

商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司
雷沟砖瓦用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司

2017年11月

商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司
雷沟砖瓦用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司

法人代表：王新记

总工程师：王新记

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

项目负责人：王录东

编写人员：王录东 焦金鹏 薛晓娟

制图人员：焦金鹏

提交时间：2017年11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	商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司			
	法人代表	王新记	联系电话	18091400718	
	单位地址	陕西省商洛市商州区陈塬办事处邵涧村七组			
	矿山名称	商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	陕西省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	
		谢 洪	野外调查、报告编	18608739475	
		王录东	报告编写	13299095953	
		薛晓娟	野外调查、经费估	18109149858	
		焦金鹏	报告编写、图件绘	18391960774	
谢 洪	野外调查、报告编	18608739475			
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: right;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人：王新记 联系电话：18091400718</p>				

国土资源行政主管部门审查意见

矿山名称	商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿		
矿山企业名称	商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司	法人代表	王新记
国土资源行政主管部门审查意见	国土资源行政主管部门（公章） 年 月 日		
备注			

目 录

0.前 言	1
0.1.任务由来.....	1
0.2.编制目的.....	1
0.3.编制依据.....	1
0.4.方案的服务年限.....	4
0.5.方案编制工作概况.....	4
1.矿山基本情况	6
1.1.矿山简介.....	6
1.2.矿区范围及拐点坐标.....	7
1.3.矿山开发利用方案概述.....	7
1.4.矿山开采历史与现状.....	9
2.矿山基础信息	10
2.1.矿区自然地理.....	10
2.2.矿区地质环境背景.....	12
2.3.矿区社会经济概况.....	14
2.4.矿区土地利用现状.....	15
2.5.矿山及周边其他人类重大工程活动.....	15
2.6.矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	15
3.矿山地质环境影响和土地损毁评估	16
3.1.矿山地质环境与土地资源调查概述.....	16
3.2.矿山地质环境影响评估.....	16
3.3.矿山土地损毁预测与评估.....	24
3.4.矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	25
4.矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析	28
4.1.矿山地质环境治理可行性分析.....	28
4.2.矿区土地复垦可行性分析.....	29
5.矿山地质环境治理与土地复垦工程	35
5.1.矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	35
5.2.矿山地质灾害治理.....	38
5.3.矿区土地复垦.....	42
5.4.含水层破坏修复.....	50
5.5.水土环境污染修复.....	50
5.6.矿山地质环境监测.....	51
5.7.矿区土地复垦监测与管护.....	52
6.矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署	54
6.1.总体工作部署.....	54
6.2.实施计划.....	54
6.3.近期年度工作安排.....	55

7.经费估算及进度安排.....	57
7.1.经费估算依据.....	57
7.2.矿山地质环境治理工程经费预算.....	61
7.3.土地复垦工程经费估算.....	69
7.4.总费用汇总与年度安排.....	76
8.保障措施与效益分析.....	77
8.1.组织保障.....	77
8.2.技术保障.....	77
8.3.资金保障.....	77
8.4.监管保障.....	78
8.5.效益分析.....	79
8.6.公众参与.....	80
9.结论与建议.....	81
9.1.结论.....	81
9.2.建议.....	82

附 表：

- 1、方案编制信息表
- 2、矿山地质环境调查表

附 件：

- 1、商洛市国土资源局城区分局关于划定矿区范围的批复（商政国土分局发【2012】9号）；
- 2、营业执照；
- 3、编制单位资质证书；
- 4、方案编制委托书；
- 5、编制单位承诺书；
- 6、矿山企业承诺书；
- 7、土地权属人意见；
- 8、关于《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山地质环境保护与土地复垦方案》的意见函
- 9、关于对《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山地质环境保护与土地复垦方案》审查申请书
- 10、当地国土资源管理部门的意见

附图（共6张）：

- 1、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山地质环境问题现状图 1:2000
- 2、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土地利用现状图 1:2000
- 3、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山地质环境问题预测图 1:2000
- 4、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土地损毁预测图 1:2000
- 5、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土地复垦规划图 1:2000
- 6、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山地质环境治理工程部署图 1:2000

0.前 言

0.1.任务由来

为了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；为国土资源主管部门实施监管，和矿山业主办理采矿许可证申请提供依据。根据国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》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,由省和市、县发证的矿山，《矿山地质环境保护与恢复治理方案》与《土地复垦方案》合并编制《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

0.2.编制目的

商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿属于新建矿山。根据商洛市国土资源局城区分局关于划定矿区范围的批复（商政国土分局发【2012】9 号）以及 2011 年 8 月咸阳非金属矿研究设计院有限公司编制的《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿开发利用与保护方案》，矿山采矿权人为商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司，地址位于陕西省商洛市商州区陈塬办事处邵涧村七组，开采规模为 4 万吨/年，开采矿种为砖瓦用页岩，开采方式为露天开采，矿区面积 0.0529 平方公里，开采深度为 860~810m。根据《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，“采矿权人原矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿证延续时间的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案”。本矿山自建矿以来未编制过矿山土地复垦方案，因此根据要求编制该矿的《矿山地质环境保护与土地复垦方案报告》。2017 年 10 月受商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司委托，陕西奥杰矿业科技有限公司承担了《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山地质环境保护与土地复垦方案》的编写工作。

0.3.编制依据

0.3.1.法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》(国家主席令第 74 号，1996 年 8 月 29 日公布，1997 年 1 月 1 日起施行)；

2、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月实施）；

3、《地质灾害防治条例》（国务院 394 号令，2003 年 11 月 24 日公布，2004 年 3 月 1 日起施行）

4、《中华人民共和国土地管理法》（2004.8）；

5、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3）；

6、《土地复垦条例》（国务院 592 号令，2011 年 3 月 5 日起施行）；

7、《关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（陕国土资环发[2010]5 号），2010 年 2 月 1 日；

8、陕西省人民政府关于彻底贯彻国务院加强地质灾害防治工作的决定的实施意见（陕政发[2011]59 号）；

9、《陕西省矿产资源管理条例（2004 年）》（陕西省人民代表大会常务委员会公告第 27 号）；

10、《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）；

11、《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）。

0.3.2.部门规章

1、《土地复垦条例实施办法》（2013.3）；

2、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部 44 号部令，2009 年 5 月 1 日起施行，2015 年修正）。

0.3.3.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恢复治理方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发[2009]第 61 号）；

2、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》（陕国资环发〔2017〕11 号）。

3、《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）；

4、国土资源部等七部委《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、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〔2007〕81 号）；

6、《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）；

0.3.4.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、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991)；
- 3、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；
- 4、《区域地质图图例》(GB958)；
- 5、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-1990)；
- 6、《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-1993)；
- 7、《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015)；
- 8、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 9、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 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、《土地复垦技术标准》（试行）；
- 20、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- 21、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；
- 22、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 23、《土地开垦整理项目规划设计规范》（TD-T1012 2000）；
- 24、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 25、《土壤环境质量标准》（GB15618—1995）；
- 26、《造林技术规程》（GB/T15776）；
- 27、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-1999）；
- 28、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

- 29、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 30、《地质灾害危险性评估规划》（DZ/T0286-2015）。

0.3.5.技术资料依据

1、2011年7月，陕西国兴矿业科技有限责任公司编写了《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿地质简测报告》。作为矿山第一手地质资料。

2、2011年8月，咸阳非金属矿研究设计院有限公司编写了《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿开发利用与保护方案》。

3、2011年9月，西安中勘工程有限公司编写了《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》。

0.4.方案适用年限

该矿为新建矿山，目前正处在前期办理证件阶段，根据2011年8月咸阳非金属矿研究设计院有限公司编写的《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿开发利用与保护方案》，该矿山采用露天分层开采的开采方式，矿山设计可采储量为108.01万吨，设计生产规模为4万吨/年，矿山服务年限为24年，后期矿山恢复治理和土地复垦需1年，监测管护期限需3年，因此本矿山开采、恢复治理、土地复垦需要年限为28年，自2017年12月（以获得采矿许可证起始时间为准）至2045年11月。本方案适用年限为5年，自2017年12月（以获得采矿许可证起始时间为准）至2022年11月。以后每隔5年应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿山企业扩大开采规模、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。

0.5.方案编制工作概况

0.5.1.与土地复垦的衔接

该矿为新建矿山，目前正处在前期办理证件阶段，因以前未编制有《土地复垦方案》，在本方案通过评审备案后，矿山的土地复垦工作将按本方案布置的工程实施。

0.5.2.与环境恢复治理的衔接

该矿为新建矿山，目前正处在前期办理证件阶段，2011年9月矿山编制了《环境恢复治理方案》，该方案经过评审后未在国土部门备案。因此在本方案通过评审备案后，矿山的恢复治理工作将按本方案布置的工程实施。

0.5.3.工作方法及完成工作量

根据实地调查和访问，查明了项目区的地形、地貌，岩土类型及分布，地质构造，水文地质条件和工程地质条件、环境地质条件等；查明了项目区周边的交通、气候、人类工程活动，植被的覆盖情况、植被类型和成长状况等；由采矿引起的地质环境问

题的类型、损毁范围和影响程度调查；查明了矿山开采占用土地面积，采矿、加工生产分布和规模，矿山地质灾害的类型、分布、规模和破坏模式，矿山生态环境破坏范围、程度和危害（图 0-1）。

收集了矿区周边在未来的规划文件，包括新农村建设的目标和规划等；调查了矿区及周边的土地权属和利用情况。调查工作包括地质环境综合调查和生态环境调查等，完成工作量见表 0-1。

表 0-1 完成工作量表

工作量	单位	完成工作量
调查区面积	km ²	0.5392
调查路线	km	2.938
调查点	点	1 处生活区、1 处办公区、1 处制砖区、2 处晒砖区、1 处开挖的高边坡，道路、居民点、地形地貌等地质环境点 20 处
评估区面积	km ²	0.4023
调查照片	张	66
收集资料	份	5

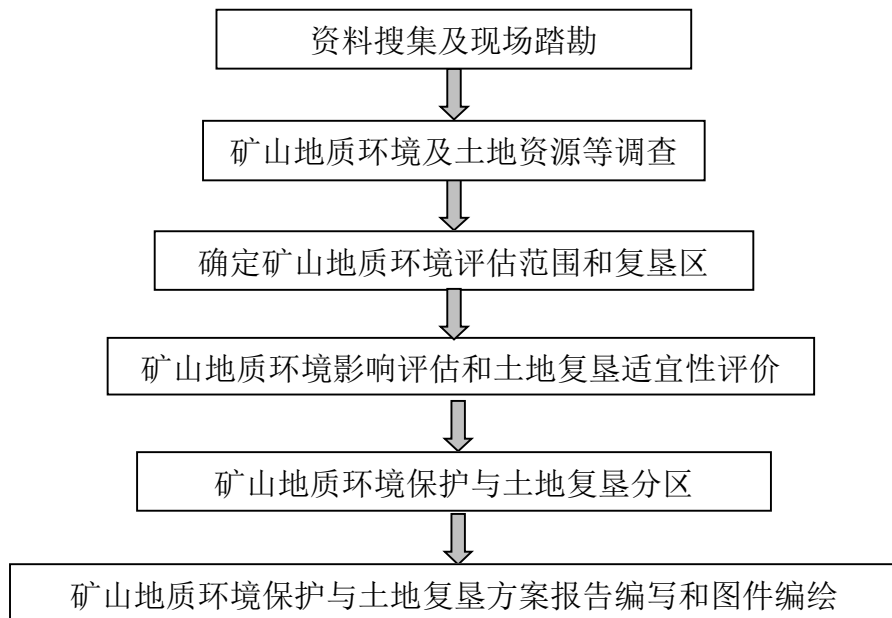


图 0-1 工作程序框图

1.矿山基本情况

1.1.矿山简介

1.1.1.矿山地理位置

商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿位于陕西省商洛市商州区邵涧村7组的雷沟内，矿区距商州区西北3km，矿区中心地理坐标为：东经***°**'***"，北纬**°**'***"。

矿区位于312国道北侧约200m，西（经商州区）距西安132km，北距洛南县城45km，南距山阳县城78km，东距丹凤县城43km，再向东经商南可直通河南及东南省份，交通条件较为便利（详见交通位置图1-1）。

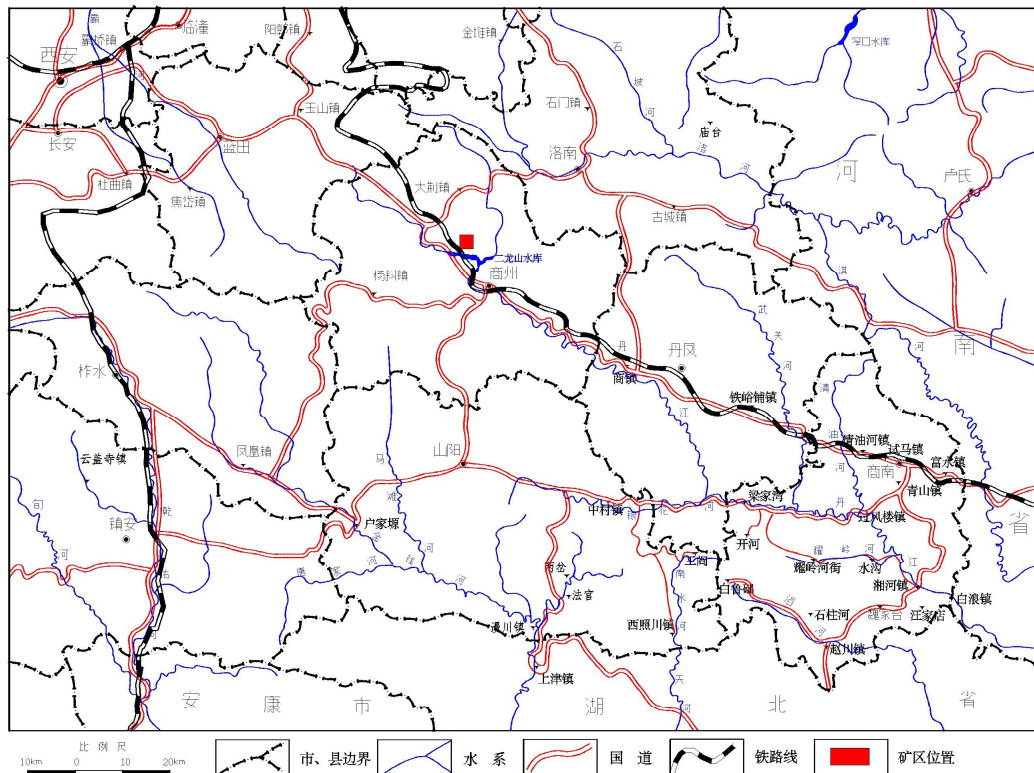


图 1-1 矿区交通位置图

1.1.2.矿山基本情况

根据商洛市国土资源局城区分局关于划定矿区范围的批复（商政国土分局发【2012】9号）以及2011年8月咸阳非金属矿研究设计院有限公司编制的《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿开发利用与保护方案》：

