

彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)

矿山地质环境保护与土地复垦方案

彰武龙岩碎石有限公司

2020 年 10 月

彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：彰武龙岩碎石有限公司

法人代表：陈斌

总工程师：陈鹏

编制单位：彰武龙岩碎石有限公司

法人：陈斌

总工程师：陈鹏

项目负责人：高建军

编写人员：丁世卿 刘发 杨继辉

制图人员：丁世卿

编制时间：2020 年 10 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	彰武龙岩碎石有限公司		
	法人代表	陈斌	联系电话	13998886999
	单位地址	阜新市彰武县兴隆堡镇		
	矿山名称	彰武龙岩碎石有限公司		
	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	彰武龙岩碎石有限公司		
	法人代表	陈斌	联系电话	13998886999
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		高建军	项目负责人	13464892442
		丁世卿	项目组成人员	14741478939
		刘发	项目组成人员	15842529494
		杨继辉	项目组成人员	15134029848
			项目组成人员	
审 查 申 请	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。 请予以审查。			
	<div style="text-align: right;">申请单位（矿山企业）盖章</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> 联系人：陈鹏 联系电话：13700030899 </div>			

目 录

1 前言	1
1.1 任务由来	1
1.2 编制目的	2
1.3 编制依据	2
1.4 方案适用年限	4
1.5 编制工作概况	5
1.6 编制工作概况	8
2 矿山基本情况	11
2.1 矿山简介	11
2.2 矿区范围及拐点坐标	11
2.3 矿山开发利用方案概述	11
2.4 矿山开采历史现状	13
3 矿区基础信息	14
3.1 矿区自然地理	14
3.2 矿区地质环境背景	17
3.3 矿区社会经济概况	20
3.4 项目区土地利用状况	20
3.5 矿山及周边其他人类重大工程活动	21
3.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	21
4 矿山地质环境影响和土地损毁评估	22
4.1 矿山地质环境与土地资源调查概述	22
4.2 矿山地质环境影响评估	23
4.3 矿山土地损毁预测与评估	28
4.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	32
5 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	36
5.1 矿山地质环境治理可行性分析	36
5.2 土地复垦可行性分析	37
6 矿山地质环境治理与土地复垦工程	47

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	47
6.2 矿山地质环境治理.....	49
6.3 矿区土地复垦.....	52
6.4 含水层破坏修复.....	59
6.5 水土环境污染修复.....	59
6.6 矿山地质环境监测.....	59
6.7 矿区土地复垦监测和管护.....	59
6.8 工程量测算.....	60
7 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	62
7.1 总体工作部署.....	62
7.2 阶段实施计划.....	62
7.3 近期年度工作安排.....	65
8 经费估算与进度安排.....	68
8.1 经费估算依据.....	68
8.2 矿山地质环境治理工程经费估算.....	70
8.3 土地复垦工程经费估算.....	76
8.4 总费用汇总与年度安排.....	85
8.5 矿山地质环境治理恢复基金.....	89
9 保障措施与效益分析.....	91
9.1 组织保障.....	91
9.2 技术保障.....	91
9.3 资金保障.....	92
9.4 监管保障.....	94
9.5 效益分析.....	94
9.6 公众参与.....	95
9.7 土地权属调整方案.....	96
10 结论和建议.....	97
10.1 结论.....	97
10.2 建议.....	97

附件：

- 1、采矿许可证
- 2、编制单位承诺书
- 3、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 4、关于签订《土地复垦费用监管协议》的承诺书
- 5、缴纳矿山地质环境恢复治理基金及土地复垦费用承诺书
- 6、采矿权限期改正通知书
- 7、《彰武龙岩碎石有限公司（建筑用安山岩矿）矿产资源开发利用方案审查意见书》（辽地会审字[2020]C102 号）
- 8、土地所有权人意见
- 9、公众参与意见表
- 10、辽宁省阜新市近期建设工程材料信息价格一览表
- 11、近年矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程计划表
- 12、上阶段恢复治理保证金缴纳凭证
- 13、现场照片
- 14、行政处罚通知书
- 15、矿山地质环境恢复治理验收合格证

附图：

- | | |
|------------------------------------|---------|
| 1、彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)矿山地质环境问题现状图 | 1:2000 |
| 2、土地利用现状图 | 1:10000 |
| 3、彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)矿山地质环境问题预测图 | 1:2000 |
| 4、彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)土地损毁预测图 | 1:2000 |
| 5、彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)土地复垦规划图 | 1:2000 |
| 6、彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)矿山地质环境治理工程部署图 | 1:2000 |

1 前言

1.1 任务由来

矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境与土地复垦的技术依据之一，是为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施保证金制度，监督、管理矿山环境保护与治理实施情况提供的科学依据。通过开展矿山地质环境保护与土地复垦，促进矿业经济持续、健康发展，建设绿色矿山，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区地质环境破坏和污染，实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展，使矿山企业的生产环境和矿区周围人民的生活环境得到明显改善。

根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》以及《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）要求：“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案；矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。”

彰武龙岩碎石有限公司为办理采矿许可证延续手续，重新编制了《矿产资源开发利用方案》，且上一期《土地复垦方案》和《矿山地质环境保护与恢复治理方案》已超过其适用期，由此开展本次《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

本次工作是在收集相关基础资料和现场实际调查的基础上，根据矿山地质环境变化情况进行编制的。其具体任务是：

（1）充分收集最新矿区气象、水文、地形地貌、地质构造及水文地质、工程地质、环境地质资料，矿产资源勘查（核实）报告，专题研究报告，开发利用方案等；

（2）调查矿区存在的各类地质环境问题（地质灾害影响、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源占用和破坏等）及其发育程度、表现特征和成因，了解其对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度；

（3）根据调查结果，对矿山地质环境问题现状进行评估，根据《彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)矿产资源开发利用方案》，结合矿区地质环境条件，采矿活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题进行预测评估；

（4）根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与土地复垦工程设计，提出相应的矿山地质环境保护与土地复垦工程内容、技术方法和措施；

（5）参照上一阶段的《土地复垦方案》和《矿山地质环境保护与恢复治理方案》对照矿山企业现状，依据《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）对上一阶段的方案进行修订，重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

1.2 编制目的

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方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）文件要求，为认真贯彻落实国家有关矿山地质环境保护与土地复垦的政策法规，合理开发矿产资源和有效保护矿山地质环境，坚持“预防为主，防治结合”的原则，为实施保护、治理恢复矿山地质环境及对矿山损毁土地进行复垦提供技术依据，编制此方案。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国土地管理法》，2004.8；
- （2）《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令[2014]2014 第 9 号；
- （3）《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令[2002]第 77 号；
- （4）《中华人民共和国水法》，2002.10；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令[2013]第 31 号；
- （6）《中华人民共和国安全生产法》，中华人民共和国主席令[2002]第 77 号；
- （7）《中华人民共和国水土保持法》，中华人民共和国主席令[2010]第 39 号；
- （8）《中华人民共和国野生动物保护法》第 2 次修正，中华人民共和国主席令[2009]第 18 号，2009.8；
- （9）《土地复垦条例》国务院令[2011]第 592 号，2011.3；
- （10）《基本农田保护条例》，国务院令[1998]第 257 号；
- （11）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令[1998]第 253 号；
- （12）《土地复垦条例实施办法》国土资源部令[2012]第 56 号，2019 年 7 月修正
- （13）《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2012）；
- （14）《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44 号，2009）；
- （15）《辽宁省地质环境保护条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 62 号，2007）；
- （16）《辽宁省青山保护条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 55 号，2012）；

(17) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日施行）。

1.3.2 部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[1998]第253号），1998.11.18；
- (2) 《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》（中发[1997]11号）；
- (3) 《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发[2004]28号）；
- (4) 《关于加强土地复垦方案编制及评审工作的通知》（辽国土资发[2008]22号）；
- (5) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》国发[2005]28号；
- (6) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号；
- (7) 《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（辽国土资发[2004]198号；
- (8) 《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估实施意见》（辽国土资发[2007]42号；
- (9) 转发国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通知》（辽国土资发[2009]50号；
- (10) 国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通知》（国土资发[2009]61号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（辽自然资规【2018】1号）。

1.3.3 政策性文件

- (1) 《阜新市彰武县土地利用总体规划（2006-2020年）》。

1.3.4 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，2016.12)
- (2) 《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》（试行）
- (3) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）(简称《规范》)
- (4) 《土地复垦方案编制规程，通则》TD/T1031.1-2011；
- (5) 《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（辽宁省地方标准 DB21/T 2019-2012）；
- (6) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

- (7) 《土地开发整理预算定额标准》（财政部、国土资源部财政司，2011.12）；
- (8) 《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T 1039-2013）；
- (9) 《土地整治项目制图规范》（TD/T 1040-2013）；
- (10) 《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）；
- (11) 《灌溉与排水工程技术规范》（GB50288-99）；
- (12) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- (13) 《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；
- (14) 《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- (15) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2006）；
- (16) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- (17) 《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（辽宁省地方标准 DB21/T2230-2014）；
- (18) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）
- (19) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-1998）；
- (20) 《地下水监测规范》SL183-2005。

1.3.5 其他相关资料

- (1) 沈阳金生矿业咨询有限公司编写的《彰武龙岩碎石有限公司（（建筑用安山岩矿））矿产资源开发利用方案》（简称《开发利用方案》）（2020.06）；
- (2) 辽宁恒源矿业管理咨询有限公司编制的《辽宁省彰武县兴隆堡乡牯牛海村建筑用安山岩矿资源储量核实报告》（简称《资源量核实报告》）（2020.02）；
- (3) 《土地利用现状分幅图》（K51G036044，K51G035044）；
- (4) 采矿许可证证（C2109222010097130075160）；
- (5) 采矿权限期改正通知书。

1.4 方案适用年限

1.4.1 矿山储量

根据《资源储量核实报告》，矿区范围内（建筑用安山岩矿）矿体推断资源量 50.728 万 m³，设计利用量为 45.067 万 m³，设计资源量利用率为 88.84%。

1.4.2 矿山生产能力及服务年限

根据《开发利用方案》（2020.06），矿山设计生产能力 12 万 m³/年，矿山剩余服务年限为 3.68 年。

1.4.3 方案服务年限及适用年限

矿山剩余服务年限 3.68 年。矿山关闭后集中治理与复垦工程需 1 年，复垦后管护期为 3 年，因此本方案服务年限为 7.68 年。即 2020 年 10 月至 2027 年 6 月。

若遇到矿山扩大开采规模、扩大开采范围或改变开采方式时，应按照矿山改、扩建设计方案重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

1.5 编制工作概况

本方案编制初期，彰武龙岩碎石有限公司组织相关专业技术人员对该矿山野外地质环境及矿山开采已挖损、占压和破坏的土地进行了调查，同时收集矿山的地质、勘查、开采情况等有关资料。在调查期间，对土地复垦义务人、村委会、村民及相关权益人进行公众调查，充分听取了村民的意见。

彰武龙岩碎石有限公司郑重承诺，保证方案中涉及的原始资料、基础数据、附图、附表等资料真实、无伪造，无篡改、无虚假情况，并对方案的质量负责。

1.5.1 矿山已编制矿山地质环境保护与治理恢复方案情况

该矿于 2010 年 5 月委托地矿阜新工程勘察院编制了《彰武县兴隆堡乡牯牛海村东山建筑石料用安山岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》并获得批复，其主要内容如下：

（1）上期《矿山地质环境保护与治理恢复方案》矿山地质环境恢复工程设计如下：

1）采场边坡治理，首先对采场边坡阶段平台进行覆土整平，覆土厚度 0.3m，可穴栽种植柠条 12600 株，绿化边坡平台；在平台坡脚部位穴栽种植藤本植物（爬山虎）1500 株，对岩质坡面进行绿化，改善地貌景观效果。

2）采场平盘治理，平盘覆土整平面积估算约 34000m²，覆土厚度 0.3m，覆土量 10200m³，可种植柠条 53525 株。

3）弃渣堆放区防治工程，首先将弃渣堆约 40000m³ 的弃渣全部清运至露天采场底部低洼处回填。然后对弃渣堆放区占地进行地表松翻整平，其面积 8500m²，可种植柠条 13380 株。

3）表土堆放区，可种植柠条 5275 株。

4）矿石堆放区防治工程，需进行松翻整平，然后进行植树绿化，其面积 4500 m²，绿化植树柠条 7085 株

5）矿区外运输道路防治工程，需进行松翻整平后植树绿化，可种植柠条 630 株。

（2）上期《矿山地质环境保护与治理恢复方案》矿山地质环境恢复工程年度实施计划表，详见表 1-1

表 1-1 《矿山地质环境保护与治理恢复方案》年度实施计划表

年 月	工程名称	主要工程部署	工作量
2010.6~ 2012.6 (近期)	矿区边缘绿化工程	在矿区边缘地带进行植树绿化, 保护地质和生态环境	植树绿化面积 2580m ² , 种植柠条 4060 株
	表土堆放区绿化工程	在该区周边进行植树绿化, 保护地质和生态环境	植树绿化面积 750m ² , 种植柠条 1180 株
	弃渣堆放区绿化工程		植树绿化面积 1200m ² , 种植柠条 1890 株
	矿石堆放区绿化工程	在该区周边进行植树绿化, 保护地质和生态环境	植树绿化面积 900m ² , 种植柠条 1420 株
	矿区外运输道路两侧绿化工程	在道路两侧进行植树绿化, 改善美化生态环境	植树绿化面积 240m ² , 种植柠条 380 株
2012.6~ 2018.6 (中期)	地质环境监测工程	对因矿山开采可能造成的各种地质环境问题进行长期动态人工监测, 重点部位为露天采场和表土弃渣堆放区边坡部位, 其次监测土地资源占用	连续动态监测 8 年
	滑塌地质灾害防治工程	矿山生产过程中, 对剥离表土堆放和排出的弃渣堆边坡大于 25°的坡面进行削坡处理, 防治滑塌地质灾害	预计削坡量约 1000 m ³
		在弃渣堆东侧和表土、弃渣堆放区南侧边缘修筑夯实土坝	土坝长度 300m, 土方量 345 m ³
2018.6~ 2019.6 (远期)	露天采场综合治理工程	闭坑后, 根据实际情况, 对边坡大于 44°的地段进行爆破修整, 防治危岩体崩塌灾害; 对露天采场岩质边坡阶段平台进行覆土栽种柠条绿化, 并种植藤本植物(爬山虎) 对坡面进行绿化; 对采场终了底部平盘修整覆土, 种植柠条绿化	预计边坡修整量为 2000m ³ ; 边坡平台覆土整平面积 8000 m ² , 覆土量 2400 m ³ ; 栽种柠条 12600 株, 栽植藤本植物(爬山虎) 1500 株; 采场底部平盘覆土整平面积 34000m ² , 覆土量 10200m ³ , 种植柠条 53525 株
	表土、弃渣、矿石堆放区治理工程	弃渣清运至采场底部回填低洼处; 对该区占地进行松翻整平, 种植柠条绿化	弃渣清运回填量约 40000 m ³ , 松翻整平面积 16350m ² , 种植柠条 25740 株
	矿区外运输道路治理工程	运输道路松翻, 种植柠条绿化	松翻面积 400 m ² , 种植柠条 630 株
	养护工程	对种植的灌木柠条及藤本植物爬山虎进行浇水、施肥、防病害、看护等	养护期三年
年 月	工程名称	主要工程部署	工作量
2010.6~ 2012.6 (近期)	矿区边缘绿化工程	在矿区边缘地带进行植树绿化, 保护地质和生态环境	植树绿化面积 2580m ² , 种植柠条 4060 株
	表土堆放区绿化工程	在该区周边进行植树绿化, 保护地质和生态环境	植树绿化面积 750m ² , 种植柠条 1180 株
	弃渣堆放区绿化工程		植树绿化面积 1200m ² , 种植柠条 1890 株
	矿石堆放区绿化工程	在该区周边进行植树绿化, 保护地质和生态环境	植树绿化面积 900m ² , 种植柠条 1420 株
	矿区外运输道路	在道路两侧进行植树绿化, 改善美化生态	植树绿化面积 240m ² , 种植

	两侧绿化工程	环境	柠条 380 株
2012.6~ 2018.6 (中期)	地质环境 监测工程	对因矿山开采可能造成的各种地质环境问题 进行长期动态人工监测,重点部位为露天采场和表土弃渣堆放区边坡部位,其次监测土地资源占用	连续动态监测 8 年
	滑塌地质灾害防治工程	矿山生产过程中,对剥离表土堆放和排出的弃渣堆边坡大于 25°的坡面进行削坡处理,防治滑塌地质灾害	预计削坡量约 1000 m ³
		在弃渣堆东侧和表土、弃渣堆放区南侧边缘修筑夯实土坝	土坝长度 300m,土方量 345 m ³
2018.6~ 2019.6 (远期)	露天采场综合治理工程	闭坑后,根据实际情况,对边坡大于 44°的地段进行爆破修整,防治危岩体崩塌灾害;对露天采场岩质边坡阶段平台进行覆土栽种柠条绿化,并种植藤本植物(爬山虎)对坡面进行绿化;对采场终了底部平台修整覆土,种植柠条绿化	预计边坡修整量为 2000m ³ ;边坡平台覆土整平面积 8000 m ² ,覆土量 2400 m ³ ;栽种柠条 12600 株,栽植藤本植物(爬山虎) 1500 株;采场底部平盘覆土整平面积 34000m ² ,覆土量 10200m ³ ,种植柠条 53525 株
	表土、弃渣、矿石堆放区治理工程	弃渣清运至采场底部回填低洼处;对该区占地进行松翻整平,种植柠条绿化	弃渣清运回填量约 40000 m ³ ,松翻整平面积 16350m ² ,种植柠条 25740 株
	矿区外运输道路治理工程	运输道路松翻,种植柠条绿化	松翻面积 400 m ² ,种植柠条 630 株
	养护工程	对种植的灌木柠条及藤本植物爬山虎进行浇水、施肥、防病害、看护等	养护期三年

(3) 总投资估算

矿山地质环境治理恢复静态投资 59.18 万元,动态投资 16.11 万元,动态投资总额 75.29 万元。

1.5.2 矿山已编制土地复垦方案情况

2010 年 7 月矿山委托辽宁省矿产勘察院编制了《彰武县兴隆堡乡牯牛海村东山建筑石料用安山岩矿土地复垦方案》。

(1) 复垦方向

上一期土地复垦方案中矿区项目土地复垦方向见下表:

表 1-2 项目区土地复垦方向一览表

复垦对象	复垦方向	面积 (hm ²)
排渣场	林地	0.2600
露天采场深凹坑底	林地	3.3754
露天采场平台	林地	0.3662
露天采场斜坡	—	0.4584
表土场	林地	0.2330
道路	村路	0.0200
合计		4.7130

(2) 土地复垦工作计划安排表

表 1-3 上期《土地复垦方案》恢复治理年度工作计划安排表

时间	分项工程
第一阶段（2010 年至 2011 年）	修建矿山运输道路、对露天采坑内表土进行剥离，建立表土场、将废渣排放到采场北侧冲沟内
第二阶段（2012 年至 2013 年）	对表土场进行土壤改良，种植紫花苜蓿
第三阶段（2018 年至 2019 年）	平整各单元、覆土绿化，栽植行道树，浇水管护

（3）总投资估算

矿山土地复垦静态投资 63.9796 万元，动态投资总额 90.9855 万元。

1.5.3 矿山地质环境治理保证金及土地复垦资金预付情况

彰武龙岩碎石有限公司缴存土地复垦保证金 926767.82 元。

彰武龙岩碎石有限公司缴存矿山地质环境保护与恢复治理保证金 564000 元，其中 187550 元缴存于基金账户，376450 元缴存彰武县财政。

1.5.3 矿山地质环境恢复治理及土地复垦工程实施情况

矿山完成对矿区设置警示牌、采坑边坡危岩清理、修建挡墙、地质环境监测和地形地貌监测等一系列工作。沿采坑边界设置 13 个警示标志，清理危岩量 1500m³，修建挡墙 180m，修路 150m，治理总费用 105268.88 元。

1.5.5 本方案与上阶段方案对比

经上述上阶段矿山地质环境保护与土地复垦方案简介，以及与本方案对比分析，上一阶段《矿山地质环境保护与治理恢复方案》、《土地复垦方案》与本方案设计工程量及费用有差异。两次设计差异原因如下：

