

本溪市明山区保利矿业有限责任公司
(熔剂用石灰岩)

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：本溪市明山区保利矿业有限责任公司

2024年12月



本溪市明山区保利矿业有限责任公司
(熔剂用石灰岩)
矿山地质环境保护与土地复垦方案

项目单位：本溪市明山区保利矿业有限责任公司

法人代表：李伟

编制单位：本溪市明山区保利矿业有限责任公司

法人代表：李伟

方案编写：谷绍全 朱恒峰 姜卫华

审核人：孙启明

联系电话：13940331862



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	本溪市明山区保利矿业有限责任公司			
	法人代表	李伟	联系电话	13019680486	
	单位地址	本溪市明山区卧龙街道办事处			
	矿山名称	本溪市明山区保利矿业有限责任公司			
	采矿许可证	新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	本溪市明山区保利矿业有限责任公司			
	法人代表	李伟	联系电话	13019680486	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		朱恒峰	报告编写	13998272172	
		姜卫华	报告编写	18802424673	
		孙启明	审核	13840292583	
		谷绍全	制图	13940331862	
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>请予以审查。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  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：李伟 联系电话：13019680486 </div>				

目录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
六、上期方案编制情况及与本期方案的对比分析	6
第一章 矿山基本情况	11
一、矿山简介	11
二、矿区范围及拐点坐标	13
三、矿山开发利用方案概述	14
四、矿山开采历史及现状	16
第二章 矿区基础信息	19
一、矿区自然地理	19
二、矿区地质环境背景	22
三、矿区社会经济概况	27
四、土地利用现状	28
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	28
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	29
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	30
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	30
二、矿山地质环境影响评估	30
三、矿山土地损毁预测与评估	37
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	40
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	45
一、矿山地质环境治理可行性分析	45
二、矿区土地复垦可行性分析	46
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	59
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	59
二、矿山地质灾害治理	61
四、含水层破坏修复	71
五、水土环境污染修复	71
六、矿山地质环境监测	71
七、矿区土地复垦监测和管护	73
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	76
一、总体工作部署	76
二、阶段实施计划	77
三、近期年度工作安排	78
第七章 经费估算与进度安排	80

一、经费估算依据.....	80
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	84
三、土地复垦工程经费估算.....	88
四、总费用汇总与年度安排.....	93
第八章 保障措施与效益分析.....	97
第九章 结论与建议.....	108

附图：

- 1、本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境问题现状图
比例尺 1：2000
- 2、本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿区土地利用现状图
比例尺 1：10000
- 3、本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境问题预测图
比例尺 1：2000
- 4、本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿区土地损毁预测图
比例尺 1：2000
- 5、本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿区土地复垦规划图
比例尺 1：2000
- 6、本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境治理工程部署图
比例尺 1：2000
- 7、本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）前 5 年复垦规划图
比例尺 1：2000

附表：

- 1、矿山地质环境调查表
- 2、年度计划表

附件：

- 1、采矿许可证副本复印件
- 2、编制单位营业执照
- 3、编制人员职称证书
- 4、编制单位真实性承诺书
- 5、采矿权人矿山恢复治理及土地复垦承诺书
- 6、辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请书
- 7、土地所有权人对方案的意见
- 8、公众参与调查表
- 9、环境治理保证金收据复印件
- 10、验收合格证
- 11、储量核实报告评审备案证明及评审意见书
- 12、矿产资源开发利用方案审查意见书
- 13、关于本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案有关情况的说明
- 14、本溪市明山区保利矿业有限责任公司矿区范围与本溪市永久基本农田范围和生态保护红线范围套合情况报告
- 15、本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山资源储量年度变化表（2024年度）
- 16、矿山停产说明

前言

一、任务的由来

本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）为已建矿山，采矿许可证由本溪市国土资源局于 2018 年 3 月 1 日颁发，有效期限自 2018 年 3 月 1 日至 2028 年 9 月 1 日，开采矿种为熔剂用石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模 20 万吨/年，矿区面积 0.4371km²，开采深度为 600m 至 220m 标高。

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）的规定，2017 年编制方案现已过期，原矿区已闭坑且治理工程已全部治理完毕，并且已对原矿区发放验收合格证。2024 年年末矿山提高生产规模和矿区范围缩减，因此重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为此，本溪市明山区保利矿业有限责任公司于 2024 年 11 月组织相关技术人员进行资料收集、现场调查、勘测，并按国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的有关要求编制了《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

编制本方案的目的在于：查明并评估矿山建设及生产活动造成的地质环境问题及其危害，制定矿山地质环境保护与土地复垦措施，采用工程措施和生物措施等使矿山环境得以恢复或重建，达到最大限度地减小矿业活动对矿山环境的影响，促进矿业开发与矿山环境保护的协调发展，促进人类与矿山环境和谐相处，保持当地社会经济健康、稳定、可持续发展。同时为扩大生产规模提供相关资料，并为矿山地质环境保护与土地复垦提供科学依据和技术保障。同时为自然资源管理部门监管验收矿山地质环境保护与土地复垦工作提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日；
- 2) 《中华人民共和国矿产资源法》，2024 年 11 月 8 日修订；

- 3) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日修订；
- 4) 《中华人民共和国矿山安全法》，2009年8月27日修订；
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- 6) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2008年8月29日；
- 7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021年9月1日；
- 8) 《土地复垦条例》（国务院令〔2011〕第592号）2011年3月；
- 9) 《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第394号），2004年1月1日；
- 10) 《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年12月1日）；
- 11) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号），2009年5月1日；
- 12) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2019年7月24日修订）。

（二）规范性文件

- 1) 《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）；
- 2) 《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》（辽国土资发〔2007〕42号）；
- 3) 《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发〔2014〕30号）；
- 4) 《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）；
- 5) 《转发国土资源部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》（辽国土资发〔2017〕88号）；
- 6) 《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）；
- 7) 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) 《财政部、国土部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；

- 9) 《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》(国发[2015]58 号)；
- 10) 《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)；
- 11) 《关于印发<辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案>的通知》(辽国土资发[2016]349 号)；
- 12) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)》(自然资办发〔2020〕51 号)；
- 13) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)》(自然资办发〔2023〕234 号)；

(三) 技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- 2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016 年 12 月)；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；
- 4、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》(TD/T1031.1-2011)；
- 5、《土地复垦方案编制规程 第 4 部分：金属矿》(TD/T1031.4-2011)；
- 6、《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB 51016-2014)；
- 7、《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)；
- 8、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2230-2014)；
- 10、《土地开发整理项目预算定额标准》(2012 年 3 月)；
- 11、辽宁省土地复垦工程建设标准；
- 12、辽宁省土地复垦工程预算定额标准；
- 13、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- 14、《生产建设项目水土保持技术标准》，(GB50433-2018)；
- 15、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- 16、《造林技术规程》(GB/T15776-2016)；
- 17、《森林经营技术规程》(DB21/T 706-2013)；

- 18、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2019）；
- 19、《滑坡防治工程设计规范》（GB/T38509-2020）；
- 20、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- 21、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 22、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2016）；
- 23、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）。
- 24、《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933—2024）；
- 25、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935—2024）；

（四）其他相关资料

- 1) 《本溪市土地利用总体规划（2021—2025年）》；
- 2) 土地利用现状图：K51H129125、K51H129126、K51H130125、K51H130126。；
- 3) 本溪市国土资源局颁发的采矿许可证，证号：C2105002010047120062178；
- 4) 2017年7月，本溪市明山区保利矿业有限责任公司编制的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》；
- 5) 2016年4月，辽宁省第八地质大队编制的《辽宁省本溪市明山区保利石灰岩矿资源储量核实报告》、本国土资储备字〔2016〕008号评审备案证明；
- 6) 2016年9月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（采石场）矿产资源开发利用方案》、辽地会审字〔2016〕C144号审查意见书；
- 7) 2017年10月，北京万澈环境科学与工程技术有限公司编制的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司石灰石开采扩界项目环境影响报告书》；
- 8) 2024年12月，国昇设计有限责任公司沈阳分公司《关于本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案有关情况的说明》。
- 9) 2022年11月7日，《关于公布新一轮矿产资源总体规划确定重点矿种最低开采规模的公告》

四、方案适用年限

根据朝阳市地源矿产土地勘测有限公司 2016 年 9 月编制的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》及审查意见书和国昇设计有限责任公司沈阳分公司《关于本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案有关情况的说明》，设计利用储量为：熔剂用石灰岩矿体利用资源量 628.58 万吨，水泥用石灰岩矿体利用资源量 122.46 万吨，建筑用石料石灰岩矿体利用资源量 703.90 万 m³。熔剂用石灰岩和水泥用石灰岩，生产规模为 55 万吨/年；建筑石料用石灰岩，生产规模为 55 万 m³/年。矿山服务年限 12.29 年。矿山地质环境恢复治理和复垦工程在闭矿后 1 年结束，另有 3 年植被养护期，因此，确定本方案服务年限为 16.29 年（自 2024 年 12 月至 2041 年 4 月），本方案使用年限为 5 年（自 2024 年 12 月至 2029 年 12 月）。

五、编制工作概况

本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）采用资料收集、野外地质灾害调查和综合分析相结合的方法进行，其具体方法如下：

1、资料收集、综合分析研究

全面系统地收集评估区内已有的区域地质、水文地质及工程地质资料、地震资料、地方史志中有关地质灾害的记载及气象水文资料、土地利用总体规划等。通过对上述资料分析，了解评估区内矿山地质环境条件，确定野外调查的重点区段。

2、野外调查

野外调查采用 1:2000 地形图作为野外底图，采用 GPS 定位，调查面积 52hm²。野外调查的内容如下：

（1）地质灾害调查

调查以往地质灾害的发生及治理情况，重点是崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等地质灾害在评估区内的发育程度及分布规律。

（2）地质地貌调查

通过实地对评估区内的地质地貌进行的调查，对区内地貌单元进行划分，基本查明了不同地貌单元与各类地质灾害之间的关系。

（3）水文地质调查

调查了评估区内地下水水位、埋深、地表水体等，调查方法以实测为主、访问为辅。

(4) 土地利用调查

调查了项目土地利用现状、调查损毁方式和复垦现状，并对各损毁单元进行了现场实测。

3、室内资料整理和综合分析

对收集的前人资料及野外实地调查结果进行综合分析后，利用 CAD 制图软件，编制了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，对评估区矿山地质环境和土地利用进行了现状评估、预测评估和综合分区评估。在此基础上，编写了《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

4、完成的工作量

我单位于 2024 年 11 月 4 日成立项目组，组织人员开展此项工作，2024 年 11 月 5 日—11 月 10 日进行资料收集、野外地质灾害、土地利用现状综合调查，2024 年 11 月 11 日—12 月 10 日编写方案。完成工作量见表 0-1。

表 0-1 完成工作量一览表

项目		单位	工作量
资料收集		份	3
调查面积		hm ²	53
调查点	地质地貌调查点	个	3
	水文地质调查点		2
现场影像		分钟	8
照片		张	17
设计制图		张	6
设计编写报告		份	1

六、上期方案编制情况及与本期方案的对比分析

1、上期《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》编制概况

由本溪市明山区保利矿业有限责任公司于 2017 年 7 月编制完成《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境恢复治理与恢复治理方案》。

(1) 服务年限：方案恢复治理和土地复垦期限为 60 年（2017 年 8 月至 2077

年7月），方案适用年限为5年（2017年8月~2022年7月）。

（2）评估级别：评估区的重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度为复杂，确定该矿山地质环境影响评估级别为一级。

（3）现状评估：现状评估面积为49.0695hm²，包括露天采场、排土场和运输道路等开采影响范围。现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响严重；采矿活动对土地资源影响较轻。确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为较轻。现状条件下，将评估区划分两个区：矿山地质环境影响严重区和较轻区。

（4）预测评估：预测评估面积为56.3294hm²，包括露天采场、排土场和运输道路等开采影响范围。预测矿山发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等；预测矿山发生岩溶塌陷地质灾害可能性小，危险性小。预测矿山地质环境对地质灾害的影响程度为较严重；含水层破坏程度较轻，未影响到矿区及周边生产生活用水；采矿活动对原生的地形地貌景观影响程度为严重；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源损毁程度严重。预测矿山地质环境影响程度分级为严重。预测评估矿山地质环境影响程度划分两个分区：矿山地质环境影响严重区和较轻区。

（5）环境治理分区：将该矿山地质环境保护与恢复治理分区划分两个分区，即矿山地质环境重点防治区（I）和一般防治区（III）。

（6）复垦面积及复垦方向：复垦区面积和复垦责任范围面积为42.6510hm²，复垦率85.92%。

（7）环境恢复治理与复垦措施及工程量：

环境恢复治理措施：地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、露天采场设置排洪沟、挡土墙、修建铁丝网。

林地复垦措施为：土地损毁监测、表土回覆、施肥、林草恢复（栽植刺槐、撒播草籽）、灌溉、管护等措施。

表 0-2 环境恢复治理与土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量
1	排洪沟	m3	660
2	挡土墙	m3	1440
3	修建铁丝网	m	1300
4	土地平整	hm2	37.4660
5	覆土	m3	166445
6	监测	次	9408
序号	工程类别	单位	工程量
1	白花草木樨	kg	1123.98
2	种植地锦	株	50000
3	种植刺槐	株	93666
4	施肥	t	93.67
5	拉水灌溉	m3	5620
6	管护工程	hm2	37.4660

(8) 矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计算

矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计算：工程施工费 288.5744 万元，其他费用 41.0927 万元，不可遇见费 9.89 万元，差价预备费 952.0747 万元，静态总投资 339.5574 万元，动态总投资 1291.6321 万元。

(9) 保证金计算：

- ①方案适用期 5 年（2017 年 8 月~2022 年 7 月）保证 212.53 万元；
- ②方案剩余服务年限 56 年（2017 年 8 月—2073 年 8 月）保证金 2380.29 万元；
- ③矿山于 2011 年 12 月 21 日交纳保证金 16.5 万元整；
- ④方案服务年限 5 年补交保证金总额：204.25 万元。

(10) 土地复垦费用预存计划

表 0-4 土地复垦费用预存计划表

阶段	阶段时间	预存时间	阶段复垦费用预存额 (万元)
第一阶段	2017.8-2022.7	方案审查通过一个月	21.5351
第二阶段	2022.8-2027.7	2022.7	0
第三阶段	2027.8-2032.7	2027.7	0
第四阶段	2032.8-2037.7	2032.7	0
第五阶段	2037.8-2042.7	2037.7	0
第六阶段	2042.8-2047.7	2042.7	0
第七阶段	2047.8-2052.7	2047.7	0
第八阶段	2052.8-2057.7	2052.7	0
第九阶段	2057.8-2062.7	2057.7	0
第十阶段	2062.8-2067.7	2072.7	0
第十一阶段	2067.8-2072.7	2067.7	534.6802
第十二阶段	2072.8-2077.7	—	0
合计		—	556.2153

2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦现状

矿山于 2011 年已缴纳环境恢复治理保证金 16.5 万元；

1、按照 2017 年《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计的治理区域、治理措施、工程安排部署，矿山于 2017 年 8 月至 2022 年 8 月期间，主要实施对原矿区地质灾害监测 840 次；原矿区内露天采场、排土场、矿山道路已全部治理完毕，并且已取得验收合格证，主要工程措施土地平整、种植刺槐、撒播草木犀草籽等措施。

2、原矿区处于闭坑状态，现矿区内一直未生产，因此矿界内保持原有地形地貌。

3、两次方案的主要内容对比情况

2014 年方案与本方案主要内容对比见下表 0-5。

表 0-5 两次方案主要内容对比表

序号	对比内容	上一期	本期	变化原因
1	服务年限	59年（2017年8月至2077年7月）	16.29年（自2024年12月至2041年4月）	矿山提高生产规模，生产年限发生变化。
2	地质环境影响评价级别	一级	一级	
3	现状评估面积（hm ² ）	49.0695	43.6944	不包含原采区内已治理项目
4	现状损毁土地面积（hm ² ）	1.3995	0	不包含原采区内已治理项目
5	预测评估面积（hm ² ）	56.3294	47.9419	不包含原采区内已治理项目
6	预测损毁土地面积（hm ² ）	53.1315	47.9419	不包含原采区内已治理项目
7	预测评估	严重	严重	
8	可能引发、遭受的地质灾害种类	崩塌、滑坡、岩溶塌陷	崩塌、滑坡、岩溶塌陷	
9	复垦区和复垦责任面积（hm ² ）	53.1315	47.9419	不包含原采区内已治理项目
10	复垦面积（hm ² ）	42.6510	21.9219	露天采场重新设计、各损毁单元重新设计。
11	复垦率（%）	85.92	50.73	不能复垦的采场边坡重新测算。
12	复垦方向	林地和坑塘水面	乔木林地和坑塘水面	
13	环境治理与复垦措施	设置排洪沟、挡土墙、修建铁丝网、场地平整、表土回覆、施肥、林草恢复（栽植刺槐、撒播草籽）、灌溉、监测和管护	设置截水沟、排水沟、挡土墙、编织袋挡土墙、修建铁丝网、场地平整、表土回覆、施肥、林草恢复（栽植刺槐、撒播草籽）、灌溉、监测和管护	
14	静态投资（万元）	339.5574	658.32	1、本期对露天采场进行重新治理；2、监测时间也略有发生改变。
15	动态投资（万元）	1291.6321	1055.78	1、本期方案设计年限较上期缩短，因此动态费用降低。

2、上期《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》验收概况

上一期已按照《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》中要求对原矿区内露天采场、排土场、矿山道路进行了治理，并且于2017年年末闭坑，矿山已取得验收合格证。新矿区内未开采、原有地形地貌、土地资源等均未产生损毁。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山采矿权人：本溪市明山区保利矿业有限责任公司；

矿山名称：本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）；

经济类型：有限责任公司

项目位置：本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村；

开采矿种：熔剂用石灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：生产规模 20 万 t/a；

矿区面积：0.5198km²；

地质资源储量：熔剂用石灰岩矿体利用资源量 628.58 万吨，水泥用石灰岩矿体利用资源量 122.46 万吨，建筑用石料石灰岩矿体利用资源量 703.90 万 m³。

剩余服务年限：0.7 年；

采矿证有效期限：自 2018 年 3 月 1 日至 2025 年 9 月 1 日；

矿区位于本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村，行政区划隶属于本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村所管辖。

其矿区中心地理坐标为：

东经：

北纬：

距本溪市中心北东方向约 22.0km 处，距牛心台镇火车站约 6.0km。矿区南部有沈丹铁路及沈丹高速公路通过，矿区外有乡级公路其间有简易公路相连，交通条件便利。详见详见图 1-1 交通位置图。

图 1-1 本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

原矿区范围由 13 个拐点圈定，面积为 0.4371km²，开采深度 600m 至 220m 标高。矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 原矿区范围拐点坐标表

点号	2000 年坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
矿区面积：0.4371km ² 开采深度标高：600m-220m		

矿区西侧紧邻本溪环城国家森林公园（明山区），在 1980 西安坐标系转换 2000 国家大地坐标系时，由于坐标系统转换的坐标误差，造成矿区范围与本溪环城国家森林公园范围存在有约 47m² 的重叠，经与林业部门协商后，本溪市明山区保利矿业有限责任公司调整原有矿区范围，调整后的矿区拐点直角坐标（2000 国家大地坐标系）见表 2：

