

河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇
柏树岭矿区饰面用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

河南万达矿业有限责任公司

二〇二〇年七月

目 录

前言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	2
三、前期方案执行情况.....	3
四、编制依据.....	4
五、方案适用年限.....	8
六、编制工作概况.....	9
第一章 矿山基本情况.....	13
一、矿山简介.....	13
二、矿区范围及拐点坐标.....	14
三、矿山开发利用方案概述.....	14
四、矿山开采历史及现状.....	20
五、邻近矿山分布.....	20
第二章 矿区基础信息.....	22
一、矿区自然地理.....	22
二、矿区地质环境背景.....	24
三、矿区社会经济概况.....	29
四、矿区土地利用现状.....	30
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	30
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	31
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	32
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	32
二、矿山地质环境影响评估.....	32
三、矿山土地损毁预测与评估.....	42
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	44
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	51
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	51
二、矿区土地复垦可行性分析.....	52
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	64
二、 矿山地质灾害治理.....	65
三、矿区土地复垦.....	70
四、含水层破坏修复.....	76
五、水土环境污染修复.....	76
六、矿山地质环境监测.....	76
七、矿区土地复垦监测和管护.....	78
八、矿山地质环境治理与土地复垦工作量统计汇总.....	82
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	85
一、总体工作部署.....	85

二、阶段实施计划.....	85
三、近期年度工作安排.....	86
第七章 经费估算与进度安排.....	89
一、经费估算依据.....	89
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	100
三、土地复垦工程经费估算.....	101
四、总费用汇总与年度安排.....	116
第八章 保障措施与效益分析.....	121
一、组织保障.....	121
二、技术保障.....	122
三、资金保障.....	123
四、监管保障.....	126
五、效益分析.....	126
六、公众参与.....	128
第九章 结论与建议.....	132
一、结论.....	132
二、建议.....	133

附图：

- 1、河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境问题现状图（1：2000）
- 2、河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境问题预测图（1：2000）
- 3、河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境治理工程部署图（1：2000）
- 4、河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿土地利用现状图（1：5000）
- 5、河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿土地损毁预测图（1：5000）
- 6、河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿土地复垦规划图（1：5000）

前 言

一、任务的由来

河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿（以下简称“柏树岭矿”），现持有采矿许可证号*****，开采矿种为饰面用花岗岩，采用露天开采的方式进行，生产规模为 3.00 万 m³/a，矿区面积为 0.7395km²，开采标高为+1221m 至+1140m，采矿证有效期为 9a，从 2014 年 6 月至 2023 年 6 月。

2011 年 9 月矿方委托三门峡市黄金设计院有限公司编制备案了《灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），根据《开发利用方案》，矿区查明保有资源储量（122b）152.79×10⁴m³，荒料量（122b）30.56×10⁴m³，矿山设计资源储量为 145.71 万 m³，荒料量 29.14 万 m³；矿山设计年开采规模为 3.00 万 m³，开采损失率为 5%，确定矿山可采荒料量为 27.68×10⁴m³，矿山生产服务年限为 9.41a，考虑基建期 1a，矿山服务年限为 10.41a。

矿方于 2013 年 8 月委托河南省地矿局测绘地理信息院编制备案的《河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，2013 年 8 月委托河南省地质测绘总院编制备案《河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿土地复垦方案》。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）和《自然资源部农业农村部关于加强和改进基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1 号），河南万达矿业有限责任公司需编制《河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。2019 年 10 月 25 日，受河南万达矿业有限责任公司委托，*****承担了《方案》的编制工作。

二、编制目的

编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》是为矿山地质环境保护及土地复垦的实施提供依据，制订矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境保护治理与土地复垦措施，最大限度地减轻矿业活动对矿山地质环境及土地资源的影响和破坏，河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿建设绿色矿山，促进矿区经济的可持续发展，并为矿山企业落实地质环境保护治理与土地复垦义务，为矿山企业治理恢复基金和土地复垦资金的计提、存放、管理、使用，为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督管理等提供依据。

主要任务是：

1、通过资料收集与实际调查，对矿山地质环境及土地资源进行调查，查明矿区地质环境条件和土地资源利用现状。

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机制及影响程度；了解土地损毁环节与时序，查明土地损毁情况；根据调查情况、矿山开发利用方案、矿山地质环境条件对矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估与分析。

3、在评估分析的基础上，进行矿山地质环境保护治理分区和确定土地复垦责任范围。

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面，对矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性进行分析。

5、提出矿山地质环境保护治理与土地复垦的技术措施，确定矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确治理区和复垦单元的目标任务。

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况。

7、进行矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、前期方案执行情况

(一) 原《治理方案》编制基本情况

河南万达矿业矿业有限公司委托河南省地矿局测绘地理信息院编制《南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿山地质环境保护与恢复治理方案》，该方案于 2013 年 12 月 19 日在三门峡市国土资源局备案。方案的服务年限为 12a，即 2014 年 9 月至 2026 年 8 月，方案的适用年限为 5a。

矿山地质环境恢复治理总投资 148.49 万元，方案适用期经费 45.36 万元共部署治理工程 7 个，其中采场治理工程 1 个，排土场及荒料场治理工程 3 个，工业广场及矿山道路治理工程 1 个，监测工程 2 个。

土地复垦静态投资 2340255.3 元，单位静态投资 10907 元/亩。复垦动态总投资为 2995526.78 元，单位面积动态总投资为 13960.96 元/亩。

(二) 费用缴纳情况

根据矿山企业提供的资料，由于矿山是新建矿山，未进行开采，因此尚未缴纳恢复治理保证金和土地复垦费用。

(三) 原《矿山地质环境保护与恢复治理方案》实施情况

未实施矿山地质环境保护与土地复垦。

(四) 本《方案》与原《矿山地质环境保护与恢复治理方案》费用对比说明

原《矿山地质环境保护与恢复治理方案》矿山地质环境恢复治理经费 148.49 万元。原《土地复垦方案》土地复垦静态投资 234.03 万元，动态投资 299.56 万元，

本矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资为 413.19 万元，其中矿山地质环境恢复治理总投资 163.38 万元，土地复垦工程静态投资 249.81 万元，动态总投资 409.78 万元。

相比之下，本方案矿山地质环境保护与土地复垦工程费用比原治理方案治理费用增加 14.89 万元，土地复垦工程静态投资增加 15.78 万元，比动态总投资增加 110.22 万元。主要原因是人工、材料费及税率的变化等。

四、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国土地管理法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议于 2019 年 8 月 26 日通过施行；

2、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号），2011 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议通过施行；

3、《中华人民共和国土地管理实施条例》（2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

4、《中华人民共和国矿产资源法》，1996 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国矿产资源法〉的决定》修正施行；

5、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[1998]253 号）；

6、《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；

7、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起实施；

8、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

9、《河南省实施〈土地管理法〉办法》，2009 年第二次修正；

10、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

11、《河南省地质环境保护条例》（2012 年 3 月 29 日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）；

12、《水土污染防治法》（2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自2018年1月1日起实施）；

13、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年8月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议修订通过）。

（二）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报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；

2、国土资源部5部门共同发布的《关于加强矿山地质环境恢复与综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）；

3、《河南省国土资源厅转发<国土资源部关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知>的通知》（豫国土资发〔2012〕60号）；

4、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月27日国土资源部第56号令公布，自2013年3月1日起施行，2019年7月16日修正）；

5、河南省国土资源厅关于进一步加强矿山地质环境恢复治理工作的意见（豫国土资发〔2012〕39号）；

6、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国务院发〔2011〕20号）；

7、财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

8、河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111号）；

9、河南省国土资源厅关于印发《河南省土地整治项目施工工地扬尘污染防治办法（试行）》的通知（豫国土资规〔2016〕14号）；

10、河南省环境保护厅关于加强土壤污染防治工作的通知（豫环文〔2016〕274号）；

11、河南省国土资源厅办公室关于改进土地复垦方案审查工作的通知（豫国土资办发〔2018〕9号）；

12、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

13、《河南省国土资源厅办公室关于印发生产建设土地复垦方案初审意见文本格式和土地复垦监管协议参考文本的通知》（豫国土资办发〔2018〕65号）；

14、《河南省国土资源厅、河南省财政厅、河南省环境保护厅、河南省质量技术监督局、中国银行业监督管理委员会河南监管局、中国证券监督管理委员会河南监管局关于印发河南省加快建设绿色矿山工作方案的通知》（豫国土资发〔2018〕19号）；

15、《河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标〔2016〕47号）；

16、《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019年第39号）；

17、关于强化管控落实最严格耕地保护制度的通知（国土资发〔2014〕18号）；

18、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）。

（三）技术标准与规范

- 1、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 4、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 5、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/T 15618-2018）；
- 6、《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- 7、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2006）；
- 8、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018）；
- 9、《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192—2015）；

- 10、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 11、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 12、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；
- 13、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 14、《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心，2011年7月）；
- 15、《河南省土地开发整理工程建设标准》（河南省国土资源厅，2010年12月）；
- 16、《河南省土地开发整理项目制图标准》（河南省国土资源厅，2010年）；
- 17、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 18、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 19、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 20、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221.2-1006）；
- 21、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0288-2015）；
- 22、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 23、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 24、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB/50433-2008）；
- 25、《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB41/T 1666-2018）；
- 26、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）。

（四）相关资料

- 1、采矿许可证（采矿证号：C4112002014067130134476）；
- 2、《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》（灵宝市矿山技术服务中心，2011年7月）；
- 3、《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（三门峡市黄金设计院有限公司，2013年10月）；
- 4、《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿3万m³/a开采项目环境影响报告表》（河南省汇能阜力科技有限公司）；

- 5、《河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（河南省地矿局测绘地理信息院，2013年12月）；
- 6、《河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿土地复垦方案》（河南省地质测绘总院，2013年12月）；
- 7、《河南土壤》（河南省土壤普查办公室，2004年11月）；
- 8、土地利用现状图（灵宝市自然资源局）；
- 9、编制委托协议书；
- 10、《三门峡工程标准造价信息》（2020年第2期）；
- 11、《河南省建筑工程标准定额站发布 2020年1~6月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]23号）；
- 12、本次野外调查与收集的其它资料。

五、方案适用年限

本矿山基建期 1a，生产服务年限 9.41a，治理（复垦）期 0.59a，管护期 3a，因此本《方案》服务年限总计 14a（自 2020 年 9 月至 2034 年 8 月）。

本《方案》的适用年限为 5 年，即 2020 年 9 月至 2025 年 8 月。5 年后需要对其方案进行修编；若矿山扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式时，企业应按照变更后的开发利用方案，重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报相关部门审批、备案。

六、编制工作概况

(一) 工作程序与完成工作量

1、工作程序

接受采矿权人委托后，*****按照国土资源部颁发的《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）文件精神，制定如下工作程序（图 0-1）。

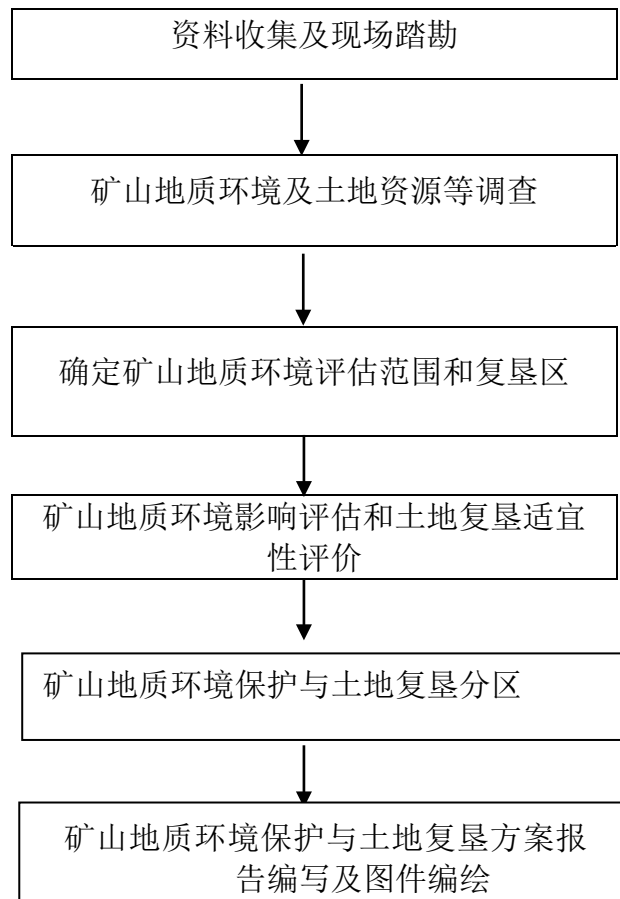


图 0-1 《方案》编制程序图

2、完成过程及工程量

*****接受委托后立即成立了项目组,于 2019 年 10 月 25 日开始开展方案编制工作,并于 12 月 25 日完成初稿编制工作。

10 月 25 日—27 日为资料收集、野外调查及前期公众调查时期。野外勘查期间,结合矿区 1:5000 地质地形图和 1:10000 灵宝市土地利用现状图,手持 GPS、罗盘、光电测距仪对矿区内的损毁土地进行定点、上图并对土地利用现状、地貌及人文景观、地质灾害、地下水等进行调查;广泛地与项目区村民沟通,宣传地质环境保护治理和土地复垦政策并以走访调查的方式询问村民对土地利用方式的意愿。

10 月 28 日—12 月 9 日为拟定初步矿山地质环境保护与土地复垦方案、系统成文时期,根据资料分析确定评估区与复垦区的面积,并根据村民意见和建议确定复垦方向,进行初步方案的编制,并绘制了矿山地质环境问题预测图、矿山地质环境治理工程部署图、矿区土地损毁预测图和矿区土地复垦规划图。

12 月 10 日—12 月 11 日为协调论证时期,进入到矿区所在村开展公众调查工作,根据公众意见进行方案、图纸的修改。

12 月 12 日—12 月 20 日为《方案》内部审查和修改时期。

12 月 21 日—12 月 25 日为《方案》评审后修改和审查时期。

编制工作内容及工程量统计安排见表 0-1。

表 0-1 编制工作及工程量统计表

时间	工作内容	完成工作量		
10.25-10.27	资料收集	1、土地利用现状图 2、采矿许可证（采矿证号：C4100002009093210038546） 3、《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护治理方案》 4、《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山土地复垦方案》 5、《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》 6、《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿开发利用方案》		
10.28-12.9	野外勘查核实测量	野外勘查核实测量调查方法结合矿区 1：5000 地质地形图和灵宝市土地利用现状图，手持 GPS、罗盘、光电测距仪对调查对象进行定点、上图；另广泛的与村民沟通土地复垦政策。 地形地貌调查点调查点 25 个点 地质灾害调查点 5 个 调查面积 0.78km ² （包括土地类型、土壤剖面、地表动植物组成、地表水系，矿区村庄人数、人均收入情况、地形地貌、地质灾害等） 村庄调查主要调查焦村镇巴娄村 调查场地矿区 数码拍照 65 张		
	拟定、论证和方案编制	根据资料分析确定评估区和复垦区的面积，并根据村民意见和建议确定复垦方向，进行初步方案的编制，并绘制了矿山地质环境问题预测图、矿山地质环境治理工程部署图、矿区土地损毁预测图和矿区土地复垦规划图。		
12.10-12.11	协调论证	公众意见进行复垦方案、图纸的修改，并进行内部审查。		
12.12-12.20	内部审查修改	内部审查并进行修改。		
12.21-25	评审后修改审查	为《方案》评审后修改和审查时期。		
提交成果		编制图件	幅	6
		文本编制	份	1

（二）工作质量评述

为保障本次工作质量，项目组严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程》和《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》开展工作。本次工作采用了资料收集、野外调查、室内资料整理综合研究、计算机成图等技术手段和方法，所取得资料真实可靠。外业调查中，采用测量、访问、拍照等多种工作手段，调查内容全面，真实地反映了矿区土地利用现状和地质环境现状；内业工作中，项目负责按照项目组成员专长进行分工，并邀请专家给予指导，保证了成果质量。项目组对工作质量进行了自检、互检，专家对本项目质量进行了专检，合格率达 100%。完成了项目任务，满足了工作要求，达到了预期目的。

总体而言，本次工作依据的资料较丰富，调查工作取得了较为详实可靠的资料、数据、图片，参与工作的人员配置、组织合理，评估工作依据较充分，编制了较为详细的河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，为矿山有计划地开展地质环境保护和土地复垦提供了依据。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 地理位置

河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿位于河南省灵宝市焦村镇东南 8km 处，矿区行政上属于焦村镇管辖。地理坐标东经：*****，北纬：*****，矿区中心坐标为东经 *****，北纬为 *****。矿区距焦村镇 8km，有村村通公路连接；焦村镇距陇海铁路灵宝站 2km，有 310 国道相连，交通较为便利。

(二) 矿区简介

- 1、采矿权人：河南万达矿业有限责任公司
- 2、矿山名称：河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿
- 3、地理位置：河南省灵宝市焦村镇
- 4、经济类型：有限责任公司
- 5、开采矿种：饰面用花岗岩
- 6、开采方式：露天开采
- 7、生产规模：3.00 万 m³/a
- 8、矿区面积：0.7395km²
- 9、开采标高：+1221m~+1140m
- 10、采矿许可证：C4112002014067130134476
- 11、可采荒料量：27.68 万 m³
- 12、生产服务年限：10.41a（生产年限 9.41a，基建期 1a）

二、矿区范围及拐点坐标

根据三门峡市国土资源局颁发的采矿许可证（证号 C4112002014067130134476）矿区由 5 个拐点坐标控制，矿区面积 0.7395km²，开采标高+1221m~+1140m，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点	西安 1980		CGCS2000	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****

三、矿山开发利用方案概述

（一）资源储量

《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》认定该矿区保有资源储量（122b）152.79 万 m³，扣除边界压矿量 7.08 万 m³，剩余 145.71 万 m³。结合矿山现状，取储量可信系数 1.0，设计利用矿产资源储量为 145.71 万 m³，荒料量为：145.71×20%=29.14m³。可采荒料量 27.68 万 m³。

（二）矿山建设规模及服务年限

依据《开发利用方案》，矿山生产规模为 3.0 万 m³/a，矿山生产服务年限为 9.41 年（不含基建期 1 年）。

（三）开采范围和开采方式

1、开采范围

开采境界圈定的矿区开采范围以灵宝市国土资源局批复的资源储量估算范围为界：区内花岗岩矿体裸露地表，矿体呈巨厚状，走向长度大于 1000m，沿倾向均稳定延伸。开采境界标高为：最高开采标高+1221m，最低开采标高+1140m。

2、开采方式

开采方式为山坡露天开采。

(四) 开采方法

1、开采方法

采用自上而下顺序的台阶式开采，开采方法为锯采、挖掘机采装、汽车运输等几个环节。

2、采矿场要素

表 1-2 采矿场要素一览表

序号	名称	单位	参数	备注
一、工作面参数				
1	台阶高度	m	9.9	剥离风化台阶高度为 10m
2	分台阶（分层）高度	m	1.1	
3	工作台阶坡面角	度	79.9	
4	分台阶坡面角	度	90	
5	台阶终了坡面角	度	66.7	
6	最小工作平台宽度	m	20	
7	上下分层间隙	mm	220	
二、最终边帮参数				
1	终了台阶高度	m	39.5	
2	安全平台宽度	m	5	
4	采场最终边坡角	度	59.8	
三、非工作帮坡面角				
1	南坡最终边坡角	度	59.8	
2	东部最终边坡角	度		

3、开拓运输方案

开拓运输方式采用公路开拓汽车运输方案。

4、采场排水

矿区南高北低，属低山区，沟谷发育，有利于大气降水的自然排泄。矿区内无

大的地表水体，对矿床开采不会造成影响。开采过程中矿坑涌水主要来自大气降水的流入或渗入。矿体处于当地侵蚀基准面以上，裂隙无渗水或渗水很小。矿体开采方式为露天开采，大气降水的渗入及生产废水，可沿露天采坑底面水沟自行流出。

