

河南万达矿业有限责任公司灵宝市
韭菜沟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

2020年9月

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

申报单位：河南万达矿业有限责任公司

法定代表人：江和炎

编制单位：河南省地质矿产勘查开发局第四地质勘查院

法定代表人：刘亚南

总工程师：赵留升

项目负责人：王 卓

编写人员：魏中凯 杨智强 李锐鹏 于向华 王荣荣

制图人员：王荣荣

提交日期：2020年9月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	河南万达矿业有限责任公司			
	法人代表	江和炎	联系电话	18736586999	
	单位地址	灵宝市故县镇故县街			
	矿山名称	河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区 饰面用花岗岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更			
以上情况请选择一种并打“√”					
编 制 单 位	单位名称	河南省地质矿产勘查开发局第四地质勘查院			
	法人代表	刘亚南	联系电话	18039558606	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		魏中凯	报告编写	15890103530	
		杨智强	报告编写	17335762662	
		李锐鹏	报告编写	13525509016	
		于向华	报告编写	15639885636	
		王荣荣	制图	15737130833	
审 查 申 请	<p style="text-align: center;">我单位已按要求编写矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">申请单位：河南万达矿业有限责任公司（盖章）</p> <p style="margin-left: 50px;">联系人：陈慧林</p> <p style="margin-left: 50px;">电 话：15890262001</p>				

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	6
六、以往环境治理方案、土地复垦方案与本方案衔接.....	9
第一章 矿山基本情况.....	11
一、矿山简介.....	11
二、矿区范围及拐点坐标.....	13
三、矿山开发利用方案概述.....	13
四、矿山开采历史与现状.....	16
第二章 矿区基础信息.....	24
一、矿区自然地理.....	24
二、矿区地质环境背景.....	27
三、矿区社会经济概况.....	34
四、矿区土地利用现状.....	35
五、矿山及周边其他人类工程活动.....	36
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	36
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	38
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	38
二、矿山地质环境影响评估.....	39
三、矿山土地损毁预测与评估.....	54
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	61
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	69
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	69
二、矿区土地复垦可行性分析.....	70
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	85
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防措施.....	85

二、矿山地质环境治理工程.....	87
三、矿山土地复垦工程.....	94
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	110
一、总体工作部署.....	110
二、阶段实施计划.....	112
三、年度工作安排.....	113
第七章 经费预算与进度安排.....	114
一、经费预算依据.....	114
二、矿山地质环境治理工程经费预算.....	131
三、土地复垦工程经费预算.....	150
四、总费用汇总与年度安排.....	160
第八章 保障措施与效益分析.....	162
一、组织保障.....	162
二、技术保障.....	164
三、资金保障.....	165
四、监管保障.....	167
五、效益分析.....	168
六、公众参与.....	171
第九章 结论与建议.....	174
一、结论.....	174
二、建议.....	175

附图：

附图 1：河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境问题现状图（1：5000）

附图 2：河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境问题预测图（1：5000）

附图 3：河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿土地利用现状图（1：5000）

附图 4：河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿区土地损毁预测图（1：5000）

附图 5：河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿区土地复垦规划图（1：5000）

附图 6：河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境治理工程部署图（1：5000）

附表：

附表 1：矿山地质环境现状调查表

附件：

附件 1：矿山土地复垦与地质环境保护治理方案报告表

附件 2：矿山采矿许可证

附件 3：矿山企业营业执照

附件 4：委托书

附件 5：《方案》资料真实性承诺书

附件 6：矿权人履行义务承诺书

附件 7：矿山企业承诺书

附件 8：开发利用方案评审意见

附件 9：土地权属人意见

附件 10：储量报告评审意见

附件 11：2018 年动检报告评审意见

附件 12：2019 年资源储量零动用说明

附件 13：土地复垦公众调查

附件 14：三门峡地区近期建设工程材料信息价格资料

附件 15：矿山开采情况说明书

附件 16：灵宝市资源资源和规划局初审意见

附件 17：水样检测报告

附件 18：花岗岩废石利用协议

前 言

一、任务的由来

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿为生产矿山，目前处于开采状态。现持有的矿山采矿许可证证号为：C41120020140671*****，有效期限从2020年6月16日至2022年6月16日，开采矿种为饰面用花岗岩矿，生产规模为3.00万立方米/年，设计服务年限6.2年，为小型露天开采矿山，矿区由4个拐点坐标圈定，矿区开采标高由+1100m至950m，矿区面积0.2126km²。

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿于2013年11月单独编制矿山地质环境保护与恢复治理方案和矿山土地复垦方案，本方案为首次编制矿山地质环境保护与土地复垦合并方案。

原来的矿山地质环境保护方案与复垦方案编制时间较早，预测情况与矿山现状差别较大，且适用年限已经到期，需要修编。河南万达矿业有限责任公司为认真贯彻落实国家有关矿山地质环境保护与土地复垦相关的法律法规及政策要求，委托河南省地质矿产勘查开发局第四地质勘查院编制《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟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》）。

二、编制目的

编制本方案的主要目的：是通过对河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境现状调查与评估，提出矿山企业在开采、闭坑各阶段的矿山土地复垦与地质环境保护与恢复治理技术措施，并做出总体部署和安排，最大限度地减轻矿业活动对矿山土地资源与地质环境的影响，实现矿山土地资源与地质环境的有效保护与恢复治理，为落实矿山企业的土地复垦与地质环境保护与恢复治理义务，为政府行政主管部门实施监督管理提供依据。

本方案编制的主要任务：

(1) 收集资料，现场踏勘，开展矿山地质环境现状与土地利用现状调查，查明矿区地质环境条件复杂程度，确定矿山地质环境影响评估级别，查明土地资

源破坏情况，确定项目区范围。

(2) 根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响现状评估，在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和采矿地质环境条件特征，进行矿山地质环境影响预测评估。

(3) 根据矿山地质环境现状评估与预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(4) 进行土地复垦方向可行性分析，确定复垦区与复垦责任区，确定各复垦单元土地复垦方向。

(5) 提出矿山土地复垦与地质环境保护和恢复治理技术措施。

(6) 安排矿山土地复垦与地质环境保护与恢复治理工程，制定矿山土地资源与地质环境破坏监测工作方案。

(7) 进行土地复垦与地质环境保护与恢复治理工程经费概算和进度安排。

三、编制依据

(一) 法律法规

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号）；

(2) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号）2014 年修订；

(3) 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

(4) 《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）；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 28 号）2004 年修订；

(6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第 31 号）2015 年修订；

(7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号）2011 年修订；

(8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；

(9) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，国务院，2011.1；

- (10) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011.2.22）；
- (11) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (12) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (13) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令（第四十八号））。

（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问题的通知》国土资规〔2016〕21 号；
- 2、国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）；
- 3、《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）；
- 4、国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知（国发【2017】29 号）；
- 5、国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知，（国土资厅发【2017】19 号；
- 6、河南省财政厅、河南省国土资源厅关于印发《河南省土地开发整理项目预算定额标准》的通知（豫财综〔2014〕80 号）；
- 7、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）。

（三）技术标准与规范

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011，以下简称《方案编制规范》）；
- (2) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB 12719-1991；
- (3) 《区域地质图图例》GB958；
- (4) 《综合工程地质图图例及色标》GB/T12328-1990；
- (5) 《综合水文地质图图例及色标》GB/T14538-1993；

- (6) 《地下水质量标准》 GB/T14848-2017;
- (7) 《岩土工程勘察规范》 GB50021-2009;
- (8) 《1:50000 地质图地理底图编绘规范》 DZ/T0157-1995;
- (9) 《地质图用色标准及用色原则 (1:50000) 》 DZ/T0179-1997;
- (10) 《滑坡防治工程勘查规范》 DZ/T0218-2006;
- (11) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》 DZ/T0220-2006;
- (12) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》 DZ/T0221-2006;
- (13) 《地下水监测规范》 SL/T183-2005;
- (14) 《矿山地质环境监测技术规程》 (DZ/T0287-2015) ;
- (15) 《地质灾害危险性评估规范》 (DZ/T0286-2015) ;
- (16) 《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015;
- (17) 《土地复垦方案编制规程 第 1 部分: 通则》 (TD/T 1031.1-2011) ;
- (18) 《土地复垦方案编制规程 第 2 部分: 露天煤矿》 (TD/T 1031.2-2011);
- (19) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》 (TD/T 1049-2016) ;
- (20) 《开发建设项目水土保持技术规范》 (GB50433-2008) ;
- (21) 《土地复垦质量控制标准》 (TD/T 1036-2013) ;
- (22) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准 (试行) 》 (GB15618-2018) ;
- (23) 《土地开发整理项目规划设计规范》 (TD/T1012-2000) ;
- (24) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》 (TD/T1007-2003) ;
- (25) 《造林技术规程》 (GB/T 15776-2006) ;
- (26) 《土地利用现状分类》 (GB/T 21010.1-2007) ;
- (27) 《土地开发整理标准》 (TD/T1011~1013-2000) ;
- (28) 河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》 (豫财综 [2014] 80 号) ;
- (29) 《河南省土地开发整理工程建设标准》与《河南省土地开发整理项目制图标准》 (豫国土资发[2010]105 号) ;
- (30) 《矿山地质环境恢复与治理工程施工监理技术规范》 (DB41/T 1154-2015) ;
- (31) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》 (TDT1048-2016) ;

(32) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘察、设计、施工技术要求(试行)》(豫国土资发[2014]99号)。

(四) 相关资料

1、《河南省灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书(三地开评[2011]028号),三门峡市地质矿产事务所,2011年9月);

2、《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》及方案评审表(河南省地矿局测绘地理信息院,2013年11月);

3、《河南省灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》及审查备案表(三国土资储(零、乙)字[2011]35号),灵宝市矿山技术服务中心,2011年4月);

4、《河南省灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿建设项目环境影响报告表》(河南省汇能阜力科技有限公司,2014年4月);

5、《灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿水土保持方案报告书》及审查备案表(灵宝市矿山技术服务中心,2011年4月);

6、《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿2018年资源储量动态检测报告》(卢氏县矿产开发公司,2018年12月);

7、矿区土地勘测定界技术报告书(灵宝市土地与矿产勘查测绘中心,2020年6月);

8、土地利用现状图(图幅号I49G037040);

9、河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区野外调查获取资料。

四、方案适用年限

(一) 矿山剩余服务年限

根据2018年动态检测报告,截止2018年底,全区查明饰面用花岗岩资源储量(122b)矿石量163.73万方,荒料量32.55万方;保有资源储量(122b)矿石量158.24万方,荒料量31.65万方;累计消耗资源储量矿石量5.49万方(包含区外动用矿石量2.73万方),荒料量1.10万方;该矿山设计生产规模为3×

10⁴m³/a，是生产矿山，由于 2019 年未进行生产，资源储量零动用。根据计算，剩余生产服务年限为 6.03 年。

（二）方案服务年限

本次编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为采矿许可证剩余有效期+闭坑后稳沉期+治理期+管护期。增加闭坑后的治理（复垦）期 1.0 年，再加上林草地所需的后续管护期限 3 年，确定本方案服务年限为 10.03 年，即 2020 年 10 月至 2030 年 10 月。

（三）方案基准期

本《方案》基准期为 2020 年 10 月。

（四）方案适用年限

本方案适用年限为 5.0 年，自 2020 年 10 月至 2025 年 9 月，原则上每 5 年修编一次，主要对新增工程设施情况及未完成本期地质环境及土地复垦工程进行补充。在企业生产规划和土地损毁等因素发生重大变化，或矿山扩大开采规模、开采范围或开采方式改变时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并重新报请批准。若在本方案服务年限内矿业权发生变更，则治理（复垦）责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

五、编制工作概况

（一）工作程序

接收任务委托后，河南省地质矿产勘查开发局第四地质勘查院组建了项目组，投入项目技术人员 5 人，其中矿山地质环境调查人员 3 人，土地资源调查人员 2 人，野外调查结束后工作转入室内资料分析整理和方案编制工作。方案初稿完成后，2020 年 3 月 24 日单位组织相关技术人员对该方案进行了内部审查和公众调查，方案经审定质量合格，公众调查结果满意。2020 年 4 月进行野外补充调查。

本次工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（2016 年 12 月）》进行，主要工作程序为资料收集及现场踏勘→矿山地质环境及土地资源等调查→确定矿山地质环境评估范围和复垦区→开展矿山地质环境影响评估

和土地复垦适宜性评价→矿山地质环境保护与土地复垦分区→部署矿山地质环境保护与土地复垦工程→编制矿山地质环境保护与土地复垦方案文本。

（二）工作方法

我单位接受委托后，抽调相关技术人员组成本《方案》编制项目组。项目组通过广泛收集、分析研究与矿山相关的地质环境资料，以及现场踏勘，对矿山地质环境条件、矿山地面工程和土地资源损毁情况进行调查分析，初步确定本《方案》评估范围和复垦责任范围。在上述工作的基础上，结合韭菜沟矿区的《资源储量核查报告》和《开发利用方案》及相关资料，编制了本《方案》。工作共分为三个阶段，具体工作如下：

1、资料收集与分析

开展野外现场调查之前，收集的主要资料包括本矿山资源开发利用方案、矿山资源储量动态检测报告、矿山环境影响评价报告、水土保持方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图（1：2000）、已编制的矿山环境治理方案和土地复垦报告、矿山总平面布置图（1：1000）、矿体露采终了平面图（1：1000）等图件作为野外调查工作手图。根据收集到的资料，确定现场调查方法、工作路线以及调查内容。

2、现场踏勘及现状调查

根据确定的野外调查路线和调查工作方法安排野外踏勘和现状调查任务，在野外开展矿山地质环境现状和土地资源损毁情况调查，在野外调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，为保证调查范围覆盖主要地质灾害点、损毁土地利用类型以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1：1000 地形图做为底图、同时参考土地利用现状图等图件，对矿山地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位；对土地损毁的各个环节及时序进行调查记录，并对地表水、地下水进行取样检测。

3、室内整理及综合分析测算

整理现有资料和野外踏勘现状调查资料，经综合分析和测算，编制《矿山地质环境问题现状图》、《矿区土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、

《矿区土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》和《矿山地质环境治理工程部署图》，以图件形式反映该矿山地质环境问题分布、危害程度及治理工程部署，反映该矿山土地损毁问题分布、损毁程度及复垦规划，同时编制《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）完成的工作量

表 0-1 方案完成工作量一览表

项目		单位	工作量	说明	
收集资料	矿山开发利用方案	份	1		
	矿山地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦报告	份	2	2013 年版	
	土地利用现状图	份	1		
	矿山安评、储量、环评、水土保持报告	份	4	各 1 份	
野外踏勘及现状调查	调查面积	km ²	0.34		
	调查路线	km	4.3		
	评估面积	km ²	0.34		
	地质灾害调查	km ²	0.34		
	土地利用现状调查	km ²	0.34		
	地貌景观调查	点数	个	9	包括地形地貌、道路、土地利用现状、地质灾害和损毁情况
		面积	km ²	0.3868	
	土壤剖面	个	1		
	水样分析	份	3		
	损毁场地	处	9		
	数码照片	张	128		
公众参与调查	份	20			
内业	编制工作	资料整理、综合分析评价形成初稿、并绘制成果图			
	审查工作	内部审查，公众参与，修改完善，灵宝市自然资源与规划局初步审查			
成果提交	文字报告	份	1		
	附图	套	1	1: 1000	

（四）质量评述

本次工作首先对矿山提供的资料进行了认真综合分析，在此基础上有针对性地开展野外环境地质、水文地质、地质灾害调查，土地利用现状、自然人文景观、破坏土地资源调查，调查方法和工作程序以及精度符合有关规范要求，设计

的矿山地质环境治理工程、土地复垦工程针对性强，实施保护、治理和复垦工程费用预算依据充分、合理，符合当地实际。

为了确保编制质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织单位有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地利用类型等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，院组织有关专家进行了报告内审工作，报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。

本次工作质量符合国土资源部颁发的《国土资源部办公厅关于做好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）文件要求。《方案》是在充分收集已有资料及野外矿山地质环境调查、土地利用现状的基础上编制的，搜集的资料均为以往提交的成果报告和相关图件，多经上级主管部门组织审查通过，资料真实可靠。

总之，本次工作收集资料较全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和河南省现行有关技术规程、规范进行，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

我单位承诺方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、编造、篡改等虚假内容。

六、以往环境治理方案、土地复垦方案与本方案衔接

（一）原《矿山环境恢复治理方案》简介

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿于2013年11月委托河南省地矿局测绘地理信息院编制《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案服务年限为10年，即2014年9月至2024年8月。方案适用年限为5年，即2014年9月至2019年8月，评估区面积0.2126km²，矿山地质环境影响评估级别为一级。

矿山地质环境保护与恢复治理方案总经费预算为102.54万元，其中工程施工费91.02万元，其他费用7.7万元、不可预见费1.5万元。

（二）原《土地复垦方案》简介

根据了解，该矿区未单独做土地复垦方案。

（三）本《方案》与原《矿山环境恢复治理方案》衔接情况

布置工程变动：工程差别较大原因在于平台治理方式。原矿山环境恢复治理方案对平台覆土绿化，没有设置挡墙。本方案为砌筑挡墙回填渣土，然后购土坑穴换土，绿化，相对较符合实际。

总之原方案预测情况与矿山现状差别较大，需要调整，本方案的治理范围与布置工程较符合实际，现状下矿山地质环境问题范围均在本次矿山地质环境保护与土地复垦方案治理范围内，治理工程可以按照本方案执行。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿为生产矿山，行政区隶属灵宝市故县镇管辖。其主要企业特征如下：

- 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韭菜沟矿区
- 3、经济类型：有限责任公司
- 4、开采矿种：饰面用花岗岩
- 5、开采方式：露天开采
- 6、生产规模： $3 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{a}$
- 7、可采荒料量： $18.966 \times 10^4 \text{m}^3$
- 8、生产服务年限：6.2年
- 9、剩余可采荒料量： $18.441 \times 10^4 \text{m}^3$
- 10、剩余服务年限：6.03年

11、地理位置：河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区隶属于灵宝市故县镇管辖，有村级公路相连，至灵宝城区41km，有柏油公路相通，灵宝市向西至西安，向东至洛阳，有铁路、公路及高速公路相通，交通便利（图1-1 交通位置图）。

12、相邻矿山分布与开采情况：韭菜沟矿区西400m为河南万达矿业有限责任公司灵宝市磨沟矿区饰面用花岗岩矿（周边矿区图1-2），开采矿种与韭菜沟矿区相同，均为饰面用花岗岩矿，为生产矿山，面积 0.2126km^2 ，2011年4月，编制提交了《河南省灵宝市磨沟矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》。目前该矿正在进行开采。

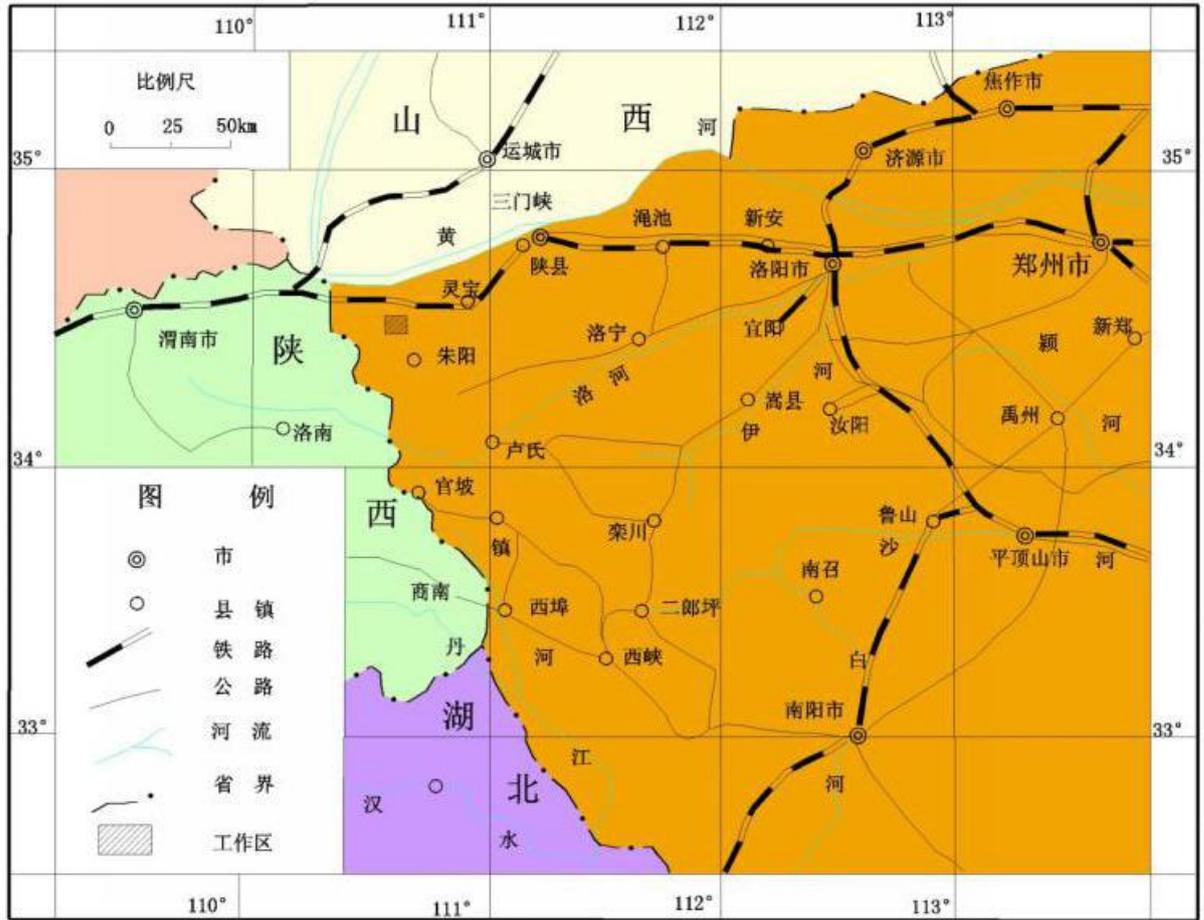


图 1-1 交通与地理位置示意图

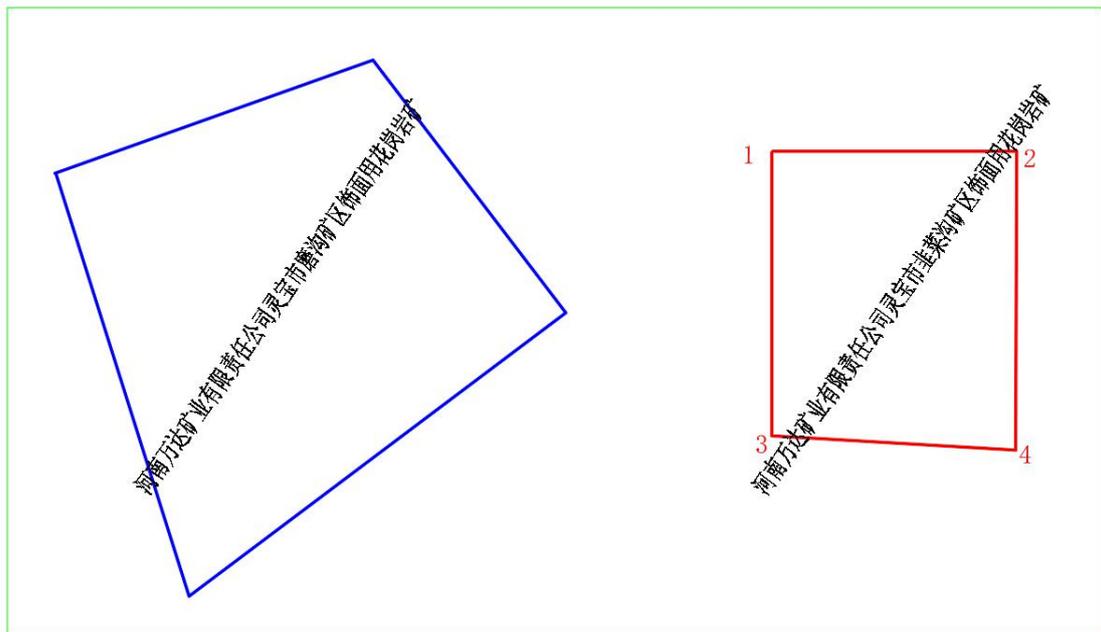


图 1-2 周边矿区位置示意图

二、矿区范围及拐点坐标

矿区地理坐标为：北纬****，东经****。矿区面积 0.2126km²，东西长 415m，南北宽 524m，矿区范围 4 个拐点坐标圈定，拐点坐标详见表 1-1 矿区拐点坐标表。

表 1-1 矿区拐点坐标表

坐标系（2000 国家大地坐标系）					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1			2		
3			4		
开采标高：+1100m 至+950m。					

三、矿山开发利用方案概述

2011 年 7 月灵宝市矿山技术服务中心编制完成了《河南省灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》（三国土资储备（零 乙）字【2011】35 号），矿区内圈有 1 个矿体，批准预算+95~+1025 标高饰面用花岗岩矿矿石量（122b） $161 \times 10^4 \text{m}^3$ （扣除了区外动用矿石量 $2.73 \times 10^4 \text{m}^3$ ），荒料量 $32.55 \times 10^4 \text{m}^3$ （已扣除区外荒料量 $0.55 \times 10^4 \text{m}^3$ ）。

（一）开采方式

矿区内保有 1 个矿体，根据开采方式的选择原则、矿体赋存特征、工程地质条件确定该矿体的开采方式为露天开采。

（二）设计资源储量和矿山服务年限

1、矿山开发利用方案设计资源储量和矿山服务年限

矿区内保有 1 个矿体，保有资源储量（122b） $161 \times 10^4 \text{m}^3$ （扣除区外动用矿石量 $2.73 \times 10^4 \text{m}^3$ ），扣除边界压矿量 $61.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余 $99.82 \times 10^4 \text{m}^3$ 。荒料率为 20%，荒料量为 $19.96 \times 10^4 \text{m}^3$ ，取矿山回采率为 95%，可采荒料量 $18.966 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失荒料量 $1 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

设计年生产能力为 $3.0 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{a}$ ，矿山服务年限为 6.2 年。

2、剩余设计资源储量和矿山服务年限

本矿山为生产矿山，2019 年至今未开采。根据 2018 年动态检测报告，全区

累计消耗资源储量矿石量 $5.49 \times 10^4 \text{m}^3$ （包括区外动用矿石量 $2.73 \times 10^4 \text{m}^3$ ），荒料量 $1.10 \times 10^4 \text{m}^3$ ；现剩余保有矿石量 $158.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $19.412 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余设计可采荒料量 $18.441 \times 10^4 \text{m}^3$ ，详见表 1-3。

表 1-3 剩余资源储量一览表

矿体 编号	剩余保有储量 (122b)	设计利用储量	荒料率	荒料量	回采率	可采荒料量
	$\times 10^4 \text{m}^3$	$\times 10^4 \text{m}^3$	(%)	$\times 10^4 \text{m}^3$	(%)	$\times 10^4 \text{m}^3$
1 号	158.24	97.06	20	19.412	95	18.441

（三）矿山生产建设规模及剩余服务年限

（1）生产建设规模

矿山生产规模 $3.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，属于小型矿山。

（2）矿山剩余生产服务年限

剩余设计可采荒料量 $18.441 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计生产规模为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，根据下列公式计算出生产服务年限为 6.03 年。

$$T = \frac{Q}{A \times (1+k)} = \frac{18.441}{3.0 \times (1+0.02)} = 6.03a$$

式中：Q—可采荒料量，万 m^3 ；

A—矿山生产规模；

K—吊装系数（吊装系数取 2%）；

T—矿山服务年限。

（3）产品方案

推荐产品方案为花岗岩荒料，荒料规格 $2 \times 1.0 \times 0.8 \text{m}$ 。建议区内矿石综合利用。

（四）露天开采境界的确定

露天开采境界的确定包括：合理的开采深度、底平面周界、最终边坡的确定。遵循使矿床开采总费用最小、满足矿床开采总盈利最高、满足露天矿开采节约最高等原则。矿区设计标高为 950—1025m，阶段内设计采用从上到下的分台阶采矿方法，共分 15 个台阶，总采高为 150m，矿体从 950 台阶由西至东推进，

形成工作运输平台后，由上至下开采。该矿体采场终了境界底盘标高为+950m，总采高为150m。阶段内设计采用从上到下的分台阶采矿方法，共分15个台阶，总采高为150m，台阶分别为+950m、+960m、+970m、+980m、+990m、+1000m、+1010m、+1020m、+1030m、+1040m、+1050m、+1060m、+1070m、+1080m、+1090m、+1100m。

（五）开拓运输方案

开拓方案为公路开拓汽车运输。

（六）开采顺序

开采顺序遵循从上到下的原则，即从矿体上部开始剥离，逐台阶下降。矿体剥离到1025m时形成运输工作平台，再由该水平由南至北推进，由上至下开采。

矿区内仅有一个开采系统，根据矿体赋存特征、建设条件，和确定的建设规模，决定从上到下的分台阶开采，无首采段之分。

（七）采场最终边坡要素

根据矿体产出情况结合地形特点，以5m段高划出分台阶剥离与回采矿石，开采过程中，为充分利用储量，设计最终每两个段合并为一个段，采场构成要素如下：

- 1) 台阶坡面角： $<80^{\circ}$ ；
- 2) 最终帮坡角：最大 59° ；
- 3) 安全平台宽度：4m；
- 4) 清扫平台宽度：5m（隔二设一）；
- 5) 台阶高度：5m；（最终每两个台阶合并，高度为10m）
- 6) 台阶数量：15阶；
- 7) 最小作业平台宽度：28m。

（八）采矿工程布局

工业场地包括运输道路、材料库、配电房、供水水源点、简易办公房、职工住房等，结合地形条件，按照安全、利于生产的原则布置在爆破警戒线以外。

运输道路：矿区道路为前期修建的碎石简易道路，由矿区南侧修至矿区各工作运输平台，共1100m，宽6.5m，双车道，坡度4~9%。

荒料场：本方案不设荒料场，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，暂不能运输的荒料在排土场专门区域临时堆存。

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，排土场设置在采场西南侧。剥离所产废石及加工荒料所产生的废石合计约 200 万 m³，松散系数按照 1.5 计，需要能容纳 300 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。

水源地：矿区西侧有一河流经过，矿区用水可从河道取水。

空压机房、配电房：空压机房及配电房布置在矿区南侧。

爆破器材临时存放点及油库：矿山不设油库、爆破器材临时存放点，爆破器材的使用从由当地民爆公司运送，当日使用，当日领取。

（九）矿山固体废弃物和废水处理方案

（1）固体废弃物处理方案

矿山产生的废石，大块石综合利用，剩余废石在排土场以及回填平台复垦治理利用。

（2）废水处理方案

生产废水产生于生产切割用水、露天采场积水、外排水及生活污水等。生产切割用水，循环使用，不外排，少量溢出后，随即蒸发；露天采场积水经沉淀池沉淀、净化处理，达标后，可供矿山生产使用或外排。生活污水采用化粪池沉淀处理，然后再进行消毒，经治理后达到 GB8798—1996《污水综合排放标准》的排放要求，可用于农田灌溉等。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

1、矿山建矿历史

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿 2011 年 7 月灵宝市矿山技术服务中心编制完成了《河南省灵宝市韭菜沟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】35 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】004 号）；2011 年 10 月三门峡市黄金设计院有限公司编制完成了《河南省灵宝市韭菜沟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】002号）。

三门峡市矿业开发中心于2013年7月16日至7月19日对灵宝市韭菜沟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日签署了灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿采矿权挂牌出让成交确认书及采矿权出让合同。

河南万达矿业有限责任公司于2014年6月方才取得韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿的采矿权。

2、开采历史

根据2018年动态检测报告，2018年累计消耗资源储量矿石量 $5.49 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $1.10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据计算，剩余可采荒料量 $18.441 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

资源储量动态检测报告中没有2018年以前资源储量详细动用情况。

（二）矿山开采现状

2014年至2015年上半年，矿山完成了基建期，2015年完成风化层剥离。区内花岗岩出露长大于75m，宽100~500m，平面上为一不规则的多边形，最低开采标高+950m，最高开采标高+1100m。花岗岩体重为 2.85t/m^3 。

2017年-2018年，其采矿活动主要集中在矿体的西部，在985米—975米标高进行采矿，2019年1月至今未进行开采，储量零动用。

根据现场调查，工业场地的面积包含空压机房、配电房和一座修理房（位于矿区范围外）。

开发利用方案原设计的排土场位于矿区范围外，不再使用，现状下在露天采场西南侧设置2处排土场。另外，在矿区内有3处废石堆，为修建道路开挖山体的废石，顺坡集中堆放。中心点坐标见表1-4。

表1-4 排土场、废石堆统计表

名称	面积 (hm ²)	坐标	
		X	Y
1号排土场	0.3573		
2号排土场	0.3219		
1号废石堆	0.516		
2号废石堆	0.8499		
3号废石堆	3.0132		

