

中建材黑龙江石墨新材料有限公司
鸡西市柳毛石墨矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

中建材黑龙江石墨新材料有限公司

2025 年 6 月



中建材黑龙江石墨新材料有限公司
鸡西市柳毛石墨矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：中建材黑龙江石墨新材料有限公司

法人代表：孟祥海

编制单位：黑龙江鑫丰智慧空间科技有限公司

法人代表：黄文斌

总工程师：吴 彬

项目负责：吴 彬

编写人员：孟祥涛 赵建恒 张宇飞

制图人员：方 凯

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	3
四、方案适用年限	7
五、编制工作概况	8
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介	12
二、矿区范围及拐点坐标	12
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史及现状	24
五、原矿山地质环境保护与土地复垦方案情况	25
第二章 矿区基础信息	34
一、矿区自然地理	34
二、矿区地质环境背景	37
三、矿区社会经济概况	56
四、矿区土地利用现状	58
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	59
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	60
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	62
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	62
二、矿山地质环境影响评估	63
三、矿山土地损毁预测与评估	78
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围	82

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	88
一、矿山地质环境治理可行性分析	88
二、矿区土地复垦可行性分析	90
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	101
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	101
二、矿山地质灾害治理	103
三、矿区土地复垦	106
四、含水层修复	116
五、水土环境污染修复	117
六、矿山地质环境监测	117
七、矿区土地复垦监测和管护	119
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	123
一、总体工作部署	123
二、阶段实施计划	123
三、近期年度工作安排	124
第七章 经费估算与进度安排	125
一、经费估算依据	125
二、矿山地质环境治理工程经费估算	130
三、土地复垦工程经费估算	133
四、总费用汇总与年度安排	145
第八章 保障措施与效益分析	148
一、组织保障	148
二、技术保障	148
三、资金保障	149
四、监管保障	151

五、效益分析	152
六、公众参与	154
七、矿山地质环境保护与土地复垦实施保障	157
八、土地权属调整方案	157
第九章 结论与建议	158
一、结论	158
二、建议	160

附表：

- 1、矿山地质环境现状调查表

附件：

- 1、方案编制的委托书
- 2、采矿许可证复印件
- 3、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 4、编制单位承诺书
- 5、储量核实评审备案
- 6、矿产资源开发利用方案评审意见书
- 7、矿山企业营业执照
- 8、上一次复垦方案审批文件
- 9、环评批复
- 10、公众调查表
- 11、2024 年度矿产资源储量年度报告

附图：

1、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境问题现状图（比例尺 1：5000）

2、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿区土地利用现状图（比例尺 1：5000）

3、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境问题预测图（比例尺 1：5000）

4、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿区土地损毁预测图（比例尺 1：5000）

5、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿区土地复垦规划图（比例尺 1：5000）

6、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境治理工程部署图（比例尺 1：5000）

前 言

一、任务的由来

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动所造成的矿山地质环境问题及地质灾害，保护人民生命和财产安全，改善矿山地质环境和生态环境，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）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《黑龙江省地质环境管理条例》文件中关于变更、新建、改扩建、延续矿山必须编制矿山地质环境保护与恢复治理方案的要求进行工作。中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿为持有矿山，采矿证有效期2023年6月21日至2034年7月7日（采矿许可证编号C2300002016077130142609）。上一次矿山地质环境与土地复垦方案编制时间为2018年5月，矿区面积1.2806km²，至今时间较长，随着矿山的开采，矿区地质环境变化，损毁土地增加，根据《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》（2017-8-23），需对原矿山地质环境保护与土地复垦方案（2018年5月哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制的《中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》）进行修编。

2025年5月，我公司受中建材黑龙江石墨新材料有限公司的委托编制《中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据《矿山地质环境保护和土地复垦方案编制指南》第三部分（编写技术要求）5.1的规定，本次编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制是在依据相关法律法规的基础上，充分调查矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌破坏、水土环境污染、土地损毁现状，分析预测矿山服务年限内拟发生的地质灾害情况、拟破坏的含水层、地形地貌范围与程度、拟损毁土地范围、规模、程度等情况下，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”、“谁损毁，谁复垦”的原则制定出一套符合矿山实际的矿山地质环境保护与土地复垦措施，指导矿山实施矿山地质环境保护与土地复垦工程。