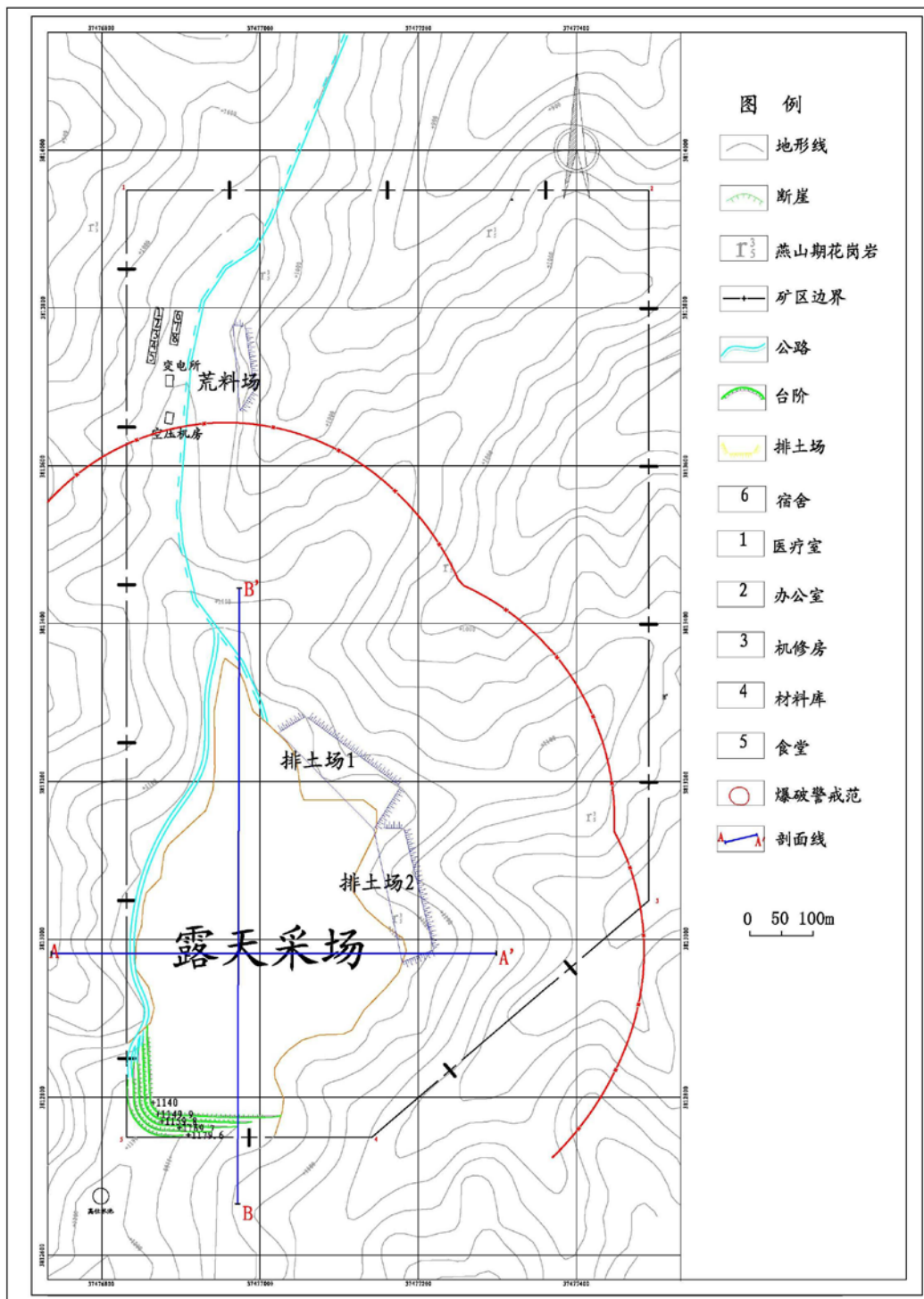


图 1-2 矿区总图布置及露天开采终了平面图

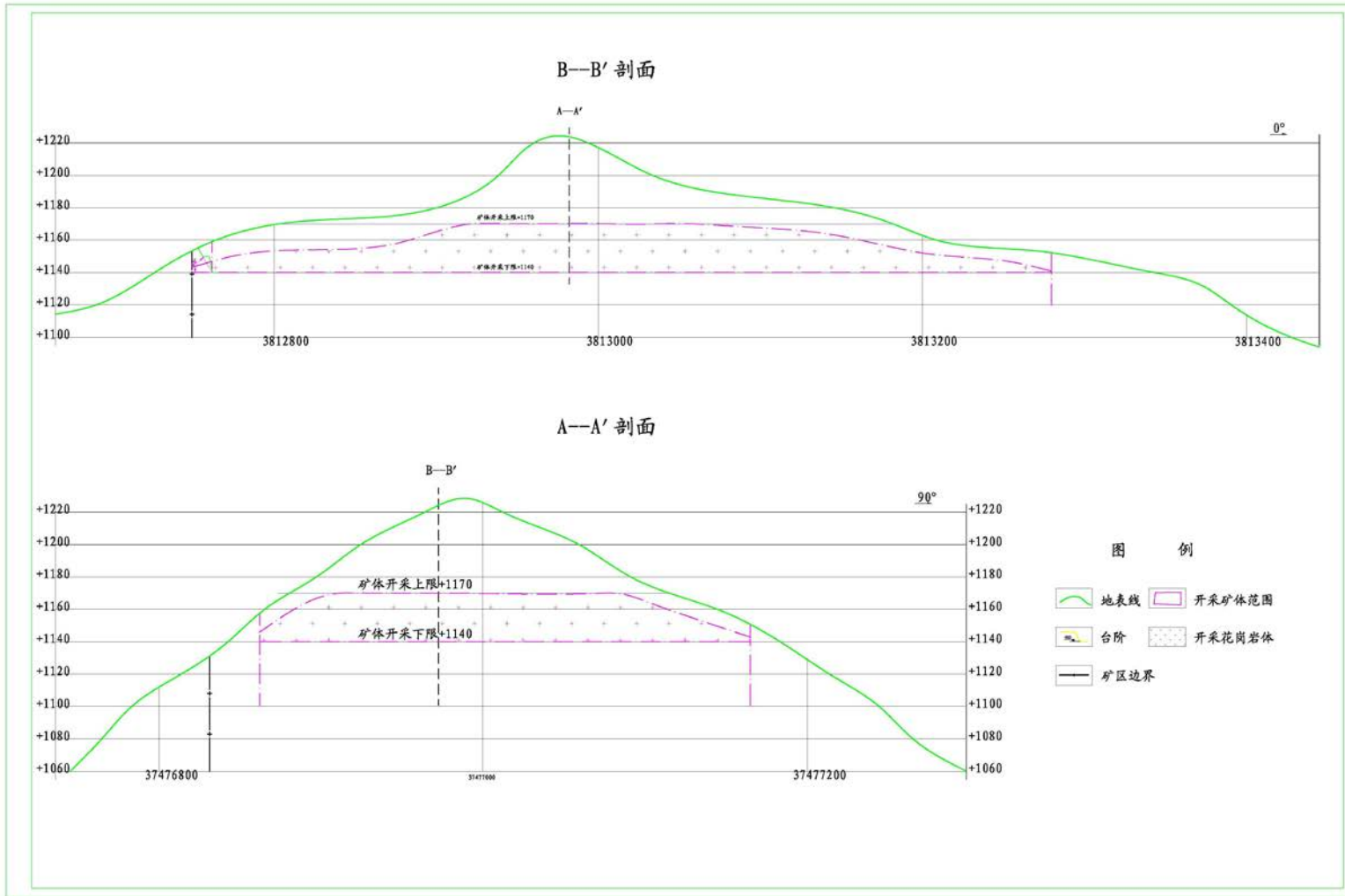


图 1-3 矿区总图布置及露天开采终了平面图

（五）矿区总平面布置

矿区总平面布置内容主要有工业广场、荒料场、排土场、矿山道路等。

1、工业广场

根据地形条件和其它有利因素，工业场地主要布置在矿区北部，这里地形相对开阔，场地开挖基础工程量小，同时这里距公路较近。公用工程基建设资少、建设周期短，是工业场地选择理想之地，且位于爆破警戒范围之外。场区内布置办公室、宿舍、食堂、机修房、医疗室、变电所、库房、材料场等（图 1-3）。

2、荒料场

本方案确定的产品石材销售，所采出的矿石无需大量堆存，矿石销售可从露天采场直接装车外运。

3、排土场

由于矿体局部为黄土层所盖，开采矿体中覆岩剥离量小。在采场东部设计 2 处排土场，排土场 1、排土场 2 占地面积分别为 9100m²、9400m²，剥离所产废石及加工荒料所产生的废石合计约 222 万 m³，松散系数按照 1.5 计，需要能容纳 333 万 m³ 废石的排土场。要求排土场堆放一定要牢固可靠，不得堵塞山沟流水。排土场下部设挡土墙，严防泥石流发生。

4、矿山道路

矿山道路等级按照三级进行设计。以矿区现有的道路为基础，自地势较缓处向采场延伸，道路宽度 6m，坡度不大于 9%。

（六）供电、供水、供气系统

1、供电

矿山所需照明及工业场地用电由拟建厂区引入。

2、供水

矿山生产、生活及消防用水用工业场地自备水井或由厂区供水的方式解决。

3、供气

采用移动式空压机供气。

（七）固体废弃物排放量及处置方法

开采固体废弃物为废石，部分可用于地表设施基建时填整场地和铺垫道路，部分破碎后作建筑石料综合利用，剩余部分送到排土场，排土场周围设拦渣墙，对周围的环境影响不大。

四、矿山开采历史及现状

河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿为新建矿山，经现场调查，矿区范围内未发现进行采矿。

2011年4月灵宝市矿山技术服务中心编制完成了《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》，2011年完成备案，备案号三国土资储备（零、乙）字[2011]34号，2013年取得三门峡市国土资源局划定矿区范围的批复（三国土资矿划字[2013]001号）；2011年9月三门峡市黄金设计院有限公司编制完成了《河南省灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，2013年完成备案，备案号三国土资方案备字[2013]004号）。

三门峡市矿业开发中心于2013年7月8日至7月19日对灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿采矿权在三门峡市矿产权交易大厅进行公开挂牌出让，并于2013年7月19日在交易大厅进行了现场竞价，河南万达矿业有限责任公司通过现场竞价取得了该矿采矿权，并于2013年7月19日签署了灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿挂牌出让成交确认书及采矿权出让合同。

五、邻近矿山分布

河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿西南方向1km为河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇车堂峪矿区饰面用花岗岩矿，开采矿种与柏树岭矿区相同，均为饰面用花岗岩矿，车堂峪矿区矿区东西长243m，南

北宽 750m，面积：0.1825km²，2011 年 4 月编制提交了《河南省灵宝市焦村镇车堂峪矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》，目前该矿未进行开采。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区地处暖温带大陆性季风气候带，总的气候特点是春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽时令短，冬季干冷少雨雪，四季分明。年平均气温 5.9℃，最低气温-25℃，最高 34℃；大于 10℃的平均积温为 3370—4620 度，年平均日照时数 2363.7 小时，日照率 54%。7—9 月份为雨季，月最大降水量 289.5mm，年降水量 484.5—787mm；降水主要集中在七、八两个月，冬春两季降水较少。11 月至翌年 3 月为冰冻期。

(二) 水文

灵宝市境内河流属黄河水系。共有大小溪流 6300 多条，常年有水的天然地表河流 1401 条，主要有好阳河、弘农涧河、沙河、阳平河、枣香河、十二里河、双桥河等 7 条黄河一级支流，呈由南向北流向，直接注入黄河，流域面积 3000 多 km²。综上所述，矿区水文地质条件简单，便于开采。

(三) 地形地貌

评估区为低中山区，整体地形南高北低，中间低东西两侧高。评估区最高处位于评估区西南，海拔标高为 1221m，最低处位于评估区东北部，海拔标高仅 800m，最大相对高差 421m，地形坡度一般 10-60°。区内沟谷发育，沟谷呈近南北向展布。综上所述，矿区地形地貌条件复杂。

（四）植被

评价区内植被类型共有 3 种，分别为乔木、灌木、草甸，以灌木为主。植被覆盖率在 80%以上。植物群落有栎类幼龄群落、灌草群落等。

栎类是本区分布面积最广的乔木树种，评价区内主要树种为栓皮栎、刺槐，占群落的 85%以上，林下混杂草类、菌类等植物。

灌草群落大面积分布于评价区内，灌木以酸枣、葛条、金银花为主，长势旺盛，其下层草类多为蒿类、荩草、羊胡子草等。

（五）土壤

项目区土壤以褐土为主。由于项目区内基岩裸露，土壤较少，局部土层厚度 0.10- 0.20m，大部分区域基岩裸露。

其中褐土主要为洪积褐土，现场调查时，采集土壤样品，经分析，林地和草地等主要为褐土，表土层厚度稀薄，土壤有机质平均含量为 1.31%，全氮 0.084%，速效磷 5.3 mg / kg ，速效钾 127mg/ kg。pH 值 8.0 左右，下层略低于上层。褐土分布在起伏较平缓的中低山地、山前平原及河谷阶地平原。褐土的自然植被以旱生森林、灌木、草本植物，土质适宜，酸性适中，地力贫瘠，土体构造较好，适种范围较广，但土壤抗蚀力弱，水土流失严重，水源缺乏，干旱问题十分严重。



图 2-1 矿区地形地貌

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

区域地层以太古界太华群为主，次为古近系、第四系，有少量官道口群、熊耳群、白垩系地层分布于小秦岭南部、东部。由老到新分述如下。

1、太古界太华群（Arth）

太华群为一套古老的中深变质岩系，大面积分布于小秦岭隆起区，是小秦岭地区地表出露的主要岩石。自下而上可分为蒲峪组（Ar2P）、枪马峪组（Ar2q）、阎家峪组（Ar2l）、观音堂组（Ar2g）、焕池峪组（Ar2h）。

蒲峪组（Ar2P）：主要岩性为角闪斜长片麻岩，大多呈包体分布于变质花岗岩中，数量多、面积小，多数不具填图尺度，呈椭圆状、条带状、不规则状产出，成群密集分布，长轴与区域片麻理方向一致，为早期基性火山喷发岩壳的变质产物。

枪马峪组（Ar2q）：主要岩性有黑云更长片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩，片麻状斜长花岗岩等，是斜长花岗岩、花岗闪长岩的变质产物。

阎家峪组（Ar2l）：主要岩性为片麻状黑云二长花岗岩、片麻状似斑状黑云二

长花岗岩、片麻状角闪花岗岩及片麻状黑云花岗闪长岩，岩貌单一，粒度较粗，发育片麻状构造。原岩为一套以二长花岗岩为代表的岩石组合。

观音堂组（Ar2g）：为一套变粒岩、浅粒岩、黑云斜长片麻岩夹石英岩组合，部分地段夹层状斜长角闪岩。与下伏地层呈不整合接触。其原岩为一套泥沙质沉积岩，属滨海沙滩相沉积，同时伴基性火山喷发。

涣池峪组（Ar2h）：主要岩性为灰白色大理岩、透辉石大理岩、白云石大理岩夹蛇纹石岩及阳起石岩，大理岩多发育蛭石化、矽卡岩化、绿帘石化等蚀变。该组地层整合覆盖于观音堂组之上。原岩为浅海相碳酸盐沉积。

2、熊耳群（Pt2xl）

中元古界熊耳群为一套古老的巨厚层中基性—中酸性火山喷发岩夹火山碎屑岩、沉积岩系，岩性以安山岩—流纹岩为主。根据岩石组合自下而上划分为许山组、鸡蛋坪组、马家河组。本区出露面积较小，分布于区域东南部，角度不整合覆盖于太华群之上。

3、官道口群（Pt2g）

中元古界官道口群不整合覆盖在太华群之上，厚度巨大，广泛分布于小秦岭南侧，为区域出露的主要地层之一，区域上从下到上出露有高山河组和龙家园组地层，主要为滨海—浅海相岩石组合。

4、古近系（E）与新近系（N）

分布在小秦岭隆起两侧渭河—黄河凹陷及灵宝—朱阳盆地中，局部与太华群呈断裂接触。下部为厚层砂砾岩夹粘土页岩；中部为泥灰岩夹炭质页岩；上部为紫红色、黄灰色半胶结砂砾岩，风化后松散；顶部为细砂岩、含钙质结核砂质粘土岩。为山间河流、滨湖相沉积。

5、第四系（Q）

分布在区域北部和东部的渭河—黄河凹陷及灵宝—朱阳盆地中，以及沟谷低洼部位，为残坡积物、洪积物、冲积物，岩性有砂、砂质粘土等。

（二）地质构造

1、区域构造

矿区大地构造位置上位于华北古板块南缘华熊地体西段，南临我国中部最重要的碰撞造山带—昆仑—秦岭造山带，长期以来受秦岭造山带的明显影响，构造运动多期、多阶段发育，性质多变，变形、变质强烈，褶皱、断裂构造发育，构造线方向整体上呈北西向。

①褶皱

小秦岭的基本构造形态为一北西向展布的复式背斜，西起陕西提峪，东至河南娘娘山，长约 100km，宽约 10~20km，从南往北确定有七里坪向斜、老鸦岔背形、庙沟向斜、上杨砦背形等。以老鸦岔背形为主干，组成复背斜，褶皱枢纽走向为北西西向，局部产状变化较大。

②断裂

小秦岭地区的断裂构造以近东西向为主，对区域金矿具有明显的控制作用，重要的金矿体大多呈含金石英脉的形式产出于近东西向次级断裂构造中。该组断裂也构成了小秦岭隆起与两侧凹陷的边界，对地形地貌具有明显的影响。其中比较重要的有太要断裂、小河断裂。

太要断裂：断裂带西起陕西太要一带，经推车峪、泉家峪、小峪沟口至武家山一带没入第四系，构成小秦岭隆起的北界。区域上全长大于 75km，宽 100~500m，走向 276°~300°，倾向 6°~30°，倾角 67°~80°。沿断裂带发育壮观的断层崖及断层三角面，形成显著的断陷构造地貌。断裂以北为渭河~黄河凹陷，沉积第四系黄土；以南为小秦岭隆起，出露结晶基底变质岩系。北盘强烈下降，南盘显著抬升，具有明显的正断层性质。该断裂切割文峪花岗岩体。

小河断裂：断裂从陕西境内延伸而来，近东西向沿展，往东经巴楼幅向北东偏转，在岳渡幅石家山没入第四系，构成小秦岭隆起的南界。长度大于 75km，宽 100~500m，走向 276°~300°，倾向 186°~210°，倾角 67°~80°。断裂带内发育糜棱岩系和碎裂岩系岩石，碎裂岩呈带状分布，出露于断裂带南侧，断续分布。

2、矿区构造

矿区内未见明显的断裂构造和褶皱，矿区地质构造简单。

(三) 水文地质

矿区位于山坡上，总体地势南高北低。矿区主要分布基岩裂隙含水层。充水因素主要为大气降水，地下水沿裂隙流向低洼处。采区最低开采标高+1140m，高于当地最低侵蚀基准面，大气降水均可沿山坡迳流自然排泄。综上所述，水文地质条件属简单类型。

(四) 工程地质

矿区工程主要是采场边坡。矿层和围岩均为文峪燕山期花岗岩体，测定的岩石抗压强度 98~245Mpa，属于坚硬岩。本区岩石基本上为全裸的花岗岩，矿石坚硬致密、结构稳固、形态简单、抗压强度大，岩层内裂隙不发育，岩石稳固性往深部逐渐增强。属稳固性矿体，工程地质条件简单。

综上所述，矿区工程地质条件良好。

（五）矿体地质特征

1、矿体地质特征

区内花岗岩矿体裸露地表。矿体呈巨厚状，走向长度大于 1000m，沿倾向均稳定延伸。饰面用花岗岩矿体表层风化严重，厚 0~30m，平均 20m 左右，山顶部分风化层厚 40~60m，平均 45m，矿体赋存标高+1140~+1170，矿体形态受地形控制。

2、矿体夹石及风化层

矿区范围内矿体顶板风化层严重，厚 0~30m 的风化层（平均厚 20m）。矿层结构完整，无构造破坏。

3、矿石矿物成份及结构构造

组成该矿区花岗岩矿床的矿石，主要为斜长石、微斜长石、石英。斜长石呈半自形晶，厚板状，部分斜长石具环带构造，内部包含磷灰石，岩体内节理裂隙发育程度疏密适中，以结晶或被矿物填充，斜长石含量 30~35%，钾长石为微斜长石，少量条纹长石，他晶形及不规则状，交代了斜长石，形成各种交代结构，钾长石含量 35~40%，石英为他形粒状，具波状消失，含量为 20~30%。暗色矿物为黑云母，呈鳞片状集合体，内部含有富矿物子晶，约含 3~5%。副矿石为绿帘石、磁铁矿、磷灰石、褐帘石等，含量约为 2%。

4、矿石的化学成份

矿区范围内构成矿体的岩石主要为正长系列 ($K_2O+Na_2O < Al_2O_3 < K_2O+Na_2O+CaO$)。从岩体边缘相到内部相 SiO_2 、 K_2O 含量趋于降低，而 Al_2O_3 、 TFe 、 MgO 、 CaO 、 Na_2O 等含量趋于增加，为中酸性岩石。酸碱度内部相 2.65~2.78，平均 2.71。

表 2-1 花岗岩物理性能测试结果表

项目 样号	比重 g/cm ³	莫氏 硬度	吸水 率 (%)	耐酸 (%)	耐碱 (%)	磨损 量 (%)	光泽度℃	干燥压 缩强度 kg/cm ³	抗拉强度 (kg/cm ²)	抗弯曲强 度 (kg/cm ²)
1	2.68	7	0.21	95.05	94.0	2.40	90.1	1101.0	28.0	80.4
2	2.66	7	0.20	95.06	94.01	2.42	89.3	1101.0	28.2	80.2
3	2.67	7	0.21	95.05	94.02	2.41	89.9	1101.0	27.9	80.6
4	2.68	7	0.22	95.05	94.0	2.43	90.0	1101.0	28.1	80.3
平均	2.68	7	0.21	95.05	94.0	2.42	90.1	1101.0	28.0	80.4

三、矿区社会经济概况

(一) 区域经济概况

焦村镇位于灵宝市西郊，距市区 2km，全镇总面积 110km²，耕地面积 8.3 万亩，其中果园面积 5.3 万亩，下辖 36 个行政村、71 个自然村，310 个村民组，52119 人。

焦村镇区位优势，交通便利，农村基础设施完善，陇海铁路和 310 国道纵贯东西，37.5km 环镇柏油路将 36 个行政村联为一体。灵宝职专、灵宝气象局、灵宝市林科所等单位都座落在该镇。国家大型建设项目——西北与华中联网背靠背换流站工程也在该镇兴建。窄口灌区总干渠东西纵贯全镇，支、斗、农渠配套齐全，水浇地达 4.4 万亩。全镇开通程控电话 1 万门，安装有线电视 3000 余户，实现了村村通油路、通电话。

(二) 矿区附近经济概况

矿区范围内无村庄分布，无公共高压线路及重要通讯线路，不在风景名胜区、自然保护区规划范围内，也不在禁止和限制开采矿产资源的区域之内。不存在矿权重叠情况，无边界纠纷。该区居民生活状况一般，经济收入以农业为主。当地农业基础条件较差，主要为坡耕地，土地贫瘠，耕地单产水平低（见表 2-2），靠天然降水种植旱作物，无灌溉设施，对自然降水依赖性强，多为中低产田。矿区内土地

类型为有林地、其他林地和其他草地。

表 2-2 项目区周边村庄社会经济概况表

地区	人口	农业人口	人均耕地 (亩)	农村居民人均可支配收入(元/年)		地区生产总值 (亿元)
				年份	收入	
灵宝市	75 万	64 万	1.32	2017	15052.9	526.1
				2018	16422.71	534.3
				2019	18007.5	576.51

四、矿区土地利用现状

矿区面积 0.73km²，根据土地利用现状图，土地类型为有林地、其他林地及草地。矿区建设占用土地资源面积总计 15.9214hm²。（表 2-3、图 2-4）。

矿区范围总面积为 0.7395km²，矿区分为有林地、其他草地和其他林地，有林地面积为 47.59hm²，其他林地面积为 12.41hm²，其他草地面积 13.94 hm²。矿区土地利用现状图见图 2-4，矿区土地利用现状表见表 2-3，矿区土地利用权属表见表 2-4。

表 2-3 矿区土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例(%)
03	林地	031	有林地	47.59	64.36
		033	其他林地	12.41	16.78
04	草地	043	其他草地	13.94	18.86
合计				73.95	100

表 2-4 项目区土地利用权属表 单位：hm²

权属	一级地类		二级地类		面积
河南省灵宝市 焦村镇巴娄村	03	林地	031	有林地	47.59
			033	其他林地	12.41
	04	草地	043	其他草地	13.94
合计					73.95

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山地处山区，远离村庄。矿山尚未开采，也没有民采坑和巷探、槽探工程。矿区不在娘娘山风景自然保护区范围内。距矿山边界 200m 范围内没有等级公路，

没有公共高压电线及重要通讯线路；距矿山边界 500m 范围内没有输油输气管道。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经过现场调查和资料收集，目前，本矿山及周边矿山均处于长期停产状态，尚无地质环境保护与土地复垦案例。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）矿山地质环境调查概述

本次工作对矿区范围及周边进行了矿山地质环境调查，调查面积 0.7395km²。矿山为新建矿山，尚未进行开采活动。

通过野外实地调查，矿区范围内未发生因矿业活动引发的崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷、地面沉降地质灾害，现状地质灾害不发育。未发现含水层破坏情况。

（二）土地资源调查概述

矿区范围及周边土地类型主要为有林地、其他林地、其他草地等。矿区周边的林地、草地植被生长正常，当地植被覆盖度达 95% 以上。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）（以下简称规范）4.4 条规定“矿山地质环境保护与恢复治理方案编制的区域范围包括开采区及其采矿活动的影响区”，6.1 条规定“矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围和采矿活动可能影响到的范围”，7.1.1 条规定“评估区范围应根据矿山地质环境调查确定”。

根据该矿资料和矿山地质环境调查结果，确定评估范围：评估区的东边界、北边界以矿区东边界、北边界为界，评估区的西边界沿露天采矿终了的采坑边界外扩

50m、南边界沿露天采矿终了的采坑边界外扩 100m（露天采矿活动可能影响到的范围），评估区面积为 0.78km²。

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223- 2011）（以下简称《方案编制规范》），矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区的重要程度

《方案编制规范》7.1.3 条规定，评估区重要程度分为三级（附录 B 表 B.1 评估区重要程度分级表 3-1）。

评估区无居民居住，无重要交通要道、水利电力或建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区（点），无较重要水源地；评估区范围内土地类型均为草地和其他林地，无耕地。对照《方案编制规范》附录 B1 中评估区重要程度分级表，确定评估区为“较重要区”。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	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	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地。	破坏其它类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

表 3-2 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
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 10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	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 3000~10000m ³ /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	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 3000m ³ /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
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	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	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
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	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	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
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	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	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	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
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	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	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
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

（2）矿山生产建设规模

依据《开发利用方案》，该矿山设计生产规模为 3.0 万 m³/a。根据《方案编制规范》中附录 D（建筑石料）矿山生产建设规模之分类标准，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

《方案编制规范》7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为三级（附录 B 表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，表 3-2）。

- ①水文地质条件简单；
- ②工程地质条件简单；
- ③地质构造简单；
- ④现状条件下矿山地质环境问题少；
- ⑤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；
- ⑥矿区地形地貌条件为复杂。

综上，依据《规范》附录 C 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C.2），确定该矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