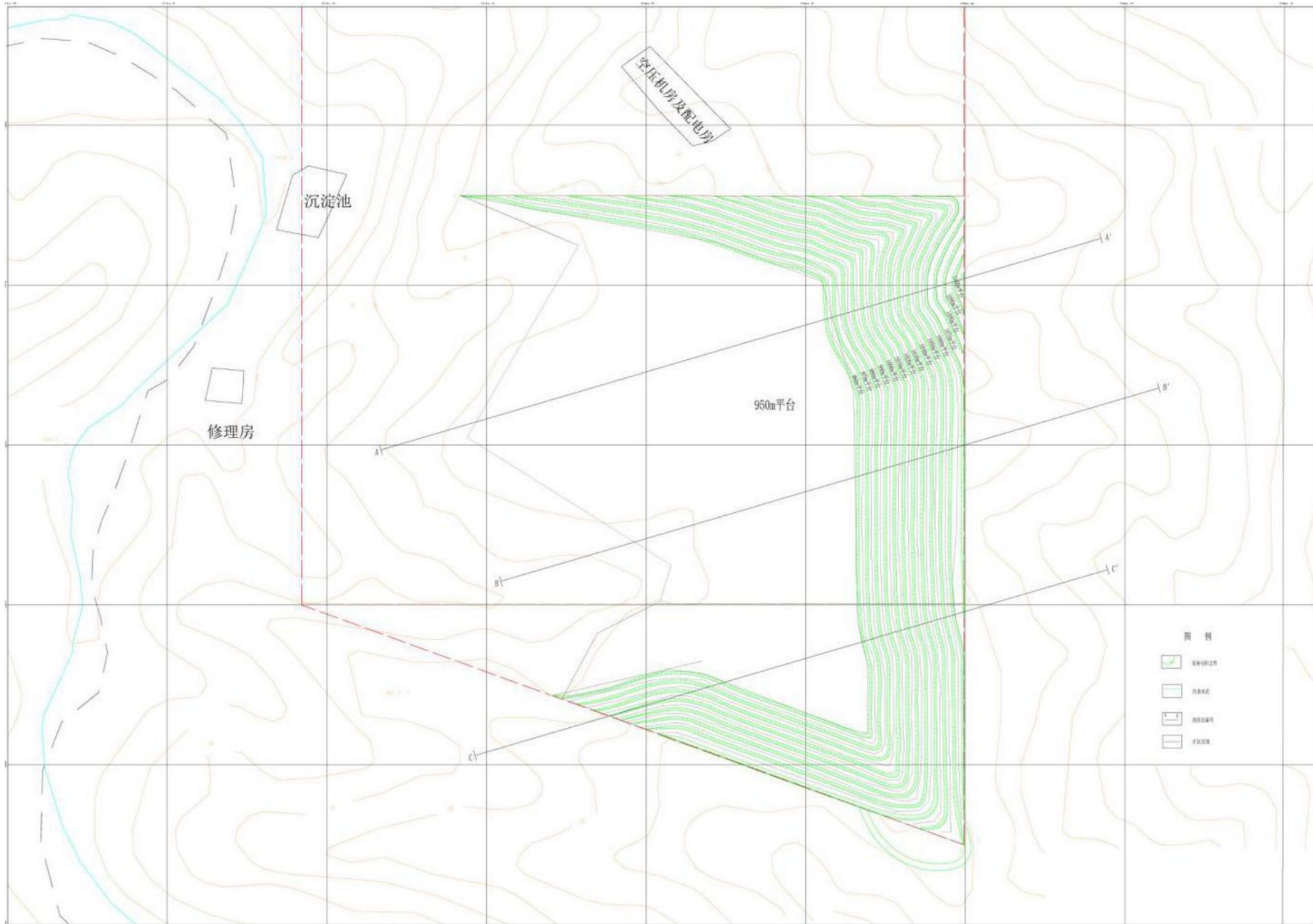


图 1-3 矿区平面布置与露天采矿终了平面图

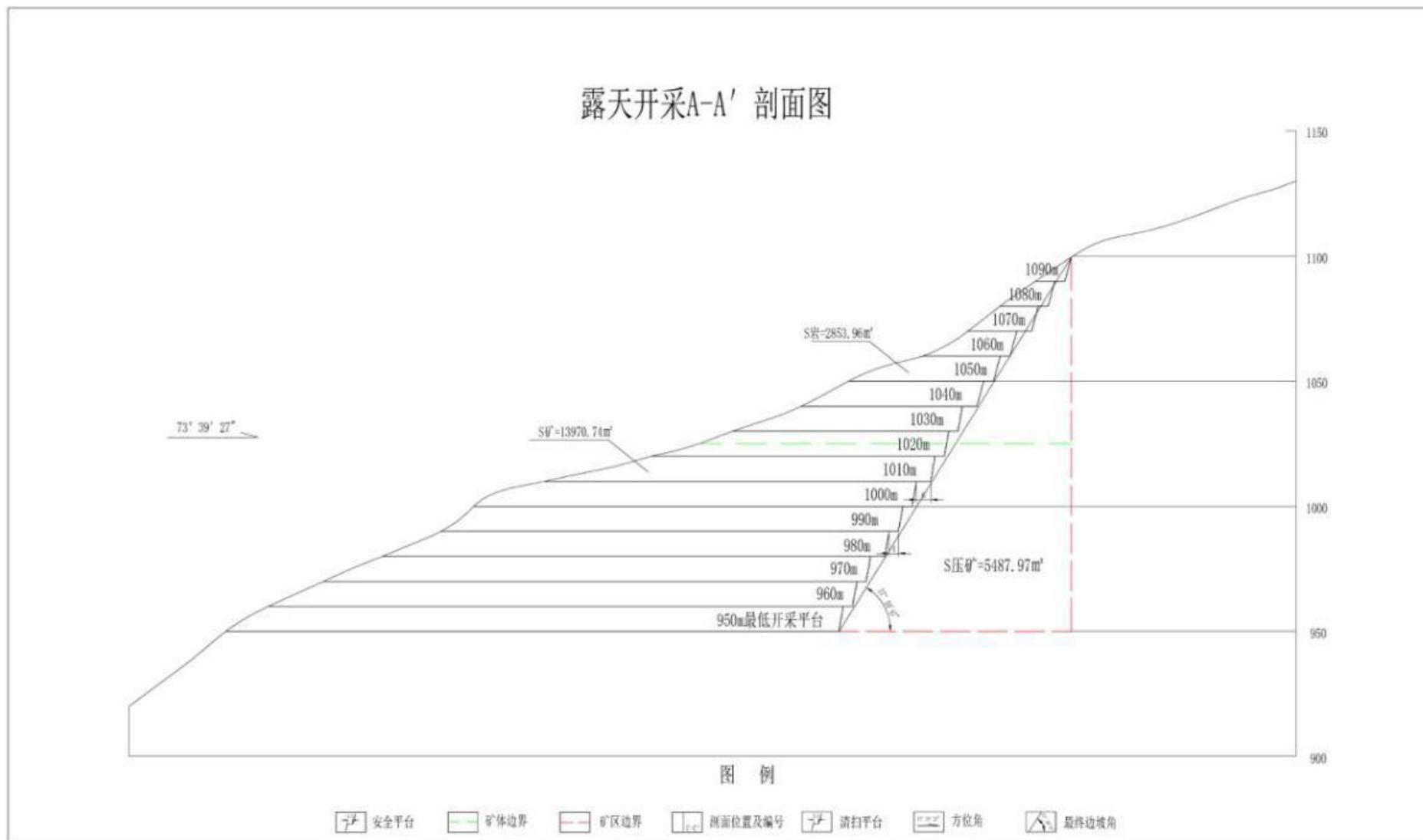


图 1-4 矿山开采终了 A--A' 剖面图

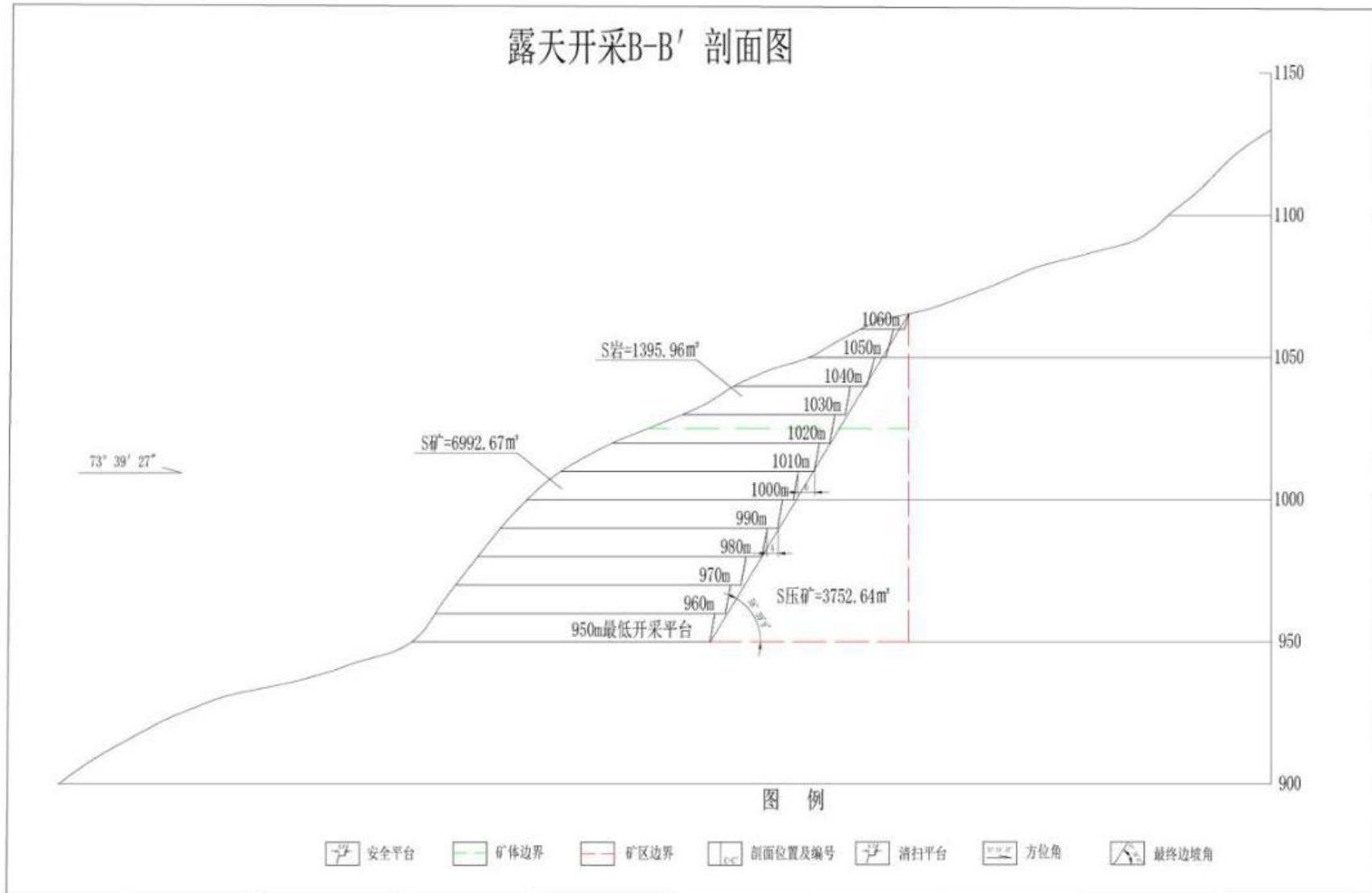


图 1-5 矿山开采终了 B--B' 剖面图

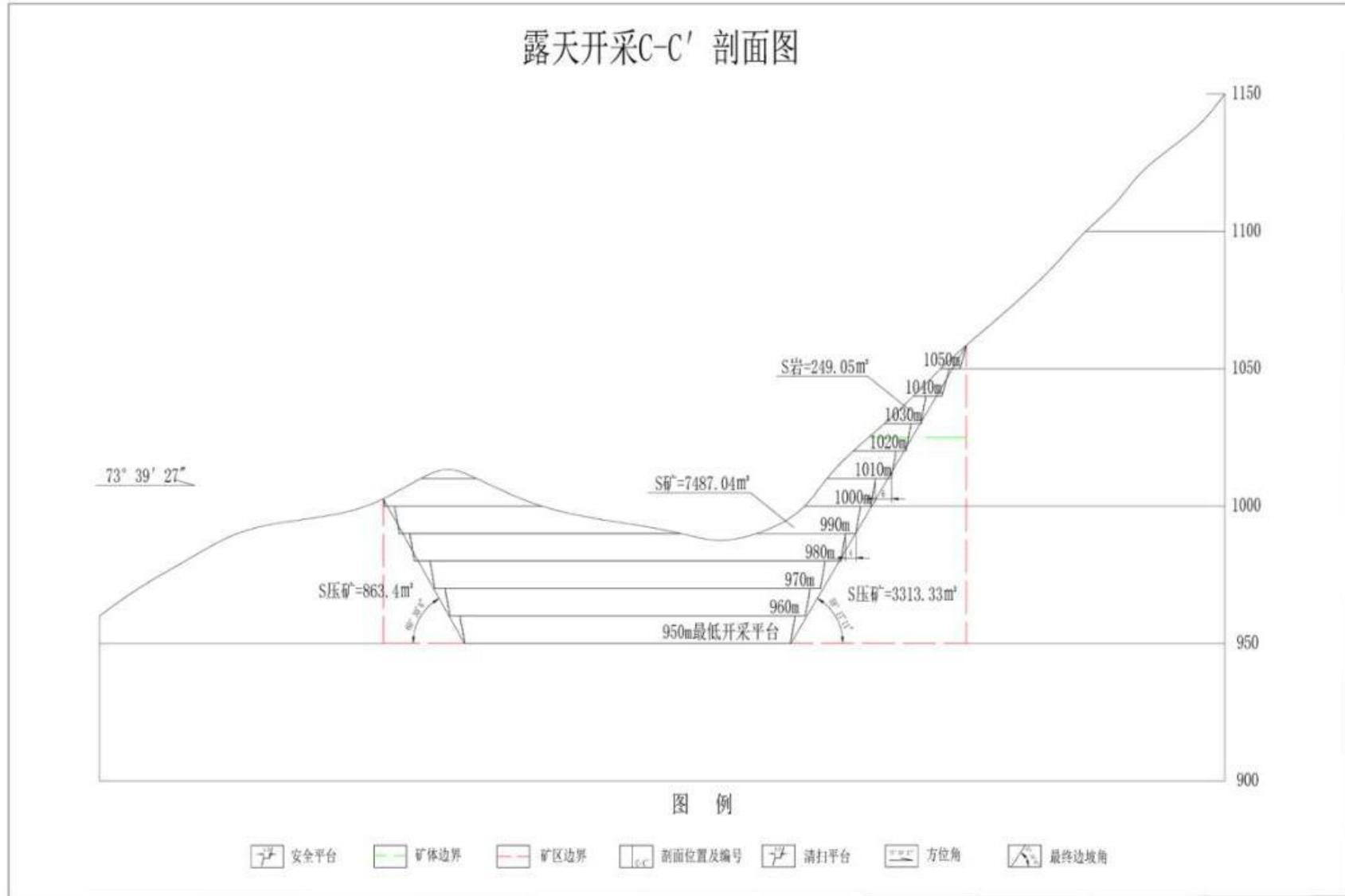
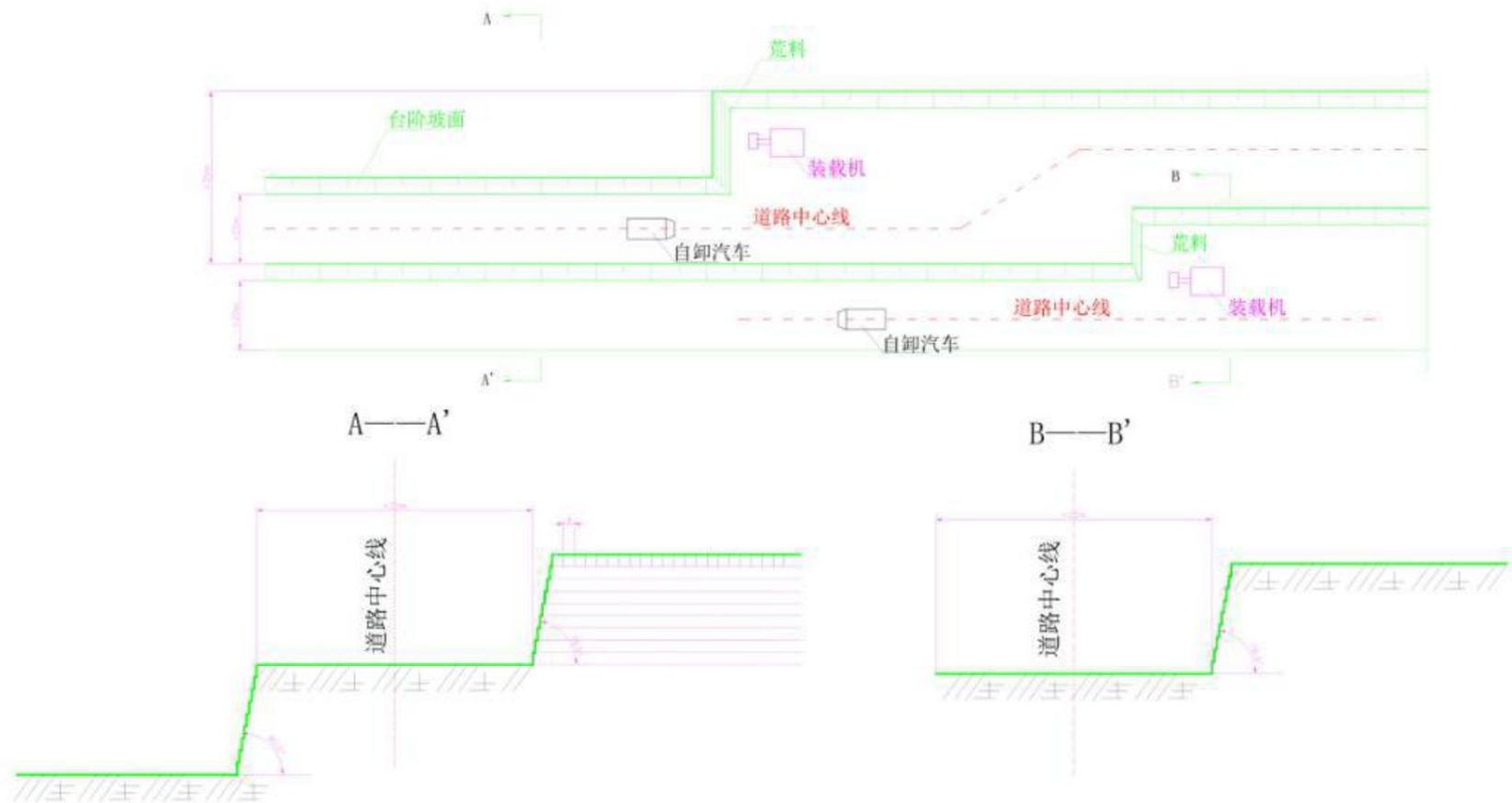


图 1-6 矿山开采终了 C--C' 剖面图



说明:

- 1、图中表示两个台阶同时开采时的采矿工作图。
- 2、图中工作平台宽度为布置一台装载机的最小工作平台宽度。
- 3、图中所标注尺寸单位为m。

图 1-7 露天采矿方法示意图

（三）矿山土地恢复现状

2020年4月10日，我单位对矿区内现状情况进行了补充调查，2019年期间矿区内未进行开采，在此期间，矿山企业对矿区内部分破坏地类进行了恢复，正在恢复的地类有1号废石堆、2号废石堆和3号废石堆，目前正处于施工阶段。



照片 1-1 2号废石堆覆土植树



照片 1-2 1号废石堆覆土植树



照片 1-3 正在喷播覆土



照片 1-4 3号废石堆覆绿

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区属温带大陆性气候,最低气温-15.3℃,最高 40.7℃,年平均气温 5.9℃。7-9 月份为雨季,年降水量 429.2-988.2mm,日最大降水量 84.9mm,年平均降水量 617.87mm。11 月至翌年 3 月为冰冻期,冻结深度 0.3-0.5m。年蒸发量 1048.3-1322.0mm,气候干燥,春季多风。

(二) 水文

矿区位于灵宝市故县镇韭菜沟一带,有地表径流通过,地表沟谷中有小的径流,经逐步汇合,最终流入黄河,大气降水是区内地表水和地下水补给的唯一来源。排土场坡脚下为沟道,有常流水,最小流量约 300m³/d。

矿区南侧 100m 处的沟道上游修建了灵宝市故县镇应急抗旱工程,该工程主要是为了解决下游 5 个行政村的 5000 亩作物应急灌溉问题。该蓄水工程可以作为复垦利用水源地。



照片 2-1 灵宝市故县镇应急抗旱工程



照 2-2 沟道集水池照片

(三) 地形地貌

评估区位于华北地台南缘,秦岭东西向复杂构造带与太行山新华夏构造带的复合部位,为低山地貌。矿区内最高海拔高程 1175m,最低 830m,最大相对高差 345m,地形坡度一般 7-53°。区内沟谷发育,地形地貌条件复杂。(照片 2-3、图 2-2)



照片 2-3 评估区地貌

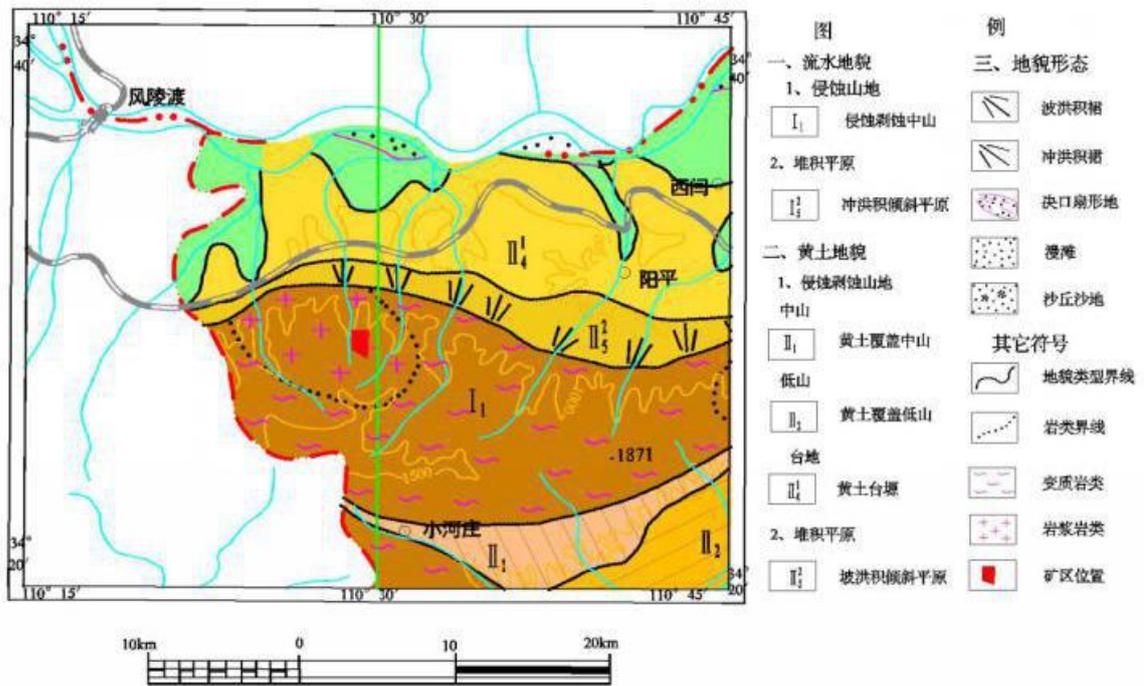


图 2-2 矿区地貌示意图

(四) 植被

项目区地处中山区，生态评价区内主要以乔木、灌木植被为主，目前主要由天然植被被所覆盖。项目区林木覆盖情况良好，覆盖率达 60-70%。主要为常绿阔叶林，其群落结构比较简单，由乔木层、灌木层和草本层组成。具体植被种类和物种情况如下：

1、乔木林

项目区地处低山区，乔木以落叶阔叶林为主。项目区林木覆盖率一般，现有的乔木林基本为松树、侧柏、垂柳等乔木，矿区道路边有人工种植的刺槐等树种。根据现状调查，树高 1.0-3.0m，多为幼林。

2、灌木植被

项目区内的灌木丛主要分布在沟壑区。主要类型有荆条、酸枣、胡枝条等。

3、草地植被

草地植被分布于山坡、山岭、沟壑等处。在项目区内，草地植被的主要类型有白草、白茅、羊胡草、狗尾草、蕨类等。草层株高 30~50cm，生长旺盛。

4、耕地植被

矿区附近耕地内的主要农作物为小麦、玉米等，经济作物有苹果、棉花和大枣。



照片 2-4 乔木林植被



照片 2-5 灌木丛植被



照片 2-6 草地植被



照片 2-7 道路一侧植被

(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，局部土层厚度为 0.1m-0.2m。

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，林地和草地等土地主要为褐土，表土层厚度稀薄，土壤有机质平均含量为 1.31%，全氮在 0.084%，速效磷 5.3mg/kg，速效钾 127mg/kg，pH 在 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，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，土地适宜，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。



图 2-8 矿区土壤剖面

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)、闫家峪组 (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 (Pt₂x1)

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。

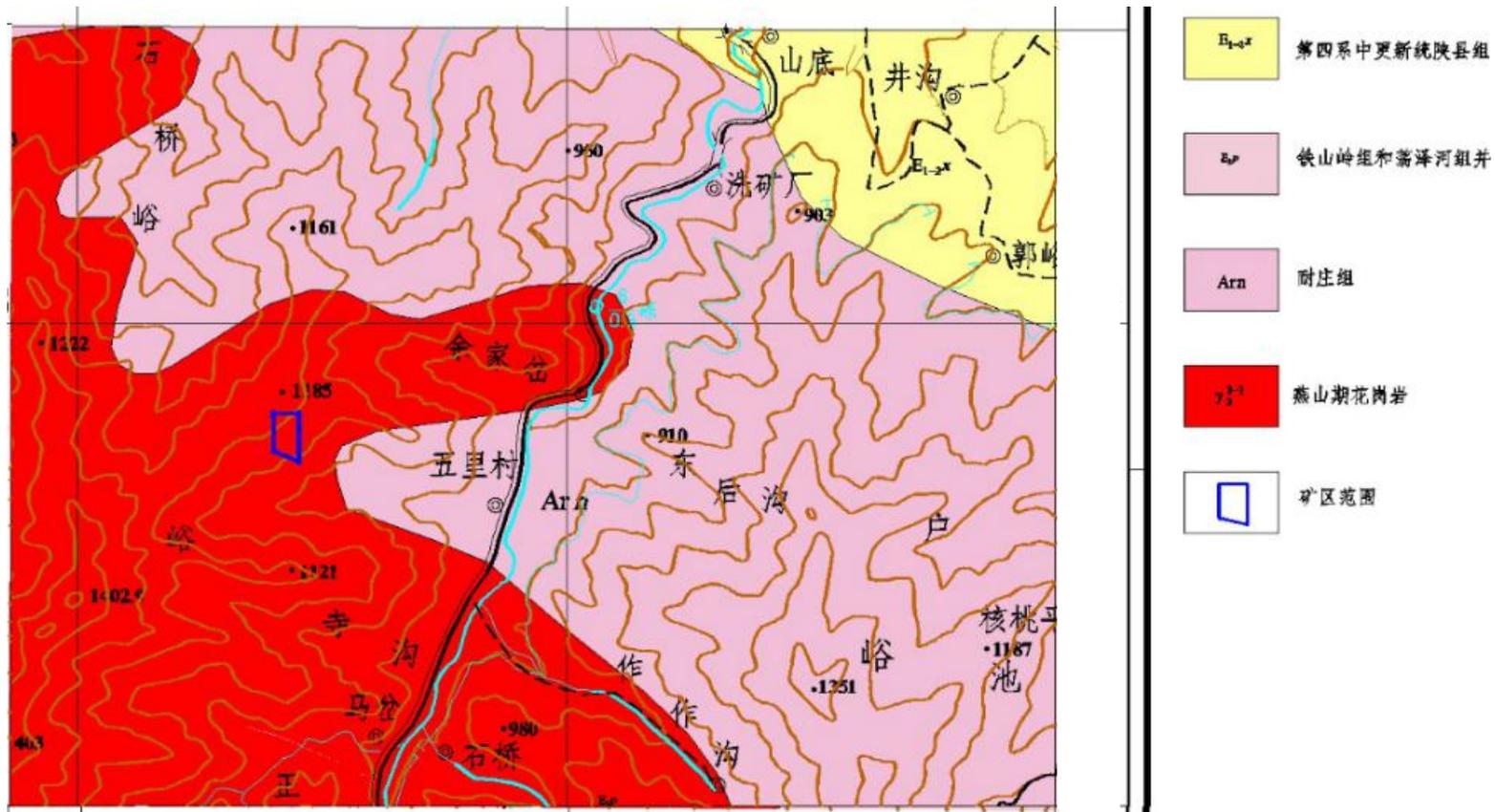


图 2-3 区域地质图

（二）岩浆岩

区域岩浆活动频繁强烈，各种岩浆岩分布广泛，比较重要的有晚太古宙阜平旋回、五台旋回、早元古代中条旋回、中元古代熊耳旋回、古生代加里东旋回、中生代印支旋回、燕山旋回等。其中燕山期花岗岩规模大、范围广，形成巨大的花岗岩基和大量岩脉、岩株，和区域金矿床的形成关系密切，面积达 100km²，约占区域基岩出露面积的 20%，比较重要的有娘娘山岩体和文峪岩体。矿区出露全部为娘娘山岩体的燕山期花岗岩。

（三）地质构造与地壳稳定性

1、地质构造

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。

①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。

②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，糜棱岩受脆性碎裂岩的截切破坏，断续分布。总体上，矿区内地质构造较复杂。

2、地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为Ⅶ度（表 2-1）

表 2-1 地震动峰值加速度与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度 a (g)	0.04≤a<0.09	0.09≤a<0.19	0.19≤a<0.38	0.38≤a<0.75	a≥0.75
地震基本烈度值	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅷ	≥Ⅸ

根据《工程地质调查规范》（DZ/T0097-1994）第 8.5.2 规定，矿区及附近地区区域地壳为稳定区（表 2-2）。

表 2-2 区域地壳稳定性评价表

地震基本烈度	≤Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	≥Ⅸ
区域地壳稳定性	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

（三）水文地质

矿区位于韭菜沟附近山坡上，总体地势南高北低。矿区开采方式为露天开采，区内未见大型含水断裂构造，矿区主要分布基岩裂隙含水层。矿区内地表沟谷中有小的径流通过，地下水沿裂隙流向低洼处，经逐步汇合，最终流入黄河，大气降水是区内地表水和地下水补给的唯一来源，地表水受季节变化影响很小（见图 2-4）。

采区最低开采标高+950m，高于当地最低侵蚀基准面。水文地质条件属简单类型。

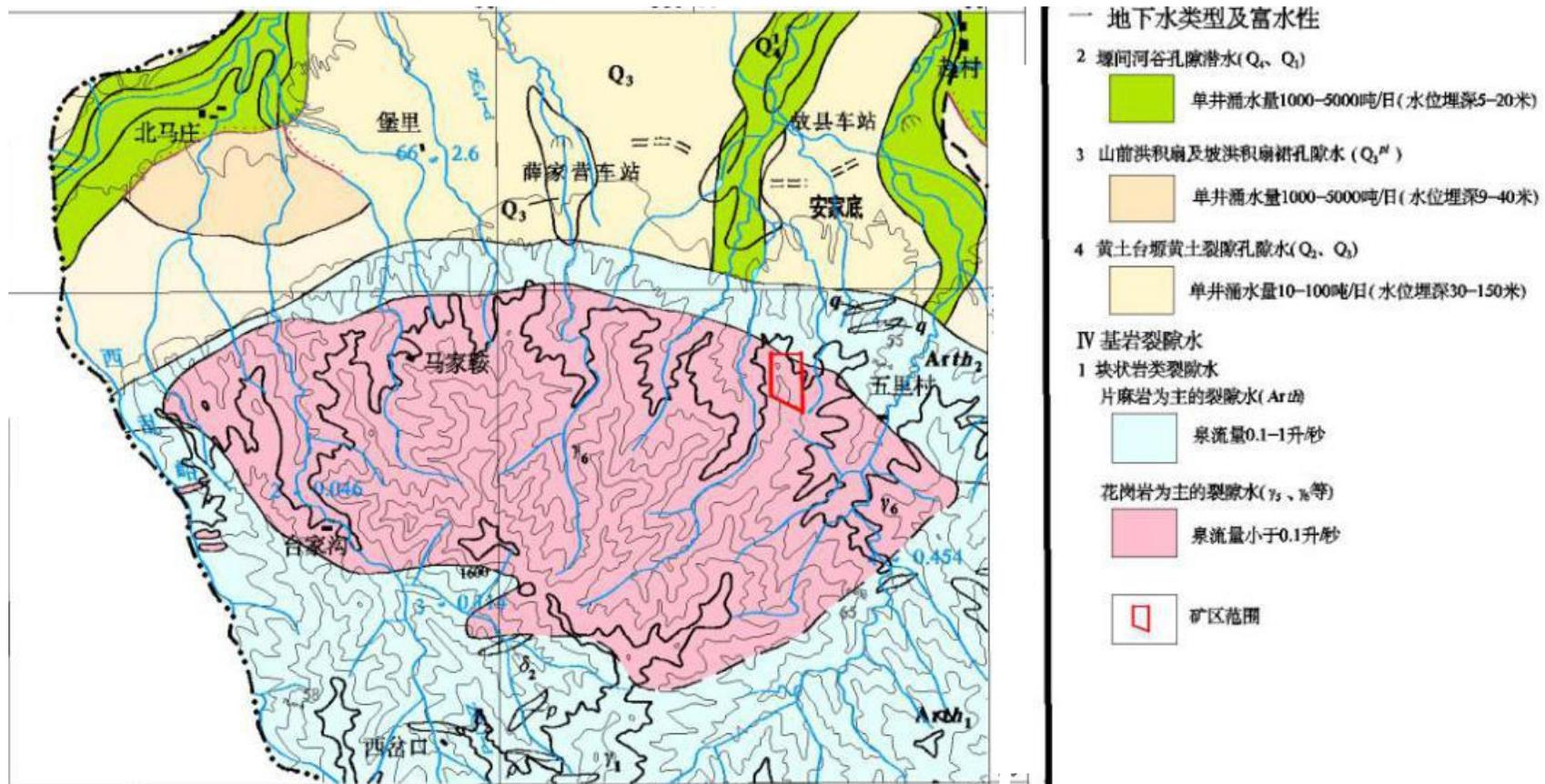


图 2-4 区域水文地质

(四) 工程地质

本区开采矿体均在地表，矿体是文峪燕山期花岗岩体，根据以往测定的岩石抗压强度 98~245Mpa，属于坚硬岩。开采方式采用组合台阶采矿法，露天开采，在采石过程中注意阶梯设置和边坡稳定性检测即可。岩石厚度较大，结构完整，致密坚硬，属坚硬岩石，岩石稳固性好，力学程度高，具有较好的工程地质性能。矿体节理裂隙发育程度属差一中等，致密坚硬，基本属整体块状结构，稳固性中等—良好（图 2-4）。综上所述，矿区工程地质条件良好。

(五) 矿体地质特征

1、矿体特征

在矿区内共圈定 1 个矿体。矿体呈层状产出，沿走向和倾向延伸稳定。

矿层走向 279° ~300°，倾向 6° ~30°，倾角 67° ~80°。区内花岗岩出露长大于 75m，宽 100~500m，上层覆盖厚度约 10m 米，平面上为一不规则的多边形，最低开采标高+950m，最高开采标高+1100m（矿体赋存 950-1025m）。花岗岩体重为 2.68t/m³。

2、矿石质量特征

花岗岩矿石多呈白色及灰白色，结晶程度为细粒或含少量斑晶的似斑状结构，块状构造，岩体内节理裂隙发育程度疏密适中。岩石由钾长石(30.8%)、斜长石(39.6%)、石英(24.6%)、黑云母(4%)副矿物(1.4%)等矿物组成。副矿物主要是磁铁矿、磷灰石、榍石、少量锆石等。岩石化学成分具有高硅高钾钠，低铁镁等特点。

岩石微量元素组合及含量是用光谱半定量等方法测定的，结果列于表 2-2，矿石物理性能见表 2-3。

表 2-3 岩石微量元素组合及含量

单位：×10⁻⁶

元素	Cu	Zn	Pb	Sn	Ca	Cr	Ni	Co	V	Mn
含量	6	124	124	<6	37	<10	<10	<10	22	1550
元素	Ba	Zr	Sr	Y	Yb	Ag	Ce	Nb	Be	La
含量	2207	157	205	18	5	<0.1	200	15	5	<100

表 2-4 花岗岩矿物理性能测试结果表

比重	容重	奥氏	吸水率 %	耐酸%	耐碱 %	磨损量 g/cm ²	光泽度	抗压强度 kg/cm ²	抗拉强度 kg/cm ²	抗拆强度 kg/cm ²
		硬度								
2.68	2.68	7	0.54	98.65	95.7	4.25	85.4	852	35.4	93.8

3、矿石工业类型

工业类型为饰面材料用花岗岩，名称为“芝麻白花岗岩”。

三、矿区社会经济概况

（一）灵宝市社会经济概况

灵宝市位于河南省西部，南依小秦岭、崤山，同陕西省洛南县，河南省卢氏县、洛宁县接壤；北临黄河与山西省芮城县、平陆县隔河相望；东与河南省陕县毗连；西与陕西省潼关县为邻。地理坐标为东经 110° 21' 18" ~111° 11' 35" 和北纬 34° 07' 10" ~34° 44' 21" 之间。辖 10 镇 5 乡(大王镇、阳店镇、尹庄镇、城关镇、函谷关镇、焦村镇、朱阳镇、阳平镇、故县镇、豫灵镇)、5 乡(川口乡、寺河乡、苏村乡、五亩乡、西阎乡)，440 个行政村，国土总面积 3011 平方公里，总人口 75 万，其中：耕地面积 84.7 万亩，非农业人口 11 万。灵宝市矿产业、林果特色产业基础雄厚，近年来旅游业也得到飞速发展。境内矿产资源丰富，现已探明的矿产资源达 38 种之多，尤以金、银、铜、铅、硫铁、大理石、花岗岩、石墨储量丰富。黄金年产 150 余万两，多年稳居全国县级第二位，是全国重要黄金生产基地。灵宝市是传统的林果特产地，著名的林果特产有寺河山的苹果和大王乡的大枣。（资料来源：灵宝市政府门户网）

表 2-5 灵宝市社会经济概况表

年度	生产总值	固定资产投资	城镇居民人均可支配收入	农村居民人均纯收入
2016	481.7 亿元	348.5 亿元	24158 元	12793 元
2017	493.9 亿元	400.9 亿元	25547.5 元	13797.3 元
2018	526.1 亿元	429 亿元	27836.6 元	15052.9 元
2019	534.3 亿元	240.3 亿元	31233.6 元	16707 元

（二）故县镇社会经济概况

故县镇位于灵宝市西北部，北临黄河，镇政府驻地故县村，距市区 49km。

全镇国土面积 195.1km²，耕地面积 3706hm²，果园面积 2803.67hm²。全镇共有 26 个村民委员会、164 个村民小组，总户数 11482 户，总人口 41286 人。

矿区范围内村民居住较分散，土地贫瘠，有少量耕地，区内经济以农业为主，粮食作物主要为小麦、玉米、豆类等；经济作物以种植香菇为主。

表 2-6 故县镇社会经济情况表

地名	年份	乡人口 (万人)	人均耕地 (人/亩)	辖自然村 (社区)	财政收入 (万元)	生产总值 (亿元)	人均纯收 入(元)
故县镇	2016	4.231	1.7312	26	4818.4	13	7500
	2017	4.325	1.7298	26	4877.2	15.5	9231
	2018	4.788	1.7423	26	5122.1	17.2	11228
	2019	4.824	1.7429	26	6278.3	20.1	14811

(三) 项目区社会经济概况

项目区范围内矿山地处山区，远离村庄，矿区内无其他人类工程活动为农林业种植。矿区周边以农业为主，主要种植有玉米、小麦和红薯等，经济以矿业、建材及农副产品加工为主。近年来采矿业发展较快，矿区周围主要开采建筑石料用灰岩矿。随着矿山建设的发展，区内经济已从过去的传统农业走向半工业化，对当地的经济提升起到主要作用。区内周围水资源、电力丰富，劳动力充足，为矿业开发提供了良好的外部环境。

四、矿区土地利用现状

矿区土地利用现状图由当地自然资源管理部门提供，将矿区及主体工程与其进行套合和现状调查，得出矿区范围内土地利用现状，见表 2-3 土地利用现状表。矿区范围面积共计 21.26hm²，土地利用类型主要有草地（其他草地）、林地。通过在灵宝市自然资源和规划局查询，矿区内土地不涉及国家土地基本农田红线范围，区内所占土地均已办理完整的手续，土地权属明确。

表 2-7 土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)
03	林地	031	有林地	17.7	83.2%
04	草地	043	其他草地	3.56	16.8%
合 计				21.26	100.00%

五、矿山及周边其他人类工程活动

矿区地处山区，远离村庄，矿区内无其他人类工程活动为农林业种植。矿区西侧有一处水源地工程，现状条件下，其他人类工程活动影响一般。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

