

商洛绿巨源建材有限公司

陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

商洛绿巨源建材有限公司

2019年6月

商洛绿巨源建材有限公司

陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：商洛绿巨源建材有限公司

法人代表：崔文龙

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：李来林

编写人员：王录东 焦金鹏 郭亚博

制图人员：郭亚博

提交时间：2019年6月

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	6
五、编制工作概况.....	7
第一章 矿山基本情况.....	10
一、矿山简介.....	10
二、矿区范围及拐点坐标.....	10
三、矿山开发利用方案概述.....	16
四、矿山开采历史与现状.....	21
第二章 矿区基础信息.....	23
一、矿区自然地理.....	23
二、矿区地质环境背景.....	26
三、矿区社会经济概况.....	29
四、矿区土地利用现状.....	29
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	30
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	30
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	34
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	34
二、矿山地质环境影响评估.....	34
三、矿山土地损毁预测与评估.....	45
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	48
第四章 矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析.....	52
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	52
二、矿区土地复垦可行性分析.....	52
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	63
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	63
二、矿山地质灾害治理.....	64
三、矿区土地复垦.....	68
四、含水层破坏修复.....	78
五、水土环境污染修复.....	78
六、矿山地质环境监测.....	78
七、矿区土地复垦监测与管护.....	81
第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署.....	84
一、总体工作部署.....	84
二、阶段实施计划.....	84
三、近期年度工作安排.....	85

第七章 经费估算及进度安排.....	87
一、经费估算依据.....	87
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	88
三、土地复垦工程经费估算.....	89
第八章 保障措施与效益分析.....	94
一、组织保障.....	94
二、技术保障.....	95
三、资金保障.....	95
四、监管保障.....	96
五、效益分析.....	97
六、公众参与.....	98
第九章 结论与建议.....	102
一、结 论.....	102
二、建 议.....	103

一、附图（共6张）：

- 1、陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境问题现状图 1:2000
- 2、陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿区土地利用现状图 1:2000
- 3、陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境问题预测图 1:2000
- 4、陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿区土地损毁预测图 1:2000
- 5、陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿区土地复垦规划图 1:2000
- 6、陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境治理工程部署图 1:2000

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
- 2、编制单位资质证书
- 3、方案编制委托书
- 4、矿山企业承诺书
- 5、土地权属人意见及土地复垦方案公众参与调查表
- 6、专家现场考察意见表
- 7、国土所现场考察意见表
- 8、矿山地质环境保护与土地复垦方案的内审意见
- 9、矿山地质环境保护与土地复垦方案的企业审查意见
- 10、《矿产资源开发利用方案》专家审查意见
- 11、矿山地质环境保护与土地复垦方案的投资估算书

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	商洛绿巨源建材有限公司			
	法人代表	崔文龙	联系电话	13992803966	
	单位地址	陕西省商洛市商州区板桥镇魏李村五组			
	矿山名称	陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿			
	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	13991501277	
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话	
		王录东	报告编写	13299095953	
		谢 洪	报告审核	18608739475	
		郭亚博	报告编写	18829296770	
		焦金鹏	野外调查、经费估算	18391960774	
		郭亚博	报告编写、图件绘制	18829296770	
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，保证方案中所引用数据的真实性，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>联系人：崔文龙 联系电话：18391900048</p>				

前 言

一、任务的由来

陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿已持有采矿许可证（证号：C6109022011057130113978），有效期至2019年6月30日。

根据国土资源部《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）、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）要求等有关规定，应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，作为实施矿山地质环境保护、治理、监测及土地复垦的技术依据之一。

商洛绿巨源建材有限公司特委托陕西奥杰矿业科技有限公司承担《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

二、编制目的

本方案编制的目的是：通过对矿山及其矿山建设工程影响范围内的各地质环境要素及建设各阶段，因挖损、压占等损毁土地资源的调查，查明矿区的地质环境及土地现状，核实矿山现状地质环境问题及土地损毁情况。对矿区的地质环境影响及土地损毁状况进行现状评估、预测评估；并根据矿山地质环境与土地损毁现状及存在的主要问题、评估结果，确定矿山地质环境治理分区与土地复垦范围，对矿山地质环境治理与土地复垦进行可行性分析，根据本次调查发现的相关问题提出工程建设区地质环境治理与土地复垦工程、监测措施，估算工程费用。为地质环境保护与恢复治理及土地复垦的实施、管理、监督检查等提供依据。切实保护矿山地质环境及土地资源的可持续利用，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境及土地破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。

具体任务是：

(1) 查明矿山建设区及影响区范围内的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、气象水文、植被等地质环境条件。

(2) 查明工程区社会环境条件，包括人口、村庄分布、土地利用等社会经济状况及人为活动对地质环境及土地破坏的影响。

(3) 查明工程区现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点、主要诱发因素，危害对象、范围及程度；查明评估区地形地貌景观、水资源和土地资源的利

用情况。

(4) 对工程与影响区的地质环境影响及土地损毁情况进行现状评估、预测评估，对建设区的场地适宜性作出评价。

(5) 在现状评估和预测评估的基础上，确定建设工程区地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦范围。

(6) 根据工程建设方案及其对地质环境、土地资源影响、破坏程度，分阶段部署必要的地质环境保护工程、土地复垦工程和监测措施，估算工程费用，为矿区地质环境保护与治理恢复、土地复垦再利用及政府监督提供依据。

三、编制依据

(一) 委托书

商洛绿巨源建材有限公司委托书，2019年5月20日。

(二) 法律、法规、规章

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》，主席令第74号，1996年8月29日；

(2) 《中华人民共和国土地管理法》，主席令第28号，2004年8月28日；

(3) 《中华人民共和国水土保持法》，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施；

(4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行）；

(5) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年7月2日发布，2016年9月1日起实施）；

(6) 《中华人民共和国林业法》（2016年7月2日发布，2016年9月1日起实施）；

(7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，1998年12月27日发布，2014年7月29日第二次修订；

(8) 《土地复垦条例》，国务院令第592号，2011年3月5日实施；

(9) 《基本农田保护条例》，国务院令第257号，1998年12月27日；

(10) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；

(11) 《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第44号）；

(12) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2013年3月1日实施）；

(13) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号，1998年11月18日）；

- (14) 《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2017年3月1日起实施）；
- (15) 《陕西省矿产资源管理条例》（1999年11月30日）；
- (16) 《陕西省地质环境管理办法》（陕西省人民政府令第71号）；
- (17) 关于印发《陕西省地质灾害防治项目管理办法》（陕国土资发[2016]61号）；
- (18) 《陕西省<土地复垦条例>办法》（陕西省人民政府令第173号，2013.12.1日起施行）；
- (19) 《陕西省地质灾害防治条例》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，2017年9月29日；
- (20) 《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》（陕西省人民政府令第205号，2018年1月1日起施行）。

（三）部委及规范性文件

- (1) 《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》（国土资源部办公厅，国土资规[2016]21号，2017年1月3日）；
- (2) 《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）；
- (3) 《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50号）；
- (4) 《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）；
- (5) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号，2007年4月6日）；
- (6) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资源部工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局，国土资发[2016]63号，2016年6月12日）；
- (7) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（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，国土资规[2017]号4号，2017年03月22日）；
- (8) 《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财政部、国土资源部、环保总局，财建[2006]215号，2006年2月10日）；
- (9) 《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》（1999年4月）；

- (10)《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》(国土资发[2008]176号);
- (11)“关于进一步加强地质灾害危险性评估管理工作的通知”(陕西省国土资源厅,陕国土资环发[2016]37号,2016年8月26日);
- (12)“关于加快矿山地质环境保护与恢复治理工作的通知”(陕西省国土资源厅,陕国土资发[2016]52号,2016年11月22日);
- (13)《陕西省土地整理复垦开发项目竣工验收工作指南》;
- (14)陕西省国土资源厅、陕西省财政厅、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》的通知(陕国土资发〔2018〕92号);
- (15)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);
- (16)陕西省国土资源厅《陕西省国土资源厅关于规范矿业权人勘查开采信息公示异常名录管理的通知》(陕国土资矿发〔2018〕15号)。

(四) 技术标准、规范及规程

- (1)《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);
- (2)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011);
- (3)《土地复垦方案编制规程 第1部分:通则》(TD/T 1031.1-2011);
- (4)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);
- (5)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- (6)《土壤环境监测技术标准》(HJ/T 166-2004);
- (7)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015);
- (8)《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);
- (9)《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017);
- (10)《地表水环境质量标准》(GB3838—2002);
- (11)《地表水和污水监测技术标准》(HJ/T 91-2002);
- (12)《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192-2015);
- (13)《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);
- (14)《滑坡防治工程勘查规范》(TD/T0218—2006);
- (15)《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(TD/T0219—2006);
- (16)《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221—2006);

- (17) 《泥石流灾害防治工程设计规范》（DZ/T 0239—2004）；
- (18) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220—2006）；
- (19) 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- (20) 《工程岩体分级标准》（GB50218—2014）；
- (21) 《造林技术规程》（GB/T15776—2016）；
- (22) 《岩土工程勘察规范》（GB50021—2015）；
- (23) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.1~6-2008）；
- (24) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-1999）；
- (25) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- (26) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- (27) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618—2018）；
- (28) 《土地整治高标准农田建设标准综合体》（DB61/T991.7-2015）；
- (29) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991)；
- (30) 《陕西省水利水电工程概（预）算编制办法及费用标准》（陕西省计委陕计项目【2000】1045号）；
- (31) 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（财综〔2011〕128号，2011年12月31日）；
- (32) 中国地质调查局印发《地质调查项目预算标准（2010年试用）》；
- (33) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- (34) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- (35) 《矿山废弃地植被恢复技术规程》（LY/T2356-2014）；
- (36) 《北方地区裸露边坡植被恢复技术规范》（LY/T2771-2016）；
- (37) 《农田土壤培肥技术规程》（DB61/T966-2015）；
- (38) 《关于陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准（2000版）调整意见的批复》（陕发改项目〔2009〕821号）；
- (39) 《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）；
- (40) 《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）；
- (41) 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（TD/T 0312-2018）；

- (42) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014)；
- (43) 《刺槐育苗及造林技术规范》(DBTD/T 1040-2009)；
- (44) 《中国土壤分类与代码表》(GB/T17296-2009)。

(五) 资料依据

- (1) 《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》陕西奥杰矿业科技有限公司，2019年4月；
- (2) 《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》陕西奥杰矿业科技有限公司，2019年5月；
- (3) 《陕西省地质灾害图册》(商洛市分册)，陕西省国土资源厅，2006年12月；
- (4) 矿区土地复垦案例资料；
- (5) 《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；
- (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2月；
- (7) 《陕西省地质图》(1:500000)，陕西省地质矿产勘查开发局，1999年12月；
- (8) 《陕西省区域地质志》，陕西省地质矿产局，1982年7月；
- (9) 商洛市商州区土地利用现状图，比例尺1:10000；
- (10) 商洛市商州区土地利用总体规划图，比例尺：1:10000；

上述相关文件、法规，以往地质工作、地质成果和相关技术资料是本次进行地质环境保护与土地复垦方案编制的主要依据，为本次工作的顺利完成奠定了基础。

四、方案适用年限

根据《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，推断的内蕴经济资源量(333) $1311.68 \times 10^4 \text{m}^3$ (合 $3725.17 \times 10^4 \text{t}$)，设计利用资源量为3336.35万吨。生产规模200万吨/年，开采方式为露天开采，矿山服务年限为16年。

服务年限16年，开采结束后的恢复治理期1年，土地复垦后的管护抚育期为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20年，即自2019年6月至2039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6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

本方案编制工作应严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）第1部分通则为主要依据，确立技术路线，明确工作重点，同时结合矿山开采现状、《矿产资源开发利用方案》等资料进行。

我公司在接收业主委托后，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，结合现场调查和建设工程区域的地质环境条件、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点及矿区土地利用现状、土地总体规划情况等因素，依据矿区基础信息、拟建矿产开发利用及工程设计，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恢复治理分区，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、土地复垦及监管及养护工程，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。工作程序见图0-1。

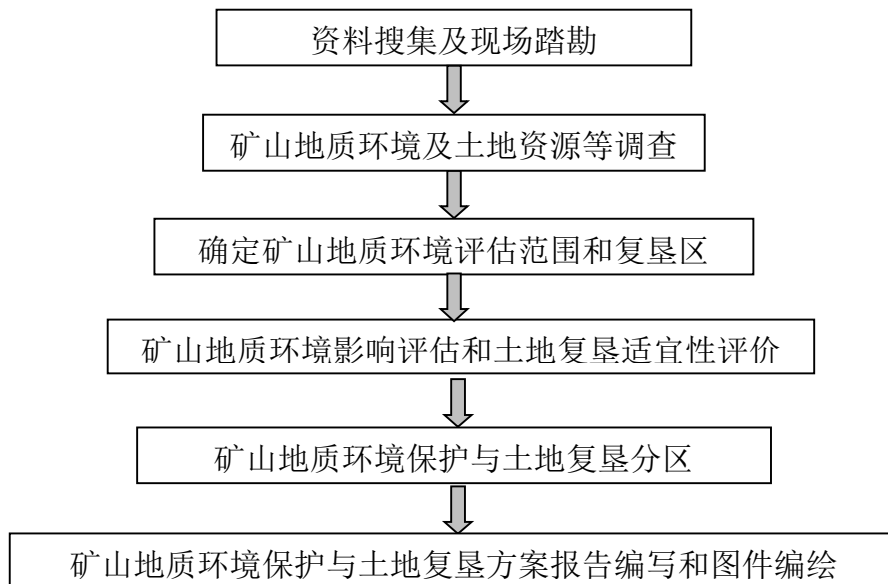


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

1、资料搜集

搜集有关工作区的社会经济、自然地理、区域地质环境、水文气象、矿产勘查、矿山建设开发利用方案和地质灾害调查与区划等基础资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、土地利用情况、土地损毁现状及存在的问题、建设工程规模等，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，确定复垦区并对复垦适宜性做出评价，明确调查区范围及本次工作的重点，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，地质调绘采用线路调查法、环境地质点调查法，采访调查法等方法开展。

（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，沿矿区布置调查线路，迅速了解区内地形地貌，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、建设工程点等逐点调查，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，了解建设工程区可能存在的地质环境问题。

（3）公众采访调查法：本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，在项目方案编制之前进行社会公众调查。以采访拟建工程区、地质灾害点附近的居民为主，结合采访矿山企业相关部门负责人，详细了解矿区内地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状、土地利用现状及相关建设工程实施现状等，通过发放“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

在研究以往资料的基础上，综合分析既有资料和实地调查资料，以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）为依据，结合现有《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），编制了《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及附图。以文、图形式反映各类地质隐患、土地损毁分布及其与地质环境的相互关系，地质环境影响程度及治理分区、土地复垦范围划定，确定矿

山地质环境保护、土地复垦及监测工程方案及总体工程部署，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案和工程概算。

（三）完成的工作量

陕西奥杰矿业科技有限公司在接受任务后，即组织人员于 2019 年 5 月底在现场进行野外调查工作，期间穿插进行室内报告编制工作。本次工作共完成地质路线调查约 4km，地质调查点 20 处，搜集各类资料 10 份，拍摄照片 55 张，视频时长 4 分钟，编制本方案的实物工作量详见表 0-1。

表 0-1 完成工作量表

调查内容	完成工作量（单位）		说明
调查面积	0.7348km ²		
评估面积	0.5695km ²		
调查线路	4km		
拍摄照片	55 张		
拍摄视频	5 分钟		无人机拍摄，剪辑视频一份
收集资料	10 份		1、矿山地形地质图，2、核实报告方案及评审备案证明，3、开发利用方案及评审意见,4、矿区土地利用现状图，5、矿区土地利用总体规划，6、其它相关资料。
公众调查表	10 份		走访当地村民、当地村镇管理部门
调查点	15 处	地质环境点 10 处	2 处矿体开采区域、1 处生活区、2 处露采掌子面、1 处工业场地和矿山道路以及地层岩性、地貌、人类工程活动等地质环境点
		土地现状及植被调查点 5 处	植被调查 5 处

（四）工作质量综述

本次调查与评估工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《全国矿山地质环境调查技术要求》和《土地复垦质量控制标准》的要求组织实施。野外调查工作是在广泛搜集评估区地质勘查、地质灾害调查与区划、土地复垦工程等资料的基础上开展的，同时通过走访、座谈等形式广泛征集了县、镇、村政府部门及当地村民的意见和建议。基础资料均由工程技术人员和矿山企业现场技术人员野外实测或搜集，保证了第一手资料的准确性和可靠性；工作程序、方法、内容和工作程度均满足相关技术规范、规定要求，工作质量优良。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）行政区域

商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿位于商洛市商州区板桥镇魏李村一带，行政区划属陕西省商洛市商州区板桥镇管辖，矿区南距商州城区 25km，东距洛南县城 22km，行政区划属商洛市商州区板桥镇管辖。矿区面积为 0.3237km²，矿区中心地理坐标为：东经 ，北纬 。

（二）交通位置

商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿位于商洛市商州区板桥镇魏李村一带，矿区南距商州城区 25km，东距洛南县城 22km，北距 S307 省道 0.5km，有水泥公路相通，西距 G40 沪陕高速 5km，西距 S20 榆商高速板桥收费站约 5km，北西 9km 外为宁西铁路西合段。矿区公路与乡村相连通，移动通讯已覆盖矿区，交通较为方便（见交通位置图 1-1）。

二、矿区范围及拐点坐标

（一）矿权设置

2018 年，根据《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），商洛市商州区魏李石材加工厂作为整合后采矿权人，在原商洛市商州区魏李石材加工厂河湾建材矿点调整后的范围开采，关闭商洛市商州区板桥镇长昊石料厂和陕西聚能源开发有限公司商州区刘湾二十里铺毛扎沟建筑用花岗岩矿（见整合位置关系图 1-2）。现将整合的三宗矿权简介如下：

1、商洛市商州区魏李石材加工厂河湾建材矿点（本次拟保留的原矿区）

矿山采矿许可证 C6109022011057130113978，采矿权人为商洛市商州区魏李石材加工厂，地址位于陕西省商州区板桥镇魏李村。矿山名称为商洛市商州区魏李石材加工厂河湾建材矿点，经济类型为独资企业，开采矿种为花岗岩，开采方式为露天开采，生产规模为 4.00×10⁴m³/a，矿区面积为 0.010km²，开采标高为 980m 至 905m，有效期贰年，自 2017 年 6 月 30 日至 2019 年 6 月 30 日。

根据《陕西省商洛市商州区魏李建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》（陕西核鑫矿业有限责任公司，2015.7）断的内蕴经济资源量(333)矿石总资源量为 30.29×10⁴m³，矿山采动资源量(333)矿石量为 7.80×10⁴m³，剩余资源量为 22.49×10⁴m³。矿区范围共有 4 个直角拐点坐标圈定，拐点坐标见下表，表 1-1。

