

河南省卢氏县盛唐矿业有限公司
卢氏两岔河大理岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：卢氏县盛唐矿业有限公司

法人代表：张超

编制单位：河南联成水保科技有限公司

法人代表：王志宏

总工程师：贺德留

项目负责人：刘圆圆

编写人员：李建斌 谢贻辉 刘圆圆

王少松 王 春

制图人员：王少松

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	矿山企业名称	卢氏县盛唐矿业有限公司			
	法人代表	张超	联系电话	1352589----	
	单位地址	卢氏县瓦窑沟乡			
	矿山名称	河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿			
	采矿许可证	新申请 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 (以上情况请选择一种并打“√”)			
编制单位	单位名称	河南联成水保科技有限公司			
	法人代表	王志宏	联系电话	0371-5600----	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		李建斌	报告审核	0371-5600----	
		谢贻辉	报告汇总	0371-5600----	
		刘圆圆	土地复垦部分编制	0371-5600----	
		王 春	地质环境部分编制	0371-5600----	
		王少松	资金估算、制图	0371-5600----	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位: 卢氏县盛唐矿业有限公司</p> <p style="text-align: center;">联 系 人:孙浪</p> <p style="text-align: center;">联系电话:1352589----</p>				

主要编写人员职称证书：

从事专业 Speciality	林业		姓名 Full Name	贺德强	性别 Sex	男
专业技术职务 任职资格 Professional & Technical Qualifications	高级工程师		出生年月 Birthdate	1963.12	籍贯 Native Place	
评审组织 Organization Of Evaluation	河南省林业工程系列高级专业技术职务任职资格评审委员会	工作单位 Work Unit	河南省林业科学研究所			
评审通过时间 Time Of Adoption	2002.12	证书编号 Credentials No.	B19020900023			
发证单位 Issuing Authority	河南省人民政府	2003年4月14日				

从事专业 Speciality	水利		姓名 Full Name	刘圆圆	性别 Sex	女
专业技术职务 任职资格 Professional & Technical Qualifications	工程师		出生年月 Birthdate	1987.12	籍贯 Native Place	
评审组织 Organization Of Evaluation	郑州市工程系列中级专业技术职务任职资格评审委员会	工作单位 Work Unit	河南联成水保科技有限公司			
评审通过时间 Time Of Adoption	2017.06	证书编号 Credentials No.	C01014170900039			
发证单位 Issuing Authority	郑州市人民政府	2017年8月2日				
文件号	郑人社办〔2017〕217号					

工程技术人员
(水利水电)

专业技术系列
Professional Series

水利水电

专业名称
Name of Speciality

工程师

资格名称
Name Qualification

冀职改办字[2019]109号

批文号
Approval No.

2019年03月15日

授予时间
Date of Conferment

中友建设集团有限公司

工作单位
Work Unit



(加盖审批部门钢印有效)

姓名 王春
Name

性别 女
Sex

出生年月 1990年01月
Date of Birth

编号 1092437
No.

2019年 05月 10日

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、原《方案》简述	2
三、编制目的	3
四、编制依据	3
五、方案适用年限	6
六、编制工作概况	7
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿山范围及拐点坐标	12
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史与现状	20
第二章 矿区基础信息	21
一、矿区自然地理	21
二、矿区地质环境背景	24
三、矿区社会经济概况	28
四、矿区土地利用现状	28
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	29
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	30
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	31
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	31
二、矿山地质环境影响评估	31
三、矿山土地损毁预测与评估	48
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	54
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	59
一、矿山地质环境治理可行性分析	59
二、矿区土地复垦可行性分析	60
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	72
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	72

二、矿山地质环境治理	77
三、矿区土地复垦	80
四、含水层破坏修复	91
五、水土环境污染修复	91
六、矿山地质环境监测	91
七、矿区土地复垦监测与管护	93
八、工程量汇总	95
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	99
一、总体工作部署	99
二、阶段实施计划	99
三、近期年度工作安排	100
第七章 经费估算与进度安排	104
一、经费估算依据	104
二、矿山地质环境保护治理工程经费估算	114
三、土地复垦工程经费估算	119
四、矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表	127
五、总费用汇总与年度计划	139
第八章 保障措施与效益分析	144
一、组织保障	144
二、技术保障	144
三、资金保障	146
四、监管保障	148
五、效益分析	148
六、公众参与	150
七、土地权属调整方案	154
第九章 结论与建议	155
一、结论	155
二、建议	160

附件：

一、附图

- 1、河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境问题现状图（1:5000）；
- 2、河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿复垦区土地利用现状图（1:5000）；
- 3、河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境影响预测图（1:5000）；
- 4、河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿复垦区土地损毁预测图（1:5000）；
- 5、河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿复垦区土地复垦规划图（1:5000）；
- 6、河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图（1:5000）。

二、附表

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表；
- 2、矿山地质环境现状调查表。

三、其他附件

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦委托书；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦承诺书；
- 3、资料真实性承诺书；
- 4、矿山地质环境保护与土地复垦责任书；
- 5、矿产资源储量备案证明；
- 6、开发利用方案评审意见书；
- 7、采矿许可证（证号：C4112002012117130127528）；
- 8、评估区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）；
- 9、复垦区及复垦责任范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）；
- 10、评审申请登记表；
- 11、村委会意见；

- 12、三门峡工程标准造价信息（2018年第6期）；
- 13、公众参与相关资料；
- 14、县局初审意见。

前 言

一、任务的由来

2009年3月，卢氏县隆基矿业有限公司与三门峡市国土资源局签定了《采矿权挂牌出让成交确认书》并取得了“卢氏县瓦窑沟乡两岔河大理岩矿的采矿权”。为正式办理《采矿许可证》，2009年11月卢氏县隆基矿业有限公司委托三门峡市黄金设计院有限公司编制完成了《卢氏县隆基矿业有限公司瓦窑沟乡两岔河大理岩矿资源开发利用方案》，该《资源开发利用方案》经三门峡市国土资源局组织的专家评审通过并予以备案；2009年11月委托河南省岩石矿物测试中心编制了《卢氏县隆基矿业有限公司瓦窑沟乡两岔河大理岩矿地下开采建设项目安全预评价报告》，2010年3月该《安全预评价报告》经三门峡市安全生产监督管理局评审通过并予以备案。2012年11月卢氏县隆基矿业有限公司取得了由三门峡市国土资源局颁发的：卢氏县隆基矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿的《采矿许可证》，其证号为：C4112002012117130127528，有效期限：伍年零肆月，自2012年11月1日至2018年3月1日。

2013年12月16日，经有关部门批准，卢氏县隆基矿业有限公司依法将“卢氏县隆基矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿”的采矿权出让给卢氏县盛唐矿业有限公司。随后，采矿权人：卢氏县盛唐矿业有限公司取得了由三门峡市国土资源局颁发的新《采矿许可证》，其证号为：C4112002012117130127528。矿区范围共由6个拐点坐标圈定，矿区面积为0.4477km²，开采矿种：大理岩，开采方式：露天开采；开采标高：+772~+627m标高，生产规模：4.0万立方米/年。2018年1月公司又对《采矿许可证》进行了延续，其有效期延续至2022年2月1日。

由于企业现有的《采矿许可证》开采方式为露天开采，根据国家和当地环保政策以及林业政策要求，卢氏县境内的矿山不允许再行露天开采，因此矿山下步需从露天开采转为地下开采。2019年3月，卢氏县盛唐矿业有限公司委托卢氏县地质勘查研究所对矿区资源进行了核查，于2019年6月提交了《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源储量核实报告》，2019年7月经三门峡市地质矿产事务所组织专家评审通过并取得三储评字[2019]05号《<河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源储量核实报告>评审意见书》，2019年8月，三门峡市自然资源和规划局以三自然资储备字[2019]6号《备案证明》进行备案。2019年8月，卢氏县盛唐矿业有限公司组织公司相关工程技术人员编制了《卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源开发利

用方案》，2019年9月19日，以豫矿开评字[2019]068号取得《卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源开发利用方案》评审意见书。

按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）文件要求，采矿权人应当重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2019年9月，受卢氏县盛唐矿业有限公司委托，河南联成水保科技有限公司承担了“河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”的编制工作。

二、原《方案》简述

矿山原采矿权人卢氏县隆基矿业有限公司已于2013年12月委托河南省岩土工程有限公司编制《卢氏县隆基矿业有限公司卢氏两岔河白云岩大理岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，于2014年3月委托河南省岩土工程有限公司编制《卢氏县隆基矿业有限公司瓦窑沟乡两岔河白云岩大理岩矿土地复垦方案》。原方案均在原《资源开发利用方案》（露天开采）的基础上编制，因此本方案编制过程中结合矿山实际和相关行业要求进行重新编制。

（一）原《矿山地质环境保护与治理恢复方案》

原《地质环境保护与恢复治理方案》（河南省岩土工程有限公司，2013年12月）评估区面积为 0.5002km^2 ，矿山地质环境保护与治理恢复费用148.30万元，其中工程施工费132.79万元，其他费用12.61万元，不可预见费2.90万元，服务年限为2014年1月至2020年12月，其中适用期费用148.30万元，方案适用期为2014年1月至2020年12月。根据采矿权人提供的资料，采矿权人已缴纳矿山保证金15万元，并于2018年6月转账销户。本次矿山地质环境保护治理总经费80.43万元，较原方案减少67.87万元（约46%），原因为本次评估区面积 0.4496km^2 ，开采方式由露天开采变为地下开采，地面破坏、损毁区域大幅度减少，由原来的 5.4064hm^2 减少至 1.4470hm^2 （约73%）。

（二）原《土地复垦方案》

原《土地复垦方案》（河南省岩土工程有限公司，2014年3月）复垦区面积为 5.4064hm^2 ，复垦责任范围面积为 5.4064hm^2 ，均复垦为有林地。方案服务期自2014年7月至2022年12月，静态总投资53.58万元，亩均投资6607元；动态总投资68.88万元，亩均投资8494元。根据采矿权人提供的资料，采矿权人已专项账户预存土地复垦费用277302.41元。本次土地复垦动态总投资42.11万元，较原方案减少26.77万元（约39%），

原因为本次矿山开采方式由露天开采变为地下开采，地面损毁区域大幅度减少，由原来的 5.4064hm² 减少至 1.4470hm²（约 73%）。

三、编制目的

通过对采矿企业的矿山地质环境影响调查与评估，土地损毁分析预测与复垦可行性分析，制定矿山企业在建设、开采、沉稳各阶段的矿山土地复垦方案、地质环境保护与恢复治理方案，并做出总体部署和安排，最大限度地减轻矿业活动对土地资源和地质环境的不利影响，实现土地资源的及时复垦、矿山地质环境的有效保护与恢复，为落实矿山企业的土地资源和地质环境保护义务，为政府行政主管部门实施对矿区土地复垦、矿山地质环境的有效监督管理提供依据。

四、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日修订）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- 5、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日施行）；
- 6、《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日施行）；
- 7、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20号）；
- 8、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- 9、《全国生态环境保护纲要》（国务院发[2000]38号）；
- 10、《河南省地质环境保护条例》（2012年7月1日施行）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年2月）；
- 12、《基本农田保护条例》（1999年1月1日施行）；
- 13、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 14、《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》（中华人民共和国自然资源部令第5号，2019年7月24日）。

（二）政策性文件

- 1、《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）；
- 2、《关于加强生产建设项目复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；

- 3、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）；
- 4、《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》（豫国土资规[2016]16号）；
- 5、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）；
- 6、《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发[2014]79号）；
- 7、环境保护部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅关于印发《生态保护红线划定指南》的通知（环办生态[2017]48号）；
- 8、《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）；
- 9、河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于印发《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）；
- 10、《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）；
- 11、河南省住房和城乡建设厅关于调整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（豫建设标[2016]47号）；
- 12、国土资源部办公厅“关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知”（国土资厅发[2017]19号）；
- 13、《河南省国土资源厅关于改进土地复垦方案审查工作的通知》（豫国土资办发[2018]9号）；
- 14、国土资源部《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1号）；
- 15、河南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（豫建设标[2018]22号）；
- 16、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193号）；
- 17、自然资源部农业农村部关于《永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）。

（三）技术标准与规范

- 1、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

- 2、《土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
- 3、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2006）；
- 4、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 5、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 6、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- 7、《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发[2010]105）；
- 8、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 9、《造林技术规程》（GB/T15766-2006）；
- 10、《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；
- 11、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）；
- 12、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 13、《河南省土地开发整理项目制图标准》（2010）；
- 14、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 15、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-1991）；
- 16、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 17、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 18、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 19、《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资[2014]99号）；
- 20、《地下水质量标准》（DZ/T 0290-2015 地下水水质标准）；
- 21、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；
- 22、《农用地分等规程》（TD/T 1004-2003）；
- 23、《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》（TD 41/T 1665-2018）；
- 24、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）；
- 25、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB-15618-2018）；
- 26、《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）；
- 27、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 28、《农业用水定额》（DB41/T958-2014）；
- 29、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 30、《非金属矿绿色矿山建设规范》（GB41/T1666-2018）。

（四）相关资料

- 1、《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源储量核实报告》评审意见书（三储评字[2019]05号）；
- 2、三门峡市自然资源和规划局关于《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源储量核实报告》的备案证明（三自然资储备字[2019]6号）；
- 3、《卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源开发利用方案评审意见书》（豫矿开评字[2019]068号）；
- 4、河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿区土地利用现状图；
- 5、河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿区地形地质图；
- 6、河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿区野外调查获取资料；
- 7、卢氏县人民政府网站公布的社会经济资料；
- 8、《卢氏县土地利用总体规划（2010~2020年）调整方案》；
- 9、《瓦窑沟乡土地利用总体规划（2010~2020年）调整方案》；
- 10、《卢氏县瓦窑沟乡土地利用规划图》；
- 11、三门峡建设工程造价信息（2018年第6期）。

（五）主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制，主要计量单位见表0-1。

表0-1 主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	平方米；公顷；平方千米	m ² ；hm ² ；km ²
2	长度	厘米；米；千米	cm；m；km
3	数量	万株；微克；千克；	-；μg；kg
4	体积	立方米；万立方米	m ³ ；万m ³
5	产量	吨；千吨；万吨	t；kt；万t
6	单价	元/亩；万元/公顷；元/吨	-；万元/hm ² ；元/t
7	金额	元；万元（人民币）	-
8	时间	日；年	d；a
9	温度	摄氏度	°C
10	速度	米/秒	m/s
11	流量	立方米/秒	m ³ /s
12	比重	吨/立方米	t/m ³

五、方案适用年限

本项目为未建矿山，方案服务年限根据基建期、矿山生产服务年限、沉稳期、治理（复垦）期与管护期确定。根据《资源开发利用方案评审意见书》（2019年9月）、采矿权人提供的相关资料以及现场调查，矿山查明资源储量51.27万t，保有资源储量50.68万t，设计利用资源量为50.68万t，可采储量45.61万t，采用《资源开发利用方案》中的生产服务年限计算方法，确定本矿山生产服务年限为4.3a。

本方案服务年限从 2020 年 1 月开始计, 基建期 1.0a, 生产服务年限 4.3a, 沉稳期 1.0a, 治理(复垦)期 1.0a, 管护期 3.0a, 总计 10.3a, 即自 2020 年 1 月至 2030 年 4 月。

本方案的适用年限(第一阶段)为 5.0a, 即 2020 年 1 月至 2024 年 12 月。

说明: ①本方案为重新编制方案, 当矿山企业采矿权变更时, 涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的, 应当重新编制或修订本方案; ②当矿山企业采矿权延续时, 本方案超过适用期或方案剩余年限少于采矿权延续时间, 应当重新编制或修订本方案; ③本方案是实施矿山地质环境保护、监测和土地复垦的技术依据之一, 不替代相关工程勘察、治理设计。

六、编制工作概况

(一) 工作程序

我公司于 2019 年 9 月接受矿方委托后, 立即组建了项目编制小组, 按照《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.1—2011)、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)开展工作, 工作步骤如下:

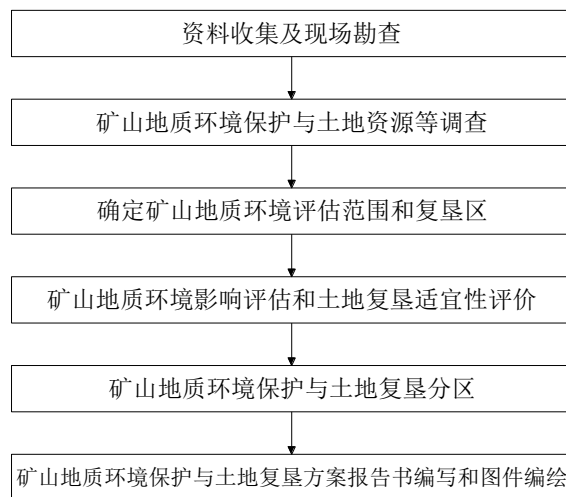


图 0-1 《方案》编程序图

(二) 工作方法

依据《土地复垦条例》与国土资源部《矿山地质环境保护规定》及相关规程和规范, 根据矿山特点, 工作方法主要包括资料收集、野外现场调查、公众调查和室内综合分析四部分内容。

1、资料收集与分析

开展野外现场调查之前, 收集的主要资料有该矿的储量报告、矿产资源开发利用方案等, 以了解矿山地质环境概况; 收集地形地质图(1:5000)、矿山总平面布置图等图件作为野外调查工作手图。根据收集的资料确定现场调查方法、工作路线和现场调查内

容。收集了矿区的社会经济、自然条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划等相关资料。

2、野外现场调查

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，野外调查采用地形地质图作为工作手图，同时参考矿山总平面布置图及开采终了图、剖面图等图件展开调查。实地调查了项目区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集、分析土壤样品；采集了相应的影像、图片资料，并做文字记录。

3、公众调查

采用座谈会、问卷调查走访的形式，调查了公众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；选定了土地复垦标准、措施，明确土地复垦目标，确定复垦费用来源，初步拟定了矿山土地复垦方案，并广泛征询各方意见，从各方面进行了可行性论证。

4、室内综合分析整理

在综合分析研究现有资料及野外现场调查的基础上，绘制《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境问题现状图》（1:5000）、《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境影响预测评估图》（1:5000）、《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图》（1:5000）、《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿复垦区土地利用现状图》（1:5000）、《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿复垦区土地损毁预测图》（1:5000）、《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿复垦区土地复垦规划图》（1:5000）以及插图与镶图，同时编制《方案》。

（三）完成工作量

我公司接受任务后，组织专业技术人员开展工作，编写了调查纲要和工作计划。于2019年9月1日进行实地调查并召开公众参与，9月3日结束野外工作，历时3天。完成主要工作量见表0-2。

表 0-2 完成工作量一览表

项目	单位	工作量	说明
收集资料	份	5	矿产资源储量报告、矿产资源开发利用方案、土地资源利用现状、矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案等
野外	地形地貌调查	点	5

调查	水文地质调查	点	2	
	地质环境调查面积	km ²	0.4496	包括有林地、农村道路、采矿用地等土地利用及植被调查
实地调查	社会经济、自然条件、水文、生物多样性、土地利用等调查	份	6	包括复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等
提交成果	数码照片	张	12	引用 6 张
	文字报告	份	1	
	图件	幅	6	

(四) 质量评述

本次野外地质调查覆盖整个矿区及周边范围，包括地质灾害调查、地形地貌景观调查、土地资源利用调查、土壤、水文、水资源、生物多样性调查及其他相关内容调查。本次调查均采用手持 GPS 定点，精度可靠，满足报告编制要求，工作程序及工作质量符合标准，工作质量良好。

本方案于 2019 年 9 月 25 日编写完成，公司组织了两名高级工程师对方案进行了内审，并提出内审意见，编制人员根据内审意见对方案修改完善后，完成了《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(送审稿)。2019 年 9 月 27 日，卢氏县自然资源局对《方案》进行审查，并出具初审意见。2019 年 9 月 29 日，三门峡市自然资源和规划局组织专家对《方案》进行了评审，我单位根据专家审查意见进行修改完善，于 2019 年 10 月底完成《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(报批稿)。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿区位于河南省卢氏县瓦窑沟乡龙泉坪村，隶属瓦窑沟乡管辖，矿区南距龙泉坪村 1.90km，南距西坪镇 20.0km 北距瓦窑沟乡约 5.58km，紧邻省道 S209，交通比较方便。矿区地理坐标：东经 111°2'35"~111°3'10"，北纬 33°36'15"~33°36'50"。采矿许可证开采方式为露天开采，开采深度为+772m~+627m，因重新编制的《资源开发利用方案》开采方式和开采深度发生变更，因此本方案采用《资源开发利用方案》中确定的地下开采方式，开采深度为+730m~+585m。矿区地理位置详见图 1-1。

采矿权人：卢氏县盛唐矿业有限公司

矿山名称：河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿

矿山位置：矿区位于卢氏县瓦窑沟乡龙泉坪村，矿区中心地理坐标：东经 111°02'38"，
北纬 33°36'40"

经济类型：有限责任公司

项目类型：生产建设类项目

开采矿种：大理岩矿

开采方式：地下开采

生产规模：4 万 m³/a

矿区面积：0.4477km²

开采深度：+730m~+585m

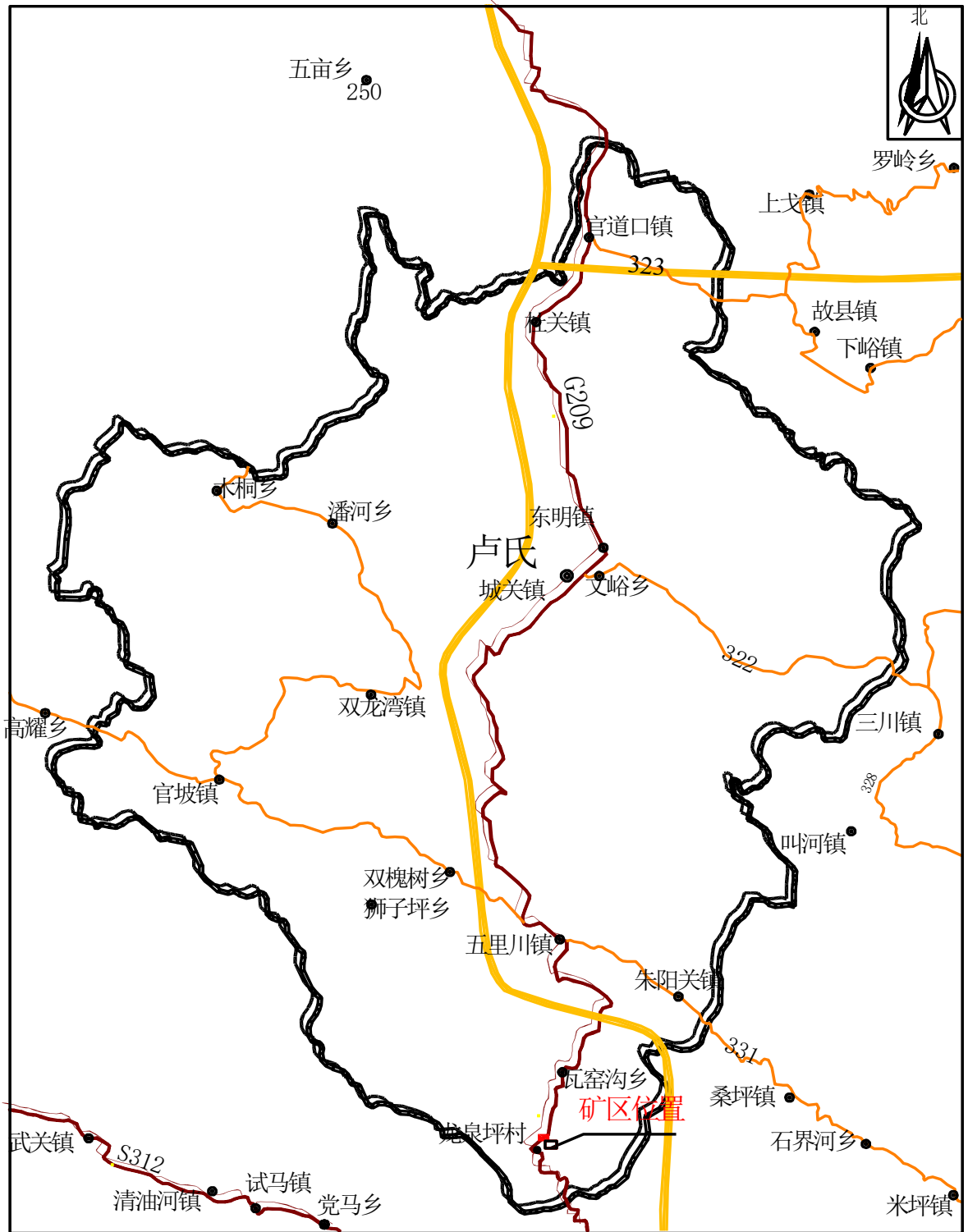
资源储量：矿区范围内查明储量 51.27 万 t，设计利用储量 50.68 万 t，
可采储量 45.61 万 t。

生产服务年限：4.3a

产品方案：大理岩矿原矿石

用地方式：租用

用地性质：临时用地



比例尺: 1:55000

图例 乡镇 卢氏县 高速公路 省道 乡镇公路

图 1-1 矿区地理位置图

二、矿山范围及拐点坐标

根据采矿许可证（证号：C4112002012117130127528），矿区范围由 6 个拐点坐标圈定，矿区面积为 0.4477km²，开采深度为+730m~+585m。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

矿区拐点坐标序号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				

矿区面积 0.4477km²，开采深度+730m~+585m

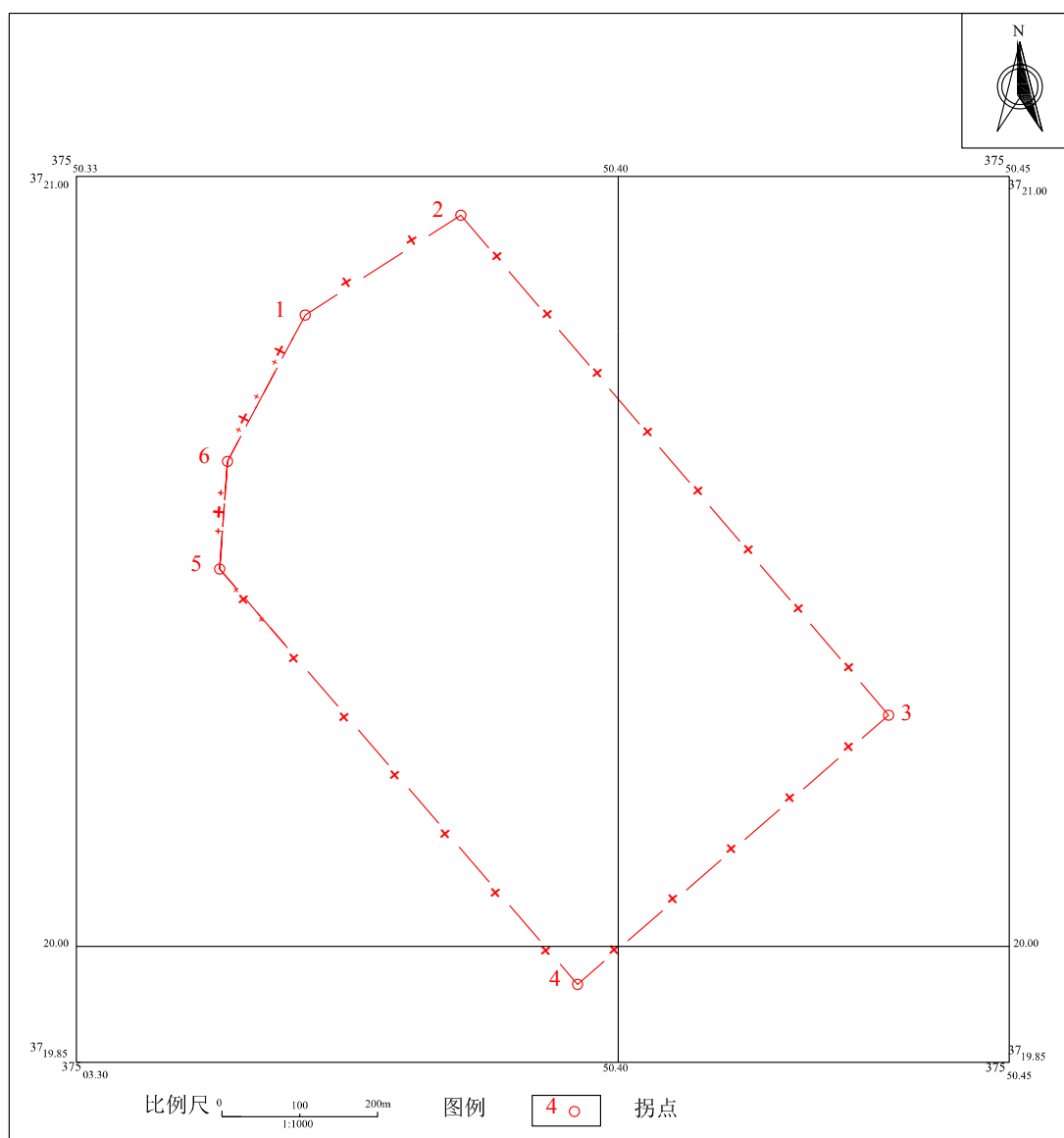


图 1-2 矿区拐点坐标示意图

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山用地组成

根据采矿权人提供的《矿产资源开发利用方案》(2019年9月),本矿山由废弃 PD1 (596) 平硐及场地、工业场地、废石场和矿区道路组成,将项目组成与本矿山土地利用现状图进行套合,套合结果见表 1-2,总平面布置见图 1-3。

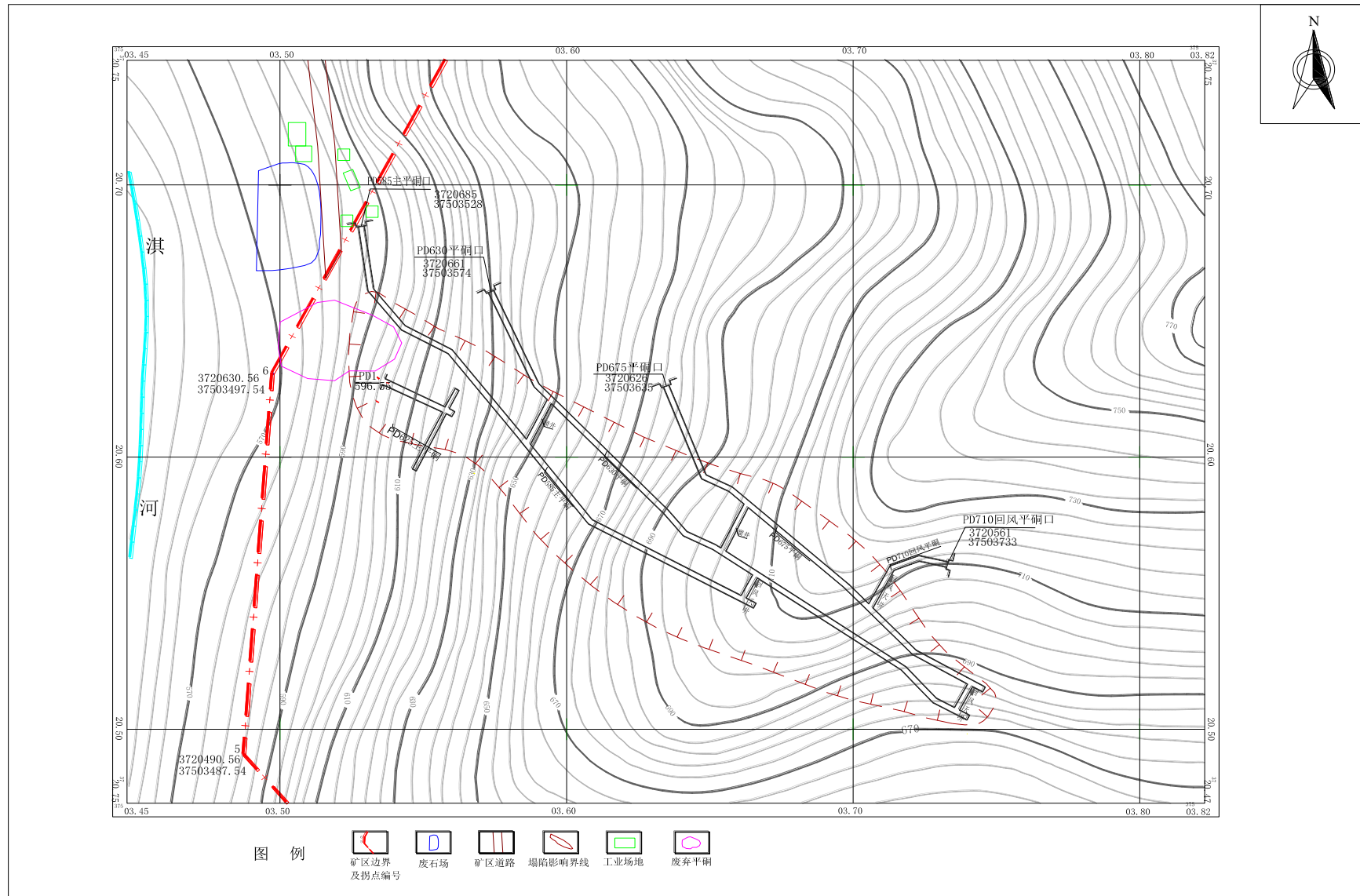


图 1-3 项目总平面布置图

1、废弃 PD1（596）平硐及场地

废弃 PD1（596）平硐及场地位于矿区东部，矿区道路尽头。该平硐为 2013 在矿山手续未完备的情况下，进行过零星开采形成一处历史遗留平硐。该平硐长约 55.60m，平硐断面为不规整的矩形，断面宽 3.8m，高约 3.2m，以往的开采采用机动三轮车运输，现状该平硐巷道无支护。废弃 PD1（596）平硐及场地因前期开采形成有一片空地和一处开采面，空地内零散堆弃有废弃矿石、碎石，开采面为不规则状，高约 2m，宽 5m，整个区域占地面积 0.0927hm²，占地类型为采矿用地。区域内无其他废弃采坑，遗留的废弃 PD1（596）平硐因高程位置不合适，《资源开发利用方案》设计不再使用，本方案设计其作为表土堆场在开采过程继续使用，至复垦期进行恢复治理和复垦。

2、工业场地

工业场地位于矿区道路两侧，根据《资源开发利用方案》，基建期在工业场地设置压风机房及变配电室、修理室、各硐口值班室及仓库、生产水池、废水沉淀池、矿石堆场。矿山设置有 PD585 主平硐、PD630 平硐、PD675 平硐、PD710 回风平硐，各硐口设置有值班室，值班室面积计入工业场地。工业场地压风机房及配电室占地面积 18m²，占地类型为有林地，主要为地下开采施工人员和机械提供风压、空气及用电；修理室占地面积 18m²，占地类型为有林地，主要为矿山设备提供维修和日常保养服务；各硐口值班室及仓库占地面积 18m²，占地类型为有林地，主要提供日常值班场地和矿山生产设备、材料储藏场地；生产水池占地面积 53m²，占地类型为有林地，主要为地下开采工作人员提供生活用水及生产用水；废水沉淀池占地面积 32m²，占地类型为有林地，主要为地下渗透及生产废水提供处理、存储的场地；矿石堆场占地面积 25m²，占地类型为有林地，主要为地下开采的矿石提供临时的堆放场地。

3、废石场

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山生产过程中在矿区道路一侧设置临时废石场一处，设计的临时废石场占地面积 800m²，占地类型为有林地，最大堆高 6m，平均堆高 3m，其有效容积 2400m³，容量基本满足矿区开采临时排放废石的需要。废石场距淇河道仅 5m 左右，为保证河道正常运行和临时废石场的安全，临时废石场下游设置挡渣墙，采用浆砌石砌筑，原料为废弃 PD1（596）平硐及场地堆弃的少量废石。矿山开采结束后，废石场所有废石全部用于回填采空区，即将废石场清理至原始地貌形态，原地形坡度在 8°~20°左右。

4、矿区道路

根据《矿产资源开发利用方案》和现场勘查，矿区前期探矿活动修建的有 140m 的矿区道路，平均宽 6m，占地面积 840m²，占地类型为农村道路。该道路可满足后期矿山采矿活动，无需修建新的矿区道路。

表 1-2 矿山用地组成表

用地组成	占地类型 (hm ²)			总计
	03	10	20	
	林地	交通运输用地	城镇村及工矿用地	
	031	104	204	
	有林地	农村道路	采矿用地	
废弃 PD1 (596) 平硐及场地	-	-	0.0927	0.0927
工业场地	0.0164	-	-	0.0164
废石场	0.0800	-	-	0.0800
矿区道路	-	0.0840	-	0.0840
合计	0.0964	0.0840	0.0927	0.2731

(二) 开采范围、资源储量及可采储量

1、开采范围

根据采矿许可证（证号：C4112002012117130127528），矿区范围为 0.4477km²，开采深度为+730m~+585m，开采范围为矿区范围内的矿体。

2、资源储量

(1) 保有资源储量

根据采矿权人提供的《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源储量核实报告》和《矿产资源开发利用方案》（2019 年 9 月），矿区范围内查明资源储量 51.27 万 t，保有资源量 50.68 万 t。

(2) 设计利用储量及可采储量

根据《资源开发利用方案》（2019 年 8 月），矿区内仅有 K1 一个矿体，查明的资源量均为（122b）、（333）类型，以上资源量均可利用，因此设计利用储量为 50.68 万 t。矿山采用分段采矿法，其开采过程中综合损失率为 10%，损失储量为 5.07 万 t，可采储量为 45.61 万 t。

