

开原市靠山太平矿业有限公司建筑石料用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

开原市靠山太平矿业有限公司

2022年4月

开原市靠山太平矿业有限公司建筑石料用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报 单位：开原市靠山太平矿业有限公司

法人 代表：吴 险

编制 单位：辽宁省第九地质大队有限责任公司

单位负责人：王 波

总工 程师：姜宝军

项目负责人：王 鑫

编写 人员：李 明

制图 人员：王凤武

目 录

前 言	2
一、任务的由来	2
二、编制目的	2
三、方案编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	6
一、矿山简介	6
二、矿区范围及拐点坐标	7
三、矿山开发利用方案概述	8
四、矿山开采历史与现状	12
第二章 矿区基础信息	13
一、矿山自然地理	13
二、矿区地质环境背景	13
三、社会经济概况	18
四、矿区土地利用现状	18
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	18
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	19
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	19
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	20
二、矿山地质环境影响评估	20
三、矿山土地损毁预测与评估	26
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	31
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	35

一、矿山地质环境治理可行性分析	35
二、矿区土地复垦可行性分析	35
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	44
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	44
二、矿山地质灾害治理	45
三、矿区土地复垦	46
四、含水层破坏修复	51
五、水土环境污染修复	51
六、矿山地质环境监测	51
七、矿区土地复垦监测和管护	53
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	56
一、总体工程部署	56
二、阶段实施计划	56
三、近期年度工作安排	58
第七章 经费估算与进度安排	58
一、经费估算依据	61
二、矿山地质环境治理工程经费估算	70
三、土地复垦工程经费估算	72
四、总费用汇总与年度安排	74
第八章 保障措施与效益分析	76
一、组织保障	76
二、技术保障	76
三、资金保障	77
四、监管保障	79
五、效益分析	79

六、公众参与	80
第九章 结论及建议	82
一、结论	82
二、建议	85

附图目录

顺序号	图名	比例尺
1	开原市靠山太平矿业有限公司矿山地质环境问题现状图	1:1000
2	开原市靠山太平矿业有限公司矿山地质环境问题预测图	1:1000
3	开原市靠山太平矿业有限公司矿山土地损毁预测图	1:1000
4	开原市靠山太平矿业有限公司矿山土地复垦规划图	1:1000
5	开原市靠山太平矿业有限公司矿山地质环境治理工程部署图	1:1000
6	土地利用现状图(K51 G 029073)	1:10000

附表

1. 矿山地质环境现状调查表
2. 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

相关材料

- 1、采矿许可证
- 2、委托书
- 3、编制单位承诺书
- 4、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 5、矿山环境现状调查表
- 6、土地权属人对土地复垦方案的意见
- 7、公众参与调查表

前 言

一、任务的由来

开原市靠山太平矿业有限公司行政区划隶属于开原市管辖，企业性质为有限责任公司（自然人独资）。矿山企业为办理提高生产能力，根据国土资源部《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）、辽宁省国土资源厅关于印发《辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求（试行）》的通知（辽国土资发〔2015〕340号）、《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）》、《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审查编报有关工作的通知（辽国土资办发〔2017〕88号）》等文件的要求，于2022年11月委托辽宁省第九地质大队有限责任公司编制《开原市靠山太平矿业有限公司建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

方案编制的目的是为了保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地，为该矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查及治理复垦费用征收提供依据。但本方案不可代替相关工程勘查、环境治理设计。

三、方案编制依据

（一）法律法规

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第394号）
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日第二次修订）
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日第二次修订并实施）
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第44号，2014年4月24日修订）
- 5、《土地复垦条例》（国务院令〔2011〕592号）
- 6、《辽宁省地质环境保护条例》（2018年第二次修正）
- 7、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）

(二) 相关部门规章

1、《建设项目用地预审管理办法》(中华人民共和国国土资源部令 第 68 号, 2016 年 11 月 25 日国土资源部第四次部务会议审议通过修订);

2、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令[2009]第 44 号, 2019 年 7 月 16 日第三次修正)

3、《土地复垦条例实施办法》(国土资源部第 4 次部务会议审议通过 2013 年 3 月 1 日实施)

4、《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)

(三) 政策性文件

1、《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

2、《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)

3、《财政部、国土资源部、环保总局关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》(财建[2006]215 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、《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)

6、《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)

7、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建〔2017〕638 号)

8、《关于进一步加强矿山地质环境保护与恢复治理方案编制及矿山地质环境恢复保证金管理的通知》(辽国土资发[2013]122 号)

9、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》(辽国土资发〔2014〕30 号)

10、《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》(辽国土资发〔2016〕13 号)

11、《转发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》(辽国土资办发〔2017〕88 号)

12、《中共辽宁省委、辽宁省人民政府关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理意见》(辽委发〔2018〕49 号)

13、《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）

14、《关于转发〈辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（铁自然资发〔2019〕3号）

（四）技术标准与规范

- 1、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）
- 2、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）
- 3、《滑塌防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）
- 4、《崩塌、滑塌、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 6、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011
- 7、《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 8、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）。
- 9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019—2012）
- 10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。
- 11、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）
- 12、《辽宁省矿山复绿（青山工程）生产矿山环境恢复治理技术要求》
- 13、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）
- 14、《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》（DB21/T2429-2015）
- 15、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部2016.12）

（五）相关基础资料

1、《开原市靠山镇太平沟采石场矿山环境恢复治理与土地复垦方案》，辽宁华宇地质勘查有限公司，2017年6月；

2、《开原市靠山镇太平沟采石场建筑用灰岩资源储量核实报告》，辽宁省第九地质大队有限责任公司，2021年12月；

3、《开原市靠山太平矿业有限公司建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，辽宁省第九地质大队有限责任公司，2022年3月

4、采矿许可证；

5、土地利用现状图；

6、开原市靠山太平矿业有限公司提供的其他相关资料。

四、方案适用年限

根据 2022 年 3 月《开原市靠山太平矿业有限公司（建筑石料用灰岩）矿产资源开发利用方案》矿山设计生产规模为 20 万 m³/年，回采率为 95%。故本次设计利用储量为 189.05 万 m³。设计开采标高为 300.00m~200.00m。矿山服务年限为 9.45 年。（起始时间为 2021 年 12 月）。治理与复垦工程从矿山生产开始启动，边生产边治理，边复垦，矿山闭坑治理与复垦期 1 年，管护期 3 年。本方案的服务年限为 14 年（2023 年 1 月~2036 年 12 月），本方案适用年限 5 年（2023 年 1 月~2027 年 12 月）。

若矿山开采开发利用方案设计之外的储量时，矿山应核实服务年限，并重新编制本方案。

五、编制工作概况

（一）方案编制概况

我单位接受委托后，组成项目工作组收集了与编制方案有关的储量核实报告、开发利用方案等相关技术文件。然后对矿区及周边地区开展了地质环境调查工作，重点调查了矿区地形地貌、地层岩性与地质构造、土地、土壤及植被类型；水文地质条件、工程地质条件、矿层地质特征和人类工程活动情况，并走访了当地群众，收集了当地群众对该矿环境恢复治理与土地复垦工作的意见和建议。根据调查情况，结合收集的相关资料，综合分析和评估矿山开采可能引发的地质环境问题及其危害程度，并依据中华人民共和国国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，确定恢复治理与土地复垦目标和任务，部署矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，编制恢复治理与土地复垦工作计划，最终提交编写了《开原市靠山太平矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关图件。

土地复垦方案初稿编制完成后，在未送审前召开环境治理与土地复垦方案公众座谈会。开原市靠山太平矿业有限公司和编制单位向项目区所在村村民委员会和村民代表详细汇报矿山损毁土地类型面积及复垦面积，准备采取何种环境治理与复垦措施技术标准，设计的环境治理与复垦工程量和资金额度及资金来源。认真听取项目区所在村村民委员会和村民代表对方案的意见，把公众对方案的意见纳入修订审查的方案。保证了方

案更加符合当地实际情况，更加符合公众意愿。

本次工作投入的工作量主要包括资料收集、野外调查与室内综合研究。详见表 0-1。

表 0-1 收集利用资料一览表

序号	资料名称	完成单位	完成时间
1	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1989
2	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2015
3	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1991
4	铁岭市开原市矿山地质环境详细调查成果报告	辽宁省有色地质局勘察研究院	2017
5	辽宁省气象志	辽宁省地方志编纂委员会	2002
6	《开原市靠山镇太平沟采石场建筑用灰岩资源储量核实报告》	辽宁省第九地质大队有限责任公司	2021
7	开原市靠山太平矿业有限公司建筑石料用灰岩矿产资源开发利用方案	辽宁省第九地质大队有限责任公司	2022
8	矿山地质环境调查 12.7637hm ²	辽宁省第九地质大队有限责任公司	2022
9	开原市靠山太平矿业有限公司（建筑用花岗岩）矿山环境恢复治理与土地复垦方案	辽宁省有色勘察研究院	2016
10	采矿许可证	开原市国土资源局	2018
11	开原市矿山地质环境恢复和综合治理规划（2018-2022）	开原市人民政府	2018

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿许可证号：C2112822010047120061480；

采矿权人：开原市靠山太平矿业有限公司；

地 址：辽宁省开原市靠山镇太平沟；

矿山名称：开原市靠山太平矿业有限公司；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：建筑石料用灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：6 万立方米/年；

矿区面积：0.0513 平方公里；

有效期：自 2019 年 9 月 12 日至 2022 年 9 月 12 日；

开采标高：+300~+200m；

发证机关：开原市自然资源局；

发证日期：2019 年 9 月 12 日；

二、矿区范围及拐点坐标

矿山名称：开原市靠山太平矿业有限公司，开原市靠山镇靠山屯北约 3.0km，行政区划隶属于开原市靠山镇管辖。

矿区地理坐标（极值）：

东经：124° 16' 2.76" ~124° 16' 11.65"

北纬：42° 17' 52.59" ~42° 18' 0.79"

区内交通运输方便，西距离铁岭市银州区 36km，西北距开原市 30km，北距 S104 沈上线约 800m，采场与各村屯、乡村有县乡级公路与之相通，交通较为便利（详见交通位置图）。

矿界范围由 4 个界点依顺序直线相连，各界点平面直角坐标详见表 1-1：

表 1-1 矿界点平面直角坐标一览表

拐点 编号	平面直角坐标（80 坐标）		平面直角坐标（2000 坐标）		备注
	X	Y	X	Y	
1	4685885.290	41604351.623	4685877.36	41604470.22	开 采 标 高 +300m~+200m
2	4685915.293	41604581.623	4685907.36	41604700.22	
3	4685685.292	41604601.625	4685677.36	41604720.23	
4	4685665.290	41604381.625	4685657.36	41604500.23	
注：矿区面积：0.0513 平方公里					

设计利用储量如下：

可采储量=（矿区保有推断资源储量-设计损失量）×采矿回采率

即可采储量=（221.90-22.90）×95%=189.05 万 m³

开发利用方案根据矿山产品方案及市场需求，设计矿山开采规模为年产建筑石料用灰岩矿 20 万 m³/a 是合理的。矿山露天开采服务年限为 9.45 年。

3、工程布局

现状条件下，在矿区范围内已形成一个较大采坑，采坑宽约 90m，纵深 100m，高约 40m。目前采区南部部分底部为堆料区，办公区位于矿区南西角，表土场位于矿区中东部。矿区采用公路开拓汽车运输系统，用挖掘机呈阶梯型进行开采。

（二）开采层位、开采范围、开采深度

建筑石料用灰岩开采利用的矿体即为长城系高于组三段灰岩，开采范围为采矿许可证范围，开采深度为+300~+200m。

（三）矿山开拓运输

该矿山为已开采露天矿山，开拓运输系统已经基本形成，鉴于该矿山为小型露天矿，故沿用原方案设计的开拓运输方式，采用方便灵活、投资省、建设快的公路开拓、汽车运输方案。设计道路平均坡度不得大于 7%，其主干线均应采用单车道，在地形条件允许时采用双车道，采用单车道时在适当的间隔设置错车道，其间距一般不超过 300m，设计路面宽 8m，路肩宽 1.0m，最大纵坡 10%，最小曲线半径 10m，采用泥结碎石路面，挖方边坡坡度 1:0.5-1:1，填方边坡坡度 1:1-1:1.5，道路排水侧向采用梯型沟。

表 1-2 道路技术条件表

项目	单位	技术指标
行车速度	km/h	20
最小曲率半径	m	10
最大纵坡	%	8~10
缓和坡段长度	m	60
路面宽度	m	>6
停车视距	m	20
会车视距	m	40
最大纵坡限制坡长	m	300

（四）矿山开采方式

根据矿床的赋存条件、原开发利用方案及以往开采经验，本次开采方案设计选用南至北、自上而下的分阶段式露天开采，其优点是资源利率高，成本低，生产安全等。

（五）露天开采

1、露天境界

1) 露天开采境界圈定原则

矿山开采对象为矿区范围内 300m 至 200m 标高的灰岩。根据地表地形条件、矿山现状和矿体赋存情况，综合考虑技术、经济、安全、环境等因素，采用露天开采方式进行开采。

圈定露天境界的主要原则是：

- (1) 以储量核实报告内批准的矿界范围为依据
- (2) 可能多圈定矿石，充分利用资源，为矿山企业提供稳定的资源；
- (3) 圈定的境界尽量少占地，把矿山采矿活动对周围环境的影响降低到最低限度；
- (4) 露天境界的结构参数要有利于最终边坡的稳定，并与生产规模、矿岩物理力学性质、采掘设备技术性能相适应；
- (5) 以企业经济效益为原则，采用平均剥采比进行校核，以境界剥采比不大于经济合理剥采比。

2、露天开采终了境界构成要素及确定结果

表 1—3 露天采场终了境界构成要素

序号	项目名称	单位	参数	备注
1	露天采场最高标高	m	300	
2	露天底标高	m	200	
3	开采深度	m	100	
4	工作阶段坡面角	度	70	
5	工作阶段高度	m	10	
6	最终阶段高度	m	10	
7	安全平台宽度	m	5	
8	最终边坡角	度	49~53	
9	最小工作平盘宽度	m	≥20	

3、工作面阶段回采率

根据矿山以往开采实际、储量核实及最近年度检测工作，矿山开采回采率为 95%。

(六) 采矿工艺

1、采剥方法及开采顺序

根据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式，设计采用水平分层采剥法开采，开采顺序为由上至下分台阶开采。水平方向上，采矿工作线沿等高线布置，大致由南向北推进。

根据矿体的赋存条件和矿山规模，采用 1m³挖掘机铲装，表土剥离采用 1m³挖掘机铲装作业。设计采剥要素如下：

剥土台阶坡面角	45°
采矿工作台阶高度	10m
采矿工作阶段坡面角	70°
最小工作平台宽度	20m

采矿工作线沿核实圈定的矿体范围和等高线布置，初期单壁堑沟扩宽至 16m 满足单折返调车要求后，形成初期采矿工作面。采矿工作面大致横切等高线方向布置，由西向东方向推进，工作帮一般保持 1~2 个工作阶段同步推进，各阶段之间保持最小工作平台宽度不低于 20m。上部表土应进行超前剥离。

2、穿孔爆破

本次设计该矿山凿岩穿孔选择 KQ-90 型露天专用潜孔钻，负责凿岩穿孔。

设计钻孔与工作坡面大致平行，即孔向与水平夹角成 75° ，炮孔直径 $80\sim 100\text{mm}$ ，炮孔深度 $L=H/\sin 75^\circ$ （ H 为阶段高度），则 $L=10.35\text{m}$ ，炮孔超深 $h=0.15W$ （ W 为抵抗线距离），则 $h=0.75\text{m}$ ，即炮孔深度 $L=10.35+0.75=11.1\text{m}$ ；炮孔至工作坡面坡顶的抵抗线距离 $W=0.5H$ ，则 $W=5.0\text{m}$ 。炮孔间距通常 $a=W$ ，孔距 $a=5.0\text{m}$ ，炮孔排间距 $b=a\sin 60^\circ$ ，则排距 $b=4.3\text{m}$ ，设计炮孔沿平行坡顶线，按 V 字型布置。

每个阶段全部采用中深孔一次爆破，使用矿山许用 2 号岩石硝铵炸药，电导起爆，排间微差爆破。

穿孔爆破工作临近最终边坡时，应采用光面爆破、预裂爆破等控制爆破技术，降低单段爆破炸药量，尽可能降低爆破效应对边坡的破坏作用，力争形成较平整的台阶坡面。

中深孔爆破参数：使用黄土泥封孔，封孔充填长度 $h_1 \geq 0.75W$ ， $h_1 \geq 3.75\text{m}$ ， h_1 取 3.8m ，则装药长度 $h_2=L-h_1=11.1-3.8=7.3\text{m}$ ，单孔装药量公式 $Q=qaHW$ ，其中炸药单耗 q 按 $0.55\text{kg}/\text{m}^3$ 来计算，则装药量 $Q=118.25\text{kg}$ ，单孔爆破矿岩量 $=118.25/0.55=215\text{m}^3$ ，各种爆破器材和起爆器材全部外购，设计矿山每 10 天爆破一次，共计爆破 35 个孔，共爆破矿石量约 7525m^3 ，满足矿山约 10 天的出矿要求。

为保证爆破作业安全，应在爆破冲击波安全允许距离外设避炮棚。矿山爆破危险距离设计确定至少为 200m，在爆破危险界线外缘附近每隔 $80\sim 100\text{m}$ 设置一个明显的爆破告示牌。对爆破后产生的大块矿石，严禁进行二次穿孔爆破，设计采用装载机配液压破碎锤进行机械破碎。

