

卢氏天雨矿业有限公司
卢氏五里川温口石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

卢氏天雨矿业有限公司

2019 年 12 月

卢氏天雨矿业有限公司
卢氏五里川温口石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：卢氏天雨矿业有限公司

法人代表：黄新团

编制单位：河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院

院长：王建光

总工程师：陈金铎

项目负责人：李贞岐

编写人员：牛磊 梅苑 肖红玉 贺鹏飞 张山

李德军

制图人员：王延涛

审查人：包民伟

提交时间：2019 年 12 月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	卢氏天雨矿业有限公司			
	法人代表	黄新团	联系电话		
	单位地址	卢氏县五里川镇五里川街			
	矿山名称	卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更			
以上情况请选择一种并打“√”					
编制单位	单位名称	河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院			
	法人代表	雷淮	联系电话		
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	签名
		李贞岐	项目负责		
		牛磊	野外调查		
		梅苑	野外调查		
		肖红玉	数据分析		
		贺鹏飞	数据分析		
		张山	野外调查		
		李德军	数据分析		
王延涛		制图			
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: right;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p style="text-align: right;">联系人：王鑫峰</p> <p style="text-align: right;">联系电话：</p>				

目 录

绪 论	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	7
五、编制工作概况	8
第一章 矿山基本情况	13
第一节 矿山简介	13
第二节 矿区范围及拐点坐标	13
第三节、矿山开发利用方案概述	15
第四节、矿山开采历史及现状	27
第二章 矿区基础信息	30
第一节 矿区自然地理	30
第二节 矿区地质环境背景	33
第三节、矿区社会经济概况	38
第四节 项目区土地利用现状	39
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	41
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	41
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	46
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	46
第二节 矿山地质环境影响评估	48
第三节 矿山土地损毁预测与评估	71
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	77
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	98
第一节、矿山地质环境治理可行性分析	98
第二节、矿区土地复垦可行性分析	99
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	117
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程	117
第二节、矿山地质灾害治理	123
第三节 矿区土地复垦	128
第四节 含水层破坏修复	152
第五节 水土环境污染修复	152
第六节 矿山地质环境监测	153
第七节 矿区土地复垦监测与管护	154
第八节 工程量汇总	157
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	159
第一节 总体工作部署	159
第二节 阶段实施计划	160
第三节 近期年度工作安排	165
第七章 经费估算与进度安排	174
第一节 经费估算依据	174
第二节 矿山地质环境保护治理工程经费估算	183
第三节 矿区土地复垦工程经费估算	192

第四节 矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表	201
第五节 总费用汇总与年度计划	211
第八章 保障措施和效益分析	225
一、组织保障	225
二、技术保障	226
三、资金保障	227
四、监管保障	231
五、效益分析	231
六、公众参与	232
第九章 结论与建议	241
一、结论	241
二、建议	243

一、附图：

- 1、卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境问题现状图（1：2000）；
- 2、卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿区土地利用现状图（1：10000）；
- 3、卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境问题预测图（1：2000）；
- 4、卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿区土地损毁预测图（1：2000）；
- 5、卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图（1：2000）；
- 6、卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿区土地复垦规划图（1：2000）。

二、附表：

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

三、其他附件：

- 附件 1、卢氏县国土资源局意见；
- 附件 2、编制方案委托书；
- 附件 3、编制单位承诺书；
- 附件 4、卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿采矿许可证副本；

- 附件 5、资源量备案证明三国土资储备（零、乙）字[2010]11 号；
- 附件 6、矿产资源开发利用方案备审查意见；
- 附件 7、2017 年矿山企业动用矿产资源储量；
- 附件 8、2018 年矿山企业停产情况说明
- 附件 9、矿权人履行矿山地质环境保护治理与土地复垦义务承诺书；
- 附件 10、公众参与调查表、村委会意见等相关资料；
- 附件 11、三门峡市工程标准造价信息（2019 年第 3 期）；
- 附件 12、《河南省建筑工程标准定额站发布 2019 年 1-6 月 人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2019]26 号）；

绪 论

一、任务的由来

为保护矿山地质环境、矿区内耕地及生态环境，避免和减少矿产资源开采造成的矿山地质环境、土地及生态环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。

卢氏天雨矿业有限公司于 2008 年 9 月在三门峡市地产、矿权交易大厅通过竞价取得卢氏县五里川镇温口石灰石矿的采矿权。2008 年 12 月委托三门峡市黄金设计院有限公司编制《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿资源开发利用方案》（三门峡市黄金设计院有限公司，2008 年 12 月），2011 年 5 月委托三门峡市矿山技术服务中心编制《卢氏天雨矿业有限公司五里川镇温口石灰石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（三门峡市矿山技术服务中心，2011 年 5 月），矿山未编制土地复垦方案。2020 年 4 月 16 日采矿证到期后，卢氏天雨矿业有限公司向三门峡市国土资源局申请延续采矿权，按照国家有关矿山地质环境保护土地复垦的法律法规和政策要求，需重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。根据国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）和河南省国土资源厅《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）的要求，卢氏天雨矿业有限公司委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院承担《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

二、编制目的

方案编制的主要目的是通过矿山地质环境现状调查与土地损毁评估，制定卢氏五里川温口石灰岩矿在建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案，最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响，实现矿山环境的有效保护，集约节约利用土地，科学、合理地做好生产建设项目土地复垦工作，确定复垦责任范围、确定土地复垦措施及落实资金来源，落实温口石灰岩矿对矿山地质环境保护与土地复垦义务，为政府行政主管部门对矿山地质环境和土地复垦执行情况的监督管理提供依据。具体内容如下：

1、收集资料，开展矿山地质环境与土地资源调查，查明温口石灰岩矿矿区地质环境条件复杂程度及建设项目的重要程度，确定矿山地质环境影响评估级别与评估范围，根据现状分析和预测评估，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；通过对温口石灰岩矿破坏土地现状分析及根据该矿开采设计对拟破坏土地情况的预测，确定矿山土地复垦范围。

2、进行矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析。

3、提出矿山地质环境保护与土地复垦预防措施，明确治理的目标任务和工程。

4、安排矿山地质环境保护与土地复垦总体工作部署，阶段实施计划。

5、进行矿山地质环境保护与土地复垦的经费估算。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会，2009年8月修订）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（全国人民代表大会常务委员会，2004年8月修订）；

3、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令，2004年3月1日）；

4、《土地复垦条例》（2013年3月）

5、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部，2015年5月修订）；

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

7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014年7月修订）；

8、《中华人民共和国水土保持法》（主席令第39号，2011年3月1日）；

9、《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号，2015年1月1日起施行）；

10、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令，2016年9月1日）；

11、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015年4月）；

12、《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日）；

13、《土壤污染防治法》（2018年）

（二）部门规章

1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；

2、《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）；

3、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号文）；

4、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2012年12月）

5、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50号）；

6、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20号）；

7、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年）。

（三）政策性文件

1、《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）；

2、《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）；

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

4、《河南省国土资源厅关于贯彻落实国土资源部<土地复垦条例实施办法>的意见》（豫国土资发[2013]10号）；

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）》（豫国土资发[2014]99号）；

7、《河南省土地开发整理工程建设标准》与《河南省土地开发整理项目制图标准》（豫国土资发[2010]105号）；

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编报有关工作的通

知》（国土资规[2016]21号）；

9、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅、河南省安全生产监督管理局《关于进一步加强露天矿山开发与综合整治工作的通知》（豫国土资发[2018]16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；

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

13、《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发[2018]17号）；

14、《国务院打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22号）；

15、《河南省露天矿山综合整治三年行动计划（2018-2020年）实施方案》（豫政[2018]30号）；

16、《河南省污染防治攻坚战三年行动计划》（2018-2020年）；

17、《河南省国土资源厅关于做好土壤污染防治工作的指导意见》（豫国土资发〔2018〕97号）；

18、《河南省建筑工程标准定额站发布2019年1-6月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2019]26号）；

（四）技术标准与规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，国土资源部，2016年12月；

2、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD-T1031.1-2011）；

3、《土地复垦方案编制规程第2部分：露天煤矿》（TD-T1031.2-2011）；

4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

5、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

6、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；

7、《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；

- 8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 9、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 10、；
- 11、《滑坡崩塌泥石流调查规范》（DZ/T0261）；
- 12、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- 13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 14、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 15、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 16、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 17、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）；
- 18、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）；
- 19、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288—2018）；
- 20、《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）；
- 21、《农业用水定额》（DB 41/T 958—2014）；
- 22、《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）；
- 23、《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB41/T 1666—2018）；
- 24、《地质灾害排查规范》（DZ/T 0284—2015）；
- 25、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287—2015）；
- 26、《地下水水质标准》（DZ/T0290-2015）；
- 27、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 28、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 29、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 30、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0288-2015）；
- 31、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 32、《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；
- 33、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044）；
- 34、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 35、《量和单位》（GB3100-3102-1993）；

36、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

37、《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发[2010]105号）；

（五）技术文件

1、《河南省卢氏县五里川镇温口东、西石灰岩矿资源开发利用方案》（三门峡市黄金设计院有限公司，2008年12月）；

2《河南省卢氏县五里川镇温口东、西石灰岩矿区地质灾害危险性评估说明书》（河南省水利勘测有限公司，2008年12月）；

3、《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿露天开采初步设计及安全篇》（三门峡市黄金设计院有限公司，2011年5月）；

4、《卢氏天雨矿业有限公司五里川镇温口石灰石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（三门峡市矿山技术服务中心，2011年5月）

5、《河南省卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿2017年资源储量动态检测报告》（卢氏县地质勘查研究所，2017年12月31日）；

6、《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿2018年停产情况说明》（卢氏天雨矿业有限公司，2018年12月31日）；

7、《卢氏天雨矿业有限公司河南省卢氏五里川温口石灰岩矿露天开采建设项目安全预评价报告》（三门峡市康泰安全评价咨询服务有限公司，2009年4月）；

8、《卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境治理和露天矿山整治年度设计》（河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院，2019年8月）；

9、《方案》编制委托书；

10、本次野外实地调查资料和收集的相关资料。

（六）地方规划

1、《卢氏县矿产资源规划（2016-2020）》（卢氏县人民政府，2016年）；

2、卢氏县土地利用总体规划（2010-2020年）；

3、《卢氏县矿山地质环境保护“十三五”规划》（卢氏县人民政府，2016年）；

4、《卢氏县矿山地质环境恢复与综合治理规划》（2017-2025年）；

5、1:10000土地利用现状图 I49G054050。

（七）当地自然与社会经济资料

- 1、三门峡统计年鉴（2016-2018 年）；
- 2、2018 年卢氏县国民经济和社会发展统计公报；
- 3、三门峡工程标准造价信息（2019 年第 3 期）；
- 4、《河南省建筑工程标准定额站发布 2019 年 1-6 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价费指导价的通知》（豫建标定[2019]26 号）。

（八）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 主要计量单位一览表

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；公里	cm；m；km
3	数量	株；千克	-；kg
4	体积	立方米；万立方米	m ³ ；万 m ³
5	产量	吨；万吨	t；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	℃
10	速度	米/秒	m/s
11	流量	立方米/秒	m ³ /s

四、方案适用年限

根据《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿资源开发利用情况说明》（三门峡市黄金设计院有限公司，2008 年 12 月）及《河南省卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿 2017 年资源储量动态检测报告》（卢氏县地质勘查研究所，2017 年 12 月）截止 2017 年 12 月底，累计查明石灰岩资源量(333)1845.1 万 t。

2018 年卢氏天雨矿业有限公司向卢氏县局提交停产说明，截止 2018 年 12 月底累计查明（333）矿石量 1845.1 万 t，全部为保有量。根据开发利用方案扣除边坡压矿 46.4 万 t，（333）类矿石量按 0.6 的系数进行设计利用，经计算设计可利用量为 1079.22 万 t；采矿回采率为 95%，剩余可采储量 1025.259 万 t；矿石贫化率为 2%，矿山生产规模 98 万 t/a,矿山剩余生产服务年限 10.67a。

本方案服务年限从 2019 年 12 月开始计，矿山基建期 1 年，剩余生产服务年限

10.67a, 治理（复垦）期 1 年，土地复垦监测管护期 3 年，确定本《方案》的服务年限为 15.67 年，即 2019 年 12 月-2035 年 8 月，《方案》的适用年限为 2019 年 12 月-2024 年 11 月。

因本方案服务限超过 10 年，建议每 5 年对方案修编一次。矿山地质环境保护与土地复垦义务人应在本方案的总体指导和参考下，在制定阶段性实施方案时，对具体问题进行修订，矿山开发利用方案变更、采矿许可证延续应重新编写方案。

五、编制工作概况

（一）编制背景

2008 年 11 月卢氏县地质矿产事务所在收集前人成果资料基础上，通过实地调查、测量，编制并提交了《河南省卢氏县五里川镇温口东石灰岩资源矿储量报告》，三门峡市国土资源局“三国土资储备（零、乙）字[2008]25 号”矿产资源储量评审备案证明，矿区累计查明石灰岩资源量（333）674.6 万 t。

2008 年 11 月卢氏县地质矿产事务所在收集前人成果资料基础上，通过实地调查、测量，编制并提交了《河南省卢氏县五里川镇温口西石灰岩矿资源储量报告》，三门峡市国土资源局“三国土资储备（零、乙）字[2008]26 号”矿产资源储量评审备案证明，矿区累计查明石灰岩资源量（333）975.3 万 t。

卢氏县五里川镇温口西石灰岩矿区和卢氏县五里川镇温口东石灰岩矿区是卢氏县天雨矿业有限公司原申请的划定采矿权的矿区，根据《卢氏县矿产勘查开发整合实施方案》，对温口东西两个石灰岩矿区整合为一个采矿权。2010 年 9 月，卢氏县地质矿产事务所在收集前人成果资料基础上，通过实地调查、测量，编制并提交了《河南省卢氏县五里川镇温口石灰岩矿资源储量核实报告》，三门峡市国土资源局“三国土资储备（零、乙）字[2008]28 号”矿产资源储量评审备案证明，矿区累计查明石灰岩资源量（333）1845.1 万 t。

为合理开发利用矿产资源，2008 年 12 月，卢氏天雨矿业有限公司委托三门峡市黄金设计院有限公司编制《河南省卢氏县五里川温口东、西石灰岩矿资源开发利用方案》，已经把两个矿区的开发利用方案设计联合开拓，整合两个资源储量，编制一个资源开发利用方案。根据开发利用方案扣除边坡压矿 46.4 万 t，（333）类矿石量按 0.6 的系数进行设计利用，经计算设计可利用量为 1079.22 万 t；采矿回采

率为 95%，剩余可采储量 1025.259 万 t；矿石贫化率为 2%，矿山生产规模 98 万 t/a，矿山剩余生产服务年限 10.67a。

五里川温口石灰岩矿目前持有采矿许可证(证号：*****)，有效期：2010 年 11 月 16 日至 2020 年 4 月 16 日，矿山生产规模 98 万 t/a，开采矿种为石灰岩，开采规模中大型，矿区面积 0.3746km²，开采深度为+1160m~+680m。

(二) 工作时间

河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院接到任务后，组织有编制方案资质的专业人员，成立了矿山地质环境保护与恢复治理方案编制项目组，开展此项工作。于 2019 年 7 月开始收集资料，进行野外调查及综合分析，并于 2019 年 8 月进行了野外补充调查，于 2019 年 12 月完成了《方案》的编写。

(三) 工作程序

本次工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资规[2016]21 号附件)，按照图 0-1 的程序进行。

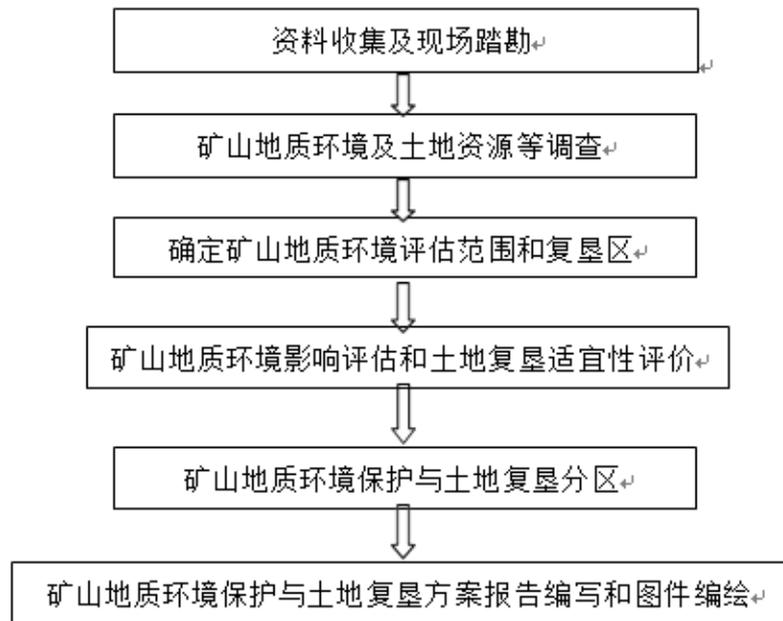


图 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案工作程序框图

(四) 工作方法

项目组人员多次赴现场进行野外踏勘，对项目区矿山地质环境与土地资源进行调查，收集相关的基础资料，通过室内资料整理与综合分析研究，确定了该项目区评估范围和土地复垦范围，并制定了矿山地质环境保护与土地复垦方案计划。同时

在矿方的协助下，组织了卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案座谈会，邀请土地权属人、土地使用者、周边受影响社会公众参加会议，并通过现场问卷调查的方式，获得各方对该项目土地复垦的意见和建议。项目组人员严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件）的有关规定，反复讨论修改，于2019年12月编制完成《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

1、资料收集

开展野外现场调查之前，项目组根据方案编制要求进行了基础资料的收集，主要包括资源开发利用方案、资源开发利用情况说明、98万t/a项目环境影响报告书、资源储量报告、露天开采建设项目安全预评价报告、资源储量动态检测报告、矿山地质环境保护与恢复治理方案等，复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等与土地复垦有关的资料，矿山地形地质图（1:2000）、土地利用现状图（1:10000）等图件作为野外调查工作手图。根据收集资料，来确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。

2、野外调查

在已有资料分析的基础上，采用数码相机拍摄和手工编录相结合，采用1:2000地形图作为工作底图，结合手持GPS、罗盘，对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，同时参考土地利用现状图等图件，对矿区进行综合地质调查。野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，重点是开展地质地貌、地表灾害类型及活动特征调查，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，然后进行详细记录，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行拍照，并利用GPS结合地形地物定位。实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、地形地貌、土地类型、土壤剖面、地表动植物组成、地表水系、矿区村庄和人数、人均收入、土地权属等；重点开展对矿山基本概况、矿山占用与破坏土地情况、矿山固体废弃物排放及其对地下水影响的调查；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做有文字记录。

3、公众调查、拟定初步方案和方案协调论证

采用座谈会、问卷调查、走访的形式，广泛的与矿区所在地和附近村民沟通土地复垦政策，调查了公众对土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见。

对收集到的各种资料 and 实际调查的结果进行分析与评价，确定方案服务年限，进行土地损毁预测和土地复垦适宜性评价，对复垦区划分复垦单元，确定复垦区的面积，并根据公众意见和建议确定复垦方向，明确土地复垦目标，选定土地复垦标准、措施，确定复垦费用来源，初步拟定方案。

对初步拟定方案广泛征询矿方、涉及村委及村民、国土等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

4、室内资料整理与综合分析研究

对收集的资料进行分类整理，在综合分析研究现有资料及野外现场调查情况的基础上，利用 Mapgis 编制方案相关图件，依据方案协调论证结果，根据矿方及其它相关部门的意见，对初步方案进行修改和完善。对矿山地质环境影响进行现状评估、预测评估，确定土地复垦标准，优化工程设计，并提出矿山地质环境保护与土地复垦方案的防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算，细化方案实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。同时编制《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书，并通过内部审查。

（五）完成主要工作量

在项目组全体人员的共同努力和卢氏县国土资源局、河南卢氏天雨矿业有限公司及矿区居民的支持下，圆满地完成了预计的工作任务。完成综合地质调查面积 0.4368km²，调查路线长约 3.0km，各类调查点 17 个，拍照 37 张。见表 0-2。

表 0-2 完成实物工作量一览表

工作项目	单位	工作量	说明	
资料收集	套	10	包括采矿证、资源开发利用方案、资源开发利用情况说明、98 万 t/a 项目环境影响报告书、资源储量报告、露天开采建设项目安全预评价报告、资源储量动态检测报告、矿山地质环境保护与恢复治理方案、土地利用现状图等	
现场调查	调查面积	km ²	0.4368	包括矿业活动可能影响的范围
	调查点	个	10	包括土壤及生物多样性调查。
	调查路线	km	3	
	地形地貌调查	km ²	0.4368	
	水文地质调查	km ²	0.4368	
	土地利用现状调查	km ²	0.4368	包括林业、道路等土地利用及植被调查。
	自然及人文景观调查	km ²	0.4368	
	采矿造成土地损毁调查	km ²	0.4368	包括采坑面及其它占地情况调查。
	地面附着物及工程设施调查	km ²	0.4368	包括矿区道路、厂屋等调查。
	水环境及土壤环境	处	2	查阅《环评报告》相关实验结果及结论，并现场调查了地表水及区内土样。
	拍摄照片	张	37	
	访问人数	人	10	公众参与调查及访问
拟定、论证方案编制	根据资料分析确定评估区面积，判断其损毁程度，并根据村民意见及当地规划确定恢复治理与土地复垦方向，进行初步方案编制，并绘制矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图。			
提交初稿成果	《矿山地质环境保护与土地复垦方案》文字报告及附图	份	1	附图 6 张
内部审查	总工办组织专家对本方案进行内部审查，项目组根据内审意见进行修改。			

(六) 工作质量评述

本项目野外调查及资料综合整理均严格按照相关技术规范、规程执行，《方案》编写和审核人员取得了相关培训证书，编写工作满足《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21 号附件）及其它相关规范、规程要求，圆满完成了各项任务，达到了预期目的，方案中的数据和结论均具有真实性和科学性。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

- 1、项目名称：卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案；
- 2、矿山采矿权人：卢氏天雨矿业有限公司；
- 3、矿山名称：卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿；
- 4、地理位置：卢氏县五里川镇五里川街；
- 5、企业类型：有限责任公司；
- 6、项目类型：生产项目；
- 7、开采矿种：石灰岩；
- 8、生产开采方式：露天开采；
- 9、生产规模：*****；
- 10、矿区面积：*****；
- 11、开采深度：*****；
- 12、采矿许可证号：*****；
- 13、剩余可采储量：*****；
- 14、矿山剩余生产服务年限*****。

第二节 矿区范围及拐点坐标

一、地理位置

矿区位于五里川镇温口村，人数 165 人。从五里川镇沿 209 国道向东 2km 至温口村，从沟口向北 1.2km 至矿区，通有乡级公路，交通便利。矿区向北 30 公里为卢氏县，矿区不在生态红线范围内。交通位置见图 1-1。

图 1-1 矿区交通位置图

二、矿区范围

根据三门峡市国土资源局 2010 年 11 月颁发的采矿许可证(编号为 *****), 矿区由 4 个拐点坐标圈定, 开采标高由+1160m 至+680m, 矿区面积 0.3746km², 各边界拐点坐标见表 1-1, 矿区范围见图 1-2。

表 1-1 五里川温口石灰岩矿区边界拐点坐标一览表

点号	80 坐标		2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
开采深度: 由*****				

图 1-2 矿区范围示意图

第三节、矿山开发利用方案概述

一、矿山生产建设规模及工程布局

1、矿山建设规模

根据《卢氏天雨矿业有限公司五里川镇温口石东、西灰石矿资源开发利用方案》（三门峡市黄金设计院，2008年12月），矿山生产规模为98万吨/年。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范（报批稿）》[DT/Z223—2009]附录的矿山建设规模分类表，该矿山为中型矿山。建设规模及主要技术经济如下

1) 地质

化学成分： $\text{CaO} \geq 54\%$ 、 $\text{MgO} \leq 1\%$ ；最小可采厚度 $\geq 4.0\text{ m}$ ，夹石剔除厚度 $\geq 2.0\text{ m}$ 。

2) 采矿

开采方式：露天开采，矿山生产能力：*****，产品方案：原矿石；开拓方案：公路开拓，运输方式：汽车，矿山工作制度：300d/a，1班/天，8小时/班；采矿方法：分层台阶式开采；综合回收率：*****，贫化率：*****。

3) 投资估算与效益分析

项目建设总投资：857万元，其中流动资金200万元；年产矿石量980000吨；年销售收入（含税）1960万元；年总成本1081.92万元；年销售税金及附加245.2万元；利润总额632.88万元。年所得税94.93万元；税后利润537.95万元。

4) 资源量及服务年限

截止2018年12月底累计查明（333）矿石量1845.1万t，全部为保有量。根据开发利用方案扣除边坡压矿46.4万t，（333）类矿石量按0.6的系数进行设计利用，经计算设计可利用量为1079.22万t；采矿回采率为95%，剩余可采储量1025.259万t；矿石贫化率为2%，矿山生产规模98万t/a，矿山剩余生产服务年限10.67a。

2、工程布局

工业场地包括运输道路、矿石场、废石场、材料库、配电房、空压机房、爆破器材临时存放点、简易办公房、职工住房等，结合地形条件按照安全、利于生产的原则布置。以下工程布局为《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿资源开发利用方案》（三门峡市黄金设计院有限公司，2008年12月）中设计确定，总平面布置图见图1-3。

图 1-3 矿区总平面布置图

运输道路：设计矿区内外为干线，生产时若需设置支线，可与干线相连。

矿石场：不设矿石场，开采矿石直接运出采区。

废石场：不设置废石场，企业已与当地协商，生产产生的废石，拉出区外造田。

职工住房：由于使用当地民工，且采用 1 班 / 天工作制度，露天采区可不设置，办公房设置在矿区西北侧的居民房附近

爆破器材临时存放点及油库：矿山不设油库，设爆破器材临时存放点，由于图副有限，在图中无法显示，具体位置可与当地派出所协商确定

二、矿山开采层位及矿体资源赋存

(1) 开采层位

根据三门峡市国土资源局颁发的 C4112002010117130082943 号采矿许可证，卢氏五里川温口石灰岩矿区批准开采标高为+1160m~+680m，采用露天开采。矿体出露标高 680-1160m，矿体倾向 10°；倾角 70°。平均水平厚度 110m，长度大于 400m。矿体形态简单，沿走向和倾向矿体变化不大，比较稳定。

(2) 矿体资源赋存情况

矿区内有 1 个矿体，分为 4 个矿段，自西向东各矿段剖面岩矿面积如下：

将东西矿体切了三个横剖面，间距 200m。

I - I '剖面矿岩面积分别为 1440 m³、3242m²；

II - II '剖面矿岩面积分别为 12470 m²、5185 m²；

III-III'剖面矿岩面积分别为 17078 m²、6474 m²；

矿体分布平面图见图 1-4，开采终了图见图 1-5，矿山矿体分布剖面图见图 1-6、1-7、1-8，开拓系统横剖面图见图 1-9。

图 1-4 卢氏五里川温口石灰岩矿矿体分布平面图

图 1-5 卢氏五里川温口石灰岩矿露天开采终了平面图

图 1-6 卢氏五里川温口石灰岩矿 I - I '矿段剖面图

图 1-7 卢氏五里川温口石灰岩矿 II-II' 矿段剖面图

图 1-8 卢氏五里川温口石灰岩矿III-III'矿段剖面图

图 1-9 开拓系统横剖面图

三、矿山资源储量及可采储量

(1) 资源储量

2008年11月卢氏县地质矿产事务所在收集前人成果资料基础上，通过实地调查、测量，编制并提交了《河南省卢氏县五里川镇温口东石灰岩资源矿储量报告》，三门峡市国土资源局“三国土资储备（零、乙）字[2008]25号”矿产资源储量评审备案证明，矿区累计查明石灰岩资源量（333）674.6万t。

2008年11月卢氏县地质矿产事务所在收集前人成果资料基础上，通过实地调查、测量，编制并提交了《河南省卢氏县五里川镇温口西石灰岩矿资源储量报告》，三门峡市国土资源局“三国土资储备（零、乙）字[2008]26号”矿产资源储量评审备案证明，矿区累计查明石灰岩资源量（333）975.3万t。

2010年9月卢氏县地质矿产事务所在收集前人成果资料基础上，通过实地调查、测量，编制并提交了《河南省卢氏县五里川镇温口石灰岩矿资源储量核实报告》，三门峡市国土资源局“三国土资储备（零、乙）字[2010]17号”矿产资源储量评审备案证明，矿区累计查明石灰岩资源量（333）1845.1万t。（333）资源储量增加195.1万t。

2018年卢氏天雨矿业有限公司向卢氏县局提交停产说明，截止2018年12月底累计查明（333）矿石量1845.1万t，全部为保有量。

(2) 可采储量

根据开发利用方案扣除边坡压矿46.4万t，（333）类矿石量按0.6的系数进行设计利用，经计算设计可利用量为1079.22万t；采矿回采率为95%，剩余可采储量1025.259万t。

四、矿山年生产能力及剩余生产服务年限

(1) 年生产能力

根据《卢氏天雨矿业有限公司卢氏县五里川镇温口东、西石灰岩矿资源开发利用方案》（三门峡市黄金设计院有限公司，2008年12月），及据矿区目前所查明的资源储量，经对矿山各开采矿体赋存特征和资源储量的核实、开采方式、采矿方法及可能达到的生产能力，设计矿山生产能力98万t/a。

(2) 剩余生产服务年限

截止 2018 年 12 月底累计查明 (333) 矿石量 1845.1 万 t, 全部为保有量。经计算设计可利用量为 1079.22 万 t; 剩余可采储量 1025.259 万 t; 矿山生产规模 98 万 t/a, 矿山剩余生产服务年限 10.67a。

五、矿山开采方案

(1) 露天开采境界

根据《卢氏天雨矿业有限公司卢氏县五里川镇温口东、西石灰岩矿资源开发利用方案》(三门峡市黄金设计院有限公司, 2008 年 12 月), 矿体采场终了境界底盘标高为*****, 矿体总采高为*****。

(2) 开采方式

矿体顶部局部由覆盖层, 基本裸露地表, 其平均剥采比在 $0.34 (m^3/m^3)$, 具有露天开采的明显优势, 因此确定采用露天开采。

(3) 采场边坡参数

根据矿体产出情况结合地形特点, 以 10m 段高划出台阶剥离与回采矿石, 采场构成要素如下:

台阶高度: *****;

台阶坡面角: *****;

最终边坡角: *****;

安全平台宽度: *****;

清扫平台宽度: *****;

运输平台宽度: *****;

最小底部宽度: *****。

(4) 开采接替顺序

开采顺序遵循从上到下的原则进行, 即线从上部台阶开始剥离, 逐台阶下降。设计共分 8 个台阶, 即+1040m、+990m、+940m、+890m、+840m、+790m、+740m、+690m, 每个台阶高度 50m。矿体开采从 1040m 台阶由南至北推进, 形成工作平台后, 由上至下分层开采。其他台阶类同。

(5) 采剥方法

采用分层顺序开采，分层高度 10m，终了台阶高度 10m。

采剥工艺包括穿孔、爆破、边坡处理、装在、运输等。

选用潜孔钻机穿孔、中深孔爆破的方法松动矿岩，然后挖掘机铲装，将矿岩分别装车，矿废石均由社会车辆运走。

(6) 开拓运输方式

采用公路开拓、20 吨汽车运输方案，线路布置为折返式。

设计范围内的矿体赋存标高为*****，最低开采标高为*****，最高开采标高为*****，矿体采高*****。设计采用分台阶开采，分层顺序开采方法。

在矿区南部按三级矿山道路标准进行修建，在矿区内及矿区边缘折返修建。最高修至*****台阶，其它台阶尽量利用干线连接，也可采用支线连接。

矿山开拓系统剖面图见图 1-6、图 1-7、图 1-8、图 1-9。

六、矿山固体废弃物和废水排放及处理

1、固体废弃物

固体废弃物主要来源于采矿生产过程中产生的废石、生活垃圾等。

废石是露天开采矿山在基建和生产过程中抛弃的无利用价值的岩石。依据《开发利用方案》，本矿区不设置废石场，但由于矿体宽度较窄，开采过程中肯定影响到围岩，且表层岩石存在风化层，达不到矿石标准，在实际开采过程中必然会产生废石，因此本方案设置一处废石场Ⅱ，将开采过程中产生的废石进行合理堆放。

生活垃圾收集后送五里川镇生活垃圾中转站。

2、废水

矿山排出的废水主要有生产废水和生活污水。

生产废水有害物质含量极低，集中蓄积经自然沉淀后能够达到排放要求，可直接排放或用于生产循环水使用。废水中其它各类污染物浓度远低于排放标准的要求，对地表水体形成污染程度很小。

生活污水来自工业场地的办公区。生活污水经处理达到国家《污水综合排放标准》要求的一级排放标准后，用于矿区抑尘、绿化。

第四节、矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史及现状

卢氏天雨矿业有限公司于 2008 年 9 月在三门峡市地产、矿权交易大厅通过竞价取得卢氏县五里川镇温口石灰石矿的采矿权。根据《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿资源开发利用情况说明》(三门峡市黄金设计院有限公司, 2008 年 12 月)及《河南省卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿 2017 年资源储量动态检测报告》(卢氏县地质勘查研究所, 2017 年 12 月), 2018 年卢氏天雨矿业有限公司向卢氏县局提交停产说明, 截止 2018 年 12 月底累计查明(333)矿石量 1845.1 万 t, 全部为保有量。根据开发利用方案扣除边坡压矿 46.4 万 t, (333)类矿石量按 0.6 的系数进行设计利用, 经计算设计可利用量为 1079.22 万 t; 采矿回采率为 95%, 剩余可采储量 1025.259 万 t; 矿石贫化率为 2%, 矿山生产规模 98 万 t/a, 矿山剩余生产服务年限 10.67a。

卢氏五里川温口石灰岩矿矿山开采方式为露天开采, 目前仍在进行基础设施建设, 没有进行生产开采活动。目前主要建设项目为矿山道路。未建设矿山功能区。仅在矿区范围西南侧修建矿山道路及一处回车场。

现状条件下, 地形地貌景观的破坏主要是矿区道路 I、道路旁工业场地, 废石场 I, 边坡对原有地形地貌景观及山体植被的破坏(图1-10)。



图 1-10 矿山开采现状

二、相邻矿山分布与开采情况

矿区周围探矿权有河南省卢氏县栗树坪金矿详查项目，采矿权有卢氏县五里川干沟煤矿、卢氏天雨矿业有限公司卢氏县五里川镇鱼塘沟北阳坡石灰岩矿。相邻矿区位置见图 1-13。

周边采矿权与本项目距离均较远，因此相互之间的矿石开采没有影响。其中卢氏县五里川镇鱼塘沟北阳坡石灰岩矿矿权也属于天雨矿业有限公司所有，位于本项目区西北方向约 3.5 公里，开采矿种、地质环境及水文条件基本相同。

卢氏天雨矿业有限公司于 2014 年 11 月 19 日经三门峡市国土资源局批准发证，取得卢氏县五里川镇鱼塘沟北阳坡石灰岩矿采矿权。开采矿种为石灰岩。矿山生产规模为 100 万吨/年。

矿区位于河南省卢氏县境内，位于北李村闫家庄组。从五里川镇沿 209 国道向东 1km 至鱼塘沟口，从沟口向北 2km 至矿区，通有乡级公路，交通便利。矿区范围拐点坐标如下：

图 1-11 相邻矿山分布情况

表 1-3 五里川镇鱼塘沟北阳坡石灰岩矿区边界拐点坐标一览表

点号	坐标（西安 80 坐标系）		点号	坐标（大地 2000 坐标系）	
	X	Y		X	Y
1					
2					
3					
4					
5					
开采深度：+1310m~+750m					

截止 2017 年 12 月底，累计查明石灰岩资源量（111b）+（333）*****万 t，
 动用（111b）矿石量*****，保有（333）矿石量*****，剩余可采储量*****，
 矿山剩余生产服务年限*****，2018 年矿山未动用储量。

。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区属北温带大陆性季风气候，年平均气温 12.6℃，最冷为元月份，平均为 -1.5℃，极端最低气温-19℃；最热为 7 月份，平均 25.6℃，极端最高气温为 42.1℃，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 4064.1℃。年平均降水量 647.8 毫米，最大降水量为 1011.7 毫米（1958 年）。雨量一半以上集中在 7、8、9 三个月。无霜期年平均为 184 天，11 月中下旬初雪，次年二月解冻。年平均日照时数 2118 小时，年太阳辐射总量 115.85 千瓦/平方厘米。

二、水文

区内水系为老灌河，再向南流入丹江，属长江水系。老灌河发源于栾川县冷水小庙岭，从马驹口入县境向西南流至温沟河五里川直流汇合后流向东南，流经 8km 后经朱阳关盆地出县境，过西峡至淅川县汇入丹江口水库。老灌河年径流量 1.58 亿 m^3 ，河道比降 1/174，卢氏境内流长 57.5km，流域面积 589 km^2 ，境内主要支流由五里川河、小沟河、涧北河和衙玉沟等。

五里川河发源于卢氏县官坡镇的小香椿沟，向东南流经大河面、双槐树、大河沟口、小河面、五里川，至五里川镇温沟口汇入老灌河，流长 32km，流域面积 279 km^2 ，河道比降 1/229，河床落差 734m，年均流量 1.2 m^3/s 。

卢氏五里川温口石灰岩矿地表水系图见图 2-1。

三、地形地貌

五里川镇居熊耳山南麓，熊耳山主脊蜿蜒镇域北部，北连主脊向南延伸的诸多山峦河谷，形成北高南低的地势，北部有鱼塘沟、瓦穴子两道主沟。矿区位于秦岭、昆仑构造带的东段，复背斜的北翼，总体东高西低，区内东部最高海拔 1160m，西部最低沟谷为 680m，最大高差 480m，属中低山区。矿山地形地貌见图 2-2、图 2-3。

矿山开采方式为露天开采，但是矿山一直未进行开采生产。现状条件下，地形地貌景观的破坏主要是矿区道路等对原有地形地貌景观及山体植被的破坏。

区内有一条矿区道路（附图2-2），即矿区西南部修建的道路，是连接采矿区域

与矿区旁的X028县道相通，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。

图 2-1 卢氏五里川温口石灰岩矿地表水系图



图 2-2 矿区地形地貌

四、植被

矿区所在区域为北方土石山区，周围主要为林地。矿区属北温带大陆性季风气候，区内植被较好，乔灌丛生，林草植被覆盖率 90% 以上。

1、天然植被

天然植被分布广泛，乔木有油松树、柏树、桦栎树、大叶桐、刺槐、杨树、柳树、漆树、皂荚树等；

灌木主要有连翘、鬼见愁、黄栌等；

草本植物有羊胡子、鸡公草、白草、火艾、野菊花、山棉花、蕨类、蒿类、荆刺类等。

2、人工植被

人工植被主要为村民按季栽种的玉米、小麦、木耳及小范围的杨树人工经济林。矿区的主要植被见图 2-3、2-4。



图 2-3 天然植被



图 2-4 人工植被

五、土壤

矿区所在区域位于卢氏县南部，地处中低山区，矿区范围内土壤类型主要为棕壤土和褐土，由于该地区主要岩性为大理岩，大部分直接出露于地表，矿区内表土层厚度较薄，大部分区域土层厚度小于 0.3 米，局部厚度 0.5 米，平均厚度 0.30m，仅坡脚及河道两侧有厚约 1m 的土层，且范围较小。

1、棕壤土

棕壤土主要分布在项目区地势较低处，pH 在 6.0 左右，表层土有机质含量为

*****，全氮含量为*****，下层土壤有机质含量普遍小于*****，全氮多小于*****，土壤全磷含量多在*****之间，全钾含量多在*****左右，速效磷含量小于*****，速效钾的含量多为*****。土壤分为表土层、心土层、底土层，其中表土层厚约 0.3m，心土层厚度约 0.4m，底土层厚度约 0.3m，见图 2-5。

2、褐土

褐土主要分布在山坡林地，pH 值*****，偏碱性，有机质含量小于*****，全氮*****，速效磷*****，速效钾*****。区内褐土相对较薄，肥力低下。见照片 2-6。

表 2-1 矿区土壤类型分析

	PH	有机质含量	全氮	速效磷	速效钾
单位		g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg
棕壤土					
褐土					

图 2-5 矿区棕壤土典型剖面照

图 2-6 矿区褐土典型剖面照

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

卢氏县五里川镇温口西石灰岩矿位于秦岭、昆仑构造带的东段，复背斜的北翼。区内地层区划属秦岭褶皱系北秦岭分区。双槐树一朱阳关大断裂以北分布有：下古生界有二郎坪群火神庙组（Pz_{1h}）变细碧岩，变石英角斑岩；小寨组（Pz_{1x}）变石英粉砂岩，变玻璃凝灰岩，中生界上三叠统（T_{3w}）石

英细砂岩，黑色炭质板岩：白垩系上统（ K_2 ）砾岩，含砾砂岩砂岩，下元古界秦岭群雁岭沟组（ Pt_{1y} ）斜长角闪片岩，阳起石大理岩大理岩；在双槐树一朱阳关大断裂以南分布有中元古界峡河群寨根组（ Pt_{2z} ）石榴二云片岩、石英片岩夹透辉斜长角闪片岩，薄层大理岩，及第四系。

矿区位于瓦穴子断裂与双槐树一朱阳关断裂之间，由于矿区面积小，矿区范围内没有发现明显断裂和岩浆活动，矿区出露地层为：下元古界秦岭群雁岭沟组（ Pt_{1y}^1 ），阳起石大理岩、大理岩：斜长角闪片岩（ Pt_{1y}^2 ）；中生界上三叠统（ T_3w ）石英细砂岩，黑色炭质板岩：白垩系上统（ K_2 ）砾岩，含砾砂岩、砂岩；及少量第四系。

雁岭沟组（ Pt_{1y}^1 ）：在矿区大面积出露，岩性为厚层大理岩、石墨大理岩、炭质大理岩夹石英岩。岩层走向 $280^\circ-300^\circ$ ，与区域构造线方向基本一致，与三叠系呈断层接触，出露厚度 600m 左右。

斜长角闪片岩（ Pt_{1y}^2 ）：岩石为暗绿色，鳞片花岗变晶结构，花岗变晶结构，块状或片状构造，主要矿物成份为角闪石，含量 $45\% \pm$ ，斜长石 35—40%，次要矿物成份黑云母 10%，方解石 5%，石英 1%，褐铁矿 1% 出露厚度 160m 左右。

中生界上三叠统（ T_3w ）：石英细砂岩，黑色炭质板岩，厚度不明。

白垩系上统（ K_2 ）：岩性为紫红、棕红色、砖红色砂岩、泥岩、厚层砂砾岩、砾岩等，厚 342.6 米，为五里川断陷盆地沉积之一部分。

更新统（ Qp ）：棕红色粘土，亚沙土。

全新统（ Qh ）：亚沙土、亚粘土、砂砾层。

矿区地形地质图见图 2-8。地层柱状图见图 2-9。

图 2-7 矿区地形地质图

图 2-8 矿区地层综合柱状图

二、地质构造

1、构造

本区经历了长期多次构造变动，地质构造表现较为复杂，区内不但有强烈的断裂和褶皱，还有大量的岩浆活动。主要断裂构造有：

1) 双槐树-朱阳关大断裂

断裂北西西向，断裂面主体北倾，局部南倾，倾角 55° - 70° ；宽 10m 至数百米，呈明显挤压特征，常以构造透镜体、片理化发育。

(2) 刘家沟断层

走向 280° - 300° ，南盘上升，北盘下降，倾向南西，倾面 80° ±，断带内见大量构造透镜体。

褶皱构造发育，多为较紧密的线形褶皱，区内为一巨型复背斜，南翼宽，北翼窄，轴向 120° - 140° ；向南东倾伏，北侧北双槐树-朱阳关大断裂所切。自南向北主要有里曼坪背斜，大块地-瓦窑沟背斜，龙潭沟-大河沟背斜。

2、岩浆岩

区内岩浆活动较频繁，主要有华力西期花岗岩 (γ_4)，如五里川伟晶岩密集区的漂池黑云母花岗岩，大块地黑云母花岗岩，其他还有加里东期 (γ_2) 花岗岩，。

3、区域稳定性

区域稳定性反映了现今地应力作用引起的构造活动在一定区域内对建筑物的危害程度，而现今的构造活动主要表现为地震。

根据国家地震局出版的《河南省地震烈度分布图》，本区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期 0.4S，地震基本烈度为 6 度，属稳定区域。

三、水文地质

1、岩石的含水性

温口石灰岩矿矿体为秦岭群雁岭沟组大理岩，细粒结构，块状构造，致密坚硬，为弱含水层。第四系松散层由冲洪积，残坡积砾石、重砂土、亚粘土、腐植土组成，分布于沟谷及坡地上，较松散，透水性、含水性较好。遇隔水层形成孔潜水，水位埋深 1—3m，靠大气降水补给，随季节性变化较大。

2、补给条件及类型

圈定的矿体均出露于当地侵蚀基准面以上，在水文地质单元中应属补给区，地下水靠大气降水的渗入补给。由于区内地形陡峻，降水期集中，大部分降水以地表流水方式排泄，形成地表水。浅部风化带为上层滞水，就地补给，就地排泄。综上，矿区水文地质条件属简单类型。