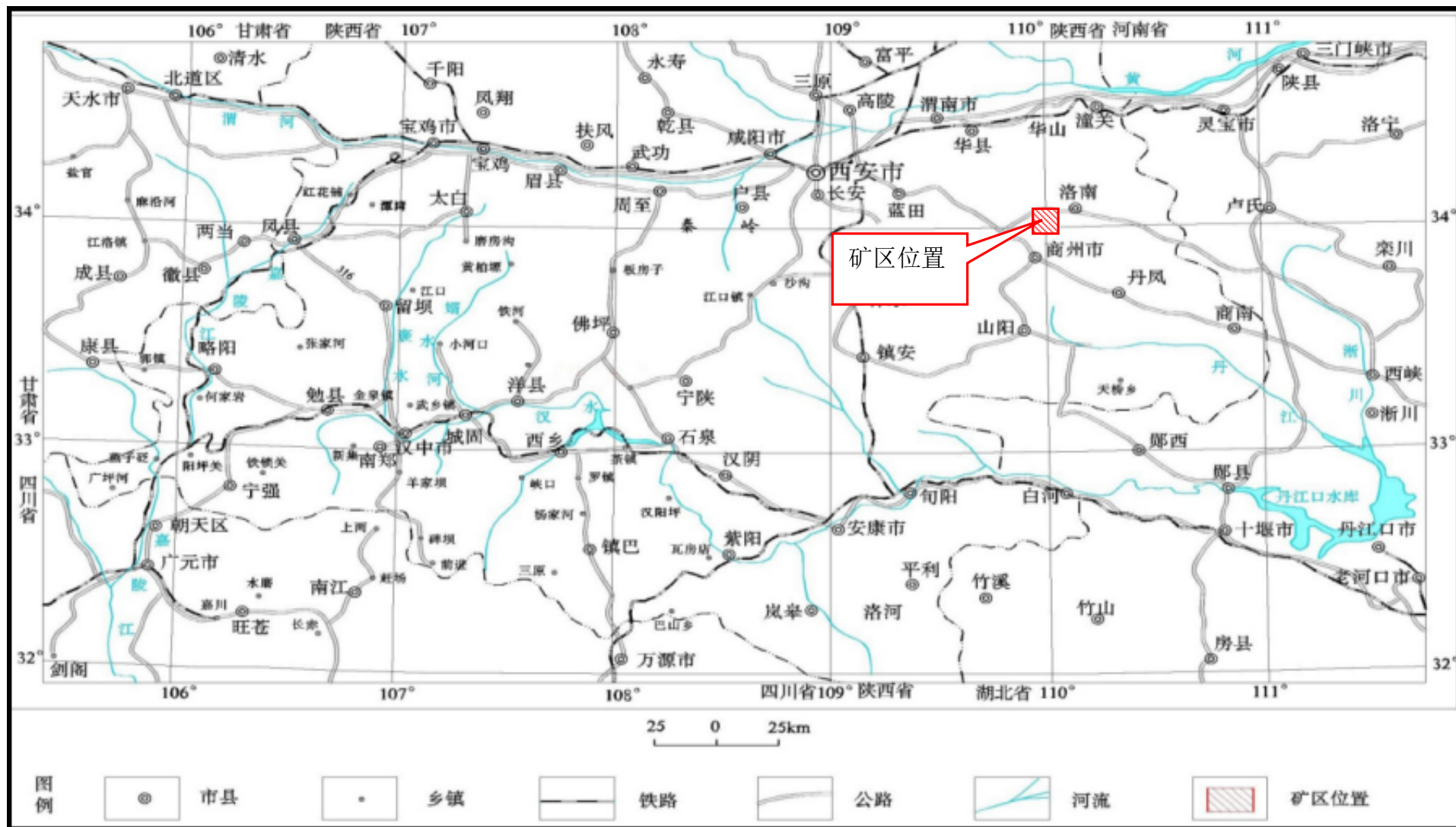


图 1-1 交通位置图

表 1-1 魏李石材加工厂原矿区范围拐点坐标表

拐点号	拐点坐标(西安 80 坐标)	
	X	Y
1		
2		
3		
4		

2、商洛市商州区板桥镇长昊石料厂桃岔河村建材矿点

采矿许可证（C6109022010057130065171），采矿权人为商洛市商州区板桥镇长昊石料厂，地址位于陕西省商州区板桥镇桃岔河村。矿山名称为商洛市商州区板桥镇长昊石料厂桃岔河村建材矿点，经济类型为私营企业，开采矿种为板岩，开采方式为露天开采，生产规模为 $4.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿区面积为 0.0198km^2 ，开采标高为 970m 至 840m，有效期 3 年，自 2014 年 5 月 30 日至 2017 年 5 月 30 日。

根据《商洛市商州区板桥镇长昊石料厂桃岔河村建材矿点地质简测报告》（陕西汇金矿业科技发展有限公司 2010.12），推断的内蕴经济资源量（333）矿石总资源量为 $52.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，矿区范围共有 4 个直角拐点坐标圈定，拐点坐标见下表，表 1-2。

表 1-2 板桥镇长昊石料厂矿区范围拐点坐标表

拐点号	拐点坐标(西安 80 坐标)	
	X	Y
1		
2		
3		
4		

3、商州区刘湾二十里铺村毛扎沟建筑用花岗岩矿

采矿许可证（C6109012011027130106129），采矿权人为陕西聚能能源开发有限公司，地址位于陕西省商州区刘湾社区二十里铺村毛扎沟。矿山名称为商州区刘湾二十里铺毛扎沟建筑用花岗岩矿，经济类型为有限责任公司，开采矿种为建筑用花岗岩，开采方式为露天开采，生产规模为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿区面积为 0.3144km^2 ，开采标高为 1005m 至 920m，有效期 3 年，自 2014 年 5 月 30 日至 2017 年 5 月 30 日。

根据《商州区刘湾办事处二十里铺村毛扎沟建筑用花岗岩矿地质简测报告》（陕西汇金矿业科技发展有限公司 2010.12），花岗岩矿推断的内蕴经济资源量（333）矿石总资源量为 $37.70 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿区范围共有 4 个直角拐点坐标圈定，拐点坐标见下表，

表 1-3

表 1-3 刘湾二十里铺毛扎沟建筑用花岗岩矿

拐点号	拐点坐标(西安 80 坐标)	
	X	Y
1		
2		
3		
4		

本次矿权整合情况

2018 年 10 月 30 日，商州区人民政府下达了《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）文件，文件明确指出，商洛市商州区魏李石材加工厂作为整合主体，整合陕西省商洛市商州区魏李建筑用花岗岩矿、商洛市商州区板桥镇长昊石料厂和陕西聚能源开发有限公司商州区刘湾二十里铺毛扎沟建筑用花岗岩矿，商洛市商州区魏李石材加工厂作为整合后采矿权人，在原商洛市商州区魏李石材加工厂规划调整的范围进行开采，关闭商洛市商州区板桥镇长昊石料厂和陕西聚能源开发有限公司商州区刘湾二十里铺毛扎沟建筑用花岗岩矿。

依据商洛市人民政府关于《商州区矿产资源规划（2016~2020）》的批复（商政函[2018]12 号）文件，开采矿种为建筑用花岗岩。其规划的具体范围如下（见表 1-4）：

表 1-4 规划调整的矿区范围对照表

拐点号	规划调整前（1980 西安坐标）		规划调整后（1980 西安坐标）	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

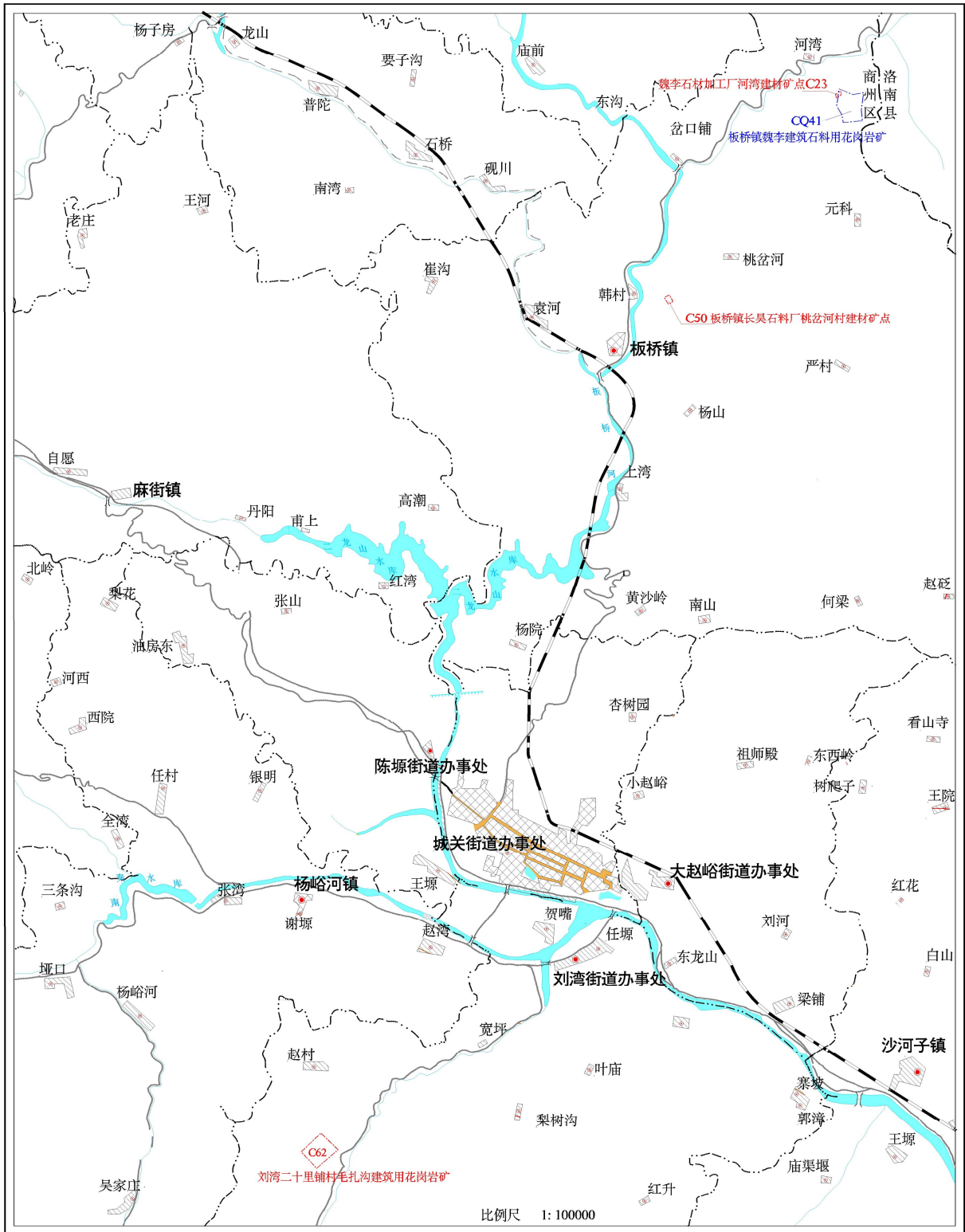


图 1-2 三宗整合矿权位置关系图

为了摸清整合矿权范围内资源储量规模，促进资源储量合理开发利用，我公司受托对陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿区资源储量进行核实。核实区详情如下：

矿山名称：陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿；

开采矿种：花岗岩；

开采方式：露天开采；

拟设生产规模：200.00 万吨/年；

矿区面积：0.3237km²；

整合后矿区范围由 9 个拐点组成，面积为 0.3237km²，标高 1085m-905m（见表 1-5）。

表 1-5 整合及规划调整后矿区范围拐点坐标

拐点坐标	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
整合后矿区面积：0.3237km ²				

（二）周边矿区设置情况

陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿，矿区地表植被较发育，区内大部为乔、灌木林，矿区范围内再无其他永久性建构筑物、风景区及文物保护区；根据《商州区矿产资源规划（2016—2020 年）》，本次核实的陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿西侧为商洛商州区腰市东沟硫铁矿，北西侧为陕西省商州区板桥镇岔口铺一带铁多金属普查区。东侧、北侧和南侧周边无矿业权设置，无其它矿业权纠纷、无重叠关系。无自然保护区、水源地和重要交通设施等区域，位置关系见图 1-3。

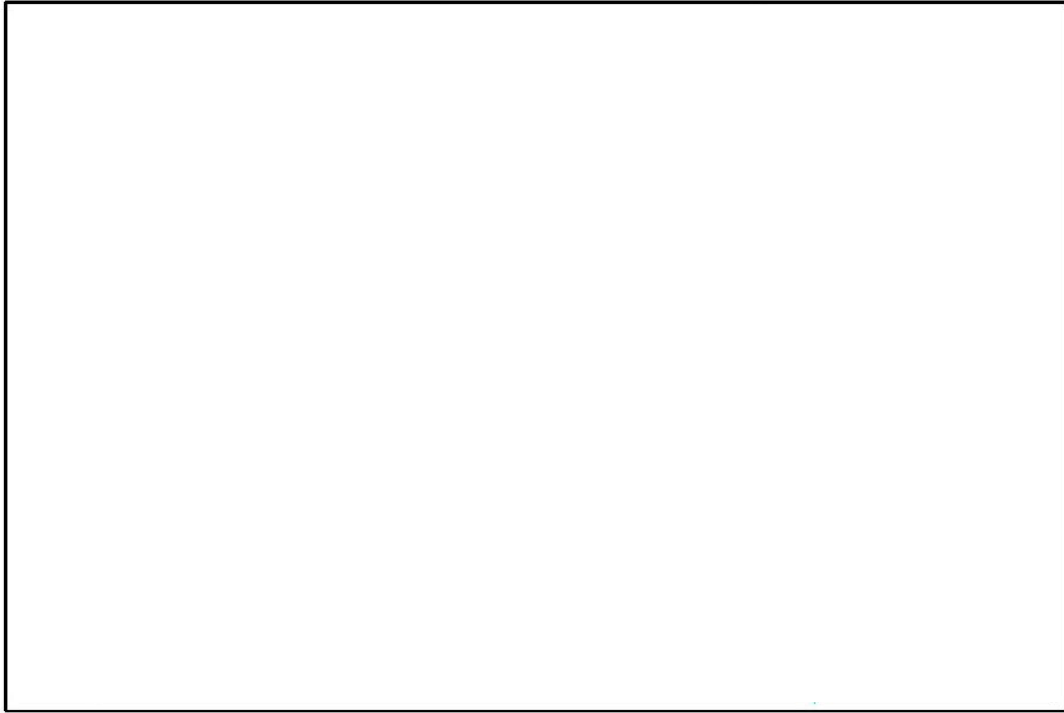


图 1-3 周边矿权设置图 比例尺 1:10000

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板桥镇魏李建筑用花岗岩矿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

根据《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》备案证明(商自然资储备[2019]2 号)，以 2019 年 2 月 28 日为资源储量估算基准日，对设定矿权范围内，用以资源储量登记、统计的矿体保有资源储量为推断的内蕴经济资源量(333)1311.68 万 m³（3725.17 万吨）。

2、设计利用资源储量

依据《矿产资源开发利用方案》K1 矿体保有资源量 3725.17 万吨，露天境界内设计利用资源储量 3336.35 万吨(1174.77 万立方米)，可采资源储量 3169.53 万吨(1116.03 万立方米)，剥离量 53.00 万立方米，主要为地表残坡积物，剥采比 0.0451:1。生产规模 200 万吨/年，矿山服务年限为 16 年。

3、建设规模

矿山年生产规模 200 万吨/年，服务年限 16 年，依据《规范》（DZ/T0223-2011）附录 D.1（续），建筑用花岗岩矿年开采量 200 万吨/年，建设规模分类为大型露天

采石矿山。

（三）开采对象

开采对象是矿区范围内经过评审备案的建筑用花岗岩矿体。

（四）开采方法及开采顺序

采用自上而下台阶式开采的采矿方法。对上部围岩先进行剥离，然后从上而下分层进行开采。本方案设计开采对象为 K1 矿体，根据矿体赋存状态和地形条件及开采现状等因素，确定矿体自上而下台阶式开采，首采地段设置在 K1 矿体开采最高水平 +1070m 平台。基建完成后，将形成 +1055m 剥离平台和 +1040m 采准平台。前期工作线近东西方向布置，采场工作面近北向推进。（见总平面布局图 1-4）。

（五）开拓系统运输方案

根据现场调查，目前矿区西侧沟道内已有简易道路，矿山对其拓宽后从 +865m 处向东南修建矿山道路，经多处折返后最终矿山道路修建至 +1055m 处，新建道路宽度约 8m，为碎石路面，矿山新建运矿、运渣道路总长度约 3020m。矿山新建道路最大纵坡度为 7.2%，平均纵坡度约 6.3%，最小回头曲线半径 22m。

根据开采方式-山坡露天开采，矿山开采规模-大型，设计开拓运输方案为公路开拓-汽车运输方案。

（六）露天开采境界

本方案确定的露天采场边坡参数为：设计安全平台宽 6m，清扫平台宽 10m，终了台阶坡面角 65°，台阶高度 15m，两个安全平台和一个清扫平台间隔设置。（见图 1-5 开采剖面图）

（七）厂址方案

1、工业场地

矿山现有工业场地及生产线位于矿区北部沟口处，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，将矿山工业场地迁移，本方案建议矿山企业将工业场地搬迁至矿区西北部的尖山沟内，距矿区约 1.7 公里。

2、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。利用率可达 100%，故本次未设置排土场。

3、移动水箱

本次高位水箱共设置两个，分别位于修建在 K1 矿体东北端 1080m 和东端 1050m

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。

(八) 采场防排水方案

本区地貌类型属构造剥蚀低中山区，山体走向与地层走向近于平行，大气降水补给浅部裂隙，经短途径流向邻近沟谷排泄。区内岩石裂隙不发育，并且大部分裂隙呈闭合状态，矿区无大的储水构造，因此矿区的水文地质条件不利于地下水的补给和储存。区内地下水不发育，主要是风化裂隙水，靠大气降水补给，随季节变化明显，旱季大部分干涸，区内地形不利于地下水的补给和储存。矿山为露天开采，矿体最低标高 905m 均位于当地最低侵蚀基准面 860m 以上的山坡地带，矿坑充水的水源为大气降水补给，地下水补给量小，矿坑积水量相对较小。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，水文地质条件简单。

本矿山圈定的露天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。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。工业场地周边、采场、运输道路设有截水沟，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。

(九) 边坡护理

矿体均在当地最低侵蚀基准面（860m）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，必须加强露天边帮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) 项目总投资及效益估算

本项目总投资为 23145.00 万元。该项目的实施将实现年平均销售收入 13750 万元，年平均利润总额 1446.00 万元，年平均净利润 1085.00 万元，投资回收期（税后）6.4 年，年国家上缴企业所得税 361 万元。