3、装载工作

根据矿山生产能力，设计采用挖掘机和装载机联合作业方式。对于矿石堆高度不大

于 3m 的区域，一般由装载机平装车方式装车，即装载机和运输车辆站立在同一平台上装车作业；对于矿石堆高不大于 6m 的区域，由挖掘机整理装矿平台，平台高度大致控制 2.5m 高，宽度至少达到 5m 时进行装矿作业；对于矿石堆高度大于 6m 的区域，采用挖掘机进行分段向下倒矿，即挖掘机行站立在爆堆高度的中间高度上，稳固好站立平台后，从上部爆堆沿爆堆坡面伪倾斜方向向下扒矿集堆，集堆高度大致控制 2.5m 高度，当集堆宽度达到 5m 时，进行装矿作业；平台上的散落矿石和零散爆堆由装载机进行攢矿集堆。

（七）矿山场地布设及防治水措施

矿山开拓运输公路及表土场等临时作业场地的位置选择应在避免二次破坏土地资源的原则下进行，另需设立基本的办公生活区。矿山已开采多年，各采矿涉基本完善，本方案利用矿区内原有采矿设施，运输道路位于矿区南侧，连接顶部堆料场、中部的工业场地及下部的办公区，废渣排放场位于矿区南中部。

矿区供水主要为生产用水、消防用水及生活用水，其中生产用水主要是采场湿式凿岩、道路洒水降尘等用水，其供水按供水网络进行供水，供水来源主要为地下水。在采场顶部，为防止雨水渗透、冲刷对开采边坡产生不利影响，在开采境界以外的合适位置，根据地形条件设截水沟，将雨水排离采场。周边岩体富水性弱，汛期降雨量较大时会引起采场内积水，露天采场采用机器排水将采坑积水抽出采坑外，并在露天境界外设置截水沟，防止地表水进入露天采坑。根据前期资料，矿山年涌水量为 3250m³，矿山工作制度为 300 天/年，则单日排水量须达到约 10.83m³。排水泵初步选用两台 5m³/h 排水泵，一台工作一台备用，最大涌水量每天必须的排水时间 < 20h，将采场内的雨水及时排出采场，防止采场充水及水流往下渗透，以保护采场边坡的稳定。矿山已在办公区西侧设计截排水沟以及排水池，可将排水终端设置在此处。

固体废弃物：矿区所采矿石为石料用灰岩，无夹石，所以无固体废弃物。

矿山废水处置：矿山废水主要为生活污水，是食堂、办公场所等排放的生活洗涤水及粪便污水。粪便污水经化粪池预处理后送入生活污水处理场作为两级生化处理，经处理后的废水达标后就近排放。地理式污水处理设备布置于地下，不散发臭气影响环境，地上可种植花草绿化。

四、矿山开采历史与现状

1、2003年12月东煤101勘探队提交了《开原市靠山镇太平沟采石场地质说明书》。

2、2008年11月，辽宁省铁岭地质勘查院提交了《开原市靠山镇太平沟采石场矿产资源储量年度报告》。

3、2014年10月，辽宁省第九地质大队对该厂进行了资源储量动态监测工作，提交了《开原市靠山镇太平沟采石场矿山储量年度报告（2014年度）》，年末保有量为94.26万 m^3 ，储量级别为122b。

4、2017年3月，辽宁省第九地质大队对该矿山进行了储量核实工作，提交了《开原市靠山镇太平沟采石场建筑用灰岩资源/储量核实报告》，保有（333）类型资源量为279.72万 m^3 ，最低开采标高200.0米。

5、2020年10月，辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司对该矿山开展储量检测工作，提交了《开原市靠山太平矿业有限公司矿山储量年度报告（2020年度）》，2020年度矿山保有资源量（推断资源量）2632.08千 m^3 （约6975.01千吨）。

6、2021年12月，辽宁省第九地质大队有限责任公司对该矿山进行了资源储量动态监测工作，提交了《非金属露天矿山和小型及以下的矿山资源储量年度变化表》，确定该矿山2021年度矿山动用量（推断资源量）453.17千 m^3 ，损失量51.62千 m^3 ，采出量（证实储量）400.55千 m^3 ，剩余资源量（推断资源量）2178.91千 m^3 。

矿山界内目前开采已形成1个采场。总体呈北东—南西向长条形。北东长度260m，最大宽度100m。矿山采场内标高最低为220m，采场顶部标高最高为280m。由南东向北西平推，未有明显台阶，工作坡面角大约在 $50^\circ \sim 65^\circ$ 之间，爆破安全距离 $>300m$ 。

目前矿山开采占压和破坏了大量植被，破坏了项目区的地形地貌景观，对土地形成挖损、压占损毁。现状条件下矿区范围内没有发生明显崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，局部开采边坡角较陡，有碎石崩落。

第二章 矿区基础信息

一、矿山自然地理

（一）气象

矿区处在中温带亚湿润季风大陆性气候，四季分明，温差变化较大，年平均气温 $7.3^\circ C$ ，最高气温为7月份，最高达 $36.6^\circ C$ ；最低气温为1月份，最低达 $-36.3^\circ C$ 。降雨多集中在6~8月份，年平均降水量660mm，结冰期5个月，无霜期148天左右。

表 2-1 项目区主要气象参数表

序号	气象参数		单位	特征值	备注
1	气温	多年平均气温	℃	7.3	
		多年极端最高气温	℃	36.6	
		多年极端最低气温	℃	-36.3	
2	降水	多年平均年总量	mm	660	多集中在6~8月
		多年极端最高	mm	1021	
		多年极端最低	mm	418	
		日最大降水量	mm	128	
		年平均降水日数	d	95	
3	蒸发量	多年平均蒸发量	mm	1712	
4	风速	多年平均风速	m/s	3	
		最大风速	m/s	28	
		主导风向		S SW	
5	湿度	多年平均	%	62	
6	日照	年平均日照实数	h	2603	
7	冻土深度	多年冻土深度	cm	166	
8	无霜期	多年平均	d	148	
9	积雪深度	多年积雪深度	cm	24	
10	积温	≥10℃积温	℃	3139	

(二) 水文

矿区水系属辽河水系之柴河的支流，距离柴河约4km。矿区仅有季节性溪流，流量受季节性降水影响较大，干旱季节多干涸，雨季时水量较大多为小溪。

(三) 地形地貌

矿区山脉系长白山脉吉林哈达岭的西延部分，属低山丘陵地貌，区内海拔230~320m，地势起伏较大，最大高差约90m，地形坡度15~25°，地势起伏不大，相对高差较小。丘坡冲沟不发育，残坡积物厚度0.3~2.0m，为构造剥蚀地形，由于采矿活动，矿区范围内已形成采场，基岩裸露，山坡坡面完整性差。

综上所述，根据《方案编制规范》表C2，地形条件复杂程度为中等。



图 2-1 项目区地形地貌

(四) 植被

矿区周边，植被区划上位于暖温带落叶阔叶林区和温带针阔混交林区交汇处，是长白植物区系与华北植物区系的交汇处，自然植被发育较好，林草覆盖率达 60%以上。树木种类以柞树、松树、杨树等天然杂木；粮食作物主要为玉米。据现场调查和资料记载，区内无珍稀保护动植物。



图 2-2 项目区周边植被

(五) 土壤

区内土壤系为棕壤组成，棕壤的形成是和当地生物气候带相一致的地带性土壤，是暖温带夏绿阔叶林下形成的棕色森林土。在棕壤生物气候带内，由于地形、水文、原生植被和长期栽培水稻等作用形成的三种隐域性土壤，即草甸土、水稻土和沼泽土。棕壤土是矿区内的基本土壤，0~0.35m 暗灰色，屑粒状结构，较疏松，根系多，pH 值 7.0 左右，0.35~0.70m 棕黄色，粒块状结构，石砾含量较多，稍紧实有根系，pH 值 6.5 左右，0.7~1.0m 棕黄色，块状结构，石砾含量较多，稍紧实，pH 值 6.5 左右，土壤肥力中等。土壤有机质含量平均约 2%；全氮和速效钾含量中等偏下，全氮含量平均约 0.11%；速效钾含量平均约 80.58mg/kg；有效磷含量稍丰，有效磷含量平均约 22.76mg/kg。有效锌含量中等，有效铁、锰、铜硫含量丰富，显微酸性。覆盖整个项目区内，厚度分布较均匀，土壤类别主要以二类土和三类土为主。（详见图 2-2）。



图 2-3 项目区土壤剖面

二、矿区地质环境背景

矿区大地构造位置处于矿区位于中朝准地台北缘，胶辽台隆铁岭～靖宇台拱李家台断凸内。矿区内出露长城系高于组三段（C h g³）灰岩。

（一）地层岩性

矿区内出露长城系高于组三段（C h g³）灰岩及新生界第四系。本区用于建筑碎石开采利用的矿床即为长城系高于组三段（C h g³）灰岩，矿体呈厚层状产出。

（二）地质构造

矿区内断裂构造不发育。综上所述，评估区地层岩性简单；地质构造较简单。

（三）水文地质

矿区设计开采标高位于当地侵蚀基准面+180m 以上，矿区地下水主要靠大气降水补给。根据区内地层岩性、构造、地貌及地下水的赋存条件和分布规律，将本区地下水类型划分为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水。

1、第四系松散岩类孔隙含水层：

该区域层主要由粘性土、砂和碎石组成，松散堆积体主要在矿区南侧呈带状分布及沿山间谷脚分布。厚度0.5-2.0m，透水性较好，但富水性较贫乏，水文埋深一般为0-1.0m。该层地下水主要由大气降水补给，本身一部分补给下部基岩裂隙水，其余以地下径流方式排泄。

2、基岩裂隙水含水层

主要分布在基岩风化带中。灰岩浅部岩石风化层厚度为1.0-5.0m，节理裂隙较发育，透水性良好，但富水性贫乏；深部岩石节理裂隙不发育，透水性差。地下水补给来源主

要为大气降水通过地表松散体经基岩裂隙渗入补给，通过地下径流方式排泄。该层地下水是矿坑充水的主要来源。

3、岩溶裂隙水含水层

主要赋存在中元古界长城系高于组三段灰岩的风化裂隙和岩溶溶隙中，现状矿区的开采标高高于当地侵蚀基准面，所以矿区内碳酸盐岩溶隙裂隙水的运动方式以径流为主，为地下水的径流区，矿区附近无泉水出露，地下水主要靠大气降水补给，通过裂隙补给地下水。以蒸发和径流的方式排泄，矿区内的岩石透水性差，富水性较差，地下水类型一般为重碳酸钙镁型水。**矿区水文地质条件属简单类型。**

(四)工程地质

根据岩性及岩石物理力学性质，将矿区划分如下工程地质岩组。

1、松散软土层类

由第四系砂砾石及砂黏土组成，分布在山坡沟谷中，厚度 0.5-2.00m，坡洪积及冲洪积形成。

2、层状岩类

矿区出露岩石为灰岩，岩性较单一，软弱夹层少，岩石稳定性好。风化深度平均约 1.5m。风化带矿体，呈块状。RQD 值 30%左右，岩石结构疏松，岩体破碎，完整度差，坚固性、稳定性差。风化带以下，岩石（矿体）多呈块状构造，其结构较致密，RQD 多在 75%—95%，岩体较完整，坚固性、稳定性好。

综上矿区周围地质条件良好，矿区范围内植被较发育，岩石边坡稳定，不易发生崩塌和滑坡等地质灾害。矿石致密、坚硬，节理、裂隙不发育，但表层矿石风化后比较破碎，因此露天开采时要保证安全边坡角，以预防崩塌地质灾害的发生。**评估区工程地质条件属于简单类型。**

(五)矿体地质特征

矿体上覆土层厚 0.3~1m，接近地表的岩体节理、裂隙发育，表层矿体风化较为破碎，区内没有大的断裂通过，成矿后期断裂对矿体的破坏作用不大。矿体由于受后期构造运动的影响，局部节理、裂隙发育，矿体倾向 $310^{\circ} \sim 350^{\circ}$ ，倾角 40° 。

矿石呈灰白~灰色，中细粒变晶结构，致密块状构造，矿物成分以方解石为主，含量大于 90%，其次含少量白云石、石英等。矿石中的方解石呈他形粒状晶体，粒径一般大于 1mm。

抗压强度 $\geq 80\text{Mpa}$ ，压碎指标 $< 30\%$ ，耐磨及抗酸、碱能力强，是较理想的建筑石料。

开原市靠山镇太平沟采石场开采矿种为建筑石料用灰岩，根据矿产资源工业要求手册技术分类，符合 I 类：含泥量<0.5%、泥块含量 0%、针状和片状颗粒含量<5%，饱和抗压强度≥80MPa。

大面积出露长城系高于组三段灰岩，区内未见次生岩脉及断裂构造。

三、社会经济概况

矿山位于开原市靠山镇地处开原市东南部，区域面积 17 万亩，耕地面积 2.89 万亩，16 个行政村，13550 口人。开原市靠山镇大力发展苗木花卉产业，苗木生产面积如今已达到 2.5 万亩；1000 亩苗木示范基地 5 个，100 亩以上苗圃 27 个；年产值达到 2.5 亿元，农民人均收入 3200 元，苗木生产成为全镇经济发展的主导产业。

靠山镇具有丰富的自然资源。境内有 15.86 万亩的山地资源，可供林业开发、果树开发、养殖开发。矿产资源中石灰石、铅、锌、铜等储量丰富，石灰石资源已探明储量达 3 亿立方米，现已投产的石灰石矿有 6 家，年产量达 120 万吨，年产值达 2400 万元。铅、锌、铜等资源也都具有极高的开采价值。靠山镇境内天然矿泉水出露点很多，日出水量达 120 多吨，水质清澈甘甜，经地质矿产部检测为高锶低钠型矿泉水，具有较高的开采价值。

四、矿区土地利用现状

(一)项目区土地类型

根据土地利用现状图（K51 G 029073），项目区面积共 12.7637hm²，其中有林地 6.7975hm²，占总面积 53.26%，灌木林地 1.2127hm²，占总面积 9.50%；采矿用地 4.3704hm²，占总面积 34.24%，农村道路 0.3831hm²，占总面积 3.00%，项目区土地利用现状详见表 2-2 和土地利用现状图。

表 2-2 土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		所占面积	占总面积
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	hm ²	比例 (%)
03	林地	0301	有林地	6.7975	53.26%
		0303	灌木林地	1.2127	9.50%
10	交通运输用地	1004	农村道路	0.3831	3.00%
06	城镇村及工矿用地	0602	采矿用地	4.3704	34.24%
合计				12.7637	100%

(二)项目区土地特征

(1)采矿用地

项目区采矿用地面积 4.3704hm²，部分为采空区，部分为压占破坏，压占以堆放石料和工业广场为主，采场边坡均为裸露岩石，采场底盘、平台处以裸露基岩为主，分散有岩石碎块。

(2)林地

项目区有林地面积 6.7975hm²，灌木林地面积 1.2127hm²，未破坏位置表面坡度 5—30°，主要树木为松树，金叶榆，间杂少量柞树，树下为荆条灌丛和杂草。

(3)农村道路

项目区农村道路面积 0.3831hm²，未破坏位置表面坡度 5—30°，为山间小路，多用于耕作时通过小型种植或收割机械和人员行走。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

(一)周边活动

开原市靠山太平矿业有限公司采石场位于辽宁省开原市靠山镇太平沟，经现场调查，开原市靠山太平矿业有限公司矿区周边无采矿权。

(二)矿区内活动

矿山界内目前开采已形成 1 个采场。总体呈北东—南西向长条形。北东长度 260m，最大宽度 100m。矿山采场内标高最低为 220m，采场顶部标高最高为 280m。由南东向北西平推，未有明显台阶，工作坡面角大约在 50°~65° 之间，采场面积 27866m²，前矿山开采占压和破坏了大量植被，破坏了项目区的地形地貌景观，对土地形成挖损、压占损毁。现状条件下矿区范围内没有发生明显崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，局部开采边坡角较陡，有碎石崩落。

综合上述，地形地貌条件复杂程度中等；评估区地层岩性简单；地质构造较简单；岩土体工程地质条件复杂程度简单、水文地质条件复杂程度简单、矿区内地质灾害不发育、区内人类活动较强烈。因此，确定矿山地质环境条件复杂程度分级为中等。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

2021 年我公司编制《开原市靠山太平矿业有限公司 2021 年度矿山地质环境恢复治

理工程设计》，矿山治理面积 0.8219hm²，设计栽植金叶榆，播撒牧草种子，并通过市、县局验收，目前该苗木长势良好。

2022 年我公司编制《开原市靠山太平矿业有限公司 2022 年度矿山地质环境恢复治理工程设计》，矿山治理面积 0.8605hm²，设计栽植金叶榆，播撒牧草种子，并通过市、县局验收，目前该苗木长势良好。



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

1、矿山地质环境和土地调查范围，
包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

2、矿山地质环境和土地调查方法，
以收集资料和现场地面调查为主，调查工作应符合相关的技术规范。

3、矿山地质环境和土地调查主要内容

矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务

年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式(方法)、开采顺序、固体与液体废物的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布；相邻采矿权和探矿权等。

矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。采矿活动引发的崩塌、滑塌等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

评估区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、程度，及对生产生活用水的影响等。

采矿活动损毁土地资源的调查，包括损毁的范围、地类、面积、损毁方式、损毁程度、损毁时段、土地权属及复垦条件等调查。

表 3-1 本次工作量一览表

项目		数量及单位	备注	完成单位	完成时间
地质环境调查		12.7637hm ²		辽宁省第九地质大队有限责任公司	2022.12
地质环境调查照片		30 张			
录影录像工作		8 分钟			
资料综合整理与研究		90 工时			
数据图像微机处理		36 机时			
分析总结	评估报告	报告 1 式 5 份	附图 6 张		

