

师宗县宏旺新型墙体材料厂
普通建筑材料用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

师宗县小矣则新型墙体材料有限公司

2020年10月

师宗县宏旺新型墙体材料厂
普通建筑材料用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：师宗县小矣则新型墙体材料有限公司

法人代表：邵宝宏



编制单位：师宗县小矣则新型墙体材料有限公司

法人：邵宝宏

项目负责：邵宝宏

邵宝宏

编写人员：王剑峰、严益平 王剑峰、严益平

制图人员：王义 王义

目 录

前 言.....	1
1 任务的由来.....	1
2 编制目的.....	1
3 编制依据.....	3
4 方案适用年限.....	7
5 编制工作概况.....	7
6 方案简介.....	11
第 1 章 矿山基本情况.....	20
1.1 矿山简介.....	20
1.2 矿区范围及拐点坐标.....	20
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 2 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.....	31
2.3 矿山社会经济概况.....	40
2.4 项目区土地利用现状.....	41
2.5 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	44
2.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	45
2.7 矿山地质环境条件小结.....	45
第 3 章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	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.....	48
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.....	70
第 4 章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	77
4.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	77
4.2 矿山土地复垦可行性分析.....	77

第 5 章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	94
5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	94
5.2 矿山地质灾害治理.....	100
5.3 矿区土地复垦.....	104
5.4 含水层破坏修复.....	121
5.5 水土环境污染修复.....	122
5.6 矿山地质环境监测.....	123
5.7 矿区土地复垦监测和管护.....	128
第 6 章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	131
6.1 总体工作部署.....	131
6.2 阶段实施计划.....	132
6.3 近期年度工作安排.....	133
第 7 章 经费估算与进度安排.....	136
7.1 经费估算依据.....	136
7.2 矿山地质环境治理工程经费估算.....	137
7.3 土地复垦工程经费估算.....	146
7.4 总费用汇总与年度进度安排.....	182
第 8 章 保证措施与效益分析.....	187
8.1 组织保障.....	187
8.2 技术保障.....	187
8.3 资金保障.....	188
8.4 监管保障.....	189
8.5 效益分析.....	190
8.6 公众参与.....	192
第 9 章 结论与建议.....	195
9.1 结论.....	195
9.2 建议.....	197

附图目录:

- 1、矿山地质环境影响现状评估图
- 2、矿山地质灾害危险性分区预测评估图
- 3、矿山地质环境影响预测综合分区评估图
- 4、矿山地质环境保护与治理恢复工程部署图
- 5、矿山矿区范围及总平面布置图
- 6、矿山开采终了平面图
- 7、复垦区标准分幅土地利用现状图
- 8、复垦区标准分幅土地利用总体规划图
- 9、复垦区土地损毁预测分析图
- 10 土地复垦规划图
- 11、复垦区工程措施典型示意图
- 12、30m³ 单体水池设计图

附件目录:

- 1、采矿许可证副本
- 2、坐标转换证明
- 3、矿山地质环境现状调查表
- 4、《矿产资源储量核实报告》评审备案证明及专家组意见
- 5、《开发利用方案》评审意见书
- 6、土地所在乡镇对复垦方案的意见
- 7、土地所有权利人对复垦方案的意见
- 8、公众参与调查表
- 9、土地复垦义务人的土地复垦承诺书
- 10、矿山地质环境保护与土地复垦方案野外作业验收表
- 11、专家评审个人意见
- 12、修改说明

前 言

1 任务的由来

师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿为新立矿山，生产规模 10 万 t/a，由 4 个拐点圈定，矿区面积约 0.032km²，开采标高 1941m-1891m，开采矿种为砖瓦用页岩。

2020 年 2 月，由云南惠集地质勘察工程有限公司编制完成的《云南省师宗县宏旺新型墙体材料厂页岩矿资源储量核实报告》，经云南中谦恒矿产勘查有限公司组织专家评审通过，已取得师宗县自然资源局备案，备案文号为师自然资储备字[2020]4 号。

2020 年 3 月，由云南惠集地质勘察工程有限公司编制完成的《师宗县宏旺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》，已经专家评审通过，并进行了备案登记，登记文号为中谦恒矿开评字[2020]7 号。

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。

根据文件要求，师宗县小矣则新型墙体材料有限公司组织专业技术人员承担《师宗县宏旺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土地复垦方案》（以下简称“本方案”）的编制。

2 编制目的

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。

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。

3 编制依据

(1) 相关法律法规及政策性文件

- 1) 《中华人民共和国矿产资源法》(2009年8月27日修正);
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行);
- 3) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日起施行)(2010年12月25日修订版);
- 4) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修正);
- 5) 《地质灾害防治条例》(国务院令第394号)(2004年3月1日起施行);
- 6) 《土地复垦条例》(国务院令第592号)(2011年2月22日起施行);
- 7) 《基本农田保护条例》(2011年1月8日修订);
- 8) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第44号)(2009年2月);
- 9) 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第56号)(2019年7月12日修正);
- 10) 《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);
- 11) 《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);
- 12) 《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);
- 13) 《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);

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

15) 《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);

16) 《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);

17) 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);

18) 《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);

19) 《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);

20) 《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);

21) 《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);

22) 《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);

23) 《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);

24) 《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);

25) 《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);

26) 《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);

27) 《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)。

(2) 规范性引用文件

- 1) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB 12719-1991);
- 2) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- 3) 《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 年版);
- 4) 《工程岩体分级标准》(GB/T50218—2014);
- 5) 《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2015);
- 6) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015);
- 7) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 版);
- 8) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);
- 9) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- 10) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- 11) 《防洪标准》(GB 50201-2014);
- 12) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012);
- 13) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- 14) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018);
- 15) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018);
- 16)《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);
- 17) 《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016);
- 18) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2016);
- 19) 《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018);
- 20) 《雨水积蓄利用工程技术规范》(GB/T50596-2010);
- 21) 《农用地质量分等规程》(GBT28407-2012);
- 22) 《农用地定级规程》(GBT28405-2012);
- 23) 《禾本科草种子质量分级》(GB 6142-2008);
- 24) 《豆科草种子质量分级》(GB 6141-2008);
- 25) 《绿化苗木质量分级》(DB53/T458—2013);
- 26) 《区域地质图图例》(GB/T958-2015);
- 27) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015);
- 28) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006);
- 29) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T 0220-2006);

- 30、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006);
- 31) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011);
- 32) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015);
- 33) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016);
- 34) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);
- 35) 《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T 1014-2007);
- 36) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 37) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014);
- 38) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011);
- 39) 《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》(TD/T1031.3-2011);
- 40) 《耕地质量验收技术规范》(NY/T 1120-2006);
- 41) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008);
- 42) 《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007);
- 43) 《地下水监测规范》(SL/T 183-2005);
- 44) 《农田排水工程技术规范》(SL4-2019);
- 45) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192-2015);
- 46) 《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发〔2008〕39号);
- 47) 《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003);
- 48) 《云南省用水定额》(经云水发〔2019〕122号);
- 49) 《矿山植被恢复技术规程》(DB53/T15 662-2014);
- 50) 《云南省地表水水环境功能区划》(2010-2020年);
- 51) 《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);
- 52) 《云南省矿山地质灾害危险性评估技术要求》(云国土资环〔2003〕392号);
- 53) 《云南省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(试行);
- 54) 《水利工程设计概(估)算编制规定》(水利部水总〔2014〕429号文);
- 55) 《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);

56) 《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)。

(3) 利用的技术资料

1) 《云南省师宗县宏旺新型墙体材料厂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2月；

2) 《师宗县宏旺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3月；

3) 复垦区标准分幅土地利用现状图(全国第二次土地利用调查成果)(图幅号：G48G079031)；

4) 复垦区标准分幅土地利用总体规划图(图幅号：G48G079031)；

5) 当地自然与社会经济资料。

4 方案适用年限

矿山生产年限：根据2020年3月编制的《师宗县宏旺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》，矿山生产年限10年，由于该矿为新立矿山，现状未进行开采，故截止2020年10月，剩余生产年限仍为10年(2020年10月~2030年10月)。

方案编制年限：截止2020年10月，矿山剩余生产年限为10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13年(2020年10月~2033年10月)。

方案适用年限：矿山剩余生产年限为10年，根据《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)，矿山剩余服务年限超过7年，不能一次性编制。因此，本方案矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限确定为5年(2020年10月~2025年10月)。

5 编制工作概况

(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2月编制完成的《云南省师宗县宏旺新型墙体材料厂页岩矿资源储量核实报告》，并根据现场调查进行局部修正；报告书中的岩体结构面（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3月编制完成的《师宗县宏旺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2020年10月15日编制完成了《师宗县宏旺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7月22日~7月23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《师宗县宏旺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土地复垦方案报告编制纲要》。

第二阶段（野外调查阶段）：2020年7月24日~7月25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 7 月 26 日~2020 年 7 月 27 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处理，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 7 月 28 日~2020 年 10 月 15 日，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案及图件，并于 2020 年 10 月 15 日提交方案送审稿。

（2）工作程序

本次方案编制工作按图 1 所示程序进行：

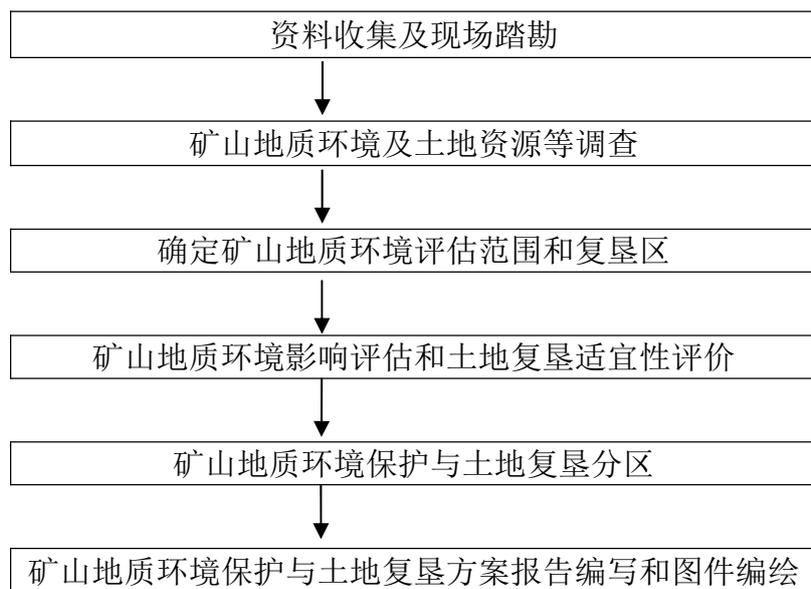


图 1 工作程序框图

（3）完成的工作量

本次完成的主要工作量见表 1。

表 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	0.80
3	矿山损毁土地情况调查	hm ²	7.8361
4	观测点	个	16
5	路线	km	3.5
6	照片	张	27
7	制图	张	12
8	文字报告	份	1

（4）成果质量评述

本次工作完成的《师宗县宏旺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。

（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。

6 方案简介

(1) 矿山地质环境保护

本方案地质环境保护部分的编制，是在矿区采矿范围内调研、分析结合其他辅助设施生产情况的基础上，确定了评估区面积，并对评估区重要程度、地质环境条件复杂程度做了划分，依此明确了地质环境影响评估经度、级别。

在方案具体编制过程中，按矿山地质环境条件从现状评估入手，进一步预测评估了矿山开采、生产可能引发的地质环境问题，并做了综合评估，明确了矿山建设的适宜性。针对矿山开采、生产引发的地质环境问题，安排了环境恢复治理工程措施及监测措施，按相关预算规范，估算了投资。具体情况见表 2：

(2) 土地复垦

本方案土地复垦部分编制过程中，首先根据开发利用方案，明确了矿山生产服务年限，结合现场调查相关的辅助设施损毁土地情况，依此划定复垦区面积、复垦责任范围面积。

在矿山生产期内，对土地可能造成损毁的工程、区段、其对土地损毁的程度、损毁方式、损毁类型等，进行损毁土地现状、预测分析，划分损毁单元。结合复垦区气候、水文、地质条件，初步拟定各损毁单元的复垦方向。

对确定复垦方向的复垦单元，安排合适的复垦措施及工程量，并依据最新的土地开发整理预算标准，测算土地复垦费用，明确静态、动态单位面积投资。

矿山开采现状损毁区域主要为露天采场、辅助设施区（工业场地），已损毁土地面积总计 5.6329hm²，其中旱地 0.0214hm²，有林地 1.2425hm²，其它林地 0.2121hm²，采矿用地 4.1569hm²。

矿山开采拟损毁区域主要为露天采场（拟采区）、辅助设施区（高位水池、表土堆场）、道路区（新建矿山公路），拟损毁土地面积总计 2.2032hm²，其中旱地 0.3925hm²，有林地 1.7111hm²，其它林地 0.0996hm²。

矿山损毁土地面积共计 7.8361hm²，损毁土地类型为旱地、有林地、其它林地、采矿用地，其中旱地 0.4139hm²，有林地 2.9536hm²，其它林地 0.3117hm²，采矿用地 4.1569hm²。

矿山复垦责任范围面积 7.8361 m^2 ，复垦面积 7.8361 hm^2 。复垦后的土地规划为旱地 6.5270 hm^2 ，有林地 0.4004 hm^2 ，灌木林地 0.4683 hm^2 ，其它草地 0.4404 hm^2 ，复垦率为 100%。

土地复垦静态投资 40.16 万元，土地复垦面积 7.8361 公顷，单位面积静态投资为 3416.67 元/亩；土地复垦动态投资 48.98 万元，单位面积动态投资为 4167.04 元/亩。

具体情况见表 2：

表2 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	师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿		
	矿山企业名称	师宗县小矣则新型墙体材料有限公司		
	矿山类型	<input checked="" type="checkbox"/> 申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	法人代表	邵宝宏	联系电话	
	企业性质	有限责任公司	项目性质	生产项目
	矿区面积及开采标高	矿区面积：0.032km ² ；开采标高：1941~1891m		
	资源储量	112.55 万 t	生产能力	10 万 t/a
	采矿证号 (划定矿区范围文号)	新建	建设区面积	0.4820km ²
	项目位置土地利用现状 图幅号	G48G079031		
矿山生产年限	10 年(2020 年 10 月 2030 年 10 月)	方案适用年限	5 年(2020 年 10 月~2025 年 10 月)	
方 案 编 制 单 位	编制单位名称	师宗县小矣则新型墙体材料有限公司		
	法人代表	邵宝宏		
	主要编制人员			
	姓名	职务	职称	签名
	王剑峰	技术员	总工程师	王剑峰
	王 义	技术员	工程师	王 义
	严益平	技术员	工程师	严益平

矿山地质环境影响	地质环境影响评估级别	评估区重要程度	<input checked="" type="checkbox"/> 重要区 <input type="checkbox"/> 较重要区 <input type="checkbox"/> 一般区	<input checked="" type="checkbox"/> 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级	
		地质环境条件	<input type="checkbox"/> 复杂 <input checked="" type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 简单		
		生产规模	<input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input checked="" type="checkbox"/> 小型		
	现状分析与预测	矿山地质灾害现状分析与预测	现状评估：现状地质灾害对矿山开采的危害性大，危险性大，对矿山地质环境条件的影响程度严重。预测评估：未来矿山生产诱发地质灾害中等-大，危害性中等-大，危险性中等-大。未来矿山生产加剧地质灾害的可能性大，危害性大，危险性大。矿山遭受矿区地质灾害危害的可能性中等-大，危害性中等-大，危险性中等-大；遭受不良地质作用危害的可能性中等，危害性及危险性中等。整体矿山地质灾害对地质环境条件的影响程度严重。		
		矿区含水层破坏现状分析与预测	现状分析：现状下采矿活动对评估区内含水层的影响较轻，对矿山地质环境的影响程度较严重。预测评估：预测矿山开采对区内含水层的影响或破坏程度总体为较轻。		
		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	现状分析：矿山现状开采与建设对区内的地形地貌景观破坏较轻。预测评估：预测采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。		
		矿区水土环境污染现状分析与预测	现状分析：矿山现状开采与建设对区内的水土环境污染较轻。预测评估：预测矿山开采与建设对区内的水土环境污染较轻。		
村庄及重要设施影响评估		评估区及周边无自然保护区、旅游景区（点）分布，小矣则居民点距离矿区大于 200m，建议及时洒水除尘，降低对公路的影响。			
矿山地质环境影响综合评估	本矿山现状地质环境影响程度严重，预测地质环境影响程度为严重。综合考虑，地质灾害防治与治理主要靠采取防治工程措施、适当的预防措施处理，防治难度和治理投入较大。				
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与次序	矿山的生产对土地造成的损毁主要包括挖损、压占。师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿生产所造成的土地损毁主要有采场区开采和道路修建产生的挖损和辅助设施（工业场地、高位水池）压占、挖损损毁。			
	已损毁各类土地现状	矿山开采现状损毁区域主要为露天采场、辅助设施区（工业场地）、道路区（矿山公路），已损毁土地面积总计 5.6329hm ² ，其中旱地 0.0214hm ² ，有林地 1.2425hm ² ，其它林地 0.2121hm ² ，采矿用地 4.1569hm ² 。对矿山地质环境条件影响较严重。			
	拟损毁土地预测与评估	矿山开采拟损毁区域主要为露天采场（拟采区）、辅助设施区（高位水池、表土堆场）、道路区（新建矿山公路），拟损毁土地面积总计 2.2032hm ² ，其中旱地 0.3925hm ² ，有林地 1.7111hm ² ，其它林地 0.0996hm ² 。预测矿山开采与建设对土地资源的影响和损毁程度较严重。			

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	0.4139	0.0214	0.3925	-
	林地	有林地	2.9536	1.2425	1.7111	-
		其它林地	0.3117	0.2121	0.0996	-
	草地	其它草地			-	-
	工矿及仓储用地	采矿用地	4.1569	4.1569	-	-
	其他土地	裸地	-	-	-	-
	交通用地	农村道路	-	-	-	-
合计			7.8361	5.6329	2.2032	-
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	3.5201	1.4760	2.0441	
	占用	压占	4.3160	4.1569	0.1591	
	合计		7.8361	5.6329	2.2032	
土地复垦面积	一级地类	二级地类	面积（公顷）			
			已复垦	拟复垦		
	耕地	水田	-	-		
		旱地	-	6.5270		
	林地	有林地	-	0.4004		
		灌木林地	-	0.4683		
	草地	其它草地	-	0.4404		
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	-	-		
	交通用地	农村道路	-	-		
	合计		-	7.8361		
土地复垦率		复垦面积	比例（%）			
		7.8361	100%			

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	潜在不稳定边坡 BW ₁	清理工程	清理危岩	m ³	50.00
	露天采场	挡水坝	开挖土方	m ³	37.20
			M7.5 浆砌石	m ³	111.60
			M10 砂浆抹面	m ²	868.00
	表土堆场	拦挡墙	开挖土方	m ³	51.00
			M7.5 浆砌石	m ³	191.25
	监测管控			布设监测点	个
警示牌			警示牌	个	5
一般防治区	监测管控		巡视监测		
投资估算	方案编制年限总费用概算 (万元)			16.62	

工作计划及保障措施和费用预存	工作计划	<p>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。</p> <p>1) 第一阶段：2020 年 10 月~2025 年 10 月 2020 年 10 月~2021 年 10 月； 工作内容：对矿区外采空区进行清理，对采场底部平台复垦为旱地，斜坡复垦为其它草地。 主要工作量：复垦为有林地面积为 0.0826hm²，复垦为其它草地面积为 0.1132hm²，复垦总面积为 0.1958hm²，主要工程措施为表土覆盖、场地平整、土壤培肥、监测管护。 本年度存储资金 8.43 万元。</p> <p>2021 年 10 月~2022 年 10 月； 本阶段矿山正常开采，仅进行表土剥离以及对矿山运营期内造成和即将造成土地损毁的 4 个复垦单元进行动态监测。本阶段复垦工作以巡视监测为主。 主要工作量：动态监测 4 个复垦单元。 本年度存储资金 5.07 万元。</p> <p>2022 年 10 月~2023 年 10 月； 工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。 主要工作量：主要工程措施为监测管护。 本年度存储资金 5.07 万元。</p> <p>2023 年 10 月~2024 年 10 月； 工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。 主要工作量：主要工程措施为监测管护。 本年度存储资金 5.07 万元。</p> <p>2024 年 10 月~2025 年 10 月； 工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。 主要工作量：主要工程措施为监测管护。 本年度存储资金 5.07 万元。</p> <p>2) 第二阶段：2025 年 10 月~2030 年 10 月</p>
----------------	------	---

	<p>2025年10月~2026年10月； 工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。 主要工作量：主要工程措施为监测管护。 本年度存储资金 5.07 万元。</p> <p>2026年10月~2027年10月； 工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。 主要工作量：主要工程措施为监测管护。 本年度存储资金 5.07 万元。</p> <p>2027年10月~2028年10月； 工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。 主要工作量：主要工程措施为监测管护。 本年度存储资金 5.07 万元。</p> <p>2028年10月~2029年10月； 工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。 主要工作量：主要工程措施为监测管护。 本年度存储资金 5.06 万元。</p> <p>2029年10月~2030年10月； 工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。 主要工作量：主要工程措施为监测管护。</p> <p>3) 第三阶段：2030年10月~2033年10月 工作内容：对露天采场底部平台进行复垦，对各附属设施进行复垦，对工业场地、矿山公路、高位水池等进行复垦，对复垦为林地的区域进行管护，对复垦为旱地区域修建田间道路及农渠。 主要工作量：复垦为旱地面积 6.5270hm²，有林地面积 0.3178hm²，灌木林地面积 0.4683hm²，其它草地面积 0.3272hm²。主要工程措施为建筑物拆除、表土覆盖、土地翻耕、场地平整、土壤培肥、监测管护。 费用根据云国土资[2014]94号文规定执行提计。</p>
保障 措施	<p>为保证本方案顺利实施，矿区领导在公众参与、组织领导、技术力量、资金来源和监督保证等方面制定了切实可行的实施保证措施。</p> <p>1、公众参与：此次复垦方案规划设计充分吸收公众参与意见。首先积极宣传开发建设复垦政策，其次吸收当地村组群众参与到方案论证过程中。</p> <p>2、组织领导：本方案确定的土地复垦方案，由师宗县宜就矿山组织实施。为了确保方案的顺利实施，师宗县宜就矿山建立健全组织机构和加强领导，明确分工、责任到人，结合复垦工程实际，成立专门的管理机构，并与当地土地部门密切协作，相互配合，加强《中华人民共和国土地管理法》的宣传工作，增强保护土地的意识。同时业主单位应制定方案实施的目标责任制，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，杜绝复垦边损毁的现象发生。</p> <p>3、后续设计：本方案经政府主管部门批复后，建设单位委托设计单位按设计程序进行土地复垦初步设计和施工图纸设计工作，以便土地复垦方案能按详细的设计要求顺利实施。</p> <p>4、工程管理：政府土地管理部门依法对复垦方案的实施进行监督管理。在方案实施过程中，建设单位加强与政府主管部门合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。建设单位对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时处理。复垦</p>

	<p>工程进行过程中，对复垦质量适时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。生物措施工程施工时，注意加强生物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，清除杂草，确保各种生物的成活率，发挥生物措施的水土保持效益。</p> <p>对项目进行土地复垦监测，主要是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理。土地复垦工作具有长期性、复杂性和综合性。土地复垦方案经自然资源行政主管部门批准后，建设单位进行进度安排，自觉接受自然资源行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。</p> <p>5、技术保证措施：加强有关专业人员的业务培训，对每一项土地复垦的工程及植物措施的实施都要有专业人员亲临现场，严把质量关，同时要接受政府主管部门的监督检查，真正做到严格要求，达到高质量、高标准。另外，还要加强复垦完成后的监护工作。</p> <p>6、资金来源及管理使用办法：土地复垦资金将全部纳入矿山生产成本，每年的复垦费用应从专项复垦费用中列支，按复垦方案资金的需求合理安排，确保矿山土地复垦方案按计划实施。</p>																																																																										
<p>资金 预存 情况</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">矿山地质环境治理恢复工程及年度计提基金计划表</th> </tr> <tr> <th>阶段</th> <th>年度</th> <th>治理工程</th> <th>基金数额(万元)</th> <th>缴存额(万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">第1阶段</td> <td rowspan="3">第1年度</td> <td>矿区外采空区清理危岩</td> <td>0.05</td> <td rowspan="3">4.80</td> </tr> <tr> <td>矿区外围警示牌</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>表土堆场拦挡墙</td> <td>4.70</td> </tr> <tr> <td>第2年度</td> <td rowspan="4">监测周边地质灾害情况</td> <td>0.99</td> <td>5.79</td> </tr> <tr> <td>第3年度</td> <td>0.99</td> <td>6.78</td> </tr> <tr> <td>第4年度</td> <td>0.99</td> <td>7.77</td> </tr> <tr> <td>第5年度</td> <td>0.99</td> <td>8.76</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">第2阶段</td> <td>第6年度</td> <td rowspan="4">监测周边地质灾害情况</td> <td>0.99</td> <td>9.75</td> </tr> <tr> <td>第7年度</td> <td>0.99</td> <td>10.74</td> </tr> <tr> <td>第8年度</td> <td>0.99</td> <td>11.73</td> </tr> <tr> <td>第9年度</td> <td>0.99</td> <td>12.72</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">第3阶段</td> <td>第10年度</td> <td rowspan="3">监测周边地质灾害情况</td> <td>0.99</td> <td>13.71</td> </tr> <tr> <td>第11年度</td> <td>0.97</td> <td>14.68</td> </tr> <tr> <td>第12年度</td> <td>0.97</td> <td>15.65</td> </tr> <tr> <td></td> <td>第13年度</td> <td></td> <td>0.97</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>合计</td> <td>-</td> <td></td> <td>16.62</td> <td>16.62</td> </tr> </tbody> </table>	矿山地质环境治理恢复工程及年度计提基金计划表					阶段	年度	治理工程	基金数额(万元)	缴存额(万元)	第1阶段	第1年度	矿区外采空区清理危岩	0.05	4.80	矿区外围警示牌	0.05	表土堆场拦挡墙	4.70	第2年度	监测周边地质灾害情况	0.99	5.79	第3年度	0.99	6.78	第4年度	0.99	7.77	第5年度	0.99	8.76	第2阶段	第6年度	监测周边地质灾害情况	0.99	9.75	第7年度	0.99	10.74	第8年度	0.99	11.73	第9年度	0.99	12.72	第3阶段	第10年度	监测周边地质灾害情况	0.99	13.71	第11年度	0.97	14.68	第12年度	0.97	15.65		第13年度		0.97	0.97	合计	-		16.62	16.62							
矿山地质环境治理恢复工程及年度计提基金计划表																																																																											
阶段	年度	治理工程	基金数额(万元)	缴存额(万元)																																																																							
第1阶段	第1年度	矿区外采空区清理危岩	0.05	4.80																																																																							
		矿区外围警示牌	0.05																																																																								
		表土堆场拦挡墙	4.70																																																																								
	第2年度	监测周边地质灾害情况	0.99	5.79																																																																							
	第3年度		0.99	6.78																																																																							
第4年度	0.99		7.77																																																																								
第5年度	0.99		8.76																																																																								
第2阶段	第6年度	监测周边地质灾害情况	0.99	9.75																																																																							
	第7年度		0.99	10.74																																																																							
	第8年度		0.99	11.73																																																																							
	第9年度		0.99	12.72																																																																							
第3阶段	第10年度	监测周边地质灾害情况	0.99	13.71																																																																							
	第11年度		0.97	14.68																																																																							
	第12年度		0.97	15.65																																																																							
	第13年度		0.97	0.97																																																																							
合计	-		16.62	16.62																																																																							
<p>土地 复垦 费用 预存</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">矿山土地复垦费用预存计划安排表</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <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> <th rowspan="2">备注</th> </tr> <tr> <th>(万元)</th> <th>(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>第1年度</td> <td>2020年12月31日前</td> <td>8.43</td> <td>17.21%</td> <td>占静态投资比例为21%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>第2年度</td> <td>2021年12月31日前</td> <td>5.07</td> <td>10.35%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>第3年度</td> <td>2022年12月31日前</td> <td>5.07</td> <td>10.35%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>第4年度</td> <td>2023年12月31日前</td> <td>5.07</td> <td>10.35%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>第5年度</td> <td>2024年12月31日前</td> <td>5.07</td> <td>10.35%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>第6年度</td> <td>2025年12月31日前</td> <td>5.07</td> <td>10.35%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>第7年度</td> <td>2026年12月31日前</td> <td>5.07</td> <td>10.35%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>第8年度</td> <td>2027年12月31日前</td> <td>5.07</td> <td>10.35%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>第9年度</td> <td>2028年12月31日前</td> <td>5.06</td> <td>10.33%</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">合计</td> <td>48.98</td> <td>100.00%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	矿山土地复垦费用预存计划安排表						序号	存储期	存储时间	预存金额	总投资比例	备注	(万元)	(%)	1	第1年度	2020年12月31日前	8.43	17.21%	占静态投资比例为21%	2	第2年度	2021年12月31日前	5.07	10.35%		3	第3年度	2022年12月31日前	5.07	10.35%		4	第4年度	2023年12月31日前	5.07	10.35%		5	第5年度	2024年12月31日前	5.07	10.35%		6	第6年度	2025年12月31日前	5.07	10.35%		7	第7年度	2026年12月31日前	5.07	10.35%		8	第8年度	2027年12月31日前	5.07	10.35%		9	第9年度	2028年12月31日前	5.06	10.33%		合计			48.98	100.00%	
矿山土地复垦费用预存计划安排表																																																																											
序号	存储期	存储时间	预存金额	总投资比例	备注																																																																						
			(万元)			(%)																																																																					
1	第1年度	2020年12月31日前	8.43	17.21%	占静态投资比例为21%																																																																						
2	第2年度	2021年12月31日前	5.07	10.35%																																																																							
3	第3年度	2022年12月31日前	5.07	10.35%																																																																							
4	第4年度	2023年12月31日前	5.07	10.35%																																																																							
5	第5年度	2024年12月31日前	5.07	10.35%																																																																							
6	第6年度	2025年12月31日前	5.07	10.35%																																																																							
7	第7年度	2026年12月31日前	5.07	10.35%																																																																							
8	第8年度	2027年12月31日前	5.07	10.35%																																																																							
9	第9年度	2028年12月31日前	5.06	10.33%																																																																							
合计			48.98	100.00%																																																																							

复垦 费用 估算	费用 构成	序号	工程或费用名称	费用（万元）
		1	工程施工费	34.42
		2	设备费	0.00
		3	其它费用	7.64
		4	监测与管护费	2.86
		(1)	复垦监测费	0.91
		(2)	管护费	1.95
		5	预备费	13.12
		(1)	基本预备费	2.87
		(2)	价差预备费	8.82
		(3)	风险金	1.43
		6	静态总投资	40.16 万元（3416.67 元/亩）
		7	动态总投资	48.98 万元（4167.04 元/亩）

第 1 章 矿山基本情况

1.1 矿山简介

师宗县宏旺新型墙体材料厂为新立采矿权，在新立采矿权范围内，曾经存在过矿权，该矿矿山名称为师宗小矣则新型墙体材料厂，采矿证号:C5303232010067120066896，由 4 个拐点圈定，开采矿种为页岩矿，开采方式为露天开采，生产规模为 5 万 t/a，矿区面积 0.032km²，开采深度 1940~1898m，师宗小矣则新型墙体材料厂采矿权已于 2019 年 6 月 24 日过期，现已被师宗县自然资源局依法注销。

由于师宗县宏旺新型墙体材料厂为新立矿权，矿山目前已开展资源储量核实及资源开发利用方案的设计，其它地质资料尚未完善，矿山采矿证尚未颁发。

矿山名称：师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿

矿业权人名称：师宗县宏旺新型墙体材料厂

开采矿种：砖瓦用页岩

开采方式：露天开采

生产规模：10 万 t/a

矿区面积：0.032km²

开采深度：1941m-1891m。

1.2 矿区范围及拐点坐标

(1) 矿区交通

师宗县宏旺新型墙体材料厂位于师宗县城南西 50°方向，平距约 9km 处；地理坐标：地理坐标:东经 103°55'31"~103°55'41"，北纬 24°44'13"~24°44'21" 之间，行政区划隶属彩云镇长街村委小矣则村管辖。矿区距师宗县城(丹凤镇)17 公里，师宗至曲靖 130 公里；矿区与高等级公路师弥公路（师宗—弥勒）相连，由此与师宗县城及周边地区相通，交通便利（见矿区交通位置图 1）。