附近没有相应的完整的案例，本项目治理措施参考临近磨沟矿区的治理措施。目前情况下，磨沟矿区的渣土场 1、渣土场 2、及运矿道路边坡实施了部分治理工程。

在道路南侧栽植爬山虎与喷播，绿化边坡，在外侧栽植刺槐与侧柏绿化边坡，效果较好（照片 2-6）。

在渣土场局部栽植刺槐与针叶松，成活率高，效果较好（照片 2-7、2-8）。

根据以往经验，针叶松成活难度大，刺槐成活率高，渣土场与道路两侧砂渣多处，成活率低，土质较多处成活率高，需要挖坑换土，树苗宜小，需要经常浇水。

以往治理经验有借鉴意义，本矿山后期治理工程应尽量避免。



照片 2-6 运矿道路边坡刺槐绿化



照片 2-7 渣土场 局部刺槐绿化效果



照片 2-8 渣土场 局部针叶松绿化效果

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境与土地资源调查工作是根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件）进行的。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。

根据开发利用方案与现场情况，根据现场调查开发利用方案原设计的排土场位于矿区范围外，不再进行使用，现状下在露天采场西南侧设置了2处排土场，在矿区内有3处废石堆，为修建道路开挖山体的废石，顺坡集中堆放。工业场地中的沉淀池和修理房、1号排土场、2号排土场、1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号矿山道路和2号矿山道路部分区域超出采矿证范围，现场调查范围为矿区范围与超出部分范围，共完成调查面积25.2767hm²。

1、矿山地质环境调查

根据确定的野外调查路线和调查工作方法安排野外调查任务，野外调查采用1:1000地形地质图作为工作手图，同时参照矿山终了平面图等图件，采用手持GPS定点，对矿区展开调查。野外调查主要内容如下：

（1）地形地貌调查：完成调查面积25.2767hm²，主要调查了解区内地势走向与微地貌情况。

（2）水文、地质调查：调查区内地表地层情况、冲沟冲刷程度、溪流水量、水位变化情况，查明了1处溪流、1处地层与裂隙发育的情况。

（3）地质灾害调查：对区内地表陡坎与采场、排土场、废石堆进行追索法调查，对平缓区域进行穿越法调查，并对矿山企业人员访问调查，区内没有发现地质灾害。

（4）水土污染调查：对露天采场、工业场地、排土场、废石堆、矿山道路进行了现场调查，并在沟道上游、中游取水化验，没有发现水土污染源和污染导致疾病的情况。

（5）其它调查：经访问调查矿区内不存在自然保护区、景点、文物。经到村队部访问，对各居民点人口、收入等经济状况有了了解。

2、 矿山土地复垦调查

采用矿区 1:1000 地形地质图和土地利用现状图作为底图，结合手持 GPS、罗盘、激光测距仪对调查对象进行测量、记录、拍照。

(1) 对现状下与设计场地的位置、范围、损毁方式、程度、植被、土地类型情况进行了观察测量、描述，并针对不同场地土壤剖面、土壤理化性质，进行了测量记录分析，采集了相应的影像、图片资料。

(2) 对区内各类植被长势与类型、溪流水量、土壤厚度、护林道路、水利工程等情况，进行了走访调查，采集了相应的影像、图片资料。

(3) 对部分村民采用走访调查的形式，初步了解了当地居民对土地复垦利用方向的意图。以及对复垦标准与措施的意见，初步选定了土地复垦标准、措施，明确了土地复垦目标，并填写了公众参与调查表。

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/T 0223-2011（以下简称规范）7.1.1 条规定“评估区范围应根据矿山地质环境调查分析确定”。根据矿山地质环境调查与开发利用方案，现有工业场地、1 号排土场、2 号排土场、1 号废石堆、2 号废石堆、3 号废石堆、矿山道路部分区域超出采矿证范围，超出面积 4.0167hm²，本次评估将矿区范围与超出矿区外的部分面积作为评估范围，矿区面积 21.26hm²，评估区面积 25.2767hm²。

2、 评估级别

按照国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》和《矿山地质保护与综合恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估级别应根据矿区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定，本次评估级别确定的依据如下：

(1) 矿区重要程度

评估区内居民居住分散，矿区周边 2km 范围无村庄；无重要的交通要道或建筑设施；无旅游景区；紧邻小秦岭自然保护区；矿区范围内无大型河流，但附近有一处下游村庄水源地；破坏土地类型主要为林地。按《矿山地质环境保护与恢

复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011)附录 B 表 B.1 “评估区重要程度分级表”，评估区重要程度属重要区。

表 3-1 矿区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1. 分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2. 分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑设施；
3. 矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜區等)或重要旅游景区(点)；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)；	3. 远离各级自然保护区及旅游景区(点)；
4. 有重要水源地；	4. 有较重要水源地；	4. 无较重要水源地；
5. 破坏耕地、园地。	5. 破坏林地、草地。	5. 破坏其它类型土地。

注：矿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。

(2) 矿山生产建设规模

根据“开发利用方案”中，矿山开采矿种为饰面用花岗岩矿，矿山设计生产能力 3.0 万吨/年，《编制规范》中的附录 D：“矿山生产建设规模分类一览表”，判定矿山生产建设规模为小型矿山。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度的确定因素

地下开采矿山地质环境条件复杂程度根据 3-2 中各要素确定。

表 3-2 矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
1. 主要矿层(体)位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿(窑)水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1. 主要矿层(体)位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿(窑)水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要含水层破坏。	1. 主要矿层(体)位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。

复 杂	中 等	简 单
2. 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主, 软弱岩层或松散岩层发育, 蚀变带、岩溶裂隙带发育, 岩石风化强烈, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m, 矿层(体)顶底板厚度大于 10m, 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差, 矿山工程场地地基稳定性差。	2. 矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主, 蚀变带、岩溶裂隙带发育, 岩石风化强烈, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m, 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差, 矿山工程场地地基稳定性差。	2. 矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主, 蚀变带、岩溶裂隙带不发育, 岩石风化弱, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m, 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好, 矿山工程场地地基稳定性好。
3. 地质构造复杂。矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大, 断裂构造发育或有活动断裂, 导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带), 导水性强, 对井下采矿安全影响大。	3. 地质构造较复杂。矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大, 断裂构造较发育并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带), 导水断裂带的导水性较差, 对井下采矿安全影响较大。	3. 地质构造简单。矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小, 断裂构造不发育, 断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩, 断裂带对采矿活动影响小。
4. 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。	4. 现状条件下, 矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	4. 现状条件下, 矿山地质环境问题的类型少、危害小。
5. 采空区面积和空间大, 多次重复开采及残采, 采空区未得到有效处理, 采动影响强烈。	5. 采空区面积和空间较大, 重复开采较少, 采空区部分得到处理, 采动影响较强烈。	5. 采空区面积和空间小, 无重复开采, 采空区得到有效处理, 采动影响较轻。
6. 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, 地面倾向与岩层倾向基本一致。	6. 地貌单元类型较多, 微地貌形态较复杂, 地形起伏变化中等, 不利于自然排水, 地形坡度一般 20°~35°, 相对高差较大, 地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6. 地貌单元类型单一, 微地貌形态简单, 地形起伏变化较平缓, 有利于自然排水, 地形坡度一般小于 20°, 相对高差小, 地面倾向与岩层倾向多为反交。
注: 采取就上原则, 只要有一条满足某一级别, 应定为该级别。		

①拟开采矿体标高+950 以上, 远高于当地最低侵蚀基准面 775m。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、或地表水没有联系, 没有地下水涌出; 采矿和疏干排水不会导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。水文地质条件属简单类型。

②矿床围岩岩体以块状整体结构为主, 不良工程地质层不发育。露采场残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m, 总体稳固性较好, 边坡岩石较完整, 基本不存在外倾软弱结构面或危岩, 局部边坡稳定性较差, 易失稳。属于中等类型。

③地质构造较简单, 矿床围岩岩层产状变化小, 断裂构造不发育, 不切割矿体围岩, 对采场影响小。属于简单类型。

④现状条件下, 矿山地质环境问题主要是对地形地貌景观及土地资源的破坏, 地质环境问题类型少、危害小, 属于简单类型。

⑤采场面积及深度较大，局部边坡较不稳定，较易产生地质灾害。属于中等类型。

⑥地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化大，有利于自然排水，地形坡度一般为 50° -60° ，主沟纵坡降 15‰左右，相对高差 340m。地形地貌复杂程度为复杂。

综上所述，对照表 3-4，确定评估区矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

(4) 矿山地质环境影响评估级别

综上所述，评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度属于复杂类型，该矿山生产建设规模属小型。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）表 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”，本矿山地质环境影响评估级别确定为一级（见表 3-3）。

表 3-3 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

(5) 矿山地质灾害危险性评估级别

依据国土资源部《地质灾害危险性评估技术规范（试行）》的要求，依据评估分级表，确定本矿山地质灾害危险性评估工作级别为一级（表 3-4）。

表 3-4 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）矿山地质灾害现状评估与预测评估

1、地质灾害现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），本矿山开采可能出现的地质灾害危险性评估灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流等。

根据现场调查，评估区内没有发现《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）要求评估的滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害，地质灾害危险性分级为小。

2、地质灾害预测评估

根据评估区的地形地貌、地层岩性、岩土体工程地质特性、水文地质条件和采矿作业特点对地质环境的改变及影响，结合地质灾害发生的特点，预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害有：崩塌、滑坡、泥石流。

本矿山曾经生产，矿山建设已经完成，这里仅对生产中可能引发地质灾害危险性预测评估。

（1）矿山生产过程中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 58 度，岩层近水平状，由于矿体节理裂隙发育程度属差一中等，致密坚硬，基本属整体块状结构，但局部构造裂隙较发育，受震动或雨水作用，采坑边坡上部可能形成崩塌。因该矿最终开采最大深度较大（矿体 150m），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，主要危险对象为矿区生产人员及矿山设备。

矿山生产过程中工业场地、矿区道路、1 号废石堆、2 号废石堆、3 号废石堆、1 号排土场、2 号排土场，会对部分山体进行开挖和继续堆放，形成直立的高陡边坡，打破山体和边坡应力平衡，在次生应力作用下边坡可能引发崩塌地质灾害，现状下稳定性较好，崩塌发育程度弱，但是局部结构松散，崩塌发育程度中等；受雨水作用，发生崩塌的可能性中等；采场内人员小于 10 人，设备较大，遭受财产损失大于 100 万元的可能性小，危害小。

预测露天采场、工业场地、矿区道路、1 号废石堆、2 号废石堆、3 号废石堆、1 号排土场、2 号排土场边坡引发崩塌地质灾害的可能性中等。

（2）1 号废石堆、2 号废石堆、3 号废石堆、1 号排土场、2 号排土场可能引发滑坡地质灾害危险性预测评估

根据矿山开采利用方案,共设置1个排土场(1号排土场),占地面积为2.04hm² (坐标 X=37451741, Y=3818681),现状下有2个排土场,排土场占地面积为1.7962hm²。生产过程中的采矿废石及加工荒料所产生的废石量为200万m³,废石堆、排土场均位于矿体附近的坡面上,预计未来排土场最大堆高可达98m,堆放边坡坡度大于50°,采用挖掘机、装载机等设备将剥离废石、分切块石、碎石混杂堆放在坡面,滑坡发育程度中等;由于矿渣内聚力非常小,边坡稳定性较差,受强降雨及工程活动影响,引发滑坡的可能性中等;渣土场下方一般没有人员活动,仅有一些桦栎木,危害性小。预测1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场引发滑坡地质灾害危险性中等。

(3) 1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场可能引发泥石流地质灾害危险性预测评估

随着采矿活动的进行,矿山开采产生的废石、废渣如堆放不当,堆放于沟谷的废石及松散的风化岩石、残坡积及第四系堆积物为泥石流的形成提供了物源,挤占沟道,堵塞水路,雨季有可能形成洪水,发生泥石流,威胁着评估区内工作人员的生命和财产安全。

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

该沟道宽约50m,深约90m,坡面坡度60.0°左右,沟床纵坡降30%,汇水面积约0.4km²。

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的废土石，排土场占地面积为 1.7962hm²，堆积废石量 200 万 m³。

评估区内废石堆、排土场距离周边工业场地较远，受泥石流灾害威胁人数约 15 人，可能导致经济损失约 100 万元，根据根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）附录表 D.5（见表 3-5）泥石流发育程度量化评分及评判等级标准，量化评分<86。

预测评估认为：1 号废石堆、2 号废石堆、3 号废石堆、1 号排土场、2 号排土场引发泥石流的可能性中等，发育程度弱，危害对象主要为附近的工人等，危害性中等，因此 1 号废石堆、2 号废石堆、3 号废石堆、1 号排土场、2 号排土场可能引发泥石流的危险性中等。

表 3-5 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准

序号	影响因素	量级划分							
		严重(A)	得分	中等(B)	得分	轻微(C)	得分	一般(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（沟谷和人力的）严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比（%）	≥60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水位不偏，低水位偏	7	无河型变化，或主流不偏	1
4	河沟纵坡（‰）	≥213	12	213~105	9	105~52	6	<52	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定区，4级以下地震区有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率（%）	<10	9	10~30	7	30~60	5	≥60	1
7	河沟近期一次冲淤变幅（m）	≥2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物储量（10 ⁴ m ³ ·Km ² ）	≥10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度（°）	≥32°	6	32°~25°	5	25°~15°	4	<15°	1

11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断层	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度(m)	≥10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1
13	流域面积(Km ²)	0.2~5	5	5~10	4	0.2以下 10~100	3	≥100	1
14	流域相对高差(m)	≥500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		<86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

(4) 矿山生产过程中可能加剧现状地质灾害危险性预测评估

现状下未发现地质灾害，因此不会加剧现状地质害危险性预测评估。

(5) 矿山开采可能遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危险性预测评估

①露天采场、工业场地、矿区道路、1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场遭受崩塌地质灾害的预测评估

露天采场、工业场地、矿区道路、1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场在生产过程中有引发崩塌地质灾害的可能中等，因该矿最终开采深度较大，采坑周边形成较高危边坡，引发崩塌可能性中等，因此露天采场、矿区道路、1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场遭受崩塌地质灾害的危险性中等。

②1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场遭受滑坡地质灾害预测评估

1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场在生产过程中引发滑坡地质灾害的可能中等，其规模较大，将直接威胁露天采场生产人员及矿山设备的安全，因此1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场遭受滑坡地质灾害的危险性中等。

③1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场遭受泥石流地质灾害预测评估

1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场引发泥石流的可能性中等，对生产人员及矿山设备的安全的威胁性中等，因此1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场遭受泥石流地质灾害的危险性中等。

(6) 矿山工程可能遭受其它地质地质灾害危险性预测评估

评估区内没有发现其它地质灾害,采矿人员与设备遭受其它地质灾害危险性小。

3、地质灾害危险性综合分区评估

地质灾害危险性综合评估是在现状评估与预测评估的基础上,依据表 3-6 (《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015))对地质灾害危险性级别进行综合分级。

表 3-6 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

依据地质灾害危险性分级判别标准,本次评估将露天采场、工业场地、矿区道路、1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、1号排土场、2号排土场划为地质灾害危险性中等区;评估区其它区域划为地质灾害危险性小区,见表 3-7,图 3-1。

表 3-7 地质灾害危险性综合分区评估表

评估区	主要灾害类型	现状评估	预测评估			综合分区评估
			引发	加剧	遭受	
露天采场	崩塌	小	中	/	中	中等
工业场地	崩塌	小	中	/	中	中等
1号废石堆	崩塌、滑坡、泥石流	小	中	/	中	中等
2号废石堆	崩塌、滑坡、泥石流	小	中	/	中	中等
3号废石堆	崩塌、滑坡、泥石流	小	中	/	中	中等
1号排土场	崩塌、滑坡、泥石流	小	中	/	中	中等
2号排土场	崩塌、滑坡、泥石流	小	中	/	中	中等
矿区道路	崩塌	小	中	/	中	中等
评估区其他区	崩塌	小	小	/	小	小

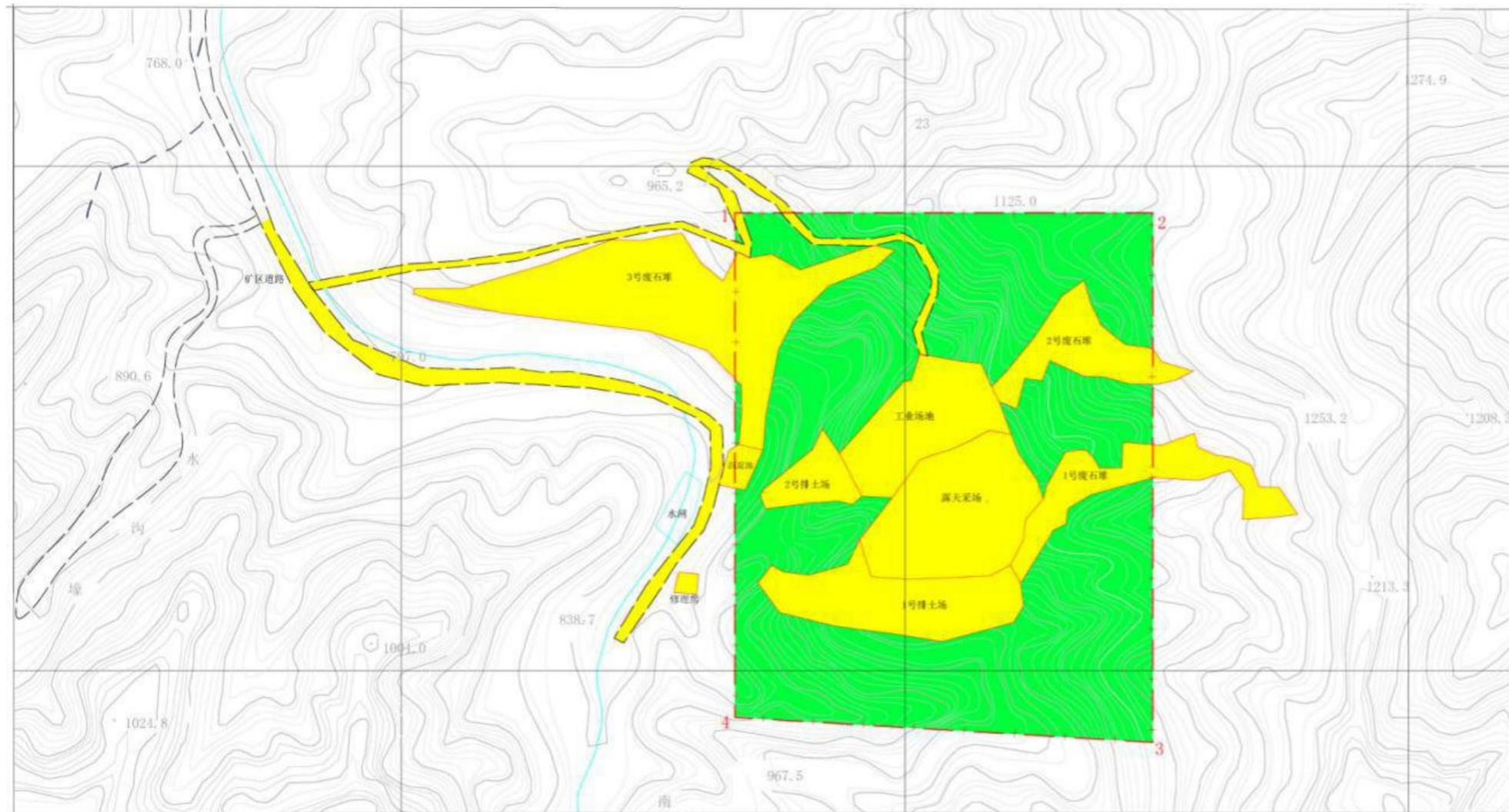


图 3-1 地质灾害危险性综合评估分区图

图 例

一、矿山地质环境影响程度分析

- 地质灾害危险性中等区
- 地质灾害危险性小区
- 分界线

二、其他

- 矿区边界
- 沟道流水
- 矿山道路
- 等高线
- 高程点

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、采矿活动对含水层破坏现状评估

根据现场实测和矿区以往收集到的资料，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+950m，高于当地最低侵蚀基准面，矿体位于地下水位以上，采场汇水面积小，采矿不会影响矿区周围含水层。评估区内地表水体未见漏失。

根据现场采集矿区内水体，得出的检测报告结果（附后），评估区的地下水和地表水均未受到污染，矿区周边的水质情况良好，未影响到矿区及周围生活供水。

现状条件下，采矿活动对含水层影响程度较轻。

2、采矿活动对含水层破坏预测评估

(1) 采矿活动对含水层结构的影响预测

评估区最低侵蚀基准面为+840m，矿山开采最低标高为+950m，开采矿体均位于侵蚀基准面以上。矿体直接顶底板为燕山期花岗岩，该类岩石坚硬，主要呈块状构造，整体性结构好，岩石裂隙不发育，岩石质量等级良好。因此采矿活动对主要含水层结构影响较轻。

(2) 采矿活动对地下水水位的影响预测

矿体赋存于燕山期花岗岩层位中，基本不含水，透水性也很差。预计采矿活动对地下水位影响较轻。

综上所述，预测采矿活动对含水层影响程度较轻。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

评估区内无名胜古迹、风景旅游区等地质遗迹和人文景观，评估区范围外东侧紧邻小秦岭自然保护区。现状条件下，采矿活动形成的现状露天采场、工业场地、废石堆和矿区道路对地形地貌景观的影响和破坏，具体见下表 3-8 地形地貌影响程度表。

根据现场踏勘，目前矿区内共形成 1 个露天采场，面积为 1.8217hm²，影响高度约为 15m，坡度基本为水平，露天采场主要是破坏地表植被，改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，对原生地貌的影响和破坏程度大。因此露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

由于早期的矿区道路建设、前期的探矿活动和矿区基建活动共产生了 3 处废石堆，

1号废石堆面积约1.012hm²，2号废石堆面积约0.8499hm²，3号废石堆面积约3.0132hm²，杂乱无序的堆放在坡面，影响高度分别为20m、15m、28m，坡度为40-45°，破坏坡体表面植被，改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，对原生地貌的影响和破坏程度大。因此废石堆对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

现状共形成1处工业场地，工业场地面积1.4108hm²，影响高度约为3-5m，坡度基本为水平，主要是破坏地表植被，改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，对原生地貌的影响和破坏程度大。因此工业场地对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

现状共形成2处排土场，排土场位于山坡的一处沟道内，1号排土场面积1.3973hm²，2号排土场面积0.3989hm²，影响高度分别为50m、34m，坡度为50-55°，主要是改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，对原生地貌的影响和破坏程度大。因此1#、2号排土场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

矿区目前形成的矿区道路长共计2200m，道宽约4.0-6.0m，损毁土地面积约为1.743hm²。修建矿区道路致使部分地段山体切坡，植被破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

其它区内没有采矿活动，对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

表 3-8 地形地貌影响程度现状评估表

场地	影响面积/hm ²	影响高度/m	影响程度
露天采场	1.8217	35	严重
1号废石堆	1.0120	20	严重
2号废石堆	0.8499	15	严重
3号废石堆	3.0132	28	严重
工业场地	1.4108		严重
1号排土场	1.3973	50	严重
2号排土场	0.3989	34	严重
矿区道路	1.743	25	严重

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山对地形地貌景观影响和破坏的区域主要包括：露天采场、工业场地、废石堆、排土场、和矿区道路。根据开发利用方案，对以下地貌单元对地形地貌的影响评估如下：

1、露天采场

根据开发利用方案，最终矿体开采面积 9.13hm²，由于矿区南部紧邻小秦岭自然保护区，2018 年矿区面积变更，露天采场部分区域位于矿区范围外，未来不再对其进行开采，因此，未来露天采场最终开采面积为 6.6036hm²，开采后共形成 15 个台阶，每个台阶高度约为 10m，台阶高程分别为+950m、+960m、+970m、+980m、+990m、+1010m、+1020m、+1030m、+1040m、+1050m、+1060m、+1070m、+1080m、+1090m、+1100m，垂深为 150m；因此，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程度大。预测，露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

2、排土场区

根据企业的矿山开采情况说明，矿山开采利用方案设置的 1 个排土场（坐标 X=37451741，Y=3818681）位于矿区范围外，未来不再使用，仅利用现状下的 1、2 号排土场。排土场堆积废石量为 200 万 m³，未来排土场最大堆高可达 98m，堆放边坡坡度大于 50°，排土场最终占地面积约为 1.7962hm²。排土场改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的严重不协调，破坏了野生植被覆盖，对原生地貌的影响和破坏程度大。预测，排土场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

3、工业场地

工业场地（办公室、宿舍、食堂、机修房、医疗室、变电所、库房、材料场、废水沉淀池）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，占地面积约为 1.4108hm²，改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，破坏了野生植被覆盖，对原生地貌的影响和破坏程度大。预测，工业场地对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

4、废石堆

评估区内有 3 处因探矿时期和基建期产生的废石堆，占地 4.8751hm²。废石堆压占了原有的地表植被，使原生的地形地貌景观发生了改变，破坏了野生植被覆盖，与周围自然环境严重协调，视觉不美观，破坏了野生植被覆盖，对地形地貌景观影响和破坏程度大。预测，废石堆对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

5、矿区道路

现状条件下已建矿区道路共计 2200m，道宽约 4.0-6.0m，损毁土地面积约为 1.743hm²。修路切坡致使矿区部分地段基岩裸露，对地形地貌景观影响和破坏程度为

严重。预测，矿区道路对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

6、评估区其它区域地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

其它区内没有采矿活动，对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。

表 3-9 地形地貌影响程度预测评估表

场地	影响面积/hm ²	影响高度/m	影响程度
露天采场	6.6036	150	严重
1号排土场	0.3573	50	严重
2号排土场	0.3219	34	严重
工业场地	1.4108		严重
1号废石堆	0.516	20	严重
2号废石堆	0.8499	15	严重
3号废石堆	3.0132	28	严重
矿区道路	1.743	25	严重

因此预测评估认为，在未来生产过程中露天采场、排土场、废石堆、工业场地和矿区道路的建设对地形地貌景观的影响和破坏严重；其他未建设、占用的区段对地形地貌景观破坏较轻。

（五）矿区水土污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状评估

根据矿山地质环境现状调查，现状条件下，评估区内主要为1个露天采场、1个工业场地、1条矿区道路、3个废石堆和2个排土场。

根据野外调查在沟道中游和排土场下游的沟道内取到的水样化验报告，结果显示的水中元素Cd、Pb、As含量在正常值范围内，表明采坑水无毒性，对附近土壤基本没有污染，可做一般固体废弃物处置，生产过程中矿石、矿渣堆的淋滤可能会造成水环境质量下降，但影响较轻。根据化验结果，露天采场的生产废水对水土环境影响一般。现状条件下，采矿活动对水土环境污染影响较轻。

表 3-10 水样化验数据结果表

名称	检测值-1	检测值-2	检测值-3	正常值	结果
Cd	<0.005	<0.005	0.007	0.01	<0.005
Pb	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
As	<0.001	0.001	0.001	0.01	<0.001

2、矿区水土环境污染预测评估

矿区正常生产状况下，采场内无水，影响开采的水文地质问题少，采场渗水包括

少量采矿废水，水中仅含有少量悬浮物，无有毒有害物质，生产废水经沉淀池沉淀、净化处理，达标后，可供矿山生产继续使用，不会造成环境污染。生活污水来自小食堂、宿舍等洗涤水等，生活污水采用沉淀池沉淀处理，然后再进行消毒，经治理后达到 GB8798—1996《污水综合排放标准》的排放要求，可用于农田灌溉等。由于坑内无涌水，生产排放废水量小，故外排废水对地表水环境的影响较小。

采矿产生的废土石及矿石集中堆放，对水质的影响较轻。开采过程中应进行有效防治和水质监测，发现问题及时解决。

预测评估认为，采矿活动造成矿区及周围主要含水层水位下降幅度较小，对区内水质影响程度较轻，地表水体未见漏失，采矿活动对水土环境污染影响较轻。

（六）矿山地质环境影响评估综合分区

1、现状评估综合分区

根据上述现状评估结果，按照就高不就低原则，对矿山地质环境影响现状进行综合分区，综合分区结果见表 3-11 与附图 1。共分为矿山地质环境影响严重区 8 个，较轻区 1 个。

露天采场、工业场地、1 号排土场、2 号排土场、1 号废石堆、2 号废石堆、3 号废石堆与矿山道路为矿山地质环境影响严重区，面积为 11.6468hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。

评估区其它区为矿山地质环境影响较轻区，面积分布为 13.6299hm²，矿山地质环境破坏较轻。

表 3-11 矿山地质环境影响现状评估综合分区表

评估区场地	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响程度综合分区
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
露天采场	1.8217	中等	较轻	严重	较轻	严重
工业场地	1.4108	中等	较轻	严重	较轻	严重
1 号排土场	1.3973	中等	较轻	严重	较轻	严重
2 号排土场	0.3989	中等	较轻	严重	较轻	严重
1 号废石堆	1.0120	中等	较轻	严重	较轻	严重
2 号废石堆	0.8499	中等	较轻	严重	较轻	严重
3 号废石堆	3.0132	中等	较轻	严重	较轻	严重
矿区道路	1.743	中等	较轻	严重	较轻	严重
评估区其他区域	13.6299	小	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计	25.2767					

2、预测评估综合分区

根据上述预测评估结果，对矿山地质环境影响进行综合分区，分区结果见表 3-12 与附图 2。共分为矿山地质环境影响严重区 8，较轻区 1 个。

露天采场、工业场地、1 号排土场、2 号排土场、1 号废石堆、2 号废石堆、3 号废石堆与矿山道路为矿山地质环境影响严重区，面积为 14.6887hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。

评估区其它区为矿山地质环境影响较轻区，面积分布为 10.588hm²，矿山地质环境破坏较轻。

表 3-12 矿山地质环境影响预测评估综合分区表

评估区场地	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响程度综合分区
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
露天采场	6.6036	中等	较轻	严重	较轻	严重
工业场地	1.2838	中等	较轻	严重	较轻	严重
1 号排土场	0.3573	中等	较轻	严重	较轻	严重
2 号排土场	0.3219	中等	较轻	严重	较轻	严重
1 号废石堆	0.516	中等	较轻	严重	较轻	严重
2 号废石堆	0.8499	中等	较轻	严重	较轻	严重
3 号废石堆	3.0132	中等	较轻	严重	较轻	严重
矿区道路	1.743	中等	较轻	严重	较轻	严重
评估区其他区域	10.588	小	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计	25.2767					

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、矿山生产工艺流程

矿山开采顺序遵循从上到下的原则，即先从矿体上部开始剥离，逐台阶下降。矿体剥离到 1025m 时形成运输工作平台，再由该水平由南至北推进，由上至下开采。

矿区内仅有一个开采系统，根据矿体赋存特征、建设条件，和确定的建设规模，决定从上到下的分台阶开采，无首采段之分。

(1) 剥离工艺

该矿花岗岩矿体上部无覆盖层，矿体中无夹层，仅有矿体上部的风化岩石需要剥离，因此选用中深孔爆破法为主进行剥离，表面平整的开采平台形成适合圆盘锯据切

时，可用圆盘锯锯切剥离风化岩层。需要时应采用浅孔、少装药、尽量远离可采矿体进行爆破，一般炮眼底距成荒矿体 0.3~0.5m。

剥离工艺为：凿岩→装药、填塞→爆破→铲装、运输→排土、加工厂。

用爆破法进行剥离时，采用 7655D 型凿岩机打眼，人工装药、填塞，电雷管起爆；W3.2/7 空压机供气。

表土剥离：矿区在以往的开采工程中未进行表土剥离工作，在未来开采工程中应按照相关规范进行表土剥离工作。

（2）采矿工艺和采石方法

采矿工艺为：分离→切割→顶翻→整形→拖曳→吊装→清渣、排土。

采石方法选用机械锯切法辅以人工劈裂法。机械锯切法即用机械锯直接锯切岩石，使之从母岩上分离。采用此法开采按照锯切深度，整层切割，上一分层开采后，进行下一分层的开采，每分层留 220mm 的间距，开采至一个台阶高度时，留 5m 的安全平台，以保证工作坡面和最终边坡符合设计要求。

2、土地损毁环节

在生产过程中本项目对土地造成的破坏可分为直接破坏和间接破坏两种。直接破坏主要发生在基建期和生产期，其表现形式为土地直接占用，地面碾压，地表形态和功能发生改变，如工业场地、废石堆和排土场对土地的压占破坏，露天采场、矿区道路对土地的挖损破坏等。该矿山是露天开采，且不存在挖掘平硐，所以本矿山矿区生产建设对土地的破坏方式主要为压占及挖损。

（1）挖损

挖损损毁主要为露天采场的剥离、采掘。挖损破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，可能引起水土流失和养分流失，影响矿坑周边植被的正常生长。

（2）压占

本项目形成的压占土地主要包括工业场地、矿区道路的建设、排土场的堆放等不可避免的覆盖原地表，对地表造成破坏。项目建设期内，工业场地和道路范围内的土地由于工程建设将被占用，改变土地原有的利用方式、功能和格局。项目生产期内露天采场产生的废土石堆放会压占部分土地，改变土地原有的利用形态、功能和格局。

3、土地损毁时序

根据矿山建设和生产工艺流程，矿山开采可能对土地造成损毁的环节包括建设期、生产期和闭坑期，损毁的方式包括压占及挖损两种形式。

(1) 建设期

建设期主要是基建时期工业场地、矿区道路的建设，对土地的损毁主要为压占。

(2) 生产期

生产期内，产生的废石形成的排土场对土地的损毁为压占。露天采场对土地的损毁为挖损。

(3) 闭坑期

矿山开采结束后，对工业场地、排土场、露天采场、矿区道路等进行处理，覆盖表层土壤，恢复植被。各场地损毁时序见表 3-13 各场地损毁环节与时序表。

3-13 各场地损毁环节与时序表

场地	损毁时间	损毁时节	损毁类型	备注
露天采场	2015 年 7 月-2026 年 10 月	基建期、开采期	挖损	已损毁
工业场地	2014 年 7 月-2026 年 10 月	基建期	压占	已损毁
矿区道路	2014 年 7 月-2026 年 10 月	基建期	挖损	已损毁
排土场	2015 年 7 月-2026 年 10 月	基建期、开采期	压占	已损毁
废石堆	2015 年 7 月-2026 年 10 月	基建期	压占	已损毁

4、土地损毁程度评价指标

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》，土地损毁程度预测等级确定为三级标准，分别为：I 级（轻度破坏），II 级（中度破坏），III 级（重度破坏）。

关于土地损毁程度的划分指标，参考以往众多单位编写的土地复垦方案，选用如下划分标准。

(1) 挖损土地损毁程度分级

挖损土地按照挖损地形坡度、挖土深度、挖掘面积、挖掘边坡坡度、挖掘土壤层厚度、积水情况等确定挖损损毁土地程度分级，见下表 3-14。

表 3-14 挖损土地破坏等级标准表

评价因子		评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
挖掘深度	平地挖掘	$\leq 1\text{m}$	1~3m	$\geq 3\text{m}$
	坡地挖掘	$\leq 4\text{m}$	4~10m	$\geq 10\text{m}$
挖掘面积		$\leq 1\text{ hm}^2$	1~10hm ²	$\geq 10\text{hm}^2$
挖掘边坡坡度		$\leq 25^\circ$	25~50°	$\geq 50^\circ$
挖损土壤层厚度		$\leq 0.2\text{m}$	0.2-0.5m	$> 0.5\text{m}$

评价因子	评价等级		
	轻度破坏	中度破坏	重度破坏
积水情况	无积水	季节性积水	长期积水
植被破坏	≤40%	40%~60%	≥60%

(2) 压占土地损毁程度分级

压占土地按照压占时间、压占面积、堆积高度、压占物砾石含量、压占物有机质含量、压占物有毒有害元素含量、PH 值等确定挖损损毁土地程度分级，见下表 3-15。

表 3-15 压占土地破坏程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度破坏	中度破坏	重度破坏
压占面积	<1hm ²	1-5 hm ²	>5 hm ²
堆积高度	<5m	5m-20m	>20m
压占物砾石含量	<5%	5%-20%	>20%
压占物有机质含量	>1%	<1%	0
压占物有毒有害元素含量	无	低于相关标准	高于相关标准
pH 值	6.5-7.5	4-6.5、7.5-8.5	<4、>8.5
压占时间	<1 年	1-3 年	>3 年
地表附着物处置难度	容易	较容易	较困难

(二) 已损毁各类土地现状

根据本次现状调查结果，矿山采矿活动对地面地面已造成损毁的主要为已有工业场地（包括沉淀池和修理房）、废石堆、排土场压占，已有露天采场、矿区道路挖损。

(1) 露天采场

现状条件下矿区正在开采中，有一处露天采场面积为 1.8217hm²（照片附后）。损毁方式为挖损，土地类型有林地和其他草地，面积分别为 1.4527hm²、0.369hm²。依据表 3-14 的因素评价，土地损毁程度为重度。

(2) 工业场地

现状条件下，工业场地主要包括：办公室、配电室、废水沉淀池等建筑物，损毁土地面积 1.4108hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为有林地和其他草地，面积分别为 1.3931hm²、0.0177hm²。依据表 3-15 的因素评价，土地损毁程度为重度（照片附后）。

