

商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇
韩村建筑石料用角闪岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

商洛汇金实业有限公司

2019年6月

商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇
韩村建筑石料用角闪岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：商洛汇金实业有限公司

法人代表：李 超

编制单位：陕西奥杰矿业科技有限公司

法人代表：李来林

总工程师：谢 洪

项目负责：王录东

编写人员：王录东 吉 茹 丁 辉

制图人员：丁 辉

提交时间：2019年6月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	商洛汇金实业有限公司			
	法人代表	李 超	联系电话	15309188800	
	单位地址	陕西省商洛市商州区工农路华伦酒店 9 楼			
	矿山名称	商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	陕西奥杰矿业科技有限公司			
	法人代表	李来林	联系电话	13991501217	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		谢 洪	野外调查、报告编写	18608739475	
		王录东	报告编写	13299095953	
		吉 茹	野外调查、经费估算	18709240166	
丁 辉		报告编写、图件绘制	15667943832		
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p style="text-align: center;">联系人：李 超 联系电话：15309188800</p>				

商洛汇金实业有限公司

商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

评审意见

2019年6月29日，商洛市自然资源局商州分局邀请有关专家（名单附后）在商州区召开会议，对陕西奥杰矿业科技有限公司编制、商洛汇金实业有限公司提交的《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审。会前专家及分局相关部门同志对矿山进行了实地考察，专家组在审阅方案、图件和附件，听取编制单位汇报基础上，经质询、答辩和讨论，通过评审，评审质量等级为合格，经编制单位修改，指定专家对方案进行复审后，形成如下意见：

一、《方案》附图、附表及附件完整，插图插表齐全，格式符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求。

二、《方案》编制依据充分，治理规划总体部署年限和适用年限合理。商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿开采矿种：闪长岩；开采方式：露天开采；生产规模： $500 \times 10^4 \text{t/a}$ ，开采标高：1125-835m。矿区范围由5个拐点坐标组成。矿区面积： $\quad \text{km}^2$ 。矿山设计利用资源量为 \quad 万吨，可采储量 \quad 万吨。矿山建设规模为 $500 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限30年。根据矿山开发利用方案，矿山基建期1年，后期矿山恢复治理和土地复垦恢复期1年，监测管护期年限需3年，综合确定本矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划服务年限为35年，即自2019年7月至2054年6月，方案适用年限为5a，方案实施基准日以方案通过审查并公示之日为准。

三、《方案》是在收集资料，现场调查（评估区面积约 1.4903km^2 ，调查区面积约为 1.7357km^2 ）和充分分析矿山现有资料的基础上，依据相关文件和规范编写的，编写依据充分。

四、商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿重要程度为重要区，设计生产规模 $500 \times 10^4 \text{t/a}$ ，为大型矿山，评估区矿山地质环境复杂程度属中等类型。确定矿山地质环境影响评估级别为一级正确，调查面积和评估范围合理。

五、矿区自然地理和地质环境背景叙述基本正确，气象、水文、地形地貌等要素和参数基本齐全；对植被、土壤的分类和叙述基本清晰；对地层岩性、地质

构造、水文地质、工程地质、矿区特征等叙述基本正确。

六、《方案》中对矿山地质灾害现状和预测评估客观实际，对矿山开采对地貌景观、含水层和土地等破坏的评价正确。现状评估分区和预测评估分区基本合理。

七、根据矿山土地损毁程度划分依据《土地复垦方案编制规程》中土地损毁程度分级标准，损毁土地类型为旱地、林地、草地及采矿用地，损毁面积为73.44hm²，破坏方式为挖损和压占，矿山土地损毁预测与评估合理，土地损毁环节和时序叙述正确。

八、矿山地质环境保护与治理分区原则正确，分区结果基本合理；复垦责任范围划定合理，土地权属明确。

九、矿山地质环境保护与治理恢复可行性分析基本正确；土地复垦适宜性评价指标体系和评价方法基本正确，复垦适宜性结论基本合理。

十、《方案》根据矿山开发利用方案和矿山实际情况，提出了崩塌隐患地危岩清除，临时排土场修建挡墙、排水渠。采场平台修筑挡墙、设置警示牌、刺丝围栏和布设监测点等治理措施，在采场、临时排土场、工业场地和生活区覆土并恢复植被等方案可行，地质环境防治工程工作部署合理，具有可操作性。

十一、矿山治理与土地复垦工程总体部署基本明确、阶段实施计划基本切合实际、适用期年度工作安排基本合理、有针对性。复垦工程实施后可获得林地面积复垦面积69.88hm²，并保留矿山道路。

十二、根据矿山地质环境保护与土地复垦工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，进行经费估算。矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用5749.81万元（矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用5749.81万元，其中矿山地质环境治理费用为869.19万元，土地复垦费用为4881.62万元。矿山可采储量 万吨，吨矿投资0.38元。矿山土地复垦工程费用为4881.62万元。土地复垦面积为69.88hm²（合1048.2亩），亩均投资51170元/亩。

十三、方案提出的各项保障措施和建议较明确，对治理效益的分析基本客观。

综上，专家组同意《方案》通过审查，编制单位已按专家组意见修改完善。提交单位可按程序上报。

专家组组长：



2019年7月3日

商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案评审专家组名单

职务	姓名	单位	职称	是否同意 评审通过	签字
组长	陈志新	长安大学	教授级高工	同意	陈志新
成员	王永平	商洛市水务局	高级工程师	同意	王永平
成员	赵四利	陕西省水利电力勘测设计研究院	高级工程师	同意	赵四利

目 录

前 言.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	3
四、方案适用年限.....	7
五、编制工作概况.....	7
第一章 矿山基本情况.....	11
一、矿山简介.....	11
二、矿区范围及拐点坐标.....	11
三、矿山开发利用方案概述.....	14
四、矿山开采历史与现状.....	19
第二章 矿山基础信息.....	20
一、矿区自然地理.....	20
二、矿区地质环境背景.....	23
三、矿区社会经济概况.....	27
四、矿区土地利用现状.....	27
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	29
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	32
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	32
二、矿山地质环境影响评估.....	32
三、矿山土地损毁预测与评估.....	43
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	47
第四章 矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析.....	51
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	51
二、矿区土地复垦可行性分析.....	51
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	62
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	62
二、矿山地质灾害治理.....	64
三、矿区土地复垦.....	67
四、含水层破坏修复.....	76
五、水土环境污染修复.....	76
六、矿山地质环境监测.....	77
七、矿区土地复垦监测与管护.....	80
第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署.....	83
一、总体工作部署.....	83
二、阶段实施计划.....	83
三、年度工作安排.....	84

第七章 经费估算及进度安排.....	86
一、经费估算依据.....	86
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	87
三、土地复垦工程经费估算.....	88
四、总费用汇总与年度安排.....	89
第八章 保障措施与效益分析.....	93
一、组织保障.....	93
二、技术保障.....	94
三、资金保障.....	94
四、监管保障.....	95
五、效益分析.....	96
六、公众参与.....	96
第九章 结论与建议.....	102
一、结 论.....	102
二、建 议.....	103

附件:

一、附图（共6张）：

（一）矿山地质环境问题现状图	1:5000
（二）矿区土地利用现状图	1:5000
（三）矿山地质环境问题预测图	1:5000
（四）矿区土地损毁预测图	1:5000
（五）矿区土地复垦规划图	1:5000
（六）矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

二、附表：

- 1、方案编制信息表
- 2、矿山地质环境调查表

三、其他附件

- 1、营业执照
- 2、采矿许可证副本
- 3、编制单位资质证书
- 4、方案编制委托书
- 5、编制单位承诺书
- 6、矿山企业承诺书
- 7、土地权属人意见及土地复垦方案公众参与调查表
- 8、关于《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见函
- 9、关于对《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查申请书
- 10、当地自然资源管理部门的意见
- 11、《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 12、专家现场考察意见
- 13、内审意见
- 14、矿山地质环境保护与土地复垦方案的投资估算书

前 言

一、任务由来

依据《商州区人民政府关于对商州区采石场整合结果暨采矿权人的批复》（商州政函[2018]185号 2018.10）的文件精神，以商洛汇金实业有限公司作为整合主体，整合商洛市商州区汇金石料厂、商洛市商州区沙河子耀勋石场和商州区夜村镇会峪房沟石场，商洛汇金实业有限公司作为整合后采矿权人，在原商洛市商州区汇金石料厂开采，关闭商洛市商州区沙河子耀勋石场和商州区夜村镇会峪房沟石场。根据相关规范要求，矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，需编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。为了保证商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿资源开发与生态环境协调发展，最大限度减少、降低矿山活动对矿区和周边环境的破坏和影响，落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；保证矿山地质环境保护和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处。

根据国土资源部第44号令《矿山地质环境保护规定》、国土资源部下发《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）和陕西省国土资源厅关于印发《陕西省国土资源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》（陕国资环发〔2017〕11号）要求。商洛汇金实业有限公司于2019年4月委托陕西奥杰矿业科技有限公司承担《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，为此，我公司在现有技术资料及前期批复文件的基础上编制完成了《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

二、编制目的

（一）编制目的

为全面落实科学发展观，创建绿色矿山，减少矿山资源浪费，使企业快速健康发展，有效解决矿山活动中对地质环境破坏和土地损毁，改善生产生活及生态环境，积极贯彻《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等相关法律法规，遵循“预防为主，防治结合，谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益，谁损毁谁复垦”的基本原则，商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿山地质环境保护与土地复垦工作落到实处，切实做到矿山开采与保护恢复的协调，实现矿区可持

续发展。

通过本方案的编制和实施，可以指导企业尽快使拟破坏的土地复垦利用，破坏的环境进行恢复治理，达到发展生产与环境保护、土地保护、水土保持和改善矿区生态环境相协调，矿区矿产资源的开发利用与矿区工农业生产和社会经济的综合发展相协调的目的。

（二）编制原则

根据矿区的自然环境与社会经济发展情况，按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，结合项目特征和实际情况，体现以下复垦原则：

（1）源头控制、预防与复垦相结合

从企业和矿区可持续发展角度出发，从源头控制工程建设拟破坏土地面积，视土地复垦为矿区生产建设和矿区生态环境综合治理的重要组成部分。在矿山建设生产期间，采取必要的预防和控制措施，坚持在开发中保护，最大限度降低土地拟破坏程度；采取必要的预防复垦措施，将复垦工艺和开采工艺相结合，尽量采用先进技术，把工程复垦与生态复垦、人工复垦有机地结合起来，提出经济合理、技术可行的复垦措施。

（2）因地制宜、实事求是原则

依据土地利用总体规划和相关政策要求，根据矿区的自然、气候条件和土地的适应性评价结果，尊重土地权利人意愿，合理确定复垦后的土地用途，提出最佳复垦目标。

（3）统一规划、统筹安排原则

土地复垦与矿产资源开发统一规划，土地复垦方案纳入矿区开发利用方案，开采工艺设计与复垦设计相衔接，土地复垦费用列入生产成本；土地复垦计划纳入矿山开采计划，同步实施，努力实现“边生产、边复垦”。

（4）合理使用、效益最佳原则

保障复垦后土地具有长期稳定的利用价值，复垦土地优先用于农业，优先发展农业经济，尽可能达到最佳利用状态；复垦区域最大限度地恢复原有生态条件，实现土地资源保护和环境保护，力求社会和生态、经济综合效益最佳。

（5）目标完整、责任合理分担原则

根据土地复垦方案服务年限内对土地拟造成的破坏进行完全复垦的整体设计、整体预算复垦费用。加大土地复垦费用前期提取力度，合理分担土地复垦责任，保障项目区复垦目标的完整性和措施的衔接性，提高复垦资金保障程度。

三、编制依据

（一）法律、法规、规章

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（国家主席令第 74 号，1996 年 8 月 29 日公布，1997 年 1 月 1 日起施行）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日实施）；
- 3、《地质灾害防治条例》（国务院 394 号令，2003 年 11 月 24 日公布，2004 年 2 月 1 日起施行）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令十届第 28 号，2004.8.28）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令七届第 49 号，2010.12.25 修订）；
- 6、《土地复垦条例》（国务院 592 号令，2011 年 2 月 5 日）；
- 7、《土地复垦条例实施办法》（2013.3）；
- 8、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部 44 号部令，2009 年 5 月 1 日起施行，2015 年修正）；
- 9、《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》及其附件《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（国土资发[2004]69 号），2004 年 3 月 25 日；
- 10、《关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号），国土资源部办公厅，2017 年 1 月 3 日；
- 11、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局，2016 年 7 月 1 日；
- 12、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号），国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会，2017 年 5 月；
- 13、《陕西省矿产资源管理条例（2004 年）》（陕西省人民代表大会常务委员会公告第 27 号）；
- 14、《陕西省地质环境管理办法》（陕西省人民政府令第 71 号），2001 年 9 月 19 日；

15、陕西省实施《土地复垦条例》办法（陕西省人民政府令第173号），2013年12月1日；

16、陕西省国土资源厅《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》（陕国土资环发[2017]11号），2017年2月20日；

17、《陕西省关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的实施方案》（陕国土资发〔2017〕19号），陕西省国土资源厅、省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省财政厅、省环境保护厅，2017年4月；

18、陕西省国土资源厅《关于加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》，（陕国土资环发[2017]39号），2017年9月。

19、《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），财政部国土资源部环境保护部，2017年11月6日；

20、《陕西省地质灾害防治条例》已于2017年9月29日经陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过，现予公布，自2018年1月1日起施行。

21、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）。

22、陕西省国土资源厅、陕西省财政局、陕西省环境保护厅关于印发《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（92号）的通知。

23、《关于加快矿山地质环境治理恢复保证金返还的通知》（陕国土资发【2018】117号）。

24、陕西省国土资源厅《陕西省国土资源厅关于进一步落实矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法的通知》（陕国土资发〔2018〕120号）。

（二）技术规范与标准

1、《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T 1031.1-2011）；

2、《土地复垦方案编制规程—井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）；

3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0233-2011）；

4、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，安监总煤装[2017]66号，2017年5月17日；

5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

- 6、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2013）；
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- 8、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 1038-2013）；
- 9、《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T 1039-2013）；
- 10、《土地整治项目制图规范》（TD/T 1040-2013）；
- 11、《土地开发整理项目预算定额标准》（2011）；
- 12、《农用地分等规程》（TD/T 1004-2003）；
- 13、《农用地定级规程》（GB/T 28405-2012）；
- 14、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- 15、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 16、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；
- 17、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 18、《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）；
- 19、《陕西省造林技术规程》（DB61/T 142-2003）；
- 20、《黄土高原适生灌木栽培技术规程》（SL 287-2003）；
- 21、《主要造林树种苗木质量等级》（GB 6000-1999）；
- 22、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-1999）；
- 23、《固体矿产勘查报告格式规定》（DZ/T0131-1994）；
- 24、《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；
- 25、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 26、《区域地质图图例》（GB/T958-2015）；
- 27、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
- 28、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；
- 29、《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；
- 30、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；
- 31、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 32、《岩土工程勘察规范》[2009 年版]（GB/T50021-2001）；
- 33、《地质图用色标准及用色原则（1:50000）》（DZ/T0179-1997）；
- 34、《滑坡防治工程勘察规范》（DZ/T0218-2006）；

- 35、《地质灾害排查规范》（DZ/T0284-2015）；
- 36、《地质灾害防治工程监理规范》（DZ/T0222-2006）；
- 37、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 38、《地下水监测规范》（附条文说明）（SL183-2005）；
- 39、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 40、《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB50778-2012）；
- 41、《地下水水质检验方法水样的采集和保存》（DZ/T0064.2-1993）；
- 42、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- 43、陕西省发改委关于《陕西省水利水电工程营业税改增值税计价依据调整办法》的批复（陕发改投资[2016]1303 号文）；
- 44、《陕西省水利水电建筑工程预算定额》（2017）
- 45、陕西省发改委关于《陕西省水利工程设计概（预）算编制规定》《陕西省水利工程设计概算定额》等计价依据的批复（陕发改项目[2017]1606 号文）；

（三）资料依据

- 1、《陕西省地质灾害图册》（商洛市分册），陕西省国土资源厅，2006 年 11 月；
- 2、《陕西省商州区地质灾害调查与区划报告》，陕西地质工程总公司，2002 年；
- 3、《陕西省地质图》（1：500000），陕西省地质矿产勘查开发局，1999 年 11 月；
- 4、《陕西省区域环境地质调查报告》（1：500000），陕西省地质局第二水文地质工程地质队，1983 年 8 月；
- 5、《陕西省区域地质志》，陕西省地质矿产局，1982 年 7 月；
- 6、《陕西省工程地质远景区划报告》（1：500000），陕西省地质局第二水文地质工程地质队，1985 年 1 月；
- 7、商洛市矿山地质环境详细调查项目成果报告《商洛市商州区矿山地质环境详细调查报告》（商州区国土资源局，2017 年 12 月）；
- 8、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016.12）；
- 9、《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿资源储量核实报告》陕西奥杰矿业科技有限公司，2019 年 3 月；
- 10、《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿开发利用方

案》，陕西奥杰矿业科技有限公司，2019年5月；

11、本方案编制委托书。

四、方案适用年限

根据陕西奥杰矿业科技有限公司2019年3月编制的《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿资源储量核实报告》以2019年2月28日为基准日，推断的总内蕴经济资源储量（333）为**万 m^3 。（**万吨）

依据陕西奥杰矿业科技有限公司2019年5月编制的《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿产资源开发利用方案》，矿山设计利用资源量为**万吨，可采储量**万吨。

设计生产规模500万吨/a，服务年限30年。根据矿山开发利用方案，矿山基建期1年，后期矿山恢复治理和土地复垦恢复期1年，监测管护期年限需3年，综合确定本矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划服务年限为35年，即自2019年7月至2054年6月。考虑到矿山的生产服务年限较长，矿山地质环境的影响因素较多，根据相关文件精神，将本方案适用期和近期划定为5a，即2019年7月-2024年6月，方案编制基准期为2019年。

矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、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。未来矿山采矿许可证到期而无法顺延的，应将本方案的闭坑工作量提前完成。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案编制严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）进行，工作程序详见图0-1。我单位在接受业主委托后，立即组建了项目小组，在充分收集和利用已有资料的基础上，现场调查建矿区的自然地理、地质环境背景条件、社会经济状况、矿区及周边重大人类工程活动及矿区地质环境现状、土地利用现状、土地总体规划等；依据矿区基础信息及矿山工程活动，评估矿山工程建设及开发活动对矿区地质环境及土地损毁的程度，探究矿山地质环境恢复治理、土地复垦的可行性，划分矿山地质环境保护与治理分区，确定土地复垦区；再根据工程建设方案及其对地质环境影响、破坏程度，对土地的损毁情况，分阶段部署地

质环境治理、土地复垦及监测养护工程，估算工程费用，为矿山地质环境保护及土地复垦提供技术支持，为政府监督提供依据。

1、资料搜集

搜集有关工作区的自然地理、社会经济、地质环境、水文气象、矿产勘查、地质灾害调查与防治规划、土地利用现状及规划、土壤及林草植被分布等基础资料，了解建设工程区的地质环境条件、存在的地质环境问题、土地利用现状及建设工程概况等，开展综合研究，初步确定矿山地质环境影响评估的范围及评估级别、调查区范围和土地复垦区范围，明确本次工作的重点，以指导野外调查工作。

2、野外工作方法

野外调查采用 1: 2000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，无人机航拍，地质调绘采用线路调查法与环境地质点调查法；采访当地居民、征询相关政府管理部门等调查方法开展。

(1) 路线调查法：根据调查路线应基本垂直地貌单元、岩层走向、地质构造线走向这一原则布置调查线路，了解区内地形地貌，地质遗迹，土地利用、土壤植被、人类工程活动、地质界线、构造线、岩层产状和不良地质现象，调查区内斜坡坡度、沟谷比降、水文等情况，编绘工作区地质环境底图，以便为方案编制提供可靠依据。

(2) 地质环境点调查法：对调查区内地质灾害点、隐患点、工程活动点等逐点调查，查明地质灾害（隐患）点的位置、规模、现状、危害对象及稳定性、损失程度、发灾原因等；了解调查区工程活动引发的地质环境问题。

(3) 采访调查法：以采访工程活动区、地质灾害点附近的居民为主，详细了解调查区地质环境的变化情况和地质灾害的活动现状和土地利用现状等；详细了解调查区地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状和土地利用现状等，发放“公众参与调查表”，充分了解矿区群众的意见；征询当地镇、县国土资源、环境保护主管部门就矿区地质环境和土地复垦的意见，为方案编制提供依据。

3、室内资料整理

在综合分析既有资料和实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）为依据，进行矿山地质环境现状评估、预测评估及综合评估，并提出相应的防治工程措施，地质环境恢复治理方案，重点是露天开采区的防治方案；分析预测矿山开采及

影响的范围与程度，损毁的土地类型、面积与程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态复绿目标、最后进行矿山恢复治理与土地复垦工程方案设计和费用估算。编制《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及其附图。

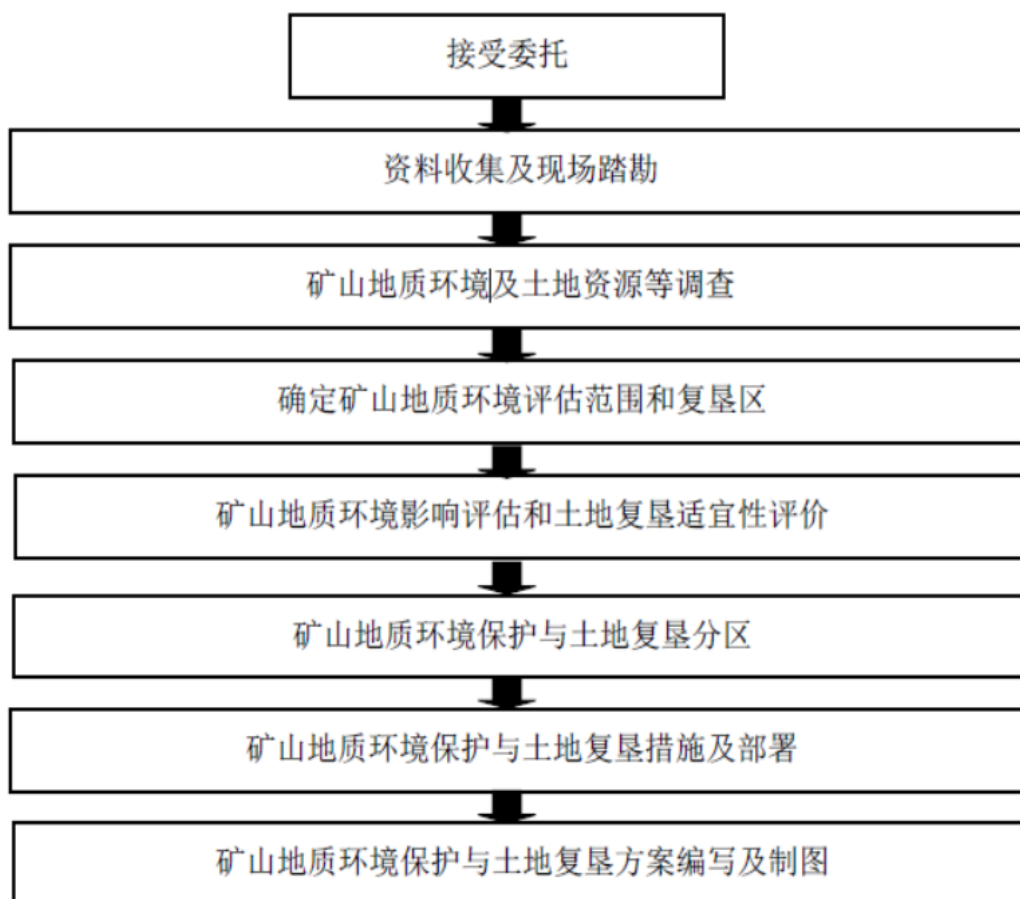


图 0-1 地质环境保护与土地复垦工作程序框图

(二) 完成工作量

我单位接受矿山企业委托后，成立项目组，组织专业技术人员收集有关成果资料和制定工作计划。2019年4月6~13日对矿山及评估区进行了野外调查及访问工作；2019年4月15~23日进行资料整理、综合分析研究和方案编制工作。本次实地调查完成调查面积约1.7357km²，路线调查7.2km，地质环境调查点10处，发放公众调查表12张，收集各类资料10份，拍摄照片60张，录像30分钟。完成工作量见表0-2。

(三) 工作质量评述

本次方案编制严格按照国土资源部颁布的规范与我市主管部门的具体指导意见

进行。所收集的资料全部为已通过评审的成果报告，资料真实可信。野外调查工作方法正确，资料准确可靠。室内综合分析 with 系统整理，符合实际，内容齐全，图文真实。工作程序、方法、内容和工作程度均满足本次报告编制工作的要求，成果、报告质量可信。

