

商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州
区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

商洛喜达实业有限公司

2019年6月

商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州
区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：商洛喜达实业有限公司

法人代表：黄祖成

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 焦金鹏 薛晓娟

制图人员：薛晓娟

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	商洛喜达实业有限公司			
	法人代表	黄祖成	联系电话	13909140114	
	单位地址	陕西省商洛市商州区杨峪河镇埡口村村委会对面			
	矿山名称	陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿			
	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	
		吉 茹	野外调查、报告编写	18709240166	
		王录东	报告编写	13299095953	
		焦金鹏	野外调查、经费估算	18391960774	
薛晓娟		报告编写、图件绘制	15596632109		
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>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：刘丁子 联系电话：13909140114</p>				

目 录

前 言.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
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.....	13
四、矿山开采历史与现状.....	18
第二章 矿山基础信息.....	19
一、矿区自然地理.....	19
二、矿区地质环境背景.....	22
三、矿区社会经济概况.....	25
四、矿区土地利用现状.....	26
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	26
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	27
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	31
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	31
二、矿山地质环境影响评估.....	31
三、矿山土地损毁预测与评估.....	41
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	43
第四章 矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析.....	47
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	47
二、矿区土地复垦可行性分析.....	48
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	60
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	60
二、矿山地质灾害治理.....	61
三、矿区土地复垦.....	66
四、含水层破坏修复.....	73
五、水土环境污染修复.....	74
六、矿山地质环境监测.....	74
七、矿区土地复垦监测与管护.....	76
第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署.....	80
一、总体工作部署.....	80
二、阶段实施计划.....	80
三、近期年度工作安排.....	81
第七章 经费估算及进度安排.....	83
一、经费估算依据.....	83
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	84
三、土地复垦工程经费估算.....	85

第八章 保障措施与效益分析.....	90
一、组织保障.....	90
二、技术保障.....	91
三、资金保障.....	91
四、监管保障.....	92
五、效益分析.....	93
六、公众参与.....	94
第九章 结论与建议.....	98
一、结 论.....	98
二、建 议.....	99

附件:

一、附图（共6张）：

（一）矿山地质环境问题现状图	1:5000
（二）矿山地质环境问题预测图	1:5000
（三）矿山地质环境治理工程部署图	1:5000
（四）矿区土地利用现状图	1:5000
（五）矿区土地损毁预测图	1:5000
（六）矿区土地复垦规划图	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、编制单位资质证书
- 3、方案编制委托书
- 4、编制单位承诺书
- 5、矿山企业承诺书
- 6、土地权属人意见
- 7、关于《商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见函
- 8、关于对《商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查申请书
- 9、当地国土资源管理部门的意见
- 10、《陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿资源储量核实报告》评审备案证明（商自然资储备[2019]4号）；
- 11、《矿产资源开发利用方案》专家审查意见
- 12、专家现场考察意见
- 13、县局现场考察意见
- 14、矿山地质环境保护与土地复垦方案的内审意见
- 15、矿山地质环境保护与土地复垦方案的企业审查意见
- 16、公众参与问卷调查
- 17、矿山地质环境保护与土地复垦方案的投资估算

前 言

一、任务由来

依据《陕西省人民政府办公厅关于深入开展开山采石专项整治切实加强采石场管理的通知》（陕政办发〔2015〕4号）文件及《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，以商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场作为整合主体，整合商洛市东鑫实业有限公司和商洛市商州区永达建材有限公司，商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场作为整合后的采矿权人，在商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场开采，关闭商洛市东鑫实业有限公司和商洛市商州区永达建材有限公司。为了保证商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿产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。商州区杨峪河镇党沟平安石场于2019年4月委托陕西奥杰矿业科技有限公司承担《商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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

通过对矿山建设活动区及影响区地质环境、土地利用现状调查分析，查明矿区现存地质环境问题及土地资源利用的现状；针对矿山工程建设及其所处地质环境背景条件开展矿山地质环境影响评估及土地损毁预测评估；依据矿山现状及预测的地质环境问题、土地损毁状况，进行矿区地质环境治理分区和土地复垦区划；分析矿山地质环境治理及土地复垦的可行性，编制矿区地质环境治理、土地复垦方案，估算投资经费，为矿区地质环境保护与治理恢复、土地复垦再利用提供依

据。

具体任务是：

(1) 查明矿山建设活动区及影响区内的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、气象水文、植被、土壤等地质环境背景条件。

(2) 查明矿区及周边社会经济概况，包括企业经济状况、村庄分布、人口数量、土地利用等社会经济状况及人为活动对地质环境的影响。

(3) 查明矿山建设活动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、范围及危害程度、危险性大小；查明评估区地形地貌景观、含水层和水土环境污染的现状。

(4) 对矿山拟建设活动区及影响区的地质环境影响、土地损毁进行现状评估，结合矿山采矿活动对地质环境和土地资源影响进行预测评估。

(5) 在现状评估和预测评估的基础上，对矿山建设活动区进行地质环境保护与恢复治理分区，划分土地复垦责任范围。

(6) 根据开发利用方案及其采矿活动，对地形地貌破坏，含水层影响，土地资源占用与破坏，在矿山开采的同时分阶段部署必要的地质环境防护与治理工程、土地复垦工程，建立监测系统，估算工程费用。

三、编制依据

(一) 法律法规

1、《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，第十二届全国人大常委会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日起施行）；

2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正）；

3、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日第二次修正）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（主席令 39 号，中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议于 2010 年 12 月 25 日修订通过，2011 年 3 月 1 日起施行）；

5、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日中华人民共和国国务院令第 120 号发布，2011 年 1 月 8 日修订）；

6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》，1999 年 1 月；

7、《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日起实

施)；

8、《矿山地质环境保护规定》(2016年1月5日国土资源部第一次部务会议第二册修正，国土资源部第64号令)；

9、《土地复垦条例》(国务院第592号令，2011年3月5日起施行)；

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

11、《陕西省地质灾害防治条例》(2017年9月29日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，2018年1月1日起施行)；

12、《陕西省秦岭生态环境保护条例》(2017年1月15日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订通过，2017年3月1日起施行)；

13、《陕西省地质环境管理办法》(陕西省人民政府令第71号)；

14、《陕西省<土地复垦条例>办法》(陕西省人民政府令第173号，2013年12月1日起施行)；

15、《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)。

(二) 规章及政策性文件

1、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制报有关工作的通知》国土资规[2016]21号，2017年1月3日；

2、国务院《关于加强地质灾害防治工作的决定》，2011年6月13日印发，国发[2011]20号)；

3、国土资源部《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》，国土资发[2004]69号文件，2004年3月25日；

4、国土资源部《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》，国土资发[2004]208号，2004年9月30日；

5、国土资源部颁布的《全国矿山地质环境调查技术要求》，2004年10月；

6、财政部、国土资源部、环保总局《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》(2006年2月10日，财建[2006]第215号)；

7、国务院《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》(国发[2005]28号)；

- 8、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》及其附件（财综[2011]128号）；
- 9、国务院《关于促进节约集约用地的通知》，国务院国发[2008]3号，2008年1月3日；
- 10、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》，中发[1997]11号，1999年4月；
- 11、财政部、国土资源部、环保总局《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》（财建[2006]215号，2006年2月10日）；
- 12、国土资源部《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发[2005]29号）；
- 13、国土资源部《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225号）；
- 14、国土资源部《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81号）；
- 15、国家环境保护总局《关于发布〈矿山生态环境保护与污染防治技术政策〉的通知》（环发[2005]109号）；
- 16、陕西省国土资源厅《关于加快矿山地质环境保护与恢复治理工作的通知》（陕国土资发[2016]52号，2016年11月22日）；
- 17、陕西省国土资源厅《关于进一步加强地质灾害危险性评估管理工作的通知》（陕国土资环发[2016]37号，2016年8月26日）；
- 18、陕西省国土资源厅《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）；
- 19、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25日）；
- 20、商洛市国土资源局《商洛市国土资源局关于印发市局发证矿山地质环境保护与土地复垦方案审查工作方案的通知》（商政国土资发〔2017〕122号）；
- 21、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）。

（三）规范规程

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011);
- 2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资源部 2016 年 12 月);
- 3、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GH12719-1991);
- 4、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013);
- 5、《区域地质图图例》(GB958);
- 6、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-1990);
- 7、《综合水文地质图图例及色标》(GB/T6038-1993);
- 8、《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015);
- 9、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- 10、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版);
- 11、《1:50000 地质图地理底图编绘规范》(DZ/T0157-1995);
- 12、《地质图用色标准及用色原则》(1:50000) (DZ/T0179-1997);
- 13、《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006);
- 14、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219- 2006);
- 15、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006);
- 16、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- 17、《地下水动态监测规程》(DZ/T 0133-1994);
- 18、《地下水监测规范》(SL/T183-2005);
- 19、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 20、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- 21、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- 22、《土地整治项目规划设计规范》(TD-T1012 2016);
- 23、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GH15618—2018);
- 24、《造林技术规程》(GB/T15776);
- 25、《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288-1999);
- 26、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》(TD/T 10301.1-2011);
- 27、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)。
- 28、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049-2016);
- 29、《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD/T1048-2016);

- 30、《矿山废弃地植被恢复技术规程》（LY/T2356-2014）；
- 31、《北方地区裸露边坡植被恢复技术规范》（LY/T2771-2016）；
- 32、《农田土壤培肥技术规程》（DB61/T966-2015）；
- 33、《土地开发整理项目预算定额》（财政部 国土资源部编 2011.12.31 起施行）；
- 34、《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）；
- 35、《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）；
- 36、《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）；
- 37、《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）；
- 38、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 39、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 40、《高速公路边坡绿化设计、施工及养护技术规范》（DB11/T 1112-2014）；
- 41、《刺槐育苗及造林技术规程》（DB13/T1040-2009）；
- 42、《油松造林技术规程》（DB13T 885-2007）；
- 43、《优质油菜无公害高产栽培生产技术规程》（DB341423/T002-2010）。。

（四）资料依据

- （1）《陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿资源储量核实报告》评审备案证明（商自然资储备[2019]4号）；
- （2）《陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，2019年5月；
- （3）《商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场矿山地质环境保护与恢复治理方案》，2016年11月；
- （4）《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；
- （5）矿区土地复垦案例资料；
- （6）《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；

(7) 《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；

(8) 《陕西省地质图》(1: 500000)，陕西省地质矿产勘查开发局，1999年12月；

(9) 《陕西省区域地质志》，陕西省地质矿产局，1982年7月；

(10) 商洛市商州区土地利用现状图，比例尺 1: 10000；

(11) 商洛市商州区土地利用总体规划图，比例尺：1:10000；

上述法律法规、政策性文件、技术标准及规范、其他资料和以往工作成果是编制本矿山地质环境保护与土地复垦方案的主要依据。

四、方案适用年限

根据《陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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)：4829.72万m³(12508.97万吨)生产规模300万吨/年，开采方式为露天开采，矿山服务年限为37年。

服务年限37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41年，即自2020年7月至2061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，方案编制基准年为2019年，方案实施基准日以方案通过审查并公示之日为准。

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。

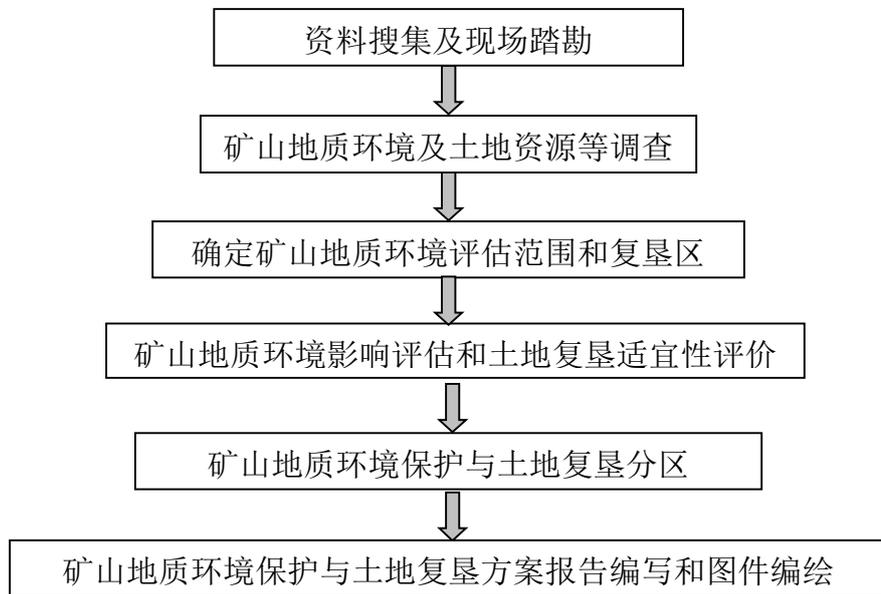


图 0-1 工作程序框图

(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、县自然资源、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《商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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 4 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 2km，地质调查点 20 处，搜集各类资料 11 份，拍摄照片 23 张，视频时长 5 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	1.436km ²		
评估面积	1.195km ²		
调查线路	4km		
拍摄照片	23 张		
拍摄视频	5 分钟		无人机拍摄，剪辑视频一份
收集资料	11 份		1、矿山地形地质图，2、开发利用方案及评审意见，3、恢复治理方案及评审意见，矿区土地利用现状图，4、矿区土地利用总体规划图等相关资料。
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	4 处矿体区域、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

行政区划: 商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿位于商州区杨峪河镇埡口村党沟内, 行政区划属商州区杨峪河镇管辖。矿区中心地理坐标为东经 , 北纬

(二) 交通位置

交通位置: 矿区北东距商州城区约 6km 处, 北距 G70 沪陕高速约 2.5km, 距 S307 省道约 1.5km, 矿区与通村公路相接。交通较便利(详见交通位置图 1-1)。