(三) 矿山生产服务年限

矿山设计利用资源量为 50.68 万 t，生产规模为 4.0 万 m³/a（约合 11.4 万 t/a），采矿损失率 10%，贫化率 8%，计算得矿山生产服务年限 4.3a。

矿山服务年限按下式计算：

$$T=Q \times (1-K) / q \times (1-r) = 50.68 \times (1-10\%) / 11.4(1-8\%) = 4.3 \text{ (a)}$$

式中：T—矿山生产服务年限；

Q—方案设计利用储量(万吨)，Q=50.68 万吨；

q—生产规模(万吨)，q=11.4 万吨；

K—矿石损失率(%), K=10%；

R—矿石贫化率(%), r=8%。

(四) 开采方式、开拓运输方案及采矿方法

矿山采用地下开采。根据矿床赋存条件，本矿山采用平硐开拓、汽车运输方案。矿山采用自上而下分段凿岩采矿法。地下开采生产包括以下几个环节，即基建、支护、通风、采准、切割、回采、落矿、运输等工作。主要工艺流程为：生产准备→平硐开挖→支护→通风→采准→切割→回采→落矿→运输。采矿主要机械设备有空压机、通风机、凿岩机、局扇、中深孔凿岩机、压气装药器、超低超窄运输车、变压器、生产供水水泵、自卸汽车等，辅助设备主要有装载机、道路洒水车等。

矿区范围内共有一处矿体，编号为 K1 矿体。矿体位于矿区东部，成东西走向，分布于 1 号、2 号和 3 号三条勘探线内及其两侧，呈层状产出，南北宽约 25m，东西长约 265m，单工程最小厚度 7.72m，最大厚度 28.86m，平均厚度 14.92m。厚度变化系数为 49%，属较稳定性。矿体走向 127°，倾向 217°，倾角 75°~80°。矿体赋存最低标高+585m，最高标高+730m。

K1 矿体设置有 PD585 主平硐、PD630 平硐、PD675 平硐、PD710 回风平硐，各平硐的运输距离最远距离在 230m 以下，各硐口均设置有值班室，值班室占地面积计入工业场地。PD585 主平硐设计采用 WC1.8 J (A) 型超低超窄运输车运输，该车规格 3700×1750×1700mm (长×宽×高)，平均速度为 8.0km/h，有效载重为 5000kg；其它各平硐运输均设计采用 YFC-0.7 矿车运输，人力推车，巷道敷设 12kg/m 轻轨，轨距 600mm，最小转弯半径 8m。

各个平硐井口坐标坐标见下表：

表 1-3 井口位置坐标表

采区	井口名称	X	Y	标高 H (m)	净断面 (m ²)
K1 矿体	PD585 主平硐				9.97
	PD630 平硐				3.96
	PD675 平硐				3.96
	PD710 回风平硐				4.0

K1 矿体开拓系统平面图见图 1-4，K1 矿体开拓系统纵向投影图见图 1-5。

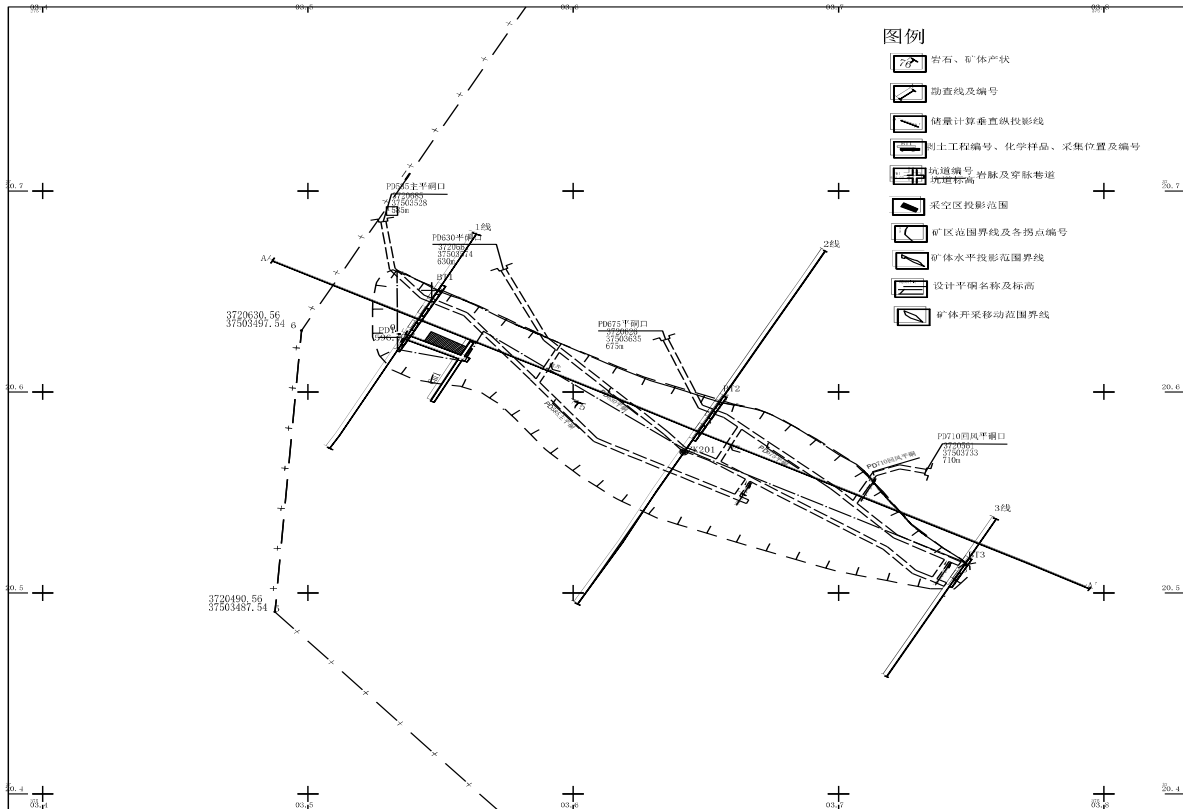


图 1-4 K1 矿体开拓系统平面图

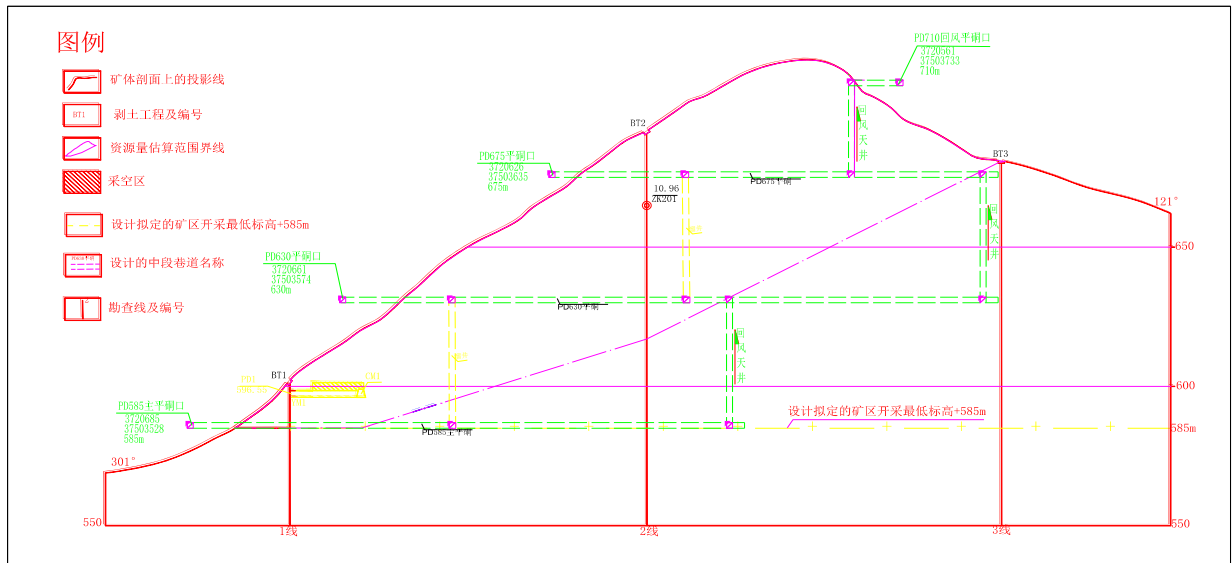


图 1-5 K1 矿体开拓系统纵向投影图

(五) 顶板管理方法

根据采矿权人提供的《矿产资源开发利用方案》（2019年9月），K1矿体的顶板管理辦法包括：

1、成立管理机构

公司成立顶板领导小组，负责矿井顶板管理的全面决策、组织、管理协作工作。

2、顶板加固

为确保采矿安全，在顶板不稳固地段，可用锚杆（用药卷锚固）和挂网喷射砼加固

顶板，锚杆直径 18~22mm，长 1.8~2.5m。

3、顶板管理制度

制定顶板管理制度，严格执行敲帮问顶制度，对顶板不稳定的采场，指定专人负责检查。

（六）矿山固体废弃物和废水的排放及处置情况

1、废土石的处理方案

本矿固体废物主要是废石，废石是地下开采矿山在基建和生产过程中抛弃的无利用价值的岩石，首先在地表找一个合适的场地临时进行堆放。根据井下所产出的废石情况应做到综合利用，可分类做以下应用。

（1）井下产出的块度大和强度高的废石可用于建筑石料和浆砌废石场下游的挡土墙及相关建筑物的护坡。

（2）井下产出的块度小和强度高的废石可用作矿区道路的用料和附近村民修路。

（3）井下产出的粉末和风化的废石可用作今后复垦场地的底部填料。

（4）井下产出的废石在满足以上的各种用途后，多余的废石充填于井下的各采空区内。

2、防水排水方案

（1）雨水：地表生产厂棚设施雨水量按当地暴雨强度公式进行计算，设计雨棚结构、明沟直接外排。

（2）根据 K1 矿体设计采用平硐开拓，其井下的涌水可通过平硐内的水沟自流外排至地表废水沉淀池。

（七）矿山表土剥离、大气污染排放及处置情况

1、矿山表土剥离方案

矿山表土资源十分珍贵，项目基建损毁前应当对损毁区域内的表土和岩石缝隙的土壤进行剥离，采用斗容 1.0m³ 的挖掘机并辅以人工进行剥离，剥离的表土堆放在废弃 PD1（596）平硐及场地区域，并采用装土编织袋和覆盖防尘网进行临时防护。

2、矿山大气污染方案

（1）井下应采取有效的粉尘防治措施和处理设施，井下作业场所的粉尘浓度应符合 GBZ 2.1 规定的粉尘容许浓度要求，矿区周边空气质量应符合 GB3095 规定。

（2）采矿工程：采矿生产过程中凿岩、爆破等作业产生粉尘，该粉尘成份为矿物质无机物，不含有毒成份。本设计凿岩采用湿式凿岩，严禁干式作业，以减少扬尘；采掘作业面爆破后的粉尘和有害气体通过洒水和局扇风机除尘及通风以排除有害气体，严格

控制 CO 浓度（低于 0.0024%）NO_x 浓度（低于 0.00025%），方可允许工人进入，并配备防尘用具。

（3）在本矿山开采的出矿口、矿堆及在矿石装卸及转运中产生粉尘污染，要适时对装卸车点及矿区道路洒水抑尘。

（4）井下生产和运输过程中采取有效的有毒有害气体的防治措施。

四、矿山开采历史与现状

（1）矿山开采历史

本项目属于未建矿山，为近年来新设立的一个采矿权。2013 年以前，前采矿权人在手续不完备情况下进行零星开采。根据《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源储量核实报告》（2019 年 6 月），区内资源量比原《普查报告》减少 0.22 万 t，即前期开采储量为 0.22 万 t。2013 年至目前，该矿山一直处于停产状态。

（2）矿山开采现状

根据现场勘查，矿山开采矿石可作为饰面用大理岩使用。目前矿区范围内因前期采矿活动形成一处露天破碎面、一处废弃平硐和一条矿区道路，现场照片详见照片 1-1 和照片 1-2。露天破碎面高约 2m，宽 5m，在废弃 PD1（596）平硐及场地占地范围内；一处废弃 PD1（596）平硐及场地和一条矿区道路。废弃平硐标高为+596m，平硐长约 55.60m，断面为不规整的矩形，断面宽 3.8m，高约 3.2m，平硐巷道无支护。废弃 PD1（596）平硐因前期探矿形成有一片空地，占地面积 0.0927hm²，占地类型为采矿用地，空地内堆弃有废弃矿石、零星碎石。遗留的平硐及空地因高程位置不合适，后期作为表土堆场继续使用。矿区道路长 140m，平均宽 6m，为泥结碎石路面，占地面积 840m²，损毁地类为农村道路。



照片 1-1 废弃 PD1（596）平硐现状照片



照片 1-2 矿区道路现状照片

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区北亚热带大陆性季风型气候，年平均气温 12.6℃，最冷为 1 月份，平均为 1.5℃，极端最低气温为-19.1℃（1955 年）；最热为 7 月份，平均 25.6℃，极端最高气温为 42.1℃（1966 年）。11 月中旬开始降雪结冻，次年 2 月解冻，最低气温-17.6℃，冻结深度 27cm。无霜期 248 天，年日照 2561h。历年冬季积温平均为 108.1℃，3、4 月份温度回升较快，平均有效积温为 519.3℃。主导风向多为东北风，其次为西南风。年平均降水量 647.8mm，最大年降水量为 1011.7mm（1958 年）。雨量一半以上集中在 7、8、9 三个月。

(二) 水文

矿区东部有淇河穿过，距本项目工业场地 20m 左右，平均高差 10m，淇河自北向南流入丹江口水库，属长江流域汉水水系。

区内地形切割较强烈，沟谷较深，坡度较大，排水畅通。矿区内最高标高是(K1 矿体东侧山梁)+820m，最低点为淇河河床标高为+580m，高差 240m。所有沟谷水弯延曲折，由高到低汇入淇河，淇河旱季水流较小，雨季暴雨猛涨，稍停即落，年降雨量 800~850mm，平均 825.8mm，淇河内水流量年平均为 0.20~1.02m³/s。矿区供水主要靠区内淇河供给，水化学类型属铝硅酸钙型，矿化度低，PH 值 7.1~8.3 属中性水，水质良好，矿区居民较少，没有其他工矿企业，河水清澈见底，可供给矿山生产生活用水。

矿区周边水系分布见图 2-1。

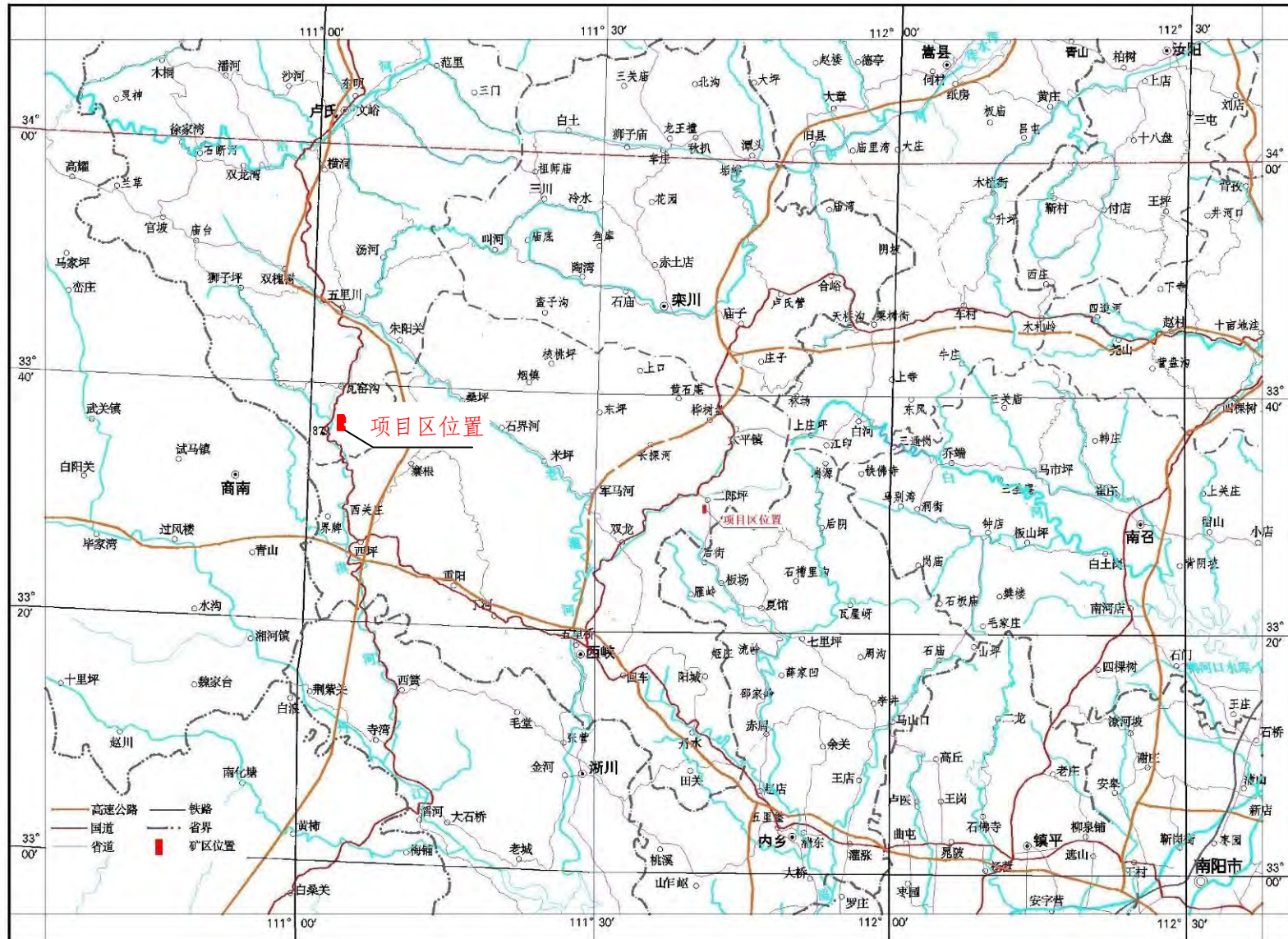


图 2-1 矿区周边水系分布图

（三）地形地貌

矿区自然景观为淇河谷地，东高西低，东侧为山地，西侧为淇河河道，南北展开。区内最高点为北部山头，海拔约+820m，最低处为西部淇河，海拔约+580m，最大高差240m，属中低山区地貌。山势总体较陡，局部平缓，山顶稍圆，地形坡度一般为8~40°，局部区域地形坡度可达60~70°，局部地区有陡崖。矿区废弃PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路均位于矿区东部的狭长平地，该区域地势相对平坦，地形坡度在3~6°之间，区域东部为山体，局部地段为陡崖。矿区内地形地貌为复杂类型。

矿区典型地形地貌见照片2-1。



照片 2-1 矿区典型地形地貌

（四）植被

矿区周边林木种类繁多，森林植被覆盖率约60%，植被完好。植被类型以天然植被为主，并有少量人工植被。天然植被乔木主要有刺槐、桐树、杨树、桑树、臭椿等，灌木主要有荆条、酸枣、胡枝子、连翘等，草本植物主要有狗尾草、白羊草、蒿草、白茅草等。人工植被主要为农作物，有小麦、玉米等。

根据查阅资料和现场调查，项目所在区域内无珍稀动植物资源。



照片 2-2 矿区主要植被

（五）土壤

矿区土壤类型为黄棕壤土，土壤质地为砂壤土。黄棕壤土粘粒含量高，心土层可达30%。粘粒硅铝率为2.6~3.0。粘粒矿物主要为水云母、蛙石和高岭石。有机质和全氮，含量变化大，自然植被下的表土层为20~40g/kg，耕地土壤表层一般仅10g/kg左右。自然土壤腐殖质组成以富里酸为主，熟化度高的耕地土壤以胡敏酸为主。酸度为酸性至微酸性，pH4.5~6.0，盐基饱和度多在50%以上。矿区内表土层厚度一般为0.2~0.3m，土壤剖面图见照片2-3。



照片 2-3 矿区土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、地层

矿区位于桃坪—瓦窑沟复式背斜的核部南翼，出露地层为元古界秦岭群下部郭庄岩组，仅河床、河谷阶地有第四系覆盖。

郭庄岩组（Pt_{1g}）：混合岩化石榴黑云斜长角闪片麻岩，夹白云石英大理岩，走向120°~140°，倾向210°~230°，倾角70°~80°，最大厚度达5000m，与上覆的峡河群寨根组、界碑组呈不整合接触。广泛分布于瓦窑沟西南的里曼坪一带。

第四系（Q）：冲积砂砾石层、砂石层及粘土层，厚度0.5~10m。主要沿淇河河床、河漫滩，一级阶地及两侧沟谷中分布。

矿区地层柱状图见图2-2。



界	群	组	柱状图	描述
新生界		第四系		冲积砂砾石层、砂石层及粘土层，厚度0.5~10m。主要沿淇河河床、河漫滩，一级阶地及两侧沟谷中分布。
上元古界	秦岭群	郭庄岩组		混合岩化石榴黑云斜长角闪片麻岩，夹白云石英大理岩，走向120°~140°，倾向210°~230°，倾角70°~80°，最大厚度达5000m，与上覆的峡河群寨根组、界碑组呈不整合接触。广泛分布于瓦窑沟西南的里曼坪一带。

图 2-2 矿区地层柱状图

2、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

矿区地形地质见图 2-3。

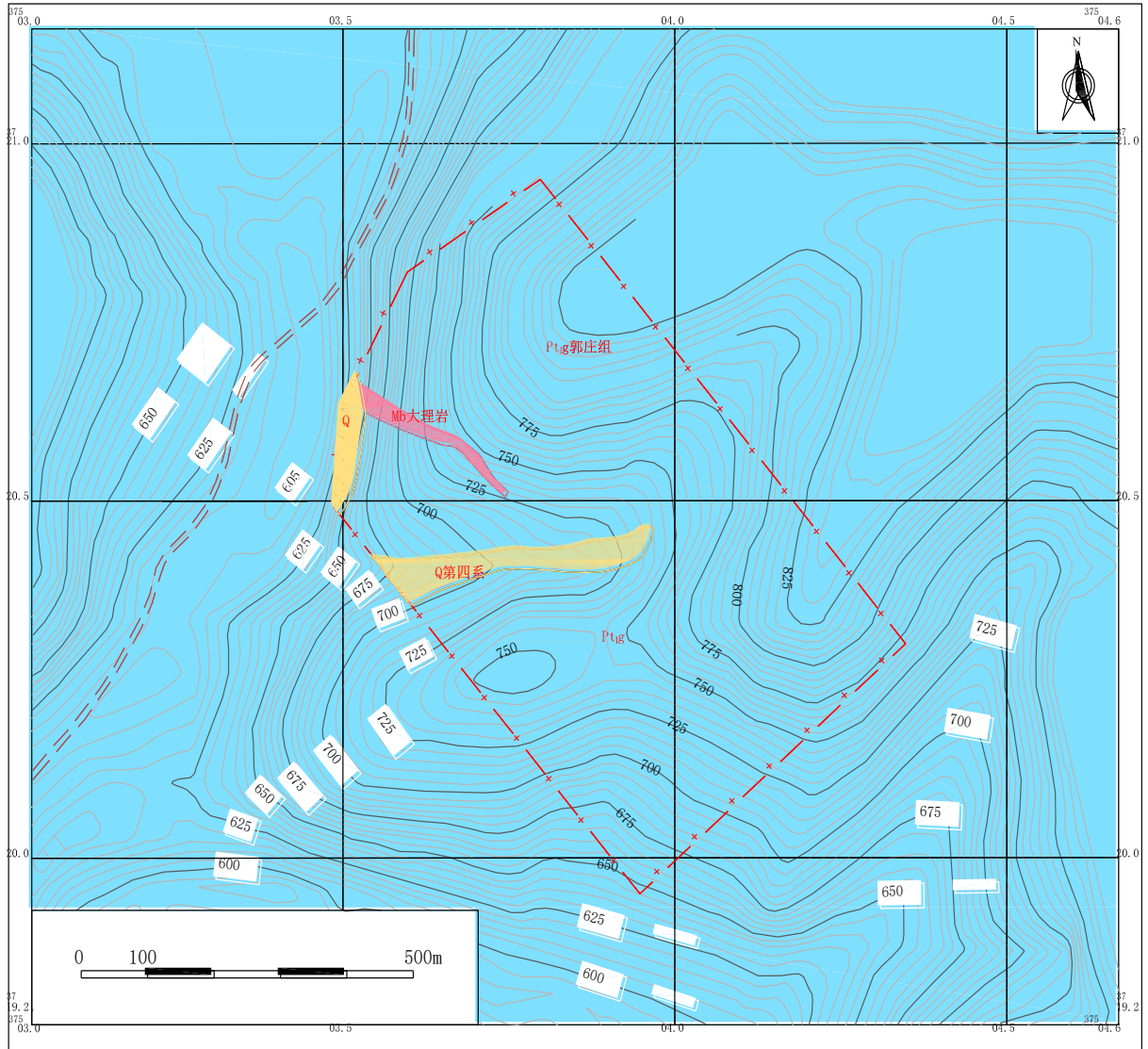


图 2-3 矿区地形地质图

(二) 地质构造

区域构造以褶皱为主，主要为桃坪-瓦窑沟复式背斜，核部出露秦岭群郭庄岩组，两翼对称出现峡河群寨根组及呈条状分布的界牌组，岩性主要为区域变质的二云石英片岩、二云斜长片岩、黑云片岩、斜长角闪片岩等，白云石大理岩呈夹层仅局部出现；未见较大断裂构造。

(三) 水文地质

1、地下水类型及区域水文地质

矿区出露地层为中元古界秦岭群郭庄岩组，岩性为混合岩化石榴黑云斜长角闪片岩、夹白云石大理岩，岩石节理发育较弱，透水性一般，地表风化层及第四系为区内主要含水层，1m 以下地层岩性结构致密，弱透水—不透水，富水性差，为区内不含水层，本区地下水类型主要为孔隙水、基岩裂隙水等两种类型。

1) 孔隙水

主要为第四系松散沉积物间隙水，分布于沟谷两侧沟底及山脊，含水岩性砂砾层，腐殖土层，水位埋深 1.0~1.2m，含水层厚 1~6m，富水中等到强。分布在山坡上部及山脊的黄土及钙质砂砾岩层，腐殖土层堆积较厚，但渗透能力差，山高坡陡，利于大气降水自然排泄，给地下水的补给有限，对矿山开采影响不大。

2) 基岩裂隙水

主要分布于中元古界秦岭群郭庄岩组混合岩化石榴黑云斜长角闪片麻岩、夹白云石大理岩，受风化带和裂隙发育程度制约，节理裂隙主要沿断裂带两侧和岩层层间发育，富水性较弱。地下水主要受大气降水补给，多沿裂隙运动，排泄与沟谷，部分可沿裂隙向深部运动。基岩中片麻岩岩本身含水性弱，具有良好的阻水性，加之本区沟谷切割较深，易于自然排泄。

2、矿区主要含水层及隔水层

矿区主要含水层为地表风化含水层及第四系松散沉积物间隙水含水层，隔水层为片麻岩岩层。

3、水位标高

根据《资源开发利用方案》，矿区地下水水位埋深为 1.0~1.2m，含水层厚度约 1~6m。

4、矿体赋存标高

根据《资源开发利用方案》，本矿区仅有一处矿体，为 K1 矿体，矿体赋存标高为 +585~+730m。

5、地下水侵蚀基准面

根据《资源开发利用方案》，当地地下水最低侵蚀基准面为+580m，因此本矿山为水上开采。但应注意的是夏秋季节的洪水期，突发性降雨引发的洪水对矿山生产的影响。

本矿区水文地质条件属简单类型。

（四）工程地质

矿床围岩主要为郭庄岩组混合岩化的黑云斜长角闪片麻岩、夹白云石大理岩，岩石坚硬，且具有一定的韧性，岩性简单，风化作用中等，工业场地工程场地地基稳定性好，矿区工程地质条件复杂程度为简单类型。

（五）矿体地质特征

根据采矿许可证圈定范围，本矿区内共圈定 1 个矿体为郭庄岩组地层中所夹的白云石大理岩，编号为 K1 号矿体。由于区域变质程度较深，在温压条件的作用下，岩石发生

了退色及重结晶，变为现今的白云石大理岩。

K1 矿体位于工作区的东西部，分布于 1 号、2 号和 3 号三条勘探线内及其两侧，呈层状产出，南北宽约 25m，东西长约 265m，单工程最小厚度 7.72m，最大厚度 28.86m，平均厚度 14.92m。厚度变化系数为 49%，属较稳定性。矿体走向 127°，倾向 217°，倾角 75°~80°。矿体赋存最低标高+585m，最高标高+730m。矿床成因为沉积变质型。

矿石质量：MgO 含量 19.40~20.56%，CaO 含量 31.80~32.98%。其有用元素含量变化很小，化学成分稳定。矿石体重为 2.85t/m³，岩石体重为 2.72t/m³。

矿体出露情况较好，仅局部有植被覆盖，其厚度一般为 0.1~0.3m，所以在勘查时只需动用剥土即可达到基岩面，表面无破碎、无风化。根据现场勘查，矿石可作饰面用大理岩利用。

三、矿区社会经济概况

项目区所在地瓦窑沟乡位于三门峡市卢氏县西南部山区，地处三县交界，下辖 14 个行政村，134 个村民组。全乡总面积 247.37km²，总人口 13206 人，耕地面积 6150 亩，林地面积 34 万亩（2017 年）。项目区所在地卢氏县瓦窑沟乡 2016 年至 2018 年社会经济发展概况见表 2-1。

表 2-1 项目区所在地瓦窑沟乡 2016~2018 年社会经济概况

行政区划	年份	总面积 (km ²)	耕地面积 (hm ²)	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	GDP (亿元)	农业总产值 (万元)	农民人均耕地 (亩)	农民人均纯收入 (元)
瓦窑沟乡	2016 年	247.37	416	1.32	0.96	1.54	1.19	0.65	12396
	2017 年	247.37	410	1.32	0.95	1.66	1.20	0.65	12632
	2018 年	247.37	412	1.31	0.91	1.80	1.23	0.68	13560

注：数据收集自卢氏县人民政府网站及卢氏统计年鉴（2016~2018 年）。

四、矿区土地利用现状

（一）项目区土地利用现状

本项目矿区面积 44.7700hm²，矿区外损毁土地面积 0.1866hm²，因此确定项目区面积为 44.9566hm²。根据卢氏县瓦窑沟乡土地利用现状图汇总得出项目区土地利用现状见表 2-2。

表 2-2 项目区土地利用现状表

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	44.7799	99.61	99.61
10	交通运输用地	104	农村道路	0.0840	0.19	0.19
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.0927	0.20	0.20
合计				44.9566	100.00	100

1、林地

矿区所占林地均为有林地，面积为 44.7799hm²，占项目区总面积的 99.61%，乔木有

侧柏、刺槐、大叶女贞、落叶松、花栎树、杨树、柳树等；灌木主要有连翘、大叶黄杨、荆条、酸枣、鬼见愁、黄栌等；草本植物有狗尾草、白茅草、蒿类、荆棘类等；藤本植物主要为爬山虎；有机质含量 12.7g/kg，全氮含量 0.72g/kg，有机磷含量 0.36g/kg，速效钾含量 76mg/kg，pH 值 5.5~7.0 左右，适合林木生长。

2、交通运输用地

项目区所占交通运输用地均为农村道路，面积为 0.0840hm²，占项目区总面积的 0.19%。

3、城镇村及工矿用地

项目区所占城镇村及工矿用地为采矿用地，面积为 0.0927hm²，占项目区总面积的 0.20%。

（二）项目区土地权属状况

项目区位于河南省卢氏县境内，土地所有权归卢氏县瓦窑沟乡龙泉坪村所有，使用权归当地村民所有。项目区土地权属情况见表 2-3。

表 2-3 项目区土地权属表

土地权属			占地类型 (hm ²)			总计
			03	10	20	
			林地	交通运输用地	城镇村及工矿用地	
			031	104	204	
			有林地	农村道路	采矿用地	
河南省卢氏县	瓦窑沟乡	龙泉坪村	44.7799	0.0840	0.0927	44.9566

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）矿区周边矿产分布情况

经现场调查，矿区周边 500m 范围内无其他采矿权、探矿权，矿山开采可以正常有序进行。

（二）矿区周边人类工程活动情况

通过从卢氏县自然资源局查实，本矿区不在自然保护区、风景名胜区及历史遗迹、人文景观和有关军事或其它禁区内。所设置的建筑用大理岩矿不属于禁采、限采的矿产范围之列。

据对矿区现场查看，本矿区范围西边界线距离 209 国道水平最近距离为 128m，矿体开采的移动范围界线距离 209 国道约 135m；矿区西北方向范围界线的西北角方向 160m 为两岔河村一个村民小组，居住着 3 户村民共 12 口人。

本矿区开采为地采，其对 209 国道的通行安全和西北边的村民住居安全方面相互影响较小。矿山用水、用电条件良好，可满足矿山生产、生活需要。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经过现场调查和资料收集，目前，本矿山及周边矿山均没有进行矿山地质环境治理与土地复垦。本矿山前期未进行地质环境恢复治理和土地复垦工程，但因矿产自 2013 年起，长期处于未扰动状态，矿山植被、生态景观恢复良好，现状下地形未大面积破坏的区域已基本恢复原貌，矿区生态环境自我修复能力较强。因此，本矿山可通过工程措施、生物措施以及矿山生态环境自我修复能力等对破坏、损毁的土地进行矿山地质环境治理与土地复垦。

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

该矿山为未建矿山，矿区面积 44.7700hm²。根据矿区现状与采矿用地组成，本项目由废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路组成，其中部分废弃 PD1（596）平硐及场地、部分工业场地、废石场、矿区道路位于矿区范围外，矿区外已损毁和拟损毁土地面积 0.1866hm²，因此，本次矿山地质环境与土地资源调查面积为 44.9566hm²。

2019 年 9 月，河南联成水保科技有限公司接受委托后，派专业技术人员前往矿山进行野外调查及资料收集。在矿山人员的积极协助下，于 2019 年 9 月 1 日开始了此次矿山地质环境与土地资源调查。本次调查是以矿区比例尺为 1:5000 的地形做为底图，进行了为期 3.0d 的野外调查工作。

（一）矿山地质环境调查概述

经过现场详细调查访问，现状下本项目由废弃 PD1（596）平硐及场地、矿区道路组成，共占地面积 0.1767hm²，对地形地貌景观的影响和破坏较严重。

经调查，矿区及周边地形地貌为中低山区，其他区域地质环境条件良好。

（二）土地资源调查概述

根据矿区土地利用现状图及现场调查访问，现状下本项目由废弃 PD1（596）平硐及场地和矿区道路组成，对土地造成了压占损毁，压占面积为 0.1767hm²，损毁地类为农村道路和采矿用地，损毁程度为重度。目前，现状损毁区未开展土地复垦工作，矿区范围内其余区域没有对土地资源造成破坏。

（三）矿山地质环境与土地资源调查工作量

本次调查采用比例尺为 1:5000 地形图作为底图，我公司开展矿山地质环境和土地资源等调查，实地调查了项目区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集、分析土壤样品；采集了相应的影像、图片资料，并做文字记录。对各类矿山地质环境问题及规模进行详细描述及拍照。

二、矿山地质环境影响评估

矿山地质环境影响评估是在分析区域环境条件和开采现状的基础上，根据本次矿山地质环境调查结果、《矿产资源开发利用方案》（2019 年 9 月），对矿山生产活动可能影响范围内的矿山地质环境问题进行现状评估和预测评估。

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据《矿产资源开发利用方案》，矿区范围由 6 个拐点圈定，开采标高+730m~+585m，矿区面积 44.7700hm²。矿山地质环境影响评估的范围除采矿活动范围外，还应包括矿业活动影响范围及受影响因素存在的范围。根据现场勘查，部分废弃 PD1（596）平硐及场地、部分工业场地、废石场、矿区道路均位于矿区范围外。根据矿区地形地貌条件、矿山开采方式及场地布置，确定本次评估范围为 44.9566hm²。评估区各损毁区域面积详见表 3-1，评估区范围拐点坐标详见附件。

表 3-1 评估区各损毁区域面积一览表 单位：hm²

损毁区域	占地面积	备注
塌陷影响区	1.1739	已扣除与废弃 PD1（596）平硐及场地重合面积
废弃 PD1（596）平硐及场地	0.0927	已损毁
工业场地	0.0164	-
废石场	0.0800	-
矿区道路	0.0840	已损毁
其他区	43.5096	-
合计	44.9566	-

2、评估级别

根据《方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）7.1.2 条规定，矿山地质环境影响评估级别分为三级（附录 A），评估级别由评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

（1）评估区重要程度

根据《方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）7.1.3 条规定，评估区重要程度应根据区内居民集中居住情况、重要工程设施和自然保护区分布情况、重要水源地情况、土地类型等确定，分为重要区、较重要区和一般区三级（附录 B 表 B1 评估区重要程度分级表），详见表 3-2。

根据现场调查，评估区内无集中居民点；评估区内无重要交通和建筑设施；评估区无自然保护区；评估区周边无较重要水源地；采矿活动破坏土地类型为有林地、农村道路和采矿用地。综上所述，评估区重要程度为较重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区；	分布有 200~500 人的居民集中居住区；	居民居住分散，集中居住区人口在 200 人以下；

重要区	较重要区	一般区
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	无重要交通要道或建筑设施；
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
有重要水源地；	有较重要水源地；	无较重要水源地；
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级优先的原则，只要有一条件符合者即为该级别。		