表 0-2 完成工作量表

序号	工作项目	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	1.7357
2	评估面积	km ²	1.4903
3	调查路线	km	7.2
4	调查点	点	10
5	调查照片	张	60
6	录像	分钟	30
7	收集资料	份	10
8	公众调查表	份	12

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

行政区划：商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿位于陕西省商洛市商州区板桥镇韩村寺沟内，矿区位于商洛市城区 10°方位约 28km 处，行政区划属商洛市商州区板桥镇管辖，矿区中心地理坐标为东经：109°57'02"，北纬：33°59'32"。

交通位置：矿区西距商州城区28km，北距洛南县城35km，距G40沪陕高速1.5km，距S307省道约0.5km，与通村路相接，交通条件较好。（详见交通位置图1-1）。

二、矿区范围及拐点坐标

（一）原采矿权设置情况：

证 号：*****;

地 址：商州区板桥镇韩村寺沟；

矿山名称：商洛市商州区汇金石料场板桥镇韩村建材矿点 1；

经济类型：私营企业；

开采矿种：角闪岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：8 万 m³/年；

矿区面积：0.6926km²，

开采标高：940-835 米；

有效期限：叁年(自 2016 年 7 月 12 日至 2019 年 7 月 12 日)；

发证机关：商洛市国土资源局商州分局。

矿区由 5 个拐点圈定，拐点坐标见表 1-1：

1-1 矿区范围拐点坐标表

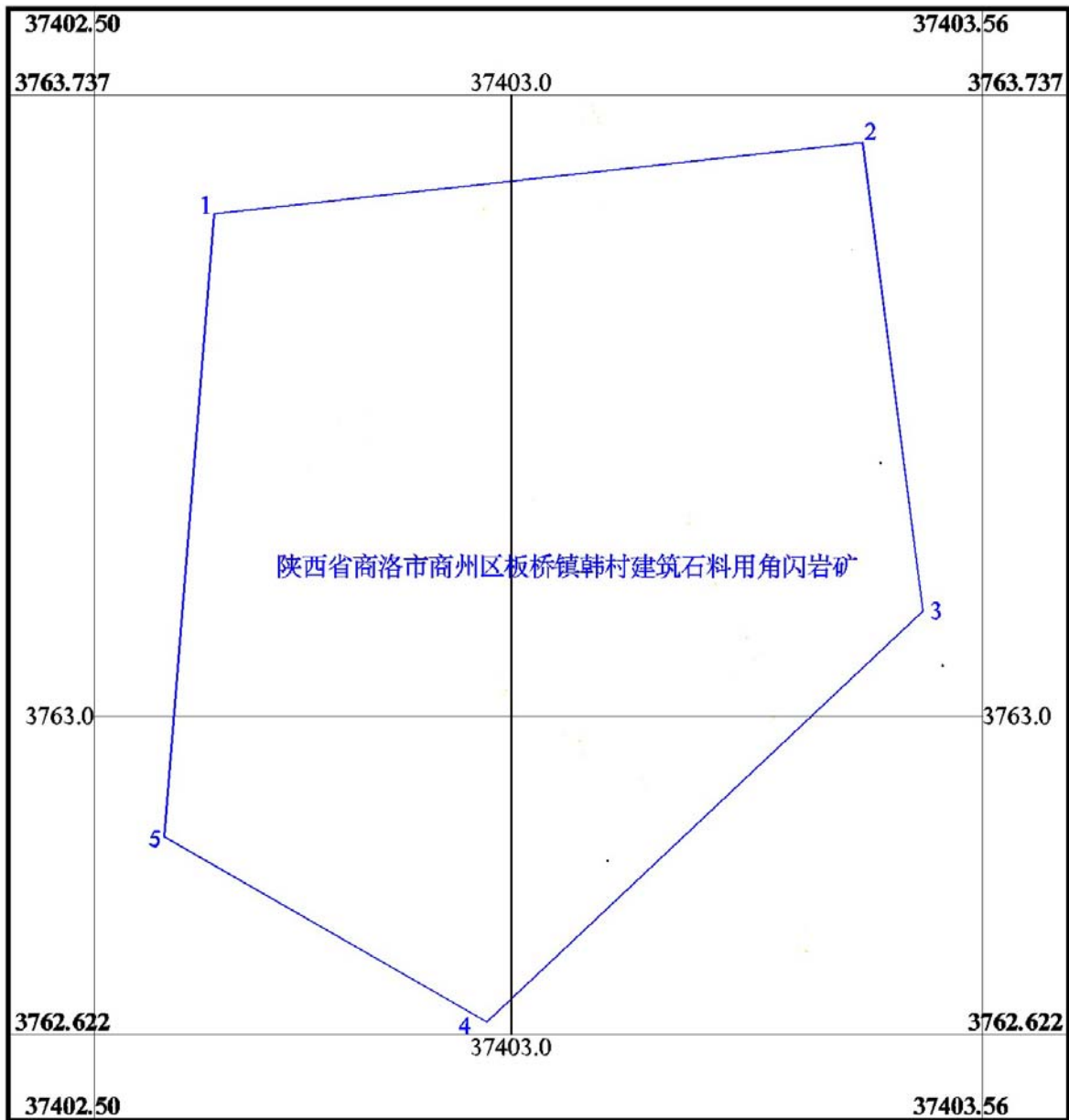
序号	80 坐标		2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****

(二) 整合后矿权设置情况:

根据矿山整合相关文件以及资源储量核实报告评审备案证明文件,整合后的矿山采矿权人、矿区面积、开采矿种、开采方式以及矿区范围保持不变,仍由5个直角拐点坐标圈定,开采标高变为1125-835m,拟设生产规模为500万吨/年。

(三) 周边矿区设置情况

经现场调查,根据《商州区矿产资源规划》,商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿周边1000m无其他矿权设置。



周边矿权设置

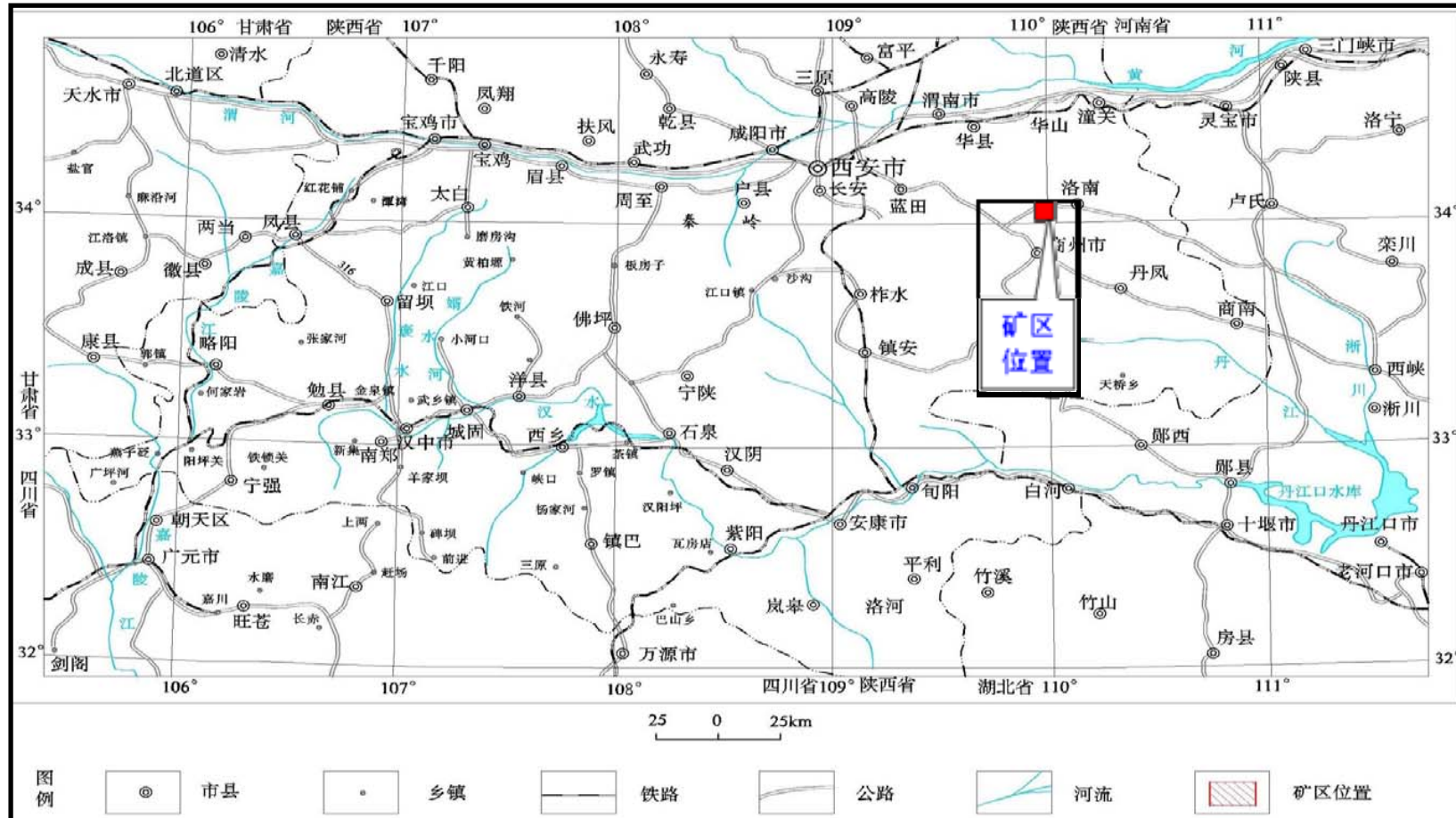


图 1-1 矿区交通位置图

三、矿山开发利用方案概述

根据 2019 年 5 月陕西奥杰矿业科技有限公司编写的《陕西省商洛市商州区商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿产资源开发利用方案》，方案的简介如下：

（一）开采方式

根据《矿产资源开发利用方案》设计采用露天开采方式。

（二）生产建设规模

1、保有资源储量

根陕西奥杰矿业科技有限公司 2019 年 3 月提交的《陕西省商洛市商州区商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿资源储量核实报告》，以 2019 年 2 月 28 日为基准日，推断的总内蕴经济资源储量（333）为**万 m³。（**万吨）上述资源量是本次方案的依据。见图 1-2。

2、可采资源储量

依据《矿产资源开发利用方案》矿山设计利用资源量为**万吨，可采储量**万吨。

3、建设规模

矿山设计年生产规模 500 万吨/年，服务年限 30 年，依据《规范》（DZ/T0223-2011）附录 D.1（续），建筑石料用角闪岩矿年开采量 500 万吨/年，建设规模分类为大型矿山。

（三）开采对象

开采对象是矿区范围内经过评审备案的 K1 角闪岩矿体。

（四）开采方法及开采顺序

根据《陕西省商洛市商州区商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿资源储量核实报告》，矿区范围内全部出露为角闪岩矿体，含矿岩性为斜长角闪岩，矿体形态简单，平面呈 T 字形态，呈块状产出，矿体赋存标高 1125m~835m，出露长度 930m，出露宽度 980m，矿体连续性好，厚度稳定。据矿体地形地貌、赋存状态，地形特点及开采技术条件，确定开采方式为露天开采，即采用先剥后采，先上后下，中深孔爆破，逐层开挖，以充分利用露天开采机械化程度高、生产能力大、成本低、作业条件好等优点。首采地段设置在 K1 矿体开采最高水平+1115m 平台。

（五）开拓运输方案

经现场实际调查，山体坡度不大，现有道路已修至采区，确定矿山采用公路开拓汽车运输方式，最大可能地发挥汽车开拓运输矿山基建期短、基建工程量小的优势，使矿山尽早达产。

公路开拓汽车运输主要是使用挖掘机与矿用自卸汽车配合，汽车直进工作面的一种开拓方式

（六）露天开采境界

根据圈定的露天境界范围，经计算，K1 矿体保有资源量**万吨，露天境界内设计利用资源储量**万吨（**万立方米），可采资源储量**万吨（**万立方米），剥离量**万立方米，主要为地表残坡积物，剥采比 0.0266:1。详见分层矿岩量计算表 1-2。

表 1-2 K1-1 矿体分层矿岩量计算表

序号	台阶标高	剥离量 ×10 ⁴ m ³	矿石量 ×10 ⁴ m ³	剥采比
1	1125-1105m	1.12	**	0.0304
2	1105-1090m	1.89	**	0.0282
3	1090-1075m	1.96	**	0.0191
4	1075-1060m	2.15	**	0.0139
5	1060-1045m	2.04	**	0.0113
6	1045-1030m	2.58	**	0.0129
7	1030-1015m	3.48	**	0.0141
8	1015-1000m	4.05	**	0.0145
9	1000-985m	6.56	**	0.0215
10	985-970m	8.48	**	0.0245
11	970-955m	10.05	**	0.0258
12	955-940m	12.96	**	0.0323
13	940-925m	13.54	**	0.0318
14	925-910m	15.21	**	0.0341
15	910-895m	16.74	**	0.0371
16	895-880m	15.55	**	0.0392
17	880-865m	13.45	**	0.0383
18	865-850m	7.22	**	0.0221
19	850-835m	5.29	**	0.0168
合计		144.32	**	0.0266

方案圈定的露天开采境界参数如表 1-3。

表 1-3 圈定露天境界的主要参数

序号	项目名称	单位	具体参数
1	最高开采标高	m	1125
2	露天底标高	m	835
3	最大垂高	m	290
4	境界尺寸	顶部：长×宽	1022×825
		底部：长×宽	646×641
5	台阶坡面角	°	70
6	最终边坡角		38-54°
7	台阶高度	m	10
8	安全平台宽度	m	4
9	清扫平台宽度	m	8
10	最小工作线长	m	100
11	最小工作平盘宽度	m	40

(七) 工程布局

1、工业场地

选址原则：应布置在开采和爆破安全警戒线以外，靠近公路，地势较为平坦的基岩稳固地带，并且尽量使用原场地，场地不应容易被山洪或雨水侵蚀。

注意事项：矿山工业场地周围设排水沟，及时将雨水排走，以防工业场地内积水，影响生产和生活。

根据现场调查，矿山现有工业场地及生产线位于矿区南侧寺沟内，紧邻矿区边界，主要包括生活区、办公区、机修区、生产线等。根据圈定的矿山爆破警戒范围，矿山工业场地、生产线位于警戒范围以内，经过与矿山企业沟通，将矿山工业场地、生产线迁移，本方案建议矿山企业将工业场地、生产线搬迁至矿区南部 S307 省道周边。

2、移动水箱

本次高位水箱共设置三个，分别位于修建在 K1 矿体东北端 1000m、东南端 1020m 和西南端 1120m 标高附近的平缓处，容积分别为 30m³，上下均水用管道连接，水源取自板桥河内的河水，由专门输水管线加注。

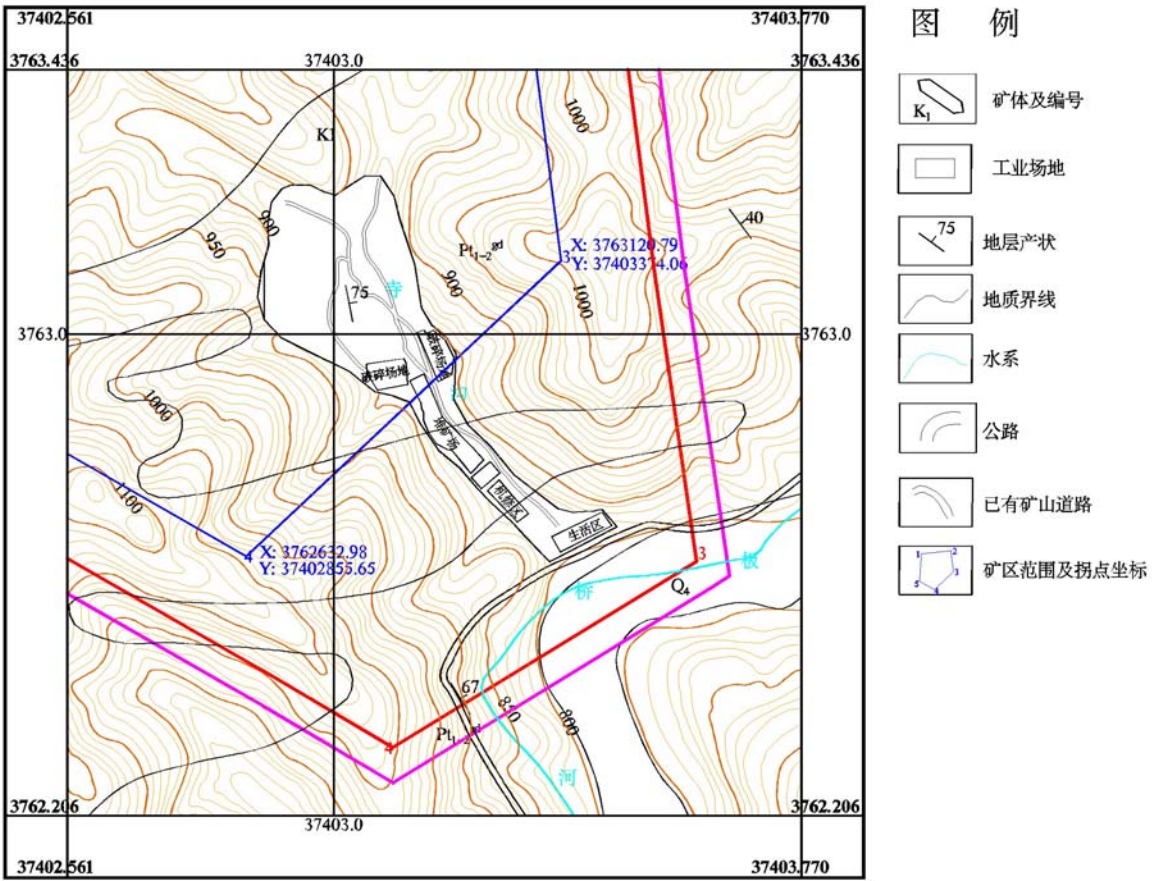
3、爆破器材库

依据当地有关部门规定，本矿山不设置爆破器材库，生产期间所需一切爆破器材均由当地公安部门审批、爆破时由相应资质的专业爆破公司负责配送及爆破，剩余材料由民爆公司收回。

4、拟设临时排土场

本矿山剥离的围岩主要为第四系冲洪积物，矿山开采过程中将边开采边治理，矿山剥离的冲洪积物暂时堆放至原开采面处的采坑中，待一个平台开采完毕后将采坑中的冲洪积物运送至开采面上，进行种树。为了能更好的处理剥离用土使用情况，本方案在矿山开采场地平坦处设置一小型临时排土场，收集转存矿山 1 年内的剥离土。

图 1-3 总平面布置图 比例尺 1: 10000



(八) 采场排水措施

本矿山露天开采境界全部为山坡露天型，地形条件有利于自然排水。结合矿区的水文地质条件，方案确定矿山排水方式以自然排泄为主。另外在各清扫平台上设置截排水沟，工作平台上只设置临时截排水沟，加强露天采场排水，水沟坡度 3‰。采场保持一定的自然坡度，使露天境界内的水能够自流排出，采场、运输道路设有截水沟，防止雨水冲刷路面而造成公路边坡坍塌。

未来矿山新建的工业场地周边挖掘排水沟，防止工业场地内积水、雨水冲刷路面而造成公路边坡坍塌等灾害。

境界外设截水沟，水沟净断面为梯形（上底 350mm、下底 300mm、高 350mm），防止暴雨季节洪水进入采场。

矿山在雨季开采过程中，应随时关注天气变化，收听天气预报，如遇大雨降临，应

提前将设备转移至高处，人员撤离采场。对已经形成的截水沟应定期清理，保持截水沟的排水畅通。

（九）防护方案

矿体均在当地最低侵蚀基准面（830m）之上，矿区地形陡峻，有利于大气降水及地下水的排泄，矿床开采的水文地质条件简单。岩石坚硬，抗风化蚀变能力强。矿区无不良自然现象及工程地质问题，有利于露天开采。

本矿山为露天山坡型采石场，自然排水条件较好。矿山在各清扫平台设置永久性截排水沟，在生产过程中应在工作平台上设置临时排水沟，水沟坡度 3‰，保证采场雨季排水畅通。

定期对掉落在安全平台、清扫平台上的岩块进行清理；防止发生滚石伤人等事故，保证安全生产。

矿山在生产过程中，必须加强露天边坡稳定性的观测与护理，确保露天采矿场的安全。如生产中发现有不良地质构造，如大的断层、滑坡体等，则必须重新调整露天境界，将边坡角限定在安全许可的范围内。

（十）废石综合利用方案

矿山采用露天开采，会产生大量矿体上层剥离层（剥土）。矿体地表剥离层主要为腐殖土及坡积层，可以用于矿山恢复治理时的填土。因此建议矿山在开采过程中将剥离土与废石分开堆放，以便矿山地质环境恢复治理之用，不仅减轻引发了滑坡、崩塌、泥石流地质灾害的风险，还减少了对地形地貌的破坏。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

根据对矿山调查及资料搜集，该矿山 2009 年建成投产，该矿开采方式：露天开采，开采规模：8 万 m³/年，开采矿种：角闪岩矿，开采层位：早-中元古代宽坪岩群广东坪岩组斜长角闪岩。前期开采形成了不规则露天采场，开采面高约 120m，长约 920m，宽约 670m，矿山破碎系统位于矿区范围侧寺沟内，矿山原有工业场地主要包括生活区、破碎场地、堆矿场、机修区。

（二）矿山开采现状

依据《商州区人民政府关于对商州区采石场整合结果暨采矿权人的批复》（商州政函[2018]185 号 2018.10）的文件精神，以商洛汇金实业有限公司作为整合主体，整合商洛市商州区汇金石料厂、商洛市商州区沙河子耀勋石场和商州区夜村镇会峪房沟石场，现矿山处于整合筹建准备中，办理相关手续，矿山处于停产状态。

第二章 矿山基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

商州区多年平均气温为12.9℃，极端最高值为40.7℃，极端最低值为-14.8℃，多年平均蒸发量1300.1mm，季节性冻土深度小于0.6m。据商州区气象局1971—2018年降水量统计分析（图2-1），多年平均降水量694.5mm，最大丰水年降雨量1103.6mm，最小枯水年降雨量400.5mm，相差603.1mm，年际间降水量分布不均，变化较大。受季风气候影响，年内各月降雨分配不均，降雨主要集中在7—9月份（图2-2），降水量342.3mm，占全年降雨量的49.3%，多大雨、暴雨及连阴雨。其次为4、5、6、10月，降水量267.4mm，占全年降水量的38.5%，其余月份仅占全年的12.2%。

本区气候为大陆性气候，四季分明，为北暖温气候带与亚热带气候分界附近，气候温和，雨量充沛，七月最高气温39℃，年平均气温大部分地区为13.8℃，年日照2056小时，无霜期217天，年降雨量687.4毫米，7-9月降水量占全年50%，7、8月出现伏旱和暴雨，每年10月至次年3月为霜冻期，最大冻结深度为0.3米。