表 1-2 矿区调整后拐点直角坐标表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

12		
13		
14		
15		
矿区面积：0.4369km ² 开采深度标高：600m-220m		

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模

根据 2016 年 9 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》及审查意见书，矿山设计利用储量为：熔剂用石灰岩矿体利用资源量 628.58 万吨，水泥用石灰岩矿体利用资源量 122.46 万吨，建筑用石料石灰岩矿体利用资源量 703.90 万 m³。依据国昇设计有限责任公司沈阳分公司《关于本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案有关情况的说明》，熔剂用石灰岩和水泥用石灰岩，生产规模为 55 万吨/年；建筑石料用石灰岩，生产规模为 55 万 m³/年。矿山服务年限 12.29 年，生产建设规模属于中型矿山。

（二）矿山工程布局

根据 2016 年 9 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》设计开采方式采用露天开采，主要工程单元为 1 个露天采场、1 处排土场及连接各单元的运输道路。

1.露天采场

露天采场 1 长 870m、宽 852m，开采深度 380m，采场上部最高标高 600m，采场上部最高标高 220m，采场终了坡面角 45-47°，阶段高 15m，安全平台宽 4m，清扫平台宽 8m，采场道路宽 8.0m 坡度不大于 10%，场内运输平台宽 8.0m，道路间过度段不小于 30m。

2、排土场

排土场位置选在矿区外的东侧，排土场上部平台标高为 300.0m，排土场下部标高为 275.0m，排土场高 25.0m，长 290.0m，排土场容积约 53.59 万 m³，排土场终了边坡不大于 35°，排土场下部挡土墙高不小于 5m，宽不小于 1.0m。

3.运输道路

各单元均有道路相连，矿石采用汽车运输方式，运输道路设计为双车道路面，设计行车速度为 20km/h，路面宽度 6m，最小圆曲线半径 25m，曲线内侧路面加宽值 2.0m。设计最大纵坡为 8%，纵坡限制长度为 250m。路面等级按中级，面层类型为泥结碎石路面，在道路上面铺 10cm 面层，面层材料可采用现场的废弃碎石铺筑、压实。

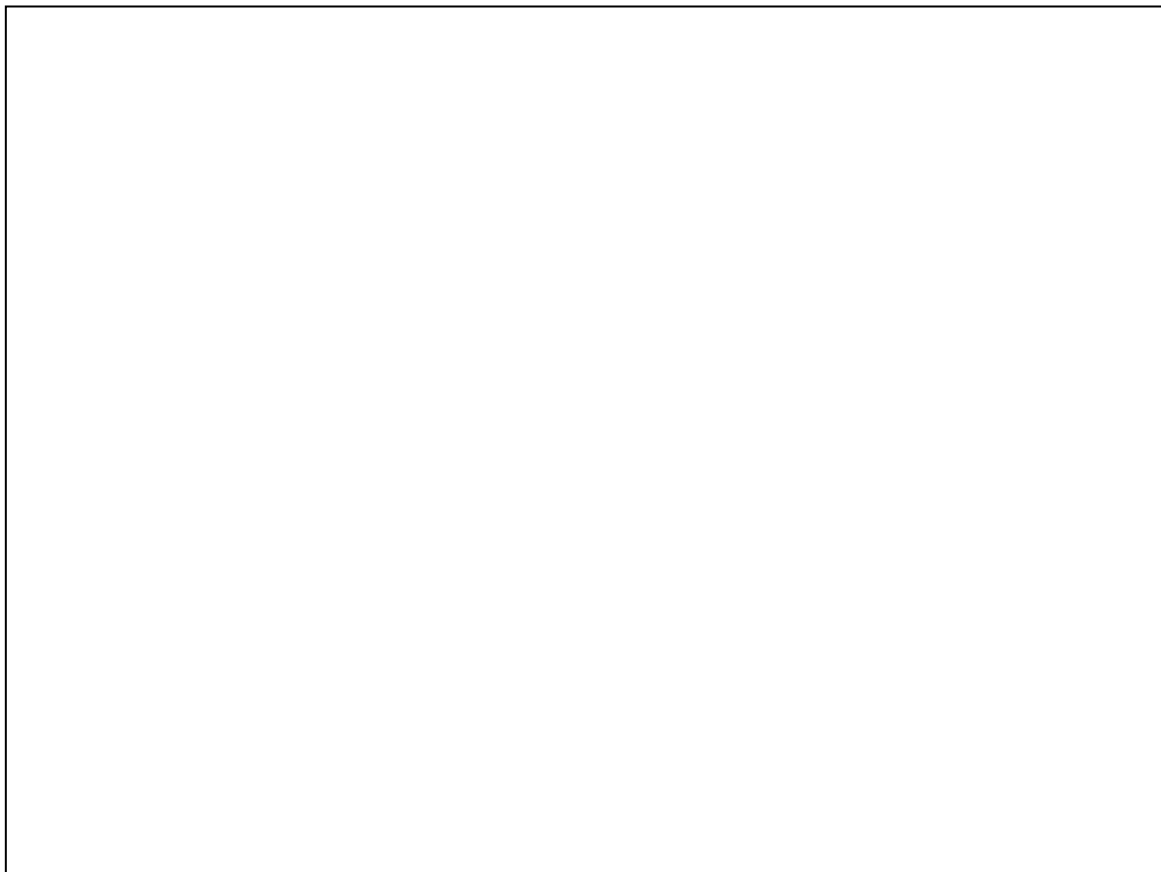


图 1-2 矿山建设工程布局影像图

（三）开采对象、开采深度、开采方式、采矿方法

开采对象：设计开采对象为该矿区范围内经评审备案的熔剂用石灰岩矿体，水泥用石灰岩矿体及建筑用石料石灰岩矿体。

开采深度：开采深度由 600 米至 220 米标高。

开采方式：根据矿体赋存特征，确定矿山开采方式采用露天开采，

采矿方法：自上而下依次进行水平台阶开采。

（四）矿山设计利用资源储量、年生产能力及服务年限

设计利用储量为：熔剂用石灰岩矿体利用资源量 628.58 万吨，水泥用石灰岩矿体利用资源量 122.46 万吨，建筑用石料石灰岩矿体利用资源量 703.90 万 m³。熔剂

用石灰岩和水泥用石灰岩，生产规模为 20 万吨/年；建筑石料用石灰岩，生产规模为 20 万 m³/年。矿山服务年限 12.29 年。

（五）产品方案

该矿开采的矿体，熔剂及水泥用石灰岩矿体，全部售于本企业加工厂，建筑用石料石灰岩矿体全部外售。

（六）矿山固体废弃物和废水的排放量、处置情况

固体废弃物：

矿区地表均为第四系堆积层及岩石风化层，不能作为矿体进行开采，且需进行剥离。按第四系及风化层平均厚 0.85m，矿区范围内全部剥离，其剥离量为 40.52 万 m³。剥离后的岩土松散系数按 1.45。经二次堆积压实沉降系数 1.2 计算，需排土场容积为 48.96 万 m³。排土场设置矿区东侧。

根据矿山实际开采情况，矿区开采熔剂用和水泥用石灰岩、建筑石料用石灰岩，故本次不设计排岩场。

废水的排放：

矿山在未来生产用水量不大，矿山采用湿式凿岩、穿孔、装卸过程进行预湿，同时采用国家统一配置的炸药，中深孔爆破降低扬尘产生量，使之不会对周围环境产生明显影响。生产废水进入沉淀池，沉淀后，循环使用。生活污水排入化粪池，定期清掏。综合所述，矿山生产用水、生活用水不外排。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

始建于 2007 年，矿山经过多年开采，原矿区范围 0.0257km²，开采矿种为制灰用石灰岩，开采规模 5 万 t/年，2017 年重新调整矿区范围，新矿区范围 0.4371km²，开采矿种为熔剂用和水泥用石灰岩、建筑石料用灰岩，熔剂用和水泥用石灰岩生产规模 20 万 t/年，建筑石料用灰岩生产规模 20.0 万 m³/年。现拟提升熔剂用和水泥用石灰岩生产规模 55 万 t/年，建筑石料用灰岩生产规模 55 万 m³/年保持不变。

根据本溪市矿产资源咨询服务中心提交的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山储量年度报告》（2017-2024 年度），报告显示动资

源量 0 千吨。

1、2016 年 6 月，为变更矿区范围，提高生产规模，矿山委托辽宁省第八地质大队对该矿进行了储量核实工作，提交了《辽宁省本溪市明山区保利石灰岩矿资源储量核实报告》。本溪市国土资源局在 2016 年 7 月 27 日出具了《辽宁省本溪市明山区保利石灰岩矿资源储量核实报告评审备案证明》（本国土资储备字〔2016〕008 号），截止 2016 年 3 月底，经估算，扩界后全矿区共估算黑色冶金熔剂用石灰岩（332+333）资源量 9467.53kt，其中，（332）资源量 3322.94kt，（333）资源量 6144.59kt。水泥用石灰岩（333）资源量 1512.63kt。建筑石料用石灰岩（333）资源量 54373.40km³。

2、2018 年 1 月本溪市矿产资源咨询服务中提交了《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山储量年度报告》（2017 年度），显示：截止 2017 年 12 月末，保有熔剂用石灰岩资源量（332+333）9467.53kt，其中：资源量（332）3322.94kt，资源量（333）6144.59kt。水泥用石灰岩资源量（333）1512.63kt，建筑石料用灰岩资源量（333）5473.4 千 m³。2017 年度动用量 0kt。

3、2019 年 1 月本溪市矿产资源咨询服务中提交了《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山储量年度报告》（2018 年度），显示：截止 2018 年 12 月末，保有熔剂用石灰岩资源量（332+333）9467.53kt，其中：资源量（332）3322.94kt，资源量（333）6144.59kt。水泥用石灰岩资源量（333）1512.63kt，建筑石料用灰岩资源量（333）5473.4 千 m³。2018 年度动用量 0kt。

4、2020 年 1 月本溪市矿产资源咨询服务中提交了《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山储量年度报告》（2019 年度），显示：截止 2019 年 12 月末，保有熔剂用石灰岩资源量（332+333）9467.53kt，其中：资源量（332）3322.94kt，资源量（333）6144.59kt。水泥用石灰岩资源量（333）1512.63kt，建筑石料用灰岩资源量（333）5473.4 千 m³。2019 年度动用量 0kt。

5、2021 年 1 月本溪市矿产资源咨询服务中提交了《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山储量年度报告》（2020 年度），显示：保有熔剂用石灰岩资源量（TM+TD）9463.1kt，其中：资源量（TM）3322.94kt，资源量（TD）6140.16kt。水泥用石灰岩资源量（TD）1512.63kt，建筑石料用灰岩资源量（TD）5473.4 千 m³。2020 年度动用量 0kt。

6、2022 年 1 月本溪市矿产资源咨询服务中提交了《本溪市明山区保利矿业有

限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山储量年度报告》（2021年度），显示：截止2022年12月末，保有熔剂用石灰岩资源量（TM+TD）9467.53kt，其中：资源量（TM）3322.94kt，资源量（TD）6144.59kt。水泥用石灰岩资源量（TD）1512.63kt，建筑石料用灰岩资源量（TD）5473.4千m³。2021年度动用量0kt。

7、2023年1月本溪市矿产资源咨询服务中提交了《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山储量年度报告》（2022年度），显示：截止2022年12月末，保有熔剂用石灰岩资源量（TM+TD）9467.53kt，其中：资源量（TM）3322.94kt，资源量（TD）6144.59kt。水泥用石灰岩资源量（TD）1512.63kt，建筑石料用灰岩资源量（TD）5473.4千m³。2022年度动用量0kt。

8、2024年1月本溪市矿产资源咨询服务中提交了《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山储量年度报告》（2023年度），显示：截止2023年12月末，保有熔剂用石灰岩资源量（TM+TD）9463.1kt，其中：资源量（TM）3322.94kt，资源量（TD）6140.16kt。水泥用石灰岩资源量（TD）1512.63kt，建筑石料用灰岩资源量（TD）5473.4千m³。2023年度动用量0kt。

9、2025年1月本溪市矿产资源咨询服务中提交了《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山储量年度报告》（2024年度），显示：截止2024年12月末，保有熔剂用石灰岩资源量（TM+TD）9463.1kt，其中：资源量（TM）3322.94kt，资源量（TD）6140.16kt。水泥用石灰岩资源量（TD）1512.63kt，建筑石料用灰岩资源量（TD）5473.4千m³。2024年度动用量0kt。

（二）矿山开采现状

原矿区内露天采场长140m，宽120m，最大高差53m，采场最低标高325m左右。矿区道路联系采场与乡村道路，矿区南侧有一处排土场，露天采场、排土场、矿山道路现已恢复治理，已种植刺槐。现矿区内地表为原有地形地貌，矿山未生产。

除上述之外，露天开采最终境界内及外300m范围内无其它相邻矿山、居民区、文物古迹、军事设施、饮用水源地等环境敏感目标，500m范围内无高压线等电力设施，1km内无铁路。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

该区为中温带半湿润、半干旱的季风气候区，四季分明，雨热同季，寒冷期长，降水量集中，湿度较大。冬季盛行北风和西北风，气温低，降水量少；夏季气温高，降水量多，以南风占优势。年平均温度 6-8℃，年最低气温-37.9℃，最高气温 37.3℃。年平均相对湿度在 65%左右。七、八月份为降水的全盛期，年平均降雨量 855.0mm 左右，最丰年降水量一般为枯年降水量的 2.0-2.8 倍，年蒸发量在 700.0mm 左右；平均无霜期在 110-160 天左右，封冻时间为每年的十一月份，翌年四月中旬解冻，冻结深度一般在 1.20m 左右，最大冻结深度达 1.50m。

(二) 水文

矿区位于低山和丘陵区，地势标高一般为 600-200m。区域上水系发育，有卧龙河的支流三家子河从矿区外南侧流过，途径 8.0km，由达子营沟、韩家沟、大阳沟等沟内溪流汇集而成，由南向北流汇入卧龙河。三家子河常年流量 5.65-8.12m³/s，洪水期最大流量 81.07m³/s。矿区内相对侵蚀基准面海拔标高为 203.4m。

图 2-1 项目区地表水系图

（三）地形地貌

本区地处长白山系西南端，为中等切割侵蚀的低山和丘陵区，区域内最高海拔标高为 600m，最低海拔标高为 200m，相对标高 400m。为低山和丘陵地貌类型，相对高差较大，地形坡度较小，一般为 $10^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 。地形复杂程度中等。

图 2-2 矿区地形地貌

（四）植被

本项目所在地区植被为长白山植被区系，其地带性植被为温带针阔叶混交林，但由于长期的人类活动使原始森林遭到严重破坏，大部分地区已被次生、人工林代替。植被覆盖度在 80%左右，针阔叶混交林是本区地带性群落；天然次生阔叶林以蒙古栎、辽东栎为主的乡土树种；人工林以红松、日本落叶松、长白落叶松、油松为主，木本、草本植物 80 科，620 种，分布在林下、林边、荒山等处；优势草有蒿类、蕨类。植被覆盖率达 67.08%。

（五）土壤

项目所在地区分布第四系（Q4）松散的残坡积砂砾石及腐植土，覆盖层约 0.5~2m。土壤类型为棕壤性土，表土层厚度一般在 0.2~0.5m 之间，心土层厚度在 0.3~0.5m 之间，底土层厚度大于 0.5m，内含较多的砾石。土壤 pH 值 6.8，容重 1.40g/cm²，有机质含量 1.45%，碱解氮含量 5.68mg/kg；速效磷含量 4.28mg/kg；速效钾含量 29.25mg/kg。为砂质壤土。

图 2-3 土壤剖面图

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

评估区内出露地层主要为古生界寒武系凤山组，奥陶系冶里组、亮甲山组、马家沟组，石炭系本溪组。地层特征现由老至新介绍如下：

1、寒武系（ ϵ ）

主要分布在矿区的西南部，出露面积约 0.021Km²，与上伏奥陶系地层呈整合接触，走向北西，倾向南西，倾角 83°左右。地层地质特征如下：

炒米店组（ ϵ_4^{\wedge} ）：岩性为薄层灰岩、涡卷状灰岩、竹叶状灰岩。

2、奥陶系（O）

主要分布在区域的中部及东部，出露面积约 0.4Km²，走向北西，倾向北东，倾角 55°左右，与上伏地层呈不整合接触。各组地层地质特征如下：

冶里组（O_{1y}）：岩性为灰白色白云质花纹状灰岩。

亮甲山组（O_{1l}）：岩性为灰白色燧石条带灰岩。

马家沟组（O_{2m}）：上部岩性为深灰、灰色中厚层、厚层灰岩或白云质灰岩，夹黄、灰色薄层灰岩和白云质灰岩、豹皮状灰岩、花纹状灰岩。该层为矿区黑色冶

金熔剂用石灰岩矿体及水泥用石灰岩矿体赋存的主要层位。下部岩性为灰色厚层花斑状白云质泥晶灰岩。

3、石炭系（C）

分布在矿区的南部，出露面积约 0.008Km²，走向北西，倾向北东、与下伏地层呈不整合接触。

本溪组（C_{2b}）：岩性为黄绿色页岩夹灰岩透镜体、煤层。

第四系（Q₄）：分布在各采区低凹或冲沟内，上部为腐植土、黄土层，下部为砂、砾石、粗砂、细砂等。

综上所述，评估区地层岩性复杂程度简单。

表 2-2 矿区地层柱状图

地层年代			岩石地层单位			厚度 m	
界	系	统	群	组	代号		
新生界 Cz	第四系 Q				Q ₄	0.5~3	
中生界	石炭系 C			本溪组	C _{2b}	20.3	
	奥陶系 O			冶里组	O _{1y}	101.5—215.6	
					亮甲山组	O _{1l}	59-161
					马家沟组	O _{2m}	503.2
	寒武系 ε			炒米店组	ε _{4c} ∧	30.7—187	

（二）地质构造

1、矿区地质构造

1) 地质构造

评估区大地构造位置位于位于柴达木-华北板块（Ⅲ）—华北陆块（Ⅲ-5）辽东新元古代-古生代拗陷带（Ⅲ-5-7）—太子河新元古-古生代陆表海盆地（拗陷）（Ⅲ-5-7-2）的中部。

矿区内的地层为一单斜构造，地层产状：倾向 240~248°，倾角 80~83°。

矿区内见有 2 条断裂构造，分别为 F1、F2。F1 为南东向断裂，规模较大，断裂长约 1700m，在矿区内见有一部分，受 F1 断裂影响，导致矿区内东西地层产状不一致。

F2 为南东向断裂，长约 960m，在矿区内见有一部分，对矿体基本无破坏作用。

综上所述，该矿区内断裂构造较发育，地质构造中等。

图 2-4 辽宁省地质构造单元区划图（2014 年辽宁省区域地质志）

2、区域地震等级

据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》，本矿区地震动峰值加速度为 0.10~0.15g，地震动反应谱特征周期 0.35s。区内地震烈度为VII级。附近近期未发生过损毁性地震。地震烈度对于本矿区影响程度为中等。

（三）水文地质

该矿山地处低山和丘陵区，矿区内无河流及较大型沟谷，地势较高，矿体储量估算最低标高 220m，当地最低侵蚀基准面标高为 200m，矿体开采最低标高与当当地侵蚀基准面标高。