- ①由于矿山企业已重新编制开发方案，故两次设计面积和位置有所不同。
- ②上阶段《矿山地质环境保护与治理恢复方案》、《土地复垦方案》为 2010 年编制，近几年矿山的开采对矿区内土地损毁范围进一步扩大，本次测算的损毁土地面积较上一期大。
- ③两次方案依据的费率标准及材料市场价格有差异。
- ④矿山企业已完成上一期《矿山地质环境保护与治理恢复方案》、《土地复垦方案》中布置的部分工程，并取得了验收合格证。

矿山仍延续生产，部分治理工程与企业生产相冲突，因此部分治理工程未完成，在本次修订过程中，将完成完成上一期未完成治理工程。

1.6 编制工作概况

鉴于我矿拟办理采矿许可证延续手续，重新编制了《资源储量核实报告》和《矿产资源开发利用方案》，本次《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制，依据该矿山 2020 年 6 月编制的《开发利用方案》、矿山现状以及《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），参照上一阶段的《矿山地质环境保护与治理恢复方案》、《土地复垦方案》，编制完成本次《彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

1.6.1 工作流程

本次工作以地质环境调查和地质灾害调查为主，结合社会调查，充分收集利用现有地质成果资料，采取综合整理分析研究的方法开展工作。

第一阶段：准备阶段

收集相关的自然地理、社会经济、区域和矿区地质、水文工程环境地质、开发利用方案、开采现状等资料，进行现场踏勘，编写工作方案；

第二阶段：野外调查阶段

进行野外地质环境调查；

第三阶段：室内报告编制阶段

综合整理、分析、研究收集成果资料和野外调查资料，编制方案和内部审核。

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的工作程序见下图：



图 1-1 编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的工作程序

1.6.2 本次工作情况

(1) 资料收集与分析

开展工作之前，项目组人员收集并详细研读了《彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)产资源开发利用方案》（2020 年 6 月编制）和上一期的《矿山地质环境保护与治理恢复方案》（2010 年 5 月编制）、《土地复垦方案》（2010 年 7 月编制）等地质、设计、

学术研究相关资料；对矿区地质环境条件、地质环境问题、项目规模等情况有了初步了解，从而确定本次工作重点；收集地形图，地质图及土地利用现状分幅图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

（2）野外调查

野外调查采用收集的的地形图作为底图，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核，地质调查路线采用线路穿越法，布点法，并用数码相机拍下了具有代表性的照片。调查过程中，积极访问当地政府、工作人员及周围群众，做到“逢村必问、遇沟必看、居民调查、现场观测”，调查的内容主要是历史地质灾害发生及治理情况、各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；地形地貌、地质遗迹、土地利用、地质覆盖、村庄遗迹以及当地的经济活动，为方案的编制提供充分依据。

（3）室内资料整理和综合分析

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》和《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）为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图”，“矿山地质环境问题预测图”，“矿区土地损毁预测图”等，以图件形式反映各类地质灾害的分布以及地质环境状况，矿山开采对地质环境影响分区及地质环境保护与恢复治理部署规划，并针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议，完成《彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

2 矿山基本情况

2.1 矿山简介

采矿权人：彰武龙岩碎石有限公司

矿山名称：彰武龙岩碎石有限公司

项目区位置：彰武县兴隆堡镇牯牛海村

经济类型：有限责任公司

开采矿种：建筑用安山岩矿

生产开采方式：露天开采

生产规模及能力：12 万 m³/年

剩余服务年限：3.68 年

2.2 矿区范围及拐点坐标

矿山采矿许可证由阜新蒙古族自治县自然资源局于 2018 年 2 月 2 日发放。该矿山采场开采标高为+225m—+170m，由 4 个拐点圈定，矿区范围面积为 0.0418km²，拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系		国家 2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4711847.752	41477420.031	4711839.6498	41477538.5857
2	4711800.751	41477167.030	4711792.6476	41477285.5866
3	4712064.753	41477250.030	4712056.6509	41477368.5841
4	4711959.753	41477428.031	4711951.6509	41477546.5856
面积 0.0418 km ² ；开采标高：+225m 至+170m				

2.3 矿山开发利用方案概述

2.3.1 主要建设方案的确定

- 1) 开采对象：矿区范围内的建筑用安山岩矿矿体。
- 2) 开采方式：露天开采。

2.3.2 矿区内资源量

矿区保有推断资源量 50.728 万 m³，边坡压矿量为 5.661 万 m³。设计利用量为 45.067 万 m³。设计资源量利用率为 88.84%。

2.3.3 矿山生产规模及类型

矿山生产规模 12 万 m³/年，大型矿山。

2.3.4 露天开采境界的确定

境界上下限高度为+225m~+170m。最终开采境界全部在矿区范围以内。

2.3.5 露天采场结构参数

该矿各采区露天采场结构参数如下：

表 2-2 露天采场结构参数表

序号	指标名称		单位	采场参数
1	采场上部尺寸	长	m	262
		宽	m	220
2	采场底部尺寸	长	m	218
		宽	m	196
3	采场地形最高标高		m	+196
4	采场底部标高		m	+170
5	最大采深		m	26
6	安全平台宽度		m	4
7	清扫平台宽度		m	6
8	最终帮坡角	上盘	°	55
		下盘	°	55
		端部	°	53
9	台阶坡面角		°	65
10	境界内设计利用量		万 m ³	45.067
11	境界内岩土量		万 m ³	0.994
12	资源储量		万 m ³	50.728
13	设计利用率		%	88.84

2.3.6 采矿方法、破岩及装载运输

1) 采矿工艺

矿山采用露天开采方式，开采顺序为自上而下水平分层逐台阶开采，采用单台阶作业，由高至低逐个台阶开采。首先沿地形等高线掘单壁沟，形成采矿作业面，然后向边坡方向推进至境界。爆破后的矿石直接装车外运。

2) 穿孔、爆破

采场穿孔设备采用 2 台 KQD100 型潜孔钻机。矿山采用中深孔爆破，爆破网度为

3.5m×3.0m；孔径 100mm，孔深 11.5m，爆破采用乳化炸药，非电导爆起爆网路，人工装药。采场产生的大块岩石在采场中采用凿岩机机械破碎。设计爆破安全距离为 300m。

爆破器材的领取、运输和使用等工作，由当地公安部门指定的有资质的爆破公司负责。

3) 装载及运输

采场选用 SY195C 型挖掘机 2 台，挖掘机斗容为 1m³，同时矿山现有 1 台 ZL50C 型前装机用于辅助生产。同时配备 6 台 8t 的自卸汽车进行矿石及废石的运输。

2.3.7 采场排水

设计矿山露天采场为山坡型露天采场，采场排水主要以自流方式排出，露天采场不需要进行机械排水。

在露天采场及排土场上部设置截水沟，防止上部山坡汇水对底部露天采场和排土场造成冲刷，确保矿山生产安全。

当遇到暴雨时，需暂时停止生产，撤出采场能的人员及设备，待暴雨退去排出积水后再恢复生产。

2.3.8 排土场

排土场（因矿山现有表土堆放场，本方案中排土场实际为废渣堆放场）位于矿区东侧，占地面积约 2200m²。废渣堆放场主要临时堆放剥离后的风化较严重的建筑用安山岩矿。本方案剥离后的表土与风化的建筑用安山岩分开堆放，堆放于矿区北侧，面积约为 4200m²。

2.4 矿山开采历史现状

彰武龙岩碎石有限公司（建筑用安山岩矿）矿于 2010 年开采至今，彰武龙岩碎石有限公司经过多年开采，北部边界形成一陡坎，陡坎高 20~30m。现已在矿区内形成 1 个较大扇形开采断面，断面东西长约 275m，南北约 220m，由于历史开采原因，现底部最低标高已达到 166m，矿山目前开采位置位于采场北侧+180m 水平附近。

彰武龙岩碎石有限公司（建筑用安山岩矿）矿区东侧约 40m 为彰武县金之源碎石加工有限公司（建筑用安山岩矿），两家矿山企业无矿界纠纷。

3 矿区基础信息

3.1 矿区自然地理

3.1.1 地理位置

彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿山位于辽宁省阜新市彰武县东北(方位 45°)，位于彰武—康平公路南侧，距离彰武县城约 24km，行政区划隶属于兴隆堡乡牯牛海村管辖。矿区中心地理坐标为：东经： $122^{\circ}43'29''$ ，北纬： $42^{\circ}32'32''$ 。矿区附近有彰武—康平线公路经过，并有乡级公路从矿区通过，交通较为便利，矿区交通位置见图 3-1。



图 3-1 交通位置图

3.1.2 气象

该区属温带季风气候，四季分明，雨热同季，昼夜温差大，光照充足，春季多风，全年主导风向西南风。全年平均气温 7.2℃，最高温度 37.4℃，最低温度为-30.4℃。平均无霜期 156 天。全年最大降雨量 744.1 毫米，最小降雨量 329.4 毫米，年均降水量 510 毫米，降雨多集中在 7-8 月。平均相对湿度 61%，最大相对湿度 78%，最小相对湿度 48%。平均冻土深度 1.11 米，最大冻土深度 1.48 米，最小冻土深度 0.68 米。

3.1.3 水文

矿区属辽河流域养息牧河水系，矿区及附近无地表河流。本区地表水主要为大气降水补给，所以，矿区开采范围位于区内最低侵蚀之上地势较高地段，地表水系不发育，大气降水主要由山丘坡面排泄至旁侧的冲沟内，少部分沿裂隙渗入地下，区域水系图见图 3-2。

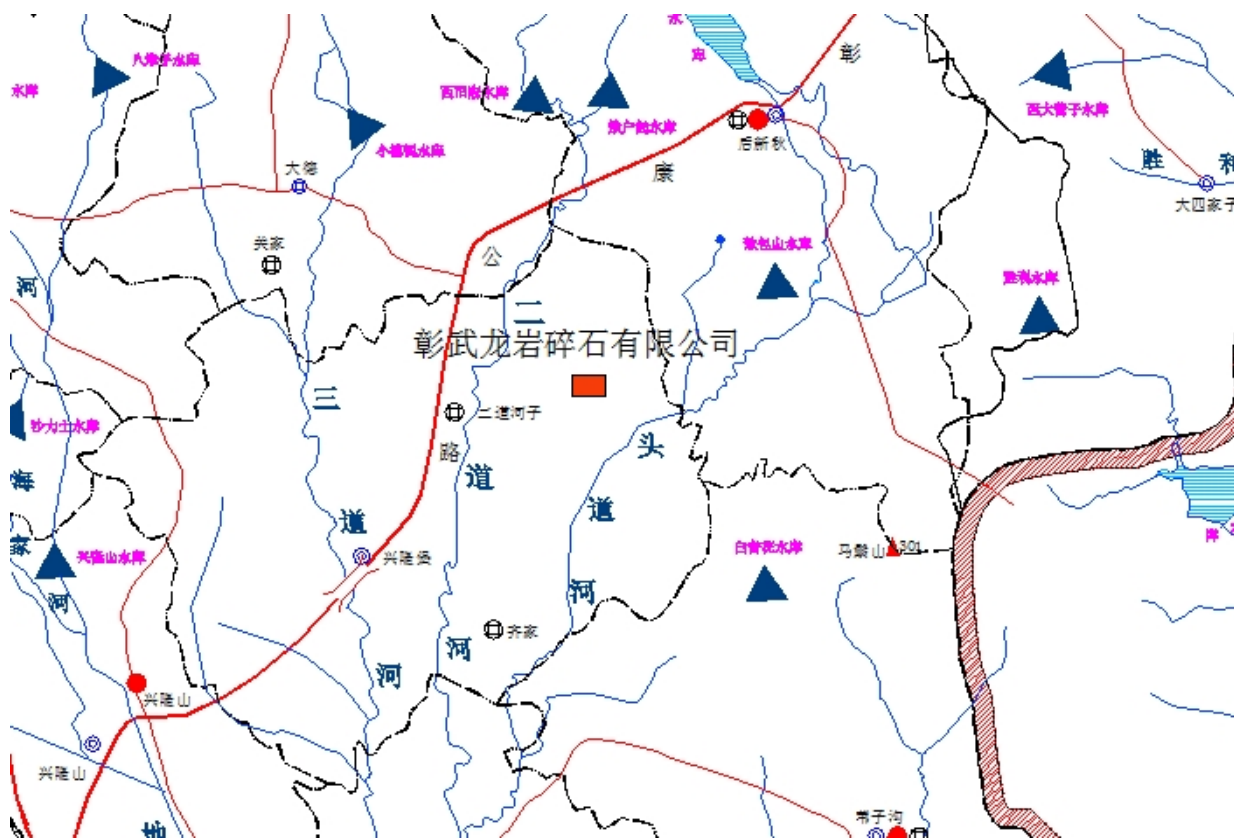


图 3-2 项目区区域水系图

3.1.4 地形地貌

项目区地貌类型为丘陵，地势以低缓浑圆为其主要特征，地形坡度为 5~15°，采区海拔标高为 166-210m。

评估区地形条件简单，地貌类型简单。见图 3-3。



图 3-3 项目区地形地貌

3.1.5 植被

项目区属蒙植物系、长白植物系和华北植物区系交汇地带，采区大部分地段基岩裸露，植被覆盖率低。植被类型主要为天然草地。草类植物主要有隐子草、碱草、苔草、狗尾巴草、野豌豆、车前子及羊草等。乔木主要有人工种植的柳树和本地柠条。项目区典型植被见图 3-4。



图 3-4 项目区植被情况

3.1.6 土壤

矿区内及其附近土壤类型主要为褐土，土层厚度为 0.2~0.8m 左右，丘陵坡地处基岩裸露。成土母岩为安山岩风化残坡积物，属幼年土壤，粘粒含量低，结合力弱，极易产生水土流失和土壤侵蚀，矿区内土壤，现阶段已被全部剥离。土壤有机质含量 1.0%—1.2%，土壤 PH 值在 7.3—7.6 之间，肥力差。项目区典型土层剖面见图 3-5。



图 3-5 土壤剖面图

3.2 矿区地质环境背景

3.2.1 区域地质

区域内地层岩性主要为中生代白垩系义县组（K_{1y}）安山岩。

评估区地层岩性简单。

3.2.2 矿区地质与矿体特征

1、地层

矿区内出露岩性为中生界下白垩统义县组（K_{1y}）安山岩，灰—浅褐色，新鲜面呈灰绿色，斑状结构，气孔、块状构造，斑晶矿物为长石，少量角闪石，长石斑晶为板柱状，半自形，粒径 1~2mm，角闪石斑晶为针状，褐绿色，长轴方向长约 2mm；基质为隐晶质。岩层产状为 220° ∠5°。

2、构造

矿区内构造简单，断裂不发育，褶皱不发育，地层总体走向 220° 左右，倾向南南东，倾角平均 30° 左右。

3、岩浆岩

矿区内未发现岩浆岩及脉岩出露，岩浆岩不发育。

3.2.3 矿床及矿体地质特征

1、矿体特征

该矿以大面积出露的安山岩为矿体，岩石为中性钙碱性岩浆喷出冷凝形成，因此矿床类型为中性喷出岩矿床。

矿区内义县组安山岩即为矿体，矿体以独立山丘存在，似层状产出，矿区内控矿标高 $225\sim 170\text{m}$ ，斑状结构，气孔状、块状构造，结构较致密。产状为 $220^{\circ} \angle 5^{\circ}$ 。

2、矿石物质组成

矿区矿体为下白垩统义县组 (K_1y) 安山岩，岩石呈灰、灰紫色，斑状结构，块状构造。斑晶由斜长石组成。基质由隐晶质组成。

安山岩的色率一般为 $20\sim 35$ ，呈灰、黑、紫、褐等色，斑状结构。斑晶主要为斜长石及暗色矿物。其中斜长石以中长石、拉长石为主，常具环带及熔蚀结构。常见暗色矿物有辉石（普通辉石、紫苏辉石）、角闪石和黑云母。基质主要为交织结构及安山结构（玻基交织结构），由斜长石（更长石、中长石为主）微晶、辉石、绿泥石、安山质玻璃等组成，碱性长石、石英少见，仅个别填充于微晶间隙中。副矿物以磷灰石及铁的氧化物为主。气孔、块状构造，有的气孔被方解石、石英、绿泥石等充填，形成杏仁构造。

矿山为露天开采，矿体均出露于地表，表层风化层小于 0.5m ，在开采过程中大部分已被剥离，采出矿石及时加工运出，未受到侵蚀，无风化、氧化现象，均为原生矿石。部分废弃采面长期受雨水冲刷及风化作用，岩石呈棕褐色，裂隙发育岩体破碎。

3、矿石物理性质

矿石岩性为安山岩，矿石的主要物理性能包括：天然密度、天然抗拉、抗压强度、内摩擦角、凝聚力、弹性模量、泊松比等。试验测得数据：矿石体重 $2.53\text{t}/\text{立方米}$ ，抗拉强度 $3.21\sim 7.69\text{MPa}$ ，抗压强度 $86.6\sim 92.6\text{MPa}$ ，内摩擦角 $36.2\sim 37.9^{\circ}$ ，凝聚力 $9.8\sim 11.4\text{MPa}$ ，弹性模量 $2.93\times 10^4\sim 4.63\times 10^4$ ，泊松比 $0.17\sim 0.21$ ，岩石抗风化能力较强。

3.2.4 水文地质、工程地质及环境地质

1、水文地质条件

该区属辽西低山丘陵区，区内地表无植被覆盖，土层较薄，海拔标高+170m~+225m，当地最低侵蚀基准面标高+80m，相对高差 55m，地形坡角 $3^{\circ} \sim 14^{\circ}$ ，总体地势东南高西北低，有利于自然排水。区内开采矿体赋存标高在+225m~+170m 之间，当地侵蚀基准面标高为+80m，矿体处于当地侵蚀基准面以上。

矿区及其附近无地表水体存在。地下水主要为地表浅层松散岩层孔隙水、构造裂隙水，其主要来源为大气降水，可以通过地表径流排泄疏干。露天采场积水较少，主要为松散岩层孔隙水，其主要来源为大气降水。矿体均为不含水、不透水层，隔水性较好，对采坑充水影响不大。

综合评价矿区水文地质条件简单。

2、工程地质条件

根据采场揭露的岩体工程地质性质，岩土体为坚硬岩石工程地质岩组。

主要岩性为安山岩，节理裂隙一般发育，普氏岩石等级为III α （普氏坚固性系数 $f=8$ ，属坚固的岩石，抗压强度为 86.6~92.6Mpa，抗拉稳定性一般。

矿体整体围岩工程性质较好，属坚固性岩石，现状条件下，表层部分岩体风化强烈较为破碎，暂未出现崩塌现象。

部分矿体受风化作用影响，岩体稳固程度较差，易导致开采坡面岩石破碎掉块，建议矿山在开采过程中注意监测其牢固性，以做到安全生产。综上所述，矿区工程地质条件复杂程度为简单。

3、环境地质条件

根据 2016 年 6 月 1 日正式实施的第五代《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区动峰值加速度为 0.05g，该地区位于地震烈度VI度区域地壳稳定性较好，地震动反映谱特征周期为 0.35s，矿区及其附近无对人体有害的元素、有毒有害气体、易燃易爆物质存在，生产安全条件较好。

矿床开采方法为露天开采，矿区开采形成的采坑影响地貌景观，破坏地表稀疏植被。采矿未破坏地下水含水层，对地下水影响较轻。矿区距村庄、公路等较远，所造成的环境破坏影响较小。

目前，矿山应按照“矿山地质环境保护与恢复治理方案”边生产边保护治理，矿山闭坑后应按照治理方案进行彻底的地质环境保护和治理，以减少采矿活动对地质环境的影响。

主要结论如下：现状地质灾害不发育，对地下水影响较轻、周边无地表水体，地形

地貌破坏程度较严重，现状环境质量较好。

综上，该矿环境地质条件中等。

4、开采技术条件总结

矿区地下水类型单一，矿体位于侵蚀基准面以上，采矿活动对地下水影响较轻，矿区水文地质条件简单；矿区工程地质问题不突出，工程地质条件简单；环境地质条件中等，采矿活动对附近环境和水体基本无污染，主要存在问题为破坏矿区地表景观和稀疏植被及露采边坡稳定性问题。

3.3 矿区社会经济概况

彰武县隶属于辽宁省阜新市，因柳条边彰武台边门而得名，地处辽宁省西北部，科尔沁沙地南部，东连康平、法库两县，南接新民市，西隔绕阳河与阜新蒙古族自治县相邻，北依内蒙古自治区通辽市的库伦旗和科尔沁左翼后旗；全境呈枫叶形，东西长 87.5 公里，南北宽 79 公里，总面积 3641 平方公里，辖 22 个镇、2 个乡，2019 年总人口 42 万人。县内有汉、满、回、苗等 15 个民族，汉族占总人口的 80%。