采矿权人：商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司；

地址：陕西省商洛市商州区陈塬办事处邵涧村七组；

矿山名称：商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿；

经济类型：有限责任公司（自然人投资或控股）；

开采矿种：砖瓦用页岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：4.00×10⁴t/a；

矿区面积：0.0529km²；

开采深度：+860m 至+810m 标高；

1.2.矿区范围及拐点坐标

根据商洛市国土资源局城区分局关于划定矿区范围的批复（商政国土分局发【2012】9号），矿区范围由4个拐点直角坐标(西安80坐标)组成（拐点坐标见表1-1），矿区面积0.0529km²。

矿区范围拐点坐标 表 1-1

拐点编号	西安 80 坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		

1.3.矿山开发利用方案概述

根据2011年8月咸阳非金属矿研究设计院有限公司编写的《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿开发利用与保护方案》，方案的简介如下：

1.3.1.资源储量、生产规模及矿山服务年限

1、2011年6月，陕西国兴矿业科技有限责任公司对该矿区进行资源储量核实，并于2011年7月提交了《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿地质简测报告》，经资源估算，截止2011年7月31日，对设定矿权范围内，用以资源储量登记、统计的保有内蕴经济资源量（333）***×10⁴t。

2、设计生产规模：4.00×10⁴t/a。

3、矿山服务年限：K1矿体服务年限的计算公式为：

$$\text{公式: } T = \frac{Q}{A(1-\alpha)} \times E$$

式中：T—矿山服务年限，a；

Q—设计利用资源储量，***×10⁴t；

A—矿山年产量，4.00×10⁴t；

α—矿石回采率，90%；

β—矿石贫化率，10%；

E—地质利用系数，90%。

经计算，T=**年（不含基建期）。

④产品方案为：页岩矿 4×10⁴t/a。

1.3.2.开采方式、开拓运输方案

根据咸阳非金属矿研究设计院有限公司编写了《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿开发利用与保护方案》，矿山采用露天开采方式，公路开拓汽车运输的开拓运输方案。

1.3.3.矿床开拓

根据现场调查，目前矿山道路已修建至矿区外北侧的工业场地内，新建矿山道路从工业场地沿地形修建至矿区南部的 810m 处的开采平台位置。采场内部利用修筑临时公路进行开拓，每两个台阶（20 米段高）修筑一临时公路与主干道相接。本矿采用公路开拓—汽车运输方案，采场内部各台阶采用修筑临时公路与主干道相接。

1.3.4.矿山开采

本矿山开采矿种为砖瓦用页岩，根据实地调查及走访周边砖瓦用页岩矿山，页岩矿主要开采手段为挖掘机自上而下开挖，不需要爆破。各平台开挖出的页岩矿利用装载机装入汽车后转运至制砖区进行加工。

1.3.5.选矿方案

本矿山不进行选矿。

1.3.6.防治水方案

(1) 本矿山矿体最低开采标高为 810m，方案设计最低开采标高 810m，矿区最低侵蚀基准面为 730m。矿体附近无大的地表水体，雷沟河水体对矿山开采无影响。地表水系呈树枝状，无常年流水，雨季或暴雨之后，方形成季节性或短时间流水，注入下部沟道中。

(2) 工业场地防治水：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。

矿山影响范围内不存在因为排水而需要保护的农田或道路设施，要求所有的排水沟出口与自然排泄系统相衔接。

1.3.7. 矿山总平面布置

该项目为新建矿山，目前矿山在矿区外北侧修建了工业场地，主要包括一处生活区、一处办公区、一处制砖区、两处晒砖区。矿山场地设置见附图 1。

1.3.8. 废弃物处置情况

(1) 正常情况下，矿区生产基本无废水排放。

(2) 矿山开采矿种为页岩，矿区内地层全部为赋矿地层，不存在剥离物和废弃物。

1.4. 矿山开采历史与现状

该项目为新建矿山，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，主要包括一处生活区、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。

2. 矿山基础信息

2.1. 矿区自然地理

2.1.1. 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。

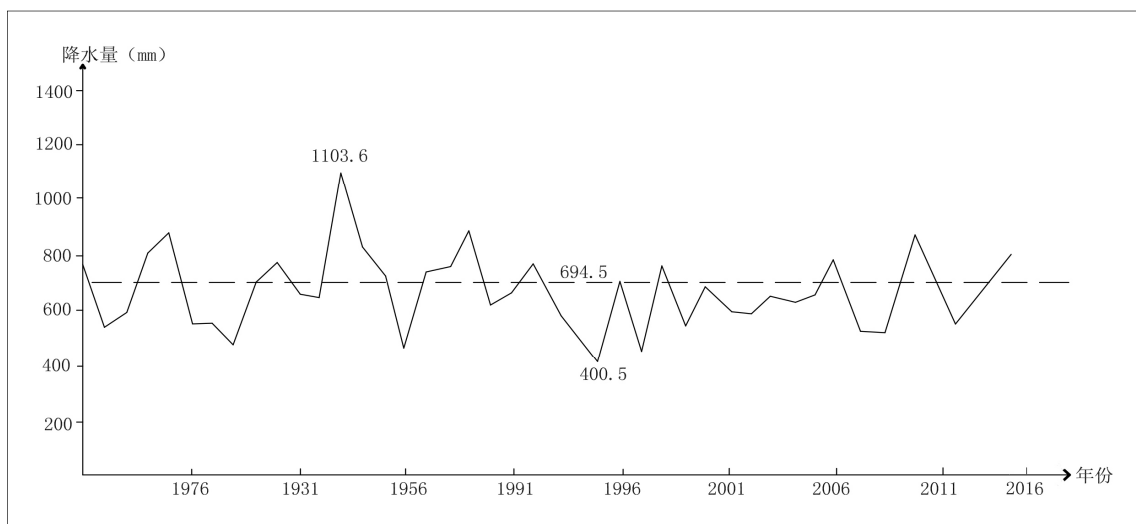


图 2-1 商州区 1971-2016 年历年年降水量变化曲线图

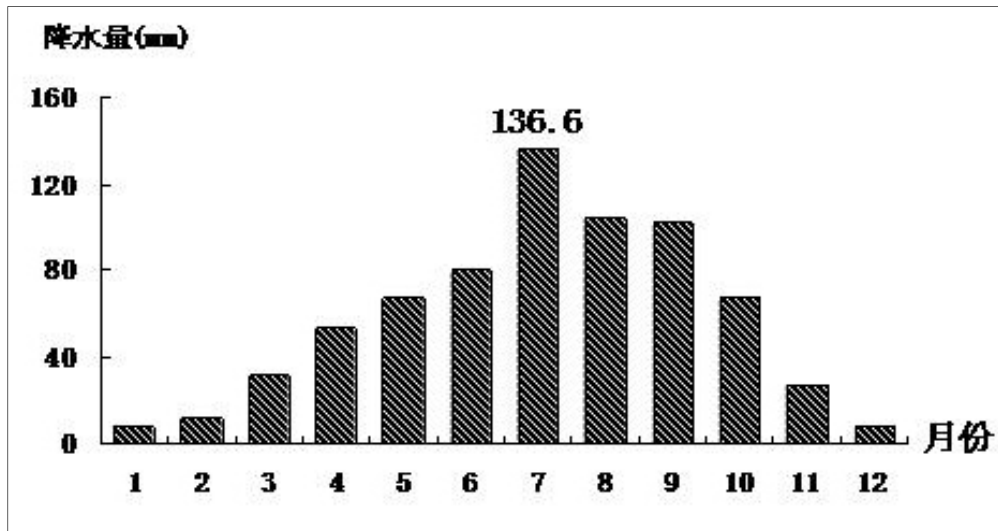


图 2-2 商州区多年月平均降水量变化曲线

2.1.2.水文

矿区位于商州区雷沟内，矿区内无水系，雷沟河从矿区西部由北向南流去，该河流属于季节性河流。地表沟谷呈树枝状，无常年流水，雨季或者暴雨之后，形成季节性或短时间流水，流向顺地形坡降，由高向低流动，最低排泄面标高为 730m。采矿证范围矿区最终开采标高均位于最低侵蚀基准面以上。地表水顺两边的坡面排入南北向的河谷中，对位于最低排泄面以上的矿体开采只要有排水通道，水会自然排泄，不会造成水害。含水层主要是第四系、裂隙、断裂破碎带。含水岩组主要为构造破碎带、富水性差。

2.1.3.地形地貌

矿区地处秦岭山脉南坡低山区，本区属秦岭南麓半潮湿气候，地势北高南低，海拔 750m~1100m，相对高差 350m 左右。地形坡角一般为 10°--20°，切割一般，植被发育。当地最低侵蚀基准面标高为 730m。

2.1.4.植被

矿区地处秦岭山脉南坡中山区，属中低山陡坡地形，地形地势陡峻，地形坡角一般为 25°-35°，切割深，植被发育。植被主要为松树、低矮灌木和杂草，植被覆盖率约 70%。

2.1.5.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，大部分区域基岩裸露地表，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；在矿区东面洼地和山脚旱地上土层厚度大，可达 0.5-5m，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 7.6。

2.2.矿区地质环境背景

2.2.1.地层岩性

该区大地构造位置属秦岭褶皱地槽南秦岭礼县—柞水华力西褶皱带的北缘，华北板块与扬子板块缝合线南侧。矿区及外围出露地层主要为震旦系宽坪组（ $Z_2k^{1(1+3)}$ ）、侏罗—白垩系（J—K）及第四系（ Q_4 ）地层。该区属单斜地层，总体向南倾斜。现分述如下：

1、震旦系宽坪组（ $Z_2k^{1(1+3)}$ ）

该地层分布于工作区以北，与侏罗—白垩系地层呈不整合接触，地层走向北东—南西向，北倾，倾角变化较大，在 35°—55°之间。岩性为钠长绿帘阳起片岩、绿泥阳起片岩与硅化大理岩、含硅质条带或团块状大理岩互层夹二云石英片岩。

2、侏罗—白垩系（J—K）

（1）下侏罗—白垩统（J—K）¹

该地层分布于工作区东北部，出露宽度大，为灰绿色砾岩夹砂岩，底部为红色砾岩，砾石成分主要为石英，长石次之，分选性好，滚圆状，与下伏震旦系地层呈角度不整合接触。

（2）中侏罗—白垩统（J—K）²

分布于工作区内，出露宽度大，为本次工作的主要对象。岩性为灰黑色炭质页岩、灰色砂质页岩夹褐黄色泥灰岩。炭质页岩中偶见石英细脉，平行于层理分布（厚度约数毫米）。产状 $205^{\circ}-210^{\circ} \angle 25^{\circ}-35^{\circ}$ 。

(3) 上侏罗—白垩统 (J—K)³

该地层分布于工作区西南部，岩性以黄绿色砾岩夹黄绿色砂岩互层，砾石成分主要为石英，磨圆度较好，砾径为 3—5 厘米，个别可达 25 厘米，钙质和硅质胶结，坚硬，抗风化能力较强，倾向南西，倾角约 30° 。

3、第四系 (Q₄)

主要为残坡积黄土、亚砂土及河流冲—洪积砾石层，分别覆盖于上述地层之上。

2.2.2.地质构造及岩浆岩出露

工作区位于秦岭构造带的东段。

1、褶皱构造

侏罗—白垩系地层在区内西部形成了向西仰起的向斜构造，轴向东倾，倾角较缓。向斜南翼被商县—高耀断裂破坏，现仅保留向斜产状，由于金陵寺—三条岭断裂的迭加，从麻街隧道口至石板坡一带形成蛇曲状的次一级褶皱。

2、断裂构造

金陵街—三条岭断裂，近东西向分布于工作区南部，产状南倾，倾角 55° 。

通过地质测量该断裂对炭质页岩起破坏作用，使上侏罗—白垩统与下侏罗—白垩统断续出露，该断层性质为逆断层。

3、岩浆石

区内无岩浆岩出露。

2.2.3.水文地质

矿区位于商州区雷沟内，矿区内无水系，雷沟河从矿区西部由北向南流去，该河流属于季节性河流。矿区内矿产资源分布在最低侵蚀基准面 730 米以上，地

势平坦，山坡地表径流较小，水文地质条件简单，不会对采矿造成破坏和影响。

矿区位于山脊部位，有利于自然排水。区内含水层主要为第四系潜水、基岩层间水及裂隙岩溶水，以大气降水补给为主，其富水性较弱，一般充水量很小。

为了节约城区水资源，减少企业经济支出，降低成本，可在矿区内掘一眼深井，可以满足工业和生活用水。

矿山采矿方式为露天自上而下台阶状开采的采矿法，地表剥离开拓，矿区地形条件有利于自然排水，周围地表及采空区附近无大的水体存在，大部分地下水在开采过程中自然疏干，对矿山开采影响不大，矿区水文地质类型属简单型。

2.2.4.工程地质

矿体为炭质页岩，开采过程中无需爆破。矿区位于斜坡地带，覆盖层较少，矿层大多裸露，岩石较完整，承载力较强，力学强度中等，矿石表层中等风化，风化层较薄，岩溶不发育，无滑坡、泥石流等不良地质现象。矿层顶、底板以页岩、泥灰岩为主，力学强度较好。矿区属工程地质简单型。

在矿山建设时期，修建公路、便道，开采时尽可能做到保护植被，不乱倒废渣，不破坏山体稳定性。工地建筑应考虑各方面的安全因素。

2.2.5.矿体地质特征

矿体赋存于中侏罗—白垩统地层，矿体主要为灰黑色炭质页岩、灰色砂质页岩。炭质页岩中偶见石英细脉，平行于层理分布。产状 $205^{\circ}\text{—}210^{\circ}/25^{\circ}\text{—}35^{\circ}$ 。

工作区内共圈定一个砖瓦用页岩矿体，矿体地表出露长 250 米，宽 190 米，产状 $205^{\circ}\text{—}210^{\circ}/25^{\circ}\text{—}35^{\circ}$ 。主要矿物成份为粘土、石英、长石、云母等。

2.3.矿区社会经济概况

矿区范围居民较多，土地贫瘠，粮食基本自给。经济作物有核桃、板栗、柿子等。工业不发达，属贫困山区。区内电力资源充裕，劳动力资源丰富。加大区内矿产资源的开发力度，对发展地方经济，解决农村剩余劳动力就业，具有重要的社会经济意义。

2.4.矿区土地利用现状

矿区范围内及新建工业场地土地类型主要为有林地、天然草地、旱地、采矿用地、其他园地，矿区及工业场地面积为 0.1046km²，表土腐殖质层厚度小于 50cm。土地权属人为商州区陈塬办事处邵涧村委会，土地权属性质为集体所有。

2.5.矿山及周边其他人类重大工程活动

经现场调查，矿区 300m 范围内无名胜古迹、风景区、重要建筑设施及珍稀动植物，也无电信、电缆、铁路、主干道路经过，该矿区界限清楚，无矿权纠纷。

评估区内行政区划属商州区陈塬办事处管辖，评估区内仅有 20 户，人口 93 人，房屋约 26 间，区内改变地质环境的人类工程活动主要为周边村民的生产生活活动，主要变化在两个方面：一方面是矿山开采破坏了原始坡体地质构造和地貌景观，另一方面是矿区工业场地的修建占用了土地，破坏和占用土地类型为有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地。