地下水类型：区内地层岩性、构造、地貌及气象等自然条件决定了本区地下水

的赋存条件和分布规律。根据区内地下水的赋存特征、水力特征等，本区地下水类型主要划分为松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水、岩溶水和构造裂隙水。

1、松散岩类孔隙潜水：含水层岩性为残坡积物，主要由碎石、黄土、亚粘土组成。厚度 0.5~2m，水位埋深 2~3m，水量较小，主要由大气降水补给。

2、基岩裂隙水：该类型地下水主要含水层为灰岩和页岩的风化裂隙，演示的风化裂隙自地表向下发育程度逐渐减弱，风化深度 5~10m。含水层赋水性受岩石的风化程度控制，赋水性差，不均匀。主要由大气降水和孔隙水补给。

3、岩溶水：评估区内灰岩发育，属强岩溶化碳酸盐类岩石地质组。在基准面以下赋存岩溶水，主要为大气降水和裂隙水补给，赋水性差。

4、构造裂隙水：矿区内见有 2 条断裂构造，分别为 F1、F2。断层处岩石节理裂隙较发育，主要为大气降水和裂隙水补给，赋水性差。

该矿山设计开采方式为露天开采，矿区最低侵蚀基准面标高 203.4m，矿山最低开采标高为 220m，开采的矿体大部分位于最低侵蚀基准面以上。由于矿区中部高，东西两侧低，采场在 310m 标高以上开采时为山坡式露天采场，大气降水沿着地表流淌山下。采场在 310m 标高以下开采时为凹陷露天采场，大气降水后的采场内积水不能自然排出，需采取必要的排水措施。根据 2016 年 9 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》中论述，按采场终了采场底汇水量计算采坑底淹没高度 3m，因此，采坑底最终保留坑塘水面地类，并且在采坑底周围要设置铁丝网栅栏围挡。

根据现场调查，矿山统计正常涌水量为 52m³/d，矿区内地下水埋藏较深，没有大的地表水体通过，矿层及顶底板围岩都是隔水层，基本不含水，矿区高处虽有较大的汇水面积，但由于是顺山坡露天开采，采场在 310m 标高以上开采时，自然排水条件好；采场在 310m 标高以下开采时，自然排水条件较差，采场闭坑后坑底保留坑塘水面，因此对采矿没有太大的影响。综上所述，矿区水文地质复杂程度为**简单类型**。

（四）工程地质

区域出露地层主要为古生界寒武系和奥陶系石灰岩，除了地表含有少量的风化层，岩石节理裂隙不发育，较坚固。

矿床的围岩及矿体均为硬质岩石，未发现明显软弱层。采场内岩石较为完整，

除松散的第四系堆积外，岩石坚固，稳定性较好。经调查，矿区内发现两条断裂构造，对矿体稳定性影响较小，未发现影响场地稳定性的不良地质作用，岩性均匀性较好，采场内尚未发生崩塌事故，工程地质条件良好。

随着矿山的继续开采，矿石开采的局部坡面与矿体的倾向相同，且倾角大于露天采场坡面角，在今后的生产过程中，随着露天境界逐年扩大，采坡面增高，岩石移动可能性越来越大，矿石爆破对原有采场掌子面稳定性会遭受破坏，易发生崩塌灾害，应采取必要的防治措施，防止意外突发事故发生。今后开采过程中注意对原有边坡的防护和清理，严格按开发利用方案设计要求施工。

综上所述，矿区工程地质复杂程度**中等类型**。

(五) 矿体地质特征

矿区内共发现黑色冶金熔剂用石灰岩 10 条，即 L1、L2...L10 矿体，水泥用石灰岩 6 条，即 S1、S2...S6 矿体，其余石灰岩均为建筑石料用石灰岩，即 J1 矿体。矿体主要由花纹状灰岩、豹皮状灰岩组成，矿体呈层状分布，单层厚 3—9m。矿体均为单斜构造，产状与地层产状基本一致。矿体厚度沿倾向、走向均变化不大。矿体顶、底板为灰-暗灰色豹皮状、花纹状石灰岩，与矿体岩性一致，详见表 2-3。

表 2-3 矿体特征一览表

矿体 编号	矿体规模 (m)			产状 (°)		空间分布			平均化学成分 (%)		
	延长	平均 厚度	宽	倾向	倾角	矿体 形态	埋藏深度 (m)	赋矿标高 (m)	CaO	MgO	SiO ₂
L1	163	3.61	9	240	83	层状	0-98	331-231	50.96	1.55	3.48
L2	368	4.92	61	80	57	层状	157-276	354-220	52.33	1.76	2.14
L3	355	5.41	79	80	57	层状	113-261	397-220	52.84	1.11	2.67
L4	568	4.8	109	80	57	层状	89-211	438-220	52.28	1.53	2.78
L5	363	10.7	69	80	57	层状	26-202	497-220	51.75	1.82	2.88
L6	552	6.05	105	80	57	层状	0-179	502-220	52.61	1.4	2.45
L7	547	4.13	119	80	57	层状	0-159	496-231	52.98	1.29	2.35
L8	561	6.98	111	80	57	层状	0-132	471-265	53.17	0.81	2.12
L9	548	5.43	98	80	57	层状	0-108	440-285	51.75	1.22	2.68
L10	363	4.92	61	80	57	层状	0-72	416-314	51.86	2.2	1.93
S1	369	4.92	69	80	57	层状	135-270	377-220	51.08	2.33	
S2	170	4.95	49	80	57	层状	162-247	367-220	51.51	0.82	
S3	186	4.31	33	80	57	层状	142-188	303-220	51.26	1.17	
S4	378	8.56	87	80	57	层状	0-179	517-220	51.13	1.41	
S5	170	3.91	60	80	57	层状	57-159	393-233	51.24	1.03	
S6	170	4.92	59	80	57	层状	31-137	416-255	51.43	1.13	
J1						层状	0-376	569-220			

3、矿石质量

(1) 矿石物质组成

该矿床矿石主要成分为灰-暗灰色白云质、花纹状、豹皮状石灰岩。微粒结构，花纹状构造。矿石矿物成分主要为方解石，一般含量在 85~90%，其次为白云石占 10%。其矿石主要成份为 CaO、MgO、SiO₂ 等。有害成分 S、P 等为微量。

矿区内建筑石料用石灰岩 J1 矿体，物理力学测试综合结果为：单轴抗压强度烘干 63.3Mpa、饱和 54.43 Mpa。测试结果表明，该石灰岩质量较好，可用于建筑用毛石和铺路用石料。

(2) 矿石化学成分

黑色冶金熔剂用石灰岩平均品位：CaO 为 52.25%、MgO 为 1.47%、SiO₂ 为 2.55%、Fe₂O₃ 为 0.34%、Al₂O₃ 为 0.44%、S 为 0.044%、P 为 0.027%、烧失量 43.09%。

水泥用石灰岩平均品位：CaO 为 51.28%、MgO 为 1.32%、Na₂O 为 0.36%、K₂O 为 0.03%、SO₃ 为 0.15%、fSiO₂ 为 3.35%。

综合研究基本分析、组合分析结果可知，矿区内矿石有用化学成分含量较高，有害化学成分含量较低，矿石质量较好，可作为很好的黑色冶金熔剂用石灰岩及水泥用石灰岩矿石原料，其他石灰岩作为建筑石料用石灰岩。

4、矿石类型

(1) 矿石自然类型

矿石自然类型主要为白云质灰岩、花纹状灰岩、豹皮状灰岩、结晶灰岩。

(2) 矿石工业类型

根据核实区矿石的结构、构造特征，矿石的工业类型划分为黑色冶金熔剂用石灰岩、水泥用石灰岩、建筑石料用石灰岩。

5、矿体围岩和夹石

矿体顶底板围岩主要为灰-暗灰色豹皮状、花纹状石灰岩，与矿体岩性一致。

三、矿区社会经济概况

本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）位于明山区卧龙街道、牛心台街道。

明山区卧龙街道办事处位于本溪市城郊连接处，是近郊城镇。卧龙街道区域总

面积 182km²，辖 8 个村、2 个社区，总人口 2.4 万人。南与丹东为邻，北与沈阳相通，是本溪市城乡一体化旅游产业带规划开发的中心地区。矿产资源丰富，现已查明地下储藏有铁矿床 14 处，储量 3600 万吨；硅石矿床 5 处，储量 1.4 亿吨。此外还有石灰石、铜矿、白云岩、云母、花岗岩、铝钒矿等矿产资源，都具有相当高的储量。森林资源丰富，这里森林广阔茂密，共林地面积 11.666hm²，森林覆盖率达 85%以上，木材储量占全区的三分之二。农业资源丰富，卧龙街道办事处境内现有耕地 973hm²，其中无公害蔬菜生产保护棚区面积达 40hm²，马铃薯繁育基地达 200hm²，苗木、花卉生产繁育基地 20hm²，另有大面积的中草药和牧草种植基地。

四、土地利用现状

本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）项目区总用地面积为 43.6944hm²，其中矿区范围内面积 43.6944hm²，矿区范围外影响面积 0hm²。土地权属为本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村和本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村集体所有；土地利用类型为乔木林地、农村道路和其他林地，不涉及基本农田；评估区所在土地利用现状图幅 K51H129125、K51H129126 和 K51H130125、K51H130126。评估区土地利用现状详见下表 2-4。

表 2-4 评估区土地利用结构表

位置	一级类		二级类		面积 (hm ²)
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
矿区范围内	03	林地	0301	乔木林地	43.6502
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0442
矿区范围外	03	林地	0301	乔木林地	1.1131
			0307	其他林地	2.9494
合计					47.9419

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区西南侧有零散居民点，距离矿界最近距离为 950m。

除此之外周边 1km 内无公路、铁路、和文物古迹等重点保护建构物等。但与本溪环城国家森林公园（明山区）毗邻，该森林公园属于国家级。

综上所述，破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

通过以往调查，该矿已治理工程的立地条件、复垦措施及复垦效果，可作为本方案参考的案例。

治理工程是在露天采场平台种植刺槐，种植密度为 2m×2m，覆土沉实厚度 0.5m 左右。从治理工程效果来看，植被成活率、郁闭度等均满足设计要求。其原有的损毁方式、立地条件等与本项目相近，现矿山树木成活率较高，是很好的可参考的案例。首先从外观上地貌景观得到了改善，解决了露天采场可能引起滑坡、崩塌等问题，消除了地质灾害隐患。其次恢复了部分破损土地的地表植被，取得了较好的环境效益。

类比分析同类矿山已治理土地，采用的治理措施可行，植被成活率较高，治理效果较好。结合已治理项目取得的经验，根据本项目特点，本次复垦恢复林地在选择树种、栽植密度、造林措施等方面均可以达到预期目标。

图 2-5 矿山前期治理效果图

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

方案编制项目组接受任务以后，首先收集该矿的储量核实报告、开发利用方案、土地利用总体规划、矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案等资料，并对收集的资料进行综合研究整理，确定调查评估范围、内容及重点。之后组织相关技术人员到项目实地开展地质环境影响调查和土地损毁评估。

本次地质环境与土地资源调查范围为矿山矿区范围及其可能影响范围，踏勘调查面积 53hm²。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状等，确定现状矿山地质环境问题，包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

根据开发利用方案设计和采矿工艺流程，预测评估矿业活动可能发生的地质环境问题，包括采矿活动可能引发的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、矿山土地资源损毁以及水土环境污染情况，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。最终编制完成该矿山地质环境保护与土地复垦方案。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据该矿的地质环境条件、开采现状、现有的工业布局以及开发利用方案确定的开采方式、开采工艺、工程布局等，确定现状评估范围和预测评估范围。

现状评估范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 43.6944hm²，其中矿区范围内面积 43.6944hm²，矿区范围外影响面积 0hm²。

预测评估区范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 47.9419hm²，其中矿区范围内面积 43.6944hm²，矿区范围外影响面积 4.2475hm²。

2、评估级别

（1）评估区重要程度

评估区重要程度的划分是根据矿区附近居民集中居住情况、有无工程设施和自然保护区分布，矿区附近有无重要水源以及矿区的土地面积和土地地类进行划分。

- ①评估区内没有居民居住（最近居民点距评估区 950m）；
- ②评估区内无重要交通要道、重要建筑设施（最近公路距评估区 1.2km）；
- ③评估区远离旅游景区，与本溪环城国家森林公园毗邻；
- ④评估区附近无较重要水源地；
- ⑤评估区内开采损毁的土地类型主要为有采矿用地、乔木林地、河流水面、旱地和农村道路。

根据上述条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 B，评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为**重要区**。

（2）矿山建设规模

矿山设计生产建设规模为 20 万吨/年，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 D 矿山生产建设规模分类一览表，熔剂用石灰岩年生产能力 > 50 万吨，确定矿山生产建设规模级别为**中型**。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度的分级要根据开采方式、水文地质条件、工程地质条件、地质构造、现状开采情况、地形地貌等条件进行确定。

- ①开采方式为露天开采；
- ②矿区水文地质条件简单；
- ③矿区工程地质条件中等；
- ④矿区内地层岩性较简单，地质构造中等；
- ⑤现状条件下，矿山已开采多年，矿山地质环境问题类型少，危害小；
- ⑥矿区地貌类型较多，地形条件中等。

根据上述因素及指标，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 C 表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定矿区地质环境条件复杂程度为**中等**。

（4）确定评估级别

矿山地质环境影响的评估级别是根据上述的评估区重要程度分级、矿山生产建设规模分类及矿山地质环境条件复杂程度分级等情况进行综合评估。评估区的重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为中型，矿区地质环境条件复杂程度中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 A 表

A.1 矿山地质环境影响评估分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

该矿区地质灾害危险性现状评估，是在地质灾害现状调查的基础上，确定地质灾害类型、发育程度、引起的原因，并对危险性做出评估如下：

该矿区地貌类型属地貌类型属剥蚀低山和丘陵，地貌类型中等，地形条件简单；地层、岩性较简单。节理裂隙不发育，地质构造中等。总体地势为北高南低，采场南北两侧高中间地，山坡坡度一般在 10-25°之间。地形复杂程度简单。

矿山现状原区内有 1 处的露天采场、1 处排土场和 1 条运输道路。现已全部恢复治理，已种植刺槐。现矿区地形地貌均未损毁，矿山处于停产状态。

现状调查未发现崩塌、滑坡、岩溶塌陷等地质灾害。

综上所述，评估区现状调查未发现崩（滑）塌、滑坡、泥石流、采矿塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 现状条件下地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测

地质灾害危险性预测评估是对采矿工程建设可能引发、加剧的地质灾害和采矿工程建设本身可能遭受的地质灾害危险性评估，其目的是为了减少或避免地质灾害对工程所造成的损失。依据矿山地质环境条件即地层岩性、构造断裂、水文地质、工程地质条件及现状地质灾害，结合开发利用方案设计，评估矿山建设生产过程中可能引发、加剧和遭受地质灾害的危险性。

根据矿山建设特点和区内地质环境条件，预测采矿活动可能引发、加剧和遭受地质灾害为崩塌、岩溶塌陷、泥石流。具体预测评估如下：

崩塌

崩塌地质灾害可能发生在后期采矿建设露天采场的西部和南部，《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》设计采场上部尺寸：725×710m，采场底部尺寸 400×150m，露天采场顶标高 600m，底标高 220m，最终边坡角 46-47°，未来开采采用自上而下水平分层开采法。随着矿床的开拓和开采，采坑深度、边坡高度将逐渐加大；矿区西北矿层倾向、倾角与开采阶段坡面角、终了坡面角处相同；另外在矿区中部还有一条断裂通过，断裂构造具

有一定的规模，破坏了矿体，断裂构造破碎带节理、裂隙较发育。鉴于以上因素综合分析，随着矿山开采深度不断加大，加之断裂构造的破坏，将使岩体原有的应力平衡会收到破坏，边坡的稳定性变差，采场边坡顶部破碎岩土体及局部不稳定岩体在爆破震动、暴雨、自身重力等因素影响下，可能脱离母体向凌空面方向崩落，主要崩塌物为地表的残坡碎石砂土、采场坡面的松散岩块和碎石土，可能对场地内的人员及设备安全构成威胁，可能造成的直接经济损失小于 500 万元大于 100 万元，受威胁人数大于 10 人小于 100 人，危害程度中等，可能遭受崩塌地质灾害危险性中等。

岩溶塌陷：

岩溶塌陷可能发生在露天采场范围，矿山开采岩性为石灰岩，以厚层板状灰岩为主，质量较好，临近矿山开采过程中发现小的溶洞，因此，属岩溶中等发育地区，由于受化学溶蚀作用，其矿区有一条北西西-南东东断裂构造，易形成岩溶构造，主要危害对象为露天采场的作业人员、生产机械和车辆等，可能对场地内的人员及设备安全构成威胁，可能造成的直接经济损失小于 500 万元大于 100 万元，受威胁人数大于 10 人小于 100 人，危害程度中等。该地区属于岩溶中等发育地区，可能遭受岩溶塌陷地质灾害危险性中等。

泥石流：

根据矿区地层结构与岩土体工程地质性质，排土场工程建设可能诱发泥石流地质灾害，排土场为松散堆积物，在没有压实的情况下，堆积体内空隙率较高，在排水不畅的时，堆积体的摩阻力减小，在水流对松散物质的侧蚀、掏挖作用下，形成了大量的物质来源。矿区属温带大陆性季风气候，多年平均降水量为 850mm，降水的年内分配极不均匀，降雨主要集中在 6~8 月份平均降水量为 863.7mm，在遭遇暴雨后，如果排水不畅，大量雨水将挟带松散堆积物沿坡面溢出，可能对场地内的人员及设备安全构成威胁，可能造成的直接经济损失小于 500 万元大于 100 万元，受威胁人数大于 10 人小于 100 人，危害程度中等，可能遭受泥石流地质灾害危险性中等。

综上，预测采矿活动对崩塌、岩溶塌陷、泥石流影响程度大，引发、加剧崩塌、岩溶塌陷、泥石流地质灾害可能性中等，危害程度中等，危害性中等，预测崩塌、岩溶塌陷、泥石流地质灾害对矿山地质环境影响程度为**较严重**。

3、矿山建设适宜性评估

根据实地调查和综合分析，矿山地形条件中，地貌单元类型简单；地层岩性较简单；矿区构造条件中等；水文地质条件简单；工程地质条件中等；矿体（层）地质特征较复杂；破坏地质环境的人类工程活动较轻；现状条件下地质灾害危险性大；采矿活动可能引发和遭受的地质灾害为崩塌、岩溶塌陷、泥石流地质灾害，地质灾害危险性中等，地质灾害对矿山地质环境的影响程度中等。根据现状评估与预测评估结果，矿山建设的适宜性为**基本适宜**，要加强矿山地质灾害监测工作，对可能引发、加剧和遭受的地质灾害要采取有针对性的防治措施。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

评估区地形地貌属剥蚀低山和丘陵，地形高差较大，矿区内最高海拔标高 600m，最低海拔标高 200m，相对高差 400m。总体地势为北高南低，山坡坡度一般在 15-20°之间。

矿山露天开采位于山坡上，大气降水是区内地下水的主要补给来源，除部分蒸发外，其余补给地下水和形成地表径流，区内水系不发育。

矿床采用自然排水，地下开采涌水量较小，一般涌水量 52m³/d 左右，露天采坑正常涌水量小于 3000 m³/d；矿区主要地下水类型为基岩裂隙、构造裂隙水与岩溶裂隙层间水，采矿区含水层和节理裂隙富水性简单，地表无地表径流，矿山开采未导致矿区周边主要含水层水位下降；矿区及周围地表水体未漏失；采矿工程活动未影响到矿区及周围居民生产生活用水，没有发现附近井、泉干涸现象。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对评估区的含水层的影响程度**较轻**。