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围

矿山地质环境影响评估是指按照一定的标准和方法，定性或定量的描述或说明矿山建设及采矿活动对地质环境的影响程度。评估范围包括矿山用地范围、矿山活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。根据矿山地质环境条件、矿山开采现状和开发利用方案确定的开拓系统、开采方式、工程布置及相关文件规定，确定本次矿山地质环境影响评估范围为 12.7637hm²，矿区面积 5.13hm²，矿区外面积 7.6337hm²。

2、评估级别

(1) 评估区重要程度分级

- ①无集中居住人口，小于 200 人；
- ②无重要交通要道或建筑设施；
- ③无自然保护区及旅游景点；
- ④无重要、较重要水源地。
- ⑤损毁土地类型主要为林地、城镇村及工矿用地。

依据《方案编制技术要求》附录 B 评估区重要程度分级表可确定评估区重要程度为“较重要区”。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度分级

- ①地形地貌条件复杂程度为中等。
- ②评估区地层岩性简单；地质构造较简单。
- ③水文地质条件简单。
- ④工程地质条件简单。
- ⑤现状条件下未发生地质灾害。

依据《方案编制技术要求》矿山地质环境条件复杂程度分级表(表 C1)可确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

(3) 矿山生产规模

该矿山开采矿种为建筑石料用灰岩，设计采用露天开采，设计生产能力为年产 20 万 m³。依据《方案编制技术要求》矿山生产建设规模分类一览表(表 D)属中型矿山。

(4) 矿山地质环境影响评估级别的确定

评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度简单，矿山生产规模为中型，依据《方案编制规范》矿山地质环境影响评估精度分级表(表 A)可确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为二级。见表 3-2。

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	年产矿 20 万 m ³	中型
评估区重要程度	1、评估区人口在 200 人以下 2、无重要交通要道和建筑设施 3、远离各级自然保护区及旅游景点	较重要区

	4、无较重要水源地 5、损毁土地类型主要为林地、城镇村及工矿用地。	
地质环境条件复杂程度	1、水文地质条件简单 2、工程地质条件简单 3、矿区地层岩性简单，断裂构造简单 4、现状条件下矿山无地质环境问题 5、地形地貌条件中等	中等
评估级别		二级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

矿山为露天开采，开采中崩滑塌灾害时有发生，形成原因主要为采坡高陡，崩滑落物为坡顶碎石、松散岩块、碎石，因在采矿范围内矿山可自行对较大危岩体进行处理，因此可能直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人。

依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定地质灾害影响和破坏程度“较轻”。

2、地质灾害危险性预测评估

预测矿山建设引发或加剧及遭受的地质灾害类型主要为崩塌和滑坡。陡面上的岩土体在地震、暴雨、风化作用、爆破振动及不合理开采活动下均会产生崩塌和滑坡。

(1) 崩塌

预测发生崩塌地质灾害的主要地点是在采区的露天采场边坡上方，因采场坡面随着开采逐渐增高，不可避免要形成危岩体，在条件允许情况下可能发生滑落，主要威胁现场施工人员的人身及生产设备安全，矿山在严格按照规范开采施工的前提下，预测发生崩塌地质灾害的可能性较小，危险性小。

(2) 滑坡

预测矿山可能诱发滑坡地质灾害的地段为不断增高的表土场边坡，由于剥离表土为松散结构，物质之间粘滞性差，具有良好的透水性，若堆土形成边坡的坡角过大，在重力作用或雨水浸泡冲刷条件下可能发生滑坡地质灾害，威胁矿山施工人员及生产设备安全，矿山在严格按照规范开采施工的前提下，预测引发滑坡地质灾害的可能性较小，危

险性小。

依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定地质灾害影响和破坏程度“较轻”。

(三) 矿山含水层破坏现状分析与预测

1、含水层的影响和破坏现状评估

现状条件下矿山开采位于当地侵蚀基准面以上，矿山无需排水，无地表水漏失，无泉、井干涸等现象；未引起矿区及周边主要含水层水位下降，但是由于矿山生产建设工业广场，对原有季节性河流进行改道。

依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”。

2、含水层的影响和破坏预测评估

据《开发利用方案》，设计开采最低开采标高为+200m，高于当地侵蚀基准面(+180m)。矿山露天开采过程中，无地下稳定含水层揭露，矿坑内无涌水排放。因此，无地表水漏失、地下水水位下降等问题，未影响到矿区及周边村民生产生活用水。

综上所述，依据附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”。

(四) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状评估分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状评估

评估区内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区。根据矿产资源开发利用方案可知矿山界内目前开采已形成 1 个采场。总体呈北西—南东向长条形。北西长度 260m，最大宽度 100m。采场面积 27866m²。

该矿山为边坡露天开采，已形成一处露天采场及工业场地等。在采区境界内对原生的地形地貌造成山体的破损，植被破坏，采场边坡岩石裸露，破坏程度较大，且不易恢复；但矿区内无各类自然保护区、人文景观及交通干线。

依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定地形地貌景观影响和破坏程度“较严重”。

2、地形地貌景观破坏预测评估

根据矿产资源开发利用方案可知矿山开采未来将会形成 1 个采场。未来总体呈北西—南东向长条形。北西长度 220m，最大宽度 220m。采场面积 51300m²，未来开采将造成采区内山体的损毁和植被的破坏，对原生地形地貌景观影响较大，影响程度为较严重级

别。

依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经预测评估综合确定地形地貌景观影响和破坏程度“较严重”。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、对土壤影响分析

对土壤的破坏主要表现在土壤结构破坏，土壤的物理及化学性质改变，养分含量减少。矿山采取露天开采方式，在基建期工业场地的修建对土壤的结构造成一定破坏。生产期露天采场挖损和废石存放场及矿山运输道路等的压占都会对土壤的结构造成严重破坏。林地破坏面积约 6.7975hm²。综上分析，本方案将采取一定的预防措施和复垦措施，尽量减少或避免区内的土壤遭到损毁。

2、对水资源影响分析

在生产期，露天开采排出的矿坑水为大气降水，水质无有害成分，可以作为生产用水和矿山道路的除尘。因此，矿山开采不会对矿区及周围地区地表水环境产生不良影响。由于岩石致密、节理、裂隙不发育，富水性较差，且矿床开采深度小，采场未见有充水现象，未沟通下部含水层。因此，矿山生产过程中不会对当地的地下水造成污染。

3、对生物资源影响分析

由土地损毁对水资源影响分析可知，项目施工对地表水和地下水的影响较小，因此，复垦区内生物的正常生长繁殖不会受到较大影响。本工程建设施工场地平整、临时堆土及挖损，将对地表原有植被造成破坏，除永久占地外，这些损毁是可以恢复的，随着施工结束，植被将逐渐恢复。

综上，本建设项目的实施对自然体系恢复稳定性的影响不大，是复垦区域内自然体系可以承受的，只要及时的采取保护措施，由项目建设对生物造成的负面影响可以得到很好的控制。同时随着土地复垦的开展，表土回覆、种植草地，能够形成稳定的生态系统，依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经预测评估综合确定土地资源景观影响和破坏程度“严重”。

(六) 现状评估小结

矿山现状地质灾害为崩塌和滑坡，危险性较小；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度较严重；矿山开采对土地资源的影响和破坏严重；其它区域地质环境受矿业活动的影响和破坏程度较轻。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定现状条件下矿山开采对矿山

地质环境影响程度为“严重”。

(七) 预测评估小结

矿山预测地质灾害为崩塌和滑坡，其可能性、危险性较小；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度较严重；矿山开采对土地资源的影响和破坏严重。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定预测矿山开采对矿山地质环境影响程度为“严重”。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

开原市靠山太平矿业有限公司采石场为露天开采，露天采矿工艺分为穿孔、爆破、装载、运输四个环节。开采方法为自上而下水平分层逐段进行。各阶段按地形等高线垂直矿体开沟，沿矿体走向推进。

矿床赋存于低山区正地形上，远离居民点，矿体基本已裸露地表，排土废石场紧靠露天采场，采用公路开拓汽车运输方案，用装载机将矿石装入汽车运输至碎石场。年生产能力 20.0 万 m³。

根据矿体的赋存条件和矿山规模，采用自上而下的水平分阶段采矿方法，最终阶段高 10m，工作阶段坡面角 70°，最终阶段边坡角约 49-53°，工作平均盘宽大于 10m。对土地造成损毁的各环节如图 3-1 所示。

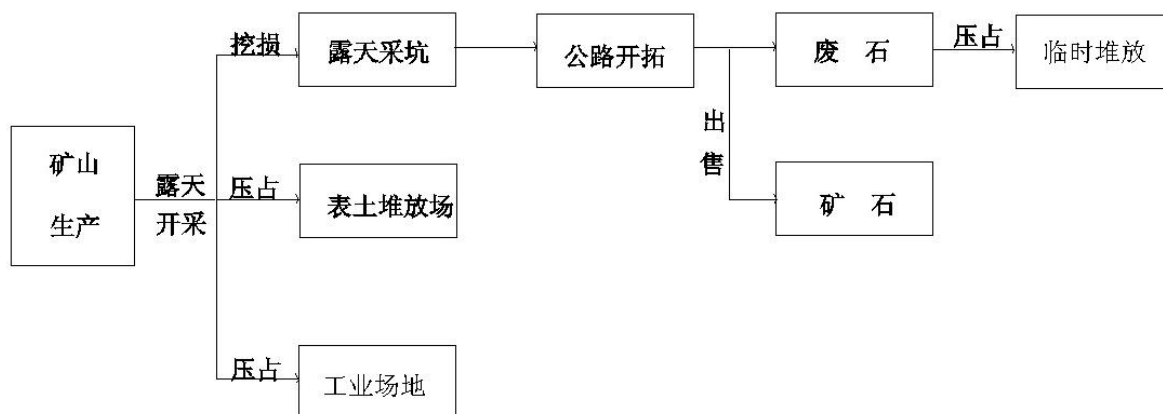


图 3-1 土地损毁环节图

(二) 已损毁各类土地现状

通过现场实地调查和测量，矿山现状对土地资源的损毁单元主要为工业场地、表土场、堆料场、露天采场和已治理区，已损毁土地情况如下：

1、表土场损毁土地现状

矿山现场调查有一处临时表土场，位于工业广场东侧，损毁土地面积 0.3337hm²，表土堆放高度约 3m，表土堆放量约 3500m³，损毁土地类型为采矿用地、有林地，矿山开采剥离表土，堆放于工业广场东侧。土地权属为靠山镇太平沟村（详见图 3-2）。



图 3-2 临时表土场

2、工业场地损毁土地现状

矿山现场调查发现矿山生产形成的工业广场，主要用于临时堆料、临时设备堆放、汽车停靠、场内运输道路等使用。损毁土地面积 5.7900hm²，损毁土地类型为采矿用地、有林地、农村道路，土地权属为靠山镇太平沟村（详见图 3-3）。



图 3-3 工业广场

3、建筑物

据现场调查，矿山有一栋处建筑物位于位于工业场地东南侧，压占土地面积

0.2596hm²，高约3m。损毁土地类型为采矿用地、有林地、农村道路，土地权属为靠山镇太平沟村（详见图3-4）。



图 3-4 办公区

4、堆料场损毁土地现状

矿山现场调查有一处堆料场，位于工业广场东侧，损毁土地面积 0.4355hm²，堆料场放高度约 3m，堆料场场容量约 4500m³，损毁土地类型为采矿用地、有林地，石料堆放量动态变化，堆放于工业广场东侧。土地权属为靠山镇太平沟村（详见图 3-5）。



图 3-5 堆料场

5、已治理区土地现状

已治理区原为废料堆积场，位于工业广场东侧和南侧，损毁土地面积 0.8219hm²、和 0.8605hm²，2021、2022 年对该区域实施治理，栽植金叶榆，播撒牧草种子。原土地

类型为农村道路、有林地，土地权属为靠山镇太平沟村（详见图 3-6）。



图 3-6 已治理区

6、露天采场损毁土地现状

据现场调查，矿山界内目前开采已形成 1 个采场。总体呈北西—南东向长条形。北西长度 180m，最大宽度 95m，最大采深差约 80m。露天采场现状下损毁土地面积 2.7866hm²，损毁土地为采矿用地、有林地、灌木林地，土地权属为靠山镇太平沟村（详见图 3-7）。



图 3-7 露天采场

经统计，开原市靠山太平矿业有限公司采石场现状损毁土地面积 10.4253hm²，各损毁单元损毁的土地类型、面积、权属见表 3-3。

表 3-3 项目区已损毁土地类型面积统计表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型				面积	土地权属	土地性质
		有林地	灌木林地	采矿用地	农村道路			
工业场地	压占	2.3577	0	2.3119	0.2599	4.9295	靠山镇 太平沟村	集体土地
表土场	压占	0.0084	0	0.3253	0	0.3337		
建筑物	压占	0.0318	0	0.2044	0.0234	0.2596		
堆料场	压占	0.0222	0	0.4113	0	0.4335		
露天采场	挖损	1.7614	0.0097	1.0155	0	2.7866		
已治理区 1	已治理	0.7492	0	0	0.0727	0.8219		
已治理区 2	已治理					0.8605		
合计		5.6621	0.0097	4.3704	0.3831	10.4253		

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据《开发利用方案》及矿山实际情况等综合分析，矿山已有的作业场地和料石加工场等基本可以满足今后生产的需要，未来剥离的表土目前堆放于现有工业场地内，未来将按开发利用方案堆放至矿区东侧；运料道路则就近选择乡村道路，不需新增运输道路；矿山未来开采主要为矿区境界内的矿石进行露天开采，形成较大的山坡露天采场；矿山境界内废石按开发利用方案堆放至矿区东侧，故未来增加损毁面积仅限于露天采场；未来开采拟损毁土地面积 12.7637hm²，损毁有林地 6.7975hm²，灌木林地 1.2127hm²，采矿用地 4.3704hm²，损毁农村道路 0.3831hm²。

1、露天采场拟损毁土地预测

根据矿产资源开发利用方案，本项目境界内进行露天开采，根据露天境界圈定参数和露天开采终了图，通过软件圈定，预计露天采场拟新增损毁土地面积 2.3384hm²，损毁有林地 1.1354hm²，灌木林地 1.203hm²，土地权属为靠山镇太平沟村。

2、表土场及堆料场

根据矿产资源开发利用方案，现有表土场能够承载新增剥离的表土量，并根据开采实际情况，若表土场堆放量过大，而堆料场堆放量较小的话，会向堆料场一侧堆放。但是整体面积不会发生变化。

表 3-4 项目区拟新增损毁土地类型面积统计表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型				面积	土地权属	土地性质
		有林地	灌木林地	采矿用地	农村道路			
露天采场	挖损	1.1354	1.203			2.3384	靠山镇太平沟村	集体土地
合计		1.1354	1.203			2.3384		

表 3-5 项目区预计损毁土地类型面积汇总表 单位: hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型				面积	土地权属	土地性质
		有林地	灌木林地	采矿用地	农村道路			
工业场地	压占	2.3577	0	2.3119	0.2599	4.9295	靠山镇太平沟村	集体土地
表土场	压占	0.0084	0	0.3253	0	0.3337		
建筑物	压占	0.0318	0	0.2044	0.0234	0.2596		
堆料场	压占	0.0222	0	0.4113	0	0.4335		
露天采场	挖损	2.8968	1.2127	1.0155	0	5.125		
已治理区 1	已治理	0.7492	0	0	0.0727	0.8219		
已治理区 2	已治理	0.7314	0	0.102	0.0271	0.8605		
合计		6.7975	1.2127	4.3704	0.3831	12.7637		

综上所述依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表, 确定采矿活动对土地资源影响和破坏程度“严重”。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 根据矿产资源开发利用方案设计的采矿工艺及规划, 以及矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性, 结合矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果, 进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 矿山地质环境影响现状评估和预测结果不一致时, 采取就重不就轻的原则。

(3) 根据《方案标识规范》附录 F, 开原市靠山太平矿业有限公司采石场矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

(4) 根据矿山地质环境问题类型的差异, 采取防治集中的原则, 将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为三个防治区。

2、分区评述

根据对开原市靠山太平矿业有限公司采石场矿山地质环境影响现状及预测评估结

果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，治理规划区分为三个治理分区，即重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

(1) 矿山地质环境重点防治区

矿山地质环境重点防治区为矿山开采对原生地貌的挖损。该区面积共计 5.125hm²，占评估区面积（12.7637hm²）的 40.15%。

对土地资源造成影响程度严重；对含水层产生的影响较轻；对地形地貌影响程度严重。闭矿后对作业场地内的设备进行拆除，清运，场地平整、客土、施肥、植被恢复。露天采场边坡，加强监测，发现可能发生影响到采矿作业人员生命财产安全的地质灾害时，及时撤离危害范围人员和财产，防止造成人员伤亡和财产损失。

(2) 矿山地质环境次重点防治区

矿山地质环境次重点防治区为矿区外工业场地及建筑物等占压面积。工业场地及料石加工区域占压对地质环境影响较严重，面积 5.9563hm²，占评估区面积（12.7637hm²）的 46.67%。对地形地貌影响程度较严重。闭矿后对作业场地内的设备进行拆除，清运，场地平整、客土、施肥、植被恢复。

(3) 矿山地质环境一般防治区

矿山地质环境一般防治区为已治理区等其他区域，采矿证范围内未来不进行采矿活动的区域，该区域不会发生压占和损毁破坏，矿山生产对该区域的影响较小，未来在开采过程中要避免对该区域的破坏，矿山地质环境一般防治区面积 1.6824hm²，占评估区面积（12.7637hm²）的 13.18%。

表 3-6 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区域别	分区域域	治理/复垦措施
重点防治区 (I)	露天采场损毁面积共计 5.125hm ²	平整、全面覆盖表土恢复有林地。
次重点防治区 (II)	区外工业场地等占压位置共计 5.9563hm ²	平整、全面覆盖表土恢复有林地。
一般防治区 (III)	已治理区等其他区域	预防为主，植被养护，定期监测。
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就重不就轻原则进行分区。		