(3) 废石堆

由于在基建期修路和工程建设开挖的废石堆杂乱的堆放在坡面，共有 3 个废石堆（1 号、2 号、3 号），损毁土地面积分别为 1.0120hm²、0.8499hm²、3.0132hm²，总

面积为 4.8751hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为有林地。依据表 3-15 的因素评价，土地损毁程度为重度（照片附后）。

（4）排土场

现状条件下，有 2 处排土场（1 号、2 号），分别位于 2 条支沟，损毁土地面积分别为 1.3973hm²、0.3989hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为有林地。依据表 3-15 的因素评价，土地损毁程度为重度（照片附后）。

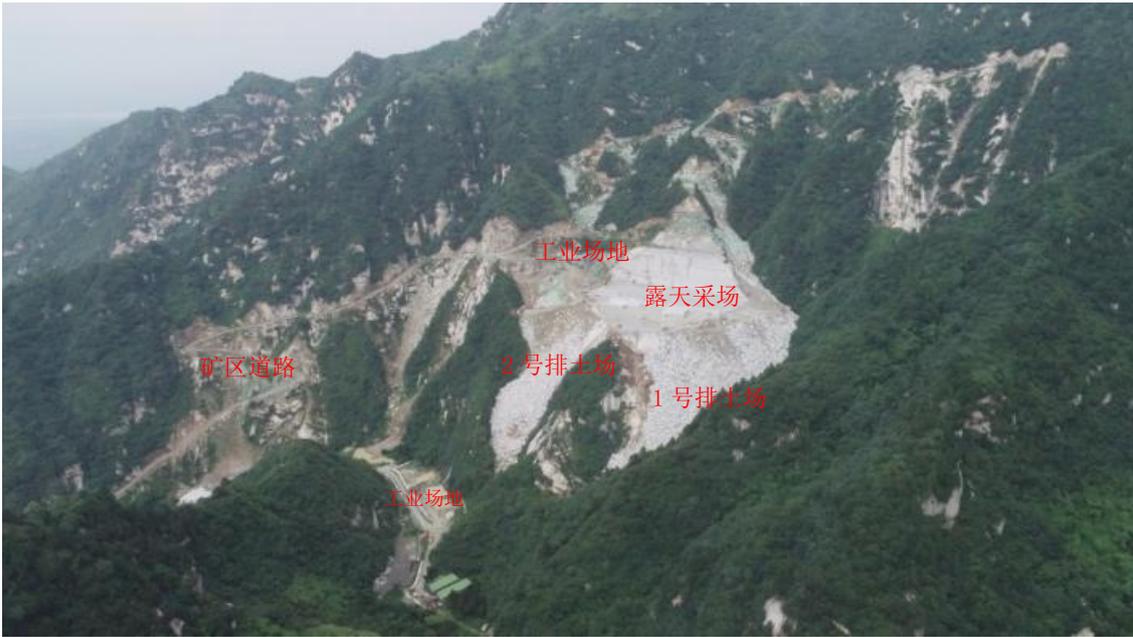
（5）矿区道路

矿山在开采过程中利用原有到达矿区的简易矿山公路，前期进行过大量开采工程，矿区主运输道路已形成，目前矿区道路长约 2200m，道路宽约 6m，损毁面积约 1.7430hm²，损毁方式为挖损，损毁土地类型为有林地。依据表 3-14 的因素评价，土地损毁程度为重度（照片附后）。

矿区已损毁土地面积共 11.6468hm²，破坏土地方式为压占、挖损。其中露天采场挖损土地面积为 1.8217hm²，工业场地压占土地面积为 1.4108hm²，排土场压占土地面积为 1.7962hm²，废石堆压占土地面积为 4.8751hm²，矿区道路挖损、占压土地面积为 1.7430hm²。已损毁土地汇总见表 3-16。

表 3-16 已损毁土地面积汇总表

破坏单元	损毁面积 (hm ²)	占地类型及面积 (hm ²)		损毁类型	损毁程度
		有林地 031	其他草地 043		
露天采场	1.8217	1.4527	0.369	挖损	重度
工业场地	1.4108	1.3931	0.0177	压占	重度
1 号排土场	1.3973	0.9633	0.434	压占	重度
2 号排土场	0.3989	0.3989	0	压占	重度
1 号废石堆	1.012	1.012	0	压占	重度
2 号废石堆	0.8499	0.8499	0	压占	重度
3 号废石堆	3.0132	3.0132	0	压占	重度
矿区道路	1.743	1.743	0	挖损	重度
合计	11.6468	10.8261	0.8207		



照片 3-1 矿区全貌

（三）拟损毁土地预测与评估

根据本次现状调查，河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区为一生产矿山，矿区的开采活动主要损毁土地类型为有林地、其他草地，损毁方式为压占和挖损，其对地面造成拟损毁内容主要为露天采场的生产、工业场地的建设、排土场、废石堆、新修矿山道路、废水沉淀池。

（1）露天采场损毁预测

根据开发利用方案，开采终了共形成 1 个露天采场，位于矿区东南部，最终矿体开采面积 9.13hm^2 ，由于矿区南部紧邻小秦岭自然保护区，2018 年矿区面积变更，露天采场部分区域位于矿区范围外，未来不再对其进行开采，因此，未来露天采场最终开采面积为 6.6036hm^2 ，现状下已生产损坏土地面积 1.8217hm^2 ，未来拟损毁面积 4.7819hm^2 。最终开采形成 15 个台阶，分别为 +950m、+960m、+970m、+980m、+990m、+1010m、+1020m、+1030m、+1040m、+1050m、+1060m、+1070m、+1080m、+1090m、+1100m，垂深为 125m。预测拟损毁土地面积 4.7819hm^2 ，最终形成的露天采场规模大，改变原生地形地貌景观，对土地的损毁方式为挖损，损毁环节为开采期，损毁土地类型为有林地和其他草地，损毁时序为 2020 年 9 月—2026 年 10 月。

（2）工业场地损毁预测

工业场地在基建期已修建完成并投入使用，已造成损毁土地面积约为 1.38hm^2 ，后期不再进行建设损毁土地，其现状损毁土地面积不会增加。

(3) 排土场损毁预测

根据开发利用方案和矿山企业的矿山开采说明，未来矿山开采不再进行对开发利用方案中设置的排土场进行破坏。目前已有 2 处排土场造成损毁土地面积约为 1.7962hm²，后期废石被矿山企业运走综合利用，不再进行建设损毁土地，其现状损毁土地面积不会增加。

(4) 废石堆损毁预测

根据现状调查，该矿区的 3 处废石堆为探矿时期和基建期建设形成的，目前已处于稳定状态，现状下已造成损毁土地面积约为 4.8751hm²，后期不再进行建设损毁土地，保持损毁土地面积不变。

根据以上对矿区范围内的拟损毁区域进行的预测分析，在本方案的服务期限内，项目区拟损毁土地总面积为 4.7819hm²，土地类型有林地和其他草地。

表 3-17 拟损毁土地面积汇总表

场地名称	损毁面积 (hm ²)	占地类型及面积 (hm ²)		损毁类型	损毁程度
		有林地 031	其他草地 043		
露天采场	4.7819	3.0217	1.7602	挖损	重度
合计	4.7819	3.0217	1.7602	—	—

(四) 土地重复损毁土地情况

项目区土地重复损毁面积为 1.74hm²。其中 1 号排土场、2 号排土场、工业场地和 1 号废石堆部分均位于预测露天采场内，与露天采场损坏面积重叠，重叠面积分别为 1.04hm²、0.077hm²、0.127hm²、0.496hm²。项目区重复损毁土地情况详见下表 3-18。

表 3-18 项目区重复损毁土地情况汇总表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	占地类型及面积 (hm ²)		损毁类型	破坏程度	备注
		有林地 031	其他草地 043			
1 号排土场	1.04	0.83	0.21	挖损	重度	与露天采场预测拟损毁区重叠
2 号排土场	0.077	0.077		挖损	重度	
工业场地	0.127	0.103	0.024	挖损	重度	
1 号废石堆	0.496	0.496		挖损	重度	
合计	1.74	1.506	0.234	—	—	—

(五) 土地损毁情况汇总

评估区损毁土地总面积为 16.4287hm²，其中已损毁土地面积 11.6468hm²，破坏土地方式为压占、挖损；拟损毁土地面积为 4.7819hm²，破坏土地方式为挖损；重复

损毁面积 1.74hm²，全部为挖损。损毁土地净面积=已损毁土地面积+拟损毁土地面积-重复损毁面积，因此评估区损毁土地净面积为 14.6887hm²，其中压占面积为 6.3421hm²，挖损面积为 8.3466hm²。按照损毁程度分，重度损毁面积 14.6887hm²。详见下表 3-18。

表 3-19 评估区损毁土地面积汇总表

损毁时段	损毁单元	损毁面积 (hm ²)	占地类型及面积 (hm ²)		损毁类型	损毁程度	备注
			有林地 033	其他草地 043			
已损毁	露天采场	1.8217	1.4527	0.369	挖损	重度	
	工业场地	1.4108	1.3931	0.0177	压占	重度	
	1号排土场	1.3973	0.9633	0.434	压占	重度	
	2号排土场	0.3989	0.3989	0	压占	重度	
	1号废石堆	1.012	1.012	0	压占	重度	
	2号废石堆	0.8499	0.8499	0	压占	重度	
	3号废石堆	3.0132	3.0132	0	压占	重度	
	矿区道路	1.743	1.743	0	挖损	重度	
	合计	11.6468	10.8261	0.8207	现状已损毁面积		
拟损毁	露天采场	4.7819	3.0217	1.7602	挖损	重度	
	合计	4.7819	3.0217	1.7602	—	—	
合计		16.4287	13.8478	2.5809	不扣除重复损毁区面积		
重复损毁	1号排土场	1.04	0.83	0.21	压占	重度	
	2号排土场	0.077	0.077		压占	重度	
	工业场地	0.127	0.103	0.024	压占	重度	
	1号废石堆	0.496	0.496		压占	重度	
	合计	1.74	1.506	0.234	--	--	
合计		14.6887	12.3418	2.3469	扣除重复损毁区面积		

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、分区原则

- 1) “以人为本”原则，重点考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度；
- 2) 统筹规划，突出重点，具有可操作性原则；
- 3) 矿产资源开发与地质环境保护并重的原则；
- 4) 区内相似，区际相异原则；

5) 紧密结合矿山开发利用方案原则。

2、分区方法

根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害程度，矿山地质环境影响预测分区评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

矿山地质环境保护与恢复治理区域划分依据（DZ/T0223-2011）附录 F（表 3-20）划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

表 3-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

根据现状评估和预测评估结果，比对矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将评估区全部划分为重点区（I）和一般区（III）。分别见“评估区矿山地质环境保护与恢复治理分区表”（表 3-21）、“河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图”（附图 3）。

表 3-21 评估区矿山地质环境保护与恢复治理分区表

评估区场地	面积（hm ² ）	矿山地质环境影响程度		分区治理级别
		现状评估	预测评估	
露天采场	6.6036	严重	严重	重点区（I ₁ ）
工业场地	1.2838	严重	严重	重点区（I ₂ ）
1号排土场	0.3573	严重	严重	重点区（I ₃ ）
2号排土场	0.3219	严重	严重	重点区（I ₄ ）
1号废石堆	0.516	严重	严重	重点区（I ₅ ）
2号废石堆	0.8499	严重	严重	重点区（I ₆ ）
3号废石堆	3.0132	严重	严重	重点区（I ₇ ）
矿区道路	1.743	严重	严重	重点区（I ₈ ）
其他区域	10.588	较轻	较轻	一般区（III）
面积合计	25.2767			

3、分区评述

1) 露天采场矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（I₁）

露天采场防治区面积约为 6.6036hm²，矿山地质环境问题为：

1、地质灾害：露天采场预测引发和遭受崩塌危险性中等。

2、含水层破坏：废石场对含水层破坏较轻。

3、对地形地貌景观的影响：露天采场挖损破坏土地资源，使原生的地形地貌景观发生改变，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

4、对水土环境污染：采矿活动对水土环境污染较轻。

主要防治措施：采场边缘清除危岩体，每阶平台修建浆砌石保水挡墙工程，回填渣土，平整场地，建立地质灾害的监测制度，为复垦做准备。

2) 工业场地矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I₂)

工业场地防治区面积约 1.2838hm²，矿山地质环境问题为：

1、地质灾害：工业场地引发和遭受崩塌地质灾害的危险性中等。

2、含水层破坏：矿石场对含水层破坏较轻。

3、对地形地貌景观的影响：在工业场地在建设过程中，地表整平硬化、厂房建筑等活动破坏土地资源，使原生的地形地貌景观发生改变，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

4、对水土环境污染：采矿活动对水土环境污染较轻。

主要防治措施：矿山闭坑后，进行地形地貌恢复工程，拆除废弃建（构）筑物，对工业场地进行场地平整，建立地质灾害的监测制度，为复垦做准备。

3) 排土场矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I₃、I₄)

(1) 1号排土场矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I₃)

本防治区面积约 0.3573hm²，矿山地质环境问题为：

1、地质灾害：排土场预测引发和遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的危险性中等。

2、含水层：排土场对含水层破坏程度较轻。

3、对地形地貌景观的影响：排土场的废渣压占破坏土地资源，使原生的地形地貌景观发生巨大改变，破坏了野生植被覆盖，与周围自然环境不协调，对地形地貌景观影响严重。

4、对水土环境污染：采矿活动对水土环境污染较轻。

主要防治措施：矿山闭坑后，对排土场进行削坡整理，下游修建挡墙，砌筑排水沟，为复垦做准备。

(2) 2号排土场矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I₄)

本防治区面积约 0.3219hm²，矿山地质环境问题为：

1、地质灾害：排土场预测引发和遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的危险性中等。

2、含水层：排土场对含水层破坏程度较轻。

3、对地形地貌景观的影响：排土场的废渣压占破坏土地资源，使原生的地形地貌景观发生巨大改变，破坏了野生植被覆盖，与周围自然环境不协调，对地形地貌景观影响严重。

4、对水土环境污染：采矿活动对水土环境污染较轻。

主要防治措施：矿山闭坑后，对排土场进行削坡整理，下游修建挡墙，砌筑排水沟，为复垦做准备。

4) 废石堆矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I₅、I₆、I₇)

(1) 1号废石堆矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I₅)

本防治区面积约 0.516hm²，矿山地质环境问题为：

1、地质灾害：废石堆预测引发和遭受崩塌、滑坡、泥石流的危险性中等。

2、含水层：矿山开采对含水层破坏程度较轻。

3、对地形地貌景观的影响：因修路挖坡产生的废石，堆放在山坡上使原生的地形地貌景观发生改变，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

4、对水土环境污染：采矿活动对水土环境污染较轻。

主要防治措施：对废石堆进行整理，为复垦做准备。

(2) 2号废石堆矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I₆)

本防治区面积约 0.8499hm²，矿山地质环境问题为：

1、地质灾害：废石堆预测引发和遭受崩塌、滑坡、泥石流的危险性中等。

2、含水层：矿山开采对含水层破坏程度较轻。

3、对地形地貌景观的影响：因修路挖坡产生的废石，堆放在山坡上使原生的地形地貌景观发生改变，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

4、对水土环境污染：采矿活动对水土环境污染较轻。

主要防治措施：对废石堆进行整理，为复垦做准备。

(3) 3号废石堆矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I₇)

本防治区面积约 3.0132hm²，矿山地质环境问题为：

1、地质灾害：废石堆预测引发和遭受崩塌、滑坡、泥石流危险性中等。

2、含水层：矿山开采对含水层破坏程度较轻。

3、对地形地貌景观的影响：因修路挖坡产生的废石，堆放在山坡上使原生的地形地貌景观发生改变，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

4、对水土环境污染：采矿活动对水土环境污染较轻。

主要防治措施：对废石堆进行整理，为复垦做准备。

5) 矿区道路矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I₃)

本防治区原有矿区道路面积约 1.7430hm²，矿山地质环境问题为：

1、地质灾害：矿区道路引发崩塌地质灾害的危险性中等。

2、含水层破坏：矿区道路对含水层破坏较轻。

3、对地形地貌景观的影响：矿区道路在修建过程中存在挖方切坡，开山修路破坏了原生的地形地貌景观，毁坏了地表植被，对地形地貌景观破坏严重。

4、对水土环境污染：采矿活动对水土环境污染较轻。

主要防治措施：矿山闭坑后，对矿区道路进行修复整平，为复垦做准备。

6) 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区 (III)

其它区域内无采矿活动，其面积约 10.588hm²，为采矿活动非影响范围，对矿山地质环境问题影响较轻。但是，采矿权有效期内，矿山企业有责任保护矿区内的矿山地质环境，应加强矿山地质环境破坏监测工作，防止任何破坏地质环境的行为，加强矿山地质环境保护。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

本项目复垦区为采矿生产损毁土地与永久性建设用地共同构成的损毁区域，本项目损毁土地面积 14.6887hm²，永久性建设用地面积为 0.00hm²，复垦区面积为 14.6887hm²。

2、复垦责任范围

复垦区内没有永久建设用地，本项目复垦责任范围等于复垦区范围，面积为 14.6887hm²。各区拐点坐标如表 3-22。

表 3-22 复垦责任区拐点坐标

复垦责任区	拐点	坐标		复垦责任区	拐点	坐标	
		X	Y			X	Y
露天采场	1			露天采场	6		
	2				7		
	3				8		
	4				9		
	5						
工业场地	1			工业场地	7		
	2				8		
	3				9		
	4				10		
	5				11		
	6				12		
工业场地 (沉淀池)	1			工业场地 (沉淀池)	7		
	2				8		
	3				9		
	4				10		
	5				11		
	6						
工业场地 (修理铺)	1			工业场地 (修理铺)	4		
	2				5		
	3						
1号排土场	1			2号排土场	1		
	2				2		
	3				3		
	4				4		
	5				5		
	6				6		
	7				7		
	8				8		
	9				9		
	10				10		
	11				11		
1号废石堆	1			2号废石堆	1		
	2				2		
	3				3		
	4				4		
	5				5		

	6				6		
	7				7		
	8				8		
	9				9		
	10				10		
	11				11		
	12				12		
3号废石堆	1			3号废石堆	7		
	2				8		
	3				9		
	4				10		
	5				11		
	6				12		
矿山道路	1			矿山道路	18		
	2				19		
	3				20		
	4				21		
	5				22		
	6				23		
	7				24		
	8				25		
	9				26		
	10				27		
	11				28		
	12				29		
	13				30		
	14				31		
	15				32		
	16				33		
	17				34		

3、项目区范围

根据矿山现状、开发利用方案设计与预测土地损毁情况，现有工业场地、1号排土场、2号排土场、1号废石堆、2号废石堆、3号废石堆、矿山道路部分区域超出采矿证范围，超出面积4.0167hm²，矿区面积为21.26hm²。项目区面积=矿区面积+矿区外面积，项目区总面积25.2767hm²。

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

（1）复垦区土地利用类型

复垦区内面积 14.6887hm²，依据土地利用现状图，复垦区其主要占地类型为有林地，面积 12.3327hm²，占比 84%，其次为其他草地，面积 2.356hm²，占比 16%。

（2）复垦责任区土地利用类型

复垦责任区与复垦区范围一致，土地利用类型见表 3-23。

表 3-23 复垦区土地利用现状类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
03	林地	031	有林地	12.3327	84
04	草地	043	其他草地	2.356	16
合 计				14.6887	100

2、土地权属

复垦区土地属于故县镇李家沟村村集体土地，土地权属清楚，土地类型与权属详见表 3-24 土地利用权属表。

表 3-24 复垦区土地利用权属表

权属	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
故县镇李家沟村	03	林地	031	有林地	12.3327	84
	04	草地	043	其他草地	2.356	16
合 计					14.6887	100

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

通过对本矿山地质环境影响评估和治理分区可以明确，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：（1）工业场地引发和遭受崩塌地质灾害，地形地貌景观破坏；（2）排土场引发和遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，地形地貌景观破坏；（3）露天采场引发和遭受崩塌地质灾害，地形地貌景观破坏；（4）矿区道路引发和遭受崩塌地质灾害，地形地貌景观破坏；（5）废石堆引发和遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，地形地貌景观破坏等。

上述矿山地质环境问题主要是排土场和废石堆，废土石堆积量大，堆积高度较陡，严重破坏了原生的地形地貌景观，还可能含有对水土不利的因素，破坏当地生态环境；露天采场采掘面较大，影响范围广，对周边人员机械安全构成威胁，并对原生的地形地貌景观破坏严重。工业场地和矿区道路在修建过程中形成边坡，容易引发崩塌地质灾害，对原生地形地貌景观破坏严重。

矿山地质环境问题的存在，时刻威胁着矿区采矿人员及附近居民的生命财产安全，对当地经济发展、自然环境存在不利影响。通过对矿山地质环境进行综合治理，可以最大限度减少了地质灾害危险性与安全隐患，避免了对居民生命财产造成损失，增加了当地居民的经济收入，缓和了矿山企业与矿区居民之间关系，促进居民的和谐团结，使人民安居乐业，社会稳定。

（一）技术可行性分析

结合对本矿山矿山地质环境影响评估，根据当地实际情况、降雨量大小、露天采场地势标高以及排土场堆积的边坡坡度，采取不同的矿山地质环境保护与恢复治理措施。该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要有排土场坡面整理工程、拦挡工程、坡面绿化工程；工业场地建筑物拆除工程、场地绿化工程；露天采场地质灾害防治工程、平台拦挡工程、覆渣覆土和绿化工程；矿区道路两侧美化、绿化工程。

本矿为饰面用花岗岩矿，矿山治理需要设备主要为挖掘机、自卸汽车、双胶轮车、洒水车等，均为常规设备，工艺简单，操作容易。各个场地之间均有道路连接，方便施工设备材料进入。场地所处地有常年性地表水，施工用水充足。矿区周围有村庄，

劳动力充足。设计治理工程较容易施工，不需要复杂设备高难度技术，治理工程在技术条件是可行的。

（二）经济可行性分析

按照“谁引发、谁治理”的原则，本矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行工作由本矿山全权负责并组织实施。矿山联合灵宝市自然资源和规划局成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。

针对本矿山矿地质灾害、含水层破坏、水土环境污染程度、地形地貌景观破坏程度，按轻重缓急原则合理布置防治措施恢复和改善矿山地质环境。通过《方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且矿区附近居民和矿山企业的生产生活环境大为改观，同时可增加当地村民收入，经济效益良好。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据灵宝市自然资源和规划局提供的矿区土地利用现状图，与复垦责任范围进行叠加得到复垦责任范围的土地利用现状情况。复垦责任范围内土地面积共计14.6887hm²，其中林地面积12.3327hm²，其他草地面积2.356hm²。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 4-1 复垦责任区土地利用现状类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
03	林地	031	有林地	12.3327	84
04	草地	043	其他草地	2.356	16
合 计				14.6887	100

（二）生态环境协调性分析

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿区是一个集自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。虽然矿山开采过程中，水土环境受到生产活动的影响，遭到一定破坏，但随着治理工程的实施，整体区域自然生态环境发展趋势向好，生态环境协调性增强。矿山地质环境治理是与生态重建密切结合的复杂的系统工程。因此，本项目地质环境治理对于本区生态环境改善的可行性

主要表现在以下五个方面：

一是减少或减轻地质灾害的发生。该花岗岩矿矿山开采不可避免将对生态环境造成破坏，并在一定程度上引起和加剧地质灾害的发生。通过实施地质环境治理工程，在一定程度上可以减少或减轻地质灾害的发生。

二是减轻水土流失。进行矿山开采，不可避免的扰动原地貌、损坏土地和植被，将对生态环境造成破坏，并在一定程度上加剧水土流失。通过实施地质环境治理工程，在一定程度上可以防治水土流失和减缓生态系统退化。

三是遏制生态环境恶化，恢复和改善生态系统。本项目地质环境治理工程实施后，对生态系统进行有效的改善，将有效缓解项目区及周边生态环境的发展态势，并通过生态环境重建最终恢复原生态系统，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的和谐平衡。

四是矿山生产建设占地等通过地质环境治理并复垦后及时交还原土地权属人，保护了宝贵的土地资源，缓解社会矛盾，保证了矿山的可持续发展。

五是取得良好的生态和社会效益。通过对矿山地质环境治理，不仅可使矿区的生态系统得到改善和加强，有效的改善大气环境、防止水土流失和环境污染，还可因治理后土地再利用带来直接和间接经济效益等。从投入产出比来看，治理工程的实施可能需要较长时间来收回成本，但矿山地质环境治理造成的社会效益及环境效益具有积极及深远的意义。

（三）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，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、公众参与意见等，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，划分土地复垦单元。一般的土地适宜性评价是根据土地的自然和社会经济属性，研究土地对某一现状用途或预定用途的适宜程度，即某块土地针对这类特定利用方式是否适宜，如果适宜，其适宜程度如何，做出等级的评定。因此，与一般的土地适宜性评价相比，土地复垦适宜性评价在评价对象、单元划分、评价目的与时效等方面具有较大的差异。

土地复垦适宜性评价在复垦工作中起着重要的作用，是确定损毁土地的复垦利用方向的前提和基础，为合理复垦利用损毁土地资源提供科学依据，避免土地复垦的盲

目性。土地复垦适宜性评价是复垦方案中可行性分析的重要内容，在方案中起到承上启下的作用，包括：为最终复垦方向的确定提供决策依据；为复垦技术的选择提供参考；为因地制宜地制定复垦标准提供依据；通过参与式评价，使土地复垦更加民主、公开。

1、土地复垦适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是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。土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

（2）因地制宜，农用地优先的原则。土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。

（3）自然因素和社会经济因素相结合原则。在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

（4）主导限制因素与综合平衡原则。影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

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

区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

(6) 动态和土地可持续利用原则。土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

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

2、土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

(1) 相关法律法规和规划

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》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

(2) 相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011—2000)和《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007—2003)等。

(3) 其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

3、评价范围

评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内损毁土地，主要为露天采场、工业场地、排土场、废石堆及矿区道路。

4、评价单元划分

根据土地复垦条件、土地利用现状、损毁土地位置等情况，共划分评价单元 10 个(表 4-2)。

表 4-2 评价单元划分情况表

序号	复垦单元	面积 (hm ²)
1	露天采场 950 基底平台	4.179
2	露天采场其他台阶	1.8207
3	露天采场边坡	0.6039
4	工业场地	1.2838
5	1 号排土场	0.3573
6	2 号排土场	0.3219
7	1#废石堆	0.516
8	2#废石堆	0.8499
9	3#废石堆	3.0132
10	矿区道路	1.743
	合计	14.6887

5、初步复垦方向

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

(1) 自然和社会经济因素分析

本区属温带大陆性气候，最低气温-15.3℃，最高 40.7℃，年平均气温 5.9℃。7-9 月份为雨季，年降水量 429.2-988.2mm，日最大降水量 84.9mm，年平均降水量 617.87mm。11 月至翌年 3 月为冰冻期，冻结深度 0.3-0.5m。年蒸发量 1048.3-1322.0mm，气候干燥，春季多风。区内位于华北地台南缘，秦岭东西向复杂构造带与太行山新华夏构造带的复合部位，为低山地貌。矿区内最高海拔高程 1175m，最低 830m，最大相对高差 345m，地形坡度一般 7-53°。区内沟谷发育，地表沟谷中有小的径流，经逐步汇合，最终流入黄河。矿区范围内土壤类型主要以褐土为主，项目区内大部分基岩裸露，土壤较少。经实地调查、询问，该区居民生活状况一般，矿区及附近区域，经济以农业与采矿业为主，矿区周围村民较少，居住较分散，土地贫瘠，有少量耕地。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用、农用地优先的原则，尽量将条件相对好的区域复垦为耕地，考虑到项目区的气候、地形条件和原土地利用状况，按照优先原则将项目区复垦为林地、灌木林地、农村道路等。

(2) 政策因素分析

根据当地土地利用总体规划，在“十三五”期间要有效控制建设用地规模；土地节约集约利用水平明显提高；优化调整土地利用结构；土地整理复垦开发全面推进，工矿废弃地实现全面复垦，后备耕地资源得到适度开发。这就要求项目区的复垦工作遵

循因地制宜、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状况，确定土地复垦方向。

（3）公众参与分析

我们广泛征求当地群众及国土部门意见，要求闭坑后保留矿区矿区道路，保持原有道路不受破坏，其他损毁的土地复垦方向以林地和草地为主。

根据自然社会因素、政策规划、与公众意见分析，土地复垦方向初步确定为林地与农村道路。

6、评价体系的建立

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案的复垦土地的适宜性评价宜采用二级划分体系，即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，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类可按照不同的复垦方向划分成宜耕类、宜林类和宜草类，见表 4-3。

1) 宜耕类

一等宜耕地：复垦条件好，对农业利用无限制或一种限制，且限制程度低。正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。

二等宜耕地：复垦条件质量中等，有一、二种限制因素，限制强度中等，需要采取一定的改良或保护措施才能较好的利用。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降现象。

三等宜耕地：复垦条件较差，有多种限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施。需要采取更大整治措施后才能作为耕地使用，或者需要采取重要保护措施防止土地在农业利用时发生退化现象，如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

2) 宜林（草）类

一等宜林（草）地：适用于林（草）生产，产量高质量好。无明显限制因素，采用一般技术造林植树、种草，即可获得较大的产量和经济价值。

二等宜林（草）地：比较适于林（草）生产，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树（草）有一定的限制，植树造林的技术要求较高，产量和经济价值

一般。

三等宜林（草）地：林（草）生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，植树造林种草技术要求较高，产量和经济价值较低。

表 4-3 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地适宜等			备注
	宜耕	宜林	宜草	
适宜类	A1	A1	A1	A1（一等地）—高度适宜：宜耕、宜林、宜草地
	A2	A2	A2	A2（二等地）—中度适宜：宜耕、宜林、宜草地
	A3	A3	A3	A3（三等地）—临界适宜：宜耕、宜林、宜草地
暂不适宜类	N	N	N	
永不适宜类	N	N	N	

7、评价方法

根据矿区开采和复垦特点，土地复垦适宜性评价采取极限条件法，土地的适宜性及其等级是由选定评价因子中单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子所确定的。即评价单元的适宜性及等级取决于条件最差的因子的质量。

极限条件法的计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (4-1)$$

式中： Y_i —第 i 个评价单元最终分值； Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子分值。

8、评价标准

根据项目所在区域自然环境特征、结合矿山土地损毁特点、土地类型等有关指标，参考《土地复垦质量控制标准》等，按照土地破坏类型分别确定评价指标：待复垦压占地评价因子采用堆积物平整量、堆积地面坡度、土层保证厚度、土壤质地与砾石含量四项评价因子；待复垦挖损地评价因子采用挖损地面坡度、挖损深度、土层保证厚度、土壤质地与砾石含量四项评价因子。复垦区内排水条件较好，采场均有排水出口，这里不考虑地下水位与积水因子。具体评价标准见表 4-4。

表 4-4 复垦土地主要限制因素的评价等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
待复垦压占地评价	堆积物平整量（ m^3/m^2 ）	<2	A ₁	A ₁
		2~5	A ₂	A ₁
		5~10	A ₃	A ₂
		>10	N	A ₂
	堆积地面坡度	<6°	A ₁	A ₁
		6° ~15°	A ₂	A ₁

		15° ~25°	A ₃	A ₂	A ₂	
		>25°	N	A ₃	A ₂	
	土层保证厚度 (cm)	≥80	A ₁	A ₁	A ₁	
		≥60	A ₂	A ₁	A ₁	
		≥40	A ₃	A ₂	A ₁	
		<40	N	A ₃	A ₂	
	土壤质地与砾石含量	壤土、砾含量<5%	A ₁	A ₁	A ₁	
		壤土、砾含量5-10%	A ₂	A ₁	A ₁	
		粘土、砾含量10-30%	A ₃	A ₂	A ₁	
		粘土、砾含量>30%	N	A ₃	A ₂	
	待复垦挖损地评价	挖损地面坡度	<6°	A ₁	A ₁	A ₁
6° ~15°			A ₂	A ₁	A ₁	
15° ~25°			A ₃	A ₂	A ₂	
>25°			N	A ₃	A ₂	
挖损深度 (m)		<1	A ₁	A ₁	A ₁	
		1~3	A ₂	A ₁	A ₁	
		3~5	A ₃	A ₂	A ₂	
		>5	N	A ₃	A ₃	
土层保证厚度 (cm)		≥80	A ₁	A ₁	A ₁	
		≥60	A ₂	A ₁	A ₁	
		≥40	A ₃	A ₂	A ₁	
		<40	N	A ₃	A ₂	
土壤质地与砾石含量		壤土、砾含量<5%	A ₁	A ₁	A ₁	
		壤土、砾含量5-10%	A ₂	A ₁	A ₁	
		粘土、砾含量10-30%	A ₃	A ₂	A ₁	
		粘土、砾含量>30%	N	A ₃	A ₂	
注： A ₁ ： 很适宜； A ₂ ： 较适宜； A ₃ ： 较不适宜； N： 不适宜						

9、适宜性等级评定

在现场调查、预测分析的基础上，确定各土地复垦适宜性评价单元的参评土地特征（表 4-5、4-6），参照表 4-4 中各适宜性评价等级标准，对各评价单元按照耕地、林地、草地复垦方向进行适宜性评价如表 4-7、4-8、4-9，最终得出土地适宜性综合评价结果，见表 4-10。

表 4-5 压占土地评价单元参评特征表

序号	评价单元	堆积物平整量 (m ³ /m ²)	堆积面坡度 (°)	土层保证厚度 (m)	土壤质地与砾石含量
1	工业场地	0.2~0.5	10~20	0.3-0.6	砂类土、<60%
2	1号排土场	0.5~1	30~50	0.3-0.6	砂类土、<60%
3	2号排土场	0.5~1	40~50	0.3-0.6	砂类土、<60%
4	1号废石堆	0.5~1	40~50	0.3-0.6	砂类土、<60%
5	2号废石堆	0.5~1	30~50	0.3-0.6	砂类土、<60%
6	3号废石堆	0.5~1	30~50	0.3-0.6	砂类土、<60%

表 4-6 挖损土地评价单元参评特征表

序号	评价单元	挖损深度 (m)	挖损地面 坡度	土层保证 厚度 (m)	土壤质地 与砾石含量
1	露天采场 950 平台	<80	<6°	0.3-0.6	砂类土、<60%
2	露天采场其他台阶	<80	<6°	0.3-0.6	砂类土、<60%
3	露天采场边坡	<80	80°	0	0
4	矿山道路	<3	5-25°	0.3-0.6	砂类土、<60%

表 4-7 耕地复垦方向土地适宜性评价

评价单元	评价因子						评价结果
	堆积物平整 量 (m ³ /m ²)	堆积面 坡度	挖损深度 (m)	挖损地面 坡度	土壤质地与 砾石含量	土层保证 厚度	
露天采场 950 平台			A1	A1	N	N	N
露天采场其他台阶			A1	A1	N	N	N
露天采场边坡			N	N	N	N	N
工业广场	A1	N			N	A3	N
1 号排土场	A1	N			N	A3	N
2 号排土场	A1	N			N	A3	N
1 号废石堆	A1	N			N	A3	N
2 号废石堆	A1	N			N	A3	N
3 号废石堆	A1	N			N	A3	N
矿山道路			A2	A3	N	A3	N

表 4-8 林地复垦方向土地适宜性评价

评价单元	评价因子						评价结果
	堆积物平整 量 (m ³ /m ²)	堆积面 坡度	挖损深度 (m)	挖损地面 坡度	土壤质地与 砾石含量	土层保证 厚度	
露天采场 950 平台			A1	A1	A3	A3	A3
露天采场其他台阶			A1	A1	A3	A3	A3
露天采场边坡			N	N	N	N	N
工业广场	A1	A3			A3	A2	A3
1 号排土场	A1	A3			A3	A2	A3
2 号排土场	A1	A3			A3	A2	A3
1 号废石堆	A1	A3			A3	A2	A3
2 号废石堆	A1	A3			A3	A2	A3
3 号废石堆	A1	A3			A3	A2	A3
矿山道路			A2	A3	A3	A2	A3

表 4-9 草地复垦方向土地适宜性评价

评价单元	评价因子						评价结果
	堆积物平整 量 (m ³ /m ²)	堆积面 坡度	挖损深度 (m)	挖损地面 坡度	土壤质地与 砾石含量	土层保证 厚度	
露天采场 950 平台			A1	A1	A3	A2	A3

露天采场其他台阶			A1	A1	A3	A2	A3
露天采场边坡			N	N	N	N	N
工业广场	A1	A2			A3	A2	A3
1号排土场	A1	A2			A3	A2	A3
2号排土场	A1	A2			A3	A2	A3
1号废石堆	A1	A2			A3	A2	A3
2号废石堆	A1	A2			A3	A2	A3
3号废石堆	A1	A2			A3	A2	A3
矿山道路			A2	A3	A3	A2	A3

表 4-10 土地适宜性综合评价结果

评价单元	适宜方向		
	宜耕	宜林	宜草
露天采场 950 平台	N	A3	A3
露天采场其他台阶	N	A3	A3
露天采场边坡	N	N	N
工业广场	N	A3	A3
1号排土场	N	A3	A3
2号排土场	N	A3	A3
1号废石堆	N	A3	A3
2号废石堆	N	A3	A3
3号废石堆	N	A3	A3
矿山道路	N	A3	A3