二、矿区范围及拐点坐标

根据商洛市国土资源局商州分局 2016 年 10 月 19 日颁发的采矿许可证, 采矿证有效期: 2016 年 10 月 19 日至 2019 年 10 月 19 日, 原矿区范围由 4 个拐点直角坐标(西安 80)组成(见表 1-1)。

矿区拐点坐标一览表 表 1-1

序号	西安 80 坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		

矿区面积: 0.0228km², 开采矿种: 建筑花岗岩, 开采标高: 930-1030m; 开采方式: 露天开采。

矿区以商洛市人民政府关于商州区矿产资源规划(2016-2020 年)的批复, 商政函[2018]12 号, 矿产资源采矿权设置区划表中规划代号 CQ39, 矿区由 4 个拐点坐标圈定, 见下表申请拟调整的矿区及面积(见表 1-2)。

矿区拐点坐标一览表 表 1-2

序号	西安 80 坐标系		2000 国家大地坐标系	
1				
2				
3				
4				

核实开采标高: 1000 至 1215m; 拟设生产规模: 300 万吨/年, 矿区面积: 0.7756km²; 开采矿种: 建筑用花岗岩; 开采方式: 露天开采。

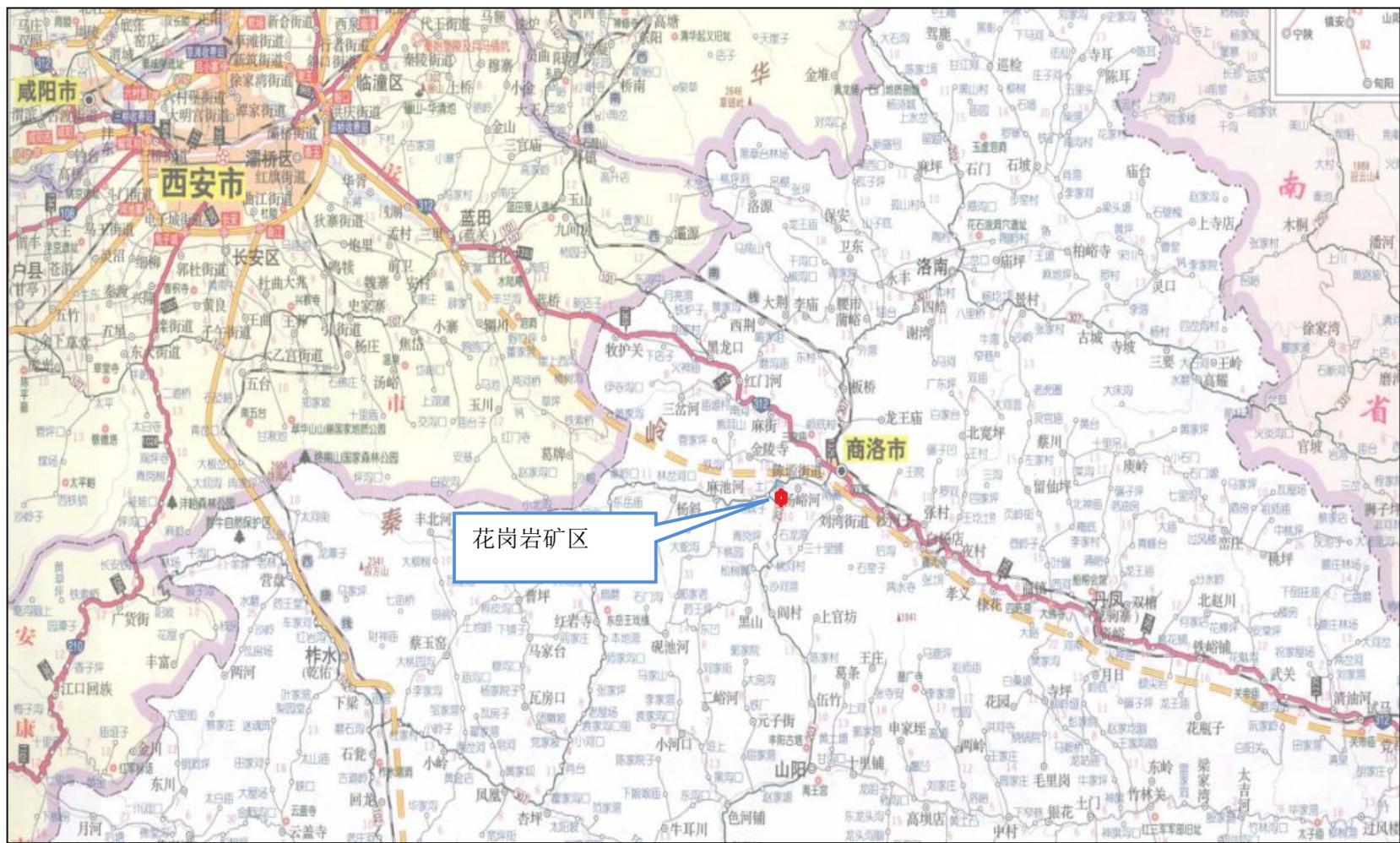
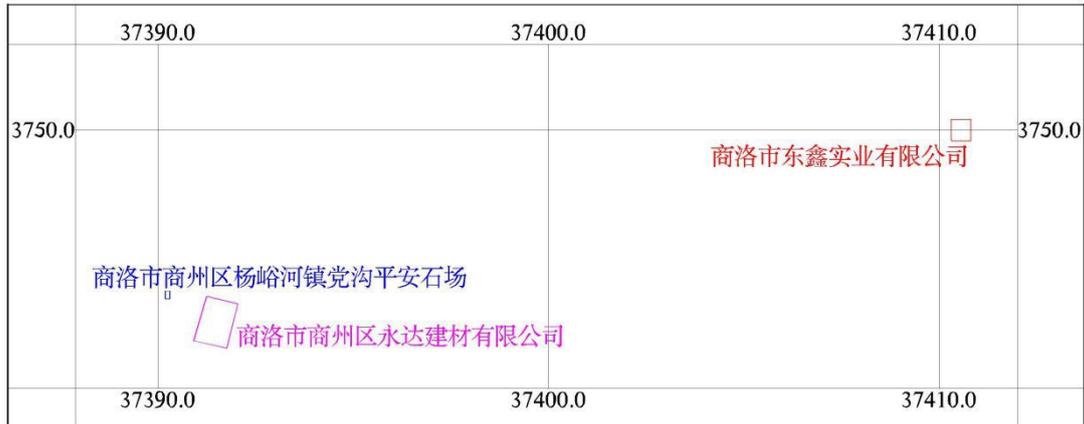


图1-1 交通位置图

（二）本次矿权整合情况

以商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场作为整合主体，整合商洛市东鑫实业有限公司和商洛市商州区永达建材有限公司，商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场作为整合后的采矿权人，在商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场开采，关闭商洛市东鑫实业有限公司和商洛市商州区永达建材有限公司（矿权整合位置关系图 1-2）。该矿权邻近与其它矿权无纠纷、无重叠关系。



矿权整合位置关系图 图 1-2

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杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿开发利用方案》，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杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿资源储量核实报告》备案证明(商自然资储备[2019]4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(

资源估算标高 1000m-1215m。

2、设计利用资源储量

依据《矿产资源开发利用方案》保有资源储量（333）矿石量 万 m³。设计利用资源量为 万 m³，可采矿石量为 万 m³。

3、建设规模

矿山年生产规模 300 万吨/年，矿山服务年 37 年。

（三）开采对象

开采对象是矿区范围内经过评审备案的 K1 花岗岩矿体。

（四）开采方法及开采顺序

矿山为山坡露天开采，根据矿区的地形地质条件和矿体赋存状况，工作面近西-东向布置，工作线推进为近北-南方向，采用自上而下的台阶式分层开采方法。（见工程布局图 1-3）。

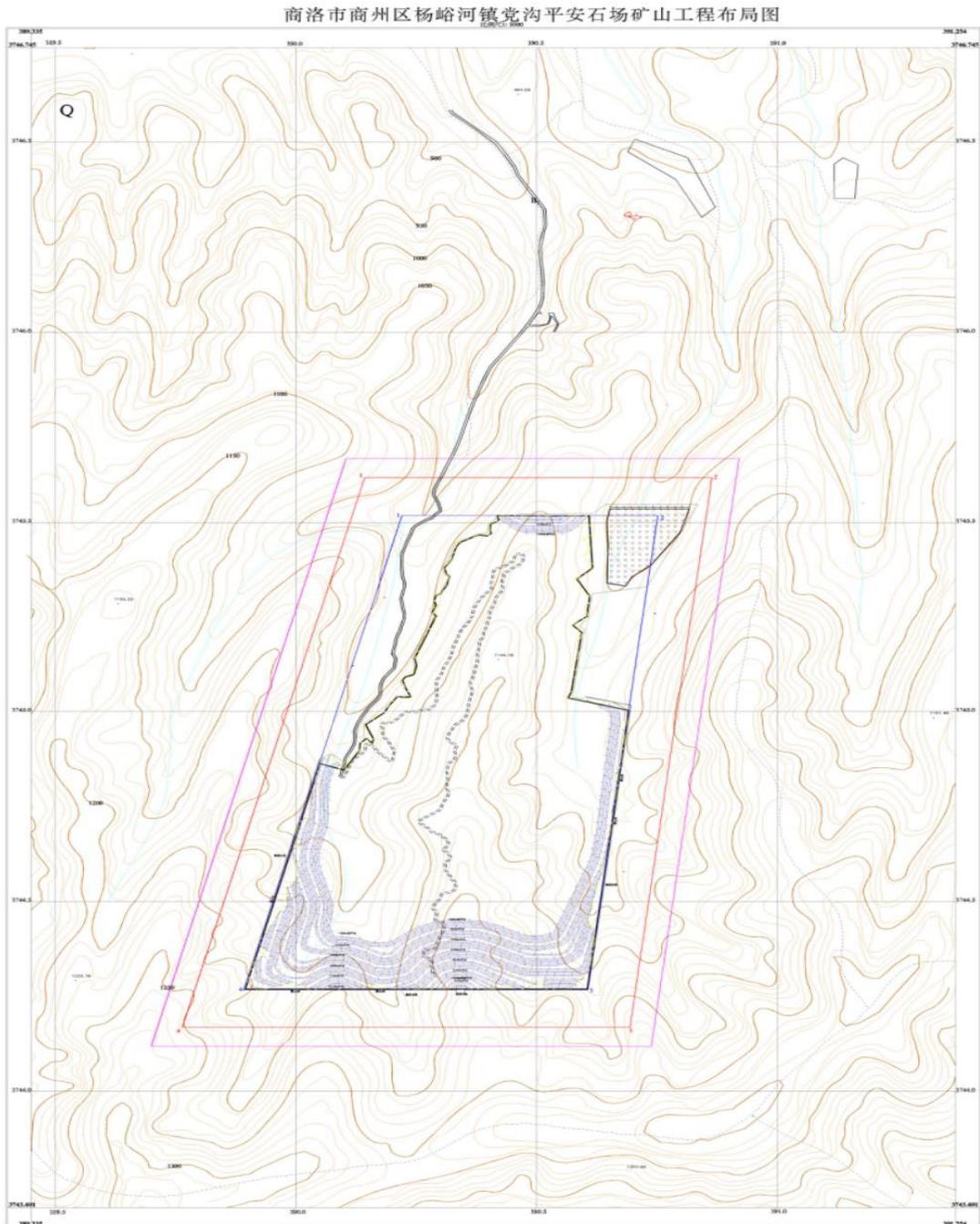


图 1-3 工程布局图

（五）开拓运输方案

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+1000m处向东北修建矿山道路，经+1075m折返后最终矿山道路修建至+1180m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2912m。矿山新建道路最大纵坡度为7.1%，平均纵坡度约6.18%，最小回头曲线半径22m。

（六）露天开采境界

1、露天采场最终边坡要素

确定的露天采场边坡参数为：确定台阶终了坡面角 47.46° ，工作台阶坡面角 70° ，安全平台宽4m，清扫平台宽8m。台阶高度10m，两个安全平台和一个清扫平台间隔设置（见矿体开采台阶剖面图1-3，1:1000，选取其中一张独列）。

2、境界内采剥量

在矿权范围内，根据圈定的露天境界范围，经计算，露天境界内1个矿体共保有资源量 万立方米，设计利用资源储量 万立方米。根据《资源储量核实报告》本矿山矿体剥离量为 万立方米，剥采比为0.0314:1。

（七）厂址选择

1、工业场地

选址原则：按要求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。

工业场地选址：根据实地踏勘，矿山新建工业场地位于矿区北部党家沟公路西侧的相对平缓处，位于矿山爆破警戒线以外，主要包括生活办公区、地磅区、材料室、机修区、临时堆矿场等。