综上所述：矿区及周边人类工程活动较强烈，对地质环境破坏一般。

2.6.矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿山属于新建矿山，目前正处在前期准备阶段，矿区内属于原始地形地貌，未进行过资源开采。据开发利用方案得知，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地表以有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地为主，矿区西北侧沟谷底部有 20 户，人口 93 人，房屋约 26 间，矿区内无永久性建构筑物，无文物保护区。矿区周边无其他矿权设置。

所以，该矿山无与周边矿山地质环境治理与土地复垦的案例进行对比分析。

3. 矿山地质环境影响和土地损毁评估

3.1. 矿山地质环境与土地资源调查概述

该矿山属于新建矿山，目前正处在前期办理证件阶段，矿区内属于原始地形地貌，未进行过资源开采。

矿区位于商州区 310°方位，直距 6.3km 处，属商州区陈塬办事处所辖。矿区为低山区地形，地势北高南低。海拔高程一般为 750—1100m，最高山峰可达 1164.1m，相对高差 350m，地形坡度一般为 10—20°，最大坡度 30—40°。矿区西部为通村公路。矿区内以天然草地和旱地为主，矿区植被以乔木、灌木和杂草为主。土地权属人为商州区陈塬办事处邵涧村委会，土地权属性质为集体所有（表 3-1）。

调查区土地类型现状一览表 表 3-1

土地类型	面积(hm ²)	占总面积的比例
有林地	2.6183	4.85%
天然草地	11.1065	20.60%
旱地	21.6948	40.24%
采矿用地	3.5349	6.56%
村庄	10.1473	18.82%
其他园地	4.8141	8.93%
合计	53.9159	100.00%

3.2. 矿山地质环境影响评估

3.2.1. 调查、评估区范围和评估级别

(1) 调查、评估区范围

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查的范围确定，包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿矿区总面积 0.0529km²，矿山设计露天开采，共布置 1 个采场、1 个工业场地（制砖区、晒砖区、生活区、办公区等）。通过实地调查及对地质资料分析研究，根据建设工程的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿活动及其矿业活动的可能影响范围，确定矿山地质环境影响评估范围由申请采矿权范围为主及矿山开采辅助设施影响范围，本矿山评估范围基本以矿权范围和工业场地为基础，向南延伸至 312 国道处、向西延伸至雷沟沟道西侧、向北延伸至雷沟沟脑、向东延伸至山梁处，最终评估区面积 40.2303 hm²（评估区范围详见附图 1）。

调查区在评估区基础上外延 50m，调查区面积约 53.9159 hm²（调查区范围详见附图 1）。

（2）评估级别

商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿评估区内有 20 户，人口 93 人，房屋约 26 间；无重要交通要道、建筑设施、自然保护区和重要水源地；评估区范围内主要为有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地，按附录 B 的规定，评估区重要程度属重要区。

矿山采用露天开采，设计生产规模 4 万吨/年，矿山服务年限 24 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，确定矿山生产建设规模为小型矿山。

评估区相对高差不大，地形地貌简单，地形起伏变化中等，地形坡度一般为 10—20°；评估区内断层不发育，地质构造简单；水文地质条件简单；工程地质条件简单。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）矿山地质环境条件复杂程度分级表 C.1（露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表）确定评估区矿山地质环境复杂程度为简单类型。

综上，矿山生产建设规模为小型，评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度属简单。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，确定评估级别为二级评估。

3.2.2. 矿山地质灾害现状分析与预测

3.2.2.1. 矿山地质灾害现状分析

矿山地质环境影响现状评估是指分析评估区内现存的地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素、危害对象与危害程度；分析与相邻矿山采矿活动的相互影响特征与程度；分析评估由采矿活动导致地下含水层的影响和破坏情况。分析评估区内现存的地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况；分析评估区内的土地资源的影响和破坏情况。

根据国务院 394 号令《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地

裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。根据国土资源部国土资发（2004）69号文及附件《地质灾害危险性评估技术要求》，地质灾害危险性评估的灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降6种。

1、矿山地质灾害现状评估

矿山属于新建矿山，目前在办理相关证件阶段。现状矿山在矿区西北侧修建了工业场地，主要包括一处生活区、一处办公区、一处制砖区、两处晒砖场。

矿山在建设工业场地时因需要整平场地，在工业场地西侧开挖有一处高边坡，边坡最高约15m，边坡长约290m，坡度约为55°。目前边坡相对稳定，但存在崩塌隐患（B1），该崩塌隐患点（B1）现状稳定性一般，主要威胁工业场地内设备和生产人员。危害程度中等，发生可能性较大，危险性中等。



照片 3-1 B1 崩塌（工业场地北侧）（镜向 30°）



照片 3-2 B1 崩塌（工业场地东侧）（镜向 35°）

2、含水层破坏现状评估

本矿山矿体最低开采标高为 810m，矿区最低侵蚀基准面为 730m。矿体附近无大的地表水体，雷沟河水体对矿山开采无影响。因此矿山开采对含水层不造成破坏。

3、地形地貌景观破坏现状评估

矿山目前对地形地貌产生破坏的主要为矿山企业已修建的工业场地。占用、破坏地形地貌景观约 4.3807hm²，原始的山体（地形地貌）遭到破坏，但因切坡范围较小，因此现状评估认为矿山活动对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

4、土地资源破坏现状评估

矿山目前未正式开采，评估区范围内对土地资源产生破坏的主要为矿山办公生活区、工业场地，矿山活动破坏土地面积约 4.3807hm²。破坏土地类型为有林地、天然草地、旱地、采矿用地，对土地资源影响和破坏程度较严重。

5、矿山地质环境影响现状评估分区

矿山地质环境影响程度现状评估分区采用定量与定性划分。即综合考虑现状情况下采矿工程建设形成的地质灾害、含水层的变化情况、地形地貌景观的破坏程度以及土地资源的占有程度，采取“就高不就低”的原则进行分区。

根据上述原则及现状评估结果，将评估区影响程度分为较严重区和较轻区二区，见表 3-2。

表 3-2 矿山地质环境现状分区表

分区	地质环境影响较严重区	地质环境影响较轻区
编号	B	C
面积	4.3807hm ²	35.8496hm ²
所占比例	10.89%	89.11%
位置	矿区西北侧工业场地及其影响范围	较严重区外其它区域
地质灾害	现状下有1处小型崩塌隐患点，现状条件下处于基本稳定状态，危害程度中等，发生可能性较大，危险性中等。	无地质灾害发育
含水层破坏	位于最低侵蚀基准面之上，对含水层影响较小。	
地形地貌景观影响和破坏	工业场地对区内土地造成了破坏，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重，影响较严重。	本区自然生态较好，对原有的地形地貌景观破坏较小，现状影响较轻。
土地资源破坏	工业场地及其周围破坏有林地、天然草地、旱地、采矿用地资源约4.3807hm ² ，对土地资源影响破坏较严重。	本区其他区域现状条件下处于自然状态，对土地资源影响较轻。

3.2.2.2. 矿山地质灾害预测评估

矿山地质环境影响预测评估是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、废弃物的处置方式等，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，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。

矿山的开采活动将改变评估区的原有地形地貌，特别是岩土体中的力学平衡状态和边坡稳定性。如不及时采取防护措施或防护措施不当，则容易引发地质灾害发生。

根据《陕西省商洛市商州区雷沟砖瓦用页岩矿开发利用与保护方案》中工程建设布局和矿山建设实际情况，以及矿区地质环境特征，矿山工程地质灾害危险性预测评估按照建设项目区块分别评估，即矿山开采区、工业场地等。

1、矿山工程建设可能遭受、加剧地质灾害危险性预测评估

评估区内现状发现一处崩塌（B1）地质灾害隐患，位于矿山工业场地东侧，该崩塌地质灾害隐患是因矿山企业在修建工业场地时而形成的一处高边坡，崩塌体裂隙发育，结构较破碎，在降雨及振动加载下，易发生掉块，威胁场地人员和设备安全，危害程度中等。预测遭受、加剧 B1 崩塌隐患的可能性大，危险性中等。

2、工程建设引发地质灾害的危险性预测评估

①矿山开采工程引发地质灾害的危险性预测评估

在矿山露天采场，由于采矿过程中使用机械地表剥离和机械开挖采矿，采用露天自上而下台阶式开采方法，露天采场设有安全、清扫平台。因该矿山机械地表剥离和机械开挖采矿，地表剥离物破碎、松散，因此在强降雨、地震等条件影响下，使得采掘面岩体的稳定性遭到破坏，岩石松动易发生崩塌（B2）地质灾害，对矿山设备及采矿人员存在威胁，故预测露天采场引发崩塌地质灾害的可能性较大，危险性中等，对矿山地质环境影响程度严重。

②临时建筑物修建引发地质灾害预测评估

根据《开发利用方案》及现场调查，矿山工业场地选择较为平坦处修建，预测评估认为临时建筑物修建引发地质灾害的可能性小，危险性小。

③矿山公路引发地质灾害预测评估

在未来采矿活动过程中将于矿区范围内修建约 400m 的矿山公路，公路修建时将会对靠山侧进行削坡，削坡时若开挖坡脚按开发利用方案设计角度进行开挖后边坡基本处于稳定状态，但在暴雨季节可能引发局部表层浮土下滑从而引发滑坡地质灾害，威胁过往车辆及行人安全。预测评估认为矿山公路引发局部滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

(3) 建设工程场地适宜性评价

该矿山现状未发现滑坡、泥石流等地质灾害。矿区外北侧 B1 崩塌地质灾害主要威胁下部工业场地内工作人员及生产设备设施，

现状评估遭受、加剧、自身遭受已存在地质灾害可能性大，危险性中等；预测评估认为矿山开采引发边坡崩塌地质灾害的危害程度较大，危险性中等。

根据矿山地质环境现状和预测评估结果，在地质环境影响较轻区，矿山建设工程适宜；在地质环境影响严重区，建设过程中及结束后需采取有效的防治工程或避让措施，消除建设场地存在的地质灾害隐患后，作矿山建设工程基本适宜。

表 3-5 建设用地适宜性分级表

级别	分级说明
适宜	地质环境复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害危害的可能性小，引发加剧地质灾害可能性小，危险性小，易于处理
基本适宜	不良地质现象发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设遭受地质灾害危害的可能性中等，引发加剧地质灾害可能性中等，危险性中等，但可采取措施予以处理
适宜性差	地质灾害发育强烈，地质构造复杂、软弱结构成发育区，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发加剧地质灾害可能性大，危险性大，防治难度大

3.2.3.采矿活动对地下含水层影响情况预测评估

3.2.3.1.矿区含水层破坏现状分析

由于矿山现在处于前期准备阶段，没有进行过资源开采，对含水层、地表水体及矿区周边生产生活供水等均未产生影响。

3.2.3.2.矿区含水层破坏预测

矿床位于当地侵蚀基准面上，地表水体分布少，矿层直接充水含水层为矿层顶板的裂隙含水层，该层含水性较差。未来开采形成的采场汇水面积较小，与区域含水层联系不密切，矿山水文地质条件简单。未来矿山的开采活动，对区域地下水位影响较小，不会造成大范围的区域地下水位降。采矿主要破坏了浅层含水层的结构，改变了当地地下水的入渗条件，对下游浅循环地下水补径排条件有一定的影响。采矿和疏干排水对矿区周围深部主要含水层影响小，只是对浅层地下水揭露，使地下水含水层连续性受到一定破坏，表层潜水、上层滞水从采坑壁或底部渗出或流出，缩短浅层地下水的径流途径和排泄方式。但浅层地下水水量贫乏。

因此，预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

3.2.4.采矿活动对地形地貌景观等的可能影响情况预测评估

3.2.4.1.矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿区范围内无自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区，无重要交通公路。由于本矿目前处于前期准备阶段，对原生的地形地貌景观产生影响较轻，矿区内无各级自然保护区及旅游景区（点）等，不存在对其影响。

3.2.4.2.矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

（1）采矿活动对地形地貌景观的影响

评估区内无各类自然保护区、风景旅游区及主要交通干线。矿山为露天开采，主要表现为切坡。现状造成山体破碎，岩石裸露，地表植被破坏，破坏形式表现为挖损，破坏了原有的地形地貌、原生植被，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

（3）工业场地对地形地貌景观的影响

评估区内的临时建筑物主要为工业场地，建筑物在修建时，将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。临时建筑物的修建位

于雷沟的可视范围内，其对原生的地形地貌景观和破坏程度影响较大。预测评估临时建筑物对地形地貌景观影响严重。

(4) 矿山道路对地形地貌景观的影响

矿山需要修建长度为 400m 的矿山道路，修建矿山道路将会对原有的地形地貌产生破坏，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。预测评估矿山道路修建对地形地貌景观影响较轻。

3.2.5. 矿区水土环境污染现状分析与预测

3.2.5.1 矿区水土环境污染现状分析

由于矿山现在处于前期准备阶段，没有进行过资源开采，对当地水土资源未产生影响，矿区内无大型河流及水源地，不存在对其影响。

3.2.5.1 矿区水土环境污染预测分析

根据《开发利用方案》，预测未来的矿业活动占用、影响和破坏土地植被资源主要发生在采场及工业场地的位置。预测矿山采矿活动将破坏、影响土地面积共计 10.4648hm²，占用破坏方式为压占、挖损，对土地资源的影响程度属于严重。

3.3. 矿山土地损毁预测与评估

3.3.1. 土地损毁环节与时序

各损毁地块的损毁时序。可划分两个阶段：

建设初期，由于工业场地的建设将破坏原有的地形地貌，同时对土地造成占用破坏。

生产期间，露天采场对土地造成挖损破坏。

3.3.2. 已损毁土地现状

矿山目前属于前期准备阶段期，矿山企业目前在矿区西北侧已修建了矿山工业场地，破坏土地类型主要为林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地，总面积为 4.3807hm²。

3.3.3.拟损毁土地预测

根据《开发利用方案》，矿山继续建设、开采，将会形成露天采场、工业场地及矿山道路。预计破坏土地达 10.4648hm²。

(1) 工业场地：

预计工业场地面积为 4.3807hm²，主要包括一处生活区、一处办公区、一处制砖区、两处晒砖场等，将破坏林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地共计 4.3807hm²。工业场地破坏类型为挖损、压占，破坏程度为严重。

(2) 采矿工程：

预计露天采场工程面积为 6.0841hm²，包括露天采场、运矿道路、高位水池、截排水渠等。将破坏天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地共计 6.0841hm²。采矿工程破坏类型为挖损，破坏程度为严重。

3.4.矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

3.4.1.地质环境保护与恢复治理分区

3.4.1.1.分区原则及方法

根据工程项目建设的特点、规模和类型，结合矿山地质环境影响现状及预测评估结果，“以人为本，以地质环境为本”，根据“区内相似，区际相异”原则，按照矿山地质环境条件、地质灾害发育程度、对含水层、地形地貌及土地资源的影响和破坏程度等因素进行综合分析评估，划分矿山地质环境影响预测评估分区。

