹面 (m ³)	砾石路基 (m ²)	砂砾石路面 (m ²)	集水池 (座)
								光叶紫花苕子 (hm ²)	复合肥 (kg)										
露天采场底部平台	旱地	0.7534			3767.00	1130.10	0.7534	0.7534										4	
露天采场台阶平台	灌木林地	0.2252			675.60	202.68			225.20		1126		0.2252						
露天采场台阶边坡	人工牧草地	0.3414										2824							
砖窑工业场地	旱地	2.2173	316.15	118.50	11086.50	3325.95	2.2173	2.2173						125.00	95.00	250.00	750.00	750.00	4
高位水池	有林地	0.0045	15.80		13.50	4.05			7.00	12	23		0.0045						
表土堆场	有林地	0.2081			624.30	187.29			312.40	521	1041		0.2081						
矿山公路	有林地	0.1550			465.00	139.50			232.60	388	775		0.1550						
拦挡墙	有林地	0.0041	25.67		12.30	3.69			6.40	11	21		0.0041						
合计		3.9090	357.62	118.50	16644.20	4993.26	2.9707	2.9707	783.60	932	2986	2824	0.5969	125	95	250	750	750	8

5.4 含水层破坏修复

5.4.1 目标任务

在对矿山含水层的影响进行了现状评估和预测评估基础提出含水层保护的思路与措施，避免和减缓主要含水层受影响或破坏、地下水水位下降，维持矿区及周围生产、生活供水。。

5.4.2 工程方案

矿山开采主要破坏三叠系下统飞仙关组第四段（T₁f⁴）基岩裂隙水，其水文地质类型为以大气降水转化为地下水，地下水对矿床充水为主的充水类型矿床，矿山开采对地下含水层影响主要表现在地下水含水层结构的破坏、对地下水位降低及疏干和污染问题。

开发方案设计生产用水循环使用；生活及机修设施排水，主要是清洁废水和极少量生活污水，经化粪池处理后排至附近山沟或水体，再经过土地自然渗滤或自然复氧曝气降解。

考虑到含水层破坏的治理难度大，建议回水重复利用，剩余水需利用净化设备，净化处理达国家规定的相关排放标准后方可排放。生活废物需集中于化粪池经过发酵后可作为植被的养料来源。矿山生产生活水源受到影响时，应由矿山负责解决。

5.5 水土环境污染修复

矿区现状及预测水土环境污染均为较轻，后期矿山生产过程中应提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串层污染。

5.6 矿山地质环境监测

5.6.1 矿山地质环境监测工程的目的、任务及原则

5.6.1.1 监测的目的

（1）通过对本矿山地质环境监测，让业主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。

（2）通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为本矿山地质环

境保护 恢复治理工程竣工验收提供依据。

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

(4) 通过监测，可以为矿山生产建设实施信息化开采，优化开采设计，为制定合理、科学的开采计划和开采方案提供依据、基础。

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

5.6.1.2 监测的原则

(1) 土地资源、地形地貌景观破坏，植被、土地及景观恢复监测，废石、弃土及其综合利用监测，水土流失监测及矿区实施工程措施及临时措施防治效益监测在水保中要求法定监测。生活废水、生产废水排放，地下水动态、泉流量及地下水水质监测在环保中要求法定监测。

(2) 本着既获得监测效果又经济可行的原则。评价地质灾害危险性小的灾点以业主地面调查、巡视为主。评价地质灾害危险性中等的灾点以人工简易监测为主。评价地质灾害危险性大的灾点应由专业队伍进行监测。

(3) 对灾点及隐患点进行动态监测时，应根据变化动态情况按上述原则及时调整监测工作。

(4) 监测时段为本方案整个适用年限，监测频率根据季节及灾害发展速度灵活确定。雨季监测周期适当加密，旱季监测周期适当延长。灾害发展速度加快时监测周期适当加密，灾害发展速度减缓时监测周期适当延长。

(5) 监测点布设要有代表性，要能系统监测到灾点时空动态和发展趋势，满足预测预报精度等要求。

5.6.1.3 监测的任务

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及其危害，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合整治、矿山生态环境恢复与重建、实施矿山地质环境监督管理提供基础资料和依据。全面调查了解治理区内的地质环境及其恢复治理状况，分析对比矿山地质环境恢复治理工程实施期间和投入使用初期的地质环境质量及防治效果。

5.6.2 边坡稳定性

边坡失稳的运动变化首先在坡顶产生拉张裂缝，位移计主要用于这种后缘拉张裂缝的观测，此法观测精度高，安装简单，易操作。本方案设计采用简易位移计进行观测。每周至少 2 次，雨季或变形速度加剧时应加密观测频率，旱季一周 2 次，雨季一天 1 次，降雨日一天三次。预计开采边坡共布置简易位移计 4 套。

①仪器设备：主要设备电位计，传感器若干（包括固定端、测表一个、量程 0.5m）。

②仪器设备布设：将传感器安装在边坡顶部平台。

③观测：安装好后即可用测表观测始读数，并记录在表中。观测频次与简易观测法同步，量程满后应增加钢丝长度重新开始读数。

5.6.3 含水层破坏

含水层破坏采用人工现场调查、取样分析方法进行监测。人工现场调查主要是在开采过程中，随时观察冲沟下游流量的变化情况判断是否漏水，若漏水则立即找出漏水位置并采取措施进行处理，防止矿山废水污染地下水。

5.6.4 恢复治理工程监测

对恢复治理工作采取的工程措施及植物措施效果进行监测。主要包括排水沟、不稳定边坡稳定性监测等。

5.6.5 监测点的布置

为及时了解整个矿山现有工程及治理工程的变化情况，根据区内项目分布情况，确定项目重点监测边坡稳定性及截水沟的监测。根据矿山主要工程设施、存在的主要地质环境问题及治理工程的分布情况，共设置 11 个监测点，其中矿区边坡稳定性监测点 4 个，砖厂 2 个，居民点 2 个，截水沟 1 个，表土堆场 1 个，省道 S203 路面 1 个，矿山警示牌 10 块（参见附图 4）。

（1）边坡稳定性监测点

露天采场设置 4 个监测点，监测边坡稳定性。

（2）遭受矿业活动危害情况的监测点

在砖厂布置 2 个监测点，在寨上居民点布置 2 个监测点，在省道 S203 路面布置 1 个监测点，共设置 5 个监测点。

（3）表土堆场监测点

在表土堆场处设置监测点 1 个，监测表土堆场运营过程中引发地质灾害情况。

(4) 截水沟监测点

在最终境界线外设置的截水沟处布置监测点 1 个，用于监测截水沟运营情况。

(5) 监测人员

矿山管理人员兼职监测人员 1 人，对监测点进行监测。

(6) 矿山警示牌设置

在矿山职工和过往行人较多、安全隐患较大的爆破影响警戒边界和采区边界附近，共设置 10 块永久性警示牌。警示牌采用铁皮制成，每块面积 1.0m²。

5.6.6 监测仪器

(1) 在定点监测的站点采用仪器进行观测，主要仪器有经纬仪、水准仪、位移计、铁制测针、测桩、标桩、取样瓶等；

(2) 其他调查设备有：GPS、测绳、皮尺、围尺等。本矿山地质环境监测设备及仪器表如表 5-11 所示。

表 5-11 监测设备及仪器表

序号	项目	组成	单位	数量	备注
1	监测仪器和设备	手持 GPS	套	1	利用矿山已有设备
		水准仪	套	1	
		经纬仪	套	1	
		位移计	套	3	新购置设备
		取样瓶	个	4	
		过滤装置	套	1	
		地质锤	把	2	
2	消耗性材料	其他零星设备	项	1	
		测绳	根	6	
		皮尺	个	2	
		钢尺	个	3	
		其他零星物品	项	1	
3	人员构成	一组	人	1	

5.7 矿区土地复垦监测和管护

5.7.1 监测设计

根据项目生产情况考虑到需要进行地质灾害点变形监测，对可能会造成滑

坡、泥石流和地基沉陷的区域进行监测；避免造成对复垦后土地的重新损毁，设计监测工作由 1 个测绘队（每队 2 人）完成，原则每 1 个月监测一次，雨季适当增加监测次数。

（1）监测内容：地质灾害点变形监测，对可能会造成滑坡、泥石流和地基沉陷的区域进行监测；水土流失、农作物产量监测；土地复垦效果监测；收集、整理监测内容。

（2）监测时间：从现在至矿山服务年限结束。

（3）监测工具：借助日常监测工具。

综上所述，本方案监测工作需 1 个测绘队完成，监测工作的总时间为 2 年。

5.7.2 植被管护设计

管护是针对林草地种植后的一项重要工程，为使林草地更好的存活和生长，管护工作必不可少。复垦工程实施后应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。对复垦责任范围内复垦为林地区的林木进行管护。

（1）管护对象：本方案项目区复垦后大多数为林地，需管护对象为复垦的全部林地。

（2）管护内容：①浇灌：乔灌木旱季每 10-15d 一次，其余季节每 20-30d 一次，以栽植穴浇透为宜；草地保持湿润，松土、扶苗、除蔓，连续进行 3-5a，每年 1-2 次；②平茬、整形修剪，改造主干无培养前途的树种，主要是枝条进行短截或疏除的一种技术措施，主要作用增加树势，特别是集中营养增强树高生长，培养通直、圆满树干。

（3）管护时长：按当地植被移栽经验和自然资源局意见，复垦工程实施后林草管护期需要 3 年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

6.1 总体工作部署

结合矿山开发利用方案、矿山地质环境、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分区结果，以对矿山地质环境保护预防为前提，采取工程措施、植物措施、监测措施、矿山开采管理、临时措施等相结合的办法进行系统、综合防治。土地复垦工作按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，建立新的土地利用系统，提高土地的生产力。

6.1.1 预防和保护工程

实施高位水池、矿山公路等工程及相关辅助设施的施工。

6.1.2 恢复治理工程

矿山开采过程中，对开采形成的不稳定边坡进行削坡。严格按矿山开发利用方案的采矿方法进行开采，及时清理开采过程中散落的渣土；矿山开采过程出现的边坡失稳及时建议根据采剥进度，对边坡顶部的土体提前剥离；建议对开采结束后的台阶坡脚靠边坡一带种植一行爬山虎进行垂直绿化，边坡平台种植马桑进行恢复；矿山排放出的废水和生活污水应尽量回收利用，保护地下水环境。矿山公路边坡产生垮塌和崩塌应及时清理处理。

6.1.3 监测工程

为了采取预防控制措施减少土地损毁，针对地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源破坏建立长效监测机制，对可能会造成滑坡、泥石流和地基沉降的区域进行监测；避免造成对复垦后土地的重新损毁，设计监测工作由1个测绘队（每队2人）完成，原则每1个月监测一次，雨季适当增加监测次数。

6.1.4 管护工程

复垦工程实施后应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。对复垦责任范围内复垦为林地区的林木进行管护。

6.2 阶段实施计划

本方案结合矿山开发利用方案、矿山地质环境、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分区结果，以对矿山地质环境保护

预防为前提，采取工程措施、植物措施、监测措施、矿山开采管理、临时措施等相结合的办法进行系统、综合防治。本方案设计矿山地质环境保护与恢复治理工程分矿山开采初期、矿山开采期间、矿山开采结束后和工程养护四个时段进行。

(1) 矿山开采初期（2021年2月至2021年8月）

实施高位水池、矿山公路等工程及相关辅助设施的施工。

(2) 矿山开采期间（2021年8月至2029年2月）

矿山开采期间严格按照开发利用方案进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡、开采过程中修建的公路及时恢复植被，并对种植的草木进行养护；露天采场边坡顶部外围截水沟等相关辅助设施的施工；及时清理开采过程中散落的渣土，开采过程中严禁随意弃渣；矿山开采排放出的废水和生活污水应尽量回收利用，其余经处理达到国家规定水质标准后排放，保护地下水环境。

(3) 矿山开采结束后（2029年2月至2030年2月）

完成破坏地形地貌景观和土地资源露天采场、砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路、高位水池等的整治，恢复地形地貌景观和土地资源。

(4) 工程养护（2030年2月至2032年2月）

对治理工程进行日常养护，发现问题，及时处理。

6.2.1 近期工程

2021年2月至2026年2月：对高位水池、矿山公路等相关辅助设施的施工。矿山开采期间严格按照开发利用方案分平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被。

6.2.2 中期工程

2026年2月至2029年2月：矿山开采期间严格按照开发利用方案分平台进行开采，开采过程中出现的局部边坡失稳采取削坡、清除危岩土体；开采完毕的边坡及平台及时恢复植被。对矿山露采边坡及植被生长等进行监测，发现问题及时采取补救措施。

6.2.3 远期工程

2029年2月至2032年2月：完成破坏地形地貌景观和土地资源露天采场、

砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路、高位水池等的整治，恢复地形地貌景观和土地资源。对治理工程进行日常养护，发现问题，及时处理。

6.3 近期年度工作安排

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与分区结果，师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿生产期的施工工艺、开采年限、开采进度及土地损毁程度，制定土地复垦工程进度，以保证尽快及时复垦被损毁的土地。矿山近期年度详细工作计划安排见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境保护工作计划安排

保护与治理阶段	主要保护及治理措施
2021 年 2 月至 2022 年 2 月	对高位水池、矿山公路等相关辅助设施的施工
2022 年 2 月至 2023 年 2 月	矿山开采期间严格按照开发利用方案对 1945m 平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被
2023 年 2 月至 2024 年 2 月	矿山开采期间严格按照开发利用方案对 1938m 平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被
2024 年 2 月至 2025 年 2 月	矿山开采期间严格按照开发利用方案对 1931m 平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被
2025 年 2 月至 2026 年 2 月	矿山开采期间严格按照开发利用方案对 1924m 平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被
2026 年 2 月至 2027 年 2 月	矿山开采期间严格按照开发利用方案对 1917m 平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被
2027 年 2 月至 2028 年 2 月	矿山开采期间严格按照开发利用方案对 1910m、1903m 平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被
2028 年 2 月至 2029 年 2 月	矿山开采期间严格按照开发利用方案对 1896m、1889m 平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被
2029 年 2 月至 2030 年 2 月	清理场地，对边坡进行削坡，清理危岩，全面安排复垦措施。
2030 年 2 月至 2031 年 2 月	对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。
2031 年 2 月至 2032 年 2 月	对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。

本项目土地复垦进度，主要根据复垦区土地损毁类型、强度、危害程度的治理难度、防治责任以及矿山建设及生产计划，确定土地复垦工程进度。根据开发利用方案开采设计，本方案复垦措施对露天采场、砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路、高位水池、拦挡墙进行了复垦规划设计；对矿山截水沟在复垦结束后要留续使用为公共设施。土地复垦应根据矿山的开采设计情况，并结合

采矿布局以及露天开采采剥进度计划可对矿山进行边生产边复垦。土地复垦分为3个阶段进行。

第一阶段:

(1) 第1年复垦工作计划(2021.2~2022.2): 主要对该矿山露天采场建设矿山高位水池、矿山公路, 做好前期矿山开采准备工作。

(2) 第2年复垦工作计划(2022.2~2023.2): 主要对1945m台阶及边坡进行复垦, 复垦面积 0.0215hm^2 , 种植马桑、爬山虎, 撒播狗牙根, 监测、管护面积 0.0215hm^2 。

(3) 第3年复垦工作计划(2023.2~2024.2): 主要对1938m台阶及边坡进行复垦, 复垦面积 0.0329hm^2 , 种植马桑、爬山虎, 撒播狗牙根, 监测、管护面积 0.0544hm^2 。

(4) 第4年复垦工作计划(2024.2~2025.2): 主要对1931m台阶及边坡进行复垦, 复垦面积 0.0406hm^2 , 种植马桑、爬山虎, 撒播狗牙根, 监测、管护面积 0.0950hm^2 。

(5) 第5年复垦工作计划(2025.2~2026.2): 主要对1924m台阶及边坡进行复垦, 复垦面积 0.0439hm^2 , 种植马桑、爬山虎, 撒播狗牙根, 监测、管护面积 0.1389hm^2 。

第二阶段:

(1) 第6年复垦工作计划(2026.2~2027.2): 主要对1917m台阶及边坡进行复垦, 复垦面积 0.0483hm^2 , 种植马桑、爬山虎, 撒播狗牙根, 监测、管护面积 0.1872hm^2 。

(2) 第7年复垦工作计划(2027.2~2028.2): 主要对1910m、1903m台阶及边坡进行复垦, 复垦面积 0.1226hm^2 , 种植马桑、爬山虎, 撒播狗牙根, 监测、管护面积 0.3098hm^2 。

(3) 第8年复垦工作计划(2028.2~2029.2): 主要对1896m、1889m台阶及边坡进行复垦, 复垦面积 0.2568hm^2 , 种植马桑、爬山虎, 撒播狗牙根, 监测、管护面积 0.5666hm^2 。

第三阶段:

(1) 第1年复垦工作计划(2029.2~2030.2): 对露天采场、砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路、高位水池、拦挡墙全面安排复垦措施, 复垦面积

3.3424hm²，复垦为旱地、有林地，监测、管护面积 3.9090hm²。

(2) 第 2 年复垦工作计划 (2030.2~2031.2)：对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。