10、最终土地复垦方向

最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、社会经济条件、政策因素、当地居民意见和工程难易度等多方面的情况，最终确定复垦方向。

露天采场各平台可以回填渣土，但是渣土土粒较少，根据以往治理经验，可以外购土壤，覆土植树绿化，因此复垦方向确定为有林地。

露天采场边坡坡度陡峭，不能覆土，可以在各平台坡脚栽植攀爬植物绿化，因此复垦方向确定为其它林地。

工业广场渣土土粒较少，根据以往治理经验，可以外购土壤，覆土植树绿化，因此复垦方向确定为有林地。

1号排土场与2号排土场内渣土土粒较少，根据以往治理经验，可以外购土壤，覆土植树绿化，因此复垦方向确定为有林地。

1号废石堆、2号废石堆和3号废石堆内渣土土粒较少，根据以往治理经验，可

以外购土壤，覆土植树绿化，因此复垦方向确定为有林地。

矿山道路坡度大小不一，场地较小，考虑到后期植物管护还要继续利用，因此复垦方向确定为农村道路，道路两侧植树即可。各评价单元最终土地复垦方向如表 4-11。

表 4-11 最终土地复垦方向表

序号	复垦单元	面积(hm ²)	原地类	最终复垦方向
1	露天采场 950 平台	4.179	有林地、其他草地	有林地
2	露天采场其他台阶	1.8207	有林地、其他草地	有林地
3	露天采场边坡	0.6039	有林地、其他草地	其它林地
4	工业场地	1.2838	有林地	有林地
5	1 号排土场	0.3573	有林地	有林地
6	2 号排土场	0.3219	有林地	有林地
7	1#废石堆	0.516	有林地	有林地
8	2#废石堆	0.8499	有林地	有林地
9	3#废石堆	3.0132	有林地	有林地
10	矿区道路	1.743	有林地	农村道路
	合计	14.6887		

11、复垦单元划分

根据各评价单元最终土地复垦方向、位置与工程布置合理性，划分为 10 个复垦单元（表 4-12）。

表 4-12 复垦单元划分结果表

序号	复垦单元	代号	面积 (hm ²)	最终复垦方向
1	露天采场 950 平台	C1	4.179	有林地
2	露天采场其他台阶	C2	1.8207	有林地
3	露天采场边坡	C3	0.6039	其它林地
4	工业场地	G1	1.2838	有林地
5	1 号排土场	P1	0.3573	有林地
6	2 号排土场	P2	0.3219	有林地
7	1#废石堆	F1	0.516	有林地
8	2#废石堆	F2	0.8499	有林地
9	3#废石堆	F3	3.0132	有林地
10	矿区道路	L1	1.743	农村道路
	合计		14.6887	

(三) 水、渣、土资源平衡分析

1、水资源供需平衡分析

(1) 需水量预测

需水量为树木栽植期与管护期内用水。本方案复垦期内最多需要栽植树木 37590 株（根据第五章第三节土地复垦工程中的所有植物数量），按照每株每次需要浇水 0.05m^3 ，每次养护需水 1880m^3 ($0.05 \times 45859 \approx 1880$)。

（2）供水量分析

矿区排土场坡脚下为沟道，有常流水，最小流量约 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，并且沟道上游修建了灵宝市故县镇应急抗旱工程，该工程主要是为了解决下游 5 个行政村的 5000 亩作物应急灌溉问题。因此，该蓄水工程可以满足复垦利用水源地复垦灌溉需要。

（3）水资源供需平衡

栽植养护植物地点到河水之间有道路连通，矿山企业配备有 2 辆 10m^3 拉水车，专门用来洒水抑尘绿化。按照 2 辆车每次拉水 20m^3 ，每天拉水 200m^3 计算（10 次），2 辆车 10 日拉水 2000m^3 。附近沟道的出水量大于复垦需水量，可以满足复垦灌溉需要。



照片 4-1 沟道取水处

2、渣土方量供求平衡分析

根据开发利用方案预计矿山产生渣土量约 200 万 m^3 ，根据矿山企业以往利用情况，较大尺寸块石进行了综合利用，预计剩余废渣土约 60 万 m^3 左右。本次设计复垦区平台渣土回填需要 29998.5m^3 ，可满足渣土需求。

3、土方量供求平衡分析

土资源供需平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。

表土剥离：此处表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化层，不限于耕地的耕作层，园地、林地、草地的腐殖质层，其剥离厚度根据原土壤表层厚度、复垦土地利用方向及土方需要量等确定。

表土覆盖：表土覆盖厚度根据当地的土质情况、气候条件、种植种类以及土源情

况确定。一般的，用于林业种植时，覆土 1.0m 以上，可以大面积的覆土，土源不够时需外购。

(1) 表土剥离量计算

设复垦区剥离表土量 V_s (m^3)，剥离表土面积为 S (m^2)，剥离表土厚度为 h (m)，计算方法如下：

$$V_s = S \times h$$

根据现场实际调查，项目区现状下未进行表土剥离，在未来开采过程中拟损毁破坏露天采场面积 $4.7819hm^2$ ，存在表土覆盖区域，取土面积 $4.7819hm$ ，由于该地区为花岗岩地区，土层较少，裸露岩石区域较多，土层厚度平均约 $0.2m$ ，计划剥离厚度 $0.2m$ ，可剥离土方量 $9563.8m^3$ 。表土剥离量计算见表 4-12。

为避免对项目区造成新的土地损毁区域，剥离表土就近堆放在附近工业场地内，不再设置新的表土堆放场地。表土堆放高度 $\leq 10m$ ，堆放边坡坡度小于 35° ，上部用塑料薄膜覆盖，坡脚压实，防止水土流失。

表 4-13 表土剥离量情况统计表

项目名称	可剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (m)	剥离表土量 (m^3)	备注
露天采场	4.7819	0.2	9563.8	拟损毁
合计	4.7819	0.2	9563.8	

(2) 需土量分析

在复垦过程中需要覆土的复垦单元主要有：工业场地、废石堆、露天采场、排土场及矿区道路等，共需土方 $61885.6m^3$ ，具体需土量情况见表 4-14。

表 4-14 复垦工程需土量情况统计表

复垦单元	复垦地类	覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m^3)
露天采场 950 平台	有林地	4.179	0.5	20895
露天采场其他台阶	有林地	1.8207	0.5	9103.5
露天采场边坡	其它林地	0.6039	0	0
工业场地	有林地	1.2838	0.5	6419
1 号排土场	有林地	0.3573	0.5	1786.5
2 号排土场	有林地	0.3219	0.5	1609.5
1 号废石堆	有林地	0.516	0.5	2580
2 号废石堆	有林地	0.8499	0.5	4249.5
3 号废石堆	有林地	3.0132	0.5	15066
矿区道路	农村道路	1.743	道路两侧穴栽： 1413 株 \times 0.125 穴	176.6
合计		14.6887		61885.6

（3）土地资源供需平衡分析

对复垦责任区内的可供表土量和覆土量进行比较，表土供给量 9563.8m³，表土需求量 61885.6m³，供给土量远不能满足矿山土地复垦覆土要求，需要外购 52321.8m³。根据调查，矿区下游李家沟村附近大面积土层出露，土层深厚，土源丰富，适合耕种，距离复垦区 <5km，可满足复垦土壤需求，供土量按照需要购买即可，有保证。

（四）土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及《河南省土地开发整理工程建设标准》，参照《土地复垦质量控制标准》中的土地复垦质量控制标准，并结合本矿区实际特点，确定本《方案》土地复垦质量要求。

1、有林地土地复垦质量要求

（1）有效土层厚度不低于 30cm，土壤有机质含量不低于 1g/kg，土壤容重不高于 1.5g/cm³，砾石含量低于 30%；

（2）有道路等配套设施；

（3）树种宜选择本地生长的乡土树种，乔木宜选择杨树、侧柏、栎树、松树、柏树等；

（4）植树采取挖穴坑栽，坑内需放少许客土、土体中没有大的砾石（7cm），树坑大小根据所选树种的立地要求一般为 0.5~1.0m²，坑深不小于 0.5m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

（5）3年后，有林地郁闭度应高于 0.35，或成活率达到 85%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；

（6）加强管护，复垦 3年后林地具有生态稳定性和自我维持能力。

b) 其它林地复垦要求如下：

1) 复垦土壤容重 ≤ 1.5g/cm³，土壤质地为粘性土，砾石含量 ≤ 20%，PH 值 6.8-8.5，有机质含量 ≥ 1%。

2) 苗木选择当地生长、善于攀爬的爬山虎。苗木两年生，裸根。栽植密度按照边坡长度计算，株距 1.0m，坑穴规格不小于 Φ0.5×0.5m。

3) 复垦 3年后种植成活率高于 90%。

2、农村道路土地复垦质量要求

项目区应有合理的道路布设，按照《河南省土地开发整理工程建设标准》，道路

分主要田间道路和生产道路二种。田间道路是田间农业生产及农民生活、出行的主干道路，一般结合项目区现有路面布置，考虑到当地的经济条件和发展要求，田间道按照复垦场区实际情况进行布置，宽度为 3-6m，其路面高出地面 20cm，碎石土压实路面。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

通过前面分析，灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿主要存在的地质环境问题有崩塌、滑坡和泥石流地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水环境污染和土地资源破坏。针对这些问题，对地质灾害进行预防和治理措施、含水层破坏采用预防措施、地形地貌景观破坏采用预防措施、水环境污染采用预防措施，土地资源破坏采用复垦工程。先将涉及到的预防和治理工程叙述如下：

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防措施

（一）目标任务

矿山地质环境保护与土地复垦工作总体目标是“绿色矿山”，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则最大限度地降低采矿活动对矿区及周边地质环境和生态环境的影响和破坏、保护矿区及周边环境，维护生态平衡。创造良好的经济、社会效益。通过采取相应的保护措施，预防地质灾害隐患，在矿山建设与生产过程中，可以采取一些合理的预防与控制措施，以减小和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦工程的开展创造良好的基础，实现矿产资源开发与矿山地质环境的协调可持续发展。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防控制措施

（1）崩塌、滑坡预防控制措施

①矿山开采过程中须对潜在的地质灾害如小型崩塌进行加固处理，尽量减少地质灾害对施工人员和施工设备的危害。

②矿山开采过程中采用合理的开采布局，严格按照开采设计方案进行开采。

③要对新出现的崩塌、滑坡等地质灾害隐患进行排查，并进行长期观测，建立有效的监测机制，做到早预防早治理。

（2）泥石流预防控制措施

①合理堆放废石渣，坡脚修建拦渣墙，固化泥石流物源；

②疏浚矿区排水系统，消除诱发泥石流的水源条件；

③加强排土场边坡稳定性监测，形成系统的监测资料，做到防范于未然。

(3) 排土场和废石堆削坡措施

排土场的废石堆放不要过高过陡，要及时削方整理，按碎石的自然休止角 30~35° 堆放，并且不可堆放过高。要有专人负责监测边坡的稳定性，及时清理、检查高陡边坡危岩、险石，加强矿区疏、排水工作，防止雨水冲刷造成边坡失稳，保证边坡底部的装运作业安全。

2、地形地貌景观破坏预防控制措施

(1) 严格按照开发利用方案开采，采取有效措施尽量减少对原生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(2) 生产期废石渣有组织集中堆放，合理堆放采矿废石等固体废弃物，并设洒水装置进行抑尘，尽量减少对地貌景观破坏。

(3) 矿山生产结束后，要拆除不再具有使用价值的建筑设施，并覆土整平，与周围地形地貌景观相协调。

(4) 矿山应设立地质环境保护组，做好水文地质、工程地质、环境地质的监测工作和地质灾害防治工作，保护良好的地质环境。

(5) 边开采边治理，及时恢复植被。

3、土地损毁预防控制措施

(1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

(2) 各施工场所尽量减小施工占地，减小地表植被损毁面积。各施工区域、临时占地区域挖方首先用于回填，对于挖方不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。

(3) 固体废弃物污染预防措施。由工业场地的建筑、食堂、职工宿舍等部门排放生活垃圾成分复杂，有机物含量较高，要有组织地排放。

(4) 建筑垃圾的处理措施。工业场地地面建筑主要以混凝土结构为主，拆除后建筑垃圾充填至井筒，减少土地资源的占用，对土壤、水源、植被等自然环境影响很

小，也不会影响周边村庄的生态环境。

4、防止水土体污染措施

(1) 生活污水采用污水处理厂处理后再利用；矿区生产水经处理后可进行循环利用；尽可能实现矿区水资源综合利用最大化，减少对水资源的浪费。

(2) 矿区外排水水质必须符合国家《污水综合排放标准》(GB8978—2002)所规定的限值，以免对周围地表水和地下水环境造成污染。

(3) 为防止因矿山开采可能造成对周围地下水环境的不利影响，在矿山开采过程中，应建立完善的环境监测制度，掌握各类废水的排放情况，定期监测各类污染物是否达标；加强地下水动态监测工作，在矿区内设立地下水监测点，定期取样进行分析测试，一旦影响到可能引起居民生产生活用水问题，矿山生产单位应积极采取工程措施和其他补救措施、临时辅助措施，解决居民用水问题。

(4) 严格按照开发利用方案实施，矿山在高峰期堆存矿石和废渣的过程中需进行有效覆盖，防止雨水对矿石的淋滤造成土壤污染，定期对矿区洒水，防止扬尘造成土壤污染。

5、含水层破坏预防措施

(1) 开采过程中严格按照开发利用方案开采，避免采矿引起地质灾害，破坏含水层结构。

(2) 严格控制生产活动范围；减少对地质环境破坏和生态环境破坏。

二、矿山地质环境治理工程

(一) 矿山地质环境治理目标与任务

1、矿山地质环境治理目标

1) 重视矿山地质灾害防治工作，建立矿山地质环境监测体系，做好地质灾害监测预警及防治工作，在矿业活动范围内设置预防警示工程，对地质灾害采取预防治理措施，消除地质灾害隐患，防止采矿人员与附近居民受到伤害；对可以治理范围及时进行治理，做到边开采边治理。

2) 重视矿区环境，综合利用废渣土。闭坑后矿山生态环境与周边生态环境相协调。

3) 做好闭坑治理工作，按照方案设计要求完成各项矿山地质环境保护与恢复治

理工程。建设和谐矿区，维护矿区居民的生活质量。

2、矿山地质环境治理任务

1) 建立矿山地质环境监测体系，在矿业活动范围内设置矿山地质环境监测点，利用各种先进技术手段，定期对矿山地形地貌景观破坏情况进行监测。

2) 在露天采场与排土场周边采取警示保护措施，设置警示牌，修建排水沟、挡墙，预防滑坡、泥石流、崩塌地质灾害，避免损失。

3) 对露天采场、工业场地、排土场、废石堆、矿山道路进行治理，修建挡墙、回填渣土、修整场地、坡面整理，对地形地貌进行整治，为复垦做准备。

(二) 地质灾害防治工程

矿山地质灾害防治工程主要是对崩塌、滑坡与泥石流灾害提出预防措施与治理工程。要树立“安全第一，生命大于一切”的安全生产指导思想，经常对矿山企业人员进行安全教育，对周边村民进行安全宣传，并设置负责安全巡视人员，防治地质灾害对矿工与周边居民的生命财产造成损害。

1、废石堆拦挡工程

在3号废石堆渣堆的坡脚处，共修建1座浆砌石挡渣墙，墙体顶宽1.0m，底宽2.05m，总高3.5m，基础埋深1.5m，面坡坡率1:0.3，呈梯形（见图5-1）。墙体采用浆砌石块石，长度约为360m，采用M10浆砌石结构，基础上50cm处设一排泄水孔，泄水孔采用PVC管，孔距2.0m。安排在开采期实施。

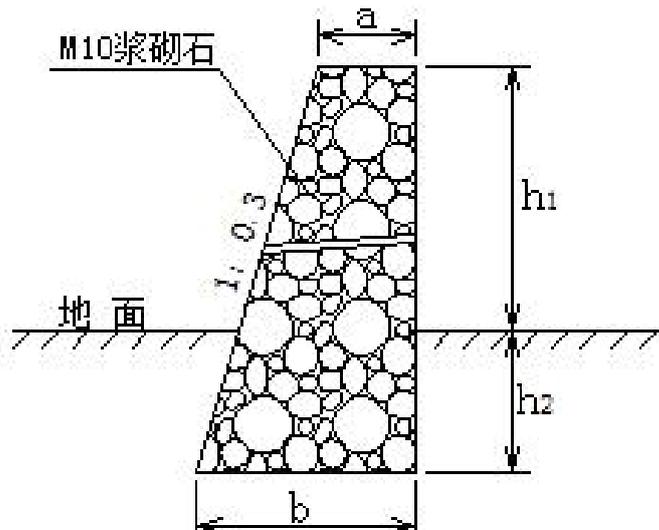


图 5-1 挡渣墙大样图

工程量为：拟修建挡渣墙1座长360m，需浆砌石1921.5m³，基础开挖2241m³，

基础回填 1256.4m³，砂浆抹面 36m²，PVC 排水管 324m，伸缩缝 241.4m²。

表 5-1 挡渣墙工程量表

名称	长度 (m)	高 (m)	顶宽 (m)	底宽 (m)	埋深 (m)	浆砌石 (m ³)	开挖 (m ³)	回填 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)	PVC 管 (m)
1#挡渣墙	360	3.5	1.0	2.05	1.5	1921.5	2241	1256.4	36	324
合计	360	—	—	—	—					

2、排土场拦挡工程

根据现场调查，为防止降雨对废石渣冲刷形成地质灾害，矿山企业已在 1 号、2 号排土场沟口处修建了拦渣墙。1 号排土场拦渣墙长度为 13m，高度为 4.0m，宽度为 0.5m；2 号排土场拦渣墙长度为 16m，高度为 4.0m，宽度为 0.5m；拦渣墙是用矿区的废料长方形条石砌筑，条石的规格为长 1.5m，宽 0.5m，高 0.7m。



照片 5-1 2 号排土场拦渣坝照片

在 1 号、2 号排土场的修建的挡渣墙下游至沟口处修筑截排水沟。截排水沟断面尺寸为沟底宽 0.6m，沟深 0.6m，墙体厚度均为 0.2m，边坡比为 1:1，断面面积 0.63m²，见图 5~2。排水渠采用梯形断面，全长 129m，排水渠土方开挖工作量为 105m³，浆砌石方量 42m³。断面尺寸详见图 5~2。

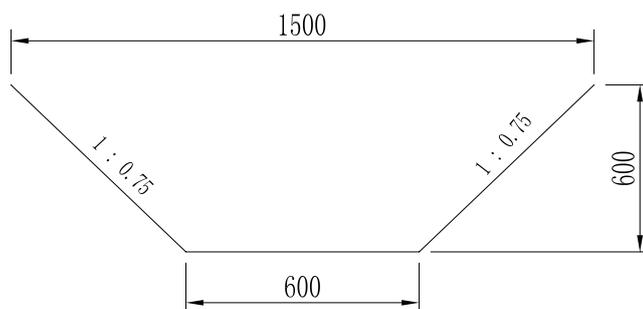


图 5-2 截排水沟断面图 单位：m

3、地质灾害警示牌

在露天采场、排土场、废石堆下方设置崩塌、滑坡、泥石流地质灾害安全警示牌，提高附近活动人员安全防护意识，防止人畜跌落、边坡落石。地质灾害警示牌规格如下：不锈钢材质，警示牌总高 2.0m，面板尺寸 1.2m×0.8m，埋入地下 0.5m。根据场地规模设置 4 个警示标志，样板见照片 5-2。警示标语为：“地质灾害危险勿近”、“陡崖危险，防止跌落”、“陡崖危险，注意落石”等。



照片 5-2 警示牌样板

（三）含水层破坏防治工程

矿山开采对含水层基本上没有破坏，不需要布置防治工程，仅对采场下游沟谷水量水质进行监测即可。

（四）地形地貌景观破坏防治工程

1、露天采场治理工程

治理内容主要是平台修建浆砌石保水挡墙，回填渣土，场地平整，为复垦做准备。

浆砌石保水挡墙：露天采场最终形成 15 级台阶，平台合适位置修建浆砌石保水挡墙，防止水土流失。保水挡墙采用 M10 浆砌石结构，顶宽 0.5m，顶宽 0.5m，矩形断面，顶部 M10 砂浆抹面，厚度 2cm，保水挡墙每 20m 左右设置伸缩缝，伸缩缝采用 2cm 厚闭孔低发泡模板。最终开采共产生 15 个平台，总长度约为 4612.5m，浆砌石方量为 4612.5m³，具体工程量见下表 5-2。

表 5-2 露天采场平台挡墙工程量表

工程	长 (m)	高 (m)	断面面积 (m ²)	砌筑方量 (m ³)	砂浆抹面 (m ³)	伸缩缝 (m ²)	备注
浆砌石	4612.5	1	0.5	2306.25	461.25	115.31	

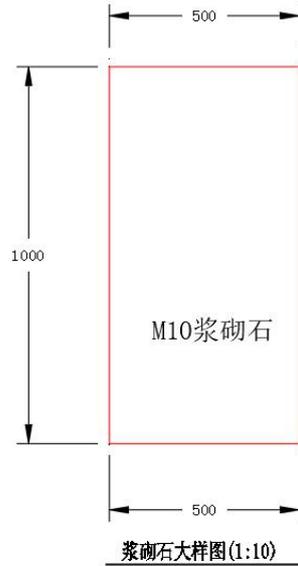


图 5-3 平台围挡工程断面图 单位：m

回填渣土：

对各平台回填石渣，回填厚度 0.5m，石渣来源一部分为排土场内堆放弃渣，其它为生产中剥离产生的渣土，边剥离边回填，不需要运往排土场。石渣主要为石渣和渣土，其中碎石粒径应小于 5cm，含量小于 30%。运输方式采用汽车运输，运距小于 0.5km。根据平台面积与生产进度安排，露天采场平台需要回填石渣 29998.5m³。

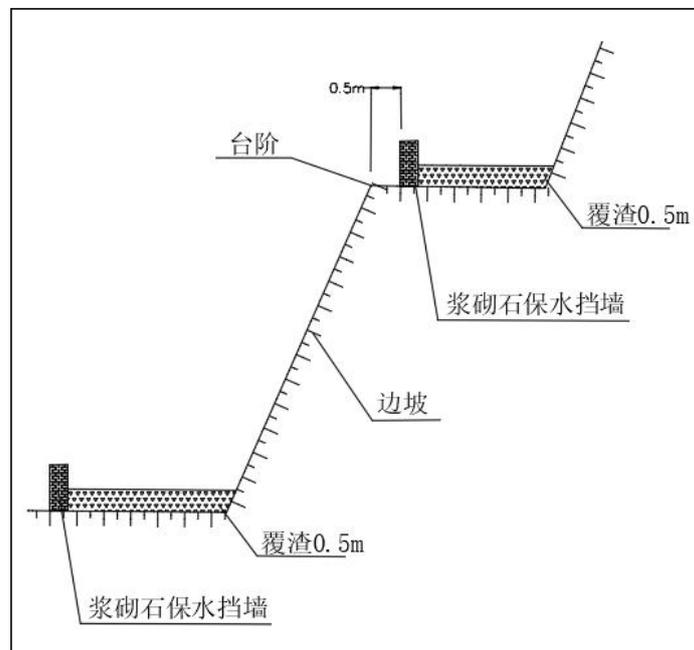


图 5-4 露天平台治理工程断面图

2、工业场地治理

治理内容主要是拆除工业场地上的建筑和修整场地，根据测算，建筑物拆除面积 7100m²，场地整理面积 12838m²，为复垦工程做准备。

3、排土场边坡整治工程

治理内容主要是修整场地，为复垦工程做准备。对1号、2号排土场边坡进行削坡放坡，利用挖掘机挖高填低修整，将大块石放入下面，碎渣土填入地表，是顶面平整，边坡规整。工程施工完成后，要求地貌与周边地形协调，削坡坡度 30° ，呈斜坡状。预算1号、2号排土场削坡放坡工程量约 4800m^3 ，削坡后为复垦工程做准备。

4、废石堆边坡整治工程

因废石堆距离地面较高，工程治理较为困难，因其治理内容主要是坡面整理，为复垦工程做准备。对1号、2号、3号废石堆边坡进行削放坡，利用挖掘机挖高填低修整，工程施工完成后，要求地貌与周边地形协调，削坡坡度 30° ，呈斜坡状。预算1号、2号、3号废石堆坡面整理工程量约 43791m^2 ，坡面整理后为复垦工程做准备。

5、矿山道路整治工程

矿区道路复垦方向为农村道路，总长度约为 2120m ，利用铲车及挖掘机对道路上的碎石土进行平整、压实，使道路尽可能避免出现高低不平的地段，道路整平面积约为 17430m^2 。

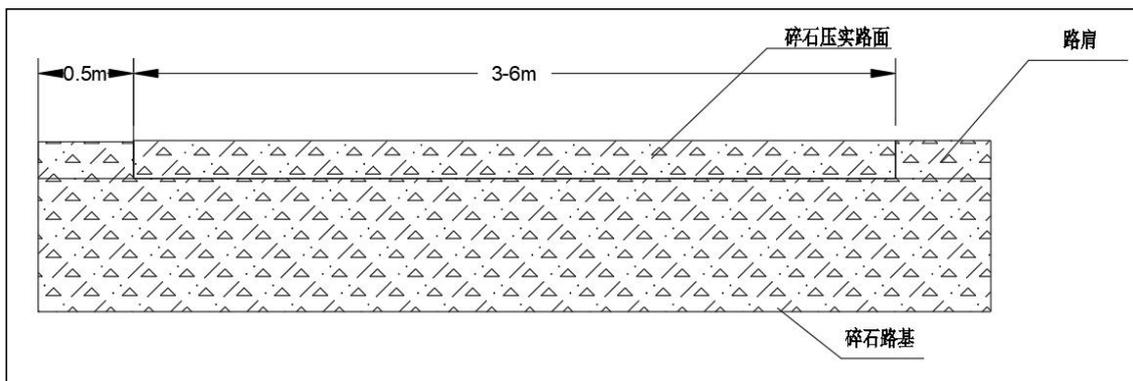


图 5-5 矿区道路结构示意图

(五) 水土环境污染修复工程

根据水土环境污染分析与评估结果，采矿活动对水土环境基本上没有污染，但该矿区的需按照环评方案的水土环境污染的防护措施进行防护。因此这里不布置污染修复工程，只对复垦区进行监测，监测同含水层防治工程一并进行。

(六) 矿山地质环境监测工程

矿山地质环境监测工程要根据矿山实际情况，选择符合实际的监测工程。

1、地质灾害监测

矿山地质灾害监测主要是针对工业场地、矿区道路建设时挖填方产生的不稳定边坡，废石堆和排土场的稳定性，如发现灾害情况，及时采取相应的防治措施。监测频率为每个月监测 1 次，监测时段从矿山生产到矿山地质环境治理恢复结束，共计 7.03 年。

2、含水层破坏的监测

为掌握矿山开采对地下水影响，对矿区范围地下水水位、水量及水质进行监测，选用开发区附近村庄内民井做为地下水监测孔，监测地下水水位及水质。水质监测项目主要有：pH 值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、挥发酚等。

水位测量时每个监测井测量井口固定点至地下水水面距离两次，当连续测量数值之差大于 0.02m 时，应重新进行测量。测具精度必须符合国家计量检定规程允许的误差规定，每半年检定一次。共布设 2 个地下水监测点，水位监测频率为 1 次/月，水质监测频率为 2 次/年，监测时段从矿山生产到矿山地质环境治理恢复结束，共计 7.03 年。

在监测孔中采样，必须抽出井管水之后采取。水样采集严格按地下水水质监测技术规范中的要求执行。现场密封样品，贴上水样标签。水样应在 24 小时内送有资质单位检测。监测过程中一旦发现地下水受到影响，应立即查找原因，采取修复等补救措施。

3、地形地貌景观监测

地形地貌景观的监测主要内容为开采活动对地表植被及土地资源的破坏。监测方法为定期巡查，采用测距仪等测量工具对地表植被及土地资源破坏的面积、体积、高度、长度进行人工现场量测，并绘制在评估区地形图上，监测频率为 4 次/年，监测时段从矿山生产到矿山地质环境治理恢复结束，共计 7.03 年。

具体监测工程量见表 5-3。

(七) 矿山地质环境治理工程量统计汇总

矿山地质环境治理工程治理工程量汇总情况见表 5-3。

表 5-3 矿山地质环境治理工程工作量表

序号	项目名称	单位	工程量
一	矿山地质环境治理工程		
(一)	土壤重构工程		

1	场地平整	m ²	14108
2	拆除建筑物	m ²	7100
3	覆渣	m ³	29998.5
(二)	坡面整理工程		
1	削放坡工程	m ³	4800
2	坡面整理工程	m ²	43791
(三)	挡渣墙、排水渠工程	m	604
1	M10 浆砌石	m ³	1897.5
2	挖方	m ³	2346
3	填方	m ³	1256.4
4	砂浆抹面	m ³	36
5	PVC 管	m	324
6	伸缩缝	m ²	241.4
(四)	平台浆砌石保水挡墙工程		
1	M10 浆砌石	m ³	2306.25
2	砂浆抹面	m ³	461.25
3	伸缩缝	m ²	115.31
(五)	道路工程		
1	碎石土压实	m ²	17430
(六)	矿山地质环境监测		
1	地质灾害监测		
①	人工巡查	人次	85
2	含水层监测		
①	水位监测	点次	170
②	水质监测	点次	24
1	地形地貌景观监测		
①	地形地貌景观破坏监测	次	28
(七)	地质灾害安全警示牌		
	警示牌	个	4

三、矿山土地复垦工程

(一) 矿山土地复垦目标与任务

土地复垦坚持“保护优先、预防为主、公众参与、损害担责”，“谁损毁，谁复垦”，“损毁土地应当优先复垦为耕地，优先用于农业，“技术可行、经济合理”等原则。

根据土地复垦适宜性评价结果，同时考虑矿区的自然条件、社会条件以及当地群众的要求等，确定本次土地复垦目标：在本方案服务年限内，对复垦责任范围内的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。

复垦任务：对各场地进行覆渣、覆土、绿化、养护，复垦有林地 12.3418hm²、其它林地 0.6039hm²、农村道路 1.743hm²，复垦前后土地利用结构调整见下表 5-4。

表 5-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类		面积		变幅		
			复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	面积 (hm ²)	比例 (%)	
3	林地	031	有林地	12.3327	12.3418	0.0091	0.06
		033	其它林地	0	0.6039	0.6039	0.04
4	草地	041	其他草地	2.356	0	-2.356	-16.04
10	交通运输用地	104	农村道路	0	1.743	1.743	0.12
合计				14.6887	14.6887		0.00

本次土地复垦率为 100%；土地复垦率 L (%) = 复垦土地面积 Y / 复垦责任范围土地面积 P × 100% = 14.6887 / 14.6887 × 100% = 100%。

(二) 预防控制措施

1、预防控制原则

1) 统一规划原则

将土地复垦与生产建设计划统一起来，同步进行，将复垦采用的减少和降低土地破坏的措施纳入项目建设中，把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

从损毁源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。坚持预防与复垦相结合的原则，节约用地，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低限度。

3) 采用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，要认真总结同类矿山的复垦经验，提出适合本矿区的复垦措施。

2、预防控制措施

矿山在生产建设过程中可能会引起一系列土地损毁问题，应采取必要的预防控制措施，有组织、有秩序地进行治理，确保复垦工作的安全顺利进行。根据行业特点，结合本工程实际，可采取一些措施控制和预防土地破坏。

1) 合理规划布局，减少土地占用

建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，充分利用现有场地和设施，尽量减少新的土地损毁。场地要尽量选择土地利用价值低的地方，争取集中布置。各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在

最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积破坏。采矿废石的运输及利用，应尽量减少地表植被的破坏，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜，尽量减少占用土地。生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地、污染环境。

2) 合理利用废渣土减少占地

对采矿产生的废渣土可直接回填采场现有平台上利用，减少转运。

3) 尽量剥离利用原有土层

土层的剥离与保存是否适宜，关系到将来工作土地复垦的成功率与土地复垦成本的高低。因此工程实施过程中需特别注意土层的剥离和养护工作。

采矿场地内地表土层主要是风化砂土，砾石较多，注意存放以便回填利用，减少购土费用。存放时周边利用大块废渣围护拦挡，预防雨水冲刷。

4) 采取措施预防污染

切割作业产生的粉末，干燥时容易飞扬，要减少清运存放，采取遮盖措施，避免扬尘。对运矿公路路面进行定期洒水抑尘，对渣土场、进行洒水抑尘、遮盖防护，加强四周绿化减少空气污染。

(三) 矿山土地复垦工程设计

1、设计原则

(1) 因地制宜原则：土地复垦工程设计是针对特定的损毁土地区域进行的，地域性特点很强，因此进行工程设计之前，必须充分认识到矿区土地的特性和经济条件以及土地损毁规律，从而因地制宜的确定土地复垦方案。

(2) 生态效益优先原则：本项目所处的地区居民点较少，雨量较为充沛，因此对于损毁区域，主要以生态恢复为最终目标，以生态恢复和生态涵养为主要原则，对于树种、草种的选择，要充分考虑其生态适宜性。矿区内的乔木林主要为松树、侧柏、垂柳等乔木，本次选择侧柏和爬山虎为土地复垦绿化树种。

(3) 以生态学中的生态演替原理为指导：因地制宜，因害设防，合理地选择物种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成林草相结合的植物生态结构。

2、设计对象

根据确定的土地复垦任务以及复垦后土地的用途和标准等，对损毁的土地进行复垦工程设计。

根据矿山规划，结合矿区损毁土地的形式，待矿山闭坑后，工业场地、露天采场平台、废石堆和排土场复垦为有林地，采场边坡复垦为其它林地，矿区道路保留为农村道路。

3、土地复垦工程设计

(1) 露天采场平台复垦设计（复垦单元 C1、C2）

露天采场内各平台（复垦单元 C1、C2）面积 5.9997hm²，复垦方向为有林地，各边坡（复垦单元 C3）面积 0.6039hm²，复垦方向为其它林地。

①表土剥离设计

在损毁土地前，对露天采场进行表土剥离保存，取土面积为 4.7819hm²，剥离厚度平均约为 0.2m，就近堆放在附近工业场地内。表土堆放高度≤10m，堆放边坡坡度小于 35°，上部用塑料薄膜覆盖，坡脚压实，防止水土流失。

②覆土工程

环境治理工程中已经部署了覆渣、修建保水挡墙等工程，这里不再重复设置。需要对石渣上进行表土覆盖，覆土厚度 0.5m。

③植被重建工程

对露天采场平台采用植树、树间撒播草籽进行绿化，树种选择侧柏，株间距 2.0×2.0m，种植方式采用挖坑穴栽，树坑规格 0.5×0.5×0.5m，栽植采用土球直径 300mm 以内树苗，在植树过程中尽量使根系保持完整，每穴栽植 1 株，苗木直立穴中，分层覆土、踏实，埋土至地平以上 2cm，栽后浇水，定期养护，提高苗木成活率。沿平台内侧边坡脚栽植 1 行爬山虎对边坡绿化。苗木两年生，裸根。株距 1m，坑穴为圆形，直径 0.5m，深度 0.5m。林间采用撒播草籽的方式进行种草绿化，草籽选择羊胡草、狗尾草等混种，播撒密度 10kg/hm²。在边坡脚栽植爬山虎，对边坡绿化。边坡平台治理局部剖面如图 5-3。

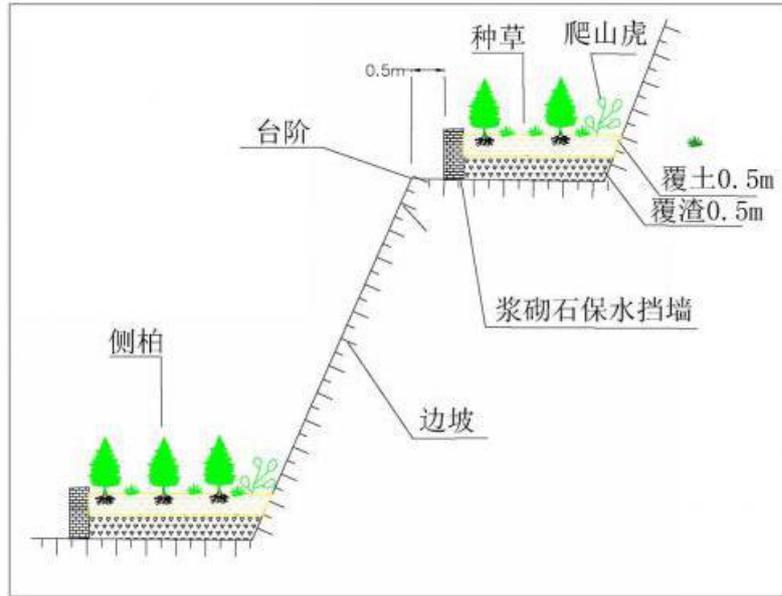


图 5-6 露天采场复垦局部剖面图

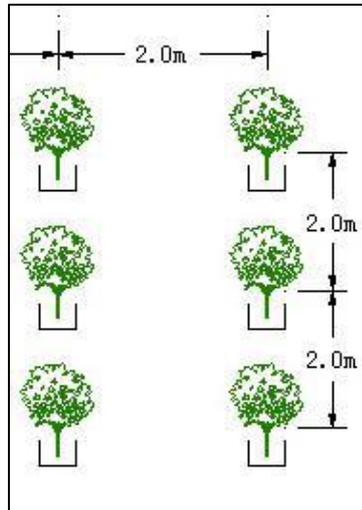


图 5-7 平台植树断面图

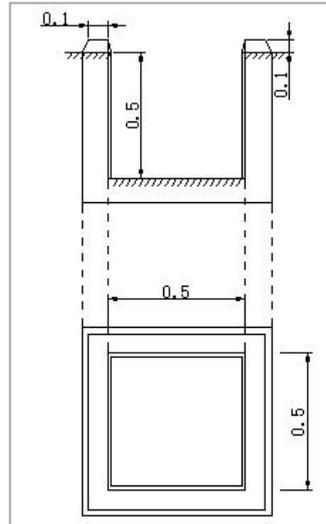


图 5-8 方形坑剖面示意图

④土壤培肥工程

对土壤按 $2000\text{kg}/\text{hm}^2$ 增施生物有机肥培肥土壤。

⑤设计工程量

经测算：表土剥离 9563.8m^3 ，场地覆土 29999.8m^3 ，平台种植侧柏 15000 株，爬山虎 4613 株，撒播草籽 59.997kg ，施肥 11999.4kg 。