具体方法采用评估因子叠加法进行分区。主要选择工程建设遭受及引发加剧地质灾害的程度，工程建设对含水层、地形地貌及土地资源的影响和破坏程度等四个因子进行综合分析评估，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附表 E“矿山地质环境影响程度分级表”（见表 3-6），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，然后依据“区内相似，区际相异”原则，对各个工程区块进行合并，再根据合并后的区块进行地质环境影响评估分级。

表 3-6 矿山地质环境影响程度评价分级表

影响程度 分级评价 因子	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.破坏基本农田; 2.破坏耕地大于 2 公顷; 3.破坏林地或草地大于 4 公顷; 4.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.破坏耕地小于等于 2 公顷; 2.破坏林地或草地 2—4 公顷; 3.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: 综合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。

3.4.1.2.分区评述

根据定性分析结果, 结合评估区地质环境条件和预测评估结果, 将评估区划分为地质环境影响程度严重区 (A)、较轻区 (C) (见表 3-7 和附图 3)。

1、地质环境影响程度较严重区 (A)

地质环境影响程度严重区 (A) 一处, 总面积约为 10.4648hm², 占评估区面积 40.2303hm² 的 26.01%。主要分布在雷沟两侧的工业场地处和矿山整个矿区范围内。

该区域土地类型主要为有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地。工业场地东部的斜坡开挖及露天采矿工程引起的崩塌等地质灾害对采矿工程、进行采矿活动的工人、工业场地内生产生活的工人及设备构成威胁, 地质灾害危险性中等。该区对含水层的影响较轻, 对地形地貌景观的影响和破坏严重。

2、地质环境影响程度较轻区 (C)

地质环境影响程度较轻区（C）共 1 个，面积约为 29.7655hm²，占评估区面积 40.2303hm² 的 73.99%。主要为除上述地区之外的其它区域。该区其他人为活动弱，主要为有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地等，自然生态保持较好，发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害可能性较小，预测评估危险性较小，影响较轻；对矿区地表和地下水、地形地貌景观和土地资源的破坏和影响程度均较轻（见表 3-7）。

表 3-7 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区	地质环境影响预测严重区（A）	地质环境影响预测较轻区（C）
面积	10.4648hm ²	29.7655hm ²
所占比例	26.01%	73.99%
位置	雷沟两侧的工业场地处和矿山整个矿区范围内	评估区内除较严重区外的其他区域
地质灾害	工业场地东部的斜坡开挖及露天采矿工程引起的崩塌等地质灾害对采矿工程、进行采矿活动的工人、工业场地内生产生活的工人及设备构成威胁，地质灾害危险性中等。	人类工程活动较弱，自然生态较好，发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害可能性较小。
含水层破坏	矿体位于侵蚀基准面之上，矿山开采活动对区内地下水的补给、径流和排泄影响很小，对矿山和周边群众的生产生活用水基本没有影响。预测采矿活动对地下含水层影响程度较轻。	
地形地貌景观影响和破坏	矿山露天采场、工业场地区等，破坏林地面积 10.4648hm ² ，致使山体裸露，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。	区内不进行其它工程建设及开采，该区域对地形地貌景观影响较轻。
土地资源破坏	采区、工业场地破坏有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地面积总共 10.4648hm ² ，破坏土地资源严重。	该区矿山公路已建设，以后不在该区内建设其它工程，预测对土地资源破坏较轻。

3.4.2.土地复垦区与复垦责任范围

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目无永久性建设用地，因此，项目复垦区为矿山生产建设损毁土地区域，等于项目复垦责任范围 10.4648hm²，包含了工业场地、露天采场、运矿道路等，复垦区（复垦责任范围）具体位置详见附图 5。

3.4.3.土地类型及权属

根据土地损毁现状及预测评估结果该矿山损毁总面积为 10.4648hm²，破坏土地类型主要为有林地、天然草地、旱地、采矿用地、其他园地。。矿山土地属于商州区陈塬办事处邵涧村委会，土地权属性质为集体所有。项目区现状地界清楚，面积准确，与周边村地界、镇界清楚，无使用权属纠纷。

4.矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析

4.1.矿山地质环境治理可行性分析

4.1.1.技术可行性分析

该矿区地形复杂程度简单，开采方式根据矿床的矿体赋存条件、地形条件，《开发利用方案》推荐露天开采，使用分层开采的方法进行采矿。

矿山恢复治理本着“在保护中开发，在开发中保护”，“因地制宜，边开采边治理”的原则，在开采境界外围修建少量排水渠，矿石堆放区修建少量挡土墙，日常巡视监测、植被混凝土生态护坡技术及植树种草等技术方法，就可以恢复矿区地质环境。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，技术上是可行的，其治理工程措施，对环境基本无不良影响。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

4.1.2.经济可行性分析

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地处秦岭山脉南坡低山区，海拔 750m~1100m，相对高差 350m 左右。地形坡角一般为 10°--20°，切割一般，植被发育。

若开采不当，不加治理，一旦发生滑坡、崩塌、泥石流等，将威胁矿区内设施及山体下方道路行人和过往车辆财产安全，更可能危及矿区工作人员及周边住户的生命安全。一旦发生地质灾害，后果十分严重。通过对灾害体进行工程治理，可以保证治理区滑坡体的基本稳定，进而确保矿区的安全，经济效益显著。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，经济上是可行的。

4.1.3.生态环境协调性分析

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土地复垦与生态环境工程有机结合，通过植被混凝土生态护坡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。

4.2.矿区土地复垦可行性分析

4.2.1.复垦区土地利用现状

由于商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿目前尚未进行开采活动，破坏区面积为 10.4648hm²，复垦区面积为 10.4648hm²，土地类型主要为有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地。土地利用现状见下表（表 4-1）。

复垦区土地利用现状表 表 4-1

土地类型	面积(hm ²)	占总面积的比例
有林地	0.0062	0.06%
天然草地	1.9556	18.68%
旱地	6.0102	57.43%
采矿用地	1.4898	14.24%
村庄用地	0.8410	8.04%
其他园地	0.1620	1.55%
合计	10.4648	100.00%

4.2.2.土地复垦适宜性评价

根据矿山土地现状调查和拟损毁土地分析，矿山拟损毁土地总面积为 10.4648hm²，复垦区域面积为 10.4648hm²，复垦率为 100%。排水沟不做复垦。

1、适宜性评价单元类型划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目已损毁土地现状和拟损毁土地预测结果。在土地复垦适宜性评价单元划分上，根据各破坏土地特征进行评价单元划分。评价单元应按以下原则进行划分：

- (1) 单元内部性质相对均一或相近；具有一定的可比性。
- (2) 单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时空上的差异性。
- (3) 单元内部的土地特征、复垦所采取的工程措施相似。

根据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

(1) 采场损毁土地程度严重，损毁的地类为天然草地、旱地、采矿用地、其他园地、村庄用地，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其损毁单元均一致。

(2) 工业场地损毁土地程度严重，损毁的土地为有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其损毁单元均一致。

综上所述，根据项目实际，将各土地损毁单元化分为以下 2 个评价单元：采场、工业场地。

2、复垦土地适宜性评价参评因素的选择

参评因素的选择应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。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山项目其土地利用受到土地利用共性因素（土壤侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、地质灾害、排灌条件等）的影响。借鉴土地复垦经验，共选出 9 项参评因子，分别为：土地质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、岩土污染、有效土层厚度组成。

(3) 复垦土地适宜性评价参评因素分级指标和等级标准的确定

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

标和对农林牧适宜性的等级标准。

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》等资料，确定选择土地质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、岩土污染、有效土层厚度等作为宜性评价的因子，评价本项目待复垦土地的宜垦情况。90分以上为宜水田类，60~90分为宜旱地类，40~60分为宜草宜林类。

其评价标准和权重见下表：

表 4-3 复垦土地主要限制因素的等级标准各类参评单元适宜性评价一览表

因子及满分	指标	权重指数
土壤质地 (10)	壤土	10
	粘土、砂壤土	7
	重粘土、砂土	6
	砂质土、砾质	2
	石质	0
地形坡度 (°) (12)	<2	11
	2~5	10
	5~8	8
	8~15	6
	15~25	3
	>25	0
土壤有机质含量 (g·kg ⁻¹) (15)	>4%	15
	4%~3%	13
	3%~2%	11
	2%~1%	5
	6.6~1%	2
	<6.6%	1
土地利用现状 (15)	平田	15
	梯田、平地、菜地	13
	梯地	11
	坡地、望天田	9
	园地	5

因子及满分	指标	权重指数
	林地	8
	牧草地、荒草地	2
	裸土地、裸岩石砾地	0
地质灾害危险性程度 (8)	良好	8
	轻度	4
	严重	0
灌溉条件 (10)	有稳定灌溉条件	10
	灌溉水源保证一般	8
	灌溉水源保证差	5
	无灌溉水源保证	0
排水条件 (10)	排水好	10
	排水一般	8
	排水差	5
	无	0
岩土污染 (10)	不	10
	轻度	8
	中度	5
	重度	0
有效土层厚度 (cm) (10)	>150	10
	100~150	8
	60~100	5
	30~60	5
	<30	0
总分		100

说明：各分级标准参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》。

(4) 待复垦土地适宜性评价结果

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山项目复垦土地经过整理后，将具有一定的生产力，但由于各评价单元条件不同，适宜性也不同。通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准进行配比，得出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山项目复垦土地适宜性评价结果如下表。

表 4-4 待复垦土地质量各指标分值结果

分区	土壤质地	地形坡度	土壤有机质含量	土地利用现状	地质灾害危险性程度	灌溉条件	排水条件	岩土污染	有效土层厚度	总分	适宜性
采场	9	18	5	8	8	6	8	8	9	61	适宜
工业场地	6	10	5	9	8	9	5	8	5	65	适宜

4.2.3.水土资源平衡分析

表土需求量：根据各评价单元的复垦适宜性评价，本项目的复垦方向为林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地，按原地类进行表土回填；表土回填厚度均按 0.30m 回填。因此本项目表土需求详见表 4-5。

表 4-5 复垦工程表土需求量表

序号	用土单元	复垦面积 hm ²	复垦地类	覆土厚度 m	用土量 m ³
1	露天采场	6.0841	天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地	0.30	18252.30
2	工业场地	4.3807	林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地	0.30	13142.10
合计		10.4648			31394.40

考虑到运输过程中 5%的损失率，总需土方量为 35326.55m³。

表土来源：由表 4-5 可知，矿山闭坑后复垦工程所需表土量较多。根据现场调查，矿区及附近山坡上裸露岩石较多，局部有覆盖土，层厚 0.1m~0.3m，土壤质量较好。矿山在未来开采过程中需对未来新挖损土地区域的表土进行收集。未来矿山开采过程中可收集露天采场表土、工业场地修建区域及矿山道路区域的腐殖土。

根据上表可知，未来矿山复垦所需的表土量为 31394.40m³，矿山用土没有保障，需客土，客土来源为周边平坦地带公路修建过程中产生的弃土，周边平坦地方多为有林地，均种植有松树，土壤多为粘土，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，收集距离为矿山 10km 范围内公路弃土，考虑到 5%的运输损失量后，需客土 35326.55m³。由此可知矿山用土有保障。

综上，本项目水土资源平衡。

4.2.4.土地复垦质量要求

按实际情况并结合当地土地利用总体规划，本项目损毁的土地复垦为有林地，复垦地类的技术要求应根据国家、国土资源部有关技术标准，各复垦土地类型分别执行以下操作：

1、用于有旱地的复垦标准

- ①地面平整，坡度角 $\leq 25^\circ$ ；
- ②有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ，石砾含量 $\leq 15\%$ ；
- ③土壤 pH 值 5.5-8.0；
- ④土壤质地：砂质壤土至壤质粘土；
- ⑤有机质 $\geq 1\%$ ；
- ⑥表层容重 $\leq 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- ⑦配套有相应的排水系统及道路、林网；

2、用于有林地的复垦标准

- ①地面平整，坡度角 $\leq 25^\circ$ ；
- ②有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，石砾含量 $\leq 25\%$ ；
- ③土壤 pH 值 5.5-7.0；
- ④表层容重 $\leq 1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- ⑤配套有相应的排水系统；
- ⑥一年植树成活率 85%以上；
- ⑦有控制水土流失的措施，边坡宜植被保护；
- ⑧具有生态稳定性和自我维持力。

3、用于其他草地的复垦标准

（用于采矿用地的复垦标准参考其他草地复垦标准）

- ①土壤 pH 值 5.5~7.0；
- ②有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ ；
- ③地面坡度 $\leq 25^\circ$ ；实行多种草类混合种植；
- ④有机质 $\geq 1\%$ ；
- ⑤三年后覆盖率 85%以上；
- ⑥石砾含量 $\leq 15\%$ ；
- ⑦有水土保持措施，防洪排水系统满足要求。

5.矿山地质环境治理与土地复垦工程

5.1.矿山地质环境保护与土地复垦预防

5.1.1.目标任务

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，以及对损毁土地复垦时需按原地类复垦的原则，本方案实施的复垦工程，可复垦面积 10.4648hm²，合 156.97 亩。以及对损毁土地复垦时需按原地类复垦的原则，本方案拟将采场、工业场地复垦为原始地类，本方案土地复垦率 100%。落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

5.1.2.主要技术措施

- 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。

5.1.3.主要工程量

根据以上的矿山地质环境保护与恢复治理工程设计及监测工程，分别测算恢复治理与土地复垦工程量，详见表 5-1、5-2。

表 5-1 恢复治理工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	工程量	计算方法
一	第一阶段生产治理期 (2017.12-2041.11)			
一	露天采场			
(一)	干砌石矮墙工程			
1	干砌石矮墙	m ³	180	等于挡墙截面积×挡墙长度
(二)	警示牌			
1	矿区范围影响区域	块	10	预制后购买布设
(三)	监测工程			
1	露天采场临时建筑物和矿山道路	工·日	50	次/年×年×元/次×处
(四)	灾害点工程			
1	喷护	m ³	120	截面积×挡墙长度 (B1)
二	第二阶段闭坑治理期(2041. 12-2042.11)			
一	露天采场			
(一)	干砌石矮墙工程			
1	干砌石矮墙	m ³	255.0	等于挡墙截面积×挡墙长度
(二)	矿区治理工程			
	监测工程			
1	露天采场、临时建筑物和矿山道路	工·日	50	次/年×年×元/次×处

表 5-2 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	工程量	备注
一	第一阶段生产治理期 (2017.12-2042.11)			
(一)	露天采场复垦工程			
1	用土量	m ³	20538.40	坑栽用土量
2	废渣清运	m ³	0	废渣清运工程量
3	平整土地	m ³	12168.20	土地平整工程量
4	翻耕土地	m ³	13142.10	土地翻耕工程量
5	播撒草籽	kg	121.68	播撒草籽
6	种植落叶松	株	10141	植树
7	土壤培肥	kg	5070.50	培肥量
(二)	工业场地复垦工程			
	用土量	m ³	14788.15	坑栽用土量
	平整土地	m ³	8761.40	土地平整工程量
	翻耕土地	m ³	18252.30	土地翻耕工程量
	播撒草籽	kg	87.61	播撒草籽
	种植落叶松	株	7301	植树
	土壤培肥	kg	3650.50	培肥量
二	第二阶段复垦管护期(2042.12-2045.11)			
(一)	露天采场复垦工程			
2	草籽补种	株	12.17	植树
3	松树补种	kg	1015	培肥量
(二)	工业场地复垦工程			
1	草籽补种	株	8.76	植树
2	松树补种	kg	731	培肥量
(三)	巡视监测工程			
1	土壤质量监测	组	2	每年取土样化验一次，一次2组，共一年
2	复垦种植监测	工·日	8	每年4次，每次2人，共一年
备注	旱地整理平整完成后，当地居民结合当地季节，实际情况进行种植。			