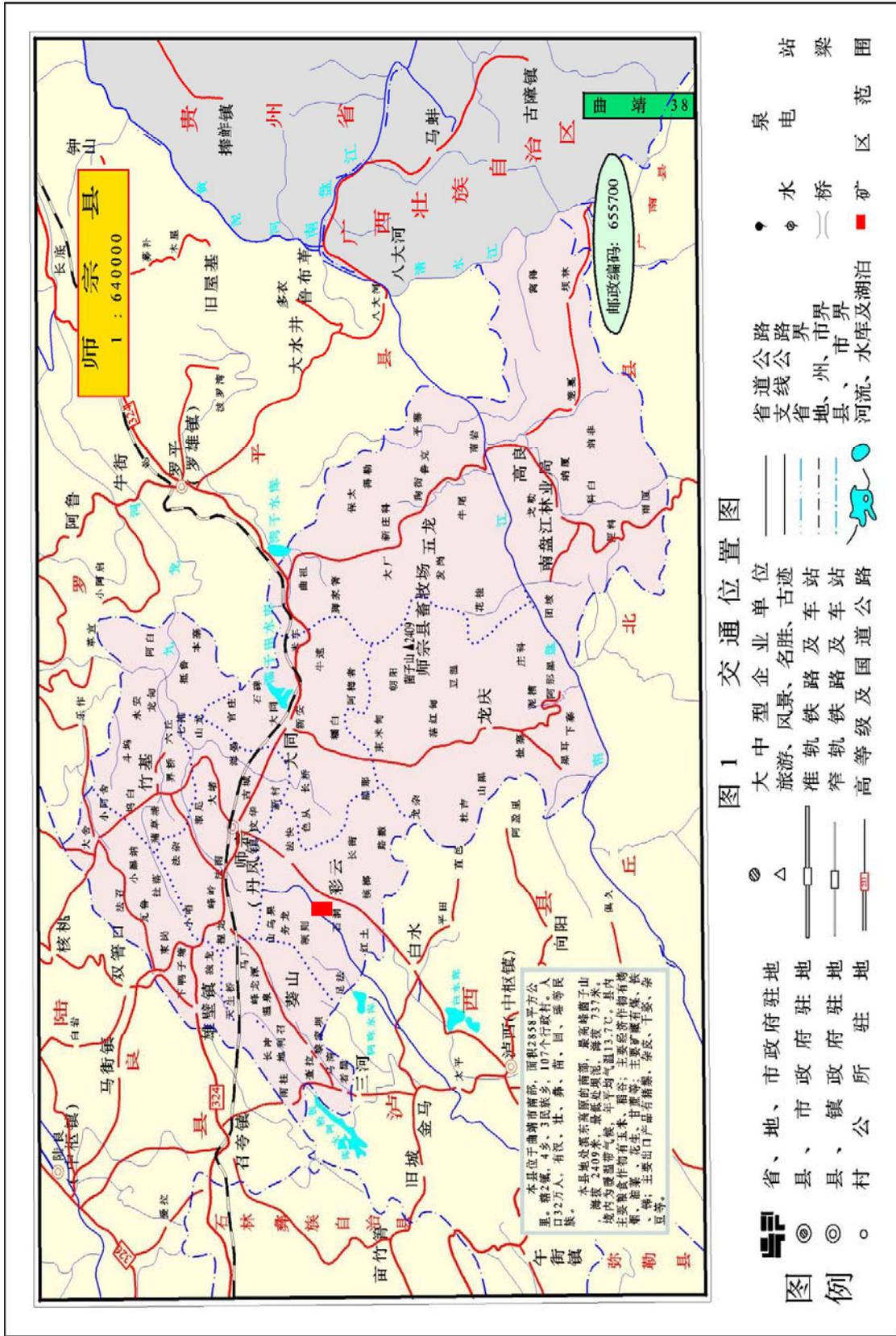


图 1.2-1 矿区交通位置图

(2) 矿业权设置

根据最新的地质资料，矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.032km²，开采深度 1941m—1891m，设计生产规模 10 万 t/a，拐点坐标表详见下表 1.2-1。

表 1.2-1 师宗县宏旺新型墙体材料厂矿区范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
矿 ¹	2737586.00	35391394.00	2737590.54	35391506.34
矿 ²	2737460.00	35391553.00	2737464.54	35391665.34
矿 ³	2737346.00	35391427.00	2737350.54	35391539.34
矿 ⁴	2737476.00	35391287.00	2737480.54	35391399.34
开采标高	1941m-1891m			
矿区面积	0.032km ²			

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) 矿山建设规模

据云南惠集地质勘察工程有限公司 2020 年 3 月提交的《师宗县宏旺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》，设计矿山生产规模为 10 万 t/a，开采矿种为砖瓦用页岩，为小型矿山。

(2) 工程布局

1) 露天采场

本矿山矿体赋存于三叠系中统法郎组上段(T₂f^b)地层之中，直接出露地表，露天分台阶剥离量不大。根据矿区地形地貌特征、矿体赋存特点、选定的开拓运输方式等因素，设计采用沿矿体长轴方向布置工作面。自上而下分层开采，采剥并举，剥离先行，采用缓帮作业。工作线推进方式为自上而下。

新水平准备：自矿区南西部修筑公路至新水平，沿地形线开掘单壁沟，向内侧扩帮至矿体底板，再顺地形推进回采工作面。

根据矿区范围、矿体埋藏条件、储量分布及矿山的开采现状等情况，首采台阶为+1940m。

2) 工业场地

矿山现有工业场地位于矿区外南东部，占地面积 4.1569hm²，场地内地表设施主要有：办公生活区、堆料区、制坯间、砖窑、坯砖晾晒区等，位于矿区采空

区范围外。

3) 供水、供电

矿山用电主要是空压机，现矿山电力、通讯设施条件已经具备，大小电网均从矿区附近经过，本开发利用方案不再考虑矿山的电力与通讯设施建设。

矿山年用水量约 0.65 万 m³，每天约 21m³。由高位水池提供生产用水，根据开发利用方案，高位水池容积按 100m³ 修建。矿山生产用水及生活用水均由附近的村庄运输，运输距离约 0.3km。

4) 土建

根据矿区范围、地形地貌条件及资源量分布情况，为实现后续露天采场自上而下开采，需修筑开拓道路与首采矿段平台相连接，进入采场各开拓水平。本次设计露天开采采用挖掘机直接铲装，可以确保原有矿山公路及新修开拓道路能够满足矿山今后的安全生产需要。

(3) 其他辅助设施

矿山开采矿种为砖瓦用页岩，由于之前存在矿权，现状工业场地内地表设施齐全，稍加修整，能满足后期矿山年产 10 万 t 的需要，后续生产可直接利用。

表 1.3-1 矿山工程情况统计表

序号	工程名称		建设情况	使用情况	面积 (hm ²)	备注	
原有工程	1	露天采场 矿区范围外	已建	后续不再开采	0.1958		
		露天采场 矿区范围内	已建	后续继续开采	1.2802		
	2	工业场地	办公生活区	已建	后续继续使用	0.0080	
			堆料区	已建	后续继续使用	0.1343	
			制坯间	已建	后续继续使用	0.0765	
			砖窑	已建	后续继续使用	0.1758	
			坯砖晾晒区	已建	后续继续使用	1.1115	
其它空地	已建	后续继续使用	2.6508	用于停车、堆存其它材料等			
新增工程	3	表土堆场	新建		0.1546	位于矿区外北东方向	
	4	高位水池	新建		0.0045	位于矿 4 北侧，容量 100m ³	
	5	新建矿山公路	新建		0.1587	位于矿区南西侧，总行约 397m，宽 4m	
合计					7.8361		

1.3.2 矿山开采矿体

师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿开采矿体为三叠系中统法郎组上段 (T₂f^b) 的黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩，矿区范围内分布标高 1941m-1891m。

1.3.3 矿山资源及储量

据 2020 年 2 月由云南惠集地质勘察工程有限公司编制的《云南省师宗县宏旺新型墙体材料厂页岩矿资源储量核实报告》及评审备案证明，截止 2020 年 1 月 31 日，矿区范围内累计查明 111b+122b+2S22 类页岩矿资源储量 64.41 万 m³（161.03 万 t），其中：保有（122b）类页岩矿资源储量 45.02 万 m³（112.55 万 t），边坡压覆（2S22 类）资源量 12.47 万 m³（31.18 万 t），采空区消耗（111b）类页岩矿资源储量 6.92 万 m³（17.30 万 t）。

1.3.4 矿山设计生产服务年限及生产能力

据 2020 年 2 月由云南惠集地质勘察工程有限公司编制的《师宗县宏旺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》，矿山设计利用储量为 112.55 万 t，损失率为 5%，可采资源量 106.92 万 t，设计采出矿石量 101.58 万 t，矿山设计生产能力为 10 万 t/a，经计算，矿山生产服务年限为 10 年。

1.3.5 矿山开采范围

开发利用方案设计开采范围为矿山储量核实的范围，资源估算范围面积为 0.0317km²，开采深度 1941~1891m。

1.3.6 矿山开采方式

根据开发利用方案设计，本矿山采用露天分台阶开采方式。开发利用方案根据矿岩的物理力学性质及矿岩的结构、构造，结合现场边坡的稳定情况，并参照同类矿山的实际经验，确定采场参数如下：

表 1.3-4 露天采场境界圈定结果表

序号	名称	单位	数值
1	露天采场底部标高	m	1891
2	露天采场顶部标高	m	1941
3	露天采场终了最大开采高度	m	50
4	保有资源量	万 t	112.55
5	边坡压覆资源量	万 t	31.18
6	设计利用资源量	万 t	112.55
7	设计可采资源量	万 t	106.92
8	设计采出资源量	万 t	101.57
9	采矿回收率	%	95
10	采矿贫化率	%	0
11	最终边坡角	°	≤50

12	台阶坡面角	°	65
13	台阶高度	m	7
14	安全平台宽度	m	3
15	清扫平台宽度	m	4

根据开采标高范围及台阶高度设计露天开采，形成最终开采境界，详见附图6。

1.3.7 矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

(1) 矿山固体废弃物的处置情况

根据《开发利用方案》，矿山的固体废弃物主要由三叠系中统法郎组上段（T_{2f}^b）黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩或弃土组成的碎石土，根据《固体废物鉴别导则》（生态环境部 2006 第 11 号）的相关规定，属一般固体废物，不含有毒有害元素，不涉及重金属及有机物污染。本方案已设置有专门的表土堆场，弃土主要堆放于表土堆场内。

(2) 矿山废水的处置情况

对于加工及生活污水及生产废水如职工日常生活废水及除尘废水等，采用污水处理设施，污水经处理达标后再排放。

1.4 矿山开采历史及现状

1.4.1 矿山开采历史

(1) 在新立采矿权范围内，曾经存在过矿权，原矿山名称为师宗小矣则新型墙体材料厂，采矿证号:C5303232010067120066896，由 4 个拐点圈定，开采矿种为页岩矿，开采方式为露天开采，生产规模为 5 万 t/a，矿区面积 0.032km²，开采深度 1940~1898m，师宗小矣则新型墙体材料厂采矿权已于 2019 年 6 月 24 日过期，现已被师宗县自然资源局依法注销。现采空区主要位于矿区中部，有局部越界，面积 14760m²，采掘深度约 20m，已有露天采场未采取自上而下分台阶的开采方式合理开采。

(2) 由于该矿为新立矿山，相关手续还未完善，除历史矿山采掘后，矿山现状未开采。根据开发利用方案，后续设计最高开采标高 1941m，最低开采标高 1891m，相对高差 50m。现状采空区为师宗小矣则新型墙体材料厂（已注销）历年开采消耗，且未分台阶进行开采，采场边坡局部存在危岩，边坡坡度约 35-56°。

现状下采场危险性较大，开采影响较大，应及时清理台阶及边坡上的浮石、危石，降低台阶高度。



照片 1.4-1 矿区范围内采空区

1.4.2 矿山开采现状

由于矿山为新立矿山，相关手续待完善，目前矿山处于停产阶段，设计开采规模为 10 万 t/a，开采对象为三叠系中统法郎组上段 (T_2f^b) 黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩，采用露天方式进行开采。据 2020 年 2 月由云南惠集地质勘察工程有限公司编制的《云南省师宗县宏旺新型墙体材料厂页岩矿资源储量核实报告》及评审备案证明，截止 2020 年 1 月 31 日，矿区范围内累计查明 111b+122b+2S22 类页岩矿资源储量 64.41 万 m^3 (161.03 万 t)，其中：保有 (122b)

类页岩矿资源储量 45.02 万 m³ (112.55 万 t)，边坡压覆 (2S22 类) 资源量 12.47 万 m³ (31.18 万 t)，采空区消耗 (111b) 类页岩矿资源储量 6.92 万 m³ (17.30 万 t)，采空区为师宗小矣则新型墙体材料厂历年开采消耗。

矿山现有工业场地位于矿区南东部，占地面积 4.1569hm²，场地内地表设施主要有：办公生活区、堆料区、制坯间、砖窑、坯砖晾晒区等，全部位于矿区采空区范围外，现状运营良好。

经野外实地勘查及向师宗县自然资源局矿管科矿业权管理系统核实，师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿矿区范围与其他矿权不存在交叉和重叠的现象，矿界关系清楚。矿界关系见图 1.4-1。

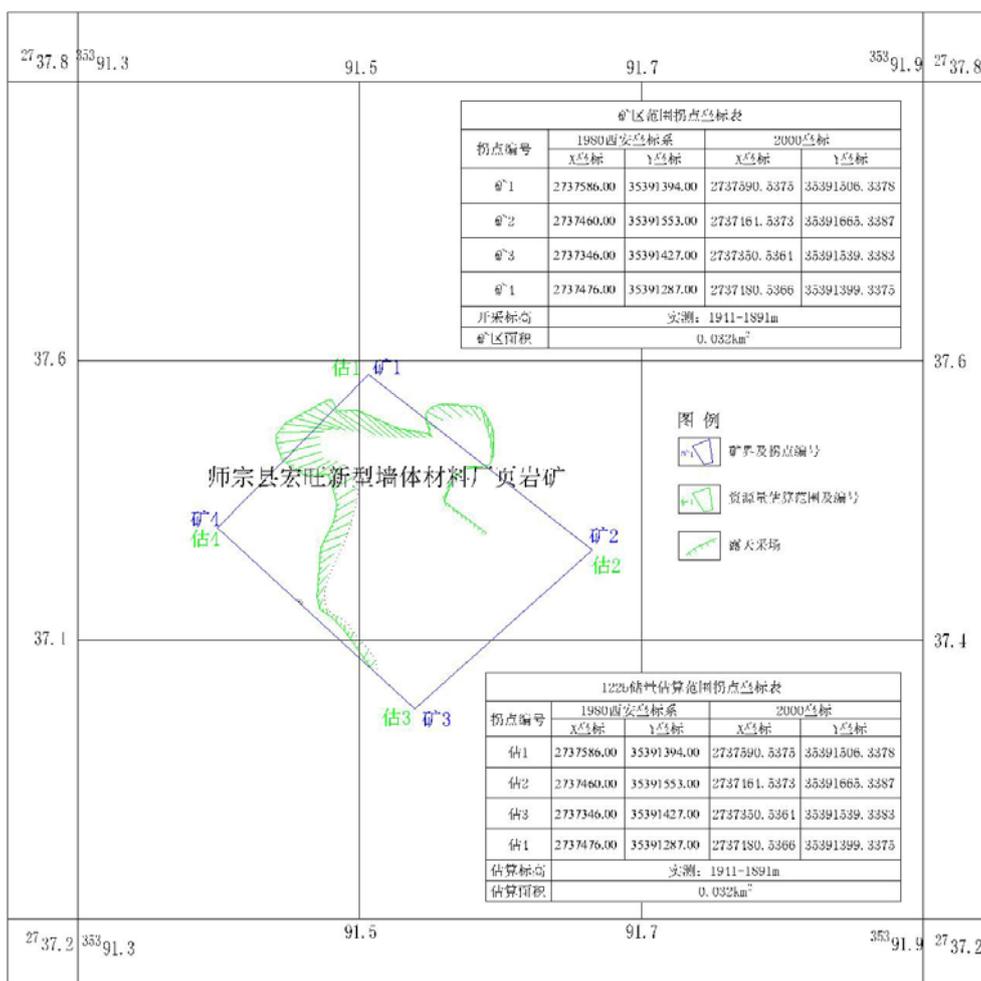


图 1.4-1 矿界关系示意图

第2章 矿区基础信息

2.1 矿区自然地理

2.1.1 气象

评估区位于师宗县，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

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

评估区内无地表水分布或泉点出露，地下水的补给主要为大气降水补给。区内地形总体北西高，南东低。最高点位于矿区北西部山顶位置，海拔 1960.85m，最低点位于矿区南东部，海拔 1867m，可视为区内最低基准侵蚀面，相对高差 93.85m，整个评估区范围位于山坡地带，地形有利于地表水及地下水排泄。大气降水沿斜坡很快迳流，沿低洼斜坡沟谷地带自然排泄，最终流入泸西，汇入小江。

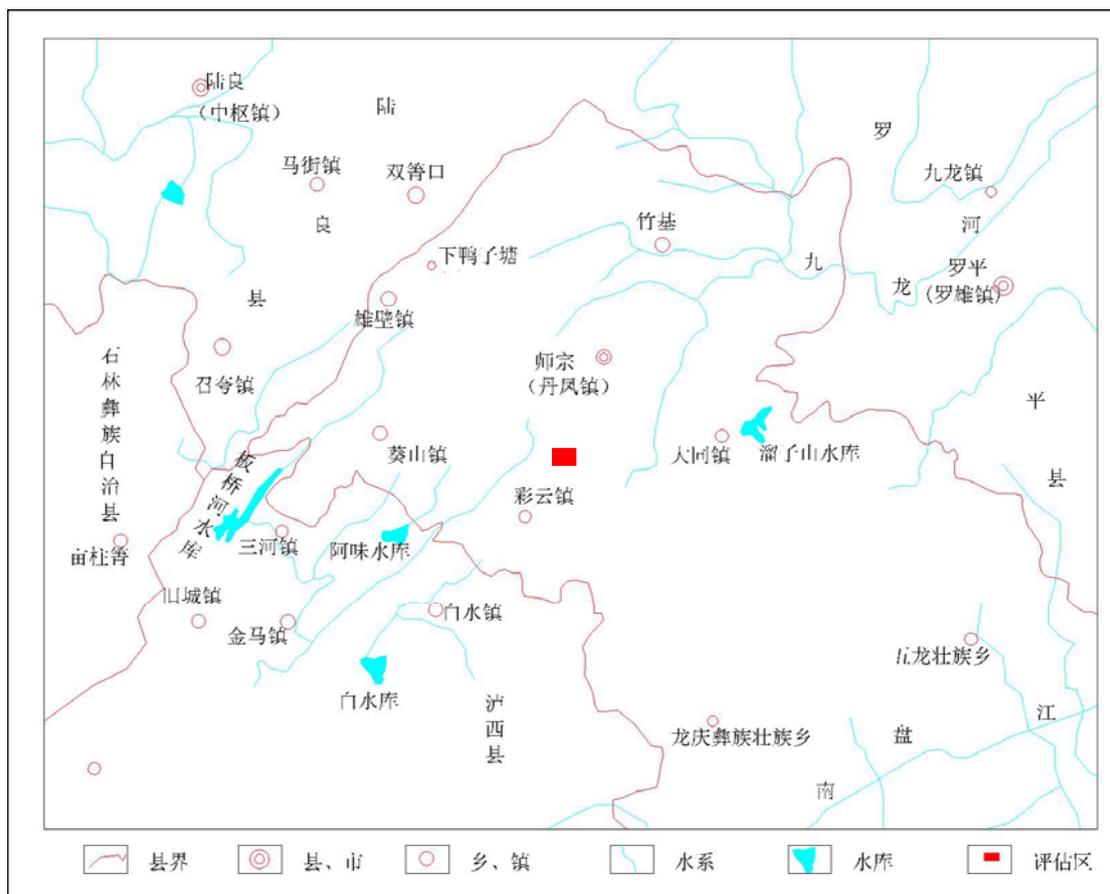


图 2-1 区域地表水系图

2.1.3 地形地貌

评估区属构造剥蚀低中山地貌，区内地势总体北西高，南东部低；最高点位于矿区北西部山顶位置，海拔 1960.85m，最低点位于矿区南东部，海拔 1867m，相对高差 93.85m；地形坡度地形坡度 $8^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，局部地段大于 30° ，地形地貌条件复杂程度为中等。矿区范围内植被覆盖较差，低洼地带植被发育较好，地表覆盖少量灌木及杂草。

2.1.4 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、裸露岩石、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，响水河流域的植被类型主要为云南松、柳树、金竹、芭蕉树等，矿区周围植被（见照片 2.1-1）。



照片 2.1-1 项目区植被

2.1.5 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。



照片 2.1-3 项目区土壤

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 17km，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

(1) 区域地层

区域主要出露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) 评估区地层

评估区地层除零星分布、难以圈定的第四系（Q）外，出露三叠系中统法郎组上段（ T_2f^b ）地层，现由新至老分述如下：

①第四系（Q）

主要分布于矿区外南东沟谷及区内缓坡地段，由粘土、砂、砾石、岩石碎块等组成，厚约 0~5m，与三叠系中统法郎组上段（ T_2f^b ）呈不整合接触。

②三叠系中统法郎组上段（ T_2f^b ）

岩性为黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩，厚度出露不全，大于 150m。层位稳定，与围岩产状一致，总的走向为北东~南西，向北西倾斜，倾角为 23° ，为本矿山的主要开采对象。

2.2.2 地质构造

1) 区域地质构造

评估区在区域上处于华南褶皱系（II）、滇东南褶皱带（ II_1 ）、罗平—师宗褶皱束（ II_1^1 ）。在区域构造位置上位于南盘江复向斜，弥勒—师宗断裂带内，由于受北西—南东方向强烈挤压应力，使区内构造较复杂。区内主构造方向为北东向，次为北西向。

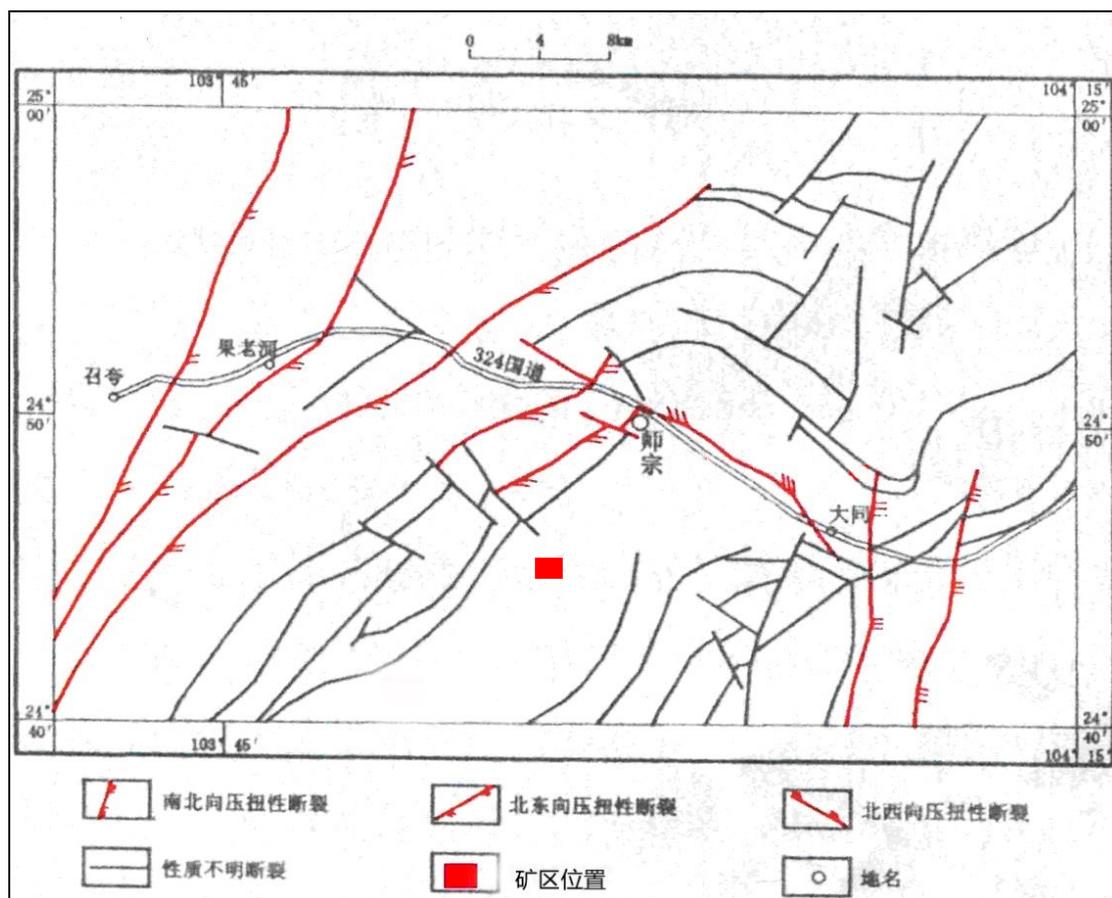


图 2.2-1 区域构造纲要图

2) 评估区地质构造

评估区范围内，无明显地质构造特征，地质构造简单。地层呈单斜层状产出，产状 $310^{\circ} \angle 23^{\circ}$ ，区内除一些小型节理及裂隙发育外，未见其它构造痕迹。现状下矿区主要发育两组明显节理，都发育在现有采空区内，具体描述如下：

J1: $130^{\circ} \angle 63^{\circ}$ ，间距 0.4m，延伸 0.9m，闭合；属剪节理；

J2: $64^{\circ} \angle 44^{\circ}$ ，间距 0.2~0.5m，延伸 1.0m，闭合~微张，属剪节理。

矿区附近无较大活动断裂通过。区内新构造运动明显，但总体强度不大。

总体，评估区地质构造条件复杂程度为简单。

2.2.3 水文地质

2.2.3.1 区域水文地质特征

区域内埋藏的地下水类型较多，有碳酸盐类裂隙岩溶洞水、碎屑岩碳酸盐岩裂隙岩溶水、基岩裂隙水及风化带网状裂隙水等。区域内地下水补给来源主要为大气降水，径流以地下水为主，局部出露形成地表水流，主要以泉、向河流泄流及蒸发等方式向外界排泄。

2.2.3.2 评估区水文地质特征

(1) 含（隔）水层特征

根据赋存地下水的介质形式、含水性质和水动力特征，将本区地下水类型分为孔隙水和岩溶水两个类型，分述如下：

①第四系孔隙含（透）水层

主要分布于矿区外南东部沟谷及区内缓坡地带，地层岩性主要为粘土、砂、砾石、岩石碎块，厚度0~5m。结构松散，孔隙度大，透水性强，含水层薄，水位埋藏浅，其直接接受大气降水的补给。属季节性大气降水短期含水层，在调查时未发现地表泉水点。其含水层赋水性与空隙、裂隙发育程度及连通性密切相关，由于第四系地层在区内的不连续性，该层含水性弱。

②三叠系中统法郎组上段（ T_2f^b ）基岩裂隙含水层

基岩裂隙含水层为三叠系中统法郎组上段（ T_2f^b ），岩性为黄绿色、灰绿色薄-中层状粉砂质页岩，岩层产状为 $310^\circ \angle 23^\circ$ ，区域厚度大于150m。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 $Md=1.06-3.74$ 、 $Qq=0.95$ 、 $CV=1.25$ ，总体矿区内基岩裂隙水富水性弱。

矿床所处位置较高，地下水对矿床无充水影响，季节性大气降雨是未来矿坑充水的唯一来源，矿山开采期间，可自然排泄至矿区外南东低洼地带。开采中适时于边坡后缘构筑排水沟渠，以免大气降水直接冲刷矿山开采边坡及各工业广场，影响正常开采。

(2) 地下水补给、排泄条件

区内地下水补、径、排主要受降水、地形地貌、岩性、地质构造等控制，既有区域的统一规律，又有随地段的明显差异。

地下水补给：评估区内地下水主要靠大气降水补给，层间通过岩层裂隙径流补给；另外在地势低洼地带，暴雨季节地表水对地下水也有补给。在枯水季节，溪沟水多渗入地下补给地下水，至沟口主流附近再排泄溢出。

地下水径流：由地势高的山岭流向地势低的沟谷和下游，排泄于冲沟内。区内无人为开采地下水活动，雨季地势低洼处岩土层偶见地下水渗出现象，旱季地

表浅层的岩土体天然含水量小。

地下水排泄：区内地形起伏明显，顺地势高低，向地势低洼平缓地方排泄。

(3) 矿床充水因素分析

矿体位于斜坡地带，地下水位埋深较大，开采矿床最低标高位于当地最高侵蚀基准面（标高为 1867m）之上，矿区内无地表水体分布。开采矿体为沉积岩，为富水性弱的基岩裂隙含水层，高于地下水位。采场汇水面积小，经过初步估算矿坑雨季平均汇水量约为 $158.5\text{m}^3/\text{d}$ （矿坑汇水量=日平均降雨量×矿区汇水面积= $5\text{mm}/\text{d}\times 31700\text{m}^2=158.5\text{m}^3/\text{d}$ ），雨季最大汇水量约为 $3937.14\text{m}^3/\text{d}$ （矿坑汇水量=日最大降雨量×矿区汇水面积= $124.2\text{mm}/\text{d}\times 31700\text{m}^2=3937.14\text{m}^3/\text{d}$ ）。区内主要的大气降水通过岩石裂隙补给地下水，露天采场地形有利于积水自然排泄或渗透，不存在地下水对矿床充水影响，主要的大气降水来源对矿床充水影响较小。

(4) 地下水开发利用历史与现状

评估区的地下水类型主要为三叠系中统法郎组上段（ T_2f^b ）基岩裂隙水含水层，区内未对该含水层进行取水，生产、生活用水均来自附近村庄，基本能满足矿山生活用水。

(5) 水文地质条件小结

据赋水介质、地下水运移情况，矿区及附近地层为第四系孔隙含（透）水层、基岩裂隙水含水层。地下水总体顺地势向平缓地带径流、排泄。矿层赋存于三叠系中统法郎组上段（ T_2f^b ）地层中，矿区所处位置为地下水的补给区，开采层含水性不均匀、富水性弱。矿体开采最低标高位于地下水位（1867m）之上，本矿床的充水因素主要为季节性大气降水。

综上所述，矿区水文地质条件中等。

2.2.4 工程地质

2.2.4.1 工程地质岩组划分及特征

评估区出露岩层较简单，根据地层岩性、结构构造、裂隙发育情况以及岩石风化程度等，按照《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）的有关规定，可将矿区工程地质岩组划分为：砾石、砂、粘土多层土体（Ⅰ），较软薄-中层状结构页岩岩组（Ⅱ）。各岩组工程地质特征如下：

砾石、砂、粘土多层土体 (Ⅰ)：主要为第四系 (Q)，主要分布于矿区外南东部沟谷及区内缓坡地带，由粘土、砂、砾石、岩石碎块等组成，厚约 0~5m，结构松散、力学强度低，稳定性差，易受季节性降雨冲蚀，遇水易软化变形，稳固性差，矿床开采过程中形成人工边坡容易垮塌，特别是在雨季容易产生坍塌和滑坡，开采过程中应特别关注边坡安全角的选择和加强对不良工程现象的监控，遇松散结构岩组应先剥离再开采。

较软薄-中层状结构页岩岩组 (Ⅱ)：三叠系中统法郎组上段 (T_{2f}^b) 分布于整个矿区及矿区附近，岩性为黄绿色、灰绿色薄~中层状粉砂质页岩，呈薄-中层状产出，厚度大，该岩组的抗压强度为 5.2~10.3MPa。未来矿坑边坡主要由该岩组组成，节理裂隙弱发育，但其力学强度较低，未来开采边坡可能产生小规模垮塌，一般不会产生较大规模的边坡失稳，但仍应引起采矿工人高度重视，采取相应有效的防治措施。

2.2.4.2 边坡稳定性

矿区内的自然斜坡以较软薄-中层状结构页岩为主，边坡自然坡度 8~25°，根据现场调查，未见整体转移特征，岩石边坡一般稳定，遇长时间降水或较大暴雨，以及人工扰动可能诱发局部边坡失稳形成滑坡及崩塌灾害的产生。总体矿区自然边坡稳定性较差。

