

塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿 矿区生态修复方案

大兴安岭九吉矿石有限责任公司

2026年8月

塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿 矿区生态修复方案

编制单位：黑龙江省星测地绘地质勘查技术有限公司

总 经 理 ：王金英

方案编制负责人：王 博

主要编写人员：王 博 张海洋

制图人员： 李 天

塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	大兴安岭九吉矿石有限责任公司				
	统一社会信用代码	91232722MAERWDL94E	联系人	吴迪		
	联系地址	黑龙江省大兴安岭地区塔河县塔河镇沿河路西侧传真街北怡苑小区 5 号楼一层 3 单元商铺 3	联系电话	15244673345		
	采矿权证证号	/	开采方式	露天开采		
	采矿权面积	0.0106km ²	采矿权坐标	序号	X	Y
				1	5817791.63	42394860.55
				2	5817827.69	42394953.32
				3	5817723.86	42394991.28
				4	5817689.94	42394899.94
5				5817743.88	42394881.70	
6				5817784.90	42394865.00	
面积：0.0106km ² ，开采标高 500.00m-548.50m						
采矿权有效期限						
开采主矿种	建筑用凝灰岩	其他矿种				

	方案编制情形	☒ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☐ 延续 ☐ 其他			
方 案 编 制 单 位	单位名称	黑龙江省星测地绘地质勘查技术有限公司			
	统一社会信用代码	91230103MAEBG55Q82	联系人	王金英	
	联系地址	黑龙江省哈尔滨市南岗区辽阳街14号1栋6层618号	联系电话	15045016275	
	编制负责人				
	姓名	专业	职务/职称	联系电话	签名
	王 博	地质	项目负责	18603628381	
	主要编制人员				
	姓名	专业	职务/职称	联系电话	签名
	王 博	地质	方案编制	18603628381	
	张海洋	地质	方案编制	13045152916	
李 天	地质	制 图	19904604880		

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、服务年限	6
第一章 矿山基本情况	8
一、矿业权人基本情况	8
二、地理位置与区域概况	8
三、矿山开采历史及现状	10
第二章 矿区基础信息	14
一、矿区自然条件	14
二、社会经济概况	16
三、矿区地质环境背景	19
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	22
五、矿区生态状况	24
七、 矿区生态修复工作情况	24
八、矿区基本情况调查监测指标	24
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	26
一、问题识别与受损预测	26
二、生态修复可行性分析	34
三、生态修复分区及修复时序的安排	41
四、采矿用地与复垦修复安排	43
第四章 矿区生态修复措施与工程	44
一、保护与预防控制措施	44
二、修复措施	46
三、工程内容	47
第五章 监测与管护	51
一、监测目标与措施	51
二、土地复垦监测	52
第六章 工程部署与经费估算	57

一、总体部署	57
二、总体经费估算	58
三、阶段工作任务与经费安排	71
第七章 保障措施与公众参与	75
一、保障措施	75
二、公众参与	77
三、效益分析	80
第八章 结 论	82
一、结论	82
二、建议	83

附 图

序号	图 名	比例尺
1	塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区土地利用现状图	1：1000
2	塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区地质环境问题现状图	1：1000
3	塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区土地损毁现状图	1：1000
4	塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区地质环境问题预测图	1：1000
5	塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区土地损毁预测图	1：1000
6	塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复工程部署图	1：1000

附 件

- (1) 委托书；
- (2) 承诺书；
- (3) 采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书；
- (4) 不动产证复印件；

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿为采矿为新立矿山，矿山企业为办理采矿证，依据《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年修订），编制矿区生态修复方案。根据自然资源部《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（2025 年 9 月）要求，自 2025 年 7 月 1 日以后，取消了矿山地质环境保护与土地复垦方案，需要重新编制矿区生态修复方案。为此，大兴安岭九吉矿石有限责任公司于 2026 年 7 月 25 日委托黑龙江省星测地绘地质勘查技术有限公司编制了《塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复方案》。我单位于 2026 年 8 月 15 日完成了该方案的编制工作。

（二）编制目的

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，制定生态修复措施，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。同时为生态修复提供技术支持，为自然资源管理部门监管验收生态修复工作提供依据。

（三）法律依据

1、政策、法律法规依据

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）；
- （2）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- （3）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- （4）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- （5）《地质灾害防治条例》（国务院令 394 号）（2003 年 11 月 24 日）；
- （6）《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
- （7）《黑龙江省土地管理条例》（2023 年 3 月 1 日）；
- （8）《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（黑财规审〔2019〕7 号）；

- (9) 《土地复垦条例实施办法》（自然资源部，2019 年 7 月 24 日）；
- (10) 《财政部国家税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；
- (11) 财政部税务总局海关总署联合公告 2019 年第 39 号（关于深化增值税改革有关政策的公告）。

2、技术标准与规范依据

- (1) 自然资源部《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（2025 年 9 月）；
- (2) 自然资源部办公厅下发“关于做好《矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知”（自然资办函〔2025〕2043 号）；
- (3) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (4) 《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017；
- (5) 《地下水动态监测规程》（DZ/T0133）；
- (6) 《区域地质图图例》GB/T 958-2015；
- (7) 《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453-2008；
- (8) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- (9) 《地下水监测规范》SL/T 183-2005；
- (10) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- (11) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）
- (12) 《区域地质图图例》GB/T958-2015；
- (13) 《综合工程地质图例及色标》GB/T12328-1990；
- (14) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- (15) 《综合水文地质图图例及色标》GB/T14538-1993；
- (16) 《工程勘察通用规范》（GB55017-2021）；
- (17) 《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013；
- (18) 《量和单位》GB3100-3102-1993；
- (19) 《地表水环境质量标准》GB3838-2002；
- (20) 《地下水质量标准》GB/T14848-93；
- (21)《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB 15618-2018；
- (22) 《土地基本术语》GB/T 19231-2003；
- (23) 《地质图用色标准及用色原则》（1:50000）DZ/T0179-1997；

- (24) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；
- (25) 《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；
- (26) 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- (27) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (28) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- (29) 《地质灾害危险性评估规范》GB/T40112-2021；
- (30) 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294号）；
- (31) 《生态公益林建设技术规程》GB/T18337.2-2001；
- (32) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- (33) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD / T 1048-2016）；
- (34) 《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》（TB 23/T 2913-2021）；
- (35) 《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024）。
- (36) 《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TDT 1070.1-2022）；
- (37) 《矿山生态修复技术规范 第四部分：建材矿山》（TDT 1070.4-2022）；
- (38) 《矿区生态修复方案编制指南（临时）》。

3、资料及其它依据

- (1) 《塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿资源量检测核实报告》（黑龙江天恒测绘服务有限公司，2026年4月）；
- (2) 《塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿开采方案》（黑龙江省星测地绘地质勘查技术有限公司，2026年8月）；

（四）编制工作概况

黑龙江省星测地绘地质勘查技术有限公司组织技术人员成立了项目组，于2026年7月25日至7月31日开展了野外地质环境调查。项目组成员对现场进行踏勘，对项目区的生态环境、土地利用现状等进行了调查，收集了有关的基础资料，并进行野外调查、室内综合分析和数据处理。

在方案编制过程中，编制组全体工作人员严格按照《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（2025年9月）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1—2011），反复讨论修改，于2026年8月15日编制完成了《塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复方案》。

根据相关规范及矿山特点，工作方法主要包括资料收集、野外现场调查和室内综合分析三部分内容。

（1）资料收集与分析

开展野外现场调查之前，广泛收集了项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤项目基本情况等相关资料。

（2）现场调查

实地调查了项目区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤、水文、水资源、土地利用情况、土地损毁情况等，并针对区域内耕地及林地等主要地类进行土壤剖面挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

（3）室内综合分析整理

在综合分析研究现有资料及野外调查的基础上，结合开采方式、开采现状，对存在和潜在的重要矿山生态环境问题进行现状评估和预测评估。

（4）编制方案

编制《塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复方案》。

《方案》的编制参照了矿山生产规划及当地土地、矿业、地质环境类规划，项目组成员对矿方提供资料进行了认真分析，并在此基础上有针对性地开展野外调查、资料收集和实地调查工作，为《方案》的可操作性奠定了基础，《方案》的编制依据充分，符合《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（2025 年 9 月）要求。

我单位承诺，方案所采用的资料数据、材料的真实性与准确性经审核确认，真实可靠，如出现问题由我单位负责。

（五）矿区生态影响综合评价区

在接受委托后，方案编制人员结合企业资源储量核实报告、开采方案、土地利用现状图等相关资料，讨论并初步确定了拟采取的治理措施和复垦目标。其后项目组技术人员进行了矿山地质环境条件和开采现状等调查工作，矿区生态影响综合评价区面积为 1.3747hm^2 ，项目区面积为 1.0600hm^2 ，收集了矿山及其周边地区有关的区域地质、水文地质、开采现状等资料，经过实际测量、充分调研以及走访调查等工作后进行了综合整理和研究，最终编制完成该生态修复方案。

矿区生态影响综合评估区：评估区面积为 1.3747hm^2 。

项目区：为露天采场和临时排土场，面积为 1.0600hm²。根据现场实地调查矿区生态影响综合评价区面积为 1.3747hm²。矿区生态影响综合评估区范围示意图及矿区生态影响综合评价区范围拐点坐标见图 0-1、表 0-1、0-2。

完成主要工作量统计表

表 0-1

项目区面积 (hm ²)	评估区面积 (hm ²)	调查路线 (km)	土壤剖面 (个)	调查点 (个)	照片 (张)	收集资料 (份)
1.0600	1.3747	3.74	1	10	10	6

评估区范围拐点坐标表

表 0-2

序号	X	Y
1	5817788.939	42394856.336
2	5817788.939	42394856.336
3	5817782.556	42394860.556
4	5817742.129	42394877.014
5	5817692.224	42394894.035
6	5817734.554	42395010.278
7	5817840.244	42394972.073
8	5817800.771	42394870.291
9	5817800.771	42394870.291
10	5817794.049	42394852.957

评估区平面布置图

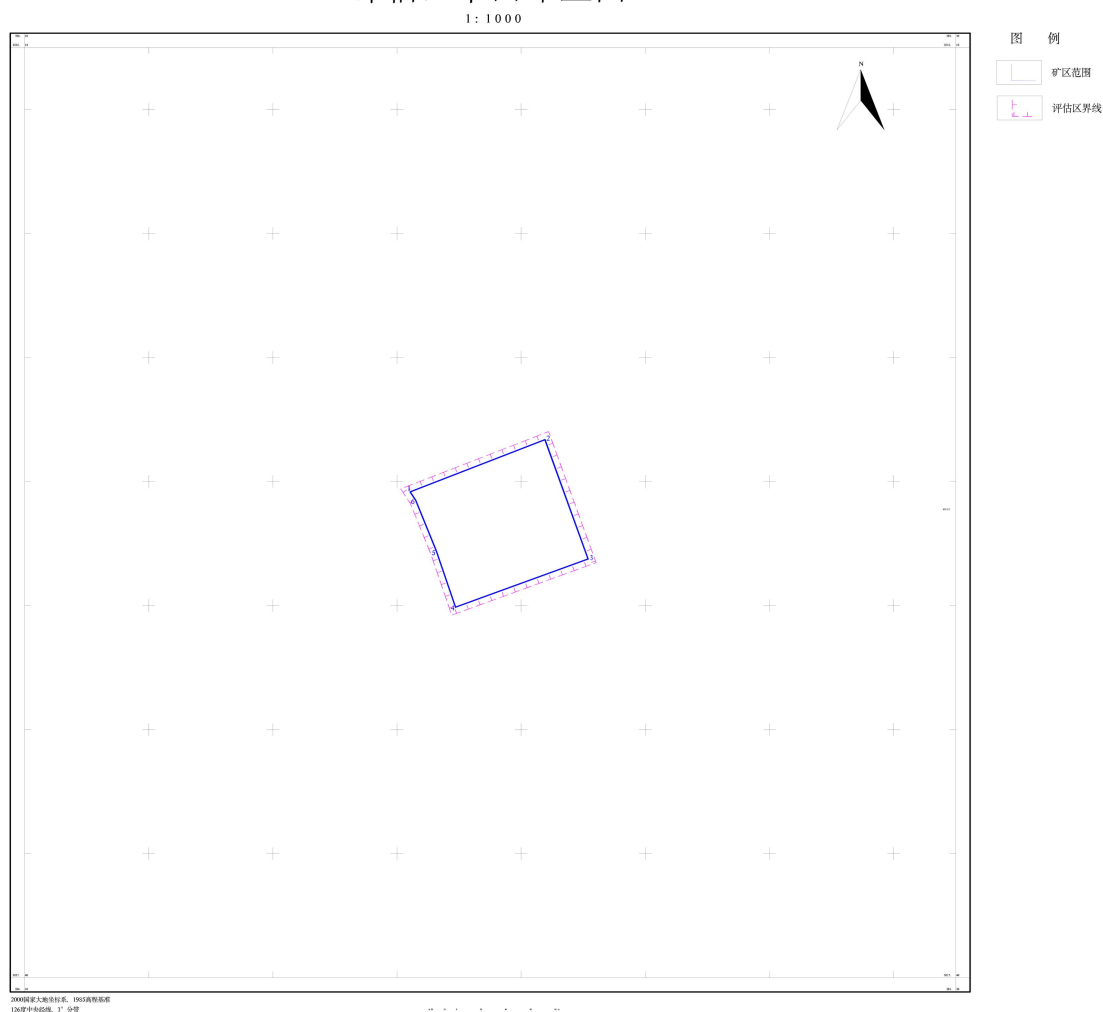


图 0-1 评估区平面图布置图

二、服务年限

(一) 矿山生产服务年限

依据 2026 年 4 月黑龙江天恒测绘服务有限公司编制的《塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿资源量检测核实报告》，截止日期为 2026 年 3 月 31 日。建筑用凝灰岩矿边坡内推断资源量 15.86 万 m^3 ，矿体上部覆盖层体积 0.52 万 m^3 ，剥采比 0.03：1 m^3/m^3 。设计生产能力 3.0 $\text{m}^3/\text{年}$ ，可服务年限约 5 年。矿山至今未进行生产，即矿山服务年限 2026 年 9 月—2031 年 8 月。

(二) 方案服务年限

考虑矿山生态修复工程的实施，本方案设计规划治理年限为生产服务年限期满延后 4 年（1 年治理期，3 年管护期），共为 9 年。确定本方案服务年限为 9 年，即自 2026 年 9 月—2035 年 8 月。涉及采矿权人变更矿山开采方式、矿区范

围和生产规模，应当重新编制《生态修复方案》。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿山生态修复的责任和义务也将随之转移。

本方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，本方案不替代相关工程勘察、治理设计。

第一章 矿山基本情况

一、矿业权人基本情况

（一）矿山简介

采矿权人：大兴安岭九吉矿石有限责任公司

矿山名称：塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：建筑用凝灰岩

开采方式：露天开采

矿区面积：0.0106km²

矿山剩余服务年限：5 年

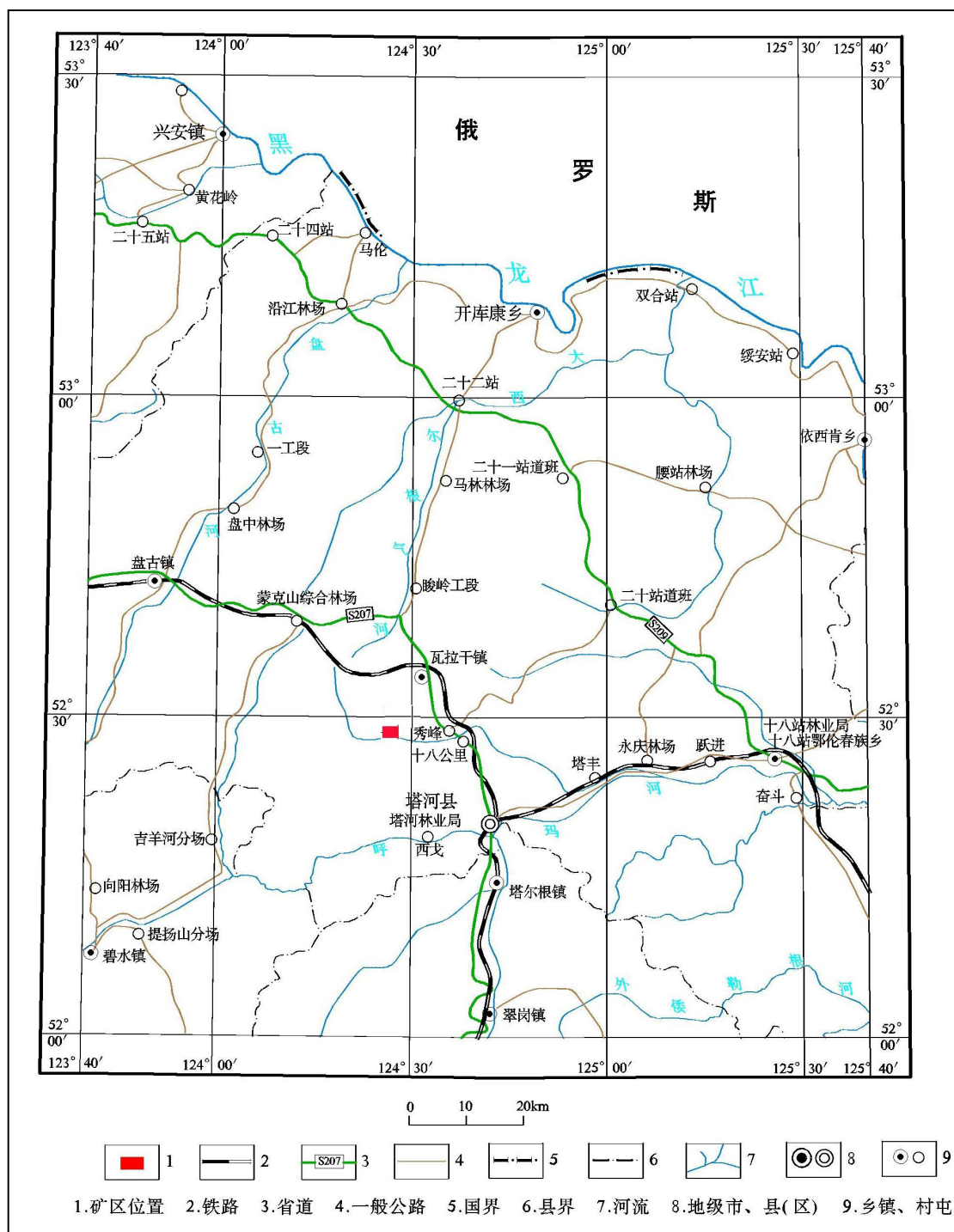
开采深度：由 548.5m 至 500m 标高。

二、地理位置与区域概况

（一）地理位置

矿区位于秀峰林场西约 14.5 公里处，所在 1:5 万地形图国际分幅为 N51E022018（新建幅）。行政区划隶属于塔河县管辖，交通较为便利（详见图 1-1）。