(2) 矿山生产建设规模

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）7.1.5 条规定，矿山生产建设规模分大型、中型、小型三类（附录 D 表 D1 矿山生产建设规模分类一览表）。“矿山生产建设规模分类一览表”规定，开采矿种为大理岩矿，参照建筑石料矿生产建设规模分类，确定本矿山属小型矿山。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

评估区地质环境条件复杂程度概述如下：

表 3-3 地下开采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，地下开采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，地下开采和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	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，地下开采和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
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、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，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巨大。	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	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。

复 杂	中 等	简 单
多，危害大。		
5.塌陷影响区面积和空间大，多次重复开采及残采，塌陷影响区未得到有效处理，采动影响强烈。	5.塌陷影响区面积和空间较大，重复开采较少，塌陷影响区部分得到处理，采动影响较强烈。	5.塌陷影响区面积和空间小，无重复开采，塌陷影响区得到有效处理，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，地形坡度一般为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。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

对照表 3-3，根据现场调查情况及搜集的相关资料，矿区内最大高差 240m，相对高差大，地形坡度一般大于 35°，采取就上原则，确定评估区矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型。

(4) 评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型，因此确定矿山地质环境影响评估级别为一级，详见表 3-4。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
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	二级

3、矿山地质灾害危险性评估级别

地质灾害危险性评估级别根据建设项目重要性与地质环境条件复杂程度来综合确定。

(1) 建设项目重要性

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)文中“建设项目重要性分类表”，矿山为大理岩矿，根据建筑石料矿矿山生产建设规模分级标准，本矿山属小型矿山，为一般建设项目。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

参照《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)文附录 B 表 B.1“地质环境条件复杂程度分类表”，评估区矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型。

表 3-5 地质环境条件复杂程度分级表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂,建设场地有全新世活动断裂,地震基本烈度大于Ⅷ度,地震动峰值加速度大于 0.20g	区域地质构造条件较复杂,建设场地附近有全新世活动断裂,地震基本烈度Ⅶ至Ⅷ度,地震动峰值加速度 0.10g~0.20g	区域地质构造条件简单,建设场地附近无全新世活动断裂,地震基本烈度小于或等于Ⅵ度,地震动峰值加速度小于 0.10g
地形地貌	地形复杂,相对高差大于 200m,地面坡度以大于 25° 为主,地貌类型多样	地形较简单,相对高差 50~200m,地面坡度以 8°~25° 为主,地貌类型单一	地形简单,相对高差小于 50m,地面坡度小于 8°,地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样,岩土体结构复杂,工程地质性质差	岩性岩相变化较大,岩土体结构较复杂,工程地质性质较差	岩性岩相复杂变化小,岩土体结构较简单,工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂,褶皱、断裂发育,岩体破碎	地质构造较复杂,有褶皱、断裂分布,岩体较破碎	地质构造简单,无褶皱、断裂,裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层,水位年际变化大于 20m,水文地质条件不良	有 2~3 层含水层,水位年际变化 5~20m,水文地质条件较差	单层含水层,水位年际变化小于 5m,水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈,危害较大	发育中等,危害中等	发育弱或不发育,危害小
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈,对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈,对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般,对地质环境的影响、破坏小

注:采取就上原则,只要有一条满足某一级别,应定为该级别。

综上所述,确定矿山地质灾害危险性评估级别为二级,详见表 3-6。

表 3-6 地质灾害危险性评估分级表

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

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状评估

按照《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015),地质灾害危险性评估灾种主要包括:崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、塌陷影响、地裂缝、地面沉降等。

现状条件下,该矿山只进行了零星开采,评估区内也未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。

因此,现状条件下,评估区地质灾害危险性小,地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻。

2、矿山地质灾害预测评估

根据评估区的地形地貌、地层岩性、构造特征与《资源开发利用方案》,在矿山建设过程中,可能引发的地质灾害主要为:基建引发的崩塌、滑坡地质灾害,废石堆放引

发滑坡、泥石流地质灾害，地下开采可能引发地表塌陷、地裂缝地质灾害。

(1) 矿山建设和生产过程中可能引发地质灾害危险性预测评估

1) 矿体地下开采活动可能引发地表塌陷和地裂缝地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》，本矿山塌陷影响区面积为 1.1739hm²。

该矿山为地下开采，矿体被采出之后，塌陷影响区在爆破震动、岩石自重、降水等因素的作用下，塌陷影响区表面有引发地面塌陷、地裂缝的可能性。地面塌陷多发生在塌陷影响区的上方，地裂缝发生在塌陷区边界处，而地表变形的影响因素主要有矿层条件（矿层埋深、厚度、倾角）、岩性条件、地质构造、地下水条件和开采条件等。

根据《采矿工程设计手册》有关经验公式计算，并以此预测未来矿山塌陷影响区的地表塌陷范围，对塌陷影响区地面塌陷变形作以下预测计算：

$$\text{最大下沉值： } W_0 = m \cdot q \cdot \cos\alpha \quad (\text{m}) \quad (3-1)$$

$$\text{最大倾斜值： } I_0 = W_0 / r \quad (\text{m}) \quad (3-2)$$

$$\text{最大水平变形值： } U_0 = b \cdot W_0 \quad (\text{m}) \quad (3-3)$$

$$\text{最大水平移动值： } \varepsilon_0 = \pm 1.52 \cdot b \cdot I_0 \quad (\text{m}) \quad (3-4)$$

式中：m——矿体厚度；

q——为下沉系数（0.55~0.66）；

α ——为矿体倾角；

r——为开采影响半径， $r = H / \tan\beta$ ；

H——为采矿深度；

$\tan\beta$ ——为影响角正切（1.5~2.5）；

b——为水平移动系数（0.25~0.35）。

地表移动变形基本参数见表 3-7。

表3-7 各采区地表移动变形基本参数表

矿体	矿体平均厚度 (m)	矿体长度 (m)	矿体倾角 $\alpha(^{\circ})$	矿体埋深 (m)	下沉系数 q	影响角正切 $\tan\beta$	水平移动系数 b	采深 H(m)
K1	14.92	265	75	20	0.60	2.0	0.30	145

按照公式 3-1~3-4 及表 3-7，计算出采区塌陷影响区地表产生的最大变形值见表 3-8。

表 3-8 矿体开采地表变形最大值预测计算表

矿体	最大下沉值 W_0 (m)	最大倾斜值 I_0 (m)	最大水平移动值 ε_0 (m)	最大水平变形值 U_0 (m)	开采深 厚比	地裂缝面积 (m ²)
K1	0.26	0.004	± 0.078	0.0018	31	99

根据表 3-8 计算结果，K1 矿体地裂缝宽度为 0.078m，深度为 0.26m，长度按矿体长度 265m 计，地裂缝面积约 21m²。

地下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的沉陷盆地，这一过程十相对缓慢的，由于金属矿地表移动时间没有具体的计算公式，本次地表移动时间的计算参照煤矿地表移动时间预测的计算公式进行计算，在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据下式计算：

$$T=2.5 \times H \text{ (d)}$$

式中：H—工作面平均采深（m）。

本项目 K1 矿体，采深 H 为 145m，根据上述公式计算：

$$T=2.5 \times H=2.5 \times 157=362.5d \approx 1a$$

即地表基本沉稳期为 1a。

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）附录 D 中“采空塌陷发育程度分级表”和“地质灾害危害程度分级表”，确定本矿山预测塌陷区的发育程度和采空塌陷发生后的危害程度，并根据“采空塌陷危险性预测评估分级表”，确定本矿山塌陷区危险性预测。

表 3-9 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	地表移动变形值				开采深厚比	采空响区及其影响带占建设场地面积（%）	治理工程面积占建设场地面积（%）	
	下沉量（mm/a）	倾斜（mm/m）	水平变形（mm/m）	地形曲率（mm/m ² ）				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝；地表建（构）筑物变形开裂明显
中等	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10	地表存在变形及地裂缝；地表建（构）筑物有变形开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形及地裂缝；地表建（构）筑物无开裂现象

表 3-10 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注①灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
 ②险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。
 ③危害程度采用“灾情”或“险情”评价。

表 3-11 采空塌陷危险性预测评估分级表

工程建设引发或加剧塌陷影响发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于塌陷影响区及塌陷影响影响范围内，引发或加剧塌陷影响的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于塌陷影响区范围内，引发或加剧塌陷影响的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
工程建设邻近塌陷影响区及其影响范围，引发或加剧塌陷影响的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

对比表 3-9，矿体地下开采活动采空塌陷发育程度为强发育。对比表 3-10，预测采空塌陷发生后受威胁对象为地面工作人员及运输车辆，同时地表植被遭到破坏，区内工作人员约 30 人，可能直接经济损失约 150 万，危害程度中等。

综上所述，矿体地下开采活动引发塌陷影响区塌陷发育程度强，危害程度中等，引发塌陷、地裂缝的危险性大。

2) 工业场地建设引发崩塌地质灾害危险性预测评估

①工业场地建设引发崩塌的可能性分析

评估区拟建工业场地 1 处，内布设压风机房及变配电室、修理室、值班室及仓库、生产水池、废水沉淀池、矿石堆场等设施。工业场地建在矿区道路两侧地势较平坦的区域，场地建设形成边坡高度不超过 3.0m，边坡上部山体稳定性好。工业场地建设活动对崩塌、滑坡的稳定性影响小，引发崩塌的可能性小。

②崩塌发育程度

工业场地建成后边坡将处于稳定状态，崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布。因此根据表 3-12 确定工业场地的崩塌发育程度为弱发育。

③崩塌的诱发因素

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 C 表 C.1 可知，评估区可能引发崩塌发生的诱发因素主要为开挖扰动、机械振动。

④崩塌发生后的危害程度

根据调查，矿山生产时，崩塌发生后在影响范围内主要威胁矿山职工及地表建筑物安全，预计受崩塌、滑坡威胁的工作人员小于 10 人，可能造成直接的经济损失小于 100 万元，对比表 3-10 确定危害程度中等。

表 3-12 崩塌（危岩）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定-不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显。
中等	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布

表 3-13 崩塌（危岩）危险性评估分级表

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

综上所述，预测工业场地建设引发崩塌的可能性小，危害程度小，发育程度弱，根据表 3-13 确定工业场地建设引发崩塌地质灾害的危险性等级为小。

3) 废弃 PD1（596）平硐及场地引发崩塌地质灾害危险性预测评估

①废弃 PD1（596）平硐及场地引发崩塌的可能性分析

评估区内废弃 PD1（596）平硐在基建期对其进行封堵，引发崩塌的可能性小。

②崩塌发育程度

废弃 PD1（596）平硐及场地封堵后山体处于稳定状态，预测无新的裂隙出现。因此根据表 3-12 确定废弃 PD1（596）平硐及场地的崩塌发育程度弱。

③崩塌的诱发因素

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 C 表 C.1 可知，评估区可能引发崩塌发生的诱发因素主要为开挖扰动、机械振动。

④崩塌发生后的危害程度

根据调查，崩塌发生后在影响范围内废弃 PD1（596）平硐及场地无矿区人员和设备，可能造成直接的经济损失小于 100 万元，对比表 3-10 确定危害程度小。

综上，废弃 PD1（596）平硐及场地引发崩塌地质灾害可能性小，危害程度小，发育程度弱，根据表 3-13 确定废弃 PD1（596）平硐及场地建设引发崩塌地质灾害危险性小。

4) 废石场引发泥石流地质灾害危险性预测评估

①废石场建设引发泥石流的可能性

根据开发利用方案，矿区范围内设置 1 处废石场，位于工业场地东南角的缓坡上，占地面积 0.0800hm²，占地类型为有林地，用于临时堆存平硐开挖产生的废渣(约 2200m³)，设计废石堆高最大为 6m，平均堆高 3.0m，边坡角为 30°，容量为 2400m³。为保障废石场的安全，在废石场下游设废石挡渣墙，采用浆砌结构。

②泥石流发育程度

根据现场调查数据及《开发利用方案》、《项目环境影响报告表》所提供的资料，参照表 3-14，废石场周边河槽顺直均匀，基本无卡口，陡坎，形成区小，阵流间隔短，泥石流堵塞程度轻微。

表 3-14 泥石流沟堵塞程度分级

堵塞程度	特征
严重	沟槽弯曲，河段宽窄不均，卡口、陡坎多。大部分支沟交汇角度大。形成区集中，沟槽堵塞严重，阵流间隔时间长。
中等	沟槽较顺直，河段宽窄较均匀，陡坎、卡口不多。主支沟交角多数小于 60°。形成区不太集中，河床堵塞情况一般。
轻微	河槽顺直均匀，主支沟交汇角小，基本无卡口，陡坎。形成区分散，阵流间隔时间短而少。

结合现场调查及《开发利用方案》，就评估区所有物源点进行分析，各场地堆存量、最大降水量、地形坡度、汇水面积、沟谷汇水流量详见表 3-15。

表 3-15 评估区废石、表土参数及所在地的地质环境条件

场地名称	最大降水量 (mm/d)	汇水面积 (km ²)	流量 (m ³ /s)	地形坡度 (°)	面积 (hm ²)	堆高 (m)	堆渣量 (m ³)
废石场	230.5	0.01	0.08	15-30	0.08	3.0	2400

根据表 3-15 所列参数，参照《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)附录 D.5，对泥石流发育程度进行量化评分(见表 3-16)。废石场评分结果为 44 分，引发泥石流的发育程度确定为弱发育。

表 3-16 废石场评分结果一览表

序号	影响因素	得分
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	12
2	泥砂沿程补给长度比(%)	1
3	沟口泥石流堆积活动	1
4	河沟纵坡(%)	1
5	区域构造影响程度	7
6	流域植被覆盖率(%)	1
7	河沟近期一次变幅(m)	1
8	岩性影响	4
9	沿沟松散物贮量(10 ⁴ m ³ /km ²)	1
10	沟岸山坡坡度(%)	4
11	产沙区沟槽横断面	4
12	产沙区松散物平均厚度(m)	1
13	流域面积(km ²)	3

序号	影响因素	得分
14	流域相对高差(m)	2
15	河沟堵塞程度	1
合计		44

③泥石流的诱发因素

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)附录 C 表 C.1 可知,废石场可能引发泥石流发生的诱发因素主要为降水、弃渣(土壤)加载、植被破坏。

④泥石流发生后的危害程度

根据调查,废石场泥石流发生后影响范围内主要威胁矿山职工和路过的村民,预计受威胁人数小于 10 人,可能直接经济损失 100~200 万,对比表 3-10 确定废石场引发泥石流的危害程度中等。

表 3-17 泥石流危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧泥石流发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于泥石流影响范围内,弃渣量大,堵塞沟道,水源丰富,引发或加剧泥石流的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于泥石流影响范围内,弃渣量较大,沟道基本通畅,水源较丰富,引发或加剧泥石流的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于泥石流影响范围外,引发或加剧泥石流的可能性小	弱	强	大
		中等	中等
		弱	小

综上所述,废石场建设引发泥石流的可能性中等,危害程度中等,发育程度弱,根据表 3-17 确定废石场建设引发泥石流地质灾害的危险性等级为中等。

5) 矿区道路建设引发崩塌危险性预测

①矿区道路建设引发崩塌的可能性分析

评估区内设计有条独立的矿区道路,根据地形条件,修缮矿区道路时,需对靠近山体一侧进行清理削坡。矿区道路修建对崩塌的稳定性影响中等,引发崩塌的可能性中等。

②崩塌发育程度

矿区道路建成后边坡将处于稳定状态,但局部会出现新的裂隙。因此根据表 3-12 确定矿区道路的崩塌发育程度为中等。

③崩塌的诱发因素

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)附录 C 表 C.1 可知,评估区可能引发崩塌发生的诱发因素主要为开挖扰动、机械振动。

④崩塌发生后的危害程度

根据调查,矿山生产时,崩塌发生后在影响范围内主要威胁路过的矿区职工及行车

安全，预计受崩塌、滑坡威胁的工作人员小于 15 人，可能造成直接的经济损失小于 100 万元，对比表 3-10 确定危害程度中等。

综上，矿区道路崩塌或滑坡危害程度中等，发育程度为中等，根据表 3-13 确定矿区道路建设引发崩塌地质灾害危险性中等。

6) 其他区的危险性预测

其他区不进行采矿活动，受采矿活动影响较轻，地质灾害危险性小，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻。

(2) 矿山建设中、生产中可能加剧地质灾害危险性预测评估

现状条件下未发现评估区内存在地质灾害，因此矿山建设、生产中不存在加剧已发生的地质灾害的危险性。

(3) 矿山自身遭受地质灾害危险性预测分析

1) 矿山生产建设遭受地质灾害危险性预测分析

塌陷影响区因自身位于塌陷影响区内可能遭受塌陷的可能性大，采空塌陷发生后受威胁对象为地面工作人员及运输车辆，同时地表植被遭到破坏，区内工作人员约 30 人，可能直接经济损失约 150 万，危害程度中等。根据前文，塌陷发育程度中等。结合表 3-11，塌陷影响区可能遭受遭受塌陷地质灾害的危险性大。

废弃 PD1（596）平硐及场地可能遭受崩塌、滑坡的可能性小，该区域内工程活动主要为人员及运输车辆活动，活动人数少于 3 人，场地内无机械设备，如发生崩塌、滑坡等直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。根据前文，崩塌发育程度为中等。结合表 3-11，废弃 PD1（596）平硐及场地可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小。

工业场地位于废石场西侧平地，可能遭受废石场引发的泥石流可能性中等。工业场地工程活动主要为人员及运输车辆活动，活动人数少于 30 人，场地内有各种机械设备，如发生崩塌、滑坡等直接经济损失小于 500 万元，危害程度中等。根据前文，泥石流发育程度弱，结合表 3-17，工业场地可能遭受泥石流地质灾害的危险性中等。

矿区道路位于废石场西侧平地，可能遭受废石场引发的泥石流可能性中等。矿区道路主要工程活动为人员和运输车辆活动，活动人数少于 30 人，场地内有各种机械设备，如发生崩塌、滑坡等直接经济损失小于 500 万元，危害程度中等。根据前文，泥石流发育程度弱，结合表 3-17，矿区道路可能遭受泥石流地质灾害的危险性中等。

2) 矿山周边村庄居民遭受矿山引发地质灾害危险性预测分析

评估区周边无居民点，仅有零星住户分布在评估区四周，活动人户少于 10 人，可能遭受矿山引发地质灾害危险性威胁人数少于 10 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程

度弱。因此，矿山周边村庄居民遭受矿山引发地质灾害的危险性小。

3、地质灾害危险性综合分区评估

(1) 地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定

1) 评估原则

依据地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患点分布、危害程度，确定判别区段危险性的量化指标。

依据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，进行评估区地质灾害危险性等级分区。

根据地质灾害危险性、防治难度和防治效益，提出防治地质灾害的措施和建议。

2) 地质灾害危险性综合评估量化指标确定

地质灾害危险性综合评估是依据现状评估和预测评估结果，采用定性的方法对拟建工程地质灾害危险性程度进行综合评估，并对建设场地进行危险性分区，然后依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)进行地质灾害危险性分级划分。

根据评估区内的地质灾害类型，灾害发育强度和特征，结合工程建设可能引发的地质灾害类型、危害程度、发育程度及危险性，综合评估区内地质环境条件，选取合适的评价因素，确定评估区内地质灾害危险性等级，划分危险性区段，并且提出防治地质灾害的措施。

(2) 地质灾害危险性综合分区评估

根据现状评估和预测评估结果，按照地质灾害危险性综合分区评估原则，将评估区内塌陷影响区划分为地质灾害危险性大区，工业场地、废石场、矿区道路地划分为地质灾害危险性中等区，废弃 PD1 (596) 平硐及场地和其他区划分为地质灾害危险性小区，详见 3-18。

表 3-18 地质灾害危险性综合分区评估表

评估区	灾害类型	地质灾害危险性				危险性综合分区
		现状评估	预测评估			
			①	②	综合	
塌陷影响区	塌陷、地裂缝	小	大	大	大	大区
工业场地	崩塌	小	小	中等	中等	中等区
废石场	泥石流	小	中等	小	中等	
矿区道路	崩塌	小	中等	中等	中等	
废弃 PD1 (596) 平硐场地	崩塌	小	小	小	小	小区
其他区	崩塌、滑坡、泥石流	小	小	小	小	

注：①为矿山建设引发地质灾害的危险性；②矿山建设本身遭受地质灾害的危险性

(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

该矿山进行过零星开采活动。根据现场实地调查，区内地下水侵蚀基准面为+580m，前期零星采矿活动未影响到含水层，因此矿区及周围主要含水层未遭受破坏。因此，现状下地下开采对含水层影响较轻。

根据表 3-19，确定现状条件下评估区采矿活动对含水层破坏程度较轻。

表 3-19 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	1、地质灾害规模大，发生的可能性大； 2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4、受威胁人数大于 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2、矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d； 3、区域地下水水位下降； 4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5、不同含水层（组）串通水质恶化； 6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1、废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值，水质污染不能用于农业、渔业； 2、土壤中镉、汞、砷、铅的含量高于《土壤环境质量标准》限值，对原生土壤污染严重。
较严重	1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2、影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3、造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元； 4、受威胁人数 10~100 人。	1、矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； 3、矿区及周围地表水体漏失较严重； 4、影响矿区及周围部分生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1、水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求； 2、固体废弃物重金属元素含量略超标，处理后对土壤环境质量影响较轻。
较轻	1、地质灾害规模小，发生的可能性小； 2、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3、造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4、受威胁人数小于 10 人。	1、矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小； 3、矿区及周围地表水体未漏失； 4、未影响到矿区及周围生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1、水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求； 2、固体废弃物重金属元素含量略超标，处理后对土壤环境质量影响较轻。

注：评估分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。

2、采矿活动对含水层破坏预测评估

根据项目区水文地质条件分析结果，区内地下水侵蚀基准面为+580m，本项目矿体开采标高+730~+585m，位于最低侵蚀基准面以上，为水上开采矿，故地下开采对含水层影响较轻，但应注意的是夏秋季节的洪水期，突发性降雨对矿山的影响。废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路等均位于地表，扰动面积较小，不会导致地

下含水层的破坏。矿区采用提淇河水加压供水，周边居民吃水由各行政村自来水供水管网系统解决，取水水源地远离矿区，不受矿山开采影响。

其他区无采矿活动，对地下含水层影响较小。

评估区内污水来源主要是生活污水、生产废水以及矿渣淋滤废水。生活污水主要来自洗涤水，水质简单且水量较少，经沉淀处理后可用于场区洒水降尘；生产废水及矿渣淋滤废水，根据《环境影响报告书》介绍，不含有毒物质和药剂，经自然沉淀后能够达到排放要求，不会造成对环境的污染。

因此，根据表 3-19，预测采矿活动对含水层破坏程度较轻。

综上所述，现状探矿活动以及未来采矿活动对含水层破坏程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

该矿山进行过零星开采活动，根据矿山地质环境现状调查，现状条件下，矿区范围内探矿工程仅遗留下 1 处废弃 PD1(596)平硐场地和 1 条矿区道路，现硐口周边植被基本已自然恢复，硐口未封堵；矿区道路宽 6m，现状周边植被基本已自然恢复。根据表 3-19，现状条件下，废弃 PD1(596)平硐场地和矿区道路对地形地貌景观破坏程度为较严重；其他区域尚未开展采矿活动，对地形地貌景观破坏程度较轻。

综上所述，废弃 PD1(596)平硐场地和矿区道路对地形地貌景观破坏程度为较严重；其他区域对地形地貌景观破坏程度较轻。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

依据《资源开发利用方案》，为了满足矿山生产需要，在矿区设有工业场地、废石场、矿区道路，地下采矿活动会产生塌陷影响区。主要影响地形地貌景观的区域为塌陷影响区、工业场地、废石场、矿区道路，具体情况如下述：

（1）塌陷影响区

根据前面的预测分析，项目区矿体地下形成塌陷影响区面积为 1.1739hm^2 。地面塌陷的出现必然会改变原生的地形地貌，破坏地表植被景观，并有可能增加原来的地形坡度。因此，预测塌陷影响区对地形地貌景观破坏程度为较严重。

（2）废弃 PD1(596)平硐场地

矿山开采过程中，废弃 PD1(596)平硐场地先进行硐口封堵，平地作为表土堆存区继续使用。因此，预测废弃 PD1(596)平硐场地对地形地貌景观破坏程度仍为较严重。

（3）工业场地

矿区拟建工业场地 1 处，内部设置压风机房及变配电室、修理室、值班室及仓库、

生产水池、废水沉淀池、矿石堆场等设施，占地面积 0.0164hm²，建筑物的修建对原生地形地貌景观破坏程度较大。因此，预测工业场地对地形地貌景观破坏程度为较严重。

(4) 废石场

废石场位于拟建矿区道路一侧，废石场拟破坏土地面积为 0.0800hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。因此，预测废石场对地形地貌景观破坏程度为严重。

(5) 矿区道路

矿山新建矿区道路 1 条，长 140m，平均宽 6.0m，占地面积 0.0840hm²，矿区道路后期将多年受中小型卡车的碾压，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。因此，预测矿区道路对地形地貌景观破坏程度为较严重。

(6) 评估区其他区

评估区其他区无采矿活动，受采矿活动影响较小，主要受人类活动的影响，对土地资源造成影响和破坏有限。因此，评估区其他区对地形地貌景观破坏程度较轻。

综上所述，现状条件下，废弃 PD1(596)平硐场地和矿区道路对地形地貌景观破坏程度为较严重，其他区域对地形地貌景观破坏程度较轻；矿山开采过程中，废石场对地形地貌景观破坏程度为严重，塌陷影响区、废弃 PD1(596)平硐场地、工业场地、矿区道路对地形地貌景观破坏程度为较严重，其他区对地形地貌景观破坏程度为较轻。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

本项目为未建矿山，现状条件下未出现积水、污染现象，根据卢氏县环境监测站对淇河的监测数据显示，淇河卢氏段水质目标为 II 类。根据《环境影响评价报告书》中地表水现状监测结果，地表水各项监测因子均满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II 类标准要求，地表水质良好，具体数据详见表 3-20-1。项目区地下水主要依靠大气降水补给，水质良好。地下水监测依据为《环境影响报告书》中地下水监测结果，具体数据详见表 3-20-2。

表 3-20-1 矿区淇河地表水现状监测结果

统计数据	监测因子				
	pH	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	SS
测值	7.82~7.89	<10	0.217~0.249	2.08~2.12	31~48
标准限值	6~9	15	0.5	3	/
标准指数	/	/	0.434~0.498	0.693~0.707	/
超标率 (%)	0	0	0	0	0
超标倍数 (倍)	0	0	0	0	0

表 3-20-2 矿区地下水现状监测结果

统计数据	监测因子			
	pH	总硬度	高锰酸盐指数	硫酸盐
测值范围	7.83~7.89	193~216	1.7~1.8	40.2~41.9
标准限值	6.5~8.5	≤450	≤3.0	≤250
标准指数范围	/	0.43~0.48	0.57~0.6	0.16~0.17
超标率 (%)	/	0	0	0
超标倍数 (倍)	/	0	0	0

根据河南省征信检测技术有限公司出具的《卢氏两岔河大理岩矿资源开发利用项目监测报告》，其中土壤检测数据均在正常范围内，检测结果详见表 3-21。

表 3-21 矿区土壤检测结果

检测项目	单位	临时废石场 2019.10.11	临时堆矿场 2019.10.11
		33°36'43.21"N, 111°02'17.36"E	33°36'43.17"N, 111°02'17.46"E
		0.2 m	0.2 m
pH	/	6.19	7.61
铁	g/kg	15.1	14.0
镁	g/kg	24.0	18.6
锰	mg/kg	527	438

综上所述，现状条件下，废弃 PD1(596)平硐场地和矿区道路对水土环境污染影响程度较轻，其他区尚未建设，对水土环境污染影响程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测评估

根据矿山生产工艺、与地下水位置关系以及《环境影响报告书》预测评估，本项目为地下开采，最低开采位于当地地下水最低侵蚀基准面纸上，且矿山开采过程中产生的生产、生活废水量小，经废水沉淀处理后全部用于场地绿化和防尘洒水，不外排，对地表水、地下水影响较小。矿体为大理岩，其开采及临时堆放过程中不会对地表及地下水水质造成破坏。因此预测矿山未来开采过程中，各场地对水土环境污染程度均为较轻。

综上所述，现状条件下，塌陷影响区、废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路和其他区对水土环境污染程度较轻。未来矿山开采中，塌陷影响区、废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路和其他区对水土环境污染程度较轻。

（六）矿山地质环境影响评估

根据前面矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染的现状分析和预测结果，将对评估区进行矿山地质环境现状综合分区和预测综合分区。

1、矿山地质环境现状综合分区

现状评估认为，评估区内废弃 PD1（596）平硐及场地和矿区道路为矿山地质环境影响较严重区，其他区为矿山地质环境影响较轻区。矿山地质环境影响现状评估分区详见表 3-22。

表 3-22 矿山地质环境影响现状评估分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				现状评估 综合分区
		地质灾害 危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
废弃 PD1（596） 平硐及场地	0.0927	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿区道路	0.0840	小	较轻	较严重	较轻	
其他区	44.7799	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

2、矿山地质环境影响预测综合分区

预测评估认为，评估区内塌陷影响区和废石场为矿山地质环境影响严重区；废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、矿区道路为矿山地质环境影响较严重区；其他区为矿山地质环境影响较轻区。矿山地质环境影响预测评估综合分区详见表 3-23。

表 3-23 矿山地质环境影响预测评估综合分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				预测评估 综合分区
		地质灾害危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
塌陷影响区	1.1739	大	较轻	较严重	较轻	严重区
废石场	0.0800	中等	较轻	严重	较轻	
废弃 PD1（596） 平硐及场地	0.0927	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
工业场地	0.0164	中等	较轻	较严重	较轻	
矿区道路	0.0840	中等	较轻	较严重	较轻	
其他区	43.5096	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、生产工艺及流程

矿区内采用地下开采方式，地下开采生产工艺流程图 3-1。

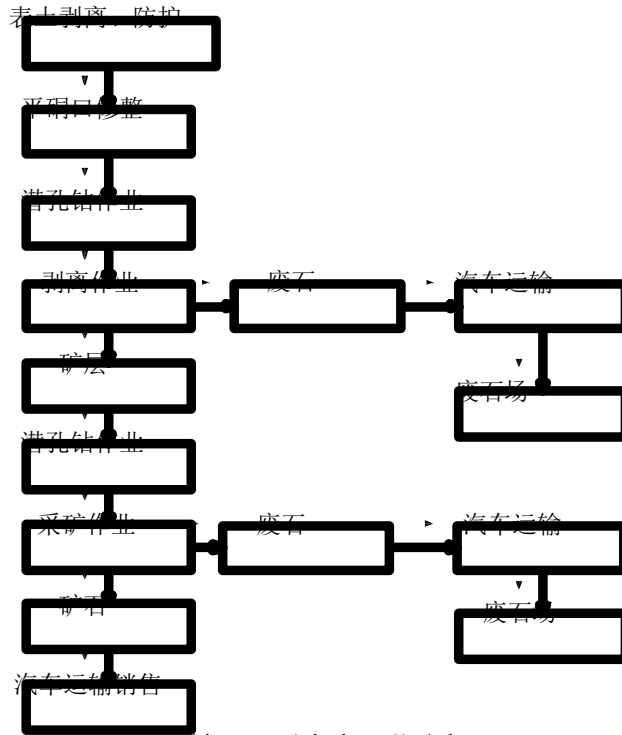


图 3-1 地下开采生产工艺流程图

2、项目区土地损毁形式分析

土地损毁指的是人类生产建设活动造成土地原有功能部分或完全丧失的过程，包括土地塌陷、压占和污染等。本项目土地损毁形式主要为塌陷和压占。

土地塌陷损毁主要为地下开采引起的塌陷变形。随着塌陷影响区不断扩大，岩石移动范围也相应扩大，当岩石移动范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑，局部出现断层和裂缝。本项目对土地造成的塌陷主要表现为地下开采造成塌陷影响区的塌陷。

土地压占指生产建设过程因堆放采矿剥离物、废石、矿渣、施工材料等，造成土地原有生产和生态功能丧失的过程。本项目对土地的压占主要表现为废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路的建设。

3、项目区土地损毁环节分析

根据矿山现状与生产进度，在本矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节：

（1）基建期损毁环节

基建期主要是工业场地、废石场、矿区道路的建设，对土地造成了压占损毁。本矿山设计基建期为 1.0a。

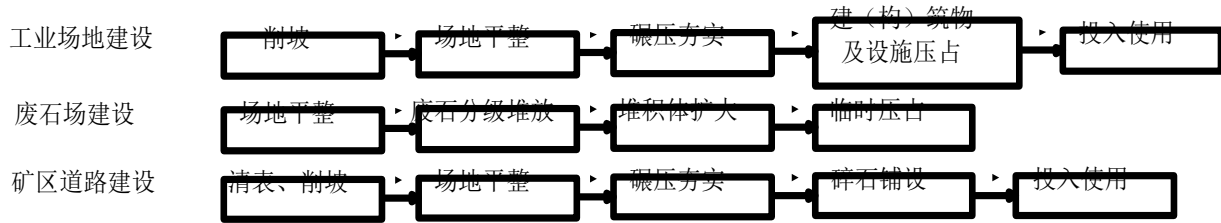


图 3-2 基建期土地损毁环节流程图

(2) 生产期损毁环节

生产期造成土地损毁土地环节主要包括已有工业场地、废石场、矿区道路对土地的压占；矿山废石的增多，使废石场面积不断扩大；地下开采造成的采空塌陷、地裂缝对土地造成的塌陷损毁。本矿山设计生产服务年限为 4.3a。

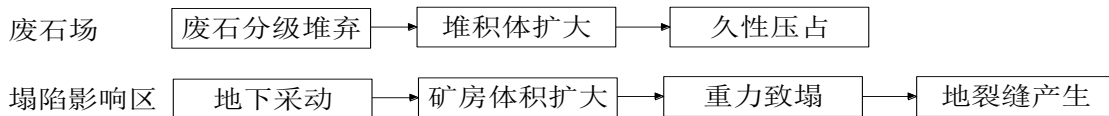


图 3-3 生产期土地损毁环节流程图

4、项目区土地损毁时序分析

根据开发利用方案和现场实际勘察，本项目为未建矿山，基建期 1.0a，生产期 4.3a，土地损毁时间 5.3a，即 2020 年 1 月到 2024 年 4 月。

根据项目开采顺序、开采工艺及土地损毁环节分析，土地损毁时序见表 3-24。

表 3-24 项目区土地损毁环节与时序表

损毁环节	损毁区域	损毁时间	损毁类型
基建期	废弃 PD1（596）平硐及场地	2013.1~2020.12	压占
	工业场地	2020.1~2020.12	压占
	废石场	2020.1~2020.12	压占
	矿区道路	2013.1~2020.12	压占
生产期	塌陷影响区	2021.1~2024.4	塌陷
	工业场地	2021.1~2024.4	压占
	废石场	2021.1~2024.4	压占
	矿区道路	2021.1~2024.4	压占

(二) 已损毁各类土地现状

1、已损毁土地现状

根据开发利用方案，并经现场勘查，矿山已损毁土地面积为 0.1767hm²，损毁地类为农村道路和采矿用地。已损毁土地主要为废弃 PD1（596）平硐及场地和矿区道路造成的土地压占。本项目已损毁土地情况见表 3-25。

表 3-25 本项目已损毁土地情况表

损毁区域	已损毁地类 (hm ²)			损毁类型
	10	20	总计	
	交通运输用地	城镇村及工矿用地		
	104	204		
农村道路	采矿用地			
废弃 PD1 (596) 平硐及场地	-	0.0927	0.0927	压占
矿区道路	0.0840	-	0.0840	压占
合计	0.0840	0.0927	0.1767	-

2、土地损毁程度分析

土地损毁程度分析是对项目区开发活动引起的土地质量变化程度的评价，是土地复垦方案编制的前提，为土地复垦提供基础数据，是确定项目区土地复垦的利用方向、进行工程设计、工程量测算的依据，是决定复垦投资额度大小的关键。

对于该项目来说，主要是废弃PD1（596）平硐及场地和矿区道路的压占所引起的土地损毁程度分析。

（1）评价指标的建立

本方案参评因素的选择限制在项目区破坏土地类型的影响因子之内。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地破坏程度预测等级数确定为三级标准，分别为：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。①轻度破坏：土地破坏轻微，基本不影响土地功能；②中度破坏：土地破坏比较严重，影响土地功能；③重度破坏：土地严重破坏，丧失原有功能。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值。由于本项目主要涉及的土地损毁类型为压占和塌陷，因此，根据矿山破坏因素的调查统计情况和河南省类似非金属矿山工程的土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级。本方案选择的土地压占损毁程度分析因素见表 3-26。

表 3-26 压占地损毁程度指标表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占要素	压占面积	<2hm ²	2~5hm ²	>5hm ²
	压占时间	≤0.5a	0.5~1.0a	≥1.0a
	排土高度	<5m	5~10m	>10m
	边坡坡度	<6°	6°~15°	>15°
生态变化	原土地利用类型	采矿用地	林地、草地	耕地、园地

（2）损毁程度分析

土地损毁程度参评因子应根据实际情况进行选择，损毁方式相同的区域，在实际评价过程中考虑的评价因子是不尽相同的。选择适当的评价因子后，应对所选评价因子进行分析限定，采用极限法进行土地损毁程度的评价。

压占损毁程度分析选择的评价因子为压占面积、压占时间、排土高度、边坡坡度和

原土地利用类型。

废弃 PD1（596）平硐及场地压占土地面积 0.0927hm^2 ，压占时间大于 1.0a，区内堆弃有废渣堆、矿石堆，最大堆高 6.0m，边坡坡度 $40\sim 75^\circ$ ，原土地利用类型为采矿用地，综合评价压占损毁程度为重度。