截至 2018 年，彰武县地区生产总值完成 96.9 亿元，同 2017 年相比增长 6.5%，农村常住居民可支配收入 12300 元。

兴隆堡乡位于彰武县东北 14 公里处。东与后新邱镇、苇子沟乡，南与二道河子乡，西与兴隆山乡，北与冯家镇、大德乡接壤。总面积为 15000 公顷，其中林地面积为 5000 公顷，森林覆盖率为 30%。全乡所辖 10 个行政村。80 个村民组，16000 口人。

3.4 项目区土地利用状况

根据彰武县自然资源局提供的土地利用现状图及现场踏勘核查，项目区面积为 8.0719hm²，包括矿区范围面积 4.1834hm² 以及矿区范围外损毁面积 3.8885hm²。土地使用权人为彰武龙岩碎石有限公司，土地所有权人为彰武县兴隆堡镇牯牛海村，土地权属清楚，无土地权属争议。

表 3-3 项目区土地利用现状统计

破坏区域	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例(%)
矿区内	1	林地	033	其他林地	4.1834	51.83
矿区外	3	林地	033	其他林地	3.8769	48.03
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.0116	0.14
合计					8.0719	100.00

根据《彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)产资源开发利用方案》提供的采矿权

拐点坐标比对新一轮永久基本农田划定成果数据，彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)项目区范围内无永久基本农田。

3.5 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山目前采石场已形成最大高差约 30m 的露天边坡，矿区周边其他人类工程活动主要为农业生产及道路。

彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)位于彰武县兴隆堡镇牯牛海村，历史遗留露天采坑面积为 0.6666hm²。矿区内采坑挖损面积 2.8056hm²，挖损高度 5-30m，边坡角 60°，局部为 70°，矿区内成品堆放场 2 压占（挖损后压占）面积 0.3670hm²，矿区内现状未挖损面积 1.0108hm²。矿区外设置一个工业广场，占地面积为 0.3662hm²；成品堆放场 1 压占土地面积为 1.4070hm²；破碎场压占土地面积为 0.8055hm²；表土堆放场压占土地面积为 0.4209hm²；废渣堆放场压占（挖损后压占）土地面积为 0.2223hm²。矿山东侧 40m 范围为彰武县金之源碎石加工有限公司，两家矿山企业矿界无争议。牯牛海村居民距离矿区最近，矿区西南侧通过乡村道路与外界连接。该矿已开采多年，区内露天开采程度较大，人类工程活动较强烈。

3.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

目前，该矿山企业周围没有已治理的矿山，暂无相似矿山的恢复治理经验。

4 矿山地质环境影响和土地损毁评估

4.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

4.1.1 矿山地质环境调查概述

（1）本次矿山地质环境调查是彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)矿山地质环境保护的基础性工作，为矿山地质环境整治、矿山生态系统恢复与重建规划提供基础资料，为制定该矿矿山地质环境保护方案提供科学依据；

（2）本次矿山地质环境调查基本查明矿产资源开发过程中遇到和诱发的环境地质问题对地质环境的影响与破坏，做出现状评价、预测分析；

（3）本次矿山地质环境调查区范围包括采矿许可证范围和采矿活动影响的范围；

（4）本次矿山地质环境调查任务包括以下：

①调查该矿所属彰武县兴隆堡镇社会经济概况和矿业活动；

②调查研究该矿矿区地质环境条件及其特征；

③查明该矿矿山主要环境地质问题及其影响与危害；

④调查、总结矿山地质环境保护和生态系统恢复治理的经验与教训；

⑤对矿山地质环境作出综合评价，提出矿山地质环境保护方案建议。

⑥矿山地质环境调查内容：包括自然环境及社会经济概况、矿山基本情况、矿山（区）地质环境条件、矿业活动对地质环境的影响与破坏、矿山地质环境保护与生态系统恢复治理等。

4.1.2 土地资源调查概述

（1）本次土地资源调查是彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)土地复垦的基础性工作，为该矿山确定土地复垦方向、制定土地复垦方案和土地管理提供科学依据。主要内容包括：土地利用现状调查、土地质量调查；

（2）土地利用现状调查：根据彰武县自然资源局提供的土地利用现状分幅图并经现场实地调查，调查项目区土地利用现状，土地权属情况、基本农田情况等；

（3）土地质量调查：通过收集临近矿山企业土壤普查资料，并利用水文、地质、气象、农业、林业等专业调查资料，查清土地资源的质量。

4.1.3 完成的工作量

本次工作完成的工作量见表 4-1。

表 4-1 完成工作量一览表

工作项目	工作内容	单位	数量
搜集资料	1、储量核实报告	份	1
	2、矿产资源开发利用方案	份	1
	3、上一期《矿山地质环境保护与恢复治理方案》、《土地复垦方案》	份	1
野外工作	1、调查面积	km ²	0.30
	2、拍摄照片	张	28
	3、地质调查点	个	2
	4、地形地貌调查点	个	1

4.2 矿山地质环境影响评估

4.2.1 评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据《技术要求》，评估范围包括矿山用地范围和采矿影响范围。彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)现状评估面积为 7.0611hm²，包括矿区范围内面积 3.1726hm²，以及矿区范围外损毁面积 3.8885hm²；预测评估面积为 8.0719hm²，包括矿区范围内面积 4.1834hm²，以及矿区范围外损毁面积 3.8885hm²；

（二）评估级别确定

矿山地质环境影响评估级别，依据评估区重要程度、矿山生产建设规模矿山地质环境复杂程度等综合因素确定。

1、评估区重要程度

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）（以下简称《规范》）附录 B 表 B.1“评估区重要程度分级表”确定。彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)评估区重要程度分级见表 4-2。

表 4-2 评估区重要程度分级

序号	条 件	分 级
1	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下	一般区
2	无重要交通要道或建筑设施。	一般区
3	远离各级自然保护区及旅游景区（点）。	一般区
4	无水源地。	一般区
5	根据该矿《矿产资源开发利用方案》、土地利用现状分幅图和现场	较重要区

	实测，彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)破坏其他林地。	
--	-------------------------------	--

综上，依据《规范》附录 B“评估区重要程度分级表”，以及“就高不就低”原则，确定彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)评估区重要程度为较重要区。

附录 B 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）
有集中供水水源地和饮用天然矿泉水、淡水、地热、温泉等水源地及其保护区。	有分散居民饮用水水源地，集中供水水源地和饮用天然矿泉水、淡水、地热、温泉等水源地及其保护区外的上游补给区。	无水源地
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地	破坏其它地类
注：评估区重要程度分级确定采区上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

评估区地质环境条件复杂程度根据《规范》附录 C：“表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”确定。

根据“就高不就低”原则，确定评估区露天开采矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型（见表 4-3）。

表 4-3 矿山地质环境条件复杂程度分级

序号	条 件	分级
1	开采矿体位于地下水位以上，与区域含水层、或地表水联系不密切。	简单
2	矿层（体）直接出露于地表，地层岩性为第四系义县组安山岩。岩性较单一。岩层属硬岩组，地层比较稳定，抗压强度高，稳定性好，开采中采用露天梯级开采，工程地质条件好。	简单
3	地质构造较简单，矿区内未发现断裂、破碎带。	简单
4	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。	简单
5	采场面积及采坑深度不，边坡较稳定，采动影响较轻。	简单
6	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地势较平缓，矿坑内自然排水条件一般，相对高差 5-30m。山坡相对较陡，山脚坡度较缓，地形坡度 10° ~25° 。	中等

附录 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000 m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000 m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂。矿床围岩岩层倾角大于 55°，岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造较复杂。矿床围岩岩层倾角 36°~55°，层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造较简单。矿床围岩岩层倾角小于 36°，岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题类型多、危害大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

（3）矿山生产建设规模

根据《彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)矿产资源开发利用方案》，设计生产能力 12 万 m³/年。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“矿山生产建设规模分类一览表”，确定矿山生产建设规模为大型。

（4）评估级别的确定

综上，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 A 表 A.1“矿山地质环境影响评估分级表”进行评估分级。评估区重要程度为“较重要区”，地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模“大型”，综上，确定矿山地质环境影响评估等级为“一级”（见表 4-4）。

表 4-4 彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)地质环境影响评估精确分级表

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

注：阴影是符合本矿山的级别

4.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

（一）矿山地质灾害现状评估

地质灾害危险性现状评估是在地质灾害现状调查基础上，确定地质灾害类型、发育程度，引发的原因，并对其危险性进行评估。评估区范围是在综合考虑当地自然和地质灾害发育程度的基础上确定的。

根据现场调查，矿山北部边界形成一陡坎，陡坎高 20~30m。现已在矿区内形成一个较大扇形开采断面，断面东西长约 275m，南北约 220m。矿区自然条件下未发生滑坡、崩塌、地面沉陷、地面塌陷、泥石流、地裂缝等地质灾害。

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0268-2015），现状条件下地质灾害发育程度小，危险性为小。

综上所述，现状评估采矿活动对矿山地质灾害影响程度分级为较轻。

（二）矿山地质灾害预测评估

该矿山工程建设引发、加剧和遭受的地质灾害主要为露天开采斜坡较易发生滑坡、崩塌等地质灾害。

根据《开发利用方案》，露天采场最大采深 26m，最终帮坡角 53-55°，台阶坡面角 65°，台阶高度 10m，安全平台 4m，清扫平台 6m。根据《工程地质手册》“岩石边坡坡度与高度参考数值”，岩石边坡阶段高度在 15m 以内，节理裂隙发育时，边坡坡度与高度允许值为 1:0.3~1:0.4，对应的边坡角度为（73°~68°）。经与对比，岩石边坡最终边坡角小于边坡坡度允许值，在容许坡度范围内。虽然根据开发利用方案露天开采境界设计参数进行判断，露天采场终了边坡稳定，但是地表浅部岩石风化带、节理裂隙发育地段，因受采矿爆破震动影响，加之矿山可能的不规范开采，存在着小型崩塌（或落石）、滑坡的可能性。

综上，矿山开采可能引发崩塌（或落石）、滑坡地质灾害的可能性为中等，危险性为中等。

4.2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状评估

现阶段采矿坑内未见地下水，也未见有矿坑积水，矿区内地下水含水层未遭受破坏。据走访调查，矿山生产现阶段，对居民饮用水、农业生产用水没有产生影响。

综上所述，现状条件下评估区矿业活动对含水层的影响程度分级为较轻。

（二）采矿活动对含水层影响预测评估

该矿矿体位于当地侵蚀基准面以上，开采标高内无地下水含水层，采矿终了后采坑深度达不到地下水含水层标高以下，矿山开采对地下水含水层构不成破坏。

综上所述，预测评估中，评估区矿业活动对含水层的影响程度分级为较轻。

4.2.4 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）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状评估

现状采矿活动形成露天开采边坡，高度较大，已对地形地貌景观造成较大改变。矿区远离自然保护区、旅游景点，集中供水源地和主要交通要道，不在主要公路两侧可视范围内。

根据《规范》给出的矿山地质环境影响程度分级表表 E，评估认为评估区采活动对地形地貌景观的影响较严重。

（二）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测评估

至开采结束时，露天采场顶、底垂直高差将达到 26m，露天采场范围将出现大面积裸岩，植被全部被破坏，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。矿区内及附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区，不在交通两侧可视范围内，根据《规范》给出的矿

山地质环境影响程度分级表表 E，预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响为较严重。

4.2.5 矿区水土环境污染现状与预测

（一）矿区水土环境污染现状评估

项目区内无地表水体。废水主要包括机修废水、生活污水及生产污水，其水质成分简单，不含有害物质。

综上所述，现状情况下矿山生产对周边地下水环境与土壤环境影响较轻。

（二）矿区水土环境污染预测评估

预测矿山在后续生产过程中不会生产新的水土环境污染源，对矿山地质环境影响为较轻。

4.2.6 小结

现状综合评估：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

DZ/T223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区地质灾害影响程度分级为较轻，含水层影响程度为较轻，地形地貌景观影响程度为较严重，水土污染影响程度为较轻。

预测综合评估：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

DZ/T223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，评估区地质灾害影响程度分级为较严重，含水层影响程度为较轻，地形地貌景观影响程度为较严重，水土污染影响程度为较轻。

4.3 矿山土地损毁预测与评估

4.3.1 土地损毁环节与时序

彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)采矿工艺分为穿孔、爆破、装载和运输四个环节，开采方式自上而下水平分层逐段进行。矿山开采对于土地损毁环节包括开采形成露天采场挖损土地（不含成品堆放场 2）、历史遗留采坑及废石堆放场、工业场地、成品堆放场 1、成品堆放场 2、破碎场、表土堆放场压占土地。

土地损毁时序见表 4-5。

表 4-5 土地损毁时序表

损毁时间	损毁对象	损毁形式	损毁环节
2010 年以前	历史遗留采坑	挖损	历史遗留
2010-2024	露天采场		矿山生产
2010-2020	成品堆放场 2	挖损/压占	矿山生产

2010-2024	废石堆放场	压占	矿山生产
2010-2024	工业场地		矿山生产
2010-2024	成品堆放场 1		矿山生产
2010-2024	破碎场		矿山生产
2010-2024	表土堆放场		矿山生产

4.3.2 已损毁各类土地现状

彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)布置有历史遗留采坑、露天采场、成品堆放场 1、成品堆放场 2、破碎场、废石堆放场、工业广场、表土堆放场等。本方案已损毁土地形式分为挖损和压占，其中挖损区域为历史遗留采坑及露天采场；压占区域为废石堆放场、成品堆放场 1、成品堆放场 2（先挖损后压占）、破碎场、工业广场。

a) 土地挖损

该矿山对土地的挖损主要表现在露天采场对土地的挖损，包括矿区外历史遗留采坑及矿区内露天采场。矿区内露天采场面积 2.8056hm²，损毁土地类型为其他林地（033）；矿区外历史遗留采坑面积 0.6666hm²，损毁土地类型为其他林地（033）、农村道路（104）。

b) 土地压占

矿山对于土地的压占损毁主要表现在废石堆放场、成品堆放场 1、成品堆放场 2、破碎场、表土堆放场、工业广场的压占，其中，矿区内占地面积 0.3670hm²，损毁土地类型为其他林地（033）；矿区外占地面积 3.8885hm²，损毁土地类型为其他林地（033）、农村道路（104），其中工业广场占地面积 0.3662hm²，损毁土地类型为其他林地（033）；成品堆放场 1 占地面积 1.4070hm²，损毁土地类型为其他林地（033）；成品堆放场 2（先挖损后压占）占地面积 0.3670hm²，损毁土地类型为其他林地（033）；破碎场占地面积 0.8055hm²，损毁土地类型为其他林地（033）；表土堆放场占地面积 0.4209hm²，损毁土地类型为其他林地（033）。

表 4-6 已损毁土地类型及损毁程度

	序号	损毁单元	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	损毁
							类型
矿区内	1	露天采场	03 林地	033 其他林地	2.8056	2.8056	挖损
	2	成品堆放场 2	03 林地	033 其他林地	0.3670	0.3670	挖损 压占
矿区	1	历史遗留采坑	03 林地	033 其他林地	0.6550	0.6550	挖损
			10 交通运输用地	104 农村道路	0.0116	0.0116	
	2	工业广场	03 林地	033 其他林地	0.3662	0.3662	压占

	序号	损毁单元	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	损毁
							类型
范围外	3	成品堆放场 1	03 林地	033 其他林地	1.4070	1.4070	压占
	4	破碎场	03 林地	033 其他林地	0.8055	0.8055	挖损 压占
	5	表土堆放场	03 林地	033 其他林地	0.4209	0.4209	压占
	6	废石堆放场	03 林地	033 其他林地	0.2223	0.2223	压占
合计					7.0611	7.0611	

综上，现状条件下损毁土地资源面积 7.0611hm²，破坏林地面积 7.0495hm²。根据《规范》给出的矿山地质环境影响程度分级表表 E.1，评估区内矿业活动对土地资源影响严重。

4.3.3 拟损毁土地预测与评估

根据矿山开发利用方案和矿山的开采现状，预测矿山拟损毁土地包括如下单元：

1) 露天采场

矿山将继续开采，露天采场范围扩大，造成新的土地损毁。根据开发利用方案，采石场开采到界拟新增挖损面积为 1.0108hm²，其中包括其他林地（033）1.0108hm²。

2) 成品堆放场 2

成品堆放场 2 面积 0.3670hm²，损毁土地类型为其他林地（033）。

3) 历史遗留采坑

历史遗留采坑面积 0.6666hm²，损毁土地类型为其他林地（033）、农村道路（104）。

4) 工业广场

工业场地面积 0.3662hm²，损毁土地类型为其他林地（033）。

5) 成品堆放场 1

成品堆放场面积 1.4070hm²，损毁土地类型为其他林地（033）。

6) 破碎场

破碎场面积 0.8055hm²，损毁土地类型为其他林地（033）。

7) 表土堆放场

表土堆放场面积 0.4209hm²，损毁土地类型为其他林地（033）。

8) 废石堆放场

废石堆放场面积 0.2223hm²，损毁土地类型为其他林地（033）。

表 4-9 矿山最终损毁土地资源情况统计表

	序号	损毁单元	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	损毁
							类型
矿区内	1	露天采场	03 林地	033 其他林地	3.8164	3.8164	挖损
	2	成品堆放场 2	03 林地	033 其他林地	0.3670	0.3670	挖损 压占
矿区范围 外	1	历史遗留采坑	03 林地	033 其他林地	0.6550	0.6550	挖损
			10 交通运输用地	104 农村道路	0.0116	0.0116	
	2	工业广场	03 林地	033 其他林地	0.3662	0.3662	压占
	3	成品堆放场 1	03 林地	033 其他林地	1.4070	1.4070	压占
	4	破碎场	03 林地	033 其他林地	0.8055	0.8055	挖损 压占
	5	表土堆放场	03 林地	033 其他林地	0.4209	0.4209	压占
	6	废石堆放场	03 林地	033 其他林地	0.2223	0.2223	压占
合计					8.0719	8.0719	

综上，预测矿山开采压占和挖损土地资源面积 8.0719hm²，破坏破坏林地面积 8.0603hm²。。根据《规范》给出的矿山地质环境影响程度分级表表 E.1，预测矿业活动对土地资源影响严重。

4.3.4 小结

矿山开采压占和挖损土地资源，现状及预测评估结果对照见表 4-10。

表 4-10 矿山现状及预测影响土地资源评估对照表

	矿区内		矿区外					
	露天 采场	成品 堆放场 2	历史遗 留采坑	工业 广场	成品 堆放场 1	破碎场	表土堆 放场	废石堆 放场
现状影响 土地资源评估	严重	严重	严重	较严重	较严重	较严重	较严重	严重
预测影响 土地资源评估	严重	严重	严重	较严重	较严重	较严重	较严重	严重

4.3.5 结论

综合 4.2.6、4.3.4 小结，依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》表 E1 矿山地质环境影响程度分级表，得出如下结论：

现状条件下：评估区地质灾害影响程度分级为较轻，含水层影响程度为较轻，地形地貌景观影响程度为较严重，土地资源影响程度为严重，因此矿区现状评估区矿山地质

环境影响程度分级为严重。

预测条件下：评估区地质灾害影响程度分级为较严重，含水层影响程度为较轻，地形地貌景观影响程度为较严重，土地资源影响程度为严重，因此矿区预测评估区矿山地质环境影响程度分级为严重。

4.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

4.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

一、分区原则及方法

（一）分区原则

根据矿山地质环境条件，矿山建设生产中可能引发、加剧和遭受的矿山地质环境问题及矿山地质环境影响现状评估、预测评估，结合附录 F 矿山地质环境保护与恢复治理分区表及矿山建设开采的特点，按照以下原则和方法对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。

（1）“区内相似，区际相异”的原则。

（2）“就大不就小”，“整体不分割”的原则。

（二）分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）表 F，以矿山地质环境现状和预测评估影响程度分级为基础进行分区，分区方法：地质灾害根据地质灾害的规模，居民的分散程度，建筑的规模，造成经济损失的大小，受威胁的人数等；含水层涌水量，含水层水位下降程度，矿区及周围地表水漏失程度，是否影响矿区及周围生产供水情况；原生的地形地貌景观影响和破坏程度，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程度；占用破坏耕地、草地、其它土地的范围。综合考虑上述地质环境要素影响程度，对矿区及其影响范围进行分区。

采用上述分区方法，将整个项目区划分为二个区：矿山地质环境重点防治区和次重点防治区。

二、分区评述

根据上述原则和方法，结合矿山矿产资源开发利用方案、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，在充分考虑采矿活动对矿山地质环境影响程度的前提下，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为二个防治区，即重点防治区、次重点防治区。重点防治区