核实区中心点地理坐标（2000 国家大地坐标系）为东经 124° 27′ 12″，北纬 52° 28′ 44″。



(二) 矿区范围及拐点坐标

1、确定采矿权矿区范围坐标见表 1-1。

矿区范围拐点坐标表

表 1-1

序号	X	Y
----	---	---

1	5817791.63	42394860.55
2	5817827.69	42394953.32
3	5817723.86	42394991.28
4	5817689.94	42394899.94
5	5817743.88	42394881.70
6	5817784.90	42394865.00
面积：0.0106km ² ，开采标高 500.00m-548.50m		

三、矿山开采历史及现状

（一）矿区开采历史情况

大兴安岭九吉矿石有限责任公司成立于 2025 年 08 月 21 日，注册地位于黑龙江省大兴安岭地区塔河县塔河镇沿河路西侧传真街北怡苑小区 5 号楼一层 3 单元商铺 3，法定代表人为吴迪。大兴安岭九吉矿石有限责任公司的信用代码/税号为 91232722MAERWDL94E，注册资本为 1000 万人民币，经营范围包括许可项目：非煤矿山矿产资源开采；道路货物运输（不含危险货物）。一般项目：土石方工程施工；非金属矿及制品销售；金属矿石销售；金属材料制造；金属材料销售；金属制品销售；建筑用石加工；建筑装饰材料销售；水泥制品制造；水泥制品销售；建筑材料销售；非金属矿物制品制造。

2026 年 4 月由黑龙江天恒测绘服务有限公司提交的《塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿资源量检测核实报告》。

（二）矿区开采现状情况

依据 2026 年 4 月黑龙江天恒测绘服务有限公司提交的《塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿资源量检测核实报告》截止日期为 2026 年 3 月 31 日。建筑用凝灰岩矿边坡内推断资源量 15.86 万 m³，矿体上部覆盖层体积 0.52 万 m³，剥采比 0.03：1m³/m³。设计生产能力 3.0m³/年，可服务年限约 5 年。矿山至今未进行生产，即矿山服务年限 2026 年 9 月—2031 年 8 月。

（三）矿山建设规模及服务年限

根据开发利用方案设计，开采对象为开采矿种为建筑用凝灰岩。设计采用露天开采。矿山生产规模 3 万 m³/年，剩余生产服务年限 5 年。依据《矿山地质环

境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，确定生产建设规模属小型矿山。

（四）工程布局

该矿山设计为露天开采，其主要工程为地表矿山生产工程。

本项目为新立矿山，目前项目区有：主要为露天采场和临时排土场，根据现场实地调查项目区面积为 1.0600hm²，采矿许可证内面积为 1.0600hm²。

项目区总体工程布局见图 1-2。

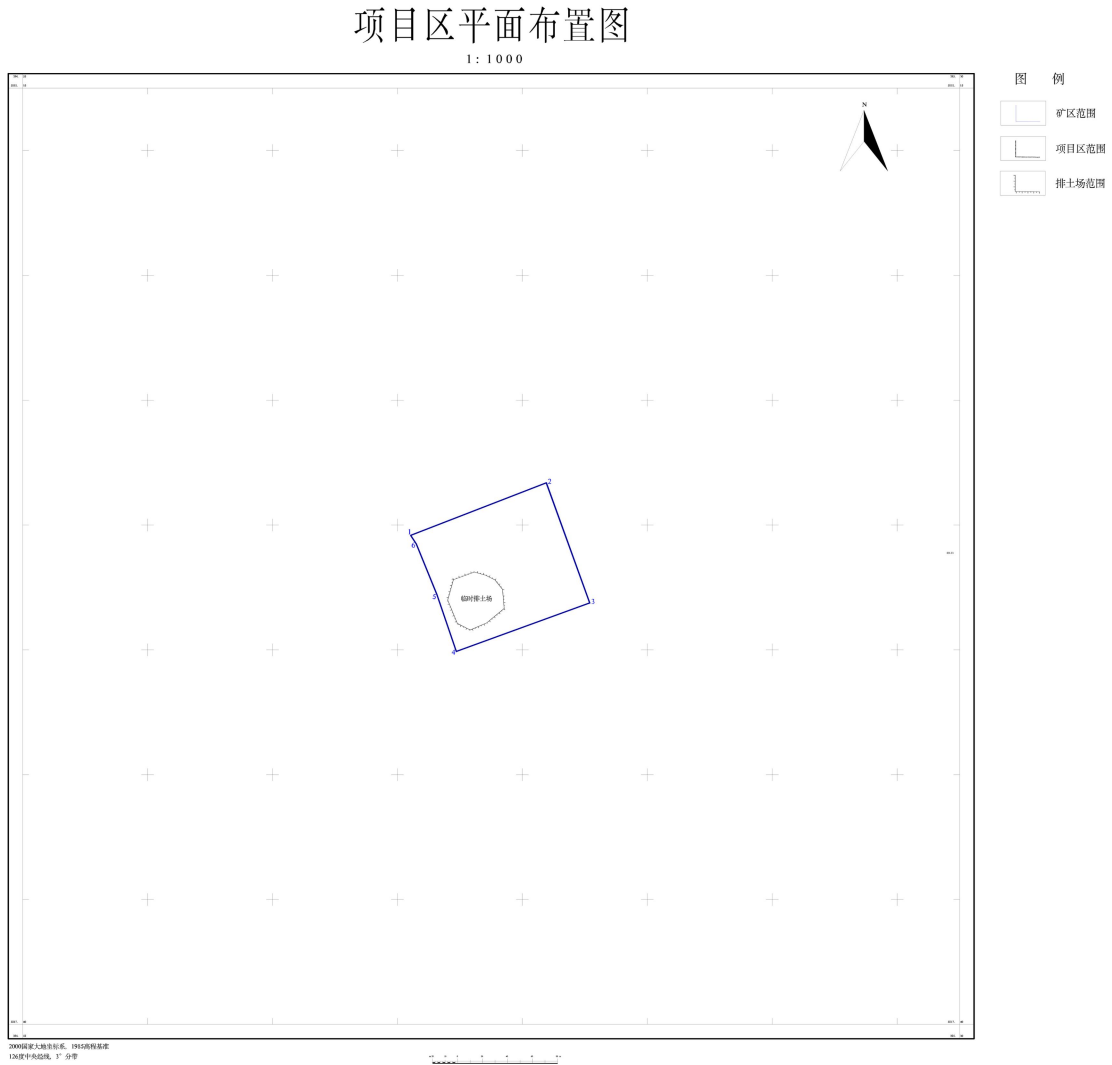


图 1-3 项目区总平面布置图

（五）开采方式

矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，矿体直接出露，表层有植被覆盖，露天开采条件较好。根据矿体赋存条件及地形条件，设计采用山坡露天机械开采方式。根据矿山地形地质条件，设计采用自上而下台阶式采矿方法。

1. 露天开采境界的原则

- (1) 境界剥采比小于经济合理剥采比;
- (2) 圈定的露天开采境界内采出的矿石有盈利;
- (3) 充分利用资源, 发挥露天开采的优越性;

(4) 所圈定的露天采场的最终边坡角, 小于边坡稳定所允许的角度, 确保露天采场边坡的稳定, 保证生产安全。

根据本矿岩石的物理力学性质、地质构造、水文地质条件、开采深度、开采技术条件和边坡存在时间, 经分析和类比, 确定该露天采场最终安全边坡角为上盘、下盘、端部均控制在 55° 以内。依据工业指标论证报告, 矿山开采完毕后整个矿区边坡高度基本都小于 100m。考虑到矿区矿体形态、矿石性质和矿产资源的最大化利用, 本项目拟定最终边坡角 $\leq 55^{\circ}$ 。

2. 开采顺序

(1) 以最低开采标高 500.00m 为界, 开采边坡角 55° 以内圈定边坡内矿体。

(2) 根据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式, 采用由上至下分台阶开采, 台阶高度 10m。首先剥离覆盖层厚度 0.5m, 然后开采 548.50m 水平标高以下的矿体, 然后按 10m 一个台阶进行开采, 最后开采 500.00m 水平标高以上的矿体, 设计台阶开采结束后开采掌子面最高处小于 10m。开采过程中可形成水平标高 540m、530m、520m、510m 共四个平台。本项目在边坡上部 530m 标高设一个清扫平台, 安全平台宽度 4m, 清扫平台宽度 6m, 设计最终开采终了边坡角 55° 。

(3) 开采平台坡面角可保持 55° , 先进行剥离, 然后再选取开采面进行开采。开采时, 首先由最上一个台阶进行开采, 然后依次由上而下分台阶开采。剥离物采用挖掘机或者推土机剥离。

(六) 开采工艺

未来矿山采用纯山坡开采, 开采标高 548.50m 至 500.00m, 采用公路运输开拓。爆破——挖掘机铲装——汽车公路运输——矿石堆放场。

采用由上至下分台阶开采, 台阶高度 10m。首先剥离覆盖层厚度 0.5m, 然后开采 548.50m 水平标高以下的矿体, 然后按 10m 一个台阶进行开采, 最后开采 500.00m 水平标高以上的矿体, 设计台阶开采结束后开采掌子面最高处小于 10m。开采过程中可形成水平标高 540m、530m、520m、510m 共四个平台。本项目在边坡上部 530m 标高设一个清扫平台, 安全平台宽度 4m, 清扫平台宽度 6m, 设计最终开采终了边坡角 55° 。

（七）产品方案及固废处理方案

固体废弃物主要为废石和剥离物，集中堆放在矿区的方式进行保存，堆放剥离物时应注意腐殖土、残坡积土、岩石应单独堆放，以便矿山环境恢复治理时利用，减少对周围环境的影响。产生的少量建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾，收集后送环卫部门统一处理，对周围环境产生的影响较小。

根据本矿山的开采与生产特点，生产过程中产生的防尘废水及少量的生活污水，只要按照要求排放，不会对周围环境产生影响。

该矿山地处低山丘陵区，第四系覆盖层很薄，地下水主要受大气降水补给，在基岩分布区大气降水通过浅部孔隙裂隙渗入补给孔隙裂隙潜水，由高地形区向低处渗透径流，以潜流的形式排泄于地表或补给第四系孔隙潜水，向其下游排泄，旱季溪沟干涸，无间歇泉露头。水文地质条件简单，故此矿区建设对周边地下水环境影响较小。

（八）排水

矿区未见孔隙裂隙潜水含水层。本次矿区首采区底界标高为 500.00m，高于矿区最低侵蚀基准面 450.00 米，故构成矿区范围内含水层的供水边界。经本次核实，矿区内没有涌水现象，对矿床充水没有影响。

地形高处的汇水区域与采场之间设置排水沟，地形高处汇来的水通过排水沟，排向采场外其他处，因此对采场无影响。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

（一）气象

本区地处大兴安岭东坡，西高东低。寒温带大陆性季风气候。春秋分明，冬季漫长夏季短暂。冬季气候寒冷，被称为“高寒禁区”。冬季达七个月之久，夏季最高气温为 26℃，最低气温可达-41℃，一般年份九月上旬开始初霜，九月中旬至十月初开始降雪，翌年五月上旬开始解冻，五月末冰雪消融。年降水量为 330—547mm，雨季多集中在七至八月份。

（二）水文

塔河县水资源充沛纯净，境内有大小河流 240 余条、总长度 4654 公里，矿泉水水源地 3 处、井 34 眼，富含锶、氟、氡、偏硅酸等多种矿物质和微量元素，经国家权威机构和部门检测，ph 值在 7.05—7.5 之间，与人体血液 ph 值最匹配，经常饮用具有降压功效，能有效调节人体的酸碱平衡，储备探明年开采量 10 万吨。矿区内无地表水体，附近河流为瓦拉干河，矿区南部有瓦拉干河支流，最低侵蚀基准面 450.00m，开采矿体处于侵蚀基准面之上，不受地表水径流影响。

（三）地形地貌

矿区地处丘陵区丘坡底部，地形起伏较大，地势呈西南低东北高，海拔标高在 500—549m 之间。矿区内地表覆盖约 0.5m 厚覆盖层，土地利用类型为乔木林地，区内无地表水体。

（四）植被

项目区内林相以阔叶林为主，属次生林，树种种类繁多，主要以松树、杨树、柞树、柳树、岳桦等树种为主，林下分布灌木树种，种类较多。



图 2-2 项目区内林地

（五）土壤

根据黑龙江省土壤分布图同时结合现场采样，在项目区未遭损毁的场地内挖掘土壤剖面，在矿区周边选取剖面。根据这些有代表性的剖面判定项目区土壤为暗棕壤，其土层较薄约 0.2-0.8m, 土壤肥力较高，质地较粗，结构松散，含有空隙，易遭受侵蚀。

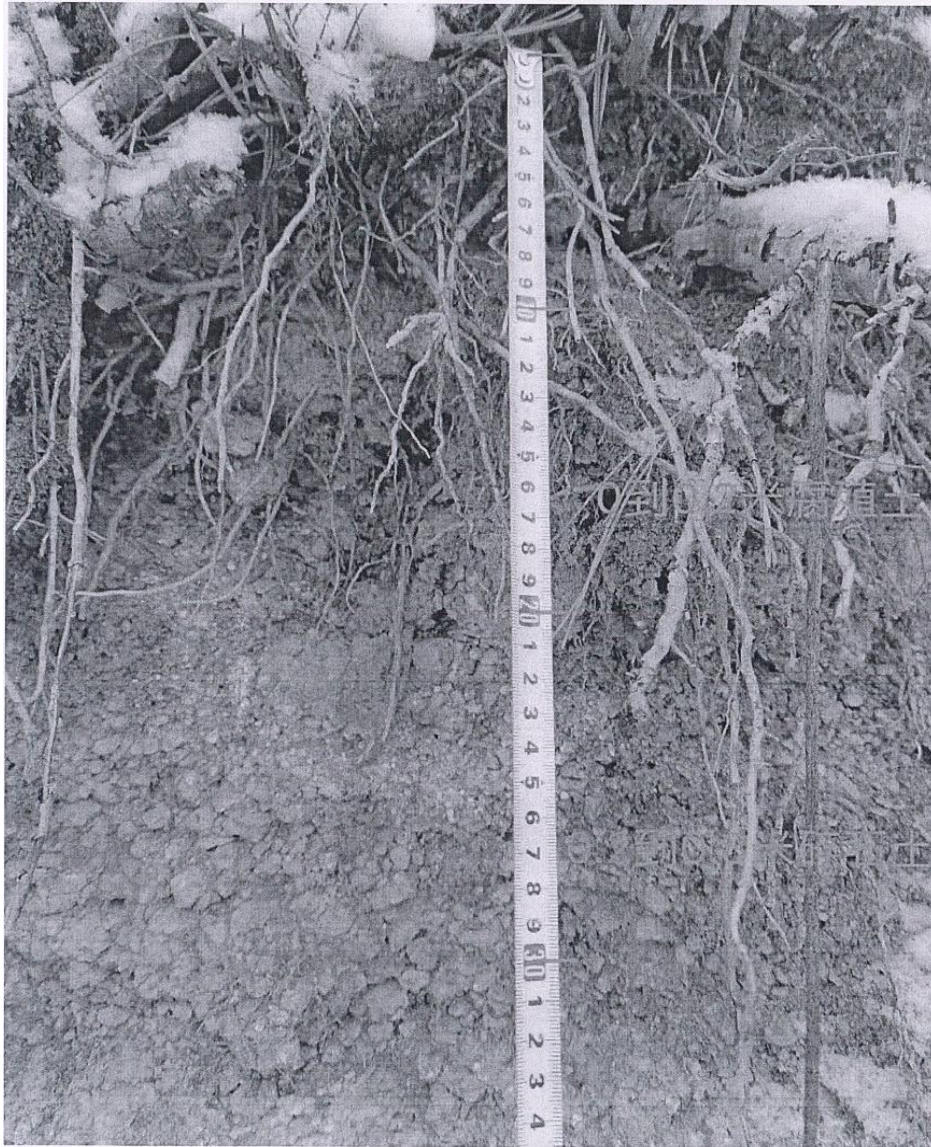


图 2-4 项目区土壤剖面（林地）

二、社会经济概况

2023 年，全年地区生产总值 244062 万元，同比增长 3.4%；三次产业增加值分别为 110597 万元、21712 万元、111753 万元，产业结构 45.3 : 8.9 : 45.8。第一产业稳定发展，依托森林管护，林下浆果、食用菌、北药等林下经济持续培育；第二产业出现下滑，工业体量偏小，仅有小型建材、生物质加工及零星矿山企业；第三产业保持较快增长，生态旅游、商贸物流、交通运输成为拉动主力。本年度招商引资力度加大，风电、寒地特色加工等项目推进落地，城乡基础配套持续完善。

2024 全年地区生产总值 261431 万元，同比增长 5.8%，增速位居大兴安岭地区首位；三次产业增加值分别为 103514 万元、19657 万元、138260 万元，

产业结构 39.6 : 7.5 : 52.9。第一产业稳步发展，持续扩大中药材、特色种养产业规模；第二产业增速大幅回升，工业短期向好，但整体规模依然薄弱；第三产业占比进一步提升，四季生态旅游、鄂伦春民俗文旅产业持续升温。全县重点项目有序实施，生态产品价值实现机制试点持续推进，生态保护与绿色发展同步推进。

2025 全年地区生产总值 264720 万元，同比增长 1.4%；三次产业增加值分别为 105743 万元、12637 万元、146340 万元，产业结构 39.9 : 4.8 : 55.3。第一产业平稳运行，林下经济、特色农业持续巩固；第二产业有所回落，工业稳定性不足；第三产业持续壮大，持续担当县域经济支柱。本年度塔河县入选“绿水青山就是金山银山”实践创新基地，生态考核成绩优异；固定资产投资有所放缓，区域持续坚持低扰动绿色开发导向，对矿山项目水土保持、土地复垦、植被恢复要求进一步提高。