矿区道路压占土地面积 0.0840hm^2 ，压占时间大于 1.0a，区内无堆弃渣堆，主要为过往车辆碾压，原土地利用类型为农村道路，综合评价压占损毁程度为重度。

已损毁土地损毁程度分析见表 3-27。

由表 3-27 可知，废弃 PD1（596）平硐及场地和矿区道路土地损毁程度均为重度。

表 3-27 已损毁土地损毁程度分析表

编号	评价因素	评价因子	评价因子量化值	评价等级	综合评价等级
废弃 PD1（596） 平硐场地	压占要素	压占面积	0.0927hm^2	轻度	重度
		压占时间	>1.0a	重度	
		排土高度	2.0m	轻度	
		边坡坡度	$40\sim 75^\circ$	重度	
	生态变化	原土地利用类型	采矿用地	轻度	
矿区道路	压占要素	压占面积	0.0840hm^2	轻度	重度
		压占时间	>1.0a	重度	
		排土高度	-	-	
		边坡坡度	-	-	
	生态变化	原土地利用类型	农村道路	轻度	

（三）拟损毁土地预测与评估

根据《资源开发利用方案》，本矿山采用地下开采方式，预测对土地的影响主要为工业场地对土地的压占、废石场对土地的压占及地下开采活动可能引起的塌陷，具体情况如下述：

（1）塌陷影响区

塌陷影响区面积为 1.1739hm^2 ，下沉深度为 0.26m，地裂缝宽度为 0.078m，地裂缝深度为 0.26m，损毁地类均为有林地，损毁类型为塌陷。

（2）工业场地

工业场地设压风机房及变配电室、修理室、值班室及仓库、生产水池、废水沉淀池、矿石堆场等设施，总占地面积 0.0164hm^2 ，损毁地类为有林地，损毁类型为压占。

（3）废石场

废石场位于矿区道路一侧，用于堆存平硐开挖产生的废渣及矿山开采过程中产生的废石，占地面积 0.0800hm^2 ，损毁地类为有林地，土地损毁类型为压占。废石场最大堆高 6.0m，平均堆高 3.0m，堆存量为 0.24 万 m^3 ，废石场的废渣待开采结束后全部充填塌陷影响区和回填平硐，最终不存在废石废渣堆。

2、土地损毁程度分析

对于本项目拟损毁土地来说，主要是工业场地、废石场对土地的压占以及地下开采的塌陷所引起的土地损毁程度预测。

(1) 评价指标的建立

本方案选择的土地塌陷损毁程度分析因素见表 3-28。

表 3-28 塌陷土地损毁程度指标表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	原地貌	山地	丘陵	平原
	下沉深度 (m)	<2m	2~5m	>5m
地裂缝	宽度(m)	<0.2	0.2~0.35	>0.35
	深度(m)	<0.5	0.5~2	>2
水文条件	积水情况	无积水	季节性积水	长期积水

(2) 损毁程度分析

1) 塌陷损毁程度分析

塌陷影响区塌陷损毁程度分析选择的评价因子为原地貌、下沉深度、裂缝宽度、裂缝深度、积水情况。

矿区属中低山地貌，塌陷影响区下沉深度 0.26m，地裂缝宽度为 0.078m，地裂缝深度为 0.26m，季节性少量短时积水，原土地利用类型为有林地，评价其塌陷损毁程度为中度。

2) 压占损毁程度分析

压占损毁程度分析选择的评价因子为压占面积、压占时间、排土高度、边坡坡度和原土地利用类型。

工业场地总占地面积 0.0164hm²，压占时间 4.3a，场地内无渣堆，主要为建筑物、矿石对土地的压占损毁，损毁地类为有林地，综合评价其损毁程度为重度。

废石场占地面积 0.0800hm²，压占时间 4.3a，最大堆高 6.0m，平均堆高 3.0m，堆存量为 0.24 万 m³，损毁地类为有林地，土地损毁类型为压占，损毁程度为重度。

综上，本项目拟损毁土地面积共计 1.2703hm²，损毁地类为有林地，损毁类型为塌陷和压占。本项目拟损毁土地损毁程度分析详见表 3-29。

表 3-29 本项目拟损毁土地损毁程度分析表

损毁区域	拟损毁土地面积 (hm ²)		损毁类型	损毁程度
	031	总计		
	有林地			
塌陷影响区	1.1739	1.1739	塌陷	中度
工业场地	0.0164	0.0164	压占	重度
废石场	0.0800	0.0800	压占	重度
合计	1.2703	1.2703	-	-

(四) 重复损毁土地分析

本项目不存在重复损毁土地。

(五) 总损毁土地

总损毁土地面积=已损毁土地面积+拟损毁土地面积-重复损毁土地面积。本项目已损毁土地面积 0.1767hm²，拟损毁土地面积 1.2703hm²，无重复损毁土地，总损毁土地面积为 1.4470hm²，损毁地类为有林地、农村道路和采矿用地，其中有林地为 1.2703hm²，农村道路为 0.0840hm²，采矿用地为 0.0927hm²，土地损毁类型为塌陷和压占，其中塌陷面积 1.1739hm²，损毁程度为中度；压占面积 0.2731hm²，损毁程度为重度。

表 3-30 本项目总损毁土地情况表

损毁区域	损毁地类 (hm ²)			总计	损毁类型	损毁程度
	03	10	20			
	林地	交通运输用地	城镇村及工矿用地			
	031	104	204			
	有林地	农村道路	采矿用地			
塌陷影响区	1.1739	-	-	1.1739	塌陷	中度
废弃 PD1 (596) 平硐及场地	-	-	0.0927	0.0927	压占	重度
工业场地	0.0164	-	-	0.0164	压占	重度
废石场	0.0800	-	-	0.0800	压占	重度
矿区道路	-	0.0840	-	0.0840	压占	重度
合计	1.2703	0.0840	0.0927	1.4470	-	-

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、分区原则及方法

(1) 分区原则

- 1) “以人为本”，重点考虑矿山地质环境问题对矿区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) 紧密结合矿山开采规划原则。

(2) 分区方法

《方案编制规范》附录 F 条规定，矿山地质环境保护与恢复治理区分为重点区、次重点区和一般区，见表 3-31。

表 3-31 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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。

2、分区结果

根据矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，按照就重的原则，进行矿山地质环境防治分区的划分。其中塌陷影响区和废石场为重点防治区，废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地和矿区道路为次重点防治区，其他区为一般防治区，详见表 3-32。

表 3-32 矿山地质环境影响程度综合分区

评估区	面积	矿山地质环境影响程度评估结果		地质环境
	(hm^2)	现状评估	预测评估	防治分区
塌陷影响区	1.1739	较轻区	严重区	重点防治区
废石场	0.0800	较轻区	严重区	
废弃 PD1（596）平硐及场地	0.0927	较严重区	较严重区	次重点防治区
工业场地	0.0164	较轻区	较严重区	
矿区道路	0.0840	较严重区	较严重区	
其他区	43.5096	较轻区	较轻区	一般防治区

3、分区评述

(1) 重点防治区 (I)

本项目重点防治区为塌陷影响区和废石场。

1) 塌陷影响区重点防治区 (I_1)

本项目塌陷影响区面积 1.1739hm^2 。

主要的矿山地质环境问题：地下开采引发采空塌陷和地裂缝，造成地形地貌景观和土地资源的破坏，可能对周围上山的居民、牲畜造成影响。

主要防治措施：设置塌陷警示牌、防护网，废石回填，地裂缝进行充填，地质灾害监测。

2) 废石场重点防治区 (I_2)

本项目废石场面积 0.0800hm^2 。

主要的矿山地质环境问题：废石场可能引发的泥石流地质灾害，对地形地貌景观的破坏严重，对土地资源的破坏，可能对周围上山的居民、牲畜造成影响。

主要防治措施：废石场泥石流警示措施；在废石场外围修筑浆砌石挡渣墙，外侧修筑排水沟；定期进行滑坡、泥石流监测。

（2）次重点防治区（II）

本项目次重点防治区包括废弃 PD1(596)平硐场地、工业场地和矿区道路。

1) 废弃 PD1(596)平硐场地次重点防治区（II₁）

本项目废弃 PD1(596)平硐场地面积 0.0927hm²。

主要的矿山地质环境问题：废弃 PD1(596)平硐场地可能遭受的崩塌、滑坡灾害，地形地貌景观破坏、对土地资源的破坏，可能对周围上山的居民、牲畜造成影响。

主要防治措施：废弃 PD1(596)平硐场地崩塌、滑坡警示措施；对硐口进行封堵；定期进行崩塌、滑坡监测。

2) 工业场地次重点防治区（II₂）

本项目工业场地面积 0.0164hm²。

主要的矿山地质环境问题：工业场地对地形地貌景观破坏、对土地资源的破坏。

主要防治措施：工业场地修筑浆砌石排水沟；闭坑时对硐口进行封堵，拆除场地内建筑物；定期进行崩塌、滑坡监测。

3) 矿区道路重点防治区（II₃）

本项目矿区道路面积 0.0840hm²。

主要的矿山地质环境问题：对地形地貌景观的破坏严重，对土地资源的破坏，可能对周围上山的居民、牲畜造成影响。

主要防治措施：矿区道路崩塌、滑坡警示措施；矿区道路一侧修筑排水沟；定期进行崩塌、滑坡监测。

（3）一般防治区（III）

本项目一般防治区为其他区，面积 43.5096hm²，区内无采矿活动，不存在各类矿山地质环境问题，不布设矿山地质环境防治工程。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

本项目已损毁土地面积 0.1767hm²，拟损毁土地面积 1.2703hm²，无重复损毁土地，总损毁土地面积为 1.4470hm²，故复垦区面积为 1.4470hm²。复垦区内无永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地，故复垦责任范围面积为 1.4470hm²。复垦区内损毁土地为采矿权人临时租用，矿区内无征地情况，土地所有权归河南省卢氏县瓦窑沟乡龙泉坪村集体

所有。

本项目复垦区与复垦责任范围面积详见表 3-33，复垦责任范围拐点坐标详见附件。

表 3-33 本项目复垦区与复垦责任范围面积 单位：hm²

损毁区域	复垦区面积	复垦责任范围面积
塌陷影响区	1.1739	1.1739
废弃 PD1（596）平硐及场地	0.0927	0.0927
工业场地	0.0164	0.0164
废石场	0.0800	0.0800
矿区道路	0.0840	0.0840
合计	1.4470	1.4470

（三）土地类型与权属

1、复垦区土地利用类型

本项目复垦区土地利用现状详见表3-34。

表 3-34 复垦区土地利用现状表

复垦区	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）	
	代码	名称	代码	名称		比例	比例
塌陷影响区	03	林地	031	有林地	1.1739	81.13	81.13
废弃 PD1（596）平硐	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.0927	6.41	6.41
工业场地	03	林地	031	有林地	0.0164	1.13	1.13
废石场	03	林地	031	有林地	0.0800	5.53	5.53
矿区道路	10	交通运输用地	104	农村道路	0.0840	5.80	5.80
合计	03	林地	031	有林地	1.2703	87.79	87.79
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.0840	5.80	5.80
	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.0927	6.41	6.41
	总计				1.4470	100	100

从表 3-34 中可以看出，本项目复垦区的土地现状利用类型有以下几种：

（1）有林地

复垦区内损毁有林地的区域为塌陷影响区、工业场地、废石场，面积为 1.2703hm²，占复垦区总面积的 87.79%，其中 1.1739hm² 损毁类型为塌陷，属中度损毁；0.0964hm² 损毁类型为压占，属重度损毁。天然植被以牡荆、酸枣、白羊草群落和化香树、胡枝子、羊胡子草为主，人工植被以刺槐、刺柏、刺槐、泡桐为主。土壤有机质含量 6~15g/kg，全氮含量 0.3~1.0g/kg，有效磷含量 6~10mg/kg，pH 值 7.2~8.0，适合多种植被生长。

（2）农村道路

复垦区内损毁农村道路的区域为矿区道路，面积为 0.0840hm²，占复垦区总面积的 5.80%，损毁类型为压占，属重度损毁。

（3）采矿用地

复垦区内损毁采矿用地的区域为废弃 PD1（596）平硐及场地，面积为 0.0927hm²，

占复垦区总面积的 6.41%，损毁类型为压占，属重度损毁。

2、土地权属状况

河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿复垦区土地所有权归河南省卢氏县瓦窑沟乡龙泉坪村集体所有，使用权归当地村民。复垦区土地权属状况详见表 3-35。

表 3-35 复垦区土地权属表

土地权属				合计	占地类型 (hm ²)		
					03 林地	10 交通运输用地	20 城镇村及工矿用地
				031	104	204	
				有林地	农村道路	采矿用地	
河南省	卢氏县	瓦窑沟乡	龙泉坪村	1.4470	1.2703	0.0840	0.0927

3、基本农田和水利交通设施等情况

本项目复垦区面积 1.4470hm²，根据卢氏县自然资源局基本农田核实结果，本项目不涉及基本农田；根据现场勘查，本项目不涉及水利交通设施。

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

通过对河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境影响评估和治理分区可以明确，已产生的矿山地质环境问题主要为：废弃 PD1（596）平硐及场地和矿区道路对地形地貌景观破坏；该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：

（1）塌陷影响区引发塌陷和地裂缝地质灾害，地形地貌景观破坏；（2）废弃 PD1（596）平硐及场地造成地形地貌景观破坏；（3）工业场地造成地形地貌景观破坏；（4）废石场引发泥石流地质灾害，地形地貌景观破坏；（5）矿区道路引发崩塌地质灾害，地形地貌景观破坏。

（一）技术可行性分析

结合前面章节对矿山地质环境影响评估，该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要有：塌陷影响区警示工程、废石回填和地裂缝充填工程；废弃 PD1（596）平硐及场地的警示工程、废弃物回填、硐口封堵；工业场地的警示工程、建（构）筑物拆除、废弃物回填、硐口封堵；矿区道路的警示工程、排水工程；废石场的警示工程、拦挡工程、排水工程、拆除工程。

本矿山为大理岩矿矿山，可借鉴当地类似工程治理经验，工程措施简单易实施、操作性强。

（二）经济可行性分析

按照“谁开发、谁治理”的原则，河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境治理的执行工作由本矿山全权负责并组织实施。矿山联合自然资源部门成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。

针对河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿地质灾害、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。针对本矿山未来开采可能产生的矿山地质环境问题。在治理工程设计中做到有的放矢，针对性强，在经济上节约、降低成本。

项目资金由卢氏县盛唐矿业有限公司全额承担，在矿山企业账户上存储矿山地质环境恢复治理基金，在矿山企业实施了矿山地质环境保护与恢复治理工程后，自然资源部门组织验收，其次该矿山投资规模中等，生产见效快，在经济上具有可行性。

（三）生态环境协调性分析

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植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，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。矿山地质环境治理是与生态重建紧密结合的大型工程。通过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

项目实施之后较实施之前植被覆盖率会得到明显提高，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进行保护与治理，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

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。

（四）美化地貌景观，改善矿区生态环境

项目实施后恢复治理工作使矿区的生态结构更加合理；设计与治理工程都依地势而修，增加了美的元素，美化矿区地貌景观，促进整个自然生态系统的融洽与协调；可以更好地调节气候，减少水土流失，改善生态环境。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦区面积为 1.4470hm²，土地利用类型为有林地、农村道路和采矿用地，其中有林地 1.2703hm²，农村道路 0.0840hm²，采矿用地 0.0927hm²。复垦区土地所有权归河南省卢氏县瓦窑沟乡龙泉坪村集体所有，使用权归当地村民。

（二）土地复垦适宜性评价

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排复垦工程措施和生物措施。因此土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按照一般土地适宜性评价步骤，首先对需进行评价的土地做土地质量调

查编制图表，并结合土地利用总体规划，提出土地利用目标，两者进行匹配后，调节利用目标或提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

1、评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

(1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

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、整理、保护等方面所做的统筹安排，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、农用地优先原则

待复垦土地利用受外部环境与内在质量等多种条件制约，造成在改造利用方向和方式上有很大差别。因此，必须因地制宜确定待复垦土地资源利用方向，既要分析研究土壤、气候、地貌、水资源等自然因素的状况，又要分析研究项目区区位、种植习惯、社会需求等社会经济因素的状况，同时还要考虑被破坏土地的类型和破坏程度。做到因地制宜、扬长避短，充分挖掘资源潜力，提高土地利用效率，真正实现土地资源的集约节约利用。在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。

(3) 可垦性和综合效益最佳原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被破坏土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、利用类型和社会需求等多方面，因此在评价时需要综合考虑各方面的因素。但是各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，在评价时选择其中主导因素作为评价的主要依据。

(5) 动态和土地可持续利用原则

项目区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性也具有动态性，因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性。在进行复垦土地的适宜性评价时，

应考虑项目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。同时，土地复垦还应符合可持续发展原则，复垦后的土地既能满足保护生物多样性和生态环境需要，又能满足人类对土地的需求，保证生态安全和人类社会可持续发展。

（6）经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。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。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

（7）社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

（8）提高土地利用水平原则

土地是经济社会发展的基础性资源，同时也是一种非再生资源和日益稀缺的资源。节约集约利用土地资源是我们的基本政策、基本原则，必须坚持。在进行土地适宜性评价时，必须充分考虑提高土地利用水平的要求，才能做出符合实际的客观评价。

（9）公众参与原则

在进行土地适宜性评价时，应就公众对生产项目的了解程度、损毁面积、损毁程度、复垦方向、复垦措施、公众的意愿和要求等方面展开调查，并将相关的反馈意见应用到土地适宜性评价中，作为评价依据之一。

2、评价依据

（1）地方规划

《卢氏县土地利用总体规划（2010~2020年）调整方案》；

《瓦窑沟乡土地利用总体规划（2010~2020年）调整方案》。

（2）行业标准

《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；

《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）；

《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发[2010]105）；

《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。

（3）项目区基础资料

项目区自然条件；

项目区土地利用现状；

土地损毁预测分析资料。

3、评价对象及范围的确定

评价范围为复垦责任范围。

评价对象为复垦责任范围内全部损毁土地，包括：塌陷影响区、废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场和矿区道路。

4、评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致。评价单元宜依据复垦区土地的损毁方式、程度、限制因素和土壤类型等来划分。

本项目共划分为 5 个评价单元，具体划分情况见表 4-1。

表 4-1 本项目划分的评价单元汇总表

评价单元	复垦责任范围面积 (hm ²)
塌陷影响区	1.1739
废弃 PD1（596）平硐及场地	0.0927
工业场地	0.0164
废石场	0.0800
矿区道路	0.0840
合计	1.4470

5、土地复垦适宜性评价相关因素分析

（1）自然社会因素分析

项目区为淇河谷地，属于中低山区，区内地势为东高西低，最高点北部山头为海拔+820m，最低处西部淇河+580m，最大高差 240m。

该区属暖温带大陆性季风气候。年平均温度 12.6℃，多年平均降雨量为 647.8mm，多集中在 7~9 月份。

依据上述自然条件的分析，项目区复垦利用方向应综合考虑：因地制宜、合理利用、农用地优先，尽量将条件相对好的区域复垦为农用地。考虑到项目区的气候条件、土壤质地和原土地利用状况，建议按照优先原则将项目区复垦为有林地。

（2）公众意见分析

复垦区土地权属清楚。对于复垦后的用地类型，我公司技术人员同矿方广泛征求当

地老百姓意见，公众调查意见复垦方向以有林地为主。

6、复垦方向初步确定

矿区道路因原土地利用类型为农村道路，因此矿山开采结束后，其复垦为农村道路，恢复其交通运输能力。依据上述土地适宜性评价相关因素分析，初步确定待复垦土地的复垦方向见表 4-2。

表 4-2 本项目待复垦土地的初步复垦方向

评价单元	复垦责任范围面积 (hm ²)	初步复垦方向
塌陷影响区	1.1739	有林地
废弃 PD1 (596) 平硐及场地	0.0927	有林地
工业场地	0.0164	有林地
废石场	0.08000	有林地
矿区道路	0.0840	农村道路
合计	1.4470	有林地

7、评价体系和评价方法的选择

(1) 评价体系的选择

评价体系包括二级和三级两类体系，一般采用二级体系。二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等。

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，以及项目区自然、经济社会状况、土地利用总体规划和土地损毁分析，本方案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。等别的划分主要根据适宜程度、生产潜力大小、限制因素及限制程度。土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、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。

表 4-3 项目土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等			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	-

1) 宜耕类

一等宜耕地：复垦条件好，损毁轻微，质量好，对农业利用无限制或一种限制，且限制程度低。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，易于恢复为耕地，在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，损毁程度不深，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、肥力下降等现象；

三等宜耕地：复垦条件较差，损毁严重，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) 宜林类

一等宜林地：适用于林木生产，产量高质量好。无明显限制因素，损毁较轻，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值；

二等宜林地：比较适于林木生产，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树木有一定的限制，损毁程度不深，但是植树造林的技术要求较高，产量和经济价值一般；

三等宜林地：林木生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，植树造林技术要求较高，产量和经济价值较低。

3) 宜草类

一等宜草类：土地多土层深厚，土壤略偏碱性，植被盖度大，草籽好，适宜发展畜牧业；

二等适宜类：土地的土层厚度中等，土壤多为沙土或黏土，土壤呈碱性，植被盖度一般为 30%~40%，产草量中等；

三等宜草类：该类土地土层较薄，土壤呈碱性，多为盐渍化土，生长植被的盖度较低（一般低于 30%），产量低。

(2) 评价方法的选择

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、指数和法与多因素综合模糊法。常用的土地适宜性评价的方法有极限条件法、指数和法等方法。

1) 极限条件法

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，强调主导限制因子作用，评价单元的最终结果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 评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，凡是在有某项土地复垦影响因子指标出现不适宜的情况下，均可采用这种方法，是常用的土地复垦适宜性评价方法。但该方法有一大缺点：适宜性等级偏低。由于该方法没有考虑到土地某种性质的不足可被其他性质所部分弥补的情况，并且只是将某一项主要影响因子的适宜性等级作为总的评价等级，得出的结论往往比较谨慎和简单，缺乏对各种影响因子的全面考虑和分析，在多数情况下评价的结果过于保守。

2) 指数和法

指数和法的计算公式为：

$$R(i) = \sum_{j=1}^n F_j W_j \quad (4-2)$$

式中： $R(i)$ ——第 i 个评价单元的综合得分；

F_j ——第 j 个参评因子的等级指数；

W_j ——第 j 个参评因子的权重值；

n ——参评因子的个数。

在评价时，首先分别按耕、林、草等各类土地选定 n 个适宜性评价因子并按照不同等级赋予其不同的权重 (W_j)；然后对于每一评价因子，分别按不同等级赋予其评价指数 (F_j)；最后将评价单元某一因子的权重与该单元相应等级因子指数相乘，计算加权因子指数 ($F_j W_j$) 并累加得到评价单元最后的综合分 ($R(i)$)。最后再对照事先确定的复垦土地的等级指数范围，评定土地复垦评价单元的适应性等级。

这种评价方法充分考虑了各影响因子的重要性，并将各参评因子的影响程度予以量化，所得到的结论相对更为严谨。但是指数和法需要先确定评价因子的权重和土地等级指数范围，由于经验和采用权重确定的方法不同，使得评价的结果具有一定的主观任意性。

3) 本项目选用的评价方法

根据本项目土地损毁预测分析，土地损毁类型包括压占和塌陷，每个评价单元面积

不大，特征明显，因此本方案采用“极限条件法”对待复垦土地进行适宜性评价。即根据最小因子律原理，土地的适宜性及其等级是由诸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。

8、评价指标体系与评价标准的建立

根据项目区所在区域自然环境特征、结合项目区土地损毁特点、土地类型等有关指标，参阅有关项目区损毁土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个因素：项目区土地损毁类型和损毁程度、土地损毁前的利用状况、损毁土地复垦的客观条件等确定以下 8 个评价因子：地面坡度、土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、损毁程度、污染程度和交通条件等。评价指标体系的构成见表 4-4。

表 4-4 土地复垦方向适宜性评价指标体系

评价因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价	适用范围
地面坡度 (°)	<6	A1	A1	A1	塌陷损毁、压占损毁 (堆积物地面坡度)、挖损程度
	6~15	A2	A2	A1	
	15~25	A3	A2	A2	
	>25	N	A3	A3	
土壤质地	壤土	A1	A1	A1	塌陷损毁、压占损毁、挖损程度
	黏土、砂壤土	A2	A1	A1	
	重黏土、砂土	A3	A2	A2	
	砾土、石质土	N	A3	A3	
有效土层 厚度 (cm)	>100	A1	A1	A1	塌陷损毁、压占损毁、挖损程度
	80~100	A2	A1	A1	
	30~80	A3	A2	A1	
	小于 30	N	A3	A2	
灌溉条件	特定阶段有灌溉水源	A1	A1	A1	塌陷损毁、挖损程度
	灌溉水源保证差	A2	A2	A2	
	无灌溉水源	A3	A3	A2	
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	A1	A1	A1	塌陷损毁、挖损程度
	季节性短期淹没、排水较好	A2	A2	A2	
	季节性较长期淹没、排水差	A3	A3	A3	
	常年积水	N	A3	A3	
损毁程度	中度	A3	A1	A1	塌陷损毁
	中度	A2	A2	A1	
	重度	A3	A3	A2	
污染程度	较轻	A1	A1	A1	塌陷损毁、压占损毁、挖损程度
	较严重	N	A2	A2	
	严重	N	A3	A3	
交通条件	交通便利，便于攀爬	A1	A1	A1	塌陷损毁、压占损毁、挖损程度
	交通较便利，不便攀爬	A3	A2	A1	
	交通不便，不便攀爬	N	A2	A2	

9、适宜性等级的评定

在现场调查、预测分析的基础上，确定各评价单元土地复垦适宜性评价单元的特性，见表 4-5，参照表 4-4 中各适宜性评价指标分级标准，并综合各指标的适宜性评价等级确定综合评价结果，见表 4-6。

表 4-5 本项目各评价单元特性表

评价单元	评价因子							
	地面坡度(°)	土壤质地	有效土层厚度(cm)	灌溉条件	排水条件	损毁程度	污染程度	交通条件
塌陷影响区	20°~80°	棕壤土	30	有灌溉水源	排水好	中度	较轻	交通便利
废弃 PD1 (596) 平硐场地	3°~8°	棕壤土	30	有灌溉水源	排水好	重度	较轻	交通便利
工业场地	3°~6°	棕壤土	30	有灌溉水源	排水好	重度	较轻	交通便利
废石场	5°~25°	棕壤土	30	有灌溉水源	排水好	重度	较轻	交通便利

表 4-6 各评价单元土地复垦适宜性等级评定结果表

评价单元	评价因子					
	宜耕		宜林		宜草	
	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
塌陷影响区	N	地形坡度	A3	-	A3	-
废弃 PD1 (596) 平硐场地	A3	有效土层厚度	A1	-	A1	-
工业场地	A3	有效土层厚度	A1	-	A1	-
废石场	A3	有效土层厚度	A2	地面坡度	A1	-

表 4-7 各评价单元评价结果适宜土地复垦方向

评价单元	评价结果适宜复垦方向
塌陷影响区	林地、草地
废弃 PD1 (596) 平硐及场地	林地
工业场地	林地
废石场	草地

10、确定最终复垦方向和划分复垦单元

在确定最终复垦方向时，除依据各评价单元适宜性评价结果外，还应考虑因地制宜、农用地优先以及与周边环境相适宜等原则，结合当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等综合分析，最终确定复垦方向。

(1) 塌陷影响区

塌陷影响区宜耕的适宜性等级为 N，宜林、宜草的适宜性等级为 A3。考虑到因地制宜，原土地利用类型为有林地，复垦时应将其复垦为有林地。

(2) 废弃 PD1 (596) 平硐及场地

废弃 PD1 (596) 平硐及场地宜耕的适宜性等级为 A3，宜林、宜草的适宜性等级为 A1，考虑到因地制宜，尽可能提高土地利用效率，同时与周边环境保持一致，并符合土地利用总体规划，故将其复垦为有林地。

(3) 工业场地

工业场地宜耕的适宜性等级为 A3，宜林、宜草的适宜性等级为 1 等，考虑到因地制

宜，尽可能提高土地利用效率，同时与周边环境保持一致，结合土地所有权人意见，并符合土地利用总体规划，故将其复垦为有林地。

(4) 废石场

废石场宜耕的适宜性等级为 A3，宜林的适宜性等级为 A2，宜草的适宜性等级为 A1。考虑到因地制宜，并尽可能提高土地利用效率，同时与周边环境保持一致，结合当地土地利用总体规划，应将其复垦为有林地。

(5) 矿区道路

矿区道路根据公众调查意见，同时考虑后期方便管护，将矿区道路复垦为农村道路。本项目最终复垦方向见表 4-8。

表 4-8 本项目最终复垦方向

复垦单元	复垦责任范围面积 (hm ²)	公众意见	规划要求	最终复垦方向
塌陷影响区	1.1739	有林地	林地	有林地
废弃 PD1 (596) 平硐场地	0.0927	有林地	林地	有林地
工业场地	0.0164	有林地	林地	有林地
废石场	0.0800	有林地	林地	有林地
矿区道路	0.0840	农村道路	交通运输用地	农村道路
合计	1.4470	-	-	-

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

水资源平衡分析就是综合考虑复垦区内水资源的供应能力和需求状况，分析复垦区水资源的余缺情况，合理协调水资源的供求关系，以寻求水资源的平衡。因此水资源平衡分析主要是明确用水水源地和水量供需及水质情况。

(1) 供水量

矿区工业场地东侧 5m 为淇河，为常年性河流，河水流量 0.20~1.02m³/s，水化学类型属铝硅酸钙型，矿化度低，pH 值 7.1~8.3 属中性水，水质良好，矿区居民较少，没有其他工矿企业，河水清澈见底，可利用工业场地内的提水设备提水供给矿山生产生活用水，输送距离不足 20m，扬程不足 10m，费用计入矿山生产成本，本方案不再单独计列。

(2) 需水量

本项目的需水量主要是有林地灌溉用水。

塌陷影响区、废弃 PD1 (596) 平硐及场地、工业场地、废石场复垦为有林地，复垦采用乔、草相结合的方式，乔木选择刺槐和侧柏，草籽选择狗牙根和苜蓿草。根据《河南省林业用水定额》，刺槐和侧柏单位需水量为 0.06m³/ (株·次)，狗牙根和苜蓿草单位需水量为 60m³/ (hm²·次)，每年灌溉 7 次。

本项目共复垦有林地 1.3630hm²，共栽植乔木 1060 株，撒播草籽 1.3630hm²，年需水量为 1018m³。有林地需水量详见表 4-9。

表 4-9 有林地需水量一览表

复垦单元	复垦责任范围面积 (hm ²)	栽植乔木 (株)	撒播草籽 (hm ²)	需水量 (m ³)
塌陷影响区	1.1739	587	1.1739	740
废弃 PD1 (596) 平硐及场地	0.0927	232	0.0927	136
工业场地	0.0164	41	0.0164	24
废石场	0.0800	200	0.0800	118
合计	1.3630	1060	1.3630	1018

(3) 水量供需平衡分析

综上所述，由表 4-9 可知，复垦期年需水量为 1018m³，复垦期和管护期从淇河抽水并辅以人工进行灌溉，可满足复垦区灌溉需求。

2、土资源平衡分析

本方案土源平衡分析是指对用于复垦的表土的供需分析。

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。本项目主要覆土区域为有林地，覆土时选择先坑植再覆土，坑外普遍覆土 0.30m，表土运距 0~1.2km，距离适中，可满足项目区林木生长需求。

(1) 表土覆盖量计算

设复垦土地总共有 n 个复垦单元，各复垦单元的复垦面积分别为 A₁, A₂, ..., A_n，不同复垦方向的覆土厚度分别为 H₁, H₂, ..., H_n，则复垦区的覆土量按式 (4-3) 的方法计算。

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i \times H_i \quad (4-3)$$

表 4-10 表土资源平衡分析

复垦单元	复垦面积	复垦方向	表土覆盖		
			覆土面积 hm ²	覆盖厚度 m	覆盖量 m ³
塌陷影响区	1.1739	有林地	-	-	-
废弃 PD1 (596) 平硐及场地	0.0927	有林地	0.0927	先坑植再覆土 0.30	303
工业场地	0.0164	有林地	0.0164	先坑植再覆土 0.30	54
废石场	0.0800	有林地	0.0800	先坑植再覆土 0.30	262
合计	1.3630	-	0.1891	-	619

(2) 表土来源

根据现场调查，矿区范围内土层分布不均匀，土资源稀缺，平均土层厚度为 0.35m。矿山基建前，先进行矿区表土剥离工作，并对损毁区域开挖出的废石、废渣进行筛选，做到应剥尽剥，珍惜土资源。经调查，可剥离区域为 0.1891hm²，可剥离土壤 661m³，剥

离的表土堆存在废弃 PD1(596)平硐场地内，并采用装土编织袋拦挡和覆盖防尘网进行表土防护。

(3) 表土供需平衡分析

综上所述，项目区可剥离土壤 661m^3 ，项目复垦期需覆土 619m^3 ，矿山开采周期短，水土流失较少，供大于需，本项目无需外购表土。

(四) 土地复垦质量要求

1、总则

(1) 制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》(2011)、《土地复垦条例实施办法》(2013)、《土地复垦质量控制标准》(2013)、《河南省土地开发整理工程建设标准》(2010)，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。

(2) 适用范围

本标准适用于河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿因开采所损毁土地的复垦，包括：塌陷影响区、废弃 PD1 (596) 平硐及场地、工业场地、废石场和矿区道路。

2、土地复垦质量要求

本项目复垦方向为有林地和农村道路，具体复垦要求如下：

(1) 有林地复垦要求

- 1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，砂土至壤质粘土；
- 2) 土壤容重 $\leq 1.50\text{g}/\text{cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 20\%$ ；
- 3) 土壤pH值6.0~8.5，土壤有机质含量 $\geq 10.0\text{g}/\text{kg}$ ；
- 4) 有林地郁闭度 $\geq 60\%$ ，定植密度符合《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求；
- 5) 配套设施(道路)应满足当地同行业工程建设标准的要求。

(2) 农村道路复垦要求

农村道路将其恢复至使用前的状态，路面与衔接道路标高一致，与周边农村道路用地相协调。原农村道路为素土路面，宽6m，复垦后将其恢复为素土路面，路面宽6m，坡度在 $3\sim 6^\circ$ 之间即可。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、矿山地质环境保护预防目标任务

在矿山开采活动中，矿山地质环境保护目标是：开发中尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免和减缓崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害造成的损失，有效遏制对含水层、地形地貌景观、水土环境污染的影响和破坏，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展与矿区经济可持续发展。

矿山地质环境保护任务为：针对本矿山实际情况，对矿山地质灾害提出预防保护措施；提出矿山开采含水层影响的保护措施；提出各区域对地面地貌景观破坏的预防措施。

2、土地复垦预防目标任务

生产建设项目在生产施工过程中，会对土地产生严重的损毁，对已损毁的土地采取复垦的方法使其恢复到可供利用的状态是一种有效的治理措施，但土地复垦费用大，复垦工程具有相当的难度，因此应从源头入手，把因生产施工造成的土地损毁控制到最小化。严格按照《方案》设计的场地范围进行生产，严格控制基建扰动范围和生产过程中对周边土地的毁坏。建立严格的监督和管理制度，通过定期巡查，及时发现，在造成不可自然恢复之前及时对复垦区域外损毁的土地进行保护。

(二) 主要技术措施

1、塌陷影响区

塌陷影响区有可能引发地面塌陷与地裂缝地质灾害，地下开采时要认真按照资源开发利用方案设计要求，预留矿柱，必要时构建钢筋人工柱。开采过程中所产生的废石尽量充填于塌陷影响区内可有效降低地表变形严重程度，从而最大限度减少矿山地质灾害的发生。塌陷区应设明显标志，设立防护网，人员不应进入塌陷区。

2、废弃 PD1（596）平硐及场地

废弃 PD1（596）平硐及场地后期作为表土堆场继续使用，达到土地复垦预防要求，同时为保障安全，应在基建期对废弃 PD1（596）平硐及场地进行硐口封堵，周围设置警示牌，做好警示工程；同时做好土壤防护工程。

3、工业场地

工业场地有引发崩塌地质灾害的可能性，为了保障矿山生产安全，应做好以下预防

工程：在工业场地内矿石堆场设置浆砌石拦挡。

4、废石场

废石场有引发泥石流地质灾害的可能性，为保障安全，应做好以下预防工程：在废石场周边设置警示牌，做好警示工程，下边坡修筑排水沟、浆砌石挡渣墙。

5、矿区道路

矿区道路有引发崩塌地质灾害的可能性，为了保障矿山生产安全，应做好以下预防工程：在矿区道路周边设立警示牌，做好警示工程；在矿区道路地势高一侧做好截水沟，在道路一侧设置排水沟。

(三) 主要工程量

1、塌陷影响区

(1) 警示工程

考虑到塌陷影响区附近偶有行人通过，为行人安全考虑，在塌陷影响区周边设立警示牌。警示牌布设在露天采场边界 30m 处，采用铁质警示牌，呈“T”字型，牌面宽 0.5m，长 1m，厚 2mm，钢制立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。

工程量：塌陷影响区共设置警示牌 7 块。

(2) 防护工程

为了防止村民、牲畜误跌入塌陷影响区，方案设计在塌陷影响区边缘外 2.0m 设置防护网。防护网为 3.0m×2.0m 的铁丝网片，刷绿色防锈漆，中间立柱为等边角钢^L45mm，间距 3.0m，网与立柱螺栓连接。

