

双鸭山市合鑫采石有限公司

矿区生态修复方案

双鸭山市合鑫采石有限公司

2026年06月



双鸭山市合鑫采石有限公司

矿区生态修复方案

申报单位：双鸭山市合鑫采石有限公司

法人代表：宋文华

总工程师：左玉鑫

编制单位：双鸭山市合鑫采石有限公司

法人：宋文华

总工程师：左玉鑫

项目负责人：李铁

编写人员：李晓剑

制图人员：姜荣旭

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	双鸭山市合鑫采石有限公司			
	统一社会信用代码	91230500077759891L	法人代表	宋文华	
	联系地址	黑龙江省双鸭山市岭东区50委（北翼）	联系电话	19003633333	
	采矿权证证号	C2305002013077130130941	开采方式	露天开采	
	采矿权面积	0.15平方公里	采矿权拐点坐标	5165180.230	44432547.560
				5165120.230	44432667.560
				5164320.230	44432627.550
				5164320.230	44432407.550
				5164480.230	44432457.550
				5164800.230	44432451.560
2000国家大地坐标系					
采矿权有效期限	2021年5月28日至2031年5月28日				
开采主矿种	建筑用玄武岩	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				
方案编制单位	单位名称	双鸭山市合鑫采石有限公司			
	统一社会信用代码	91230500077759891L	联系人	宋文华	
	联系地址	黑龙江省双鸭山市岭东区50委（北翼）	联系电话	19003633333	
	编制负责人				
	姓名	专业	职称/职务	联系电话	签名
	宋文华	-	法人	19003633333	
	主要编制人员				
	姓名	专业	职称/职务	联系电话	签名
	左玉鑫	采矿	中级工程师	15846421765	
	李晓剑	勘查	中级工程师	17801155345	
	李铁	测绘	中级工程师	15846717667	
	姜荣旭	电气	助理工程师	13144509211	

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复垦数量动态平衡,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,我单位自行编制《双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复方案》。

我单位对双鸭山市合鑫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,完成矿区生态修复,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基金,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。

双鸭山市合鑫采石有限公司

2026年06月



目 录

前 言	1
0.1 任务的由来	1
0.2 编制目的	1
0.3 编制原则	2
0.4 编制过程	3
0.4.1 工作程序	3
0.4.2 工作方法	5
0.4.3 质量评述	7
0.5 矿区生态修复方案对比分析	7
0.6 服务年限	10
0.7 编制依据	11
0.7.1 法律法规及重要文件	11
0.7.2 技术标准依据	12
0.7.3 有关资料	13
0.7.4 主要计量单位	13
第一章 矿山基本情况	15
1.1 矿业权人基本信息	15
1.2 地理位置与区域概况	15
1.3 矿山开采历史及现状	18
1.3.1 矿区开采历史情况	18
1.3.2 矿区开采现状情况	18
1.3.3 矿区范围及拐点坐标	18
1.3.4 矿山开发利用方案概述	19
第二章 矿区基础信息	24
2.1 矿区自然条件	24
2.1.1 地理位置	24
2.1.2 气象	24
2.1.3 水文	24
2.1.4 地形地貌	25
2.1.5 土壤	27
2.1.6 植被	27
2.2 社会经济概况	28
2.3 矿区地质环境背景	30
2.3.1 地层岩性	30
2.3.2 地质构造	30
2.3.3 水文地质	31
2.3.4 工程地质	31
2.3.5 矿体地质特征	31
2.3.6 土壤和地下水污染状况调查	32
2.4 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	32
2.5 矿区生态状况	34
2.6 矿山及周边人类重大工程活动	34

2.7	矿区生态修复工作情况	35
2.8	矿区基本情况调查监测指标	35
第三章	问题识别诊断及修复可行性分析	36
3.1	问题识别与受损预测	36
3.1.1	现状问题	36
3.1.2	已损毁土地评估	36
3.2	受损预测情况	39
3.2.1	土地损毁环节与时序	39
3.2.2	拟损毁土地预测与评估	40
3.3	诊断评价结果	42
3.3.1	评估范围和评估级别	42
3.3.2	矿山地质灾害现状分析与预测	46
3.3.3	矿区含水层破坏现状评估与预测	53
3.3.4	矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状评估与预测	55
3.3.5	矿区水土环境污染现状分析与预测	55
3.3.6	矿山地质环境影响程度现状分级与预测分级	57
3.4	矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	61
3.4.1	地质环境保护与恢复治理分区	61
3.4.2	土地复垦区与复垦责任范围	63
第四章	矿区生态修复可行性分析	69
4.1	地质环境治理可行性分析	69
4.1.1	技术可行分析	69
4.1.2	经济可行分析	70
4.1.3	生态环境协调性分析	70
4.2	复垦修复适宜性评价	71
4.2.1	复垦区土地利用现状	71
4.2.2	土地复垦适宜性评价	72
4.3	生态恢复力分析	76
4.3.1	水资源平衡分析	76
4.3.2	土源平衡分析	76
4.4	复垦修复方向及目标	77
4.5	复垦修复标准	80
4.5.1	土地复垦技术质量控制原则	80
4.5.2	土地复垦质量控制标准	80
4.6	边开采、边修复可行性分析	81
4.7	生态修复分区及修复时序的安排	85
4.7.1	生态修复分区	85
4.7.2	分期目标任务和时序安排	86
第五章	生态修复措施与工程内容	88
5.1	保护与预防控制措施	88
5.1.1	敏感目标保护	88
5.1.2	目标任务	88
5.1.3	主要技术措施	88
5.1.4	主要工程量	89

5.2	矿区地质灾害治理	90
5.2.1	目标	90
5.2.2	任务	90
5.2.3	工程设计	90
5.2.4	技术措施	91
5.2.5	主要工程量	92
5.3	矿区土地复垦	94
5.3.1	工程设计	94
5.3.2	技术措施	97
5.3.3	主要工程量	100
5.3.4	土地复垦工程量汇总	102
第六章	监测和管护	103
6.1	水土环境污染修复	103
6.2	矿山地质环境监测	103
6.2.1	目的、任务	103
6.2.2	监测设计和技术措施	103
6.2.3	主要工程量汇总	104
6.3	矿区土地复垦监测和管护	104
6.3.1	土地复垦监测和管护目的和内容	104
6.3.2	土地复垦监测和管护措施	105
6.3.3	主要工程量	108
第七章	工作部署	109
7.1	总体部署	109
7.2	年度实施计划	109
7.3	进度安排	109
第八章	矿区生态修复经费估算	111
8.1	经费估算依据	111
8.1.1	估算依据	111
8.1.2	取费标准和计算方法的说明	111
8.1.3	投资估算费用构成	116
8.2	生态修复工程经费估算	119
8.2.1	总工程量	119
8.2.2	投资估算	121
8.4	总费用汇总与年度安排	136
8.4.1	总费用构成与汇总	136
8.4.2	近期年度经费安排	138
第九章	保障措施与公众参与	139
9.1	组织保障措施	139
9.2	技术保障措施	139
9.3	资金保障措施	139
9.4	监管保障措施	140
9.5	公众参与	140
9.6	效益分析	140

第十章 结论 141

10.1 结论 141

10.2 建议 142

附表

- 附表1 矿区生态修复方案编制信息表
- 附表2 矿区土地利用现状表
- 附表3 矿区土地利用权属表
- 附表4 矿区损毁程度综合评价表
- 附表5 矿区生态修复目标及土地利用变化表
- 附表6 矿区生态修复投资估算总表
- 附表7 工程施工费单价估算表
- 附表8 工程施工费估算表
- 附表9 其他费用估算表

附图

- 附图1 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区土地利用现状图
- 附图2 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区地质环境问题现状图
- 附图3 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区土地损毁现状图
- 附图4 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区地质环境问题预测图
- 附图5 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区土地损毁预测图
- 附图6 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复工程布置图
- 附图7 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区土地复垦规划图

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 《双鸭山市010号采矿权（玄武岩）资源储量检测报告》（双鸭山市地质勘探队—2011年10月）复印件
- 附件5 《关于印发〈双鸭山市合鑫采石有限公司010号矿权（玄武岩）资源储量检测报告〉矿产资源储量评审备案的通知》（双土资储备字【2012】009号）复印件
- 附件6 《双鸭山市合鑫采石有限公司资源储量情况说明（2025年度）》（双鸭山市合鑫采石有限公司 2025年12月31日）复印件
- 附件7 《双鸭山市合鑫采石股份有限公司采石场矿产资源开发利用方案》（双鸭山市地质勘探队—2012年03月）复印件
- 附件8 《矿产资源开发利用方案评审认定书》（编号：2013-004）复印件

前 言

0.1 任务的由来

双鸭山市合鑫采石有限公司为生产矿山，现有采矿许可证有效期限为2021年05月28日至2031年05月28日，采矿许可证处于有效期内。

为保护矿山生态地质环境，减少矿产资源开采活动所造成的矿山生态地质环境问题及地质灾害，保护人民生命和财产安全，改善生态环境，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，建立健全矿山地质环境保护长效机制，建设绿色矿山，实现地区经济可持续发展，根据《矿产资源开采登记管理办法》（国务院第241号令）、《黑龙江省地质环境管理条例》、《中华人民共和国矿产资源法》、《土地复垦条例》和《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》等文件要求，“经审查通过的方案每5年修编一次。涉及采矿权延续、扩大矿区范围、变更开采方式或开采主矿种等情形的，应当重新编制方案”“涉及采矿许可证延续以及开采方案重大调整的，采矿权人应当重新编制方案并报有相应矿业权登记权限的自然资源主管部门评审”；矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦方案需要5年进行修订或重新编制。

双鸭山市合鑫采石有限公司所实行的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》为2021年04月编制，已界满5年，根据矿山企业实际情况，需要重新编制《矿区生态修复方案》，因此双鸭山市合鑫采石有限公司现开展新的《双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》第一部分（总体要求）二、一般规定，方案是采矿权人实施矿山地质环境治理、土地复垦、生态系统功能恢复等生态修复活动的总体部署和基本技术依据。本方案不代替相关工程勘查、工程设计等。

双鸭山市合鑫采石有限公司对本方案做出如下承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

0.2 编制目的

编制《双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复方案》的主要目的是为了控制和减少矿山开采过程中对土地的不必要损毁，保护矿区及周围的土地资源和生

态环境；查明矿区地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及生态修复情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定矿山生态修复责任区和矿山生态修复分区，划定矿山生态修复责任范围，制定矿区生态修复工程措施，明确生态修复方向和工作任务，将生态修复目标、工程、措施和计划落到实处；科学合理估算生态修复资金，明确生态修复资金提取、管理、使用办法；使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及生态修复提供技术依据，同时为自然资源主管部门对生态修复实施情况监管提供了依据。

主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状。

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山生态修复分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面对矿山生态修复可行性进行分析；

5、提出矿山生态修复技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山生态修复工作分阶段进行工作部署，并明确近三年工作安排情况；

7、进行生态修复工程的经费估算，提出生态修复的保障措施。

0.3 编制原则

此次矿区生态修复方案的编制根据当地自然环境与社会经济发展情况，按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，结合项目区岩层特征和矿区实际情况，主要体现以下原则：

1、遵循源头控制、预防与矿区生态修复相结合的原则

坚持开采工艺设计、复垦设计、恢复生态设计相统一的原则，对矿区范围内的损毁土地进行统一规划，在矿区进行建设时将恢复生态纳入到矿区开发规划中。

2、遵循统一规划、因地制宜、综合治理、统筹安排的原则

结合矿区总体布置以及矿山开采的进度，对矿区的生态修复工作进行统一的规划，统筹安排各部门的协作关系，合理设计矿区生态修复方案。

3、因地制宜，优先用于农业的原则

因地制宜，从实际出发，针对项目区特点，一般原有农业用地尽可能优先考虑复垦为农业用地，尽量减少当地的耕地数量的降低。

4、坚持经济可行、技术上科学合理原则

矿区生态修复方案的编制过程中，充分考虑投资收益的边际效应，适应周边的经济状况和生态环境，兼顾企业的生产成本。矿区生态修复方案后，既建立良好的土地利用结构和布局，提高土地利用率，恢复周边环境，同时考虑项目投入成本，使矿区生态修复后土地效益达到最大化，自然环境达到和谐。

5、综合效益最佳原则

矿产资源开采与生态环境保护，统筹资源与环境、经济与社会的可持续发展，实现经济、社会、生态效益的协调统一，是构建和谐社会的必然要求。在制定矿区生态修复方案时，坚持经济、社会、生态效益协调统一的原则，保证矿产资源开采过程中对土地的破坏降到最低、土地复垦率达到最高、社会、生态效益得到明显提高。

0.4 编制过程

0.4.1 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，进行矿山地质环境影响评估、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。

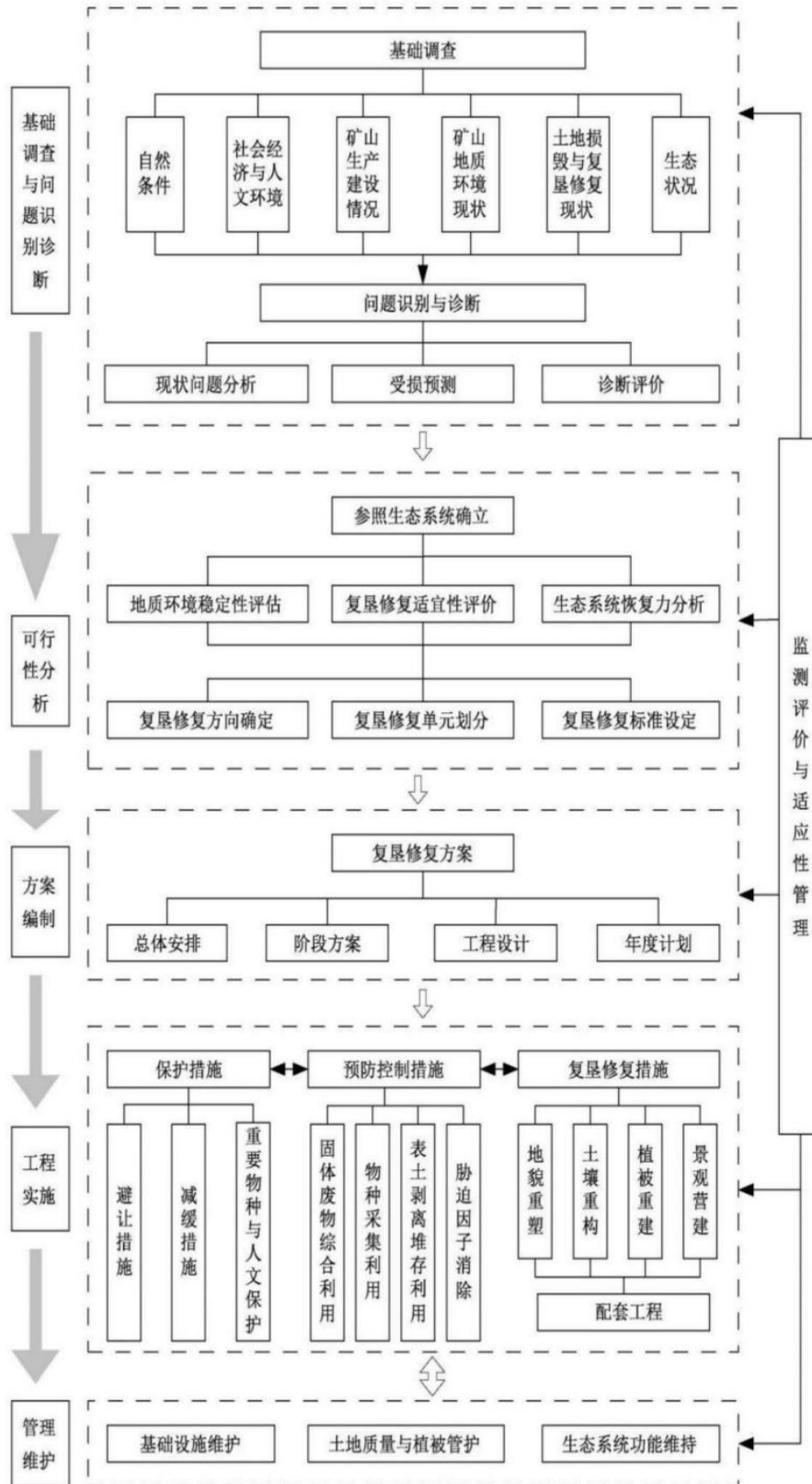


图0-1 方案编程序流程图

0.4.2 工作方法

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》中矿山地质环境评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作内容，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，进行矿山地质环境现状调查，根据调查结果，划分评估等级，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估、矿区场地地质灾害危险性评估，在此基础上进行矿山生态修复分区，明确复垦区和复垦责任范围，制定生态修复工作措施和工作部署，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
左玉鑫	工程师	审核	——
李晓剑	工程师	编写人员	三、四、五、六、附件、附表
李铁	工程师	编写人员	前言、一、二、七、八、九、十、图件
姜荣旭	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，明确本次工作的重点。

（2）矿山基础信息调查

1) 现场踏勘采用1:1000地形图做底图，GPS定位；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：重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、矿区内地质灾害发育情况及土地利用现状和损毁土地情况等基础信息。

(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，以及对复垦标准与治理措施的意见。

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山地质环境保护与复垦方向，明确地质环境保护与土地复垦目标，选定土地复垦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，进而确定土地复垦方向、生态复绿目标、地质环境恢复治理方案，最后进行矿山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、矿区生态修复工程布置图、矿区土地利用规划图”等图件，充分反映矿区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地质环境问题提出防治措施、损毁土地复垦方向及建议。

(2) 开展工作之前，项目组人员收集并详细分析《双鸭山市合鑫采石股份有限公司采石场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评估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“边生产、边治理、边复垦”及“谁破坏、谁治理、谁复垦”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、复垦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。

0.4.3 质量评述

本次方案编制工作，严格按照《土地复垦方案编制规程》、原黑龙江省国土资源厅《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编制有关问题的通知》（黑国土资发【2017】147号）和有关规定进行。经检查，原始资料真实可靠，野外调查与测量按照相关技术规范进行，通过对内外业检查合格后项目组严格按照《黑龙江省地质环境保护条例》、原国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资[2007]81号）、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》和相关技术规范的要求进行室内综合分析，编制方案；方案编制完成后，我单位组织了初审，项目组依据评审意见进行了修改，提交方案送审稿。

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。

0.5 矿区生态修复方案对比分析

1、原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》概况

2021年04月双鸭山市合鑫采石有限公司编制并提交《双鸭山市合鑫采石有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案于2021年04月，通过审查。原方案的主要内容如下（引用）：

（1）双鸭山市合鑫采石有限公司矿山生产规模为30万立方米/年，矿山设计剩余服务年限为9年，矿山恢复治理和土地复垦年限为4年，矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案的服务年限为13年，即2021年5月～2034年4月。

（2）矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为简单，评估区的重要程度为较重要区，因此将本次的评估级别确定为一类，评估区范围面积为28.4183hm²。

（3）现状下，已损毁采掘场现状崩塌地质灾害可能性中等，崩塌发育程度中等，崩塌地质灾害危害程度中等，矿山崩塌地质灾害危险性中等；工业广场和内堆料场滑坡地质灾害可能性小，滑坡发育程度弱，滑坡地质灾害危害程度小，矿山滑坡地质灾害危险性小；评估区内其他矿山开采可能影响区域没有产生地质灾害的条件，无发生地质灾害的可能，现状发生地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小；现状评估区整体对地下水资源的影响和破坏

较轻；已损毁采掘场、工业广场和内堆料场对地形地貌景观破坏现状评估为严重；已损毁采掘场、工业广场和内堆料场对土地资源的影响和破坏严重；拟损毁采掘场和评估区其他区域因没有开采，对含水层、地形地貌景观和土地资源影响和破坏较轻。

因此，将已损毁采掘场范围7.2022hm²、内堆料场1.0088hm²和工业广场范围1.3966hm²划分为矿区地质环境影响严重区；拟损毁采掘场（面积6.7890hm²）和评估区其他受矿山开采所影响的区域（面积12.0217hm²）划分为矿区地质环境影响一般区。

（4）根据预测结果，终了时评估区范围内方案所涉及的地质环境影响区域主要为采掘场（地质灾害类型主要为崩塌）和工业广场及采掘场内所设置的堆料场区域（地质灾害类型主要为滑坡）。其中：采掘场预测遭受崩塌地质灾害可能性中等，崩塌发育程度中等，崩塌地质灾害危害程度中等，矿山露天采场崩塌地质灾害危险性中等；工业广场的废石场和内堆料场预测遭受滑坡地质灾害可能性中等，滑坡发育程度中等，滑坡地质灾害危害程度中等，废石场和堆料场遭受滑坡地质灾害危险性中等；评估区内其他矿山开采可能影响区域没有产生地质灾害的条件，无发生地质灾害的可能，预测发生地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小；预测评估区整体对地下水资源的影响和破坏较轻；采掘场、工业广场和内堆料场对地形地貌景观破坏严重；采掘场、工业广场和内堆料场对土地资源的影响和破坏严重，评估区其他区域因没有开采，对含水层、地形地貌景观和土地资源影响和破坏较轻。

因此，将采掘场范围面积14.9199hm²、工业广场范围1.3966hm²、内堆料场范围1.0088hm²分为矿区地质环境影响严重区；评估区其他受矿山开采所影响的区域划分为矿区地质环境影响一般区，面积为12.0217hm²。

（5）本方案确定复垦区面积16.3966hm²，由于不存在永久性建筑用地，故复垦责任区与复垦区面积相同为16.3966hm²，复垦土地面积为13.2545hm²，复垦为灌木林地，土地复垦率为80.84%。

（6）本次矿山地质环境防治工程可划分为生产期和闭坑后恢复治理期。矿山地质环境保护与土地复垦工程的主要对象为采掘场、工业广场和内堆料场，主要措施为边坡修整、拆除建筑物、将废石和建筑垃圾回填、地面清理平整、在采场周围设立警示牌、土方开挖、修建围栏和铁网。矿山地质环境监测工程主要为定

期对边坡稳定性监测；对废石堆场和堆料场可能引发的滑坡地质灾害进行监测；土地复垦监测工程主要为对复垦工程土壤和植被的监测。

环境恢复治理主要工程量：边坡修整500m³；制作警示牌4个，修建围栏603根，拉铁丝网1810m，开挖土方28m³，覆盖彩条布2000m²，布置边坡监测点2个，布设滑坡地质灾害监测点2个，边坡稳定性监测156次，滑坡地质灾害监测108次。

土地复垦主要工程量：拆除建筑物100m³，废石和建筑垃圾回填1340m³，剥离表土33945m³，运土覆土39763.5m³，地面平整39763.5m³，土壤培肥14.2633hm²，栽植爬山虎11700株，栽植紫穗槐58900棵，撒播高羊茅草14.2633hm²，布置土壤和植被监测点共3个，土地复垦土壤监测15次，植被生产效果监测15次。

(7) 根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，双鸭山市合鑫采石有限公司地质环境治理与土地复垦总投资为222.8366万元，其中：矿山地质环境治理工程总投资12.2973万元；土地复垦资金动态总投资为210.5393万元，复垦面积为13.2545公顷，亩均动态投资1.0580万元。

2、原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》落实情况

矿山为处于生产期的露天开采大型采石场，现有采掘场、工业广场和堆料场区域（治理区）在生产期一直处于利用状态，截止当前没有完全落实生态修复工作，仅进行了一些常规的暂时措施，如对采掘场上沿外侧布置安全警示牌，修建围栏安全围栏并拉铁丝网，布置边坡监测点和滑坡地质灾害监测点，按本期方案逐年进行边坡稳定性和滑坡地质灾害监测；为防止水土流失对已开采完毕的采掘场处所设置的表土堆放场上方开展植树复绿和养护工作；当前矿山已在专用账户中预存土地复垦和环境治理基金135.42万元。

3、本次工作修编内容

由于矿山企业生产实际与上期方案所制定的破坏范围、复垦区域、评价范围、治理措施有很大的变化，因此本期方案属于重新编制，因此较上期方案在责任范围、修复措施、工程量、费用等方面均有大的调整。

0.6 服务年限

双鸭山市合鑫采石有限公司为已设矿山，目前上期方案已满5年，需要重新制定矿区生态修复方案，矿区生态修复方案的服务年限应根据矿山剩余生产年限所确定。

双鸭山市地质勘探队于2011年10月26日对该矿权进行资源储量检测工作，并出具《双鸭山市010号采矿权（玄武岩）资源储量检测报告》，双鸭山市矿产资源储量评审专家组于2012年04月03日对上述报告进行了评审，并出具评审意见书（双矿储评字【2012】009号），双鸭山市自然资源局（原国土资源局）于2012年04月03日出具了《关于印发〈双鸭山市合鑫采石有限公司010号采矿权（玄武岩）资源储量检测报告〉矿产资源储量评审备案的通知》（双土资储备字【2012】009号），矿权范围截止2010年12月31日保有资源储量推断资源量（TD）518.61万立方米。根据《双鸭山市合鑫采石有限公司资源储量情况说明（2025年度）》矿山截至2025年12月31日矿山剩余资源量179.27万立方米。2026年初至今处于停产状态，没有动用资源储量，截止当前保有资源储量依然为179.27万立方米。

根据双鸭山市地质勘探队2012年03月20日为其编制的《双鸭山市合鑫采石股份有限公司采石场矿产资源开发利用方案》，回采率按100.00%计算，储量备案系数为1.2，开采能力为30.00万立方米/年，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：

$$T=Q/A \cdot K=179.27 \text{万m}^3 \div (30.00 \text{万m}^3/\text{年} \times 1.2)=5.00 \text{年}$$
，矿山剩余生产年限为5.00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5.00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9.00年，即以2026年07月为基准期至2035年06月结束。

本方案将依据国家矿山地质环境保护和土地复垦法律法规、相关政策要求，根据企业生产规划和环境破坏及土地损毁情况等因素变化，每年自行制订矿区生态修复方案实施计划，并在本方案的总体指导下，对具体问题进行具体修订。

当矿山开采项目性质、规模、范围或采用的生产工艺发生重大变化时，业主应重新编制矿区生态修复方案，并报主管的自然资源部门审批实施。根据双鸭山市合鑫采石有限公司出具的关于《双鸭山市合鑫采石有限公司剩余服务年限的说明》，并经合矿山开发利用方案，矿山剩余生产服务年限为5.00年，本方案的服务年限为9.00年。

0.7 编制依据

0.7.1 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、《国土资源部办公厅关于做好矿区生态修复方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

8、《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）；

9、《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）；

10、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29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）；

20、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）；

0.7.2 技术标准依据

- 1、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；
- 2、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 3、《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- 4、《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；
- 5、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 6、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 7、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 8、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 10、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 11、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）；
- 12、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 13、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）；
- 14、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 15、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 16、《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- 17、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）；
- 18、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 19、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- 20、《矿山生态修复技术规范第1部分:通则》（TD/T1070.1-2022）；

- 21、《矿山生态修复技术规范第4部分:建材矿山》（TD/T1070.4-2022）；
- 22、《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107—2024）；
- 23、金属矿土地复垦与生态修复技术规范（GB/T 43933-2024）；
- 24、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）；
- 25、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）；
- 26、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》（2025年7月1日）。

0.7.3 有关资料

- 1、《黑龙江省区域地质志》，黑龙江省地质矿产局；
- 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（2020—2035年）》；
- 4、《双鸭山市矿产资源总体规划（2026—2030年）》；
- 5、采矿许可证（C2305002013077130130941）；
- 6、双鸭山市合鑫采石有限公司营业执照；
- 7、《关于印发〈双鸭山市合鑫采石有限公司010号矿权（玄武岩）资源储量检测报告〉矿产资源储量评审备案的通知》（双土资储备字【2012】009号）；
- 8、《双鸭山市合鑫采石股份有限公司采石场矿产资源开发利用方案》，双鸭山市地质勘探队，2012年03月20日；
- 9、《矿产资源开发利用方案评审认定书》（编号：2013-004）；
- 10、《双鸭山市合鑫采石有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，双鸭山市合鑫采石有限公司，2021年04月；
- 11、《双鸭山市合鑫采石有限公司资源储量情况说明（2025年度）》，双鸭山市合鑫采石有限公司，2025年12月31日；
- 12、其它有关资料。

0.7.4 主要计量单位

面积：平方公里（km²）、公顷（hm²）、平方米（m²）

长度：公里（km）、米（m）

体积：立方米（m³）、万立方米（万m³）

产量：立方米（m³）、万立方米（m³）

单价：万元/hm²，元/亩

金额：万元、元（人民币）

时间：年（a）

温度：摄氏度(℃)