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

(1) 复垦区的确定

根据《土地复垦方案编制规程》通则，复垦区面积为项目损毁土地的区域。确定开原市靠山太平矿业有限公司采石场复垦区面积为 12.7637hm²，损毁有林地 6.7975hm²，灌木林地 1.2127hm²，采矿用地 4.3704hm²，损毁农村道路 0.3831hm²。土地权属为靠山镇太平沟村。

表 3-7 复垦区土地权属及占地类型一览表 单位：hm²

土地权属	土地类型				合计面积
	有林地	灌木林地	采矿用地	农村道路	
靠山镇太平沟村	6.7975	1.2127	4.3704	0.3831	12.7637
合计	6.7975	1.2127	4.3704	0.3831	12.7637

(2) 土地复垦责任范围的确定

本项目复垦区面积为 12.7637hm²，本项目已复垦治理区域 1.6824hm²，但是由于已治理范围处于养护阶段，仍将其纳入复垦责任范围。因此本项目复垦责任范围的面积为 12.7637hm²。包括露天采场、区外工业场地、建筑物等。

表 3-8 复垦责任范围土地利用类型一览表 单位：hm²

一级地类		二级地类		所占面积	占总面积
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	hm ²	比例 (%)
03	林地	0301	有林地	6.7975	53.26%
		0303	灌木林地	1.2127	9.50%
10	交通运输用地	1004	农村道路	0.3831	3.00%
06	城镇村及工矿用地	0602	采矿用地	4.3704	34.24%
合计				12.7637	100.00%

表 3-9 复垦区及复垦责任范围拐点坐标一览表

治理单元	点号	拐点坐标(2000 坐标系)		点号	拐点坐标(2000 坐标系)	
		X	Y		X	Y
整个治理区	1	4685781	41604711	19	4685702	41604924
	2	4685907	41604700	20	4685748	41604950
	3	4685877	41604470	21	4685781	41604998
	4	4685761	41604486	22	4685813	41605050
	5	4685703	41604457	23	4685829	41605088
	6	4685612	41604442	24	4685842	41605084
	7	4685588	41604481	25	4685848	41605034
	8	4685572	41604507	26	4685838	41604990
	9	4685497	41604553	27	4685812	41604962
	10	4685494	41604565	28	4685777	41604894
	11	4685549	41604641	29	4685760	41604846
	12	4685555	41604663	30	4685740	41604805

	13	4685531	41604671	31	4685712	41604769
	14	4685573	41604770	32	4685712	41604762
	15	4685565	41604791	33	4685725	41604749
	16	4685575	41604868	34	4685749	41604736
	17	4685602	41604853	35	4685766	41604731
露天采场	1	4685877	41604470	3	4685677	41604720
	2	4685907	41604700	4	4685657	41604500
表土场	1	4685712	41604769	4	4685694	41604834
	2	4685684	41604758	5	4685739	41604803
	3	4685658	41604792			
堆料场	1	4685694	41604834	4	4685760	41604846
	2	4685755	41604915	5	4685740	41604805
	3	4685777	41604894	6	4685739	41604803
建筑物	1	4685534	41604530	4	4685567	41604601
	2	4685497	41604553	5	4685534	41604530
	3	4685545	41604612			



图 3-8 复垦责任范围遥感图

(三) 土地类型与权属

表 3-10 复垦责任范围土地权属及占地类型一览表 单位: hm^2

一级地类		二级地类		所占面积	占总面积
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	hm^2	比例 (%)
03	林地	0301	有林地	6.7975	53.26%
		0303	灌木林地	1.2127	9.50%
10	交通运输用地	1004	农村道路	0.3831	3.00%

0602	0602	0602	采矿用地	4.3704	34.24%
合 计				12.7637	100.00%

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

方案实施阶段中，业主与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点，确保施工质量。

方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

(二)经济可行性分析

矿山环境治理资金筹措方式为矿山企业自筹。为保证这些恢复治理工作能落到实处，矿山要认真落实矿山地质环境保护与恢复治理保护金制度，按有关规定按时缴存保证金，认真实施矿山地质环境保护与恢复治理方案。

(三)生态环境协调性分析

矿山地质环境恢复治理要与当地矿山地质环境保护规划及当地环境相协调，要针对不同地区的环境特点制定治理规划。对开采过程中出现的地质环境问题及生态环境破坏，制定切实可行的恢复治理方案。治理工作要统筹规划并分步实施，尽可能将矿山地质环境保护、治理与原有环境有机结合起来。

矿山环境治理实施后既可消除地质灾害对环境的影响，又使被破坏的土地得以有效利用，植被恢复、荒山绿化，水土流失得到有效控制，另外植被的恢复和增加也提高了净化空气、调节气候的能力，对提高生态环境质量起到一定的积极作用。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一)复垦责任范围土地利用现状

根据矿山损毁土地现场调查结果和矿山今后损毁土地预测分析结果，矿山复垦责任范围面积 12.7637hm²，复垦责任范围土地权属状况见表 4-1。

表 4-1 开原市靠山太平矿业有限公司复垦责任范围土地利用类型一览表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型				面积	土地权属	土地性质
		有林地	灌木林地	采矿用地	农村道路			
工业场地	压占	2.3577	0	2.3119	0.2599	4.9295	靠山镇 太平沟村	集体土地
表土场	压占	0.0084	0	0.3253	0	0.3337		
建筑物	压占	0.0318	0	0.2044	0.0234	0.2596		
堆料场	压占	0.0222	0	0.4113	0	0.4335		
露天采场	挖损	2.8968	1.2127	1.0155	0	5.125		
已治理区1	已治理	0.7492	0	0	0.0727	0.8219		
已治理区2	已治理	0.7314	0	0.102	0.0271	0.8605		
合计		6.7975	1.2127	4.3704	0.3831	12.7637		

(二) 土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

(1) 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前提下，坚持遵守如下原则进行评价。

① 坚持因地制宜原则

由于待复垦土地的地形地貌、土壤状况、土壤肥力、破坏方式、破坏程度等条件不同，在适宜性评价过程中，坚持因地制宜的原则，做到宜农则农、宜林则林、宜草则草。

② 坚持可持续发展原则

在适宜性评价过程中，结合评价单元的土地利用实际，从土地利用现状出发，着眼于可能挖掘的土地生产潜力，充分利用土地资源，以便为今后的实际应用服务，保证复垦土地具有持续生产能力。

③ 坚持综合效益最佳原则

在复垦工作过程中以最小的经济投资，最简单适用的复垦工程，取得最佳的复垦工作成果，使环境效益、社会效益和经济效益相统一。

④ 坚持以主导因素为主原则

在评价过程中既要评价自然条件、场地条件和社会需求等因素的综合影响，更注重对土地质量起主要限制作用的主导因素的突出作用。由于该项目所在地为丘陵山地，把评价的主导因素确定为坡度、土层厚度。

⑤ 坚持针对性原则

根据不同的土地利用方向对于土地质量的要求，以土地利用为前提进行适宜性评价。该项目所在地为丘陵坡地，原地类为有林地、灌木林地和采矿用地。所以适宜性评价主要针对有林地、灌木林地用途进行评价。

⑥坚持自然属性与社会属性相结合的原则

在评价过程中既要考虑复垦土地土壤质地、地形地貌、灌溉条件和破坏程度等自然属性，也要考虑当地种植习惯、公众意愿和社会需求等社会属性，合理确定复垦土地利用方向。

⑦坚持与土地利用规划和农林发展规划相协调原则

矿山土地复垦适宜性评价工作遵循土地利用规划和农林发展规划，与农田基本建设工程、小流域治理工程相结合，做到统筹安排、符合规划。

(2) 评价依据

- ①《土壤环境质量农用地（建设用地）土壤污染风险管控标准(试行)》；
- ②《农、林、牧生产用地污染控制标准》；
- ③《土地复垦技术标准(试行)》1995；
- ④《基本农田保护条例》(1998)；
- ⑤《耕地后备资源调查与评价技术规程》(2003)；
- ⑥《铁岭市土地利用总体规划》(2006-2020)；
- ⑦项目所在地耕地、林地和草地土壤厚度、养分含量和生产力水平；
- ⑧开原市靠山太平矿业有限公司土地复垦方案公众调查意见。

2、土地复垦适宜性评价

(1) 评价范围

矿山土地复垦评价范围为本方案服务年限内损毁的全部土地，面积共 12.7637hm²。

(2) 评价单元的划分

土地复垦适宜性评价的对象是矿山生产已经和将来破坏的土地，评价单元是具有特定地域空间位置和范围的土地实体。该项评价工作，评价单元的确定，以土地类型为基础、以土地破坏方式和结果为单元。

根据矿山开采选矿工艺流程对项目区土地资源破坏现状、分析预测结果，确定复垦对象为露天采场、工业场地、表土场和建筑物。适宜性评价单元为露天采场、工业场地、表土场、堆料场、建筑物 5 个评价单元，具体划分结果见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地评价单元划分一览表

单位 hm²

损毁单元	破坏类型	损毁面积	评价面积	占用土地类型
露天采场	挖损	5.125	5.125	有林地、灌木林地、采矿用地
堆料场	压占	0.4335	0.4335	有林地、采矿用地
表土场	压占	0.3337	0.3337	有林地、灌木林地、采矿用地
工业场地	压占	4.9295	4.9295	有林地、采矿用地、农村道路
建筑物	压占	0.2596	0.2596	有林地、采矿用地、农村道路
已治理区	已治理	1.6824	1.6824	有林地、采矿用地、农村道路
合计		12.7637	12.7637	有林地、灌木林地、采矿用地、农村道路

(3) 土地复垦基础条件分析与初步复垦方向

①自然条件分析

矿区处在中温带亚湿润季风大陆性气候，四季分明，温差变化较大，年平均气温7.3℃，最高气温为7月份，最高达36.6℃；最低气温为1月份，最低达-36.3℃。降雨多集中在6~8月份，年平均降水量660mm，结冰期5个月，无霜期148天左右。

水源条件：降雨也比较充沛。

土源条件：项目区土壤类型为棕壤，质地为砂质粘壤土，复垦工作的土源不充足需外购。

土地利用条件：矿山损毁土地有林地、灌木林地、采矿用地、农村道路。

②社会条件分析

土地规划：根据土地利用规划，周边地区土地主要利用方向为有林地。

周边案例：按以往项目设计，本次设计方向为有林地。

公众意见：通过召开土地复垦方案听证会，广泛征求公众意见，当地群众愿意将损毁土地复垦为有林地，起到尽快绿化、防止水土流失、增加土壤有机质和养分的作用。

③根据复垦区自然条件和社会条件分析，初步确定待复垦土地的复垦方向是林地、耕地。

(4) 确定适宜性评价因子、制定适宜性标准

根据复垦土地今后利用方向对土地条件的基本要求，选择地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、潜在污染物、排水条件作为评价因子。并且根据其量化指标划分为适宜(1)、比较适宜(2)、基本适宜(3)和不适宜(4)四个等级，主要限制因子等级划分标准如表4-3。

表4-3 开原市靠山太平矿业有限公司土地复垦适宜性评价因子等级划分标准表

因子类型	等级标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	备注
地形坡度	<5°	1	1	1	1	
	5—25°	2 或 3	1 或 2	1	1	
	25—45°	3 或 4	2 或 3	2 或 3	2 或 3	
	>45°	4	4	3 或 4	3 或 4	
地表物质组成	壤土	1	1	1	1	
	沙壤土、粘土	1	1	1	1	
	岩土混合物	2 或 3	2 或 3	2 或 3	2 或 3	
	砾石、石质	4	4	4	4	
覆土厚度	≥500mm	1 或 2	1	1	1	
	≥300mm	2 或 3	2 或 3	1	1	
	<300mm	4	3 或 4	2 或 3	2 或 3	
潜在污染物	无	1	1	1	1	
	轻度	2 或 3	2 或 3	2	2	
	中度	4	4	3	3	
	重度	4	4	4	4	
灌溉条件	水源渠灌溉系统	1	1	1	1	
	临时运水灌溉	2 或 3	2 或 3	1 或 2	1 或 2	
	无灌溉条件	3 或 4	3 或 4	2 或 3	1 或 2	
排水条件	排水条件好	1	1	1	1	
	排水条件较好	1 或 2	1 或 2	1 或 2	1 或 2	
	排水条件差	3	3	3	2 或 3	

(5)评价方法、过程与结果

评价方法采用极限条件法，依据破坏土地经复垦转变为可利用的耕地、园地、林地、草地等土地类型对评价因子的最低要求。即复垦后的土地类型必须全部满足某一地类全部最低适宜条件时，方可复垦为该地类。

在以评价因子作为主要适宜性评价依据的前提下，充分考虑当地土地利用规划和土地权属人对复垦后土地利用的意见。做到符合土地利用规划，尊重土地权属人的意见。

以项目区土地复垦单元原来土地类型、限制性因素、土地利用规划和公众意见依据。评价复垦土地作为耕地、园地、林地和草地的适宜性及适宜程度，适宜性评价过程及结果如表 4-4。

表 4-4 开原市靠山太平矿业有限公司采石场复垦土地适宜性评价表 单位：hm²

评价单元	评价因子	单元特性与复垦措施	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	单元面积	复垦方向
露天采场	地表坡度	5-25°	2或3	2	1	1	5.125	林地
	地表物质组成	岩土混合物	2或3	2或3	2或3	2或3		
	覆土厚度	≥300mm	2或3	3或4	2或3	2或3		
	潜在污染物	无	1	1	1	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	2或3	2或3	1或2	1或2		
	排水条件	排水条件较好	1或2	1或2	1或2	1或2		
	综合评价		不适宜	不适宜	基本适宜	基本适宜		
堆料场	地表坡度	5-15°	2或3	2	1	1	0.4335	林地
	地表物质组成	岩土混合物	2或3	2或3	2或3	2或3		
	覆土厚度	≥300mm	2或3	3或4	2或3	2或3		
	潜在污染物	无	1	1	1	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	2或3	2或3	1或2	1或2		
	排水条件	排水条件较好	1或2	1或2	1或2	1或2		
	综合评价		不适宜	不适宜	基本适宜	基本适宜		
表土场	地表坡度	5-15°	2或3	2	1	1	0.3337	林地
	地表物质组成	岩土混合物	2或3	2或3	2或3	2或3		
	覆土厚度	≥300mm	2或3	3或4	2或3	2或3		
	潜在污染物	无	1	1	1	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	2或3	2或3	1或2	1或2		
	排水条件	排水条件较好	1或2	1或2	1或2	1或2		
	综合评价		不适宜	不适宜	基本适宜	基本适宜		
建筑物	地表坡度	<5°	1	1	1	1	0.2596	林地
	地表物质组成	岩土混合物	2或3	2或3	2或3	2或3		
	覆土厚度	≥300mm	2或3	2或3	1	1		
	潜在污染物	无	1	1	1	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	2或3	2或3	1或2	1或2		
	排水条件	排水条件较好	1或2	1或2	1或2	1或2		
	综合评价		基本适宜	基本适宜	基本适宜	基本适宜		
工业场地	地表坡度	<5°	1	1	1	1	4.9295	林地
	地表物质组成	岩土混合物	1	1	1	1		
	覆土厚度	≥300mm	2或3	2或3	1	1		
	潜在污染物	无	1	1	1	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	2或3	2或3	1或2	1或2		
	排水条件	排水条件较好	1或2	1或2	1或2	1或2		
	综合评价		基本	基本适	基本适	基本		

			适宜	宜	宜	适宜		
--	--	--	----	---	---	----	--	--

(6) 土地复垦适宜性评价结果说明

评价结果：开原市靠山太平矿业有限公司复垦责任范围面积 12.7637hm²，待复垦土地面积 12.7637hm²，通过适宜性评价复垦面积 12.7637hm²，复垦土地类型为有林地。

通过适宜性评价，开原市靠山太平矿业有限公司土地复垦最终复垦分析和划分复垦单元见表 4-5。

表 4-5 开原市靠山太平矿业有限公司土地复垦分析与复垦单元划分一览表 单位：hm²

编号	复垦单元	原来地类	复垦措施	复垦方向	评估面积	复垦面积
1	露天采场	有林地、灌木林地、采矿用地	平整、覆土、种植植被、坡脚种植速生灌木	林地	5.125	5.125
2	堆料场	有林地、采矿用地	平整、覆土、种植植被、坡脚种植速生灌木	林地	0.4335	0.4335
3	表土场	有林地、灌木林地、采矿用地	平整、覆土、种植植被、坡脚种植速生灌木	林地	0.3337	0.3337
4	工业场地	有林地、采矿用地、农村道路	平整、覆土、种植植被、坡脚种植速生灌木	林地	4.9295	4.9295
5	建筑物	有林地、采矿用地、农村道路	平整、覆土、种植植被、坡脚种植速生灌木	林地	0.2596	0.2596
6	已治理区	有林地、农村道路	已治理，养护	林地	1.6824	1.6824
合计					12.7637	12.7637

复垦工作实施完成后，使矿山破坏土地得到复垦，植被得到恢复、环境得到好转。复垦后，将恢复有林地 12.7637hm²。复垦前后土地利用类型对比见下表。

表 4-6 开原市靠山太平矿业有限公司复垦前后土地利用类型对比表

破坏类型	土地类型				面积
	有林地	灌木林地	采矿用地	农村道路	
复垦前	6.7975	1.2127	4.3704	0.3831	12.7637
复垦后	12.7637	0	0	0	12.7637

(三) 水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

根据各单元土地复垦适宜性评价结果和土地复垦标准，经分析测算，复垦需要用土 8493m³。各复垦单元复垦工作作用土量分析见表 4-7。

表 4-7 开原市靠山太平矿业有限公司采石场复垦用土量分析一览表

编号	复垦单元	复垦方向	复垦面积	穴内覆土	穴间覆土	总覆土量	栽植金叶榆(株)	备注
			hm ²	m ³	m ³	m ³		
1	露天采场	林地	5.125	7583	910	8493	6067	有林地种植穴不