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。

陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿开采剖面图

比例尺 1:1000

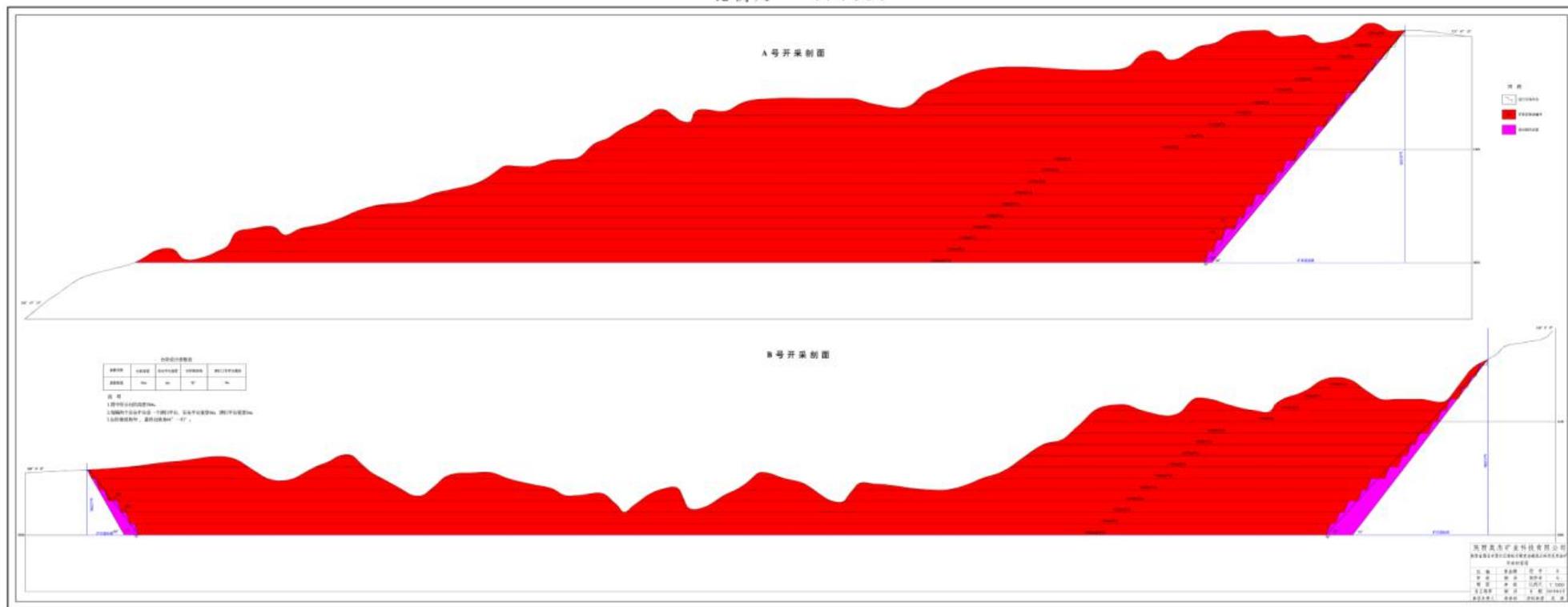


图 1-3 台阶剖面图

（八）采场防排水方案

矿区地表径流主要靠大气降水补给，加之可采矿体均高于最低侵蚀基准面标高 870m，处于沟谷之上的近源地带，地形有利于自然排水，矿区水文地质条件较好。

为了防止坡面降雨汇水涌入采矿场，需在矿体开采境界外的山坡处修筑截水沟，将其水流导出采场以外。设计在最终境界外侧设置截排水沟，水沟净断面为梯形(上底 350mm、下底 300mm、高 300mm)，流向从高处流入低洼处。为降低暴雨对边坡破坏，设计在清扫平台内侧设置排水沟加强排水。其他平台上只设置临时截排水沟，水沟坡度 3‰，使露天境界内的水能够沿水沟自流排出。

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。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）边坡护理

矿体均在当地最低侵蚀基准面（900m）之上，矿体为花岗岩，矿体裸露地表部分无顶板层，可直接开采；矿区山坡缓坡地带，矿体上覆有很少的黄土顶板层，矿床露天开采时，需要全部剥离。矿体上下盘围岩主要为中细-中粒角闪黑云二长花岗岩，为较坚硬岩石，岩体结构较均一，内部无软弱夹层，力学强度较高，抗风化能力一般，稳定性较好。本地区矿体工程地质条件属中等类型。

1、根据矿床地形地质、水文地质、爆破方式等因素确定，并同类似矿山进行比较：设计最终边坡角小于 60°，台阶高度 10m，台阶坡面角为 70°，安全平台宽度为 4m，清扫平台 8m，开采过程中应严格按照设计要求进行施工，保证边坡的稳定性。

2、爆破，临近边坡的爆破要严加控制，根据实际情况布置炮眼位置，采用微差、预裂、光面、缓冲爆破等控制爆破技术。

3、在边坡上设置边坡监测点，定期由测量人员观测各点的位移情况，及早发现边坡失稳的信息。

4、安全人员应经常检查边坡的安全情况，发现边坡有浮石及滑塌等危险情况时，应及时通知附近作业人员撤离并及时采取措施妥善处理。

5、在采场最终境界外设置截排水沟，起到拦截、疏引暴雨山洪对采场边坡

的破坏。同时在边坡清扫平台上设置排水沟，以排出采场内的降水。

6、对边坡岩体破碎及稳定性较差的地段，可以降低边坡高度及放缓边坡角，削坡减载，以改善边坡稳定性。在开挖过程中，由于其它条件限制，不能对不稳定体削坡减载时，可在不稳定体坡脚预留永久性或临时性的岩体支墩，以稳定边坡。

7、对较重要地段的边坡，可采用人工加固技术保护边坡的稳定性，如砌筑挡墙，预应力锚杆，抗滑桩等。

8、对采场工作帮应每季检查一次，高陡边帮应每月检查一次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

9、在已终了的边坡及台阶上植树种草，以增加边坡的稳定性。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场始建于2014年3月。企业于2014年依法取得了陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿的采矿权，2016年进行了换证和延续，证号C6110012009117120054018。矿区范围由四个拐点圈定，开采方式为露天开采，开采规模 $5\times 10^4\text{t/a}$ 。

2016年1月，陕西奥杰矿业科技有限公司编制了《商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》对矿区范围内的资源储量进行核实，查明了开采范围内矿山保有的内蕴经济资源量(333)为 万立方米。矿山设计开采规模5万立方米/年，前期进行了开采。

（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，以商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场作为整合主体。为了进一步适应国家和地方经建设对该产业项目的产能要求和企业扩大发展的需要，已对旧矿区进行专项治理，并新设矿区范围，与旧矿区无相关联系。

矿山自整合以来一直处于停产状态，新矿区，现处于原始地形地貌，未进行开采。

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。

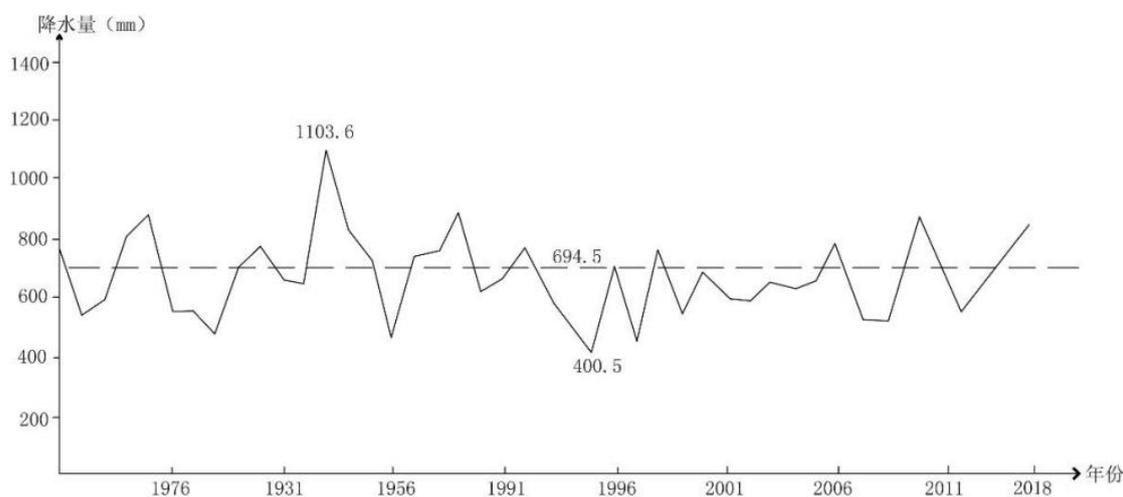


图 2-1 商州区 1971-2018 年历年年降水量变化曲线图

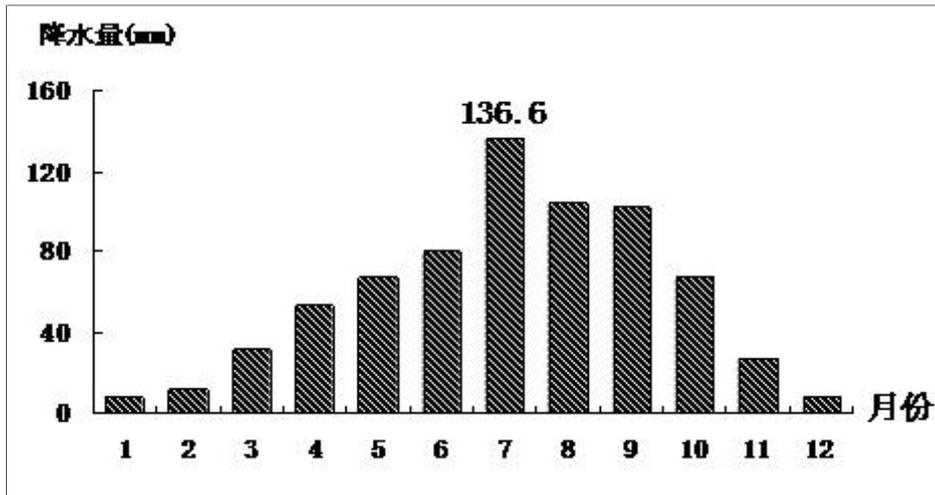


图 2-2 商州区多年月平均降水量变化曲线

(二) 水文

1 矿区位于南秦河南侧，南秦河：又名乳水、楚水，是丹江一级支流，为境内第二大河，发源于西部杨斜镇鸡冠岭，流向由西向东，流程 48km，至刘湾街道办事处任塬村汇入丹江。流域面积 575.9km²，海拔 702~1577.6m，落差 875m，比降 8.3‰。多年平均径流量 1.6×10⁸m³，径流模数 7.93m³/s.km²，平均流量 3.53 m³/s，实测最大流量 441×10⁸m³/s，平均含沙量 4.44kg/m³，平均输沙率 18.4kg/s，侵蚀模数 1302t/km²。

目前南秦河流量受上游南秦水库控制。距矿区约 1km，对矿区无影响。

矿区内党家沟河自南而北流入流入南秦河，该河为季节性沟谷，河床宽度约 5~10m，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。

(三) 地形地貌

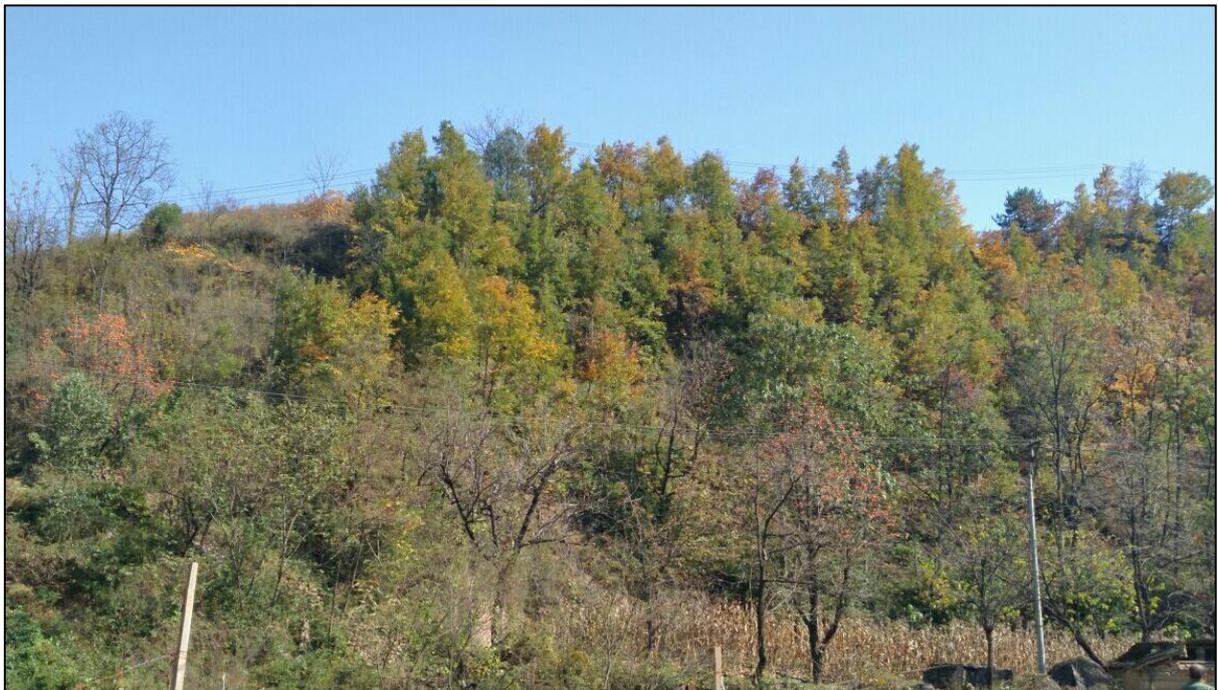
矿区位于秦岭南坡，区内山峦起伏，沟溪发育，地形北高南低，属地形切割较为剧烈的中山地貌。海拔高度 870~1170m，相对高差 300m。地形地势陡峻，地形坡角一般为 15°-25°，切割较深，区内沟壑纵横，地形切割较强烈，沟谷呈“V”字型，沟谷两侧常形成悬崖陡壁，植被较为发育，以杂木为主，地形地貌条件复杂程度属中等（照片 2-1）。



照片 2-1 地形地貌（镜向 NW）

（四）植被

矿区地势总体为南高北低,属低中山剥蚀地貌单元。矿区山坡上植被较发育,主要为松树、低矮灌木和杂草,植被覆盖率约 70%。在矿区周边平缓洼地有少量农作物,主要为玉米、小麦为主(照片 2-2)。