第一章 矿山基本情况

1.1 矿业权人基本信息

矿山名称：双鸭山市合鑫采石有限公司

采矿权人：双鸭山市合鑫采石有限公司

发证机关：双鸭山市自然资源局

采矿许可证号：C2305002013077130130941

开采矿种：建筑用玄武岩

开采方式：露天开采

生产规模：30.00万立方米/年

矿区面积：0.15平方公里

准采标高：自251米至190米

有效期限：2021年5月28日至2031年5月28日

经济类型：有限责任公司（自然人独资）

矿山设计剩余生产服务年限：5.00年

1.2 地理位置与区域概况

双鸭山市合鑫采石有限公司位于位于原双鸭山矿务局岭西竖井的北山上，原双鸭山矿务局岭西竖井至双鸭山市砂石路从该石场边缘经过，从原双鸭山矿务局岭西竖井至双鸭山市有铁路、公路可通往全国各地，交通比较方便。

矿山中心地理坐标：东经 $131^{\circ} 7' 5''$ ，北纬 $46^{\circ} 36' 48''$ 。矿区行政区划属双鸭山市岭东区管辖，开采矿种为建筑用玄武岩，设计生产能力30万立方米/年，企业经济类型为有限责任公司。开采标高为251米—190米，批准范围均在区域地下水位以上。

交通位置示意图如下：

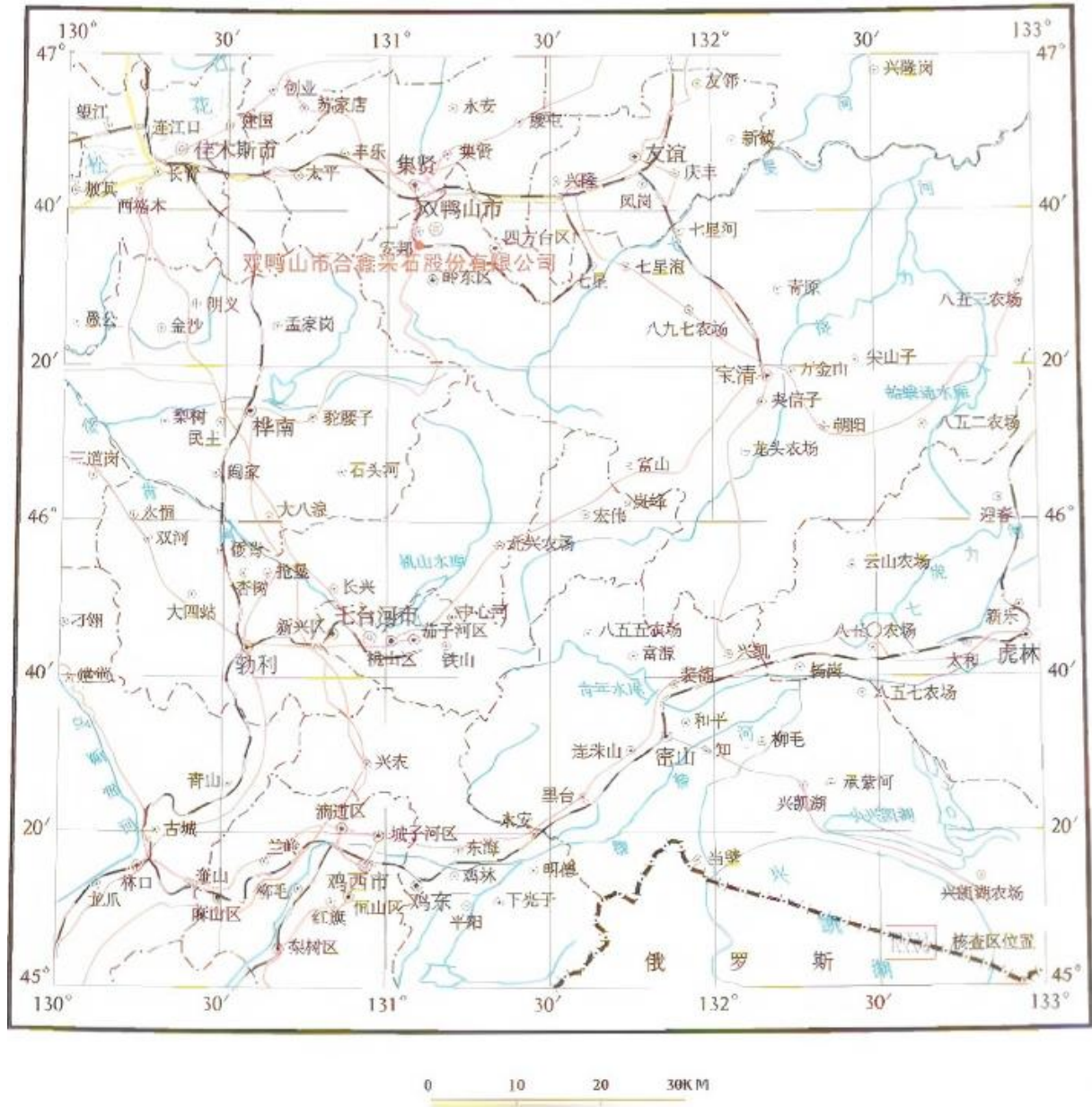


图1-1 交通位置图

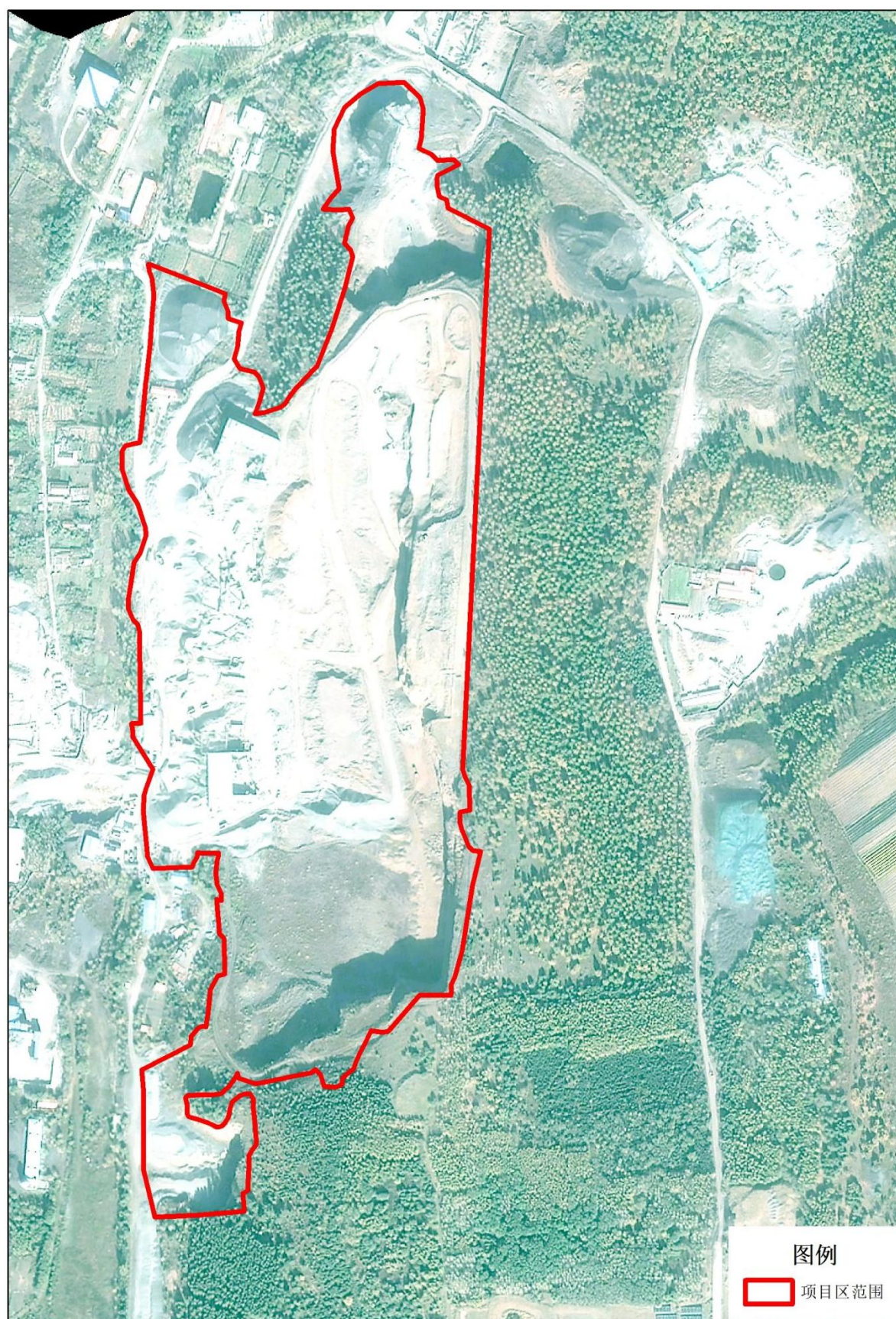


图1-2 项目区范围影像图

1.3 矿山开采历史及现状

1.3.1 矿区开采历史情况

该矿山成立于2012年，采矿权人为双鸭山市合鑫采石有限公司。2012年04月矿山委托黑龙江省冶金设计规划院编制完成了《双鸭山市合鑫采石有限公司开采设计说明书》，设计利用资源储量为（333级）518.61万m³，生产规模为5.0万m³/a，设计矿山服务年限为102.5年，由于矿山购置资源储量较多，矿山服务年限过长，2021年07月双鸭山市自然资源局根据矿山所剩余的资源储量（333级）409.12万m³调整了生产规模，由原5万m³调整为30万m³，矿山服务年限为12.8年。原采矿证于2021年05月到期，此期间企业间断性生产。2021年07月，获得延续采矿许可证。

2017年09月14日，双鸭山市市场监督管理局延续颁发了《营业执照》，营业期限为长期；2021年07月23日，双鸭山市自然资源局颁发了《采矿许可证》，有效期至2031年05月28日，批准生产规模为30.0×10⁴m³/a。有效期为壹拾年。

2023年07月，双鸭山市合鑫采石有限公司在黑龙江省政务服务网投资服务平台填写了建设项目《企业投资项目备案承诺书》。

1.3.2 矿区开采现状情况

2025年12月，双鸭山市合鑫采石有限公司编制《双鸭山市合鑫采石有限公司资源储量情况说明（2025年度）》，截止至2025年12月31日，核实范围内共求得推断资源量（TD）179.27万m³，设计矿山年开采量30.00万m³/年，2026年初至今矿山未动用矿量。因此截止当前保有资源储量依然为179.27万立方米，为推断资源量（TD）。

1.3.3 矿区范围及拐点坐标

依据矿山现有采矿许可证C2305002013077130130941，采矿许可证有效期限2021年5月28日至2031年5月28日，采矿证处于有效期内。双鸭山市合鑫采石有限公司矿区由6个拐点圈定，面积为0.15km²，设计开采标高自251m至190m。采矿权范围不在各类限制区范围之内，周边无其他矿山企业，拐点坐标如表1-1。

表1-1 采矿范围拐点坐标

序号	CGCS2000国家坐标系	
	X	Y
1	5165180.230	44432547.560
2	5165120.230	44432667.560
3	5164320.230	44432627.550
4	5164320.230	44432407.550
5	5164480.230	44432457.550
6	5164800.230	44432451.560

1.3.4 矿山开发利用方案概述

2012年03月由双鸭山市地质勘探队对该矿矿区范围编制了《双鸭山市合鑫采石股份有限公司采石场矿产资源开发利用方案》，由原双鸭山市国土资源局组织专家对该方案进行评审，并下发《矿产资源开发利用方案评审认定书》（编号：2013-004）。

1.3.3.1 备案资源储量

依据双鸭山市地质勘探队编制的2011年10月26日提交的《双鸭山市010号采矿权（玄武岩矿）资源储量检测报告》，双鸭山市矿产资源储量评审专家组对其进行了评审（双矿储评字【2012】009号），原双鸭山市自然资源局对该矿权资源储量进行备案（双土资储备字【2012】009号），截止2010年12月底保有资源储量518.61万立方米，其中：推断资源储量（TD）518.61万立方米。经多年生产，同时根据《双鸭山市合鑫采石有限公司资源储量情况说明（2025年度）》截至2025年12月31日矿山剩余资源量179.27万立方米。2026年初至今处于停产状态，没有动用资源储量，因此截止当前保有资源储量依然为179.27万立方米，为推断资源量（TD）。

1.3.3.2 建设规模及剩余设计服务年限

1、建设规模

矿山生产规模为30.00万立方米/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大型矿山。

2、矿山开采服务年限

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，确定该矿山服务年限如下（回采率按100%计算，储量备案系数为1.2）：

$$T=Q/A \cdot K=179.27\text{万m}^3 \div (30.00\text{万m}^3/\text{年} \times 1.2) = 5.00\text{年}$$

式中：

Q—矿山可采资源量 万m^3

T—矿山服务年限年

A—矿山年生产能力 $\text{万m}^3/\text{年}$

K—储量备用系数取1.2

通过验算，矿山开采剩余服务年限为5.00年。

1.3.3.3 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。

本项目为生产矿山，目前项目区有：主要为露天采场、工业广场和堆料场；根据现场实地调查项目区面积为 28.9712hm^2 ，采矿许可证内面积为 15.0000hm^2 。

1、露天采场

该矿批准矿区范围 15.0000hm^2 ，现已形成一个面积约 19.0267hm^2 的采掘场，批准矿区范围均处于已形成采掘场范围内，批准矿区范围外采掘场面积 4.0267hm^2 ，均为该矿权设立前历史形成的老采坑。为保存矿山开采剥离的表土在采掘场内设置表土堆放场，面积 2.0223hm^2 ，堆放高度6m，同时为防止水土流失，矿山在表土堆放场上方按 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 株距栽植乔木，采掘场占地类依据岭东区第三次国土调查2025年度变更成果主要为采矿用地，少量为乔木林地、其他林地、其他草地和农村道路。土地资源的破坏方式为挖损。

2、工业广场

工业广场位于露天采场的东侧，在批复矿区范围外，主要由生产办公区（办公室）和石场粉碎加工区组成，面积 7.6844hm^2 ，占地类依据岭东区第三次国土调查2025年度变更成果均为采矿用地。土地资源的破坏方式为压占。

3、堆料场

为解决加工后石料的堆放，分别在露天采场和工业广场北部区域设置两处成品料堆料场，面积分别为 1.1193hm^2 和 1.1408hm^2 ，合计 2.2601hm^2 ，其中：堆料场1处于露天采场北侧，面积 1.1193hm^2 ，占地类依据岭东区第三次国土调查2025年度变更成果均为采矿用地，土地资源的破坏方式为先掘损后压占；堆料场2处于工业广场北侧，面积 1.1408hm^2 ，占地类依据岭东区第三次国土调查2025年度变更成果均为采矿用地，土地资源的破坏方式为压占。

项目区总体工程布局见图1-3。

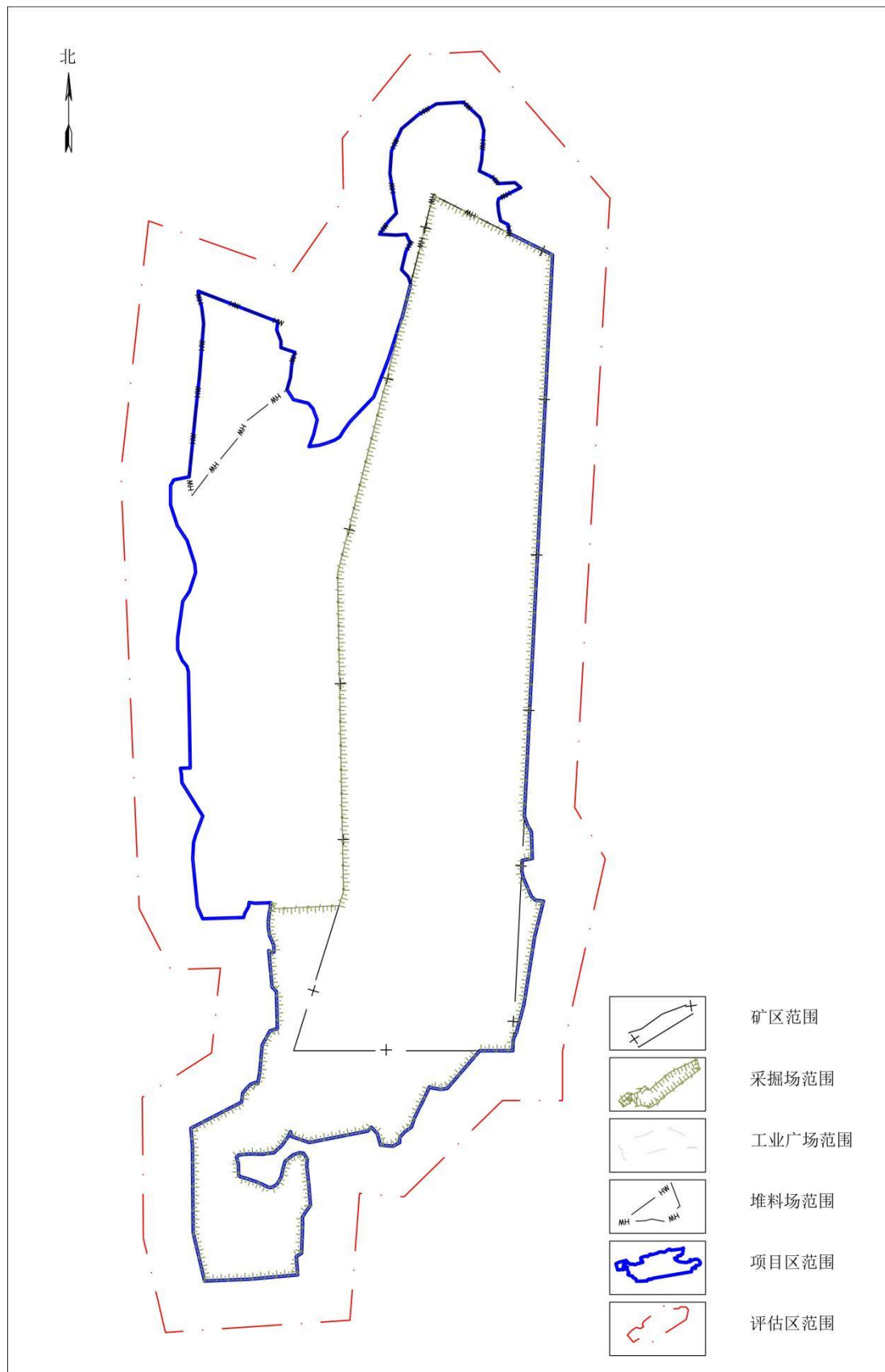


图1-3 项目区总平面布置图

1.3.3.4 开采对象及开拓方式

1、开采对象

矿区开采对象为矿区范围内的建筑用玄武岩。

2、开拓方式

根据矿体赋存条件，该石场采用露天开采的开拓方式。

3、采装工作

依据目前矿山生产情况，设计挖掘机1台，运输车辆选用60t自卸车5台，铲装选用装载机4台。

1.3.3.5 开采方法

依据目前开采现状，本方案采用单壁垫沟式开采，自上而下分台阶开采，划分8个台阶，每个台阶高7米，平台宽4米，最终边坡角不大于60度，开采平台坡面角可保持70度，开采到停采标高时平台坡面角保持60度。沿水平方向从右向左端推进。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，为保证作业平台平整、控制好台阶高度及台阶坡面角度，本方案采用垂直与水平炮孔结合的布置方式。台阶平台上矿石采用溜槽，自滑到主运输水平后，采用汽车运输。

1.3.3.6 运输方式

剥离物采用挖掘机或者推土机剥离，矿体采用挖掘机挖掘、装车，汽车运输。

1.3.3.7 开拓运输方案

采区山坡地形坡度为 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，属低山丘陵区，该采区190m标高以上为山坡露天，利用北西高东南低的地形，将出入口设在采坑的东侧，矿岩总出入口190m标高，紧临工业场地。

利用矿区界外已有的公路布置入坑通道，选用公路开拓汽车运输，适合于矿山复杂山坡地形条件的开采，能充分发挥反铲作业效率，提高采掘强度，且满足设计露天开采规模。

1.3.3.8 开采层位、开采方法、开采顺序

1、开采层位：开采对象为设计开采范围内体。

2、开采方法：依据目前矿山现状，本方案采用机械铲装和汽车运输相结合的采矿方法。

3、开采顺序：矿山自上而下分台阶开采，根据地形条件，工作线平行等高线布置，垂直工作线推进。矿区共设6个台阶，沿水平方自东向西推进。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。

1.3.3.9 防治水方案

矿区位于山坡端头，地势较高，上部无大面积汇水区域，无需设置截水沟。

该石场是露天开采，开采场地的地形最低标高190米，都在历年的是防洪水位线标高120米以上，这样给排水带来极大方便，各台阶确定水平之后，沿水平方向推进，采用自然排水，雨水能自然流出，保证采石场不积水。

1.3.3.10 开采现状

经过多年开采，已形成面积约19.0267hm²的采掘场，包含批准矿区范围，平面开采已至批准开采境界线，设计开采区域已全部剥离。采掘场边坡较大较高，但浮石较少，表土堆放场存储已开采区剥离表土，表土堆放占地面积较大，堆高较低，矿区暂时没有造成崩塌和滑坡等地质灾害。

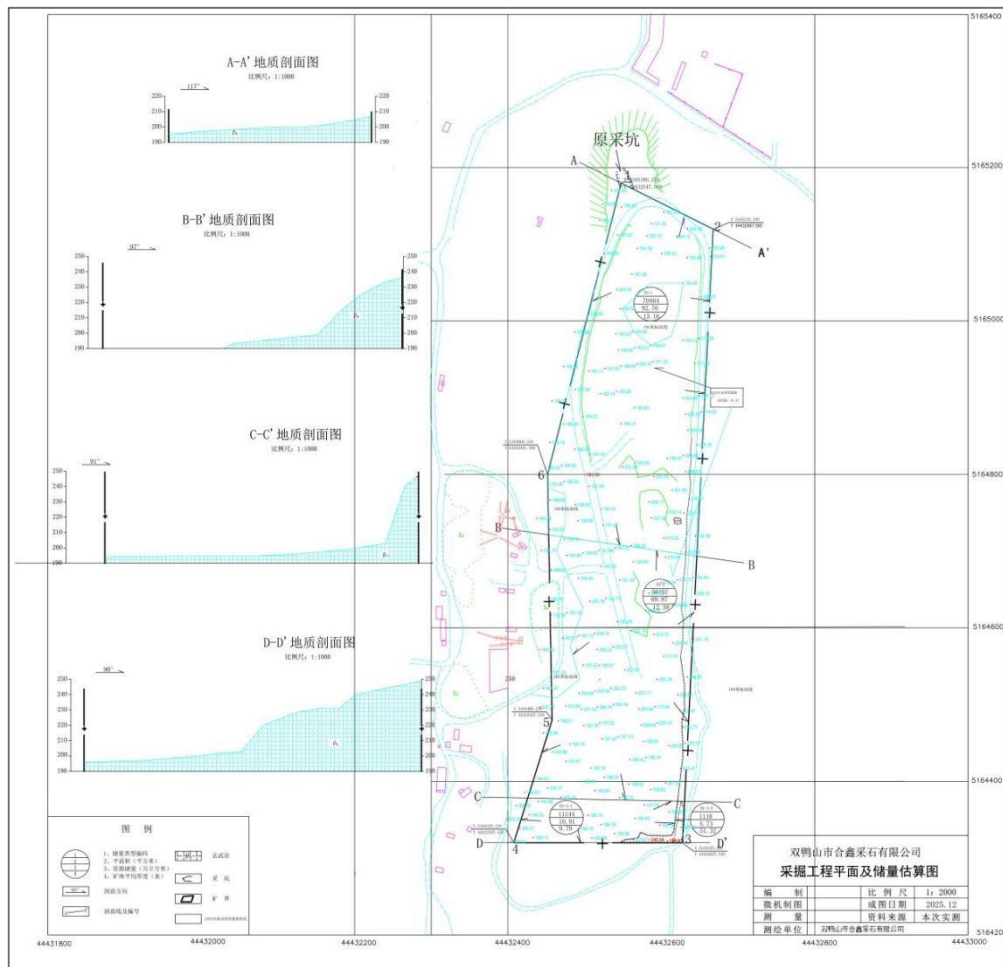


图1-4 资源储量估算范围与工程设施分布范围图

第二章 矿区基础信息

2.1 矿区自然条件

2.1.1 地理位置

双鸭山市合鑫采石股份有限公司采石场（玄武岩）位于原双鸭山矿务局岭西竖井的北山上，原双鸭山矿务局岭西竖井至双鸭山市砂石路从该石场边缘经过，从原双鸭山矿务局岭西竖井矿至双鸭山市有铁路、公路可通往全国各地，该采石场距双鸭山市区直线距离仅3.5千米。交通较为方便。

矿区行政区划属双鸭山市岭东区管辖。开采矿种为玄武岩，设计生产能力30万立方米/年，企业经济类型为有限责任公司。开采标高为251米—190米，批准范围均在区域地下水位以上。

矿山中心地理坐标：东经131° 7′ 5″，北纬46° 36′ 48″。

2.1.2 气象

本石场地处完达山脉西北坡，矿区地处中纬度地区，属中温带大陆性气候区，春夏秋冬四季分明。冬季寒冷干燥，夏季温热而多雨。冬季最低气温-37℃，夏季最高气温36℃，每年11月下旬开始结冻，到翌年4月份解冻，最大冻结深度2.5米左右。雨季多集中在7、8二个月，年平均降水量550毫米。冬季以西-西北风为主，夏季以东-东南风为主。

2.1.3 水文

该石场处于低山丘陵地区，矿区内及附近没有大型水体或河流，适宜露天开采。划定开采最低标高为190米，高出当地最低侵蚀基准面。

矿区内地表水系不发育。第四系很薄，构不成第四系含水层。

矿区的地下水主要是大气降水入渗形成的岩石裂隙水。由于玄武岩的垂直柱状裂隙发育，且贯穿岩体的顶底部，所以在玄武岩体内部无隔水层，在区域地下水位以上，形不成玄武岩体含水层。根据区域水文地质情况，矿区地下水位标高在120米左右，该矿开采不受地下水的影响。

2.1.4 地形地貌

该矿权地处黑龙江省东北部完达山脉北麓与松花江下游三江平原之间，地势南高北低，属低山丘陵地区。矿区内地形简单，矿区内地面标高+190米—+251米，相对高差61米。地势走向南北，东高西低，地形坡度在 25° — 30° 左右，地貌类型单一，采石场矿区外山坡有次生灌木丛及人工松林及零星种植业，矿区内地表无水体，矿区均处于历年来最高洪水位以上。见图2-1、照片2-1、图2-2。

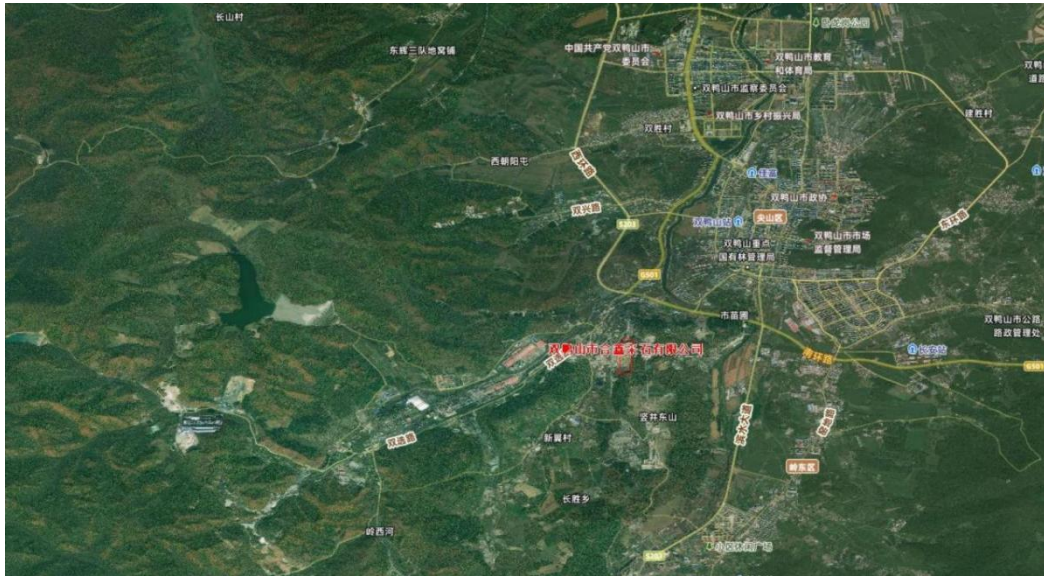
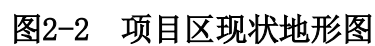


图2-1 项目区地形地貌卫星示意图



照片2-1 项目区地形



2.1.5 土壤

矿区附近的土壤类型主要为黑土，土层厚度约为0.25m~0.65m，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。



黑土30cm

照片2-2 项目区土壤剖面（林地）

2.1.6 植被

矿区所处植被分区为小兴安岭—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、黄蘗、大青杨和香杨等阔叶树。