面积为 5.0723hm²，次重点防治区面积为 2.9996hm²，详见工程部署图。

表 4-11 矿山地质环境保护与恢复治理分区

矿山地质 环境影响分区	分布位置	面积 (hm ²)
重点防治区	矿区内露天采场、历史遗留采坑、成品堆放场 2、废石堆放场	5.0723
次重点防治区	工业广场、成品堆放场 1、表土堆放场、破碎场	2.9996
面积合计		8.0719

1、重点防治区

该区分布于露天采场、历史遗留采坑、废石堆放场及成品堆放场 2，面积为 5.0723hm²。现状评估该区地质灾害危险性小，对地下水水含水层未造成影响、对地形地貌影响较严重，对土地资源影响严重。预测评估认为该区引发、加剧和遭受边坡滑坡地质灾害危险性中等，对地下水含水层影响较轻、对地形地貌影响较严重，对土地资源影响严重。

拟采取的防护与复垦措施如下：

1) 依照开发利用方案生产，严格控制台阶高度与边坡角度，建立地质灾害隐患巡查机制，在边坡顶部设立警示牌。预留地质灾害防治保证金，发现崩塌、滑坡等地质灾害隐患及时处置。

2) 依照开发利用方案设计的露天采场结构参数进行生产，不产生额外的挖损土地。

3) 沿边坡顶部设水泥桩刺线围栏，防止人员和牲畜不慎跌落；采矿结束后将采坑复垦为林地。

2、次重点防治区

该次重点防治区即工业广场、成品堆放场 1、破碎场、表土堆放场，面积为 2.9996hm²。现状评估该区地质灾害危险性小，对地下水水含水层未造成影响、对地形地貌影响较轻，对土地资源影响较严重。预测评估认为该区引发、加剧和遭受边坡滑坡地质灾害危险性小，对地下水含水层影响较轻、对地形地貌影响较轻，对土地资源影响较严重。

拟采取的防护与复垦措施如下：

采矿结束后，对工业广场、成品堆放场 1、破碎场、表土堆放场进行土地清理、平整、培肥和旋耕后复垦为林地。

4.4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

依据土地损毁分析与预测结果，项目区需复垦面积为 8.0719hm²。将复垦区内各损毁单元全部计入复垦责任范围内，复垦区面积即为复垦责任范围，面积为 8.0719hm²。复垦责任范围拐点坐标见复垦责任范围拐点坐标表。

表 4-12 复垦责任范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	4711765.067	41477441.244	32	4711912.472	41477284.516
2	4711770.128	41477453.624	33	4711899.081	41477275.063
3	4711786.054	41477454.409	34	4711853.157	41477270.561
4	4711796.468	41477463.110	35	4711827.522	41477280.792
5	4711802.134	41477471.306	36	4711793.597	41477282.628
6	4711808.013	41477498.408	37	4711790.482	41477283.107
7	4711815.891	41477514.420	38	4711791.475	41477292.419
8	4711805.761	41477532.093	39	4711789.900	41477301.531
9	4711815.718	41477548.619	40	4711782.259	41477311.513
10	4711826.420	41477568.591	41	4711771.375	41477315.541
11	4711829.549	41477575.751	42	4711741.260	41477323.640
12	4711843.125	41477578.396	43	4711735.987	41477323.887
13	4711863.567	41477573.216	44	4711704.838	41477315.154
14	4711878.648	41477569.049	45	4711694.913	41477316.955
15	4711892.593	41477576.113	46	4711678.981	41477290.088
16	4711901.029	41477576.974	47	4711669.164	41477225.341
17	4711918.072	41477570.427	48	4711595.176	41477214.564
18	4711924.552	41477561.782	49	4711570.467	41477196.572
19	4711928.144	41477548.824	50	4711557.907	41477163.267
20	4711928.954	41477544.964	51	4711558.092	41477152.804
21	4711951.651	41477546.586	52	4711530.162	41477155.939
22	4711976.968	41477503.667	53	4711534.238	41477185.038
23	4712016.112	41477498.820	54	4711543.865	41477211.304
24	4712060.421	41477436.451	55	4711552.489	41477216.314
25	4712065.413	41477408.382	56	4711553.200	41477229.292

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
26	4712064.854	41477391.619	57	4711646.343	41477344.048
27	4712048.667	41477382.119	58	4711662.383	41477376.266
28	4712056.651	41477368.584	59	4711696.204	41477374.367
29	4711925.070	41477327.228	60	4711707.627	41477373.772
30	4711926.193	41477317.402	61	4711746.903	41477390.205
31	4711922.388	41477305.416	62	4711760.061	41477409.374

4.4.3 土地类型及权属

根据土地利用现状图及现场踏勘核查，复垦责任区内土地类型包括其他林地及农村道路，项目区土地利用类型详见表 4-13。

表 4-13 复垦区与复垦责任范围各单元损毁土地类型及面积表

	序号	损毁单元	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	复垦责任 区面积 (hm ²)	损毁
							类型
矿 区 内	1	露天采场	03 林地	033 其他林地	3.8164	4.1834	挖损
	2	成品堆放场 2	03 林地	033 其他林地	0.3670		挖 损 压占
矿 区 范 围 外	1	历史遗留采坑	03 林地	033 其他林地	0.6550	0.6666	挖损
			10 交通运输用地	104 农村道路	0.0116		
	2	工业广场	03 林地	033 其他林地	0.3662	0.3662	压占
	3	成品堆放场 1	03 林地	033 其他林地	1.4070	1.4070	压占
	4	破碎场	03 林地	033 其他林地	0.8055	0.8055	压占
	5	表土堆放场	03 林地	033 其他林地	0.4209	0.4209	压占
	6	废石堆放场	03 林地	033 其他林地	0.2223	0.2223	挖 损 压占
合计					8.0719	8.0719	

根据彰武县自然资源局提供的土地利用现状分幅图，复垦责任范围位于彰武县兴隆堡牯牛海村，土地使用权人为彰武龙岩碎石有限公司，土地所有权人为牯牛海村，土地权属性质为集体土地，复垦区土地权属清楚，无土地权属争议。

5 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

5.1 矿山地质环境治理可行性分析

5.1.1 技术可行性分析

近年来，针对采石场造成的地质环境问题的治理与恢复已经有了整套成熟的技术与措施，归结起来为“采前预防、采中治理和采后恢复”。其中编制本方案和制定年度治理计划等都为采前预防措施；采中治理要认真贯彻“边开采边治理”的原则，在矿山生产过程中严格按开发利用方案进行生产，加强地质环境监测与突发性地质灾害的防治，按计划完成年度地质环境治理任务；采后对矿山开采造成的矿山地质环境问题集中治理，针对彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)主要为场地平整、翻耕、覆土植树等，均为矿山地质环境恢复治理的常用成熟技术措施。因此，本方案中所采取的各项技术均为成熟技术，完全成行。

5.1.2 经济可行性分析

彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)具有一定的经济实力，同时具有很强的社会责任感及生态恢复意识，同时，该矿的矿山地质环境保护与土地复垦工程按照国家的标准及矿山生产实际情况设计，工程量按设计统计，工程投资按照国家颁布的定额进行计算，属国内一般水平，所需费用能够保证该矿矿山地质环境保护与土地复垦工程的顺利进行，因此，在经济上是可行的。

5.1.3 生态环境协调性可行性分析

（1）矿山开采对地表的破坏

彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)开采对原生地表环境造成了损毁，所有损毁单元都将原生地表植被清除，损毁了自然环境，在矿山闭矿后，将损毁单元进行复垦工程，使其恢复至符合彰武县总体规划的用地，并与周围用地环境向协调。

（2）对土壤、植被生态的影响

随着矿山的生产，将会对土壤的结构、组成、理化性质及肥力等产生一定的不利影响。土壤被剥离、压占等致使土壤剖面构型发生变化，造成被压占和挖损土壤质地、容重、孔隙度等物理性质的改变，也影响了土壤有机质和土壤有效养分含量。但这种影响一般随着矿山开采的结束、复垦工程的实施和时间的推移会消失，土壤的肥力将逐渐恢复。

矿山开采对当地植被和植物的影响主要是矿山各项工程建设过程中造成植被破坏而

造成的植物量、面积减少。从植物种类来看，各项工程活动所破坏的均是广布种和常见种，且分布均匀，广泛，故本项目所造成的植物资源破坏仅是植物量的减少，而不会造成某一植物种类的消失。

（3）对动物造成的影响

采砂过程中使人类活动增多，改变了野生动物的栖息环境，减少了原有的野生动物栖息与活动的范围，迫使一部分野生动物向四周迁移。因此，一段时间内，矿区外围的一些小型动物的种群密度会上升。但随着建设项目的发展，本方案工程措施与生物措施的逐步实施，将使原有环境的局地生态条件得以改善，增加更多适宜野生动物生存的生态位。预计几年以后，生态环境恢复进度的不断加快，生物措施和水保工作已经出具规模和成效，必然带来生态、经济、社会效益的快速提高。随着栖息地的日渐生机，环境的改善，公民素质的提高，矿区内的野生动物必将会增多。

（4）矿山开采对大气环境的影响

开采方式为露天开采，成品的堆放和运输车辆行驶产生的扬尘较大，道路、成品堆放场、倒运等处要采取喷水防尘措施，以控制扬尘。

通过采取以上措施，可降低扬尘对空气环境的污染。

（5）矿山开采噪声的影响

该项目的主要噪声源为装载及运输设备。选用同类产品的低噪设备。

另一方面，该矿距离最近的牯牛海村为 0.8km，故在开采过程中噪声对附近居民的影响较小。

（6）矿山开采对区域环境影响分析

生态环境类型由自然生态系统变为人工生态系统，区域生物生产能力有所降低。矿山服务期间，水源涵养及水质净化、生物多样性保持、景观功能有所减弱，环境空气污染及噪声功能基本不发生变化。矿山服务期满后，进行生态恢复后，植被覆盖率将恢复至开采前水平，物种多样性有所增加，各项环境功能可恢复至开采前水平。

5.2 土地复垦可行性分析

土地复垦可行性分析是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向（明确至二级地类），划分土地复垦单元。

5.2.1 复垦责任范围土地利用现状

项目复垦区面积为8.0719hm²,根据彰武县自然资源局提供的《土地利用现状分幅图》,复垦区内土地利用类型、数量情况见表 5-1。

表 5-1 复垦区土地利用现状表

位置	一级类		二级类		面积
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	hm²
矿区内	03	林地	033	其他林地	4.1834
	小计				4.1834
矿区外	03	林地	033	其他林地	3.8769
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.0116
	小计				3.8885
合计					8.0719

5.2.2 土地复垦适宜性评价

5.2.2.1 待复垦土地可行性评价原则

（1）因地制宜原则与农用地优先的原则

根据被破坏土地前后土地拥有的基础设施，特别是破坏现状，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据适宜性，宜耕则耕，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

（2）主要因素的原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如坡度、地表物质组成、土壤质地、土源保证率等。其中对土地的利用起主导作用的因素为主导因素，这些主要因素是影响复垦利用的决定性因素，按主要因素确定其适宜的利用方向。

（3）综合分析原则

在进行适宜性评价时，对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况、土地破坏类型和破坏程度等，进行综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

（4）可垦性和最佳效益原则

在确定被破坏土地的复垦利用方向时，首先考虑可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向。根据被破坏的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的复垦投入取得最佳经济效益、社会效益和生态环境效益。考虑到生产建设项目对项目区及周围环境造成影响，重点考虑生态效益，以恢复生态环境功能为主。

（5）自然属性与社会属性相结合的原则

对复垦区被破坏土地复垦适宜性评价，对其自然属性（如土壤、气候、地貌、破坏程度等）和社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），将二者相结合确定复垦利用方向。

（6）服从地区总体规划原则

土地复垦适宜性评价充分考虑国家及地方的土地利用总体规划、农业规划等。

5.2.2.2 评价范围和初步复垦方向的确定

评价范围为土地复垦责任范围。下面就项目区土地复垦初步方向进行分析。

1. 自然条件分析

项目区属温带半干旱大陆型气候区，矿区昼夜温差变化较大，降水多集中在 7~8 月份，在土层厚度、土地质量条件满足要求的情况下，绝大部分的本地树种、草种及早种作物能在仅有大气降水的条件正常生长。项目区位于丘陵区，土层厚度较小，原土地类型为旱地、其他草地、农村道路和采矿用地，可以将损毁的土地复垦为耕地或林地。

2. 政策因素分析

复垦区土地复垦工作将本着因地制宜、合理使用的原则，并坚持矿山开发、环境保护与复垦的相结合原则，实现土地资源的可持续利用。综合考虑复垦区的实际情况、采矿损毁程度及矿区周边的土地利用现状，确定复垦区损毁土地的复垦方向为耕地和林地。

3. 公众意愿分析

土地复垦设计编制人员走访了矿山所在地的主管部门与土地权属人，就复垦方向及复垦目标进行了交流与讨论，得到意见和建议归纳如下：建议复垦方向为旱地和林地。

4. 上一期《矿山地质环境保护与恢复治理方案》、《土地复垦方案》

根据上一期《矿山地质环境保护与恢复治理方案》、《土地复垦方案》，彰武龙岩碎石有限公司(建筑用安山岩矿)复垦方向为有林地。

综合以上因素分析，确定本期矿山地质环境保护与土地复垦方向为旱地、有林地。

5.2.2.3 评价单元的划分

将复垦责任区划分为露天采场底部平台、露天采场安全平台、露天采场边坡、成品堆放场 2 平台、成品堆放场 2 边坡、历史遗留采坑平台、历史遗留采坑边坡、废石堆放场平台、废石堆放场边坡、工业广场、成品堆放场 1、破碎场、表土堆放场等 13 个参评单元进行评价，各评估单元的面积、土地类型如表 5-2 所示。

表 5-2 复垦责任范围土地适宜性评价单元划分表

编号	损毁单元	土地类型	面积（hm ² ）	损毁类型
----	------	------	----------------------	------

1	露天采场底部平台	其他林地	3.1675	挖损
2	露天采场安全平台	其他林地	0.2123	挖损
3	露天采场边坡	其他林地	0.4366	挖损
4	历史遗留采坑平台	其他林地、农村道路	0.1722	挖损
5	历史遗留采坑边坡	其他林地、农村道路	0.4944	挖损
6	成品堆放场 2 平台	其他林地	0.2968	挖损、压占
7	成品堆放场 2 边坡	其他林地	0.0702	挖损、压占
8	废石堆放场平台	其他林地	0.1982	挖损、压占
9	废石堆放场边坡	其他林地	0.0241	挖损、压占
10	工业广场	其他林地	0.3662	压占
11	成品堆放场 1	其他林地	1.4070	压占
12	破碎场	其他林地	0.8055	压占
13	表土堆放场	其他林地	0.4209	压占
合 计			8.0719	

5.2.2.4 土地复垦适宜性评价

a) 评价因子的确定

矿区待复垦土地评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因素和主导因素。参评因素（或称因子）应满足以下要求：一是可测性，及其因素是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即选择的参评指标的增长或减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的参评因素在任何条件下反映的质量及持续稳定；四是不重叠性；即参评因素之间界限清楚，不致相互重叠。由于造成土地破坏的原因不同，因此所选择的参评因素和主导因素也不同。

根据以上原则，结合项目区内实际状况和破坏土地的预测，确定评价因子如下：坡度、地表物质组成、有效土层厚度、浇水条件、排水条件。

根据矿区开采和复垦特点，本项目区破坏后的土地条件比较恶劣，限制因素较多，因此土地复垦可行性评价采取极限条件法。根据最小因子规律原理，选定评价因子中某单因子可行性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。由于矿山开采后，被破坏土地呈现出的是完全重塑的地貌，因此采用极限条件法预测待复垦土地的不同复垦模式的可行性及评价等级和标准也是相对比较简单，项目区主要限制因素的等级标准见表 5-3。

表 5-3 项目区土地复垦可行性评价等级标准

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
-----------	------	------	------

地形坡度 (°)			
<5	1	1	1
6-15	2 或 3	2	1
16-25	N	3	2
25-30	N	N	3
>30	N	N	N
地表物质组成			
壤土	1	-	-
粘土、砂壤土	2	-	-
重粘土、砂土	3	-	-
砾质、砂质	N	N 或 3	3
石质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)			
>80	1	1	-
79-50	3	1	-
49-30	3 或 N	2 或 3	-
29-10	N	3 或 N	-
<10	N	N	-
排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3 或 N
长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉条件			
有稳定灌溉条件	1	1	-
灌溉水源保证差	2	2	-
无灌溉水源保证、旱作不稳定	3 或 2	3	-

注：1-最适宜、2-基本适宜、3-勉强适宜、N-不适宜。

根据《开发利用方案》和矿山生产工艺流程，该矿山开采结束后待复垦土地评价单元性质土地复垦适宜性评价具体见表 5-4。

表 5-4 项目区复垦土地参评单元土地性质

影响因子 评价单元	坡度 (°)	地表组成物质	土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
--------------	--------	--------	-----------	------	------

露天采场底部平台	3~6	基岩裸露	无土层	有保证	较好
露天采场安全平台	3~6	基岩裸露	无土层	有保证	较好
露天采场边坡	65	基岩裸露	无土层	无保证	良好
历史遗留采坑平台	3~6	基岩裸露	无土层	有保证	较好
历史遗留采坑边坡	70	基岩裸露	无土层	无保证	良好
成品堆放场 2 平台	3~6	基岩裸露	无土层	有保证	较好
成品堆放场 2 边坡	70	基岩裸露	无土层	无保证	良好
废石堆放场平台	3~6	基岩裸露	无土层	有保证	良好
废石堆放场边坡	60	基岩裸露	无土层	无保证	良好
工业广场	3~6	表土压实，表面有碎石	30-80	有保证	良好
成品堆放场 1	3~6	表土压实，表面有碎石	30-80	有保证	良好
破碎场	3~6	表土压实，表面有碎石	30	有保证	良好
表土堆放场	3~6	表土压实，表面有碎石	30	有保证	良好

根据该矿生产项目待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准和开采结束后待复垦土地评价单元土地特征，确定待复垦土地评价单元农林牧评价等级见表 5-5。

表 5-5 待复垦土地适宜性评价结果

评价单元 \ 评价指标		地形 坡度	地表物质 组成	有效土层 厚度	水文与排 水条件	水分 条件
露天采场底部平台	耕地评价等级	N	N	N	1	2
	林地评价等级	2	N	N	1	2
	草地评价等级	1	N	N	1	-
露天采场安全平台	耕地评价等级	N	N	N	1	2
	林地评价等级	2	N	N	1	2
	草地评价等级	1	N	N	1	-
露天采场边坡	耕地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
	林地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
	草地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
历史遗留采坑平台	耕地评价等级	N	N	N	1	2
	林地评价等级	2	N	N	1	2
	草地评价等级	1	N	N	1	-
历史遗留采坑边坡	耕地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
	林地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
	草地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
成品堆放场 2 平台	耕地评价等级	N	N	N	1	2
	林地评价等级	2	N	N	1	2
	草地评价等级	1	N	N	1	-

评价指标 评价单元		地形 坡度	地表物质 组成	有效土层 厚度	水文与排 水条件	水分 条件
成品堆放场 2 边坡	耕地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
	林地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
	草地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
废石堆放场平台	耕地评价等级	2	3	3	1	2
	林地评价等级	1	2	1	1	2
	草地评价等级	1	1 或 2	-	1	-
废石堆放场边坡	耕地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
	林地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
	草地评价等级	N	N	N	1	3 或 2
工业广场	耕地评价等级	2	1	3	1	2
	林地评价等级	2	-	1	1	2
	草地评价等级	1	-	-	1	-
成品堆放场 1	耕地评价等级	2	1	3	1	2
	林地评价等级	2	-	1	1	2
	草地评价等级	1	-	-	1	-
破碎场	耕地评价等级	2	3	3	1	2
	林地评价等级	1	2	1	1	2
	草地评价等级	1	1 或 2	-	1	-
表土堆放场	耕地评价等级	2	3	3	1	2
	林地评价等级	1	2	1	1	2
	草地评价等级	1	1 或 2	-	1	-

注：1—适宜；2—较适宜；3—一般适宜；N—不适宜；

经过对项目区待复垦土地的适宜性评价分析，将项目区土地评价单元与限制因素等级标准进行对比分析，得到各参评单元的土地复垦适宜性评价结果，结果见各单元土地复垦适宜性评价结果表 5-6。