（一）落实法律法规和政策要求

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案主要目的是落实《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）及《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案合并编制有关问题的通知》

（2017-8-23）文件精神，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”、“谁损毁，谁复垦”的原则，为矿山地质环境保护与土地复垦义务人拟实施矿山地质环境保护与土地复垦提供政策支撑。

（二）明确矿山地质环境保护与土地复垦义务

矿山地质环境保护与土地复垦义务人严格落实矿山地质环境保护与土地复垦目标、阶段目标、年度目标，按照方案制定的工程技术措施进行治理与复垦，落实治理与复垦年度计划，保证治理与复垦项目资金预存，并以制度形式保障矿山环境恢复治理保证金与土地复垦资金的落实。

（三）切实保护矿山地质环境、耕地和防治水土侵蚀

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案能够保护矿山地质环境，最大限度地减少可能诱发的矿山环境问题对周围环境的影响，保护人民生命和财产安全，保护生态环境和自然地表景观。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。贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”基本国策的重要体现，是指导矿山企业按照恢复耕地的质量要求合理复垦，复垦后的耕地质量不低于耕地占用前的质量和数量。复垦为林地和草地的土地，应提高土壤涵养水源，提高植被覆盖率，防治水土侵蚀。

（四）恢复生态环境及保护生物多样性

矿山地质环境保护与土地复垦方案从生态环境保护和有利于保护土地的角度，根据当地的土地利用状况、矿山开采破坏土地情况和自然环境条件，对矿区进行矿山地质环境保护与土地复垦方案编制，恢复矿区及周边生态环境，保护和促进生物多样性。

三、编制依据

（一）法律法规和政策依据

- 1、《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 08 月);
- 2、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021 年 9 月 1 日实施);
- 3、《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月);
- 4、《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 04 月);
- 5、《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年 08 月);
- 6、《中华人民共和国水法》(2016 年 09 月);
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月实施);
- 8、《中华人民共和国土地复垦条例》(2011 年 3 月);

- 9、《中华人民共和国建设项目环境保护条例》(2017 年 07 月);
- 10、《中华人民共和国土壤污染防治法》2019 年 1 月
- 11、《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起）；
- 12、《中华人民共和国森林法实施条例》（2000 年 1 月 9 日）；
- 13、《中华人民共和国黑土地保护法》（2022 年 8 月 1 日）；
- 14、《矿山地质环境保护规定》(2016 年 09 月);
- 15、《土地复垦条例实施办法》(2013年3月);
- 16、《黑龙江省地质环境保护条例》（2009年10月）；
- 17、《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2022年3月1日实施）；
- 18、《黑龙江省土地管理条例》(2015年05月);
- 19、《矿山地质环境保护规定》（原国土资源部令第44号）。

（二）政策文件

- 1、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》(国土资发[2011]50 号);
- 2、《黑龙江省人民政府办公厅“关于进一步加强和规范土地复垦工作的通知”》(黑政办发[2012]84 号);
- 3、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规(2016)21 号);
- 4、《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)(2017 年 8 月 22 日)。
- 5、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》自然资规〔2021〕2 号；
- 6、自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发[2021]166 号）；
- 7、黑龙江省自然资源厅 黑龙江省农业农村厅 黑龙江省林业和草原局《关于严格耕地用途管制的通知》（黑自然资发[2022]162 号）；
- 8、黑龙江省自然资源厅 黑龙江省农业农村厅《关于进一步加强建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理工作的通知》（黑自然资发[2022]163 号）；

- 9、《黑龙江省自然资源厅发证的矿产资源（非油气）开发利用方案审查指南》（黑自然资发〔2024〕53号）；
- 10、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- 11、《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》（财政部 国土资源部 环境保护部，财建〔2017〕638号）；
- 12、《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（黑龙江省财政厅 黑龙江省自然资源厅 黑龙江省生态环境厅，黑财规审〔2019〕7号）。