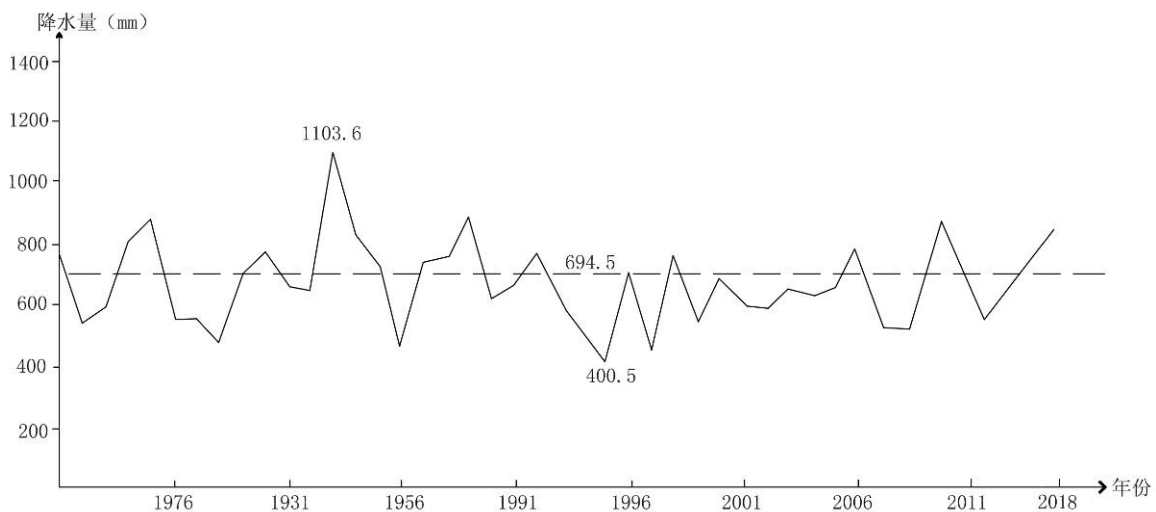


图 2-1 商州区多年（1976-2018）年平均降水量曲线图

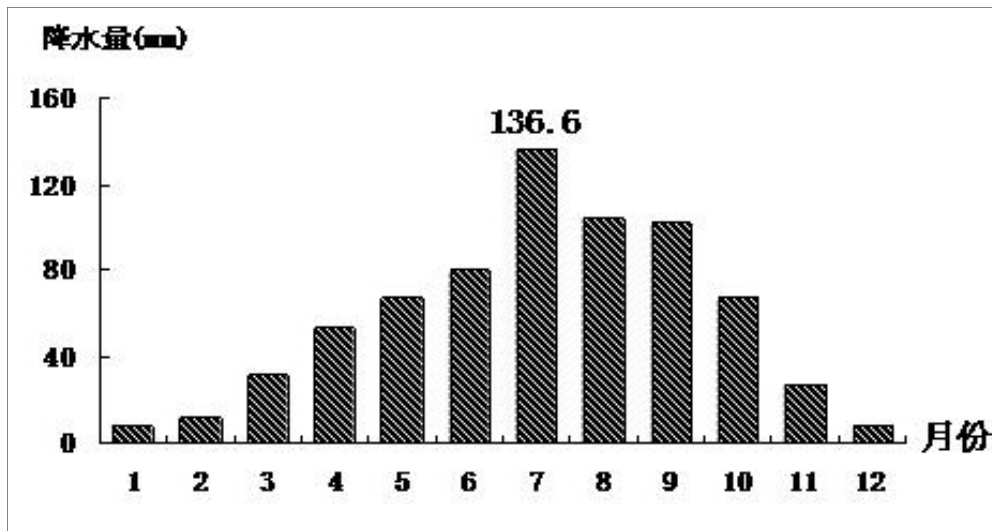


图 2-2 商州区多年（1976-2018）月平均降水量曲线图

（二）水文

板桥河自东向西从矿区范围南部 230m 处通过，常年流水，年均径流量 $0.25\text{m}^3/\text{s}$ ，5-10 月份雨季流量可达 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ ，遇暴雨时流量猛增，其余季节流量一般为 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 。矿区中部为寺沟，为季节性流水，水量随大气降水而发生变化，5-10 月份雨季流量可达 $2-3\text{L}/\text{s}$ ，遇暴雨时流量猛增，其余季节流量一般为 $0.5-1\text{L}/\text{s}$ 。寺沟为板桥河支流，与板桥河河交汇于矿区范围南部 230m 处。

（三）地形地貌

矿区所在地属秦岭中低山区，海拔 1100—840m，最大相对高差 260m，地形陡峻，坡度一般为 $34\sim 45^\circ$ ，局部可达 50° 以上。地形切割一般，沟谷呈“V”字型，区内坡陡沟缓，地形条件中等复杂。局部由于风化或人工开挖形成陡岩，坡脚处地形较缓，岩体较为破碎，坡体局部基岩出露，植被覆盖率高（照片 2-1）。



照片 2-1 中低山地形地貌

（四）植被

矿区地处秦岭山脉南坡中低山区，形地势陡峻，地形坡角一般为 34~45°，植被较为发育，以杂木为主。天然植被主要为油松、柏树、栓皮栎林和杂草，植被覆盖率约 70%。草类以艾草、多茎野豌豆等植物为主。



照片 2-2 矿区植被（全景）



照片 2-3 矿区植被

（五）土壤

根据土壤普查资料，评估区内土壤属黄棕壤，主要为第四系残坡积层和冲洪积层，残坡积层主要以碎石土为主，冲洪积层以粉砂质粘土为主，土质松散。从垂直剖面看，表层为风化强烈的岩石细屑，下面的岩石矿物分解较差，具有较大棱角碎块。根据矿区

及周边开挖面看，矿区范围内覆土层较厚，有机质含量低；在矿区东侧平地上土层厚度大，可达 0.5-3m，有机质含量 $>2\%$ ，富含铁、铝氧化物，盐基饱和度低，土壤 pH 值约为 7.5。



照片 2-4 矿区土壤

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区出露地层主要为早-中元古代宽坪岩群（ Pt_{1-2}^{gd} ）、早-中元古代宽坪岩群（ Pt_{1-2}^s ）和第四系（ Q_4 ）地层。现对矿区地层分述如下：

（1）早-中元古代宽坪岩群广东坪岩组（ Pt_{1-2}^{gd} ）：绿帘钠长阳起片岩，地层产状 $50^\circ \angle 40^\circ$ ，分布矿区中部。

（2）早-中元古代宽坪岩群四岔口岩组（ Pt_{1-2}^s ）：娟云石英片岩、二云石英片岩。地层产状为 $10^\circ \angle 40^\circ$ ，分布矿区北、南部。

（3）第四系（ Q_4 ）：为含碎石粘土，堆积物、卵砾石残积物主要分布在河滩及沟谷。

（二）地质构造

1、地质构造

评估区位于秦岭加里东褶皱带南亚带东段，南距金陵寺—大庙沟断裂 4.5km，区内发育一组南北向断裂，但规模不大。受其影响，区内层间裂隙、节理较发育。

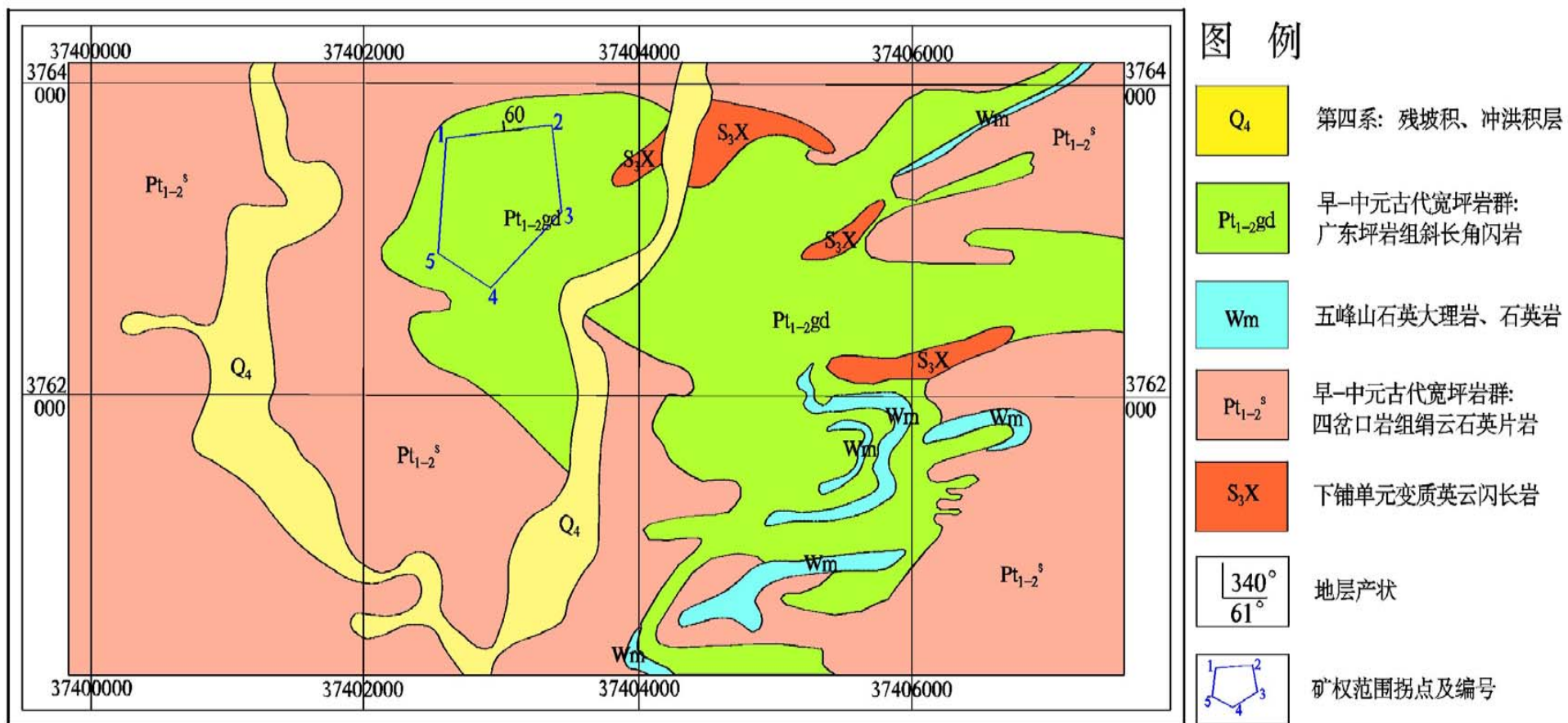


图 2-3 矿区地形地质图 (比例尺 1:10000)

2、地震

评估区自有地震历史记录以来，未发生过大于 5 级地震，属地震轻微区。依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）附录 A“中国地震动峰值加速度”及附录 B“地震动反映谱特征周期 T_g 区划图”矿区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，反应谱特征周期 (T_g) $0.35s$ ”，抗震设防烈度为 VI 度。根据上述结合矿区地层及其岩性、地质构造等，本矿区区域属稳定区。

3、岩浆岩

区内未见岩浆岩出露。

（三）水文地质

1、区域水文地质特征

矿区位于秦岭山脉南坡，山峦起伏，切割强烈，层状侵蚀地形。地形总体北高南低，低洼处常有第四系残坡积砂土和原岩碎块。本区属大陆性气候，全年四季分明，7-9 月份为雨季，年平均降水量 715 毫米。

区域含水层为第四系残坡积含水层、风化裂隙岩石含水层。区域补给径流、排泄条件相对简单，主要为大气降水补给浅部裂隙水，经短暂径流，在雨季近地表向邻近沟谷低洼处排泄，少部分经第四系松散土层补给深部脉状水。

2、矿区水文地质

矿床地处秦岭山脉南坡，区内山高坡陡，沟壑纵横，坡度较大，地形切割一般，沟谷呈“V”字型。区内主要水系为寺沟，补给主要来源于大气降水和地下水，矿区最低侵蚀基准面标高 830m，矿体开采标高 1125-835m，位于当地最低侵蚀基准面之上，地形条件有利于自然排水。

（1）矿区含、隔水层特征

区内地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

松散岩类孔隙水赋存于第四系残坡积层中，富水性随降水情况而变化，但该层较薄，总体水量较少。

基岩裂隙水赋存于风化裂隙中，富水性随裂缝发育程度和降水量变化而变化，由于地表供水不足，在最低侵蚀基准面之上水量较少。但在侵蚀基准面之下，水量可能有所增加。

区内地层相对单一，区域围岩坚固性及稳定性良好，透入性一般，雨季水量一般，未来对矿体开采影响不大。

（2）补、径、排条件

本区地貌类型属构造剥蚀中低山区，山体走向与地层走向近于垂直，大气降水补给浅部裂隙，经短途迳流向邻近沟谷排泄。区内岩石裂隙发育，但矿区无大的储水构造，因此矿区的水文地质条件有利于地下水的补给但不利于储存。

综上所述，本矿床属于以风化裂隙充水为主、水文地质条件简单的裂隙充水矿床。

（四）工程地质

1、工程地质岩组

岩土体的划分及工程地质特征，依据岩石颗粒间有无牢固联结将区内岩土介质划分为岩体和土体，按岩性结构、强度和成因类型，岩体坚硬—较坚硬块状角闪岩类及碎石土类。

（1）坚硬—较坚硬块状角闪岩类

该岩类分布整个矿区范围，由斜长石、角闪石等矿物组成，他形变晶结构，块状构造。围岩坚固性及稳定性良好。

（2）碎石土类

此岩层主要为第四系残坡积层和冲洪积层，残坡积层主要以碎石土为主，冲洪积层以粉砂质粘土为主，土质松散。

2、风化带

（1）强风化带：一般位于残坡积土层的下伏基岩浅部，易粉碎，人工开挖时有崩塌的可能。

（2）弱风化带：分布于强分化带之下，岩石较破碎，但仍保留原岩的大部分矿物及结构。因母岩的不同而表现出的工程地质性能差异较大，在矿体附近，岩石具有破碎构造，有崩塌的可能。

总之，本地区矿体工程地质条件属中等类型。

（五）矿体地质特征

商洛市商州区商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿矿区范围内共圈出角闪岩矿体 1 条，矿体赋存于早-中元古代宽坪岩群（Pt₁₋₂^{gd}）地层中，矿区范围内基本上全部划归为矿体。

K₁ 矿体：矿体于矿区范围内全区分布，含矿岩性为斜长角闪岩，矿体形态简单，平面呈 T 字形态，呈块状产出。矿体由 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 共十条实测剖面 and 1 条辅助剖面工程控制，矿体赋存标高 1125m~835m，出露长度 930m，出露宽度 980m，矿体连续性好，厚度稳定。

三、矿区社会经济概况

板桥镇位于商州区东北部，分三个区域，有蒲峪管理区、板桥管理区和龙王庙管理区。主要经济支柱区为蒲峪管理区。辖 24 个行政村，镇政府驻板桥村，距商州城区 17 千米，距洛南县城 30 千米。西南铁路、307 省道穿境而过。板桥镇境内资源丰富，经济林 4000 亩，以核桃、板栗等为主，产量丰富，拥有品位较高的铁、硫等矿产资源。地处北温带，适合农作物生长，2007 年粮食作物种植 2.4 万亩，烤烟 410 亩。盛产小麦、玉米、大豆等。畜牧业发达，境内养殖秦川、西门塔尔良种牛，长白、杜洛克三元杂交猪，已建成畜牧养殖小区一个，全镇 2007 年肉类总产达 585 吨。商州区板桥镇 2016-2018 年社会经济统计数据见表 2-1 所示。

表 2-1 商州区板桥镇 2016-2018 年社会经济概况

年度	2016 年	2017 年	2018 年
耕地总面积（亩）	33245	33245	33245
总人口（人）	24932	25016	25094
人均耕地（亩）	1.33	1.32	1.32
农民人均纯收入（元/人）	8675	8956	9014

四、矿区土地利用现状

1、矿区范围及评估区范围

商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿区范围由 5 个拐点圈定，矿区面积 0.6926km²，评估区面积 1.4903 km²。其中土地 1.4617 km²，河流 0.0286 km²。

2、评估区土地利用现状

根据从商州区自然资源局收集的 1: 1 万土地利用现状图、1: 1 万土地总体规划图，以及国家质量监督检验检疫总局颁布的《土地利用现状分类标准》（GB/T201010-2017），经查询统计可知，矿区土地利用涉及耕地、林地、草地、工矿仓储用地 4 个一级土地类型；基本农田、有林地、天然草地、采矿用地 4 个二级土地类型。土地利用现状分布见表 2-2。

表 2-2 评估区土地利用现状表 单位 hm²

一级地类		二级地类		面积 hm ²	占总面积比例%
01	耕地	0103	基本农田	2.19	1.50
03	林地	0301	有林地	78.39	53.63
04	草地	0401	天然草地	54.64	37.38
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.95	7.49
合计				146.17	100

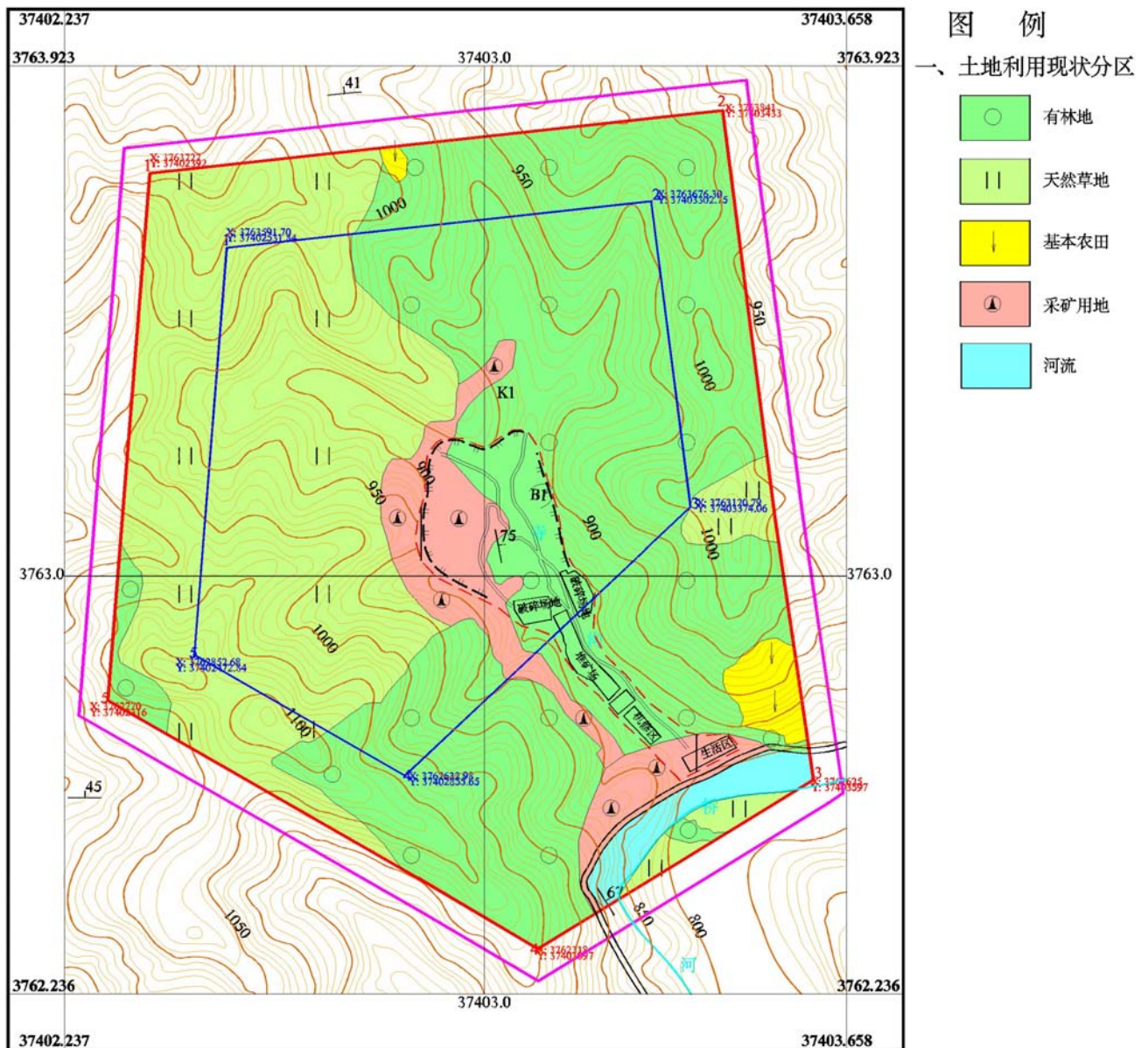


图 2-4 评估区土地利用现状图 比例尺 1:10000

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

评估区位于秦岭山区，植被发育，经济文化落后，评估区无重要的地质遗迹、人文景观，也非自然保护区、饮用水水源地等，区内的人类工程活动主要为修路和采矿工程。现状人类活动主要为矿山企业前期采矿时修建矿山道路以及矿区范围内因矿山开采形成不规则露天采场，对原有的地形地貌破坏较严重。评估区采矿活动较强，对环境形成一定破坏。调查区内无主要交通干线和自然保护区。

综上所述：矿区及周边人类工程活动较强，对地质环境破坏较强烈。



照片 2-5 露采掌子面

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、本矿山地质环境治理与土地复垦工程

根据调查询问，矿山此前编制过地质环境治理与土地复垦方案，并按照国家规定缴纳了矿山恢复治理保证金，后期矿山由于矿权整合筹备，处于停产状态，并未按设计进行恢复治理。因此，在本方案通过评审备案后，矿山将按本方案布置的工程实施。

2、周边矿山地质环境治理与土地复垦工程

本方案以商洛市商州区永进石料厂为例进行分析。

商洛市商州区永进石料厂采矿证号为 C6110012010017120067441，开采矿种建筑用大理石，开采方式为露天开采，生产规模 1 万吨/年，矿区面积 0.0325 平方公里。2018 年 10 月 30 日，商州区人民政府下发《商州区人民政府关于对商州区采石场整合结果暨采矿权人的批复》（商州政函[2018]185 号），该矿山为整合后关闭矿山，需进行矿山恢复治理与土地复垦工程。

1、恢复治理工程

矿山现状条件下未见地面塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流等地质灾害现象，采面局部因开采出现危岩体。

危岩体位于采面的石质边坡上，发生危石掉落的可能性较大，在强降雨、风化等影响，危岩体的稳定性也随着变差，有发生地质灾害的可能。对危岩体采取：

①在采区路边设置警示牌 1 块，采场设置警示牌 1 块，共 2 块；

②对开采掌子面的危岩、浮石进行清理，清理总量约 9130m³。

③将露天采场、临时建筑物和矿山道路覆盖的废渣进行复垦、临时建筑物拆除。

2、复垦工程

①根据矿山情况采场复垦为林地，采用乔草结合的方式进行配置。乔木选用刺槐、油松交叉种植，草籽选用紫花苜蓿。采场底部采坑利用矿山现有废石废渣回填，废石废渣方量 9130m³，采坑外侧填至与矿山道路同等高度，采坑里侧回填 15-20 米，使原采坑形成一个里高外低的斜坡。回填后采坑底部面积 4000m²，在采坑废石废渣上面覆土种树。覆土厚度 0.5m，共覆土 2230m³，种植间距 2.5×2.5m，胸径 5~7cm，共种植 498 株，其中油松 311 株、刺槐 187 株。林间人工撒播紫花苜蓿草籽，标准：30kg/hm²，共撒播草籽 12kg。

②因矿山已闭坑，采场边坡如按台阶进行治理，需大面积削坡，对坡顶原生地貌会造成更大破坏，因此，在边坡危岩体清理后在采面顶部和底部分别种植爬山虎（株距 1m）。使其上、下攀缘于坡面，达到绿化美化的目的。采面顶部长 310m、底部长 260m，共种植爬山虎 330 株。

③根据矿山情况堆渣场复垦为林地，采用乔草结合的方式进行配置。乔木选用刺槐、油松，草籽选用紫花苜蓿。堆渣场现有废石废渣用挖机装机、汽车运渣至采坑用于回填，运距 20--200m。堆渣场占地面积 6100m²，对堆渣场进行场地平整，平整面积为 0.61hm²。因堆渣场为压占，不需要覆土，对场地平整后直接种植树木、撒播草籽。种植间距 2.5×2.5m，胸径 5~7cm，共种植 754 株，其中油松 476 株、刺槐 278 株。林间人工撒播紫花苜蓿草籽，标准：30kg/hm²，共撒播草籽 18kg。

④根据矿山情况矿山道路为原通村道路拓宽而成，为与沟内村民共用道路，应村民要求在矿山开采损毁区域道路两边植树，开采损毁区域道路面积为 0.10hm²，道路长度约 200 米，其余道路不做复垦绿化工程。矿山道路两边种植油松，种植株距 2.5m，胸径 5~7cm，共种植 151 株油松。

⑤根据矿山情况排土场复垦为林地，采用乔草结合的方式进行配置。乔木选用刺槐、油松，草籽选用紫花苜蓿。排土场堆积方量 3600m³，用于采场覆土。排土场面积 1600m²，属于压占，因此不需要覆土。排土场种植间距 2.5×2.5m，胸径 5~7cm，共种植 177 株，其中油松 119 株、刺槐 58 株。林间人工撒播紫花苜蓿草籽，标准：30kg/hm²，共撒播草籽 4.8kg。复垦效果见照片 2-6、7、8、9。



照片 2-6 采场土地复垦



照片 2-7 油松种植



照片 2-8 排土场土地复垦



照片 2-9 复垦效果验收

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 矿山地质环境调查概述

矿山地质环境野外调查以矿山企业提供的1:5000地形地质图做手图,采用GPS定位,皮尺、罗盘、数码相机拍照、无人机拍摄等手段,工作方法采用路线调查、重要地质点、灾害点调查以及走访询问调查相结合的方法进行,同时做好相应的文字和影像记录。调查的内容主要是采矿活动影响区内各类地质灾害的分布现状、规模及稳定程度、地形地貌、地质遗迹、自然保护区、土地利用、植被状况、村庄、当地的社会经济概况等,以便为方案编制提供可靠依据。具体调查方法如下:

路线调查:主要主要沿通村公路进行,基本了解矿区岩层走向、地质构造线、矿体分布以及地形地貌、沟谷比降、水文、不良地质现象等情况。

重要地质点和工程点调查:对矿区内地质灾害点、岩性分界点、构造点以及采场位置、破碎场地、厂区建筑等工程位置点进行调查,了解矿区可能存在的地质环境问题。

走访询问调查:走访询问矿山企业员工和矿区附近居民,了解矿区地质环境变化情况和地质灾害活动现状、发生历史等、矿山企业规模、矿山开采历史、矿山建设生产情况。

本次调查基本查明了区内的地质环境条件和现状矿山地质环境问题。

(二) 土地资源调查概述

以1:5000 矿区地形地质图为工作底图,结合项目区土地利用现状图、矿区卫星遥感影像和无人机拍摄影像资料,对本项目采场区所对应地表、临时建筑、场区道路、开采平台进行现场调查、实地测量、拍照及记录,了解了已损毁土地的分布情况及拟损毁土地的现状情况。

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查的范围确定,包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿区总面积0.6926km²,矿山设计露天开采。通过实地调查及对地质资料分析研究,根据建设工程的特点,结合矿区地质环境条件,考虑到采矿活动及其矿业活动的可能影响范围,确定矿山地质环境影响评估范围由申请采矿权范围为主及矿山开采辅助设

施影响范围，本矿山评估范围基本以矿权范围为基础外延约 150m，最终评估区面积 1.4903km²（评估区范围详见附图 1、表 3-1）。调查区在评估区基础上外延 50m，调查区面积约 1.7357km²（调查区范围详见附图 1、表 3-2）。

表 3-1 评估区范围拐点坐标表

拐点编号	西安 80 坐标		大地 2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
评估区面积 1.4903km ²				

表 3-2 调查区范围拐点坐标表

拐点编号	西安 80 坐标		大地 2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
调查区面积 1.7353km ²				

2、评估级别

(1) 评估区重要程度

商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿评估区内约有 10 户 40 人居住；无重要交通要道、建筑设施、自然保护区和重要水源地；评估区范围内有基本农田、有林地、天然草地，评估区范围内开采挖损有林地、天然草地，按附录 B 的规定，评估区重要程度属较重要区。（见表 3-3）

表 3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	较轻区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200~500 人以上的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.矿区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3.远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其他类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

(2) 矿山建设规模

矿山采用露天开采，设计生产规模 500 万吨/年（170 万 m³/年），根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 D，确定矿山生产建设规模为大型矿山。（见表 3-4）

表 3-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料用角闪岩	万立方米	≥10	10~5	<5	

(3) 地质环境复杂程度

评估区相对高差较大，地形地貌中等复杂，地形起伏变化中等，地形坡度为 20-45°；相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交；评估区内断层不发育，地质构造较一般，水文地质条件简单；工程地质条件中等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）矿山地质环境条件复杂程度分级表确定评估区矿山地质环境复杂程度为中等类型。

表 3-5 矿山地质环境条件复杂程度分级评定表

分级项目		地质环境条件	单项分级	综合分级
水文地质	1.采场矿层（体）位置	矿体位于当地侵蚀基准面之上	简单	中等
	2.主要含水层富水性	富水性弱	简单	
	3.与区域含水层或地表水的联系	联系不密切	简单	
	4.采矿排水对含水层的破坏	影响较小，破坏程度小。	简单	
工程地质	1.矿体围岩岩体结构	块状整体结构为主	简单	
	2.软弱结构面不良工程地质层	不发育	简单	
	3.残坡积层或风化层厚度及稳固性	稳固性较好	简单	
	4.边坡稳定性	存在崩塌隐患	中等	
地质构造	1.地质构造复杂程度	简单	简单	
	2.矿层（体）和围岩产状变化	矿层（体）和围岩稳定，产状变化小	简单	
	3.断裂构造发育程度	不发育	简单	
	4.断裂构造带导水富水性	富水性弱	简单	
地质灾害	1.现状地质灾害发育程度	未发现地质灾害。	简单	
	2.矿山地质环境问题类型	无问题	简单	
	3.矿山地质环境问题危害	无危害	简单	
地形地貌	1.地貌单元类型	地貌单元类型较多	中等	
	2.微地貌形态	简单	简单	
	3.地形起伏变化情况	地形起伏变化中等	中等	
	4.地形是否有利于自然排水	地形利于自然排水	简单	
	5.地形坡度	一般 20-45°	中等	
	6.相对高差	高差最大 260m 左右，相对高差较大	中等	
	7.地面倾向与岩层倾向	高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡	简单	

(4) 评估级别

综上，矿山生产建设规模为大型，评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度属中等。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 A，确定评估级别为一级评估。（见表 3-6）

表 3-6 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据收集的相关资料和野外现场调查，矿山现状为前期开采形成的不规则开采掌子面，发现一处崩塌隐患点（B1）。现将灾害点情况叙述如下：

分布位置：

矿山前期开采，形成了一个长约 160m，宽约 60m 不规则露采掌子面，位于矿区中部的斜坡上，该掌子面主要岩性为绿帘钠长阳起片岩，平面上呈上窄下宽的圈椅型。见照片 3-1

形成原因分析：岩体节理不甚发育，局部发育节理将岩体切割成楔状块体，由于机械开挖在开采边坡形成了破碎岩石，经常有小块岩石往下掉落，存在崩塌隐患。

稳定性、危险性和影响程度：据本次野外调查，崩塌体物质组成主要为坡残积物和采矿破碎的基岩，粒径不等，现状基本稳定，主要威胁下方采矿活动及采矿人员，由于目前矿山无采矿活动，现状评估认为其危险性小，对矿山地质环境影响较轻。



照片 3-1 B1 崩塌隐患点

2、矿山地质灾害预测分析

1) 采矿工程和工程建设遭受 B1 崩塌隐患的影响程度预测评估

根据本次现场调查和现状评估结果,评估区内露采掌子面处发现 1 崩塌隐患点 B1,在后期采矿过程中有人员和车辆从下方经过,威胁其安全。因此预测评估认为采矿活动遭受 B1 隐患点的危险性中等,影响程度较严重。

2) 采矿工程和工程建设加剧已有地质灾害影响程度预测评估

露采掌子面 B1 崩塌隐患点在遇到矿山采矿爆破时,受震动影响,可能发生局部岩体崩落,会对矿山地下开采造成影响,危及采矿人员及采矿设备的安全,因此预测评估认为采矿活动对 B1 崩塌影响较大,加剧 B1 崩塌的可能性较大,危险性中等。

3) 采矿工程和工程建设可能引发地质灾害危险性预测评估

①采矿工程引发地质灾害的预测评估

该矿设计为露天开采,设计开采台阶高度 10m、台阶坡面角 70°,每隔两个安全平台设一个清扫平台,安全平台宽 4m、清扫平台宽 8m。后期开采严格按照设计台阶开采,并严格遵循设计的中深孔爆破,减少震动,保证边坡的安全稳定性。因此,预测评估采矿工程引发地质灾害的可能性小,影响较轻。

②矿山道路引发地质灾害的预测评估

矿山前期开采中,修建了约 700m 的矿山道路,矿山道路沿沟谷修建,地势较平坦,

不会引发地质灾害；依据开发利用方案，新建矿山道路从原有道路处开始修建，沿地形修建至各个山梁处的开采地段，新建道路宽度约 5m，为碎石路面，矿山新建运矿、运渣道路总长度约 6.79km。公路修建时将会对靠山侧进行削坡，削坡时若开挖坡脚按开发利用方案设计角度进行开挖后边坡基本处于稳定状态，预测评估认为矿山道路引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

③破碎场地、堆矿场引发地质灾害的预测评估

根据现场勘查，矿山企业在评估区范围内修建了两处破碎场地一处堆矿场，均修建于区内平坦处，对局部山体进行了切坡，且已对切坡部分修建了挡墙。预测评估认为破碎场地、堆矿场引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

④生活区、机修区等临时建筑引发地质灾害的预测评估

矿山在矿区沟谷开口处修建了生活办公区、机修区等临时建筑，均位于平地上，且周边基本没有较高山体，预测评估认为生活区、机修区等临时建筑引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

⑤拟设临时排土场引发地质灾害的预测评估

后期为了转存矿山剥离土，本方案在矿区现有矿山道路北侧平坦处设立了临时表土场，位于平地上。预测评估认为临时排土场引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿，矿区最低侵蚀基准面标高 830m，矿体开采标高 1125-835m，位于当地最低侵蚀基准面之上。前期开采形成的不规则开采面均位于最低侵蚀基准面以上，未造成区域性地表水的下降，矿山开采对地下含水层无影响，矿山开采未对矿床充水主要含水层结构造成破坏。现状评估认为矿山开采对含水层破坏影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测分析

根据《开发利用方案》，矿山为露天开采，当地侵蚀基准面为 830m，矿体控制最低标高为 835m，位于侵蚀基准面以上，未来开采矿石有利于矿坑积水的自然排泄；且矿山开采时无有毒有害物质加入，不会对地下水水质产生影响，预测采矿活动对地下含水层及其水质影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

目前对地形地貌产生破坏的主要为开采形成的不规则开采面，矿山道路、破碎场地、堆矿场、机修区和生活区。根据现场调查，开采面，矿山道路、破碎场地、堆矿场、机修区和生活区对原有的地形地貌景观影响和破坏程度较大（见照片 3-2、3、4、5、6、7、），评估区内无各类自然保护区、风景旅游区及主要交通干线。现状评估认为矿业活动对矿山地形地貌景观影响和破坏程度严重。



照片 3-2 采场



照片 3-3 矿山道路



照片 3-4 破碎场地



照片 3-5 堆矿场



照片 3-6 生活办公区



照片 3-7 机修区

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

①矿山露天采场对地形地貌景观影响预测评估

露天采矿活动：将会直接破坏原有地形地貌，改变微地貌形态，破坏地表植被，加剧区域水土流失速度，形成高度裸露边坡，与周边地形地貌及景观形态形成明显反差，对地形地貌景观影响程度属严重。

②矿山道路地形地貌景观影响预测评估

矿山道路修建将开挖山坡，破坏植被，导致局部地形地貌景观改变和破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，预测矿山道路建设对地形地貌景观影响程度严重。

③破碎场地、堆矿场对矿区地形地貌景观破坏预测评估

破碎场地、堆矿场布置在矿区沟谷平坦地带，压占破坏原生的地形地貌形态和植被，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。预测破碎场地、堆矿场对矿区地形地貌景观的影响程度严重。

④机修区、生活办公区等临时建筑对矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山临时建筑（机修区、生活办公区等）布置在矿区平坦处，会压占破坏原始地形地貌景观，预测机修区、生活办公区等临时建筑对矿区地形地貌景观的影响程度严重。

⑤拟设临时排土场对矿区地形地貌景观破坏预测评估

临时排土场布置在矿区平坦处，会压占破坏原始地形地貌景观，预测临时排土场对矿区地形地貌景观的影响程度严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿山最低开采标高高于当地最低侵蚀基准面，矿山开采对地下水影响较轻。据开发利用方案，矿石无有毒、有害元素，对矿山开采安全生产环境无明显影响，矿山开采对土壤污染无影响。 矿区内无大型河流及水源地，不存在对其影响。矿山开采对当地水土资源污染较轻。

2、矿区水土环境污染预测

该矿山主要开采角闪岩矿，采用露天开采，无选矿，无重金属及放射性污染物，对水资源需求量较小，生产期的废水主要来自矿山除尘、地面清洗、设备保养，废水量较少。矿区最低侵蚀基准面标高 830m，矿体最低开采标高 835m，处于当地最低侵蚀基准面以上。矿石无有毒有害元素，对土地污染较轻，因此，预测采矿活动对该地区水土环境污染的影响和破坏程度较轻。

（六）矿山地质环境影响现状评估分级与分区

1、现状评估分级分区的原则

根据项目建设的工程类型、规模、区段特点，结合矿山环境影响程度现状评估的结果，“以人为本，以矿山地质环境为本”，根据“区内相似、区际相异”原则，按照影响矿山地质环境的地质环境条件、地质灾害的发育程度、对含水层、地形地貌景观及水土环境污染的影响程度等因素进行综合评估，划分矿山地质环境影响程度现状评估分级和分区。具体采用因子叠加（半定量）方法进行分区。

2、现状评估分级分区方法

本次矿山地质环境影响程度现状/预测评估采用因子叠加（半定量）分析法。具体如下：

（1）评估因子的选取及危险性划分标准

根据工程建设影响、破坏地质环境的情况，结合评估区地质环境条件、人类工程活动强弱等因素的具体特点，矿山地质环境影响程度现状/预测评估主要选择工程建设遭受、引发、加剧地质灾害的程度、工程建设对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响和破坏（污染）程度四个差异性因子为评价指标，不同评价指标的影响程度判别标准见表 3-6。

（2）矿山地质环境影响程度综合评估分区

根据表 3-6 的标准，对矿山建设不同工程区块进行地质环境影响程度综合评判，每个工程区块的影响程度取值“就高不就低”，即该区块的影响程度值取 4 个判别因子中最高者。然后，依据“区内相似、区际相异”的原则，对各工程区块进行合并，并根据合并后的区块影响程度进行地质环境影响程度分级。

3、矿山地质环境影响程度现状评估分区

通过对各因子现状调查结果进行叠加分析，再结合评估区的地质环境条件对各区块界线进行必要修整后，得到评估区地质环境影响程度现状评估综合分区。本次共划分地质环境影响程度 2 级 2 个区块（详见附图 01 及表 3-7），为地质环境影响程度严重区（A）1 处和较轻区（C）1 处。

表 3-7 地质环境影响程度评价分级标准表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	<p>1.地质灾害规模大,发生的可能性大;</p> <p>2.影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全;</p> <p>3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元;</p> <p>4.受威胁人数大于 100 人。</p>	<p>1.矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道;</p> <p>2.矿井正常涌水量大于 10000 m³/d;</p> <p>3.区域地下水水位下降;</p> <p>4.矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重;</p> <p>5.不同含水层(组)串通水质恶化;</p> <p>6.影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。</p>	<p>1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大;</p> <p>2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。</p>	<p>1.占用破坏基本农田;</p> <p>2.占用破坏耕地大于 2 公顷;</p> <p>3.占用破坏林地或草地大于 4 公顷;</p> <p>4.占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。</p>
较严重	<p>1.地质灾害规模中等,发生的可能性较大;</p> <p>2.影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全;</p> <p>3.造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元;</p> <p>4.受威胁人数 10~100 人。</p>	<p>1.矿井正常涌水量 3000—10000 m³/d;</p> <p>2.矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态;</p> <p>3.矿区及周围地表水体漏失较严重;</p> <p>4.影响矿区及周围部分生产生活供水。</p>	<p>1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大;</p> <p>2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。</p>	<p>1.占用破坏耕地小于等于 2 公顷;</p> <p>2.占用破坏林地或草地 2—4 公顷;</p> <p>3.占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20 公顷。</p>
较轻	<p>1.地质灾害规模小,发生的可能性小;</p> <p>2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施;</p> <p>3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元;</p> <p>4.受威胁人数小于 10 人。</p>	<p>1.矿井正常涌水量小于 3000 m³/d;</p> <p>2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小;</p> <p>3.矿区及周围地表水体未漏失;</p> <p>4.未影响到矿区及周围生产生活供水。</p>	<p>1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小;</p> <p>2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。</p>	<p>1.占用破坏林地或草地小于等于 2 公顷;</p> <p>2.占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷。</p>
注: 评估分级确定采取上一级别优先原则, 只要有一项要素符合某一级别, 就定为该级别。				

表 3-8 矿山地质环境现状评估分区表

分区及编号		面积 hm ²	比例 %	现状评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
严重区(A)	露天采场、矿山道路、破碎场地、堆矿场和机修区生活区等临时建筑	10.44	7.01	B1 崩塌隐患点	矿区矿体位于最低侵蚀基准面之上，对含水层影响较小	采场挖损土地、矿山道路挖损压占土地，破碎场地、堆矿场和机修区生活区等临时建筑物压占土地，影响严重。	不含有毒、有害物质等，影响程度较轻
较轻区(C)	严重区以外区域	138.59	92.99	工程活动弱，无地质灾害发育		无人类工程活动，未破坏地形地貌	

(七) 矿山地质环境影响预测评估分级与分区

(1) 分级

在现状评估的基础上，继承现状环境问题，综合考虑预测评估中各矿山工程遭受、加剧、引发各类地质灾害的危险性、矿区含水层的变化情况、评估区地形地貌景观的破坏程度以及水土环境污染程度，采取“就高不就低”的原则进行分级。

(2) 分区

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0226-2011）附录 E，按照分区原则及方法，将商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿山地质环境影响程度划分为影响严重区和较轻区（详见表 3-9 和附图 3）

表 3-9 矿山地质环境影响预测分级分区表

分区及编号		面积 hm ²	比例 %	预测评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
严重区(A)	采场、拟设采场、矿山道路、破碎场地、堆矿场、拟设临时排土场和生活区	73.44	49.28	预测遭受、加剧地质灾害的可能性大，危险性中等，引发地质灾害的可能性小，危险性小。	位于最低侵蚀基准面之上，露天采矿不会造成围岩含水层下降，对矿区及周边含水层结构、地下水位及水质影响较小。	矿山开采挖损土地、矿山道路挖损压占土地，破碎场地、堆矿场、临时排土场和生活区等临时建筑物压占土地。	不含有毒、有害物质等，影响程度较轻
较轻区(C)	严重区以外区域	75.59	50.72	工程活动弱，无地质灾害发育		无人类工程活动，未破坏地形地貌	

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

角闪岩矿设计开采方式：露天开采。采矿方法：中深孔爆破。

总图布置：包括露天采场、矿山道路、破碎场地、堆矿场和机修区生活区等临时建筑。

开拓运输方案：公路—汽车开拓运输系统。

剥离方式：剥离台阶也采用水平分层方法剥离。废石弃渣处置：采剥产生的废石弃渣综合利用。项目生产流程：采剥→采矿→装载→运输→闭坑→复垦。

表 3-10 损毁环节表

矿山工程/生产工艺流程		现状	损毁环节	损毁方式
矿体采区	采场	已建	使用	挖损
	破碎场地、堆矿场	已建	基建、使用	压占
	矿山道路	已建	基建、使用	挖损、压占
	机修区生活办公区	已建	基建、使用	挖损、压占

(二) 已损毁土地现状

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》，把土地损毁程度等级分为3级，即：I级（轻度损毁）、II级（中度损毁）和III级（重度损毁）。本方案对土地损毁程度的确定选取挖、填深（高）度和损毁土地资源面积两个评价因子，参照表 3-11 确定。

表 3-11 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏（I级）	中度破坏（II级）	重度破坏（III级）
挖损、压占	挖、填深（高）度	<6m	6-10m	>10m
	面积	1.破坏林地或草地小于等于 2hm ² ； 2.破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm ² 。	1. 破坏耕地小于等于 2hm ² ； 2.破坏林地或草地 2—4hm ² ； 3.破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm ² 。	1.破坏基本农田； 2.破坏耕地大于 2hm ² ； 3.破坏林地或草地大于 4hm ² ； 4.破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ² 。

已损毁土地现状

1、开采现状

据野外调查，矿山自建矿以来开采活动，在矿区范围内开采形成了 1 个不规则露

天采场、2处破碎场地、2处堆矿场、1处机修区和1处生活办公区，矿区现已修建部分矿山道路，场区建设已基本完成。

2、土地损毁现状

已损毁土地主要包括采场、矿山道路、破碎场地、堆矿场和机修区、生活区等临时建筑挖损和压占土地资源，影响程度严重。根据调查已将已损毁土地范围标注到矿区土地利用现状图，具体已损毁土地情况见下表 3-12

表 3-12 评估区现状损毁土地类型及损毁面积统计表

分类	项目名称	单位	有林地	采矿用地	合计	影响程度
评估区	采场	公顷	4.42	3.48	7.9	重度
	破碎场地、堆矿场、机修区	公顷	1.37		1.37	轻度
	生活区	公顷		0.26	0.26	轻度
	矿山道路	公顷	0.73	0.18	0.91	轻度
合 计					10.44	

（三）拟损毁土地预测与评估

1、预测单元

矿山采用露天采矿方式，随着矿山后期开采工作，需要开挖山体，形成新的采场、矿山道路，地表土地损毁或破坏的范围将增大。依据《矿产资源开发利用方案》，矿山将新建采场和矿山道路，这些矿山工程活动将造成矿山土地损毁。矿区土地损毁类型主要为挖损和压占。根据以上原则，将项目区分为包括拟设采场、和矿山道路 2 个预测单元。

2、预测内容与方法

（1）预测内容

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁预测内容包括矿山挖损和压占的土地的范围、面积和程度等。预测的依据主要为矿山开采进度计划。

（2）预测方法

土地损毁预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行。

1) 土地损毁方式预测方法：根据本工程特点，土地损毁方式表现多样性，除矿区生产建设引起的挖损和压占两种显而易见的方式外，还有由于各类不稳定边坡造成的坍

塌、滑坡，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：通过对各预测单元占地的分析和统计，结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行。

3) 损毁土地类型预测方法：根据《全国土地利用分类》对土地类型的分类，结合现场调查资料，确定矿区各预测单元造成损毁的土地类型。

4) 土地损毁程度预测方法：在分析统计的基础上，定性描述其损毁程度。

3、损毁土地程度预测分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦规定》，把矿山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）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

4、拟损毁土地面积预测

(1) 拟设采场

根据《开发利用方案》，K1矿体采用露天开采方式，拟设采场损毁土地类型为有林地，天然草地，采矿用地，总面积为59.84hm²。损毁类型属于挖损，损毁程度为重度，损毁时段为矿山基建和生产期。

(2) 矿山道路

矿山道路损毁土地类型为有林地，天然草地，采矿用地，总面积为2.46hm²。损毁类型属于挖损、压占，损毁程度为轻度，损毁时段为矿山基建和生产期。

(3) 临时排土场

临时排土场损毁土地类型为有林地，面积为0.51hm²。损毁类型属于挖损、压占，损毁程度为轻度，损毁时段为矿山基建和生产期。

5、预测损毁土地情况汇总

根据以上分析：拟损毁土地面积为63hm²，破坏方式为挖损和压占，预测损毁土地情况具体见下表3-13。

表 3-13 评估区预测损毁土地类型及损毁面积统计表

分类	项目名称	单位	有林地	天然草地	采矿用地	合计	影响程度
评估区	拟设采场	公顷	27.57	28.63	3.64	59.84	重度
	拟建矿山道路	公顷	0.99	1.55	0.11	2.65	轻度
	临时排土场	公顷	0.51			0.51	轻度
合 计						63.00	

(四) 损毁土地面积汇总

根据以上对已损毁土地现状描述分析、拟损毁土地预测汇总，本方案损毁土地总面积为 73.44hm²，包括已损毁土地 10.44hm²，拟损毁土地 63hm²。土地损毁汇总情况详见表 3-14。

表 3-14 土地损毁汇总表 (hm²)

损毁区域		一级地类	一级地类	一级地类	合计
		03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地	
		二级地类	二级地类	二级地类	
		0301 有林地	0401 天然草地	0602 采矿用地	
已损毁	采场	4.42		3.48	7.9
	破碎场地、堆矿场、机修区	1.37			1.37
	生活区			0.26	0.26
	矿山道路	0.73		0.18	0.91
	小计	6.52		3.66	10.44
拟损毁	拟设采场	27.57	28.63	3.64	59.84
	拟建矿山道路	0.99	1.55	0.11	2.65
	临时排土场	0.51			0.51
	小计	29.07	30.18	3.75	63.00
合计					73.44

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区是在综合考虑矿山环境地质背景条件、矿山地质环境问题及其现状、预测影响程度以及矿山地质环境保护与恢复治理措施实施的难易程度等因素的基础上进行的，具体遵循以下原则：

(1)坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响与损失；

(2)以采矿对矿山地质环境造成的影响为主要因素，兼顾矿区地质环境背景，突出矿山地质环境问题现状评估与预测评估的原则；

(3)结合开采区内可能引发的矿山地质环境问题的分布特征、受威胁对象的损失程度，依据“区内相似，区际相异”的原则进行分区；

(4)综合分析的原则。矿山地质环境问题的影响因素很多，每一处矿山地质环境问题均是多种因素综合作用的结果。因此，客观分析各个致灾因素，才能较客观地反应矿

山地质环境保护与恢复治理分区。

2、分区方法

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）之“表 F 矿山地质环境保护与恢复治理分区表”，矿山地质环境保护与恢复治理分区的划分以施工人员、土地资源等危害对象为主体，根据矿山地质环境特征、现状评估、预测评估以及对危害对象的破坏与影响程度进行综合分析，现状评估区地质环境发育问题；预测评估矿区工程可能遭受、加剧、引发地质灾害的可能性；采矿对地质环境影响程度，承灾对象及分布等。采用定量与定性结合方法来划分保护与恢复治理分区，分为重点区、次重点区、一般区，为此编制了矿山地质环境恢复治理部署图（附图 6）。分区判别标准见下表 3-15：

表 3-15 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

3、分区评述

根据上述分区原则和分区方法，结合矿区地质环境条件、矿区地质环境现状和预测矿区可能出现的地质环境问题将矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区和一般防治区 2 区。详见表 3-16。