矿区范围内有林地和裸地，周边有旱地，农作物以玉米、大豆、马铃薯为主。



照片2-3 项目区植被

2.2 社会经济概况

2025年，双鸭山市地区生产总值为571.1亿元，按不变价格计算，比上年增长4.2%。其中，第一产业增加值为204.0亿元，比上年增长3.3%；第二产业增加值为114.7亿元，增长1.1%；第三产业增加值为252.4亿元，增长6.6%。

2024年，双鸭山市实现地区生产总值557.4亿元，按不变价格计算，比上年增长3.4%。其中，第一产业增加值为196.1亿元，比上年增长2.9%；第二产业增加值为119.4亿元，增长3.8%；第三产业增加值为241.8亿元，增长3.7%。

双鸭山市有，五处风景名胜区：

安邦河湿地公园

青山国家森林公园为国家AAAA级景区，位于岭东区境内，距市区18千米，公园总面积28485公顷，森林覆盖率达82%。园内有游客服务中心、九峰禅寺、普渡寺、钟灵毓秀的石佛山、星月湖和阳光浴场、等景观。

草皮沟生态园

安邦河国家湿地公园为国家AAAA级景区，位于集贤县境内，距市区54千米，景区面积310公顷，是中国东北颇具特色的湿地公园。主要景点包括黑龙江省安邦河湿地宣教中心馆、仿真园林景观、旅游文化长廊、北大荒民俗风情展馆、野生动物救护中心，休闲广场、观鸟台、垂钓场、莲花湖、湿地游船码头等。

雁窝岛湿地生态旅游区雁窝岛旅游度假区为国家AAAA级景区，位于宝清县境内，距市区200千米，是依托雁窝岛湿地而建的一处以湿地观光为主的旅游区。建有生态博物馆、九曲长廊、水上公园、游船码头和北大荒精神教育展厅等景观及设施。景区内还有镌刻着董必武亲手题写的雁窝岛三个大字的景观石和距今八百多年的女真人遗址等人文景观。

千鸟湖旅游度假区

千鸟湖旅游度假区为国家AAAA级旅游景区，位于饶河县红旗岭农场境内，距市区300千米。千鸟湖湿地公园依托千鸟湖湿地而建，有中心广场、花卉园区，集餐饮、住宿、娱乐为一体的综合性会所——风情阁、彰显北大荒特色的多功能采摘园、观景台、百鸟居、钓鱼台、游船码头、柳林岛、栈道码头等设施。2002年被确定为国家级自然生态保护区。

大顶子山森林公园

大顶子山森林公园为国家AAA级景区，位于饶河县城西北19千米，最高海拔801米，为饶河县内第二高峰。山体呈西南东北走向，南坡陡峻，北坡略缓，共有八顶，山上生长着许多杜鹃，以兴安杜鹃为最。

双鸭山市岭东区区域面积802平方千米，管辖长胜乡和6个街道办事处，共7个行政村和20个社区，城乡总人口8.2万，位于双鸭山市政府驻地9千米处，具有优越的地理位置和便利的交通运输条件。岭东区作为双鸭山市的发源地，因煤而生，依矿而设，被称为“煤之源、水之源、党之源”的三源之地。

工业经济走势强劲。岭东区拥有丰富的矿产资源和良好的生态环境。煤炭探明可采储量7500万吨，铁矿储量1.2亿吨，是黑龙江省唯一的大型磁铁矿；石墨、白钨、大理石、花岗岩等储量也非常丰富；森林面积5万多公顷，羊鼻山天然次生林保护区、青山国家森林公园、风光秀美的定国山和寒葱沟水库及东湖旅游度假区构成了岭东区旅游资源主体。

区域工业：辖区主要有煤炭及精深加工、煤气、冶金、木业、建材、粮食深加工、化工等多种工业。随着一大批非煤产业项目的引进落户，一度以煤炭开采为主的产业结构不断优化升级，形成了较为完整的工业体系。同时，以建龙集团及其配套项目为基础的双鸭山市冶金工业园就座落在岭东区。

农业经济独具特色。岭区东农村现有农业耕地19635亩，土质肥沃，盛产大豆、玉米、水稻、红小豆、青山大瓜籽、白瓜籽等农作物和经济作物。近年来，

绿色、特色蔬菜种植业发展较快，成为市区蔬菜主要供应基地，特别是洋葱种植规模较大，产品大量销往俄罗斯。奶牛、大鹅、梅花鹿、宫廷黄鸡、林蛙等畜牧养殖业有一定基础，辖区丰富的水草资源，为发展绿色农副业提供了优越的条件。

区内劳动力充足，供水和供电满足项目建设需要。

2.3 矿区地质环境背景

2.3.1 地层岩性

矿区内地层简单，自上而下为只有新生界第四系（ Q_4 ）与古近系玄武岩（ $\beta_{(n1-2)}$ ）。

（一）新生界第四系松散层（ Q_4 ）：岩性为亚粘土夹残坡积岩石风化沙及碎块，厚度0.40—0.80米左右。

（二）新生界古近系玄武岩（ $\beta_{(n1-2)}$ ）：岩性为灰黑色，致密块，具有隐晶质，柱状节理发育，可成层成块剥离，控制厚度61米。

矿区内及矿区所在的玄武岩体，推测为一冠状岩体，岩体的中心较厚，向四周逐渐变薄尖灭。岩体内无褶皱和断裂构造，不规则的水平与倾斜节理比较发育。

2.3.2 地质构造

2.3.2.1 构造

该采石场位于双鸭山煤田的西部边缘地段，双鸭山煤田处于新华夏系第二隆起带的三江—穆棱河凹陷带，它东邻那丹哈达岭燕山期褶皱带，西邻林口—悦东镇的海西期凸起，经过后期构造运动的改造，呈现近东西且向南凸出的弧形向斜构造（前人称“靴形构造”）西邻佳木斯隆起，东邻富锦隆起。

该采石场位于双鸭山弧形向斜构造西部转折端。其中中、小型低序次的短轴向背斜和伴生、派生的小断裂特别发育。

基底为太古界麻山群（Ar2ms）深变质岩系。从早白垩纪开始，该区域逐渐下沉，接受了厚度较大的中生界下白垩系鸡西群城子河组与穆棱组陆相含煤岩系沉积。

该区域火成岩活动较为强烈，多为沿北东向断层面侵入，产状绝大部份呈岩脉、岩墙侵入有少量呈小型岩床侵入。并伴随着古近系玄武岩喷发，沿较大的断裂附近，常分布着一些大小不等玄武岩山脊或山丘。

2.3.2.2 区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震基本烈度值Ⅵ度，地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，矿区处于非构造活动带，有感地震甚少，无地震灾害。

2.3.3 水文地质

该石场处于低山丘陵地区，矿区内及附近没有大型水体或河流，适宜露天开采。划定开采的最低标高为190米，高出当地最低侵蚀基准面，该石场开采时不受水害影响。

该矿区内地表水系不发育。第四系很薄，构不成第四系含水层。矿区的地下水主要是大气降水入渗形成的岩石裂隙水。由于玄武岩的垂直柱状裂隙发育，且贯穿岩体的顶底部。所以在玄武岩体内部无隔水层，在区域地下水位以上，形不成玄武岩体含水层。根据区域水文地质情况的推测，矿区地下水位标高在120米左右。该矿开采不受地下水的影响。

2.3.4 工程地质

工程地质条件中等，岩石致密，较稳定，开采深度较浅，开采的矿体底标高为+190米，基本不会造成塌陷和滑坡现象。

矿区内最低侵蚀基准面为海拔120米，矿区范围内相对高差为61米，且岩石风化较薄，覆盖层仅为0.40-0.80米，剥采比较小，岩石完整，物理性能好，有利于露天开采。

2.3.5 矿体地质特征

该石场开采的矿体玄武岩是下古生代加里东期(r3)酸性侵入岩，经后期构造运动抬升出露地表而形成的。

矿体灰黑色，块状构造，矿物成分主要由长石及少蛭黑云母等组成，另外还含有少蛭的辉石、角闪石。致密坚硬，斑晶结构“浅部有风化现象，无伴生矿产”。

该玄武岩坚硬、块状、质较脆，不能加工成完整的碎石，该石材用途单一，碎石块的风化面少，新鲜面多，是良好的建筑混凝土骨料用碎石。

2.3.6 土壤和地下水污染状况调查

依据矿山以往（土壤样和水质样）测试结果，土壤和地下水污染值均满足相关标准值，不存在土壤和地下水污染。

2.4 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

黑龙江省双鸭山市合鑫采石有限公司项目区利用土地总面积28.9712hm²，其中：批准矿区范围内面积15.0000hm²，矿区外面积13.9712hm²，根据双鸭山市自然资源局提供的《土地利用现状图》（1:10000），矿区土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路，土地利用状况见（表2-1）。黑龙江省双鸭山市合鑫采石有限公司不涉及耕地及永久基本农田，不再生态保护红线和自然保护区范围内。

表2-1 项目区土地利用现状一览表

土地利用现状分类				项目区用地面积（hm ² ）			占总面积比例（%）
一级类		二级类					
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	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	0.1289	0.0000	0.1289	0.44
		0307	其他林地	0.0125		0.0125	0.04
04	草地	0404	其他草地		0.1244	0.1244	0.43
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14.8578	13.8468	28.7046	99.08
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0008		0.0008	0.00
合计				15.0000	13.9712	28.9712	100.00

双鸭山市合鑫采石有限公司损毁区面积为28.9712hm²，损毁区范围内土地权属单位为东山街道办事处和双鸭山新苑林业有限公司，权属性质国有土地。双鸭山市合鑫采石有限公司与东山街道办事处及双鸭山新苑林业有限公司签订《土地使用协议书》，黑龙江省双鸭山市合鑫采石有限公司对办理相关租赁手续的土地在矿山开采及土地复垦期内拥有使用权。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 土地利用权属表

权属		权属性质	地类及面积 (hm ²)					合计
			03		04	06	10	
			林地		草地	工矿用地	交通运输用地	
			0301	0307	0404	0602	1006	
			乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	
黑龙江省 双鸭山市 岭东区	东山街道办事处	国有		0.0084	0.1244	18.1506	0.0008	18.2842
	双鸭山新苑林业有限公司	国有	0.1289	0.0041		10.5540		10.6870
合计		-	0.1289	0.0125	0.1244	28.7046	0.0008	28.9712

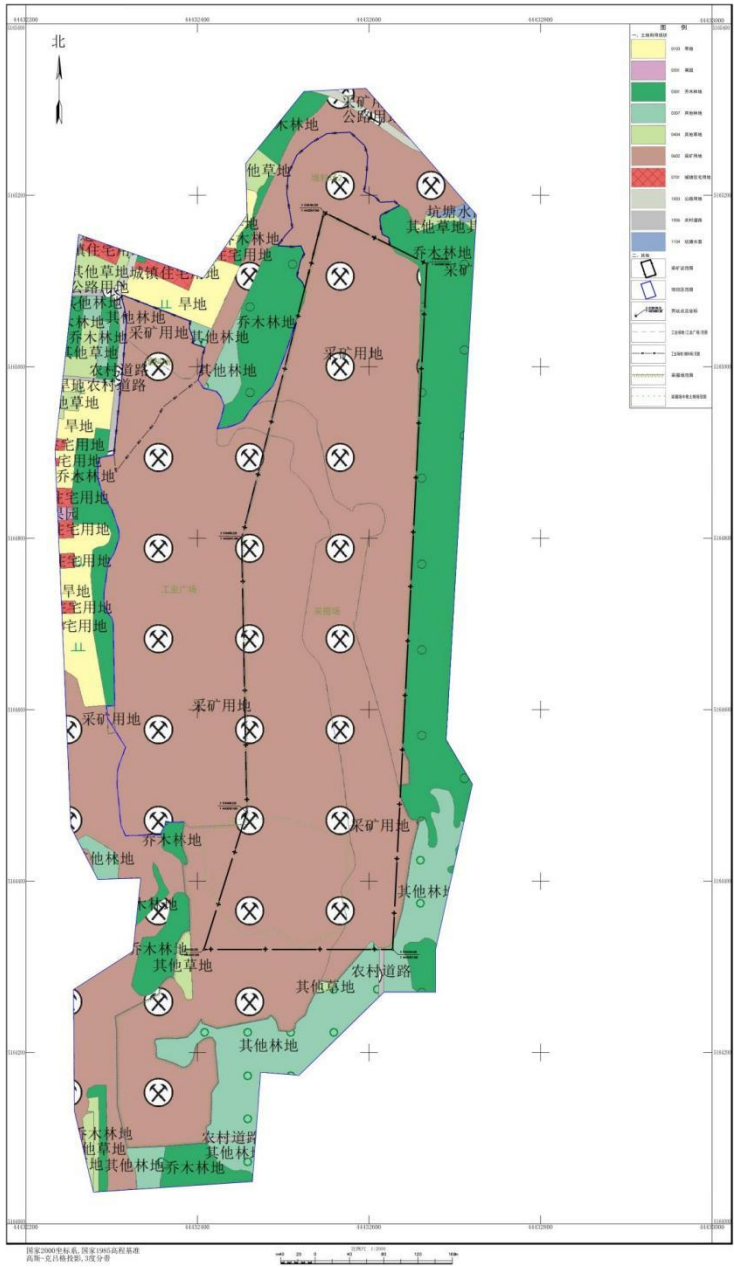


图2-3 矿区土地利用现状图

2.5 矿区生态状况

矿区位于双鸭山市。

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99.19%，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双鸭山新苑林业有限公司林业区，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石开采。双鸭山市合鑫采石有限矿区生态影响综合评价区范围内无居民区，周边经济以工业为主。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，矿界范围北侧127m处为水渣加工厂，紧邻矿界北侧为其料堆；东侧191m有一处煤矸石筛分厂；东侧245m处有一条通往选煤厂的专用道路经过；西南侧186m为金航选煤厂；西侧210m有一处煤矸石筛分厂；西侧136m有一条通往市区的道路经过；西侧144m处有一条供电线路；

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。

2.7 矿区生态修复工作情况

矿山为处于生产期的露天开采大型采石场，现有采掘场、工业广场和堆料场区域（治理区）在生产期一直处于利用状态，该矿采矿许可证2031年5月28日到期，矿山自上一期《二合一方案》开始，没有全面开展矿区生态修复工作，仅进行了一些常规的暂时措施，如对采掘场上沿外侧布置安全警示牌，修建围栏安全围栏并拉铁丝网，布置边坡监测点和滑坡地质灾害监测点，按本期方案逐年进行边坡稳定性和滑坡地质灾害监测；为防止水土流失对已开采完毕的采掘场处所设置的表土堆放场上方开展植树复绿和养护工作；当前矿山已在专用账户中预存土地复垦和环境治理基金135.42万元。

2.8 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。

表2-3 矿山复垦修复监测内容及监测指标统计表

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/T1055
			土地利用面积	TD/T1010
		生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T42340
			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/T30363HJ1167
		生态系统质量	生物量	GB/T42340
			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/T0287 DZ/T0388
			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

3.1 问题识别与受损预测

3.1.1 现状问题

本《方案》编制前技术人员对现场进行了实地调查，调查面积约48.0163hm²。重点调查矿区破坏现状、周边地形地貌、植被类型及覆盖率等。

本矿为生产矿山，现状主要受到开采活动影响形成的工业场地（工业广场和堆料场）的压占和采掘场开采对地表形态的改变的挖损。其中：工业场地9.9445hm²，内布置了生产加工的设施、生产办公用房、半成品石料和成品石料等，以采矿用地为主，地表现状已无植被覆盖；已形成的采掘场采坑受采矿的影响形成了深2-60m,面积19.0267hm²的实际坑面，西侧为开口，北、东、南为边坡，现状为裸岩，已形成采坑向在开采前已进行了剥离工作，地表为裸岩；采矿范围已至批准开采矿区范围的境界边缘，矿山已无外延范围，矿区境界外围东侧山坡地表植被以乔木林地为主，另有少量其他林地、其他草地，林地树种为桦树、柞树、柳树及其它小灌木和林间杂草，植被覆盖率大于90%，自然环境情况良好；矿区境界外围西侧为已开发区域，大多无表土覆盖，地表植被较少，环境一般。

3.1.2 已损毁土地评估

1、损毁面积及损毁形式

矿山占地类型主要为采矿用地，另有少量乔木林地、其他林地、其他草地和农村道路。根据《双鸭山市合鑫采石有限公司矿产资源开发利用方案》，矿山开采前需对表土进行机械剥离，剥离的表土临时堆存在表土堆放区，用于矿山闭坑后复垦用土，根据《双鸭山市合鑫采石有限公司矿产资源开发利用方案》附图“双鸭山市合鑫采石有限公司总平面布置图”，表土堆放区位于矿区偏南的采掘场范围内，占地面积20223m²，占用现状地类为采矿用地，损毁类型为压占；工业广场位于矿区西侧，占地面积76844m²，占用现状地类为采矿用地，损毁类型为压占；已损毁采掘场（现状采坑190267m²）占地面积190267m²，南侧（南区——含表土堆放区20223m²）已挖至高程190米处，平面已开采至批准矿区范围境界，将停产，北侧（北区）平面也已开采至批准矿区范围境界，仅垂深方向开采至210米左右，为日后主要继续开发区域，采掘场占用现状地类为乔木林地、其他林地、其他草

地、采矿用地和农村道路，损毁类型为挖损；采矿范围其他区域（堆料场），占地面积22601m²，占用现状地类为采矿用地，损毁类型为压占。截止当前矿山所批准的矿区范围均已进行开采，除此以外项目没有其它形式的占地。

综上，本矿山已损毁面积为28.9712hm²，现状主要损毁区域为工业场地（工业广场和堆料场）和已损毁采掘场（含表土堆放区），其中：矿山从西向东，以南向北开采，已形成长度1000余m，宽度220余m，采掘场面积19.0267hm²（含表土堆放区面积2.0223hm²），坑底现状最低高程190m，坡角60°，采深2-60m的采掘场，损毁形式为挖损；工业场地损毁形式为压占，当中工业广场面积7.6844hm²，堆料场面积2.2601hm²。现状已损毁情况详见下表

表3-1 已损毁土地汇总表

区域	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		
工业广场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.6844	100.00
	小计				7.6844	100.00
堆料场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.2601	100.00
	小计				2.2601	100.00
采掘场	03	林地	0301	乔木林地	0.1289	0.68
			0307	其他林地	0.0125	0.07
	04	草地	0404	其他草地	0.1244	0.65
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	18.7601	98.60
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0008	0.00
	小计				19.0267	100.00
全部	03	林地	0301	乔木林地	0.1289	0.44
			0307	其他林地	0.0125	0.04
	04	草地	0404	其他草地	0.1244	0.43
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	28.7046	99.08
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0008	0.00
	合计				28.9712	100.00

2、损毁程度

土地损毁表示土地的使用功能的丧失或降低，土地损毁程度分为三种，轻度、中度和重度，损毁方式有挖损、占压、塌陷、硬化等，损毁程度根据不同损毁方式对土壤和地表植被破坏程度不同，复垦工艺难易程度不同，将土地损毁评价的等级分为3级：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。参照“木桶原理”，各类用地的土地损毁程度取决于最差因子的情况，具体详见下表：

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
复垦难易程度	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

本项目工业场地（工业广场和堆料场）用地性质属于临时用地，用地时间超过5年，植被破坏程度重度，复垦难易程度中等（为简单清理，以土方工程为主），对临时用地进行压占，土地损毁程度为重度损毁。

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

本矿山已损毁采掘场现状最大开采高差60米，损毁面积19.0267hm²，地表植被完全破坏，复垦难度很大，综合评定为重度损毁。

3.2 受损预测情况

3.2.1 土地损毁环节与时序

本矿为建筑用石材矿，采矿方式为露天机械开采、机械破碎筛分。生产工艺流程为：开采产生的较大石块根据用途通过机械破碎成相应大小的石块，并直接装车运出。矿山生产产生的主要破坏形式为挖损破坏。

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。土地损毁环节见图3-2。

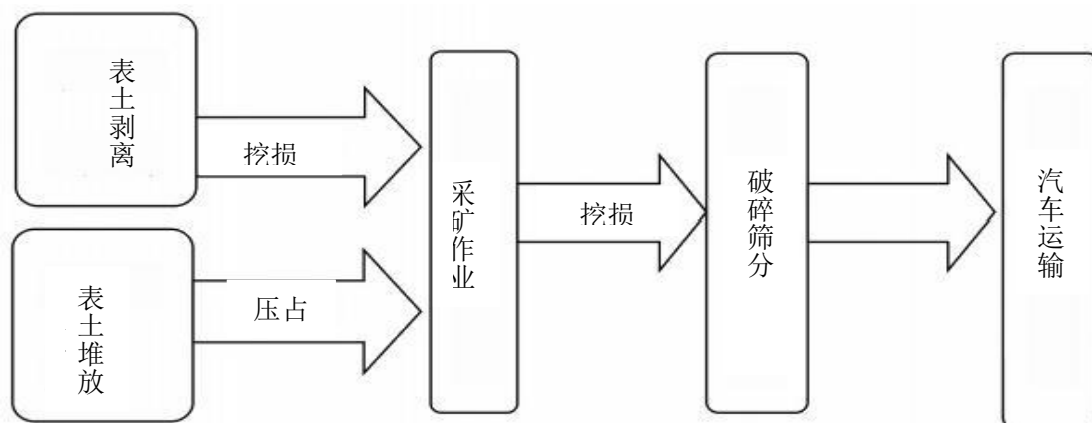
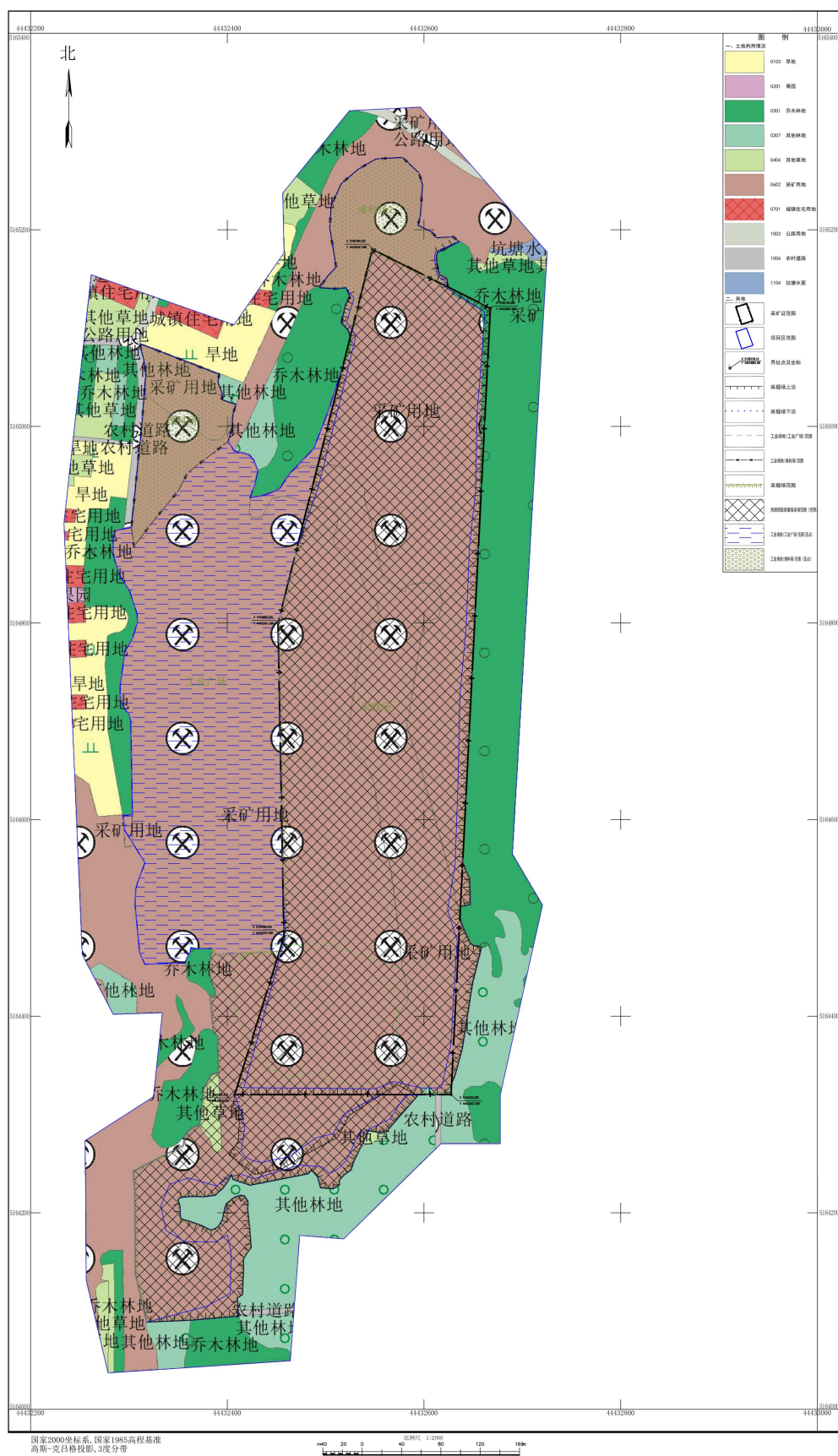


图3-2 土地损毁环节图

3.2.2 拟损毁土地预测与评估

1、损毁面积及损毁形式

矿山日后生产工业场地（工业广场和堆料场）均继续使用，已可满足矿山生产的需求，损毁面积、形式和程度均与现状一致，不会扩大占地范围，且矿山近期有意向对矿区南侧（南区）已开采完毕的采掘场区域及计划不再使用的部分工业场地开展生态治理修复工作，损毁区域将有部分恢复；矿区北侧（北区）已损毁采掘场因其需要继续下沿采至批准最低开采标高190m, 其损毁面积及形式不会发生变化，但损毁程度将有所加强。因矿山平面布局已开采至批准矿区最外境界，因此矿山不会再向境界外扩大开采作业，因此预测矿山无新增拟损毁范围。北区最终将形成坑底高程190m, 采掘场东部将形成最终坡角 60° ，最大采深60m的采坑，其损毁形式为挖损。



2、损毁程度：本矿山最终损毁的采掘场预计最大开采高差60米，损毁区总面积28.9712hm²，地表植被完全破坏，复垦难度很大，综合评定为重度损毁。

3.3 诊断评价结果

3.3.1 评估范围和评估级别

1、评估范围

按照国土资发【2004】69号文件及附件要求，综合考虑地质灾害危险性评估需求、矿区地形地貌、地质构造条件、开采条件、环境地质问题以及今后生产可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑未来开采可能对地质环境影响的程度，适当考虑地形起伏变化及矿山开采对地下水资源影响情况圈定评估区范围，确定本次矿山地质环境影响评估区范围包括采矿登记范围和采矿活动影响到的范围，主要为矿区开采范围（采掘场——含表土堆放场）、工业场地（工业广场和堆料场）压占和占用区域及矿区开采范围与工业场地外推50米矿山开采可能影响的范围，其中：拟治理矿区开采范围（含矿区面积为15.0000hm²、表土堆放区2.0233hm²）19.0267hm²，拟治理工业场地（工业广场7.6844hm²，堆料区2.2601hm²）占地面积为9.9445hm²，矿山开采可能影响的范围面积为19.0451hm²，确定评估区面积为48.0163hm²。

表3-4 评估区拐点坐标表（2000国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5165154.333	44432261.761	13	5164173.375	44432518.414
2	5165103.316	44432406.906	14	5164176.910	44432473.639
3	5165176.600	44432457.695	15	5164049.362	44432464.124
4	5165237.333	44432456.431	16	5164037.046	44432278.832
5	5165321.149	44432524.144	17	5164131.682	44432256.582
6	5165324.804	44432596.288	18	5164273.394	44432255.496
7	5165177.238	44432725.282	19	5164318.094	44432325.012
8	5164564.774	44432689.839	20	5164403.389	44432333.926
9	5164513.090	44432720.548	21	5164401.842	44432283.964
10	5164319.861	44432677.591	22	5164462.791	44432252.553
11	5164270.230	44432677.591	23	5164901.834	44432233.986
12	5164270.230	44432617.327	面积48.0163hm ²		