四、工程地质

本矿区矿体为大理岩，矿体具明显的层状特征，矿石为细粒结构，块状构造，比较坚硬，岩石坚硬，硬度系数 4-5（摩氏），岩石力学强度较高，矿层中基本无明显的夹层存在，也未发现若溶现象，矿床稳固性能良好。

本矿山拟设计开采矿体底板围岩为雁岭沟组中段（Pt₁y²）细粒大理岩，与矿体为渐变过渡关系，无明显界限，只是根据颜色和分析结果区别。矿体围岩稳定性矿体顶底板围岩为大理岩、白云岩，岩性为微细粒结构，致密块状构造，岩石坚硬属中等稳固程度，与矿体浑然一体，稳固性能好。

依据矿产资源开发利用方案，本矿山设计开采方式为露天开采，采矿方法设计采用组合台阶式爆破采矿法，采矿过程中严格按照设计和规范要求布设炮孔、装填炸药、合理起爆、规范设置阶段工作平台及清扫平台宽度、规范设置阶段坡面角，及时清除或加固边坡浮石和危岩，密切注意露天采坑内各阶段台阶和边坡稳定性并及时采区切实有效措施进行加固以增强露天采坑边坡及台阶稳定性，那么本矿山不会出现类似斜坡稳定性差、危岩、滚石等不良地质问题。

总之，矿床工程地质条件较简单，有利于矿山开采。

五、矿体地质特征

（1）矿体特征

本区矿体为灰—浅灰色厚层状细粒大理岩，矿石呈灰—浅灰色，他形—半自形细粒状结构，块状构造、条带状构造，赋存于秦岭群雁岭沟组地层中。该大理岩在区域上断续出露长度达 20 余千米，出露厚度 400-650m。

矿区范围内矿体连续性好，厚度较稳定，厚 84-136m，平均厚 110m，地表出露标高 680—1160m。矿体产状：倾向 10°，倾角 70°，长度大于 400m。矿体形态简单，沿走向和倾向矿体变化不大，比较稳定。矿体均出露于当地侵蚀基准面以上。

矿物以方解石为主，含极少石英、白云石。矿石多元素分析，化学成分为 CaO 53.96—55.4%、MgO 0.32—0.69%、SiO₂ 0.35—0.56%、R₂O₃ 0.28—0.89%、S 0.03—0.09%、P 0.02—0.06%，是优质石灰岩矿，除作建筑用料石外，当地群众还用于烧制石灰。

矿体顶底板围岩为雁岭沟组中段 (pt_{1y}²) 细粒大理岩，具层状构造，产状和矿体一致，与矿体为渐变过渡关系，无明显界限，只是根据颜色和分析结果区别。矿区最低

矿床工业类型为大理岩矿，成因类型为沉积变质型。

第三节、矿区社会经济概况

(一) 矿区社会经济

矿区位于卢氏县五里川镇。五里川镇位于河南省三门峡市卢氏县南部，总土地面积 168.2 平方公里，共有耕地 12008 亩，其中水浇地 1500 亩，人均耕地 0.41 亩。下辖 15 个行政村、172 个居民组，人口 2.93 万余人。2018 年 4 月，全县行政村区划地名调整，五里川镇（12 个）：五里川村、马连村、古墓窑村、南峪沟村、毛坪村、南岗子村、路沟村、温口村、前村村、黄耀沟村、河南村村、马耳岩村。

蒙华铁路、G59 呼北高速公路穿境而过，并分别在境内设有站点、出口和服务区，G209 国道纵贯南北、S331 省道横穿东西，交通十分便利，区位优势突出。是卢氏县南山七乡镇的经济、文化、教育、卫生、交通、商贸物流和通信中心。

表 2-2 五里川镇近 3 年社会经济情况统计表

行政区划	耕地面积	人口	人口人均耕地	工业总产值	财政收入	年份
单位	亩	万人	亩	亿元	万元	
卢氏县 五里川镇	13670	2.59	0.53	8.6	547	2016
	12200	2.87	0.43	10.1	580	2017
	12008	2.93	0.41	11.9	596	2018

(二) 企业经济

卢氏天雨矿业有限公司，成立于 2008 年 12 月，注册资金 1000 万元。公司隶属于中平能化集团，是中平能化集团在三门峡市注册成立的第一个独立法人公司。公司年产 100 万吨电石原料生产项目和 200 万吨氧化钙一期 100 万吨生产项目建设地点分别在卢氏县五里川镇温口村和路沟村。分别于 2009 年 3 月和 2009 年 7 月得到省发改委备案批准建设年产 30 万吨聚氯乙烯、45 万吨电石项目的配套项目。项目

计划总投资 3.2 亿元，建设大型石灰石矿山四座、采矿场六个、破碎加工站四个，矿石破碎生产线 4 条，10 万吨/年钢式立窑 10 座，10 万吨/年旋窑一座，投入运输大型车辆 160 辆，安装大型机械设备 30 多台套，项目建成后总用电负荷达到 6000 千瓦时，所有项目将采用当代最先进的全环保生产工艺，生产流程实行无污染设计。石灰石开采加工项目计划于 2009 年 10 月底建成投产，投产后年可实现产值 1.5 亿元。一期 110 万吨氧化钙项目计划于 2010 年上半年建成投产，投产后年可实现产值 6 亿元以上。公司 2016 年度营业收入 3234.53 万元，2017 年度营业收入 1176.18 万元，为矿山地质环境保护与土地复垦工作提供了良好的资金保障。

第四节 项目区土地利用现状

一、项目区土地利用结构

参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类标准（GB/T21010-2007），结合卢氏县国土资源局提供的标准分幅的 1:10000 土地利用现状图：I49G054050，将矿区范围与其进行套合，获得矿区内各用地类型土地利用现状数据，见表 2-3、图 2-9。项目区面积共 43.6821hm²，土地利用类型主要包括林地、裸地及水域及水利设施用地。

表 2-3 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
编码	名称	编码	名称	hm ²	%
03	有林地	031	有林地	42.2949	96.82
12	其他用地	127	裸地	0.9377	2.15
011	河流	111	河流水面	0.4495	1.03
合计				43.6821	100

图 2-9 项目区土地利用现状图

1、林地

林地项目区的主要土地利用类型，共占地 42.2949 hm²。二级地类包括有林地，占项目区总面积的 96.82%。土壤质地为砂壤土，有效土层厚度 0.3-0.5m 不等。乔木有油松树、柏树、桦栎树、大叶桐、刺槐、杨树、柳树、漆树、皂荚树等；灌木主要有连翘、鬼见愁、黄栌等。

2、裸地

项目区内有裸地 0.9377hm²，表层基本为岩石，石砾，基本无植被，占项目总面积 2.15%。

3、水域及水利设施用地

项目区内西侧有老灌河穿过，二级地类为河流水面，面积 0.4494hm²，占项目区总面积的 1.03%。

二、项目区土地利用权属

项目区土地隶属三门峡市卢氏县五里川温口村所有。具体情况详见表 2-4 土地利用权属表。具体村委及村民意见见附件 10。

表 2-4 土地利用权属表 单位: hm^2

权属	地类			合计
	31	127	111	
	有林地	裸地	河流水面	
卢氏县五里川镇村温口村	42.2949	0.9377	0.4495	43.6821

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区位于温口村，矿区北距卢氏县城约 50 公里，南距 209 国道 1.2 公里，矿区西侧有县乡级水泥公路和矿山简易公路相通，交通十分便利。由于矿区地处温口村林区，因此本矿区及周边无当地常住居民设施及农业可耕地存在，基本未有其他人类活动。

矿山未进行生产，未进行基础设施建设，仅修建一处矿山道路。

矿区西侧县道 X028，道路损毁较严重，目前正在准备翻修。

矿区外向南约 1km 处为温口村，户籍人口共 165 人，以种植香菇、木耳为主。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山自 2010 年 11 月取得采矿许可证（证号：*****，2010 年 11 月-2020 年 4 月），至今矿山一直处于停产状态。2011 年卢氏天雨矿业有限公司委托三门峡市矿山技术服务中心编制《卢氏天雨矿业有限公司五里川镇温口石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（三门峡市矿山技术服务中心，2011 年 5 月），期限超过 5 年，已不适用，该矿一直未编制土地复垦方案。依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号），编制本矿山地质环境保护与土地复垦合并方案。

（一）以往矿山地质环境保护与恢复治理方案概述

《卢氏天雨矿业有限公司五里川镇温口石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（三门峡市矿山技术服务中心，2011 年 5 月）概述如下：

1、矿区面积 0.3746 km^2 ，评估区面积 0.3746 km^2 ；

2、矿山地质环境保护与治理分区分为重点防治区和一般防治区两种。其中重点防治区面积 0.17 km^2 、其他为一般防治区。

3、方案适用年限为11年。基建期（1年）；开采期（8.5年）；闭坑期（1.5年）。

3、矿山地质环境防治工程主要措施为修筑导流截水沟、清除崩塌体、设立警示牌、边坡设置挡土墙、矿山道路进行植树绿化工程、设置地质环境监测项目。

4、矿山地质环境保护与恢复治理方案经费概算为963.92万元。工程费用概算表见表2-5。

表 2-5 工程费用概算表

序号	费用项目	工程量	单位	单价	费用（万元）
(一)	工程施工费				
1	采场填覆土	111600	m ³	50元/m ³	558.0
2	挡土墙	11550	m ³	280元/m ³	323.4
3	截水渠	480	m ³	260元/m ³	12.48
4	铁丝围栏	1800	m	15/m	2.70
5	植树	2.74	万棵	20元/棵	54.8
6	警示牌	7个	块	200元/块	0.14
7	监测工程	6/792	点/点次	5/点次	0.396
(二)	工程设计费				5
(三)	工程监理费				3
(四)	竣工验收费				2
(五)	不可预见费				2
费用合计：963.92万元					

经询问矿权人，原《矿山地质环境保护与治理恢复方案》保证金已缴存 37.42 万元（图 2-10）。

中国平煤神马集团财务有限责任公司

内部转账通知单

日期：2018年11月30日

电子回单号：20181130109536

付款人	全称	卢氏天雨矿业有限公司	收款人	全称	卢氏天雨矿业有限公司矿山地质环境治理恢复基金账户																									
	帐号	201101117046001		帐号	201101117046002																									
	开户行	中国平煤神马集团财务有限责任公司		开户行	中国平煤神马集团财务有限责任公司																									
金额	人民币	叁拾柒万肆仟贰佰元整	<table border="1"> <tr> <td>十</td><td>亿</td><td>千</td><td>百</td><td>十</td><td>万</td><td>千</td><td>百</td><td>十</td><td>元</td><td>角</td><td>分</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>¥</td><td>3</td><td>7</td><td>4</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </table>				十	亿	千	百	十	万	千	百	十	元	角	分					¥	3	7	4	2	0	0	0
	十		亿	千	百	十	万	千	百	十	元	角	分																	
				¥	3	7	4	2	0	0	0																			
备注	环境恢复治理基金		识别码	7BD 98F77074D 0144E0530A 0A 0A 1A CF																										
			记账	机制	复核	机核																								

打印人：莫小曼

打印时间：2019-01-18 11:41:34

图 2-10 环境恢复治理基金缴存

2019年8月根据《矿山地质环境保护规定》要求，以及省自然资源厅、市自然资源和规划局对矿山地质环境治理和露天矿山整治工作部署，卢氏县露天矿山需编制矿山地质环境治理和露天矿山整治年度设计，并依据设计开展治理工作。

由卢氏天雨矿业有限公司提交，河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院编制完成的《卢氏天雨矿业有限公司卢氏县五里川温口石灰岩矿矿山地质环境治理和露天矿山整治年度设计》，目的是在2020年12月底前完成露天矿山整治工程。设计的适用年限为2019年9月-2020年12月。《年度设计》拟治理区的位置在矿区西南部，面积共2.1113 hm²。根据卢氏县自然资源局提供的《土地利用现状图》(I49G054050)，矿山拟治理区破坏土地类型为有林地、裸地、河流水面，本年度治理设计中拟治理区的恢复治理方向为有林地、河流水面，环境修复措施为栽植乔木、林间植草。

拟治理区设计的工作量主要为：

地质环境保护工程：警示牌3个；地质环境治理工程：矿渣清理900.00 m³；植被恢复工程：覆土工程3497.00m³，刺槐、侧柏3516株，树坑开挖439.5 m³；草籽播撒1.4hm²；矿山地质环境监测工程：泥石流监测16点/次，崩塌监测16点/次，滑坡监测16点/次。预算矿山地质环境保护治理总经费29.98万元。年度治理工作正在进行中。

经询问矿权人，本矿山尚未编制土地复垦方案；经现场勘查，矿山未开展土地复垦工作。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

周边地区已有实施矿山地质环境治理与土地复垦工程的案例，现对中国联合水泥集团有限公司南阳分公司石灰石（大理岩）矿山地质环境治理与土地复垦情况进行简要分析。

中国联合水泥集团有限公司南阳分公司石灰石（大理岩）矿山位于南阳市镇平县老庄镇。现状下，仅在采场1处有采矿活动，民采活动与矿区外采矿活动已经停止。矿区内现有5处采场（采场1、采场2、采场3、采场4、民采坑）、1处渣土场、1条矿山道路。采场1、采场2、采场3、采场4、渣土场属于中国联合水泥集团有限公司南阳分公司使用，场地内不设工业场地，采矿人员租住附近村庄。民采坑主要为采石形成，现状下停止开采。

采场4已经开采完毕，采场1、采场2、采场3一部分不再开采，一部分继续开

采，现有的矿山道路、露采场可以直接利用，不需要基建期。

中国联合水泥集团有限公司南阳分公司石灰石（大理岩）矿山在采场 1 西侧与采场 4 内实施了一些治理工程。复垦方向主要是植树绿化。

采场 1 主要是对西侧部分平台进行了治理。一部分平台回填 0.5m 厚碎石，上覆 0.6m 厚含碎石粘性土，挖坑栽植侧柏、冬青，间距 1m 左右，林间撒种狗牙根等草籽，两侧栽植葛根，一部分直接上覆 0.5m 厚含碎石粘性土，仅种草，没有植树。平台外侧没有挡墙。治理效果:回填碎石覆土较厚区域草类长势较好，树木长势一般，覆土较薄区域草类长势一般，主要原因是平台保水性差。

采场 4 主要是对底部 320m 平台与北侧平台进行了治理。320m 平台全部回填废渣至 320m，对场地进行了平整。其它平台仅上覆 0.5m 厚含碎石粘性土，撒播狗牙根草籽，平台外侧没有挡墙。治理效果:草类长势一般，主要原因是平台保水性差。

治理效果如图 2-11、2-12。

综合分析其治理效果：地势高，覆土厚度薄，没有挡墙，保水性差，绿化效果差别较大。



图 2-11 采场 1 内植树种草绿化效果



图 2-12 采场 4 内部分平台绿化效果

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号），按照图0-1的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。

一、矿山地质环境调查概述

矿山地质环境及土地资源调查范围包括矿区范围、矿业活动影响范围、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，以及土地资源破坏的范围。本次矿山地质环境及土地资源调查范围，根据卢氏五里川温口石灰岩矿开采设计规划，前期资料收集及现场踏勘结果，确定矿山地质环境及土地资源调查范围为矿权登记范围及其开采影响范围。

收集矿产资源开发利用方案、矿山设计、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、环境地质、人类工程活动、不良地质现象、土地利用现状图和项目区土壤、农业、经济概况等资料的基础上，对矿山开采现状、地质灾害、地形地貌、土地利用现状、自然及人文景观等进行调查。野外调查采用1:2000地形地质图作为工作手图，采用手持GPS定点，对矿区展开调查。包括卢氏五里川温口石灰岩矿矿山道路，矿体分布，总调查面积为0.4368km²。野外调查主要内容如下：

（1）地形地貌调查：完成调查面积0.4368km²，路线调查3km，作为地形地貌图基础资料。

（2）固体废弃物调查：调查了废石场放场地的面积、高度、长、宽、体积等，访问了废石利用方式和利用量、废石产生情况等。

（3）矿山地质环境问题危害对象调查：调查了房屋、道路、用电线路、渠道及其它地表工程设施受地质灾害危害情况。

（4）自然及人文景观调查：调查矿区内不存在自然保护区、景点、文物等。

（5）水文调查：重点调查矿区内的河流。

（6）地下水调查：重点调查矿区内浅层地下水水位、居民饮水情况、打井情况、灌溉情况。

（7）矿山未进行生产开采，对地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等影响较小。

二、土地资源调查概述

根据《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016），对已损毁土地调查、基础设施损毁调查、复垦情况调查。

在收集矿产资源开发利用方案、矿山设计、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、环境地质、人类工程活动、不良地质现象、土地利用现状图和项目区土壤、农业、经济概况等资料的基础上，对矿山土地利用现状等进行调查。调查内容主要道路及其它占地情况，崩塌、滑坡、泥石流灾害对土地破坏情况，地形地貌、土壤、水文、水资源、生物多样性和地表动植物组成，矿区内林地、道路等土地利用情况等。

调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，然后进行详细记录，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行拍照，并利用 GPS 结合地形地物定位。针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做文字记录。

矿区土地利用类型主要包括林地、裸地及河流。目前主要建设项目为矿山道路。未建设矿山功能区。仅在矿区范围西南侧修建矿山道路及一处回车场。现状条件下，地形地貌景观的破坏主要是矿区道路、道路旁工业场地，废石场，边坡对原有地形地貌景观及山体植被的破坏。

矿山道路 I 位于矿区西南侧，压占土地较严重，形成时间超过 3 年，压占损毁面林地面积 0.1845hm^2 ，裸地面积 0.0325hm^2 。

矿区桥头有一扇形废石场 I，形成时间超过 3 年，压占河流面积 0.0496hm^2 ，林地面积 0.0379hm^2 。

矿山道路紧邻老灌河，修路产生的废石形成边坡，边坡 I 压占林地 0.0928hm^2 ，裸地 1414hm^2 ，边坡 II 压占林地 0.5317hm^2 ，边坡有植被生长，乔木类较少。

矿山道路道路旁工业场地，压占土地较严重，形成时间超过 3 年，道路东侧工业场地 I 压占损毁面林地面积 0.5121hm^2 ，裸地面积 0.0534hm^2 、道路西侧工业场地 II 压占损毁面林地面积 0.3849hm^2 ，裸地面积 0.0342hm^2 ，部分地方有低矮灌木生长。

矿山道路东有回车场一处 I，压占林地 0.0148hm^2 ，裸地 0.0405hm^2 ，地表植

被生长稀疏。

三、矿山地质环境与土地资源调查工作量

接到任务后，我院组织专业人员，成立了矿山地质环境保护与恢复治理方案编制项目组，开展了矿山地质环境与土地资源调查工作。于2019年7月收集资料，并进行了野外调查及综合分析，本次工作实际主要完成工作量见表0-2。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）的要求，矿山地质环境影响评估范围包括采矿权登记范围和矿业活动可能影响的范围。

根据矿山分布范围及周边地质环境条件复杂程度，沟谷的分布及发育程度、矿山布局等。根据本次矿山地质环境调查结果及矿山开采设计规划，确定卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境影响评估范围为矿区及露天开采的影响范围。卢氏五里川温口石灰岩矿矿区面积 0.3746km^2 ；矿区目前仍在进行基础设施建设，没有进行生产开采活动。目前主要建设项目为矿山道路。矿区内未建设矿山功能区，办公区用当地民房，矿山闭坑后无需进行恢复治理；破碎站单独设置，无需进行恢复治理，因此除露天采区以外，因开采而产生地质环境影响的范围主要为采矿权范围内、外的运输道路、露天采坑、表土堆场、废石场Ⅱ。综上所述，评估区西端向由矿区西边界向西扩展至碎石堆，评估区南端向南扩展至矿山道路边界，评估区北界向北扩展至露天采场边界。根据上述原则，确定评估区面积 43.6821hm^2 ，其中矿区内面积 37.46hm^2 ，矿区外面积 6.2221hm^2 。

（二）评估级别

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

1 评估区重要程度根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），评估区重要程度划分标准见表3-1。

表 3-1 评估区重要程度分级表

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

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

评估区内属贫困山区，无重要交通要道，远离各级自然保护区及旅游景区（点），居民居住分散，居民集中住区人口在 200 人以下，无重要交通要道或建筑设施，附近无自然保护区，破坏土地类型为林地，未破坏耕地。根据卢氏县国土资源局提供项目区 1:10000 土地利用现状图，预测矿山开采活动破坏土地类型为有林地。依据评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度属**较重要区**。

2. 矿山生产建设规模

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万 t	≥100	100~50	<50	矿石

开发利用方案报告中矿山设计年生产能力为 98 万 t/a，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D（表 3-2），确定五里川温口石灰岩生产建设规模为**中型**。

3. 评估区地质环境条件复杂程度

概述如下：

1) 矿体为秦岭群雁岭沟组大理岩，致密坚硬，为弱含水层。矿区内无地表水体存在，矿区范围内的山坡地形较陡，排水条件较好。本矿区矿体位于侵蚀基准面和地下水水位以上，区内仅有少量的上层滞水或潜水，矿床开采不存在地下充水的危险，因而本区对矿床开采影响不大。因此矿区水文地质条件属**简单**类型。

2) 矿体在本矿区范围内矿体连续性好，厚度较稳定，厚 84-136m，平均厚 110m，地表出露标高 680—1160m。矿体产状：倾向 10°，倾角 70°，长度大于 400m，矿体

产状与原始地形坡度呈斜交关系。矿体形态为层状，具明显的层状特征，矿体倾向于矿山坡度斜交，同时矿石为致密块状构造，岩石坚硬，硬度系数 4-5（摩氏），另外矿层中无明显的夹层和构造存在，稳固性能好。因此矿区工程地质条件较简单。

3) 矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。因此矿区地质构造较简单。

4) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。

5) 本矿山未来采场面积只有 14.0078hm²，采坑总深度较大，边坡较稳定，不易产生地质灾害。

6) 地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件较好，地形坡度一般 35°-45°；相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。因此矿区地貌条件为复杂。

表 3-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（C.2）

复 杂	中 等	简 单
1.采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	1.采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000- 10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响和破坏。	1.采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场边坡岩石风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
3.地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	3.地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	3.地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。

复 杂	中 等	简 单
4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
5.采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
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，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	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，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°-35°；相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°；相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

综上，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表对该矿山地质环境条件复杂程度进行分级确定，确定本矿区矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**，见表 3-3。

4. 矿山地质环境影响评估级别

综上所述，评估区重要程度分级为**较重要区**，矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**，矿山生产建设规模为**中型**，确定本矿山地质环境影响评估级别为**一级**，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	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(三) 地质灾害危险性评估分级

矿山地质灾害危险性评估级别依据评估区的项目重要性、矿山地质环境条件复杂程度，按照《地质再喊危险性评估规范》（DZ/T 0286—2015）确定。

1. 建设项目重要性

根据矿山生产建设规模一览表（表 3-2）及建设项目重要性分类表（表 3-5），卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿生产建设规模属中型矿山，为**重要建设项目**；

表 3-5 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	城市和村镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度>30m）、民用建筑（高度>50m）、垃圾处理场、污水处理厂、油（气）管道和储油（气）库、学校、医院、剧院、体育场馆等。
较重要建设项目	新建村镇、三级（含）以下公路、中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度 24-30m）、民用建筑（高度 24-50m）、垃圾处理场、污水处理厂等。
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度≤24m）、民用建筑（高度≤24m）、垃圾处理场、污水处理厂等。

2. 矿山地质环境条件复杂程度

表 3-6 地质环境条件复杂程度分类可知，矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。

表 3-6 地质环境条件复杂程度分类

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地震动峰值加速度 0.1g~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 0.1g
地形地貌	地形复杂，相对高差大于 200 m，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 50~200 m，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	岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差	岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，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	单层含水层，水位年际变化小于 5 m，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

3. 矿山地质灾害危险性评估分级

根据建设项目的重要性、地质环境条件复杂程度，“表 3-7 地质灾害危险性评估分级表”，确定矿山地质灾害危险性评估分级为**一级**。

表 3-7 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

表 3-8 矿山地质环境影响程度分级

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
严重	<p>地质灾害规模大，发生的可能性大影响到城市、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</p> <p>造成或可能造成直接经济损失大于 50 的万元</p> <p>受威胁人数大于 100 人</p>	<p>矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道</p> <p>矿井正常涌水量大于 10000 m³/d</p> <p>区域地下水水位下降</p> <p>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</p> <p>不同含水层（组）串通水质恶化</p> <p>影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难</p>	<p>对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大</p> <p>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</p>	<p>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；</p> <p>2. 土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）限值，对原生土壤污染严重。</p>
较严重	<p>地质灾害规模中等，发生的可能性较大</p> <p>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</p> <p>造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元</p> <p>受威胁人数 10~100 人</p>	<p>矿井正常涌水最 3000m³/d~10000 m³/d</p> <p>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</p> <p>矿区及周围地表水体漏失较严重</p> <p>影响矿区及周围部分生产生活供水</p>	<p>对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大</p> <p>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</p>	<p>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。</p>
较轻	<p>地质灾害规模小，发生的可能性小影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施</p> <p>造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元</p> <p>受威胁人数小于 10 人</p>	<p>矿井正常涌水量小于 3000m³/d</p> <p>矿区及周围主要含水层水位下降幅度小</p> <p>矿区及周围地表水体未漏失</p> <p>未影响到矿区及周围生产生活供水</p>	<p>对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小</p> <p>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</p>	<p>1. 水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求；</p> <p>2. 固体废弃物重金属元素含量未超标，对土壤环境质量影响较轻。</p>

（一）地质灾害类型确定

本项目采矿活动可能引发的地质灾害包括：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地

裂缝及地面沉降等。

(二) 矿山地质灾害现状调查与分析

1. 地质灾害现状调查

根据《地质灾害危险性评估技术要求》，矿山地质灾害危险性评估的灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害。

据野外调查，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等。现状条件下，地质灾害不发育，地质灾害影响程度较轻，但受矿山机械震动及破坏影响，矿区裸露岩壁局部危岩体可能诱发崩塌等地质灾害，威胁在过往行人及机械安全，应及时清除危岩体，消除安全隐患。

2. 调查内容

卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿为在建矿山，前期区内未进行采矿活动。目前评估区范围内形成矿山道路 I、废石场 I、边坡、工业场地、回车场。

(1) 矿山道路 I

本项目矿山道路 I 主要为外部连接农村道路。矿山道路 I 位于矿区西南侧，压占损土地较严重，形成时间超过 3 年，压占损毁面林地面积 0.1845hm^2 ，裸地面积 0.0325hm^2 。现状条件下未发现崩塌、滑坡等地质灾害，未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失，危害程度较小。对比表 3-6，现状条件下，地质灾害危险性中等。

(2) 废石场

矿区桥头有一扇形废石场 I，形成时间超过 3 年，压占河流面积 0.0496hm^2 ，林地面积 0.0379hm^2 。现状条件下未发现崩塌、滑坡等地质灾害，未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失，危害程度较小。现状条件下，地质灾害危险性中等。

(3) 边坡

矿山道路紧邻老灌河，修路产生的废石形成边坡，边坡 I 压占林地 0.0928hm^2 ，裸地 0.1414hm^2 ，边坡 II 压占林地 0.5317hm^2 ，边坡有植被生长，乔木类较少。现状条件下未发现崩塌、滑坡等地质灾害，未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失，危害程度较小。现状条件下，地质灾害危险性小。

(4) 工业场地

矿山道路道路旁工业场地，压占土地较严重，形成时间超过3年，道路东侧工业场地 I 压占损毁面林地面积 0.5121hm²，裸地面积 0.0534 hm²、道路西侧工业场地 II 压占损毁面林地面积 0.3849hm²，裸地面积 0.0342 hm²，部分地方有低矮灌木生长。现状条件下未发现崩塌、滑坡等地质灾害，未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失，危害程度较小。现状条件下，地质灾害危险性小。

(5) 回车场

矿形成回车场一处 I，压占林地 0.0148 hm²，裸地 0.0405 hm²，地表植被生长稀疏。现状条件下未发现崩塌、滑坡等地质灾害，未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失，危害程度较小。现状条件下，地质灾害危险性小。

(6) 其他区

其他区面积 41.5708hm²，尚未进行开采或建设活动，现状条件下未见地质灾害发育，其他区地质灾害危险性小。

依据《地质灾害危险性评估规范》，结合本项目特点，对评估区进行现状评估；地质灾害危险性依据地质灾害发育程度与危害程度判断（见表 3-8、3-9）。

表 3-9 地质灾害危险性分级表

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

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
 注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
 注3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

3.现状调查与分析结果

综上所述，评估区内崩塌、滑坡、泥石流地质灾害发育弱，危险性小，现状矿山道路无人员伤亡，造成的危害程度小，危险性小。矿山道路 I 等地质灾害危险性中等，工业场地、边坡及其他区地质灾害危险性小。

（三）矿山地质灾害预测分析

依据《开发利用方案》，矿山未来采场开采将开采顺序遵循从上到下的原则进行，即先从上部台阶开始剥离，逐台阶下降。现有矿山道路将继续使用，需要继续建设矿山道路。矿山开采过程中运矿道路会被压占损毁，开采终了时矿山道路长 6.393km，面积 3.1675hm²。根据矿山生产实际需要，设置表土堆场、废石场 II。

（1）矿山建设和生产中可能引发地质灾害危险性预测评估

地质灾害预测评估是在现状评估的基础上，根据矿山资源开发利用方案及采矿地质环境条件特征，预测评估采矿活动可能引发、加剧、遭受的地质灾害及其危害。根据评估区的地形地貌、地层岩性、构造特征结合以上开采设计及工程部署，矿山建设与生产活动中可能引发和遭受的地质灾害有崩塌、滑坡、泥石流。

1) 露天采场可能引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

①露天采场可能引发崩塌的危险性预测

根据开发利用方案，矿山设计露天采场，开采顺序遵循从上到下的原则进行，即线从上部台阶开始剥离，逐台阶下降。设计共分 8 个台阶，即+1040m、+990m、+940m、+890m、+840m、+790m、+740m、+690m，每个台阶高度 50m。矿体开采从 1040m 台阶由南至北推进，形成工作平台后，由上至下分层开采，其他台阶类同。设计范围内的矿体赋存标高实际为+680m 至+1160m，最低开采标高为+690m，最高开采标高为+1090m，矿体采高 400m。

矿山露天开采所形成的边坡破坏了山体原有的地形地貌及岩石应力状况，由于台阶高度大，坡度陡，采矿过程中在重力、降水、扰动、爆破、震动等自然因素和人因素的作用下，有引发采场边坡岩体崩塌的可能，可能性中等。受地形及岩性限制，崩塌点影响范围不大，规模较小。预测露天采场崩塌发育程度为中等，一旦发生崩塌灾害，露天采场内工程设备和工作人员将遭受威胁，受威胁人数约 30 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度中等。综上，预测露天采场引发崩塌的地质灾害危险性**中等**。

②露天开采引发滑坡的危险性预测

露天采场矿体厚 84-136m，平均厚 110m，地表出露标高 680—1160m。矿体产状：倾向 10°，倾角 70°，矿体产状与原始地形坡度呈斜交关系。采场东侧边坡倾向约 290°，倾角 75°；边坡与岩层正交，边坡稳定，发生滑坡的可能性小；采场南侧边坡倾向约 7°，

倾角 75°；边坡与岩层斜交，边坡稳定，发生滑坡的可能性小；采场北侧边坡倾向约 217°，倾角 75°，属顺层边坡，边坡倾角等于岩层倾角，但采场边坡基本为岩质边坡，岩层风化破碎程度弱，岩石坚硬，稳固性较好，严格按开采边界及采场的露采参数合理开采，其发生采场边坡滑坡的可能性中等。受威胁人数约 30 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度中等。综上，预测露天采场引发滑坡灾害发育程度为小，危害程度中等，地质灾害危险性**中等**。

2) 采场道路可能引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

本项目矿山道路为泥结碎石路面，根据确定的运输车辆，车宽类型为三类，矿山固定线路设计为单车道路面，局部生产支线为双车道，错车道路面宽度按三级路面双车道布置，确定为 8m(不含路肩)。错车道布置在道路纵坡不大于 4% 的路段，停车视距确定为 20m，会车视距确定为 40m。车速控制在 15Km/h 以内。干线设计行车速度为 20 千米/小时，路面净宽度 4.5 米，路肩宽度 0.5 米(不应有填方)，最小曲线半径 15 米，超高横坡为 6%，曲线内侧路面加宽值 1.7 米。

道路纵断面：设计纵坡为 8%(最大纵坡不超 9%)，纵坡限制长度为 120 米。路面设计：路面等级按中级，面层类型为泥结碎石路面，在道路上面铺 10 厘米面层，面层材料可采用现场的废弃碎石铺筑、压实。

道路沿原始地形布设，挖高填低工程量小，对原始地形破坏程度轻。道路边坡坡度约 50°-65°，基底多为大理岩，稳定性好，基底本身不易发生崩塌滑坡地质灾害。但由于道路边坡含较多碎石及残留表土，一旦受到暴雨或者爆破影响，较易引起滑坡，威胁破碎站内的矿山从业人员及车辆设施，威胁人数小于 30 人，直接经济损失小于 100 万元。因此采场矿山道路可能引起崩塌、滑坡地质灾害的发育程度中等，危害程度中等，地质灾害危险性**中等**。

3) 表土堆场可能引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

为满足矿山恢复治理工程覆土需要，矿山在开采期间应进行表土收集。表土堆场位于矿区南部，运输道路旁，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土，长约 50m，宽约 30m，占地面积 0.1346hm²，堆放时略夯压整形，顶部应保持斜面以利排水。矿区实行边开采边治理的环境保护与土地复垦方式，表土均为临时堆放，因此表土堆场堆放的土体堆高能够保证小于 5m。表土堆场堆放的土体为产生泥石流的物源区，一旦遇强

降雨，土体易与雨水混合，迅速形成泥石流，沿沟谷向下游流动，因此预测表土堆场引发泥石流地质灾害的可能性**中等**，危害人数小于 10 人，造成的经济损失小于 100 万；依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）表 6（泥石流危险性预测评估分级），附录 D 表 D.4（泥石流发育程度分级表）和表 D.5（泥石流发育程度量化评分及评判等级标准），预测表土堆场引发泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，地质灾害危险性**中等**。

4) 废石场 II 可能引发泥石流地质灾害的危险性预测

开发利用方案，中未在矿权范围内设置废石场，矿山开采过程中，上部和周边的松散物及废石需要进行剥离，根据实际需要在矿区西南部设置废石场 II 一处。废石场 II 设在矿区道路南部，长约 56m，宽约 35m，面积 0.2709 hm²。废石场积高度约 6m，坡面角约为 30°，堆积废石量约 0.59×10⁴m³。雨季降水将会冲刷废石，有引发泥石流的可能性，引发泥石流的可能性中等，废石场 II 下游低洼处无村庄、工业建筑，危害人数小于 10 人，造成的经济损失小于 100 万；因此预测表土堆场引发泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，地质灾害危险性中等。

表 3-11 泥石流沟发育程度分级表

发育程度	易发程度（发育程度）及特征
强	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口，中上游主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖(水库)或水流不畅通，区域降雨强度大。
中等	评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本通畅，区域降雨强度中等。
小	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和支沟纵坡小，松散物源少，水流通畅，区域降雨强度小。

表 3-12 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	发育程度	危害程度	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	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

6) 其他区可能引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的危险性预测

其他区尚未进行开采或建设活动，现状条件下未见地质灾害发育，且无人类活动，不会对人造成威胁，因此其他区地质灾害危险性小。

综上所述，预测条件下，本矿山露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等；采场矿山道路、矿山道路 I 引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等；表土堆场、废石场 II 引发泥石流地质灾害的危险性中等；其他区引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危险性小。

(2) 采矿活动中可能加剧地质灾害危险性预测评估

现状条件下评估区未发现已存在的地质灾害，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) 矿山工程自身可能遭受已存在地质灾害的危险性预测评估

有以上分析可知，矿山工程活动可能引发的地质灾害包括崩塌、滑坡、泥石流。

1) 露天采场、矿区道路及其他区内人员及设施可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

在矿山工程进行过程中，露天采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的发育程度中等，受威胁人数约 30 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度中等，地质灾害危险性中等；矿山道路可能引起崩塌、滑坡地质灾害的发育程度中等，受威胁人数约 30 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度中等，地质灾害危险性中等；表土堆场地引发崩塌、滑坡的可能性小，受威胁人数小于 10 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，地质灾害危险性小；其他区引发崩塌、滑坡的可能性小，无采矿活动及其他人类活动，危害程度小，地质灾害危险性小。

2) 露天采场、矿区道路、表土堆场、废石场 II 其他区可能遭受泥石流地质灾害的危险性预测评估

矿区内无地表水体存在，矿区范围内的山坡地形较陡，因此即使雨季，本矿山拟设计开采所形成的露天采坑内由于大气降水所形成的地表径流或称作“地表水体”也不会很大，并且将很快排泄完毕，不会因为积水产生泥石流危害。因此露天采场、矿区道路遭受泥石流灾害的可能性小，危害程度小，地质灾害危险性小；表土堆场及废石场 II 由于雨水冲刷，存在发生泥石流的可能，但由于表土量及堆放高度较小，汇

水面积较小，因此表土堆场遭受泥石流地质灾害的可能性中等，地质灾害危险性中等；表土堆场上游修建有截水沟及挡土墙，遭受泥石流地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小；其他区遭受泥石流灾害的可能性小，危害程度小，地质灾害危险性小。

综上所述，在开采过程中，矿山工程自身遭受地质灾害的危险性预测如下：矿山道路、露天采场、采场矿山道路可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等；表土堆场、废石场Ⅱ可能遭受泥石流地质灾害的危险性中等；其他区可能遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的危险性小。

（4）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

A、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（段）。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。

B、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或遭受的地质灾害类型、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，将评估区露天采场、矿山道路、表土堆场、其他区进行地质灾害危险性综合评估。详见评估区地质灾害危险性综合分区评估图（见图 3-1）及评估区地质灾害危险性综合分区评估表（见表 3-13）。

图 3-1 地质灾害危险性分区图

由表 3-13 可以看出，将评估区内露天采场、采场道路、矿山道路、工业场地、回车场、边坡、表土堆场、废石场 II、废石场 I 划分为地质灾害危险性中等区，面积 19.0696 hm²，其他区划分为地质灾害危险性小区，面积 24.6125 hm²。

表 3-13 地质灾害危险性综合分区评估表

评估区域	灾害类型	地质灾害现状评估	地质灾害预测评估		危险性 综合分区
			引发	遭受	
矿山道路 I	崩塌	中等	中等	中等	中等区
	滑坡	中等	中等	中等	
	泥石流	小	小	小	
露天采场	崩塌	——	中等	中等	中等区
	滑坡	——	中等	中等	
	泥石流	——	小	小	
采场矿山道路	崩塌	小	中等	中等	中等区
	滑坡	小	中等	中等	
	泥石流	小	小	小	

评估区域	灾害类型	地质灾害现状评估	地质灾害预测评估		危险性
			引发	遭受	综合分区
边坡	崩塌	小	小	小	中等区
	滑坡	小	小	小	
	泥石流	小	小	小	
表土堆场	崩塌	小	小	小	中等区
	滑坡	小	小	小	
	泥石流	小	中等	中等	
废石场 I	崩塌	小	小	小	中等区
	滑坡	小	小	小	
	泥石流	小	中等	中等	
废石场 II	崩塌	小	小	小	中等区
	滑坡	小	小	小	
	泥石流	小	中等	中等	
其他区	崩塌	小	小	小	小区
	滑坡	小	小	小	
	泥石流	小	小	小	

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 含水层现状评估

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)，详见表 3-14。五里川温口石灰岩矿矿体为秦岭群雁岭沟组大理岩，致密坚硬，为弱含水层。本区最低侵蚀基准面在矿区西侧的老灌河，矿层范围标高均在 680m 以上，矿床开采时为露天开采，最低开采标高+690m，对含水层不会造成破坏，目前矿区未进行开采，现阶段未对含水层破坏。

综上，现状条件下对含水层破坏程度为较轻。

表 3-14 含水层影响与破坏程度分级表

影响程度分级	含水层
严重	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，矿区及周生产、生活供水困难。
较严重	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。
较轻	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。

影响程度分级	含水层
注：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。	

(二) 矿床主要含水层结构破坏预测分析

五里川温口石灰岩矿矿体为秦岭群雁岭沟组大理岩，致密坚硬，为弱含水层。本区最低侵蚀基准面在矿区西侧的老灌河。矿层范围标高均在 680m 以上，矿床开采时为露天开采，最低开采标高不低于+690m。矿区地下水埋藏较深，补给以大气降水为主。由于矿区地形陡峭，切割较深，大部分降水以地表径流方式排入沟谷，少量沿裂隙和空隙渗入地下，形成风化带潜水和裂隙脉状水。矿区内一般在第四系、裂隙发育处或矿化带与围岩接触部位局部有地下水存在，但含水性弱，其他部位岩石隔水而不含水。

该矿露天开采，采坑平时为干坑，仅雨天有少量积水。矿山开采活动不会造成水位下降，不会导致含水层破坏。因矿体为大理岩，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。

露天采场、矿区道路、表土堆场、废石场 II 均为地表工程，不会导致地下含水层破坏；其他区无采矿活动，不会导致地下含水层破坏。

综上，预测矿山开采活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

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

(一) 地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状评估

评估依据地形地貌景观影响和破坏程度现状评估依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），详见表 3-15。

卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿为新建矿山，区内未进行采矿活动。目前评估区范围内形成 1 处矿山道路等。

表 3-15 地形地貌景观影响和破坏现状评估分级表

影响程度分级	地形地貌景观
严重	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。
较严重	1.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。

影响程度分级	地形地貌景观
较轻	1.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、风景名胜旅游区、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。
注：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。	

(1) 矿山道路

矿区建设工程已形成运输道路长 490m, 宽度 5m, 占地面积 0.2170hm² (其中 0.1845 hm² 为占用有林地, 0.0325 hm² 为占用裸地), 对原生地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

(2) 废石场

矿区桥头有一扇形废石场 I, 形成时间超过 3 年, 压占河流面积 0.0496 hm², 林地面积 0.0379 hm²。对原生地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

(3) 边坡

矿山道路紧邻老灌河, 修路产生的废石形成边坡, 边坡 I 压占林地 0.0928 hm², 裸地 1414 hm², 边坡 II 压占林地 0.5317 hm², 边坡有植被生长, 乔木类较少。原生地形地貌景观影响和破坏程度为**较严重**。

(4) 工业场地

矿山道路旁工业场地, 压占土地较严重, 形成时间超过 3 年, 道路东侧工业场地 I 压占损毁面林地面积 0.5121hm², 裸地面积 0.0534 hm²、道路西侧工业场地 II 压占损毁面林地面积 0.3849hm², 裸地面积 0.0342 hm², 部分地方有低矮灌木生长。对原生地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

(5) 回车场

矿形成回车场一处, 压占林地 0.0148 hm², 裸地 0.0405 hm², 地表植被生长稀疏。对原生地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

(7) 其他区

其他区面积 41.5708hm² 尚未进行开采或建设活动, 未造成原生地形地貌景观影响和破坏。因此现状条件下, 其他区对地形地貌景观影响和破坏程度为**较轻**。

综上所述, 现状条件下, 矿山道路、废石场对地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**; 边坡对原生地形地貌景观影响和破坏程度为**较严重**; 其他区对地形地貌景观影响

和破坏程度为**较轻**。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

(1) 露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度预测

露天采场终了尺寸：东西长约 700m，南北宽约 3000m，最大开采深度 680m，面积 14.0078 hm²，台阶坡面角 75°，最终边坡角 60°。露天采场的开挖使得上方岩体完全被剥离，山体裸露，现有地形地貌条件发生较大变化、地表景观遭受永久性破坏，破坏土地类型全部为有林地，难以恢复场地地形地貌景观。因此，预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

(2) 采场矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度预测

后续开采过程中需要继续建设矿山道路，随着开采的进行，运矿道路会被压占损毁，开采终了时矿山道路长 6.393km，面积 3.1675hm²。矿山道路破坏的土地类型全部为有林地，对原生地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

(3) 表土堆场对地形地貌景观影响和破坏预测

表土堆场位于露天采场南侧 150m，长约 50m，宽约 30m，占地面积 0.1346hm²。损毁类型为压占，对地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

(4) 废石场 II 对地形地貌景观影响和破坏程度预测

废石场 II 位于露天采场南侧约 150m 处，长约 56m，宽约 35m，面积 0.1691 hm²。废石场 II 损毁地类为有林地，损毁类型为压占，对地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**。

(5) 其他区对地形地貌景观影响和破坏程度预测

其他区无采矿或建设活动，不会造成原生地形地貌景观影响和破坏。因此现状条件下，其他区对地形地貌景观影响和破坏程度为**较轻**。

综上所述，预测条件下，露天采场、矿山道路 I、采场矿山道路、工业场地、回车场、废石场 I、表土堆场、废石场 II 对地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**；边坡对地形地貌景观影响和破坏程度为**较严重**；其他区对地形地貌景观影响和破坏程度为**较轻**。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）矿区水土环境污染现状分析