塔河县有六处风景名胜区：

塔河十八站古人类遗址：

塔河十八站古人类遗址 1975 年 8 月初，中国科学院古脊椎动物古人类研究所东北队在塔河县十八站乡西南 1.5 千米呼玛河左岸 18 米高的二级阶地上，发现旧石器线索。1976 年春，考古队再次来到十八站，除在原址挖掘外，又在十八站以西 3.5 千米和东南 5 千米的红旗大桥附近发现两处遗址，这里出土的刮削器、尖状器、石叶、石片和石核等 1070 件，地质年代属于更新世晚期，距今约一万二千年前。出土的这批石器，在器形、风格、大小等方面，与北京周口店及河北阳原虎头梁遗址出土的石器颇相近似。1981 年 1 月 27 日十八站旧石器文化遗址被黑龙江省人民政府列为省级文物保护单位，1982 年 6 月，在三个遗址处分别立碑。

高山、森林景观：

塔河县境内超过 1000 米海拔的山峰多达 34 座，其中大白山（白卡鲁山）海拔 1396.7 米，扎林库尔山（方山）海拔 1352.6 米、西罗奇山岭（鄂伦春语最高之意）主峰海拔 1001 米等山脉。除森林资源外，还生长着 600 多种绿色植物，其中包括都柿、红豆等天然野生浆果，兴安灵芝，黄芪等珍贵药材，味道鲜美的野生猴头蘑、桦树蘑、油蘑等食用菌遍布岭上。不但动植物丰富，而且仍然保持着大兴安岭北坡原始森林的自然生态环境，其独特的自然景观和寒温带大陆季风

气候，夏季日照时间长，是避暑、度假的旅游胜地。

呼玛河

呼玛河自然保护区已被批准为黑龙江省级自然保护区，鄂伦春语“鹿经常活动的地方”、达尔语“高山峡谷不见日光的急流”之意，塔河县境内长 150 千米，清澈、洁净、无污染，河面平均宽 190 米，水深 1.2 米，适合开展漂流、垂钓等活动。游客可乘坐专用漂流船顺流而下。

栖霞山植物园

栖霞山植物园占地 9.2 万平方米，为培育森林植物，保护栖霞山风景林，为全县人民提供一个优美的娱乐场所而兴建的集娱乐、休闲、科研为一体的大型森林植物园。园内有花岗岩园雕，红沙石壁画墙，反映了古老鄂伦春民园设有六幅浮雕，刻记着华夏乐土、挺进林海、黄金时节、消除火魔、生态林业、和谐社区。整个植物园森林植被 7 万立方米，园内设置高照灯、景观灯、草坪灯 135 组，修建了松涛阁、望城亭等古建筑，入园铺设了防木踏步台阶。该园的建成，使塔河形成东有公园、中有天祥、仁合广场，西有森林植物园。

界江

黑龙江在塔河县境内全长 173 千米，两岸山水相映，景色迷人，特别是开库康至依西肯江段，曲折多变，河宽 400~500 米，汛期可达 3000 多米。此段有车地营子、开库康、王八湾三处险滩，水浅流急。在航道 509 千米至 575 千米之间，两岸还有奇特的自然景观如大小佛指山、大小龟背石、白石山、麻将山、犴鼻石等，景色颇为壮观。

古驿站

古驿站 1686 年 4 月（康熙二十四年），当瑗琿官兵准备进剿雅克萨时，为了迅速奏报军情，康熙命理藩院侍郎明爱率人开设墨尔根（今嫩江）至雅克萨（今漠河市兴安乡古城岛对岸）之间的驿道。自墨尔根起至雅克萨依次设 25 个驿站，负责传递军情。塔河县境内有 6 个站：十八站（潭宝山站）、十九站（依沙溪站）、二十站（依西肯站）、二十一站（卜拉格站、正路站）、二十二站（斡路站）、二十三站（盘古站、今沿江）。现十八站、十九站、二十二站、二十三站（沿江）形成村落，其余荒废。塔河永安中心苗圃：1968 年 3 月成立，逐渐扩建至 1992 年末，施业面积 1100 亩，年育成苗 5000 万株，适量向其他县区局提供种苗。是一个园林景观景点。

塔河县经济以林业为主，森林企业是工业的支柱企业，是我国重要的木材生产基地。有木材生产加工、林产化工、机械制造、矿业开发、农产品加工、建材生产、野生浆果加工等门类。农业主要以种植业和养殖业为主。主要种植小麦、大豆、马铃薯、蔬菜、木耳等。除牛、猪、羊、兔外，鹿、狐、貂、绒山羊等珍贵经济动物的特色养殖已成规模。

该区水电资源充沛，劳动力富足。在矿区附近无河流、小溪。

三、矿区地质环境背景

（一）地层

塔河县秀峰林场 2 号采石场，场区内出露的是下白垩统光华组（ K_1gn ），开采矿体为凝灰岩，山坡状出露于地表。矿区面积较小，矿体长约 120m，宽约 100m，岩石岩性相对单一，矿体垂向为覆盖层及基岩。覆盖层：通过对矿区内出露剖面观察，矿区覆盖层平均覆盖厚度在 0.5m 左右。基岩：主要岩性为凝灰岩。场区内断裂构造不发育，地质构造较为简单，对上部凝灰岩风化层无凝灰岩影响，对采矿工作无影响。

（二）构造

区内构造活动基本稳定，未曾见明显的构造运动。说明该地区地质环境较稳定。

根据国家地震区划表及《中国地震动峰值加速度区划图》其地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。据 1973 年以来区域地震台网观测，矿山 25km 范围内没有地震记录，表明评价区所在地区现在地震活动水平较低，为地壳相对稳定区。

（三）水文地质

1) 概述：区域地下水的形成、分布特征及水动力条件受区域地形地貌、地质构造及气象、水文等诸多因素的控制和影响。区内地下水类型主要为基岩风化裂隙水和松散岩类孔隙水。

丘陵区上部风化裂隙较发育，风化带厚度 2.8-5.9m，赋存基岩风化裂隙水，为潜水，地下水化学类型为 $HC03-Ca$ 或 $HC03-Na$ 型。主要接受大气降水的渗入补给。

山间河谷平原分布松散岩类孔隙水，地下水位 2.2-5.1m, 含水层厚度 3.0-6.0m, 为潜水，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Na}$ 型。主要接受河流或基岩风化裂隙水的补给。

本矿区附近海拔高度在 500 米至 549 米，属低山丘陵区。在矿区南侧有瓦拉干河，河道浅窄，河面宽 15-40 米，平均水深 0.8 米。

采场最低开采标高为 500.00m, 高位于当地侵蚀基准面(450 米)之上，采场地势较高，大气降水可通过地表径流自然排泄，地形有利于排水，不会发生较大的矿区积水现象，地表水对矿床开采不会造成影响。

2) 岩（矿）层的富水性

矿区内第四系不发育，主要分布于沟谷之中，局部覆盖在山梁上，厚度薄，范围小，含少量的孔隙水，季节性动态变化明显，对矿床充水影响不大。基岩岩性主要下白垩统光华组凝灰岩。浅部风化破碎，裂隙发育，含有少量裂隙水，基岩风化带裂隙含水层直接接受大气降水的补给，由于基岩风化带网状裂隙与原岩成分、结构及所处地形紧密相伴，使得基岩区地下水富水性不均匀，深部岩石结构致密，裂隙不发育，连通性较差，不易形成聚水空间。由于矿体处于山坡，基岩裂隙水沿着风化底界面排出。

矿体所处地形地貌位置，则有利于露天采坑的自然排水。所以，地表水体不会对矿床的开采有不利影响。

未来矿山用水主要是小型磁选用水和生活用水。矿区水源充足，水质较好，适合饮用，可满足矿山生产、生活用水需要。可作为矿山的供水水源。

3) 地下水动态特征及其补给、径流、排泄

大气降水是矿区地下水的唯一补给来源，通过裂隙等途径的微弱渗入补给地下水。地下水的径流主要是由正地形沿斜坡地带向负地形缓慢的运移，垂向入渗微弱。地下水的排泄主要是以沟谷湿地的蒸发和人工排水进行排泄。

总之，矿体赋存标高高于当地侵蚀基准面，地形条件有利于自然排水，对矿床开采影响很小，主要含水层第四系不发育，风化裂隙储水有限，据上述特征，该区内水文地质条件属简单类型。

4) 矿床充水因素分析

矿体适宜露天开采。露采矿坑充水的主要因素为大气降水。主要充水期与主要降水期基本一致，丰水期是威胁采矿安全的主要时期，特别是暴雨时，矿坑充

水具有突发性，以瞬时充水为主，雨后矿坑内水量会暴涨，对开采活动造成一定影响。

5) 主要水文地质问题

矿山开采的水文地质问题，引发地面变形沉降，地表水悬浮物增加，引发地表水污染、水土流失等。

应建立废水池，污水经处理后，达到污水排放标准方可进行排放。为了防止尾矿在大气降水渗入及地表径流下，污染下游水土环境，建议修建防渗帷幕，避免污染矿区周围水质。

6) 水文地质勘查类型

据资料本矿床应属现行规范《矿区水文地质工程地质勘查规范》GB/T12719—2021 中的“第二类、第一型”，即裂隙充水为主，水文地质条件简单的矿床。

(2) 矿坑涌水量预测计算

本矿山首采地段为 500.00m 以上，高于当地最低侵蚀基准面，采场可自流排泄，本次预测降水渗入量 Q_3 为矿山地表排水系统布置提供依据。

降水渗入采场水量计算公示为 $Q_3 = F \times X$ 。

式中 Q_3 —降水渗入采场水量，单位为 m^3 ； F —露天采场的面积，数字化地形图上量取为 $10600m^2$ ； X —当地气象站收集到的雨季日均降水量 14mm；当地气象站收集到的有 50 年一遇最大日降水量为 80mm。

代入公式计算正常 $Q_3 = 148.40m^3$ ，最大 $Q_3 = 848.00m^3$ 。

露天采场涌水量 $Q = Q_3$

露天采矿场涌水量计算成果汇总表

表 2-0

类别	单位	雨期	
		日正常平均	极端日最大
降水渗入量	m^3	148.40	848.00
露天采矿场涌水量	m^3	148.40	848.00

(四) 工程地质

(1) 工程地质条件及开采后的变化

矿区最大标高 548.50m，最低开采标高 500.00m，高差近 48.50m。工作面极容易发生高处坠落体和边坡滑塌事故。矿床内围岩、矿石均为较坚硬岩体，上部为第四系残坡积层，这部分是生产时需剥离的部分，其下为凝灰岩，即是矿石部分，但随着工作面积不断扩大，部分岩体应力因此会失去平衡，很容易形成危岩

体向开采平台内崩落。

（2）工程地质条件预测

按照目前矿山的地质情况及可能存在的危险，矿山开采应利用周边矿山成熟应用的分层台阶开采工艺，进行矿山开采活动，减小工作帮边坡角，台阶高度控制在 10m，坡角应控制在 55° ，对不稳定的边坡要在开采前及时整理直至安全开采的程度。

据资料本矿床应属现行规范《矿区水文地质工程地质勘查规范》GB/T12719—2021，本矿区工程地质勘查类型为第四类简单型，即层状岩类、简单型。

（五）环境地质

矿床为露天开采，利用机械开采，汽车运输。矿区周边 300m 范围内无重要文物、自然保护区、名胜古迹、干线公路、村庄及国防通讯电缆。矿山开采产生的腐殖土可堆放在设计的排土场内，待矿山闭坑后进行复垦或恢复植被，以保护矿山及周边自然环境。矿山开采只产生少量粉尘和噪音，开采过程采取相应的预防措施，可降低其污染程度，其对周边居民人畜饮水水源没有造成污染。

（六）矿体特征

塔河县秀峰林场 2 号采石场，场区内出露的是下白垩统光华组（ K_1gn ），开采矿体为凝灰岩，山坡状出露于地表。矿区面积较小，矿体长约 120m，宽约 100m，岩石岩性相对单一，矿体垂向为覆盖层及基岩。覆盖层：通过对矿区内出露剖面观察，矿区覆盖层平均覆盖厚度在 0.5m 左右。基岩：主要岩性为凝灰岩。场区内断裂构造不发育，地质构造较为简单，对上部凝灰岩风化层无凝灰岩影响，对采矿工作无影响。

四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

（1）采矿用地审批情况

矿区开采方式为露天开采，采矿证面积 0.0106km^2 ，由塔河县自然资源局批准下证。

（2）矿区土地利用现状

1、土地利用现状结构依据三调调查成果及 2025 年度变更数据：项目区总面积 1.0600hm^2 ，其中乔木林地面积约 1.0600hm^2 ，占总面积 100%。

2、项目区土地权属状况

项目区土地使用权人为塔河林业局绣峰林场。

项目区土地利用现状类型及面积统计表见表 2-1。

项目区土地利用现状表

表 2-1

一级地类		二级地类		面积 hm^2	占总面积比例 (%)
03	林地	0301	乔木林地	1.0600	100
合计				1.0600	100

项目区土地权属表

表 2-1-1

面积: hm^2

权属		地类	合计
		03 林地	
		0301	
		乔木林地	
黑龙江省大兴安岭地区	塔河林业局绣峰林场	1.0600	1.0600
合计		1.0600	1.0600

矿区（申报范围）总面积 1.0600hm^2 ，其中乔木林地面积约 1.0600hm^2 ，占总面积 100%。

项目区土地使用权人为塔河林业局绣峰林场。

矿区土地利用现状类型及面积统计表见表 2-2。

矿区土地利用现状表

表 2-2

一级地类		二级地类		面积 hm^2	占总面积比例 (%)
03	林地	0301	乔木林地	1.0600	100
合计				1.0600	100

矿区土地权属表

表 2-3

权属		地类	合计
		03 林地	
		0301	
		乔木林地	
黑龙江省大兴安岭地	塔河林业局绣峰林场	1.0600	1.0600

区			
合计		1.0600	1.0600

五、矿区生态状况

矿区位于塔河县。

矿区内面积与空间分布状况，矿区经过多年开采以破坏原始地貌，现矿区内已无植被覆盖，根据现在调查分析，矿区以阔叶林为主，属红松林后的次生林，森林生态系统面积占比为 100%，主要分布在林场的山地、丘陵区域，呈连片分布。

矿区内生物多样性状况，植物优势物种为松树，杨树、蒙古栎、紫椴、黄菠萝、水曲柳、木樨、杨桦等，分布灌木树种，种类较多。动物：黑熊、狼、野猪等兽类。

矿区区域范围内不存在自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等重要生态敏感区的保护对象。

六、矿区及周边人类重大工程活动

塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态影响综合评价区范围内无居民区，周边经济以林业及农业为主。采矿许可证范围的开采境界距村屯距离超出 300m 的安全距离。矿区及周边不存在基础设施建设(如交通、能源、水利)、城镇建设、矿产资源开发、自然保护地建设等活动。

本次采矿权矿区范围与国家确定的生态保护红线、自然保护地、I 级和 II 级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然(自然与文化)遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区不存在重叠情况，其他人类工程活动主要工矿企业及周边村庄居民日常生产生活等活动，总体上矿山及周边其他人类工程活动剧烈。

七、矿区生态修复工作情况

矿区未开展生态修复工作。

八、矿区基本情况调查监测指标

依据现场调查，结合矿山开发利用方案，矿山复垦修复监测内容主要为土地利用现状、生态系统质量、预防控制措施、不稳定边坡、生态用地损毁等 7 项内容；监测指标主要为土地利用类型及面积、平均斑块面积、表土剥离与保存、植

被覆盖度、地表形变、地下形变、降水量等 15 项内容。

矿区开采生态修复监测内容与监测指标表

表 2-3

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法
土地资源		土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T 1055
			土地利用面积	TD/T 1010
		生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T 42340
			平均斑块面积	
			边界密度	
			聚集度指数	
		生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167
		生态系统质量	生物量	GB/T 42340
			植被覆盖度	
			生态系统质综合指数	
保护预防控制监测		预防控制措施	表土剥离与保存	
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	不稳定边坡	地表形变	DZ/T 0287 DZ/T 0388
			地下形变	
			降水量	
		生态系统破坏	生态用地损毁	林地损毁面积

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

一、问题识别与受损预测

(一) 现状问题

1、矿山地质环境现状问题

通过实地调查及有关资料研究，并结合当地地形、地貌、地质构造、水文地质条件、气候、水文、岩土体工程地质特征、矿区开采方式等资料的综合分析确定：评估区不具备产生滑坡、地面塌陷、地裂缝等突发性地质灾害的必要条件，评估区内未进行采矿活动，无地质灾害发生。

随着矿山开采范围的逐渐增大，对构造裂隙的破坏程度会加大，可能使构造的导水性增加，使采场涌水量增加。矿山未来开采造成矿区及周围主要含水层水位的下降和地表水体的漏失的可能性小，矿区不存在选矿、冶炼等对水资源产生影响的工程活动，对矿区及周围居民生产生活供水影响较小。采场涌水无有毒有害物质，所以，矿山生产过程不会对当地的地下水造成污染。

塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿矿区环境问题现状图

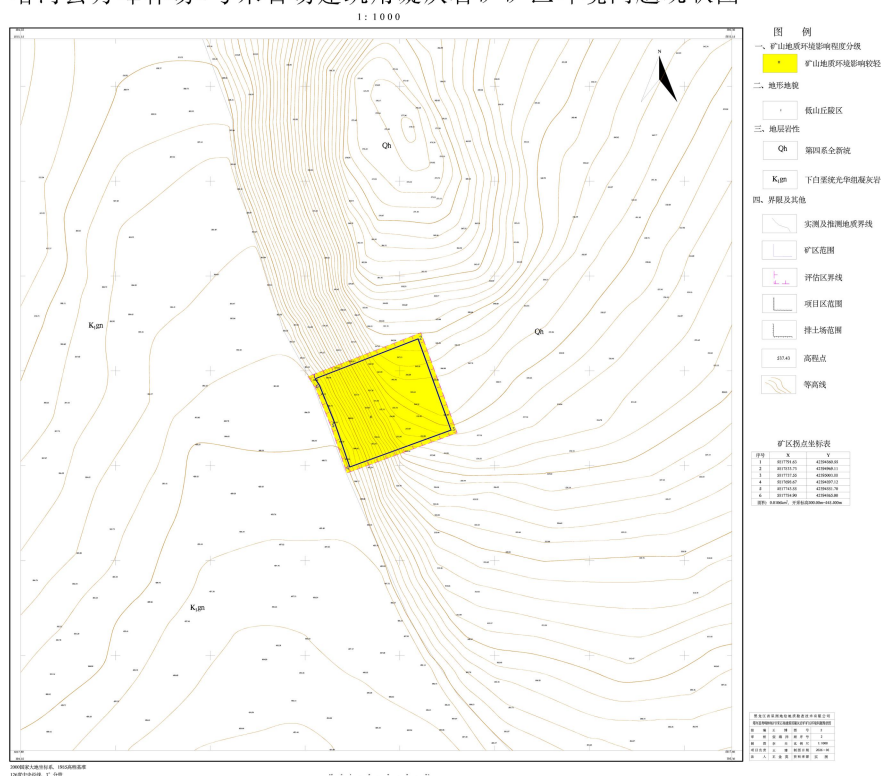


图 3-1 矿区地质环境问题现状图

综上所述，矿山地质环境现状问题综合评价结果为**轻度影响区**。

2、土地资源损毁现状问题

塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿为新立矿山，矿山未进行生产，对地形地貌未进行破坏，处于原生地形地貌状态。

塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿矿区土地损毁现状图



图 3-3 矿区土地损毁现状图

综上所述，矿山土地损毁现状问题综合评价结果为**轻度影响区**。

3、植被损毁与生物多样性现状问题

采石场为天然次生林，人工林地，矿山为新立矿山，未进行开采，对植被未进行破坏，此处植被覆盖率高，林草植被茂密，生态环境良好。未破坏自然景观，生态系统的完整性也未受到影响。动植物栖息未受到破坏，生物多样性未受影响；无采矿废水、废渣、废气排放，不存在相关环境污染问题。

综上所述，矿山植被损毁现状问题综合评价结果为**轻度影响区**。

(二) 受损预测情况

1、矿山地质环境预测问题

随着矿山开采活动推进，地质环境破坏将逐步显现，具体情况如下：

随着矿山的继续深度开采，采掘场周围其他坡面崩塌地质灾害仍将存在，采场深度逐渐增加，崩塌发生的机率将增加，若严格按开发利用方案预留边坡角进行开采，现状采场边坡稳定性良好，但强、中风化带，岩石破碎、强度低、稳固性差，预测开采时或遇强降雨可能出现崩塌掉块现象。

矿山为新立矿山，随着矿山生产，露天开采大量开挖岩石，会破坏原岩体的力学平衡，使矿坑周边露天开采留下的边坡岩体出现应力释放，随岩石应力的重新分配，使应力向岩石薄弱地段集中释放，形成岩土体顺坡滑落造成崩塌地质灾害，经过现场的调查，采石坑边坡未出现大规模边坡失稳现象，未造成工程损坏和财产损失，可能遭受崩塌地质灾害危险性小，危害小。

综上所述，矿山生产可能遭受地质灾害主要为崩塌。崩塌地质灾害危害预测程度小，其危险性小。

该矿山内无污染物源，矿山生产活动中无“有毒有害”物质产生及“有毒有害”废水排放等。矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体不会漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，预测矿山在未来的生产活动中对地下水环境影响程度较轻。

破坏范围、程度与分级分区：项目区内未破坏区域及评估区与项目区之间区域和未破坏区域划分为影响较轻区域；采场和临时排土场对地形地貌破坏范围覆盖全大部采矿权区，原生低山丘陵形态将被严重改变，损毁程度为重度，综上所述，划分为地形地貌**重度影响区**。

表 3-0

拟破坏区范围拐点坐标表

序号	X	Y
1	5817791.63	42394860.55
2	5817827.69	42394953.32
3	5817723.86	42394991.28
4	5817689.94	42394899.94
5	5817743.88	42394881.70
6	5817784.90	42394865.00

塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿矿区环境问题预测图

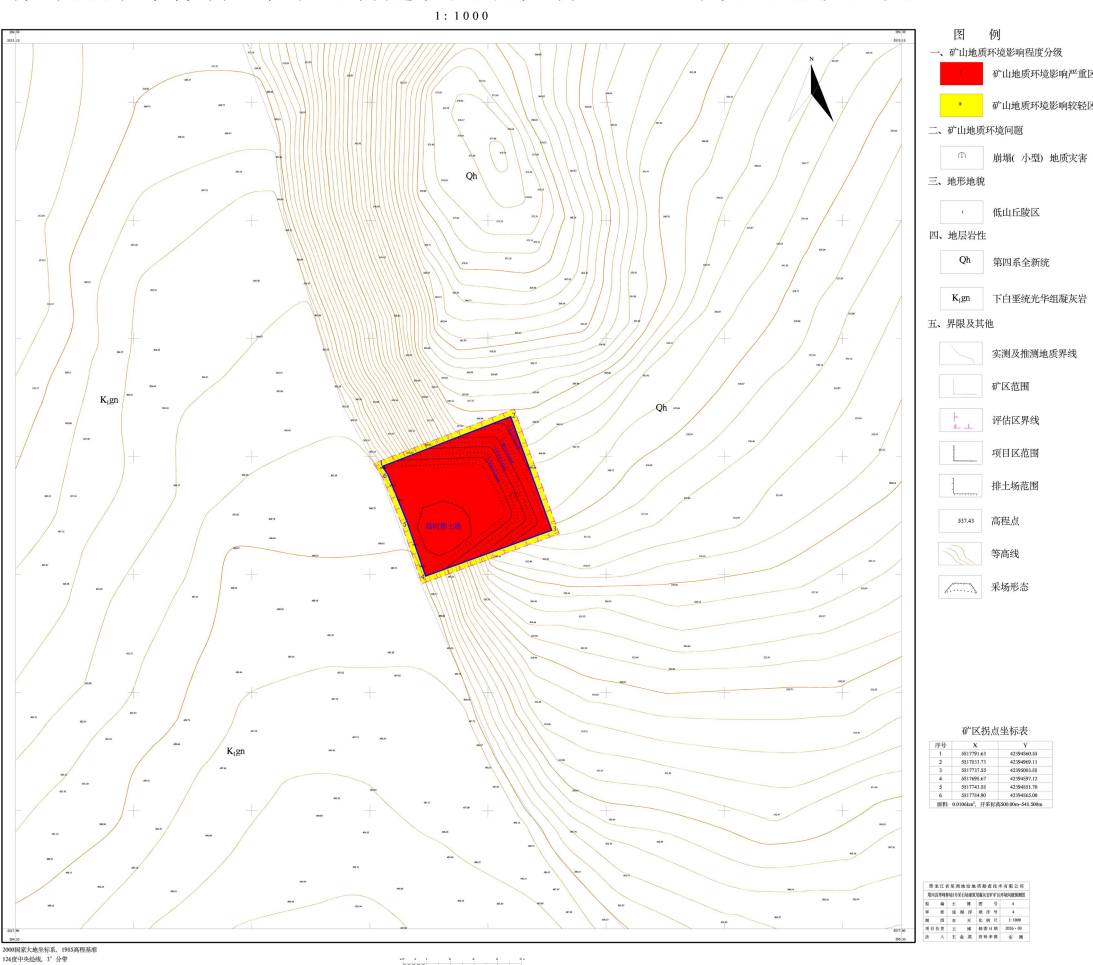


图 3-4 矿区地质环境问题预测图

综上所述, 矿山地质环境预测问题综合评价结果为**重度影响区**。

2、土地损毁环节与时序

根据相关设计, 工程建设生产过程中对土地的破坏环节包括场地平整、修建地面建筑物(矿山生产所需要的附属设施等)、矿石开采、矿石加工等环节。对土地的破坏时序主要有以下几种:

- a) 场地平整→地面建筑物→压占土地;
- b) 矿石开采→矿石、废石堆放→压占土地;
- c) 矿石开采→开成采空区→土地挖损。

矿山生产工艺流程如图 3-5 所示:

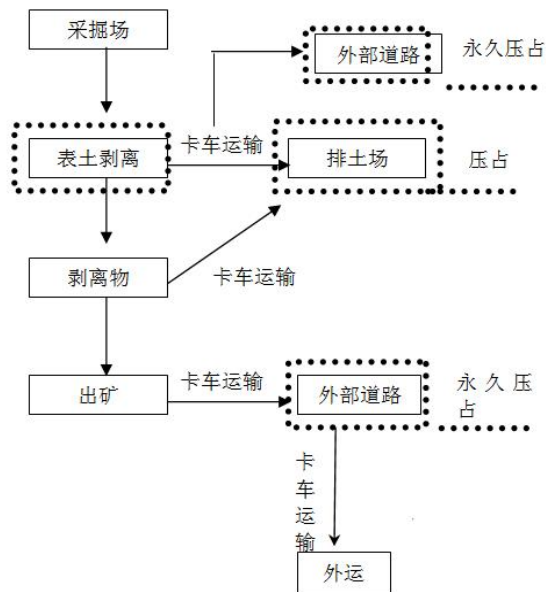


图 3-5 矿山生产工艺流程图

3、矿山土地损毁预测问题

根据收集的资料和现场勘查结果得出，未来矿山会扩大开采面，项目区的破坏主要是挖损，破坏面积为 1.0600hm^2 （项目区与矿区重合，拟破坏面积为项目区面积及 1.0600hm^2 ）。项目区破坏土地类型为乔木林地，破坏方式为挖损，并且采场对土地的破坏是长期的。在矿山开采期间根据矿山开采实际情况和“边开采，边复垦”的原则对不再使用的土地进行采取工程、植物等复垦措施。开采标高由 $548.5\sim 500\text{m}$ 。

损毁破坏范围、程度与分级分区：损毁范围包括采掘工作面和临时排土场范围；挖损区域土壤结构完全破坏，植被承载功能丧失，损毁程度为重度；因压占区域为先挖损后压占，原有理化性质改变，拟损毁程度为重度；根据损毁程度，划分为土地**重度损毁区（挖损）**。



图 3-6 矿区土地损毁预测图

综上所述，矿山土地损毁预测问题综合评价结果为**重度影响区**。

损毁土地统计详见表 3-1。

损毁土地统计表

表 3-1

项目名称	破坏方式	破坏土地类型		面积（hm ² ）	备注
		编码	名称		
露天采场	挖损	0301	乔木林地	1.0600	—
	小计			1.0600	
合计				1.0600	

3、植被损毁与生物多样性预测问题

破坏类型及时序：开采活动将直接造成损毁范围内林地植被的清除与消亡，开采中期至后期，随着土地损毁范围扩大，植被损毁程度同步加深；生物多样性受栖息地破坏影响，将出现物种数量减少、群落结构简化的问题。

破坏范围、程度与分级分区：植被损毁范围与土地损毁范围一致，面积 1.0600hm²，原生林地植被完全消失，损毁程度为重度，划分为植被重度损毁区；

生物多样性影响范围覆盖采矿权区，区内动植物生存空间压缩，程度为重度，划分为生物多样性**重度影响区**。

(1) 水土流失

破坏类型及时序：开采初期，边坡开挖和表土剥离导致地表裸露，将引发水力侵蚀；雨季水土流失强度显著升高，开采中期随着排土场堆高（排土场在采场破坏区内，为临时排土场），还会出现重力侵蚀风险。

破坏范围、程度与分级分区：水土流失影响范围包括采掘区和临时排土场，裸露边坡和排土场区域侵蚀强度为强度，其余影响区域为中度。

(2) 环境污染

破坏类型及时序：开采全过程产生的采矿废水（含少量悬浮物）和扬尘，会对周边水土环境造成轻度污染；污染影响始于开采初期，随生产规模扩大略有加重，但整体可控。

破坏范围、程度与分级分区：水污染影响范围集中在采矿废水排放口下游的水体，大气污染影响范围为项目区域，污染程度均为轻度，划分为水土环境**轻度污染区**。

综上所述，矿山植被损毁预测问题综合评价结果为**重度影响区**。

(三) 问题诊断评价结论

1、现状项目区域

矿区生态影响综合评价区范围内地质环境现状问题损毁程度**轻度受损**，综合评价结果为**轻度影响区**。土地损毁现状问题损毁程度**轻度受损**，综合评价结果为**轻度影响区**。生态受损与退化现状问题损毁程度**轻度受损**，综合评价结果为**轻度影响区**。

2、预测项目区域

矿区生态影响综合评价区范围内地质环境预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。土地损毁预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。生态受损与退化预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。

项目区损毁程度综合评价表

表 3-2

分区名称	生态破坏	现状及预测受损状况	综合评价结果
------	------	-----------	--------

	类型	对应区域位置范围	面积 (hm ²)	损毁程度	
受损区块 (项目区 及外围环境 影响区域)	地质环境 问题	前文表 0-2 评估区范 围拐点坐标表	1.3747	轻度受 损	轻度
	土地损毁	前文表 0-2 评估区范 围拐点坐标表	1.3747	轻度受 损	轻度
	生态受损 与退化	前文表 0-2 评估区范 围拐点坐标表	1.3747	轻度受 损	轻度
受损区块 (项目 区)	地质环境 问题	前文表 3-0 拟破坏区 范围拐点坐标表	1.0600	重度受 损	重度
	土地损毁	前文表 3-0 拟破坏区 范围拐点坐标表	1.0600	重度受 损	重度
	生态受损 与退化	前文表 3-0 拟破坏区 范围拐点坐标表	1.0600	重度受 损	重度

项目区域坐标

表 3-3

序号	X	Y
1	5817791.63	42394860.55
2	5817827.69	42394953.32
3	5817723.86	42394991.28
4	5817689.94	42394899.94
5	5817743.88	42394881.70
6	5817784.90	42394865.00

二、生态修复可行性分析

（一）技术经济可行性分析

本次矿山地质环境治理充分收集利用已有的资料，开展系统的矿山环境地质调查，查明各类地质灾害的分布规模，危害程度和稳定性，在此基础上借鉴其他类似矿区已经比较成熟的矿山地质环境治理方法，实施各项治理工程，从根本上解决矿山存在的各类地质灾害，恢复矿山的生态环境。

通过现状与预测分析，矿区生态影响综合评价区范围矿山地质环境问题主要为地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏及土地资源破坏。矿山灾害治理方式以监测工程为主，辅以危岩清理、卸载等预警工作，重在预防。灾害治理技术措施成熟可行，在国内各矿山均有应用。该矿山水文地质条件简单。采矿活动对地下水的影响较轻，恢复治理措施主要以监测为主，此技术是可行的。露天采场地区等矿山工程建设会对矿区原始地形地貌景观造成严重影响和破坏。治理工程措施主要为覆土、植树种草。该区域降雨量较为充沛，有利于植被的存活和生长，此技术是可行的。针对矿山建设以及矿山开采活动导致的一系列矿山地质环境问题，本方案提出的防治措施均有相对成熟的技术支撑，并适应评估区地质环境治理工程，综合分析，技术上可行。

（二）目标方向可行性分析

1. 复垦土地利用现状

复垦区土地利用类型为乔木林地及裸岩石砾地，其中：乔木林地面积为 0.7479hm²，裸岩石砾地为 0.3121hm²。

2. 土地复垦适宜性评价

根据参评单元土地性质，对照拟定的待复垦地块主要限制因素与评价等级标准进行逐项对比，最后确定了矿区开发利用方案项目土地复垦土地的适宜性评价结果。

露天采场：通过复垦方向的类比并结合土地利用总体规划最终确定复垦方向为乔木林地。

开采边坡：通过复垦方向的类比并结合土地利用总体规划不具备复垦条件，暂不复垦。

临时排土场：通过复垦方向的类比并结合土地利用总体规划最终确定复垦方向为乔木林地。

土地适宜性评价是针对复垦区的破坏土地进行的潜在的适宜性评价，根据破坏土地的自然属性和破坏状况，适当以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、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种性的土地适宜性评价。

1、评价原则

a) 符合土地利用总体规划，并与其它规划相协调。

土地复垦适宜性评价必须考虑国家和地方的土地利用总体规划、经济发展规划、农业规划和林业规划等，兼顾和协调社会各方利益，促进社会、经济和环境的发展和协调发展。

b) 因地制宜原则。

矿山的开采将恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。同时，复垦的方向应尽量与周边环境保持一致。

c) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

在确定被损破坏土地复垦利用方向时，首先考虑其综合效益，选择最佳的利用方向。土地复垦方向的确定应符合区域土地利用总体规划要求，以最小的投入获得最大的社会、生态、经济效益，充分发挥土地复垦综合效益。

d) 主导性限制因素与综合平衡原则。

矿区土地破坏是一个由多种要素组成的复杂的开放系统，土地要素的不同组

合及其作用的消长构成了复杂多样的土地类型，遭破坏的土地质量不但取决于构成土地的自然要素（如坡度、土壤质地等），同时还受到社会、经济及技术条件的制约。评价过程中，在综合分析考虑多种因素的基础上，识别主导因素，客观的反映破坏土地的适应性，并按照主导因素确定其适宜的利用方向。

e) 复垦后土地可持续利用原则。

矿山是生产型项目，其破坏土地的过程是一动态过程，复垦土地的适宜性也应随破坏过程及阶段的不同而变化。土地复垦工作应遵循可持续发展的原则，应保证确定的土地利用方向具有持续生产能力。

f) 经济可行、技术合理性原则。

复垦方案估概算成果合理、复垦资金落实，复垦技术措施合理，使复垦方案实施可行。

评价依据

- ①《中华人民共和国环境保护法》；
- ②《中华人民共和国环境影响评价法》；
- ③《规划环境影响评价技术导则（试行）》；（HJ/T130-2003）；
- ④《开发区区域环境影响评价技术导则》（HJ/T131-2003）；
- ⑤《环境影响评价技术导则非污染生态影响》（HJ/T19-1997）；
- ⑥《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006）；
- ⑦《土地复垦技术标准》。

3、评价评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及区域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。

根据对复垦区损毁土地的预测，矿山复垦区为露天采场和临时排土场共 2 个部分。

根据矿山开采的实际特点，将复垦区开采边坡不具备复垦条件，暂不复垦（不复垦区域地类为裸岩石砾地），挖损的露天采场复垦为乔木林地，挖损和压占的临时排土场复垦为乔木林地。