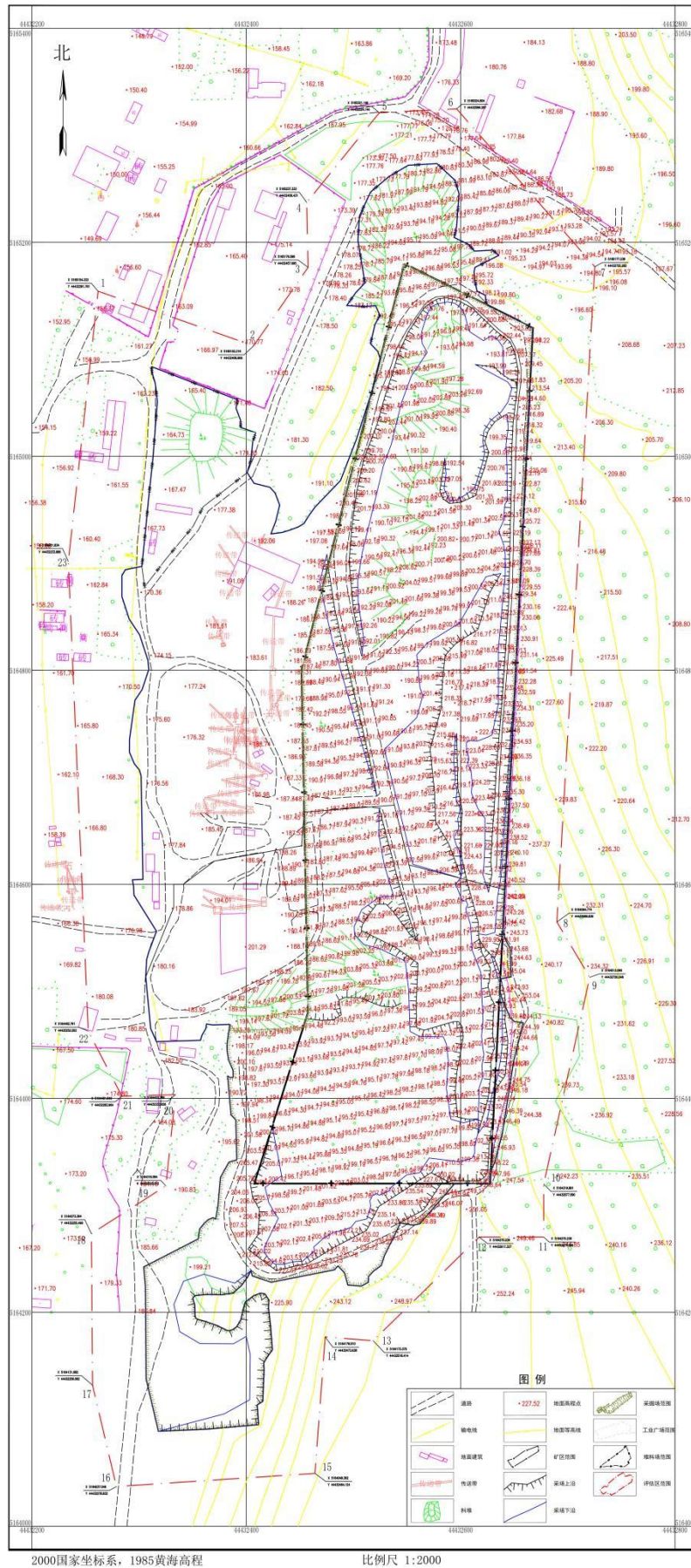


图3-4 评估区范围图

2、评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

(1) 评估区重要程度的确定

评估区内无居民居住；区内无重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区，无重要水源地，破坏土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路。根据《矿区地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T023-2011)附录B，评估区的重要程度划分为较重要区（表3-6）。

表3-6 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有500人以上的居民集中居住区；	1. 分布有200~500人的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下；
2. 分布有高速公路、一级公路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑设施；
3. 矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4. 有重要水源地；	4. 有较重要水源地；	4. 无较重要水源地；
5. 破坏耕地、园地。	5. 破坏林地、草地。	5. 破坏其他类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

(2) 矿山生产建设规模

矿山的生产规模为30.00万立方米/年，依据《矿区地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中的附录D：“矿山生产建设规模分类一览表”，判定生产建设规模属大型(见表3-7)。

表3-7 矿山生产建设规模分类一览表(节选)

矿种类别	计量单位/年	矿山生产建设规模级别			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料	万m ³	≥30	30-5	<5	本矿大型

(3) 矿山地质环境复杂程度

矿体位于地下水位以上，矿坑涌水边界条件较简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层联系不密切，矿山正常无排水量。采矿和排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏，水文地质条件简单；评估区地貌类型单一，不具备产生泥石流、地面塌陷、地裂缝等突发性地质灾害的必要条件；地形

起伏变化平缓,有利于自然排水,地形坡度在 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 之间,相对高差小;现状条件下,矿区地质环境问题类型少、危害小。

综上所述,将矿山地质环境复杂程度确定为简单类型(表3-8)。

表3-8 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层(体)位于地下水位以下,采场汇水面积大,采场进水边界条件复杂,与区域含水层或地表水联系密切,地下水补给、径流条件好,采场正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$;采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层(体)局部位于地下水位以下,采场汇水面积较大,与区域含水层或地表水联系较密切,采场正常涌水量 $3000 \sim 10000\text{m}^3/\text{d}$;采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层(体)位于地下水位以上,采场汇水面积小,与区域含水层、或地表水联系不密切,采场正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$;采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主,软弱结构面、不良工程地质层发育,存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层,含水砂层多,分布广,残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m 、稳固性差,采场岩石边坡风化破碎或土层松软,边坡外倾软弱结构面或危岩发育,易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主,软弱结构面、不良工程地质层发育中等,存在饱水软弱岩层和含水砂层,残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5 \sim 10\text{m}$ 、稳固性较差,采场边坡岩石风化较破碎,边坡存在外倾软弱结构面或危岩,局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状块状整体结构为主,软弱结构面、不良工程地质层不发育,残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m 、稳固性较好,采场边坡岩石较完整到完整,土层薄,边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩,边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层倾角大于 5° ,岩层产状变化大,断裂构造发育或有全新世活动断裂,导水断裂切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体,导水性强,对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层倾角 $36^{\circ} \sim 55^{\circ}$,层产状变化较大,断裂构造较发育,切割矿层(体)围岩、覆岩和含水层(带),导水性差,对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层倾角小于 36° ,岩层产状变化小,断裂构造较不发育,断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩,对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育,或矿区地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下,矿区地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下,矿区地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大,边坡不稳定,易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大,边坡较不稳定,较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小,边坡较稳定,不易产生地质灾害
地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于 35° ,相对高差大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,自然排水条件一般,地形坡度一般 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$,相对高差较大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形较平缓,有利于自然排水,地形坡度一般小于 20° ,相对高差较小,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注:采取就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别,应定为该级别。		

该矿区属于较重要区，矿山生产规模为大型，地质条件复杂程度为简单。根据《矿区地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）相关规定（表3-9），将矿山地质环境影响评估级别综合评定为一级。

表3-9 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3.3.2 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害危险性现状评估

地质灾害是指包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的地质现象，主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面塌陷和冻土冻融等与地质作用有关的灾害。

地质灾害现状分析主要是对已经发生的和正在发生的地质灾害进行危险性评估，评估现状稳定性。通过收集资料对矿区地质环境背景条件分析及现场勘查的结果，通过对场地地形地貌、气象水文、地层岩性、地质构造和地震、水文地质条件等资料的研究，评估区（矿区及周边）内不存在泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面塌陷等突发性地质灾害。但矿区及周边存在冻土冻融地质灾害，冻土冻融在矿区及周边普遍发育。结合本区地质灾害发育程度，评估区现状地质灾害为崩塌（不稳定边坡）和滑坡。

（1）采掘场中已损毁采掘场崩塌（不稳定边坡）地质灾害现状评估

矿区地处丘陵地带，地表起伏较小，由于历史原因已发生采掘活动，方案所涉及的采区已形成面积19.0451hm²的采掘场（露天采坑），并形成坡度角30°~60°。深约2m至60m的边坡，在风化作用下，边坡表层岩体在加重破碎情况下，受自身

重力震动等条件影响，导致边坡顶部风化岩体、土层的崩落，现状发生崩塌地质灾害可能性中等；通过现场调查，在边坡发现少量突出岩块，现状有少量的岩石发生了崩落现象，但因产生久远，坡度尚可，临空高差尚可，无地表径流，岩土体干燥，稳定性较好，产生数量不是很大，因此崩塌地质灾害发育程度中等；矿山开采中采掘场产生崩塌险情所危害对象主要为开采作业的人员和机械等，威胁开采作业人员和设备安全，造成人员伤亡，主要危害对象为开采作业的人员和机械等，但因矿山处于停产状态，现状对人员威胁较小，对设备造成的损失弱，险情不大。现状遭受崩塌地质灾害危害程度中等。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表三矿山现状条件下采掘场已损毁采掘场现状遭受崩塌地质灾害可能性中等，地质灾害危害发育程度中等，损失弱，地质灾害危险性中等，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为中等。

（2）表土堆放区滑坡地质灾害现状评估

矿山表土堆放区处于已损毁采掘场内，该区域已开采完毕，表土堆放区范围主要存放采掘场所剥离的表土，受冰雪雨水等自然因素影响有可能引发滑坡地质灾害，现状调查表土堆放场面积为2.0223hm²，采用单阶段排土方式，同时为了防止堆放期间引发水土流失，对堆放的表土进行整形，堆边坡采取1：1.5的稳定边坡，设计表土堆放场堆放高度为6.00m，可堆放表土12万立方米。现状表土堆放场堆高为6.00米，已堆放表土约12万m³。滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥，滑体平均坡度为25°~40°之间，坡面上局部有小的裂缝，后缘壁上有不明显变形迹象，同时后缘有断续的小裂缝发育，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表4滑坡发育程度分级表，滑坡地质灾害发育程度为弱发育。

矿山开采中表土堆放区产生滑坡险情所危害对象主要为开采作业的人员和机械等。威胁开采作业人员和设备安全，造成人员伤亡，但采石场生产人员较少，受威胁人员数量较少，小于10人，机械设备损失在100——500万元之间，因此矿山滑坡地质灾害危害程度小。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表三矿山现状条件下表土堆放区遭受滑坡地质灾害可能性小，滑坡地质灾害发育程度为弱发育，地质

灾害危害程度小，地质灾害危险性小，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻。

（3）工业场地生产区冻土冻融地质灾害现状评估

矿区气候类型属于寒温带大陆性季风气候区，年温差大，冬季极端最低气温可达 -37°C ，冬季一般冻结深度可达2.5m。地表腐殖土、残坡积碎石土普遍含水，冬季水分冻结产生冻胀，春季气温回升产生冻融。

冻土冻融是指土层由于温度降到零度以下和升至零度以上而产生冻结和融化的一种物理地质作用和现象。矿区位于黑龙江省东北部，全区普遍有季节性冻土产生，季节性冻土在长期荷载作用下具有流变性，其极限抗压强度比瞬时荷载作用下的抗压强度要小的多。冻土在融化过程中，由于从顶部开始融化，底部冻结层影响水分下渗，使顶部融化层内含水量升高，强度大大降低，产生融陷；每年冻结时，由于土中水份由非冻结层向冻结面迁移并积聚，并逐渐冻结成冰，使土体积膨胀，产生冻胀力。季节性冻土会对基础位于冻结深度之内的工程产生较大的破坏，如路面翻浆、基础开裂变形等，造成道路破坏，影响交通，造成冻土冻融，通过工程措施易于治理。

双鸭山市合鑫采石有限公司冻土冻融地质灾害范围较小，发育程度弱，造成的损失小，危害程度小，现状冻土冻融地质灾害危险性小。

（4）其他受矿山开采所受地质灾害影响

评估区其他矿山开采可能影响区域没有产生地质灾害的条件，无发生地质灾害的可能，遭受地质灾害的可能性小，危害程度弱，地质灾害危险性小。

综上所述，确定该矿山现已形成的采掘场中已损毁采掘场现状遭受崩塌地质灾害可能性中等，地质灾害危害发育程度中等，损失弱，地质灾害危险性中等，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为中等；表土堆放区遭受滑坡地质灾害可能性小，滑坡地质灾害发育程度为弱发育，地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻；工业场地生产区冻土冻融地质灾害范围较小，发育程度弱，造成的损失小，危害程度小，现状冻土冻融地质灾害危险性小；其他受采矿影响区域现状遭受地质灾害危险性可能性小，地质灾害遭受地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小。见表3-10、表3-11、表3-12

表3-10 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 (人)	直接经济损失 (万元)	受威胁人数 (人)	可能直接经济损失 (万元)
危害大	>10	>500	>100	>500
危害中等	3~10	100~500	10~100	100~500
危害小	<3	<100	<10	<100
危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。				
注1:灾情指已发生的地质灾害，采用“死亡人数”、“直接经济损失”指标评价。				
注2:险情指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。				

表3-11 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水、沟渠溢流或渗水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载、沟渠溢流或渗水	水库溢流或垮坝、沟渠溢流、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

表3-12 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为 (见表3-10)
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

2、矿山地质灾害危险性预测评估

矿山采用露天开采，根据工程建设特点和区内地质环境条件，预测矿业活动可能引发的地质灾害主要为采掘场不稳定斜坡（崩塌）引发地质灾害和工业场区表土堆放场的表土堆放滑坡引发地质灾害及工业场区生产区冻土冻融地质灾害。

（1）采掘场可能引发不稳定斜坡（崩塌）地质灾害

依据开发利用方案，矿山开采对地形地貌景观造成破坏的主要为开采过程中形成的采掘场。未来矿山开采采场随着向边界方向推进，面积将增大，预计矿山闭坑后采掘场深度为60m、面积为19.0267hm²，破坏形式为挖损。闭坑时会形成一个西侧为敞口、其他方向为边坡的采场，界时采掘场上、下边坡标高在250米至190

米之间，最大高差60米边坡，开挖后采掘场周边边坡总体较陡，坡度在 50° 至 60° 之间，坡高相对较高。

采掘场为较完整坚硬的变质岩岩体，虽然无地下水侵扰，随着矿山的开采，边坡的稳定性破坏也随之变化，在风化作用下，边坡表层岩体将加重破碎，受自身重力等因素影响，可能导致边坡顶部风化岩体、土层持续的崩落，同时受雨水作用，可能出现小范围的塌滑，造成不稳定斜坡地质灾害，但根据现有发生程度分析，预测矿山虽然还会有部分边坡区域有发生不稳定斜坡地质灾害可能，但预测其滑坡前缘斜坡较缓，临空高差尚可，同时无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥，滑体平均坡度依然为 50° ~ 60° 之间，坡面上局部会有小的裂缝，后缘壁上有不明显变形迹象，同时后缘有断续的小裂缝发育根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表4滑坡发育程度分级表，预测不稳定斜坡地质灾害发育程度为中等发育。

矿山开采中采掘场产生不稳定斜坡险情所危害对象主要为开采作业的人员和机械等。威胁开采作业人员和设备安全，造成人员伤亡，发生危险性较大，但采石场生产人员较少，受威胁人员数量较少，小于10人，机械设备损失100——500万元，因此矿山引发不稳定斜坡地质灾害危害程度中等。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），采掘场继续引发不稳定斜坡地质灾害的可能较大，引发不稳定斜坡地质灾害发育程度为中等发育，引发不稳定斜坡地质灾害危害程度为中等，不稳定斜坡地质灾害危害性中等。

表3-13 工程建设中、建成后引发不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表

岩土体类型			坡高m	发育程度	危害程度	危险性等级
土体	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	>4	强发育	危害大	危险性大
			2~4	中等发育	危害中等	危险性中等
			<2	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>5	强发育	危害大	危险性大
			3~5	中等发育	危害中等	危险性中等
			<3	弱发育	危害小	危险性小
	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
			5~10	中等发育	危害中等	危险性中等
			<5	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			10~20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小
山石体	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩	有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
			5~10	中等发育	危害中等	危险性中等
			<5	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
			10~15	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小
	层状岩体 有泥页岩 软弱夹层	有地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
			8~15	中等发育	危害中等	危险性中等
			<8	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			15~20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<15	弱发育	危害小	危险性小
岩体	层状岩体 均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	有地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			10~20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>30	强发育	危害大	危险性大
			15~30	中等发育	危害中等	危险性中等
			<15	弱发育	危害小	危险性小
岩体	层状岩体 均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	有地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			10~20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>30	强发育	危害大	危险性大
			15~30	中等发育	危害中等	危险性中等
			<15	弱发育	危害小	危险性小
	较完整坚硬的变质岩和火成岩类	有地下水	>25	强发育	危害大	危险性大
			15~25	中等发育	危害中等	危险性中等
			<15	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>40	强发育	危害大	危险性大
			20~40	中等发育	危害中等	危险性中等
			<20	弱发育	危害小	危险性小

(2) 表土堆放场堆放表土形成堆体引发滑坡地质灾害

矿山虽然会继续开采，受冰雪雨水等自然因素影响表土堆放场有可能引发滑坡地质灾害，但矿山已开采至批准矿区范围境界，日后无继续外延情况，因此矿山不会继续进行表土剥离工作，表土堆放区内表土不会增加，预测表土堆放场的面积会维持2.0223hm²，继续采用一阶段排放方式，堆边坡采取1:1.5的稳定边坡，

堆高6.00m, 存储量约12万m³, 堆放面积不发生变化, 堆放高度也不会增加, 滑坡前缘斜坡较缓, 临空高差较小, 无地表径流流经和继续变形的迹象, 岩土体干燥, 滑体平均坡度为依然25°~40°之间, 坡面上局部会有小的裂缝, 后缘壁上也会有不明显变形迹象, 同时后缘会伴有断续的小裂缝发育, 根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)表4滑坡发育程度分级表, 滑坡地质灾害发育程度为弱发育。

矿山开采中表土堆放场产生滑坡险情所危害对象主要为开采作业的人员和机械等。威胁开采作业人员和设备安全, 造成人员伤亡, 但采石场生产人员较少, 受威胁人员数量较少, 小于10人, 机械设备损失介于100——500万元之间, 因此预测矿山引发滑坡地质灾害危害程度为中等。

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021), 工业场地表土堆放场堆积的表土随着矿山开采的持续, 随着堆高及范围的加大, 受冰雪雨水等环境影响引发滑坡的可能性中等, 预测滑坡地质灾害弱发育, 滑坡地质灾害危害程度中等, 滑坡地质灾害危险性中等。

表3-14 引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于滑坡的影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近滑坡影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于滑坡影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(3) 工业场地生产区冻土冻融

同样因本矿区属季节性冻土区, 冬季寒冷而漫长, 冬夏温差大, 最低气温-39℃, 最高气温达到37℃, 年平均气温3℃左右, 每年的10月至翌年4月为结冻期, 冻土层一般在1.8-2.5m, 无永冻层。初冬时节, 降温迅速, 土壤中水分易积聚, 冻结后体积增加1/11, 发生冻胀, 致使地面膨胀、凸起, 春季升温缓慢, 浅部解冻, 而深部仍为冻层, 水分不易下渗, 对建筑物及路面产生不利影响, 可使道路发生翻浆, 造成道路破坏, 影响交通, 造成冻土冻融, 通过工程措施易于治理。

双鸭山市合鑫采石有限公司工业场地生产区冻土冻融地质灾害范围较小，发育程度弱，造成的损失小，危害程度小，预测冻土冻融地质灾害危险性小。

(4) 其他受矿山开采所引发地质灾害影响

评估区内其他矿山开采可能影响区域没有引发地质灾害的条件，无发生地质灾害的可能，引发地质灾害的可能性小，地质灾害弱发育，地质灾害危害性程度小，地质灾害危险性小。

(5) 矿山建设本身可能遭受地质灾害的危险性评估

矿山开采建设可能引发地质灾害，同时还有可能遭受地质灾害。同时工业场地表土堆放区堆积的表土随着矿山开采的持续，堆高及范围的加大，矿山可能所引发滑坡地质灾害也即是矿山本身可能遭受的地质灾害，主要危害对象为开采作业的人员和机械等。有增加其发生滑坡的可能性，但同样因矿山生产人员较少，受威胁人员数量较少，小于10人，机械设备损失小于100万元，因此矿山遭受滑坡地质灾害的可能性较小，发育程度弱，地质灾害可能造成的损失中等，地质灾害危险性中等。

综上所述，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）。矿业活动中采掘场和工业场地表土堆放区及生产区可能引发不稳定斜坡（崩塌）、滑坡、季节性冻土冻融的可能性中等，地质灾害发育程度为中等发育，地质灾害危害程度中等，预测地质灾害危险性中等，预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重；矿山建设本身可能遭受不稳定斜坡（崩塌）、滑坡等地质灾害的可能性较大，发育程度弱，地质灾害可能造成的损失中等，地质灾害危险性中等；评估区内其他矿山开采可能影响区域遭受的地质灾害的可能性小，地质灾害弱发育，地质灾害危害性程度小，地质灾害危险性小，预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。

3.3.3 矿区含水层破坏现状评估与预测

1、地下水资源破坏现状评估

(1) 对含水层结构的影响

矿山采用露天开采方式进行开采，因生产现有标高在当地最高含水层以上，露天开采只是对基岩裂隙水含水层结构产生影响和破坏，但同时本矿山现有开采

最低标高在地方侵蚀基准面以上，排水量很少，现状没有引起地下水位下降和水资源减少，因此现状矿山开采对地下水资源的影响和破坏较轻。

(2) 水位的影响

主要疏干的为基岩裂隙水，但由于排水量小，对矿区及周围生产生活用水影响较小。没有引起地下水位下降的现象。因此现状矿山开采对地下水水位的影响和破坏较轻。

(3) 水质的影响

本项目产生的废水主要有生产废水以及生活污水等，生产废水及生活污水经处理后排放。因此对地下水的水质影响较轻。

(4) 对周边生产生活用水的影响

矿区附近无居民居住，矿山排水不会影响矿区及周围生产生活用水。

综上所述，现状矿山开采对地下水资源的影响和破坏较轻。

2、地下水资源破坏预测评估

(1) 对含水层结构的影响

依据矿产资源开发利用方案，矿山将采用露天开采方式进行开采，露天开采有可能对基岩裂隙水含水层结构产生影响和破坏。但本矿山在水浸蚀面以上开采，排水量预测很少。不会引起地下水位下降和水资源减少，因此预测矿山开采对地下水资源的影响和破坏较轻。

(2) 水位的影响

主要疏干的为基岩裂隙水，但由于排水量小，对矿区及周围生产生活用水影响较小。不会引起地下水位下降的现象。因此预测矿山开采对地下水水位的影响和破坏较轻。

(3) 水质的影响

本项目产生的废水主要有生产废水以及生活污水等，生产废水及生活污水经处理后排放。因此对地下水的水质影响较轻。

(4) 对周边生产生活用水的影响

矿区附近无居民居住，矿山排水不会影响矿区及周围生产生活用水。

综上所述，矿山开采对地下水资源的影响和破坏较轻。

3.3.4 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状评估与预测

1、地形地貌景观破坏现状评估

该矿山虽然周边没有各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市 and 主要道路，但自取得采矿权至今已多年，地形地貌景观破坏区域为露天开采和工业场地，历史遗留一个西侧为开口，南、东、北方向为边坡，面积 19.0451hm^2 的采坑和一个总面积为 9.9445hm^2 的工业场地（工业广场 7.6844hm^2 ，堆料场 2.2601hm^2 ），对原生态的地形地貌景观影响和破坏程度较大，因此矿山开采对地形地貌景观破坏现状评估为严重。

2、地形地貌景观破坏预测评估

(1) 矿山开采对地形地貌景观的影响和破坏

矿山开采形成的露天采坑、设计建设的矿石加工堆放场地、道路、工业场地建、构筑物等，必然对原有地形、地表植被等产生直接的破坏。开采矿体形成露天采坑及边坡，对地貌破坏严重；道路建设中，路基施工中的填挖、取土、弃土等一系列施工活动，形成裸露边坡，道路建成后，会对原有景观进行分隔，造成景观生态系统在空间上的不连续性，对原有的景观产生影响严重。

(2) 矿山开采对生态环境破坏

矿山建设和采矿过程中对地表林地产生了破坏，露天采坑、工业场地、道路、选矿场以及表土临时堆场等占地砍伐树木、植被造成局地生物量减少、土壤扰动和水土流失、局部地形地貌生态功能改变，矿山生产对生态环境破坏较严重。

据对矿山拟建现场调查、预测，项目将占地 28.9712hm^2 ，其中：乔木林地 0.1289hm^2 、其他林地 0.0125hm^2 、其他草地 0.1244hm^2 、采矿用地 28.7046hm^2 和农村道路 0.0008hm^2 ，对局部土地利用结构造成影响，使原有的生态格局被破坏，采掘场和工业场地对林区地貌产生破坏，局部生态系统功能减弱，原有稳定的生态平衡会受到负面影响。对照《规范》附录 E，矿山开采对地形地貌景观及生态环境的影响程度为“严重”。

3.3.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿山开采矿体为建筑用玄武岩，经现场调查，未发现有水土环境污染问题。

2、矿区水土环境污染预测

本矿山开采出的矿体不含有害元素，矿山废水主要是采场废水、生活污水。矿山开采时采场作业场地若不设置截排水系统及沉淀池，废水直接外排，对下游溪沟水体水质会造成一定影响。

矿山可能引发水土环境污染等问题的区域主要是采掘场及治理区、办公生活区等工业场地辅助设施区域。可能污染区附近小溪沟及下游水体水环境质量，影响较轻。

表3-15 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全造成或可能造成直接经济损失大于500万受威胁人数大于100人	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道 矿井正常涌水量大于10000m ³ /d区域地下水水位下降矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重，不同含水层(组)串通水质恶化影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活困难	对原生的地形地貌景观和破坏程度大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	破坏基本农田 破坏耕地大于2hm ² 破坏林地或草地大于4hm ² 破坏荒地或未开发利用土地大于20hm ²
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大影响到村庄、居民聚集区一般交通线和较重工程设施安全造成或可能造成直接经济损失100-500万元受威胁人数10-100人	矿井正常涌水量3000-10000m ³ /d 矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	破坏耕地小于等于2hm ² 破坏林地或草地2-4hm ² 破坏荒山或未开发利用土10-20hm ²
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施造成或可能造成直接经济损失小于100万元受威胁人数小于10人	矿井正常涌水量小于3000m ³ /d 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未漏失未影响到矿区及周围生产生活用水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏林地或草地小于等于2hm ² 破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm ²
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项符合某一级别，就定为该级别。				

3.3.6 矿山地质环境影响程度现状分级与预测分级

1、矿山地质环境影响现状分级

根据上述评估结果，评估区中现有采掘场已损毁采掘场和工业场地（工业广场、堆料场）地质灾害类型主要为不稳定斜坡（崩塌）和滑坡及冻土地冻融，地质灾害的危险发育程度为中等发育，地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等；对地下水资源的影响和破坏较轻；对地形地貌景观破坏现状评估为严重；矿区现状无水土环境污染情况的发生，对土地资源的影响和破坏较轻。评估区内其他矿山开采可能影响区域没有产生地质灾害的条件，无发生地质灾害的可能，遭受地质灾害的发育程度为弱发育，危害程度小，地质灾害危险性小；对含水层、地形地貌景观及土地资源影响和破坏较轻。

因此，将已损毁采掘场范围，面积 19.0267hm^2 和已损毁工业场地（工业广场 7.6844hm^2 、堆料区 2.2601hm^2 ）范围，面积 9.9445hm^2 ，合计面积 28.9712hm^2 面积划分为矿区地质环境影响严重区；评估区其他受矿山开采所影响的区域划分为矿区地质环境影响一般区，面积为 19.0451hm^2 。见图3-5