5.2.矿山地质灾害治理

5.2.1.目标任务

坚持科学发展观，选择合理性的开采工艺和方法，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，最大限度保护和修复生态环境。针对工程施工活动引发矿山地质环境问题的特点和造成危害程度，采取有效的防治措施，把环境治理的工程措施与检测措施，永久性保护措施和临时性措施有机结合起来，以形成完整的矿山地质环境治理恢复体系。最终达到改善生态环境，实现社会、经济、自然的协调发展。

5.2.2.工程设计

5.2.2.1.截、排水沟的布设和断面设计

采场及工业场地截排水沟：为防止采场及工业场地上部边坡汇水对采场冲刷，本方案拟在采场及工业场地上部设置一条截排水沟，称“采场及工业场地截排水沟”经计算，采场排水沟长 480m，沟毛深 0.70m，毛宽 1.00m。

截、排水沟采用 M7.5 砂浆砌筑沟壁，材质为采用未风化花岗岩，石料强度等级不小于 MU30，石径大于 15cm，排水沟内壁和底板均采用 0.02m 厚的 M10 砂浆抹面。截水沟沟底坡度大于 30%的地段需加糙处理和设防滑耳墙。排水沟出口与自然排水系统相衔接。

5.2.2.2.开采台阶干砌石矮墙

开采终了后，在安全平台和清扫平台上修建干砌石矮墙，上宽 40cm，下宽 60cm，高 50cm，以达到挡土目的，属于生产治理期和闭坑治理期。台阶总长 1740m，根据开发利用方案，预计生产治理期开采平台长为 720m，浆砌片石 180m³；闭坑治理期开采平台长为 1020m，浆砌片石 255m³。

5.2.2.3.警示牌

本次在矿区开采区域及 场地附近共布设 10 块警示牌以防止其他人员误入开采生产区域造成危险。

5.2.2.4.B1 崩塌隐患治理工程

在 B1 崩塌隐患上部修建排水渠，（可利用矿山采场及工业场地截排水渠），

保障水流通畅；下部采用喷浆处理，厚 0.2m，总方量 120m³。根据实际工程进度施工。

5.2.2.5.建筑物拆除

矿山闭坑后，拆除各复垦场地内的建（构）筑物，并挖除、清理硬化地面，工业场地内将拆除砖混结构建筑物工程量约 1000m³，拆除水泥地板工程量约 4380.70m³。处理方法：将拆除的固体废弃物回填到露天采坑中。

5.2.3.技术措施

5.2.3.1.截排水渠

施工工序为：放线—分段开挖—分段砌筑—清理、抹面。

（1）测量放线

开挖工程动工前，根据建设单位提供的坐标、高程控制点和设计图进行大样放线工作，并建立各分项工程的施工坐标和高程控制点；开挖前应实测开挖区轴线的原始断面图和地形图；开挖过程中，应定期测量收方断面图和地形图，使之符合设计断面；开挖工程结束后，必须实测竣工地形图，作为工程结算的依据，并经设计、地质、监理和业主验收认可，方可进行下道工序的施工。

（2）基础开挖

开挖前应准确确定其开挖线，严格按照开挖线分段开挖，基础采用人工开挖。开挖时，测量放线人员应严格控制标高，严禁超挖，验收合格后进入下道工序施工。

（3）材料

①石料

砌体工程的石料应质地坚硬，不易风化，无裂纹。石料表面的污渍应予清除。普通片石的形状不受限制，但其中部厚度不应小于 15cm。用于镶面的片石宜选用表面较平整，尺寸较大者，块石外露面应稍加修凿。砌筑过程中要求按一顺一丁或两顺一丁方式进行砌筑；镶面丁石的长度不应小于顺石宽的 1.5 倍。

②砂浆

砌体工程所用砂浆的强度等级为 M7.5，砌筑时砂浆采用机械拌合，随拌随用。

配合比应通过试验确定。材料必须经复试合格后方可使用。

(4) 砌筑和勾缝

①砌体应采用挤浆法分层、分段砌筑。分段位置设在伸缩缝处。段内各砌块的砌缝应相互错开，砌缝应饱满。砌筑时片石表面要大致秀凿平整，砌筑时缝宽不得大于 3cm，不得有通缝、瞎缝、三角缝。

②各砌层应先砌外圈定位砌块，外圈砌块应与里层砌块交错连成一体。定位砌块宜选用表层较平整且尺寸较大的石料。定位砌块宜满铺砂浆，不得镶嵌小石块。

③定位石块砌完后，应先在圈内底部铺一层砂浆，且厚度应使石料在挤压安砌时能紧密连接，砌缝饱满。

④砌体表面的勾缝，应在砌筑时留出 2cm 深的空缝，随即用砂浆勾缝。砌体表面的勾缝采用平凹缝，缝宽 2cm，缝深 1cm。

⑤后期养护

砌体应及时覆盖保养，常温下养护期不得小于 7 天。

5.2.3.2.挡墙施工

(1) 施工工艺

放线—砌筑基础—墙后回填—砌筑墙身—清理、勾缝

(2) 施工方法

1) 基础开挖、夯实

开挖前应准确确定其开挖线，严格按照开挖线进行开挖，基础可用人工开挖，开挖时，挖出的土石方装入手推车或翻斗车，运至弃土地点。

开挖时，测量放线人员应严格控制标高，严禁超挖。开挖后人工夯实基底，验收合格后进入下道工序施工。

2) 砌筑基础

①材料选择：片石石料应经过挑选，质地要求均匀，无裂缝，不易风化。选用石料饱和抗压强度不低于 30mPa；块石应大致方正，厚度不小于 15cm，宽度和长度应为厚度的 1.5~2 倍；砌筑砂浆标号为 M7.5，砂的含泥量应不大于 3%。

②应清理干净基底松散岩层，浇水湿润后施工砼垫层再座浆砌筑。

③基础的砌筑应在开挖完成后立即进行，做到随开挖、随下基、随砌筑。

3) 砌筑墙体

墙体砌筑均采用座浆法分段、分层砌筑。砂浆稠度不易过大，块石应大致方正，厚度不小于 15cm，宽度和长度应为厚度的 1.5~2 倍，块石表面清洗干净；砌筑砂浆标号为 M7.5，砂的含泥量应不大于 3%。

砌体分段位置设于沉降缝处。砌筑时应分层错峰砌筑，基底及墙趾台阶转折处，不得做成垂直通缝，砂浆水灰比符合要求，并填塞饱满。

4) 墙后回填及反滤料铺设

墙后采用素土分层夯实回填，每层厚度不得大于 30cm，压实系数大于 0.95，施工前应进行击实试验，确定最优含水量和最大干容重。铺设前应检测土体含水量，确保含水量接近最优含水量，当含水量较小时采用洒水湿润，当含水量较大时可晾晒。每层夯实后应进行干容重检测，计算压实系数，确保满足设计要求后，方可进行下层的施工。

墙后设置 30cm 的砂砾石反滤层，底部设置粘土隔水层，顶部用粘土封盖。

5.2.4.主要工程量

表 5-4 分项设计工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
1	安全、清扫平台挡墙工程	m	1740
1.1	干砌石矮墙	m ³	435
2	警示牌工程	块	10
2.1	预制安装	块	10
3	截排水渠工程	m	480
3.1	人工开挖	m ³	336
3.2	浆砌片石	m ³	355
4	灾害治理工程	m	195.0
4.1	喷浆	m ³	120

5.3.矿区土地复垦

5.3.1.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，某某有限责任公司在矿山挖拓开始时，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，接受商州区国土资源局的监督检查，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：

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

b) 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。

c) 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。

d) 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。

e) 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。

5.3.2.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。根据本矿区开采方案、矿区地形地貌特征、当地土地规划及对复垦单元适宜性评价分析，受损毁的土地经采取复垦技术措施后复垦为有林地。

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。

5.3.2.1.土地复垦工程设计

A、土壤重建工程设计

本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：

①采矿区域②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。

B、土地翻耕及土壤改良工程设计

(1)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。

(2)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 。

D、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。

松树生长习性：喜光，忌荫蔽，耐寒，又能抗高温，耐旱亦耐水湿，可忍耐短期淹水，故名，根系发达，抗风力强，喜深厚肥沃的中性至强酸性土壤，在碱土中种植有黄化现象，花园用途：湿地松苍劲而速生，适应性强，材质好，松

脂产量高，中国已引种驯化成功达数十年，故在长江以南的花园和自然旅游区中作为重要树种应用，是很有发展前途的，可作庭园树或丛植、群植，宜植于河岸池边。

E、水土流失防治设计

植树造林也需要科学规划，特别是林果业开发动土量较大，必须进行等高种植，否则容易在整好山地后加剧泥土下滑。

一、要科学规划。在植树造林时必须合理布局，尽量减少不必要的松土。在地势平整、土壤瘠薄的地方，造林密度不宜过大，可以采取带状或块状混交方式种植，水土流失较重的地方则应该密植。

二、要合理开挖树窠。在开挖过程中，要十分注意弃土的堆放，尽量放在树窠上方及地势平坦处，以减少泥土下滑。

三、要因地制宜、科学搭配。要根据当地的水土条件，宜林则林，宜草则草。如水土流失严重的丘陵山区，造林应以营造混交防护林为主。在梁峁硬质地适宜栽种的树种主要有油松、杜松、木荷、沙棘。在土层较厚，结构较疏松的梁峁凹地适宜的树种有油松、杉树、木荷、苦楝等。在盐碱地段可选用胡杨、怪柳等造林。最好种植本地土生灌木及植物，尽量做到“乔、灌、草”相结合，并尽快实现林地郁闭。

四、要尽量做到等高种植。这样可以逐级拦截，减少水土流失。

五、要加强对所种林木的管理，确保成活率。植树造林必须注重质量，确保林木成活率和保存率，避免“年年植树不见林”的现象。

5.3.2.2.土地复垦工程设计

1、采矿工程区域复垦工程

根据《开发利用方案》，本矿山开采方法为露天开采，需要复垦的工程主要为露天采场。结合《土地复垦方案》，采矿区域拟恢复为原本的土地类型 6.0841hm²，措施有回填平整压实后，在按坑回填表土、播撒草籽、等措施。

(1) 开挖树坑

将采场复垦为原本土地类型，栽种树木需要开挖树坑，以便种植松树，树坑

规格为 $0.9\text{m}\times 0.9\text{m}\times 0.9\text{m}$ ，间距为 $2\text{m}\times 3\text{m}$ ，树坑开挖面积为 6.0841hm^2 ，开挖工程量为 7392.18m^3 。

(2) 种植松树

开挖树坑后，坑栽松树，树种选用松树，拟对采场复垦为有林地区域种植松树，面积为 6.0841hm^2 ，种植密度为 $2\text{m}\times 3\text{m}$ ，共种植 10141 株松树。种植后在树坑除覆盖秸秆，减少水分流失。

(3) 土方回填

种植松树后，在采场回填表土。按坑回填 $0.9\text{m}\times 0.9\text{m}\times 0.9\text{m}$ 厚表土，并在坑外回填 0.2m 厚的表土，新增采场回填 0.6m 厚的表土，采用机械回填表土，回填时考虑 5% 的运输损失量，因此总共需要回填土方 20538.40m^3 。

(4) 撒播草籽

复垦有林地采用乔草结合的方式，在坑外播撒糖蜜草草籽进行复绿，撒播面积 6.0841hm^2 ，按照 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 的标准撒播计算，共需草籽 121.68kg 。草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式喷播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘付于地面。撒播完毕，覆土 $2\text{-}3\text{cm}$ ，播后使种子和土接触，稍压一下，用细齿耙轻轻拉平，不露种子即可，有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹。

2、工业场地复垦工程

(1) 废渣清运

工业场地长期堆放矿料，地表残留矿渣以及部分地段水泥硬化，将残留矿渣清理及水泥硬化，根据现场调查，清理至 0.1m 时即到达原土层，因此废渣清运总量为工业场地面积 $4.3807\text{hm}^2\times 0.1\text{m}=4380.70\text{m}^3$ ，清理的石渣可回填到露天采场内。

(2) 树坑开挖

将工业场地复垦为原本土地类型，需要开挖树坑，以便种植松树，树坑规格为 $0.9\text{m}\times 0.9\text{m}\times 0.9\text{m}$ ，间距为 $2\text{m}\times 3\text{m}$ ，树坑开挖面积为 4.3807hm^2 ，开挖工程量为 5322.55m^3 。

(3) 种植松树

开挖树坑后，坑栽松树，树种选用松树，拟对采场复垦区域种植松树，面积为 4.3807hm²，种植密度为 2m×3m，共种植 7301 株松树。种植后在树坑除覆盖秸秆，减少水分流失。

(4) 表土回填

种植松树后，在工业场地回填表土。按坑回填 0.9m×0.9m×0.9m 厚表土，并在坑外回填 0.2m 厚的表土，工业场地面积 4.3807hm²，采用机械回填表土，回填时考虑 5% 的运输损失量，因此总共需要回填土方 14788.15m³。

(5) 撒播草籽

栽种松树后在坑外撒播草籽，防止水土流失，撒播面积 4.3807hm²。每公顷按照 20kg 草籽撒播，共需草籽 87.61kg。

5.3.3.技术措施

5.2.3.1.工程技术措施

根据商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，拟破坏土地在破坏前应进行残树（根）清除、表土剥离等工程技术措施；矿山开采结束后进行拆除、清运、平整、表土回填、翻耕、井口封堵等工程技术措施，最后种植适合当地生长的植被。根据项目区实际情况，各复垦区主要采取以下几种工程技术措施：

(1) 残树（根）清除

为保证土地复垦时有足够的表土资源，拟破坏土地在破坏前需对表土进行剥离。因项目区破坏前，存在大面积林地，进行表土剥离前需对这些林地的残树（根）进行清除。

(2) 表土剥离

为保证土地复垦时有足够的表土资源，拟破坏土地在破坏前需对表土进行剥离。林地区域将残树（根）清除后进行剥离；其它区域直接进行剥离。剥离后将其存放。

(3) 拆除、清运

闭矿后，将采矿区域、工业场地内开采配套的所有地面建筑物及卷扬机室、空压机室全部拆除，并将建筑垃圾外运回填露天采坑。

(4) 平整

工业场地、采矿区域进行土地平整以利于植被生长，平整厚度 20cm。

(5) 表土回填

工业场地、采矿区域进行覆土（表土回填）覆土土源外运客土，复垦成耕地区域覆土厚度 50cm，复垦为有林地的区域覆土厚度 20cm。

(6) 翻耕

工业场地、采矿区域覆土完毕后，对复垦区域进行土地翻耕，翻耕深度 30cm。

5.3.2.2.生物和化学措施

本矿区土地复垦项目施工建设、施工工艺及土地复垦各个环节要联系成一个完整的系统，从而达到土地垦前、垦中及垦后的土地开发利用、生产等环节的一体化经营，形成土地复垦的规模效益和良性循环机制。