表 3-16 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治分区	分布范围	面积 hm ²	比例 %	现状地质影响	预测地质影响	地质环境问题	防治措施
重点防治区 (A)	采场、拟建采场、拟设临时工业场地、和生活区等临时建筑	69.88	46.89	严重	严重	现状有 B1 崩塌隐患，预测遭受、加剧地质灾害的可能性较大，危险性中等，引发地质灾害的可能性小，危险性小。破坏地形地貌景观及土地资源，影响严重。	崩塌隐患点危岩消除，采场台阶前设置挡墙，设立监测点、警示牌，临时排土场修建挡墙排水渠，工业场地拆除；覆土、绿化及管护。
一般防治区 (C)	除重点防治区外的区域	79.15	53.11	较轻	较轻	人类活动较弱，自然环境好，无地质隐患发育，危险性小。	日常巡视、巡查，发现问题及时处理。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区面积

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。本项目无永久性建设用地，因此，项目复垦区为矿山生产建设现状和拟损毁土地区域总和。

本项目损毁总面积为 73.44hm²。其中：露天采场损毁土地 67.74hm²，矿山道路损毁土地 3.56hm²，工业场地及临时建筑（破碎场地、堆矿场、机修区和生活区）损毁土地 1.63hm²，临时排土场损毁土地 0.51 hm²。

2、复垦责任范围面积

复垦责任区是指复垦区最终损毁土地及不再继续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目无永久性建设用地，因此，项目复垦区为矿山生产建设损毁土地区域。根据现场调查及意见征询，复垦区内后期要对树木进行灌溉养护，矿山道路需保留，因此本方案中，矿山道路不再复垦责任范围内，方案的复垦区面积去掉矿山道路 3.56 hm²，面积为 69.88hm²。包含露天采场、工业场地（破碎场地、堆矿场、机修区）、临时排土场和生活区等临时建筑。

依此编制了矿区土地复垦规划图，复垦区（复垦责任范围）具体位置详见附图 5 及表 3-17。

表 3-17 复垦责任范围面积汇总表

分类	项目名称	单位	有林地	天然草地	采矿用地	复垦面积
复垦区	采场	公顷	31.99	28.63	7.12	67.74
	工业场地	公顷	1.37			1.37
	生活区	公顷			0.26	0.26
	临时排土场	公顷	0.51			0.51
合 计						69.88

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

将复垦区各用地范围线与商州区板桥镇土地利用数据库叠加可知，本项目复垦区共涉及商州区土地利用现状 1: 10000 标准分幅图。将复垦区各用地范围线与土地利用现状图叠加分析，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）和商州区板桥镇土地利用总体规划进行复垦区土地利用类型统计及野外调查可知，矿山设计工程及采矿活动未影响基本农田。复垦区土地利用现状分为为 3 个一级地类为林地、草地，工矿仓储用

地。可分为 3 个二级地类为有林地、天然草地和采矿用地。复垦区土地总面积为 69.88hm²。复垦区及复垦责任范围内的土地利用现状结构详见表 3-19

表 3-19 复垦区及复垦责任范围土地利用现状结构表

分类	一级地类	二级地类	面积 hm ²
复垦区	林地 (03)	0301 有木林地	33.87
	草地 (04)	0401 天然草地	28.63
	工矿仓储用地 (06)	0602 采矿用地	7.38
合计			69.88

2、土地权属状况

通过对复垦区土地权属情况分析，矿山土地属于商州区板桥镇韩村，土地权属性质为集体所有。项目区现状地界清楚，面积准确，与周边村地界、镇界清楚，无使用权属纠纷，详见表 3-20。

表 3-20 矿山复垦区土地利用权属表

土地权属		地类			
		03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地	合计 (hm ²)
		0301	0401	0602	
		有林地	天然草地	采矿用地	
陕西省商 州区	板桥镇韩村	33.87	28.63	7.38	69.88
	总计				69.88

第四章 矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

矿山地质环境治理主要是对评估区内的地质灾害及采矿活动对含水层、地形地貌景观的破坏和对水土环境污染进行治理。矿山地质环境治理应以“预防为主、防治结合”的原则进行。

矿山开采活动总体对矿区含水层影响及破坏较轻，对矿区水土环境污染较轻，只需按照设计生产方案，规范生产，确保不产生新的污染源，就可保证矿区含水层结构、水位、水质不受破坏和污染，使矿区水土环境安全达标。

综上所述，矿区地质环境问题是可以通过事前预防、事中监测，事后采用工程治理和土地复垦的方式予以消除或恢复治理，技术措施可行，可操作性强，能达到恢复治理的预期目标。

（二）经济可行性分析

根据开发利用方案，本项目实施后将实现年平均销售收入 9541.00 万元，年平均利润总额 8541.00 万元，年平均净利润 6406.00 万元，本方案通过对地质灾害隐患点进行工程治理，需投入约 868.19 万元，可以改善矿山地质环境，确保矿区的安全，经济效益显著。矿山开采 1 年获得的经济利润除去矿山开采成本足以支付恢复治理费用。

通过对隐患点进行工程治理，投入治理费用，可以改善矿山地质环境，进而确保矿区的安全，经济效益显著。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿区土地复垦与生态环境工程有机结合，通过植被生态技术及植树种草等技术方法有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，生态环境上是可行的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿，复垦区面积为 69.88 公顷，土地类型为有林地、天然草地和采矿用地。复垦区土地利用现状表（表 4-1）。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位: hm²

一级地类	二级地类	损毁区域	面积/hm ²	损毁方式	损毁程度
林地 (03)	0301 有木林地	露天采场	31.99	挖损	重度
		工业场地	1.37	压占	轻度
		临时排土场	0.51	压占	轻度
草地 (04)	0401 天然草地	露天采场	28.63	挖损	重度
工矿仓储用地 (06)	0602 采矿用地	露天采场	6.14	压占	中度
		生活区	0.26	压占	轻度

(二) 土地复垦适宜性评价

对复垦土地进行适宜性评价,目的是通过评价来确定复垦后的土地用途,以便合理安排复垦工程措施和生物措施,因此,土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。

在矿山建设和开采过程中,将会对矿山一定范围的土地资源造成不同程度的损毁。根据《土地管理法》的有关规定,必须对被损毁土地进行复垦,使其重新得到利用。土地适宜性评价是以具体的土地利用方式和类型对土地条件的要求,逐个与土地资源类型的性质相互匹配并确认其适宜性过程,使其结果成为土地复垦的依据。依据分级标准对复垦土地适宜性进行分级评价。并根据地形、气候、水文、土壤质地、土层厚度、地面堆积物等若干因素,并确定相应的指标来衡量复垦后可能达到的程度,以确定其适宜的用途。

1、评价原则

①符合总体利用规划,并与其他规划相协调。土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发,以区域内全部土地为对象,对土地利用、开发、整治保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划,避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划(如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等)相协调。矿区位于天然林保护区,因此复垦方向应以这一原则为大前提。

②因地制宜,农用地优先的原则。土地的利用受周围环境条件制约,土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施,因地制宜,扬长避短,发挥优势,宜农则农、宜林则林、宜牧则牧,宜渔则渔。我国是一个人多地少的国家,因此《土地复垦条例》第四条规定,复垦的土地应当优先用于农业。

③自然因素和社会因素相结合原则。在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时,既要考虑它的自然属性(如土壤、气候、地貌、水资源等),也要考虑它的社

会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

④主导性限制因素与综合平衡原则。影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，本项目区主导限制因素为：坡度、土壤质地、灌排水条件，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，同时考虑各因素之间的相互关系、组合方式以及对土地质量的影响，综合确定其适宜的利用方向。

⑤综合效益最佳原则。在确定土地复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态效益，同时应注意发挥整体效益，及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。

⑥动态和土地可持续利用原则。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，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行与技术合理性原则。土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

2、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，《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》，（TD/T1031.1-2011）；《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）、《土地复垦质量控制标准》等；

（2）土地利用的相关法规和规划，《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》和土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等；

(3) 项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、损毁土地资源复垦的客观条件以及公众参与意见等。

3、土地复垦适宜性评价范围与单元划分

(1) 评价范围

本方案的评价范围为复垦责任范围，评价复垦区总面积为 69.88hm²。评价对象包括露天采场损毁土地 67.74hm²，工业场地（破碎场地、堆矿场、机修区）损毁土地 1.37 hm²，生活区损毁土地 0.26hm²，临时排土场损毁土地 0.51 hm²。

(2) 评价单元划分

同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。依据项目建设方案和破坏情况，按用地功能区和区内性质相对均一为划分标准，同时以地形坡度、污染程度、损毁类型、损毁程度为限制因素，划分土地复垦适宜性评价单元。

根据本项目拟损毁土地预测结果可知，评价单元地质条件稳定，均可进行复垦，复垦土地适应性评价单元划分结果详见表 4-2。

表 4-2 土地复垦评价单元划分一览表

序号	评价单元	原地类	损毁程度	复垦面积 hm ²
1	采场	有林地	重度	31.99
		天然草地	重度	28.63
		采矿用地	中度	7.12
2	工业场地	有林地	轻度	1.37
3	生活区	采矿用地	轻度	0.26
4	临时排土场	有林地	轻度	0.51
合计				69.88

4、复垦方向因素分析和初步确定

(1) 复垦方向因素分析

1) 项目所在区自然条件分析

本区气候为大陆性气候，四季分明，为北暖温气候带与亚热带气候分界附近，气候温和，雨量充沛，七月最高气温 39℃，年平均气温大部分地区为 13.8℃，年日照 2056 小时，无霜期 217 天，年降雨量 687.4 毫米，7-9 月降水量占全年 50%，7、8 月出现伏旱和暴雨，每年 10 月至次年 3 月为霜冻期，最大冻结深度为 0.3 米。项目区土地利用

现状为有林地、天然草地、采矿用地。据自然和社会经济因素分析，损毁土地以恢复林地及改善项目区生态环境为主，注重防止水土流失。

2) 项目所在区社会条件分析

根据土地利用规划，矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用以及林地占一补一的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合矿区的自然条件和原土地利用现状，矿区的土地复垦主要为有林地、天然草地。

3) 政策分析

商州区板桥镇土地总体规划中已预留了该项目的建设用地指标，该项目的建设符合板桥镇土地总体规划的要求。项目区土地总体规划确定该区主要为农业和林业发展区。因此本方案对土地损毁后的复垦方向将与土地总体规划保持一致。复垦目标应确保项目区生态系统稳定。

4) 公众参与分析

复垦义务人和编制单位以走访、座谈的方式了解和听取了相关土地权益人和职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权益人希望通过矿区土地复垦工作能够改善项目区生态环境，建议复垦为旱地及有林地。此外，当地国土资源主管部门核实土地利用现状和权属后，提出确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故根据当地土地利用总体规划，复垦方向为有林地、天然草地。

综合上述，初步确定项目区的复垦方向为有林地、天然草地。下文通过对各评价单元选择合适的指标和方法进行定量适宜性评价后，最终确定项目区的土地复垦方向。

(2) 土地复垦方向的初步确定

根据以上分析可知，本项目区土地复垦的初步方向以有林地、天然草地为主，尽可能复垦为有林地、天然草地。初步复垦方向确定详见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地初步复垦方向分析表

序号	评价单元	原地类	损毁程度	损毁面积 hm ²	初步复垦方向
1	采场	有林地	重度	31.99	有林地
		天然草地	重度	28.63	有林地
		采矿用地	中度	7.12	有林地
2	工业场地	有林地	轻度	1.37	有林地
3	生活区	采矿用地	轻度	0.26	有林地
4	临时排土场	有林地	轻度	0.51	有林地
合计				73.44	

5、评价体系和评价方法

(1) 评价体系

本方案土地适宜性评价采用三级评价体系，即土地适宜类分为适宜、暂不适宜和不适宜三类类别，下再续分土地质量等级，其中适宜类下分土地质量等级为1等地、2等地、3等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分，统一标注为N。

(2) 评价方法

土评价方法采用定性与定量相结合的方法。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量方法采用极限条件法。

地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，露天矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿区土地复垦的适宜性较能满足要求。

极限条件法依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。

极限条件法的计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值。

6、土地复垦适宜性评价参评因子选择

(1) 确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要的意义，应该选择一套相互独立而又相互补充的参评因素，评价因子应满足以下要求：

1) 可操作性

所选评价因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性，应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子，所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

2) 持续性

所选择的评价因子的性质及其在任何条件下反映的质量都能够在一段时间内保持持续稳定。

3) 差异性

所选因子能够反映出评价对象适宜性等级之间差异性，和等级内部的相对一致性。选择因子时应选择变化幅度较大且变化对评价对象适宜性影响显著的因素，同时应注意各个评价因子之间界限清楚，不会相互重叠。

(2) 评价因子的确定

综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价因子。最终确定评价因子为7个：地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、景观协调性和地质稳定性。

表 4-4 复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (°)	0-5	1	1	1
	5-25	2	2	1
	25-45	3 或 N	3	2
	>45	N	3	3
地表物质 组成	壤土	1	1	1
	壤土、黏土混合物	2 或 N	2	2
	粘质壤土、砾质	3 或 N	2 或 3	2
	石质	N	N	N
有效土层 厚度	0.7m 以上	1	1	1
	0.4m -0.69m	1 或 2	1	1
	0.2m-0.39m	3 或 N	3	1
	0.10m-0.19m	N	3 或 N	2 或 3
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉条件较好	2	1	1
	排灌条件不好	3	2 或 3	2
	无灌溉水源	N	3 或 N	3 或 N
排水条件	排水条件好	1	1	1
	排水条件较好	2	1 或 2	1
	排水条件一般	3	3 或 N	2 或 3
	排水条件差	N	N	N
潜在污染 物	无	1	1	1
	轻度	2	1	1
	中度	3	2 或 3	2
	重度	N	N	3 或 N
地质稳定 性	地质灾害弱发育，地质环境较好	1	1	1
	地质灾害中等发育，地质环境较差	3	2 或 3	1 或 2
	地质灾害发育，地质环境差	N	3 或 N	2 或 3

7、土地复垦适宜性等级的评定

(1) 复垦区评价单元特征

根据《矿产资源开发利用方案》及本次现场实地勘查，结合土地复垦适宜性评价的限制因素，分析得出项目区各评价单元特征如下。复垦责任区评价单元特征一览表 4-5。

表 4-5 复垦责任区评价单元特征一览表

序号	评价单元	地形坡度(°)	地表物质组成	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件	潜在污染物	地质稳定性
1	露天采场	20-45	石质	0.3m-0.6m	无	良好	无	B1 崩塌
2	工业场地	0-5	压实的岩土混合物	0.7m 以上	无	一般	无	较好
3	生活区	0-5	压实的岩土混合物	0.50m 以上	无	一般	无	较好
4	临时排土场	0-5	压实的岩土混合物	0.50m 以上	无	一般	无	较好

(2) 复垦区适宜性等级评定结果与分析

矿区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与土地主要限制因素的林草评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。

8、复垦方向的确定

(1) 确定最终复垦方向

各单元土地适宜性评价结果详见下表：

表 4-6 各单元土地适宜性评价结果汇总表

序号	评价单元	主要影响因子	适宜性等级		面积 (hm ²)
1	露天采场	地表物质组成、灌溉条件、覆土厚度	有林地	1	67.74
3	工业场地	压实岩土混合物	有林地	1 或 2	1.37
3	生活区	压实岩土混合物	有林地	1	0.26
4	临时排土场	压实岩土混合物	有林地	1	0.51

由上表可知，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑到原土地利用类型、周围气候、环境情况、公众建议、地方规划多方面因素。现分述如下：

①露天采场：由适宜性评价结果可知，采场边坡陡峭，不宜耕种，复垦为林地、草地均可。考虑到原有土地利用状况、周围环境状况和规划要求，方案确定治理与复垦方向为有林地 67.74 hm²。

②工业场地（破碎场地、堆矿场、机修区）：原地类为有林地，方案确定复垦方向为有林地，面积为 1.37hm²。

③生活区：原地类为采矿用地，方案确定治理与复垦方向为有林地，面积分别为 0.26 hm²。

④临时排土场：原地类为有林地，方案确定复垦方向为有林地，面积为 0.51hm²。

表 4-7 各评价单元最终复垦方向一览表

评价单元				复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
序号	单元	面积 (hm ²)	原土地类型			
1	露天采场复垦单元	31.99	有林地	有林地	67.74	露天采场复垦单元
		7.12	采矿用地			
		28.63	天然草地			
2	工业场地复垦单元	1.37	有林地	有林地	1.37	工业场地复垦单元
3	生活区复垦单元	0.26	采矿用地	有林地	0.26	生活区复垦单元
4	临时排土场复垦单元	0.51	有林地	有林地	0.51	临时排土场复垦单元

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

根据《行业用水定额》(陕西省地方标准 DB61/T 943-2014)林草业地面灌溉规范，商洛丘陵浅山区的林地中等年灌溉定额为 90 m³/亩，换算成 1350 m³/hm²，用水量估算见表 4-8。

表 4-8 用水量估算表

项目名称	用水区域	用水量 (m ³ /hm ² ·a)	面积 (hm ²)	估算年用量 (m ³ /a)
管护工程	林地	1350	69.88	94338
合计			69.88	94338

矿区东南侧为板桥河，自东向西从矿区生活区周边通过，常年流水，年均径流量 0.25m³/s，5-10 月份雨季流量可达 0.3m³/s，遇暴雨时流量猛增，其余季节流量一般为 0.2m³/s。项目林地草地灌溉管护用水可从板桥河中抽取，而且，按照矿山《开发利用方案》，在矿体开采台阶周边设置蓄水池、移动泵站、移动水箱，在雨天可将雨水汇聚收

集，因此完全满足项目管护用水量。

2、土地资源平衡分析

(1) 需土分析

根据复垦单元的损毁程度、受污染状况等自身因素分析并结合土源供应状况、周边环境等外在因素，各复垦单元具体覆土标准如下：

本方案进行覆土复垦的区域为露天采场、矿山道路、工业场地和生活区复垦单元，根据适宜性评价相关要求，林地覆土厚度为 30cm。本方案的表土需求量为 220320m³。具体计算见表 4-9。

表 4-9 项目区需土量工程统计表

覆土位置	覆土地类	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
露天采场	有林地	67.74	0.3	203220
工业场地	有林地	1.37	0.3	4110
生活区	有林地	0.26	0.3	780
临时排土场	有林地	0.51	0.3	1530
合计				209640

(2) 供土分析

依据矿山《开发利用方案》，本矿山为露天开采矿山，矿山在未来开采过程中剥离表土暂时堆放至原开采面处的采坑中，待一个平台开采完毕后将剥离表土运送至开采面上进行矿山土地复垦，边剥边用。为了能更好的处理剥离用土使用情况，本方案在矿山开采场地平坦处设置一小型临时排土场，收集转存矿山 1 年内的剥离土。剥离区主要为：后期拟采露天采场、拟建矿山道路、临时排土场。

具体表土剥离量见下表 4-10。

表 4-10 表土供给量表

表土剥离位置	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)
拟设露天采场	59.84	0.35	209440
拟建矿山道路	2.65	0.5	13250
临时排土场	0.51	0.5	2550
合计			225240

由此可知矿山复垦用土有保障，无需外购。

（四）土地复垦质量要求

本方案损毁土地复垦利用方向为有林地，本方案确定的复垦质量主要参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）表 D.7 中“中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准”要求，具体如下：

有林地复垦标准

（1）土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 30\%$ ，土壤 pH 为 5.5~5.8，有机质含量 $\geq 1\%$ ；

（2）配套设施：道路达到当地本行业工程建设标准要求；

（3）生产力水平：定植密度（株/hm²）满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）要求；郁闭度 ≥ 0.35 ；

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、总体目标

根据区内地质环境特征、矿山开采现状及矿山地质环境影响程度评估结果，确定本矿山地质环境保护与土地复垦的目标是依靠科技手段、发展循环经济、建设绿色矿山。在矿山开采过程中，始终贯彻“预防为主、防治结合”的原则，对出现的矿山地质环境问题及时进行有效防治；矿山开采结束后，对遗留的矿山地质环境及土地问题进行具有全面性、针对性、可行性、实用性的治理与复垦。

通过对矿山地质环境保护和土地复垦，最大限度减少矿山地质环境与土地问题对周边环境的影响和破坏，避免和减缓地质灾害的形成、发生而造成的损失，有效遏制矿产资源开发对含水层、地形地貌景观、土地资源的影响破坏，确保区内人民群众生命财产及矿山建设生产安全，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，达到矿区地质环境与周边环境相协调统一，实现社会效益、环境效益及经济效益可持续同步发展。

2、具体目标

1) 矿山地质环境保护目标任务

①避免和减缓地质灾害造成的损失，对威胁村庄、临时建筑等的地质灾害进行治理，保障矿业活动安全进行。

②避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效的工程措施，对受影响和破坏的土地资源进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途；对乡村道路采取修复措施，保证交通畅通。

③避免和减缓主要含水层受影响或破坏、地下水水位下降、地表水体流量减少，维持矿区及周围生产、生活供水。

④对固体废弃物进行综合整治，减缓对地形地貌影响和土地资源的破坏。

⑤维护和治理矿区及周围地区生态环境，建设绿色矿区。

2) 土地复垦目标任务

①贯彻落实“谁破坏、谁复垦”的原则，明确矿山企业土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处。

②预测矿山在生产期间对土地损毁的类型、范围和程度，量算并统计各类拟损毁土

地的面积；在对土地复垦可行性分析的基础上，提出预防控制和复垦措施，防止水土流失和生态环境恶化；制定合理可行的复垦方案，切实保护土地，恢复生态环境。

③根据调查和预测结果，分别统计各类被损毁土地面积，确定各类被损毁土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定复垦时间和复垦利用类型等。

④按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦工程的投资估算。

（二）主要技术措施

1、地质灾害防治

矿区内现状存在 1 处崩塌隐患点，结合本矿山现状、预测评估结果，采取以下预防措施减少或避免矿山地质灾害的发生：

B1 崩塌隐患治理：清理坡面危岩。

2、含水层

矿体出露位置较高，均在当地侵蚀基准面 830m 以上，矿区水文地质条件简单矿体开采不会造成该区域含水层破坏。在未来矿山采矿活动中加强对矿区及周边沟系水的巡查和观测。

3、地形地貌景观

（1）优化开采方案尽量避免或少占用破坏土地；

（2）合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少土地资源的占用和破坏；

（3）边开采边治理，及时恢复植被；

（4）对临时建筑物等地面建设工程，在闭坑后进行拆除、整平覆土和植被恢复等防治技术措施。

4、水土环境污染

（1）提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；

（2）加强运行期环境管理，禁止矿井水和地面生产、生活污水的非正常排放。

5、土地复垦预防措施

（1）源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。

（2）矿山应严格按照开发利用方案进行开采。

（3）对矿区实施地面观测、调查及巡查等方法进行土地复垦监测。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

依靠科技手段、发展循环经济、建设绿色矿山。在矿山开采过程中，始终贯彻“预防为主、防治结合”的原则，对出现的矿山地质环境问题及时进行有效防治；矿山开采结束后，对遗留的矿山地质环境问题进行具有全面性、针对性、可行性、实用性的恢复治理。确保区内人民群众生命财产及矿山建设生产安全，达到矿区地质环境与周边环境相协调统一，实现社会效益、环境效益及经济效益可持续同步发展。矿山地质灾害得到有效防治，治理率达到 100%，减少经济损失，避免人员伤亡。

根据矿山后期建设引发地质灾害发育特征，本次矿山地质灾害治理主要进行防治，在采区等区域还应加强巡查、监测，警示，发现问题及时处理。通过相应的工程治理，消除地质灾害隐患，确保区内采矿人员的生命财产安全。

（二）工程设计

根据《开发利用方案》矿山后期开采时在矿体周边设置截排水渠，保证排水通畅，防止雨水对边坡的稳定性产生不良影响。本工程列入矿山采矿生产基建工程，不进行投资计算。

露天采场：周边设置截排水渠及刺丝围栏，开采台阶设置挡土墙，设立警示牌和监测点。

工业场地：设置监测点和警示牌，开采结束后拆除。

生活区：设置监测点和警示牌，开采结束后拆除临时建筑。

临时排土场：排土场设置挡墙和截排水渠工程，设置监测点和警示牌。

（三）技术措施

1、B1 崩塌隐患治理设计

①治理方案：清理危岩体；。

②技术措施：对 B1 崩塌坡面松动的危岩进行清理，清理石方量约 2400m³，

2、露天采场防治工程

①防治方案

采场周边设置截排水渠，开采平台前缘设置挡墙，露天采场设计警示牌 8 块，周围用刺丝围栏围挡 3260m。（截排水渠计入生产基建工程，不进行投资计算）

②技术方法

截排水渠：设计截排水沟布置在露天采场周边，截排水沟断面为矩形，设计断面尺

寸为底宽 0.4m，深度 0.5m，壁厚 30cm，采用 M10 浆砌片石砌筑，片石抗压强度不低于 30MPa，长度不小于 30cm，截排水沟设计见图 5-1。

根据谢才·曼宁公式计算，截排水渠最大排洪量为 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，按照当地最大日降水量计算，坡面最大地表径流量为 $0.35\text{m}^3/\text{s}$ ，均可以在暴雨期间保障地表水畅通排泄。