2	表土场	林地	0.3337	---	---	---	534	小于0.15m ³ ，覆土自然沉实后不小于0.6m，穴间覆土厚度0.2m；
3	建筑物	林地	0.2596	---	---	---	415	
4	堆料场	林地	0.4335	---	---	---	694	
6	工业场地	林地	4.9295	---	---	---	7887	
小计			11.9418	9012	12822	8493	15597	

项目复垦区面积 12.7637hm²，闭坑后覆土单元为露天采场、工业场地、表土场等。项目区采区先期建设表土进行过剥离，临时堆放于工业广场内，后期按开发利用方案设计堆放至矿区西侧，表土场未来损毁土地面积 0.3337hm²，总计表土堆放量约 3500m³，后续开采过程中将对拟破坏区域进行表土剥离，表土剥离随矿山开采进度实施，剥离表土费用计入矿山生产成本中，露天采场未来新增损毁土地面积为 2.3384hm²，损毁有林地面积为 1.1354hm²，灌木林地面积为 1.203hm²，有林地表土剥离厚度按 0.5m 剥离，灌木林地表土剥离厚度按 0.2m 剥离，预计剥离表土 8083m³。项目区可利用表土 11583m³。

项目区共计恢复有林地面积 11.0813hm²，有林地自然沉实厚度不小 0.6m，三叶地锦自然沉实厚度不小 0.3m。除露天采场外，其余治理单元未进行表土剥离，复垦时不需要进行覆土，但需要进行翻耕，对土方进行翻松。故总计需用土量为 8493m³。根据表土剥离量及复垦工程量验算矿山土地复垦土方量平衡情况，计算如下：

$$V_{\text{平衡}} = V_{\text{剥离}} - V_{\text{覆土}} = 11583\text{m}^3 - 8493\text{m}^3 = 3090\text{m}^3$$

所以该矿山的表土量满足本次土地复垦用土量需求。

2、水资源平衡分析

(1) 供水量分析

复垦区内可利用的水资源有降雨形成的径流水及储蓄的地表水及地下水，下面分别对其供水量进行分析。

1) 地表水供水量，项目区历年年平均降雨量为 660mm，经计算项目区年径流深。根据项目区气候、土壤及农作物等因素分析，则项目区每年可利用的降水量为 34 万 m³。

2) 地下水供水量 地下水量是指大气降水和地表水体有直接联系的浅水层地下水，计算的方法采用水均衡法，求得项目区内地下水多年平均的各项补给量与各项排泄量，从而求得评价区内的地下水资源量，经分析计算，项目区内多年平均降雨入渗补给量为 17 万 m³，灌溉回归补给量 7 万 m³，项目区内地下水量为 24 万 m³。

(2) 需水量分析

1) 农业用水需水量①农业灌溉：复垦区用水量主要为有林地，复垦工程实施后，

其主要用水对象是农业灌溉用水。复垦区植被以金叶榆为主。

栽植金叶榆用水量约 1500m³，正常年份靠自然降水即可满足金叶榆生长需求，干旱年份可预留 1000m³，用来浇灌。全年共需水量 1000m³。

2) 生产、生活用水需水量①生产、生活用水量为 30m³/d，因此，项目区内生产、生活用水年总量为 10950m³。②项目区多年平均地下水蒸发量为 1712mm，项目区年总蒸发量为 218515m³。

表 4-8 水资源供需情况表

名称	类型	数量 (m ³)	名称	类型	数量 (m ³)
供水量	地表径流量	170000	需水量	农业用水	1000
	地下水	70000		生产生活用水	10950
合计	240000			蒸发量	218515
合计			230465		

(四) 土地复垦质量要求

根据开原市靠山太平矿业有限公司土地复垦可行性分析结果，依据确定的复垦确定方向及《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1010—2016)和《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)，明确复垦土地单元应达到的土地复垦质量要求，结合复垦区实际情况，土地复垦方向为水田、有林地。针对不同复垦方向提出以下复垦质量要求。详见表 4-9。

表 4-9 项目区有林地土地复垦质量控制标准一览表

复垦方向	指标类型	基本指标	东北山丘平原区 控制标准	本项目土地复垦质量 要求
林地 有林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥30	自然沉实厚度 60
		土壤容重 (g/m ³)	≤1.45	1.40
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质壤土
		沙石含量 (%)	≤20	15
		PH 值	6.0—8.5	7.0
		有机质 (%)	≥2	2
	配套设施	道路	达到当地本行业工程 建设标准要求	满足复垦区工程实施
	生产力水平	定植密度 (株/公 顷)	满足《造林作业设计 规程》(LY/T1607)要 求	金叶榆 1600 株/公顷
		郁闭度	≥0.30	0.30

植树后加强管理，保证当年造林成活率达到 80%以上，3 年后保存率大于 75%。采用垂直绿化技术进行边坡治理的，当年边坡垂直绿化覆盖率大于 20%，三年后大于 40%。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、矿山地质环境保护与治理恢复目标：

(1)做好地质灾害预防、防治，消除地质灾害隐患，避免地质灾害的发生而造成不必要的经济损失和人员伤亡。

(2)避免或减轻对水资源和水环境的破坏。

(3)进行生态恢复，提高土地利用效率，改善生态环境。

(4)使矿山地质环境与自然环境相互协调统一。

2、地质环境保护与恢复治理任务：

(1)建立观测系统，设置监测点，对地质灾害进行监测。

(2)已开采可治理位置，施行边开采边治理，生产占用位置实施矿山开采闭坑后，平整场地，全面覆土，土壤培肥，进行植被恢复工程。

(3)对恢复的土地和植被进行后期管理和养护，及时补栽病、旱死的植被，保证其植被成活率和郁闭度。

3、土地复垦目标任务

土地复垦预防控制措施的制定，遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点，通过统一规划、合理布局、采用先进适宜的采矿方法，达到源头控制，少增加损毁土地面积的目标。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦的目标任务是复垦土地面积 12.7637hm²，本项目复垦责任范围为 12.7637hm²。

(二) 主要技术措施

1、露天采场预防控制措施

矿山为露天开采，开采过程中对露天采坑主要防范措施如下：

(1)对露天采场边坡采用人工、机械等方式及时对危岩体进行清除，避免崩塌地质灾害的发生；

(2)在采场周边加强巡视监测，建立巡查档案，编制应急预案；

(3)在爆破影响边界设置警戒线，爆破时禁止非矿山工作人员入内。特别是在放大炮前后，在露天采场边坡布设监测点，进行地质灾害监测；

(4)露天采场继续开采时要严格按开发利用方案设计参数进行；阶段高度、阶段坡面角及最终边坡角严格按照开发利用方案设计进行施工，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。

2、地形地貌景观与土地资源预防控制措施

本项目生产出的矿石经加工后，可堆放至工业场地，及时运送走，避免过多料石堆放对土地造成新的损毁，现有生产系统可继续使用，不必进行扩建。

(三)主要工程量

为防止崩塌地质灾害的发生，设计在露天采场等治理单元布置监测点9个，进行监测，发现有松动破碎的岩块等地质灾害隐患，及时进行清理上报，费用计入矿山生产成本，另外矿山需要严格按照开发利用方案开采，避免形成较多危岩。为了防止人畜掉落采坑，在未来新形成的采场外围6m处布设防护网，并按一定间距设置警示牌，露天边坡顶部布置警示牌5个。

根据以上工程技术措施，测算矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量见表5-1。

表5-1 矿山地质环境恢复保护与土地复垦预防工程量一览表

工作项目	工作内容与技术要求	单位	工作量
防护网拦挡	布设铁丝网	m	515
露天采场警示	设置警示牌	个	5

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和滑坡。在本方案时限内，保护和改善矿山环境，最大限度的减少矿业活动对矿山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

1、露天采场

矿产开采结束后，露天采场边坡局部可能存在凸起的、易松动的危岩体，为类防治

危岩掉落，需要进行危岩清理。

(三)主要工作量

1、危岩清理：危岩清理工作量约 300m³。

根据以上工程技术措施，测算矿山地质灾害治理工程量见表 5-2。

表 5-2 矿山地质灾害治理工程量一览表

工作项目	工作内容与技术要求	单位	工作量
危岩清理	采场边坡危岩清理	m ³	300

三、矿区土地复垦

(一)目标任务

1、依据国家法律法规，矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案，完成了本项目的土地复垦目标。在工程设计中充分利用复垦的每一寸土地，严格按照复垦标准进行工程设计，最大限度的弥补因项目生产造成的土地损失。

2、土地复垦与矿山开采相结合，合理安排，实施边开采边复垦、边利用的原则。

3、土地复垦工程设计要符合当地的自然规律与经验，与当地气候气象、土壤条件相适应，促进复垦土地的良好循环。

(二)技术措施

1 工程技术措施

1)表土场

该部分面积 0.3337hm²，采矿结束后，将堆放的表土用于露天采场的复垦。然后进行平整土地，原有土壤 PH 值范围 5.5~8.5，客土土壤盐分含量≤0.3%。种植穴以客土为主，辅以穴间客土的方式。种植穴规模为 0.5m×0.5m×0.6m，穴内全部客土，整体客土自然沉实厚度不小于 0.6m，覆土进行乔木栽植，栽植金叶榆，株行距 2.5m×2.5m；金叶榆选择一年生，地径大于 1.5cm 的金叶榆一等苗木。林间撒播草木犀。

2)堆料场

该部分面积 0.4335hm²，采矿结束后，将堆放的石料基本外运清走，剩余极少部分之间回填采坑底部。然后进行平整土地，原有土壤 PH 值范围 5.5~8.5，客土土壤盐分含量≤0.3%。种植穴以客土为主，辅以穴间客土的方式。种植穴规模为 0.5m×0.5m×0.6m，穴内全部客土，整体客土自然沉实厚度不小于 0.6m，覆土进行乔木栽植，栽植金叶榆，株行距 2.5m×2.5m；金叶榆选择一年生，地径大于 1.5cm 的金叶榆一等苗木。林

间撒播草木犀。

3) 建筑物

该部分面积 0.2596hm²，采矿结束后，将建筑物拆除，平均高度 3m，容积率 85%，拆除共产生 1168m³建筑垃圾，用于回填露天采场。然后进行土地翻耕，设计恢复林地区域土壤厚度不小于 0.6m。复垦土壤来源于原有地类土壤及多余剥离表土，土壤容重 1.35g/m³，土壤质地为壤土，土壤 PH 值约为 7.0，土壤有机质含量 2%，砾石含量 3%，电导率 2ds/m。满足《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)中的有林地复垦标准。有林地设计栽植金叶榆，穴状整地栽树，每坑大小 0.5m×0.5m×0.6m，然后种植金叶榆并充填土壤，穴内全面客土，客土土壤 PH 值范围 5.5~8.5，客土土壤盐分含量≤0.3%，适量灌溉。

4) 工业场地

设计复垦为有林地面积 4.9295hm²，采矿结束后，对工业场地临时堆放的设备、矿石等进行清理运走，然后进行土地翻耕，翻耕后进行补肥，恢复有林地区域土壤厚度不小于 0.6m。复垦土壤来源于原有地类土壤及多余剥离表土，土壤容重 1.35g/m³，土壤质地为壤土，土壤 PH 值约为 7.0，土壤有机质含量 2%，砾石含量 3%，电导率 2ds/m。满足《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)中的有林地复垦标准。有林地设计栽植金叶榆，穴状整地栽树，每坑大小 0.5m×0.5m×0.6m，然后种植金叶榆并充填土壤，穴内全面客土，客土土壤 PH 值范围 5.5~8.5，客土土壤盐分含量≤0.3%，适量灌溉。另外原农村道路，在恢复治理过程中设计为林间道路。

5) 露天采场

露天采场底盘、平台恢复成有林地面积 3.7916hm²，露天采场边坡面积 1.3334hm²。

露天采场底盘、平台，采矿结束后，然后进行平整土地，平整后全面整地客土，设计恢复有林地，穴状整地栽树，每坑大小 0.5m×0.5m×0.6m，然后种植金叶榆并充填土壤，穴内全面客土，客土土壤 PH 值范围 5.5~8.5，客土土壤盐分含量≤0.3%，适量灌溉。坡脚种植三叶地锦，坑穴规格：0.2m×0.2m×0.2m，株距 0.3m，每穴 2 株。

2 生物与化学措施

工程措施是复垦的基础，生物化学措施是关键，工程复垦与生物化学复垦(主要是指种植工程)密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程技术措施更具有长效性，生物复垦的最终目标是通过植被重建改良、熟化土壤，改善区域生态环境。

①种植乔木选用金叶榆。

由于项目地区土壤肥力较低下，本项目选择恢复植被的树种为金叶榆。金叶榆适应性较强，耐寒、耐旱、耐瘠薄，根据调查，当地大量人工种植成活率较高病虫害较少。选择当年生，地径 1.5cm 的嫁接苗。

②栽植技术

栽植金叶榆：1 年生金叶榆嫁接苗穴植，穴规模 0.5m×0.5m×0.6m，株行距 2.5m×2.5m。经测算需金叶榆嫁接苗共 16974 株。

坡脚种植三叶地锦，坑穴规格：0.2m×0.2m×0.2m，株距 0.3m，每穴 2 株。经测算需三叶地锦共 6564 株

③土壤培肥措施

因项目区土壤肥力较低，为了保证土地复垦农作物的成活率，保证土地复垦的有效成果，现方案设计使用肥料来增加土壤肥力，在种植农作物的同时，施用一定量的肥料，保证土壤的肥力可以满足农作物的生长。本项目施肥选用农家肥。需施肥有林地，面积为 11.0813hm²，金叶榆嫁接苗共 15597 株，施肥标准为 5kg/株。三叶地锦共 6564 株，施用肥料按 1kg/株。

(三) 工程设计

1、表土场工程设计

(1) 场地平整：表土清运用于复垦；

(2) 覆土工程：

恢复林地：坑穴 0.5m×0.5m×0.6m，穴间 0.2m。

(3) 种植工程设计：坑穴规格：0.5m×0.5m×0.6m，株行距 2.5m×2.5m，进行穴植金叶榆。金叶榆选择当年生，地径约 1.5cm 的金叶榆苗木。金叶榆施用肥料按 5kg/株计算。穴间撒播绿肥牧草草木犀种子，按 20 kg/hm² 播撒。

(4) 灌溉工程：本方案设计穴栽后的金叶榆，金叶榆每株灌溉量 0.125m³，一年浇水 2 次。

2、堆料场工程设计

(1) 场地平整：石料清运；

(2) 覆土工程：

恢复林地：坑穴 0.5m×0.5m×0.6m，穴间 0.2m。

(3) 种植工程设计：坑穴规格：0.5m×0.5m×0.6m，株行距 2.5m×2.5m，进行穴植

金叶榆。金叶榆选择当年生，地径约 1.5cm 的金叶榆苗木。金叶榆施用肥料按 5kg/株计算。穴间撒播绿肥牧草草木犀种子，按 20 kg/hm² 播撒。

(4) 灌溉工程：本方案设计穴栽后的金叶榆，金叶榆每株灌溉量 0.125m³，一年浇水 2 次。

3、工业场地工程设计

恢复成有林地：

(1) 土地翻耕：设备、矿石清理后进行场地进行土地翻耕；

(2) 种植工程设计：

坑穴规格：0.5m×0.5m×0.6m，株行距 2.5m×2.5m，进行穴植金叶榆。金叶榆选择当年生，地径约 1.5cm 的金叶榆苗木。金叶榆施用肥料按 5kg/株。穴间撒播绿肥牧草草木犀种子，按 20 kg/hm² 播撒。

(3) 灌溉工程：本方案设计穴栽后的金叶榆，金叶榆每株灌溉量 0.125m³；一年浇水 2 次。

4、建筑物工程设计

(1) 建筑物拆除：拆除建筑物，对拆除后的场地的废石进行清运、运至露天采场；

(2) 种植工程设计：

坑穴规格：0.5m×0.5m×0.6m，株行距 2.5m×2.5m，进行穴植金叶榆。金叶榆选择当年生，地径约 1.5cm 的金叶榆苗木。金叶榆施用肥料按 5kg/株。穴间撒播绿肥牧草草木犀种子，按 20 kg/hm² 播撒。

(3) 灌溉工程：本方案设计穴栽后的金叶榆，金叶榆每株灌溉量 0.125m³；一年浇水 2 次。

5、露天采场工程设计

(1) 场地平整：平整采场坑底及平台；

(2) 覆土工程：

恢复林地：坑穴 0.5m×0.5m×0.6m，穴间 0.2m。

(3) 种植工程设计：

坑穴规格：0.5m×0.5m×0.6m，株行距 2.5m×2.5m，进行穴植金叶榆。金叶榆选择当年生，地径约 1.5cm 的金叶榆苗木。金叶榆施用肥料按 5kg/株。穴间撒播绿肥牧草草木犀种子，按 20 kg/hm² 播撒。