照片 2-2 植被（镜向 EN）

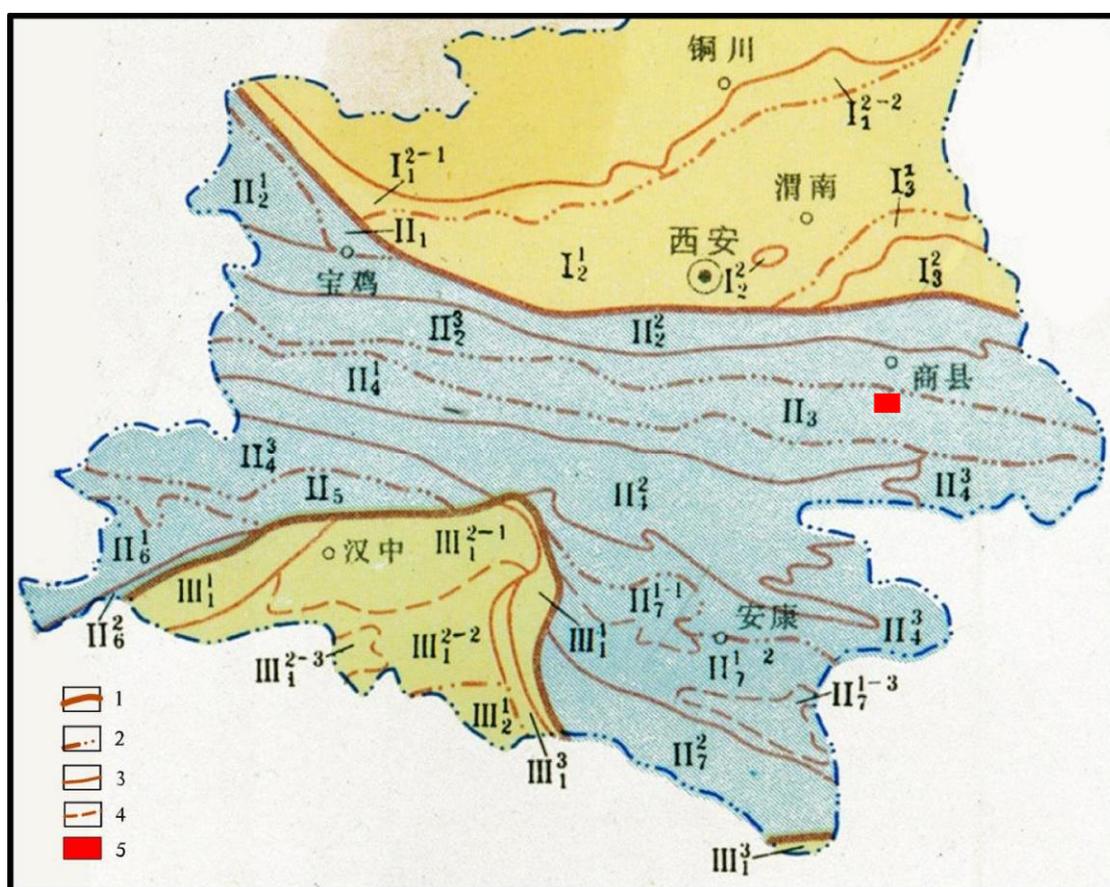
（五）土壤

根据土壤普查资料,评估区内土壤属黄壤土,为第四系残坡堆积层覆盖,大部分区域花岗岩裸露地表,少量土壤层。表层上部为黄褐色、灰色粘土、粉砂质

粘土，含腐植质及植物根须，厚度 0.1~0.3m 不等；下部为棕黄色、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，矿区范围内岩石大部分裸露地表，覆土层很薄，有机质含量低；在矿区后头沟和条头沟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 2-1）。



图（2-1） 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；II₃ 太白-商县褶皱束；II₄ 南秦岭印支褶皱带；II₅ 礼县-柞水华力西褶皱带；II₆ 凤县—镇安褶皱束；III 南秦岭印支褶皱带：III₁ 凤县—镇安褶皱束；III₂ 镇安—柞水褶皱束；III₃ 柞水—商县褶皱束

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

矿区范围内全区为岩浆岩出露，仅在矿区在低洼地段可见第四系(Q4)残坡积物杂乱堆积，多为砂砾石、粘土等，在沟道两侧分布着大量的冲积、洪积物，多为砾石和粗中砂。

（二）地质构造

1、地质构造

矿区位于秦岭褶皱系加里东褶皱带，商南—商耀大断裂以南，金陵寺—大庙沟大断裂以北，商—丹大断裂以北。区域新构造运动较为强烈，具体表现具有继承性，又有新生性，长期复活的商—丹大断裂切割新近系、第四系地层，在其两侧形成一系列北东向和北西向的分枝断裂。十五里铺断裂从矿区以南通过，断裂展布于秦岭群中，从麻沟口到五里沟呈北西西向贯通，长度大于 15km。破碎带宽约 50m 左右，最宽达百余米。断面呈舒缓波状倾向，张峪沟以东为 5°~35°；北西为 28°~350°或 155°~210°。倾角 15°~87°，一般 50°~80°，沿断层走向和倾向都有变化。

矿权范围内区域构造不发育。

2、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。根据《陕西省工程抗震烈度图》和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），商州区位于 VII 度地震设防区内。

3、岩浆岩

矿区位于曹家坪复式岩体的东部，为中细-中粒角闪黑云二长花岗岩。属曹家坪复式岩体二次侵入体的内部相。

矿区范围内全区分布，根据岩性特征划分出内部相：中细—中粒角闪黑云二长花岗岩；过渡相：中细—中粒黑云角闪二长花岗岩；边部相：角闪云石英闪长岩。

曹家坪复式岩体出露约有 80km²，呈不规则长椭圆形东西向延伸，具有岩株状产出地质特征，各期次的侵入体之间为脉动接触。岩体中偶见闪长玢岩岩脉和闪长岩脉。

（三）水文地质

矿区位于秦岭南麓，山峦起伏，切割强烈，层状侵蚀地形。地形总体东北南高西低，山脉总体走向为北东-南西向，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。

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。

地下水类型：按地下水赋存条件水力特征，价格区内含水层划分为第四系松散层孔隙水和基岩裂隙水三大类型主要特征如下：

1、第四系松散岩类孔隙水

赋存于第四系残坡积层中，由砾、碎石及砂、土组成的第四系冲、洪积层。分布于党家沟、龙沟谷坡两侧，厚度0.2-5.0m，局部1.0m。富水性随降水情况而变化，但该层较薄，总体水量较少。

2、基岩裂隙水

基岩裂隙水的含水层在侵入岩黑云二长花岗岩中，接受大气降水补给，因内外应力引起的节理、裂隙构成了导水、储水空间，属弱富水层，水量不丰富，对露天开采影响不大。

3、地下水补径排特征

地下水主要受大气降水补给。霾细雨利于渗入补给，暴阵雨多沿地表排走。基岩裂隙水补给区、径流区表现不明显。基岩裂隙水补给区接受降水补给后沿节理裂隙运移，在沟谷坡脚及隔水岩组的接触界面附近外泄成泉。矿床开采后，地下水补给方式仍然为大气降水补给。地下水沿节理裂隙运移，露天采场主要以潮湿、渗水的方式外泄。地表泉水可能出现流量减小的现象。

综上所述，陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿矿区含水层主要为第四系孔隙水和基岩裂隙水，矿区水文地质类型为简单型。

（四）工程地质

根据该矿区出露地层岩性、结构、组合关系、工程地质性质，可划分为土体和岩体两大类型：

1、岩体

坚硬—较坚硬层状花岗岩类

该岩类分布矿区范围中部，由斜长石、石英、钾长石及云母等矿物组成，他形变粒结构，块状构造。围岩坚固性及稳定性良好。

矿体围岩为中细-中粒角闪黑云二长花岗岩，矿体与围岩岩性基本一致，界线不清，矿体顶底板稳定性较好。属于较硬岩石，力学稳定性较高，经实地观察矿体顶、底板稳定。

2、土体

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。主要分布于沟谷附近，疏松，分选性差，承载力中等，抗冲蚀力中等，工程地质条件简单。

(五) 矿体地质特征

商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿矿区范围内共圈出花岗岩矿体 1 条，矿体赋存于($\eta\gamma_5^{1-2}$) 中细-中粒角闪黑云二长花岗岩岩体中，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，含矿岩性为浅灰白色、淡肉红色花岗岩，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 剖面共七条和一条辅助实测剖面工程控制，矿体赋存标高 1215m~1000m，出露长度 1277m，出露宽度 640m，矿体连续性好，厚度稳定。

三、矿区社会经济概况

杨峪河镇位于商州区中部，属半山半川镇。全镇 138 平方公里，占土地总面积的 20.6%。该镇主要以蔬菜、中药材、林果业、养殖业、劳务输出、乡镇企业为主。面积 138 平方千米，共 8827 户 32656 人（2007 年）。辖 26 个行政村，248 个村民小组。镇政府驻柏朵山村，距城区 6 千米。商（州）柞（水）公路过境，南秦河流经境内。

杨峪河镇共 8827 户（2007 年）。辖 26 个行政村，248 个村民小组，8827 户，32656 人，拥有劳动力 13073 个，耕地面积 17553 亩。2007 年全镇农民人均纯收入达到 1935 元，农村经济总收入 8765 万元，乡镇企业营业收入 11648 万元，总产值 11021 万元。镇政府驻柏朵山村，距城区 6 千米。商（州）柞（水）公路过境，南秦河流经境内。

表 2-1 商州区近三年社会经济概况表

年份	GDP (亿元)	总人口(万人)	地方财政收入 (亿元)	总面积 (km ²)	城镇居民人均纯 收入(元)	农民人均纯 收入(元)
2018	128	30.20	3.3	863	35724	11476
2017	114	29.16	3.02	863	32838	10568
2016	102	25.73	2.72	863	30127	9607

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林地类，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。

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
03	林地	0301	有林地	119.54
合计				119.54

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，无铁路、公路交通干线和通讯线路等通过，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：矿区属哑口村，评估区范围内无居民居住，周边居民多居住在矿区范围北部的平缓地带。

2、矿山建设：工作区矿体地表露头出露，前期未进行采矿，矿山现处于原始地形地貌，未破坏和影响了矿区的植被和地形地貌景观。

3、交通建设：北距 S307 省道约 1.5km，矿区与通村公路相接，现矿区北部有通村水泥路，属村组所有。

4、河流：矿区内水系主要为沟道地表径流，通过拦蓄沟道汇水，为后期矿山建设及恢复复垦利用水源。

总之，矿山周边其他人类工程活动一般，对矿山地质环境影响程度较严重。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、本矿山原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》方案实施情况

原商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场2017年10月由陕西奥杰矿业科技有限公司完成编制了《商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》，一直按照方案进行恢复治理。在本方案通过评审备案后，商洛市商州区杨峪河镇平安石场作为整合主体，将按本方案布置的工程实施。

2、本矿山地质环境治理与土地复垦工程

根据调查了解，商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿，自2017年开展了部分矿山环境综合治理项目。主要治理措施为种树和边坡复绿，恢复地形地貌景观和土地使用功能。矿山地质环境治理的主要任务为现状地质灾害的防治、地形地貌景观、土地资源修复和区域监测工作。

（照片绿化工程情况）具体实施计划：

表 6-1 近期（适用期 2017.12-2022.12）年度工作安排表

	防治阶段	年度计划
近期	2017.12~2018.12	根据《开发利用方案》建立矿山地质环境管理机制；B1~B2 崩塌清除危岩，开采消除。
	2018.12~2019.12	根据《开发利用方案》，修建截排水渠，支护、喷浆措施；企业根据实际，对开采平台进行植树种草复垦工程，继续开展矿山地质环境监测。
	2019.12~2020.12	对采矿活动引发的地质灾害进行治理并继续开展矿山地质环境监测，对 K 开采平台进行植树种草复垦工程。
	2020.12~2021.12	对开采平台进行覆土绿化，露天采场周边修建截排水渠，对前期已完成治理工程进行保养维护，并继续开展矿山地质环境监测。
	2021.12~2022.12	对开采平台进行覆土绿化，对前期已完成治理工程进行保养维护，并继续开展矿山地质环境监测。
备注：本阶段主要开采 K1 矿体，主要防治工程针对 K1 矿体周边及配套设施区。		



绿化工程

3、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杨峪河镇沥青路面南方碎石厂矿山为例进行分析。

商洛市商州区杨峪河镇沥青路面南方碎石厂，开采矿种辉绿岩，开采方式为露天开采，生产规模 10 万吨/年，矿区面积 0.0417 平方公里。矿山位于商洛市商州区杨峪河镇姚河村小南沟一带，距商州城区 30 余公里，其行政区划隶属杨峪河镇管辖； S203 省道从矿区东侧通过，南距山阳县城 37 公里。

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。

复垦工程

根据矿山土地利用情况进行复垦，采场底部地类为林业用地区、独立工矿用

地区及采矿用地，因此全部复垦为林地，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。采场底部面积 4042m²，覆土厚度 0.5m，共覆土 2172m³，种植间距 2.5×2.5m，胸径 5~7cm，共种植 666 株（刺槐 264 株、油松 402 株）。林间人工撒播紫花苜蓿草籽，标准：30kg/hm²，共撒播草籽 1.2kg。对采场底部靠山侧种植爬山虎等藤蔓植物，使其向上攀缘于坡面，达到绿化美化的目的，采场底边缘长 130m，间距为 2m，种植爬山虎 76 株。

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边坡撒播草籽后自然恢复。采场共形成 3 级台阶，面积共 2497m²，覆土厚度 0.5m，共覆土 1349m³，种植间距 2.5×2.5m，胸径 5~7cm，共种植 410 株（刺槐 166 株、油松 244 株）。对台阶靠山侧种植爬山虎等藤蔓植物，使其向上攀缘于坡面，达到绿化美化的目的，台阶边缘长共计 223m，间距为 2m，种植爬山虎 120 株。采场边坡面积 21507m²，共撒播草籽 64.5kg。

矿区范围内未复绿的临时建筑物包括办公生活区、堆矿场、破碎场地等，根据矿山土地利用包括基本农田保护区、林业用地区。各区域按原土地利用情况进行复垦。首先，对办公生活区及南侧两处简易房屋进行拆除，拆除体积 800m³。其次，临时建筑物拆除后对其进行覆土复绿，原基本农田保护区仅覆土培肥，由村组自由选择植物种植，临时建筑物共计破坏基本农田保护区 2200m²，覆土厚度 0.5m，共覆土 1200m³；破坏林地面积 2617m²，覆土厚度 0.5m，共覆土 1309m³，种植间距 2.5×2.5m，胸径 5~7cm，共种植 430 株（刺槐 180 株、油松 250 株）。林间人工撒播紫花苜蓿草籽，标准：30kg/hm²，共撒播草籽 7.8kg。