工程量：塌陷影响区共设置防护网 580m，约 1160m²。

2、废弃 PD1（596）平硐及场地

考虑到废弃 PD1（596）平硐及场地附近偶有行人通过，或有误入，为行人安全考虑，废弃 PD1（596）平硐及场地周边设立警示牌。警示牌布设在露天采场边界 30m 处，采用铁质警示牌，呈“T”字型，牌面宽 0.5m，长 1m，厚 2mm，钢制立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。

工程量：废弃 PD1（596）平硐及场地共设置警示牌 1 块。

3、工业场地

(1) 排水工程

由于工业场地工业场地位于山脚，背靠山坡，需在工业场地东侧外围修筑排水沟顺接至矿区道路排水沟，疏导降雨。排水沟采用 10 年一遇短历时暴雨设计标准。暴雨强度为 0.76mm/min，地表径流系数为 0.60，安全超高 30cm。

截水沟设计排水流量采用小流域面积设计流量公式计算：

$$Q_m = 16.67\varphi qF \quad (5-1)$$

式中： Q_m ——设计洪峰流量（ m^3/s ）；

φ ——洪峰径流系数，0.60；

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ，该项目按 5 年一遇暴雨强度标准设计， q 为 $0.76mm/min$ ；

F ——汇水面积（ km^2 ）。

截水沟断面设计按明渠均匀流公式计算：

$$A = \frac{Q}{C\sqrt{Ri}} \quad (5-2)$$

式中： A ——过水断面面积（ m^2 ）；

Q ——设计过流流量（ m^3/s ）；

C ——谢才系数；

R ——水力半径（ m ）；

i ——排水沟比降。

鉴于该矿山为大理岩矿，石质坚硬，排水沟采用开挖石质沟槽的方式，设计为梯形断面，排水沟上游汇水面积为 $0.015km^2$ ，根据公式 5-1 计算可得，洪峰流量为 $0.195m^3/s$ ，设计过流流量为 $0.460m^3/s$ ，排水沟水沟为梯形断面，糙率取 0.025，比降为 1.5%，设计排水沟底宽 $0.40m$ ，沟深 $0.40m$ ，边坡比为 1:0.5。工业场地排水沟典型设计详见图 5-1。

工程量：工业场地共需修筑排水沟 $42m$ ，石方开挖 $10m^3$ 。

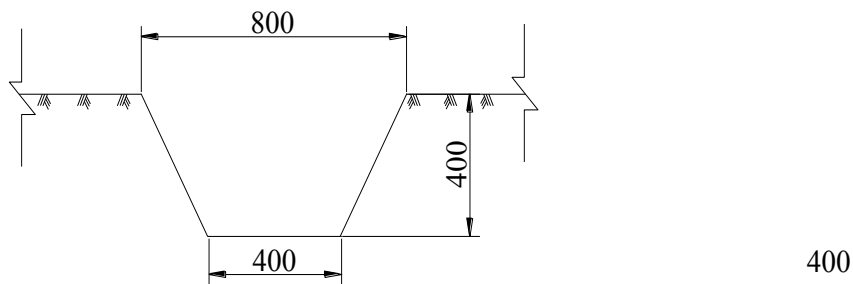


图 5-1 工业场地排水沟典型设计图 单位：mm

(2) 拦挡工程

由于工程场地内设有临时矿石堆场，需在外围设置浆砌石挡渣墙进行拦挡。根据矿区地壳稳定性、现场地形、矿石石质、堆放量、堆高等因素，参照国家建筑标准设计图集 04J008 挡土墙，本项目挡渣墙墙体选用重力式结构，墙身、基础均采用 M7.5 浆砌块石，其墙面铅直，墙背俯斜，墙高 $2.0m$ ，顶宽 $0.84m$ ，墙背倾斜度 1:0.2，基

底宽 1.35m，基底逆坡坡度 1:0.2，基底逆坡高度 0.27m，基础台阶高 0.4m，基础台阶宽 0.17m。挡渣墙内设 PVC 排水管道，孔径 50mm，呈梅花状布置，排水孔由内向外倾斜 2%，排水管进口处设无纺布。挡渣墙典型设计见图 5-2。

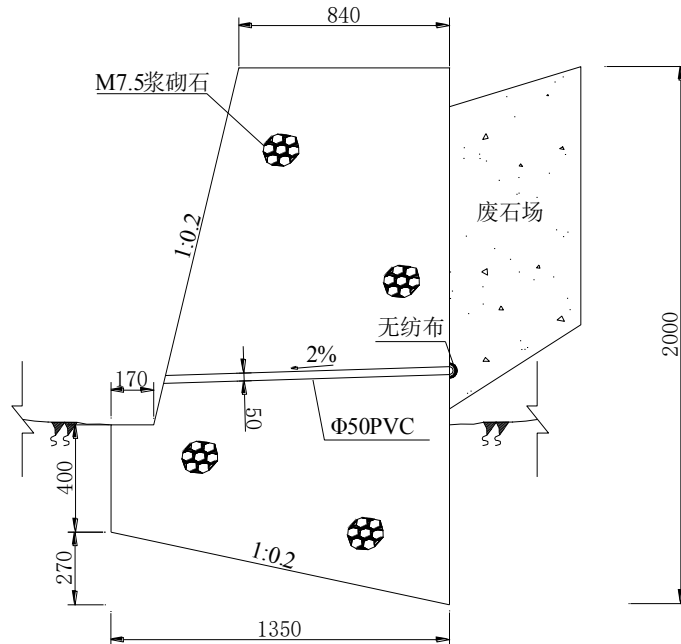


图 5-2 工业场地挡渣墙典型设计图 单位：mm

工程量：修筑浆砌石挡渣墙 20m，基槽开挖 14m³，浆砌石 38m³，PVC 管 4m。

4、废石场

(1) 警示工程

警示牌布设在废石场边界入口处，采用铁质警示牌，呈“T”字型，牌面宽 0.5m，长 1m，厚 2mm，钢制立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。

工程量：废石场设置警示牌 1 块。

(2) 排水工程

根据现场地形，需在废石场下边坡修建排水沟，顺接至矿区道路排水沟，疏导径流。排水沟采用开挖石质沟槽方式，设计为矩形断面，底宽 0.4m，沟深 0.4m，排水沟典型设计见图 5-3。

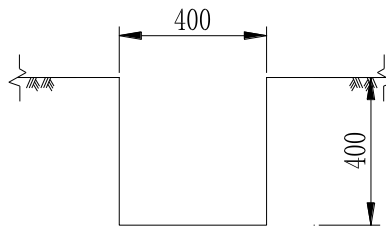


图 5-3 废石场排水沟典型设计图 单位：mm

工程量：废石场修筑排水沟 112m，沟槽开挖 18m³。

(3) 拦挡工程

根据矿区地壳稳定性、现场地形、废石石质、堆放量、堆高等因素，参照国家建筑标准设计图集 04J008 挡土墙，本项目挡渣墙墙体选用重力式结构，墙身、基础均采用 M7.5 浆砌块石，其墙面铅直，墙背俯斜，墙高 2.0m，顶宽 0.84m，墙背倾斜度 1:0.2，基底宽 1.35m，基底逆坡坡度 1:0.2，基底逆坡高度 0.27m，基础台阶高 0.4m，基础台阶宽 0.17m。挡渣墙内设 PVC 排水管道，孔径 50mm，呈梅花状布置，排水孔由内向外倾斜 2%，排水管进口处设无纺布。

工程量：修筑浆砌石挡渣墙 37m，基槽开挖 25m³，浆砌石 71m³，PVC 管 7m。

5、矿区道路

(1) 警示工程

矿区道路一侧较陡峭，在转弯及交叉处布设警示牌，采用铁质警示牌，呈“T”字型，牌面宽 0.5m，长 1m，厚 2mm，钢制立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。

工程量：矿区道路共设置警示牌 1 个。

(2) 排水工程

在矿区道路地势高一侧修筑排水沟顺接至周边自然沟道，疏导降雨。排水沟采用开挖石质沟槽的方式，设计为矩形断面，底宽 0.40m，沟深 0.40m，排水沟典型设计见图 5-3。

工程量：矿区道路修筑排水沟 140m，石方开挖 22m³。

(四) 工程量汇总

表 5-1 矿山地质环境保护预防措施汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	塌陷影响区			
1.1	警示牌	块	7	
1.2	防护网	100m ²	11.60	
2	废弃 PD1 (596) 平硐及场地			
2.1	警示牌	块	1	
3	工业场地			
3.1	排水工程			
	石方开挖	100m ³	0.1	
3.2	拦挡工程			
	基槽开挖	100m ³	0.14	
	浆砌石	100m ³	0.38	
	PVC 管	m	4	
4	废石场			
4.1	警示牌	块	1	
4.2	排水工程			
	石方开挖	100m ³	0.18	
4.3	拦挡工程			
	基槽开挖	100m ³	0.25	
	浆砌石	100m ³	0.71	

序号	工程项目	单位	工程量	备注
	PVC 管	m	7	
5	矿区道路			
5.1	警示牌	块	1	
5.2	排水工程			
	石方开挖	100m ³	0.22	

二、矿山地质环境治理

(一) 目标任务

1、目标

通过对矿区地质灾害治理，最大限度地减少人员伤亡及经济财产损失，避免或减轻矿山地质灾害的发生。

2、任务

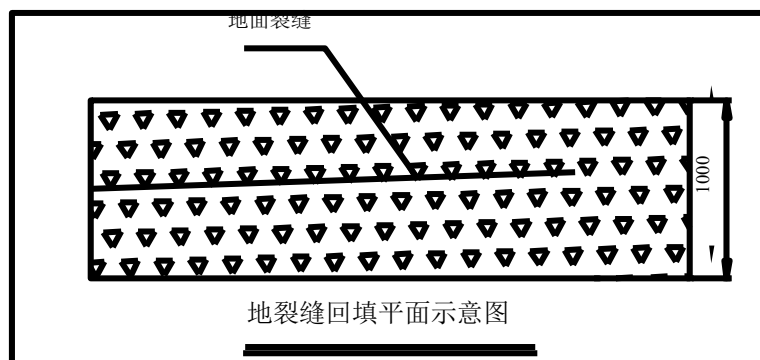
在对地质灾害现状调查的基础上，分析地质灾害类型、发育特征、危害等，提出具有针对性的治理措施。

(二) 工程设计及工程量

1、塌陷影响区

对开采形成的塌陷、裂缝区及时充填。

根据前文预测，采区地裂缝宽度、深度较小，未贯穿土层，可就地填补裂缝。开采结束后，将废石场内堆存的废石回填地面裂缝中，施工时，先进行原土剥离，表土与土方分层堆放一侧，下层回填废石、废渣，中间回填原土，上层回填表土。土地类型和土壤的理化性质基本不变，开采造成的塌陷影响区塌陷不会影响植被生长。地裂缝回填工程典型设计见图 5-4。



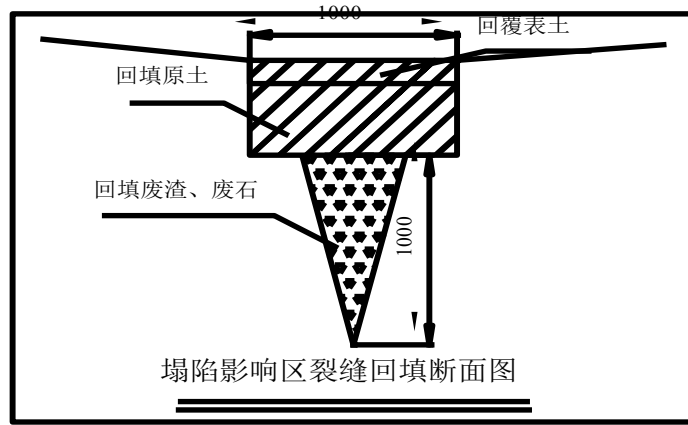


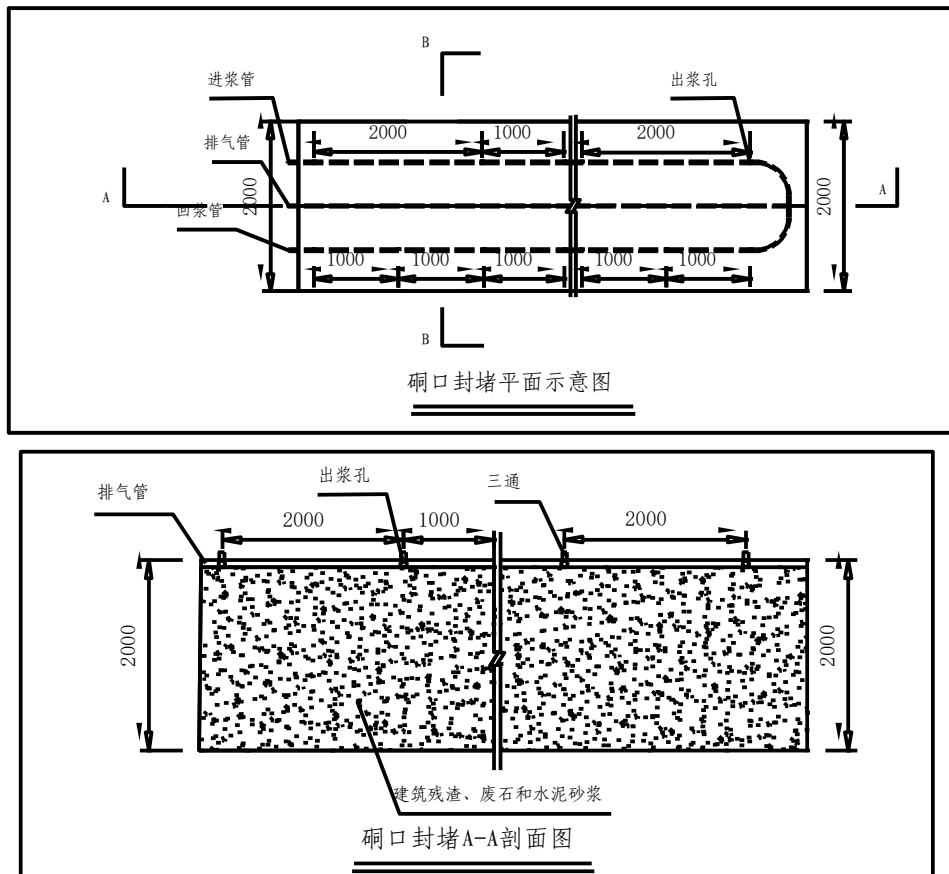
图 5-4 地裂缝回填工程典型设计图 单位：mm

经过相关经验公式计算得出：K1 矿体地裂缝宽度为 0.078m，深度为 0.26m，长度按矿体长度 265m 计，地裂缝面积约 21m²。

工程量：塌陷影响区填补裂缝面积为 21m²，塌陷影响区回填废石量为 2555m³。

2、废弃 PD1（596）平硐及场地

废弃 PD1（596）平硐及场地，后期作为表土堆场继续使用。基建期利用废石和建筑物残渣搭配混合比为 1：3 的水泥砂浆对平硐井口进行封堵，封堵深度为 5.0m（含浆砌石封堵 1.0m）。根据《资源开发利用方案》，运输平硐硐口断面 12.16m²。硐口封堵典型设计图见图 5-5。



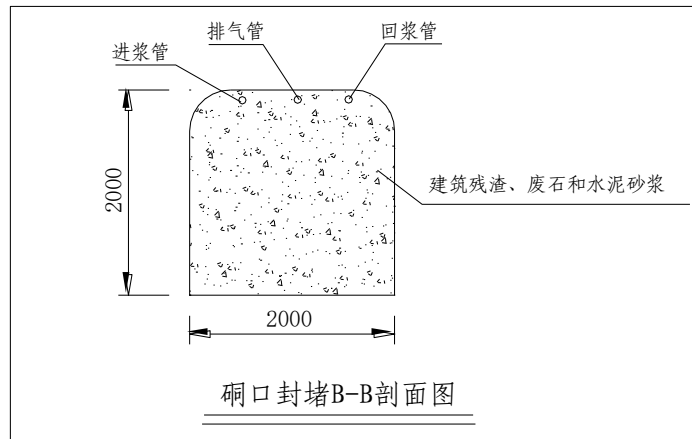


图 5-5 硐口封堵典型设计图（典型设计为 2×2m 硐口）

工程量：封堵工程回填量为 49m^3 ，浆砌石封堵量为 12m^3 。

3、工业场地

矿山开采结束后，拆除工业场地内不予保留的建（构）筑物，对各个平硐井口进行封堵。

（1）拆除工程

矿山开采结束后，拆除工业场地内不予保留的建（构）筑物，建（构）筑物以砖砌结构为主，拆除后少部分建筑砖块可二次利用，大部分建筑物残渣用来封堵坑口。

工程量：拆除建筑物面积为 139m^2 ，产生建筑垃圾 84m^3 。工业场地拆除工程量见表 5-2。

表 5-2 工业场地拆除工程量统计表

工业场地编号	面积 (hm^2)	拆除建筑物面积 (m^2)	废渣量 (m^3)
工业场地	0.0164	139	84
合计	0.0164	139	84

（2）封堵工程

矿山开采结束后，利用废石和建筑物残渣搭配混合比为 1:3 的水泥砂浆对各个平硐口进行封堵，封堵深度为 5.0m（含浆砌石封堵 1.0m）。工业场地封堵工程量见表 5-3。

表 5-3 工业场地封堵工程量统计表

采区	井口名称	净断面 (m^2)	封堵深度 (m)	回填量 ()	浆砌石封堵量 ()
K1 矿体	PD585 主平硐	9.97	5	46	10
	PD630 平硐	3.96	5	16	4
	PD675 平硐	3.96	5	16	4
	PD710 回风平硐	4	5	16	4
合计	-	-	88	22	

工程量：封堵工程回填量为 88m^3 ，浆砌石封堵量为 22m^3 。

4、废石场

矿山闭坑时，废石场中剩余的废石用于充填塌陷影响区和回填平硐，因此，需对废石场设置的挡渣墙进行拆除，拆除后场地内无废石、废渣，场地平整无地质灾害危险。

废石场废渣清运后场地无废石、废渣，基本与原地貌一致，地形坡度在 3° 左右。

工程量：拆除浆砌石挡渣墙 71m³，废渣清运量为 2471m³。

（三）工程量汇总

表 5-4 矿山地质灾害治理和修复措施汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	塌陷影响区			
1.1	回填废石	100m ³	25.55	
2	废弃 PD1（596）平硐及场地			
2.1	封堵工程			
	回填废石	100m ³	0.49	
	浆砌石	100m ³	0.12	
3	工业场地			
3.1	拆除工程			
	拆除废渣	100m ³	0.84	
	废渣清运	100m ³	0.84	
3.2	封堵工程			
	回填废石	100m ³	0.88	
	浆砌石	100m ³	0.22	
4	废石场			
	拆除废渣	100m ³	0.71	
	废渣清运	100m ³	24.71	

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据上述土地复垦适宜性评价的结果，同时考虑本矿区的自然条件、社会条件以及当地群众对提高耕地耕作条件的要求等，确定本次土地复垦目标。通过采取适当的工程技术和生物措施，恢复项目生产建设过程中破坏的土地和植被，保护生态环境，促进当地社会经济生态协调可持续发展。

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，本项目复垦面积 1.4470hm²，复垦率为 100%，复垦有林地 1.3630hm²，复垦农村道路 0.0840hm²，复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-5。

表 5-5 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		变化幅度（%）
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
3	林地	31	有林地	1.2703	1.3630	+6.41
10	交通运输用地	104	农村道路	0.0840	0.0840	-
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.0927	-	-6.41
合计				1.4470	1.4470	-

（二）工程设计

工程设计范围为复垦责任范围 1.4470hm²，本方案共划分为 5 个复垦单元，详见表 5-6。

表 5-6 土地复垦单元划分及汇总

复垦单元	复垦责任范围面积 (hm ²)	复垦方向
塌陷影响区	1.1739	有林地
废弃 PD1 (596) 平硐及场地	0.0927	有林地
工业场地	0.0164	有林地
废石场	0.0800	有林地
矿区道路	0.0840	农村道路
合计	1.4470	-

1、设计原则

(1) 工程复垦工艺和生物措施相结合

土地复垦与生态重建是相辅相成的统一结合体。狭义土地复垦即采取工程措施实现土地的再利用，生态重建即通过一定的生物措施、植被重建，实现工程措施复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。所以，将土地复垦与生态重建密切结合，统筹规划，最终实现恢复生态系统的可持续发展。

(2) 生态效益优先，社会、经济效益综合考虑

结合项目区实际情况进行以控制水土流失、改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，防止情况恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

(3) 以生态学中的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜林则林，宜草则草，合理地选择树种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成草灌乔、带片网相结合的植物生态结构。遵循自然界群落演替规律并进行适当的正向人为干扰，进行项目区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替速度、从而加快项目区土地复垦。

2、塌陷影响区复垦设计

根据土地适宜性评价结果，本方案确定塌陷影响区损毁区域最终复垦方向为有林地，复垦面积为 1.1739hm²。

(1) 植被重建工程

本方案设计对塌陷影响区复垦为有林地的区域采取的复垦措施是对地表塌陷变形造成的苗木坏死进行补种工程。根据现场勘查，塌陷影响区复垦为有林地的区域目前已达到有林地标准，因此本方案设计采取穴栽的方式补种乔木。为保证补种树种与周围环境

相统一，设计补种树种与周围树木一致，树种选择刺槐和侧柏，株行距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，定植密度为 2500 株/ hm^2 ，补种量为有林地定植密度的 20% 。

(2) 灌溉工程

塌陷影响区复垦为有林地的区域内补种的乔木采用矿上现有的提水设备辅以人工进行灌溉，来满足植物对水分的需求。

3、废弃 PD1（596）平硐及场地复垦设计

根据土地适宜性评价结果，本方案确定废弃 PD1（596）平硐及场地最终复垦方向为有林地，复垦面积为 0.0927hm^2 。

(1) 表土剥离工程

废弃 PD1（596）平硐及场地内建设表土堆存区前需进行表土剥离，根据废弃 PD1（596）平硐及场地表土情况，废弃 PD1（596）平硐及场地表土剥离厚度 0.35m ，剥离的表土堆存于区内表土堆存区，并进行防护。

(2) 表土防护工程

废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场剥离的表土堆存于表土堆存区，平均堆存高度为 3.5m ，本方案设计采用装土编织袋进行隔离防护，并采用防尘网进行覆盖。

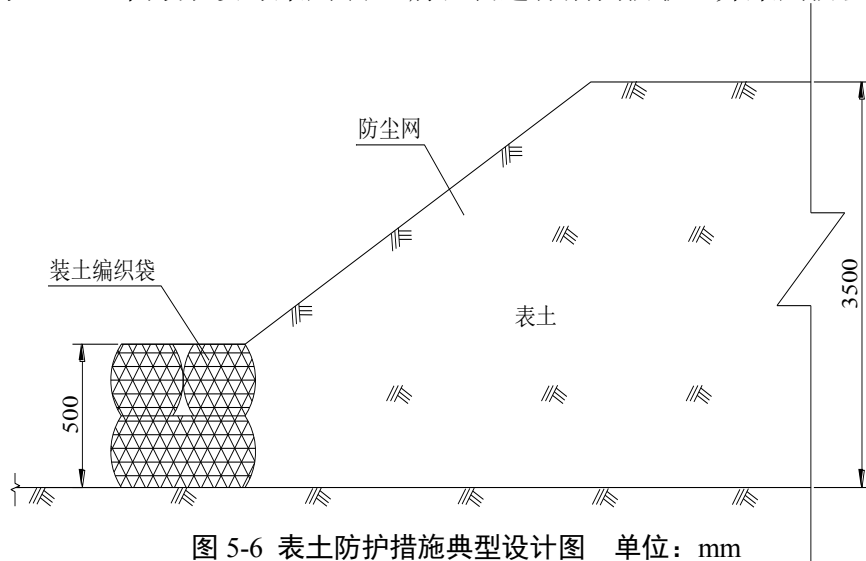


图 5-6 表土防护措施典型设计图 单位：mm

(3) 平整工程

废弃 PD1（596）平硐及场地进行表土覆盖前，需要进行平整，尽可能避免出现高低不平的地段。

(4) 覆土工程

废弃 PD1（596）平硐及场地平整工程结束后对进行表土回覆，土源为建设前剥离的表土。根据项目区有林地的种植标准和实际经验设计，乔木采用坑内覆表土，草地部分覆表土厚度为 0.30m ，可满足乔、草的生长需要。乔木栽植坑规格为 $0.60\text{m}\times 0.60\text{m}\times 0.60\text{m}$ ，

乔木每株覆土量 0.216m^3 ，无运距。

(5) 植被重建工程

废弃 PD1 (596) 平硐及场地复垦为有林地，复垦方式为乔、草套种混播，以乔木形成林网，林网内混合种植草类植物。乔木选择刺槐和侧柏，草种选择狗牙根和苜蓿草。具体方法为：

①为尽快恢复当地脆弱的生态环境，根据对植物树种的分析、现场调查和询问，本方案选择当地适宜生长的树种，乔木选择刺槐和侧柏，草种选择狗牙根和苜蓿草。刺槐和侧柏要求地径 2cm ；草种要求籽粒饱满、含水率不超过 14% 、种子纯度 90% 以上、发芽率 85% 以上。

②造林前坑状整地，挖坑深度、宽度应大于苗木根幅。其中乔木栽植坑规格为 $0.60\text{m}\times 0.60\text{m}\times 0.60\text{m}$ ，株行距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。树坑切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。预先备好坑，暴露一段时间，坑植时带土球种植。

③栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。

④种好树后当天务必浇水，浇足浇透，越早越好。天气晴时第三到五天再浇一次水，以后视天气情况适时浇水。初栽时树木根系吸水尚差，应多向树冠和树干喷水，防止地上部分失水过多，影响成活率。

⑤草籽的撒播技术为：对草籽去杂、精选，保证撒播下的是优质种籽；播种之前，用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种 $2\sim 3$ 天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度；春季地面温度回升到 12°C 以上，土壤墒情较好时进行撒播，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

有林地复垦设计见图 5-7。

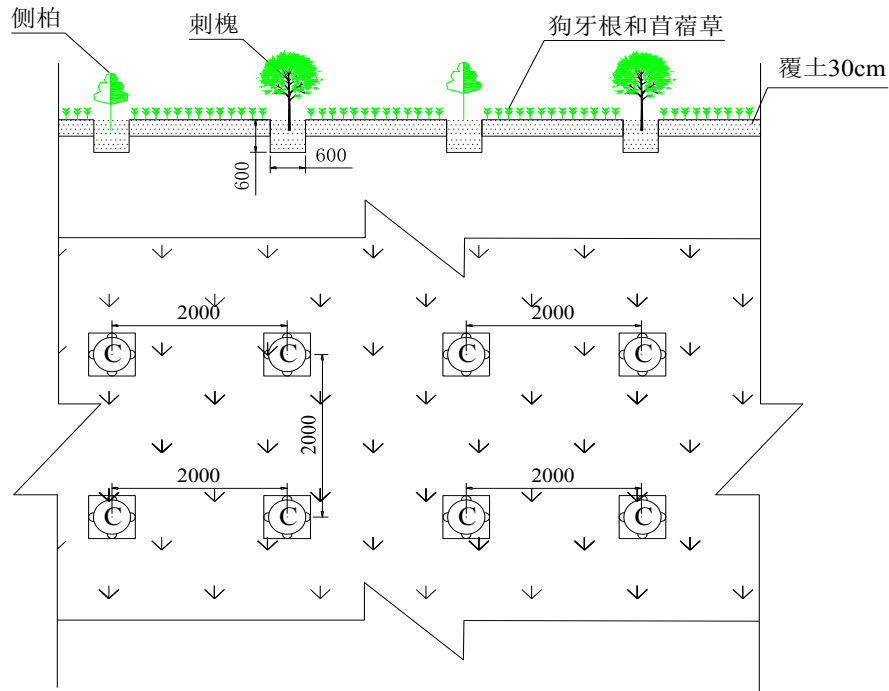


图 5-7 废弃 PD1 (596) 平硐及场地有林地复垦典型设计图 单位: mm

(6) 灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用矿上现有的提水设备提取淇河河水辅以人工进行灌溉，来满足植物对水分的需求。

4、工业场地复垦设计

根据土地适宜性评价结果，本方案确定工业场地最终复垦方向为有林地，复垦面积为 0.0164hm^2 。

(1) 表土剥离工程

工业场地建设前需进行表土剥离，根据工业场地表土情况，工业场地表土剥离厚度 0.35m ，剥离的表土堆存于废弃 PD1 (596) 平硐及场地内表土堆存区，并进行防护。

(2) 平整工程

工业场地使用结束，且场内不予保留的建（构）筑物拆除后，需进行场地平整，使场地尽可能避免出现高低不平的地段，坡度一般不超过 3° 。

(3) 覆土工程

工业场地平整工程结束后进行表土回覆，土源为前期剥离的表土。根据项目区有林地的种植标准和实际经验设计，乔木采用坑内覆表土，草地部分覆表土厚度为 0.30m ，可满足乔、草的生长需要。乔木栽植坑规格为 $0.60\text{m}\times 0.60\text{m}\times 0.60\text{m}$ ，乔木每株覆土量 0.216m^3 ，运距为 1.2km 。

(4) 植被重建工程

工业场地复垦为有林地，复垦方式为乔、草套种混播，以乔木形成林网，林网内混种植草类植物。乔木选择刺槐和侧柏，草种选择狗牙根和苜蓿草，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。具体方法为：

①为尽快恢复当地脆弱的生态环境，根据对植物树种的分析、现场调查和询问，本方案选择当地适宜生长的树种，乔木选择刺槐和侧柏，草种选择狗牙根和苜蓿草。刺槐和侧柏要求地径 2cm ；草种要求籽粒饱满、含水率不超过 14% 、种子纯度 90% 以上、发芽率 85% 以上。

②造林前坑状整地，挖坑深度、宽度应大于苗木根幅。其中乔木栽植坑规格为 $0.60\text{m}\times 0.60\text{m}\times 0.60\text{m}$ ，株行距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。树坑切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。预先备好坑，暴露一段时间，坑植时带土球种植。

③栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。

④种好树后当天务必浇水，浇足浇透，越早越好。天气晴时第三到五天再浇一次水，以后视天气情况适时浇水。初栽时树木根系吸水尚差，应多向树冠和树干喷水，防止地上部分失水过多，影响成活率。

⑤草籽的撒播技术为：对草籽去杂、精选，保证撒播下的是优质种籽；播种之前，用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种 $2\sim 3$ 天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度；春季地面温度回升到 12°C 以上，土壤墒情较好时进行撒播，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（5）灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用矿上现有的提水设备提取淇河河水辅以人工进行灌溉，来满足植物对水分的需求。

5、废石场复垦设计

根据土地适宜性评价结果，本方案确定废石场最终复垦方向为有林地，复垦面积为 0.0800hm^2 。

（1）表土剥离工程

废石场建设前需进行表土剥离，根据废石场表土情况，废石场表土剥离厚度 0.35m ，剥离的表土堆存于废弃 PD1（596）平硐及场地内表土堆存区，并进行防护。

（2）平整工程

废石场进行表土覆盖前，需要进行平整，尽可能避免出现高低不平的地段，坡度一般不超过 3° 。

(3) 覆土工程

废石场平整工程结束后进行表土回覆，土源为建设前剥离的表土。根据项目区有林地的种植标准和实际经验设计，乔木采用坑内覆表土，草地部分覆表土厚度为 0.30m，可满足乔、草的生长需要。乔木栽植坑规格为 0.60m×0.60m×0.60m，乔木每株覆土量 0.216m³，运距为 1.1km。

(4) 植被重建工程

废石场复垦为有林地，复垦方式为乔、草套种混播，以乔木形成林网，林网内混合种植草类植物。乔木选择刺槐和侧柏，草种选择狗牙根和苜蓿草，撒播密度为 30kg/hm²。具体方法为：

①为尽快恢复当地脆弱的生态环境，根据对植物树种的分析、现场调查和询问，本方案选择当地适宜生长的树种，乔木选择刺槐和侧柏，草种选择狗牙根和苜蓿草。刺槐和侧柏要求地径 2cm；草种要求籽粒饱满、含水率不超过 14%、种子纯度 90%以上、发芽率 85%以上。

②造林前坑状整地，挖坑深度、宽度应大于苗木根幅。其中乔木栽植坑规格为 0.60m×0.60m×0.60m，株行距为 2.0m×2.0m。树坑切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。预先备好坑，暴露一段时间，坑植时带土球种植。

③栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。

④种好树后当天务必浇水，浇足浇透，越早越好。天气晴时第三到五天再浇一次水，以后视天气情况适时浇水。初栽时树木根系吸水尚差，应多向树冠和树干喷水，防止地上部分失水过多，影响成活率。

⑤草籽的撒播技术为：对草籽去杂、精选，保证撒播下的是优质种籽；播种之前，用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种 2~3 天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度；春季地面温度回升到 12℃ 以上，土壤墒情较好时进行撒播，撒播密度为 30kg/hm²。

(5) 灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用矿上现有的提水设备提取淇河河水辅以人工进行灌溉，来满足植物对水分的需求。

6、矿区道路复垦设计

根据土地适宜性评价结果，本方案确定矿区道路复垦为农村道路，复垦面积为 0.0840hm²。

矿区道路使用结束后，需采用机械对损毁的路面进行修复。

（三）技术措施和主要工程量

根据开发利用方案，基建期 1.0a。基建期工程包括：废弃 PD1（596）平硐及场地内表土堆存区的建设，工业场地、废石场、矿区道路的基建。

1、基建期工程量

基建期工程量为废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场的表土剥离和表土防护

（1）废弃 PD1（596）平硐及场地

1) 表土剥离工程

废弃 PD1（596）平硐及场地内表土堆存区建设前需进行表土剥离，根据废弃 PD1（596）平硐及场地表土情况，废弃 PD1（596）平硐及场地表土剥离厚度 0.35m，表土剥离面积 0.0927hm²，剥离量 324m³，剥离的表土堆存于区内的表土堆存区，并进行防护。

2) 表土防护工程

表土堆存期间需对表土进行防护。考虑到表土堆存时间较短，本方案设计采用装土编织袋进行隔离拦挡，拦挡总长度 310m，需装土编织袋个 1984 个，装土量 71m³，并在表土表面覆盖防尘网，防尘网覆盖面积 250m²。

（2）工业场地

工业场地建设前需进行表土剥离，根据工业场地表土情况，工业场地表土剥离厚度 0.35m，剥离的表土堆存于废弃 PD1（596）平硐及场地内表土堆存区，并随同进行防护。工程场地表土剥离厚度 0.35m，表土剥离面积 0.0164hm²，剥离量 57m³。

（3）废石场

废石场建设前需进行表土剥离，根据废石场表土情况，废石场表土剥离厚度 0.35m，剥离的表土堆存于废弃 PD1（596）平硐及场地内表土堆存区，并进行防护。废石场表土剥离厚度 0.35m，表土剥离面积 0.0800hm²，剥离量 280m³。

2、复垦期工程量

复垦期工程包括：塌陷影响区的复垦；废弃 PD1（596）平硐及场地的复垦；工业场地的复垦；废石场的复垦；矿区道路的复垦。

（1）塌陷影响区

1) 植被重建工程

根据设计，对塌陷影响区内有林地进行扶正、补栽和补种。为保证补种树种与周围环境相统一，设计补种树种选择刺槐和侧柏，株行距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，定植密度为 2500 株/ hm^2 。经计算，需补种乔木 587 株，其中刺槐 293 株，侧柏 294 株。

2) 灌溉工程

塌陷影响区复垦为有林地，方案设计对补种的乔木进行灌溉，刺槐和侧柏单位需水量为 $0.06\text{m}^3/(\text{株}\cdot\text{次})$ ，每年灌溉 7 次。塌陷影响区复垦期需水量为 740m^3 ，采用矿上现有的提水设备辅以人工进行灌溉，人工灌溉约 2 个工日。

(2) 废弃 PD1 (596) 平硐及场地

1) 平整工程

废弃 PD1 (596) 平硐及场地采用推土机对其内部进行场地平整。土地平整面积为 0.0927hm^2 。

2) 覆土工程

废弃 PD1 (596) 平硐及场地的平整工程结束后进行表土回覆，乔木采用坑内覆表土，乔木每株覆土量 0.216m^3 ，播撒草籽部分覆表土厚度为 0.30m ，无运距。经计算，废弃 PD1 (596) 平硐及场地覆土量为 303m^3 。

3) 植被重建工程

根据适宜性分析结果，废弃 PD1 (596) 平硐及场地复垦为有林地，复垦面积为 0.0927hm^2 ，复垦方式为乔草套种混播。乔木选择刺槐和侧柏，草种选择狗牙根和苜蓿草。经计算，废弃 PD1 (596) 平硐及场地复垦期需栽植乔木 232 株，其中刺槐 116 株，侧柏 116 株，撒播草籽 0.0927hm^2 ，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

4) 灌溉工程

废弃 PD1 (596) 平硐及场地复垦为有林地，刺槐和侧柏单位需水量为 $0.06\text{m}^3/(\text{株}\cdot\text{次})$ ，狗牙根和苜蓿草单位需水量为 $60\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{次})$ ，每年灌溉 7 次。经计算，废弃 PD1 (596) 平硐及场地复垦期需水量为 136m^3 ，采用矿上现有的提水设备辅以人工进行灌溉，人工灌溉约 1 个工日。

(3) 工业场地

1) 平整工程

工业场地使用结束后，用推土机对其内部进行场地平整。经计算，土地平整面积 0.0164hm^2 。

2) 覆土工程

工业场地的平整工程结束后进行表土回覆，乔木采用坑内覆表土，乔木每株覆土量 0.216m^3 ，播撒草籽部分覆表土厚度为 0.30m ，运距 1.2km 。经计算，工业场地覆土量为 54m^3 。