2、矿区含水层破坏预测

依据 2016 年辽宁省第八地质大队编制的《辽宁省本溪市明山区保利石灰岩矿资源储量核实报告》中水文地质调查。对矿区含水层破坏预测分析如下：

1) 对地下含水层的影响

大气降水是区内地下水的主要补给来源，除部分蒸发外，其余补给地下水和形成地表径流，区内水系不发育。矿区地下水除直接接受大气降水下渗补给外，尚接受区域性地下径流补给，径流条件取决于地形地貌和岩石本身的裂隙发育程度及其连通程度等，总的看一般；自然排泄条件较好，雨后一般没有大面积积水。由于露

天采坑底部标高为220m低于山体标高形成凹型露天采场，露天采场底部将会形成一个坑塘水面，但石灰岩是良好的隔水层，因此，积水不会对含水层的影响。矿山开采疏排水影响范围内，开采矿体对含水层、地表水体影响小。矿区地下水补、迳、排条件无明显变化。

2) 对地下水水质影响

矿区供水主要引用地下水，利用水泵抽取经管路引至储水仓，供矿山生产、生活使用。通过抽水试验采集的地下水水样进行水质分析发现，地下水类型为重碳酸-钙型水，硫酸根的含量也比较高，PH值为7.72，属弱碱性水，基本能够满足矿山生产、生活需要。开采的矿体大部分赋存在侵蚀基准面之下，基本不会对地下水与地表水造成污染。

根据矿山现状调查和预测评估结果，评估区地形地貌特征为低山和丘陵地貌，矿山露天开采位于地表之下、之下，一般涌水量在53m³/d左右，评估区内没有地表径流通过，矿山开采过程中未导致矿区周边主要含水层水位下降；矿区及周围地表水体未漏失；采矿工程活动未影响到矿区及周围居民生产生活用水，没有发现附近井、泉干涸现象。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录E表E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

原矿区破坏的露天采场、排土场、矿山道路基本已全部治理，并且已取得了验收合格证。新矿区未生产，现仍然保留原有的地形地貌。

矿区附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，不在城市和主要交通干线可视范围之内。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录E表E.1 现状条件下采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较小，故确定现状条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度较轻。

2、矿区地形地貌景观破坏预测

根据《开发利用方案》设计，矿山采用露天方式采矿，在12.29年的服务年限内，已形成面积达43.6944hm²的露天采场，严重破坏了土地和植被，形成了新的挖

损人工地貌；4.0625hm²的排土场和0.185hm²的运输道路改变了原生的地形地貌景观，形成了新的堆积、挖损等人工地貌。矿区附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，不在城市和主要交通干线可视范围之内。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 预测采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，故确定预测采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

根据本次调查结果，矿山现在处于停产状态，矿山没有生产、生活污水排放。通过现状调查，矿区现状无水土污染。

综上所述，矿山排放的废水和固体废弃物极少，确定现状条件下矿山开采对水土环境污染**较轻**。

2、矿区水土环境污染预测

随着矿山的继续开采，固体废弃物和生活用水将有所增加，但排放的污染物种类和处理方式基本不会发生改变，对水体、土壤造成不会造成较大的污染。

根据北京万澈环境科学与工程技术有限公司编制的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司石灰石开采扩界项目环境影响报告书》中论述，地下水环境符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水质标准；土壤环境符合《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中三级标准。

表 3-8 土壤监测结果 单位：mg/kg(PH 除外)

检测项目	1#项目矿区运输道路附近农田	标准	达标情况
	2017.08.25		
pH	7.28	>6.5	达标
镉	0.90	1.0	达标
总铬	43	≤300	达标
砷	0.037	≤30	达标
铅	29.6	≤500	达标
锌	247.1	≤500	达标

因此，预测采矿活动对水土环境污染影响程度为**较轻**。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）对土地损毁主要表现在一个环节，露天采场、排土场、运输道路压占损毁土地。开采工艺见图 3-1。土地损毁时序见表 3-2。

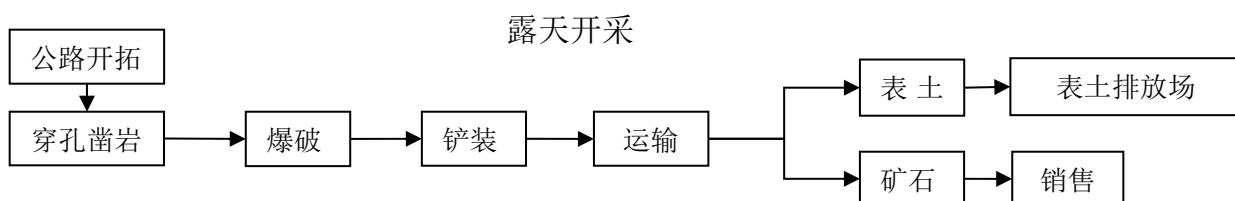


图 3-1 工艺流程图

表 3-1 土地损毁时序表

损毁时间		损毁对象	损毁原因
2024 年以前		露天采场、运输道路、排土场	挖损、压占
2024 年	2047 年	露天采场、运输道路、排土场	挖损、压占

（二）已损毁各类土地现状

矿山自建矿以来，经过多年开采，对土地资源和生态环境造成了一定程度的损毁。通过现场踏勘实地测量，该矿开采已损毁土地情况主要包括露天采场、排土场以及矿山运输道路对土地的挖损、压占损毁。现在已全部进行了恢复治理，并且已取得了验收合格证，但现矿区范围内仍然保留原有的地形地貌，矿山未生产。

现状条件下矿山建设和开采损毁土地资源面积 0hm²。破坏林地或草地≤2hm²，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1，现状条件下采矿活动对土地资源的影响程度为**较轻**。

（三）现状评估小结

如前所述，现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响较轻；采矿活动对土地资源影响较轻。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为较轻。

现状条件下，将评估区划分一个区：矿山地质环境影响较轻区。详见矿山地质环境影响程度现状评估分区表（表 3-4）和本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境问题现状图（附图 1）。

表 3-2 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

矿山地质环境影响分区	分布位置	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题
较轻区		43.6944	1.地质灾害不发育，危险性小。 2.对含水层影响程度较轻。 3.原生的地形地貌景观未遭受到破坏，对地形地貌景观影响程度较轻。 4.保持原有的地形地貌，对土地资源的影响程度为较轻。
合计		43.6944	

（四）拟损毁土地预测与评估

根据《开发利用方案》中设计的生产建设方式、工艺流程、采矿方法、矿床开拓方案、对其进行统计、量算、预测不同时段因挖损、压占等破坏土地的范围、面积和程度。本项目未来继续采用露天开采方式，在后续的矿山生产过程中，部分功能区划分发生变化，最终土地损毁预测范围内各损毁单元情况如下：

1、露天采场

露天采场长 870m、宽 852m，开采深度 380m，采场上部最高标高 600m，采场上部最高标高 220m，挖损损毁土地面积 43.6944hm²，其中挖损损毁乔木林地 43.6502hm²、农村道路 0.0442hm²，拟新增损毁土地面积 43.6944hm²。土地权属为本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村和本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村集体所有。其中乔木林地 9.2122hm² 为本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村集体所

有,乔木林地 34.4380hm² 和农村道路 0.0442hm² 为本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村集体所有。

2、排土场

排土场位于矿区的东侧，场地平均标高为 300m，压占损毁土地面积 4.0625hm²，其中压占损毁有其他林地 2.9494hm²、乔木林地 1.1131hm²。土地权属为本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村集体所有。

3、运输道路

矿区拟增加 2 处运输道路，总计压占损毁土地 0.1850hm²。拟增加运输道路主要连接露天采场平台与排土场及其他功能区。道路平均宽 6m 左右，新增占损毁土地 0.1850hm²。其中压占损毁有乔木林地 0.1798hm²、其他林地 0.0004hm²、农村道路 0.0012hm²。土地权属为本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村集体所有。

综上所述，矿区主要建设工程有露天采场、排土场、运输道路，损毁的土地主要类型为乔木林地、其他林地和农村道路。预测压占、挖损损毁土地面积 47.9419hm²。预测损毁土地权属为本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村和本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村集体所有。

土地损毁详情见下表 3-3。

表 3-3 预测损毁土地面积一览表

单位：hm²

损毁单元	损毁土地类型			合计	损毁类型
	乔木林地	其他林地	农村道路		
露天采场	43.6502		0.0442	43.6944	挖损
排土场	1.1131	2.9494		4.0625	压占
运输道路 2	0.0714	0.004	0.0012	0.0766	压占
运输道路 1	0.1084			0.1084	压占
总计	44.9431	2.9534	0.0454	47.9419	

上表可知，矿山未来的建设和开采损毁土地资源总面积 47.9419hm²，其中损毁乔木林地 44.9431hm²、其他林地 2.9534hm² 和农村道路 0.0454hm²。破坏林地 > 4hm²，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1，现状条件下采矿活动对土地资源的影响程度为**严重**。

（五）预测评估小结

综合上述，预测矿山发生崩塌、岩溶塌陷、泥石流地质灾害可能性中等，危险性中等，预测矿山地质环境对地质灾害的影响程度为**较严重**；含水层破坏程度较轻，未影响到矿区及周边生产生活用水；采矿活动对原生的地形地貌景观影响程度大；采矿活动对土地资源损毁程度**严重**，预测矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为**严重**。

预测评估矿山地质环境影响程度划分一个区，即严重区。详见矿山地质环境预测评估分区表（表 3-4）和本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境问题预测图（附图 3）。

表 3-4 矿山地质环境影响程度预测评估分区表

矿山地质环境影响分区	分布位置	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题
严重区	露天采场、排土场、运输道路	47.9419	1.地质灾害较发育，危险性中等。 2.对含水层影响程度较轻。 3.露天采场、排土场和运输道路改变了原生的地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度严重。 4.采矿活动损毁土地资源面积 47.9419hm ² ，损毁农村道路 0.0454hm ² 、损毁其他林地 2.9534hm ² 、损毁乔木林地 44.9431hm ² 。对土地资源的影响程度为严重。
合计		47.9419	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境恢复治理分区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

表 3-5 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

(2) 分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号I、II、III表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

根据上述分区原则，将评估区划分为一个区，即矿山地质环境恢复重点防治区（I）。

2、分区评述

各区主要地质环境问题及防治措施如下：

(1) 重点防治区

重点防治区面积为 47.9419hm²。占评估区总面积的 100%。重点防治区指矿业活动对矿山地质环境影响严重的区域，应及时采取工程技术、生物措施进行恢复治理，并加强监测。将重点防治区划分为 1 个亚区，即露天采场重点防治区（I1）、排土场重点防治区（I2）、矿山道路重点防治区（I3）。

(1) 露天采场重点防治亚区（I1）

主要地质环境问题是采矿可能引起对土地资源造成压占挖损损毁、对地表植被造成破坏、对地貌景观造成破坏。主要防治措施对露天采场永久边坡进行监测，及时发现崩塌隐患，及时清除露天采场边坡危岩体，边坡局部破碎地段可以适当减小边坡角，并且对露天采场境界体西侧外沿设置截水沟，从而消除露天采场崩塌地质灾害隐患。露天采场已治理区域应及时的进行场地平整、覆土、施肥，植树，恢复植被。

(2) 排土场重点防治亚区（I2）

主要地质环境问题是土地资源对土地资源和植被造成压占损毁，破坏地貌景观。主要防治措施是开采结束后，坡脚修筑挡土墙，排土场平台及边坡进行场地平整、覆土、施肥，恢复植被。

(3) 运输道路次重点防治亚区 (I3)

主要地质环境问题是土地资源造成压占损毁、对地表植被造成破坏、对地貌景观造成破坏。主要防治措施是开采结束后，道路保留，在道路两侧栽植道行树，采取覆土、施肥、植树等相关措施。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，本项目开采土地损毁单元为露天采场、排土场、运输道路。损毁土地总面积为 47.9419hm²，即复垦区面积为 47.9419hm²。

本项目无永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区面积一致，即复垦责任范围面积为 47.9419hm²，复垦责任范围与复垦区的拐点坐标也相同。

表 3-6 复垦区范围与复垦责任范围拐点坐标表

治理区域	点号	X	Y	点号	X	Y
露天采场	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
矿山道路 2	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
矿山道路 1	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
排土场	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					

7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					

(三) 土地类型与权属

1、土地类型

复垦区和复垦责任范围面积 47.9419hm²。其中：乔木林地 44.9431hm²、其他林地用地 2.9534hm² 和农村道路 0.0454hm²。土地利用类型及面积见表 3-7。

表 3-7 复垦区和复垦责任范围土地利用类型及面积统计

一级类		二级类		面积 (hm ²)
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
03	林地	0301	乔木林地	44.9431
		0304	其他林地	2.9534
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0454
合计				47.9419

2、土地权属

根据现场调查和土地利用现状图，复垦区内土地权属为本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村和本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村集体所有集体所有，土地权属无争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

针对采矿活动可能引发的地质环境问题以及土地资源损毁情况，方案设计拟采用在破坏单元周边设置地质环境和土地监测点、对损毁单元进行土地平整、覆土、种植绿化等措施，以预防和减轻矿山地质环境问题以及地形地貌景观破坏情况。方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的试验，其技术成熟，经济实用，效果显著。已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上有保证的。

（二）经济可行性分析

依据《土地复垦条例实施办法》、《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，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。矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》计提矿山地质环境治理恢复基金。采矿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。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，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

（三）生态环境协调性分析

项目区植被属长白植物区系，矿区地表主要植物群落有针叶、阔叶混交林和灌草丛。其次以天然中幼林为主，优势树种为落叶松和油松，其余混生树种为刺槐、柞树、榆树、柳树等。灌木主要为紫穗槐、胡枝子等。藤本主要为山葡萄、地锦等。

为预防水土流失，土壤恢复后及时进行植被恢复，改善生态。根据矿山特点，选择刺槐作为种植树种。通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地损毁、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增

强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量，并与周围景观相适宜。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状

地类编号和名称				面积 hm ²		占总面积
一级类		二级类		欢喜岭村	下牛村	比例
编号	名称	编号	名称			(%)
3	林地	301	乔木林地	9.1941	35.749	93.75
		307	其他林地		2.9534	6.16
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.0454	0.09
小计				9.1941	38.7478	
总计				47.9419		100

（二）土地复垦适宜性评价

矿区土地复垦适宜性评价是针对复垦区的土地资源进行的潜在适宜性评价，即依据损毁土地的自然属性和损毁状况，适当将社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔、建及其它利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

1、待复垦土地适宜性评价原则

损毁土地复垦适宜性评价在遵循尽可能恢复原土地利用类型，保证耕地数量不减少、质量不减低的总体原则的前提下，坚持遵守如下原则进行评价。

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦应符合《辽宁省土地利用总体规划》，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与《本溪市土地利用总体规划》相协调。

（2）因地制宜、农用地优先的原则

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，特别是损毁现状，因地制宜，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。我国是一个人多地少的国家，复垦的土地应当优先用于农业。

（3）综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，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的经济效益、社会效益和生态效益。考虑到生产建设项目对项目区及周围环境造成的影响，重点考虑生态效益，以恢复生态环境功能为主。

（4）主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如排水、土源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

（5）复垦后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损毁过程而变化，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。

（6）经济可行与技术合理性原则

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

（7）社会因素和经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平和生产布局等）。

2、评价依据

参考的法规与标准：

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》；
- 2) 《土地复垦条例》；
- 3) 《土地复垦技术标准》（试行）（1995）；
- 4) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 5) 《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）；
- 6) 以《中国 1:100 万土地资源图》主要限制因素的农、林、牧评价等级标准作为待复垦土地的质量评价标准；

7) 以矿区所在地的土地利用总体规划及国家对于土地的有关政策和法规，确定待复垦土地的利用方向；

8) 以矿区土地损毁预测结果，确定待复垦土地的数量和质量；

9) 参照周边地区土地质量进行推测。

3、评价体系 and 评价方法

(1) 评价体系

评价体系采用二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地、三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

(2) 评价方法

评价方法分为定性法和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

4、土地复垦适宜性评价步骤

(1) 评价范围

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上确定复垦责任范围即土地复垦适宜性评价范围，面积为 47.96hm²。

(2) 评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。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。

本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）为生产矿山，拟形成新的损毁土地，通过现状和预测分析，可将矿山待复垦土地适宜性评价单元划分为露天采场平台（底部平台和台阶平台）、露天采场边坡、排土场及矿山运输道路 3 个评价单元。

(3) 初步复垦方向的确定

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

区土地复垦方向。

项目区属丘陵地貌，属辽东山区，总体地势为北高南低，山坡坡度一般在 15-20°之间。区内植被多数为人工针叶林或天然次生针阔混交林，还分布着大面积的灌木林。土壤主要以棕壤土为主，在山脊、山坡处表土层厚度 0.3~0.6m 左右；在沟谷、山脚处土层厚度 1.0m 左右。土层含有较多的碎屑石，土壤表层 PH6.5—7.5，呈弱酸性-中性-弱碱性反应。土壤质地多为砂壤土，土质疏松，多呈粒状结构。成土母质为坡积物，呈半风化状态。

矿山企业具有一定的经济实力，且由于近年来对土地复垦相关文件的学习和实践，矿山企业具有较强的生态环境保护意识和社会责任感，主动履行土地复垦义务，积极配合相关部门的工作。

根据自然和社会经济分析可知，损毁土地复垦方向应结合原有的土地利用类型，同时注重项目区生态环境的改善，防风固土，防止水土流失。

2) 政策因素分析

根据各级土地利用总体规划，土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持项目区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

因此，综合考虑到项目所在地区的实际情况，将项目区复垦为乔木林地。

3) 公众参与分析

本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）以走访、座谈以及问卷调查的方式了解和听取了相关土地权利人和相关职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权利人（村民）希望通过项目区的土地复垦工作能够改善项目区生态环境，本溪市自然资源局明山分局在核对了当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦方向为林地，同时希望企业做好复垦工作。

综上所述，结合项目区的自然和社会经济特点，充分考虑政策因素和公众意见，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

露天采场、排土场、运输道路复垦为乔木林地。

(4) 适宜性等级的评定

1) 参评因子的选择

在特定的土地用途或土地利用方式中，选择影响土地复垦适宜性最主要的几项

因素作为评价指标，成为参评因子。参评因子的选择是土地复垦适宜性评价的核心内容之一。参评因子的选择需遵守一定的原则：

差异性原则：选择的评价因素能反映出评价对象不同适宜性等级之间的差异性和同一适宜性等级内部的相对一致性；

综合性原则：综合考虑土壤、气候、地貌、生物等多种自然因素、经济条件和种植习惯等社会因素以及土地损毁的类型与程度；

可操作性原则：所选参评因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性，应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子，所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性参评因子，最终确定参评因子为 5 个：地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、排水条件和灌溉条件。