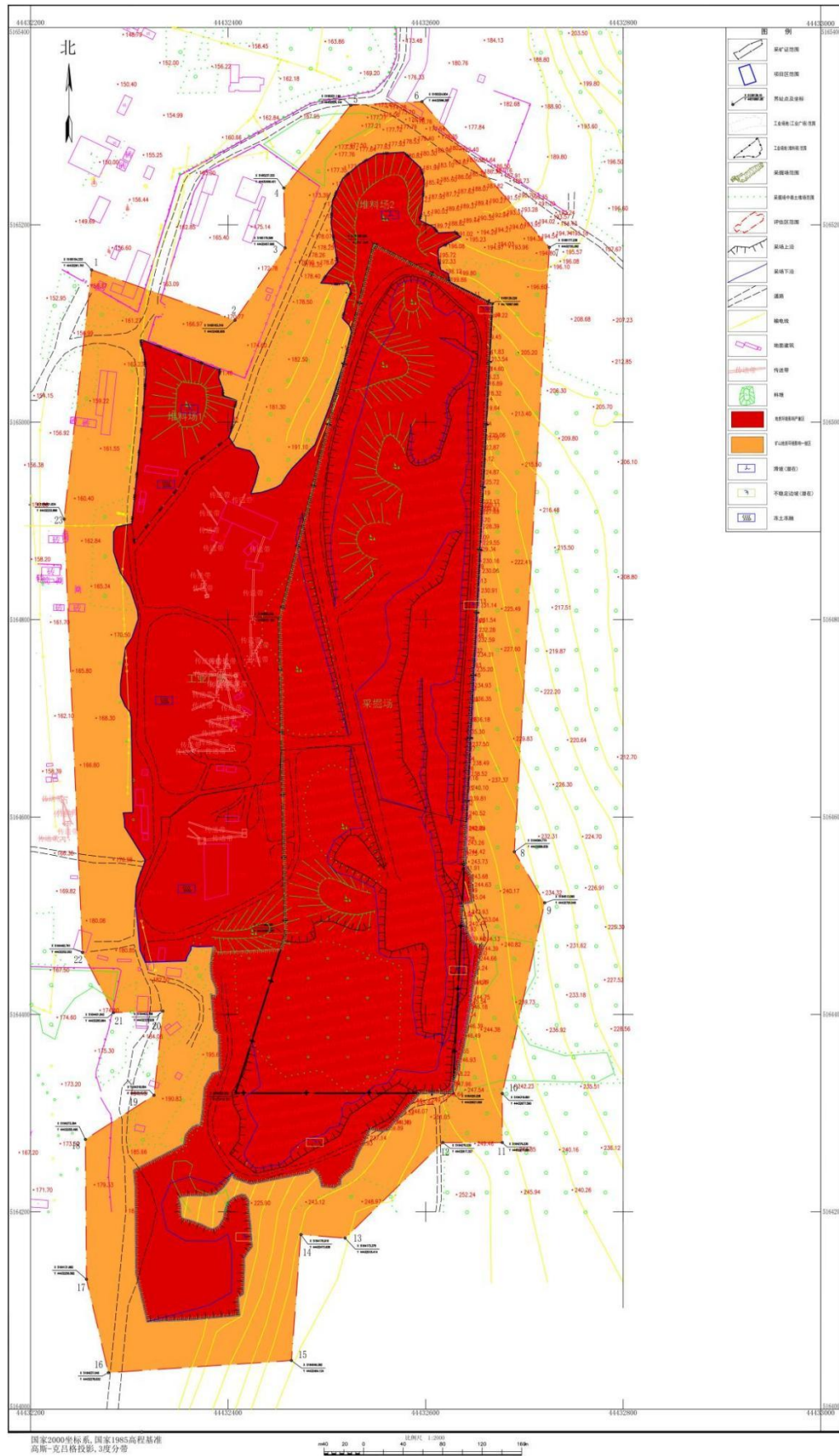


图3-5 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区地质环境问题现状示意图

2、矿山地质环境影响程度预测分级

根据上述预测结果，矿业活动中采掘场和工业场地（工业广场、堆料场）引发不稳定斜坡（崩塌）和滑坡及冻土冻融的发育程度为中等发育，地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等；其他矿山开采可能影响区域没有引发地质灾害的条件，无发生地质灾害的可能，引发地质灾害的发育程度为中等发育，地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等；对地下水资源的影响和破坏较轻；对地形地貌景观破坏预测评估为严重；水土环境污染影响和破坏较轻。评估区内其他矿山开采可能影响区域遭受的地质灾害的发育程度为弱发育危险性小，危害程度小，地质灾害危险性小；对含水层、地形地貌景观和土地资源影响和破坏较轻。

因此，将采掘场范围，面积 19.0267hm^2 和工业场地（工业广场 7.6844hm^2 、堆料区 2.2601hm^2 ）范围，面积 9.9445hm^2 ，合计面积 28.9712hm^2 划分为矿区地质环境影响严重区；评估区其他受矿山开采所影响的区域划分为矿区地质环境影响一般区，面积为 19.0451hm^2 。见图3-6

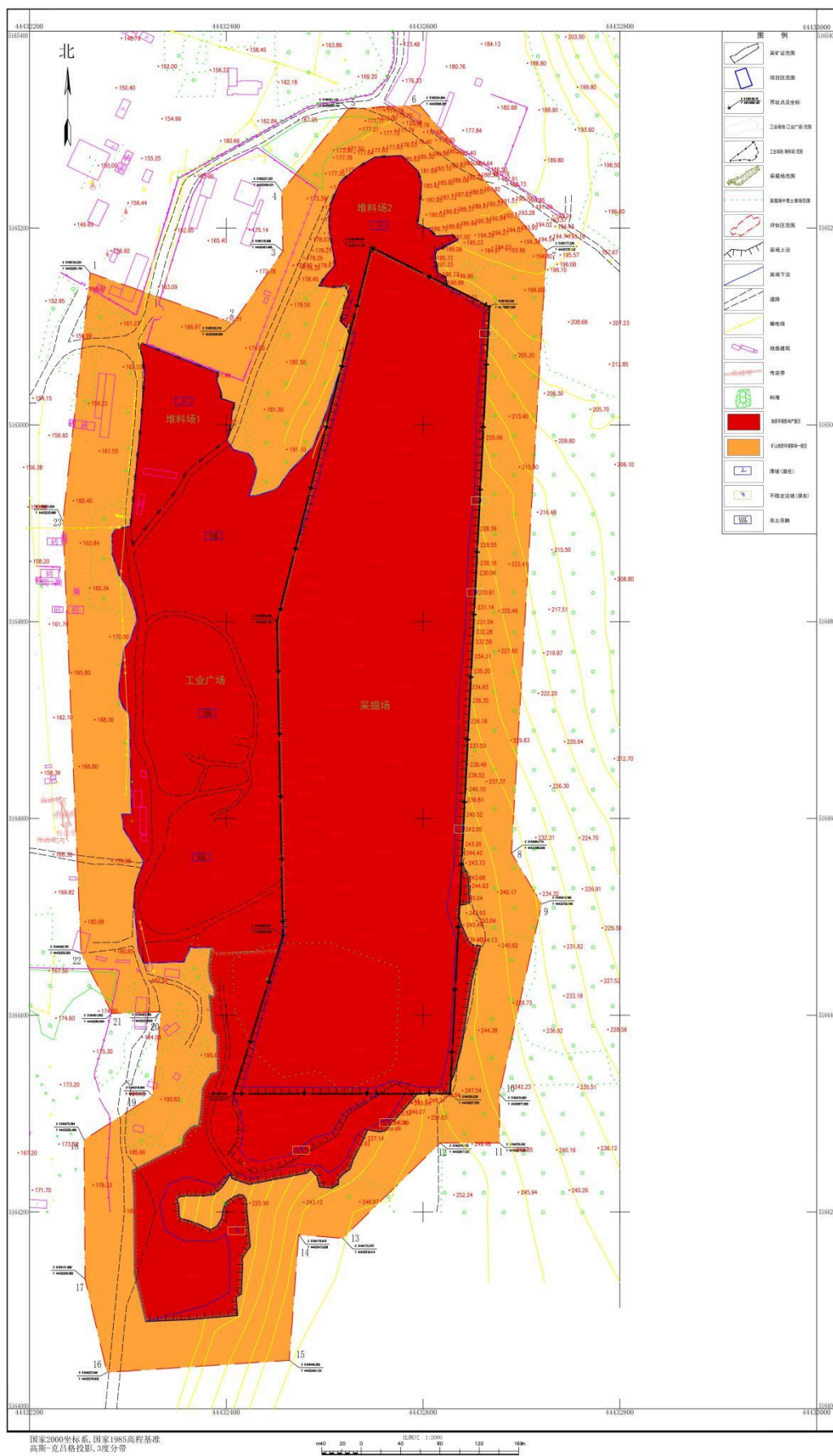


图3-6 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区地质环境问题预测示意图

3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

3.4.1 地质环境保护与恢复治理分区

本矿山按生产规模属大型矿山，地质环境条件属简单型，评估区及周边地貌类型为丘陵，植被类型为林地、草地，评估区重要程度分级确定为较重要区，综合确定为一级评估。

1、分区原则

- a) 根据地质环境单元、矿产资源开发利用方案进行分区的原则；
- b) 按采矿活动对矿山地质环境影响的程度进行分区的原则；
- c) 当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

2、分区方法

根据《矿区地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），分析矿山地质环境影响程度，以矿山地质环境现状评估和预测评估结果，分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。对于现状评估和预测评估结果不一致的采取就上原则分区的方法进行分区，详见表3-16

表3-16 矿区地质环境保护与恢复治理分区

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

3、分区评述

根据上述分区原则及方法，可将评估区划分为重点防治区和一般防治区。

（1）矿区地质环境保护与恢复治理重点防治区

1) 采掘场

最终采掘场待矿山闭坑时将会产生，采场长约1000余m，宽约220余m，深约60m，开采台阶高度2-60m，最终边坡角50—60°，坑底标高为190m，总面积为19.0267hm²的采坑。

主要矿区地质环境问题是：采掘场对地形地貌景观的破坏形式为挖损，使地形地貌景观遭受较严重破坏及引发不稳定斜坡(崩塌)地质灾害。

主要防治措施：边坡修整、在采场边坡较陡位置设警示牌、修建围栏，对边坡稳定性监测。

2) 工业场地（工业广场、堆料场）

工业场地面积9.9445hm²。

主要矿区地质环境问题是：工业场地对地形地貌景观的破坏形式为压占，使地形地貌景观遭受较严重破坏及引发滑坡和冻土冻融地质灾害。

主要防治措施：对滑坡体进行监测。

（2）矿区地质环境保护与恢复治理一般防治区

去除矿山地质环境重点防治区的其它评估区域，面积19.0451hm²。详见图3-7



图3-7 双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复工程治理分区示意图

表3-17 矿山地质环境保护与治理分区表

分区	矿山地质环境影响程度		防治类别
	现状评估	预测评估	
采掘场	严重	严重	重点防治区
工业广场	严重	严重	重点防治区
堆料场	严重	严重	重点防治区
评估区其他区域	较轻	较轻	一般防治区

3.4.2 土地复垦区与复垦责任范围

复垦区为采掘场（含矿区范围15.0000hm²及矿区外濒临区4.0267hm²）19.0267hm²和工业场地（均在矿区范围外，其中：工业广场7.6844hm²、堆料区2.2601hm²）范围9.9445hm²，共计28.9712hm²，全部为已损毁范围。本项目的复垦区与复垦责任范围相同，均为28.9712hm²。

表3-18 复垦区范围拐点坐标表(2000国家大地坐标系)

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5164232.470	44432401.008	110	5164998.392	44432312.941
2	5164224.818	44432395.481	111	5165033.798	44432315.695
3	5164220.085	44432390.028	112	5165051.258	44432317.053
4	5164217.790	44432387.860	113	5165064.410	44432315.600
5	5164216.898	44432380.717	114	5165068.908	44432314.939
6	5164216.260	44432377.145	115	5165075.787	44432312.822
7	5164216.515	44432366.686	116	5165081.526	44432311.761
8	5164216.388	44432361.074	117	5165083.648	44432311.761
9	5164215.716	44432354.432	118	5165083.759	44432311.761
10	5164215.509	44432352.384	119	5165083.153	44432313.487
11	5164213.316	44432350.088	120	5165058.671	44432376.817
12	5164207.094	44432351.817	121	5165052.896	44432391.756
13	5164206.691	44432351.929	122	5165044.940	44432390.504
14	5164195.650	44432352.297	123	5165033.563	44432394.737
15	5164194.037	44432353.269	124	5165026.949	44432394.737
16	5164192.978	44432355.915	125	5165022.177	44432408.778
17	5164191.391	44432361.868	126	5165013.688	44432406.088
18	5164187.687	44432372.319	127	5164997.142	44432404.432
19	5164184.512	44432379.066	128	5164984.805	44432400.894
20	5164182.792	44432382.506	129	5164974.768	44432407.289
21	5164182.792	44432384.622	130	5164971.064	44432422.105
22	5164183.850	44432387.533	131	5164965.772	44432426.868
23	5164186.364	44432391.014	132	5164954.426	44432431.182
24	5164192.978	44432394.982	133	5164939.425	44432427.553
25	5164202.239	44432396.967	134	5164927.509	44432423.019
26	5164209.184	44432398.951	135	5164928.865	44432433.537
27	5164215.468	44432406.889	136	5164931.133	44432440.860
28	5164217.783	44432413.503	137	5164934.068	44432448.739
29	5164217.122	44432417.472	138	5164937.249	44432453.882

30	5164211.499	44432421.110	139	5164944.569	44432458.402
31	5164203.892	44432420.779	140	5164952.757	44432464.325
32	5164186.364	44432422.764	141	5164977.433	44432488.008
33	5164164.866	44432424.417	142	5165015.956	44432502.825
34	5164158.582	44432419.787	143	5165054.056	44432515.102
35	5164152.817	44432416.328	144	5165056.745	44432516.360
36	5164146.048	44432416.657	145	5165091.117	44432525.044
37	5164128.122	44432415.914	146	5165098.083	44432522.722
38	5164116.689	44432415.441	147	5165105.279	44432515.948
39	5164113.354	44432410.249	148	5165123.483	44432520.182
40	5164100.312	44432411.202	149	5165131.802	44432524.720
41	5164094.904	44432411.504	150	5165140.948	44432520.618
42	5164090.605	44432362.884	151	5165140.002	44432510.393
43	5164088.742	44432318.347	152	5165140.999	44432493.856
44	5164088.730	44432318.044	153	5165152.946	44432502.136
45	5164137.669	44432306.538	154	5165162.138	44432510.741
46	5164223.990	44432305.876	155	5165201.872	44432504.213
47	5164242.306	44432304.307	156	5165224.803	44432505.717
48	5164268.563	44432355.230	157	5165247.050	44432515.984
49	5164277.848	44432356.502	158	5165261.500	44432533.118
50	5164278.204	44432356.776	159	5165272.034	44432551.135
51	5164283.495	44432361.221	160	5165273.627	44432577.962
52	5164286.459	44432364.396	161	5165258.000	44432594.836
53	5164288.364	44432369.053	162	5165245.465	44432598.541
54	5164287.021	44432371.441	163	5165214.993	44432596.338
55	5164299.168	44432373.550	164	5165204.596	44432593.951
56	5164325.982	44432375.891	165	5165197.946	44432607.631
57	5164340.270	44432383.828	166	5165191.849	44432612.993
58	5164342.444	44432391.169	167	5165192.773	44432629.816
59	5164379.755	44432390.236	168	5165187.845	44432635.613
60	5164383.641	44432386.624	169	5165182.351	44432624.774
61	5164384.277	44432385.843	170	5165176.611	44432613.450
62	5164420.784	44432382.566	171	5165172.683	44432612.585
63	5164419.410	44432384.739	172	5165163.555	44432613.378
64	5164419.410	44432387.716	173	5165154.427	44432615.363
65	5164426.025	44432387.716	174	5165150.576	44432623.052
66	5164435.947	44432383.416	175	5165141.918	44432624.181
67	5164444.546	44432382.093	176	5165120.230	44432667.556
68	5164451.160	44432382.093	177	5164556.007	44432639.338
69	5164460.847	44432383.414	178	5164546.902	44432642.525
70	5164464.389	44432384.078	179	5164540.128	44432646.335
71	5164468.982	44432384.522	180	5164513.458	44432647.182
72	5164468.484	44432368.981	181	5164511.549	44432637.115
73	5164469.358	44432362.865	182	5164500.752	44432636.575
74	5164465.051	44432362.250	183	5164497.830	44432637.305
75	5164458.767	44432358.612	184	5164493.896	44432638.288
76	5164454.137	44432357.289	185	5164475.233	44432646.344

77	5164452.864	44432316.196	186	5164471.680	44432650.316
78	5164465.092	44432310.837	187	5164470.636	44432658.471
79	5164513.378	44432306.207	188	5164434.534	44432649.495
80	5164529.494	44432306.999	189	5164366.800	44432638.912
81	5164536.684	44432309.064	190	5164339.284	44432631.503
82	5164556.134	44432316.253	191	5164331.742	44432628.122
83	5164589.528	44432295.478	192	5164320.230	44432627.546
84	5164589.349	44432295.350	193	5164320.230	44432594.479
85	5164597.743	44432294.867	194	5164282.539	44432561.850
86	5164604.176	44432293.750	195	5164281.393	44432555.797
87	5164604.551	44432303.614	196	5164282.980	44432545.743
88	5164636.795	44432303.044	197	5164283.812	44432544.025
89	5164701.167	44432301.907	198	5164267.026	44432536.113
90	5164706.805	44432300.344	199	5164264.599	44432534.684
91	5164712.576	44432295.607	200	5164252.840	44432528.928
92	5164723.377	44432291.018	201	5164243.580	44432525.951
93	5164735.436	44432291.060	202	5164238.619	44432519.006
94	5164754.934	44432293.761	203	5164233.327	44432514.045
95	5164772.033	44432296.162	204	5164232.334	44432514.045
96	5164781.932	44432302.765	205	5164228.036	44432514.045
97	5164800.821	44432309.037	206	5164224.398	44432507.430
98	5164809.363	44432308.236	207	5164224.848	44432501.722
99	5164815.347	44432306.297	208	5164225.390	44432494.863
100	5164833.030	44432300.569	209	5164235.340	44432492.020
101	5164847.913	44432290.755	210	5164236.965	44432491.555
102	5164868.886	44432283.986	211	5164243.249	44432485.602
103	5164888.505	44432283.986	212	5164239.552	44432482.077
104	5164893.978	44432287.127	213	5164235.919	44432463.601
105	5164895.698	44432295.217	214	5164231.594	44432441.607
106	5164897.118	44432302.602	215	5164227.976	44432423.207
107	5164929.866	44432305.907	216	5164233.929	44432405.678
108	5164959.437	44432308.792	217	5164238.820	44432404.394
109	5164962.410	44432309.082	面积28.9712hm ²		

表3-19 复垦区范围分区拐点坐标表(2000国家大地坐标系)

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5165120.230	44432667.557	62	5164184.510	44432379.066
2	5165120.228	44432667.556	63	5164182.790	44432382.505
3	5164556.005	44432639.338	64	5164182.790	44432384.622
4	5164546.900	44432642.525	65	5164183.848	44432387.532
5	5164540.126	44432646.335	66	5164186.362	44432391.013
6	5164513.456	44432647.182	67	5164192.976	44432394.982
7	5164511.547	44432637.115	68	5164202.237	44432396.967
8	5164500.750	44432636.575	69	5164209.182	44432398.951
9	5164497.828	44432637.305	70	5164215.466	44432406.888
10	5164493.894	44432638.288	71	5164217.781	44432413.503
11	5164475.231	44432646.344	72	5164217.120	44432417.472
12	5164471.679	44432650.316	73	5164211.497	44432421.110

双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复方案

13	5164470.634	44432658.470	74	5164203.890	44432420.779
14	5164434.532	44432649.495	75	5164186.362	44432422.763
15	5164366.799	44432638.911	76	5164164.864	44432424.417
16	5164339.282	44432631.503	77	5164158.581	44432419.787
17	5164331.740	44432628.122	78	5164152.815	44432416.328
18	5164320.228	44432627.546	79	5164146.047	44432416.657
19	5164320.228	44432594.479	80	5164128.121	44432415.914
20	5164282.537	44432561.850	81	5164116.687	44432415.440
21	5164281.391	44432555.797	82	5164113.352	44432410.249
22	5164282.978	44432545.743	83	5164100.310	44432411.202
23	5164283.810	44432544.025	84	5164094.902	44432411.504
24	5164267.024	44432536.112	85	5164090.603	44432362.884
25	5164264.597	44432534.684	86	5164088.740	44432318.346
26	5164252.839	44432528.928	87	5164088.728	44432318.044
27	5164243.578	44432525.951	88	5164137.667	44432306.538
28	5164238.617	44432519.006	89	5164223.988	44432305.876
29	5164233.325	44432514.045	90	5164242.304	44432304.306
30	5164232.332	44432514.045	91	5164268.561	44432355.230
31	5164228.034	44432514.045	92	5164277.847	44432356.502
32	5164224.396	44432507.430	93	5164278.202	44432356.776
33	5164224.846	44432501.722	94	5164283.494	44432361.221
34	5164225.388	44432494.863	95	5164286.457	44432364.396
35	5164235.338	44432492.020	96	5164288.362	44432369.053
36	5164236.963	44432491.555	97	5164287.019	44432371.441
37	5164243.247	44432485.602	98	5164299.167	44432373.549
38	5164239.550	44432482.077	99	5164325.980	44432375.891
39	5164235.917	44432463.601	100	5164340.268	44432383.828
40	5164231.592	44432441.607	101	5164342.443	44432391.169
41	5164227.974	44432423.207	102	5164379.753	44432390.236
42	5164233.928	44432405.678	103	5164383.639	44432386.624
43	5164238.818	44432404.394	104	5164384.275	44432385.842
44	5164232.468	44432401.008	105	5164420.782	44432382.566
45	5164224.816	44432395.481	106	5164419.408	44432384.739
46	5164220.083	44432390.028	107	5164419.408	44432387.716
47	5164217.788	44432387.860	108	5164426.023	44432387.716
48	5164216.896	44432380.717	109	5164435.945	44432383.416
49	5164216.258	44432377.145	110	5164444.544	44432382.093
50	5164216.513	44432366.686	111	5164451.158	44432382.093
51	5164216.386	44432361.073	112	5164460.845	44432383.414
52	5164215.714	44432354.432	113	5164464.388	44432384.078
53	5164215.507	44432352.383	114	5164468.980	44432384.526
54	5164213.314	44432350.088	115	5164469.005	44432385.293
55	5164207.092	44432351.817	116	5164463.111	44432389.148
56	5164206.689	44432351.929	117	5164466.183	44432453.161
57	5164195.649	44432352.297	118	5164480.228	44432457.550
58	5164194.035	44432353.269	119	5164800.228	44432451.560
59	5164192.976	44432355.915	120	5165180.228	44432547.560

双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复方案

60	5164191.389	44432361.868	121	5165120.228	44432667.560
61	5164187.685	44432372.319	122	5165120.226	44432667.560
采掘场面积19.0267hm ²					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	5164897.119	44432302.606	34	5164458.767	44432358.612
2	5164897.119	44432302.606	35	5164454.137	44432357.289
3	5164877.984	44432305.181	36	5164452.864	44432316.196
4	5164903.135	44432324.341	37	5164465.092	44432310.837
5	5164934.558	44432350.381	38	5164513.378	44432306.207
6	5164952.769	44432359.703	39	5164529.494	44432306.999
7	5164968.226	44432379.580	40	5164536.684	44432309.064
8	5164984.805	44432400.894	41	5164556.134	44432316.253
9	5164974.768	44432407.289	42	5164589.528	44432295.478
10	5164971.064	44432422.105	43	5164589.349	44432295.350
11	5164965.772	44432426.868	44	5164597.743	44432294.867
12	5164954.426	44432431.182	45	5164604.176	44432293.750
13	5164939.425	44432427.553	46	5164604.551	44432303.614
14	5164927.509	44432423.019	47	5164636.795	44432303.044
15	5164928.865	44432433.537	48	5164701.167	44432301.907
16	5164931.133	44432440.860	49	5164706.805	44432300.344
17	5164934.068	44432448.739	50	5164712.576	44432295.607
18	5164937.249	44432453.882	51	5164723.377	44432291.018
19	5164944.569	44432458.402	52	5164735.436	44432291.060
20	5164952.757	44432464.325	53	5164754.934	44432293.761
21	5164977.433	44432488.008	54	5164772.033	44432296.162
22	5165015.956	44432502.825	55	5164781.932	44432302.765
23	5165054.056	44432515.102	56	5164800.821	44432309.037
24	5165056.761	44432516.368	57	5164809.363	44432308.236
25	5164800.230	44432451.560	58	5164815.347	44432306.297
26	5164480.230	44432457.550	59	5164833.030	44432300.569
27	5164466.185	44432453.161	60	5164847.913	44432290.755
28	5164463.113	44432389.148	61	5164868.886	44432283.986
29	5164469.007	44432385.293	62	5164888.505	44432283.986
30	5164468.982	44432384.522	63	5164893.978	44432287.127
31	5164468.484	44432368.981	64	5164895.698	44432295.217
32	5164469.358	44432362.865	65	5164897.118	44432302.602
33	5164465.051	44432362.250	66	5164897.134	44432302.604
工业广场面积7.6844hm ²					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	5165083.760	44432311.765	15	5164903.135	44432324.341
2	5165083.153	44432313.491	16	5164877.984	44432305.181
3	5165058.671	44432376.821	17	5164897.119	44432302.606
4	5165052.897	44432391.760	18	5164929.866	44432305.911
5	5165044.940	44432390.507	19	5164959.437	44432308.796
6	5165033.563	44432394.741	20	5164962.410	44432309.086
7	5165026.949	44432394.741	21	5164998.392	44432312.945
8	5165022.177	44432408.782	22	5165033.798	44432315.698

双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复方案

9	5165013.688	44432406.091	23	5165051.258	44432317.056
10	5164997.142	44432404.435	24	5165064.410	44432315.604
11	5164984.805	44432400.898	25	5165068.908	44432314.943
12	5164968.226	44432379.580	26	5165075.788	44432312.826
13	5164952.769	44432359.703	27	5165081.526	44432311.765
14	5164934.558	44432350.381	堆料场1面积1.1408hm ²		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	5165091.117	44432525.047	18	5165245.465	44432598.545
2	5165098.083	44432522.725	19	5165214.993	44432596.342
3	5165105.280	44432515.952	20	5165204.596	44432593.954
4	5165123.483	44432520.185	21	5165197.946	44432607.635
5	5165131.803	44432524.723	22	5165191.849	44432612.996
6	5165140.948	44432520.621	23	5165192.773	44432629.820
7	5165140.002	44432510.397	24	5165187.845	44432635.616
8	5165140.999	44432493.859	25	5165182.351	44432624.777
9	5165152.946	44432502.139	26	5165176.612	44432613.454
10	5165162.138	44432510.745	27	5165172.683	44432612.588
11	5165201.872	44432504.216	28	5165163.555	44432613.382
12	5165224.803	44432505.720	29	5165154.427	44432615.366
13	5165247.050	44432515.988	30	5165150.576	44432623.055
14	5165261.500	44432533.122	31	5165141.918	44432624.185
15	5165272.034	44432551.139	32	5165180.230	44432547.560
16	5165273.628	44432577.965	33	5165091.117	44432525.047
17	5165258.000	44432594.840	堆料场2面积1.1193hm ²		

第四章 矿区生态修复可行性分析

4.1 地质环境治理可行性分析

4.1.1 技术可行分析

通过对黑龙江省双鸭山市合鑫采石有限公司矿权范围内及周边的现状调查和矿山地质环境现状及预测分析评估，主要矿区地质环境问题是矿区地形地貌景观的损毁，土地资源的挖损、压占破坏。针对存在的矿区地质环境问题，可以采取相应的措施逐步修复受损的地形地貌景观和水土资源。

1、地形地貌景观恢复可行性分析

本方案地形地貌景观恢复设计的工程措施为临时建筑设施的拆除、清理、搬运、回填采场、塑造山体景观、土地的平整、土壤的修复以及植树种草等，施工操作比较简单，可执行度高，作为矿山地质环境治理工程措施曾多处黑龙江省以及双鸭山市地区使用，治理效果良好，技术比较成熟。

2、水资源破坏的预防和监测可行性分析

水资源的修复主要体现在预防和监测。矿山开采对含水层水质和含水层结构有一定影响。含水层的修复依靠其自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

3、土地资源与地形地貌监测可行性分析

黑龙江省双鸭山市合鑫采石有限公司在开发中地面工程建设对土地资源和地形地貌景观的影响主要体现在改变原土地利用类型和对地形地貌景观的破坏因此，本方案设计对开采期及恢复治理后的土地资源和地形地貌景观进行监测工程措施可以有效的监测生产对土地资源损毁破坏、压占破坏、矿区地形地貌景观变化以及矿区植被破坏及恢复状况等。

4、监测技术可行性分析

监测包括地形地貌监测，地质灾害（崩塌、滑坡）监测、土地损毁监测，土壤质量监测，损毁面积监测以及生态修复效果监测（植被恢复效果）等，设计的措施为常规性监测，均可实现。

通过以上论述，针对双鸭山市合鑫采石有限公司存在的矿区地质环境问题，有切实可行的技术来进行治理和预防监测。

4.1.2 经济可行分析

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，其中：因重塑山体景观需要回填作业，经计算需要800万m³ 回填物，回填物的材料及运输成本较高，单独由企业承担压力具大，为有效解决此项资金问题，现企业与相关单位签定合作意向书，拟利用本地建龙钢铁生产所产生的水矿砂做为回填原料（回填材料单独进行环境安全性评估，当前正在执行中），开展回填重塑山体作业，原料及其运输费用由合作方承担，这样即节省了本企业生态修复资金，同时也解决合作方固废利用的问题，一准两得；其他生态修复费用由本矿山企业承担。另外双鸭山市合鑫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，由于采矿造成的损毁经重塑地貌，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，双鸭山市合鑫采石有限公司进行生态修复在经济上是可行的。

4.1.3 生态环境协调性分析

矿山闭矿后，复垦责任区重塑山体景观，恢复为乔木林地。工程设计的最终成果与复垦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。

双鸭山市合鑫采石有限公司损毁土地类型乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路，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复垦为林地后，将消除不良地质环境，以绿色状态恢复地形地貌景观，治理复垦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。

4.2 复垦修复适宜性评价

4.2.1 复垦区土地利用现状

参照土地利用现状调查规程、土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）和第三次全国国土调查技术规程（TD/T1055-2019），以双鸭山市自然资源局出具的项目区第三次土地利用现状图（局部）为底图，结合双鸭山市合鑫采石有限公司平面工程布置，在实地踏勘的基础上充分分析损毁土地情况，确定复垦区及复垦责任区土地利用现状。