(3) 第 3 年复垦工作计划 (2031.2~2032.2) 对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。

第七章 经费估算与进度安排

7.1 经费估算依据

7.1.1 矿山地质环境治理工程

- (1) 《水利工程设计概（估）算编制规定（工程部分）》（水总〔2014〕429号文）；
- (2) 《云南省水利厅云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程造价计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46号）；
- (3) 《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）；
- (4) 《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）；
- (5) 《全国水利工程预算定额》（2002年）；
- (6) 《水利工程概预算补充定额》（2005年）；
- (7) 《水利工程施工机械台时定额》（水利部水总〔2002〕116号）；
- (8) 2020年10月《云南省师宗县建设工程材料及设备价格信息》及项目区当地市场材料价格。

7.1.2 土地复垦工程

- (1) 财政部、自然资源部文件（财综〔2011〕128号）《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》；
- (2) 财政部、自然资源部编制《土地开发整理项目预算定额标准》；
- (3) 财政部、自然资源部《土地开发整理项目施工机械台班定额》[2011]；
- (4) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；
- (5) 《土地开发整理项目预算定额标准云南省补充预算定额》（云国土资〔2016〕35号）；
- (6) 云南省自然资源厅、云南省财政厅《土地开发整理项目预算定额标准云南省补充预算定额》[2016]；
- (7) 云南省自然资源厅、云南省财政厅《土地开发整理项目施工机械台班费定额云南省补充施工机械台班费定额》[2016]；
- (8) 云南省自然资源厅、云南省财政厅《土地开发整理项目预算编制规定

云南省补充编制规定》[2016];

(9) 《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);

(10) 2020年10月《云南省师宗县建设工程材料及设备价格信息》及项目区当地市场材料价格。

7.2 矿山地质环境治理工程经费估算

7.2.1 工程量统计

本方案地质环境治理工程措施主要设计布置于次重点防治区(B)内,一般防治区(C)以巡视监测为主。矿山地质环境保护与恢复治理工程量见表7-1。

表 7-1 矿山地质环境治理恢复工程量汇总表

治理项目	治理工程		单位	数量
边坡失稳	平台挡水坝	挡水坝开挖土方	m ³	84.72
		挡水坝 M7.5 浆砌片石	m ³	169.44
		挡水坝 M10 砂浆抹面	m ²	1976.80
警示牌(规格 500mm×400mm, 铁质)			个	10

7.2.2 综合单价及分析说明

1) 工程单价及费用标准

(1) 人工估算单价

人工费按《水利工程设计概(估)算编制规定》(水利部水总[2014]429号)“引水工程”取人工单价,师宗县为二类区,工长 9.61 元/工时,高级工 8.91 元/工时,中级工 6.96 元/工时,初级工 4.98 元/工时。

(2) 材料预算价格

①主要材料预算单价

主要材料全部采用及参照师宗县工程建设材料设备价格信息(2020年10月)。材料价格主要包括材料原价、材料运杂费、材料采购保险费等。主要材料估算价格即为当地市场价,详见表7-2。

表 7-2 “地质环境保护方案”主要材料预算价格表

序号	材料名称	单位	预算价格（元）	备注
1	柴油（0#）	kg	7.32	含运输、保管费
2	汽油（92#）	kg	9.01	含运输、保管费
3	粗砂	m ³	81.30	含运输、保管费
4	中砂	m ³	83.80	含运输、保管费
5	细砂	m ³	86.10	含运输、保管费
6	块石	m ³	60	含运输、保管费
7	碎石	m ³	77.20	含运输、保管费
8	水泥 32.5	t	380	含运输、保管费

②其他材料预算价格

表 7-3 “地质环境保护方案”其他材料预算价格表

序号	材料名称	单位	预算价格（元）	备注
1	警示牌	个	100	市场询价

③材料补差

主要材料预算价格超过材料基价时，应按基价计入工程单价参加取费，预算价与基价的差值以材料补差形式计算，材料补差价格详见下表：

表 7-4 “地质环境保护方案”材料补差价格表

序号	材料名称	单位	预算价格（元）	材料基价（元）	差价（元）
1	柴油（0#）	kg	7.32	3.5	3.82
2	汽油（92#）	kg	9.01	3.6	5.41
3	粗砂	m ³	81.3		
4	中砂	m ³	83.8		
5	细砂	m ³	86.1		
6	块石	m ³	60		
7	碎石	m ³	77.2		
8	水泥 32.5	t	380	300	80
9	警示标牌	个	100		

(3) 施工用风、水、电价

施工用风、水、电价采用主体工程的价格，具体为：风价 0.12 元/m³、电价 0.72 元/kwh、水价 2.0 元/m³。

(4) 施工机械台时费

按照水总[2002]116 号文《水利工程施工机械台时费定额》进行计算。依据云水规计〔2019〕46 号，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。机械台时费计算详见下

表 7-5。

表 7-5 “地质环境保护方案”施工机械台时费汇总表

定额 编号	名称及规格	台时费	其中（单位:元）				
			折旧费	修理及替 换设备费	安拆费	人工 费	动力燃 料费
2002	混凝土搅拌机 0.4m³	24.12	2.91	4.90	1.07	9.05	6.19
3059	胶轮车	0.82	0.23	0.59			

注：折旧费、修理及替换设备费已按营改增系数进行了调整。

(5) 砂石料预算价格

砂浆、砼预算单价计算结果详见下表 7-6。

表 7-6 “地质环境保护方案”砂浆、砼预算单价计算表

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	水灰比	材料预算用量								单价 (元/m³)
					水泥 32.5		砂		石子		水		
					kg	单价	m³	单价	m³	单价	m³	单价	
1	M7.5 砂浆	32.5	粗砂	0.99	244	0.3	1.12	70			0.276	2	164.81
2	M10 砂浆	32.5	细砂	0.89	349	0.3	1.07	70			0.211	2	197.45

7.2.3 投资估算

7.2.3.1 费用构成及取费标准

费用主要由工程措施费用、施工临时工程、独立费用、差价预备费和地质环境监测费等五部分组成。

(1) 工程措施费用

工程措施费由直接费、间接费、利润、材料补差、税金等五部分组成。

A、直接费：由基本直接费和其他直接费两部分组成。

基本直接费：包括人工费、材料费、机械使用费；

其他直接费：包括冬雨季施工增加费（取 0.5%）、夜间施工增加费（取 0.3%）、特殊地区施工增加费（不计算）、临时设施费（取 1.8%）、安全生产措施费（取 1.4%）、其他等费用（取 0.6%）。其他直接费费率之和共计为 4.6%。

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率之和

B、间接费：根据工程性质不同间接费标准划分为枢纽工程、引水工程、河道工程三部分标准。

间接费=直接费×间接费费率

工程措施间接费费率采用引水工程间接费费率，具体费率见下表：

表 7-7 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)		
			枢纽工程	引水工程	河道工程
一	建筑工程				
1	土方工程	直接费	7	5	4
2	石方工程	直接费	11	9	7
3	砂石备料工程(自采)	直接费	4	4	4
4	模板工程	直接费	8	6	5
5	混凝土浇筑工程	直接费	8	7	6
6	钢筋制安工程	直接费	5	4	4
7	钻孔灌浆工程	直接费	9	8	8
8	锚固工程	直接费	9	8	8
9	疏浚工程	直接费	6	6	5
10	掘进机施工隧洞工程(1)	直接费	3	3	3
11	掘进机施工隧洞工程(2)	直接费	5	5	5
12	其他工程	直接费	9	7	6
二	机电、金属结构设备安装工程	人工费	75	70	70

C、利润

企业计划利润=（直接费+间接费）×企业利润率

工程措施企业利润率为 7%。

D、材料补差

材料补差=（材料预算价格-材料基价）*材料消耗量

E、税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

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》的通知”（云水规计[2019]46 号），税金按 9% 计算。

F、综合单价分析

“矿山地质环境保护方案”工程单价分析表按照《水利建筑工程概算定额》水总[2002]116 号和《全国水利工程预算定额》2002 年进行计算，各工程单价分析见下表：

表 7-8 人工挖土方单价分析表

定额编号：01006				项目单价	1079.90 元
施工方法：人工挖土方					
定额名称：				单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	工程措施费				881.83
(一)	直接费				843.05
1	人工费	元			818.50
	人工	工时	117.60	6.96	818.50
2	零星材料费	%	3.00	818.50	24.55
(二)	其它直接费	%	4.60	843.05	38.78
二	间接费	%	5.00	881.83	44.09
三	企业利润	%	7.00	925.92	64.81
四	税金	%	9.00	990.74	89.17
	单价合计				1079.90

表 7-9 M7.5 浆砌石工程单价分析表

定额编号：03028				定额单价	24625.71 元
施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌石					
定额名称：				单位	100m ³
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	工程措施费				19146.57
(一)	直接费				18304.56
1	人工费				5808.82
	人工	工时	834.60	6.96	5808.82
2	材料费				12210.14
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	M7.5 砂浆	m ³	34.40	164.81	5669.40
	其他材料费	%	0.50	12149.40	60.75
3	机械使用费				285.60
	混凝土搅拌机 0.4 m ³	台时	6.38	24.12	153.89
	胶轮车	台时	161.18	0.82	131.71
(二)	其他直接费	%	4.60	18304.56	842.01
二	间接费	%	7.00	19146.57	1340.26
三	企业利润	%	7.00	20486.83	1434.08
四	材料价差				671.49
1	水泥	kg	8393.60	0.08	671.49
五	税金	%	9.00	22592.39	2033.32
合 计					24625.71

表 7-10 水泥砂浆抹面单价分析表

定额编号：03079				定额单价	1508.79 元
设计参数：水泥砂浆平均厚 2cm					
定额名称：				单位	100m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）

一	直接工程费				1152.94
(一)	直接费				1102.23
1	人工费	元			597.17
	人工	工时	85.80	6.96	597.17
2	材料费				490.46
	砂浆	m ³	2.30	197.45	454.13
	其它材料费	%	8.00	454.13	36.33
3	机械费				14.60
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	0.41	24.12	9.89
	胶轮车	台时	5.59	0.82	4.57
	其他机械费	%	1.00	14.46	0.14
(二)	其它直接费	%	4.60	1102.23	50.70
二	间接费	%	7.00	1152.94	80.71
三	企业利润	%	7.00	1233.64	86.35
四	材料价差				64.22
1	水泥	kg	802.70	0.08	64.22
五	税金	%	9.00	1384.21	124.58
	单价合计				1508.79

(2) 施工临时工程

其他临时工程：按工程措施费用之和的 2.5% 计算。

引水工程为 2.5%~3%。一般引水工程取下限，隧洞、渡槽等大型建筑物较多的引水工程、施工条件复杂的引水工程取上限。

(3) 独立费用

独立费用包括：建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、生产准备费、科研勘察设计费和其他等六项构成。

A、建设管理费：(工程措施费+施工临时工程费)×建设单位管理费率

引水工程建设管理费以工程措施费为计算基数，按下表所列费率，以超额累进方法计算。原则上应按整体工程投资统一计算，工程规模较大时可分段计算。

表 7-11 引水工程建设管理费费率表

一至四部分建安工作量 (万元)	费率 (%)	辅助参数 (万元)
50000 及以下	4.2	0
50000-100000	3.1	550
100000-200000	2.2	1450
200000-500000	1.6	2650
500000 以上	0.5	8150

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

C、联合试运转费：本方案不计此项费用。

D、生产准备费：本方案不计此项费用。

E、科研勘测设计费：

①工程科学研究试验费：

按工程建安工作量的百分率计算，按引水工程 0.7%计列。

②工程勘测设计费：

工程勘测设计费该阶段未发生，因此不进行计算。

F、方案编制费：方案编制费用按合同价计列。

G、其他：本方案不计此项费用。

（4）地质环境监测费

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

表 7-12 监测项目表

序号	项目	说明
1	监测人员	4000 元/人·年，监测 11 年
2	监测设备使用、折旧	按 800 元/a，监测 11 年
3	消耗性材料	按 500 元/a，监测 11 年
4	水质化验	按 200 元/a，监测 11 年

监测人工费：结合社会水平并考虑各监测点时段不等，考虑每组按 4000 元/a，监测 11 年费用共 4.40 万元。

监测设备折旧费：用于监测的大设备主要有：经纬仪、水准仪、高精度 GPS、计算机、配套车辆等，共 11 个监测点，按 800 元/a 计，监测 11 年费用共 0.88 万元。

消耗材料费：消耗的材料主要有测针、测桩、标桩、样瓶、三角堰、测绳、皮尺、围尺等，共 11 个监测点，按 500 元/a 计，监测 11 年费用共 0.55 万元。

水质化验费：共计 2 个，按 200 元/a 计，监测 11 年费用共 0.22 万元。

本方案适用年限（11年）内监测费用共6.05万元。

(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：按一至四部分之和的6%计算；

②价差预备费：本方案不计此项费用。

7.2.3.2 地质环境治理经费估算

根据各项治理工程工程量，参照相关预算标准和当地实价，经估算，本矿山地质环境治理工程编制年限11年总费用为20.35万元，适用年限5年费用为8.04万元，全部为本方案新增投资。具体估算见表7-13至7-16。

表 7-13 矿山地质环境保护方案治理费用总估算表（编制年限 11 年）

编号	工程及费用名称	编制依据及计算公式	基数	比例	合计(万元)
第一部分 工程措施费					7.35
1	工程措施	见表 7-14			7.35
第二部分 施工临时工程			按第一部分的 2.5% 计算		0.18
第三部分 独立费用					5.62
1	建设管理费	按第一部分至第二部分之和的 4.2% 计算	7.53	4.20%	0.32
2	工程建设监理费	按第一部分至第二部分之和的 3.3% 计算	7.53	3.30%	0.25
3	科研勘测设计费	按第一部分至第二部分之和的 0.7% 计算	7.53	0.70%	0.05
4	方案编制费	方案编制费用按合同价计列			5.00
第四部分 地质环境监测费			按人工费、监测设备费折旧费、消耗材料费和水质检测试验费等四部分进行计算		6.05
第五部分 基本预备费			按第一部分至第四部分之和的 6% 计算		1.15
总计(投资总估算)			第一部分至第五部分之和		20.35

表 7-14 矿山地质环境保护方案工程措施费用估算表（编制年限 11 年）

防治对象及区域	防治措施	工作内容	单位	数量	单价(元)	合计(元)
边坡失稳	挡水坝	开挖土方	m ³	84.72	10.80	914.98
		M7.5 浆砌石	m ³	169.44	246.26	41726.29
		M10 砂浆抹面	m ³	1976.80	15.09	29829.91
矿区范围	警示工程	警示牌	个	10.00	100.00	1000.00
工程措施费用共计：						73471.18

表 7-15 矿山地质环境保护方案治理费用总估算表（适用年限 5 年）

编号	工程及费用名称	编制依据及计算公式	基数	比例	合计(万元)
第一部分 工程措施费					0.10
1	工程措施	见表 7-14			0.10
第二部分 施工临时工程			0.10	2.50%	0.00
第三部分 独立费用					5.01
1	建设管理费	按第一部分至第二部分之和的 4.2% 计算	0.10	4.20%	0.00
2	工程建设监理费	按第一部分至第二部分之和的 3.3% 计算	0.10	3.30%	0.00
3	科研勘测设计费	按第一部分至第二部分之和的 0.7% 计算	0.10	0.70%	0.00
4	方案编制费	方案编制费用按合同价计列			5.00
第四部分 地质环境监测费					2.47
第五部分 基本预备费			7.58	6.00%	0.46
总计(投资总估算)			第一部分至第五部分之和		8.04

表 7-16 矿山地质环境保护方案工程措施费用估算表（适用年限 5 年）

防治对象及区域	防治措施	工作内容	单位	数量	单价(元)	合计(元)
矿区范围	警示工程	警示牌	个	10.00	100.00	1000.00
工程措施费用共计:						1000.00

7.3 土地复垦工程经费估算

7.3.1 工程量统计

根据工程设计内容待复垦土地总面积 3.9090hm²，所涉及到的土地复垦工程量，全部为本方案新增，复垦措施见表 7-15。

表 7-15 土地复垦工程量统计表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	土壤重构工程						植被重构工程				配套工程						
			清理工程		土壤剥离工程	平整工程		土壤改良工程		林草恢复工程				疏排水工程					
			建筑物拆除 (m ³)	硬化地面铲除 (m ³)	覆土 (m ³)	土地平整 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤施肥		种植旱冬瓜 (株)	种植马桑 (株)	种植爬山虎 (株)	撒播狗牙根 (hm ²)	人工挖农渠 (m ³)	农渠 M7.5 浆砌片石 (m ³)	农渠 M10 砂浆抹面 (m ³)	砾石路基 (m ²)	砂砾石路面 (m ²)	集水池 (座)
								光叶紫花苕子 (hm ²)	复合肥 (kg)										
露天采场底部平台	旱地	0.7534			3767.00	1130.10	0.7534	0.7534										4	
露天采场台阶平台	灌木林地	0.2252			675.60	202.68			225.20		1126		0.2252						
露天采场台阶边坡	人工牧草地	0.3414									2824								
砖窑工业场地	旱地	2.2173	316.15	118.50	11086.50	3325.95	2.2173	2.2173					125.00	95.00	250.00	750.00	750.00	4	
高位水池	有林地	0.0045	15.80		13.50	4.05			7.00	12	23		0.0045						
表土堆场	有林地	0.2081			624.30	187.29			312.40	521	1041		0.2081						
矿山公路	有林地	0.1550			465.00	139.50			232.60	388	775		0.1550						
拦挡墙	有林地	0.0041	25.67		12.30	3.69			6.40	11	21		0.0041						
合计		3.9090	357.62	118.50	16644.20	4993.26	2.9707	2.9707	783.60	932	2986	2824	0.5969	125	95	250	750	750	8