矿山现状存在矿山道路，均为地表工程，矿山最低开采标高为+680m，高于该地区最低侵蚀基准面，对含水层无破坏。目前为止尚未进行矿山基建和开采工作，对土地、植被资源没有影响。通过调查走访，矿区未发现水土污染情况。

矿石暴露于空气中将受到大气降水的冲洗和淋滤，在此过程中有可能将矿石中的污染物质淋溶出来，通过地表渗入含水层中。地下水受污染的范围和程度取决于矿石的组成成份、有害物质的可淋溶性、当地的气候特征及周边水文地质条件等。根据卢氏县环境监测站于2010年9月对温口现有矿石进行浸出毒性监测的结果（见图3-3）可知浸出液中各项有毒有害物质均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和GB8978最高允许浓度，且其PH值在6~9范围之内，符合规定的限值要求，因此矿区裸露矿石对地下水无污染。

根据2010年卢氏县环境监测站对矿区范围地表水进行监测（见图3-4），监测结果显示各监测因子均满足GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准要求，说明现状区域水质较好。经调查，矿区未进行生产开采活动，现状对水土环境影响较小。

综上，矿区现状水土环境污染程度较轻。

（二）矿区水土环境污染预测分析

根据资源开发利用方案，未来矿山开采不会改变开采标高及开采方式，因此根据水土环境污染现状分析可知，矿山开采过程对当地水土环境污染影响程度较轻；矿山废污水主要为生活用水，由于不设置职工食堂和厕所，生活废污水主要为日常粪便水和洗漱用水。废污水经收集池收集后经沉淀及消毒处理，达到《污水综合排放要求》（GB8797-1996）的排放要求，可用于农田灌溉，不外排。

综上，预测矿区开采活动对水土环境污染程度为较轻。

图 3-2 矿石浸出毒性监测结果

图 3-3 地表水监测结果

六、矿山地质环境影响综合分区

根据前面矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染及土地资源影响程度（见后文土地损毁预测）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。

（一）矿山地质环境影响程度现状综合分区

根据上述矿山地质环境影响现状分析结果，在矿山地质环境现状评估图上进行分区，将评估区划分为矿山地质环境影响现状严重区、较严重区和较轻区。分区结果如下详见表 3-16 及附图 1（矿山地质环境问题现状图）。

表 3-16 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

分区名称	面积	矿山地质环境问题				矿山地质环境综合分区
	(hm ²)	地质灾害危险性	含水层破坏程度	地形地貌景观破坏程度	水土环境污染	
矿山道路 I	0.217	中等	较轻	严重	较轻	严重区
废石场 I	0.0875	中等	较轻	严重	较轻	严重区
边坡 I	0.2342	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
边坡 II	0.5317	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
工业场地 I	0.5655	小	较轻	严重	较轻	严重区
工业场地 II	0.4201	小	较轻	严重	较轻	严重区
回车场	0.0553	小	较轻	严重	较轻	严重区
其他区	41.5708	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	43.6821					

由前述评估区现状评估分析，现状条件下，评估区矿山道路地质灾害危险性中等，其他区地质灾害危险性小；矿山道路、工业场地、回车场对地形地貌景观破坏程度为严重，其他区对地形地貌景观破坏程度为较轻。因此，现状条件下，矿山道路、工业场地、回车场、废石场划分为地质环境影响严重区，边坡划分为地质环境影响较严重区，其他区划分为地质环境影响较轻区。

（二）矿山地质环境影响预测综合分区

根据预测矿山地质灾害危险性、含水层影响和破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染程度，将评估区划分为地质环境问题严重区、较严重区和较轻区。根据前述评估区地质环境预测评估分析各项结论，评估区矿山地质环境影响程度预测评估分区见表 3-17 表及附图 3（矿山地质环境问题预测图）。

表 3-17 矿山地质环境影响程度预测评估分区一览表

分区名称	面积	矿山地质环境问题				矿山地质环境综合分区
	(hm ²)	地质灾害危险性	含水层破坏程度	地形地貌景观破坏程度	水土环境污染	
露天采场	14.0078	中等	较轻	严重	较轻	严重区
矿山道路 I	0.217	中等	较轻	严重	较轻	严重区
采场道路	2.9505	中等	较轻	严重	较轻	严重区
废石堆 I	0.0875	小	较轻	严重	较轻	严重区
边坡 I	0.2342	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
边坡 II (减少重复损毁)	0.3626	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
平场 I	0.5655	小	较轻	严重	较轻	严重区
平场 II (减少重复损毁)	0.2855	小	较轻	严重	较轻	严重区
回车场	0.0553	小	较轻	严重	较轻	严重区
表土堆场	0.1346	小	较轻	严重	较轻	严重区
废石场 II	0.1691	小	较轻	严重	较轻	严重区
其他区	26.6125	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	45.6821					

预测评估认为露天采场、采场矿山道路、矿山道路 I、表土堆场及废石场 II 地质灾害危险性中等，其他区地质灾害危险性小；采矿活动对含水层影响与破坏程度较轻；露天采场、矿山道路 I、采场矿山道路、工业场地、回车场、废石场 I、表土堆场、废石场 II 对地形地貌景观破坏程度为严重，边坡为较严重，其他区为较轻；水土环境污染的影响与破坏程度较轻。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

1、项目生产工艺流程

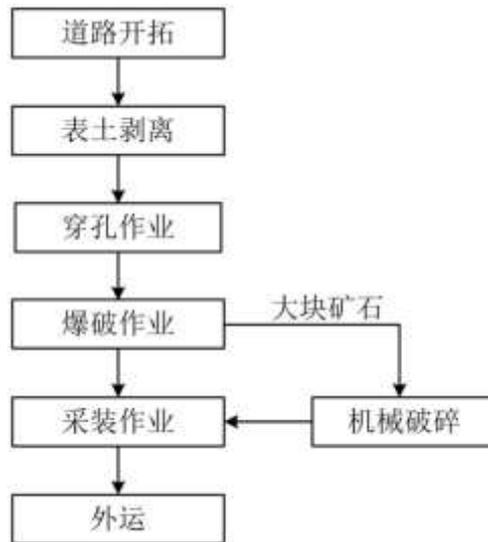


图 3-4 露天开采工艺流程图

矿山采用露天采场方式，采用公路开拓，汽车运输，自上而下台阶式开采。本矿山采用穿孔爆破方式进行采剥作业，穿孔选用潜孔钻机，爆破采用中深孔爆破作业。采用挖掘机进行采装作业，配合装载机铲装。矿石运输由液压挖掘机装入矿用自卸汽车内运输下山。露采工艺流程见图 3-4。

2、项目区土地损毁形式与环节

不同的开采工艺对土地损毁形式不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地损毁形式主要为挖损和压占。土堆场、工业场地、矿山道路的建设会压占土地，矿山道路、露天采场的基建剥离，对土地产生挖损损毁。

(1) 挖损

挖损损毁主要为民采坑开挖对土地的破坏。挖损破坏了土壤结构，彻底破坏了土壤结构，造成岩石裸露，从而引起了水土流失和养分流失，影响自身及周边植被的正常生长。

(2) 压占

压占损毁主要指开采的矿石临时堆放、地表建（构）筑物及矿山开采基建期和生

产期所排放的废石等造成土地压占，破坏覆盖区土壤、植被，造成土地破坏。

3、造成土地损毁的时序

矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。本项目生产建设对土地的损毁主要包括露天采场对土地的挖损损毁，矿山道路、土堆场及废石场Ⅱ对土地的压占损毁。

根据矿山生产计划安排，确定各用地单元损毁时序与环节。卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿土地损毁时序统计汇总详见表 3-18。

表 3-18 土地损毁环节与时序

损毁环节	损毁区域	损毁时间	损毁类型
前期开采	露天采场、采场矿山道路、表土堆场、废石场	2019	挖损、压占
	露天采场、采场矿山道路、表土堆场、废石场	2020	挖损、压占
生产期	露天采场	2021	挖损
	露天采场	2022	挖损
	露天采场	2023	挖损
	露天采场	2024	挖损
	露天采场	2025	挖损
	露天采场	2026	挖损
	露天采场	2027	挖损
	露天采场	2028	挖损

二、已损毁各类土地现状

五里川温口石灰岩矿为新建矿山，矿山自取得采矿证以来一直未进行生产，资源量（333）1845.1，经计算设计可利用量为 1079.22 万 t，剩余可采储量 1025.259 万 t。根据调查，现状条件下已损毁土地主要有以矿山道路 I、工业场地、废石场 I、回车场、边坡。

（一）已损毁土地面积

经实地勘察，按照损毁地块分布，依据矿山提供的地形图为基础图件，采用 GPS 定点测量，确定矿山已损毁土地范围，并结合土地利用现状图确定原土地类型。已损毁土地类型及范围现状调查下，目前已经形成压占。已损毁土地目前为止未进行复垦。

（1）矿山道路

本项目矿山道路主要为外部连接农村道路。矿山道路 I 位于矿区西南侧，压占土地较严重，形成时间超过 3 年，压占损毁面林地面积 0.1845hm²，裸地面积 0.0325 hm²。

（2）废石场

矿区桥头有一扇形废石场 I，形成时间超过 3 年，压占河流面积 0.0496 hm²，林地面积 0.0379 hm²。

(3) 边坡

矿山道路紧邻老灌河，修路产生的废石形成边坡，形成时间超过 3 年，边坡 I 压占林地 0.0928 hm²，裸地 1414 hm²，边坡 II 压占林地 0.5317 hm²，边坡有植被生长，乔木类较少。

(4) 工业场地

矿山道路道路旁工业场地，压占土地较严重，形成时间超过 3 年，道路东侧工业场地 I 压占损毁面林地面积 0.5121hm²，裸地面积 0.0534 hm²、道路西侧工业场地 II 压占损毁面林地面积 0.3849hm²，裸地面积 0.0342 hm²，部分地方有低矮灌木生长。

(5) 回车场

矿形成回车场一处 I，形成时间超过 3 年，压占林地 0.0148 hm²，裸地 0.0405 hm²，地表植被生长稀疏。

已损毁面积情况见表 3-19。

表3-19 已损毁面积汇总表

损毁单元	损毁地类			合计
	31 有林地	127 裸地	111 河流水面	
矿山道路 I	0.1845	0.0325		0.2170
废石场 I	0.0379		0.0496	0.0875
边坡 I	0.0928	0.1414		0.2342
边坡 II	0.5317			0.5317
工业场地 I	0.5121	0.0534		0.5655
工业场地 II	0.3859	0.0342		0.4201
回车场	0.0148	0.0405		0.0553
合计	1.7597	0.3020	0.0496	2.1113

(二) 已损毁土地损毁程度分析

本矿山已损毁土地损毁方式为压占和挖损，通过现场调查，并结合矿山提供的相关资料对损毁程度进行现状分析。土地损毁程度预测等级确定为三级标准，分别为：I 级（轻度破坏）、II 级（中度破坏）、III 级（重度破坏）。挖损、压占损毁土地参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）的评价因子和分级标准。

1、压占损毁程度评价因子和分级标准

已损毁土地受到压占损毁的单元为矿区道路、工业场地、回车场、边坡、废石场 I。

矿区道路、工业场地、回车场、边坡、废石场 I 的建设改变了原有地貌，造成表土硬化、砾石含量增加、土质严重下降；压占时间均大于 3 年，损毁土地利用类型为有林地、裸地。参照压占损毁程度标准表 3-20，矿区道路、工业场地、回车场、边坡、废石场 I 压占损毁程度均为重度，具体见表 3-22。

表 3-20 压占损毁土地损毁程度评价因子和分级

评价因子	单位	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占时间	年	<1	1~3	>3
压占面积	hm ²	≤1.0	1.0~5.0	≥5.0
堆土石高度	m	≤5.0	5.0~10.0	≥10.0
压占物砾石含量	%	≤10.0	10.0~30.0	≥30.0
道路压占碾压动土深度	cm	<50	50~100	>100
压占物中有机质含量	%	≤15	15~65	≥65
废弃物有毒有害元素含量		<x+2s	[x+2s, x+4s]	>x+4s
压占物 pH		6.5~7.5	6.5~7.5~4~8.5	<4, >8.5
土地利用类型		裸地	草地	耕地、林地

2.挖损损毁土地损毁程度评价因子和分级标准

矿山开采破坏了地表土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，更可能引起水土流失和养分流失，影响矿坑周边植被的正常生长。参照压占损毁程度标准表 3-21。

表 3-21 挖损损毁土地损毁程度评价因子和分级标准

评价因子		单位	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	平地取土深度	m	≤1	1~3	≥3
	坡地取土深度	m	≤4	4~10	≥10
	挖掘边坡坡度	(。)	≤25	25~ 50	≥50
	挖掘面积	hm ²	≤1	1~10	≥10
土体剖面	挖损土壤层厚度	cm	≤20	20~-50	≥50
水文变化	积水情况		无积水	季节性积水	长期积水
生态变化	土地利用类型		裸地	草地	耕地、林地

(三) 已损毁土地现状

本项目已损毁土地损毁程度汇总表，见表 3-22。

表3-22 已损毁土地程度汇总表 单位：hm²

损毁 时序	损毁场 地	损毁类 型	一级地类		二级地类		损毁程 度	损毁面 积
			编码	名称	编码	名称		
已损 毁	矿山道 路 I	压占	03	林地	031	有林地	重度	0.1845
			12	其他用地	127	裸地	重度	0.0325
	废石场 I	压占	03	林地	031	有林地	重度	0.0379
			11	水域及水利 设施用地	111	河流水面	重度	0.0496
	边坡 I	压占	03	林地	031	有林地	重度	0.0928
			12	其他用地	127	裸地	重度	0.1414
	边坡 II	压占	03	林地	031	有林地	重度	0.5317
	工业场 地 I	压占	03	林地	031	有林地	重度	0.5121
			12	其他用地	127	裸地	重度	0.0534
	工业场 地 II	压占	03	·	031	有林地	重度	0.3859
			12	其他用地	127	裸地	重度	0.0342
	回车场	压占	03	林地	031	有林地	重度	0.0148
			12	其他用地	127	裸地	重度	0.0405

(四) 已损毁土地现状

已损毁土地未进行土地复垦，由于长期未有人类活动、施工，工业场地，边坡部分地方植被发育（图 3-5、3-6）。



图 3-5 边坡植被



图 3-6 工业场地植被

(五) 已损毁土地被重复损毁的可能性

目前，已损毁区域未进行复垦。根据生产实际需要在已损毁工业场地、边坡中拟设置表土堆场、废石场 II，故重复损毁区域为表土堆场、废石场 II 与工业场地重复采区，重复损毁面积 0.3037hm²。

三、拟损毁土地预测与评估

(一) 拟损毁土地预测与评估的一般程序

根据《开发利用方案》可知，本矿山采用露天开采方式，预测对土地的影响主要为采场矿山道路对土地的压占及露天采场土地的挖损。因此，预测采矿活动对土地的损毁类型主要为压占和挖损。

（二）拟损毁土地面积及损毁地类预测

（1）露天采场

根据《开发利用方案》，露天采场终了尺寸：东西长约 660m，南北宽约 180m，最大开采深度 690m，面积 14.0078hm²，台阶坡面角 75°，最终边坡角 60°。露天采场的开挖使得上方岩体完全被剥离，山体裸露，现有地形地貌条件发生较大变化、地表景观遭受永久性破坏，破坏土地类型全部为有林地，难以恢复场地地形地貌景观。预测露天采场损毁土地方式为挖损，损毁土地类型为有林地、裸地，损毁面积共 14.0078 hm²，其中有林地 13.9187 hm²，裸地 0.0891 hm²。

（2）采场矿山道路

后续开采过程中需要继续建设矿山道路，随着开采的进行，运矿道路会被局部挖损，开采终了时采坑范围外残余矿山道路 8 段，全长 5.903 km，面积 2.9507 hm²。预测采场矿山道路损毁土地方式为压占，损毁土地类型为有林地，损毁面积 2.9505 hm²。

（3）表土堆场

表土堆场设在露天采场的南部，长约 60 m，宽约 30 m，面积 0.1346 hm²。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为有林地，损毁面积 0.1346 hm²，表土堆场设在矿区工业场地 II 上，重复损毁土地。

（4）废石场 II

废石场 II 设在露天采场的南部，长约 55m，宽约 35 m，面积 0.1691 hm²。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为有林地，损毁面积 0.1691 hm²。废石场 II 设在矿区边坡 II 上，重复损毁土地。

拟损毁土地面积预测情况见表 3-22。

表3-23 拟损毁土地面积预测表 单位: hm²

损毁区域	原地类			损毁情况			损毁方式		合计	损毁程度
	31	127	111	已损毁	拟损毁	重复	挖损	压占		
	有林地	裸地	河流水面							
露天采场	13.9187	0.0891			14.0078		14.0078		14.0078	重度
采场矿山道路	2.9505				2.9505			2.9505	2.9505	重度
矿山道路 I	0.1845	0.0325		0.2170				0.2170	0.2170	重度
废石堆 I	0.0379			0.0379				0.0379	0.0379	重度
边坡 I	0.0928	0.1414	0.0496	0.2838				0.2838	0.2838	重度
边坡 II	0.5317			0.5317		-0.1691		0.3626	0.3626	重度
工业场地 I	0.5121	0.0534		0.5655				0.5655	0.5655	重度
工业场地 II	0.3859	0.0342		0.4201		-0.1346		0.2855	0.2855	重度
回车场	0.0148	0.0405		0.0553				0.0553	0.0553	重度
表土堆场	0.1691				0.1691			0.1691	0.1691	重度
废石场	0.1346				0.1346			0.1346	0.1346	重度
合计	18.9326	0.3911	0.0496	2.1113	17.2620	-0.3037	14.0078	5.0618	19.0696	

第四节 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

(一) 分区原则及方法

1. 分区原则

(1) 矿山地质环境影响程度综合分区原则

- 1) 根据地质单元、开发利用方案进行分区原则；
- 2) 按采矿活动对矿山地质环境影响程度进行分区原则；
- 3) 当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上原则。

(2) 矿山地质环境防治分区原则

1) “利于保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

2) “统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。

3) “区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。

4) “有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

2. 分区方法

(1) 矿山地质环境影响程度综合分区

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录F规定，依照矿山地质环境影响与土地损毁程度现状、预测综合分区结果，对评估区进行矿山地质环境影响程度综合分区，划分为重点、次重点、一般区三个级别。矿山地质环境保护与恢复治理分区见表3-23。

表3-23 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

（二）分区评述

以矿山地质环境影响程度综合分区严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区、一般防治区，综合分区按破坏类型、区域和程度差异可划分防治亚区（表3-24）。

按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明各防治区的范围，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

1. 保护与防治措施

保护措施

在露天采场周围修建的危岩崩塌体、泥石流区的警示标识和围栏工程；在废石场Ⅱ周围的拦挡工程，及截水沟因主要以保护人们生命和生活为主要目标。2) 防治措施

对露天采场才去工程措施主要有树立警示牌，坡顶和开采平台处设置的横向截水沟、纵向排水沟，废石场Ⅱ废渣回填采场。

监测措施

主要针对，废石场Ⅱ、废石场Ⅱ尚未治理的地区，疏干地下水影响区及水质变化等处设置监测点，监测时间从采矿活动开始到恢复治理结束。

表3-24 矿区地质环境保护与恢复治理分区说明简表

分区级别	防治区编号	治理分区范围	分区面积 (hm ²)	防治难度	主要地质环境问题	防治措施
重点防治区 I	I ₁	露天采坑 I	14.0078	大	崩塌、滑坡, 地形地貌破坏	设置警示牌, 采场上游修截水沟, 平台外侧修挡土坝, 覆土, 植被恢复
	I ₂	矿山道路 I	0.2170	大	崩塌、滑坡, 地形地貌破坏	场地平整, 覆土, 植被恢复
	I ₃	工业场地 I	0.5655	大	崩塌、滑坡, 地形地貌破坏	场地平整, 覆土, 植被恢复
	I ₄	工业场地 II (减去重复损毁)	0.2855	大	崩塌、滑坡, 地形地貌破坏	场地平整, 覆土, 植被恢复
	I ₅	回车场	0.0553	大	崩塌、滑坡, 地形地貌破坏	场地平整, 覆土, 植被恢复
	I ₆	采场矿山道路	2.9505	大	崩塌、滑坡, 地形地貌破坏	场地平整, 覆土, 植被恢复
	I ₇	废石堆 I	0.0875	大	崩塌、滑坡, 地形地貌破坏	场地清理, 平整, 植被恢复
	I ₈	表土堆场	0.1346	大	崩塌、滑坡, 地形地貌破坏	下游修挡土墙, 上游修排水渠; 砌体拆除, 场地清理, 平整, 植被恢复
	I ₉	排土场	0.1691	大	崩塌、滑坡, 地形地貌破坏	下游修挡土墙, 上游修排水渠; 砌体拆除, 场地清理, 平整, 植被恢复
次重点防治区 II	II ₁	边坡 I	0.2342	较大	滑坡, 地形地貌破坏	平整, 植被恢复
	II ₂	边坡 II (减去重复损毁)	0.3626	较大	滑坡, 地形地貌破坏	平整, 植被恢复

2. 各防治分区治理评述

第一，说明分区所在的位置、面积；第二，矿山地质环境问题、影响程度、危害程度、危害对象；第三，针对具体问题，提出防治措施。

(1) 矿山地质环境重点防治区

评估区内共划分了9个重点防治亚区（ $I_1 \sim I_9$ ），分别为露天采坑 I、矿山道路 I、平场 I、平场 II、回车场、采场矿山道路、废石堆 I、表土堆场、排土场、。重点防治区面积共 18.4726hm^2 。

1) 露天采场重点防治区（ I_1 ）

露天采场重点防治区面积为 14.0078hm^2 。

主要矿山地质环境问题：露天采场边坡引发崩塌地质灾害危险性中等，采场内运输车辆、机械设备和人员遭受崩塌灾害的危险性中等，对地形地貌景观影响和破坏严重。

主要防治措施：设置警示牌，采场上游修截水沟，清理露天采场边坡危岩，平台外侧修挡土坝；场地平整，覆土，植被恢复。

2) 矿山道路 I 重点防治区（ I_2 ）

矿山道路 I 重点防治区面积为 0.2170hm^2 。

主要矿山地质环境问题：地质灾害危险性中等，地形地貌景观破坏程度严重。

主要防治措施：覆土，平整，植被恢复。

3) 工业场地重点防治区（ $II_3 \sim II_4$ ）

工业场地重点防治区面积为工业场地 I 0.5655hm^2 、工业场地 II 0.2855hm^2 。

主要矿山地质环境问题：地质灾害危险性中等，地形地貌景观破坏程度严重。

主要防治措施：覆土，平整，植被恢复。

4) 回车场重点防治区（ I_5 ）

工业场地重点防治区面积为 0.0553hm^2 。

主要矿山地质环境问题：地质灾害危险性中等，地形地貌景观破坏程度严重。

主要防治措施：覆土，平整，植被恢复。

5) 采场矿山道路重点防治区（ I_6 ）

采场矿山道路重点防治区面积为 2.9505hm^2 。

主要矿山地质环境问题：地质灾害危险性中等，地形地貌景观破坏程度严重。

主要防治措施：覆土，平整，植被恢复。

6) 废石场次重点防治区 (I₇)

表土堆场次重点防治区面积0.0875m²。

矿山地质环境问题：地形地貌景观破坏程度较严重。

防治措施：场地清理，平整，覆土，植被恢复。

7) 表土堆场次重点防治区 (I₈)

表土堆场次重点防治区 I₈面积0.1346m²。

矿山地质环境问题：地形地貌景观破坏程度较严重。

防治措施：下游修挡土墙，上游修排水渠；砌体拆除，场地清理，平整，植被恢复。

8) 废石场 II 次重点防治区 (I₉)

废石场 II 次重点防治区 I₉面积0.1691m²。

矿山地质环境问题：地形地貌景观破坏程度较严重。

防治措施：下游修挡土墙，上游修排水渠；砌体拆除，场地清理，平整，植被恢复。

(2) 矿山地质环境次重点防治区

评估区内共划分了2个次重点防治亚区 (II₁~II₂)，分别为边坡 I、边坡 II，总面积0.5968 hm²。

边坡次重点防治区 (II₁~II₂)

边坡次重点防治区边坡 I 面积0.2342m²，边坡 II 面积0.3626m²

矿山地质环境问题：地形地貌景观破坏程度较严重。

防治措施：场地清理，平整，植被恢复。

(3) 矿山地质环境一般防治区

评估区其他区 (III) 为一般防治区，面积24.6125 hm²，矿山地质环境影响较轻。主要是做好矿山地质环境破坏监测工作，预防对矿山地质环境的破坏扩大。

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 地复垦区范围确定

复垦区范围包括矿区面积、项目区面积、永久性建设用地面积、总损毁面积、复垦区面积、留续使用的永久性建设用地面积、复垦责任范围面积。（表3-25）

表3-25 损毁土地与复垦责任范围一览表

项目涉及面积		面积 (hm ²)	备注	
一、矿区面积		37.46		
二、项目区面积		43.6821	采矿证面积+矿证外采矿影响到的面积	
三、永久性建筑用地面积				
四、总损毁面积	1.已损毁面积	(1) 压占损毁面积	2.1113	矿山道路、回车场、工业场地、废石场 I、边坡
		(2) 挖损损毁面积		
		(3) 塌陷损毁面积		
		小计	2.1113	
	2.拟损毁面积	(1) 压占损毁面积	3.2542	采场道路、表土堆场、废石场 II
		(2) 挖损损毁面积	14.0078	露天采坑
		(3) 塌陷损毁面积		
		小计	17.2620	
	3.重复损毁面积		0.3037	排土场、废石场重复损毁
	小计		19.0696	扣除重复损毁面积
五、复垦区面积		19.0696	总损毁面积+永久建设用地面积	
六、留续使用的永久性建设用地面积				
七、复垦责任范围面积		19.0696	复垦区面积-留续使用的永久建设用地的面积	

1.矿区面积

五里川温口石灰岩矿矿区面积：0.3746 km²，采矿许可证号：

C4112002010117130082943。

2.项目区面积

项目区面积包括矿证面积37.46 hm²，开采塌陷影响到矿证以外的面积6.2221 hm²（矿山道路等），总共43.6821 hm²。

3.总损毁面积

项目已损毁面积2.1113 hm²，拟损毁面积17.2620 hm²，重复损毁面积0.3037 hm²，项目总损毁面积19.0696 hm²。

4.复垦区面积

复垦区面积未设置永久性建设用地，复垦区面积为项目区面积19.0696 hm²。

5.留续使用的永久性建设用地面积

表3-46 复垦区土地利用权属统计表 单位: hm²

权 属	地 类			合 计
	03 林地	12 其他用地	11 水域及水利设施用地	
	031 有林地	127 裸地	111 河流水面	
卢氏县五里川 镇温口村	18.6289	0.3911	0.0496	19.0696
合 计	18.6289	0.3911	0.0496	19.0696

根据前述，矿山土地损毁区内不涉及基本农田，没有农业基础设施。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节、矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

1、崩塌防治技术

崩塌地质灾害危险性预测评估为中等，开采时及清理危岩，可消除因开采引发的崩塌地质灾害。目前，国内矿山采矿工艺完善，经多年生产实践，预防边坡崩塌效果显著，技术成熟、效果较理想，因此本次崩塌地质灾害的预防和治理措施从技术上是可行的，能够有效地消除崩塌地质灾害隐患。

2、地形地貌景观破坏防治技术

矿山开采对地形地貌景观破坏主要体现在采坑、矿山道路改变了原有的地形地貌，由于矿区位于中低山区，开采后对地形影响较小，主要是对地貌的影响，针对这些问题主要采用植树绿化、监测措施等工作，能够有效预防矿山活动对地形地貌景观的破坏，目前技术可行，方法成熟。

二、经济可行性分析

1、资金保障来源矿山地质环境保护工作，坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理的原则，卢氏天雨矿业有限公司承担该矿山地质环境保护工程的所有费用，该费用将按国家和地方政府有关规定，采矿权人按时将治理费用预存指定的代理银行开设的基金专用帐户。因此，资金是有保证的。该项资金实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

2、资金监管按照《方案》确定的资金数额，在专用账户中足额预存矿山地质环境恢复和土地复垦费用。预存的矿山地质环境恢复和土地复垦费用遵循“矿山地质环境恢复和土地复垦义务人所有，国土资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。县级国土资源主管部门应当据实及时出具矿山地质环境恢复和土地复垦费用支取通知书。建设单位凭矿山地质环境恢复和土地复垦费用支取通知书，从矿山地质环境恢复和土地复垦费用专门账户中支取矿山地质环境恢复和土地复垦费用，专项用于矿山地质环境恢复和土地复垦。国土资源主管部门负责组织对年度土地复垦实施情况的监督检查和工程竣工验收，核实复垦后的土地类型、面积和质量等情况，并核

定费用，及时返还预存的土地复垦费用。建设单位缴纳的土地复垦费专项用于土地复垦，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。对工程管护质量差，造成复垦成果遭受损毁，要追究有关单位的责任，并对直接负责人也要予以追究。

三、生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被损毁较严重，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。地质环境治理是与生态重建密切结合的大型工程。在作为河南绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿产开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义及其巨大。

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，吸引周边动物区落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、大气污染矿山开采过程中产生的大气污染物主要是粉尘与废气。由于产量不大，且污染物较为分散，如运输汽车随开采位置不断变化，并且矿山地势较高，开阔，大气扩散能力较强，所以矿山开采过程产生的大气污染物对周围环境影响不大。

3、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、土地和植物生态环境。

4、对空气质量和局部小气候的影响通过生态系统重建工程，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。

第二节、矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

1、土地利用现状

参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类标准《土地利用

现状分类》(GB/T21010-2007), 结合卢氏县国土资源局提供的标准分幅的 1:10000 土地利用现状图: I49G054050, 复垦责任范围面积为 19.0696 hm² 的复垦区涉及土地类型为有林地、其他林地和河流水面, 不涉及基本农田。其中有林地面积 18.6289hm², 占项目区总面积的 97.69%; 裸地面积 0.3911hm², 占项目区总面积的 2.05%; 河流水面面积 0.0496 hm², 占项目区总面积的 0.26 %。详见表 3-34。

2、复垦区土地权属关系与基本农田分布

(1) 复垦区土地权属状况

复垦区面积共计19.0696 hm², 通过对复垦区的土地权属情况进行调查统计, 复垦区范围内的土地全部隶属于卢氏县五里川镇温口村, 土地权属明确, 不存在争议土地。

(2) 复垦区内基本农田及基础设施状况

1) 复垦区内基本农田状况

根据《卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿资源开发利用方案》(三门峡市黄金设计院有限公司, 2008年12月), 结合卢氏县国土资源局提供的标准分幅的1:10000土地利用现状图: I49G054050, 由图上测量, 本矿山开采未损毁基本农田。

2) 复垦区内农田基础设施状况

A、田间道路

复垦区地处中低山区, 周边主要道路以碎石为主, 各自然村之间还有村村通公路相通, 本方案复垦区内不涉及田间道路。

B、农田水利设施

复垦区内大部分为有林地, 部分裸地、河流水面, 没有农田水利设施。

二、土地复垦适宜性评价

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

(一) 土地复垦适宜性评价原则

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，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。我国人多地少，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

3.自然因素和社会经济因素相结合原则

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

4.主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性因素，同时兼顾其他限制因素。

5.综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

6.动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。

复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

7.经济可行和技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准要求。

8.提高土地利用水平原则

在确定土地复垦方向时，要注意提高土地的利用水平，挖掘现有土地的内部潜力，改善劣质土地，提高土地肥力。

9.公众参与原则

在土地复垦适宜性评价过程中，要听取公众对土地复垦方向的意见和建议，确保土地复垦的可行性。只有充分考虑公众的看法和采纳合理的意见，发挥公众监督的作用，才能提高评价的实效性。

（二）土地复垦适宜性评价的依据

1.相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等，详见本文前言第三节编制依据。

2.相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010）。

3.其他

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

（三）评价范围

评价范围为复垦区责任范围全部损毁土地，包括露天采场、矿山道路、表土堆场。

（四）评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是进行土地适

宜性评价的基本空间单位。土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。在划分评价单元时，以土地破坏类型和人工复垦整治措施等来作为划分依据。

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。评价单元宜依据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分。

1. 评价单元划分原则

土地复垦评价单元是能在图上加以区分的、具有特定土地特性和土地质量的土地复垦评价的基本单元，合理地划分影响到复垦后土地的利用方向。矿山开采损毁土地评价单元宜依据复垦区土地的损毁类型和损毁程度、土地利用类型、限制因素和土壤类型等来划分。

(1) 以损毁类型和损毁程度作为评价单元。露天采矿挖损损毁土地，地形发生剧烈变化，土壤剖面严重损毁，损毁程度为重度，每一个挖损区易单独作为一个评价单元（细分为3个评价单元）。塌陷区地表形态发生变化，但是土壤剖面结构未受到较大破坏，可结合塌陷区土地利用类型和损毁程度划分评价单元。压占区在复垦时，当压占物全部清除时，以原土地利用类型划分评价单元；当压占物保留在原地时，综合考虑堆积物的高度、坡度、平整度划分评价单元。

(2) 以土地利用类型作为评价单元，以土壤、地形地貌、植被与土地利用现状的相对一致性作为划分依据，该划分方法适用于塌陷损毁土地评价单元的划分。在同一种土地利用类型中，以损毁程度和地块作为评价单元。

(3) 以限制因素和土壤类型作为评价单元。

矿山损毁土地评价单元一般以损毁类型扣损毁程度来划分。

2. 评价单元的划分

根据矿山生产建设工艺流程、损毁类型、土地损毁环节与时序、损毁程度，结合复垦区土壤、气候、地形地貌、水文等条件以及植被状况、损毁土地特征等，将损毁土地划分为若干个预测单元。划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。针对矿山生产活动损毁的土

地和基础设施（含民用建筑、道路等）的情况，以复垦区土地利用现状图为底图，将塌陷区预测图和地形图进行叠加后，形成不同性质的图斑，将部分面积较小且性质相近的图斑进行合并；露天采场、工业场地、废石场Ⅱ、废渣堆、取土场、矿山道路等压占、挖损的区域，以损毁面积和损毁程度确定评价单元。

根据上述原则，本项目复垦责任范围包括露天采场、矿山道路、表土堆场、废石场。

露天采场开采终了时将形成高陡的边坡、狭长的窄平台、宽广的大平台及基底，按照单元内部均一性，划分为3个评价单元；废石场Ⅰ由于同时占用河流水面用地及有林地，划分为2个评价单元；矿山道路Ⅰ、工业场地Ⅰ、工业场地Ⅱ、边坡Ⅰ、回车场由于同时占用裸地及有林地，各划分为2个评价单元；随着开采活动的进行，终了时采场矿山道路被露天采坑分隔，因此采场矿山道路由8部分组成，因此划范围8个评价单元；边坡Ⅱ、表土堆场和废石场Ⅱ各作为1个评价单元。

综上所述，本次共划分复垦土地适宜性评价单元26个，详见表4-1。

表 4-1 评价单元划分表 单位：hm²

单元编号	评价单元	损毁地类				小计	损毁方式		损毁程度
		031	127	111					
		有林地	裸地	河流水面					
FK1	露天采场平台	5.9134			5.9134	挖损		重度	
FK2	露天采场边坡	6.3110			6.3110	挖损		重度	
FK3	露天采场基底	1.6943	0.0891		1.7834	挖损		重度	
FK4	采场矿山道路 1	0.1167			0.1167		压占	重度	
FK5	采场矿山道路 2	0.0432			0.0432		压占	重度	
FK6	采场矿山道路 3	0.0184			0.0184		压占	重度	
FK7	采场矿山道路 4	0.7078			0.7078		压占	重度	
FK8	采场矿山道路 5	0.6751			0.6751		压占	重度	
FK9	采场矿山道路 6	0.6850			0.6850		压占	重度	
FK10	采场矿山道路 7	0.5350			0.5350		压占	重度	
FK11	采场矿山道路 8	0.1693			0.1693		压占	重度	
FK12	矿山道路Ⅰ-1	0.1845			0.1845		压占	重度	
FK13	矿山道路Ⅰ-2		0.0325		0.0325		压占	重度	
FK14	工业场地Ⅰ-1	0.5121			0.5121		压占	重度	
FK15	工业场地Ⅰ-2		0.0534		0.0534		压占	重度	
FK16	工业场地Ⅱ-1	0.2513			0.2513		压占	重度	
FK17	工业场地Ⅱ-2		0.0342		0.0342		压占	重度	
FK18	边坡Ⅰ-1	0.0928			0.0928		压占	重度	
FK19	边坡Ⅰ-2		0.1414		0.1414		压占	重度	

单元编号	评价单元	损毁地类				损毁方式	损毁程度
		031	127	111	小计		
		有林地	裸地	河流水面			
FK20	边坡Ⅱ	0.3626			0.3626	压占	重度
FK21	废石场Ⅰ-1	0.0379			0.0379	压占	重度
FK22	废石场Ⅰ-2			0.0496	0.0496	压占	重度
FK23	回车场Ⅰ-1	0.0148			0.0148	压占	重度
FK24	回车场Ⅰ-2		0.0405		0.0405	压占	重度
FK25	表土堆场	0.1346			0.1346	压占	重度
FK26	废石场Ⅱ	0.1691			0.1691	压占	重度

3、复垦适宜性评价体系与评价方法的选择

(1) 根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案的复垦土地的适宜性评价采用二级评价体系，即分为土地适宜类和土地质量进行评价，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量，具体见下述。

土地适宜类（A）：反映土地对该种土地用途和利用方式有一定产出和效益，并不会产生土地退化和给临近土地造成不良后果。

不适宜类（N）：反映土地对该种土地用途和利用方式不持续利用。土地适宜类（A）土地质量一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

在土地适宜类范围内，按土地适宜程度划定土地适宜类等，一般分为三等，用阿拉伯数字表示：

一等地（A1）：高度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式没有限制或只有轻微限制，经济效益好，能持续利用。

二等地（A2）：中度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有中等程度的限制，经济效益一般，利用不当会引起土地退化。

三等地（A3）：勉强适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有较大的限制，经济效益差，利用不当容易产生土地退化。

表 4-2 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量			备注
	宜耕	宜林	宜草	
适宜（A）	A1	A1	A1	A1（一等地）—高度适宜：宜耕、宜林地
	A2	A2	A2	A2（二等地）—中度适宜：宜耕、宜林地
	A3	A3	A3	A3（三等地）—临界适宜：宜林地
不适宜（N）	N（不续分）			

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，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) 评价方法评价方法分为定性和定量法分析两类。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。结合矿区土地损毁特征以及区域自然环境、社

会环境特点，本复垦方案土地适宜性评价采用极限条件进行。极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其模型为：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中， Y_i 为第 i 个评价单元的最终质量分值； Y_{ij} 为第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值。利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，再继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

4、评价因子的确定与分级

(1) 评价因子的确定根据复垦区所在区域自然环境特征、结合矿区土地损毁特点、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，确定以下 6 个评价因子：地面坡度、地表组成物质、灌溉水源保证率、土源保证率、损毁程度和土地利用现状。

(2) 评价因子的分级由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱，所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响，而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。

表 4-3 复垦区土地适宜性评价控制标准

评价因子	分级指标	宜农评价	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）、挖损损毁
	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、挖损损毁
	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 (%)	>100	A1	A1	A1	塌陷损毁、压占损毁、挖损损毁
	80-100	A2	A1	A1	
	30-80	A3	A2	A1	
	<30	N	A3	A2	
灌溉条件	特定阶段有稳定灌溉条件	A1	A1	A1	塌陷损毁、挖损损毁
	灌溉水源保证差	A2	A2	A2	
	无灌溉水源	A3	A3	A2	

评价因子	分级指标	宜农评价	宜林评价	宜草评价	适用范围
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	A1	A1	A1	塌陷损毁、挖损损毁
	季节性短期淹没，排水较好	A2	A2	A2	
	季节性长期淹没，排水较差	A3	A3	A3	
	长期淹没，排水很差	N	A3	A3	
损毁程度	轻度	A1	A1	A1	塌陷损毁、压占损毁、挖损损毁
	中度	A2	A2	A1	
	重度	A3	A3	A2	
污染程度	较轻	A3	A1	A1	塌陷损毁、压占损毁、挖损损毁
	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、挖损损毁
	交通较便利，不便攀爬	A3	A2	A1	
	交通不便，不便攀爬	N	A2	A2	

因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法，从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素，更好的指导复垦工作进行。

根据土地利用总体规划和复垦区实际情况，复垦区土地复垦主要方向以林地为主，包括旱地、草地等复垦方向，因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行耕地评价、林地评价、草地评价。根据以上分析，综合考虑复垦区的主要评价因子可得复垦区土地复垦适宜性评价控制标准，见表 4-3。

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表得出待复垦土地参评单元特性表，见表 4-4。

表4-4 待复垦土地参评单元特性表

复垦单元编号	场地	地面坡度(°)	土壤土质	有效土层厚度(%)	灌溉条件	排水条件	损毁程度
FK1	露天采场平台	<6°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK2	露天采场边坡	>25°	石质	<30	全靠降水	良好	重度
FK3	露天采场基底	<6°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK4	采场矿山道路 1	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK5	采场矿山道路 2	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK6	采场矿山道路 3	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK7	采场矿山道路 4	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK8	采场矿山道路 5	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度

复垦单元编号	场地	地面坡度(°)	土壤土质	有效土层厚度(%)	灌溉条件	排水条件	损毁程度
FK9	采场矿山道路 6	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK10	采场矿山道路 7	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK11	采场矿山道路 8	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK12	矿山道路 I -1	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK13	矿山道路 I -2	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK14	工业场地 I -1	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK15	工业场地 I -2	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK16	工业场地 II -1	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK17	工业场地 II -2	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK18	边坡 I -1	>25°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK19	边坡 I -2	>25°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK20	边坡 II	>25°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK21	废石场 I -1	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK22	废石场 I -2	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK23	回车场 I -1	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK24	回车场 I -2	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK25	表土堆场	6°-15°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度
FK26	废石场 II	>25°	回填黏壤土	30-80	全靠降水	良好	重度

5、适宜性评价结果

(1) 评价结果可行性论证根据土地利用总体规划的要求，结合适宜性评价结果及公众参与调查结果，本次评价依据林地优先的原则，在选择复垦方向时，充分考虑当地村民意愿，结合地质及土壤条件，以有林地类型为主要复垦方向。

(2) 复垦区所在自然和社会经济因素分析

1) 复垦区自然条件分析复垦区属北亚热带季风型半湿润大陆性季风气候，在太阳辐射、地形、大气环流等因子的共同作用下，形成了冷暖适中、四季分明、光照

充足、雨量适中的基本气候特征。项目区地处中低山，地表高差起伏不平，坡度大于 25°，适合林业生产。

2) 复垦区经济社会分析区域社会自然环境和社会经济状况以及杨乃沟西红柱石矿自身经济实力，为复垦区的土地复垦工作开展提供了基础保障，在采矿活动过程中将提取足够的资金用于损毁土地的复垦。在保护原地类的同时，也能提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现资源开发和农业生产的协调发展。

3) 政策因素分析本方案对土地损毁后的方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，遵循保护耕地不减少，提高土地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则。确保中低山农业、林业生态系统稳定。

4) 公众意愿分析方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，已向广大公众征求意见，在确定复垦方向多考虑当地居民的意见。

(3) 复垦初步方向的确定根据初步确定的复垦方向及土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分等，通过分析和调查各评价单元的原土地利用情况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况，以确定各复垦单元不同土地复垦方向的适宜性等级。各评价单元适宜性等级评价结果见表 4-5。

表 4-5 耕地复垦方向土地适宜性评价结果表

复垦单元编号	场地	工程措施	宜农评价	宜林评价	宜草评价
FK1	露天采场平台	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK2	露天采场边坡	坡面整形	N	A3	A3
FK3	露天采场基底	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK4	采场矿山道路 1	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK5	采场矿山道路 2	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK6	采场矿山道路 3	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK7	采场矿山道路 4	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK8	采场矿山道路 5	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK9	采场矿山道路 6	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK10	采场矿山道路 7	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK11	采场矿山道路 8	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK12	矿山道路 I-1	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK13	矿山道路 I-2	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK14	工业场地 I-1	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK15	工业场地 I-2	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK16	工业场地 II-1	地表整形、覆土	N	A3	A2

复垦单元编号	场地	工程措施	宜农评价	宜林评价	宜草评价
FK17	工业场地 II-2	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK18	边坡 I-1	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK19	边坡 I-2	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK20	边坡 II	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK21	废石场 I-1	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK22	废石场 I-2	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK23	回车场 I-1	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK24	回车场 I-2	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK25	表土堆场	地表整形、覆土	N	A3	A2
FK26	废石场 II	地表整形、覆土	N	A3	A2

6、最终复垦方向的确定

最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、社会经济条件、政策因素、当地居民意见和工程难易度等多方面的情况，最终确定复垦方向。见表 4-6。

露天采场边坡可达 75°；基岩裸露，覆土难度大，依靠平台上栽植攀爬植物绿化较合适，因此露天采场边坡最终复垦方向确定为其他林地；

露天采场平台，虽然平台中部面积较大，但由于周边台阶高差大，如果恢复为耕地则易使耕作人员发生危险，且灌溉及排水工程布置难度较大，因此不宜复垦为耕地，确定最终复垦方向为有林地，种植耐干旱树种；