4、评价方法的选择

根据本项目矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性

评定方法采用加权指数和法，该法是根据不同的评价因素对土地质量的作用或限制强度的不同，给定与该因素作用相对应的权重和评级指数，然后利用各评价单元的各个评价因素资料确定该单元各评价因素的评价指数，以加权指数和求得各评价单元的总分，根据总分值来确定评价单元的土地适宜性等。

5、适宜性评价因子的选择

参评因素的选择应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。该矿土地利用受到土壤侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、地质灾害和排灌条件等共性因素的影响。借鉴土地复垦经验，共选出 8 项参评因子，分别为：土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、有效土层厚度。

6、适宜性评价限制性因素等级标准的确定

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途，参考《土地复垦质量控制标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》及各分级标准参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等资料，确定选择土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、有效土层厚度等作为宜性评价的因子，评价本项目待复垦土地的宜水宜旱，宜草宜林情况，确定各分级标准。90 分以上为宜水田类，60~90 分为宜旱地类，40~60 分为宜草宜林类。其评价标准和权重见表 3-4。

复垦土地主要限制因素的等级标准各类参评单元适宜性评价一览表
表 3-4

因子及满分	指标	权重指数
土壤质地 (12)	壤土	12
	粘土、砂壤土	9
	重粘土、砂土	6
	砂质土、砾质	3
	石质	0
地形坡度 (°) (15)	<2	15
	2~5	12
	5~8	9
	8~15	6
	15~25	3

因子及满分	指标	权重指数
	>25	0
土壤有机质含量 (g/kg) (15)	>4%	15
	4%~3%	13
	3%~2%	10
	2%~1%	5
	0.6~1%	3
	<0.6%	1
土地利用现状 (15)	平田	15
	梯田、平地、菜地	13
	梯地	11
	坡地、望天田	9
	园地	7
	林地	6
	牧草地、荒草地	2
	裸土地、裸岩石砾地	0
地质灾害危险性程度 (8)	良好	8
	轻度	4
	严重	0
灌溉条件 (10)	有稳定灌溉条件	10
	灌溉水源保证一般	8
	灌溉水源保证差	5
	无灌溉水源保证	0
排水条件 (10)	排水好	10
	排水一般	8
	排水差	5
	无	0
有效土层厚度 (cm) (15)	>150	15
	100~150	12
	60~100	9

因子及满分	指标	权重指数
	30~60	5
	<30	0
总分		100

7、土地复垦适宜性评价结果

该矿土地复垦，通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准进行配比，对开采边坡、露天采场和临时排土场进行评价，得出土地复垦适宜性评价结果见表 3-5。

待复垦土地质量各指标分值结果

表 3-5

分区	土壤质地	地形坡度	土壤有机质含量	土地利用现状	地质灾害危险性程度	灌溉条件	排水条件	有效土层厚度	总分	适宜性
开采边坡	0	0	1	6	4	10	5	0	26	不适宜
露天采场	9	6	10	6	4	10	5	5	55	宜林
临时排土场	9	6	10	6	4	10	5	5	55	宜林

8、土地复垦适宜性评价结果分析说明

依据项目区土地利用总体规划要求和土地适宜性评价结果，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，确定项目区复垦土地的最佳利用方向，并划分土地复垦单元。

1) 开采边坡：根据适宜性评价结果，开采边坡太陡不具备复垦条件，故只对其进行修整，不复垦，面积为 0.3121hm²。

2) 露天采场：终采后对露天采场进行平整、覆土，覆土后复垦成林地是适宜的，复垦为乔木林地面积为 0.5979hm²。

3) 排土场：终采后对排土场进行平整、覆土，覆土后复垦成林地是适宜的，复垦为乔木林地面积为 0.1500hm²。

复垦区面积 1.0600hm²。土地复垦适宜性评价结果见表 3-6。

土地复垦适宜性评价结果表

表 3-6

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)
露天采场开采边坡	裸岩石砾地	0.3121
小计		0.3121
露天采场开采区域	乔木林地	0.5979
小计		0.5979
排土场	乔木林地	0.1500
小计		0.1500
合计		1.0600

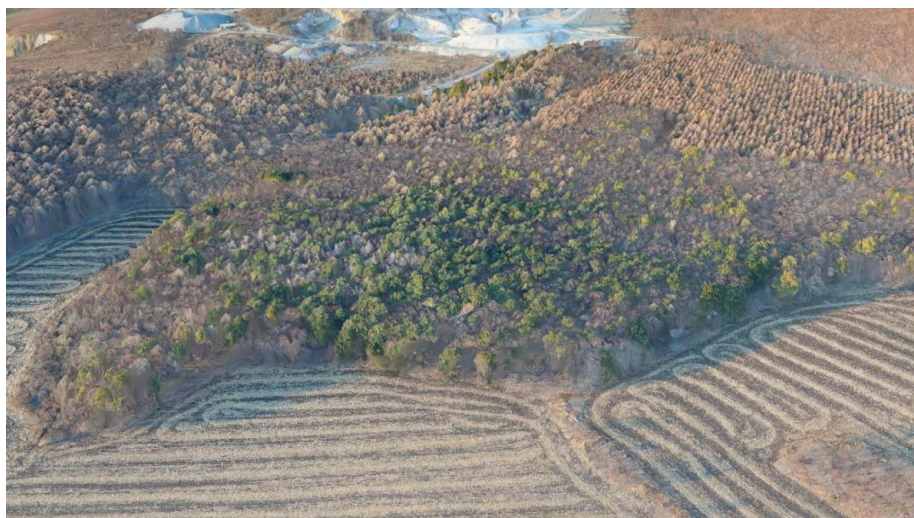


图 3-7 参照生态系统典型照片

(三) 边开采、边复垦可行性分析

结合塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿露天采场开采设计、工艺流程、进度安排及生态受损预测，可行性分析如下：

1. 开采与修复工序适配

露天采场采用分区台阶式开采，流程为“表土剥离→矿石采掘→废料转运”，与修复工序“场地整平→表土回覆→植被恢复”可无缝衔接。开采剥离的表土分层存储，单个单元采完即可用存储表土回填；开采设备可直接用于修复施工，无需额外租赁，工序匹配度高。

2. 开采进度与用地周期匹配

采场划分为 1 个开采单元，单个单元开采周期 6 个月，与修复周期高度契合。一个单元开采完成后转为修复区，下一个单元同步开采，空间互不干扰、时序有序衔接；临时堆存的废料可及时回填至已采单元，缩短土地压占时间，符合用地管控要求。

3. 生态防控与修复协同

开采中同步对边坡做削坡减载、锚杆支护,对作业面布设截排水和防尘设施,从源头防控崩塌、水土流失、扬尘等问题。已修复单元的植被可快速发挥固土护坡作用,与开采区防护措施形成协同,降低后期治理成本。

4. 管理与政策合规

该模式符合国家“边开采、边治理”政策,可将修复纳入开采项目整体审批验收。建立“开采-修复-监理”一体化管理体系,按单元制定进度考核标准,用GIS动态监测质量,管理可落地。

项目区范围面积 1.0600hm²。采场建设的过程中对场地进行了挖损,破坏了乔木林地,对地形地貌影响较严重,破坏了生态环境。矿区终采后,可采用平整,覆土恢复林地,恢复地形地貌和生态环境。国内矿井闭坑后,进行土地复垦修复案例很多。

综上,塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿采场完全具备边开采、边修复的实施条件。

三、生态修复分区及修复时序的安排

(一) 生态修复分区

1、矿山生态修复分区的原则

核心原则:生态功能导向、扰动程度分级、因地制宜适配、治理成本最优,确保修复措施与区域特性、扰动类型精准匹配。

1. 核心分区原则

生态敏感性优先原则:优先划分生态敏感区(水源地、物种栖息地),修复标准高于普通区域,以“保护+轻度修复”为主。

扰动强度分级原则:按破坏程度分重度(采空区、高陡边坡)、中度(排土场、运输道路)、轻度(临时占地)扰动区,差异化制定修复目标。

土地利用适配原则:结合区域规划,匹配耕地、林地、草地等修复方向(如靠近村庄的区域优先修复为耕地/绿地)。

技术经济可行原则:避免过度修复,优先采用本地物种、低成本工艺,重度扰动区可分阶段递进修复。

系统性协同原则:兼顾水文连通、景观连续(如构建生态廊道连接各修复分

区），避免碎片化修复。

（二）分期目标任务和时序安排

1、生态修复分期目标任务

一、短期目标：应急防控与基础整治

核心目标：遏制生态恶化趋势，消除安全隐患，搭建修复基础框架。

地质灾害防控：完成采场边坡削坡减载、危岩清理，对高陡边坡实施喷锚支护或格构防护，确保边坡稳定性达标。（说明：露天采场平台修整及坡面修整工程，矿山企业实际生产中为边开采边进行平整，因此平台、边坡修整工程不纳入本次矿山地质环境保护与土地复垦工程之中，不计算其费用。）

基础条件构建：平整采场坑底、边坡平台等区域，修整地形地貌，为后续植被恢复和功能利用创造条件；完成修复区域边界划定、监测点位布设，建立生态环境动态监测体系（含土壤、水质、植被覆盖度等指标）。

二、中期目标：生态功能初步恢复

核心目标：恢复植被覆盖，改善区域生态环境质量，初步形成生态系统雏形。

植被重建工程：根据立地条件（土壤肥力、降水、坡度等），筛选乡土耐旱、耐贫瘠、固土能力强的植物品种（如紫穗槐、沙棘、黑麦草、乡土乔木等），本方案选择种植樟子松，实施边坡绿化、坑底植被种植，构建乔灌草复合植被群落，确保植被覆盖度达到 60%以上。

土壤与水环境改良：对污染土壤采取客土改良、施加有机肥、种植固氮植物等措施，提升土壤肥力和透气性；治理采坑积水，通过生态净化（如湿地净化、水生植物种植）或合理导排，改善区域水环境质量，满足植被生长和基础生态需求。

生态功能培育：完善修复区域内的生态廊道（如边坡与坑底连接通道、与周边自然植被衔接带），促进动植物迁徙与繁衍；优化监测体系，定期开展生态状况评估，动态调整修复措施。

三、长期目标：生态系统稳定与功能提升

核心目标：构建结构完整、功能稳定的近自然生态系统，实现生态、经济、社会效益协同发展。

生态系统成熟稳定：植被群落进入稳定生长阶段，形成具有自我修复能力的生态系统，植被覆盖度稳定在 80%以上，生物多样性显著提升（土著动植物种类

数量恢复至区域自然水平的 70%以上)；土壤理化性质完全达标，水环境质量持续改善，地质灾害风险长期可控。

功能多元融合：结合区域发展需求，拓展生态修复的多元价值，如将稳定后的采场区域打造为生态公园、林地、牧草地或生态农业示范区（需符合国土空间规划）；若具备条件，可适度发展生态旅游、科普教育等产业，实现生态效益与经济效益双赢。

长效管护机制建立：形成“监测-评估-维护”的长效管护体系，明确管护责任主体，制定植被修剪、病虫害防治、边坡维护等常态化管护制度；开展生态修复成效后评估，总结经验模式，实现生态系统长期稳定可持续。

四、采矿用地与复垦修复安排

(一) 采矿用地情况

本项目不涉及采矿项目新增用地与复垦修复存量采矿用地相挂钩。

矿区生态修复目标及土地利用变化表

表 3-8

一级地类		二级地类		损毁前		复垦修复目标		面积增减 (hm ²)
编 码	名 称	编 码	名 称	面积 (hm ²)	质量	面积(hm ²)	质量	
03	林地	030 1	乔木林地	1.0600	良好	0.7479	良好	-0.3121
		小计		1.0600		0.7479		
12	其他土地	120 7	裸岩石砾地			0.3121	一般	+0.3121
		小计				0.3121		

第四章 矿区生态修复措施与工程

一、保护与预防控制措施

（一）敏感目标保护

矿区附近没有需要保护的耕地、永久基本农田、基本草原、公益林、自然保护区、生态保护红线、珍贵物种、人文景观、文物、重要基础设施等敏感目标。矿山生态修复应坚持人与自然和谐共生，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主。通过治理可行性研究、土地复垦事宜性评价及恢复力分析，在消除胁迫因子后，该矿满足自然恢复条件。

（二）表土剥离与植被移植利用

一、表土剥离

1) 项目区表土剥离工程及养护

本项目为新立项目，未形成完整的开拓系统。本矿区有 1.0600hm²拟破坏区域，剥离厚度为 0.5m，剥离土量为 5292m³，堆放在排土场内，本矿山设计剥离表土堆放于排土场内（排土场存土量为 6900m³），企业需对存土场播撒草籽保障土壤活性，防治水土流失，以备土地复垦使用。

（三）相关协同措施

核心目标是通过多维度协同联动，实现“地质安全、生态完整、污染可控、资源循环”的综合防控，确保保护与预防措施形成合力、落地见效。

1、目标任务

统筹“采矿生产、生态保护、安全防控”三大需求，打通各环节协同壁垒，实现开采活动与生态防护同步推进，地质灾害等风险可控，含水层、地形地貌等生态要素得到有效保护，为后期土地复垦奠定基础。

2、主要技术措施

协同设计：开采方案、防护工程、监测系统同步规划，采用“分层开采+阶梯边坡+截排水+防尘降尘”一体化技术体系，避免二次扰动。

智能联动：搭建监测-应急联动平台，整合边坡位移、水质、扬尘等数据，设定预警阈值，触发预警后自动匹配防渗、加固、降尘等处置技术方案。

资源循环：推广“废水回用（开采降尘+植被灌溉）、表土循环（剥离-存储

-复绿）、固废利用（排土场压实+边坡加固）”技术，实现生态资源闭环。

3、矿山地质灾害预防措施

协同勘察与预警：采矿、地质、施工单位联合开展边坡稳定性勘察，共同设定位移预警阈值，共享监测数据。

工程协同防控：阶梯式边坡修整与锚杆支护、格构加固同步施工；排土场分层压实与边坡植草固土协同推进，降低滑坡、泥石流风险。

联合应急：组建跨单位应急小组，每季度开展地质灾害联合演练，确保抢险、疏散、加固等环节高效衔接。

4、含水层保护措施

技术协同：开采方案优化前征求水文地质部门意见，分层开采避免破坏含水层结构；截排水系统与防渗工程同步施工，防止废水下渗。

监测联动：环保与采矿单位共享地下水监测数据（水位、水质），一旦出现异常，立即调整开采参数并启动防渗应急措施。

用水协同：统筹开采用水与地下水保护，优先使用处理后的废水，减少地下水开采量，维持含水层补给平衡。

5、地形地貌景观保护措施

规划协同：采矿与景观设计单位联合划定地形保护范围，开采边界、排土场选址避开原生地貌关键区域。

施工协同：阶梯式开采、边坡修整与景观绿化同步推进，排土场按“近自然地形”整形，避免形成突兀地貌。

资源协同：剥离的表土、乡土植被优先用于地形修复与景观绿化，保持区域地貌连续性与自然协调性。

6、土地复垦预防控制措施

前置协同：开采前明确复垦目标，表土剥离厚度、存储方式按复垦需求设计，剥离表土优先预留用于复垦。

过程协同：开采过程中避免土壤过度压实、混杂，排土场整形按复垦用地类型（耕地、林地）控制坡度与土壤条件。

联动保障：采矿、农业、环保单位联合制定复垦土壤质量标准，全程跟踪表土质量，确保复垦后土地符合利用要求。

二、修复措施

（一）地貌重塑

根据《GB/T43933-2024》条款要求，本方案主要涉及的地貌重塑措施有场地设立警示牌、边坡修正、建筑物拆除、清理废弃物，对挖损区域及先挖损后压占区域实施地貌重塑，主要措施及技术参数如下：

1. 警示牌工程

在坡顶设立、出口设立警示牌。

2. 边坡修整工程

对破碎、松动的危岩体及强风化层进行清理，清理施工应采用“一看二敲三撬”的作业方法，采用自上而下，分区跳段的方式进行，每段施工长度一般控制15m，任何部位均不得采用自下而上的开挖方式施工。

说明：露天采场平台修整及坡面修整工程，矿山企业实际生产中为边开采边进行平整，因此平台、边坡修整工程不纳入本次矿山地质环境保护与土地复垦工程之中，不计算其费用。

（二）土壤重构

根据《GB/T43933-2024》条款要求，本方案主要涉及的土壤重构措施有场地平整、覆土、培肥、表土养护，对挖损区域及先挖损后压占区域实施土壤重构，主要措施及技术参数如下：

1. 场地平整

项目区范围采用机械对场地进行土地平整，地面坡度 $\leq 25^\circ$ ，满足恢复要求。

2. 覆土工程

将留存在排土场的第四系覆盖层及表土回覆于项目区内需覆土区域，第四系覆盖层及表土。

3. 覆土培肥工程

对覆土后的土壤采用生物化学措施恢复土壤活力，播种多年生草本植物，本方案选择种植高羊茅，播种量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，采用人工均匀撒播，并对覆土施撒化肥，采用人工均匀施肥，施肥量为 $0.5\text{吨}/\text{hm}^2$ 。

（三）植被重建

根据《GB/T43933-2024》条款要求，本方案主要对挖损区域及先挖损后压占

区域实施植被重建，主要措施及技术参数如下：

1、植物种类的选择

植物配置：主栽乔木为樟子松；边坡攀援植物为五叶地锦；樟子松林下混播草本为高羊茅。

2、栽种方法

开采边坡：在边坡底部（平台内侧）利用植物攀爬特性对采场边坡坡面绿化，本区选取种类为五叶地锦，1m 一丛，每丛 2 株。

剩余区域（采底及采底内临时排土场）：带状栽植（一行一带），带土球苗，株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，行向与当地盛行风向平行，构建立体防护。

3、植被恢复时间

植被恢复时间：根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 4～5 月和 9 月初。

（四）景观营建

本矿山不涉及景观营建。

三、工程内容

（一）技术措施

1、警示牌工程

在坡顶设立警示牌 2 块，坡顶、出口设立警示牌 1 块，共计 2 块，规格 $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ ，选用木材质。