2) 评价等级标准的确定

将各参评因子量化指标划分为 1-适宜；2-比较适宜；3-基本适宜；不-不适宜四个等级，构成反映矿区复垦土地质量等级的评价体系，见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标		林地评价	耕地评价	草地评价
坡度（度）	0-5	1	1	1
	5-15	1	2	1
	15-25	2	不	1
	>25	3	不	2 或 3
地表物质组成	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2 或 3	3	1
	重粘土、砂土	3	不	3
	砾质、砂质土	不	不	不
有效土层厚度	0.5m 以上	1	1	1
	0.3-0.5m	1	2	1
	0.3m 以下	2 或 3	3 或不	2
灌溉条件	特定阶段有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	2	1	1
	无灌溉水源	3	3	3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1	1
	季节性短期淹没排水较好	2	2	2
	季节性长期淹没排水较差	3	3	3 或不
	长期淹没，排水很差	不	不	不

3) 待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

根据《矿产资源开发利用方案》及本次现场实地勘查，结合土地复垦适宜性评价的限制因素，分析得出项目区各评价单元特征如下，详见表 4-3。

表4-3 项目区评价单元特征一览表

评价单元	地形坡度 (°)	地表物质组成	有效土层 厚度 (cm)	灌溉条件	排水 条件
露天采场平台	<5	石质	0	依靠自然降水	一般
露天采场边坡	60	石质	0	依靠自然降水	好
排土场	<5	压实壤土、砂壤土	0-10	依靠自然降水	较好
运输道路	5~15	压实壤土、砂壤土	0-10	依靠自然降水	较好

(5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出复垦土地适宜性评价结果见表4-4~4-7。

表4-4 露天采场平台土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成、有效土层厚度、土壤肥力	地表组成物质为碎石，由于本矿区露天采场表面为裸岩，即使覆土 80cm 厚，仍然无法保持土壤的水分及肥力，复垦为耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	露天采场台阶平台进行场地平整、覆土、施肥，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-5 露天采场边坡土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价 林地评价 草地评价	N	地形坡度、表面物质组成、土层厚度、土壤质地、土壤肥力等	坡度较陡（台阶坡面角 60°，上盘最终边坡角 52°，下盘最终边坡角 55°），地表组成物质为坚硬岩石，在现有采矿工艺和技术经验条件下，覆土困难，且土源有限，无法复垦为耕地、林地及草地。强行复垦需要资金较多，经济不合理。综合考虑，坡脚和坡顶分别种植三叶地锦、五叶地锦，作为简单的绿化措施。

表 4-6 排土场土地复垦可行性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	表面物质组成、覆土厚度、土壤肥力等	堆放矿区内剥离的表土，由于表土堆放松散，无法保持土壤的水分及肥力，大部分区域地形坡度较大，形状不规整，复垦耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。

林地评价	2等	表面物质组成、覆土厚度等	场地平整，全面覆土后，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-7 运输道路土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	综合评价
耕地评价	N	地表物质组成	道路线形分布，不宜复垦为耕地
林地评价	2等	地表物质组成	通过场地平整，全面覆土等措施可以将其复垦为林地。
草地评价	2等	地表物质组成	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

结合上述适宜性评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-8。

表 4-8 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场平台	N	2	2
露天采场边坡	N	N	N
排土场	N	2	2
运输道路	N	2	2

(6)复垦方向的最终确定

适宜性等级定量评价结果显示，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。依据本溪市土地利用总体规划，在对损毁土地调查评价的基础上，按照因地制宜原则，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜渔则渔、宜建则建。因地制宜地采取复垦措施，并优先用于农业的原则。综合考虑生态环境，政策因素及公众意愿，确定该矿山各评价单元最终复垦方向如下：

露天采场台阶平台及底部平台、排土场、运输道路适宜性评价结果显示，其存

在多宜性，考虑现场的实际和原土地利用情况，本方案将其最终复垦方向定为乔木林地，由于露天采坑将形成凹形地貌，因此底部台阶（220m台阶）将复垦方向改为坑塘水面。各复垦单元最终复垦方向及复垦面积见表4-9。

表4-9 本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）土地复垦方向表

单位：hm²

损毁单元	评价单元	复垦单元	乔木林地	其他林地	农村道路	河流水面	采矿	损毁程度	复垦方向	复垦面积	复垦措施
露天采场	平台	220m底部平台	43.6502		0.0442			严重	坑塘水面	2.3984	在 235m 平台内侧设置铁丝网栅栏
		220m以上平台							乔木林地	17.6744	场地平整，全面覆土，施肥，植树，复垦为林地。
	边坡	边坡							0	无法治理	
排土场	排土场	排土场	1.1131	2.9494				较严重	乔木林地	4.0625	前期撒播草木犀草籽，固土。待其他功能区治理完毕后，施肥，浇水，植树，复垦为林地。
运输道路	运输道路	运输道路	0.1798	0.0004	0.0012			较严重	乔木林地	0.185	道路两侧种植行道树，留用。
合计										24.3203	

露天采场边坡 23.6216hm²不能复垦，复垦率 50.73%。

(三) 水土资源平衡分析

1、土地资源平衡分析

(1) 表土覆盖量计算

设复垦区总共有n个复垦方向，各复垦方向的复垦面积分别为 A_1 、 A_2 、...、 A_n ，不同复垦方向的覆土厚度 H_1 、 H_2 、...、 H_n ，则复垦区的覆土量为：

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i H_i$$

依据覆土量计算公式计算出复垦单元表土覆盖量，各复垦单元覆土需求量见表 4-10。

表 4-10 复垦单元覆土需求量

序号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	覆土方式 (自然沉实)	覆土量 (m ³)	备注
1	露天采场底部 220m 平台	坑塘水面	2.3984			
2	露天采场底部 220m 以上平台	林地	17.6744	全面覆土 0.5m	88372	株行距 2m×2m
3	露天采场边坡	不复垦	0	0	0	
4	排土场	林地	4.0625	全面覆土 0.5m	20312.5	株行距 2m×2m
5	运输道路	林地	0.185			种植道行树，株行距 2m×2m
合计					108684.5	

矿山进行恢复治理复垦时，各恢复单元全面覆土，覆土需求量共计 108684.5m³。

(2) 土剥离量计算

由上表覆土量计算得出，本项目复垦需土方量为108684.5m³。

依据《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》，新拟损毁露天采场 43.6944hm²，剥离表土厚度平均约 0.5m，剥离表土量约 218472m³。前期对排土场前期撒播草木犀草籽，固土，并对表土表面采取防尘网覆盖，防止扬尘污染。待其他功能区治理完毕后，施肥，浇水，植树，复垦为乔木林地。矿区范围内新增损毁（露天采场）区域剥离表土共计 218472m³。剥离表土土方量大于各恢复单元覆土量，因此，矿山无需外购表土。

2、水资源平衡分析

由适宜性评价可知，项目区破坏土地复垦方向为主要为乔木林地，鉴于林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，矿区中部有一条小溪，常年不断流，能够满足灌溉需求。灌溉方式为人工洒水，足够复垦工程使用。本地区旱地农作物生长一般不靠灌溉生长，其所需水资源以自然降水为主。

灌溉工程是保证植物成活的关键措施。种植区的需水量根据植物浇灌公式和当地灌溉经验，本矿区植物需水按下式计算：

植物浇灌定额：

$$m = \gamma \cdot h \cdot \beta (\beta_1 - \beta_2)$$

式中：m—浇灌定额， m^3/hm^2 ；

γ —计划湿润层土壤干容重， g/cm^3 ，本地取 1.3；

h—土壤湿润层深度，乔木取 0.5m；

β —田间持水率，取 20%；

β_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 85%；

β_2 —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%。

乔木植物的浇灌定额：

$$m=1.3 \times 0.5 \times (0.85-0.65) \times 0.20 \times 10000=260m^3/hm^2。$$

林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证存活率，项目区乔木灌溉面积为 $24.3203hm^2$ ，植被恢复期间需水量估算约 $6323m^3$ 。稳定后可转为依靠自然降水生长，期间需经历 3 年的管护期。

项目区所在地年平均降雨量为 855mm 左右，主要集中在 7~8 月份，另矿山自建水井和矿区内有常年性溪流，均可做为本项目区植被灌溉的水源。

综上所述，本项目复垦工程灌溉水量充足。

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制原则

——符合辽宁省土地利用总体规划，与本溪市发展规划相协调；

——依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则

建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地；

——复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调；

——保护生态环境，防止次生地质灾害、水土流失和次生污染的发生；

——坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、土地复垦质量控制标准

根据《土地复垦方案编制规程一通则》，针对不同的复垦方向、不同的复垦单元，确定具体复垦质量要求，同时依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）以及《生态公益林建设技术规范》，确定本方案中的复垦质量标准要求如下表 4-11 。

表 4-11 林地复垦措施标准

复垦方向		指标类型	基本指标	三级项目
林地	林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥50
			土壤容重 (g/cm ³)	1.15~1.30
			土壤质地	壤土
			砾石含量 (%)	15~20
			PH 值	6.5~7.0
			有机质 (%)	≥1
		配套设施	道路	本方案未设林间路
		生产力水平	乔木定植密度 (株/hm ²)	4450
			郁闭度	≥0.30
			成活率	≥90%
			保存率	≥75% (三年后)

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

矿山开采造成土地资源破坏，地形地貌景观改变，可能引发地质灾害。因此矿山地质环境保护与恢复治理工作的总体目标和任务是：矿山生产期间，预防和控制地质灾害的发生，保证生产安全，最大限度地避免或减小对土地资源、地形地貌景观等地质环境因素的影响和破坏；开采结束后，及时全面地治理和恢复矿山地质环境，实现矿业开发与地质环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展，建设绿色矿山。

(二) 主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

岩石移动带可能引发崩塌、岩溶塌陷、泥石流地质灾害的预防措施如下：

(1) 对露天采场可能引发崩塌地质灾害的预防措施如下：

1) 露天采场开采时要严格按《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》设计参数进行，最大限度地消除崩塌、滑坡地质灾害隐患。

2) 对露天采场永久边坡进行监测，及时发现崩塌隐患。

3) 及时清除露天采场边坡危岩体，消除露天采场崩塌地质灾害隐患。

(2) 对排土场可能引发泥石流地质灾害的预防措施如下：

1) 排放表土要求排放有序，合理堆放，坡脚不超过 35°，对边坡进行及时平整夯实，保证边坡稳定性。

2) 对边坡永久监测，及时发现泥石流隐患，及时清除平台积水坑。

3) 顶部播种草木樨草籽，以防风蚀、水蚀导致的水土流失。排土场坡脚采用挡土墙措施，防止泥土流失。

4) 在排土场平台靠近山坡处修筑截水沟，正排土场两侧修筑排水沟，防止降水将排土场内表土冲垮。

2、含水层保护措施

矿山未来继续采用露天方式开采，高于最低侵蚀基准面，自然排水条件较好，

对矿区及周边主要含水层水位下降无影响；矿区及周围地表水体未漏失；采矿工程活动不会影响到矿区及周围居民生产生活用水，没有发现附近井、泉干涸现象。采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。因此，矿山在今后的生产过程中，应做到合理利用地下水，减轻对含水层的影响。

3、地貌景观的保护措施

- (1) 充分利用原有生产设施，尽量避免新增破坏土地资源。
- (2) 露天采场严格按《开发利用方案》进行开采，严格控制采场最终境界。
- (3) 固体废弃物做到合理排放，并综合利用用于铺设道路。
- (4) 生产结束的地段，及时的恢复乔木林地。

4、水土环境污染预防措施

- (1) 运输车辆作业时，对地面洒水降尘。
- (2) 提高矿山废石综合利用率，防止有毒有害废水排放，防止水土环境污染。

(3) 排土场应采取覆盖或围挡等方式进行遮挡。

(4) 废机油、废机油桶、废油抹布等危险废弃物应放置在危废间内暂存，定期交给有资质的部门处置。

(5) 加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)和《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染

5、土地复垦预防控制措施

(1) 充分利用原有生产设施，尽量避免新增破坏土地资源。

(2) 表土需单独存放，防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到恢复后保持原有的土壤结构，以利种植。

(3) 在土地复垦时，将表土覆盖在平整后的地表，并按要求施肥，改善土壤养分，保证损毁土地达到复垦标准。

6、坑塘水面保护措施

矿山生产结束后，露天采场中将形成一个深约 105m 的露天采坑，待开采结束后停止疏干排水，裂隙水及降雨最终流入坑底形成汇水。采坑汇水面积约为

23984m²。矿坑积水主要为大气降水和基岩裂隙水充水，而基岩裂隙水最终补给源来自大气降水下渗，因此矿坑积水达到平衡时的年均衡式可概括表示为：

$$a \times F1 \times W1 = F2 \times W2 \quad (1)$$

式中： F1：矿坑大气降水直接汇入面积（m²）；

W1：年平均降水量（m）；

W2：年平均蒸发量（m）；

a：雨洪径流系数；

1) 矿坑大气降水直接汇水面积 F1 为约 23984m²。

2) 据本溪市气象资料显示，全年平均降水量 855mm，年平均蒸发量 1675mm；

3) 汇水范围内大气降水，一部分直接汇入矿坑底部，一部分渗入地表后蒸发排泄或缓慢补给矿坑，综合考虑雨洪径流系数 a 取 0.6。

代入（1）式求得矿坑积水坑面积 F2 为 7345m²，反映至地形图上标高约 233m。因此，综合考虑，露天采场 233m 标高以下设计复垦为坑塘水面，使矿区林湿地系统得到重塑，区域水土保持、水源涵养功能得到全面增强。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据矿山建设特点和区内地质环境，预测矿山开采可能引发、加剧地质灾害为崩塌、泥石流。在本方案时限内，保护和改善矿山地质环境，最大限度的减少矿业活动对矿山地质环境的破坏和对人民群众生产、生活的负面影响，使矿山潜在的地质灾害隐患得到有效控制，矿业开发与环境保护的协调发展，人类和环境和谐相处、社会经济可持续发展。

（二）工程设计

崩塌地质灾害工程设计

露天采场开采时要严格按《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》设计参数进行，阶段高度、阶段坡面角及最终帮坡角严格按照方案设计，岩石破碎地段可视情况放缓坡度，最大限度地消除崩塌地质灾害隐患；对露天采场永久边坡进行监测，及时发现崩塌隐患，及时清除露天采场边坡危岩体，消除露天采场崩塌地质灾害隐患。

在排土场平台靠近山坡处，修建横向浆砌石截水沟断面为梯形，深 0.5m，底宽 0.3m，两侧内坡比 1: 1。采用块石砌筑，块石规格 0.3-0.8m，水泥砂浆标号为 M10。

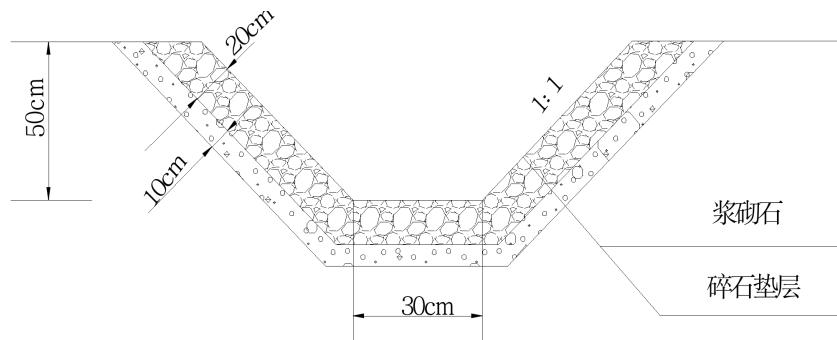


图 5-1 截水沟断面图

浆砌石截水沟长 166m，砌筑 16.6m³，土方开挖 41.5m³。

由于露天采场 220m 底部平台将作为坑塘水面存在，因此，在露天采场 235m 平台外沿设置铁丝网栅栏。

铁丝网栅栏规格：采用三层铁丝网，每 5m 一个水泥桩支柱，水泥桩直径 0.15m，高 2m。铁丝拦网具体情况详见图 7-2。

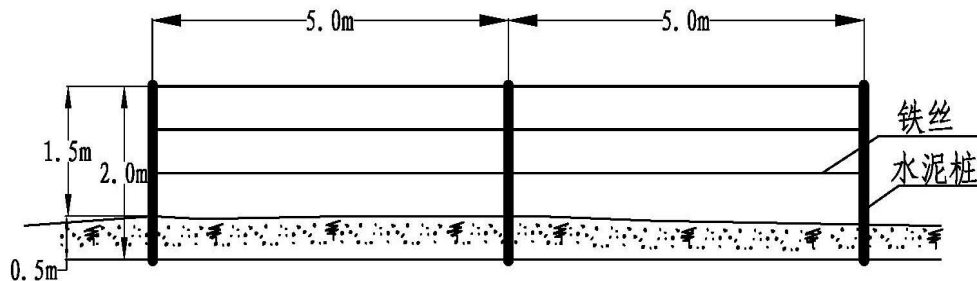


图 5-2 铁丝围挡示意图

在+230m 标高平台外侧设置铁丝网栅栏，铁丝网长 527m。

泥石流地质灾害工程设计

排土场上部平台标高为 300.0m，下部标高为 275.0m，高 25.0m，长 290.0m，容积约 53.59 万 m³。排土场要求有序、合理堆放，坡脚不超过 35°，对排土场边坡永久监测，及时发现泥石流隐患，及时清除危岩体；排土场东部坡脚挡土墙方式，起到挡护作用。排土场顶部播种草木樨草籽，以防风蚀、水蚀导致的水土流失。

挡土墙设计：

重力式挡土墙地基设计应力为 200Kpa，采用 7.5 号砂浆砌筑。根据《开发建设

项目水土保持方案编制规范》，必需对挡土墙抗滑、抗倾覆及地基承载力进行稳定性分析。结合工程防护措施的结构和工程设计，对挡土墙堆满情况下的稳定性进行分析。

①抗滑稳定性系数 K_S

抗滑稳定性安全系数 K_S 采用下面公式进行计算：

$$k_s = \frac{(W + P_{ay})}{P_{ax}} \geq 1.3$$

式中 K_S —坑滑稳定安全系数

W —挡土墙自重，按单位长度计算，单位 KN/m ；

P_x 、 P_y —作用于挡土墙上的库仑主动土压力 p 地 y 方向和 x 方向的分力按单位长度计算，单位： KN/m ；

μ —挡土墙底与地基间的摩擦系数

②坑倾覆稳定性系数 K_t

抗倾覆稳定性安全系数 K_S 采用下面公式进行计算：

$$k_s = \frac{(W \cdot a + P_{ay} \cdot b)}{P_{ax} \cdot h} \geq 21.5$$

式中 K_S —坑倾覆稳定安全系数

a —挡土墙重力作用点距离墙底外侧的水平距离，单位 m ；

b —作用于挡土墙上的库仑主动压力 p 在 y 方向的分力作用点距墙底外侧的水平距离，单位 m ；

H —挡土墙高度，单位 m ；

根据以上公式对排土场堆满情况下挡土墙的稳定应力进行了计算，其中：挡土墙容重取 2.4t/m^3 ，废石容重取 2.0t/m^3 ，墙底与基底的摩擦系数取 0.4 ，弃渣内摩擦角取 30° 。结果表明，挡土墙抗滑、抗倾覆性能满足稳定性要求。

表 5-1 排土（渣）场挡土墙断面尺寸表

土（渣）场编号	内摩擦角（°）	地基允许承载力（Kpa）	稳定系数		地基应力（Kpa）	墙长 L	墙高 H	断面尺寸（m）					浆砌块石（ m^3/m ）
			抗倾覆 K_t	抗滑				b	b ₁	b ₂	h	h ₁	