未来矿山实施露天开采方案，届时主要在采场北西方向将形成人工露采边坡。由于边坡岩体为薄~中层状结构软岩岩组，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。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。

2.2.4.3 各工程区工程地质条件

(1) 露天采场

露天采场位于斜坡地段，地形坡度 8°~25°，岩性为黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩，风化层深度 1~2m，目前露天采场斜坡未出现崩塌、滑坡、垮塌等，后期矿山开采深度达 50m，边坡岩组为较软薄-中层状结构页岩岩组，结合岩层产状，预测后期矿山开采（采用台阶式开采）边坡总体稳定。

(2) 工业场地

矿山现有工业场地位于矿区外南东部，为师宗小矣则新型墙体材料厂建设，可继续沿用，占地面积 4.1569hm²，场地内地表设施主要有：办公生活区、堆料区、制坯间、砖窑、坯砖晾晒区等，均位于矿区外。

现状工业场地内地表设施已建设完善，能满足后期矿山年产 10 万 t 的需要，后续生产可直接利用。现状场地运营良好，场地地形坡度 5-10°，周边无不均匀沉降、滑坡、崩塌等灾害。

(3) 表土堆场

现状无表土堆场，根据开发利用方案，新建表土堆场位于矿区外北东部，与矿区相距约 60m，设计堆存占地面积约 1546m²，设计容量 1.0 万 m³，场地地形坡度 8-15°，地形较缓，周边无崩塌、滑坡等灾害点，具有建设可行性。同时，堆场下方设挡土墙，预计挡墙长约 85m。

(4) 新建矿山公路

为便于后期矿体开采，设计在矿区南西部新建矿山公路，公路宽 4m，长约 397m；矿山公路建设时可能开挖岩土体，形成高度约 1-2m 的边坡，可能形成小规模滑坡等灾害。

(5) 高位水池

设计高位水池位于矿 4 北侧，容量 100m³，场地建设位于三叠系中统法郎组上段 (T₂^f^b) 地层上，岩性为黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩，属较软薄-中层状结构页岩岩组，相对隔水，总体稳定性较好。

3.2.4.4 工程地质条件评价

评估区岩土体划分为砾石、砂、粘土多层土体 (Ⅰ)，较软薄-中层状结构页岩岩组 (Ⅱ)，评估区自然边坡稳定性均较好，人工开挖边坡稳定性差。未来矿坑边坡属于较软薄-中层状结构页岩岩组，该岩组表层强风化层力学强度较低，开挖及节理裂隙作用下可能产生小规模垮塌、崩塌、滑坡，后期矿山开采可能加剧垮塌产生。未来开采边坡可能产生小规模垮塌，但一般不会产生较大规模的边坡失稳，对未来矿坑边坡稳定性影响程度较大。

总体，评估区工程地质条件属中等。

2.2.5 矿体（层）地质特征

(1) 矿床特征

矿体赋存于三叠系中统法郎组上段 (T_2f^b) 地层中, 呈单斜层状产出, 岩性为黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩, 矿体产状延伸稳定。地质资源储量核实工作控制最长边 200m, 最短边 160m, 厚度 50m。矿体直接出露于地表, 露头良好, 其上仅有零星第四系浮土砂砾分布。

(2) 矿石质量特征

① 矿石矿物

矿区页岩以粘土、石英为主, 含少量长石、云母、石英碎屑等, 其他杂质含量低。

② 矿石结构及构造

矿区岩石结构主要为以泥质结构为主, 含碎屑结构, 层理构造。

③ 矿石化学成分

矿石中主要化学组分有 $SiO_2(52.05\%)$ 、 $CaO(10.46\%)$ 、 $MgO(1.75\%)$ 、 $(K_2O+Na_2O)3.30\%$ 。

④ 矿石风(氧)化特征

经调查, 区内矿体地表 0~2m 内风氧化程度中等。

(3) 矿体围岩和夹石

矿区内矿体顶底板围岩均为三叠系中统法郎组上段 (T_2f^b) 中厚层状页岩。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。

矿区内的页岩矿体中目前未发现夹石、脉岩等。

2.2.6 区域地壳稳定性

评估区处于华南褶皱系 (II)、滇东南褶皱带 (II_1)、罗平—师宗褶皱断束 (II_1^1)。所在区域构造上位于弥勒-师宗断裂带南东侧。从整个区域上分析, 矿区区域内新构造运动地震活动表现极为频繁, 据历史资料记载, 在小江断裂带和嵩明—华宁断裂带上区域内共发生 6~7 级地震 11 次。大于 7 级地震的有 3 次, 即 1733 年 8 月 2 日东川 7.8 级地震, 1833 年 9 月 6 日嵩明杨林 8 级地震, 1970 年 1 月 5 日通海 7.7 级地震。在矿区附近, 1533 年 2 月 2 日至 1919 年 3 月 1 日陆良 5~5.5 级地震, 而罗平县从 1976 年有资料记载的较大地震有三次, 1978 年 10 月 10 日, 位于东径 $104^{\circ}39'$, 北纬 $25^{\circ}35'$, 发生 3.5 级地震, 1993 年 11 月 8 日, 位于东径 $104^{\circ}27'$, 北纬 $24^{\circ}35'$, 发生 3.8 级地震, 2003 年 4 月 1 日, 位于

东径 104°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。

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》矿区区域地壳稳定性属次稳定区（见图 2.2-3）。



图 2.2-3 区域地壳稳定性分区图

2.3 矿山社会经济概况

评估区属师宗县彩云镇长街村民委员会管辖，社会经济概况叙述如下：

(1) 师宗县彩云镇

彩云镇，位于云南省师宗县城南部 17 公里处，东接龙庆、西与葵山相连、北接丹凤、南与红河州泸西县毗邻，省道“师弥”线穿境而过，具有“一脚跨两州”的区位优势，平均海拔 1830m，幅员面积 190.52 平方千米。截至 2018 年，全镇辖槟榔、红土、长街、法块、务龙、石洞、足法、额则、路撒 9 个村（居）委会 64 个村民小组，常住人口 38929 人，其中，农业人口 35341 万人，占总人口的 96.05%，非农业人口 1452 人，占总人口的 3.95%；少数民族 2136 人，占总人口的 5.81%。人口自然增长率 9‰，人口密度每平方千米 171 人。全镇林业面积 7733 公顷，工程造林 357 公顷，封山育林 84 公顷，义务植树 21 万株，四旁植树 15 万株，森林覆盖率达 37%。经济来源以烤烟、蔬菜、花卉、养殖、商贸、加工、运输为主，粮食作物主要有玉米、大麦、水稻、马铃薯等。

2018 年全镇实现国民生产总值 10.1 亿元，同比增长 12.3%，其中第一产业实现增加值 5.7 亿元，同比增长 12.1%；第二产业实现增加值 1.8 亿元，同比增长 17.9%；第三产业实现增加值 3.6 亿元，同比增长 34.8%。实现财政总收入 1.19 亿元，同比增长 31%，其中地方一般预算收入 0.87 亿元，同比增长 10.5%。金融机构各项存款余额 2.07 亿元，贷款余额 1.35 亿元，城乡居民储蓄存款余额 1.97 亿元，分别增长 44.3 %、14.9 %、12.3 %。农民人均纯收入达 5420 元，同比增长 19.3%。

(2) 长街村民委员会

长街村地处彩云东边，距镇政府所在地 5 公里，到镇道路砂石路，交通方便，温窑线穿境而过，距县 22 公里。东邻路撒，南邻白水镇，西邻槟榔，北邻丹凤。辖长街、宗昔、小矣则、拨云、高头田、红田、大沙湾、小沙湾、小海子、老寨、新寨、当当等 12 个村民小组。全村国土面积 37.78 平方公里，海拔 1855 米，年平均气温 13.5℃，年降水量 1100 毫米，适合种植烤烟、玉米、水稻等农作物。

全村耕地面积 8170 亩，林地 15715.5 亩，适合种植烤烟、玉米、水稻等农作物。农民收入主要以烤烟、油菜、养殖为主。

(3) 评估区

评估区范围内无居民点分布，矿区属师宗县彩云镇长街村委会管辖，农村经济主要以农作物种植为主要来源，富余劳动力充沛。

2.4 项目区土地利用现状

2.4.1 土地利用权属

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 [G48G079031] 及调查走访，项目区内土地所有权为师宗县彩云镇长街村民委员会集体所有，使用权和承包经营权均为师宗县彩云镇长街村民委员会，具体权属见表 2.4-3。

2.4.2 土地利用结构

2.4.2.1 项目区土地功能布局及用地数量

师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿拟用地主要由露天采场区、辅助设施区、道路区三部分组成，用地总面积为 7.8361hm²。

(1) 露天采场区

① 现有露天采场

A: 矿区外露天采场

矿区外露天采场主要为两处，分别为矿区外北西部和北东部，该露天采场为师宗小矣则新型墙体材料厂（已注销）开采所致，开采方式为露天开采，采矿方法为自下而上开采。

矿区外北西部露天采场面积 0.0706hm²，采区最高开采标高 1940.03m，最低开采标高 1936m，相对高差 4.03m；矿区外北东部露天采场面积 0.1252hm²，采区最高开采标高 1921m，最低开采标高 1904m，相对高差 17m；两矿区外采区都未分台阶进行开采，采场边坡局部存在危岩，边坡坡度约 35-56°。矿区外露天采场已停止开采。

B: 矿区内露天采场

矿区范围内采空区面积 1.2802hm²，为师宗小矣则新型墙体材料厂（已注销）

开采所致，未分台阶开采，最低开采标高 1891m，最高开采标高 1936m，相对高差 45m，采场边坡局部存在危岩，边坡坡度约 35-60°。矿区内露天采场已停止开采。

②露天采场（拟采区）

开发利用方案设计开采标高 1941-1891m，预计露天采场（拟采区）拟损毁土地面积 1.8854hm²。目前区内矿石还未开采完毕，后续开发利用方案设计了新的开采台阶，规范开采区内页岩矿。

（2）工业场地区

工业场地作为矿山辅助设施的一部分，位于矿区南东部，占地面积 4.1569hm²，场地内地表设施主要有：办公生活区、堆料区、制坯间、砖窑、坯砖晾晒区等，均位于矿区采空区范围外。

办公生活区：位于工业场地南西部，占地面积 0.008hm²，1 栋单层砖混结构。

堆料区：位于工业场地中部，为矿山矿石堆放场地，占地面积 0.1343hm²。

制坯间：位于工业场地中部、紧邻堆料区，为矿山坯砖制作场地，占地面积 0.0765hm²。

砖窑：位于工业场地北东部，占地面积 0.1758hm²，用于坯砖的煅烧成型。

坯砖晾晒区：位于工业场地南东部，占地面积 1.1115hm²，用于坯砖的晾晒。

其它空地：工业场地内除地表设施外，其它空地，不仅作为连接各实施的空间纽带，亦可以用于停车和堆存其它辅助材料，空地面积 2.6508hm²。

（3）表土堆场：表土堆场作为矿山辅助设施的一部分，根据开发利用方案，新建表土堆场位于矿区外北东部，与矿区相距约 60m，设计堆存占地面积约 0.1546hm²，设计容量 1.0 万 m³，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。

（4）新建高位水池：高位水池作为矿山辅助设施的一部分，根据开发利用方案，后期将新建高位水池 1 座，位于矿 4 北侧，容量 100m³，主要用于矿山生产除尘使用，占地面积 0.0045hm²。

（5）新建矿山公路

为便于后期矿体开采，设计在矿区西部新建矿山公路，公路宽 4m，长约 397m，设计为碎石路，占地面积 0.1587hm²。

具体用地面积见表 2.4-1。

表 2.4-1 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	
露天采场区	现有露天采场	矿区范围外	0.1958	2.50%	已停止开采
		矿区范围内	1.2802	16.34%	后期将继续在矿区范围内进行开采
	露天采场 (拟采区)		1.8854	24.06%	后期将严格按照开发利用设计进行开采
辅助设施区	工业场地	办公生活区	0.0080	0.10%	1 栋单层砖混结构, 后期继续利用
		堆料区	0.1343	1.71%	后期继续利用
		制坯间	0.0765	0.98%	后期继续利用
		砖窑	0.1758	2.24%	后期继续利用
		坯砖晾晒区	1.1115	14.18%	后期继续利用
		其它空地	2.6508	33.84%	后期继续利用
	表土堆场		0.1546	1.98%	位于矿区外北东方向
高水水池		0.0045	0.06%	容量 100m ³	
道路区	新建矿山公路		0.1587	2.03%	设计为碎石石路, 公路宽 4m, 长约 397m
合计		7.8361	100.00%		

2.4.2.2 项目区土地利用类型及权属

根据项目平面布置图及实际踏勘的情况, 项目区用地规模 7.8361hm², 从项目土地利用现状分析, 矿山生产主要占用旱地、有林地、其它林地、采矿用地, 项目区土地利用现状及权属见表 2.4-2、3。

表 2.4-2 项目区土地利用现状表

一级地类			二级地类		面积 (hm ²)	占总面积的比例 (%)
矿区范围内	01	耕地	013	旱地	0.4114	5.25%
	03	林地	031	有林地	2.4981	31.88%
			033	其它林地	0.2561	3.27%
	小计					3.1656
矿区范围外	01	耕地	013	旱地	0.0025	0.03%
	03	林地	031	有林地	0.4555	5.81%
			033	其它林地	0.0556	0.71%
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	4.1569	53.05%
	小计					4.6705
合计					7.8361	100.00%

表 2.4-3 项目区土地利用权属表

土地权属		地类				合计 (公顷)
		01 耕地	03 林地		06 工矿仓储用地	
		013	031	033	062	
		旱地	有林地	其它林地	采矿用地	
师宗县彩云镇	长街村民委员会	0.4139	2.9536	0.3117	4.1569	7.8361
合计		0.4139	2.9536	0.3117	4.1569	7.8361

2.4.2.3 项目区土地利用质量状况

项目区面积为 7.8361hm²，核实项目区所在地土地利用总体规划图，项目区损毁土地未涉及基本农田。

2.4.3 土地利用程度

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为基础，结合矿山开采现状及后续工程布置，确定本矿山项目区面积为 7.8361hm²。项目区内旱地小春种植大麦，大春为玉米等作物。土地利用率、土地垦殖率、耕地复种率计算如下：

$$\text{土地垦殖率} = \frac{\text{耕地面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = 0.4139/7.8361 \times 100\% = 5.28\%$$

$$\text{土地利用率} = \frac{\text{已利用土地面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = 5.6329/7.8361 \times 100\% = 71.88\%$$

$$\text{耕地复种率} = \frac{\text{全年农作物总播种面积}}{\text{项目区耕地总面积}} \times 100\% = 0.8278/0.4139 = 200\%$$

2.4.4 基础设施条件

2.4.4.1 道路交通设施

矿区距师宗县约 17km，与师弥公路相通，交通十分便利。

2.4.4.2 灌溉排水设施

项目区灌溉用水主要为项目区内旱地，灌溉用水主要靠大气降水以及农田沟渠，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重大工程活动

矿区位于斜坡地带，由于之前存在过矿权，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为矿山采掘和矿山地面工程设施建设、生产运营破坏以及周围农耕活动。

(1) 矿山开采：经过多年开采，现状在区内形成 1 个采空区，其中矿区范围外面积 0.1958hm²，矿区范围内面积 1.2802hm²，采空区相对高差 0m-20m，边坡角 35° -56°；矿界外采空区已停止开采。

(2) 采掘活动对围岩完整性和稳定性的影响和破坏强烈。

(3) 矿山地面工程设施建设及周围农耕活动：矿山为变更矿山，对地形地貌的破坏较严重。

(4) 其它人类活动以农耕为主，主要种植玉米、蔬菜等，由于采用人力耕作，对自然环境扰动较弱。

综上，采矿工程活动为破坏地质环境的首要因素，人类工程活动对地质环境条件的破坏程度为强烈。

2.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山现状处于矿权新立办证期，周边 1000m 范围内无其它矿山分布，本矿山未进行地质环境保护治理工程及土地修复治理，暂无参考案例。

2.7 矿山地质环境条件小结

(1) 地形地貌：评估区属构造剥蚀低中山地貌，区内地势总体北西高，南东部低；最高点位于矿区北西部山顶位置，海拔 1960.85m，最低点位于矿区南东部，海拔 1867m，相对高差 93.85m；地形坡度地形坡度 $8^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，局部地段大于 30° ，地形地貌条件复杂程度为中等。

(2) 现状采区：现状在区内形成 1 个采空区，其中矿区范围外面积 0.1958hm^2 ，矿区范围内面积 1.2802hm^2 ，采空区相对高差 0m-20m，边坡角 $35^{\circ} \sim 56^{\circ}$ ；采空区未进行植被恢复措施，采动影响强烈。

(3) 现状地质环境问题：评估区范围内现状地质灾害主要是潜在不稳定边坡，由露天采场边坡开采形成，现状危害程度大，破坏地质环境的人类工程活动强烈，主要为农民耕作、矿体开采，对地质环境影响和破坏程度为严重。

(4) 地质构造：矿区内无断层通过，总体为一向南东倾斜的单斜层，倾向 310° ，倾角 23° ，地质构造主要为节理裂隙，地质构造简单。

(5) 工程地质条件：评估区工程地质岩组划分为砾石、砂、粘土多层土体，较软薄-中层状结构页岩岩组，开采矿体及围岩为较软薄-中层状结构页岩岩组，矿体及围岩总体稳固性较好，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。矿区工程地质条件总体属于中等。

(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，地下水主要有第四系孔隙含（透）水层、基岩裂隙水含水层。区内岩层节理裂隙发育，

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较易受污染。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**中等**。

第3章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

3.1.1 矿山地质环境调查概述

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 2 月编制完成的《云南省师宗县宏旺新型墙体材料厂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 3 月编制完成的《师宗县宏旺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》。

3.1.2 矿山土地资源调查概述

矿山土地资源调查根据矿山资源储量核实报告、开发利用方案等资料和矿山所在区域的特点对矿山服务年限内的土地损坏的成因、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, 经现场调查, 矿山目前已损毁土地 5.6329hm², 土地类型为旱地、有林地、其它林地、采矿用地, 其中旱地 0.0214hm², 有林地 1.2425hm², 其它林地 0.2121hm², 采矿用地 4.1569hm²。

矿山后续开采导致的土地资源损毁面积根据开采及辅助设施建筑物布置及施工总体布局, 并结合矿山所在全国第二次土地调查成果(矿区所在图幅土地利用现状图)进行判定。经预测, 矿山后续开采拟损毁土地 2.2032hm², 土地类型为旱地、有林地、其它林地, 其中旱地 0.3925hm², 有林地 1.7111hm², 其它林地 0.0996hm²。

综上所述, 师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿在服务年限内, 累计损毁土地面积 7.8361hm²。

3.2 矿山地质环境影响评估

3.2.1 评估范围和级别

(1) 评估范围

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》的相关规定综合确定,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。

矿山地质环境评估范围与调查范围一致,即矿山开采和建设对地质环境已经和可能造成破坏、影响的范围,再加上生产生活影响区域,稍往外扩 200~400m,其面积约为 0.4820km²。评估范围地理坐标为:东经 103°55'23"~103°55'54",北纬 24°44'4.09"~24°44'26.62"。

(2) 评估级别

矿山地质环境保护与恢复治理方案的评估级别主要根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1) 评估区重要程度的确定

据走访调查了解,评估区及周边无自然保护区、旅游景区(点),评估区内无村庄分布,采矿活动主要损毁耕地(旱地),林地(有林地、其它林地),工矿仓储用地(采矿用地),累计损毁面积 7.8361hm²,最大采深 50m。因此,评估区重要程度为重要区。

2) 矿山生产建设规模

根据《开发利用方案》设计,矿山设计生产建设规模为 10 万 t/a,属小型矿山。

3) 矿山地质环境条件复杂程度

根据 DZ/T0223-2011 规范附表 C.2 之规定,可知矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4) 评估级别确定

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的精度为一级(见表 3.2-1)。

表 3.2-1 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

3.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

3.2.2.1 现状分析

师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿为一小型矿山，矿山目前正处于矿权新立办证阶段。根据野外实地调查，评估区范围内未见崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，但师宗小矣则新型墙体材料厂前期开采已形成 1 个采空区，采空区后缘边坡形成不稳定边坡 1 处，现将不稳定边坡特征叙述如下：

(1) 潜在不稳定边坡 BW₁

①位置：位于现状露天采场后缘边坡。

②岩性和岩体结构特征：边坡上覆岩性为第四系（Q），由粘土、砂、砾石、岩石碎块等组成，厚度 0-3m；下伏地层为三叠系中统法郎组上段（T₂^f^b）黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩，表层风化较强烈，风化深度 1~2m，属较软薄-中层状结构页岩岩组。受区域构造影响主要发育 2 组节理裂隙：J1：130°∠63°；J2：64°∠44°。

③形态特征：边坡坡高 0-20m，坡长约 425m，坡度角约 35~56°，岩层产状 310°∠23°，边坡呈弧形展布，主要分为北西边帮、北边帮。

④主要成因：该边坡为师宗小矣则新型墙体材料厂（已注销）露天采矿活动对地表开挖，形成的边坡。

⑤稳定性：

北西边帮：倾向 109°，边坡高 0-20m，根据赤平投影图及剖面图分析，边

坡倾向与岩层倾向反向相交，各交点均位于边坡外侧，边坡稳定性为稳定。

北边帮：倾向 195° ，边坡高 0-10m，根据赤平投影图及剖面图分析，边坡倾向与岩层倾向反向相交，各交点均位于边坡外侧，边坡稳定性为稳定。

⑥危害对象及危害程度：理论上边坡比较稳定，但岩石较软，同时表层第四系，仍然可能发生滑坡等地质灾害，后续开采边坡下方分布有矿山工作人员、机械设备、运输车辆等，现状危害程度中等，危险性中等。

表 3.2-2 潜在不稳定边坡 BW₁ 北西边帮赤平投影分析表

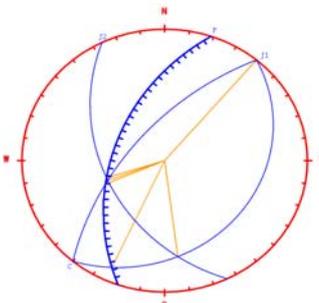
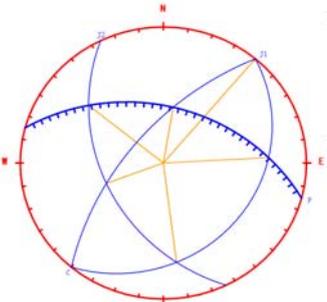
结构面	结构面产状	赤平投影图
边坡面 P	$109^\circ \angle 50^\circ$	
岩层产状 C	$310^\circ \angle 23^\circ$	
边坡高度	0-20m	
节理面 J ₁	$130^\circ \angle 63^\circ$	
节理面 J ₂	$64^\circ \angle 44^\circ$	
稳定性分析	稳定	

表 3.2-3 潜在不稳定边坡 BW₁ 北边帮赤平投影分析表

结构面	结构面产状	赤平投影图
边坡面 P	$195^\circ \angle 45^\circ$	
岩层产状 C	$310^\circ \angle 23^\circ$	
边坡高度	0-10m	
节理面 J ₁	$130^\circ \angle 63^\circ$	
节理面 J ₂	$64^\circ \angle 44^\circ$	
稳定性分析	稳定	

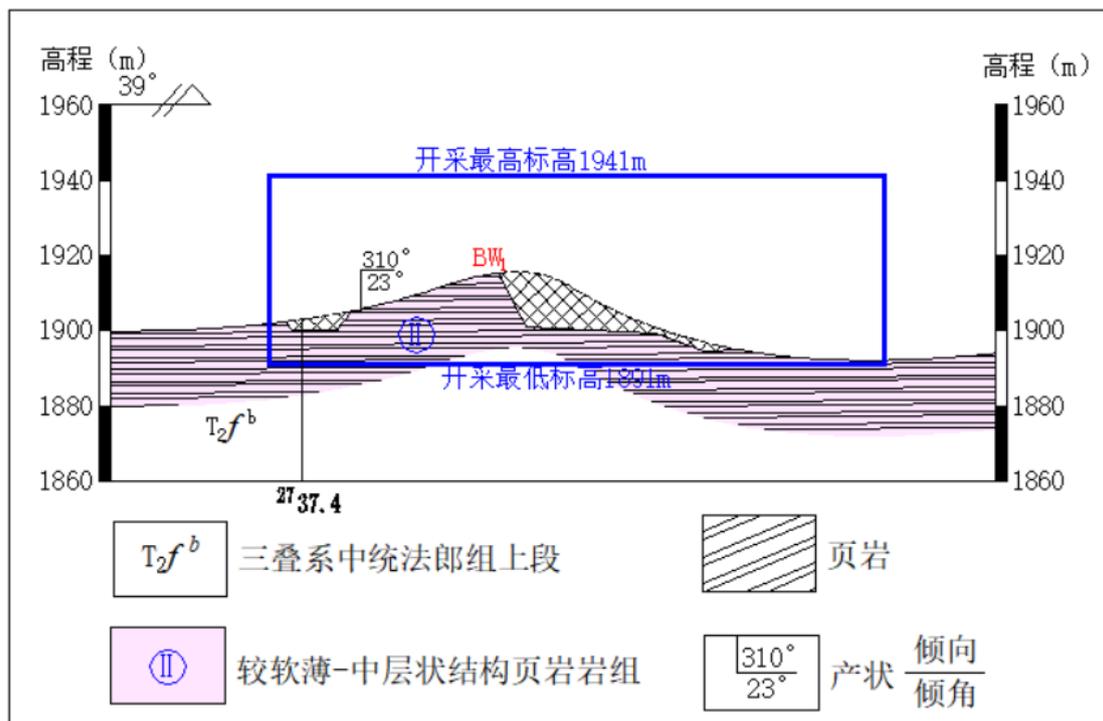


图 3.2-1 潜在不稳定边坡 BW₁ 剖面示意图

(2) 小结

评估区现状地质灾害主要为潜在不稳定边坡 BW₁，矿山处于矿权新立办证阶段，后续开采边坡下方分布有矿山工作人员、机械设备、运输车辆等，边坡局部存在危岩体，对边坡下方矿山工作人员、机械设备、运输车辆等造成危害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

3.2.2.2 预测评估

1) 工程建设可能加剧地质灾害危险性预测

(1) 加剧潜在不稳定边坡 BW₁ 的危险性预测评估

① 加剧矿区外潜在不稳定边坡 BW₁ 的危险性预测评估

根据开发利用方案设计，后期不在矿区外围进行采矿活动，但由于现状边坡高度 0-20m，坡度角约 35~56°，局部存在危岩体，在后期矿山机械振动、爆破、地震、采矿活动等影响下，可能加剧该处边坡的不稳定，诱发崩塌、滚石、滑坡等灾害，对下方矿山工作人员、机械设备、运输车辆等造成危害的可能性大，危害程度大，危险性大。

② 加剧区内潜在不稳定边坡 BW₁ 的危险性预测评估

根据开发利用方案设计，后期在露天采场范围内将分台阶进行开采，设计台

阶高 7m，安全平台宽 3m，清扫平台宽 4m，届时，潜在不稳定边坡 BW_1 位于矿区范围内的地段将消失，因此，预测矿业活动加剧潜在不稳定边坡 BW_1 矿区范围内地段的可能性小，危害程度小，危险性小。

2) 工程建设可能诱发地质灾害危险性预测

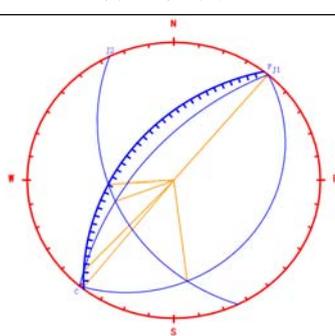
(1) 矿山未来开采边坡诱发地质灾害预测

根据开发利用方案，共有 1 个露天采场：露天采场（拟采区），露天采场（拟采区）开采过程中主要在矿区范围北西部形成边坡。地层产状为 $310^\circ \angle 23^\circ$ ，发育 2 组节理裂隙：J1: $130^\circ \angle 63^\circ$ ；J2: $64^\circ \angle 44^\circ$ 。

露天采场（拟采区）北西边帮，设计边坡最终坡度角小于 50° ，台阶坡面角 65° ，边坡坡长最长约 308m，最大坡高 50m，坡向 128° ，共有 7 个台阶平台，1940m 平台、1933m 平台、1926m 平台、1919m 平台、1912m 平台、1905m 平台、1898m 平台，安全平台宽 3m，清扫平台宽 4m。据赤平投影图分析，边坡坡向与岩层倾向为反向，该处边坡为逆向坡，理论为稳定。但边坡角 50° 大于岩层倾角 23° ，且岩石较软、表层第四系松散，仍会易引发滑坡、崩塌、滚石等灾害。

受岩体风化作用的影响，在开采过程中受到矿山开挖、爆破震动及强降雨的因素的影响，存在沿边坡面诱发局部的滑坡、崩塌、滚石、掉块，发生的可能性大，对矿山工作人员、机械设备、运输车辆构成威胁，危害程度大，危险性大。

表 3.2-4 露天采场（拟采区）北西边帮赤平投影分析表

结构面	结构面产状	赤平投影图
边坡面 P	$128^\circ \angle 50^\circ$	
岩层产状 C	$310^\circ \angle 23^\circ$	
边坡高度	35-50m	
节理面 J ₁	$130^\circ \angle 63^\circ$	
节理面 J ₂	$64^\circ \angle 44^\circ$	
稳定性分析	稳定	

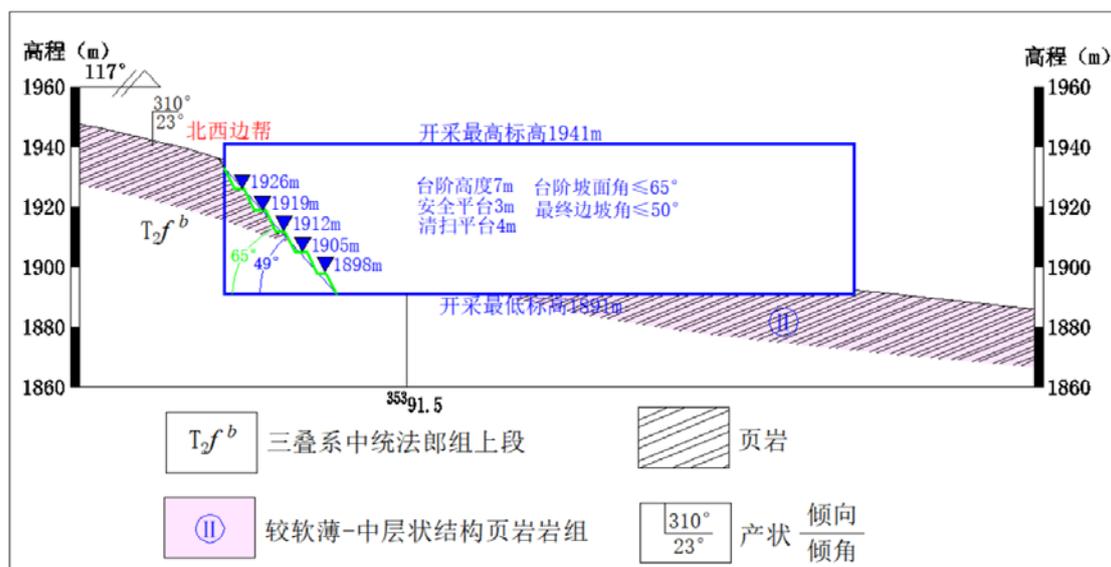


图 3.2-2 露天采场（拟采区）北西、南东边帮剖面示意图

(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 158.50m³/d，最大汇水量 3937.14m³/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等造成影响。矿坑汇水发生地质灾害规模中等，可能性小，危险性中等，危害程度中等。山坡上部汇水会冲刷边坡表层土体，并影响边坡的稳定性。

(3) 表土堆场

根据开发利用方案设计，表土堆场位于矿区外北东侧，占地面积 0.1546hm²，设计容量 1.0 万 m³，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 1893m~1900m，采用 3%~4%的上坡堆置，总堆置高度 7m，总边坡角 18°。

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，对周边破碎站、工具房、运输车辆等造成危害，发生的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

(4) 新建矿山公路诱发地质灾害的预测

根据开发利用方案设计，矿区后续采矿需要在南西部新修矿山公路，矿山公路开挖局部易形成小型边坡，沿坡面诱发小规模滑坡、崩塌或掉块的可能性小，对运输车辆及人员安全构成威胁，危险性及危害性小。