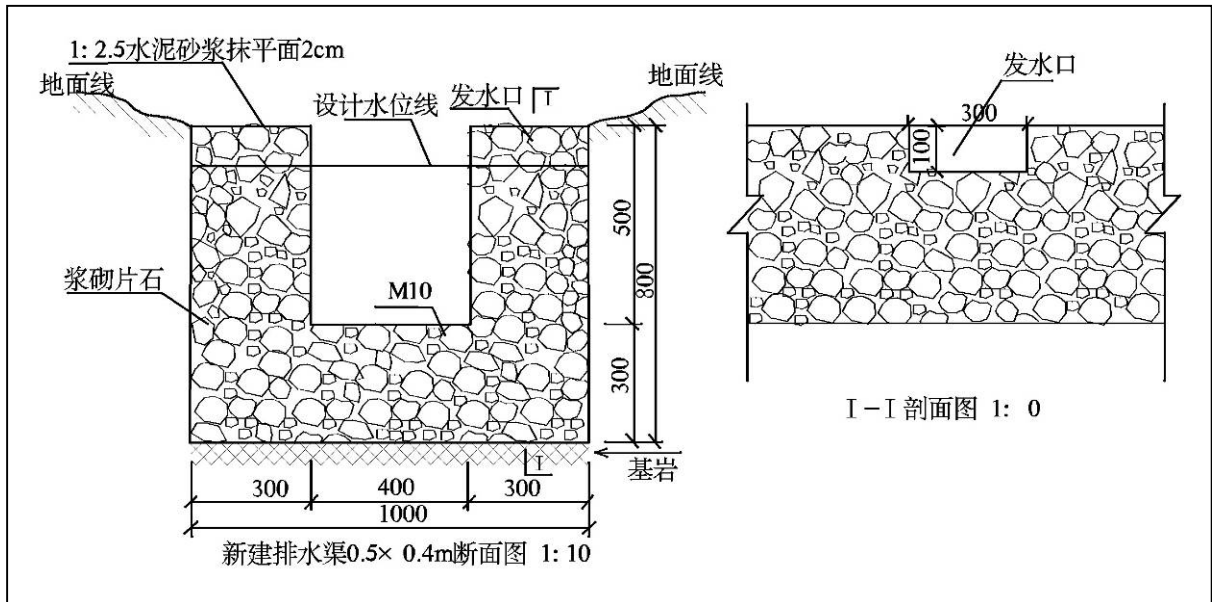


图 5-1 截排水渠设计大样图

挡墙：采用 M7.5 浆砌石，长 26480m，宽 0.3m，下宽 0.5m，高 0.4m，挡墙设计图（见图 5-1）。

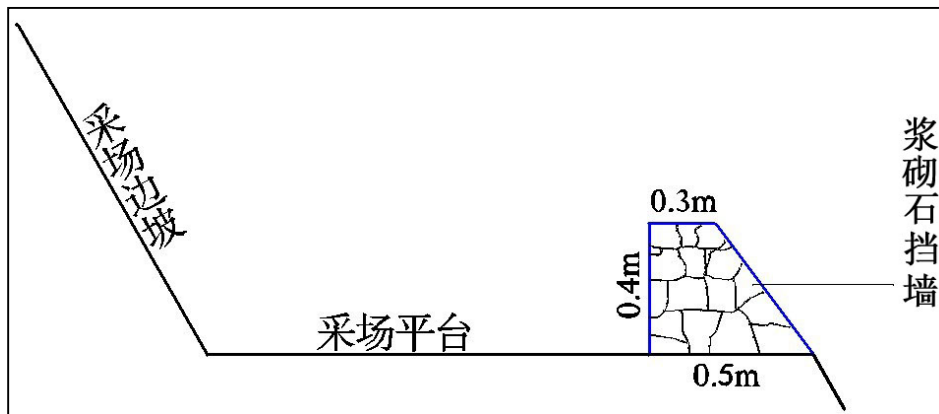


图 5-2 开采平台挡墙设计图

2、工业场地防治工程

设立警示牌 2 块，开采结束后拆除地面建筑。

3、生活区防治工程

设立警示牌 1 块，开采结束后拆除地面建筑。

4、临时排土场防治工程

①治理方案：挡墙+截排水渠

在拟建弃土场下部设置挡墙和截排水渠工程。

②技术方法

拦墙：采用 M7.5 浆砌石，挡墙长 190m，高 5m（地下 0.5m），顶宽 0.8m，背坡直立，面坡坡率 1:0.25，泄水孔采用 $\Phi 110\text{mm}$ PVC 管 2m \times 2m 梅花形布置。通过理正岩土计算软件对挡墙稳定性计算，验算结果表明：挡墙抗滑移安全系数为 1.930，抗倾覆安全系数为 2.656，挡墙设计结构图（见图 5-3，图单位以 cm 计）。

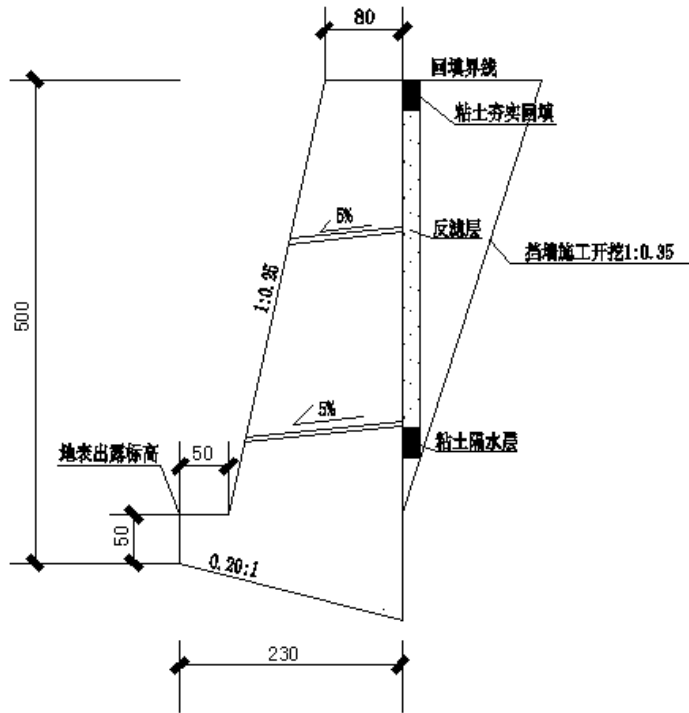


图 5-3 挡墙设计结构图

截排水渠：设计截排水渠布置在排土场周边，截排水渠断面为矩形，截排水渠长 110m，设计断面尺寸为底宽 0.4m，深度 0.5m，壁厚 30cm，采用 M10 浆砌片石砌筑，片石抗压强度不低于 30MPa，长度不小于 30cm，截排水渠设计同上图 5-2。

设立警示牌 1 块。

（四）工程量计算

根据上述矿山地质灾害治理工程设计方案，将本矿山地质灾害治理工程量汇总见表 5-1

表 5-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量表

分期	防治区域	项目名称		单位	工程量
近期	B1 崩塌隐患点治理	清理危岩		m ³	2400
	开采影响区域	平台挡墙		m ³	4237
		排土场挡墙		m ³	1330
		排土场截排水渠		m ³	66
		警示牌		块	12
		围栏工程	铁丝围挡	m	3260
中期	临时建筑	建筑物拆除、外运	砌体拆除、外运	m ³	4890

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

从生态环境保护和有利于保护土地的角度，根据该矿的土地利用状况、生产建设占地情况和自然环境条件，提出相应的复垦工程措施与实施方案。坚持恢复和改善生态环境、发展循环经济、建设节约型社会，促进经济社会全面协调发展。按照“谁破坏、谁复垦”的原则，矿山开挖开始时，就必须首先做好土地复垦的方案，明确土地复垦目标，落实土地复垦任务，接受国土资源管理部门的监督检查，为依法缴纳土地复垦费用提供依据，使宝贵的土地资源得以合理保护，复垦工作目标任务如下：

(1) 查明矿山现开采过程中土地破坏的类型、以及各类土地的破坏程度和破坏范围，量算并统计各类破坏土地的面积。

(2) 根据调查结果，分别统计各类被破坏土地面积，确定各类被破坏土地的应复垦面积，并根据各类土地的破坏时间、破坏性质和破坏程度，合理确定矿山开采过程中的挖填范围、铺覆及其复垦时间和复垦利用类型等。

(3) 在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，并结合项目建设进度安排，合理规划土地复垦工作计划。

(4) 根据复垦设计工程量，按照《土地开发整理项目预算编制暂行办法》和《土地开发整理项目预算编制定额》，估算项目土地复垦投资，说明复垦投资来源和安排，评价土地复垦效益。

(5) 明确项目土地复垦的组织管理、技术、资金等各项保障措施及公众参与情况。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

评价单元				复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
序号	单元	面积 (hm ²)	原土地类型			
1	露天采场复垦单元	31.99	有林地	有林地	67.74	露天采场复垦单元
		7.12	采矿用地			
		28.63	天然草地			
2	工业场地复垦单元	1.37	有林地	有林地	1.37	工业场地复垦单元
3	生活区复垦单元	0.26	采矿用地	有林地	0.26	生活区复垦单元
4	临时排土场复垦单元	0.51	有林地	有林地	0.51	生活区复垦单元

(二) 工程设计

本次复垦方案计划在矿山开采的过程中即采取相应的预防措施减少及避免对土地损毁及污染。开采结束后,对受损毁的土地采用工程、植物措施相结合的办法进行复垦。工程设计依据国家有关土地复垦的法律法规、规章制度、有关沟渠及采用用地复垦的相关技术标准及技术措施进行。商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿复垦单元分为露天采场、工业场地、生活区、临时排土场。针对复垦单元设计复垦工程,主要包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程、监测与管护工程等

1、采场复垦单元工程设计

根据第四章“土地复垦方向可行性分析”结果,采场单元复垦为有林地 67.74hm²。复垦区域为矿山开采破坏区域及人为踩踏和设备压占区域。复垦工程主要包括土壤重构工程(表土剥离、表土回覆、场地平整、穴状整地)和植被恢复工程(柏树、刺槐种植、艾草撒播、挂网喷播草籽)。

(1) 土壤重构工程

①剥离工程:本项目可结合矿山生产进行人工剥离,矿山在未来开采过程中剥离表土暂时堆放至原开采面处的采坑中,待一个平台开采完毕后将剥离表土运送至开采面上进行矿山土地复垦,为了能更好的处理剥离用土使用情况,本方案在矿山开采场地平坦从设置一小型临时排土场,收集转存矿山 1 年内的剥离土,遵循“边生产,边剥离,边复垦”原则,尽可能缩短土源堆存时间。堆放的剥离土,播撒草籽进行养护,并在堆放区域覆盖绿网

②表土回覆：然后进行覆土，覆土厚度 30cm，覆土土源来源前期剥离的表土。（详见图 5-4、5-5）。

③土地平整：对覆土后的区域进行土地平整，平整深度 30cm，采用机械平土。

④穴状整地：

设计采用人工挖穴，乔木树坑的规格为 0.6m×0.6m×0.3m，间距为 1.5m×2m。

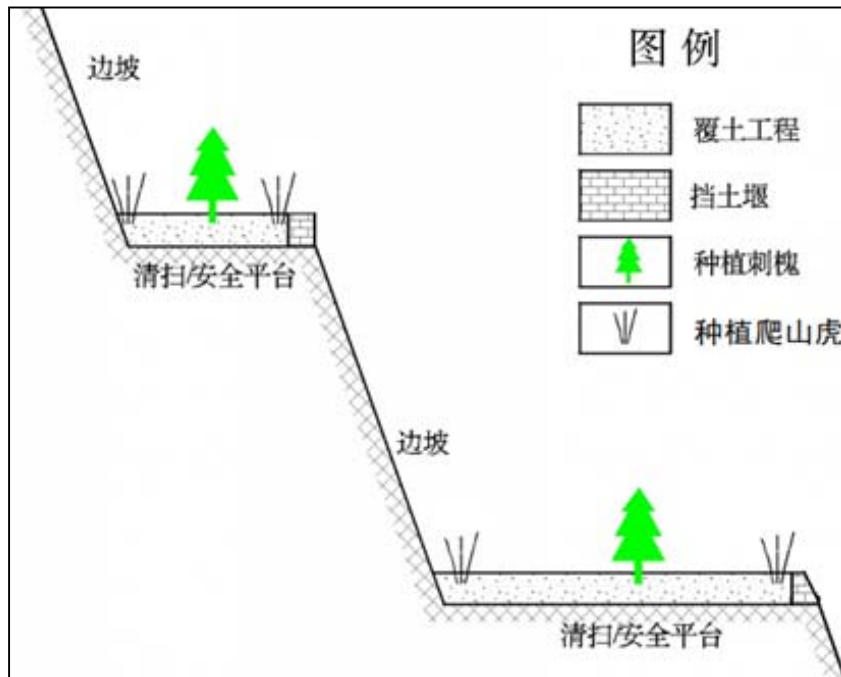


图 5-4 露天采场土地复垦设计图

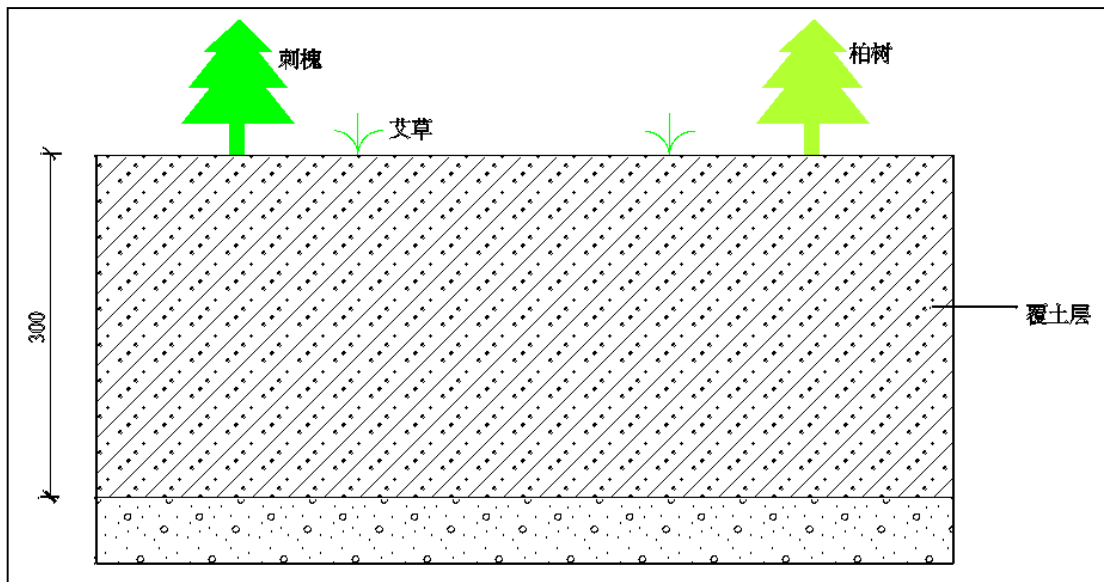


图 5-5 露天采场土壤重构剖面图

(2) 植被恢复工程

采场复垦单元有林地 67.74hm²，采用柏树、刺槐和艾草结合的方式恢复植被，树木选用柏树和刺槐草，草木选用艾草。对露天采场终了边坡坡面拟采用植被混凝土喷播技

术进行复绿，喷播面积约 172850hm²。草籽选用狗牙根，喷射厚度 0-10cm。

该技术是对岩石边坡进行防护和绿化的一种新技术，将草种、助剂、有机物等加入水泥制成的植被混凝土，用专用设备将植被混凝土喷射到挂网的边坡上，达到绿化环境，又起到稳定边坡的作用。具体施工参考商州区平安石场边坡喷播草籽工程。

表 5-3 露天采场单元植被种植规格表

树种配置	整地方式	株距 (m)	行距 (m)	定植苗量 (株/公顷、kg/公顷)
柏树、刺槐	穴状整地	1.5	2	3500
艾草	全面整地	-	-	60

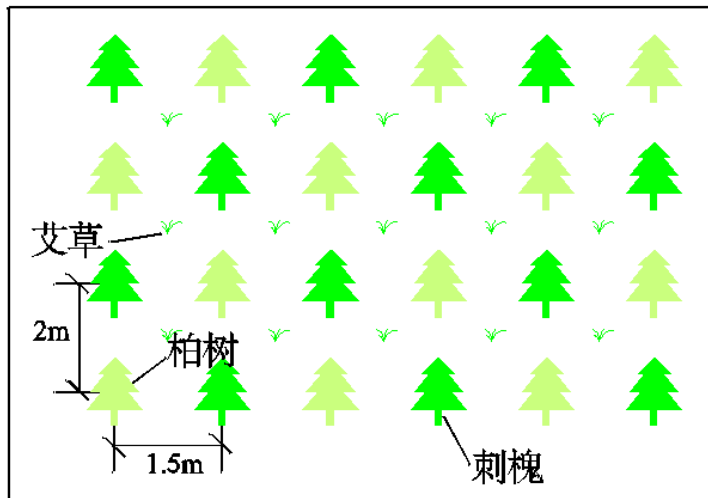


图 5-6 植被重建工程设计图

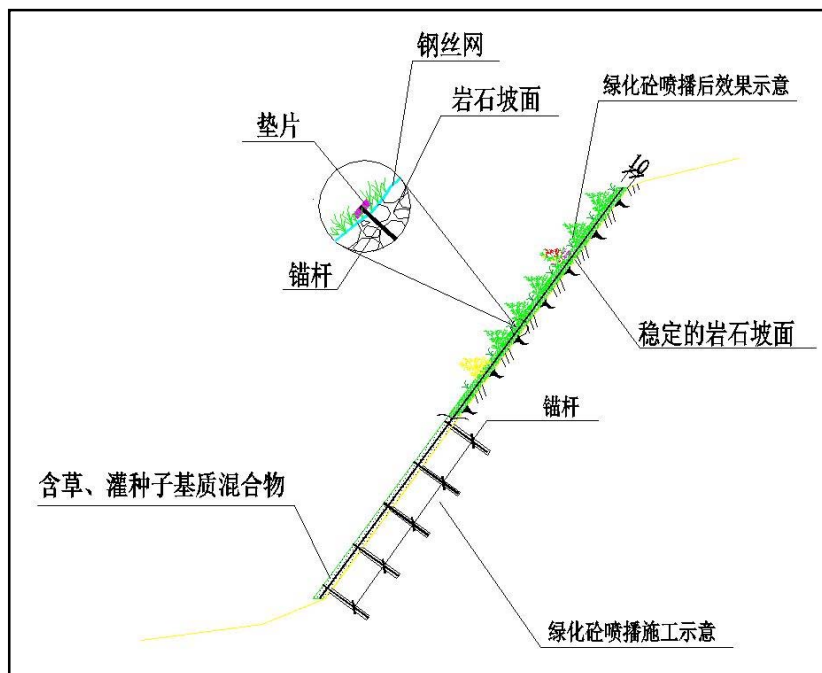


图 5-7 植被混凝土喷播示意图

表 5-4 露天采场喷播草籽工程量表

序号	工程类别	单位	数量	备注
一	植被重建工程			
1	植被混凝土喷播	m ²	172850	

2、工业场地复垦单元工程设计

根据第四章“土地复垦方向可行性分析”结果，矿山道路单元复垦为有林地。主要包括土壤重构工程（表土剥离、表土回覆、场地平整、穴状整地）和植被恢复工程。

（1）土壤重构工程

- ①剥离工程：参照露天采场复垦单元工程设计。
- ②表土回覆：参照露天采场复垦单元工程设计。
- ③场地平整：参照露天采场复垦单元工程设计。
- ④穴状整地：参照露天采场复垦单元工程设计

（2）植被恢复工程

工业场地复垦单元有林地 1.37hm²，采用柏树、刺槐和艾草结合的方式恢复植被，树木选用柏树和刺槐草，草木选用艾草。见表 5-5 和图 5-5。

表 5-5 工业场地单元植被种植规格表

树种配置	整地方式	株距（m）	行距（m）	定植苗量（株/公顷、kg/公顷）
柏树、刺槐	穴状整地	1.5	2	3500
艾草	全面整地	-	-	60

3、生活区复垦单元工程设计

根据第四章“土地复垦方向可行性分析”结果，生活区单元复垦为有林地。复垦工程设计主要包括土壤重构工程（表土剥离、表土回覆、场地平整、穴状整地）和植被恢复工程。

（1）土壤重构工程

- ①剥离工程：参照露天采场复垦单元工程设计。
- ②表土回覆：参照露天采场复垦单元工程设计。
- ③场地平整：参照露天采场复垦单元工程设计。
- ④穴状整地：参照露天采场复垦单元工程设计

（2）植被恢复工程

参照露天采场复垦单元工程设计。

4、临时排土场复垦单元工程设计

根据第四章“土地复垦方向可行性分析”结果，临时排土场单元复垦为有林地。复垦工程设计主要包括土壤重构工程（表土剥离、表土回覆、场地平整、穴状整地）和植被恢复工程。

（1）土壤重构工程

①剥离工程：参照露天采场复垦单元工程设计。

②表土回覆：参照露天采场复垦单元工程设计。

③场地平整：参照露天采场复垦单元工程设计。

④穴状整地：参照露天采场复垦单元工程设计

2）植被恢复工程

参照露天采场复垦单元工程设计。

5、管护工程设计

树木植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植才能达到预期的效果。抚育管理包括保墒措施，抗旱、保水措施，必要的定株、修枝、截干、松土、锄草、施肥、病虫鼠害防治等措施。抚育管理在栽植苗木的前三年每年 1 次，并根据当地降水情况、病虫害情况，适当的增加浇水、灌溉和病虫害防治的次数。每年对缺苗处进行补植或补撒，并人工穴内除草(杂草铺放在穴内，以减少蒸发)。新造幼林要封育，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。（详见第五章第七节）

（三）技术措施

1、工程技术措施

（1）表土剥离工程

对拟设露天采场、拟建矿山道路、临时排土场进行表土剥离。

（2）表土回覆工程

对露天采场、工业场地、生活区、临时排土场区域进行覆土，林地覆土厚度为 30cm。

（3）土地平整工程

土地平整的目的是通过平整土地，削高填低，达到植被种植的要求。通过土地平整，达到提高土地利用质量的基本目的。土地平整应根据项目区地形特点、土地利用方向以及防治水土流失等要求，进行土地平整工程设计。

2、生物化学措施

生物工程措施是恢复土壤肥力与生物生产活力的活动，是实现土地复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的。生物工程措施的关键技术在于解决土壤系统修复问题集植被的培植问题，采取各种物理、化学措施，加速复垦地的稳定的过程。

本复垦方案生物和化学措施包括林地恢复与土壤改良。

1) 林草恢复措施

在矿区待复垦地的土壤恢复完成之后，就可以着手进行植被恢复。矿区复垦地环境因子变化很大，其土层薄、土质较差、微生物活性差，面对这样差的种植条件，又必须在短的时间内迅速实现植被的高度覆盖尤为困难，这就要选择较好的植被品种。

(1) 植物品种筛选

植物品种选择过程中，尽量遵循以下原则：

①“适地、适树、适草、因害设防”的原则，根据工程自身的特点和所处地区的气候特点，结合项目工程工艺选择抗污染能力强和净化能力强的树种，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物。

②播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，若采用播种则要求种子发芽能力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

③具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和固持土壤。

④具有较强的使用脆弱环境和抗逆境的能力，对于风害、冻害、贫瘠、盐碱等不良因子有较强的忍耐性和适宜性。

⑤复垦区要靠种植绿肥植物和固氮植物以及植物枯枝落叶、动物粪便等增加土壤营养物质。

根据项目区域实地调查，并参考黄土高原地区造林的相关研究，确定乔木选用柏树、刺槐，草木选用艾草。

主要植物品种习性特征见表 5-6。

表 5-6 复垦选择植被品种习性特征表

植物品种	品种习性
柏树、刺槐	落叶高10-20米。喜光，喜温湿润气候，在年平均气温8~14℃、年降水量500~900毫米的地方生长良好。柏树和刺槐对土壤要求不严，适应性很强。最喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的粉砂土、砂壤土和壤土。对土壤酸碱度不敏感。
艾草	艾草又名：萧茅、医草、黄草、艾绒等，营养价值很高，艾草是多年生草本或略成半灌木状植物，植株有浓烈香气。主根明显，略粗长，直径达 1.5 厘米，侧根多；常有横卧地下根状茎及营养枝。茎单生或少数，高 80-150(-250) 厘米，有明显纵棱，褐色或灰黄褐色，基部稍木质化，上部草质，并有少数短的分枝，枝长 3-5 厘米；茎、枝均被灰色蛛丝状柔毛。对土壤要求不严，但性喜砂质、壤质中性土壤，也可在微酸性或微碱性土壤、干旱贫瘠地种植。而不适宜在低凹潮湿或积水地种植。