(4) 评估级别的确定

评估区重要程度分级为较重要区，矿山生产建设规模为小型，评估区地质环境条件复杂程度属于复杂类型，对照“矿山地质环境影响评估精度分级表”（表 3-3），确定本次矿山地质环境影响评估为“一级”。

表 3-3 矿山地质环境影响评估分级表

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

3、地质灾害危险性评估级别

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）规定，“地质灾害危险性

评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性来进行划分。

1) 地质环境条件复杂程度

评估区地质构造条件简单；为低中山区，最大相对高差421m，矿区地形地貌条件复杂；岩土体结构简单，工程地质性质良好；地质构造较简单，无褶皱、断裂、裂隙发育；水文地质条件良好；人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）附表B.1（见表3-4），判定地质环境条件复杂程度为复杂。

2) 建设项目重要性

该矿山为露天开采矿山，开采规模 3 万 m³/a ，《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附表 B.2（见表 3-5），确认该矿山属于一般建设项目。

表 3-4 地质环境条件复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度大于Ⅷ，地震动峰值加速度大于0.20g。	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ~Ⅷ，地震动峰值加速度0.10g~0.20g。	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度小于Ⅵ，地震动峰值加速度小于0.1g。
地形地貌	地形复杂，相对高差大于200m，地面坡度以大于25°为主，地貌类型多样。	地形较简单，相对高差50~200m，地面坡度以8°~25°为主，地貌类型较单一。	地形简单，相对高差小于50m，地面坡度小于8°，地貌类型单一。
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差。	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差。	岩性岩相变化小，岩土体结构简单，工程地质性质良好。
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎。	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎。	地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育。
水文地质条件	浅部具多层含水层，水位年际变化大于20m，水文地质条件不良。	浅部有二至三层含水层，水位年际变化5~20m，水文地质条件较差。	单层含水层，水位年际变化小于5m，水文地质条件良好。
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大。	发育中等，危害中等。	发育弱或不发育，危害小。
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重。	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重。	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小。
注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型。			

表 3-5 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	开发区建设、城镇新区建设、放射性设施、军事设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
较重要建设项目	新建村庄、三级（含）以下公路，中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。

3) 评估级别

该矿山属于一般建设项目，评估区地质环境条件复杂程度为复杂，确定本矿山地质灾害危险性评估级别为二级。

表 3-6 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	二级
较重要	一级	二级	三级
一般	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

本矿山为新建矿山，目前尚未正式开采。经现场调查，评估区未发现地质灾害，现状条件下评估区地质灾害不发育。因此对照表 3-4，现状条件下，地质灾害危险性小，影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测分析

（1）矿山开采及建设引发地质灾害危险性预测评估

1) 露天开采可能引发崩塌地质灾害危险性预测评估

采矿为露天开采，台阶坡面角为 90 度，采场最终边坡角最终边坡角 59.8 度，由于矿体节理裂隙发育程度属差—中等，致密坚硬，基本属整体块状结构，但局部裂隙较发育，受震动或雨水作用，采坑边坡上部可能形成崩塌，故采坑边坡存在引

发崩塌地质灾害的可能性。因该矿最终开采最大深度较大（39.5m），矿坑周边形成较高危边坡，若引发崩塌，其规模较大，危险性中等。

2) 排土场可能引发崩塌地质灾害危险性预测评估

根据矿山开采利用方案，采矿生产共剥离下废土石 222 万 m³，采用挖掘机、装载机等设备将剥离废石、分切块石、碎石等装入汽车外运至排土场，使其得到有组织集中堆放，共设置 2 个排土场。排土场 1、排土场 2 占地面积分别为 9100m²、9400m²，堆积废石量分别为 109.2 万 m³、112.8 万 m³，预计未来排土场最大堆高可达 110m，堆放边坡坡度大于 50°，由于矿渣内聚力非常小，边坡稳定性较差，雨季有诱发崩塌地质灾害的可能性，其规模较大，危险性大。

3) 工业场地、矿山道路建设期可能引发崩塌地质灾害危险性预测评估

评估区工业场地、矿山道路基本是沿山坡修建，地形高差变化大，存在挖方、切坡，改变了岩体的原始应力状态，形成人工边坡及不稳定斜坡。如果没有合理的放坡并采取合理的防治措施，形成的人工边坡及不稳定斜坡在施工震动、强降雨等因素影响下，可能引发崩塌地质灾害，其发生可能性中等，危险性中等。

4) 荒料场可能引发崩塌地质灾害危险性预测评估

荒料场主要堆存未及时运出的荒料，预测堆积量少，最大堆高 20m，堆放边坡坡度约为 35°，荒料场引发崩塌地质灾害危险性小。

5) 排土场可能引发泥石流地质灾害危险性预测评估

该矿排土场在水力浸润等外界因素的作用下，自然安息角降低，流动性增大。加之该区沟谷发育、切割强烈，对暴雨的吸收、消化能力差，地表径流强度大，容易发生山洪，易形成泥石流灾害。泥石流成因主要表现在以下几方面：

A、地形地貌条件

排土场 1、排土场 2 均设在两个矿体中间的沟谷中。坡面坡度 35.0°左右，沟床纵坡降 35%，两个排土场汇水面积约 0.2km²。

B、气象与水文条件

依据近 20 年间(1989—2008 年)气象观测结果，当地最多风向为 WNW，风频为 9%，主导风向不明显。全年静风较多，静风频率达到 43%；年平均风速为 1.3m/s，极端最大风速 26.0m/s，年平均气温 13.8℃，极端最高气温 41.3℃，极端最低气温

-15.8℃，年均相对湿度 66%，年均降水量 572.7mm，最大日降水量 118.2mm，最大一小时降水量 93.2mm，年均日照时数 2122.9h。

降雨不仅可以增大坡体的自身重量，还可以给坡体提供了丰富的水源可促使坡体软化和滑面抗剪强度降低，降低了泥石流起动的临界雨量，但由于汇水面积较小，形成泥石流的水源条件一般。

C、物源条件

评估区泥石流的形成主要的固体物质来源是排土场堆积废土石，排土场 1、排土场 2 占地面积分别为 9100m²、9400m²，堆积废石量分别为 109.2 万 m³、112.8 万 m³，预计未来排土场最大堆高可达 110m。

在以上因素的综合影响下，雨季有诱发泥石流地质灾害的可能性，由于废石堆场规模较大，造成引发泥石流规模较大，危险性大。

(2) 矿山建设可能遭受地质灾害危险性预测评估

1) 露天开采区设备及人员遭受崩塌地质灾害危险性预测评估

露天开采有引发崩塌地质灾害的可能中等，因该矿最终开采最大深度较大，矿坑周边形成较高危边坡，引发崩塌，其规模较大，将直接威胁露天开采区生产人员及矿山设备的安全，因此露天开采区设备及人员遭受崩塌地质灾害的危险性中等。

2) 排土场下游设备及人员遭受崩塌、泥石流地质灾害危险性预测评估

排土场引发崩塌、泥石流的可能性大。由于排土场废石堆积量大，引发崩塌、泥石流规模大，对排土场下游生产人员及矿山设备的安全的威胁性大，因此排土场下游设备及人员遭受崩塌、泥石流地质灾害的危险性大。

3) 工业场地、矿山道路遭受崩塌地质灾害危险性预测评估

综上所述，露天采矿区有引发崩塌的可能，排土场有引发崩塌和泥石流的可能。工业场地、矿山道路距离露天采坑、排土场均有一定距离，因此工业场地、矿山道路区设备及人员遭受露天采矿区、排土场区崩塌、泥石流地质灾害的危险性中等。

工业场地、矿山道路区建设过程中的削坡切坡也存在崩塌地质灾害的可能，但在控制坡度的条件下，崩塌地质灾害的规模较小，工业场地、矿山道路区设备及人员遭受工业场地、矿山道路区崩塌地质灾害的危险性中等。

(3) 地质灾害危险性综合分区

表 3-7 地质灾害危险性综合分区评估表

区段	灾害类型	现状评估	预测评估		综合分区评估
			①	②	
排土场	崩塌	未发现	大	大	大
	泥石流	未发现	大	大	
露天开采区	崩塌	未发现	中	中	中等
工业场地及矿山道路区	崩塌	未发现	中	中	
荒料场区	崩塌	未发现	小	小	小
其他区	崩塌	未发现	小	小	

注：①矿山建设和采矿可能引发地质灾害危险性的预测；②矿山建设和采矿可能遭受地质灾害危险性的预测。

综上所述，采场引发崩塌地质灾害的可能性大、规模大、危险性中等，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较严重；排土场引发崩塌、泥石流地质灾害的可能性大、危险性大，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为严重；工业场地及运输道路区建设中引发崩塌可能性中等，危险性中等，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较严重；荒料场引发崩塌可能性小，危险性小，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻区；评估区的其它地区地质灾害危险性小，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻区。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

本矿山为新建矿山，目前尚未正式开采，对地下含水层无影响。

2、矿区含水层预测分析

矿区水文地质条件简单，无大的含水层和地表水体。本矿山开采设计矿段最低标高+1140m，高于当地最低侵蚀基准面，评估区内无民用水井。矿业开发对含水层的影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

本矿山为新建矿山，目前尚未正式开采，采矿活动对地形地貌景观影响较轻。

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

（1）露天开采区

根据开发利用方案，该矿体开采深度为+1140~+1221，垂高 30m，矿体赋存标高为+1140—+1170m，剥高度为深度为 81m，其中最高开采标高为+1221，最低开采标高为+1140。最终形成的露天采场规模大，改变原生地形地貌景观，并且不容易恢复，对原生的地形地貌景观影响和破坏严重。

（2）排土场区

根据矿山开采利用方案，共设置 2 个排土场。排土场 1、排土场 2 占地面积分别为 7495m²、5586m²，堆积废石量合计约为 222 万 m³，预计未来排土场最大堆高可达 110m，堆放边坡坡度大于 50°。排土场对地形地貌景观影响和破坏严重。

（3）荒料场区

荒料场占地面积 1934m²，主要堆存来不及运出的荒料，堆积量小于 1 万 m³，最大堆高 20m，堆放边坡坡度约为 35°。荒料场区对地形地貌景观影响和破坏较严重。

（4）工业广场及矿山道路区

工业广场（办公室、宿舍、食堂、机修房、医疗室、变电所、库房、材料场）矿山道路等项目的建设，以及开挖、填筑、堆积土石方，并对地表进行剥离、碾压、夷平、占压等活动都在不同程度地扰动或破坏了原有地形地貌，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

（5）评估区其它区域

评估区其它区域无采矿及建设活动，地形地貌景观影响和破坏程度小。预测地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

（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

本矿山为新建矿山，目前尚未正式开采，因此不存在占压土地资源，故现状采

矿活动对土地资源影响较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

据开发利用方案，随着采矿活动的延续，露天开采区（含其影响范围）对土地的破坏面积达 13.62hm²，破坏土地类型为有林地和其他草地；排土场区对土地的破坏面积 1.38hm²，破坏土地类型为有林地和其他草地；荒料场区对土地的破坏面积 0.19hm²，破坏土地类型为有林地和其他草地；工业广场区对土地的破坏面积 0.17hm²，破坏土地类型为有林地。矿山道路对土地的破坏面积 0.56hm²，破坏土地类型为有林地和其他草地。土地资源的破坏影响程度见表 3-5，综上所述，露天开采区对土地资源影响或破坏程度为严重，排土场区、荒料场区、工业场地及矿山道路区、评估区其它区对土地资源影响或破坏程度为较轻。评估区其它区域对土地的破坏程度较轻。

表 3-8 破坏土地情况一览表

序号	项目	占地面积 (hm ²)	占地类型(hm ²)		影响程度
			有林地	其他草地	
1	露天开采区	13.62	9.67	3.95	严重
2	排土场区	1.38	1.31	0.07	较轻
3	荒料场区	0.19	0.15	0.04	较轻
4	工业场地区	0.17	0.17	0	较轻
5	矿山道路区	0.56	0.42	0.14	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、项目区土地损毁形式与环节

不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地的损毁形式主要为挖损和压占。

（1）挖损

挖损损毁主要为露天采场的剥离、采掘。

（2）压占

压占损毁主要指地表建（构）筑物、矿山道路的建设，露天采场剥离覆盖层及

开采废石的排放等不可避免的要覆盖原地表，对地表造成破坏。

2、造成土地损毁的时序

本项目为露天开采矿山，在开采过程中造成破坏的主要环节是工业场地和排土场压占土地及露天采场挖损。在矿山生产建设过程中对土地的破坏主要有以下几个环节：

(1) 项目区基建期对土地的破坏形式有一种：压占土地。破坏了原有的利用方式、功能、格局和土地生态环境，造成土地原有功能丧失。本工程占地主要包括工业广场、矿山道路两大部分，总占地面积 0.73hm^2 ，其中工业广场占地面积 0.17hm^2 ，矿山道路占地面积为 0.56hm^2 。

(2) 运营期土地的破坏方式有二种：其一是采项目区开采挖损损毁土地，预测露天开采损毁面积 13.62hm^2 ，对土地的影响主要是由于矿体挖损，将对林草地的正常生长产生一定影响；其二是压占土地，矿体露天采场开采期间，产生的废弃土石堆存于项目区内的排土场，排土场占地面积 1.38hm^2 ，将占用部分有林地和其他草地，造成土地原有功能丧失；矿体露天采场开采期间，生产的荒料暂时堆存在临时荒料场，荒料场占地面积 0.19hm^2 ，将占用有林地和其他草地，造成土地原有功能丧失。

(二) 已损毁各类土地现状

由于该矿山是新建矿山，基建期没有开始，矿山未进行任何开采，不存在损毁土地情况。

(三) 拟损毁土地预测与评估

本项目拟损毁土地包括露天开采对土地的挖损损毁，工业场地、矿山道路、排土场、荒料场对土地的压占损毁。

1、预测内容

工业广场主要布置在矿区北部，场地内布置办公室、宿舍、食堂、机修房、医疗室、材料库、变电所、空压机房、库房、高位水池等。工业场地对土地的损毁方

式为压占，本项目工业场地拟损毁土地共计 0.1689hm²；荒料场对土地的损毁方式为压占，拟损毁土地共计 0.1934 hm²；本项目共设 2 个排土场，对土地的损毁方式为压占，本项目排土场拟压占损毁土地面积为 1.3776 hm²；本项目拟建道路占地 0.557 hm²，对土地的损毁方式为压占；露天采场开采对土地的损毁方式为挖损，共计损毁土地面积 13.6245hm²。

2、拟损毁土地面积汇总

根据以上分析，本项目的土地损毁方式主要为挖损和压占，拟损毁土地共计 15.9214hm²，拟损毁土地预测见表 3-9。

表 3-9 预测损毁土地汇总表 单位：hm²

损毁区段		评价单元编号	损毁地类			损毁方式类型	损毁程度	占地
			031	043	合计			
			有林地	其他草地				
露天采场	基底	1	9.6921	3.2344	12.9265	挖损	重度	临时
	平台	2	0.4083	0.2897	0.698	挖损	重度	
工业场地		3	0.1689	0	0.1689	压占	中度	
排土场		4	1.3134	0.0642	1.3776	压占	重度	
矿山道路		5	0.4171	0.1399	0.557	压占	中度	
荒料场		6	0.1459	0.0475	0.1934	压占	中度	
合计			15.9214					

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、矿山地质环境现状评估分区

现状条件下，未发现地质灾害，对含水层破坏程度、地形地貌景观破坏程度及土地资源影响和破坏程度均为较轻。因此整个评估区为矿山地质环境影响程度较轻区。

表 3-10 矿山地质环境影响程度现状评估综合分区一览表

评估区	矿山地质环境问题				矿山地质环境影响程度综合分区
	地质灾害影响程度	含水层破坏程度	地形地貌景观破坏程度	土地资源影响和破坏程度	
整个评估区	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

2、矿山地质环境预测评估综合分区

根据上述矿山地质环境影响预测分析结果，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区和较轻区，分区结果如下（表 3-11、附图 2）。

表 3-11 矿山地质环境影响预测评估分区

分区	面积 (hm ²)	地质灾害危险性	地形地貌影响程度	土地资源影响程度	地下含水层影响程度	预测影响程度
露天开采区	13.62	中等	严重	严重	较轻	严重
排土场区	1.38	大	严重	较轻	较轻	严重
荒料场区	0.19	中等	较严重	较轻	较轻	较严重
工业场地区	0.17	中等	较严重	较轻	较轻	较严重
矿山道路区	0.56	中等	较严重	较轻	较轻	较严重
评估区其他区	61.85	小	较轻	较轻	较轻	较轻

矿山地质环境保护与恢复治理分区，主要依据矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型、矿山地质环境影响评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异，根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性分析法、工程类比法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

《方案编制规范》8.2 条规定，矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区（表 3-12）。

表 3-12 矿山地质环境保护与恢复治理分区标准一览表

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

根据该矿山地质环境影响评估结果，对该矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理区划分。露天开采区、排土场区为矿山地质环境影响严重区，划分为矿山地质环

境重点防治区；荒料场区、工业场地及矿山道路区为矿山地质环境影响较严重区，划分为矿山地质环境次重点防治区；评估区其他区为矿山地质环境影响较轻区，划分为矿山地质环境一般防治区（表 3-13）。

表 3-13 矿山地质环境保护与恢复治理区划分一览表

评估区	矿山地质环境评估			矿山地质环境保护与恢复治理区划分	恢复治理区面积 (hm ²)
	评估内容	现状评估	预测评估		
露天开采区	地质灾害影响程度	小	较严重	重点防治区	13.62
	含水层破坏程度	较轻	较轻		
	地形地貌景观破坏程度	较轻	严重		
	土地资源影响和破坏程度	较轻	严重		
排土场区	地质灾害影响程度	小	严重	重点防治区	1.38
	含水层破坏程度	较轻	较轻		
	地形地貌景观破坏程度	较轻	严重		
	土地资源影响和破坏程度	较轻	较轻		
荒料场区	地质灾害影响程度	小	较轻	次重点防治区	0.19
	含水层破坏程度	较轻	较轻		
	地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重		
	土地资源影响和破坏程度	较轻	较轻		
工业场地区	地质灾害影响程度	小	较严重	次重点防治区	0.17
	含水层破坏程度	较轻	较轻		
	地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重		
	土地资源影响和破坏程度	较轻	较轻		
矿山道路区	地质灾害影响程度	小	较严重	次重点防治区	0.56
	含水层破坏程度	较轻	较轻		
	地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重		
	土地资源影响和破坏程度	较轻	较轻		
评估区其他区	地质灾害影响程度	小	较轻	一般防治区	61.85
	含水层破坏程度	较轻	较轻		
	地形地貌景观破坏程度	较轻	较轻		
	土地资源影响和破坏程度	较轻	较轻		

3、分区评述

根据以上分区原则和方法，将评估区划分为 2 个重点防治区（I₁和 I₂）、3 个次重点防治区（II₁和 II₂）和 1 个一般防治区（III）。

(1) 露天开采区矿山地质环境治理重点防治区 (I₁)

1) 分布范围与面积

主要是露天开采区域及其影响范围, 面积约 13.62hm²。治理面积 13.62hm²。

2) 主要矿山地质环境问题

主要矿山地质环境问题有采坑边坡崩塌地质灾害, 土地资源破坏, 地形地貌景观破坏等。

地质灾害: 引发采坑边坡崩塌地质灾害危险性中等。

土地资源破坏: 破坏有林地 9.67hm², 其他草地 3.95hm², 对土地资源破坏严重。

地形地貌景观破坏: 最终形成的露天采场规模大, 改变原生地形地貌景观, 并且不容易恢复, 对原生的地形地貌景观影响和破坏严重。

3) 威胁对象

受威胁对象为矿区地质环境、土地资源、矿山设施、矿山工作人员等。

4) 防治措施

在露天采坑边缘设置警示牌、防护网, 并及时清除危岩体, 对露天采场恢复植被, 消除安全隐患。

(2) 排土场矿山地质环境治理重点防治区 (I₂)

1) 分布范围与面积

主要分布于排土场, 面积约 1.38hm²。

2) 主要矿山地质环境问题

主要矿山地质环境问题有崩塌、泥石流地质灾害, 土地资源破坏, 地形地貌景观破坏等。

地质灾害: 废石引发崩塌、泥石流地质灾害的危险性大。

土地资源破坏: 对矿山土地资源破坏较轻。

地形地貌景观破坏: 对矿山地形地貌景观影响破坏为严重。

3) 威胁对象

受威胁对象为矿区地质环境、土地资源、矿山设施、矿山工作人员等。

4) 防治措施

在排土场合理堆放土石方, 渣堆的边坡按其高度每 8m 设置一个平台, 并排土

场上游修建截排水沟，下游修建挡渣墙，矿山闭坑后覆土绿化。

（3）荒料场矿山地质环境治理次重点防治区（III1）

1）分布范围与面积

主要分布于荒料场，面积约 0.19hm²。

2）主要矿山地质环境问题

主要矿山地质环境问题有土地资源破坏，地形地貌景观破坏等。

地质灾害：引发崩塌地质灾害的危险性小。

土地资源破坏：对矿山土地资源破坏较轻。

地形地貌景观破坏：对矿山地形地貌景观影响破坏为较严重。

3）威胁对象

受威胁对象为矿区地形地貌、土地资源。

4）防治措施

矿山闭坑后覆土绿化。

（4）工业场地矿山地质环境治理次重点防治区（II₂）

1）分布范围与面积

主要分布于工业广场（办公室、宿舍、食堂、机修房、医疗室、变电所、库房、材料场），面积约 0.17hm²。

2）主要矿山地质环境问题

主要矿山地质环境问题有遭受崩塌、泥石流地质灾害，土地资源破坏，地形地貌景观破坏等。

地质灾害：矿山道路遭受排土场崩塌、泥石流地质灾害的危险性中等。

土地资源破坏：对矿山土地资源破坏较轻。

地形地貌景观破坏：对矿山地形地貌景观影响破坏为较严重。

3）威胁对象

受威胁对象为矿区环境、矿山工作人员等。

4）防治措施

矿山服务期满后拆除建筑物，植树恢复生态环境。

（5）矿山道路矿山地质环境治理次重点防治区（II₃）

1) 分布范围与面积

主要为矿山道路，面积约 0.56hm²。

2) 主要矿山地质环境问题

主要矿山地质环境问题有遭受崩塌、泥石流地质灾害，土地资源破坏，地形地貌景观破坏等。

地质灾害：矿山道路遭受排土场崩塌、泥石流地质灾害的危险性中等。

土地资源破坏：对矿山土地资源破坏较轻。

地形地貌景观破坏：对矿山地形地貌景观影响破坏为较严重。

3) 威胁对象

受威胁对象为矿区环境、矿山工作人员等。

4) 防治措施

矿山服务期满后拆除建筑物，植树恢复生态环境。

(5) 评估区其他区矿山地质环境治理一般防治区 (III)

评估区内露天开采区、排土场、荒料场和工业广场及矿山道路以外地区，面积 61.85hm²。该区无采矿和采矿配套设施的建设，该区矿山地质环境影响较轻。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区

本项目复垦区为已损毁和拟损毁土地及永久性建设用地共同构成的区域，总面积为 15.9214hm²，占用地类以有林地、其他草地为主，土地损毁方式主要为压占和挖损。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。所以本次的复垦责任范围为工业广场、荒料场、露天采场、矿山道路和排土场。故复垦责任区总面积为 15.9214hm²。详见表 3-14。

表 3-14 复垦区面积表 单位：hm²

损毁区段	复垦区	复垦责任范围	备注
露天采场	13.6245	13.6245	
排土场	1.3776	1.3776	
矿山道路	0.557	0.557	
工业广场	0.1689	0.1689	
荒料场	0.1934	0.1934	
合计	15.9214	15.9214	