3) 工程建设可能遭受地质灾害危险性预测

(1) 遭受潜在不稳定边坡 BW_1 的危险性预测评估

预测后期矿区外潜在不稳定边坡 BW_1 地段引发崩塌、滑坡、滚石、掉块等灾害的可能性大，其下方工作人员、机械设备等遭受其危害的可能性大，危害程度大，危险性大。

(2) 露天采场遭受岩体风化转化为地质灾害危险性预测

开采矿体地层为三叠系中统法郎组上段 (T_2f^b) 黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩，岩体风化程度强烈，岩石力学性质降低，加之岩体节理裂隙发育，上部岩层较松散破碎，风化层厚度 1m~2m，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) 工业场地遭受地质灾害危险性预测

工业场地位于矿区外南东方向，地形较缓，工业场地内各设施与露天采场边坡相距较远，相距约 230m，预测工业场地各实施后期遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

4) 地质灾害危险性预测评估小结

预测后期矿业活动加剧潜在不稳定边坡 BW_1 矿区范围内地段失稳的可能性小，危害程度小，危险性小，加剧潜在不稳定边坡 BW_1 矿区范围外地段失稳的可能性大，危害程度大，危险性大。

矿业活动诱发的地质灾害主要有：采用露天开采，形成露天采场（拟采区）北西边帮，北西边帮属稳定结构类型，但边坡角 50° 大于岩层倾角 23° ，且岩石较软、表层第四系松散，仍会易引发滑坡、崩塌、滚石等灾害，对下方工作人员、机械设备等造成危害，可能性大，危害程度大，危险性大；矿坑汇水发生地质灾害的可能性小，危险性中等，危害程度中等；表土堆场诱发泥石流灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；新建矿山公路诱发地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。

矿业活动遭受的地质灾害主要有：遭受潜在不稳定边坡 BW_1 的可能性大，危害程度大，危险性大；遭受岩体风化转化为地质灾害引发的风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等；工业场地各设施遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

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

矿体赋存于三叠系中统法郎组上段 (T_2f^b) 黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩地层中,地下水类型为基岩裂隙水含水层,该含水层富水性弱。矿山现状开采形成 1 处采空区,其中矿区范围外面积 0.1958hm^2 ,矿区范围内面积 1.2802hm^2 ,采空区相对高差 $0\text{m}-20\text{m}$,边坡角 $35^\circ-56^\circ$ 。开采局部破坏了含水层的自然透水条件和途径,增加大气降水补给。矿山以往开采过程中对地下水造成污染、水位下降等破坏较小。

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,因此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

矿山后期开采共分为 1 个采区(露天采场(拟采区)),矿体位于当地下水位以上,开采对含水层上部结构的破坏面积约 1.8854hm^2 ,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,破坏的上部结构的开采深度大约为 50m 。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水含水层,富水性弱。开发方案设计开采标高为 $1941\sim 1891\text{m}$,矿山为露天开采,开采矿体位于地下水位(1867m)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。矿区附近无居民居住,且无饮用水源地,地表水的污染对居民饮水影响较小。

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。

矿山现状地表布置：采空区 1 个，工业场地 1 处，矿山公路等，上述工程活动对地表的破坏形式主要表现为：采场露天开挖，现状下矿区内形成 1 个采空区，采空区面积 1.4760hm²，采空区相对高差 0m-20m，边坡角 35° -56°；矿山工业场地的建设（位于矿区外南东部，占地面积 4.1569hm²，场地内地表设施主要有：办公生活区、堆料区、制坯间、砖窑、坯砖晾晒区等）对地表压占，矿山公路建设对边坡的开挖，影响地形地貌的自然完整性，改变了原有的地形条件，破坏了地貌及生态景观。

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，露天采场面积小于 10 公顷，开采深度小于 50m，采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏为较轻。

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（拟采区），表土堆场，高位水池，新建矿山公路。

矿山开采终了后，在矿区范围内形成 1 个露天采场，露天采场破坏面积 3.1656hm²，开采深度 50m，对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。

表土堆场堆放表土时造成土地资源压占，压占面积 0.1546hm²，对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。

高位水池建设对地表造成了新的压占破坏，压占面积 0.0045hm²；新建矿山公路建设将开挖小规模的地表，破坏面积 0.1587hm²，对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。

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，露天采场及附属设施总面积小于 10 公顷，开采深度不大于 50m，矿山地形地貌景观破坏预测评估为较轻。

3.2.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

3.2.5.1 现状分析

(1) 地表水污染现状分析

区内无地表水体，矿山开采矿体为页岩矿，除少量生活污水，无其它污染水体，矿区距离最近河流小江约 2km，现状未对周边水资源造成污染。

(2) 土壤污染现状分析

现状占用土地类型为旱地、有林地、其它林地、采矿用地，项目区周边植被发育中等，除少部分的水土流失外，未见明显土壤污染迹象。

3.2.5.2 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日常生活污水及少量场地废水。生产期生活污水排放量为约 4.5m³/d。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。

根据工程分析，本矿山开采方式为露天开采，矿山废水主要是坑内排出的矿坑水，主要污染物除悬浮物，采用沉淀池澄清等工艺进行处理，经取样监测相关指标达标后方可排放。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 7.8361hm²，占地类型包括旱地、有林地、其它林地、采矿用地。项目占地中，占用旱地与彩云镇总耕地相比，所占比例不大，不会改变总的耕地使用率及使用格局，对彩云镇总的耕地、林地影响小。项目开发建设占用旱地将对评价区内植被覆盖率造成一定程度下降，建设单位须根据《森林法》

有关规定，补植树木或交纳补偿金。同时，对于被占用的林地，将在矿山开采过程中和闭矿后进行绿化和复垦使植被得以逐渐恢复。

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，增加林地面积，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。

综上所述，预测采矿活动对区内水土环境污染较轻。

3.2.6 村庄及重要设施影响评估

评估区范围内无村庄，在矿山建设过程不存在对村庄地质环境的破坏和污染。

评估区所在位置不属于名声古迹、自然保护区、地质公园、地质遗迹、旅游景点，区内无重要水利、交通等设施，预测矿业活动对以上造成影响和破坏的可能性小。

3.2.7 矿山地质环境影响综合评估

3.2.7.1 地质灾害危险性综合评估

(1) 地质灾害危险性分区评估

根据评估区现状地质灾害发育程度及矿山在开采过程中加剧、诱发和遭受地质灾害危险性的预测及地质灾害危害程度，将评估区划分为地质灾害危险性大区（I）和危险性小区（III）共两级两区。地质灾害危险性分级见表 3.2-7。

(2) 地质灾害危险性评估等级

根据“云南省矿山地质灾害危险性评估技术要求（试行）表 5-1”之规定，本矿山生产规模为 10 万 t/a，为小型矿山，地质环境条件复杂程度为中等类型，因此，矿山地质灾害评估级别为三级（见表 3.2-8）。

表 3.2-8 矿山地质灾害危险性评估分级表

	复杂	中等	简单
大型	一级	一级	二级
中型	一级	二级	三级
小型	二级	三级	三级

(3) 矿山建设适宜性评价

矿山建设适宜性评估原则是根据矿山地质环境条件以及地质灾害现状评估、预测评估和综合评估结果，依据《地质环境评价》（中国地质大学出版社，2008年5月第一版）矿山地质环境评价内容中的评价方法，根据矿山实际情况按对应等级确定出适宜性等级。

总体评估结论为：矿山建设适宜性 I 区为适宜性差，III区适宜。

3.2.7.2 地质环境影响综合评估

矿山地质环境总体影响程度依据对区内含水层和区内水环境、地形地貌景观、水土资源的影响和破坏程度；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。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 E，本矿山地质环境问题的防治难度等划分为矿山地质环境影响程度严重和较轻两个级别，相应归属于矿山地质环境影响程度严重区（i）和矿山地质环境影响程度较轻区（iii）。见附图 3 和表 3.2-9。

表 3.2-7 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	防治措施
地质灾害危险性大（I）区	包含现状采空区、露天采场（拟采区），工业场地，表土堆场，新建矿山公路，高位水池等影响区域。	总面积 0.1382km ² ，占评估区总面积的 28.67%	评估区地貌上构造剥蚀低中山地貌，区内地势总体北西高，南东部低；最高点位于矿区北西部山顶位置，海拔 1960.85m，最低点位于矿区南东部，海拔 1867m，相对高差 93.85m；地形坡度地形坡度 8° ~ 25°，局部地段大于 30°，地形地貌条件复杂程度为中等。现状在区内形成 1 个采空区，为师宗小矣则新型墙体材料厂（已注销）开采形成，其中矿区范围外面积 0.1958hm ² ，矿区范围内面积 1.2802hm ² ，采空区相对高差 20m，边坡角 35° -56°；采空区未进行植被恢复措施，采动影响强烈。评估区范围内现状地质灾害主要是潜在不稳定边坡，由露天采场边坡开采形成，现状危害程度大，破坏地质环境的人类工程活动强烈，主要为农民耕作、矿体开采，对地质环境影响和破坏程度为严重。矿区内无断层通过，总体为一向南东倾斜的单斜层，倾向 310°，倾角 23°，地质构造主要为节理裂隙，地质构造简单。评估区工程地质岩组划分为砾石、砂、粘土多层土体，较软薄-中层状结构页岩岩组，开采矿体及围岩为较软薄-中层状结构页岩岩组，矿体及围岩总体稳固性较好。矿区工程地质条件总体属于中等。评估区位于斜坡上，开采区内无地表水系发育，地下水主要有第四系孔隙含（透）水层、基岩裂隙水含水层。区内岩层节理裂隙发育，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较易受污染。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。总体上，评估区地质环境条件中等。	评估区现状地质灾害主要为潜在不稳定边坡 BW ₁ ，矿山处于矿权新立办证阶段，后续开采边坡下方分布有矿山工作人员、机械设备、运输车辆等，边坡局部存在危岩体，对边坡下方矿山工作人员、机械设备、运输车辆等造成危害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。	预测后期矿业活动加剧潜在不稳定边坡 BW ₁ 矿区范围内地段失稳的可能性小，危害程度小，危险性小，加剧潜在不稳定边坡 BW ₁ 矿区范围外地段失稳的可能性大，危害程度大，危险性大。 矿业活动诱发的地质灾害主要有：采用露天开采，形成露天采场（拟采区）北西边帮，北西边帮属稳定结构类型，但边坡角 50° 大于岩层倾角 23°，且岩石较软、表层第四系松散，仍会易引发滑坡、崩塌、滚石等灾害，对下方工作人员、机械设备等造成危害，可能性大，危害程度大，危险性大；矿坑汇水发生地质灾害的可能性小，危险性中等，危害程度中等；表土堆场诱发泥石流灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；新建矿山公路诱发地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。 矿业活动遭受的地质灾害主要有：遭受潜在不稳定边坡 BW ₁ 的可能性大，危害程度大，危险性大；遭受岩体风化转化为地质灾害引发的风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等；工业场地各设施遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。	本区段地质环境条件中等，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、机械设备、地表工程设施等造成危害，可能性小~大，危害性小~大，危险性小~大。防治难度小~大，因此，将本区段划分为地质灾害危险性大区（I）。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。	对采场高陡边坡进行危岩体清除；部分地段采取削坡工程措施，降低坡角；矿区境界线外开挖截水沟，防止雨季汇水冲刷采区；在地质灾害隐患段设监测点；在危险地段设警示牌。
地质灾害危险性小（III）区	位于矿山地质灾害危险性大区以外的区域，本区现状无地质灾害分布。	总面积 0.3438km ² ，占评估区总面积的 71.33%		本区段现状条件下无地质灾害分布，危害程度小，危险性小。	诱发地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。	本区段地质环境条件中等，现状地质灾害弱发育，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）。	

表 3.2-9 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
矿山地质环境影响程度严重区(i)	包含现状采空区、露天采场(拟采区),工业场地,表土堆场,新建矿山公路,高位水池及其影响区域。	总面积 0.1382km ² , 占评估区总面积的 28.67%	矿山地质灾害	<p>预测后期矿业活动加剧潜在不稳定边坡 BW₁ 矿区范围内地段失稳的可能性小,危害程度小,危险性小,加剧潜在不稳定边坡 BW₁ 矿区范围外地段失稳的可能性大,危害程度大,危险性大。</p> <p>矿业活动诱发的地质灾害主要有:采用露天开采,形成露天采场(拟采区)北西边帮,北西边帮属稳定结构类型,但边坡角 50° 大于岩层倾角 23°,且岩石较软、表层第四系松散,仍会易引发滑坡、崩塌、滚石等灾害,对下方工作人员、机械设备等造成危害,可能性大,危害程度大,危险性大;矿坑汇水发生地质灾害的可能性小,危险性中等,危害程度中等;表土堆场诱发泥石流灾害的可能性中等,危害程度中等,危险性中等;新建矿山公路诱发地质灾害的可能性小,危险性小,危害程度小。</p> <p>矿业活动遭受的地质灾害主要有:遭受潜在不稳定边坡 BW₁ 的可能性大,危害程度大,危险性大;遭受岩体风化转化为地质灾害引发的风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等,危险性中等,危害程度中等;工业场地各设施遭受地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。</p>	严重	区内地质灾害影响程度为严重,对含水层的影响程度较轻,对地貌景观破坏程度为较轻,对土地资源的占用及破坏较严重。预测矿业活动对地质环境的影响程度为严重。
			含水层影响	评估区地下水类型主要有第四系孔隙(透)水层、基岩裂隙水含水层,矿山后期开采共分为 1 个采区(露天采场(拟采区)),矿体位于当地下水位以上,开采对含水层上部结构的破坏面积约 3.1656hm 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	<p>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(拟采区),表土堆场,高位水池,新建矿山公路。</p> <p>矿山开采结束后,在矿区范围内形成 1 个露天采场,露天采场破坏面积 3.1656hm²,开采深度 50m,对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。表土堆场堆放表土时造成土地资源压占,对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。高位水池建设对地表造成了新的压占破坏,新建矿山公路建设将开挖小规模的地表,造成小范围的破坏。</p>	较轻	
			土地资源占用或破坏	总计造成 7.8361hm ² 的土地损毁,其中旱地 0.4139hm ² ,有林地 2.9536hm ² ,其它林地 0.3117hm ² ,采矿用地 4.1569hm ² 。	较严重	
矿山地质环境影响程度较轻区(iii)	位于矿山地质环境影响严重区以外的区域,本区现状无地质灾害分布。	总面积 0.3438km ² , 占评估区总面积的 71.33%	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 土地损毁环节与时序

3.3.1.1 矿山开采流程

矿山开采及加工工艺流程：原矿开采铲装→运输至堆料区→原料（页岩）破碎→一级搅拌（加煤、加水）→对滚→二级搅拌→成型→干燥→坯烧→成品（页岩砖）出售。

3.3.1.2 土地损毁环节

矿山的生产对土地造成的损毁主要包括挖损、压占。师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿生产所造成的土地损毁主要有采场区开采和道路修建产生的挖损和辅助设施（工业场地、高位水池）压占、挖损损毁，其具体损毁内容阐述如下：

（1）挖损

指采场区矿石开挖、新建矿山公路修建等造成土地损毁。挖损损毁了土壤结构，改变了土壤养分的初始条件，将会形成陡坎等地形，加快了土壤侵蚀和水土流失的速度。复垦种植难度较大，植物难以依靠自然恢复力生长，由此可能会引发水土流失、生态恶化等一系列的社会和环境问题。

（2）压占

矿山已有辅助设施以及后期新建高位水池、表土堆场在生产期内持续对地表造成压占损毁，对土地造成不同程度损毁，使原始地表形态改变，表层土壤缺失，各类植被遭受砍伐和损毁。

3.3.1.3 土地损毁时序

根据矿山资源开发利用方案，土地损毁时序主要为两个阶段：压占损毁时序和挖损损毁时序。

压占损毁时序：前期辅助设施建设场所对地表造成压占损毁。在矿山运行期间，辅助设施及开采过程中产生的剥离表土造成项目区土地压占损毁。

采区挖损损毁时序：矿区开采损毁土地 3.1656hm²，开采标高 1941-1891m，开发利用方案设计服务年限 10 年，露天开采矿产对地表产生挖损损毁，挖损损

毁时序与开采时序一致。

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 3.3-1。

表3.3-1 矿山开采、生产对土地损毁的范围、环节及时序

序号	损毁对象	损毁时间	损毁环节	损毁类型
1	现有采空区	建矿时-2020.10	矿山开采	挖损
2	露天采场（拟采区）	2020.10-2030.10	矿山开采	挖损
3	原有辅助设施	建矿时--2030.10	生产期	压占、挖损
4	新建表土堆场	2020.10--2030.10	表土堆存	压占
5	新建矿山公路	2020.10-2030.10	道路修筑	压占、挖损
6	新建高位水池	2020.10-2030.10	储水	压占、挖损

3.3.2 已损毁各类土地现状

矿山前期采矿及辅助设施、矿山公路等建设，已造成了矿区中部及南东部的土地损毁。已损毁土地现状利用类型为旱地、有林地、其它林地、采矿用地。已损坏土地情况分析如下，具体统计见表 3.3-2。

3.3.2.1 已有采空区损毁土地现状

根据实地踏勘，矿区目前已形成了1个采空区，分为矿区外采空区和矿区内采空区。

矿区范围外采空区面积0.1958hm²，矿区范围内面积1.2802hm²，未分台阶开采，采空区相对高差0m-20m，边坡角35°-56°。

该单元为矿山生产采矿造成损毁，损毁方式为**挖损**。通过现场踏勘的损毁范围，叠合至土地利用现状图上（图幅号：G48G079031）统计得出：已有采空区已损毁土地面积1.4760hm²，根据实地调查，采场斜坡高度近20m，因此损毁程度为**重度**，损毁土地类型为旱地、有林地、其它林地。具体情况见表3.3-2。

3.3.2.2 辅助设施区已损毁土地现状

根据现场调查情况，矿山目前已存在的辅助设施主要集中于工业场地，辅助设施区总损毁面积 4.1569hm²，场地内地表设施主要有：办公生活区、堆料区、制坯间、砖窑、坯砖晾晒区等，均位于矿区外。

办公生活区：位于工业场地南西部，占地面积 0.008hm²，1 栋单层砖混结构。

堆料区：位于工业场地中部，为矿山矿石堆放场地，占地面积 0.1343hm²。

制坯间：位于工业场地中部、紧邻堆料区，为矿山坯砖制作场地，占地面积 0.0765hm²。

砖窑：位于工业场地北东部，占地面积 0.1758hm²，用于坯砖的煅烧成型。

坯砖晾晒区：位于工业场地南东部，占地面积 1.1115hm²，用于坯砖的晾晒。

其它空地：工业场地内除地表设施外，其它空地，不仅作为连接各实施的空间纽带，亦可以用于停车和堆存其它辅助材料，空地面积 2.6508hm²。

工业场地内各建筑物结构为砖混及钢架结构，该场地主要是地上构筑物建盖对土地的损毁，故损毁方式为压占。叠合至土地利用现状图上统计得出累计损毁土地面积 4.1569hm²，压占面积 1-5 公顷，因此损毁程度为**中度**。损毁土地类型为采矿用地。具体情况见表 3.3-2。



照片 3.3-1 办公生活区



照片 3.3-2 工业场地区

3.3.2.3 道路区已损毁土地现状

因原矿区道路主要经过工业场地，位于工业场地内，不在重复统计。

3.3.2.4 矿山已损毁土地小计

已损毁土地处于矿区范围内的部分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 5.6329hm^2 ，土地类型为旱地、有林地、其它林地、采矿用地，其中旱地 0.0214hm^2 ，有林地 1.2425hm^2 ，其它林地 0.2121hm^2 ，采矿用地 4.1569hm^2 ，占用损毁耕地面积小于 2hm^2 ，现状矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度为**较严重**。

表 3.3-2 项目区已损毁土地利用现状统计表

损毁对象		损毁地类 (hm ²)					损毁方式	损毁程度	土地权属
		01 耕地	03 林地		06 工矿仓储用地	小计			
		013 旱地	031 有林地	033 其它林地	062 采矿用地				
采场区	矿区范围外		0.1510	0.0448		0.1958	挖损	重度	长街村民委员会
	矿区范围内	0.0214	1.0915	0.1673		1.2802	挖损	重度	
辅助设施区	工业场地	办公生活区			0.0080	0.0080	压占	中度	
		堆料区			0.1343	0.1343			
		制坯间			0.0765	0.0765			
		砖窑			0.1758	0.1758			
		坏砖晾晒区			1.1115	1.1115			
	其它空地				2.6508	2.6508			
合计		0.0214	1.2425	0.2121	4.1569	5.6329			

3.3.3 拟损毁土地预测与评估

3.3.3.1 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

根据师宗县宏旺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: 以师宗县彩云镇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。

3.3.3.2 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，将师宗县宏旺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采场区、辅助设施区、矿山公路区 3 个大的土地损毁单元。

(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 3.3-3、3.3-4。

表 3.3-3 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 3.3-4 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

3.3.3.3 各单元拟损毁土地分析

(1) 露天采场（拟采区）拟损毁土地分析

露天采场（拟采区）：根据矿山开发利用方案，共设计 1 个露天采场，设计边坡最终坡度角小于 50°，台阶坡面角 65°，边坡坡长最长约 308m，最大坡高

50m，坡向 128°，共有 7 个台阶平台，1940m 平台、1933m 平台、1926m 平台、1919m 平台、1912m 平台、1905m 平台、1898m 平台，安全平台宽 3m，清扫平台宽 4m。

露天采场（拟采区）的土地损毁方式为**挖损**，拟损毁土地面积 1.8854hm²，挖损最大深度为 50m，通过将 3.3-3 土地挖损损毁土地程度评价表对照分析，采矿服务年限内露天采场挖损损毁土地程度为**重度**。损毁土地类型为旱地、有林地、其它林地。露天采场（拟采区）拟损毁土地预测情况见表 3.3-5。

（2）辅助设施区拟损毁土地分析

根据开发利用方案设计，后期将新建高位水池、表土堆场，各场地拟损毁土地分析如下：

①高位水池

新建高位水池位于矿 4 北侧，容量 100m³，主要用于矿山生产除尘使用，面积 0.0045hm²。

该场地主要是高位水池对土地的压占，故损毁方式为**压占**。叠合至土地利用现状图上统计得出损毁土地面积 0.0045hm²，压占面积小于 1 公顷，因此损毁程度为**轻度**。损毁土地类型为有林地。

②表土堆场

根据开发利用方案设计，表土堆场位于矿区外北东侧，占地面积 0.1546hm²，设计容量 1.0 万 m³，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 1893m~1900m，采用 3%~4%的上坡堆置，总堆置高度 7m，总边坡角 18°。

表土堆场位于现状采场区范围内，属于重复损毁，其面积计入采场区损毁。

（3）道路区拟损毁土地分析

为便于后期矿体开采，设计在矿区南西部新建矿山公路，公路宽 4m，长约 397m，设计为土路，面积 0.1587hm²。

该场地主要是道路开挖对土地的损毁，故损毁方式为**挖损**。预测新建矿山公路挖损损毁土地面积 0.1587hm²，损毁土地类型为有林地、其它林地，其中其它林地 0.0108hm²，有林地 0.1479hm²。一般边坡深度 1~2m，故损毁程度为**轻度**。

（4）拟损毁土地小计

通过对矿山开采工艺流程及产生土地损毁的环节、时段分析，师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿项目拟损毁土地面积、损毁地类、损毁程度见表 3.3-5。

表 3.3-5 项目区拟损毁土地利用现状统计表

损毁对象		损毁地类 (hm ²)				损毁方式	损毁程度	土地权属
		01 耕地	03 林地		小计			
		013 旱地	031 有林地	033 其它林地				
采场区	露天采场 (拟采区)	0.3900	1.4066	0.0888	1.8854	挖损	重度	长街村民委员会
辅助设施区	高位水池		0.0045		0.0045	压占	轻度	
	表土堆场	0.0025	0.1521		0.1546	压占	轻度	
道路区	新建矿山公路		0.1479	0.0108	0.1587	挖损	轻度	
合计		0.3925	1.7111	0.0996	2.2032			

综上所述，矿山开采预测损毁土地面积总计 2.2032hm²，土地类型为旱地、有林地、其它林地，其中旱地 0.3925hm²，有林地 1.7111hm²，其它林地 0.0996hm²。

师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿项目开采、生产总计会造成 7.8361hm²的土地损毁，其中已损毁土地面积 5.6329hm²，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 2.2032hm²。损毁土地类型主要为旱地、有林地、其它林地、采矿用地，其中合计损毁旱地 0.4139hm²，有林地 2.9536hm²，其它林地 0.3117hm²，采矿用地 4.1569hm²。，占用损毁旱地面积小于 2hm²，预测矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度为**较严重**。

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

根据评估区各地段的地质环境条件、建筑物及居民地分布情况，矿业活动对地质环境的影响程度，本着“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，综合考虑防治工程的布局，并根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，采取就高不就低的原则进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

(2) 分区方法

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 F 的要求，综合考虑本矿山现状评估和预测评估结果，来进行矿山恢复治理分区。本矿山地质环境保护与恢复治理划分为：重点防治区（A）和一般防治区（C）。

根据评估区各地段的地质环境条件、建筑物及居民地分布情况，矿业活动对地质环境的影响程度，本着“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，综合考虑防治工程的布局，并根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，采取就高不就低的原则进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

表 3.4-1 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		
重点防治区(A)	包含现状采空区、露天采场(拟采区),工业场地,表土堆场,新建矿山公路,高位水池及其影响区域。。	总面积 0.1382km ² , 占评估区总面积的 28.67%	现状	评估区现状地质灾害主要为潜在不稳定边坡 BW ₁ , 矿山处于矿权新立办证阶段, 后续开采边坡下方分布有矿山工作人员、机械设备、运输车辆等, 边坡局部存在危岩体, 对边坡下方矿山工作人员、机械设备、运输车辆等造成危害的可能性中等, 危害程度中等, 危险性中等。	矿体赋存于三叠系中统法郎组上段 (T ₂ f ^b) 黄绿色、灰绿色薄~中厚层状粉砂质页岩地层中, 地下水类型为基岩裂隙水含水层, 该含水层富水性弱。矿山现状开采形成 1 处采空区, 其中矿区范围外面积 0.1958hm ² , 矿区范围内面积 1.2802hm ² , 采空区相对高差 0m-20m, 边坡角 35°-56°。开采局部破坏了含水层的自然透水条件和途径, 增加大气降水补给。矿山以往开采过程中对地下水造成污染、水位下降等破坏较小。	矿山现状地表布置: 采空区 1 个, 工业场地 1 处, 矿山公路等, 上述工程活动对地表的破坏形式主要表现为: 采场露天开挖, 现状下矿区内形成 1 个采空区, 采空区面积 1.4760hm ² , 采空区相对高差 0m-20m, 边坡角 35°-56°; 矿山工业场地的建设(位于矿区外南东部, 占地面积 4.1569hm ² , 场地内地表设施主要有: 办公生活区、堆料区、制坯间、砖窑、坯砖晾晒区等)对地表压占, 矿山公路建设对边坡的开挖, 影响地形地貌的自然完整性, 改变了原有的地形条件, 破坏了地貌及生态景观。	矿山开采现状损毁土地面积总计 5.6329hm ² , 其中旱地 0.0214hm ² , 有林地 1.2425hm ² , 其它林地 0.2121hm ² , 采矿用地 4.1569hm 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相关排放标准方能排放, 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。
			预测	预测后期矿业活动加剧潜在不稳定边坡 BW ₁ 矿区范围内地段失稳的可能性小, 危害程度小, 危险性小, 加剧潜在不稳定边坡 BW ₁ 矿区范围外地段失稳的可能性大, 危害程度大, 危险性大。 矿业活动诱发的地质灾害主要有: 采用露天开采, 形成露天采场(拟采区)北西边帮, 北西边帮属稳定结构类型, 但边坡角 50° 大于岩层倾角 23°, 且岩石较软、表层第四系松散, 仍会易引发滑坡、崩塌、滚石等灾害, 对下方工作人员、机械设备等造成危害, 可能性大, 危害程度大, 危险性大; 矿坑汇水发生地质灾害的可能性小, 危险性中等, 危害程度中等; 表土堆场诱发泥石流灾害的可能性中等, 危害程度中等, 危险性中等; 新建矿山公路诱发地质灾害的可能性小, 危险性小, 危害程度小。 矿业活动遭受的地质灾害主要有: 遭受潜在不稳定边坡 BW ₁ 的可能性大, 危害程度大, 危险性大; 遭受岩体风化转化为地质灾害引发的风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等, 危险性中等, 危害程度中等; 工业场地各设施遭受地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小。	评估区地下水类型主要有第四系孔隙含(透)水层、基岩裂隙水含水层, 矿山后期开采共分为 1 个采区(露天采场(拟采区)), 矿体位于地下水位以上, 开采对含水层上部结构的破坏面积约 1.8854hm ² , 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, 破坏的上部结构的开采深度大约为 50m。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。	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(拟采区), 表土堆场, 高位水池, 新建矿山公路。 矿山开采终了后, 在矿区范围内形成 1 个露天采场, 露天采场破坏面积 3.1656hm ² , 开采深度 50m, 对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。 表土堆场堆放表土时造成土地资源压占, 压占面积 0.1546hm ² , 对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。 高位水池建设对地表造成了新的压占破坏, 压占面积 0.0045hm ² ; 新建矿山公路建设将开挖小规模的地表, 破坏面积 0.1587hm ² , 对原生地形地貌景观和破坏程度较轻。	总计会造成 7.8361hm ² 的土地损毁, 其中已损毁土地面积 5.6329hm ² , 拟损毁土地面积 2.2032hm ² 。其中合计损毁旱地 0.4139hm ² , 有林地 2.9536hm ² , 其它林地 0.3117hm ² , 采矿用地 4.1569hm ² 。	
一般防治区(C)	重点防治区以外的其它区域。	总面积 0.3438km ² , 占评估区总面积的 71.33%	现状地质灾害弱发育, 危害程度小, 危险性小。矿业活动诱发地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小。	未对地表水体造成危害, 对地下含水层造成影响和破坏程度较轻。	对地形地貌景观造成影响和破坏程度较轻。	对土地资源影响和破坏程度较轻。		

3.4.2 土地复垦区与复垦责任范围

3.4.2.1 土地复垦区

复垦区是指损毁土地面积与永久性建设用地构成的区域。根据上述分析，师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿项目不存在永久用地，累计用地损毁土地 7.8361hm²，由露天采场、辅助设施区、道路区三部分组成，其中露天采场（包括矿区外）用地 3.3614hm²，辅助设施区（包括新建表土场、高位水池）用地 4.3160hm²，道路区用地 0.1587hm²。因此，本项目复垦区面积为 7.8361hm²。

3.4.2.2 土地复垦责任范围

复垦责任范围是指损毁土地及不再留续使用的永久建设用地构成的区域。本矿山开采结束后，不存在留续使用的永久建设用地，因此该项目复垦责任范围与复垦区面积一致，为 7.8361hm²（由露天采场、辅助设施区、道路区三部分组成。项目区复垦责任范围拐点坐标表见表 3.4-2。根据“谁损毁，谁复垦”的原则，师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿承担该项目复垦区的土地复垦工作。

表 3.4-2 复垦责任范围拐点坐标表

国家 2000 坐标系，3 度带							
区域	序号	X	Y	区域	序号	X	Y
矿山 开采 区及 工业 场地	1	2737227.11	35391855.91	矿山 开采 区 及 工 业 场 地	24	2737478.97	35391683.02
	2	2737400.09	35391640.57		25	2737490.62	35391691.77
	3	2737393.02	35391618.56		26	2737494.39	35391705.35
	4	2737395.38	35391604.93		27	2737490.37	35391720.20
	5	2737406.28	35391600.94		28	2737502.53	35391730.41
	6	2737350.54	35391539.34		29	2737508.65	35391748.15
	7	2737480.54	35391399.34		30	2737517.15	35391740.81
	8	2737528.64	35391446.13		31	2737562.14	35391777.01
	9	2737546.88	35391440.82		32	2737574.63	35391797.36
	10	2737555.60	35391448.05		33	2737556.85	35391821.79
	11	2737572.32	35391478.71		34	2737538.02	35391839.21
	12	2737566.31	35391482.77		35	2737509.47	35391831.11
	13	2737590.54	35391506.34		36	2737467.66	35391787.29
	14	2737558.50	35391546.76		37	2737446.80	35391796.04
	15	2737564.03	35391548.11		38	2737429.70	35391779.89
	16	2737568.62	35391556.74		39	2737327.69	35391897.99
	17	2737566.07	35391585.78		40	2737538.69	35391663.99
	18	2737552.52	35391594.02	41	2737547.62	35391647.96	
	19	2737530.94	35391594.68	42	2737563.77	35391657.09	
	20	2737524.65	35391589.47	43	2737571.66	35391663.67	
	21	2737464.54	35391665.34	44	2737581.79	35391680.93	
	22	2737486.05	35391660.93	45	2737583.56	35391698.61	
	23	2737489.48	35391671.59	46	2737573.39	35391717.71	