（三）标准规程

- 1、《区域地质图图例》(GB/T 958-2015)；
- 2、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T 12328-1990)；
- 3、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719—2021）；
- 4、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- 5、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 6、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 7、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 8、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；
- 9、《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.2-2001)；
- 10、《土地基本术语》(GB/T 19231-2003)；
- 11、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)；
- 12、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TDT 1070.1-2022）；
- 13、《矿山生态修复工程验收规范》TD/T 1092-2024；
- 14、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- 15、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006)；
- 16、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 17、《生态环境状况评价技术规范》(试行)(HJ/T 192-2015)；
- 18、《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；

- 19、《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007);
- 20、《第三次全国土地调查技术规程》(TD/T 1055-2019);
- 21、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1520-2013);
- 22、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014);
- 23、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/TO223-2011);
- 24、《土地复垦方案编制规程一通则》(TD/T1031.1-2011);
- 25、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- 26、《北方地区裸露边坡植被恢复技术规范》(LY/T 2771-2016) ;
- 28、《矿山废弃地植被恢复技术规程》(LY/T 2356-2014)
- 29、《黑龙江省土地开发整理项目建设标准》。

（四）地方规划及自然与社会经济资料

- 1、《鸡西市恒山区国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；
- 2、《鸡西市恒山区国土空间规划(2020-2035 年)》；
- 3、《黑龙江省矿产资源总体规划(2020-2025 年)》；
- 4、《黑龙江土种》；
- 5、《黑龙江土壤》；
- 6、项目区所在地的社会经济资料。

（五）相关技术资料

- 1、《中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿 2024 年矿产资源储量年度报告》（中建材黑龙江石墨新材料有限公司，2024 年 12 月）；
- 5.《黑龙江省鸡西市（柳毛矿区）柳毛石墨矿改扩建煤炭矿产资源开发利用方案》（苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司，2014 年 12 月）；
- 3、《黑龙江普莱德新材料科技有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司，2018年5月）；

3、《黑龙江普莱德新材料科技有限公司鸡西市柳毛石墨矿采矿工程初步设计》
(黑龙江省冶金设计规划院, 2019年8月);

(六) 主要计量单位

面积: 平方公里(km^2)、公顷(hm^2)、平方米(m^2)

长度: 千米(km)、米(m)

体积: 立方米(m^3)、万立方米(10^4m^3)

产量: 吨、万吨(10^4t)

单价: 万元/ hm^2 、元/亩

金额: 万元、元(人民币)

时间: 年(a)

温度: 摄氏度($^{\circ}\text{C}$)

四、方案适用年限

(一) 矿山设计服务年限

根据《黑龙江省鸡西市(柳毛矿区)柳毛石墨矿改扩建煤炭矿产资源开发利用方案》(苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司, 2014年12月), 该矿山设计生产能力为158.32万t/a, 中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山设计可采储量为 $2885.64 \times 10^4\text{t}$ 。

根据《中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿2024年矿产资源储量年度报告》(中建材黑龙江石墨新材料有限公司, 2024年12月), 该矿截止2024年11月30日止, 鸡西市柳毛石墨矿保有石墨矿石量2325.91万吨, 矿物量212.95万吨。

根据最新的采矿许可证(许可证编号: C2300002016077130142609, 有效期2023年6月21日至2034年7月7日, 矿山生产规模为158.32万吨/年, 考虑矿石损失率3%, 采矿贫化率5%, 计算得矿山剩余服务年限15年(即2024年12月—2039年11月), 由

于矿山为正在开采矿山，本方案编制时间为2025年6月，根据实际开采情况，矿山剩余服务年限为14.58年（2025年6月-2039年11月）。

（二）本方案服务年限

按照最新《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，以及自然资源管理部门对矿山环境保护与土地复垦方案编制相关精神指导，并考虑复垦责任区复垦工程的完整性以及施工安排的合理性，最终确定本方案服务年限。

本方案服务年限为矿山剩余服务年限 14.58 年（2025 年 6 月-2039 年 11 月）+复垦施工工期 1.42 年（2039 年 12 月-2041 年 5 月）+监测管护期 3 年（2041 年 6 月-2044 年 5 月），共 19 年，即 2025 年 6 月至 2044 年 5 月，每 5 年修订一次，本方案的适用年限为 5 年。方案起始基准期以本方案批准之日起算起。