表 5-6 复垦区待复垦土地适宜性评价等级一览表

评价单元	主要限制因子	主要复垦措施	评价等级		面积 (hm ²)
露天采场底部平台	地表组成物质、有效土层厚度	废石回填，平整场地，覆客土，植树绿化	耕地	N	3.1675
			林地	2	
			草地	1	
露天采场安全平台	地表组成物质、有效土层厚度	平整场地，覆客土，植树绿化	耕地	N	0.2123
			林地	2	
			草地	1	
露天采场边坡	地表组成物质、有效土层厚度、地形坡度	边坡危岩清理	耕地	N	0.4366
			林地	N	
			草地	N	
历史遗留采坑平台	地表组成物质、有效土	平整场地，覆客土，植树	耕地	N	0.1722
			林地	2	

评价单元	主要限制因子	主要复垦措施	评价等级		面积 (hm ²)
	层厚度	绿化	草地	1	
历史遗留采坑边坡	地表组成物质、有效土层厚度、地形坡度	边坡危岩清理	耕地	N	0.4944
			林地	N	
			草地	N	
成品堆放场 2 平台	地表组成物质、有效土层厚度	平整场地，覆客土，植树绿化	耕地	N	0.2968
			林地	2	
			草地	1	
成品堆放场 2 边坡	地表组成物质、有效土层厚度、地形坡度	边坡危岩清理	耕地	N	0.0702
			林地	N	
			草地	N	
废石堆放场平台	地表组成物质、有效土层厚度	平整场地，覆客土，植树绿化	耕地	N	0.1982
			林地	N	
			草地	N	
废石堆放场边坡	地表组成物质、有效土层厚度、地形坡度	边坡危岩清理	耕地	N	0.0241
			林地	N	
			草地	N	
工业广场	地表组成物质、有效土层厚度	土地清理、平整，覆客土，植树绿化	耕地	2	0.3662
			林地	2	
			草地	1	
成品堆放场 1	地表组成物质、有效土层厚度	土地清理、平整，覆客土，植树绿化	耕地	2	1.4070
			林地	2	
			草地	1	
破碎场	地表组成物质、有效土层厚度	土地清理、平整，覆客土，植树绿化	耕地	N	0.8055
			林地	2	
			草地	1	
表土堆放场	地表组成物质、有效土层厚度	土地清理、平整，覆客土，植树绿化	耕地	N	0.4209
			林地	2	
			草地	1	

注：1—适宜；2—较适宜；3—般适宜；N—不适宜；

根据待复垦土地适宜性评价结果，本着符合土地利用总体规划及土地复垦规划，依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，宜农则农，宜建则建。复垦土地的复垦利用方向结果见待复垦土地复垦利用方向表 5-7。

表 5-7 待复垦土地复垦利用方向一览表

序号	评价单元名称	损毁类型	面积 hm ²	复垦方向
1	露天采场底部平台	挖损	3.1675	有林地
2	露天采场安全平台	挖损	0.2123	有林地
3	露天采场边坡	挖损	0.4366	-
4	历史遗留采坑平台	挖损	0.1722	有林地
5	历史遗留采坑边坡	挖损	0.4944	-

序号	评价单元名称	损毁类型	面积 hm^2	复垦方向
6	成品堆放场 2 平台	挖损、压占	0.2968	有林地
7	成品堆放场 2 边坡	挖损、压占	0.0702	-
8	废石堆放场平台	挖损、压占	0.1982	有林地
9	废石堆放场边坡	挖损、压占	0.0241	-
10	工业广场	压占	0.3662	有林地
11	成品堆放场 1	压占	1.4070	有林地
12	破碎场	压占	0.8055	有林地
13	表土堆放场	压占	0.4209	有林地
总面积			8.0719	

通过上述土地复垦可行性评价，可以得到各复垦单元的复垦综合评价。本项目实施复垦措施后，露天采场边坡、历史遗留采坑边坡、废石堆放场边坡、成品堆放场 2 边坡只做危岩清理消除地质灾害隐患而不进行复垦。露天采场底部平台、露天采场安全平台、历史遗留采坑平台、成品堆放场 2 平台、废石堆放场平台、工业广场、破碎场、表土堆放场及成品堆放场 1 在采取相应工程措施后复垦为有林地，复垦面积为 7.0466hm^2 ；复垦率为 87.30%。

5.2.3 水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

根据前述项目区土地复垦方向与适宜性分析，露天采场底部平台、露天采场安全平台、历史遗留采坑平台、废石堆放场平台、成品堆放场 2 平台、工业广场、表土堆放场、破碎场、成品堆放场 1（部分区域）、复垦为有林地，面积 7.0466hm^2 ，按株行距 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 种植柳树和柠条，栽植方式采用柠条和柳树混交栽植，共植树 17616 株。穴状客土，种植穴规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，需覆客土 2202m^3 。

综上，合计需覆客土 2202m^3 。

客土来源分析

根据开发利用方案，露天开采境界范围内未开采区域面积 1.0108hm^2 ，开采前先剥离表土，并堆放于现有露天采坑区，待复垦时作为客土使用，表土剥离平均厚度 0.2m ，可剥离表土 2021.60m^3 ；矿区北侧现有表土堆放场，表土堆放量为 420m^3 ；累计表土量约为 2441.60m^3 。满足项目区覆土需求。

2、水源平衡分析

项目区复垦方向为有林地，对于有林地，栽植树种为柳树和柠条，在项目区自然降水的情况下可以生长。根据柳树和柠条的生长习性，在养护期三年内每年春季浇水可提

高树木成活率。项目区复垦林地面积 7.0466hm^2 ，根据计算灌水定额为 $260\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，三年共需浇水 5496.35m^3 。因总需水量较少，可采用水车从项目区附近村民井拉水进行浇水。

5.2.4 土地复垦质量要求

依据《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），针对区内复垦提出如下土地复垦质量要求。

有林地质量要求

- （1）采区复垦前要进行土地平整，坡度不超过 6° ，有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。
- （2）当年造林成活率大于 85%，三年后保存率大于 80%。
- （3）选择胸径 1-1.5cm，苗高大于 1.8m 的 2 年生柳树树苗；柠条（1 丛 2 株）。
- （4）树苗符合《造林技术规程》中的苗木标准要求。

6 矿山地质环境治理与土地复垦工程

本章工程设计包括矿山地质环境保护工程设计和土地复垦工程设计，本方案对其进行界定，地质灾害的监测措施、表土剥离及管护、边坡清理、挡墙、排水沟属于矿山地质环境保护工程；清理工程、平整工程以及植被重建工程（植树）以及后期的管护和复垦效果监测属于土地复垦工程。

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防

6.1.1 目标任务

（1）总体目标

根据矿山地质环境现状评估、预测评估结论和土地损毁评估，结合矿山生产特征，确定本矿山地质环境保护总体目标为：落实各项矿山地质环境保护与土地复垦措施，最大限度地避免或减轻因矿山开发引发的地质灾害危害，减轻采矿活动对地形地貌景观的影响，减少采矿活动对土地资源及植被的破坏，对因采矿活动产生的地质环境问题，采用工程措施和生物措施进行有序、有效地恢复，努力创建绿色矿山，促进矿业经济科学、和谐、持续发展。

具体目标为：

①综合治理矿山地质环境，确保地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。评估区内地质灾害的防治率达到 100%，使评估区内不存在地质灾害的隐患；

②固体废弃物堆放合理，充分综合利用，不造成次生地质灾害；

③根据土地利用现状并结合矿山实际，恢复土地原有功能或恢复至符合当地规划的可利用功能，复垦率达 100%；

④消除矿山开采对地形地貌的影响，使之与周围地形地貌相协调；

⑤对采矿已经形成的不稳定边坡进行长期监测，及时清理，避免发生滑塌地质灾害的发生。

⑥可根据开采进度，对已经形成的露天采坑进行及时植树绿，。做到随时闭坑，随时回填、随时治理、随时恢复。

⑦对矿区内的固体垃圾及时清除，废弃土地进行恢复，改善和恢复土地的利用价值。

⑧加强地质环境监测，准确把握矿山地质环境变化的种类、引发原因、规模、变化趋势、对环境影响等一系列基本情况和资料，发现问题及时处理，从源头上杜绝地质环

境的改变，最大限度的减少地质环境的改变带来的损失。

（2）任务

①矿山土地复垦必须坚持“边开采、边恢复”的工作方针，保证矿山地质环境保护工作的连续性，及时恢复土地的使用功效。矿山地质环境保护工作坚持长远规划，逐步改善区内地质环境；

②避免矿石肆意堆放造成土地损毁，对边坡进行监测，设立警示标志；

③建立和完善边坡监测和预警预报系统，地质灾害监测网络、信息系统和预警系统，定期对边坡等进行动态监测。

6.1.2 主要技术措施

根据矿山地质环境保护与土地复垦的目标和任务以及该矿生产实际情况，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程（第一部分 通则）》（TD/T1031.1-2011）提出主要预防技术措施：

（1）滑塌的预防措施

①在存在滑塌隐患的区域采矿，要消除隐患或采取避让措施，必要时应采取削坡减载措施；

②成品矿石及固体废弃物有序、合理堆放、设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡工程；

③加强矿山建设及运营期的地质灾害监测预警和地质灾害防治措施建设，科学合理规划，严格按照矿山设计方案进行施工，不能随意变动设计参数，及时发现问题并采取相应安全防护措施，避免地质灾害的发生，确保人民生命安全及财产不受损失；

④加强矿区及其周边地区的水文、工程地质工作，对可能出现的地质灾害要加强巡视检查，做好预报，科学防治，如有险情，必须采取有效措施进行处理；

⑤对采矿已经形成的不稳定边坡要进行长期监测，及时清理，避免发生滑塌地质灾害的发生。

⑥严格按照各相关法律法规规范进行操作，应最大限度地减少对自然生态环境的破坏和影响，要重视和做好生态环境的综合治理工作，并做出科学规划，强化环境管理。矿山服务期满后，建设单位应对矿区进行修整，栽树种草，恢复“小生态环境”，保护该地区及周围的长远生态环境。

（2）含水层破坏防治

矿体位于当地侵蚀基准面以上。采矿活动对区域含水层影响较小。因此，不需采取

防治措施。

（3）避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观的破坏的措施

- ①优化开采方案尽量避免或少破坏耕地；
- ②合理堆放成品矿石及固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；
- ③边开采边治理，及时恢复植被。

（4）土地复垦预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，根据该矿生产特点、生产方式与工艺等，企业应采用的预防与控制措施如下：

- ①在矿区建设时，按开发利用方案和设计施工图进行施工，工业场地布置力求紧凑，减少压占土地面积，同时做好排水和地面覆盖或洒水，以防止水土流失和粉尘污染。
- ②在修建矿区运输道路时充分利用矿区附近已有道路，要尽量避开土壤厚、植被发育地段，避免修路压占更多的土地。
- ③开采过程中，对表土要专门进行剥离，集中单独存放，做为矿山关闭的复垦用土。由于堆放表土较为疏松，受降水径流及地形的影响，可能会造成较大的水土流失，因此在表土场上洒多年生草籽，用编丝袋装土堆放在表土堆坡脚，同时，生产期间应随时洒水，避免风吹扬尘。

（5）其它防治措施

- ①矿山生产开采过程中，要充分考虑到上述地质灾害预测评估的内容，设计时要有一定的安全储备。生产过程中严格执行有关采矿安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保露天开采的安全、正常运行。
- ②在矿山生产过程中，应严格按照《开发利用方案》中“矿山安全和环境保护”内容和有关规定执行。
- ③矿山建设及其开采过程中，应对本方案中提出的防治措施建议予以重视。确保矿山建设区的地质环境条件和生态环境不被恶化，坚持矿山建设区的可持续发展。

6.2 矿山地质环境治理

6.2.1 目标任务

- （1）严格按《开发利用方案》和设计开采，提高边坡的稳定性；
- （2）成品矿石、剥离表土及固体废弃物堆放合理，充分综合利用，不造成次生地质

灾害；

（3）建立边坡稳定性观测和预警预报体系。边坡出现失稳状态时及时处理；

（4）加强地质环境监测，准确掌握矿山地质环境变化的种类、引发原因、规模、变化趋势、对环境的影响等一系列基本情况和资料，发现问题及时处理，从源头上杜绝地质环境的改变，最大限度的减少地质环境的改变带来的损失。

6.2.2 工程设计

1、地质灾害防治工程

（1）矿山要设立地质灾害巡查制度，定期进行巡查和监测。对露天高陡边坡、危岩、探头石要进行清理，防止地质灾害的发生。

（2）在露天边坡上部每间隔 100m 设立地质灾害警示标志，共 7 块警示标志牌。

（3）实施地质灾害防治风险金制，按矿区面积 6000 元/hm² 提取地质灾害治理风险金。

（4）沿露天采场边坡顶部设混凝土桩刺线围栏，防止人员和牲畜不慎跌落；混凝土跨度为 3m，混凝土桩高度为 2m，截面为方形，截面尺寸 10cm×10cm，选用双股丝径 2.5mm 刺线。围栏长度 725m。

2、表土剥离

对矿区范围内拟损毁土地的表土一次性全部剥离。剥离时可直接用挖掘机配合装载机（铲车）直接剥离土层，做到应剥尽剥。剥离的表土在矿区北侧表土堆放场区域集中堆放，土堆堆放高度为 2m，坡比不超过 1: 1.5。

为防止强降雨对表土冲刷造成水土流失，在堆土区的来水方向用碎石土堆挡水坝，挡水坝断面为梯形，上边长 0.5m，下边长 1.5m，高度为 1m。同时要求在土堆四周用编织土袋临时挡护，土堆用苫布进行遮挡。袋装土挡墙断面采用 60cm×120cm（顶宽×高）的矩形断面，表土堆高 1.0-1.5m 时按 30° 向上堆放表土。。选用为 80cm×50cm 编织袋装表土，装土后编织袋尺寸为 60cm×30cm×20cm。平均堆积高度为 1.2m。

按平均剥离厚度 30cm 计，估算表土剥离与土壤管护工程量：

剥离量 2021.60m³，堆放区占地面积 4209m²，现有编织袋挡墙周长 180m，高度 0.4m，需要新增编织袋装土挡墙 129.6m³，，需要编织袋 3600 个，撒播紫花苜蓿草籽 0.4209hm²。

3、边坡清理

主要针对露天采场边坡进行的，主要对超过 65° 的边坡进行削坡。平整时尽可能将坡体推至露天坑内。根据以往施工经验削坡的平均厚度为 0.30m。露天采坑边坡面积为 0.5068hm^2 ，削坡石方量为 1520.4m^3 。

4、废石堆放场挡墙

为防止上部山坡汇水对底部露天采场和排土场造成冲刷，确保矿山生产安全。在废石堆放场的来水方向用碎石土堆挡水坝，挡水坝断面为梯形，上边长 0.5m，下边长 1.5m，高度为 1m。同时要求在废石堆放场四周用编织土袋临时挡护，袋装土挡墙断面采用 $60\text{cm}\times 120\text{cm}$ （顶宽 \times 高）的矩形断面，废石堆高 1.0-1.5m 时按 30° 向上堆放废石。选用为 $80\text{cm}\times 50\text{cm}$ 编织袋装表土，装土后编织袋尺寸为 $60\text{cm}\times 30\text{cm}\times 20\text{cm}$ 。平均堆积高度为 1.2m。挡墙长度 125m，需要编织袋装土挡墙 135m^3 ，需要编织袋 3750 个。

5、排水沟

在采场高处设置临时排水沟，沟上底宽 0.8m，下底宽 0.4m，深度为 0.5m，排水沟长 200m。

6、废石及废料清运

根据《开发利用方案》及临近矿山经验，矿山产品为碎石，碎石产率为 85%，剩余 15% 废石及废料可用于当地农民盖房、铺路以及作为建筑材料的辅料等，废石及废料的再利用率可达到 100%，只在废石堆放场设置废石及废料临时堆放场地，作为废石及废料的转运场地。因此不再设计废石及废料清运工程量。

6.2.3 工程量统计

6-1 地质环境恢复治理工程量汇总表

工程名称	序号	项目	单位	工程量
地质环境治理	1	边坡清理	100m^3	15.204
	2	编织袋挡墙	100m^3	2.646
	3	表土剥离	100m^3	20.216
	4	人工撒播草籽（紫花苜蓿）	hm^2	0.4209
	5	排水沟	100m	2.0
地质环境监测	1	地灾警示牌	个	7
	2	混凝土桩刺线围栏	100m	7.25
	3	地质灾害防治风险金	hm^2	8.0719

6.3 矿区土地复垦

6.3.1 目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，复垦责任区总面积 8.0719hm²，土地复垦面积为 7.0466hm²，复垦率为 87.30%。复垦前后土地利用结构见表 6-2。

表 6-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		面积 hm ²		变幅%
				复垦前	复垦后	
03	林地	031	有林地	-	7.0466	87.30
		033	其他林地	8.0603	-	-99.86
10	交通运输用地	104	农村道路	0.0116	-	-0.14
合计				8.0719	7.0466	-12.70

注：变幅（%）=（复垦后—复垦前）÷复垦责任范围×100%

6.3.2 工程技术措施

1. 技术措施

（1）平整工程

利用推土机对露天采场底部平台进行平整，使地面尽量平缓，不形成积水区。

（2）客土工程

对露天采场底部平台穴状客土，覆土时要做到覆土均匀，薄厚保持基本一致。

（3）翻耕工程

利用履带式拖拉机带三铧犁翻耕清除后的场地，以满足林木适宜生长的松散的土壤环境。

2. 监测措施

（1）监测的要求

①监测工作应系统全面。监测内容不仅包括各项项目工程实施范围质量进度等，还应包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保项目区土地能够达到可利用状态。

②监测方法应分类，切实可行。应根据自然环境和生产建设项目特点，分类制定土地复监测方案。

③监测设置应优化。复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置或是设置，采取科学的技术方法，合理优化，减少生产建设单位不必要的开支。

④监测标准应根据国家各类技术标准。主要技术标准为《土地复垦质量控制标准》、

《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）、《地表水和监测技术标准》（HJ/T91-2002）等。

（2）复垦监测包括以下几个方面的内容：

①复垦区地貌地表状况监测

包括地形信息、土地利用情况、土壤信息、居民点信息等。

②土地损毁监测

对矿区的挖损和压占等土地损毁的情况进行监测。

③复垦质量、效果监测

对复垦为林地的土地自然特性监测内容，包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数、水质等进行监测；其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准。

3. 管护措施

复垦为林地，主要是加强病、虫害的监测，及鼠、兔害的防护工作。

管护期为三年。

6.3.3 复垦工程设计及工程量

（一）矿区外历史遗留采坑平台及矿区内露天采场平台复垦工程设计

1、客土与绿化工程

矿区内露天采场底部平台、矿区内露天采场安全平台、矿区外历史遗留采坑平台总面积 3.5520hm²，复垦为有林地面积，其中矿区内露天采场底部平台面积 3.1675hm²，矿区内露天采场安全平台面积 0.2123hm²，矿区外历史遗留采坑平台面积 0.1722hm²。复垦范围内按株行距 2m×2m 行混种植柳树和柠条（1 丛 2 株）。栽种植柳树 4440 株，柠条 8880 株，柠条和柳树种植穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，需客土 1110m³；

2、复垦效果监测

复垦工程施工期间，监测复垦工程进度与复垦质量，按照土地复垦质量要求进行监测，本工程施工期为 2024 年 7 月至 2025 年 6 月共 12 个月，每个季度监测一次。

复垦管护期内，每个季度监测一次，主要监测复垦管护情况，保证复垦效果。

工程量计算时以项目区为一整体进行考虑，复垦期间监测工程复垦效果需要 4 次，管护期监测复垦质量需要 4 次/a×3a 共 12 次。综合可知，项目区在整个复垦时间段内需要监测 16 次。

3、管护措施

为保证林地的复垦效果，复垦工程结束后，要加强病、虫害的监测。对树木缺苗、死苗及时补栽。

管护面积为 3.5520hm^2 。

（二）矿区内成品堆放场 2 平台及矿区外废石堆放场平台复垦工程设计

1、客土与绿化工程

矿区内成品堆放场 2 平台、矿区外废石堆放场平台总面积 0.4950hm^2 ，复垦为有林地面积，其中矿区内成品堆放场 2 平台面积 0.2968hm^2 ，矿区外废石堆放场平台面积 0.1982hm^2 。复垦范围内按株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 行混种植柳树和柠条。栽植方式采用 2 年生柳树和柠条树苗，种植柳树 619 株，种植柠条 1238 株。柠条和柳树种植穴规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，需客土 154.75m^3 ；