3.4.3 土地类型与权属

3.4.3.1 土地利用类型

通过现场踏勘和预测分析可知本项目复垦区及复垦责任范围面积为 7.8361 公顷，把土地损毁现状及预测损毁范围与土地利用现状图叠加，可得复垦区各损毁区域内土地利用现状结构。从表 3.4-3 可知：复垦区内损毁耕地（旱地）0.4139hm²，林地（有林地 2.9536hm²，其它林地 0.3117hm²）3.2653hm²，工矿仓储用地（采矿用地）4.1569hm²。

表 3.4-3 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积的比例 (%)
01	耕地	013	旱地	0.4139	5.28%
03	林地	031	有林地	2.9536	37.69%
		033	其它林地	0.3117	3.98%
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	4.1569	53.05%
合计				7.8361	100.00%

3.4.3.2 复垦区土地质量、主要农作物生产水平及配套设施基本情况

(1) 复垦区土地质量情况

根据项目平面布置图及实际踏勘的情况，项目区用地规模 7.8361 公顷，从项目土地利用现状分析，矿山生产主要占用耕地、林地、工矿仓储用地，其土地质量描述如下：

耕地：项目区旱地土壤 PH 值 5.0~6.0，呈微酸性，土壤结构松散，土壤保水保肥能力较强，自然肥力较强，土壤厚度在 0.3~2.5m 之间，最大 5.0m，土体较厚。其中 0.2~1.0m 为耕作层，该层土壤结构松散，有机质含量较高，土壤颜色呈黄色，植物根系较多，表土层有机质含量 34.5g/kg，全氮含量为 0.17g/kg；0.3~0.6m 土壤颜色为黄色，土壤质地较粗，颗粒状结构，植物根系较少；0.6m 以下土壤颜色为黄色，土壤质地粗，呈菱柱状结构，质地紧实，基本无植物根系。

林地：项目区土壤 PH 值 6.0~6.5，呈微酸性，土壤结构松散，土壤保水保肥能力较强，自然肥力较强，土壤厚度在 0.2~1.5m 之间，最 3.0m，土体较厚。土壤颜色呈黄色，植物根系较多，表土层有机质含量 34.5g/kg，全氮含量为 0.17g/kg。

(2) 复垦区配套设施基本情况

有简易公路通至矿区，交通较为方便。矿山生活用水来自矿区村庄。

(3) 复垦区主要农作物生产水平情况

项目区中部分布有旱地，主要种植玉米，玉米亩产约 400~450kg，生产水平总体中等。

3.4.3.3 土地权属状况

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

(G48G079031) 为基础，项目区土地所有权、使用权和承包经营权为师宗县彩云镇长街村民委员会所有。土地权属见下表：

表 3.4-4 项目区土地利用权属表

土地权属		地类				合计 (公顷)
		01 耕地	03 林地		06 工矿仓储用地	
		013 旱地	031 有林地	033 其它林地	062 采矿用地	
师宗县 彩云镇	长街村民委员会	0.4139	2.9536	0.3117	4.1569	7.8361
合计		0.4139	2.9536	0.3117	4.1569	7.8361

第4章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

4.1 矿山地质环境治理可行性分析

本矿山为露天矿山，矿山开采及运营过程中可能产生滑坡、崩塌、泥石流等灾害，根据本矿山特点，针对可能产生的地质环境问题和治理难度可行性分析如下：

(1) 露天采场区

现状本矿山前期开采形成1个人工边坡，危害及危险性大，通过清理危岩进行治疗，治理难度较易。未来矿山开采将形成1个露天采场，开采过程中可能产生顺层滑坡、崩塌、掉块的可能，可能性中等~大，治理难度较大，通过分台阶开采、合理控制边坡角并在开采过程中及时清除危岩，并对采场边坡监测进行治疗。

(2) 辅助设施区

矿山辅助设施有工业场地、表土堆场、高位水池等，开发利用方案设计沿用，现状场地稳定，地质灾害不发育，采取日常维护管理的治理措施，治理难度小。

(3) 道路区

矿山后期将新建矿山公路长397m，宽4m，用于矿体开采道路。道路边坡可能产生崩塌、滑坡等灾害的可能性小，治理难度较易，通过日常维护管理，设置监测点进行治疗。

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

通过现场踏勘和预测分析可知本项目复垦区面积为7.8361hm²，土地利用现状为：耕地（旱地）0.4139hm²，林地（有林地2.9536hm²，其它林地0.3117hm²）3.2653hm²，工矿仓储用地（采矿用地）4.1569hm²。

核实复垦区所在地土地利用总体规划图，复垦区损毁土地未涉及基本农田。

4.2.2 土地复垦适宜性评价

4.2.2.1 评价的原则和依据

(1) 复垦应遵循的原则

①因地制宜和与周边生态环境保持一致的原则。项目区自然环境相对较差，项目建设后有进一步恶化土地利用的可能，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。同时，复垦的方向应尽量与周边环境保持一致。

②主导因素和综合分析的原则。复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如有效土层、坡度、排灌条件、土壤质地等。根据本地区自然状况和损毁情况，本项目区待复垦土地主导限制因素为：项目建设带来的损毁，如坡度、土壤质地，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，应按主导因素确定其适宜的利用方向。因素的选择应尽量全面，涵盖土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地和损毁程度等多种因素进行综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

③可耕性和最佳综合效益原则。在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应首先考虑其可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况判断是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

④自然属性与社会属性相结合的原则。对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、损毁程度等），也要考虑它的社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

⑤动态性和持续发展的原则。土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑当地工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

⑥理论分析与实践检验相结合的原则。对被损毁土地进行适宜性评价时，

要根据已有资料作综合的理论分析，确定复垦土地的利用方向，但结论是否正确还需通过实践检验，着眼于发展的原则。

⑦与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调。土地复垦适宜性评价必须和国家及地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调。

(2) 土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

①土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地复垦方案编制规程》(2011年，附录A)《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)、地方性的复垦标准和实施办法等。

②土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等，具体见编制依据。

4.2.2.2 评价范围的确定

本矿山开发利用方案设计服务年限为10年，截止2020年10月，剩余服务年限为10年，共计损毁土地面积约7.8361hm²，矿山开采结束后，土地适宜性评价面积7.8361hm²。即根据损毁后土地特征，重新确定损毁土地最优利用方式。

4.2.2.3 评价单元划分

(1) 评价单元的划分原则

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。划分的基本要求：单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

项目区原土地利用类型主要为耕地、林地、工矿仓储用地。在详细调查项目区土地资源的特性基础上，结合项目建设对土地资源的损毁情况来划定评价

单元。

(2) 待复垦土地适宜性评价单元划分结果

根据损毁土地的可复垦性、损毁土地的方式、损毁土地地块的位置，本项目复垦适宜性评价单元划分为露天采场区（露天采场斜坡、露天采场台阶平台、露天采场底部平台）、辅助设施区（工业场地、高位水池、表土堆场）、道路区 3 个部分共 9 个评价单元，具体见表 4.2-1。

矿山后期开采应严格按照开发利用方案分台阶进行开采，设计边坡最终坡度角小于 50° ，台阶坡面角 65° ，台阶高 7m，分台放坡，确保今后复垦工作的有序进行。

(3) 复垦土地适宜性评价方法及评价体系

本项目损毁土地适宜评价采用定性分析土地限制型的方法，确定土地最佳利用类型，针对土地利用限制型安排复垦工程措施，减少损毁土地限制因子对土地复垦及重新利用的限制。

(4) 复垦土地适宜性评价参评因素的选择

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

(5) 复垦土地适宜性评价参评因素分级指标和等级标准的确定

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

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》等资料，评价本项目待复垦土地复垦利用的

适宜情况。90 分以上为宜水田类，60~90 分为宜旱地类，40~60 分为宜草宜林类。其评价标准和权重见表 4.2-2。

表 4.2-1 待复垦土地评价单元划分情况表

评价单元	复垦单元概况					
	复垦单元编号	复垦单元名称	地点	现状地类	损毁类型及程度	面积(公顷)
露天采场	1	矿区外露天采场斜坡	露天采场开采损毁区域	有林地、其它林地	采矿对地面土壤、植被破坏，地表形态改变，属于重度挖损损毁。	0.1132
	2	矿区外露天采场底部平台	露天采场开采损毁区域	有林地	采矿对地面土壤、植被破坏，地表形态改变，属于重度挖损损毁。	0.0826
	3	矿区内露天采场斜坡	露天采场开采损毁区域	旱地、有林地、其它林地	后续采矿对地面土壤、植被破坏，地表形态改变，属于重度挖损损毁。	0.3272
	4	矿区内露天采场台阶平台	露天采场开采损毁区域	旱地、有林地、其它林地	后续采矿对地面土壤、植被破坏，地表形态改变，属于重度挖损损毁。	0.4683
	5	矿区内露天采场底部平台	露天采场开采损毁区域	旱地、有林地、其它林地	后续采矿对地面土壤、植被破坏，地表形态改变，属于重度挖损损毁。	2.3701
辅助设施区	6	工业场地	矿区北东部	采矿用地	地表建筑物对土地的损毁，地面土壤、植被被破坏，地表形态改变。属于中度压占损毁。	4.1569
	7	高位水池	位于矿 4 北侧	有林地	高位水池对土地的损毁，地面土壤、植被被破坏，地表形态改变。属于轻度压占损毁。	0.0045
	8	表土堆场	位于矿区外北东侧	旱地、有林地	场地剥离表土堆存，地面被压占，属于轻度压占损毁。	0.1546
道路区	9	新建矿山公路	矿区南西部	有林地、其它林地	矿山公路开挖，植被被挖损，属于轻度挖损损毁。	0.1587
面积合计						7.8361

表 4.2-2 复垦土地主要限制因素的农林业等级标准参评单元适宜性评价表

因子及满分	指标	权重指数
土壤质地 (10)	壤土	10
	粘土、砂壤土	8
	重粘土、砂土	5
	砂质土、砾质	2
	石质	0
地形坡度 (°) (12)	<2	12
	2~5	10
	5~8	8
	8~15	5
	15~25	3
	>25	0
土壤有机质含量 (g·kg ⁻¹) (15)	>4%	15
	4%~3%	13
	3%~2%	10
	2%~1%	5
	0.6~1%	3
土地利用现状 (15)	<0.6%	1
	平田	15
	梯田、平地、菜地	13
	梯地	11
	坡地、望天田	9
	园地	7
	林地	6
	牧草地、荒草地	2
裸土地、裸地	0	
地质灾害危险性程度 (8)	良好	8
	轻度	4
	严重	0
灌溉条件 (10)	有稳定灌溉条件	10
	灌溉水源保证一般	8
	灌溉水源保证差	5
	无灌溉水源保证	0
排水条件 (10)	排水好	10
	排水一般	8
	排水差	5
	无	0
岩土污染 (10)	不	10
	轻度	8
	中度	5
	重度	0
有效土层厚度 (cm) (10)	>150	10
	100~150	8
	60~100	6
	30~60	4
	<30	0
总分		100

4.2.2.4 初步复垦方向的确定

(1) 当地政策规划因素

为了加强土地复垦工作，2011年，国务院在1988年《土地复垦规定》的基础上出台了《土地复垦条例》，进一步加强和落实了土地复垦的监管措施，建立有效的监管制约机制、资金保障机制、激励机制和严格的责任追究机制，形成了一套完整的制度。

云南省在矿产开采带来了巨大的经济效益同时，被开采矿区的土地被严重损坏，影响到了人类的生活，2014年修改了《云南省土地管理条例》来加强企业对土地复垦的实施工作，随后《云南省人民政府贯彻落实国务院关于促进节约集约用地通知的意见》（云政发〔2008〕112号）等多项土地复垦相关政策及技术标准。随着2011年《土地复垦条例》的颁布，国家加强对生产建设单位实施土地复垦的力度，云南省政府及自然资源厅亦认真贯彻条例，在耕地后备资源日益减少、生产建设活动不断扩展的背景下，人地矛盾日益突出，通过制定法规，加强土地复垦，促进毁损土地的恢复利用，可以缓解经济发展与耕地保护之间的矛盾，是真正实现土地资源的持续利用和集约、节约利用土地的必要途径。

(2) 社会经济及自然条件因素

矿山所在地师宗县彩云镇长街村民委员会是典型的山区，山多地少，农业生产是该地主要产业之一，项目区周边农民经济收入主要以种植业为主，区内居民生活水平相对较低，人多地少矛盾突出，属贫困山区，农业、林业仍是当地发展的主要产业之一，在损毁复垦时土地利用类型尽量以农业用地为主，确保农业正常生产。师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿生产后，潜在一定经济价值，在此基础上，业主单位有充足的资金来为土地复垦工作提供强有力的后盾。

(3) 公众参与因素

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

①项目区内村民和村集体意见

编制人员以走访的方式了解并听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，

一致要求做好复垦工作，多数村民要求改变损毁后的土地利用方式，优先进行农、林业利用复垦。

②相关部门参与情况

当地相关部门等部门在听取业主及编制单位汇报后，提出以下几点要求及建议：

a.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。

b.根据项目区实际情况，建议复垦方向以耕地为主，占用耕地的尽量复垦为耕地。

c.建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

因此，本方案在充分考虑公众意愿、当地经济自然条件的基础上，结合本地的实际，在政策允许符合当地土地利用规划的前提下，土地复垦方向初步确定为以旱地、林地为主，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。

4.2.2.5 土地适宜性评价结果

师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿土地经过土地平整和土壤改良，将具有一定的生产力，但由于复垦损毁程度、复垦方向不同，适宜性也不同。

通过仔细调查待复垦土地各类参评单元的土地质量状况，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的标准进行逐项匹配，综合分析得出土地质量各指标分值结果如表 4.2-3：

表 4.2-3 待复垦土地质量各指标分值结果表

参评因子	评价单元取值							
	矿区外露天采场斜坡	矿区外露天采场底部平台	矿区内露天采场斜坡	矿区内露天采场台阶平台	矿区内露天采场底部平台	工业场地	高位水池	新建矿山公路
土壤质地	5	6	5	10	10	10	10	10
地形坡度 (°)	0	8	0	8	12	12	8	8
土壤有机质含量 (g·kg ⁻¹)	5	8	5	10	10	10	10	10
土地利用现状	0	6	0	0	9	9	6	6
地质灾害危险性程度	4	4	4	4	4	4	4	4
灌溉条件	8	8	8	8	8	8	8	8
排水条件	10	8	10	10	10	10	10	10
岩土污染	5	5	5	5	5	5	5	5
有效土层厚度	4	6	4	6	6	6	4	4
总分	41	59	41	61	74	74	65	65
土地复垦适宜性	其它草地	有林地	其它草地	灌木林地	旱地	旱地	有林地	有林地

根据各评价单元的分值情况，结合工程特点、当地自然条件、社会经济条件、土地现状情况及土地复垦有关规定、标准，因此得出其评价结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦单元	复垦面积 (hm ²)	复垦利用方向	单元编号
露天采场	矿区外露天采场斜坡	0.1132	其它草地	1
	矿区内露天采场斜坡	0.3272		
	矿区内露天采场台阶平台	0.4683	灌木林地	2
	矿区外露天采场底部平台	0.0826	有林地	3
	矿区内露天采场底部平台	2.3701	旱地	4
辅助设施区	工业场地	4.1569	旱地	5
	高位水池	0.0045	有林地	6
	表土堆场	0.1546	有林地	7
道路区	矿山公路	0.1587	有林地	8
合计	复垦面积 7.8361hm²			

根据土地复垦可行性评价，复垦后的土地规划为旱地 6.5270hm²，有林地 0.4004hm²，灌木林地 0.4683hm²，其它草地 0.4404m²。

4.2.3 水土资源平衡分析

根据土地适宜性评价结果，结合当地实际情况对项目区水源土源进行分析。

4.2.3.1 水资源平衡分析

(1) 供水量分析

项目区多年平均降水量 1315.2mm，自然降水在一次连续降水，土壤水饱和后，可以形成地表径流，根据集流面积、降雨量、集流效率可推算出年可集雨量。经测算，待复垦区域集流面积约为 78361m²，按 30%的雨量可利用系数计算，可推算出复垦区年可利用雨量：

$$Q=S \times L \times U=78361\text{m}^2 \times 1315.2\text{mm} \times 30\%=3.09 \text{ 万 m}^3$$

Q: 复垦区年可利用雨量；

S: 复垦区域集流面积；

L: 复垦区年平均降雨量；

U: 复垦区可利用降雨量系数。

经计算，复垦区年可供雨量 3.09 万 m^3 。

(2) 需水量分析

①耕地需水分析

复垦后耕地面积 6.5270 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；小春主要种植大麦。

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 1315.2mm 左右，属于半湿润地区，而 6 月~10 月占全年总降水量的 82.5%，根据《云南省用水定额》(经云水发〔2019〕122 号)，复垦区处于农业灌溉用水区，拟订全生育期玉米保苗用水为 $6m^3/亩$ ，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。

大麦：大麦是小春粮食作物，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》(经云水发〔2019〕122 号)，拟订全生育期大麦保苗用水为 $6m^3/亩$ 。根据大麦的生理特点、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。

玉米的需水量为 $90m^3/hm^2 \cdot 年$ ，大麦的需水量为 $90m^3/hm^2 \cdot 年$ ，复垦旱地面积 $7.8361hm^2$ ，年总需水量为 $1410.50m^3$ 。

②林地、草地需水分析

复垦后有林地 $0.4004hm^2$ ，灌木林地 $0.4683hm^2$ ，其它草地 $0.4404m^2$ ，本项目复垦方向为林地、灌木林地、其它草地的区域，当地降雨量丰富，适宜林木生长，林地、草地树种按适地适树的原则进行选择，当地天然降雨就可满足树种生长需求，因此，矿区复垦措施水量充足，可满足复垦需要。

(3) 水资源供需平衡分析

项目区供水主要由大气降水供给，本方案设计水池进行用水高峰期调节，水池规模为 $30m^3/个$ ，本方案设计水池 7 个，总蓄水量 $210m^3$ ，循环利用，复垦区年可供水量大于年总需水量，能满足复垦需要。

4.2.3.2 土地资源平衡分析

(1) 项目区可供土方量分析

本矿山已开采多年，目前矿区已有采空区、工业场地的土地已被损毁，前期剥离没有集中堆放，但仍可收集，预计前期收集表土约 20348.05m³。后续露天采场、高位水池、新建矿山公路还可对表土的剥离；可剥离表土区现状地类为旱地、有林地、其它林地，根据实际调研情况，表层土壤厚度一般 0.5~1.2m，后期剥离表土约 15083.20m³，剥离的表土堆置在表土堆场之内，项目区累计可供土方为 35431.25m³。

表 4.2-6 后续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 (拟采区)	1.8854	80	15083.20
高位水池	0.0045	55	24.75
新建矿山公路	0.1587	55	872.85
合计	2.0486		15083.20

(2) 需土量分析

根据各复垦单元的复垦方向，结合矿区地层岩性、开采终了地形条件，复垦方向为耕地的复垦单元，进行土地平整后，覆 50cm 的表层耕作土；复垦方向为林地的单元，进行土地平整后，覆 30cm 的表土；复垦方向为草地的单元，因为地形坡度较陡，所采用的复绿方式为坡脚种植爬山虎，因此只做穴状覆土。累计复垦需回覆表土量为 30061.80m³，项目区需土量分析详见表 4.2-7。

表 4.2-7 项目区复垦需土量分析表

单元编号	复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	需土量 (m ³)
1	露天采场斜坡	其它草地	0.4404	-	-
2	露天采场台阶平台	灌木林地	0.4683	场地 0.3, 坑内 0.5	1404.90
3	露天采场底部平台	旱地	2.3701	50	11850.50
4	工业场地	旱地	4.1569	50	20784.50
5	高位水池	有林地	0.0045	场地 0.3, 坑内 0.5	13.50
6	矿山公路	有林地	0.1587	场地 0.3, 坑内 0.5	476.10
	合计		7.8361		34529.50

因此，项目区可供土量 35431.25m³，需土量 34529.50m³，能满足矿山复垦所需。

通过以上土源供需平衡分析，项目区内可供土方（表层耕作土）大于复垦所需土方。

4.2.4 土地复垦质量要求

4.2.4.1 土地复垦质量控制原则

- 1) 符合项目区土地利用总体规划、国家政策规范、土地复垦技术标准(试行)，符合当地环境规划。
- 2) 不同土地复垦单元复垦后的土壤质量及生产生力水平应高于复垦前。
- 3) 复垦后的土地地形地貌应与当地自然景观、环境协调。

4.2.4.2 复垦质量标准

依据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011），中华人民共和国行业标准《土地复垦质量控制标准》（2013），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、其它草地，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。针对复垦地类的不同定制了相应的复垦标准。具体如下：

（1）耕地复垦质量标准

土地平整标准根据本项目区的地势地形，要求田面平整，平整后地形坡度不超过25°以利于农作物生产；田面壤土覆盖，土层厚度不小于0.5m，耕种层厚度不得小于0.3m，含石率不大于10%，土壤质量达到农用地标准，同时，无害元素含量满足土壤环境质量标准要求。耕地内有农田水利设施，保证一般年景干旱灌溉；配套田间道路设施，便于物资运输（配套设施按《云南省国土资源行业标准 土地开发整理工程建设标准》建设）。耕地复垦质量标准见表4.2-8。

表 4.2-8 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
旱地	地形	地面坡度/(°)	≤25
		平整度	田面高差±3cm 之内
	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	5.5-8.0
		有机质/%	≥2
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求 按《云南省国土资源行业标准 土地开发整理工程建设标准》建设
		排水	
		道路	
林网			
生产力水平	产量/(kg/公顷)	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	

(2) 林地复垦质量标准

土层厚度不小于 0.3m，含石率不大于 50%，无害元素含量满足土壤环境质量标准要求，林地复垦质量标准见表 4.2-9。

表 4.2-9 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
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.50
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
		砾石含量	≤50
		PH 值	4.5-8.0
		有机质/%	≥1.0
	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》中农村道路要求
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T2003) 要求
郁闭度		≥0.3	

4.2.4.3 预防控制措施

项目区在土地复垦与生态重建的同时，必须遵循“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，对项目区的土地损毁实施预防与控制的措施。预防控制措施必须兼顾技术上的可行性和经济上的合理性，同时还要考虑国家的经济、技术政策导向以及企业近期和长远的经济效益、社会效益和环境效益，必须针对具体问题进行专门论证。根

据本项目特点，在前期工作和施工建设阶段提出以下预防与控制措施。

（1）预防控制原则

1) 土地复垦与生产建设统一规划。在开发矿山过程中，按照将矿山开采与土地复垦同步进行的原则将土地复垦方案纳入生产建设计划，土地复垦要与生产过程同步设计，将复垦采用的节约土地措施纳入项目建设中，使矿山开采对当地的环境影响降到最低。

2) 源头控制、防复结合的原则。找出所要开采矿区的损毁源，从源头寻求对策，有针对性的采取预防、控制措施，尽量减少或者避免对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

3) 因地制宜，综合利用的原则。土地复垦要结合矿区所处的地理位置以及自然条件，按照土地利用总体规划，参照当地的社会经济条件，合理确定复垦土地的用途，宜农则农，宜林则林，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用。

4) 采取先进的生产及复垦工艺的原则。生产及复垦工艺的先进与否，是减少损毁土地、降低复垦投资的关键因素，要认真总结临近矿区的复垦经验，提出本矿区的复垦措施。

（2）预防与控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采规划建设与过程中可以采取一些合理的措施，以减小和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。根据行业特点，结合本工程实际。建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

2) 建立观测站。为全面掌握当地的地表移动规律、土地损毁情况及可能的自然灾害发生情况，为土地复垦工程进度及计划安排等提供参考，同时为完善补充矿区的观测资料，建议建立观测站对土地损毁情况进行观测，在取得可靠详实数据资料的基础上，以总结出规律，从而指导生产及土地复垦。同时建立监测系统，对项目区内的植

被生长状况进行监测，以便及时采取措施。

(3) 复垦方案拟采取的预防与控制措施

在项目主体工程和地质环境保护及恢复治理方案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。

第5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

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程的目标是确保矿山及周边居民点及重要设施、生态敏感区等不受采矿活动诱发地质灾害影响；周边村民生产生活用水得到保障、不改变地表水、地下水、土壤环境质量。

5.1.1.1 预防工程目标

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

(1) 矿山生产、生活等辅助设施得到保护。

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

(3) 减轻矿业活动对土地资源的占压，并尽快恢复采矿活动破坏的生态植被。

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

(5) 保证治理恢复工程合格率和植物成活率。

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

5.1.1.2 预防工程任务

(1) 对矿业活动诱发的地质灾害以及地质灾害隐患采取针对性的工程措施和生物措施，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；

(2) 结合开发利用方案，合理安排矿山地质环境保护与恢复治理工作部署，以边开采边治理的方式及时恢复植被、生态，尽量减少水土流失造成的危害、原生地形地貌景观的破坏，改善矿区生态、景观环境，实现区域生态环境的协调发展；

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

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

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

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

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

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

5.1.2 主要技术措施

5.1.2.1 具体预防措施

(1) 矿山地质环境保护

1) 加大宣传力度，提高忧患意识

在地质灾害多发区，只有让当地群众掌握相应的灾害防治知识，才能保证防治工作的顺利完成。因此，加强宣传是当前开展防治工作的首要任务。社会各界，特别是灾区的政府领导，应配合主管部门大力开展宣传，提高全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效方法及遇险撤离等常识，避免或减轻灾害造成的损失。

2) 建立矿山生态风险评价体制

在实施矿山开采活动前，应当根据矿区各类资源赋存情况，对矿山开采后可能引起的生态破坏类型和程度进行评价，并确定治理方法。以及确定开采者从事开采和生态重建的技术和经济能力等。

3) 建立灾害监测网络和预警信息系统

建立监测网络系统是防治工作的有效措施之一。应在滑坡、泥石流、崩塌和地面沉降等灾害易发区，设立监测网络系统，利用先进的监测仪器和电子计算机，对灾害进行较准确的、超前的预报预测，及时采取防范措施。

4) 因地制宜，综合治理

对于即将发生或正在发生的地质灾害，应因地制宜，采取综合治理措施，延缓或阻止灾害发生。对于山区的泥石流、水土流失等灾害，可采取修拦挡坝、导流渠和排水沟，并配合种植涵养林等综合治理措施；对于滑坡、危岩体等灾害，则可实施灌浆、锚固等工程措施；而对潜在的地面沉降应及时采取人工回灌等防治措施。总之应针对不同类型的地质灾害，结合当地实际，采取综合治理措施，可取得良好的效果。

(2) 土地复垦预防

为了预防和控制矿山开采损毁土地面积的扩大，损毁程度的加剧，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则。提出以下的措施：

1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将表土堆场等占地面积控制在最低限度。各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少损毁土地。按实际需要分时序进行矿区各项设施建设，且建设及生产过程中，地表结束使用时立即分阶段进行土地复垦，减少土地损毁时间。

2) 加强工程施工管理，做到文明施工，严禁随处乱倒废土、废石、废渣，对于乱倒情况应当及时制止，并进行必要的处罚。

3) 地表工程区应做好相应的排水、拦挡措施，避免水土流失或发生地质灾害而损毁土地；

4) 注重边坡的检查和问题的处理工作，制定安全可靠的处理措施，定期对各类边坡进行清理和修整。生产过程中要根据不同的情况，及时对边坡进行平整，改变边坡的轮廓及形状，从而达到稳定边坡的效果；

6) 矿山在生产过程中产生的废水、废液必须进行处理，经检查达标后方能排放；

7) 本矿山露天开采将有可能造成边坡发生滑坡、泥石流现象，生产建设单位应加强对边坡的监测，对监测区及时的采取防止措施，发现一处，复垦一处；

8) 对可能引起的滑坡处，应采取疏水、排水、削坡减载等多种方法增加稳定性，对有人员活动的区段，发现有崩塌、滑坡征兆时，必须设明显标志及警戒线，并在保证安全的前提下采取设置止滑桩、挡墙等措施。根据露天开采计划采取措施的时机，制定预报措施，避免滑坡、塌方造成人员伤亡。矿山建设单位应与当地政府及周边民众等进行及时沟通，不得在本矿山开采可能诱发地质灾害区规划民房、居民点、宅基地等，确保人民生命财产安全。

5.1.2.2 矿山地质灾害预防措施

(1) 其他方案已设计措施

为防止后续开采过程中，雨季时地表坡面汇水进入采坑，影响矿山正常生产，《开发利用方案》在后续露天采场底部平台设置有截排水沟，用于截留坡面来水，在露天采场台阶内侧设置有台阶排水沟，用于排放场地积水。

(2) 本方案增设措施

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

1) 工程措施

对露天采场开采所形成的人工边坡也需进行削坡、放坡处理。

2) 植物措施

由《土地复垦方案》设计。

3) 监测措施

露天采场区、辅助设施区、道路区等定期监测。

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

5.1.2.3 含水层保护措施

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

(2) 边开采边复垦，及时植被恢复，提高植被恢复率，保护地下水资源。

5.1.2.4 地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

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

(2) 加强固体废弃物综合利用量，减少土地资源的占用和损毁。

(3) 边开采边治理，及时恢复植被。

(4) 保护植被，禁止采伐非工程区范围的树木，尽量减少对原生态环境的破坏。

5.1.2.5 水土环境污染预防措施

提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排水，防止水土环境污染；防止固体废弃物淋漓液污染地表水、地下水和土壤。

5.1.2.6 土地复垦预防控制措施

(1) 政策及用地预防措施

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

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

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

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

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

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

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

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

(2) 施工工艺预防控制措施

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

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

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

4) 矿山开采前应当对后续露天采场、新建矿山公路占地范围的表土进行剥离, 并妥善堆存至表土堆场临道路一侧, 加强临时养护, 以备后期采区生态防护和绿化培植种植之用。

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

5.1.3 主要工程量

根据矿山开采预测分析, 未来矿山开采最大程度减少矿山地质环境问题的发生, 避免和减缓地质灾害造成的损失, 有效遏制对主要含水层、地形地貌景观、土地资源的影响和损毁, 保护矿区地质环境。

根据现在的技术条件, 对矿山地质环境保护与土地复垦预防主要的措施就是巡视监测, 发现问题及时处理。

5.2 矿山地质灾害治理

5.2.1 目标任务

(1) 地质灾害治理目标

尽量避免露天采场、辅助设施区、道路区等矿山重要工程的地质灾害发生，减轻地质灾害造成的损失。

(2) 地质灾害治理任务

在矿山开采过程中尽量减轻对环境的影响，预防地质灾害、减少地质灾害造成的损失，保护矿山环境。对地质环境问题进行治疗，重点放在前期开采形成的 BW_1 人工边坡及后续开采形成的 1 个边帮，及时消除地质灾害隐患。

5.2.2 工程方案

5.2.2.1 崩塌、滑坡治理

矿山可能产生崩塌、滑坡的区段主要集中在露天采场人工边坡，本方案设计对前期开采形成的 BW_1 人工边坡及后续开采形成的 3 个边帮进行削坡，降低矿山发生崩塌、滑坡等灾害的可能性。

5.2.2.2 泥石流治理

本矿山泥石流可能发生区段为表土堆场在极端天气下的垮塌，沿沟谷形成小型洪水泥石流灾害，设计沿表土堆场外围布设截排水沟进行截排，并管理好表土。

5.2.3 技术措施

(1) 边坡失稳

现状发育的 1 处潜在不稳定边坡 BW_1 为前期开挖形成，坡度约 $35\sim 60^\circ$ ，局部存在较陡坡面及危石，因此边坡需采取清除危石工程措施。

根据开发利用方案设计，后期将继续在该处边坡矿区范围内进行开采，矿区范围外地段将不再继续开采。

矿区范围外地段：该处为前期开采形成，后期将不在此处进行矿业活动，该处边坡前期未分台阶进行开采，边坡高度达 20m，边坡坡度约 $35\sim 56^\circ$ ，估算清理危岩方量约 $50m^3$ 。