综上，商洛市商州区杨峪河镇沥青路面南方碎石厂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。



照片 2-1 治理效果



照片 2-2 治理效果



照片 2-3 治理效果



照片 2-4 治理效果

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4月底共5天时间对商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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瓦窑沟沟道北侧等范围。评估区向外延伸100-350m,评估面积约1.195km²,调查区向外延伸0-50m,面积约1.436km²。

矿山企业对皮带运输廊道及厂区单独立项,《开发利用方案》未对其做出设计,本方案恢复治理评估范围与土地复垦责任范围不包括皮带运输廊道及厂区。

2、评估级别

(1) 评估区重要程度

评估区范围内无居民居住;无重要交通要道、建筑设施、自然保护区和重要水源地;评估区范围内后期开采破坏有林地和采矿用地。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.分布有告诉公路、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 300 万吨/年，矿山服务年限 37 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	万立方米	≥10	5~10	<5	

(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

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，以商洛市商州区杨峪河镇党沟平安石场作为整合主体，矿区为整合后新设矿区，与原矿区无相关联系。企业现处于停产状态，新矿区属于原始地形地貌。

根据《陕西省商洛市商州区地质灾害详细调查报告》相关资料及野外调查，发现评估区位于地质灾害低易发区。

调查期间，在评估区内未见滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害隐患点发育。

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

地质灾害预测评估：指在现状评估的基础上，根据矿山类型和矿山开发利用方案确定的开采范围、深度、规模，预测矿山建设、采矿活动中可能遭受、

加剧或引发新的环境问题的危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

(1) 采矿工程遭受地质灾害的危险性预测评估

经过对矿体采区进行现场调查，评估区范围内未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患点。因此，采矿工程和工程建设活动遭受已有地质灾害可能性小，危险性小。

(2) 采矿工程加剧地质灾害的危险性预测评估

经过对矿体采区进行现场调查，评估区范围内未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患点。因此，采矿工程和工程建设活动加剧已有地质灾害可能性小，危险性小。

(3) 采矿工程可能引发地质灾害危险性预测评估

① 开采边坡引发崩塌地质灾害的预测评估

根据现场调查，该矿山前期进行过开采，现状未形成地质灾害隐患点。

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10m、台阶坡面角72°，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，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。

本设计边坡是依据实际终了边坡所处位置的工程地质、构造、岩矿层的完整性和物理力学性质等因素，依照有关的规范、规程的安全条款进行设计的。设计采场四周边坡总体是安全稳定的，边坡角符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）等相关规范的要求。因此，开采边坡引发崩塌等地质灾害的可能性小，危险性小。

② 拟建矿山道路引发地质灾害的预测评估

露天矿山道路的路线布置方式采用折返式布置。矿山生产干线从现有的通村公路，矿山对其拓宽后从+1000m处向东北修建矿山道路，经+1075m折返后最终矿山道路修建至+1180m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2912m。宽度5m，路面为泥结碎石路面，厚度约0.15m。

预测评估认为新建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危害程度较小，危险性小。

③ 临时表土场引发地质灾害预测评估

《开发利用方案》未设置排土场，但考虑到矿山开采前期剥离的表土，需存放养护，作为矿山闭坑后土地复垦覆土来源，因此，本方案设计在矿区西侧平坦处修建一座临时表土场，用于堆放前期剥离的表土。

本方案设计剥离表土全部堆存于于矿区东侧的临时表土场内，临时表土场长度约 200m，宽度约 140m，底标高为 1000m，堆积高度 20m，临时表土场方法采用自下而上倾卸堆积法，汽车-装载机联合排废工艺。临时表土场采用分台阶堆放，台阶高度 10m，安全平台 4m，台阶坡面角为 32°，总坡角 26°~27°，各平台实施 2%~3%的反坡。

经计算其库容约 $6.0 \times 10^4 \text{m}^3$ 。方案设计在临时表土场下部设置拦渣坝，防止滑坡及泥石流的发生，拦渣坝长 169m，坝顶宽 2m，上游坝坡比 1:0.7。临时表土场堆积范围外修建截洪沟，采用浆砌石结构，水泥抹面。断面为 0.5m（宽） \times 0.5m（高）。在拦渣坝底部设置排水涵管，坡度为 3%，直径为 0.8m。

综上所述：

预测评估露天采场采矿活动及矿山道路等工程建设引发地质灾害的可能性小，危险性小；开采边坡引发崩塌等地质灾害的可能性小，危险性小；临时表土场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杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿，矿体开采标高 1215-1000m，当地最低侵蚀基准面 900m 高于最低开采标高，前提开采形成的采场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 900m，矿体开采最低标高为 1000m，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

评估区内无自然保护区、人文景观等。目前对地形地貌产生破坏的主要因

素有：部分矿山道路。共计破坏有林地 0.5 公顷。

矿山道路对地形地貌景观破坏现状分析：

评估区内运输主要利用现有的通村道路，矿山道路对整体的山区地形地貌影响一般。破坏有林地 0.496 公顷，现状评估认为矿山道路对矿区地形地貌景观的影响程度较严重。（照片 3-1/3-2）



照片 3-1 矿山道路



照片 3-2 矿山道路

2、采矿活动对地形地貌景观影响预测评估

矿山后期开采沿用已有地面建设工程及矿山道路，采矿活动对地形地貌景观破坏除继承现状地形地貌破坏问题的基础上，后期新增部分主要表现在矿山开采活动、新建临时表土场和通往采场平台的矿山道路对地形地貌的影响。

①矿山露天开采对地形地貌景观影响预测评估

根据《开发利用方案》，K1 矿体采用露天开采方式，汽车运输方案，未来矿山开采将最终形成一个下底长约 710m、上底长约 140m 和高约 1200m，近梯形的一个采场，总面积约 0.65324hm²（将露天采场与矿山道路重叠部分划分到矿山道路单元），采矿平台标高 1000m-11800m，共计 21 级台阶，矿山露天开采直接开挖山体，导致山体和植被破坏，岩石裸露，改变和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，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。预测矿山露天采场对地形地貌景观影响严重。

②临时表土场对矿区地形地貌景观破坏预测评估

《开发利用方案》未设置排土场，但考虑到矿山开采前期剥离的表土，需存

放养护，作为矿山闭坑后土地复垦覆土来源，因此，本方案设计在矿区西侧平坦处修建一座临时表土场，用于堆放前期剥离的表土。

本方案设计剥离表土全部堆存于矿区西侧的临时表土场内，临时表土场长度约 80m，宽度约 140m，底标高为 1000m，堆积高度 20m，排土方法采用自下而上倾卸堆积法，汽车-装载机联合排废工艺。面积约 2.34 公顷。

临时表土场内表土堆积改变和破坏原生的地形地貌形态和植被，破坏有林地 0.56 公顷，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大。预测临时表土场对矿区地形地貌景观的影响程度严重。

③ 矿山道路地形地貌景观影响预测评估

根据《开发利用方案》，矿山将修建通往采场开采平台的矿山道路，占地面积 1.34hm²（将露天采场与矿山道路重叠部分划分到矿山道路单元），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。

（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杨峪河镇党沟建筑石料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

该矿山主要开采建筑石料用花岗岩，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 900m，位于最低侵蚀面上之上，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 2 个区块（详见附图 01 及表 3-7），为地质环境影响程度较严重区（B）1 处和较轻区（C）1 处。

表 3-6 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	1.地质灾害规模大,发生的可能性大; 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; 3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元; 4.受威胁人数大于 100 人。	1.矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道; 2.矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d; 3.区域地下水水位下降; 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; 5.不同含水层(组)串通水质恶化; 6.影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; 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。	1.占用破坏基本农田; 2.占用破坏耕地大于 2 公顷; 3.占用破坏林地或草地大于 4 公顷; 4.占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。
较严重	1.地质灾害规模中等,发生的可能性较大; 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; 3.造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元; 4.受威胁人数 10~100 人。	1.矿井正常涌水量 3000—10000 m ³ /d; 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; 3.矿区及周围地表水体漏失较严重; 4.影响矿区及周围部分生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大; 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。	1.占用破坏耕地小于等于 2 公顷; 2.占用破坏林地或草地 2—4 公顷; 3.占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20 公顷。
较轻	1.地质灾害规模小,发生的可能性小; 2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施; 3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元; 4.受威胁人数小于 10 人。	1.矿井正常涌水量小于 3000 m ³ /d; 2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; 3.矿区及周围地表水体未漏失; 4.未影响到矿区及周围生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小; 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。	1.占用破坏林地或草地小于等于 2 公顷; 2.占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷。

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 3-7 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)	严重区	0.005	0.4	工程活动中等,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	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	1.19	99.6%	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 3-8）。

表 3-8 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)	K1 采区露天采场、矿山道路和表场区域	0.6901	58	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。	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	后期露天采场、矿山道路和临时表土场挖损、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	0.5039	42	工程活动弱，无地质灾害发育	含水层结构、地下水位及水质影响较小。	无人工程活动，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

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。

总图布置临时表土场和矿山道路等。

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、压占见图 3-1。

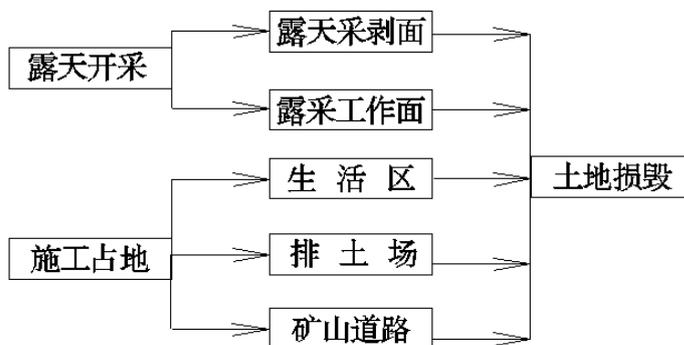


图 3-1 矿区产生土地损毁环节图

（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，矿山属于停产状态，在矿区范围内未进行开采。

矿区范围内已修建有矿山道路，场区建设未在评估范围内。

（2）土地损毁现状

已损毁土地主为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

分类	项目名称	单位	有林地	数量	影响程度
评估区	矿山道路	公顷	0.005	0.005	轻度
合 计				0.005	

（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、矿山道路和临时表土场，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、矿山道路和临时表土场等，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。面积为 65.324hm²。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。面积为 1.35hm²。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。因利用通村道路此处不计入压占损毁。

(3) 表土场：根据矿山恢复及复垦实际需要，K1 矿体临时表土场位于西沟和东沟沟道支沟内，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 2.34hm²，评估区临时表土场损毁土地程度为轻度，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 67.66hm²，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

分类	项目名称	单位	有林地	数量	影响程度
评估区	露天采场区	公顷	65.32	65.32	重度
	临时表土场	公顷	2.34	2.34	重度
合 计				67.66	

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、表土场和矿山道路等影响范围，面积约 0.459km²，占评估面积的 52%。

矿山地质环境问题：该区域现状未发现崩塌、泥石流、滑坡等地质灾害；采场、矿山道路和临时表土场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、临时表土场和矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏程度属严重。露天采场、临时表土场和矿山道路挖损、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：对临时表土场下部设置挡墙和上部设置截排水渠工程，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 0.5039km²，占评估面积的 42%。

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	预测地质影响	地质环境问题	防治措施
重点防治区 (A)	K1 采区露天采场、矿山道路和临时表土场区域	0.6901	52	较严重	严重	遭受、加剧地质灾害的可能性大，危险性中等；露天、矿山道路和临时表土场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。	泥石流隐患点矿渣堆下部设置挡墙和沟道预埋涵管、对滑坡下部设置挡墙，对临时表土场下部设置挡墙和上部设置截排水渠工程，采场台阶设置挡墙工程；设立监测点警示牌；覆土、绿化及管护。
一般防治区 (C)	除重点防治区外的区域	0.5039	42	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 67.66hm²，露采区损毁面积为 65.32hm²，表土场损毁面积为 2.34hm²。

2、复垦责任范围

本项目复垦责任范围面积为 67.66hm²，土地复垦率为 100%。包括露天采场临时表土场和矿山道路。

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	复垦数量
评估区	露天采场	公顷	65.32	65.32
	临时表土场	公顷	2.34	2.34
合 计				67.66

(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杨峪河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）和商州区杨峪河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 1 级地类林地。复垦区土地总面积为 45.90hm²。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		变幅 %
		复垦前	复垦后	
林地（03）	0301 有林地	67.66	67.66	0
合计		67.66	67.66	0

2、土地权属状况

复垦区土地总面积 67.66hm²，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，土地属商州区杨峪河镇埡口村所有，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）	合计（hm ² ）
		有林地（0301）	
陕西省商州区	杨峪河镇埡口村	67.66	67.66

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。

本项目采矿活动预测将来可能产生的矿山地质环境问题主要为崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害和地形地貌景观破坏。滑坡、崩塌、泥石流灾害通过清除、挡墙拦挡等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。

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

1、年销售收入

本矿石的离坑价格为 30 元/吨左右。矿山年开采矿石为 300.00 万吨，则年销售收入为 $30 \text{ 元/t} \times 300.00 \text{ 万 t/年} = 9000 \text{ 万元}$ 。

2、开发经济效益计算与分析

若开采不当，不加治理，一旦发生滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，将威胁矿区内设施、矿山道路、工作人员和过往人员安全。通过对隐患点进行工程治理，投入约 600 万元，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。矿山开采每年可获得约 1000 万元的收入，矿山开采 1 年获得的收入就可以支付恢复治理费用。因此，该矿山地质环境治理工程经济上是可行的。