在复垦后的土地，要采取一定量的生物化学措施，生物化学措施主要包括改良土壤和恢复植被等工程。

(1) 土壤改良

对于矿区复垦后土壤肥力比较低的状况，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。改土措施可采用土壤培肥的方法来涵养土壤。如施用农家肥等。

(2) 植被恢复

矿区破坏土地在复垦初期比较贫瘠，在矿区植被选择上，可选择耐干旱、贫瘠、耐寒的当地宜栽植物作为主要的种植树种。本方案主要通过种植落叶松，一般春季在 3 月~4 月中旬栽植落叶松，栽树时适量浇水。树穴填满土后，适当踩实，然后在其表面覆盖 5cm~10cm 松散的土。

(3) 生态维护

在复垦区植树措施结束后，林间的表土要进行必要的生物措施来保持土壤原有的肥力，同时也可起到防治水土流失的作用，主要的生物措施为撒播草籽（苜蓿草）。

5.3.2.3.监测措施

为及时获得土地损毁情况及土地复垦效果以及可能产生的塌陷区塌陷情况，本方案安排一定比例的监测费，从矿山开采开始时开始进行监测，平均 6—7 天监测一次，每年监测 50 次。

5.3.2.4.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，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。

5.3.4.主要工程量

5.3.4.1.工程措施工程量测算

依据 5.3.2 节所述，测算项目工程措施工程量如下：

(1) 残树（根）清除

残树（根）清除 134 棵。

(2) 表土剥离

表土剥离 52324m³。

(3) 土地平整

土地平整 20929.60m³。

(4) 表土回填

表土回填 35326.55m³。

(5) 翻耕

土地翻耕 31394.40m³。

5.3.4.2.生物措施工程量测算

依据 5.3.2 节所述，测算项目生物措施工程量如下：

(1) 植树量

项目区共需植树 17442 株。

(2) 撒播草籽量

散播草籽 209.29kg。

表 5-5

工程量汇总表

名称	残树根清除	表土回填	平整土地	翻耕土地	种植落叶松	撒播草籽	土壤培肥
	(棵)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(株)	(kg)	(kg)
采场	134	20538.40	12168.20	13142.10	10141	121.68	5070.50
工业厂区	0	14788.15	8761.40	18252.30	7301	87.61	3650.50
合计	134	35326.55	20929.60	31394.40	17442	209.29	8721.00

5.4.含水层破坏修复

5.4.1.目标任务

矿山地下水类型包括第四系含（透）水层、基岩风化带含（透）水层和构造破碎带含水层，主要接受大气降雨的补给。矿山采用露天开采，开采矿体最低标高（810m）位于当地最低侵蚀基准面（730m）以上。未来开采与区域含水层联系不密切，矿山水文地质条件简单。未来矿山的开采活动，对区域地下水位影响较小，不会造成大范围的区域地下水位降。采矿主要破坏了浅层含水层的结构，改变了当地地下水的入渗条件，对下游浅循环地下水补径流条件有一定的影响。采矿和疏干排水对矿区周围深部主要含水层影响小，只是对浅层地下水揭露，使地下水含水层连续性受到一定破坏，表层潜水、上层滞水从采坑壁或底部渗出或流出，缩短浅层地下水的径流途径和排泄方式。

本矿山开采仅需防治矿坑涌水。

5.4.2.工程设计

本矿山属露天开采项目，开采矿体均位于当地最低侵蚀基准面（730m）以上，矿山开采最大高差为50m，地表以坡地为主，地表水排泄畅通。

5.4.3.技术措施

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。

工业场地露天采场外设截水沟，防止暴雨季节洪水进入。

5.5.水土环境污染修复

5.5.1.目标任务

该矿山主要开采页岩矿，采用露天台阶式开采，无选矿，无重金属及放射性污染物，仅采矿过程中有少量矿粉，废石填埋时对该地区水土环境产生微量污染。

本方案通过矿区绿化、植被恢复、排水引流、修建沉淀池等手段，促进矿区及周边地区水土环境污染自然衰减、本能修复。

5.5.2.工程设计

矿区绿化、植被恢复、排水引流等手段结合。

5.5.3.技术措施

见5.2.3章节、5.3.3章节、5.4.3章节。

5.5.4.主要工程量

见 5.2.4 章节、5.3.4 章节、5.4.4 章节。

5.6.矿山地质环境监测

5.6.1.目标任务

矿山企业应严格按照《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》进行监测。并根据实际情况制定矿山地质环境监测管理制度，明确监测责任、监测内容、监测方法等。监测工作实行矿长负责制，安全员负责监测，包括记录、汇总分析、上报等。如有异常情况及时上报主管领导及主管部门，及时采取有效的防治措施，以达到避免和减轻灾害损失的目的。

5.6.2.工程设计

针对本矿山在开采过程中可能存在的矿山地质环境问题，矿山地质环境监测的重点是：采场边坡及上方山体自然坡面潜在的崩塌、滑坡等地质灾害隐患点的监测。

1、监测内容

(1) 崩塌、滑坡、塌陷隐患点监测

人工巡视观测：矿山安全员通过定期或不定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，特别是对采区的三面高陡边坡加强监测，及时对采场边坡及上方山体坡面是否存在崩塌、滑坡隐患、树木歪斜等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。检查中发现边坡面有不稳定的松散岩土隐患时，应及时组织专人采取防治措施，对人员、设备进行避让，待险情排除后方可恢复正常工作。

2、监测点的布设

崩塌、滑坡、塌陷、地裂缝监测：布置于采场各边坡、道路和工业场地等进行全面监测。

5.6.3.技术措施

(1) 崩塌、滑坡、塌陷、地裂缝监测

(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、办公生活区、矿山道路等巡视观测，特别是对采区开采后形成的采场加强监测，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。即自 2017 年 12 月至 2045 年 11 月。

(3) 植被恢复情况的监测

在植被恢复工程实施后，每月人工巡查统计一次，并辅以照相，可与地质灾害监测同时进行。

5.6.4.主要工程量

监测工程量表如下表 5-7 监测工程量表：

表 5-7 监测工程量表

监测位置	点数	监测方案	监测时间	监测频率	工程量
第一阶段（2017 年 12 月～2041 年 11 月）					
露天采场、工业场地等	10	人工巡视	1 年	20 次/年	480 工日
第二阶段（2041 年 12 月～2042 年 11 月）					
露天采场、工业场地等	10	人工巡视	1 年	20 次/年	20 工日
第三阶段（2042 年 12 月～2045 年 11 月）					
各复垦区域	10	人工巡视	3 年	20 次/年	60 工日

5.7.矿区土地复垦监测与管护

5.7.1.目标任务

为及时获得土地损毁情况及土地复垦效果以及可能产生的采矿区地质灾害情况，本矿山安排一定的土地复垦监测。

5.7.2.措施和内容

1、土地损毁监测

监测内容：记录损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点的布设：生产期内对采场及工业场地等地段各布置一个监测点，则土地损毁监测共布置 2 个监测点。

监测方法：用卷尺或手持 Gps 野外定点监测损毁范围、面积，对照土地利用现状图记录损毁地类、权属走访。

监测频率：每年 2 次进行土地损毁监测，每次 2 人。

监测时间：整个采矿期，预计 2017 年 12 月～2041 年 11 月

2、复垦效果监测

监测内容：本项目主要为土地质量监测、复垦植被监测。①土壤质量监测：对复垦为有林地及其他草地的单元地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等进行监测；②复垦植被监测：有林地、其他草地的植被监测，主要对植物长势、覆盖度进行监测。

监测点的布设：对露天采场 pH、工业场地和取土场等地段各布置一个监测点，则土地损毁监测共布置 10 个监测点。

监测方法：土壤质量监测主要采取人工巡视的方法监测地形坡度、有效土层厚度等，并对每个监测点土壤取样一组化验土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等，复垦植被监测主要对旱地、其他草地和采矿用地植被长势、覆盖度进行巡视监测。重点放在种树和种草地后的半年时间内对植被生长监测，并及时补苗。

监测频率：土壤质量监测每年取土化验 1 次，1 次 2 组，每次 1 人，共 1 年；植被监测每年 4 次，每次 2 人，共 1 年。

监测时间：为复垦工作结束后 1 年。

2、水土流失监测

监测内容： 1、水土流失变化 2、土地利用现状 3、治理措施实施情况 4、生产与收入变化

监测点的布设：复垦与管护期内对露天采场及工业场地等地段各布置一个监测点，则水土流失变化监测共布置 2 个监测点。

监测方法：用卷尺或手持 Gps 野外定点监测水土流失变化范围、面积，对照土地利用现状图记录土流失变化。

监测频率：每年 2 次进行土流失变化监测，每次 2 人。

监测时间：整个复垦和治理期，预计 2041 年 12 月~2045 年 11 月

3、 管护措施工程设计

复垦工程实施后的 3 年内为管护期，对复垦工程中种植的松树，撒播的草籽进行补种，补种率按复垦工程植入量的 10% 计算，则管护期需补种松树 $17442 \text{ 株} \times 10\% = 1745 \text{ 株}$ ，撒草种 $209.20\text{kg} \times 10\% = 20.92\text{kg}$ 。

5.7.3.主要工程量

表 5-8 监测工程量表

监测内容		监测点	监测场地	监测频率	监测时间	监测工程量
土地损毁监测	拟损毁范围	2.00	各复垦单元	每年 2 次，每次 2 人	2017 年 12 月~2041 年 11 月	48 工日
复垦效果监测	土壤质量	2.00	各复垦单元	取样化验 1 次，一次 2 组	复垦工作结束后 1 年	2 组
	复垦植被	2.00	各复垦单元	每年 4 次，每次 2 人，共一年	复垦工作结束后 1 年	4 工日
水土流失监测	水土流失变化	2.00	各复垦单元	每年 2 次，每次 2 人	整个复垦和治理期	8 工日
	治理措施实施情况	2.00	各复垦单元	每年 2 次，每次 2 人	整个复垦和治理期	8 工日

6. 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署

6.1. 总体工作部署

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、次重点防治区、一般防治区及本次工作的目标和任务，按照矿山地质环境恢复治理原则，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。详见工作总体部署表 6-1。

6.2. 实施计划

根据开发利用方案，该矿山为新建矿山，矿山服务年限 24a。本矿山开采、恢复治理、土地复垦需要年限为 28 年。

复垦阶段划分

根据恢复治理与土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本矿山开采、恢复治理、土地复垦年限总共为 28 年，按 6 个阶段制定恢复治理与土地复垦方案实施工作计划，并按矿山开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。6 个阶段具体为 2017 年 12 月~2022 年 11 月、2022 年 12 月~2027 年 11 月、2027 年 12 月~2032 年 11 月、2032 年 12 月~2037 年 11 月、2037 年 12 月~2042 年 11 月、2042 年 12 月~2045 年 11 月。各阶段复垦计划分析见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划分析表

阶段	时间	恢复治理与土地复垦工程	备注
第一阶段	2017 年 ~ 2022 年	表土收集、崩塌点隐患治理工程，评估区各边坡崩塌滑坡监测工程，对用地单元土地损毁监测工程等，对开采区进行植被恢复。	对复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行管护
第二阶段	2022 年 ~ 2027 年	评估区各边坡崩塌滑坡监测工程，对用地单元土地损毁监测工程等，对开采区进行植被恢复。	对复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行管护
第三阶段	2027 年 ~ 2032 年	评估区各边坡崩塌滑坡监测工程，对用地单元土地损毁监测工程等，对开采区进行植被恢复。	对复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行管护
第四阶段	2032 年 ~ 2037 年	评估区各边坡崩塌滑坡监测工程，对用地单元土地损毁监测工程等，对开采区进行植被恢复。	对复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行管护
第五阶段	2037 年 ~ 2042 年	评估区各边坡崩塌滑坡监测工程，对用地单元土地损毁监测工程等，对开采区进行植被恢复。采场、工业场地的恢复治理和土地复垦工程、土壤植被恢复效果的监测、以及采场边坡巡视工程	对复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行管护
第六阶段	2042 年 ~ 2045 年	种植的松树、爬山虎、撒播的草籽进行补种，工程验收	对复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行管护

1、第一阶段（生产期 2017 年 12 月至 2022 年 11 月）

（1）对工业场地修建截水沟。

（2）生产期内对采场、工业场地边坡及其上方岩体定期进行监测，修整边坡，清除松散岩土体及不稳定边坡，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生。

（3）对 B1 崩塌隐患点进行治理。

2、第二阶段（生产期 2022 年 12 月至 2027 年 11 月）

生产期内对采场、工业场地边坡及其上方岩体定期进行监测，修整边坡，清除松散岩土体及不稳定边坡，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生。

3、第三阶段（生产期 2027 年 12 月至 2032 年 11 月）

生产期内对采场、工业场地边坡及其上方岩体定期进行监测，修整边坡，清除松散岩土体及不稳定边坡，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生。

4、第四阶段（生产期 2032 年 12 月至 2037 年 11 月）

生产期内对采场、工业场地边坡及其上方岩体定期进行监测，修整边坡，清除松散岩土体及不稳定边坡，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生。

5、第五阶段（生产期 2037 年 12 月至 2042 年 11 月）

（1）生产期内对采场、工业场地边坡及其上方岩体定期进行监测，修整边坡，清除松散岩土体及不稳定边坡，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生。

（2）服务年限结束后，对露天采场复垦为原本的土地类型。

（3）对工业场地进行废渣清运回填至露天采坑中，将工业场地复垦恢复为原本土地类型。

6、第六阶段（服务年限结束后的治理和复垦期 2042 年 12 月至 2045 年 11 月）

对复垦区的复垦的土地进行管护补种，并对采区边坡进行监测。

6.3.近期年度工作安排

矿山服务年限为 24 年，加上治理复垦期 1 年和监测管护期 3 年，即从 2017 年 12 月至 2045 年 11 月。根据恢复治理与土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本方案适用年限内（2017 年 12 月~2022 年 11 月）的各年度工作计划安排。具体的工作实施计划详见表 6-2。

表 6-1 近期矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划表

时间	恢复治理与土地复垦工程
2017 年 ~ 2018 年	对 B1 崩塌隐患点进行治理，对工业场地修建截水沟，对采场、工业场地边坡及其上方岩体定期进行监测，修整边坡，清除松散岩土体及不稳定边坡，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生。
2018 年 ~ 2019 年	对已开采的场地进行植被恢复，修建干砌石挡墙，对采场、工业场地的恢复治理和土地复垦工程、土壤植被恢复效果的监测、以及采场边坡安全巡视。
2019 年 ~ 2020 年	对已开采的场地进行植被恢复，修建干砌石挡墙，对采场、工业场地的恢复治理和土地复垦工程、土壤植被恢复效果的监测、以及采场边坡安全巡视。
2020 年 ~ 2021 年	对已开采的场地进行植被恢复，修建干砌石挡墙，对采场、工业场地的恢复治理和土地复垦工程、土壤植被恢复效果的监测、以及采场边坡安全巡视。
2021 年 ~ 2022 年	对已开采的场地进行植被恢复，修建干砌石挡墙，对采场、工业场地的恢复治理和土地复垦工程、土壤植被恢复效果的监测、以及采场边坡安全巡视。