3) 植被重建工程

根据适宜性分析结果，工业场地复垦为有林地，复垦面积为 0.0164hm^2 ，复垦方式为乔、草套种混播。乔木选择刺槐和侧柏，草种选择狗牙根和苜蓿草。经计算，工业场地复垦期需栽植乔木41株，其中刺槐21株，侧柏20株，撒播草籽 0.0164hm^2 ，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

4) 灌溉工程

工业场地复垦为有林地，刺槐和侧柏单位需水量为 $0.06\text{m}^3/(\text{株}\cdot\text{次})$ ，狗牙根和苜蓿草单位需水量为 $60\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{次})$ ，每年灌溉7次。经计算，工业场地复垦期需水量为 205m^3 ，采用矿上现有的提水设备辅以人工进行灌溉，人工灌溉约1个工日。

(4) 废石场

1) 平整工程

废石场使用结束后，用推土机对其内部进行场地平整。经计算，土地平整面积为 0.0800hm^2 。

2) 覆土工程

废石场的平整工程结束后进行表土回覆，乔木采用坑内覆表土，乔木每株覆土量 0.216m^3 ，播撒草籽部分覆表土厚度为 0.30m ，运距 1.1km 。经计算，废石场覆土量为 262m^3 。

3) 植被重建工程

根据适宜性分析结果，废石场复垦为有林地，复垦面积为 0.0800hm^2 ，复垦方式为乔、草套种混播。乔木选择刺槐和侧柏，草种选择狗牙根和苜蓿草。经计算，废石场复垦期需栽植乔木200株，其中刺槐100株，侧柏100株，撒播草籽 0.0800hm^2 ，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

4) 灌溉工程

废石场复垦为有林地，刺槐和侧柏单位需水量为 $0.06\text{m}^3/(\text{株}\cdot\text{次})$ ，狗牙根和苜蓿草单位需水量为 $60\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{次})$ ，每年灌溉7次。经计算，废石场复垦期需水量为 118m^3 ，采用矿上现有的提水设备辅以人工进行灌溉，人工灌溉约0.5个工日。

(5) 矿区道路

矿区道路使用结束后，对路面进行修复，恢复为农村道路，素土路面，路面宽 6.0m ，路面修复面积 0.0840hm^2 。

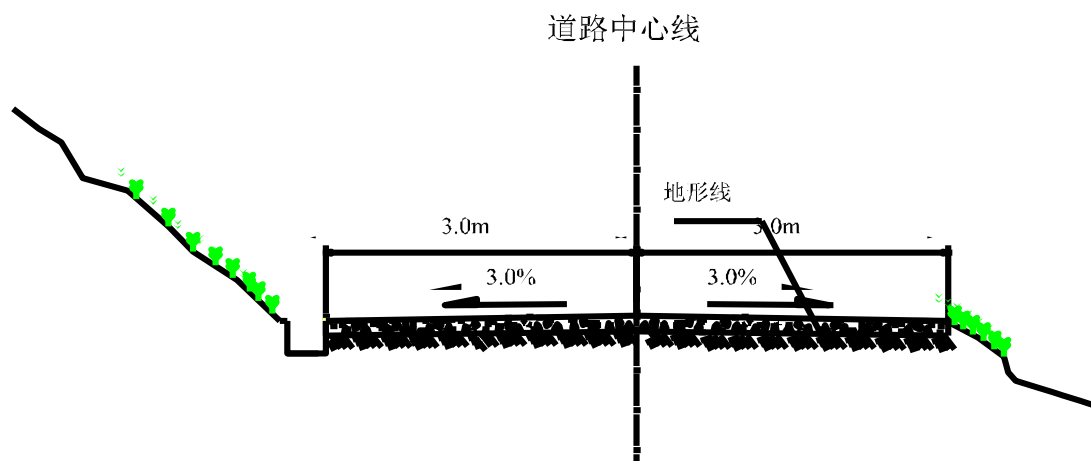


图 5-8 农村道路断面设计图

(四) 工程量汇总

表 5-7 土地复垦工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
基建期				
1	废弃 PD1 (596) 平硐及场地			
1.1	土壤重构工程			
1.1.1	表土剥离	100m ³	3.24	
1.1.2	表土防护			
	临时拦挡: 装土袋	100m ³	0.71	
	防尘网	100m ²	2.50	
2	工业场地			
2.1	土壤重构工程			
2.1.1	表土剥离	100m ³	0.57	
3	废石场			
3.1	土壤重构工程			
3.1.1	表土剥离	100m ³	2.80	
复垦期				
1	塌陷影响区			
1.1	植被重建工程			
1.1.1	林草恢复工程			
	栽植刺槐	100 株	2.93	
	栽植侧柏	100 株	2.94	
1.2	人工灌溉	工日	2	
2	废弃 PD1 (596) 平硐及场地			
2.1	土壤重构工程			
2.1.1	平整工程	100m ²	9.27	
2.1.2	覆土工程	100m ³	3.03	
2.2	植被重建工程			
2.2.1	林草恢复工程			
	栽植刺槐	100 株	1.16	
	栽植侧柏	100 株	1.16	
	播撒草籽	hm ²	0.0927	狗牙根和苜蓿草 30kg/hm ²
2.3	人工灌溉	工日	1	
3	工业场地			
3.1	土壤重构工程			

序号	工程项目	单位	工程量	备注
3.1.1	平整工程	100m ²	1.64	
3.1.2	覆土工程	100m ³	0.54	
3.2	植被重建工程			
3.2.1	林草恢复工程			
	栽植刺槐	100 株	0.21	
	栽植侧柏	100 株	0.20	
	播撒草籽	hm ²	0.0164	狗牙根和苜蓿草 30kg/hm ²
3.3	人工灌溉	工日	1	
4	废石场			
4.1	土壤重构工程			
4.1.1	平整工程	100m ²	8.00	
4.1.2	覆土工程	100m ³	2.62	
4.2	植被重建工程			
4.2.1	林草恢复工程			
	栽植乔木	100 株	1.00	
	栽植侧柏	100 株	1.00	
	播撒草籽	hm ²	0.0800	狗牙根和苜蓿草 30kg/hm ²
4.3	人工灌溉	工日	0.5	
5	矿区道路			
5.1	路面修复工程			
5.1.1	路面修复	100m ²	8.40	

四、含水层破坏修复

经预测分析，矿体最低开采标高高于当地地下水位标高，矿区开采不会影响到矿区及周围生产生活供水，对含水层破坏影响不大，不会产生区域水位下降及有毒、有害等污染存在。本方案不做含水层破坏修复具体工程措施，建议矿山定期进行地下水水质、水位、水压监测，同时注意淇河水位变化，防止地下水位上升，对矿山安全产生影响；对出现的含水层结构破坏采取灌浆堵漏、修补等措施，有效防止有毒有害废水、固废淋滤液污染地下水。

五、水土环境污染修复

矿区主要固体废弃物为生产人员生活过程中产生的有机废物，经大气降水淋滤后，对矿区水土环境污染程度较轻。

本项目生活污水主要是职工的洗漱及餐饮废水，餐饮废水经隔油池处理后和洗漱废水一起进入收集池，最后用于矿区防尘、绿化洒水。由上述分析知，本项目生产期生活及生产污水可实现零排放，对区域地表水无影响。

因此，不采取专门措施进行水土环境污染修复。

六、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏、水土环境污染等的发生。主要任务是：在露天采场设置地质灾害监测点。实时掌握各区域矿山地质环境的变化，做好早监测早预防的效果。

（二）监测设计及技术措施

1、地质灾害监测

地质灾害监测主要是监测地面塌陷、地裂缝、崩塌、泥石流。

地面塌陷监测采取专业监测，在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器，对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行定期监测，主要监测塌陷影响区的塌陷面积、塌陷深度、塌陷速度，分析塌陷趋势。

地裂缝主要监测走向、宽度、长度、深度、两侧相对位移等方面的变化，并分析发展趋势。

崩塌监测主要采用人工观察方法，监测矿区道路边坡裂隙发育情况，观察碎石、危岩、浮石等稳定情况。

泥石流监测主要采用人工观察方法，监测废石场挡土墙的稳定情况、截排水渠的功能状态，暴雨强度，洪水对挡土墙的冲刷和掏蚀能力，废石场的容积、高度及边坡的滑移变形情况。

监测点布置：塌陷、地裂缝监测点布置在塌陷影响区内，布设监测点 4 个；泥石流监测点布置在废石场周边，各布设监测点 1 个；崩塌监测点布置在废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、矿区道路周边，各布设监测点 1 个。

监测频率：塌陷、崩塌、滑坡监测在每年雨季（7 月~9 月），按照每月 4 次设计，其他时间按照每月 1 次设计，每年监测 21 次，设计按照每次监测需要 2 个工日。

监测方式：主要是现场观察测量与资料整理。

监测时间：塌陷影响区塌陷、地裂缝监测时间 2021 年 1 月至 2027 年 4 月。废石场泥石流以及废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、矿区道路崩塌监测时间 2020 年 1 月至 2026 年 4 月。

2、矿山地质环境监测管理

矿山企业设矿山地质环境监测小组。设组长 1 人，专职或兼职监测人员 2 人，对监测资料进行整理。监测人员应经过技术培训，能够熟练掌握监测方法。

矿山企业应每年向当地自然资源主管部门汇报一次矿山地质环境破坏情况，对发现的问题及时做出处理。

（三）主要工程量

塌陷影响区塌陷、地裂缝监测 520 次，崩塌、泥石流监测 520 次。各年度监测工程量详见表 5-8。

表 5-8 各年度监测工程量表

监测年度		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	合计
监测类型										
塌陷影响区塌陷、地裂缝监测	次	-	84	84	84	84	84	84	16	520
废弃 PD1（596）平硐及场地崩塌监测	次	21	21	21	21	21	21	4	-	130
工业场地崩塌监测	次	21	21	21	21	21	21	4	-	130
废石场泥石流监测	次	21	21	21	21	21	21	4	-	130
矿区道路崩塌监测	次	21	21	21	21	21	21	4	-	130
合计	次	63	147	147	147	147	147	96	16	1040

七、矿区土地复垦监测与管护

（一）工程设计

1、土地复垦监测工程设计

复垦为林地的土地复垦效果监测一般包括两个阶段：第一阶段监测在复垦工程完工后进行，第二阶段监测在初步恢复生态后进行。监测项目和监测方法见表 5-9，监测工作可委托当地自然资源局、农业农村局、林业局及技术服务机构进行。

表 5-9 土地复垦效果监测项目设计

监测阶段	复垦用途	监测项目	单位	监测方法	监测次数	
第一阶段	林地	土壤质量监测	土壤 pH 值	-	电极测定法	4 次
			覆土厚度	m	现场踏勘	
			地面坡度	°	地测法	
第二阶段	林地	复垦植被监测	植物生长势	m	测量法	2 次/年，3 年
			高度	m	测量法	
			种植密度	株/hm ²	现场踏勘	
			成活率	%	实测样方、计算法	
			郁闭度	%		
生长量	m ³ /hm ²	测量法				

2、土地复垦管护工程设计

管护期重点为复垦后的前 3 年，管护设计如下：

（1）复垦效果

为保障复垦效果，本方案设计管护期每年对项目区林地采取补种措施，管护期年补种工程量为全部复垦工程量的 20%。

（2）病虫害防治

对于林地的防护首先是病虫害防治，包括常规防治与非常规防治，常规防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测；非常规防治包括项目所在地区发生大范围或地区性病虫害情况下的监测以及病虫害发生后的治理。

(3) 浇水、修枝和间伐

在管护期间，对栽种的树苗和草地进行人工浇水，以保证树苗和草种的成活率。修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

(二) 主要工程量

1、监测期工程量

复垦为林地的土地复垦效果监测一般包括两个阶段：第一阶段监测在复垦工程完成后进行，第二阶段监测在初步恢复生态后进行。

表 5-10 土地复垦效果监测项目工程量

监测阶段	监测区域	复垦用途	指标	监测年限 (a)	监测频次 (次/a)	监测点数 (个)	监测点次 (次)
第一阶段	塌陷影响区	耕地	土壤 pH 值	1	4	4	16
			覆土厚度				
			地面坡度				
	废弃 PD1 (596) 平硐及场地	林地	土壤 pH 值	1	4	1	4
			覆土厚度				
			地面坡度				
	工业场地	林地	土壤 pH 值	1	4	1	4
			覆土厚度				
			地面坡度				
	废石场	林地	土壤 pH 值	1	4	1	4
			覆土厚度				
			地面坡度				
	矿区道路	农村道路	土壤 pH 值	1	4	1	4
			覆土厚度				
			地面坡度				
小计				-	-	-	32
第二阶段	塌陷影响区	林地	植物生长势	3	2	4	24
			高度				
			种植密度				
			成活率				
			郁闭度				
			生长量				
	废弃 PD1 (596) 平硐及场地	林地	植物生长势	3	2	1	6
			高度				
			种植密度				
			成活率				
			郁闭度				
			生长量				
	工业场地	林地	植物生长势	3	2	1	6
			高度				
			种植密度				

	废石场	林地	成活率	3	2	1	6
			郁闭度				
			生长量				
			植物生长势				
			高度				
			种植密度				
			成活率				
			郁闭度				
	生长量						
	矿区道路	林地	植物生长势	3	2	1	6
			高度				
			种植密度				
			成活率				
			郁闭度				
	生长量						
小计			-	-	-	48	
合计			-	-	-	80	

2、管护期工程量

根据设计，管护期对林地采取补种措施，管护期年补种工程量为复垦期工程量的20%，并对补种的乔木进行灌溉。具体工程量见表 5-10。

管护期补种刺槐 318 株，侧柏 318 株，灌溉需人工 13.5 工日。

表 5-11 管护期补种、灌溉工程量汇总表

复垦单元	刺槐（株）	侧柏（株）	灌溉人工（工日）
塌陷影响区	177	177	6
废弃 PD1（596）平硐及场地	69	69	3
工业场地	12	12	3
废石场	60	60	1.5
合计	318	318	13.5

八、工程量汇总

（一）矿山地质环境治理工程

根据前述矿山地质环境防治工程的具体部署，将本次矿山地质环境治理的工程量进行汇总，具体见表 5-12。

表 5-12 矿山地质环境治理工程汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	塌陷影响区			
1.1	警示牌	块	7	
1.2	防护网	100m ²	11.6	
1.3	回填废石	100m ³	25.55	
1.4	塌陷、地裂缝监测	次	520	
2	废弃 PD1（596）平硐及场地			
2.1	警示牌	块	1	
2.2	封堵工程			
	回填废石	100m ³	0.49	

序号	工程项目	单位	工程量	备注
	浆砌石	100m ³	0.12	
2.3	崩塌监测	次	130	
3	工业场地			
3.1	排水工程			
	石方开挖	100m ³	0.1	
3.2	拦挡工程			
	基槽开挖	100m ³	0.14	
	浆砌石	100m ³	0.38	
	PVC管	m	4	
3.3	拆除工程			
	拆除废渣	100m ³	0.84	
	废渣清运	100m ³	0.84	
3.4	封堵工程			
	回填废石	100m ³	0.88	
	浆砌石	100m ³	0.22	
3.5	崩塌、泥石流监测	次	130	
4	废石场			
4.1	警示牌	块	1	
4.2	排水工程			
	石方开挖	100m ³	0.18	
4.3	拦挡工程			
	基槽开挖	100m ³	0.25	
	浆砌石	100m ³	0.71	
	PVC管	m	7	
4.4	拆除工程			
	拆除废渣	100m ³	0.71	
	废渣清运	100m ³	24.71	
4.5	泥石流监测	次	130	
5	矿区道路			
5.1	警示牌	块	1	
5.2	排水工程			
	石方开挖	100m ³	0.22	
5.4	崩塌监测	次	130	

(二) 土地复垦工程

表 5-13 土地复垦工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
基建期				
1	废弃 PD1 (596) 平硐及场地			
1.1	土壤重构工程			
1.1.1	表土剥离	100m ³	3.24	
1.1.2	表土防护			
	临时拦挡: 装土袋	100m ³	0.71	
	防尘网	100m ²	2.5	
2	工业场地			
2.1	土壤重构工程			
2.1.1	表土剥离	100m ³	0.57	
3	废石场			

序号	工程项目	单位	工程量	备注
3.1	土壤重构工程			
3.1.1	表土剥离	100m ³	2.80	
复垦期				
1	塌陷影响区			
1.1	植被重建工程			
1.1.1	林草恢复工程			
	栽植刺槐	100 株	2.93	
	栽植侧柏	100 株	2.94	
1.2	人工灌溉	工日	2	
2	废弃 PD1 (596) 平硐及场地			
2.1	土壤重构工程			
2.1.1	平整工程	100m ²	9.27	
2.1.2	覆土工程	100m ³	3.03	
2.2	植被重建工程			
2.2.1	林草恢复工程			
	栽植刺槐	100 株	1.16	
	栽植侧柏	100 株	1.16	
	播撒草籽	hm ²	0.0927	狗牙根和苜蓿草 30kg/hm ²
2.3	人工灌溉	工日	1	
3	工业场地			
3.1	土壤重构工程			
3.1.1	平整工程	100m ²	1.64	
3.1.2	覆土工程	100m ³	0.90	
3.2	植被重建工程			
3.2.1	林草恢复工程			
	栽植刺槐	100 株	0.21	
	栽植侧柏	100 株	0.2	
	播撒草籽	hm ²	0.0164	狗牙根和苜蓿草 30kg/hm ²
3.3	人工灌溉	工日	1	
4	废石场			
4.1	土壤重构工程			
4.1.1	平整工程	100m ²	8.00	
4.1.2	覆土工程	100m ³	2.62	
4.2	植被重建工程			
4.2.1	林草恢复工程			
	栽植乔木	100 株	1.00	
	栽植侧柏	100 株	1.00	
	播撒草籽	hm ²	0.0800	狗牙根和苜蓿草 30kg/hm ²
4.3	人工灌溉	工日	0.5	
5	矿区道路			
5.1	路面修复工程			
5.1.1	路面修复	100m ²	8.40	
管护期				
1	塌陷影响区			
1.1	植被恢复工程			
	补栽刺槐	100 株	1.77	
	补栽侧柏	100 株	1.77	

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1.2	灌溉工程			
	人工灌溉	工日	6	
2	废弃 PD1 (596) 平硐及场地			
2.1	植被恢复工程			
	补栽刺槐	100 株	0.69	
	补栽侧柏	100 株	0.69	
2.2	灌溉工程			
	人工灌溉	工日	3	
3	工业场地			
3.1	植被恢复工程			
	补栽刺槐	100 株	0.12	
	补栽侧柏	100 株	0.12	
3.2	灌溉工程			
	人工灌溉	工日	3	
4	废石场			
4.1	植被恢复工程			
	补栽刺槐	100 株	0.6	
	补栽侧柏	100 株	0.6	
4.2	灌溉工程			
	人工灌溉	工日	1.5	

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

依据《资源开发利用方案》，本矿山基建期 1.0a，生产服务年限 4.3a，沉稳期 1.0a，治理（复垦）期 1.0a，管护期 3.0a，本方案服务年限为 10.3a，即自 2020 年 1 月至 2030 年 4 月。本方案适用年限 5.0a，即自 2020 年 1 月至 2024 年 12 月。

基建期，在塌陷影响区周边设置警示牌、防护网；在废弃 PD1（596）平硐及场地设置警示牌，进行硐口封堵、表土剥离、表土防护工程；在工业场地进行表土剥离，在四周修建排水沟，在矿石临时堆场周边设置浆砌石挡渣墙；在废石场外围设立警示牌，对废石场进行表土剥离，下游修建排水沟，在下游设置浆砌石挡渣墙；对矿区道路进口处设立警示牌，一侧修筑排水沟；开展塌陷、地裂缝监测，崩塌、泥石流监测。

开采结束后，对塌陷影响区进行废石回填、植被重建和灌溉工程；对废弃 PD1（596）平硐及场地平整工程、表土回覆、植被重建和灌溉工程；对工业场地不予保留的建筑物进行拆除，拆除的废渣用于封堵坑口，后进行平整工程，表土回覆，植被重建和灌溉工程；对废石场不予保留的浆砌石挡渣墙进行拆除，后进行平整工程，表土回覆，植被重建和灌溉工程；对矿区道路进行旧路面修复。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理工程

本方案服务年限自 2020 年 1 月至 2030 年 4 月，分为近期和中期，近期为 2020 年 1 月至 2024 年 12 月，中期为 2025 年 1 月至 2030 年 4 月。

矿山地质环境治理工程近期工作安排详见表 6-1，远期工作安排详见表 6-2。

1、近期（2020 年 1 月至 2020 年 12 月）

在塌陷影响区外围设立警示牌，修建防护网；对废弃 PD1（596）平硐及场地进行硐口封堵；在工业场地外修建排水沟，在矿石临时堆场周边设置浆砌石挡渣墙；在废石场外围设立警示牌，修建排水沟，在下游设置浆砌石挡渣墙；对矿区道路进口处设立警示牌，一侧修筑排水沟；开展塌陷、地裂缝监测，崩塌、泥石流监测。

2、远期（2025 年 1 月至 2030 年 4 月）

对塌陷影响区进行废石回填；对工业场地不予保留的建筑物进行拆除，拆除的废渣用于封堵坑口、废石回填；对废石场不予保留的浆砌石挡渣墙进行拆除、废渣清运。

（二）土地复垦工程

根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一个阶段进行土地复垦工作安排

的要求进行土地复垦阶段划分。本矿山土地复垦方案服务年限总共为 10.3a，按 2 个阶段制定土地复垦方案实施计划，并按土地损毁和土地复垦时序进行安排。2 个阶段分别为 2020~2024 年和 2025~2030 年。

土地复垦工程第一阶段工作安排详见表 6-3，第二阶段工作安排详见表 6-4。

1、第一阶段（2020 年 1 月至 2024 年 12 月）

对废弃 PD1（596）平硐及场地进行表土剥离、表土防护，对工业场地进行表土剥离，对废石场进行表土剥离。

2、第二阶段（2025 年 1 月至 2030 年 4 月）

对塌陷影响区进行植被重建和灌溉工程；对废弃 PD1（596）平硐及场地进行平整工程、表土回覆、植被重建和灌溉工程；对工业场地进行平整工程、表土回覆、植被重建和灌溉工程；对废石场进行平整工程、表土回覆、植被重建和灌溉工程；对矿区道路进行旧路面修复；对各区进行管护和开展土地复垦效果监测。

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理工程

1、第 1 年（2020 年 1 月~2020 年 12 月）

在塌陷影响区周边设置警示牌，设防护网；在废弃 PD1（596）平硐及场地设置警示牌，进行硐口封堵；在工业场地外修建排水沟，在矿石临时堆场周边设置浆砌石挡渣墙；在废石场外围设立警示牌，修建排水沟，在下游设置浆砌石挡渣墙；对矿区道路进口处设立警示牌，一侧修筑排水沟；开展崩塌、泥石流监测。

塌陷影响区警示牌 7 块，设置防护网 1160m²；废弃 PD1（596）平硐及场地警示牌 1 个，硐口封堵废石回填 49m³，浆砌石封堵 12m³；工业场地修建排水沟 42m（石方开挖 10m³），浆砌石挡渣墙 20m（开挖基槽 14m³，浆砌石 38m³，PVC 管 4m）；废石场警示牌 1 块，修建排水沟 112m（石方开挖 18m³），浆砌石挡渣墙 37m（开挖基槽 25m³，浆砌石 71m³，PVC 管 7m）；矿区道路警示牌 1 块，修建排水沟 140m（石方开挖 22m³）；开展崩塌、泥石流监测 84 次。

2、第 2 年（2021 年 1 月~2021 年 12 月）

开展塌陷、地裂缝监测，崩塌、泥石流监测和泥石流监测。

开展塌陷、地裂缝监测 84 次，开展崩塌、泥石流监测 84 次。

3、第 3 年（2022 年 1 月~2022 年 12 月）

开展塌陷、地裂缝监测，崩塌、泥石流监测。

开展塌陷、地裂缝监测 84 次，开展崩塌、泥石流监测 84 次。

4、第 4 年（2023 年 1 月~2023 年 12 月）

开展塌陷、地裂缝监测，崩塌、泥石流监测。

开展塌陷、地裂缝监测 84 次，开展崩塌、泥石流监测 84 次。

5、第 5 年（2024 年 1 月~2024 年 12 月）

开展塌陷、地裂缝监测，崩塌、泥石流监测。

开展塌陷、地裂缝监测 84 次，开展崩塌、泥石流监测 84 次。

（二）土地复垦工程

1、第 1 年（2020 年 1 月~2020 年 12 月）

对废弃 PD1（596）平硐及场地进行表土剥离、表土防护，对工业场地进行表土剥离，对废石场进行表土剥离。

废弃 PD1（596）平硐及场地表土剥离 480m^3 ，装土编织袋拦挡 310m，铺设防尘网 250m^2 ；工业场地表土剥离 50m^3 ；废石场表土剥离 240m^3 。

2、第 2 年（2021 年 1 月~2021 年 12 月）

未安排土地复垦工程。

3、第 3 年（2022 年 1 月~2022 年 12 月）

未安排土地复垦工程。

4、第 4 年（2023 年 1 月~2023 年 12 月）

未安排土地复垦工程。

5、第 5 年（2024 年 1 月~2024 年 12 月）

未安排土地复垦工程。

表 6-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程近期工作安排表

序号	工程项目	单位	工程量	2020.1~ 2020.12	2021.1~ 2021.12	2022.1~ 2022.12	2023.1~ 2023.12	2024.1~ 2024.12
1	警示牌	块	15	15				
2	防护网	m ²	11.6					
3	截水沟							
3.1	石方开挖	m ³	50	50				
4	拦挡工程							
4.1	基槽开挖	m ³	39	39				
4.2	浆砌石	m ³	109	109				
4.3	PVC 管	m	11	11				
5	封堵工程							
5.1	回填量	m ³	49	49				
5.2	浆砌石封堵	m ³	12	12				
6	塌陷、地裂缝监测	次	336	0	84	84	84	84
7	崩塌、泥石流监测	次	420	84	84	84	84	84

表 6-2 矿山地质环境保护与恢复治理工程远期工作安排表

序号	工程项目	单位	2025.1~2030.4
1	拆除工程		
1.1	建（构）筑物	m ³	84
1.2	浆砌石挡渣墙	m ³	71
2	封堵工程		
2.1	回填量	m ³	88
2.2	浆砌石封堵	m ³	22
3	废渣清运	m ³	5110
4	塌陷、地裂缝监测	次	184
5	崩塌、泥石流监测	次	100

表 6-3 土地复垦工程第一阶段工作安排表

序号	工程名称	单位	2020.1~ 2020.12	2021.1~ 2021.12	2022.1~ 2022.12	2023.1~ 2023.12	2024.1~ 2024.12
1	表土剥离工程	m ³	570				
2	表土防护工程						
	装土编织袋拦挡	m ³	71				
	防尘网	m ³	250				

表 6-4 土地复垦工程第二阶段工作安排表

序号	工程名称	单位	2025.1~2030.4
1	平整工程	m ²	1891
2	覆土工程	m ³	567
3	路面修复工程	m ²	840
4	植被重建工程		
	栽植刺槐	株	530
	栽植侧柏	株	530
	撒播草籽 (30kg/hm ²)	hm ²	0.1891
5	配套工程		
	灌溉工程: 人工	工日	4.5
6	管护工程		
	补植刺槐	株	318
	补栽侧柏	株	318
	灌溉工程: 人工	工日	13.5
7	土地复垦效果监测	次	80

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 经费估算原则与依据

1、经费估算原则

(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，估（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

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

(3) 真实性原则

项目估（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

项目估（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，甚至几十年，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，因此土地复垦估（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

(6) 科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指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

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（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。

2、经费估算依据

(1) “河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山地质环境保护与土

地复垦方案”确定的工作量；

(2) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-1—2001)；

(3) 《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令 第 592 号，2011 年 3 月)；

(4) 《土地复垦条例实施办法》(2019 年 7 月 16 日修正)；

(5) 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)；

(6) 河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于印发《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)；

(7) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(2003 年)；

(8) 三门峡市工程标准造价信息(2018 年第 6 期)；

(9) 《河南省建筑工程标准定额站文件“河南省建筑工程标准定额站发布 2016 年 10-12 月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知”》(豫建标定[2016]39 号)；

(10) 河南省住房和城乡建设厅关于调整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(豫建设标[2016]47 号)；

(11) 河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知(豫国土资规[2015]4 号)；

(12) 国土资源部办公厅“关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知”(国土资厅发[2017]19 号)；

(13) 国家、河南省颁布的有关土地开发整理项目资金管理办法等相关文件；

(14) 《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)；

(15) 《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)；

(16) 《河南省住房和城乡建设厅关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(豫建设标[2018]22 号)；

(17) 《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(建办标函[2019]193 号)。

(二) 矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

1、矿山地质环境保护治理费用构成

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

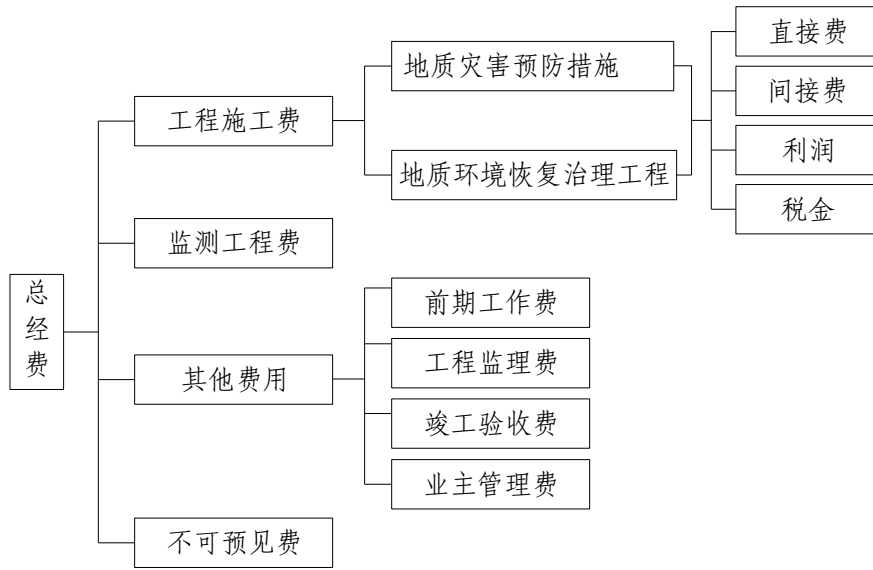


图 7-1 矿山地质环境保护治理费用构成

2、矿山土地复垦费用构成

本方案土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，具体构成见下图：

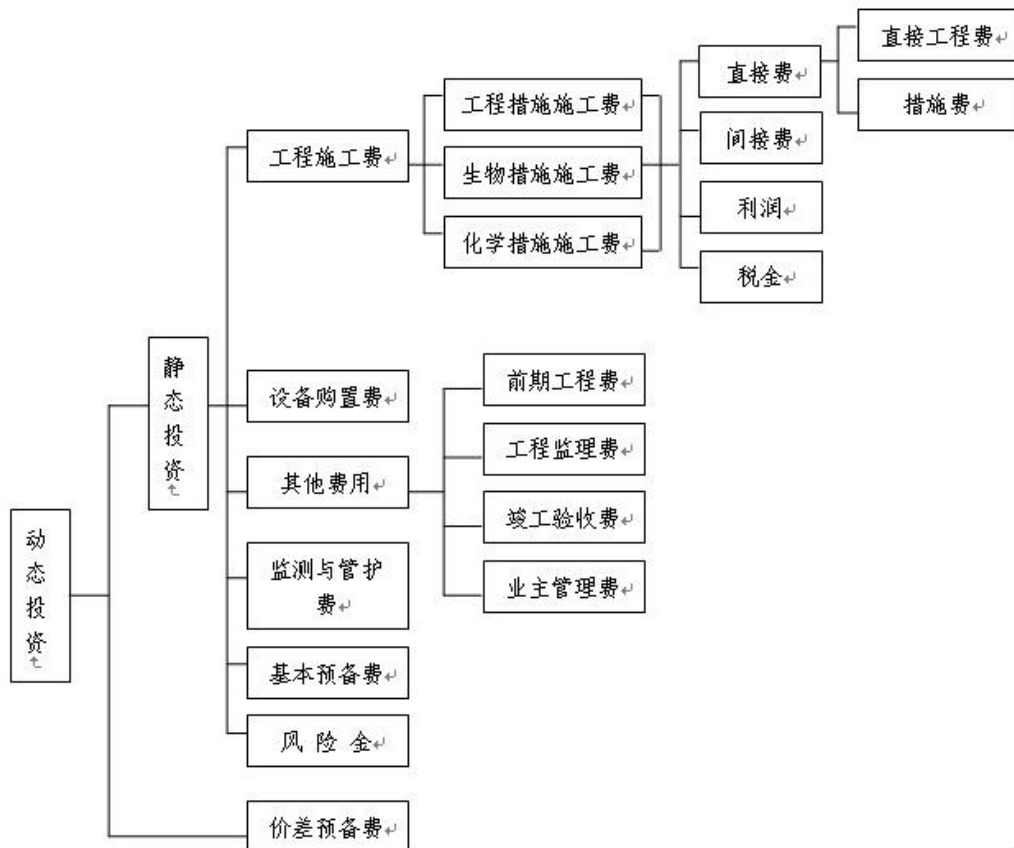


图 7-2 矿山土地复垦费用构成

（三）经费估算编制方法说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=∑ 分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

根据河南省建筑工程标准定额站文件（豫建标定[2016]39号）2016年10-12月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知，确定甲类工90元/工日，乙类工75元/工日，机械工90元/工日。

材料费=∑ 分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。

材料概算价格按三门峡工程白哦准造价信息（2018年第6期）确定。

施工机械使用费=∑ 分项工程量×分项工程定额机械费。

2) 措施费

措施费是包括临时设施费、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定额标准》（豫财综[2014]80号）和《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），计算基础除安装工程的临时措施费为人工费外，其余的措施费均为直接工程费，费率标准如下：

表 7-1 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%	-	0.7%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1.0%	0.2%	0.7%	2.03%	6.93%
5	农用井工程	3%	1.0%	0.2%	0.7%	2.03%	6.93%
5	其他工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
6	安装工程	20%	1.0%	0.5%	1.0%	1.52%	24.02%

（2）间接费

间接费包括企业管理费和规费。根据国土资源部办公厅国土资厅发[2017]19号“关于

印发土地整理工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知”，将“城市建设维护税”、“教育费附加”和“地方教育费附加”调整到企业管理费中。根据工程性质不同，间接费率标准见下表。

表 7-2 间接费率表

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

(3) 利润

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

(4) 税金

根据《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193 号），综合税率为 9%。

2、设备购置费

设备购置费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费等。

(1) 前期工作费

土地复垦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和项目招标代理费等。

矿山地质环境保护治理工程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和项目招标代理费等。

1) 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。

2) 项目可行性研究费

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

表7-3 项目可行性研究费计费标准

序号	计费基数 (万元)	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

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.50% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数）。

4) 项目设计及预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，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），各区间按内插法确定。结合项目实际情况，土地复垦工程项目设计及预算编制费按 5.0 万元计列，环境恢复治理工程项目设计及预算编制费按 7.0 万元计列。

表7-4 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数 (万元)	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

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表7-5 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

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用，以工程施工费和设备购置费之和为计费依据，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。结合项目实际情况，土地复垦工程监理费按 2.0 万元计列，环境恢复治理工程监理费按 5.0 万元计列。

表7-6 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

（3）拆迁补偿费

拆迁补偿工作量应根据实物调查、确认的登记情况计算；补偿标准确定应结合项目所在地实际情况，采取适量一次补偿方式编制预算。

（4）竣工验收费

土地复垦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、整理后土地重估与登记费和标识设定费。

矿山地质环境保护治理工程竣工验收费包括工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费。

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表7-7 工程复核费计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			工程施工费	工程复核费
1	≤500	0.70	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	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

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。

表7-8 项目工程验收费计费标准

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

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

表7-9 项目决算编制与审计费计费标准

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

4) 整理后土地重估、登记和评价费

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。

表7-10 复垦后土地重估、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	复垦后土地重估、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	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

表7-11 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	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(5) 业主管理费

业主管理费指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。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依据,采用差额定率累进法计算。

表7-12 业主管理费计费标准

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

4、监测与管护费

(1) 土地复垦监测与管护费

1) 监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中,由于其压占、塌陷的破坏程度难以预测,为了能及时掌握实际情况,调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而布设监测点,用来监测压占的破坏程度,确保复垦工作顺利进行所发生的费用。监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等具体确定。监测费为监测单价与监测次数的乘积,土地复垦效果监测单价为200元/次。

2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用,主要包括管理和养护两大类。管护费用按照管护工程量及相应的单价进行计算。各类措施所选用的单价与复垦期一致。

(2) 矿山地质环境保护治理工程监测费

矿山地质环境保护治理工程监测费主要指地质灾害监测费用。地质灾害监测主要采用人工观察方法，雨季适当增加监测次数，每次监测需要 1 个工日。参照《工程勘察设计收费标准》(国家计委、建设部，2002 年修订本)，每个工日按照 250 元计算。

5、预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致费用增加的一项费用。

(1) 土地复垦预备费

土地复垦预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金。

1) 基本预备费

土地复垦基本预备费指为解决在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 3% 计取。

2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨，国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

由于本复垦方案实施时间长，在实施期间可能发生人工工资、材料、设备等价格上涨，引起投资增加，需要考虑价差预备费。价差预备费以每年的静态投资费用为计算基数，取价格上涨指数 $r=5.5\%$ 。