采场矿山道路 1、2、3、5、7，矿山在闭坑后被切割为不连续的块段，没有留用必要，确定最终复垦方向为有林地；

工业场地 I-2、工业场地 II-2、回车场 I-2、边坡 I-2 虽然损毁的土地类型为裸地，但是经实地调查发现这些地方都有植被发育，后期回填覆土之后，可复垦为有林地。

表土堆场和废石场 II，虽然地表土组成物质为壤土，但土源保证率差、灌溉条件差，不适合恢复为耕地，因此确定最终复垦方向为有林地；

采场矿山道路 4、采场矿山道路 6、采场矿山道路 8、矿山道路 I-1、矿山道路 I-2 修整后恢复成农村道路，用于后期复垦维护。

废石场 I-2 损毁土地类型为河流水面，但该河流全年流量均很小，水流常年集中在河面中央位置，在矿山开采终了后，可自然恢复为原有土地类型，因此确定其最终复垦方向为河流水面。

最终土地复垦方向见表 4-6。

4-6 最终土地复垦方向结果表

复垦单元编号	场地	损毁地类	损毁面积(hm ²)	最终复垦方向
FK1	露天采场平台	031 有林地、127 裸地	5.9134	031 有林地
FK2	露天采场边坡	031 有林地	6.3110	033 其他林地
FK3	露天采场基底	031 有林地	1.7834	031 有林地
FK4	采场矿山道路 1	031 有林地	0.1167	031 有林地
FK5	采场矿山道路 2	031 有林地	0.0432	031 有林地
FK6	采场矿山道路 3	031 有林地	0.0184	031 有林地
FK7	采场矿山道路 4	031 有林地	0.7078	104 农村道路
FK8	采场矿山道路 5	031 有林地	0.6751	031 有林地
FK9	采场矿山道路 6	031 有林地	0.6850	104 农村道路
FK10	采场矿山道路 7	031 有林地	0.5350	031 有林地
FK11	采场矿山道路 8	031 有林地	0.1693	104 农村道路
FK12	矿山道路 I-1	031 有林地	0.1845	104 农村道路
FK13	矿山道路 I-2	127 裸地	0.0325	104 农村道路
FK14	平场 I-1	031 有林地	0.5121	031 有林地
FK15	平场 I-2	127 裸地	0.0534	031 有林地
FK16	平场 II-1	031 有林地	0.2513	031 有林地
FK17	平场 II-2	127 裸地	0.0342	031 有林地
FK18	边坡 I-1	031 有林地	0.0928	031 有林地
FK19	边坡 I-2	127 裸地	0.1414	031 有林地
FK20	边坡 II	031 有林地	0.3626	031 有林地
FK21	废石场 I-1	031 有林地	0.0379	031 有林地
FK22	废石场 I-2	111 河流水面	0.0496	111 河流水面
FK23	回车场 I-1	031 有林地	0.0148	031 有林地
FK24	回车场 I-2	031 裸地	0.0405	031 有林地
FK25	表土堆场	031 有林地	0.1346	031 有林地
FK26	废石场 II	031 有林地	0.1691	031 有林地

最终各复垦方向面积汇总结果见表 4-7。

表 4-7 最终土地复垦方向面积汇总表

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)
03	林地	031	有林地	18.7180	10.9299
		033	其他林地		
10	交通运输用地	104	农村道路		1.7791
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	0.0496	0.0496
12	其他用地	127	裸地	0.3020	
合计				19.0696	19.0696

三、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

(1) 需水量分析

查阅河南省水利厅编著的《用水定额：河南省地方标准用水定位》，种植每株乔木需水量为 100L/次，灌木需水量按乔木的 10% 计算（即 10L/次），林间草地单位需水量为 60m³/(hm²·次)。苗木栽植完成后要连续浇三次水，不干不浇，随后一月一次，连续浇四次，共浇 7 次水。

复垦责任范围内共种植乔木 30953 株（刺槐、柏树、桉栎树），灌木 15500 株（葛根），草籽撒播 10.98 hm²（白羊草和狗尾草）。依照定额，项目复垦工程一次灌溉需水量为 3909.27 m³，每年灌溉需水量为 27364.92 m³，详见表 4-8。

表 4-8 需水量分析表

植被恢复工程	单位	工程量	单位浇水量 (m ³)	每年浇水次数	一次需水量 (m ³)	年需水量 (m ³)
栽植乔木	株	30953	0.1	7	3095.3	21667.10
栽植灌木	株	15500	0.01	7	155	1085.00
草籽撒播	hm ²	10.98	60	7	658.974	4612.82
合计					3909.27	27364.92

(2) 供水量分析

复垦区内无常年性地表河流，老灌河自北向南流经矿区西侧，为季节性河流，区内沿有一些近东西冲沟，常年干涸，仅在降雨时形成短暂水流，雨后即干，因此矿区范围内径流供水量较小。区南侧 2km 沟口为五里川河与老灌河交汇处，年均流量 1.2m³/s，河内常年有水，供水量远大于复垦用水量，可作为稳定的供水源进行利用，因此可以使用拉水车拉水满足项目区土地复垦用水需求，运输距离 2km。

2、土资源平衡分析

土壤是植物赖以生存的基础，没有良好的土壤母质，作物与植被的建立就无从谈起。因此表土的剥离和覆盖工作就显得非常重要。土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，即剥离量和覆土量之间的平衡关系。

(1) 复垦表土收集量

该项目对露天采场、采场矿山道路进行表土全部剥离，平均剥土厚度为 0.31m，剥土面积 169583.00 m²，经估算，表土剥离工程量为 52275.68 m³。

土壤剥离量计算公式： $V_s = S \times h$ (公式 4-1)

式中： V_s 剥离表土量 (m³)

S 剥离表土面积 (m²)

h _____剥离表土厚度为 (m)

(2) 复垦覆土

在进行复垦时，需对露天采场平台和基底、矿山道路、工业场地、回车场、表土堆场、废石场Ⅱ及废石场进行覆土植树，经估算，共计覆土量为 53035.60 m³。

(3) 土资源平衡分析

项目剥土总量 52275.68 m³，复垦覆土总量 51714.50 m³，剥土量能够满足复垦工程需要，见表 4-9。

表 4-9 土资源平衡分析

需土项目	需土量 (m ³)	供土项目	供土量 (m ³)	多余土量 (m ³)
露天采场、采场平台和基底、采场道路、矿山道路 I、工业场地	51714.50	露天采场、采场、矿山道路	52275.68	561.18

四、土地复垦质量要求

1、制定依据通过本项目土地复垦可行性分析的结果，确定土地复垦区最终复垦为有林地。根据中华人民共和国《土地复垦条例》（2011）、国土资源部《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《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卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿因开采所损毁土地的复垦，集中于复垦区范围内的露天采场、矿山道路、表土堆场、废石场Ⅱ及废石场等生产与建设活动产生的损毁土地。在本方案服务年限内，对复垦责任范围内损毁的土地全部进行复垦，复垦率为 100%。通过方案的实施，共复垦土地面积为 20.451hm²，复垦为有林地、其他林地以及河流水面。

3、土地复垦技术质量控制基本原则

(1) 基本原则

①与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与卢氏县城市发展规划、卢氏县土地利用总体规划相结合。

②企业应按照发展循环经济的要求，对矿山排弃物（废渣、废石、废气）进行无害化处理，实现清洁生产。

③重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调。

④保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。

⑤兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建。

⑥经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

(2) 基本要求

该区属中低山地带，复垦中根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次复垦利用的方向为有林地，复垦时应满足：

1 做到边开采边复垦；

2 复垦利用类型与地形、地貌及周围环境相适应；

3 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

④应充分利用原有地表土作为复垦区的顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

⑤复垦地区的道路交通布置合理。

4、复垦质量要求

(1) 有林地复垦质量要求

①有效土层厚度不低于 30cm；土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；土壤质地为砂土至壤质黏土；砾石含量 $\leq 20\%$ ；pH 值 5.5~8.5；有机质含量 $\geq 1\%$ 。

②树种宜选择本地生长的乡土树种，补植地区与原植被类型相同；

③坑栽树苗时，坑内客土种植，土地中无大的石砾（粒径大于 6cm），树坑不宜挖成锅底形或无规则型；

④造林密度 2500 株/hm²；

⑤复垦 3 年后种植成活率高于 80%；

⑥复垦 3 年后林地郁闭度达到 75% 以上；

⑦加强管护，复垦 3 年后林地具有生态稳定性和自我维持能力。

(2) 复垦地植被重建标准

①适生植物选择本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观好看，并能取得一定的经济效益。选择种植方

法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。复垦区的植被选择为小龙柏。

②植被抚育管理后期植被抚育管理包括喷水养护、追施肥料、病虫害防治、防寒防冻措施、防除有害草种与培土补植，并在适合的季节进行疏林或间伐；对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，必要时进行补种，尽快恢复原来平整的坡面以及植被覆盖；复垦后需根据人工配置植物生长情况适当补种其他植物，增加区域生物多样性。

(3) 后期管护标准

植物长势良好，病虫害控制在 10% 以下，不至成灾；及时清除枯死树木和补栽林木，无超过 200m² 以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；未发生过火面积超过 1000m² 的火灾；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

一、目标任务

1、矿山开采过程中，对引发的崩塌、滑坡应及时处理，尽量减少地质灾害对 施工人员、施工设备的危害；

2、避免对主要含水层的破坏，防止地下水水位下降；

3、避免和减缓对地形地貌景观的影响；

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量；

5、避免和减缓对水土环境的影响和破坏。

二、主要技术措施

1、露天采场地质环境保护与土地复垦预防工程

(1) 警示牌

在露天采场四周边坡较高处设置警示牌。警示牌为铁质警示牌，呈“T”字型，牌面板为铁皮壳，宽 0.5m，长 1m，厚 0.1m，钢制空心立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m，地表剩余 1.0m。警示牌示意图见图 5-1。

本项目露天采场设置警示牌 9 块，设置位置见附图 6。

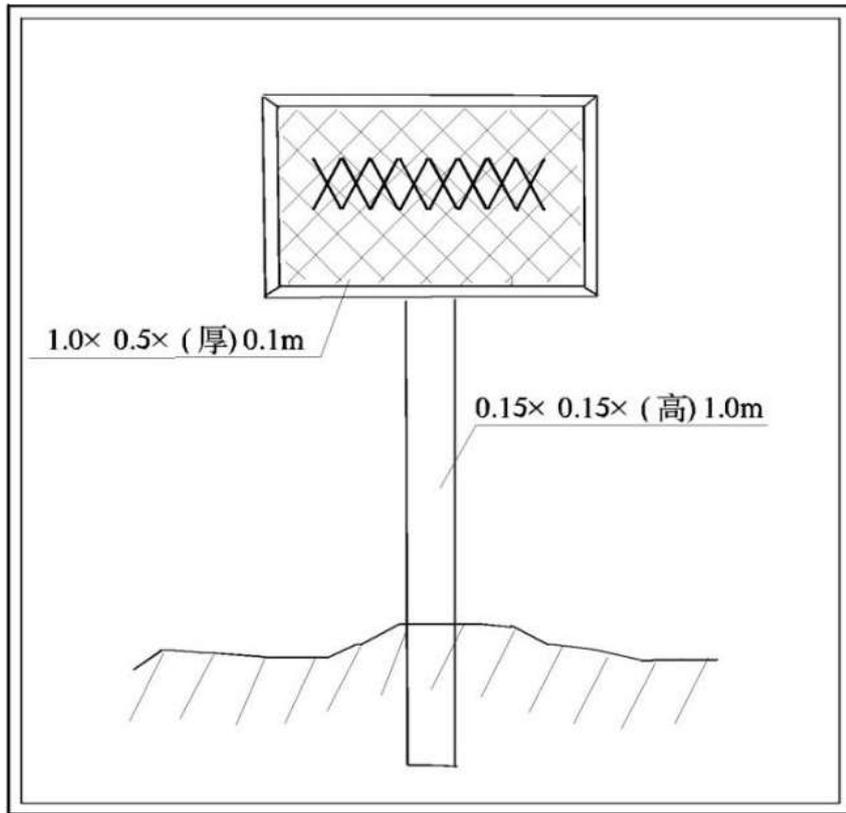


图 5-1 警示牌规格示意图

(2) 截水沟

参照《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)中的山区排水工程设计部分,结合评估区气象、水文、地形地貌、水文地质等条件进行估计。

根据现场地形,露天采场位于坡面上,上边坡地势较高,需设置截水沟拦截上边坡雨水,长度1640m;采场基地面积较大,防治水土流失,在基地周围设置集水沟,长度410m。截水沟采用5年一遇短历时暴雨设计标准。暴雨强度为0.53mm/min,地表径流系数为0.60。

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, 该项目按5年一遇暴雨强度标准设计, q 为0.53mm/min;

F——汇水面积 (km²)。

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 (m²)；

Q——设计过流流量 (m³/s)；

C——谢才系数；

R——水力半径 (m)；

i——排水沟比降。

露天采场上游汇水面积为0.041km²，根据公式5-1计算可得，洪峰流量为0.21m³/s。设计过流流量为0.27m³/s，截水沟采用梯形断面，浆砌石防护，衬砌厚度为30cm，糙率取0.025，比降为1.5%，设计截水沟底宽0.40m，顶宽0.80m，沟深0.60m，边坡比为1:0.5。根据公式5-2计算可得，截水沟断面满足泄洪要求。

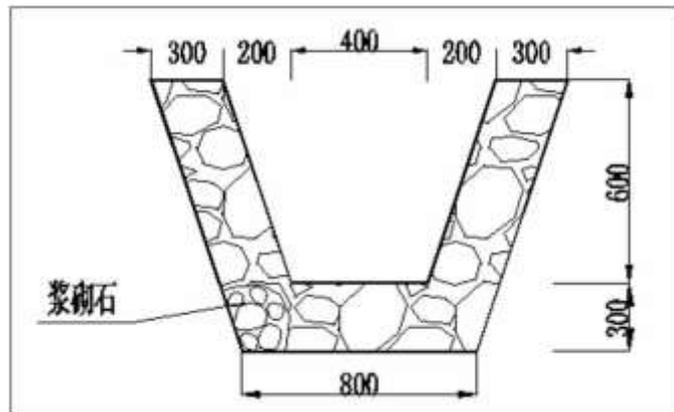


图 5-2 截水沟横断面示意图

截水沟工程量见表 5-1。

表 5-1 露天采场截水沟工程量统计表

设置位置	断面面积 (m ²)	长度 (m)	单位砌筑量 (m ³ /m)	基槽开挖工程量 (m ³)	浆砌石工程量 (m ³)
露天采场	0.99	2050.00	0.63	2029.50	1278.59
合计		2050.00		2029.50	1278.59

(3) 露天采场围栏

为了防止村民、牲畜误入采场，《方案》设计在开采境界外沿截水沟设置铁丝网围栏。规格：网为 3.0m×2.0m 的铁丝网片。露天采场外围周长共 1640m，工程量

9840.00 m²（见表 5-2）。

表 5-2 开采境界外铁丝网围栏工程量统计表

位置	网片规格	长度 (m)	面积 (m ²)
露天采场	3.0m×2.0m	1640.00	9840.00
合计		1640.00	9840.00

2、矿山道路及采场道路地质环境保护与土地复垦预防工程

矿山道路较多，地形较陡。为拦截矿山道路上游地表汇水，实施水土分离，防止泥石流灾害的发生，在矿山道路及采场道路靠近山坡两侧修建排水渠，使表地表汇水沿设计好的沟渠下泄，在会水面下游设置沉砂池。排水渠设计规格同露天采场截水沟（见表 5-3）。

表 5-3 矿山道路及采场道路排水渠工程量统计表

设置位置	断面面积 (m ²)	长度 (m)	单位砌筑量 (m ³ /m)	基槽开挖工程量 (m ³)	浆砌石工程量 (m ³)
采场矿山道路 1	0.99	230.00	0.63	455.40	289.80
采场矿山道路 2	0.99	87.00	0.63	172.26	109.62
采场矿山道路 3	0.99	33.00	0.63	65.34	41.58
采场矿山道路 4	0.99	1413.00	0.63	2797.74	1780.38
采场矿山道路 5	0.99	1359.00	0.63	2690.82	1712.34
采场矿山道路 6	0.99	1371.00	0.63	2714.58	1727.46
采场矿山道路 7	0.99	1071.00	0.63	2120.58	1349.46
采场矿山道路 8	0.99	339.00	0.63	671.22	427.14
矿山道路 I	0.99	490.00	0.63	970.20	617.40
合计		6393.00		12658.14	8055.18

由于矿区地形较复杂，高差较大，在矿山道路靠近山坡一侧容易发生坍塌的地方修建挡土墙。修建重力式挡土墙根据《建筑地基基础设计规范》山区地基设计部分有关规定，结合现场调查、开发利用方案和经验统计数值，汛期挡土墙承受最大力矩，故设计为最大截面积垂线重力式挡土墙，配套设计泄水孔、变形缝等，疏导渗水。参照《国家建筑标准设计图集04J008挡土墙》中设计，宏观安全等级选一级，结合评估区抗震设防烈度为6度，基本地震加速度值为0.05g，以保守、上推一级原则具体选取。

长度估算：依据表土堆场所在沟谷地形、渣堆的方量及堆放形状，矿山道路两侧修建挡土墙长度1752.00m。

截面设计：本挡土（渣）墙高度为4.0m，底宽1.79m，顶宽0.67m，基础埋深0.86m，浆砌石单位砌筑量2.69m³/m，基槽开挖体积为1.875m³/m。挡土墙断面设计见图5-4。

表 5-4 矿山道路及采场道路挡土墙主要工作量

设置位置	工程类型	长度 (m)	单位开挖量 (m ³ /m)	单位砌筑量 (m ³ /m)	基槽开挖工程量 (m ³)	浆砌石工程量 (m ³)
采场矿山道路 1	挡土墙	90.00	1.875	2.69	168.75	242.10
采场矿山道路 2	挡土墙	70.00	1.875	2.69	131.25	188.30
采场矿山道路 3	挡土墙	30.00	1.875	2.69	56.25	80.70
采场矿山道路 4	挡土墙	350.00	1.875	2.69	656.25	941.50
采场矿山道路 5	挡土墙	370.00	1.875	2.69	693.75	995.30
采场矿山道路 6	挡土墙	352.00	1.875	2.69	660.00	946.88
采场矿山道路 7	挡土墙	360.00	1.875	2.69	675.00	968.40
采场矿山道路 8	挡土墙	100.00	1.875	2.69	187.50	269.00
矿山道路 I	挡土墙	30.00	1.875	2.69	56.25	80.70
合计	挡土墙	1752.00	1.875	2.69	3285.00	4712.88

3、工业场地及表土堆场地质环境保护与土地复垦预防工程

(1) 警示牌

在表土堆场、废石场 II 周围各设置警示牌 1 块，做好警示工程。警示牌规格参数、结构、安装等同露天采场警示牌。

(2) 挡土墙

废石场 II 下游处修筑挡土墙工程，设计依据：为防止表土堆场发生崩滑及泥石流灾害，矿山开采前在表土堆场前缘实施拦挡工程。根据《建筑地基基础设计规范》山区地基设计部分有关规定，结合现场调查、开发利用方案和经验统计数值，汛期挡土墙承受最大力矩，故设计为最大截面积垂线重力式挡土墙，配套设计泄水孔、变形缝等，疏导渗水。参照《国家建筑标准设计图集04J008挡土墙》中设计，宏观安全等级选一级，结合评估区抗震设防烈度为6度，基本地震加速度值为0.05g，以保守、上推一级原则具体选取。

长度估算：依据表土堆场所在沟谷地形、渣堆的方量及堆放形状，表土堆场修建挡土墙长度50m，废石场 II 下游已经修建挡土墙本次无需修建。

截面设计：本挡土(渣)墙高度为4.0m，底宽1.79m，顶宽0.67m，基础埋深0.86m，浆砌石单位砌筑量2.69m³/m，基槽开挖体积为1.875m³/m。挡土墙断面设计见图5-3。

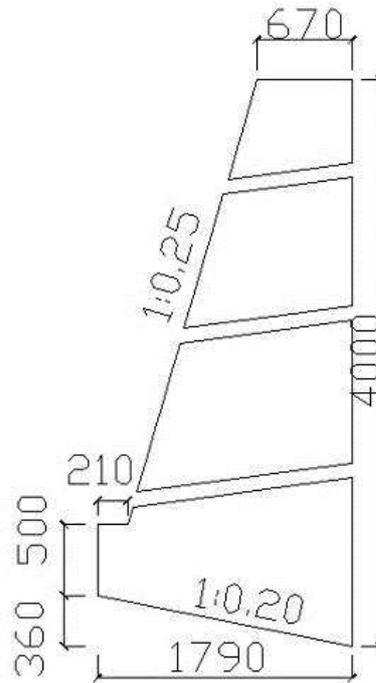


图 5-3 表土堆场下游挡土（渣）墙截面示意图

(3) 排水渠技术措施

为拦截表土堆场上游地表汇水，实施水土分离，防止泥石流灾害的发生，在表土堆场设计堆存高边缘线上游修建截排水渠，使表土堆场上游地表汇水不经过表土堆场，沿设计好的沟渠下泄。排水渠设计规格同露天采场截水沟。

表土堆场排水渠长度115m，规格浆砌石单位砌筑量 $0.63\text{m}^3/\text{m}$ ，基槽开挖体积为 $0.99\text{m}^3/\text{m}$ ；废石场Ⅱ排水渠长度115m，规格浆砌石单位砌筑量 $0.63\text{m}^3/\text{m}$ ，基槽开挖体积为 $156.42\text{m}^3/\text{m}$ ；

表土堆场、废石场Ⅱ地质环境保护与土地复垦预防工程量见表5-5。

表 5-5 表土堆场、废石场Ⅱ地质环境保护与土地复垦预防工程量

设置位置	工程类型	长度 (m)	单位开挖量 (m^3/m)	单位砌筑量 (m^3/m)	基槽开挖工程量 (m^3)	浆砌石工程量 (m^3)
表土堆场下游	挡土墙	50	1.875	2.69	93.75	134.5
表土堆场上游	排水渠	115	0.99	0.63	113.85	72.45
废石场Ⅱ下游	—	—	—	—	—	—
废石场Ⅱ上游	排水渠	115	0.99	0.63	113.85	72.45
合计			2.865	3.32	207.6	206.95

三、主要工程量

本项目矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量见下表。

表 5-6 矿山地质环境保护防主要工程量

工程		单位	数量	
露天采场	警示牌		块	9
	防护铁丝网		m ²	9840.00
	截水沟	基槽开挖	m ³	2029.50
		浆砌石体积	m ³	1278.59
表土堆场	警示牌		块	1
	挡土墙	基槽开挖	m ³	93.75
		浆砌石体积	m ³	134.50
	排水渠	基槽开挖	m ³	113.85
		浆砌石体积	m ³	72.45
废石场 II	警示牌		块	1
	挡渣墙	基槽开挖	m ³	—
		浆砌石体积	m ³	—
	排水渠	基槽开挖	m ³	113.85
		浆砌石体积	m ³	72.45
采场矿山道路	挡渣墙	基槽开挖	m ³	3228.75
		浆砌石体积	m ³	4632.18
	排水渠	基槽开挖	m ³	11687.94
		浆砌石体积	m ³	7437.78
矿山道路 I	挡渣墙	基槽开挖	m ³	56.25
		浆砌石体积	m ³	80.70
	排水渠	基槽开挖	m ³	970.20
		浆砌石体积	m ³	617.40

第二节、矿山地质灾害治理

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、工程设计及技术措施

根据现状调查及预测评估结果，认为本矿山的地质灾害治理工程主要有：露天

排水渠废石的清运；平台外侧挡土坝浆砌石；表土堆场砌体拆除及废渣清运。

1、露天采场地质灾害治理工程

截水沟清理工程

表5-7 露天采场截水沟清理工程量

设置位置	断面面积 (m ²)	长度 (m)	废渣清运 (m ³)
露天采场	0.99	2050.00	2029.50
合计		2050.00	2029.50

采场治理工程

露天采场开采台阶到达最终开采边坡后，开采台阶外缘，采用浆砌石结构挡土坝，墙高0.8m，墙宽0.5m，每米挡土坝浆砌石工作量0.40m³。露天采场由于在环境保护技术措施中上游已经设计了截水沟，因此仅在下游设计挡土坝，不预留水沟面积。

表 5-8 露天采场 1040m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
	331.00	94.00	47.00	37.60
	407.00	107.00	53.50	42.80
	456.00	118.00	59.00	47.20
	516.00	133.00	66.50	53.20
	590.00	142.00	71.00	56.80
	599.00	150.00	75.00	60.00
合计	2899.00	744.00	372.00	297.60

表 5-9 露天采场 990m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
	663.00	188.00	94.00	75.20
	755.00	194.00	97.00	77.60
	814.00	204.00	102.00	81.60
	862.00	227.00	113.50	90.80
合计	3094.00	813.00	406.50	325.20

表 5-10 露天采场 940m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
	1017.00	253.00	126.50	101.20
	1114.00	278.00	139.00	111.20
	1657.00	468.00	234.00	187.20

表 5-10 露天采场 940m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
	1894.00	470.00	235.00	188.00
	1918.00	469.00	234.50	187.60
合计	7600.00	1938.00	969.00	775.20

表 5-11 露天采场 889m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
+930m	1886.00	471.00	235.50	188.40
+920m	1859.00	478.00	239.00	191.20
+910m	1829.00	459.00	229.50	183.60
+900m	1914.00	460.00	230.00	184.00
+890m	1753.00	450.00	225.00	180.00
合计	9241.00	2318.00	1159.00	927.20

表 5-12 露天采场 840m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
	1791.00	464.00	232.00	185.60
	1831.00	481.00	240.50	192.40
	1938.00	486.00	243.00	194.40
	2019.00	496.00	248.00	198.40
	2003.00	503.00	251.50	201.20
合计	9582.00	2430.00	1215.00	972.00

表 5-13 露天采场 790m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
	1916.00	484.00	242.00	193.60
	2002.00	502.00	251.00	200.80
	2112.00	539.00	269.50	215.60
	2191.00	545.00	272.50	218.00
	2172.00	549.00	274.50	219.60
合计	10393.00	2619.00	1309.50	1047.60

表 5-14 露天采场 740m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
	2073.00	541.00	270.50	216.40

表 5-14 露天采场 740m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
	2039.00	525.00	262.50	210.00
	2054.00	510.00	255.00	204.00
	1812.00	479.00	239.50	191.60
	1739.00	459.00	229.50	183.60
合计	9717.00	2514.00	1257.00	1005.60

表 5-15 露天采场 690m 台阶浆砌石工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	挡土坝浆砌石体积 (m ³)
	1746.00	442.00	221.00	176.80
	1691.00	429.00	214.50	171.60
	1646.00	424.00	212.00	169.60
	1525.00	413.00	206.50	165.20
	17834.00	416.00	208.00	166.40
合计	24442.00	2124.00	1062.00	849.60

4、边坡地质灾害治理工程

在矿区前期修路过程中，形成废石场 I，河道边坡 I、II，需要对其进行废渣清运。

表 5-16 废石场 I 地质灾害治理工程量

	复垦区面积 (m ²)	砌体拆除 (m ³)	废渣清运 (m ³)
废石场 I	875	—	437.50

表 5-17 边坡地质灾害治理工程量

	复垦区面积 (m ²)	砌体拆除 (m ³)	废渣清运 (m ³)
边坡 I	2342	—	468.40
边坡 II	3626	—	725.20

5、表土堆场地质灾害治理工程

矿山闭坑时，表土堆场堆存土壤陆续取走，用于各区域复垦土源后，对表土堆场下游挡墙进行拆除，砌体拆除量 134.50 m³，拆除废石作为基底垫层。

表5-18 表土堆场地质灾害治理主要工程量

	复垦区面积 (m ²)	砌体拆除 (m ³)	废渣清运 (m ³)
表土堆场	1391	134.50	134.50

6、废石场Ⅱ地质灾害治理工程

在矿山开采完毕后，废石场Ⅱ仍用于废石存放，不布置地灾治理工程，直接进行覆土平整及植被重建。

7、矿山道路、采场道路地质灾害治理工程

在露天采场、采场矿山道路，矿山道路修建排水渠是产生的废渣，进行清运，废石可做基地垫渣。

表5-19 表土堆场地质灾害治理主要工程量

设置位置	断面面积 (m ²)	长度 (m)	废渣清运 (m ³)
采场矿山道路	0.99	5903	12658.14
矿山道路Ⅰ	0.99	490.00	970.20
合计		6393.00	12658.14

矿山道路修建的挡土墙在复垦时候予以拆除，废渣进行清运。

表5-20 矿山道路挡土墙地质灾害治理主要工程量

设置位置	长度	砌体拆除 (m ³)	废渣清运 (m ³)
采场矿山道路	1722.00	4632.18	4632.18
矿山道路Ⅰ	30.00	80.70	80.70
合计	1752.00	4712.88	4712.88

三、主要工程量

本项目矿山地质灾害治理主要工程量见下表。

表5-21 矿山地质灾害治理主要工程量

治理区域	工程名称	单位	工程量
露天采场	废渣清运	m ³	2029.50
	台阶外侧挡土坝浆砌石	m ³	6200.00
废石场Ⅰ	废渣清运 (m ³)	m ³	437.50
边坡Ⅰ	废渣清运 (m ³)	m ³	468.40
边坡Ⅱ	废渣清运 (m ³)	m ³	725.20
表土堆场	砌体拆除	m ²	134.50
	废渣清运	m ³	134.50
采场道路	砌体拆除	m ³	4333.59
	废渣清运	m ³	16021.53
矿山道路	砌体拆除	m ³	80.70
	废渣清运	m ³	1050.90

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

土地复垦坚持“保护优先、预防为主、公众参与、损害担责”，“谁损毁，谁复垦”，“损毁土地应当优先复垦为耕地，优先用于农业”的原则。矿山土地复垦目标任务为：

(1) 结合矿区自然环境、社会经济、土地利用现状，按照“因地制宜、综合整治、宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜渔则渔”及经济合理的原则，确定复垦区土地恢复可利用状态。

(2) 针对被破坏土地资源的特点和土地复垦条件，科学合理的确定土地复垦的技术方法和工程措施。

(3) 细化安排矿区土地复垦工程实施计划，确保土地复垦工程与矿山生产建设活动同步设计、同步施工，努力实现矿区土地资源的可持续利用。

(4) 加强矿区土地复垦监测和管护，保障土地复垦工程的质量，落实土地复垦义务人对社会的义务和责任。

(5) 提高矿区生产生活环境质量，改善工农关系，实现社会和谐、经济可持续发展。

(6) 在本方案服务期内，对土地复垦责任范围的土地全部采取措施进行复垦，复垦责任范围为 19.0696hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦为有林地、其他林地、农村道路、河流水面，复垦率为 100%。复垦前后各地类的面积及土地利用结构调整见表 5-22。

表5-22 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)
03	林地	031	有林地	18.7180	10.9299
		033	其他林地		6.3110
10	交通运输用地	104	农村道路		1.7791
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	0.0496	0.0496
12	其他用地	127	裸地	0.3020	
合计				19.0696	19.0696

二、工程设计

1、设计对象

本次复垦设计的对象为卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿现状条件下已损毁和预测拟损毁的土地，复垦责任范围内损毁土地全部进行复垦。具体将

涉及露天采场平台、露天采场基底、采场矿山道路 1、采场矿山道路 2、采场矿山道路 3、采场矿山道路 4、采场矿山道路 5、采场矿山道路 6、采场矿山道路 7、采场矿山道路 8、矿山道路 I-1、矿山道路 I-2、工业场地 I-1、工业场地 I-2、工业场地 II-1、工业场地 II-2、边坡 I-1、边坡 I-2、边坡 II、废石场 I-1、废石场 I-2、回车场 I-1、回车场 I-2、表土堆场、废石场 II。根据矿山开采对土地损毁类型的特点，本复垦设计针对不同的对象分别进行设计，划分复垦单元 26 个，详见表 5-20。

表5-20 复垦单元划分表

复垦单元编号	场地	损毁地类	损毁面积(hm ²)	最终复垦方向
FK1	露天采场平台	031 有林地、127 裸地	5.9134	031 有林地
FK2	露天采场边坡	031 有林地	6.3110	033 其他林地
FK3	露天采场基底	031 有林地	1.7834	031 有林地
FK4	采场矿山道路 1	031 有林地	0.1167	031 有林地
FK5	采场矿山道路 2	031 有林地	0.0432	031 有林地
FK6	采场矿山道路 3	031 有林地	0.0184	031 有林地
FK7	采场矿山道路 4	031 有林地	0.7078	104 农村道路
FK8	采场矿山道路 5	031 有林地	0.6751	031 有林地
FK9	采场矿山道路 6	031 有林地	0.6850	104 农村道路
FK10	采场矿山道路 7	031 有林地	0.5350	031 有林地
FK11	采场矿山道路 8	031 有林地	0.1693	104 农村道路
FK12	矿山道路 I-1	031 有林地	0.1845	104 农村道路
FK13	矿山道路 I-2	127 裸地	0.0325	104 农村道路
FK14	平场 I-1	031 有林地	0.5121	031 有林地
FK15	平场 I-2	127 裸地	0.0534	031 有林地
FK16	平场 II-1	031 有林地	0.2513	031 有林地
FK17	平场 II-2	127 裸地	0.0342	031 有林地
FK18	边坡 I-1	031 有林地	0.0928	031 有林地
FK19	边坡 I-2	127 裸地	0.1414	031 有林地
FK20	边坡 II	031 有林地	0.3626	031 有林地
FK21	废石场 I-1	031 有林地	0.0379	031 有林地
FK22	废石场 I-2	111 河流水面	0.0496	111 河流水面
FK23	回车场 I-1	031 有林地	0.0148	031 有林地
FK24	回车场 I-2	031 裸地	0.0405	031 有林地
FK25	表土堆场	031 有林地	0.1346	031 有林地
FK26	废石场 II	031 有林地	0.1691	031 有林地

1、露天采场（单元 FK1~3）复垦设计

露天采场矿体厚 84-136m，平均厚 110m，地表出露标高 680—1160m。矿体产状：倾向 10°；倾角 70°，矿体产状与原始地形坡度呈斜交关系。采场东侧边坡倾向约 290°；倾角 75°，边坡与岩层正交，边坡稳定，发生滑坡的可能性小；采场南侧边坡倾向约 7°；倾角 75°，边坡与岩层斜交，边坡稳定，发生滑坡的可能性小；采

场北侧边坡倾向约 217°，倾角 75°，属顺层边坡，边坡倾角等于岩层倾角，但采场边坡基本为岩质边坡，岩层风化破碎程度弱，岩石坚硬，稳固性较好。整体而言，露天采场最终边坡较稳定。

根据开发利用方案设计，分层高度 10m，终了台阶高度 10m，台阶坡面角 75°，最终边坡角 60°，安全平台宽度 4.0m，清扫平台宽度 6.0m。露天采场为露天山坡矿，基底可自然排水。

露天采场分平台、边坡和基底进行设计。

(1) 露天采场平台及边坡复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，露天采场平台复垦为有林地，边坡复垦为其他林地，其中平台上全面覆土后种植刺槐、侧柏，坡底栽植葛根，沿坡面攀援生长。

1) 表土剥离工程

露天采场地表熟土是采场复垦时的部分覆土土源，在露天开采时，针对不同的开采时段，对露采区地表熟土进行剥离，表土剥离厚度为 0.3m。

2) 表土覆盖及平整工程

在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡，根据当地经验，参照同类土、岩体的稳定性边坡度值确定，坡度一般不超过 3°。先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.3m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.5m。覆土时，外侧高，内侧低，形成 3%的坡度。采用机械方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。在进行土地平整时对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

3) 台阶水土流失防护

覆土后，因场地土壤基底不牢固，雨水易形成较大冲刷。在矿山地质环境保护与土地复垦预防工程设计及矿山地质灾害治理章节中已经对露天采场外围进行截水沟设计，可有效保护地表覆土，防止水土流失。

平台覆土后，因场地较为狭窄，雨水易形成较大冲刷，设计在台阶外侧修建挡土坝。挡土坝采用浆砌石结构，断面尺寸 0.8m×0.5m。

台阶复垦工程见图 5-4。

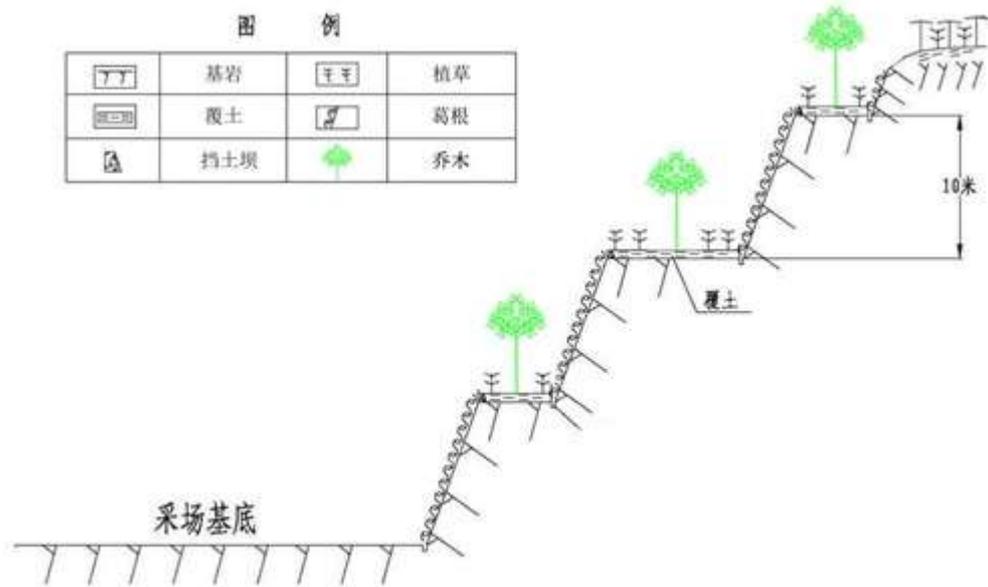


图5-4台阶复垦示意图

4) 植被重建工程

根据适宜性评价，露天采场平台复垦为有林地，全面覆土，有林地复垦方式为种植乔木，以乔木形成林网。林间部分撒草籽复绿组合方式，避免树间裸露扬尘。具体方法为：

①为尽快恢复当地的生态环境，根据对植物树种的分析，本方案选择当地适宜生长乔木选择刺槐、侧柏进行种植，采用坑植技术。

②造林前穴状整地，预先备好坑，暴露一段时间，坑内填适量客土，也可先放风化土石混合物；种植穴的规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，株距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ；（即种植密度 2500 株/ hm^2 ）。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展，坑植时带土球种植。

③乔木采用植苗造林，苗木要求胸径 0.6cm 以上，苗高 1m 以上，植苗时间为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。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林网内撒播草籽，草籽选择白羊草和狗尾草，撒播标准 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

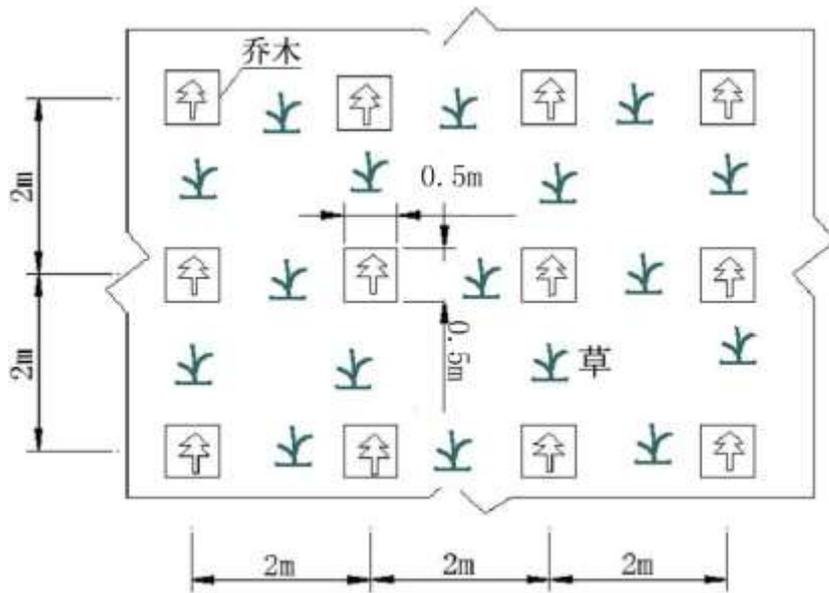


图5-5 植被种植规格

露天采场边坡复垦为其他林地，种植方式为扦插，株距为 1m，（即种植密度 100 株/ 100m）。具体方法为：

①为尽快恢复当地的生态环境，根据对植物树种的分析，本方案选择当地适宜生长的树种进行种植，灌木植物选择葛根。

②在扦插前 1 周采条，要求枝条无病虫害，健壮，芽饱满。选择粗度 1.0-1.5cm，1 年生枝条作穗条，剪成 15-20cm 插穗。

扦插时注意保护芽孢不受伤。常规扦插以春季扦插为主。扦插时先开沟，再插入插穗。插后喷洒清水，使插穗与土壤密切接触，湿度保持在 80-90%，1 周后插穗即可长出新根。

③在台阶内侧，按照 1m 间距挖穴种植葛根，当长至 1m 长时，用绳子牵向边坡助其攀附。

5) 灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

2、矿山道路（单元 FK4、5、6、8、10）复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，矿山道路 1、2、3、5、7 在矿山闭坑后全部恢复为有林地，将矿山道路全面覆土后种植刺槐、侧柏。

1) 表土剥离工程

露天采场地表熟土是采场复垦时的部分覆土土源，在露天开采时，针对不同的开采时段，对露采区地表熟土进行全部剥离，表土剥离平均厚度为 0.3m。

2) 清理工程

复垦前，先进行矿山道路清理，清除路面废石。

3) 表土覆盖及平整工程

在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡，先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.3m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.50m，采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。在进行土地平整时对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

4) 植被重建工程

根据适宜性评价，矿山道路复垦为有林地，全面覆土，有林地复垦方式为种植乔木，以乔木形成林网。具体方法为：

①为尽快恢复当地的生态环境，根据对植物树种的分析，本方案选择当地适宜生长乔木选择刺槐、侧柏进行种植，采用坑植技术。

②种植穴的规格 0.5m×0.5m×0.5m，株距 2m×2m（即种植密度 2500 株/hm²）。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展，坑植时带土球种植。

③乔木采用植苗造林，苗木要求胸径 0.6cm 以上，苗高 1 m 以上，植苗时间为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。林网内撒播草籽，草籽选择白羊草和狗尾草，撒播标准 15kg/hm²。

④灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

3、矿山道路（单元 FK7、9、11）复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，矿山道路 4、6、8 在矿山闭坑后修复后作为农村道路使用。

矿山开发利用方案设计的为泥结碎石道路，因运矿道路经过矿山载重车的碾压，路基多较稳固，故无需对路基、路面进行特殊处理。

植被重建工程：矿山道路两侧植侧柏，栽植规模每株间隔 2m。

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

4、矿山道路 I（单元 FK12-13）复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，矿山道路 I 在矿山闭坑后全部恢复为农村道路，将矿山道路两侧种植刺槐、侧柏。植被重建工程：矿山道路两侧植侧柏，栽植规模每株间隔 2m。

5、工业场地（单元 FK14-17）复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，工业场地在恢复为有林地，将工业场地覆土后种植刺槐、侧柏，其中工业场地 II-1 预留出表土堆场位置。

（1）清理工程

复垦前，先进行工业场地清理，清除路面废石。

（2）表土覆盖及平整工程

在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡，先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.3m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.5m。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。在进行土地平整时对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

（3）植被重建工程

根据适宜性评价，矿山道路复垦为有林地，全面覆土，有林地复垦方式为种植乔木，以乔木形成林网。具体方法为：

1) 为尽快恢复当地的生态环境，根据对植物树种的分析，本方案选择当地适宜生长乔木选择刺槐、侧柏进行种植，采用坑植技术。

2) 种植穴的规格 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ （即种植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ）。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展，坑植时带土球种植。

3) 乔木采用植苗造林，苗木要求胸径 0.6cm 以上，苗高 1 m 以上，植苗时间为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。林网内撒播草籽，草籽选择白羊草和狗尾草，撒播标准 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（4）灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需

求。

6、边坡 I（单元 FK18-19）复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，边坡在矿山闭坑后全部恢复为有林地，将工业场地覆土后种植刺槐、侧柏，其中边坡 II 预留出废石场 II 位置。

（1）清理工程

复垦前，先进行工业场地清理，清除路面废石。

（2）表土覆盖及平整工程

现场调查发现边坡 I 有稀疏植被生长，且坡度较缓。在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.5m。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。在进行土地平整时对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

（3）植被重建工程

根据适宜性评价，矿山道路复垦为有林地，全面覆土，有林地复垦方式为种植乔木，以乔木形成林网。具体方法为：

1) 为尽快恢复当地的生态环境，根据对植物树种的分析，本方案选择当地适宜生长乔木选择刺槐、侧柏进行种植，采用坑植技术。

2) 种植穴的规格 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ （即种植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ）。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展，坑植时带土球种植。