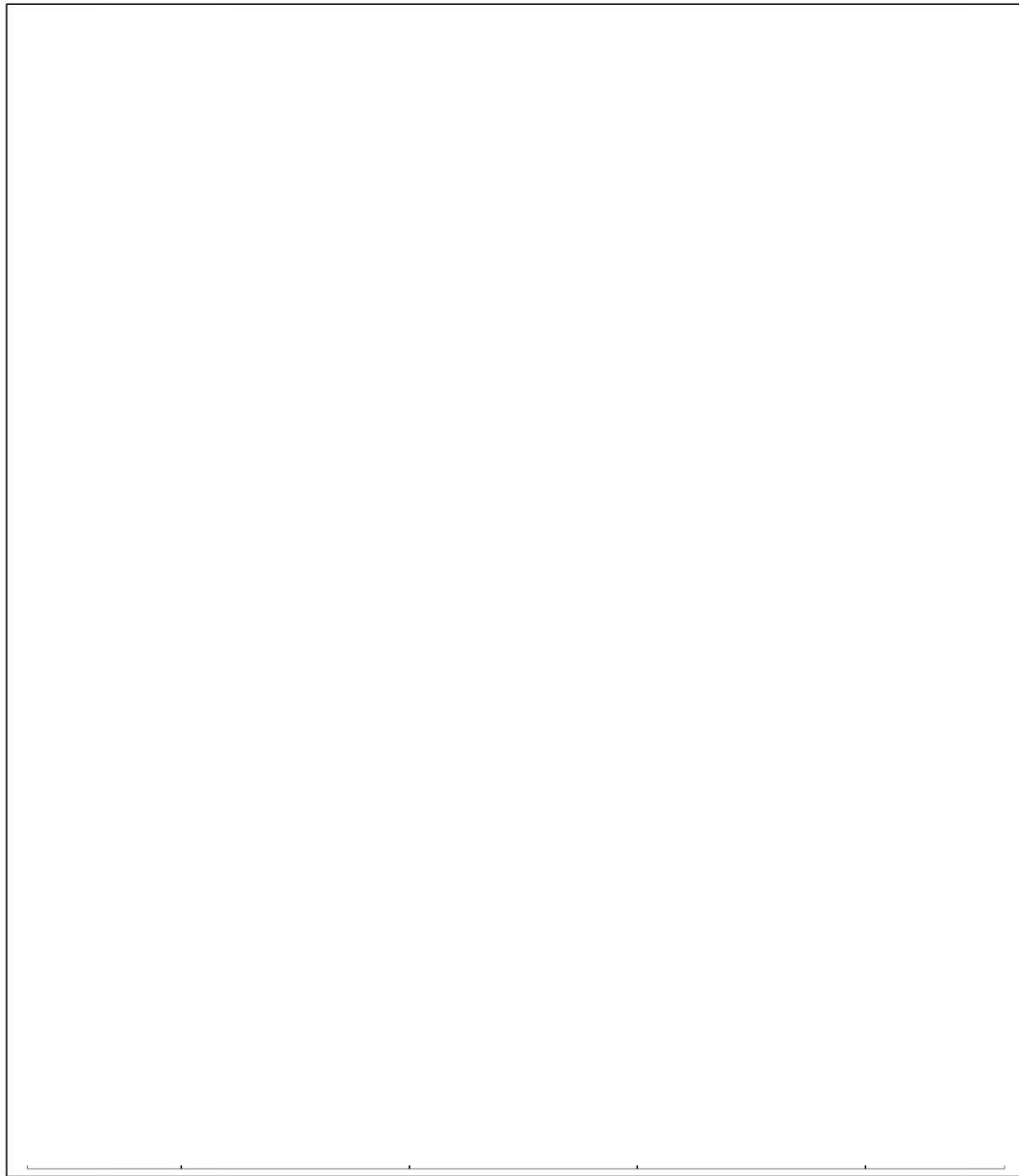


图 例










-  建(构)筑物
-  水系
-  公路
-  矿体及编号
-  露采掌子面
-  原矿区范围
-  变更矿区范围
-  设计矿山道路
-  矿山开采境界范围

图1-4 矿山总平面布置图 比例尺 1: 5000

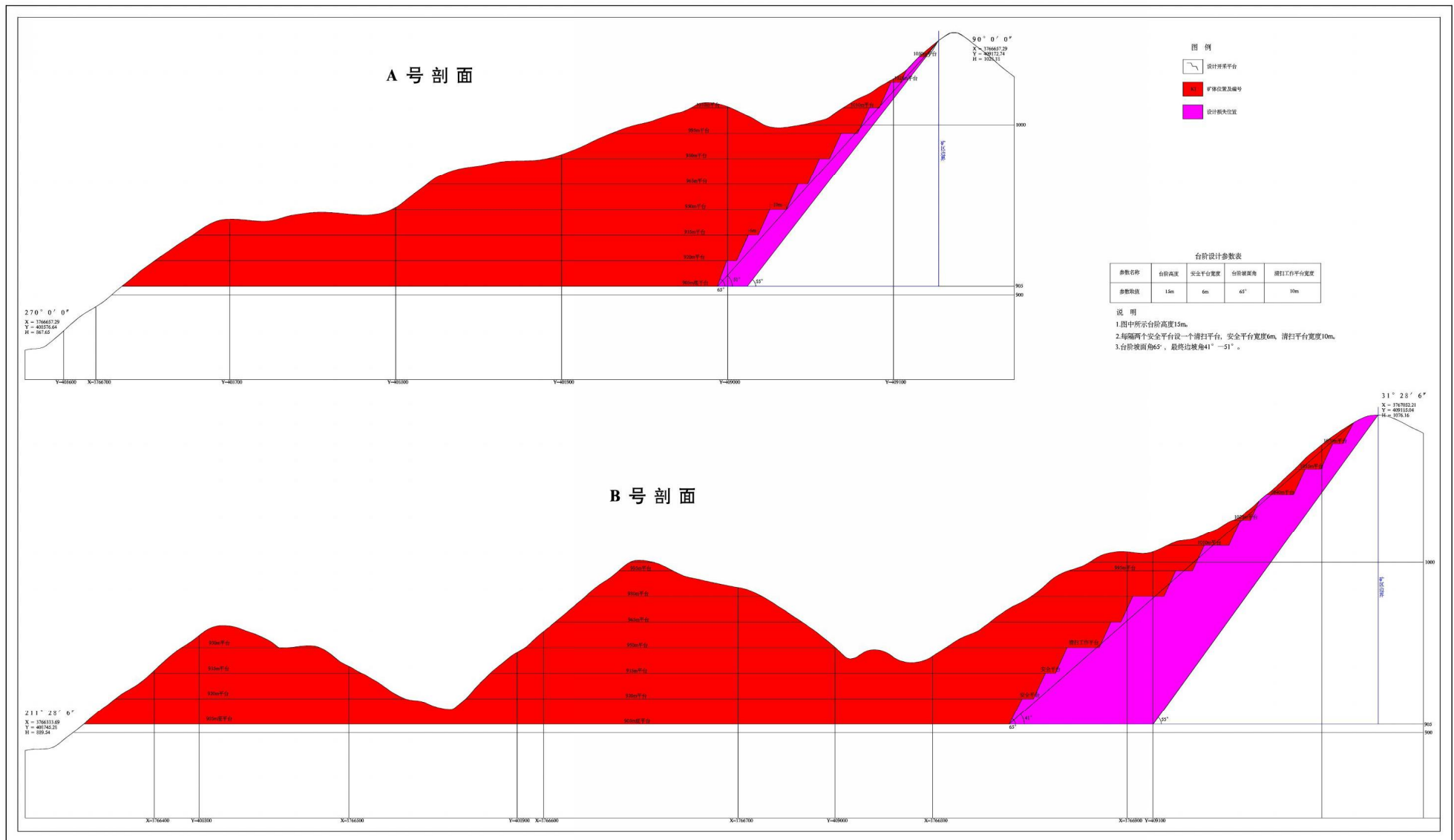


图 1-5 魏李建筑用花岗岩矿开采剖面图

比例尺 1:1000

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

商洛市商州区魏李石材加工厂矿始建于 2010 年 5 月，矿区面积 0.0104km²。2011 年办理了采矿许可证，采矿证号为 C6109022011057130113978，采矿权人为商洛市商州区魏李石材加工厂，矿山名称为商洛市商州区魏李石材加工厂河湾建材矿点。矿山自建矿以来进行了前期的基建、修路等工作。矿山于 2014 年 3 月开始在矿区范围内进行采矿活动，开采层位 908~981m，采用露天开采方式，开采规模为 4 万 m³/a，2015 年 7 月，商洛市商州区魏李石材加工厂委托陕西核鑫矿业有限责任公司编制了《商洛市商州区魏李石材加工厂河湾建材矿点资源储量核实报告》（商国土资储备[2015]4 号），查明了开采范围内矿山保有的内蕴经济资源量(333)为 30.29×10⁴m³。2015 年 7 月，商洛市商州区魏李石材加工厂委托陕西建材院工程设计有限责任公司编制了《陕西省商洛市商州区魏李建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，2015 年 9 月委托陕西奥杰矿业科技有限公司编制了《商洛市商州区魏李石材加工厂河湾建材矿点矿山地质环境保护与恢复治理方案》对矿权进行了延续。

2018 年，根据《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），商洛市商州区魏李石材加工厂作为整合后采矿权人，在原商洛市商州区魏李石材加工厂河湾建材矿点调整后的范围开采，关闭商洛市商州区板桥镇长昊石料厂和陕西聚能源开发有限公司商州区刘湾二十里铺毛扎沟建筑用花岗岩矿。并与 2018 年 11 月 29 日成立商洛绿巨源建材有限公司，统一社会信用代码：91611002MA70X8YAXG，同时将矿山更名为：陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿。

矿山属一老矿山，先前进行过资源开采活动。根据商州政函 185 号文件整合后，2019 年 5 月陕西奥杰矿业科技有限公司作为勘查单位对商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿资源储量进行核实，并编写《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》，对调整设定矿权核实区范围内资源量估算保有推断的内蕴经济资源量(333)1311.68×10⁴m³（3725.17×10⁴t）。并与 2019 年 6 月编制了整合后矿权范围内的总体开发利用方案《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，K1 矿体设计利用资源储量为 3336.35×10⁴t。

（二）矿山开采现状

经现场调查，矿山目前开采形成了两处不规则露天采场，北侧接近 307 省道的掌子面宽约 100 米，长约 250 米，面积约为 250000m²的采区，该掌子面有一处崩塌

灾害点，危险性中等。南侧掌子面宽约 100m，长约 150m，面积约为 15000.00m² 采区，该掌子面开采形成了一处崩塌灾害点，崩塌灾害危险性中等。矿山目前已修建有简易矿山道路，矿山道路与 307 省道衔接，修建至+940m。

矿山在开采过程中进行安全防护措施，在危险地段均设置警示牌，定期对台阶周围危岩进行清理，台阶处预留有排水沟，开采地段在以往开采过程中未发生过滑塌现象。

矿山破碎系统位于矿区范围北西侧沟谷内，矿山现有工业场地主要包括生活办公区、地磅区、材料室、机修区。



照片 1-1 矿山开采现状（镜像 N）

第二章 矿区基础信息

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—2016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。

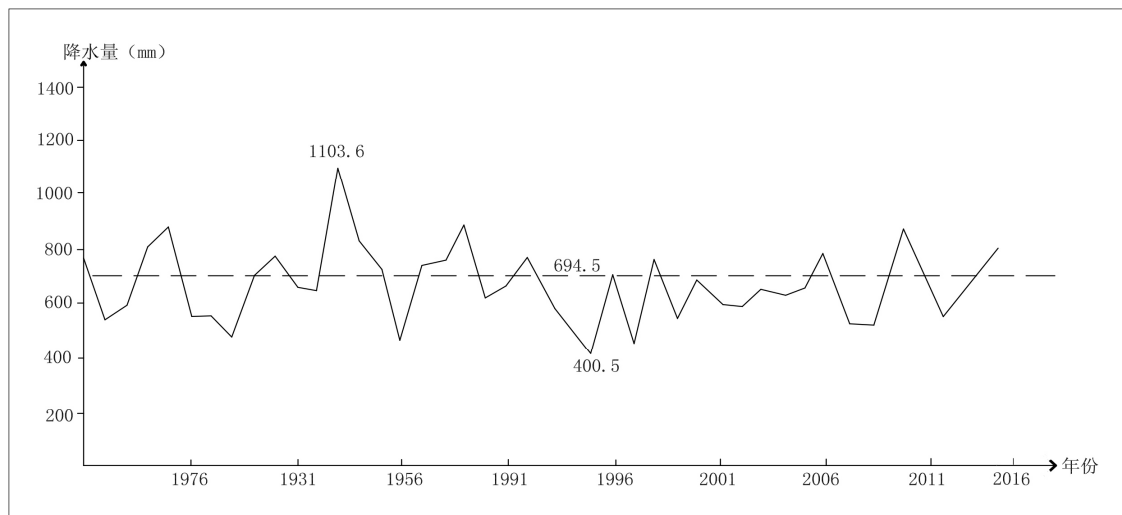


图 2-1 商州区 1971-2016 年历年年降水量变化曲线图

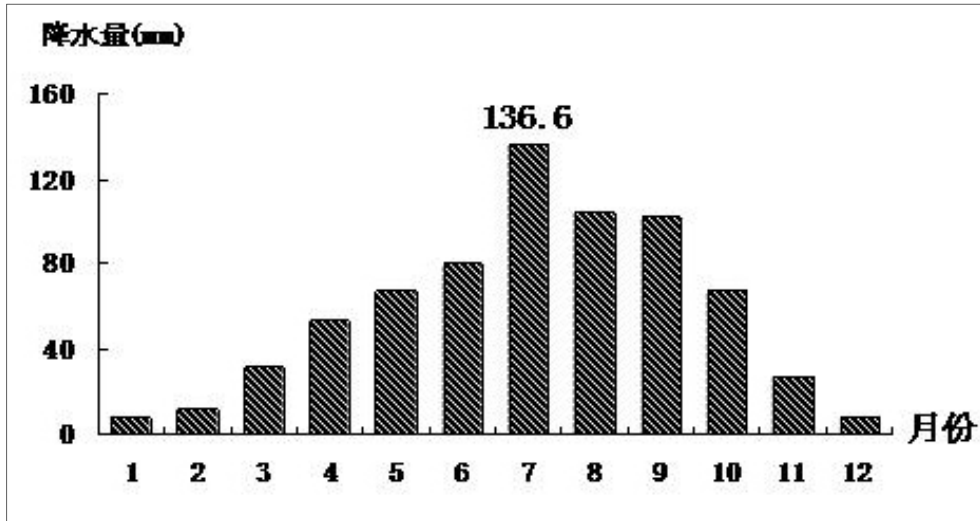


图 2-2 商州区多年月平均降水量变化曲线

(二) 水文

矿区位于板桥河水系属丹江一级支流，发源于马角山，水源主要来源于商州区蒲峪乡东北部一带，流向由北向南，流程 47.5km，至二龙山汇入丹江。流域面积 588.2km²，海拔 730~1300m，落差 570m，平均比降 12‰，沿途有大荆河、黄川河、蒲峪河、石鸠河汇入。多年平均径流量 1.45×10⁸m³，径流模数 7.90m³/s.km²，平均流量 2.59 m³/s，实测最大流量 360×10⁸m³/s，平均含沙量 4.64kg/m³，平均输沙率 1.4kg/s，侵蚀模数 1220t/km²。

矿区流经，自北而南流入板桥河，该河为季节性沟谷，河流比降较小，水流平缓。受气候影响，洪枯水位变化幅度较大，枯水季节，水流清澈，水深 0.10~0.3m，流速 0.2m/s。对矿区影响较小。

(三) 地形地貌

矿区地处秦岭腹地，地势陡峻，植被发育，多为落叶乔灌木。项目区位于秦岭山脉南麓，属低、中山区，最高海拔 1090m，最低标高 860m，相对高差 230m，矿区周边地形总体东北高西南低，水系发育，山陡沟狭。地形坡度在 20°—35°之间，局部达 45°。地形切割较强，属中深切割区，多“V”型谷。矿区位于沟口区域，地形相对较为平缓。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（见照片 2-1、2）。



照片 2-1 矿区地形地貌



照片 2-2 矿区地形地貌

（四）植被

矿区内植被较为发达，林木成长茂盛，矿区山坡上植被较发育，主要为松树、低矮灌木和杂草，林草覆盖率为 90%。草类草类以艾草、多茎野豌豆等植物为主。在矿区周边平缓洼地有少量农作物，主要以玉米、小麦为主（照片 2-3）。



照片 2-3 矿区植被

（五）土壤

根据土壤普查资料，评估区内土壤属褐土，为第四系残坡堆积层覆盖。表层上部为褐色、灰色粘土、粉砂质粘土，含腐植质及植物根须，厚度 0.5~1.5m 不等；下部为棕色、细腻结构体黏土，由大小不等的岩石碎块或颗粒组成，层理不明显。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，矿区范围内有机质含量低；矿区内洼地和山脚旱地上土层厚度大，可达 0.5-4m，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。

二、矿区地质环境背景

矿区位于秦岭褶皱系（I）礼县-柞水华力西褶皱带（II）的东段，北与北秦岭加里东褶皱带（II）太白-商县褶皱束、南与南秦岭印支褶皱带（II）凤县—镇安褶皱束相邻，区域构造格架以东西向构造为主体（图 2-3）。

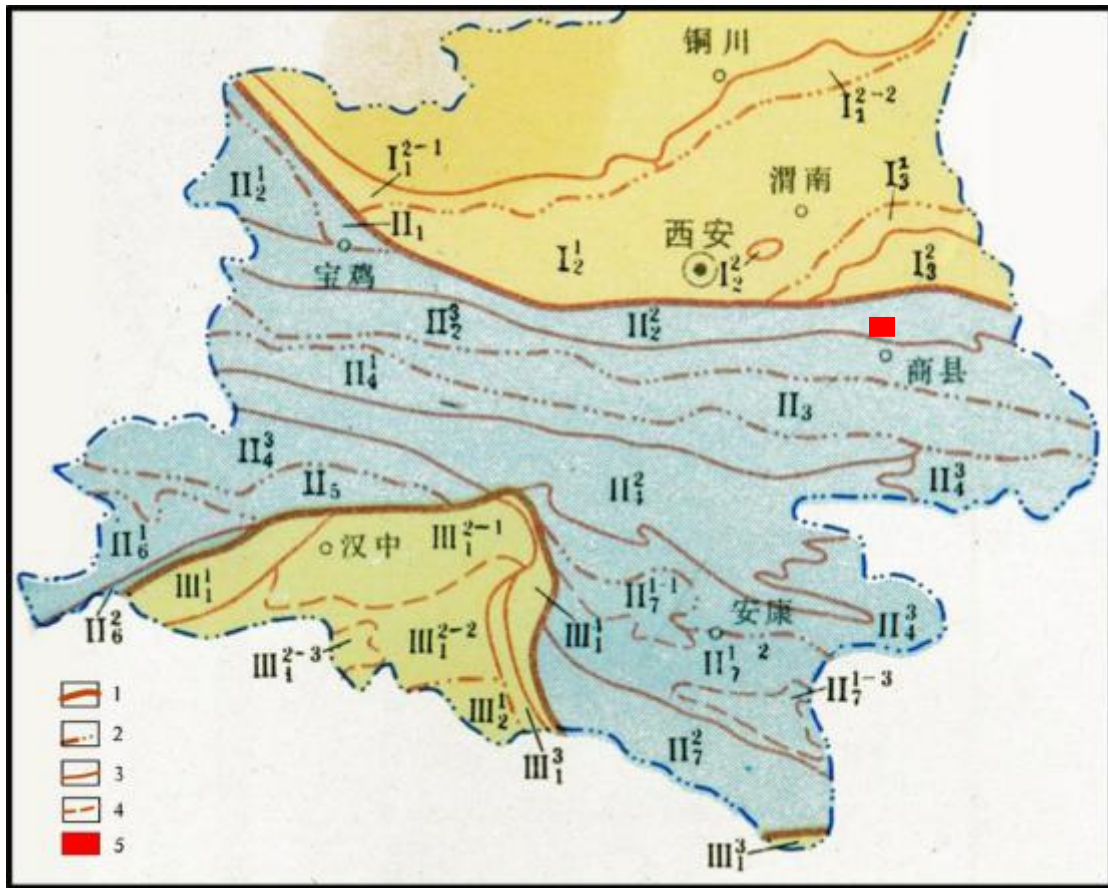


图 2-3 秦岭大地构造单元划分 (陕西省区域地质志)