2、复垦效果监测

复垦工程施工期间，监测复垦工程进度与复垦质量，按照土地复垦质量要求进行监测，本工程施工期为 2024 年 7 月至 2025 年 6 月共 12 个月，每个季度监测一次。

复垦管护期内，每个季度监测一次，主要监测复垦管护情况，保证复垦效果。

工程量计算时以项目区为一整体进行考虑，复垦期间监测工程复垦效果需要 8 次，管护期监测复垦质量需要 4 次/ $a \times 3a$ 共 12 次。综合可知，项目区在整个复垦时间段内需要监测 16 次。

3、管护措施

为保证林地的复垦效果，复垦工程结束后，要加强病、虫害的监测。对树木缺苗、死苗及时补栽。

管护面积为 0.4950hm^2 。

（三）工业广场复垦工程设计

1、平整与翻耕工程

进行地表平整，使地形平缓无沟坎，坡度小于 15° ，能自然排水。平整土地面积为 0.3662hm^2 。

为满足作物生长要求，对土地进行深度翻耕，清理工程结束后，利用拖拉机（ 59kW ）和三铧犁进行耙松处理，翻耕深度为 30cm 。翻耕土地面积为 0.3662hm^2 。

2、绿化工程

复垦范围内按株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 行混种植柳树和柠条。栽植方式采用 2 年生柳树和柠条树苗，种植柠条 916 株，柳树 458 株。柠条和柳树种植穴规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，需客土

114.50m³

3、复垦效果监测

复垦工程施工期间，监测复垦工程进度与复垦质量，按照土地复垦质量要求进行监测，本工程施工期为 2023 年 7 月至 2025 年 6 月共 24 个月，每个季度监测一次。

复垦管护期内，每个季度监测一次，主要监测复垦管护情况，保证复垦效果。

工程量计算时以项目区为一整体进行考虑，复垦期间监测工程复垦效果需要 8 次，管护期监测复垦质量需要 4 次/a×3a 共 12 次。综合可知，项目区在整个复垦时间段内需要监测 20 次。

4、管护措施

为保证林地的复垦效果，复垦工程结束后，要加强病、虫害的监测。对树木缺苗、死苗及时补栽。

管护面积为 0.3662hm²。

（四）破碎场复垦工程设计

1、平整与翻耕工程

进行地表平整，使地形平缓无沟坎，坡度小于 15°，能自然排水。平整土地面积为 0.8055hm²。

为满足作物生长要求，对土地进行深度翻耕，清理工程结束后，利用拖拉机（59kw）和三铧犁进行耙松处理，翻耕深度为 30cm。翻耕土地面积为 0.8055hm²。利用原有有效土层，无需客土。

2、绿化工程

复垦范围内按株行距 2m×2m 行混种植柳树和柠条。栽植方式采用 2 年生柳树和柠条树苗，种植柳树 1007 株，种植柠条 2014 株，。柠条和柳树种植穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，需客土 251.75m³。

3、复垦效果监测

复垦工程施工期间，监测复垦工程进度与复垦质量，按照土地复垦质量要求进行监测，本工程施工期为 2024 年 7 月至 2025 年 6 月共 12 个月，每个季度监测一次。

复垦管护期内，每个季度监测一次，主要监测复垦管护情况，保证复垦效果。

工程量计算时以项目区为一整体进行考虑，复垦期间监测工程复垦效果需要 4 次，管护期监测复垦质量需要 4 次/a×3a 共 12 次。综合可知，项目区在整个复垦时间段内需要监测 16 次。

4、管护措施

为保证林地的复垦效果，复垦工程结束后，要加强病、虫害的监测。对树木缺苗、死苗及时补栽。

管护面积为 0.8055hm^2 。

（五）表土堆放场复垦工程设计

1、客土与植树工程

表土堆放场面积 0.4209hm^2 ，平整后恢复林地，株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 行混种植柳树和柠条。栽植方式采用 2 年生柳树和柠条树苗，种植柳树 526 株，柠条 1052 株。柠条和柳树种植穴规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，需客土 131.50m^3 。

表土堆放场所有客土复垦利用后，剩余客土 239.60m^3 ，剩余客土平铺于表土堆放场。表土堆放场覆客土量为 371.10m^3 。

2、复垦效果监测

复垦工程施工期间，监测复垦工程进度与复垦质量，按照土地复垦质量要求进行监测，本工程施工期为 2024 年 7 月至 2025 年 6 月共 12 个月，每个季度监测一次。

复垦管护期内，每个季度监测一次，主要监测复垦管护情况，保证复垦效果。

工程量计算时以项目区为一整体进行考虑，复垦期间监测工程复垦效果需要 4 次，管护期监测复垦质量需要 4 次/ $a \times 3a$ 共 12 次。综合可知，项目区在整个复垦时间段内需要监测 16 次。

3、管护措施

为保证林地的复垦效果，复垦工程结束后，要加强病、虫害的监测。对树木缺苗、死苗及时补栽。

管护面积为 0.4209hm^2 。

（六）成品堆放场 1 复垦工程设计

1、平整与翻耕工程

进行地表平整，使地形平缓无沟坎，坡度小于 15° ，能自然排水。平整土地面积为 1.4070hm^2 。

为满足作物生长要求，对土地进行深度翻耕，清理工程结束后，利用拖拉机和三铧犁进行耙松处理，翻耕深度为 30cm ，翻耕土地面积为 1.4070hm^2 。

2、客土与绿化工程

成品堆放场 1 占地总面积为 1.4070hm^2 ，平整面积 1.4070hm^2 ，复垦为有林地面积

1. 4070hm²，按株行距 2m×2m 行混种植柳树和柠条。栽植方式采用 3 年生柳树和柠条树苗，种植柠条 3516 株，柳树 1758 株。柠条和柳树种植穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，需客土 439.50m³。

3、复垦效果监测

复垦工程施工期间，监测复垦工程进度与复垦质量，按照土地复垦质量要求进行监测，本工程施工期为 2021 年 7 月至 2025 年 6 月共 48 个月，每个季度监测一次。

复垦管护期内，每个季度监测一次，主要监测复垦管护情况，保证复垦效果。

工程量计算时以项目区为一整体进行考虑，复垦期间监测工程复垦效果需要 16 次，管护期监测复垦质量需要 4 次/a×3a 共 12 次。综合可知，项目区在整个复垦时间段内需要监测 28 次。

为保证林地的复垦效果，复垦工程结束后，要加强病、虫害的监测。对树木缺苗、死苗及时补栽。

管护面积为 1.4070hm²。

6.3.4 工程量统计

表 6-3 土地复垦工程量表

序号	项目	工 程 量						成品堆放场 1	合计
		计量单位	历史遗留采坑平台及 矿区内露天采场平台	成品堆放场 2 平 台及废石堆放场	工业广场	破碎场	表土堆放场		
一、土壤重构工程									
1	土壤剥覆工程								
1)	客土	m³	1110	154.75	114.50	251.75	371.10	439.50	2441.60
2	平整翻耕工程								
1)	平整工程	m²	35520	4950	3662	8055	4209	14070	70466
2)	翻耕工程	hm²			0.3662	0.8055	0.4209	1.4070	2.9996
二、植树工程									
1	柠条	株	8880	1238	916	2014	1052	3516	17616
2	柳树	株	4440	619	458	1007	526	1758	8808
三、监测与管护工程									
1	复垦效果监测	人次	复垦工程实施期间总计 28 次						28
2	管护工程	hm²	3.5520	0.4950	0.3662	0.8055	0.4209	1.4070	7.0466

6.4 含水层破坏修复

矿山开采不会对含水层造成破坏，因此无需设计含水层破坏防治工程。

6.5 水土环境污染修复

项目区内破坏土地对水土环境污染影响小，采矿结束后不需采取工程措施。

6.6 矿山地质环境监测

1、地质灾害监测

在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山环境监测机构，设专职管理人员，负责例行地质环境监测和突发事件的大作环境监测和对环境监测统一管理，并协助当地地质环境监测部门完成监测任务。

采用人工巡查的方式进行地质灾害监测，主要巡查边坡角度是否过大、是否有危岩、活动浮石、碎石堆是否堆积过高等。矿山服务期内，每周巡查一次。

该部分监测费用从地质灾害风险中支出，不再单独纳入工程预算。

2、含水层监测

矿山对含水层无影响，本方案不安排含水层监测工程。

3、地形地貌监测

采用人工巡查的方式进行地形地貌监测，主要巡查碎石堆等是否堆积过高，是否有矿区外土地压占情况等。矿山服务期内，正常情况下每半月巡查一次。该项监测与地质灾害巡查监测合并进行，不单独计算监测费用。

6.7 矿区土地复垦监测和管护

6.7.1 监测措施

为验证设计和施工方案的正确性，确保工程安全和复垦工程实施，对支撑体系的可靠性和安全性进行预测、预报，实现土地复垦的施工管理，在本工程施工过程中，将对复垦工程质量监测。监测内容包括复垦工程进度、复垦质量、复垦效果、管护质量等。

6.7.2 管护措施

复垦为林地，主要是加强病、虫害的监测。对树木缺苗、死苗及时补栽。

管护期为三年。

6.8 工程量测算

具体工程量详见下表 6-4、6-5。

表 6-4 地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
1	地质灾害监测		
1.1	地质灾害巡查	hm ²	8.0719
1.2	设立地质灾害警示标志	个	7
1.3	混凝土桩刺线围栏	100m	7.25
1.4	边坡清理	100m ³	15.204
2	表土剥离及管护		
2.1	表土剥离	100m ³	20.216
2.2	编织袋挡土墙	100m ³	2.646
2.3	排水沟	100m	2.0
2.4	播撒草籽（紫花苜蓿）	hm ²	0.4209

表 6-5 土地复垦工程量汇总表

序号	项目	工 程 量							合计
		计量单位	历史遗留采坑平台及 矿区内露天采场平台	成品堆放场 2 平台 及废石堆放场	工业广场	破碎场	表土堆 放场	成品堆放 场 1	
一、土壤重构工程									
1	土壤剥覆工程								
1)	客土	m³	1110	154.75	114.50	251.75	371.10	439.50	2441.60
2	平整翻耕工程								
1)	平整工程	m²	35520	4950	3662	8055	4209	14070	70466
2)	翻耕工程	hm²			0.3662	0.8055	0.4209	1.4070	2.9996
二、植树工程									
1	柠条	株	8880	1238	916	2014	1052	3516	17616
2	柳树	株	4440	619	458	1007	526	1758	8808
三、监测与管护工程									
1	复垦效果监测	人次	复垦工程实施期间总计 28 次						28
2	管护工程	hm²	3.5520	0.4950	0.3662	0.8055	0.4209	1.4070	7.0466

7 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

7.1 总体工作部署

- 1、工业广场地面经常洒水，防止尘土飞扬，净化附近空气，提高空气质量。
- 2、在正常生产的过程应加强地质环境监测力度，严格按照开发利用方案设计要求进行生产，同时对露天采场边坡加强监测力度，发现问题及时处理，消除地质灾害隐患。
- 3、依据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题和保护与恢复治理分区结果，按照轻重缓急，分阶段实施的原则，确定恢复治理方案落实。尽可能做到能治理的地段随时治理，暂时不能治理的地段待矿山闭坑后治理。

7.2 阶段实施计划

根据《开发利用方案》，矿山总体服务年限 3.68 年。

矿山地质环境保护与恢复治理工程进度计划按“预防为主，防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“因地制宜，边开采边治理”的原则进行规划。根据矿山实际情况及矿山开发利用方案设计开采进度，将矿山地质环境保护与恢复治理工程及土地复垦进度安排为两个阶段。

第一时期为 2020 年 10 月～2024 年 6 月（矿山开采生产期）；

第二时期为 2024 年 7 月～2028 年 6 月（恢复治理和土地复垦期 1 年以及管护期 3 年）。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作计划安排中，根据土地损毁预测情况，结合方案服务年限，矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作各阶段工程部署见表 7-1。

表 7-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署表

治理阶段	治理期	目标与任务	工程量	
			恢复治理工程	复垦工程
一	2020.10-2021.6	(1) 设立地质灾害警示牌、沿采区边界设立刺线围栏；(2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测；(3) 拟挖损土地表土剥离、集中存放管护；(4) 排水沟。	(1)巡查监测 8.0719hm ² (2)地灾警示牌 7 个 (3)刺线围栏 725m (4)表土剥离量 2021.60m ³ ；编织袋装土挡墙 264.6m ³ ；撒播紫花苜蓿草籽 0.4209hm ² (5)表土堆放场管护 (6) 排水沟 200m	
	2021.7-2022.6	(1) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。 (2) 成品堆放场 1 部分区域的复垦工程 (3) 表土集中存放管护。	(1)巡查监测 8.0719hm ² ； (2)表土堆放管护； (3) 危岩清理 506.8m ³ ；	(1)成品堆放场 1 部分区域平整、翻耕 0.3m，面积 600m ² ； (2)成品堆放场 1 客土 18.75m ³ ，种植柠条 150 株，柳树 75 株
	2022.7-2023.6	(1)完成部分成品堆放场 1 的复垦工程。 (2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。 (3) 完成复垦工程的管护工作。 (4) 表土集中存放管护。	(1)巡查监测 8.0719hm ² ； (2)表土堆放管护； (3) 危岩清理 506.8m ³ ；	(1)成品堆放场 1 部分区域平整、翻耕 0.3m，面积 600m ² ； (2)成品堆放场 1 客土 18.75m ³ ，种植柠条 150 株，柳树 75 株 (3)复垦工程管护
	2023.7-2024.6	(1)完成工业广场部分区域的复垦工程。 (2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。 (3) 完成复垦工程的管护工作。 (4) 表土集中存放管护。	(1)巡查监测 8.0719hm ² ； (2)表土堆放管护； (3) 危岩清理 506.8m ³ ；	(1)完成工业广场部分区域平整、翻耕 0.3m，面积 1000m ² ； (2)成品堆放场 1 客土 31.25m ³ ，种植柠条 250 株，柳树 125 株 (3)复垦工程管护

治理阶段	治理期	目标与任务	工程量	
			恢复治理工程	复垦工程
二	2024.7-2025.6	(1) 完成露天采场底部、安全平台及历史遗留采坑平台、成品堆放场 2 及废石堆放场平台、剩余部分工业广场、破碎场、表土堆放场、剩余部分成品堆放场 1 的复垦工程。 (2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。 (3) 完成复垦工程的管护工作。	(1)巡查监测 8.0719hm ² ; (2)表土堆放管护;	(1) 对露天采场底部平台、安全平台及历史遗留采坑平台区域进行清理平整进行清理平整,平整面积 35520m ² ; 成品堆放场 2 及废石堆放场平台区域进行清理平整,平整面积 4950m ² ; 剩余部分工业广场平台平整翻耕,平整翻耕面积 2662m ² ; 破碎场清理平整翻耕,平整翻耕面积 8055m ² ; 表土堆放场清理平整翻耕,平整翻耕面积 4209m ² ; 剩余成品堆放场 1 区域清理平整翻耕,平整翻耕面积 12870m ² 。 (2)露天采场底部平台、安全平台及历史遗留采坑平台穴状客土 1110.00m ³ ; 成品堆放场 2 及废石堆放场平台区域穴状客土 154.75m ³ ; 剩余部分工业广场穴状客土 83.25m ³ ; 破碎场穴状客土 251.75m ³ ; 表土堆放场穴状客土 371.10m ³ ; 剩余成品堆放场 1 穴状客土 402.00m ³ 。 (3)露天采场底部平台、安全平台及历史遗留采坑平台种植柠条 8880 株, 柳树 4440 株; 成品堆放场 2 及废石堆放场平台区域种植柠条 619 株, 柳树 1238 株; 剩余部分工业广场种植柠条 666 株, 柳树 333 株; 破碎场种植柠条 2014 株, 柳树 1007 株; 表土堆放场种植柠条 1052 株, 柳树 526 株; 剩余成品堆放场 1 种植柠条 3216 株, 柳树 1608 株。 (4)复垦工程管护。
三	2025.7-2026.6	(1) 复垦工程管护; (2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。	巡查监测 8.0719hm ²	复垦工程管护面积 8.0719hm ²
	2026.7-2027.6	(1) 复垦工程管护; (2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。	巡查监测 8.0719hm ²	复垦工程管护面积 8.0719hm ²
	2027.7-2028.6	(1) 复垦工程管护; (2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。	巡查监测 8.0719hm ²	复垦工程管护面积 8.0719hm ²

7.3 近期年度工作安排

第一阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施年度计划如下：

1. 2020 年 10 月至 2021 年 6 月

地质灾害巡查监测 8.0719hm²；地灾警示牌 7 个；刺线围栏 725m；表土剥离量 2021.60m³；编织袋装土挡墙 264.6m³；撒播紫花苜蓿草籽 0.4209hm²。

编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方自然资源局主管科室备案。

2. 2021 年 7 月至 2022 年 6 月

地质灾害巡查监测 8.0719hm²，危岩清理 506.8m³，表土集中管护。

对成品堆放场 1 部分区域进行清理平整翻耕,平整翻耕面积 600m²，覆土 18.75m³，种植柠条 150 株，柳树 75 株。

对上年度实施计划进行总结，对未完成的上年度实施计划查明原因，并作出合理的安排和计划。编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方自然资源局主管科室备案。

3. 2022 年 7 月至 2023 年 6 月

地质灾害巡查监测 8.0719hm²，危岩清理 506.8m³，表土集中管护。

对成品堆放场 1 部分区域进行清理平整翻耕,平整翻耕面积 600m²，覆土 18.75m³，种植柠条 150 株，柳树 75 株。

复垦工程管护。

对上年度实施计划进行总结，对未完成的上年度实施计划查明原因，并作出合理的安排和计划。编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方自然资源局主管科室备案。

4. 2023 年 7 月至 2024 年 6 月

地质灾害巡查监测 8.0719hm²，危岩清理 506.8m³，表土集中管护。

对工业广场部分区域进行清理平整，平整面积 1000m²，覆土 31.25m³，种植柠条 250 株，柳树 125 株。

复垦工程管护。

对上年度实施计划进行总结，对未完成的上年度实施计划查明原因，并作出合理的安排和计划。编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方自然资源局主管科室备案。

5. 2024 年 7 月至 2025 年 6 月

地质灾害巡查监测 8.0719hm²，表土集中管护。

完成露天采场底部、安全平台及历史遗留采坑平台、成品堆放场 2 及废石堆放场平台、剩余部分工业广场、破碎场、表土堆放场、剩余部分成品堆放场 1 的复垦工程及管护。

对露天采场底部、安全平台及历史遗留采坑平台区域进行清理平整,平整面积 35520m²，穴状客土 1110.00m³，种植柠条 8880 株，柳树 4440 株。

对成品堆放场 2 及废石堆放场平台区域进行清理平整,平整面积 4950m²，穴状客土 154.75m³，种植柠条 1238 株，柳树 619 株。

对剩余部分工业广场区域进行清理平整翻耕，清理平整翻耕面积 2662m²，穴状客土 83.25m³，种植柠条 666 株，柳树 333 株。

对破碎场区域进行清理平整翻耕,清理平整翻耕面积 8055m²，穴状客土 251.75m³，种植柠条 2014 株，柳树 1007 株。

对表土堆放场区域进行清理平整，清理平整面积 209m²，穴状客土 371.10m³，种植柠条 1052 株，柳树 526 株。

对剩余成品堆放场 1 区域进行清理平整，清理平整翻耕面积 12870m²，穴状客土 402.00m³，种植柠条 3216 株，柳树 1608 株。

复垦工程管护。

对上年度实施计划进行总结，对未完成的上年度实施计划查明原因，并作出合理的安排和计划。编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作年度报告，报送地方自然资源局主管科室备案。

6. 2025 年 7 月至 2026 年 6 月

地质灾害巡查监测 8.0719hm²。

复垦工程管护。

7. 2026 年 7 月至 2027 年 6 月

地质灾害巡查监测 8.0719hm²。

复垦工程管护。

8. 2027 年 6 月至 2028 年 6 月

地质灾害巡查监测 8.0719hm²。

复垦工程管护。

根据矿山生产情况、矿山地质环境等情况，对本方案进行修编，明确下一阶段的具体治理任务。

8 经费估算与进度安排

8.1 经费估算依据

1) 投资估算依据

1. 《土地开发整理项目预算定额标准》（2011.12）；
2. 《辽宁工程造价信息》（2020年9月，阜新地区）；
3. 在预算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以市场价为参考依据。