双鸭山市合鑫采石有限公司矿山复垦责任面积28.9712hm²，其中：乔木林地0.1289hm²，占复垦责任面积0.44%；其他林地0.0125hm²，占复垦责任面积0.04%；其他草地0.1244hm²，占复垦责任面积0.43%；采矿用地28.7046hm²，占复垦责任面积99.08%；农村道路0.0008hm²，占复垦责任面积0.01%，土地利用现状见表4-1。

表4-1 复垦区土地利用现状表单位：hm²

区域	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占比（%）
	地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	计	
复垦区	03	林地	0301	乔木林地	0.1289	0.44
			0307	其他林地	0.0125	0.04
	04	草地	0404	其他草地	0.1244	0.43
	06	工矿用地	0602	采矿用地	28.7046	99.08
	12	交通运输用地	1006	农村道路	0.0008	0.01
合计					28.9712	100.00

复垦方向的确定需考虑多方面的因素，如社会经济发展水平、环境保护要求、公众意见、水土资源保证率、气象、植被适应性等。

1、自然和社会经济因素

矿区位于岭东区双鸭山新苑林业有限公司附近，周边以林地、耕地为主，远离居民点。本方案确定重塑山体结构，复垦为林地，开展覆绿工作，与周边环境相协调。

2、政策因素

根据《中华人民共和国土地管理法》（2004年）及《土地复垦条例》（2011年）的文件精神，对被破坏的土地通过复垦以恢复或改变土地的使用类型，同时和矿区的土地利用总体规划协调统一。

3、公众意见

当地自然资源行政主管部门对矿山土地复垦工作高度重视，经核实土地利用现状，建议将矿区功能区有效的进行合并，终合进行治理，经重塑地貌后复垦为林地，因矿山终了地形高差较大，重塑山体地貌需要留设台阶，台阶高度、台阶宽和斜坡应考虑安全问题，布置要合理，能够最大程度发挥土地效益。

经有效合并后的复垦区域重塑地貌山体后，因土源紧张，所覆土层较薄及限于山体坡度的原因，难以满足耕地对土质的要求，无法保证长期稳产高产，不建议将其复垦为耕地，建议将重塑后山体平台区域经覆土后，复垦为乔木林地，栽植树木，林下植草；平台之间边坡区域（按1:1稳定边坡设置，斜坡倾角为45°）经覆土后，采取覆绿工程，直接撒播草籽进行治理，防止和减少水土流失。

通过对当地居民及土地权利人征询意见，并宣传说明土地的复垦方向，其非常支持本复垦方案的设计，支持复垦为乔木林地。

4.2.2 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据国土空间总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。一般的土地适宜性评价是根据土地的自然和社会经济属性，研究土地对某一现状用途或预定用途的适宜程度，即某块土地针对这类特定利用方式是否适宜，如果适宜，其适宜程度如何，做出等级的评定。

因此，与一般的土地适宜性评价相比，土地复垦适宜性评价在评价对象、单元划分、评价目的与时效等方面具有较大的差异。

土地复垦适宜性评价在复垦工作中起着重要的作用，是确定损毁土地的复垦利用方向的前提和基础，为合理复垦利用损毁土地资源提供科学依据，避免土地复垦的盲目性。土地复垦适宜性评价是复垦方案中可行性分析的重要内容，在方案中起到承上下的作用，包括：为最终复垦方向的确定提供决策依据；为复垦技术的选择提供参考；为因地制宜地制定复垦标准提供依据；通过参与式评价，使土地复垦更加民主、公开。

1、评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全恢复原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或国土空间总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

①符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调。国土空间总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国土空间总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

②因地制宜，农用地优先的原则。土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。我国是一个人多地少的国家，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

③自然因素和社会经济因素相结合原则。在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

④主导限制因素与综合平衡原则。影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则。在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑥动态和土地可持续利用原则。土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行与技术合理性原则。土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

2、土地复垦适宜性评价的依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

①相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》《土地复垦条例实施办法》（2019年）土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用空间规划及其他相关规划等。

②相关规程和标准

执行国家与地方的相关规程、标准，包括《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等。

③其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

3、土地复垦适宜性评价过程

(1)评价单元的确定

根据采石场闭坑后地形地貌、气象、水文等特征，将本矿山根据坡度划分为回填区域（包含全部采掘场和部分工业场地）和其他区域（剩余的工业场地）两个评价单元。

表4-2 评价单元划分表

评价单元		原地类	面积 (hm ²)	合计 (hm ²)
1	回填区域	乔木林地	0.1289	26.3694
		其他林地	0.0125	
		其他草地	0.1244	
		采矿用地	26.1028	
		农村道路	0.0008	
2	其他区域	采矿用地	2.6018	2.6018
合计			28.9712	28.9712

(2) 评价方法的选择

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)及地方相关标准,结合矿区自然、社会经济状况,建立土地复垦适宜性评价标准。详见表4-3土地复垦主要限制因素的等级标准。

表4-3 土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、砂壤土	1等或2等	1等	1等
	岩土混合物	3等	2等	2等
	砂土、砾质	3等或N	2等或3等	2等或3等
	砾质	N	3等或N	3等或N
土源保证率(%)	100	1等	1等	1等
	80~100	1等或2等	1等	1等
	50~80	3等	2等或3等	3等
	<50	N	N	N
土源土壤有机质含量(g/kg)	>10	1等	1等	1等
	10~6	2等	1等或2等	1等
	<6	2等或3等	2等或3等	2等
土源土壤质地	壤土	1等	1等	1等
	粘壤土、粘土	2等	2等	1等或2等
	砂土	3等或N	2等或3等	2等
地面坡度(°)	0°~6°	1等	1等	1等
	6°~15°	2等	2等	1等
	15°~25°	3等或N	3等	2等或3等
	>25°	N	3等或N	3等

注: N为不适宜

(3) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

结合上述评定等级标准划分,评价单元各限制因素现状详见表4-4。

表4-4 各评价单元土地复垦主要限制因素现状表

评价单元			影响因子					
			地表组成物质	土源保证率%	土壤有机质含量(g/kg)	土源地壤质地	地面坡度°	排水条件
1	回填区域	平台	岩土混合物	100	10	砂土	3°	较好
		斜坡	岩土混合物	100	10	砂土	45°	好
2	其他区域		岩土混合物	100	10	砂土	3°	较好

在矿区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级，结果见表4-5。

表4-5 复垦区宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

单元类型			地类评价	适宜性	主要限制因子
1	回填区域	平台	耕地评价	N等	土源土壤质地
			林地评价	2等	土源土壤质地、土壤有机质含量
			草地评价	2等	地表物质组成
		边坡	耕地评价	N等	地面坡度
			林地评价	N等	地面坡度
			草地评价	3等	地面坡度
2	其他区域	耕地评价	N等	土源土壤质地	
		林地评价	2等	土源土壤质地、土源土壤有机质含量	
		草地评价	1等	地表物质组成、土源土壤质地	

经分析，评价单元1中平台区域由于受土源土壤质地的限制，不宜复垦成耕地。可以覆土后穴栽植树挖树坑，复垦成乔木林地，林间播撒草籽；评价单元1中斜坡区域由于坡度为45°，受地面坡度的限制，不宜复垦成耕地和林地。可以覆土后直接播撒草籽，复垦成其他草地；；评价单元2由于受土源土壤质地的限制，不宜复垦成耕地，覆土后覆土后穴栽植树挖树坑，复垦成乔木林地，林间播撒草籽。

4.3 生态恢复力分析

4.3.1 水资源平衡分析

该项目复垦土地方向为乔木林地和其他草地，树种选择樟子松，草种选择高羊茅草，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，复垦乔木林地和其他草地之后，根据周围地区的经验，该区的自然降水能够满足林草的生长需求，因此复垦责任范围的水资源处于均衡状态。

4.3.2 土源平衡分析

矿区经回填，重塑山体后整形形成台阶平台布局，经过覆土并施肥后，回填区域平台和项目区其他区域采取穴栽植树，树空间撒播草籽的方式进行复垦，在平台之间所产生的45°斜坡覆土后，直接播撒草籽进行覆绿，遮挡山体。拟定的植

树株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$, 矿区回填区域平台面积 15.7351hm^2 , 项目区其他区域面积 2.6018hm^2 , 面积合计 18.3369hm^2 , 共计植树45843棵, 树穴规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$, 树间撒播草籽面积 18.3369hm^2 。矿区回填区域平台和项目区其他区域面积 18.3369hm^2 , 需要覆土 0.30m , 需要覆土量为 $18.3369 \times 10000 \times 0.30 = 55011\text{m}^3$; 平台之间所产生的 45° 斜坡投影面积为 10.6343hm^2 , 按斜坡实际经计算需要覆土面积为 15.6514hm^2 , 需要覆土 0.30m , 需要覆土量为 $15.6514 \times 10000 \times 0.30 = 46954\text{m}^3$, 估算本项目复垦共需壤土 $55011 + 46954 = 101965\text{m}^3$ 。本项目截止当前矿区范围内已全部进行了开采作业, 其地表已无表土覆盖, 无需要进行表土剥离工作, 可剥离表土量为0。矿山开采前期已按规定将矿区覆盖土层进行了剥离工作, 所剥离的表土均堆放于矿区内所设置的表土堆放场内, 占用面积为 2.0223hm^2 , 堆高6米, 按照1:1.5稳定边坡, 采用一段式堆放, 堆放剥离表土约为 111220m^3 , 待开展土地复垦工作时, 可提供覆盖表土量为 111220m^3 , 原本堆放于表土堆放场的表土量大于复垦时所需要的表土量, 因此矿山自身可提供的表土满足本矿山复垦用土需求, 无需外运壤土, 仅为内部调运。见土源平衡分析表

表4-6 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)
拟损毁采掘场	0	0.30	0	111220
表土堆放场堆放量	-	-	111220	
覆土面积 (m^2)		覆土厚度 (m)	覆土量 (m^3)	覆土量合计 (m^3)
回填区域平台及项目区其他区域	183369	0.30	55011	101965
回填区域边坡	156514	0.30	46954	

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, 恢复为乔木林地和其他草地, 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。

4.4 复垦修复方向及目标

该矿区复垦责任范围 28.9712hm^2 , 实际复垦面积 28.9712hm^2 , 共分为2个复垦单元, 复垦单元1回填区域平台及项目区其他区域最终确定修复方向为乔木林地,

复垦面积18.3369hm²；复垦单元2回填区域斜坡复垦为其他草地，复垦投影面积10.6343hm²。见复垦单元复垦方向表4-7。土地利用变化调整表见表4-8。

表4-7 复垦单元复垦方向表

评价单元		面积 (hm ²)	适宜复垦方向	面积 (hm ²)	备注
1	回填区域平台及项目区其他区域	18.3369	乔木林地	18.3369	部分翻耕、覆土、平整、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	回填区域边坡	10.6343	其他草地	10.6343	覆土、平整、施肥后播撒草籽（选择高羊茅草）
合计		28.9712	-	28.9712	-

表4-8 土地利用变化调整表

一级地类		二级地类		项目区用地面积hm ²			变化幅度 (%)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	变化量	
03	林地	0301	乔木林地	0.1289	18.3369	18.2080	62.85
		0307	其他林地	0.0125	0.0000	-0.0125	-0.04
04	草地	0404	其他草地	0.1244	10.6343	10.5099	36.28
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	28.7046	0.0000	-28.7046	-99.08
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0008	0.0000	-0.0008	0.00
合计				28.9712	28.9712	0.0000	0.00

4.5 复垦修复标准

4.5.1 土地复垦技术质量控制原则

土地复垦技术应满足《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符合复垦区土地利用空间规划及土地复垦规划，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，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地。
- ③复垦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。

4.5.2 土地复垦质量控制标准

根据土地复垦相关技术标准、该项目复垦区内土地利用自然条件及土地复垦适宜性评价，按照复垦后不低于原（或周边）土地利用类型土壤质量与生产力水平的标准，实施土地复垦措施。结合前文土地复垦方向的分析，本项目拟复垦方向为乔木林地和其他草地。依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036)要求，针对本复垦项目提出如下复垦质量要求。

1、林地复垦质量标准：

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

(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。

不同区域林地复垦质量控制标准参见附录D.1-D.10。本区域位于东北山丘平原区域，复垦方向为乔木林地，其复垦质量控制标准如下：

表4-9 林地复垦质量控制标准

复垦方向		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	≥30
			土壤容重/(g/cm³)	≤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/hm²)	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》对复垦为林地的土质要求, 复垦成林地是适宜的。选择樟子松为复垦树种, 株行距2m×2m。

2、草地复垦质量标准:

(1) 有效土层厚度大于20cm, 土壤具有较好的肥力, 土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB 15618—1995)规定的Ⅱ类土壤环境质量标准。

(2) 配套设施(灌溉、道路)应满足《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288)、《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342)等当地同行业工程建设标准要求。

(3) 3—5年后复垦区单位面积产量, 达到周边地区同土地利用类型中等产量水平, 牧草有害成份含量符合《粮食卫生标准》(GB 2715)。

(4) 不同区域草地复垦质量控制标准参见附录D. 1—D. 10。本区域位于东北山丘平原区域, 复垦方向为其他草地, 其复垦质量控制标准如下:

表4-10 草地复垦质量控制标准

复垦	指标	基本指标	控制标准	复垦方向
草地	其他草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			土壤容重/(g/cm³)	≤1.45
			土壤质地	砂土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤10
			pH值	6.0—8.5
			有机质/%	≥1
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	覆盖度/%	≥35
			产量/(kg/hm²)	三年后达到周边地区同等土地利用

4.6 边开采、边修复可行性分析

结合双鸭山市合鑫采石有限公司露天采场开采设计、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2个开采单元，南区和北区，面积分别为12.3068hm²和16.6644hm²，单个单元开采周期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，现矿山南区已开采完毕，因此本方案经批复同意后，即该可以开展生态修复工作。矿山企业治理南区及北区范围详见下表：

表4-10 开采单元划分范围表
治理南区界址点成果表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5164513.378	44432306.211	66	5164194.036	44432353.269
2	5164578.532	44432332.338	67	5164192.978	44432355.915
3	5164600.000	44432332.338	68	5164191.391	44432361.868
4	5164600.000	44432341.284	69	5164187.686	44432372.319
5	5164621.673	44432370.305	70	5164184.511	44432379.066
6	5164636.000	44432451.688	71	5164182.792	44432382.506
7	5164667.505	44432454.045	72	5164182.792	44432384.622
8	5164673.972	44432538.258	73	5164183.850	44432387.533
9	5164618.000	44432551.911	74	5164186.363	44432391.014
10	5164595.030	44432641.290	75	5164192.978	44432394.982
11	5164556.007	44432639.338	76	5164202.238	44432396.967
12	5164546.901	44432642.525	77	5164209.184	44432398.951
13	5164540.128	44432646.335	78	5164215.468	44432406.889
14	5164513.458	44432647.182	79	5164217.783	44432413.503
15	5164511.549	44432637.115	80	5164217.121	44432417.472
16	5164500.752	44432636.575	81	5164211.499	44432421.110
17	5164497.830	44432637.305	82	5164203.892	44432420.779
18	5164493.896	44432638.288	83	5164186.363	44432422.764
19	5164475.233	44432646.344	84	5164164.866	44432424.417
20	5164471.680	44432650.316	85	5164158.582	44432419.787
21	5164470.635	44432658.471	86	5164152.817	44432416.328
22	5164434.534	44432649.495	87	5164146.048	44432416.657
23	5164366.800	44432638.912	88	5164128.122	44432415.914
24	5164339.283	44432631.503	89	5164116.689	44432415.441
25	5164331.741	44432628.122	90	5164113.353	44432410.249
26	5164320.230	44432627.546	91	5164100.312	44432411.202
27	5164320.230	44432594.479	92	5164094.904	44432411.504
28	5164282.539	44432561.850	93	5164090.605	44432362.884
29	5164281.392	44432555.797	94	5164088.742	44432318.347

30	5164282.980	44432545.743	95	5164088.729	44432318.044
31	5164283.811	44432544.025	96	5164137.669	44432306.538
32	5164267.025	44432536.113	97	5164223.990	44432305.877
33	5164264.599	44432534.684	98	5164242.306	44432304.307
34	5164252.840	44432528.928	99	5164268.563	44432355.230
35	5164243.580	44432525.951	100	5164277.848	44432356.502
36	5164238.619	44432519.006	101	5164278.204	44432356.776
37	5164233.327	44432514.045	102	5164283.495	44432361.221
38	5164232.334	44432514.045	103	5164286.459	44432364.396
39	5164228.035	44432514.045	104	5164288.364	44432369.053
40	5164224.397	44432507.430	105	5164287.020	44432371.441
41	5164224.848	44432501.722	106	5164299.168	44432373.550
42	5164225.390	44432494.863	107	5164325.982	44432375.891
43	5164235.340	44432492.020	108	5164340.270	44432383.828
44	5164236.965	44432491.555	109	5164342.444	44432391.169
45	5164243.249	44432485.602	110	5164379.755	44432390.236
46	5164239.552	44432482.077	111	5164383.640	44432386.624
47	5164235.919	44432463.601	112	5164384.277	44432385.843
48	5164231.594	44432441.607	113	5164420.783	44432382.566
49	5164227.976	44432423.207	114	5164419.410	44432384.739
50	5164233.929	44432405.678	115	5164419.410	44432387.716
51	5164238.819	44432404.394	116	5164426.025	44432387.716
52	5164232.469	44432401.008	117	5164435.946	44432383.416
53	5164224.818	44432395.481	118	5164444.545	44432382.093
54	5164220.085	44432390.028	119	5164451.160	44432382.093
55	5164217.790	44432387.860	120	5164460.847	44432383.414
56	5164216.897	44432380.717	121	5164464.389	44432384.078
57	5164216.260	44432377.145	122	5164468.982	44432384.522
58	5164216.515	44432366.686	123	5164468.484	44432368.981
59	5164216.388	44432361.074	124	5164469.357	44432362.865
60	5164215.716	44432354.432	125	5164465.051	44432362.250
61	5164215.509	44432352.384	126	5164458.767	44432358.612
62	5164213.315	44432350.088	127	5164454.137	44432357.289
63	5164207.094	44432351.817	128	5164452.864	44432316.196
64	5164206.691	44432351.929	129	5164465.092	44432310.837
65	5164195.650	44432352.297	130	5164513.378	44432306.207

治理北区坐标成果表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5164513.378	44432306.211	56	5164965.772	44432426.868
2	5164578.532	44432332.338	57	5164971.064	44432422.105
3	5164600.000	44432332.338	58	5164974.768	44432407.289
4	5164600.000	44432341.284	59	5164984.804	44432400.894
5	5164621.673	44432370.305	60	5164997.142	44432404.432
6	5164636.000	44432451.688	61	5165013.688	44432406.088
7	5164667.505	44432454.045	62	5165022.177	44432408.778
8	5164673.972	44432538.258	63	5165026.948	44432394.737
9	5164618.000	44432551.911	64	5165033.563	44432394.737
10	5164595.030	44432641.290	65	5165044.940	44432390.504
11	5165120.230	44432667.556	66	5165052.896	44432391.756
12	5165141.917	44432624.181	67	5165058.671	44432376.817
13	5165150.576	44432623.052	68	5165083.153	44432313.487

14	5165154.426	44432615.363	69	5165083.759	44432311.761
15	5165163.555	44432613.378	70	5165083.647	44432311.761
16	5165172.683	44432612.585	71	5165081.526	44432311.761
17	5165176.611	44432613.450	72	5165075.787	44432312.822
18	5165182.351	44432624.774	73	5165068.908	44432314.939
19	5165187.844	44432635.613	74	5165064.410	44432315.600
20	5165192.773	44432629.816	75	5165051.257	44432317.053
21	5165191.849	44432612.993	76	5165033.798	44432315.695
22	5165197.945	44432607.631	77	5164998.392	44432312.941
23	5165204.596	44432593.951	78	5164962.410	44432309.082
24	5165214.993	44432596.338	79	5164959.437	44432308.792
25	5165245.465	44432598.541	80	5164929.866	44432305.907
26	5165258.000	44432594.836	81	5164897.118	44432302.602
27	5165273.627	44432577.962	82	5164895.698	44432295.217
28	5165272.034	44432551.135	83	5164893.978	44432287.127
29	5165261.500	44432533.118	84	5164888.504	44432283.986
30	5165247.050	44432515.984	85	5164868.885	44432283.986
31	5165224.803	44432505.717	86	5164847.913	44432290.755
32	5165201.872	44432504.213	87	5164833.030	44432300.569
33	5165162.138	44432510.741	88	5164815.347	44432306.297
34	5165152.946	44432502.136	89	5164809.363	44432308.236
35	5165140.999	44432493.856	90	5164800.821	44432309.037
36	5165140.002	44432510.393	91	5164781.932	44432302.765
37	5165140.948	44432520.618	92	5164772.033	44432296.162
38	5165131.802	44432524.720	93	5164754.934	44432293.761
39	5165123.483	44432520.182	94	5164735.436	44432291.060
40	5165105.279	44432515.948	95	5164723.377	44432291.018
41	5165098.083	44432522.722	96	5164712.576	44432295.607
42	5165091.117	44432525.044	97	5164706.805	44432300.344
43	5165056.745	44432516.360	98	5164701.167	44432301.907
44	5165054.056	44432515.102	99	5164636.795	44432303.044
45	5165015.956	44432502.825	100	5164604.551	44432303.614
46	5164977.432	44432488.008	101	5164604.176	44432293.750
47	5164952.757	44432464.325	102	5164597.743	44432294.867
48	5164944.569	44432458.402	103	5164589.349	44432295.350
49	5164937.249	44432453.882	104	5164589.527	44432295.478
50	5164934.068	44432448.739	105	5164556.133	44432316.253
51	5164931.133	44432440.860	106	5164536.684	44432309.064
52	5164928.865	44432433.537	107	5164529.494	44432306.999
53	5164927.509	44432423.019	108	5164513.378	44432306.207
54	5164939.425	44432427.553	109	5164513.371	44432306.208
55	5164954.426	44432431.182			

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28.9712hm²。采场建设的过程中对场地进行了挖损和压占，破坏了乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路，对地形地貌影响较严重，破坏了生态环境。矿区终采后，可采用回填重塑山体、翻耕、平整、覆土、施肥和植树种草，恢复林地和草地，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，双鸭山市合鑫采石有限公司采场完全具备边开采、边修复的实施条件。

4.7 生态修复分区及修复时序的安排

4.7.1 生态修复分区

矿山生态修复分区的原则

1、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。

2、核心分区原则

（1）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。

（2）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。

（3）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）。

（4）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。

(5) 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。

4.7.2 分期目标任务和时序安排

4.7.2.1 生态修复分期目标任务

1、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生态修复工程之中，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（含地质灾害、土地损毁、土壤、植被覆盖度等指标）。

2、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、高羊茅草、乡土乔木等），本方案选择种植樟子松和高羊茅草，实施回填平台及项目区回填区域以外其他区域植被种植、林下种草和回填平台间斜坡绿草青青，全面绿化，构建乔草搭配复合植被群落，确保植被覆盖度达到60%以上。

土壤与水环境改良：对覆盖表土土壤采取改良、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（项目区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。

3、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。

第五章 生态修复措施与工程内容

5.1 保护与预防控制措施

5.1.1 敏感目标保护

矿区附近没有永久基本农田、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。

5.1.2 目标任务

该矿开采方式为露天开采，所有表土剥离后在表土堆放场内单独存放，作为采后复垦工作用土的来源。开采时为防止发生地质灾害，在矿山开采前部署警示工程、影响区基础设施部署保护工程。

5.1.3 主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

本矿山预测可能出现的地质灾害主要为不稳定斜坡、滑坡、冻土冻融地质灾害，依据其地质灾害的特点，提出以下预防措施：

(1) 科学合理制定开采计划与采矿方案，规范采矿活动。

(2) 根据采矿活动可能诱发的地质灾害，在露天开采过程中，应根据岩土层结构、构造特点，选择安全的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡排水工程，在存在不稳定斜坡隐患的区域采矿，要消除隐患，及时清除上部危岩体。

(3) 合理堆放废渣、废石、弃土，并做好护坡，消除或固化产生滑坡根源。

2、含水层保护措施

由于矿山在当地侵蚀基准面上采矿，不会引起区域含水层水位下降，矿区生活污水排放量小，对含水层污染影响轻微，含水层保护主要在生活区修建污水处理池和自然恢复。

3、地形地貌景观保护措施

矿区内及周边无自然保护区和地质遗迹、人文景观等，地形地貌景观保护主要是在生产中采取边开采、边治理的方式，及时对已开采完毕区域采取回填作业，重塑山体，并对回填区域的平台及平台间伴坡进行植被恢复。

4、水土环境污染预防措施

矿山为露天开采建筑石料矿，矿石中不含有毒有害物质，生产过程中不会产生废气、废水等，废石场废弃渣石的淋滤作用不会污染地下水，只在矿区内完善排水系统，防治地表水进行废石场即可。矿山生产对地下水基本无污染，不采取具体措施。

5、土地复垦预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，针对该矿山生产进行发生对土地损毁情况预测，采取如下预防控制措施：

（1）废弃物排放的预防控制措施

矿山今后排放的可能对环境产生影响的废弃物主要是废石、生活垃圾、生活污水等。废石为采矿活动所必然的附属废弃物。严格控制开采境界、控制边坡角；严格按设计合理堆放，严禁在废石场以外区域有零散废料堆放。

（2）矿山开采预防控制措施

严格按照开发利用方案设计的采矿方法开采，按照设计进行生产作业，严禁在矿体最终境界外乱采乱挖。

（3）矿山临时建筑设施的预防控制措施

严格控制占地范围，按章办事，确保安全，闭矿后对临时建筑设施进行拆除。

5.1.4 主要工程量

1、矿山地质环境保护与预防工程

为保障采掘场安全，应对采场内的不稳定斜坡隐患进行清除（工程量小，不计入治理费用），完善采掘场的排水系统，在开采平台设置临时排水渠，将降雨期间形成的面流排出采场（矿山临时工程，不计入治理费用）。

2、土地复垦预防工程

生产中严格按照开发利用方案设计的采矿方法开采，按照设计进行生产作业，严禁在矿体最终境界外乱采乱挖，废弃渣石规范堆放，严禁乱采乱堆。具体预防工程为表土剥离。在采掘面开拓过程中，对表层残破积土进行剥离，并运至表土堆放场集中堆放。

5.2 矿区地质灾害治理

5.2.1 目标

矿山环境保护与综合治理应贯彻“以防为主，防止结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。根据矿山开发建设工程的特点及可能出现的地质灾害危险性提出具有针对性的防止措施建议。最大限度的减少矿业活动对土地、植被、地下水、重要设施的影响和破坏，防止矿业活动中诱发的地质灾害，保护人民财产不受损失，保障矿业经济可持续发展。通过开展保护与治理工作，保护植被覆盖率达60%，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标。

5.2.2 任务

1、生产期（2026年07月至2031年06月）

生产期内，对采掘场和工业场地进行治理，边坡修整，在采掘场周边设立警示牌，修建围栏；对采掘场边坡稳定性进行监测；对堆料场可能引发的滑坡地质灾害进行监测。

2、闭坑后恢复治理期和监测期（矿山闭坑后的1.00年——12个月，即2031年07月至2032年06月为治理期；期后3年，即2032年07月至2035年06月为监测期）

矿山闭坑后，对采掘场和工业场地进行综合治理，回填作业重塑山体，对重塑山体后形成的边坡稳定性进行监测，以达到保护和恢复矿区自然生态环境与周边生态环境相协调的目的。

5.2.3 工程设计

1、安全警示工程

（1）边坡修整：清理采场边坡危岩，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）为防止矿区附近的居民、牲畜进入采掘场而引起危险，在采坑边缘3m外架设立护栏。

(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。

2、地下水资源破坏防治工程

该矿开采对含水层结构影响较轻，对周围地下水水位影响较小，对水质影响较轻，因此对受到影响的地下水资源采取自然恢复的方法进行治理，以达到保护地质环境的目的。

3、地貌重塑工程

项目区范围内合理划分出可回填区域和其他区域分别采取不同措施开展地形地貌景观的治理工作。

(1) 在回填区域利用与矿山企业达成意向的合作单位所提供的附近建龙钢铁公司建龙钢铁公司生产炼钢产生的水渣、周边热电厂（供热公司）粉煤灰及炉渣为回填原材料进行回填作业（回填材料单独进行环境安全性评估，当前正在执行中），合理布置回填堆体的平台和平台间斜坡，避免隐患产生安全事故，经整形后形成平台间高度不超5m，平台间斜坡达至1:1（45°倾角）的稳定斜坡，对回填区域平台间斜坡进行压实作业，同时对重塑山体下边沿修筑水泥砂浆砌块石式挡土墙，重塑山体后，马上对平台及斜坡开展土地复垦工作，植树种草，使地形地貌得到良好的改观。