3) 乔木采用植苗造林，苗木要求胸径 0.6cm 以上，苗高 1m 以上，植苗时间为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。林网内撒播草籽，草籽选择白羊草和狗尾草，撒播标准 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（4）灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

7、边坡 II（单元 FK20）复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，边坡在矿山闭坑后全部恢复为有林地，将工业场地覆土后种植刺槐、侧柏，其中边坡 II 预留出废石场 II 位置。

（1）清理工程

复垦前，先进行工业场地清理，清除边坡废石。

(2) 表土覆盖及平整工程

经实地调查边坡Ⅱ表面植被生长情况较好，土壤厚度达到0.5m，能满足植被的生长需要。

(3) 植被重建工程

根据适宜性评价，矿山道路复垦为有林地，全面覆土，有林地复垦方式为种植乔木，以乔木形成林网。具体方法为：

1) 为尽快恢复当地的生态环境，根据对植物树种的分析，本方案选择当地适宜生长乔木选择刺槐、侧柏进行种植，采用坑植技术。

2) 种植穴的规格0.5m×0.5m×0.5m，株距2m×2m（即种植密度2500株/hm²）。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展，坑植时带土球种植。

3) 乔木采用植苗造林，苗木要求胸径0.6cm以上，苗高1m以上，植苗时间为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。林网内撒播草籽，草籽选择白羊草和狗尾草，撒播标准15kg/hm²。

(4) 灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

8、废石场 I -1（单元 FK21）复垦设计

废石场 I 是前期矿山修路所产生的，根据适宜性评价结果，废石场 I -1 复垦为有林地，复垦面积为0.0379hm²。

(1) 清理工程

复垦前，先进行工业场地清理，清除大块废石，小块可做基底。

(3) 平整工程

由于原有表土遭到损毁，且因压占等建筑因素导致表土砾石含量过高，不适合农、林、草的生长，设计对土地进行机械平整、对地面空穴进行填补。尽可能避免场地内出现坑洼、高低不平的地段。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

(4) 覆土工程

先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.3m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.5m。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。

(5) 植被重建工程

有林地复垦具体方法同露天采场基底。

(6) 灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

9、废石场 I-2 单元 (FK22) 复垦设计

由于该段部分废石所占压的土地类型为河流水面，根据前述土地复垦可行性分析，其最终复垦方向为河流水面。由于该河常年水量较小，沟底被当地用作为车辆通行通道，无道路建设工程，因此后只用进行废渣清理，可自然恢复为河流水面。

10、回车场 (单元 FK23-24) 复垦工程设计

回车场位于矿山道路 I 东。回车场 I-1，在土地利用现状图上表现为裸地，但是根据实际情况，已经有植被生长。根据适宜性评价结果，复垦为有林地。

(1) 清理工程

复垦前，先进行工业场地清理，清除路面废石。

(3) 平整工程

由于原有表土遭到损毁，且因压占等建筑因素导致表土砾石含量过高，不适合农、林、草的生长，设计对土地进行机械平整、对地面空穴进行填补。尽可能避免场地内出现坑洼、高低不平的地段。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

(4) 覆土工程

先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.3m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.5m。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。

(5) 植被重建工程

有林地复垦具体方法同露天采场基底。

(6) 灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需

求。

11、表土堆场（单元 FK25）复垦设计

为满足矿山恢复治理工程覆土需要，矿山在开采期间应进行表土收集。表土堆场位于露天采场西侧，运输道路旁，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土，长约 50m，宽约 30m，占地面积 0.1346hm²。

表土堆存期间，在土堆上播撒草籽，覆盖上薄膜，保土保墒，土堆四周设置挡土墙，防止土壤被雨水冲刷。

表土使用完毕以后，根据适宜性评价结果，表土堆场复垦为有林地，复垦面积为 0.1346hm²。

（1）清理工程

表土堆场平整前，应对下部挡土墙进行砌体拆除，拆除后部分废石可二次利用，大部分建砌体残渣可作为基底垫层。

（2）平整工程

由于原有表土遭到损毁，且因压占等建筑因素导致表土砾石含量过高，不适合农、林、草的生长，设计对土地进行机械平整、对地面空穴进行填补。尽可能避免场地内出现坑洼、高低不平的地段。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

（3）覆土工程

先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.3m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.5m。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。

（4）植被重建工程

有林地复垦具体方法同露天采场基底。

（5）灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

12、废石场 II（单元 FK26）复垦设计

根据矿山生产实际需要在矿区西南部设置废石场 II，根据适宜性评价结果，废石场 II 复垦为有林地，复垦面积为 0.1691hm²。

(1) 表土剥离工程

废石场Ⅱ利用的工业场地Ⅱ已损毁地方，无需进行表土剥离。

(2) 清理工程

废石场Ⅱ下部挡土墙无需拆除，废渣平整后直接覆土。

(3) 平整工程

由于原有表土遭到损毁，且因压占等建筑因素导致表土砾石含量过高，不适合农、林、草的生长，设计对土地进行机械平整、对地面空穴进行填补。尽可能避免场地内出现坑洼、高低不平的地段。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

(4) 覆土工程

先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.3m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.5m。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。

(5) 植被重建工程

有林地复垦具体方法同露天采场基底。

(6) 灌溉工程

复垦的有林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

三、技术措施

1、生物技术措施

(1) 植物的筛选

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观，并能取得一定的经济效益。选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。

可供选择的乔木植物类：侧柏、刺槐、板栗、桦栎树、荆条、松树、柏树、柳树、杨树等乔木。结合当地周边树种，本方案乔木选择刺槐、侧柏，灌木选择葛根。

(2) 植物栽植

乔木的种植，采用坑植技术。栽培技术的要点是坚持“三大一篓”，即大穴、大肥、大苗和带营养钵移栽。大穴规格，一般乔木为规格 0.5m×0.5m×0.5m，大肥是指客土拌适量钙镁磷肥，大苗即用 1-2 年生实生苗（一般苗高 1m 左右），2m 栽植一株。坑植时带土球种植，把苗木放入穴的中心扶正，并使苗木根展开，填土时先用表土埋苗根，当填土到三分之二左右，把苗木向上略提，再踩实，再填土到穴满，再踩，之后在植穴表面覆盖一层厚约 10cm 的松土，以防土表开裂和水分散失（即“三埋两踩一提苗”栽植技术）。栽种后苗木底部以上 1.5m 用石灰刷白，用来防虫和冬季保温。栽植、补种乔及灌木时需要浇水，采用水车拉水的方式进行浇水，浇水标准为乔木 10m³/100 株，灌木为 1m³/100 株，林间草地单位需水量为 60m³/(hm²·次)。

2、化学技术措施

由于初期植物生长空间有限，因此要求添加的土壤必须有较高的肥力，并且有较强的保水保肥能力，才能满足植物的生长需要。一般要求为： w （有机质） $\geq 3\%$ 、 w （全氮）0.1%~0.3%、 w （全磷）0.1%~0.4%、 w （全钾）1.5%~3.0%。通常是在客土中拌适量钙镁磷肥。

四、主要工程量

1、露天采场（单元 FK1-3）复垦工程量测算

（1）表土剥离工程

在露天开采时，针对不同的开采时段，对露采区地表熟土进行全面剥离，表土剥离厚度根据土层平均厚度确定为 0.31m，表土剥离工程量见下表。

表 5-21 露天采场表土剥离工程量

复垦单元	剥土面积(m ²)	平均剥土厚度(m)	剥土量(m ³)
露天采场	140078.00	0.31	43424.18
合计	140078.00		43424.18

（2）覆土及平整工程

复垦区覆土厚度 0.5m，露天采场覆土及平整工程量见下表。

表 5-22 露天采场 1040m 台阶覆土及平整工程量

平台	平台面积(m ²)	平台长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积(m ²)	平整面积(m ²)	覆土工程(m ³)
	331.00	94.00	47.00	284.00	142.00
	407.00	107.00	53.50	353.50	176.75
	456.00	118.00	59.00	397.00	198.50
	516.00	133.00	66.50	449.50	224.75

表 5-22 露天采场 1040m 台阶覆土及平整工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝 面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
	590.00	142.00	71.00	519.00	259.50
	599.00	150.00	75.00	524.00	262.00
合计	2899.00	744.00	372.00	2527.00	1263.50

表 5-23 露天采场 990m 台阶覆土及平整工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝 面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
	663.00	188.00	94.00	569.00	284.50
	755.00	194.00	97.00	658.00	329.00
	814.00	204.00	102.00	712.00	356.00
	862.00	227.00	113.50	748.50	374.25
合计	3094.00	813.00	406.50	2687.50	1343.75

表 5-24 露天采场 940m 台阶覆土及平整工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝 面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
	1017.00	253.00	126.50	890.50	445.25
	1114.00	278.00	139.00	975.00	487.50
	1657.00	468.00	234.00	1423.00	711.50
	1894.00	470.00	235.00	1659.00	829.50
	1918.00	469.00	234.50	1683.50	841.75
合计	7600.00	1938.00	969.00	6631.00	3315.50

表 5-25 露天采场 890m 台阶覆土及平整工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝 面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
	1886.00	471.00	235.50	1650.50	825.25
	1859.00	478.00	239.00	1620.00	810.00
	1829.00	459.00	229.50	1599.50	799.75
	1914.00	460.00	230.00	1684.00	842.00
	1753.00	450.00	225.00	1528.00	764.00
合计	9241.00	2318.00	1159.00	8082.00	4041.00

表 5-26 露天采场 840m 台阶覆土及平整工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝 面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
	1791.00	464.00	232.00	1559.00	779.50
	1831.00	481.00	240.50	1590.50	795.25
	1938.00	486.00	243.00	1695.00	847.50
	2019.00	496.00	248.00	1771.00	885.50
	2003.00	503.00	251.50	1751.50	875.75
合计	9582.00	2430.00	1215.00	8367.00	4183.50

表 5-27 露天采场 790m 台阶覆土及平整工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝 面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
	1916.00	484.00	242.00	1674.00	837.00
	2002.00	502.00	251.00	1751.00	875.50
	2112.00	539.00	269.50	1842.50	921.25
	2191.00	545.00	272.50	1918.50	959.25
	2172.00	549.00	274.50	1897.50	948.75
合计	10393.00	2619.00	1309.50	9083.50	4541.75

表 5-28 露天采场 740m 台阶覆土及平整工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝 面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
	2073.00	541.00	270.50	1802.50	901.25
	2039.00	525.00	262.50	1776.50	888.25
	2054.00	510.00	255.00	1799.00	899.50
	1812.00	479.00	239.50	1572.50	786.25
	1739.00	459.00	229.50	1509.50	754.75
合计	9717.00	2514.00	1257.00	8460.00	4230.00

表 5-29 露天采场 690m 台阶覆土及平整工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝 面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
	1746.00	442.00	221.00	1525.00	762.50
	1691.00	429.00	214.50	1476.50	738.25
	1646.00	424.00	212.00	1434.00	717.00
	1525.00	413.00	206.50	1318.50	659.25
	17834.00	416.00	208.00	17626.00	8813.00
合计	24442.00	2124.00	1062.00	23380.00	11690.00

(3) 植被重建工程

根据土地复垦适宜性评价，露天采场平台复垦为有林地，边坡复垦为其他林地。平台上全面覆土后种植刺槐、柏树及桦栎树，种植间距为 2m×2m，并进行林网间植草；坡底栽植葛根，种植间距为 1m。各台阶植被重建工程量见下表：

表 5-30 露天采场 1040m 台阶植被重建工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播 撒(hm ²)	树坑开挖 (m ³)
	331.00	94.00	284.00	71	94	0.03	8.88
	407.00	107.00	353.50	88	107	0.04	11.00
	456.00	118.00	397.00	99	118	0.04	12.38
	516.00	133.00	449.50	112	133	0.04	14.00
	590.00	142.00	519.00	130	142	0.05	16.25
	599.00	150.00	524.00	131	150	0.05	16.38
合计	2899.00	744.00	2527.00	631	744	0.25	78.88

表 5-31 露天采场 990m 台阶植被重建工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播 撒(hm ²)	树坑开挖 (m ³)
	663.00	188.00	569.00	142	188	0.06	17.75
	755.00	194.00	658.00	165	194	0.07	20.63
	814.00	204.00	712.00	178	204	0.07	22.25
	862.00	227.00	748.50	187	227	0.07	23.38
合计	3094.00	813.00	2687.50	672	813	0.27	84.00

表 5-32 露天采场 940m 台阶植被重建工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播 撒(hm ²)	树坑开挖 (m ³)
	1017.00	253.00	890.50	223	253	0.09	27.88
	1114.00	278.00	975.00	244	278	0.10	30.50
	1657.00	468.00	1423.00	356	468	0.14	44.50
	1894.00	470.00	1659.00	415	470	0.17	51.88
	1918.00	469.00	1683.50	421	469	0.17	52.63
合计	7600.00	1938.00	6631.00	1659	1938	0.66	207.38

表 5-33 露天采场 890m 台阶植被重建工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播 撒(hm ²)	树坑开挖 (m ³)
	1886.00	471.00	1650.50	413	471	0.17	51.63
	1859.00	478.00	1620.00	405	478	0.16	50.63
	1829.00	459.00	1599.50	400	459	0.16	50.00
	1914.00	460.00	1684.00	421	460	0.17	52.63
	1753.00	450.00	1528.00	382	450	0.15	47.75
合计	9241.00	2318.00	8082.00	2021	2318	0.81	252.63

表 5-34 露天采场 840mm 台阶植被重建工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播 撒(hm ²)	树坑开挖 (m ³)
	1791.00	464.00	1559.00	390	464	0.16	48.75
	1831.00	481.00	1590.50	398	481	0.16	49.75
	1938.00	486.00	1695.00	424	486	0.17	53.00
	2019.00	496.00	1771.00	443	496	0.18	55.38
	2003.00	503.00	1751.50	438	503	0.18	54.75
合计	9582.00	2430.00	8367.00	2093	2430	0.84	261.63

表 5-35 露天采场 790mm 台阶植被重建工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播 撒(hm ²)	树坑开挖 (m ³)
	1916.00	484.00	1674.00	419	484	0.17	52.38
	2002.00	502.00	1751.00	438	502	0.18	54.75
	2112.00	539.00	1842.50	461	539	0.18	57.63
	2191.00	545.00	1918.50	480	545	0.19	60.00
	2172.00	549.00	1897.50	474	549	0.19	59.25
合计	10393.00	2619.00	9083.50	2272	2619	0.91	284.00

表 5-36 露天采场 740mm 台阶植被重建工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播 撒(hm ²)	树坑开挖 (m ³)
	2073.00	541.00	1802.50	451	541	0.18	56.38
	2039.00	525.00	1776.50	444	525	0.18	55.50
	2054.00	510.00	1799.00	450	510	0.18	56.25
	1812.00	479.00	1572.50	393	479	0.16	49.13
	1739.00	459.00	1509.50	377	459	0.15	47.13
合计	9717.00	2514.00	8460.00	2115	2514	0.85	264.38

表 5-37 露天采场 690mm 台阶植被重建工程量

平台	平台面积 (m ²)	平台长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播 撒(hm ²)	树坑开挖 (m ³)
	1746.00	442.00	1525.00	381	442	0.15	47.63
	1691.00	429.00	1476.50	369	429	0.15	46.13
	1646.00	424.00	1434.00	359	424	0.14	44.88
	1525.00	413.00	1318.50	330	413	0.13	41.25
	17834.00	416.00	17626.00	4407	416	1.76	550.88
合计	24442.00	2124.00	23380.00	5846	2124	2.34	730.75

(4) 复垦需水量

灌溉采用洒水车拉水，运距约 2km，需水量为 2301.21 m³。

需水量见下表：

表 5-38 露天采场 1040m 台阶复垦需水量

平台	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
	71	94	0.03	9.74
	88	107	0.04	11.99
	99	118	0.04	13.46
	112	133	0.04	15.23
	130	142	0.05	17.53
	131	150	0.05	17.74
合计	631	744	0.25	85.70

表 5-39 露天采场 990m 台阶复垦需水量

平台	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
	142	188	0.06	19.49
	165	194	0.07	22.39
	178	204	0.07	24.11
	187	227	0.07	25.46
合计	672	813	0.27	91.46

表 5-40 露天采场 940m 台阶复垦需水量

平台	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
	223	253	0.09	30.17
	244	278	0.10	33.03
	356	468	0.14	48.82
	415	470	0.17	56.15
	421	469	0.17	56.89
合计	1659	1938	0.66	225.07

表 5-41 露天采场 890m 台阶复垦需水量

平台	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
	413	471	0.17	55.91
	405	478	0.16	55.00
	400	459	0.16	54.19
	421	460	0.17	56.80
	382	450	0.15	51.87
合计	2021	2318	0.81	273.77

表 5-42 露天采场 840m 台阶复垦需水量

平台	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
	390	464	0.16	52.99
	398	481	0.16	54.15
	424	486	0.17	57.43
	443	496	0.18	59.89
	438	503	0.18	59.34
合计	2093	2430	0.84	283.80

表 5-43 露天采场 790m 台阶复垦需水量

平台	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
	419	484	0.17	56.78
	438	502	0.18	59.33
	461	539	0.18	62.55
	480	545	0.19	64.96
	474	549	0.19	64.28
合计	2272	2619	0.91	307.89

表 5-44 露天采场 740m 台阶复垦需水量

平台	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
	451	541	0.18	61.33
	444	525	0.18	60.31
	450	510	0.18	60.89
	393	479	0.16	53.53
	377	459	0.15	51.35
合计	2115	2514	0.85	287.40

表 5-45 露天采场 690m 台阶复垦需水量

平台	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
	381	442	0.15	51.67
	369	429	0.15	50.05
	359	424	0.14	48.74
	330	413	0.13	45.04
	4407	416	1.76	550.62
合计	5846	2124	2.34	746.12

3、矿山道路 (单元 FK4 ~10, FK12 ~13) 复垦工程量测算

(1) 表土剥离工程

在露天开采时, 针对不同的开采时段, 对露采区地表熟土进行全部剥离, 表土剥离厚度平均为 0.30m, 表土剥离工程量见下表。

表 5-46 矿山道路表土剥离工程量

复垦单元	剥土面积(m ²)	平均剥土厚度(m)	剥土量(m ³)
采场矿山道路 1	1167.00	0.30	350.10
采场矿山道路 2	432.00	0.30	129.60
采场矿山道路 3	184.00	0.30	55.20
采场矿山道路 4	7078.00	0.30	2123.40
采场矿山道路 5	6751.00	0.30	2025.30
采场矿山道路 6	6850.00	0.30	2055.00
采场矿山道路 7	5350.00	0.30	1605.00
采场矿山道路 8	1693.00	0.30	507.90
合计	29505.00		8851.50

(2) 覆土及平整工程

矿山道路 1、2、3、5、7 全部复垦为有林地, 后期用覆土厚度 0.5m 即可。工程量见下表。

表 5-47 矿山道路覆土及平整工程量

场地	面积(m ²)	长度 (m)	排水沟投影面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
采场矿山道路 1	1167.00	230.00	644.00	1811.00	905.50
采场矿山道路 2	432.00	87.00	243.60	675.60	337.80
采场矿山道路 3	184.00	33.00	92.40	276.40	138.20
采场矿山道路 4	7078.00	1413.00	3956.40		
采场矿山道路 5	6751.00	1359.00	3805.20	10556.20	5278.10
采场矿山道路 6	6850.00	1371.00	3838.80		
采场矿山道路 7	5350.00	1071.00	2998.80	8348.80	4174.40
采场矿山道路 8	1693.00	339.00	949.20		
矿山道路 1	2170.00	490.00	1372.00		
合计	31675.00	6393.00	17900.40	21668.00	10834.00

(3) 植被恢复工程量

采场矿山道路 1、2、3、5、7 复垦为有林地, 全面覆土后种植刺槐、侧柏, 种

植间距为2m×2m，并进行林网间植草。矿山道路植被恢复。采场矿山道路4、6、8及矿山道路I复垦为农村道路，工程量见下表。

表 5-48 矿山道路植被恢复工程量

场地	面积(m ²)	长度(m)	平整面积(m ²)	栽植乔木(株)	栽植灌木(株)	草籽播撒(hm ²)	树坑开挖(m ³)
采场矿山道路1	1167.00	230.00	1811.00	453		0.18	56.63
采场矿山道路2	432.00	87.00	675.60	169		0.07	21.13
采场矿山道路3	184.00	33.00	276.40	69		0.03	8.63
采场矿山道路4	7078.00	1413.00		1413			176.63
采场矿山道路5	6751.00	1359.00	10556.20	2639		1.06	329.88
采场矿山道路6	6850.00	1371.00		1371			171.38
采场矿山道路7	5350.00	1071.00	8348.80	2087		0.83	260.88
采场矿山道路8	1693.00	339.00		339			42.38
矿山道路I	2170.00	490.00		490			61.25
合计	31675.00	6393.00	21668.00	9030		2.17	1128.75

(3) 复垦需水量

灌溉采用洒水车拉水，运距约2km，需水量为1033.01m³。

需水量见下表：

表 5-49 矿山道路复垦需水量

场地	栽植乔木(株)	栽植灌木(株)	草籽播撒(hm ²)	需水量(m ³)
采场矿山道路1	453		0.18	56.17
采场矿山道路2	169		0.07	20.95
采场矿山道路3	69		0.03	8.56
采场矿山道路4	1413			141.30
采场矿山道路5	2639		1.06	327.24
采场矿山道路6	1371			137.10
采场矿山道路7	2087		0.83	258.79
采场矿山道路8	339			33.90
矿山道路I	490			49.00
合计	9030		2.17	1033.01

4、工业场地(单元FK14~17)复垦工程量测算

(1) 覆土及平整工程

对工业场地地进行清理和表土覆盖，工业场地I-1、I-2地表有部分植物生长，仅需覆土0.4m，工业场地I-2、II-2覆土厚度0.5m。场地覆土后进行平整。工程量见表5-50。

表 5-50 工业场地覆土及平整工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积(m ²)	平整面积(m ²)	覆土工程(m ³)
工业场地I-1	5121.00	—	0	5121.00	2048.40

复垦区域	面积(m ²)	长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
工业场地 I -2	534.00	——	0	534.00	267.00
工业场地 II -1	2513.00	——	0	2513.00	1005.20
工业场地 II -2	342.00	——	0	342.00	171.00

(2) 植被重建工程

工业场地覆土后，种植乔木，复垦为有林地，种植间距按 2×2m。

工程量见表 5-51

表 5-51 工业场地植被恢复工程量

复垦区域	面积 (m ²)	长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	树坑开挖 (m ³)
工业场地 I -1	5121.00	——	5121.00	1280	0	0.51	160.00
工业场地 I -2	534.00	——	534.00	134	0	0.05	16.75
工业场地 II -1	2513.00	——	2513.00	628	0	0.25	78.50
工业场地 II -2	342.00	——	342.00	86	0	0.03	10.75

(3) 复垦需水量

灌溉采用洒水车拉水，运距约 2km，需水量为 263.86m³。

需水量见下表：

表 5-52 工业场地复垦需水量

复垦区域	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
工业场地 I -1	1280	0	0.51	158.73
工业场地 I -2	134	0	0.05	16.60
工业场地 II -1	628	0	0.25	77.88
工业场地 II -2	86	0	0.03	10.65

5、边坡 (单元 FK18~20) 复垦工程量测算

(1) 覆土及平整工程

对边坡进行清理和表土覆盖，经调查发现，边坡 I -1 有地表土 0.1m 厚，仅需覆土 0.4m；边坡 I -2 原有土层厚度可达 0.2m，仅需覆土 0.3m；边坡 II 现有植被生长较好，仅需清理废渣，平整即可进行植被恢复。工程量见表 5-53。

表 5-53 边坡覆土及平整工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度 (m)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
边坡 I -1	928.00	——	928.00	371.20
边坡 I -2	1414.00	——	1414.00	424.20
边坡 II	3626.00	——	3626.00	

(2) 植被重建工程

边坡覆土后，复垦为有林地，种植乔木，种植间距按 2×2m。

工程量见表 5-54。

表 5-54 边坡地植被恢复工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度(m)	平整面积(m ²)	栽植乔木(株)	栽植灌木(株)	草籽播撒(hm ²)	树坑开挖(m ³)
边坡 I -1	928.00	—	928.00	232	0	0.09	29.00
边坡 I -2	1414.00	—	1414.00	354	0	0.14	44.25
边坡 II	3626.00	—	3626.00	907	0	0.36	113.38

(3) 复垦需水量

灌溉采用洒水车拉水，运距约 2km，需水量为 185.11m³。

需水量见下表：

表 5-55 边坡地复垦需水量

复垦区域	栽植乔木(株)	栽植灌木(株)	草籽播撒(hm ²)	需水量(m ³)
边坡 I -1	232	0	0.09	28.77
边坡 I -2	354	0	0.14	43.88
边坡 II	907	0	0.36	112.46

6、废石场 I（单元 FK21~22）复垦工程量测算

(1) 覆土及平整工程

对废石场 I -1 进行清理和表土覆盖，覆土厚度 0.5m。场地覆土后进行平整。废石场 I -2，原有土地类型为河流水面，但为水流通过，仅需清理废渣之后进行平整工程，工程量见表 5-56。

表 5-56 废石场 I 覆土及平整工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度(m)	外侧浆砌石挡土坝面积(m ²)	平整面积(m ²)	覆土工程(m ³)
废石场 I -1	379.00	—	0	379.00	189.50
废石场 I -2	496.00	—	0	496.00	

(2) 植被重建工程

废石场 I -1 覆土后，复垦为有林地，种植乔木，种植间距按 2×2m。废石场 I -2 表面进行草籽撒播，后期让其自然恢复为河流水面。

工程量见表 5-57。

表 5-57 废石场 I 地植被恢复工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度(m)	平整面积(m ²)	栽植乔木(株)	栽植灌木(株)	草籽播撒(hm ²)	树坑开挖(m ³)
废石场 I -1	379.00	—	379.00	95	0	0.04	11.88
废石场 I -2	496.00	—	496.00		0	0.05	0.00

(3) 复垦需水量

灌溉采用洒水车拉水，运距约 2km，需水量为 27.15m³。

需水量见下表：

表 5-58 废石场 I 地复垦需水量

复垦区域	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒(hm ²)	需水量 (m ³)
废石场 I-1	95	0	0.04	11.77
废石场 I-2			0.05	2.98

7、回车场（单元 FK23~24）复垦工程量测算

(1) 覆土及平整工程

对回车场地进行清理和表土覆盖，覆土厚度 0.5m。场地覆土后进行平整。工程量见表 5-58。

表 5-58 回车场地覆土及平整工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度 (m)	外侧浆砌石挡土坝面积 (m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
回车场 I-1	148.00	——	0	148.00	74.00
回车场 I-2	405.00	——	0	405.00	202.50

(2) 植被重建工程

回车场覆土后，复垦为有林地，种植乔木，种植间距按 2×2m。

工程量见表 5-59。

表 5-59 回车场植被恢复工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	树坑开挖 (m ³)
回车场 I-1	148.00	——	148.00	37	0	0.01	4.63
回车场 I-2	405.00	——	405.00	101	0	0.04	12.63

(3) 复垦需水量

灌溉采用洒水车拉水，运距约 2km，需水量为 17.12m³。

需水量见下表：

表 5-60 回车场地复垦需水量

复垦区域	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒(hm ²)	需水量 (m ³)
回车场 I-1	37	0	0.01	4.59
回车场 I-2	101	0	0.04	12.53

8、表土堆场（单元 FK25）复垦工程量测算

(1) 覆土及平整工程

矿山闭坑后，对表土堆场占地进行清理和表土覆盖，覆土厚度 0.5m。场地覆土后进行平整。工程量见表 5-61。

表 5-61 表土堆场覆土及平整工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度 (m)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
表土堆场	1346.00	—	1346.00	673.00

(2) 植被重建工程

表土堆场覆土后，种植乔木，复垦为有林地，种植间距按 2×2m。

工程量见表 5-62。

表 5-62 表土堆场植被恢复工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	树坑开挖 (m ³)
表土堆场	1346.00	—	1346.00	337	0	0.13	42.13

(3) 复垦需水量

灌溉采用洒水车拉水，运距约 2km，需水量为 41.78m³。

需水量见下表：

表 5-63 表土堆场复垦需水量

复垦区域	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	需水量 (m ³)
表土堆场	337	0	0.13	41.78

9、废石场 II（单元 FK26）复垦工程量测算

(1) 表土剥离工程

根据生产需要在原有损毁工业场地上建设废石场 II 一处，无需表土剥离。

(2) 覆土及平整工程

矿山闭坑后，对废石场 II 占地进行清理和表土覆盖，覆土厚度 0.5m。场地覆土后进行平整。工程量见表 5-64。

表 5-64 废石场 II 覆土及平整工程量

复垦区域	面积(m ²)	平整面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)
废石场 II	1691.00	1691.00	845.50

(3) 植被重建工程

废石场 II 覆土后，种植乔木，复垦为有林地，种植间距按 2×2m。

工程量见表 5-65。

表 5-65 废石场 II 植被恢复工程量

复垦区域	面积(m ²)	长度 (m)	平整面积 (m ²)	栽植乔木 (株)	栽植灌木 (株)	草籽播撒 (hm ²)	树坑开挖 (m ³)
废石场 II	1691.00	—	1691.00	423	0	0.17	52.88

(4) 复垦需水量

灌溉采用洒水车拉水，运距约 2km，需水量为 52.45m³。

需水量见下表：

表 5-66 废石场复垦需水量

复垦区域	栽植乔木（株）	栽植灌木（株）	草籽播撒（hm ² ）	需水量（m ³ ）
废石场Ⅱ	423	0	0.17	52.45

第四节 含水层破坏修复

经预测分析，矿体最低开采标高高于当地侵蚀基准面和地下水位标高，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，建议矿山在以后开采生产中，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。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

水土环境污染修复的主要目标是采取有利措施将对水土环境造成污染的区域降至最低，减少水土环境污染的区域和程度。由前面水土环境污染评估可知，剥离的表土直接用于老采坑的复垦，少量临时堆存于表土堆场内；开采过程中产生的废石，临时堆存与废石场内，对水土环境污染程度较轻。但是，为防止表土流失及废石被雨水冲刷对周边水土环境造成不利影响，需要采取适当的措施来加以阻止和减少。

二、工程设计

堆存的表土，没有有害成分，对生态环境有轻微影响。但是为了进一步减轻表土对水土环境的影响，经过分析，主要采取以下措施：

1、对临时堆存表土及废石的平台周边实施排水工程，减少雨水下渗，矿山地质环境保护工程中这部分内容已涵盖。

2、在表土堆存期间，播撒草籽，涵养水土，土地复垦中这部分内容已涵盖。

因此，本方案中水土环境污染修复具体工程在矿山地质环境保护与土地复垦工程中体现。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

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

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

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

二、监测设计

1、崩塌滑坡监测

(1) 监测内容

地表的绝对位移监测和相对位移监测。人类工程活动：主要是与崩塌、滑坡的形成、活动有关的人类工程活动，分析其对滑坡、崩塌形成与稳定性的影响。崩塌、滑坡变形破坏前常常出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出等。测量其产出部位、变形量及其变形速率。

(2) 监测点的布设与监测方法

监测网点布设原则上以达到基本控制开采区形态，较准确定位崩塌、滑坡隐患体的面积为宜，以网格型为主。监测点主要布设于高陡边坡临空面边坡上、坡脚及坡顶等处。根据开采进度情况，分期布设，逐步增加，直到完成全部监测点的布设。露天采场布设监测点 10 个，矿山道路布置监测点 9 个。

(3) 监测周期

每个监测点每月监测 1 次，一年共监测 120 次，监测时间 2019 年至 2035 年。

(4) 监测工程量

本项目服务年限内，采场进行崩塌、滑坡监测 3144 点次。

2、泥石流监测

(1) 监测内容

表土堆场挡墙的稳定情况、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，表土堆场的容积、高度及边坡的滑移变形情况。

(2) 监测点的布设与监测方法

监测网点布设在有松散堆积物的地段，表土堆场的拦挡结构处设置监测点，打入检测桩。用钢尺测量废石场上部裂缝的水平位移值或拦挡结构的变动情况。

表土堆场和废石场共设置 2 个监测点。

(3) 监测周期

每个监测点雨季（8 月、9 月、10 月）每月监测 3 次，其他月份 3 个月监测 1 次，一年共计 12 次，监测时间 2019 年至 2035。

(4) 监测工程量

本项目服务年限内，表土堆场和废石场 II 共进行泥石流监测 370 点次。

三、主要工程量

本项目矿山地质环境监测主要工程量见下表。

表 5-67 矿山地质环境监测主要工程量 单位：点次

	监测点数	合计
露天采场崩塌、滑坡监测	10	1642
矿山道路崩塌、滑坡监测	9	1502
崩塌滑坡小计	19	3144
表土堆场泥石流监测	1	185
废石场泥石流监测	1	185
泥石流小计	2	370

第七节 矿区土地复垦监测与管护

一、目标任务

复垦区内土地复垦监测与管护的目标为：（1）协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；（2）及时、准确掌握土地损毁状况、复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；（3）提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

土地复垦监测与管护的任务主要为：（1）监测内容包括各项复垦工程实施范围质量进度、土地损毁及生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；（2）制定切实可行的监测方案；（3）确定监测点、监测内容及监测频率；

(4) 管护要针对不同地类实施不同方法；(5) 管护时间依据生态恢复程度而定。

二、措施和内容

1、土地复垦监测

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任意识的重要途径，是保障复垦能够按时、保质保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案目标、标准、措施和计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少土地损毁程度和范围的重要手段之一。

本方案土地复垦监测内容主要包括两个方面：一是土地损毁监测，二是复垦效果监测。区内共设置土地复垦监测点 14 个。监测内容包括：土地损毁监测 7 个、复垦效果监测（土壤质量检测、复垦植被监测）7 个。

(1) 土地损毁监测

土地损毁监测主要监测采矿活动对地形地貌及土地资源的破坏情况。

该矿山采矿活动对地形地貌及土地资源的损毁包括两种形式：挖损、压占。包括露天采坑挖损土地，矿山道路、工业广场、表土堆场和废石场Ⅱ压占土地。

监测方法：采用人工观察、工具测量结合的方法进行监测。利用 GPS 与卷尺测量破坏的位置、范围、规模以及裂缝的深度等，通过观察、对比土地利用现状图，确定破坏的土地类型、土壤性质等。

监测频率：每年 4 次。

监测时间：2019 年 12 月-2035 年 8 月，共 15.67 年。

(2) 复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量监测、复垦植被监测。

1) 土壤质量监测内容：地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH 值、有机质含量等，监测方法采取人工观察与化验计算相结合的方法；

监测频率：每年 1 次；

监测时间：2019 年 12 月-2035 年 8 月，共 15.67 年。

2) 复垦植被监测：主要指复垦为林地及草地的监测。复垦为林地监测内容：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。复垦为草地监测内容：植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法；

监测频率：1 次/年；

监测时间：2019年12月-2035年8月，共15.67年。

2、土地复垦管护

管护措施主要包括苗木补种、浇水、病虫害防治、管理养护等，本方案土地复垦管护期限为3年。具体管护工程设计如下：

(1) 苗木补种：考虑到树木栽植后的成活率，管护期第一年内需对死亡的苗木进行补植，苗木死亡率按20%计算。

(2) 灌溉养护：栽后浇水3次，不干不浇；随后一月一次，连续浇四次。灌溉水源来自五里川。参照《河南省地方标准·用水定额》(DB41/T385-2009)中林业用水定额，种树灌溉标准定为100L/(株·次)，因此，乔木总计浇水量为700L/株。

(3) 病虫害防治：幼苗生长期虫害主要是食叶害虫：蜘蛛、杨尺蠖、蛾虫等。4月中旬，病虫开始孵化，建议在雨后草叶微干时，雾喷“乐果杀虫液”。每年1次，每次杀虫剂用量为2.3L/hm²。

(4) 管理养护：主要工作为抹芽修枝、松土防畜、防火防盗、定期巡逻，以防发生森林火灾或意外事故。主要考虑人工费，每公顷林地的管理养护每年需要10个工日。

三、主要工程量

1、土地复垦监测工程量

根据设计措施计算，土地复垦监测工程量详见表5-75。

表5-68 土地复垦监测工程量表 单位：点次

		监测点	合计
土地损毁		7	441
复垦效果	土壤质量	7	112
	植被监测	7	112
合计			665

2、土地复垦管护工程量

根据土地复垦管护措施工程设计，计算确定林地管护工程量。

(1) 苗木补种

管护期对死亡苗木进行补植，复垦区共栽植乔木30953株，灌木15500株，共需补种乔木6191株、灌木3100株。

(2) 灌溉养护

复垦工程共记载植乔木 30953 株，灌木 15500 株，每株乔木每年需浇水 0.7m³，每株灌木每年浇水 0.07m³，因此，复垦区管护用水量共计 22752.1m³。

(3) 病虫害防治

矿山共复垦有林地、其他林地、农村道路、河流水面 19.0696 hm²，每年杀虫一次，每次用量为 2.3L/hm²，管护期 3 年喷洒杀虫剂（乐果）共计 77.61 L。

(4) 管理养护

林地管理养护面积 11.2471 hm²，每公顷林地每年需要 10 个工日，时间为 3 年。因此，矿山复垦林地的管理养护共需要 337 个工日。经统计，复垦区管护工程量汇总见表 5-69。

表 5-69 复垦区林地管护工程量汇总表

管护项目		工程量
乔木栽植量	株	30953
灌木栽植量	株	15500
乔木补种	株	6191
灌木补种	株	3100
乔木总量	株	37144
灌木总量	株	18600
灌溉浇水	m ³	22752.1
杀虫剂喷洒	L	77.61
管理养护	工日	337

第八节 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保护与恢复治理的工程量进行汇总，具体见表 5-70。

表 5-70 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总

序号	项目	单位	工程量
一	矿山地质环境保护工程		
(一)	警示牌	块	11
(二)	防护铁丝网	m ²	9840.00
(三)	截（排）水沟开挖	m ³	14915.34
(四)	截（排）水沟砌筑	m ³	9478.67
(五)	挡土（渣）墙开挖	m ³	93.75
(六)	挡土（渣）墙砌筑	m ³	134.50
二	矿山地质灾害治理工程		
(一)	清理危岩、松石	m ³	
(二)	挡土坝浆砌石砌筑	m ³	6200.00

序号	项目	单位	工程量
(三)	建筑物拆除	m ²	134.50
(四)	砌体拆除	m ³	4548.79
(五)	废渣清运	m ³	23944.41
三	矿山地质环境监测工程		
(一)	崩塌、滑坡监测	点次	3144
(二)	泥石流监测	点次	370

二、矿区土地复垦工程

根据前述矿区土地复垦工程的具体部署，将本次矿区土地复垦工程量进行汇总，具体见表 5-71。

表 5-71 矿矿区土地复垦工程量汇总

序号	工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	剥土工程	m ³	52275.68
(二)	覆土工程	m ³	51714.50
(三)	平整工程	m ²	109829.00
二	植被恢复工程		
(一)	栽植乔木	株	30953
(二)	栽植灌木	株	15500
(三)	树坑开挖	m ³	3869.13
(四)	草籽播撒	hm ²	10.98
(五)	灌溉工程	m ³	27364.92
三	土地复垦监测工程		
(一)	土地损毁	点次	441
(二)	土壤质量	点次	112
(三)	植被监测	点次	112
四	土地复垦管护工程		
(一)	乔木补种	株	6191
(二)	灌木补种	株	3100
(三)	灌溉工程	m ³	22752.10
(四)	杀虫剂喷洒	L	75.78
(五)	管理养护	工日	329

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

本矿山为新建矿山，方案服务年限包括矿山基建期、剩余生产服务年限、治理（复垦）期与管护期。本方案服务年限从 2019 年 12 月开始计，矿山基建期 1a，年剩余生产服务年限 10.67a，治理（复垦）期 1 年，土地复垦监测管护期 3 年，确定本《方案》的服务年限为 15.67 年，即 2019 年 12 月-2035 年 8 月，《方案》的适用年限为 2019 年 12 月-2024 年 11 月。

1、确定矿山地质环境保护与恢复治理总体部署划分为三个防治阶段：近期阶段（方案前 5 年）（2019 年 12 月-2024 年 11 月）、中期（2024 年 12 月-2029 年 11 月）、远期阶段（2029 年 12 月-2035 年 8 月）。基建期矿区道路可剥离表土区域进行表土剥离；生产期，对露天采场可剥离表土区域进行表土剥离，在露天采场外围设立崩塌、滑坡警示牌，开挖截水沟，外围拉防护网，在露天采场其他平台台阶外侧修筑浆砌石挡土坝，土壤回覆，植被重建工程，恢复地形地貌；在废弃采场外围设立崩塌、滑坡警示牌，外围拉防护网，在台阶外侧修筑浆砌石挡土坝，土壤回覆，植被重建工程，对继续使用的废弃采场中堆放的土壤进行防护；在继续使用的表土堆场、废石场 II 下游设置浆砌石挡土（渣）墙，上游设置排水渠，外围设立滑坡、泥石流警示牌。

2、确定本土地复垦方案服务年限为 15.67 年，矿山基建期 1a，年剩余生产服务年限 10.67a，治理（复垦）期 1 年，土地复垦监测管护期 3 年。依据土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。第一阶段（方案前 5 年）（2019 年 12 月-2024 年 11 月）、第二阶段（2024 年 12 月-2029 年 11 月）、第三阶段（2029 年 12 月-2035 年 8 月）。

开采结束后，在露天采场底部平台外侧修筑浆砌石挡土坝，土壤回覆，植被重建工程；在废弃采场台阶外侧修筑浆砌石挡土坝，进行场地平整，植被重建工程；对表土堆场进行砌体拆除、边坡修整、土壤回覆、植被重建工程；对矿区道路复垦为有林地的区域进行植被重建工程。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程

本方案适用期自 2019 年 12 月至 2035 年 8 月，因此将矿山地质环境治理工程按整个适用期进行安排，总体工程安排如下：

（一）近期（2019 年 12 月-2024 年 11 月）

（1）在露天采场外围设立崩塌、滑坡警示牌，拉防护网，开挖截水沟；在道路两旁修建排水渠，在平台台阶外侧修筑浆砌石挡土坝，并开展露天采场及矿山道路的崩塌、滑坡地质灾害监测工程。

（2）在表土堆场、废石场 II 外围设立滑坡、泥石流警示牌；对边坡进行修整，在表土堆场设浆砌石挡渣墙，上游修筑排水渠，并开展滑坡、泥石流地质灾害监测工程。

（3）对早期形成的工业场地、边坡、废石场 I、回车场进行废渣清运；

（二）中期（2024 年 12 月-2029 年 11 月）

（1）在平台台阶外侧修筑浆砌石挡土坝，并开展露天采场及矿山道路的崩塌、滑坡地质灾害监测工程。

（2）对表土堆场进行建筑拆除及砌体拆除，并进行废渣清运；

（三）远期（2029 年 12 月-2035 年 8 月）

露天采场及矿山道路的崩塌、滑坡地质灾害监测工程。

矿山地质环境保护与恢复治理工程工作安排见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程工作安排表

序号	工程名称	治理区域	单位	前期 2019.12- 2024.12	中期 2024.12- 2025.12	远期 2029.12- 2035.8	合计
一	地质环境保护工程						
1	警示牌	露天采场、表土堆场、排土堆场废石场	块	11			11
2	防护铁丝网	露天采场	100m ²	98.40			98.40
3	截水沟	露天采场					
(1)	沟渠开挖		100m ³	20.30			20.30
(2)	浆砌石体积		100m ³	12.79			12.79
4	挡土(渣)墙	表土堆场、废石场					

序号	工程名称	治理区域	单位	前期 2019.12- 2024.12	中期 2024.12- 2025.12	远期 2029.12- 2035.8	合计
(1)	基槽开挖		100m ³	0.94			0.94
(2)	浆砌石砌筑		100m ³	1.35			1.35
5	排水渠	矿山道路、表土堆场、 废石场					
(1)	基槽开挖		100m ³	128.86			128.86
(2)	浆砌石砌筑		100m ³	82.00			82.00
二	地质灾害治理工程						
1	挡土坝浆砌石砌筑	露天采场	100m ³	17.78	33.89	10.33	62.00
2	砌体拆除	表土堆场	100m ³			134.50	134.50
3	废渣清运	露天采场、工业场地、 表土堆场	100m ³	163.19		1.35	164.53
三	矿山地质环境监测工程						
1	崩塌滑坡监测	露天采场、露天采场 II、表土堆场、废石 场	点次	693	1140	1311	3144
2	泥石流监测	表土堆场、废石场	点次	120	120	130	370