2、场地平整

项目区采用机械对场地进行土地平整，地面坡度 $\leq 25^\circ$ ，满足恢复要求。平整面积 0.7479hm^2 ，平整厚度 0.3m，工作量为 2243.7m^3 。

3、覆土工程

将留存在排土场的第四系覆盖层及表土回覆于项目区内需覆土区域，第四系覆盖层及表土，覆土面积为 0.7479hm^2 ，复垦乔木林地区域覆土面积 0.7479hm^2 ，覆土厚度为 0.3m，覆土量 2243.7m^3 ，在边坡底部（平台内侧）利用植物攀爬特性对采场边坡坡面绿化，最后以浓密的枝叶覆盖坡面达到遮盖坡面的效果、绿化的目的；开采区边坡顶部及底部境界线沿线长 712.71m，本区选取种类为五叶地锦，1m 一丛，每丛 2 株，种植五叶地锦 1426 株（截面宽度 $0.2\text{m} \times 0.2\text{m}$ 的种植

沟槽覆土，沟槽总长度 712.71m，种植间距 1m），需覆土 28.51m³；项目区共需覆土量为 2272.21m³。

6、覆土培肥工程

对覆土后的土壤采用生物化学措施恢复土壤活力，播种多年生草本植物，本方案选择种植高羊茅，播种量为80kg/hm²，采用人工均匀撒播，并对覆土施撒化肥，采用人工均匀施肥，施肥量为0.5吨/hm²。

1) 土壤培肥：将乔木林地区域土地平整后撒播草种，预计撒播草种面积 0.7479hm²。

2) 施撒化肥：将乔木林地区域土地撒播草种后对土地进行培肥，预计施撒化肥面积0.7479hm²。

7、植被恢复工程

对清理后的场地栽种樟子松进行植被恢复。开采区边坡顶部及底部境界线沿线长 712.71m，本区选取种类为五叶地锦，1m 一丛，每丛 2 株，种植五叶地锦 714 株（截面宽度 0.2m×0.2m 的种植沟槽覆土，沟槽总长度 712.71m，种植间距 1m），需覆土 28.51m³；根据本区选取与周边景观相协调的樟子松。（2-3 年树龄，树高为 40 厘米左右），复垦乔木林地区域以带状方式栽植，一行为一带，带土球苗木，株行距 2m×2m；行的方向与当地盛行风向平行，面积 0.7479hm²，种植樟子松 1945 株（每公顷 2601 株樟子松），项目区共计种植樟子松 1945 株（包含平台种树和坑底种树）；植被恢复时间：根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 4~5 月和 9 月初。

具体工作量见工作量表 4-1；详见图 4-1、4-2。

工程量统计表

表 4-1

序号	工程名称	单位	工程量
一	警示牌工程		
1	警示牌	个	2
二	土壤重构工程		
1	表土覆盖	100m ³	22.7221
2	表土平整	100m ³	22.437
3	土壤培肥	hm ²	0.7479
4	播撒草籽（高羊茅）	hm ²	0.7479
三	植被重建工程		
1	种植五叶地锦	100 株	7.14
2	栽植乔木（樟子松）	100 株	19.45



图 4-1 种植树木设计图

塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复工程部署图
1:1000

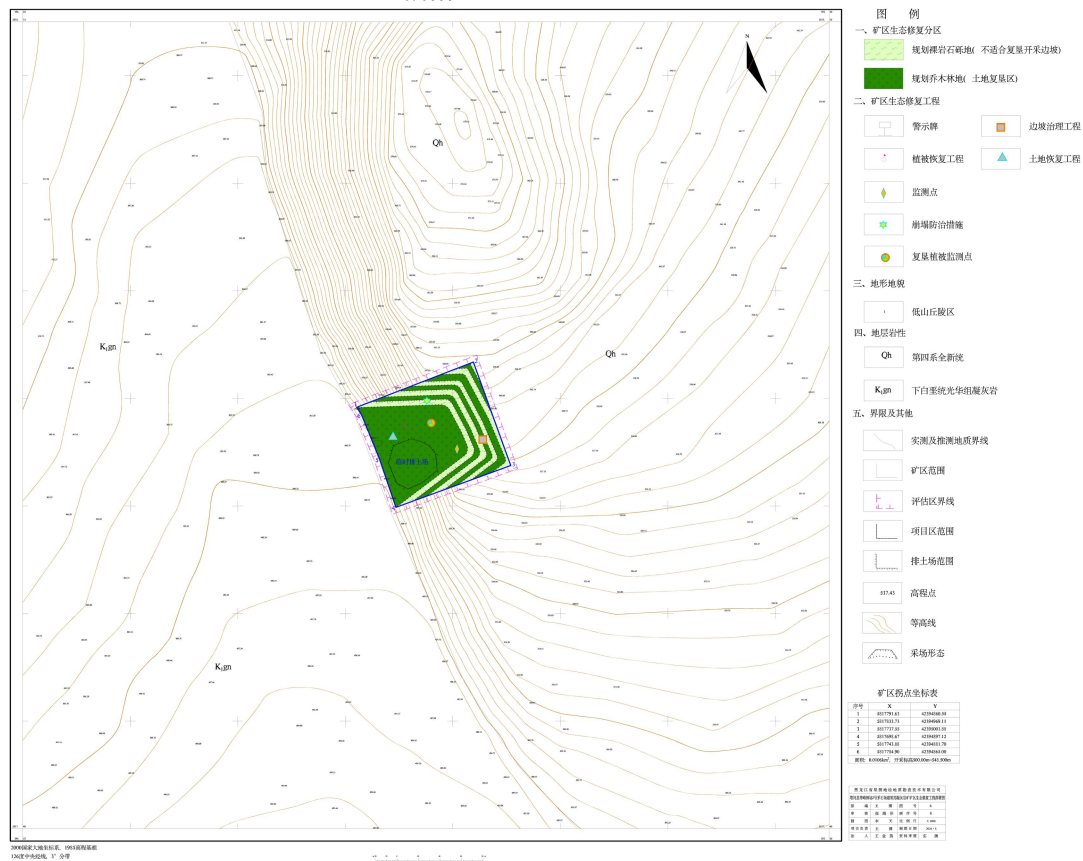


图 4-2 工程平面布置图

9、修复目标及土地利用变化

根据土地复垦现状及预测分析结果,结合土地复垦适宜性评价结果,确定本复垦方案目标如下:

项目区面积 1.0600hm²,露天采场较陡边坡面积为 0.3121hm²,除去边坡面积

后为项目区复垦面积 0.7479hm²；将露天采场进行平整、覆土、栽种樟子松。复垦方向为乔木林地，林地以带状方式栽植，一行为一带，带土，行距 2m、株距 2m，面积为 0.7479hm²。

项目区范围面积为 1.0600hm²，复垦区面积为 1.0600hm²，可实现土地复垦面积为 0.7479hm²，未复垦土地为露天采场较陡边坡裸岩石砾地，采场边坡面积为 0.3121hm²，土地复垦率为 70.56%。

通过本复垦方案，该项目区范围复垦前后土地利用结构调整（面积、变幅等）情况见表 4-2。

复垦前后土地利用结构调整表

表 4-2

一级地类		二级地类		面积 hm ²		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	1.0600	0.7479	29.44%
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	—	0.3121	29.44%
合计				1.0600	1.0600	—

矿区用地与复垦修复计划详见表 4-3。

复垦修复目标及土地利用变化表

表 4-3

复垦修复单元	方案编制区域生态修复				损毁前		复垦修复目标		面积增减 (hm ²)
	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	质量	面积（hm ² ）	质量	
	编码	名称	编码	名称					
露天采场	03	林地	0301	乔木林地	0.9100	55 分	0.5979	55 分	-0.3121
	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	-	-	0.3121	26 分	+0.3121
排土场	03	林地	0301	乔木林地	0.1500	55 分	0.1500	55 分	0
合 计					1.0600		1.0600		

第五章 监测与管护

一、监测目标与措施

1、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1. 目标

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，具体要达到如下目的：

（1）地质灾害得到有效治理，不出现因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；

（2）地形地貌景观得以有效恢复，使矿区地形地貌景观与周边环境和谐协调；

（3）及时处理不稳定斜坡隐患等地质灾害，恢复土地使用功能；

2. 任务

（1）建立健全的组织管理体系，以主要领导为首的矿山环境保护与治理恢复领导小组，全面负责本项目的实施，设立项目专项资金帐户，制订专款专用的财务制度；

（2）治理潜在地质灾害隐患；

（3）对矿山活动中形成的地形地貌景观进行整理，尽可能恢复原有地貌景观，使矿区地形地貌景观与周边环境和谐协调；

（4）治理初期采动破坏的土地；

（5）建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山地质环境进行监测。

（二）监测设计

矿山地质环境监测主要采用人工巡查的方式，对监测点周边约 50m 的范围进行巡查，主要巡查内容包括矿区生态影响综合评价区范围内不稳定斜坡情况及变化，对开采过程和开采终了进行变形监测，掌握地质灾害的破坏程度，对已设置监测点的监测结果进行认真地记录，确保监测数据的真实性。定期对监测结果进行整理分析，整理分析周期不大于一年。由专业技术人员按年度将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结。对监测点可能出现的情况，及时进行评

估与预测，发现问题及时上报解决，确保生命、财产安全。预警可由矿方通过设警示牌、告示、广播、电话通知等形式。因地形地貌景观在矿山生产期间不可避免，采矿终了后可通过复垦方式有效改善，故不设计监测工程措施。故仅对不稳定斜坡地质灾害进行监测。

巡查频率：由矿山企业专人定时巡查，每季度 1 次。

（三）技术措施

对不稳定边坡地段可采取措施将松动的危岩或者局部不稳定的松动大块石清除，消减安全隐患。

（四）主要工程量

方案使用年限内共进行人工巡查 36 次。

二、土地复垦监测

（一）目标任务

为确保复垦恢复生态效果，在矿山服务期满后其生态系统能够长久、可持续的维持下去，其中最主要的就是复垦土地的复垦效果监测。监测应在矿山复垦后进行。发现问题针对性解决问题，确保复垦生态恢复的成果可靠，并融入当地生态环境。

（二）工程设计

根据项目复垦目的、复垦方向，本项目监测内容主要包括土地损毁监测及复垦效果监测两个方面的内容，设计措施如下：

1. 土地损毁监测

项目损毁监测内容是针对复垦责任范围的土地损毁情况进行监测，复垦责任范围按照每年 2 次的监测频率，对项目区土地损毁情况进行定期定点监测，主要进行地表移动测量和地表变形监测，样点持续监测时间为 3 年，设置 2 个土地损毁监测点。

2. 复垦效果监测

效果监测包括土地损毁监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测等三方面内容。

1) 土壤质量监测

本方案设计将复垦区设置 1 个监测点。按照每年一次的监测频率, 对项目区

土壤质量进行定期定点监测,样点持续监测时间为3年,需要对其进行土壤质量监测。

本复垦方案监测方法以《土地复垦质量控制标准》为准。监测内容包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH值)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

土壤质量监测方案表

表 5-1

监测内容	监测频次 (次/年)	监测点数量 (个)	样点持续监测时间 (年)
地面坡度	1	2	3
覆土厚度	1	2	3
pH 值	1	2	3
重金属含量	1	2	3
有效土层厚度	1	2	3
土壤质地	1	2	3
土壤砾石含量	1	2	3
土壤容重(压实)	1	2	3
有机质	1	2	3
全氮	1	2	3
有效磷	1	2	3
有效钾	1	2	3

2) 复垦植被监测

本复垦方案对复垦为乔木林地区域进行植被监测。

本方案采用样方随机调查法,监测复垦后林地区域的植物生长势、高度、种植密度、成活率、覆盖度、产草量等。本方案设计将复垦区域设置1个植被效果监测点,每年监测1次,监测3年。

复垦林地植被恢复监测方案表

表 5-2

监测内容	监测频次(次/年)	监测点数量(个)	样点持续监测时间(年)
植物生长势	1	1	3
高度	1	1	3
覆盖度	1	1	3

2. 管护措施

(1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土,防止幼树成长期干旱灾害,以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉,

以保护林带苗木的成活率。

（2）养分管理

为在复垦期快速提高生产力，可施用生物有机复合肥。常用的肥料为堆肥、家禽粪等。施肥时间为春季和初夏；施肥时期为幼林施肥、中龄林施肥和近熟林施肥；施肥量可以根据树种、土壤、林龄和肥料种类来确定；林木的施肥方法主要有基肥和追肥，追肥又分为撒施、条施、沟施、灌溉施肥和根外追肥等。可根据项目区实际情况来进行操作。

（3）林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，要采取树种修枝。通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。

（4）林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。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，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

（5）林木病虫害防治

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

（6）苗木补植措施

对新植树木进行养护，及时对松动、倾斜的树木进行扶正、加固及重新绑扎。及时清理死株和植被内的枯死枝、病虫枝并迅速进行补植，提高苗木成活率、保存率。采取春季苗木补植，对所需补植苗木的苗源进行精心选择，以适地适树，乡土树种的原则，依据项目区实际情况进行补植工作。

（7）补植着重环节措施如下：

- a. 控制好苗木运输过程中水分的散失，应做到苗木既到既栽，尽量避免出现苗木到场不能及时栽植的情况、
- b. 新补植的树木根据不同树种进行适期、适量的灌溉。

（三）技术措施

1. 土地损毁监测

采用GPS定位仪、照相机、标杆、尺子、采集化验等对土地复垦区范围内土

地破坏类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施相关影响进行定点监测记录。

2. 复垦效果监测

复垦工作结束后，采用人工现场调查、量测、辅以遥感技术方法，定期对植物生长势、高度、密度、成活率、郁闭度等进行监测，在复垦规划的服务年限内，对复垦效果进行动态监测。

3. 土壤质量监测

本项目复垦方向为乔木林地，由于矿山开采会影响土壤肥力，需委托有资质的单位制定并实施土壤质量监测方案，监测内容为pH值、有机质，其监测方法以《中华人民共和国国家标准土壤pH、有机质测定法》为准，采用动态监测，监测频率每年至少一次。

4. 管护措施

(1) 养分管理

复垦区域主要靠种植绿肥作物和固氮植物以及植物的枯枝落叶，动物的粪便等来增加土壤营养物质，少量的无机肥也可适当使用。

(2) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类林木的病、虫、害等要及时的进行管护。对于病株要及时的砍伐防治扩散，对于虫害要及时的施用药品等控制灾害的发生。

(3) 灌排措施

本项目所在地年平均降雨量为 500mm，当地林区靠自然降水生长。仅在植物苗期，需采用水车供水，人工补给植物所需的水分，当植物生长稳定后，依靠自然降水完成植物生长所需水分补给。本方案不另设计排灌系统。

(五) 主要工程量

1、生态修复监测详见表 5-3、5-4。

矿山地质环境监测工程量表

表 5-3

分类	监测内容	频率	监测点	工程量
不稳定斜坡监测	陡峭边坡	1 次/季度·点	1	36
合计				36

表 5-4 监测和管护工程测算统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	监测工程			
1)	土地损毁监测	次	12	(2 次/点·年×2 点)×3 年
2)	土壤质量监测	次	3	(1 次/点·年×1 点)×3 年
3)	复垦植被效果监测	次	3	(1 次/点·年×1 点)×3 年
2	管护工程	公顷	0.7479	3 年

1. 土地损毁监测：2 次/年·2 点，监测 3 年。
2. 土壤质量监测：1 次/年·1 点，监测 3 年。
3. 植被复垦效果监测：1 次/年·1 点，监测 3 年。
4. 管护面积：0.7479hm²，管护时间：3 年。

第六章 工程部署与经费估算

一、总体部署

（一）总体目标任务

1、开采过程中，对采矿形成的边坡进行监测，在采场边坡较陡位置设置警示牌；对拟损毁的土地进行表土剥离，同时对剥离的表土进行养护。随着生产对露天采场达到终了状态的区域进行边生产、边治理。矿山生产期间加强对项目损毁土地进行绿化、美化及净化的生态环境工程治理等。

2、闭矿后，对露天采场进行边坡修整、边坡防护、地面清理平整等。

3、对开采后形成的露天采场进行覆土、对复垦区域进行植被绿化，恢复和治理，按照相关规划，本着宜农则农，宜林则林的原则，改善生态环境条件。

（二）阶段实施计划方案

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程》结合本矿山的实际情况，将本项目生态修复工程划分为三个阶段：2026年9月—2031年8月近期，2031年9月-2032年8月中期及2032年9月-2035年8月（远期）三个阶段。

本次矿山生态修复划分为重点防治区和一般防治区。在本方案适用年限内，针对防治区内不同时期内出现和可能出现的各类环境地质问题、生态环境问题进行统一部署开展防治工作。

1、近期（2026年8月—2031年9月）

布设警示牌2个，布设不稳定斜坡监测点1个，每季度监测一次，对矿区生态影响综合评价区范围不稳定斜坡地质灾害进行监测；采矿场内设置土地损毁监测点2个，按照每年一次的监测频率；按开发利用方案布置生产，科学组织施工，对矿山土地资源和地貌景观进行合理复垦。