1	30	300	1.82	1.31	200	180	2	2.4	0.6	0.4	3.2	1.2	4.1
---	----	-----	------	------	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

在排土场坡脚砌筑挡土墙，墙高 2.0m，顶宽 0.6m，基础埋深 1.2m，为了疏干墙后填料中的水份，距地面 0.3m 高度埋放 Φ 5PVC 排水管，坡度为 2‰，间距 3m。

图 5-3 挡土墙设计示意图

重力式挡土墙采用 7.5 号砂浆砌筑，浆砌毛石挡土墙 1 长 180m，砌筑 400m³，土方开挖 96m³。

为保证排土场不被雨水冲刷，排土场两侧需修建两条排水沟，将排土场截水沟内汇水引入到山谷中，设计采用浆砌石排水沟，断面为梯形，上顶开口宽 0.8m，下底开口宽 0.5m，沟深 0.5m，砌筑厚度为 0.2m，断面面积 0.325m³。浆砌石砌筑砂浆强度 M10，石料抗压强度 MU30。表面用水泥砂浆抹面，厚度为 2cm。排土场需修建排水沟 120m 方可接入山谷，经测算、排水沟砌筑工程量 39m³，土方开挖 30m³。

图 5-2 排水沟断面图

露天采场平台全面覆土时，为防水边缘水土流失，设计对阶段平台外缘修建编织袋挡土坝，采用编织袋装土围挡至平台边缘，起到表土受遇水冲刷流失的作用。挡土坝高度 0.5m，宽度 0.4m，露天采场各阶段平台长度合计 22058m，因此修建编织袋挡土坝总体容积为 4411.6m³。

（二）主要工程量

评估区地质灾害治理主要工程量见下表 5-2。

表 5-2 矿山地质灾害治理主要工程量统计表

二级项目	三级项目	单位	恢复单元及恢复工作量			合计
			露天采场	排土场	运输道路	
地灾防治工程	浆砌挡土墙	m ³		400		400
	浆砌石截水沟	m ³		16.6		16.6
	浆砌石排水沟	m ³		39		39
	基坑开挖	m ³		140.5		140.5
	修建铁丝网	m	527			527
	编织袋挡土坝	m ³	4411.6			4411.6

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

依据复垦土地适宜性评价结果，本项目复垦区面积和复垦责任范围面积为47.9419hm²，土地复垦面积为24.3203hm²，复垦方向为乔木林地和坑塘水面。未复垦土地面积为23.6216hm²，为露天采场的开采边坡，因复垦困难而未设计复垦，土地复垦率为50.73%。根据待复垦土地适宜性评价结果，确定土地复垦的目标见表5-2，复垦前后土地利用结构见表5-3。

表 5-3 土地复垦目标表

单位：hm²

评价单元	复垦区面积	复垦责任面积	复垦方向	复垦面积
露天采场 220m 平台	2.3984	2.3984	坑塘水面	2.3984
露天采场平台	17.6744	17.6744	林地	17.6744
露天采场边坡	23.6216	23.6216		0
排土场	4.0625	4.0625	林地	4.0625
运输道路	0.185	0.185	林地	0.185
合计	47.9419	47.9419		24.3203

表 5-4 复垦前后土地利用结构表

地类编号和名称				面积 (hm ²)		变化幅度 (%)
一级类		二级类		复垦前	复垦后	
编号	名称	编号	名称			
1	耕地	103	旱地			
3	林地	301	乔木林地	44.9431	21.9219	-51.22
		307	其他林地	2.9534		-100
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0454		-100
11	水域及水利设施用地	1104	河流水面		2.3984	+100
6	工矿用地	602	采矿用地			
合计				47.9419	24.3203	-49.27

注：变幅(%) = (复垦后面积 - 复垦前面积) ÷ 复垦前面积 × 100

(二) 工程设计

1、露天采场复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

露天采场台阶及不含底部平台(220m)场地平整后，对其进行全面覆土，设计

采用装载机挖装，自卸汽车运土，覆土厚度自然沉实后 0.5m，覆土面积为 17.6744hm²，客土量 88372m³。

覆土后，设计采用推土机对场地进行田面平整，平整面积 176744m²。

(2) 植被恢复工程

为了达到林木的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，施肥标准为 10t/hm²，共施肥 177t。

在露天采场台阶平台和底部平台栽植刺槐，植树间距为 2m×2m，坑穴标准为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴 1 株，共栽植刺槐 44186 株。

苗木种植后的前三年植被恢复期需要人工浇灌保证其成活，后期可依靠自然降水灌溉。乔木植物的浇灌定额 260m³/hm²，种植乔木植物 17.6744hm²，前三年共需要水量约 13786m³。

2、排土场复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

待全部功能区治理完毕后，将剩余表土进行场地平整，设计采用推土机对场地进行田面平整，平整面积 40625m²。

(2) 植被恢复工程

为了达到林木的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，施肥标准为 10t/hm²，共施肥 40t。

首先对露天采场与排土场进行表土剥离，并对所剥离表土堆放到排土场内，对排土场表土进行播撒草木犀草籽，防止水土流失，播撒草木犀草籽共计 4.0625hm²，每公顷按 45kg 撒播。

(3) 编织袋挡土墙工程

由于排土场为临时性的储土场，面积相对较小，在外围利用装土编织袋做围堰，防止其水土流失。土地复垦工程完毕后对外围挡土墙进行拆除。挡土墙高度 0.8m，宽度 0.6m，排土场坡脚外围长 180m，设置编织袋挡墙 86.4m³（编制袋尺寸为长×宽×高=0.6m×0.3m×0.2m）排土场断面见图 5-1。

图 5-1 排土场断面图

在场地内栽植刺槐，植树间距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，坑穴标准为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，每穴 1 株，共栽植刺槐 10156 株。

苗木种植后的前三年植被恢复期需要人工浇灌保证其成活，后期可依靠自然降水灌溉。乔木植物的浇灌定额 $260\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，种植乔木植物 4.0625hm^2 ，前三年共需要水量约 3169m^3 。

3、运输道路复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

由于道路两侧需要种植行道树，采用穴状种植，因此客土量 8m^3 。

(2) 植被恢复工程

为了达到林木的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，施肥标准为 $10\text{t}/\text{hm}^2$ ，共施肥 0.5t 。

在道路两侧栽植刺槐，植树间距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，坑穴标准为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，每穴 1 株，共栽植刺槐 226 株。

苗木种植后的前三年植被恢复期需要人工浇灌保证其成活，后期可依靠自然降水灌溉。乔木植物的浇灌定额 $260\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，种植乔木植物 0.185hm^2 ，前三年共需要水量约 14m^3 。

(三) 技术措施

(1) 土壤重构工程

方案设计采用全面覆土，采用装载机挖装，自卸汽车运土，复垦为林地的区域，覆土厚度为自然沉实后 0.5m ；复垦为耕地的区域，覆土厚度为自然沉实后 0.8m 。

覆土后，设计采用推土机对场地进行田面平整。林地平整后坡度 $< 10^\circ$ ；耕地

平整后坡度 $<10^{\circ}$ 。

(2) 表土剥离工程

各损毁单元占用前，事先对表土进行剥离，剥离厚度 0.5m，剥离面积 17.6744hm²，可剥离表土 88372m³。

(3) 植被恢复工程

为了达到林木和农作物的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，林地施肥标准为 10t/hm²。有机肥选择干鸡粪，干鸡粪中有机质含量为 25.5%，氮素为 1.63%，磷素 1.54%，钾素为 0.85%左右。可在覆土时拌制农家肥。

①植物种类选择

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：具有较强的适应脆弱环境的能力，即耐干旱、耐贫瘠、耐寒、速生，并具有一定经济效益的品种。根据当地的种植经验及气候特点，方案选择乔木为刺槐、藤类选择五叶地锦、撒播草籽选择紫花苜蓿。植被的生态学特性见表 5-4。以下重点介绍乔木树种刺槐的规格、种植密度、栽植方式。

表 5-5 植被的生态学特性

序号	种类	植物	形态特征	生态学特性
1	乔木	刺槐	落叶乔木，高 10~20m。树皮灰黑褐色，纵裂；枝具托叶性针刺，小枝灰褐色。奇数羽状复叶，互生，具 9~19 小叶；小叶片卵形或卵状长圆形，基部广楔形或近圆形，先端圆或微凹，具小刺尖，全缘。总状花序腋生，花序轴黄褐色，花果期 5~9 月。	刺槐喜光，喜温暖湿润气候，在年平均气温 8~14℃、年降水量 500~900mm 的地方生长良好。刺槐对土壤要求不严，适应性很强，对土壤酸碱度不敏感。具有一定抗旱能力，不耐水湿，在较好的立地条件下，能保持到 40 年以上。
2	藤类	五叶地锦	葡萄科、爬山虎属，落叶藤本植物，幼枝紫红色，卷须与叶对生，5-12 分枝，顶端吸盘大，掌状复叶，具长柄，小叶 5 片，质较厚，卵状长椭圆形或倒长卵形，长 4-10cm，先端尖，基部楔形，缘具大齿，表面暗绿色，背面稍具白粉并有毛。聚伞花序集成圆锥状，浆果近球形，径约 6mm，成熟时蓝黑色，稍带白粉，具 1-3 粒种子，花期 7-8 月，果 9-10 成熟。	喜温暖气候，具有一定的耐寒能力，耐阴、耐贫瘠，对土壤与气候的适应性较强，干燥条件下也能生存。在中性或偏碱性土壤中均可生长，并具有一定的抗盐碱能力，生长旺盛，抗病性强，病虫害较少。
3	草本	紫花苜蓿	豆科、苜蓿属，多年生草本，根粗壮，深土层，根茎发达。茎直立、丛生以至平卧、四棱形，无毛或微被柔毛，枝叶茂盛。种子乱形，长 1-2.5mm，平滑，黄色或棕色。花期 5-7 月，果期 6-8 月。	适宜于大陆性气候生长，广泛生长在田边、路旁、旷野、草原、河岸及沟谷等地，喜温凉、抗旱、耐旱能力较强，对土壤要求不严，对环境适应能力较强。

②刺槐苗木规格

树种均选择植株健壮，根系发达，无病虫害。地径不小于 1cm 的一级苗木。

③ 刺槐种植密度

乔木刺槐间距为 2m×2m，每穴 1 株，整地规格树坑规格为 0.3m×0.3m×0.3m。

④ 树木种植方式

根据当地的小气候环境，种植时间最好安排在春季或秋季，在落叶以后到大地封冻之前这段时间进行种植。

栽植前的准备：树木栽植前应先挖坑，挖坑时，底口的尺寸不得小于上口。幼苗运输过程要避免相互压挤。要选择生长旺盛，长势良好的苗木。

栽植：采用穴栽（每穴一株）的方法种植刺槐，种植刺槐时，坑穴底先放厚为 0.15 米，搅拌均匀的土壤和底肥（有机肥）混合土。然后按照“三埋、两踩、一轻提”的方法种植。放置树苗时要将根部扶正、枝要展开。栽树时，须分三次填剩余的 0.15 米土。第一次填土少许，在距坑顶一定距离的地方先停止填，在已填的土上绕树一周，用均力踩实，然后轻提树茎、抖松，以保证树根的呼吸畅通。第二次填土后再绕树踩实，在第三次填土后，尽量保证与坑面对齐，树根方位是要与南北、东西方向的树对齐。

（四）主要工程量

根据工程设计内容确定土地复垦主要工程量见下表 5-6。

表 5-6 土地复垦工程量汇总表

二级项目	三级项目	单位	复垦单元恢复工程量			
			露天采场	排土场	矿山道路	合计
土壤重构工程	覆土工程	m ³	88372		8	88380
	土地平整（一、二类）	m ²	176744	40625		217369
	土壤培肥（有机肥）	t	177	41	0.5	218.5
配套工程	编织袋挡土墙	m ³		108.32		108.32
植被重建工程	撒播草籽	hm ²		4.0625		4.0625
	栽植刺槐	株	44186	10156	226	54568
	栽植地锦	株				
	浇水 3 年	m ³	13786	3169	14	16969

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状预测评估结果，本矿山开采不会造成矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，不会污染地下水水质，采矿活动对含水层影响程度较轻。

本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。在后期开采中要定期安排人员对矿山生产和生活排放废水水量和水质进行监测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层，同时每年对矿区周围水井进行观测，记录每年地下水水位变化情况，防止含水层下降。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状和预测评估结果，采矿活动对水土环境影响程度较轻。

水土环境污染修复措施主要以防治为主，生产和生活排放的废水经过沉淀以后，用于绿化和抑尘，可以降低矿山对周边水体的污染。矿山通过合理堆放废石和表土，可以有效的降低对周边土壤理化性质的影响。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过矿山地质环境监测，及时掌握矿山开采过程中可能引发和遭受的地质灾害，在矿山开采过程中应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，负责例行地质环境监测和突发事件的地质环境监测，并协助当地地质环境监测部门完成监测任务。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

崩塌地质灾害主要发生于露天采场范围内，排土场可能引发泥石流地质灾害。

2、地貌景观及土地资源监测

包括矿山开采破坏场地的面积、土地类型、破坏土地的方式及破坏植被类型。

3、含水层监测

含水层均衡监测：包括地下含水层水位、水量、疏干面积、降落漏斗范围等。

含水层污染监测：pH 值，氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、卤化物、总硬度、氯化物、重金属等反映本地区主要水质问题的项目。

（三）技术措施

1、地质灾害监测技术措施

监测点布设：根据矿山开发利用方案设计和现场实地勘察，确定露天采场共设 6 个监测点、排土场设置 1 个监测点，水泥桩数量的埋设根据监测需要而定，水泥桩标石上端尺寸 0.15m×0.15m 下端尺寸 0.25m×0.25m，高度 0.5m，埋深 0.45m，上露 0.05m，监测点在基建期全部布设完成。

监测方法：监测方法主要采用定点观测和实地调查相结合的方法进行。矿山应设置监测机构，矿山监测机构由组长 1 人（法人），副组长 1 人，成员：安全员 2 人、专业技术人员 3 人，共计 7 人组成。应采用先进的 GPS 和全站仪等设备。

监测频率：为不定期监测，每月至少 1 次。在汛期，雨季，防治措施施工期宜每天一次，也可以根据监测情况，加密或延长间隔时间。

监测时限：12.29 年。

2、地形地貌景观监测技术措施

监测点布置：主要布置在露天采场、排土场、运输道路损毁单元，共布设监测点 7 个。

监测方法：采用人工现场调查、测量，辅助以遥感技术方法。

监测频率：4 次/年。

监测时限：12.29 年。

3、含水层监测技术措施

监测点布设：在露天采场主要开采层位布设 2 个监测点。

监测方法：采用人工现场调查、取样分析进行监测，定期对矿山地下水位标高和水井水位进行记录，同时进行取样分析，记录水质变化，做好水质监测工作，以防对地下水形成污染。

监测频率：1 次/年。

监测时限：12.29 年。

(四) 主要工程量

矿山地质环境监测主要工程量见下表 5-7。

表 5-7 矿山地质环境监测工程量表

监测内容	监测位置	监测点 布设 (点)	监测方法	监测期 (年)	监测频 率	总工程 量 (次)
地质灾害监测	露天采场	7	人工巡视、测 量	12.29	1 次/月	148
地貌景观监测	各损毁单元	7	人工巡视、测 量	12.29	4 次/年	50
含水层监测	露天采场和水 井	2	人工测量和化 验	12.29	1 次/ 年	13

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

矿山开采过程中开展土地损毁监测工程，可实时监测矿山土地损毁情况，避免越界损毁土地。复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行复垦效果监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土重金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

(二) 措施和内容

1、土地复垦监测

监测点布设：监测点主要布设在各个损毁单元，与地形地貌景观监测点共用。

监测内容：可分为土地损毁监测和复垦效果监测。

(1) 土地损毁监测

损毁土地类型、面积，损毁土地方式，损毁植被类型、面积。

(2) 复垦效果监测

① 土壤质量监测

监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测方法以《土地复垦质量控制标准》为准。

② 复垦植被监测

监测内容为复垦区植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长

量等。

监测方法：监测方法为样方随机调查法。

监测频率：土地损毁监测频率为 4 次/年、土壤质量监测频率为 1 次/年。复垦效果监测为 4 次/年。

监测时限：土地损毁监测 12.29 年，土壤质量和复垦效果监测为 3 年。

2、土地复垦管护

为了确保复垦成果，复垦后的管护措施是一项不可或缺的环节。植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点进行考虑。

(1) 管护对象

管护对象为复垦区本方案设计种植的所有植被，面积为 47.9419hm²。

(2) 管护年限

设计管护期为 3 年。

(3) 管护次数

每月管护 1 次。如遇异常情况加密管护时间。

(4) 管护内容

①抚育措施

植被恢复后应及时进行松土、除草、平茬等抚育措施。松土应做到里浅外深，不伤害苗木根系，深度一般为 0.05m~0.1m，干旱地区应深些，丘陵山区可结合抚育进行扩穴，增加营养面积。对于植被恢复治理区，原则上不进行全割灌、割草抚育；根据需要，采取适宜的除草措施。对具有萌芽能力的树种，因干旱、冻害、机械损伤以及病、虫、兽危害造成生长不良的，应及时平茬复壮嫩芽。

②水分管理

主要是通过植树带内及植树行间和行内进行松土，松土的时间为树苗种植完毕后及春季雨水较少的时段，通过翻松地表土壤可以起到防旱保墒的作用。若发生树苗萎蔫缺水时，可利用卡车到附近的河流拉水，对树苗进行灌溉，以保证树苗的成活率。地表土壤松土每年 1 次，拉水灌溉次数可视每年降水的实际情况酌情增减，一般为每年 1~3 次。

③林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于树木生长茂密产生压迫主要树种的情况，要

采取部分树木（1/2 左右）平茬，以解除压迫状态，促进苗木生长并使其在林带中占优势地位。通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高苗木的干材质量和促进林木生长。采用成熟的方法及经验进行修枝，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2 等。

④林木密度控制

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树中间的关系，调节林带结构，保证树木的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应间隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯稍木和病腐木等。

⑤林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

采取定期与不定期监测的方式加强对林木病虫害防治的管理，如发现病虫害，及时向管护部门报告，及时处理。

⑥护林防火、预防毁林破坏

做好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理。采取封山育林措施，严禁人畜践踏等干扰。

（三）主要工程量

土地复垦监测 3 年。土地复垦植被管护面积 47.9419hm²，管护期为 3 年。

表 5-8 土地复垦监测和管护工程量表

目的	监测点 布设 (点)	监测内容	监测方法	监测期 (年)	监测 频率	总工程量 (次)
土地损毁 监测	3	损毁土地类型、面积， 损毁土地方式，损毁植 被类型、面积。	人工巡视、测量	12.29	4 次/年	110
复垦效果 监测	3	土壤质量监测	化学分析	3	1 次/年	3
	3	复垦植被监测	样方随机调查	3	1 次/月	36
管护	3	植被管护	抚育、灌溉、修 剪、除虫、防火等	3	1 次/月	36

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据 2016 年 9 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（采石场）矿产资源开发利用方案》及审查意见书和国昇设计有限责任公司沈阳分公司《关于本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案有关情况的说明》，设计利用储量为：熔剂用石灰岩矿体利用资源量 628.58 万吨，水泥用石灰岩矿体利用资源量 122.46 万吨，建筑用石料石灰岩矿体利用资源量 703.90 万 m³。熔剂用石灰岩和水泥用石灰岩，生产规模为 55 万吨/年；建筑石料用石灰岩，生产规模为 55 万 m³/年。矿山服务年限 12.29 年，生产建设规模属于中型矿山。