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

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

各年价差预备费之和 W 为：

$$W = \sum_{i=1}^n W_i$$

本复垦方案的价差预备费计算见下表。

表 7-13 价差预备费计算表 单位：万元

计算年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
静态总投资	-	3.39	0.00	0.00	0.00	0.00	7.10	6.06	8.26	1.88	1.88	1.02
r 指数	5.50%	5.50%	5.50%	5.50%	5.50%	5.50%	5.50%	5.50%	5.50%	5.50%	5.50%	5.50%
价差预备费	-	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	2.69	2.76	4.41	1.16	1.33	0.82

3) 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风险金。按工程施工费的 2% 计取。

(2) 不可预见费（仅适用于矿山地质环境保护治理工程）

不可预见费，指为解决在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 3% 计取。

二、矿山地质环境保护治理工程经费估算**(一) 矿山地质环境保护治理经费总额**

本项目矿山地质环境保护治理总经费 80.43 万元，其中工程施工费 32.49 万元，占总经费的 40.40%；监测工程费用 31.20 万元，占总经费的 38.79%；其他费用 15.30 万元，占总经费的 19.03%；不可预见费 1.44 万元，占总经费的 1.78%，详见表 7-14。

表 7-14 矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	工程/费用名称	费用（万元）	占总投资比例（%）
1	工程施工费	32.49	40.40
2	监测费	31.20	38.79
3	其他费用	15.30	19.03
4	不可预见费	1.44	1.78
5	总投资	80.43	100

(二) 方案适用期分年度矿山地质环境保护治理经费

本方案适用年限为 5 年（即 2020 年 1 月至 2024 年 12 月），至本方案适用年限结束，需要矿山地质环境保护治理经费为 46.18 万元，其中第 1 年为 26.02 万元，第 2 年为 5.04 万元，第 3 年为 5.04 万元，第 4 年为 5.04 万元，第 5 年为 5.04 万元，详见表 7-15。

(三) 矿山地质环境保护治理经费估算主表

本方案矿山地质环境保护治理经费估算主表，见下表。

表 7-15 方案适用期矿山地质环境保护治理工程分年度估算表

项目组成	年度	工程措施和工程量										单位：万元				
		警示牌 (个)	防护网 (m ²)	排水沟： 石方开挖 (m ³)	拦挡工程： 基槽开挖 (m ³)	拦挡工程： 浆砌石 (m ³)	拦挡工程： PVC 管 (m)	封堵工程： 废石回填 (m ³)	封堵工程： 浆砌石封堵 (m ³)	塌陷、地裂 缝监测 (次)	崩塌监测 (次)	工程 施工费	监测费	其他 费用	不可 预见费	总经费
塌陷影响区	2020	7	1,160	-	-	-	-	-	-	-	-	8.92	-	4.2	0.39	13.51
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	-	2.52	-	-	2.52
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	-	2.52	-	-	2.52
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	-	2.52	-	-	2.52
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	-	2.52	-	-	2.52
	小计	7		-	-	-	-	-	-	336		8.92	10.08	4.2	0.39	23.59
废弃 PD1 (596) 平硐场地	2020	1	-	-	-	-	-	49	12	-	21	0.71	0.63	0.33	0.03	1.7
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	小计	1		-	-	-	-	-	49	12	105	0.71	3.15	0.33	0.03	4.22
工业场地	2020	-	-	10	14	38	4	-	-	-	21	1.84	0.63	0.86	0.08	3.41
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	小计	-		10	14	38	4	-	-	-		1.84	3.15	0.86	0.08	5.93
废石场	2020	1	-	18	25	71	7	-	-	-	21	3.48	0.63	1.64	0.15	5.9
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	小计	1		18	25	71	7	-	-	-		3.48	3.15	1.64	0.15	8.42
矿区道路	2020	1	-	22	-	-	-	-	-	-	21	0.57	0.63	0.27	0.03	1.5
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	0.63	-	-	0.63
	小计	1		22	-	-	-	-	-	-	105	0.57	3.15	0.27	0.03	4.02
合计	2020	10	1,160	50	39	109	11	49	12	-	84	15.51	2.52	7.31	0.68	26.02
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	84	84	-	5.04	-	-	5.04
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	84	84	-	5.04	-	-	5.04
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	84	84	-	5.04	-	-	5.04
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	84	84	-	5.04	-	-	5.04
	总计	10	1,160	50	39	109	11	49	12	336	420	15.51	22.68	7.31	0.68	46.18

表 7-16-1 矿山地质环境保护治理工程施工费估算总表

序号	定额编号	分部分项工程或费用名称	估算			
			单位	单价 (元)	工程量	合计 (元)
1		塌陷影响区				163600.62
1.1	B0001	警示牌	块	664.29	7	4650.04
1.2	B0001	防尘网	100m ²	7287.86	11.6	84539.19
1.3	20296	回填废石	100m ³	2912.38	25.55	74411.39
2		废弃 PD1 (596) 平硐				7053.05
2.1	B0001	警示牌	块	664.29	1	664.29
2.2		封堵工程				6388.75
	20296	回填废石	100m ³	2912.38	0.49	1427.07
	30024	浆砌石	100m ³	41347.39	0.12	4961.69
3		工业场地				34090.72
3.1		排水工程				2302.74
	20003	石方开挖	100m ³	23027.42	0.1	2302.74
3.2		拦挡工程				16059.38
	10067	基槽开挖	100m ³	3605.39	0.14	504.75
	30026	浆砌石	100m ³	40837.04	0.38	15518.07
	50064	PVC 管	100m	913.70	0.04	36.55
3.3		拆除工程				4069.28
	100119	房屋拆除	100m ³	1932.00	0.84	1622.88
	20284	废渣清运	100m ³	2912.38	0.84	2446.40
3.4		封堵工程				11659.32
	20296	回填废石	100m ³	2912.38	0.88	2562.90
	30024	浆砌石	100m ³	41347.39	0.22	9096.43
4		废石场				114460.41
4.1	B0001	警示牌	块	664.29	1	664.29
4.2		排水工程				4144.94
	20003	石方开挖	100m ³	23027.42	0.18	4144.94
4.3		拦挡工程				29959.60
	10067	基槽开挖	100m ³	3605.39	0.25	901.35
	30026	浆砌石	100m ³	40837.04	0.71	28994.30
	50064	PVC 管	100m	913.70	0.07	63.96
4.4		拆除工程				79691.58
	40257	拆除废渣	100m ³	10882.52	0.71	7726.59
	20296	废渣清运	100m ³	2912.38	24.71	71964.99
5		矿区道路				5730.32
5.1	B0001	警示牌	块	664.29	1	664.29
5.2		排水工程				5066.03
	20003	石方开挖	100m ³	23027.42	0.22	5066.03
合计						324935.12

表 7-16-2 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表 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		塌陷影响区				163600.62
		警示工程				91182.11
		警示牌				6642.92
	B0001	警示牌	个	7	664.29	4650.04
		防护网				84539.19

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)
	B0002	防护网	100m ²	11.60	7287.86	84539.19
		治理工程				74411.39
		回填废石				74411.39
	20296	1.6m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 18T	100m ³	25.55	2912.38	74411.39
二		废弃 PD1(586)平硐				7053.05
		警示工程				664.29
		警示牌				664.29
	B0001	警示牌	个	1.00	664.29	664.29
		封堵工程				6388.76
		废石回填				1427.07
	20296	1.6m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 18T	100m ³	0.49	2912.38	1427.07
		砂浆封堵				4961.69
	30024	浆砌块石 护底	100m ³	0.12	41347.39	4961.69
三		工业场地				34090.72
		排水沟				2302.74
		石方开挖				2302.74
	20003	人工一般石方开挖 基础石方 XI-XII	100m ³	0.10	23027.42	2302.74
		拦挡工程				16059.38
		浆砌石				16059.38
	10067	人工挖基坑III类土 深度 2m 以内	100m ³	0.14	3605.39	504.75
	30026	浆砌块石 挡土墙	100m ³	0.38	40837.04	15518.07
	50064	PVC 管道安装(密封胶接口) 公称直径 50mm 以内	100m	0.04	913.70	36.55
		拆除工程				1622.88
		房屋拆除				1622.88
	100119	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	100m ²	0.84	1932.00	1622.88
		清运工程				2446.40
	20296	1.6m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 18T	100m ³	0.84	2912.38	2446.40
		封堵工程				11659.33
		废石回填				2562.90
	20296	1.6m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 18T	100m ³	0.88	2912.38	2562.90
		砂浆封堵				9096.43
	30024	浆砌块石 护底	100m ³	0.22	41347.39	9096.43
四		废石场				114460.41
		警示工程				664.29
		警示牌				664.29
	B0001	警示牌	个	1.00	664.29	664.29
		排水沟				4144.94
		石方开挖				4144.94

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)
	20003	人工一般石方开挖 基础石方 XI-XII	100m ³	0.18	23027.42	4144.94
		拦挡工程				29959.60
		浆砌石				29959.60
	10067	人工挖基坑III类土 深度 2m 以内	100m ³	0.25	3605.39	901.35
	30026	浆砌块石 挡土墙	100m ³	0.71	40837.04	28994.30
	50064	PVC 管道安装(密封胶接口) 公称直径 50mm 以内	100m	0.07	913.70	63.96
		拆除工程				7726.59
	40257	液压破碎(挖掘)机拆除混凝土~单斗挖 掘机 液压 斗容 1m ³	100m ³	0.71	10882.52	7726.59
		清运工程				71964.99
	20296	1.6m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 18T	100m ³	24.71	2912.38	71964.99
五		矿区道路				5730.32
		警示工程				664.29
		警示牌				664.29
	B0001	警示牌	个	1.00	664.29	664.29
		排水沟				5066.03
		石方开挖				5066.03
	20003	人工一般石方开挖 基础石方 XI-XII	100m ³	0.22	23027.42	5066.03
		总计				324935.12

表 7-16-3 矿山地质环境保护治理监测费估算表

监测年度		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	合计	单价 (元)	合计 (元)
监测类型												
塌陷影响区 塌陷、地裂 缝监测	次	-	84	84	84	84	84	84	16	520	300	156000
废弃 PD1 (596) 平硐 及场地崩塌 监测	次	21	21	21	21	21	21	4	-	130	300	39000
工业场地崩 塌、泥石流 监测	次	21	21	21	21	21	21	4	-	130	300	39000
废石场泥石 流监测	次	21	21	21	21	21	21	4	-	130	300	39000
矿区道路崩 塌监测	次	21	21	21	21	21	21	4	-	130	300	39000
合计	次	84	168	168	168	168	168	100	16	1040	300	312000

表 7-16-4 矿山地质环境保护治理设备购置费估算表

序号	设备名称	规格	单位	单价	数量	合计
1	-	-	-	-	-	0

表 7-16-5 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	估算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		7.98	52.17
1	项目可行性研究费	50000/5000000×328256.59	0.33	2.14
2	项目勘测费	328256.59×1.5%	0.49	3.22
3	项目设计及预算编制费	按实际计列	7.00	45.74
4	项目招标代理费	328256.59×0.5%	0.16	1.07
二	工程监理费	按实际计列	5.00	32.67
三	拆迁补偿费		0.00	0.00
四	竣工验收费		1.02	6.65
1	工程复核费	328256.59×0.7%	0.23	1.50
2	工程验收费	328256.59×1.4%	0.46	3.00
3	项目决算编制与审计费	328256.59×1.0%	0.33	2.14
五	业主管理费	469485.24×2.8%	1.30	8.51
	总计	-	15.30	-

表 7-16-6 地质环境保护治理不可预见费估算表 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	32.49	0.00	15.30	47.80	3.00	1.43

三、土地复垦工程经费估算

(一) 土地复垦投资估算结果

根据土地复垦工程量，计算土地复垦静态总投资 29.59 万元，单位面积静态投资 20.45 万元/hm²(13632 元/亩)；动态总投资 42.95 万元，单位面积动态投资 29.68 万元/hm²(19789 元/亩)。土地复垦静动态投资估算费用见表 7-17。

表 7-17 土地复垦投资估算总表

序号	工程/费用名称	费用(万元)	占静态总投资比例(%)	占动态总投资比例(%)
1	工程施工费	13.90	46.96	32.35
2	设备购置费	-	-	-
3	其他费用	8.46	28.59	19.70
4	监测与管护费	6.28	21.24	14.63
(1)	监测费	1.60	5.41	3.73
(2)	管护费	4.68	15.83	10.90
5	预备费	14.31	-	33.32
(1)	基本预备费	0.67	2.27	1.56
(2)	价差预备费	13.36	-	31.11
(3)	风险金	0.28	0.94	0.65
6	静态总投资	29.59	100	-
7	动态总投资	42.95	-	100

(二) 第一阶段分年度土地复垦经费说明

本方案适用年限为 5 年(即 2020 年 1 月至 2024 年 12 月)，至本方案适用年限结束，

矿山土地复垦静态总投资 3.39 万元，动态总投资为 3.58 万元。其中第 1 年为 3.58 万元，第 2 年为 0.00 万元，第 3 年为 0.00 万元，第 4 年为 0.00 万元，第 5 年为 0.00 万元，详见表 7-18。

(三) 土地复垦经费估算主表

表 7-18 第一个五年土地复垦工作计划表

复垦单元	复垦年度	复垦面积 (hm ²)			工程措施			单位：万元								
		有林地	农村道路	合计	表土剥离工程 (m ³)	表土防护：装土编织袋拦挡 (m ³)	表土防护：防尘网 (m ²)	工程施工费	监测费	管护费	其他费用	基本预备费	风险金	静态投资	价差预备费	动态投资
塌陷影响区	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	小计	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
废弃 PD1 (596) 平硐场地	2020	-	-	-	324	71	250	1.13	-	-	0.69	0.05	0.02	1.89	0.1	2
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	小计	-	-	-	-	-	-	1.13	-	-	0.69	0.05	0.02	1.89	0.1	2
工业场地	2020	-	-	-	57	-	-	0.15	-	-	0.09	0.01	0	0.25	0.01	0.27
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	小计	-	-	-	-	-	-	0.15	-	-	0.09	0.01	0	0.25	0.01	0.27
废石场	2020	-	-	-	280	-	-	0.74	-	-	0.45	0.04	0.01	1.24	0.07	1.31
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	小计	-	-	-	280	-	-	0.74	-	-	0.45	0.04	0.01	1.24	0.07	1.31
矿区道路	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	小计	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
项目区	2020	-	-	-	661	71	250	2.02	-	-	1.23	0.1	0.04	3.39	0.19	3.58
	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	总计	-	-	-	661	71	250	2.02	-	-	1.23	0.1	0.04	3.39	0.19	3.58

表 7-19-1 土地复垦工程施工费估算总表 单位（元）

序号	定额编号	分部分项工程或费用名称	估算			
			单位	单价（元）	工程量	合计（元）
甲	乙	丙	丁	1	2	3=1×2
基建期						20214.54
1		废弃 PD1（596）平硐及场地				11294.16
1.1		土壤重构工程				11294.16
1.1.1	10116	表土剥离	100m ³	2647.00	3.24	8576.27
1.1.2		表土防护				2717.89
	10094	临时拦挡：装土编织袋	100m ³	2899.59	0.71	2058.71
	100004	防尘网	100m ²	263.67	2.50	659.18
2		工业场地				1508.79
2.1		土壤重构工程				1508.79
2.1.1	10116	表土剥离	100m ³	2647.00	0.57	1508.79
3		废石场				7411.59
3.1		土壤重构工程				7411.59
3.1.1	10116	表土剥离	100m ³	2647.00	2.80	7411.59
复垦期						
1		塌陷影响区				42188.03
1.1		植被重建工程				41987.97
1.1.1		林草恢复工程				41987.97
	90001	栽植刺槐	100 株	7152.98	2.93	20958.22
	90002	栽植侧柏	100 株	7152.98	2.94	21029.75
1.2		人工灌溉	工日	100.03	2	200.06
2		废弃 PD1（596）平硐及场地				29193.74
2.1		土壤重构工程				12424.73
2.1.1	10333	平整工程	100m ²	179.99	9.27	1668.51
2.1.2	10210	覆土工程	100m ³	3549.91	3.03	10756.23
2.2		植被重建工程				16668.98
2.2.1		林草恢复工程				16668.98
	90001	栽植刺槐	100 株	7152.98	1.16	8297.46
	90002	栽植侧柏	100 株	7152.98	1.16	8297.46
	90030	播撒草籽	hm ²	798.99	0.0927	74.07
2.3	B0006	人工灌溉	工日	100.03	1	100.03
3		工业场地				5257.99

序号	定额编号	分部分项工程或费用名称	估算			
			单位	单价 (元)	工程量	合计 (元)
甲	乙	丙	丁	1	2	3=1×2
3.1		土壤重构工程				2212.14
3.1.1	10333	平整工程	100m ²	179.99	1.64	295.18
3.1.2	10210	覆土工程	100m ³	3549.91	0.54	1916.95
3.2		植被重建工程				2945.82
3.2.1		林草恢复工程				2945.82
	90001	栽植刺槐	100 株	7152.98	0.21	1502.12
	90002	栽植侧柏	100 株	7152.98	0.2	1430.60
	90030	播撒草籽	hm ²	798.99	0.0164	13.10
3.3	B0006	人工灌溉	工日	100.03	1	100.03
4		废石场				25160.57
4.1		土壤重构工程				10740.68
4.1.1	10333	平整工程	100m ²	179.99	8.00	1439.92
4.1.2	10210	覆土工程	100m ³	3549.91	2.62	9300.76
4.2		植被重建工程				14369.87
4.2.1		林草恢复工程				14369.87
	90001	栽植刺槐	100 株	7152.98	1.00	7152.98
	90002	栽植侧柏	100 株	7152.98	1.00	7152.98
	90030	播撒草籽	hm ²	798.99	0.0800	63.92
4.3	B0006	人工灌溉	工日	100.03	0.5	50.01
5		矿区道路				16939.73
5.1		旧路面修复				16939.73
5.1.1	10090	旧路面修复	1000m ²	20166	0.8400	16939.73
合计						138954.60

表 7-19-2 土地复垦工程施工费估算表

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		基建期				20214.54
		废弃 PD1(596)平硐场地				11294.16
		表土剥离				8576.27
	10116	人工装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~ 自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	100m ³	3.24	2647.00	8576.27
		表土防护				2717.89
		装土编织袋拦挡				2058.71
	10094	人工装双胶轮车运土 III类土 运距 50m 内	100m ³	0.71	2899.59	2058.71
		防尘网				659.18
	100004	防尘网铺设 斜铺(边坡)1:1.5	100m ²	2.50	263.67	659.18
		工业场地				1508.79
		表土剥离				1508.79
	10116	人工装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~ 自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	100m ³	0.57	2647.00	1508.79
		废石场				7411.59
		表土剥离				7411.59
	10116	人工装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~ 自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	100m ³	2.80	2647.00	7411.59
二		复垦期				118740.06
		塌陷影响区				42188.03
		植被重建工程				41987.97
	90001	栽植刺槐土球直径 200mm 以内~III类土	100 株	2.93	7152.98	20958.22
	90001	栽植侧柏土球直径 200mm 以内~III类土	100 株	2.94	7152.98	21029.75
		灌溉工程				200.06
	B0006	人工取水	工日	2.00	100.03	200.06
		废弃 PD1(596)平硐场地				29193.74
		平整工程				1668.52
	10333	推土机平土 III类土	100m ²	9.27	179.99	1668.52
		覆土工程				10756.22
	10210	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 ≤0.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T 挖装松土	100m ³	3.03	3549.91	10756.22
		植被重建工程				16668.97
	90001	栽植刺槐土球直径 200mm 以内~III类土	100 株	1.16	7152.98	8297.45
	90002	栽植侧柏土球直径 200mm 以内~III类土	100 株	1.16	7152.98	8297.45
	90030	撒播狗牙根和苜蓿草 不覆土~III类土	hm ²	0.09	798.99	74.07
		人工灌溉				100.03
	B0006	人工取水	工日	1.00	100.03	100.03
		工业场地				5257.99

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)
		平整工程				295.19
	10333	推土机平土 III类土	100m ²	1.64	179.99	295.19
		覆土工程				1916.95
	10210	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T 挖装松土	100m ³	0.54	3549.91	1916.95
		植被重建工程				2945.82
	90001	栽植刺槐土球直径 200mm 以内~III类土	100 株	0.21	7152.98	1502.12
	90001	栽植侧柏土球直径 200mm 以内~III类土	100 株	0.20	7152.98	1430.60
	90030	撒播狗牙根和苜蓿草 不覆土~III类土	hm ²	0.02	798.99	13.10
		灌溉工程				100.03
	B0006	人工取水	工日	1.00	100.03	100.03
		废石场				25160.57
		平整工程				1439.93
	10333	推土机平土 III类土	100m ²	8.00	179.99	1439.93
		覆土工程				9300.76
	10210	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T 挖装松土	100m ³	2.62	3549.91	9300.76
		植被重建工程				14369.87
	90001	栽植刺槐土球直径 200mm 以内~III类土	100 株	1.00	7152.98	7152.98
	90002	栽植侧柏土球直径 200mm 以内~III类土	100 株	1.00	7152.98	7152.98
	90030	撒播狗牙根和苜蓿草 不覆土~III类土	hm ²	0.08	798.99	63.92
		灌溉工程				50.01
	B0006	人工取水	工日	0.50	100.03	50.01
		矿区道路				16939.73
		旧路面修复				16939.73
	80027	泥结碎石路面 机械摊铺 压实厚度 100mm	1000m ²	0.84	20166.34	16939.73
		总计				138954.60

表 7-19-3 土地复垦设备费估算表 单位：元

序号	设备名称	规格	单位	单价	数量	合计
1	-	-	-	-	-	0
总计	-	-	-	-	-	0

表 7-19-4 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	估算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		5.49	64.87
1	土地清查费	138954.60×0.5%	0.07	0.82
2	项目可行性研究报告	50000/5000000×138954.60	0.14	1.64
3	项目勘测费	138954.60×1.5%	0.21	2.48
4	项目设计及预算编制费	结合项目实际	5.00	59.10
5	项目招标代理费	138954.60×0.5%	0.07	0.83
二	工程监理费	结合项目实际	2.00	23.64
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		0.53	6.29
1	工程复核费	138954.60×0.7%	0.10	1.15
2	工程验收费	138954.60×1.4%	0.18	2.25
3	项目决算编制与审计费	138954.60×1.0%	0.14	1.65
4	整理后土地的重估与登记费	138954.60×0.65%	0.09	1.06
5	标识设定费	138954.60×0.11%	0.02	0.18
五	业主管理费	224318.25×2.8%	0.44	5.20
	总计		8.46	100.00

表 7-19-5 土地复垦监测、管护费估算表

序号	分部分项工程或费用名称	估算			
		单位	单价(元)	工程量	合计(元)
甲	乙	丙	1	2	3=1×2
1	管护费				46843.32
1.1	植被重建工程				45492.93
1.1.1	补栽刺槐	100 株	7152.98	3.18	22746.46
1.1.2	补栽侧柏	100 株	7152.98	3.18	22746.46
1.2	灌溉工程				1350.39
1.2.1	人工灌溉	工日	100.03	13.50	1350.39
2	监测费				16000
2.1	第一阶段	次	200	32	6400
2.2	第二阶段	次	200	48	9600
合计					62843.32

表 7-19-6 土地复垦基本预备费与风险金估算表 单位：元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	134699.88	0.00	82158.61	216858.49	3.00	6505.75
2	风险金	134699.88	0.00		134699.88	2.00	2694.00

表 7-19-7 土地复垦动态投资估算表单位：万元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
2020	3.39	0.19	3.58	3.58
2021		-	-	
2022		-	-	
2023		-	-	
2024		-	-	
2025	7.10	2.69	9.79	39.37
2026	6.06	2.76	8.82	
2027	8.26	4.41	12.67	
2028	1.88	1.16	3.04	
2029	1.88	1.33	3.21	
2030	1.02	0.82	1.84	
合计	29.59	13.36	42.95	42.95

四、矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表

矿山土地复垦与地质环境保护治理估算通用表，包括材料预算价格表、主要材料价差表、机械台班预算单价计算表、混凝土与砂浆单价计算表、单价分析表、补充定额表，材料信息价格主要采用三门峡工程标准造价信息（2018年第6期）（详见附件）。

表 7-20 材料估算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	限价材料费(元)	材料价差(元)
1	柴油	kg	6.09	4.00	2.09
2	电	kw·h	0.72		
3	水	m ³	5.41		
4	回填土	m ³	20		
5	块石	m ³	117.00	60.00	57.00
6	PVC 管道 φ≤50mm	m	6.80		
7	密封胶	kg	2.00		
8	警示牌	个	500.00		
9	防护网	m ²	50		
10	刺槐	株	60.00	5.00	55.00
11	狗牙根和苜蓿草	kg	30.00		

表 7-21 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		柴油	
					数量(工日)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)
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
1006	单斗挖掘机 油动 斗容 1.6m ³	1069.31	500.55	568.76	2.00	56.38	114.00	4.00
1009	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	641.71	287.35	354.36	2.00	56.38	60.40	4.00
1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	834.52	433.76	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
1023	推土机 功率 132kw	1038.23	529.47	508.76	2.00	56.38	99.00	4.00
4016	自卸汽车 柴油型 载重量 18t	785.64	408.88	376.76	2.00	56.38	66.00	4.00
1017	推土机 功率 40~55kw	418.23	78.23	340.00	2.00	90.00	40.00	4.00
1027	拖拉机 履带式 功率 74kw	576.66	128.66	448.00	2.00	90.00	67.00	4.00
1056	犁 无头 五铧	15.04	15.04					
4011	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	375.94	100.24	275.70	1.33	90.00	39.00	4.00

表 7-22-1 警示牌单价分析表

定额编号:	B0001	警示牌			单位: 个
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				560.84
(一)	直接工程费				530.45
1	人工费				15.00
	乙类工	工日	0.2	75.00	15.00
2	材料费				500.00
	警示牌	个	1	500.00	500.00
3	机械费				
4	其他费用	%	3.00	515.00	15.45
(二)	措施费	%	5.73	530.45	30.39
二	间接费	%	5.50	560.84	30.85
三	利润	%	3.00	591.69	17.75
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	609.44	54.85
合计					664.29

表 7-22-2 防护网单价分析表

定额编号:	B0002	防护网			单位: m ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				6152.96
(一)	直接工程费				5819.50
1	人工费				150.00
	乙类工	工日	2	75.00	150.00
2	材料费				5500.00
	铁丝网	m ²	110	50.00	5500.00
3	机械费				
4	其他费用	%	3.00	5650.00	169.50
(二)	措施费	%	5.73	5819.50	333.46
二	间接费	%	5.50	6152.96	338.41
三	利润	%	3.00	6491.37	194.74
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	6686.11	601.75
合计					7287.86

表 7-22-3 废石回填单价分析表

定额编号:	20296	废石回填			单位: 100m ³
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				2123.53
(一)	直接工程费				2008.44
1	人工费				151.50
	甲类工	工日	0.10	90.00	9.00
	乙类工	工日	1.90	75.00	142.50
2	材料费				
3	机械费				1813.71
	单斗挖掘机 油动 斗容 1.6m ³	台班	0.38	1069.31	406.34
	推土机 功率 59kw	台班	0.19	377.80	71.78
	自卸汽车 柴油型 载重量 18t	台班	1.70	785.64	1335.59
4	其他费用	%	2.2	1965.21	43.23
(二)	措施费	%	5.73	2008.44	115.08
二	间接费	%	6.50	2123.53	138.03
三	利润	%	3.00	2261.56	67.85
四	材料价差				342.51
	柴油	kg	163.88	2.09	342.51
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2671.91	240.47
合计					2912.38

表 7-22-4 浆砌石封堵单价分析表

定额编号:	30024	浆砌石封堵			单位: 100m ³
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				29243.44
(一)	直接工程费				27658.61
1	人工费				8035.50
	甲类工	工日	3.70	90.00	333.00
	乙类工	工日	102.70	75.00	7702.50
2	材料费				19485.50
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	35.15	370.00	13005.50
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	27521.00	137.61
(二)	措施费	%	5.73	27658.61	1584.84
二	间接费	%	5.50	29243.44	1608.39
三	利润	%	3.00	30851.83	925.55
四	材料价差				6156.00
	块石	m ³	108.00	57.00	6156.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	37933.39	3414.00
合计					41347.39

表 7-22-5 石方开挖沟槽单价分析表

定额编号:	20003	石方开挖沟槽			单位: 100m ³
工作内容:	打孔、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				19258.92
(一)	直接工程费				18215.19
1	人工费				17946.00
	甲类工	工日	11.90	90.00	1071.00
	乙类工	工日	225.00	75.00	16875.00
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	1.5	17946.00	269.19
(二)	措施费	%	5.73	18215.19	1043.73
二	间接费	%	6.50	19258.92	1251.83
三	利润	%	3.00	20510.75	615.32
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	21126.07	1901.35
	合计				23027.42

表 7-22-6 基槽开挖单价分析表

定额编号:	10067	石渣清运			单位: 100m ³
工作内容:	挖土、清理、修底。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3043.94
(一)	直接工程费				2878.97
1	人工费				2787.00
	甲类工	工日	1.80	90.00	162.00
	乙类工	工日	35.00	75.00	2625.00
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	3.3	2787.00	91.97
(二)	措施费	%	5.73	2878.97	164.97
二	间接费	%	5.50	3043.94	167.42
三	利润	%	3.00	3211.35	96.34
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	3307.69	297.69
	合计				3605.39

表 7-22-7 浆砌石挡土墙单价分析表

定额编号:	30026	浆砌石挡土墙			单位: 100m ³
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				28812.56
(一)	直接工程费				27251.08
1	人工费				7815.00
	甲类工	工日	3.50	90.00	315.00
	乙类工	工日	100.00	75.00	7500.00
2	材料费				19300.50
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	34.65	370.00	12820.50
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	27115.50	135.58
(二)	措施费	%	5.73	27251.08	1561.49
二	间接费	%	5.50	28812.56	1584.69
三	利润	%	3.00	30397.26	911.92
四	材料价差				6156.00
	块石	m ³	108.00	57.00	6156.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	37465.17	3371.87
合计					40837.04

表 7-22-8 PVC 管单价分析表

定额编号:	50064	PVC 管			单位: 100m
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				771.41
(一)	直接工程费				729.61
1	人工费				33.00
	甲类工	工日	0.20	90.00	18.00
	乙类工	工日	0.20	75.00	15.00
2	材料费				0.34
	密封胶	kg	0.17	2.00	0.34
3	机械费				
4	其他费用	%	8.0	33.34	2.67
(二)	措施费	%	5.73	729.61	41.81
二	间接费	%	5.50	771.41	42.43
三	利润	%	3.00	813.84	24.42
四	材料价差				
五	未计价材料费				
	PVC 管道 $\phi \leq 50\text{mm}$	m	102.00	6.80	693.60
六	税金	%	9.000	838.26	75.44
合计					913.70

表 7-22-9 拆除房屋单价分析表

定额编号:	100119	拆除房屋			单位: 100m ³
工作内容:	房屋拆除。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1473.14
(一)	直接工程费				1393.31
1	人工费				480.00
	甲类工	工日	2.00	90.00	180.00
	乙类工	工日	4.00	75.00	300.00
2	材料费				
3	机械费				872.73
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	1.36	641.71	872.73
4	其他费用	%	3.0	1352.73	40.58
(二)	措施费	%	5.73	1393.31	79.84
二	间接费	%	5.50	1473.14	81.02
三	利润	%	3.00	1554.17	46.63
四	材料价差				171.68
	柴油	kg	82.14	2.09	171.68
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1772.47	159.52
合计					1932.00

表 7-22-10 拆除浆砌石挡墙单价分析表

定额编号:	40257	拆除浆砌石挡墙			单位: 100m ³
工作内容:	破碎、撬移、解小、翻渣、清面。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7957.48
(一)	直接工程费				7441.77
1	人工费				127.50
	乙类工	工日	1.70	75.00	127.50
2	材料费				
3	机械费				6959.90
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	8.34	834.52	6959.90
4	其他费用	%	5.0	7087.40	354.37
(二)	措施费	%	6.93	7441.77	515.71
二	间接费	%	6.50	7957.48	517.24
三	利润	%	3.00	8474.72	254.24
四	材料价差				1255.00
	柴油	kg	600.48	2.09	1255.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	9983.96	898.56
合计					10882.52

表 7-22-11 表土剥离工程单价分析表

定额编号:	10116	表土剥离			单位: 100m ³
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				2013.05
(一)	直接工程费				1903.95
1	人工费				1341.00
	甲类工	工日	0.90	90.00	81.00
	乙类工	工日	16.80	75.00	1260.00
2	材料费				
3	机械费				551.60
	推土机 功率 59kw	台班	0.06	445.04	26.70
	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	台班	1.50	349.93	524.90
4	其他费用	%	0.6	1892.60	11.36
(二)	措施费	%	5.73	1903.95	109.10
二	间接费	%	5.50	2013.05	110.72
三	利润	%	3.00	2123.77	63.71
四	材料价差				240.96
	柴油	kg	2.64	2.09	5.52
	汽油	kg	54.00	4.36	235.44
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2428.44	218.56
	合计				2647.00

表 7-22-12 表土防护-装土编织袋拦挡单价分析表

定额编号:	10094	装土编织袋拦挡			单位: 100m ²
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				2448.05
(一)	直接工程费				2315.38
1	人工费				2187.00
	甲类工	工日	1.30	90.00	117.00
	乙类工	工日	27.60	75.00	2070.00
2	材料费				
3	机械费				50.09
	双胶轮车	台班	15.90	3.15	50.09
4	其他费用	%	3.5	2237.09	78.30
(二)	措施费	%	5.73	2315.38	132.67
二	间接费	%	5.50	2448.05	134.64
三	利润	%	3.00	2582.70	77.48
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2660.18	239.42
	合计				2899.59

表 7-22-13 表土防护-防尘网单价分析表

定额编号:	100004	铺设防尘网			单位: 100m ²
工作内容:	场内运输、铺设、粘接压缝等。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				222.61
(一)	直接工程费				210.55
1	人工费				153.00
	甲类工	工日	0.20	90.00	18.00
	乙类工	工日	1.80	75.00	135.00
2	材料费				56.50
	防尘网	m ²	113.00	0.50	56.50
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	209.50	1.05
(二)	措施费	%	5.73	210.55	12.06
二	间接费	%	5.50	222.61	12.24
三	利润	%	3.00	234.86	7.05
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	241.90	21.77
合计					263.67

表 7-22-14 平整工程单价分析表

定额编号:	10333	平整工程			单位: 100m ²
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	0.20	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	%	5.50	132.73	7.30
三	利润	%	3.00	140.03	4.20
四	材料价差				20.90
	柴油	kg	10.00	2.09	20.90
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	165.12	14.86
合计					179.99

表 7-22-15 土方回覆单价分析表

定额编号:	10210	土方回覆			单位: 100m ³
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				2894.43
(一)	直接工程费				2737.57
1	人工费				65.03
	甲类工	工日	0.09	90.00	7.65
	乙类工	工日	0.77	75.00	57.38
2	材料费				2000.00
	回填土	m ³	100.00	20.00	2000.00
3	机械费				542.18
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.19	831.32	155.46
	推土机 功率 59kw	台班	0.09	445.04	41.61
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	0.92	375.94	345.11
4	其他费用	%	5.0	2607.21	130.36
(二)	措施费	%	5.73	2737.57	156.86
二	间接费	%	5.50	2894.43	159.19
三	利润	%	3.00	3053.62	91.61
四	材料价差				111.56
	柴油	kg	53.38	2.09	111.56
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	3256.80	293.11
	合计				3459.91

表 7-22-16 栽植刺槐单价分析表

定额编号:	90001	栽植刺槐			单位: 100 株
工作内容:	准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				876.42
(一)	直接工程费				828.92
1	人工费				303.00
	甲类工	工日	0.20	90.00	18.00
	乙类工	工日	3.80	75.00	285.00
2	材料费				521.80
	刺槐	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	5.90	11.80
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	824.80	4.12
(二)	措施费	%	5.73	828.92	47.50
二	间接费	%	5.50	876.42	48.20
三	利润	%	3.00	924.62	27.74
四	材料价差				5610.00
	刺槐	株	102.00	55.00	5610.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	6562.36	590.61
	合计				7152.98

表 7-22-17 栽植侧柏单价分析表

定额编号:	90002	栽植侧柏			单位: 100 株
工作内容:	准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				876.42
(一)	直接工程费				828.92
1	人工费				303.00
	甲类工	工日	0.20	90.00	18.00
	乙类工	工日	3.80	75.00	285.00
2	材料费				521.80
	刺槐	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	5.90	11.80
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	824.80	4.12
(二)	措施费	%	5.73	828.92	47.50
二	间接费	%	5.50	876.42	48.20
三	利润	%	3.00	924.62	27.74
四	材料价差				5610.00
	刺槐	株	102.00	55.00	5610.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	6562.36	590.61
合计					7152.98

表 7-22-18 撒播草籽单价分析表

定额编号:	90030	撒播草籽			单位: 1hm ²
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				674.57
(一)	直接工程费				638.01
1	人工费				175.50
	甲类工	工日	0.20	90.00	18.00
	乙类工	工日	2.10	75.00	157.50
2	材料费				450.00
	狗牙根和苜蓿草	kg	15.00	30.00	450.00
3	机械费				
4	其他费用	%	2.0	625.50	12.51
(二)	措施费	%	5.73	638.01	36.56
二	间接费	%	5.50	674.57	37.10
三	利润	%	3.00	711.67	21.35
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	733.02	65.97
合计					798.99