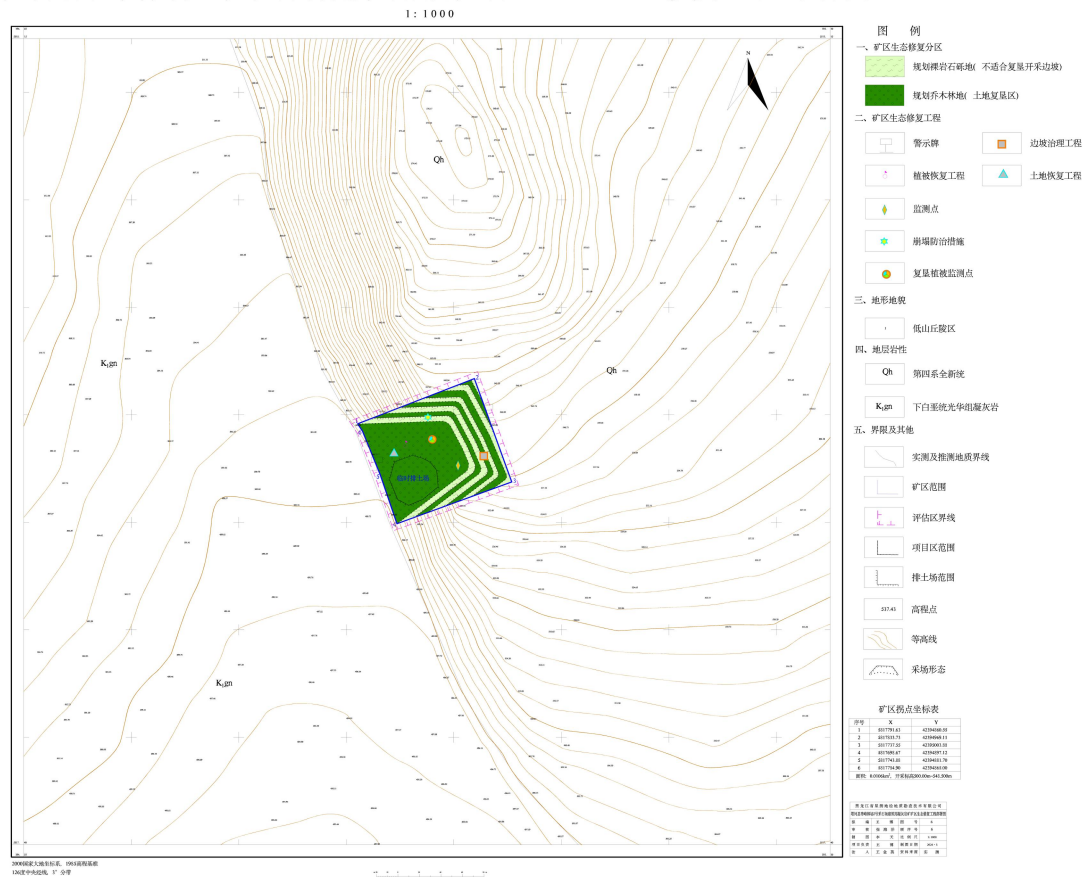
2、中期（2031年9月-2032年8月）

地质环境治理、进行工程监测，土地复垦期。

3、远期（2032年9月-2035年8月）

矿山治理期对露天采场进行边坡修整、边坡防护、地面清理平整、对矿区内建筑物拆除，运建筑垃圾，地面清理平整等。对开采后形成的露天采场进行覆土、对复垦区域进行植被绿化，恢复和治理。矿山管护期。根据本项目工程设计内容，

塔河县秀峰林场2号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复工程部署图



(1) 基础单价

①人工工资

人工预算单价按《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》（黑财建[2013]294号），确定甲类工和乙类工的日工资水平。本方案确定甲类工的工日单价 58.04 元/工日，乙类工的工日单价为 45.03 元/工日。

表 6-1 人工估算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	540 元/月×1×12 月÷（250-10）工日	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	45 元/月×12 月÷（250-10）工日	2.25
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷（250-10）工日	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5) /2×0.20	0.80
(4)	节日加班津贴	27.00×（3-1）×11÷250 工日×0.35	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	(27.00+8.94) ×14%	5.03
(2)	工会经费	(27.00+8.94) ×2%	0.72
(3)	养老保险基金	(27.00+8.94) ×30%	10.78
(4)	医疗保险费	(27.00+8.94) ×4.0%	1.44
(5)	工伤保险费	(27.00+8.94) ×1.5%	0.54
(6)	职工失业保险基金	(27.00+8.94) ×2%	0.72
(7)	住房公积金	(27.00+8.94) ×8%	2.88
4	人工工日预算单价	27.00+8.94+21.38	58.04

表 6-2 人工估算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	445 元/月×1×12 月÷（250-10）工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	45 元/月×12 月÷（250-10）工日	2.25
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷（250-10）工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5) /2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	22.25×（3-1）×11÷250 工日×0.15	0.29
3	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	(22.25+5.63) ×14%	3.90
(2)	工会经费	(22.25+5.63) ×2%	0.56
(3)	养老保险基金	(22.25+5.63) ×30%	8.36
(4)	医疗保险费	(22.25+5.63) ×4.0%	1.12
(5)	工伤保险费	(22.25+5.63) ×1.5%	0.42
(6)	职工失业保险基金	(22.25+5.63) ×2%	0.56
(7)	住房公积金	(22.25+5.63) ×8%	2.23
4	人工工日预算单价	22.25+5.63+16.59	45.03

表 6-3 施工用水价格计算表

参数	单位	取值
时间利用系数	-	0.75

能量利用系数	—	0.8	
供水损耗率	%	6.5	
供水设施维修摊销费	元/m ³	0.03	
水泵组（台）班总费用	元	314.57	
水泵额定容量之和	m ³ /小时	60	
项目		计算式	合计
施工综合用水价格	元/m ³	$[5] \div ([6] \times 8 \text{ 小时} \times [1] \times [2]) \div (1 - [3]) + [4]$	1.20

表 6-4 机械台班单价计算表

编号	机械名称	台班费	一类费用小计	二类费用													
				二类费用合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m3)		风(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
1013	59kw 推土机	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198.00			44	198.00						
1016	103kw 推土机	773.80	311.22	462.58	2	116.08	346.50			77	346.50						
1021	59kw 拖拉机	461.98	98.40	363.58	2	116.08	247.50			55	247.50						
1004	挖掘机油 1m ³	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324.00			72	324.00						
1008	装载机 1m ³	430.29	98.21	332.08	2	116.08	216.00			48	216.00						
4011	自卸汽车 5t	351.94	99.25	252.69	1.33	77.19	175.50			39	175.50						
4006	自卸汽车 8t	534.55	206.97	327.58	2	116.08	211.50			47	211.5						
1052	三铧犁	11.37	11.37														
补 4	洒水车	100.52															
1031	铲运机 6-8m ³	731.68	381.60	350.08	2	116.08	234.00			52	234.00						
1022	拖拉机 74KW	560.54	142.96	417.58	2	116.08	301.50			67	301.50						
1007	挖掘机液压 2m ³	1367.47	796.89	570.58	2	116.08	454.50			101	454.50						

表 6-5 主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	原价根据	单位（毛量/吨）	价格（元）							材料限价	材料价差
					原价	去税价格	运杂费	采购及保管费	运到工地仓库价	保险费	预算价格		
1	柴油（0#）	t	省统一价	1.00	8435.70	7465.22		149.40	7470.03	14.93	7634.36	4500.00	3134.36
2	樟子松	株	市场价								15.00		
3	五叶地锦	株	市场价								4.00		
4	高羊茅（草籽）	kg	市场价								35.00		
5	警示牌	个	市场价								200.00		

3、费用构成及相关费率

(1) 本项目治理工程总造价由工程施工费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、预备费组成。在预算中,以元为单位,四舍五入后取小数点后两位计到分。费率取费依据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》计取。

(2) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

①直接费: 包括直接工程费与措施费。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

人工费: 指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费: 指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。本次预算不计包装费, 采购及保管费按材料运到工地仓库价格的 2.0%计算。

施工机械使用费: 指消耗在工程项目上的机械磨损, 维修和动力燃料等费用。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费, 以不含税价格进行计算。

在以上三项费用的计算, 均根据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》进行。物价参照地方物价标准。

措施费: 措施费指为完成工程施工, 发生于该工程前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括: 临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。依据《黑龙江省土地开发整理项目预算编制规定》, 措施费可按直接工程费的 5%~7%计算。本方案按 5%计。

②间接费

依据《土地复垦方案编制实务》(2011 年 6 月原国土资源部土地整理中心编著), 间费由规费和企业管理费组成。本方案按 5%计。

③利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地复垦方案编制实务》(2011

年6月原国土资源部土地整理中心编著），利润率取7%，计算基础为直接费与间接费两项之和。

④税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税。计算公式为：

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差}) \times \text{增值税税率}$$

税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。依据《财政部公告2019年第39号》规定，税率按9%计算。

设备购置费

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。本项目不涉及到此项。

（4）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和土地治理监测费构成。取费标准依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月原国土资源部土地整理中心编著）取费。

①前期工作费

前期工作费主要包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。参照《土地复垦方案编制实务》（2011年6月原国土资源部土地整理中心编著），结合项目特点，前期工作费按工程施工费和设备购置费的5%计取。

②工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。根据《土地复垦方案编制实务》规定，工程监理费按工程施工费的2%计算。

③竣工验收费

竣工验收费指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费，复垦后土地重估与登记费和标识设定费。根据《土地复垦方案编制实务》规定，竣工验收费按工程施工费的3.00%计取。

④业主管理费

业主管理费是业主单位在项目立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。参照《土地复垦方案编制实务（2011年6月原国土资源部土地整理中心编著）》，结合项目特点，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的2.8%计取。

⑤监测与管护费

监测与管护费由复垦监测费、管护费（植被工程）构成。

1) 复垦效果监测费

复垦植被效果监测：通过询价，每个监测点位监测费约为100元。

土地损毁监测：通过询价，每个监测点位监测费约为300元。

土壤质量监测：通过询价，每个监测点位监测费约为600元。

项目区管护费用包括材料费以及人工费，人工按乙类工计算。

2) 管护费

土地复垦工程实施后，对土地复垦区域内的植被管护是一项很重要的工作。

本方案管护费按3353.51元/hm²·年计取。

(5) 预备费

1) 基本预备费

基本预备费是为了解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的8.00%计取；

(6) 价格水平年

根据本分方案实际情况，本方案的价格水平年为2026年2季度。

(二) 近期经费工程估算

1、近期工程量

本方案第五章对该矿山需要实施的矿山生态修复工程进行了部署，并对工程量进行了初步估算。

2、近期经费估算

本项目生态修复估算工程施工费12.69万元、其他费用1.66万元、监测与管护费2.04万元、预备费1.15万元，共计估算投资额合计17.54万元。生态修复费用估算详见表6-7至表6-21。

表 6-7 生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（元）	费用（万元）	费率（%）
一	工程施工费	126866.21	12.69	72.35
二	其他费用	16594.10	1.66	9.46
三	监测与管护费	20424.27	2.04	11.65
（一）	复垦监测费	12900.00	1.29	7.36
（二）	管护费	7524.27	0.75	4.29
四	预备费	11476.82	1.15	6.54
（一）	基本预备费	11476.82	1.15	6.54
五	静态总投资	175361.40	17.54	100.00

表 6-8 工程施工费估算表

序号	定额 编号	工程名称	计量 单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		警示牌工程				600.00
1	补 1	警示牌	个	3	200	600.00
二		土壤重构工程				79636.16
1	1-299	表土回填	100m ³	22.7221	3037.61	69020.88
2	1-178	表土平整	100m ³	22.4370	333.83	7490.14
3	补 2	施复合肥	hm ²	0.7479	1938.11	1449.51
4	9-030	播撒草籽（高羊茅）	hm ²	0.7479	2240.44	1675.63
三		植被重建工程				46630.05
1	9-018	种植五叶地锦	100 株	7.14	567.46	4051.66
2	9-003	种植乔木（樟子松）	100 株	19.45	2189.12	42578.38
总计			—	—	—	126866.21

表 6-9 监测与管护费预算表

项目内容	单位	工作量	单价	估算费用（元）
不稳定斜坡监测	次	36	200	7200.00
土地损毁	次	12	300	3600.00
土壤质量监测	次	3	600	1800.00
恢复效果监测费	次	3	100	300.00
管护费（补 2）	hm ²	0.7479*3 年	3353.51	7524.27
合计	—	—	—	20424.27

表 6-10 其他费用估算表

序号	费用名称	计算基数（元）	费率（%）	金额（元）
----	------	---------	-------	-------

1	前期工作费	126866.21	5	6343.31
2	工程监理费	126866.21	2	2537.32
3	竣工验收费	126866.21	3	3805.99
4	业主管理费	139552.831	2.8	3907.48
总计				16594.10

表 6-11 预备费估算表

序号	费用名称	费基（元）	费率（%）	金额（元）
1	基本预备费	（工程施工费+其他费用）143460.31	8	11476.82
总计				11476.82

表 6-12 土地平整工程施工费单价分析表

定额编号：1-178（推土距离：0-10 米、土层厚度>0.3 米）				定额单位：100m ³	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。				金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				260.90
(一)	直接工程费				248.48
1	人工费				4.73
-2	乙类工	工日	0.1	45.03	4.50
-3	其他人工	%	5	4.50	0.23
2	机械费				243.75
-1	推土机 103kw	台班	0.48	773.80	232.14
-3	其他费用	%	5	232.14	11.61
(二)	措施费	%	5	248.48	12.42
二	间接费	%	5	260.90	13.05
三	利润	%	3	273.95	8.22
四	材料价差				24.10
(一)	柴油	kg	7.7	3.13	24.10
五	税金	%	9	306.26	27.56
合计					333.83

表 6-13 覆土工程施工费单价分析表

定额编号：1-299 定额单位：100m ³					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回运距 0.5-1km。金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2264.22
(一)	直接工程费				2156.40
1	人工费				357.59
	甲类工	工日	2.20	58.04	127.69
	乙类工	工日	4.80	45.03	216.14

	其他费用	%	4.00	343.83	13.75
2	机械费				1798.82
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.98	776.49	760.96
	推土机 59kw	台班	0.84	389.54	327.21
	自卸汽车 8t	台班	1.20	534.55	641.46
	其他费用	%	4.00	1729.63	69.19
(二)	措施费	%	5.00	2156.40	107.82
二	间接费	%	5.00	2264.22	113.21
三	利润	%	3.00	2377.44	71.32
四	材料价差				338.04
1	柴油	kg	108.00	3.13	338.04
五	税金	%	9.00	2786.80	250.81
合计	-	-	-	-	3037.61

表 6-14 土壤培肥工程施工费单价分析表

定额编号：补 2 定额单位：hm ²					
工作内容：有机肥撒播金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1644.09
(一)	直接工程费				1565.80
1	人工费				454.80
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	10	45.03	450.30
	其他费用	%	1	450.30	4.50
2	材料费				1111.00
	肥料	t	0.5	2200.00	1100.00
	其他费用	%	1	1100.00	11.00
(二)	措施费	%	5	1565.80	78.29
二	间接费	%	5	1644.09	82.20
三	利润	%	3	1726.29	51.79
四	税金	%	9	1778.08	160.03
合计	-	-	-	-	1938.11

表 6-15 播撒高羊茅施工费单价分析表

定额编号：9-030 金额单位：元					
工作内容：种子处理、人工播草籽、不覆土。定额单位：hm ²					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	费用（元）
一	直接费				1900.55
(一)	直接工程费				1810.05

1	人工费				96.45
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
	其他费用	%	2	94.56	1.89
2	材料使用费				1713.60
	高羊茅	kg	48	35.00	1680.00
	其他费用	%	2	1680.00	33.60
(二)	措施费	%	5	1810.05	90.50
二	间接费	%	5	1900.55	95.03
三	利润	%	3	1995.58	59.87
四	税金	%	9	2055.45	184.99
	合计				2240.44

表 6-16 种植乔木施工费单价分析表

定额编号：9-003 定额单位：100 株					
工作内容：挖坑、栽植，浇水，覆土保栽，整形，清理金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				913.88
(一)	直接工程费				870.36
1	人工费				352.99
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	7.8	45.03	351.23
-3	其他人工费	%	0.5	351.23	1.76
2	材料费				517.37
-1	树苗（乔木）	株	102	5.00	510.00
-2	水	m3	4	1.20	4.80
-3	其他材料费	%	0.5	514.80	2.57
(二)	措施费	%	5	870.36	43.52
二	间接费	%	5	913.88	45.69
三	利润	%	3	959.58	28.79
四	材料价差				1020.00
(一)	树苗（乔木）	株	102	10.00	1020.00
六	税金	%	9	2008.36	180.75
合计					2189.12

表 6-17 种植地锦施工费单价分析表

定额编号：9-018			定额单位：100 株		
工作内容：挖坑、栽植，浇水，覆土保栽，整形，清理			金额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				481.38
(一)	直接工程费				458.46

1	人工费				45.21
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1	45.03	45.03
	其他人工费	%	0.4	45.03	0.18
2	材料费				413.25
	树苗(灌木)	株	102	4	408.00
	水	m ³	3	1.2	3.60
	其他材料费	%	0.4	411.6	1.65
(二)	措施费	%	5	458.46	22.92
二	间接费	%	5	481.38	24.07
三	利润	%	3	505.45	15.16
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	520.61	46.85
合计					567.46

表 6-18 植被管护工程施工费单价分析表

定额编号：补 3 定额单位：hm ²					
工作内容：洒水车洒水金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2844.77
(一)	直接工程费				2709.30
1	人工费				2377.58
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	48	45.03	2161.44
	其他费用	%	10	2161.44	216.14
2	机械费				331.72
	洒水车	台班	3	100.52	301.56
	其他费用	%	10	301.56	30.16
(二)	措施费	%	5	2709.30	135.47
二	间接费	%	5	2844.77	142.24
三	利润	%	3	2987.00	89.61
四	税金	%	9	3076.61	276.90
合计	-	-	-	-	3353.51

(三) 近期经费总工程估算

1、近期总工程量估算

本项目生态修复估算工程施工费 12.69 万元、其他费用 1.66 万元、监测与管护费 2.04 万元、预备费 1.15 万元，共计估算投资额合计 17.54 万元。见表 6-21。

表 6-19 总费用构成及汇总表

序号	工程或费用名称	合计 (万元)
一	工程施工费	12.69
二	其他费用	1.66
三	监测与管护费	2.04
四	预备费	1.15
五	静态总投资	17.54

三、阶段工作任务与经费安排

(一) 阶段工作任务

矿山服务年限为 5 年（2026 年 9 月至 2031 年 8 月）。考虑矿山闭矿后需进行 1 年生态修复、3 年监测与管护，根据矿山实际情况对矿区生态修复进行分期部署，即开采治理期（2026 年 9 月至 2031 年 8 月）、闭矿修复期（2031 年 9 月至 2032 年 8 月）、监测管护期（2032 年 9 月至 2035 年 8 月）。本项目进度安排仅作为矿山企业边生产边治理的参考，露天采场实际开采情况可能变化，因此将生产矿山露天采场大规模的场地平整、覆土、植树等工程列入闭矿修复期集中实施，开采治理期仅进行监测和已终了台阶的复垦绿化。