二、土地复垦工程

本方案适用期 15.67 年，自 2019 年 12 月至 2035 年 8 月，因此将矿山土地复垦工程按整个适用期进行安排，总体工程安排如下：

(一) 第一阶段（方案前 5 年）（2019 年 12 月-2024 年 11 月）、

(1) 对露天采场、采场矿山道路进行表土剥离；工业场地、边坡、废石场 I、回车场 I 进行土壤回覆及平整，对已进行植被恢复的区域进行灌溉工程。

(2) 对露天采场、采场矿山道路进行土壤回覆及平整，对已进行植被恢复的区域进行灌溉工程。

(3) 对露天采场、采场矿山道路、工业场地、边坡、废石场 I、回车场 I、表土堆场、废石场 II 开展土地复垦监测工程。

(二) 第二阶段（2024 年 12 月-2029 年 11 月）、

(1) 对露天采场、采场矿山道路进行土壤回覆及平整，对已进行植被恢复的区域进行灌溉工程。

(2) 对露天采场、采场矿山道路、工业场地、边坡、废石场 I、回车场 I、表

土堆场、废石场Ⅱ开展土地复垦监测工程。

第三阶段（2029年12月-2035年8月）。

（1）对露天采场、采场矿山道路、工业场地、边坡、废石场Ⅰ、回车场Ⅰ、表土堆场、废石场Ⅱ开展土地复垦监测工程。

（2）对露天采场、采场矿山道路、工业场地、边坡、废石场Ⅰ、回车场Ⅰ、表土堆场、废石场Ⅱ进行植被补种及灌溉工程，并喷洒杀虫剂，设专人进行管理养护工作。

土地复垦工程工作安排见表6-2。

表 6-2 土地复垦工程各阶段工作安排表

序号	工程	治理区域	单位	第一阶段 2019.10-2024.9	第二阶段 2014.10-2019.9	第三阶段 2019.10-2033.4	合计
一	土壤重构工程						
(一)	剥土工程	露天采场、采场道路	100m ³	294.42	255.77		550.19
(二)	覆土工程	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	100m ³	187.66	354.79		542.45
(三)	平整工程	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	100m ²	439.31	760.27		1199.58
二	植被恢复工程						
(一)	栽植乔木	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	100 株	108.60	190.10		298.70
(二)	栽植灌木	露天采场边坡	100 株	80.11	97.45		177.56
(三)	树坑开挖	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	100m ³	13.58	23.76		37.34
(四)	草籽播撒	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	hm ²	4.39	7.60		12.00
(五)	灌溉工程	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	100m ³	100.08	171.82		271.90
三	管护工程						
(一)	乔木补种	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	100 株			59.74	59.74
(二)	灌木补种	露天采场边坡	100 株			35.51	35.51
(三)	灌溉工程	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	100m ³			221.52	221.52
(四)	杀虫剂喷洒	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	L			82.77	82.77
(五)	管理养护	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、废石场 II、边坡、工业场地	工日			360.00	360.00
四	土地复垦监测工程						

序号	工程	治理区域	单位	第一阶段 2019.10-2024.9	第二阶段 2014.10-2019.9	第三阶段 2019.10-2033.4	合计
(一)	土地损毁监测	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、 废石场 II、边坡、工业场地	点次	140	140	98.0	378
(二)	土壤质量监测	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、 废石场 II、边坡、工业场地	点次	35	35	28.0	98
(三)	植被监测	露天采场、露天采场平台、采场矿山道路、表土堆场、废石场 I、 废石场 II、边坡、工业场地	点次	35	35	28.0	98

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理工程

矿山环境治理工程近期工作安排时间为2019年12月-2024年11月，各年度安排的主要工作和工作量如下。

1、第1年（2019年12月-2020年12月）

(1) 在露天采场外围设置崩塌、滑坡警示牌，拉防护网，开挖截水沟，并开展崩塌、滑坡地质灾害监测工程。

(2) 对矿山道路两侧进行排水渠开挖，并开展崩塌、滑坡地质灾害监测工程。

(3) 在表土堆场、废石场Ⅱ设置警示牌；在表土堆场、废石场Ⅱ上游修筑排水渠，下游设置挡土墙，并开展泥石流地质灾害监测工程。

安排主要工作量：警示牌11块；防护铁丝网9840m²；截（排）水沟沟渠开挖14915.34 m³、浆砌石体积9478.67 m³；挡土（渣）墙：基槽开挖3378.75 m³、浆砌石砌筑4847.38 m³；废渣清运16318.74 m³，泥石流监测52点次，崩塌滑坡监测24点次

2、第2年(2021年)

(1) 在露天采场平台外侧修筑挡土坝，并开展崩塌、滑坡地质灾害监测。

(2) 对表土堆场、废石场Ⅱ进行泥石流地质灾害监测。

安排主要工作量：挡土坝浆砌石砌筑297.60m³；崩塌滑坡监测96点次；泥石流监测24点次。

3、第3年（2022年）

(1) 在露天采场平台外侧修筑挡土坝，并继续崩塌、滑坡地质灾害监测。

(2) 对表土堆场、废石场Ⅱ进行泥石流地质灾害监测。

安排主要工作量：挡土坝浆砌石砌筑325.20m³；崩塌滑坡监测144点次；泥石流监测24点次。

4、第4年（2023年）

(1) 在露天采场平台外侧修筑挡土坝，并继续崩塌、滑坡地质灾害监测。

(2) 对表土堆场、废石场Ⅱ进行泥石流地质灾害监测。

安排主要工作量：挡土坝浆砌石砌筑 587.60m³；崩塌滑坡监测 192 点次；泥石流监测 24 点次。

第 5 年（2024 年 1 月至 1 月）

- (1) 在露天采场平台外侧修筑挡土坝，并继续崩塌、滑坡地质灾害监测。
- (2) 对表土堆场、废石场 II 进行泥石流地质灾害监测。

安排主要工作量：挡土坝浆砌石砌筑 567.20m³；崩塌滑坡监测 209 点次；泥石流监测 24 点次。

具体各年度工作安排见表 6-3。

表 6-3 矿山地质环境保护与恢复治理年度工作安排表

序号	工程名称	治理区域	单位	前期					中期	远期	合计
				2019.12-2020	2021	2022	2023	2024.1-2024.11	2024.12-2029.11	2029.12-2035.8	
一	地质环境保护工程										
1	警示牌	露天采场、表土堆场、废石场	块	11							11.00
2	防护铁丝网	露天采场	100m ²	98.40							98.40
3	截水沟	露天采场									
(1)	沟渠开挖		100m ³	20.30							20.30
(2)	浆砌石体积		100m ³	12.79							12.79
4	挡土(渣)墙	表土堆场									
(1)	基槽开挖		100m ³	33.79							33.79
(2)	浆砌石砌筑		100m ³	48.47							48.47
5	排水渠	表土堆场、废石场 II									0.00
(1)	基槽开挖		100m ³	128.86							128.86
(2)	浆砌石砌筑		100m ³	82.00							82.00
二	地质灾害治理工程										
1	挡土坝浆砌石砌筑	露天采场	100m ³		2.98	3.25	5.88	5.67	33.89	10.33	62.00
2	砌体拆除	表土堆场	100m ³							48.47	48.47
3	废渣清运	露天采场、工业广场、边坡、废石场 I、表土堆场	100m ³	163.19						48.47	211.66
三	矿山地质环境监测工程										
1	崩塌滑坡监测	露天采场、矿山道路、表土堆场、废	点次	52	96	144	192	209	1140	1311	3144

序号	工程名称	治理区域	单位	前期					中期	远期	合计
				2019.12-2020	2021	2022	2023	2024.1-2024.11	2024.12-2029.11	2029.12-2035.8	
		石场 II									
2	泥石流监测	表土堆场、废石场 II	点次	24	24	24	24	24	120	130	370

二、矿山土地复垦工程

土地复垦工程第一阶段安排时间为2019年12月至2024年11月。各年度安排的主要工作和工作量如下。

1、第1年（2019年12月至2020年12月）

(1) 露天采场、矿山道路进行表土剥离。

(2) 露天采场、露天采场平台、工业场地、边坡、废石场 I、回车场进行覆土及平整工程。

(3) 露天采场、露天采场平台、工业场地、边坡、废石场 I、回车场进行树坑开挖，栽植乔木，并进行林网间植草；在露天采场边坡进行灌木栽种；对已复垦的单元进行灌溉工程。

(4) 露天采场、工业场地、边坡、废石场 I、回车场开展土地复垦监测工程。

安排主要工作量：剥土工程 10147.30 m^3 ；覆土工程 6271.50 m^3 ；平整工程 18943.00 m^2 ；栽植乔木 4614 株；树坑开挖 576.75 m^3 ；草籽播撒 1.89 hm^2 ；灌溉工程 4025.41 m^3 ，土地损毁监测 28 点·次；土壤质量监测 7 点·次；植被监测 7 点·次；

2、第2年(2021年)

(1) 露天采场进行表土剥离。

(2) 露天采场进行覆土及平整工程。

(3) 露天采场进行树坑开挖，栽植乔木，并进行林网间植草；在露天采场边坡进行灌木栽种；露天采场进行灌溉工程。

(4) 露天采场、工业场地、边坡、废石场 I、回车场开展土地复垦监测工程。

安排主要工作量：

剥土工程 5193.12 m^3 ；覆土工程 517.25 m^3 ；平整工程 1034.50 m^2 ；栽植乔木 258 株；栽植灌木 319 株；树坑开挖 32.25 m^3 ；草籽播撒 0.1 hm^2 ；灌溉工程 32.25 m^3 ；灌溉工程 246.38 m^3 土地损毁监测 28 点·次；土壤质量监测 7 点·次；植被监测 7 点·次。

3、第3年（2022年）

(1) 露天采场进行表土剥离。

(2) 露天采场进行覆土及平整工程。

(3) 露天采场进行树坑开挖，栽植乔木，并进行林网间植草；在露天采场边坡进行灌木栽种；露天采场进行灌溉工程。

(4) 露天采场、工业场地、边坡、废石场 I、回车场开展土地复垦监测工程。

安排主要工作量：安排主要工作量：剥土工程 7044.44m³；覆土工程 746.25m³；平整工程 1492.50m²；栽植乔木 373 株；栽植灌木 425 株；树坑开挖 46.63m³；草籽播撒 0.15hm²；灌溉工程 353.54m³；土地损毁监测 28 点·次；土壤质量监测 7 点·次；植被监测 7 点·次。

4、第 4 年（2023 年）

(1) 露天采场进行表土剥离。

(2) 露天采场进行覆土及平整工程。

(3) 露天采场进行树坑开挖，栽植乔木，并进行林网间植草；在露天采场边坡进行灌木栽种；露天采场进行灌溉工程。

(4) 露天采场、工业场地、边坡、废石场 I、回车场开展土地复垦监测工程。

安排主要工作量：剥土工程 1824.35m³；覆土工程 1343.75m³；平整工程 2687.50m²；栽植乔木 672 株；栽植灌木 813 株；树坑开挖 84.00m³；草籽播撒 0.27hm²；灌溉工程 640.19m³；土地损毁监测 28 点·次；土壤质量监测 7 点·次；植被监测 7 点·次；

5、第 5 年（2024 年 1 月至 11 月）

(1) 露天采场进行表土剥离。

(2) 露天采场进行覆土及平整工程。

(3) 露天采场进行树坑开挖，栽植乔木，并进行林网间植草；在露天采场边坡进行灌木栽种；露天采场进行灌溉工程。

(4) 露天采场、工业场地、边坡、废石场 I、回车场开展土地复垦监测工程。

安排主要工作量：剥土工程 2425.75m³；覆土工程 2473.75m³；平整工程 4947.50m²；栽植乔木 1238 株；栽植灌木 1469 株；树坑开挖 154.75m³；草籽播撒 0.49hm²；灌溉工程 1177.23m³；土地损毁监测 28 点·次；土壤质量监测 7 点·次；植被监测 7 点·次；

具体各年度工作安排见表 6-4、表 6-5、表 6-6。

表 6-4 矿山土地复垦工程第一阶段各年度工作安排表

序号	工程	治理区域	单位	2019.9-2020.12	2021	2022	2023	2024.1-2024.11	合计
一	土壤重构工程								
(一)	剥土工程	露天采场、采场道路	100m ³	101.47	51.93	70.44	18.24	24.26	266.35
(二)	覆土工程	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ³	62.72	5.17	7.46	13.44	24.74	113.53
(三)	平整工程	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ²	189.43	10.35	14.93	26.88	49.48	291.05
二	植被恢复工程								
(一)	栽植乔木	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100 株	46.14	2.58	3.73	6.72	12.38	71.55
(二)	栽植灌木	露天采场、采场平台、露天采场边坡、采场矿山道路、表土场、废石场	100 株		3.19	4.25	8.13	14.69	30.26
(三)	树坑开挖	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ³	5.77	0.32	0.47	0.84	1.55	8.94
(四)	草籽播撒	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	hm ²	1.89	0.10	0.15	0.27	0.49	2.91
(五)	灌溉工程	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ³	40.25	2.46	3.54	6.40	11.77	64.43
三	管护工程								
(一)	乔木补种	露天采场、露天采场 II 平台、采场矿山道路、采场 II 矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	100 株						
(二)	灌木补种	露天采场 II 边坡	100 株						
(三)	灌溉工程	露天采场、露天采场 II、采场矿山道路、采场 II 矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	100m ³						
(四)	杀虫剂喷洒	露天采场、露天采场 II、采场矿山道路、采场 II 矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	L						
(五)	管理养护	露天采场、露天采场 II、采场矿山道路、采场 II 矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	工日						
四	土地复垦监测工程								
(一)	土地损毁监测	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	点次	28	28	28	28	28	140
(二)	土壤质量监测	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	点次	7	7	7	7	7	35
(三)	植被监测	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	点次	7	7	7	7	7	35

表 6-5 矿山土地复垦工程第二阶段各年度工作安排表

序号	工程	治理区域	单位	2024.12-2025.12	2026	2027	2028	2029.1-11	合计
一	土壤重构工程								
(一)	剥土工程	露天采场、采场道路	100m ³	61.85	60.19	62.08	30.67	19.44	22.17
(二)	覆土工程	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ³	24.77	24.06	33.08	25.88	28.29	267.54
(三)	平整工程	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ²	49.54	48.12	66.16	51.77	56.59	535.08
二	植被恢复工程								
(一)	栽植乔木	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100 株	12.39	12.03	16.55	12.95	14.15	169.91
(二)	栽植灌木	露天采场、采场平台、露天采场边坡、采场矿山道路、表土场、废石场	100 株	14.18	13.69	19.27	14.89	16.33	46.38
(三)	树坑开挖	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ³	1.55	1.50	2.07	1.62	1.77	21.24
(四)	草籽播撒	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	hm ²	0.50	0.48	0.66	0.52	0.57	5.35
(五)	灌溉工程	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ³	11.75	11.40	15.71	12.28	13.42	144.66
三	管护工程								
(一)	乔木补种	露天采场、露天采场II平台、采场矿山道路、采场II矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	100 株						61.91
(二)	灌木补种	露天采场II边坡	100 株						31.00
(三)	灌溉工程	露天采场、露天采场II、采场矿山道路、采场II矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	100m ³						227.52
(四)	杀虫剂喷洒	露天采场、露天采场II、采场矿山道路、采场II矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	L						77.61
(五)	管理养护	露天采场、露天采场II、采场矿山道路、采场II矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	工日						336.89
四	土地复垦监测工程								
(一)	土地损毁监测	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	点次	28	28	28	28	28	161
(二)	土壤质量监测	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	点次	7	7	7	7	7	42
(三)	植被监测	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	点次	7	7	7	7	7	42

表 6-6 矿山土地复垦工程第三阶段各年度工作安排表

序号	工程	治理区域	单位	2029.12-2030.12	2031	2032	2033	2034	2035.1-8	合计
一	土壤重构工程									
(一)	剥土工程	露天采场、采场道路	100m ³	22.17						22.17
(二)	覆土工程	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ³	76.50	75.34	115.71				267.54
(三)	平整工程	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ²	152.99	150.67	231.42				535.08
二	植被恢复工程									
(一)	栽植乔木	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100 株	46.54	51.37	72.00				169.91
(二)	栽植灌木	露天采场、采场平台、露天采场边坡、采场矿山道路、表土场、废石场	100 株	20.55	13.30	12.53				46.38
(三)	树坑开挖	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ³	5.82	6.42	9.00				21.24
(四)	草籽播撒	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	hm ²	0.70	0.45	4.20				5.35
(五)	灌溉工程	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	100m ³	40.44	43.22	61.00				144.66
三	管护工程									
(一)	乔木补种	露天采场、露天采场Ⅱ平台、采场矿山道路、采场Ⅱ矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	100 株			6.88	20.64	20.64	13.76	61.91
(二)	灌木补种	露天采场Ⅱ边坡	100 株			3.44	10.33	10.33	6.89	31.00
(三)	灌溉工程	露天采场、露天采场Ⅱ、采场矿山道路、采场Ⅱ矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	100m ³			25.28	75.84	75.84	50.56	227.52
(四)	杀虫剂喷洒	露天采场、露天采场Ⅱ、采场矿山道路、采场Ⅱ矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	L			8.62	25.87	25.87	17.25	77.61
(五)	管理养护	露天采场、露天采场Ⅱ、采场矿山道路、采场Ⅱ矿山道路、破碎站、工业场地、表土场、废石场	工日			38.00	112.00	112.00	75	336.89
四	土地复垦监测工程									
(一)	土地损毁监测	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	点次	28	28	28	28	28	21	161
(二)	土壤质量监测	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	点次	7	7	7	7	7	7	42
(三)	植被监测	露天采场、采场平台、采场矿山道路、表土场、废石场	点次	7	7	7	7	7	7	42

第七章 经费估算与进度安排

第一节 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

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

(2) 一致性原则

概算范围与项目建设方案年涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致；

(3) 真实性原则

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

(4) 时效性原则

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

(5) 科学性原则

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

(6) 行业差别性原则

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

2、经费估算依据

(1) 《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) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

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

(5) 《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令）；

- (6) 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）；
- (7) 《水土保持工程概（估）算定额》（2003年）；
- (8) 《三门峡市工程标准造价信息》（2019年第3期）；
- (9) 《河南省建筑工程标准定额站发布2019年1-6月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2019]26号）；
- (10) “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）；
- (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) “河南省国土资源厅办公室贯彻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的意见”（豫国土资办发[2017]3号）；
- (13) “河南省财政厅、国土资源厅、环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保障金建立矿山地质环境恢复基金的通知”（豫财环[2017]111号）；
- (14) 《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》（豫建设标[2016]47号）；
- (15) 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）；
- (16) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号）。

(17) 河南省建筑工程造价标准定额站文件，豫建标定[2019]26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。

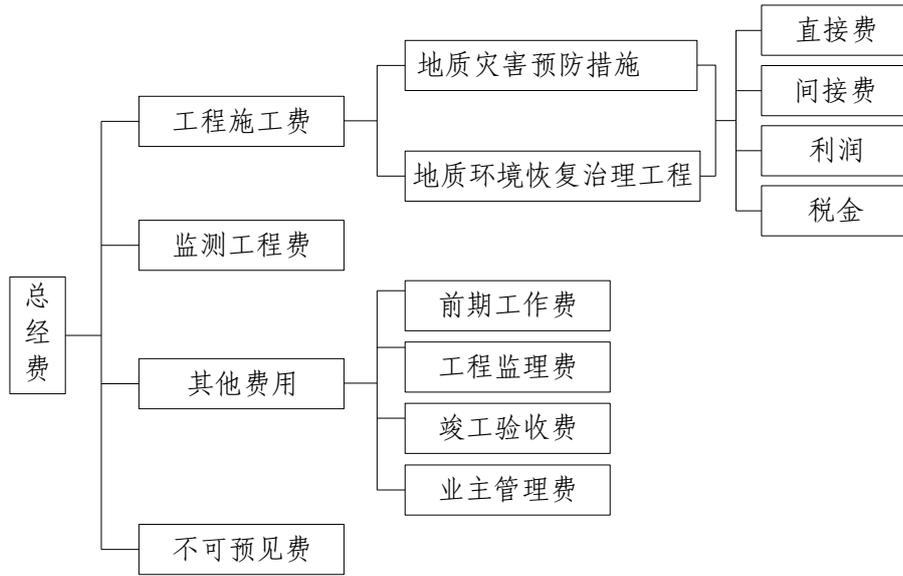


图7-1 矿山地质环境保护治理费用构成

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：

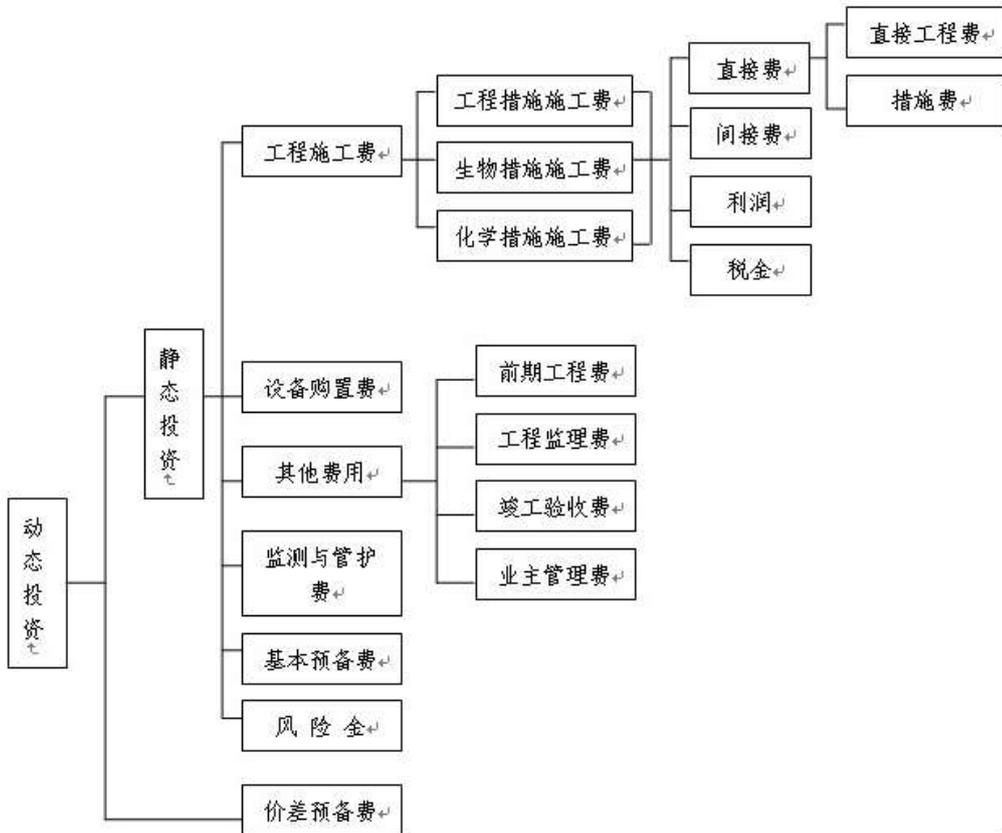


图7-2 矿山土地复垦费用构成

三、编制说明

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= Σ 分项工程量 \times 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“河南省建筑工程标准定额站发布 2019 年 1-6 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知”豫建标定[2019]26 号，确定甲类工 160 元/工日，乙类工 97 元/工日。

材料费= Σ 分项工程量 \times 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《三门峡市工程标准造价信息》（2019 年第 3 期）确定。

施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 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，在现有 0.2%的基础上进行调增，增加 1.83%。费率标准如下：

表 7-1 措施费费率汇总表

序号	项目	计算基础	临时设施费率(%)	冬雨季施工增加费率(%)	夜间施工增加费率(%)	施工辅助费率(%)	安全文明施工措施费率(%)	合计
1	土方工程	直接工程费	2	1	0	0.7	2.03	5.73
2	石方工程	直接工程费	2	1	0	0.7	2.03	5.73
3	砌体工程	直接工程费	2	1	0	0.7	2.03	5.73
4	混凝土工程	直接工程费	3	1	0	0.7	2.03	6.73
5	其他工程	直接工程费	2	1	0	0.7	2.03	5.73

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费。根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）要求，将“城市维护建设税”和“教育费附加”、“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 7-2。

表 7-2 间接费费率表

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

(3) 利润

利润根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 版）的规定以直接费与间接费之和的计取 3.0%。

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3.0\%$$

(4) 税金

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

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times 9\%$$

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。

本项目无需购置设备，故暂无设备购置费。

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

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。

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

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	1000×0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+ (3000-1000) ×0.3%=11

(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。

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

(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	500×0.70%=3.5
2	500~1000	0.65	1000	3.5+ (1000-500) ×0.65%=6.75
3	1000~3000	0.60	3000	6.75+ (3000-1000) ×0.60%=18.75

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	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$

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) 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	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$

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	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$

(5) 业主管管理费

业主管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、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, 由于其挖损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, 用来监测挖损的破坏程度, 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), 结合本工程实际, 确定每个工日按照 150 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：

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

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备用金。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。

第二节 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工程量估算

矿山地质环境保护治理与检测工程总工程量汇总表，见表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境保护治理与监测工程总工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地质环境保护工程		
1	警示牌	块	11
2	防护铁丝网	100m ²	98.40
3	截水沟		
(1)	沟渠开挖	100m ³	20.30
(2)	浆砌石体积	100m ³	12.79
4	挡土（渣）墙		
(1)	基槽开挖	100m ³	33.79

序号	工程名称	单位	工程量
(2)	浆砌石砌筑	100m ³	48.47
5	排水渠		
(1)	基槽开挖	100m ³	128.86
(2)	浆砌石砌筑	100m ³	82.00
二	地质灾害治理工程		
2	挡土坝浆砌石砌筑	100m ³	62.00
3	砌体拆除	100m ³	48.47
4	废渣清运	100m ³	211.66
序号	工程名称	单位	工程量
三	矿山地质环境监测工程		
1	崩塌滑坡监测	点次	3144
2	泥石流监测	点次	370

矿山地质环境保护治理与检测工程近期（分年度）与中远期工程量一览表，见表 7-14。

表 7-14 矿山地质环境保护治理与检测工程近期（分年度）与中远期工程量一览表

序号	工程名称	治理区域	单位	2019.12-2020	2021	2022	2023	2024.1-2024.11	2024.12-2029.11	2029.12-2035.8	合计
一	地质环境保护工程										
1	警示牌	露天采场、表土堆场、废石场	块	11							11.00
2	防护铁丝网	露天采场	100m ²	98.40							98.40
3	截水沟	露天采场									
(1)	沟渠开挖		100m ³	20.30							20.30
(2)	浆砌石体积		100m ³	12.79							12.79
4	挡土(渣)墙	表土堆场									
(1)	基槽开挖		100m ³	33.79							33.79
(2)	浆砌石砌筑		100m ³	48.47							48.47
5	排水渠	表土堆场、废石场Ⅱ									0.00
(1)	基槽开挖		100m ³	128.86							128.86
(2)	浆砌石砌筑		100m ³	82.00							82.00
二	地质灾害治理工程										
1	挡土坝浆砌石砌筑	露天采场	100m ³		2.98	3.25	5.88	5.67	33.89	10.33	62.00
2	砌体拆除	表土堆场	100m ³							48.47	48.47
3	废渣清运	露天采场、平场、边坡、废石场Ⅰ、表土堆场	100m ³	163.19						48.47	211.66
三	矿山地质环境监测工程										
1	崩塌滑坡监测	露天采场、矿山道路、表土堆场、废石场Ⅱ	点次	52	96	144	192	209	1140	1311	3144
2	泥石流监测	表土堆场、废石场Ⅱ	点次	24	24	24	24	24	120	130	370

二、矿山地质环境保护治理费用估算

（一）矿山地质环境保护治理费用总额与相相关技术经济指标说明

本项目矿山地质环境保护治理总经费 1632.80 万元，其中工程施工费 1340.16 万元，占总经费的 82.08 %；监测工程费用 52.71 万元，占总经费的 3.23%；其他费用 193.91 万元，占总经费的 11.88%；不可预见费 46.02 万元，占总经费的 2.82%。

（二）方案适用期（前 5 年）分年度矿山地质环境保护治理经费说明

本方案适用年限为 15.67 年（2019 年 12 月至 2035 年 11 月），至本方案适用期（前五年），需要矿山地质环境保护治理经费为 1186.36 万元，其中第 1 年为 1085.64 万元，第 2 年为 16.81 万元，第 3 年为 18.92 万元，第 4 年为 32.88 万元，第 5 年为 32.11 元详见表 7-15。

表 7-15 矿山地质环境保护治理与检测工程近期（分年度）与中远期经费一览表

序号	工程名称	单位	综合单价 (元)	近期								中期		远期		合计	合计		
				2019.12-2020		2021	2022	2022	2023	2023	2024.1-2024.1	2024.12-2029.11		2029.12-2035					
一	地质环境保护工程		0.00		7607119.42													7607119.42	
1	警示牌	块	389.59	11	4285.49													11.00	4285.49
2	防护铁丝网	100m ²	2377.42	98.40	233938.13													98.40	233938.13
3	截水沟			0.00														0.00	
(1)	沟渠开挖	100m ³	4347.24	20.30	88227.24													20.30	88227.24
(2)	浆砌石体积	100m ³	47471.70	12.79	606966.04													12.79	606966.04
4	挡土(渣)墙																	0.00	
(1)	基槽开挖	100m ³	4347.24	33.79	146882.37													33.79	146882.37
(2)	浆砌石砌筑	100m ³	42784.44	48.47	2073924.39													48.47	2073924.39
5	排水渠																	0.00	
(1)	基槽开挖	100m ³	4347.24	128.86	560178.39													128.86	560178.39
(2)	浆砌石砌筑	100m ³	47471.70	82.00	3892717.38													82.00	3892717.38
二	地质灾害治理工程				1591046.14		127326.49		139135.00		251401.37		242673.34		1450050.24			0.00	5794452.81
1	挡土坝浆砌石砌筑	100m ³	42784.44	0.00	0.00	2.98	127326.49	3.25	139135.00	5.88	251401.37	5.67	242673.34	33.89	1450050.24			62.00	2652635.28
2	砌体拆除	100m ³	22242.14															48.47	1078161.05
3	废渣清运	100m ³	9749.81	163.19	1591046.14													211.66	2063656.48

卢氏天雨矿业有限公司卢氏县五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	工程名称	单位	综合单价 (元)	近期									中期		远期		合计	合计	
				2019.12-2020	2021	2021	2022	2022	2023	2023	2024.1-2024.1	2024.12-2029.11	2029.12-2035	.8					
	工程施工费小计				9198165.56		127326.49		139135.00		251401.37		242673.34		1450050.24				13401572.23
三	矿山地质环境监测工程				11400.00	96	18000.00		25200.00		32400.00		34950.00		189000.00	131	21615.00		527100.00
1	崩塌滑坡监测	点次	150.00	52	7800.00	24	14400.00	144.00	21600.00	192	28800.00	209	31350.00	1140	171000.00	130	19665.00	3144	471600.00
2	泥石流监测	点次	150.00	24	3600.00		3600.00	24	3600.00	24	3600.00	24	3600.00	120	18000.00		19500.00	370	55500.00
	监测费小计				11400.00		18000.00		25200.00		32400.00		34950.00		189000.00		21615.00		527100.00
	其他费用				1330930.56		18423.53		20132.17		36376.58		35113.67		209815.33				1939143.40
	不可预见费				315872.88		4372.50		4778.02		8633.34		8333.61		49795.97				460221.47
	预算总费用				10856369.01		168122.53		189245.18		328811.28		321070.63		1898661.54		25657.56		16328037.10

三、矿山地质环境保护治理经费估算主表

矿山地质环境保护治理投资估算总表见表 7-16;

矿山地质环境保护治理施工费估算总表见表 7-17;

矿山地质环境保护治理监测费估算总表见表 7-18;

矿山地质环境保护治理其他费估算总表见表 7-19;

矿山地质环境保护治理不可预见估算总表见表 7-20;

表 7-16 矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(元)	占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	11706613.42	81.83
2	监测费	474750.00	3.32
3	其他费用	1722234.44	12.04
4	不可预见费	402865.44	2.82
5	预算总费用	14306463.29	100.00

该项目施工无需购买设备，因此设备购置费为 0。需要说明的问题：

(1) 由于矿山地质环境保护治理工程无专用定额标准，根据我省目前具体情况，采用《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 年）进行费用预算，该定额中没有的定额子目参照其它相关定额预算，定额中均没有的采用当前市场价格计算。

(2) 各单项工程量依据单体设计标准估算取得。受项目区实测等高线和高程点误差影响，施工中，工作量将根据实际情况可能会有所调整；根据施工地段地形、地质结构等因素，单体工程布局、施工机械选取等将适当调整。

(3) 预算编制了分年度用款计划表，施工计划发生改变，该用款计划也将随之改变。

表 7-17 矿山地质环境保护治理施工费估算总表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价（元）	合计	合计
一	地质环境保护工程					7607119.42
1	警示牌	块	B0001	389.59	11.00	4285.49
2	防护铁丝网	100m ²	B0002	2377.42	98.40	233938.13
3	截水沟				0.00	
(1)	沟渠开挖	100m ³	10235.00	4347.24	20.30	88227.24

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价（元）	合计	合计
(2)	浆砌石体积	100m ³	30028.00	47471.70	12.79	606966.04
4	挡土（渣）墙				0.00	
(1)	基槽开挖	100m ³	10235.00	4347.24	33.79	146882.37
(2)	浆砌石砌筑	100m ³	30026.00	42784.44	48.47	2073924.39
5	排水渠				0.00	
(1)	基槽开挖	100m ³	10235.00	4347.24	128.86	560178.39
(2)	浆砌石砌筑	100m ³	30028.00	47471.70	82.00	3892717.38
二	地质灾害治理工程				0.00	5794452.81
1	挡土坝浆砌石砌筑	100m ³	30026.00	42784.44	62.00	2652635.28
2	砌体拆除	100m ³	30080.00	22242.14	48.47	1078161.05
3	废渣清运	100m ³	20220.00	9749.81	211.66	2063656.48
工程施工费小计						13401572.23

表 7-18 矿山地质环境保护治理监测费估算总表

序号	工程名称	单位	定额编号	综合单价（元）	合计	合计
三	矿山地质环境监测工程					
1	崩塌滑坡监测	点次		150.00	3144	471600.00
2	泥石流监测	点次		150.00	370	55500.00
监测费小计						527100.00

表 7-19 矿山地质环境保护治理其他费估算总表

项目名称	序号	项目组成	计费基数	费率（%）	预算金额	比例	
一、前期工作费	1	土地清查费	13401572.23	0.5	67007.86	3.46	
	2	项目可行性研究报告费	13401572.23	档额 13 万	76055.11	0.04	
	3	项目勘测费	13401572.23	1.65	221125.94	11.40	
	4	项目设计与预算编制费	13401572.23	档额 51 万	310818.87	16.03	
	5	项目招标代理费	13401572.23	0.3	60204.72	3.10	
	小计				735212.50	37.91	
二、工程监理费	1	工程监理费	13401572.23	档额 56 万	277826.73	14.33	
三、竣工验收费	1	工程复核费	13401572.23	0.6	87909.43	4.53	
	2	项目工程验收费	13401572.23	1.2	175818.87	9.07	
	3	项目决算编制与审计费	13401572.23	0.8	122212.58	6.30	
	4	整理后土地重估与登记费	13401572.23	0.55	81208.65	4.19	
	5	标识设定费	13401572.23	0.09	41114.15	2.12	
	小计				508263.68	26.21	
四、业主管理费	1	业主管理费	14922875.13	2.8	417840.50	21.55	
合计						1939143.40	100.00

表 7-20 矿山地质环境保护治理不可预见估算总表

序号	费用名称	工程施工费(元)	其他费用(元)	取费比例(%)	预算金额(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	不可预见费	13401572.23	1939143.40	3.00	460221.47

第三节 矿区土地复垦工程经费估算

一、土地复垦工程量估算结果

(1) 土地复垦、监测与管护工程量汇总表，见表 7-21

表 7-21 土地复垦、监测与管护工程量汇总表

序号	工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	剥土工程	100m ³	522.76
(二)	覆土工程	100m ³	517.15
(三)	平整工程	100m ²	1098.29
二	植被恢复工程		
(一)	栽植乔木	100 株	309.53
(二)	栽植灌木	100 株	155.00
(三)	树坑开挖	100m ³	38.69
(四)	草籽播撒	hm ²	10.98
(五)	灌溉工程	100m ³	273.65
序号	工程	单位	工程量
一	管护工程		
(一)	乔木补种	100 株	61.91
(二)	灌木补种	100 株	31.00
(三)	灌溉工程	100m ³	227.52
(四)	杀虫剂喷洒	L	77.61
(五)	管理养护	工日	336.89
二	土地复垦监测工程		
(一)	土地损毁	点次	441.00
(二)	土壤质量	点次	112.00
(三)	植被监测	点次	112.00

(2) 土地复垦、监测、与管护第一阶段与各阶段工程量一览表，见表 7-22。

表7-22 土地复垦、监测、与管护第一阶段与各阶段工程量一览表

序号	工程	单位	2019.9-2020.12	2021	2022	2023	2024.1-2024.11	2024.12-2029.11	2029.12-2035.8	合计
一	土壤重构工程									
(一)	剥土工程	100m ³	101.47	51.93	70.44	18.24	24.26	234.24	22.17	522.76
(二)	覆土工程	100m ³	62.72	5.17	7.46	13.44	24.74	136.08	267.54	517.15
(三)	平整工程	100m ²	189.43	10.35	14.93	26.88	49.48	272.16	535.08	1098.29
二	植被恢复工程									
(一)	栽植乔木	100 株	46.14	2.58	3.73	6.72	12.38	68.07	169.91	309.53
(二)	栽植灌木	100 株		3.19	4.25	8.13	14.69	78.36	46.38	155.00
(三)	树坑开挖	100m ³	5.77	0.32	0.47	0.84	1.55	8.51	21.24	38.69
(四)	草籽播撒	hm ²	1.89	0.10	0.15	0.27	0.49	2.72	5.35	10.98
(五)	灌溉工程	100m ³	40.25	2.46	3.54	6.40	11.77	64.56	144.66	273.65
三	管护工程									
(一)	乔木补种	100 株							61.91	61.91
(二)	灌木补种	100 株							31.00	31.00
(三)	灌溉工程	100m ³							227.52	227.52
(四)	杀虫剂喷洒	L							77.61	77.61
(五)	管理养护	工日							336.89	336.89
四	土地复垦监测工程									
(一)	土地损毁监测	点次	28	28	28	28	28	140	161	441
(二)	土壤质量监测	点次	7	7	7	7	7	35	42	112
(三)	植被监测	点次	7	7	7	7	7	35	42	112

二、土地复垦经费估算

(一) 土地复垦静态、动态经费总额和单位面积投资等技术经济指标说明

根据土地复垦工程量，计算土地复垦静态总投资 340.06 万元，单位面积静态投资 17.83 万元/hm²（11888.39 元/亩）；动态总投资 415.91 万元，单位面积动态投资 22.74 万元/hm²（15160.25 元/亩）。土地复垦静动态投资估算费用见表 7-16。

(二) 方案第一阶段（前 5 年）分年度土地复垦经费说明

本方案适用年限为 15.67 年（2019 年 12 月至 2024 年 11 月），至本方案适用期（前五年），需要矿山土地复垦经费为 238.70 万元，其中第 1 年为 50.93 万元，第 2 年为 48.53 万元，第 3 年为 45.71 万元，第 4 年为 46.30 万元，第 5 年为 47.24 万元（见表 7-23,表 7-24）。

表7-23 土地复垦、监测、与管护第一阶段与各阶段工作量一览表

序号	工程	单位	第一阶段					第二阶段					第三阶段					合计
			2019.9-2020.12	2021	2022	2023	2024.1-2024.11	2024.12-2025.11	2026	2027	2028	2029.1-11	2029.12-2030.11	2031	2032	2033	2034	
一	土壤重构工程																	
(一)	剥土工程	100m ³	101.47	51.93	70.44	18.24	24.26	61.85	60.19	62.08	30.67	19.44	22.17					
(二)	覆土工程	100m ³	62.72	5.17	7.46	13.44	24.74	24.77	24.06	33.08	25.88	28.29	76.50	75.34	115.71			
(三)	平整工程	100m ²	189.43	10.35	14.93	26.88	49.48	49.54	48.12	66.16	51.77	56.59	152.99	150.67	231.42			
二	植被恢复工程																	
(一)	栽植乔木	100株	46.14	2.58	3.73	6.72	12.38	12.39	12.03	16.55	12.95	14.15	46.54	51.37	72.00			
(二)	栽植灌木	100株		3.19	4.25	8.13	14.69	14.18	13.69	19.27	14.89	16.33	20.55	13.30	12.53			
(三)	树坑开挖	100m ³	5.77	0.32	0.47	0.84	1.55	1.55	1.50	2.07	1.62	1.77	5.82	6.42	9.00			
(四)	草籽播撒	hm ²	1.89	0.10	0.15	0.27	0.49	0.50	0.48	0.66	0.52	0.57	0.70	0.45	4.20			
(五)	灌溉工程	100m ³	40.25	2.46	3.54	6.40	11.77	11.75	11.40	15.71	12.28	13.42	40.44	43.22	61.00			
三	管护工程																	
(一)	乔木补种	100株													6.88	20.64	20.64	13.76
(二)	灌木补种	100株												3.44	10.33	10.33	6.89	
(三)	灌溉工程	100m ³												25.28	75.84	75.84	50.56	
(四)	杀虫剂喷洒	L												8.62	25.87	25.87	17.25	
(五)	管理养护	工日												38.00	112.00	112.00	75	
四	土地复垦监测工程																	
(一)	土地损毁监测	点次	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	21
(二)	土壤质量监测	点次	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
(三)	植被监测	点次	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

表7-24 土地复垦、监测、与管护第一阶段与各阶段经费估算一览表

序号	工程	定额编号	综合单价(元)	第一阶段					第二阶段					第三阶段					合计	
				2019.12-2020	2021	2022	2023	2024.1-2024.11	2024.12-2025.12	2026	2027	2028	2029.1-11	2029.12-2030.12	2031	2032	2033	2034		2035.1-8
一	土壤重构工程			255234.06	66236.81	90696.39	45322.96	73302.63	114207.61	111053.52	130219.94	82447.37	74819.07	169263.96	142977.18	219596.64				1575378.15
(一)	剥土工程	10210	1086.44	110244.33	56420.13	76533.61	19820.47	26354.32	67197.62	65395.76	67443.48	33326.00	21123.87	24084.31						567943.90
(二)	覆土工程	10210	1086.44	68136.08	5619.61	8107.56	14599.04	26875.81	26911.12	26137.03	35936.72	28119.78	30738.10	83108.86	81848.04	125709.26				561847.01
(三)	平整工程	10332	405.71	76853.65	4197.07	6055.22	10903.46	20072.50	20098.87	19520.74	26839.75	21001.58	22957.10	62070.79	61129.14	93887.38				445587.24
二	植被恢复工程			108662.96	7774.72	11045.76	20152.76	36971.83	36723.36	35615.05	49228.79	38419.71	42012.72	118770.51	125435.78	176027.31				806841.26
(一)	栽植乔木	90001	1677.78	77412.77	4328.67	6258.12	11274.68	20770.92	20787.69	20183.69	27767.26	21727.25	23740.59	78083.88	86187.56	120800.16				519323.24
(二)	栽植灌木	90013	500.68	0.00	1597.17	2127.89	4070.53	7354.99	7099.64	6854.31	9648.10	7455.13	8176.10	10288.97	6659.04	6273.52				77605.40
(三)	树坑开挖	10003	1740.15	10036.32	561.20	811.34	1461.73	2692.88	2695.06	2616.75	3599.94	2816.87	3077.89	10123.32	11173.94	15661.35				67328.58
(四)	草籽播撒	90030	859.77	1628.66	88.94	128.32	231.06	425.37	425.93	413.68	568.78	445.06	486.50	597.58	387.84	3615.03				9442.77
(五)	灌溉工程	补充子目1	486.54	19585.21	1198.73	1720.09	3114.76	5727.67	5715.04	5546.62	7644.72	5975.41	6531.64	19676.75	21027.39	29677.25				133141.27
工程施工费小计				363897.01	74011.53	101742.16	65475.72	110274.46	150930.97	146668.57	179448.74	120867.08	116831.80	288034.47	268412.96	395623.95				2382219.41
三	管护工程														137957.53	89622.55	89622.55	59769.92	376972.54	
(一)	乔木补种	90001	1677.78												11541.26	34623.79	34623.79	23082.52	103871.36	
(二)	灌木补种	90013	500.68												5779.02	5173.69	5173.69	3449.13	19575.54	
(三)	灌溉工程	补充子目1	486.54												42414.46	36899.36	36899.36	24599.57	140812.75	
(四)	杀虫剂喷洒	补充子目2	79.7												14467.15	2061.71	2061.71	1374.47	19965.04	
(五)	管理养护	工日	97												63755.64	10864.00	10864.00	7264.22	92747.86	
四	土地复垦监测工程			8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400.00	8400	8400	8400	8400	7000	133000
(一)	土地损毁监测	点次	200	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600.00	5600	5600	5600	5600	4200	88200
(二)	土壤质量监测	点次	200	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400.00	1400	1400	1400	1400	1400	22400
(三)	植被监测	点次	200	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400.00	1400	1400	1400	1400	1400	22400