坡脚种植三叶地锦，坑穴规格：0.2m×0.2m×0.2m，株距 0.3m，每穴 2 株。三叶地

锦施用肥料按 1kg/株。

(4) 灌溉工程：本方案设计穴栽后的金叶榆，金叶榆每株灌溉量 0.125m^3 ，一年浇水 2 次。三叶地锦每株灌溉量 0.025m^3 ，一年浇水 2 次。

(四) 主要工程量

1、表土场工程设计

(1) 场地平整翻耕： 0.3337hm^2 ；

(2) 覆土工程：利用原有土壤。

(3) 种植工程设计：金叶榆 534 株，草木犀种子 6.67kg，肥料 2.67t。

(4) 灌溉工程：灌溉 134m^3 。

2、堆料场工程设计

(1) 场地平整翻耕： 0.4335hm^2 ；

(2) 覆土工程：利用原有土壤。

(3) 种植工程设计：金叶榆 694 株，草木犀种子 8.67kg，肥料 3.47t。

(4) 灌溉工程：灌溉 173m^3 。

3、工业场地工程设计

(1) 场地平整翻耕： 4.9295hm^2 ；

(2) 覆土工程：利用原有土壤。

(3) 种植工程设计：金叶榆 7887 株，草木犀种子 98.59kg，肥料 39.44t。

(4) 灌溉工程：灌溉 1972m^3 。

4、建筑物工程设计

(1) 土地翻耕： 0.2596hm^2 ；

(2) 覆土工程：利用原有土壤。

(3) 种植工程设计：金叶榆 415 株，草木犀种子 5.19kg，肥料 2.08t。

(4) 灌溉工程：灌溉 104m^3 。

(5) 拆除工程：拆除建筑物 1168m^3 ，并回填至采坑。

5、露天采场工程设计

(1) 场地平整：平整 3.7916hm^2 ；

(2) 覆土工程：穴内客土 910m^3 ，穴间客土 7583m^3 ，共计客土 8493m^3 。

(3) 种植工程设计：金叶榆 6067 株，草木犀种子 75.83kg，肥料 30.34t。

：三叶地锦 6564 株，肥料 6.56t。

(4) 灌溉工程：灌溉 1681m³。

综合上述相关分析测算结果，项目区土地复垦工程量结果见表 5-3。

表 5-3 矿山土地复垦工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	覆土工程	m ³	8493
	平整工程	场地平整	hm ²	9.7497
	土地翻耕	清理土壤、松土	hm ²	9.7497
植被重建工程	植被恢复工程	栽植金叶榆	株	15597
		三叶地锦	株	6564
		草木犀	kg	194.96
		农家肥	t	84.55
水利工程	灌溉工程	灌溉	m ³	4063
拆除工程	建筑物和生产设施拆除	建筑物拆除及清运	m ³	1168

四、含水层破坏修复

根据前文对含水层影响的预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。

五、水土环境污染修复

开原市靠山太平矿业有限公司矿山开采对水土环境污染较小，矿山开采结束后，清除地表杂物，覆土恢复为有林地，通过实施矿山地质环境恢复工程和土地复垦工程，能够完成水土环境污染的修复工作。

六、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

对可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源造成破坏进行

监测，及时掌握矿山开采过程中所可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源破坏等矿山地质环境问题的影响范围、程度及危害，同时准确掌握方案中各项治理工程的实施和效果。

(二) 工程设计

(1) 露采区边坡变形监测

对矿山开采后形成的边坡进行定期的动态监测，在已形成的台阶设置变形监测点，通过对坡体表面和内部位移观测、预防崩塌、滑坡的发生。

(2) 地形地貌景观破坏的监测

随着矿山的开采，对采矿地表变形破坏土地的类型及面积进行监测。

(3) 复垦效果监测

监测内容：主要监测内容为土壤和植被，土壤主要有厚度、水分、PH 值等，植被主要有高度、密度、成活率、郁闭度等。

(三) 技术措施

(1) 露采区边坡监测方法

监测方法有简易和专业两种方法。以专业监测为主，辅以简易监测。简易监测：采用测绳、卷尺、钢尺等简易测量工具对影响区的形态、面积、深度，长度与宽度，地表水水位及地下水位进行测量。记录变形情况、建构物及土地破坏情况和地面积水情况等。

专业监测：采用经纬仪、水准仪、激光测距仪、全站仪、GPS、等仪器对边坡的横向位移及纵向位移及相关要素的变化情况进行监测。监测后要绘制变形监测等值线图。

(2) 地形地貌景观监测

采用全站仪人工实地测绘，测量精度不小于 1:2000。

(四) 主要工程量

(1) 地质灾害监测

监测点布设：根据矿山开发利用方案设计和现场实地勘察，露天采场设 13 个监测点。

监测方法：监测方法主要采用人工巡视观测。

监测频率：频率为每月 1 次。

监测时限：主要为运行期。

(2) 地形地貌景观监测

监测内容：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。

监测点布设：布置在整个预测损毁土地范围。

监测方法：全站仪人工实地测绘，测量精度不小于 1:2000。

监测频率：频率为每年 1 次。

监测时限：主要为运行期。

根据以上设计，测算矿山地质环境监测工程量见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境监测设计工程量表

序号	监测内容	监测点	监测内容	监测方法	监测期	监测频率
1	露天采场等治理单元	9	崩塌	人工巡视监测	3 年	每月 1 次
2	地形地貌	—	地形地貌	GPS、全站仪	3 年	每年 1 次

注：生产期内监测由矿山组织人员自行监测，计入生产成本；闭坑后 3 年内监测计入治理费用中。

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

通过土地复垦监测和植被管护措施，提高幼苗的成活率，达到良好复垦效果。

(二) 措施和内容

(1) 土地复垦监测

主要监测内容为土壤和植被，土壤主要有厚度、水分、pH 值等，植被主要有高度、密度、成活率、郁闭度等。

(2) 管护措施和内容

①进行幼林抚育，主要是通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭；

②栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根；

③栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活；

④专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防止，勿使蔓延；

⑤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；

⑥林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长，修建原则为宁低勿高、次少量少、先下后上、茬短口尖；

⑦采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰；

⑧认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

(三) 主要工程量

(1) 土地复垦监测

监测点布设：土壤质量监测布置在每个损毁土地单元；植被监测布置在表土堆放场和露天采场。

监测方法：土壤质量监测主要采用取样分析和人工巡视进行监测；植被监测采用随机调查法和人工巡视监测植被生长情况。

监测频率：土壤质量监测频率为每个监测点每年 1 次。复垦植被监测为每年 1 次。

监测时限：土壤质量监测及复垦植被监测时间为复垦工程结束后 3 年。

表 5-5 矿区复垦监测与管护工程量一览表

序号	监测内容	监测点	监测内容	监测方法	监测期	监测频率
1	复垦地貌地表状况监测	9	土壤质量	人工巡视	3 年	每年 1 次
2	土地损毁监测	9	复垦植被监测	人工巡视	3 年	每月 1 次
3	土地复垦效果监测	9	复垦植被监测	人工巡视	3 年	每年 1 次

(2) 管护

复垦后的管护十分重要。由于本项目最终复垦工程面积为 12.7637hm²，要建立管护责任制，制定切实可行的管护制度，确保种植农作物的存活率及正常生长发育。为此特提出其管护措施如下：

a) 补种：补播成活率不合格的幼苗，应及时进行补植补播。补植工程量按种植工程量 5% 计，补植苗木应选择同龄大苗。要求当年造林成活率大于 80%，三年后保存率大于 75%；边坡垂直绿化覆盖率当年大于 20%，三年后大于 40%。

b) 浇水管理：本项目年平均降雨量 660mm，特别是保苗期、高温季节需浇水，浇水深度需 20~30cm。

根据项目区实际情况设 1 名防护员，从恢复治理工程年限起暂定管护期为 3 年，专门负责林地的浇水施肥，防虫等日常防护工作。

综合上述相关分析测算结果，矿山地质环境恢复治理工程量见表 5-6，土地复垦工程量见表 5-7。

表 5-6 矿山地质环境恢复治理工程量表

工作项目	工作内容与技术要求	单位	工作量
防护网拦挡	布设铁丝网	m	515
露天采场警示	设置警示牌	个	5
危岩清理	采场边坡危岩清理	m ³	300
地质灾害及地形貌景观监测	人工巡视监测	年	3

表 5-7 矿山土地复垦工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	覆土工程	m ³	8493
	平整工程	场地平整	hm ²	9.7497
	土地翻耕	清理土壤、松土	hm ²	9.7497
植被重建工程	植被恢复工程	栽植金叶榆	株	15597
		三叶地锦	株	6564
		草木犀	kg	194.96
		农家肥	t	84.55
水利工程	灌溉工程	灌溉	m ³	4063
拆除工程	建筑物和生产设施拆除	建筑物拆除及清运	m ³	1168

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工程部署

(一) 矿山地质环境治理总体部署

据矿山地质环境条件、现状和潜在的地质环境问题，结合矿山生产实际情况，确定该矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署为：长期保护、密切监测、及时治理、尽快恢复。

(1) 遵循源头控制、在保护中开采、在开采中保护的原则，坚持把矿山地质环境保护工作贯穿于矿山建设生产始终，把损毁单元作为重点保护对象和区域。预防矿山地质环境破坏影响程度加剧，影响评估区可持续发展能力和当地人民群众生存发展环境。

(2) 对矿山开采可能引发加剧地质灾害和可能发生地质灾害的地段进行长期监测。发现变形加剧及时采取措施，消除地质灾害隐患，确保群众生命财产安全。

(3) 根据矿山地质环境现状及发展趋势，做到边开采边治理。首先加强露天边坡的防护工作，之后按照采矿工程对地质环境的破坏时序分别治理，按照由先到后、先易后难、先重后轻、先急后缓、逐步治理的原则。治理工程完成后加强治理工程和恢复土地植被的管护工作，达到要求的成活率和郁闭度，确保矿山地质环境治理恢复工作取得预期成果。

(二) 土地复垦总体部署

根据项目区土地损毁现状与区位分布，矿山保有地质储量、生产能力和生产年限，按照复垦工作计划安排与破坏土地的时序相一致的原则，先易后难、因地制宜、切合实际、易于实施的原则和边生产、边复垦的原则进行安排。合理划分复垦阶段和复垦区段，确定每一复垦阶段和区段的复垦面积、复垦方向、复垦资金和工作量。

在矿山开采结束之后安排区工业场地、区外表土场、露天采场等复垦。本方案设计复垦方向为旱地和有林地。复垦后树木的存活及正常生长发育需要监测和后期管护，管护期为3年。最终复垦范围12.7637hm²。

二、阶段实施计划

(一) 各阶段划分

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山地质环境治理进行分期部署，分为三个阶

段：近期治理、中远期治理、闭坑治理期。

整个工作应以矿山地质环境保护为主，以矿山地质环境保护和恢复治理相结合的方式开展。争取以最小的投入获得最佳的矿山地质环境恢复效果。

第一个阶段近期治理：2023年1月至2027年12月，即方案适用期内，该阶段工作主要为加强矿山地质环境保护与土地复垦体系建设，地质环境治理工作包括防治地质灾害，改善地貌景观，加强地质灾害、地下含水层及地形地貌景观监测。土地复垦工作包括保护表土资源；工业广场部分的植被恢复，包括金叶榆的栽植；在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护和植被养护；建立矿山地质环境监测系统。

第二个阶段中远期治理：2028年1月至2032年12月，依据在保护中开发，在开发中保护的原则，根据开采进度对矿山地质环境进行治理；地质环境治理工作包括防治地质灾害，改善地貌景观；加强地质灾害、地下含水层及地形地貌景观监测。

第三个阶段闭坑治理期：2033年1月至2036年11月，做好闭坑矿山地质环境恢复治理，矿山闭坑后，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。

（二）各阶段治理目标与任务

根据土地复垦适宜性分析及环境治理要求确定的矿山地质环境治理与土地复垦目标与任务。将本方案分成三个阶段，各阶段治理目标如下：

第一阶段：

- 1、清理采坑危岩、防治斜坡地质灾害，保护施工机械及人员安全；
- 2、保护剥离表土，做好表土场的排水工作，并于取土完毕后洒播草籽，预防水土流失；
- 3、做好矿区含水层、地质灾害、地形地貌地质环境监测工作；
- 4、依照矿山生产进度，对已经损毁，今后不再使用的土地，提前进行复垦栽植金叶榆等植被。

第二阶段：

- 1、保护剥离表土，做好表土场的排水工作，预防水土流失；
- 2、及时清理采坑危岩、防治斜坡地质灾害，保护施工机械及人员安全；
- 3、做好矿区含水层、地质灾害、地形地貌地质环境监测工作；
- 4、选择矿山不再使用损毁面积及时进行复垦，同时对已复垦的植被进行监测工作。

第三阶段：

1、项目闭坑后进行场地平整、客土和植被恢复工作。闭坑后对各个待复垦单元进行土地复垦工程。

2、做好矿区含水层、地质灾害、地形地貌地质环境及土地复垦监测工作。闭坑后监测期为3年。

3、对原有河流水面进行恢复，首先进行河道沟渠开挖，然后在河道两侧干砌块石，确保河道能够满足防洪标准。

4、对前期已种植被进行管护，管护期为3年，主要工程为养护、间伐，保证成活率。补播成活率不合格的幼苗，应及时进行补植补播。补植工程量按种植工程量5%计，补植苗木应选择同龄苗。要求当年造林成活率大于80%，三年后保存率大于75%。

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理实施工作计划

根据矿山矿产资源开发利用方案、采矿活动造成的地质环境问题和矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署，并与《开原县矿山地质环境治理规划》进度保持一致，确定矿山地质环境保护与恢复治理年度实施计划。矿山地质环境年度实施计划见表6-1，土地复垦实施工作计划见表6-2。

表 6-1 矿山环境保护年度实施计划一览表

阶段	时间	工程内容及治理措施
第一阶段	2023.1-2027.12	露天采场布置警示牌5个和515m防护网，露天采场、工业场地等设置监测点，定期进行地质灾害监测，对可能发生的环境问题进行预防及治理，地形地貌景观监测工程。
第二阶段	2028.11-2032.12	根据矿山实际开采情况，对可能发生的环境问题进行预防及治理，并定期定点地质灾害监测，地形地貌景观监测工程。
第三阶段	2033.1-2036.12	对区内环境问题进行彻底治理，对不稳定边坡坡面及时进行清理。边坡清理工作量为300m ³ 。

(二) 土地复垦实施工作计划

表 6-2 土地复垦实施工作计划安排表

阶段	时间	复垦单元	主要工程措施	单位	工程量	备注
第一阶段	2023.1-2023.12	工业广场	土地翻耕	hm ²	0.0702	
			土地平整	hm ²	0.0702	
			栽植金叶榆	株	112	
			草木犀	kg	1.40	

	2024.1-2024.12	工业广场	农家肥	t	0.56	
			土地翻耕	hm ²	0.422	
			土地平整	hm ²	0.422	
			栽植金叶榆	株	675	
			草木犀	kg	8.44	
			农家肥	t	3.38	
	2025.1-2025.12	工业广场	土地翻耕	hm ²	0.2649	
			土地平整	hm ²	0.2649	
			栽植金叶榆	株	424	
			草木犀	kg	5.30	
			农家肥	t	2.12	
	2026.1-2026.12	工业广场	土地翻耕	hm ²	0.4772	
			土地平整	hm ²	0.4772	
			栽植金叶榆	株	764	
			草木犀	kg	9.54	
			农家肥	t	3.82	
	2027.1-2027.12	工业广场	土地翻耕	hm ²	0.1180	
			土地平整	hm ²	0.1180	
			栽植金叶榆	株	189	
			草木犀	kg	2.36	
农家肥			t	0.94		
第二阶段	2028.11-2032.12	全部治理单元	覆土工程	m ³	8493	
			土地翻耕	hm ²	8.6877	
			土地平整	hm ²	8.6877	
			栽植金叶榆	株	13901	
			栽植三叶地锦	株	6564	
			草木犀	kg	173.75	
			农家肥	t	76.06	
			建筑物拆除及清运	m ³	1168	
第三阶段	2033.1-2036.12	全部治理单元	植被管护、监测	hm ²	12.7637	

(三) 第一阶段五年内环境恢复治理及土地复垦工作计划

1、第一年，对采场边坡进行变形监测，随时监测边坡稳定性；在采区可能发生地质灾害的范围周边设置 5 个警示牌；对采场边坡进行坡面清理；对现有采场边坡外围 6m 处布设防护网工作量为 515m；开采前的对表土进行剥离，并堆放至表土场。并对指定区域进行复垦治理，治理面积 0.0702hm²。

2、第二年，对采场边坡定期进行变形监测，随时监测边坡稳定性；对正常开采的采场边坡危岩及时进行坡面清理；对表土场播撒草籽复绿；并对指定区域进行复垦治理，治理面积 0.4220hm²。

3、第三年，对采场边坡定期进行变形监测，随时监测边坡稳定性；对正常开采的采场边坡危岩及时进行坡面清理；对表土场进行监测养护；并对指定区域进行复垦治理，治理面积 0.2649hm²。

4、第四年，对采场边坡定期进行变形监测，随时监测边坡稳定性；对正常开采的采场边坡危岩及时进行坡面清理；对表土场进行监测养护；并对指定区域进行复垦治理，

治理面积 0.1180hm²。

5、第五年，对采场边坡定期进行变形监测，随时监测边坡稳定性；对正常开采的采场边坡危岩及时进行坡面清理；并对指定区域进行复垦治理，治理面积 0.1851hm²。

表 6-3 土地复垦年度治理计划坐标拐点

治理单元	序号	CGCS2000 坐标系		面积 (m ²)
		X	Y	
第 1 年治理区	1	4685606	41604504	702
	2	4685597	41604513	
	3	4685561	41604534	
	4	4685551	41604520	
	5	4685572	41604507	
第 2 年治理区	1	4685761	41604486	4220
	2	4685703	41604457	
	3	4685612	41604442	
	4	4685657	41604500	
第 3 年治理区	1	4685657	41604500	2649
	2	4685572	41604507	
	3	4685612	41604442	
第 4 年治理区	1	4685781	41604711	1180
	2	4685766	41604731	
	3	4685749	41604736	
	4	4685725	41604749	
	5	4685722	41604716	
第 5 年治理区	1	4685722	41604716	1851
	2	4685677	41604720	
	3	4685684	41604758	
	4	4685712	41604769	
	5	4685712	41604762	
	6	4685725	41604749	



