

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司
玄武岩矿
矿区生态修复方案

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司
2026年06月



黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司

玄武岩矿

矿区生态修复方案

申报单位：黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司

编制单位：双鸭山市金宇地质勘查有限公司

法人代表：马永平

总工程师：杨波

项目负责人：马永平

编写人员：马永平 杨波 王东成 刘婧

制图人员：王东成



矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人名称	黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司																						
统一社会信用代码	91233002565186535E	联系人	苏玉蕊																				
联系地址	黑龙江省双鸭山市宝山区双鸭山农场三队一区17栋4户	联系电话	18304619999																				
采矿权证证号	C2305002010127130093827	开采方式	露天开采																				
采矿权面积	0.0292平方公里	采矿权拐点坐标	<table border="1"> <tr><td>5154168.17</td><td>44451851.66</td></tr> <tr><td>5154237.09</td><td>44451728.47</td></tr> <tr><td>5154301.20</td><td>44451719.15</td></tr> <tr><td>5154324.02</td><td>44451793.12</td></tr> <tr><td>5154260.16</td><td>44451823.81</td></tr> <tr><td>5154229.17</td><td>44451940.66</td></tr> <tr><td>5154246.77</td><td>44451983.97</td></tr> <tr><td>5154193.51</td><td>44452010.55</td></tr> <tr><td>5154148.28</td><td>44451997.65</td></tr> <tr><td>5154088.17</td><td>44451902.66</td></tr> </table>	5154168.17	44451851.66	5154237.09	44451728.47	5154301.20	44451719.15	5154324.02	44451793.12	5154260.16	44451823.81	5154229.17	44451940.66	5154246.77	44451983.97	5154193.51	44452010.55	5154148.28	44451997.65	5154088.17	44451902.66
5154168.17	44451851.66																						
5154237.09	44451728.47																						
5154301.20	44451719.15																						
5154324.02	44451793.12																						
5154260.16	44451823.81																						
5154229.17	44451940.66																						
5154246.77	44451983.97																						
5154193.51	44452010.55																						
5154148.28	44451997.65																						
5154088.17	44451902.66																						
采矿权有效期限	2020年03月08日至2024年06月08日																						
开采主矿种	玄武岩	其他矿种																					
方案编制形式	☐ 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																						
单位名称	双鸭山市金宇地质勘查有限公司																						
统一社会信用代码	91230500MA1B1KBQ18	联系人	马永平																				
联系地址	双鸭山市尖山区双福路建龙专家公寓2号楼2单元11层2号房	联系电话	13766682431																				
编制负责人																							
姓名	专业	职称/职务	联系电话																				
马永平	岩土	中级工程师	13766682431																				
主要编制人员																							
姓名	专业	职称/职务	联系电话																				
马永平	岩土	工程师	13766682431																				
杨波	地质勘查	工程师	17604699798																				
王东成	测绘	助理工程师	13339333332																				
刘婧	测量	助理工程师	18944697175																				

采矿权人信息

方案编制单位

目 录

前 言	1
0.1 任务的由来	1
0.2 编制目的	3
0.3 编制过程	4
0.3.1 工作程序	4
0.3.2 工作方法	6
0.3.3 质量评述	9
0.4 矿区生态修复方案对比分析	9
0.4.1 原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》概况	9
0.4.2 原“两案合一”方案落实情况	10
0.4.3 本次重新编制与原方案差异对比说明	11
0.4.4 本次工作修编内容	12
0.5 服务年限	14
0.6 编制依据	15
0.6.1 法律法规及重要文件	15
0.6.2 技术标准依据	16
0.6.3 有关资料	18
0.6.4 主要计量单位	19
第一章 矿山基本情况	20
1.1 矿业权人基本信息	20
1.2 地理位置与区域概况	20
1.3 矿山开采历史及现状	23
1.3.1 矿山开采历史	23
1.3.2 矿山开采现状	24
1.3.3 矿区范围及拐点坐标	25
1.4 矿山开发利用方案概述	26
1.4.1 备案资源储量	26
1.4.2 建设规模及剩余设计服务年限	26
1.4.3 开采对象及开拓方式	26
1.4.4 开采台阶与开采工艺	27
1.4.5 设备配置	27
1.4.6 矿区平面布局	27
1.4.7 废石处置	28
1.4.8 矿山防治水方案	28
第二章 矿区基础信息	29
2.1 矿区自然条件	29
2.1.1 气象	29
2.1.2 水文	29
2.1.3 地形地貌	29
2.1.4 土壤	30
2.1.5 植被	32

2.2	社会经济概况	32
2.3	矿区地质环境背景	33
2.3.1	地层	33
2.3.2	岩浆岩	33
2.3.3	地质构造	34
2.3.4	地壳稳定性	34
2.3.5	水文地质	34
2.3.6	工程地质	35
2.3.7	矿体地质特征	36
2.3.8	土壤和地下水污染状况调查	36
2.4	矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	37
2.5	矿区生态状况	39
2.6	矿山及周边人类重大工程活动	40
2.7	矿区生态修复工作情况	42
2.8	矿区基本情况调查监测指标	42
第三章	问题识别诊断及修复可行性分析	44
3.1	问题识别与受损预测	44
3.1.1	现状问题	44
3.1.2	受损预测	49
3.1.3	问题诊断评价结果	52
3.2	生态修复可行性分析	53
3.2.1	技术可行性分析	53
3.2.2	经济可行性分析	54
3.2.3	生态环境协调性分析	55
3.3	目标方向可行性分析	55
3.3.1	生态修复适宜性评价	55
3.3.2	生态修复适宜性评价	57
3.3.3	生态恢复力分析	61
3.3.4	周边生态修复案例分析	62
3.3.5	生态修复目标	64
3.4	生态修复标准	66
3.4.1	修复技术质量控制原则	66
3.4.2	修复质量控制标准	67
3.5	边开采、边修复可行性分析	68
3.6	生态修复分区及修复时序安排	69
3.6.1	生态修复分区	69
3.6.2	生态修复时序安排	70
3.7	采矿用地与生态修复安排	70
3.7.1	采矿用地批准范围	70
3.7.2	生态修复安排	71
第四章	生态修复措施与工程内容	72
4.1	保护与预防控制措施	72

4.1.1	敏感目标保护	72
4.1.2	表土剥离与植被移植利用	72
4.1.3	相关协同措施	74
4.2	修复措施	76
4.3	工程内容	80
4.4	主要工程量	85
4.5	修复工程量汇总	87
第五章	监测和管护	89
5.1	目标任务	89
5.2	监测措施	89
5.2.1	矿山地质环境	89
5.2.2	土地资源监测	91
5.2.3	土地资源	92
5.2.4	生态系统	92
5.3	管护措施	93
5.3.1	土地质量与植被管护	93
5.3.2	植被管护措施	93
5.3.3	生态系统功能维持	94
5.4	工程量	94
第六章	工作部署	96
6.1	总体部署	96
6.2	年度实施计划	96
6.3	进度安排	96
6.4	前5年工作安排	97
第七章	矿区生态修复经费估算	100
7.1	项目概况	100
7.2	经费估算依据	101
7.2.1	估算依据	101
7.2.2	取费标准和计算方法的说明	101
7.2.3	投资估算费用构成	104
7.3	生态修复工程经费估算	109
7.3.1	总工程量	109
7.3.2	投资估算	111
7.4	总费用汇总与年度安排	125
7.4.1	总费用构成与汇总	125
7.4.2	近期年度经费安排	127
第八章	保障措施与公众参与	128
8.1	组织保障措施	128
8.2	技术保障措施	129
8.3	资金保障措施	130

8.4	监管保障措施	130
8.5	公众参与	131
8.6	效益分析	132
8.6.1	社会效益	132
8.6.2	环境效益	132
8.6.3	经济效益	132
8.6.4	施工期负面生态影响研判	133
第九章	结论	134
9.1	结论	134
9.2	建议	136

附图

附图1 黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区土地利用现状图

附图2 黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区地质环境问题现状图

附图3 黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区土地损毁现状图

附图4 黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区地质环境问题预测图

附图5 黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区土地损毁预测图

附图6 黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿山生态修复工程布置图

附图7 黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区生态修复规划图

附件

附件1 矿区生态修复承诺书

附件2 采矿许可证复印件

附件3 企业营业执照复印件

附件4 《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司（扩大区）玄武岩矿资源储量检测报告》（双鸭山市地质勘探队—2012年07月）复印件

附件5 《关于<黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司（扩大区）玄武岩矿资源储量检测报告>矿产资源储量评审备案证明》（双土资储备字〔2012〕07号）复印件

附件6 《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司2025年矿产资源储量年度报告》（黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司2025年12月31日）复印件

附件7 《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿产资源开发利用方案》（双鸭山金吉地质测量有限公司—2012年09月）复印件

附件8 《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿产资源开发利用方案评审意见书》

前 言

0.1 任务的由来

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司现有采矿许可证发证日期**2020年03月08日**，有效期限至**2024年06月08日**，当前采矿许可证已到期。许可证到期后矿山全面停产，全程未开展超期开采作业；矿山前期已编制矿山地质环境保护与土地复垦“两案合一”方案，开采期间按方案要求开展边坡简易整治、表土分区堆存等基础生态治理工作，生态修复相关义务均按期落实。

历史情况说明：**2020年11月27日**，企业因越界采矿行为被双鸭山市自然资源局出具行政处罚决定书（双自然资〔**2020**〕**8**号），处罚金额**12730元**。

2026年04月14日，双鸭山市自然资源局为矿山企业采矿权范围下发不动产登记证，有效期为**2024年06月09日至2029年06月08日**，为矿山企业办理采矿许可证延续工作做准备。

为防控矿产开采引发的地质灾害、减轻矿山生态损毁，保障群众生命财产安全，推动矿产资源开发与生态环境协调发展，落实绿色矿山建设及长效生态管护机制，依据现行法律法规及文件要求，采矿权延续需重新编制矿区生态修复方案。本次编制遵循文件层级依次为：

- 1、法律：《中华人民共和国矿产资源法》；
- 2、行政法规：《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第**241**号）、《土地复垦条例》；
- 3、部门规章：《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第**44**号）；
- 4、地方性法规：《黑龙江省地质环境管理条例》；

5、规范性文件：《自然资源部关于进一步加强生产矿区生态修复监管工作的通知》。

相关文件明确要求：方案经审查通过后每5年修编一次；办理采矿权延续、扩界、变更开采方式或主矿种等情形，须重新编制方案报审；采矿许可证延续、开采方案重大调整的，采矿权人应重新编制矿区生态修复方案并报送自然资源主管部门评审。

结合本矿采矿证到期、拟申请延续的实际情况，黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司委托双鸭山市金宇地质勘查有限公司编制《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）。

依据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》（2025年9月）总体要求，本方案是采矿权人开展生态功能修复工作的总体部署与技术依据，不可替代专项工程勘查、施工设计等文件，涉及地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程部署不列入本方案。

相关承诺

1、采矿权人承诺：本方案所有报送资料真实客观，不存在伪造、编造、篡改等虚假情形，对方案全部结论及实施主体责任全面承担；吸取过往越界采矿处罚教训，后续严格在批准矿区范围内规范开采，全面落实矿区生态修复法定责任。

2、方案编制单位双鸭山市金宇地质勘查有限公司承诺：严格按照现行法律法规、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》（2025年9月）及现场实际条件开展编制工作，数据来源可靠、技术论证客观，对方案编制质量、技术结论承担相应技术责任。

0.2 编制目的

编制《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区生态修复方案》首要目的是作为企业办理采矿许可证延续的法定申报材料，全面落实矿山生态修复法定责任，满足自然资源主管部门采矿权延续审批核查要求。

本方案统筹管控矿山开采引发的各类生态损毁，最大限度降低开采活动对区域土地、植被、水土环境的扰动；全面查清矿区生态环境现状问题，精准预测矿区受损情况，对矿区生态状况综合诊断，据此划分生态修复分区、明确修复责任范围，配套布设安全警示、地貌重塑、土壤重构、生物化学、植被恢复等完整工程措施，细化分阶段实施计划；科学测算全周期生态修复专项资金，规范资金计提、归集、使用管理制度；全程配套生态环境动态监测与长期管护方案，最大限度消减矿山开采对地质环境、土地资源的破坏，推动矿区资源开发与生态保护协调可持续发展。本方案既是采矿权人开展全周期生态治理、监测管护的技术依据，也是自然资源主管部门开展日常监督、竣工验收的管理依据。

主要任务

1、系统收集矿区各类资料，结合现场实地勘查，查清矿山基础概况、区域地质环境条件及土地利用现状；

2、查清矿区地质环境问题、地质灾害隐患分布、开采造成土地损毁规模与类型，分析各类生态问题形成诱因、分布规律，结合矿山开发设计开展矿山生态影响现状问题分析及受损预测，并进行生态修复可行性分析论述；

3、根据可行性分析结果，划分生态修复分区，明确分区分期目标任务及修复时序安排，划定各修复单元，明确企业全域生态修复责任范围；

4、统一制定矿区生态修复工程治理措施，配套矿山地质环境、土地损毁、水土环境常态化监测方案与后期长效管护方案，明确各项任务目标；

6、统筹全方案8.50年，服务周期修复工程分阶段实施安排，细化近五年生态修复年度实施计划；

7、完成全部生态修复工程投资估算，建立组织、技术、资金、监管、公众参与配套保障体系。

0.3 编制过程

0.3.1 工作程序

本方案编制工作严格按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》规定程序进行。

编制工作程序是：组织技术力量，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿区的土地利用现状和损毁土地情况、地质环境条件、社会经济条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素综合分析，进行矿区生态问题识别与诊断、生态修复分区，并提出生态修复措施和建议。方案的编制工作程序框图如图0-1所示。

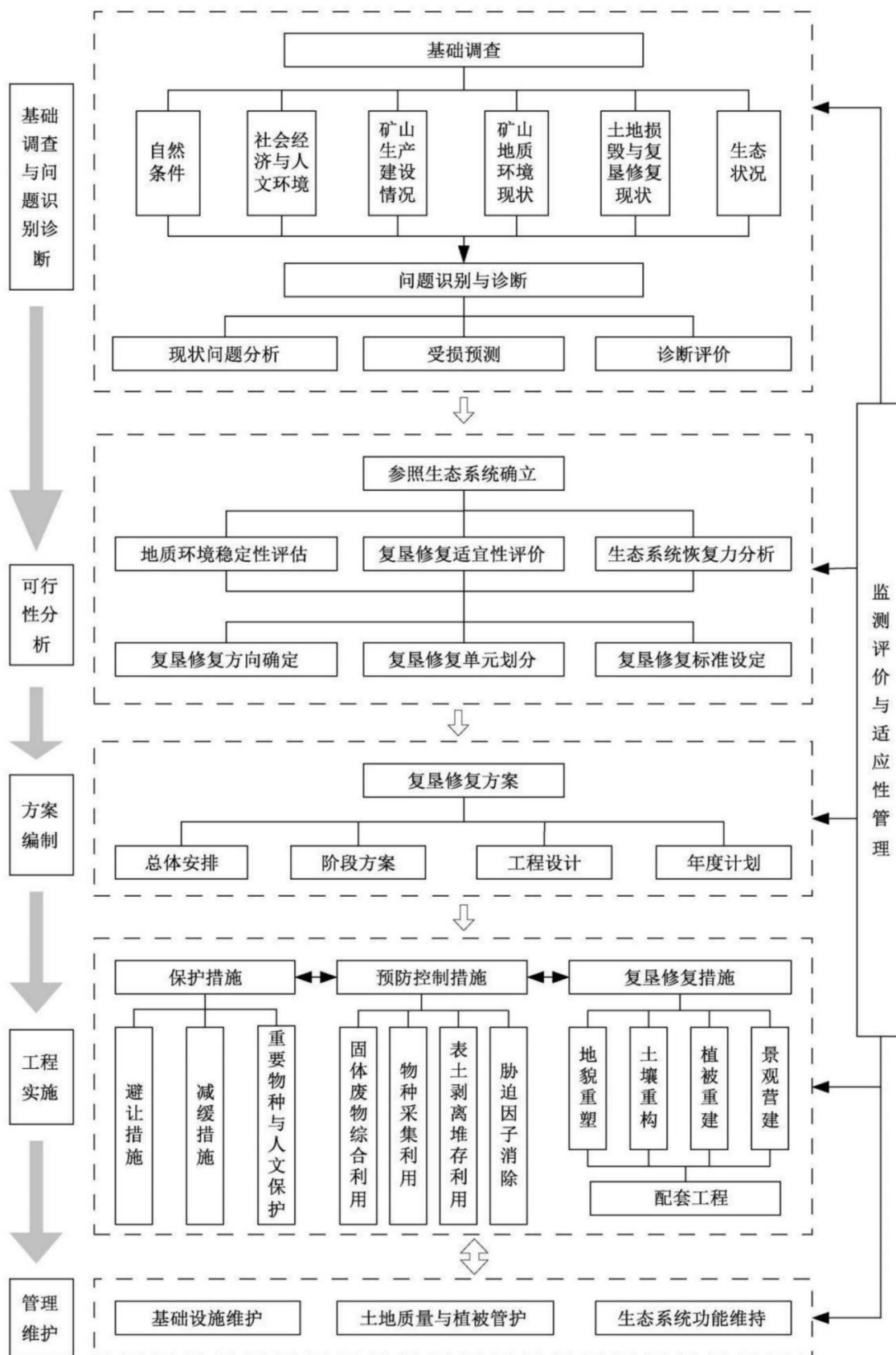


图0-1 方案编程序流程图

0.3.2 工作方法

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》中要求的矿区生态修复工作的要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集和现场踏勘的基础上，开展矿山地质环境现状调查，进行问题识别及受损情况预测，论述生态修复的可行性。在生态修复的可行性基础上进行矿山生态修复分区，制定生态修复工作措施和工作部署及生态修复安排，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据本项目的特点，本次工作主要采用收集现有资料与现场踏勘相结合，最后进行室内综合分析评估的方法。

1、工作人员的配置

《方案》项目组人员4人。其具体负责编写情况如下表。

表0-1 项目组人员配置情况

姓名	职称	职责	负责章节
马永平	工程师	审核	—
杨波	工程师	编写人员	三、四、五、六、附件、附表
王东成	工程师	编写人员	前言、一、二、七、八、九、十、图件
刘婧	工程师	外业调查、数据整理	外业测量及现场拍照、数据分类

2、资料收集与分析

（1）收集现有资料

通过收集矿山地质勘查资料、矿产资源开发利用方案、上期地质环境保护与土地复垦方案、最新年报及项目区土地利用现状图等资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等矿山基本情况，确定矿山生态修复调查范围，开展矿山生态环境调查，查明矿区生态环境背景（地质环境、土壤环境、水环境、生物环境、人居环境）。

（2）矿山基础信息调查

1) 调查方法

根据确定的野外调查路线和调查工作方法安排野外调查任务，野外调查采用**1: 2000地形地质图**作为基础手图，，**GPS**定位，同时参照地形地质图、土地利用图等图件展开调查。地质调查采用线路穿越法、追索法、布点法，工业场地采用逐个建（构）筑物调查法。

2) 调查内容

野外调查主要包括社会因素调查和自然要素调查。社会因素调查以走访为主，了解地表水、井泉、人居环境、水资源及水环境、土地资源等。

自然要素调查主要采用**GPS**定点，无人机全景影像，配合路线调查追索，调查矿区及周边地区地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，通过资料收集与野外调查，查明矿山地质环境特征，查明矿山环境地质问题及成因条件，查明矿区生态环境现状，为本次工作奠定了良好的基础。

（3）公众调查和协调论证

1) 采用问卷调查、走访的形式，广泛的与矿区所在地和附近村（居）民沟通矿山生态修复政策，调查公众对矿山生态修复方向的意愿，以及对修复标准与修复措施的意见。

2) 对收集到的各种资料 and 实际调查的资料进行分析整理，结合公众意见和建议确定矿区生态修复方向，明确生态修复目标，选定生态修复标准和生态修复措施，初步拟定方案。

3、室内资料整理与综合分析

(1) 在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上, 根据《土地利用现状图》、《资源储量年报》、《矿产资源开发利用方案》等矿山相关资料, 分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度, 同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件, 有针对性的进行土地适宜性分析, 进而确定生态修复方向、生态修复目标、生态修复方案, 最后进行矿区生态修复工程设计和费用估算, 并以《矿区生态修复方案编制指南(临时)》为依据, 编制“矿区土地利用现状图、矿区地质环境问题现状图、矿区土地损毁现状图、矿区地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿山生态修复工程布置图、矿区生态修复规划图”等图件, 充分反映矿山地质环境问题的分布、损毁土地程度和生态修复部署, 最后针对矿山开采引起的矿区生态问题提出防治措施、生态修复方向及建议。

(2) 开展工作之前, 项目组人员收集并详细分析《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿产资源开发利用方案》等资料, 了解矿山地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等, 从而确定本次工作重点; 收集地形图、地质图及土地利用现状图等图件作为生态修复工作底图及野外工作用图; 分析已有资料, 确定需要补充的资料内容, 初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

4、方案交流与完善

按照“边开采、边修复、边管护”及“谁开采、谁修复、谁损毁、谁承担修复责任”的原则, 方案编制初稿完成后, 认真、广泛征询矿方、涉及村庄(林场)和村民(职工)、当地自然资源等相关部门与人员的意见, 并从组织管理、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、生态修复目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证, 最终完善本方案。

0.3.3 质量评述

本次《矿区生态修复方案》编制严格遵循现行法律法规、技术规范及地方管理政策，主要依据《中华人民共和国矿产资源法》（2024修订，2025年7月1日实施）、自然资源部《矿区生态修复方案编制指南（临时）》及《黑龙江省地质环境保护条例》开展编制工作，符合当前矿区生态修复方案编制与评审管理要求，工作质量满足相关规范、规程要求。

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。

0.4 矿区生态修复方案对比分析

0.4.1 原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》概况

2020年04月，黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司编制完成《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并于2020年04月23日通过主管部门审查，原方案核心内容如下：

（1）矿山设计生产规模3.0万m³/年，剩余服务年限5.90年，恢复治理及土地复垦工期3年，原方案整体服务年限8.90年（2020年3月-2028年12月）。

（2）矿山属小型露天矿山，地质环境条件复杂程度简单，评估区重要程度为重要区，评估等级二级，评估区总面积10.03hm²。

（3）现状地质环境评估：区内主要扰动区域为采掘场、排土废石场、工业广场；采掘场边坡崩塌危险性中等，排土场滑坡危险性小，工业广场无地质灾害发育条件；开采活动对地下水扰动较轻，对地形地貌、土地资源破坏程度较高。据此划分较严重区2.49hm²、一般区7.54hm²。

(4) 开采终了预测评估：采掘场边坡崩塌、排土场滑坡风险延续现状特征，开采终了较严重区合计 3.71hm^2 ，一般区 6.32hm^2 。

(5) 防治分区：采掘场、工业广场划定为次重点防治区，面积 3.71hm^2 ；其余区域为一般防治区 6.32hm^2 。

(6) 修复规划：原方案复垦责任区 3.71hm^2 ，规划复垦面积 3.00hm^2 ，复垦方向为旱地 0.38hm^2 、灌木林地 2.62hm^2 ，土地复垦率80.86%。

(7) 治理与复垦工程内容：治理工程含边坡修整、安全围挡、警示牌布设、地质灾害监测等；复垦工程包含建构筑物拆除、土石方回填、表土剥离覆土、土地翻耕培肥、乔草植被种植、土壤植被监测等，并明确完整工程量与监测频次。

(8) 投资估算：原方案治理与复垦动态总投资43.0146万元，其中地质环境治理11.1693万元、土地复垦31.8453万元。

0.4.2 原“两案合一”方案落实情况

原方案明确采掘场、工业场地等治理区域的生态修复工程集中安排在矿山开采末期、闭坑阶段实施，开采存续期仅开展常态化动态监测，不实施大规模覆土、植被重建。

本矿山原采矿许可证有效期至2024年06月08日，证件到期后矿山全面停产，采掘场、工业场地仅保留前期剥离表土堆存，无开采、加工等生产利用活动；自2020年方案批复至今，矿山长期间歇性停产，不具备大规模生态修复施工条件，且按照原方案时序要求，集中修复工程统一安排至开采结束后实施，因此截至目前未开展覆土、植被重建等永久性生态修复工程，该情形符合原方案施工时序安排，具备合规依据。

停产期间企业按要求完成边坡、水土环境日常巡查，留存巡查台账，履行阶段性简易管护义务。

0.4.3 本次重新编制与原方案差异对比说明

依据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》相关规定，采矿许可证到期申请延续不属于常规五年中期修编情形，必须重新编制矿区生态修复方案，并非在原两案合一方案基础上简单修订。结合矿山现状、资源储量、损毁范围、治理标准更新，本次方案在面积、治理工程量、总投资等方面与原方案存在明显调整，主要调整原因如下：

1、土地损毁面积更新：多年间断开采叠加现场实测，采掘场挖损、工业场地压占实际损毁面积与原方案预测数值存在偏差，以本次实地勘测面积为准；

2、剩余开采周期调整：经储量核算，矿山剩余开采服务年限仅4.50年，开采时序、分阶段工程实施计划同步重新排布；

3、治理标准更新：现行《矿区生态修复方案编制指南（临时）》对边坡治理、土壤重构、长效管护、监测体系提出更高要求，新增长期管护、土壤地下水核查等工程内容，工程量相应增加；

4、价格标准更新：人工、苗木、机械、监测服务市场单价近年上涨，结合现行定额重新核算生态修复总投资；

5、术语与体系统一：按照新规取消“土地复垦”独立章节，全部土地恢复内容统一纳入矿区生态修复体系，重构修复分区、工程布局、监测管护全流程内容。

本次新方案综合更新场地实测数据、现行法规标准、矿山剩余开采条件，统筹开采期、闭坑治理期、长期管护期全周期生态管控，修复工程、资金测算、实施计划均贴合矿山当前真实现状。

0.4.4 本次工作修编内容

本方案在原方案的基础上修编，和原方案在面积、工程量、费用等方面均有调整。主要原因如下：

- （1）经实地调查，生态修复区面积调整为 9.2727hm^2 。
- （2）复核了建筑物拆除以及硬化覆盖清理工程量；
- （3）建筑物拆除统一调整为机械拆除方式。

详见工程量对比表：

表0-2 本方案和原方案矿区生态修复工程量对比表

序号	工程或费用名称	计量单位	原方案工程量	本方案工程量	备注
一	配套工程				
1	边坡日常修整	100m ³	6.00	2.34	重新计算
2	碎石清理	100m ³		2.34	增设
3	警示牌	个	8	4	重新计算
4	铁立柱	根	301	450	重新计算
5	安全铁网	m	900	900	
6	人工挖基坑	100m ³	0.14	0.57	重新计算
7	土方回填人工夯实	100m ³		0.57	增设
8	纤维密目网覆盖	100m ²	24.00	100.00	重新计算
二	地貌重塑工程				
1	拆除构筑物				
(1)	建筑物拆除（手工）	100m ³	0.50	0.20	重新计算
(2)	混凝土（无钢筋）机械拆除	100m ³		0.30	增设
(3)	建筑物机械拆除	100m ³	1.48	6.00	重新计算
2	清理回填工程				
(1)	2m ³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输	100m ³	6.98	6.50	重新计算
三	土壤重构工程				
1	剥覆工程				
(1)	土壤剥离	100m ³	61		本次已完成
(2)	剥离表土运输	100m ³			
(3)	土壤覆盖	100m ³	80.20	184.23	重新计算
(4)	覆盖运输表土	100m ²		184.23	增设
2	土地平整翻耕工程				
(1)	土地平整	100m ³	30.00	79.11	重新计算
(2)	土地翻耕	hm ²	3.00	2.9701	重新计算
三	生物化学工程				
1	土壤培肥	hm ²	3.00	7.9109	重新计算
四	植被重建				
1	撒播高羊茅草	hm ²	3.00	7.9109	重新计算
2	栽植紫穗槐	100棵	116.45		措施改变
3	栽植乔木	100棵		197.78	增设
4	栽植爬山虎	100株	85.70	64.00	重新计算
五	监测工程				
1	布置边坡监测点	点	6		重新计算
2	布置滑坡地质灾害监测点	点	2		重新计算
3	布置土壤质量监测点	个	5		重新计算
4	布置植被恢复效果监测点	个	5		重新计算
5	矿山地质灾害巡查	次		102	新增
6	矿山地质灾害监测	点次	320	136	采掘场边坡稳定性，重新计算
7	地形地貌景观破坏监测	次		9	新增
8	土壤质量监测	点次	18	6	重新计算
9	土地损毁情况监测	次		68	新增
10	矿区植被监测	次	18	6	重新计算
六	管护工程				