柏树和刺槐树苗采用二年生苗，要求地径不小于 1.2cm，苗高不低于 100cm，且顶芽饱满，无病虫害和机械损伤。

(2) 种植密度

表 5-7 复垦选择植被种植密度表

树种/草种	种植密度	
	株行距 (m)	株/hm ² (kg/hm ²)
柏树、刺槐	1.5*2	3500
艾草	—	60

(3) 植物的配置

①保持植物措施与原地貌景观相协调的原则，提高标准，确定新的用地类型。根据土地适宜性评价，本方案复垦后的主要地类为林地和草地，复垦为有林地的采用乔草结合的方式恢复植被，达到蓄水保墒，防止水土流失的目的。

②在复垦林种选择上初考虑其综合防护作用外，还应符合防尘抗噪、美观大方和经济适用的要求。

(4) 植物的栽培与管理

①造林方法

选择健壮并有较多侧根的大苗，苗木主干圆满、通直健壮、无病虫害、无机械损伤；苗木直立穴中，扶正调直，不窝根、浇水至淹没根系，回填表土，注意慢慢往坑的四周填，把水挤向树的根部，保持水面一直高于土层，填到大半坑水时稍停止填土，把树苗向上略提，待渗好后填平陷坑，踩实扶正。

②幼林抚育

包括补植、松土、除草、灌水、修枝和平茬。每年夏季进行松土、除草，深度约10cm，前两年每年2~3次，以后次数可适当减少；干旱严重，影响树木生长或导致死亡时，要及时浇水，每年1~2次。对于成活率低于85%的幼林要进行苗木补植，同时要禁止放牧和人为破坏，做好病虫害防治工作。

③种草方法

在种草前平整土地，为了防治病虫害，种子在播种前应进行消毒或晒种并用农药包衣拌种。干旱季节用晒水车浇水。第二年，缺苗断垄处适时进行补播，并加强后期管护。草种尽量选用当年收获且籽粒饱满、发芽率在80%以上的种子。草种撒播后洒水，保持土壤湿润至全部出苗。

2) 土壤培肥措施

复垦区土壤养分比较贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法是对土壤条件较差的土地，复垦后应施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中的有机质含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良做好基础。

(1) 人工施肥

对复垦后的土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良做好基础。

(2) 绿肥法

绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效办法。凡是以植物的绿色部分当作肥料的称为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛，在自然条件较差、土壤较贫瘠的土地上都能很好地生长。因此，无论复垦土地的最终利用方向是宜农、宜林，还是宜牧，在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科植物，然后将这些植物通过压青、秸秆还田、过腹还田等多种方式复田，在土壤微生物作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。根据矿山当地种植习惯，选择施肥法和绿肥法进行土壤的改良。

3、管护措施

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期3年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦种植的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。

(四) 主要工程量

表 5-8 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	矿体采区				合计
			采场	临时排土场	工业场地	生活区	
一	土壤重构工程						
1	表土剥离	m ³	222690	2550			225240
2	表土回覆	m ³	203220	1530	4110	780	209640
3	场地平整	m ³	677400	5100	13700	2600	698800
4	穴状整地	个	237090	1786	4796	910	24582
二	植被恢复工程						
1	柏树种植	株	118545	893	2398	455	122291
2	刺槐种植	株	118545	893	2398	455	122291
3	喷播草籽	m ²	172850				172850
4	草籽撒播	hm ²	67.74	0.51	1.37	0.26	69.88
三	监测与管护工程						
1	监测工程						
	复垦效果监测、水土流失监测	个	11	1	4	1	17
2	管护工程	hm ²	67.74	0.51	1.37	0.26	69.88

四、含水层破坏修复

(一) 目标任务

该矿山的开采对含水层影响较轻，在矿山开采过程中，应始终贯彻“预防为主、防治结合”的原则，依靠科技进步，有效遏制矿产资源开发对含水层的影响破坏，定期进行监测，及时进行分析，尽量减少矿山开采对含水层的破坏。

(二) 工程设计

根据现状及预测矿山工程对含水层破坏的影响程度较轻，因此，矿山含水层破坏修复以监测工程为主。

(三) 技术措施

矿体开采时，应设置含水层水量、水质监测点，定期进行水量统计和水质化验分析，发现异常及时处理。

(四) 主要工程量

采矿活动导致地下水含水层的影响程度较轻。因此，本方案对含水层破坏不专门设计防护工程。

五、水土环境污染修复

(一) 目标任务

该矿山的开采对水土环境污染程度较轻，后期开采过程中，应严格按照《开发利用

方案》进行矿山生产，始终贯彻“预防为主、防治结合”的原则，维护和治理矿区及周围地区生态环境，建设绿色矿区。

（二）工程设计

地表各临时建筑设置污水管道和污水处理池，生产生活污水集中处理，并达标后，充分回水利用，减少外排。在地表采矿各中段坑口设置集水池，对井下涌水及其污水进行沉淀，简单的处理后全部接入矿山回水系统。采矿废渣集中运至废石场，按照开发利用要求采用分层堆积、碾平压实，做好相关防护工程。

（三）技术措施

对水土环境污染的治理首先应减少污染物的排放，后期采矿废渣集中运至堆渣场，可采取多种途径减少堆存，并进行无害化处理，在堆渣场设置水质监测点，定期进行废渣浸出液水质化验分析，发现异常及时处理。

（四）主要工程量

修复工程主要以监测为主，主要工程量参照本章第七节。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过布设监测网点，定期观测矿山基础建设、生产以及闭坑以后的地质环境和各类地质环境问题在时间上、空间上的变化情况，长期定时的对监测对象进行监测，了解地质环境质量状况，避免大的地质灾害发生，使矿山地质环境影响减少到最低程度。

收集矿山基础资料，掌握矿山地质环境背景条件；确定矿山地质环境监测对象及监测要素，监测对象包括矿山地形地貌景观破坏、地下水环境破坏、不稳定边坡、土壤环境破坏等以及矿山闭坑后矿山地下水环境恢复、土壤环境恢复、地形地貌景观恢复等；规定矿山地质环境监测点频率和监测类型、密度、位置，说明监测方法和仪器种类；布设矿山地质环境监测点，建立监测点档案，填写监测记录表格，做好监测数据的采集、记录。

（二）工程设计

1、地质灾害的监测

（1）监测内容

预测地质灾害主要是 B1 崩塌隐患点，因此对地质灾害的监测主要为边坡稳定性监测，监测以巡视为主，专业监测为辅。

①监测内容

包括 1 处崩塌隐患。

②监测方法

采用地质调查法，宜在变化明显地段设固定点，包括调查路线应穿越、控制整个崩塌区。采用常规的变形追踪地质调查法，进行人工巡查，定期监测边坡和隐患体内出现的各种细微变化。

崩塌隐患监测方法：采用仪器测量、人工调查、降水量监测相结合的方法。对边坡进行仪器测量、人工调查；雨季安排专人监测天气变化情况，根据气象降雨信息进行泥石流灾害的预测及预警，并按照预案进行人员转移、撤离等。一旦发生险情，立即报告自然资源部门相关部分，并及时撤离受威胁人员。

在以上检测方法的基础上，根据该点的实际情况，结合定期巡查和汛期强化监测方法。定期巡查一般为半月或每月一次，汛期强化监测根据当时天气状况，每天 24 小时值班监测。

③监测点的布设

在矿区露天采场（包括 1 处崩塌隐患）设置监测点。

④监测频率

边坡稳定性监测主要集中在矿山生产期内，对矿区边坡稳定性的巡视频率每日一次。

2、地形地貌景观监测

地形地貌景观监测主要监测生态环境恢复效果，矿山平时采用人工自由巡视的方法，不布置规定的监测网点，结合边坡稳定性和地下水监测。矿山每年购买遥感影像从宏观上对地形地貌景观和土地资源进行监测。

①监测内容：主要监测地形地貌损毁和复绿植物生长情况。

②监测方法：通过目测法巡视进行，记录植被生长状况。发现有树木死亡等情况要进行补栽，大面积死亡的要查明原因并恢复生态。

③监测点的布设：监测区部位为全部复垦区。

④监测频率：生态环境恢复效果监测主要集中在矿山生产期内及闭坑后两年，监测频率是每月一次。

3、水土环境监测

为了分析矿山开采过程中，废水对周边地表水水质、土壤的影响情况与变化规律以及重金属累积和变化情况，达到消除矿山水土环境污染影响，矿区水土环境污染监测监测设计方案如下：

（1）地表水监测

①监测内容

年废水排放量及达标排放量，废水主要有害物质及排放去向，废水年处理量和综合

利用量等。

②监测项目

根据《地表水环境质量标准》（GB3838—2002），结合本矿山的特点选取 pH、铁等项目进行室内检测。选取不同水体上的水样检测后进行对比分析。地表水污染监测由矿山企业负责或委托有资质的单位进行监测。

（2）土壤污染监测

①监测内容

土壤污染的污染源、主要污染物、污染程度及造成的危害等；

②监测项目

根据《土壤环境质量标准》GB15618-1995，结合矿山的特点选择 pH、Fe₂O₃ 和 Al₂O₃ 等监测项目，选取不同土体断面上采集的土壤样，取足量样检测后进行对比分析。

③监测频率

地表水位水量监测每月监测一次，雨季加密；地表水水质监测没丰年、枯水期各一次；土壤污染监测每年一次。

4、监测组织及监测成果

监测队伍可由矿企技术负责人作为总负责，由监测技术人员不少于 1 人组成矿山专职监测部门或监测作业组，负责矿山地质环境监测工作；并对监测成果进行汇总填表（见表 5-15：矿山地质环境保护与治理动态监测调查表），调查表应按省级自然资源厅行政主管部门要求，定期向县级自然资源主管部门提交监测数据和成果。

利用目前已有的水位监测系统监测地下水动态；充分利用商州区气象预报资料进行气象监测；人工巡视开采过程中对边坡造成的加载、爆破等活动对边坡的影响。

5、监测点布设

根据上述监测内容和工作方法安排，采场布设 11 处监测点，临时排土场布设 1 处监测点，工业场地布设 4 处监测点，生活区布设 1 处监测点，共设置监测点 17 个。各监测点位置详见附图 6。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

（1）日常生产巡视：由矿山安全员专门负责，每个工作日都进行，每日施工前、施工中、施工后对各场地边坡进行巡视观测为主，及时发现隐患及时处理。由于日常巡视由矿山安全员负责，属于矿山日常生产工作，因此属主体工程，不计入本方案工程量。

（2）定期巡视：每月由专人对露天采场、临时排土场、工业场地和生活区等巡视观测，特别是对采区削坡后形成的边坡加强监测，每次一个工日，每月巡视 1 次（工日），

雨后加密 1 次，旱季每月巡视 1 次（工日），平均每年监测 30 次。监测时间从生产期起至恢复治理工程结束。

2、悬挂、树立警示牌

表 5-9 警示牌布设情况一览表

布设位置		警示牌个数
矿体采区	露天采场	8
	临时排土场	1
	工业场地	2
	生活区	1
合计		12

（四）主要工程量

1、监测工程量表如下表 5-10 监测工程量表：

表 5-910 监测工程量表

序号	监测费用	工程量
1	近期、中期监测	人工调查依据《国土资源调查预算暂行标准》中专项环境地质、地质灾害测量预算标准中比例尺 1:2000，地质复杂程度 II，简测计算。30 次/年×31 年×100 元/次×17 处 (根据当地人工价每人每次 100 元计)
2	远期监测	人工调查依据《国土资源调查预算暂行标准》中专项环境地质、地质灾害测量预算标准中比例尺 1:2000，地质复杂程度 II，简测计算。30 次/年×4 年×100 元/次×17 处 (根据当地人工价每人每次 100 元计)

2、警示牌工程量

本次共设置警示牌 12 块。

七、矿区土地复垦监测与管护

（一）目标任务

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土地造成损毁的重要手段之一。本方案的监测措施主要为土地损毁监测、复垦效果监测和水土流失监测。依此来验证、完善沉陷预测与复垦措施，从而保证复垦目标的实现。由于本项目区生态环境相对脆弱，受人工干扰程度较大，因此土地复垦能否达到预期效果的保障在于管护，即通过合理管护，提高植物成活率，达到预期复垦效果，本项目区的管护时间定为 3 年。

（二）措施和内容

1、土地损毁监测

土地损毁监测内容：监测各拟损毁土地单元每年的损毁范围、面积、地类等情况，与预测损毁土地结果进行对比分析。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元，分别布置露天采场、临时排土场、工业场地和生活区等地，共布设 17 个监测点。

监测方法：采用人工巡视、无人机拍摄等方法，配用皮尺、罗盘、GPS 测量、监测

损毁范围、面积，对照预测图、土地利用现状图等记录损毁地类、面积和权属等情况。

监测频率：每年二次，每次两人。

监测时间：等于本方案的服务年限。

土地损毁监测可与矿山环境监测综合开展。

2、复垦效果监测

(1) 监测内容

复垦效果监测内容：包括土壤质量监测、复垦植被监测、及复垦配套设施监测。

①土壤质量监测：对复垦为有林地的地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等进行监测；

②复垦植被监测：复垦为其他草地的监测内容为草长势、高度、覆盖度等；复垦林地监测：复垦为林地的植被监测内容包括植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

监测方法：采用人工巡视、无人机拍摄等方法监测。

3、监测频率及时间

①监测频率：土地损毁监测每年 2 次；土壤质量监测每年 1 次；复垦植被监测每年 2 次。

②监测时间：土壤质量监测、复垦植被监测和土地损毁监测时间为 4 年。

4、复垦管护

复垦后及时管护是确保复垦效果的最大保障，针对复垦地类的不同采用不同的管护措施。

①管护对象：项目区的复垦有林地。

②管护方法及时间

设置专人管护。管护时间为3年，具体实施时，在每个阶段或每年复垦工作结束后及时管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。

③管护措施

抚育：复垦区树木种植当年需至少抚育两次，需做好松土、除草、培壅、定株、修枝、施肥、喷药等抚育工作；第二、第三年每年抚育一次。松土不可损伤植株根系，松土深浅适宜，一般不超过10cm。

水分管理：在植树带内植树行间和行内除草松土，防止幼树成长期干旱成灾，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

养分管理：在植被损毁的区域，复垦林幼林时期的抚育以防旱施肥为主。

林木管理：在对缺苗死苗的区域适当进行补种，保证复垦区域植被的成活率，管护期内的4-6月为苗木的补种期，尽可能的快速恢复地表植被。

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，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林带中占优势地位。

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，应间隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

④病虫害防治

病虫害防治以预防为主，增强树势，提高林木自身抗御病虫害的能力，同时采用人工方法，病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

（三）主要工程量

1、土地复垦监测工程量

根据上述监测设计，本方案部署在各复垦单元共布设监测点17点，设置监测人员2人。估算土地复垦监测工程量汇总见表5-11。

表 5-11 项目土地复垦监测工程量汇总表

监测内容		监测点	监测方法	监测频率	监测时间	总工作量 (点次)	备注
土地损毁监测	损毁土地范围、面积、地类、权属等。	17	人工巡视、地测法、无人机拍摄	每年2次	31年	1054	含现状监测
复垦效果监测	土壤质量监测	17	取样分析、人工巡视	每年1次	4年	68	含现状监测
	复垦植被监测	17	实测样方、人工巡视、无人机拍摄	每年2次	4年	136	

2、复垦管护工程量

项目区复垦管护总面积69.88hm²，管护年限3年。

第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

《矿山地质环境保护与土地复垦方案》总体实施年限为 35 年（2019 年-2054 年）。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作总体部署根据矿山地质环境恢复治理分区划分的次重点和一般防治区及本次工作的目标和任务，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，依据矿山开采设计的矿山服务年限、矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程，结合土地复垦、水土保持工作，统筹安排。

根据治理的目标、任务，结合矿山开发利用方案，将方案实施期规划为近期、中期和远期保护与治理。近期保护与治理恢复实施规划年限 5 年，2019 年—2024 年；中期保护与治理恢复实施规划年限 26 年，2024 年—2050 年；远期保护与治理恢复实施规划年限 4 年，即 2050 年-2054 年。

二、阶段实施计划

（一）近期（2019 年-2024 年）

1、矿山地质环境恢复治理：

根据总体部署，矿山地质环境治理工程防治对象及治理措施、阶段实施计划如下：

- （1）B1 崩塌隐患治理：清理危岩体
- （2）矿山设立警示牌。
- （3）对采场区域进行铁丝围栏防护。
- （4）开采平台修建挡土堰。
- （5）临时排土场修建挡墙和排水渠。

（6）建立地表变形监测体系：建立矿山地质环境监测预警系统，包括不稳定边坡及地质灾害监测、地下水环境监测、地形地貌监测等。

2、矿山土地复垦：

- （1）对剥离的表土进行堆放养护。
- （2）对损毁土地区域进行土地复垦。
- （3）土地损毁监测，水土流失监测。

（二）中期（2024 年—2050 年）

1、矿山地质环境恢复治理：

- （1）采场边坡治理：对采坑边坡所留安全平台和清扫平台采取浆砌挡墙。
- （2）建立地表变形监测体系：建立矿山地质环境监测预警系统，包括不稳定边坡

及地质灾害监测、地下水环境监测、地形地貌监测等。

(3) 拆除废弃的矿区设施及工业场地，恢复临时占用的土地，对各种遗留的矿山地质环境问题和损毁土地进行全面治理。

2、矿山土地复垦：

(1) 矿体开采完毕后，对其全部进行复垦。

(2) 土地损毁监测，水土流失监测。

(3) 矿体已复垦区区域进行监测

(三) 远期和管护期（2050年-2054年）

1、矿山地质环境恢复治理

完善矿山地质灾害与矿山环境监测网络，优化地质灾害预警预报体系，建立完善的监测网络、信息系统和预警体系。

2、矿山土地复垦

(1) 土地复垦监测：对土地复垦区域土壤进行监测。

(2) 管护：对已复垦区域进行管护。

三、年度工作安排

表 6-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程实施计划表

年度	主要治理内容		主要工程量
2019~2020	矿山地质环境治理工程	1、危岩清理；2、排土场工程 3、设置警示牌；4、采场开采境界周边设置刺丝围栏；5、矿山地质环境监测。	1、清理 2400 m ³ ；2、挡墙 1330 m ³ ，排水渠 66 m ³ ；3、设置 12 块警示牌；4、铁丝围栏长度 3260m；5、矿山地质环境监测 17 处。
	土地复垦工程	1、露天采场表土剥离； 2、矿区范围土壤监测。	1、表土剥离 3800m ³ ； 2、监测次 30 次。
2020~2021	矿山地质环境治理工程	1、开采完毕平台修建挡土堰；2、矿山地质环境监测	1、浆砌石挡土堰 110m ³ ； 2、矿山地质环境监测 17 处。
	土地复垦工程	1、露天采场进行土地复垦； 2、矿区范围土壤监测。	1、表土剥离 7508m ³ ；表土回填 3450m ³ ；场地平整 11800m ² ；穴状整地 4100 个；柏树种植 2440 株；刺槐种植 2440 株；喷播草籽 2890 m ² ；艾草撒播：1.8hm ² ；2、监测次 41 次。
2021~2022	矿山地质环境治理工程	1、开采完毕平台修建挡土堰；2、矿山地质环境监测	1、浆砌石挡土堰 125m ³ ； 2、矿山地质环境监测 17 处。
	土地复垦工程	1、露天采场进行土地复垦； 2、矿区范围土壤监测。	1、表土剥离 7508m ³ ；表土回填 6988m ³ ；场地平整 23293m ² ；穴状整地 7910 个；柏树种植 4080 株；刺槐种植 4080 株；喷播草籽 5762 m ² ；艾草撒播：2.32hm ² ；2、监测次 41 次。
2022~2023	矿山地质环境治理工程	1、开采完毕平台修建挡土堰；2、矿山地质环境监测	1、浆砌石挡土堰 125m ³ ； 2、矿山地质环境监测 17 处。
	土地复垦工程	1、露天采场进行土地复垦； 2、矿区范围土壤监测。	1、表土剥离 7508m ³ ；表土回填 6988m ³ ；场地平整 23293m ² ；穴状整地 7910 个；柏树种植 4080 株；刺槐种植 4080 株；喷播草籽 5762 m ² ；艾草撒播：2.32hm ² ；2、监测次 41 次。
2023~2024	矿山地质环境治理工程	1、开采完毕平台修建挡土堰；2、矿山地质环境监测	1、浆砌石挡土堰 125m ³ ； 2、矿山地质环境监测 17 处。
	土地复垦工程	1、露天采场进行土地复垦； 2、矿区范围土壤监测。	1、表土剥离 7508m ³ ；表土回填 6988m ³ ；场地平整 23293m ² ；穴状整地 7910 个；柏树种植 4080 株；刺槐种植 4080 株；喷播草籽 5762 m ² ；艾草撒播：2.32hm ² ；2、监测次 41 次。
2024~2050	矿山地质环境治理工程	1、开采完毕平台修建挡土堰；2、矿区临时建筑物拆除 3、矿山地质环境监测	1、浆砌石挡土堰 3752m ³ ； 2、临时建筑拆除 4890 m ³ ； 3、矿山地质环境监测 17 处。
	土地复垦工程	1、露天采场、矿山道路、工业场地和生活区进行土地复垦； 2、矿区范围土壤监测。	1、表土剥离 191408m ³ ；表土回填 185226m ³ ；场地平整 617121m ² ；穴状整地 209260 个；柏树种植 107611 株；刺槐种植 107611 株；喷播草籽 152674 m ² ；艾草撒播：61.12hm ² ；2、监测次 969 次。
2050~2054	矿山地质环境治理工程	1、矿山地质环境监测。	1、矿山地质环境监测 17 处。
	土地复垦工程	1、矿山地质环境监测。 2、管护。	1、监测次 136 次。 2、管护面积 69.88hm ² 。

第七章 经费估算及进度安排

一、经费估算依据

(一) 矿山地质环境治理工程经费估算

1、矿山地质环境治理工程经费估算依据

1、估算依据

- (1) 陕西省发改委关于《陕西省水利水电工程营业税改增值税计价依据调整办法》的批复（陕发改投资[2016]1303号文）；
- (2) 《陕西省水利水电建筑工程预算定额》（2017）；
- (3) 陕西省发改委关于《陕西省水利工程设计概（预）算编制规定》《陕西省水利工程设计概算定额》等计价依据的批复（陕发改项目[2017]1606号文）；
- (4) 《工程勘察设计收费管理规定》（计价格[2002]10号）；
- (5) 《测绘生产成本费用定额》（财建[2009]17号）；
- (6) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（计价格[2007]670号）；
- (7) 《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980号）；
- (8) 根据《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》（2017年）总则第五条规定，估算单价采用预算定额计算时乘以15.5%的扩大系数；
- (9) 商洛市建设工程造价管理站关于发布《商洛市二〇一九年第一季度建设工程材料价格及人工成本信息》的通知及现行商洛市商州区价格。

2、土地复垦工程经费估算依据

1、估算依据

- (1) 财政部、国土部《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- (2) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2011）；
- (3) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- (4) 《陕西省水利水电工程营业税改增值税计价依据调整办法》的批复（陕发改投资[2016]1303号文）；
- (5) 《土地复垦方案编制规程第一部分 通则》（TD1031-2011）；

(6) 《水土保持工程概算定额》(水总[2003]67号)；

(7) 《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》(陕建发[2017]270号文,陕西省住房和城乡建设厅)；

(8) 根据《陕西省土地开发整理项目预算编制办法及费用标准(试行)》(陕国土资发[2004]22号)总则第6条规定,估算单价按预算单价扩大15.5%计算。

3、计算方法及取费标准(详见估算书)

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

根据矿山地质环境保护与恢复治理工程设计及监测工程,恢复治理工程量。(表7-1)

表 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理总工程量表

分期	防治区域	项目名称		单位	工程量
近期	B1 崩塌隐患点治理	清理危岩		m ³	2400
	开采影响区域	平台挡墙		m ³	4237
		排土场挡墙		m ³	1330
		排土场截排水渠		m ³	66
		警示牌		块	12
		围栏工程	铁丝围挡	m	3260
中期	临时建筑	建筑物拆除、外运	砌体拆除、外运	m ³	4890
采场根据开发利用方案基础建设对该区域进行截排水设施修建。此处不在重复列入。					

2、投资估算

矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用为868.19万元。其中建筑工程费504.42万元,监测费用178.5万元,临时工程费15.13万元,基本预备费62.7万元,其他费用107.44万元(表7-2)。