卢氏天雨矿业有限公司卢氏县五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	工程	定额编号	综合单价 (元)	第一阶段					第二阶段					第三阶段					合计	
				2019.12-2020	2021	2022	2023	2024.1-2024.11	2024.12-2025.12	2026	2027	2028	2029.1-11	2029.12-2030.12	2031	2032	2033	2034		2035.1-8
	管护与监测费小计			8400.00	8400.00	8400.00	8400.00	8400.00	8400.00	8400.00	8400.00	8400.00	8400.00	8400.00	146357.53	98022.55	98022.55	66769.92	509972.54	
	其他费用			57735.46	11742.58	16142.29	10388.30	17496.01	23946.53	23270.26	28471.12	19176.63	18536.39	45699.20	42586.08	62769.22			377960.07	
	预备费			19926.91	4052.85	5571.38	3585.43	6038.60	8264.94	8031.54	9826.57	6618.65	6397.68	15772.70	14698.23	21664.27			130449.77	
	静态投资			509268.87	459984.78	410700.70	394272.67	361416.62	344988.59	180708.31	147852.25	131424.22	114996.20	98568.17	82140.14	65712.11	49284.08	32856.06	16428.03	3400601.80
	价差预备费			0	25299.16	46419.45	68698.61	110940.45	105897.70	68460.04	67225.34	70270.76	71193.49	69800.50	65883.98	59220.25	49568.65	40494.32	16522.88	935895.57
	动态投资			509268.87	485283.95	457120.15	462971.28	472357.06	450886.29	249168.35	215077.59	201694.98	186189.68	168368.67	148024.12	124932.36	98852.73	73350.37	32950.91	4336497.37

三、土地复垦经费估算主表

本方案矿山土地复垦经费估算总表，见表7-25；

土地复垦工程施工费估算表，见表7-26；

土地复垦监测与管护费估算表，见表7-27；

土地复垦其他费用估算表，见表7-28；

土地复垦基本预备费与风险金估算表，见表7-29；

土地复垦动态投资估算表，见表7-30。

表 7-25 土地复垦投资预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (元)	占静态投资 费用的比例 (%)	占动态投资 费用的比例 (%)	每公顷投资费 用 (元/hm ²)	亩均投资费 用 (元/亩)
	(1)	(2)	(4)	(5)		
1	工程施工费	2382219.41	70.05	54.93		
2	管护与监测费	509972.54	15.00	11.76		
(1)	管护费	376972.54	11.09	8.69		
(2)	监测费	133000.00	3.91	3.07		
3	其他费用	377960.07	11.11	8.72		
4	预备费	130449.77	3.84	3.01		
(1)	基本预备费	82805.38	2.44	1.91		
(2)	风险金	47644.39	1.40	1.10		
5	价差预备费	935895.57	27.52	21.58		
6	静态投资费用	3400601.80	100.00	-	178325.81	11888.39
7	动态投资费用	4336497.37	-	100.00	227403.69	15160.25

该项目施工无需购买设备，因此设备购置费为0。需要说明的问题：

1、土地复垦工程采用《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014年）进行费用预算，该定额中没有的定额子目参照其它相关定额预算，定额中均没有的采用当前市场价格计算。

2、各单项工程量依据单体设计标准估算取得。受项目区实测等高线和高程点误差影响，施工中，工作量将根据实际情况可能会有所调整；根据施工地段地形

、地质结构等因素，单体工程布局、施工机械选取等将适当调整。

3、预算编制了分年度用款计划表，如施工计划发生改变，该用款计划也将随之改变。

表 7-26 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程	定额编号	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	土壤重构工程					1575378.15
(一)	剥土工程	10210	100m ³	522.76	1086.44	567943.90
(二)	覆土工程	10210	100m ³	517.15	1086.44	561847.01
(三)	平整工程	10332	100m ²	1098.29	405.71	445587.24
二	植被恢复工程				0	806841.26
(一)	栽植乔木	90001	100 株	309.53	1677.78	519323.24
(二)	栽植灌木	90013	100 株	155.00	500.68	77605.40
(三)	树坑开挖	10003	100m ³	38.69	1740.15	67328.58
(四)	草籽播撒	90030	hm ²	10.98	859.77	9442.77
(五)	灌溉工程	补充子目 1	100m ³	273.65	486.54	133141.27
合计						2382219.41

表 7-27 土地复垦监测与管护费估算表

序号	工程	定额编号	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	管护工程					268953.86
(一)	乔木补种	90001	100 株	61.91	1677.78	103871.36
(二)	灌木补种	90013	100 株	31.00	500.68	15521.08
(三)	灌溉工程	补充子目 1	100m ³	227.52	486.54	110698.07
(四)	杀虫剂喷洒	补充子目 2	L	77.61	79.7	6185.13
(五)	管理养护		工日	336.89	97	32678.22
二	土地复垦监测工程					133000.00
(一)	土地损毁		点次	441.00	200	88200.00
(二)	土壤质量		点次	112.00	200	22400.00
(三)	植被监测		点次	112.00	200	22400.00
合计						401953.86

表 7-28 土地复垦其他费用估算表 单位：元

项目名称	序号	项目组成	计费基数	费率(%)	预算金额
一、前期工作费	1	土地清查费	2382219.41	0.5	11911.10
	2	项目可行性研究报告费	2382219.41	档额 5 万	23822.19
	3	项目勘测费	2382219.41	1.65	39306.62
	4	项目设计与预算编制费	2382219.41	档额 14 万	66702.14
	5	项目招标代理费	2382219.41	0.5	11911.10
	小计				153653.15
二、工程监理费	1	工程监理费	2382219.41	档额 12 万	57173.27
三、竣工验收费	1	工程复核费	2382219.41	0.7	16675.54

项目名称	序号	项目组成	计费基数	费率(%)	预算金额
	2	项目工程验收费	2382219.41	1.4	33351.07
	3	项目决算编制与审计费	2382219.41	1	23822.19
	4	整理后土地重估与登记费	2382219.41	0.65	15484.43
	5	标识设定费	2382219.41	0.11	2620.44
	小计				91953.67
四、业主管理费	1	业主管理费	2684999.50	2.8	75179.99
合计					377960.07

表 7-29 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	其他费用	小计	费率(%)	合计
甲	乙	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	基本预备费	2382219.41	377960.07	2760179.48	3	82805.38
2	风险金	2382219.41	377960.07	2760179.48	2	47644.39
	总计					130449.77

表 7-30 土地复垦动态投资估算表

序号	年份	静态投资 (元)	价格上涨 指数	计算公式	当年价差预备费 (元)	动态投资(元)
1	2019.12-2020.12	509268.87	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	0.00	509268.87
2	2021	459984.78	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	25299.16	485283.95
3	2022	410700.70	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	46419.45	457120.15
4	2023	394272.67	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	68698.61	462971.28
5	2024.1-2024.11	361416.62	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	110940.45	472357.06
6	2024.12-2025.12	344988.59	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	105897.70	450886.29
7	2026	180708.31	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	68460.04	249168.35
8	2027	147852.25	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	67225.34	215077.59
9	2028	131424.22	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	70270.76	201694.98
10	2029.1-2029.11	114996.20	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	71193.49	186189.68
11	2029.12-2030.12	98568.17	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	69800.50	168368.67
12	2031	82140.14	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	65883.98	148024.12
13	2032	65712.11	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	59220.25	124932.36
14	2033	49284.08	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	49568.65	98852.73
15	2034	32856.06	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	40494.32	73350.37
16	2035.1-8	16428.03	5.50%	$W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$	16522.88	32950.91
	合计	3400601.80			935895.57	4336497.37

第四节 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《三门峡市工程标准造价信息》（2019年第3期）（详见附件）。甲类工、乙类工按照《河南省建筑工程标准定额站发布2019年1-6月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2019]26号）计算。乔木、草类等植物工程预算单价采用当地市场价格计算。

表 7-31 材料预算价格表

序号	材料名称	单位	单价(元)	限价(元)	材料价差(元)	备注
1	中粗砂	m ³	184	70	114	三门峡造价信息 2019 第 3 期
2	电钻钻头	个	64			市场价
3	汽油 92#(密度 0.725)	kg	8.25	4	4.25	三门峡造价信息 2019 第 3 期
4	0#柴油(密度 0.83)	kg	7.2	4	3.2	三门峡造价信息 2019 第 3 期
5	风	m ³	0.5			三门峡造价信息 2019 第 3 期
6	电	kW.h	0.665			三门峡造价信息 2019 第 3 期
7	水	m ³	5.9			三门峡造价信息 2019 第 3 期
8	块石	m ³	102	60	42	三门峡造价信息 2019 第 3 期
9	碎石	m ³	170	60	110	三门峡造价信息 2019 第 3 期
10	密封胶	kg	20			三门峡造价信息 2019 第 3 期
11	水泥 32.5	kg	0.48	0.3	0.18	三门峡造价信息 2019 第 3 期
12	导电线	m	2.7			三门峡造价信息 2019 第 3 期
13	电雷管	个	20			市场价
14	电钻钻杆	m	60			市场价
15	炸药	kg	100			市场价
17	树苗	株	10	5	5	市场价
19	草籽	kg	35			市场价
20	灌木	株	1			市场价
21	有机肥	t	100			市场价
22	杀虫剂	L	35			市场价
24	防护铁丝网	m ²	15			市场价
25	警示牌	块	300			市场价
26	甲类工	工日	160			河南省准定额站
27	乙类工	工日	97			河南省准定额站
28	地质环境保护治理工程监测	点次	150			市场价
29	土地复垦监测	点次	200			市场价

表 7-32 机械台班预算单价计算表金额单位：元

定额编号	机械名称及规格	台班费（元）	一类费用（元）	二类费用（元）						
				小计	人工		柴油		电	
					数量 工日	单价	数量 (kg)	单价	数量 (kWh)	单价
1004	油动挖掘机 1m ³	971.32	363.32	608	2	160	72	4		
1007	挖掘机 0.25m ³	536.4	134.4	402	2	160	20.5	4		
1018	59kw 推土机	585.04	89.04	496	2	160	44	4		
1017	55kw 推土机	558.23	78.23	480	2	160	40	4		
4013	自卸汽车 10t	768.81	236.81	532	2	160	53	4		
4004	载重汽车 5t	391.84	87.84	304	1	160	36	4		
4040	双胶轮车	3.15	3.15							
4037	拉水车	420.98	124.98	296	1	160	34	4		
1043	内燃压路机 6~8t	481.34	65.34	416	2	160	24	4		
1037	自行式平地机 (118kW)	1036.79	364.79	672	2	160	88	4		
5018	电动葫芦 (3t)	20.76	8.79	11.97					18	0.67
1052	电钻 1.5kw	10.36	6.37	3.99					6	0.665

表 7-33 混凝土与砂浆单价计算表

编号	混凝土强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		砂		碎(卵)石		水		外加剂		单价 (元/m ³)
				数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	
				(kg)	(元)	(m ³)	(元)	(m ³)	(元)	(m ³)	(元)	(kg)	(元)	
1	砌筑砂浆 DMM7.5 水泥 32.5	32.5	M7.5	261	0.3	1.11	70	0	0	0.16	5.9	0	0	156.944

表 7-34 警示牌单价分析表

定额编号: B0001		设置警示牌			定额单位: 块
工作内容: 警示牌制作、运输、安装					
序号	项目名称	单位	数量	单价、费率	小计(元)
一	直接费	元			329.08
(一)	直接工程费	元			311.25
1	人工费	元			9.70
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.10	97.00	9.70
2	材料费	元			300.00
	警示牌	块	1.00	300.00	300.00
3	机械费	元			
4	其他费用	%	0.50	309.70	1.55
(二)	措施费	%	5.73	311.25	17.83
二	间接费	%	5.45	329.08	17.93
三	利润	%	3.00	347.01	10.41
四	材料价差	元			
五	税金	%	9.00	357.42	32.17
合计		元			389.59

表 7-35 防护铁丝网单价分析表

定额编号:B0002		防护铁丝网			定额单位: 100m ²
工作内容: 警示牌制作、运输、安装					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2008.15
(一)	直接工程费				1899.32
1	人工费				194.00
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.00	97.00	194.00
2	材料费				1650.00
	防护网	m ²	110.00	15.00	1650.00
3	机械费				
4	其他费用	%	3.00	1844.00	55.32
(二)	措施费	%	5.73	1899.32	108.83
二	间接费	%	5.45	2008.15	109.44
三	利润	%	3.00	2117.59	63.53
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	2181.12	196.30
合计		元			2377.42

表 7-36 基槽开挖单价分析表

定额编号：10235		排水沟、排洪明渠、挡土墙基槽开挖			定额单位：100m ³
工作内容：机械挖土、人工修边、修底					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			3588.06
(一)	直接工程费	元			3393.61
1	人工费	元			2823.80
	甲类工	工日	1.28	160.00	204.80
	乙类工	工日	27.00	97.00	2619.00
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			552.93
	挖掘机 0.25m ³	台班	0.66	536.40	354.02
	推土机 59kw	台班	0.34	585.04	198.91
4	其他费用	%	0.50	3376.73	16.88
(二)	措施费	%	5.73	3393.61	194.45
二	间接费	%	5.45	3588.06	195.55
三	利润	%	3.00	3783.61	113.51
四	材料价差	元			91.17
	柴油（挖掘机 0.25m ³ ）	kg	13.53	3.20	43.30
	柴油（推土机 59kw）	kg	14.96	3.20	47.87
五	税金	%	9.00	3988.29	358.95
合计		元			4347.24

表 7-37 明渠砌筑单价分析表

定额编号：30028		排水沟、排洪明渠砌筑			定额单位：100m ³
工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			29606.39
(一)	直接工程费	元			28001.88
1	人工费	元			13529.30
	甲类工	工日	5.20	160.00	832.00
	乙类工	工日	130.90	97.00	12697.30
2	材料费	元			11996.58
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	35.15	156.94	5516.58
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.50	25525.88	127.63
5	砂浆拌制	m ³	35.15	66.81	2348.37
(二)	措施费	%	5.73	28001.88	1604.51
二	间接费	%	6.45	29606.39	1909.61
三	利润	%	3.00	31516.00	945.48
四	材料价差	元			11090.54
	块石	m ³	108.00	42.00	4536.00
	水泥	kg	12372.80	0.18	2227.10
	砂	m ³	37.96	114.00	4327.44

五	税金	%	9.00	43552.02	3919.68
合计		元			47471.70

表 7-38 浆砌石砌筑单价分析表

定额编号：30026		浆砌石砌筑			定额单位：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）	小计（元）
一	直接费	元			26013.78
(一)	直接工程费	元			24603.97
1	人工费	元			10260.00
	甲类工	工日	3.50	160.00	560.00
	乙类工	工日	100.00	97.00	9700.00
2	材料费	元			11918.11
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	34.65	156.94	5438.11
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.50	22178.11	110.89
5	砂浆拌制	m ³	34.65	66.81	2314.97
(二)	措施费	%	5.73	24603.97	1409.81
二	间接费	%	5.45	26013.78	1417.75
三	利润	%	3.00	27431.53	822.95
四	材料价差	元			10997.30
	块石	m ³	108.00	42.00	4536.00
	水泥	kg	12196.80	0.18	2195.42
	砂	m ³	37.42	114.00	4265.88
五	税金	%	9.00	39251.78	3532.66
合计		元			42784.44

表 7-39 砌体拆除单价分析表

定额编号：30080		砌体拆除			定额单位：100m ³
工作内容：拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价、费率	小计
一	直接费	元			18787.38
(一)	直接工程费	元			17769.20
1	人工费	元			17558.50
	甲类工	工日	8.80	160.00	1408.00
	乙类工	工日	166.50	97.00	16150.50
2	其他费用	%	1.20	17558.50	210.70
(二)	措施费	%	5.73	17769.20	1018.18
二	间接费	%	5.45	18787.38	1023.91
三	利润	%	3.00	19811.29	594.34
四	税金	%	9.00	20405.63	1836.51
合计					22242.14

表 7-40 废渣清运单价分析表

定额编号：20220		废渣清运			定额单位：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）	小计（元）
一	直接费	元			8235.42
(一)	直接工程费	元			7789.10
1	人工费	元			7626.40
	甲类工	工日	4.50	160.00	720.00
	乙类工	工日	71.20	97.00	6906.40
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			116.24
	双轮胶车	台班	36.90	3.15	116.24
4	其他费用	%	0.60	7742.64	46.46
(二)	措施费	%	5.73	7789.10	446.32
二	间接费	%	5.45	8235.42	448.83
三	利润	%	3.00	8684.25	260.53
四	税金	%	9.00	8944.78	805.03
合计		元			9749.81

表 7-41 表土剥离、覆土单价分析表

定额编号：10210		表土剥离			定额单位：100m ³
工作内容：挖装、运输、卸除、空回（运距≤0.5km）					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			730.27
(一)	直接工程费	元			690.69
1	人工费	元			67.40
	甲类工	工日	0.30	160.00	48.00
	乙类工	工日	0.20	97.00	19.40
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			590.40
	挖掘机 油动 1m ³	台班	0.13	971.32	126.27
	推土机 59kw	台班	0.11	585.04	64.35
	自卸汽车 10T	台班	0.52	768.81	399.78
4	其他费用	%	5.00	657.80	32.89
(二)	措施费	%	5.73	690.69	39.58
二	间接费	%	5.45	730.27	39.80
三	利润	%	3.00	770.07	23.10
四	材料价差	元			203.56
	柴油（挖掘机 油动 1m ³ ）	kg	15.84	3.20	50.69
	柴油（推土机 59kw）	kg	4.84	3.20	15.49
	柴油（自卸汽车 10T）	kg	42.93	3.20	137.38
五	税金	%	9.00	996.73	89.71
合计		元			1086.44

表 7-42 机械平土单价分析表

定额编号：10332		机械平土			定额单位：100m ²
工作内容：挖、填、平整					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			321.48
(一)	直接工程费	元			304.06
1	人工费	元			189.10
	甲类工	工日	1.00	160.00	160.00
	乙类工	工日	0.30	97.00	29.10
2	机械费用	元			100.48
	推土机 55kW	台班	0.18	558.23	100.48
3	其他费用	%	5.00	289.58	14.48
(二)	措施费	%	5.73	304.06	17.42
二	间接费	%	5.45	321.48	17.52
三	利润	%	3.00	339.00	10.17
四	材料价差	元			23.04
	柴油（推土机 55kW）	kg	7.20	3.20	23.04
五	税金	%	9.00	372.21	33.50
合计		元			405.71

表 7-43 乔木栽植单价分析表

定额编号：90001		乔木栽植			定额单位：100 株
工作内容：准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			986.40
(一)	直接工程费	元			932.94
1	人工费	元			400.60
	甲类工	工日	0.20	160.00	32.00
	乙类工	工日	3.80	97.00	368.60
2	材料费	元			527.70
	乔木	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	3.00	5.90	17.70
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.50	928.30	4.64
(二)	措施费	%	5.73	932.94	53.46
二	间接费	%	5.45	986.40	53.76
三	利润	%	3.00	1040.16	31.20
四	材料价差				510.00
	乔木	株	102.00	5.00	510.00
五	税金	%	9.00	1071.36	96.42
合计		元			1677.78

表 7-44 灌木栽植单价分析表

定额编号：90013		灌木栽植			定额单位：100 株
工作内容：准备、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			422.91
(一)	直接工程费	元			399.99
1	人工费	元			284.20
	甲类工	工日	0.20	160.00	32.00
	乙类工	工日	2.60	97.00	252.20
2	材料费	元			113.80
	灌木	株	102.00	1.00	102.00
	水	m ³	2.00	5.90	11.80
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.50	398.00	1.99
(二)	措施费	%	5.73	399.99	22.92
二	间接费	%	5.45	422.91	23.05
三	利润	%	3.00	445.96	13.38
四	税金	%	9.00	459.34	41.34
合计		元			500.68

表 7-45 树坑开挖单价分析表

定额编号：10003		树坑开挖			定额单位：100m ³
工作内容：人工挖土方包括挖土、就近堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			1469.86
(一)	直接工程费	元			1390.20
1	人工费	元			1324.00
	甲类工	工日	1.00	160.00	160.00
	乙类工	工日	12.00	97.00	1164.00
2	其他费用	%	5.00	1324.00	66.20
(二)	措施费	%	5.73	1390.20	79.66
二	间接费	%	5.45	1469.86	80.11
三	利润	%	3.00	1549.97	46.50
四	税金	%	9.00	1596.47	143.68
合计		元			1740.15

表 7-46 草籽播撒单价分析表

定额编号：90030		草籽播撒			定额单位：hm ²
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			726.23
(一)	直接工程费	元			686.87
1	人工费	元			148.40
	甲类工	工日	0.20	160.00	32.00
	乙类工	工日	1.20	97.00	116.40
2	材料费	元			525.00
	草籽	kg	15.00	35.00	525.00
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	2.00	673.40	13.47
(二)	措施费	%	5.73	686.87	39.36
二	间接费	%	5.45	726.23	39.58
三	利润	%	3.00	765.81	22.97
四	税金	%	9.00	788.78	70.99
合计		元			859.77

表 7-47 灌溉浇水单价分析表

定额编号：补充子目 1		灌溉浇水			定额单位：100m ³
工作内容：自吸水、运水、卸水（运距 2km）					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			330.83
(一)	直接工程费	元			312.90
1	人工费	元			177.50
	甲类工	工日	0.20	160.00	32.00
	乙类工	工日	1.50	97.00	145.50
2	材料费	元			0.00
	水	m ³	102.00	0.00	0.00
3	机械使用费	元			126.29
	拉水车	台班	0.30	420.98	126.29
4	其他费用	%	3.00	303.79	9.11
(二)	措施费	%	5.73	312.90	17.93
二	间接费	%	5.45	330.83	18.03
三	利润	%	3.00	348.86	10.47
四	材料价差	元			87.04
	柴油（拉水车）	kg	27.20	3.20	87.04
五	税金	%	9.00	446.37	40.17
合计		元			486.54

表 7-48 杀虫剂喷洒单价分析表

定额编号：补充子目 2		杀虫剂喷洒			定额单位：L
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
1	人工费	元			38.80
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	0.40	97.00	38.80
2	材料费	元			40.90
	杀虫剂	L	1.00	35.00	35.00
	水	m ³	1.00	5.90	5.90
	合 计	元			79.70

第五节 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静态总投资为 2066.45 万元，其中矿山地质环境保护治理费用 1632.80 万元，土地复垦静态总投资为 340.06 万元，土地复垦动态总投资 433.65 万元。

计算土地复垦静态总投资 340.06 万元，单位面积静态投资 17.83 万元/hm² (11888.39 元/亩)；动态总投资 433.65 万元，单位面积动态投资 22.74 万元/hm² (15160.25 元/亩)。

表 7-49 矿区环境治理与土地复垦估算总费用构成汇总表 单位：元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程	合计	备注
甲	乙	1	2	3	4
1	工程施工费	11706613.42	2453148.42	14159761.83	
2	设备购置费				
3	其他费用	1722234.44	389213.58	2111448.02	
4	监测与管护费	474750.00	380453.64	855203.64	
4.1	地质环境监测费	474750.00		474750.00	
4.2	土地复垦监测费		114800.00	114800.00	
4.3	管护费		265653.64	265653.64	
5	预备费	402865.44	134333.83	537199.26	
5.1	基本预备费 (不可预见费)	402865.44	85270.86	488136.30	
5.2	价差预备费		801942.35	801942.35	
5.3	风险金		49062.97	49062.97	
6	静态总投资	14306463.29	3357149.46	17663612.76	
7	动态总投资	—	4159091.81	—	
	合计	14306463.29	4159091.81	—	

二、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 2019 年 12 月至 2035 年 8 月，划为三个阶段，分别是近期 2019 年 12 月至 2024 年 11 月，中期 2024 年 12 月至 2039 年 11 月，远期 2029 年 12 月至 2035 年 8 月。

矿山地质环境保护治理工程近期年度经费安排详见表 7-25。

(1) 第 1 年 (2019 年 12 月至 2020 年 12 月)

露天采场警示牌 9 块，防护网 9840m²，截水沟土方开挖 2029.50 m³，浆砌石 1278.59m³，崩塌、滑坡灾害监测 26 次；

采场矿山道路修建排水渠土方开挖 11687.94 m³，浆砌石 7437.78m³，挡土墙土方开挖 3228.75m³，浆砌石 4632.18m³，废渣清运 16320.12 m³。矿山道路 I 修建排水渠土方开挖 970.20m³，浆砌石 617.40m³，挡土墙土方开挖 56.23m³，浆砌石 80.70m³，废渣清运 1050.90 m³；矿山道路崩塌、滑坡监测 26 次；

表土堆场警示牌 1 块，挡土墙基槽开挖 93.75 m³，浆砌石 134.5m³，排水渠基槽开挖 113.85 m³，浆砌石 72.45 m³，滑坡、泥石流灾害监测 12 次；

废石场 II 警示牌 1 块，排水渠基槽开挖 113.85 m³，浆砌石 72.45 m³，滑坡、泥石流灾害监测 12 次。

废石场 I 废渣清运 437.50 m³。

边坡 I 废渣清运 468.40 m³。

边坡 II 废渣清运 725.20 m³。

共需恢复治理经费 1085.64 万元。

(2) 第 2 年（2021 年 1 月至 2021 年 12 月）

露天采场挡土坝浆砌石 297.60m³，崩塌、滑坡灾害监测 48 次；矿山道路崩塌、滑坡监测 48 次；表土堆场滑坡、泥石流灾害监测 12 次；废石场 II 滑坡、泥石流灾害监测 12 次。

共需恢复治理经费 16.81 万元。

(3) 第 3 年（2022 年 1 月至 2022 年 12 月）

露天采场挡土坝浆砌石 325.20m³，崩塌、滑坡灾害监测 96 次；矿山道路崩塌、滑坡监测 96 次；表土堆场滑坡、泥石流灾害监测 12 次；废石场 II 滑坡、泥石流灾害监测 12 次。

共需恢复治理经费 18.92 元。

(4) 第 4 年（2023 年 1 月至 2023 年 12 月）

露天采场挡土坝浆砌石 587.60m³，崩塌、滑坡灾害监测 96 次；矿山道路崩塌、滑坡监测 108 次；表土堆场滑坡、泥石流灾害监测 12 次；废石场 II 滑坡、泥石流灾害监测 12 次。

共需恢复治理经费 32.88 万元。

(5) 第 5 年 (2024 年 1 月至 2024 年 12 月)

露天采场挡土坝浆砌石 567.20m³, 崩塌、滑坡灾害监测 110 次; 矿山道路崩塌、滑坡监测 99 次; 表土堆滑坡、泥石流灾害监测 12 次; 废石场 II 滑坡、泥石流灾害监测 12 次。

共需恢复治理经费 32.11 万元。

2、土地复垦工程

本矿山土地复垦方案服务年限总共为 13.52a, 按露天开采、土地损毁和土地复垦时序进行安排。土地复垦工程年度费用安排详见表 7-26。

(1) 第 1 年 (2019 年 12 月至 2020 年 12 月)

露天采场表土剥离 1295.80 m³, 土地损毁监测 8 次, 土地复垦效果监测 2 次, 植被监测 2 次;

采场矿山道路表土剥离 8851.50 m³, 土地损毁监测 8 次, 土地复垦效果监测 2 次, 植被监测 2 次;

工业场地 I -1 土壤回覆 2048.10m³, 平整工程 5121.00m², 种植乔木 1280 株, 树坑开挖 160m³, 灌溉工程 1111.08m³;

工业场地 I -2 土壤回覆 267.00m³, 平整工程 534.00m², 种植乔木 134 株, 撒播草籽 0.05hm² (15kg/hm²), 树坑开挖 16.75m³, 灌溉工程 116.23m³;

工业场地 II -1 土壤回覆 1005.20m³, 平整工程 2513.00m², 种植乔木 628 株, 撒播草籽 0.25hm² (15kg/hm²), 树坑开挖 10.75m³, 灌溉工程 545.15m³; 地损毁监测 4 次, 土地复垦效果监测 1 次, 植被监测 1 次;

工业场地 II -2 土壤回覆 171.00m³, 平整工程 342.00m², 种植乔木 86 株, 撒播草籽 0.03hm² (15kg/hm²), 灌溉工程 74.56m³; 树坑开挖 10.75m³;

边坡 I -1 土壤回覆 371.20m³, 平整工程 928.00m², 种植乔木 232 株, 撒播草籽 0.09hm² (15kg/hm²), 树坑开挖 29m³, 灌溉工程 201.38m³;

边坡 I -2 土壤回覆 424.20m³, 平整工程 1414.00m², 种植乔木 354 株, 撒播草籽 0.14hm² (15kg/hm²), 树坑开挖 44.25m³, 灌溉工程 307.19m³;

边坡 II 平整工程 3626.00m²，种植乔木 907 株，撒播草籽 0.36hm²（15kg/hm²），树坑开挖 113.38m³，灌溉工程 787.19m³；

废石场 I -1 土壤回覆 198.50m³，平整工程 379.00m²，种植乔木 95 株，撒播草籽 0.04hm²（15kg/hm²），树坑开挖 11.88m³，灌溉工程 82.42m³；

废石场 I -2 平整工程 496 m²，撒播草籽 0.05hm²（15kg/hm²），灌溉工程 20.83m³；

回车场 I -1 土壤回覆 74m³，平整工程 147m²，种植乔木 37 株，撒播草籽 0.01hm²（15kg/hm²），树坑开挖 4.63m³，灌溉工程 32.12 m³；

回车场 I -2 土壤回覆 202.50m³，平整工程 405.00m²，种植乔木 101 株，撒播草籽 0.04hm²（15kg/hm²），树坑开挖 12.63m³，灌溉工程 87.71m³；

表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

废石场 II 土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

共需土地复垦静态投资 50.93 万元，动态投资 50.93 万元。

（2）第 2 年（2021 年 1 月至 2021 年 12 月）

露天采场表土剥离 5193.12 m³，土壤回覆 517.25m³，平整工程 1034.50m²，种植乔木 258 株，种植灌木 319 株，撒播草籽 0.10hm²（15kg/hm²），树坑开挖 32.25m³，拉水车拉 246.38m³，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；

采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；

工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

表土堆场土地损毁监测 2 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

废石场 II 土地损毁监测 2 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

共需土地复垦静态投资 48.53 万元，动态投资 46.00 万元。

（3）第 3 年（2022 年 1 月至 2022 年 12 月）

露天采场表土剥离 7044.44 m³，土壤回覆 746.25m³，平整工程 1492.50m²，种植乔木 373 株，种植灌木 425 株，撒播草籽 0.15hm²（15kg/hm²），树坑开挖 46.63m³，拉水车拉水 353.54m³，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；

采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次；

工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
废石场 II 土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
共需土地复垦静态投资 41.0 万元，动态投资 45.71 万元，植被监测 1 次。

(4) 第 4 年（2023 年 1 月至 2023 年 12 月）

露天采场表土剥离 1824.35 m^3 ，土壤回覆 1343.75 m^3 ，平整工程 2687.50 m^2 ，
种植乔木 672 株，种植灌木 813 株，撒播草籽 $0.27 \text{ hm}^2 (15 \text{ kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 262.5 m^3 ，
拉水车拉水 640.19 m^3 ，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；
采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；
工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
废石场 II 土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
共需土地复垦静态投资 46.30 万元，动态投资 36.14 万元，监测 1 次；。

(5) 第 5 年（2024 年 1 月至 2024 年 9 月）

露天采场表土剥离 2425.75 m^3 ，土壤回覆 2473.75 m^3 ，平整工程 4947.50 m^2 ，种
植乔木 1238 株，种植灌木 1469 株，撒播草籽 $0.49 \text{ hm}^2 (15 \text{ kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 154.75 m^3 ，
拉水车拉水 1177.23 m^3 ，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；
采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；
工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
废石场 II 土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
共需土地复垦静态投资 36.14 万元，动态投资 47.24 万元。

(6) 第 6 年（2024 年 10 月至 2025 年 12 月）

露天采场表土剥离 2425.75 m^3 ，土壤回覆 2473.00 m^3 ，平整工程 4947.00 m^2 ，种
植乔木 1239 株，种植灌木 1418 株，撒播草籽 $0.5 \text{ hm}^2 (15 \text{ kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 154.88 m^3 ，
拉水车拉水 1174.63 m^3 ，土地损毁监测 10 次，土壤质量监测 1 次，植被监测 2 次；
采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；
工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
废石场 II 土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
共需土地复垦静态投资 34.50 万元，动态投资 45.09 万元。

(7) 第 7 年（2026 年 1 月至 2026 年 12 月）

露天采场表土剥离 6019.27m^3 ，土壤回覆 2405.75m^3 ，平整工程 4811.50m^2 ，种植乔木 1203 株，种植灌木 1369 株，撒播草籽 $0.48\text{hm}^2(15\text{kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 150.38m^3 ，拉水车拉水 1140.01m^3 ，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 1 次；
采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；
工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
废石场 II 土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
共需土地复垦静态投资 18.07 万元，动态投资 24.92 万元。

(8) 第 8 年（2027 年 1 月至 2027 年 12 月）

露天采场表土剥离 6207.75m^3 ，土壤回覆 3307.75m^3 ，平整工程 6615.50m^2 ，种植乔木 1655 株，种植灌木 1927 株，撒播草籽 $0.66\text{hm}^2(15\text{kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 206.88m^3 ，拉水车拉水 1571.24m^3 ，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；
采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；
工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
废石场 II 土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
共需土地复垦静态投资 14.79 万元，动态投资 13.14 万元。

(9) 第 9 年（2028 年 1 月至 2028 年 12 月）

露天采场表土剥离 3067.45m^3 ，土壤回覆 2588.25m^3 ，平整工程 5176.50m^2 ，种植乔木 1295 株，种植灌木 1489 株，撒播草籽 $0.52\text{hm}^2(15\text{kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 161.88m^3 ，拉水车拉水 1228.85m^3 ，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；
采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；
工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

废石场Ⅱ土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
共需土地复垦静态投资 13.14 万元，动态投资 20.17 万元。

(10) 第 10 年（2029 年 1 月至 2029 年 9 月）

露天采场表土剥离 1944.32m^3 ，土壤回覆 1922.32m^3 ，平整工程 5658.50m^2 ，种植乔木 1415 株，种植灌木 1633 株，撒播草籽 $0.52\text{hm}^2(15\text{kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 176.88m^3 ，拉水车拉水 1342.47m^3 ，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；
采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；
工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
废石场Ⅱ土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
共需土地复垦静态投资 11.50 万元，动态投资 18.62 万元。

(11) 第 11 年（2029 年 1 月至 2029 年 9 月）

露天采场表土剥离 2216.81m^3 ，土壤回覆 3475.25m^3 ，平整工程 6950.50m^2 ，种植乔木 1738 株，种植灌木 2055 株，撒播草籽 $0.70\text{hm}^2(15\text{kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 217.25m^3 ，拉水车拉水 1652.37m^3 ，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；
采场矿山道路 7 壤回覆 4174.10m^3 ，平整工程 8348.80m^2 ，种植乔木 2087 株，撒播草籽 $0.83\text{hm}^2(15\text{kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 260.88m^3 ，拉水车拉水 1811.55m^3 ；
采场矿山道路 8 种植乔木 339 株，树坑开挖 42.38m^3 ，拉水车拉水 237.3m^3 ；
矿山道路 I 种植乔木 490 株，树坑开挖 61.25m^3 ，拉水车拉水 343.0m^3 ；
采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；
工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
废石场Ⅱ土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；
共需土地复垦静态投资 9.86 万元，动态投资 16.84 万元。

(12) 第 12 年（2029 年 1 月至 2029 年 9 月）

露天采场土壤回覆 2255.50m^3 ，平整工程 4511m^2 ，种植乔木 1127 株，种植灌木 1330 株，撒播草籽 $0.45\text{hm}^2(15\text{kg}/\text{hm}^2)$ ，树坑开挖 140.88m^3 ，拉水车拉水 153.07m^3 ，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；

采场矿山道路 5 土壤回覆 5278.10m^3 ，平整工程 10556.20m^2 ，种植乔木 2639 株，撒播草籽 1.06hm^2 ($15\text{kg}/\text{hm}^2$)，树坑开挖 329.88m^3 ，拉水车拉水 2290.66m^3 ；

采场矿山道路 6 种植乔木 1371 株，树坑开挖 171.38m^3 ，拉水车拉水 959.70m^3 ；

采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；

工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

废石场 II 土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

共需土地复垦静态投资 8.21 万元，动态投资 14.80 万元。

(13) 第 13 年 (2029 年 1 月至 2029 年 9 月)

露天采场土壤回覆 10189.25m^3 ，平整工程 20378.50m^2 ，种植乔木 1096 株，种植灌木 1253 株，撒播草籽 2.04hm^2 ($15\text{kg}/\text{hm}^2$)，树坑开挖 637.00m^3 ，拉水车拉水 4510.81m^3 ，土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；

采场矿山道路 1 土壤回覆 4174.10m^3 ，平整工程 8348.80m^2 ，种植乔木 453 株，撒播草籽 0.18hm^2 ($15\text{kg}/\text{hm}^2$)，树坑开挖 56.63m^3 ，拉水车拉水 393.16m^3 ；

采场矿山道路 2 土壤回覆 4174.10m^3 ，平整工程 8348.80m^2 ，种植乔木 169 株，撒播草籽 0.07hm^2 ($15\text{kg}/\text{hm}^2$)，树坑开挖 21.13m^3 ，拉水车拉水 146.68m^3 ；

采场矿山道路 3 土壤回覆 4174.10m^3 ，平整工程 8348.80m^2 ，种植乔木 69 株，撒播草籽 0.03hm^2 ($15\text{kg}/\text{hm}^2$)，树坑开挖 8.63m^3 ，拉水车拉水 59.91m^3 ；

采场矿山道路 4 种植乔木 1413 株，树坑开挖 176.63m^3 ，拉水车拉水 989.10m^3 ；

在恢复责任区内进行乔木补种 930 株，灌木补种 493 株，灌溉工程 3076.67m^3 。

露天采场土地损毁监测 8 次，土壤质量监测 2 次，植被监测 2 次；

采场矿山道路土地损毁监测 8 次，土地复垦效果监测 2 次，植被监测 2 次；

工业场地 I -2 地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

表土堆场土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

废石场 II 土地损毁监测 4 次，土地复垦效果监测 1 次，植被监测 1 次；

共需土地复垦静态投资 6.57 万元，动态投资 12.49 万元。

(14) 第 14 年 (2031 年 1 月至 2031 年 12 月)

在恢复责任区内进行乔木补种 2064 株,灌木补种 1033 株,灌溉工程 7584.03m³。
露天采场土地损毁监测 8 次,土壤质量监测 2 次,植被监测 2 次,植被监测 2 次;

采场矿山道路土地损毁监测 8 次,土地复垦效果监测 2 次,植被监测 2 次;
工业场地 I-2 地损毁监测 4 次,土地复垦效果监测 1 次,植被监测 1 次;
表土堆场土地损毁监测 4 次,土地复垦效果监测 1 次,植被监测 1 次;
废石场 II 土地损毁监测 4 次,土地复垦效果监测 1 次,植被监测 1 次;
共需土地复垦静态投资 4.93 万元,动态投资 9.89 万元。

(15) 第 13 年(2032 年 1 月至 2032 年 12 月)

在恢复责任区内进行乔木补种 2064 株,灌木补种 1033 株,灌溉工程 7584.03m³。
采场矿山道路土地损毁监测 8 次,土地复垦效果监测 2 次,植被监测 2 次;
工业场地 I-2 地损毁监测 4 次,土地复垦效果监测 1 次,植被监测 1 次;
表土堆场土地损毁监测 4 次,土地复垦效果监测 1 次,植被监测 1 次;
废石场 II 土地损毁监测 4 次,土地复垦效果监测 1 次,植被监测 1 次;
共需土地复垦静态投资 3.29 万元,动态投资 7.34 万元。

(16) 第 14 年(2033 年 1 月至 2033 年 4 月)

在恢复责任区内进行乔木补种 1376 株,灌木补种 689 株,灌溉工程 5056.02m³。
采场矿山道路土地损毁监测 6 次,土地复垦效果监测 2 次,植被监测 2 次;
工业场地 I-2 地损毁监测 3 次,土地复垦效果监测 1 次,植被监测 1 次;
表土堆场土地损毁监测 3 次,土地复垦效果监测 1 次,植被监测 1 次;
废石场 II 土地损毁监测 3 次,土地复垦效果监测 1 次,植被监测 1 次;
共需土地复垦静态投资 1.64 万元,动态投资 3.30 万元。

表 7-50 矿山地质环境保护治理工程近期年度经费安排表

时间	治理区域	单位：万元					主要工程措施	单位	工程量
		工程施工费	监测费	其他费用	不可预见费	总经费			
2019.10-2020.12	露天采场、工业场地、边坡、废石堆 I、矿山道路	919.82	1.14	133.09	31.59	1085.64	警示牌	块	11
							防护铁丝网	100m ²	98.40
							截（排）水沟开挖	100m ³	149.15
							截（排）水沟浆砌石砌筑	100m ³	94.79
							挡土（渣）墙基槽开挖	100m ³	33.79
							挡土（渣）墙浆砌石砌筑	100m ³	48.47
							废渣清运	100m ³	163.19
							崩塌滑坡监测	点次	52
							泥石流监测	点次	24
2021	露天采场	12.73	1.80	1.84	0.44	16.81	挡土坝浆砌石砌筑	100m ³	2.98
							崩塌、滑坡监测	点次	96
							滑坡、泥石流监测	点次	24
2022	露天采场	13.91	2.52	2.01	0.48	18.92	挡土坝浆砌石砌筑	100m ³	3.25
							崩塌、滑坡监测	点次	144
							滑坡、泥石流监测	点次	24
2023	露天采场	25.14	3.24	3.64	0.86	32.88	挡土坝浆砌石砌筑	100m ³	5.88
							崩塌、滑坡监测	点次	192
							滑坡、泥石流监测	点次	24
2024.1-2024.9	露天采场	24.27	3.50	3.51	0.83	32.11	挡土坝浆砌石砌筑	100m ³	5.67
							崩塌、滑坡监测	点次	209
							滑坡、泥石流监测	点次	24
2024.10-2029.9	露天采场、表土场、废石场	145.01	18.90	20.98	4.98	189.87	挡土坝浆砌石砌筑	100m ³	33.89
							崩塌滑坡监测	点次	1140
							泥石流监测	点次	120
2024.10-2033.4	露天采场、矿山道路、表土场、废石场	199.28	21.62	28.84	6.84	256.58	挡土坝浆砌石砌筑	100m ³	10.33
							砌体拆除	100m ³	48.47
							废渣清运	100m ³	48.47
							崩塌滑坡监测	点次	1311
							泥石流监测	点次	130
合计		1340.16	52.71	193.91	46.02	1632.80	-	-	

表 7-51 土地复垦工作计划安排表

时间	复垦区域	复垦面积 (hm ²)					单位: 万元								主要工程措施	单位	主要工程量
		有林地	其他林地	农村道路	河流水面	小计	工程施工费	监测费	管护费	其他费用	预备费	静态投资	价差预备费	动态投资			
2019.11-2020.12	工业广场、废石场 I、边坡	1.8447			0.0496	1.8943	36.39	0.84	5.77	1.99	50.93			50.93	剥土工程	100m ³	101.47
															覆土工程	100m ³	62.72
															平整工程	100m ²	189.43
															栽植乔木	100 株	46.14
															栽植灌木	100 株	
															树坑开挖	100m ³	5.77
															草籽播撒	hm ²	1.89
															灌溉工程	100m ³	40.25
															土地损毁监测	点次	28
															土壤质量监测	点次	7
															植被监测	点次	7
2021	露天采场	0.1194	0.0596			0.1790	7.40	0.84	1.17	0.41	46.00	2.53	48.53	剥土工程	100m ³	51.93	
														覆土工程	100m ³	5.17	
														平整工程	100m ²	10.35	
														栽植乔木	100 株	2.58	
														栽植灌木	100 株	3.19	
														树坑开挖	100m ³	0.32	
														草籽播撒	hm ²	0.10	
														灌溉工程	100m ³	2.46	
														土地损毁监测	点次	28	
														土壤质量监测	点次	7	
														植被监测	点次	7	
2022	露天采场	0.1705	0.0682			0.2387	10.17	0.84	1.61	0.56	41.07	4.64	45.71	剥土工程	100m ³	70.44	
														覆土工程	100m ³	7.46	
														平整工程	100m ²	14.93	
														栽植乔木	100 株	3.73	
														栽植灌木	100 株	4.25	
														树坑开挖	100m ³	0.47	
														草籽播撒	hm ²	0.15	
														灌溉工程	100m ³	3.54	
														土地损毁监测	点次	28	
														土壤质量监测	点次	7	
														植被监测	点次	7	
2023	露天采场	0.3094	0.1418			0.4512	6.55	0.84	1.04	0.36	39.43	6.87	46.30	剥土工程	100m ³	18.24	
														覆土工程	100m ³	13.44	
														平整工程	100m ²	26.88	
														栽植乔木	100 株	6.72	
														栽植灌木	100 株	8.13	
														树坑开挖	100m ³	0.84	
														草籽播撒	hm ²	0.27	
														灌溉工程	100m ³	6.40	
														土地损毁监测	点次	28	
														土壤质量监测	点次	7	
														植被监测	点次	7	
2024.1-2024.11	露天采场	0.5682	0.2530			0.8212	11.03	0.84	1.75	0.60	36.14	11.09	47.24	剥土工程	100m ³	24.26	
														覆土工程	100m ³	24.74	
														平整工程	100m ²	49.48	
														栽植乔木	100 株	12.38	
														栽植灌木	100 株	14.69	
														树坑开挖	100m ³	1.55	
草籽播撒	hm ²	0.49															