7.3.2 综合单价及分析说明

1) 基础单价的编制

(1) 人工预算单价

人工费中人工单价按《土地开发整理项目预算编制规定》《土地开发整理项目预算定额标准 云南省补充预算定额》的有关规定，人工费按技术等级分为甲类工和乙类工，经计算甲类工 52.05 元/工日、乙类工 39.61 元/工日计算。

表 7-16 人工估算单价计算表

地区类别	六类工资区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价
1	基本工资	540.00 元×1.0000×12÷(250-10)	27.000
2	辅助工资	(1)+(2)+(3)+(4)	6.689
(1)	地区津贴	0.00 元×12÷(250-10)	0.000
(2)	施工津贴	3.5×365×95.00%÷(250-10)	5.057
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5)÷2×20.00%	0.800
(4)	节日加班津贴	27.000×(3-1)×11÷250×35.00%	0.832
3	工资附加费	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)	18.360
(1)	职工福利基金	(27.000+6.689)×14.00%	4.716
(2)	工会经费	(27.000+6.689)×2.00%	0.674
(3)	养老保险费	(27.000+6.689)×20.00%	6.738
(4)	医疗保险费	(27.000+6.689)×10.00%	3.369
(5)	工伤、生育保险费	(27.000+6.689)×1.50%	0.505
(6)	职工失业保险基金	(27.000+6.689)×2.00%	0.674
(7)	住房公积金	(27.000+6.689)×5.00%	1.684
合计	人工工日预算单价	1 + 2 + 3	52.05
注: 1、费率标准参照财政部、自然资源部财综[2011]128 号文，养老保险、医疗保险和住房公积金取费标准为云南省规定。			
2、师宗县为六类工资区，地区工资系数为 1。			
地区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价
1	基本工资	445.00 元×1.0000×12÷(250-10)	22.250
2	辅助工资	(1)+(2)+(3)+(4)	3.384
(1)	地区津贴	0.00 元×12÷(250-10)	0.000
(2)	施工津贴	2.0×365×95.00%÷(250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5)÷2×5.00%	0.200
(4)	节日加班津贴	22.250×(3-1)×11÷250×15.00%	0.294
3	工资附加费	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)	13.972

地区类别	六类工资区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价
(1)	职工福利基金	$(22.250 + 3.384) \times 14.00\%$	3.589
(2)	工会经费	$(22.250 + 3.384) \times 2.00\%$	0.513
(3)	养老保险费	$(22.250 + 3.384) \times 20.00\%$	5.127
(4)	医疗保险费	$(22.250 + 3.384) \times 10.00\%$	2.563
(5)	工伤、生育保险费	$(22.250 + 3.384) \times 1.50\%$	0.385
(6)	职工失业保险基金	$(22.250 + 3.384) \times 2.00\%$	0.513
(7)	住房公积金	$(22.250 + 3.384) \times 5.00\%$	1.282
合计	人工工日预算单价	1 + 2 + 3	39.61
注: 1、费率标准参照财政部、自然资源部财综[2011]128号文, 养老保险、医疗保险和住房公积金取费标准为云南省规定。			
2、师宗县为六类工资区, 地区工资系数为1。			

(2) 主要材料预算价格

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

主要材料原价取自《云南省师宗县建设工程材料及设备价格信息》(2020年10月), 依据《土地开发整理项目预算定额标准》财政部、自然资源部(财综[2011]128号)规定, 对块石、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价, 当上述材料预算价格等于或小于“主材料规定价格表”中所列的规定价格时, 直接计入工程施工费单价; 当材料预算价格大于“主材料规定价格表”中所列的规定价格时, 超出限价部分单独计算材料价差(只计取材料费和税金), 不参与取费, 本次预算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算, 主要材料预算价格表(见表7-17)。

表 7-17 “土地复垦方案”主要材料预算单价表

序号	材料名称	单位	市场价格(元)	限定价格(元)
1	柴油 (0#)	kg	7.32	4.5
2	汽油 (92#)	kg	9.01	5
3	水泥 32.5	kg	0.38	0.3
4	粗砂	m ³	81.3	60
5	中砂	m ³	83.8	60
6	细砂	m ³	86.1	60
7	碎石	m ³	77.2	60
8	块石	m ³	60	40
9	砂砾石	m ³	65	40
10	乔木 (云南松)	株	7.21	5
11	灌木 (马桑)	株	5	5
12	藤本 (爬山虎)	株	5	5
13	锯材	m ³	1257.52	1200
14	标准砖	千块	360	240
15	钢筋	t	4200	3500

(3) 次要材料预算价格

按《云南省师宗县建设工程材料及设备价格信息》(2020年10月), 不足部分按当地现行市场价计算, 次要材料预算价格表见下表:

表 7-18 “土地复垦方案”次要材料预算单价表

序号	材料名称	单位	市场价格(元)	限定价格(元)
1	组合钢模板 12	m ² /d	0.18	
2	型钢	kg	8.5	
3	卡扣件	kg	5.5	
4	铁件	kg	5.3	
5	铁钉	kg	5.5	
6	预埋铁件	kg	7.1	
7	电焊条	kg	8.16	
8	粘土	m ³	35	
9	草籽 (狗牙根)	kg	40	
10	光叶紫花苕子	kg	12	
11	PE 管道 φ110mm	m	45.5	
12	PE 管件 φ110mm	个	10	
13	密封胶	kg	35	
14	铁丝	kg	6.5	
15	橡胶止水圈	根	200	
16	合金钻头	个	70	

(4) 施工用风、水、电价

施工用风、水、电价采用主体工程的价格，具体为：风价 0.12 元/m³、电价 0.72 元/kwh、水价 2.0 元/m³。

(5) 施工机械使用费

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制。机械台班费估算见下表：

表 7-19 “土地复垦方案”机械台班预算单价计算表

机械台班预算单价计算表																				
定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用					二类费用												
			一类费用合计(元)	折旧费(元)	修理及替换设备费(元)	安装拆卸费(元)	二类费用合计(元)	人工费(元/日)		动力燃油费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
								工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1003	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m³	486.88	166.78	81.64	78.81	6.33	320.10	2.00	52.05	216.00			48.00	4.50						
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	727.51	299.41	138.37	147.65	13.39	428.10	2.00	52.05	324.00			72.00	4.50						
1008	装载机 斗容 1m³	406.71	86.61	51.77	34.84		320.10	2.00	52.05	216.00			48.00	4.50						
1013	推土机 功率 59kw	369.18	67.08	29.15	36.41	1.52	302.10	2.00	52.05	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机 功率 74kw	536.04	184.45	80.34	99.93	4.18	351.60	2.00	52.05	247.50			55.00	4.50						
1021	拖拉机 履带式 功率 59kw	439.16	87.57	37.78	46.96	2.82	351.60	2.00	52.05	247.50			55.00	4.50						
1031	自行式平地机 118KW	781.07	280.97	133.40	147.57		500.10	2.00	52.05	396.00			88.00	4.50						
1049	无头三铧犁	10.15	10.15	2.70	7.45															
6001	电动空气压缩机 移动式 3m3/min	152.23	26.03	7.52	16.05	2.45	126.21	1.00	52.05	74.16					103.00	0.72				
1052	手持式风镐	42.19	3.79	0.82	2.97		38.40			38.40									320.00	0.12
4040	双胶轮车	2.87	2.87	0.81	2.06		0.00			0.00										
4013	自卸汽车 10t 柴油型	549.23	206.63	127.41	79.23		342.60	2.00	52.05	238.50			53.00	4.50						
3002	混凝土搅拌机 0.4m³	196.07	55.97	18.32	30.80	6.85	140.10	2.00	52.05	36.00					50.00	0.72				
3006	混凝土振捣器 平板式 2.2kw	18.26	9.62	2.42	7.21		8.64			8.64					12	0.72				
3008	风水(砂)枪	146.86	2.86	1.02	1.85		144.00			144.00							18	2	900	0.12
3005	混凝土振捣器 插入式 2.2kw	21.51	12.87	2.82	10.05		8.64			8.64					12	0.72				
7004	电焊机 直流 30kv	180.43	7.42	3.91	2.68	0.83	173.01	1	52.05	120.96					168	0.72				
7014	钢筋调直机 4-14kw	83.63	19.34	6.32	11.02	2	64.29	1	52.05	12.24					17	0.72				
7017	钢筋切断机 20kw	137.46	13.42	4.83	7.26	1.32	124.05	1	52.05	72.00					100	0.72				
7018	钢筋弯曲机 6-40mm	85.02	7.77	1.78	5.05	0.93	77.25	1	52.05	25.20					35	0.72				
7007	对焊机 电弧型 150kva	422.60	20.71	6.71	10.53	3.47	401.89	1	52.05	349.84					440	0.72	14	2	42	0.12
4004	载重汽车 汽油型 5t	285.30	83.25	32.18	46.59	4.47	202.05	1	52.05	150.00	30	5								
1037	内燃压路机 8-10t	280.84	55.24	19.71	35.53		225.60	2	52.05	121.50			27	4.5						

注：根据《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），施工机械使用费以不含增值税款的价格计算，安装拆除费、台班人工费不做调整，折旧费按除以 1.15 调整系数，修理及替换设备费除以 1.11 计算。

(6) 砂石料预算价格

混凝土、砂浆单价计算结果详见下表：

表 7-20 “土地复垦方案”混凝土、砂浆单价计算表

编号	名称及标号	单位	水泥 32.5#(42.5#)		粗(中/细)砂		碎(卵)石		水		外加剂		单价(元)
			kg	单价	m³	单价	m³	单价	m³	单价	kg	单价	
1	M7.5 砂浆	m³	261	0.3	1.11	60			0.157	2			145.21
2	M10 砂浆	m³	305	0.3	1.1	60			0.183	2			157.87
3	C20 混凝土	m³	321	0.3	0.54	60	0.72	60	0.17	2			172.24
4	C25 混凝土	m³	353	0.3	0.5	60	0.73	60	0.17	2			180.04
5	C15 混凝土	m³	270	0.3	0.57	60	0.7	60	0.17	2			157.54

2) 综合单价

土地复垦方案综合单价分析计算表见下表：

表 7-21 “土地复垦方案”工程施工费单价分析表

表土回覆(推土机推土 (I、II类土))单价分析表					
定额编号: yn10343		单位: 100m ³		金额单位: 元	
推土距离: 0-10m				项目单价	134.94 元
施工方法: 推土、运送、卸除、托平、空回				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				92.56
(一)	直接工程费				89.00
1	人工费				4.36
1.1	甲类工	工日			0.00
1.1	乙类工	工日	0.11	39.61	4.36
2	机械使用费				80.41
2.1	推土机 74kw	台班	0.15	536.04	80.41
3	其他费用	%	5.00	84.76	4.24
(二)	措施费	%	4.00	89.00	3.56
二	间接费	%	5.45	92.56	5.04
三	企业利润	%	3.00	97.61	2.93
四	材料价差				23.27
1	柴油	kg	8.25	2.82	23.27
五	税金	%	9.00	123.80	11.14
六	合计				134.94
土地翻耕 (I、II类土) 分析表					
定额编号: 10045		单位: hm ²		金额单位: 元	
施工方法: 机械松土				项目单价	1467.44 元
				定额单位	hm ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1068.15
(一)	直接工程费				1027.07
1	人工费				482.78
1.1	甲类工	工日	0.60	52.05	31.23
1.2	乙类工	工日	11.40	39.61	451.55
2	机械费				539.17
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
3	其他费用	%	0.50	1021.96	5.11
(二)	措施费	%	4.00	1027.07	41.08
二	间接费	%	5.45	1068.15	58.21
三	企业利润	%	3.00	1126.36	33.79
四	材料价差				186.12
1	柴油	kg	66.00	2.82	186.12
五	税金	%	9.00	1346.27	121.16
六	合计				1467.44
土地平整 (推土机推土) 单价分析表					
定额编号: 10320		单位: 100m ³		金额单位: 191.27 元	
推土机推土		定额单位		100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				131.58

(一)	直接工程费				126.52
1	人工费				7.92
1.1	甲类工	工日		52.05	0.00
1.2	乙类工	工日	0.20	39.61	7.92
2	机械使用费				112.57
2.2	推土机 74kw	台班	0.21	536.04	112.57
3	其他费用	%	5.00	120.49	6.02
(二)	措施费	%	4.00	126.52	5.06
二	间接费	%	5.45	131.58	7.17
三	企业利润	%	3.00	138.75	4.16
四	材料价差				32.57
1	柴油	kg	11.55	2.82	32.57
五	税金	%	9.00	175.48	15.79
六	合计				191.27
表土运输 1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土单价分析表					
定额编号: 10225		单位: 100m ³		金额单位: 元	
适用范围: 运距 1~1.5km				项目单价	1132.21 元
				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				777.33
(一)	直接工程费				747.43
1	人工费				40.85
1.1	甲类工	工日	0.10	52.05	5.20
1.2	乙类工	工日	0.90	39.61	35.65
2	机械费				681.30
2.1	单斗挖掘机 液压 1m ³	台班	0.22	727.51	160.05
2.2	推土机 功率 59kw	台班	0.16	369.18	59.07
2.3	载重汽车 汽油型 5t	台班	1.62	285.30	462.18
3	其他费用	%	3.50	722.15	25.28
(二)	措施费	%	4.00	747.43	29.90
二	间接费	%	5.45	777.33	42.36
三	企业利润	%	3.00	819.69	24.59
四	材料价差				194.45
1	柴油	kg	22.88	2.82	64.52
2	汽油	kg	32.40	4.01	129.92
五	税金	%	9.00	1038.73	93.49
六	合计				1132.21
栽植乔木(带土球直径在 40cm 以内)换:乔木苗木单价分析表					
定额编号: 90003		单位: 100 株		金额单位: 元	
工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土, 整形, 清理。				项目单价	1465.04 元
				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1029.94
(一)	直接工程费				990.32
1	人工费				467.40
1.1	甲类工	工日			0.00
1.2	乙类工	工日	11.80	39.61	467.40

2	材料费				518.00
2.1	树苗	株	102.00	5.00	510.00
2.2	水	m ³	4.00	2.00	8.00
3	其他费用	%	0.50	985.40	4.93
(二)	措施费	%	4.00	990.32	39.61
二	间接费	%	5.45	1029.94	56.13
三	企业利润	%	3.00	1086.07	32.58
四	材料价差				225.42
	树苗	株	102.00	2.21	225.42
五	税金	%	9.00	1344.07	120.97
六	合计				1465.04
撒播马桑单价分析表					
定额编号：90015		单位：100 株		金额单位：元	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。				项目单价	1140.91 元
				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				963.70
(一)	直接工程费				926.63
1	人工费				404.02
1.1	甲类工	工日			0.00
1.2	乙类工	工日	10.20	39.61	404.02
2	材料费				518.00
2.1	种子	株	102.00	5.00	510.00
2.2	水	m ³	4.00	2.00	8.00
3	其他费用	%	0.50	922.02	4.61
(二)	措施费	%	4.00	926.63	37.07
二	间接费	%	5.45	963.70	52.52
三	企业利润	%	3.00	1016.22	30.49
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	1046.71	94.20
六	合计				1140.91
栽植灌木(带土球直径在 40cm 以内)换:爬山虎苗木单价分析表					
定额编号：90018		单位：100 株		金额单位：元	
工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土，整形，清理。				项目单价	686.83 元
				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				580.15
(一)	直接工程费				557.83
1	人工费				39.61
1.1	甲类工	工日			0.00
1.2	乙类工	工日	1.00	39.61	39.61
2	材料费				516.00
2.1	树苗	株	102.00	5.00	510.00
2.2	水	m ³	3.00	2.00	6.00
3	其他费用	%	0.40	555.61	2.22