7.经费估算及进度安排

7.1.经费估算依据

7.1.1.矿山地质环境治理工程经费估算

7.1.1.1.估算依据

(1) 建筑工程：采用 2000 年颁发的《陕西省水利水电工程概（预）算编制办法及费用标准》。

(2) 人工估算单价依照《陕西省水利水电工程概预算编制办法及计算费用标准》调整后的标准进行计算，技工工资单价为 46 元 / 工日，普工工资单价为 38 元 / 工日。调整后的人工单价与“2000 办法”中规定的人工单价相比，其增加部分按价差处理，并列入单价表的“价差”部分，其它材料参照当地市场价。

(3) 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。

(4) 《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）。

(5) 《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）。

7.1.1.2. 取费标准及计算方法

项目估算总投资由建筑工程费、临时工程费和其它费用组成。建筑工程费；临时工程费包括临时房屋建设费、修路费等；其它费用包括建设单位管理费、项目管理费、工程建设监理费、招标代理费、科研勘设费、不可预见费组成。

(1)建筑工程费

建筑工程费由直接费、间接费、利润、主材补差和税金组成。

①直接费

依据陕西省水利厅《陕西省水利水电建筑工程预算定额》，直接费由基本直接费和其它直接费组成，其中基本直接费由人工费、材料费、机械费和其它费用四项组成；其它直接费以直接费为基数，本工程其它直接费包括冬季、雨季施工增加费、小型临时设施摊费和安全文明施工措施费等，以直接费为计费基础，具体费率见估算表。

②间接费

间接费包括企业管理费和财务费等，以直接费或直接费中的人工费为计费基础，具体费率见估算表。

③利润

依据《陕西省水利水电工程预算编制办法及计算费用标准》，按直接工程费和间接费之和的 7% 计算。

④主材补差

主材补差费为矿区各种项目的单价与“2000 办法”中规定的单价相比，增加部分与数量的积计算。

⑤税金

按国家规定应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育附加税。

税金=(直接费+间接费+利润+主材补差)×税率 3.28%。

(2)临时工程费

临时费用按建筑工程费用的 3% 估算。

(3)其它费用

其它费用包括建设单位管理费、项目管理费、工程建设监理费、招标代理费、科研勘设费、不可预见费组成。

①建设单位管理费

根据《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》，建设单位管理费按建筑工程费的 1.5% 计算。

②项目管理费

按建筑工程费的 4.5% 计算。

③工程建设监理费

按建筑工程费的 3.8% 计算。

④招标代理费

按建筑工程费的 1.0% 计算。

⑤科研勘设费

矿区技术经济评估审查费：按建筑工程费的 0.5% 计算；

勘察设计费：按建筑工程费的 10% 计算。

⑥不可预见费

按建筑工程费的 10% 计算。

7.1.2. 土地复垦工程经费估算

7.1.2.1. 估算依据

(1) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2000）；

(2) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2011）；

(3) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2011）；

(4) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2011）；

(5) 人工单价预算依据：按《土地开发整理项目预算定额标准》人工预算标准，基本工资标准七类工资区：计算甲类工为 52.14 元/工日，乙类工为 39.73 元/工日

(6) 材料价格预算依据：材料价格依据当地实地调查，并以商洛市工程造价信息网提供的材料价格为准。预算中材料价格已经包含各项转运、采保费用。

(7) 《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渡实施方案的通知》（国土资厅发【2017】19 号）。

7.1.1.2. 取费标准及计算方法

根据《土地开发整理项目预算定额》，项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费）和不可预算费组成。

a) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费由直接工程费和措施费组成

①直接工程费由人工费、材料费和机械使用费组成。

②措施费取费基数为直接工程费，措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费。

2) 间接费取费基数为直接费（或人工费），不同工程类别的间接费率计费基础及取费标准如下：土方工程按直接费的 5% 计取、石方工程按直接费的 6% 计取、砌体

工程按直接费的 5%计取、混凝土工程按直接费的 6%计取、农用井工程按直接费的 8%计取、其他工程按直接费的 5%计取、安装工程按人工费的 65%计取。

3) 利润取费基数为直接费与间接费之和, 费率 3%。

4) 税金取费基数为直接费、间接费、利润三项之和, 费率按 11.66%计算。

b) 设备购置费

设备预算主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。本项目不涉及设备购置费。

c) 其他费用

1) 前期工作费。前期工作费由土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费、项目招标代理费组成。

①土地清查费以工程施工费为计费基数, 费率取 0.5%。

②项目可行性研究费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用分档定额计费方式计算, 各区间按内插法确定。

③项目勘测费以工程施工费为计费基数, 费率为 1.5%。项目地貌类型为丘陵/山区的可以乘以 1.1 的调整系数。

④项目设计及预算编制费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用分档定额计费方式计算(项目地貌类型为丘陵/山区的可以乘以 1.1 的调整系数), 各区间按内插法确定。

⑤项目招标代理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

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

3) 拆迁补偿费未计算。

4) 竣工验收费由工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费组成。

①工程复核费以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

②工程验收费以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计

算。

③项目决算编制与审计费以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④整理后土地重估与登记费以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

⑤标识设定费以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

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

d) 不可预见费

取费基数为工程施工费、设备购置费和其他费用三项之和，费率取 3.0%。

7.2. 矿山地质环境治理工程经费预算

7.2.1. 总工程量与投资估算

根据矿山地质环境保护与恢复治理工程设计及监测工程，测算恢复治理工程量及费用投资（表 7-1、7-2）。

矿山地质环境保护与恢复治理工程前五年费用为 28.80 万元。其中建筑工程费 18.83 万元，监测费用 3.00 万元，临时工程费 0.56 万元，不可预见费 1.88 万元，其他费用（包括勘查设计费、工程建设监理费用等）4.01 万元。

表 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理前五年工程量表

防治区域		项目名称		单位	工程量
基建期影响区域	整个矿山	提醒警示	警示牌	块	10
生产期采矿区域	工业场地、采矿区域	排水渠	挖方	m ³	336
			砌筑	m ³	355
	采矿区域	干砌石矮墙	砌筑	m ³	30
采矿活动影响区域		监测	监测点	次	20
B1 地质灾害治理		加固	喷浆	m ³	120

表 7-2 矿山地质环境保护与恢复治理前五年投资估算表

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	18.83		18.83
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		3.00	3.00
6	四	临时工程		0.56	0.56
7	五	其它费用		4.01	4.01
8		基本费用	18.83	7.57	26.40
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	18.83	7.57	26.40
14		总投资	18.83	7.57	26.40
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		1.88	1.88
22		基本预备费			
23		静态总投资		1.88	1.88
24		总投资		1.88	1.88
25	III	工程总投资合计			
26		静态总投资	18.83	9.45	28.28
27		总投资	18.83	9.45	28.8

7.2.1.单项工程量与投资估算

表 7-3 前五年建筑工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
1	2	3	4	5	6
一	前五年治理工程				23.24
(一)	整个矿山				0.17
1	警示牌	块	10	170	0.17
(二)	工业场地及采矿区域排水渠治理工程				12.54
1	排水渠基础开挖	m ³	336	28.20	0.95
2	排水渠砌筑工程	m ³	355	326.36	11.59
(三)	采矿区域干砌石矮墙				0.88
	干砌石矮墙砌筑	m ³	30	294.02	0.88
(四)	灾害点治理				5.24
	B1 崩塌点喷浆	m ³	120	436.44	5.24
	合计				18.83

表 7-4 前五年监测费用估算表

工程或费用名称	编制依据及计算说明	合价(万元)
前五年监测	监测费用依据《地质调查项目预算标准》(2010年试用)中专项环境地质、地质灾害测量预算标准中比例尺 1:5000,地质复杂程度 II,草测计算(20次/年×5年×30元/个×10个)	3.00

表 7-5 临时工程费用估算表

工程或费用名称	单位	数量	单价	合价(万元)
前五年临时工程费用	%	18.83	3	0.56

表 7-6 前五年不可预见费用估算表

工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
前五年不可预见费用	%	18.83	10	1.88

表 7-7 前五年其他费用估算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算说明	合价(万元)
5	前五年其它费用		4.01
5.1	建设管理费		2.04
	建设单位开办费		
	建设单位管理费	建筑工程费的 1.5%	0.28
	项目管理经费	建筑工程费的 4.5%	0.85
	工程建设监理费	建筑工程费的 3.8%	0.72
	招标代理费	建筑工程费的 1.0%	0.19
5.2	科研勘设费		1.97
	项目技术经济评估审查费	建筑工程费的 0.5%	0.09
	勘察设计费	建筑工程费的 10%计算	1.88

表 7-8 工程单价汇总表

单位：元

编号	工程名称	单位	单价	人工费	材料费	机械费	其它费用	其它直接 费	间接费	利润	税金	价差	定额单价
1	浆砌块石 拦渣挡 墙	m ³	294.02	40.76	63.64	0.00	0.84	6.84	22.42	5.38	16.31	99.48	255.67
2	浆砌石明渠	m ³	326.36	50.94	64.72	0.00	0.58	7.56	28.01	6.07	18.41	107.50	283.79
3	人工挖沟渠 渠深 0-2 米 土类级别 III	m ³	28.20	10.97	0.00	0.00	0.07	0.72	4.39	1.13	0.57	6.68	24.52
4	刺丝围墙	m	81.70	17.98	19.10	0.00	1.11	2.48	13.49	2.17	6.57	8.15	71.05
5	渣石回填	m ³	18.98	0.65	0.00	11.65	0.47	0.83	0.26	0.55	1.68	0.43	16.51
6	临时建筑物拆除	m ²	30.00	按当地市场价进行计算									
备注：估算单价采用定额单价扩大 15.5%，建筑物拆除不进行扩大													

表 7-9 各工程单价表

定额名称：浆砌块石挡墙

表 01

定额依据：030023

定额单位：100m³

施工方法：1、搭拆移置跳板，选、修、洗石。 2、拌运砂浆，砌筑填缝、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			11208.07
(一)	基本直接费	元			10524.01
1	人工费	元			4076.20
	技工	工日	58	26.6	1542.80
	普工	工日	106	23.9	2533.40
2	材料费	元			6364.28
	块石	m ³	118	20	2360.00
	砂浆 M7.5 (qz)	m ³	35	111.76	3911.60
	砂浆 M10 (qz)	m ³	0.6	154.47	92.68
3	机械费	元			
4	其他费用	%	10440.48	0.8	83.52
(二)	其他直接费	%	10524.01	6.5	684.06
二	间接费	%	4076.20	55	2241.91
三	利润	%	13449.98	4	538.00
四	税金	%	13987.98	11.66	1631.00
五	价差	元			9947.85
	普工	工日	106	14.1	1494.60
	技工	工日	58	19.4	1125.20
	块石	m ³	118	40	4720.00
	水泥	t	9.32	20	186.40
	砂	m ³	39.51	35	1382.85
	税金	%	8909.05	11.66	1038.80
	合计	元			25566.82

定额名称：浆砌石明渠 平渠

表 02

定额依据：030137

定额单位：100m³

施工方法：1、搭拆移置跳板，选、修、洗石。 2、拌运砂浆，砌筑填缝、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			12379.32
(一)	基本直接费	元			11623.77
1	人工费	元			5093.53
	技工	工日	81.6	26.6	2170.56
	普工	工日	122.3	23.9	2922.97
2	材料费	元			6472.41
	块石	m ³	118	20	2360.00
	砂浆 M7.5 (qz)	m ³	35	111.76	3911.60
	砂浆 M10 (qz)	m ³	1.3	154.47	200.81
3	机械费	元			
4	其他费用	%	11565.94	0.5	57.83
(二)	其他直接费	%	11623.77	6.5	755.55
二	间接费	%	5093.53	55	2801.44
三	利润	%	15180.76	4	607.23
四	税金	%	15787.99	11.66	1840.88
五	价差	元			10750.48
	普工	工日	122.3	14.1	1724.43
	技工	工日	81.6	19.4	1583.04
	块石	m ³	118	100	4720.00
	水泥	t	9.53	20	190.60
	砂	m ³	40.28	35	1409.80
	税金	%	9627.87	11.66	1122.61
	合计	元			28379.35

定额名称：人工挖沟渠 渠深 0-2 米 土类级别 III

表 03

定额依据：010019

定额单位：100m³

施工方法：挖土并将土抛于渠外，修坡、整平

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			1175.33
(一)	基本直接费	元			1103.59
1	人工费	元			1097.01
	普工	工日	45.9	23.9	1097.01
2	材料费	元			
3	机械费	元			
4	其他费用	%	1097.01	0.6	6.58
(二)	其他直接费	%	1103.59	6.5	71.73
二	间接费	%	1097.01	40	438.80
三	利润	%	1614.13	4	64.57
四	税金	%	1678.69	11.66	195.74
五	价差	元			722.65
	普工	工日	45.9	14.1	647.19
	税金	%	647.19	11.66	75.46
	合计	元			2597.08

表 7-10 主要材料单价表

编号	名称	单位	预算价 (元)	原价	运杂费	采购保险费
1	技工	工日	46			
2	普工	工日	38			
3	块石	m ³	120			
4	砂子	m ³	90			
5	汽油	kg	8.5			
6	柴油	kg	8			
7	水泥	t	320			
8	园木	m ³	920			
9	刺铁丝	kg	5.8			
10	铁丝	kg	3.8			
11	警示牌	块	50			

表 7-11 主要材料预算价格表

编号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重	运费(元)	价格(元)						
						原价	运杂费	保险费	运到工地 仓库价格	采购及保 管费	包装品回 收值	预算价格
1	柴油	kg										9
2	技工	工日										46
3	块石	m ³	市场价	100	20							120
4	普工	工日										38
5	汽油	kg										8.5
6	砂子	m ³	市场价	70	20							90
7	水泥	t	市场价	300	20							320

7.3.土地复垦工程经费估算

7.3.1.总工程量与投资估算

根据矿山土地复垦工程设计及监测工程，测算土地复垦工程量及费用投资（表 7-13、7-14）。

表 7-13 前五年土地复垦总工程量表

名称	平整土地	翻耕土地	种植落叶松	撒播草籽	土壤培肥
	(m ³)	(m ³)	(株)	(kg)	(kg)
采区	5555.28	6142.10	3141.00	51.68	770.50

表 7-14 前五年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	土地复垦施工费用	9.38	80.17
二	其他费用	0.58	4.96
三	不可预见费	0.94	8.03
四	监测费用	0.80	6.84
总计		11.70	100.00

7.3.2. 单项工程量与投资估算

表 7-15 前五年土地复垦施工工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
一	矿山前五年复垦工程				9.38
	采矿区域				9.38
2	土地平整	m ³	5555.28	3.03	1.68
3	表土回填	m ³	4538.40	2.57	1.17
4	翻耕土地	m ³	6142.10	3.25	2.00
5	坑栽松树	株	3141.00	12.80	4.02
6	土壤培肥	kg	770.50	6.25	0.48
7	播撒草籽	kg	51.68	6.82	0.03