(三) 土地类型与权属

1、 利用类型与损毁情况

依据《灵宝市第二次土地调查成果》(2010 年)并结合实地调查统计,与复垦责任区范围进行叠加得到复垦责任区的土地利用现状,复垦责任范围土地总面积为 15.9214hm²,有林地比重最大。详见表 3-15。

表 3-15 复垦责任范围土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例 (%)
03	林地	031	有林地	11.7165	73.59%
04	草地	043	其他草地	4.2049	26.41%
合计				15.9214	100

2、 土地权属状况

复垦责任范围土地总面积为 15.9214hm²,位于*****。复垦责任范围内的土地利用状况见表 3-16。

表 3-16 复垦区土地权属表 单位：hm²

权 属	地类及面积		
	03	04	合计
	有林地	其他草地	
	031	043	
河南省灵宝市*****	11.7165	4.2049	15.9214

比对土地利用现状图,结合矿山用地情况分析可知,矿山生产建设用地不涉及基本农田,复垦区内不存在损毁基本农田的情况。

第四章 矿山地质环境治理与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

根据矿山地质环境影响评估可知，本项目采矿活动可能产生的矿山地质环境问题有：

1、可能引发的地质灾害为：露天开采可能发生崩塌及排土场堆放可能引发泥石流、滑坡等。

主要防范措施为：露天采场设警示牌，防止无关人员靠近；排土场上游修建截水沟、下游修建警示牌、拦渣坝防治泥石流；加强崩塌、滑坡及泥石流监测。从技术可行性来分析，治理难度不大，防治措施是可行的。

2、含水层破坏：预测采矿活动对含水层的影响较轻，对水土环境污染的影响程度较轻。

3、地形地貌景观破坏及土地损毁：主要防治措施为在土地压占损毁区生产结束后平整场地等恢复治理与复垦工作，从技术可行性分析，施工难度不大，防治措施是可行的。

（二）经济可行性分析

项目资金由河南万达矿业有限责任公司全额承担，在矿山企业账户上存储矿山地质环境恢复治理基金，在矿山企业实施了矿山地质环境保护与恢复治理工程后，自然资源管理部门组织验收，其次该矿山投资规模中等，投资回收期较短，经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

矿区矿业活动对区内生态环境造成破坏，影响了矿区自然景观效果，因此，矿业活动结束后，通过对矿山工程拆除、平整及覆土绿化等工程，可基本恢复矿区自然景观完整性和观赏性。

对区内引发地质灾害的治理，可解除地质灾害对人身安全的威胁。因此矿山地质环境治理能够使生态环境得以基本恢复，而且与周边的生态环境相协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

依据《灵宝市第二次土地调查成果》（2010年）并结合实地调查统计，与复垦责任区范围进行叠加得到复垦责任区的土地利用现状，复垦责任范围土地总面积为15.9214hm²。有林地比重最大。

表 4-1 复垦责任范围土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例（%）
03	林地	031	有林地	11.7165	73.59%
04	草地	043	其他草地	4.2049	26.41%
合计				15.9214	100

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

1、适宜性评价原则

（1）评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准是不留生产建设的痕迹，完全恢复原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

- 1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则
- 2) 因地制宜原则
- 3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则
- 4) 主导性限制因素与综合平衡原则
- 5) 复垦后土地可持续利用原则
- 6) 经济可行和技术合理性原则
- 7) 社会因素和经济因素相结合原则

2、评价依据

（1）相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等，详见本文前言第四节编制依据。

（2）相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010）。

（3）其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

3、评价范围和初步复垦方向的确定

（1）评价对象的确定

复垦责任区总面积为 15.9214hm²，复垦方向主要是有林地。

本方案主要针对挖损和压占土地进行复垦。复垦方向主要为有林地。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地。

(2) 评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，同一评价单元内的复垦方向和改良复垦途径基本一致。依据项目建设方案和破坏情况，按破坏土地损毁的类型和程度划分土地复垦适宜性评价单元。

综上所述，本次共划分复垦土地适宜性评价单元6个，详见表4-2。

表4-2 土地适宜性评价单元划分结果表 单位：hm²

序号	评价单元	面积	损毁方式	损毁程度
1	露采平台	0.6980	挖损	重度
2	露采基底	12.9265		
3	排土场	1.3776	压占	中度
4	工业广场	0.1689	压占	中度
5	矿山道路	0.557	压占	中度
6	荒料场	0.1934	压占	中度

(3) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，与生态环境保护规划相衔接，从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析

从现状地类所处的位置情况来看，主要以林草地为主，所以矿区土地复垦后的适宜类型基本可沿用原有的利用类型。

2) 政策因素分析

复垦区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，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。综合复垦区的自然条件和原土地利用现状，复垦区的复垦工作以林地为主。

3) 公众参与分析

在企业的陪同下，编制人员走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，他们希望通过复垦工作改善生态环境，并依据土地总体利用规划确定复垦方向以林地为主。

综上所述，复垦责任范围内损毁土地的初步复垦方向为有林地，并根据评价单元，通过选择合适的评价指标，采用一定的方法，评价各个单元适宜性等级。

4、土地复垦适宜性评价

(1) 指标的选择

遵循评价指标选取的原则，考虑到该项目的特点，涉及的用地类型主要有林地和其他草地两种，不同类型之间有一定的差异性，限制他们利用的因素也有所不同。各单元评价指标按照重要程度排列如下：@露天采场基底，包括地表物质组成、土壤质地、坡度等；@露天采场边坡，包括地表物质组成、土壤质地、坡度等；@排土场，包括地表物质组成、土壤质地、坡度等；@工业广场，包括地表物质组成、土壤质地、坡度等；@荒料场，包括地表物质组成、土壤质地、坡度等；@矿山道路，包括地表物质组成、土壤质地、坡度等。

(2) 评价方法选择

该项目采用极限条件法对露天采场基底、露天采场平台、排土场、工业广场和矿山道路进行宜耕、宜林和宜草的适宜性级评定。

(3) 评价体系

采用二级评价体系，分为土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类；土地质量等分为一等地，二等地和三等地。

(4) 评价因素等级标准的确定

根据相关规程和标准，结合本项目实际情况，确定复垦土地适宜性评价的等级评定标准，见表 4-3。

表 4-3 待评价适宜性等级评定标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
坡度 1°	<5	1 等	1 等	1 等
	5~25	2 等	1 等	1 等
	25~45	N	2 等	2 等
	>45	N	3 等	2 等或 3 等
地表组成物质	壤土、砂壤土	1 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砂土、砾质	N	3 等	3 等
	砾质	N	3 等	N
土壤质地	壤土	1 等	1 等	1 等
	黏壤土、黏土	2 等	2 等	1 等或 2 等
	砂土	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等

注：表中 N 为不适宜。

(5) 等级评定结果及分析

根据实地调查该项目区土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农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，见表 4-4~表 4-9。

表 4-4 露天采场基底适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成	此基底为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土
林地评价	3 等	地表物质组成	项目区内的土源可满足采用穴栽的方式进行复垦为林地
草地评价	N	地表物质组成	基底为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土

表 4-5 露天边坡（平台）适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成	此基底为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土
林地评价	3 等	地表物质组成	项目区内的土源可满足采用穴栽的方式进行复垦为林地
草地评价	N	地表物质组成	此基底为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土

表 4-6 排土场适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成、坡度	排土场为岩土混合物，项目区无足够的土源来覆土；坡度大于 25
林地评价	2 等或 3 等	地表物质组成、坡度	排土场为岩土混合物，项目区内的土源可满足采用穴栽的方式进行复垦为林地
草地评价	N	地表物质组成	此基底为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土

表 4-7 工业广场适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成	工业广场为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土
林地评价	3 等	地表物质组成	项目区内的土源可满足采用穴栽的方式进行复垦为林地
草地评价	N	地表物质组成	工业广场为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土

表 4-8 荒料场适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成	荒料场为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土。
林地评价	3 等	地表物质组成	项目区内的土源可满足采用穴栽的方式进行复垦为林地
草地评价	N	地表物质组成	荒料场为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土。

表 4-9 矿山道路适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成	矿山道路为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土。
林地评价	3 等	地表物质组成	项目区内的土源可满足采用穴的方式进行复垦为林地
草地评价	N	地表物质组成	矿山道路为裸露基岩，项目区无足够的土源来覆土。

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见 4-10。

表 4-10 待复垦土地适宜性评价等级评定汇总表

地类评价	适应性等级					
	露天采场基底	露天采场平台	排土场	工业广场	荒料场	矿山道路
耕地评价	N	N	N	N	N	N
林地评价	3 等	3 等	2 等或 3 等	3 等	3 等	3 等
草地评价	N	3 等	N	N	N	N

注：N 为不适宜。

(6) 复垦方向的最终确定

根据评价结果、公众参与意见和当地土地利用规划，确定露采场基底、露采场平台、工业广场、荒料场、排土场、矿山道路适宜复垦为有林地。

(7) 评价结果

根据评价结果可知，该项目的五个评价单元，均应复垦为有林地。

(三) 水土资源平衡分析

1、土方量供求平衡分析

(1) 填土购置量计算

复垦区范围内的填土来源于项目区外购置土，根据本章节表土覆盖量统计，需要

购置土方 10208m³。

(2) 表土覆盖量计算

需要填土的对象主要是工业广场、排土场、荒料场、露天采场、矿山道路复垦为林地的穴栽植树坑。工业广场 0.1689hm²，复垦为有林地，排土场 1.3776hm²，复垦为有林地，露天采场基底 12.9265hm²，复垦为有林地，露天采场边坡 0.698hm²复垦为其他草地，矿山道路 0.557hm²，复垦为有林地。根据本报告可知穴栽植树坑共需填土 10208m³。

(3) 表土供需平衡分析

由于项目区内覆土层稀薄，不具备表土剥离条件，矿区下游村庄附近大面积土层出露，土层深厚，适合耕种，距离复垦区小于 5km，故需要外购土方 10208m³，方可达到供需平衡。

2、用水量平衡分析

复垦区地处半干旱中低山区，地表、地下水资源均比较贫乏，且地下水埋藏较深，不具备引灌的条件，植被灌溉主要靠外购水源，根据章节第五章计算可知，植树期间，需要植树 43124 株，根据河南省地方标准用水定额 DB41T385-2009 规定，对林业用水定额种树为 100L/(棵·次)，一株树需要浇水 0.1m³，一次浇水需要 4312.4m³，每年浇 7 次水，共需水量 43124*0.1*7=27441.4 m³，后期管护 1hm² 需要水 400m³，管护期共需水源 6368.56 m³，总需购置水源 36555.36 m³，才能满足复垦林地的需要。矿区复垦所需用水均需要从距离矿区 5km 的巴娄村用水车拉水，且巴娄村距离小寨河水库和常卯水库距离较近。经调查从巴娄村外购复垦用水能满足矿区复垦需要。

3、复垦目标

土地复垦的具体复垦目标为：

复垦责任范围面积为 15.9214hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任区损毁的大部分区域采取措施进行复垦，复垦率为 100%。通过本方案的实施，全部复垦为有林地，复垦面积 15.9214hm²，复垦前后各地类面积及土地利用结构变化如表 4-11 所示。

表 4-11 复垦前后各地类面积及土地利用结构变化

类别名称				面积 (hm ²)			变幅 (%)
一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	增减	
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称				
1	林地	31	有林地	11.7165	15.9214	4.2049	35.89
		33	其他林地				
2	草地	41	其他草地	4.2049		-4.2049	-100
合计				15.9214	15.9214		

(四) 土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析的结果，确定矿山破坏土地复垦最终土地利用方向为林地和草地。根据《土地复垦条例》(2011)、《河南省土地开发整理工程建设标准》(2010)，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。本标准适用于灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿因开采所损毁土地的复垦。

2、土地复垦技术质量控制原则

(1) 符合项目区土地利用总体规划及土地复垦相关规划，强调服从国家长远利益，宏观利益原则。

(2) 依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林（园）则林（园），宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地。

(3) 保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。

(4) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

3、矿区复垦工程基本标准

(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) 表层填土应规范，平整，覆盖层的应满足复垦利用要求；

(4) 复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；

- (5) 复垦场地有控制水土流失的措施；
- (6) 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- (7) 复垦场地的道路、交通于线布置合理；
- (8) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦；

各复垦工程基本标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，结合各地块适宜性评价确定的复垦方向，确定本项目各复垦方向复垦质量指标如下：

(1) 有林地复垦标准

- ①有效土层厚度不低于0.4m，土壤容重不超过 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地砂土至砂质粘土，砾石含量小于等于25%，土壤有机质含量 $\geq 5\text{g}/\text{kg}$ ，pH 值 $6.0\sim 8.5$ ；
- ②选择适宜树种，最好选择乡土树种，补植地区与原植被种类相同；
- ③坑栽树苗，坑内覆土种植，土体中无大的石砾（粒径大于6cm），树坑不宜挖成锅底形及不规则形；
- ④种植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求，乔木株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，即 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，郁闭度大于0.3；林间撒播草籽标准 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ ；
- ⑤三年后种植成活率高于80%，林地郁闭度达70%以上；5年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

(2) 其他林地复垦标准

- ①有效土层厚度不低于0.4m，土壤容重不超过 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地砂土至砂质粘土，砾石含量小于等于25%，土壤有机质含量 $\geq 5\text{g}/\text{kg}$ ，pH 值 $6.0\sim 8.5$ ；
- ②选择适宜树种，最好选择乡土树种，补植地区与原植被种类相同；
- ③坑栽树苗，坑内覆土种植，土体中无大的石砾（粒径大于6cm），树坑不宜挖成锅底形及不规则形；
- ④种植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求，乔木株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，即 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，郁闭度大于0.3；林间撒播草籽标准 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ ；
- ⑤三年后种植成活率高于80%，林地郁闭度达70%以上；5年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

（3）农村道路复垦标准

- ①泥结碎石路面，路面宽度不小于4.5m；
- ②道路两侧栽植防护林，苗木间距为2米，树种为刺槐；
- ③依靠道路侧边沟及道路纵坡自然排水。

（4）排水沟标准

- ①排涝标准为10年一遇、1日暴雨1日排出；
- ②排水沟有足够的流水承载能力；
- ③排水沟有足够的抗冲刷能力。

（5）后期管护标准

- ①管护对象：复垦的林草地及配套工程；
- ②管护质量标准：植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在10%以下，不至成灾；
- ③及时清除枯死树木和补栽林木；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

（6）挡土墙标准

- ①挡土墙类型恰当，结构合理；
- ②挡土墙尺寸、材质合理，参数计算准确；
- ③有足够的抗倾覆、抗滑移稳定性。

3、土地复垦植被重建标准

（1）适生植物选择

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观好看，并能取得一定的经济效益。乔木选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。露天采场位于山坡上，复垦树种乔木选择刺槐。草种选择抗旱、抗盐碱、抗贫瘠且种植方法简单、费用低廉、易成活的本土优良草种黄蒿、白茅进行植被恢复。

（2）植被抚育管理

①后期植被抚育管理包括喷水养护、追施肥料、病虫害防治、防寒防冻措施、防除有害草种与培土补植，并在适合的季节进行疏林或间伐。

②对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，必要时进行补种，尽快恢复原来平整的坡面以及植被覆盖。

4、预防控制措施

生产建设项目在生产施工过程中，会对土地产生严重的损毁，对已损毁的土地采取复垦的方法使其恢复到可供利用的状态是一种有效的治理措施，但土地复垦费用大，复垦工程具有相当的难度，因此应从源头入手，把因生产施工造成的土地损毁控制到最小化。预防控制措施是在生产建设过程中尽量减少对土地造成损毁采取的措施，如合理规划、规范化施工、植被保护等。

（1）预防控制原则

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

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

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

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

（2）预防控制措施

1) 减少对土地的损毁面积 占用土地面积的大小直接影响到土地损毁的多少，

因此要减少破坏土地的面积就要尽量少占土地，紧促合理规划场地布局，集中布置。

2) 降低对土地的破坏程度 规范化施工生产，减少不必要的人为损毁。在满足工程施工的基础上，尽量采取对土地损毁程度小的施工方法，而且要在施工过程中不断创造新技术降低土地损毁程度。

3) 防止水土流失 土壤是一种十分重要的自然资源，通过技术人员的实地调研得知，露天采场、排土场在损毁前已进行可剥离表土，所剥离的表土堆放于排土场的表土堆存区，待复垦工程开始后作为项目区损毁土地复垦的覆土土源。表土堆存期间，对表土堆存区四周采用装土编织袋进行拦挡，周边设路临时排水沟，表土堆存时间较长时，应在表土上播撒草籽以防水土流失，且培肥土壤。

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

矿山地质环境保护与恢复治理应在矿山地质环境调查的基础上，以采矿原因可能引发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害为重点，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作；建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的破坏，减轻对地形地貌景观的影响和破坏，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使矿山生态环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进社会经济和谐、持续发展。

1、坚持预防为主、防治结合的原则，科学开采矿产资源，最大限度减轻矿产开采对矿山环境地质的影响和破坏。

2、采取经济合理、技术可行的预防措施，基本消除地质灾害危害，避免因矿山地质灾害造成的人员伤亡及设施损毁。

3、建立矿山地质环境监测、预警系统。

4、对采矿造成的矿山地质环境问题实施恢复、治理，修复矿山生态环境，促进矿业经济持续、健康、和谐发展。

(二) 主要技术措施

1、减少地形地貌景观的破坏措施

开采矿石破坏自然的地形地貌。为了减少这种破坏，应做到按矿产资源开发利用方案合理开采矿石，采石场开采作业必须遵守自上而下，分平台阶开采的原则，留足边坡角，确保矿山安全生产。闭坑后达到地面清理没有残留物、有稳定的边坡

及台阶等三项要求。

2、保护土地与植被资源措施

采矿活动破坏地形地貌的同时也破坏了一定的土地资源。对采矿过程中开采的矿石要及时运走。

3、崩塌防护治理措施

对采坑边坡危岩体及时进行清理，在露天开采区修建拦挡网、警示牌。在排土场合理堆放土石方，渣堆的边坡按其高度每 8m 设置一个平台，并排土场上游修建截排水沟，下游修建挡渣墙。

4、泥石流防护措施

预防措施：（1）在废石堆放过程中，注意不要堵塞水路，并建拦渣墙进行拦护，处理不好，这些废土、废石都可能成为泥石流的物源。（2）疏导沟道、使沟底保持畅通。（3）不在地势低洼的沟底设置矿山构筑物。（4）建立监测及巡查制度。在排土场沟底设置监测点一个，对洪水水位及泥石流的运动进行动态监测；泥石流的发生具有偶然性、不确定性，在汛期要指派矿山专职工作人员进行巡查、特别是在暴雨期一定加强巡逻，发现沟内有异常情况应及时向矿山负责人及矿山有关部门汇报，及时撤离地势低洼处的人员及工业场地上的人员，防止泥石流的危害。

5、含水层破坏防治措施

矿山开采不会对区域地下水水位造成破坏，但应注意矿山生产人员生活污水对地表水的污染。为了防止生活污水对地表水的污染破坏，采取了以下措施。主要采取污水沉淀、再利用措施，实现废污水的零排放，减少对地表水污染。

二、 矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

矿山地质灾害得到有效治理，最大限度地减少人员伤亡及经济财产损失，避免矿山地质灾害的发生。矿山闭坑后，矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

2、任务

在对地质灾害现状调查的基础上，分析地质灾害类型、发育特征、危害等，提出具有针对性的治理措施。

(二) 工程设计及技术措施

1、露天采场治理工程

采区治理工程可以分为基底工程和露天采场台阶工程两部分，基底工程主要为：采场边坡防治工程；露天采场台阶工程主要包括：在台阶平台外围浆砌石挡墙等。

(1) 基底工程

采场边坡防治工程：主要工程为在露天采区高陡边坡设置警示牌和拦挡网、采场周边危岩体清理。治理面积 12.9265hm²，清理危岩体 5300m³，清理下的危岩体充填在采坑内。露天采场高陡边坡设置警示牌，共设置警示牌 20 个，警示牌为铝合金制作而成，铝合金管直径不低于 3cm，埋入地下 0.5 米。

为了防止村民、牲畜误入采场，《方案》设计在开采境界外2.0m处设置铁丝网围栏。规格：网为“3.0m×2.0m”的铁丝网片，刷绿色防锈漆，中间立柱为等边角钢 L 45mm，间距3.0m，网与立柱螺栓连接。露天采场外围周长450m，约900m²。

(2) 露天采场平台

在开采台阶上距离台阶外缘0.5米处修建浆砌石保水挡墙，浆砌石挡墙高1.0米，宽0.5米。修筑浆砌石挡墙长约984m，所需片石利用矿山产生的废料砌筑，浆砌石方量为492m³。墙内回填废渣0.6米，回填方量为5300m³（回填方量为危岩体清除 5300m³）。详见图5-1和5-2。

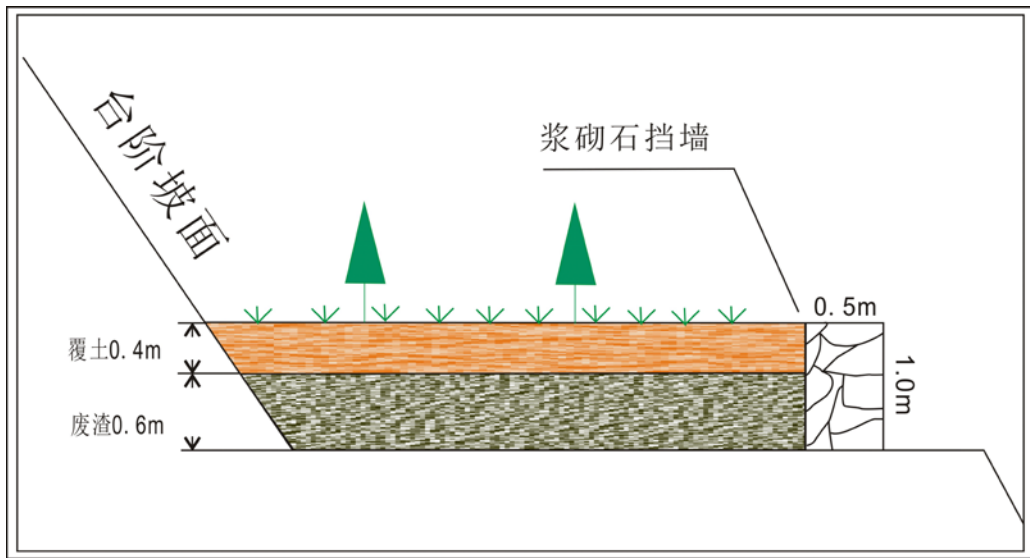


图5-1 开采台阶治理示意图

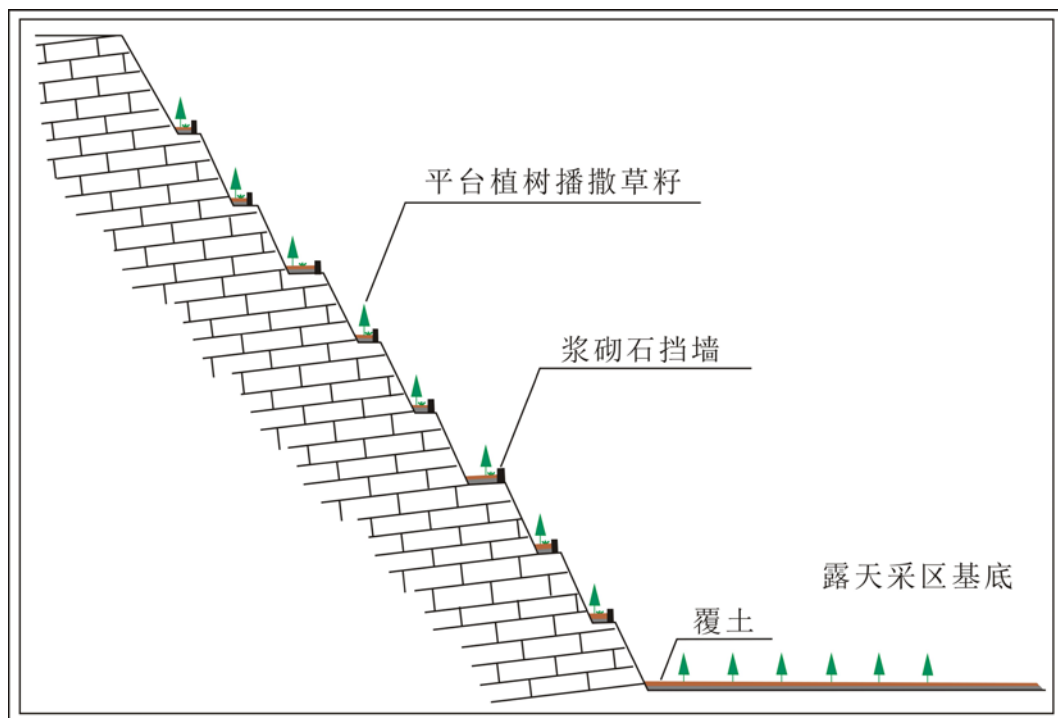


图5-2 采坑边坡治理示意图

表5-1 采场治理工程工作量统计表

项目名称	工程量	备注
危岩体清理	5300m ³	
警示牌	20 个	
拦挡网	900m ²	
浆砌石挡墙	492m ³	挡墙总长 984m

2、1号排土场治理工程

设计重力式拦渣墙一座，长 140m，高 3.0m，基础埋深 1.0m，其断面尺寸见图 5-3，浆砌石结构，浆砌石总方量为 406m³，基槽开挖石方量 164m³。