(二)	措施费	%	4.00	557.83	22.31
二	间接费	%	5.45	580.15	31.62
三	企业利润	%	3.00	611.76	18.35
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	630.12	56.71
六	合计				686.83
栽植爬山虎换:爬山虎苗木单价分析表					
定额编号: 90018		单位: 100 株		金额单位: 元	
工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土, 整形, 清理。				项目单价	182.47 元
				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				154.13
(一)	直接工程费				148.20
1	人工费				39.61
1.1	甲类工	工日			0.00
1.2	乙类工	工日	1.00	39.61	39.61
2	材料费				108.00
2.1	树苗	株	102.00	1.00	102.00
2.2	水	m ³	3.00	2.00	6.00
3	其他费用	%	0.40	147.61	0.59
(二)	措施费	%	4.00	148.20	5.93
二	间接费	%	5.45	154.13	8.40
三	企业利润	%	3.00	162.53	4.88
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	167.40	15.07
六	合计				182.47
撒播狗牙根单价分析表					
定额编号: 90030		单位: hm ²		金额单位: 元	
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土。				项目单价	3872.07 元
				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3270.64
(一)	直接工程费				3144.84
1	人工费				83.18
1.1	甲类工	工日			0.00
1.2	乙类工	工日	2.10	39.61	83.18
2	材料费				3000.00
2.1	种子	株	75.00	40.00	3000.00
3	其他费用	%	2.00	3083.18	61.66
(二)	措施费	%	4.00	3144.84	125.79
二	间接费	%	5.45	3270.64	178.25
三	企业利润	%	3.00	3448.89	103.47
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	3552.35	319.71
六	合计				3872.07
撒播光叶紫花苕子单价分析表					
定额编号: 90030		单位: hm ²		金额单位: 元	

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。				项目单价	1234.75 元
				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1042.96
(一)	直接工程费				1002.84
1	人工费				83.18
1.1	甲类工	工日			0.00
1.2	乙类工	工日	2.10	39.61	83.18
2	材料费				900.00
2.1	种子	株	75.00	12.00	900.00
3	其他费用	%	2.00	983.18	19.66
(二)	措施费	%	4.00	1002.84	40.11
二	间接费	%	5.45	1042.96	56.84
三	企业利润	%	3.00	1099.80	32.99
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	1132.79	101.95
六	合计				1234.75
人工挖水渠沟槽开挖单价分析表					
定额编号：10017		单位：100m ³		金额单位：元	
人工挖沟槽				项目单价	937.75 元
施工方法：挖土、清理、修底。				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				792.10
(一)	直接工程费				761.63
1	人工费				728.14
1.1	甲类工	工日	0.90	52.05	46.84
1.2	乙类工	工日	17.20	39.61	681.29
2	其他费用	%	4.60	728.14	33.49
(二)	措施费	%	4.00	761.63	30.47
二	间接费	%	5.45	792.10	43.17
三	企业利润	%	3.00	835.26	25.06
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	860.32	77.43
六	合计				937.75
农渠混凝土沟渠单价分析表					
定额编号：yn40012		单位：100m ³		金额单位：元	
矩形明渠（沟）				项目单价	37428.43 元
施工方法：模版安装、拆除、混凝土浇筑、振捣、养护。				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				26742.30
(一)	直接工程费				22622.37
1	人工费				3780.29
1.1	甲类工	工日	20.50	52.05	1067.00
1.2	乙类工	工日	68.50	39.61	2713.29
2	材料费				17519.99
2.1	锯材	m ³	0.34	1200.00	408.00
2.2	组合钢模板	kg	8.21	0.18	1.48

2.3	型钢	kg	19.63	8.50	166.86
2.4	卡扣件	kg	4.11	5.50	22.61
2.5	铁件	kg	0.61	5.30	3.23
2.6	预埋铁件	kg	51.04	7.10	362.38
2.7	电焊条	kg	1.08	8.16	8.81
2.8	C15 混凝土	m ³	103.00	157.54	16226.62
2.9	水	m ³	160.00	2.00	320.00
3	机械费				1322.10
3.1	混凝土振捣器 插入式 2.2kw	台班	8.90	21.51	191.45
3.2	电焊机直流 30kva	台班	0.30	180.43	54.13
3.3	风水（砂）枪	台班	7.33	146.86	1076.51
4	混凝土拌制	m ³	103.00	27.19	2800.16
5	混凝土运输	m ³	103.00	3.88	399.49
6	其他费用	%	1.70	22622.37	384.58
(二)	措施费	%	4.00	23006.95	920.28
二	间接费	%	6.45	26742.30	1724.88
三	企业利润	%	3.00	28467.18	854.02
四	材料价差				5016.81
4.1	水泥	kg	27810.00	0.08	2224.80
4.2	砂	m ³	58.71	26.10	1532.33
4.3	卵石	m ³	72.10	17.20	1240.12
4.4	锯材	m ³	0.34	57.52	19.56
五	税金	%	9.00	34338.01	3090.42
六	合计				37428.43
农渠混凝土沟渠价分析表					
定额编号： yn40031 单位： 100m ³ 金额单位： 元					
农渠混凝土渠（沟）				项目单价	35427.45 元
施工方法：混凝土拌制、浇筑、养护。				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				25085.84
(一)	直接工程费				24121.00
1	人工费				3832.49
1.1	甲类工	工日	21.99	52.05	1144.55
1.2	乙类工	工日	67.86	39.61	2687.93
2	材料费				16426.62
2.1	混凝土	m ³	103.00	157.54	16226.62
2.2	水	m ³	100.00	2.00	200.00
3	机械费				259.03
3.1	混凝土振捣器 平板式 2.2kw	台班	5.90	18.26	107.76
3.2	风水（砂）枪	台班	1.03	146.86	151.27
4	混凝土拌制	m ³	103.00	27.19	2800.16
5	混凝土运输	m ³	103.00	3.88	399.49
6	其他费用	%	1.70	23717.80	403.20
(二)	措施费	%	4.00	24121.00	964.84
二	间接费	%	6.45	25085.84	1618.04

三	企业利润	%	3.00	26703.88	801.12
四	材料价差				4997.25
	水泥	kg	27810.00	0.08	2224.80
	砂	m ³	58.71	26.10	1532.33
	卵石	m ³	72.10	17.20	1240.12
五	税金	%	9.00	32502.24	2925.20
六	合计				35427.45

田间道路路面基层单价分析表

定额编号：80009 单位：1000m ² 金额单位：元					
基层（碎石）厚度 10cm				项目单价	18280.05 元
施工方法：放样、清理、取样、运料、上料、洒水、找平。				定额单位	1000m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				12875.27
(一)	直接工程费				12380.07
1	人工费				2598.48
1.1	甲类工	工日	5.10	52.05	265.45
1.2	乙类工	工日	58.90	39.61	2333.03
2	材料费				9720.00
2.1	碎石	m ³	162.00	60.00	9720.00
3	其他费用	%	0.50	12318.48	61.59
(二)	措施费	%	4.00	12380.07	495.20
二	间接费	%	5.45	12875.27	701.70
三	企业利润	%	3.00	13576.98	407.31
四	材料价差				2786.40
	柴油	kg	162.00	17.20	2786.40
五	税金	%	9.00	16770.69	1509.36
六	合计				18280.05

田间道路素土路面单价分析表

定额编号：80023 单位：1000m ² 金额单位：元					
机械摊铺厚度 20cm				项目单价	613.03 元
施工方法：摊土、碾压、整平。				定额单位	1000m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				195.87
(一)	直接工程费				188.34
1	人工费				183.22
1.1	甲类工	工日	0.40	52.05	20.82
1.2	乙类工	工日	4.10	39.61	162.40
2	机械费				839.88
2.1	内燃压路机 8-10t	台班	1.60	280.84	449.35
2.2	自行式平地机 118kw	台班	0.50	781.07	390.53
	其他费用	%	0.50	1023.10	5.12
(二)	措施费	%	4.00	188.34	7.53
二	间接费	%	5.45	195.87	10.67
三	企业利润	%	3.00	206.54	6.20
四	材料价差				349.67
	柴油	kg	87.20	4.01	349.67
五	税金	%	9.00	562.41	50.62

六	合计				613.03
机械拆除砌体单价分析表					
定额编号: yn30156		单位: 100m ³		金额单位: 元	
适用范围: 块、条及砖砌体, 基本运距 30m				项目单价	620.32 元
施工方法: 拆除、清理、堆放				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				439.84
(一)	直接工程费				422.93
1	人工费				83.23
1.1	甲类工	工日	0.80	52.05	41.64
1.2	乙类工	工日	1.05	39.61	41.59
2	机械使用费				327.38
2.1	挖掘机液压 1m ³	台班	0.45	727.51	327.38
3	其他费用	%	3.00	410.61	12.32
(二)	措施费	%	4.00	422.93	16.92
二	间接费	%	5.45	439.84	23.97
三	企业利润	%	3.00	463.82	13.91
四	材料价差(柴油)	kg	32.40	2.82	91.37
五	税金	%	9.00	569.10	51.22
六	合计				620.32
建筑物拆除单价分析表					
定额编号: yn30159		单位: 100m ²		金额单位: 元	
适用范围: 砖混结构 2层以下				项目单价	3309.18 元
施工方法: 拆除、清理、堆放				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2453.09
(一)	直接工程费				2358.74
1	人工费				990.25
1.1	甲类工	工日	0.00	52.05	0.00
1.2	乙类工	工日	25.00	39.61	990.25
2	机械使用费				1331.34
2.1	挖掘机油动 1m ³	台班	1.83	727.51	1331.34
3	其他费用	%	1.60	2321.59	37.15
(二)	措施费	%	4.00	2358.74	94.35
二	间接费	%	5.45	2453.09	133.69
三	企业利润	%	3.00	2586.78	77.60
四	材料价差				371.56
1	柴油	kg	131.76	2.82	371.56
五	税金	%	9.00	3035.95	273.24
六	合计				3309.18
建筑物拆除单价分析表					
定额编号: yn30160		单位: 100m ²		金额单位: 元	
适用范围: 砖混结构 2层以上				项目单价	4337.50 元
施工方法: 拆除、清理、堆放				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3252.51
(一)	直接工程费				3127.41

1	人工费				1465.57
1.1	甲类工	工日	0.00	52.05	0.00
1.2	乙类工	工日	37.00	39.61	1465.57
2	机械使用费				1600.52
2.1	挖掘机油动 1m ³	台班	2.20	727.51	1600.52
3	其他费用	%	2.00	3066.09	61.32
(二)	措施费	%	4.00	3127.41	125.10
二	间接费	%	5.45	3252.51	177.26
三	企业利润	%	3.00	3429.77	102.89
四	材料价差				446.69
1	柴油	kg	158.40	2.82	446.69
五	税金	%	9.00	3979.35	358.14
六	合计				4337.50
1.0m ³ 装载机挖装自卸汽车运土					
定额编号：10262		单位：100m ³		金额单位：元	
适用范围：露天作业(运距 0.0-0.5km)				项目单价	1345.64 元
施工方法：装、运、卸、空回				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				920.77
(一)	直接工程费				885.35
1	人工费				52.74
1.1	甲类工	工日	0.1	52.05	5.20
1.2	乙类工	工日	1.20	39.61	47.53
2	机械使用费				806.00
2.1	装载机斗容 1.5m ³	台班	0.45	406.71	183.02
2.2	推土机 59kw	台班	0.17	369.18	62.76
2.3	自卸汽车 10t(柴油)	台班	1.02	549.23	560.22
3	其他费用	%	3.10	858.73	26.62
(二)	措施费	%	4.00	885.35	35.41
二	间接费	%	5.45	920.77	50.18
三	企业利润	%	3.00	970.95	29.13
四	材料价差				234.45
1	柴油	kg	83.14	2.82	234.45
五	税金	%	9	1234.53	111.11
六	合计				1345.64
混凝土拆除单价分析表					
定额编号：40229		单位：100m ³		金额单位：元	
适用范围：旧混凝土或旧钢筋混凝土拆除				项目单价	21063.86
				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				17624.98
(一)	直接工程费				16785.69
1	人工费				7169.41
1.1	甲类工	工日	0.00	52.05	0.00
1.2	乙类工	工日	181.00	39.61	7169.41
2	机械使用费				8518.15
2.1	电动空气压缩机	台班	36.00	152.23	5480.45

	3m ³ /min				
2.2	风稿	台班	72.00	42.19	3037.71
3	其他费用	%	7.00	15687.56	1098.13
(二)	措施费	%	5.00	16785.69	839.28
二	间接费	%	6.45	17624.98	1136.81
三	企业利润	%	3.00	18761.79	562.85
四	税金	%	9.00	19324.64	1739.22
五	合计				21063.86
基坑开挖（挖掘机）单价分析表					
定额编号： yn10207		单位： 100m ³		金额单位： 元	
0.5m ³ 挖掘机挖土				项目单价	251.25 元
施工方法：挖土、就地堆放				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				179.82
(一)	直接工程费				172.91
1	人工费				23.77
1.1	甲类工	工日	0.00	52.05	0.00
1.2	乙类工	工日	0.60	39.61	23.77
2	机械使用费				126.59
2.1	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.26	486.88	126.59
3	其他费用	%	15.00	150.36	22.55
(二)	措施费	%	4.00	172.91	6.92
二	间接费	%	5.45	179.82	9.80
三	企业利润	%	3.00	189.63	5.69
四	材料价差				35.19
1	柴油价差	kg	12.48	2.82	35.19
五	税金	%	9.00	230.51	20.75
六	合计				251.25
C20 砼水池壁(圆弧形墙厚 20cm 以内)单价分析表					
定额编号： yn40079		单位： 100m ³		金额单位： 元	
混凝土池壁				项目单价	43031.69 元
施工方法：模版制作、安装、拆除				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				31513.06
(一)	直接工程费				30012.44
1	人工费				5994.48
1.1	甲类工	工日	40.92	52.05	2129.84
1.2	乙类工	工日	94.60	39.61	3747.11
1.3	其它人工费	%	2.00	5876.95	117.54
2	材料费				20232.63
2.1	锯材	m ³	0.62	1200.00	744.00
2.2	组合钢模板	kg	32.97	0.18	5.93
2.4	铁件	kg	92.00	5.30	487.60
2.5	电焊条	kg	1.00	8.16	8.16
2.6	铁钉	kg	36.64	5.50	201.52
2.7	卡扣件	kg	81.45	5.50	447.98
2.8	纯混凝土 C20 2 级配	m ³	103.00	172.24	17740.72

	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				
2.9	水	m ³	100.00	2.00	200.00
2.10	其它材料费	%	2.00	19835.91	396.72
3	机械费				585.67
3.1	电焊机直流 30KVA	台班	0.87	180.43	156.97
3.2	插入式振捣器 2.2kw	台班	8.13	21.51	174.89
3.3	风水(砂)枪 耗风量 2~6m ³ /min	台班	1.65	146.86	242.33
3.4	其它机械费	%	2.00	574.19	11.48
4	混凝土拌制	m ³	103.00	27.19	2800.16
5	混凝土运输	m ³	103.00	3.88	399.49
(二)	措施费	%	5.00	30012.44	1500.62
二	间接费	%	6.45	31513.06	2032.59
三	利润	%	3.00	33545.65	1006.37
四	材料价差				5280.01
1	水泥32.5	kg	33063.00	0.08	2645.04
2	中砂	m ³	55.62	23.80	1323.76
3	卵石	m ³	74.16	17.20	1275.55
4	锯材	m ³	0.62	57.52	35.66
五	税金	%	9.00	39832.03	3584.88
六	合计				43031.69
C20 砼水池底单价分析表					
定额编号: yn40081		单位: 100m ³		金额单位: 元	
混凝土池壁				项目单价	43222.69 元
施工方法: 模版制作、安装、拆除				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				28705.79
(一)	直接工程费				27338.84
1	人工费				5075.90
1.1	甲类工	工日	24.29	52.05	1264.27
1.2	乙类工	工日	92.86	39.61	3678.18
1.3	其它人工费	%	2.70	4942.45	133.45
2	材料费				18425.12
2.1	纯混凝土 C20 2 级配 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	m ³	103.00	172.24	17740.72
2.2	水	m ³	100.00	2.00	200.00
2.3	其它材料费	%	2.70	17940.72	484.40
3	机械费				638.17
3.1	插入式振捣器 2.2kw	台班	8.20	21.51	176.39
3.2	风水(砂)枪 耗风量 2~6m ³ /min	台班	3.03	146.86	445.00
3.3	其它机械费	%	2.70	621.39	16.78

4	混凝土拌制	m ³	103.00	27.19	2800.16
5	混凝土运输	m ³	103.00	3.88	399.49
(二)	措施费	%	5.00	27338.84	1366.94
二	间接费	%	6.45	28705.79	1851.52
三	利润	%	3.00	30557.31	916.72
四	材料价差				5244.35
1	水泥 32.5	kg	33063.00	0.08	2645.04
2	中砂	m ³	55.62	23.80	1323.76
3	卵石	m ³	74.16	17.20	1275.55
五	税金	%	9.00	36718.38	3304.65
六	合计				43222.69
C20 砼水池盖板单价分析表					
定额编号: yn40083		单位: 100m ³		金额单位: 元	
混凝土池盖板				项目单价	39821.89 元
施工方法: 模版制作、安装、拆除				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				28522.79
(一)	直接工程费				27164.57
1	人工费				3870.18
1.1	甲类工	工日	26.22	52.05	1364.72
1.2	乙类工	工日	61.15	39.61	2422.15
1.3	其它人工费	%	2.20	3786.87	83.31
2	材料费				19448.65
2.1	锯材	m ³	0.28	1200.00	336.00
2.2	组合钢模板	kg	20.77	0.18	3.74
2.3	型钢	kg	16.87	8.50	143.40
2.4	卡扣件	kg	19.07	5.50	104.89
2.5	铁件	kg	30.00	5.30	159.00
2.6	预埋铁件	kg	44.42	7.10	315.38
2.7	电焊条	kg	0.92	8.16	7.51
2.8	铁钉	kg	3.52	5.50	19.36
2.9	纯混凝土 C20 2 级配 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	m ³	103.00	172.24	17740.72
2.10	水	m ³	100.00	2.00	200.00
2.11	其它材料费	%	2.20	19029.99	418.66
3	机械费				646.08
3.1	插入式振捣器 2.2kw	台班	3.70	21.51	79.59
3.2	电焊机直流 30KVA	台班	1.63	180.43	294.10
3.3	风水(砂)枪 耗风量 2~6m ³ /min	台班	1.76	146.86	258.48
3.4	其它机械费	%	2.20	632.17	13.91
4	混凝土拌制	m ³	103.00	27.19	2800.16
5	混凝土运输	m ³	103.00	3.88	399.49
(二)	措施费	%	5.00	27164.57	1358.23