本方案将依据国家矿山环境保护与土地复垦法律法规和相关政策要求，根据矿山企业生产规划和土地损毁情况等因素变化，每年自行制订矿山环境保护及复垦方案实施计划，并在本方案的总体指导下，对具体问题进行具体修订。

如果产权发生变化时，矿山地质环境恢复与复垦的责任、义务，由继承产权者负责，以此类推，直到最后的复垦完成。

方案原则上每 5 年修订一次，当矿山扩大开采规模、开采范围或开采方式改变时，需重新编制矿山地质环境恢复与土地复垦方案。本方案适用期结束，需修编本方案。

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

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案的编制按照中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T

0223-2011版)和《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.1-2011)进行。在充分收集和利用已有资料的基础上,首先现场调查矿区及周边区域的地质环境条件及社会环境条件,调查复垦区土壤、生物多样性、土地利用现状、土地损毁现状以及现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素。

然后结合石墨矿开采设计,对矿山地质环境影响以及土地损毁情况进行现状及预测评估,确定矿山地质环境评估范围和复垦区。其次进行矿山地质环境可行性分析及土地复垦适宜性评价。最后综合分析进行矿山地质环境保护与土地复垦分区,根据矿山开采方案及其对地质环境影响、损毁程度,分阶段部署必要的防治工程和监测措施,估算工程费用,切实做到保护矿山地质环境,为地质环境保护与恢复治理、政府监督提供依据。本次评估严格按照国土资源部颁发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)规定的程序(图0-1)进行。

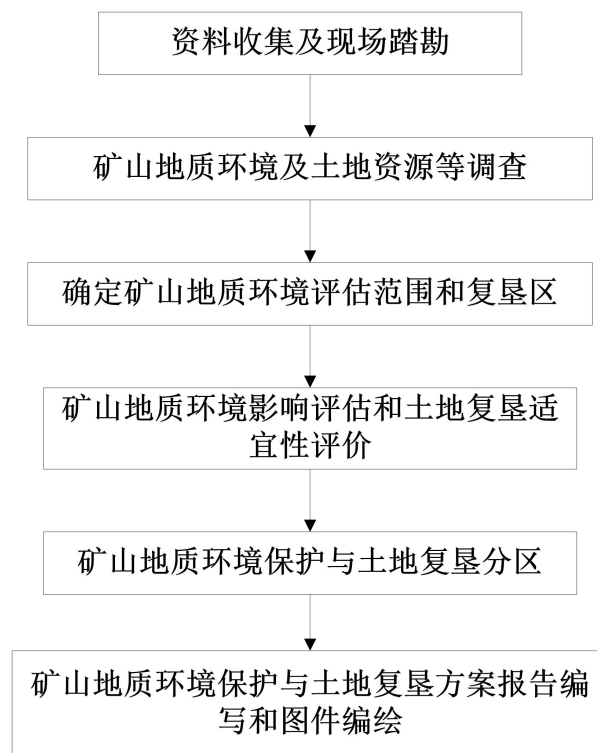


图 0-1 矿山地质环境与复垦方案编制工作框图

(二) 工作方法

根据国务院令第394号《地质灾害防治条例》的有关规定以及《矿山地质环境保

护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程》中确定的矿山地质环境和土地复垦评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。再在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境及土地损毁现状调查。

根据调查结果，确定评估范围，划分评估级别，预测土地损毁情况，进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，在此基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，制定恢复治理工作措施和复垦工作部署，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。根据建设工程的特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

(1) 资料收集与分析：在现场调查前，收集有关中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿以往开采情况等资料，初步了解矿区地形地貌、地质构造、岩石结构及煤炭资源储量等相关内容，结合开发利用方案的设计，掌握了中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿开采情况，使得野外调查工作能够有的放矢地开展；通过收集有关矿区地质灾害、土地复垦等相关报告资料，了解矿区地质环境情况；通过对该区影像数据的校正、解译，初步对该区地形地貌特征、土地利用现状、地层岩性出露有了感性认识。通过对上述资料的整理与初步分析，结合评估规范的要求，确定了需要补充的资料内容、现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