序号	工程或费用名称	计量单位	原方案工程量	本方案工程量	备注
1	土壤肥力维持	Kg		2374	新增
2	土壤污染检测	次		3	新增
3	植被管护（林地）	hm ² ·3a	9.72	23.7327	重新计算

0.5 服务年限

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司为已开采矿山，目前正在向双鸭山市自然资源局办理采矿证延续工作，矿区生态修复方案的服务年限应根据矿山拟申请的采矿许可证有效期限确定。

根据《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司2025年度矿山储量年报》：截至2025年12月31日累计动用资源储量9.51万m³，剩余资源量19.51万m³（合48.775万t）。

参照2012年09月双鸭山金吉地质测量有限公司编制的《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿产资源开发利用方案》，回采率按90%计算，储量备案系数为1.3,则矿山可采资源储量为19.51万m³×90%=17.559万m³。

矿山设计剩余生产服务年限为根据目前矿山可采资源储量、年生产能力和服务年限之间的关系，确定该矿山剩余服务年限如下：

$T=Q/A \cdot K=17.559 \text{万m}^3 \div (3.00 \text{万m}^3/\text{年} \times 1.3) = 4.50 \text{年}$ ，矿山拟申请延续采矿证年限为4.50年。

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，“方案服务年限为采矿权（剩余）有效年限（或拟申请的采矿权有效期限）+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限”，采矿权拟延续年限4.50年外加矿山闭矿后有1年时间的生态修复期，3年的管护期，确定本方案的服务年限为8.50年，即以2026年07月为基准期至2034年12月结束。

0.6 编制依据

0.6.1 法律法规及重要文件

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令），2003年11月29日国务院常务会议通过，自2004年3月1日起施行；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日）；
- 3、《基本农田保护条例》（2011年修正）；
- 4、《中华人民共和国土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令〔2011〕第592号）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 7、《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）；
- 8、《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）；
- 9、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》自然资源部令第5号（2019年7月24日）；
- 11、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》自然资源部令第5号（2019年7月24日）；
- 13、《地质环境监测管理办法》自然资源部令第5号（2019年7月24日）；
- 14、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；

- 15、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- 16、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日）；
- 17、《矿业权出让收益征收办法》（财综〔2023〕10号）；
- 18、《自然资源部关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234号）；
- 19、《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月1日）；

0.6.2 技术标准依据

- 1、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
- 2、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；
- 3、《1:50000地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；
- 4、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；
- 5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 6、《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- 7、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 8、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 9、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 11、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 12、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）；
- 13、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；

- 14、《土地复垦方案编制规程第3部分:井工煤矿》(TD/T1031.3-2011) ;
- 15、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》(财综(2011) 128号) ;
- 16、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013) ;
- 17、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013) ;
- 18、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014) ;
- 19、《区域地质图图例》(GB/T958-2015) ;
- 20、《生态环境状况评价技术规范》(HJ/T192-2015) ;
- 21、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016) ;
- 22、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017版) ;
- 23、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) ;
- 24、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB15168-2018)》 ;
- 25、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》 ;
- 26、《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T1055-2019) ;
- 27、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T12719-2021) ;
- 28、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021) ;
- 29、《矿山生态修复技术规范第1部分:通则》(TD/T1070.1-2022) ;
- 30、《矿山生态修复技术规范第2部分:煤炭矿山》(TD/T1070.2-2022) ;

- 31、《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107—2024）；
- 32、金属矿土地复垦与生态修复技术规范（GB / T 43933-2024）；
- 33、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）；
- 34、矿山土地复垦与生态修复监测监测评价技术规范（GB / T 43935-2024）；
- 35、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》（2025年9月）。

0.6.3 有关资料

- 1、《中国区域地质志·黑龙江志》，黑龙江省地质科学研究所（2022年）；
- 2、《黑龙江省区域地质环境调查说明书》，黑龙江省地质调查院；
- 3、《双鸭山市国土空间总体规划（2021—2035年）》；
- 4、采矿许可证（C2305002010127130093827）；
- 5、黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司营业执照；
- 6、《关于<黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司（扩大区）玄武岩矿资源储量检测报告>矿产资源储量评审备案证明》（双土资储备字〔2012〕07号）；
- 7、《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿产资源开发利用方案》，双鸭山金吉地质测量有限公司，2012年09月；
- 8、《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿产资源开发利用方案评审意见书》；

9、《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司，2020年04月；

10、《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司2025年度矿山储量年报》，黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司，2025年12月31日；

11、其它有关资料。

0.6.4 主要计量单位

面积：平方公里（ km^2 ）、公顷（ hm^2 ）、平方米（ m^2 ）

长度：公里（ km ）、米（ m ）

体积：立方米（ m^3 ）、万立方米（ 万m^3 ）

产量：立方米（ m^3 ）、万立方米（ 万m^3 ）

单价：万元/ hm^2 ，元/亩

金额：万元、元（人民币）

时间：年（ a ）

温度：摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）

第一章 矿山基本情况

1.1 矿业权人基本信息

矿山名称：黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司

采矿权人：黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司

发证机关：双鸭山市自然资源局

采矿许可证号：C2305002010127130093827

开采矿种：玄武岩

开采方式：露天开采

生产规模：3.00万m³/年

矿区面积：0.0292平方公里

准采标高：自210米至180米

有效期限：2020年03月08日至2024年06月08日

经济类型：有限责任公司

矿山设计剩余生产服务年限：4.50年

1.2 地理位置与区域概况

本矿区行政隶属于双鸭山市宝山区，地处双鸭山市东南直线距离27km、双鸭山农场五队西侧1500m的西岗山坡地段，地理坐标：北纬46° 30′ 29.51″ ~46° 30′ 55.93″，东经131° 25′ 43.79″ ~131° 27′ 38.49″。

矿区东侧铺设简易砂石道路，向东连通双鸭山农场五队，可接入双鸭山至七星矿区干线公路；双鸭山市城区配套铁路、干线公路路网完善，可通达省内各市县及全国，矿区外部运输条件便利。

矿区地表原生植被为双鸭山农场管辖次生林地，整体地势南低北高，批准开采标高区间全部位于区域地下水位之上；矿区周边无相邻在采矿山，周边以林地、耕地为主。见矿区交通位置示意图

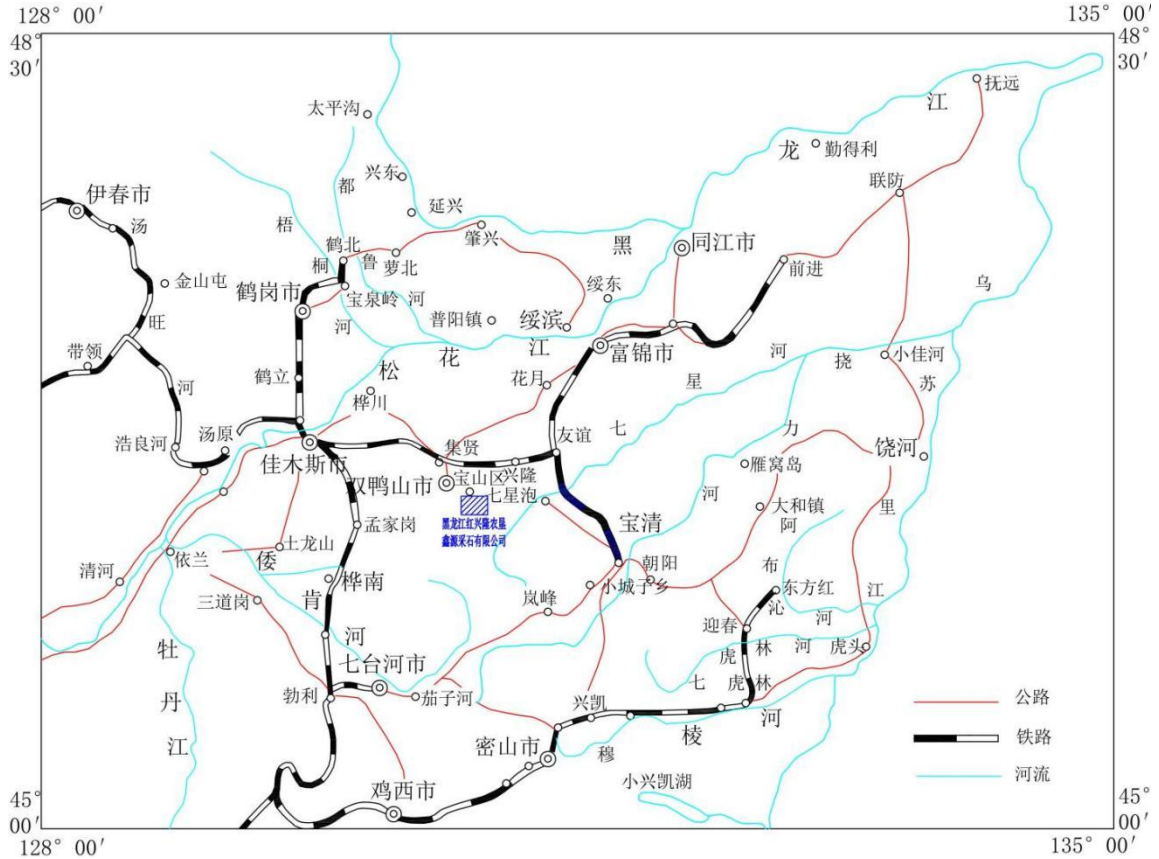


图1-1 交通位置图



图1-2 项目区范围影像图

1.3 矿山开采历史及现状

1.3.1 矿山开采历史

本矿山行政隶属于双鸭山市宝山区，采矿权人为黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司，企业性质为有限责任公司，法人代表苏玉磊，经营范围为露天开采玄武岩，营业期限长期。

矿山**2009**年开工建设开采，初始名称为黑龙江红兴隆农垦鑫源采石场，**2011**年**01**月**17**日更名为黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司。原采矿许可证核定生产规模**3.00**万m³/年，**2019**年**10**月委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制完成开采初步设计说明书。

2012年**7**月，双鸭山市地质勘探队完成本矿扩大区资源储量核实工作，实地完成采坑测量、地质界线圈定、剖面实测，编制提交《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司（扩大区）玄武岩矿资源储量检测报告》，原双鸭山市国土资源局出具储量备案文件（双土资储备字〔**2012**〕**07**号），截至**2011**年**12**月**31**日矿区保有推断资源量（TD）**29.02**万m³。

2020年矿山企业存在越界采矿违法行为（矿山前期开采作业过程中，超出采矿许可证批准拐点范围向外越界开采玄武岩，越界区域形成挖损采坑，破坏原有乔木林地，造成局部地形地貌损毁、原生植被灭失），**2020**年**07**月**16**日双鸭山市自然资源局对矿山企业下达责令停止违法行为通知书（双自然资责停[**2020**]8号），依据《中华人民共和国矿产资源法》第四十条和第四十二条规定，责令矿山企业立即停止违法行为，退回批准矿区范围内开采。**2020**年**11**月**27**日，双鸭山市自然资源局下发行政处罚决定书（双自然资罚[**2020**]8号）对当事矿山企业作出行政处罚，其内容如下：

- ①责令立即停止越界开采行为，退回采矿证核准范围内开采；
- ②没收越界开采矿产品违法所得；
- ③处以相应行政处罚罚款。

矿山企业遵循行政处罚决定书进行了全面整改，划定开采边界红线，布设拐点界桩，爆破、采掘作业前复核开采范围，安排专人每日巡查，杜绝再次发生越界开采行为。

受市场经济环境影响，矿山企业2012年至2025年末矿山仅零星间断生产，累计动用资源储量9.51万m³；2026年初至今矿山持续停产，无新增资源动用，当前保有推断资源量（TD）19.51万m³（折合48.775万t）。

1.3.2 矿山开采现状

经多年历史开采，矿区内形成东西宽约260m、南北宽340m、最大开采深度35m、共4级开采台阶的采掘场，采掘场破坏面积6.3026hm²。

2022年至今矿山长期停产，工业广场无堆存矿石、废石，前期剥离表土统一堆存于表土堆放区，堆体堆高平缓，现状未发生崩塌、滑坡等地质灾害。

矿区批准开采标高210m~180m，区域地下水位标高158m，全部开采范围均位于地下水位之上；矿区300m范围内无居民区、学校、医院、文物古迹、干线公路、铁路等环境敏感点，周边无同期在采矿山，仅东北向存在黑龙江红兴隆农垦吉海采石有限公司一采区，矿权之间开采活动互不干扰。矿区南部300m处有扁石河分布，河床标高136.5m，不会对露天开采造成充水影响。

1.3.3 矿区范围及拐点坐标

矿山现有采矿许可证C2305002010127130093827，有效期限2020年03月08日至2024年06月08日，目前证件已到期，企业正在办理采矿权延续手续。矿区由10个坐标拐点闭合圈定，矿区总面积0.0292km²，批准开采标高210m~180m，矿权范围不涉及各类生态保护、禁采限制区域。拐点坐标详见表1-1，矿区平面范围见图1-3。

表1-1 采矿范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5154168.17	44451854.66	6	5154229.170	44451940.660
2	5154237.09	44451728.47	7	5154246.770	44451983.970
3	5154301.20	44451719.15	8	5154193.510	44452010.550
4	5154324.02	44451793.12	9	5154148.280	44451997.650
5	5154260.16	44451823.81	10	5154088.170	44451902.660

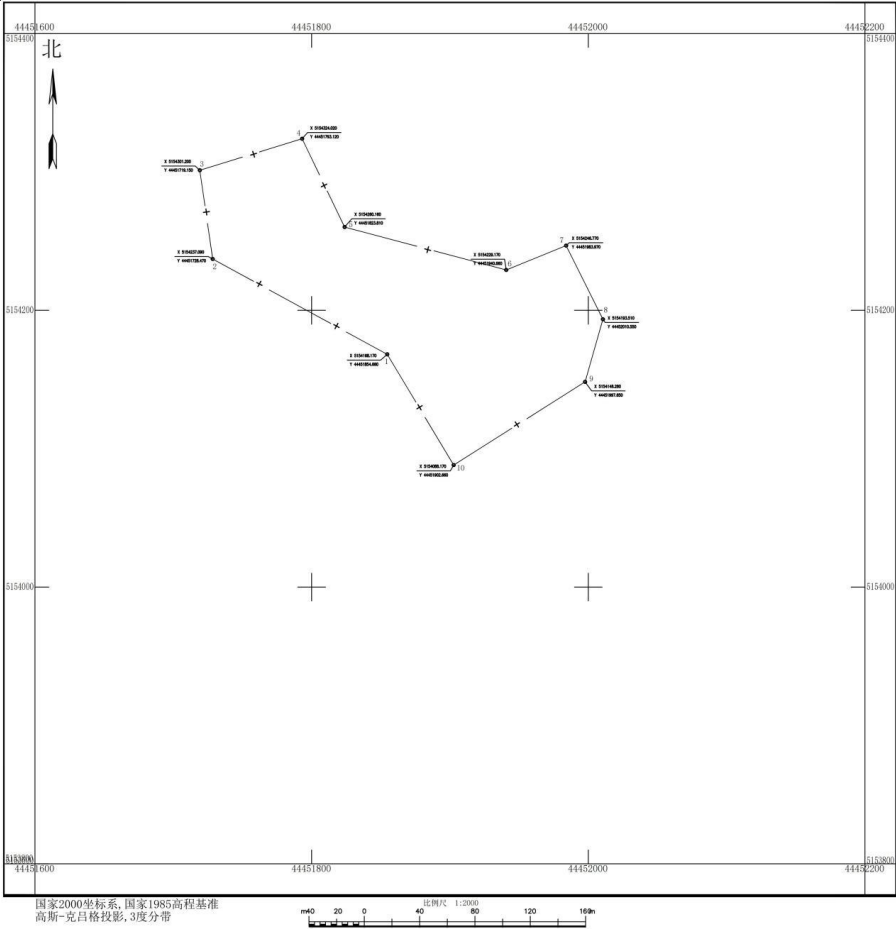


图1-3 鑫源采石矿区范围图

1.4 矿山开发利用方案概述

2012年09月双鸭山金吉地质测量有限公司编制《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿产资源开发利用方案》，2012年10月原双鸭山市国土资源局组织专家评审，出具评审意见书〔2012〕010号。

1.4.1 备案资源储量

依据2012年7月储量检测报告及备案文件双土资储备字〔2012〕07号，截至2011年末矿区保有推断资源量29.02万m³；至2019年末保有资源量25.58万m³；结合2025年度矿山储量年报，截至2025年12月31日剩余资源量19.51万m³（折合48.775万t），2026年至今矿山停产无资源消耗，现有保有资源量保持不变，全部为推断资源量（TD）。

1.4.2 建设规模及剩余设计服务年限

1、建设规模

矿山设计生产规模3.00万m³/年（矿石容重2.5t/m³，折合7.5万t/年），属于小型露天矿山。

2、剩余开采服务年限

开采回采率取90%，储量备用系数1.3，剩余可采资源量19.51万m³，计算公式：

$$T=(19.51 \times 90\%) \div (3.00 \times 1.3)=4.50 \text{年}$$

计算得出矿山剩余开采服务年限4.50年。

1.4.3 开采对象及开拓方式

1、开采对象：矿区范围内玄武岩矿体。

2、开采方式：露天机械化开采，采用单壁堑沟式开采，自上而下分台阶推进，开采顺序由东南向西北。台阶设计高度8m，开采阶

段坡面角 70° ，终了边坡角 60° ；采用挖掘机、推土机剥离覆盖层，挖掘装车、自卸汽车外运。

3、开拓运输方案：依托矿区东侧外部现有公路布设入坑道路，公路开拓汽车运输，采场矿石、剥离物统一汽车转运至工业场地。

1.4.4 开采台阶与开采工艺

1. 台阶参数：共设置5个开采台阶，台阶底板标高212m、204m、196m、188m、180m，台阶高8m，安全平台宽度 $\geq 4\text{m}$ 。上下台阶作业设备水平间距不小于50m，且不低于挖掘机最大挖掘半径3倍。

2. 开采工艺：穿孔→爆破→二次破碎→铲装。采用手持凿岩机、空压机配套穿孔；多排孔微差爆破，乳化炸药、导爆管起爆；大块矿石采用小型凿岩机二次破碎，禁止裸露药包爆破。

3. 爆破设计参考：选用D80潜孔钻机，孔径80mm，钻孔倾角 75° ，孔深7m，孔距4m、排距3.5m，三角形布孔；正式爆破施工需单独编制专项爆破设计。

1.4.5 设备配置

配备PC220-8M00履带挖掘机2台、ZL50C装载机2台、930E-4SE矿用自卸卡车2台；表土剥离选用TY220型推土机，优先夏季开展表土剥离作业。

1.4.6 矿区平面布局

矿山分为采掘场、工业场地两大区域：

1、工业场地：位于矿区南部，总面积 2.9701hm^2 ，包含表土堆放区 0.4443hm^2 、办公及碎石加工广场 2.5258hm^2 ，土地损毁方式为压占，地类为采矿用地；

2、采掘场：总破坏面积 6.3026hm^2 ，其中：矿证范围内 2.9170hm^2 ，矿证范围外 3.3856hm^2 ，破坏方式为挖损，损毁地类为乔木林地、采矿用地。矿区平面布置详见图1-4：

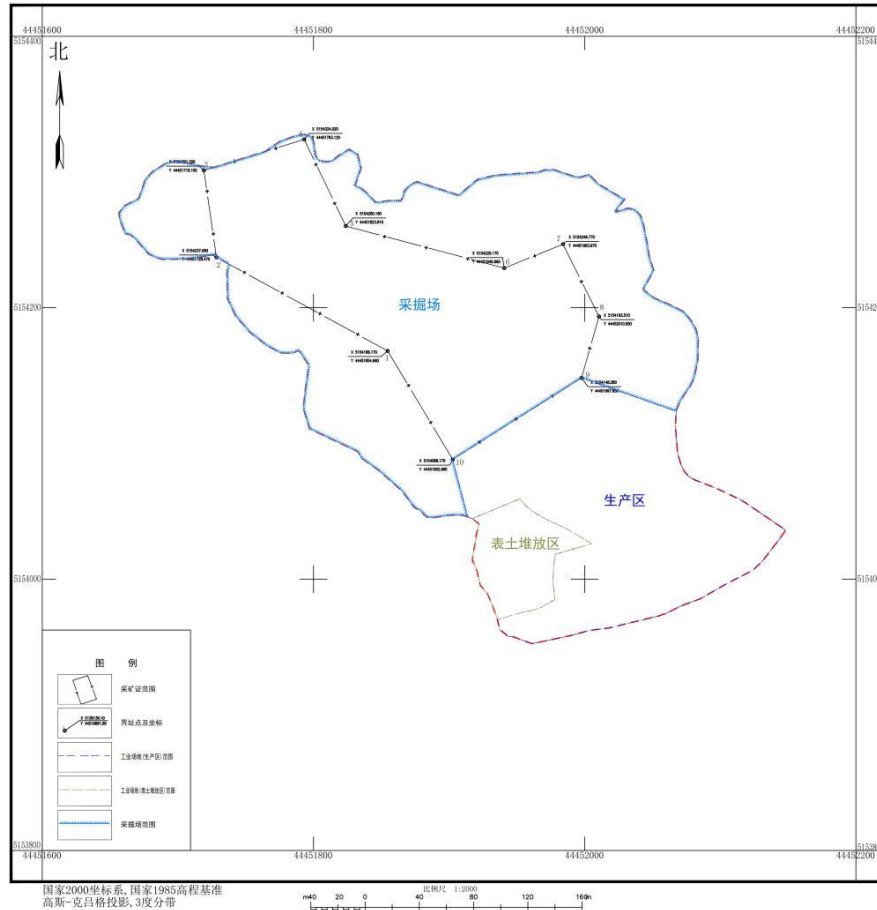


图1-4 矿区平面布置图

1.4.7 废石处置

采掘场东南侧低洼地带设置专用排土场，开采剥离废石统一汽车转运堆存。

1.4.8 矿山防治水方案

矿区地处山坡高位，上部无大面积汇水区域，无需布设外围截排水设施；开采台阶沿水平布置，依靠自然坡度自流排水。采场最低开采标高 180m ，高于区域防洪水位 170m ；雨季坑内积水配备2台QC3000-71 35型抽水泵，一用一备强制排水。

第二章 矿区基础信息

2.1 矿区自然条件

2.1.1 气象

矿区处在中纬度地区，属中温带大陆性季风气候，春夏秋冬四季分明。冬季长、寒冷而干燥，夏季短、温热而多雨。冬夏温差大，冬季最低温度 -39°C ，夏季最高温度 38°C ，年平均温度 5°C ，全年无霜期一般在150天，每年10月中、下旬开始封冻到翌年4月中、下旬解冻，封冻期长达6个月，冻土层最大深度2米，一般在1.8—2.0米，无永冻层。每年的7、8月是雨季，平均年降水量550毫米，最大年份达750毫米。每年的4—10月期间以东—东南风为主，风力一般在1-2级，有时有5级以上大风天；冬季以西—西北风为主，风力一般在2级左右，年平均风速2.0米/秒。时有暴风雪天气。

2.1.2 水文

矿区地处低山丘陵坡地，整体地势南高北低，区域地表水系主要为矿区附近溪流、沟渠、小型湖泊。矿区南侧约300m处分布扁石河，河道自西向东展布，河床标高136.5m，低于矿区最低开采标高180m，河道流量偏小、水流平缓，无汛期洪水倒灌进入采场风险。

矿区范围内无常年性溪流、小型坑塘等地表水体，采掘场、工业场地无天然汇水河道，开采区域依靠地形自然排水，雨季形成的坡面径流可沿开采台阶自流排出场区。

2.1.3 地形地貌

该石场位于黑龙江省东北部完达山脉北麓，总的地势南低北高，属低山丘陵地带。石场坐落于半山坡，矿区内地形简单，地势总走向北东，北高南低，矿区范围内地面标高+180.00m至+220.00m，相对

高差40m，地形坡度在25°—30°左右，地貌类型单一，丘陵上部多为人工林、次生林。附近以采矿业、营林为主，石场南300m至500m为扁石河支流，该地区历年最高洪水水位标高158.00m，整个矿区都处于历年来最高洪水水位标高线以上。见图2-1

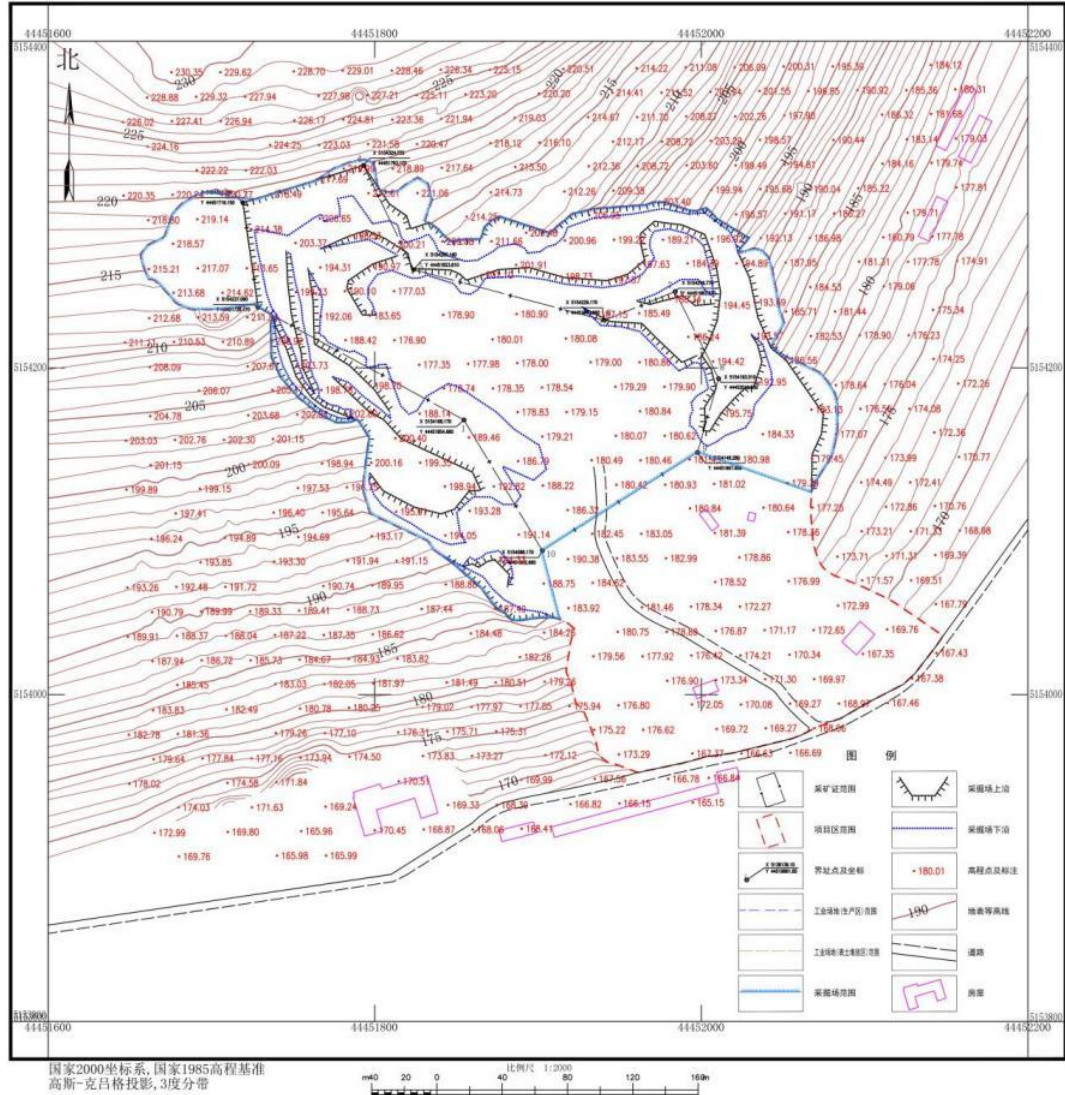


图2-1 项目区现状地形图

2.1.4 土壤

矿区附近的土壤类型主要为黑土，土层厚度约为0.25m~0.35m，土壤质地为壤土。土壤的PH值多集中在6.1~6.6之间，为偏酸性土壤，适宜林木及农作物的生长，土壤有机质含量变化幅度在2.58%~3.56%之间。