表 5-5 露天采场平台工程量

项目名称	工程量计算	工程量
表土剥离	$4.7819\text{hm}^2 \times 10000 \times 0.2\text{m}$	9563.8m^3
覆土	$5.9997\text{hm}^2 \times 10000 \times 0.5\text{m}$	29999.8m^3
侧柏	$5.9997\text{hm}^2 \times 10000 \div 4\text{m}^2$	15000 株

爬山虎	平台总长度约为 $4612.5\text{m} \div 1\text{m}$	4613 株
草籽	$5.9997\text{hm}^2 \times 10\text{kg}$	59.997kg
施肥	$5.9997\text{hm}^2 \times 2000\text{kg}/\text{hm}^2$	11999.4kg

(2) 工业场地复垦设计 (复垦单元 G1)

工业场地 (复垦单元) 复垦方向为有林地, 复垦面积为 1.2838hm^2 , 复垦工程主要有: 覆土工程、植被重建工程、土壤培肥工程。

① 覆土工程

矿山开采结束, 建筑物拆除、整理后, 环境治理工程中已经部署了覆渣、修建保水挡墙等工程, 这里不再重复设置。复垦工程需对工业场地进行表土覆盖, 覆土厚度 0.5m 。

② 植被重建工程

对工业场地进行植树绿化, 树种选择侧柏, 株间距 $2.0 \times 2.0\text{m}$, 种植方式采用挖坑穴栽, 树坑规格 $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}$, 栽植采用土球直径 300mm 以内树苗, 在植树过程中尽量使根系保持完整, 每穴栽植 1 株, 苗木直立穴中, 分层覆土、踏实, 埋土至地平以上 2cm , 栽后浇水, 定期养护, 提高苗木成活率。林间采用撒播草籽的方式进行种草绿化, 草籽选择羊胡草、狗尾草等混种, 播撒密度 $10\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

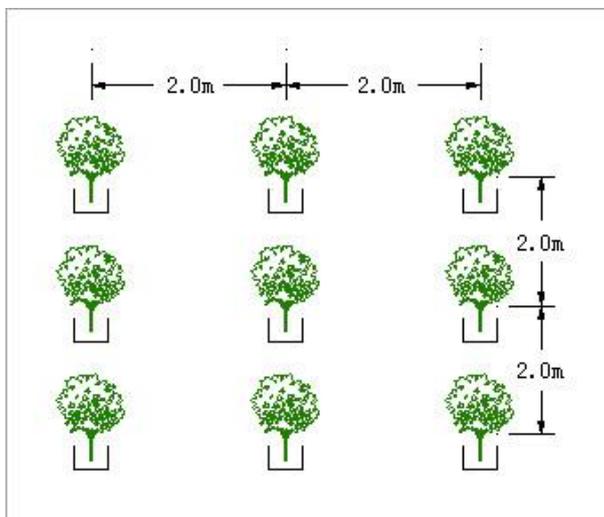


图 5-9 工业场地植树断面图

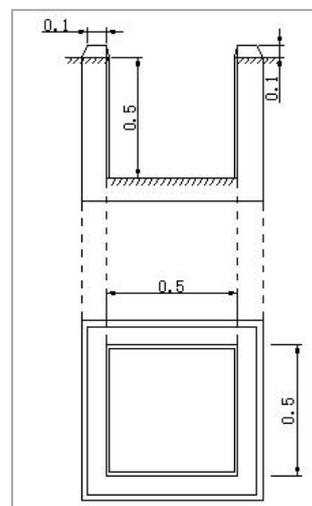


图 5-10 方形坑剖面示意图

③ 土壤培肥工程

对土壤按 $2000\text{kg}/\text{hm}^2$ 增施生物有机肥培肥土壤。

④ 设计工程量

经测算: 场地覆土 6419m^3 , 种植侧柏 3210 株, 撒播草籽 12.838kg , 施肥 2567.6kg 。

表 5-6 工业场地工程量

项目名称	工程量计算	工程量
覆土	$1.2838\text{hm}^2 \times 10000 \times 0.5\text{m}$	6419m ³
侧柏	$1.2838\text{hm}^2 \times 10000 \div 4\text{m}^2 / \text{株}$	3210 株
草籽	$1.2838\text{hm}^2 \times 10\text{kg}$	12.838kg
施肥	$1.2838\text{hm}^2 \times 2000\text{kg}/\text{hm}^2$	2567.6kg

(3) 1号排土场边坡复垦设计(复垦单元P1)

1号排土场(复垦单元P1)复垦方向为有林地,复垦面积为0.3573hm²,复垦工程主要有:覆土工程、植被重建工程、土壤培肥工程。

①覆土工程

削坡后对排土场斜坡坡面进行表土覆盖,覆土厚度0.5m。

②植被重建工程

对排土场坡面进行植树绿化,树种选择侧柏,株间距2.0×2.0m,种植方式采用挖坑穴栽,树坑规格0.5×0.5×0.5m,栽植采用土球直径300mm以内树苗,在植树过程中尽量使根系保持完整,每穴栽植1株,苗木直立穴中,分层覆土、踏实,埋土至地平以上2cm,栽后浇水,定期养护,提高苗木成活率。林间采用撒播草籽的方式进行种草绿化,草籽选择羊胡草、狗尾草等混种,播撒密度10kg/hm²。

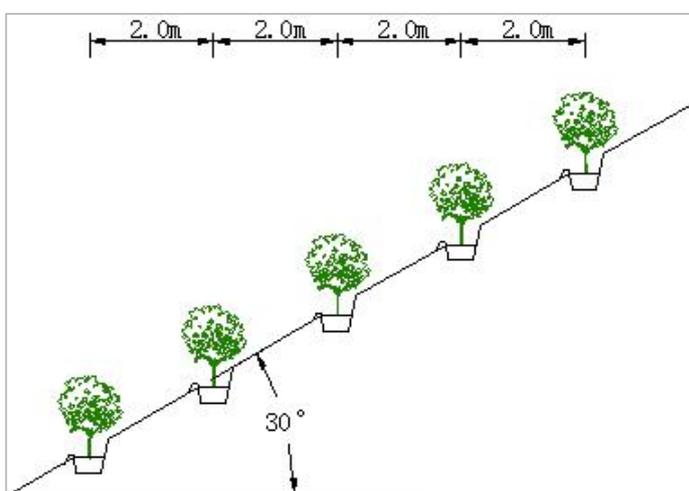


图 5-11 排土场边坡植树断面图

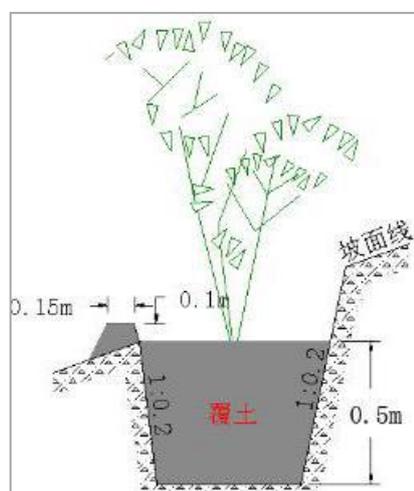


图 5-12 鱼鳞坑剖面示意图

③土壤培肥工程

对土壤按2000kg/hm²增施生物有机肥培肥土壤。

④设计工程量

经测算:覆土1786.5m³,种植侧柏894株,撒播草籽3.573kg,施种植肥714.6kg。

表 5-7 1 号排土场边坡工程量

项目名称	工程量计算	工程量
覆土	$0.3573\text{hm}^2 \times 10000 \times 0.5\text{m}$	1786.5m ³
侧柏	$0.3573\text{hm}^2 \times 10000 \div 4\text{m}^2/\text{株}$	894 株
草籽	$0.3573\text{hm}^2 \times 10\text{kg}$	3.573kg
施肥	$0.3573\text{hm}^2 \times 2000\text{kg}/\text{hm}^2$	714.6kg

(5) 2 号排土场边坡复垦设计 (复垦单元 P2)

2 号排土场 (复垦单元 P2) 复垦方向为有林地, 复垦面积为 0.3219hm², 复垦工程主要有: 覆土工程、植被重建工程、土壤培肥工程。

①覆土工程

削坡后对排土场斜坡坡面进行表土覆盖, 覆土厚度 0.5m。

②植被重建工程

对排土场坡面进行植树绿化, 树种选择侧柏, 株间距 2.0×2.0m, 种植方式采用挖坑穴栽, 树坑规格 0.5×0.5×0.5m, 栽植采用土球直径 300mm 以内树苗, 在植树过程中尽量使根系保持完整, 每穴栽植 1 株, 苗木直立穴中, 分层覆土、踏实, 埋土至地平以上 2cm, 栽后浇水, 定期养护, 提高苗木成活率。林间采用撒播草籽的方式进行种草绿化, 草籽选择羊胡草、狗尾草等混种, 播撒密度 10kg/hm²。

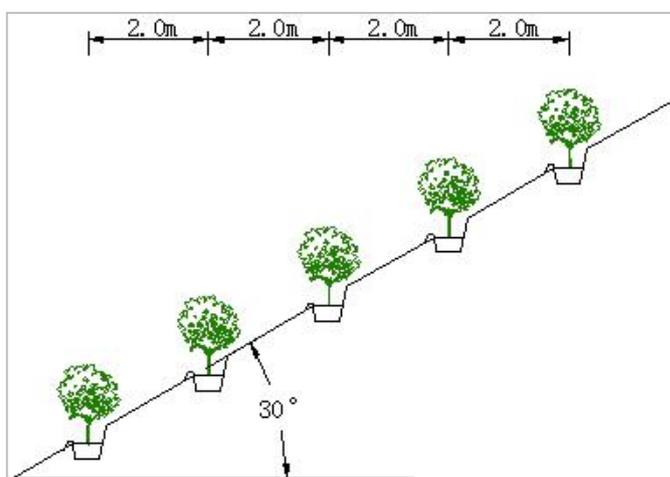


图 5-13 排土场边坡植树断面图

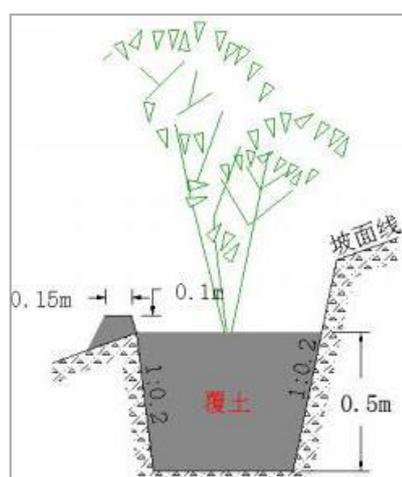


图 5-14 鱼鳞坑剖面示意图

③土壤培肥工程

对土壤按 2000kg/hm² 增施生物有机肥培肥土壤。

④设计工程量

经测算: 覆土 1609.5m³, 种植侧柏 805 株, 撒播草籽 3.219kg, 施肥 643.8kg。

表 5-8 2 号排土场边坡工程量

项目名称	工程量计算	工程量
覆土	$0.3219\text{hm}^2 \times 10000 \times 0.5\text{m}$	1609.5m ³
侧柏	$0.3219\text{hm}^2 \times 10000 \div 4\text{m}^2 / \text{株}$	805 株
草籽	$0.3219\text{hm}^2 \times 10\text{kg}$	3.219kg
施肥	$0.3219\text{hm}^2 \times 2000\text{kg}/\text{hm}^2$	643.8kg

(6) 1 号废石堆边坡复垦设计 (复垦单元 F1)

1 号废石堆 (复垦单元 P2) 复垦方向为有林地, 复垦面积为 0.516hm², 复垦工程主要有: 覆土工程、植被重建工程、土壤培肥工程。

①覆土工程

坡面整理后对废石堆斜坡坡面进行表土覆盖, 覆土厚度 0.5m。

②植被重建工程

对渣堆坡面进行植树绿化, 树种选择侧柏, 株间距 2.0×2.0m, 种植方式采用挖坑穴栽, 树坑规格 0.5×0.5×0.5m, 栽植采用土球直径 300mm 以内树苗, 在植树过程中尽量使根系保持完整, 每穴栽植 1 株, 苗木直立穴中, 分层覆土、踏实, 埋土至地平以上 2cm, 栽后浇水, 定期养护, 提高苗木成活率。林间采用撒播草籽的方式进行种草绿化, 草籽选择羊胡草、狗尾草等混种, 播撒密度 10kg/hm²。

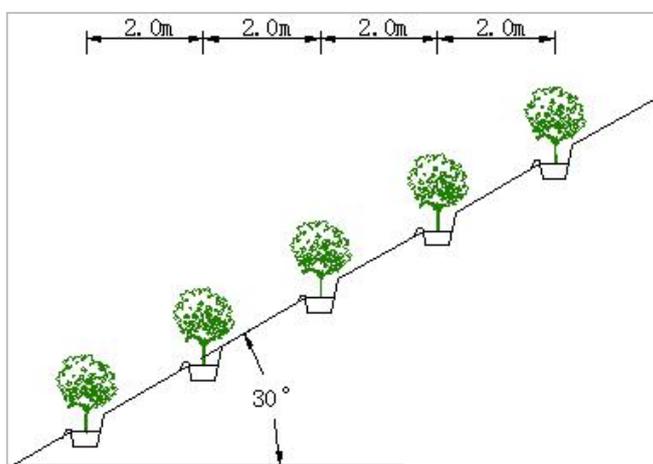


图 5-15 废石堆边坡植树断面图

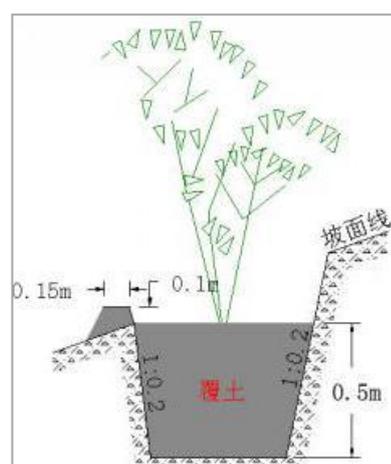


图 5-16 鱼鳞坑剖面示意图

③土壤培肥工程

对土壤按 2000kg/hm² 增施生物有机肥培肥土壤。

④设计工程量

经测算: 覆土 2580m³, 种植侧柏 1290 株, 撒播草籽 5.16kg, 施肥 1032kg。

表 5-9 1 号废石堆边坡工程量

项目名称	工程量计算	工程量
覆土	$0.516\text{hm}^2 \times 10000 \times 0.5\text{m}$	2580m^3
侧柏	$0.516\text{hm}^2 \times 10000 \div 4\text{m}^2/\text{株}$	1290 株
草籽	$0.516\text{hm}^2 \times 10\text{kg}$	5.16kg
施肥	$0.516\text{hm}^2 \times 2000\text{kg}/\text{hm}^2$	1032kg

(7) 2 号废石堆边坡复垦设计 (复垦单元 F2)

2 号废石堆 (复垦单元 P2) 复垦方向为有林地, 复垦面积为 0.8499hm^2 , 复垦工程主要有: 覆土工程、植被重建工程、土壤培肥工程。

①覆土工程

坡面整理后对废石堆斜坡坡面进行表土覆盖, 覆土厚度 0.5m 。

②植被重建工程

对渣堆坡面进行植树绿化, 树种选择侧柏, 株间距 $2.0 \times 2.0\text{m}$, 种植方式采用挖坑穴栽, 树坑规格 $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}$, 栽植采用土球直径 300mm 以内树苗, 在植树过程中尽量使根系保持完整, 每穴栽植 1 株, 苗木直立穴中, 分层覆土、踏实, 埋土至地平以上 2cm , 栽后浇水, 定期养护, 提高苗木成活率。林间采用撒播草籽的方式进行种草绿化, 草籽选择羊胡草、狗尾草等混种, 播撒密度 $10\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

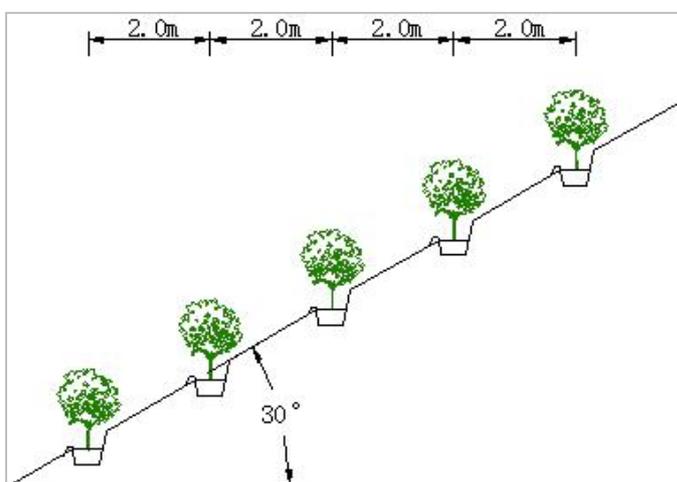


图 5-17 废石堆边坡植树断面图

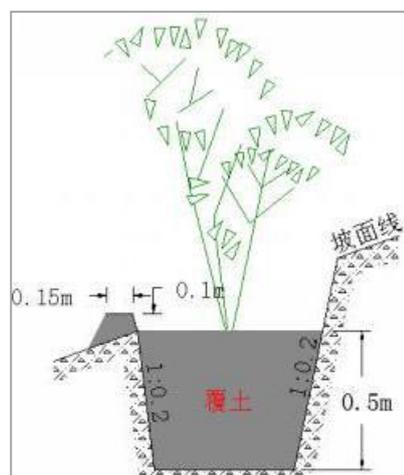


图 5-18 鱼鳞坑剖面示意图

③土壤培肥工程

对土壤按 $2000\text{kg}/\text{hm}^2$ 增施生物有机肥培肥土壤。

④设计工程量

经测算: 覆土 4249.5m^3 , 种植侧柏 2125 株, 撒播草籽 8.499kg , 施肥 1699.8kg 。

表 5-10 2 号废石堆边坡工程量

项目名称	工程量计算	工程量
覆土	$0.8499\text{hm}^2 \times 10000 \times 0.5\text{m}$	4249.5m ³
侧柏	$0.8499\text{hm}^2 \times 10000 \div 4\text{m}^2 / \text{株}$	2125 株
草籽	$0.8499\text{hm}^2 \times 10\text{kg}$	8.499kg
施肥	$0.8499\text{hm}^2 \times 2000\text{kg}/\text{hm}^2$	1699.8kg

(8) 3 号废石堆边坡复垦设计 (复垦单元 F3)

3 号废石堆 (复垦单元 F3) 复垦方向为有林地, 复垦面积为 3.0132hm², 复垦工程主要有: 覆土工程、植被重建工程、土壤培肥工程。

①覆土工程

坡面整理后对废石堆斜坡坡面进行表土覆盖, 覆土厚度 0.5m。

②植被重建工程

对渣堆坡面进行植树绿化, 树种选择侧柏, 株间距 2.0×2.0m, 种植方式采用挖坑穴栽, 树坑规格 0.5×0.5×0.5m, 栽植采用土球直径 300mm 以内树苗, 在植树过程中尽量使根系保持完整, 每穴栽植 1 株, 苗木直立穴中, 分层覆土、踏实, 埋土至地平以上 2cm, 栽后浇水, 定期养护, 提高苗木成活率。林间采用撒播草籽的方式进行种草绿化, 草籽选择羊胡草、狗尾草等混种, 播撒密度 10kg/hm²。

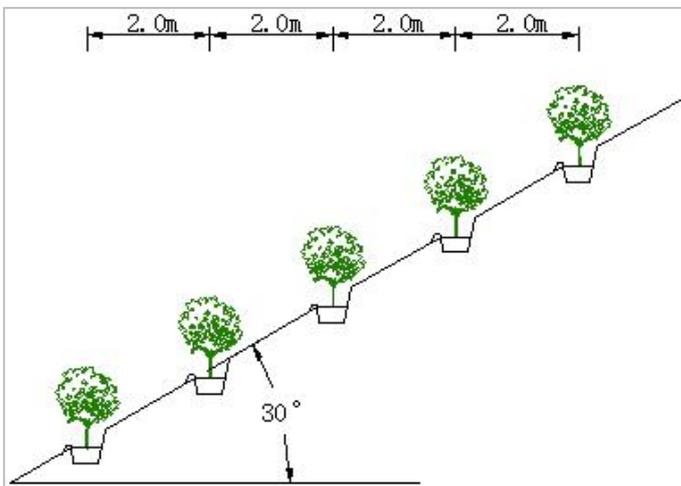


图 5-19 废石堆边坡植树断面图

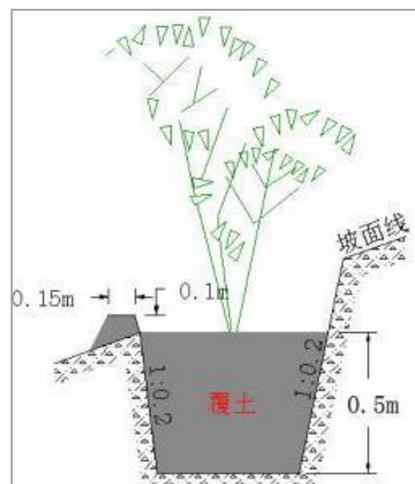


图 5-20 鱼鳞坑剖面示意图

③土壤培肥工程

对土壤按 2000kg/hm² 增施生物有机肥培肥土壤。

④设计工程量

经测算: 覆土 15066m³, 种植侧柏 7533 株, 撒播草籽 30.132kg, 施肥 6026.4kg。

表 5-11 3 号废石堆边坡工程量

项目名称	工程量计算	工程量
覆土	$3.0132\text{hm}^2 \times 10000 \times 0.5\text{m}$	15066m ³
侧柏	$3.0132\text{hm}^2 \times 10000 \div 4\text{m}^2 / \text{株}$	7533 株
草籽	$3.0132\text{hm}^2 \times 10\text{kg}$	30.132kg
施肥	$3.0132\text{hm}^2 \times 2000\text{kg}/\text{hm}^2$	6026.4kg

(9) 矿区道路复垦设计 (复垦单元 9)

矿区道路 (复垦单元 L1) 复垦方向为农村道路, 总长度约为 2120m, 复垦工程主要有: 植被重建工程、土壤培肥工程。

① 植被重建工程

在道路两边进行植树绿化, 树种选择刺槐 (企业已在部分道路两侧种植), 株间距为 4.0-5.0m, 种植方式采用挖坑穴栽, 树坑规格 0.5×0.5×0.5m, 栽植采用土球直径 300mm 以内树苗, 在植树过程中尽量使根系保持完整, 每穴栽植 1 株, 苗木直立穴中, 分层覆土、踏实, 埋土至地平以上 2cm, 栽后浇水, 定期养护, 提高苗木成活率。

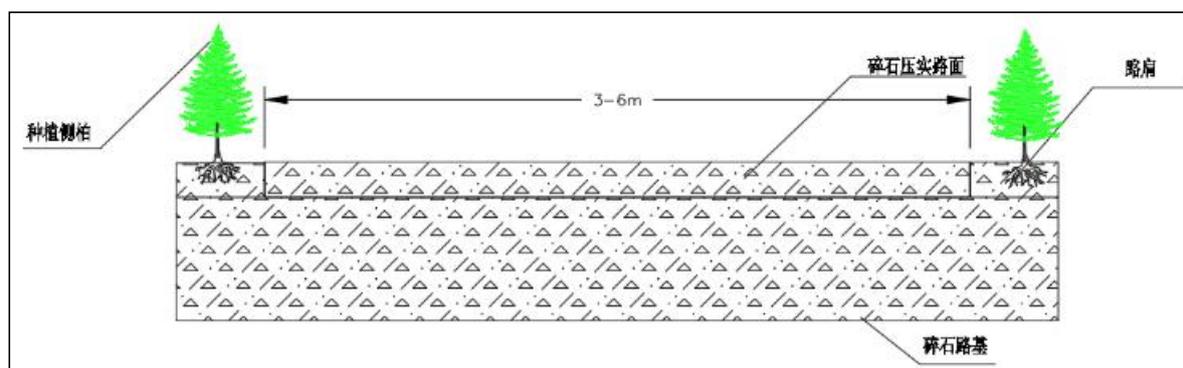


图 5-21 道路两侧植树示意图

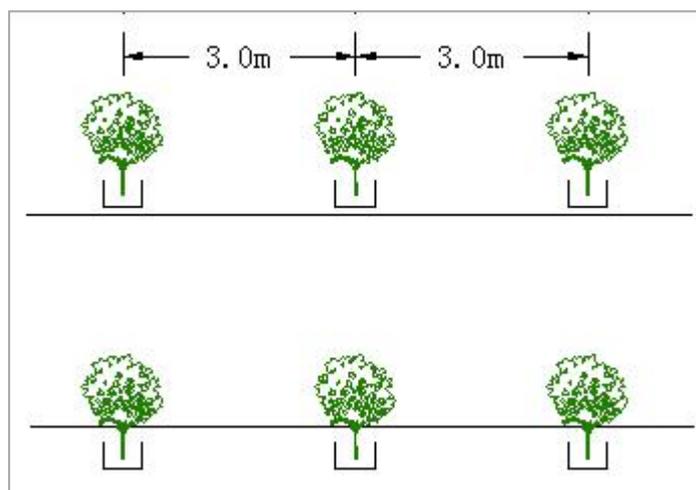


图 5-22 道路两侧植树断面图

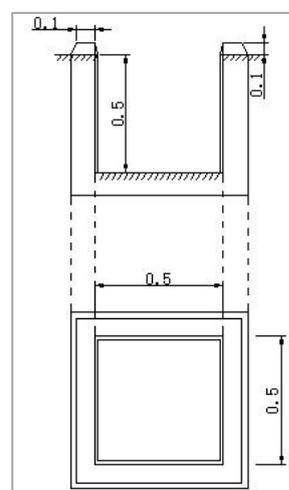


图 5-23 方形坑剖面示意图

②土壤培肥工程

对树穴按 0.05kg/个增施有机肥培肥土壤。

③设计工程量

经测算：道路两侧方形坑种植侧柏 2120 株，覆土 176.6m³，施肥 106kg。

表 5-12 矿区道路工程量

项目名称	工程量计算	工程量
侧柏	道路总长 2120m，道路两侧种树，间距 2m	2120 株
覆土	穴栽种植：2120 株×0.125m ³ /株	176.6m ³
施肥	2120 株×0.05kg/株	106kg

（四）土地复垦监测工程

1、土地复垦监测措施

土地复垦监测内容主要包括地表地貌状况监测、土地损毁监测和复垦效果监测。结合土地破坏预测结果，合理布置地表监测点，根据复垦工程设计，监测复垦结果，实施合理的管护、调整复垦措施。监测工程设计具体安排如下。

（1）复垦区原地貌地表状况监测

①由于地下开采可能会造成地面塌陷及地裂缝等地形变化，而且采矿的进行是不断变化的，因此开采前对原始的地形进行监测。以便后期进行对比；

②保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比研究；

③监测土壤类型及土壤的各种理化性质等信息，尤其是土壤的 pH 值；

④采集采矿前或生产过程中需要迁移的村庄及居民的各种信息；

⑤采集复垦区占用的耕地情况和地籍情况，为占补平衡提供依据。

（2）土地损毁监测

土地损毁包括土地挖损、压占等损毁类型，本方案主要对压占、挖损损毁土地的情况进行监测。挖损损毁土地监测主要是对工业场地、露天采场、排土场及废石堆的挖损、压占土地进行监测，设计在采用地表巡视法进行监测。压占损毁土地监测主要是对工业场地、露天采场、排土场及废石堆的挖损、压占土地进行监测，记录压占标高等基本信息。

（3）复垦效果监测

本方案土地复垦效果监测主要是土壤质量监测和复垦配套设施监测等复垦效果指标。土地复垦效果监测设置专门的监测人员，记录土地复垦各项措施的效果，为实

施管护措施、调整复垦措施设计提供依据。

2、土地复垦监测的方法及站点布设

本方案监测内容主要包括地表地貌状况监测、土地损毁监测和复垦效果监测。结合土地破坏预测结果，合理布置地表监测点，设置专门的监测人员，记录土地复垦各项措施的效果，为实施管护措施、调整复垦措施设计提供依据。

(1) 复垦区原地貌地表状况监测对工业场地地表高程进行测定并保留信息，其他可以参考土地利用现状图、地形图及土壤质地和土地权属调查结果。

(2) 本项目土地损毁监测主要对挖损、压占和污染情况进行监测。挖损损毁设计在采用地表巡视法进行监测，监测频率为每季度一次。压占损毁监测主要是记录露天采场、废石场、排土场和工业场地压占情况，设计布置 10 个监测点，每季度记录一次。监测期共计 10.03 年。

(3) 复垦效果监测主要是土壤质量监测、复垦植被监测等复垦效果指标。本方案土地质量监测分两个阶段进行。第一阶段在复垦工程完成后监测，第二阶段在复垦工程完成后第三年进行监测，监测方法采用随机抽样法。第一阶段监测频率为每年一次，监测次数为 2 次。第二阶段监测频率为每年一次，监测次数为 1 次。复垦植被监测主要是林地植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，草地植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为随机抽样型，复垦工程竣工后每年监测一次，监测次数为 3 次。复垦农村道路每年监测一次，监测次数 3 次。复垦效果监测时间为 3.0 年。

3、土地复垦管护

本方案土地复垦管护对象为复垦的林地区域，管护措施主要包括灌溉养护、中耕除草、追肥、病虫害防治和培土补植等。本方案土地复垦管护期限为 3.0a，具体管护措施工程设计如下：

① 灌溉养护：栽后浇水 1 次；一周后第 2 次，有条件的地方 3 周后浇第 3 次浇水。浇水来源可使用周边常年性流水。

② 中耕除草：植后 2 年内，每年进行中耕除草，在 5 月中旬和 8 月中旬为宜。

③ 追肥：一年追肥一次，以 N、P 肥为主，林地追肥量为 0.1kg/株。

④ 病虫害防治：每年 1 次，或因具体情况而采取相应的措施。

⑤ 培土补植：对于在坡度大、土壤易冲蚀的坡面复垦的植被，暴雨后认真检查，尽快恢复原有平整的坡面，培土后压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水

冲刷等客观原因，导致部分植物死亡时，应及时补植。

4、土地复垦监测工程量

矿区的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和复垦植被监测。监测措施具体工程量如下：

1) 土地损毁监测

表 5-13 土地损毁监测测算表

区域名称	监测项目	监测点 (个)	监测次数 (次/a)	监测期限 (a)	监测次数 (次)	合计
露天采场	挖损监测	2	4	10.03	80	400
工业场地	压占监测	2	4	10.03	80	
排土场	压占监测	3	4	10.03	120	
废石堆	压占监测	3	4	10.03	120	

2) 复垦效果监测

表 5-14 复垦效果监测汇总表

监测项目	总监测次数
土壤质量监测	3
复垦植被监测	3
复垦配套设施监测	3

2、土地复垦管护工程量

本方案植被管护对象为复垦的林地，总面积为 14.6887hm²，管护周期为 3.0a，管护总工程量为 44.0601a · hm²。

(五) 矿山土地复垦治理工程量统计汇总

矿山土地复垦工程量汇总情况见表 5-15。

表 5-15 矿山地土地复垦工程工作量表

序号	项目名称	单位	工程量
二	矿山土地复垦治理工程		
(一)	土壤剥覆工程		
1	表土剥离	m ³	9563.8
2	表土覆盖	m ³	61885.6
3	购土	m ³	52321.8
(二)	生物化学工程		
1	施肥	kg	24789.6
(三)	植被重建工程		

序号	项目名称	单位	工程量
1	植树（侧柏）	株	32977
2	植树（爬山虎）	株	4613
3	撒播草籽	hm ²	12.34
(四)	整理工程		
1	道路整平	m ²	17430
2	坡面整理	m ²	43791
(五)	土地复垦监测和管护		
1	土地复垦监测		
①	土地损毁监测	点次	400
2	复垦效果监测		
①	土壤质量监测	次	3
②	复垦植被监测	次	3
③	复垦配套设施监测	次	3
3	土地复垦管护		
①	管护工程量	hm ²	44.0601

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) 总体工作目标

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“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”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

(二) 总体工作量

本次治理工程主要分为地质环境治理工程和土地复垦工程，总体工作量见表 6-1。

表 6-1 总体工作量表

序号	项目名称	单位	工程量
一	矿山地质环境治理工程		
(一)	土壤重构工程		
1	场地平整	m ²	14108
2	拆除建筑物	m ²	7100
3	覆渣	m ³	29998.5
(二)	坡面整理工程		
1	削放坡工程	m ³	4800
2	坡面整理工程	m ²	43791
(三)	挡渣墙、排水渠工程	m	604
1	M10 浆砌石	m ³	1897.5
2	挖方	m ³	2346
3	填方	m ³	1256.4
4	砂浆抹面	m ³	36
5	PVC 管	m	324
6	伸缩缝	m ²	241.4

(四)	平台浆砌石保水挡墙工程		
1	M10 浆砌石	m ³	2306.25
2	砂浆抹面	m ³	461.25
3	伸缩缝	m ²	115.31
(五)	道路工程		
1	碎石土压实	m ²	17430
(六)	矿山地质环境监测		
1	地质灾害监测		
①	人工巡查	人次	85
2	含水层监测		
①	水位监测	点次	170
②	水质监测	点次	24
1	地形地貌景观监测		
①	地形地貌景观破坏监测	次	28
(七)	地质灾害安全警示牌		
	警示牌	个	4
二	矿山土地复垦治理工程		
(一)	土壤剥覆工程		
1	表土剥离	m ³	9563.8
2	表土覆盖	m ³	61885.6
3	购土	m ³	52321.8
(二)	生物化学工程		
1	施肥	kg	24789.6
(三)	植被重建工程		
1	植树(侧柏)	株	32977
2	植树(爬山虎)	株	4613
3	撒播草籽	hm ²	12.34
(四)	整理工程		
1	道路整平	m ²	17430
2	坡面整理	m ²	43791
(五)	土地复垦监测和管护		
1	土地复垦监测		
①	土地损毁监测	点次	400
2	复垦效果监测		
①	土壤质量监测	次	3
②	复垦植被监测	次	3
③	复垦配套设施监测	次	3
3	土地复垦管护		
①	管护工程量	hm ²	44.0601

(三) 总体部署

按照“谁引发、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，韭菜沟矿区饰面用花岗岩

矿矿山地质环境保护与土地复垦方案由河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿区全权负责并组织实施。

1、结合本地特点针对不同治理复垦区的地质环境问题及土地损毁的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理部署保护工程、治理工程、复垦工程、监测管护工程及实施顺序；

2、治理工程措施的部署要与当地规划相符合；

3、在韭菜沟饰面用花岗岩矿矿区成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理；该专职机构应对《方案》的实施进行监督、指导和检查，保证《方案》落到实处并发挥积极作用。

4、建立工程措施、生物措施和复垦措施相结合的地质环境保护与土地复垦体系。

二、阶段实施计划

根据矿山开发利用方案，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将评估区划分为近期和中远期恢复治理两个规划阶段。很多治理措施贯穿于整个矿山生产过程，阶段划分只是相对的。根据矿山开发利用方案，韭菜沟饰面用花岗岩矿剩余开采期 6.03 年，加上后续治理复垦期 1 年、监测管护期 3 年，共计 10.03 年（2020 年 10 月至 2030 年 10 月）。划分为两个实施阶段：近期和中远期。其中近期为 5 年，自 2020 年 10 月至 2025 年 9 月；中远期为 5.03 年，自 2026 年 10 月至 2030 年 10 月。