二	间接费	%	6.45	28522.79	1839.72
三	利润	%	3.00	30362.51	910.88
四	材料价差				5260.45
1	水泥 32.5	kg	33063.00	0.08	2645.04
2	中砂	m ³	55.62	23.80	1323.76
3	卵石	m ³	74.16	17.20	1275.55
4	锯材	m ³	0.28	57.52	16.11
五	税金	%	9.00	36533.84	3288.05
六	合计				39821.89
其他钢筋制安单价分析表					
定额编号： 40186		单位： 100m ³		金额单位： 元	
钢筋制作安装				项目单价	6595.75 元
施工方法：模版制作、安装、拆除				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				4864.44
(一)	直接工程费				4632.80
1	人工费				643.70
1.1	甲类工	工日	5.70	52.05	296.68
1.2	乙类工	工日	8.60	39.61	340.65
1.3	其它人工费	%	1.00	637.32	6.37
2	材料费				3691.46
2.1	钢筋	t	1.02	3500.00	3570.00
2.2	铁丝	kg	4.00	6.50	26.00
2.3	电焊条	kg	7.22	8.16	58.92
2.4	其它材料费	%	1.00	3654.92	36.55
3	机械费				297.63
3.1	钢筋调直机 4~14kw	台班	0.12	83.63	10.04
3.2	风水(砂)枪 耗风量 2~6m ³ /min	台班	0.30	146.86	44.06
3.3	钢筋切断机 20kw	台班	0.08	137.46	11.00
3.4	钢筋弯曲机 6~ 40mm	台班	0.08	85.02	6.80
3.5	电焊机直流 30KVA	台班	1.00	180.43	180.43
3.6	对焊机电弧型 150KVA	台班	0.08	422.60	33.81
3.7	载重汽车 汽油型 载 重量 5t	台班	0.03	285.30	8.56
3.8	其它机械费	%	1.00	294.69	2.95
(二)	措施费	%	5.00	4632.80	231.64
二	间接费	%	6.45	4864.44	313.76
三	利润	%	3.00	5178.19	155.35
四	材料价差				717.61
1	汽油	kg	0.90	4.01	3.61
2	钢筋	t	1.02	700.00	714.00
五	税金	%	9.00	6051.15	544.60
六	合计				6595.75
碎石垫层单价分析表					

定额编号： 30002 单位： 100m ³ 金额单位： 元					
碎石垫层				项目单价	12418.34 元
施工方法：修坡、铺筑、压实				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				8790.83
(一)	直接工程费				8452.72
1	人工费				2249.03
1.1	甲类工	工日	2.80	52.05	145.74
1.2	乙类工	工日	53.10	39.61	2103.29
2	材料费				6120.00
2.1	碎石	m ³	102.00	60.00	6120.00
3	其它费用	%	1.00	8369.03	83.69
(二)	措施费	%	4.00	8452.72	338.11
二	间接费	%	6.45	8790.83	567.01
三	利润	%	3.00	9357.84	280.74
四	材料价差				1754.40
1	碎石	m ³	102.00	17.20	1754.40
五	税金	%	9.00	11392.97	1025.37
六	合计				12418.34
防水砂浆抹面单价分析表					
定额编号： yn30145 单位： 100m ³ 金额单位： 元					
防水砂浆抹面				项目单价	1798.83 元
施工方法：清理积层，拌运砂浆、抹面				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1387.93
(一)	直接工程费				1334.55
1	人工费				826.49
1.1	甲类工	工日	4.89	52.05	254.52
1.2	乙类工	工日	14.44	39.61	571.97
2	材料费				397.87
2.1	砂浆 M10 水泥 32.5^粗砂换为细砂	m ³	2.42	164.41	397.87
3	其它费用	%	9.00	1224.36	110.19
(二)	措施费	%	4.00	1334.55	53.38
二	间接费	%	6.45	1387.93	89.52
三	利润	%	3.00	1477.46	44.32
四	材料价差				128.53
1	水泥 32.5	kg	738.10	0.08	59.05
2	细砂	m ³	2.66	26.10	69.48
五	税金	%	9.00	1650.31	148.53
六	合计				1798.83
30m ³ 水池钢筋制安单价分析表					
定额编号： 40186 单位： 100m ³ 金额单位： 元					
机械				项目单价	6540.38 元
施工方法：回直、除锈、切断、弯制、焊接、绑扎。				定额单位	t
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				4818.11

(一)	直接工程费				4632.80
1	人工费				637.32
1.1	甲类工	工日	5.70	52.05	296.68
1.2	乙类工	工日	8.60	39.61	340.65
2	材料费				3654.92
2.1	钢筋	t	1.02	3500.00	3570.00
2.2	铁丝	kg	4.00	6.50	26.00
2.3	电焊条	kg	7.22	8.16	58.92
3	机械费				294.69
3.1	钢筋调直机 14kw	台班	0.12	83.63	10.04
3.2	风水(砂)枪	台班	0.30	146.86	44.06
3.3	钢筋切断机 20kw	台班	0.08	137.46	11.00
3.4	钢筋弯曲机 6~40mm	台班	0.08	85.02	6.80
3.5	电焊机直流 30KVA	台班	1.00	180.43	180.43
3.6	对焊机电弧型 150	台班	0.08	422.60	33.81
3.7	载重汽车 5t	台班	0.03	285.30	8.56
4	其他费用	%	1.00	4586.93	45.87
(二)	措施费	%	4.00	4632.80	185.31
二	间接费	%	6.45	4818.11	310.77
三	企业利润	%	3.00	5128.88	153.87
四	材料价差				717.61
4.1	钢筋	kg	1.02	700.00	714.00
4.2	汽油	kg	0.90	4.01	3.61
五	税金	%	9.00	6000.35	540.03
六	合计				6540.38

7.3.3 投资估算

7.3.3.1 费用构成及取费标准

1) 估算依据

依据中华人民共和国自然资源部（以下简称自然资源部）下发的国土资发【2006】225 号和国土资发【2007】81 号两个文件，土地复垦费用概（预）算编制要足额，复垦资金测算要合理。复垦目标为农用地和生产建设用地的，其概（估）算可以参照《土地开发整理项目预算定额标准》。

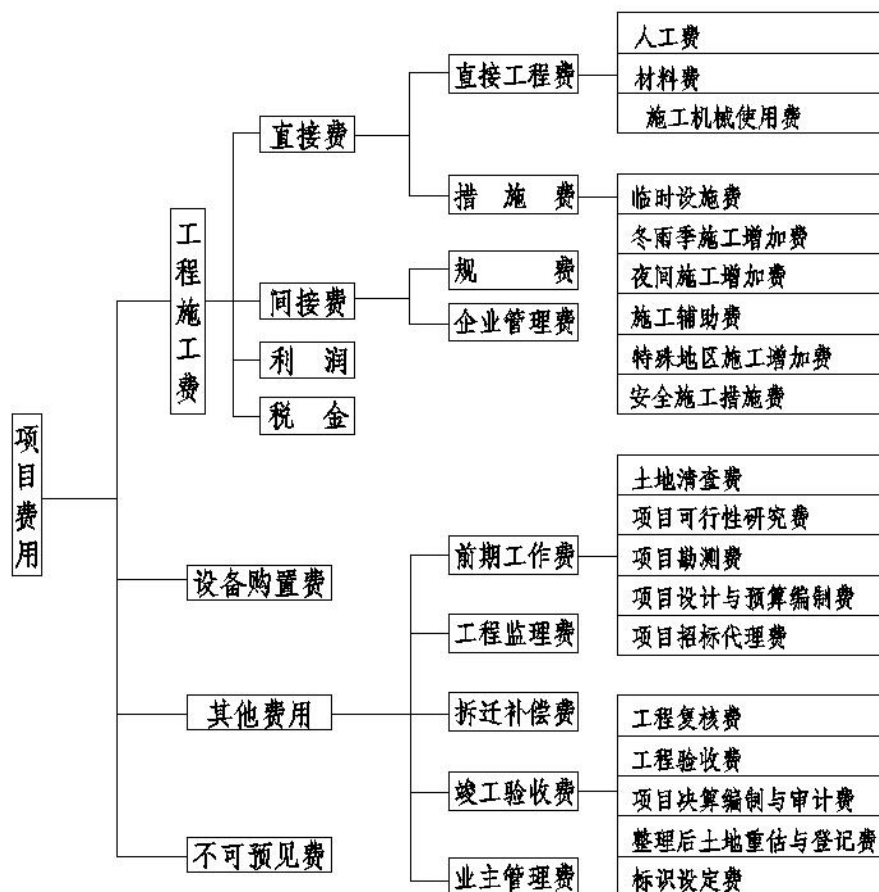
本方案概预算依据财政部、自然资源部财综【2011】128 号文件规定，主要编制内容参照《土地开发整理项目预算定额标准》中《土地开发整理项目预算定额》(云南省补充预算定额)、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制规定》，材料价格取自 2020 年 10 月《云南省师宗县建设工程材料及设备价格信息》及项目区当地市场材料价格。

《土地复垦方案》估算编制采用的价格水平年为（2020年10月），将根据复垦工程实际需要，参照上述标准计算出复垦总费用。投资估算由静态投资和动态投资两部分组成。

2) 编制方法

(1) 费用构成

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



(2) 工程施工费单价编制

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金

① 直接费

直接费=直接工程费+措施费

——直接工程费由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

——措施费=直接工程费×措施费率

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

A、临时施工费，不同工程类别的临时设施费费率见下表：

表 7-22 临时设施费率表

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

注：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；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。

B、冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7~1.5%。其中：不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

C、夜间施工增加费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。该项目不涉及此项费用，计算过中不计列该项费用。

D、施工辅助费

按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%。

E、特殊地区施工增加费

高海拔地区的高程增加费，按规定直接计入定额；其他特殊增加费（如酷热、风沙等），按工程所在地区规定的标准计算，地方没有规定的不得计算此项费用。

F、安全措施施工费

按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编制暂行规定》，各项费率如下表所示：

表 7-23 措施费费率表

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	/	0.7	/	0.2	5
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	/	0.3	5.4

②间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

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

表 7-24 间接费费率表

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

③利润

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

④税金

税金是指按国家规定应计入造价内的营业增值税。依据《土地开发整理项目预算编制规定》，本项目位于宣威市龙潭镇境内，综合税金费率取 9%，计算公式为：税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率。

（3）设备购置费预算编制

设备购置费是指在土地复垦工程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用，本项目均采用原矿山设备及临时租用，因此无设备购置费。

（4）其他费用预算编制

其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费等组成。

①前期工作费

包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

——土地清查费

按不超过工程施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地清查费=工程施工费×费率

——项目可行性研究费

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

表 7-25 项目可行性研究费计费标准

序号	计费基数	项目可行性研究费（单位：万元）
1	≤200	3.5
2	500	5
3	1000	6.5
4	3000	13

——项目勘测费

按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率。

——项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

表 7-26 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤200	8
2	500	14
3	1000	27
4	3000	51

——项目招标代理费

以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。

表 7-27 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数	费率	算例（单位：万元）	
	万元		%	计费基数
1	≤1000	0.5	1000	1000*0.5%=5
2	1000-3000	0.3	3000	5+(3000-1000)*0.3%=11
3	3000-5000	0.2	5000	11+(5000-3000)*0.2%=15

②工程监理费

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

表 7-28 工程监理费计费标准

序号	计费基数	工程监理费（单位：万元）
1	≤200	8
2	500	12
3	1000	22
4	3000	56

③拆迁补偿费

拆迁补偿费采取适量一次性补偿方式编制预算，该方案中未涉及拆迁房屋，因此对其不做预算。

④竣工验收费

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

——工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-29 工程复核费计费标准

序号	计费基数	费率	算例（单位：万元）	
	万元		%	计费基数
1	≤500	0.70	500	500*0.7%=3.5
2	500-1000	0.65	1000	3.5+(1000-500)*0.65%=6.75
3	1000-3000	0.60	3000	6.75+(3000-1000)*0.60%=18.75

——工程验收费

以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。

表 7-30 工程验收费计费标准

序号	计费基数	费率	算例（单位：万元）	
	万元		%	计费基数
1	≤500	1.4	500	500*1.4%=7
2	500-1000	1.3	1000	7+(1000-500)*1.3%=13.5
3	1000-3000	1.2	3000	13.5+(3000-1000)*1.2%=37.5

——项目决算编制与审计费

以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。

表 7-31 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数	费率	算例（单位：万元）	
	万元	%	计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1	500	500*1.0%=5
2	500-1000	0.9	1000	5+(1000-500)*0.9%=9.5
3	1000-3000	0.8	3000	9.5+(3000-1000)*0.4.28%=25.5

——整理后土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-32 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数	费率	算例（单位：万元）	
	万元	%	计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	500*0.65%=3.25
2	500-1000	0.60	1000	3.25+(1000-500)*0.60%=6.25
3	1000-3000	0.55	3000	6.25+(3000-1000)*0.55%=17.25

——标识设定费

以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。

表 7-33 标识设定费计费标准

序号	计费基数	费率	算例（单位：万元）	
	万元	%	计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	1+500*0.11%=1.55
2	500-1000	0.10	1000	1.55+(1000-500)*0.10%=2.05
3	1000-3000	0.09	3000	2.05+(3000-1000)*0.09%=3.85

⑤业主管管理费

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

表 7-34 业主管管理费计费标准

序号	计费基数	费率	算例（单位：万元）	
	万元	%	计费基数	业主管管理费
1	≤500	2.80	500	500*2.8%=14
2	500-1000	2.60	1000	14+(1000-500)*2.6%=27

(5) 监测费预算编制

复垦监测费指在矿山开采过程中，由于其破坏程度难以预测，为了能及时掌握时机情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设置监测点，用来监测破坏程度，确保复垦工作顺利进行所产生的费用。复垦监测费要根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设施设备及消耗性材料等具体确定。本方案仅针对复垦面积进行监测，各复垦单元选取典型性位置布设，监测时间段为生产期及复垦管护期全过程，所需监测人员利用《恢复治理方案》

的人员安排，复垦单元在复垦后每年一次，设备仪器主要有手持 GPS、皮尺、测绳、测高仪。

本方案监测费按照 0.5 万元/年计算，共计监测 11 年，共需监测费用 5.50 万元。

(6) 管护费预算编制

管护工程量与最短管护时间随项目区位条件、植被种类差异较大，对于一般地区管护时间最短为 3 年，本方案设计管护年限为 3 年。复垦管护费具体费用可根据项目管护面积、内容、管护时间与工程量测算。本方案拟定的工程管护主要为复垦林地区的管护，共需管护林地、草地复垦单元 2 个，共 0.9839hm²。按人工管护设计，每公顷需乙类工 5 个工时，增加 5% 的其他费用。林地管护主要包括枯死苗木补植、日常浇水、病虫害防治、施肥等。

表 7-35 管护费单价表 单位：元/（hm².a）

序号	名称	单位	工程量	单价	小计	
1	人工	甲类工	工日			
2		乙类工	工日	50	39.61	1980.50
3	机械	喷灌机	台班	10	100.52	1005.20
4	其他费用		%	10	2985.70	298.57
5	合计					3284.27

本方案管护面积为 0.9383hm²，设计后期管护人数为 1 人，管护期为 3 年。经计算，本项目区管护费用为 0.3284×0.9383×3=0.92 万元。

(7) 预备费

预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

①基本预备费

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

$$\text{基本预备费} = (\text{工程施工费} + \text{设备费} + \text{其他费用} + \text{监测与管护费}) \times \text{费率}$$

②价差预备费

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。一般根据国家规定的投资综合价格指数，按静态估算年费价格水平的投资额为基数，本复垦方案价差预备费率 r 取 7%，采用复利方法计算。

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

计算公式为：

式中： W_i —价差预备费；

a_i —静态估算年费；

i —建设期年份数；

r —价差预备费率。

复垦工程动态投资估算总费用 S 为：

$$S = \sum_{i=1}^n (a_i + w_i) \dots \dots \dots (2)$$

③ 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，包括地下开采金属矿沉陷煤矸石自燃等。按可能性大小以复垦施工费为基数计取，本方案取工程施工费的 3%。

风险金=总投资（工程施工费+设备费+其他费用+监测与管护费）×费率

7.3.3.2 土地复垦工程经费估算

（1）静态投资

师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿土地复垦，按相关取费规则计算本方案静态总投资 40.82 万元，土地复垦面积 3.9090 公顷。单位面积土地复垦静态投资为 6961.36 元/亩。