1、一级构造单元界线；2、二级构造单元界线；3、三级构造单元界线；4、四级构造单元界线 5、工作区位置； I 中朝准地台：I₁ 陕甘宁台坳；I₂ 汾渭断陷；I₃ 豫西隆断；II 秦岭褶皱系：II₁ 六盘山断陷；II₂ 北秦岭加里东褶皱带；II₂³ 太白-商县褶皱束；II₃ 礼县-柞水华力西褶皱带；II₄ 南秦岭印支褶皱带；II₄¹ 凤县—镇安褶皱束；II₅ 康县-略阳华力西褶皱带；II₆ 摩天岭加里东褶皱带；II₇ 北大巴山加里东褶皱带；III 杨子准地台：III₁ 龙门-大巴台缘隆褶皱带；III₂ 四川台坳。

(一) 地层岩性

在工作范围内出露地层主要为宽坪岩群谢湾组、宽坪岩群四岔口组以及第四系。现将地层依次简述如下：

(1) 宽坪岩群谢湾组(Pt2Kx2)：分布于矿区北部，岩性以黑云母石英大理石为主。下部和上部以绿泥片岩、钠长绿帘阳起片岩为主，夹石英大理岩、云母石英片岩；中部以硅质条带大理岩、条带状适应大理岩、透闪大理岩为主，夹石英岩和绿色片岩。北部变质程度较高。原岩以海相基性火山岩间碳酸盐岩及碎屑岩，混合岩化明显，具片麻状构造。岩层产状为 $340^{\circ} \angle 55^{\circ}$ 。

(2) 宽坪岩群四岔口组(Pt2Ks)：分布于矿区周边，与谢湾组韧性剪切，以二云石

英片岩为主，夹斜长片岩、绿泥阳起片岩及石英大理岩、石英岩厚度约 80 米，中上部夹富含黄铁矿的二云石英片岩及石英岩。原岩以海相碎屑岩为主，间夹有碳酸盐岩及少量火山碎岩。由下而上火山物质减少，碳酸盐岩增多，具片麻状，混合岩化明显。

(3) 第四系(Q₄)地层：在河谷区分布有冲洪积相粘土、砂粘土及沙砾层，厚度 2—5 米不等；在斜坡低缓处及坡脚分布有残坡积砂土、山地碎石堆积层，厚度 1—3 米。

(二) 地质构造

1、地质构造

断裂构造发育，总体构造呈近东西向展布，地层的早期为紧闭线状褶皱，海西—印子期强烈的造山运动，使本区经历了多期（次）变形变质和热动力改造作用，形成了以近东西向断裂带为主体的构造格局。

褶皱：区内主构造线呈近东西向展布，无大的褶皱构造，地层以向南缓倾的单斜层为主，局部见小的层间揉皱现象。

断裂：断裂构造以近北东向规模较大，系区内的控岩控矿构造。

2、岩浆岩

矿区岩浆岩发育，主要为分布于矿区及外围中元古界的角闪黑云二长花岗混合岩。南北出露长度约 670m，东西宽度约 510m，岩体边缘有片麻岩化，岩石片麻状构造普遍发育。

3、地震

矿区处在本区地壳活动相对稳定的区域，有史料记载以来，商州区境内未发生过破坏性地震。据《中国地震烈度区划图》和国颁《建筑抗震设计规范》可知：商州区抗震烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。根据《地震动参数区划图》（GB18306-2001），该矿处于地壳微弱活动带，地震对开采安全的影响不大。因此地震对开采安全基本无影响。

(三) 水文地质

板桥河为丹江支流，属常年河流，河床沉积物以砾、细砂、粉砂为主，矿体基岩裂隙水与河流有直接的水力关系。

矿坑充水主要为大气降水、地表水及第四系上含水层段水，矿体中裂隙不甚发育，裂隙为禁闭型剪切裂隙，无形成大量充水的张性裂隙。

开采的充水因素主要为大气降水，和地表偶发洪水侧向补给。矿山应遵循预防为主方针，定期进行按时清理排水渠道，确保排水系统畅通，确保安全生产。

矿区内有一无名河，该河流常年流水。自北而南流入板桥河，该河流为季节性河流，受气候影响，变化较大，对矿区影响较小。

矿区主要水系为板桥河，矿区最低侵蚀基准面标高为 860m，矿体均在当地最低侵蚀基准面之上。矿床水文地质类型属以裂隙充水为主的水文地质条件简单型。

（四）工程地质

矿山均以露天开采方式开采矿体，各矿体多岩性单一，岩相稳定，为单一矿体，现状调查矿山形成采矿边坡角 50~70°。各矿体内无构造破碎带，矿体裸露地表，仅局部地段有薄覆土及风化层，矿体及顶底板均属硬质岩类，总体岩体结构较稳固。除局部裂隙较发育地段，特别是雨季或暴雨时，可能引发少量的崩塌外，一般不会产生崩塌及滑坡。矿区属工程地质条件简单型。

（五）矿体地质特征

矿区内共圈定花岗岩矿体 1 个，该岩类分布整个矿区范围。对采矿许可证平面范围内，矿体分述如下：

K1 矿体：矿区范围内全部出露为角闪黑云二长花岗岩混合岩（ηγ51-2）矿体，含矿岩性为浅灰-灰色中细-中粒角闪黑云二长花岗混合岩，中细-中粒变晶结构，矿体形态简单。依据实测情况在设定的矿权范围内由 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 共 12 条实测剖面工程控制，矿体赋存标高 905m~1085m，出露长度约 670m，出露宽度约 510m，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 20°方向 25km 处，机关驻地口为板桥村、辖 24 个村委会，175 个村民小组，共计 7162 户，共计 25016 人，交通便利。商州区板桥镇 2015-2017 年社会经济统计数据见表 2-1 所示。

表 2-1 商州区板桥镇 2015-2017 年社会经济概况

年度	2015 年	2016 年	2017 年
土地总面积（亩）	15035.7	15035.7	15035.7
总人口（人）	25016	24986	24981
农业人口（人）	23916	23905	23902
农民人均纯收入（元/人）	8384	8784	9340

资料来源：板桥镇 2015~2017 年政府工作报告。

四、矿区土地利用现状

根据收集的商州区土地利用总体规划 1:10000 标准图幅，结合现场调查，评估区内土地利用现状统计结果见表 2-2，评估区内土地利用现状附图 2。

依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），将评估区内土地利用现状按一级地类划分为耕地（基本农田保护区和一般农用地）、林地、草地、住宅用地、自然保留地以及水域等六类，然后在一级地类的基础上进行二级划分。后期矿山开采未涉及破坏基本农田，全部破坏为有林地、天然牧草地和自然保留地。

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
01	耕地	0103	旱地	2.78
03	林地	0301	有林地	11.85
04	草地	0401	天然牧草地	41.09
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.10
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.04
自然保留地				1.09
合计				56.95

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山及周边属于秦岭腹地，评估区及附近 1km 范围内无大中型水利、电力工程，榆商高速 S20 以及 307 省道在矿区北侧经过，无国家重点保护的历史文物和名胜古迹、自然保护区，区内的人类工程活动主要为采矿。

项目区人类工程建设活动主要有：

1、行政村组：矿区属魏李村，区内原 2 户居民已搬迁，周边居民多居住在矿区北侧的公路附近地带。

2、矿山建设：工作区矿体地表露头出露，前期进行了采矿，形成 2 处露采区，破坏和影响了矿区的植被和地形地貌景观。

3、交通建设：矿山道路向北与省道 307 相接，同时有榆商高速 S20 在矿区北侧通过。

4、河流：矿区内水系主要矿区北侧的板桥河，河流常年流水，通过管道引至采场，供水距离约 600m，为后期矿山建设及恢复复垦利用水源。

综上所述，区内人类工程活动较强。

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，2015年9月，陕西奥杰矿业科技有限公司完成编制了《商洛市商州区魏李石材加工厂河湾建材矿点矿山地质环境保护与恢复治理方案》，按照治理工程与矿山生产进度相结合的原则，根据商州区魏李花岗岩矿矿山地质环境治理目标和治理规划，矿山环境治理工程于2015年10月开始，至矿山开采结束后2年，即2015年10月~2022年6月共6.8年。治理工程分阶段进行，具体工程进度见表2-3。

表 2-3 矿山环境保护与治理规划进度表

阶段年限		治理主要范围	治理内容	分期治理费用(万元)	总费用(万元)
生产治理期	2015年10月-2020年5月	排渣场、采场	修建拦渣挡墙及排水渠、覆土、植树	23.19	35.70
闭坑治理期	2020年6月-2022年6月	临时建筑物、矿山道路、采场、堆料场	临时建筑物拆除，覆土、植树	12.51	

估算治理工程费总额 35.70 万元，其中生产治理期工程费用 23.19 万元、闭坑治理工程费用 12.51 万元。

根据现场调查，魏李石材加工厂河湾建材矿点前期进行了部分治理工程，修建了挡墙，对部分区域进行了植被绿化。



照片 2-4 矿山道路两侧植树



照片 2-5 修建挡墙



照片 2-6 警示牌

总体而言，矿山地质环境治理和土地复垦程度一般，在该方案评审备案，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鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿为例进行分析。

商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿，矿区面积 0.0529km²，设计露天开采，生产规模为年产页岩矿石 4 万 t，生产服务年限 24 年，为小型矿山。该矿山为新建矿山，现状正处于前期办理相关证件阶段。目前矿山在矿区外北侧修建了工业场地，主要包括一处砖坯堆放处、一处办公区、一处制砖区、两处晒砖区。在制砖区东北侧在整平场地时对一侧山体进行了削坡。

1、恢复治理工程

①对露天采场、临时建筑物采取修建拦挡墙和截排水沟，采场平台围堰工程。

②对临时建筑物进行拆除。

③生产期内对露天采场、临时建筑物和矿山道路定期进行监测，修整场地，清除松散岩土体，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患，采取截排水渠，挡土墙或喷浆措施，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生。

④服务年限结束后，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土壤重建工程设计

矿山岩石直接裸露较多，土地复垦所需土壤，全部来自客土。故项目所需的覆土采用拟收集的表土，未来矿山开采需新开拓采场，需新增损毁土地面积，拟在新损毁的土地面积收集表土，作为矿山复垦用土的部分来源。根据方案最终确定的复垦方向和依据复垦标准：

采矿区域、工业场地均复垦为有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地，复垦标准为按坑回填 $0.9\text{m}\times 0.9\text{m}\times 0.9\text{m}$ 厚的土层，复垦地类采用乔草结合，坑外回填 0.2m 厚表土满足草籽生长要求。

②土地翻耕及土壤改良工程设计

土地平整：工业场地、采矿区域地势较平缓，可在清理完上面覆盖的废土后，对场地进行平整，疏松，平整坡度应尽量保持在 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 内，该区域地形平缓，场地开阔，可采用人工的方式平整，工业场地平整的面积为 4.3807hm^2 ，采矿工程区域平整的面积为 6.0841hm^2 ，平整时要使土质疏松，尽量平整。

土壤培肥：对复垦场地每坑均施用 0.5kg 有机肥培肥土壤，采矿区域、工业场地土壤培肥量为 8721.00kg 。

③植被恢复工程设计

种植松树：复垦区拟复垦为原本的地块，拟种植松树，采用坑栽方式，坑内回填表土，行间距规格按 $2\text{m}\times 3\text{m}$ （株距 \times 行距），种植坑规格取 $0.9\text{m}\times 0.9\text{m}\times 0.9\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深），种植先进行挖坑，然后按坑进行培肥，施有机肥标准为 $0.5\text{kg}/\text{坑}$ ，复垦采用乔草结合，并在坑外撒播草籽。种植时，要保证植被成活率达到 85% 以上。种植后在树坑除覆盖吉秆，减少水分流失。

综上，商洛市商州区鼎兴建材有限公司雷沟砖瓦用页岩矿对矿山地质环境保护与土地复垦采取了行之有效的措施，本方案将参照该矿山的成功案例进行设计。

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

2019年6月底共5天时间对陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿进行了野外调查和相关资料搜集。野外调查采用比例尺1:2000的地形图作为底图,结合遥感图现状,采用地形地貌以及地质罗盘定位,并与GPS定位相校核,地质调查路线采用线路穿越法,布点法,并用数码相机拍下了具有代表性的照片。实际调查了矿区自然地理、社会经济、土壤、生物资源多样性以及地质灾害分布特征、地形地貌景观、地下水污染、土地利用、土地损毁等情况,挖掘了土壤剖面,对矿区地质环境存在问题逐点调查、分析,了解其现状,预测发展趋势及结果,对矿山采矿活动破坏的土地类型和面积进行了统计。了解了矿山工程时空布局,初步确定了矿山评估、调查范围,评估级别。

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

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)规定,矿山地质环境影响评估的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围,调查区范围包括可能导致矿区遭受地质灾害的区域及矿区开采可能影响到的范围。

综合本区地形地貌、建设工程布局、矿体特征及矿山开采方式等因素,确定本次矿山地质环境影响评估范围为:项目区采矿活动影响范围,现状开采影响区所在的矿区北侧范围。评估区向外延伸50-400m,评估面积约56.95hm²,调查区向外延伸100-400m,面积约73.48hm²。

2、评估级别

(1) 评估区重要程度

评估区范围内居住2户居民;评估区内无重要交通要道、建筑设施、无自然保护区和重要水源地;评估区范围内后期开采破坏有林地、天然牧草地和自然保留地。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B,表B.1“评估区重要程度分区表”的规定,评估区重要程度属**较重要区**。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	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 200 万吨/年，矿山服务年限 16 年，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 D，表 D.1“矿山生产建设规模分类一览表”，确定为大型矿山。

表 3-2 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	
花岗岩	万 m ³	≥10	10~1	≤1	

(3) 地质环境复杂程度

该矿山采用露天开采，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C.2，地质环境条件复杂程度分级表对该矿山地质环境复杂程度进行分级（详见表 3-3）。

表3-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
<p>采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m³/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。</p>	<p>采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000~10000m³/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。</p>	<p>采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000m³/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。</p>
<p>矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。</p>	<p>矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。</p>	<p>矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。</p>
<p>地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。</p>	<p>地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。</p>	<p>地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。</p>
<p>现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。</p>
<p>采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。</p>	<p>采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。</p>	<p>采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。</p>
<p>地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。</p>	<p>地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。</p>	<p>地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。</p>
<p>注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。</p>		

(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。

表 3-4 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

经野外调查，现状发现两处（B1、B2）崩塌隐患点，崩塌隐患主要为前期采矿所致。现将各灾害点分述如下：

(1) B1 崩塌隐患点

①分布位置及特征

B1 崩塌隐患点位于原 C1 开采掌子面前缘边坡（照片 3-1），隐患点中心坐标为东经： ， 北纬： 。岩体由中角闪黑云二长花岗混合岩组成。崩塌体整体坡度约 70°，局部 90°，上部陡峭，下部较缓，局部悬空。

崩塌体高约 20m，宽度约 35m，厚度约 1m，体积 700m³，为小型基岩崩塌隐患。

② 形成条件分析

该处崩塌隐患主要为原矿区露天采矿开挖所致，坡体开挖后放坡度较大，局部呈直立状或悬空状态，加之岩体节理发育，使岩体上部易产生掉块、垮塌等变形现象，形成崩塌隐患。

③ 稳定性及威胁对象分析

该崩塌隐患体规模属小型，岩体垂直节理发育，局部突出悬空，偶有掉块现象，目前整体稳定性较差，发育程度中等；威胁前缘下部过往的人员，危害程度中等，危险性中等。影响程度较严重。



照片 3-1 B1 滑坡隐患点

(2) B2 崩塌隐患点

① 分布位置及特征

B2 崩塌隐患点位于 C2 开采掌子（照片 3-2），前缘中心坐标为东经： ， 北纬： 。岩体由中角闪黑云二长花岗混合岩组成。崩塌体整体坡度约 70° ，局部 90° ，岩体为顺向坡。

崩塌体高约 20m，宽度约 100m，厚度约 1m，体积 2000m^3 ，为小型基岩崩塌隐患。

② 形成条件分析

该处崩塌隐患主要为矿区露天采矿开挖所致，坡体开挖后放坡度较大，局部呈直立状或悬空状态，加之岩体节理发育，开挖后可能产生顺层塌滑、垮塌等变形现象，形成崩塌隐患。

③ 稳定性及威胁对象分析

该崩塌隐患体规模属小型，岩体垂直节理发育，局部突出悬空，整体稳定性较差。目前该处为采矿作业作业面，随着采矿活动进行，可能会出现落石等威胁现场采矿作业人员及机械的安全。因此现状评估认为该处崩塌隐患点发生危险的可能性中等，害

程度中等，危险性中等。影响程度较严重。



照片 3-2 B2 崩塌隐患点

2、矿山地质灾害预测分析

(1) 采矿工程遭受地质灾害影响程度预测评估

① 采矿工程遭受 B1 崩塌隐患点的影响程度评估

根据现场调查，B1 崩塌隐患位于原 C1 开采掌子面，现状没有任何拦挡，后期采矿活动不在此区域内进行，预测采矿活动遭受 B1 崩塌隐患的可能性较小，危险性中等。

② 采矿工程遭受 B2 崩塌隐患的影响程度评估

B2 崩塌隐患为露天采矿形成，裂隙发育，稳定性较差，目前该区域在进行采矿工作，该崩塌隐患在降水、机械振动等外力作用下遭受 B2 崩塌的可能性较大。预测采矿活动遭受 B2 崩塌地质灾害隐患的可能性大，危险性中等。