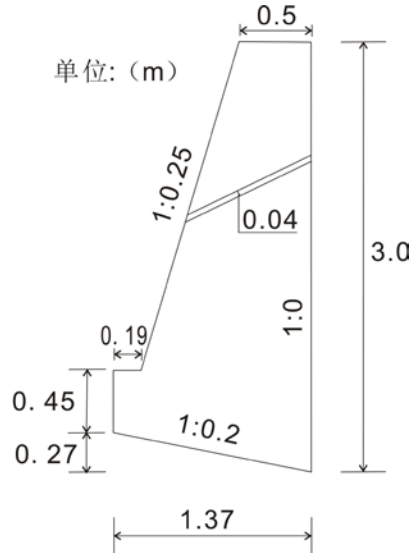


图 5-3 挡渣墙断面示意图

在 1 号排土场的上游修建截排水沟，在排土场底部修建挡渣墙。截排水沟断面尺寸为沟底宽 0.6m，沟深 0.6m，边坡比为 1: 0.75，断面面积 0.45m²，排水沟采用梯形断面，浆砌石厚度 0.3m，全长 240m，排水渠土方开挖工作量为 281m³，浆砌石方量 87m³。断面尺寸详见图 5-4。

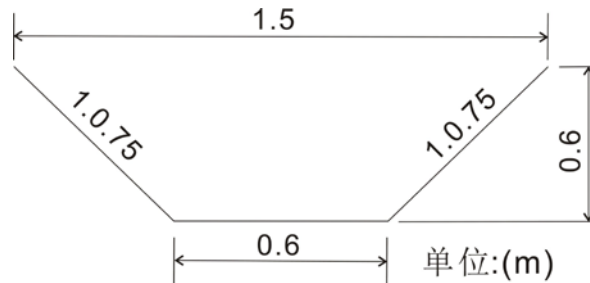


图 5-4 截排水沟断面图 单位：m

具体见表 5-2。

表5-2 I号排土场治理工程工作量统计表

项目名称		工程量	备注
截排水沟	开挖基槽	281m ³	
	浆砌石排水沟	87m ³	浆砌块石结构
拦渣墙	开挖基槽	164m ³	
	浆砌石挡土墙	406m ³	浆砌块石结构

3、II号排土场治理工程

设计重力式拦渣墙一座，长 150m，高 3.0m，基础埋深 1.0m，其断面尺寸见图 6-1，浆砌石结构，浆砌石总方量为 435m³，基槽开挖石方量 176m³。

在 II 号排土场的上游修建截排水沟，在底部修建挡渣墙。截排水沟断面尺寸为沟底宽 0.6m，沟深 0.6m，边坡比为 1: 0.75，断面面积 0.45m²。排水沟采用梯形断面，全长 220m，排水沟土方开挖工作量为 258m³，浆砌石方量 80m³。具体见表 5-3。

表5-3 II号排土场治理工程工作量统计表

项目名称		工程量	备注
截排水沟	开挖基槽	258m ³	
	浆砌石排水沟	80m ³	浆砌块石结构
拦渣墙	开挖基槽	176m ³	
	浆砌石挡土墙	435m ³	

4、工业场地及矿山道路治理工程

工业场地及矿山道路占地 10700m²，本工程主要以平整场地和恢复植被为出发点，拆除建筑物 300m²，建筑垃圾清除 210m³，运距 0.5-1.0km。设计工作量见表 5-4。

表5-4 工业场地恢复工程工作量统计表

工程项目	工程量	备注
拆除建筑物	300m ²	拆除并运走
建筑垃圾清除	210m ³	运至采坑低洼处

(三) 主要工程量

表5-5 主要工作量表

序号	分部分项工程		工作量		备注
			计量单位	工作量	
一	露天采场治理工程 (Z01)				
1	危岩体清理		m ³	5300	
2	警示牌		块	20	
3	拦挡网		m ²	900	
4	挡土墙		m ³	492	
二	I 号排土场治理工程 (Z02)				
1	截排水沟	开挖基槽	m ³	281	
		浆砌石排水沟	m ³	87	
2	挡渣墙	开挖基槽	m ³	164	
		浆砌石挡土墙	m ³	406	
三	II 号排土场治理工程 (Z03)				
1	截排水沟	开挖基槽	m ³	258	
		浆砌石排水沟	m ³	80	
2	挡渣墙	开挖基槽	m ³	176	
		浆砌石挡土墙	m ³	435	
四	工业场地恢复工程 (Z04)				
1	拆除建筑物		m ²	300	
2	建筑垃圾清运		m ³	210	

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定复垦区各复垦单元的复垦方向、复垦面积、复垦区土地利用现状结构调整表，阐明土地复垦的目标任务、主要工程措施和工程量。以因地制宜为原则，以项目区土地利用总体为指导，采取工程措施、生物措施等综合措施，使宜林宜草区生态环境得到有效恢复，损毁的地形地貌景观得到修复，项目区土地生态环境质量得到改善，促进项目区土地资源可持续利用，促进项目区农、林、牧经济持续健康发展。

(二) 工程设计及技术措施

1、设计原则

- (1) 切实可行原则
- (2) 综合性原则
- (3) 科学性原则
- (4) 满足需求与节约投资相结合原则
- (5) 因地制宜原则
- (6) 生态效益优先原则

2、工程设计内容

(1) 露天采场基底复垦设计

本单元复垦工程措施主要包括土壤重构工程和植被恢复。土壤重构工程包括：表土覆盖、土地平整、土壤培肥、穴状整地等。植被重构分为陡坎平台和平台基底两部分。具体见表5-6。

1) 土壤重构工程

- a) 表土覆盖：将表土摊铺于采场平台，采场平台面积 0.698 hm^2 ，对平台进行土地平整，土地平整面积为 6980 m^2 ，覆土厚度 0.3m ，覆土量约为 2094m^3 。
- b) 土地平整：针对基底进行土地平整，土地平整面积为 129265m^2 。
- c) 土壤培肥：对表土进行土壤改良，以提高土壤的质量。改良的方法为施无机化肥法。每公顷施 400kg 无机化肥。
- d) 穴状整地：陡坎平台处，设计采用人工挖穴后覆土，灌木树坑规格为 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，间距为 2m ，平行陡坎种两排；平台基底处为便于种植后的苗木有充分的土壤养分，表土回覆时，设计采用人工挖穴，乔木树坑规格 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，间距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，覆土量约为 6980m^3 。

2) 植被重构工程

- a) 陡坎平台部分台阶面积 0.698hm^2 。拟复垦为灌木草地，采用灌藤草结合的方式进行配置。灌木选用紫穗槐，藤本植物选用葛藤，草种选择为适宜本地生长并且有护土作用的紫花苜蓿草。清扫平台宽 5m ，坑穴栽植2排紫穗槐，间距 2m ；葛藤种

于陡坎平台靠坡面的底部，间隔为1.5m；平台台面上播撒草籽，共种植紫穗槐984株，种植葛藤656株，播撒草籽0.698 hm²。

b) 平台基底12.9265hm²，拟复垦为乔木林地，采用乔木草籽结合的方式进行配置。乔木选用侧柏，草种选择为适宜本地生长并且有护土作用的紫花苜蓿草，共植树32316株，播撒草籽12.9265hm²。

表5-6 露天采区复垦工程工作量统计表

项目名称		工程量	备注
平整场地		136245m ²	
覆土		9074m ³	外运
植树	紫穗槐	984 株	
	侧柏	32316 株	
	葛藤	656	
播撒草籽		13.6245hm ²	

(2) I号排土场治理工程

根据复垦方向的确定，排土场基底面积0.8190hm²。本单元复垦工程措施主要包括土壤重构工程和植被恢复。土壤重构工程包括：表土覆盖、土地平整、土壤培肥、穴状整地等。具体见表5-7。

1) 土壤重构工程

a) 土地平整：覆土后，为满足侧柏生长的需要，及时对表土进行平整，土地平整面积为8190m²。

b) 土壤培肥：对表土进行土壤改良，以提高土壤的质量。改良的方法为施无机化肥法。每公顷施400kg无机化肥。

c) 穴状整地：为便于种植后的苗木有充分的土壤养分，表土回覆时，设计采用人工挖穴，乔木树坑规格为0.6m×0.6m×0.6m，间距为2m×2m，覆土量约为443m³。

2) 植被重构工程

拟复垦为乔木林地，采用乔木草籽结合的方式进行配置。乔木选用耐旱的生命力强的侧柏，植树间距2.0m×2.0m，草种选择为适宜本地生长并且有护土作用的紫花苜蓿草，共植树2048株，播撒草籽0.8190 hm²。

表5-7 I号排土场治理工程工作量统计表

项目名称	工程量	备注
平整场地	8190m ²	
覆土	443m ³	外运，部分自取
植树	2048 株	不带土球，高 0.8m-1.5m
播撒草籽	0.8190 hm ²	

(3) II号排土场治理工程

根据复垦方向的确定，排土场基底平整场地面积0.5586hm²，本单元复垦工程措施主要包括土壤重构工程和植被恢复。土壤重构工程包括：表土覆盖、土地平整、土壤培肥、穴状整地等。具体见表5-8。

1) 土壤重构工程

a) 土地平整：覆土后，为满足侧柏生长的需要，及时对表土进行平整，土地平整面积为5586m²。

b) 土壤培肥：对表土进行土壤改良，以提高土壤的质量。改良的方法为施无机化肥法。每公顷施400kg无机化肥。

c) 穴状整地：根据侧柏苗木栽植规格，为便于种植后的苗木有充分的土壤养分，表土回覆时，设计采用人工挖穴，乔木树坑规格为0.6m×0.6m×0.6m，间距为2m×2m，覆土量约为302m³。

2) 植被重构工程

拟复垦为乔木林地，采用乔木草籽结合的方式进行配置。乔木选用耐旱的生命力强的侧柏，植树间距2.0m×2.0m，草种选择为适宜本地生长并且有护土作用的紫花苜蓿草，共植树1397株，播撒草籽0.5586hm²。

表5-8 II号排土场治理工程工作量统计表

项目名称	工程量	备注
平整场地	5586m ²	
覆土	302m ³	外运，部分自取
植树	1397 株	不带土球，高 0.8m-1.5m
播撒草籽	0.5586hm ²	

(4) 荒料场治理工程

根据复垦方向的确定，荒料场基底平整场地面积 0.1934hm²，本单元复垦工程措施要包括土壤重构工程和植被恢复。土壤重构工程包括：表土覆盖、土地平整、

土壤培肥、穴状整地等。具体见表 5-9。

1) 土壤重构工程

a) 土地平整：覆土后，为满足侧柏生长的需要，及时对表土进行平整，土地平整面积为1934m²。

b) 土壤培肥：对表土进行土壤改良，以提高土壤的质量。改良的方法为施无机化肥法。每公顷施400kg无机化肥。

c) 穴状整地：根据侧柏苗木栽植规格，为便于种植后的苗木有充分的土壤养分，表土回覆时，设计采用人工挖穴，乔木树坑规格为0.6m×0.6m×0.6m，间距为2m×2m，覆土量约为105m³。

2) 植被重构工程

拟复垦为乔木林地，采用乔木草籽结合的方式进行配置。乔木选用耐旱的生命力强的侧柏，植树间距2.0m×2.0m，草种选择为适宜本地生长并且有护土作用的紫花苜蓿草，共植树484株，播撒草籽0.1934hm²。具体见表5-9。

表5-9 荒料场治理工程工作量统计表

项目名称	工程量	备注
平整场地	1934m ²	
覆土	105m ³	外运，部分自取
植树	484株	不带土球，高0.8m-1.5m
播撒草籽	0.1934hm ²	

(5) 工业场地及矿山道路治理工程

根据复垦方向的确定，本单元复垦工程措施主要包括土壤重构工程和植被恢复。土壤重构工程主要为穴状整地，植被重构主要为道路两旁绿化工程。工业场地面积0.1689hm²，道路总长度1340米。具体见表5-10。

1) 土壤重构工程

穴状整地：根据苗木栽植规格，为便于种植后的苗木有充分的土壤养分，表土回覆时，采用人工挖穴，道路两侧乔木树坑规格为间隔3米，乔木树坑规格为0.6m×0.6m×0.6m，间距为2m×2m。

2) 植被重构工程

植被重构主要为道路两旁绿化工程，绿化带植物选用耐旱且美观的刺槐，植树间距3.0m，道路两旁植树共植树894株，覆土量约193m³。工业场地植树423株，覆

土91m³。

表5-10 工业场地恢复工程工作量统计表

工程项目		单位	工程量	备注
工业场地	覆土	m ³	91	外运
	种植侧柏	株	423	带土球, 高 0.8m-1.5m
矿山道路	覆土	m ³	193	
	种植刺槐	株	894	带土球, 高 0.8m-1.5m

(三) 主要工程量

表5-11 土地复垦工程量估算表

序号	分部分项工程		工作量	
			计量单位	工作量
一、露天采区土地复垦工程 (Z05)				
1	土地平整		m ²	136245
2	覆土		m ³	9074
3	植树	紫穗槐	株	984
		侧柏		32316
		葛藤		656
4	播撒草籽		hm ²	13.6245
二、I号排土场治理工程 (Z06)				
1	土地平整		m ²	8190
2	覆土		m ³	443
3	种植侧柏		株	2048
4	播撒草籽		hm ²	0.8190
三、II号排土场治理工程 (Z07)				
1	土地平整		m ²	5586
2	覆土		m ³	302
3	种植侧柏		株	1397
4	播撒草籽		hm ²	0.5586
四、荒料场恢复工程 (Z08)				
1	土地平整		m ²	1934
2	覆土		m ³	105
3	种植侧柏		株	484
4	播撒草籽		hm ²	0.1934
五、工业场地及道路治理工程 (Z09)				
1	工业场地覆土		m ³	91
2	工业场地种植侧柏		株	423
3	道路覆土		m ³	193
4	道路种植刺槐		株	894
六、管护期补种工程				
1	补种乔木 (侧柏)		株	3667
2	补种乔木 (刺槐)		株	90
3	补种灌木 (紫穗槐)		株	99
4	补种灌木 (葛藤)		株	66

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山开采对当地第四系含水层破坏较轻，本方案不设防治工程。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山开采对当地第四系含水层破坏较轻，本方案不设防治工程。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1、通过对本矿山地质环境监测，让业主及国土管理部门及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施；

2、通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为本矿山地质环境保护与恢复治理工程竣工验收提供依据；

3、通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为国土部门监督管理提供依据。

（二）监测设计及技术措施

1、崩塌、滑坡监测

（1）监测内容

崩塌、滑坡的监测内容分变形监测、相关因素监测和前兆监测。

1) 变形监测

主要为地表的绝对位移监测和相对位移监测。

绝对位移监测：监测崩塌的三维（X、Y、Z）位移量、位移方向与位移速率；

相对位移监测：监测崩塌、滑坡重点变形部位裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，包括张开、闭合、错动、抬升、下沉等。

2) 相关因素监测

人类工程活动：主要是与崩塌、滑坡的形成、活动有关的人类工程活动，分析其对滑坡、崩塌形成与稳定性的影响。

3) 变形破坏宏观前兆监测

宏观变形：包括崩塌、滑坡变形破坏前常常出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出等。测量其产出部位、变形量及其变形速率。

(2) 监测点布设

监测网点布设原则上以达到基本控制开采区形态，较准确定位崩塌、滑坡隐患体的面积为宜，以网格型为主。

监测点主要布设于边坡临空面边坡上、坡脚及坡顶等处。根据开采进度情况，分期布设，逐步增加，直到完成全部监测点的布设。

露天采场设置 6 个监测点，每两个月监测一次，开采初期无需监测，共监测 396 次·点。

(3) 监测方法

崩塌、滑坡监测采取人工+仪器监测。对边坡进行经常性巡逻，观测其发展状况，由技术人员现场对各种变形迹象进行巡视检查、简易测量、拍照和记录，每日巡视。

2、泥石流监测

(1) 监测内容

表土堆场挡土墙的稳定情况、截排水沟的功能状态，暴雨强度，洪水对挡土墙的冲刷和掏蚀能力，表土堆场的容积、高度及边坡的滑移变形情况。

(2) 监测点的布设与监测方法

表土堆场的四周及拦挡结构处设置监测点，打入检测桩。用钢尺测量表土堆场上部裂缝的水平位移值或拦挡结构的变动情况。

(3) 测量工具

测量工具选用全站仪、经纬仪、钢卷尺。

(4) 监测周期

一般情况下每两个月监测一次，雨季应加密观测次数。

(5) 监测工程量

在两表土堆场各设置 1 个监测点，1 个监测点每年监测点次为 6 点次，两表土堆场各监测 132 点次。

(三) 主要工程量

表5-12 矿山地质环境监测主要工程量

矿山地质环境监测工程	单位	数量
崩塌、滑坡	点·次	396
泥石流	点·次	132

七、矿区土地复垦监测和管护

(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。通过为期 3 年对复垦效果以及后期管护，从而保障复垦能够按时、保质、保量完成，预防和减少对土地造成损毁。

(1) 及时掌握挖损区情况，为复垦工程的实施提供依据。

(2) 了解复垦工程效果，监测复垦后林地、草地的土壤质量，植物生长和配套设施完好情况。

(3) 对复垦后的林地、草地进行管护，保障复垦工程质量。

(二) 措施和内容

1、监测措施

土地复垦检测时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，是实现我国土地复垦科学化、规范化、标准化的重要途径之一。

（1）土地损毁监测

土地损毁监测主要是对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。

1) 监测方法。采用水准仪对地表移动进行测量，利用1980黄海高程系，作业前对仪器和标尺进行检查和测定。

2) 水准基准点的布设与建立。水准基准点是进行地面变形观测的起算基准点。

3) 地表变形基准点的布设。沿矿层走向和倾向布设监测线，并在露天采场内设路观测点。变形观测点与基准点构成变形监测网，按四等水准测量的要求进行测量。

4) 监测人员及频率。监测工作由河南万达矿业有限责任公司委托有资质的单位专业人员进行定时监测。监测频率为每3个月一次。监测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

5) 监测期限。根据复垦方案的服务年限，确定具体监测期限。本复垦方案服务年限总计14a，管护期3.0a。即自2020年9月至2031年8月。本方案确定对开采期和复垦期进行监测，监测期限为11a。

（2）复垦效果监测措施

林地或草地的土地复垦，一般由复垦工程和初步生态恢复两部分构成。土地复垦效果监测一般包括两个阶段：第一阶段监测在复垦工程完工后进行，第二阶段监测在初步恢复生态后进行。监测工作由河南万达矿业有限责任公司委托有资质的单位专业人员进行监测。监测经费来源于矿产资源的生产成本。

1) 第一阶段监测 在复垦工程完成后，即可申请第一阶段土壤质量的监测。林地监测项目主要包括：种植密度、覆土厚度、地面坡度；草地测试项目主要包括：覆土厚度、道路布局等配套设施。

2) 第二阶段监测 初步恢复生态后，进行第二阶段复垦植被监测。一般情况下，在复垦工程完成后三年内每年进行一次。林地监测项目主要包括：植物生长势、高度、种植密度、成活率、生长量、郁闭度；草地监测项目主要包括：植物生长势、

表5-13 土地复垦效果监测项目设计

监测阶段	复垦用途	监测项目	单位	监测方法	监测次数
第一阶段	有林地	种植密度	株/hm ²	现场踏勘	1次
		覆土厚度	m	现场踏勘	1次
		地面坡度	°	地测法	1次
	其他草地	生长势	m	测量法	1次/年, 2年
		覆盖度	%	实测样方、计算法	1次/年, 2年
		产草量	kg/hm ²	实测计算	1次/年, 2年
第二阶段	有林地	生长势	m	测量法	1次/年, 2年
		成活率	%	实测样方、计算法	1次/年, 2年
		郁闭度	%		1次/年, 2年
		生长量	m ³ /hm ²	测量法	1次/年, 2年
	其他草地	生长势	m	测量法	1次/年, 2年
		覆盖度	%	实测样方、计算法	1次/年, 2年
		产草量	kg/hm ²	实测计算	1次/年, 2年

2、管护措施

植被保护及管理包括草的田间管理、收割利用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，本项目区管护期为3年，主要由河南万达矿业有限责任公司负责管护，管护资金来源于矿产资源的生产成本。

(1) 林地管护措施

1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

2) 养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙滩、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱肥为主。

3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅助树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木(1/2左右)平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促使主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

4) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于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。

(2) 草地管护措施

1) 破除土表板结 播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。土表板结的处理设施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。有灌溉条件的地方，亦可采取灌溉措施破除板结。

2) 间苗、补苗和定苗 出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜进行浸种催芽，补苗需保证土壤水分充足。

(三) 主要工程量

1、监测期工程量测算

表5-14 土地复垦监测工程量

监测项目	监测点数 (个)	监测频率(次/a)	监测持续时间 (a)	监测次数(点次)
土壤质量监测	10	4	11	440
植被复垦效果监测	10	2	3	60

2、管护期工程量测算

根据当地管护经验，本方案复垦林地 15.9214hm²，复垦共需工人 2 人，管护时长为 3 年，每年人工工日 33 工日，管护面积 15.9214hm²。

按照当地调查，复垦后每年每公顷林地需浇水 4 次，每次浇水 100m³/hm²，林地每年施肥一次，每次每公顷施肥 555kg。工作量见下表 5-15。

表 5-15 管护工程量测算

序号	工程名称	单位	工作量	每年管护消耗材料				
				复合肥 (kg)	杀虫剂 (瓶)	除草剂 (瓶)	水 (t)	人工 (工日)
1	林地管护	hm ²	15.9214	555			400	33