(三) 生态环境协调性分析

陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿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

根据商州区杨峪河镇土地利用总体规划（2006~2020年），进行了土地复垦调整完善。陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿，复垦区面积为67.66公顷，土地类型为有林地。复垦前后土地利用结构调整表（表4-1）。

表4-1 土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）
03	林地	0301	有林地	67.66
合 计				67.66

（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/T10301.1-2011）；《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》、《蔡川镇土地利用总体规划》、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

(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，评价对象包括：

露天采场 65.32hm²、临时表土场 2.34hm²，评价复垦区总面积为 67.66hm²。

(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

评价单元	原地类	损毁程度	复垦面积	
露天采场	有林地	重度	65.32	65.32
临时表土场	有林地	重度	2.34	2.34
合计			67.66	

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旱地、有林地、其他草地、采矿用地和其他土地。据自然和社会经济因素分析，损毁土地以恢复其他草地和采矿用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。

3) 政策分析

商州区埡口村土地总体规划中已预留了该项目的建设用地指标，该项目的建设符合蔡川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

本次复垦设计过程中，本项目建设单位向当地自然资源局、土地权属单位及村民代表征求了对本工程复垦项目的意见和建议，并做了公众参与问卷调查，作

为确定复垦方向的参考，同时与权属单位商讨租赁协议起草与签订。

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出保护好当地生态环境，并要求对损毁的土地予以适当的补偿，对于损毁土地尽可能恢复为有林地。

(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林业为主，尽可能复垦为生态用地。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	露采面	有林地	轻度	65.32	有林地
2	临时表土场	临时表土场	有林地	轻度	2.34	有林地
合 计					67.66	

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

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 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 6 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

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	15-45	石质	0.1m-0.15m	无	良好	无	一般
临时表土场	5-20	壤土、黏土混合物	0.30m 以上	灌溉条件较好	一般	无	一般
矿山道路	5-40	压实的岩土混合物	0.1m-0.3m	无	一般	无	一般

(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

评价单元	主要影响因子	适宜性等级		面积 (hm ²)
露天采场	地表物质组成、灌溉条件、覆土厚度	林地	2	65.32
临时表土场	地形坡度	林地	2	2.34
矿山道路	压实岩土混合物、无有效土层	林地	1	1.35

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，面积分别为 65.32hm²。

②表土场

临时表土场原地类为有林地，方案确定复垦方向为有林地，面积分别为2.34hm²。

③矿山道路

矿山道路原地类为有林地，方案确定复垦方向为有林地，面积分别为1.35hm²。

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	65.32	有林地	有林地	65.32	露天采场单元
表土场	2.34	有林地	有林地	2.34	表土场单元

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

(1) 植被养护需水

本项目区亚热带半湿润与东部季风暖温带过渡性气候区，根据《行业用水定额》(陕西省地方标准 DB61/T 943-2014)，关中东部平原区的林草业地面灌溉定额、不同苗木需水量及项目区的特点，方案设计：林地灌水定额：1650m³/hm²·a，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)	数量 (hm ²)	估算年用量 (m ³ /a)
管护工程	林地	1650	67.66	111639
合计				111639

项目土地复垦管护年用水量约为 113866.5m³，用水取自当周边的河水，南秦河中段平水期水量 0.0180m³/s，枯水期水量 >0.002m³/s，可以满足管护用水的要求。

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：

林地复垦区：根据适宜性评价结果，东侧露采面、临时表土场和矿山道路 3 个单元均复垦为有林地。

上述损毁土地设计进行全面覆土，林地覆土厚度为 30cm。

本方案总需土量 m^3 ，具体计算见表 4-9。

表 4-9 项目区需土量工程统计表

项目名称	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
露天采场	65.32	0.3	195960
临时表土场	2.34	0.3	7020
合计			202980

(2) 供土分析

矿山闭坑后复垦工程所需土方量约 202980m³。根据现场调查，矿区内土壤质量好，土壤 pH 值偏酸，有机质含量高，无重金属污染，可作为矿山复垦用土。

依据矿山《开发利用方案》，本矿山为露天开采，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，剥离表土运至临时表土场内集中堆放。

剥离区主要为露天采场、新建临时表土场和设计矿山道路。估算可剥离土方量约 265330m³。

表 4-10 项目区供土量统计表

项目名称	剥土面积 (hm ²)	剥土厚度 (m)	剥离土方量 (m ³)
露天采场	65.32	平均厚度 0.4	261280
矿山道路	1.35	平均厚度 0.3	4050
合计			265330

由表 4-9 可知，闭坑后矿山复垦所需土方为 202980m³，矿山道路和露天采场地剥离表土 265330m³，由此可知矿山用土有保障。

(四) 土地复垦质量要求

本方案损毁土地复垦利用方向为林地，本方案确定的复垦质量要求主要参考《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)，《土地整治高标准农田建设综合体》(DB61/T991.1-991.7-2015)、《陕西省土地开发整理工程建设标准》，同时结合当地的经验，提出具体的复垦标准。

土地复垦的基本标准如下：

- (1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- (2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- (3) 应充分利用原有表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- (4) 排水设施和防洪标准符合当地要求；
- (5) 有控制水土流失和控制大气与水体污染措施；
- (6) 复垦场地的道路、交通干线布置合理。

本项目复垦标准执行《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），“表 D.7 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准”复垦类为有林地，土地复垦质量制定具体如下。

表 4-11 土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			土壤容重/（g/cm ³ ）	≤1.5
			土壤质地	砂土至粉粘土
			砾石含量/%	≤30
			pH 值	5.5-8.5
			有机质/%	≥1
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	定植密度/（株/hm ² ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求
			郁闭度	≥0.35

1、露天采场复垦质量要求

(1) 复垦单元土地采用穴状方式整地，穴形以圆形坑为主，穴口径 50~60cm，坑深度 30~40cm，穴底不含障碍层。土壤砾石含量≤30%，容重≤1.5g/cm³，有机质含量≥1%，PH5.5-8.5；

(2) 穴内土壤质地不达标处，需培外土、培肥，复垦后的土壤能够适宜树木生长，并且有持续生长能力。

(3) 配套设施：林地建设满足《生态公益林建设规划设计通则》（GB/T 18337.2）和《生态公益林建设检查验收规程》（GB/T 18337.4）的要求。

(4) 植被选择：采用乔草结合的方式进行植被恢复，乔木选择项目区优势树种刺槐和油松，采用行间混交，行间距 1.5m，草本选择油菜，采场边坡采用植被混凝土喷播进行绿化。

(5) 生产力水平：3年后成活率达到 80%以上，郁闭度 ≥ 0.35 ；定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求。

(6) 复垦结束后有后续 5 年的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施，保障植被的成活率。

2、临时表土场复垦质量要求

(1) 复垦时地面坡度 $\leq 15^\circ$ ；

(2) 覆土有效厚度 $\geq 0.50\text{m}$ ，覆土砾石含量 $\leq 30\%$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量 $\geq 1\%$ ，土壤 PH5.5-8.5。复垦后的土壤能够适宜林木的生长，无不良生长反应，并且有持续生长能力，土壤环境质量符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GH15617-1995）规定的II类土壤环境标准；

(3) 配套设施：排水等满足《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。

3、矿山道路复垦质量要求

(1) 清理硬化地面，及其它工程设施。清理完后土壤环境质量应达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》中三级标准；

(2) 土壤砾石含量 $\leq 30\%$ ，容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量 $\geq 1\%$ ，PH5.5-8.5；

(3) 配套设施：林地建设满足《生态公益林建设规划设计通则》（GB/T 18337.2）和《生态公益林建设检查验收规程》（GB/T 18337.4）的要求；

(4) 植被选择：采用乔草结合的方式进行植被恢复，乔木选择项目区优势树种刺槐和刺槐，采用行间混交，行间距 1.5m，草本选择油菜；

(5) 生产力水平：3年后成活率达到 80%以上，郁闭度 ≥ 0.35 ；定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求。

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。滑坡、泥石流灾害及隐患主要采用设置挡墙和涵管、临时表土场周边设置挡墙和截排水渠，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 900m 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矿渣堆隐患点治理，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

目前矿山开采矿渣堆隐患地质灾害，根据其受灾对象及致灾程度，滑坡、泥石流隐患点威胁过往行人和车辆安全，治理措施为挡墙和涵管防护，同时路边设置警示牌。

矿堆设置挡墙和涵管防治措施。

表土场设置挡墙和截排水渠工程。

开采台阶设置挡墙。

（二）工程设计

1、临时表土场防治工程

①防治方案

下部设置浆砌石拦渣坝，坝顶宽 2m，上游坝坡比 1:0.7，四周修建截排水沟，水沟断面 0.5×0.5m。

②技术措施

挡墙：采用浆砌片石重力式挡墙，采用 M10 砌筑，墙高 4.0m，顶宽 0.8m，背坡直立，面坡坡率 1:0.2，基础埋深 1.0m，基础位于风化片岩上。墙身设置排水孔，排水孔水平方向间距 1.5m，垂直方向间距 1.5m，呈梅花状布置，排水孔外倾坡比不小于 5%，断面设计详见图 5-3。设计挡渣墙长约 166m。

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 1.963，抗倾覆安全系数为 2.784。

排水渠：设计截排水沟布置在临时表土场周边，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 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 5-4。设计排水渠

长约 205m。

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。

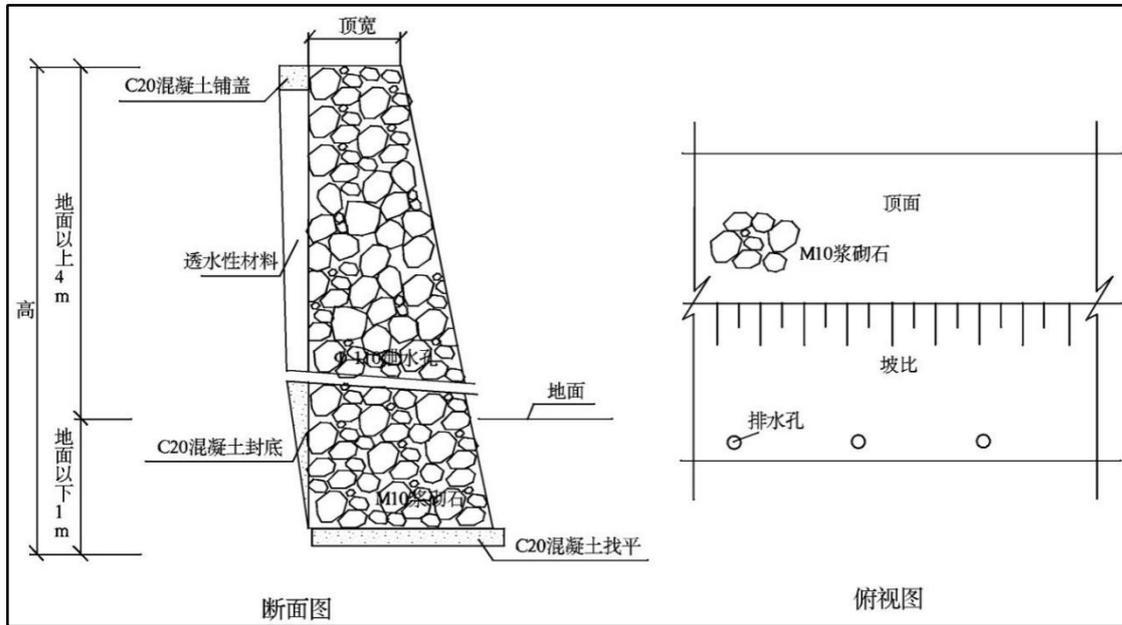


图 5-3 临时表土场挡墙设计图

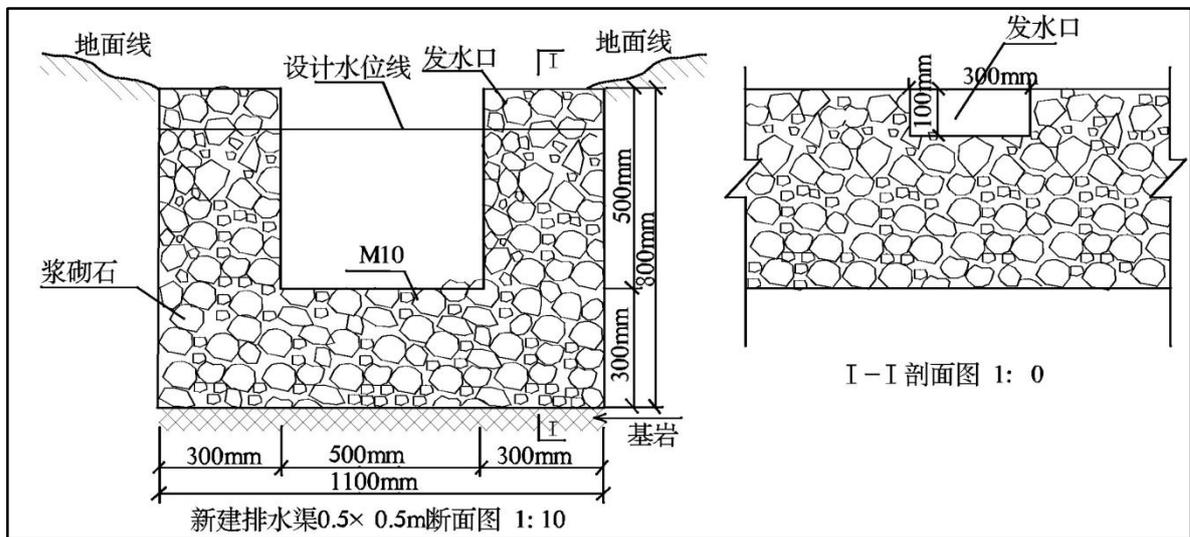


图 5-4 临时表土场截排水渠设计图

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。

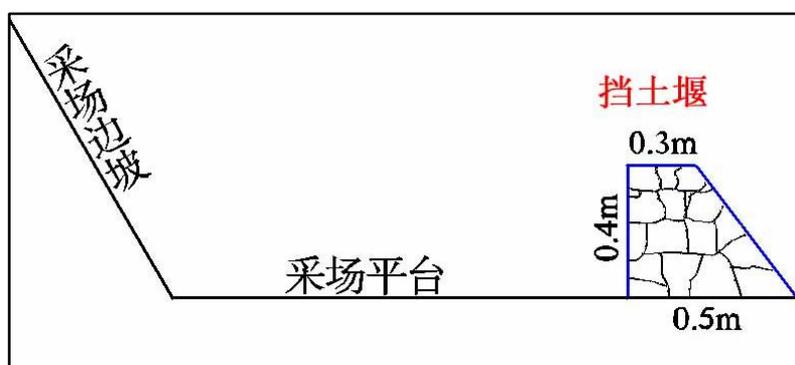
此外，还应采取以下措施：

(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，不进行投资计算。

(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。

(3) 矿山开采形成高陡边坡，为防止行人或动物跌落事故的发生，在采场周边设置刺丝围栏。刺丝围栏所用材料：标准围栏的高度为 1500mm。主要是刺铁丝和支撑刺铁丝的固定柱。