（2）动态投资

考虑到资金的时间价值和物价上涨风险，物价上涨指数按 7% 估算，时间周期为 5 年，土地复垦动态投资总额为 50.04 万元。单位面积土地复垦动态投资为 8533.93 元/亩。

土地复垦估算见表 7-36 表 7.3-43。

表 7-36 土地复垦总估算汇总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占动态投资的比例
一	施工费	24.58	49.13%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其他费用	6.45	12.88%
四	监测与管护费	6.42	12.83%
（一）	监测费	5.50	10.99%
（二）	管护费	0.92	1.84%
五	预备费	12.59	25.16%
（一）	基本预备费	2.25	4.49%
（二）	价差预备费	9.22	18.43%
（三）	风险金	1.12	2.25%
六	静态总投资	40.82 万元（6961.36 元/亩）	81.57%
七	动态总投资	50.04 万元（8533.93 元/亩）	100.00%

表 7-37 土地复垦动态投资估算表（方案编制年限 11 年）

复垦时段		静态投资（万元）	$(1+r)^i-1$	价差预备费（万元）	动态投资（万元）		
第一阶段	近期治理期 (生产期第 1~5 年)	2021 年 2 月~2022 年 2 月	7.35	0.00	0.00	7.35	18.35
		2022 年 2 月~2023 年 2 月	2.57	0.07	0.18	2.75	
		2023 年 1 月~2024 年 2 月	2.31	0.14	0.34	2.65	
		2024 年 2 月~2025 年 2 月	2.08	0.23	0.47	2.55	
		2025 年 2 月~2026 年 2 月	2.71	0.31	0.84	3.55	
第二阶段	中期治理期 (生产期第 6~8 年)	2026 年 2 月~2027 年 2 月	3.52	0.31	1.09	4.61	17.21
		2027 年 2 月~2027 年 2 月	4.58	0.31	1.42	6.00	
		2028 年 2 月~2029 年 2 月	5.03	0.31	1.56	6.60	
第三阶段	全面复垦期(闭矿后第 1 年)	2029 年 2 月~2030 年 2 月	7.16	0.31	2.23	9.39	13.98
	管护期（闭坑后第 2 年）	2030 年 2 月~2031 年 2 月	2.00	0.31	0.62	2.62	
	管护期（闭坑后第 3 年）	2031 年 2 月~2032 年 2 月	1.50	0.31	0.47	1.97	
合计			40.82		9.22	50.04	50.04

表 7-38 土地复垦方案工程施工费分项预算表 单位：元

序号	定额编号 (1)	项目名称 (2)	单位 (3)	工程量 (4)	综合单价(元) (5)	合价(元) (6)
		1: 露天采场底部平台				47598.99
一		土壤重构工程				9280.56
(一)		土壤剥覆工程				5083.19
1	yn10343	(覆表土)推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	37.67	134.94	5083.19
(二)		平整工程				3267.11
1	10320	土地平整 推土机推土(一、二类土) 推土距离 10~20m	100m ³	11.301	191.27	2161.54
2	10045	土地翻耕	hm ²	0.7534	1467.44	1105.57
(三)		生物化学工程				930.26
1	90030	土壤培肥 不覆土撒播~换:农家肥~换:光叶紫花苕子	hm ²	0.7534	1234.75	930.26
二		配套工程				38318.43
(一)		水池	座			38318.43
1	yn10207	基坑开挖 (0.5m ³ 挖掘机挖土)	100m ³	1.728	251.25	434.16
2	yn10343	土方回填 原土夯实	100m ³	0.432	134.94	58.29
3	yn40079	C20 砼水池壁(圆弧形墙厚 20cm 以内)~换:纯混凝土 C20 2 级配 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	100m ³	0.42	43031.69	18073.31
4	yn40081	C20 砼水池底~换:纯混凝土 C20 2 级配 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	100m ³	0.076	43222.69	3284.92
5	yn40083	C20 砼盖板~换:纯混凝土 C20 2 级配 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	100m ³	0.072	39821.89	2867.18
6	30002	碎石垫层	100m ³	0.114	12418.34	1415.69
7	40186	其他机械钢筋制作安装	t	0.64	6595.75	4221.28
8	yn30145	防水砂浆抹面 (厚 2cm) 换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5^粗砂换为细砂	100m ²	0.002	1798.83	3.60
9		钢筋爬梯	项	4	280.00	1120.00
10		通风管	个	4	30.00	120.00
11		闸阀房 (含 1.0m*1.8m 铁门一扇)	m ²	8.4	800.00	6720.00
		2: 露天采场台阶平台				15355.76

—		土壤重构工程				1637.12
(一)		土壤剥覆工程				911.65
1	yn10343	(覆表土)推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	6.756	134.94	911.65
(二)		平整工程				387.67
1	10320	土地平整 推土机推土(一、二类土) 推土距离 10~20m	100m ³	2.0268	191.27	387.67
(三)		生物化学工程				337.80
1		撒播复合肥	kg	225.20	1.50	337.80
二		林草恢复工程				13718.64
1	90018	栽植灌木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	11.26	1140.91	12846.65
2	90030	撒播狗牙根	hm ²	0.2252	3872.07	871.99
		3: 露天采场台阶边坡				5152.95
—		林草恢复工程				5152.95
1	90018	栽植(冠丛高在 100cm 以内)~换:爬山虎	100 株	28.24	182.47	5152.95
		4: 砖窑工业场地				136629.66
—		土壤重构工程				42915.14
(一)		清理工程				15601.91
1	yn30159	建筑物拆除(2层以下砖混结构建筑物)(基础)	100m ²	3.1615	3309.18	10461.97
2	yn30156	建筑物拆除(砌体)	100m ³	1.1850	4337.50	5139.94
(二)		土壤剥覆工程				14960.12
1	yn10343	(覆表土)推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	110.8650	134.94	14960.12
(三)		平整工程				9615.30
1	10320	土地平整 推土机推土(一、二类土) 推土距离 10~20m	100m ³	33.2595	191.27	6361.54
2	10045	土地翻耕	hm ²	2.2173	1467.44	3253.75
(三)		生物化学工程				2737.81
1	90030	土壤培肥 不覆土撒播~换:农家肥~换:光叶紫花苕子	hm ²	2.2173	1234.75	2737.81
二		配套工程				93714.51
(一)		田间道路				14169.81
1	80009	路基(碎石路基)	1000m ²	0.75	18280.05	13710.04
2	80023	路面(碎石路面)	1000m ²	0.75	613.03	459.77

(二)		农渠				41226.27
1	10017	土方开挖(人工挖水渠)	100m ³	1.25	937.75	1172.19
2	yn40012	农渠混凝土沟渠壁	100m ³	0.95	37428.43	35557.01
3	yn30145	渠混凝土砂浆抹面	100m ²	2.50	1798.83	4497.08
(三)		水池	座			38318.43
1	yn10207	基坑开挖(0.5m ³ 挖掘机挖土)	100m ³	1.728	251.25	434.16
2	yn10343	土方回填 原土夯实	100m ³	0.432	134.94	58.29
3	yn40079	C20 砼水池壁(圆弧形墙厚 20cm 以内)~换:纯混凝土 C20 2 级配 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	100m ³	0.42	43031.69	18073.31
4	yn40081	C20 砼水池底~换:纯混凝土 C20 2 级配 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	100m ³	0.076	43222.69	3284.92
5	yn40083	C20 砼盖板~换:纯混凝土 C20 2 级配 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	100m ³	0.072	39821.89	2867.18
6	30002	碎石垫层	100m ³	0.114	12418.34	1415.69
7	40186	其他机械钢筋制作安装	t	0.64	6595.75	4221.28
8	yn30145	防水砂浆抹面(厚 2cm) 换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5^粗砂换为细砂	100m ²	0.002	1798.83	3.60
9		钢筋爬梯	项	4	280.00	1120.00
10		通风管	个	4	30.00	120.00
11		闸阀房(含 1.0m*1.8m 铁门一扇)	m ²	8.4	800.00	6720.00
		5: 高位水池				1166.93
—		土壤重构工程				711.29
(一)		清理工程				685.33
1	yn30156	建筑物拆除(砌体)	100m ³	0.158	4337.50	685.33
(二)		土壤剥覆工程				18.22
1	yn10343	(覆表土)推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	0.135	134.94	18.22
(三)		平整工程				7.75
1	10320	土地平整 推土机推土(一、二类土) 推土距离 10~20m	100m ³	0.0405	191.27	7.75
(四)		生物化学工程				10.50
1		撒播复合肥	kg	7	1.50	10.50

二		林草恢复工程				455.64
1	90003	栽植乔木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	0.12	1465.04	175.80
2	90030	栽植灌木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	0.23	1140.91	262.41
3	90030	撒播狗牙根	hm ²	0.0045	3872.07	17.42
		6: 表土堆场				21984.77
一		土壤重构工程				1669.26
(一)		土壤剥覆工程				842.43
1	yn10343	(覆表土) 推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	6.243	134.94	842.43
(二)		平整工程				358.23
1	10320	土地平整 推土机推土(一、二类土) 推土距离 10~20m	100m ³	1.8729	191.27	358.23
(三)		生物化学工程				468.60
1		撒播复合肥	kg	312.4	1.50	468.60
二		林草恢复工程				20315.51
1	90003	栽植乔木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	5.21	1465.04	7632.86
2	90030	栽植灌木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	10.41	1140.91	11876.87
3	90030	撒播狗牙根	hm ²	0.2081	3872.07	805.78
		7: 矿山公路				16369.77
一		土壤重构工程				1243.19
(一)		土壤剥覆工程				627.47
1	yn10343	(覆表土) 推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	4.65	134.94	627.47
(二)		平整工程				266.82
1	10320	土地平整 推土机推土(一、二类土) 推土距离 10~20m	100m ³	1.395	191.27	266.82
(三)		生物化学工程				348.90
1		撒播复合肥	kg	232.6	1.50	348.90
二		林草恢复工程				15126.58
1	90003	栽植乔木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	3.88	1465.04	5684.36
2	90030	栽植灌木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	7.75	1140.91	8842.05
3	90030	撒播狗牙根	hm ²	0.155	3872.07	600.17
		8: 拦挡墙				1563.31

一		土壤重构工程				1146.69
(一)		清理工程				1113.44
1	yn30156	建筑物拆除(砌体)	100m ³	0.2567	4337.50	1113.44
(二)		土壤剥覆工程				16.60
1	yn10343	(覆表土)推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	0.123	134.94	16.60
(三)		平整工程				7.06
1	10320	土地平整 推土机推土(一、二类土) 推土距离 10~20m	100m ³	0.0369	191.27	7.06
(四)		生物化学工程				9.60
1		撒播复合肥	kg	6.4	1.50	9.60
二		林草恢复工程				416.62
1	90003	栽植乔木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	0.11	1465.04	161.15
2	90030	栽植灌木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	0.21	1140.91	239.59
3	90030	撒播狗牙根	hm ²	0.0041	3872.07	15.88
合计						245822.14

表 7-39 土地复垦工程施工费预算汇总表

序号	单项名称	预算金额 (万元)	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	土壤重构工程	5.86	23.84%
二	植被重建工程	5.52	22.45%
三	配套工程	13.20	53.71%
总计	-	24.58	100.00%

表 7-40 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	基数	计算式	预算金额	各项费用占其它费用的比例(%)
	(1)		(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		(1)+(2)+(3)+(4)+(5)	2.65	41.14%
(1)	土地清查费	24.58	(施工费+设备费)×0.50%	0.12	1.91%
(2)	项目可行性研究费			1.00	15.51%
(3)	项目勘测费	24.58	施工费×1.65%	0.41	6.29%
(4)	项目设计与预算编制费			1.00	15.51%
(5)	项目招标代理费	24.58	(施工费+设备费)×0.50%	0.12	1.91%
2	工程监理费			1.00	15.51%
3	拆迁补偿费		—	0.00	0.00%
4	竣工验收费		(1)+(2)+(3)+(4)+(5)	1.95	30.24%
(1)	工程复核费	24.58	(施工费+设备费)×0.7%	0.17	2.67%
(2)	工程验收费	24.58	(施工费+设备费)×1.40%	0.34	5.34%
(3)	决算编制与审计费	24.58	(施工费+设备费)×1.0%	0.25	3.81%
(4)	整理后土地重估与登记费	24.58	(施工费+设备费)×0.65%	0.16	2.48%
(5)	标识设定费	24.58	1+(施工费+设备费)×0.11%	1.03	15.93%
5	业主管理费	30.18	(施工费+设备费+1+2+3+4)×2.80%	0.85	13.11%
总计	—		—	6.45	100.00%

表 7-41 监测及管护费估算表

序号	费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总监测与管护费的比例(%)
一	监测费	5.50	85.67%
二	管护费	0.92	14.33%
合计		6.42	100.00%

表 7-42 土地复垦基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备费	其他费用	监测与管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	24.58	0.00	6.45	6.42	37.45	6.00	2.25

表 7-43 土地复垦风险金估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备费	其他费用	监测与管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	风险金	24.58	0.00	6.45	6.42	37.45	3.00	1.12

7.4 总费用汇总与年度进度安排

7.4.1 费用汇总

根据矿山地质环境治理防治措施结合矿山实际情况，在地质环境保护方案编制年限 11 年内矿山地质环境保护总费用为 20.35 万元，适用年限 5 年内矿山地质环境保护总费用为 8.04 万元。

本矿山土地复垦方案编制年限年限（11 年）内土地复垦静态总投资为 40.82 万元，动态总投资为 50.04 万元。

7.4.2 年度进度安排

7.4.2.1 矿山地质环境保护与治理工程进度安排

本方案保护与恢复治理措施本着按“轻重缓急，分步实施”的原则，按确定的年度实施计划，逐年安排资金，以保证实施工程措施、植物措施和监测措施。师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿矿山地质环境保护与治理恢复具体进度及资金安排如下：

（1）2021 年 2 月至 2026 年 2 月

对高位水池、矿山公路等相关辅助设施的施工。矿山开采期间严格按照开发利用方案分平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被。

计划安排恢复治理专项资金 12.21 万元。

（2）2026 年 2 月至 2029 年 2 月

矿山开采期间严格按照开发利用方案分平台进行开采，开采过程中出现的局部边坡失稳采取削坡、清除危岩土体；开采完毕的边坡及平台及时恢复植被。对矿山露采边坡及植被生长等进行监测，发现问题及时采取补救措施。

计划安排恢复治理专项资金 6.11 万元。

（3）2029 年 2 月至 2032 年 2 月

完成破坏地形地貌景观和土地资源露天采场、砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路、高位水池、拦挡墙的整治，恢复地形地貌景观和土地资源。对治理

工程进行日常养护，发现问题，及时处理。

计划安排恢复治理专项资金 2.03 万元。

矿山地质环境治理恢复工程及年度计提基金计划如下表 7-44。

表 7-44 矿山地质环境治理恢复工程及年度计提基金计划表

年度	治理工程	基金数额（万元）	预存时间
第 1 年度	对高位水池、矿山公路等相关辅助设施的施工；矿山开采期间严格按照开发利用方案分平台进行开采，矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取削坡；对开采完毕的台阶边坡及时恢复植被；同时监测周边地质灾害情况。	2.91	2021 年 2 月 28 日前
第 2 年度		2.91	2022 年 2 月 28 日前
第 3 年度		2.91	2023 年 2 月 28 日前
第 4 年度		2.91	2024 年 2 月 28 日前
第 5 年度		2.91	2025 年 2 月 28 日前
第 6 年度	监测周边地质灾害情况	2.90	2026 年 2 月 28 日前
第 7 年度		2.90	2027 年 2 月 28 日前
第 8 年度			
第 9 年度	监测周边地质灾害情况		
第 10 年度			
第 11 年度			
合计		20.35	

7.4.2.2 土地复垦工程进度安排

1) 土地复垦年度进度安排

根据主体项目进度计划安排，整个项目区土地复垦工作共计划分下面几个阶段进行实施。主要是生产期动态监测阶段和复垦施工阶段。

第一阶段：

(1) 第 1 年复垦工作计划（2021.2~2022.2）：主要对该矿山露天采场建设矿山高位水池、矿山公路，做好前期矿山开采准备工作。

本阶段静态投资为 7.35 万元，动态投资 7.35 万元。

(2) 第 2 年复垦工作计划（2022.2~2023.2）：主要对 1945m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0215hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.0215hm²。

本阶段静态投资为 2.57 万元，动态投资 2.75 万元。

(3) 第 3 年复垦工作计划（2023.2~2024.2）：主要对 1938m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0329hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.0544hm²。

本阶段静态投资为 2.31 万元，动态投资 2.65 万元。

(4) 第 4 年复垦工作计划 (2024.2~2025.2)：主要对 1931m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0406hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.0950hm²。

本阶段静态投资为 2.08 万元，动态投资 2.55 万元。

(5) 第 5 年复垦工作计划 (2025.2~2026.2)：主要对 1924m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0439hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.1389hm²。

本阶段静态投资为 2.71 万元，动态投资 3.55 万元。

第二阶段：

(1) 第 6 年复垦工作计划 (2026.2~2027.2)：主要对 1917m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.0483hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.1872hm²。