八、矿山地质环境治理与土地复垦工作量统计汇总

(一) 矿山地质环境治理工程量汇总

根据前述矿山地质环境防治工程的具体部署，将本次矿山地质环境保护与恢复治理的工程量进行汇总，具体见表 5-16。

表5-16 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	分部分项工程		工作量		备注
			计量单位	工作量	
一	露天采场治理工程 (Z01)				
1	危岩体清理		m ³	5300	
2	警示牌		块	20	
3	拦挡网		m ²	900	
4	挡土墙		m ³	492	
二	I 号排土场治理工程 (Z02)				
1	截排水沟	开挖基槽	m ³	281	
		浆砌石排水沟	m ³	87	
2	挡渣墙	开挖基槽	m ³	164	
		浆砌石挡土墙	m ³	406	
三	II 号排土场治理工程 (Z03)				
1	截排水沟	开挖基槽	m ³	258	
		浆砌石排水沟	m ³	80	
2	挡渣墙	开挖基槽	m ³	176	
		浆砌石挡土墙	m ³	435	
四	工业场地恢复工程 (Z05)				
1	拆除建筑物		m ²	300	
2	建筑垃圾清运		m ³	210	
五	监测工程				
1	崩塌、滑坡监测		点.次	396	
2	泥石流监测		点.次	132	

(二) 矿山土地复垦工程量汇总

将上述设计测算的工作量分别按照复垦单元、工作手段进行汇总，见表 5-17、表 5-18。

表5-17 土地复垦工作量汇总表

序号	分部分项工程		工作量	
			计量单位	工作量
一、露天采区土地复垦工程 (Z05)				
1	土地平整		m ²	136245
2	覆土		m ³	9074
3	植树	紫穗槐	株	984
		侧柏		32316
		葛藤		656
4	播撒草籽		hm ²	13.6245
二、I号排土场治理工程 (Z06)				
1	土地平整		m ²	8190
2	覆土		m ³	443
3	种植侧柏		株	2048
4	播撒草籽		hm ²	0.8190
三、II号排土场治理工程 (Z07)				
1	土地平整		m ²	5586
2	覆土		m ³	302
3	种植侧柏		株	1397
4	播撒草籽		hm ²	0.5586
四、荒料场恢复工程 (Z08)				
1	土地平整		m ²	1934
2	覆土		m ³	105
3	种植侧柏		株	484
4	播撒草籽		hm ²	0.1934
五、工业场地及道路治理工程 (Z09)				
1	工业场地覆土		m ³	91
2	工业场地种植侧柏		株	423
3	道路覆土		m ³	193
4	道路种植刺槐		株	894
六、管护期补种工程				
1	补种乔木 (侧柏)		株	3667
2	补种乔木 (刺槐)		株	90
3	补种灌木 (紫穗槐)		株	99
4	补种灌木 (葛藤)		株	66
七、土地复垦监测与管护工程				
1	土壤质量		点.次	440
2	植被复垦效果监测		点.次	60

表5-18 土地复垦工作量汇总表（按照工作手段划分）

工程名称		单位	工作量
一、土壤重构工程			
(一)	土地平整	m ²	151955
(二)	覆土	m ³	10208
二、植被重建工程			
(一)	栽植乔木	株	37562
(二)	栽植灌木	株	1640
(三)	播撒草籽	hm ²	15.1955
三、管护期补种工程			
(一)	补种乔木（侧柏）	株	3667
(二)	补种乔木（刺槐）	株	90
(三)	补种灌木（紫穗槐）	株	99
(四)	补种灌木（葛藤）	株	66

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）矿山地质环境治理总体部署

本方案共部署恢复治理工程 8 个。其中地质环境监测工程 1 个，采场治理工程 1 个，排土场及荒料场治理工程 3 个，工业广场治理工程 1 个，矿山道路治理工程 1 个，监测工程 1 个。

（二）土地复垦工作总体部署

根据工作手段，本项目复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、监测及管护工程。其中土壤重构工程 3 项，主要为表土覆盖、土地平整、树坑开挖；植被重建工程 3 项，主要为植被恢复过程的栽植乔木、葛藤、紫穗槐、播撒草籽；监测工程 2 项，主要为土地损毁监测及植被恢复效果监测；管护工程 1 项，主要为管护期植被灌溉及施肥。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境保护治理阶段实施计划

根据矿山地质环境保护治理总体部署，制定阶段实施计划。本项目划分近期、远期二个阶段，近期 5a（2020 年 9 月-2025 年 8 月），远期 6a（2025 年 9 月-2031 年 8 月）。

近期矿山地质环境保护治理主要工作为基建期、采场警示牌建设、铁丝网围栏、露天平台及 I 号排土场恢复治理工作、地质灾害监测等。

远期矿山地质环境保护治理主要工作为矿山生产期地质灾害监测及矿山生产结

束后露天采场、II号排土场、荒料场、工业广场及矿山道路的恢复治理工作。

(二) 矿山土地复垦阶段实施计划

根据开采顺序,确定土地复垦阶段计划。本项目共划分3个阶段,第一阶段2020年9月—2025年8月,第二阶段2025年9月—2031年8月,第三阶段2031年9月—2034年8月。第一阶段恢复有林地6.4536hm²;第二阶段恢复有林地9.4678hm²;第三阶段恢复有林地15.9214hm²。

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理工程

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理进行分期部署,治理期即2020年9月至2031年8月,共11年,分近期治理5年,远期治理6年。

近期治理(2020年9月~2025年8月,共5年)具体每年计划如下:

1、2020年9月~2021年8月(基建期)

(1)在露天开采区,排土场及荒料场周边建立初期的矿山地质环境监测预警体系;

(2)在露天开采区修建拦挡网、警示牌;

(3)及时清除露天开采区的危岩体。

2、2021年9月~2022年8月

(1)继续开展露天开采区,排土场及荒料场矿山地质环境监测预警工作;

(2)治理露天采场+1179.6m平台,平台修建拦渣墙;

(3)及时清除露天开采区的危岩体。

3、2022年9月~2023年8月

(1)继续开展露天开采区,排土场及荒料场矿山地质环境监测预警工作;

(2)及时清除露天开采区的危岩体;

(3)治理露天采场+1179.6m平台,平台修建拦渣墙。

4、2023 年 9 月~2024 年 8 月

- (1)继续开展露天开采区，排土场及荒料场矿山地质环境监测预警工作；
- (2)及时清除露天开采区的危岩体；
- (3)治理露天采场+1169.7m 平台，平台修建拦渣墙。

5、2024 年 9 月~2025 年 8 月

- (1)继续开展露天开采区，排土场及荒料场矿山地质环境监测预警工作；
- (2)及时清除露天开采区的危岩体；
- (3)对 I 号排土场进行治理，修建截排水沟及拦渣墙；

远期治理期（2025 年 9 月-2031 年 8 月）：

远期时间分配至矿山闭坑及闭坑后的恢复治理期结束共 6 年，主要对露天矿体采区、II 号排土场、荒料场、工业广场、矿山道路等进行治理。对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿区生态环境得到明显改善。

表 6-1 矿山地质环境保护治理实施计划安排

阶段	时间	位置	任务
近期	2020.9~2021.8	整个采区	警示牌；危岩清理；拦挡网；地质灾害监测；
	2021.9~2022.8	露天采场	治理露天采场+1179.6m 台阶，危岩清理；修建挡土墙；地质灾害监测；
	2022.9~2023.8	露天采场	治理露天采场+1179.6m 台阶，危岩清理；修建挡土墙；地质灾害监测；
	2023.9~2024.8	露天采场	治理露天采场+1169.7m 以上台阶，危岩清理；修建挡土墙；地质灾害监测；
	2024.9~2025.8	I 号排土场	修建截排水沟、挡土墙；地质灾害监测；
远期	2025.9~2031.8	露天采场	修建挡土墙、地质灾害监测；
		II 号排土场	修建截排水沟、挡土墙；
		荒料场、工业场地及道路	建筑物拆除；建筑垃圾清运；地质灾害监测；

(二) 土地复垦工程

土地复垦工程第一阶段工作安排时间为 2020 年 9 月—2025 年 8 月。各年度安排的主要工作和工作量如下。

1、2020 年 9 月—2021 年 8 月

露天采场部分表土剥离，运至排土场。

2、2021年9月—2022年8月

+1179.6m 采场平台表土剥离，+1179.6m 平台和坡面复垦。表土堆场撒播草籽、种植葛根和紫穗槐。

3、2022年9月—2023年8月

+1179.6m 采场平台表土剥离，+1179.6m 平台和坡面复垦。表土堆场撒播草籽、种植葛根和紫穗槐。

4、2023年9月—2024年8月

+1169.7m 采场平台表土剥离，+1169.7m 平台和坡面复垦。表土堆场撒播草籽、种植葛根和紫穗槐。

5、2024年9月—2025年8月

I号排土场进行土地复垦，表土堆场撒播草籽、种植侧柏。

表6-2 土地复垦工程工作安排计划

阶段	时间	位置	任务	复垦面积 (hm ²)
第一阶段 2020.9~2025.8	2020.9~2021.8	露天采场	基建期	有林地 6.4536hm ²
	2021.9~2022.8	露天采场	复垦露天采场东+1179.6m台阶	
	2022.9~2023.8	露天采场	复垦露天采场东+1179.6m台阶	
	2023.9~2024.8	露天采场	生产期复垦露天采场东+1169.7m台阶	
	2024.9~2025.8	I号排土场	土地平整、覆土、种植侧柏	
第二阶段 2025.9~2031.8	2025.9~2026.8	露天采场	复垦露天采场东+1159.8m台阶	有林地 9.4678hm ²
	2026.9~2027.8	露天采场	复垦露天采场东+1159.8m台阶	
	2027.9~2028.8	露天采场、II号排土场	复垦露天采场东+1149.9m台阶	
	2028.9~2029.8	露天采场、荒料场	复垦露天采场东+1149.9m台阶	
	2029.9~2030.8	露天采场、工业场地	复垦露天采场东+1140m台阶	
	2030.9~2031.8	露天采场、道路	生产期复垦露天采场东+1140m台阶	
第三阶段 2031.9~2034.8	2031.9~2034.8	露天采场、排土场、荒料场、工业场地及道路	管护期	有林地 15.9214hm ²

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制依据

具体编制依据包括以下内容：

- 1、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-1—2001）；
- 2、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月）；
- 3、《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令）；
- 4、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）；
- 5、《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019 年第 39 号）；
- 6、“国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知”（国土资规[2016]21 号）；
- 7、《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标 [2016] 47 号）；
- 8、《水土保持工程概（估）算编制规定》（2003 年）；
- 9、河南省建筑工程标准定额站发布的 2020 年 1-6 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价；
- 10、《三门峡市工程标准造价信息》（2020 年第 2 期）；
- 11、“河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”确定的工作量；
- 12、《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》（豫国土资规（2015）4 号）；

(二) 矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

1、矿山地质环境保护治理费用构成

本方案矿山地质环境保护治理费用由工程施工费、监测工程费、其他费用及不可预见费构成，详见图 7-1。

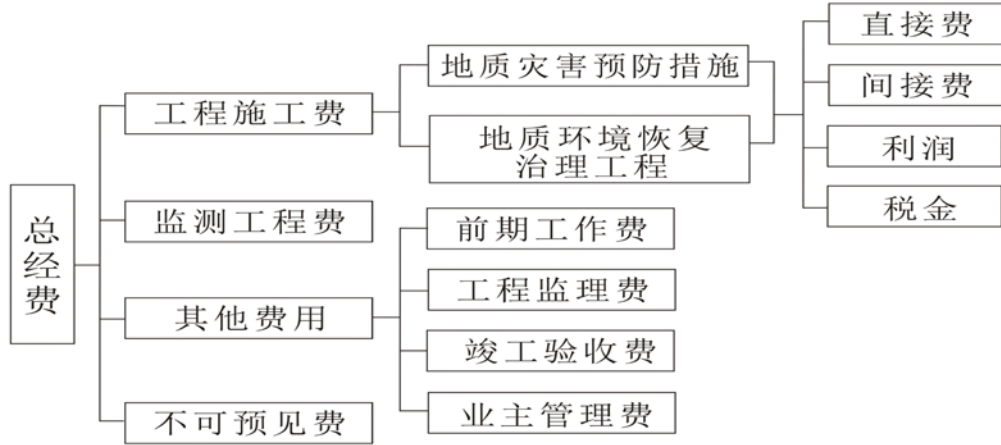


图 7-1 矿山地质环境保护治理费用构成

2、矿山土地复垦费用

本方案土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测费与管护费、预备费、风险金及价差预备费组成，详见图 7-2。

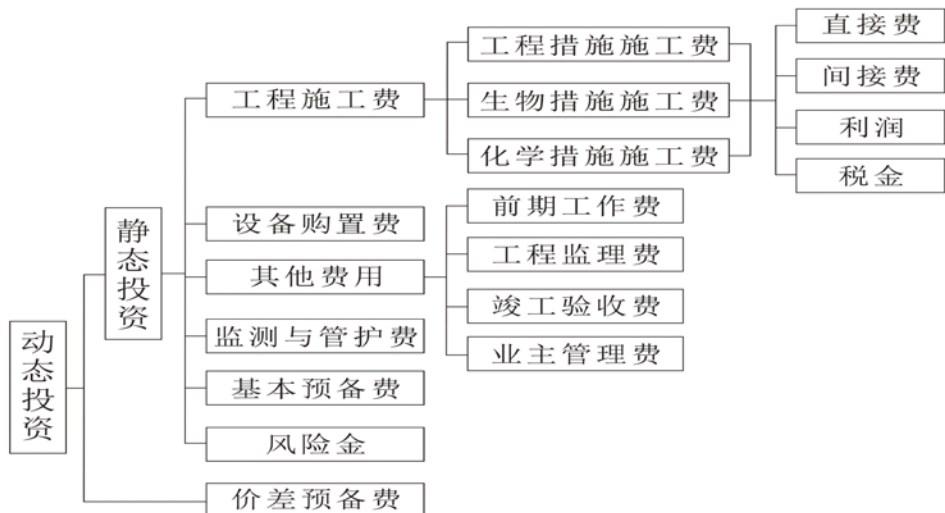


图 7-2 矿山土地复垦费用构成

（三）经费估算编制方法说明

1、工程施工费

工程施工费是指在复垦及恢复治理过程中采用的工程措施和生物化学措施所发生的费用，由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费= Σ 分项工程量×分项工程定额人工费。甲类工 152 元/日，乙类工 99 元/日。

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费= Σ 分项工程量×分项工程定额材料费。依据《三门峡市工程造价信息》及当地相关市场价格，确定定额材料费。

施工机械使用费= Σ 分项工程量×分项工程定额机械费。

2) 措施费

措施费是指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

①临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公用事业房屋与构筑物、仓库、办公室、加工厂以及规定范围内道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。根据不同工程类别，临时设施费率见表 7-1。

表7-1 临时设施费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3 (2)
5	农用井工程	直接工程费	3
6	其他工程	直接工程费	2 (1)
7	安装工程	人工费	20

注：1、若采用商品混凝土，临时设施费率选取括号中的数值；2、其他工程：指除上述工程外的工程，如防渗、架线工程及 PVC 管、混凝土管安装等；3、安装工程：包括设备及金属结构件（钢管、铸铁管等）安装工程等。

②冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率取 0.7%~1.5%。对在不同季节施工的项目规定采用以下方法确定费率：

不在冬雨季施工的项目取小值，部分在冬雨季施工的项目取中值，全部在冬雨季施工的项目取大值。根据本项目实际情况，取中值 1.0%。

③夜间施工增加费。指在夜间施工而增加的费用（需连续工作部分计取此项费用）。按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。根据本项目情况不计取夜间施工增加费。

④施工辅助费。包括：已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

⑤安全文明施工措施费。指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

根据《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标【2016】47号）的房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费增加费率表中建筑工程增加费率 1.83%，安

装工程增加费率 1.22%。综合确定本项目的安全文明施工措施费率：安装工程为 1.53%，建筑工程为 2.03%。

综上所述，本项目各类工程措施费费率分别为：土方工程 5.73%，石方工程 5.73%，砌体工程 5.73%，混凝土工程 6.73%，其他工程 5.73%。

表7-2 措施费率表

序号	工程类别	计算基础	措施费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	5.73
2	石方工程	直接工程费	5.73
3	砌体工程	直接工程费	5.73
4	混凝土工程	直接工程费	6.73
5	其他工程	直接工程费	5.73

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费。依据《河南省国土资源厅办公室转发国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）文件，对城市建设维护费、教育费附加及地方教育费附加进行调整。根据工程性质不同，间接费率标准见下表7-3间接费率表。

表 7-3 间接费率表

序号	工程类别	计算基数	间接费费率
1	土方工程	直接费	5.45%
2	石方工程	直接费	6.45%
3	砌体工程	直接费	5.45%
4	混凝土工程	直接费	6.45%
5	农用井工程	直接费	8.45%
6	其他工程	直接费	5.45%
7	安装工程	人工费	65.45%

(3) 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3% 计算。

(4) 税金

根据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019年第39号），增值税税率为9%。

2、设备购置费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

在编制估（概）算时，设备购置费不参与其他费用计取。安装设备所发生的安装费用在直接工程费估（概）算中列示。本项目不涉及设备购置费用。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

（1）前期工作费

土地清查费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的0.5%计算。

项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，详见表7-4，各区间按内插法确定。

表7-4 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121

项目勘测费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，费率为1.5%。

项目设计及预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，详见表7-5，各区间按内插法确定。

表7-5 项目设计及预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

项目招标代理费：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，详见表 7-6。

表7-6 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位：万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$
6	100000 以上	0.01	150000	$65 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$

(2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。费用以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，详见表 7-7，各区间按内插法确定。

表7-7 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

(3) 竣工验收收费

竣工验收收费指治理工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、项目竣工验收费、项目决算编制与审计费，整理后土地重估与登记费，标识设定费等。

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，详见表 7-8。

表7-8 项目工程复核费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位：万元)	
			工程施工费	工程复核费
1	≤500	0.7	500	$500 \times 0.7\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.6	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.6\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.5	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.5\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.4	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 434.75$
8	>100000	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

项目工程验收费：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，详见表 7-9。

表7-9 项目工程验收费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	>100000	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-10。

表7-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	>100000	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

(4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。费用以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-11。

表7-11 业主管理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14
2	500~1000	2.6	1000	14+(1000-500)×2.6%=27
3	1000~3000	2.4	3000	27+(3000-1000)×2.4%=75
4	3000~5000	2.2	5000	75+(5000-3000)×2.2%=119
5	5000~10000	1.9	10000	119+(10000-5000)×1.9%=214
6	10000~50000	1.6	50000	214+(50000-10000)×1.6%=854
7	50000~100000	1.2	100000	854+(100000-50000)×1.2%=1454
8	>100000	0.8	150000	1454+(150000-100000)×0.8%=1854

4、不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3%计算。结合本项目实际情况，不可预见费按工程施工费与其它费用之和的 3%计取。

5、预备费

(1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按照工程施工费用、设备购置费和其他费用之和的 3%计取。

(2) 价差预备费

本方案实施时间长，由于在实施期间可能发生材料、设备、人工等价格上涨，引起投资增加，需要考虑价差预备费。价差预备费以分年的工程施工费用为计算基数，取价格上涨指数 $f=5.5\%$ 。

设每年的静态投资费为 $a_1、a_2、a_3……a_n$ (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i 为：

$$W_i = a_i [(1+f)^{j-1} - 1] \quad (\text{式 7-1})$$

各年价差预备费之和 W 为：

$$W = \sum W_i$$

(3) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的方案实施过程中可能发生风险的备用金。本项目为露天开采，按照工程施工费用、设备购置费和其他费用之和的 2%计取。

6、监测与管护费

(1) 监测费

监测费=∑ 分项监测次数×分项单次监测费。

特别说明：《河南省土地开发整理项目预算定额标准》为土地开发整理项目施工类预算编制规定，对于复垦与地质环境保护治理项目，缺少监测工程费用。根据类似工程实践，确定泥石流、崩塌、滑坡监测按 500 元/点·次计取，土壤质量监测按 500 元/点·次计算，植被复垦效果监测按 180 元/点·次计取。

(2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两类。

管护工作量的确定：应根据《复垦方案》确定的复垦方向、工程设计方案，来合理确定管护工作内容、管护时间和管护工作量（主要在《复垦方案》第六章编写确认）。

管护工作预算（费用）标准的确定：可根据投入的人工、机械、材料费等测算综合单价等方式来确认预算（费用）标准。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

本项目矿山地质环境保护治理总经费为 163.38 元，其中工程施工费 118.04 万元，占总经费的 72.25%；监测工程费用 26.4 万元，占总经费的 16.16%；其他费用 14.95 万元，占总经费的 9.15%；不可预见费 3.99 万元，占总经费的 2.44%，详见表 7-12。

表7-12 矿山地质环境保护治理经费估算表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	118.04	72.25
二	其它费用	14.95	9.15
三	不可预见费	3.99	2.44
四	监测费用	26.40	16.16
总 计		163.38	100.00

表7-13 矿山地质环境恢复治理工程施工费预算表

序号	定额编号	分部分项工程	工作量		综合单价	合计	
			计量单位	工作量			
一		露天采场治理工程（Z01）				585026.53	
1	20060	危岩体清理	100m ³	53	4750.56	251779.68	
2		警示牌	块	20	242.83	4856.60	
3	补子目 01	拦挡网	100m ²	9	8489.13	76402.17	
4	30026	挡土墙	100m ³	4.92	51217.09	251988.08	
二		I号排土场治理工程（Z02）				283212.78	
1	10061	截排水沟	开挖基槽	100m ³	2.81	5993.79	16842.55
	30028		砌筑截排水沟	100m ³	0.87	55860.95	48599.03
2	10061	挡土墙	开挖基槽	100m ³	1.64	5993.79	9829.82
	30026		砌筑挡墙	100m ³	4.06	51217.09	207941.39
三		II号排土场治理工程（Z03）				293496.15	
1	10061	截排水沟	开挖基槽	100m ³	2.58	5993.79	15463.98
	30028		砌筑截排水沟	100m ³	0.8	55860.95	44688.76
2	10061	挡土墙	开挖基槽	100m ³	1.76	5993.79	10549.07
	30026		砌筑挡墙	100m ³	4.35	51217.09	222794.34
四		工业场地恢复工程（Z05）				18700.63	
1	100119	拆除建筑物	100m ²	3	2582.70	7748.10	
2	20283	建筑垃圾清运	100m ³	2.1	5215.49	10952.53	
合计						1180436.09	

表7-14 矿山地质环境保护治理监测费估算表

工程名称	单位	单价	数量	合计
崩塌、滑坡监测	点·次	500.00	396	198000.00
泥石流监测	点·次	500.00	132	66000.00

表7-15 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

序号	费用名称	费率	计算式	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)	计算基数
1	前期工作费			56661	4.80	
1.1	项目勘测费	1.5	1180436*1.5	17707	1.50	1180436
1.2	项目设计与预算编制费		1180436*14/500	33052	2.80	1180436
1.3	项目招标代理费	0.5	1180436*0.5%	5902	0.50	1180436
2	工程监理费		1180436*12/500	28330	1.32	
2.1	监理费			28330	2.40	1180436
3	竣工验收费	1.4	1180436*1.4%	28330	1.32	
3.1	项目工程验收费			16526	1.40	1180436
3.2	项目决算编制与审计费	1.0	1180436*1%	11804	1.00	1180436
4	业主管理费			36225	1.69	
4.1	业主管理费	2.8	1180436*2.8%	36225	3.07	1293758
合 计					149547	

表 7-16 矿山地质环境不可预见费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	计算式	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	不可预见费	1180436		149547	1329983	1329983*3%	3	39899
合 计								39899

三、土地复垦工程经费估算

根据土地复垦工作量，计算土地复垦静态总投资为 249.81 万元，项目土地复垦责任范围面积 15.9214hm²，复垦单位面积静态投资 10460.06 元/亩，动态总投资为 409.78 万元，动态投资 17158.36 元/亩。

表7-17 土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额	占静态总投资比例(%)
	(1)	(2)	
一	工程施工费	182.98	73
二	其它费用	24.12	10
三	监测与管护费	32.83	13
	监测费用	3.28	
	管护费用	29.55	
四	预备费	169.84	
	基本预备费	6.21	2
	价差预备费	159.97	
	风险金	3.66	1
五	静态总投资	249.81	100
六	动态总投资	409.78	