结合本次 2026 年现场实地勘察，实测项目区原生土壤完整剖面0~2.0m，完全贴合矿山当前地表损毁现状，分层理化指标、原生耕作层厚度详述如下：

1、腐殖耕作层（0~0.35m）：黑壤土，为本区原生乔木林地表层耕作层，全区统一原生有效土层厚度0.25~0.35m；土壤有机质含量2.58%~3.56%，pH值6.1~6.6，质地疏松，团粒结构发育，是修复核心种植土。因前期开采作业，该层土壤已全部分层剥离转运至表土堆放场，现有采掘坑、工业场地无原生腐殖土留存，地表直接裸露玄武岩基岩或碎石层。

2、过渡黏土层（0.35~1.0m）：粉质黏土，含少量风化玄武岩细砾，透水性中等，冻胀作用显著，春季融水易软化、土体强度大幅下降，无植被种植价值，剥离后不参与修复覆土。

3、残坡积碎石层（1.0~2.0m）：玄武岩风化碎石夹薄层黏土，孔隙率高、保水保肥能力极差，无法作为植被种植土层，开采阶段直接废弃堆存，不用于修复。 配套附图修改要求：更新《项目区土壤剖面图》，标注三层分层厚度、每层土壤理化参数、现场勘察实地表现状照片，区分开采前原生剖面、开采后损毁现状剖面对照。



黑土30cm

照片2-1 项目区土壤

2.1.5 植被

矿区所处植被分区为小兴安岭一老爷岭植物区，穆棱—三江平原亚区。代表植被是以红松为主的温带针阔叶混交林，组成中特产植物很多，除红松外，如冷杉、紫杉等针叶树，以及柠筋槭、白牛槭、假色槭、水曲柳、山槐、核桃楸、黄檗、大青杨和香杨等阔叶树。

矿区周边土地利用类型以次生林地、耕地、采矿用地为主，零星分布小型坑塘、果园及农村道路。

1、林地：矿区周边林地均为农场管辖次生阔叶林地，原生红松原始林已无留存，现存优势树种为杨、桦、柞树，林下伴生灌丛、草本植被，无珍稀保护林木成片分布；

2、耕地：主要种植玉米、大豆、马铃薯等大田农作物；

3、果园、坑塘水面、农村道路呈零散分布，植被覆盖度较低。



照片2-2 项目区植被

2.2 社会经济概况

宝山区隶属黑龙江省双鸭山市，地处完达山余脉、张广才岭东部，1980年4月正式设县级市辖区，行政总面积750平方公里。下辖1

个镇、6个行政村；7个街道、28个社区；辖区包含3处森工林场、2个北大荒集团农场。截止2025年末常住人口46270人，人口总量偏小，典型工矿城区，人口外流压力明显。辖区林地面积30157公顷，森林覆盖率34%，林下物产丰富。耕地总面积45.56万亩，黑土土质优良，以玉米、大豆为主粮；林下有菌、药材、山野菜、蜂、畜禽等立体林下经济资源；局部具备富硒土地资源，发展特色农产品基础好。第一产业以特色种养+林下经济为主，定位设施农业示范区，走“粮头食尾、林+立体经济”路线。第二产业以煤电主导，转型培育接续产业，开展煤化延伸、绿色食品加工、新能源装备配套、矿山生态修复产业，降低对原煤单一依赖。第三产业以配套服务稳步扩容，以工矿配套商贸、城乡物流、社区服务、生态文旅为主，开展现代物流、电商、康养产业。

2.3 矿区地质环境背景

2.3.1 地层

矿区地层结构简单，自上而下依次为第四系（ Q_h ）、下白垩统穆棱组。

1、第四系松散层（ Q_h ）：表层为黑色腐殖土、粉质黏土，厚度0.5~5m；下部为残坡积碎石、风化砂，底部风化残积层厚度3~8m。

2、下白垩统穆棱组：单斜构造，地层走向 $N55^\circ \sim 70^\circ$ ，倾角 $10^\circ \sim 15^\circ$ 。

2.3.2 岩浆岩

新近系玄武岩（ N ）：灰黑、深灰色，岩质致密坚硬，柱状节理发育，水平、斜向不规则节理密集，可分层块体剥离；整体厚度15

~60m，矿区有效控制厚度40m。岩体呈冠状产出，中部厚、向四周逐渐变薄尖灭。

依据区域以往地质勘查、煤矿开采资料显示，矿区范围内无岩浆侵入岩体分布。区域性岩浆活动主要表现为北东向断裂控制的岩脉、岩墙、小型岩床侵入，伴随新近纪玄武岩喷发，沿断裂带形成玄武岩丘；本矿区仅产出喷发玄武岩盖层，无侵入岩浆岩。

2.3.3 地质构造

矿区位于双鸭山含煤盆地南部边缘，大地构造归属新华夏系第二隆起带三江—穆棱河凹陷带，西侧为佳木斯隆起，东侧为那丹哈达岭燕山褶皱带。区域主体为近东西向向南凸出弧形向斜（靴形构造），本矿坐落于该向斜南部转折端，次级短轴褶皱、小型派生断裂较为发育。

区域基底为太古界麻山群（ A_{r2ms} ）深变质岩系；早白垩世区域持续沉降，沉积厚层陆相含煤岩系（鸡西群城子河组、穆棱组）。

矿区整体为向东南倾斜单斜构造，地层近东西走向，倾角 10° ~ 15° 。开采玄武岩为喜马拉雅期构造运动岩浆沿断裂裂隙喷溢形成台地，岩体内无褶皱、断裂构造，仅发育大量水平、倾斜节理。

2.3.4 地壳稳定性

依据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），矿区地震烈度Ⅵ度，地震动峰值加速度0.05g，区域最大地震强度小于4.2级，地壳整体稳定。

2.3.5 水文地质

1、地形与汇排水条件

矿区属于低山丘陵地貌，区内无大型地表水体；采场最低开采标高180m，高于区域侵蚀基准面158m及历年最高洪水位，不存在地表

水、地下水充水隐患。区域无大范围汇水区域，开采台阶依靠自然坡度自流排水。

2、含水层与地下水类型

地表第四系覆盖层厚度薄，不构成连续含水层；矿区地下水类型以基岩风化裂隙水、构造裂隙水为主，补给来源仅为大气降水。

玄武岩垂直柱状节理贯通岩体顶底，岩体内部无稳定隔水层，地下水位以上玄武岩无法形成储水含水层，开采全程不受地下水影响。

3、小结

矿区水文地质条件简单，无地下水突水、地表水倒灌风险，水文条件适宜露天开采。

2.3.6 工程地质

1、地形与开采边坡条件

矿区地处低山丘陵，地形坡度较大，适宜露天开采；设计开采边坡终了坡面角 60° ，整体稳定性良好。

2、岩体及围岩工程特性

矿体及围岩均为新近系玄武岩，岩体致密坚硬，柱状节理发育，被分割为六方柱状块体，物理力学性能优良，抗压、抗剪、耐磨、耐酸碱指标均满足建筑骨料标准，便于机械开采破碎；岩体存在局部不规则裂隙，岩体节理发育易破碎，加工后块度均匀、新鲜面占比高，适合作为混凝土骨料、基建块石；但裂隙发育、完整性不足，局部岩体完整性较差，不适宜加工装饰石材。

3、边坡管控要点

开采台阶按8m高度分层布置，分级放坡，坡面角开采阶段 70° 、终了 60° ；剥离物、表土分区堆存，配套截排水设施，减少雨水冲刷引发边坡风化、剥落。

2.3.7 矿体地质特征

矿体岩性为灰黑色、深灰色玄武岩，细晶-隐晶质块状构造，浅部零星气孔构造，深部气孔逐渐消失；柱状节理两组，产状 305° 、 55° ，节理倾角 65° ，局部可见球状风化，矿体控制厚度40m，呈岩盖产出，无伴生矿产，未见与沉积岩侵入接触界面。

2.3.8 土壤和地下水污染状况调查

本次开展矿区土壤、地下水污染现状现场踏勘调查，结合矿山开采工艺、原辅材料使用、固废堆放、排水路径等现场实际情况综合分析：本矿山仅开采玄武岩，开采全程不使用炸药，无选矿、化工加工工序，仅使用少量柴油作为机械动力燃料，污染物产生源单一；矿区无生产废水外排，剥离土石方、表土分区规范堆存，无淋溶污水下渗风险；矿区周边无工业排污源、垃圾填埋场等外源污染。

本次现场踏勘对采掘场、表土堆场区、工业场地、外围对照区域开展土壤隐患排查，重点查看土体色泽、异味、积水渍污等污染迹象；同步核查矿区地下水出露点、扁石河地表水表观状态，现场未发现油污、重金属富集、水体浑浊变色等污染表征。

结合区域地质背景及同类露天玄武岩采石场污染特征综合研判：玄武岩原生矿石重金属等有害组分本底值偏低，矿山开采作业不会产生持久性污染物，场地不存在内源、外源叠加污染条件。综合现场勘查、开采工艺溯源、同类矿山类比分析结果，矿区现状土壤、地下水各项指标均可满足国家相关环境质量标准，不存在土壤及地下水污染问题。

2.4 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司项目区利用土地总面积9.2727hm²，其中：获批准矿区面积2.9170hm²，批准矿区外面积6.3557hm²，

本次土地现状地类判定基础资料采用第三次全国国土调查（三调）1:10000标准土地利用现状图，同步叠加最新年度国土变更调查成果，对矿区地类、图斑边界、面积数据进行校核更新，保障土地利用现状成果时效性与准确性。依据上述官方资料，矿区范围内土地利用类型分为乔木林地（0.0136hm²）、采矿用地（9.2591hm²）两大类，各地类分布、面积详见表 2-1。

本项目采矿用地总计，分为采矿权证内矿区用地2.9170hm²、矿区外配套工矿用地6.3557hm²两部分，矿区外工矿用地详细使用方式与功能如下：

1、功能分区：包含矿石破碎加工区、砂石料临时堆场、办公生活板房区、专用表土堆放场四大功能区块；

2、生产使用方式：矿山完整生产周期内（2026-2030年）作为露天开采配套永久生产场地，用于矿石破碎筛分、成品砂石临时堆放、开采配套办公、原生腐殖表土集中分区堆存；场地配套简易硬化道路、截排水沟渠，满足开采、堆土、加工全流程作业需求；

3、闭坑处置功能：2031年闭坑治理阶段，拆除全部生产建（构）筑物、清理硬化地面，场地统一覆土30cm，修复还原为乔木林地，永久取消工矿生产使用功能，恢复原生林地生态。

表2-1-1 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）	
编码	名称	编码	名称			
03	林地	0301	乔木林地	0.0136	100.00	100.00
		小计	-	0.0136	100.00	0.15

06	工矿用地	0602	采矿用地	9.2591	100.00	100.00
		小计	—	9.2591	100.00	99.85
合计				9.2727	100.00	100.00

表2-1-2 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		项目区用地面积hm ²			占总面 积比例 (%)
编码	名称	编码	名称	矿区内用 地面积	矿区外用 地面积	项目区用 地面积	
03	林地	0301	乔木林地	0.0136		0.0136	0.15
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.9034	6.3557	9.2591	99.85
合计				2.9170	6.3557	9.2727	100.00

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司损毁区面积为**9.2727hm²**，损毁区范围内土地权属单位为北大荒集团黑龙江双鸭山农场有限公司，权属性质国有土地。黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司与北大荒集团黑龙江双鸭山农场有限公司签订《土地使用协议书》，黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司对办理相关租赁手续的土地在矿山开采及生态修复期内拥有使用权。整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。项目损毁区土地权属情况见表2-2。

表2-2 矿区土地利用权属表

权属		地类		合计
		03林地	06工矿用地	
		0301	0602	
		乔木林地	采矿用地	
黑龙江省双鸭山市宝山区	北大荒集团黑龙江双鸭山农场有限公司	0.0136	9.2591	9.2727
合计		0.0136	9.2591	9.2727

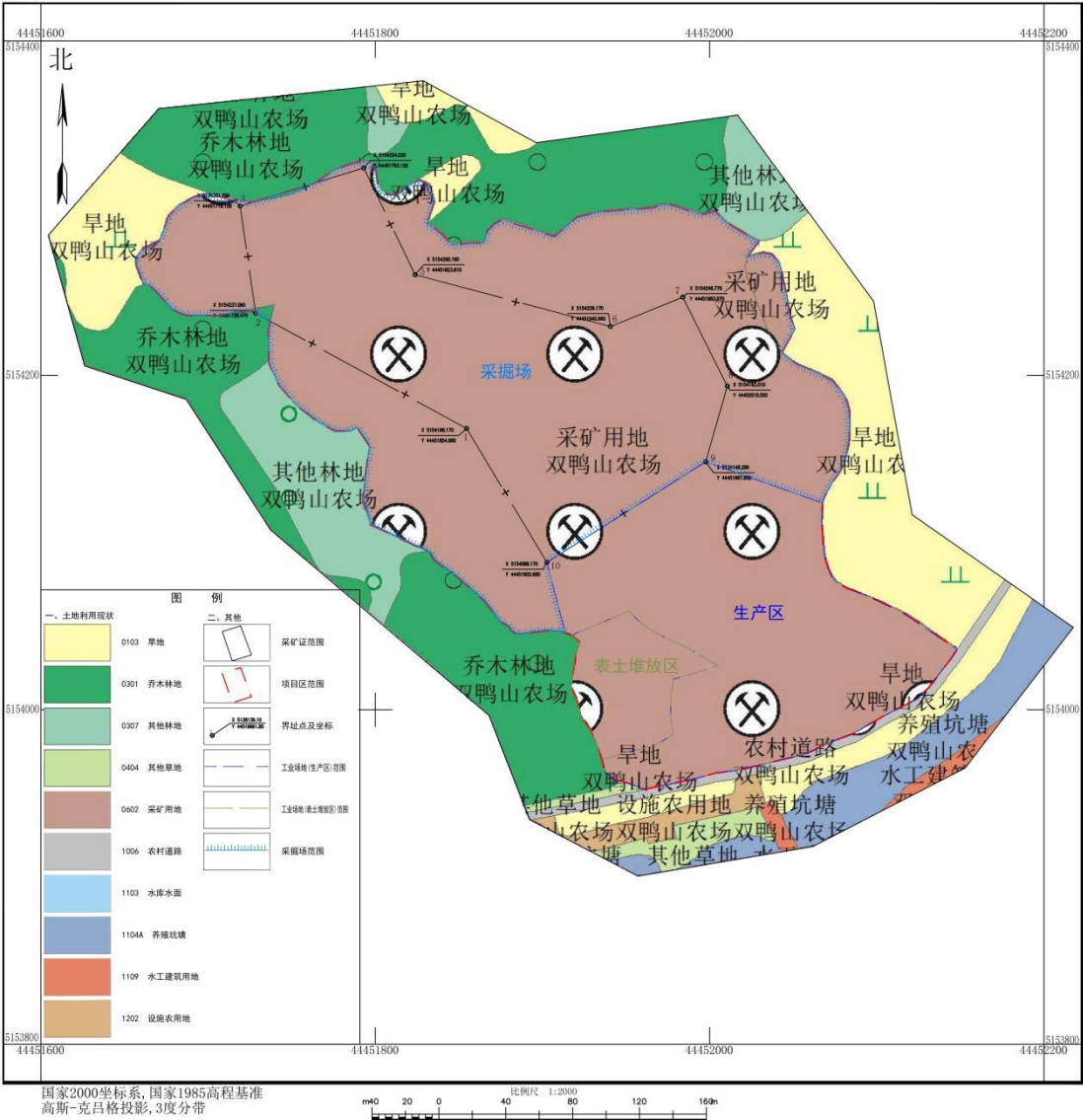


图2-2 矿区土地利用现状图

2.5 矿区生态状况

矿区内及评估区范围内无自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等重要生态敏感区, 无国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种、古树名木等具有较高保护价值或保护要求的物种种类。

矿区所在区域及周边为北大荒集团黑龙江双鸭山农场有限公司林业区, 周边以林业生产为主, 仅零星分布小块居住区, 未见大型野生动物群落。

2.6 矿山及周边人类重大工程活动

矿区内的人类工程活动主要为玄武岩矿石开采。开采区不处于“三线两区”范围内，附近无各级自然保护区、风景旅游区、名胜古迹、重要的基础设施等，开采区均处于人烟稀少的丘陵坡面，矿山及周边人类工程活动主要为矿石开采，林区生产。矿区现有一个工业场地的生产建设工程，矿区东北侧500m外为黑龙江红兴隆农垦吉海采石有限公司一采区（生产矿山），再东北侧500m外为黑龙江红兴隆农垦吉海采石有限公司二采区（生产矿山）。相邻矿山距离较远、在生产、生态修复方面没有影响。在矿区南侧有农村道路通过，矿区通过此道路与外界相通，可运输矿石废石。在矿区内主要为林区、村民生产生活等活动。总体来看，矿区内目前人类工程活动较弱，采矿工程活动对矿山地质环境及周边影响较严重，其他人类活动影响较轻微。

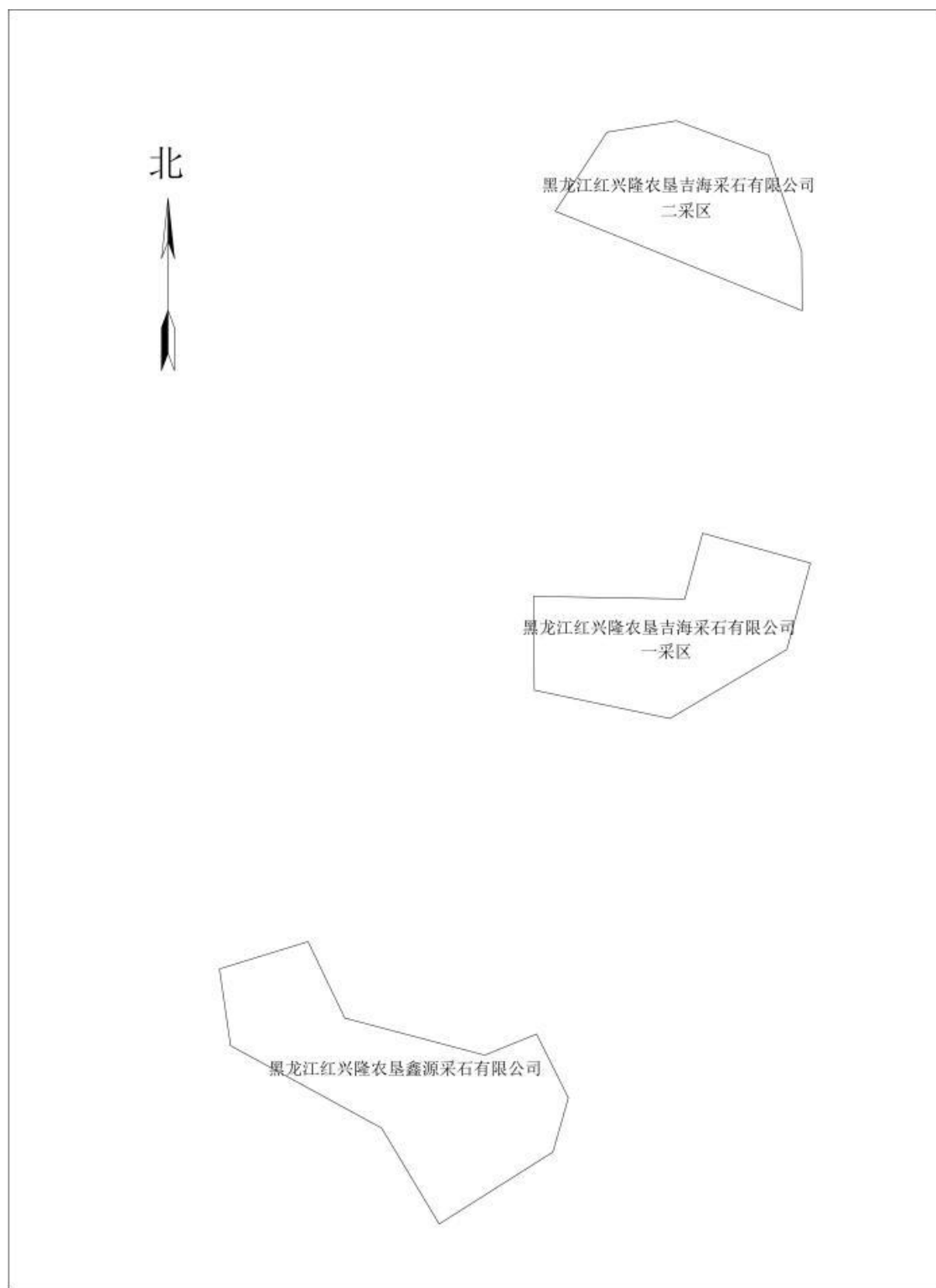


图2-3 鑫源采石与周边矿山位置关系图

2.7 矿区生态修复工作情况

该矿采矿许可证2024年06月08日到期，矿山自上一期《二合一方案》开始，大多（2022年至今）处于停产状态，暂时没有有效的开展矿区生态修复工作。

2.8 矿区基本情况调查监测指标

矿山定期进行检测，确保检测指标符合标准。

表2-3-1 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T1055 TD/T1010	
		土地利用面积		
		永久基本农田面积		
生态系统	地表水	地表水面积		
		地表水排泄		
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T30363 HJ1167	
	生态系统服务	土壤保持量	HJ1173	
		生物多样性保护	LY/T2988	
	生态系统质量	生物量	GB/T42340	
		植被覆盖度		

表2-3-2 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	监测值
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/T0287 DZ/T0388	
			地下形变		
			地下水位		
			降水量		
			岩土体含水率		
			孔隙水压力		
			土压力		
			地应力		
	土地资源损毁	挖损土地面积	水田	TD/T1049 TD/T1055T D/T1031	
			水浇地		
			……		
		压占土地面积	水田		
			水浇地		
			……		
生态修复效果监测	地质环境治理	不稳定边坡	恢复治理率	DZ/T0287 DZ/T0388	
		复垦修复土地 (耕地、园地、林地、草地……)	地形	GB/T32740	
			配套设施	GB/T36393	
			生产力水平	GB/T42489	
			土地复垦率	NY/T1119 TD/T1010 TD/T1049	
	生态系统恢复	生态状况调查	森林生态系统	GB/T30363 HJ1167	
		生态系统服务	土壤保持量	HJ1173	
			生物多样性保护	LY/T2988	
		生态系统质量	生物量	GB/T42340	
			植被覆盖度		

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

3.1 问题识别与受损预测

3.1.1 现状问题

1、矿山地质环境问题现状

现场实地调查，重点调查开采区范围内的矿山不稳定地质体、地形地貌、含水层破坏等矿山地质环境问题；土地挖损、压占土地损毁问题；植被损毁和支撑生态服务功能的生物多样性丧失，环境污染等问题。

（1）地质灾害问题现状

本矿山为生产矿山，留有开采面，根据矿体特征、地形地貌条件及开采技术条件确定矿山开采方式为露天台阶式开采。根据现场调查岩体属于稳定状态，不存在地质灾害。



照片3-1 采掘场

（2）地形地貌景观破坏现状

矿区开展生产活动，开采区已全部破坏，对原生的地形地貌景观破坏程度严重，其中：采掘场损毁形式为挖损，破坏面积为6.3026hm²（其中：采证范围内2.9170hm²，采证范围外3.3856hm²）。

工业场地位于矿区外，损毁形式为压占，破坏面积为2.9701hm²（含表土堆放场地0.4443hm²和生产区2.5258hm²）。

矿区生产活动现状合计损毁9.2727hm²，原生丘陵地形被改造为采坑、硬质工业场地，原生乔木林地完全清除，与周边林地景观割裂严重，但采矿活动影响范围内无自然保护区、人文景观和风景旅游区，不在城市周边及主要交通干线两侧可视范围内。现状评估开采区对地形地貌景观影响严重。

（3）含水层破坏现状

开采区现阶段已形成开采面，矿山最低开采标高180m，高于区域侵蚀基准面158m，开采活动仅扰动浅部基岩风化裂隙水，无连续含水层疏干；矿山生产过程中，不产生废水，开采排水量极小，仅产生少量生活污水，未造成区域地下水位下降，地下水水质未发生劣变，对周边生产生活取水无影响，对地下含水层影响较小，采矿活动影响范围内现状对含水层影响及破坏程度较轻。

（4）水土环境污染现状

根据现场实地调查，本矿山为生产矿山，开采矿种为玄武岩，无重金属、有毒有害伴生组分；地表植被及地貌景观被破坏，但现场无油污、尾矿、废渣乱排现象；生产废水、生活污水规范收集处置，地表水、土壤未检出污染迹象，无水土环境破坏问题，因此矿区水土环境污染影响较轻。

2、土地损毁现状

土地损毁方式一般分为：挖损、压占两种方式。根据矿山对土地的破坏形式、破坏程度均不同，一般将对土地的破坏程度划分为未受损、轻度、中度、重度、极重度5个等级。

（1）损毁位置、面积与损毁形式

矿山现状总损毁土地9.2727hm²，分两类损毁类型：

1) 采掘场挖损6.3026hm²：其中：采矿许可证范围内2.9170hm²，矿区外围挖损3.3856hm²；按原地类划分乔木林地0.0136hm²，采矿用地6.2890hm²；原始腐殖层全部剥离，基岩裸露。

2) 工业场地压占 2.9701hm²：含工业广场2.5258hm²、表土堆放场0.4443hm²，原地类全部为采矿用地，地表硬化、表土堆压，无植被覆盖。

表3-1 已损毁土地汇总表

区域	权属	权属性质	地类及面积 (hm ²)		总计	占比%
			03	06		
			林地	工矿用地		
			301	602		
			乔木林地	采矿用地		
工业广场	北大荒集团黑	国有	0.0000	2.5258	2.5258	27.24
表土堆放场	龙江双鸭山农		0.0000	0.4443	0.4443	4.79
采掘场	场有限公司		0.0136	6.2890	6.3026	67.97
合计		—	0.0136	9.2591	9.2727	100.00

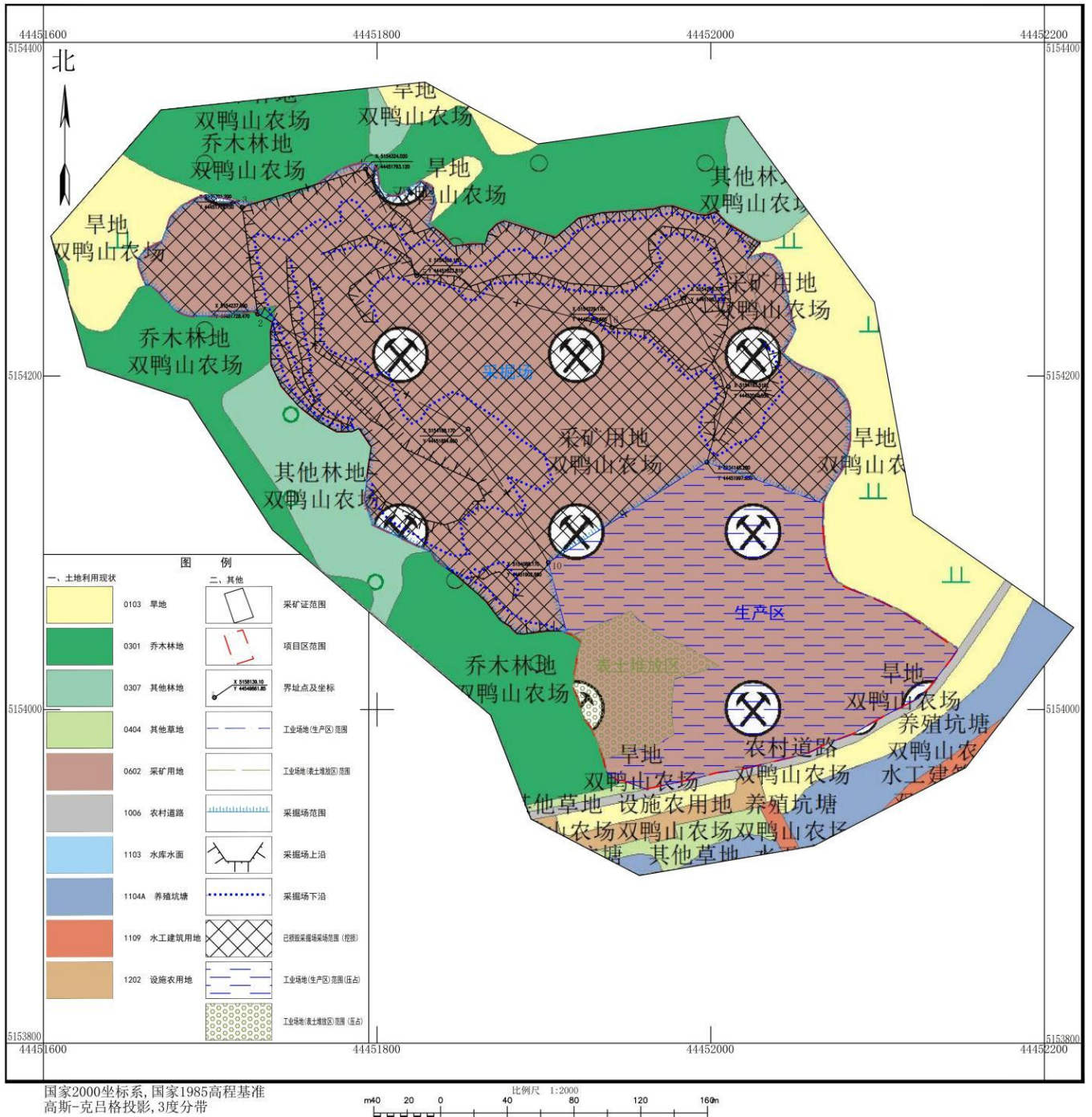


图3-1 矿区土地损毁现状图

(2) 损毁程度

1) 工业广场、表土堆放场：压占时长超5年，地表硬化、植被完全清除，恢复需拆除硬化层、土方平整，综合判定重度损毁。

2) 采掘场挖损：开挖最大高差30m，原生土层、植被全部灭失，地形彻底重塑，修复需边坡修整、大量覆土培肥，综合判定重度损毁。

表3-2 土地压占破坏程度分级标准表

项目	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
损毁方式	压占	压占	压占
用地时间	<2年	2-5年	>5年
植被破坏程度	轻度	中度	重度
修复难易程度	较易，简单平整 管护	中等，简单清理， 以土方工程为主	较难，混凝土拆除，土石方运输， 沟路渠配套建设