表 7-22-19 土地翻耕单价分析表

定额编号:	10092	土地翻耕			单位: 1hm ²
工作内容:	松土、清除杂物。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1337.09
(一)	直接工程费				1264.63
1	人工费				796.50
	甲类工	工日	0.60	90.00	54.00
	乙类工	工日	9.90	75.00	742.50
2	材料费				
3	机械费				455.61
	拖拉机 履带式 功率 74kw	台班	0.77	576.66	444.03
	犁 无头 五铧	台班	0.77	15.04	11.58
4	其他费用	%	1.0	1252.11	12.52
(二)	措施费	%	5.73	1264.63	72.46
二	间接费	%	5.50	1337.09	73.54
三	利润	%	3.00	1410.63	42.32
四	材料价差				107.82
	柴油	kg	51.59	2.09	107.82
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1560.78	140.47
一	直接费				1337.09
(一)	直接工程费				1264.63
	合计				1701.25

表 7-22-20 人工灌溉单价分析表

定额编号:	B0006	人工灌溉			单位: 工日
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				84.45
(一)	直接工程费				79.88
1	人工费				75.00
	乙类工	工日	1	75.00	75.00
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	6.50	75.00	4.88
(二)	措施费	%	5.73	79.88	4.58
二	间接费	%	5.50	84.45	4.64
三	利润	%	3.00	89.10	2.67
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	91.77	8.26
	合计				100.03

五、总费用汇总与年度计划

（一）总费用构成与汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资为 110.02 万元，其中矿山地质环境保护治理费用 80.43 万元，土地复垦费用 29.59 万元（静态投资）。

土地复垦静态总投资 29.59 万元，单位面积静态投资 20.45 万元/hm²（13632 元/亩）；动态总投资 42.95 万元，单位面积动态投资 29.68 万元/hm²（19789 元/亩）。

（二）近期年度经费安排

1、矿山地质环境保护治理工程

本方案服务年限自 2020 年 1 月至 2030 年 4 月，分为近期和中期，近期为 2020 年 1 月至 2024 年 12 月，中期为 2025 年 1 月至 2030 年 4 月。

矿山地质环境保护治理工程近期年度经费详见表 7-23。

（1）第 1 年（2020 年 1 月~2020 年 12 月）

塌陷影响区警示牌 7 块，设置防护网 1160m²；废弃 PD1（596）平硐及场地警示牌 1 个，硐口封堵废石回填 49m³，浆砌石封堵 12m³；工业场地修建排水沟 42m（石方开挖 10m³），浆砌石挡渣墙 20m（开挖基槽 14m³，浆砌石 38m³，PVC 管 4m）；废石场警示牌 1 块，修建排水沟 112m（石方开挖 18m³），浆砌石挡渣墙 37m（开挖基槽 25m³，浆砌石 71m³，PVC 管 7m）；矿区道路警示牌 1 块，修建排水沟 140m（石方开挖 22m³）；开展崩塌、泥石流监测 84 次。共需恢复治理经费 26.02 万元。

（2）第 2 年（2021 年 1 月~2021 年 12 月）

开展塌陷、地裂缝监测 84 次，开展崩塌、泥石流监测 84 次。共需恢复治理经费 5.04 万元。

（3）第 3 年（2022 年 1 月~2022 年 12 月）

开展塌陷、地裂缝监测 84 次，开展崩塌、泥石流监测 84 次。共需恢复治理经费 5.04 万元。

（4）第 4 年（2023 年 1 月~2023 年 12 月）

开展塌陷、地裂缝监测 84 次，开展崩塌、泥石流监测 84 次。共需恢复治理经费 5.04 万元。

（5）第 5 年（2024 年 1 月~2024 年 12 月）

开展塌陷、地裂缝监测 84 次，开展崩塌、泥石流监测 84 次。共需恢复治理经费 5.04 万元。

2、土地复垦工程

根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一个阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本矿山土地复垦方案服务年限总共为 10.3a，按 2 个阶段制定土地复垦方案实施计划，并按土地损毁和土地复垦时序进行安排。2 个阶段分别为 2020~2024 年和 2025~2030 年。土地复垦工程第一阶段年度费用安排详见表 7-24。

(1) 第 1 年（2020 年 1 月~2020 年 12 月）

废弃 PD1（596）平硐及场地表土剥离 324m^3 ，装土编织袋拦挡 310m，铺设防尘网 1160m^2 ；工业场地表土剥离 57m^3 ，废石场表土剥离 280m^3 。共需土地复垦静态投资 3.39 万元，动态投资 3.58 万元。

(2) 第 2 年（2021 年 1 月~2021 年 12 月）

未安排土地复垦工程。

(3) 第 3 年（2022 年 1 月~2022 年 12 月）

未安排土地复垦工程。

(4) 第 4 年（2023 年 1 月~2023 年 12 月）

未安排土地复垦工程。

(5) 第 5 年（2024 年 1 月~2024 年 12 月）

未安排土地复垦工程。

表 7-23 矿山地质环境保护治理工程近期年度经费安排表

阶段	位置	单位：万元					主要工程措施	工程量	
		工程施工费	监测费	其他费用	不可预见费	总经费			
近期	2020	塌陷影响区、废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路	15.51	2.52	7.31	0.68	26.02	警示牌（块）	10
								防护网（m ² ）	1160
								拦挡工程：基槽开挖（m ³ ）	39
								拦挡工程：浆砌石（m ³ ）	109
								拦挡工程：PVC 管（m）	11
								排水沟：石方开挖（m ³ ）	50
								封堵工程：废石回填（m ³ ）	49
								封堵工程：浆砌石封堵（m ³ ）	12
		崩塌、泥石流监测（次）	84						
	2021	塌陷影响区、废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路	-	5.04	-	-	5.04	塌陷、地裂缝监测（次）	84
								崩塌、泥石流监测（次）	84
	2022	塌陷影响区、废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路	-	5.04	-	-	5.04	塌陷、地裂缝监测（次）	84
								崩塌、泥石流监测（次）	84
	2023	塌陷影响区、废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路	-	5.04	-	-	5.04	塌陷、地裂缝监测（次）	84
								崩塌、泥石流监测（次）	84
	2024	塌陷影响区、废弃 PD1（596）平硐及场地、工业场地、废石场、矿区道路	-	5.04	-	-	5.04	塌陷、地裂缝监测（次）	84
								崩塌、泥石流监测（次）	84
合计		15.51	22.68	7.31	0.68	46.18	-	-	

表 7-24 土地复垦工程近期年度经费安排表

阶段		复垦区域	复垦费用 单位：万元									主要工程措施	主要工程量
			工程施工费	监测费	管护费	其他费用	基本预备费	风险金	静态投资	价差预备费	动态投资		
第一阶段	2020.1~2020.12	废弃 PD1 (596) 平硐、工业场地、废石场	2.02	-	-	1.23	0.10	0.04	3.39	0.19	3.58	表土剥离 (m ³)	661
												表土防护： 装土编织袋 (m ³)	71
												表土防护： 防尘网 (m ³)	250
	2021.1~2021.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022.1~2022.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2023.1~2023.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2024.1~2024.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小计			2.02	0	0	1.23	0.10	0.04	3.39	0.19	3.58	-	-

(1) 筹资分析

土地复垦工作是一项投资性质很强的工作，保障资金供应是实施规划的重点和难点。为保证规划期内复垦区土地复垦投资能够落实，根据《土地复垦条例》中“谁损毁、谁复垦”的原则，必需把复垦建设资金纳入项目工程概算，由卢氏县盛唐矿业有限公司全额承担。

(2) 资金安排

河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿项目土地复垦时间为 2020 年~2030 年，根据前文所述，本复垦工程静态投资 29.59 万元，动态投资 42.95 万元。根据提前预存、分年度足额预存的原则，在项目生产建设服务年限结束前 1 年预存完毕所有费用。卢氏县盛唐矿业有限公司将从 2019 年开始预存土地复垦资金，分年度预存，2024 年预存完毕，详见表 7-25。

各年度提取额度富余，在完成阶段复垦义务后共管账户中资金由剩余的，充抵下一阶段应计提额度。同时在阶段提取和使用时，注意随着复垦年限的延长而产生的资金的时间价值，如果在复垦工作中发现资金不足的，应当及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作的顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

表 7-25 土地复垦费用安排表

阶段	总投资 (万元)	年份	产量 (万 t)	单位产量投资复垦费用预存额 (万元)	年度复垦投资额(万元)	年度复垦费用预存额(万元)	阶段复垦费用预存额(万元)
第一阶段	3.58	2019	-	-	3.58	5.92	42.95
		2020	-	-	-	7.40	
		2021	11.40	0.65	-	7.40	
		2022	11.40	0.65	-	7.41	
		2023	11.40	0.65	-	7.41	
		2024	11.40	0.65	-	7.41	
第二阶段	39.37	2025	5.08	-	9.79	-	-
		2026	-	-	8.82	-	
		2027	-	-	12.67	-	
		2028	-	-	3.04	-	
		2029	-	-	3.21	-	
		2030	-	-	1.84	-	
合计	42.95	-	50.68	-	42.95	42.95	42.95

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）矿山地质环境保护治理组织保障措施

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

- 1、明确分工，责任落实到人，并做好有关各方的联系和协调工作。
- 2、根据矿山地质环境保护治理方案进度安排，认真组织实施各阶段的各项措施。
- 3、矿山闭坑前，及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护治理工程设计，并负责组织矿山地质环境保护治理工程施工。
- 4、做好矿山地质环境保护治理工程竣工验收。

（二）土地复垦组织保障措施

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

复垦项目领导小组，由矿长任组长，副矿长任副组长，由技术科、财务科、测绘队、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复垦工作进展情况，每年向自然资源主管部门报告土地损毁及复垦情况，同时自觉接受自然资源主管部门的监督检查。复垦工程完毕后，由卢氏县自然资源局、卢氏县农业农村局、卢氏县林业局组织相关人员对复垦工程进行验收。

二、技术保障

（一）矿山地质环境保护治理技术保障措施

- 1、项目施工设计：根据《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿矿山

地质环境保护与土地复垦方案》，委托有设计资质的单位进行施工图设计。合理划分工作段，科学安排治理工作计划。

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

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

4、加强工期管理，确保按照工期完成恢复治理任务。

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

6、治理项目完成后，矿业权人提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时按照要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

7、做好项目后续维护管理及监测工作。

（二）土地复垦技术保障措施

土地复垦工作专业性、技术性强，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，卢氏县盛唐矿业有限公司应制定严格的规章制度和技术手段，以保证做好土层剥离与保护工作，并确保不将有毒有害物质用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害物质污染的土地用作种植食用农作物等。具体可以采取以下技术保证措施：

1、方案编制阶段，选择有技术优势的编制单位编制土地复垦方案，并委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解土地复垦方案中的技术要点。

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

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

4、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制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级

的资质。

6、实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

7、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

（一）矿山地质环境保护治理费用安排与资金保障措施

按照“谁诱发、谁治理、谁受益、谁出资”的原则，矿山地质环境保护治理费用资金由矿山企业负责。与此同时，强化经费使用管理，专款专用，做到合理支出，严禁资金挪用，杜绝浪费，也是矿山地质环境保护治理资金保障的一种方式。

（二）土地复垦费用安排与资金保障措施

1、资金来源

本项目土地复垦静态投资 29.59 万元，动态投资 42.95 万元。卢氏县盛唐矿业有限公司承诺将土地复垦投资全部列入本项目的生产成本。

2、资金计提

本项目土地复垦时间为 2020 年~2030 年，根据前文所述，本复垦工程静态投资 29.59 万元，动态投资 42.95 万元，卢氏县盛唐矿业有限公司将从 2019 年开始预存土地复垦资金，逐年预存，2024 年预存完毕。

3、资金存放

由卢氏县盛唐矿业有限公司、卢氏县自然资源局在当地共同指定的银行建立“河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿土地复垦费用专用账户”，并由卢氏县自然资源局、卢氏县盛唐矿业有限公司和银行共同签订“土地复垦费用监管协议”。根据“土地复垦费用监管协议”的约定进行存储，土地复垦费用存储受卢氏县自然资源局监督，建议按以下规则进行存储：卢氏县盛唐矿业有限公司根据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交卢氏县自然资源局备案。

4、资金的管理与使用

土地复垦费用由卢氏县盛唐矿业有限公司所委托的施工单位用于复垦工作，由本项目土地复垦领导小组具体管理，受卢氏县自然资源局的监督。具体应做到以下几个方面：

(1) 资金拨付由施工单位根据工程进度向本项目土地复垦领导小组提出申请，经审查签字后，报财务审批。每次提取复垦资金超过二万元，或每月提取复垦资金超过十万元，本项目土地复垦领导小组应取得卢氏县自然资源局的同意。

(2) 施工单位每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。本项目土地复垦领导小组对复垦资金使用预算进行审核，并提交卢氏县自然资源局审查备案。

(3) 资金使用过程中，各科目实际支出与预算金额间相差超过 20%，需向本项目土地复垦领导小组提交书面申请，经主管人员审查同意后方可使用。

(4) 施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均要有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交本项目土地复垦领导小组审核备案。

(5) 每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。本项目土地复垦领导小组审查后，报卢氏县自然资源局备案。

(6) 每一复垦阶段结束前，本项目土地复垦领导小组提出申请，卢氏县自然资源局对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦帐户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金验收和审核合格的基础上，帐户剩余资金直接滚动入下阶段复垦。

(7) 卢氏县盛唐矿业有限公司按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部土地复垦任务后，向卢氏县自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向卢氏县自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。复垦为农用地的，卢氏县自然资源局应当会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦效果进行跟踪评价。复垦效果达到土地复垦方案及阶段土地复垦计划要求的，可向卢氏县自然资源局申请从土地复垦费用中支取结余所有余费用。

(8) 对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

5、资金审计

土地复垦费用审计，由本项目土地复垦领导小组提出申请，卢氏县自然资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计，审计内容包括费用规模、用途、时

间进度等，审计费用由卢氏县盛唐矿业有限公司承担。

- (1) 审计复垦年度资金预算是否合理；
- (2) 审计复垦资金使用情况月度报表是否真实；
- (3) 审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况；
- (4) 审计阶段复垦资金收支及使用情况；
- (5) 确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

四、监管保障

经批准后的土地复垦方案具有法律强制性，不得擅自变更。土地复垦方案有重大变更的，土地复垦义务人需向自然资源主管部门申请。自然资源主管部门有权依法对土地复垦方案实施情况进行监督。

卢氏县盛唐矿业有限公司应当依据批准的土地复垦方案，结合项目生产建设实际进度及土地损毁实际情况，编制并实施“阶段性土地复垦计划”和“年度土地复垦实施计划”。卢氏县盛唐矿业有限公司应每年 12 月 31 日前向卢氏县自然资源局报告当年土地损毁情况、土地复垦费用使用情况以及土地复垦工程实施情况，接受卢氏县自然资源局对复垦实施情况的监督检查，并步步落实公众参与制度，接受社会对土地复垦实施情况的监督。

卢氏县自然资源局在监管中发现卢氏县盛唐矿业有限公司不履行复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，卢氏县盛唐矿业有限公司自觉接受卢氏县自然资源局及有关部门处罚。

五、效益分析

(一) 矿山地质环境保护治理效益分析

1、社会效益分析

- (1) 防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

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

- (2) 最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能

通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

- (3) 综合治理提高土地利用率

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取拦、排、护、整、填等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与复垦措施相

结合，将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

(4) 方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境

针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护地质环境。

2、环境效益分析

地表变形区经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

总之，实施矿山地质环境保护与治理方案后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

3、经济效益分析

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

(二) 土地复垦效益分析

本项目土地复垦方案实施后，将使生产后土地获得综合性改善，减少水土流失和防止其继续扩大，恢复植被生产力，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。

1、经济效益分析

本项目通过土地复垦后，可恢复有林地 1.3630hm^2 。经查询有关资料，刺槐和侧柏 20 年后成林，林木收益 $38\text{万元}/\text{hm}^2$ 。则复垦为有林地的年净产值为： $38/20 \times 1.3630 = 2.59$ （万元）。

2、社会效益分析

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

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

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

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

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

3、生态效益分析

项目区土地复垦的生态效益就是土地复垦行为主体的经济活动影响了自然生态系统的结构与功能,从而使得自然生态系统对人类的生产、生活条件和质量产生直接和间接的生态效应。

通过土地复垦有效恢复生态平衡和调整农业产业结构,可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化,降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后,能增加项目区内表土植被、治理水土流失,创造一个良好的生态环境。

生态效益可选用以下几个主要指标评价:

(1) 林草地覆盖率

$$\text{林草地覆盖率} = \frac{\text{林地面积} + \text{草地面积}}{\text{复垦责任范围面积}} \times 100\%$$

(2) 绿色植被覆盖率

$$\text{绿色植被覆盖率} = \frac{\text{林地面积} + \text{草地面积} + \text{耕地面积}}{\text{复垦责任范围面积}} \times 100\%$$

(3) 土地垦殖率

$$\text{土地垦殖率} = \frac{\text{耕地面积}}{\text{复垦责任范围面积}} \times 100\%$$

通过分析测算,复垦后林草地覆盖率和绿色植被覆盖率均达到 94.19%,对于维护和改善项目区环境质量起到良好作用。

六、公众参与

(一) 方案编制前期公众参与

方案编制前,在明确项目区范围后,首先制作项目区土地利用现状图,结合现状图进行调查。公众参与采取走访调查的形式,公开征集意见,参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响

情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。并填写公众参与调查表，如表 8-1。

表 8-1 方案编制公众参与调查表

姓名		工作单位（家庭住址）		职业	
身份证号					
性别		年龄		文化程度	
日期					
项目概况	<p>卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理石矿采矿权人为卢氏县盛唐矿业有限公司，采矿许可证号 C4112002012117130127528；矿区范围为 0.4477km²，开采矿种为大理岩矿，开采方式为地下开采，生产规模为 4 万 m³/a，开采标高+730m~+585m。</p> <p>卢氏县盛唐矿业有限公司两岔河大理石矿矿山建设和生产过程中损毁土地面积 1.4470hm²，损毁地类为有林地、农村道路和采矿用地，土地损毁类型为压占。根据土地复垦适宜性评价结果，初步计划将损毁土地复垦为有林地。土地复垦义务人卢氏县盛唐矿业有限公司应根据国家法律和土地复垦方案制定的措施、标准及费用对损毁的土地进行复垦，复垦率为 100%。</p> <p>项目区土地复垦后土地原有的生态功能将得到恢复，有利于促进和改善当地生态环境，提高矿区及周边人民群众生活质量。</p> <p>为保证土地复垦方案的科学性和可行性，保证项目区内土地权益人的各项利益，加强和充分发挥群众对土地复垦方案实施的监督管理作用，对本次土地复垦方案编制开展公众调查活动，调查意见将作为我们进一步修改、完善、科学合理编制复垦方案的依据。</p>				
调查问题	<p>1、您是否了解本项目建设过程中对土地损毁的形式与环节？ <input type="checkbox"/>了解 <input type="checkbox"/>不了解 <input type="checkbox"/>不合理</p> <p>2、您认为对损毁土地的预测是否合理？ <input type="checkbox"/>合理 <input type="checkbox"/>较为合理 <input type="checkbox"/>不合理</p> <p>3、您认为土地利用状况是否符合实际？ <input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>较为符合 <input type="checkbox"/>不符合</p> <p>4、您希望被破坏的土地复垦为？ <input type="checkbox"/>原地类 <input type="checkbox"/>其他（请写明您的具体意见或建议）</p> <p>5、您认为复垦目标是否合理？ <input type="checkbox"/>合理 <input type="checkbox"/>较为合理 <input type="checkbox"/>不合理</p> <p>6、您认为复垦质量要求和标准是否合理？ <input type="checkbox"/>合理 <input type="checkbox"/>较为合理 <input type="checkbox"/>不合理</p> <p>7、您认为预防控制措施是否恰当？ <input type="checkbox"/>恰当 <input type="checkbox"/>较为恰当 <input type="checkbox"/>不恰当</p> <p>8、您认为复垦措施是否恰当？ <input type="checkbox"/>恰当 <input type="checkbox"/>较为恰当 <input type="checkbox"/>不恰当</p> <p>9、您认为复垦方案的实施对当地生态环境是否有所改善？ <input type="checkbox"/>有改善 <input type="checkbox"/>没改善 <input type="checkbox"/>不清楚</p> <p>10、您对复垦方案的实施持什么态度？ <input type="checkbox"/>支持 <input type="checkbox"/>不支持 <input type="checkbox"/>无所谓</p>				
意见或建议					

表 8-2 公众调查信息汇总表

被调查人的信息		人数	比例
年龄	20-40 岁		
	40-60 岁	17	89.47%
	60 岁以上	2	10.53%
职业	干部		
	科技人员		
	工人		
	农牧民	19	100%
所属村委	龙泉坪村	19	100%
文化程度	大学及以上	1	5.26%
	高中		
	初中	10	52.63%
	小学及以下	8	42.11%
对项目意见汇总		人数	比例
您是否了解本项目建设过程中对土地损毁的形式与环节？	了解	19	100%
	不了解		
	不合理		
您认为对损毁土地的预测是否合理？	合理	19	100%
	较为合理		
	不合理		
您认为土地利用状况是否符合实际？	符合	19	100%
	较为符合		
	不符合		
您希望被破坏的土地复垦为？	原地类	19	100%
	其他		
您认为复垦目标是否合理？	合理	19	100%
	较为合理		
	不合理		
您认为复垦质量要求和标准是否合理？	合理	19	100%
	较为合理		
	不合理		
您认为预防控制措施是否恰当？	恰当	19	100%
	较为恰当		
	不恰当		
您认为复垦措施是否恰当？	恰当	19	100%
	较为恰当		
	不恰当		
您认为复垦方案的实施对当地生态环境是否有所改善？	有改善	19	100%
	没改善		
	不清楚		
您对复垦方案的实施持什么态度？	支持	19	100%
	不支持		
	无所谓		

对收集到的公众参与调查表，进行汇总分析，公众调查信息结果详见 8-2。根据汇总表调查人员基本情况统计情况显示，被调查对象涉及到的职业、文化程度及年龄结构，基本可以反映当地常住居民的职业和文化构成，具有较好的代表性；本次公众参与调查

结果基本上能够反映出建设项目影响范围各层次公众的意见和建议，具有一定的代表性；在被调查者中，100%的人认为该复垦方案的目标合理，100%的人认为复垦方案中的复垦标准很好，100%的人认为方案中采取的复垦措施恰当，100%的人希望被破坏的地类复垦为原地类，100%的人认为该方案的实施对当地生态环境有所改善，100%的人赞同该复垦方案的实施。

从公众参与调查结果来看，公众对河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿项目的开发认同度较高，而对矿山土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义，对河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿的生产建设表示支持，并对土地复垦方案编制提出了宝贵的建议。

（二）方案编制期间的公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求项目所在村村委会及当地农业、林业、水利、生态环境等有关单位意见。编制组成员代表首先对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、复垦措施、投资估（概）算结果以及土地复垦资金计提方式等进行了汇报，相关人员与编制组成员就共同关心的问题就进行了深入讨论。最后项目所在村村委会及当地农业、林业、水利、生态环境等有关单位，基本同意本土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、复垦措施、投资估（概）算结果以及土地复垦资金计提方式，并且对非金属矿开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦工作表示理解，支持该项工作。认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

（三）方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中，河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿项目将继续贯穿公众参与：

- 1、加强土地损毁程度与损毁速度的监测。每半年进行一次公众调查，主要是对破坏土地面积、破坏程度、破坏速度进行调查；
- 2、根据土地复垦实施中发现问题及时向有关专家请教，并根据实际情况对复垦措施等进行调整；
- 3、在土地复垦工程规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与损毁程度，广泛征询

当地农民、地方专家的意见，并广泛征求农业、林业、水利、生态环境等有关单位意见，在多方面咨询的同时，多次进行实地调查，现场勘察，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划设计中去，并且将规划设计公示，接受公众提议；

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

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

（四）复垦工程竣工验收阶段的公众参与

由卢氏县自然资源局进行全面验收时，除组织农业、水利、林业、生态环境等部门相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

七、土地权属调整方案

项目区土地复垦后需要进行土地权属调整的村组，根据土地管理有关政策、文件，拟采用以下措施：

（一）由当地土地复垦项目权属调整工作领导小组负责项目区土地权属调整工作的协调组织。

（二）土地复垦前进行统一的确权登记。包括项目区域的确切边界；项目区域内宗地的数量、类型、质量；项目区内的土地权利类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，卢氏县自然资源局就现有土地状况进行综合评价。

（三）土地复垦工程完成后，卢氏县自然资源局对复垦后的土地进行综合评价，作为实施土地复垦后土地分配方案的参考或修正依据。

（四）土地复垦后的农用地分配，坚持参与土地复垦各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各组织的原有土地比例，以标准田块为单元，根据路、沟等线状地物重新调整权属界线，确立边界，埋设界桩。

（五）卢氏县自然资源局应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成后，进行权属变更登记与核发土地证书。

（六）涉及所有权调整，由卢氏县自然资源局依据土地复垦前的权属调整协议重新勘测定界，并登记造册，发放土地所有权证书。

（七）涉及农民承包调整的，由镇村集体经济组织依据土地复垦前与承包人签订的协议，重新调整并登记造册。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 矿山地质环境保护治理内容摘要

1、矿山地质环境影响评估范围与级别

本项目矿区面积为 44.7700hm²，矿区外损毁土地面积 0.1866hm²。依此，确定本次评估范围为 44.9566hm²。

评估区重要程度分级属较重要区，矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，确定矿山地质环境影响评估级别为一级，矿山地质灾害危险性评估级别为二级。

2、矿山地质环境影响评估

(1) 现状评估

本项目为未建矿山，现状评估认为，评估区内废弃 PD1（596）平硐场地和矿区道路为矿山地质环境影响较严重区，其他区为矿山地质环境影响较轻区。矿山地质环境影响现状评估分区详见表 9-1。

表 9-1 矿山地质环境影响现状评估分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				现状评估 综合分区
		地质灾害 危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
废弃 PD1（596） 平硐场地	0.0927	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿区道路	0.0840	小	较轻	较严重	较轻	
其他区	44.7799	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

(2) 预测评估

预测评估认为，评估区内塌陷影响区和废石场为矿山地质环境影响严重区；废弃 PD1（596）平硐场地、工业场地、矿区道路为矿山地质环境影响较严重区；其他区为矿山地质环境影响较轻区。矿山地质环境影响预测评估综合分区详见表 9-2。

表 9-2 矿山地质环境影响预测评估综合分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				预测评估 综合分区
		地质灾害危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
塌陷影响区	1.1739	大	较轻	较严重	较轻	严重区
废石场	0.0800	中等	较轻	严重	较轻	
废弃 PD1（596）平硐场地	0.0927	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
工业场地	0.0164	中等	较轻	较严重	较轻	
矿区道路	0.0840	中等	较轻	较严重	较轻	
其他区	43.5096	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

3、矿山地质环境防治分区

根据矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，按照就重的原则，进行矿山地质环境防治分区的划分。其中塌陷影响区和废石场为重点防治区，废弃 PD1（596）平硐场地、工业场地和矿区道路为次重点防治区，其他区为一般防治区。矿山地质环境影响程度综合分区详见表 9-3。

表 9-3 矿山地质环境影响程度综合分区

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度评估结果		地质环境 防治分区
		现状评估	预测评估	
塌陷影响区	1.1739	较轻区	严重区	重点防治区
废石场	0.0800	较轻区	严重区	
废弃 PD1（596）平硐场地	0.0927	较严重区	较严重区	次重点防治区
工业场地	0.0164	较轻区	较严重区	
矿区道路	0.0840	较严重区	较严重区	
其他区	43.5096	较轻区	较轻区	一般防治区

4、矿山地质环境防治工程部署

塌陷影响区设立警示牌 7 个，设置防护网 1160m²，回填废石 2555m³，开展塌陷、地裂缝监测 520 次；废弃 PD1（596）平硐设立警示牌 1 个，回填废石 49m³，浆砌石 12m³，开展崩塌监测 130 次；工业场地开挖排水沟 42m，设置浆砌石挡渣墙 20m；拆除房屋 84m³，废渣清运 84m³，开展崩塌监测 130 次；废石场设立警示牌 1 块，开挖排水沟 112m，设置浆砌石挡渣墙 37m；拆除挡墙 71m³，废渣清运 2471m³，开展泥石流监测 130 次；矿区道路设立警示牌 1 块，开挖排水沟 140m，开展崩塌监测 130 次。

5、矿山地质环境保护治理工程投资

本项目矿山地质环境保护治理总经费 80.43 万元，其中工程施工费 32.49 万元，占总经费的 40.40%；监测工程费用 31.20 万元，占总经费的 38.79%；其他费用 15.30 万元，占总经费的 19.03%；不可预见费 1.44 万元，占总经费的 1.78%。本方案适用年限为 5 年（即 2020 年 1 月至 2024 年 12 月），至本方案适用年限结束，需要矿山地质环境保护治理经费为 46.18 万元，其中第 1 年为 26.02 万元，第 2 年为 5.04 万元，第 3 年为 5.04 万元，第 4 年为 5.04 万元，第 5 年为 5.04 万元。

（二）土地复垦内容摘要

1、方案涉及的各类土地面积

本项目涉及各类土地面积如表 9-4 所示。

表 9-4 本项目涉及各类土地面积 单位：hm²

项目涉及面积	面积	备注
一、矿区面积	44.7700	采矿许可证
二、项目区面积	44.9566	矿区面积+矿区外损毁面积
三、永久性建设用地	-	租用

项目涉及面积		面积	备注	
四、总损毁面积	1、已损毁	压占损毁面积	0.1767	-
	2、拟损毁	(1) 塌陷损毁面积	1.1739	-
		(2) 压占损毁面积	0.0964	-
		小计	1.2703	-
	3、重复损毁面积		-	-
小计		1.4470	-	
五、复垦区面积		1.4470	总损毁面积	
六、留续使用的永久性建设用地		-		
七、复垦责任范围		1.4470	复垦区面积-留续使用的永久性建设用地	

2、复垦区与复垦责任范围

本项目复垦区面积为 1.4470hm²，复垦区内无永久性建设用地，故复垦责任范围面积为 1.4470hm²。本项目复垦区与复垦责任范围面积详见表 9-5。

表 9-5 本项目复垦区与复垦责任范围面积 单位：hm²

损毁区域	复垦区面积	复垦责任范围面积
塌陷影响区	1.1739	1.1739
废弃 PD1（596）平硐场地	0.0927	0.0927
工业场地	0.0164	0.0164
废石场	0.0800	0.0800
矿区道路	0.0840	0.0840
合计	1.4470	1.4470

3、复垦区土地利用现状

本项目复垦区土地利用现状详见表9-6。

表 9-6 本项目复垦区土地利用现状表

复垦区	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）
塌陷影响区	03	林地	031	有林地	1.1739	81.13
废弃 PD1（596）平硐场地	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.0927	6.41
工业场地	03	林地	031	有林地	0.0164	1.13
废石场	03	林地	031	有林地	0.0800	5.53
矿区道路	10	交通运输用地	104	农村道路	0.0840	5.80
合计	03	林地	031	有林地	1.2703	87.79
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.0840	5.80
	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.0927	6.41
	总计				1.4470	100

4、土地损毁情况

(1) 已损毁土地

根据开发利用方案，并经现场勘查，矿山已损毁土地面积为 0.1767hm²，损毁地类为农村道路和采矿用地。已损毁土地主要为废弃 PD1（596）平硐场地和矿区道路造成的土地压占。本项目已损毁土地情况详见表 9-7。

表 9-7 本项目已损毁土地情况表

损毁区域	已损毁地类 (hm ²)			损毁类型	损毁程度
	10	20	总计		
	交通运输用地	城镇村及工矿用地			
	104	204			
农村道路	采矿用地				
废弃 PD1 (596) 平硐场地	-	0.0927	0.0927	压占	重度
矿区道路	0.0840	-	0.0840	压占	重度
合计	0.0840	0.0927	0.1767	-	-

(2) 拟损毁土地

根据《资源开发利用方案》，本矿山采用地下开采方式，预测对土地的影响主要为工业场地对土地的压占、废石场对土地的压占及地下开采活动可能引起的塌陷。本项目拟损毁土地情况详见表 9-8。

表 9-8 本项目拟损毁土地情况表

损毁区域	拟损毁土地面积 (hm ²)		损毁类型	损毁程度
	031	总计		
	有林地			
塌陷影响区	1.1739	1.1739	塌陷	中度
工业场地	0.0164	0.0164	压占	重度
废石场	0.0800	0.0800	压占	重度
合计	1.2703	1.2703	-	-

(3) 重复损毁

本项目无重复损毁土地。

(4) 总损毁土地

总损毁土地面积=已损毁土地面积+拟损毁土地面积-重复损毁土地面积。本项目已损毁土地面积 0.1767hm²，拟损毁土地面积 1.2703hm²，无重复损毁土地，总损毁土地面积为 1.4470hm²，损毁地类为有林地、农村道路和采矿用地，其中有林地为 1.2703hm²，农村道路为 0.0840hm²，采矿用地为 0.0927hm²，土地损毁类型为塌陷和压占，其中塌陷面积 1.1739hm²，损毁程度为中度；压占面积 0.2731hm²，损毁程度为重度。损毁的土地所有权归河南省卢氏县龙泉坪村集体所有，使用权归当地村民。本项目总损毁土地情况详见表 9-9。

表 9-9 本项目总损毁土地情况表

损毁区域	损毁地类 (hm ²)			总计	损毁类型	损毁程度
	03	10	20			
	林地	交通运输用地	城镇村及工矿用地			
	031	104	204			
有林地	农村道路	采矿用地				
塌陷影响区	1.1739	-	-	1.1739	塌陷	中度
废弃 PD1 (596) 平硐	-	-	0.0927	0.0927	压占	重度

工业场地	0.0164	-	-	0.0164	压占	重度
废石场	0.0800	-	-	0.0800	压占	重度
矿区道路	-	0.0840	-	0.0840	压占	重度
合计	1.2703	0.0840	0.0927	1.4470	-	-

5、土地权属情况

卢氏县盛唐矿业有限公司河南省卢氏两岔河大理岩矿复垦区土地所有权归河南省卢氏县瓦窑沟乡龙泉坪村集体所有，使用权归当地村民。本项目土地权属情况详见表 9-10。

表 9-10 本项目土地权属情况表

土地权属				合计	占地类型 (hm ²)		
					03 林地	10 交通运输用地	20 城镇村及工矿用地
					031	104	204
河南省	卢氏县	瓦窑沟乡	龙泉坪村	1.4470	1.2703	0.0840	0.0927
						农村道路	采矿用地

6、土地复垦工程部署

基建期：废弃 PD1（596）平硐表土剥离 324m³，装土编织袋拦挡 310m，铺设防尘网 250m²；工业场地表土剥离 57m³；废石场表土剥离 280m³。

复垦期：塌陷影响区栽植刺槐 293 株，栽植侧柏 294 株，人工灌溉 2 个工作日；废弃 PD1（596）平硐场地土地平整 0.0927hm²，覆土 303m³，栽植刺槐 116 株，栽植侧柏 116 株，撒播草籽 0.0927hm²，人工灌溉 1 个工作日；工业场地土地平整 0.0164hm²，覆土 54m³，栽植刺槐 21 株，栽植侧柏 20 株，撒播草籽 0.0164hm²，人工灌溉 1 个工作日；废石场土地平整 0.0800hm²，覆土 262m³，栽植刺槐 100 株，栽植侧柏 100 株，撒播草籽 0.0800hm²，人工灌溉 0.5 个工作日；矿区道路路面修复 840m²。

监测期：土地复垦效果监测 80 次。

管护期：补种刺槐 318 株，侧柏 318 株；人工灌溉 13.5 个工日。

7、土地复垦目标

卢氏县盛唐矿业有限公司河南省卢氏两岔河大理岩矿损毁土地总面积 1.4470hm²，因此复垦责任范围面积 1.4470hm²，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦。本项目复垦面积 1.4470hm²，复垦率为 100%，其中复垦有林地 1.3630hm²，复垦农村道路 0.0840hm²。复垦前后土地利用结构调整情况见表 9-11。

表 9-11 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变化幅度 (%)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
03	林地	031	有林地	1.2703	1.3630	+6.41
10	交通运输用地	104	农村道路	0.0840	0.0840	-
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.0927	-	-6.41
合计				1.4470	1.4470	-

8、复垦投资

本项目复垦面积为 1.4470hm^2 ，土地复垦静态总投资 29.59 万元，单位面积静态投资 20.45 万元/ hm^2 (13632 元/亩)；动态总投资 42.95 万元，单位面积动态投资 29.68 万元/ hm^2 (19789 元/亩)。本方案适用年限为 5 年（即 2020 年 1 月至 2024 年 12 月），至本方案适用年限结束，矿山土地复垦静态总投资 3.39 万元，动态总投资为 3.58 万元。其中第 1 年为 3.58 万元，第 2 年为 0.00 万元，第 3 年为 0.00 万元，第 4 年为 0.00 万元，第 5 年为 0.00 万元。

二、建议

（一）矿山在开采过程中，要坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”，“因地制宜，边开采边治理”的原则，应坚持边开采边恢复治理同步进行，尽可能避免或减少对矿山地质环境的影响和破坏。

（二）矿山开采应严格按照《河南省卢氏县盛唐矿业有限公司卢氏两岔河大理岩矿资源开发利用方案变更》进行，对开采活动影响产生的矿山地质问题要严格防治，并采取切实有效的措施，最大限度减少矿产资源开发对地质环境的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”，促进矿业活动健康发展。

（三）加大科技投入，优化生产工艺，降低矿山开采对矿区环境的破坏，加强监测预警，开发中出现的新问题应重新评估并妥善处置。

（四）矿山扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

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