表7-18 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程编号	工程名称	计量单位	综合单价(元)	工程量	合计(元)
一		土壤重构工程				768350.02
(一)	10333	土地平整	100m ²	228.52	1519.55	347247.57
(二)	10210	覆土	100m ³	4125.22	102.08	421102.46
二		植被重建工程			0	1061468.21
(一)	90002	栽植乔木(侧柏)	100株	2729.87	366.68	1000988.73
(二)	90002	栽植乔木(刺槐)	100株	2062.79	8.94	18441.34
(三)	90021	栽植灌木(紫穗槐)	100株	492.84	9.84	4849.55
(四)	90021	栽植灌木(葛藤)	100株	492.84	6.56	3233.03
(五)	90030	播撒草籽	hm ²	2234.58	15.1955	33955.56
总计						1829818.23

表7-19 土地其它费用预算表

序号	费用名称	费率	计算式	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)	计算基数
	(1)	(2)		(3)	(4)	
1	前期工作费			96980	5.30	
1.1	土地清查费	0.5	1829818.23*0.5%	9149	0.50	1829818.23
1.2	项目勘测费	1.50	1829818.23*1.5%	27447	1.50	1829818.23
1.3	项目设计与预算编制费		14*1829818.23/500	51235	2.80	1829818.23
1.4	项目招标代理费	0.50	1829818.23*0.5%	9149	0.50	1829818.23
2	工程监理费			43916	2.40	
2.1	监理费		12*1829818.23/500	43916	2.40	1829818.23
3	竣工验收费			43916	2.40	
3.1	项目工程验收费	1.40	1829818.23*1.4%	25617	1.40	1829818.23
3.2	项目决算编制与审计费	1.00	1829818.23*1%	18298	1.00	1829818.23
4	业主管理费			56410	2.80	
4.1	业主管理费	2.80	2014629.87*2.8%	56410	2.80	2014629.87
合 计				241221	12.90	

表7-20 土地复垦监测与管护费估算表

序号	工程名称	单位	工作量	综合单价 (元)	合计 (元)
一	监测工程				32800.00
1	土地损毁	点.次	440	50.00	22000.00
2	土地复垦效果	点.次	60	180.00	10800.00
二	管护工程				295514.03
1	栽植乔木 (侧柏)	株	36.67	2729.87	100104.33
2	栽植乔木 (刺槐)	株	0.9	2062.79	1856.51
3	栽植灌木 (紫穗槐)	株	0.99	492.84	487.91
4	栽植灌木 (葛藤)	株	0.66	492.84	325.27
5	林地管护	hm2	15.9214	12105.72	192740.01
合计					328314.03

表7-21 土地复垦价差预备费估算表 单位: 万元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
2020	0.20	0.00	0.20	20.02
2021	2.04	0.11	2.15	
2022	2.01	0.23	2.24	
2023	1.08	0.19	1.27	
2024	11.43	2.73	14.16	
2025	2.09	0.64	2.73	389.75
2026	2.08	0.79	2.86	
2027	13.03	5.93	18.96	
2028	10.91	5.83	16.74	
2029	84.99	52.62	137.61	
2030	89.31	63.25	152.56	
2031	10.21	8.19	18.40	
2032	10.21	9.20	19.41	
2033	10.21	10.27	20.48	

表7-22 土地复垦基本预备费与风险金估算表 单位: 元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率 (%)	计算式	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		(7)
一	基本预备费	1829818		241221	2071040	3	(1829818+241221) *3%	62131
二	风险金	1829818			1829818	2	1829818 *2%	36596

矿山地质环境保护与土地复垦经费估算通用表

表7-23 材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	备注
1	汽油	kg	7.59	《三门峡工程标准造价信息》(2020第2期)
2	柴油	kg	5.69	《三门峡工程标准造价信息》(2020第2期)
3	施工用水	t	5.48	《三门峡工程标准造价信息》(2020第2期)
4	施工用电	kwh	0.78	《三门峡工程标准造价信息》(2020第2期)
5	水泥 32.5级	t	426.00	《三门峡工程标准造价信息》(2020第2期)
6	中(粗)砂	m ³	210.00	《三门峡工程标准造价信息》(2020第2期)
7	毛石、块石	m ³	155.00	《三门峡工程标准造价信息》(2020第2期)
8	客土	m ³	25.00	市场价
9	侧柏	株	15.00	市场价
10	刺槐	株	9.00	市场价
11	紫穗槐	株	1.00	市场价
12	葛藤	株	1.00	市场价
13	电钻钻头	个	30.00	市场价
14	电钻钻杆	m	28.00	市场价
15	合金钻头	个	25.00	市场价
16	空心钢	m	35.00	市场价
17	炸药	kg	4.50	市场价
18	电雷管	个	5.00	市场价
19	导电线	m	2.00	市场价
20	草籽	kg	30.00	市场价
21	复合肥	kg	3.20	市场价
22	铁丝网	m ²	50.00	市场价
23	立柱	m	10.00	市场价
24	杀虫剂	瓶	20.00	市场价

表7-24 主要材料限价表

序号	名称及规格	单位	限价(元)	只计取税金价差(元)
1	柴油	kg	4.00	1.69
2	水泥	kg	0.30	0.13
3	中(粗)砂	m ³	70.00	140.00
4	客土	m ³	5.00	20.00
5	汽油	kg	4.00	3.59
6	条(料)石、块(片)石、碎石	m ³	60.00	90.00
7	树苗(侧柏)	株	5.00	10.00
8	树苗(刺槐)	株	5.00	4.00

表7-25 机械台班单价计算表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费(元)	一类费用				二类费用												
				小计(元)	折旧费(元)	修理替换设备费(元)	安装拆卸费(元)	小计(元)	人工		汽油		柴油		电		风		水	
									数量(工日)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)	数量(kWh)	金额(元)	数量(m³)	金额(元)	数量(m³)	金额(元)
1	1009	挖掘机液压 0.6m³	846.95	287.35	146.21	127.37	13.77	559.60	2	159.00			60.4	4.00						
2	1017	推土机推土 55kw	556.23	78.23	32.95	43.75	1.53	478.00	2	159.00			40	4.00						
3	1048	电钻 1.5kw	11.05	6.37	2.55	3.82		4.68							6	0.78				
4	4004	载重汽车 5t	366.84	87.84	36.64	51.20		279.00	1	159.00	30	4.00								
5	4040	双胶轮车	3.15	3.15	0.91	2.24		0.00												
6	3012	砂浆搅拌机 0.2	198.36	17.52	5.52	10.2	1.8	180.84	1.00	159					28	0.78				
7	1004	挖掘机油动 1m³	969.32	363.32	171.86	177.00	14.46	606.00	2	159.00			72	4.00						
8	1018	推土机推土 59kw	583.04	89.04	39.55	47.70	1.79	494.00	2	159.00			44	4.00						
9	4011	自卸汽车 5t	467.71	100.24	66.81	33.43		367.47	1.33	159.00			39	4.00						

表7-26 砂浆单价计算表

编号	混凝土强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		砂		卵(碎)石		水		外加剂		单价(元/m³)
				数量(kg)	单价	数量(m³)	单价	数量(m³)	单价	数量(m³)	单价	数量(kg)	单价	
1	M10 水泥砂浆	32.5 级		305	0.3	1.1	70.00			0.183	5.48			169.50
	材料价差													0.00
2	M10 水泥砂浆	32.5 级		305	0.126	1.1	140.00			0.183	0			192.43

表7-27 单价分析表

定额名称: 危岩体清理

定额编号: 20060

定额单位: 100m³

适用范围: 一般明挖。					
工作内容: 风(电)钻钻孔、爆破、翘移、解小、翻渣、清面等。V~VIII					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				3955.34
(一)	直接工程费				3740.98
1	人工费	工日			2957.80
	甲类工	工日	1.40	159.00	222.60
	乙类工	工日	26.30	104.00	2735.20
2	材料费				589.92
	电钻钻头	个	0.69	30.00	20.70
	电钻钻杆	kg	2.53	28.00	70.84
	炸药	kg	26.75	4.50	120.38
	电雷管	个	38.00	5.00	190.00
	导电线	m	94.00	2.00	188.00
3	机械费				84.31
	电钻 1.5kw	台班	0.99	11.05	10.94
	载重汽车 5t(汽油)	台班	0.20	366.84	73.37
4	其它费用	%	3.00	3632.02	108.96
(二)	措施费	%	5.73	3740.98	214.36
二	间接费	%	6.45	3955.34	255.12
三	利润	%	3.00	4210.46	126.31
四	材料价差				21.54
	载重汽车 5t(汽油)	kg	6.00	3.59	21.54
五	税金	%	9.00	4358.31	392.25
合计					4750.56
综合单价					47.51

表7-28 单价分析表

定额名称: 警示牌安装

定额编号:

定额单位: 1块

序号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				205.12
(一)	直接工程费				194.00
1	人工费	工日			104.00
	甲类工	工日	1.00	104.00	104.00
2	材料费				90.00
	铝合金	块	1.00	90.00	90.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%		194.00	0.00
(二)	措施费	%	5.73	194.00	11.12
二	间接费	%	5.45	205.12	11.18
三	利润	%	3.00	216.30	6.49
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	222.78	20.05
合计					242.83
综合单价					242.83

表7-29 单价分析表

定额名称: 拦挡网

定额编号: 补子目 01

定额单位: 100m²

工作内容: 栽立柱, 挂网					
序号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				7170.56
(一)	直接工程费				6781.95
1	人工费	工日			630.00
	甲类工	工日	2.00	159.00	318.00
	乙类工	工日	3.00	104.00	312.00
2	材料费				5829.00
	铁丝网	m ²	102.00	50.00	5100.00
	立柱	m	70.00	10.00	700.00
	零星材料费		0.5%	5800.00	29.00
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	5.00	6459.00	322.95
(二)	措施费	%	5.73	6781.95	388.61
二	间接费	%	5.45	7170.56	390.80
三	利润	%	3.00	7561.35	226.84
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	7788.19	700.94
合计					8489.13
综合单价					84.89

表7-30 单价分析表

定额名称: 人工挖沟槽

定额编号: 10061

定额单位: 100m³

工作内容: 定位, 开槽, 清底。III类土					
序号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				5062.81
(一)	直接工程费				4788.43
1	人工费	工日			4676.20
	甲类工	工日	2.20	159.00	349.80
	乙类工	工日	41.60	104.00	4326.40
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	2.40	4676.20	112.23
(二)	措施费	%	5.73	4788.43	274.38
二	间接费	%	5.45	5062.81	275.92
三	利润	%	3.00	5338.73	160.16
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	5498.89	494.90
合计					5993.79
综合单价					59.94

表7-31 单价分析表

定额名称: 浆砌块石挡土墙

定额编号: 30026

定额单位: 100m³

工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝等。护坡, 曲面。					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				27676.54
(一)	直接工程费				26176.62
1	人工费	工日			10956.50
	甲类工	工日	3.50	159.00	556.50
	乙类工	工日	100.00	104.00	10400.00
2	材料费				12353.27
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	34.65	169.50	5873.27
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	0.50	23309.77	116.55
5	砂浆拌制	m ³	34.65	79.37	2750.30
(二)	措施费	%	5.73	26176.62	1499.92
二	间接费	%	5.45	27676.54	1508.37
三	利润	%	3.00	29184.91	875.55
四	材料价差				16927.70
	块石	m ³	108.00	95.00	10260.00
	砂浆-水泥	kg	10568.25	0.13	1331.60
	砂浆-砂	m ³	38.12	140.00	5336.10
五	税金	%	9.00		4228.93
合计					51217.09
综合单价					512.17

表7-32 单价分析表

定额名称: 浆砌块石排水沟

定额编号: 30028

定额单位: 100m³

工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝等。护坡, 曲面					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				31510.50
(一)	直接工程费				29802.80
1	人工费	工日			14440.40
	甲类工	工日	5.20	159.00	826.80
	乙类工	工日	130.90	104.00	13613.60
2	材料费				12438.02
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	35.15	169.50	5958.02
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	0.50		134.39
5	砂浆拌制	m ³	35.15	79.37	2789.98
(二)	措施费	%	5.73	29802.80	1707.70
二	间接费	%	5.45	31510.50	1717.32
三	利润	%	3.00	33227.82	996.83
四	材料价差				17023.91
	块石	m ³	108.00	95.00	10260.00
	砂浆-水泥	kg	10720.75	0.13	1350.81
	砂浆-砂	m ³	38.67	140.00	5413.10
五	税金	%	9.00		4612.37
合计					55860.95
综合单价					558.61

表7-33 单价分析表

定额编号： 30089 砂浆拌制 定额单位：100m³
 工作内容： 配运水泥、细骨料，投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	人工费				5476.30
	甲类工	工日	14.10	159.00	2241.90
	乙类工	工日	31.10	104.00	3234.40
2	机械费				2382.48
	砂浆搅拌机 0.2m ³	台班	11.80	198.36	2340.65
	双轮胶车	台班	13.28	3.15	41.83
3	其它费用	%	1.00	7858.78	78.59
合计					7937.37
综合单价					79.37

表7-34 单价分析表

定额名称： 房屋拆除
 定额编号： 100119 定额单位： 100m²

工作内容：定位，开槽，清底。III类土。					
序号	名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				2053.73
(一)	直接工程费				1942.43
1	人工费	工日			734.00
	甲类工	工日	2.00	159.00	318.00
	乙类工	工日	4.00	104.00	416.00
2	材料费				0.00
3	机械费				1151.85
	液压挖掘机 0.6m ³	台班	1.36	846.95	1151.85
4	其它费用	%	3.00	1885.85	56.58
(二)	措施费	%	5.73	1942.43	111.30
二	间接费	%	5.45	2053.73	111.93
三	利润	%	3.00	2165.66	64.97
四	材料价差				138.82
	液压挖掘机 0.6m ³ （柴油）	kg	82.14	1.69	138.82
五	税金	%	9.00	2369.45	213.25
合计					2582.70
综合单价					25.83

表7-35 单价分析表

定额名称: 树坑开挖

定额编号: 10065

定额单位: 100m³

工作内容: 挖土、清理、修底					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2491.39
(一)	直接工程费				2356.37
1	人工费	工日			2254.90
	甲类工	工日	1.10	159.00	174.90
	乙类工	工日	20.00	104.00	2080.00
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	4.50	2254.90	101.47
(二)	措施费	%	5.73	2356.37	135.02
二	间接费	%	5.45	2491.39	135.78
三	利润	%	3.00	2627.17	78.82
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	2705.99	243.54
合计					2949.53
综合单价					29.5

表7-36 单价分析表

定额名称: III类土, 推土机平土(土地平整)

定额编号: 10333

定额单位: 100m³

工作内容: 人工挖、填、平整。

序号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				177.47
(一)	直接工程费				167.85
1	人工费	工日			20.80
	甲类工	工日	0.00	159.00	0.00
	乙类工	工日	0.20	104.00	20.80
2	材料费				0.00
3	机械费				139.06
	推土机 55kw	台班	0.25	556.23	139.06
4	其它费用	%	5.00	159.86	7.99
(二)	措施费	%	5.73	167.85	9.62
二	间接费	%	5.45	177.47	9.67
三	利润	%	3.00	187.14	5.61
四	材料价差				17.50
	推土机 55kw	台班	10.00	1.75	17.50
五	税金	%	9.00	210.25	18.92
合计					229.18
综合单价					2.29

表7-37 单价分析表

定额名称: 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土

定额编号: 10210

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回

序号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1545.36
(一)	直接工程费				1461.61
1	人工费	工日			109.50
	甲类工	工日	0.10	159.00	15.90
	乙类工	工日	0.90	104.00	93.60
2	材料费				500.00
	客土	m³	100.00	5.00	500.00
3	机械费				782.51
	挖掘机油动 1m³	台班	0.22	969.32	213.25
	推土机 59kw	台班	0.11	583.04	64.13
	自卸汽车 5t	台班	1.08	467.71	505.13
4	其它费用	%	5.00	1392.01	69.60
(二)	措施费	%	5.73	1461.61	83.75
二	间接费	%	5.45	1545.36	84.22
三	利润	%	3.00	1629.58	48.89
四	材料价差				2106.13
	挖掘机油动 1m³ (柴油)	台班	15.84	1.69	26.77
	推土机 59kw (柴油)		4.84	1.69	8.18
	自卸汽车 5t (柴油)		42.12	1.69	71.18
	客土	m³	100.00	20.00	2000.00
五	税金	%	9.00	3784.60	340.61
合计					4125.22
综合单价					41.25

表7-38 单价分析表

定额名称: 栽植乔木 (侧柏)

定额编号: 90002

定额单位: 100 株

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植 (扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。

序号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1366.74
(一)	直接工程费				1292.67
1	人工费	工日			759.80
	甲类工	工日	0.20	159.00	31.80
	乙类工	工日	7.00	104.00	728.00
2	材料费				526.44
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m3	3.00	5.48	16.44
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	0.50	1286.24	6.43
(二)	措施费	%	5.73	1292.67	74.07
二	间接费	%	5.45	1366.74	74.49
三	利润	%	3.00	1441.23	43.24
四	材料价差				1020.00
	树苗	株	102.00	10.00	1020.00
五	税金	%	9.00	2504.47	225.40
合计					2729.87
综合单价					27.3

表7-39 单价分析表

定额名称: 栽植灌木(葛藤)

定额编号: 90021

定额单位: 100株

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。

序号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				416.29
(一)	直接工程费				393.73
1	人工费	工日			265.50
	甲类工	工日	0.10	159.00	15.90
	乙类工	工日	2.40	104.00	249.60
2	材料费				126.66
	树苗	株	102.00	1.00	102.00
	水	m ³	4.50	5.48	24.66
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	0.40	392.16	1.57
(二)	措施费	%	5.73	393.73	22.56
二	间接费	%	5.45	416.29	22.69
三	利润	%	3.00	438.98	13.17
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	452.15	40.69
合计					492.84
综合单价					4.93

表7-40 单价分析表

定额名称: 栽植乔木(刺槐)

定额编号: 90002

定额单位: 100株

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。

序号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1366.74
(一)	直接工程费				1292.67
1	人工费	工日			759.80
	甲类工	工日	0.20	159.00	31.80
	乙类工	工日	7.00	104.00	728.00
2	材料费				526.44
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	3.00	5.48	16.44
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	0.50	1286.24	6.43
(二)	措施费	%	5.73	1292.67	74.07
二	间接费	%	5.45	1366.74	74.49
三	利润	%	3.00	1441.23	43.24
四	材料价差				408.00
	树苗	株	102.00	4.00	408.00
五	税金	%	9.00	1892.47	170.32
合计					2062.79
综合单价					20.63

表7-41 单价分析表

定额名称：栽植灌木(紫穗槐)

定额编号：90021

定额单位：100 株

工作内容：准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。

序号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				416.29
(一)	直接工程费				393.73
1	人工费	工日			265.50
	甲类工	工日	0.10	159.00	15.90
	乙类工	工日	2.40	104.00	249.60
2	材料费				126.66
	树苗	株	102.00	1.00	102.00
	水	m ³	4.50	5.48	24.66
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	0.40	392.16	1.57
(二)	措施费	%	5.73	393.73	22.56
二	间接费	%	5.45	416.29	22.69
三	利润	%	3.00	438.98	13.17
四	材料价差				0.00
	树苗	株	102.00	0.00	0.00
五	税金	%	9.00	452.15	40.69
合计					492.84
综合单价					4.93

表 7-42 单价分析表

定额名称：撒播草籽

定额编号：90030(不覆土)

定额单位：hm²

工作内容：准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。

序号	名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1887.50
(一)	直接工程费				1785.20
1	人工费	工日			250.20
	甲类工	工日	0.20	159.00	31.80
	乙类工	工日	2.10	104.00	218.40
2	材料费				1500.00
	种籽	kg	50.00	30.00	1500.00
3	机械费				0.00
4	其它费用	%	2.00	1750.20	35.00
(二)	措施费	%	5.73	1785.20	102.29
二	间接费	%	5.45	1887.50	102.87
三	利润	%	3.00	1990.36	59.71
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	2050.08	184.51
合计					2234.58
综合单价					22.35

表 7-43 林地管护费单价分析表

元/hm²·3a

序号	名称	单位	工程量	单价	小计	
1	人工费	甲类工	工日			
2		乙类工	工日	33	104	3432
3	材料	水	m ³	400	5.48	2192
4		杀虫剂	瓶	130	20	2600
5		复合肥	kg	555	2.7	1498.5
6	机械	喷灌机	台班	10	100.52	1005.2
7	其它费用		%	10		1072.77
8	合计					11800.47

表 7-44 工程单价分析汇总表

项目名称:				金额单位: 元												
序号	定额编号	单项名称	计量单位	直接费								间接费	利润	材料差价	税金	合计
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	砂浆拌制	直接工程费	措施费	直接费					
甲	乙	丙		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	20060	坡面一般石方开挖(危岩体清除工程)	100m ³	2957.80	589.92	84.31	108.96		3740.98	214.36	3955.34	255.12	126.31	21.54	392.25	4750.56
2	30026 换 (警示牌)	警示牌安装	100m ²	104.00	90.00	0.00	0.00		194.00	11.12	205.12	11.18	6.49	0.00	20.05	242.83
3	补子目 01	拦挡网	100m ³	630.00	5829.00	0.00	322.95		6781.95	388.61	7170.56	390.80	226.84	0.00	700.94	8489.13
4	10061	人工挖沟槽	100m ³	4676.20	0.00	0.00	112.23		4788.43	274.38	5062.81	275.92	160.16	0.00	494.90	5993.79
5	30026	浆砌块石挡土墙	100m ²	10956.50	12353.27	0.00	116.55	2750.30	26176.62	1499.92	27676.54	1508.37	875.55	16927.70	4228.93	51217.09
6	30028	浆砌块石排水沟	100m ²	14440.40	12438.02	0.00	134.39	2789.98	29802.80	1707.70	31510.50	1717.32	996.83	17023.91	4612.37	55860.95
7	100119	房屋拆除	100m ²	734.00	0.00	1151.85	56.58		1942.43	111.30	2053.73	111.93	64.97	138.82	213.25	2582.70
9	10210	挖掘机挖装自卸汽车运土(覆土)	100m ³	109.50	500.00	782.51	69.60		1461.61	83.75	1545.36	84.22	48.89	2106.13	340.61	4125.22
10	20283	挖掘机挖装石渣自卸汽车运输	100m ³	275.90	0.00	2038.03	55.53		2369.46	135.77	2505.23	161.59	80.00	2038.03	430.64	5215.49
11	10333	III类土,人工平土(土地平整)	100m ³	20.80	0.00	139.06	7.99		167.85	9.62	177.47	9.67	5.61	16.90	18.87	228.52
12	90002	栽植乔木(刺槐裸根)	100 株	759.80	526.44	0.00	6.43		1292.67	74.07	1366.74	74.49	43.24	1020.00	225.40	2729.87
13	90021	栽植灌木	100 株	759.80	526.44	0.00	6.43		1292.67	74.07	1366.74	74.49	43.24	408.00	170.32	2062.79
14	90030	撒播草籽	hm ²	265.50	126.66	0.00	1.57		393.73	22.56	416.29	22.69	13.17	0.00	40.69	492.84

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

（一）总费用汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案静态总投资为 413.19 万元，动态总投资为 409.78 万元，其中矿山地质环境保护治理费用 163.38 元，土地复垦静态费用 249.817 万元（土地复垦动态费用 409.78 万元）。

本项目矿山地质环境保护治理费用满足要求。从费用结构分析可知，主要经费投入到治理及监测工程中，说明矿山地质环境保护治理工程设计可行，估算合理。本项目土地复垦责任范围面积 15.9214hm²，复垦单位面积静态投资 10460.06 元/亩，动态投资 17158.36 元/亩，主要治理区域为露天采场、表土堆场及矿山道路，根据同类工程经验，可满足复垦需求。从费用结构分析可知，复垦工程费用比重较大，同时充分考虑到复垦实施期间可能发生材料、设备、人工等价格上涨，说明矿山土地复垦工程设计可行，估算合理。