(4) 借助地势在露天采场终了境界修建截排水沟，以防降雨雨水顺坡流入采场，影响采场边坡的稳定性。排水沟断面为梯形，上宽



0.8m，深度 0.5m，底宽 0.3m。 图 5-5 开采终了境界截排水渠设计图

(5) 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，挡土堰呈直角梯形形状，顶宽 0.3m，底宽 0.5m，高 0.4m。该工程列入土地复垦工程量中。

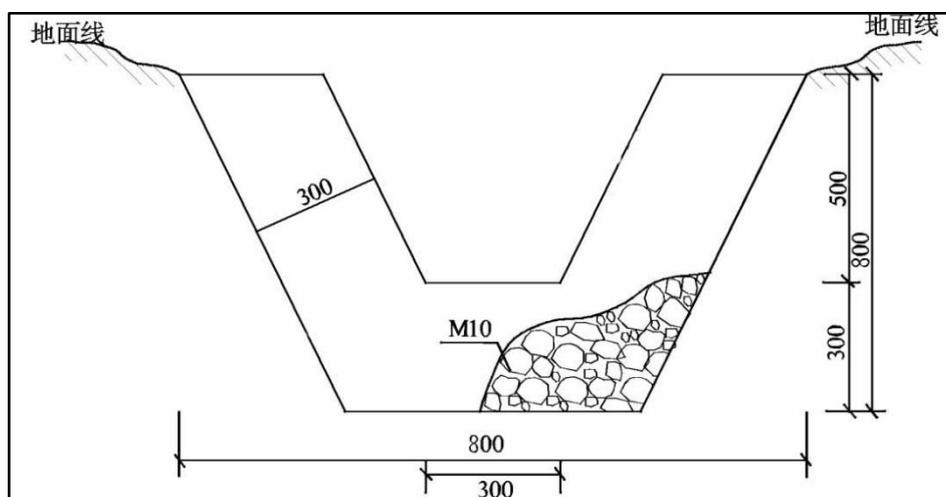


图 5-6 挡土堰剖面图

(6) 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、一定孔隙率的多孔混凝土为骨架, 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 20 块警示牌以防止其他人员误入开采区域造成危险。

(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 5-3。

表 5-3 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)	台阶工程			
1	浆砌石拦挡墙		m ³	1000
(二)	临时表土场防治工程			
1	挡渣墙	石方开挖	m ³	119
		浆砌石	m ³	547
2	截排水渠	石方开挖	m ³	364
		浆砌石	m ³	260
(二)	警示牌			
1	矿区范围影响区域		块	20
(三)	监测工程			
1	采场、表土场和矿山道路		工·日	50
二	中期			
(一)	台阶工程			
1	浆砌石拦挡墙		m ³	1240
(二)	矿区监测工程			
1	采场、表土场和矿山道路		工·日	50
三	远期			
(一)	矿区监测工程			
1	采场、表土场和矿山道路		工·日	50

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，接受自然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表土场内。

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 67.66hm²，本方案复垦土地面积为 67.66hm²，土地复垦率为 100%。

(3) 复垦全部为有林地面积 67.66hm²；

(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 5-4，矿区土地复垦规划图见附图五。

表 5-4 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)
露天采场	有林地	65.32	有林地	65.32
临时表土场	有林地	2.34	有林地	2.34
合计		67.66		67.66

根据表 5-4 将复垦单元分为露天采场、表土场和矿山道路，共计 3 个复垦单元，具体如下：

(1) K1 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，复垦区域为矿山开采破坏区域。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：表土覆土厚度 30cm，覆土土源来源前期剥离的表土。覆土运距约为 100~500m。（详见图 5-4、5）。

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。

穴状整地：适用于各林种、各树种和各立地条件，尤其是山地陡坡、水蚀和风蚀严重地带的造林地整地。采用圆形或方形坑穴，大小因林种和立地条件而异。穴径和穴深均在 30 cm 以上，大苗造林、经济林、培育大径材的用材林以及速生

丰产用材林整地规格要大些，穴径和深度分别宜在 50cm 和 40cm 以上。

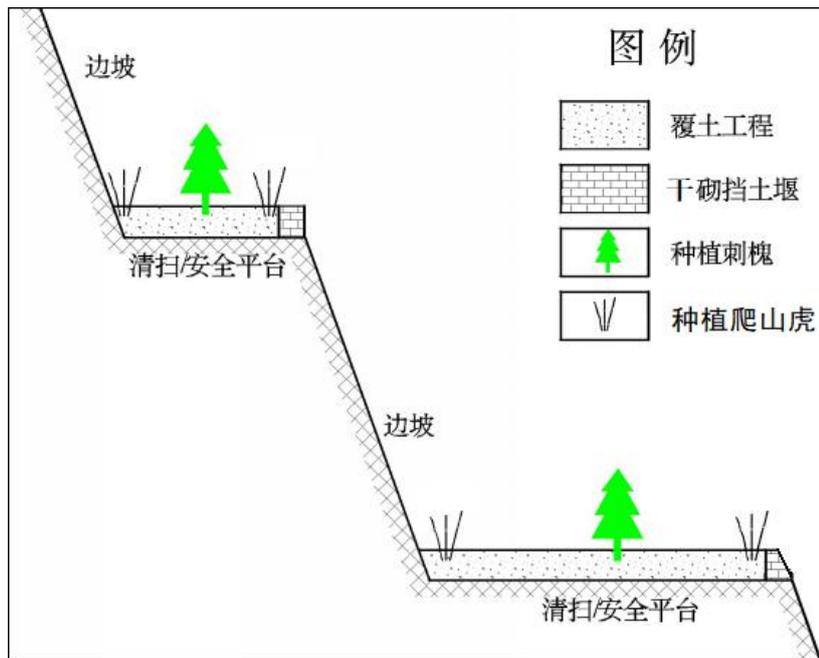


图 5-4 露天采场土地复垦设计图

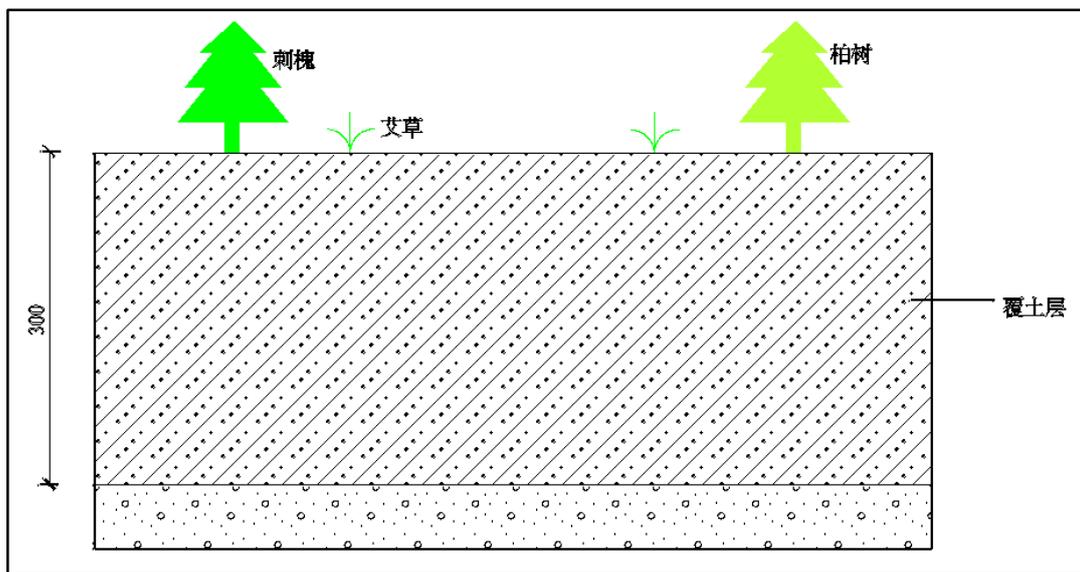


图 5-5 露天采场土壤重构剖面图

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。并对采坑边坡所留安全平台和清扫平台采取浆砌挡墙、覆土、植树和种植爬山虎（株距 2m）的方法进行恢复治理，使其上、下攀缘于坡面，达到绿化美化的目的见表 5-5 和图 5-6。

表 5-5 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	3000
爬山虎	穴状整地	2	-	-
艾草	全面整地	-	-	60

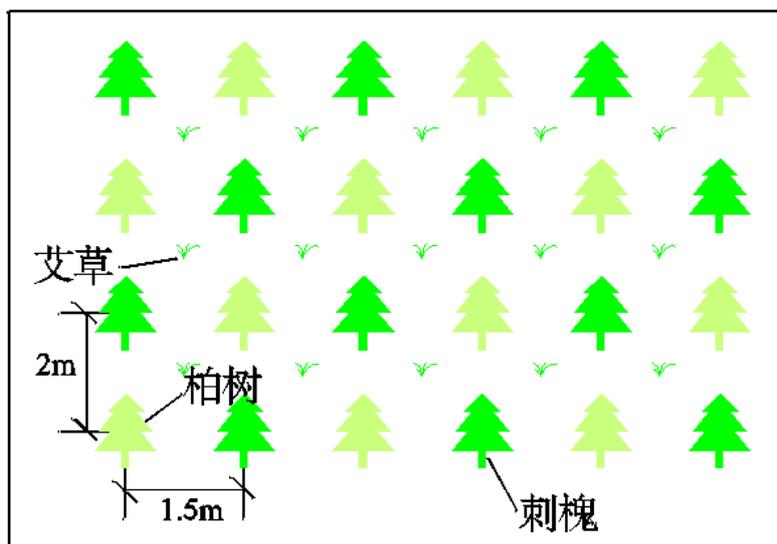


图 5-6 植被重建工程图

(3) 表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，表 0 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：参照露天采场复垦单元工程设计。
- ②场地平整：参照露天采场复垦单元工程设计。

2) 植被恢复工程

参照矿渣堆复垦单元工程设计。

(5) 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，矿山道路单元复垦为有林地。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：参照露天采场复垦单元工程设计。
- ②场地平整：参照露天采场复垦单元工程设计。

2) 植被恢复工程

参照矿渣堆复垦单元工程设计。

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。

(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、表土场和矿山道路区域进行覆土。

(3) 土地平整工程

对露天采场、表土场和矿山道路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，开采边坡坡面复绿选用爬山虎。主要植物品种习性特征见表 5-7。

表 5-7 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。
爬山虎	又称捆石龙、枫藤、小虫儿卧草、红丝草、红葛、趴山虎、红葡萄藤、巴山虎，葡萄科植物。夏季开花，花小，黄绿色，浆果紫黑色。常见攀缘在墙壁岩石上。爬山虎适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，气候适应性广泛，在暖温带以南冬季也可以保持半常绿或常绿状态。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。

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，无病虫害危害和机械损伤。

(2) 种植密度

表 5-8 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
爬山虎	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。干旱季节用洒水车浇水。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。

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 5-9。

表 5-9 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		
1	表土回填	m ³	193710.00
2	表土平整	m ²	653200.00
3	植树(柏树)	株	112184.00
4	植树(刺槐)	株	112184.00
5	爬山虎	株	28000.00
6	撒播草籽	hm ²	65.32
(二)	表土场复垦工程		
1	表土回填	m ³	4500.00
2	表土平整	m ²	23400.00
3	植树(柏树)	株	3820.00
4	植树(刺槐)	株	3820.00
5	撒播草籽	hm ²	2.34
(三)	监测工程		
1	土地损毁监测	次	140
2	土壤质量监测	次	98
3	复垦植被监测	次	112
二	复垦管护期		
(一)	管护工程		
1	林地管护	hm ²	67.66

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：不稳定边坡及滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的监测，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、临时表土场和矿山道路。共布设15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、临时表土场和矿山道路等巡视观测，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、临时表土场和矿山道路设置警示牌。

(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 5-10 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×15 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×37 年×50 元/次×15 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×15 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 20 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、临时表土场和矿山道路等地，共布设15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 15 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。	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	32 年	384	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

项目区复垦管护总面积 67.66hm²，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,2020 年 7 月—2025 年 6 月;中期保护与治理恢复实施规划年限 32 年,2025 年 7 月—2047 年 6 月;远期保护与治理恢复实施规划年限 4 年,即 2047 年 7 月-2051 年 6 月。

二、阶段实施计划

(一) 近期(2020 年 7 月—2025 年 6 月)

1、矿山地质环境恢复治理

(1) 矿渣堆治理: 主要对矿渣堆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) 每年台阶开采情况说明:

2020.7~2021.6 年,基建期开采台阶 1215m-1200m 和 1200m-1190m。

2021.7~2022.6 年,开采台阶 1190m-1180m 和 1180m-1170m。

2022.7~2023.6 年,开采台阶 1170m-1160m 和 1160m-1150m。

2023.7~2024.6 年,开采台阶 1160m-1150m 和 1150m-1140m。

2024.7~2025.6 年,开采台阶 1150m-1140m 和 1140m-1130m。

(2) 露天采场: 表土回覆、场地平整、植被恢复工作。

(3) 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—2046 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) 表土场：表土回覆、场地平整、植被恢复工作。

(3) 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（2046年7月-2050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
2020.7 ~ 2021.6	矿山地质环境 治理工程	1、台阶治理； 2、矿区开采范围设置警 示牌； 3、矿山地质环境监测。	1、浆砌石挡墙 200m ³ ； 2、矿区开采范围：警示牌 8 块； 3、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。 3、基建期开采台阶。	1、表土回填：20703m ³ ；表土平整：69010m ² ； 植树（柏树）3250 株；植树（刺槐）3250 株；爬山虎 1400 株；撒播草籽：6hm ² ；基 建期开采台阶 1215m-1200m 和 1200m-1190m 2、监测次 20 次。
2021.7 ~ 2022.6	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 200m 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。 3、开采台阶。	1、表土回填：20703m ³ ；表土平整：69010m ² ； 植树（柏树）3250 株；植树（刺槐）3250 株；爬山虎 1400 株；撒播草籽：6hm ² ；开 采台阶 1190m-1180m 和 1180m-1170m 2、监测次 20 次。
2022.7 ~ 2023.6	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 200m 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。 3、开采台阶。	1、表土回填：20703m ³ ；表土平整：69010m ² ； 植树（柏树）3250 株；植树（刺槐）3250 株；爬山虎 1400 株；撒播草籽：6hm ² ；开 采台阶 1170m-1160m 和 1160m-1150m 2、监测次 20 次。
2023.7 ~ 2024.6	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 200m 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。 3、开采台阶。	1、表土回填：20703m ³ ；表土平整：69010m ² ； 植树（柏树）3250 株；植树（刺槐）3250 株；爬山虎 1400 株；撒播草籽：6hm ² ；开 采台阶 1160m-1150m 和 1150m-1140m 2、监测次 20 次。
2024.7 ~ 2025.6	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 200m 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。 3、开采台阶。	1、表土回填：20703m ³ ；表土平整：69010m ² ； 植树（柏树）3250 株；植树（刺槐）3250 株；爬山虎 1400 株；撒播草籽：6hm ² ；开 采台阶 1150m-1140m 和 1140m-1130m 2、监测次 20 次。
2024.7 ~ 2046.6	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 1240m ³ ； 2、矿山地质环境监测 15 处。
	土地复垦工程	1、露天采场和表土场复 垦。 2、矿区范围土壤监测。	1、表土回填：103515m ³ ；表土平整： 345050m ² ；植树（柏树）104518 株；植树（刺 槐）104517 株；爬山虎 21000 株；撒播草籽： 39.01hm ² ； 2、监测次 347 次。
2047.7 ~ 2051.6	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 15 处。
	土地复垦工程	1、矿山地质环境监测。 2、管护。	1、监测次 153 次。 2、管护面积 67.66hm 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《商洛市二〇一八年第三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)	台阶工程			
1	浆砌石拦挡墙		m ³	1000
(二)	临时表土场防治工程			
1	挡渣墙	石方开挖	m ³	119
		浆砌石	m ³	547
2	截排水渠	石方开挖	m ³	364
		浆砌石	m ³	260
(二)	警示牌			
1	矿区范围影响区域		块	20
(三)	监测工程			
1	采场、表土场和矿山道路		工·日	50
二	中期			
(一)	台阶工程			
1	浆砌石拦挡墙		m ³	1240
(二)	矿区监测工程			
1	采场、表土场和矿山道路		工·日	50
三	远期			
(一)	矿区监测工程			
1	采场、表土场和矿山道路		工·日	50

2、投资估算

矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用为 547.72 万元。其中建筑工程费 184.69 万元，监测费用 295.20 万元，临时工程费 5.54 万元，基本预备费 22.96 万元，其他费用 39.34 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	184.69		184.69
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		295.20	295.20
6	四	临时工程		5.54	5.54
7	五	其它费用		39.34	39.34
8		基本费用	184.69	340.08	524.77
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	184.69	340.08	524.77
14		总投资	184.69	340.08	524.77
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		22.96	
23		静态总投资		22.96	
24		总投资		22.96	
25	III	工程总投资合计			
26		静态总投资	184.69	363.04	547.72
27		静态总投资	184.69	363.04	547.72

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		
1	表土回填	m ³	193710.00
2	表土平整	m ²	653200.00
3	植树（柏树）	株	112184.00
4	植树（刺槐）	株	112184.00
5	爬山虎	株	28000.00
6	撒播草籽	hm ²	65.32
(二)	表土场复垦工程		
1	表土回填	m ³	4500.00
2	表土平整	m ²	23400.00
3	植树（柏树）	株	3820.00
4	植树（刺槐）	株	3820.00
5	撒播草籽	hm ²	2.34
(三)	监测工程		
1	土地损毁监测	次	140
2	土壤质量监测	次	98
3	复垦植被监测	次	112
二	复垦管护期		
(一)	管护工程		
1	林地管护	hm ²	67.66

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 1827.88 万。其中：工程施工费 1275.46 万元，其他费用 202.67 万元，基本预备费 147.81 万元，监测费用 201.94 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	1275.46	69.78
二	其他费用	202.67	11.09
三	基本预备费用	147.81	8.09
四	监测费用	201.94	11.05
总计		1827.88	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 2375.3 万元。其中矿山地质环境治理工程静态投资费用为 547.42 万元；土地复垦工程静态投资费用为 1827.88 万元。

矿山可采资源储量为 4829.72 万 m³（12508.97 万吨）平均每吨矿石量投资 0.19 元。土地复垦责任范围总面积 67.66hm²，亩均静态投资 1800.87 元/亩（见表 7-5）。

表 7-5 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

工程费用名称		工程费用	复垦面积 (hm ²)	可采储量(万 m ³)	亩均投资 (元)	吨 矿 石 投 资 (元)
恢复治理工程	静态总投资	547.42	-	-	-	-
土地复垦工程	静态总投资	1827.88	67.66	-	1800.87	-
静态总投资		2375.3	-	4829.72	-	0.19

（二）年度经费安排

矿山地质环境保护年度经费安排见表 7-7，矿山土地复垦年度经费安排见表 7-8。

表 7-7 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	2020.7~ 2021.6 年		2021.7~2022.6 年		2022.7~2023.6 年		2023.7~2024.6 年		2024.7~2025.6 年		2025.7~2047.6 年		2047.7~2051.6 年	
					工程 量	投资	工程量	投资	工程量	投资								
表土场治 理	浆砌石挡墙	m ³	643.78	119	119	7.66	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	石方开挖	m ³	76.10	547	547	4.16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	M7.5 浆砌片 石	m ³	719.75	364	364	26.20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	石方开挖	m ³	76.10	260	260	1.98	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
台阶治理	浆砌片石	m ³	643.78	2240.00	200.00	12.88	200.00	12.88	200.00	12.88	200.00	12.88	200.00	12.88	1240.00	79.83	/	/
警示工程	警示标牌	块	600.00	8.00	8.00	0.48	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
监测项目费用						7.20		7.20		7.20		7.20		7.20		230.40		28.80
其他项目费用						18.34		1.00		1.00		1.00		1.00		45.49		
合计(万元)						78.90		21.08		21.08		21.08		21.08		355.72		28.80
年度合计(万元)					163.20										355.72		28.80	
总合计(万元)					547.72													

表 7-8 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	2020.7~2021.6 年		2021.7~ 2022.6年		2022.7~ 2023.6年		2023.7~ 2024.6年		2024.7~ 2025.6年		2025.7~2047.6 年		2047.7~ 2051.6年			
				基建期开采台阶 1215m-1200m和 1200m-1190m		开采台阶 1190m-1180m和 1180m-1170m		开采台阶 1170m-1160m和 1160m-1150m		开采台阶 1160m-1150m和 1150m-1140m		开采台阶 1150m-1140m和 1140m-1130m		后期开采剩余矿石量					
				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	工程量	投资
表土回填	m ³	16.23	207030.00	20703.00	33.60	20703.00	33.60	20703.00	33.60	20703.00	33.60	20703.00	33.60	94695.00	153.67	/	/		
表土平整	m ²	2.27	690100.00	69010.00	15.67	69010.00	15.67	69010.00	15.67	69010.00	15.67	69010.00	15.67	331550.00	75.30	/	/		
植树(柏树)	株	32.87	117317.00	3250.00	10.68	3250.00	10.68	3250.00	10.68	3250.00	10.68	3250.00	10.68	99754.00	327.85	/	/		
植树(刺槐)	株	31.19	117317.00	3250.00	10.14	3250.00	10.14	3250.00	10.14	3250.00	10.14	3250.00	10.14	99754.00	311.12	/	/		
爬山虎	株	15.97	28000.00	1400.00	2.24	1400.00	2.24	1400.00	2.24	1400.00	2.24	1400.00	2.24	21000.00	33.54				
撒播草籽	hm ²	1826.51	69.01	6.00	1.10	6.00	1.10	6.00	1.10	6.00	1.10	6.00	1.10	37.66	6.88	/	/		
监测项目费用					3.76		3.76		3.76		3.76		3.76		90.02		15.02		
管护项目费用					/		/		/		/		/		/		78.10		
其他项目费用					/		/		/		/		/		/		350.48		
合计(万元)					77.18		77.18		77.18		77.18		77.18		998.38		443.60		
年度合计(万元)				385.89										998.38		443.60			
总合计(万元)				1827.87															

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：刘丁子

副 组 长：王安平、王志荣

（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) 领导小组需积极与自然、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

矿山企业应按照《陕西省矿山地质环境治理恢复保证金管理办法》（陕西省人民政府令第 170 号）的相关要求缴纳恢复治理保证金；土地复垦经费按陕西省实施《土地复垦条例》办法实施。矿山恢复治理保证金和土地复垦保证金由采矿许可证核发的当地自然主管部门进行核定缴纳数额，由采矿权人与自然主管部门在双方约定的银行建立矿山地质环境恢复治理和土地复垦费用专门账户，按照矿山地质环境治理恢复和土地复垦方案确定的资金数额，在矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用专门账户中一次性全额预存矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用，同时签订矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用使用监管协议。

矿山恢复治理和土地复垦的各项投资要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，将按年度进行治理及土地复垦工程，可申请提取土地复垦费用，在当地自然主管部门监督使用；并且把矿山地质环境恢复治理工作完成，经有关部门验收通过后，

可申请退回保证金。

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)如商洛喜达实业有限公司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要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益

益。

五、效益分析

陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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，显著降低因蛇纹岩矿开采引发的、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，提高了土地利用效率，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 30-70 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

商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，将复垦林地 67.66hm²。方案的实施将会恢复拟损毁土地的生产能力、生态环境，方案实施改变了建设区周边的生产生活环境，促进了区域的经济、生态协调发展。根据周边土地效益调查的测算，按照市场价格，每 hm² 林地按种植柏树，每年直接经济效益约达 8000 元计。本方案近期实施后后经济效益详见（表 8-1）。

表 8-1 经济效益计算表

项目	面积 (hm ²)	收入 (元/hm ² ·年)	效益产值 (万元/年)
林地	67.66	8000	54.128
合计	67.66		54.128

备注：亩均收益来自当地前三年平均产值

据估算项目通过直接或间接带动，使项目区农业年增效 54.128 万元，有力促进当地农业结构升级与优化。总之，本方案有利于促进社会经济发展，有利于当地居民经济收入水平和生活水平的提高。

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，公众参与调查情况见照片 8-1/2。



照片 8-1/2 公众调查

“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杨峪河镇党沟建筑石料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杨峪河镇党沟建筑石料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 4 月底，进行了公众调查，发放《陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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 8-1/2。

表 8-1 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 8-2 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杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿吗？ (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杨峪河镇党沟建筑石料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杨峪河镇党沟建筑石料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_____	10			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) 100%的村民认为应该复垦为林地。

(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、自然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杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩矿，矿区面积 0.7756km²。本次进行矿山地质环境保护与土地复垦评估区面积约 1.1954km²，调查区面积约为 1.4359km²。

2、评估区重要程度为较重要区，设计生产规模为 300 万吨/年，服务年限 37 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：评估区内现状未发现滑坡和泥石流地质灾害隐患；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，现状矿山道路破坏林地面积 5hm²。

4、预测评估：遭受、加剧地质灾害的可能性小，危险性小；采场和临时表土场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。重点防治区包括露天采场、表土场和矿山道路区域等，面积约 0.6901km²，占评估面积的 55%；一般防治区为除重点防治区外的其他区域，面积约 0.5039km²，占评估面积的 42%。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 67.66hm²。

6、根据矿山开发利用方案和矿山实际情况，提出了修建挡墙和涵管、台阶挡墙、设置警示牌、监测点措施；露天采场、表土场和矿山道路覆土整治，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、矿山地质环境治理及土地复垦静态总投资 2375.3 万元。其中矿山地质环境治理工程静态投资费用为 547.42 万元；土地复垦工程静态投资费用为 1827.88 万元。矿山可采资源储量为 4829.72 万 m³（12508.97 万吨）平均每吨矿石量投资 0.19 元。土地复垦责任范围总面积 67.66hm²，亩均静态投资 1800.87 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，复垦工程实施后可获林地 67.66hm²。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，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杨峪河镇党沟建筑石料用花岗岩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杨峪河镇党沟建筑石料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《商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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！

商洛喜达实业有限公司

2019年4月30日

关于《商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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《商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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。

商洛喜达实业有限公司

2019年4月30日

矿山企业承诺书

商洛市自然资源局商州分局：

《商洛喜达实业有限公司陕西省商洛市商州区杨峪河镇党沟建筑石料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自然部门申请验收。

商洛喜达实业有限公司

2019年4月30日