时间	复垦区域	复垦面积 (hm ²)					单位: 万元								主要工程措施	单位	主要工程量
		有林地	其他林地	农村道路	河流水面	小计	工程施工费	监测费	管护费	其他费用	预备费	静态投资	价差预备费	动态投资			
2024.12-2025.12	露天采场	0.5663	0.2521			0.8184	15.09	0.84	2.39	0.83	34.50	10.59	45.09	灌溉工程	100m ³	11.77	
														土地损毁监测	点次	28	
														土壤质量监测	点次	7	
														植被监测	点次	7	
														剥土工程	100m ³	61.85	
														覆土工程	100m ³	24.77	
														平整工程	100m ²	49.54	
														栽植乔木	100株	12.39	
														栽植灌木	100株	14.18	
														树坑开挖	100m ³	1.55	
草籽播撒	hm ²	0.50															
灌溉工程	100m ³	11.75															
土地损毁监测	点次	28															
土壤质量监测	点次	7															
植被监测	点次	7															
2026	露天采场	0.5496	0.5916			1.1412	14.67	0.84	2.33	0.80	18.07	6.85	24.92	剥土工程	100m ³	60.19	
														覆土工程	100m ³	24.06	
														平整工程	100m ²	48.12	
														栽植乔木	100株	12.03	
														栽植灌木	100株	13.69	
														树坑开挖	100m ³	1.50	
														草籽播撒	hm ²	0.48	
														灌溉工程	100m ³	11.40	
														土地损毁监测	点次	28	
														土壤质量监测	点次	7	
植被监测	点次	7															
2027	露天采场	0.7579	0.6839			1.4418	17.94	0.84	2.85	0.98	14.79	6.72	21.51	剥土工程	100m ³	62.08	
														覆土工程	100m ³	33.08	
														平整工程	100m ²	66.16	
														栽植乔木	100株	16.55	
														栽植灌木	100株	19.27	
														树坑开挖	100m ³	2.07	
														草籽播撒	hm ²	0.66	
														灌溉工程	100m ³	15.71	
														土地损毁监测	点次	28	
														土壤质量监测	点次	7	
植被监测	点次	7															
2028	露天采场	0.5921	0.6502			1.2423	12.09	0.84	1.92	0.66	13.14	7.03	20.17	剥土工程	100m ³	30.67	
														覆土工程	100m ³	25.88	
														平整工程	100m ²	51.77	
														栽植乔木	100株	12.95	
														栽植灌木	100株	14.89	
														树坑开挖	100m ³	1.62	
														草籽播撒	hm ²	0.52	
														灌溉工程	100m ³	12.28	
														土地损毁监测	点次	28	
														土壤质量监测	点次	7	
植被监测	点次	7															
2029.1-11	露天采场	0.6475	0.952			1.5995	11.68	0.84	1.85	0.64	11.50	7.12	18.62	剥土工程	100m ³	19.44	
														覆土工程	100m ³	28.29	
														平整工程	100m ²	56.59	
														栽植乔木	100株	14.15	

时间	复垦区域	复垦面积 (hm ²)					单位: 万元								主要工程措施	单位	主要工程量
		有林地	其他林地	农村道路	河流水面	小计	工程施工费	监测费	管护费	其他费用	预备费	静态投资	价差预备费	动态投资			
															栽植灌木	100 株	16.33
															树坑开挖	100m ³	1.77
															草籽播撒	hm ²	0.57
															灌溉工程	100m ³	13.42
															土地损毁监测	点次	28
															土壤质量监测	点次	7
															植被监测	点次	7
2029.12-2030.12	露天采场	1.3328	1.3249	0.3863	3.0440	28.80	0.84	4.57	1.58	9.86	6.98	16.84	剥土工程	100m ³	22.17		
													覆土工程	100m ³	76.50		
													平整工程	100m ²	152.99		
													栽植乔木	100 株	46.54		
													栽植灌木	100 株	20.55		
													树坑开挖	100m ³	5.82		
													草籽播撒	hm ²	0.70		
													灌溉工程	100m ³	40.44		
													土地损毁监测	点次	28		
													土壤质量监测	点次	7		
													植被监测	点次	7		
2031	露天采场	1.1927	0.762	0.685	2.6397	26.84	0.84	4.26	1.47	8.21	6.59	14.80	覆土工程	100m ³	75.34		
													平整工程	100m ²	150.67		
													栽植乔木	100 株	51.37		
													栽植灌木	100 株	13.30		
													树坑开挖	100m ³	6.42		
													草籽播撒	hm ²	0.45		
													灌溉工程	100m ³	43.22		
													土地损毁监测	点次	28		
土壤质量监测	点次	7															
植被监测	点次	7															
2032	露天采场	2.2788	0.5717	0.7078	3.5583	39.56	0.84	13.80	6.28	2.17	5.92	5.92	12.49	覆土工程	100m ³	115.71	
														平整工程	100m ²	231.42	
														栽植乔木	100 株	72.00	
														栽植灌木	100 株	12.53	
														树坑开挖	100m ³	9.00	
														草籽播撒	hm ²	4.20	
														灌溉工程	100m ³	61.00	
														乔木补种	100 株	6.88	
														灌木补种	100 株	3.44	
														灌溉工程	100m ³	25.28	
														杀虫剂喷洒	L	8.62	
														管理养护	工日	38	
														土地损毁监测	点次	28	
														土壤质量监测	点次	7	
植被监测	点次	7															
2033	露天采场						0.84	8.96			4.93	4.96	9.89	乔木补种	100 株	20.64	
														灌木补种	100 株	10.33	
														灌溉工程	100m ³	75.84	
														杀虫剂喷洒	L	25.87	
														管理养护	工日	112	
														土地损毁监测	点次	28	
														土壤质量监测	点次	7	
植被监测	点次	7															
2034	露天采场						0.84	8.96			3.29	4.05	7.34	乔木补种	100 株	20.64	

时间	复垦区域	复垦面积 (hm ²)					单位: 万元								主要工程措施	单位	主要工程量				
		有林地	其他林地	农村道路	河流水面	小计	工程施工费	监测费	管护费	其他费用	预备费	静态投资	价差预备费	动态投资							
2035.1-8	露天采场																	灌木补种	100 株	10.33	
																			灌溉工程	100m ³	75.84
																			杀虫剂喷洒	L	25.87
																			管理养护	工日	112
																			土地损毁监测	点次	28
																			土壤质量监测	点次	7
																			植被监测	点次	7
																			乔木补种	100 株	13.76
							0.70	5.98				1.64	1.65	3.30			灌木补种	100 株	6.89		
																	灌溉工程	100m ³	50.56		
																		杀虫剂喷洒	L	17.25	
																		管理养护	工日	74.89	
																		土地损毁监测	点次	21	
																		土壤质量监测	点次	7	
																		植被监测	点次	7	
合计		10.9299	6.3110	1.7791	0.0496	19.0696	238.22	13.30	37.70	37.80	13.04	339.41	93.59	433.65	-		-	-	-		

第八章 保障措施和效益分析

一、组织保障

(一) 管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

——贯彻执行国家和地方政府、国土部门有关的方针政策，指定矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

——加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中。

——协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

——定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

——定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方国土部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

——同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

——严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

——在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地

对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

（二）政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。即使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障

（一）技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。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项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土收集及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

1、监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

2、监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政主管部门各出 1-2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

（三）完善管理规章制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障

(一) 矿山地质环境保护治理恢复安排与资金保障措施

1、资金来源

本项目矿山地质环境保护治理总经费 1632.80 万元，矿山地质环境保护治理恢复投资全部列入本项目的生产成本或企业建设资金。

2、资金的提取与基金的建立

通过建立基金的方式，筹集矿山地质环境治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。

3、资金的管理与使用

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，以及矿山地质环境监测等方面（不含土地复垦）。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山地质环境保护治理恢复费用不足时，矿山地质环境保护恢复治理责任方（采矿权人）应及时修改投资估概算，增加矿山地质环境保护恢复治理投资，保证矿山地质环境保护恢复治理工作的顺利完成。若本方案适用期内国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

(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 340.06 万元，动态投资 433.65 万元，卢氏天雨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。

因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山土地复垦费用不足时，矿山土地复垦责任方（采矿权人）应及时修改投资估概算，增加矿山土地复垦投资，保证矿山土地复垦工作的顺利完成。若本方案适用期内国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

2、资金计提

本项目土地复垦时间为 2019 年 10 月-2033 年 4 月，根据前文所述，复垦工程静态投资 340.06 万元，动态投资 433.65 万元，卢氏天雨矿业有限公司将从 2020 年开始预存土地复垦资金，逐年预存，2030 年预存完毕。

3、资金预存

由卢氏天雨矿业有限公司、卢氏县国土资源局在当地共同指定的银行建立“卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿土地复垦费用专用账户”，并由卢氏县国土资源局、卢氏天雨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国土资源局监督，建议按以下规则进行存储：卢氏天雨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，审核结果交卢氏县国土资源局备案。

卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿项目土地复垦时间为 2019 年-2033 年，根据前文所述，本复垦工程静态投资 340.06 万元，动态投资 433.65 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。卢氏天雨矿业有限公司将从 2019 年开始预存土地复垦资金，分年度预存，2022 年预存完毕，详见表 8-1。

表8-1 土地复垦费用安排表

年份	年度复垦投资额 (万元)	产量 (万 t)	单位产量投资复垦 费用预存额 (元/t)	年度复垦费用 预存额(万元)
2019.12-2020	50.93			86.73
2021	48.53	98	0.35	34.69
2022	45.71	98	0.35	34.69
2023	46.30	98	0.35	34.69
2024.12-2024.11	47.24	98	0.35	34.69
2024.11-2029.12	45.09	98	0.35	34.69
2026	24.92	98	0.35	34.69
2027	21.51	98	0.35	34.69
2028	20.17	98	0.35	34.69
2029.1-11	18.62	98	0.35	34.69
2029.12-2030.12	16.84	98	0.35	34.71
2031	14.80	45.259		
2032	12.49			
2033	9.89			
2034	7.34			
2035.1-2035.8	3.30			
合计	433.65	1025.259	-	433.65

4、资金的管理与使用

土地复垦费用由卢氏天雨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，受卢氏县国土资源局的监督。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，本项目项目土地复垦领导小组应取得卢氏县国土资源局的同意。

(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，并提交卢氏县国土资源局审查备案。

(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，报卢氏县国土资源局备案。

(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，卢氏县国土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) 卢氏天雨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，向卢氏县国土资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向卢氏县国土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，卢氏县国土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，可向卢氏县国土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，卢氏县国土资源局组织和监督，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，审计费用由卢氏天雨矿业有限公司承担。

- (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

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按照计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向当地县、区国土资源局报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是具有资质的单位和人民政府及市、县国土资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、国土资源等部门的监督与检查。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及国土资源行政主管部门组织专家验收。

由卢氏县国土资源局和审计局对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。国土资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

五、效益分析

（一）经济效益

保护治理方案实施后，能有效避免矿山开采引发地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石

流等地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏及水土环境污染的发生，减小或避免地质灾害对当地居民生命财产安全的威胁；还将改善矿区生活环境，矿山地质环境的良好恢复，将有力促进当地社会经济的发展、和谐社会的构建，社会效益明。

（二）生态效益

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。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使项目区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

通过平整土地、改善土壤物化性质、植物种植等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，可以得到良好的生态效益。

（三）社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目环境资源，对于维护和改善项目环境质量起到良好作用。复垦后的林地可以继续由当地村民使用，既有利于促进土地合理利用，又可以增加农业收入，同时又可以改善当地生态环境，有利于当地百姓的身心健康，促进社会的安定团结。所以，温口石灰岩矿的是关心国计民生的大事，不仅对发展生产和铁矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它也是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

六、公众参与

（一）公众参与的目的

公众参与的目的是让本项目的土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受矿山生产直接影响的人群充分了解矿山土地复垦工作的内容，让公众充分发表自己的意见并表明对矿山土地复垦工作和实施效果的态度，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为本项目土地复垦工程的实施和国土资源行政主管部门决策提供参考意见。因此，本项目坚持“方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中及复垦工程竣工验收阶段”公众全过程参与，以及

土地权属人与国土资源行政管理部门等政府机构全方位参与的公众参与模式。

（二）公众参与的原则

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

（三）复垦项目实施前的公众参与

卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案座谈会开展之前，在五里川镇国土资源所（图 8-1）、温口村（图 8-2）进行了公示。2019 年 8 月，卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿组织召开了矿山地质环境保护与土地复垦方案座谈会（图 8-3），在五里川镇温口村举行，邀请了村民代表对项目进行了座谈。会上村民代表均表示对本项目的理解和支持，并提出了意见和建议。温口村村委也出具意见，对本项目大力支持（图 8-4 温口村村委意见照片）。

1、参与方式与时间：方案编制前的公众参与形式主要为现场调查过程中的走访调查与问卷调查。

2、参与对象、范围：调查对象主要以受矿山开发影响的周边村民和相关人员为主。

3、调查结果：本次公众参与调查共发放问卷 10 份，收回 10 份，收回率 100%，见表 8-2、8-3。

4、统计结果分析：根据收回的调查表可看出村民大部分比较熟悉卢氏县地质矿产开发有限公司，对本方案划定的方案实施范围表示认可，方案实施方向合理，方案实施措施可行，投资费用比较合理，支持本矿山实施土地复垦工程。

对矿山提出的主要建议为：矿山开采中要保护好环境，促进地方经济；加快土地复垦治理进度，及时进行损毁土地补偿，保护农民利益。总体来看，公众对卢氏县地质矿产开发有限公司的认同度较高，矿山与公众关系融洽，矿山土地复垦工作具有良好的社会基础，并且公众对土地复垦措施、目标具有明确的认识。

在了解土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为矿山土地复垦工作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。



图 8-1 五里川镇国土资源所公示照片



图 8-2 五里川镇温口村公示照片



图 8-3 温口村座谈会现场照片

关于《卢氏县天雨矿业有限公司卢氏县五里川温口石灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见

河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院温口石灰岩矿的采矿活动对我村土地造成了部分损毁与压占。为以后对损毁压占土地进行复垦，河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院编制了《卢氏县天雨矿业有限公司卢氏县五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。在报告编制过程中，河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院召开了土地复垦方案项目公众参与座谈会，编制单位介绍了复垦方案，对拟复垦的土地类型与复垦措施，进行了说明，并进行公示。参加会议人员对复垦方案进行了积极讨论，并填写公众参与调查表，对复垦方案确定的复垦方向表示支持态度，认为复垦方案可行，有利于恢复土地功能，并有利于生态环境保护和恢复。

根据公众调查结果，结合当地的发展规划，该复垦方案可行，有利于推动经济发展，同时也能恢复土地生产功能，有效保护土地资源，为当地村民带来一定经济利益，我村委会对该土地复垦项目表示支持。

卢氏县五里川镇温口村村委会
2019年8月21日

图 8-4 口村村委意见照片

表 8-2 公众参与问卷调查表

姓名		工作单位(或 家庭住址)		职业	
性别		年龄		文化程度	日期
项目名称	卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
项目概况	<p>卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿位于五里川镇温口村，隶属卢氏县五里川镇温口村管辖。现持有的采矿许可证证号为：C4112002010117130082943，矿区面积0.3746km²，开采矿种为石灰岩，露天开采；生产规模：98.00万吨/年，开采深度由1160m至680 m标高。有效期：2010年11月16日至2020年4月16日。</p> <p>本次公众调查系卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目的重要组成部分，请您填写并提出宝贵意见，您的积极参与是我们做好工作的有力保证。</p>				
调查内容	1、您对卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿项目的了解程度？ 非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）				
	2、您是否认为卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿项目有利于地方经济发展？ 非常有利于（ ） 一般有利于（ ） 不利于（ ） 说不清（ ）				
	3、您是否担心本矿的开采影响生态环境？ 非常担心（ ） 有点担心（ ） 不担心（ ）				
	4、您对矿山土地复垦的了解程度？ 非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）				
	5、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ 可以（ ） 不能（ ） 说不清（ ）				
	6、您对于矿山土地复垦是否支持？ 支持（ ） 不支持（ ） 无所谓（ ）				
	7、您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ 林地（ ） 草地（ ） 耕地（ ） 其他（ ）				
	8、您是否愿意监督或参与矿山复垦？ 愿意（ ） 不愿意（ ） 无所谓（ ）				
您对该项目的具体建议或意见：					

表 8-3 公众参与调查结果统计表

调查对象基本信息		人数	比例 %
年龄	18-35 岁		
	36-45 岁	0	0.0
	45 岁以上	10	100.0
文化程度	大学或大专以上		0.0
	高中或中专	1	10.0
	初中	7	70.0
	小学及以下	2	20.0
职业	农民	10	100.0
	工人		
	政府部门工作者		
	学生		
	教师及其他		
对项目意见汇总			
1、您对卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿项目的了解程度？	非常熟悉	1	10.0
	了解	6	60.0
	听说过	3	30.0
	不知道		
2、您是否认为卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿项目有利于地方经济发展？	非常有利于	1	10.0
	一般有利于	8	80.0
	不利于	1	10.0
	说不清		
3、您是否担心本矿的开采影响生态环境？	非常担心	8	80.0
	有点担心	2	20.0
	不担心		
4、您对矿山土地复垦的了解程度？	非常熟悉		
	了解	3	30.0
	听说过	5	50.0
	不知道	2	20.0
5、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？	可以	7	70.0
	不能	1	10.0
	说不清	2	20.0
6、您对于矿山土地复垦是否支持？	支持	8	80.0
	不支持		
	无所谓	2	20.0
7、您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？	林地	9	90.0
	草地		
	耕地	1	10.0
8、您是否愿意监督或参与矿山复垦？	愿意	8	80.0
	不愿意		
	无所谓	2	20.0

（四）方案编制中公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关部门意见。编制组成员和矿山企业首先对土地复垦方案中的损毁预测结果、主要措施、投资估(概)算结果以及土地复垦资金计提方式等进行了汇报，相关人员与编制组成员就共同关心的问题进行了深入讨论。最后，对温口石灰岩矿建设开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该项工作。

（五）复垦项目实施过程中公众参与计划

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与管道，营造有利于土地的舆论和社会氛围。促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。矿山企业定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

2、建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。矿山企业定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。矿山企业将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

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

5、建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，矿山企业将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

（六）项目后期公众参与计划

本项目土地复垦工程时间较长，情况复杂，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的

质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

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

第九章 结论与建议

一、结论

1、该方案编制依据为《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件），在矿山地质环境现状和土地资源调查的基础上编制的，并针对矿区地质环境与土地资源综合治理提出了可供操作的治理方案。

2、卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿位于五里川镇温口村，矿区面积 0.3746km²，开采矿种为石灰岩，露天开采；生产规模：98.00 万吨/年，开采深度由 1160m 至 680 m 标高。目前持有采矿许可证(证号:)，有效期：2010 年 11 月 16 日至 2020 年 4 月 16 日。

3、矿山剩余生产服务年限：10.67 年，基建期 1 年，治理（复垦）期 1 年，管护期为 3 年。故本方案服务年限为 15.67 年（2019 年 12 月-2035 年 8 月）。本方案的适用年限为 5 年，即 2019 年 12 月至 2024 年 11 月。

4、评估区面积 43.6821km²，其中矿区内面积 37.46hm²，矿区外面积 6.2221 hm²。矿山已损毁面积 2.1113hm²，拟损毁面积 17.2620 hm²，重复损毁面积 0.3037 hm²。扣除重复损毁后共损毁土地 19.0696 hm²，其中挖损损毁压占 5.0618 hm²、挖损 14.0078 hm²。

5、矿山生产建设规模为中型矿山，评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。确定本次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一级，水土环境污染情况为较轻。

6、现状评估认为矿山道路 I 等地质灾害危险性中等，工业场地、边坡及其他区地质灾害危险性小；采矿活动对含水层影响与破坏程度较轻；矿山道路 I、工业场地、回车场、废石场 I 对地形地貌景观破坏程度为严重，边坡为较严重，其他区为较轻；水土环境污染的影响与破坏程度较轻。故评估区现状条件下矿山道路 I、工业场地、回车场、废石场 I 为矿山地质环境影响程度严重区，边坡为较严重区，其他区为较轻区。

7、预测评估认为露天采场、采场矿山道路、矿山道路 I、表土堆场及废石场 II 地质灾害危险性中等，其他区地质灾害危险性小；采矿活动对含水层影响与破坏程度较轻；露天采场、矿山道路 I、采场矿山道路、工业场地、回车场、废石场 I、

表土堆场、废石场Ⅱ对地形地貌景观破坏程度为严重，边坡为较严重，其他区为较轻；水土环境污染的影响与破坏程度较轻。故评估区预测条件下露天采场、矿山道路Ⅰ、采场矿山道路、工业场地、回车场、废石场Ⅰ、表土堆场、废石场Ⅱ为矿山地质环境影响程度严重区，边坡为较严重区，其他区为较轻区。

8、将评估区矿山地质环境影响分为9个重点防治区、2个次重点防治区和一般防治区：将露天采场、矿山道路Ⅰ、采场矿山道路、工业场地Ⅰ、工业场地Ⅱ、回车场、废石场Ⅰ、表土堆场、废石场Ⅱ划分为重点防治区，面积 18.4728hm^2 ；边坡Ⅰ、Ⅱ划分为次重点防治区，面积 0.5968hm^2 ；其他区域为一般防治区，面积 24.6125hm^2 。

9、本方案适用期内矿山地质环境保护与土地复垦目标为：崩塌、滑坡和泥石流隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；受破坏的土地资源及植被得到复垦；矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

10、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，复垦有林地面积 10.9299hm^2 、其他林地面积 6.3110hm^2 ，农村道路 1.7791hm^2 ，河流水面面积 0.0496hm^2 ，共计 19.0696hm^2 ，复垦率100%。

11、按照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》及其它相关标准与价格信息，对矿山地质环境保护与土地复垦工程按年度进行了安排，并进行了投资估算。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用合计2066.45万元，吨矿投资2.02元/吨。本项目土地复垦静态总投资340.06万元，单位面积静态投资17.83万元/ hm^2 （11888.39元/亩）；动态总投资433.65万元，单位面积动态投资22.74万元/ hm^2 （15160.25元/亩）。

本项目矿山地质环境保护治理总经费1632.80万元，其中工程施工费1340.16万元，监测工程费用52.71万元，其他费用193.91万元，不可预见费46.02万元，至本方案适用期（前五年），需要矿山地质环境保护治理经费为1186.36万元，其中第1年为1085.64万元，第2年为16.81万元，第3年为18.92万元，第4年为32.88万元，第5年为32.11元。

土地复垦静态总投资为340.06万元，土地复垦动态投资433.65万元。土地复垦

静态总投资 340.06 万元，单位面积静态投资 17.83 万元/hm²（11888.39 元/亩）；动态总投资 415.91 万元，单位面积动态投资 22.74 万元/hm²（15160.25 元/亩）。其中工程施工费 238.22 万元，管护与监测费 51.00 万元，其他费用 37.80 万元，预备费 13.04 万元，价差预备费 93.59 万元。至本方案适用期（前五年），需要矿山地质环境保护治理经费为 249.69 万元，其中第 1 年为 50.93 万元，第 2 年为 48.53 万元，第 3 年为 45.71 万元，第 4 年为 46.30 万元，第 5 年为 47.24 万元。

12、方案实施后，预测将很大程度上改善矿山的地质环境：一是矿山开采过程中造成植被破坏的地形地貌景观将修复与改观；二是能减少地质灾害的发生；三是被占用破坏的土地资源，部分将得到重新利用；四是有净化矿山空气、美化矿山环境作用，矿山生态环境将得到有效恢复。

二、建议

1、开采期间加强巡视，发现异常，及时处理。

2、矿山地质环境保护与土地复垦工作，始终贯穿于矿山生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏。

3、应加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，严格规划、规范人类工程活动。加大科技投入，尽可能的降低矿业开采对矿区环境的破坏。把矿山地质环境保护与矿山发展建设协调统一起来，使资源开发、矿山地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境和谐发展。

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

5、矿山地质环境工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

6、本方案不能作为治理工程设计使用。

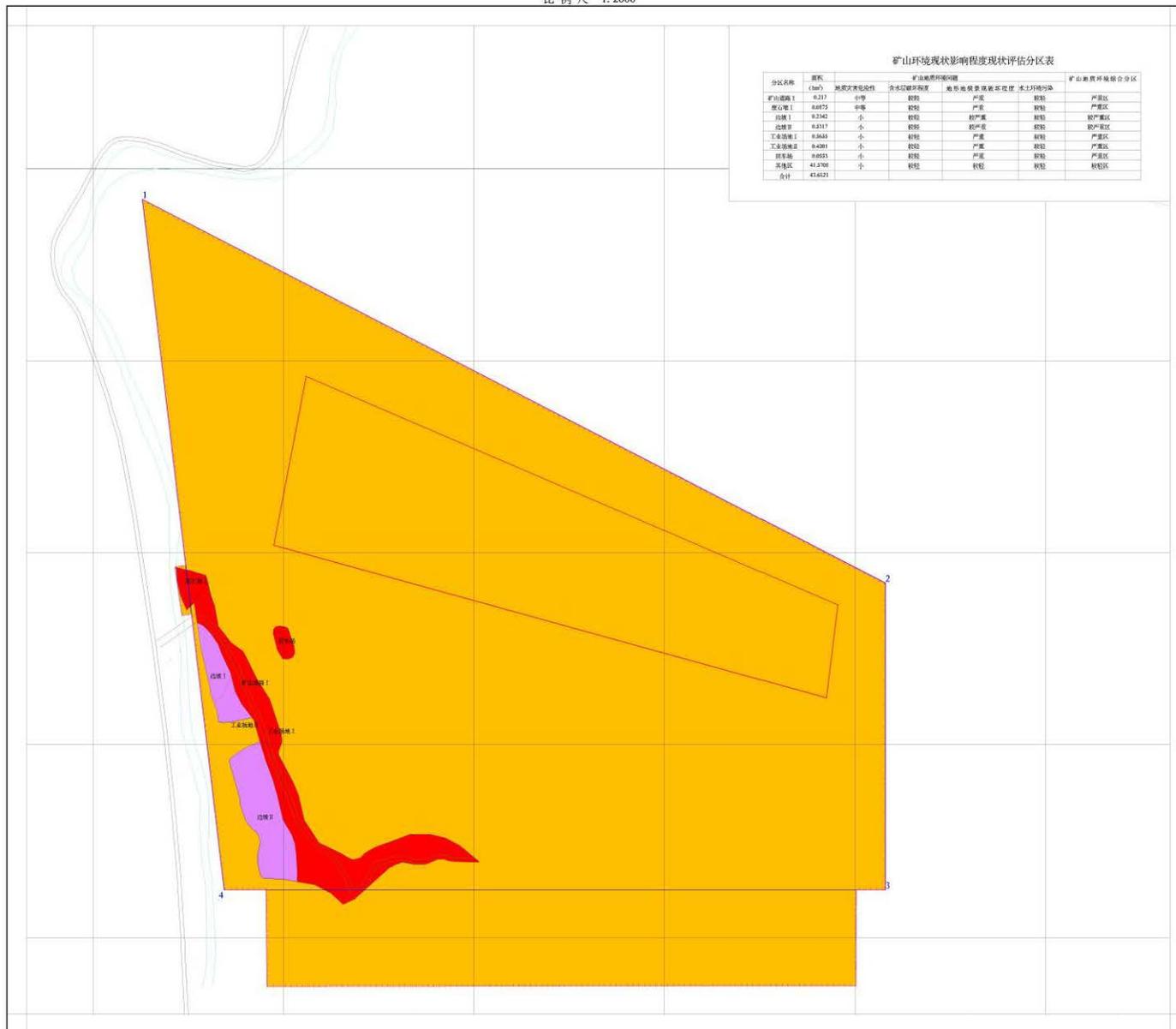
7、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施之前，必须委托有资质的单位进行勘查设计。

8、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

9、矿山企业应积极开展绿色矿山建设工作。

卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿山地质环境问题现状图

比例尺 1:2000



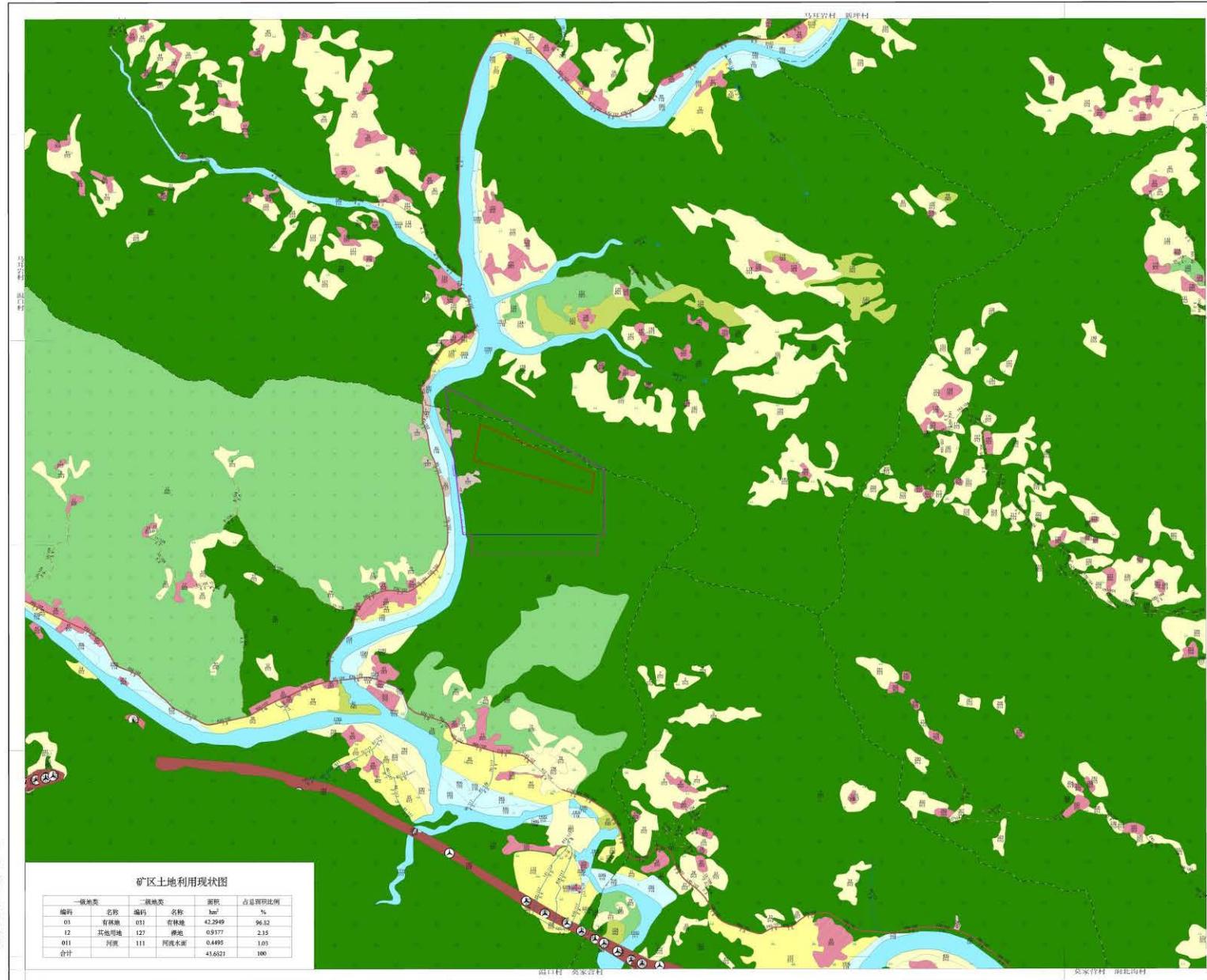
- 图例
- 一、矿山地质环境影响现状分区
 - 矿山地质环境影响严重区
 - 矿山地质环境影响较严重区
 - 矿山地质环境影响较轻区
 - 二、矿山工程建设项目
 - 矿山道路
 - 三、其他
 - 界址线
 - 矿体
 - 矿区范围
 - 评估区范围

卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿区土地利用现状图

149G054050

土地利用现状图 内部用图

149G054050	149G054050
149G054050	149G054050
149G054050	149G054050



- 图例**
- 水浇地
 - 旱地
 - 有林地
 - 其它林地
 - 其它草地
 - 公路用地
 - 河流水面
 - 内陆滩涂
 - 裸地
 - 村庄
 - 采矿用地
 - 村界
 - 公路用地
 - 农村道路
 - 河流水面
 - 沟渠
 - 矿体
 - 矿权边界
 - 项目区范围

矿区土地利用现状图

一级地类	二级地类	名称	面积 ha	占总面积比例 %
01	有林地	杏林	42.2949	96.52
12	其他草地	草地	0.9177	2.15
011	河滩	河滩水面	0.4495	1.03
合计			43.6621	100

卢氏县国土资源局

2016年12月调查
2000国家大地坐标系
1985年国家高程基准
2007年版二次土地调查图式

1:10000



河南省科发信息技术有限公司
编制时间：二〇一八年九月

卢氏天雨矿业有限公司卢氏县五里川温口石灰岩矿矿山地质环境问题预测图

比例尺 1:2000

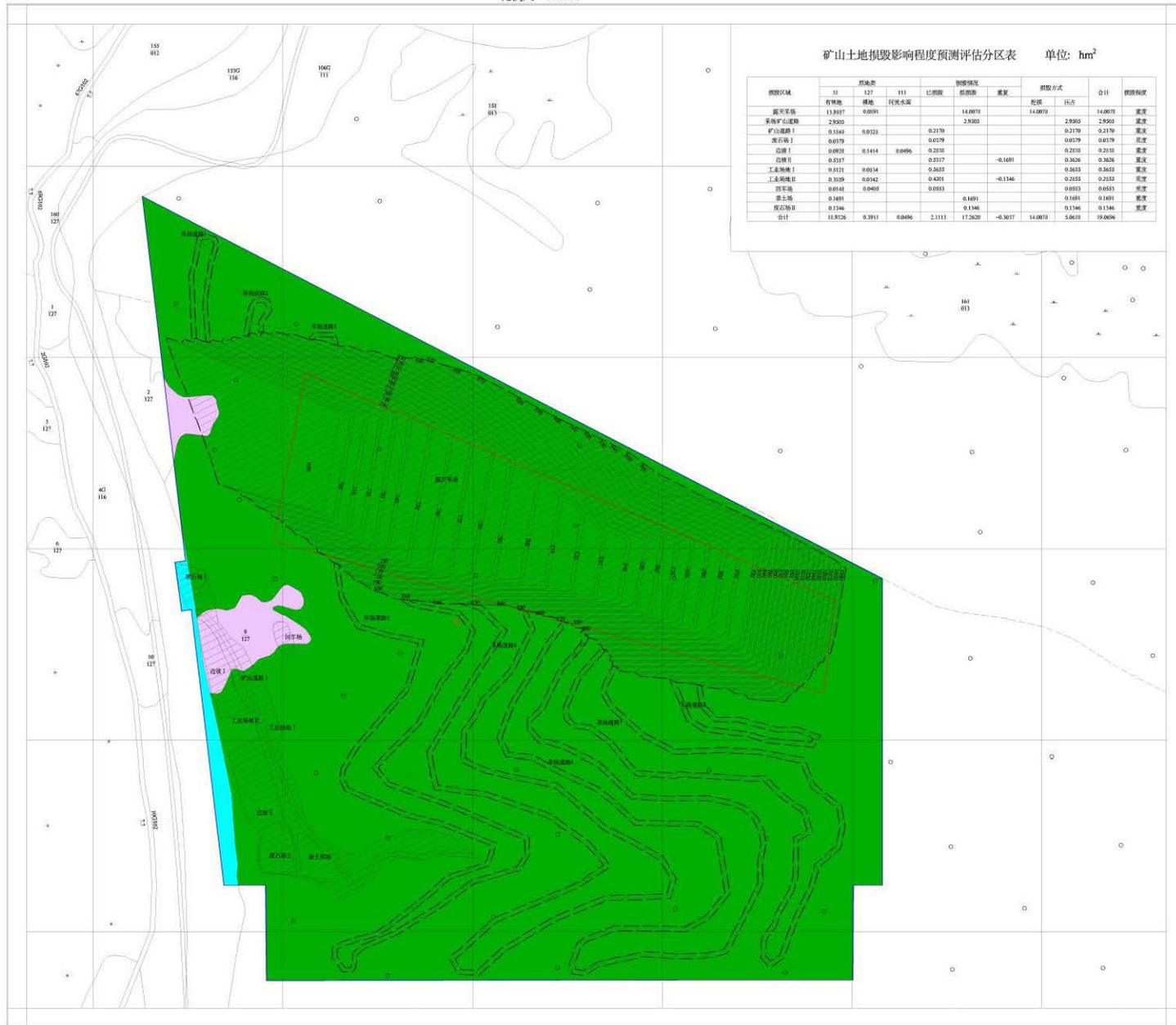


图例

- 一、矿山地质环境影响预测分区
 - 矿山地质环境影响严重区
 - 矿山地质环境影响较严重区
 - 矿山地质环境影响较轻区
- 二、矿山工程建设项目
 - 矿山道路
 - 采土堆场
 - 露天采场
 - 废石场排土场
- 三、其他
 - 等高线
 - 矿体
 - 矿区范围
 - 评估区范围

卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川温口石灰岩矿矿区土地损毁预测图

比例尺 1:2000



矿山土地损毁影响程度预测评估分区表 单位: hm²

损毁区域	面积数		损毁情况		面积方式		合计	损毁程度	
	原有地	增减	损毁	恢复	损毁	恢复			
露天采场	13.9117	0.0091		14.0079		14.0079	2.9005	重度	
采场矿山道路	2.9505			2.9505			2.9505	重度	
矿山道路 I	0.1844	0.0023	0.2178			0.2178	0.2178	重度	
采石场 I	0.0179		0.0179			0.0179	0.0179	中度	
道路 I	0.0008	0.1414	0.0008	0.2818		0.2818	0.2818	重度	
道路 II	0.0177		0.0177		-0.1691	0.3626	0.3626	重度	
工业场地 I	0.0171	0.0014	0.0653			0.0653	0.0653	重度	
工业场地 II	0.1509	0.0042	0.4081		-0.1246	0.2852	0.2152	中度	
停车场	0.0148	0.0005	0.0583			0.0583	0.0583	中度	
堆土场	0.1491			0.1491		0.1491	0.1491	重度	
废石场 I	0.1346			0.1346		0.1346	0.1346	重度	
合计	18.9726	0.1911	0.0406	2.1113	17.2628	-0.3037	14.0079	5.0610	0.6606

图例

一、矿山土地损毁程度预测分区

- 边界区域
- 损毁区域
- 重度损毁

二、土地利用类型

- 有林地
- 其他林地
- 耕地
- 河流水面

三、其他

- 等高线
- 矿体
- 矿区范围
- 预测区范围

卢氏天雨矿业有限公司卢氏五里川镇温口石灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图

比例尺 1:2000



矿山地质环境保护治理工程投资表

序号	工程名称	单位	综合单价(元)	近期								中期		远期		合计	合计		
				2019.10-2020.12	2021	2021	2022	2022	2023	2023	2025	2024.1-2024.3	2014.12-2019.9	2019.10-2013.4					
一	地质环境保护工程	项	0.00														36071.97	36071.97	
1	警示牌	块	109.29	11	4254.99												11.00	4324.99	
2	防护墩及围	100m ²	2377.42	95.40	23193.13												95.40	23193.13	
3	警示牌	块	0.00														0.00		
(1)	内圈警示牌	100m ²	4347.24	28.30	10127.24												28.30	10127.24	
(2)	外圈警示牌	100m ²	4747.78	12.29	69656.04												12.29	69656.04	
4	警示牌	块	0.00														0.00		
(1)	警示牌	100m ²	4347.24	33.79	146922.37												33.79	146922.37	
(2)	警示牌	100m ²	42754.44	49.47	2073924.39												49.47	2073924.39	
5	警示牌	块	0.00														0.00		
(1)	警示牌	100m ²	4347.24	123.16	560173.39												123.16	560173.39	
(2)	警示牌	100m ²	4747.78	82.00	1892717.33												82.00	1892717.33	
二	地质环境恢复工程	项	0.00														1.00	219442.21	
1	防止地表水冲刷	100m ²	42754.44		159196.34	238	12733.49	1.35	138133.60	5.88	251403.37	5.67	242673.14	33.99	149900.24		62.80	242324.23	
2	削坡护坡	100m ²	22342.14															48.47	107164.05
3	截水沟	100m ²	9749.81	163.19	159106.14													121.66	206366.45
三	矿山地质环境治理工程	项	0.00															1340527.23	
1	地质环境恢复工程	项	1500.00	24	71000.00													24	171000.00
2	防止地表水冲刷	项	1500.00	24	71000.00													24	171000.00
四	其他	项	0.00																
1	警示牌	块	109.29	11	4254.99													11	4254.99
2	防护墩及围	100m ²	2377.42	95.40	23193.13													95.40	23193.13
3	警示牌	块	0.00															0.00	
(1)	内圈警示牌	100m ²	4347.24	28.30	10127.24													28.30	10127.24
(2)	外圈警示牌	100m ²	4747.78	12.29	69656.04													12.29	69656.04
4	警示牌	块	0.00															0.00	
(1)	警示牌	100m ²	4347.24	33.79	146922.37													33.79	146922.37
(2)	警示牌	100m ²	42754.44	49.47	2073924.39													49.47	2073924.39
5	警示牌	块	0.00															0.00	
(1)	警示牌	100m ²	4347.24	123.16	560173.39													123.16	560173.39
(2)	警示牌	100m ²	4747.78	82.00	1892717.33													82.00	1892717.33
二	地质环境恢复工程	项	0.00															1.00	219442.21
1	防止地表水冲刷	100m ²	42754.44		159196.34	238	12733.49	1.35	138133.60	5.88	251403.37	5.67	242673.14	33.99	149900.24		62.80	242324.23	
2	削坡护坡	100m ²	22342.14															48.47	107164.05
3	截水沟	100m ²	9749.81	163.19	159106.14													121.66	206366.45
三	矿山地质环境治理工程	项	0.00															1340527.23	
1	地质环境恢复工程	项	1500.00	24	71000.00													24	171000.00
2	防止地表水冲刷	项	1500.00	24	71000.00													24	171000.00
四	其他	项	0.00																
1	警示牌	块	109.29	11	4254.99													11	4254.99
2	防护墩及围	100m ²	2377.42	95.40	23193.13													95.40	23193.13
3	警示牌	块	0.00															0.00	
(1)	内圈警示牌	100m ²	4347.24	28.30	10127.24													28.30	10127.24
(2)	外圈警示牌	100m ²	4747.78	12.29	69656.04													12.29	69656.04
4	警示牌	块	0.00															0.00	
(1)	警示牌	100m ²	4347.24	33.79	146922.37													33.79	146922.37
(2)	警示牌	100m ²	42754.44	49.47	2073924.39													49.47	2073924.39
5	警示牌	块	0.00															0.00	
(1)	警示牌	100m ²	4347.24	123.16	560173.39													123.16	560173.39
(2)	警示牌	100m ²	4747.78	82.00	1892717.33													82.00	1892717.33
二	地质环境恢复工程	项	0.00															1.00	219442.21
1	防止地表水冲刷	100m ²	42754.44		159196.34	238	12733.49	1.35	138133.60	5.88	251403.37	5.67	242673.14	33.99	149900.24		62.80	242324.23	
2	削坡护坡	100m ²	22342.14															48.47	107164.05
3	截水沟	100m ²	9749.81	163.19	159106.14													121.66	206366.45
三	矿山地质环境治理工程	项	0.00															1340527.23	
1	地质环境恢复工程	项	1500.00	24	71000.00													24	171000.00
2	防止地表水冲刷	项	1500.00	24	71000.00													24	171000.00
四	其他	项	0.00																
1	警示牌	块	109.29	11	4254.99													11	4254.99
2	防护墩及围	100m ²	2377.42	95.40	23193.13													95.40	23193.13
3	警示牌	块	0.00															0.00	
(1)	内圈警示牌	100m ²	4347.24	28.30	10127.24													28.30	10127.24
(2)	外圈警示牌	100m ²	4747.78	12.29	69656.04													12.29	69656.04
4	警示牌	块	0.00															0.00	
(1)	警示牌	100m ²	4347.24	33.79	146922.37													33.79	146922.37
(2)	警示牌	100m ²	42754.44	49.47	2073924.39													49.47	2073924.39
5	警示牌	块	0.00															0.00	
(1)	警示牌	100m ²	4347.24	123.16	560173.39													123.16	560173.39
(2)	警示牌	100m ²	4747.78	82.00	1892717.33													82.00	1892717.33
二	地质环境恢复工程	项	0.00															1.00	219442.21
1	防止地表水冲刷	100m ²	42754.44		159196.34	238	12733.49	1.35	138133.60	5.88	251403.37	5.67	242673.14	33.99	149900.24		62.80	242324.23	
2	削坡护坡	100m ²	22342.14															48.47	107164.05
3	截水沟	100m ²	9749.81	163.19	159106.14													121.66	206366.45
三	矿山地质环境治理工程	项	0.00															1340527.23	
1	地质环境恢复工程	项	1500.00	24	71000.00													24	171000.00
2	防止地表水冲刷	项	1500.00	24	71000.00													24	171000.00
四	其他	项	0.00																
1	警示牌	块	109.29	11	4254.99													11	4254.99
2	防护墩及围	100m ²	2377.42	95.40	23193.13														