本阶段静态投资为 3.52 万元，动态投资 4.61 万元。

(2) 第 7 年复垦工作计划 (2027.2~2028.2)：主要对 1910m、1903m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.1226hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.3098hm²。

本阶段静态投资为 4.58 万元，动态投资 6.00 万元。

(3) 第 8 年复垦工作计划 (2028.2~2029.2)：主要对 1896m、1889m 台阶及边坡进行复垦，复垦面积 0.2568hm²，种植马桑、爬山虎，撒播狗牙根，监测、管护面积 0.5666hm²。

本阶段静态投资为 5.03 万元，动态投资 6.60 万元。

第三阶段：

(1) 第 1 年复垦工作计划 (2029.2~2030.2)：对露天采场、砖窑工业场地、表土堆场、矿山公路、高位水池、拦挡墙全面安排复垦措施，复垦面积 3.3424hm²，复垦为旱地、有林地，监测、管护面积 3.9090hm²。

本阶段静态投资为 7.16 万元，动态投资 9.39 万元。

(2) 第 2 年复垦工作计划 (2030.2~2031.2)：对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。

本阶段静态投资为 2.00 万元，动态投资 2.62 万元。

(3) 第3年复垦工作计划(2031.2~2032.2)对完成复垦的区域进行补植、监测、管护措施。

本阶段静态投资为1.50万元，动态投资1.97万元。

2) 土地复垦费用安排

经计算，本复垦方案静态总投资40.82万元；土地复垦动态总投资50.04万元。土地复垦费用纳入生产成本，复垦资金筹备渠道为矿山自筹。

根据土地复垦方案实施计划、土地复垦及复垦工程量等情况，最终确定复垦费用应按方案动态投资总额在第一阶段复垦工作开始前，分期足额缴存至专款账户(监管协议)，使用时按阶段逐年进行提取，土地复垦费用具体安排见表7-45。

表 7-45 土地复垦费用安排表

阶段	年度	年度静态投资(万元)	年度动态投资(万元)	年度复垦费用预存额(万元)	阶段复垦费用预存额(万元)
第1阶段	第1年度	7.35	7.35	8.16	8.16
	第2年度	2.57	2.75	6.98	15.14
	第3年度	2.31	2.65	6.98	22.12
	第4年度	2.08	2.55	6.98	29.10
	第5年度	2.71	3.55	6.98	36.08
第2阶段	第6年度	3.52	4.61	6.98	43.06
	第7年度	4.58	6.00	6.98	50.04
	第8年度	5.03	6.60		
第3阶段	第9年度	7.16	9.39		
	第10年度	2.00	2.62		
	第11年度	1.50	1.97		
合计	-	40.82	50.04		

注：本矿山剩余服务年限大于3年，根据云国土资[2014]94号文规定，生产建设周期在三年以上的项目，可分期预存土地复垦费用，第一次预存费用不得少于静态投资总金额的20%，余额在生产活动结束前一年存储完毕。

第八章 保障措施与效益分析

8.1 组织保障

(1) 按照制定的矿山地质环境保护与恢复治理计划方案，逐步逐项地进行恢复治理，每个治理项目开前工，要先向县自然资源局汇报，由矿山组织有资格的单位进行勘察、设计、施工，并聘请有资质的单位进行工程监理，项目结束后，由县自然资源局组织验收。

(2) 成立以矿山地质环境保护与恢复治理领导小组，由矿长任组长，成员由矿山财务、地测、技术、环保等单位负责人兼任。

(3) 矿长是矿山地质环境保护与恢复治理的第一责任者，负责资金、人与物力的落实以及地质灾害救灾工作。

(4) 矿山环保部门负责编制中长期的矿山地质环境保护与恢复治理计划，按计划要求，申请资金，并负责矿山地质环境保护与恢复治理的监督工作。

(5) 做好对当地农民的宣传发动工作，取得广大群众的理解和支持，充分依靠政府部门的有利支持。

(6) 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。

(7) 师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿的责任主体是师宗葵山建材有限责任公司，土地复垦资金为企业自筹资金，为了保证复垦方案提出的各项复垦措施顺利实施，企业建立有力的组织领导体系，切实履行《土地管理法》、《土地复垦条例》中有关土地复垦的规定，严格落实各地块的土地复垦工作。

(8) 公司应成立以主管（环保、拆迁安置、土地复垦与节能工作）副总经理牵头土地复垦领导小组，领导小组成员由计划、财务、纪检、工程、环保与土地等职能部门成员组成，企业内设立职能部门地测科。抽调或招聘测量、土地复垦与土地管理专业技术人员负责本公司征地、土地复垦工作的日常管理和组织实施工作；负责协助县自然资源局、水利水保、煤炭、农业等相关部门的土地监督与验收调查；接受村民委员会要求开展矿区损毁状况项目调查，并提出损毁状况调查项目报告；负责制订年度土地复垦计划、组织实施年度土地复

垦计划与土地复垦工程验收；负责协调、保证、监督各项土地复垦措施按期保质实施，并积极配合土地行政主管部门的监督、检查及验收工作。

(9) 实行项目法人负责制：项目实施将涉及众多相关部门，以及项目区所在乡、村人员的组织和配合协调问题，牵涉面广，是一项复杂的社会工程。因此，必须在土地复垦领导小组的统一领导下，由生产单位牵头，实行项目法人负责制，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责。

(10) 实行项目工程招标制：为防止暗箱操作，保证工程质量，由土地复垦领导小组对工程内容逐一分解，进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招投标，公开、公正、公平地选用土地复垦施工单位。

(11) 实行项目工程监理制度将土地复垦工程监理纳入公司工程管理制度中，工程竣工后，监理公司应提供工程监理报告，将此作为公司财务结算的重要依据。形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高土地复垦工程的施工质量。

(12) 监理的主要内容为工程合同管理、投资、工期和质量控制，并协调有关各方的关系。对土地复垦实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程实施监理。协助项目法人编写开工报告；审查承包商；组织设计图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

(13) 合同管理制度实施方案：按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，师宗葵山建材有限责任公司作为项目实施单位与施工单位、监理单位签订施工监理合同，明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

(14) 阶段性实施方案及时审批备案制度：师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿将依据批复的土地复垦方案编制阶段性土地复垦实施方案，明确各阶段土地复垦的具体目标任务、资金使用计划、工程规划设计、土

地复垦标准和措施、复垦用途、土地权属调整方案、实施进度及完成期限等。并报土地管理部门审批备案，作为自然资源部门监督检查和阶段验收的依据。

(15) 实行土地复垦工程开工报告与重大变更报批制度：土地复垦工程开工前应向地方土地行政管理部门进行通报。为便于工程实施后的管理，应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

(16) 实行 10%复垦工程款作为承包单位质量保证抵押金，监测验收合格后结算制度。

8.2 技术保障

(1) 矿山安监部门主要负责矿区内各治理工程的监测、观测等工作，并建立健全相关的安全台账；预报开采可能发生地质灾害的地点，并及时通知矿及地方相关单位，以便及时采取措施；负责地质灾害预测及应急防灾预案的编制。

(2) 矿山技术部门负责严格积极研究、推广可以减少地质环境问题的有关采矿等技术。另外，在进行地质环境治理时，必须及时编制相关的安全施工措施，并对工程施工监理和质量验收工作负责。

(3) 质量管理措施

①每个地质环境治理项目必须由有资质的单位进行勘察、设计、施工，施工单位要提交施工措施，经矿方审查后，方可施工，施工措施中要包括与施工质量有关的施工方法。

②每个施工项目必须有资质的单位进行工程监理，监理单位对工程质量负责，监理单位要建立健全监理日志，项目中的所有阶段工程必须及时通知矿方进行验收。

③每个施工项目完成后，由县自然资源局组织人员进行验收，质量不合格时，必须全部拆除重新施工。

④项目验收合格后，由矿方负责将监理及施工措施、日志等资源交于县自然资源局部门保存，工程质量实行终身负责制，施工单位负责人为第一责任者，并联责监理单位。

(4) 土地复垦方案实施的过程需要具有土地复垦专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对

于土地复垦的工程及植物措施的实施都需要有专业人员亲临现场。同时，与地方土地行政管理部门建立长期合作制，对土地复垦过程中发现的问题及时进行沟通；业主应组织并邀请当地土地复垦管理部门与土地复垦专家参加土地复垦规划设计文件审查。

(5) 土地复垦工程承包单位必须有相应人员、机械、复垦与管护技术经验等能力，确保土地复垦工程保质保量，达到复垦目标与验收标准。

8.3 资金保障

8.3.1 矿山地质环境保护资金保障

经估算，矿山地质环境保护与恢复治理费用为 20.35 万元，年均投入 1.85 万元，资金全部由矿山自筹。为此，矿山财务部门要设立矿山地质环境保护与恢复治理专项资金，并建立专门账户进行管理，实行专款专用。主管该矿山的自然资源局行政部门应根据本行政区矿山地质环境恢复治理保证金缴存的标准和本方案恢复治理所需费用，督促矿山按照指定开设的银行帐户缴存地质环境恢复治理保证金，并采取企业所有、政府监督、专户存储、专款专用的原则提供矿山地质环境恢复治理的资金保障措施。

8.3.2 土地复垦资金保障

(1) 资金提取管理

根据“谁损毁，谁复垦”的基本原则和项目建设特点，在项目建设期间，土地复垦方案的资金来源于基本建设费用，在稳定生产后，土地复垦费用来源于矿山生产成本。

本项目土地复垦动态投资 50.04 万元，足额提出土地复垦费用后，如果企业采取过渡性复垦措施实施本方案，土地复垦责任和节余的土地复垦费应当随着所有权的变更而转移或者依法处置。

本方案服务年限至 2032 年 2 月结束完毕，土地复垦资金应从矿山开始建设第一年（2021 年 2 月）开始缴存，应结合土地复垦工作计划安排，分阶段实施土地复垦工作后，扣除已实施复垦工程的费用，再提取剩余复垦工程费用，不能全部提取费用后再进行复垦，加重企业负担。期间，按土地复垦方案编制土地复垦阶段性实施方案，计算复垦工程和投资，并从提取的复垦费用中支出该部分资金，采取“边复垦、边支出、边提取”的方式进行。提取的土地复垦费

用存入专门帐户，专款专用，由企业、土地管理部门、或委托第三方（银行）共同监管。

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。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，有充分的保障。项目一经批准，本矿负责复垦工作的人员要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，同时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。在复垦方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项设计，实行设代制度，设计人员进入现场进行指导；选择施工经验丰富，技术力量强的施工单位，建设中尽量采用先进的施工手段和合法的施工工序；加强复垦技术培训工作，提高复垦的管理能力，在复垦方案实施后，加强后期的管理工作，发挥复垦效益。

（2）资金储存监督管理

提取后的土地复垦资金存入专户上、专款专用，其监督管理由企业、地方土地管理部门、或委托第三方（银行）共同监管，具体为：

根据《土地复垦条例实施办法》规定（2012年12月27日），本项目土地复垦动态投资为50.04万元，服务年限为11年，到2032年2月，为确保该服务年限内该土地复垦资金安全有效使用，生产企业、地方自然资源管理部门应委托第三方（银行）共同监管，三方签订土地复垦资金担保保障协议，为企业进行土地复垦提供财务担保以及资金保障。协议需明确三方的责任和义务；土地复垦资金存入帐户、土地复垦总费用、复垦存入计划；支取复垦资金的相关要求（规定），①如阶段性土地复垦实施方案、②上一年（上阶段）土地复垦完成工程情况、财务报告、③地方自然资源管理部门意见等；土地复垦工程内容、违约处理及解决办法；协议期限、其他需明确的内容（可作为协议附件）等。

（3）资金使用管理

建立复垦资金监管措施。为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，复垦义务人与自然资源资源管理部门双方本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订复垦资金监管协议。复垦资金监管协议甲方为项目所在地自然资源部门（师宗县自然资源局），乙方为复垦义务人，即师宗葵山建材有限责任公司。甲方有权依法对本行政区域内生产建设活动损毁土地的复垦进行监督管理，监督乙

方落实土地复垦费用，履行土地复垦义务。土地复垦义务人应当遵守土地复垦法律法规。

据国土资源部[2006]225号文《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》、国土资源部[2007]81号文《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》精神的规定，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，本矿山土地复垦项目的各项土地复垦费用，均由师宗葵山建材有限责任公司支付。土地复垦的各项投资要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位。

a) 土地复垦费用是指乙方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乙方所有，专项用于土地乙方损毁土地的复垦。

b) 甲方应当加强对土地复垦义务人缴纳、使用的土地复垦费用监管。

c) 甲方应督促土地复垦义务人将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，确保土地复垦费用足额到位。

d) 甲方和乙方应开设土地复垦费用共管账户，其账户资金的存储使用须由甲方、乙方双方共同签字后认可。

e) 乙方应依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分6期将土地复垦费用存入土地复垦费用共管账户。

f) 乙方应在每个费用预算存计划开始后的10个工作日内将相应的复垦费用存入土地复垦费用共管账户，初步拟定存储金额和时间计划如下：

第一期 存储金额：人民币大写捌万壹仟陆佰元整（小写81600元），存储日期：2021年2月28日前；

第二期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写69800元），存储日期：2022年2月28日前；

第三期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写69800元），存储日期：2023年2月28日前；

第四期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写69800元），存储日期：2024年2月28日前；

第五期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写69800元），存储日期：2025年2月28日前；

第六期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写 69800 元），存储日期：2026 年 2 月 28 日前；

第七期 存储金额：人民币大写陆万玖仟捌佰元整（小写 69800 元），存储日期：2027 年 2 月 28 日前。

表 8-1 该矿山土地复垦费用存储计划表

序号	存储期	存储时间	预存金额	占总投资比例
			(万元)	(%)
1	第一期	2021 年 2 月 28 日前	8.16	16.31%
2	第二期	2022 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%
3	第三期	2023 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%
4	第四期	2024 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%
5	第五期	2025 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%
6	第六期	2026 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%
7	第七期	2027 年 2 月 28 日前	6.98	13.95%
合计			50.04	

g) 土地复垦费用所产生的利息归乙方所有，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。

h) 资金的使用

1) 甲方按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划的要求对乙方实施的土地复垦工作进行验收。验收合格后，乙方可向甲方申请从土地复垦费用共管账户中支取费用。

2) 乙方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甲方提出最终验收申请。验收合格后，乙方可向甲方申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用。

3) 甲方应当会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对土地复垦效果进行跟踪评价。复垦效果达到土地复垦方案要求的，乙方可向甲方申请从土地复垦费用共管账户中支取结余所有费用。

4) 甲方接到乙方支取费用申请后，应当在 15 日内配合乙方办理费用支取手续。

8.4 监管保障

土地复垦过程中的监督措施主要有以下两个方面：

——土地措施监督

在土地复垦过程中，难免会出现土地复垦措施施用错误的情况发生，因此，在进行土地复垦过程中，应进行时时监督，对土地复垦进行正确及时地指导，使复垦措施有效的进行。

——复垦效果监督

土地复垦完成后，难免会出现土地复垦效果不符合标准，应对各个阶段复垦的土地进行及时检查，例如林地的产量如何以及各类植被的生长状况，若复垦效果较差，应及时修改复垦措施，进行重新复垦，使土地复垦达到标准要求。

8.5 效益分析

8.5.1 社会效益

通过对矿区地质环境科学、系统的恢复治理，可改善矿山周围生态环境，达到恢复生态植被，减少水土流失，减轻或消除了矿山地质环境问题的危害，为矿山和当地农村可持续发展打下了良好的基础。矿山地质环境保护与恢复治理项目的实施，对加强民族团结、社会安定、构建和谐社会具有重要意义、对增强人民群众的环境保护意识，建立环境友好型社会具有重要意义。方案的实施可恢复土地功能，提高土地利用率。监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护地质（生态）环境。

土地复垦关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展当地土地生产力有着重要的意义，而且是保证当地可持续发展的重要组成部分。土地复垦工程的实施，使项目区损毁土地得以恢复利用，体现了国家提倡的节约、集约用地要求。复垦后提高了土地生产率，调整土地利用结构，合理利用土地，积极促进土地的集约节约利用，提高环境容量，促进生态良性循环。主要体现一下几个方面：

——本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产。

——矿区复垦能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

——本工程土地复垦项目实施后，通过对矿山土地复垦，对复垦后土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为矿区人民提供更多的就业机会，对

于维护社会安定起到了积极的促进作用。

——土地复垦方向主要为旱地、有林地、灌木林地、人工牧草地，复垦面积 3.9090 公顷，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林、牧业协调发展。

综合可见，本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

8.5.2 环境效益

治理项目实施后，可逐步恢复矿山及周围的植被和自然环境，增加森林覆盖率，改善矿山周围及下游的土质和水质，有效防止水土流失，减少滑坡、泥石流等地质灾害的发生，环境效益显著。同时保护了矿区及其附近的水土资源和当地居民的生产、生活环境。通过生物治理，可以增加矿区的植被覆盖率，有利于自然生态环境的逐步恢复，对促进人与自然的和谐共存与共同发展也具有积极的作用。