2) 费用计算

土地复垦费用主要包括工程施工费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、管护费和预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）4大部分。

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。

a) 直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费构成。

1) 直接工程费

由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价。

材料费=工程量×定额材料费单价。

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价。

人工费定额：参考《土地开发整理项目预算定额标准》的基础上及辽宁省相关标准，确定甲类工单价为 51.04 元/综合工日，确定乙类工单价为 38.84 元/综合工日。

材料费定额：材料消耗量依据《预算定额》计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，材料价格中已包括了材料运杂费等各项费用。

施工机械使用费定额：依据《机械台费预算定额》标准计取。

2) 措施费

措施费指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费（2%）、冬雨季施工增加费（0.7%）、夜间施工

增加费（0.2%）、施工辅助费（0.7%）和安全施工费（0.2%）。合计措施费按直接工程费的 3.8%计取。

b) 间接费

间接费由规费、企业管理费组成。结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，间接费按直接费的 5%计取。

c) 利润

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

利润=（直接费+间接费）×费率。

d) 税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。依据《编规》规定，计算基础为直接费、间接费、利润之和。本项费率取 9%。

税金=（直接费+间接费+利润）×费率。

2. 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费、拆迁补偿费组成。

a) 前期工作费

本项目仅包括项目设计与预算编制费（本项目取 30000 元）。

b) 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，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，本项目取市场协议价 5000 元。

c) 竣工验收费

指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，取费基数为工程施工费，费率为 3.1%，包括项目工程复核费 0.7%、工程验收费 1.4%、项目决算编制与审计费 1.0%。

竣工验收费=工程施工费×费率。

d) 业主管理费

指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。

业主管理费=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×费率

费率为 2.8%。

e) 拆迁补偿费

拆迁工程量应本着实事求是的原则，根据实际情况如实计算，具体工程量可列计工程施工费土地平整翻松工程中；补偿标准确定应结合项目所在地实际情况，采取适量、象征性一次补偿方式编制预算。本项目不涉及拆迁，无拆迁补偿费。

3. 监测与管护费

a) 监测费

复垦效果监测费指复垦方案服务期内为监测土地损毁状况与土地复垦效果所发生的费用。

b) 管护费

本项目管理费按照每公顷每年 50 个乙类工计算，则管护费单价为 1942 元/（hm²/a）。

4. 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，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、差价预备费和风险金。

a) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。基本预备费按工程施工费与其他预费用之和的 3% 计取。

b) 涨价预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算价差预备费，根据目前我国的经济的发展情况，综合物价指数取 3%，假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为 α_1 、 α_2 、 α_3 、…… α_n 。则第 n 年的价差预备费 W_n ：

$$W_n = \alpha_n \left((1 + 3\%)^{n-1} - 1 \right)$$

c) 风险金

由于地质灾害发生的不可预测性，本方案按 5000 元/hm²，提取地质灾害防治风险金，用于地质灾害巡查与突发地质灾害的防治。

8.2 矿山地质环境治理工程经费估算

根据估算，矿山地质环境恢复治理静态投资估算为 343425.83 元，动态投资估算为 357869.53 元，各分项计算详见表 8-1~8-9。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理工程估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（元）
一	工程施工费	236276.93
二	其他费用	50125.43
三	预备费	71467.17
1	基本预备费	8592.07
2	风险金	48431.40
3	涨价预备费	14443.70
四	静态投资费用	343425.83
五	动态投资费用	357869.53

表 8-2 矿山地质环境恢复治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
1		地质灾害警示牌	个	7	198	1386.00
2		混凝土桩刺线围栏	100m	7.25	4950	35887.50
3	20005	边坡清理	100m ³	15.204	10678.09	162349.68
4	20005	排水沟	m ³	0.32	10678.09	3416.99
5	表土剥离					23032.49
	10303	推土机推土	100m ³	20.216	178.04	3599.26
	10218	装载机装车汽车运土	100m ³	20.216	961.28	19433.24
6	表土管护					10204.27
	10045	编织袋挡土墙	100m ³	2.646	3283.06	8686.98
	90030	人工撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.4902	3095.25	1517.29
合计						236276.93

表 8-3 矿山地质环境恢复治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	基费	各项费用占其他费用的百分比（%）
一	前期工作费		30000	236276.93	59.85
1	设计与预算编制费		30000	236276.93	59.85
二	工程监理费		5000	236276.93	9.97
三	竣工验收费	1+2+3	7324.58	236276.93	14.61
1	工程复核费	工程施工费 x0.7%	1653.94	236276.93	3.30

2	项目工程验收费	工程施工费 x1.4%	3307.88	236276.93	6.60
3	项目决算编制与审计费	工程施工费 x1.0%	2362.77	236276.93	4.71
四	业主管理费	（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）x2.8%	7800.84	278601.52	15.56
总计			50125.43		100

表 8-4 矿山地质环境恢复治理工程预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率	合计
一	基本预备费	236276.93	50125.43	3%	8592.07
二	涨价预备费				14443.70
三	风险金	8.0719*6000=48431.40			48431.40
总计					71467.17

表 8-5 矿山生产服务年限内差价预备费计算表

序号	年度	静态投资 (元)	系数 (1.03 ⁿ⁻¹ -1)	差价预备费 (元)	动态投资 (元)
1	2020 年 10 月-2021 年 6 月	107452.42	0	0	107452.42
2	2021 年 7 月-2022 年 6 月	78657.80	0.03	2359.73	81017.54
3	2022 年 7 月-2023 年 6 月	78657.80	0.0609	4790.26	83448.06
4	2023 年 7 月-2024 年 6 月	78657.80	0.0927	7293.70	85951.51
5	2024 年 7 月-2025 年 6 月	0		0	0
6	2025 年 7 月-2026 年 6 月	0		0	0
7	2026 年 7 月-2027 年 6 月	0		0	0
8	2027 年 7 月-2028 年 6 月	0		0	0
合计		343425.83		14443.70	357869.53

表 8-6 工程施工费单价分析表

定额编号: 10218 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (100m³)运距 0-0.5km 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				793.27
(一)	直接工程费				764.23
1	人工费				40.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	机械费				687.78
	挖掘机油动 1m³	台班	0.22	762.49	167.75

	推土机 59kw	台班	0.16	375.54	60.09
	自卸汽车 8t	台班	0.84	547.55	459.94
3	其他费用	%	5	727.8362	36.39
(二)	措施费	%	3.8		29.04
二	间接费	%	5		39.66
三	利润	%	3		23.80
四	材料差价				95.03
	柴油	kg	67.4	1.41	95.03
五	税金	%	9		9.52
总计					961.28
定额编号: 10303 推土机推一、二类土(100m³) 10-20m 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				135.97
(一)	直接工程费				130.99
1	人工费				7.77
	甲类工	工日	0	0	0.00
	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	机械费				116.98
	推土机 74kw	台班	0.21	557.07	116.98
3	其他费用	%	5	124.75	6.24
(二)	措施费	%	3.8		4.98
二	间接费	%	5		6.80
三	利润	%	3		4.28
四	材料差价				16.29
	柴油	kg	11.55	1.41	16.29
五	税金	%	9		14.70
总计					178.04
定额编号: 10045 编织袋挡墙 一、二类土 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1086.74
(一)	直接工程费				1046.95
1	人工费				999.96
	甲类工	工日	1.1	51.04	56.14
	乙类工	工日	24.3	38.84	943.81
2	其他费用	%	4.7	999.956	47.00
(二)	措施费	%	3.8	1046.953932	39.78
二	间接费	%	5	1086.738181	54.34

三	利润	%	3	2173.476363	65.20
四	材料				1805.70
1	编织袋	元/个	2778	0.65	1805.70
五	税金	%	9	3011.979381	271.08
总计					3283.06
定额编号: 20005 人工石方开挖 IX-X 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9058.17
(一)	直接工程费				8726.56
1	人工费				8640.16
	甲类工	工日	11	51.04	561.44
	乙类工	工日	208	38.84	8078.72
2	其他费用	%	1		86.40
(二)	措施费	%	3.8		331.61
二	间接费	%	5		452.91
三	利润	%	3		285.33
四	税金	%	9		881.68
总计					10678.09
定额编号: 90030 人工撒播草籽, 不覆土 (hm²) 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2625.69
(一)	直接工程费				2529.56
1	人工费				81.56
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费				2448.00
	草籽	kg	30	80	2400.00
	其他材料费	%	2	2400	48.00
(二)	措施费	%	3.8		96.12
二	间接费	%	5		131.28
三	利润	%	3		82.71
四	税金	%	9		255.57
总计					3095.25

表 8-7 材料价格预算表

名称及规格	单位	定价依据	价格
柴油 0#	kg	辽宁工程造价信息 (2020/11)	5.91

刺线围栏	100m	市场询价	4950
紫花苜蓿草籽	元	市场询价	80
编织袋	个	市场询价	0.65
警示标志牌	个	市场询价	198

表 8-8 人工预算单价计算表

序号	项目	甲类工计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12月/（年应工作天数-年非工作天数）	27.000
2	辅助工资	以下四项之和	6.689
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12月/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（元/月）×365天×辅助工资系数/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	5.057
(3)	夜餐津贴	（中班+夜班）/2×辅助工资系数（100%）	0.800
(4)	节日加班津贴	[基本工资（元/工日）]×3×10/年应工作天数×辅助工资系数（100%）	0.832
3	工资附加费	以下七项之和	17.351
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（14%）	4.716
(2)	工会经费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（2%）	0.674
(3)	养老保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（20%）	6.738
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（4%）	1.348
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（1.5%）	0.505
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（2%）	0.674
(7)	住房公积金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（5%）	2.695
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.040
序号	项目	乙类工计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12月/（年应工作天数-年非工作天数）	22.250
2	辅助工资	以下四项之和	3.384
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12月/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（元/月）×365天×辅助工资系数/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	2.890
(3)	夜餐津贴	（中班+夜班）/2×辅助工资系数（100%）	0.200
(4)	节日加班津贴	[基本工资（元/工日）]×3×10/年应工作天数×辅助工资系数（100%）	0.294
3	工资附加费	以下七项之和	13.203
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（7%）	3.589
(2)	工会经费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（1%）	0.513
(3)	养老保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（10%）	5.127
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（2%）	1.025
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（1.5%）	0.385
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（1%）	0.513
(7)	住房公积金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（2.5%）	2.051
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.840

表 8-9 机械台班费单价分析表

定额编号：1004		单斗油动挖掘机（1m³）		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			336.41
2	二类费用				426.08

-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	72	4.5	324
合计					762.49
定额编号：1013 推土机 59 (kw) 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			75.46
2	二类费用				300.08
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	44	4.5	198
合计					375.54
定额编号：4013 自卸汽车 8 (t) 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	
1	一类费用	元			206.97
2	二类费用				340.58
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	53	4.5	238.5
合计					547.55
定额编号：1014 推土机 74 (kw) 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			207.49
2	二类费用				349.58
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	55	4.5	247.5
合计					557.07

8.3 土地复垦工程经费估算

根据估算，土地复垦静态投资估算为 512773.79 元，动态投资估算为 562536.36 元。各分项计算详见表 8-10~8-19。

表 8-10 土地复垦工程估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（元）
	(1)	(2)
一	工程施工费	371722.14

二	其他费用	59074.26
三	预备费	92588.47
1	基本预备费	12923.89
2	涨价预备费	49762.57
四	监测及管护费	69053.49
五	静态投资费用	512773.79
六	动态投资费用	562536.36

表 8-11 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一	土壤重构工程					284300.10
1	覆客土					188317.91
	10218	装载机装车汽车运土	100m ³	24.416	1918.31	46837.46
	10303	推土机推土	100m ³	24.416	178.04	4347.02
	20005	挖树坑（石）	100m ³	12.6475	10678.09	135051.14
	10203	挖树坑（土）	100m ³	9.3725	222.17	2082.29
2	平整翻耕工程					95982.19
	10330	平整工程	100m ²	704.66	130.98	92296.37
	10043	翻耕工程	hm ²	2.9996	1228.77	3685.82
二	种植工程					87422.04
	90018	种植当地柠条	100 株	88.08	200.78	35369.40
	90008	种植当地柳树	100 株	88.08	590.97	52052.64
总 计						371722.14

表 8-12 土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	基费	各项费用占其他费用的百分比（%）
一	前期工作费		30000	371722.14	50.78
1	设计与预算编制费		30000	371722.14	50.78
二	工程监理费		5000	371722.14	8.46
三	竣工验收费	1+2+3	11523.39	371722.14	19.51
1	工程复核费	工程施工费 x0.7%	2602.05	371722.14	4.40
2	项目工程验收费	工程施工费 x1.4%	5204.11	371722.14	8.81
3	项目决算编制与审计费	工程施工费 x1.0%	3717.22	371722.14	6.29

四	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) x2.8%	12550.87	448245.53	21.25
总计			59074.26		100

表 8-13 土地复垦工程预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	费率	合计
一	基本预备费	371722.14	59074.26	3%	12923.89
二	涨价预备费				49762.57
总计					62686.46

表 8-14 监测及管护费估算表

序号	工程内容	单位	工程量	单价（元）	小计（元）
1	复垦效果监测费	次	28	1000	28000
2	管护费	hm ² /年	7.0466	1942 元/年	41053.49
合 计					69053.49

表 8-15 生产服务年限内土地复垦价差预备费计算表

序号	年度	静态投资 (元)	系数(1.03 ⁿ -1)	价差预备费(元)	动态投资 (元)
1	2020 年 10 月-2021 年 6 月	0	0	0	0
2	2021 年 7 月-2022 年 6 月	6433.60	0.03	0	6433.60
3	2022 年 7 月-2023 年 6 月	6550.12	0.06	196.50	6746.63
4	2023 年 7 月-2024 年 6 月	8289.05	0.09	504.80	8793.85
5	2024 年 7 月-2025 年 6 月	439224.32	0.13	40727.95	479952.28
6	2025 年 7 月-2026 年 6 月	17567.98	0.16	2204.94	19772.91
7	2026 年 7 月-2027 年 6 月	17451.46	0.19	2779.56	20231.02
8	2027 年 7 月-2028 年 6 月	17257.26	0.23	3348.81	20606.07
合计		512773.79		49762.57	562536.36

表 8-16 工程施工费单价分析表

定额编号: 10218 1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (100m ³)运距 0-0.5km 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				768.55
(一)	直接工程费				740.41

1	人工费				40.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	机械费				665.10
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	762.49	167.75
	推土机 59kw	台班	0.16	375.54	60.09
	自卸汽车 8t	台班	0.84	520.55	437.26
3	其他费用	%	5	705.16	35.26
(二)	措施费	%	3.8		28.14
二	间接费	%	5		38.43
三	利润	%	3		24.21
四	材料差价				167.45
	柴油	kg	118.76	1.41	167.45
五	税金	%	9		89.88
总计					1918.31
定额编号: 10303 推土机推一、二类土(100m ³)10-20m 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				135.97
(一)	直接工程费				130.99
1	人工费				7.77
	甲类工	工日	0	0	0.00
	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	机械费				116.98
	推土机 74kw	台班	0.21	557.07	116.98
3	其他费用	%	5	124.75	6.24
(二)	措施费	%	3.8		4.98
二	间接费	%	5		6.80
三	利润	%	3		4.28
四	材料差价				16.29
	柴油	kg	11.55	1.41	16.29
五	税金	%	9		14.70
总计					178.04

定额编号: 10203 挖掘机挖土 一、二类土 100m ³ 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				173.45
(一)	直接工程费				167.10
1	人工费				23.30
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.6	38.84	23.30
2	机械费				122.00
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.16	762.49	122.00
3	其他费用	%	15	145.30	21.80
(二)	措施费	%	3.8		6.35
二	间接费	%	5		8.67
三	利润	%	3		5.46
四	材料差价				16.24
	柴油	kg	11.52	1.41	16.24
五	税金	%	9		18.34
总计					222.17
定额编号: 20005 人工石方开挖 IX-X 100m ³ 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9058.17
(一)	直接工程费				8726.56
1	人工费				8640.16
	甲类工	工日	11	51.04	561.44
	乙类工	工日	208	38.84	8078.72
2	其他费用	%	1		86.40
(二)	措施费	%	3.8		331.61
二	间接费	%	5		452.91
三	利润	%	3		285.33
四	税金	%	9		881.68
总计					10678.09
定额编号: 10330 一般平土 (100m ²) 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计

一	直接费				97.32
(一)	直接工程费				93.76
1	人工费				7.77
	甲类工	工日	0	0	0.00
	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	机械费				81.53
	自行式平地机 118kw	台班	0.1	815.29	81.53
3	其他费用	%	5	89.297	4.46
(二)	措施费	%	3.8		3.56
二	间接费	%	5		4.87
三	利润	%	3		3.07
四	材料差价				13.82
	柴油	kg	8.8	1.41	13.82
五	税金	%	9		10.72
总计					130.98
定额编号: 10043 土地翻耕 (hm ²) 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				956.31
(一)	直接工程费				921.30
1	人工费				473.40
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
2	机械费				551.22
	拖拉机 59kw	台班	1.2	447.98	537.58
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.5	1024.62	5.12
(二)	措施费	%	3.8		35.01
二	间接费	%	5		47.82
三	利润	%	3		30.12
四	材料差价				93.06
	柴油	kg	66	1.41	93.06

五	税金	%	9		101.46
总计					1228.77
定额编号: 90008		栽植 2 年生柳树 100 株			金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				612.76
(一)	直接工程费				590.33
1	人工费				124.29
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				463.10
	树苗	株	102	4.4	448.80
	水	m ³	3.2	4.47	14.30
3	其他费用	%	0.5	587.392	2.94
(二)	措施费	%	3.8	482.96	22.43
二	间接费		5		30.64
三	利润		3		19.30
四	税金		9		59.64
总计					590.97
定额编号: 90018		栽植柠条（灌丛高 100cm 以内） 100 株			金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				170.32
(一)	直接工程费				164.08
1	人工费				38.84
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				124.59
	树苗	株	102	1.09	111.18
	水	m ³	3	4.47	13.41
3	其他费用	%	0.4	163.43	0.65
(二)	措施费	%	3.8	164.08	6.24
二	间接费		5	170.32	8.52
三	利润		3	178.83	5.37

四	税金		9	184.20	16.58
总计					200.78

表 8-17 材料价格预算表

名称及规格	单位	定价依据	价格
柴油 0#	kg	辽宁工程造价信息（2020/09）	5.91
紫花苜蓿草籽	kg	市场询价	80
柠条	株	市场询价	1.09
柳树	株	市场询价	4.4
水	t	辽宁工程造价信息（2020/09）	4.47

表 8-18 人工预算单价计算表

序号	项目	甲类工计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12月/（年应工作天数-年非工作天数）	27.000
2	辅助工资	以下四项之和	6.689
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12月/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（元/月）×365天×辅助工资系数/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	5.057
(3)	夜餐津贴	（中班+夜班）/2×辅助工资系数（100%）	0.800
(4)	节日加班津贴	[基本工资（元/工日）]×3×10/年应工作天数×辅助工资系数（100%）	0.832
3	工资附加费	以下七项之和	17.351
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（14%）	4.716
(2)	工会经费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（2%）	0.674
(3)	养老保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（20%）	6.738
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（4%）	1.348
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（1.5%）	0.505
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（2%）	0.674
(7)	住房公积金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）×费率（5%）	2.695
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.040
序号	项目	乙类工计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12月/（年应工作天数-年非工作天数）	22.250
2	辅助工资	以下四项之和	3.384
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12月/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（元/月）×365天×辅助工资系数/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	2.890

(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数 (100%)	0.200
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×10/年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.294
3	工资附加费	以下七项之和	13.203
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(7%)]	3.589
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(1%)]	0.513
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(10%)]	5.127
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(2%)]	1.025
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(1.5%)]	0.385
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(1%)]	0.513
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(2.5%)]	2.051
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.840

表 8-19 机械台班费单价分析表

定额编号: 1004		单斗油动挖掘机 (1m³)		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			336.41
2	二类费用				426.08
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	72	4.5	324
合计					762.49
定额编号: 1013		推土机 59 (kw)		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			75.46
2	二类费用				300.08
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	44	4.5	198
合计					375.54
定额编号: 4013		自卸汽车 8 (t)		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			206.97
2	二类费用				313.58
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0