(2) 采矿工程加剧地质灾害影响程度预测评估

① 采矿工程加剧 B1 崩塌隐患点预测评估

B1 崩塌隐患位于原开采掌子面，基岩裸露，节理裂隙发育，后期矿山开采活动不在此区域进行。预测建设工程加剧 B1 崩塌隐患的可能性较小，危险性中等。

② 采矿工程加剧 N1 泥石流影响程度预测评估

B2 崩塌隐患为采矿山体开挖形成，基岩裸露，节理裂隙发育，在降水、机械振动等作用下易沿下伏基岩面发生滑塌，加之后期露天开采不可避免地扰动山体，使危岩体崩落，威胁采矿人员安全。预测建设工程加剧 B1 崩塌隐患的可能性较大，危险

性中等，影响较严重。

(3) 采矿工程可能引发地质灾害危险性预测评估

① 采矿工程引发崩塌地质灾害的预测评估

该矿设计为露天开采，采用自上而下台阶式采矿方法；设计开采台阶高度 15m、台阶坡面角 65°，每隔两个安全平台设一个清扫平台，安全平台宽 6m、清扫平台宽 10m。后期开采严格按照设计台阶开采，因此，预测评估露天台阶式开采引发地质灾害的可能性小，影响较轻。

② 拟建排土场引发地质灾害的预测评估

依据开发利用方案，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。利用率可达 100%，故不设置排土场。

③ 拟建矿山道路引发地质灾害的预测评估

按照《开发利用方案》，矿山目前矿山道路修建至+940m。后期矿山对其拓宽后从+865m 处向东南修建矿山道路，经多处折返后最终矿山道路修建至+1055m 处，新建道路宽度约 8m，为碎石路面，矿山新建运矿、运渣道路总长度约 3020m。矿山新建道路最大纵坡度为 7.2%，平均纵坡度约 6.3%，分析认为路基开挖需切坡高度一般在 1.0~3.0m，切坡工程使坡体基岩裸露，上方坡面第四系松散堆积层临空，在雨季易引发小型坡面松散堆积层滑坡灾害，威胁道路和行人安全。坡体覆盖层薄，工程量小，预测评估认为新建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

④ 拟建工业场地引发地质灾害的预测评估

根据现场调查，矿山现有工业场地及生产线位于矿区北部沟口处，主要包括生活区、办公区、机修区、生产线等。按照《开发利用方案》矿山企业拟将工业场地搬迁至矿区西北部的尖山沟内，距矿区约 1.7 公里。预测评估认为场平引发崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

⑤ 破碎场地及堆矿场引发地质灾害预测评估

根据《开发利用方案》，破碎区均选择较为平坦处修建，预测评估认为破碎区引发地质灾害的可能性小，危险性小。

⑥ 临时建筑物引发地质灾害的预测评估引

矿山临时建筑物要包括临时工棚、移动水箱等。根据《开发利用方案》，临时建筑选择较为平坦处修建，预测评估认为临时建筑引发地质灾害的可能性小，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评估

陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿，矿体开采标高 1085-905m，当地最低侵蚀基准面 860m 高于最低开采标高，前提开采形成的 2 处采场均位于最低侵蚀基准面以上，未造成区域性地表水的下降。矿山开采未对矿床充水主要含水层结构造成破坏，对含水层破坏影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

根据《矿产资源开发利用方案》，本矿山为露天开采，当地侵蚀基准面为 8600m，矿体开采最低标高为 905m，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、采矿活动对地形地貌景观影响现状评估

目前对地形地貌产生破坏的主要为开采形成的 2 处采场、矿山道路和生活区。根据现场调查，2 处采场、矿山道路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 3-3、4、5、6），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较严重。



照片 3-3 原 C1 采场



照片 3-4 C2 采场



照片 3-5 矿山道路



照片 3-6 工业场地

2、采矿活动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，破坏原生的地形地貌形态和植被，造成环境因素不协调，视觉不美观，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。预测评估认为废石场对地形地貌景观影响严重。

矿山道路：运输主要利用矿山道路，矿山道路局部爬坡路段开挖，山体切坡时将会对原有的地形地貌产生一定的破坏，造成环境因素的不协调，视觉不甚美观。其对原生的地形地貌景观和破坏程度影响小。预测评估矿山道路对区域地形地貌影响和破坏程度属严重。

工业场地：包括配电室、空压机房、高位水池、办公室等，对范围内的植被产生一定破坏，造成环境因素的不协调，视觉不甚美观。工业场地其对原生的地形地貌景观和破坏程度影响小。预测评估临时建筑物对地形地貌景观影响严重。

破碎场地及堆矿场：破碎场地和堆矿场对区内植被产生了一定破坏，造成环境因素的不协调，视觉不甚美观。其对原生的地形地貌景观和破坏程度影响小。预测评估破碎区对区域地形地貌影响和破坏程度属严重。

临时建筑物：矿山临时建筑物对范围内的植被产生一定破坏，造成环境因素的不协调，视觉不甚美观。对原生的地形地貌景观和破坏程度影响小。预测评估临时建筑物对地形地貌景观影响严重。

（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

陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿废水主要来自除尘喷淋、生活、设施设备清洗，总体用水量小，就地泼洒，不会形成地表径流。

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评估

该矿山主要开采花岗岩矿，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，矿山开采最低标高 905m，位于最低侵蚀面 860m 之上，矿石无有毒有害元素，对土地污染较轻。预测矿山活动对矿区水土环境污染较轻。

(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调整后，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 1 级 1 个区块（详见附图 01 及表 3-6），为地质环境影响程度较严重区（B）1 处和较轻区（C）1 处。

表 3-5 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>
<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。</p>				

表 3-6 矿山地质环境现状评估分区表

分区及编号		面积 km ²	比例 %	现状评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
较严重 区 (B)	较严重 区	0.062	10.89	B1、B2 崩塌 隐患	矿区矿体位于最低侵蚀 基准面之上, 对含水层 影响较小	2 处露采掌子面、 破碎区、生活区和 矿山道路破坏地 形地貌	不含有毒、 有害物质 等, 影响程 度较轻
较轻区 (C)	较轻 区	0.5075	89.11	工程活动弱, 无 地质灾害发育	矿区矿体位于最低侵蚀 基准面之上, 对含水层 影响较小	无人类工程活动, 未破坏地形地貌	不含有毒、 有害物质 等, 影响程 度较轻

4、矿山地质环境影响程度预测评估分区

通过对各因子预测评估结果进行叠加分析, 再结合评估区的地质环境条件及矿山活动特征对各区块界线进行必要调整后, 得到评估区地质环境影响程度预测评估综合分区。本次共划分地质环境影响程度严重区和较轻区 (详见附图 03 及表 3-7)。

表 3-7 矿山地质环境预测评估分区表

分区及编号		面积 km 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)	原 C1 采场、 现 C2 采场、 拟采 K1 采区 露天采场、工 业场地、临时 建筑、矿山道 路和破碎堆 矿区区域	0.3555	62.42	遭受 B1 崩塌隐患 的可能性小, 危险 性中等。遭受 B2 崩塌隐患的可能 性大, 危险性中 等; 加剧 B1 崩塌 隐患的可能性较 小, 危险性中等。 加剧 B2 崩塌隐 患的可能性大, 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。	后期露天采场、矿 山道路、工业场 地、破碎及堆矿 区、临时建筑挖 损、压占, 对地 形地貌景观破坏 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			

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

花岗岩矿设计开采方式: 露天开采。采矿方法: 采用从上至下分水平台阶开采。

总图布置: 包括露天采场、工业场地、临时建筑和矿山道路等。

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。

根据矿山基建、生产工艺流程，结合矿山地质环境现状调查、预测评估的成果，综合分析认为：矿山前期基建、生产活动对矿区土地损毁的形式有挖损、压占见表 3-8。

表 3-8 损毁环节及时序表

矿山工程/生产工艺流程	现状	损毁环节	损毁方式	损毁时序
露天采场	部分开采	使用	挖损、沉降	损毁时段：2019.6~2035.5
工业场地	部分修建	基建、使用	压占	损毁时段：2019.6~2020.5
矿山道路	部分修建	基建、使用	压占	损毁时段：2019.6~2020.5
破碎堆矿场	部分修建	基建、使用	挖损、压占	损毁时段：2019.6~2020.5
临时建筑	部分修建	基建、使用	挖损、压占	损毁时段：2019.6~2035.5

(二) 已损毁土地现状

1、损毁土地程度分析

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 3-9 确定。

表 3-9 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	<6 米	6-10 米	>10 米
	损毁面积	林地或草地≤2hm ² ，荒山或未开发利用土地≤10hm ²	耕地≤2hm ² ，林地或草地 2~4hm ² ，荒山或未开发利用土地 10~20hm ²	基本农田，耕地>2hm ² ，林地或草地>4hm ² ，荒地或未开发土地>20hm ²

2、已损毁土地面积

(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 2 个露采掌子面、1 处工业场地、1 处破碎场堆矿场地和矿山道路，现状边坡相对稳定。

矿区范围内已修建有生活区和矿山道路，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、破碎堆矿场、工业场地和矿山道路挖损和压占土地资源，影响程度轻度。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 3-10。

表 3-10 土地损毁现状情况表 单位：hm²

分类	项目名称	单位	有林地	天然牧草地	自然保留地	合计	影响程度
评估区	露采掌子面	公顷	1.32	3.90	0.39	5.61	轻度
	工业场地	公顷	0.02	--	0.06	0.08	轻度
	破碎堆矿场	公顷	--	--	0.20	0.20	轻度
	矿山道路	公顷	0.01	0.17	0.13	0.31	轻度
合计			1.35	4.07	0.78	6.2	

(三) 拟损毁土地预测与评估

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、矿山道路和临时建筑等，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、矿山道路和工业场地等，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。

(1) 露天采场：根据《矿产资源开发利用方案》，K1 矿体露天采场损毁土地类型主要为有林地和天然牧草地。面积为 34.27hm²。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：根据《矿产资源开发利用方案》，K1 采区矿体区域新建矿山道修建时开挖山体，破坏土地，损毁方式主要为挖损，压占，损毁土地类型为有林地和天然牧草地。面积为 0.71hm²。评估区矿山道路损毁土地程度为重度，损毁时段为矿山基建和生产期。

(3) 临时建筑物：根据矿山恢复及复垦实际需要，K1 矿体临时建筑对土地的损毁主要是挖损、压占土地资源及植被。损毁土地类型为有林地，面积为 0.29hm²，评估区临时建筑损毁土地程度为重度，损毁时段为矿山基建和生产期。

根据对该矿拟破坏土地面积的分析，开采终了共计破坏土地 35.55hm²，破坏方式为挖损和压占。破坏土地具体情况见表 3-11 土地损毁情况汇总表。

表 3-11 评估区预测损毁土地类型及损毁面积统计表 单位：hm²

分类	项目名称	单位	有林地	天然牧草地	自然保留地	合计	影响程度
评估区	露采掌子面	公顷	3.62	30.26	0.39	34.27	重度
	工业场地	公顷	0.02	--	0.06	0.08	中度
	矿山道路	公顷	0.21	0.37	0.13	0.71	重度
	破碎堆矿场	公顷	--	--	0.20	0.20	中度
	临时建筑物	公顷	0.10	0.19	--	0.29	重度
	合计		3.95	30.82	0.78	35.55	

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，具体应遵循以下原则：

(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，分为重点区和一般区，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 3-12:

表 3-12 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。其中:重点防治区 1 个和一般防治区 1 个(见表 3-13 和附图 6)。

(1) 重点防治区 (A): 露天采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑物等影响范围,面积约 0.3555km², 占评估面积的 62.42%。

矿山地质环境问题: 该区域现状发现 B1、B2 两处崩塌隐患点。预测未来开采遭受 B1 崩塌隐患的可能性小,危险性中等;遭受 B2 崩塌隐患的可能性大,危险性中等;加剧 B1 崩塌隐患的可能性小。危险性中等;加剧 B2 崩塌隐患的可能性大,危险性中等;采场、矿山道路、工业场地、破碎堆矿区和临时建筑物引发地质灾害的可能性小,危险性小。采矿对含水层的影响较轻。露天采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑物对地形地貌景观的影响和破坏程度属严重。露天采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑物挖损、压占土地资源程度为严重,对水土资源环境污染较轻。综合考虑该区为重点防治区。

防治措施: 对现状崩塌隐患点清理危岩,采场台阶设置挡墙工程;对开采破坏的土地资源进行复垦,土壤重构、植被重建、配套工程和监测、管护,加强监管。

(2) 一般防治区 (C)

除重点防治区外的其他区域,面积约 0.214km², 占评估面积的 37.58。

该区域矿山地质环境影响程度较轻,矿山开采活动未引发矿山地质环境问题,对地形地貌景观、含水层、植被、水土资源的影响程度属较轻。综合考虑该区为一般防治区。

表 3-13 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

防治分区	分布范围	面积 km ²	比例 %	现状地质影响程度	预测地质影响程度	地质环境问题	防治措施
重点防治区 (A)	C1 采场、C2 采场、K1 采区露天采场、工业场地、临时建筑、矿山道路和破碎堆矿区域	0.3555	62.42	较严重	严重	遭受 B1 崩塌隐患的可能性小，危险性中等；遭受 B2 崩塌隐患的可能性大，危险性中等；加剧 B1 崩塌隐患的可能性较小，危险性中等；加剧 B2 崩塌隐患的可能性大，危险性中等；引发地质灾害的可能性小，危险性小；破坏地形地貌景观及土地资源，影响严重。	对现状崩塌隐患点清理危岩，采场台阶设置挡墙工程；对开采破坏的土地资源进行复垦，土壤重构、植被重建、配套工程和监测、管护，加强监管。
一般防治区 (C)	除重点防治区以外的区域	0.214	37.58	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

复垦区是指项目损毁土地区域。项目复垦区为后期拟损毁土地区域。

本项目损毁总面积为 35.55hm²，露采区损毁面积为 34.27hm²，工业场地损毁面积为 0.08hm²，矿山道路损毁面积为 0.71hm²，破碎堆矿场损毁面积为 0.20hm²，临时建筑损毁面积为 0.29hm²。

2、复垦责任范围

本项目复垦责任范围面积为 35.55hm²，土地复垦率为 100%。包括露天采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑。

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，复垦责任范围面积汇总表 3-14。

表 3-14 复垦责任范围面积汇总表

分类	项目名称	单位	有林地	天然牧草地	自然保留地	合计
评估区	露天采场	公顷	3.62	30.26	0.39	34.27
	工业场地	公顷	0.02	--	0.06	0.08
	矿山道路	公顷	0.21	0.37	0.13	0.71
	破碎堆矿场	公顷	--	--	0.20	0.20
	临时建筑物	公顷	0.10	0.19	--	0.29
	合计		3.95	30.82	0.78	35.55

(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 3 个 1 级地类林地、草地、自然保留地。3 个 2 级划分为有林地、天然牧草地和自然保留地。复垦区土地总面积为 35.55hm²。复垦区及复垦责任范围内的土地利用现状结构详见表 3-15。

表 3-15 复垦区及复垦责任范围土地利用现状结构表

一级地类	二级地类	面积 hm ²
林地（03）	0301 有林地	3.95
草地（04）	0401 天然牧草地	30.82
自然保留地		0.78
合计		35.55

2、土地权属状况

复垦区土地总面积 35.55hm²，通过对复垦区土地权属情况分析，复垦区土地权属状况清晰，土地属商州区板桥镇魏李村所有，无外包经营，不存在使用权纠纷。复垦区土地利用权属见表 3-16。

表 3-16 复垦区土地利用权属表

权属		地类			
		林地（03）	草地（04）	自然保留地	合计（hm ² ）
		有林地（0301）	天然牧草地（0401）		
陕西省 商州区	板桥镇 魏李村	3.95	30.82	0.78	35.55

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

本项目采矿活动后期预测将来可能产生的矿山地质环境问题主要为滑坡、泥石流地质灾害和地形地貌景观破坏，矿区含水层破坏及水土污染较轻。通过治理工程措施进行有效防治。地形地貌景观破坏通过生态恢复等措施即可实现有效治理，因此本方案矿山地质环境治理技术可行。

（二）经济可行性分析

本项目总投资为23145.00万元。该项目的实施将实现年平均销售收入13750万元，年平均利润总额1446.00万元，年平均净利润1085.00万元，投资回收期（税后）6.4年，年国家上缴企业所得税361万元。

综上，本方案在经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

本方案的实施有利于矿区生态环境的恢复治理，通过尽可能减少矿业活动对矿区地质环境的破坏，保障矿山及附近人民群众的社会、经济活动的正常开展。此外，矿区及周边土地类型以林地为主，便于治理恢复，通过本方案可对采矿活动造成的土地资源 and 天然植被的破坏进行有效控制和治理恢复，从而改善了矿区生态环境质量，其生态环境协调性良好。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据矿区第二次全国土地调查年度变更成果图件，复垦区土地利用现状类型以二级地类划分为有林地、天然牧草地和自然保留地，有林地3.95hm²、天然牧草地30.82hm²、自然保留地0.78hm²。复垦前后土地利用结构调整表（表4-1）。

表4-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	面积 hm ²	
		复垦前	复垦后
耕地（01）	0103（旱地）	--	16.06
林地（03）	0301 有林地	3.95	19.49
草地（04）	0401 天然牧草地	30.82	--
自然保留地		0.78	--
合计		35.55	35.55

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦的基础评价，是决定土地复垦方向的依据。为了科

学、准确地选择本区的土地复垦方向，根据现有的生产力经营水平和本地区的土地利用规划，以土地的自然要素和社会经济要素相结合作为鉴定指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及其限制状况等，对需要复垦的土地作适宜性评价。

1、评价原则

(1) 最佳效益原则。在充分考虑企业承受能力的基础上，以最小的复垦投入，获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

(2) 因地制宜和农用地优先的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。恢复后土地条件如满足多种地类要求时，应优先用于恢复农用地。

(3) 与地区土地总体规划、农业规划等相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况、还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区和项目区的生产建设发展。

(4) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、破坏状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

(5) 自然属性与社会属性相结合，以自然属性为主的原则。对于被损毁土地适宜性评价，既要考虑它的自然属性如土壤、气候、地貌和破坏程度，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。在进行适宜性评价时，应以自然属性为主确定复垦利用方向。

(6) 理论分析与实践检验相结合的原则。对项目区被破坏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，同时考虑项目区农业生产发展前景、科技进步以及生产和生活水平提高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。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区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)；《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技术路线

(1) 评价范围

本方案的评价范围为复垦责任范围，评价对象包括：

本方案的评价范围为复垦责任范围，评价对象包括露采区损毁面积为 34.27hm²，工业场地损毁面积为 0.08hm²，矿山道路损毁面积为 0.71hm²，破碎堆矿场损毁面积为 0.20hm²，临时建筑损毁面积为 0.29hm²，评价复垦区总面积为 35.55hm²。

(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	损毁面积 (hm ²)
1	露天采场	有林地、天然牧草地和自然保留地	重度	34.27
2	工业场地	有林地、自然保留地	中度	0.08
3	矿山道路	有林地、天然牧草地和自然保留地	重度	0.71
4	破碎堆矿场	自然保留地	中度	0.20
5	临时建筑	有林地、牧草地	重度	0.29
合计				35.55