表 7-16 前五年土地复垦监测费用估算表

工程或费用名称	计算说明	合价(万元)
前五年监测	土地损毁巡回监测（2次/年×5年×100元/个×4个×2人）	0.80

表 7-17 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)
	前五年工程施工费		0.58
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.05
2	项目可行性研究费	0+(5-0)×(工程施工费+设备购置费-0)/(500-0)×1.1	0.09
3	项目勘测费	施工费×1.5%×1.1	0.15
4	项目设计与预算编制费	0+(14-0)×(工程施工费+设备购置费-0)/(500-0)×1.1	0.24
5	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%	0.05

表 7-18 土地复垦不可预见费用估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
4.1	前五年不可预见费用	%	9.38	10	0.94

表 7-19 人工预算单价计算表

表 1

单位：元

地区类别	七类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$540.00 \times 1.0261 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	27.70
2	辅助工资	2.1~2.4 之和	6.71
2.1	地区津贴	无	0.00
2.2	施工津贴	$3.50 \times 365 \times 0.95 \div 240$	5.06
2.3	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.20$	0.80
2.4	节日加班津贴	$27.0 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.85
3	工资附加费	3.1~3.7 之和	17.72
3.1	职工福利基金	$(27.70+6.71) \times 14\%$	4.82
3.2	工会经费	$(27.70+6.71) \times 2\%$	0.69
3.3	养老保险费	$(27.70+6.71) \times 20\%$	6.88
3.4	医疗保险费	$(27.70+6.71) \times 4\%$	1.38
3.5	工伤保险费	$(27.70+6.71) \times 1.5\%$	0.52
3.6	职工失业保险基金	$(27.70+6.71) \times 2\%$	0.69
3.7	住房公积金	$(27.70+6.71) \times 8\%$	2.75
4	人工工日预算单价	1~3 之和	52.14

表 2

单位：元

地区类别	七类	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$445.00 \times 1.0261 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	22.83
2	辅助工资	2.1~2.4 之和	3.39
2.1	地区津贴	无	0.00
2.2	施工津贴	$2.00 \times 365 \times 0.95 \div 240$	2.89
2.3	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
2.4	节日加班津贴	$22.83 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.30
3	工资附加费	3.1~3.7 之和	13.49
3.1	职工福利基金	$(22.83+3.39) \times 14\%$	3.67
3.2	工会经费	$(22.25+3.38) \times 2\%$	0.52
3.3	养老保险费	$(22.25+3.38) \times 20\%$	5.24
3.4	医疗保险费	$(22.25+3.38) \times 4\%$	1.05
3.5	工伤保险费	$(22.25+3.38) \times 1.5\%$	0.39
3.6	职工失业保险基金	$(22.25+3.38) \times 2\%$	0.52
3.7	住房公积金	$(22.25+3.38) \times 8\%$	2.10
4	人工工日预算单价	1~3 之和	39.72

表 7-20 主要材料预算价格计算表

单位：元

序号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重(t)	每吨运费(元)	价 格 (元)					规定价格
						原价	运杂费	运输保险费	采购及保管费	预算价格	
1	柴油	kg	材料信息价							7.38	4.50
2	汽油	kg	材料信息价							8.74	5.00

表 7-21 机械台班预算单价计算表

金额单位：元

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/km.h)		水(元/m³)		风(元/m³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1014	推土机 74kw	559.27	207.49	351.78	2.00	104.28	247.50			55.00	247.50						
1037	内燃压路机 6-8t	269.10	56.82	212.28	2.00	104.28	108.00			24.00	108.00						
1031	自行式平地机 118kw	817.49	317.21	500.28	2.00	104.28	396.00			88.00	396.00						
4038	洒水车 4800L	326.29	104.15	222.14	1.00	52.14	170.00	34.00	170.00								

表 7-22 工程施工费单价分析表

项目名称： 表土回填

单价编号： 1

定额依据： 国土（2011）预 10304

定额单位： 100m³

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			173.90
1	直接工程费	元			166.89
1.1	人工费	元			7.94
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	0.20	39.72	7.94
1.2	材料费	元			0.00
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
1.3	机械使用费	元			151.00
	推土机 74KW	台班	0.27	559.27	151.00
					0.00
					0.00
1.4	其他费用	元	5.00%	158.95	7.95
2	措施费	元	4.20%	166.89	7.01
二	间接费	元	5.00%	173.90	8.70
三	利润	元	3.00%	182.60	5.48
四	材料价差				42.77
	柴油	kg	14.85	2.88	42.77
					0.00
					0.00
五	未计价材料费				0.00
					0.00
					0.00
六	税金	元	11.66%	230.85	26.92
七	合计	元			257.77

项目名称：表土平整

单价编号：2

定额依据：国土（2011）预 10305

定额单位：100m³

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			221.08
1	直接工程费	元			212.17
1.1	人工费	元			11.91
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	0.30	39.72	11.91
1.2	材料费	元			0.00
					0.00
					0.00
					0.00
1.3	机械使用费	元			190.15
	推土机 74KW	台班	0.34	559.27	190.15
					0.00
					0.00
1.4	其他费用	元	5.00%	202.07	10.10
2	措施费	元	4.20%	212.17	8.91
二	间接费	元	5.00%	221.08	11.05
三	利润	元	3.00%	232.13	6.96
四	材料价差				53.86
	柴油	kg	18.70	2.88	53.86
					0.00
五	未计价材料费				0.00
					0.00
六	税金	元	3.28%	292.95	9.61
七	合计	元			302.56

项目名称：播撒草籽

单价编号：3

定额依据：GJ09051

定额单位：hm²

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			505.11
1	直接费	元			474.28
(1)	人工费	元			62.28
A0001	人工	工时	18	3.46	62.28
(2)	材料费	元			412.00
C130012	草籽	kg	20	20.00	400.00
C9001	其他材料费	%	3	400.00	12.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	474.28	11.86
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	474.28	18.97
二	间接费	元			41.49
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	505.11	19.19
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	62.28	22.30
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	546.60	38.26
四	价差	元			72.00
A0001	人工	工时	18	4.00	72.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.28%	656.86	21.55
	合计	元			678.41
	单价	元			678.41

项目名称：坑栽松树

单价编号：4

定额依据：GJ09106

定额单位：100 株

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			402.47
1	直接费	元			377.90
(1)	人工费	元			69.20
A0001	人工	工时	20	3.46	69.20
(2)	材料费	元			308.70
C0002	水	m ³	4.2	3.50	14.70
C130033	乔木(带土球)	株	98	3.00	294.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	377.90	9.45
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	377.90	15.12
二	间接费	元			40.06
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	402.47	15.29
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	69.20	24.77
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	442.53	30.98
四	价差	元			766.00
A0001	人工	工时	20	4.00	80.00
C130033	乔木(带土球)	株	98	7.00	686.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	3.28%	1239.51	40.66
	合计	元			1280.17
	单价	元			12.80

7.4.前五年土地复垦总费用汇总

表 7-23 矿山前五年土地复垦总投资估算结果表

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	土地复垦施工费用	9.38	80.17
二	其他费用	0.58	4.96
三	不可预见费	0.94	8.03
四	监测费用	0.80	6.84
总计		11.70	100.00

8.保障措施与效益分析

8.1.组织保障

矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构,由法人代表直接领导,抽调人员组成,并吸收设计、施工单位加入,负责治理复垦工程任务的施工、组织、管理和落实,做到责任明确、奖惩分明。在矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案的实施过程中接受和配合好当地市、县国土资源局的指导、检查、监督和管理,分析存在问题,认真处理施工工作当中的技术问题;及时向当地国土资源局管理部门反映实施过程中存在的问题和改正建议,纠正恢复治理、土地复垦过程中的偏差问题,加强与当地国土资源局管理部门的交流与沟通,提高工作效率,保证圆满完成矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案中提出的各项任务。在矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作完成后,申请矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收,和配合好当地国土资源管理部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收工作。

8.2.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设计资质的单位进行施工图设计。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,同时将工程措施与植物措施相结合,制定矿区土地复垦综合防治体系,使复垦区早日复垦生态环境、提高土地利用率。做好项目后续维护管理及监测工作,对已完工地段进行管护。同时进行相关法律、法规宣传,提高职工法律意识,积极有效保护治理成果,发挥治理效益,确保矿区生态环境得到有效保护及恢复。因此,该工程的矿山地质环境恢复治理及土地复垦在技术上是保证的。

8.3.资金保障

矿山企业应按照陕西省国土资源厅关于印发《陕西省矿山地质环境恢复保证金管理

办法》（2013年4月20日陕西省人民政府令第170号公布，）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国土资源管理部门进行核定缴纳数额，由采矿权人与马山县国土资源局在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中一次性全额预存土地复垦费用，同时签订土地复垦费用使用监管协议。

该矿未编制过《矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表》，也未向国土资源局缴纳恢复治理保证金，在本方案通过评审备案后，矿山的恢复治理工作将按本方案布置的工程实施，需缴纳的恢复治理保证金按本方案计算的金额缴纳，前五年纳金额为28.80恢复治理工程独立费用中的工程监理费和科研勘察设计费可同时用于土地复垦工程的工程监理费用和科研勘察设计费。

该矿未编制过《矿山土地复垦方案报告表》，前期尚未缴纳过土地复垦费用，根据商洛市市国土局相关文件要求，该矿山拟申请服务年限为24年，土地复垦费用需一次性缴清。为了能顺利实施本方案，项目业主应在本项目评审通过后，尽快将土地复垦保证金缴纳入指定账户，实施本方案前五年土地复垦工程总投资为11.40万元。

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，在当地国土资源部门监督使用；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。

8.4.监管保障

1) 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。

2) 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。

3) 如商洛市商州区鼎兴建材有限责任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。

4) 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。

5) 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。

6) 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。

8.5.效益分析

8.5.1.经济效益评价

商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿位于陕西省商洛市商州区陈塬办事处邵涧村七组，村庄现有住户 20 户，93 人。一旦因矿山恢复治理不及时，直接威胁矿山工作人员、威胁邵涧村村民生命财产安全，受威胁直接经济损失 800 余万。通过对灾害体进行工程治理，可以保证该矿山的基本稳定，进而确保住户房屋的安全，经济效益，显著。

8.5.2.社会效益评价

该治理项目建成后，能有效保护治理区受威胁范围内人民生命财产、公共设施的安全，社会影响极为深远。

8.5.3.环境效益

通过治理工程的实施可以保证治理区斜坡的基本稳定，避免因采矿造成的地形地貌破坏，进而破坏地下水和土壤，避免水土流失和植被破坏，使树木繁茂，确保当地生态环境和自然景观不受破坏。

总之，对商洛市商州区鼎兴建材有限责任公司雷沟砖瓦用页岩矿防治是必要的，技术上是可行的。其治理工程措施，对环境基本无不良影响。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

8.6.公众参与

生产企业委托有资质单位编制矿山地质环境恢复治理及土地复垦完成后，申请国土资源管理部门组织有关专家、各主管部门代表进行评审，评审通过后方能实施；在编制项目报告书阶段，组成编制工作组，到项目现场所在陕西省商洛市商州区陈塬办事处邵涧村七组进行土地利用现状调查，并与县国土资源局及陈塬的干部共同参与项目地质环境恢复治理及土地复垦方案讨论，同时充分征求土地权属人的意见。

9.结论与建议

9.1.结 论

1、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。矿山开采损毁有林地、天然草地、旱地、采矿用地、村庄用地、其他园地，合计 10.4648hm²。评估区重要程度划为重要区。

评估区重要程度属重要区，矿区地形地貌复杂程度简单；地质构造复杂程度简单；岩土体工程地质条件为简单；水文地质条件简单；人类工程活动对矿山地质环境影响一般，矿区地质环境条件复杂程度简单。矿山地质环境影响评估级别确定为二级。矿山地质灾害危险性评估级别为二级。

2、现状评估：矿山地质环境影响程度现状评估分区分为较严重区和较轻区二区，较严重主要为矿区西北侧工业场地及其影响范围，面积 4.3807 hm²，占总评估面积的 10.89%。现状下有 1 处小型崩塌隐患点，该崩塌隐患点（B1）现状稳定性一般，主要威胁工业场地内设备和生产人员。危害程度中等，发生可能性较大，危险性中等。采区位于最低侵蚀基准面之上，对含水层影响较小。工业场地对区内土地造成了破坏，对原生地形地貌景观影响和破坏程度小，影响较轻。较轻区：为评估区范围内除严重区外的其他区域，面积约 35.8496hm²，占总评估面积的 89.11%。地质灾害弱发育，危险性小，采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻；采矿活动对地下含水层影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏、对土地资源的影响和破坏程度较轻；采矿活动对矿山地质环境影响程度较轻。

3、预测评估：矿山地质环境影响程度预测评估分区分为严重区及较轻区两个级别：

严重区：包含矿山采场、工业场地区等地段，面积约 10.4648hm²，占总评估面积的 26.01%。工业场地东部的斜坡开挖及露天采矿工程引起的崩塌等地质灾害对采矿工程、进行采矿活动的工人、工业场地内生产生活的工人及设备构成威胁，地质灾害危险性中等。矿体位于侵蚀基准面之上，矿山开采活动对区内地下水的补给、径流和排泄影响很小，对矿山和周边群众的生产生活用水基本没有影响。预测采矿活动对地下含水层影响程度较轻。矿山露天采场、工业场地区等，破坏林地面积 10.4648hm²，致使山体裸露，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

较轻区：为评估区范围内除严重区外的其他区域，面积约 29.7655hm²，占总评估面积的 73.99%。预测未来采矿活动引发的地质灾害弱发育，危险性小，采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻；采矿活动对地下含水层影响和破坏

程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏、对土地资源的影响和破坏程度较轻；采矿活动对矿山地质环境影响程度较轻。

4、矿山地质环境保护恢复治理分区划为重点防治区及一般防治区。重点防治区包含矿山露天采场、工业场地区等地段，10.4648hm²，占总评估面积的26.01%；一般防治区为评估区内除重点防治区外的其他区域，面积约29.7655hm²，占总评估面积的73.99%。土地复垦责任区是根据土地损毁现状及预测评估结果，该矿山损毁总面积为10.4648hm²。

5、对矿山采矿破坏的土地，通过矿山地质环境保护恢复治理措施，对工业场地、露天采场修建排水沟、开挖树坑、种植松树、表土回填、播撒草籽等措施复垦为原本土地类型；对工业场地、矿山道路及采场采取砌体拆除、表土回填、树坑开挖、种植松树、播撒草籽等措施复垦为有原本的土地类型。

6、本方案适用年限内（矿山前五年）需缴纳土地复垦费用为11.70万元整。

7、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得土地面积10.4648hm²。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。

9.2.建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、矿山在开采完过程中，需严格按照开发利用方案进行开采。

3、矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案报告表不代替相关工程勘察、治理设计，在方案实施之前，建议委托有资质的单位进行勘察设计。

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