依据开发利用方案设计、矿山地质环境问题类型和保护与治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，结合矿山实际，本方案按阶段进行总体部署。总体阶段划分为适用期、生产治理期、闭坑治理期和管护期阶段。适用期和生产治理期一般以五年为一个阶段，主要分以下四个阶段：

第一阶段（2024 年 12 月～2029 年 12 月）：方案适用期。对职工进行安全文明生产、环境保护的教育，张贴标语、宣传栏；建立并运行矿山地质环境、地质灾害监测制度、网络，进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作；首先修建矿山道路，道路两侧种植行道树。按照开发利用方案，对矿山进行基础建设前进行表土剥离，并在拟建排土场坡底修建挡土墙，并在坡面播撒草籽进行表土养护，并且对排土场上部修筑截水沟，两侧修筑排水沟。对已开采结束的台阶进行阶段性治理。

第二阶段（2029 年 12 月～2037 年 4 月）：生产治理期。进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作；对已开采结束的台阶进行阶段性治理。

第三阶段（2037 年 4 月～2038 年 4 月）：闭矿治理期。进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作；对闭坑后的矿区各个功能区进行全面恢复治理和土地复垦。

第四阶段（2038 年 4 月～2041 年 4 月）：管护期。对恢复治理复垦效果进行

监测，并对复垦植被进行管护。

二、阶段实施计划

根据上述的总体工作部署安排，确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程阶段实施计划，具体如下：

表 6-1 地质环境恢复治理与土地复垦阶段实施计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		复垦面积 (hm ²)	
			计量单位	工程量		
第一阶段 (方案适用期)	2024年12月— 2029年12月	地质灾害监测		次	60	—
		含水层监测		次	5	
		地貌景观、土地损毁监测		次	20	
		露天采场复垦林地	覆土	m ³	13302.5	2.6589
			土方平整	m ²	26589	
			土壤培肥	t	27.5	
			栽植刺槐	株	6872	
			栽植地锦	株	0	
			灌溉浇水	m ³	2088	
		露天采场地质灾害治理	编织袋挡土墙	m ³	383.4	0.185
		矿山道路复垦成林地	覆土	m ³	8	
			土方平整	m ²		
			土壤培肥	t	0.5	
			栽植刺槐	株	226	
			栽植地锦	株	0	
		灌溉浇水	m ³	14		
		排土场	撒播草木犀草籽	hm ²	4.0625	4.0625
			编织袋挡土墙	m ³	108.32	
			浆砌挡土墙	m ³	400	
基坑开挖	m ³		163			
浆砌截水沟	m ³		16.6			
浆砌排水沟	m ³	39				
第二阶段 (生产治理期)	2029年12月— 2037年4月	地质灾害监测		次	88	—
		含水层监测		次	8	
		地貌景观、土地损毁监测		次	30	
		露天采场复垦林地	覆土	m ³	75077.5	15.0155
			土方平整	m ²	150155	
			土壤培肥	t	150	
			栽植刺槐	株	37540	
灌溉浇水	m ³	11712				
露天采场地质灾害治理	编织袋挡土墙	m ³	4228.2			
第三阶段 (闭坑治理期)	2037年4月— 2038年4月	排土场复垦林地	覆土	m ³		4.0625
			土方平整	m ²	40625	
			土壤培肥	t	41	
			栽植刺槐	株	10156	
		灌溉浇水	m ³	3169		
露天采场地质灾害治理	修建铁丝网	m	527	2.3984		
第四阶段 (管护期)	2038年4月— 2041年4月	土地复垦效果监测		次	36	
		植被管护		hm ²	47.9419	

三、近期年度工作安排

方案设计矿山近期年度（前五年）方案适用期内矿山地质环境治理与土地复垦的主要工作是：对职工进行安全文明生产、环境保护的教育，张贴标语、宣传栏；建立并运行矿山地质环境、地质灾害监测制度、网络，进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作。前五年工作安排见表 6-2。

表 6-2 地质环境恢复治理与土地复垦近期（前五年）年度实施计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		复垦面积 (hm ²)	治理区域
			计量单位	工程量		
第一阶段（方案适用期）	2024 年 12 月-2025 年 12 月	地质灾害监测	次	12	0.185	矿山道路
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
		覆土	m ³	8		
		土方平整	m ²			
		土壤培肥	t	0.5		
		栽植刺槐	株	226		
		灌溉浇水	m ³	14		
		撒播草籽	hm ²	4.0625		
		编织袋挡土墙	m ³	108.32		
	2025 年 12 月-2026 年 12 月	地质灾害监测	次	12	0.3851	露天采场 580-565m 台阶
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
		覆土	m ³	1925.5		
		土方平整	m ²	3851		
		土壤培肥	t	4		
		栽植刺槐	株	962		
		灌溉浇水	m ³	300		
	编织袋挡土墙	m ³	95.85			
	2026 年 12 月-2027 年 12 月	地质灾害监测	次	12	0.673	露天采场 550-535m 台阶
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
		覆土	m ³	3365		
		土方平整	m ²	6730		
		土壤培肥	t	7		
		栽植刺槐	株	1682		
		灌溉浇水	m ³	525		
	编织袋挡土墙	m ³	95.85			
	2027 年 12 月-2028 年 12 月	地质灾害监测	次	12	0.9020	露天采场 520-505m 台阶
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
		覆土	m ³	4510		
土方平整		m ²	9020			
土壤培肥		t	9			
栽植刺槐		株	2255			
灌溉浇水		m ³	704			
编织袋挡土墙	m ³	95.85				
2028 年 12 月-2029 年 12 月	地质灾害监测	次	12	0.6988	露天采场 490-475m 台阶	
	含水层监测	次	1			
	地貌景观、土地损毁监测	次	4			
	覆土	m ³	3494			
	土方平整	m ²	6988			

		土壤培肥	t	7		
		栽植刺槐	株	1747		
		灌溉浇水	m ³	545		
		编织袋挡土墙	m ³	95.85		

矿山企业（盖章）



填表时间：2024年12月18日

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 编制依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 2、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建〔2017〕68号）；
- 3、《土地整治项目工程量计算规则》(TD/T 1039-2013)；
- 4、《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》国土资源厅发〔2017〕19号；
- 5、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号)；
- 6、《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本，计价格(2002)10 号)；
- 7、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》(辽自然资规〔2018〕1 号)；
- 8、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21 号)；
- 9、《辽宁省最低工资规定》(辽宁省人民政府第 177 号令)；
- 10、《辽宁工程造价信息》(2024 年 1 月)。

在经费估算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格以当地市场价格信息为准。

(二) 工程费用组成

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用主要由工程施工费、设备购置费、其他费用、不可预见费和涨价预备费组成。前 4 项之和称为静态投资，静态投资与涨价预备费之和称为动态投资。其中：

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、计划利润和税金 4 个部分。

(1) 直接费

直接费由直接工程费、措施费组成。

a) 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=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：《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中规定的甲、乙类工日单价与实际情况有较大差别，根据本地实际调查情况来看，甲类工和乙类工分别按照 131.34 元和 116.19 元。

表 7.1 甲类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	80
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.8
(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%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	44.65
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	12.14
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.73
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	17.34
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.47
(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%)	1.3
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.73
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	6.94
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	131.34

表 7.2 乙类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	70
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.8
(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%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	39.5

(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	10.74
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.53
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	15.34
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.07
(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%)	1.15
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.53
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	6.14
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	116.19

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》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费。

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取。

b) 措施费

措施费按直接工程费的 5%计取。

(2) 间接费

间接费按直接费的 5%计取。

(3) 利润

利润按直接费和间接费之和的 3%计取。计算公式为：

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

(4) 税金

税金计算基础为直接费、间接费、利润之和，费率取 9%。计算公式为：

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

2、设备购置费

本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等。

(1) 前期工作费

前期工作费按工程施工费的 5%计取。

(2) 工程监理费

工程监理费按工程施工费的 1.5%计取。

(3) 竣工验收费

竣工验收费按工程施工费的 3%计取。

(4) 业主管理费

业务管理费按工程施工费、其他费用合计乘以费率计算，其中费率取 2%。

业主管理费=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工资收费）×费率

4、不可预见费

不可预见费是指工程施工过程中发生的不可预料的施工费用，按工程施工费、前期费用、设备购置费、业主管理费之和的 1.5%计算。

5、动态投资

动态投资是指完成一个建设项目预计所需投资的总和，包括静态投资、涨价预备费。动态投资总额计算公式如下：

$$F=A(1+\alpha)^{n-1}$$

其中：F-治理工程动态投资(元)；

A-治理工程静态投资(元)；

α -涨价预备费费率，按 5%计取；n-服务年限。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量

矿山地质环境保护预防工程和矿山地质灾害治理工程，主要有清除危岩、修建挡土墙及地质环境监测。矿山地质环境治理总工程量见表 7-3。

表 7-3 方案服务年限矿山地质环境保护工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	基坑开挖	m ³	140.5	
2	浆砌截水沟	m ³	16.6	
3	浆砌排水沟	m ³	39	
4	浆砌挡土墙	m ³	400	
5	编织袋挡土墙	m ³	4411.6	
6	修建铁丝网	m ³	527	
7	地质灾害监测	次	148	所有要监测素同时巡测
8	地形地貌景观监测	次	50	
9	含水层监测	次	13	

(二) 投资估算

矿山地质环境恢复治理工程费用估算分别见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境治理工程费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价 (元)	投资 (万元)	项目特征
1. 工程施工费				55.00	
基坑开挖	100m ³	1.405	35467.32	4.98	
浆砌排水沟	100m ³	0.39	46123.85	1.80	
浆砌截水沟	100m ³	0.166	46123.85	0.77	
排土场挡土墙	100m ³	4	31946.30	12.78	
修建铁丝网	m	527	65.68	3.46	
编织袋挡土墙	100m ³	44.116	2858.03	12.61	
地质灾害监测	次	148	1000	14.80	
地形地貌景观监测	次	50	500	2.50	
含水层监测	次	13	1000	1.30	
2. 设备购置费	-	-			矿山自有设备
3. 其他费用				6.43	
(1) 前期工作费				2.75	1×5%
(2) 工程监理费				0.83	1×1.5%
(3) 竣工验收费				1.65	1×3%
(4) 业主管理费				1.2	[1+3(1)+3(2)+3(3)]×2%
4. 不可预见费				3.07	(1+3)×3%
静态投资				64.5	1+2+3+4
5. 涨价预备费				24.24	费率为 5%
动态投资				88.74	

(三) 单项工程量及投资估算

表 7-5 矿山地质环境保护直接工程费单项工程量

定额编号：30022 浆砌块石—浆砌工程 单位：元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				21997.75
1	甲类工	工日	9.4	131.34	1234.60
2	乙类工	工日	178.7	116.19	20763.15
二	材料费				13818.91
1	毛条石	m ³	108	75	8100.00
2	砂浆	m ³	35.15	162.7	5718.91
三	其他费用	%	0		
	合计	100m³			35816.65

定额编号：30020 浆砌块石—浆砌工程 单位：元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				2719.31
1	甲类工	工日	7.7	131.34	1011.32
2	乙类工	工日	14.7	116.19	1707.99
二	材料费				13818.91
1	毛条石	m ³	108	75	8100.00
2	砂浆	m ³	35.15	162.7	5718.91
三	其他费用	%	0.5	16538.216	8269.11
	合计	100m³			24807.32

定额编号：20007 一般石方开挖—人工石方开挖 单位：元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				27541.52
1	甲类工	工日	11.8	131.34	1549.81
2	乙类工	工日	223.7	116.19	25991.70
二	零星材料费	%			
	合计	100m³			27541.52

表 7-6 矿山地质环境保护工程施工费单价估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	直接费单价 (元)	直接工程 费单价 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
一、矿山地质环境治理恢复工程										
1	地质灾害防治工程									
(1)	浆砌工程 (排水、截 水沟)	30022	100m ³	37607.49	35816.65	1790.83	1880.37	1184.64	3660.52	46123.85
(2)	浆砌工程 (挡土墙)	30020	100m ³	26047.69	24807.32	1240.37	1302.38	820.50	2535.35	31946.30
(3)	人工石方开 挖	20007	100m ³	28918.59	27541.52	1377.08	1445.93	910.94	2814.79	35467.32
(4)	铁丝网	市场价	m	53.55	51	2.55	2.68	1.69	5.21	65.68
(5)	编织袋挡土 墙	市场价	100m ³	2330.32	2219.35	110.97	116.52	73.41	226.82	2858.03
2	地质环境监测工程									
(1)	地质灾害监 测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	1000
(2)	地形地貌景 观监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	500
(3)	水位监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	1000
(4)	水质监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	1200

三、土地复垦工程经费估算

(一) 土地复垦总工程量

方案服务年限土地复垦主要工程量汇总见表 7-7。

表 7-7 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	土地平整	100hm ²	2173.69	
2	覆土	100m ³	883.80	
3	刺槐	100 株	545.68	
4	草籽	hm ²	4.0625	
5	施肥	t	218.5	
6	拉水灌溉	m ³	16969	
8	编织袋挡土墙	100m ³	1.0832	
9	土地损毁监测	次	50	
10	土地复垦效果监测	次	36	
11	土地复垦工程管护	hm ²	47.9419	

(二) 土地复垦投资估算

方案服务年限矿山土地复垦工程费用估算分别见表 7-8。

表 7-8 土地复垦工程费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价 (元)	投资 (万元)	项目特征
1. 工程施工费				517.5	
土地平整	hm ²	2173.69	155.73	33.85	
覆土	100m ³	883.8	3983.16	352.03	
刺槐	100 株	545.68	375.75	20.5	
草籽	hm ²	4.0625	1512.36	0.61	
施肥	t	218.5	231.80	5.06	
拉水灌溉	m ³	16969	2.32	3.93	
编织袋挡土墙	100m ³	1.0832	2858.03	0.31	
土地损毁监测	次	50	1000	5	
土地复垦效果监测	次	36	1000	3.6	
土地复垦工程管护	hm ²	47.9419	6438.88	92.61	
2. 设备购置费	-	-			矿山自有设备
3. 其他费用				48.04	
(1) 前期工作费				25.88	1×5%
(2) 工程监理费				0.51	1×1.5%
(3) 竣工验收费				10.56	1×3%
(4) 业主管理费				11.09	[1+3(1)+3(2)+3(3)]×2%
4. 不可预见费				28.28	(1+3)×3%
静态投资				593.82	1+2+3+4
5. 涨价预备费				373.22	费率为 5%
动态投资				967.04	

(三) 单项工程量及投资估算

表 7-9 土地复垦工程单项工程量表

定额编号: 10330		土地平整工程			单位: 100m ²
工作内容: 推平土料。					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	人工费				23.24
1	甲类工	工日	0	131.34	0.00
2	乙类工	工日	0.2	116.19	23.24
二	机械费				91.93
1	自行式平地机 118kw	台班	0.1	919.3	91.93
三	其他费用	%	5	115.17	5.76
合计: 100m²					120.93

定额编号: 10135		覆土			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	人工费				2070.20
1	甲类工	工日	0.9	131.34	118.21
2	乙类工	工日	16.8	116.19	1951.99
二	机械费				875.57
1	推土机 59kw	台班	0.06	219.3	13.16
2	自卸汽车 5t	台班	2.18	395.6	862.41
三	其他费用	%	5	2945.76	147.29
合计: 100m³					3093.05

定额编号: 90007		栽植乔木 (裸根胸径 4cm 以内) — 种植刺槐			单位: 元/100 株
工作内容: 挖坑, 栽植 (扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	人工费				174.285
1	甲类工	工日	0	131.34	0.00
2	乙类工	工日	1.5	116.19	174.29
二	材料费				116.05
1	树苗 (刺槐)	株	102	1	102.00
2	水	m ³	3.2	4.39	14.05
三	其他费用	%	0.5	290.33	1.45
合计: 100 株					291.78

定额编号：90030		撒播草籽		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)
1	人工费				244.00
1.1	甲类工		0	131.34	0.00
1.2	乙类工	工日	2.1	116.19	244.00
2	材料费				900.00
2.1	种籽	Kg	45	20	900.00
3	其他费用	%	2	1519.85	30.40
					1174.40

表 7-10 土地复垦工程施工费单价估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	直接费单价 (元)	直接工程 费单价 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
1	土壤重构工程									
-1	土地平整	10328	100m ²	126.97	120.93	6.05	6.35	4.00	12.36	155.73
-2	覆土工程	10135	100m ³	3247.70	3093.05	154.65	162.39	102.30	316.12	3983.16
2	植被恢复工程									
-1	种植刺槐	90007	100 株	306.37	291.78	14.59	15.32	9.65	29.82	375.75
-2	撒播草籽	90030	hm ²	1233.12	1174.40	58.72	61.66	38.84	120.03	1512.36
-3	施肥	市场价	t	189.00	180.00	9.00	9.45	5.95	18.40	231.80
-4	拉水灌溉	市场价	m ³	1.89	1.8	0.09	0.09	0.06	0.18	2.32
3	配套工程									
-1	编织袋挡 土墙	市场价	100m ³	2330.32	2219.35	110.97	116.52	73.41	226.82	2858.03
3	其他工程									
-1	土地损毁 监测	市场价	次							500
-2	复垦效果 监测	市场价	次							500
-3	复垦管护	市场价	hm ²	5250.00	5000.00	250.00	262.50	165.38	511.01	6438.88

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

方案服务年限矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成汇总见表 7-11。

表 7-11 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	费用类别	
	静态投资费用（万元）	动态投资费用（万元）
矿山地质环境保护费用	64.5	88.74
土地复垦费用	593.82	967.04
总费用	658.32	1055.78

（二）年度经费安排

1、近期年度经费安排

矿山地质环境保护近期（前五年）经费安排计划表见表 7-12；土地复垦工程近期（前五年）经费安排计划表见表 7-13。

表 7-12 矿山地质环境保护近期（前五年）经费安排计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		预算投资			
			计量单位	工程量	静态投资 (万元)	系数 (1.05 ⁿ⁻¹ -1)	差价预备费(万 元)	动态投资 (万元)
第一阶段（方 案试用期）	2024年12月- 2025年12月	地质灾害监测	次	12	2.06			2.06
		含水层监测	次	1				
		地貌景观监测	次	4				
		不可预见费+其他费用						
	2025年12月- 2026年12月	地质灾害监测	次	12	21.82	0.05	1.09	22.91
		含水层监测	次	1				
		地貌景观监测	次	4				
		编织袋挡土墙	100m ³	0.9585				
	不可预见费+其他费用							
	2026年12月- 2027年12月	地质灾害监测	次	12	2.06	0.1025	0.21	2.27
		含水层监测	次	1				
		地貌景观监测	次	4				
		编织袋挡土墙	100m ³	0.9585				
	不可预见费+其他费用							
	2027年12月- 2028年12月	地质灾害监测	次	12	2.06	0.1576	0.32	2.38
		含水层监测	次	1				
		损毁监测	次	4				
		编织袋挡土墙	m ³	0.9585				
		基坑开挖	100m ³	1.405				
		浆砌截水沟	100m ³	0.166				
浆砌石排水沟		100m ³	0.39					
浆砌挡土墙		100m ³	4					
不可预见费+其他费用								
2028年12月- 2029年12月	地质灾害监测	次	12	2.06	0.2155	0.44	2.5	
	含水层监测	次	1					