矿区范围内地段：后期将继续在矿区范围内地段进行开采，现状边坡坡度约 35-60°，后期将严格按照开发利用方案设计分台阶进行开采，因此，需对现有边坡危岩体进行清理，估算清理危岩方量约 160m³。

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 50m，最终边坡角小于 50°。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。同时设立监测点对潜在不稳定边坡进行监测做好边坡的监测。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，共设计警示牌 5 块。

(2) 挡水埂设计及工程量

方案设计露天采场台阶平台复垦为灌木林地，台阶边坡复垦为其它草地，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埂，断面及结构型式见图 5.2-1；挡水埂工程均采用 M7.5 浆砌石结构，挡水埂参数见表 5.2-1、工程量见表 5.2-2。

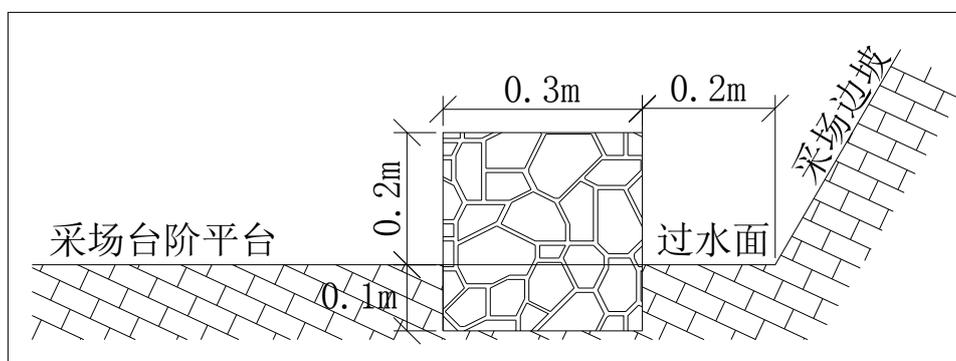


图 5.2-1 挡水埂剖面示意图

表 5.2-1 挡水埂参数表

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 (m ³)	砌石 (m ³)	抹面 (m ²)	
挡水埂	0.30	0.30	0.20	0.1	直立	直立	0.00	0.03	0.09	0.70	采场台阶挡水

表 5.2-2 挡水坝治理工程量估算表

名称	长度 (m)	挖方 (m ³)	浆砌石 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)
挡水坝	1240	37.20	111.60	868.00

(3) 表土堆场设计及工程量

为减轻表土堆场诱发滑坡、坡面流等灾害，本方案设计在表土堆场下方设计拦挡墙 1 处。

本方案设计拦挡墙总长 85m，底宽 1.2m，顶宽 0.6m，高 2m，基础埋深 0.5m，浆砌石结构。

工程量：土方开挖 51.00m³，M7.5 浆砌石方量 191.25m³。

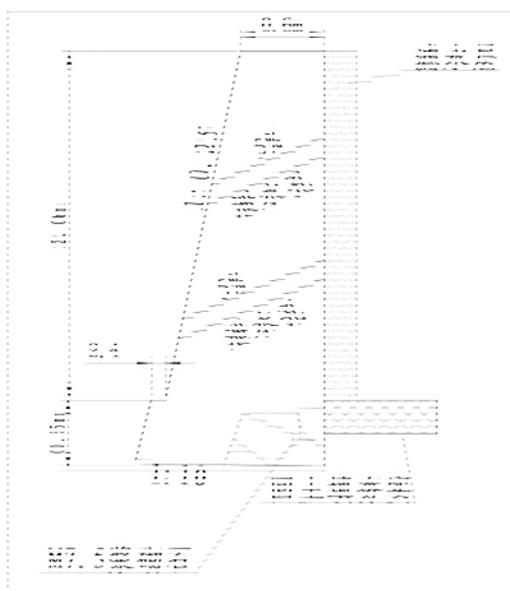


图 5.2-2 表土堆场拦挡墙剖面示意图

抗滑、抗倾覆稳定性计算：根据《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2002)、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006)进行计算。

抗滑稳定性按下列公式进行：

$$\frac{(G_n + E_{an}) \mu}{E_{at} - G_t} \geq 1.3$$

$$G_n = G \cos \alpha_0$$

$$G_t = G \sin \alpha_0$$

$$E_{at} = E_a \sin (\alpha - \alpha_0 - \delta)$$

$$E_{an} = E_a \cos (\alpha - \alpha_0 - \delta)$$

式中 G ——挡墙每延米自重 (kN/m);

E_a ——每延米主动岩土压力合力 (kN/m);

α_0 ——挡墙基底倾角 (°);

α ——挡墙墙背倾角 (°);

δ ——岩土对挡墙墙背摩擦角 (°);

μ ——岩土对挡墙基底的摩擦系数。

抗倾覆稳定性计算按下列公式进行:

$$\frac{Gx_0 + E_{az}x_f}{E_{ax}z_f} \geq 1.6$$

$$E_{ax} = E_a \sin (\alpha - \delta)$$

$$E_{az} = E_a \cos (\alpha - \delta)$$

$$x_f = b - z \operatorname{ctg} \alpha$$

$$z_f = z - b \operatorname{tg} \alpha_0$$

式中 z ——岩土压力作用点至墙踵的高度 (m);

x_0 ——挡墙重心至墙趾的水平距离 (m);

b ——基底的水平投影宽度 (m)。

由于本区无岩土测试资料, 根据经验进行相关参数取值。挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性计算结果见下表:

表 5.2-3 挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性计算结果

类型	GkN/m	Eak N/m	α°	δ°	μ	Zm	bm	X 稳定安全系数				X 地基承载力(kpa)		备注		
								抗滑		抗覆		计算	允许		计算	允许
								计算	允许	计算	允许					
III	36.8	34.7	70	7	0.3	0.6	1.2	1.70	1.30	1.77	1.60	250	400	满足		

5.2.4 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重点防治区 (A) 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 5.2-3 本方案地质灾害治理工程量汇总统计表

序号	治理项目	治理工程	开挖土方 (m ³)	M7.5 浆砌块石 (m ³)	M10 砂浆抹面 (m ²)
1	潜在不稳定边坡 BW ₁	清理危岩	50.00	-	-
2	露天采场	挡水坝	37.20	111.60	868.00
3	表土堆场	拦挡墙	51.00	191.25	-
4	矿区范围	警示牌	5 个 (规格 500mm×400mm, 铁质)		
合计			138.20	302.85	868.00

5.3 矿区土地复垦

5.3.1 目标任务

经过对矿山建设现状以及采矿工艺等分析，在矿山运营期内共计损毁土地面积约 7.8361hm²，矿山运营结束后，一并纳入土地复垦责任范围，开采结束后土地复垦责任范围面积为 7.8361hm²，复垦责任范围内可复垦土地面积为 7.8361hm²。

根据项目区损毁土地、土地复垦区、土地复垦责任区范围的分析统计，复垦土地面积等于土地复垦责任区面积。

$$L(\%) = Y/P \times 100\% = 7.8361/7.8361 \times 100\% = 100\%$$

式中：L——土地复垦率（以百分率表示）

P——复垦责任区土地面积（公顷）

Y——复垦土地面积（公顷）

经过计算，确定师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿土地复垦率为 100%，使损毁的土地尽可能的得以复垦和重新利用。复垦土地前后面积对比表见 5.3-1。

表 5.3-1 复垦责任区土地复垦前后地类面积对比一览表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (+、-)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	013	旱地	0.4139	6.5270	+6.1131
03	林地	031	有林地	2.9536	0.4004	-2.5532
		032	灌木林地	0	0.4683	+0.4683
		033	其它林地	0.3117	0	-0.3117
04	草地	043	其它草地	0	0.4404	+0.4404
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	4.1569	0	-4.1569
合计				7.8361	7.8361	
复垦面积				7.8361		
土地复垦责任范围				7.8361		
土地复垦率=复垦面积/复垦责任范围面积×100%=7.8361/7.8361×100%=100%						

5.3.2 技术措施

根据项目所在地区的自然环境条件和复垦方向要求，结合适宜性分析结果主要采取以下几种工程技术措施。

5.3.2.1 土壤重构工程

(1) 土壤剥覆工程

①表土剥离

表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要的作用。

作为复垦工作来说，耕作层腐殖质土的剥离及堆放具有重要的意义。耕作层腐殖质土不仅是复垦土地覆土来源，也是减少复垦投资，保护自然资源的重要措施。

环境恢复治理与保护方案设计在矿山后续开采前，对后续露天采场范围及开拓道路修筑拟损毁的土地需进行表土剥离，根据项目区土壤地类情况，平均剥离厚度 0.75m 的土层，将剥离好的表土堆放在表土堆场内贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待土地平整结束后，再平铺于其表面使其得到充分、有效、科学的利用。

②回填熟土

根据拟损毁土地的适宜性评价单元确定的复垦方向和《土地复垦技术标准》规定的复垦要求。待土地平整结束后，将表层熟土平铺于其表面，一般复垦方向为耕地区域覆土厚度设计为 50cm（本方案设计覆 50cm 的耕作土），复垦方向为林地的区域覆

土厚度设计为 30cm；复垦方向为草地的区域主要为露天采场边坡，覆土难以实施，采取坡脚穴坑种植爬山虎复绿。

（2）平整工程

待矿山用地结束后，对露天采场平台、辅助设施用地以及不保留的道路用地进行场地平整，同时对采空区边坡进行削坡，采取梯形下降的方式将土推运，把已采集的表土均匀地铺设在准备好的场地，通常表土的铺设厚度取 0.3~0.5m，这样可保证复垦地今后进一步利用。对平整后的土场四周进行分割打埂，以防止水土流失，在此基础上找准平面进行复垦。

生产项目损坏、占压土地后，使原有的土地形态发生可改变，可能损坏土地的表层起伏不平，土壤板结，难以达到预期的土地利用方向。根据土地复垦标准，复垦为耕地的损坏土地平整后，地面坡度不超过 2~3°，平整后需土地翻耕将紧实土层变为疏松细碎的耕层；复垦为林地的损坏土地平整后，地面坡度不超过 25°。

（3）生物化学工程

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。

（4）清理工程

待矿山辅助设施结束使用后对地面硬化及地表构筑物区域，进行地面清理，本

复垦方案只负责拆除需复垦区域的地面硬化物，清理地面杂物。

5.3.2.2 植被重建工程

(1) 林草恢复工程

项目区的立地条件相对简单，但仍需要资金、技术、管理等多方面措施的共同配合。本工程的生态恢复造林工作遵循以下原则：选择抗旱、耐贫瘠、具根瘤菌、适应性强的树种、灌木和草本植物，确定适宜的植物组成。适地适树是造林树种选择的基本原则，在此原则下，要根据不同项目位置的不同立地条件，充分考虑水分、热量、土壤、地形条件。选择适应的植物种类，应优先考虑乡土树种（以乔木、灌木和草本植物为主），适当引进外来树种。拟选树种的生态学特征及拟用于本项目部位情况详见表 5.3-2。

表 5.3-2 拟选树（草）种生态学特性表

树（草）种名称	所属科、属	特性	分布情况	拟在本项目种植的区域
云南松	松科 松属	又称“飞松”、“青松”、“长毛松”，为松科松属的常绿乔木。树皮褐灰色，裂成不规则鳞块状脱落；一年生枝淡红褐色，无毛，二、三年生枝上的鳞叶常脱落；冬芽红褐色。针叶通常 3 针（稀 2 针）一束，柔软；球果圆锥状卵形，成熟时张开，基部宽，有短柄；鳞盾肥厚，稍平或隆起，间或反曲；鳞脐微凹或微凸，有短刺；种子褐色，近卵圆形或倒卵圆形，微扁。云南松多分布于海拔 1000—3200 米的地区，为喜光性强的深根性树种，适应性能强，能耐冬春干旱气候及瘠薄土壤，能生于酸性红壤、红黄壤及棕色森林土或微石灰性土壤上。但以生于气候温和、土层深厚、肥润、酸质砂质壤土、排水良好的北坡或半阴坡地带生长最好。在干燥阳坡或山脊地带则生长较慢，在强石灰质土壤及排水不良的地方生长不良。	生沟边、路旁或河边灌丛中，或山坡，海拔 100-2500 米	拟复垦为林地的复垦单元，实行乔、灌、草混交
马桑	无患子科 马桑属	又名毒空木、马鞍子、黑果果、扶桑等。为落叶灌木，高 4~6m，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。主要分布于我国西北、西南等地。	广泛分布于山坡、河谷地带	
爬山虎	藤本	爬山虎是多种植物的别称。捆石龙、枫藤、小虫儿卧草、红丝草、红葛、趴山虎、红葡萄藤、巴山虎，葡萄科植物。夏季开花，花小，呈黄绿色，浆果紫黑色。	广泛分布于山坡、河谷地带	
狗牙根	禾本科，狗牙根属	属禾本科多年生草本植物，具根状茎和匍匐枝。广布于南、北温带地区，在我国黄河流域以南各地均有种植。喜光稍耐阴，较耐寒，25℃生长最适，16℃时停止生长，10℃时变为棕黄色，低于 0℃时变为枯黄，零下 14.4℃时地上部分发生枯萎进入休眠。耐践踏，再生能力强，覆盖能力好。对土壤要求不严，但在粘质土要比沙质土好。耐旱，也可用于固土护坡，耐粗放管理。	广泛分布于山坡、河谷地带	
光叶紫花苕子	豆科	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 个多至百余个，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。	广泛分布于山坡、河谷地带	拟复垦为旱地区域

5.3.2.3 配套工程

根据项目区的水源情况、地形地貌情况、施工难易程度等因素，对复垦为旱地的区域，安排利用水池集水灌溉；复垦方向为林、草地，在管护期结束后，主要利用大

气降水维持植物的生长，本方案不再安排灌溉措施。

5.3.2.4 监测措施

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施以及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。该矿山的土地复垦监测措施主要包括以下内容：

(1) 复垦区原地貌地表状况监测

工程施工对地表造成了一定程度的扰动及损毁，导致土壤结构以及地表植物造成损毁，在工程施工前应进行复垦区原地貌地表状况监测，为日后土地复垦工作提供依据。

(2) 复垦效果监测

①复垦单元植被恢复监测

对复垦为林地、草地的单元，对其是否达到复垦标准进行监测，对没有达到标准的应责令其限期整改或重新复垦。需在露天采场进行监测，以防平台塌陷及边坡滑塌造成对复垦后土地的重新损毁，若由矿山生产引发滑坡情况，应及时采取相应的工程措施进行局部复垦。

②复垦配套设施监测

复垦后的配套设施，主要包括水利配套设施和道路交通设施两方面。其中水利配套设施安排利用恢复治理方案设计的采场挡水埂，监测内容包括：各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用。

5.3.2.5 管护措施

管护措施主要针对林木，树木栽种后及时浇水灌溉，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，造林后及时灌水 2-3 次，干旱年份增加灌水次数；春季注意多浇水，一般春季 5-7 次，秋季 4-5 次；项目区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要为保证苗木不受损；浇水 1-2 天后检查是否有裂缝，塌陷现象，一旦发现应及时培土压实。当树木 2 年后，可适当放宽管理措施。管护方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理人员及绿化人员，定期检测养护。

第一年对缺苗处或草籽萌发率低处进行补植或补撒，并人工穴内除草（杂草铺放在穴内，以减少蒸发）。造林后第二年开始冬季平茬一次，分年隔断交替进行。

新造幼林或幼苗要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施；每年穴内除草，定时整形修枝。

具体措施如下：

（1）苗木补种

定期对复垦的苗木进行巡查，如发现枯死、倾倒等苗木，应及时补种。

（2）修枝与剪伐

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。

（3）病虫害防治

病虫害防治是林草管理中的一项重要的工作，在林草生长季节尤为重要。主要采取药物防治，根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

5.3.3 工程方案

5.3.3.1 已有土地复垦工程情况

（1）已复垦区与工程概况及效果

矿山目前还未进行土地复垦工作。

（2）土地复垦工作经验和教训、存在的问题

类比同类矿山的土地复垦工作经验，对损毁的土地单元需要定时安排监测、巡视，第一时间安排复垦。本矿山岩层属较硬岩类，各项工程措施难度低，植物成活率较低。

5.3.3.2 本方案工程措施与其他方案工程措施关系

（1）其他方案

为了避免重复设计、重复投资，本次方案对矿山已有水土保持方案、矿山地质环境保护与恢复治理方案中已设计的与土地复垦相关的措施不再重复进行设计。采矿权

人应该按照相关专项报告的要求，积极组织实施，具体措施详见下表 5.3-3。

表 5.3-3 其他方案已设计有利于复垦的措施情况表

复垦单元	措施名称	措施布设情况	工程量	措施出处
露天采场区	拦挡措施	台阶外侧拦挡	1240m	地质环境治理
表土堆场	拦挡措施	表土堆场下方拦挡墙	85m	地质环境治理

(2) 本方案增设措施

根据各复垦单元的复垦措施技术标准，本方案针对各复垦单元新增土地复垦措施如下表 5.3-4 所示。

表 5.3-4 本方案新增土地复垦措施情况表

序号	复垦单元	土地复垦措施划分			备注
		一级项目	二级项目	三级项目	
1	露天采场斜坡	土壤重构工程	土壤剥覆工程	表土剥离	按 0.75 米剥离
				穴坑覆土(客土)	坡面不具备覆土条件
			坡面工程	护坡、削坡	地质环境治理部分安排
		植被重建工程	林草恢复工程	植草	穴播爬山虎，撒播草籽
		配套工程	疏排水工程		
	监测与管护工程	监测工程	复垦效果监测	设监测点	
2	露天采场台阶平台	土壤重构工程	土壤剥覆工程	表土剥离	按 0.75 米剥离
				覆表土	覆土 0.3m
			平整工程	场地平整	按土地整治标准平整
		植被重建工程	林草恢复工程	种树	种植灌木，撒播草籽
				植草	撒播
		配套工程	拦挡工程	挡水坝	地质环境治理部分安排
	监测与管护工程	监测工程	复垦效果监测	设监测点	
管护工程		林地区管护	培垄、定株、施肥、浇水、喷药、防牲畜和人为损害		
3	露天采场底部平台、工业场地	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆表土	覆土 0.5m
				建构筑物拆除	拆除地表构筑物
			清理工程	硬化地面清理	混凝土地面
				清运建筑垃圾	
		平整工程	场地平整	按土地整治标准平整	
		配套工程	疏排水工程		
	监测与管护工程	监测工程	复垦效果监测	设监测点	
管护工程		林地区管护	培垄、定株、施肥、浇水、喷药、防牲畜和人为损害		
4	矿山公路、高位水池	土壤重构工程	土壤剥覆工程	表土剥离	按 0.45 米剥离
				覆表土	覆土 0.3 米
			平整工程	全面整地	按土地整治标准平整
		植被重建工程	林草恢复工程	种树	乔木、灌木按 1: 1 混交
				植草	撒播
			监测与管护工程	监测工程	复垦效果监测
管护工程	林、草地区管护	培垄、定株、施肥、浇水、喷药、防牲畜和人为损害			

5.3.3.3 土地复垦工程设计

师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿土地复垦工程主要是对采矿生

产造成损毁且不留续使用的土地进行复垦，涉及露天采场斜坡（包括矿区内外）、露天采场底部平台（包括矿区内外）、露天采场台阶平台、工业场地、高位水池、表土堆场、矿山公路，根据复垦方向，共设 4 个复垦单元。根据土地损毁预测结果、方式和土地复垦适宜性评价的结果，结合本项目的实际踏勘情况，参考其他同类项目土地复垦方案，把损毁方式、复垦方向类似的单元统一进行土地复垦工程设计。具体设计如下：

（1）露天采场斜坡（复垦单元 1）

主要为矿区范围内及矿区范围外的斜坡区域。该区域地形陡峭，不具备坡面覆土条件。根据土地复垦适宜性评价结果，对该单元复垦为其它草地，复垦面积 0.4404hm²。

1) 土壤重构工程

复垦工作开始后，通过表土剥离→削坡→穴坑覆土等土壤重构工程对场地进行土壤重构，具体工程技术措施设计及主要参数设计详见下表 5.3-5。

表 5.3-5 露天采场斜坡复垦区土壤重构工程设计情况表

工程技术措施设计		主要技术参数
土壤剥覆工程	表土剥离	按实际可剥离面积，剥离厚度 0.75m，露天采场（拟采区）可剥离面积为 1.8854 公顷（露天采场区域统计计算）
	穴坑覆土	按实际开挖植树穴坑覆土，穴坑规格：30cm×30cm×30cm
坡面工程	削坡	具体削坡工程量环境治理部分已安排

2) 植被重建工程

根据土地复垦适宜性评价结果，露天采场斜坡复垦方向为其它草地，面积 0.4404hm²。根据复垦区立地条件，采用坡脚穴坑种植爬山虎进行复绿，初植密度树种按 1000 株/km，株距 1m，沿坡脚“一”型配置。复垦期内采空区斜坡坡脚长 1240m。造林典型模式见表 5.3-6。

表 5.3-6 造林典型模式

立地条件特征	属亚热带气候，土壤以黄壤为主	
造林技术	造林树种及方式	爬山虎线型配置
	造林方式	植苗、撒播
	株行距	爬山虎种植株距：1.0m
	初植密度	爬山虎 1000 株/km，1 株/穴；
	整地	30cm×30cm×30cm
	苗木规格	爬山虎选用长 50cm 以上的营养袋苗，苗龄 1a，地径 0.10-0.15cm，苗高 5-8cm，顶芽饱满、健壮；
	种植季节	雨季，阴天或小雨天
	抚育管理	次年雨季补植；当年、次年除草培土 1 次；防火，防病虫害，防牲畜和人为损害。抚育管理 3 年。

3) 配套工程

该单元复垦为其它草地，因此复垦方案不再进行配套工程设计。

4) 监测与管护工程

监测设计对象为露天采场斜坡复垦为其它草地的区域，监测面积 0.4404hm²，主要对复垦为草地单元是否达到复垦标准进行监测。

(2) 露天采场台阶平台（复垦单元 2）

主要为露天采场台阶平台，面积 0.4683hm²。地形较平缓，地形条件较好。根据土地复垦适宜性评价结果，将露天采场台阶平台复垦为灌木林地。

1) 土壤重构工程

复垦工作开始后，通过表土剥离→平整→覆土等工程措施对场地进行土壤重构，具体工程技术措施设计及主要参数设计详见下表 5.3-7。

表 5.3-7 露天采场台阶平台复垦区土壤重构工程设计情况表

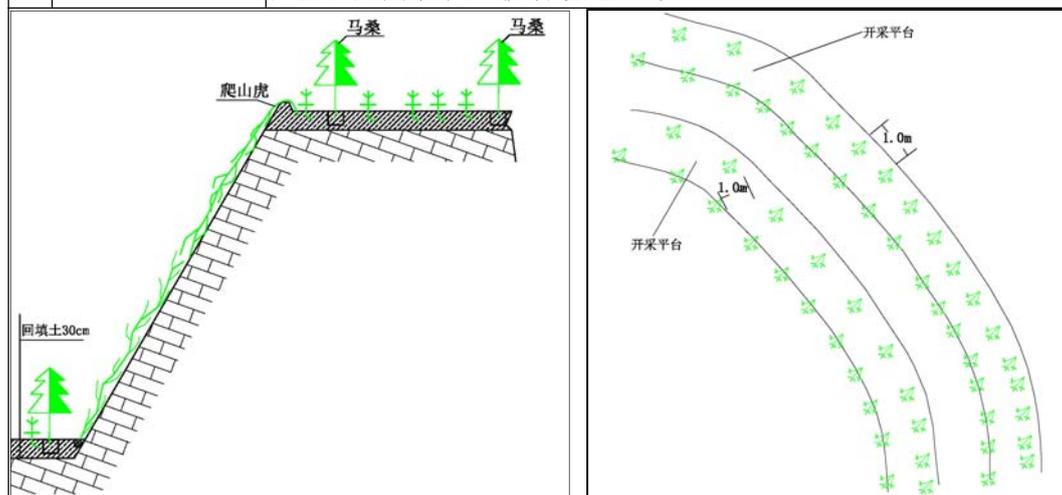
工程技术措施设计		主要技术参数
土壤剥覆工程	覆表土	复垦林地区覆土 0.3 米，覆土面积 0.4683 公顷
平整工程	全面整地	平整厚度按 0.3m 计，林地区平整后坡度不超过 15°，地面高差±30cm

2) 植被重建工程

根据土地复垦适宜性评价结果，露天采场台阶平台复垦方向为灌木林地，面积 0.4683hm²。采用灌草结合方式进行植树造林，灌木选择马桑，初植密度树种按 1250 株/hm²；草本选用狗牙根全面撒播，初植密度草籽按 35kg/hm²计。造林典型模式见表 5.3-8。

表 5.3-8 造林典型模式

立地条件特征	属亚热带气候，土壤以黄壤为主
造林树种及方式	马桑品字形配置，狗牙根撒播
造林方式	植苗、撒播
株行距	2m×4m
初植密度	马桑 1250 穴/hm ² ；狗牙根：35kg/hm ²
整地	灌木规格：50cm×50cm×50cm
苗木规格	马桑苗龄 1-0a，地径 0.10-0.15cm，苗高 5-8cm，顶芽饱满、健壮；狗牙根发芽率 85%，净度 90%，I 草籽，种子千粒重 0.39g。
种植季节	雨季，阴天或小雨天
抚育管理	次年雨季补植；当年、次年除草培土 1 次；防火，防病虫害，防牲畜和人为损害。抚育管理 3 年。



3) 配套工程

露天采场台阶平台设计复垦方向为灌木林地，因此不再进行配套工程设计。

4) 监测与管护工程

管护措施设计对象为露天采场台阶平台复垦为林地的区域，管护面积 0.4683hm²，管护年限为 3 年。主要措施如下：

①水分管理

主要是通过植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼苗正常成长和及早郁闭。造林后幼树成活前应每周浇水一次，成活后枯水季节每月浇水两次，应避免牲畜践踏幼树，幼树郁闭以前，种植当年 9 月除草、松土一次，次年再除草培土 1 次，促进幼树的生长发育，以保护新生林苗木的成活率。

②林木修枝

新生林刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在新生林中占有优势地位。

③林木密度调控

新生林密闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节新生林的结构，保证主要树种的健康生长。

④林木病虫害防治

对于新生林中出现各类树木的病、虫、害等要及时的进行防治。对于病株要及时砍伐并做消毒及烧除清理，防治病源扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

(3) 矿区内露天采场底部平台及工业场地（复垦单元 3）

占地面积 6.5270hm²，矿山闭坑后，该地段地形平缓，具备复垦为耕地的条件，根据土地复垦适宜性评价结果，结合该区彩云镇土地利用总体规划，将该单元复垦为旱地。

1) 土壤重构工程

土地翻耕：由于该区域设施已建成多年，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 6.5270hm²。

土地平整工程：该工程主要是对复垦旱地区域进行全面平整，平整方式采用人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整厚度按 0.1m 计，平整后坡度不超

过 15°，平整面积 6.5270hm²，平整方量约为 6527m³。

覆土工程：为了保证苗木生长良好的土壤生长环境，场地需进行覆土，复垦旱地区域覆土厚度为 50cm，覆土面积为 6.5270hm²。经估算，覆土方量为 32635m³，所需表土来源于表土堆场，平均运距约 100m。

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。每年施用 1 次，连续培肥 3 年，每年培肥面积为 6.5270hm²，3 年培肥面积共计 19.581hm²，土壤培肥前需对场地进行土地翻耕，土地翻耕面积 6.5270hm²。

2) 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 7 座，采用大气降水集雨灌溉方式。

表 5.3-9 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	7
	土方开挖	m ³	43.20	302.4
	土方回填	m ³	10.80	75.6
	碎石垫层	m ³	2.85	19.95
	C20 水池壁	m ³	10.50	73.5
	C25 砼底板	m ³	1.90	13.3
	C20 钢筋砼顶板	m ³	1.80	12.6
	M10 砂浆抹面	m ³	0.05	0.35
	钢筋制安	t	0.160	1.12
	钢筋爬梯	项	1	7
	通风管	个	1	7
	闸阀房（含 1.0m*1.8m 铁门一扇）	m ²	2.1	14.7

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 640m，宽 3m，路基 10cm，路面 10cm；碎石路基为 1920m²，素土路面为 1920m²。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 1750m，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 875m³，混凝土沟壁量为 31.50m³，混凝土沟底量为 35.00m³，M10 砂浆抹面约 1750.00m²。

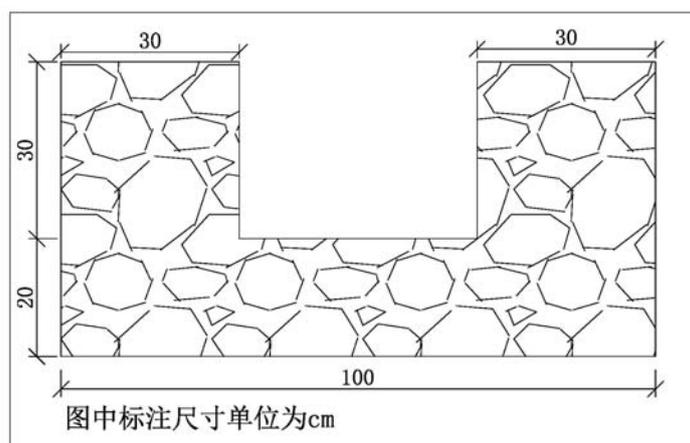


图 5.3.3-1 农渠断面图

(4) 矿区外采场底部、高位水池、表土堆场、矿山公路（复垦单元 4）

占地面积 0.4004hm²。地形较平缓，地形条件较好。根据土地复垦适宜性评价结果，将高位水池复垦为有林地。

1) 土壤重构工程

复垦工作开始后，通过表土剥离→平整→覆土等工程措施对场地进行土壤重构，具体工程技术措施设计及主要参数设计详见下表 5.3-9。

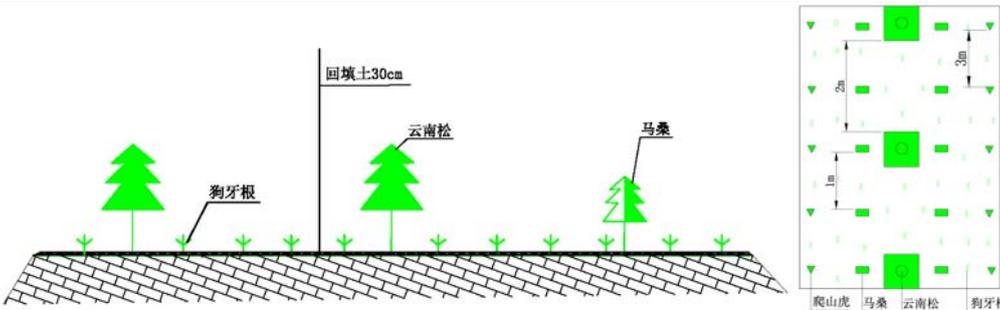
表 5.3-9 高位水池复垦区土壤重构工程设计情况表

工程技术措施设计		主要技术参数
土壤剥覆工程	表土剥离	按实际可剥离面积，剥离厚度 0.55m，可剥离面积为 0.4004 公顷
	覆表土	复垦林地区覆土 0.3 米，覆土面积 0.4004 公顷
平整工程	全面整地	平整厚度按 0.3m 计，林地区平整后坡度不超过 15°，地面高差±30cm

2) 植被重建工程

根据土地复垦适宜性评价结果，该单元复垦方向为有林地，面积 0.4004hm²。采用乔灌草结合方式进行植树造林，乔木选择云南松，灌木选择马桑，乔木初植密度树种按 2500 株/hm²，灌木初植密度树种按 1250 株/hm²，草本选用狗牙根全面撒播，初植密度草籽按 35kg/hm²计。造林典型模式见表 5.3-10。

表 5.3-10 造林典型模式

立地条件特征	属亚热带气候，土壤以黄壤为主
造林树种及方式	云南松、马桑品字形配置，狗牙根撒播
造林方式	植苗、撒播
株行距	乔木 2m×2m，灌木 2m×4m
初植密度	云南松 2500 株/hm ² ，马桑 1250 穴/hm ² ，狗牙根：35kg/hm ²
整地	规格：50cm×50cm×50cm
苗木规格	云南松采用苗木规格为二年生容器苗，苗高 30-50cm，地径 0.5-1.0cm，冠幅 30cm 以上；马桑苗龄 1-0a，地径 0.10-0.15cm，苗高 5-8cm，顶芽饱满、健壮；狗牙根发芽率 85%，净度 90%，I 草籽，种子千粒重 0.39g。
种植季节	雨季，阴天或小雨天
抚育管理	次年雨季补植；当年、次年除草培土 1 次；防火，防病虫害，防牲畜和人为损害。抚育管理 3 年。
	