(2) 矿山闭坑，对工业场地内的建筑物及构筑物进行拆除处理。

5.2.4 技术措施

1、安全警示工程

(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。

2、地下水资源破坏治理

该矿开采对含水层结构影响较轻，对周围地下水水位影响较轻，对水质影响较轻，因此对受到影响的地下水资源采取自然恢复的方法进行治理，以达到保护地质环境的目的。

3、地貌重塑工程

(1) 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方式拆除作业。

(2) 回填后水渣、粉煤灰及炉渣采用机械方式对平台间斜坡进行压实作业，压实厚度为10cm；对重塑后山体下边沿人工（约170m标高线）修筑浆砌石档土墙。

矿山地质灾害防治工程情况详见表5-1

表5-1 矿山地质环境防治工程表

防治工程	治理措施
安全警示工程	边坡修整、设立警示牌、修建围栏、密目网对堆料场进行覆盖。
地下水资源破坏防治工程	采取自然恢复的方法
地貌重塑工程	1、建筑物拆除、清理 2、钢铁炼造产生的水渣和热电厂（供热公司）粉煤灰及炉渣进行回填、压实、修筑档土墙

5.2.5 主要工程量

1、安全警示工程

(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1500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250m³，共清理边坡危岩250m³；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500m。

(2) 设立警示牌

在采场周边上沿设立警示牌6个。

(3) 在采坑上边缘3m外架设设立护栏。边坡长约1150m, 共需1.5米高铁网1184m (增加搭接部分损耗34m), 铁立柱575根, 需挖土方72m³, 埋设完毕进行土方回填人工夯实土方量72m³。

(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, 利用密目网对堆料场进行覆盖, 需要购置需要纤维密目网10000平方米。

2、地下水资源治理工程

该矿开采对含水层结构影响较轻, 对周围地下水水位影响较轻微, 对水质影响较轻, 因此对受到影响的地下水资源采取自然恢复的方法进行治理, 以达到保护地质环境的目的, 无工程量。

3、地貌重塑工程

(1) 双鸭山市合鑫采石有限公司本矿山现状基本稳定, 地质灾害较轻, 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。根据该矿地质环境环境影响评估分析与预测, 随着矿山的开采, 最终工业场地处于170米至190米之间, 地表无覆盖物覆盖; 采掘场最终形成采场底平台标高190m, 上沿最高标高251m, 边坡角为70° 陡坡, 在开采过程中应注意滑坡、崩塌、掉块等地质灾害事故的发生, 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。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, 使其达到稳定边坡, 待矿山生产结束后严格控制不稳定边坡(本方案危岩清理工程量较少)。采矿活动结束后, 对所造成的地貌改变区域(工业场地和采掘场)合理布局, 划分治理类型, 合理的圈定可回填范围, 对回填区域进行回填作业, 采用多段平台式回填方法自终了地形170m线向采掘场推进方向(采掘场上沿方向)开展回填作业, 上沿最高标高为250m, 高差80m, 布置至低向高布置高差不超过5m, 坡面倾角不超过45°, 平台宽度3m的16个上升台阶, 台阶正向依终了采掘场上沿形态布置, 终了最上面平台高为250m。同时因本企业与合作单位签定项目回填意向书, 拟利用附近建龙钢铁公司生产炼钢产生的水渣、周边热电厂(供热公司)粉煤灰及炉渣为回填原材料(回填材料单独进行环境安全性评估, 当前正在执行中), 原料的供给、运输和作业均由合作单位实施, 本方案不计算回填工作量及相关费用。

(2) 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100m³, 采用风镐机械拆

除无钢筋混凝土体积150m³，使用2m³油动挖掘机机械拆除其他墙体体积1500m³。拆除物约为1750m³，使用2m³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500m。

(3) 修筑上面宽0.50m, 高0.75m, 外斜坡度角70°, 底面宽约1m的梯形浆砌石档土墙, 档土墙截面面积约0.70m², 预计修筑长度约为660m, 人工浆砌石档土墙体积为660m×0.70m=462m³。

(4) 使用2.8kw蛙式打夯机对重塑山体平台间斜坡开展机械压实作业, 其中: 重塑山体平台间斜坡投影面积10.6343hm², 斜坡倾角45°, 计算实际斜坡面积为156514m², 压实厚度为20cm, 体积为156514m²×0.20m=31303m³。

4、矿山地质环境防治工程总工程量

双鸭山市合鑫采石有限公司矿山地质环境防治工程总工程量见表5-2矿山地质环境防治工程量汇总表和矿区生态修复工程布置图。

表5-2 矿山地质环境防治工程量汇总表

防治工程	治理措施		单位	工程量
安全警示工程	边坡修整		m³	250
	石方运输		m³	250
	设立警示牌		块	6
	架设立护栏	铁立柱	根	575
		铁网	m	1184
		土方开挖	m³	72
		回填土方压实	m³	72
	密目网对堆料场进行覆盖		m²	10000
地下水资源破坏防治工程	采取自然恢复的方法		次	-
地貌重塑工程	回填水渣、粉煤灰及炉渣，重塑山体		m³	因由合作方负责，费用及工作量不计入本方案
	建筑物拆除（手工）		m³	100
	混凝土（无钢筋）机械拆除		m³	150
	建筑物机械拆除		m³	1500
	拆除物运输		m³	1750
	浆砌块石（挡土墙）		m³	462
	土层机械夯实		m³	31303

5.3 矿区土地复垦

5.3.1 工程设计

5.3.1.1 设计原则

1、依据国家法律法规, 工程设计中要充分利用可复垦的每一寸土地, 严格按复垦标准进行工程设计, 最大限度的弥补因项目征地造成的土地破坏。

2、土地复垦与矿山生产进度紧密结合，合理安排，实施边生产、边复垦、边利用的同步安排、一体化运作的计划。

3、土地复垦工程设计尊重当地自然规律，适应当地气象、土壤条件，促进复垦土地生态重建。

4、种植品种的选择以小规模的试验成果和当地成熟的经验为依据，当地品种优先为原则。复垦后土地的生态景观要与周边环境融为一体，引入适宜品种时，不得引入外来入侵品种为原则。

5.3.1.2 复垦单元设计

1、土壤重构工程

(1) 平整措施

回填工作完成后，对回填区域平台（15.7351hm²）及斜坡（15.6514hm²）和项目区其他区域（2.6018hm²）复垦单元地面进行平整工作，采用推土机进行平土，其平均高差0.05m，为使其达到标高一致的效果，有利于积水排出，不产生汇水，因此设计平整厚度为10cm。

(2) 表土回覆措施

回填区域平台（15.7351hm²）及斜坡（15.6514hm²）和项目区其他区域（2.6018hm²）复垦单元已无表土，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，范围为回填区域平台（15.7351hm²）及斜坡（15.6514hm²）和项目区其他区域（2.6018hm²）复垦单元区域，覆土厚度为30cm；所回覆的表土使用项目前期剥离存储于表土堆放场的表土为土源，使用2m³挖掘机挖装自卸汽车运土，运输距离约为500m。

(3) 土地翻耕

项目区其他区域复垦单元区域由于长期压占硬化需进行翻耕，翻耕面积2.6018hm²。

2、生物化学工程

土壤施肥

为保证表土有足够肥力，在表土回覆后对表土施肥，采取人工施肥的方法，做到有机肥（主要为牲畜粪便生化后的肥料）与无机肥相配合。改良土壤的理化性质，范围为回填区域平台（15.7351hm²）及斜坡（15.6514hm²）和项目区其他区域（2.6018hm²）复垦单元，提高土壤的养分含量。

3、植被恢复工程

(1)回填区域平台 (15.7351hm²) 和项目区其他区域 (2.6018hm²)

1)选取生长期一年以上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)回填区域平台斜坡 (15.6514hm²)

直接播撒草种高羊茅草,进行覆绿。

回填区域平台和项目区其他区域较平整,复垦方向为乔木林地。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,植树面积18.3369hm²,共栽植45843株。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 (18.3369hm²) 和回填区域平台斜坡 (15.6514hm²) 撒播草籽,按1hm² 播撒约80kg标准作业,撒播面积33.9833hm²。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。

5.3.2 技术措施

1、工程技术措施

根据项目区自然环境条件和复垦方向要求，结合项目区土地复垦单元，确定工程技术措施。

本项目复垦目标确定划分为回填区域平台（15.7351hm²）及项目区其他区域（2.6018hm²）和回填区域斜坡（15.6514hm²）2个复垦单元，其中：回填区域平台（15.7351hm²）及项目区其他区域（2.6018hm²）复垦单元复垦方向为乔木林地；回填区域斜坡（15.6514hm²）复垦方向为其他草地，进行复绿工作。

（1）回填区域平台及项目区其他区域复垦措施

回填区域平台及项目区其他区域具体工程技术措施包括场地平整、表土运输、土壤回覆、翻耕、施肥和植树种草等措施。

1）平整措施

拟选用74kw推土机本复垦单元进行一次平整，平整厚度为20cm，平整面积为18.3369hm²。

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

回填区域平台及项目区其他区域复垦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，运距50米，覆土范围为回填区域平台及项目区其他区域复垦单元，所需要表土来源于表土堆放场中堆存的表土。

3）土地翻耕

项目区其他区域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，翻耕范围为项目区其他区域，面积为2.6018hm²。

4) 生物化学措施

①施肥措施

整个复垦工程是工程复垦与生物复垦密切结合过程，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。生物复垦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。

生物复垦是实现本方案土地复垦目标的关键环节，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。

5) 植被恢复措施

①植树、种草措施

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，作为复垦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，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察复垦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。土地复垦适生植被详见表5-3

表5-3 土地复垦适生植被表

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。

①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。

②草种选择高羊茅草，采用撒播方式。

③种植爬山虎

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。

(2) 回填区域斜坡复垦措施

回填区域斜坡范围具体工程技术措施平整、表土运输、表土回覆、施肥和种草等措施。

1) 平整措施

拟选用74kw推土机本复垦单元进行一次平整，平整深度为20cm，平整面积为15.6514hm²。

2) 表土回覆及运输

①表土运输

设计采用挖掘机液压 2m^3 、74kw推土机和自卸汽车18t结合的方式进行表土运输。

②覆土

回填区域斜坡复垦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，运距50米，覆土范围为回填区域平台及项目区其他区域复垦单元，所需要表土来源于表土堆放场中堆存的表土。

3) 生物化学措施

同回填区域平台及项目区其他区域复垦单元。

4) 植被恢复措施

同回填区域平台及项目区其他区域复垦单元中的种草措施。

表5-4 土地复垦工程项目表

复垦单元	序号	一级项目	二级项目	三级项目
回填区域平台及项目区其他区域	一	土壤重构工程		
	(1)		表土运输	
	(2)		土壤回覆	
	(3)		土地平整	
	(4)		土地翻耕	
	二	生物化学工程		
	(1)		土壤培肥	
	三	植被重建工程		
	1		植被恢复工程	
	(1)			植树
	(2)			种草
回填区域斜坡	一	土壤重构工程		
	(1)		表土运输	
	(2)		土壤回覆	
	(3)		土地平整	
	二	生物化学工程		
	(1)		土壤培肥	
	三	植被重建工程		
	1		植被恢复工程	
	(1)			种草

5.3.3 主要工程量

1、回填区域平台及项目区其他区域（复垦单元1）

(1) 土壤重构工程

1) 土地平整

平整厚度10cm, 平整面积183369m², 平整量为 $0.10 \times 183369 = 18337\text{m}^3$ 。

2) 表土运输

表土运输55011m³, 运距500m。

3) 覆盖表土

覆土厚度为30cm, 面积183369m², 覆土量为 $0.30 \times 183369 = 55011\text{m}^3$ 。

4) 土地翻耕

翻耕深度30cm, 翻耕面积2.6018hm²。

(2) 生物化学措施

需要进行生物化学处理(施肥)的面积为本复垦单元, 即18.3369hm²。

(3) 植被恢复

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18.3369hm², 共45843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18.3369hm²。

2、回填区域斜坡(复垦单元2)

(1) 土壤重构工程

1) 土地平整

平整厚度10cm, 平整面积156514m², 平整量为 $0.10 \times 156514 = 15651\text{m}^3$ 。

2) 表土运输

表土运输46954立方米, 运距100米。

3) 覆盖表土

覆土厚度为30cm, 面积156514m², 覆土量为 $0.30 \times 156514 = 46954\text{m}^3$ 。

(2) 生物化学措施

需要进行生物化学处理(施肥)的面积为本复垦单元, 即15.6514hm²。

(3) 植被恢复

1) 种草

撒播草种高羊茅草, 撒播范围为本复垦单元, 面积为15.6514hm², 遮挡绿化

。

5.3.4 土地复垦工程量汇总

根据项目复垦方向及适宜性分析，结合项目区实际情况，确定项目工程内容土壤重构工程、生物化学工程和植被恢复工程等，具体各项工程量详见表5-5

表5-5 复垦工程量汇总表

序号	工程项目	计量单位	工程量		
			复垦单元1	复垦单元2	合计
一	土壤重构工程				
1	表土运输	100m ³	550.11	469.54	1019.65
2	土壤覆盖	100m ³	550.11	469.54	1019.65
3	土地平整	100m ³	183.37	156.51	339.88
4	土地翻耕	hm ²	2.6018		2.6018
二	生物化学工程				
1	土壤培肥	hm ²	18.3369	15.6514	33.9833
三	植被重建工程				
1	作物恢复工程				
(1)	植被恢复工程	100棵	458.43		458.43
(2)	撒播高羊茅草	hm ²	18.3369	15.6514	33.9833

第六章 监测和管护

6.1 水土环境污染修复

工业场地范围的自然降水可以排至矿区外部，不会形成汇水区。采掘场内表土剥离统一堆放，水土环境污染甚微。

6.2 矿山地质环境监测

6.2.1 目的、任务

主要目的：按照“统一规划、源头控制、预防为主、防复结合”的原则，本矿山在开采、生产过程中应采取合理措施，以减小和控制破坏地质环境的面积和程度，为污染修复与土地复垦创造良好的条件。生产过程中应建立完善的地质灾害预警、含水层破坏、地形地貌破坏的监测系统，及时对监测异常区进行防护与治理。加强规划和施工管理，尽量缩小对环境的影响范围，将破坏环境程度控制在最低限度，尽可能地避免造成水土资源大面积破坏，而使生态系统受到威胁。

主要任务是：布设监测点，购置监测设备，建立完善的矿山地质环境监测体系，开展矿区采掘场边坡稳定性和滑坡地质灾害监测；加强重要点监测措施，发现出现边坡不稳定或有滑坡等地质灾害趋势时，及时处理，避免人员伤亡。

6.2.2 监测设计和技术措施

1、边坡稳定性监测

（1）监测内容

生产期为采掘场危岩体、边坡稳定性，治理后为回填山体边坡面。

（2）监测点的布设

边坡共设5处监测点。

（3）监测方法及频率

实时动态监测，采用人工地面观察，每季一次，一年不少于4次，每次巡视点为5个。

（4）监测时间

矿山生产期（5.00年）和闭坑后恢复治理期（1.00年）和监测期（3.00年），监测总时间为9.00年。

(5) 监测工程量

每年至少20次，共180次。

2、滑坡地质灾害监测

(1) 监测内容

对堆料场可能引发的滑坡地质灾害进行监测。

(2) 监测点的布设

在堆料场周边设立监测点。

(3) 监测方法

采用巡视方法对滑坡地质灾害进行监测，设置监测点2个，每季监测1次。

(4) 监测时间

矿山生产期（5.00年），监测时间为5.00年。

(5) 监测工程量

每年8次，共40次。

6.2.3 主要工程量汇总

本“方案”根据相关规范和技术要求，在野外调查的基础上，结合评估区工程特点、开采顺序等特征，并考虑观测与管理的方便性来布设监测点，本次布设边坡稳定性监测点5个，滑坡监测点2个。

表6-1 矿区地质环境保护与恢复治理监测工程量统计表

监测项目	监测内容	监测点数量（个）	监测频次（点次/年）	样点持续监测时间（年）	点次
边坡监测	边坡稳定性	5	4	9	180
滑坡地质灾害监测	对废石堆场和表土堆放场可能引发的滑坡地质灾害进行监测。	2	4	5	40

6.3 矿区土地复垦监测和管护

6.3.1 土地复垦监测和管护目的和内容

1、监测目的和内容

矿山应健全土地复垦监督检查制度，加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，需定期或不定期进行，重要调查复垦区的土壤属性、地形、水文（地质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。矿山主管土地复垦工作人员定期对管护工作进行检

查、评估，并将结果予以通报。管护费用按期发放到位，管护人员和管理干部工资由管护费用中提取，并制定适当的奖励和惩罚细则，及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标提供科学依据，对不合格的管护人员进行辞退或更换，以保障管护工作的顺利实施。由于对未来可能发生的损毁情况存在较大的不确定性，当实际发生损毁时应重新根据损毁情况调整设计，本部分仅作为估算工程量及施工费用的依据。监测和管护工作量需矿山进行土地复垦开展后根据实际复垦情况进行准确核算。

土地复垦后需要对复垦效果进行监测，复垦效果监测包括土壤质量监测和复垦植被监测两方面内容。

2、管护目的和内容

本项目复垦措施主要为种植树木和玉米等粮食作物，加上项目区纬度较高，年平均气温较低，对刚种植的树木和粮食作物应做好抚育工作，并对场地做好管理工作。在复垦工程结束后，应长期或定期安排人员对复垦区内进行管护，防止因自然或人为因素对复垦区造成二次破坏。

6.3.2 土地复垦监测和管护措施

1、监测措施

(1) 土壤质量监测措施

本项目复垦后地类为乔木林地和其他草地，需要对其进行土壤质量监测。

本复垦方案监测方法以《土地复垦技术标准（试行）》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。

(2) 复垦植被监测措施

本复垦方案对复垦为乔木林地和其他草地的区域进行植被监测。

本方案采用样方随机调查法，监测复垦后林地和草地区域的植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度（草地为覆盖度）、生长量（草地为产草量）等。

2、监测措施设计

(1) 土壤质量监测

监测内容：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、全氮含量等。

监测方法：本复垦方案以《土地复垦技术标准（试行）》为准。

监测频率：设立监测点4个，每年2次，持续3年。

表6-2 土壤质量监测方案表

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	2	4	3
覆土厚度	2	4	3
pH值	2	4	3
重金属含量	2	4	3
有效土层厚度	2	4	3
土壤质地	2	4	3
土壤砾石含量	2	4	3
土壤容重（压实）	2	4	3
有机质	2	4	3
全氮	2	4	3
有效磷	2	4	3
有效钾	2	4	3

（2）复垦植被监测

监测内容：植物生长势、高度、种植密度、活率、郁闭度（草地为覆盖度）等。

监测方法：本方案采用样方随机调查法。

监测频率：每年2次，持续3年。

样方设置：林地和草地设置标准为10m×10m，标准样地的数量不得少于4块。

表6-3 复垦林地和草地植被恢复监测方案表

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）
（1）林地监测			
植物生长势	2	4	3
高度	2	4	3
成活率	2	4	3
郁闭度	2	4	3
单位面积蓄积量	2	4	3
（2）草地监测			
植物生长势	2	4	3
高度	2	4	3
覆盖度	2	4	3
产草量	2	4	3

3、管护措施

本项目复垦措施主要为种植树木和种草覆绿，应对刚种植的树木和草地做好抚育工作，并对场地做好管理工作。在复垦工程结束后，长期或定期安排人员对

复垦区内进行管护，防止因自然或人为因素对复垦区造成二次破坏。管护范围为土地复垦区域，面积为植树种草的实际面积，管护期为闭坑以后治理期完成后3年。

4、管护措施设计

根据复垦区复垦方向及工程措施内容，双鸭山市合鑫采石有限公司管护对象主要指林地和草地。

（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：

1) 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、

2) 新补植的树木根据不同树种进行适期、适量的灌溉。

6.3.3 主要工程量

1、监测工程。根据本项目工程设计内容，复垦区内设置土壤质量监测点4个，每年进行土地质量监测2次，监测期为3年，计24点次；复垦区内设置复垦植被监测点4个，每年进行植被监测2次，持续3年，计24点次。

2、管护工程。结合本复垦单元的实际特点，管护范围为复垦为乔木林地(18.3369hm²)和旱地(15.6514hm²)区域，管护面积为33.9833hm²，管护年限为3年，计101.9499hm²·3a。

第七章 工作部署

根据双鸭山市合鑫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，制定矿山地质环境治理与土地复垦工程进度，以保证尽快及时治理和复垦被破坏的土地。双鸭山市合鑫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治理和复垦土地图斑。根据双鸭山市合鑫采石有限公司的土地治理和复垦图斑及采矿施工进度，编制年度方案，以保证尽快及时治理和复垦被破坏的土地。

7.1 总体部署

依据《双鸭山市合鑫采石股份有限公司采石场矿产资源开发利用方案》，为安全、经济、合理地采矿，有效地保护和恢复矿山地质环境，采取矿山生态修复的工程措施，对地质灾害进行监测的监测措施。

7.2 年度实施计划

矿山开采设计剩余服务年限共5.00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山地质环境恢复治理进行分期部署，可分为两期：生产期和闭坑后恢复治理期及监测管护期。

7.3 进度安排

1、生产期（2026年07月至2031年06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）对采掘场边坡进行监测及巡测；
- （4）对堆料场可能引发的滑坡地质灾害进行监测。
- （5）有可能的话对现已开采完毕不在继续使用的划定的治理南区对应生态修复方案按计划开展生态修复工作。

2、闭坑后恢复治理期和监测管护期（闭坑后4.00年，即2031年07月至2035年06月）

- （1）治理期（1.00年——12个月，即2031年07月至2032年06月）

- 1) 采掘场闭坑后，对危岩体进行清理；
- 2) 对划定的回填区域进行回填作业
- 3) 对工业场地辅助区内的建筑物和构筑物进行拆除，将拆除的建筑垃圾回填至采掘场坑底；

- 4) 对进行地面进行平整；
- 5) 对场地进行土壤重构、生物化学处理、植被恢复等土地复垦工作。

(2) 监测管护期（3.00年，即2032年07月至2035年06月）

- 1) 进行重塑山体边坡进行监测及巡测。
- 2) 对复垦区土壤质量、植被恢复效果进行监测。
- 3) 对栽植树木和所种植的草地进行管护工作。

第八章 矿区生态修复经费估算

8.1 经费估算依据

8.1.1 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。

8.1.2 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8-1 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	$540\text{元/月} \times 12\text{月} \times 1 \div (250-10)\text{工日}$	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	$45\text{元/月} \times 12\text{月} \div (250-10)\text{工日}$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5\text{元/天} \times 365\text{天} \times 0.95 \div (250-10)\text{工日}$	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	$27.00 \times (3-1) \times 11 \div 250\text{工日} \times 0.35$	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	人工工日预算单价		58.04

表8-2 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	$540\text{元/月} \times 12\text{月} \times 1 \div (250-10)\text{工日}$	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	$45\text{元/月} \times 12\text{月} \div (250-10)\text{工日}$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5\text{元/天} \times 365\text{天} \times 0.95 \div (250-10)\text{工日}$	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	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 250\text{工日} \times 0.35$	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	人工工日预算单价		45.03

2、主要材料估算依据

根据双鸭山市物价局2026年第一季度公布的市场信息价，同时综合考虑项目施工条件作概算依据。

表8-3-1 主要材料预算价格计算表

单位：元

编号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格
1	0#柴油	t	发改委最新价格（2026年06月18日不含税）	8292
2	92#汽油	t	发改委最新价格（2026年06月18日不含税）	9859
3	落叶松（0.5m高，带营养杯）	株	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	15
4	块石	m ³	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	90
5	砂	m ³	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	80
6	水泥	t	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	454.62
7	高羊茅草籽	kg	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	30
8	有机肥	t	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	2530
9	密目网	m ²	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	3
10	电钻钻头	个	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	15
11	钻杆	根	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	13
12	铁立柱	根	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	10
13	安全铁网	m	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	5
14	警示牌	个	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	200
15	炸药	kg	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	38
16	电雷管	个	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	0.50
17	导电线	m	双鸭山市岭东区2026年第一季度价格	0.20

注：以上材料均包含运费、保管费等附属项

表8-3-2 汽、柴油取价计算表

单位：元

编号	名称及规格	单位	含税价格	不含税价格	运费及保管费	预算价格
1	0#柴油	t	8518	7538	754	8292
2	92#汽油	t	10128	8963	896	9859

注：不含税价格为剥离13%增值税价格，计算公式：不含税价=含税价÷1.13。

汽、柴油运费及保管费用按不含税价的10%提取，计算公式：最终价=不含税价×1.10。

表8-4 主材限定价格表

序号	材料名称	单位	限价/元
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	5

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，详见机械台班单价预算表。

表8-5-1 机械台班单价预算表1

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）			电 （元/kw. h）			风 （元/m³）		
				元	元	元		工 日	单价	金额		数量	单价	金额	数量	单价	金额	数量	单价	金额
1002	挖掘机油动 1m³	776.49	336.41	159.13	163.89	13.39	440.08	2	58.04	116.08	324.00	72	4.50	324.00		2.63	0.00		0.40	0.00
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		2.63	0.00		0.40	0.00
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		2.63	0.00		0.40	0.00
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		2.63	0.00		0.40	0.00
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		2.63	0.00		0.40	0.00
1042	蛙式打夯机2.8kw	170.24	6.89	0.99	5.9	0	163.35	2	58.04	116.08	47.27		4.50	0.00	18	2.63	47.27		0.40	0.00
1048	电钻1.5kw	22.06	6.3	2.52	3.78	0	15.76	0	58.04	0.00	15.76	0	4.50	0.00	6	2.63	15.76		0.40	0.00
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		2.63	0.00		0.40	0.00
1055	风镐	131.23	4.24	0.94	3.3	0	126.99		58.04	0.00	126.99		4.50	0.00		2.63	0.00	320	0.40	126.99
4012	自卸汽车8t	534.55	206.97	129.37	77.6	0	327.58	2	58.04	116.08	211.50			0.00	47	4.50	211.50		2.63	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		2.63	0.00		0.40	0.00
6004	柴油发电机 移动 式 50kW	467.47	56.41	16.22	34.62	5.57	411.06	1.5	58.04	87.06	324.00	72	4.50	324.00		2.63	0.00		0.40	0.00
6007	电动空气压缩机	357.43	28.92	8.65	17.82	2.45	328.51	1	58.04	58.04	270.47		4.50	0.00	103	2.63	270.47		0.40	0.00

表8-5-2 机械台班单价预算表2

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	汽油 （元/kg）			电 （元/kw. h）			风 （元/m³）		
				元	元	元		工 日	单价	金额		数量	单价	金额	数量	单价	金额	数量	单价	金额
4035	洒水车	447.82	84.15	39.97	44.18	0	363.67	1	58.04	58.04	305.63	31	9.86	305.63		2.63	0.00		0.40	0.00

8.1.3 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），项目预算由工程施工费、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

工程施工费是土地复垦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

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

材料费为材料单价与材料定额用量的乘积，材料预算按当地市场指导价进行预算。

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，其他材料价格依据岭东区2025年第四季度市场价格确定。

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），施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×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。结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，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。

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率。

（2）间接费

间接费包括企业管理费和规费，结合土地复垦工程特点，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），间接费按直接费的5%计算。

（3）计划利润

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），按直接费和间接费之和的7%计算。

（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、项目设计与预算编制费、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、复垦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。本次评估按照工程施工费的3%计取。

（3）竣工验收费

竣工验收费是指复垦工程完工后，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、复垦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土地复垦工程立项、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，本项目计价基数小于500万元，按表8-6业主管理费计算标准的算例计算，500万元以内费用取2.8%。

表8-6 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顺利进行所产生的费用。

复垦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。

监测点设置：通过询价，每个监测点设置费约为100元。

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600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。

监测点布置：通过询价，每个监测点设置费约为200元。

稳定性监测：通过询价，每个监测点位监测费约为200元。

滑坡监测：通过询价，每个监测点位监测费约为200元。

（2）管护费

管护费是指对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦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。

——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。

8.2 生态修复工程经费估算

8.2.1 总工程量

双鸭山市合鑫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8-7。

表8-7 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	警示安全工程		
1	边坡日常修整	100m ³	2.5
2	碎石清理	100m ³	2.5
3	警示牌	个	6
4	铁立柱	根	575
5	安全铁网	m	1184
6	人工挖基坑	100m ³	0.72
7	土方回填人工夯实	100m ³	0.72
8	纤维密目网覆盖	100m ²	100
二	地貌重塑工程工程		
1	建筑物拆除（手工）	100m ³	1.00
2	混凝土（无钢筋）机械拆除	100m ³	1.50
3	建筑物机械拆除	100m ³	15.00
4	2m ³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输(0.50公里)	100m ³	17.50
5	浆砌块石（挡土墙）	100m ³	4.62
6	土层机械夯实	100m ³	313.03
三	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	1019.65
2	土壤覆盖	100m ³	1019.65
3	土地平整	100m ³	339.88
4	土地翻耕	hm ²	2.6018
四	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm ²	33.9833
五	植被恢复工程		
1	栽植落叶松	100株	458.43
2	撒播高羊茅草	hm ²	33.9833
六	监测		
1	布置监测点		
(1)	边坡监测点	个	5
(2)	崩塌、滑坡地质灾害监测点	个	2
(3)	土壤质量监测点	个	4
(4)	植被恢复效果监测点	个	4
2	监测		
(1)	边坡监测	点次	180
(2)	崩塌、滑坡地质灾害监测	点次	40
(3)	土壤质量监测	点次	24
(4)	植被恢复效果监测	点次	24
七	管护		
1	林地、草地	hm ²	101.9499