4、复垦方向因素分析和初步确定

(1) 初步确定复垦方向

1) 自然和社会经济因素分析

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旱地、有林地、天然牧草地、农村宅基地、自然保留地和水域。据自

然和社会经济因素分析，损毁土地以恢复有林地、天然牧草地和自然保留及改善项目区生态环境为主，注重防止水土流失。

2) 社会经济政策分析

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旱地和林地。

3) 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，建议复垦为旱地和林地。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符合土地利用总体规划或复垦地类级别高于土地利用总体规划级别。故根据矿山企业以及国土部门协商后，将复垦方向确定为旱地和林地。

综合上述，初步确定项目区的复垦方向为旱地和林地。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为农业和林业，尽可能复垦为农业用地。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	露天采场	采场边坡	有林地、天然牧草地	重度	10.21	有林地
		采场平台	有林地、天然牧草地	重度	8.00	有林地
		采场基底	有林地、牧草地、自然保留地	重度	16.06	旱地
2	工业场地	工业场地	有林地、自然保留地	中度	0.08	有林地
3	矿山道路	矿山道路	有林地、天然牧草地和自然保留地	重度	0.71	有林地
4	破碎堆矿场	破碎堆矿场	自然保留地	中度	0.20	有林地
5	临时建筑	临时建筑	有林地、牧草地	重度	0.29	有林地
合计					35.55	

5、评价体系和方法

(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

土地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。

土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、潜在污染物和地质稳定性。

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

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
露天采场	采场边坡	5-25	石质	0.10-0.19m	无	良好	无	较好
	采场平台	5-10		0.10-0.19m	无	良好	无	较好
	采场基底	0-5	石质	0.10-0.19m	无	良好	无	较好
工业场地	工业场地	0-5	壤土、黏土混合物	0.3m 以上	无	良好	无	较好
矿山道路	矿山道路	5-30	压实的岩土混合物	0.7m 以上	无	良好	无	较好
破碎堆矿场	破碎堆矿场	0-5	壤土、黏土混合物	0.30m 以上	无	良好	无	较好
临时建筑	临时建筑	0-5	压实的岩土混合物	0.30m 以上	无	良好	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表 4-6:

表 4-6 各单元土地适宜性评价结果汇总表

评价单元		主要影响因子	适宜性等级			面积 (hm ²)
			旱地	有林地	牧草地	
露天采场	采场边坡	地表物质组成、灌溉条件、覆土厚度	N	2	2	10.21
	采场平台	地表物质组成、灌溉条件、覆土厚度	N	2	2	8.00
	采场基底	地表物质组成、灌溉条件、覆土厚度	2	2	2	16.06
工业场地	工业场地	地表物质组成、覆土厚度	2	2	2	0.08
矿山道路	矿山道路	压实的岩土混合物	N	1 或 2	2	0.71
破碎堆矿场	破碎堆矿场	压实的岩土混合物	2	2	2	0.20
临时建筑	临时建筑	地表物质组成、灌溉条件、覆土厚度	2	2	2	0.29

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

采场边坡：由适宜性评价结果可知，台阶终了坡面角 70°，不宜耕种，复垦林地即可。考虑到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。面积为 10.21hm²。

采场平台：由适宜性评价结果可知，开采平台，地势较为平坦，复垦为林地和草地均可。考虑到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。面积为 8.00hm²。

采场基底：由适宜性评价结果可知，开采基底，地势较为平坦，复垦为旱地、林地和草地均可。考虑到周围环境状况和规划要求，方案确定治理与复垦方向为旱地。面积为 16.06hm²。

②工业场地

工业场地原地类为有林地和自然保留地，方案确定复垦方向为有林地，面积为 0.08hm²。

③矿山道路

矿山道路原地类为有林地和天然牧草地，方案确定复垦方向为有林地，面积分别为有林地 0.71hm²。

④破碎堆矿场

原地类为自然保留地，方案确定复垦方向为有林地，面积为 0.20hm²。

⑤临时建筑物

临时建筑原地类为有林地和天然牧草地，方案确定复垦方向为有林地，面积为有林地 0.29hm²。

表 4-7 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元			复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
单元	面积 (hm ²)	原土地类型			
露天采场	18.21	有林地、天然牧草地和自然保留地	有林地	18.21	采场边坡和平台单元
	16.06	有林地、天然牧草地	旱地	16.06	采场基底单元
工业场地	0.08	有林地、自然保留地	有林地	0.08	工业场地单元
矿山道路	0.71	有林地、天然牧草地和自然保留地	有林地	0.71	矿山道路单元
破碎堆矿场	0.20	自然保留地	有林地	0.20	破碎堆矿场单元
临时建筑	0.29	有林地、牧草地	有林地	0.29	临时建筑单元

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

矿区气候属暖温带季风性湿润气候区，温暖湿润，雨量充沛，有夏无酷暑，冬无严寒的特点。由于地形差异，气候垂直变化较大；雨量适中，降水集中，多年平均降水量 745mm。矿区植被较为发达，林木生长旺盛，以灌木林为主，林草覆盖率达 80% 以上。矿区有一无名河流，常年流水，水流较小，矿区可修建蓄水池。矿区用水可以基本满足矿山生活、生产需求。如遇到枯水季节，可用水泵抽取板桥河的水进行洒水。

2、土地资源平衡分析

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：

林地复垦区：根据适宜性评价结果，采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场、临时建筑 5 个单元分别复垦为有林地和牧草地。

上述损毁土地设计进行全面覆土，旱地覆土厚度为 50cm，林地覆土厚度为 30cm。本方案总需土量 138770m³，具体计算见表 4-8。

表 4-8 项目区需土量工程统计表

覆土位置	土地复垦利用方向	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量(m ³)
露天采场单元	旱地	16.06	0.50	80300
	有林地	18.21	0.30	54630
工业场地单元	有林地	0.08	0.30	240
矿山道路单元	有林地	0.71	0.30	2130
破碎堆矿场单元	有林地	0.20	0.30	600
临时建筑单元	有林地	0.29	0.30	870
合计		35.55		138770

(2) 供土分析

矿山闭坑后复垦工程所需土方量较大。依据《矿产资源开发利用方案》，本矿山为露天开采矿山，矿山在未来开采过程中首先将进行表土收集堆放工作，本着“应剥尽剥、应收尽受”的原则收集剥离表土，剥离表土运至临时堆土场集中堆放。剥离区主要为采场、矿山道路损毁区，主要地类为有林地。

矿山已开采面积为 6.2hm²，矿山拟损毁总面积为 35.55hm²。确定拟开采采场、拟建矿山道路和临时建筑约 29.35hm²，估算可剥离表土面积约 29.35hm²，表土厚度

0.3-0.7m，平均厚度按 0.50m 估算，估算可剥离土方量约 146750m³，矿山覆土能满足要求。

本方案的分析的土壤资源平衡主要针对表土资源，对于重建植被成活以及植被生产力有重要意义，主要包括土源供给量分析和需土量分析。

(四) 土地复垦质量要求

(1) 依据

主要依据为中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000），《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1020-2000）、《土地复垦技术标准》（TD/T1031.1-2011）。

(2) 基本原则

a) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与商州区发展规划、土地利用总体规划相结合，符合当地总体规划。

b) 重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调。

c) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。

d) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建。

e) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

1、复垦旱地质量要求：

(1) 复垦时地面坡度 $\leq 25^\circ$ ；

(2) 覆土有效厚度 $\geq 0.40\text{m}$ ，砾石含量 $\leq 15\%$ ，土壤容重 $\leq 1.4\text{g/cm}^3$ ，有机质含量 $\geq 1.5\%$ ，土壤 PH5.5-8.5，电导率/(DA/M) ≤ 2 。

(3) 配套设施：排水、道路等满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）等标准以及当地同行业工程建设标准要求。有控制水土流失措施，边坡宜植被保护，满足《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）的相关要求；

(4) 生产力水平：4年后复垦区单位面积产量达到周边地区相同土地利用类型中等产量水平，果实中有害成分含量符合《粮食卫生标准》(GB-2715-2005)。

2、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 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 25\%$ ，土壤 pH 为 6.0~8.5，有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；

(2) 配套设施：道路达到当地各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）要求；郁闭度≥0.30。

3、草地复垦标准

(1) 土壤质量：有效土层厚度≥30cm，土壤容重≤1.45g/cm³，砂土至砂质壤粘土，砾石含量≤20%，土壤 pH 为 6.0~8.5，有机质含量≥1.0%；

(2) 配套设施：道路达到当地各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）要求；郁闭度≥0.40。

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、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，对存在威胁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、地质灾害防治技术措施

结合本矿山现状、预测评估结果，针对采矿活动形成的崩塌等灾害，采取预防措施减少或避免矿山地质灾害的发生。矿区周边设置警示标志等保护措施，同时加强巡查和观测，发现隐患，及时处理。

2、含水层破坏防治措施

矿体出露位置较高，均在当地侵蚀基准面 860m 以上，矿区附近没有大规模水体存在，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、地形地貌景观破坏防治措施

- (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、水土环境污染预防措施

- (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、土地复垦预防控制措施

- (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。

(三) 主要工程量

矿区地质环境保护与土地复垦预防措施以监测、警示为主，部分工程属矿山生产内容，部分工程将计入本章第二、三、六、七节部分中计算，本节不再重复预留预防工程量。

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针对现状工业场地隐患点治理，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

1、露天采场治理工程设计

清除 B1、B2 崩塌隐患危岩体。后期开采引发局部崩塌隐患，采取人工清除、警示牌和截排水渠工程。

2、拟建矿山道路治理工程设计

依据《开发利用方案》设计，新建道路可能引发局部崩塌地质灾害，采用人工清除危岩（此项属开采过程中及时消除，不列入治理工程，不估算费用）。

3、工业场地治理工程设计

依据《开发利用方案》及施工设计，严格施工，削坡达到安全角度，不会引发地质灾害隐患，后期砌体拆除。

4、临时建筑治理工程设计

严格施工，削坡达到安全角度，不会引发地质灾害隐患，后期砌体拆除。

（三）技术措施

1、B1、B2 崩塌隐患点

人工清理危岩为主。由人工配安全帽、安全绳和撬棍，自上而下进行清理，石方就近堆于坡角，及时清运；

设立安全警示标志；

2、采场防治工程

生产过程中采场边坡浅层岩体破碎松散，稳定性较差。针对这些情况，为保证边坡安全临近最终边坡的裁决作业，需按设计确定的宽度预留安全、清扫平台，要保证阶段的安全坡面角，不超挖坡地，保证最终边坡的稳定性。此外，还应采取以下措施：

（1）按设计边坡值修坡，及时清除坡面松动浮石及危岩，采取边开采边修坡清理浮石。生产过程中清理危岩及松散岩体的工程量列入矿山采矿生产基建工程。

（2）平整坡面平台，平台适当内倾，各平台内测修建排水沟，以利于平台排水，以免冲刷坡面，此外，为保证露天采场最低平台排水畅通，设置排水沟，平台排水沟工程列入矿山采矿生产基建工程，本次不进行投资估算。

排水沟分项设计：

为防止坡面雨水冲刷渣堆，在各平台内测修建排水沟，将坡面雨水汇集后汇入沟道泄洪。

①防洪标准

依据《防洪标准》（GB50201-94），参照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中的相关内容，确定防洪标准为 50 年一遇设计，100 年一遇校核。

②洪水流量

依据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）规定，本工程坡面洪

水流量采用以下经验公式进行计算。

$$Q=0.278KiF$$

式中：Q—洪水流量(m³/s)；K—径流系数；i—不同频率1小时降雨强度(mm/h)；F—沟坡汇水面积(km²)。

依据坡面汇水面积，查阅当地水文手册，经计算，该坡面10年一遇洪水流量0.39m³/s，30年一遇洪水流量0.86m³/s。

③截排水沟断面设计

采用明渠均匀流公式计算： $Q = AC\sqrt{Ri}$

式中：Q—排水流量(m³/s)；C—谢才系数， $C = \frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$ ；A—过水断面面积(m²)；R—水力半径；i—排水沟纵坡。

截排水沟断面为矩形，设计断面尺寸为底宽0.5m，深度0.5m，壁厚30cm，采用M7.5浆砌片石砌筑，片石抗压强度不低于30MPa，长度不小于30cm。

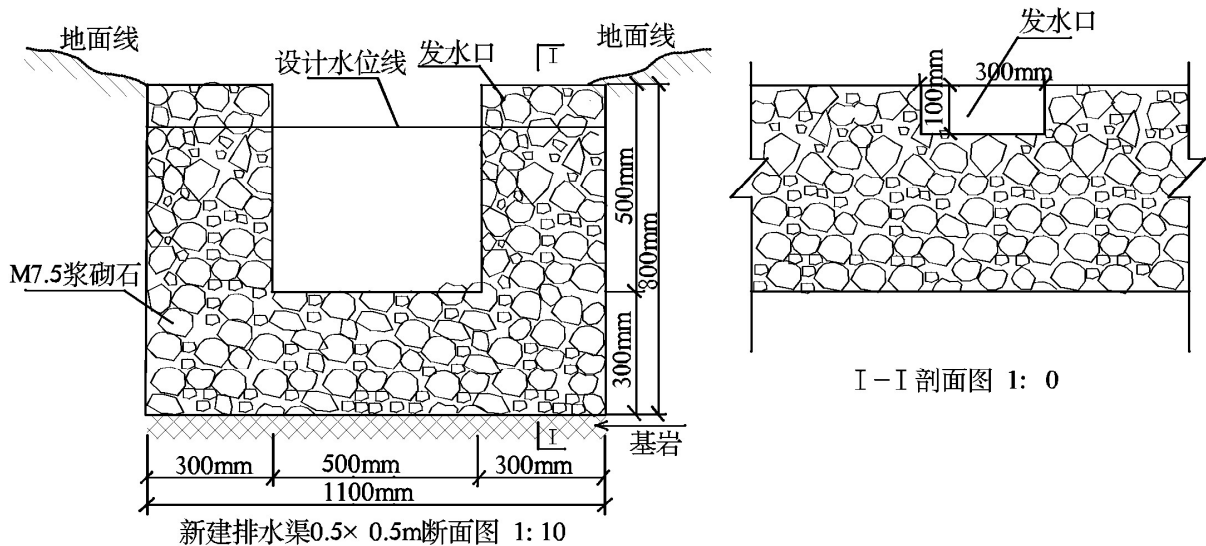


图 5-1 采场平台排水沟设计图

(3) 矿山开采结束后，并对边坡所留安全平台和清扫平台采取覆土、植树的方法进行复绿，为防止水土流失，设计在边坡修建挡土堰，挡土堰呈直角梯形状，采用干砌块石，顶宽0.3m，底宽0.5m，高0.4m。该工程列入土地复垦工程量中。

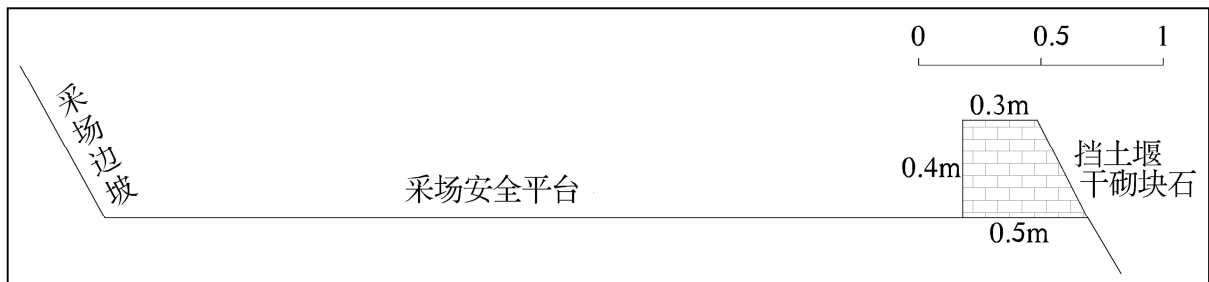


图 5-2 挡土堰设计图

(4) 对采场终了边坡清理浮石后，采用植生孔技术进行植被恢复。植生孔技术指以一定孔径、一定孔隙率的多孔为骨架，在孔隙内充填植物生长所需的物质，植物根系生长于孔隙内或穿透多孔混凝土生长于下层土壤中。**将该工程列入土地复垦工程量中。**

3、警示牌

本次在矿区开采区域附近共布设 12 块警示牌以防止其他人员误入开采区域造成危险。

4、建筑物拆除外运

服务年限结束后，将工业场地和矿山道路覆盖的废渣和水泥硬化面进行清理、临时建筑物拆除、外运。**将该工程列入土地复垦工程量中。**

(四) 主要工程量

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

序号	工程名称	计算单位	工程量
一	近期		
(一)	B1 崩塌隐患防治工程		
1	清理危岩	m ³	1800
(二)	B2 崩塌隐患防治工程		
1	清理危岩	m ³	2200
(三)	台阶工程		
1	浆砌石拦挡墙	m ³	396
(四)	警示牌		
1	矿区范围影响区域	块	12
(五)	监测工程		
1	采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑	工·日	50
二	中期		
(一)	台阶工程		
1	浆砌石拦挡墙	m ³	1084
(二)	矿区监测工程		
1	采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑	工·日	50
三	远期		
(一)	矿区监测工程		
1	采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑	工·日	50
备注	矿区截排水渠根据开发利用方案，基础建设对该区域进行挡墙和排水设施修建。此处不在重复列入。		

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) 查明矿山后期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。

(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。

1、表土剥离、堆放工程

矿山在矿体开采前先进行表土剥离、收集，根据开发利用方案表土堆放在临时堆土场内。

表土收集工程列入矿山开采生产成本，本方案不进行投资估算。

2、表土回覆、场地平整和植被恢复工程

(1) 矿区复垦为林地；

(2) 复垦责任范围内矿业活动损毁土地面积 35.55hm²，本方案复垦土地面积为 35.55hm²，土地复垦率为 100%。

(3) 复垦为旱地面积 16.06hm²，复垦为林地面积 19.49hm²；

(4) 复垦土地质量满足本方案制订的“土地复垦质量要求”，通过相关部门组织的土地复垦验收；损毁土地复垦前后土地利用结构调整见表 5-2，矿区土地复垦规划图见附图五。

表 5-2 土地复垦前后土地利用结构调整表

名称	原地类	损毁面积 (hm ²)	土地复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)
采场边坡	有林地、天然牧草地和自然保留地	18.21	有林地	10.21
采场平台	有林地、天然牧草地	18.21	有林地	8.00
采场基底	有林地、牧草地	16.06	旱地	16.06
工业场地	有林地、自然保留地	0.08	有林地	0.08
矿山道路	有林地、天然牧草地和自然保留地	0.71	有林地	0.71
破碎堆矿场	自然保留地	0.20	有林地	0.20
临时建筑	有林地、牧草地	0.29	有林地	0.29
合计		35.55		35.55