1、近期实施阶段（2020 年 10 月至 2025 年 9 月）

（1）针对矿山开采可能引发的地质灾害修建防治工程，主要为拦渣墙；

（2）初步建立矿山地质环境监测系统，定期对地质灾害、含水层、地形地貌和水土环境、土地损毁程度进行监测，建立矿山地质环境预警机制，减少矿山地质环境问题的危害。

2、中远期实施阶段（2025 年 10 月至 2030 年 10 月）

（1）进一步对可能引发、遭受的地质灾害采取防治措施；

（2）对复垦区全面进行建筑物拆除、平台围挡工程、覆土、植被恢复工程；

（3）矿区道路进行复垦为农用道路；

（4）完善矿山地质环境监测系统，定期对地下水位及水质、地形地貌景观及水土环境等进行监测，对突发性的地质环境问题要及时上报并作出妥善处理；

(5) 对复垦效果进行监测、管护。

三、年度工作安排

年度工作安排见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理与土地复垦工程年度工作安排表

治理年度	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程
2020 年	①建立矿山地质环境监测系统；崩塌、滑坡、泥石流监测 4 点·次；含水层水位监测 8 点·次，水质监测 2 点·次；地形地貌景观破坏监测 1 次；地质灾害警示牌工程 4 个。	①土地损毁监测 10 点·次。
2021 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·次，水质监测 4 点·次；地形地貌景观破坏监测 4 次。 ②3 号废石堆坡脚修建挡渣墙，长度为 360m。 ③1 号、2 号排土场沟口修建排水渠，长度为 129m。	①土地损毁监测 40 点次。
2022 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·次，水质监测 4 点·次；地形地貌景观破坏监测 4 次。	①土地损毁监测 40 点次。
2023 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·次，水质监测 4 点·次；地形地貌景观破坏监测 4 次。	①土地损毁监测 40 点次。
2024 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·次，水质监测 4 点·次；地形地貌景观破坏监测 4 次。	①土地损毁监测 40 点次。
2025 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·次，水质监测 4 点·次；地形地貌景观破坏监测 4 次。	①土地损毁监测 40 点次。
2026 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·次，水质监测 4 点·次；地形地貌景观破坏监测 4 次。	①土地损毁监测 40 点次。
2027 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·次，水质监测 4 点·次；地形地貌景观破坏监测 4 次。 ②露天采场平台浆砌石保水挡墙工程：浆砌石 2306.25m ³ ，M10 砂浆抹面 461.25m ² ，伸缩缝 115.31m ² ，平台覆渣 29999.8m ³ 。 ③工业场地拆除建筑物 7100m ² ，场地平整 14108m ² 。 ④1 号、2 号排土场削坡，工程量为 4300m ³ 。 ⑤1 号、2 号、3 号废石堆坡面整理 43791m ² 。 ⑥矿山道路碎石土压实 17430m ² 。	① 植被恢复工程：表土剥离 9563.8m ³ ，表土覆盖 61885.6m ³ ；种植侧柏 32977 株、爬山虎 4613 株、撒播草籽 12.34hm ² ；施肥 24789.6kg。②土地损毁监测 40 点次。
2028 年		①土地复垦监测：土地损毁监测 40 次，土壤质量监测 1 次，复垦植被监测 1 次，复垦配套设施监测 1 次；②土地复垦管护：管护人员 9 人·月，管护面积 14.6887hm ² 。
2029 年		①土地复垦监测：土地损毁监测 40 次，土壤质量监测 1 次，复垦植被监测 1 次，复垦配套设施监测 1 次；②土地复垦管护：管护人员 9 人·月，管护面积 14.6887hm ² 。
2030 年		①土地复垦监测：土地损毁监测 30 次，土壤质量监测 1 次，复垦植被监测 1 次，复垦配套设施监测 1 次；②土地复垦管护：管护人员 9 人·月，管护面积 14.6887hm ² 。

第七章 经费预算与进度安排

一、经费预算依据

(一) 编制原则

(1) 合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，概算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

(2) 一致性原则

概算范围与项目建设方案年涉及的范围，所确定的各项工程内容相一致。

(3) 真实性原则

项目概算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

(4) 时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

(5) 变动性原则

项目概算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人、材、机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦概算应以当时的标准和水平编制，并计入涨价预备费。

(6) 科学性原则

进行项目概算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

(7) 行业差别性原则

土地复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目概算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

（二）编制依据

- （1）《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号，2011 年 3 月）；
- （2）《土地复垦条例实施办法》国土资源部（2012 年 12 月）；
- （3）《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- （4）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- （5）《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）；
- （6）《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）；
- （7）《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）《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）；
- （9）《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- （10）“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；
- （11）河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80 号）；
- （12）《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）；
- （13）河南省建筑工程标准定额站发布 2019 年 7-12 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的通知（豫建标定〔2019〕50）；
- （14）《三门峡市工程标准造价信息（2020 年第 3 期）》；
- （15）当地材料市场价格。

（三）矿山地质环境保护治理经费构成

1、矿山地质环境保护治理工程费用构成

- （1）工程施工费、监测费、设备购置费、其他费用、不可预见费。

(2) 前期工作费(包含项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、招标代理费)、工程监理费、竣工验收费(工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费)、业主管理费。

(3) 只预算静态费用。

2、土地复垦费用构成

(1) 工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、预备费(含基本预备费、风险金、价差预备费)。

(2) 前期工作费(土地与生态现状调查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、招标代理费)、工程监理费、竣工验收费(工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地评估与登记费、标记设定费)、业主管理费。

(四) 经费预算编制方法说明

1、矿山地质环境保护治理经费预算编制方法说明

本预算采用单价法逐项计算,分级汇总的计算方法。

预算汇总表中各工程手段由预算表中相应工程手段汇总编制而成。

预算表内容主要由设立警示牌、修建挡土墙、地裂缝回填、房屋拆除及斜井、平硐口封堵等组成。

逐项计算是对工作项目中所列的各项任务和工作量,按规定的方法和公式计算总预算和财政预算。计算公式是:

预算费用=费用标准×工作量×(地区调整系数或调整参数)

分级汇总是先按工作项目进行汇总,然后计算项目总预算,工作项目费用预算等于工作项目中各单项预算之和。

工作项目预算=∑单项费用

项目费用总预算等于各单项预算之和

项目费用总预算=∑工作项目预算

1) 人工预算单价

目前,《河南省土地开发整理项目预算定额标准》确定的人工费预算单价(甲类工 90 元/工日;乙类工 75 元/工日)。

表 7-1 甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	51.94
2	辅助工资	以下四项之和	7.46
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	1.60
3	工资附加费	以下七项之和	30.60
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	8.32
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.19
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	11.88
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	2.38
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.89
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.19
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	4.75
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	90.00

表 7-2 乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	45.82
2	辅助工资	以下四项之和	3.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.60
3	工资附加费	以下七项之和	25.49
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	6.93
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.99
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	9.90
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	1.98
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.74
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.99
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	3.96
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.00

2) 机械台班费计算

根据河南省财政厅河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》：

机械台班费=第一类费用+第二类费用

其中第一类费用包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费，计算时直接套用定额；第二类费用包括机械人工费和材料消耗费，据定额的材料和人工台班用量及相应单价计算。

3) 工序单价计算

根据河南省财政厅 河南省国土资源厅《土地开发整理项目预算编制暂行规定》有关规定计算。

工序单价由直接费、间接费、利润和税金组成，其中直接费由人工费、材料费、施工机械使用费、其他费用和措施费组成。

(1) 直接费

①直接工程费

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接引用《郑州市建设工程造价信息》2017年第一季度的指导价。造价信息未有的其它材料价格依据当地实际调查价格为准。机械使用费=定额机械用量×施工机械台时费单价(元/台班)

其他费用=(人工费+材料费+机械施工费)×预算费率

②措施费

措施费=直接工程费×措施费率

措施费是指为完成施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用，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。

参照《河南省土地开发整理项目预算编制暂行规定》，结合本项目土地复垦工程施工特点，措施费按直接工程费或人工费的一定比例计取，标准如下表。

表 7-3 措施费率表

序号	工程类别	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	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1.1%	0.2%	0.7%	2.03%	6.03%

序号	工程类别	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	安全文明施工费	合计
2	石方工程	2%	1%	0	0.70%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0	0.70%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	2%	1%	0	0.70%	2.03%	5.73%
5	农用井工程	3%	1%	0	0.70%	2.03%	6.73%
6	其他工程	3%	1%	0	0.70%	1.42%	6.12%
7	安装工程	1%	1%	0	0.70%	2.03%	4.73%

安全文明施工措施费。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）要求，本项目安全文明施工措施费费率为2.03%。

（2）间接费

间接费=直接费×间接费率

间接费包括企业管理费、财务费用和其他费用。按规定，根据不同的工程性质，本项目间接费石方工程取6.45%，土方工程取5.45%，砌体工程取5.45%，混凝土工程取5.45%，其它工程取5.45%。

（3）利润

利润=（直接费+间接费）*利润率，本项目利润率取3%

（4）税金

税金按直接费、间接费、利润三者之和乘以综合税率计算。根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号），税率标准按照9%计算。

4) 其他费用计算

根据河南省财政厅、河南省国土资源厅《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费五项组成。由于在本工程中没有发生拆迁补偿费，因此本预算其他费用不计取拆迁补偿费，只计取前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四项。

（1）前期工作费

A. 矿山地质环境保护治理工程的前期工作费包括：项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

B. 前期工作费取费费率

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。本项目取 0.5%。

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，按不超过工程施工费的 1% 计算。本项目取 1%。

项目勘测费：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 1.5% 计算，本项目取 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，按不超过工程施工费的 2.8% 计算，本项目取 2.8%。

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，见表 7-4 项目招标代理费计费标准。本项目计费基数 ≤ 1000 万元，项目招标代理费率取 0.5%。

表 7-4 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

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 2.4% 计算，本项目取 2.4%。

(3) 竣工验收费

A. 矿山地质环境保护治理工程的竣工验收费包括：工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费。

B. 土地复垦工程的竣工验收费包括：工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费，整理后土地评估与登记费，标识设定费。

C. 竣工验收费取费费率

工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，

见表 7-3 工程复核费计费标准。本项目计费基数 ≤ 500 万元，工程复核费费率取 0.7%。

项目工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 7-5 项目工程验收费计费标准。本项目计费基数 ≤ 500 万元，项目工程验收费费率取 1.4%。

表 7-5 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)	
			计费基数	工程复核费
1	≤ 500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	> 100000	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

表 7-6 项目工程验收费计费标准

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基数，采用差额累进法计算，见表 7-7 项目决算编制与审计费计费标准。本项目计费基数 ≤ 500 万元，项目决算编制与审计费费率取 1.0%。

表 7-7 项目决算编制与审计费计费标准

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	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

整理后土地评估与登记费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 7-8 整理后土地评估与登记费计费标准。本项目计费基数≤500 万元，整理后土地评估与登记费费率取 0.65%。

标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 7-9 标识设定费计费标准。本项目计费基数≤500 万元，标识设定费费率取 0.11%。

表 7-8 整理后土地评估与登记费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地评估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.6\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.5\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.4\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	>100000	0.3	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$

表 7-9 标识设定费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.1\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	>100000	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(4) 业主管理费

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，见表 7-10 业主管理费计费标准。本项目计费基数≤500 万元，业主管理费费率取 2.8%。

表 7-10 业主管管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管管理费
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

5) 不可预见费

不可预见费指施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化等而增加的费用。计算公式为：

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{其他费用}) \times 3\%$$

2、土地复垦经费预算编制方法说明

在计算中，费率按《河南省土地开发整理项目预算编制暂行规定》的规定计取，其中基本预备费、价差预备费按照《水土保持工程概（估）算编制规定》计取。预算单价以“元”为单位，取小数点后两位计到分，各分部分项工程总费用及费用汇总取整数计到元。

1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

包括直接工程费和措施费。

①直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、机械使用费和其它费用组成。

$$\text{人工费} = \text{工程量} \times \text{人工预算单价}$$

$$\text{材料费} = \text{工程量} \times \text{材料预算单价}$$

$$\text{机械使用费} = \text{工程量} \times \text{机械台班使用费预算单价}$$

$$\text{其它费用} = (\text{人工费} + \text{材料费} + \text{机械使用费}) \times \text{定额子目中确定费率}$$

人工费、材料费、机械使用费预算单价的确定如下：

②人工费预算单价

目前，《河南省土地开发整理项目预算定额标准》确定的人工费预算单价（甲

类工 90 元/工日；乙类工 75 元/工日）。

③材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接引用《三门峡市工程造价信息》的指导价。造价信息未有的其它材料价格依据当地实际调查价格为准。其中，按照《河南省土地开发整理项目预算编制暂行规定》规定，对本方案涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。

混凝土及砂浆单价计算按照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 年）规定的配合比材料用量计算。

④机械台班费预算单价

根据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》（试行）中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定费用。

机械使用费=一类费用+二类费用

一类费用直接采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价

⑤措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

根据《河南省土地开发整理项目预算编制暂行规定》，措施费包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全文明施工措施费。措施费率见表 7-11：

表 7-11 措施费率表

序号	工程类别	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	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0	0.70%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0	0.70%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0	0.70%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0	0.70%	2.03%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0	0.70%	1.42%	6.12%
6	其他工程	1%	1%	0	0.70%	2.03%	4.73%

7	安装工程	2%	1%	0	0.70%	2.03%	5.73%
---	------	----	----	---	-------	-------	-------

(2) 间接费

间接费=直接费×间接费率

间接费包括企业管理费、财务费用和其他费用。按规定，根据不同的工程性质，本项目间接费石方工程取 6.45%，土方工程取 5.45%，砌体工程取 5.45%，混凝土工程取 5.45%，其它工程取 5.45%。

(3) 利润

利润=(直接费+间接费)*利润率，本项目利润率取 3%。

(4) 税金

税金按直接费、间接费、利润三者之和乘以综合税率计算。根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），税率标准按照 9%计算。

2) 设备购置费

本方案无设备购置费。

3) 其它费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费等。

(1) 前期工作费

前期工作费包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费等。

①土地清查费，以工程施工费计费基数，按不超过工程施工费的 0.5%计算。

②项目可行性研究费，以工程施工费为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 7-12，各区间按内插法确定。

表 7-12 项目可行性研究费计费标准

序号	计费基数	项目可行性研究费(万元)
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

③项目勘测费，以工程施工费为计费基数，按不超过工程施工费的1.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1的调整系数）。

④项目设计及预算编制费，以工程施工费为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘1.1调整系数）见表7-13，各区间按内插法确定。

表 7-13 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数	项目设计及预算编制费（万元）
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

⑤项目招标代理费，以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表7-14。

表 7-14 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（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	$59.5 + (5000 - 3000) \times 1.5\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$89.5 + (10000 - 5000) \times 1.2\% = 65$
6	100000 以上	0.01	150000	$149.5 + (50000 - 10000) \times 1.0\% = 70$

（2）工程监理费

工程监理费费率见表7-15，各区间按内插法确定，计算基数为工程施工费。

表 7-15 工程监理费费率标准表

序号	计费基数	工程监理费（万元）
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56

序号	计费基数	工程监理费（万元）
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

竣工验收收费主要包括工程复核费、项目工程验收费、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。

①工程复核费，以工程与施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表7-16。

表7-16 工程复核费计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	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	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 434.75$
8	>100000	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

②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，见表7-17。

表7-17 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	工程复核费
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	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

③项目决算编制与审计费，以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计

算，见表 7-18。

表 7-18 项目决算编制与审计费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (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	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.6\% = 619.5$

④整理后土地重估、登记和评价费，以工程施工费为计费基数，采用采用差额定率累进法计算，见表 7-19。

表 7-19 整理后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率 (%)	算例(单位：万元)	
			计费基数	整理后土地重估、登记和评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	>100000	0.30	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.30\% = 534.75$

⑤标识设定费，以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-20。

表 7-20 标识设定费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率 (%)	算例(单位：万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	>100000	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(4) 拆迁补偿费

拆迁补偿费中拆迁工程量应本着实事求是的原则，根据实际情况如实计算；补

偿标准确定应结合项目所在地实际情况，采取适量、象征性一次补偿方式编制预算。根据本方案实际，本预算不计算拆迁补偿费。

(5) 业主管理费

以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工资收费和拆迁补偿费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，计费费率及计算实例见表 7-21。

表 7-21 业主管理费费率标准表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (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) 监测与管护费

指土地复垦方案服务期内为监测土地毁损状况及土地复垦效果所发生的各项费用，包括人工费、浇水、施肥等费用；监测费包括监测点的水准基点监测、地表变形监测、土壤质量监测、植被监测等。

(1) 土地损毁监测费

土地损毁监测费用参照《工程勘察设计收费标准》(2002 版) 预算标准，土地损毁监测费(含监测总结报告编制费)按次计费，62 元/次。

(2) 复垦效果监测费

根据类似工程实践，复垦效果监测费按下表计取。

表 7-22 监测费单价汇总表

复垦监测项目	分项	计量单位	单价 (元)
复垦效果监测	土壤质量监测	次	3000
	复垦植被监测	次	1000

(3) 复垦管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 3 年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。管护是复垦后的重要工程措施，对复垦完成的三年内进行管护，管护单价见表 7-23。

表 7-23 林草地管护费单价表

元/hm²·a

序号	名称		单位	工程量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费	甲类工	工日			
2		乙类工	工日	33	75	2475
3	材料	水	M ³	400	1.0	400
4		杀虫剂	瓶	130	20	2600
5	机械	喷灌机	台班	10	100.52	1005.2
6	其他费用		%	10		648.02
7	合计					7128.22

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、设备费和其他费用之和的 3% 计取。

(2) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目为地下开采矿山，风险金按照工程施工费、设备费和其他费用之和的 2% 计取。

(3) 价差预备费

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价上涨指数 (r) 计算，若每年的静态投资费为 a₁、a₂、a₃……a_n (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i：

$$W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1]$$

综合考虑银行存款利率、物价上涨指数等因素，本方案取物价上涨指数 r 为 5.5%。

二、矿山地质环境治理工程经费预算

(一) 总工程量与投资预算

1、总工作量

矿山地质环境治理工程总工程量见 7-24 表。

表 7-24 矿山地质环境治理总工程量

序号	项目名称	单位	工程量
一	矿山地质环境治理工程		
(一)	土壤重构工程		
1	场地平整	m ²	14108
2	拆除建筑物	m ²	7100
3	覆渣	m ³	29998.5
(二)	坡面整理工程		
1	削放坡工程	m ³	4800
2	坡面整理工程	m ²	43791
(三)	挡渣墙、排水渠工程	m	604
1	M10 浆砌石	m ³	1897.5
2	挖方	m ³	2346
3	填方	m ³	1256.4
4	砂浆抹面	m ³	36
5	PVC 管	m	324
6	伸缩缝	m ²	241.4
(四)	平台浆砌石保水挡墙工程		
1	M10 浆砌石	m ³	2306.25
2	砂浆抹面	m ³	461.25
3	伸缩缝	m ²	115.31
(五)	道路工程		
1	碎石土压实	m ²	17430
(六)	矿山地质环境监测		
1	地质灾害监测		
①	人工巡查	人次	85
2	含水层监测		
①	水位监测	点次	170
②	水质监测	点次	24
1	地形地貌景观监测		
①	地形地貌景观破坏监测	次	28
(七)	地质灾害安全警示牌		
	警示牌	个	4

2、预算结果

本次矿山地质环境治理工程总经费预算为 406.54 万元，其中矿山地质环境保护与治理直接施工费用 356.45 万元，其他费用 38.25 万元，不可预见费 11.84 万元。

(见表 7-25~7-39)。

表 7-25 矿山地质环境治理投资预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	356.45	87.68
二	设备购置费		
三	其他费用	38.25	9.41
四	不可预见费	11.84	2.91
	总计	406.54	

表 7-26 矿山地质环境保护治理工程施工费(含监测费)预算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿山地质环境治理				3564519.78
(一)		土壤重构工程				671500.29
1		场地平整				22814.56
	10333	推土机平土 III类土	100m ²	141.08	161.71	22814.56
2		拆除建筑物				127126.88
	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	100m ²	71.00	1790.52	127126.88
3		覆渣				521558.85
	20306 换	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 10T	100m ³	299.99	1738.62	521558.85
(二)		坡面整理工程				457017.59
		消放坡工程				223870.70
	20057 换	坡面一般石方开挖 风钻钻孔 IX-X~换:2号岩石乳化炸药	100m ³	48.00	4663.97	223870.70
		坡面整理工程				233146.89
	10084	削放坡及找平	100m ²	437.91	532.41	233146.89
(三)		挡渣墙、排水渠工程				1254562.16
		M10 浆砌石				885199.05
	30026 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	18.98	41709.49	791437.66
	30088	人工拌制砂浆	100m ³	6.57	14260.64	93761.39
		挖方				354663.57
	20133 换	风钻钻孔基坑石方开挖 上口断面 6.0~9.0m ² V-VIII~换:2号岩石乳化炸药	100m ³	23.46	15117.80	354663.57
		填方				4500.84
	10337	原土夯实	100m ³	12.56	358.23	4500.84

7-26 工程施工费预算表

金额单位:元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		砂浆抹面				654.08
	30075 换	砌体砂浆抹面 厚 20mm 平面 ~ 换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m ²	0.36	1517.43	546.27
	30088	人工拌制砂浆	100m ³	0.01	14260.64	107.81
		PVC 管				7782.44
	50067	PVC 管道安装(密封胶接口) 公称 直径 110mm 以内	100m	3.24	2401.99	7782.44
		伸缩缝				1762.18
	40284	闭孔低发泡塑料板 平面	100m ²	2.41	729.98	1762.18
(四)		平台浆砌石保水挡墙工程				1085090.71
		M10 浆砌石				1075884.22
	30026 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m ³	23.06	41709.49	961925.22
	30088	人工拌制砂浆	100m ³	7.99	14260.64	113959.00
		砂浆抹面				8380.46
	30075 换	砌体砂浆抹面 厚 20mm 平面 ~ 换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m ²	4.61	1517.43	6999.13
	30088	人工拌制砂浆	100m ³	0.10	14260.64	1381.32
		伸缩缝				826.03
	40284	闭孔低发泡塑料板 平面	100m ²	1.15	716.35	826.03
(五)		矿山道路工程				30149.03
		路床(槽)压实				30149.03
	80001	路床(槽)压实	1000m ²	17.43	1729.72	30149.03
(六)		矿山地质环境监测				62800.00
		地质灾害监测				25500.00
		人工巡查	人次	85.00	300.00	25500.00
		含水层监测				20500.00
1		水位监测	点·次	170.00	50.00	8500.00
2		水质监测	点·次	24.00	500.00	12000.00
		地形地貌景观监测				16800.00
1		地形地貌景观破坏监测	次	28.00	600.00	16800.00
(七)		地质灾害警示牌				3400.00
		警示牌	个	4.00	850.00	3400.00
		总计				3564519.78

表 7-27 矿山地质环境保护治理其他费用预算表

金额单位:万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		18.64	48.74
1	土地清查费	$3564519.78 \times 0.5\%$		
2	项目可行性研究费	$50000/5000000; \text{Å}3564519.78$		
3	项目勘测费	$3564519.78 \times 1.65\%$	5.88	15.38
4	项目设计及预算编制费	$(140000/5000000 \times 3564519.78) \times 1.1$	10.98	28.70
5	项目招标代理费	$3564519.78 \times 0.5\%$	1.78	4.66
二	工程监理费	$120000/5000000; \text{Å}3564519.78$	8.55	22.37
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		11.05	28.89
1	工程复核费	$3564519.78 \times 0.7\%$	2.50	6.52
2	工程验收费	$3564519.78 \times 1.4\%$	4.99	13.05
3	项目决算编制与审计费	$3564519.78 \times 1.0\%$	3.56	9.32
4	整理后土地的重估、登记和评价费	$3564519.78 \times 0.65\%$		
5	标识设定费	$3564519.78 \times 0.11\%$		
五	业主管理费	$3946992.76 \times 2.8\%$		
总计			38.25	

表 7-28 矿山地质环境保护治理不可预见费预算表

金额单位:万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	356.45	0.00	38.25	394.70	3.00	11.84
总计		-	-	-	394.70	-	11.84

7-29 材料信息价格

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	备注
1	砂	m ³	70.00	180.00	
2	汽油	kg	4.00	5.00	
3	柴油	kg	4.00	4.42	
4	电	kW. h	0.83	0.83	
5	风	m ³	0.09	0.09	
6	水	m ³	5.00	5.32	
7	空心钢	kg	5.00	5.00	
8	块石	m ³	60.00	160.00	
9	密封胶	kg	40.00	40.00	
10	水泥 32.5	kg	0.30	0.30	
11	2号岩石乳化炸药	kg	14.00	14.00	
12	导电线	m	1.00	1.00	
13	电雷管	个	5.00	5.00	
14	合金钻头	个	15.00	15.00	
15	闭孔低发泡泡沫塑料板	m ²			

7-30 机械台班预算单价计算表

编号	机械名称及规格	台班费 (元/台 班)	一类费用 小计(元)	二类费用												
				二类费 小计(元)	人工费		汽油		柴油		电		水		风	
					数量 (工日)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kW. h)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)
1001	单斗挖掘机 电 动 斗容 2m³	1087.75	545.09	542.66	2.00	90.00					435.00	0.83				
1010	单斗挖掘机 液 压 斗容 1m³	901.76	433.76	468.00	2.00	90.00			72.00	4.00						
1017	推土机 功率 40~55kw	418.23	78.23	340.00	2.00	90.00			40.00	4.00						
1019	推土机 功率 74kw	624.08	224.08	400.00	2.00	90.00			55.00	4.00						
1044	压路机 内燃 重 量 12~15t	384.23	80.23	304.00	2.00	90.00			31.00	4.00						
1045	蛙式打夯机 功 率 2.8kw	202.11	7.10	195.01	2.00	90.00					18.00	0.83				
1047	风钻 手持式	88.63	11.58	71.55											795.00	0.09
4004	载重汽车 汽油 型 载重量 5t	297.84	87.84	210.00	1.00	90.00	30.00	4.00								
4013	自卸汽车 柴油 型 载重量 10t	628.81	236.81	392.00	2.00	90.00			53.00	4.00						
4040	双胶轮车	3.15	3.15													

7-31 混凝土及砂浆单价计算表

编号	混凝土强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		砂		碎(卵)石		水		外加剂		单价 (元/m ³)
				数量 (kg)	金额 (元)	数量 (m ³)	金额 (元)	数量 (m ³)	金额 (元)	数量 (m ³)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	
1	砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	32.5	M10 ?	305.00	0.30	1.10	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169.42

7-32-1 单价分析表

定额编号: 10333

工作内容: 推平土料。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				132.73
(一)	直接工程费				125.54
1	人工费				15.00
	乙类工	工日	0.2	75.00	15.00
2	材料费				
3	机械费				104.56
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.25	418.23	104.56
4	其他费用	%	5.0	119.56	5.98
(二)	措施费	%	5.73	125.54	7.19
二	间接费	%	5.45	132.73	7.23
三	利润	%	3.00	139.96	4.20
四	材料价差				4.20
	柴油	kg	10.00	0.42	4.20
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	148.36	13.35
合计					161.71

7-32-2 单价分析表

定额编号: 100119 换

工作内容:

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1485.12
(一)	直接工程费				1404.64
1	人工费				480.00
	甲类工	工日	2	90.00	180.00
	乙类工	工日	4	75.00	300.00
2	材料费				
3	机械费				883.72

	单斗挖掘机 液压 斗容 1m³	台班	0.98	901.76	883.72
4	其他费用	%	3.0	1363.72	40.91
(二)	措施费	%	5.73	1404.64	80.49
二	间接费	%	5.45	1485.12	80.94
三	利润	%	3.00	1566.06	46.98
四	材料价差				29.64
	柴油	kg	70.56	0.42	29.64
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1642.68	147.84
合计					1790.52

7-32-3 单价分析表

定额编号: 20306 换

工作内容: 装、运、卸、空回等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1426.44
(一)	直接工程费				1349.13
1	人工费				114.00
	甲类工	工日	0.1	90.00	9.00
	乙类工	工日	1.4	75.00	105.00
2	材料费				
3	机械费				1199.66
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m³	台班	0.3	1087.75	326.32
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	624.08	93.61
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	1.24	628.81	779.72
4	其他费用	%	2.7	1313.66	35.47
(二)	措施费	%	5.73	1349.13	77.31
二	间接费	%	6.45	1426.44	92.01
三	利润	%	3.00	1518.44	45.55
四	材料价差				31.07
	柴油	kg	73.97	0.42	31.07
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1595.06	143.56
合计					1738.62

7-32-4 单价分析表

定额编号: 20057 换

工作内容: 风(电)钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3897.06
(一)	直接工程费				3685.86
1	人工费				2424.00
	甲类工	工日	1.6	90.00	144.00
	乙类工	工日	30.4	75.00	2280.00
2	材料费				945.62
	合金钻头	个	1.63	15.00	24.45
	空心钢	kg	0.87	5.00	4.35
	2号岩石乳化炸药	kg	36.38	14.00	509.32
	电雷管	个	50.5	5.00	252.50
	导电线	m	155	1.00	155.00
3	机械费				233.37
	风钻 手持式	台班	1.55	88.63	137.38
	修钎设备	台班	0.07	520.40	36.43
	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.2	297.84	59.57
4	其他费用	%	2.3	3602.99	82.87
(二)	措施费	%	5.73	3685.86	211.20
二	间接费	%	6.45	3897.06	251.36
三	利润	%	3.00	4148.42	124.45
四	材料价差				6.00
	汽油	kg	6.00	1.00	6.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	4278.87	385.10
合计					4663.97

7-32-5 单价分析表

定额编号: 10084

1. 清理表土包括清除采石场、建基面、施工场地等处草皮表土, 并运 20m 以内距离。

工作内容: 2. 削放坡及找平包括厚度在 30cm 以内的挖土, 20m 以内基本运距的运填及削坡找平。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				449.71
(一)	直接工程费				425.34
1	人工费				417.00
	甲类工	工日	0.3	90.00	27.00
	乙类工	工日	5.2	75.00	390.00
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	2.0	417.00	8.34
(二)	措施费	%	5.73	425.34	24.37
二	间接费	%	5.45	449.71	24.51
三	利润	%	3.00	474.22	14.23
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	488.45	43.96
合计					532.41

7-32-6 单价分析表

定额编号: 30026 换

工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				21427.30
(一)	直接工程费				20266.06
1	人工费				7815.00
	甲类工	工日	3.5	90.00	315.00
	乙类工	工日	100	75.00	7500.00
2	材料费				12350.23
	块石	m ³	108	60.00	6480.00
	砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	m ³	34.65	169.42	5870.23
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	20165.23	100.83

(二)	措施费	%	5.73	20266.06	1161.25
二	间接费	%	5.45	21427.30	1167.79
三	利润	%	3.00	22595.09	677.85
四	材料价差				14992.65
	块石	m ³	108.00	100.00	10800.00
	砂	m ³	38.12	110.00	4192.65
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	38265.59	3443.90
合计					41709.49

7-32-7 单价分析表

定额编号： 30088

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(元)	合价(元)
一	直接费				12045.61
(一)	直接工程费				11392.80
1	人工费				11280.00
	甲类工	工日	12	90.00	1080.00
	乙类工	工日	136	75.00	10200.00
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	1.0	11280.00	112.80
(二)	措施费	%	5.73	11392.80	652.81
二	间接费	%	5.45	12045.61	656.49
三	利润	%	3.00	12702.09	381.06
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	13083.16	1177.48
合计					14260.64

7-32-8 单价分析表

定额编号: 20133 换

工作内容: 风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				12644.20
(一)	直接工程费				11958.95
1	人工费				6885.00
	甲类工	工日	4.5	90.00	405.00
	乙类工	工日	86.4	75.00	6480.00
2	材料费				3988.89
	合金钻头	个	5.72	15.00	85.80
	空心钢	kg	2.65	5.00	13.25
	2号岩石乳化炸药	kg	157.55	14.00	2205.70
	电雷管	个	242.91	5.00	1214.55
	导电线	m	469.59	1.00	469.59
3	机械费				669.50
	风钻 手持式	台班	5.59	88.63	495.44
	修钎设备	台班	0.22	520.40	114.49
	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.2	297.84	59.57
4	其他费用	%	3.6	11543.39	415.56
(二)	措施费	%	5.73	11958.95	685.25
二	间接费	%	6.45	12644.20	815.55
三	利润	%	3.00	13459.75	403.79
四	材料价差				6.00
	汽油	kg	6.00	1.00	6.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	13869.54	1248.26
合计					15117.80

7-32-9 单价分析表

定额编号: 10337

工作内容: 碎土、平土、洒水、夯实。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				302.59
(一)	直接工程费				286.19
1	人工费				129.00
	甲类工	工日	0.1	90.00	9.00
	乙类工	工日	1.6	75.00	120.00
2	材料费				
3	机械费				151.58
	蛙式打夯机 功率 2.8kw	台班	0.75	202.11	151.58
4	其他费用	%	2.0	280.58	5.61
(二)	措施费	%	5.73	286.19	16.40
二	间接费	%	5.45	302.59	16.49
三	利润	%	3.00	319.08	9.57
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	328.65	29.58
	合计				358.23

7-32-10 单价分析表

定额编号: 30075 换

工作内容: 清洗表面、抹灰、压光。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1047.78
(一)	直接工程费				991.00
1	人工费				604.50
	甲类工	工日	0.3	90.00	27.00
	乙类工	工日	7.7	75.00	577.50
2	材料费				355.77
	砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	m ³	2.1	169.42	355.77

3	机械费				
4	其他费用	%	3.2	960.27	30.73
(二)	措施费	%	5.73	991.00	56.78
二	间接费	%	5.45	1047.78	57.10
三	利润	%	3.00	1104.89	33.15
四	材料价差				254.10
	砂	m ³	2.31	110.00	254.10
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1392.14	125.29

7-32-11 单价分析表

定额编号： 50067

工作内容： 切管、对口、粘接、管道田间运输与安装、灌水试验等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2028.90
(一)	直接工程费				1918.94
1	人工费				48.00
	甲类工	工日	0.2	90.00	18.00
	乙类工	工日	0.4	75.00	30.00
2	材料费				28.80
	密封胶	kg	0.72	40.00	28.80
3	机械费				
4	其他费用	%	8.0	76.80	6.14
(二)	措施费	%	5.73	1918.94	109.96
二	间接费	%	5.45	2028.90	110.58
三	利润	%	3.00	2139.47	64.18
四	材料价差				
五	未计价材料费				
	PVC 管道 $\phi 90\sim 110\text{mm}$	m	102.00	18.00	1836.00
六	税金	%	9.000	2203.66	198.33
合计					2401.99

7-32-12 单价分析表

定额编号: 40284

工作内容: 低发泡沫塑料板:切割、安装、固定。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				610.81
(一)	直接工程费				572.29
1	人工费				568.50
	甲类工	工日	2.9	90.00	261.00
	乙类工	工日	4.1	75.00	307.50
2	材料费				
	闭孔低发泡沫塑料板	m ²	102		
3	机械费				0.95
	双胶轮车	台班	0.3	3.15	0.95
4	其他费用	%	0.5	569.45	2.85
(二)	措施费	%	6.73	572.29	38.52
二	间接费	%	6.45	610.81	39.40
三	利润	%	3.00	650.20	19.51
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	669.71	60.27
	合计				729.98

7-32-13 单价分析表

定额编号: 40284

工作内容: 低发泡沫塑料板:切割、安装、固定。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				605.08
(一)	直接工程费				572.29
1	人工费				568.50
	甲类工	工日	2.9	90.00	261.00
	乙类工	工日	4.1	75.00	307.50
2	材料费				
	闭孔低发泡沫塑料板	m ²	102		

3	机械费				0.95
	双胶轮车	台班	0.3	3.15	0.95
4	其他费用	%	0.5	569.45	2.85
(二)	措施费	%	5.73	572.29	32.79
二	间接费	%	5.45	605.08	32.98
三	利润	%	3.00	638.06	19.14
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	657.20	59.15
合计					716.35

7-32-14 单价分析表

定额编号： 80001

工作内容： 放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到之处。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1426.33
(一)	直接工程费				1349.03
1	人工费				274.50
	甲类工	工日	0.3	90.00	27.00
	乙类工	工日	3.3	75.00	247.50
2	材料费				
3	机械费				1061.17
	压路机 内燃 重量 12~15t	台班	1.3	384.23	499.50
	推土机 功率 74kw	台班	0.9	624.08	561.67
4	其他费用	%	1.0	1335.67	13.36
(二)	措施费	%	5.73	1349.03	77.30
二	间接费	%	5.45	1426.33	77.73
三	利润	%	3.00	1504.06	45.12
四	材料价差				37.72
	柴油	kg	89.80	0.42	37.72
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1586.90	142.82
合计					1729.72

(二) 单项工程量与投资预算

1、土壤重构工程量投资预算

7-33 土壤重构工程量与费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价 (元)	费用 (元)
土壤重构	场地平整	100m ²	141.08	161.71	22814.56
	拆除建筑物	100m ²	71.00	1790.52	127126.88
	覆渣	100m ³	299.99	1738.62	521558.85

2、坡面整理工程量投资预算

7-34 坡面整理工程量与费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价 (元)	费用 (元)
坡面整理	消放坡工程	100m ³	48.00	4663.97	223870.70
	坡面整理工程	100m ²	437.91	532.41	233146.89

3、挡渣墙与排水渠工程量投资预算

7-35 挡渣墙、排水渠工程量与费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价 (元)	费用 (元)
挡土墙、 排水渠	M10 浆砌石	100m ³	18.98	41709.49	791437.66
	人工拌制砂浆	100m ³	6.57	14260.64	93761.39
	挖方	100m ³	23.46	15117.80	354663.57
	填方	100m ²	12.56	358.23	4500.84
	砂浆抹面	100m ²	0.36	1816.88	654.08
	泄水孔	10m	3.24	2401.99	7782.44
	伸缩缝	100m ²	2.41	729.98	1762.18