3) 配套工程

高位水池设计复垦方向为有林地，因此不再进行配套工程设计。

4) 监测与管护工程

管护措施设计对象为复垦为有林地的区域，管护面积 0.4004hm²，管护年限为 3 年。

主要措施如下：

①水分管理

主要是通过植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼苗正常成长和及早郁闭。造林后幼树成活前应每周浇水一次，成活后枯水季节每月浇水两次，应避免牲畜践踏幼树，幼树郁闭以前，种植当年 9 月除草、松土一次，次年再除草培土 1 次，促进幼树的生长发育，以保护新生林苗木的成活率。

②林木修枝

新生林刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，

促进主要树种生长并使其在新生林中占有优势地位。

③林木密度调控

新生林密闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节新生林的结构，保证主要树种的健康生长。

④林木病虫害防治

对于新生林中出现各类树木的病、虫、害等要及时的进行防治。对于病株要及时砍伐并做消毒及烧除清理，防治病源扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

5.3.4 土地复垦工程量

根据工程设计内容待复垦土地总面积 7.8361hm²，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 5.3-12。

表 5.3-12 土地复垦措施工程量汇总表

复垦措施				各复垦单元工程量					
一级项目	二级项目	三级项目	工程内容	计量单位	工程量	复垦单元 1	复垦单元 2	复垦单元 3	复垦单元 4
						露天采场斜坡	露天采场台阶平台	矿区内露天采场底部平台及工业场地	矿区外采场底部、高位水池、表土堆场、矿山公路
						复垦为其它草地	复垦为灌木林地	复垦为旱地	复垦为有林地
土壤 重构 工程	清理 工程	建筑物（基础）拆除（2层以下）		m ²	125.00			80	45
		建筑物（砌体）拆除		m ³	796.60			789.20	7.40
		硬化地表拆除		m ³	9.00				9.00
		建筑物垃圾清运		m ³	805.60			789.20	16.40
	平整 工程	土地翻耕		hm ²	6.5270			6.5270	
		土地平整工程		m ³	6527			6527	
	土壤剥 覆工程	覆土工程		m ³	35241.10		1404.90	32635	1201.20
生物化 学工程	土壤培肥	绿肥培肥	hm ²	19.9814			19.581		
植被 重建 工程	林草恢 复措施	栽植	云南松（乔木）	株	1001				1001
			马桑（灌木）	株	1087		586		501
			爬山虎（藤本）	株	1240	1240			
		撒播	狗牙根（草籽）	hm ²	0.4683		0.4683		0.4004
配套 工程	灌溉 工程	灌溉渠	土方开挖	m ³	875			875	
			C15 混凝土沟渠壁	m ³	31.50			31.50	
			C15 混凝土沟渠底	m ³	35.00			35.00	
			M10 砂浆抹面	m ²	1750.00			1750.00	
	水池		座	10			10		
	道路 工程	田间道路	碎石路基	m ²	1920.00			1920.00	
素土路面	m ²		1920.00			1920.00			

5.4 含水层破坏修复

5.4.1 目标任务

根据预测结果，本矿山开采对地下水及含水层的破坏较轻，矿山在建设运营过程中应做好地下水及含水层的保护工作。

5.4.2 工程方案

本方案提出以下几点保护与减缓措施：

(1) 严格落实项目环评提出的各项水污染防治及回用措施，加大环保管理力度。

(2) 在采场采掘的过程中，遇到采坑涌水或雨水汇集时，要进行收集。作为矿山生产和管护植物用水，最大限度减小对地下水含水层的影响和扰动。

(3) 增强植被保护地下水

根据矿山恢复治理工作安排，大力开展植树种草，扩大植被覆盖面积，增强矿山地表水土涵养功能。

(4) 生产废水：应做好收集工作，不得随意排放于矿区范围内，到专门回收机构处理。

(5) 生活废水：主要为生活用水、厨房废污水、防尘洒水，经收集处理达标后排放。

5.4.3 技术措施

根据现在的技术条件，对含水层破坏还没有更好的治理措施，主要的保护措施就是种植植被，保护浅层含水层的流失，增加浅部地下含水层的含水量。建议矿山一定要注意污水处理问题，合理利用水资源。

预测矿山开采对矿区地下含水层破坏较严重，若今后矿山开采影响到当地村民的生活、生产用水，将由矿方统一负责采用替代水源方案解决。

5.4.4 主要工程量

矿区共 1 个露天采场，矿体位于当地下水位以上，开采对含水层上部结构的破坏面积约 3.1656hm²，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，破坏的上部结构的开采深度大约为 50m。区内地下水埋藏较深，

矿山开采未揭穿富水层，未造成区内地下水位下降及含水层疏干，位于地下水位线之上。

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

5.5 水土环境污染修复

5.5.1 目标任务

本矿山建设、生产过程中排放的污染物有限，主要为矿山开采过程中废弃渣土在雨季淋漓时产生的废水随地表水排泄。矿山水土环境污染主要为地表水污染、地下水污染和土壤污染。因为矿产资源开发利用对一定区域的生态环境系统扰动较大、破坏力较强。运用资源经济学、恢复生态学的原理和方法对矿山水土环境污染进行探讨，对一定区域可持续发展至关重要。修复矿区水土环境的生产力、维护生态系统健康对区域农业生产、环境保护均具有重要的现实意义。

5.5.2 工程方案

(1) 物理修复工程设计：物理修复主要是客土、翻土、覆土等。客土、翻土、覆土就是在污染土壤中加入大量的干净土壤，或在污染土壤上覆盖新土、或将污染土壤移走换上未被污染的土壤的方法、或将污染土壤通过深翻到土壤底层，以达到稀释的目的，有效地减少污染土壤对环境的影响。

(2) 化学修复工程设计：对于有土壤层的破坏地块，可以考虑用化学的方法进行土壤改良。

(3) 植被修复工程设计：植物修复是指利用植物忍耐和超量积累某种或某些化学元素的特性，或利用植物及其根系微生物与环境之间的相互作用，对污染物进行吸附、吸收、转移、降解、挥发，将有毒有害的污染物转化为无毒无害物质，最终使土壤功能得到恢复。

5.5.3 技术措施

(1) 严格落实项目环评报告中各项水污染防治及回用措施，加大环保管理力度，确保项目污染废水回用；

(2) 生活污水的处理：项目生活办公生活区域及工业场地区域设计化粪池，

以便对生活污水的处理，使污水在化粪池中充分停留消化后排放；

(3) 施工现场设置污水处理池，现场产生的污水应经沉淀后方可排放，沉淀物按固体废弃物处理。

(4) 加强施工机械管理，注重日常保养，按照要求进行操作。防止油品存放和机械在使用、维修、停放时油料泄漏、渗漏，污染水体及土壤。

(5) 安全员对上述废水污水排放情况作日常检查，并将检查结果记录在安全日记中，发现废水、污水等情况，及时上报进行处置。

5.5.4 主要工程量

根据矿山开采预测分析，未来对于有土壤层的破坏地块，可以考虑用化学的方法进行土壤改良。矿山开采对水土环境污染的破坏较轻。

根据现在的技术条件，对矿山水土环境污染修复还没有更好的治理措施，主要的保护措施就是进行土壤改良、水污染防治及回用措施。

5.6 矿山地质环境监测

5.6.1 目标任务

(1) 监测目标

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，为自然资源部门监督管理提供依据。

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察、设计、施工、工程效果检测等提供依据。

(2) 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 监测方案

(1) 监测范围及监测对象

本矿山监测范围为整个评估区，根据矿山采矿工程布置及矿山工程建设生产活动特点，露天采场、废石场、表土堆场和矿山施工道路是本矿山的重点监测范围，其监测对象在矿山生产期主要是：

- 1) 地形地貌景观破坏；
- 2) 地下水环境破坏；
- 3) 不稳定边坡；
- 4) 土壤环境破坏。

在矿山闭坑期的监测主要是：

- 1) 地下水环境恢复；
- 2) 土壤环境；
- 3) 地形地貌景观恢复。

(2) 监测依据

- 1) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（GB/T32864-2016）；
- 2) 《地下水动态监测规范》（DZ/T0133-1994）；
- 3) 《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL-190-96）；
- 5) 《矿山地质环境监测技术规范》（DZ/T0287-2015）。

(3) 监测要素

针对本矿山的地质环境监测对象，确定在生产期矿山地质环境监测要素为：

- 1) 剥离岩土体积，植被损毁面积，降水量；
- 2) 含水层厚度，含水层孔隙率，含水层渗透系数，地下水位，地下水水量，地下水水质；
- 3) 地表变形，岩土体含水率，土压力，降水量；

4) 土壤粒径, 土壤绝对含水量, 土壤酸碱度, 土壤碱化度, 土壤重金属, 无机污染物, 有机污染物, 污染源距离。

在闭坑期矿山地质环境监测要素为:

- 1) 地下水位, 土压力, 地下水水量;
- 2) 土壤酸碱度, 土壤水溶性盐, 土壤重金属;
- 3) 危岩治理体积, 绿化面积及盖度。

5.6.3 技术措施

5.6.3.1 监测方法选取原则

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

(2) 地质灾害监测及水、土环境监测相结合的原则;

(3) 全面调查与重点观测相结合的原则;

(4) 监测方法及频率与监测内容相对应的原则。

5.6.3.2 监测方法

(1) 监测内容及方法

根据矿区具体情况, 需监测以下内容:

1) 水土流失及植被监测。主要包括监测水土流失量及林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度。监测方法: 简易水土流失观测场、简易坡面量测法实地调查等;

2) 含水层污染监测。通过取样、调查分析监测地下水 PH 值、氟化物、细菌数、COD、氨氮指标以及反映本地区主要水质问题的其它项目;

3) 地形地貌景观破坏采用人工现场量测、遥感、大地测量等方法进行监测;

4) 人工边坡及潜在地质灾害可采用遥感、高精度 GPS、大地测量、简易人工观测、实地调查等方法进行监测;

(2) 监测点的布设

1) 布设原则

①典型性原则, 结合矿山地质环境预测结果, 以露天采场、工业场地、表土堆场和矿山施工道路等为重点进行监测;

②可操作性原则：结合项目及影响特点，力求经济、适用、可操作性。监测点主要布设在工程建设对原地貌及植被破坏较严重，容易产生塌陷、弃渣而且可能造成较大地质环境问题的地区。

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

2) 监测点的布设

根据矿山主要工程设施、存在的地质环境问题及治理工程分布情况，共设置 10 个监测点。具体监测点的布设情况及监测方法、内容见表 5.6-1。监测点布置位置见（附图 4）。

表 5.6-1 矿山地质环境监测点布设及监测内容、方法说明表

位置	监测个数	监测内容	监测方法
露天采场	6	监测地露天开采引发开采边坡崩塌、掉块或滑坡及危害对象。定期观测记录裂缝张开程度、两侧岩体错落高度和裂缝的延伸速度，植物生长情况。	采用水准仪和人工观测的方法，旱季每月 3 次，雨季每周 1 次，24 小时降雨量大于 50mm 时每日 3 次，遇有异常情况，应立即停止采矿工程活动，设置警戒线，并上报上级相关主管部门。
表土堆场	1	监测地表可能产生的变形，建筑物稳定等。	采用水准仪和人工观测的方法，旱季每月 3 次，雨季每周 1 次，24 小时降雨量大于 50mm 时每日 3 次，遇有异常情况，应立即停止采矿工程活动，设置警戒线，并上报上级相关主管部门。
工业场地	3	监测地表建筑物遭受矿业活动影响情况。	采用水准仪和人工观测的方法，旱季每月 3 次，雨季每周 1 次，24 小时降雨量大于 50mm 时每日 3 次，遇有异常情况，应立即停止采矿工程活动，设置警戒线，并上报上级相关主管部门。

(3) 监测仪器

1) 在定点监测的站点采用仪器进行观测，主要仪器有全站仪、水准仪、铁制测针、测桩、标桩、取样瓶、雨量计等。

2) 其它调查设备有：GPS、三角堰、测绳、皮尺、围尺、角规、测高仪、计算机等。本矿山地质环境监测设备及仪器表如表 5.6-2 所示。

表 5.6-2 监测设备及仪器

序号	项目	组成	单位	数量	备注
1	监测仪器	手持 GPS	套	2	

		测高仪	个	1	
		水准仪	套	1	
		全站仪	套	1	
		量筒	个	5	
		量杯	个	5	
		取样瓶	个	4	
		三角堰	套	1	
2	消耗性材料	其它零星设备	项	1	
		测绳	根	6	
		皮尺	个	2	
		钢尺	个	3	
		牌标	个	14	
		滤纸	张	100	
		钢钎	颗	30	
		其它零星物品	项	1	
3	人员构成	一组	人	1	

(4) 监测资料数据的分析与整理

1) 任务

要求及时对各种监测数据和资料进行归纳和分析、研究，找出监测数据间的规律和内在联系，及其以自然条件、地质环境、采矿活动和和各种因素间的内在联系，对崩塌、滑坡、地裂缝、地面塌陷、含水层破坏等地质环境条件作出正确评价，对其变形破坏和危害作出正确的预报和预警。

2) 资料整理

①根据监测资料进行分类整理监测数据，分别建立相应的数据库，包括地质条件数据库、地质灾害数据库和监测数据库等；

②根据所采集的数据，应用相应的软件、数据处理方法建立资料分析处理系统；

3) 监测报告

①按要求编制月报、季报和年报；

②月报和季报应主要反映监测数据的相关曲线，并结合变形监测资料对工程设施及地面移动变形的程度和稳定性作出评价；

③年度报告内容应包括：自然地理与矿山地质环境概况，主要地质环境问

题类型、特征和发展趋势，结论建议（稳定程度、预防措施等）。图表应有地质图、监测网点布置图、监测资料分析和数据表等。

4) 监测结果分析处理

在监测报告的基础上及时分析，发现问题及时请有设计资质的单位进行勘察、设计，对地质环境问题进行治理，防治地质灾害。

5.6.4 主要工程量

综上所述，本矿山地质环境监测共布置监测点 10 个，监测点数量统计表见下表 5.6-3:

表 5.6-3 矿山地质环境监测工程量统计表

监测对象	监测点设置 (个)
露天采场	6
表土堆场	1
工业场地	3
合计	10

5.7 矿区土地复垦监测和管护

5.7.1 目标任务

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

5.7.2 措施和内容

(1) 土地复垦监测措施和内容

矿山复垦监测工作与矿山生产同步进行，伴随矿山生产的始终。矿山应在本方案批准后 3 个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

①监测内容：项目区土地损毁范围及类型；土地复垦率；植被成活率、覆盖率；覆土有机质含量。本次矿山复垦工程动态监测工作主要包括地面变形（水平、垂直）监测、及土壤质量监测。

②监测措施：在项目区采空挖损影响范围之外选取一固定参照物，量取各

观测点与该点之间的距离，将每次测量的数值对照，可确定其土地损毁趋势及速度。

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

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

（2）土地复垦管护措施和内容

复垦后的林地应加强管护措施，以免管护不到位造成林木非自然损毁，提高复垦林木的成活率。复垦结束后的管护是复垦工程成功的主要决定因素，管护范围为林地和草地区域，当地管护时间一般为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。管护措施应做到随时巡视，发现问题及时处理。采取由管护主体出人、业主出钱的方式提高当地村民积极支持和参与复垦工作。

对林地和草地的管护包括根据林草的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保林草正常生长。管理措施是培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等工作，每月管护 2 次，一年管护 24 次，连续管护 3 年，草坪养护主要是定期浇水、拆除覆盖物并除草，严防人、畜践踏，加强护林管理。矿山应安排专人专款进行林木抚育管理工作。由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。补播的草地要求质量与周围正常生长的草地一致，保持绿化的整齐性。

5.7.3 主要工程量

5.7.3.1 监测措施

虽《矿山地质环境保护方案》已设计 10 个监测点对项目区进行监测，但由于部分监测点监测的目的和措施与土地复垦监测不一致，因此《土地复垦方案》

将新增 6 个监测点，对地面损毁范围进行常年定期监测。监测点布设在采区周边，监测频率为 1 次/季，监测时间为 2020 年 10 月至矿山复垦验收合格后。监测点数量统计表见下表：

表 5.7-1 矿区土地复垦监测点数量统计表

序号	监测目标	监测点设置（个）	监测期限及内容
1	露天采场斜坡	1	复垦后（3 年），监测苗木成活率、植树密度、闭郁度等
2	露天采场台阶平台	1	
3	露天采场底部平台	1	
4	工业场地	1	
5	高位水池	1	
6	矿山公路	1	
合计		6	

5.7.3.2 管护措施

经统计，本矿山的复垦方向主要为旱地、有林地、灌木林地和其它草地，管护对象即复垦后的林、草地，设计管护年限为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。

本矿山复垦管护面积共计约 1.3091hm²。

第6章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

6.1 总体工作部署

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与土地复垦方案分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，对矿山地质环境进行防治。把已发生的地质环境问题和潜在的环境问题列为首要防治任务，对发现的地质环境问题及潜在地质环境问题采取有效防治措施；在矿山开采结束后，对开采过程中受开采限制未能治理的环境问题进行彻底有效治理，对土地植被资源的占用损毁进行恢复治理和植被重建工作。

6.1.1 预防和保护工程

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

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，在坡顶部种植一行爬山虎进行垂直绿化，边坡平台种植云南松进行恢复；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。

具体矿山开展的恢复治理工程主要是露天采场危岩体清理工程，台阶外侧挡水埂等。

6.1.3 监测工程

本矿山地质环境监测共布置监测点 10 个，主要是对矿山地质环境和矿山土地复垦进行监测，对矿山工程措施及边坡稳定性、地表附属建筑、土地资源、地形地貌、水土监测等进行监测：

(1) 对露天采场边坡进行监测，在露天采坑范围边缘设置安全警示牌，应按照规定要求进行放坡分台阶逐级开采，严禁在采场高边坡上堆载；要坚决杜绝“高台阶、陡坡面”采坑边坡的出现，避免发生滑坡、崩塌等地质灾害；

(2) 为排除山坡径流，减小对采场边坡的冲刷，本方案设计在露天采场台阶面修建挡水坝，并进行监测；

(3) 需对辅助设施区做好工程监测工作，尤其对表土堆场做好监测工作；

(4) 对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理；

(5) 在评估区范围内建立矿山地质环境监测系统。

6.1.4 管护工程

在项目完成后对各复垦单元的工程措施进行管护，植物措施进行抚育、管理，并同步进行监测工作。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

本矿山剩余生产年限为 10 年，《矿山地质环境保护方案》编制年限由矿山生产年限 10 年和矿山闭采治理期 1 年、工程养护期 2 年组成，共计 13 年（2020 年 10 月～2033 年 10 月），则适用年限为 5 年，即（2020 年 10 月～2025 年 10 月）。

结合《矿山地质环境保护方案》的总体部署，年度实施计划分为近期工程、中期工程和远期工程三部分进行，即 2020 年 10 月～2025 年 10 月为近期工程；2025 年 10 月～2030 年 10 月为中期工程；2030 年 10 月～2033 年 10 月为远期工程。

6.2.1 近期工程

近期工程主要设计：实施潜在不稳定边坡 BW_1 危岩清理工作，表土堆场拦挡墙等工程及相关辅助设施的施工。以及对矿区外采空区底部平台、斜坡安排

复垦措施。

6.2.2 中期工程

中期工程主要设计：加强矿区边坡稳定性监测，对治理工程进行日常养护、监测，发现问题，及时处理。

6.2.3 远期工程

远期工程主要设计：对于采空区开采结束之后形成的底部平台、采矿附属设施、工业场地等设施区域进行复垦；对治理工程进行日常养护、监测，发现问题，及时处理。针对后期开采台阶开采结束后，及时恢复植被和土地资源，同时对已治理工程进行日常养护、监测。

6.3 近期年度工作安排

6.3.1 矿山地质环境保护近期年度工作安排

根据《云南省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，确定方案适用适用年限为5年，即2020年10月至2025年10月。近期工程为5年，即2020年10月~2025年10月，近期年度工作安排的恢复目标、任务如下：

1) 2020年10月至2021年10月

实施潜在不稳定边坡BW₁危岩清理工作，表土场拦挡措施等工程及相关辅助设施的施工。

2) 2021年10月至2022年10月

对潜在不稳定边坡BW₁高陡边坡进行监测，设置警示标牌。

3) 2022年10月至2023年10月

对已修建的工程设施进行监测；清理浮石，清运崩塌岩体及废渣堆。

4) 2023年10月至2024年10月

对已修建的工程设施进行监测；清理浮石，清运危岩体及废渣堆。

5) 2024年10月至2025年10月

严格按矿山开发利用方案的采矿方法进行开采，建议在已开采各台阶坡脚靠边坡一带种植一行爬山虎，在坡顶部种植一行爬山虎进行垂直绿化，边坡平台种植云南松进行恢复具体工程见土地复垦章节；并对种植的草木进行养护和监测。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。对矿

山公路边坡产生垮塌和崩塌应及时清理处理；矿山开采过程出现的边坡失稳及时采取工程措施，排除险情。同时做好此方案设计监测工作。

6.3.2 矿山土地复垦近期年度工作安排

根据《师宗县宏旺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》，矿山开采设计服务年限 10 年，截止 2020 年 10 月，剩余服务年限为 10 年（2020 年 10 月~2030 年 10 月）。确定本方案的适用年限为 5 年，即 2020 年 10 月至 2025 年 10 月。考虑到矿山开采闭坑后，一年的复垦期，两年的监测管护期。分为三个阶段，具体复垦工作安排情况如下：

1) 第一阶段：2020 年 10 月~2025 年 10 月

2020 年 10 月~2021 年 10 月；

工作内容：对矿区外采空区进行清理，对采场底部平台复垦为旱地，斜坡复垦为其它草地。

主要工作量：复垦为有林地面积为 0.0826hm²，复垦为其它草地面积为 0.1132hm²，复垦总面积为 0.1958hm²，主要工程措施为表土覆盖、场地平整、土壤培肥、监测管护。

2021 年 10 月~2022 年 10 月；

本阶段矿山正常开采，仅进行表土剥离以及对矿山运营期内造成和即将造成土地损毁的 4 个复垦单元进行动态监测。本阶段复垦工作以巡视监测为主。

主要工作量：动态监测 4 个复垦单元。

2022 年 10 月~2023 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

2023 年 10 月~2024 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

2024 年 10 月~2025 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天

采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

2) 第二阶段：2025年10月~2030年10月

2025年10月~2026年10月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

2026年10月~2030年10月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

3) 第三阶段：2030年10月~2033年10月

工作内容：对露天采场底部平台进行复垦，对各附属设施进行复垦，对工业场地、矿山公路、高位水池等进行复垦，对复垦为林地的区域进行管护，对复垦为旱地区域修建田间道路及农渠。

主要工作量：复垦为旱地 6.5270hm²，有林地 0.4004hm²，灌木林地 0.4683hm²，其他草地 0.4404m²。主要工程措施为建筑物拆除、表土覆盖、土地翻耕、场地平整、土壤培肥、监测管护。

第 7 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6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6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重点防治区（A）内，一般防治区（C）以巡视监测为主。开发利用方案中截水沟措施没有具体工程量，因此全部纳入恢复治理方案中进行计算，全部为本方案新增矿山地质环境保护与恢复治理工程，工程量见表 7.2-1。

表 7.2-1 本方案新增矿山地质环境治理工程量汇总统计表

序号	治理项目	治理工程	开挖土方 (m ³)	M7.5 浆砌块石 (m ³)	M10 砂浆抹面 (m ²)
1	潜在不稳定边坡 BW ₁	清理危岩	50.00	-	-
2	露天采场	挡水埂	37.20	111.60	868.00
3	表土堆场	拦挡墙	51.00	191.25	-
4	矿区范围	警示牌	5 个（规格 500mm×400mm，铁质）		
合计			138.20	302.85	868.00

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6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 7.2-2。

表 7.2-2 “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 7.2-3 “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 7.2-4 “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7.2-5。

表 7.2-5 “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 0.4m ³	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7.2-6。

表 7.2-6 “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/m ³)
					水泥 32.5		砂		石子		水		
					kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	M7.5 砂浆	32.5	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%)。其他直接费率之和共计为4.6%。

其他直接费=基本直接费×其他直接费率之和

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 7.2-7 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	机械费	65

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 7.2-8 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 7.2-9 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
2	砂	m ³	41.28	5.00	206.40
五	税金	%	9.00	22592.39	2033.32
合 计					24625.71

表 7.2-10 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	砂	m ³	2.44	5.00	12.19
2	水泥 32.5	kg	761.30	0.095	72.32
五	税金	%	9.00	1384.21	124.58
	单价合计				1508.79

表 7.2-11 削坡、坡面清理单价分析表

定额编号：01089				项目单价	897.66 元
施工方法：挖松，就近堆放					
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				733.02
(一)	直接费				700.78
1	人工费	元			654.94
	人工	工时	94.10	6.96	654.94
2	零星材料费	%	7.00	654.94	45.85
(二)	其它直接费	%	4.60	700.78	32.24
二	间接费	%	5.00	733.02	36.65
三	企业利润	%	7.00	769.67	53.88
四	税金	%	9.00	823.55	74.12
	单价合计				897.66

(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

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 7.2-12 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 7.2-13 监测项目表

序号	项目	说明
1	监测人员	4000 元/人·年，监测 10 年
2	监测设备使用、折旧	按 800 元/a，监测 10 年
3	消耗性材料	按 500 元/a，监测 10 年
4	水质化验	按 200 元/a，监测 10 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 10 年费用共 40000 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 10 个监测点，按 800 元/a 计，监测 10 年费用共 8000 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 10 个监测点，按 500 元/a 计，监测 10 年费用共 5000 元。

水质化验费：共计 2 个，按 200 元/a 计，监测 10 年费用共 2000 元。

本方案适用年限（5 年）内监测费用共 2.75 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总费用约为 16.62 万元，全部为本方案新增投资。具体估算见表 7.2-14 至 7.2-15。

表 7.2-14 矿山地质环境保护方案治理费用总估算表

编号	工程及费用名称	编制依据及计算公式	基数	比例	合计(万元)
第一部分 工程措施费					8.96
1	工程措施	见表 7.2-15			8.96
第二部分 施工临时工程					0.22
按第一部分的 2.5% 计算			6.60	2.50%	
第三部分 独立费用					3.75
1	建设管理费	按第一部分至第二部分之和的 4.2% 计算	9.18	4.20%	0.39
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	9.18	3.30%	0.30
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	9.18	0.70%	0.06
4	方案编制费	方案编制费用按合同价计列			3.00
第四部分 地质环境监测费					2.75
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					
第五部分 基本预备费					0.94
按第一部分至第四部分之和的 6% 计算			15.68	6.00%	
总计(投资总估算)					16.62
第一部分至第五部分之和					

表 7.2-15 矿山地质环境保护方案工程措施费用估算表

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)
已有采空区治理区	坡面清理	清理坡面堆积体	m ³	50.00	8.98	449.00
	警示措施	设置警示牌	个	5.00	100.00	500.00
露天采场	挡水埂	开挖土方	m ³	37.20	10.80	401.76
		M7.5 浆砌石	m ³	111.60	246.26	27482.62
		M10 砂浆抹面	m ³	868.00	15.09	13098.12
表土堆场	拦挡墙	开挖土方	m ³	51.00	10.80	550.80
		M7.5 浆砌石	m ³	191.25	246.26	47097.23
工程措施费用共计:						89579.52

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 7.8361hm²，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 7.3-1。

表 7.3-1 土地复垦措施工程量汇总表

复垦措施				各复垦单元工程量					
一级项目	二级项目	三级项目	工程内容	计量单位	工程量	复垦单元 1	复垦单元 2	复垦单元 3	复垦单元 4
						露天采场斜坡	露天采场台阶平台	矿区内露天采场底部平台及工业场地	矿区外采场底部、高位水池、表土堆场、矿山公路
						复垦为其它草地	复垦为灌木林地	复垦为旱地	复垦为有林地
土壤重构工程	清理工程	建筑物（基础）拆除（2层以下）		m ²	125.00			80	45
		建筑物（砌体）拆除		m ³	796.60			789.20	7.40
		建筑物垃圾清运		m ³	805.60			789.20	7.40
	平整工程	土地翻耕		hm ²	6.5270			6.5270	
		土地平整工程		m ³	6527			6527	
	土壤剥离工程	覆土工程		m ³	35241.10		1404.90	32635	1201.20
生物化学工程	土壤培肥	绿肥培肥	hm ²	19.9814			19.581		
植被重建工程	林草恢复措施	栽植	云南松（乔木）	株	1001				1001
			马桑（灌木）	株	1087		586		501
			爬山虎（藤本）	株	1240	1240			
		撒播	狗牙根（草籽）	hm ²	0.8687		0.4683		0.4004
配套工程	灌溉工程	灌溉渠	土方开挖	m ³	875			875	
			C15 混凝土沟渠壁	m ³	31.50			31.50	
			C15 混凝土沟渠底	m ³	35.00			35.00	
			M10 砂浆抹面	m ²	1750.00			1750.00	
		水池	座	10			10		
	道路工程	田间道路	碎石路基	m ²	1920.00			1920.00	
素土路面	m ²		1920.00			1920.00			

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 7.3-2 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6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7.3-3)。

表 7.3-3 “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6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 7.3-4 “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 7.3-5 “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		
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 7.3-6 “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	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	kg	单价	
1	M7.5 砂浆	m ³	261	0.3	1.11	60			0.157	2			145.21
2	M10 砂浆	m ³	305	0.3	1.1	60			0.183	2			157.87
3	C20 混凝土	m ³	321	0.3	0.54	60	0.72	60	0.17	2			172.24
4	C25 混凝土	m ³	353	0.3	0.5	60	0.73	60	0.17	2			180.04
5	C15 混凝土	m ³	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 7.3-7 “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	
				项目单价	1467.44 元
施工方法: 机械松土				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 1m³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
栽植灌木(带土球直径在 40cm 以内)换:灌木苗木单价分析表					
定额编号: 90015		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	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	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	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 ²
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 ²
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 3m ³ /min	台班	36.00	152.23	5480.45
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 粒径 40 水泥 32.5 水 灰比 0.55^卵石 40 换	m ³	103.00	172.24	17740.72

	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 6 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

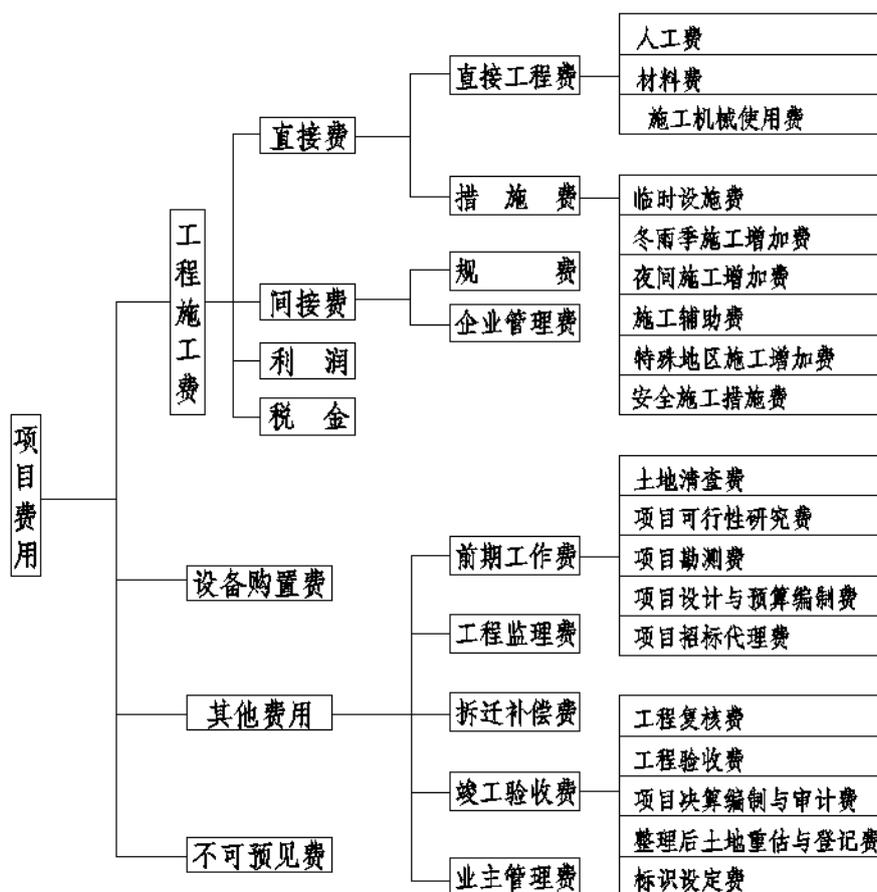
《土地复垦方案》估算编制采用的价格水平年为（2020 年 6 月），将根据

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 7.3-8 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 7.3-9 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 7.3-10 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税、城市维护建设税和教育费附加。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 7.3-11 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 7.3-12 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 7.3-13 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	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000*0.5%=5
2	1000-3000	0.3	3000	5+(3000-1000)*0.3%=11
3	3000-5000	0.2	5000	11+(5000-3000)*0.2%=15