根据表 5-4 将复垦单元分为采场边坡、采场平台、采场基底、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑，共计 7 个复垦单元，具体如下：

(1) 采场复垦单元工程设计

采场边坡林地复垦单元工程设计

根据局第四章“土地复垦方向可行性分析”结果，采场边坡复垦为林地。复垦工程设计主要包括和植被恢复工程（植生孔技术）。

1) 植被恢复工程

①技术措施：清理边坡坡面浮石后，进行放养钻孔，布设间距 2m×2m，布点放样后采用风钻进行打孔，植生孔的规格为：直径 50cm，深 50cm，将种子、助剂、有机物等，打入植生孔中，从而达到绿化环境的作用。

②植被和肥料的选择

植被：选择适用于碱性土壤，有强烈抗热和抗干旱能力，根系强健，粗糙，穿透下层土壤能力强的植物，本方案选用葛藤。肥料：施肥量 200kg/hm²。

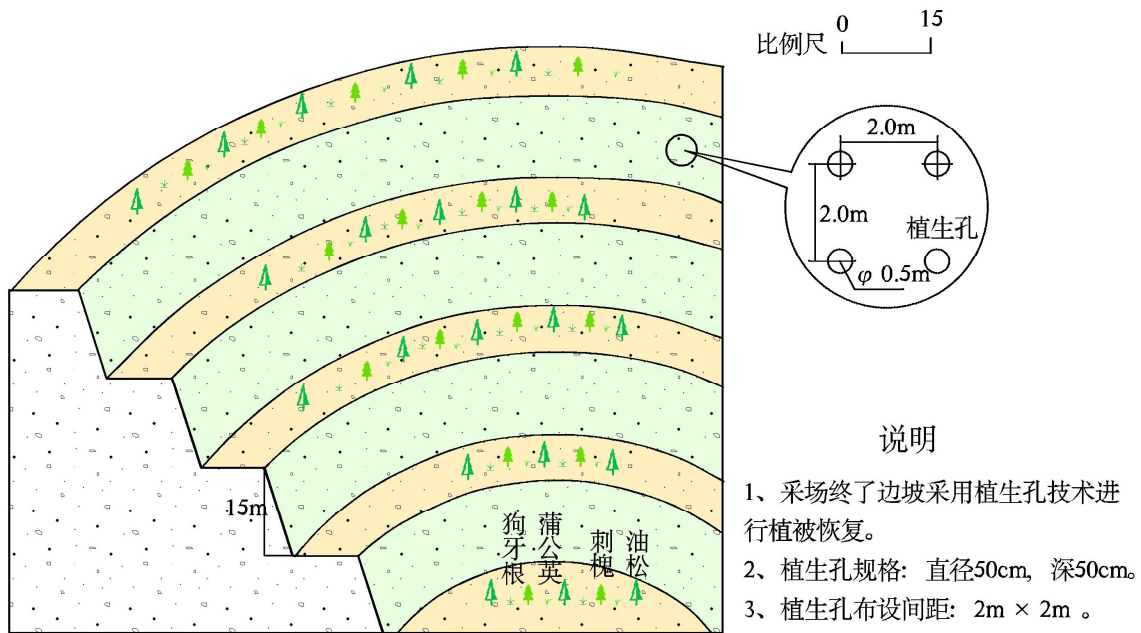


图 5-3 植被重建工程设计图

③养护方法

派专人对坡面进行养护，根据天气情况及植物生长状况，适时采取浇水、施肥、除草、病虫害防治等措施进行养护。植物从发芽、生根到稳定生长，至少需 6 个月，所以施工后 6 个月内禁止践踏。病虫害的防治应本着“三早”的原则来进行，即早预防、早发现、早施药。工作人员要经常对坡面苗木进行检查，依据气候变化情况，在病虫害发生前就采取措施预防，尽量避免病虫害大发生时才采取措施预防。

采场平台林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，采场平台复垦为有林地，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。

1) 土壤重构工程

①表土回覆

边开采边剥离，覆土来源为下一级开采平台剥离的表土，覆土运距约为 100m，覆土厚度 30cm。

②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。

③穴状整地

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

2) 植被恢复工程

采场平台复垦单元采用乔草结合的方式恢复植被，按 1:1 比例混合种植，采用行间混交，行间距 1.5m，草木选用艾草，标准：60kg/hm²，播种时间为每年 4-5 月份。

柏树高应达到 1.0m，刺槐高应达到 1.0m，冠幅 0.4m。

3) 配套工程

矿山开采结束后，并对边坡所留安全平台和清扫平台采取覆土、植树的方法进行复绿，为防止水土流失，设计在边坡修建挡土堰，挡土堰呈直角梯形状，顶宽 0.3m，底宽 0.5m，高 0.4m。修建挡土堰总长 29539m。具体方法见上图 5-4 所示。

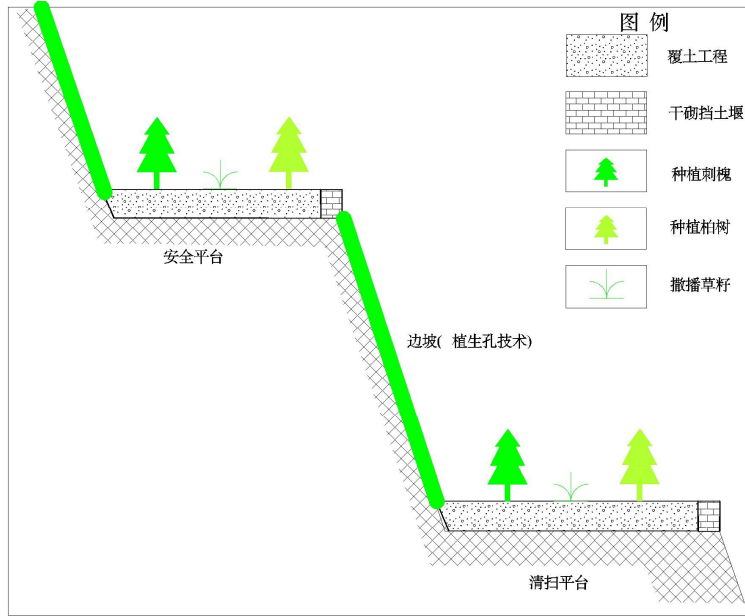


图 5-4 采场平台治理剖面图

表 5-3 采场平台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	3000
艾草	全面整地	-	-	60

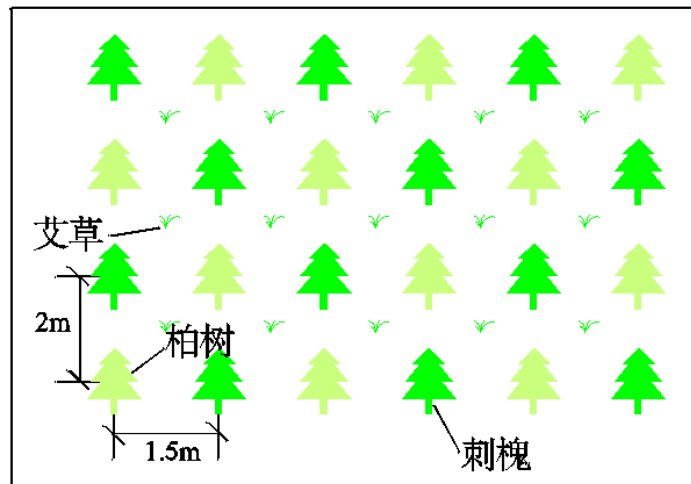


图 5-5 采场平台林地复垦单元工程设计平面图

采场基底旱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，采场基底部分区域复垦为旱地。主要包括土壤重构工程（表土回覆、土壤培肥、土地平整）。

1) 土壤重构工程

①表土回覆：边开采边剥离，覆土来源为下一级开采平台剥离的表土，覆土运距约为 100-500m，覆土厚度 50cm。

②土壤培肥：对表土进行土壤改良，以提高土壤的质量。改良的方法为施无机化肥法。每公顷施 200kg 无机化肥。

③土地平整：对覆土后的区域进行土地平整，平整深度 50cm，采用机械平土。

(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，工业场地单元复垦为有林地。复垦工程设计主要包括土壤重构工程（表土回覆、场地平整）和植被恢复工程。

1) 土壤重构工程

①表土回覆：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

②土地平整：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

③穴状整地：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

2) 植被恢复工程：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

(3) 矿山道路复垦单元工程设计

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（表土回覆、场地平整）和植被恢复工程。

1) 土壤重构工程

①表土回覆：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

②土地平整：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

③穴状整地：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

3) 植被恢复工程：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

(4) 破碎堆矿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，破碎场地单元复垦为有林地。复垦工程设计主要包括土壤重构工程（表土回覆、场地平整）和植被恢复工程。

1) 土壤重构工程

①表土回覆：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

②土地平整：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

③穴状整地：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

4) 植被恢复工程：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

(5) 临时建筑复垦单元工程设计

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和牧草地。复垦工程设计主要包括土壤重构工程（表土回覆、场地平整）和植被恢复工程。

1) 土壤重构工程

①表土回覆：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

②土地平整：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

③穴状整地：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

5) 植被恢复工程：参照采场平台林地复垦单元工程设计。

3、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

工程技术措施是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦地利用方向要求，对受影响的土地采取表土剥离、回填、平整等各种手段，并结合一定的防洪防涝等措施进行处理。本项目要采取的工程措施主要为表土回覆工程、土地平整工程等。

(1) 表土回覆工程

对露天采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑区域进行覆土。

(3) 土地平整工程

对露天采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑区域进行土地平整以利于种植。

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、草地恢复与土壤改良。

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，并参考造林的相关研究，确定乔木选用刺槐，草木选用艾草。主要植物品种习性特征见表 5-5。

表 5-5 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。
葛藤	又名：野葛、白花银背藤、甜葛藤等，旋花科、银背藤属藤本，高达3米，茎圆柱形、被短绒毛。葛藤喜温暖湿润的气候，喜生于阳光充足的阳坡。常生长在草坡灌丛、疏林地及林缘等处，攀附于灌木或树上的生长最为茂盛。对土壤适应性广，除排水不良的粘土外，山坡、荒谷、砾石地、石缝都可生长，而以湿润和排水通畅的土壤为宜。耐酸性强，土壤pH值4.5左右时仍能生长。耐旱，年降水量500毫米以上的地区可以生长。耐寒，在寒冷地区，越冬时地上部冻死，但地下部仍可越冬，第二年春季再生。

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 5-6 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	3000
艾草	—	60
葛藤	2*2	—

(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树木和草本相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。

④植生孔技术：清理边坡坡面浮石后，进行放养钻孔，布设间距 2m×2m，布点放样后采用风钻进行打孔，植生孔的规格为：直径 50cm，深 50cm，将葛藤种子、助剂、有机物等，用专用设备打入植生孔中，从而达到绿化环境的作用。

(5) 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

根据上述矿山土地复垦工程设计方案，将本矿山地质灾害治理工程量汇总见表5-7。

表 5-7 土地复垦工程量表

序号	工程名称	计算单位	工程量
一	生产治理期		
(一)	露天采场复垦工程（采场边坡 10.81、采场平台 8.00、采场基底 16.06）		
1	表土回填	m ³	134930.00
2	表土平整	m ²	342700.00
3	穴状整地	个	60767.00
4	植树（柏树）	株	91050.00
5	植树（刺槐）	株	91050.00
6	撒播草籽	hm ²	18.21
7	植生孔	个	34426.00
8	土壤培肥	hm ²	16.06
(二)	工业场地复垦工程		
1	表土回填	m ³	240.00

续前表			
2	表土平整	m ²	800.00
3	穴状整地	个	267.00
4	植树（柏树）	株	400.00
5	植树（刺槐）	株	400.00
6	撒播草籽	hm ²	0.08
(三)	矿山道路复垦工程		
1	表土回填	m ³	2130.00
2	表土平整	m ²	7100.00
3	穴状整地	个	2369.00
4	植树（柏树）	株	1700.00
5	植树（刺槐）	株	1700.00
6	撒播草籽	hm ²	0.71
(四)	破碎堆矿场复垦工程		
1	表土回填	m ³	600.00
2	表土平整	m ²	2000.00
3	穴状整地	个	667.00
4	植树（柏树）	株	1000.00
5	植树（刺槐）	株	1000.00
6	撒播草籽	hm ²	0.20
(五)	临时建筑复垦工程		
1	表土回填	m ³	570.00
2	表土平整	m ²	1900.00
3	穴状整地	个	634.00
4	植树（柏树）	株	500.00
5	植树（刺槐）	株	500.00
6	撒播草籽	hm ²	0.19
(六)	建筑物工程		
1	建筑物拆除	m ³	200
2	建筑物外运	m ³	200
(七)	监测工程		
1	土地损毁监测	次	120
2	土壤质量监测	次	192
3	复垦植被监测	次	96
二	复垦管护期		
(一)	管护工程		
1	林地管护	hm ²	19.49

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《矿产资源开发利用方案》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

矿区绿化、植被恢复、排水引流等手段结合。

（三）技术措施

本项目无需具体技术措施。

（四）主要工程量

本项目无需工程量。

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) 监测设计

1、地质灾害的监测

(1) 监测内容

监测内容包括：不稳定边坡及崩塌隐患点等地质灾害的监测，主要为年发生次数、造成的危害、地质灾害隐患点（区）分布及数量、已得到治理的隐患点（区）分布及数量、灾害点稳定性、降雨量等。

(2) 监测方法

不稳定边坡、滑坡、崩塌、泥石流监测方法：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、控制整个治理区。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。

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。

(4) 监测工具

测量工具选用全站仪、经纬仪、钢卷尺、地质罗盘等。

2、含水层监测

(1) 监测内容

定期测量地下水水位、水温、水量、水质，并采集水样进行分析。监测分析项目为对含水层水体中 $\text{NO}_2\text{—N}$ 、 $\text{NH}_3\text{—N}$ 、 $\text{NO}_3\text{—N}$ 、 F^- 、酚、As、 CN^- 、Hg、Cr、Cd、Pb、Zn、Cu、Ni、Fe、Mn 等含量的监测，同时还有对含水层水体中 PH、高锰酸钾指数的监测。

(2) 监测方法

含水层监测布置于评估区水井、泉眼及瓦窑沟水位点。地下水位、水温观测频率不低于每月 1 次，每两个月取 1 组水样进行化验，每年在丰水期和枯水期分别测定监测井的水量，并取水样进行详细化验。

(3) 技术要求

定点监测，做好监测点保护工作，水位观测点应做标记，地下水监测点方法和精度应满足《供水水文地质勘察规范》（GB50027~2001）中的相关规定。

3、地形地貌景观监测

对地形地貌变形程度进行监测，布设监测点不少于 4 处，在采矿活动全面开始到矿山地质环境恢复治理结束前每年人工观测一次，每五年进行一次高精度遥感监测测量（图像比例尺 1:1 万），并记录破坏的面积、体积、高度、长度，主要为人工现场擦亮进行监测，采用钢尺等测量工具。

4、监测点布设

根据上述监测内容和工作方法安排，采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑。共布设 12 处监测点。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：每月由专人对采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑等巡视观测，特别是对采场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

在矿区采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑设置警示牌。

（四）主要工程量

1、监测工程量表如下表 5-8 监测工程量表

表 5-8 监测工程量表

序号	监测费用	工程量
1	近期监测	人工调查依据《地质调查项目预算标准》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×5 年×50 元/次×12 处（根据当地人工价每人每次 50 元计）
2	中期监测	人工调查依据《地质调查项目预算标准》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×16 年×50 元/次×12 处（根据当地人工价每人每次 50 元计）
3	远期监测	人工调查依据《地质调查项目预算标准》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×50 元/次×12 处（根据当地人工价每人每次 50 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，分别布置在采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑等地，共布设 12 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 3 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、培垄、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，以促使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 12 点,设置监测人员 2 人。估算土地复垦监测工程量汇总见表 5-9。

表 5-9 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。	12	人工巡视、地测法、无人机拍摄	每年 2 次	5 年	120	含现状监测
复垦效果监测	土壤质量监测	12	取样分析、人工巡视	每年 1 次	16 年	192	含现状监测
	复垦植被监测	12	实测样方、人工巡视、无人机拍摄	每年 2 次	4 年	96	

2、复垦管护工程量

项目区复垦林地管护面积为 19.49hm²,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 28 年(2019 年 1 月-2046 年 12 月)。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重点防治区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 1 月—2023 年 12 月;中期保护与治理恢复实施规划年限 19 年,2024 年 1 月—2042 年 12 月;远期保护与治理恢复实施规划年限 4 年,即 2043 年 1 月-2046 年 12 月。

二、阶段实施计划

(一) 近期(2019 年 7 月—2024 年 6 月)

1、矿山地质环境恢复治理

(1) 工业场地治理: 主要对工业场地堆放废渣底部设置涵管、下部设置挡墙工程,同时进行监测。

(2) 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。

(3) 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) 露天采场: 表土回覆、场地平整、植被恢复工作。

(2) 土地复垦监测: 对土地复垦区域土壤进行监测。

(二) 中期(2024 年 7 月—2035 年 6 月)

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。

2、矿山土地复垦

(1) 露天采场: 表土回覆、场地平整、植被恢复工作。

(2) 工业场地: 表土回覆、场地平整、植被恢复工作。

- (3) 矿山道路：表土回覆、场地平整、植被恢复工作。
- (4) 破碎堆矿场：表土回覆、场地平整、植被恢复工作。
- (5) 临时建筑：表土回覆、场地平整、植被恢复工作。
- (6) 建筑物拆除：对矿山临时建筑物进行拆除和外运。
- (7) 土地复垦监测：对土地复垦区域土壤进行监测。

(三) 远期和管护期（2035年7月-2039年6月）

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、近期年度工作安排

表 6-1 矿山恢复治理和土地复垦年度工作安排表

年度	主要治理内容		主要工程量
2019.7 ~ 2020.6	矿山地质环境 治理工程	1、B1 崩塌隐患治理； 2、B2 崩塌隐患治理； 3、矿区开采范围设置警示牌； 4、矿山地质环境监测。	1、B1 崩塌隐患危石清理 1800m ³ ； 2、B2 崩塌隐患危石清理 2200m ³ 3、矿区开采范围：警示牌 12 块； 4、矿山地质环境监测 12 处。
	土地复垦工 程	1、原露天采场土地复垦。 2、矿区范围土壤监测。	1、表土回填：16830m ³ ；表土平整： 56100m ² ；穴状整地：18721 个；植树（柏 树）28050 株；植树（刺槐）28050 株； 穴状整地：18721 个；撒播草籽 5.61hm ² ； 2、监测次 20 次。
2020.7 ~ 2021.6	矿山地质环 境治理工程	1、台阶治理； 2、矿山地质环境监测。	1、浆砌石挡墙 99m ³ ； 2、矿山地质环境监测 12 处。
	土地复垦工 程	1、露天采场土地复垦。 2、矿区范围土壤监测。	1、表土回填：5730m ³ ；表土平整：19100m ² ； 穴状整地：6374 个；植树（柏树）9550 株；植树（刺槐）9550 株；植生孔 1721 个；撒播草籽：1.91hm ² 2、监测次 20 次。
2021.1 ~ 2021.12	矿山地质环 境治理工程	1、台阶治理； 2、矿山地质环境监测。	1、浆砌石挡墙 99m ³ ； 2、矿山地质环境监测 12 处。
	土地复垦工 程	1、露天采场土地复垦。 2、矿区范围土壤监测。	1、表土回填：5730m ³ ；表土平整：19100m ² ； 穴状整地：6374 个；植树（柏树）9550 株；植树（刺槐）9550 株；植生孔 1721 个；撒播草籽：1.91hm ² 2、监测次 20 次。