(2) 野外调查 在野外地质灾害调查过程中，通过对柳毛石墨矿矿山工作人员、当地政府工作人员以及村民的走访与实地调查，掌握矿区主要地质环境问题的发育、分布状况以及土地损毁情况，进一步优化野外调查工作方法。为保证调查涉及范围包含主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采用地形地质图和井上下对照图做工作底图，同时采用土地利用现状图、地貌类型图等图件，采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，同时参考县市地质灾害调查区划成果与开发利用方案设计图件，展开全面的现场访问与实地核实工作。调查的原则是“逢村必问、遇沟必看、村民调查、现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和GPS定位。

(3) 室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制相关图件，以图件形式直观反映矿山地质环境问题以及土地损毁的分布、危害程度和恢复治理工程部署，最后编写《中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书。

(三) 完成工作量

2025年5月10日，在接受中建材黑龙江石墨新材料有限公司委托后，我公司随即组织相关技术人员成立项目组，开展了项目资料搜集、方案前期准备等工作，并于2025年5月10日~15日进行野外调查，搜集已有的地质环境、地质灾害、地质勘查及土地复垦等资料，于2025年6月7日初步完成了项目资料整理和报告编写任务，依据内审意见，进行了补充完善。共计完成实物工作量见表0-5-1。

表 0-5-1 完成工作量表

工作项目		工作量	
		单位	数量
综合地质环境调查	调查面积	km ²	3.31
	调查路线	km	30
	地质环境调查点	点	40
	地貌调查点	点	30
	数码照片	张	50
	视频影像资料	份	1
收集资料	资源勘查（储量）报告	份	1
	资源勘查（储量）相关图件	张	5
	资源勘查（储量）报告备案复函及评查意见书	份	1
	矿产资源开发利用方案	份	1
	矿产资源开发利用方案相关图件	张	6
	采矿证	份	1
	其他资料	份	2
成果	报告	份	1
	图件	张	6

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山名称：中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿

采矿权人：中建材黑龙江石墨新材料有限公司

企业性质：其他有限责任公司

开采方式：露天开采

开采范围：1.2806km²

建矿时间：2011 年

生产能力：设计 158.32 万吨/年

矿山生产服务年限：矿山剩余服务年限 15.00 年

用地来源：租用

隶属关系：行政区划隶属于黑龙江省鸡西市恒山区管辖。

二、矿区范围及拐点坐标

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿位于鸡西市恒山区西南侧 18 公里，柳毛火车站北东 3.5 公里，行政区划隶属鸡西市恒山区柳毛乡柳毛村。矿区中心地理坐标为：东经东经 130°48'32"，北纬 45°14'03"。

根据2023年6月21日自然资源部批复的采矿许可证（证号：C2300002016077130142609），经济类型为其他有限责任公司，矿区面积1.2806km²，矿山生产规模158.32万吨/年，有效期限自2023年6月21日至2034年7月7日。批准开采标高从440米至305米。具体坐标范围见表1-2-1。

表 1-2-1 矿区范围拐点坐标表
(2000 国家大地坐标系)

点号	平面直角坐标	
	X	Y
1	5012308.91	44406786.36
2	5012098.92	44406266.36
3	5011748.92	44405966.36
4	5011248.91	44405806.35
5	5010948.91	44406086.36
6	5011188.91	44406886.35
7	5011128.90	44407166.36
8	5011338.90	44407356.36