表3-3 土地挖损破坏程度分级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	挖掘深度	<2.0m	2.0~5.0m	>5.0m
	挖掘面积	<1hm ²	1~10hm ²	>10hm ²

3、区域生态环境现状

(1) 生物多样性现状

矿区属于丘陵地貌，损毁前场地原生植被以桦、柞、柳及林下灌草为主，植被覆盖度>90%；常见的野生动物有蛇、鼠、野兔、鸟类等，未见珍稀野生动物。开采后采矿活动影响范围9.2727hm² 区域植被完全清除，已被破坏，使原有的生态状况产生改变，恶化生态环境，导致植物种类、数量减少，陆生小型动物栖息场所消失，局部生物多样性下降；矿区外围未扰动林地生态系统保持完整。因此采矿影响范围对植被及生物多样性影响较严重。

(2) 水土流失现状

由于本矿山为生产矿山，为了减小建设项目对土壤质量影响，尽量保持剥离区壤土性状，剥离工程在用地单位开始工程建设前已经剥离，存放在表土堆放场内。土壤堆放期较长，在土堆坡脚处增设隔离沙袋。草籽防止水土流失。土堆坡脚处增设隔离沙袋，隔离沙袋能够便于雨水及时排走，维护边坡稳定。因此对水土流失影响较轻。

(3) 环境污染现状

根据现场实地调查，矿山生产活动只产生生活废水废物，因此对矿区水环境污染影响和破坏程度较轻。

3.1.2 受损预测

本节分矿山地质灾害预测、含水层破坏预测、地形地貌景观破坏预测、水土环境污染预测、土地损毁预测、生态环境影响预测等部分开展定量预判。

1、矿山地质环境问题预测

(1) 地质灾害问题预测

现状条件下，区内未发生过地质灾害，因此，预测分析不存在加剧地质灾害的问题，只存在引发地质灾害的可能性。

现场调查时未发现崩塌等地质灾害现象。

未来矿业活动主要建筑玄武岩的开采，引发崩塌地质灾害的因素主要是采矿活动和大气降雨，根据矿体特征、地形地貌条件及开采技术条件确定矿山开采方式为露天台阶式开采。

矿山开采、剥离最终破坏面积 6.3026hm^2 的采场（其中：采证范围内 2.9170hm^2 ，采证范围外 3.3856hm^2 ），与现状破坏范围一致，矿山开采工艺及首采水平采用自上而下水平分层开采法，首先将矿体上部台阶水平推进到矿体可采境界，再沿矿体延深下一水平。

根据开发利用方案，采矿边坡不大于 60° ，安全平台宽 4m ，边坡整体处于稳定状态，机械开采时可能导致部分岩石松动，通过合理控制坡度及时清理松动危岩可以预防崩塌灾害的发生。预测引发崩塌的地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

(2) 地形地貌景观破坏预测

矿山采用分台阶开采。将破坏原有地形地貌景观，使原有景观不复存在。露天采场将大面积挖损地表植被、土壤及岩石，破坏原地表形态、地层层序、植被等，还将造成视觉污染。因此，预测矿山未来开采区将对地形地貌景观产生破坏情况严重。

（3）含水层影响预测

矿区含水层主要为基岩风化裂隙水，区域水文地质资料，矿区地下水富水性贫乏，矿山开采范围较小，对含水层破坏面积较小，采矿过程中无须采用水泵排水。采矿不会引发或加剧周围地下水水位急剧下降，不会导致含水层严重破坏或地下水资源衰竭。未来矿山生产过程中，不产生废水，无废水排放。仅产生少量生活污水，

因此，预测矿山开采含水层破坏较小，对区域地下水资源影响较小，影响程度较轻。

（4）水土环境污染预测

随着矿山开采，开采面积的扩大，土地资源损毁也将进一步扩大。预测将来矿山开采过程中不产生有毒、有害物质，不会排放有毒污染物，不会对矿区水土环境造成污染。预测矿山开采对水土环境资源影响程度为较轻。

2、土地损毁预测

矿山土地损毁时序与采矿活动同步，随着采矿活动的开展损毁加剧，损毁方式为挖损。

矿山所批准的采矿范围平面已全部有采掘活动，现有采掘场后续将不允许扩大采掘范围（矿山前期有超越批准开采矿区范围开采行为，已接受管理部门的行政处罚），且需要保证在批准矿区范围内开展采矿活动，严禁超越批准矿区范围开采；现有工业场地继续使用，保持已形成规模，采掘场与工业场地占地均不会扩大，超出现有范围，

矿山终期损毁面积、地类、损毁形式与现状完全一致：挖损6.3026hm²（重度损毁）、压占2.9701hm²（重度损毁），无新增损毁地块。

表3-4 预测损毁土地汇总表

区域	权属	权属性质	地类及面积（hm ² ）		总计	占比%
			03	06		
			林地	工矿用地		
			301	602		
工业广场	北大荒集团黑龙江双鸭山农场有限公司	国有	乔木林地	采矿用地		
表土堆放场			0.0000	2.5258	2.5258	27.24
采掘场			0.0000	0.4443	0.4443	4.79
			0.0136	6.2890	6.3026	67.97
合计			0.0136	9.2591	9.2727	100.00

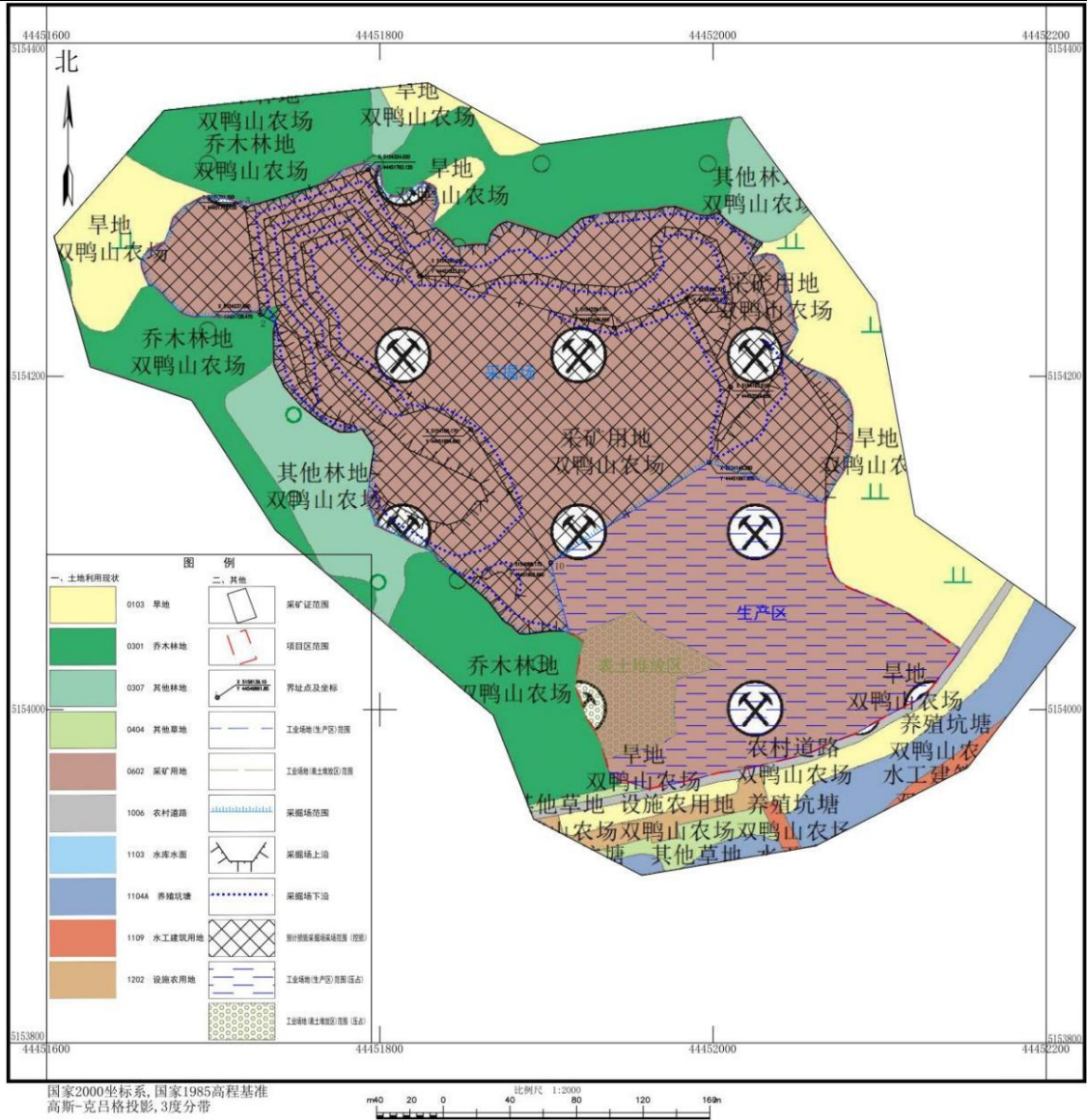


图3-2 矿区土地损毁预测图

3、生态环境影响预测

（1）生物多样性破坏预测

开采期场地持续无植被覆盖，动物栖息地持续缺失；待闭坑完成生态修复、乔灌木成林后，生物多样性可逐步恢复至区域平均水平。

（2）水土流失预测

开采期裸露边坡、表土堆持续存在水力侵蚀风险；修复工程实施后，覆土、植被、截排水工程同步落地，水土流失将得到彻底管控。

（3）环境污染预测

规范落实机械油污收集、场地沉淀设施，无废水、固废外排污染风险，仅施工期产生短期扬尘扰动，可通过洒水抑尘消减。

3.1.3 问题诊断评价结果

矿山为露天开采，矿山开采区对地形地貌景观破坏程度为重度，工业场地对地形地貌景观破坏程度为重度。矿山开采对含水层及水土环境影响程度为轻度。采掘场及工业场地对土地损毁破坏程度为重度。采矿活动将导致植物种类、数量减少，野生动物生活空间发生变化，采矿活动对生态多样性影响程度为重度，但在矿山闭采后，在人工措施辅助下，通过恢复植被等方式可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失。采矿活动开始前对矿区表土进行剥离及储存，因此对水土流失影响程度为轻度。采矿活动只产生生活垃圾，因此对环境污染影响程度为轻度。

根据《土地复垦技术标准》（试行）的要求、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》样表7，结合该矿山的具体建设内容，现状问题及与受损预测结果，土地破坏的方式、地类、面积和损毁程度及分布情况，进行矿区生态破坏程度综合评价分区。

矿山生态影响程度评价详见下表3-5。

表3-5 损毁程度综合评价表

序号	问题类型	现状及预测受损状况			综合评价结果
		范围	面积 (hm ²)	损毁程度	
受损单元 1 (露天采掘场)	地质环境影响	露采场. shp 文件	6.3026	重度	重度
	土地损毁	露采场. shp 文件	6.3026	重度	
	生态受损与退化	露采场. shp 文件	6.3026	轻度	
受损单元 2 (工业场地)	地质环境影响	工业场地. shp 文件	2.5258	重度	重度
	土地损毁	工业场地. shp 文件	2.5258	重度	
	生态受损与退化	工业场地. shp 文件	2.5258	轻度	

3.2 生态修复可行性分析

3.2.1 技术可行性分析

1、修复技术可行性分析

根据现状调查, 矿山开采规模小型矿山, 存在的地质环境问题主要为矿区及其周边的地貌景观破坏、土地损毁环境问题。地貌景观破坏和土地损毁属于非金属矿山开采的常见问题, 现阶段这些治理技术相当成熟, 手段多样, 能够保证在矿山开采过程中或闭坑以后, 通过土壤重构、植被重建等工程措施, 恢复地貌景观和土地使用功能。矿山边坡不稳定地质体隐患属矿山开采常见地质灾害问题, 且现状边坡为动态边坡, 在矿山开采继续开采后, 这部分危岩体可能不复存在。根据“开发利用方案”, 在该矿山现状开采工艺下, 开采终了最终边坡可能会发育有新的危岩体, 可通过机械和人工的方式, 对脱离母体或局部破碎的危岩体进行剥离或采取主动防护网、挂网喷播措施进行清除, 且现阶段矿山周边有较多的危岩体清除等地质灾害治理成功案例。

2、生态修复修复质量分析

矿区属低山丘陵区, 植被茂密, 山体稳定, 矿区土壤为黑壤土类, 成土母质以黄土状亚黏土、河湖冲积/洪积沉积物为主, 质地均匀, 天然就是壤土级母质, 无游离碳酸钙。山坡土壤层厚度大小不均,

平均为60cm。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），矿山现有土壤及土层要求能够满足复垦修复要求。相应质量控制标准如下：

①林地土壤质量要求：有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.50\text{g}\cdot\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至壤质黏土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，土壤PH值6.5~8.5，表土层土壤有机质含量 $\geq 1\%$ ，重金属含量符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的相关要求。

②生产力水平：定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求，3年后植树成活率70%以上，郁闭度达到35%以上。

③生态功能标准：具有良好的水土保持功能，土壤侵蚀模数控制在 $250\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 以下，能为当地小型动物提供栖息地，生物多样性指数逐步提高。

3.2.2 经济可行性分析

本方案的经费估算符合国家有关政策，政府规划，按照当地物价进行估算。投资规模恰当，资金分配结构合理。另外黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司及时足额交纳生态修复基金，严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经工程监理单位审查后，报项目承担单位审批，项目承担单位在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收。以保障恢复治理保证金的缴纳。

通过生态修复工程，可恢复林地等土地资源，在合理的利用和规划下，可以增加效益。

矿山生产能够保证治理工程的进行，矿山恢复能够保证有效益产出，黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司进行生态修复在经济上是可行的。

3.2.3 生态环境协调性分析

矿山闭矿后，修复责任区恢复为乔木林地以及裸岩砾石地（覆绿）。工程设计的最终成果与修复责任区原来的土地利用类型、周边的土地类别、地貌景观、生态环境相协调和匹配。

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司损毁土地类型乔木林地和采矿用地，矿山进行生态修复工程后，将所破坏的土地被有效还原，同时将原有土地治理修复为林地后，将消除不良地质环境，以绿色状态恢复地形地貌景观，治理修复后的土地将与周边环境、地类协调一致，达到了生态修复的目的。

3.3 目标方向可行性分析

3.3.1 生态修复适宜性评价

1、评价单元划分

矿区总破坏面积为9.2727hm²,矿区生态修复范围与破坏范围一致，为9.2727hm²；本次评价单元即为损毁的露天采场平台及底部（4.9408hm²）、采场边坡（1.3618hm²）、工业场地（2.9701hm²）3个参评单元进行适宜性评价。

表3-5 生态修复评价单元划分

序号	评价单元	所处位置	原地类	损毁面积（hm ² ）
1	损毁单元1	采场底盘	乔木林地、采矿用地	4.9408
4	损毁单元2	采场边坡	乔木林地、采矿用地	1.3618
5	损毁单元3	工业场地	采矿用地	2.9701
合计				9.2727

（2）生态修复方向确定

根据矿区位于双鸭山市宝山区国有农场北大荒集团黑龙江双鸭山农场有限公司管辖范围内，双鸭山市国土空间规划方向为城市化地区，主要方向为城镇化发展。但从矿山实际出发，对矿山自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定矿区生态系统定位。

1) 自然社会因素分析

矿区为低山丘陵区，季风性气候区，周边环境优美。矿区土地类型为乔木林地和采矿用地，土壤类型主要为黑土。

根据矿区自然环境条件，生态修复利用在综合考虑到矿区的土地利用现状、自然状况以及损毁特点，矿区生态修复方向为林地。

2) 政策因素分析

根据《双鸭山市国土空间总体规划(2021-2035年)》，矿区的生态修复工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与修复相结合，实现土地资源的可持续利用，并与社会、经济、环境协调发展。在综合项目区的自然条件和原土地利用状况，项目区生态修复以林地为主。

3) 公众参与分析

① 矿区内农场职工和农场意见

编制人员现场调查和走访了生态修复影响区域的土地权利人：项目区内农场职工和农场，并积极听取了他们的意见：修复土地用途须符合国土空间总体规划，项目区周边土地以林地和耕地为主，公众建议以恢复到原来用地类型，与周边用地类型相协调。由于闭坑后采掘场基岩裸露，土层较薄，难以满足耕地对土质的要求，无法保证长期稳产高产，不建议将采掘场区域修复为耕地，建议将采掘场坑底及平台修复为乔木林地，对其产生的边坡区域采取覆绿工程（栽植爬山虎

）；工业场地（表土堆放区、工业广场）地面平坦，可自然排水，经覆土后可以达到林地的要求，为提高当地林地的占有率，建议将工业场地修复为乔木林地。

通过对当地居民及土地权利人征询意见，并宣传说明土地的修复方向，其非常支持本方案的修复设计，支持修复为乔木林地和裸岩石砾地（开展覆绿工程）。

②相关政府部门参与情况

双鸭山市自然资源主管部门在核实当地的土地利用现状及权属性质后，针对本项目区的生态修复，提出如下意见：

a、要求矿区确定的修复土地用途须符合国土空间总体规划。

b、根据矿区实际情况，建议修复方向为林地。

c、建议严格按照本方案提出的修复工程措施施工、验收，保障修复后用地的可持续利用。

d、保证修复资金落实到位。

综合上述，结合矿区自身特点，确定矿区的修复方向初步确定主要为林地和裸岩石砾地（开展覆绿工程）。

3.3.2 生态修复适宜性评价

1、水土资源条件（修复基础支撑能力）

1) 水资源条件：

矿区属中温带季风气候，降水充沛，矿区附近溪流、沟渠、小型湖泊等水源，可满足修复后植被灌溉需求（林地、草地需水量较低）。

该项目修复土地方向为乔木林地，树种选择樟子松，所选植被均属于较抗旱草、木本植物，降雨量太大反而不利于其生长，该区多年降水量为574.00mm，修复乔木林地之后，根据周围地区的经验，该

区的自然降水能够满足林木的生长需求，因此修复责任范围的水资源处于均衡状态。

2) 土壤资源条件:

本项目配套专用表土堆放场堆高统一控制为**5.00m**，场内分层堆存原生腐殖表土总方量约**15000m³**，堆存、土源、管护、后期利用完整说明如下：

①土壤来源：全部取自矿区开采境界内原生乔木林地**0.25~0.35m** 腐殖耕作层，无山体碎石土、深层黏土混入，仅保留具备种植肥力的表层黑土；剥离时严格分层开挖，避免底层碎石、黏土混杂污染修复用土。

②存放时长：**2012-2015**年矿山前期开采阶段完成表土剥离、转运堆存，截至**2026**年已分区堆存**11**年；堆存期间每年**10**月至次年**4**月全覆盖纤维密目网，抵御冻融、雨水冲刷造成土源流失。

③后期利用规划：生产期持续管护，闭坑治理期（**2031**年）全部外运，用于采掘场坑底、开采平台覆土工程，作为乔木林地修复专用种植土；场内堆存总量**15000m³**，大于修复覆土总需求**14823m³**，土源自给自足，不外运、外销、不挪作其他工程使用。

本项目修复覆土总需求量**14823m³**，覆土来源唯一为本矿前期剥离、分区堆存于场内专用表土堆放场的原生乔木林地腐殖土，无外购客土、不开挖采坑深部碎石土、不取用周边外部土地表层土，取土流程细化：

①闭坑治理施工阶段，采用**2m³**挖掘机分层开挖表土堆体，自卸汽车短途运输（运距**300m**）至采掘坑底、开采平台；

②分层摊铺覆土，单次摊铺厚度不超过**20cm**，推土机碾压整平，整体覆土厚度统一**30cm**；

③场内堆存表土15000m³，扣除少量堆存期自然损耗后，完全满足全部修复区域覆土用量，土源平衡无缺口，无需外部调运土方。

矿区采用对采掘场坑底及平台覆土并施肥后，采掘场坑底及平台采取穴栽植树，树空间撒播草籽的方式进行修复，在平台内侧靠近边坡处种植爬山虎对坡面进行遮挡绿化，拟定的植树株行距2m×2m,矿区采场底部和平台面积4.9408hm²,共计植树12352棵，树穴规格0.5m×0.5m×0.5m,树间撒播草籽，采掘场坑底及平台面积49408m²，覆土0.30m,需要覆土量为49408×0.30=14823m³；台阶靠边坡处挖0.3m×0.3m×0.3m坑,间距0.5m,种植爬山虎，长度随平台，根据规划图估算，各平台边坡长度总计约3800米，需要栽植7600棵，挖坑处均处于坑底及平台边缘，无需要重新覆土，无表土需求；工业场地面积为29170m²，有0.3m厚覆盖表土，只需要翻耕即可达到修复为乔木林地的需要，不需要表土最。估算本项目修复共需壤土14823m³。本项目截止当前采掘场已无表土覆盖，自身没有新的表土来源，现表土堆放区已堆放表土15000m³，待开展生态修复工作时，可提供覆盖表土量为15000m³,原本堆放于表土堆放场的表土量大于修复时所需要的表土量，因此矿山自身可提供的表土满足本矿山修复用土需求，无需外运壤土。见土源平衡分析表

表3-6 土源平衡分析表

剥离面积(m ²)		剥离平均厚度(m)	剥离量(m ³)	可提供表土量(m ³)
表土堆放场堆放量	-	-	-	15000
覆土面积(m ²)		覆土厚度(m)	覆土量(m ³)	覆土量合计(m ³)
采场平台及底部	49408	0.30	14823	14823
采场边坡	13618	0.00	0	
工业场地	6329	0.00	0	

经分析，该矿为生产矿山，矿区周边以次生林为主，次生林以桦树、柳树、松树等为主，林下生长多年生杂草，无人类生产活动破坏。附近水源土源充足，整体生态结构简单，恢复能力强。在开采过程

中损毁的区域，需人工辅助恢复，恢复为乔木林地，与周边生态环境相匹配，具有较强的适应能力，生态恢复效果显著。

2、修复目标类型适宜性（基于限制因子法）

结合矿区条件，潜在修复目标类型及限制条件如下表3-7：

表3-7 修复方向限制条件表

修复目标类型	主要限制因子	适宜性判断
耕地	土壤厚度需≥60cm（挖损区难以达标），且矿区剥离表土不符合耕植土要求。	不适宜
林地	矿区底盘坡度平缓、土壤厚度≥80cm（客土后可满足）、降水可支撑乔木、灌木生长	适宜
草地	对土壤要求低（厚度≥15cm）、耐贫瘠物种（如狗牙根、白茅）可适应	适宜
景观水体	矿区不属于凹陷开采，矿床最低开采标高+180m位于当地侵蚀面和稳定地下水位以上（高于当地侵蚀基准面+158m）	不适宜

3、生态修复难易程度（按工程难度划分）

采场平台及底部：采场底盘（+180m）、边坡平台较为平整，坡度一般小于5°；后期修复客土覆盖简单，工程主要涉及土方运输，难度中等。

采场边坡：矿山闭坑将形成4个平台，产生四阶边坡，边坡高度1—10m，坡度处于50—60°之间；后期修复客土覆盖困难，产生的边坡区域主要借助平台覆土后栽植爬山虎采取覆绿工程，主要涉及植被重建，难度中等。

工业场地：主要采取土壤重构、植被重建，工程主要涉及土方运输，难度简单。

4、生态适宜性验证

矿区气候适宜乔木（如樟子松、杨树、柳树、桦树）、灌木（如紫花槐）生长，修复为林地/草地后，乡土物种易定植，生态功能（水土保持、生物多样性）可逐步恢复，符合GB/T43934-2024中“生态

基底支撑力”要求。需避免将挖损区强行修复为耕地（坡度大、易退化），优先选择生态兼容性更高的林地/草地，降低后期维护成本。

5、结论

适宜性结论：矿山修复目标类型中，林地、草地为适宜类型，景观水体为条件不适宜类型，耕地为不适宜类型。

难易程度结论：整体修复难度为中等：工业场地修复难度较低（易~中），采场挖损区（采场平台及底部和采场边坡）因需客土重构、植被重建，难度中等。

3.3.3 生态恢复力分析

1、评价方法

矿区生态系统恢复力等级确定需以自然条件（气候、地形、水文等）、土地资源（土壤质量、土地利用等）、生态受损与退化程度（植被破坏、土壤侵蚀、生物多样性损失等）为核心评价维度，采用“单因子评价+综合加权”的方法，将恢复力划分为优、良、中、差三个等级。

对上述3类因子赋予权重，如自然条件30%、土地资源35%、生态受损35%），计算综合得分后对应等级。

若综合得分 ≥ 80 分：优（恢复力强，自然恢复即可见效）；

60~79分：良（需辅助人工修复，如覆土、补种）；

40~59分：中（需高强度修复，如土壤改良、生态廊道建设）

；

<40分：差（恢复难度极大，需长期工程干预）。

2、单因子评价

①自然条件适应性

矿区属中温带季风气候，年降水量较充沛（约574mm），热量条件适宜植物生长；地形以低山丘陵为主，矿区地形坡度一般小于15°，为缓坡，利于植被恢复；矿床最低开采标高+180m位于当地侵蚀面以上，采场对含水层结构无影响。因此，矿区自然条件适应性评价为“优”。

②土地资源可恢复性

矿山剥离表土临时堆放于工业场地内所设置的表土堆放区，用于后期生态修复；表土堆放区堆积的弃渣为碎石类土壤，符合三类土壤标准，植被长势较好，符合植被生长条件，表土满足矿区生态修复土壤需求，可平整覆土，评为“良”；

③生态受损程度

开采区植被覆盖率大幅下降，导致矿区乡土物种消失，裸露地表在降雨作用下易发生水力侵蚀；生物多样性减少，栖息地破坏导致动物（如鸟类、小型哺乳动物）迁徙或消失；景观完整性差，采矿形成的“斑块”与周边自然景观破碎化，生态连通性降低。评为“差”。

3、综合等级确定

矿区为小型开采区，自然条件优越，雨水较充足，适合植被生长；地形坡度一般小于15°，剥离表土等满足矿区生态修复需求，恢复力中等，综合评价得分为71分，自然恢复难以完全逆转退化，需通过土壤重构、乡土树种（如樟子松、杨树、柳树、桦树）种植、排水系统建设等人工干预措施，逐步提升植被覆盖率，降低侵蚀风险，恢复生态连通性。需辅助人工修复。

3.3.4 周边生态修复案例分析

黑龙江红兴隆农垦吉海采石有限公司（一采区）紧邻现有矿区，最近距离约500m，矿区损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他

林地、采矿用地，损毁土地面积约4.5006hm²。主要有采矿功能区有露天采场、工业场地，根据矿区生态修复方案，修复方向为林地。该矿山为有效采矿权，但长期处于停产状态，生态修复工作暂时没有开展，因此本矿山周边暂时无成型的生态修复案例借鉴。