续前表

2022.1 ~ 2022.12	矿山地质环境治理工程	1、台阶治理； 2、矿山地质环境监测。	1、浆砌石挡墙 99m ³ ； 2、矿山地质环境监测 12 处。
	土地复垦工程	1、露天采场土地复垦。 2、矿区范围土壤监测。	1、表土回填：5730m ³ ；表土平整：19100m ² ； 穴状整地：6374 个；植树（柏树）9550 株； 植树（刺槐）9550 株；植生孔 1721 个； 撒播草籽：1.91hm ² 2、监测次 20 次。
2023.1 ~ 2023.12	矿山地质环境治理工程	1、台阶治理； 2、矿山地质环境监测。	1、浆砌石挡墙 99m ³ ； 2、矿山地质环境监测 12 处。
	土地复垦工程	1、露天采场土地复垦。 2、矿区范围土壤监测。	1、表土回填：5730m ³ ；表土平整：19100m ² ； 穴状整地：6374 个；植树（柏树）9550 株； 植树（刺槐）9550 株；植生孔 1721 个； 撒播草籽：1.91hm ² 2、监测次 20 次。
2024.1~ 2042.12	矿山地质环境治理工程	1、露天采场土地复垦。 2、矿区范围土壤监测。	1、浆砌石挡墙 1084m ³ ； 2、矿山地质环境监测 12 处。
	土地复垦工程	1、露天采场、工业场地、矿山道路、 破碎堆矿场和临时建筑土地复垦。 2、矿区范围土壤监测。	1、表土回填：99020m ³ ；表土平整：223000m ² ； 植树（柏树）31200 株；植树（刺槐）31200 株； 穴状整地：20487.00 个；植生孔 27542 个； 撒播草籽 6.24hm ² ；土壤培肥 16.06hm ² ； 2、监测次 220 次。
2043.1~ 2046.12	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 12 处。
	土地复垦工程	1、矿山地质环境监测。 2、管护。	1、监测次 80 次。 2、林地管护面积 19.49hm ² 。

第七章 经费估算及进度安排

一、经费估算依据

1、矿山地质环境治理工程经费估算依据

(1)《陕西省水利水电工程概(预)算编制办法及费用标准》(陕计项目[2000]1045号)；

(2)《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准(2000版)调整意见》(陕发改项目[2009]821号)；

(3)《陕西省水利水电工程施工机械台班费定额》(陕水计[1996]140号)；

(4)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)；

(5)《工程勘察设计收费管理规定》(计价格[2002]10号)；

(6)《测绘生产成本费用定额》(财建[2009]17号)；

(7)《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(计价格[2007]670号)；

(8)《招标代理服务收费管理暂行办法》(计价格[2002]1980号)；

(9)根据《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》(2000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；

(10)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)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)补充:《陕西省土地开发整理项目预算定额及施工机械台班费定额》(2004)及《陕西省水利水电建筑工程预算定额》(2000)；

(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

序号	工程名称	计算单位	工程量
一	近期		
(一)	B1 崩塌隐患防治工程		
1	清理危岩	m ³	1800
(二)	B2 崩塌隐患防治工程		
1	清理危岩	m ³	2200
(三)	台阶工程		
1	浆砌石拦挡墙	m ³	396
(四)	警示牌		
1	矿区范围影响区域	块	12
(五)	监测工程		
1	采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑	工·日	50
二	中期		
(一)	台阶工程		
1	浆砌石拦挡墙	m ³	1084
(二)	矿区监测工程		
1	采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑	工·日	50
三	远期		
(一)	矿区监测工程		
1	采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑	工·日	50
备注	矿区截排水渠根据开发利用方案，基础建设对该区域进行挡墙和排水设施修建。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 252.31 万元。其中建筑工程费 156.89 万元，监测费用 37.80 万元，临时工程费 4.71 万元，基本预备费 19.50 万元，其他费用 33.42 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	156.89		156.89
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		37.80	37.80
6	四	临时工程		4.71	4.71
7	五	其它费用		33.42	33.42
8		基本费用	156.89	75.92	232.81
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	156.89	75.92	232.81
14		总投资	156.89	75.92	232.81
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		19.50	
23		静态总投资		19.50	
24		总投资		19.50	
25	III	工程总投资合计			
26		静态总投资	156.89	95.42	252.31
27		静态总投资	156.89	95.42	252.31

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

根据矿山土地复垦及监测工程，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	计算单位	工程量
一	生产治理期		
(一)	露天采场复垦工程 (采场边坡 10.81、采场平台 8.00、采场基底 16.06)		
1	表土回填	m ³	134930.00
2	表土平整	m ²	342700.00
3	穴状整地	个	60767.00
4	植树 (柏树)	株	91050.00
5	植树 (刺槐)	株	91050.00
6	撒播草籽	hm ²	18.21
7	植生孔	个	34426.00
8	土壤培肥	hm ²	16.06
(二)	工业场地复垦工程		
1	表土回填	m ³	240.00
2	表土平整	m ²	800.00
3	穴状整地	个	267.00
4	植树 (柏树)	株	400.00
5	植树 (刺槐)	株	400.00
6	撒播草籽	hm ²	0.08
(三)	矿山道路复垦工程		
1	表土回填	m ³	2130.00
2	表土平整	m ²	7100.00
3	穴状整地	个	2369.00
4	植树 (柏树)	株	1700.00
5	植树 (刺槐)	株	1700.00
6	撒播草籽	hm ²	0.71
(四)	破碎堆矿场复垦工程		
1	表土回填	m ³	600.00
2	表土平整	m ²	2000.00
3	穴状整地	个	667.00
4	植树 (柏树)	株	1000.00
5	植树 (刺槐)	株	1000.00
6	撒播草籽	hm ²	0.20
(五)	临时建筑复垦工程		
1	表土回填	m ³	570.00
2	表土平整	m ²	1900.00
3	穴状整地	个	634.00
4	植树 (柏树)	株	500.00
5	植树 (刺槐)	株	500.00
6	撒播草籽	hm ²	0.19
(六)	建筑物工程		
1	建筑物拆除	m ³	200
2	建筑物外运	m ³	200
(七)	监测工程		
1	土地损毁监测	次	120
2	土壤质量监测	次	192
3	复垦植被监测	次	96
二	复垦管护期		
(一)	管护工程		
1	林地管护	hm ²	19.49

2、投资估算

土地复垦项目工程主要是土壤重构工程、配套工程。方案估算总投资 1290.16 万。其中：工程施工费 975.96 万元，其他费用 155.08 万元，基本预备费 113.10 万元，监测费用 46.02 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	975.96	75.65
二	其他费用	155.08	12.02
三	基本预备费用	113.10	8.77
四	监测费用	46.02	3.57
总计		1290.16	100.00

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

本《方案》矿山地质环境治理及土地复垦静态总投资 1542.47 万元。其中矿山地质环境治理工程静态投资费用为 252.31 万元；土地复垦工程静态投资费用为 1290.16 万元。

矿山可采资源储量为 3336.35 万吨，平均吨矿石静态投资 0.46 元。土地复垦责任范围总面积 35.55hm²（合 533.25 亩），亩均静态投资 24194.28 元/亩。

（二）年度经费安排

矿山地质环境保护年度经费安排表见表 7-5，矿山土地复垦年度经费安排见表 7-6。

表 7-5 矿山地质环境保护年度经费安排表

工程或费用名称		单位	单价(元)	总工程量	第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		第六年~第十六年		第十七年~第二十年			
					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		
崩塌隐患治理	B1 崩塌隐患	m ³	174.14	800.00	1800.00	31.35	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	B2 崩塌隐患	m ³	174.14	1200.00	2200.00	38.31	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
台阶治理	浆砌片石	m ³	584.52	1480.00			99.00	5.79	99.00	5.79	99.00	5.79	99.00	5.79	1084.00	63.36	/	/		
警示工程	警示标牌	块	600.00	12.00	12.00	0.72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
监测项目费用						1.80		1.80		1.80		1.80		1.80		21.60		7.20		
其他项目费用						25.69		2.14		2.14		2.14		2.14		23.38				
合计(万元)						97.87		9.73		9.73		9.73		9.73		108.32		7.20		
年度合计(万元)					136.79										108.32		7.20			
总合计(万元)					252.31															

表 7-6 矿山土地复垦年度经费安排表

工程或费用名称		单位	单价(元)	总工程量	第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		第六年~第十六年		
					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	表土回填	m ³	16.23	138770.00	16830.00	27.31	5730.00	9.30	5730.00	9.30	5730.00	9.30	5730.00	9.30	99020.00	160.69	/
	表土平整	m ²	2.27	355500.00	56100.00	12.74	19100.00	4.34	19100.00	4.34	19100.00	4.34	19100.00	4.34	223000.00	50.64	/
	穴状整地	个	17.11	64704.00	18721.00	32.03	6374.00	10.91	6374.00	10.91	6374.00	10.91	6374.00	10.91	20487.00	35.05	
	植树(柏树)	株	18.33	97450.00	28050.00	51.41	9550.00	17.50	9550.00	17.50	9550.00	17.50	9550.00	17.50	31200.00	57.18	/
	植树(刺槐)	株	16.79	97450.00	28050.00	47.09	9550.00	16.03	9550.00	16.03	9550.00	16.03	9550.00	16.03	31200.00	52.38	/
	撒播草籽	hm ²	1694.47	19.49	5.61	0.95	1.30	0.22	1.30	0.22	1.30	0.22	1.30	0.22	8.68	1.47	/
	植生孔	个	61.95	34426.00			1721.00	10.66	1721.00	10.66	1721.00	10.66	1721.00	10.66	27542.00	170.62	
临时建筑工程	临时建筑物拆除	m ³	160.00	200.00	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	200.00	3.20	/
	建筑物外运	m ³	17.37	200.00	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	200.00	0.35	/
监测项目费用						1.84		1.84		1.84		1.84		1.84		31.42	
管护项目费用						/		/		/		/		/		/	
其他项目费用						13.37		13.37		13.37		13.37		13.37		247.00	
合计(万元)						186.74		84.17		84.17		84.17		84.17		810.00	
年度合计(万元)					523.42										726.68	40.06	
总计(万元)					1290.16												

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： 崔文龙

副 组 长： 安军民 张博 侯军

（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有所保证的。

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。

基金计提数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采系数×地区系数

花岗岩矿开采矿种为花岗岩矿，根据通知要求，各系数取值如下：

矿种系数取 1.5%（非金属矿山），开采系数取 2.5（露天开采，高边坡），地区系数取 1.2（陕南地区）。

据陕南地区多家花岗岩矿生产企业调查，花岗岩矿平均销售价格约为 45 元/m³（企业）。花岗岩矿年产 200 万 m³/年，花岗岩矿矿山近期各年提取基金数额见表 8-1。

花岗岩矿提取基金一览表 表 8-1

月销售（万吨）	销售价（元/吨）	矿种系数	开采系数	地区系数	月提取基金（万元）	元/吨
16.67	45	1.5%	2.5	1.2	33.76	2.02

即每月提取基金数为 33.76 万元，低于本方案近期年度治理恢复与土地复垦费用。依据基金计提办法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。

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）如陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗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

陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦实施后，将形成综合防护体系，显著降低因花岗岩矿开采引发的、地形地貌景观破坏以及压占土地资源等矿山地质灾害所造成的经济损失，尽量恢复被破坏的植被，有效地治理土地资源破坏，遏制矿山生态环境的日趋恶化，改善开采区及其周边地区生产和生活环境，打造绿色矿业，并促进当地的社会经济发展。

矿山地质环境保护与恢复治理效益包括社会效益、环境效益、经济效益三个方面。

1、社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理是采矿工程的延续和组成部分，通过对矿山地质环境的保护与恢复治理，能有效消除矿业活动带来的地质灾害隐患，增加土地利用面积和效能，提高了土地利用率，坡地“宜林则林、宜果则果、宜草则草”是环境与经济发展走上良性循环的道路。消除矿区群众与地方政府和矿山企业之间的矛盾，矿山给当地群众解决 10—20 人的就业机会，改善当地产业结构，提高当地居民收入和生活水平；有利于矿业附近群众安居乐业，并对社会稳定起到积极推动作用，体现了政府“以人为本、建构和谐社会”的思想，实现了矿山可持续发展并起到示范作用，因而矿山社会效益显著。

2、环境效益

经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内

部分土地使用功能得到良好利用。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，有利于和谐评估区、和谐社会的建设。

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。

3、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦方案切实预防和减少地质灾害对人民生命财产的损失，同时具有一定的经济效益。具体表现在以下方面：

1、魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦的实施，需要人力、物力，一定程度上可以增加部分当地居民就业，增加当地农民收入。

2、魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦的实施，可减少地质灾害对人民生命财产的威胁，也就减少了损失。

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

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) 征询相关国土部门管理人员的意见，认真听取了国土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《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿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《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿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

2019年5月底，进行了公众调查，发放《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表》10份，收回10份。

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、地方国土部门和环境部门等，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8-2/3。

表 8-2 调查结果汇总

调查内容	意见
是否赞同该项目的建设	同意
对该项目的了解程度	了解
该项目是否有利于该地区的经济发展	有利于
对项目周围环境现状是否满意	基本满意
该项目的建设对哪方面的影响较大	噪音较大；产生废渣；破坏公路；
建议采取何种措施弥补影响	安装消音设备；及时清理废渣；及时对公路进行日常维护；

表 8-3 调查结果汇总：

问题	(1)	(2)	(3)	合计	备注
1、您了解陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿吗？ (1) 了解； (2) 不了解； (3) 说不清楚	8	2		10	
2、您赞同分陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿在当地开采吗？ (1) 赞同； (2) 不赞同； (3) 无所谓	8		2	10	
3、您了解陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗？ (1) 了解； (2) 不了解； (3) 说不清楚	7	2	1	10	
4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) 有； (2) 没有； (3) 说不清楚	6	4		10	
5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) 有必要； (2) 没必要； (3) 说不清楚	9		1	10	
6、您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗？ (1) 了解； (2) 不了解； (3) 说不清楚	9		1	10	
7、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) 能； (2) 不能； (3) 说不清楚	6	3	1	10	
8、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复； (2) 小面积恢复； (3) 说不清楚	5	4	1	10	
9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作？ (1) 支持； (2) 不支持； (3) 说不清楚	9		1	10	
10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地、林地； (2) 建设用地； (3) 其它	9		1	10	林地

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；
- (4) 90%的村民认为应该复垦为林地和草地，10%的村民认为应该复垦为耕地。

(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、国土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国土部门、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国土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、陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿，矿区面积 0.3237km²。本次进行矿山地质环境保护与土地复垦评估区面积约 0.5695km²，调查区面积约为 0.7348km²。

2、评估区重要程度为较重要区，设计生产规模为 200 万 m³/年，服务年限 16 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：评估区内现状发现 2 处崩塌质灾害隐患；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，现状矿山开采破坏林地面积 1.35hm²、天然牧草地面积 4.07hm²和自然保留地面积 0.78hm²。

4、预测评估：遭受 B1 崩塌隐患的可能性小，危险性中等；遭受 B2 崩塌隐患的可能性大，危险性中等；加剧 B1 崩塌隐患的可能性较小，危险性中等；加剧 B2 崩塌隐患的可能性大，危险性中等；引发地质灾害的可能性小，危险性小；破坏地形地貌景观及土地资源，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。重点防治区包括露天采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑区域等，面积约 0.3555km²，占评估面积的 62.42%；一般防治区为除重点防治区外的其他区域，面积约 0.214km²，占评估面积的 37.58%。土地复垦责任区是根据土地损毁预测评估结果，该矿山损毁总面积为 35.55hm²。

6、根据矿山开发利用方案和矿山实际情况，提出了危岩清理、台阶挡墙、设置警示牌、监测点措施；露天采场、工业场地、矿山道路、破碎堆矿场和临时建筑覆土整治，同时提出了矿山地质环境、土地监测和管护方案及地质环境防治工程工作部署，具有可操作性。

7、本《方案》矿山地质环境治理及土地复垦静态总投资 1542.47 万元。其中矿山地质环境治理工程静态投资费用为 252.31 万元；土地复垦工程静态投资费用为 1290.16 万元。矿山可采资源储量为 3336.35 万吨，平均吨矿石静态投资 0.46 元。土

地复垦责任范围总面积 35.55hm²（合 533.25 亩），亩均静态投资 24194.28 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防治，对损毁的土地进行了复垦，复垦工程实施后可获林地 19.49hm²、旱地 16.06hm²项目复垦率 100%，使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。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-2024 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《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》进行开采。

2、矿山地质环境保护与恢复治理方案是在现场调查，收集资料，充分分析研究现有资料的基础上编制完成的，具有一定的科学性，是矿山开采过程中防治矿山地质环境问题的重要依据，矿山企业应根据方案中提到的防治措施进行科学安排，并随矿业活动的进展随时进行方案的修订和完善，确保矿山地质环境保护与恢复治理方案顺利实施。

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，建议陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗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。

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制

委 托 书

陕西奥杰矿业科技有限公司：

根据陕西省国土资源厅下发的陕国土资环发[2017]11号《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》及相关法律法规要求，现委托贵公司承担《商洛绿巨源建材有限公司陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

特此委托！

商洛绿巨源建材有限公司

2019年5月20日

关于《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见函

陕西奥杰矿业科技有限公司：

我公司根据陕西省国土资源厅下发的陕国土资环发[2017]11号《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》，委托贵公司编写《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，我单位经过对方案认真分析后认为，该方案报告较符合矿山生产的实际情况，提出的矿山地质环境治理与土地复垦措施切实可行，对矿山地质环境能够起到有效预防保护作用。矿山闭坑后，能较好的恢复当地的自然生态景观。我单位同意该矿山地质环境保护与土地复垦方案，并将严格按照方案，切实做好矿山地质环境治理与土地复垦工作。

商洛绿巨源建材有限公司

2019年6月15日

矿山企业承诺书

商洛市国土资源局商州分局：

《陕西省商洛市商州区板桥镇魏李建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》系编制单位根据我公司委托，经实地勘查后编制而成，我公司与编制单位多次商讨，共同议定了本矿山地质环境保护与土地复垦方案的地质环境治理及土地复垦工程措施。

我公司承诺将按照该《方案》及国土资源管理部门的相关规定和要求实施矿山地质环境治理及土地复垦工作，矿山地质环境治理及土地复垦工作完成后向国土部门申请验收。

商洛绿巨源建材有限公司

2019年6月20日