1、开采治理期（2026 年 9 月至 2031 年 8 月）

根据“边开采、边修复”的原则，主要开展以下工作：

- （1）监测工程：持续开展地质灾害、地形地貌、含水层、土地损毁监测。
- （2）生态修复工程：对采场已终了台阶平台进行覆土、撒播种草。

2、闭矿修复期（2032 年 9 月至 2035 年 8 月）

集中实施生态修复工程：

- （1）对露天采场进行全面修复：采坑 500m 以上台阶平台平整、覆土，撒播草籽。
- （2）对第一排土场、运输道路，皮带廊道挖损区进行全面修复：场地平整、覆土、撒播草籽。

(二) 近年工作任务与经费进度安排

矿山近三年（2026 年 9 月—2029 年 8 月）生态修复任务主要是开展各项监测工作，同时开展少量已终了台阶的简易绿化。

1、监测工程

地质灾害监测：1 个 GNSS 边坡监测点，每月记录 1 次，全年 12 点次。

地形地貌景观与土地损毁遥感监测：每年 2 次（半年一次）。

生态系统监测：每年 2 次（半年一次）。

2、生态修复工程

第一年度（2026 年 9 月-2027 年 8 月）：无生态修复工程，布设监测工程；

第二年度（2027 年 9 月-2028 年 8 月）：露天采场北侧 540m 台段进行平整、覆土，撒播草籽恢复草地，坡脚栽植爬山虎。0.0167hm²。

第三年度（2028 年 9 月-2029 年 8 月）：露天采场北侧 530m 台段进行平整、覆土，撒播草籽恢复草地，坡脚栽植爬山虎。面积 0.0831hm²。

表 6-23 前三年度矿区生态修复工作计划表

序号	修复阶段	范围 (拐点坐标)	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施			工程量		目标地类	面积 (hm ²)
					一级工程	二级项目	三级项目	单位	工程量		
2	第一年度 (2026.7-2027.6)	/	项目区及其周边	否	监测工程	地质灾害监测	不稳定边坡监测(GNSS)	点·次	12	—	—
				否		地形地貌与土地损毁监测	遥感影像解译	次	2	—	—
				否		生态系统监测	植被监测	次	2	—	—
	第二年度 (2027.7-2028.6)	/	露天采场东北侧 540m 台段	否	地貌重塑	场地平整	295m 台段平整	hm ²	0.0167	乔木林地	0.0167
				否	土壤重构	覆土工程	客土运输(0.5-1km)	m ³	50.10		
				否			覆土推平	m ³	50.10		
				否		培肥改良	施复合肥	t	0.0084		
				否	植被重建	草地恢复	撒播三叶草	hm ²	0.0167		
				否		栽植爬山虎	栽植爬山虎	株	66		
		/	项目区及其周	否	监测工程	地质灾害监测	不稳定边坡监测(GNSS)	点·次	12	—	—

2	第三年度 (2028.7-2029.6)		边	否		地形地貌与 土地损毁监 测	遥感影像解译	次	2	—	—
				否		生态系统监 测	植被监测	次	2	—	—
		/	露天采 场东北 侧 530m 台段	否	地貌重塑	场地平整	280m 台段平整	hm ²	0.0831	乔木 林地	0.0831
				否	土壤重构	覆土工程	客土运输 (0.5-1km)	m ³	249.30		
				否			覆土推平	m ³	249.30		
				否		培肥改良	施复合肥	t	0.0416		
				否	植被重建	草地恢复	撒播三叶草	hm ²	0.0831		
				否		栽植爬山虎	栽植爬山虎	株	128		
		/	项目区 及其周 边	否	监测工程	地质灾害监 测	不稳定边坡监测 (GNSS)	点·次	12	—	—
				否		地形地貌与 土地损毁监 测	遥感影像解译	次	2	—	—
				否		生态系统监 测	植被监测	次	2	—	—

第七章 保障措施与公众参与

一、保障措施

（一）组织保障

为了更好地完成土地复垦工作，按照“统一规划、源头控制、防复结合”要求，尽量控制或减少对生态不必要的破坏，做到生态修复与生产建设统一规划，把生态修复指标纳入生产建设计划。大兴安岭九吉矿石有限责任公司法人代表即为生态修复的第一责任人，并派专人负责矿山生态环境修复工作。

（二）技术保障

在本方案实施阶段，对各种生态修复措施进行专项技术施工设计，设计人员进入现场进行指导；方案实施时采用先进的施工手段和合理的施工工序；加强技术培训工作，提高管理能力，保证矿区开采项目生态修复工作顺利进行，在本方案实施后，加强其后期的生态环境监测和管理抚育工作，充分体现方案实施后的生态效益、经济效益和社会效益。

（三）资金保障

根据《财政部、原国土资源部、生态环境部关于取消矿山生态修复恢复保证金建立矿山生态修复恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号），大兴安岭九吉矿石有限责任公司为本方案生态修复责任人。依据矿山生态环境修复方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿山在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山生态环境修复问题进行治理修复。

生态修复的原则是根据本项目开采的实际情况，结合当地的生态修复规划合理安排复垦方案；根据整治后的土地状况，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据当地的实际情况，本次生态修复费用全部由大兴安岭九吉矿石有限责任公司承担，列入生产成本。应完善矿区生态修复资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门账户，根据矿山的生产产量及开发进度，按照矿山的产量进行提取，提取的资金存入专门账户，该账户由当地自然资源行政主管部门和大兴安岭九吉矿石有限责任公司共同管理，专款专用，余额按照矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

（四）矿山生态修复资金预存情况

该矿山为新立矿山，未缴纳生态修复保证金，企业还应缴纳生态修复保证金费用 17.54 万元。

根据方案服务期的工程部署和年度实施计划，（5 年）经费安排及各年度的经费安排表 7-1。

矿山生态修复近期（5 年）年度经费安排表

表 7-1

阶段	年份（年）	静态投资（万元）
近期	2026 年 9 月-2027 年 8 月	3.51
	2027 年 9 月-2028 年 8 月	3.51
	2028 年 9 月-2029 年 8 月	3.51
	2029 年 9 月-2030 年 8 月	3.51
	2030 年 9 月-2031 年 8 月	3.50
合计		17.54

（五）监管保障

1、生态修复工程实行招投标与目标责任制度

为保证本工程的顺利实施，并达到预期的目标，本项目实施过程中对公司内部项目承办人员应实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要考核内容；对生态修复工程实行工程招标投标制度，在工程发包标书中应包含本工程的目标与验收要求。

2、生态修复工程实行工程监理制度

应将本工程监理纳入公司工程管理制度中检查，工程竣工后，监理公司应提供工程监理报告，将此作为公司财务结算的重要依据。形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，达到降低造价，保证进度，提高生态修复工程的施工质量。

监理的主要内容为工程合同管理、投资、工期和质量控制，并协调有关各方的关系。对本项目实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程实施监理。协助项目法人编写开工报告；审查承包商；组织设计图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违

约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

3、实行生态修复工程开工报告与重大变更报批制度

生态修复工程开工前应向县级地方土地行政管理部门进行通报。为便于工程实施后的管理，应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

4、实行 10%项目工程款作为承包单位质量保证抵押金，监测验收合格后结算制度。

二、公众参与

矿山的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对项目占地及开展后期复垦工作的意见和建议，以明确矿山生态修复的可行性，同时监督矿山生态修复工作的顺利实施，实现矿区矿山生态修复的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山生态修复的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

(一) 公众参与技术路线

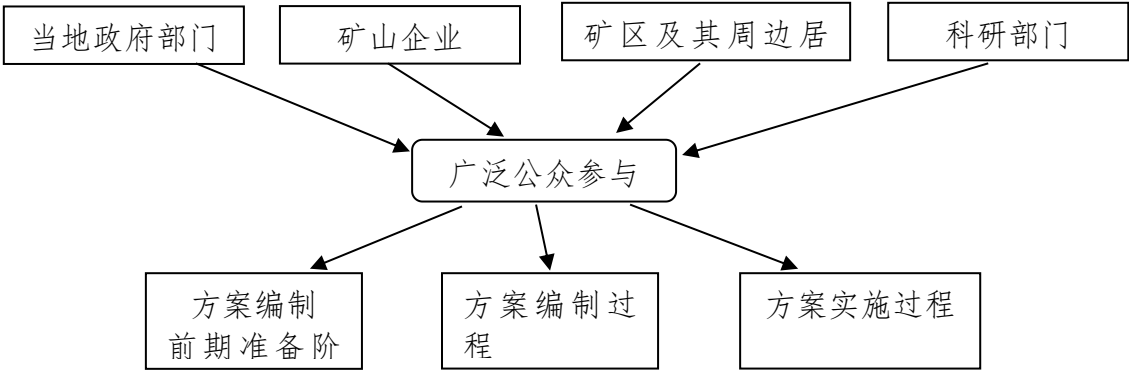


图 7-1 生态修复公众参与技术路线

公众参与部门涉及到当地土地及相关管理部门、矿山企业、矿区及其周边居民和科研部门。本项目多次征求土地管理部门等相关部门的意见，同时听取借鉴矿区周边地区居民、矿山工作人员以及管理部门对矿区生态修复的意见。

(二) 公众参与计划

本项目的公众参与包括三个阶段：方案编制前的公众参与、方案编制中的公众参与及方案编制完后的公众参与。

首先，在方案编制之前，编写了项目矿山生态修复调研大纲及公众参与调查表；开展了矿山生态修复的调研工作，并组织了公众参与座谈会。

方案编制过程中，复垦方向的确定也是积极参考了广大群众的意向，并与复垦义务人进行了商讨，为复垦方案的真实性和可操作性奠定了基础。

方案初稿编制完成后，采矿权人与编制单位共同讨论了方案的具体情况，使得本方案可以更加完善。

（三）公众参与调查涉及的主要内容

1、调查问卷的发放

方案编制人员采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及复垦工作的意见。

2、调查对象及问卷发放

为充分反映公众对本项目的意见，使调查结果具有代表性，本次调查共发放调查表 20 份，收回有效调查表 20 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 7-2 所示。

表 72 公众参与人员统计情况表

单位名称	调查份数（份）	按年龄构成分组（岁）			按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上	小学	初中、高中	中专以上
土地权属单位	20	1	3	16	10	6	4
合计	20	1	3	16	10	6	4

3、调查结果统计

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与问卷调查结果统计表，见表 7-3。

表 7-3 公众参与问卷调查结果统计表

序号	问题	统计结果（%）					
		A	B	C	D	E	F
1	你对您所在地的环境质量现状感觉： A 满意；B 基本满意；C 无所谓；不满意	95	5				
2	您认为项目所在地的主要环境问题及来源是： A 大气污染；B 地表水污染；C 地下水污染；D 噪声；E 生态环境；F 其它	5	5	5		10	70

3	你认为该项目的建设对本地整个区域范围内环境（可能）的影响是： A 空气污染加剧；B 地表水水污染加剧；C 噪声污染增加；D 生态破坏；E 不会造成不利影响		10		15	75	
4	你认为该项目的建设对本地区社会经济（可能）的影响是： A 促进经济发展；B 就业增加；C 个人收入增加；D 其它	25	10	15	50		
5	您认为该项目区开发结束后土地利用类型最合理是？ A 耕地；B 园地；C 林地；D 草地；E 其它	70	5	10	10	5	
6	您对该项目建设中最关注的问题是： A 环境保护；B 就业机会；C 收入增加	50	30	20			
7	您对本项目建设的态度 A 支持；B 无所谓；C 反对（如果反对，请写下反对理由，若您选择反对本项目，而未填写反对理由，本调查将视为无效调查样本！）	95	5				

4、问卷调查结果分析

由数据可知，大多数受调查者认为复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿损毁的当地的生态环境。绝大部分受调查者都意识到土地复垦的必要性，这对于本矿土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

（四）当地相关部门的参与

在本次矿山生态修复的调研过程中，当地国土、规划、农业、林业等职能部门相关负责人对项目的生态修复工作提出如下几点要求和建议：

- a) 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- b) 据项目区实际情况，建议复垦方向以生态恢复为主。
- c) 建议严格按照本方案提出的矿山地质环境保护与土地复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。
- d) 要求确保复垦后林地成活率和覆盖率不低于现状。

（五）土地复垦受益人的参与

本复垦方案实施后，主要的受益人有周边居民及矿上工人，多数人认为生态

修复应尽量做到监测为主，及时发现及时采取措施预防并进行工程治理。

三、效益分析

生态修复将改变生态环境，影响生产与生活，生态修复效益包括生态效益、社会效益和经济效益，三者复垦的不同阶段呈现规律变化：本项目前期可解决就业为主的社会效益，中期可以实现生态和经济效益，后期可以获得三者的综合效益。

（一）经济效益

生态修复工程的经济效益体现在直接经济效益以及间接经济效益两个方面。其中，直接经济效益是指通过生态修复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生态修复工程实施而减少的对环境破坏等需要的生态补偿。

生态修复结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过对矿山疏干水与处理回收废水的利用，一方面减少了复垦生态系统管护费用，一方面减少了企业排污费。同时，土地复垦与生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境。在一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。

（二）生态效益

通过对矿区生态修复，使被破坏的矿区的生态系统得到改善和加强，有效的改善大气环境、防止水土流失和环境污染，还矿区碧水蓝天；为哈尔滨市阿城区的长期可持续发展提供保障。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、对生物多样性的影响

生态修复项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

2、对空气质量和局部小气候的影响

生态修复项目通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，恢复耕地、林地，不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。用置换成本法来计算防护林净化空气的生态服务价值。

（三）社会效益

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

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

3、本工程土地复垦项目实施后，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。

综合可见，本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会效益。

第八章 结 论

一、结论

a) 方案服务年限

塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿开采对象为开采矿种为建筑用凝灰岩，设计采用露天开采。生产建设规模属小型矿山。矿山服务年限为 5 年，复垦方案基准年为 2026 年 9 月。

b) 问题识别与受损预测

1、现状项目区域

矿区生态影响综合评价区范围内地质环境现状问题损毁程度**轻度受损**，综合评价结果为**轻度影响区**。土地损毁现状问题损毁程度**轻度受损**，综合评价结果为**轻度影响区**。生态受损与退化现状问题损毁程度**轻度受损**，综合评价结果为**轻度影响区**。

2、预测采矿权全域及外围环境影响区域

矿区生态影响综合评价区范围内地质环境预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。土地损毁预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。生态受损与退化预测问题损毁程度**重度受损**，综合评价结果为**重度影响区**。

c) 土地复垦方向

依据项目区土地利用总体规划要求和土地适宜性评价结果，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，确定项目区复垦土地的最佳利用方向，并划分土地复垦单元。

1) 开采边坡：根据适宜性评价结果，开采边坡太陡不具备复垦条件，故只对其进行修整，不复垦，面积为 0.3121hm^2 。

2) 露天采场：终采后对露天采场进行平整、覆土，覆土后复垦成林地是适宜的，复垦为乔木林地面积为 0.5979hm^2 。

4) 排土场：终采后对排土场进行平整、覆土，覆土后复垦成林地是适宜的，复垦为乔木林地面积为 0.1500hm^2 。

复垦区面积 1.0600hm^2 。

d) 生态修复工程措施

项目区范围面积为 1.0600hm²，复垦区面积为 1.0600hm²，可实现土地复垦面积为 0.7479hm²，未复垦土地为露天采场较陡边坡裸岩石砾地，采场边坡面积为 0.3121hm²，土地复垦率为 70.56%。

本方案主要涉及的土地复垦措施有场地平整、覆土、种植乔木、种植地锦、撒播草籽、施肥、土地复垦监测及地质灾害监测和植被管护。

e) 资金估算结论

本项目生态修复估算工程施工费 12.69 万元、其他费用 1.66 万元、监测与管护费 2.04 万元、预备费 1.15 万元，共计估算投资额合计 17.54 万元。

该矿山为新立矿山，未缴纳生态修复保证金，企业还应缴纳生态修复保证金费用 17.54 万元。

二、建议

1、矿山开采过程中，本着“边开采、边保护治理”的原则，对本方案中提出的防治措施建议认真贯彻执行，确保工程建设区的地质环境条件和生态环境不被恶化，坚持矿山建设区的可持续发展。

2、矿山开采设计和生产过程中，要充分考虑上述地质灾害预测防治内容，生产过程中，严格执行有关矿山安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保矿井生产的安全、正常运行。

3、应加强矿区地质环境管理，严格规划。把环境保护与矿区发展建设协调统一起来，使资源开发、地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境向良性转化。要设专人监测，出现隐患及时消除，做到防患于未然。

4、矿山开采是动态的，随着开采年限的增加，矿山地质环境与土地损毁问题日渐突出，因此，在矿山生产期间，随着地质环境条件与问题及土地使用范围的改变，矿山企业应分时段编制矿区生态修复年度计划，做到边开采，边修复，为绿色矿山建设与遴选奠定基础。

附件 1

方案编制委托书

黑龙江省星测地绘地质勘查技术有限公司：

根据《矿山地质环境保护规定》和《土地复垦条例》及相关法律法规的规定，对于生产建设项目损毁土地需按规定编制矿区生态修复方案，按要求进行矿山生态修复，为此特委托贵单位编制《塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复方案》。

大兴安岭九吉矿石有限责任公司

二〇二六年七月二十五日

附件 2

编制单位承诺书

承诺人：黑龙江省星测地绘地质勘查技术有限公司

法定代表人：王金英

根据《矿山地质环境保护规定》和《土地复垦条例》及相关法律法规的规定，本承诺人提交评审备案的《塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复方案》的资料内容真实、可靠，可作为评审备案的依据，若因资料不真实而产生的一切后果，本承诺人自行承担。

黑龙江省星测地绘地质勘查技术有限公司

2026 年 8 月 15 日

附件 3

采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书

根据《土地复垦条例》及相关法律法规的规定，我单位委托黑龙江省星测地绘地质勘查技术有限公司编制《塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复方案》。

我单位对塔河县秀峰林场 2 号采石场建筑用凝灰岩矿矿区生态修复工作承诺如下：

- 1、严格按照审批后的矿区生态修复方案进行工程设计和施工，及时进行矿区生态修复工作。
 - 2、接受自然资源部门的监督，按时足额缴存地质环境保护与土地复垦费用，按时汇报年度地质环境保护与土地复垦进展情况。
 - 3、矿区生态修复工程实施后，矿区生态能够达到地质环境保护与土地复垦质量标准，并及时申请矿区生态修复工程验收。
- 特此承诺。

采矿权申请人（盖章）：大兴安岭九吉矿石有限责任公司

2026 年 8 月 15 日

附件 4