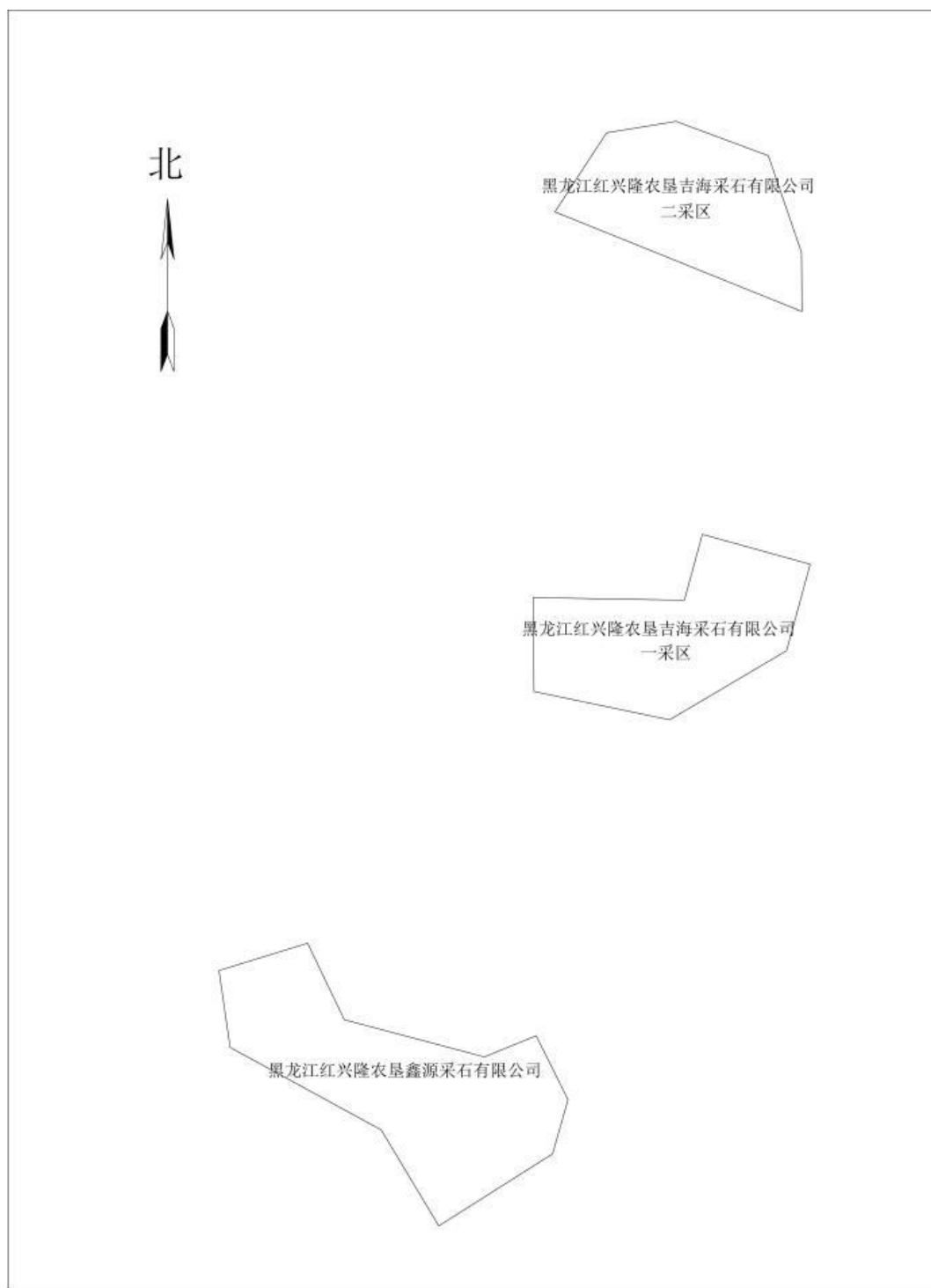


图3-4 鑫源采石与周边矿山位置关系图

3.3.5 生态修复目标

综合考虑参照生态系统类型、矿区自然条件、土地资源状况和生态受损程度等因素，确定该矿山生态修复的最佳利用方向为恢复为乔木林地和裸岩石砾地（开展覆绿工程），通过人工种植乡土乔木树种（樟子松）和草本植物（爬山虎），逐步构建稳定的森林生态系统，发挥保持水土、改善生态环境的功能。

（1）露天采场

露天采场边坡：鉴于新建露天采场边坡角较大，且岩石裸露，植物生产较为困难，较陡不适宜修复成耕地、林地和草地，同时边坡也是水土流失最严重的地方，为最大限度降低水土流失，在平台内侧靠近边坡处种植爬山虎遮挡绿化，既能绿化边坡又能防止水土流失，故采场边坡修复方向为裸岩石砾地（开展覆绿工程），裸岩石砾地面积 1.3618hm^2 。

露天采场平台及底盘：矿山露天开采对土地造成严重的挖损，最低开采水平标高高于当地最低侵蚀基准面，排水灌溉条件较好。但土壤条件差，不适宜修复为耕地。受表土覆盖量、排水条件、修复地块面积等相关因素制约，可以覆土后穴栽植树挖树坑，露天采场平台及底盘修复为乔木林地，林间播撒草籽，修复面积为 4.9408hm^2 。

（2）工业场地

场地排水灌溉条件较好。但土壤条件差，不适宜修复为耕地。受表土覆盖量、排水条件、修复地块面积等相关因素制约，工业场地，翻耕后施肥提高土壤有机质含量，修复为乔木林地，修复面积为 2.9701hm^2 。结合上文的评价分析确定矿区损毁区域的最终修复方向和面积，详见表3-8。

表3-8 生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		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	0301	乔木林地	0.0136	III	7.9109	III	7.8973
		小计		0.0136		7.9109		7.8973
06	工矿用地	0602	采矿用地	9.2591		0.0000		-9.2591
		小计		9.2591		0.0000		-9.2591
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0000		1.3618		1.3618
		小计		0.0000		1.3618		1.3618
合计				9.2727		9.2727		0.0000

表3-9 修复单元修复方向表

评价单元		原地类	面积(hm ²)		适宜修复方向	面积(hm ²)	备注
1	平台及底部	采矿用地	4.9408	4.9408	乔木林地	4.9408	覆土、施肥、挖树穴种树(树种选择樟子松),树间播撒草籽(选择高羊茅草)
2	采场边坡	乔木林地	0.0136	1.3618	裸岩石砾地(覆绿)	1.3618	最大限度降低水土流失,在平台靠近边坡处种植爬山虎
		采矿用地	1.3482				
3	工业场地	采矿用地	2.9701	2.9701	乔木林地	2.9701	翻耕、施肥、挖树穴种树(树种选择樟子松),树间播撒草籽(选择高羊茅草)

表3-10 土地利用变化调整表

区域	土地权属	权属性质	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）			变化幅度（%）
			地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	修复前	修复后	变化量	
规划区	北大荒集团黑龙江双鸭山农场有限公司	国有	03	林地	0301	乔木林地	0.0136	7.9109	7.8973	85.17
			06	工矿用地	0602	采矿用地	9.2591	0.0000	-9.2591	-99.85
			12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0000	1.3618	1.3618	14.69
合计							9.2727	9.2727	0.0000	0.00

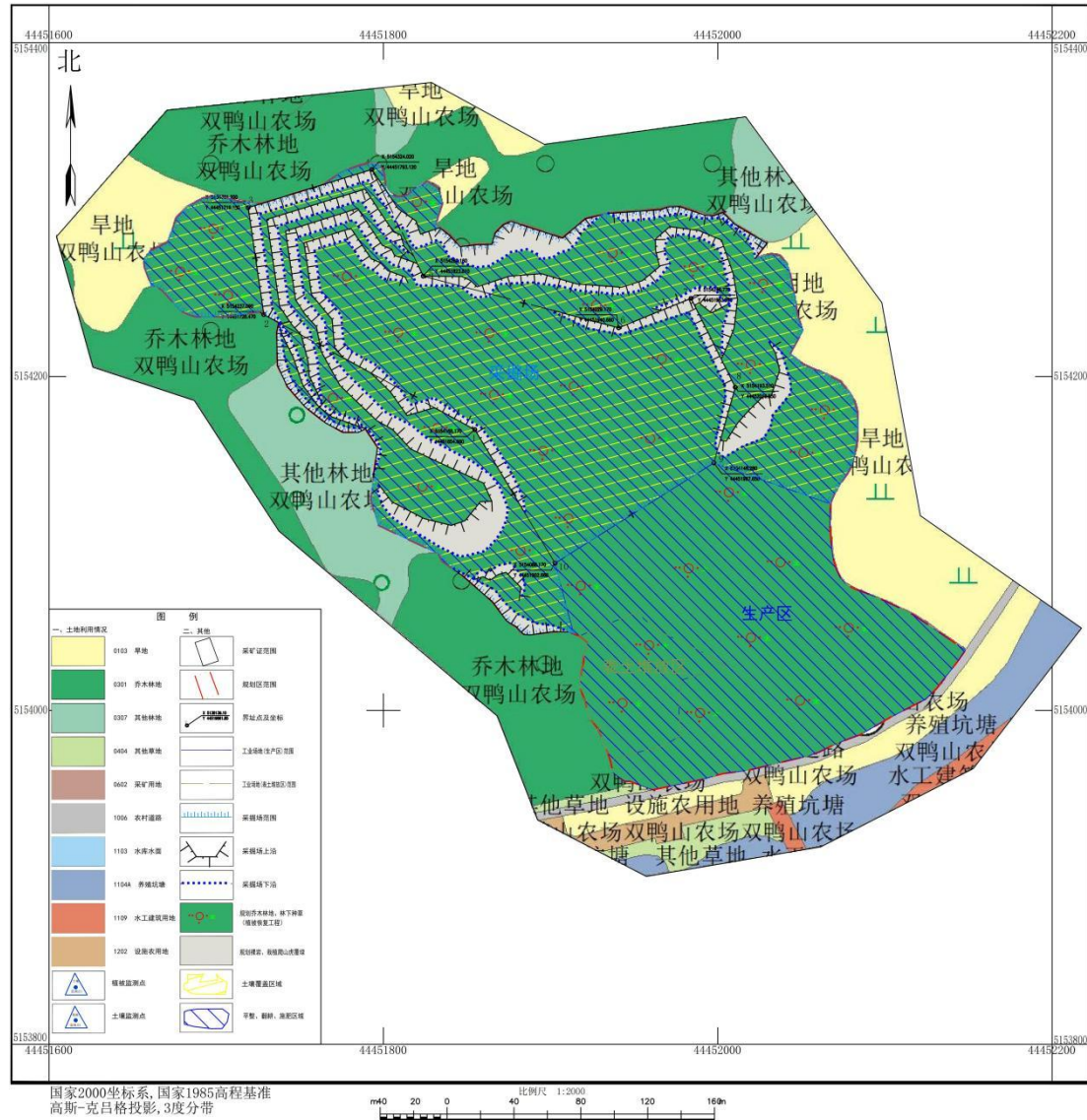


图3-5 黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿区生态修复规划示意图

3.4 生态修复标准

3.4.1 修复技术质量控制原则

生态修复技术应满足《土地复垦质量控制标准》《水土保持方案技术规范》等, 控制原则如下:

①符合修复区土地利用空间规划及土地利用规划, 强调服从国家长远利益, 宏观利益。

②依据技术经济合理的原则, 兼顾自然条件与土地利用现状分类, 选择修复土地的用途, 因地制宜, 综合治理。宜农则农, 宜林则林

，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先修复为耕地或农用地。

③修复后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

④保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失。

⑤坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

3.4.2 修复质量控制标准

根据生态修复相关技术标准、该项目修复区内土地利用自然条件及土地修复适宜性评价，按照修复后不低于原（或周边）土地利用类型土壤质量与生产力水平的标准，实施土地修复措施。结合前文土地修复方向的分析，本项目拟修复方向为林地及其他土地。依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036)要求，针对本修复项目提出如下修复质量要求。

1、林地修复质量标准：

（1）有效土层厚度大于20cm,确无表土时,可采用无土修复、岩土风化物修复和加速风化等措施。

（2）道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设 规划设计通则》(GB/T 18337.2)和《生态公益林建设检查验收规程》（GB/T 18337.4）的要求。

（3）3-5年后，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别高于0.3、0.3和0.2，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求。

不同区域林地修复质量控制标准参见附录D.1-D.10。

表3-11 林地修复质量控制标准

修复方向		指标类型	基本指标	控制标准
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 20
			土壤容重/ (g/cm ³)	≤ 1.45
			土壤质地	砂土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤ 20
			pH值	6.0—8.5
			有机质/%	≥ 2
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准
		生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(L
			郁闭度	≥ 0.30

综上所述，矿区满足《土地复垦质量控制标准》对修复为林地的土质要求，修复成林地是适宜的。选择樟子松为修复树种，株行距2m×2m。

2、采场边坡

采场边坡 $\leq 60^\circ$ ，边坡为岩石，不适宜栽植树木和播撒草籽，满足爬藤类植物的种植的需求。

3.5 边开采、边修复可行性分析

本矿山为生产矿山，目前属于停产状态。

开采区采用台阶式露天开采，公路开拓，汽车运输。首先剥离开拓形成一个完整的工作面，开采边坡在后续开采活动中，整体推进最终形成终了边坡，综合分析边坡稳定条件、矿山生产扰动特性、安全作业规范、工程技术标准及合规要求。

1、已完成开采稳定边坡：虽自身结构稳定，但持续受矿山爆破震动、飞石冲击、重载荷载扰动，交叉作业违规、修复成果无法留存，无法开展边采边修；

2、开采终了边坡：坡型未定型、应力未释放、稳定性未达标、仍有开采扰动，前置修复存在重大安全隐患与工程缺陷，严禁边采边修。

工业场地在矿山生产期将持续使用，至采矿结束。

因此本矿山不适宜“边生产、边修复”。项目服务期满后，及时拆除无用设施，进行综合环境整治，以保证矿山生态修复义务的履行。

3.6 生态修复分区及修复时序安排

3.6.1 生态修复分区

1、修复单元

根据适宜性评价结果，矿山修复后的地类主要为乔木林地和裸岩石砾地。矿区最终破坏面积为 9.2727hm^2 ，矿区土地修复范围与破坏范围一致，为 9.2727hm^2 ；根据矿山地形地貌、土地利用现状、受损程度及生态修复方向等因素，本次修复单元划分根据损毁的采掘场平台及坑底、采掘场边坡和工业场地3个修复单元。

表3-12 修复单元划分表

序号	修复单元	所处位置	原地类	损毁类型	损毁程度	损毁面积 (hm^2)
1	修复单元1	采场平台及坑底	采矿用地	挖损	重度	4.9408
2	修复单元2	采场边坡	乔木林地、采矿用地	挖损	重度	1.3618
3	修复单元3	工业场地	采矿用地	压占	重度	2.9701
合计						9.2727

2、生态修复单元各区域坐标（2000坐标系）

本次修复单元划分根据损毁的采场平台及坑底、采场边坡、工业场地3个修复单元。

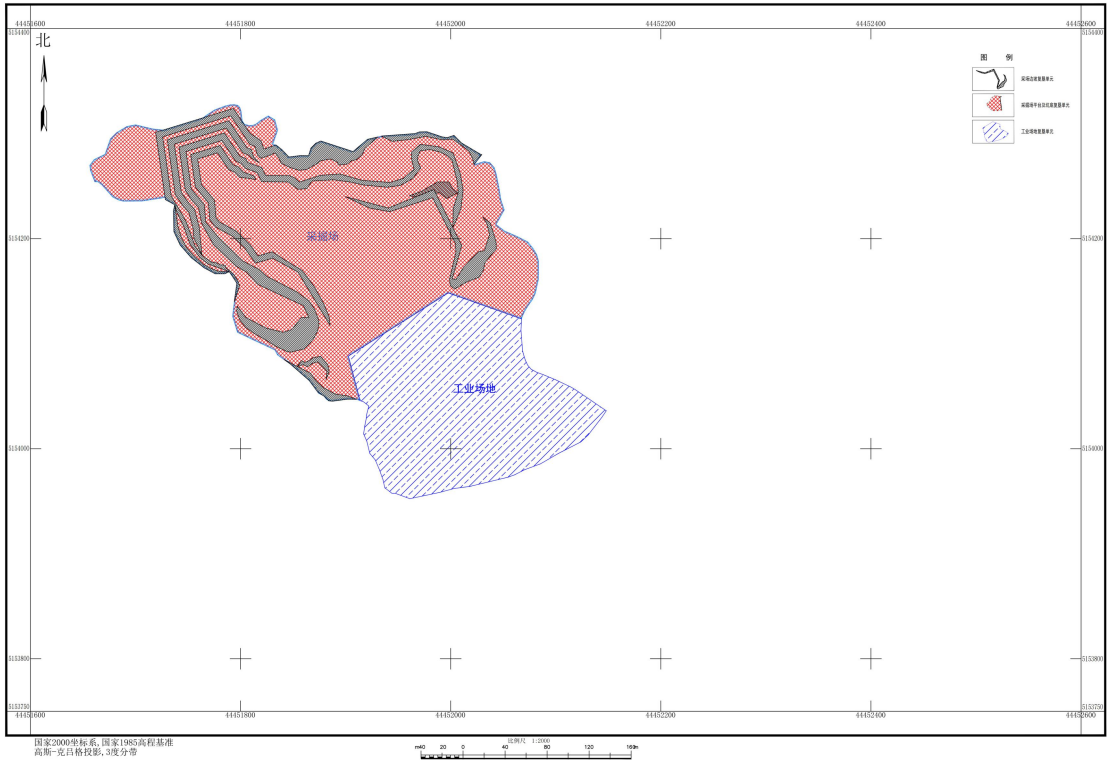


图3-6 矿区生态修复单元

各个修复单元拐点坐标因涉密，坐标见附图文件（损毁单元.shp）。

3.6.2 生态修复时序安排

生态修复时序安排根据矿山开发利用方案，开采工艺及土地损毁时序确定。

表3-13 生态修复时序安排表

序号	修复单元	所处位置	修复时间	修复目标
1	修复单元1	采场平台及坑底	2031年	乔木林地
2	修复单元2	采场边坡	2031年	裸岩石砾地
3	修复单元3	工业场地	2031年	乔木林地

3.7 采矿用地与生态修复安排

3.7.1 采矿用地批准范围

矿山现申请采矿权面积0.0292km²，估算标高+210~+180m。矿山企业于2026年04月14日办理采矿权不动产登记证（230506803000GM00001W00000000），有效期为2024年06月09日至2029年06

月08日，有效期5年，现有采矿用地面积0.0292hm²，标高为+210
~+180m。

表3-14 已办理采矿用地不动产登记证范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5154168.17	44451854.66	6	5154229.170	44451940.660
2	5154237.09	44451728.47	7	5154246.770	44451983.970
3	5154301.20	44451719.15	8	5154193.510	44452010.550
4	5154324.02	44451793.12	9	5154148.280	44451997.650
5	5154260.16	44451823.81	10	5154088.170	44451902.660

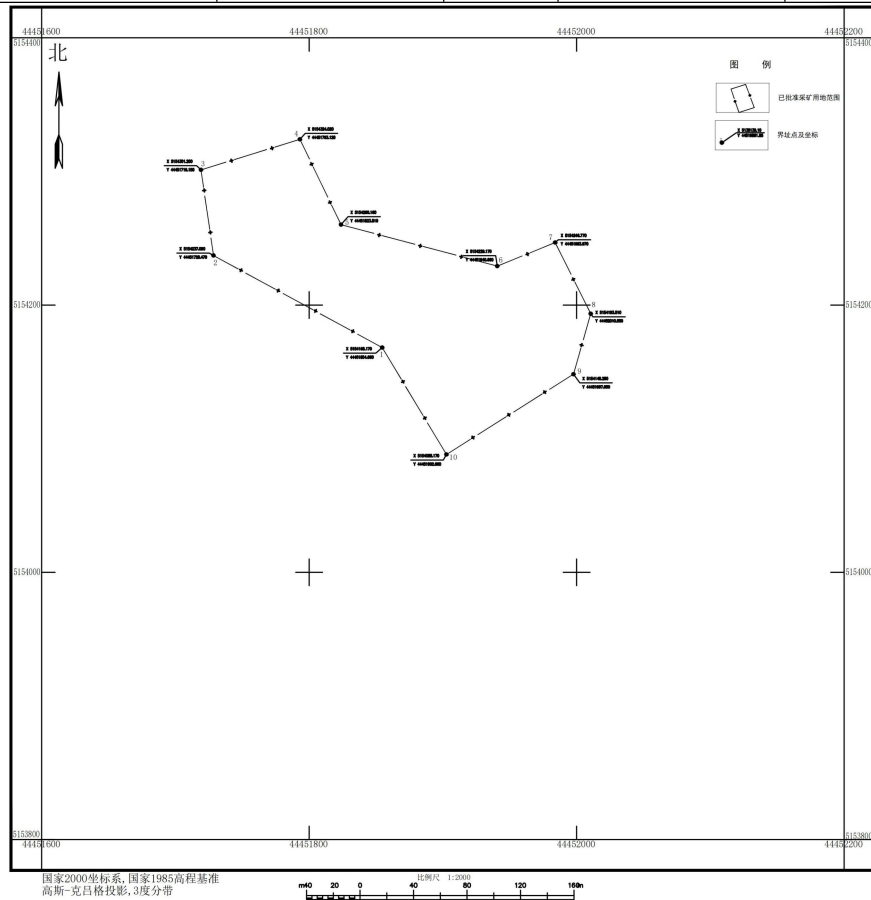


图3-7 采矿用地审批范围图

3.7.2 生态修复安排

目前拟申请整合矿区范围未涉及存量采矿用地相挂钩计划，原有的采矿用地继续用于采矿用地使用，不变更用途。其生态修复纳入矿区修复计划。修复计划安排同生态修复时序安排一致。

第四章 生态修复措施与工程内容

4.1 保护与预防控制措施

4.1.1 敏感目标保护

矿区附近无永久基本农田、生态红线、自然保护区、基本草原分布，无重要珍贵物种、人文景观、文物以及重要基础设施等敏感目标。矿区范围内林地主要为一般商品林，无公益林分布。所以矿山开采无需采取特别的避让和减缓措施，仅需严格控制开采范围，未经批准严禁非法占用土地资源。

4.1.2 表土剥离与植被移植利用

1、表土剥离措施

本矿山为生产矿山，开采方式采用露天开采，根据矿山现状，矿山生产过程中，进行表土剥离，批准矿区范围内地表现已剥离完毕，表土堆放场位于工业场地内。

2、表土运输措施

运输路线规划：表土运输路线规划为从剥离区域直接运往工业场地内所设置的表土堆放场地进行临时堆放，运输路线选择矿区内已有的道路进行运输，临时堆放场地未采取生态修复措施。

运输设备与要求：选用自卸卡车作为表土运输设备，运输前对车辆进行检查和清理，确保车辆状况良好，避免运输过程中出现漏土等情况。运输过程中，表土顶部覆盖篷布，防止表土散落和扬尘污染。

运输时间安排：表土运输与剥离作业同步进行，根据剥离进度合理安排运输车辆数量，确保剥离的表土能够及时运至临时堆场，避免在剥离区域堆积。

本矿山为生产矿山，批准矿区范围内地表表土已剥离完毕，统一运输至表土堆放场，日后无新的表土剥离和运输。

3、表土储存措施

储存方式：表土在临时堆场采用分层堆放的方式，每层堆放高度不超过2m，层间采用推土机等设备进行压实处理，减少表土孔隙，防止雨水渗透导致表土流失和肥力下降。同时，在表土堆顶部设置2%~3%的坡度，便于雨水排放。

储存期间的养护措施：安排专人对临时堆场的表土进行定期巡查和养护，每周至少进行一次洒水保湿（干燥天气增加洒水次数），保持表土湿度在20%~30%之间，防止表土板结。在表土堆表面种植速生草本植物（如狗牙根）进行覆盖，同时覆盖抑尘网，减少水土流失和扬尘污染，同时起到改良表土的作用。

4、表土回覆措施

回覆范围与厚度：表土回覆范围为矿山建设工程完成后需要进行植被恢复的区域，包括采掘场平台及边坡等。回覆厚度根据不同的恢复区域和植被类型确定，一般为30cm，确保能够满足植被生长的需求。

回覆工艺与设备：采用挖掘机配合推土机进行表土回覆作业，回覆过程中按照由远及近、分层回覆的原则进行，每层回覆厚度控制在30cm，并进行适当压实，使表土与下层土壤紧密结合，避免出现架空现象。

回覆时间安排：回覆作业应避开雨季，若遇雨天，需采取防雨措施，防止表土被雨水冲刷流失。

5、表土处置工程汇总

表4-1 表土处置工程汇总表

序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	表土剥离			表土存储		表土利用	
				时间段	厚度 (m)	土方量 (m ³)	位置	养护措施	利用方式	利用时间
1	采矿用地	采场平台及坑底	4.9408	基建期、生产期	0.25	12352	工业场地内表土堆放区	散播草籽	回覆、回填	2031年
2	乔木林地、采矿用地	采场边坡	1.3618	生产期	0.25	3404	工业场地内表土堆放区	散播草籽	回覆、回填	2031年
3	采矿用地	工业场地	2.9701							

4.1.3 相关协同措施

1、地质灾害预防措施

对矿区进行全面的地质灾害隐患排查，重点关注采矿挖损区边坡等区域，建立地质灾害隐患台账。

在采矿挖损区周边设置监测点，定期监测边坡位移等情况，监测频率为每季1次，遇暴雨等极端天气加密，一旦发现异常及时预警并采取应急处置措施。

表土剥离场严格按照规范进行堆放，分层碾压，每层厚度不超过2m，边坡坡度控制在1:1.5以内，边坡下方设计简易挡土墙，挡土墙，高1.0m，上宽0.5m，下宽1.0m，并对坡面及时绿化，覆盖密目网。

2、水土流失措施

在矿区各施工区域周边设置排水沟、沉砂池，沟宽0.4m、深0.4m，确保排水畅通，防止雨水冲刷地表造成水土流失。

对裸露的临时堆场及时采取覆盖措施，可选用密目网进行覆盖，覆盖率达到100%，减少地表裸露面积。

矿区道路两侧种植乡土树种和草本植物，形成绿色防护带，降低车辆行驶产生的扬尘对周边环境的影响，同时增强水土保持能力。

合理安排施工时间，尽量避开雨季进行大规模土方作业，若必须在雨季施工，需采取雨棚遮盖等防雨措施，并及时清理排水沟内的淤积物，确保排水系统正常运行。

3、环境污染措施

施工过程中产生的扬尘，通过加强洒水降尘来控制，每天洒水次数不少于2次，在干燥大风天气适当增加洒水频次，确保施工区域扬尘浓度符合环境空气质量标准。

合理安排施工设备和机械的使用时间，避免在夜间和午休时间进行高噪声作业，对高噪声设备采取减振、隔声等措施，确保噪声排放符合国家标准。

定期对矿区周边的土壤和水体进行监测，监测项目包括pH值、重金属含量等，及时掌握环境质量变化情况，防止环境污染事故发生。

4、其他工程预防措施

安排专人负责已修复区域的日常管护工作，建立管护台账，记录植被生长情况、土壤质量变化等信息。

对已修复区域的植被进行定期浇水、施肥和病虫害防治，确保植被成活率和生长状况良好，修剪下来的枝条等可进行粉碎还田，增加土壤有机质含量。

加强对已修复区域的巡查力度，严禁在区域内进行放牧、开垦、乱砍滥伐等破坏行为，一旦发现及时制止并追究相关人员责任。

定期对已修复区域的水土保持设施、监测设施等进行检查和维护，确保其正常运行，对损坏的设施及时进行修复或更换。不断提升修复区域的生态功能。

4.2 修复措施

本项目修复目标确定划分为采掘场坑底及平台、采掘场边坡和工业场地3个修复单元，其中：采掘场坑底及平台（4.9408hm²）修复单元修复方向为乔木林地；工业场地（2.9701hm²）修复单元修复方向为乔木林地；边坡（1.3618hm²）修复单元由于坡度过大，无法覆土，因此只安排在其底部边缘处栽植爬山虎进行复绿工作。

1、地貌重塑

本矿山现状基本稳定，现状没有地质灾害发生，开发过程中主要是通过合理的设计和生产方式预防地质灾害。根据对矿区地质环境影响分析与预测，随着矿山的开采，最终形成4个开采台阶，在开采过程中应注意掉块等灾害事故的发生，落实专人负责对有采动影响的区域进行重点监测，加大地质灾害对矿山影响的监测力度，进一步保障矿山生产的安全性。