图 6-1 年度复垦任务遥感影像图

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 编制原则、依据和方法

1、定额和费用计算标准依据：《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部经济建设司、国土资源部财务司编 2011）（包括：《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制暂行规定》）。

2、《辽宁省建筑工程工程预算定额》（2017 年）

3、辽宁工程造价信息及市场价格（2022 年 10 月）

4、《国土资源部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》土资厅发[2017]19 号。

(二) 计算方法

本治理与复垦项目费用由工程施工费、设备费、其他费用、不可预见费、以及涨价预备费等几部份组成。

a) 工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金四个方面。

项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

1) 直接费

由直接工程费和措施费组成。

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= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格应按当地物价部门提供的市场指导价。材料价格超过限价部分只计取材料价差和税金，不再进行其他费用的计取。

施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费。

人工费应参考当地的实际及劳动部门意见，合理确定甲类工和乙类工的日工资水平。甲类工 156.92 元/工日，乙类工 118.27 元/工日。

②措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。按直接工程费的 3.9%计。

2) 间接费

由规费和企业管理费组成。结合生产项目土地复垦工程特点，间接费按直接费的 5% 计算。

3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3% 计算。

4) 税金

税金指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。按增值税率 9% 计算。

税金=(直接费+间接费+利润+材料价差) \times 税率

2、设备购置费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备，无需购买，故无设备费。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四部分组成。

1) 前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费以及项目招标代理费。结合本项目特点，按工程施工费的 5% 计算。

2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，可按工程施工费用的 1.5% 计取。

3) 竣工验收费

竣工验收费指土地复垦工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。按工程施工费的 3% 计算。

4) 业主管理费

按工程施工费、前期工作费、竣工验收费和工程监理费四项费用合计的 2% 计算。

4、监测费、管护费

1) 环境监测费

主要是指对矿区预测可能发生地质灾害及破坏地形地貌景观的区域进行环境动态监测，监测费用按 1200 元/年计取。

2) 土地监测与管护费

监测与管护费是指对土地复垦后的植被进行有效的巡查、补植修、喷药等管护工作所发生的费用。本方案涉及监测管护期为植被重建后 3 年，监测管护费用按 4000 元/年计取。

5、不可预见费

不可预见费按工程施工费和其他费用之和的 3% 计算。

6、差价预备费

差价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。年均投资价格上涨率取 3%。

差价预备费计算公式为： $A = \sum \alpha_n [(1 + \alpha)^{n-1} - 1]$

其中：A-工程的涨价预备费(万元)；

α_n -工程第 n 年的分年静态投资(万元)；

α -差价预备费费率；

n-复垦施工年度

7、静态投资

静态投资概算为=见费、环境监测费或监测与管护费之和。

8、动态投资

动态投资费用为静态投资与差价预备费之和。

(三)基础单价

表7-1 人工定额表
甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	88.80
2	辅助工资	以下四项之和	8.59
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.74
3	工资附加费	以下七项之和	50.16
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	13.64
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.95
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	19.48
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.90
(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%)	1.46
(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%)	1.95
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	7.79
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	147.55

乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	74.00
2	辅助工资	以下四项之和	4.07
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.98
3	工资附加费	以下七项之和	40.20
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	10.93
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.56
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	15.61
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.12

(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%)	1.17
(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%)	1.56
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	6.25
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	118.27

表7-2 主要材料单价表

主要材料预算价格计算表				单位：元
编号	名称及规格	单位	限定价格	预算价格
1	0#柴油	t	4500	7600.00
2	92#汽油	t	5000	8300.00
3	块石	m ³	40	40
4	c25 水泥混凝土	m ³	-	220
5	金叶榆	株	-	1.8
9	草木犀种子	kg	-	5
10	水	m ³	-	0.1
11	农家肥	t	-	230
12	合金钻头	个	-	50.00
13	空心钢	Kg	-	4.00
14	炸药	Kg	-	5.00
15	电雷管	个	-	0.9
16	导电线	m	-	2.00

表7-3 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称 及规格	台 班 费	一 类 费 用 小 计	二类费用													
				二 类 费 合 计	人 工 费 (元/日)		动 力 燃 料 费 小 计	汽 油 (5元/kg)		柴 油 (元/kg)		电 (0.93元 /kW·h)		水 (0.1元/m³)		风 (2元/m³)	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
JX1041	手持式风钻	1598.1	7.99	1590.11			1590.1 1							1.1	0.11	795	1590
JX1046	修纤设备	517.11	423.03														
JX4004	载重汽车 汽油型 载重量 5t	395.65	88.73	306.92	1	156.92	150	30	150								
3011	强制式混凝土搅拌机 出料 0.35m³	454.07	23.98	430.09	2	313.84	116.25					125	116.25				
4003	载重汽车汽油型载重量 4t	324.24	32.32	291.92	1	156.92	135	27	135								
5009	汽车起重机汽油型起重量 5t	546.98	58.14	488.84	2	313.84	175	35	175								
7002	电焊机交流 30KVA	250.61	1.62	248.99	1	156.92	92.07					99	92.07				
JX1014	推土机 功率 74kW	768.83	207.49	561.34	2	313.84	247.5			55	247.5						

表7-4 综合单价表

定额编号: 10044 土地翻耕 三类土

定额单位: hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			2704.57
(一)	直接工程费	元			2603.05
1	人工费	元			1631.82
	甲类工	工日	0.7	156.92	109.84
	乙类工	工日	12.8	118.27	1513.86
	其他人工费	%	0.5	1623.7	8.12
2	材料费	元			
3	机械费	元			971.23
	履带式拖拉机 功率 59kW	台班	1.44	659.74	950.03
	无头三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
	其他机械费	%	0.5	966.4	4.83
(二)	措施费	%	3.9	2603.05	101.52
二	间接费	%	5	2704.57	135.23
三	利润	%	3	2839.8	85.19
四	价差	元			245.52
	柴油	kg	79.2	3.1	245.52
五	税金	%	9	3170.51	285.35
	合计	元			3455.86

定额编号: 10317 推土机推土(三类土) 推土距离 70~80m 推土机 功率 74kW

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			568.28
(一)	直接工程费	元			546.95
1	人工费	元			49.67
	乙类工	工日	0.4	118.27	47.31
	其他人工费	%	5	47.31	2.37
2	材料费	元			
3	机械费	元			497.28
	推土机 功率 74kW	台班	0.62	768.83	473.6
	其他机械费	%	5	473.6	23.68
(二)	措施费	%	3.9	546.95	21.33
二	间接费	%	5	568.28	28.41
三	利润	%	3	596.7	17.9
四	价差	元			105.03
	柴油	kg	33.88	3.1	105.03
五	税金	%	9	719.63	64.77
	合计	元			784.39

定额编号: 10330 平地机平一般平土

定额单位: 100m²

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			137.85
(一)	直接工程费	元			132.68
1	人工费	元			24.84
	乙类工	工日	0.2	118.27	23.65
	其他人工费	%	5	23.65	1.18
2	材料费	元			
3	机械费	元			107.84
	自行式平地机 功率 118kW	台班	0.1	1027.05	102.71
	其他机械费	%	5	102.71	5.14
(二)	措施费	%	3.9	132.68	5.17
二	间接费	%	5	137.85	6.89
三	利润	%	3	144.74	4.34

四	价差	元			27.28
	柴油	kg	8.8	3.1	27.28
五	税金	%	9	176.37	15.87
	合计	元			192.24

定额编号： 30069 砌体拆除 水泥浆砌石

定额单位:100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			22157.43
(一)	直接工程费	元			21325.73
1	人工费	元			21325.73
	甲类工	工日	8.8	156.92	1380.9
	乙类工	工日	166.5	118.27	19691.96
	其他人工费	%	1.2	21072.85	252.87
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费	%	3.9	21325.73	831.7
二	间接费	%	5	22157.43	1107.87
三	利润	%	3	23265.3	697.96
四	税金	%	9	23963.26	2156.69
	合计	元			26119.95

定额编号： 90007 栽植乔木(裸根) 裸根胸径在 4cm 以内

定额单位:100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			377.29
(一)	直接工程费	元			363.13
1	人工费	元			178.29
	乙类工	工日	1.5	118.27	177.41
	其他人工费	%	0.5	177.41	0.89
2	材料费	元			184.84
	水	m ³	3.2	0.1	0.32
	树苗	株	102	1.8	183.6
	其他材料费	%	0.5	183.92	0.92
3	机械费	元			
(二)	措施费	%	3.9	363.13	14.16
二	间接费	%	5	377.29	18.86
三	利润	%	3	396.16	11.88
四	税金	%	9	408.04	36.72
	合计	元			444.77

定额编号： 90018 栽植三叶地锦

定额单位:100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			315.21
(一)	直接工程费	元			303.38
1	人工费	元			118.74
	乙类工	工日	1	118.27	118.27
	其他人工费	%	0.4	118.27	0.47
2	材料费	元			184.64
	水	m ³	3	0.1	0.3
	树苗	株	102	1.8	183.6
	其他材料费	%	0.4	183.9	0.74
3	机械费	元			
(二)	措施费	%	3.9	303.38	11.83
二	间接费	%	5	315.21	15.76
三	利润	%	3	330.97	9.93
四	税金	%	9	340.9	30.68
	合计	元			371.58

定额编号： 90031 直播种草 覆土

定额单位:hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			1322.83
(一)	直接工程费	元			1273.18
1	人工费	元			1042.55
	乙类工	工日	8.6	118.27	1017.12
	其他人工费	%	2.5	1017.12	25.43
2	材料费	元			230.63
	草籽	kg	45	5	225
	其他材料费	%	2.5	225	5.63
3	机械费	元			
(二)	措施费	%	3.9	1273.18	49.65
二	间接费	%	5	1322.83	66.14
三	利润	%	3	1388.97	41.67
四	税金	%	9	1430.64	128.76
	合计	元			1559.4

定额编号： 90031 施肥（换）

定额单位：t

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			1094.23
(一)	直接工程费	元			1053.16
1	人工费	元			1042.55
	乙类工	工日	8.6	118.27	1017.12
	其他人工费	%	2.5	1017.12	25.43
2	材料费	元			10.61
	农家肥	t	0.05	230	10.35
	其他材料费	%	2.5	10.35	0.26
3	机械费	元			
(二)	措施费	%	3.9	1053.16	41.07
二	间接费	%	5	1094.23	54.71
三	利润	%	3	1148.94	34.47
四	税金	%	9	1183.41	106.51
	合计	元			1289.92

定额编号： 20069 坡面保护层石方开挖 风钻钻孔 岩石级别V-VIII

定额单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			12722.54
(一)	直接工程费	元			12244.99
1	人工费	元			6946.66
	甲类工	工日	2.8	156.92	439.38
	乙类工	工日	53.7	118.27	6351.1
	其他人工费	%	2.3	6790.48	156.18
2	材料费	元			776.1
	炸药	kg	49	5	245
	电雷管	个	280.33	0.9	252.3
	合金钻头	个	3.18	45	143.1
	空心钢	kg	1.21	5	6.05
	导电线	m	561	0.2	112.2
	其他材料费	%	2.3	758.65	17.45
3	机械费	元			4522.24
	手持式风钻	台班	2.69	1598.1	4294.89
	修纤设备	台班	0.09	517.11	46.54
	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.2	395.65	79.13
	其他机械费	%	2.3	4420.56	101.67
(二)	措施费	%	3.9	12244.99	477.55
二	间接费	%	5	12722.54	636.13
三	利润	%	3	13358.67	400.76

四	价差	元			19.8
	汽油	kg	6	3.3	19.8
五	税金	%	9	13779.23	1240.13
	合计	元			15019.36

定额编号：标志牌 B 单柱式 铝合金

定额单位:10 块

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费	元			20491.65
(一)	直接工程费	元			19722.48
1	人工费	元			8251.46
	甲类工	工日		156.92	
	乙类工	工日	68.4	118.27	8089.67
	其他人工费	%	2	8089.67	161.79
2	材料费	元			10027.52
	锯材	m ³	0.00	100	0.3
	组合钢模板	t	0.02	5000	90
	型钢	t	0.01	5000	50
	铁件	kg	8.3	6	49.8
	电焊条	kg	0.2	50	10
	水	m ³	30	0.1	3
	钢管立柱	t	1.73	150	259.5
	镀锌铁件	kg	1199.2	0.5	599.6
	钢板标志	t			
	铝合金标志	t	0.39	500	195.5
	反光膜	m ²	53.6	5	268
	光圆钢筋	t	0.45	800	360.8
	20-22 号铁丝	kg	2.2	10	22
	32.5 级水泥	t	8.54	150	1281.45
	中(粗)砂	m ³	12.25	15	183.75
	碎石	m ³	21.18	40	847.2
	c25 水泥混凝土	m ³	25.5	220	5610
	其他材料费	%	2	9830.9	196.62
3	机械费	元			1443.5
	载重汽车汽油型载重量 4t	台班	1.61	324.24	522.03
	汽车起重机汽油型起重量 5t	台班	1.61	546.98	880.64
	电焊机交流 30KVA	台班	0.05	250.61	12.53
	其他机械费	%	2	1415.19	28.3
(二)	措施费	%	3.9	19722.48	769.18
二	间接费	%	5	20491.65	1024.58
三	利润	%	3	21516.24	645.49
四	价差	元			329.41

定额编号：标志牌 B 单柱式 铝合金

定额单位:10 块

序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
	汽油	kg	99.82	3.3	329.41
五	税金	%	9	22491.13	2024.2
	合计	元			24515.33

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

根据工程设计、测算工作量和单位工程量、投资定额标准、当地市场价格等。矿山生产服务年限内环境恢复治理静态投资经费为 12.39 万元，动态投资费用 14.86 万元。

表7-5 矿山地质环境治理工程动态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	9.31	75.14%
2	其他费用	1.09	8.78%
3	不可预见费	0.31	2.52%
4	监测管护费	1.68	13.56%
5	静态总投资	12.39	100%
6	价差预备费	2.47	
7	动态总投资	14.86	

矿山地质环境治理工程包括设置警示牌、危岩清理及监测等。矿山地质环境治理工程量估算表见表7-6。

表7-6 矿山地质环境治理工程量估算表

工作项目	工作内容与技术要求	单位	工作量
防护网拦挡	布设铁丝网	m	515
露天采场警示	设置警示牌	个	5
危岩清理	采场边坡危岩清理	m ³	300
地质灾害及地形地貌景观监测	人工巡视监测	年	3

(二) 单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程施工费其他表见7-7 — 7-10。

表7-7 矿山地质环境治理工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		石方工程				45058.08
1.1		危岩清理				45058.08
	20069	坡面保护层石方开挖 风钻 钻孔 岩石级别V-VIII	100m ³	3	15019.3611	45058.0833
二		辅助工程				48062.34
2.1		警示牌				12257.67
		标志牌B 单柱式 铝合金	10 块	0.5	24515.3321	12257.6661
2.2		防护网				35804.67
		隔离栅 刺铁丝网(钢筋混凝土柱) 株距4.0m	100m	5.15	6952.3628	35804.6684

表7-8 矿山地质环境治理工程其他费估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)

一	前期工作费	(9.31)*5.0%	0.47	42.77
二	工程监理费	(9.31)*1.5%	0.14	12.83
三	竣工验收费	(9.31)*3.0%	0.28	25.66
四	项目管理费	((9.31+0.47+0.14+0.28))*2.0%	0.2	18.73

表7-9 矿山地质环境治理工程不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	93120.42	10885.78	104006.2	3	3120.19

表 7-10 矿山地质环境治理工程动态投资估算表

年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
2023	5.03	0.00	5.03	14.86
2024	0.22	0.01	0.23	
2025	0.22	0.01	0.23	
2026	0.22	0.02	0.24	
2027	0.22	0.03	0.25	
2028-2032	1.10	0.34	1.44	
2033-2036	5.38	2.07	7.45	
合计	12.39	2.47	14.86	

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

根据工程设计、测算工作量和单位工程量、投资定额标准、当地市场价格等。矿山生产服务年限内土地复垦静态投资经费为 69.04 万元，动态投资费用 100.00 万元。

表7-11 土地复垦投资估(概)算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	58.97	85.41%
2	其他费用	6.89	9.99%
3	不可预见费	1.98	2.86%
4	监测管护费	1.20	1.74%
5	静态总投资	69.04	100%
6	价差预备费	30.96	
7	动态总投资	100.00	

土地复垦工程包括设置场地平整、建筑物拆除、客土、场地平整、种子灌乔木等。

土地复垦工程量估算表见表 7-12。

表7-12 土地复垦工程量估算表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	覆土工程	m ³	8493
	平整工程	场地平整	hm ²	9.7497
	土地翻耕	清理土壤、松土	hm ²	9.7497
植被重建工程	植被恢复工程	栽植金叶榆	株	15597
		三叶地锦	株	6564
		草木犀	kg	194.96
		农家肥	t	84.55
拆除工程	建筑物和生产设施拆除	建筑物拆除及清运	m ³	1168

(二) 单项工程量与投资估算

土地复垦工程施工费个表格详见下表。

表7-13 土地复垦工程工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				66618.54
1.1		覆土工程				66618.54
	10317	推土机推土(三类土) 推土 距离 70~80m 推土机 功率 74kW	100m ³	84.93	784.3935	66618.54
1.2		场地翻耕				
	10044	土地翻耕 三类土	hm ²		3455.8559	
1.3		平整工程				
	10330	平地机平 一般平土	100m ²		192.2392	
二		植被恢复工程				218027.22
2.1		栽植金叶榆				69370.32
	90007	栽植乔木(裸根) 裸根胸径 在 4cm 以内	100 株	155.97	444.7671	69370.3246
2.2		栽植三叶地锦				24390.59
	90018	栽植三叶地锦	100 株	65.64	371.5812	24390.59
2.3		播撒草籽				15203.65
	90031	直播种草 覆土	hm ²	9.75	1559.3969	15203.652
2.4		施肥				109062.66
	90031	直播种草 覆土	t	84.55	1289.9191	109062.6599