表 7-2 矿山地质环境保护与恢复治理总投资估算表

编号	序号	工程或费用名称	建筑工程费	其他费用	合计
1	I	水工建筑物工程			
2	一	建筑工程	504.42		504.42
3	二	机电设备及安装工程			
4	三	金属结构设备及安装工程			
5	三	监测费用		178.50	178.50
6	四	临时工程		15.13	15.13
7	五	其它费用		107.44	107.44
8		基本费用	504.42	301.07	805.49
9		预备费			
10		基本预备费			
11		价差预备费			
12		建设期还贷利息			
13		静态总投资	504.42	301.07	805.49
14		总投资	504.42	301.07	805.49
15	II	水库淹没处理补偿费			
16		农村移民安置迁建费			
17		城镇及集镇迁建及补偿费			
18		专业项目恢复改建费			
19		防护工程			
20		其他（含库底清理）			
21		不可预见费			
22		基本预备费		62.70	
23		静态总投资		62.70	
24		总投资		62.70	
25	III	工程总投资合计			
26		静态总投资	504.42	363.77	868.19
27		静态总投资	504.42	363.77	868.19

三、土地复垦工程经费估算

1、总工程量

根据矿山土地复垦工程及监测工程，土地复垦工程量（表 7-3）

表 7-3 土地复垦总工程量表

序号	工程名称	单位	矿体采区				合计
			采场	临时排土场	工业场地	生活区	
一	土壤重构工程						
1	表土剥离	m ³	222690	2550			225240
2	表土回覆	m ³	203220	1530	4110	780	209640
3	场地平整	m ³	677400	5100	13700	2600	698800
4	穴状整地	个	237090	1786	4796	910	24582
二	植被恢复工程						
1	柏树种植	株	118545	893	2398	455	122291
2	刺槐种植	株	118545	893	2398	455	122291
3	喷播草籽	m ²	172850				172850
4	草籽撒播	hm ²	67.74	0.51	1.37	0.26	69.88
三	监测与管护工程						
1	监测工程						
	复垦效果监测、水土流失监测	个	11	1	4	1	17
2	管护工程	hm ²	67.74	0.51	1.37	0.26	69.88

2、投资估算

土地复垦项目工程主要是土壤重构工程、植被恢复工程和监测工程。方案预算总投资为 4881.62 万。其中：工程施工费 3712.74 万元，其他费用 589.95 万元，基本预备费 430.27 万元，监测费用 148.66 万元。详见表 7-4。

表 7-4 土地复垦总投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	3712.74	76.06
二	其他费用	589.95	12.09
三	基本预备费用	430.27	8.81
四	监测费用	148.66	3.05
	总计	4881.62	100.00

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用 5749.81 万元，其中矿山地质环境治理费用为 869.19 万元，土地复垦费用为 4881.62 万元。矿山可采储量 15200.90 万吨，吨矿投资 0.38 元。矿山土地复垦工程费用为 4881.62 万元。土地复垦面积为 69.88hm²(合 1048.2 亩)，亩均投资 51170 元/亩。

表 7-6 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

序号	费用名称	预算金额		合计
		恢复治理工程	土地复垦工程	
1	建安工程费	504.42	3712.74	4217.16
2	监测费用	178.5	148.66	327.16
3	临时工程费	15.13	0	15.13
4	基本预备费	62.7	430.27	492.97
5	其他费用	107.44	589.95	697.39
项目总投资		869.19	4881.62	5749.81

(二) 年度经费安排

表 7-7 矿山地质环境恢复治理经费安排表 (单位: 万元)

工程或费用名称		单位	单价 (元)	总工 程量	2019~2020		2020~2021		2021~2022		2022~2023		2023~2024		2024~2050		2050~2054	
					工程量	投资	工程 量	投资	工程 量	投资	工程 量	投资	工程 量	投资	工程 量	投资	工程 量	投资
崩塌 治理	危岩清除	m ³	174.1 5	2400.0 0	2400.00	41.80												
台阶 治理	浆砌片石	m ³	584.5 2	4237.0 0			110.00	6.43	125.0 0	7.31	125.0 0	7.31	125.0 0	7.31	3752.0 0	219.3 1		
排土 场工 程	挡墙	m ³	584.5 2	1330.0 0	1330.00	77.74												
	截排水渠	m ³	708.8 7	66.00	66.00	4.68												
围栏 工程	刺丝围栏	m	164.3 6	3260.0 0	3260.00	53.58												
警示 工程	警示标牌	块	600.0 0	12.00	12.00	0.72												
拆除 工程	临时建筑 拆除	m ³	160.0 0	4890.0 0											4890.0 0	78.24		
监测项目费用						5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10		132.6 0		20.4 0	
临时工程费用						2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.78	2.35					
其他项目费用						18.15	18.15	18.15	18.15	18.18	18.18	16.66						
基本预备费用						10.50	10.50	10.50	10.50	10.97	9.73							
合计 (万元)						214.7 7	42.68	43.56	43.56	44.34	458.8 9	20.4 0						
总合计 (万元)					868.19													

表 7-8 矿山土地复垦经费安排表 (单位: 万元)

工程或费用名称		单位	单价 (元)	总工程量	2019~2020		2020~2021		2021~2022		2012~2023		2013~2024		2024~2050		2050~2054	
					基建期		1125m、1105m、 1090m、1075m、 1060m		1045m、1030m、 1015m		1000m、985m		970m、955m		开采面、工业场地、 生活区、临时排土场		复垦区	
					工程量	投资	工程量	投资	工程量	投资	工程量	投资	工程量	投资	工程量	投资	工程量	投资
复垦 工程	表土剥离	m ³	19.27	225240.00	3800.00	7.32	7508.00	14.47	7508.00	14.47	7508.00	14.47	7508.00	14.47	191408.00	368.91		
	表土回填	m ³	16.23	209640.00			3450.00	5.60	6988.00	11.34	6988.00	11.34	6988.00	11.34	185226.00	300.68		
	表土平整	m ²	2.27	698800.00			11800.00	2.68	23293.00	5.30	23293.00	5.30	23293.00	5.30	617121.00	140.36		
	穴状整地	个	8.08	237090.00			4100.00	3.31	7910.00	6.39	7910.00	6.39	7910.00	6.39	209260.00	169.17		
	植树(柏树)	株	30.64	122291.00			2440.00	7.48	4080.00	12.50	4080.00	12.50	4080.00	12.50	107611.00	329.67		
	植树(刺槐)	株	35.25	122291.00			2440.00	8.60	4080.00	14.38	4080.00	14.38	4080.00	14.38	107611.00	379.34		
	喷播草籽	m ²	100.00	172850.00			2890.00	28.90	5762.00	57.62	5762.00	57.62	5762.00	57.62	152674.00	1526.74		
	撒播草籽	hm ²	6786.62	69.88			1.80	1.22	2.32	1.22	2.32	1.57	2.32	1.57	61.12	41.48		
监测项目费用						1.80		1.94		1.94		1.94		1.94		50.68		7.76
管护项目费用																		80.66
其他项目费用						16.85		16.90		16.90		16.90		16.90		437.90		67.60
基本预备费用						12.35		12.40		12.40		12.40		12.40		318.72		49.60
合计(万元)						38.32		103.51		154.47		154.82		154.82		4063.65		205.62
总合计(万元)					4881.62													

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

强有力的组织机构，是实施完成方案的保证。本方案由矿山企业负责组织实施，矿方应严格按照有关法律法规、相关标准及方案设计开展各项工作，不得随意调整和变更。

为保证全面完成各项治理措施，必须重视并做好以下工作。

1、建立健全组织机构及管理制度

矿山应建立、健全矿山地质环境保护与土地复垦工程组织机构及管理制度，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施。建立以矿山主要领导为组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，并有一名副矿长专门分管恢复治理工作，并设置专人分管治理工作，责任到人。制定严格的管理制度，使领导小组工作能正常开展，不能流于形式。领导小组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理工作贯穿到各种生产当中，让全体员工了解综合治理方案，把综合治理和土地复垦方案落实到矿山生产的每个环节，确保治理效果。矿山企业需积极配合地方国土资源行政主管部门对矿山环境保护与恢复治理方案实施情况进行监督和管理，保证方案的顺利实施并发挥积极作用。同时还应组织相关人员学习有关法律规范，提高工程建设者的环保意识。

2、落实矿山地质环境保护与恢复治理基金（保证金）制度，确保“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”

矿业权人必须严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案缴纳恢复治理基金（保证金），并根据提出的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境保护与土地复垦各项措施。当地国土资源行政主管部门对方案的实施进度、质量、资金落实等情况定期进行监督、检查。

3、治理恢复组织机构

为了使矿山地质环境治理恢复工作顺利地进行，公司成立矿山地质环境治理恢复领导小组。

组 长：李 超

副 组 长：侯阔鹏

（1）领导小组负责组织制定矿山地质环境治理恢复方案、审定采区、采矿工作方面周边走访调查摸底工作、制定项目实施计划和项目实施情况以及基金的预算安排和决算结果，研究决定重大事项。

(2) 领导小组需积极与国土、环保、林业等职能部门联系，做好本矿矿山地质环境治理恢复项目的治理工作。

(3) 小组成员具体负责矿山地质环境治理恢复的协调工作，拟制合同，协助领导签订合同等事宜。

二、技术保障

地质环境恢复治理及土地复垦工程设计与施工时委托有勘查、设计资质的单位进行场地勘查、施工图设计。应指定专人负责监督项目实施进展，恢复治理及土地复垦项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。土地复垦严格按照《土地复垦技术标准》进行开展，按照“因地制宜、因害设防、科学配置、优化布局”的原则，同时将工程措施与种植措施相结合，制定矿区土地复垦综合防治体系，使复垦区早日复垦生态环境、提高土地利用率。做好项目后续维护管理及监测工作，对已完工地段进行管护。同时进行相关法律、法规宣传，提高职工法律意识，积极有效保护治理成果，发挥治理效益，确保矿区生态环境得到有效保护及恢复。因此，该工程的矿山地质环境恢复治理及土地复垦在技术上是保证的。

三、资金保障

根据“谁损毁谁复垦”及“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦资金来源为矿山自筹。

根据陕西省国土资源厅、财政厅、环境保护厅 2018 年 7 月 12 日印发的《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》的通知（陕国土资发[2018]92 号），矿山企业应在银行设立专用账户，单独设置“矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金”会计科目，单反映基金的提取与使用情况，每月按照原矿销售收入、开采矿种系数、开采方式系数、地区系数等综合提取基金。

矿山企业应在闭坑的前一年提取足额基金用于矿山范围内尚未实施的矿山地质环境治理恢复、土地复垦及管护工程。矿山企业年度提取的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用的，或低于本《方案》中估算的年度治理恢复与土地复垦费用的，应以本年度实际所需费用或《方案》中估算年度费用进行补足。

基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程，不得挤占和挪用。按要求完成治理恢复与土地复垦任务后的年度结余资金可转接下年度使用。

矿山企业不履行治理恢复与土地复垦义务或者履行不到位且拒不整改的，可由国土

资源主管部门委托第三方进行治理恢复，该费用从矿山企业提取的基金中列支。

四、监管保障

(一)项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

(二)按照环境恢复治理及复垦方案确定年度安排，制定相应的各恢复治理及复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据恢复治理及复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的恢复治理及复垦计划。由矿管科及土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确保恢复治理及土地复垦各项工程落到实处。保护恢复治理及土地复垦单位的利益，调动恢复治理及土地复垦的积极性。

(三)如商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿不能履行恢复治理及复垦义务，现今缴纳恢复治理及土地复垦费并处以罚款。

(四)坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的恢复治理及土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

(五)加强恢复治理及复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动恢复治理及土地复垦的积极性。提高社会对恢复治理及土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

保护积极进行恢复治理及土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其恢复治理及土地复垦的积极性。

提高社会对恢复治理及土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

(六)加强对恢复治理及复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使恢复治理及土地复垦区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

五、效益分析

（一）经济效益分析

通过矿山地质环境的保护与恢复治理，极大的减少和消除了矿山在生产中的不安全措施，减少了矿山因地质灾害而造成的经济损失。本矿地质环境保护与土地复垦工程预算总投入资金 5749.81 万元，若按照本矿山恢复治理总年限 35 年进行分摊，年均需投入 164.28 万元，占矿山年利润的比重小。矿山地质环境保护与恢复治理费用计入矿山生产成本中，虽然加大了生产成本，但矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，相应减少了矿山因地质灾害带来的经济损失，间接为企业企创建了价值：而且通过矿山闭坑后土地的恢复和治理，增加了当地的土地资源，促进了当地经济发展，并安置了当地社会劳动力，其经济效益明显。

（二）社会效益分析

矿山地质环境治理和土地恢复关系到社会经济的可持续发展，不仅对生态环境和项目区生产有重要意义，而且保证项目区经济的可持续发展。随着采矿的建设生产，区内将有部分土地因地表压占、挖损而被损毁，如果不及时进行恢复工程，首先违背了国家“十分珍惜和合理利用土地”的基本国策，其次影响区域经济快速发展，加剧人地矛盾，增加社会不稳定因素，乃至影响社会和谐、社会的安定和国民经济的发展。

矿山地质环境治理和土地恢复工程实施后的治理和土地既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，又提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。所以，土地恢复是关系国计民生的大事，对生态环境建设有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

（三）环境效益分析

对矿山环境进行综合治理，土地得到平整，破损山体得以恢复，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。进行土地恢复植被，可防止水土流失；种树绿化废石场、临时建筑物和矿山道路后，可营造优美的工作环境。

总之，实施矿山地质环境保护与治理方案后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

六、公众参与

公众参与就是使项目的评价更加民主化、公众化，让与该项目有直接或间接关系的相关单位和广大民众也参与地质环境与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目所持的态度，发表自该建设项目对周围环境影响的观点。本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，要求矿山地质环境保护与土地复垦工程在方案调研、编制、实施及验收阶段均要广泛的征求相关政府、工程技术人员及项目土地权属区公众意见，确保项目实施的公开、公正，技术合理，公众满意，效果明显。

（一）项目编制前期公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

为了广泛征询群众意见，项目编制单位在对矿山资料收集、现场调查的基础上，整理了矿山存在的环境问题，及其对当地民众的生产生活的影响及伤害，有针对性的和矿业权人、当地政府、村委会成员进行沟通，以便为公众调查做好动员和准备，动员广大群众积极参与。

2、公众意见征询

本次公众意见征询采用走访，并发放公众参与调查表的形式开展。主要有以下几项：

（1）征询相关自然资源部门管理人员的意见，认真听取了自然资源部门对矿区地质环境保护与土地复垦提出的要求及建议，包括：第一，土地复垦尽量不要造成新的土地损毁；第二，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态环境等；第三，复垦设计要通过政府部门审批。

（2）广泛征询群众对矿山地质环境影响的意见和看法，同时发放公众参与调查表。“公众参与调查表”是方案编制单位根据《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿产资源开发利用方案》，结合项目地质环境恢复与土地复垦的要求，编制了《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表》，以全面了解矿区公众对地质环境恢复与土地复垦的详细意见。

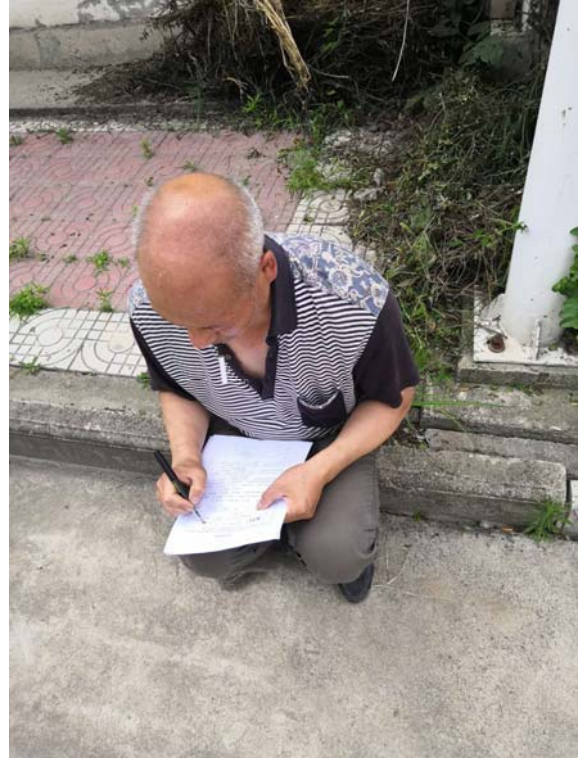
3、调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表》12份，收回12份，回收率达到100%。

本次公众参与调查范围广，方法适当，调查对象基本覆盖了该项目主要影响的村镇村民、地方自然资源部门和环境部门等，调查人群代表性强，公众参与调查表回收率高，调查结果是客观公开的。公众参与调查结果统计情况见表8-1。



照片 8-1 村民走访



照片 8-2 村民走访



照片 8-3 村民走访



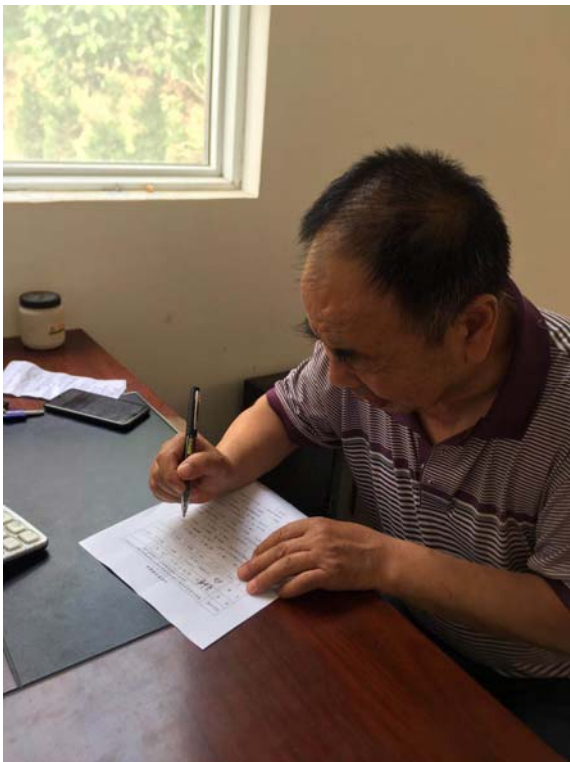
照片 8-4 村民走访



照片 8-5 村民走访



照片 8-6 村民走访



照片 8-7 村民走访

表 8-1 调查结果汇总：

问题	(1)	(2)	(3)	合计	备注
1、您了解该工程？ (1) 了解； (2) 一般了解； (3) 不了解	1	11		12	
2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ (1) 土地； (2) 建筑物； (3) 其它	12			12	
3、损毁对您造成影响最大的地类是？ (1) 耕地； (2) 园地； (3) 林地	12			12	
4、您对该工程的态度是？ (1) 非常支持； (2) 支持； (3) 不关心	1	11		12	
5、您对被损毁的地类希望如何补偿？ (1) 一次性补偿； (2) 复垦后再利用；		12		12	
6、您希望被损毁的地类复垦为？ (1) 耕地； (2) 园地； (3) 林地			12	12	
7、您希望复垦后的土地会？ (1) 跟以前一样； (2) 比以前更好； (3) 无所谓	12			12	
8、您最期望的复垦措施为？ (1) 平整土地； (2) 新建道路； (3) 建设灌溉设施	11	1		12	
9、您对该复垦项目的实施？ (1) 赞同； (2) 不赞同； (3) 无所谓	12			12	
10、您对复垦时间的要求为？ (1) 边损毁边复垦； (2) 稳沉之后马上复垦； (3) 无所谓	11	1		12	

从调查情况可以看出：

(1) 公众参与调查表回收率达到 100%，表明评价区域公众对项目非常关心，公众环境保护意识很强。

(2) 公众支持项目建设，项目建设的必要性、迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

(3) 项目建设得到周边公众的普遍关心，关心的问题涉及了该项目建设可能带来的不利影响的主要方面，也是该项目建设过程中设计、施工以及环境保护中的核心问题。

4、获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

- (1) 对损毁了的土地进行补偿，并复垦到原来状态；
- (2) 矿山企业应加强对水土污染的监测，并对污染进行治理；
- (3) 被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设；

(二) 项目实施阶段公众参与建议

项目实施过程中公众的参与是至关重要的，项目建设单位应组织当地人员进行环境治理与土地复垦的施工。施工期间可能会出现一些表土剥离与保护问题、灌排设施布设问题等，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、林业部门、自然资源部门和当地农民代表组成施工监理小组。通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好的监督工作能按方案执行，维护公众利益。

另外，在方案实施过程中，每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村集体和政府相关部门工作人员，主要是对损毁土地情况、地质灾害隐患、工程进度、工程措施落实、资金落实情况进行调查。对已完成的土地复垦工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步恢复治理工作中。

(三) 项目竣工验收阶段公众参与建议

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织当地自然资源部门、环境部门、林业部门、农业部门和当地农民组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高地质环境保护与土地复垦建设单位委托的建设施工人员在项目中的参与积极性。

在验收过程农民代表与验收小组一同查看现场、了解矿山生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目地质环境恢复治理、土地复垦情况及治理标准要求介绍和县自然资源部门关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

第九章 结论与建议

一、结 论

矿山地质环境保护与土地复垦方案是在现场调查，收集资料，充分分析研究现有资料的基础上，依据编写提纲，根据矿山实际制定完成的，本次工作取得的结论如下：

1、商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿，矿区面积 0.6926km²。本次进行矿山地质环境保护与土地复垦评估区面积约 1.4903km²，调查区面积约为 1.7357km²。

2、评估区重要程度为较重要区，生产规模为 500 万吨/a，服务年限 30 年，矿山开采规模为大型矿山，评估区矿山地质环境复杂程度属中等类型。确定矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、现状评估：评估区内有一崩塌隐患点 B1。采矿活动对含水层影响较轻；区内无地质遗迹、人文景观。采矿活动对地形地貌景观影响较严重，现状矿山开采破坏有林地 6.52hm²和采矿用地 3.92hm²。

4、预测评估：预测遭受、加剧地质灾害的可能性较大，危险性中等，引发地质灾害的可能性小，危险性小；预测评估采矿活动对含水层影响程度较轻；预测评估采矿活动对地形地貌景观影响严重；预测评估采矿活动对土地资源影响严重。

5、矿山地质环境保护恢复治理分区划为重点防治区和一般防治区。重点防治区（A）重点防治区包括矿体采场、临时排土场、工业场地和生活区等区域，面积 69.88hm²，占评估面积的 46.89%；一般防治区（C）为重点防治区外的其他区域，面积 79.15hm²，占评估面积的 53.11%。

6、根据矿山开发利用方案和矿山实际情况，提出了崩塌隐患地危岩清除，临时排土场修建挡墙、排水渠。采场平台修筑挡墙、设置警示牌、刺丝围栏和布设监测点等治理措施，在采场、临时排土场、工业场地和生活区覆土并恢复植被，同时提出了矿山地质环境和土地监测方案及地质环境防治工程工作部署，具有可操作性。

7、根据矿山地质环境保护与土地复垦工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，进行经费估算。矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用 5749.81 万元（矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用 5749.81 万元，其中矿山地质环境治理费用为 869.19 万元，土地复垦费用为 4881.62 万元。矿山可采储量*****万吨，吨矿投资 0.38 元。矿山土地复垦工程费用为 4881.62 万元。土地复垦面积为 69.88hm²（合 1048.2 亩），亩均投资 51170 元/亩。

8、本方案实施后，矿山地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题得到有效地防治，对损毁的土地进行了复垦。复垦面积 69.88hm²。复垦工程使矿山地质环境得到良性、和谐、可持续发展。社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

9、本《方案》适用年限为 5 年（2019 年 7 月-2025 年 6 月）。矿山开采情况与地质环境实际情况发生变化时应以修订。

二、建 议

1、矿山企业应严格按照《商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿产资源开发利用方案》进行开采。

2、矿山采矿活动应严格按照相关法律法规及技术要求进行，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“因地制宜，边开采边治理”的原则，将地质环境保护与恢复治理贯穿于矿山建设生产全过程。

3、应加强矿区地质环境管理，严格规划、规范人类工程活动。把地质灾害的防治和土地复垦与矿区发展建设协调统一起来，使资源开发、地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境向良性转化。

4、根据陕西省内矿区及国内其它矿区的调查，开采过程属十分缓慢的渐变过程，建议商洛汇金实业有限公司商州区板桥镇韩村建筑石料用角闪岩矿开采过程中充分重视地质灾害和土地复垦监测等工作。

5、矿山地质环境治理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。方案不代替相关工程勘查、治理设计，在方案实施之前，建议委托有资质的单位进行勘查、设计。

6、建议复垦工程竣工后，开展复垦耕地质量等级评价，并与损毁前的等级进行比较分析，加大土壤培肥力度，保证复垦耕地的质量等级达到或高于耕地损毁前的质量等级。