采矿活动结束后结合矿山周边地貌特点，部署场地建筑物拆除，拆除建筑物回填至采掘场底等工程手段对矿山损毁地貌进行地貌重塑。

2、土壤重构工程

修复过程中，需对采掘场平台和工业场地区域开展平整作业；对采掘场平台及坑底进行剥离土回覆（自卸汽车运输）施工方法为人工配合推土机进行施工，回覆后的表土要求厚度均匀；对工业场地区域开展翻耕工作，采用机械并开展生物化学工程对所覆盖表土区和翻耕区域进行人工施肥。

3、植被重建

(1)采掘场坑底及平台（4.9408hm²）和工业场地（2.9701hm²）

1)选取生长期一年以上,高度50cm,根部带土球的樟子松进行植被恢复,造林密度为行距2.0m,株距2.0m,穴径×穴深=20cm×20cm。

2)树下撒播草种高羊茅草。

(2)采场边坡(1.3618hm²)

1)在坑底边缘处按50cm的间距栽植当地适宜生长的爬山虎,爬山虎规格选取高度10——15cm,1-2年生幼苗。

采场底部及平台和工业场地较平整,修复方向为乔木林地,选用0.5m高营养杯带土樟子松,苗木规格、成活率标准更高。采用人工按2m×2m的株行距挖树穴,树穴规格0.5m×0.5m×0.5m,树穴挖好覆满腐殖土后穴栽樟子松,共19778株,植树面积7.9109hm²。挖树坑时切忌出现锅底式坑造成根系不舒展。栽植时,坑内施腐熟的农家肥,厚度为3cm,覆种植土,将苗木置于坑中间使其直立不倾斜,并使根系舒展,回填种植土至一半时将苗木略上提达到栽植深度,踩实,然后分层回填种植土并踩实至坑顶。做挡水围堰,浇透水,待土沉降后覆土。

水是保证树木成活的关键,栽后必须连灌三次水。苗木栽好后灌水前,先用土在原树坑的外沿培起高约15-20cm左右圆形土堰,并用铁锹将土堰拍打牢固,以防跑水。苗木栽好后24小时内必须浇上水,栽植密度大的树丛,可开片堰进行大水漫灌。三天后浇第二次,苗木栽植后7—10天内连灌第三遍水,第三遍水应浇足。

第一遍水渗透后的次日,应检查树苗是否有歪倒现象,发现后及时扶直,并用细土将堰内缝隙填严,将苗木稳定好。

三遍水浇完，待水分渗透后，用细土将灌水堰填平。封堰土堆应稍高于地面。秋季植树应在树干基部堆成30cm高的土堆，起到保墒、防寒和防风的作用。

树木栽植完成后在树间撒播草籽， 1hm^2 播撒约80kg,撒播面积 7.9109hm^2 。草籽选择适应当地气候、土壤、耐寒耐踩的高羊茅草。

种子要经过清选，晒干，使种子的净度达到90%;播前可将农药、除草剂、根瘤菌和肥料按比例配置拌种，避免苗期病虫害。用根瘤菌等细菌肥料拌种(1根瘤菌可拌10kg种子),能提高成活率。播深视土壤种类而定，湿土浅播，干土稍深。一般为2厘米-3厘米，沙质土3厘米-4厘米，黏土为2厘米。若土壤疏松，播前先镇压一遍，便于掌握深度；播种后再镇压一遍，有利于保墒。

采场平台靠边坡一侧选取规格高度10——15cm，1-2年生幼苗爬山虎，挖掘种植坑，尺寸 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$,需在坑中覆满土种植爬山虎，按0.5m间距栽植，总长度3200m,栽植爬山虎6400株，利用爬山虎的攀爬特性对裸露的岩石边坡进行遮挡绿化。

栽植统一安排每年4-5月春季解冻后；樟子松、爬山虎栽植后浇三遍定根水，秋季根部培土30cm 防寒；树间同步撒播高羊茅草，提升固土能力。

4、配套工程

(1) 根据矿山设计生产要求，矿山生产过程中对边坡危岩进行清理，使其达到稳定状态，防止产生不稳定斜坡地质灾害。

(2) 设立警示牌：在采场周边和道路两侧，人们容易观察到的位置设立警示牌。

(3) 由于项目区内采坑修复为乔木林地，因此为杜绝危险，在开采区周界外围（边缘3m外）设置防护栏网，一是提醒和阻止人畜

进入采矿场，坠入矿坑发生危险；二是防止人畜对区内土地和地表植被造成破坏，最大程度地恢复矿山生态环境。

（4）在雨季利用密目网对表土堆放场进行覆盖，同时表土堆放场外围设立排水设施，防止水浸入堆体内。表土堆放场于雨水接触的机会，彻底切断水源，可避免滑坡发生。

5、景观营造

（1）主题型景观建设

保留具有代表性的采面、机械可作为工业遗产和地质科普教育基地，可在安全平台区设置观景平台、栈道、引导游客体验矿山修复后的独特景观。

（2）功能空间营造

科普教育：可在修复区内设置解说牌、展示展板，介绍矿山地质知识，矿山开采历史、生态修复过程及工艺。

再生能源利用：可在裸地的边坡处铺设光伏板，实现能源自给的绿色理念。

待生态修复工程实施后，管护期稳定后可对矿山赋予场地文化、教育、游览等新功能。

表4-2 生态修复工程项目表

修复单元	序号	一级项目	二级项目	三级项目
采掘场坑底及平台	一	土壤重构工程		
	(1)		表土运输	
	(2)		土壤回覆	
	(3)		土地平整	
	(4)		土壤培肥	
	三	植被重建工程		
	1		植被重建	
	(1)			植树
	(2)			种草
	四	配套工程		
	(1)		边坡修整	
	(2)		石方运输	
	(3)		设立警示牌	
	1)			铁立柱
	2)			铁网
	3)			土方开挖
	4)			回填土方压实
	(4)		密目网对堆料场进行覆盖	
工业场地	一	地貌重塑		
	(1)		建筑物拆除（手工）	
	(2)		混凝土（无钢筋）机械拆除	
	(3)		建筑物机械拆除	
	(4)		拆除物运输	
	二	土壤重构工程		
	(1)		土地平整	
	(2)		土地翻耕	
	(3)		土壤培肥	
	三	植被重建工程		
	1		植被重建	
	(1)			植树
	(2)			种草
边坡	一	植被重建工程		
	1		植被重建	
	(1)			栽植爬山虎

4.3 工程内容

1、地貌重塑工程

(1) 建筑物拆除：闭坑后对工业广场内的建筑物进行拆除，拆除后的建筑垃圾回填至采掘场坑底。

(2) 建筑垃圾回填:将建筑垃圾回填至采掘场坑底。

工业场地建（构）筑物分区分批拆除，建筑垃圾分类堆放，修建300m临时施工便道运至采坑分区回填，禁止随意抛洒。

2、土壤重构工程

（1）采掘场坑底及平台

1) 土地平整

拟选用74kw推土机本修复单元进行一次平整，平整厚度为10cm，平整面积为4.9408hm²。

2)表土回覆及运输

①表土运输

设计采用挖掘机液压2m³、74kw推土机和自卸汽车18t结合的方式进行表土运输。

②覆土

采掘场坑底及平台修复工作开展时已无表土覆盖，直接恢复植被难以成活，需对地面进行覆土，增加场地内的有效土层厚度，利于植被生长成活，为保证林木生长，覆土厚度为30cm，机械选择74kw推土机，50m仅为推土机场内摊土距离；表土自卸汽车外运统一按500m计算运输工程量及造价，覆土范围为采掘场坑底及平台修复单元，所需要表土来源于表土堆放场中堆存的表土。

3) 施肥

整个修复工程是工程修复与生物修复密切结合过程，工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程措施的长效，两者相辅相成。生物修复的最终目标即通过植被重建的方式实现种植基质改良、熟化、培肥土壤，恢复土地利用功能，并改善生态环境。

生物修复是实现本方案生态修复目标的关键环节，其内容为土壤改良，主要原因为：表土层为生土，养分含量低，耕作困难。因此需

要采取一些措施改良土壤的理化性质，提高土壤的养分含量。采取人工施肥的方法。人工施肥要做好有机肥与无机肥的配合。

（2）工业场地

1) 土地平整

拟选用74kw推土机本修复单元进行一次平整，平整深度为10cm，平整面积为2.9701hm²。

2) 土地翻耕

用地单元表面为土质，土壤质量与周围土壤基本一致，但是由于建设过程中会使得土地出现板结现象，因此针对本区域土壤物理性质要求较高的利用类型，需要进行土地翻耕。土地翻耕采用54kw拖拉机带动三铧犁翻耕，翻耕范围为工业场地区域，面积合计为2.9701hm²。

3) 施肥

同采掘场坑底及平台

3、植被重建

（1）采掘场坑底及平台

1) 植树、种草

植被选择应遵循原则：

首先：乡土植被优先原则

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为修复土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。有时一些病虫害亦会随之传入，在引入地暴发流行

。因此，在选择修复适生植物的过程中，应首先考察修复区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

其次：种植品种多样化原则

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜，适地种树，尽可能做到合理搭配，形成高低错落、较为复杂的空间结构，尽量减少片面种植单一植物，这对病虫害的滋生蔓延、传播扩散有机机械阻隔作用，同时还有利于鸟类、蜘蛛等天敌动物及其他有益生物生存繁衍，对植物病虫害可以起到很好地抑制作用，同时也应避免因搭配不当而破坏生态系统的完整的情况发生。

搭配物种的过程中以乡土植物为主，适生能力强、生长较快、区域内经过长期测试和区域化试验的物种搭配种植。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、适地种树，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长、抗旱、耐寒、耐贫瘠和寿命较长的树种。

植被选择

根据矿山已有的种植经验和植被情况，本方案确定种植过程中选用樟子松为主。生态修复适生植被详见表4-3

表4-3 生态修复修复适生植被表

种类	植物	特 点
乔木	樟子松	常绿乔木，高15-25米，最高达30米，树冠椭圆形或圆锥形。树干挺直，3-4米以下的树皮黑褐色，鳞状深裂，叶2针一束，刚硬，常稍扭曲，先端尖。雌雄同株，雄球花卵圆形，黄色，聚生在当年生枝的下部；雌球花球形或卵圆形，紫褐色。球果长卵形。鳞盾呈斜方形，具纵脊横脊，鳞脐呈瘤状突起。种子小，具黄色、棕色、黑褐色不一，种翅膜质。产于中国黑龙江大兴安岭海拔400-900米山地及海拉尔以西、以南一带砂丘地区。可作庭园观赏及绿化树种。林木生长较快，材质好，适应性强，可作东北大兴安岭山区及西部砂丘地区的造林树种。
草本	高羊茅草	多年生草本植物，根系发达，适应性强，喜欢半湿润半干旱的气候，宜于干燥、温暖、多晴少雨的气候和干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。是寿命长，不易退化的豆科草本植物。但高温和降雨多（超过1000mm）对其生长不利，持续燥热或积水会引起烂根死亡。

植被种植

根据所选植被特点及生长方式选择种植方式。

乔木选择樟子松，采用坑植方式，造林密度为行距2.0m，株距2.0m，穴径×穴深=50cm×50cm，造林季节为冬季或早春。

草种选择高羊茅草，采用撒播方式。

（2）工业场地

同采掘场坑底及平台

（3）边坡

1）栽植爬山虎

坑底覆土后栽植爬山虎，在坑底边缘处按50cm的间距栽植当地适宜生长的爬山虎等蔓藤植物，使其沿立面向上生长，从而达到恢复边坡生态的目的。

4、配套工程

（1）边坡修整

在开采过程中及时对采掘场边坡进行修整；采掘场开采到最终坡面时，对危岩体整体进行清理，采用机械加人工方式，清理废弃岩石回填至采坑底部。

（2）设立警示牌

在采掘场周边和道路两侧，人们容易观察到的位置设立警示牌，警示牌设计：牌规格0.40m的等边三角形，版面采用黄色防水油漆，符号采用红色防水油漆；采用直径0.08m钢管直立支撑，长度2.20m，埋入地下0.60m，使其牢固。

（3）架设立护栏

铁网围栏型号采用5.5cm×5.5cm孔，丝径3.0mm，高1.5m的铁网，间隔2m设一根铁立柱，立柱高2.0m。铁立柱埋深0.5m，需挖0.5m×0.5m×0.5m立柱掩埋坑。

(4) 在雨季利用密目网对堆料场进行覆盖，同时堆料场外围设立排水设施，防止水浸入堆体内。堆料场于雨水接触的机会，彻底切断水源，可避免滑坡发生。

4.4 主要工程量

1、地貌重塑工程

矿山闭坑后将对工业场地中的临时建筑及构筑物采用人工及机械配合的拆除方式，预计人工拆除房屋及库房等建筑及构筑物体积 20m^3 ，采用风镐机械拆除无钢筋混凝土体积 30m^3 ，使用 2m^3 油动挖掘机机械拆除其他墙体体积 600m^3 。拆除物约为 650m^3 ，使用 2m^3 油动挖掘机装石碴自卸汽车运输至坑底进行回填作业，运输距离 300m 。

2、土壤重构工程

(1) 采掘场坑底及平台（修复单元1）

1) 土地平整

平整厚度 10cm ，平整面积 49408m^2 ，平整量为 $0.10 \times 49408 = 4941\text{m}^3$ 。

2) 表土运输

表土运输 14823m^3 ，运距 500m 。

3) 覆盖表土

覆土厚度为 30cm ，面积 49408m^2 ，覆土量为 $0.30 \times 49408 = 14823\text{m}^3$ 。

4) 施肥

需要进行生物化学处理（施肥）的面积为本修复单元，即 4.9408hm^2 。

(2) 工业广场

1) 土地平整

平整厚度10cm，平整面积29701m²，平整量为0.10×29701=2970m³。

2) 土地翻耕

翻耕深度30cm,翻耕面积2.9701hm²。

3) 施肥

需要进行生物化学处理（施肥）的面积为本修复单元，即2.9701hm²。

3、植被恢复

(1) 采掘场坑底及平台（修复单元1）

1) 植树

选取樟子松进行植被恢复，造林密度为行距2.0m，株距2.0m，穴径×穴深=50cm×50cm，栽植面积4.9408hm²，共12352株。

2) 种草

树下撒播草种高羊茅草，撒播范围为植树范围，面积为4.9408hm²。

(2) 工业广场（修复单元2）

1) 植树

选取樟子松进行植被恢复，造林密度为行距2.0m，株距2.0m，穴径×穴深=50cm×50cm，栽植面积2.9701hm²，共7426株。

2) 种草

树下撒播草种高羊茅草，撒播范围为植树范围，面积为2.9701hm²。

(3) 边坡（修复单元3）

1) 植被恢复：本项目终了形成4个台阶，下底边缘总长约为3200延长米，按50cm的间距栽植爬山虎，需要爬山虎6400株，利用爬山虎的攀爬特性对裸露的岩石边坡进行遮挡绿化。

4、配套工程

(1) 边坡修整：采掘场开采到最终坡面时，会有部分岩石凸起于斜坡之上，需要对危岩体进行清理，预计凸起面积可达到1400平方米，高度一般0.5米，应用三角堆形公式 $V = \frac{1}{3}S_1 \times L$ 计算，其中L为高，S1为堆形底面积，V为体积，预测产生危岩体为234m³，共清理边坡危岩234m³；所清理的边坡危岩采用2m³ 液压挖掘机装，74kw推土机配合18t自卸汽车运输至坑底进行回填作业，运距约200m。

(2) 设立警示牌

在采场周边和道路两侧设立警示牌4个。

(3) 在采坑边缘3m外架设立护栏。采掘场边坡长约880m，共需1.5米高铁网900m（增加搭接部分损耗20m），铁立柱450根，需挖土方57m³，埋设完毕进行土方回填人工夯实土方量57m³。

(4) 在雨季为阻断堆料场于雨水接触的机会，彻底切断水源，避免泥石流发生，利用密目网对表土堆放场进行覆盖，需要购置需要纤维密目网10000平方米。

4.5 修复工程量汇总

根据项目修复方向及适宜性分析，结合项目区实际情况，确定项目工程内容配套工程、地下水资源修复工程、地貌重塑、土壤重构工程、生物化学工程和植被重建等，具体各项工程量详见表4-4

表4-4 生态修复工程量汇总表

序 号	单项名称	单位	工程量
	(1)	(2)	(3)
一	地貌重塑		
1	建筑物拆除（手工）	100m ³	0.20
2	混凝土（无钢筋）机械拆除	100m ³	0.30
3	建筑物机械拆除	100m ³	6.00
4	2m ³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输(0.50公里)	100m ³	6.50
二	土壤重构		
1	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0.5公里)	100m ³	148.23
2	土壤覆盖	100m ³	148.23
3	土地平整	100m ³	79.11
4	土地翻耕	hm ²	2.9701
5	土壤培肥	hm ²	7.9109
三	植被重建		
1	栽植樟子松	100株	197.78
2	撒播高羊茅草	hm ²	7.9109
3	栽植爬山虎	100株	64.00
四	配套工程		
1	边坡日常修整	100m ³	2.34
2	碎石清理	100m ³	2.34
3	警示牌	个	4
4	铁立柱	根	450
5	安全铁网	m	900
6	人工挖基坑	100m ³	0.57
7	土方回填人工夯实	100m ³	0.57
8	纤维密目网覆盖	100m ²	100

第五章 监测和管护

5.1 目标任务

1、矿山地质环境监测

通过对矿山地质环境监测，及时掌握矿山地质灾害及矿山地质环境问题的发生、演化趋势，为矿山安全生产、地质环境保护、地质灾害防治和地质环境综合治理设计提供基础资料，为矿山地质环境主管部门实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

2、土地资源监测

项目区监测对象包括露天采掘场、工业场地。主要了解监测各单元土壤损毁原因、面积、形式及损毁程度。

3、生态系统监测

实地调查监测和巡查观测等监测方法对项目区域的植被成长情况进行定期监测。

5.2 监测措施

5.2.1 矿山地质环境

针对本矿山在开采过程中可能存在的矿山地质环境问题，矿山地质环境监测的重点是：采场边坡及上方山体自然坡面潜在的崩塌、滑坡等地质灾害隐患的监测。

1、监测内容

(1) 矿山地质灾害监测

人工巡视观测，矿山安全员通过定期或不定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，特别是对采区的高陡边坡加强监测，及时对采场边坡及上方山体坡面是否存在崩塌、滑坡隐患、树木歪斜等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。检

查中发现边坡面有不稳定的松散岩土隐患时，应及时组织专人采取防治措施，对人员、设备进行避让，待险情排除后方可恢复正常工作。

（2）地形地貌景观破坏监测

对地形地貌景观的影响主要反映在地表高程、地形坡度的一些变化对地形地貌景观的影响

2、技术措施

（1）矿山地质灾害监测

对崩塌、滑坡的监测应采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。全面巡查矿区边坡，特别是露天采场周围进行定期巡查；重点监测则是根据开采进度，主要在因开采形成的高陡边坡设立监测点。对崩塌、滑坡易发区段通过监测研究和掌握崩塌、滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

1）监测内容

监测边坡重点变形部位，如崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。可在滑坡和塌陷变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志，如打入木桩或钉钉拉绳、画线，或水泥砂浆贴片等观测坡体滑移变化情况。

2）监测方法

简易方法：工具主要为钢尺、水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。

3）监测点布设

矿山已布设4个边坡监测点。

4）监测频率

日常简易监测宜每月一次，坡脚与高度同步监测；采用全站仪进行高精度监测频次每季监测一次，聘请专业队伍进行，监测时限为矿山开采期间及闭矿后3年。

(2) 地形地貌景观破坏监测

对地形地貌景观的影响主要反映在地表高程、地形坡度的一些变化对地形地貌景观的影响。

1) 监测内容

地形地貌的形态变化、景观的完整性和破坏程度。

2) 监测方法

采用无人机航拍和实地测量相结合的方法，定期获取地形地貌数据，与原始数据进行对比分析。无人机航拍精度不低于1:2000，实地测量采用RTK技术，误差不超过 $\pm 3\text{cm}$ 。监测数据要进行存档管理，便于追溯。

3) 监测频率

监测频率为每年监测1次。监测时限为矿山开采期间及闭矿后3年。

5.2.2 土地资源监测

主要为土地损毁情况监测、土壤质量监测。

1、土壤质量监测

监测点布设：在矿区采场及工业场地布设监测点，共布设2个监测点。

监测内容：土壤的pH值、有机质含量、重金属含量等。

监测方法：采集土壤样品进行实验室分析，采样深度为0~20cm和20~40cm。

监测要求：样品采集、处理和分析严格按照相关标准进行，分析结果的相对标准偏差不超过10%。

监测时限：每年1次，监测时限为矿山闭矿治理完成后3年。

5.2.3 土地资源

监测点布设：在矿区的采场、工业场地等可能造成土地损毁的区域周边布设监测点。

监测内容：土地损毁的面积、程度、类型以及发展趋势。

监测方法：采用实地测量和遥感监测相结合的方法，定期测量损毁区域的边界和高程变化。

监测要求：测量数据准确可靠，遥感监测能清晰反映土地损毁的动态变化。及时对土地损毁情况进行评估，提出治理建议。

监测时限：每季度1次，监测时限为矿山开采期间及闭矿后3年。

5.2.4 生态系统

生态系统监测主要为矿区植被监测。

监测点布设：在矿区的不同植被类型区域，修复为乔木林地区域布设监测点2个，每个植被类型区域布设2个10m×10m的样方。

监测内容：植被覆盖率、物种多样性、植物生长状况等。

监测方法：采用样方法和遥感监测相结合，样方内调查植物的种类、数量、高度、胸径等，遥感监测获取植被覆盖度数据。

监测要求：样方调查数据记录完整，遥感监测植被覆盖度精度不低于90%。定期分析植被变化趋势，评估生态恢复效果。

监测时限：每年1次，监测时限为矿山闭矿治理完成后3年。

5.3 管护措施

5.3.1 土地质量与植被管护

1、土壤肥力维持

管护方法：定期对修复后的土壤进行采样分析，根据土壤肥力状况，科学施加有机肥、复合肥等，补充土壤养分。

管护要求：每次施肥前需进行土壤检测，依据检测结果确定施肥种类和用量，防止过量施肥造成土壤污染。绿肥种植应选择适合当地土壤和气候条件的品种，翻耕时间要适时，以保证绿肥的养分能充分融入土壤。

矿区植树面积为7.9109hm²，一年进行一次土壤培肥，按复合肥每公顷施100kg计算。

管护年限：土壤管护年限为矿山闭坑治理完毕后3年。

2、土壤污染防控

管护方法：严格控制矿区周边的污染源，禁止向修复后的土壤区域排放未经处理的污水、废渣等。定期对土壤进行重金属、有机物等污染物含量的监测，一旦发现污染超标，及时采取治理措施，如土壤淋洗、生物修复等。

管护要求：建立污染源巡查制度，每月至少巡查1次，确保无新增污染源。土壤污染监测每年进行1次，监测指标和方法严格按照相关标准执行，监测数据要及时存档。

管护年限：期限为矿山闭坑治理完毕后3年，若在管护期间发现污染问题且治理难度较大，可适当延长管护年限。

5.3.2 植被管护措施

1、植被生长状况监测与维护

管护方法：定期对修复区域的植被进行巡查，记录植被的生长情况，包括株高、胸径、成活率、覆盖率等。对于生长不良的植被，分析原因并采取相应措施，如浇水、施肥、病虫害防治等。及时补种死亡或缺失的植被，确保植被的连续性和完整性。

管护要求：巡查频率为每月1次，对于成活率低于85%的区域，要及时进行补种，补种的植被品种要与原有植被一致。浇水要根据天气情况和土壤湿度进行，避免过度浇水或浇水不足；施肥要适量，避免对植被造成伤害；病虫害防治要优先采用生物防治方法，减少化学农药的使用。

管护年限：根据植被生长周期和生态恢复情况，管护年限为为矿山闭坑治理完毕后3年。

5.3.3 生态系统功能维持

管护方法：观察植被群落的结构变化，对于单一的植被群落，适时引入适合的伴生植物，增加植被的多样性和稳定性。合理修剪植被，保持植被群落的通风透光，促进植被的健康生长。

管护要求：引入的伴生植物要与原有植被相互兼容，不产生竞争排斥关系。修剪植被时要遵循相关技术规范，避免过度修剪影响植被生长。

管护年限：根据植被生长周期和生态恢复情况，管护年限为采矿期间及闭坑后3年，确保植被群落能够形成稳定的生态结构。

5.4 工程量

根据上述监测措施、管护措施的设计，其工程量设计详见下表5-1、表5-2。

表5-1 监测措施工程量统计表

序号	项目	单位	频率	工程量
1	矿山地质环境监测监测			
1.1	矿山地质灾害巡查	次	1月1次	102
1.2	矿山地质灾害监测	点次	每季1次	136
2	地形地貌景观破坏监测	次	每年1次	9
3	土地资源监测			
3.1	土壤质量监测	点次	1年1次	6
3.2	土地损毁情况监测	次	1季度1次	68
4	生态系统监测			
4.1	矿区植被监测	次	1年1次	6

表5-2 管护措施工程量统计表

序号	项目	单位	频率	工程量
1	土壤管护措施			
1.1	土壤肥力维持	Kg	1年1次	2374
1.2	土壤污染检测	次	1年1次	3
2	植被管护措施			
2.1	植被管护（林地）	hm ²	3年	23.7327

第六章 工作部署

根据黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司生产期的施工工艺、矿区开采年限、开采进度及土地破坏程度预测图斑，制定矿区生态修复工程进度，以保证尽快及时修复被破坏的土地。黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司目前处于生产期，按矿山设计和项目区地质地形、基本情况类似的矿区及采石场初步设计确定的实际深度确定修复土地图斑。根据黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司的修复图斑及采矿施工进度，编制年度方案，以保证尽快及时修复被破坏的土地。

6.1 总体部署

依据《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿产资源开发利用方案》，为安全、经济、合理地采矿，有效地修复矿区环境，采取矿区生态修复的工程措施，对矿区地质灾害、土地损毁情况和环境状况的监测措施。

6.2 年度实施计划

矿山开采设计剩余服务年限共4.50年，恢复治理期1.00年，监测管护期3.00年。根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿区修复工作进行分期部署，可分为两期：生产期和闭坑后恢复治理期及监测管护期。

6.3 进度安排

1、生产期（2026年07月至2030年12月）

- （1）及时对崩塌体危岩及废石进行清理；
- （2）在采掘场周围设立警示牌，修建围栏，以防止人畜受到伤害，对堆料场进行密目网遮盖，防止滑坡等产生；

- (3) 矿山地质灾害巡查；
- (4) 矿山地质灾害监测
- (5) 地形地貌景观破坏监测
- (6) 土地损毁情况监测

2、闭坑后恢复治理期和监测管护期（闭坑后4.00年，即2031年01月至2034年12月）

(1) 治理期（1.00年，即2031年01月至2031年12月）

- 1)采掘场闭坑后，对危岩体进行清理；
- 2) 采掘场进行边坡修整，将废石回填至采掘场；
- 3) 对办公生活辅助区内的建筑物进行拆除，将拆除的建筑垃圾回填至采掘场坑底；
- 5) 对场地进行土壤重构、生物化学处理、植被恢复等生态修复工作；

- 6) 矿山地质灾害巡查
- 7) 矿山地质灾害监测
- 8) 地形地貌景观破坏监测
- 9) 土地损毁情况监测

(2) 监测管护期（3.00年，即2032年01月至2034年12月）

- 1) 矿山地质灾害巡查
- 2) 矿山地质灾害监测
- 3) 对修复区土壤质量进行监测。
- 4) 对修复区植被监测
- 5) 对栽植树木区域进行管护工作。

6.4 前5年工作安排

1、2026年07月-2027年06月工作安排

(1) 配套工程

崩塌体危岩 52m^3 ，废石运输 52m^3 ，制作立警示牌4块，立铁立柱450根，人工挖基坑 57m^3 ，土方回填人工夯实 57m^3 ，布置安全铁网900m，纤维密目网覆盖 2222m^2 。

(2) 监测工程

矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。

2、2027年07月-2028年06月工作安排

(1) 配套工程

崩塌体危岩 52m^3 ，废石运输 52m^3 ，纤维密目网覆盖 2222m^2 。

(2) 监测工程

矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。

3、2028年07月-2029年06月工作安排

(1) 配套工程

崩塌体危岩 52m^3 ，废石运输 52m^3 ，纤维密目网覆盖 2222m^2 。

(2) 监测工程

矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。

4、2029年07月-2030年06月工作安排

(1) 配套工程

崩塌体危岩 52m^3 ，废石运输 52m^3 ，纤维密目网覆盖 2222m^2 。

(2) 监测工程

矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。

5、2030年07月-2031年06月工作安排

（1）地貌重塑

建筑物拆除（手工） 20m^3 ，混凝土（无钢筋）机械拆除 30m^3 ，建筑物机械拆除 600m^3 ， 2m^3 挖掘机装石碴自卸汽车运输(0.50公里) 650m^3 。