8.2.2 投资估算

通过投资估算，本项目生态修复总投资为533.5307万元，其中：工程施工费417.8839万元，其他费用58.9551万元，监测与管护费用28.0814万元，基本预备费28.6103万元。生态修复范围静态投资为533.5307万元，修复面积为28.9712公顷，静态亩均投资1.2280万元（合18.42元/平方米）。

生态修复工程投资估算总表详见表8-8；工程施工费预算表见表8-9；其他费用估算见表8-10；监测与管护费预算见表8-11；基本预备费预算见表8-12；工程施工费单价汇总表见表8-13；直接工程费单价见表8-14—表8-32；混凝土、砂浆单价计算表见表8-33；施工用电、水、风价格见表8-34—8-36。

表8-8 生态修复投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	417.8839	78.32
二	设备费	0.0000	0.00
三	其他费用	58.9551	11.05
四	监测及管护费	28.0814	5.26
1	监测费	6.5400	1.23
2	管护费	21.5414	4.04
五	预备费	28.6103	5.36
(1)	基本预备费	28.6103	5.36
	总计	533.5307	100.00

表8-9 工程施工费预算表

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		警示安全工程				92136.88
1	2-066	边坡日常修整	100m ³	2.5	5239.29	13098.22
2	2-306	碎石清理	100m ³	2.5	2035.24	5088.09
3	市场价	警示牌	个	6	200.00	1200.00
4	市场价	铁立柱	根	575	10.00	5750.00
5	市场价	安全铁网	m	1184	5.00	5920.00
6	1-028	人工挖基坑	100m ³	0.72	1295.93	933.07
7	1-409	土方回填人工夯实	100m ³	0.72	3054.83	2199.48
8	10-108	纤维密目网覆盖	100m ²	100	579.48	57948.01
二		地貌重塑工程工程				890886.98
1	3-065	建筑物拆除（手工）	100m ³	1.00	11159.72	11159.72
2	4-208	混凝土（无钢筋）机械拆除	100m ³	1.50	14283.17	21424.75
3	参照 1-285	建筑物机械拆除	100m ³	15.00	510.55	7658.28
4	2-306	2m ³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输(0.50公里)	100m ³	17.50	2035.24	35616.64
5	3-020	浆砌块石（挡土墙）	100m ³	4.62	32543.62	150351.50
6	1-410	土层机械夯实	100m ³	313.03	2123.36	664676.08
三		土壤重构工程				1942828.50
1	1-322	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0.5公里)	100m ³	1019.65	1147.75	1170300.31
2	1-183	土壤覆盖	100m ³	1019.65	523.50	533782.24
3	1-185	土地平整	100m ³	339.88	689.31	234283.30
4	1-063	土地翻耕	hm ²	2.6018	1715.22	4462.65
四		生物化学工程				227294.06
1	补1	土壤培肥	hm ²	33.9833	6688.40	227294.06
五		植被恢复工程				1025692.78
1	9-001	栽植落叶松	100株	458.43	1994.87	914507.05
2	9-030	撒播高羊茅草	hm ²	33.9833	3271.78	111185.74
总计			——	——	——	4178839.19

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8-10 其他费用预算表金额

单位：万元

序号	费用名称	计算式	基数	预算金额	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%	417.8839	20.8942	35.44
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×费率3%	417.8839	12.5365	21.26
3	竣工验收费	(工程施工费+设备购置费)×费率3%	417.8839	12.5365	21.26
4	业主管理费	500*2.8%+(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费-500)×费率2.6%	463.8511	12.9878	22.03
总计			—	58.9551	100.00

表8-11 监测与保护费预算表

项目	序号	事项	单位	工作量	单价 (元)	概算费用 (万元)
监测	1	布置监测点				0.2200
	(1)	边坡监测点	个	5	200.00	0.1000
	(2)	崩塌、滑坡地质灾害监测点	个	2	200.00	0.0400
	(3)	土壤质量监测点	个	4	100.00	0.0400
	(4)	植被恢复效果监测点	个	4	100.00	0.0400
	2	监测				6.3200
	(1)	边坡监测	点次	180	200.00	3.6000
	(2)	崩塌、滑坡地质灾害监测	点次	40	200.00	0.8000
	(3)	土壤质量监测	点次	24	600.00	1.4400
	(4)	植被恢复效果监测	点次	24	200.00	0.4800
	合计		—	—	—	6.5400
	管护费	1	复垦实施后整体（林地）	hm²	101.9499	2112.94
合计		—	—	—	21.5414	
总计			—	—	—	28.0814

表8-12 基本预备费预算表

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	417.8839	—	58.9551	476.8390	6%	28.6103
总 计		—	—	—	—	—	28.6103

表8-13 工程施工费单价汇总表

金额单位：元

序号	定额编号	项目名称	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	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
一		警示安全工程													
1	2-066	边坡日常修整	100m³	1826.12	2048.26	169.99	4044.37	202.22	4246.59	212.33	312.12	35.64	0.00	432.60	5239.29
2	2-306	碎石清理	100m³	70.50	0.00	1218.05	1288.55	64.43	1352.98	67.65	99.44	347.12	0.00	168.05	2035.24
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	纤维密目网覆盖(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
二		地貌重塑工程													
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	2387.03	11107.99	555.40	11663.39	583.17	857.26	0.00		1179.34	14283.17
3	参照1-285	建筑物机械拆除	100m³	36.25	0.00	314.52	350.77	17.54	368.31	18.42	27.07	54.60		42.16	510.55
4	1-060	清理	100m³	159.18	0.00	0.00	159.18	7.96	167.14	8.36	12.28			16.90	204.68
5	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	347.12	0.00	168.05	2035.24
6	3-020	浆砌块石	100m³	7106.18	12988.51		20094.68	1004.73	21099.42	1054.97	1550.81	22.02		2687.09	32543.62

序号	定额 编号	项目名称	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 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
		(挡土墙)													
7	1-410	矸石回填 夯实	100m³	1259.96	0.00	391.37	1651.34	82.57	1733.90	86.70	127.44	0.00		175.32	2123.36
8	1-408	建筑物土 方回填(松 填不夯实)	100m³	437.09		0.00	437.09	21.85	458.95	22.95	33.73	0.00	0.00	46.41	562.03
三		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	191.95	0.00	94.77	1147.75
2	1-183	土壤覆盖	100m³	18.91	0.00	299.81	318.72	15.94	334.66	16.73	24.60	104.28	104.28	43.22	523.50
3	1-185	土地平整	100m³	23.64	0.00	395.75	419.39	20.97	440.36	22.02	32.37	137.65	0.00	56.92	689.31
4	1-063	土地翻耕	hm²	550.91	0.00	570.86	1121.77	56.09	1177.86	58.89	86.57	250.27	0.00	141.62	1715.22
四		生物化学 工程													
1	补2	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
五		植被恢复 工程													
1	9-001	栽植落叶 松	100株	171.97	514.79	0.00	686.76	34.34	721.10	36.05	53.00	1020.00	0.00	164.71	1994.87
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

填表说明：1、表中(4)——(15)见附表“工程施工费单价分析表”。

表8-14 边坡修整工程施工费单价分析表

定额编号: 2-066

定额单位: 100m³

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				4246.59
(一)	直接工程费				4044.37
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				169.99
(1)	电钻1.5kw	台班	2.65	22.06	58.45
(2)	自卸汽车8t	台班	0.20	534.55	106.91
(3)	其他机械费	%	2.80	165.36	4.63
(二)	措施费	%	5.00	4044.37	202.22
二	间接费	%	5.00	4246.59	212.33
三	利润	%	7.00	4458.92	312.12
四	材料价差				35.64
(1)	柴油	kg	9.40	3.79	35.64
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	4806.69	432.60
合计					5239.29

表8-15 碎石清理工程施工费单价分析表

定额编号: 2-306

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				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 2m³	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				347.12
1	柴油	kg	91.54	3.79	347.12
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1867.19	168.05
合计					2035.24

表8-16 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8-17 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8-18 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8-19 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8-20 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、清碴、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				11663.39
(一)	直接工程费				11107.99
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				2387.03
(1)	电动空气压缩机	台班	0	357.43	0.00
(2)	风镐	台班	17	131.23	2230.87
(3)	其他机械费	%	7	2230.87	156.16
(二)	措施费	%	5	11107.99	555.40
二	间接费	%	5	11663.39	583.17
三	利润	%	7	12246.56	857.26
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	13103.82	1179.34
合计					14283.17

表8-21 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				368.31
(一)	直接工程费				350.77
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				314.52
(1)	挖掘机液压 2m³	台班	0.2	1367.47	273.49
(2)	其他机械费	%	15	273.49	41.02
(二)	措施费	%	5	350.77	17.54
二	间接费	%	5	368.31	18.42
三	利润	%	7	386.72	27.07
四	材料价差				54.60
(1)	柴油	kg	14.4	3.79	54.60
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	468.40	42.16
合计					510.55

表8-22 清理外运石碴工程施工费单价分析表

定额编号：2-306

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				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 2m³	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				347.12
1	柴油	kg	91.54	3.79	347.12
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1867.19	168.05
合计					2035.24

表8-23 浆砌块石（挡土墙）工程施工费单价分析表

定额编号：3-020

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				21099.42
(一)	直接工程费				20094.68
1	人工费				7106.18
(1)	甲类工	工日	7.7	58.04	446.91
(2)	乙类工	工日	147.1	45.03	6623.91
(3)	其他人工费用	%	0.5	7070.82	35.35
2	材料费				12988.51
(1)	块石	m³	108	60.00	6480.00
(2)	水泥砂浆M15	m³	34.65	185.97	6443.89
(3)	其他材料费用	%	0.5	12923.89	64.62
(二)	措施费	%	5	20094.68	1004.73
二	间接费	%	5	21099.42	1054.97
三	利润	%	7	22154.39	1550.81
四	材料价差				6151.33
1	水泥	kg	14033.25	0.15	2169.82
2	砂	m³	37.08	20.00	741.51
3	块石	m³	108.00	30.00	3240.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	29856.53	2687.09
合计		—	—	—	32543.62

表8-24 土层机械夯实工程施工费单价分析表

定额编号：1-410

 定额单位：100m²

工作内容：夯填土包括5m内取土、倒土、平土、洒水、夯实（机械夯填）。金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1733.90
(一)	直接工程费				1651.34
1	人工费				1259.96
(1)	甲类工	工日	1.30	58.04	75.45
(2)	乙类工	工日	25.10	45.03	1130.25
(3)	其他人工费用	%	4.50	1205.71	54.26
2	机械费				391.37
(1)	蛙式打夯机2.8kw	台班	2.20	170.24	374.52
(2)	其他机械费用	%	4.50	374.52	16.85
(二)	措施费	%	5	1651.34	82.57
二	间接费	%	5	1733.90	86.70
三	利润	%	7	1820.60	127.44
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	1948.04	175.32
合计		—	—	—	2123.36

表8-25 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				191.95
1	柴油	kg	50.62	3.79	191.95
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1052.98	94.77
合计					1147.75

表8-26 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
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				104.28
1	柴油	kg	27.50	3.79	104.28
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	480.27	43.22
合计					523.50

表8-27 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。 厚度10cm 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				137.65
1	柴油	kg	36.30	3.79	137.65
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	632.40	56.92
合计					689.31

表8-28 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	548.17	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				250.27
1	柴油	kg	66	3.79	250.27
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	1573.59	141.62
合计		—	—	—	1715.22

表8-29 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8-30 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				721.10
(一)	直接工程费				686.76
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				514.79
(1)	樟子松	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	2.0	1.11	2.23
(3)	其他材料费	%	0.5	512.23	2.56
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	686.76	34.34
二	间接费	%	5	721.10	36.05
三	利润	%	7	757.15	53.00
四	材料价差				1020.00
1	栽植樟子松	株	102	10.00	1020.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1830.15	164.71
合计					1994.87

表8-31 播撒草籽工程施工费单价分析表

定额编号：9-030

定额单位：100株

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)	撒播紫花苜蓿	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8-32 管护工费单价分析表

定额编号：补2

 定额单位：hm²

 工作内容：植被和复垦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				1725.39
(一)	直接工程费				1643.23
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				311.30
(1)	樟子松	棵	2	15.00	30.00
(2)	肥料	T	0.10	2530.00	253.00
(3)	其他材料费	%	10	283.00	28.30
3	机械费				985.20
(1)	洒水车	台班	2	447.82	895.64
(2)	其他材料费	%	10	895.64	89.56
(二)	措施费	%	5	1643.23	82.16
二	间接费	%	5	1725.39	86.27
三	利润	%	7	1811.66	126.82
四	材料价差				
五	税金	%	9	1938.48	174.46
合计					2112.94

表8-33 混凝土、砂浆单价计算表

编号	水泥强度等级	水泥		砂		水		单价（元）
		kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	水泥砂浆M15	405	0.3	1.07	60	0.243	1.11	185.97

表8-34 施工用电预算价格计算表

序号	参数	单位	取值	
1	电网供电比例	%	50	
2	自备发电机供电比例	%	50	
3	电网基本电价	元/kW·h	0.90	
4	变配电设备及线路损耗	%	7	
5	高压输电线路损耗	%	5	
6	供电设施维修摊销费	元/kW·h	0.03	
7	时间利用系数	—	0.75	
8	发电机出力系数	—	0.85	
9	厂用电率	%	5	
10	单位循环冷却水费	元/kW·h	0.04	
11	柴油发电机组（台）班总费用	元	939.42	
12	柴油发电机额定容量之和	kwh	50	
	项目		计算式	合计
13	电网供电电价	元/kW·h	$[3] \div (1-[5]) \div (1-[4])+[6]$	1.04
14	柴油发电机供电价格		$[11] \div ([12] \times 8 \text{小时} \times [7] \times [8]) \div (1-[9]) \div (1-[4])+[6]+[10]$	4.21
15	施工综合用电价格	元/kW·h	$[13] \times [1] + [14] \times [2]$	2.63

表8-35 施工用水预算价格计算表

序号	参数	单位	取值	
1	时间利用系数	—	0.75	
2	能量利用系数	—	0.80	
3	供水损耗率	%	6.50	
4	供水设施维修摊销费	元/m ³	0.03	
5	水泵组（台）班总费用（17kW）	元	293.41	
6	水泵额定容量之和	m ³ /小时	60	
	项目		计算式	合计
7	施工综合用水价格	元/m ³	$[5] \div ([6] \times 8 \text{小时} \times [1] \times [2]) \div (1 - [3]) + [4]$	1.11

表8-36 施工用风预算价格计算表

序号	参数	单位	取值	
1	时间利用系数	—	0.8	
2	能量利用系数	—	0.80	
3	供风损耗率	%	10	
4	循环冷却水费	元/m ³	0.005	
5	供风设施维修摊销费	元/m ³	0.002	
6	空压机组（台）班总费用（6m ³ ）	元	606.27	
7	空压机额定容量之和	m ³ /分钟	6	
	项目		计算式	合计
8	施工综合用风价格	元/m ³	$[6] \div ([7] \times 60 \times 8 \text{小时} \times [1] \times [2]) \div (1 - [3]) + [4] + [5]$	0.40

8.4 总费用汇总与年度安排

8.4.1 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533.5307万元，其中：工程施工费417.8839万元、其他费用58.9551万元、监测与管护费28.0814万元、预备费28.6103万元。

表8-37 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	预算金额	各项费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	417.8839	78.32
二	其他费用	58.9551	11.05
三	监测及管护费	28.0814	5.26
1	监测费	6.5400	1.23
2	管护费	21.5414	4.04
四	预备费	28.6103	5.36
1	基本预备费	28.6103	5.36
总 计		533.5307	100.00

3、费用预存建议

1) 资金来源

根据《土地复垦条例》，生产建设活动损毁的土地，按照“谁破坏，谁复垦”的原则，由生产建设单位或个人负责复垦。土地复垦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，双鸭山市合鑫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

双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复费用预计为533.5307万元，其中：当前矿山已在专用账户中预存土地复垦和环境治理基金135.42万元，剩余应预存基金额度为398.1107万元。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。

双鸭山市合鑫采石有限公司为已设矿权，剩余服务年限为5.00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2030年06月）预存完毕所有费用。矿山剩余生产建设周期为三年以上，按照表8-35预存生态修复费用。本方案按照投资资金计提，预存资金可按万立方米计提，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8-38 生态修复基金预存安排表

阶段	总投资(万元)	年份	年产量(万立方米)	年度投资额度(万元)	单位产量投资矿山生态修复基金预存额(元/立方米)	年度矿山生态修复基金预存额(万元)	截止当年应预存账户资金总额	截止当年预存占总投资额比率%	阶段生态修复基金预存额(万元)
一	508.6694	2026	15	51.8154	7.11	106.7061	106.7061	20.00	533.5307
		2027	30	99.3197	4.06	121.9499	228.6560	42.86	
		2028	30	99.3197	4.06	121.9499	350.6059	65.71	
		2029	30	99.3197	4.06	121.9499	472.5558	88.57	
		2030	30	99.3197	2.03	60.9749	533.5307	100.00	
		2031	15	59.5752	-	-	-	-	
二	24.8613	2032	-	4.3103	-	-	-	-	-
		2033	-	8.2204	-	-	-	-	
		2034	-	8.2204	-	-	-	-	
		2035	-	4.1102	-	-	-	-	
总计	533.5307	-	-	533.5307	-	533.5307	-	-	533.5307

8.4.2 近期年度经费安排

由于本方案服务期限9.00年，即2026年07月至2035年06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8-39 费用使用安排表

年度	工作量	费用 (万元)	备注
2026	制作警示牌6个，立铁立柱575根，拉铁丝网1184m，开挖土方72m ³ ，回填土方压实72m ³ ，覆盖彩条布1000m ² ，修理边坡25m ³ ，清理浮石25m ³ ，布置边坡监测点5个，布设滑坡地质灾害监测点2个，边坡监测10次，滑坡地质灾害监测4次，回填重塑山体面积26370m ² ，浆砌块石（挡土墙）46m ³ ，土层机械夯实3103m ³ ，运输表土10197m ³ ，回覆表土10197m ³ ，平整土方3399m ³ ，土壤施肥3.3983hm ² ，植树4584棵，种草3.3983hm ² 。	51.8154	其中：警示牌、立铁立柱、拉铁丝网、开挖土方及回填土方工作矿山企业已完成
2027	修理边坡50m ³ ，清理浮石50m ³ ，纤维密目网覆盖2000m ² ，回填重塑山体面积52739m ² ，浆砌块石（挡土墙）92m ³ ，土层机械夯实6261m ³ ，运输表土20393m ³ ，回覆表土20393m ³ ，平整土方6798m ³ ，土壤施肥6.9767hm ² ，植树9169棵，种草6.7967hm ² ，边坡监测20次，滑坡地质灾害监测8次。	99.3197	
2028	修理边坡50m ³ ，清理浮石50m ³ ，纤维密目网覆盖2000m ² ，回填重塑山体面积52739m ² ，浆砌块石（挡土墙）92m ³ ，土层机械夯实6261m ³ ，运输表土20393m ³ ，回覆表土20393m ³ ，平整土方6798m ³ ，土壤施肥6.9767hm ² ，植树9169棵，种草6.7967hm ² ，边坡监测20次，滑坡地质灾害监测8次。	99.3197	
2029	修理边坡50m ³ ，清理浮石50m ³ ，纤维密目网覆盖2000m ² ，回填重塑山体面积52739m ² ，浆砌块石（挡土墙）92m ³ ，土层机械夯实6261m ³ ，运输表土20393m ³ ，回覆表土20393m ³ ，平整土方6798m ³ ，土壤施肥6.9767hm ² ，植树9169棵，种草6.7967hm ² ，边坡监测20次，滑坡地质灾害监测8次。	99.3197	
2030	修理边坡50m ³ ，清理浮石50m ³ ，纤维密目网覆盖2000m ² ，回填重塑山体面积52739m ² ，浆砌块石（挡土墙）92m ³ ，土层机械夯实6261m ³ ，运输表土20393m ³ ，回覆表土20393m ³ ，平整土方6798m ³ ，土壤施肥6.9767hm ² ，植树9169棵，种草6.7967hm ² ，边坡监测20次，滑坡地质灾害监测8次。	99.3197	
2031	修理边坡25m ³ ，清理浮石25m ³ ，纤维密目网覆盖1000m ² ，建筑物拆除（手工）100m ³ ，混凝土（无钢筋）机械拆除150m ³ ，建筑物机械拆除1500m ³ ，清理杂物1750m ³ ，回填重塑山体面积26370m ² ，浆砌块石（挡土墙）46m ³ ，土层机械夯实3130m ³ ，运输表土10196m ³ ，回覆表土10196m ³ ，平整土方3399m ³ ，土地翻耕2.6018hm ² ，土壤施肥3.3983hm ² ，植树4584棵，种草3.3983hm ² ，边坡监测20次，滑坡地质灾害监测4次。	59.5752	
2032	布置土壤和植被监测点共8个，边坡监测10次，土壤监测4次，植被监测4次。管护面积16.9917hm ² 。	4.3103	
2033	边坡监测20次，土壤监测8次，植被监测8次。管护面积33.9833hm ² 。	8.2204	
2034	边坡监测20次，土壤监测8次，植被监测8次。管护面积33.9833hm ² 。	8.2204	
2035	边坡监测10次，土壤监测4次，植被监测4次。管护面积16.9916hm ² 。	4.1102	
合计		533.5307	

第九章 保障措施与公众参与

9.1 组织保障措施

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”，“谁损毁，谁复垦”原则，矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构，由法人代表直接领导，抽调人员组成，并吸收设计、施工单位加入，负责治理工程任务的施工、组织、管理和落实，做到责任明确、奖惩分明。由双鸭山市自然资源局履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理，认真处理施工工作当中的技术问题；对区内的工作开展情况进行了解、监督、协调和技术指导，分析存在问题，及时向项目建设行政主管部门反映实施过程中存在的问题和改正建议，纠正治理恢复过程中的偏差问题，双鸭山市自然资源局负责监督项目矿区生态修复工作实施情况并负责组织矿区生态修复方案的竣工验收。矿山建设生产单位和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，保证地质环境恢复治理工作的顺利实施。

9.2 技术保障措施

- 1、方案编制阶段中，矿山成立专业技术人员组成的技术小组，与方案编制单位密切合作，对矿区生态修复方案进行专门研究、咨询，确保方案科学、合理、可行。
 - 2、方案实施阶段中，根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。技术指导小组按方案实施计划和年度计划开展恢复治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。
- 因此，该工程的矿区生态修复工作在技术上是有所保证的。
- 3、矿山单位应定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

9.3 资金保障措施

该项目总生态修复费用为533.5307万元，生态修复费用由业主自筹，从矿山生产成本中列支。生态修复费用应在矿山生产结束前一年计提完。矿山单位应按规定交生态修复费用，落实阶段治理费用，严格按照生态修复方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理项目资金的预算支出，进行治理，并及时编制验收报告，申请国土部门验收，确保治理工作顺利

9.4 监管保障措施

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

9.5 公众参与

本方案编制前期，项目业主与方案编制人员走访了矿区附近的当地群众，充分征求了土地权属人以及当地国土、水利、农业、环保等部门或代表意见，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，明确损毁土地的复垦方向、治理复垦标准和实施措施，得到他们的帮助和大力支持，复垦工作具有较好的社会基础。

项目建设过程中积极邀请当地群众代表和相关部门对治理复垦工作进行指导，确保工作顺利开展。工程实施结束后，自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

9.6 效益分析

矿区生态修复工作的开展和实施将为区内自然资源的保护和合理开发利用提供有利条件，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

1、社会效益

本项目实施后，一方面可改善当地人居环境，避免因矿山地质灾害的发生而危及当地人民生命财产安全；另一方面恢复了土地的利用功能，为当地居民提供了就业机会。

2、环境效益

本项目实施后，可消除矿山地质灾害带来的隐患，恢复和改善土地利用功能。建成人工与自然复合的生态环境系统，形成新的人工和自然景观。将工程对环境影响减小到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样化。因此，环境效益显著。

3、经济效益

矿山地质环境恢复治理应结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过对矿山的综合治理，实现良好的经济效益。

第十章 结论

10.1 结论

1、双鸭山市合鑫采石有限公司生产规模为30.00万m³/a, 矿山设计剩余服务年限为5.00年, 矿山生态修复年限为1.00年, 监测与管护年限为3.00年, 矿区生态修复方案的服务年限为9.00年, 即2026年07月至2035年06月。

2、矿山生产建设规模为大型, 矿山地质环境条件复杂程度为简单, 评估区的重要程度为较重要区, 因此将本次的评估级别确定为一类, 评估区范围面积为48.0163hm²。

3、现状条件下评估区中现有采掘场——已损毁采掘场和工业场地地质灾害类型主要为不稳定斜坡(崩塌)和滑坡及季节性冻土冻融, 地质灾害中等发育, 地质灾害危害程度中等, 地质灾害危险性中等, 地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重; 对地下水资源的影响和破坏较轻; 对地形地貌景观破坏现状评估为严重; 对土地资源的影响和破坏严重。评估区内其他矿山开采可能影响区域没有产生地质灾害的条件, 地质灾害弱发育, 遭受地质灾害的发育程度为弱发育, 危害程度小, 地质灾害危险性小, 地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻; 对含水层、地形地貌景观和土地资源影响和破坏较轻。

因此, 将已损毁采掘场范围, 面积19.0267hm²和工业场地范围9.9445hm², 面积合计28.9712hm²划分为矿区地质环境影响严重区; 该矿山截止当前无新增损毁范围, 评估区其他受矿山开采所影响的区域划分为矿区地质环境影响一般区, 面积为19.0451hm²。

4、根据预测结果, 矿业活动中采掘场和工业场地可能引发不稳定斜坡和滑坡及季节性冻土冻融的地质灾害中等发育, 地质灾害危害程度中等, 危险性中等, 预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重; 对地下水资源的影响和破坏较轻; 对地形地貌景观破坏现状评估为严重; 对土地资源的影响和破坏严重。其他矿山开采可能影响区域没有引发地质灾害的条件, 地质灾害发育程度为弱发育, 遭受地质灾害的危害程度小, 地质灾害危险性小, 预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻; 对含水层、地形地貌景观和土地资源影响和破坏较轻。

因此, 将采掘场范围19.0267hm²和工业场地范围9.9445hm², 面积合计28.9712hm²划分为矿区地质环境影响严重区; 评估区其他受矿山开采所影响的区域划分为矿区地质环境影响一般区, 面积为19.0451hm²。

5、经综合分析, 将采掘场范围19.0267hm²和工业场地范围9.9445hm², 划分为重点防治区, 面积为28.9712hm²; 将评估区其它区域划分为一般防治区, 面积为19.0451hm²。

6、本方案确定复垦区面积28.9712hm²，由于不存在永久性建筑用地，故复垦责任范围与复垦区面积相同为28.9712hm²，复垦土地面积为28.9712hm²，其中：复垦乔木林地18.3369hm²，其他草地（覆绿）10.6343hm²，土地复垦率为100.00%。

7、本次矿山地质环境防治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，主要措施为边坡修整、拆除建筑物、将矿山剩余的建筑垃圾回填、地面清理运输、回填重塑山体、对平台斜坡处压实、在采场周围设立警示牌、土方开挖、修建围栏和铁网、纤维密目网覆盖等。矿山地质环境监测工程主要为定期对边坡稳定性监测；对表土堆放场可能引发的滑坡地质灾害进行监测；土地复垦监测工程主要为对复垦工程土壤和植被的监测。

主要工程量：制作警示牌6个，立铁立柱575根，拉铁丝网1184m，开挖土方72m³，回填土方压实72m³，覆盖彩条布10000m²，修理边坡250m³，清理浮石250m³，布置边坡监测点5个，布设滑坡地质灾害监测点2个，边坡监测180次，滑坡地质灾害监测40次，建筑物拆除（手工）100m³，混凝土（无钢筋）机械拆除150m³，建筑物机械拆除1500m³，清理杂物1750m³，回填重塑山体面积263694m²，浆砌块石（挡土墙）462m³，土层机械夯实31303m³，运输表土101965m³，回覆表土101965m³，平整土方33988m³，翻耕土地2.6018hm²，土壤培肥33.9833hm²，植树45843棵，种草33.9833hm²，复垦后土壤质量监测24次，复垦后植被恢复效果监测24次，3年管护面积合计101.9499hm²。

8、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，双鸭山市合鑫采石有限公司矿区生态修复总投资为533.5307万元，生态修复面积为28.9712公顷，亩均投资1.2280万元。

10.2 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。