-3	柴油	kg	47	4.5	211.5
合计					520.55
定额编号：1014 推土机 74 (kw) 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			207.49
2	二类费用				349.58
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	55	4.5	247.5
合计					557.07
定额编号：1031 自行平地机 118 (kw) 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			317.21
2	二类费用				498.08
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	88	4.5	396
合计					815.29
定额编号：1021 履带式 59 (kw) 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			98.4
2	二类费用				349.58
-1	人工	工日	2	51.04	102.08
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	55	4.5	247.5
合计					447.98
定额编号：1021 履带式 59 (kw) 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			11.37
2	二类费用				0
-1	人工	工日	0	51.04	0
-2	汽油	kg	0	5	0
-3	柴油	kg	0	4.5	0
合计					11.37

8.4 总费用汇总与年度安排

矿山地质环境保护与土地复垦费用是矿山治理工作取得成功的重要保证，为保证

方案顺利及时实施，根据彰武龙岩碎石有限公司（建筑用安山岩矿）矿山地质环境治理工程经费估算和土地复垦工程经费估算见表 8-20。

表 8-20 矿山地质环境治理工程经费估算和土地复垦工程经费估算表

项目名称	静态投资	动态投资
矿山地质环境治理工程经费	343425.83	357869.53
土地复垦工程经费	512773.79	562536.36
合计	856199.62	920405.89

根据该矿山地质环境与土地复垦工程的实施计划，按阶段确定矿山地质环境治理恢复工程与土地复垦工程实施的静态投资与动态投资。资金进度安排见表 8-21、8-22。

表 8-21 矿山地质环境治理恢复工程资金进度安排表

序号	阶段时间	静态投资(元)	动态投资(元)
1	2020 年 10 月-2021 年 6 月	107452.42	107452.42
2	2021 年 7 月-2022 年 6 月	78657.80	81017.54
3	2022 年 7 月-2023 年 6 月	78657.80	83448.06
4	2023 年 7 月-2024 年 6 月	78657.80	85951.51
5	2024 年 7 月-2025 年 6 月	0	0
6	2025 年 7 月-2026 年 6 月	0	0
7	2026 年 7 月-2027 年 6 月	0	0
8	2027 年 7 月-2028 年 6 月	0	0
小 计		343425.83	357869.53

表 8-22 土地复垦工程资金进度安排表

序号	阶段时间	静态投资(元)	动态投资(元)
1	2020 年 10 月-2021 年 6 月	0	0
2	2021 年 7 月-2022 年 6 月	6433.60	6433.60
3	2022 年 7 月-2023 年 6 月	6550.12	6746.63
4	2023 年 7 月-2024 年 6 月	8289.05	8793.85
5	2024 年 7 月-2025 年 6 月	439224.32	479952.28
6	2025 年 7 月-2026 年 6 月	17567.98	19772.91
7	2026 年 7 月-2027 年 6 月	17451.46	20231.02
8	2027 年 7 月-2028 年 6 月	17257.26	20606.07

小 计	512773.79	562536.36
-----	-----------	-----------

表 8-23 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程年度计划表

序号	治理期	目标与任务	工程量		静态投资 (元)
			恢复治理工程	复垦工程	
1	2020.10-2021.6	(1) 设立地质灾害警示牌、沿采区边界设立刺线围栏；(2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测；(3) 拟挖损土地表土剥离、集中存放管护；(4) 排水沟。	(1)巡查监测 8.0719hm ² (2)地灾警示牌 7 个 (3)刺线围栏 725m (4)表土剥离量 2021.60m ³ ；编织袋装土挡墙 264.6m ³ ；撒播紫花苜蓿草籽 0.4209hm ² (5)表土堆放场管护 (6) 排水沟 200m		107452.42
2	2021.7-2022.6	(4) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。 (5) 成品堆放场 1 部分区域的复垦工程 (6) 表土集中存放管护。	(1)巡查监测 8.0719hm ² ； (2)表土堆放管护； (3) 危岩清理 506.8m ³ ；	(1)成品堆放场 1 部分区域平整、翻耕 0.3m，面积 600m ² ； (2)成品堆放场 1 客土 18.75m ³ ，种植柠条 150 株，柳树 75 株；	85091.4
3	2022.7-2023.6	(5)完成部分成品堆放场 1 的复垦工程。 (6) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。 (7) 完成复垦工程的管护工作。 (8) 表土集中存放管护。	(1)巡查监测 8.0719hm ² ； (2)表土堆放管护； (3) 危岩清理 506.8m ³ ；	(1)成品堆放场 1 部分区域平整、翻耕 0.3m，面积 600m ² ； (2)成品堆放场 1 客土 18.75m ³ ，种植柠条 150 株，柳树 75 株； (3)复垦工程管护	85207.92
4	2023.7-2024.6	(5)完成工业广场部分区域的复垦工程。 (6) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。 (7) 完成复垦工程的管护工作。 (8) 表土集中存放管护。	(1)巡查监测 8.0719hm ² ； (2)表土堆放管护； (3) 危岩清理 506.8m ³ ；	(1)完成工业广场部分区域平整、翻耕 0.3m，面积 1000m ² ； (2)成品堆放场 1 客土 31.25m ³ ，种植柠条 250 株，柳树 125 株； (3)复垦工程管护	86946.85

序号	治理期	目标与任务	工程量		静态投资 (元)
			恢复治理工程	复垦工程	
5	2024.7-2025.6	<p>(4) 完成露天采场底部、安全平台及历史遗留采坑平台、成品堆放场 2 及废石堆放场平台、剩余部分工业广场、破碎场、表土堆放场、剩余部分成品堆放场 1 的复垦工程。</p> <p>(5) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。</p> <p>(6) 完成复垦工程的管护工作。</p>	<p>(1)巡查监测 8.0719hm²;</p> <p>(2)表土堆放管护;</p>	<p>(1) 对露天采场底部平台、安全平台及历史遗留采坑平台区域进行清理平整进行清理平整,平整面积 35520m²; 成品堆放场 2 及废石堆放场平台区域进行清理平整,平整面积 4950m²; 剩余部分工业广场平台平整,翻耕 0.3m,平整翻耕面积 2662m²; 破碎场清理平整,翻耕 0.3m,平整翻耕面积 8055m²; 表土堆放场清理平整,翻耕 0.3m,平整翻耕面积 4209m²; 剩余成品堆放场 1 区域清理平整,翻耕 0.3m,平整翻耕面积 12870m²。</p> <p>(2)露天采场底部平台、安全平台及历史遗留采坑平台穴状客土 1110.00m³; 成品堆放场 2 及废石堆放场平台区域穴状客土 154.75m³; 剩余部分工业广场穴状客土 83.25m³; 破碎场穴状客土 251.75m³; 表土堆放场穴状客土 371.10m³; 剩余成品堆放场 1 穴状客土 402.00m³。</p> <p>(3)露天采场底部平台、安全平台及历史遗留采坑平台种植柠条 8880 株, 柳树 4440 株; 成品堆放场 2 及废石堆放场平台区域种植柠条 619 株, 柳树 1238 株; 剩余部分工业广场种植柠条 666 株, 柳树 333 株; 破碎场种植柠条 2014 株, 柳树 1007 株; 表土堆放场种植柠条 1052 株, 柳树 526 株; 剩余成品堆放场 1 种植柠条 3216 株, 柳树 1608 株。</p> <p>(4)复垦工程管护。</p>	439224.32
6	2025.7-2026.6	<p>(1) 复垦工程管护;</p> <p>(2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。</p>	巡查监测 8.0719hm ²	复垦工程管护面积 8.0719hm ²	17567.98
7	2026.7-2027.6	<p>(1) 复垦工程管护;</p> <p>(2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。</p>	巡查监测 8.0719hm ²	复垦工程管护面积 8.0719hm ²	17451.46
8	2027.7-2028.6	<p>(1) 复垦工程管护;</p> <p>(2) 地质灾害、地形地貌巡查、监测。</p>	巡查监测 8.0719hm ²	复垦工程管护面积 8.0719hm ²	17257.26

8.5 矿山地质环境治理恢复基金

依据《关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（辽自然资规【2018】1号），矿山地质环境治理恢复基金（以下简称基金），由矿山企业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，并计入生产成本。

根据《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

矿山企业以采矿权为单位计提基金，需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

8.5.1 计算依据

- （1）《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）；
- （2）《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）；
- （3）《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）；
- （4）《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）；
- （5）辽宁省地质环境保护条例（2007年9月28日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过）；
- （6）《关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（辽自然资规【2018】1号）。

8.5.2 矿山地质环境治理恢复基金预存计划

依据《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）以及《辽宁省自然资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省林业和草原局文件：关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规〔2018〕1号），矿山企业应建立矿山地质环境恢复基金，将矿山地质环境治理恢复费用（不包括土地复垦费用）在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。第一次缴存基金的计费年度与保证金首次起始计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。

根据《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日修正）第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

根据《开发利用方案》矿山总资源量为 50.728 万立方米，可开发总资源量为 45.067 万立方米，本项目地质环境治理与土地复垦动态总投资 920405.89 万元。按照动态投资总额提取地质环境恢复基金，用动态投资总额除以矿山总地质储量，得到每立方米矿石应提取的地质环境恢复基金为 2.056 元。根据《开发利用方案》矿山年产量为 12 万立方米，按年度存入基金账户，单独反应基金的提取和使用情况。

彰武龙岩碎石有限公司已缴存土地复垦保证金 926767.82 元，已缴存矿山地质环境保护与恢复治理保证金 564000 元，其中 187550 元缴存于基金账户，376450 元缴存彰武县财政。彰武龙岩碎石有限公司合计存入 1490767.82 万元，大于地质环境治理与土地复垦动态总投资 920405.89 万元，矿山未提取过基金，因此目前专户内基金能够满足矿山地质环境恢复治理与土地复垦需要，不需继续缴存。

9 保障措施与效益分析

9.1 组织保障

彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿依据“谁破坏、谁复垦”的土地复垦原则，自觉承担矿区土地复垦的责任和义务。为了更好地完成土地复垦工作，按照“统一规划、源头控制、防复结合”要求，尽量控制或减少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入生产建设计划。

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由法人为组长、技术科长为副组长、矿山专职环保、财务等土地复垦管理人员和当地村民代表等成员组成的管理机构，以负责土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下。

（1）在生产建设活动中遵循”保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，采取预防控制措施。

（2）对生产建设活动损毁土地的规模、程度和复垦过程中土地复垦工程质量、土地复垦效果等实施全程控制，并对验收合格后的复垦土地采取管护措施，保证土地复垦效果。

（3）了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，为自然资源管理部门安排本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，接受土地行政主管部门的检查与监督。

（4）在项目建设和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦的档案、资料，积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

（5）彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿接受各级自然资源局对土地复垦工作的监督和指导，自觉履行土地复垦义务。各级自然资源局对土地复垦档案实行报备，将土地复垦方案、土地复垦资金使用监管协议、土地复垦验收有关材料和土地复垦项目计划书、土地复垦实施情况报告等资料和电子数据进行档案存储与管理。

9.2 技术保障

针对本项目土地复垦的方法，达到合理高效利用土地的标准。项目一经批准，立

即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

（1）方案规划阶段，委派技术人员与编制人员密切合作，了解方案中的技术要点。

（2）复垦实施中，根据方案的总体框架，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。

（3）建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿对生产建设活动损毁土地的规模、程度和复垦过程中土地复垦工程质量、土地复垦效果等实施全程控制，并对验收合格后的复垦土地采取管护措施，保证土地复垦效果。

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

（5）项目区有农业、林业、水利、土地等专业技术人员，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。

9.3 资金保障

矿山地质环境恢复治理保证金与复垦资金是矿山开展治理恢复及复垦工作取得成功的重要保证，本矿为保证环境恢复治理与土地复垦方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

（1）遵照“谁损毁、谁复垦”、“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，落实土地复垦责任。本矿将矿山环境恢复治理与土地复垦的预算资金费用列入矿山生产建设成本并足额预算，确保资金专款专用。

（2）在土地复垦实施过程中严格执行国家和部门的各项财务制度。按设计落实治理费用，根据复垦工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保复垦资金合理使用。

（3）按“谁投资、谁受益”办法，动员社会各界投资参与矿区土地复垦工作。

①资金的来源

《土地复垦条例》第十五条指出：“土地复垦义务人将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源局主管部门的监督”。

为了切实落实土地复垦工作，土地复垦义务人按照土地复垦方案提出提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。

②资金的提取

将复垦费用计入企业生产成本预算，设立共管账户，每年年初按照当年的复垦计划、复垦项目设计及相应的资金预算提取复垦资金，本项目在方案审查通过后一个月一次性足额预存所有费用，将彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿土地复垦投资计提完毕。

为本方案按照复垦工作安排所列出的各阶段需要提取的复垦资金数目。彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿将以此为基础，在满足复垦需要的前提下，对复垦资金进行提取。为做好本环节的公众参与工作，彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿承诺将各复垦阶段涉及到的复垦工程措施及内容、复垦工程量和相应投资安排进行公示，并上报当地自然资源部门，避免弄虚作假现象，让公众清楚复垦资金的去向，发挥公众监督作用。

③资金存储

彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿与损毁土地所在地自然资源局主管部门、银行共同签订土地复垦费用使用监管协议，在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，在项目动工前一个月内预存土地复垦费用。按照土地复垦方案确定的资金数额，复垦资金按照年度计提计划逐年提取后，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。预存的土地复垦费用遵循土地复垦义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项实用的财务管理制度。

（4）资金的使用与管理

土地复垦资金严格按照专款专用、单独核算的原则进行管理，按照规定的支出范围支出，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。由复垦实施（施工）单位根据土地复垦方案设计编制当年的复垦计划，复垦工程内容、复垦目标、验收指标、当年资金使用计划表等，向建设单位和当地自然资源管理部门提出土地复垦申请。

彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿按照土地复垦方案确定的工作计划和土地复垦费用使用计划，向损毁土地所在地自然资源局申请出具土地复垦费用支取通知书。主管自然资源局在七日内出具土地复垦费用支取通知书。彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿凭土地复垦费用支取通知书，从土地复垦费用专门账户中支取土地复

垦费用，专项用于土地复垦。

各级自然资源局加强对彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿使用土地复垦费用的监督管理，发现有不按照规定使用土地复垦费用的，按照土地复垦费用使用监管协议的约定依法追究土地复垦义务人的违约责任。

9.4 监管保障

（1）自然资源主管部门建立土地复垦信息管理系统，利用自然资源综合监管平台，对土地复垦情况进行动态监测，及时收集、汇总、分析和发布本行政区域内土地损毁、土地复垦等数据信息。

（2）企业主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。

（3）自然资源主管部门采取年度检查、专项核查、例行稽查等形式，对彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿的土地复垦活动进行监督检查。

（4）如彰武龙岩碎石有限公司建筑用安山岩矿不能履行复垦义务，责令其缴纳土地复垦费并处以罚款。

（5）坚持全面规划，综合治理，不留隐患，治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

（6）加强土地复垦有关法律、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、土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与土地复垦的行动中来。

9.5 效益分析

土地复垦实施后，形成综合防护体系，将有效地治理因开采造成的土地损毁，遏制生态环境的日趋恶化。尽量恢复因矿山开采而损毁的植被，重建水土保持设施。改善矿区及其周边地区的生产和生活环境，促进当地的经济发展。土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三个方面。

9.5.1 经济效益

矿山土地复垦的主要目的是改善矿区及周边的自然生态环境，改善工矿区的空气质量，预防水土流失，降低矿山地质灾害发生的频度，在一定程度上保护矿区居民财产和人身安全。矿山开采结束后，按本方案进行实施土地复垦，对于促进当地农林业

经济发展具有重要意义。

9.5.2 生态环境效益

矿山闭矿后采取土地复垦措施，复垦区能够恢复为其他草地，地表增加了植被，有利于水土保持及生态环境的改善。复垦方案实施后，将有效控制复垦区的水土流失，通过改变微地形、增加地面植被、改良土壤性质可增加土壤入渗，减轻土壤侵蚀，将产生明显的保水保土效益，防止因水土流失引起的损失，并在一定程度上改善工程地区原有的水土流失及生态环境状况。

9.5.3 社会效益

彰武龙岩碎石有限公司（建筑用安山岩矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，一是有利于促进当地劳动力的就业，增加当地农民的收入；二是有利于实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；三是在矿区内营造适生的植被，不仅防治了区域水土流失和土地沙化，而且将会提高当地群众的生产、生活质量；四是改善了土地利用结构，发挥了生态系统的功能，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

9.6 公众参与

矿山土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确彰武龙岩碎石有限公司（建筑用安山岩矿）土地复垦的可行性、方向性及土地复垦目标，同时监督土地复垦工作的顺利实施，实现土地复垦的民主化、公众化，从而最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

本项目多次征求土地管理部门、矿区周边地区居民、矿山工作人员对矿山土地复垦的意见。本项目公众参与涉及到矿山土地复垦方案编制的前期准备、编制过程中以及土地复垦方案实施过程中的全过程。

彰武龙岩碎石有限公司组织召开了土地复垦专题座谈会，与会人员包括矿山领导及工作人员代表、当地政府部门领导。矿方和土地复垦方案编制组成员分别就矿山土地现状、生产期拟损毁土地的情况和拟采取土地复垦措施向参会的领导、专家、居民

同时土地复垦方案编制人员实地走访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山土地复垦工作的意见。土地复垦公众参与调查表样式见表 9-1。

被调查人基本情况	姓名：_____ 性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女 年龄： <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上 职业： <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 科技人员 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 农牧民 文化程度： <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下 工作单位或居住地址：_____
调查内容	您对该项目的了解情况？ 了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/> 您认为该项目是否有利于地方经济发展？ 有利 <input type="checkbox"/> 不利 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 您是否担心该项目会给当地生态环境带来不利影响？ 担心 <input type="checkbox"/> 不担心 <input type="checkbox"/> 您是否了解矿山土地复垦工作？ 了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/> 您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ 能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 不知道 <input type="checkbox"/> 您是否支持矿山土地复垦工作？ 支持 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 您对该项目建设有什么建议与要求？ 您对该项目环境保护有什么建议与要求？ 您对该项目土地复垦有什么建议与要求？ 您对破坏土地的复垦标准，复垦方式有何要求和建议？

9.7 土地权属调整方案

不涉及土地权属调整。

10 结论和建议

10.1 结论

（1）评估区重要程度分级为重要区，矿山建设规模为大型矿山，地质环境条件复杂程度中等。根据《技术要求》附录表 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级，地质灾害评估级别为一级。

（2）现状评估面积为 7.0611hm²。现状情况下，评估区地质灾害不发育，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响为较轻；采矿活动未破坏含水层，对地下水影响影响较轻；采矿活动形成露天采坑，对地形地貌景观影响为较严重；采矿活动已挖损和压占土地面积 7.0611hm²，土地类型为其他林地、农村道路，对土地资源影响程度为严重。对矿山地质环境现状评估范围划分为两个区，即影响严重区和影响较严重区。

（3）预测评估面积为 8.0719hm²。预测采矿活动可能引发、加剧和遭受露天采坑边坡滑坡等地质灾害，地质灾害危险性较严重；预测采矿活动不会对含水层造成破坏，对地下水影响影响较轻；预测采矿活动对地形地貌景观影响为较严重；预测采矿活动最终损毁土地面积 8.0719hm²，土地类型为其他林地、农村道路，预测采矿活动对土地资源影响程度为严重。对矿山地质环境预测评估范围划分为两个区，即影响严重区、较严重区。

（4）依据土地损毁分析与预测结果，复垦责任区总面积 8.0719hm²，土地复垦面积为 7.0466hm²，复垦率为 87.30%。复垦方向为有林地。

（5）矿山地质环境恢复治理工程主要包括矿山地质灾害巡查、监测，设立地质灾害警示牌、刺线拦网等。土地复垦工程主要包括土地平整、翻耕、覆土、植树等。

（6）矿山地质环境保护与土地复垦静态投资总费用为 856199.62 元，动态投资总费用为 920405.89 元，其中矿山地质环境治理静态投资为 343425.83 元，动态投资为 357869.53 元；土地复垦工程静态投资为 512773.79 元，动态投资为 562536.36 元。

10.2 建议

1. 加强矿山地质环境恢复治理与土地复垦的管理和监督工作，提高保护地质环境和土地资源的自觉性和思想认识。

2. 矿山在开采过程中，认真做好地质环境与土地损毁监测工作，发现问题及时

处理。

3. 针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

4. 治理工作应由专业技术人员监督、检查和指导，实行动态管理，加强对具体地质环境问题治理方法的研究，确保地质环境治理质量。

5. 按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，矿山企业应按照本方案要求做好地质环境恢复治理与土地复垦工作，实现资源开发与环境保护协调发展。

6. 本方案是在现有开发利用方案、储量核实报告等资料的前提下编制的，如设计变更，需再次进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的编制工作。