（2）土壤重构

2m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土(0.5公里) 14823m^3 ，土壤覆盖 14823m^3 ，土地平整 7911m^3 ，土地翻耕 2.9701hm^2 ，土壤培肥 7.9109hm^2 。

（3）植被重建

栽植樟子松19778棵，撒播高羊茅草 7.9109hm^2 ，栽植爬山虎6400株。

（4）配套工程

崩塌体危岩 26m^3 ，废石运输 26m^3 ，纤维密目网覆盖 1112m^2 。

（5）监测工程

矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。

第七章 矿区生态修复经费估算

7.1 项目概况

1、矿山基本情况

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石玄武岩矿，小型露天石料矿，年产能3万m³，剩余可采储量19.51万m³；损毁总面积9.2727hm²，含采掘场、工业场地，均为国有采矿用地，无生态红线、耕地，水土无原生污染，地质条件简单。

2、生态修复周期

总服务期8.5年：

- （1）生产期4.5年（2026.7-2030.12），同步实施预防性治理；
- （2）闭坑修复期1年（2031全年），集中开展生态修复工程；
- （3）监测管护期3年（2032-2034）。

3、修复设计内容

工程共5大类：边坡修整、围栏警示等安全工程；建构筑物拆除回填地貌重塑；表土转运平整、土壤培肥土壤重构；樟子松+高羊茅、爬山虎植被重建；地质、水土、植被监测及后期林地管护。全域修复为乔木林地，修复率100%。

4、项目微地貌

属低山缓坡丘陵，原生坡度 25°-30°；开采形成10m高台阶，终坡60°，采坑高差约40m，场地排水顺畅，历年洪水位低于开采底板，无积水，施工条件良好。

7.2 经费估算依据

7.2.1 估算依据

- 1、《土地复垦方案编制实务》(2011年6月国土资源部土地整理中心编著);
- 2、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(黑财建〔2013〕294号);
- 3、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号);
- 4、《财政部、国家税务总局、海关总署公告》(2019年第39号文件);
- 5、方案编制期市场价格信息。

7.2.2 取费标准和计算方法的说明

1、人工费估算依据

人工费估算单价按《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(黑财建〔2013〕294号)及《土地复垦方案编制实务》(国土资源部土地整理中心2011年)中规定,人工费按技术等级分甲类工和乙类工计取。工程所在地按六类地区,按照当地实际情况经计算甲类工为58.04元/工日,乙类工为45.03元/工日。具体计算方法如下:

(1)基本工资

基本工资(元/工日)=基本工资标准(元/工日)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)。

(2)辅助工资

地区津贴(元/工日)=津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)。

施工津贴(元/工日)=津贴标准(元/天)×365天×0.95÷(年应工作天数-年非工作天数)。

夜餐津贴(元/工日)=(中班津贴标准+夜班津贴标准)÷2×(20%、5%)。

节日加班津贴(元/工日)=基本工资(元/工日)×3×10÷年应工作天数×(35%、15%)。

(3)工资附加费

职工福利基金(元/工日)=(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))×费率标准(%)。

工会经费(元/工日)=(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))×费率标准(%)。

养老保险费(元/工日)=(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))×费率标准(%)。

医疗保险费(元/工日)=(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))×费率标准(%)。

工伤保险费(元/工日)=(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))×费率标准(%)。

职工失业保险基金(元/工日)=(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))×费率标准(%)。

住房公积金(元/工日)=(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))×费率标准(%)。

(4)人工工日估算单价

人工工日估算单价(元/工日)=基本工资+辅助工资+工资附加费。

注：人工估算单价计算标准中年应工作天数：**250**工日；年非工作天数，甲类工、乙类工平均按**10**天计。

表7-1 人工估算单价计算表

地区类别	九类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
一	甲类	六类地区	58.04
1	基本工资	540元/月 $\times$ 12月 $\div$ 1 $\div$ (250-10)工日	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	45元/月 $\times$ 12月 $\div$ (250-10)工日	2.25
(2)	施工津贴	3.5元/天 $\times$ 365天 $\times$ 0.95 $\div$ (250-10)工日	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5) $\div$ 2 $\times$ 0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	27.00 $\times$ (3-1) $\times$ 11 $\div$ 250工日 $\times$ 0.35	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	(27.00+8.94) $\times$ 14%	5.03
(2)	工会经费	(27.00+8.94) $\times$ 2%	0.72
(3)	养老保险基金	(27.00+8.94) $\times$ 30%	10.78
(4)	医疗保险费	(27.00+8.94) $\times$ 4%	1.44
(5)	工伤保险费	(27.00+8.94) $\times$ 1.5%	0.54
(6)	职工失业保险基金	(27.00+8.94) $\times$ 2%	0.72
(7)	住房公积金	(27.00+8.94) $\times$ 8%	2.87
4	人工工日估算单价		58.04
备注		每年11月-次年3月冻土施工期执行冬季单价，4-10月执行原基础单价	58.04+12=70.04

表7-2 人工估算单价计算表

地区类别	九类地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
二	乙类	六类地区	45.03
1	基本工资	540元/月 $\times$ 12月 $\times$ 1 $\div$ (250-10)工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	45元/月 $\times$ 12月 $\div$ (250-10)工日	2.25
(2)	施工津贴	3.5元/天 $\times$ 365天 $\times$ 0.95 $\div$ (250-10)工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5) $\div$ 2 $\times$ 0.2	0.20
(4)	节日加班津贴	22.25 $\times$ (3-1) $\times$ 11 $\div$ 250工日 $\times$ 0.35	0.29
3	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	(22.25+5.63) $\times$ 14%	3.90
(2)	工会经费	(22.25+5.63) $\times$ 2%	0.56
(3)	养老保险基金	(22.25+5.63) $\times$ 30%	8.36
(4)	医疗保险费	(22.25+5.63) $\times$ 4%	1.12
(5)	工伤保险费	(22.25+5.63) $\times$ 1.5%	0.42
(6)	职工失业保险基金	(22.25+5.63) $\times$ 2%	0.56
(7)	住房公积金	(22.25+5.63) $\times$ 8%	2.33
4	人工工日估算单价		45.03
备注		每年11月-次年3月冻土施工期执行冬季单价，4-10月执行原基础单价	45.03+12=57.03

2、主要材料估算依据

主要材料价格综合四重依据测算：

(1) 基础价：双鸭山市造价**2026**年一季度工程造价信息价；

(2) 市场佐证：选取矿区周边**3**家苗木、有机肥、建材供应商出具书面询价单；

(3) 对标依据：双鸭山同类型玄武采石场生态修复竣工材料采购价格横向校核；

(4) 附加费用：叠加矿区**5km**短途运输费**12元/t**、材料装卸费**2元/t**、**2%**采保费形成落地综合单价； 本项目地处寒区，每年**10月—次年4月**冬季施工材料上浮**5%**，材料价格波动风险统一计入**6%** 基本预备费。

主材限价为简易裸苗管控价，本方案采用**0.5m** 营养杯带土樟子松，苗木规格更高，故定额采购单价**8元/株**高于**5元**限价，苗木规格对比表、供应商询价单作为方案附件**4**留存备查。

3、施工机械台班费

依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》按一、二类费用分别计算，机械台班费中人工费按甲类工计算，详见机械台班单价估算表。

7.2.3 投资估算费用构成

根据D/T1032.1-2011《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》，借鉴《土地复垦方案编制实务》（**2011年6月**国土资源部土地整理中心编著），项目估算由工程施工费、设备费、其它费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费和预备费**5**部分。

1、工程施工费

工程施工费是生态修复费用的主要构成部分，包含直接费、间接费、利润、税金**4**项费用。

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

（1）直接工程费

直接工程费：人工费、材料费、机械费据实核算；

材料费为材料单价与材料定额用量的乘积，材料估算按当地市场指导价进行估算。

人工费是人工单价与人工定额用量的乘积。

材料费的计算，材料用量按照《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，汽油、柴油材料价格依据2025年12月21日黑龙江省发布的油价确定，其他材料价格依据宝山区2026年第一季度市场价格确定。

施工机械使用费根据《黑龙江省土地开发整理项目施工机械台班费定额标准》（黑财建〔2013〕294号）， $\text{施工机械使用费} = \text{定额机械使用量（台班）} \times \text{施工机械台班费（元/台班）}$ 。

（2）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。结合生产建设项目生态修复工程施工特点，借鉴《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著），措施费可按直接工程费的5%~7%计算。本次方案按5%计。

$\text{措施费} = \text{基础费率} 5\%$ ，叠加寒区冬季施工增加费3%，综合措施费率8%。

2、间接费

间接费包括企业管理费和规费，结合生态修复工程特点，借鉴《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）。间接费：野外偏远采石场零散施工，按5%提取。

3、企业利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，借鉴《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著），以直接费+间接费合计为基数，计取企业利润7%。

4、税金

根据《2019年国务院政府工作报告》以及财政部 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》，将交通运输业、建筑业等行业现行10%的税率降至9%。

2、设备购置费

本矿区生态修复工程不涉及购置设备，因此无设备购置费。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

1、前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与估算编制费、项目招标代理费。本项目面积较小，前期工作费按施工费5%计取。

2、工程监理费

工程监理费指工程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。以工程施工费、修复监测与管护费和设备费为计算基数，依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整

理中心编著）计取或者按照施工费的**2%-3%**计取。本次估算编制按工程施工费的**3%**计取。

3、竣工验收费

竣工验收费是指修复工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用，主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、修复后土地重估与登记费和标识设定费。依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）规定，竣工验收费按工程施工费的**3.0%**计取。

4、业主管理费

业主管理费是指业主单位在生态修复工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、劳动保护费等等。依据财政部、国土资源部《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）规定，以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，业主管理费采用差额定率累进法计算，本项目计价基数介于**500万元至1000万**之间按表8.3业主管理费计算标准的算例计算，**500万元以内**费用取**2.8%**，超出**500万元**部分按间差取**2.6%**。

表7-3 业主管理费计费标准

序号	计费基数	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500-1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000-3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000-5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000-10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000-50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000-100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$
8	100000以上	0.8	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$

4、监测与管护费

（1）监测费

监测费是指在施工过程中严格控制临时用地范围，定期进行用地范围的监测；在施工的同时还要进行土壤、水、空气等环境的监测，如发现重大环境变化，将尽快出台相应解决对策，减少方案的预期性错误；在工程结束后，要对矿区生态修复工程进行定期监测，对效果差、工程不到位的地方进行及时工程调整，避免矿区生态修复工程失效，确保矿区生态修复工作进行所产生的费用。

修复监测费根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设施设备及消耗性材料等确定。

土壤质量监测：土壤质量监测主要有土壤质地、地面坡度、覆土厚度、pH值、有效土层厚度、土壤砾石含量、土壤容重（压实）、有机质、氮磷钾含量等，通过询价，每次以上各项目综合单位为400元。

植被恢复效果监测：植被恢复效果监测主要有植物生长势、高度、种植密度、活率、郁闭度（草地为覆盖度）等。通过询价，每次以上各项目综合单位为200元。

矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费、地表水环境监测费及地下水环境监测费、土地资源环境监测费等组成。费用估算根据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

矿山地质灾害巡查：通过询价，每次巡查费用约为100元。

矿山地质灾害监测：通过询价，每个监测点位监测费约为200元。

。

地形地貌景观监测：通过询价，每次监测费用约为600元。

土地损毁情况监测：通过询价，每次监测费用约为200元。

土壤肥力维持：按市场价计，**2530元**每吨。

土壤污染检测：通过询价，每次检测费用约为**600元**。

警示牌制作：通过询价，每个制作费用约为**200元**。

纤维密目网：通过询价，每米为**5元**。

（2）管护费

管护费是指对修复后的一些重要的工程措施、植被和修复区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。管护费由人工工资构成。

（3）预备费

预备费是指考虑了矿区生态修复期间可能发生的风险因素，从而导致矿区生态修复费用增加的一项费用。本工程预备费主要包括基本预备费。

一基本预备费

基本预备费是指为解决工程施工过程中因自然、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费和其他费用之和的**6%~10%**计取。本次方案按**6%**计取。

7.3 生态修复工程经费估算

7.3.1 总工程量

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司生态修复工程包括整个生产损毁区域，含警示安全、地貌重塑、土壤重构、生物化学、植被恢复、监测及管护等工程。总工程量见工程量统计表**7-4**。

表7-4 生态修复工程量汇总表

序 号	单项名称	单位	工程量
	(1)	(2)	(3)
一	地貌重塑		
1	建筑物拆除（手工）	100m ³	0.20
2	混凝土（无钢筋）机械拆除	100m ³	0.30
3	建筑物机械拆除	100m ³	6.00
4	2m ³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输(0.50公里)	100m ³	6.50
二	土壤重构工程		
1	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0.5公里)	100m ³	148.23
2	土壤覆盖	100m ³	148.23
3	土地平整	100m ³	79.11
4	土地翻耕	hm ²	2.9701
5	土壤培肥	hm ²	7.9109
三	植被重建		
1	栽植樟子松	100株	197.78
2	撒播高羊茅草	hm ²	7.9109
3	栽植爬山虎	100株	64.00
四	配套工程		
1	边坡日常修整	100m ³	2.34
2	碎石清理	100m ³	2.34
3	警示牌	个	4
4	铁立柱	根	450
5	安全铁网	m	900
6	人工挖基坑	100m ³	0.57
7	土方回填人工夯实	100m ³	0.57
8	纤维密目网覆盖	100m ²	100
五	监测		
1	矿山地质环境监测监测		
(1)	矿山地质灾害巡查	次	102
(2)	矿山地质灾害监测	点次	136
2	地形地貌景观破坏监测	次	9
3	土地资源监测		
(1)	土壤质量监测	点次	6
(2)	土地损毁情况监测	次	68
4	生态系统监测		
(1)	矿区植被监测	次	6
六	管护		
1	土壤管护措施		
1.1	土壤肥力维持	Kg	2374
1.2	土壤污染检测	次	3
2	植被管护措施		
2.1	植被管护（林地）	hm ²	23.7327

7.3.2 投资估算

通过投资估算，本项目生态修复总投资为**100.3849**万元，其中：工程施工费**74.9294**万元，其他费用**10.5710**万元，监测与管护费用**9.7545**万元，基本预备费**5.1300**万元。生态修复范围静态投资为**100.3849**万元，修复面积为**9.2727**公顷，静态亩均投资**0.7220**万元（合**10.83**元/平方米）。

生态修复工程投资估算总表详见表7-5；工程施工费估算表见表7-6；其他费用估算见表7-7；监测与保护费估算见表7-8；基本预备费估算见表7-9；工程施工费单价汇总表见表7-10；直接工程费单价见表7-11—表7-27；主要材料估算价格计算表见表7-28；主材限定价格见表7-29；机械台班费见表7-30。

表7-5 生态修复投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	74.9294	74.64
二	设备费	0.0000	0.00
三	其他费用	10.5710	10.53
四	监测及管护费	9.7545	9.72
1	监测费	6.0000	5.98
2	管护费	3.7545	3.74
五	预备费	5.1300	5.11
(1)	基本预备费	5.1300	5.11
	总计	100.3849	100.00

表7-6 工程施工费估算表金额 单位：元

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		地貌重塑工程工程				21717.42
1	3-065	建筑物拆除（手工）	100m3	0.20	11159.72	2231.94
2	4-208	混凝土（无钢筋）机械拆除	100m3	0.30	14273.03	4281.91
3	参照 1-285	建筑物机械拆除	100m3	6.00	334.93	2009.55
4	2-306	2m3挖掘机装石碴自卸汽车运输(0.50公里)	100m3	6.50	2029.85	13194.02
二		土壤重构工程				363026.97
1	1-322	2m3挖掘机挖装自卸汽车运土(0.5公里)	100m3	148.23	1144.77	169688.90
2	1-183	土壤覆盖	100m3	148.23	546.32	80981.52
3	1-185	土地平整	100m3	79.11	687.18	54362.43
4	1-063	土地翻耕	hm2	2.9701	1711.33	5082.82
5	补1	土壤培肥	hm2	7.9109	6688.40	52911.30
三		植被恢复工程				277235.49
1	9-001	栽植落叶松	100株	197.78	1216.58	240615.93
2	9-030	撒播高羊茅草	hm2	7.9109	3271.78	25882.69
3	参照 9-018	栽植爬山虎	100株	64.00	167.76	10736.87
四		警示安全工程				87314.19
1	2-066	边坡日常修整	100m3	2.34	5271.96	12336.39
2	2-306	碎石清理	100m3	2.34	2029.85	4749.85
3	市场价	警示牌	个	4	200.00	800.00
4	市场价	铁立柱	根	450	10.00	4500.00
5	市场价	安全铁网	m	900	5.00	4500.00
6	1-028	人工挖基坑	100m3	0.57	1295.93	738.68
7	1-409	土方回填人工夯实	100m3	0.57	3054.83	1741.25
8	10-108	纤维密目网覆盖	100m2	100	579.48	57948.01
总 计			—	—	—	749294.07

填表说明：1、表中（6）=（4）×（5）

2、表中（5）见工程施工费单价汇总表

表7-7 其他费用估算表金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	基数	估算 金额	占比 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费	(工程施工费+设备购置费)×费率5%	74.9294	3.7465	35.44
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×费率3%	74.9294	2.2479	21.26
3	竣工验收费	(工程施工费+设备购置费)×费率3%	74.9294	2.2479	21.26
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×费率2.8%	83.1716	2.3288	22.03
总计		1+2+3+4	—	10.5710	100.00

表7-8 监测与保护费估算表

项目	序号	事项	单位	工作量	单价(元)	概算费用（万元）
监测	1	矿山地质环境监测监测				3.7400
	(1)	矿山地质灾害巡查	次	102	100.00	1.0200
	(2)	矿山地质灾害监测	点次	136	200.00	2.7200
	2	地形地貌景观破坏监测	次	9	600.00	0.5400
	3	土地资源监测				1.6000
	(1)	土壤质量监测	点次	6	400.00	0.2400
	(2)	土地损毁情况监测	次	68	200.00	1.3600
	4	生态系统监测				0.1200
	(1)	矿区植被监测	次	6	200.00	0.1200
	合计		-	-	-	6.0000
管护费	1	土壤管护措施				0.7806
	(1)	土壤肥力维持	Kg	2374	2.53	0.6006
	(2)	土壤污染检测	次	3	600.00	0.1800
	2	植被管护措施				2.9739
	(1)	植被管护（林地）	hm²	23.7327	1253.09	2.9739
	合计		-	-	-	3.7545
总计			-	-	-	9.7545

表7-9 基本预备费估算表 金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
一	基本预备费	74.9294	—	10.5710	85.5004	6%	5.1300
总 计		—	—	—	—	—	5.1300

表7-10 工程施工费单价汇总表

金额单位：元

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价 材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
一		地貌重塑													
1	3-065	建筑物拆除（手工）	100m³	8678.90	0.00	0.00	8678.90	433.94	9112.84	455.64	669.79			921.44	11159.72
2	4-208	混凝土（无钢筋）机械拆除	100m³	8720.96	0.00	2379.15	11100.11	555.01	11655.12	582.76	856.65	0.00		1178.51	14273.03
3	参照 1-285	建筑物机械拆除	100m³	36.25	0.00	178.59	214.84	10.74	225.58	11.28	16.58	53.83		27.65	334.93
4	2-306	2m³挖掘机装挖装自卸汽车运石碴(0.5公里)	100m³	70.50	0.00	1218.05	1288.55	64.43	1352.98	67.65	99.44	342.18	0.00	167.60	2029.85
二		土壤重构工程													
1	1-322	2m³挖掘机装挖装自卸汽车运土(0.5公里)	100m³	38.37	0.00	691.52	729.89	36.49	766.38	38.32	56.33	189.22	0.00	94.52	1144.77
2	1-183	土壤覆盖	100m³	18.91	0.00	299.81	318.72	15.94	334.66	16.73	24.60	125.22	125.22	45.11	546.32
3	1-185	土地平整	100m³	23.64	0.00	395.75	419.39	20.97	440.36	22.02	32.37	135.69	0.00	56.74	687.18
4	1-063	土地翻耕	hm²	550.91	0.00	570.86	1121.77	56.09	1177.86	58.89	86.57	246.71	0.00	141.30	1711.33
5	补1	土壤培肥	hm²	90.96	5110.60	0.00	5201.56	260.08	5461.64	273.08	401.43	0.00	0.00	552.25	6688.40
三		植被重建													
1	9-001	栽植樟子松	100株	171.97	514.77	0.00	686.74	34.34	721.08	36.05	53.00	306.00	0.00	100.45	1216.58
2	9-030	撒播高羊茅草	hm²	96.45	2448.00	0.00	2544.45	127.22	2671.68	133.58	196.37	0.00	0.00	270.15	3271.78
3	参照 9-018	栽植爬山虎	100株	45.21	85.26	0.00	130.47	6.52	136.99	6.85	10.07	0.00	0.00	13.85	167.76
四		配套工程													
1	2-066	边坡日常修整	100m³	1826.12	2048.26	195.83	4070.21	203.51	4273.72	213.69	314.12	35.14	0.00	435.30	5271.96
2	2-306	碎石清理	100m³	70.50	0.00	1218.05	1288.55	64.43	1352.98	67.65	99.44	342.18	0.00	167.60	2029.85
3	1-028	人工挖基坑	100m³	1007.84	0.00	0.00	1007.84	50.39	1058.24	52.91	77.78	0.00	0.00	107.00	1295.93
4	1-409	土方回填人工夯实	100m³	2375.74	0.00	0.00	2375.74	118.79	2494.52	124.73	183.35	0.00	0.00	252.23	3054.83
5	10-008	纤维密网网覆盖(1:1.5)	100m³	127.09	323.57	0.00	450.66	22.53	473.19	23.66	34.78	0.00	0.00	47.85	579.48

填表说明：1、表中（4）—（15）见附表“工程施工费单价分析表”。

表7-11 边坡修整工程施工费单价分析表

定额编号: 2-066			定额单位: 100m ³		
工作内容: 人工打孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面、修断面			金额单位: 元		
编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4273.72
(一)	直接工程费				4070.21
1	人工费				1826.12
(1)	甲类工	工日	1.90	58.04	110.28
(2)	乙类工	工日	37.00	45.03	1666.11
(3)	其他人工费	%	2.80	1776.39	49.74
2	材料费				2048.26
(1)	电钻钻头	个	2.08	15.00	31.20
(2)	电钻钻杆	m	7.59	13.00	98.67
(3)	炸药	kg	43.00	38.00	1634.00
(4)	电雷管	个	254.00	0.50	127.00
(5)	导电线	m	508.00	0.20	101.60
(6)	其他材料费	%	2.80	1992.47	55.79
3	机械费				195.83
(1)	电钻1.5kw	台班	2.65	21.99	58.27
(2)	载重汽车8t	台班	0.20	661.10	132.22
(3)	其他机械费	%	2.80	190.49	5.33
(二)	措施费	%	5.00	4070.21	203.51
二	间接费	%	5.00	4273.72	213.69
三	利润	%	7.00	4487.41	314.12
四	材料价差				35.14
(1)	柴油	kg	9.40	4.12	35.14
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	4836.66	435.30
合计					5271.96
备注: 边坡修整、碎石清理子目备注: 玄武岩硬岩施工, 定额×1.2岩石破碎调整系数					

表7-12 碎石清理工程施工费单价分析表

定额编号: 2-306			定额单位: 100m ³		
工作内容: 装、运、卸、空回。运距0-0.5km。			金额单位: 元		
编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1352.98
(一)	直接工程费				1288.55
1	人工费				70.50
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	1.4	45.03	63.04
(3)	其他人工费	%	2.40	68.85	1.65
2	材料费				
3	机械费				1218.05
(1)	挖掘机液压 2m ³	台班	0.23	1367.47	314.52
(2)	推土机74kw	台班	0.15	571.07	85.66
(3)	自卸汽车 18t	台班	0.91	867.39	789.32
(4)	其他机械费	%	2.40	1189.50	28.55
(二)	措施费	%	5	1288.55	64.43
二	间接费	%	5	1352.98	67.65
三	利润	%	7	1420.63	99.44
四	材料价差				342.18
1	柴油	kg	91.54	4.12	342.18
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1862.25	167.60
合计					2029.85

表7-13 人工挖基坑工程施工费单价分析表

定额编号: 1-028

定额单位: 100m³工作内容: 挖土、清理、修底 (上口面积80m²以内、深小于2m)

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1058.24
(一)	直接工程费				1007.84
1	人工费				1007.84
(1)	甲类工	工日	1.1	58.04	63.84
(2)	乙类工	工日	20.0	45.03	900.60
(3)	其他人工费	%	4.50	964.44	43.40
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	1007.84	50.39
二	间接费	%	5	1058.24	52.91
三	利润	%	7	1111.15	77.78
四	材料价差				0.00
1	柴油	kg			0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1188.93	107.00
合计					1295.93

表7-14 土方回填人工夯实工程施工费单价分析表

定额编号: 1-409

定额单位: 100m³工作内容: 取土、倒土、平土、洒水、夯实 (干密度1.6t/m³以下)

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2494.52
(一)	直接工程费				2375.74
1	人工费				2375.74
(1)	甲类工	工日	2.50	58.04	145.10
(2)	乙类工	工日	48.0	45.03	2161.44
(3)	其他人工费	%	3.00	2306.54	69.20
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	2375.74	118.79
二	间接费	%	5	2494.52	124.73
三	利润	%	7	2619.25	183.35
四	材料价差				0.00
1	柴油	kg			0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2802.60	252.23
合计					3054.83

表7-15 密目网铺设工程施工费单价分析表

定额编号: 10-008

定额单位: 100m²

工作内容: 纤维密目网铺设、裁剪、接缝(1:1.5边坡)。金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				473.19
(一)	直接工程费				450.66
1	人工费				127.09
(1)	甲类工	工日	0	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	2.80	45.03	126.08
(3)	其他人工费	%	0.80	126.08	1.01
2	材料费				323.57
	纤维密目网	m ²	107	3.00	321.00
	其他费用	%	0.8	321.00	2.57
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	5	450.66	22.53
二	间接费	%	5	473.19	23.66
三	利润	%	7	496.85	34.78
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	531.63	47.85
合计					579.48

表7-16 建筑物拆除(人工)工程施工费单价分析表

定额编号: 3-065

定额单位: 100m³

工作内容: 拆除、清理、堆放。

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9112.84
(一)	直接工程费				8678.90
1	人工费				8678.90
(1)	甲类工	工日	9.30	58.04	539.77
(2)	乙类工	工日	176.60	45.03	7952.30
(3)	其他人工费	%	2.20	8492.07	186.83
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	8678.90	433.94
二	间接费	%	5	9112.84	455.64
三	利润	%	7	9568.48	669.79
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	10238.28	921.44
合计					11159.72

表7-17 混凝土（无钢筋）机械拆除工程施工费单价分析表

定额编号：4-208

定额单位：100m³

工作内容：凿除混凝土（风镐凿除、清渣、转移地点）

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				11655.12
(一)	直接工程费				11100.11
1	人工费				8720.96
(1)	甲类工	工日	0	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	181	45.03	8150.43
(3)	其他人工费	%	7	8150.43	570.53
2	材料费				
3	机械费				2379.15
(1)	电动空气压缩机	台班	0	356.30	0.00
(2)	风镐	台班	17	130.79	2223.51
(3)	其他机械费	%	7	2223.51	155.65
(二)	措施费	%	5	11100.11	555.01
二	间接费	%	5	11655.12	582.76
三	利润	%	7	12237.88	856.65
四	材料价差				0.00
(1)	电	度	0	0.00	0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	13094.53	1178.51
合计					14273.03

表7-18 建筑物机械拆除工程施工费单价分析表

定额编号：参照1-285

定额单位：100m³

工作内容：拆除

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				225.58
(一)	直接工程费				214.84
1	人工费				36.25
(1)	甲类工	工日	0	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	0.70	45.03	31.52
(3)	其他人工费	%	15.0	31.52	4.73
2	材料费				
3	机械费				178.59
(1)	挖掘机油动 2m ³	台班	0.2	776.49	155.30
(2)	其他机械费	%	15	155.30	23.29
(二)	措施费	%	5	214.84	10.74
二	间接费	%	5	225.58	11.28
三	利润	%	7	236.86	16.58
四	材料价差				53.83
(1)	柴油	kg	14.4	4.12	53.83
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	307.27	27.65
合计					334.93