4、平台浆砌石保水挡墙工程量投资预算

7-36 平台浆砌石保水挡墙工程量与费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价 (元)	费用 (元)
平台浆 砌石保 水挡墙	M10 浆砌石	100m ³	23.06	46650.81	1075884.22
	砂浆抹面	100m ²	4.61	1816.9	8380.46
	伸缩缝	100m ²	1.15	716.35	826.03

5、矿山道路工程量投资预算

7-37 矿山道路工程量与费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价 (元)	费用 (元)
矿山道路	路床 (槽) 压实	1000m ²	17.43	1729.72	30149.03

6、矿山地质环境监测工程量投资预算

7-38 地质灾害监测工程量费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价（元）	费用（元）
地质灾害监测	崩塌、滑坡、泥石流监测点	点·次	85.00	300.00	25500.00
含水层监测	水位监测	点·次	170.00	50.00	8500.00
	水质监测	点·次	24.00	500.00	12000.00
地形地貌景观监测	地形地貌景观监测	次	28.00	600.00	16800.00

7、地质灾害安全警示工程量投资预算

7-39 地质灾害隐患点警示工程量费用表

工程	单位	工程量	单价（元）	费用（元）
警示牌	个	4.00	850.00	3400.00

三、土地复垦工程经费预算

（一）总工程量与投资预算

1、总工作量

土地复垦总工程量见 7-40 表。

表 7-40 土地复垦总工程量

序号	项目名称	单位	工程量
一	矿山土地复垦治理工程		
(一)	土壤剥覆工程		
1	表土剥离	m ³	9563.8
2	表土覆盖	m ³	61885.6
3	购土	m ³	52321.8
(二)	生物化学工程		
1	施肥	kg	24789.6
(三)	植被重建工程		
1	植树（侧柏）	株	32977
2	植树（爬山虎）	株	4613
3	撒播草籽	hm ²	12.34
(四)	整理工程		
1	道路整平	m ²	17430
2	坡面整理	m ²	43791
(五)	土地复垦监测和管护		
1	土地复垦监测		

序号	项目名称	单位	工程量
①	土地损毁监测	点次	400
2	复垦效果监测		
①	土壤质量监测	次	3
②	复垦植被监测	次	3
③	复垦配套设施监测	次	3
3	土地复垦管护		
①	管护工程量	hm ²	44.0601

2、投资预算

确定复垦责任范围内土地面积共计 14.6887hm²，复垦土地面积 14.6887hm²。土地复垦动态总投资 357.04 万元，平均投资 16204.75 元/亩。其中工程施工费 175.00 万元，其他费用 18.19 万元，监测与管护费 36.03 万元，预备费 123.56 万元；静态投资总计 241.81 万元，平均投资 10974.88 元/亩（见表 7-41）。

表 7-41 土地复垦投资预算总表

序号	项目名称	预算金额（万元）	占总投资 (%)
一	工程施工费	175.00	49.02
二	设备购置费	0.00	0.00
三	其他费用	20.98	5.88
四	复垦监测与管护费	36.03	10.09
1	监测费	5.18	1.45
2	管护费	30.85	8.64
五	预备费	125.03	35.02
1	基本预备费	5.88	1.65
2	风险金	3.92	1.10
3	价差预备费	115.23	32.27
六	静态投资	241.81	67.73
七	动态投资	357.04	

表 7-40 工程施工费预算表

金额单位:元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿山土地复垦				1750043.07
(一)		土壤剥覆工程				1084852.34
1		表土剥离				23074.20
	10200 换	挖掘机挖土 III类土~单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	100m ³	95.64	241.27	23074.20
2		表土覆盖				643203.74
	10228 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运一、二类土 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 10T	100m ³	618.86	1039.34	643203.74
3		购土				418574.40
		购土	100m ³	523.22	800.00	418574.40
(二)		生物化学工程				49579.20
		施有机肥	kg	24789.60	2.00	49579.20
(三)		植被重建工程				615611.53
1		种植侧柏				592602.81
	90002 换	栽植乔木 土球直径 300mm 以内~III类土 换:侧柏	100 株	329.77	1797.02	592602.81
2		种植爬山虎				19737.05
	90020 换	栽植灌木 冠丛高在 0.2m 以内~III类土	100 株	46.13	427.86	19737.05
3		种草				3271.67
	90030 换	撒播 不覆土~III类土	hm ²	12.34	265.09	3271.67
总计						1750043.07

表 7-41 其他费用预算表

金额单位:万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		10.03	47.79
1	土地清查费	$1750043.07 \times 0.5\%$	0.88	4.17
2	项目可行性研究费	$50000/5000000; \hat{A}1750043.07$		
3	项目勘测费	$1750043.07 \times 1.65\%$	2.89	13.76
4	项目设计及预算编制费	$(140000/5000000 \times 1750043.07) \times 1.1$	5.39	25.69

5	项目招标代理费	$1750043.07 \times 0.5\%$	0.88	4.17
二	工程监理费	$120000/5000000i$ $\dot{A}1750043.07$	4.20	20.02
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		6.76	32.19
1	工程复核费	$1750043.07 \times 0.7\%$	1.23	5.84
2	工程验收费	$1750043.07 \times 1.4\%$	2.45	11.68
3	项目决算编制与审计费	$1750043.07 \times 1.0\%$	1.75	8.34
4	整理后土地的重估、登记和评价费	$1750043.07 \times 0.65\%$	1.14	5.42
5	标识设定费	$1750043.07 \times 0.11\%$	0.19	0.92
五	业主管理费	$1959873.24 \times 2.8\%$		
总计			20.98	

表 7-42 土地复垦动态投资预算表

序号	年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态总投资 (万元)
1	2020 年	0.06	0.00	0.06
2	2021 年	0.25	0.01	0.26
3	2022 年	0.25	0.03	0.28
4	2023 年	0.25	0.04	0.29
5	2024 年	0.25	0.06	0.31
6	2025 年	0.25	0.08	0.32
7	2026 年	0.25	0.09	0.34
8	2027 年	206.03	93.68	299.71
9	2028 年	11.43	6.11	17.54
10	2029 年	11.43	7.08	18.51
11	2030 年	11.37	8.05	19.42
合计		241.81	115.23	357.04

表 7-43 土地复垦分年度静态投资预算表

年度	工程项目	计量单位	工程量	施工单价 (元)	工程施工费(元)	其他费用(元)	监测费(元)	管护费(元)	基本预备费(元)	风险金(元)	合计(元)
2020年	土地损毁监测	点次	10.00				620.00				620.00
2021年	土地损毁监测	点次	40.00				2480.00				2480.00
2022年	土地损毁监测	点次	40.00				2480.00				2480.00
2023年	土地损毁监测	点次	40.00				2480.00				2480.00
2024年	土地损毁监测	点次	40.00				2480.00				2480.00
2025年	土地损毁监测	点次	40.00				2480.00				2480.00
2026年	土地损毁监测	点次	40.00				2480.00				2480.00
2027年	表土剥离	100m ³	95.64	241.27	23074.20	2766.27			775.21	516.81	2060320.64
	表土覆盖	100m ³	618.86	1039.34	643203.74	77110.94			21609.44	14406.29	
	购土	100m ³	523.22	800.00	418574.40	50181.09			14062.66	9375.11	
	种植侧柏	100株	329.77	1797.02	592602.81	71044.61			19909.42	13272.95	
	种植爬山虎	100株	46.13	427.86	19737.05	2366.19			663.10	442.06	
	种草	hm ²	12.34	265.09	3271.67	392.23			109.92	73.28	
	施肥	kg	24789.60	2.00	49579.20	5943.84			1665.69	1110.46	
	土地损毁监测	点次	40.00				2480.00				
2028年	土地损毁监测	点次	40.00				2480.00				114300.90
	土壤质量监测	次	1.00				3000.00				
	复垦植被监测	次	1.00				3000.00				
	复垦配套设施监测	次	1.00				3000.00				
	植被管护	hm ²	14.6887					102820.90			
2029年	土地损毁监测	点次	40.00				2480.00				114300.90
	土壤质量监测	次	1.00				3000.00				
	复垦植被监测	次	1.00				3000.00				
	复垦配套设施监测	次	1.00				3000.00				
	植被管护	hm ²	14.6887					102820.90			
2030年	土地损毁监测	点次	30.00				1860.00				113680.90
	土壤质量监测	次	1.00				3000.00				
	复垦植被监测	次	1.00				3000.00				
	复垦配套设施监测	次	1.00				3000.00				
	植被管护	hm ²	14.6887					102820.90			
合计					1750043.07	209805.16	51800.00	308462.70	58795.45	39196.96	2418103.34

7-44 机械台班预算单价计算表

编号	机械名称及规格	台班费 (元/台 班)	一类费用 小计(元)	二类费用												
				二类费 小计(元)	人工费		汽油		柴油		电		水		风	
					数量 (工日)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kW.h)	金额 (元)	数量 (m ³)	金额 (元)	数量 (m ³)	金额 (元)
1001	单斗挖掘机 电 动 斗容 2m ³	1020.51	545.09	475.42	2.00	56.38					435.00	0.83				
1004	单斗挖掘机 油 动 斗容 1m ³	764.08	363.32	400.76	2.00	56.38			72.00	4.00						
1018	推土机 功率 59kw	377.80	89.04	288.76	2.00	56.38			44.00	4.00						
4013	自卸汽车 柴油 型 载重量 10t	561.57	236.81	324.76	2.00	56.38			53.00	4.00						

7-45-1 单价分析表

定额编号: 10200 换

工作内容: 挖土、就地堆放。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				198.78
(一)	直接工程费				188.01
1	人工费				25.95
	乙类工	工日	0.6	43.25	25.95
2	材料费				
3	机械费				137.53
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.18	764.08	137.53
4	其他费用	%	15.0	163.48	24.52
(二)	措施费	%	5.73	188.01	10.77
二	间接费	%	5.45	198.78	10.83
三	利润	%	3.00	209.61	6.29
四	材料价差				5.44
	柴油	kg	12.96	0.42	5.44
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	221.34	19.92
合计					241.27

7-45-2 单价分析表

定额编号: 10228 换

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				855.98
(一)	直接工程费				809.59
1	人工费				32.87
	乙类工	工日	0.76	43.25	32.87
2	材料费				
	黏土	m ³	103		
3	机械费				739.64
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.1425	1020.51	145.42
	推土机 功率 59kw	台班	0.076	377.80	28.71

	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	1.007	561.57	565.50
4	其他费用	%	4.8	772.51	37.08
(二)	措施费	%	5.73	809.59	46.39
二	间接费	%	5.45	855.98	46.65
三	利润	%	3.00	902.63	27.08
四	材料价差				23.82
	柴油	kg	56.72	0.42	23.82
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	953.53	85.82
合计					1039.34

7-45-3 单价分析表

定额编号： 90002 换

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

工作内容： 理等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1517.90
(一)	直接工程费				1435.63
1	人工费				392.53
	甲类工	工日	0.25	56.38	14.10
	乙类工	工日	8.75	43.25	378.44
2	材料费				1035.96
	侧柏	株	102	10.00	1020.00
	水	m ³	3	5.32	15.96
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	1428.49	7.14
(二)	措施费	%	5.73	1435.63	82.26
二	间接费	%	5.45	1517.90	82.73
三	利润	%	3.00	1600.62	48.02
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1648.64	148.38
合计					1797.02

7-45-4 单价分析表

定额编号: 90020 换

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

工作内容: 理等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				361.40
(一)	直接工程费				341.81
1	人工费				115.17
	甲类工	工日	0.125	56.38	7.05
	乙类工	工日	2.5	43.25	108.13
2	材料费				225.28
	树苗	株	102	2.00	204.00
	水	m ³	4	5.32	21.28
3	机械费				
4	其他费用	%	0.4	340.45	1.36
(二)	措施费	%	5.73	341.81	19.59
二	间接费	%	5.45	361.40	19.70
三	利润	%	3.00	381.10	11.43
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	392.53	35.33
合计					427.86

7-45-5 单价分析表

定额编号: 90030 换

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				223.91
(一)	直接工程费				211.78
1	人工费				127.63
	甲类工	工日	0.25	56.38	14.10
	乙类工	工日	2.625	43.25	113.53
2	材料费				80.00
	种籽	kg	10	8.00	80.00

3	机械费				
4	其他费用	%	2.0	207.63	4.15
(二)	措施费	%	5.73	211.78	12.13
二	间接费	%	5.45	223.91	12.20
三	利润	%	3.00	236.12	7.08
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	243.20	21.89
合计					265.09

(二) 单项工程与投资预算

1、土壤剥离工程投资预算

表 7-46 土壤重构工程费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价(元)	费用(元)
土壤覆盖工程	表土剥离	100m ³	95.64	241.27	23074.20
	表土覆盖	100m ³	618.86	1039.34	643203.74
	购土	100m ³	523.22	800.00	418574.40

2、生物化学工程投资预算

表 7-47 生物化学工程费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价(元)	费用(元)
生物化学工程	施肥	kg	24789.60	2.00	49579.20

3、植被重建工程投资预算

表 7-48 植被重建工程费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价(元)	费用(元)
植被重建工程	植树(侧柏)	100株	329.77	1797.02	592602.81
	植树(爬山虎)	100株	46.13	427.86	19737.05
	撒播草籽	hm ²	12.34	265.09	3271.67

4、土地复垦监测与管护投资预算

表 7-49 土地复垦监测费用表

工程	分项工程	单位	工程量	单价(元)	费用(元)	
土地复垦 监测与管 护	土地损毁监测	压占	点·次	320	62	19840
		挖损	点·次	80	62	4960
	土壤质量监测	次	3	3000	9000	
	复垦植被监测	次	3	1000	3000	
	植被管护	hm ²	44.0601	7000	308462.70	

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本次矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 763.58 万元，其中矿山地质环境保护费用为 406.54 万元，土地复垦费用 357.04 万元（动态投资）。

表 7-50 矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成

序号	费用名称	矿山地质环境保护费用（万元）	土地复垦费用（万元）	合计（万元）
1	工程施工费	356.45	175.00	531.45
2	设备费	0	0	0
3	前期费用	18.64	10.03	28.67
4	工程监理费	8.55	4.2	12.75
5	竣工验收费	11.05	6.76	17.81
6	预备费	11.84	125.03	136.87
7	监测、管护费	0	36.03	36.03
	合计	406.54	357.04	763.58

(二) 近期年度经费安排

1、矿山地质环境保护治理工程经费进度安排

矿山地质环境保护与恢复治理是一个动态的工程，不同的治理和保护措施要根据矿山建设的不同阶段而进行施工，矿山地质环境保护措施在矿山建设过程中分年度进行。本方案矿山地质环境治理经费预算总额为 406.54 万元，其中矿山地质环境保护与治理直接施工费用 356.45 万元。矿山的生产期到 2026 年 10 月结束，2026 年 11 月至 2027 年 12 月为闭坑治理期。各年度工程量与经费安排进度见表 7-51。

表 7-51 矿山地质环境保护与恢复治理工程经费安排进度表

治理年度	矿山地质环境治理工程	经费预算(万元)
2020 年	①建立矿山地质环境监测系统；崩塌、滑坡、泥石流监测 4 点·次；含水层水位监测 8 点·次；地形地貌景观破坏监测 1 次；地质灾害警示牌工程 4 个。	0.56
2021 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·次，水质监测 4 点·次；地形地貌景观破坏监测 4 次。 ②3 号废石堆坡脚修建挡渣墙，长度为 360m。 ③1 号、2 号排土场沟口修建排水渠，长度为 129m。	126.38
2022 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·次，水质监测 4 点·次；地形地貌景观破坏监测 4 次。	0.92
2023 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次；含水层水位监测 24 点·	0.92

	次, 水质监测 4 点·次; 地形地貌景观破坏监测 4 次。	
2024 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次; 含水层水位监测 24 点·次, 水质监测 4 点·次; 地形地貌景观破坏监测 4 次。	0.92
2025 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次; 含水层水位监测 24 点·次, 水质监测 4 点·次; 地形地貌景观破坏监测 4 次。	0.92
2026 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 12 点·次; 含水层水位监测 24 点·次, 水质监测 4 点·次; 地形地貌景观破坏监测 4 次。	0.92
2027 年	①崩塌、滑坡、泥石流监测 9 点·次; 含水层水位监测 18 点·次; 地形地貌景观破坏监测 3 次。 ②露天采场平台浆砌石保水挡墙工程: 浆砌石 2306.25m ³ , M10 砂浆抹面 461.25m ² , 伸缩缝 115.31m ² , 平台覆渣 29999.8m ³ 。 ③工业场地拆除建筑物 7100m ² , 场地平整 14108m ² 。 ④1 号、2 号排土场削坡, 工程量为 4300m ³ 。 ⑤1 号、2 号、3 号废石堆坡面整理 43791m ² 。 ⑥矿山道路碎石土压实 17430m ² 。	224.92

2、土地复垦经费进度安排

本方案土地复垦动态总投资 357.04 万元, 各年度工程量与经费安排进度见表 7-52。矿山的生产期到 2026 年 10 月结束, 2026 年 11 月至 2030 年 10 月为闭坑治理与管护期。各年度工程量与经费安排进度见表 7-52。

表 7-52 矿山地质土地复垦工程经费安排进度表

治理年度	土地复垦工程	动态投资经费 预算 (万元)
2020 年	①土地损毁监测 10 点·次。	0.06
2021 年	①土地损毁监测 40 点·次。	0.26
2022 年	①土地损毁监测 40 点·次。	0.28
2023 年	①土地损毁监测 40 点·次。	0.29
2024 年	①土地损毁监测 40 点·次。	0.31
2025 年	①土地损毁监测 40 点·次。	0.32
2026 年	①土地损毁监测 40 点·次。	0.34
2027 年	①植被恢复工程: 表土剥离 9563.8m ³ , 表土覆盖 61885.6m ³ ; 种植侧柏 32977 株、爬山虎 4613 株、撒播草籽 12.34hm ² ; 施肥 24789.6kg。②土地损毁监测 40 点·次。	299.71
2028 年	①土地复垦监测: 土地损毁监测 40 次, 土壤质量监测 1 次, 复垦植被监测 1 次, 复垦配套设施监测 1 次; ②土地复垦管护: 管护人员 9 人·月, 管护面积 14.6887hm ² 。	17.54
2029 年	①土地复垦监测: 土地损毁监测 40 次, 土壤质量监测 1 次, 复垦植被监测 1 次, 复垦配套设施监测 1 次; ②土地复垦管护: 管护人员 9 人·月, 管护面积 14.6887hm ² 。	18.51
2030 年	①土地复垦监测: 土地损毁监测 30 次, 土壤质量监测 1 次, 复垦植被监测 1 次, 复垦配套设施监测 1 次; ②土地复垦管护: 管护人员 9 人·月, 管护面积 14.6887hm ² 。	19.42

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

(一) 矿山地质环境治理组织保障措施

1、切实加强领导，推进矿山地质环境保护工作

为有效开展矿山地质环境恢复治理工作，矿山企业要切实加强领导，把矿山地质环境恢复治理工作纳入矿山企业的发展计划，真正把矿山地质环境保护工作当做事关企业长远发展的一件大事。成立领导协调小组，把矿山经济发展同矿山地质环境保护与治理工作结合起来，建立矿山地质环境保护责任制和年度考核制度，明确责任、目标、任务，保证责任到位、管理到位，具体到人。

2、贯彻执行国家有关矿山地质环境保护与治理的政策方针，全面推动保护与治理工作的规范化和制度化。

保护矿山地质环境，依法遵规是根本。为此，要认真贯彻执行国家有关矿山地质环境保护与治理的政策方针，要加大监督管理力度，综合运用法律、行政、经济、技术等手段，实现对矿山地质环境保护与治理的有效监督与统一管理。

加强质量技术监督管理活动，严格执行矿山地质环境保护和防治工程勘查、设计、施工、验收等标准和规定，有效促进保护工作规范化、制度化，努力使矿山地质环境保护与治理工作走向制度化、规范化和科学化的轨道。

3、加强监督，确保各项治理措施的有效落实

坚持矿山开采的主体工程、安全设施、矿山地质环境防治工程“三同时”制度。严格矿山地质环境保护治理查审制度。加大监督管理力度，建立矿山地质环境保护治理工作的行政监督管理机制和责任追究机制。

(二) 土地复垦组织保障措施

(一) 组织领导措施

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，由本矿山企业组织实施。为

确保本方案顺利实施，项目方将成立土地复垦实施管理机构，并设立土地复垦领导小组，实行组长负责制，全面负责矿区土地复垦工作。

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，由组长负责全局统筹工作，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，由县自然资源局、林业局组织相关人员对复垦工程进行验收。

（二）政策措施

1、做好对项目区当地群众的宣传发动工作，取得广大群众的理解和支持，充分依靠政府及上级政府的有力支持。

2、国土资源部门制定土地复垦和损毁土地恢复的优惠政策。

3、按照“谁进行破坏、谁负责复垦”的原则，进行项目区土地复垦工作。

4、土地复垦规划应当与土地利用总体规划相协调。

（三）管理措施

1、加强对复垦后土地的管理，严格执行本方案。

2、按照方案确定的年度复垦方案逐块落实，对土地开发复垦实行统一管理。

3、保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

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

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

（四）土地复垦监测措施

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，随时监测、及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，并及时制定相应的治理方案。土地复垦过程中的监督措施主要有以下两个方面：

1、土地措施监督

在土地复垦过程中，难免会出现土地复垦措施施用错误的情况发生，因此，在进行土地复垦过程中，应进行时时监督，对土地复垦进行正确及时地指导，使复垦措施有效的进行。

2、复垦效果监督

土地复垦完成后，难免会出现土地复垦效果不符合标准，应对各个阶段复垦的土地进行及时检查，例如各类植被的生长状况，若复垦效果较差，应及时修改复垦措施，进行重新复垦，使土地复垦达到标准要求。

二、技术保障

河南万达矿业有限责任公司应按本方案，委托有技术实力的单位进行矿山土地复垦与地质环境保护治理工作，采取以下主要措施：

1) 方案实施中，应根据矿山地质环境保护与土地复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段计划和年度计划，及时总结阶段性经验，修订本方案，并用于后期复垦治理实践中；

2) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦治理技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦治理措施；

3) 根据实际生产情况和矿山地质环境破坏与土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展报告编制的深度和广度，做到所有复垦治理工程遵循复垦治理设计；

4) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍。

5) 实施土壤剥离与保护，不将有毒有害物质用作回填，不将受污染土地用作种植食用农作物。

6) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

7) 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。

8) 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，以及对地质环境破坏与土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

1、矿山地质环境保护治理费用安排与资金保障措施

费用预存安排：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治理工程的所有费用，计入生产成本。民采坑治理责任存在纠纷，治理费用暂时纳入本方案费用预算中，以后责任人确定后再由责任人负担。矿山地质环境保护与恢复治理工程所需要经费为矿山地质环境治理恢复基金，基金需要预先存储，每年预存基金可以根据表 8-1 中治理需要的治理费用存储。

表 8-1 矿山地质环境保护治理费用表

年度	治理费用（万元）
2020年	0.56
2021年	126.38
2022年	0.92
2023年	0.92
2024年	0.92
2025年	0.92
2026年	0.92
2027年	224.92
合计	356.45

资金保障措施：按照“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，矿山企业应在银行设立基金专用账户，存储治理基金，实行专款专用，并计入生产成本。治理基金应根据灵宝市自然资源局有关要求预先存储。全部基金应在闭坑上一年度之前存储完毕，每年存储治理基金不应低于表 8-1 中预存费用，对于已经存储没有使用的环境治理资金可以做为本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理费用。项目领导小组每年 12 月 31 日前向灵宝市自然资源局主管部门报告矿山地质环境破坏与治理进展情况，接受灵宝市自然资源局主管部门的监督检查。本方案治理费用预算是根据矿山现状破坏与开发利用方案拟破坏情况进行预算，如果采矿过程中破坏

范围扩大较多，需要对方案修编，补充治理工程，追加预算经费。对于没有按照治理方案要求开展矿山地质环境治理工作的矿山企业，国土资源部门可以按照《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）依法处罚追究法律责任。

2、矿山土地复垦费用安排与资金保障措施

资金来源：资金保障供应是实施土地复垦工作的重点和难点之一。为保证复垦服务期内的投资得到落实，根据《土地复垦条例》中“谁破坏、谁复垦”的原则，本项目土地复垦费用由采矿权人全额承担，费用来源为企业自筹预存的土地复垦资金。复垦费用计入采矿生产成本。

费用预存安排：本矿山现剩余生产服务年限6.03年，大于3年，根据《土地复垦条例实施办法》第十九条，土地复垦资金可以分期预存，复垦资金应当在2026年之前预存完毕。本复垦工程动态总投资为357.04万元，静态投资241.81万元。各年度预存资金可以参照表8-2。

表8-2 矿山土地复垦费用预存计划表

年度	年份	静态投资 (万元)	动态总投资 (万元)	年度预存 (万元)	阶段预存额 (万元)
2020~2024年	2020年	0.06	0.06	71.41	299.93
	2021年	0.25	0.26	57.13	
	2022年	0.25	0.28	57.13	
	2023年	0.25	0.29	57.13	
	2024年	0.25	0.31	57.13	
2025~2030年	2025年	0.25	0.32	57.13	57.13
	2026年	0.25	0.34		
	2027年	206.03	299.71		
	2028年	11.43	17.54		
	2029年	11.43	18.51		
	2030年	11.37	19.42		
合计		241.81	357.04		357.06

对于已经存储没有使用的复垦治理基金，向灵宝市自然资源局主管部门提交证明同意后，可以作为本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理费用，对表8-2中复垦费用年度预存额进行调整，若有剩余转入矿山地质环境治理恢复基金进行统一管理。

保障措施：复垦资金按照分期缴存方式，预存入专门帐户，确保复垦资金足额到位、

安全有效。河南万达矿业有限责任公司、灵宝市自然资源局主管部门与二者共同指定的当地银行签订土地复垦费用监管协议，按照本复垦方案确定的预存费用金额，遵循“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则，在指定银行开设土地复垦费用专用账户，存放土地复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。并应建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。土地复垦费用要按期存储，不能按时存储的，要向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能抵减下一期应缴存的土地复垦费用。土地复垦费用存储使用要接受灵宝市自然资源局主管部门监督。

3、治理费用调整

因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山地质环境保护治理与土地复垦费用增加时，矿山地质环境保护与土地复垦责任人（采矿权人）应及时修改投资预算费用，增加矿山地质环境保护与土地复垦治理费用投入，保证矿山地质环境保护与土地复垦工程的顺利完成。若本方案适用期年国家提出资金的具体数额要求，则根据国家要求进行调整。

四、监管保障

（一）土地复垦技术监管措施

经批准后的《方案》具有法律强制性，不得擅自变更。《方案》有重大变更的，河南万达矿业有限责任公司需依法对《方案》实施情况进行监督管理。河南万达矿业有限责任公司应强化土地复垦施工管理，严格按照方案要求进行自查，定期向灵宝市自然资源局和规划局报告复垦进展情况，自觉接受灵宝市自然资源局和规划局对复垦实施情况的监督和检查。为保障实施监管工作，河南万达矿业有限责任公司应当根据方案、编制并实施阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，定期监督当年复垦实施情况，接受灵宝市自然资源局和规划局对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况的监督。

在监管中发现河南万达矿业有限责任公司不履行复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，河南万达矿业有限责任公司应自觉接受灵宝市自然资源局和规划局以有关部门的处罚。

（二）土地复垦技术保障措施

土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

同时，表土是十分珍贵的资源，它直接影响到土地复垦的实施效果，矿区应制定严格的规章制度和技术手段，以保证做好表土剥离与保护工作，并确保不将有毒有害物质作为回填或者填充材料。具体可以采取以下技术保障措施：

1、方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制生产建设项目的土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解土地复垦方案中的技术要点。

2、复垦实施中，根据复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦实施计划和年度土地复垦实施计划，及时总结阶段复垦实践经验，并修订复垦方案。

3、加强对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、根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善土地复垦方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

5、严格按照建设工程招投标选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级资质。

6、实施表土剥离及保护，不将有毒或有害物用作回填或充填材料。

7、建设、施工等各项工作严格按照有关规定及年度计划有序进行。

8、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。

9、定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

五、效益分析

（一）矿山地质环境保护治理效益分析

矿山地质环境保护与恢复治理主要是通过工程防护、治理措施，包括覆土、植树、播撒草种等，修复被破坏的生态功能，最大限度地消除或减小因矿山开采造成的各种环境问题。这此措施技术成熟简单实用，成功率高，可保证矿山地质环境保护与综合治理

的科学性、合理性。为当地矿业可持续性发展、保护生态环境提供有力保障。

1、社会效益

矿山资源在合理开采过程中，将会带动当地其它相关行业的发展，推动当地社会经济的可持续发展，在开采过程中采取必要的措施和手段最大限度地减少地质灾害的发生和避免生态环境的恶化，是一项稳定当地社会、保证矿业经济健康发展的工作。通过治理工程，积极消除隐患，保护矿区周围居民的生命财产安全，改善居住环境，维护社会稳定，引导矿业经济进入良性发展轨道。

开采活动结束后，按本方案综合治理，能有效恢复林草面积，有利于土地总量动态平衡的实现，能使土地的生产效率得到很大提高，增加本地区农业的发展后劲，提高人民的生活水平。而且，能使当地工、农关系紧张的局面得到缓解，为矿区工、农业发展创造良好的社会环境，具有明显的社会效益。

2、环境效益

环境恢复方案实施以后，将基本控制矿区的土壤结构，通过改变微地形、增加地面植被，可改良土壤性质，减轻土壤侵蚀，将产生明显的保水保土效益，防止因土地面积的减少和土地质量的降低引起的损失，在一定程度上改善矿山地质环境，恢复地区原有的土壤结构及生态环境状况。

本综合治理方案的实施，可将受损的矿区生态系统恢复重建成具有较高生产能力的生态系统，减少了水土流失的发生，改善了地貌景观，形成与周围地貌和植被相协调的土壤、植被环境，维护了矿区生态系统的平衡，将产生良好的环境效益。

3、经济效益

矿山地质环境问题是矿山可持续发展的核心问题，对矿山地质环境问题的治理，可促进矿山的安全生产，增加矿山收入；在矿山开采和综合治理过程中能增加当地的剩余劳动力就业机会，增加农民收入；实施绿化工程，有助于土地植被的保持、恢复和改善，有利于当地的农业和林业的发展，具有明显经济效益。

（二）土地复垦效益分析

1、经济效益

通过相应的土地复垦措施，对土地损毁区域进行复垦，复垦为有林地面积 12.3418hm²，其它林地面积 0.6039hm²，农村道路面积 1.743hm²，改善了当地的生态环

境，间接提高了当地居民的人均收入。对露天采场、工业场地、矿区道路等的及时处理可使矿区环境得到改善，矿区附近居民和矿山企业的生产生活环境大为改观，直接和间接经济效益显著。

2、生态效益

复垦的生态效益非常明显，由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对损毁区域进行复垦是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过复垦有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿产开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

(1) 生物多样性

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

(2) 水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损毁土地复垦，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

(3) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、社会效益

土地复垦的投入将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。通过土地复垦治理，改善矿区工人的作业环境，防治水土流失的危害。绿化工程的实施，将使矿区环境得到绿化美化，改善矿区的生活工作环境和自然生态环境。所以，土地复垦是关心国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证矿区可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

六、公众参与

1、公众参与目的

公众参与是土地复垦工程中一项重要的工作，是河南万达矿业有限责任公司与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众对复垦项目的认识态度与观点，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的公开化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。因此，土地复垦公众参与从时间角度贯穿于土地复垦方案编制过程、土地复垦实施过程、竣工验收阶段以及复垦工程管护阶段。

2、公众参与的原则

为了使公众参与工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

3、复垦项目实施前的公众参与

方案编制前的公众参与采取问卷调查的方式，本次调查共向公众发放公众参与调查表 20 份，收回有效问卷 20 份，回收率 100%。复垦区内的群众对该复垦工程的开展持积极态度，重视环境问题且对该项目还是比较了解的，并对该方案寄予能改善农业生产条件、生态环境以及促进经济发展的厚望。

4、方案编制中公众参与

方案编制过程中，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、主要措施、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进行了深入讨论。最后，对矿区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，支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

5、复垦项目实施过程中公众参与

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆

论和社会氛围。促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

（1）建立复垦的进度、资金使用公示制度

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿通过网站，设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

（2）建立工程咨询制度

土地复垦工作内容复杂，政策性强。河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

（3）参与实施制度

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

（4）参与验收制度

土地复垦质量的高低，最终的用户应当是当地的群众。因此在土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

（5）建立公众服务办公室

土地复垦工作内容复杂，涉及面广河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

6、项目后期公众参与计划

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿土地复垦工程时间长，情况复杂，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公众参与的形式主要有：

（1）建立跟踪调查制度。

对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

(2) 加强宣传，增强复垦意识

通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，增强公众参与和监督意识。

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韭菜沟矿区隶属于灵宝市故县镇管辖，距离灵宝市城区 41km。矿区面积 0.2126km²，开采矿种为饰面用花岗岩。

2、灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿为露天开采矿山，确定矿山总的生产规模为 3.0 万 m³/a，近年来开采量变化不大，剩余生产服务年限为 6.03 年（2020 年 10 月至 2030 年 10 月），以 2020 年 10 月算起，增加闭坑后的治理（复垦）期 1.0 年，再加上林草地所需的后续管护期限 3 年，因此，方案服务年限为 10.03 年，自 2020 年 10 月至 2030 年 10 月。

3、灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩评估区面积约为 25.2767hm²，评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度属于复杂类型，该矿山生产建设规模属小型。本矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

4、现状评估：评估区内地质灾害不发育对矿山地质环境影响程度较轻；对含水层破坏影响较轻；对地形地貌景观的影响和破坏严重；对水土环境污染程度较轻。

5、预测评估：评估区为地质灾害危险性小区-中等区；采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；露天采场、排土场、工业场地、排土场和矿区道路的建设对地形地貌景观的影响和破坏严重；其他未建设和占用的区段对地形地貌景观破坏较轻；矿山开采对水土环境污染程度较轻。

6、本次评估区内矿山地质环境保护与恢复治理分为 8 个重点防治区、1 个一般防治区。

7、土地复垦责任区面积为 14.6887hm²，其中压占面积为 6.3421hm²，挖损面积为 8.3466hm²，按照损毁程度划分，全部为重度损毁。损毁地类为有林地 12.3327hm² 和其它草地 2.356hm²，属于李家沟行政村。

8、将复垦责任范围内土地划分为露天采场 950 平台、露天采场其他台阶、露天采场边坡、工业场地、1 号排土场、2 号排土场、1 号废石堆、2 号废石堆、3 号废石堆、矿区道路共 10 个土地复垦评价单元。

9、复垦目标：复垦有林地 12.3418hm²、其它林地 0.6039hm²、农村道路 1.743hm²，复垦面积为 14.6887hm²，复垦率 100%。

10、针对含水层破坏、地形地貌景观、水土环境污染、土地资源损毁及闭坑提出相应的矿山地质环境保护与土地复垦工程和监测内容、频率、方法等。根据总体部署和年度计划情况，分别确定治理工程的实施阶段的计划，可分为近期（2020年10月至2025年9月）和中远期（2026年10月至2030年10月）。

11、本次矿山地质环境保护与土地复垦总费用为763.58万元，矿山地质环境保护治理工程总投资406.54万元，土地复垦动态总投资357.04万元，平均投资16204.75元/亩，静态投资总计241.81万元，平均投资10974.88元/亩。土地复垦资金预存总额为357.04万元，2020年预存71.41万元，2021年~2025年每年预存57.13万元。

二、建议

1、严格按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山地质环境保护与土地复垦；建立矿山地质环境保护与土地复垦年度考核制度。

2、矿山建设和生产过程中，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区环境的破坏，根本上减轻地质灾害、地形地貌景观破坏；加强对废石的综合利用研究，提高矿产资源综合利用率。

3、采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

4、建议矿山企业严格按照矿山开发利用方案设计进行开采，对矿山生产期结束后矿山地质环境保护与土地复垦开展综合研究，完善闭坑后矿山生态环境恢复工作。

5、根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》总则5.1条，本《方案》是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘察、治理设计工作。

6、在企业生产规划和土地损毁等因素发生重大变化，或矿山扩大开采规模、开采范围或开采方式改变时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并重新报请批准。若在本方案服务年限内矿业权发生变更，则治理（复垦）责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

7、矿山今后应严格按备案的《矿山矿产资源开发利用方案》开采，对开采活动引发的地质灾害和产生的其它矿山地质环境问题要严格防治。土地复垦要结合矿山地质环境恢复治理工程进行，确保土地复垦前的基础条件适宜和土地复垦效果，应达到绿色矿山建设标准。

项目区照片：

1、露天采场平台（航拍照片）



2、工业场地（航拍照片）



工业场地（沉淀池）



3、1#-2 号排土场边坡（航拍照片）



4、1 号排土场边坡



5、2号排土场边坡



6、1#-2号废石堆边坡（航拍照片）



1号废石堆边坡



2号废石堆边坡



7、3号废石堆边坡和矿山道路（航拍照片）



3号废石堆边坡



3号废石堆边坡



矿山道路