三		砌体工程				305081.04
3.1		拆除建筑物				305081.04
	30069	砌体拆除 水泥浆砌石	100m ³	11.68	26119.9523	305081.0429

表7-14 土地复垦工程施工其他费估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用 占其他费 用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费	(58.97)*5.0%	2.95	42.77
二	工程监理费	(58.97)*1.5%	0.88	12.83
三	竣工验收费	(58.97)*3.0%	1.77	25.66
四	项目管理费	((58.97+2.95+0.88+1.77))*2.0%	1.29	18.73

表7-15 土地复垦工程预备费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	589726.8	68939.06	658665.86	3	19759.98

表7-16 土地复垦动态投资估算表

年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
2023	0.18	0.00	0.18	100.00
2024	1.11	0.03	1.14	
2025	0.70	0.04	0.74	
2026	1.26	0.12	1.38	
2027	0.31	0.04	0.35	
2028-2032	64.28	30.12	94.40	
2033-2036	1.20	0.62	1.82	
合计	69.04	30.96	100.00	

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山生产服务年限内环境恢复治理与土地复垦费用总计静态投资经费为 81.43 万元，其中矿山地质环境恢复治理静态投资经费为 12.39 万元，土地复垦静态投资经费为 69.04 万元；总计动态投资费用 114.86 万元，其中矿山地质环境恢复治理动态投资费用 14.86 万元；土地复垦动态投资经费为 100.00 万元。见表 7-17。

表7-17 矿山地质环境恢复治理与土地复垦动态投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)

1	工程施工费	68.28	83.85%
2	其他费用	7.98	9.80%
3	不可预见费	2.29	2.81%
4	监测管护费	2.88	3.54%
5	静态总投资	81.43	100%
6	价差预备费	33.43	
7	动态总投资	114.86	

(二) 近期年度经费安排

根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦项目工程部署及工作计划安排，环境恢复治理和土地复垦年度经费安排如下：见表 7-18。

表7-18 环境恢复治理和土地复垦项目经费安排表

阶段	时间	复垦单元	主要工程措施	单位	工程量	静态投资	动态投资
第一阶段	2023.1-2023.12	工业广场	布设铁丝网	m	515	5.21	5.21
			设置警示牌	个	5		
			土地翻耕	hm ²	0.4220		
			土地平整	hm ²	0.4220		
			栽植金叶榆	株	675		
			草木犀	kg	8.44		
			农家肥	t	3.38		
	植被管护、地质灾害监测						
	2024.1-2024.12	工业广场	土地翻耕	hm ²	0.2657	1.33	1.37
			土地平整	hm ²	0.2657		
			栽植金叶榆	株	425		
			草木犀	kg	5.31		
			农家肥	t	2.13		
	植被管护、地质灾害监测						
	2025.1-2025.12	工业广场	土地翻耕	hm ²	0.3031	0.92	0.98
			土地平整	hm ²	0.3031		
			栽植金叶榆	株	485		
			草木犀	kg	6.06		
			农家肥	t	2.42		
	植被管护、地质灾害监测						
2026.1-2026.12	工业广场	土地翻耕	hm ²	0.4772	1.48	1.62	
		土地平整	hm ²	0.4772			
		栽植金叶榆	株	764			
		草木犀	kg	9.54			
		农家肥	t	3.82			
植被管护、地质灾害监测							
2027.1-2027.12	工业广场	土地翻耕	hm ²	0.4021	0.53	0.60	
		土地平整	hm ²	0.4021			
		栽植金叶榆	株	643			
		草木犀	kg	8.04			
		农家肥	t	3.22			
植被管护、地质灾害监测							
第二阶段	2028.11-2032.12	全部治理单元	采场边坡危岩清理	m ³	300	65.38	95.83
			覆土工程	m ³	8493		
			土地翻耕	hm ²	8.7383		
			土地平整	hm ²	8.7383		

			栽植金叶榆	株	13982		
			栽植三叶地锦	株	6564		
			草木犀	kg	174.77		
			农家肥	t	76.06		
			建筑物拆除及清运	m ³	1168		
			植被管护、地质灾害监测				
第三阶段	2033.1-2036.12	全部治理单元	植被管护、监测	hm ²	12.7637	6.58	9.26

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

开原市靠山太平矿业有限公司采石场根据“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，自觉承担开原市靠山太平矿业有限公司生产项目土地复垦的责任和义务，作为复垦义务人自行复垦。健全的组织管理机构是矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由企业法人为组长、矿长为副组长、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为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境恢复治理与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：

(一)认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的土地复垦方针，充分发挥土地复垦工程的效益。

(二)建立土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核之中。

(三)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。

(四)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监测，随时掌握其施工、农作物成活及生长情况，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。

二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，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。

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

(二)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。

(三)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》。

(四)严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍。

(五)建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

(六)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。

(七)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。

三、资金保障

根据《土地复垦条例实施办法》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。

矿山将按照《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《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）、《关于转发〈辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（铁自然资发〔2019〕3号）和《土地复垦条例实施办法》相关要求，设立矿山地质环境治理恢复基金。

矿山地质环境治理恢复基金包括矿山地质环境治理费用和土地复垦费用。矿山企业在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。矿山企业根据经自然资源行政主管部门批复的方案，将矿山地质环境保护与治理费用和土地复垦费用，按照企业会计准则等相关规定预计和计提，计入相关资产的入账成本，通过专户、专账核算，用于矿山地质环境治理恢复整理和土地复垦的专项资金。矿山企业根据方案估算分期分批把矿山地质环境治理恢复基金纳入到每个年度预算之中，并计入企业成本，由企业统筹用

于开展矿山地质环境治理恢复整理和土地复垦工作。

1、资金来源

矿山地质环境治理恢复基金计入生产成本，并逐年计提，并确保资金落到实处。当矿权发生转移时，对基金进行约定，以明确矿权转移后的责任主体。

2、资金计提

(一)矿山环境治理工程资金

本项目矿山生产服务年限内环境恢复治理静态投资经费为 12.39 万元，动态投资费用 14.86 万元。

(二)土地复垦资金

本项目矿山生产服务年限内土地复垦静态投资经费为 69.04 万元，动态投资费用 100 万元。按照《土地复垦条例实施办法》(2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令公布根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正)规定，地复垦义务人应当按照条例第十五条规定的要求，与损毁土地所在地县级自然资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，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。

土地复垦义务人应当在项目动工前一个月内预存土地复垦费用。土地复垦义务人按照本办法第七条规定补充编制土地复垦方案的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用。

土地复垦义务人按照本办法第十三条规定修改土地复垦方案后，已经预存的土地复垦费用不足的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内补齐差额费用。

生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用静态金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。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。

表 8-1 开原市靠山太平矿业有限公司土地复垦资金预存表

阶段	总投资	年份	产量或投资额	单位产量或投资	年度复垦费用	阶段复垦费用预
----	-----	----	--------	---------	--------	---------

	(万元)		度 (万元)	复垦费用预存额 (万元)	预存额 (万元)	存额 (万元)
1	0.18	2023	0.18	14	14	26
	1.14	2024	1.14	3	3	
	0.74	2025	0.74	3	3	
	1.38	2026	1.38	3	3	
	0.35	2027	0.35	3	3	
2	94.40	2028-2032	94.40	74	74	74
3	1.82	2033-2036	1.82	0	0	0
合计	100.00	——	100.00	100.00	100.00	100.00

四、监管保障

(一)项目区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。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。

(二)按照复垦方案确定年度安排,制定相应的复垦年度计划,并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施,定期向铁岭市自然资源主管部门报告当年复垦情况,自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理,接受社会对土地复垦实施情况监督等的保障措施。

(三)如开原市靠山太平矿业有限公司不能履行复垦义务,责令其缴纳土地复垦费并处以罚款。

(四)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。

(五)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。

五、效益分析

(一)社会效益

本项目实施的主要效益体现在保护人民群众生命、财产安全,减少地质环境问题造成的损失,消除了可能直接造成人员伤亡事故的地质灾害隐患,体现了“以人为本”的原则,为矿山安全生产建设奠定了基础。

(二)经济效益

1、矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

2、矿区主要的土地类型为林地、草地、采矿用地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地沙化，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，会取得显著的经济效益。

3、实施矿山地质环境保护与恢复治理方案过程中，对废弃物的利用和残余资源的回收，可产生的经济效益。

(三)环境效益

本项目的实施可以改变矿区过去较差的生产与生活环境，使矿区内地质环境状况得到明显改善，矿区生态环境明显好转，具体表现在以下几个方面：

1、矿区自然景观的变化

可以改变矿区较差的生产、生活环境，恢复破坏土地，提高了矿区植被覆盖率，有利于生态的良性循环，从而创造了一个较好的生活环境。

2、防风固沙，减少了水土流失

通过环境治理与复垦，矿区土地得到了恢复，地表风蚀沙化得到了根本控制。

3、涵养水源，改良土壤

通过环境治理与复垦，矿区土壤结构得到了改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

六、公众参与

为保证复垦工作的顺利实施和保证复垦工作质量，邀请村民代表全面全过程参与监督土地复垦工作。即土地复垦方案制定时征求村民代表对方案复垦土地类型、复垦土地标准意见，并把他们的意见纳入修订审查的方案。该复垦工作的公众参与可以体现在如下几个方面：

1、建立委员会管理制度。即成立有多个参与方参加的专门的土地复垦管理委员会，委员会成员由热衷于土地复垦事业的人员组成，负责土地复垦项目日常事务的管理、监督工作。

2、社会咨询、社会宣传形式。地方土地管理部门、企业及土地复垦管理委员会定期或不定期地开展土地复垦和土地可持续利用宣传活动和专家咨询活动。通过图片、文

字材料、记录片等信息媒体，向群众宣传土地复垦的重要性，帮助人们理解土地复垦能干什么，土地复垦工作将对地方经济发展产生什么样的影响，会给当地居民经济生活带来多大利益等。其最终目的就是要让人们了解土地复垦，并积极主动参与到复垦工作中。

3、现场勘测、访问形式。组织各参与方代表到现场调查土地损毁现状、量测土地损毁面积、核实土地损毁所造成的损失、初步确定土地复垦利用方向；通过访问群众，倾听他们的意见和要求，作为土地复垦和土地利用规划以及辅助决策的参考。对群众所关心的问题，有关参与方应立即做出反映，开展相应的工作给予解决。

4、座谈讨论形式。就土地复垦问题中任何一个主题、存在的分歧等，根据需要，不定期地组织有多个参与方更多代表参加的座谈会，聆听大家的意见，了解各参与方的需要，共同协商解决办法和方案。

通过广泛的宣传，采取发放调查表的形式，让广大群众了解该生产项目实施的意义，让生产项目置于群众舆论的监督之中，并广泛征求当地群众对复垦方案的意见，保证土地复垦工作圆满完成。

本次公众参与共走访和发放调查表 5 份，收回有效调查表 5 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对开原市靠山太平矿业有限公司生产项目的了解程度：100%的受调查者基本了解此项目。

是否认为本项目有利于地方经济发展：100%的受调查者认为项目建设有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本项目的建设影响生态环境：100%的受调查者表示担心，说明当地群众的环保意识较高。

对项目区土地复垦的了解程度：100%的受调查者对项目区土地复垦基本了解。

对于项目区土地复垦是否支持：100%的受调查者支持项目区土地复垦，根据调查数据，受调查者都意识到项目区土地复垦的必要性，这对于项目区土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

是否愿意监督或参与项目区复垦：10%的受访者表示愿意，由此可见，群众参与项目区土地复垦的监督积极性不是很高。

第九章 结论及建议

一、结论

(一) 方案的适用年限

根据 2022 年 3 月《开原市靠山太平矿业有限公司（建筑石料用灰岩）矿产资源开发利用方案》矿山设计生产规模为 20 万 m³/年，回采率为 95%。故本次设计利用储量为 189.05 万 m³。设计开采标高为 300.00m~200.00m。矿山服务年限为 9.45 年。（起始时间为 2021 年 12 月）。治理与复垦工程从矿山生产开始启动，边生产边治理，边复垦，矿山闭坑治理与复垦期 1 年，管护期 3 年。本方案的服务年限为 14 年（2023 年 1 月~2036 年 12 月），本方案适用年限 5 年（2023 年 1 月~2027 年 12 月）。

若矿山开采开发利用方案设计之外的储量时，矿山应核实服务年限，并重新编制本方案。

(二) 矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度简单，矿山生产规模为中型，依据《方案编制规范》矿山地质环境影响评估精度分级表(表 A)可确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为二级。

(三) 矿山地质环境影响现状评估和已损毁土地

矿山现状地质灾害为崩塌和滑坡，危险性较小；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度较严重；矿山开采对土地资源的影响和破坏严重；其它区域地质环境受矿业活动的影响和破坏程度较轻。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定现状条件下矿山开采对矿山地质环境影响程度为“严重”。

(四) 矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地

矿山预测地质灾害为崩塌和滑坡，其可能性、危险性较小；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度较严重；矿山开采对土地资源的影响和破坏严重。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定预测矿山开采对矿山地质环境影响程度为“严重”。

(五) 复垦区与复垦责任范围

根据矿山损毁土地现场调查结果和矿山今后损毁土地预测分析结果，矿山复垦责任

范围面积 12.7637hm²。

(六) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据对开原市靠山太平矿业有限公司矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，治理规划区分为三个治理分区，即重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

表 9-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区域别	分区区域	治理/复垦措施
重点防治区 (I)	露天采场损毁面积共计 5.125hm ²	平整、全面覆盖表土恢复有林地。
次重点防治区 (II)	区外工业场地等占压位置共计 4.9295hm ²	平整、全面覆盖表土恢复有林地。
一般防治区 (III)	已治理区等其他区域	预防为主，植被管护，定期监测。

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就重不就轻原则进行分区。

(七) 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山地质环境治理进行分期部署，分为三个阶段：近期治理、中远期治理、闭坑治理期。

整个工作应以矿山地质环境保护为主，以矿山地质环境保护和恢复治理相结合的方式开展。争取以最小的投入获得最佳的矿山地质环境恢复效果。

第一个阶段近期治理：2023 年 1 月至 2027 年 12 月，即方案适用期内，该阶段工作主要为加强矿山地质环境保护与土地复垦体系建设，地质环境治理工作包括防治地质灾害，改善地貌景观，加强地质灾害、地下含水层及地形地貌景观监测。土地复垦工作包括保护表土资源；工业广场部分的植被恢复，包括金叶榆的栽植；在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护和植被养护；建立矿山地质环境监测系统。

第二个阶段中远期治理：2028 年 1 月至 2032 年 12 月，依据在保护中开发，在开发中保护的原则，根据开采进度对矿山地质环境进行治理；地质环境治理工作包括防治地质灾害，改善地貌景观；加强地质灾害、地下含水层及地形地貌景观监测。

第三个阶段闭坑治理期：2033 年 1 月至 2036 年 11 月，做好闭坑矿山地质环境恢复治理，矿山闭坑后，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。

(八) 矿山地质环境防治与复垦工程

1、矿山地质环境防治工程。

表 9-2 矿山地质环境恢复治理工程量表

工作项目	工作内容与技术要求	单位	工作量
防护网拦挡	布设铁丝网	m	515
露天采场警示	设置警示牌	个	5
危岩清理	采场边坡危岩清理	m ³	300
地质灾害及地形地貌景观监测	人工巡视监测	年	3

2、矿山土地复垦工程

表 9-3 矿山土地复垦工程量总表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	覆土工程	m ³	8493
	平整工程	场地平整	hm ²	9.7497
	土地翻耕	清理土壤、松土	hm ²	9.7497
植被重建工程	植被恢复工程	栽植金叶榆	株	15597
		三叶地锦	株	6564
		草木犀	kg	194.96
		农家肥	t	84.55
水利工程	灌溉工程	灌溉	m ³	4063
拆除工程	建筑物和生产设施拆除	建筑物拆除及清运	m ³	1168

(九) 矿山地质环境治理与复垦费用

矿山生产服务年限内环境恢复治理与土地复垦费用总计静态投资经费为 81.43 万元，其中矿山地质环境恢复治理静态投资经费为 12.39 万元，土地复垦静态投资经费为 69.04 万元；总计动态投资费用 114.86 万元，其中矿山地质环境恢复治理动态投资费用 14.86 万元；土地复垦动态投资经费为 100.00 万元。

(十) 社会、环境、经济效益

矿山地质环境治理方案的实施，可以降低地质灾害发生的可能性和灾害损失，减少对土地和植被资源的破坏，最大限度地保护矿山地质环境，取得较好的社会、环境和经济效益。

二、建议

(一)在工程建设和运营工程中产生的环境问题，采取边开发、边保护、边治理、边复垦的方法对矿山进行环境治理与土地复垦。

(二)在矿山开采过程中，严格按照开发利用方案设计的采矿方法开采，开采中尽可能减少固体废弃物的排放，及时消除地质灾害隐患，这样既能改善矿山环境，又可为今后的集中治理节约财力、物力，从而达到矿业开发与矿山环境保护和谐发展的目的。

(三)建设单位应按报告书要求，认真落实方案，配合当地行政主管部门，做好方案实施的简历、监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量。

(四)若矿山的开采范围、开采方式、采矿权人等有变更时应重新编制方案。

(五)矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替相关的工程勘查、治理设计，仅作为实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一。

(六)由于矿山编写的开发利用方案对矿山采用分期开采进行设计，本方案为矿山生产的第一期，矿山应严格按照开发利用方案进行开采，如果提前对开发利用方案设计以外的储量进行开采，应重新编制本方案。