表7-19 表土运输工程施工费单价分析表

定额编号: 1-322

定额单位: 100m³

工作内容: 装、运、卸、空回。运距0—0.5km。

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				766.38
(一)	直接工程费				729.89
1	人工费				38.37
(1)	甲类工	工日	0	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	0.8	45.03	36.02
(3)	其他人工费	%	6.50	36.02	2.34
2	材料费				
3	机械费				691.52
(1)	挖掘机液压 2m ³	台班	0.12	1367.47	164.10
(2)	推土机59KW	台班	0.11	389.54	42.85
(3)	自卸汽车 18t	台班	0.51	867.39	442.37
(4)	其他机械费	%	6.50	649.31	42.21
(二)	措施费	%	5	729.89	36.49
二	间接费	%	5	766.38	38.32
三	利润	%	7	804.70	56.33
四	材料价差				189.22
1	柴油	kg	50.62	4.12	189.22
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1050.25	94.52
合计					1144.77

表7-20 土壤覆盖工程施工费单价分析表

定额编号: 1-183

定额单位: 100m³

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回, 运距50—60m。

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				334.66
(一)	直接工程费				318.72
1	人工费				18.91
(1)	甲类工	工日		58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	0.4	45.03	18.01
(3)	其他人工费	%	5	18.01	0.90
2	材料费				0.00
	其他费用	%	5	0.00	0.00
3	机械费				299.81
(1)	推土机74kw	台班	0.50	571.07	285.54
(2)	其他机械费	%	5	285.54	14.28
(二)	措施费	%	5	318.72	15.94
二	间接费	%	5	334.66	16.73
三	利润	%	7	351.39	24.60
四	材料价差				125.22
1	柴油	kg	33.50	4.12	125.22
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	501.21	45.11
合计					564.32
备注		覆土子目备注: 冻土区域施工, 机械台班计1.15降效系数			

表7-21 土地平整工程施工费单价分析表

定额编号: 1-185

定额单位: 100m³

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回, 运距70-80m。

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				440.36
(一)	直接工程费				419.39
1	人工费				23.64
(1)	甲类工	工日		58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	0.5	45.03	22.52
(3)	其他人工费	%	5.00	22.52	1.13
2	材料费				
3	机械费				395.75
(1)	推土机74kw	台班	0.66	571.07	376.91
(2)	其他机械费	%	5.00	376.91	18.85
(二)	措施费	%	5.00	419.39	20.97
二	间接费	%	5.00	440.36	22.02
三	利润	%	7.00	462.38	32.37
四	材料价差				135.69
1	柴油	kg	36.30	4.12	135.69
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	630.44	56.74
合计					687.18

备注: 土地平整子目备注: 冻土区域施工, 机械台班计1.15降效系数

表7-22 土地翻耕(二类土)工程施工费单价分析表

定额编号: 1-063

定额单位: 100m³

工作内容: 松土。

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1177.86
(一)	直接工程费				1121.77
1	人工费				550.91
(1)	甲类工	工日	0.6	58.04	34.82
(2)	乙类工	工日	11.4	45.03	513.34
(3)	其他人工费用	%	0.5		2.74
2	机械费				570.86
(1)	拖拉机59kw	台班	1.2	461.98	554.38
(2)	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
(3)	其他机械费用	%	0.5	568.02	2.84
(二)	措施费	%	5	1121.77	56.09
二	间接费	%	5	1177.86	58.89
三	利润	%	7	1236.75	86.57
四	材料价差				246.71
1	柴油	kg	66	4.12	246.71
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	1570.03	141.30
合计		—	—	—	1711.33

表7-23 土壤培肥工程施工费单价分析表

定额编号: 补1

定额单位: hm²

工作内容: 有机肥撒播。

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				5461.64
(一)	直接工程费				5201.56
1	人工费				90.96
(1)	甲类工	工日		58.04	
(2)	乙类工	工日	2	45.03	90.06
(3)	其他人工费	%	1	90.06	0.90
2	材料费				5110.60
(1)	肥料	T	2.00	2530.00	5060.00
(2)	其他材料费	%	1	5060.00	50.60
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	5201.56	260.08
二	间接费	%	5	5461.64	273.08
三	利润	%	7	5734.72	401.43
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	6136.15	552.25
合计					6688.40

表7-24 栽植乔木(带土球)工程施工费单价分析表

定额编号: 9-001

定额单位: 100株

工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				721.08
(一)	直接工程费				686.74
1	人工费				171.97
(1)	甲类工	工日		58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.8	45.03	171.11
(3)	其他人工费	%	0.5	171.11	0.86
2	材料费				514.77
(1)	樟子松	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	2.0	1.11	2.22
(3)	其他材料费	%	0.5	510.00	2.55
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	686.74	34.34
二	间接费	%	5	721.08	36.05
三	利润	%	7	757.13	53.00
四	材料价差				306.00
1	栽植樟子松	株	102	3.00	306.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1116.13	100.45
合计					1216.58

表7-25 播撒草籽工程施工费单价分析表

定额编号: 9-030

定额单位: hm^2

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2671.68
(一)	直接工程费				2544.45
1	人工费				96.45
(1)	甲类工	工日		58.04	
(2)	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
(3)	其他人工费	%	2	94.56	1.89
2	材料费				2448.00
(1)	撒播高羊茅草	kg	80	30.00	2400.00
(2)	其他材料费	%	2	2400.00	48.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	2544.45	127.22
二	间接费	%	5	2671.68	133.58
三	利润	%	7	2805.26	196.37
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	3001.63	270.15
合计					3271.78

表7-26 栽植爬山虎工程施工费单价分析表

定额编号: 参照9-018

定额单位: 100株

工作内容: 挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				137.37
(一)	直接工程费				130.83
1	人工费				45.21
(1)	甲类工	工日		58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	1.0	45.03	45.03
(3)	其他人工费	%	0.4	45.03	0.18
2	材料费				85.62
(1)	爬山虎	株	102	0.80	81.60
(2)	水	m^3	3.0	1.23	3.69
(3)	其他材料费	%	0.4	81.60	0.33
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	130.83	6.54
二	间接费	%	5	137.37	6.87
三	利润	%	7	144.24	10.10
四	材料价差				0.00
1	爬山虎	株	102	0.00	0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	154.34	13.89
合计					167.76
备注: 樟子松、爬山虎栽植子目备注: 寒区栽植, 人工包含苗木防寒管护摊销					

表7-27 管护工费单价分析表

定额编号：补2

定额单位：hm²

工作内容：植被和修复区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1023.26
(一)	直接工程费				974.53
1	人工费				346.73
(1)	甲类工	工日		58.04	
(2)	乙类工	工日	7	45.03	315.21
(3)	其他人工费	%	10	315.21	31.52
2	材料费				8.08
(1)	樟子松	棵	1	8.00	8.00
(2)	其他材料费	%	1	8.00	0.08
3	机械费				619.72
(1)	洒水车	台班	2	281.69	563.38
(2)	其他材料费	%	10	563.38	56.34
(二)	措施费	%	5	974.53	48.73
二	间接费	%	5	1023.26	51.16
三	利润	%	7	1074.42	75.21
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1149.63	103.47
合计					1253.09

表7-28 主要材料估算价格计算表

编号	名称及规格	单位	原价依据	估算价格（元）
1	0#柴油	t	发改委最新价格	8238
2	92#汽油	t	发改委最新价格	10152
3	樟子松（0.5m高，带营养杯）	株	双鸭山市宝山区2026年第一季度价格	8
4	高羊茅草籽	kg	双鸭山市宝山区2026年第一季度价格	30
5	有机肥	t	双鸭山市宝山区2026年第一季度价格	2530
6	密目网	m ²	双鸭山市宝山区2026年第一季度价格	3
10	爬山虎（1至2年生幼苗——10至15cm）	10	双鸭山市宝山区2026年第一季度价格	0.80

表7-29 主材限定价格表

序号	材料名称	单位	限价/元	备注
1	砂、石	m ³	60	
2	水泥	t	300	
3	钢筋	t	3500	
4	标砖	千块	240	
5	柴油	t	4500	
6	树苗	株	8	本表限价为裸根小苗采购控制价；本项目选用0.5m营养杯带土樟子松，苗木规格、成活率标准更高，

表7-30 机械台班估算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费用				二类费用							
			一类费 合计	折旧费	修理及 替换设 备费	安装拆 卸费	二类费 合计	人工费（元）			动力燃 料费小 计	柴油 （元/kg）		
				元	元	元		工 日	单价	金额		数量	单价	金额
1007	挖掘机液压2m³	1367.47	796.89	481.81	295.82	19.26	570.58	2	58.04	116.08	454.50	101	4.50	454.50
1013	推土机59kw	389.54	75.46	33.52	40.42	1.52	314.08	2	58.04	116.08	198.00	44	4.50	198.00
1014	推土机74kw	571.07	207.49	92.39	110.92	4.18	363.58	2	58.04	116.08	247.50	55	4.50	247.50
1021	拖拉机59kw	461.98	98.4	43.45	52.13	2.82	363.58	2	58.04	116.08	247.50	55	4.50	247.50
1052	三铧犁	11.37	11.37	3.1	8.27	0	0.00		58.04	0.00	0.00		4.50	0.00
1055	风镐	130.79	4.24	0.94	3.3	0	126.55		58.04	0.00	126.55		4.50	0.00
4016	自卸汽车18t	867.39	454.31	275.34	178.97	0	413.08	2	58.04	116.08	297.00	66	4.50	297.00

7.4 总费用汇总与年度安排

7.4.1 总费用构成与汇总

1、总费用的构成

矿区生态修复工程经费由工程施工费、监测与管护费、其他费用、预备费组成。

2、总费用汇总

经汇总，矿区生态修复工程总费用为**100.3849**万元，其中：工程施工费**74.9294**万元、其他费用**10.5710**万元、监测与管护费**9.7545**万元、预备费**5.1300**万元。

本次全部主材均完成造价信息核对、三家供应商询价、同类矿山对标三重校核；材料涨跌风险已计入**6%**基本预备费；若施工期主材单价波动幅度超**10%**，企业可按程序申报调整年度生态修复资金预存计划。

表7-31 矿区生态修复工程经费汇总表 单位：万元

序 号	工程或费用名称	估算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	74.9294	74.64
二	其他费用	10.5710	10.53
三	监测及管护费	9.7545	9.72
1	监测费	6.0000	5.98
2	管护费	3.7545	3.74
四	预备费	5.1300	5.11
1	基本预备费	5.1300	5.11
总 计		100.3849	100.00

3、费用预存建议

1) 资金来源

根据《生态修复条例》，生产建设活动损毁的土地，按照“谁破坏，谁修复”的原则，由生产建设单位或个人负责修复。生态修复义务人应将生态修复费用列入生产成本或者建设项目总投资。因此，黑

龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司生态修复费用由企业自筹，并纳入生产成本。

2) 费用安排方案

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿区生态修复费用预计为**100.3849**万元。根据《土地复垦条例实施办法》，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存生态修复费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存费用，但第一次预存的数额不得少于费用总金额的百分之二十。余额按照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。

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司为已设矿权，剩余服务年限为**4.50**年，剩余生产周期大于**3**年，可一次性预存或分期预存矿区生态修复费用，即开采结束前壹年（即**2029**年**12**月）预存完毕所有费用。本方案按照投资资金计提，预存资金可按万 m^3 计提，因此在本方案通过后企业应将相关费用存与专用账户。

矿区环境治理费用预存安排表如下：

表7-32 生态修复基金预存安排表

阶段	总投资 (万元)	年份	年产量(万 m^3)	年度投资额 (万元)	单位产量投资矿山 生态修复基金预存 额(元/ m^3)	年度矿山生态 修复基金预存 额(万元)	阶段生态修 复基金预存 额(万元)
一	13.5604	2026	1.5	2.8536	13.38	20.0770	100.3849
		2027	3	2.6767	8.92	26.7693	
		2028	3	2.6767	8.92	26.7693	
		2029	3	2.6767	8.92	26.7693	
		2030	3	2.6767	—	—	
二	86.8245	2031	—	80.7294	—	—	—
		2032	—	2.0317	—	—	
		2033	—	2.0317	—	—	
		2034	—	2.0317	—	—	
总计	100.3849	—	—	100.3849	—	100.3849	100.3849

7.4.2 近期年度经费安排

由于本方案服务期限8.50年，即2026年07月至2034年12月。费用预存情况详见上表预存完毕所有费用，并根据工作计划安排费用。详见下表

表7-33 费用使用安排表

年度	工作量	费用 (万元)	备注
2026	制作警示牌4个，立铁立柱450根，拉铁丝网900m，开挖土方57m ³ ，回填土方压实57m ³ ，覆盖彩条布1111m ² ，修理边坡26m ³ ，清理浮石26m ³ ，矿山地质灾害巡查6次，矿山地质灾害监测8次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测4点次。	2.8536	
2027	修理边坡52m ³ ，清理浮石52m ³ ，纤维密目网覆盖2222m ² ，矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。	2.6767	
2028	修理边坡52m ³ ，清理浮石52m ³ ，纤维密目网覆盖2222m ² ，矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。	2.6767	
2029	修理边坡52m ³ ，清理浮石52m ³ ，纤维密目网覆盖2222m ² ，矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。	2.6767	
2030	修理边坡52m ³ ，清理浮石52m ³ ，纤维密目网覆盖2222m ² ，矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。	2.6767	
2031	建筑物拆除（手工）20m ³ ，混凝土（无钢筋）机械拆除30m ³ ，建筑物机械拆除600m ³ ，清理杂物650m ³ ，运输表土14823m ³ ，回覆表土14823m ³ ，平整土方7911m ³ ，土地翻耕2.9701hm ² ，土壤培肥7.9109hm ² ，植树19778棵，种草7.9109hm ² ，栽植爬山虎6400株，矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次。	80.7294	
2032	矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次，土壤监测2次，植被监测2次。管护面积7.9109hm ² 。	2.0317	
2033	矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次，土壤监测2次，植被监测2次。管护面积7.9109hm ² 。	2.0317	
2034	矿山地质灾害巡查12次，矿山地质灾害监测16次，地形地貌景观破坏监测1次，土地损毁情况监测8点次，土壤监测2次，植被监测2次。管护面积7.9109hm ² 。	2.0317	
计	-	100.3849	

第八章 保障措施与公众参与

8.1 组织保障措施

严格遵循“谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”法定原则，落实矿山生态修复终身责任制，本矿山设立专职矿区生态修复管理机构，由企业法人代表担任总负责人，全面统筹全部生态修复工程实施、资金保障、后期管护全流程工作，对矿区生态修复成效承担终身主体责任。管理机构细分岗位并明确岗位职责：

1、项目总负责人（法人代表兼任）：对矿山全周期生态修复、土地损毁治理、后期长期管护工作负总责，履行生态修复终身责任；统筹生态修复专项资金拨付、工程招投标、施工进度管控，对接自然资源主管部门监督检查、竣工验收相关工作。

2、技术负责人：专职负责生态修复工程技术管控，包含土壤重构、植被重建、边坡治理、截排水工程设计落地；开展施工全过程技术指导、现场问题处置，复核修复工程参数，编制年度生态修复实施计划，对接第三方技术服务单位。

3、安全管护责任人：统筹采掘场、排土场、表土堆场地质灾害隐患巡查，落实边坡稳定性监测、场地安全围挡、警示标识布设；统筹施工期安全生产管理，防范滑坡、水土流失等次生生态安全问题。

4、生态管护专员：专职负责修复后植被养护、土壤墒情监测、水土保持巡查、土壤与地表水常态化监测数据整理归档；记录植被成活率、场地损毁动态变化，每年编制生态管护台账，定期上报自然资源主管部门。

管理机构吸纳工程施工、地质技术专业人员共同组成，建立清晰岗位考核与奖惩机制，责任到人、台账可追溯。行政监管层面，双

鸭山市自然资源局依法履行监督管理职责，全程对本矿区生态修复工程开展技术指导、现场巡查、过程监督，及时纠偏施工中不符合方案设计、生态治理规范的行为；矿山全部修复工程完工后，由该局组织开展矿区生态修复竣工验收。

企业内部管理机构与自然资源主管部门建立常态化沟通协调机制，各司其职、联动配合，定期报送修复施工进度、资金使用、生态监测台账，及时协调解决施工、管护阶段各类问题，保障矿区生态修复工程按方案按期落地、长效管护到位。

8.2 技术保障措施

1、方案编制阶段，矿山组建由地质、水土保持、生态修复专业人员构成内部技术小组，全程协同方案编制单位开展现场核查、技术论证与方案研讨，多维度校核治理工艺、土壤重构、植被恢复等工程设计内容，保障本矿区生态修复方案技术路线科学、参数合理、贴合矿区现场实际条件。

2、方案实施阶段，依托内部技术小组开展全流程现场技术指导与技术支持，严格按照本方案总体设计、年度实施计划组织开展各项生态修复工程；定期总结阶段性施工、植被养护经验，严格执行《矿区生态修复方案编制指南》相关规定，仅当矿山开采规模、矿区开采边界、核心生态修复工程内容发生重大变更时，方可启动方案修编程序，不得依据阶段性实施成效随意修订方案文本。

3、建立常态化技术提升机制，定期组织内部技术人员开展生态修复专业培训；适时邀请地质、水土、农林领域行业专家现场技术指导，结合矿区场地条件优化施工工艺；持续开展土地损毁、边坡稳定性、水土环境动态监测与跟踪评价，依托实测监测数据优化现场施工细节，保障生态修复工程治理效果长效稳定。

综上，矿山从方案编制、现场施工、长效监测全流程建立完整技术支撑体系，矿区生态修复工程技术保障充分可靠。

8.3 资金保障措施

本矿区生态修复工程总投资100.3849万元，全部资金由采矿权人企业自筹，资金从矿山生产经营成本中专项列支。

严格按照矿产资源管理相关法规落实生态修复资金计提管理制度，实行逐年计提、按月足额归集，在矿山整个开采服务周期内持续计提生态修复专项资金，并非待矿山停产前一次性全额计提，至开采期限届满前完成全部修复资金足额归集。

企业严格依照本方案年度工程实施计划分阶段拨付、使用专项资金，专款专用、单独建账核算，资金仅用于矿区边坡治理、土壤重构、植被恢复、水土保持、环境监测等生态修复相关工程，不得挪作他用。

各阶段生态修复工程完工后，企业及时整理工程资料、编制竣工验收材料，向双鸭山市自然资源主管部门申请组织竣工验收，足额稳定的专项资金可全面保障全周期矿区生态修复工程有序落地实施。

8.4 监管保障措施

本方案经批复后具备法定约束力，采矿权人不得擅自调整、变更修复内容；若矿山开采规模、矿区范围、核心生态修复工程等发生重大变更，须向自然资源主管部门提交变更申请，重新履行方案报批程序。

自然资源主管部门依法对矿山全周期工作实施全过程监督管理，覆盖矿山开采期生态修复施工、闭坑修复工程实施、修复完成后长期管护全部阶段。采矿权人须严格依照方案设计开展边坡治理、土地复

绿、水土保持、环境监测等工程，主动对接自然资源主管部门，定期报送施工台账、监测数据、管护记录，全程自觉接受监督检查。

开采及施工阶段，企业强化现场施工管控，规范落实各项生态治理措施；矿山闭坑完成生态修复工程验收后，企业持续落实后期管护责任，长期开展植被养护、地质灾害巡查、水土环境动态监测，完整留存年度管护档案并定期上报自然资源主管部门，确保修复成效长期稳定，消除闭坑后管护监管空白。

8.5 公众参与

矿区生态修复方案编制全过程严格落实公众参与相关管理要求，完整开展现场走访、方案公示、意见收集、答复归档等全流程工作。

1、前期走访调研

编制前期，建设单位联合方案编制技术人员实地走访矿区周边群众、土地权属人，同步对接自然资源、水利、农业、生态环境等主管部门代表，现场沟通矿区土地损毁现状、生态修复目标、治理措施及土地修复后利用方向，充分听取各方初步意见。

2、方案初稿公示

完成方案初稿编制后，在矿区现场公示栏、属地农场政务公告场所开展现场公示，公示期限不少于10个工作日，同步留存公示现场影像资料，保障周边群众、相关单位能够完整查阅方案全部内容。

3、意见收集、台账留存与答复

公示期间安排专人记录群众、各相关部门提出的修改意见，建立完善公众意见台账，逐条分类梳理；对收集到的全部意见逐一开展研判，可行意见均纳入方案优化调整，对不予采纳的意见形成书面答复说明，所有意见台账、答复材料、公示影像统一归档留存，作为方案报审配套资料。

4、施工及验收阶段公众监督

生态修复工程实施期间，主动邀请周边群众代表、属地相关部门现场监督指导；工程全部完工组织竣工验收时，自然资源主管部门除组织行业专家外，同步邀请群众代表参与现场验收，全过程公开、透明，保障公众知情权与监督权。

8.6 效益分析

本矿山损毁土地总面积 9.2727hm^2 ，其中采掘场挖损 6.3026hm^2 、工业场地及表土堆区压占 2.9701hm^2 ，结合矿区实际损毁情况开展量化效益分析，同时研判修复施工短期负面生态影响。

8.6.1 社会效益

通过边坡治理消除滑坡、水土流失灾害隐患，保障周边群众生命财产安全； 9.2727hm^2 损毁土地修复后恢复林地使用功能。施工与植被管护阶段可吸纳本地劳动力，缓和矿地矛盾，改善矿区周边人居环境。

8.6.2 环境效益

对采场高陡边坡分级整治、配套截排水设施，有效防控地质灾害与水土流失；全域覆土重构土壤，种植乡土乔灌草，恢复区域植被覆盖，修复动植物栖息环境，破损采场景观与周边次生林地自然衔接，减轻扁石河泥沙淤积，生态改善效果显著。

8.6.3 经济效益

项目生态修复总投资100.3849万元。治理后 9.2727hm^2 土地恢复林地价值，避免长期闲置；消除边坡灾害隐患，省去后期应急治理额外开支；按期落实修复与管护，规避生态违规处罚，降低企业合规成

本。矿山仅开采玄武岩，无深加工产业，无直接经营收益，经济效益以长期控险、土地保值为主。

8.6.4 施工期负面生态影响研判

修复施工存在短期可逆扰动：机械作业易产生扬尘、局部水土流失，车辆作业短暂干扰野生动物。采取分段施工、洒水抑尘、错峰施工、建筑垃圾回填利用等措施，可大幅削弱不利影响；施工结束植被恢复后，短期负面影响完全消除，长期正向生态效益占主导。

第九章 结论

9.1 结论

1、矿山采矿权人为黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司，矿山为生产矿山，生产规模为 $3.00\text{万m}^3/\text{a}$ ，矿山设计剩余服务年限为4.50年，矿山生态修复年限为1.00年，监测与管护年限为3.00年，本方案基准期为2026年07月，矿区生态修复方案的服务年限为8.50年，即2026年07月至2034年12月。

2、矿山开采区（采掘场）范围 6.3026hm^2 ，工业场地活动范围为 2.9701hm^2 ，采矿外围影响区面积 7.8387hm^2 ，因此采矿活动影响总面积为 17.1114hm^2 。矿山开采矿种为玄武岩，开采方式为露天开采，采用自上而下分台阶开采。

3、矿山为生产矿山，已损毁面积为 9.2727hm^2 ，开采区（采掘场）对土地的挖损损毁，挖损破坏面积为 6.3026hm^2 ，工业场地对土地的压占损毁，压占损毁面积为 2.9701hm^2 ，被挖损、压占的土地直接遭破坏，损毁程度为重度。

矿山开采区已至最大区域，未来矿山拟挖损范围处于现状开采区（采掘场）范围内，不会扩大，同时工业场地也维持现状范围，不会有所增加，因此预测矿山最大损毁范围于现状损毁范围一致，即开采区（采掘场）对土地的挖损损毁，挖损破坏面积为 6.3026hm^2 ，工业场地对土地的压占损毁，压占损毁面积为 2.9701hm^2 ，主要损毁地类为乔木林地和采矿用地，预测土地破坏程度为重度。

4、矿山生态修复范围 9.2727hm^2 ，共分为3个生态修复区：采掘场平台及坑底、采场边坡和工业场地。采掘场平台（ 4.9408hm^2 ）和工业场地（ 2.9701hm^2 ）确定修复方向为乔木林地，修复面积合计

7.9109hm²，采掘场边坡（1.3618hm²）修复为裸岩石砾地，修复面积1.3618hm²。

5、本方案涉及的生态修复范围为采矿活动破坏范围。本次矿山修复工程可划分为生产期和闭坑后恢复治理期及监测管护期。矿区生态修复工程的主要对象为采掘场和工业场地，主要工程为安全警示、地貌重塑、土壤重构、生物化学和植被恢复等，主要措施为对危险边坡进行修整及处理修整物；在采场周围设立警示牌、土方开挖、修建围栏和铁网；防止滑坡对场地内表土堆放区采用纤维密目网进行覆盖；对不保留的场区内建筑物采取人工加机械的方式进行拆除及使用机械运输处理；开展表土运输及回覆、平整场地和翻耕、施肥、植树种草栽植射虎等措施；矿山地质灾害巡查；矿山地质环境监测工程主要为定期对边坡稳定性监测；地形地貌景观破坏监测；土壤质量监测；土地损毁情况监测；矿区植被监测；土壤管护主要有土壤肥力维持和土壤污染检测；植被管护措施主要是对修复林地区域进行植被管护。

主要工程量：边坡修整234m³，清理浮石234m³，制作警示牌4个，修建围栏450根，拉铁丝网900m，开挖土方57m³，回填土方压实57m³，覆盖密目网10000m²，拆除建筑物650m³，建筑垃圾回填650m³，覆土14823m³，覆盖表土运输14823m³，地面平整7911m³，土地翻耕2.9701hm²，土壤培肥7.9109hm²，栽植爬山虎6400株，栽植乔木19778棵，撒播高羊茅草7.9109hm²，矿山地质灾害巡查102次，矿山地质环境监测136点次，地形地貌景观破坏监测9次，土壤质量监测6点次，土地损毁情况监测68次，矿区植被监测6点次，土壤管护土壤肥力维持投入2374kg肥料，土壤污染检测3次，3年管护林地总面积23.7327hm²。

6、根据矿区生态修复工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿区生态修复总投资为100.3849万元，治理修复面积为9.2727公顷，亩均投资0.7220万元。

9.2 建议

- 1、建议具体由矿山企业负责，组织各种方案的落实。
- 2、在矿区生态修复工程的实施过程中，应注意周边生态环境的保护，避免人为的扰动造成新的破坏。
- 3、开采和治理期间应加强巡视，发现异常及时处理。
- 4、根据具体开采情况，应适时地对本方案进行修改，调整矿区生态修复的实施工作。
- 5、矿区生态修复工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区生态修复方案

矿区生态修复承诺书

为贯彻落实国务院《土地复垦条例》(第592号)、自然资源部《土地复垦条例实施办法》和《黑龙江省地质环境保护条例》(黑龙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔2018〕第1号(版)),在矿山生产过程中严格做好矿山地质环境恢复治理工作,努力实现土地破坏与修复数量动态平衡,提高土地利用的社会效益、经济效益和环境效益,根据《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发〔2006〕225号)要求,我单位特委托双鸭山市金宇地质勘查有限公司编制《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区生态修复方案》。

我单位对黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司矿区生态修复工作承诺如下:

- 1、在依法批准的矿区范围内,严格按照批准的矿产资源开发利用方案进行开采活动,并采取有效的措施,保护矿产资源,减轻对矿山地质环境的破坏程度。
- 2、采矿许可证到期后进行延续或变更时,按国土资源行政主管部门重新核定的标准继续缴存保证金。
- 3、在矿山关闭或闭坑前,按照《生态修复方案》的要求,完成矿山地质环境恢复与治理,并经验收合格。
- 4、严格按照审批后的生态修复方案进行工程设计和施工,及时进行生态修复;
- 5、接受自然资源管理部门的监督,按时足额存储生态修复费用,按时汇报年度生态修复进展情况;
- 6、生态修复工程实施后,生态修复工程能够达到生态修复质量标准,并及时申请有关部门验收。

特此承诺。

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司

2026年06月



黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区生态修复方案

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区生态修复方案编制的委托函

双鸭山市金宇地质勘查有限公司：

根据相关法律、法规，我公司实施黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区生态修复方案，依据《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关规定，现委托你公司编制《黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司玄武岩矿矿区生态修复方案》，望按照矿山地质环境治理，生态修复相关法律法规、技术规范的要求尽快开展工作，其它事宜根据合同约定。

黑龙江红兴隆农垦鑫源采石有限公司

2026年06月