通过对矿区土地复垦，使被损毁的矿区的生态系统得到改善和加强，有效的改善大气环境、防止水土流失和环境污染，还矿区碧水蓝天，使矿区成为城市之肺的绿色公园，成为市民养生休闲的好场所，为建设园林城市奠定基础；为长治市的长期可持续发展提供保障。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

——对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

——对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

8.5.3 经济效益

(1) 矿山地质环境保护经济效益

根据开发利用方案中提供的经济效益分析，企业达产后，年净利润 370.09 万元，经估算，本矿山保护与恢复治理费用（2021.2~2032.2）为 20.35 万元，年均投入 1.85 万元，占年利润总额的 5.50%。治理工程实施以后，减小了地质灾害、矿山灾害发生带来的损失，有利于提高矿山的声誉，从而增加矿山的矿产收入，其经济效益是可观的，同时还可以就地解决当地富余劳动力的就业问题，保障矿山和当地农村的经济发展环境，宏观经济效益十分显著。

若矿山开采过程或开采结束后出现的地质灾害和工程地质问题不进行防治，而且不规范合理采矿，引发灾害和工程地质问题，造成人员伤亡。按国家赔偿标准：若死亡一个按最低赔偿标准 60 万元/人，再加上间接损失，则矿山的利润减少，还须承担法律责任。因此矿山地质灾害恢复治理方案进行矿山恢复治理才可能有经济效益。

土地复垦工程的经济效益体现在直接经济效益以及间接经济效益两个方面。其中，直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的对环境损毁等需要的生态补偿。

——直接经济效益

复垦工程实施后，复垦土地面积 3.9090 公顷，其中复垦为旱地面积 2.9707hm²，复垦为有林地面积 0.3717hm²，复垦为灌木林地面积 0.2252hm²，复垦为人工牧草地面积 0.3414hm²。直接经济效益按照耕地、林草地每年 1.2 万元/公顷的纯收入计算，每年可产生直接经济效益 4.69 万元。

——间接经济效益

土地复垦结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过对矿山疏干水与处理回收废水的利用，一方面减少了复垦生态系统管护费用，一方面减少了企业排污费。同时，土地复垦与生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境。在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响。

8.5.4 复垦后耕地等别情况

该矿山建设及生产损毁的土地类型为旱地。复垦后的土地质量高于复垦前。露天采场台阶平台复垦为灌木林地，台阶边坡复垦为人工牧草地。

露天采场底部平台复垦为旱地，砖窑工业场地复垦为旱地，本方案对该区复垦后的耕地等别进行分析。

8.5.4.1 复垦为旱地地区周边现状耕地等别情况

经调查，该区现状耕地为旱地，主要种植玉米和小麦，现状有效土层厚度40~150cm，表层土壤质地为砂质壤土，表土层有机质含量3.0%-4.0%，全氮含量0.16-0.22%之间，全磷含量0.055%-0.069%之间，全钾含量在1.1%-1.9%之间，地形坡度8°~25°，无灌溉设施，参考《云南省农用地分等》成果并结合该区实际情况进行认定，该区旱地现状自然质量等10等，利用等4等，经济等2等。

1) 分等因素确定

(1) 作物生产潜力指数确定

根据《云南省农用地分等》成果和《土地开发整理工程建设标准》，师宗县处于滇黔高原山地区。复垦区主要种植玉米和小麦，结合项目区实际情况，种植作物及作物生产潜力指数如表8-2所示。

表 8-2 种植作物及作物生产潜力指数表

种植作物	光温潜力指数	产量比系数
玉米	1860	1.0
小麦	1214	0.8

(2) 分等因素及其权重确定

该区旱地的分等因素为：有效土层厚度、表层土壤质地、土壤有机质含量、土壤pH值、地形坡度和灌溉保证率。

根据云南省农用地分等成果，具体分等因素及权重值如表8-3所示。

表 8-3 旱地分等因素及权重值表

分等因	有效土层厚	表层土壤质	土壤有机质	土壤 pH	地形坡	灌溉保证率
权重	0.3	0.06	0.08	0.08	0.27	0.10

(3) 分等因素计分规则

根据云南省农用地分等成果，项目区复垦为耕地分等因素记分规则如表8-4所示。

表 8-4 旱地分等因素记分规则表

分值		有效土层厚度	表层土壤质地	土壤有机质	土壤 pH 值	地形坡度	灌溉保证率
玉米	小麦						
100	100	≥80	壤土	>5%	7~8	<2°	充分满足
90	90	70~80	砂质壤土	4%~5%	6~7	2°~5°	基本满足
80	80	60~70	壤质粘土	3%~4%	5.5~6, 8~8.5	5°~8°	一般满足
70	70	50~60	砂土	2%~3%	5.0~5.5, 8.5~9.0	8°~12°	
60	60	40~50	粘土	1%~2%	4.5~5.0, 9.0~9.5	12°~15°	
50	50	30~40	砾质土	<1%	>9.5, <4.5	15°~18°	无灌溉设
40	50	20~30				18°~20°	
30	40	10~20				20°~25°	
20	30	<10				>25°	

2) 等别计算

农用地等别分为自然质量等、利用等和经济等。各等别计算公式如下：

(1) 自然质量等别

自然质量等计算公式如下：

$$Z_i = \frac{R_i}{200} \tag{8-1}$$

其中 $R_i = \sum R_{ij}$ (一年一熟、二熟、三熟时)

$$R_{ij} = \alpha_{ij} \times C_{L_{ij}} \times \beta_j$$

$$C_{L_{ij}} = \frac{\sum_{k=1}^m \omega_k \times f_{ijk}}{100}$$

式中 Z_i ：第 i 个分等单元的农用地自然质量等别； R_i ：第 i 个分等单元的农用地自然质量等指数。 R_{ij} ：第 i 个单元第 j 种指定作物的自然质量等指数； \sum ：求和运算符； α_{ij} ：第 j 种作物的光温生产潜力指数； $C_{L_{ij}}$ ：第 i 个分等单元内种植第 j 种指定作物的农用地自然质量分； β_j ：第 j 种作物的产量比系数； ω_k ：第 k 个分等因素的权重； i ：分等单元编号； j ：指定作物编号； k ：分等因素编号； m ：分等因素的数目； f_{ijk} ：第 i 个分等单元内第 j 种指定作物第 k 个分等因素的指标分值。

经计算，复垦后旱地的自然质量等别为 7 等，计算结果如表 8-5 所示。

表 8-5 复垦为旱地地区自然质量等别计算表

自然质量分值	旱地	有效土层	表层土壤	土壤有机	土壤 PH	地形坡	灌溉保证
	复垦后情	50~60	砂质壤土	1.2~1.3%	6.0	3~5°	基本满足
	分值	70	90	60	80	90	90
	权重	0.3	0.06	0.08	0.08	0.27	0.10
	各因素得	21	5.4	4.8	6.4	24.3	9
	总分	70.9					
	自然质量	0.709					
自然质量等别	种植作物	光温潜力指数			产量比系数		
	水稻	1950			1.0		
	玉米	1860			1.0		
	小麦	1214			0.8		
	自然等指	2007.32					
自然质量等别	10						

(2) 利用等别

农用地利用等别计算公式如下：

$$L_i = \frac{Y_i}{200} \quad (8-2)$$

其中

$$Y_i = R_i \times K_L ;$$

$$K_L = \frac{Y}{Y_{\max}}$$

$$Y_{\max} = \sum Y_{j, \max} \cdot \beta_j$$

$$Y = \sum Y_j \cdot \beta_j$$

式中 L_i ：第 i 个分等单元的农用地利用等别； Y_i ：第 i 个分等单元的农用地利用等指数；

R_i ：第 i 个分等单元的农用地自然质量等指数； K_L ：分等单元所在等值区的综合土地利用系数； Y ：分等单元的标准粮实际产量； Y_{\max} ：最大标准粮； $Y_{j, \max}$ 第 j 种指定作物的最大单产； β_j ：第 j 种指定作物的产量比系数； Y_j ：第 j 种指定作物的实际产量。

经计算，复垦后旱地的利用等别为 4 等，计算结果如表 8-6 所示。

表 8-6 复垦为旱地地区利用等别计算表

种植作物	实际产量 (Kg/亩)	最大作物产量 (Kg/亩)	产量比系数	自然质量等指数
玉米	470	720	1.0	2007.32
小麦	160	600	0.8	
标准粮实际产量	598			
最大标准粮产量	1200			
土地利用系数	0.50			
利用等指数	1003.66			
利用等别	5			

3) 经济等别

农用地经济等别计算公式如下：

$$J_i = \frac{G_i}{200} \quad (8-3)$$

其中 $G_i = Y_i \times K_c$

$$K_c = \frac{a}{A}$$

$$\alpha = \frac{Y}{C}$$

式中 J_i ：第 i 个分等单元的农用地经济等别； G_i ：第 i 个分等单元的农用地经济等指数； Y_i ：第 i 个分等单元的农用地利用等指数； K_c ：综合土地经济系数； a ：分等单元综合“产量—成本”指数； A ：区内最大产量—成本指数； Y ：分等单元的标准粮实际产量，单位为千克/公顷； C ：标准粮实际成本 ($C = \sum C_j$) 单位为元/公顷。

经计算，复垦后旱地的经济等别为 4 等，计算结果如表 8-7 所示。

表 8-7 复垦为旱地地区经济等别计算表

种植作物	实际产量 (Kg/公顷)	标准粮实际成本 (元/公顷)	利用等指数
2500	9750		1003.66
	7050		
	2400		
产量—成本指数	3.78		
最大产量—成本指数	7.92		
综合土地经济系数	0.48		
经济等指数	481.76		
经济等别	3		

8.5.4.2 复垦前后耕地等别对比情况

经计算，复垦为耕地等别为：自然质量等 8 等，利用等 4 等，经济等 3 等。其等别与周边耕地等别对比情况如表 8-8 所示。经对比，复垦后改善了耕地的排灌设施，耕地的利用等及经济等都有小幅提高。妥善管理待其耕植一段时间后方能提高耕地等别，提高产出率。

表 8-8 复垦后耕地与周边耕地等别对比表

名 称	自然质量等	利用等	经济等
周边耕地等别	10	4	2
复垦后耕地等别	10	5	3

8.6 公众参与

土地复垦是一项的系统工程，项目区周边居民对于此项工程的开展抱有积极态度。在听取了该项目的复垦方案报告后，项目区当地的村民均认可本项目复垦的目标、标准和措施。本项目公众参与方式包括：

——信息公开

在复垦方案编制前，项目组协助建设单位向公众发布环保公告，公示建设项目的的基本情况，在方案编制完成后，要向公众公示土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处，引来群众驻足观看，当地群众对公告的内容和形式也较接受。

公示目的是介绍项目概况，项目的技术措施等进行要点阐述，主要包括：

- ①复垦项目情况及其土地现状等情况简述；
- ②复垦项目对土地复垦方向的概述；
- ③复垦工程技术措施要点；
- ④土地权属要点等。

——发放调查表、广泛征求意见

项目建设单位和方案编制单位走访了工程涉及的村庄和群众，采取发放公众意见调查表的方式了解群众对本工程的意见。公众参与调查表见附表。

——公众参与调查与结果分析

为了更好的掌握附近村民对本复垦项目的态度，我们针对本复垦项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛调查。针对项目建设内容，在调查问卷中设计了与公众关系最为密切的问题作为调查内容，通过调查综合分析，项目区当地村民基本同意本复垦方案的目标和措施。

项目区土地复垦为旱地、有林地、灌木林地、人工牧草地后，不但可以有效增加当地居民收入，还可改善和保护局部小环境，促进生态环境建设，提高土地利用质量，使矿山生态环境得到有效地恢复，从而进一步改善项目区整体生态环境。

第九章 结论与建议

9.1 结论

(1) 师宗县成豪新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿设计年开采量 10 万 t, 设计服务年限 8 年, 属中型矿山。评估区重要程度为重要区, 地质环境条件复杂。该矿山地质环境影响评估精度为一级, 地质灾害危险性评估级别为一级。

(2) 考虑到矿山开采闭坑后, 矿山地质环境综合治理及保养时间, 确定该矿山地质环境保护与恢复治理方案编制年限为 11 年, 即 2021 年 2 月~2032 年 2 月。本方案适用年限为 5 年, 即 2021 年 2 月~2026 年 2 月。

(3) 评估区总体地形地貌特征中等, 岩土体工程地质条件复杂, 地质构造条件简单, 水文地质条件中等, 人类工程活动强烈。评估区地质环境条件复杂程度为复杂。

(4) 经过实地调查, 现状矿山未开采, 矿山砖窑工业场地、矿区范围及其周边未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害, 现状地质灾害不发育, 因此, 确定现状地质灾害危险程度小, 危险性小。现状对区内含水层和区内水环境影响和破坏程度较轻; 对地形地貌景观现状影响和破坏程度较严重; 对矿区水土环境污染现状分析较轻。综合矿山现状地质环境影响程度为较严重。

(5) 矿山现状损毁土地资源面积 2.2173hm², 损毁地类为采矿用地。

(6) 本次方案从如下三方面进行了地质灾害危险性预测:

可能加剧: 矿区范围内现状地质灾害不发育, 不存在加剧地质灾害的可能性。

可能诱发: 矿山采用露天开采, 形成北西、北东、东、南西四个边帮, 北西、北东边帮可能诱发顺层滑坡, 矿体开采过程中, 在降雨、地震、机械震动等条件下, 可能诱发崩塌、滑坡等灾害, 主要危害下方制砖车间建筑物、机械设备、工作人员(约 8 人)、过往车辆、行人等, 总经济价值 100-150 万元, 可能性中等, 危害程度中等, 危险性中等; 矿坑汇水发生地质灾害的可能性小, 危险性小, 危害程度小; 高位水池诱发地质灾害的可能性小, 危险性小, 危害程度小; 表土堆场可能引发表土坍塌、泥石流, 对表土堆场下游土地、植被资源造成危害, 发生的可能性小, 危害程度小, 危险性小。

可能遭受：寨上村遭受矿业活动形成地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；省道 S203 遭受矿业活动危害的可能性小，危害程度小，危险性小；露天采场遭受岩体风化形成风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等，危害性中等，危险性中等。

对区内含水层和区内水环境影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对土地资源影响较轻；对矿区水土环境污染预测分析较轻。综合矿山地质环境影响程度较严重。

(7) 矿山开采、生产总计会造成 4.0046hm^2 的土地损毁，已损毁土地面积 2.2173hm^2 ，拟损毁土地面积 1.7873hm^2 ，其中有林地 0.2602hm^2 ，其他林地 1.5271hm^2 ，采矿用地 2.2173hm^2 。

(8) 矿山地质灾害危险性小~中等，矿山开采主体工程布置于 II 区内，总体矿山建设适宜性为基本适宜。

(9) 依据对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；矿山本身可能诱发、加剧和遭受地质灾害的危险性大小和危害对象；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) 和一般防治区 (C)。

(10) 该矿山建设及生产损毁土地区域为露天采场、砖窑工业场地、高位水池、表土堆场、矿山公路、拦挡墙、截水沟，复垦区面积为 4.0046hm^2 。留续使用工程措施 (截水沟保留，面积 0.0956hm^2) 占地面积为 0.0956hm^2 ，拟复垦土地面积为 3.9090hm^2 ，复垦率为 97.61%。本项目共复垦土地面积 3.9090hm^2 ，复垦为旱地面积 2.9707hm^2 ，复垦为有林地面积 0.3717hm^2 ，复垦为灌木林地面积 0.2252hm^2 ，复垦为人工牧草地面积 0.3414hm^2 。

(12) 地质环境保护方案编制年限 11 年内矿山地质环境保护总费用为 20.35 万元，适用年限 5 年内矿山地质环境保护总费用为 8.04 万元。

(13) 土地复垦 (2021.2~2032.2) 静态总投资 40.82 万元，动态总投资 50.04 万元，单位面积静态投资 6961.36 元/亩，单位面积动态投资为 8533.93 元/亩。

9.2 建议

- (1) 严格按照矿产资源开发利用方案及开采设计进行开采。
- (2) 严格执行《云南省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法》，及

时交纳矿山地质环境治理保证金。

(3) 本方案不代替相关工程勘查、治理设计。矿山企业在各阶段进行矿山地质环境恢复治理前应进行勘察和设计，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。

(4) 合理开发利用矿山资源，按照边开采边治理的办法对开采后矿山地质环境进行恢复治理工作，保护生态环境。

(5) 本方案是在现有开发利用方案基础上进行编制，若开发利用方案发生变动，应修编或重新编制恢复方案。

(6) 矿山开采过程中严禁随意弃渣。

(7) 建立矿山地质环境监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

(8) 需加强对水质的监测，建议修建集水池对生产生活用水进行处理，达标后才能排放。

(9) 为保障生物措施植树种草的成活率，必须从具有种、苗经营资质的企业进行购买。

(10) 加强对露天采场的监测，并在其影响范围设置警示牌。

(11) 治理费用由业主列入专项资金，做到专款专用。矿山企业在实施各阶段恢复治理工作时，可根据实际情况及时调整恢复治理进度安排和资金使用。

(12) 建议矿山请具有相应资质的单位编制《环境影响评价报告书》、《水土保持方案可行性研究报告》。