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 7.3-14 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 7.3-15 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	$500 \times 0.7\% = 3.5$
2	500-1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000-3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$

——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 7.3-16 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	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500-1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000-3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$

——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 7.3-17 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 7.3-18 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 7.3-19 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业主义管理费

业主义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费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7.3-20 业主义管理费计费标准

序号	计费基数	费率	算例（单位：万元）	
	万元	%	计费基数	业主义管理费
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

监测费指复垦方案服务期内为监测土地损毁状况与及土地复垦效果所发生的各项费用。复垦监测费要根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设置具体确定。林地监测覆土厚度、植树密度、成活率、郁闭度等；项目区共计 10 个监测点，监测频率为 3 次/a，每次监测估算费用 50 元/单元，在矿山编制年限（13 年）内监测费用为 19500 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3个，共1.3091hm²。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 7.3-21 管护费单价表 单位：元/（hm².a）

序号	名称		单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日			
2		乙类工	工日	5	39.61	198.05
3	机械	喷灌机	台班	20	100.52	2010.40
4	其他费用		%	5	2208.45	110.42
5	合计					2318.87

本方案管护面积为1.3091hm²，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0.2319×1.3091×3=0.91万元。

(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

师宗县宏旺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 40.16 万元，土地复垦面积 7.8361 公顷。单位面积土地复垦静态投资为 3416.67 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 48.98 万元。单位面积土地复垦动态投资为 4167.04 元/亩。

土地复垦估算见表 7.3-22~表 7.3-30。

表 7.3-22 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	24.42	73.59 %
二	设备费	0.00	0.00 %
三	其他费用	8.58	12.24 %
四	监测与管护费	2.86	3.91%
(一)	监测费	0.91	1.24%
(二)	管护费	1.95	2.67%
五	预备费	13.12	24.96 %
(一)	基本预备费	2.87	5.39 %
(二)	价差预备费	8.82	16.88 %
(三)	风险金	1.43	2.69%
六	静态总投资	40.16 万元 (3416.67 元/亩)	83.12 %
七	动态总投资	48.98 万元 (4167.04 元/亩)	100.00%

表 7.3-23 土地复垦动态投资估算表（方案编制年限 13 年）

复垦时段		静态投资（万元）	$(1+r)^{i-1}-1$	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)	2020 年 10 月~2021 年 10 月	8.50	0.00	0.00	8.50	16.87
		2021 年 10 月~2022 年 10 月	2.13	0.07	0.15	2.28	
		2022 年 10 月~2023 年 10 月	2.05	0.14	0.29	2.34	
		2023 年 10 月~2024 年 10 月	1.98	0.23	0.46	2.44	
		2024 年 10 月~2025 年 10 月	1	0.31	0.31	1.31	
第二阶段	中期治理期 (生产期第 6~10 年)	2025 年 10 月~2026 年 10 月	1.45	0.31	0.45	1.90	8.52
		2026 年 10 月~2027 年 10 月	2.15	0.31	0.67	2.82	
		2027 年 10 月~2028 年 10 月	1	0.31	0.31	1.31	
		2028 年 10 月~2029 年 10 月	1	0.31	0.31	1.31	
		2029 年 10 月~2030 年 10 月	0.9	0.31	0.28	1.18	
第三阶段	全面复垦期(闭矿后第 1 年)	2030 年 10 月~2031 年 10 月	15.5	0.31	4.81	20.31	23.59
	管护期（闭坑后第 2 年）	2031 年 10 月~2032 年 10 月	1.5	0.31	0.47	1.97	
	管护期（闭坑后第 3 年）	2032 年 10 月~2033 年 10 月	1	0.31	0.31	1.31	
合计		40.16		8.82	48.98	48.98	

表 7.3-24 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)
		复垦单元 1: 露天采场斜坡				2262.63
一		林草恢复工程				2262.63
1	90018	栽植(冠丛高在 100cm 以内)~换:爬山虎	100 株	12.40	182.47	2262.63
		复垦单元 2: 露天采场台阶平台				10189.43
一		土壤重构工程				1895.77
(一)		土壤剥覆工程				1895.77
1	yn10343	(覆表土) 推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	14.0490	134.94	1895.77
二		林草恢复工程				8293.66
1	90015	栽植灌木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	5.68	1140.91	6480.37
2	90030	撒播狗牙根	hm ²	0.4683	3872.07	1813.29
		复垦单元 3: 矿区内露天采场底部平台及工业场地				206312.28
一		土壤重构工程				138852.67
(一)		清理工程				48575.19
1	yn30159	建筑物拆除 (2 层以下砖混结构建筑物) (基础)	100m ²	0.8	3309.18	2647.34
2	yn30156	建筑物拆除 (砌体)	100m ³	7.8920	4337.50	34231.55
3	10262	建筑物垃圾清运 1m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输 运距 0~0.5km	100m ³	8.6920	1345.64	11696.30
(二)		平整工程				22062.17
1	10045	土地翻耕 (一、二类土)	hm ²	6.5270	1467.44	9577.98
2	10320	土地平整 推土机推土(一、二类土) 推土距离 10~20m	100m ³	65.27	191.27	12484.19
(三)		土壤剥覆工程				44037.67
1	yn10343	(覆表土) 推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	326.35	134.94	44037.67
(四)		生物化学工程				24177.64
1	90030	土壤培肥 不覆土撒播~换:农家肥~换:光叶紫花苕子	hm ²	19.581	1234.75	24177.64
二		配套工程				167459.61
(一)		田间道路				36274.72

1	80009	路基（碎石路基）	1000m ²	1.92	18280.05	35097.70
2	80023	路面（素土路面）	1000m ²	1.92	613.03	1177.02
(二)		农渠				63874.41
1	10017	土方开挖（人工挖水渠）	100m ³	6.13	937.75	8205.31
2	yn40012	农渠混凝土沟渠壁	100m ³	0.22	37428.43	11789.96
3	yn40031	农渠混凝土沟渠底	100m ³	0.25	35427.45	12399.61
4	yn30145	渠混凝土砂浆抹面	100m ²	12.25	1798.83	31479.53
(三)		水池	7座			67310.48
1	yn10207	基坑开挖（0.5m ³ 挖掘机挖土）	100m ³	3.02	251.25	758.78
2	yn10343	土方回填 原土夯实	100m ³	0.76	134.94	102.55
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	0.74	43031.69	31843.45
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	0.13	43222.69	5618.95
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	0.13	39821.89	5176.85
6	30002	碎石垫层	100m ³	0.20	12418.34	2483.67
7	40186	其他机械钢筋制作安装	t	1.12	6595.75	7387.24
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	0.0050	1798.83	8.99
9		钢筋爬梯	项	7	280.00	1960.00
10		通风管	个	7	30.00	210.00
11		闸阀房（含 1.0m*1.8m 铁门一扇）	m ²	14.7	800.00	11760.00
		复垦单元 4：矿区外采场底部、高位水池、表土堆场、矿山公路				25461.98
—		土壤重构工程				3530.59
(一)		清理工程				1909.69
1	yn30159	建筑物拆除（2 层以下砖混结构建筑物）（基础）	100m ²	0.45	3309.18	1489.13

2	yn30156	建筑物拆除（砌体）	100m ³	0.074	4337.50	320.98
3	10262	建筑物垃圾清运 1m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输 运距 0~0.5km	100m ³	0.074	1345.64	99.58
(二)		土壤剥覆工程				1620.90
1	yn10343	（覆表土）推表土、回覆 推土距离 0~10m	100m ³	12.0120	134.94	1620.90
二		林草恢复工程				21931.39
1	90003	栽植乔木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	10.01	1465.04	14665.05
2	90015	栽植灌木(带土球直径在 40cm 以内)	100 株	5.01	1140.91	5715.96
3	90030	撒播狗牙根	hm ²	0.4004	3872.07	1550.38
合计						344226.32

表 7.3-26 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	14.43	38.72%
二	植被重建工程	3.25	8.72%
三	配套工程	16.74	52.56%
总计	-	34.42	100.00%

表 7.3-27 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)	2.99	39.14%
(1)	土地清查费	34.42	(施工费+设备费)×0.50%	0.19	2.49%
(2)	项目可行性研究费			1.00	13.09%
(3)	项目勘测费	34.42	施工费×1.65%	0.61	7.98%
(4)	项目设计与预算编制费			1.00	13.09%
(5)	项目招标代理费	34.42	(施工费+设备费)×0.50%	0.19	2.49%
2	工程监理费			1.00	13.09%
3	拆迁补偿费		—	0.00	
4	竣工验收费		(1)+(2)+(3)+(4)+(5)	2.43	31.81%
(1)	工程复核费	34.42	(施工费+设备费)×0.7%	0.26	3.40%
(2)	工程验收费	34.42	(施工费+设备费)×1.40%	0.52	6.81%
(3)	决算编制与审计费	34.42	(施工费+设备费)×1.0%	0.37	4.84%
(4)	整理后土地重估与登记费	34.42	(施工费+设备费)×0.65%	0.24	3.14%
(5)	标识设定费	34.42	1+(施工费+设备费)×0.11%	1.04	13.61%
5	业主管理费	43.69	(施工费+设备费+1+2+3+4)×2.80%	1.22	15.97%
总计	—		—	8.58	100.00%

表 7.3-28 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	0.91	31.82%
二	管护费	1.95	68.18%
合计		2.86	100.00%

表 7.3-29 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	34.42	0.00	7.64	2.86	47.77	6.00	2.87

表 7.3-30 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	34.42	0.00	7.64	2.86	47.77	3.00	1.43

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（13年）内矿山地质环境保护总费用为16.62万元。

本矿山土地复垦方案编制年限年限（13年）内土地复垦静态总投资为40.16万元，动态总投资为48.98万元。

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。师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿矿山地质环境恢复保护与治理具体进度及资金安排如下：

（1）2020年10月～2025年10月为第一阶段：以工程治理措施和监测措施为主，完成已有采空区人工边坡（BW₁）的治理，完成表土堆场拦挡墙布设；对整个矿区设置地质环境监测点。计划安排恢复治理专项资金8.76万元。

（2）2025年10月～2030年10月为第二阶段：以工程治理措施和监测措施为主，对整个矿区设置地质环境监测点。计划安排恢复治理专项资金4.95万元。

（3）2030年10月～2033年10月为矿山闭坑治理期：矿山生产结束后，主要以工程治理措施和日常维护工作为主；对露天采场拟采区设置警示措施；定期清理截排水沟和斜坡上的坍塌体；发现死亡植被及时进行补种，安排治理恢复资金2.91万元。

表 7.4-1 矿山地质环境治理恢复工程及年度计提基金计划表

阶段	年度	治理工程	基金数额(万元)	缴存额(万元)
第1阶段	第1年度	矿区外采空区清理危岩	0.05	4.80
		矿区外围警示牌	0.05	
		表土堆场拦挡墙	4.70	
	第2年度	监测周边地质灾害情况	0.99	5.79
	第3年度		0.99	6.78
	第4年度		0.99	7.77
第5年度	0.99		8.76	
第2阶段	第6年度	监测周边地质灾害情况	0.99	9.75
	第7年度		0.99	10.74
	第8年度		0.99	11.73
	第9年度		0.99	12.72
	第10年度		0.99	13.71
第3阶段	第11年度	监测周边地质灾害情况	0.97	14.68
	第12年度		0.97	15.65
	第13年度		0.97	0.97
合计	-		16.62	16.62

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。

1) 第一阶段：2020年10月~2025年10月

2020年10月~2021年10月；

工作内容：对矿区外采空区进行清理，对采场底部平台复垦为旱地，斜坡复垦为其它草地。

主要工作量：复垦为有林地面积为 0.0826hm²，复垦为其它草地面积为 0.1132hm²，复垦总面积为 0.1958hm²，主要工程措施为表土覆盖、场地平整、土壤培肥、监测管护。

本年度存储资金 8.43 万元。

2021年10月~2022年10月；

本阶段矿山正常开采，仅进行表土剥离以及对矿山运营期内造成和即将造成土地损毁的 4 个复垦单元进行动态监测。本阶段复垦工作以巡视监测为主。

主要工作量：动态监测 4 个复垦单元。

本年度存储资金 5.07 万元。

2022 年 10 月~2023 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

本年度存储资金 5.07 万元。

2023 年 10 月~2024 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

本年度存储资金 5.07 万元。

2024 年 10 月~2025 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

本年度存储资金 5.07 万元。

2) 第二阶段：2025 年 10 月~2030 年 10 月

2025 年 10 月~2026 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

本年度存储资金 5.07 万元。

2026 年 10 月~2027 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

本年度存储资金 5.07 万元。

2027 年 10 月~2028 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天

采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

本年度存储资金 5.07 万元。

2028 年 10 月~2029 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

本年度存储资金 5.06 万元。

2029 年 10 月~2030 年 10 月；

工作内容：本阶段矿山正常开采，采用边开采边复垦的方式，对矿山露天采场开采形成的露天采场边坡进行复垦工作。

主要工作量：主要工程措施为监测管护。

3) 第三阶段：2030 年 10 月~2033 年 10 月

工作内容：对露天采场底部平台进行复垦，对各附属设施进行复垦，对工业场地、矿山公路、高位水池等进行复垦，对复垦为林地的区域进行管护，对复垦为旱地区域修建田间道路及农渠。

主要工作量：复垦为旱地面积 6.5270hm²，有林地面积 0.3178hm²，灌木林地面积 0.4683hm²，其它草地面积 0.3272hm²。主要工程措施为建筑物拆除、表土覆盖、土地翻耕、场地平整、土壤培肥、监测管护。

费用根据云国土资[2014]94 号文规定执行提计。

(2) 土地复垦费用安排

1) 本方案土地复垦资金缴存计划

经计算，本复垦方案静态总投资 40.16 万元；土地复垦动态总投资 48.98 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 7.4-1。

表 7.4-1 土地复垦费用安排表

序号	存储期	存储时间	提存金额	占总投资	备注
			(万元)	比例 (%)	
1	第 1 年度	2020 年 12 月 31 日前	8.43	17.21%	占静态投资比例为 21%
2	第 2 年度	2021 年 12 月 31 日前	5.07	10.35%	
3	第 3 年度	2022 年 12 月 31 日前	5.07	10.35%	
4	第 4 年度	2023 年 12 月 31 日前	5.07	10.35%	
5	第 5 年度	2024 年 12 月 31 日前	5.07	10.35%	
6	第 6 年度	2025 年 12 月 31 日前	5.07	10.35%	
7	第 7 年度	2026 年 12 月 31 日前	5.07	10.35%	
8	第 8 年度	2027 年 12 月 31 日前	5.07	10.35%	
9	第 9 年度	2029 年 12 月 31 日前	5.06	10.33%	
合计			48.98	100.00%	

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8章 保证措施与效益分析

8.1 组织保障

(1) 成立地质环境治理和土地复垦领导小组，由矿长任组长，成员由财务、技术、生产、环保等单位负责人兼任。在企业内设置“环境保护与恢复治理和土地复垦工程部”，负责环境恢复与复垦项目的组织和实施，工程质量监督检查和竣工验收资料的准备。同时，根据工程进度，公司将及时组织施工队伍完成环境恢复治理和土地复垦。

(2) 矿长是地质环境恢复治理和土地复垦的第一责任者，负责资金、人员与物力落实及地质灾害救灾工作。

(3) 按照地质环境恢复治理和土地复垦方案，逐步逐项进行治理，治理项目开工先向主管部门汇报，施工、监理单位严格按规范要求开展工作。项目结束，由自然资源局组织验收。

(4) 生产期间，对矿石、废渣的堆放要有序、合理，应充分考虑“废物利用”，减少废石废渣的排放。

(5) 建立健全责任制，明确各自的目标和职责，制定工程工期目标责任制，严格按项目规划要求实施每项具体工程。

8.2 技术保障

(1) 技术部门负责矿区内地表变形观测、地表水及地下水动态观测、水样送检等，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) 技术部门负责研究推广有关采、选矿技术，减少地质环境问题的发生，在进行地质环境恢复治理，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) 施工项目须由有资质的单位进行监理，监理单位对工程质量负责，监理单位要建立健全监理日志，阶段工程必须及时通知相关方进行验收。

(4) 施工完成后，由自然资源管理部门组织人员验收。

(5) 项目验收合格后，由矿方负责将监理及施工措施、日志等资源交自然

资源管理部门保存，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。

(6) 负责编制中长期的地质环境保护计划，按计划要求，申请资金，具体负责地质环境的恢复治理监督工作。

(7) 土地复垦工作是一项涉及多学科技术性强的综合性工程。委托具有相关资质的技术单位制定复垦实施方案，项目负责小组需有具有土地复垦专业知识的技术人员，指导和把握工程施工的质量及标准。土地复垦技术小组需聘请自然资源、林业、农业、水利、环保、安监等部门有关专业技术人员，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，确保规划设计目标的实现。咨询相关专家以及开展科学试验、引进国外先进技术等。

定期加强有关专业人员的业务培训工作，在土地复垦工程及生物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。

8.3 资金保障

(1) 环境恢复治理资金保障

经估算，本矿山地质环境保护与治理总费用约为 16.62 万元，资金全部由矿山自筹。为此，矿山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，在出现地质环境问题，必须立即启用该项资金，以避免问题扩大或地质灾害的发生。

(2) 土地复垦资金保障

《土地复垦条例》中华人民共和国国务院令（第 592 号）、土地复垦方案编制规程的规定，确定师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿项目土地复垦方案的资金如下：本工程土地复垦资金由企业全额自筹，动态投资 48.98 万元，相关资金应按动态投资分阶段足额缴存。

为保障项目的顺利实施，验收通过，需制定详细的复垦资金计提、存放、管理、使用和审计的保障措施。

计提：将复垦资金列入专门的账户，在自然资源局的监管下按照复垦进度计划分阶段计提土地复垦资金，在满足复垦需要的前提下在每个阶段开始的第一年，对复垦资金进行提取并全部投入到本复垦阶段。上一阶段结束后，待相

关部门验收合格后可提取下一阶段的复垦资金。

存放：师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿和当地银行建立土地复垦资金专用帐户，自然资源主管部门应对账号实行监督管理，保证土地复垦义务人将土地复垦资金按计提计划及时存入土地复垦资金专用帐户。

管理：资金由复垦责任人使用，并委托各县自然资源局对资金的计提、使用进行监督管理，直到复垦工作结束。在每一阶段开始前，制定详细的工程设计预算，经相关专业人员审核后提取本阶段资金。本阶段结束后及时进行核算资金是否足够，为下阶段的资金提取提供参考。确保复垦资金到位，工程顺利完成。

使用：根据土地复垦任务安排保证土地复垦资金专项用于损毁土地的复垦，上阶段剩余资金直接计入下一复垦阶段，不得徇私舞弊、滥用、挪用复垦资金。建立完善的财务管理制度对资金使用详细情况，定期进行公示。

审计：定期对复垦资金进行内部审计，主动接受提供相关资料配合相关审计人员对土地复垦资金执行情况进行审计，将每次审计结果进行公示，公众可对审计结果提出质疑。

8.4 监管保障

本矿山用地占了一个行政辖区，处于师宗县彩云镇境内。由于该矿山采矿许可证由师宗县自然资源局发放，师宗县自然资源局应作为主管行政部分，对该矿山的地质环境保护和土地复垦工程的施工进行监管。土地复垦费用专门帐户和资金管理应遵守“土地复垦义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。土地复垦费用存入土地复垦义务人在代理银行开立的土地复垦费用专门账户，由师宗县自然资源管理部门依法督促土地复垦义务人落实土地复垦费用，履行土地复垦义务；代理银行协助师宗县自然资源管理部门对土地复垦费用的存储、支取进行监督管理，实行专户储存，专项用于土地复垦方案确定的土地复垦项目，不得用于其他用途。

任何单位和个人不得截留、挤占、挪用土地复垦费用。审计部门要定期和不定期地对资金的运用进行审计监督，确保资金使用的合法、合规、合理。落实阶段治理与复垦费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地师宗县自然资源

主管部门报告当年治理复垦情况，接受师宗县自然资源主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

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

8.5 效益分析

8.5.1 社会效益

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

(2) 本项目实施后，可以减少项目区施工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。

(3) 项目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，有利于项目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。

(4) 本工程土地复垦项目实施后，通过建设人工林草地，恢复林草植被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，从而促进当地农、林、牧业协调发展。

综合可见，本矿山恢复治理项目及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

经综合治理后，矿山已有地质环境资源得到有效保护，随着矿山整治复绿工作的完成，矿山及周围自然生态环境与景观也将逐步得到恢复与改善，有效地防止地质灾害、水土流失发生，避免含水层破坏、地形地貌景观和土地资源损毁，保护地质环境，抑制其他自然灾害的发生机率，另外，通过生物工程治理，矿山植被覆盖率增加，土地利用价值提高，自然生态环境改善，环境效益显著。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。

土地复垦与生态重建对于区域的生态意义极其重大。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两个方面：

(1) 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适当提高，将在一定程度上遏制矿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。

(2) 对空气质量和局部小气候的影响

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

8.5.3 经济效益

本方案实施以后，改善了矿区的面貌，提高了植被的覆盖率，有效的减少了水土流失。预防了潜在的地质灾害，减轻地下水污染程度，保障了采矿活动的正常、安全进行。

土地复垦不仅对当地居民的经济效益是显著的，对业主单位的经济效益也是显著的。如地表压占、挖损土地不进行复垦，不仅使农用地减少，而且地表损毁引起地表各种形态变形及改变原有土地利用类型等现象，严重影响项目区居民生活。另一方面，征地费用一般要超过复垦总费用的几十倍，企业的经济负担将会更大。

(1) 土地复垦为耕地、林地和草地，对复垦后土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为项目区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用。

(2) 土地复垦项目实施后，将进一步促进当地退耕还林进度，促进当地社会经济发展，使之效果更明显。其次复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

8.6 公众参与

公众参与是建设单位与公众之间的一种双向交流，通过填报公众参与调查人员基础信息表及意见表（见附件），达到全面了解复垦区范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对项目建设过程中和实施后可能带来的环境问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使建设项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，从而最大限度的发挥本项目建成后带来的社会效益、经济效益、环境效益。

土地复垦与广大群众的利益密切相关，要做好这项工作需要群众的积极参与，公众参与能够树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识；引导公众参与土地复垦工作，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，能使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识；鼓励社会监督和群众监督，能更好地保证土地复垦工作圆满完成。

（1）方案编制前期公众参与

1) 公众参与的宣传和动员

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。土地复垦工作中仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

2) 公众参与方式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

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

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

重点对矿山开发利用直接受影响的村庄以访问方式进行抽样调查。2020年8月调查人员首先向被调查对象详细介绍师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和

不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表，并且征询了村委会、乡政府的意见，详见附件。

(2) 方案编制期间公众参与

1) 公众参与方式

项目编制初步完成以后，以座谈会、评审会和咨询专家意见等方式为主，首先召开群众座谈会，了解公众对项目工程措施的意见和建议。

其次采用土地复垦初步设计方案评审方式进行公众参与的活动。参加评审会由当地的土地整理中心、水土保持局、自然资源局的专家和相关负责人，工程建设单位和复垦报告编制单位的代表。通过当场交流和讨论，各与会人员提出了相关的意见和建议，对方案的完善起到了作用，并且为后期方案的实施奠定了基础。

2) 公众参与调查结论

通过召开方案评审会和群众座谈会，代表们能各自发表了关系自己相关的问题，为本次项目的完善奠定了基础，同时也达到了公众参与的目的。

(3) 方案实施阶段公众参与

1) 公众参与方式

项目实施过程中公众的参与是至关重要的，项目建设单位组织当地人员进行土地复垦的施工，施工期间可能会出现一些表土剥离与保护问题、耕地设施布设问题等。因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地环境部门代表和专家、林业部门代表和专家、自然资源部门和当地农民代表组成施工监理小组。

按季度公告工程进度和工程内容

施工人员按季度向公众公告工程的进度和工程的内容，并且公告期限不能少于 10 日，保证监理小组人员和广大群众能够及时了解施工进度情况和工程内容，为定期现场监督检查做准备。

对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对土地复垦工程进行检查，对比土地复垦报告，看是否按照报告中的复垦标准进行施工，并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中的意见及采纳情况也应及时公告。

2) 公众参与结论和意义

采用各部门代表专家和当地农民监督方式符合土地复垦施工期间公众参与调查的实际，土地复垦施工期间能够切实做到实事求是的施工工艺和施工方法；组织当地人员进行土地复垦施工，增加了当地农民的收入；环境部门的监督解决了施工期间造成的环境问题，实施具体的、行之有效的举措，强调环保达标、环保负责的理念，提高了施工的环境质量；自然资源部门和当地农民代表的参与对施工期间的非法占地具有有效的抑制作用；通过当地农民对复垦区域的了解情况和当地植被的生长种植情况的熟悉以及当地林业部门专家的现场指导，对植被的种植方式起到很大的指导意义。

第9章 结论与建议

9.1 结论

(1) 矿山开采方式为露天开采，设计生产建设规模为 10 万 t/a，属小型矿山，地质环境条件复杂程度为**中等**，评估区重要程度分级为**重要区**，据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》确定评估精度为**一级**，矿山地质灾害危险性评估为**三级**，本次圈定评估区面积约 0.4820km²。评估范围地理坐标为：东经 103°55'23"~103°55'54"，北纬 24°44'4.09"~24°44'26.62"。

(2) 评估区内水文地质条件复杂程度属**中等**类型；矿区工程地质类型属**中等**类型；矿区构造复杂程度属**简单**类型；经野外实地调查，评估区现状地质灾害主要表现为已有采空区内的 1 个人工边坡，该边坡现状稳定性一般。评估区现状地质灾害危险性**大**；评估区属造剥蚀低中山地貌类型，地形复杂程度为**中等**类型；综上所述，评估区地质环境条件复杂程度为“**中等**”。

(3) 评估区现状地质灾害主要为潜在不稳定边坡 BW₁，矿山处于矿权新立办证阶段，后续开采边坡下方分布有矿山工作人员、机械设备、运输车辆等，边坡局部存在危岩体，对边坡下方矿山工作人员、机械设备、运输车辆等造成危害的可能性大，危害程度大，危险性大。

现状下采矿活动对评估区内含水层的影响**较轻**；现状下采矿活动对区内的地形地貌景观破坏**较轻**；现状下采矿活动对区内的水土环境破坏**较轻**；矿山现状已损毁土地面积 5.6329hm²，其中旱地 0.0214hm²，有林地 1.2425hm²，其它林地 0.2121hm²，采矿用地 4.1569hm²，现状矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度**较严重**。

综上所述，将整个评估区内现状地质环境影响程度细化分为地质环境影响严重区（i）和较轻区（iii），两个级别两个区段。

(4) 本次方案从如下三方面进行了地质灾害危险性预测：

预测后期矿业活动加剧潜在不稳定边坡 BW₁ 矿区范围内地段失稳的可能性小，危害程度小，危险性小，加剧潜在不稳定边坡 BW₁ 矿区范围外地段失稳的可能性大，危害程度大，危险性大。

矿业活动诱发的地质灾害主要有：采用露天开采，形成露天采场（拟采区）

北西边帮，北西边帮属稳定结构类型，但边坡角 50° 大于岩层倾角 23° ，且岩石较软、表层第四系松散，仍会易引发滑坡、崩塌、滚石等灾害，对下方工作人员、机械设备等造成危害，可能性大，危害程度大，危险性大；矿坑汇水发生地质灾害的可能性小，危险性中等，危害程度中等；表土堆场诱发泥石流灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；新建矿山公路诱发地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。

矿业活动遭受的地质灾害主要有：遭受潜在不稳定边坡 BW_1 的可能性大，危害程度大，危险性大；遭受岩体风化转化为地质灾害引发的风化层滑坡、崩塌等灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等；工业场地各设施遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

综上所述，预测矿山开采地质灾害影响程度为**严重**；预测矿山开采对区内含水层的影响或破坏程度总体为**较轻**；预测矿山开采对区内地形地貌景观影响**较轻**；预测矿山总损毁土地资源面积 7.8361hm^2 ，其中旱地 0.4139hm^2 ，有林地 2.9536hm^2 ，其它林地 0.3117hm^2 ，采矿用地 4.1569hm^2 。预测矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度**较严重**。

综上所述，将评估区地质环境影响程度划分为严重区（i）和较轻区（iii）两个级别两个区段。

（5）评估区分为一个地质灾害危险性大区（I）和一个地质灾害危险性小区（III）。地质灾害危险性大区（I）包含现状采空区、露天采场（拟采区），工业场地及其影响区域，面积约 0.1382km^2 。地质灾害危险性小区（III）为评估区内地质灾害危险性大区（I）以外的区域，面积约 0.3438km^2 。本矿山建设适宜性为**适宜性差**。

（6）本矿山的恢复治理工作编制年限为 13 年，即 2020 年 10 月开始至 2033 年 10 月结束，适用年限为 5 年（2020 年 10 月开始至 2025 年 10 月）。

根据矿山地质环境影响程度现状评估结果和预测评估结果，将矿山保护与恢复治理划为两个级别两个区段，即重点防治区（A）、一般防治区（C）。

重点防治区（A）：该区面积约 0.1382km^2 ，所采用的防治措施主要为①工程措施（清理边坡危岩体、表土堆场下方拦挡墙、露天采场台阶挡水埂）；②监测措施和管理措施。

一般防治区（C）：该区面积约 0.3438km^2 ，位于评估区外围。矿山开采、

生产活动几乎不会对该区地质环境造成影响，防治措施主要为①监测措施；②预防措施。

(7) 矿山复垦区面积 7.8361hm²，复垦责任范围面积为 7.8361hm²，复垦为旱地 6.5270hm²，有林地 0.4004hm²，灌木林地 0.4683hm²，其他草地 0.4404m²，土地复垦率为 100%。根据“谁损毁，谁复垦”的原则，师宗县宏旺新型墙体材料厂普通建筑材料用页岩矿承担该项目土地复垦区的土地复垦工作。复垦区的主要措施为露天采场区、辅助设施区及矿山公路的土壤重构措施、植被重建措施和配套措施。本矿山土地复垦方案编制年限为 13 年，适用年限为 5 年。

(8) 矿山地质环境治理工程总费用约为 16.62 万元（编制年限 13 年）。

(9) 土地复垦静态投资 40.16 万元，土地复垦面积 6.5270 公顷，单位面积静态投资为 3416.67 元/亩；土地复垦动态投资 48.98 万元，单位面积动态投资为 4167.04 元/亩。上述资金全部由矿山自筹。

9.2 建议

(1) 严格按照矿产资源开发利用方案进行开采和按矿山地质环境保护与土地复垦方案进行治理和恢复。并委托有资质的单位进行防治工程监理，委托手续应事先办理好并备案。

(2) 方案通过审查后一个月内，及时交纳矿山土地复垦费用。

(3) 尽快选择有地质灾害勘察、设计、施工资质的单位做好矿山地质环境保护与恢复治理的各项实施工作。矿山地质环境问题的预防、恢复、治理工程，应进行专项的勘察、设计、施工，并进行技术论证和专家审查。

(4) 矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工作，始终贯穿于矿山建设与生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿产开采对地质环境、土地资源的影响和损毁。

(5) 矿山开采过程中，扬尘极大，建议日常洒水除尘，即保护环境，又关爱职工健康。

(6) 建立安全巡视制度，经常进行边坡稳定巡察，发现危险及时排除。

(7) 加强矿区地质环境保护工作，最大限度地保护当地生态环境，以期实现经济效益和环境效益双赢。

(8) 严格按照设计部门设计的开采方案开采，禁止越界开采。

(9) 本矿山方案的编制年限为 13 年，当后续矿山扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

(10) 建议矿山在防尘洒水工作，减轻扬尘对周边环境的污染；将生产噪声控制在合理范围之内，避免对周边居民的影响。

(11) 项目区占用林地，矿山必须办理相关林地占用手续。