		地貌景观监测	次	4			
		编织袋挡土墙	100m ³	0.9585			
		不可预见费+其他费用					
合计					32.56	4.53	37.09

表 7-13 土地复垦近期（前五年）经费安排计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		预算投资			
			计量单位	工程量	静态投资（元）	系数 (1.05 ⁿ⁻¹ -1)	差价预备费 (元)	动态投资 (元)
第一阶段（方案试用期）	2024年12月-2025年12月	土地损毁监测	次	4	7.33			7.33
		覆土	m ³	8				
		土方平整	m ²	904				
		土壤培肥	t	0.5				
		栽植刺槐	株	226				
		灌溉浇水	m ³	14				
		撒播草籽	hm ²	4.0625				
		编织袋挡土墙	100m ³	1.0832				
		不可预见费+其他费用						
	2025年12月-2026年12月	土地损毁监测	次	4	15.06	0.05	0.75	15.81
		覆土	m ³	1925.5				
		土方平整	m ²	3851				
		土壤培肥	t	4				
		栽植刺槐	株	962				
		灌溉浇水	m ³	300				
		不可预见费+其他费用						
	2025年12月-2027年12月	土地损毁监测	次	4	21.64	0.1025	2.22	23.86
		覆土	m ³	3365				
		土方平整	m ²	6730				
		土壤培肥	t	7				

		栽植刺槐	株	1682				
		栽植地锦	株	0				
		灌溉浇水	m ³	525				
		不可预见费+其他费用						
	2027年12月- 2028年12月	土地损毁监测	次	4	26.86	0.1576	4.23	31.09
		覆土	m ³	4510				
		土方平整	m ²	9020				
		土壤培肥	t	9				
		栽植刺槐	株	2255				
		灌溉浇水	m ³	704				
		不可预见费+其他费用						
	2028年12月- 2029年12月	土地损毁监测	次	4	22.22	0.2155	4.79	27.01
		覆土	m ³	3494				
		土方平整	m ²	6988				
		土壤培肥	t	7				
		栽植刺槐	株	1747				
		灌溉浇水	m ³	545				
		不可预见费+其他费用						
	合计				93.11		11.99	105.1

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据“谁开发、谁保护，谁破坏、谁恢复，谁损毁、谁复垦”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦项目由矿山企业法人全面负责组织本方案具体的治理与土地复垦实施工作，设计单位积极配合矿山处理技术问题，市、县（区）自然资源主管部门负责督促、协调、技术指导和检查，并组织专家进行竣工验收。

根据《辽宁省地质环境保护条例》与《土地复垦条例》，制定企业内部的规章制度，加强领导，统一认识，统筹协调，科学管理。建立健全质量保证体系。建立专门的组织机构，实行矿长负责制。由矿山企业法人全面负责组织实施，矿长为组长、技术科长为副组长、专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责方案的具体施工、协调和管理的工作。

二、技术保障

项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责治理与复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、项目区配备相关的专业技术人员，定期对相关技术人员进行培训，咨询相关专家，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测与评价。

3、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区治理与复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

4、严格按照生产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。

5、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。

6、方案实施中，根据本方案内容，与相关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理和土地复垦工作，做到所有复垦工程遵循《矿山地质保护与

土地复垦方案》。并及时总结阶段性治理与复垦实践经验，根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

7、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订治理与复垦措施。

三、资金保障

资金是矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作取得成功的重要保证，本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、遵照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁恢复，谁损毁、谁复垦”的基本原则，落实矿山地质环境治理恢复与土地复垦责任。本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）将实施矿山地质环境治理恢复与土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算，确保矿山地质环境治理恢复与土地复垦资金专款专用。

2、依据《土地复垦条例实施办法》、《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，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。矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》计提矿山地质环境治理恢复基金。采矿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。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，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

本方案将矿山地质环境治理费用在预计开采年限内按照矿山服务年限内年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金提取工作。本项目矿山地质环境治理恢复与土地复垦动态投资总额1055.78万元，目前开采剩余服务年限为12.29年，因此该矿山基金总提取年度为12.29年，自2025年11月开始计提。

本方案土地复垦费预存计划根据《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）制定，生产建设周期在3年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在3年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，首次预存的数额不得少于项目总投资额的20%，此后每年根据动态投资总额按预计开采年限进行摊销，并按年度存入基金账户，预存期截止闭坑前一年。本项目土地复垦静态投资

额 658.32 万元，动态投资额为 967.04 万元。首次预存费用 131.66 万元。矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦费用提取计划见下表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金及土地复垦费用提取计划表

阶段时间	预存时间	环境治理恢复 费用预存金额 (万元)	土地复垦 费用预存金额 (万元)	合计 (万元)
2024 年 12 月-2025 年 12 月	2025.11	7.39	131.66	139.05
2025 年 12 月-2026 年 12 月	2026.11	7.39	75.94	83.33
2026 年 12 月-2027 年 12 月	2027.11	7.39	75.94	83.33
2027 年 12 月-2028 年 12 月	2028.11	7.39	75.94	83.33
2028 年 12 月-2029 年 12 月	2029.11	7.39	75.94	83.33
2029 年 12 月-2030 年 12 月	2030.11	7.39	75.94	83.33
2030 年 12 月-2031 年 12 月	2031.11	7.39	75.94	83.33
2031 年 12 月-2032 年 12 月	2032.11	7.39	75.94	83.33
2032 年 12 月-2033 年 12 月	2033.11	7.39	75.94	83.33
2033 年 12 月-2034 年 12 月	2034.11	7.39	75.94	83.33
2034 年 12 月-2035 年 12 月	2035.11	7.39	75.94	83.33
2035 年 12 月-2036 年 12 月	2036.11	7.45	75.98	83.43
合计		88.74	967.04	1055.78

在矿山地质环境治理恢复与土地复垦实施过程中，严格执行国家和部分的各项财政制度。按设计落实治理费用，根据矿山地质环境保护与土地复垦的工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保矿山地质环境治理恢复与土地复垦资金合理使用。

按“谁投资、谁受益”的办法，动员社会各界投资参与矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作。

四、监管保障

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

对监督检查中发现的问题将及时处理，以便治理与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为

止。

五、效益分析

矿山地质环境恢复治理与土地复垦效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

（一）经济效益

土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的生态补偿费。该项目土地复垦后的利用方向为林地，经济效益较好。随着复垦工作的实施，水土保持和环保配套措施的完善，能够有效防止水土流失、滑坡、崩塌等灾害的发生，即主要体现为水土保持价值和矿山生态恢复价值。

（二）生态环境效益

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。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦过程是矿区生态保护和重建的过程，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。本方案实施后的生态效益主要体现在：

——防止水土流失

矿山的开采将对环境造成较大的破坏，并在一定程度上加剧项目区范围的水土流失。土地复垦工程过程植被恢复营造林地，有效地防止了项目区生态系统退化及水土流失。

——对生物多样性的影响

复垦项目实施5~8年之后的植被覆盖率力争达到实施之前的覆盖率，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，恢复当地生态系统中原有动植物的自然分布，使栖息环境逐渐恢复到自然状态，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，保持周边动植物群落的稳定性和多样性，达到动态平衡。另外当地的土地利用现状以林业为主，复垦方向为林地，使矿区景观与周围林业景观一致，增加协调性；同时也实现了当地林业生态系统的完整性和可持续性。

——对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦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。植树工程不仅可以防止水土流失，还可以通过净化空气继续保持本区域的良好的大气环境质量。

（三）社会效益

本方案的实施，对本地区的经济、社会可持续发展具有重要意义，改善居民的生存环境和生产、生活条件，提高矿区环境抵御灾害的能力。项目所在地目前主体经济以林业为主，当地具有矿产资源优势，本项目的开发除对当地缴纳税金外，对于推动当地矿产资源优势转化为地方经济发展优势具有示范作用，为当地提供多个就业机会，也将促进当地配套公辅产品、设施以及服务业的第二、三产业的快速发展。

本项目设计复垦方向为耕地和林地，恢复了损毁的土地，种植当时适生的植被，一方面发挥了固土、蓄水、改善环境等各种功能，形成一个完整的工程防护体系，另一方面将促进土地的生产率和生产力的恢复，并改善环境。通过复垦工程中全程公众参与活动，将密切政府、企业、村民社区间的关系，促进社会的和谐稳定，因而具有积极、较大的社会效益。

六、公众参与

公众参与一定要做到全程参与、全面参与。

土地复垦工作是一项涉及区域实惠、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿区范围附近的民众态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，在研究以及编制本方案的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部门的意见，以保证方案的合理性以及适用性，并以调查问卷的形式抽样调查当地居民对项目实施的意见。

通过公众参与，使群众了解土地复垦方案编制内容，对土地复垦的目标、复垦标准、复垦措施（植物措施、植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督复垦方案的实施和验收工作，充分发挥公众充分认可，并可提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，本项目公众参与工作坚持“复垦方案编制前-复垦方案编制中-复垦工程完工验收”全工程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与。

1、项目编制期间公众参与

1) 做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，也是一种义务。仅强调

业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

2) 公众参与方式

公众来说参与（调查方式）采用个人访问调查。

首先，征询当地自然资源部门的意见，认真听取了自然资源部门提出的土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

其次，征询当地环境保护部门的意见，对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

最后，重点对石灰岩矿开发利用直接受影响的本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村和卧龙街道办事处欢喜岭村进行了公示，并以访问方式抽样调查。公示照片见图 8-1 与 8-2。

图 8-1 下牛村公示照片

图 8-1 欢喜岭村公示照片

调查人员首先向被调查对象详细介绍石灰石矿土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见征询表。

访问调查使用统一的调查问卷“公众意见调查表”，对每个调查对象询问同样的问题，被访者以打“√”的形式对询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目土地复垦方案，结合项目土地复垦的要求，土地复垦方案单位编制了《土地复垦方案公众参与意见调查表》。土地复垦公众参与调查表样式见表 8-2。

表 8-2 公众参与调查表

姓 名		性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	年 龄	
身份证号					
工作单位					
家庭住址					
文化程度	文盲 <input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>				
职 业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 企事业单位职工 <input type="checkbox"/> 机关干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 离退休人员 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>				
<p>调查内容：</p> <p>(1) 您是否了解矿山生产项目？ 十分了解<input type="checkbox"/> 基本了解<input type="checkbox"/> 不了解<input type="checkbox"/></p> <p>(2) 该矿山开发对您的主要影响方面？ 土地<input type="checkbox"/> 建筑物<input type="checkbox"/> 其他<input type="checkbox"/></p> <p>(3) 该矿的开采能否提高当地经济发展水平？ 能<input type="checkbox"/> 不能<input type="checkbox"/> 说不清楚<input type="checkbox"/></p> <p>(4) 矿山开采损毁土地对您造成影响最大的地类是？ 耕地<input type="checkbox"/> 园地<input type="checkbox"/> 林地<input type="checkbox"/> 草地<input type="checkbox"/> 水塘<input type="checkbox"/> 其他<input type="checkbox"/></p> <p>(5) 石灰岩矿的开采影响主要方面是什么？ 土地<input type="checkbox"/> 水<input type="checkbox"/> 林业<input type="checkbox"/></p> <p>(6) 您希望被损毁的地类复垦为？ 耕地<input type="checkbox"/> 林地<input type="checkbox"/> 草地<input type="checkbox"/> 其他<input type="checkbox"/></p> <p>(7) 您认为复垦为林地的最佳树种名称？ 红松<input type="checkbox"/> 白杨<input type="checkbox"/> 刺槐<input type="checkbox"/> 其他<input type="checkbox"/></p> <p>(8) 您对开采后项目复垦是否支持？ 支持<input type="checkbox"/> 不支持<input type="checkbox"/> 不清楚<input type="checkbox"/></p> <p>(9) 您是否愿意参加开采损毁土地的复垦活动？ 参加<input type="checkbox"/> 不参加<input type="checkbox"/> 无所谓<input type="checkbox"/></p> <p>(10) 该项目复垦为林地是否有利于当地的林业发展？ 有利<input type="checkbox"/> 一般<input type="checkbox"/> 不清楚<input type="checkbox"/></p> <p>(11) 您对矿山复垦有何具体的意见与建议？</p>					

填表人

填表时间

为了充分了解项目区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，土地复垦编制单位在当地政府的大力支持下，于2024年11月对项目区进行实地调查，深入到项目影响区的本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村和本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村，走访了当地居民，公开发放公众参与意见征询表，当面介绍项目介绍方案和可能带来的不利环境影响，解释公众关心的问题，通过面对面的沟通和交流，以及回收意见征询表，圆满完成了公众参与调查工作，达到了调查目的。

公众参与期间，发放公众参与调查样本数共10份，实际收回的有效问卷为10份，回收率100%。

3) 调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《土地复垦公众参与意见调查表》10份，收回10份，回收率达到100%。

4) 获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

- ①对损毁的土地要补偿，并复垦到原来状态。
- ②损毁单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收。
- ③被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设。
- ④对石灰岩矿开采抛弃废石进行处理，要求废石覆土绿化。
- ⑤复垦资金有保障的情况下，由土地部门进行复垦更好。

5) 公众参与结论

①公众参与调查表回收率达到100%，表明项目区公众对项目非常关心、公众环境保护意识很强。

②公众支持项目建设，项目建设的必要性，迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

③项目建设得到项目周边公众的普遍关心，关心的问题涉及该项目建设可能带来的不利影响的主要方面。

2、项目实施阶段公众参与

1) 公众参与方式

项目实施过程中公众参与是至关重要的，项目建设单位组织当地人员进行土地复垦的施工，施工期间可能会出现一些表土剥离与保护问题等，因此采用公众进入

监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地环境部门代表和专家、林业部门代表和专家、自然资源部门和当地农民代表组成施工监理小组。

①按季度公告工程进度和工程内容

施工人员按季度向公众公告工程的进度和工程内容，并且公告期限不能少于 10 日，保证监理小组人员和广大群众能够及时了解施工进度情况和工程内容，为定期现场监督检查做准备。

②对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对土地复垦工程进行检查，对比土地复垦报告，看是否按照报告中复垦标准进行施工，并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中意见及采纳的情况也及时公告。

2) 公众参与结论和意义

采用各部门代表专家和当地农民监督方式符合土地复垦施工期间公众参与调查的实际，土地复垦施工期间能够切实做到实事求是的施工工艺和施工方法，组织当地人员进行土地复垦施工，增加了当地农民的收入，环境部门的监督解决了施工期间造成的环境问题，实施具体的、行之有效的举措，强调环保达标、环保负责的理念，提高了施工的环境质量；自然资源部门和当地农民代表的参与与对施工期间的非法占地具有有效的抑制作用；通过当地农民对复垦区域的了解情况和当地植被的生产种植情况的熟悉以及当地林业部门专家的现场指导，对植被的种植方式起到很大的指导意义。

3、项目竣工验收阶段公众参与

1)项目竣工验收阶段公众的参与公众主要是组织当地自然资源部门代表、环境部门代表、林业部门代表和当地农民代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位的建设施工人员在土地复垦项目中参与积极性。

2)公众参与验收小组

在验收过程中代表与验收小组一同查看现场、了解石灰岩矿生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和市县关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

3)施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程

施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区域承担施工任务的单位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣，对于工程质量好，进度快的施工单位，下期复垦任务中优先考虑。

七、土地权属调整

本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）位于本溪市明山区卧龙街道办事处欢喜岭村和本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村交界之处，土地全部为集体土地，土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

第九章结论与建议

一、结论

1、方案服务年限

本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）熔剂用石灰岩和水泥用石灰岩，生产规模为 55 万吨/年；建筑石料用石灰岩，生产规模为 55 万 m³/年，开采方式为露天开采。矿山服务年限 12.29 年。矿山地质环境恢复治理和复垦 1 年，植被养护期 3 年，本方案服务年限为 16.29 年。

2、评估级别

评估区的重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为中型，矿区地质环境条件复杂程度中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 A 表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为二级。

3、现状评估

现状评估范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 43.6944hm²，其中矿区范围内面积 43.6944hm²，矿区范围外影响面积 0hm²。

现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响较轻；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源影响较轻。确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为较轻。现状条件下，将评估区划分一个分区：矿山地质环境影响较轻区。

4、预测评估

预测评估区范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 47.9419hm²，其中矿区范围内面积 43.6944hm²，矿区范围外影响面积 4.2475hm²。

预测矿山发生崩塌、岩溶塌陷和泥石流地质灾害可能性中等危险性中等，危害性中等，影响程度大，预测矿山地质环境对地质灾害的影响程度为较严重；含水层破坏程度较轻，未影响到矿区及周边生产生活用水；采矿活动对原生的地形地貌景观影响程度为严重；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源损毁程度严重。预测矿山地质环境影响程度分级为严重。预测评估矿山地质环境影响程度划分一个分区：矿山地质环境影响严重区。

5、矿山地质环境恢复治理分区

将评估区划分为一个区，即矿山地质环境重点防治区（I），其中重点防治区面积为 47.9419hm²，占评估区总面积的 100%。

6、土地复垦区与复垦责任范围

项目区内无永久性建设用地，土地复垦责任范围和复垦区范围为 47.9419hm²。

7、复垦方向和复垦面积

项目区设计复垦总面积 47.9419hm²，复垦率 50.73%。复垦方向为林地和坑塘水面。露天采场的台阶平台、排土场和运输道路复垦为林地，复垦面积 21.9219hm²，露天采场的边坡 23.6216hm² 因复垦困难而未设计复垦。

露天采场的底部平台复垦为坑塘水面，复垦面积 2.3984hm²。

8、矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程结论

矿山地质环境恢复治理工程主要包括：基坑开挖、浆砌截水沟、排水沟、浆砌挡土墙、修建铁丝网、编织袋挡土墙和地质环境监测等工程。

土地复垦工程主要包括覆土、土方平整、施肥、植被恢复、灌溉、撒播草木犀草籽、土地损毁监测和植被管护等工程。

9、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用

估算矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程静态投资额为 658.32 万元，动态投资总额为 1055.78 万元，其中，地质环境恢复治理费用动态投资 88.74 万元，土地复垦费用动态投资 967.04 万元。

单位面积投资估算：矿山土地复垦面积 21.9219hm²，单位面积静态投资额为 30.03 万元/hm²，单位面积动态投资额为 48.16 万元/hm²。

二、建议

1、矿山企业开采时严格按照《矿产资源开发利用方案》开展各项采矿工程。

2、严格按照《本溪市明山区保利矿业有限责任公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的有关设计和工程部署进行矿山地质环境保护与土地复垦，并严格按照自然资源主管部门的要求及时、足额缴纳矿山地质环境治理恢复基金，定期接受自然资源主管部门的检查与验收。

3、根据地质灾害预测评估结论，矿山未来开采可能会引发、加剧和遭受崩塌、滑坡地质灾害，地质灾害危险性较大，矿山企业法人和全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，定期做好监测和防护工作，发现问题及时处理。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、恢复治理与土地复垦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与复垦方法的研究，确保地质环境治理与土地复垦质量。

5、认真做好养护、质量监督工作，建立完善的工程验收制度。

6、本方案设计是在矿山现有的矿产资源开发利用方案设计的开采方式、服务年限的基础上编制的，若开发利用方案发生变动，应修订或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。