表 7-45 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程（万元）	土地复垦工程（万元）	合计（万元）	备注
甲	乙	1	2	3	
1	工程施工费	118.04	182.98	301.02	
2	其他费用	14.95	24.12	39.08	
3	不可预见费	3.99		3.99	
4	监测与管护费		32.83	32.83	
4.1	地质环境监测费	26.40		26.40	
4.2	土地复垦检测费		3.28	3.28	
4.3	管护费		29.55	29.55	
5	预备费		169.84	169.84	
5.1	基本预备费		6.21	6.21	
5.2	价差预备费		159.97	159.97	
5.3	风险金		3.66	3.66	
6	静态总投资	163.38	249.81	413.19	
7	动态总投资		409.78	409.78	

（二）近期年度经费安排

1、矿山地质环境恢复治理年度经费安排

本方案适用年限为 5 年（即 2020 年 9 月~2025 年 8 月）。至本方案适用年限结束，需要矿山地质环境保护治理经费为 73.64 万元。经费估算安排主要以服务年限和适用期工程部署为参考，第 1 年为 8.85 万元，第 2 年为 10.35 万元，第 3 年为 6.82 万元，第 4 年为 9.6 万元，第 5 年为 38.02 万元。远期（2025 年 6 月至 2034 年 5 月）矿山地质环境保护治理费用 89.74 万元。详见表 7-46。

2、土地复垦近期年度经费安排

本方案适用年限结束（2020 年 9 月至 2025 年 8 月），需要矿山土地复垦经费为 16.77 万元，其中第 1 年（2020 年）为 0.2 万元，第 2 年（2021）为 2.04 万元，第 3 年（2022）为 2.01 万元，第 4 年（2023）为 1.08 万元，第 5 年（2024）为 11.43 万元，详见表 7-47。

表 7-46 矿山地质环境恢复治理近期年度经费安排表

工程名称		计量单位	单价 (元)	2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		小计
				工程量	合计 (元)	工程量	合计 (元)	工程量	合计 (元)	工程量	合计 (元)	工程量	合计 (元)	
一、工程施工费					55589.22		68513.70		38093.59		62024.60		306965.58	531186.67
1	危岩体清理	100m ³	4796.36	2	9501.12	4.00	19002.24	5.00	23752.80	4.00	19002.24	5.00	23752.80	95011.20
2	警示牌	块	242.83	15	3642.45	5.00	1214.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4856.60
3	拦挡网	100m ²	8489.13	5	42445.65	4.00	33956.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76402.17
4	截排水沟	开挖基槽	100m ³			0.28	14340.79	0.28	14340.79	0.84	43022.36		0.00	71703.93
		砌筑截排水沟	100m ³								0.00	2.81	16842.55	16842.55
5	挡土墙	开挖基槽	100m ³								0.00	0.87	48599.03	48599.03
		砌筑挡墙	100m ³								0.00	1.64	9829.82	9829.82
6	砌体拆除	100m ²	2588.07								0.00	4.06	207941.39	207941.39
7	建筑垃圾清运	100m ³	5215.49								0.00	0.00	0.00	0.00
二、监测费用					24000.00		24000.00		24000.00		24000.00		24000.00	120000.00
1	崩塌、滑坡监测	点.次	500	36.00	18000.00	36.00	18000.00	36.00	18000.00	36.00	18000.00	36.00	18000.00	90000.00
2	泥石流监测	点.次	500	12.00	6000.00	12.00	6000.00	12.00	6000.00	12.00	6000.00	12.00	6000.00	30000.00
三、其他费用					7042.49		8679.86		4826.00		7857.77		38888.86	67294.98
四、不可预见费					1878.95		2315.81		1287.59		2096.47		10375.63	17954.45
合计					88510.66		103509.36		68207.17		95978.84		380230.07	736436.10

表 7-47 土地复垦近期年度经费安排

序号	工程名称	单位	综合 单价 (元)	工程实施时间 (2020.9~2024.8)										合计
				第 1 年		第 2 年		第 3 年		第 4 年		第 5 年		
				工程量	合计 (元)	工程量	合计 (元)	工程量	合计 (元)	工程量	合计 (元)	工程量	合计 (元)	
一	土壤重构工程				0		14271.90		13951.02		6145.10		36990.51	71358.54
(一)	土地平整	100m ²	228.52	0	0	9.02	2061.25	9.06	2070.39	9.2	2102.38	81.9	18715.79	24949.81
(二)	覆土	100m ³	4125.22	0	0	2.96	12210.65	2.88	11880.63	0.98	4042.72	4.43	18274.72	46408.72
二	植被重建工程				0		1254.47		1326.56		1281.35		57737.86	61600.24
(一)	栽植乔木 (侧柏)	100 株	2729.87		0		0.00		0.00		0.00	20.48	55907.74	5692.50
(二)	栽植乔木 (刺槐)	100 株	2062.79		0		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
(三)	栽植灌木 (紫穗槐)	100 株	492.84	0	0	1.3	640.69	1.35	665.33	1.26	620.98		0.00	1927.00
(四)	栽植灌木 (葛藤)	100 株	492.84	0	0	0.86	423.84	0.92	453.41	0.95	468.20		0.00	1345.45
(五)	播撒草籽	hm ²	2234.58	0	0	0.085	189.94	0.093	207.82	0.086	192.17	0.819	1830.12	2420.05
总计					0.00	0.00	15526.37	0.00	15277.59	0.00	7426.45	0.00	94728.37	132958.78

表 7-48 土地复垦工作计划安排表

阶段	年份	复垦面积 (hm ²)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	主要工程措施	主要工程量
		有林地				
第 1 阶段	2020 年	1.2698	16.77	20.02	土地平整	62555m ³
	2021 年	1.189			覆土	3608m ³
	2022 年	1.2367			种植乔木	5850 株
	2023 年	1.1649			种植灌木	572 株
	2024 年	1.5932			撒播草籽	5.2655hm ²
第 2 阶段	2025 年	1.6574	202.41	331.46	土地平整	89400m ³
	2026 年	1.5431			覆土	6600m ³
	2027 年	1.4386			种植乔木	34575 株
	2028 年	1.5908			种植灌木	429 株
	2029 年	1.642			撒播草籽	9.93hm ²
	2030 年	1.5959				
第 3 阶段	2031 年	15.9214	30.63	58.29	土地损毁监测	440 次
	2032 年				植被复垦效果监测	60 次
	2033 年				林地管护	15.9214hm ²

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）矿山地质环境保护治理组织保障措施

为保证矿山地质环境保护治理的顺利实施，矿山企业应建立健全组织领导机构，成立以分管矿长为组长的矿山地质环境保护治理领导小组，下设矿山地质环境保护治理办公室，全面负责矿山地质环境保护治理措施的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，并做好有关各方的联系和协调工作。
- 2、根据矿山地质环境保护治理方案进度安排，认真组织实施各阶段的各项措施。
- 3、按时按量存储矿山地质环境保护治理基金，分阶段安排治理。
- 4、矿山闭坑前，及时进行矿山地质环境保护治理工程设计，并负责组织矿山地质环境保护治理工程施工。
- 5、做好矿山地质环境保护治理工程竣工验收。

（二）土地复垦组织保障措施

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。土地复垦资金为企业自筹资金，土地复垦采取企业自行复垦方式。本方案规定的土地复垦措施，由河南万达矿业有限责任公司组织实施。为确保本方案顺利实施，项目方设立土地复垦领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山土地复垦工作。

复垦项目领导小组，由矿长任组长，副矿长任副组长，由技术科、生产科、财务科、测绘队、保卫科、环保科等部门主管任成员，其主要任务是对复垦项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况

和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

复垦工作开始后，由组长负责全面统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每年将向公司职工代表大会汇报当年项目进展情况、复垦资金使用情况 and 第二年项目进展安排与复垦资金预算，同时自觉接受地方土地主管部门的监督管理。复垦工程完毕后，申请自然资源管理部门组织相关人员对复垦工程进行验收。

二、技术保障

（一）矿山地质环境保护治理技术保障措施

1、项目施工设计：根据《河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，进行施工图设计。合理划分工作段，科学安排治理工作计划。

2、项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

3、加强工程质量管理，按照科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，建立完善的质量保证体系，提高矿山治理项目的科技含量，实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。加强工程质量管理。

4、加强工期管理，确保按照工期完成恢复治理任务。

5、检查与监督：矿业权人应主动与国土资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

6、治理项目完成后，矿业权人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，对不合格工程及时按照要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

7、做好项目后续维护管理及监测工作。

(二) 土地复垦技术保障措施

1、根据编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案，并委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、方案实施中，公司应根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦计划和年度土地复垦设计，及时总结阶段性复垦经验，并用于后期复垦实践中。

3、公司应加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

4、公司应根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦设计。

5、公司应严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。

6、公司应选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

7、公司应定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

(一) 矿山地质环境保护治理费用安排与资金保障措施

根据“谁破坏，谁治理”的原则，河南万达矿业有限责任公司承担该矿山地质环境保护和恢复治理工程的所有费用。该费用将按有关规定，存储矿山地质环境保护治理基金。因此，资金是有保证的。该项资金将设专用帐户，实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

(二) 土地复垦费用安排与资金保障措施

1、资金来源

矿山开采过程中,给当地的生态、环境和土地带来了一定的影响和损毁作用,开采造成的耕地损失的补偿资金和土地复垦费用全部由该矿承担,为企业自筹资金。本项目的各项建设费用均由业主公司支付,在方案实施前要落实好复垦经费,纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算,确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施。

生产期复垦费用主要发生在生产过程中,对损毁土地的复垦治理工作,主要是后期工程技术措施以及树木种植的管理看护等费用。复垦费用全部列入矿山生产成本,每年初按照当年的复垦计划,制定当年的复垦项目设计及相应的资金预算,列入企业生产成本预算中。资金使用时,严格按照本复垦方案的工程安排,分阶段、分步骤有序进行。为了便于复垦资金的预存和管理,矿山企业需要成立专门的财务机构,此机构严格监督矿山企业的复垦资金缴存情况,负责资金的预存和复垦资金的应用分配,确保复垦资金做到专款专用,以确保矿山复垦工作的顺利进行和复垦目标的顺利实现。

2、资金计提

为了保证复垦资金的足额到位,以本方案资金估算为依据,第一次预存数额不低于土地复垦静态总费用的百分之二十,从 2020 年底开始逐年计提,至 2032 年底全部计提完毕,详见土地复垦动态资金预存计划(表 8-1)。

表 8-1 土地复垦动态资金预存计划

阶段	总投资 (万元)	年份	年度投资 (万元)	年度复垦 费用预存额(万元)	阶段复垦费用预存 额(万元)
第一阶段	20.02	2020	0.20	48.9	209.3
		2021	2.15	40.1	
		2022	2.24	40.1	
		2023	1.27	40.1	
		2024	14.16	40.1	
第二阶段	331.46	2025	2.73	40.1	200.48
		2026	2.86	40.1	
		2027	18.96	40.1	
		2028	16.74	40.1	
		2029	137.61	40.08	
		2030	152.56		
第三阶段	59.3	2031	18.40		
		2032	19.41		
		2033	20.48		
合计	409.78		409.78	409.78	409.78

3、资金存放

河南万达矿业有限责任公司将与灵宝市自然资源和规划局、银行签订三方协议，建立矿方与灵宝市自然资源和规划局的共管账户。每年 12 月 31 日前，矿方土地复垦管理机构根据复垦资金计提计划表中确定的预存金额，向公司财务部门申请拨付下一年度的复垦资金，次年 1 月底以前，将该年度复垦资金存入共管账户。

4、资金的管理

每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。公司土地复垦管理机构审核后，向灵宝市自然资源和规划局申请审查。

每一复垦阶段结束前，公司土地复垦管理机构申请灵宝市自然资源和规划局对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算。

在复垦效果和复垦资金验收和审核合格的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下一复垦阶段。对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

5、资金的使用

资金拨付由施工单位根据工程进度向公司土地复垦管理机构提出申请，经审查同意后，报财务审批。施工单位每年 12 月，根据土地复垦实施规划和年度计划，做下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并提交灵宝市自然资源和规划局审查备案。

施工单位每月填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均要有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表每月提交公司土地复垦管理机构审核备案。

6、资金审计

土地复垦专项资金的审计工作，由公司土地复垦管理机构申请，采用招标方式委托会计事务所从事审计业务。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守审计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行业务，具体审计内容如下：

- ①确定资金的内部控制制度存在、有效，并贯彻执行；
- ②确定会计报表所列金额真实；

③确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，没有被贪污挪用现象；

④确定资金的收支真实，货币计价正确；

⑤确定资金在会计报表中的记录恰当。

四、监管保障

矿山在建立组织机构的同时，将加强与灵宝市自然资源和规划局和相关部门的合作，建立共管机制，自觉接受灵宝市自然资源和规划局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，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。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。

矿山开采方法、开采工艺等有重大变化时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。方案有重大变更的，治理复垦义务人须向灵宝市自然资源和规划局提出申请。

五、效益分析

（一）矿山地质环境保护治理效益分析

1、社会效益分析

（1）防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护治理方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工、采矿设备和矿区周边居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

（2）最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

（3）综合治理提高土地利用效率

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取拦、排、护、整、填等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与复垦措施相结合，将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

(4) 方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境。针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护地质环境。

2、环境效益分析

地表变形区经治理后，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，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

总之，实施矿山地质环境保护与治理后，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、经济效益分析

通过对本综合治理方案的实施，不仅能有效消除矿业活动带来的地质灾害隐患，又能为将来农业、养殖发展创造良好的社会环境。项目实施后有一定的经济效益。

(二) 土地复垦效益分析

1、生态效益分析

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将增加复垦区植被覆盖面积，产生明显的保水保土效益，有效控制水土流失，并在一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

2、社会效益分析

(1) 本工程土地复垦实施后，可以减少矿山开采工程带来的新增水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

(2) 矿区复垦能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

(3) 对复垦后土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为项目所在区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用。

(4) 本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加耕、林、草地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地农业协调发展。

综合可见，本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

3、经济效益分析

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业、林业产值。本项目通过土地复垦后，可恢复林地面积为 15.9214hm²。按照林地 0.6 万元/hm² 的纯收入计算，每年可产生经济效益 9.55 万元。因此本项目土地复垦具有一定的经济效益。

六、公众参与

(一) 方案编制前期公众参与

在方案编制前期，方案编制人员会同技术人员首先咨询了自然资源管理部门的相关人员，由于他们对土地复垦的目的和相关政策比较了解，因此均对本项目持积极支持态度，同时建议方案编制人员在做复垦设计时应与省、市总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议本方案已采纳。

采取走访的形式进行公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围内的居民及矿区职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。并填写公众参与调查表，详见表 8-2，8-3。

表 8-2 公众参与调查表

姓名		性别			职业		年龄		学历	
居住地										
身份证号										
项目概况	<p>河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿位于焦村镇巴娄村。矿山开采饰面用花岗岩，方案服务年限 14 年，适用年限 5 年。项目用地主要由露采场、排土场等组成。开采方式为露天开采。采矿活动形成的露采场、排土场，对矿区内的土地造成损毁，破坏的土地类型为有林地和其他草地。</p> <p>本复垦方案根据当地自然条件、政府政策与开发利用方案等因素，进行土地复垦适宜性评价，初步确定了复垦土地类型。土地复垦的目标主要是矿山复绿，恢复当地生态环境。复垦措施主要是平台覆土，修挡墙，种植侧柏、葛根等，对露采场全部复垦。复垦工程的实施，可以恢复并增加当地林地面积，恢复原有生态功能，保护环境，当地村民可以增加一定的经济收入。为增加本方案的科学性与可行性，保障矿区居民的合法权益，充分发挥公众对本土地复垦方案实施的参与监督作用，对本次土地复垦方案编制开展公众调查活动，调查意见将作为我们进一步修改，科学合理的制定复垦目标与措施的重要依据。</p>									
调查内容	<p>1、你对本项目了解程度？ <input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 了解较少 <input type="checkbox"/> 不了解</p> <p>2、认为拟复垦的土地类型是否合适？ <input type="checkbox"/> 合适 <input type="checkbox"/> 不合适 <input type="checkbox"/> 其它</p> <p>3、认为矿区内各个场地应复垦为下面什么地类较合理？ <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其它</p> <p>4、你认为本复垦方案的复垦目标与措施是否合理？ <input type="checkbox"/> 合理 <input type="checkbox"/> 较合理 <input type="checkbox"/> 不合理</p> <p>5、你认为本复垦方案对当地生态环境与农业生产有什么影响？ <input type="checkbox"/> 有利 <input type="checkbox"/> 不良</p> <p>6、你对本方案的实施有无顾虑？ <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 没有</p> <p>7、你是否赞同本方案的实施？ <input type="checkbox"/> 赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同</p>									
其他建议										

表 8-3 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人次(人)	百分比(%)
1	您对柏树岭饰面用花岗岩矿的了解程度:	了解	16	100
		了解较少		
		不知道		
2	您认为拟复垦的土地类型是否合适?	合适	16	100
		不合适		
		其它		
3	您认为矿区内各个场地应复垦为下面什么地类较合理?	耕地		
		林地		
		草地	16	100
		其它		
4	你认为本复垦方案的复垦目标与措施是否合理?	合理	16	100
		较合理		
		不合理		
5	您认为本复垦方案对当地生态环境与农业生产有什么影响?	有利	16	100
		不利		
6	您对本方案的实施有无顾虑?	有		
		没有	16	100
7	您是否赞同本方案的实施?	赞同	16	100
		不赞同		

从公众参与调查结果来看, 公众对该项目认同度较高, 在了解了土地复垦的方向和措施后, 大多数公众认为该项目土地复垦能够有效的恢复当地生态环境, 对于保护生物多样性, 维护生态平衡, 具有极其重要的意义, 对该矿的生产建设表示支持, 希望管理部门能够给予有效监督, 确保实施。

(二) 方案编制期间的公众参与

方案初稿完成之际, 公众参与方式为征求相关部门意见。编制组成员代表首先对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、复垦措施、投资估(概)算结果以及土地复垦资金计提方式等进行了汇报, 相关人员与编制组成员就共同关心的问题就行了深入讨论。最后, 对开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解, 并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

(三) 方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中，应继续贯穿公众参与：

1、加强土地损毁程度与损毁速度的监测。每半年进行一次公众调查，主要是对破坏土地面积、破坏程度、破坏速度进行调查；

2、根据土地复垦实施中发现问题及时向有关专家请教，并根据实际情况对复垦措施等进行调整；

3、在土地复垦工程规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与损毁程度，广泛征询当地农民、地方专家的意见，并广泛征求农业、林业、水利、环保等有关部门意见，在多方面咨询的同时，多次进行实地调查，现场勘察，根据当地广大群众生产实践经验 和要求，将先进实用的新技术运用到规划设计中去，并且将规划设计公示，接受公众提议；

4、在施工阶段，要将规划内容进行公示，由农民参与监督土地复垦工程的实施，保障土地复垦工程按规划设计实施；

5、加强土地复垦进度监测。每年进行一次公示，主要是对新复垦面积、复垦措施落实和资金落实情况进行公示，接受群众监督。同时将新损毁面积与复垦恢复面积进行比较，了解土地复垦的及时性。

第九章 结论与建议

一、结论

1、河南万达矿业有限责任公司灵宝市焦村镇柏树岭矿区饰面用花岗岩矿位于焦村镇巴娄村，本项目矿区范围由 5 个拐点圈定，矿区面积 0.7395km^2 ，开采矿种为饰面用花岗岩，露天开采，开采标高为 $+1221\text{m}\sim+1140\text{m}$ ，生产规模 3.00 万 m^3/a ，采矿许可证*****，可采荒料量： 27.68 万 m^3 ，生产服务年限为 10.41a （生产年限 9.41a ，基建期 1a ）。

2、本矿山基建期 1a ，生产服务年限 9.41a ，治理（复垦）期 0.59a ，管护期 3a ，因此本《方案》服务年限总计 14a （自 2020 年 9 月至 2034 年 8 月）。

本《方案》的适用年限为 5 年，即 2020 年 9 月至 2025 年 8 月。5 年后采矿证延续或矿山开采规模与开发利用方案等要素发生改变时，重新编制或修编《方案》。

3、评估区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型，评估区地质环境条件复杂程度属于复杂类型，确定矿山地质环境影响评估为一级。

4、通过资料收集和野外调查，现状条件下，未发现地质灾害，对含水层破坏程度、地形地貌景观破坏程度及土地资源影响和破坏程度均为较轻。因此整个评估区为矿山地质环境影响程度较轻区。根据该矿山地质环境影响评估结果，对该矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理区划分。预测露天开采区、排土场区为矿山地质环境影响严重区，划分为矿山地质环境重点防治区；预测荒料场区、工业场地及矿山道路区为矿山地质环境影响较严重区，划分为矿山地质环境次重点防治区；预测评估区其他区为矿山地质环境影响较轻区，划分为矿山地质环境一般防治区。

5、经土地损毁分析和预测，由于矿山属于新建矿山，未损毁土地，拟损毁土地面积 15.9214hm^2 ，矿山共损毁土地 15.9214hm^2 。采矿活动对土地损毁方式为挖损和压占，其中压占损毁 2.2969hm^2 ，挖损损毁 13.6245hm^2 ，损毁程度为重度。

6、根据评估结果，露天采场、排土场划为重点防治区（2个），荒料场、工业场地及矿山道路为次重点防治区（3个），其他区为一般防治区（1个）。确定复垦区及复垦责任范围面积 15.9214hm²，其中有林地 11.7165hm²，其他草地 4.2049hm²，复垦区土地权属为焦村镇巴娄村。

7、经分析矿山地质环境治理技术、经济上可行，且与周边生态环境协调。通过土地复垦适宜性进行评价，确定复垦土地 15.9214hm²，复垦率为 100%，全部复垦为有林地。经水土资源平衡分析，采取措施后复垦责任区水资源与土地资源可以满足复垦要求。

8、本方案共部署恢复治理工程 8 个。其中地质环境监测工程 1 个，采场治理工程 1 个，排土场及荒料场治理工程 3 个，工业广场治理工程 1 个，矿山道路治理工程 1 个，监测工程 1 个。根据工作手段，本项目复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、监测及管护工程。其中土壤重构工程 3 项，主要为表土覆盖、土地平整、树坑开挖；植被重建工程 3 项，主要为植被恢复过程的栽植乔木、葛藤、紫穗槐、播撒草籽；监测工程 2 项，主要为土壤质量监测及植被恢复效果监测；管护工程 2 项，主要为管护期植被灌溉及施肥。

9、本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案静态总投资为 413.19 万元，动态总投资为 409.78 万元。矿山地质环境保护治理费用 163.38 万元；土地复垦静态总投资为 249.81 万元。项目土地复垦责任范围面积 15.9214hm²，复垦单位面积静态投资 10460.06 元/亩，动态投资 17158.36 元/亩。

二、建议

1、矿山在开采过程中，要坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”，“因地制宜，边开采边治理”的原则，应坚持开采与治理同步进行，尽可能避免或减少采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏；

2、矿山应高度重视露天采场可能诱发的崩塌危害，必须认真开展边坡移动变形监测，发现问题及时汇报，做好预防、预报和预警。

3、治理工程应做好不同阶段的检查、验收工作，以确保矿山地质环境治理工程符合相关技术要求；

4、特别强调矿山地质环境治理工程完成后，需要进行长期的保护管理，防止人为破坏降低治理工程效果；

5、本方案是在收集资料和现场调查的基础上编制而成，不替代具体的施工图设计，在各分项工程措施实施前，应根据现场实际情况按国家相关程序做好必要的勘查设计工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的科学合理。