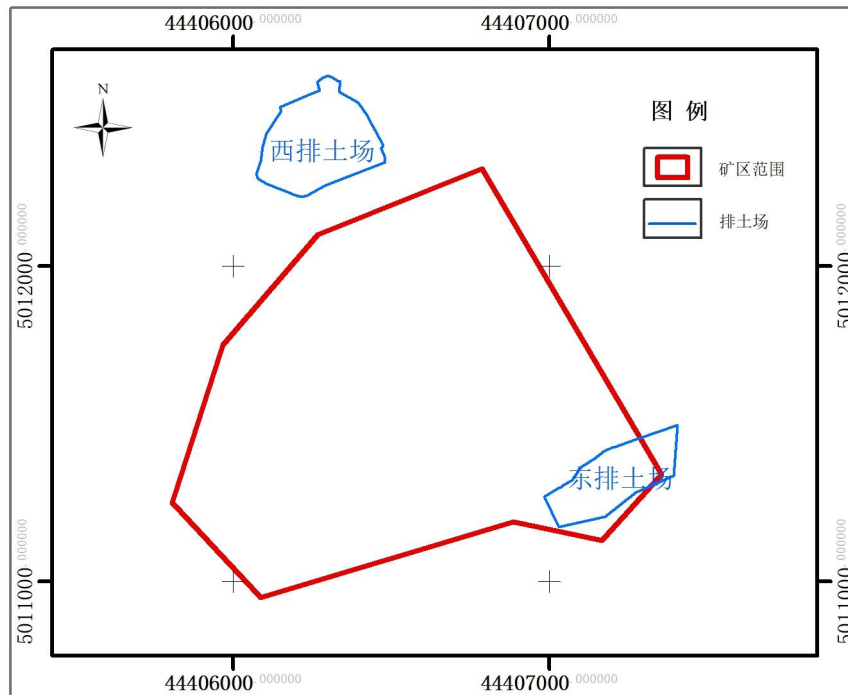


图 1-1 矿区布局示意图

三、矿山开发利用方案概述

2014 年 12 月，苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司提交了《柳毛石墨矿矿产资源开发利用方案》，以下为该《报告》主要内容。

（一）矿山开采顺序

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿设计能力 158.32 万吨/年，露天开采。为了维持正常的生产运营，先期剥离盖层做基建平台，形成最小工作平台。然后采矿场总体自上而下按米高的台阶开采，并保持一定的新水平超前，以保证开采水平的正常接替。

（二）平面布局

矿区由采矿场、破碎站、火工材料库、矿区道路等几部分组成。

1、采矿场：采矿场占地 1.2806km²，共 2 个开采水平，东采区开采水平+339 米西采区开采水平+387 米，每 12 米为一个台阶。

2、破碎加工站：破碎加工站建在矿区外，采场东北侧。主要设置破碎站辅助设施、设备场地、产品临时堆放场及简易办公室等。

3、排土场：本矿山剥离体体积约 2546 万立方米，本方案在矿区设置 2 处排土场，东排土场面积为 6.6311hm²（其中位于矿区外的面积为 1.2106hm²），权属为石墨煤矿；西排土场面积为 11.3007hm²（全部位于矿区外），权属为石墨煤矿及柳毛林场。具提排土场范围坐标见表 1-3-1。两个排土场可堆放近 1784 万立方米废土石，其余废土石采用内部采空区排土，同时也可用于修路等基建用。

表 1-3-1 排土场范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

名称	面积（hm ² ）	拐点编号	平面直角坐标	
			X	Y
东排土场	6.6311	1	5011267.73	44406983.56
		2	5011293.68	44407027.00
		3	5011298.84	44407038.12
		4	5011305.98	44407048.04
		5	5011321.06	44407074.23
		6	5011330.59	44407079.39
		7	5011361.15	44407099.24
		8	5011390.52	44407144.88
		9	5011412.06	44407174.04
		10	5011424.10	44407200.21
		11	5011427.19	44407209.12
		12	5011435.46	44407233.03
		13	5011448.60	44407271.04
		14	5011454.84	44407288.23
		15	5011495.91	44407407.80

名称	面积 (hm ²)	拐点编号	平面直角坐标	
			X	Y
		16	5011335.90	44407394.80
		17	5011282.91	44407274.34
		18	5011204.02	44407178.01
		19	5011172.67	44407030.30
		20	5011267.73	44406983.56
西排土场	11.3007	1	5012503.48	44406147.41
		2	5012539.21	44406233.42
		3	5012555.83	44406273.42
		4	5012582.16	44406264.40
		5	5012596.49	44406282.94
		6	5012601.89	44406299.15
		7	5012597.33	44406313.99
		8	5012585.12	44406334.65
		9	5012583.45	44406337.49
		10	5012552.56	44406334.33
		11	5012517.24	44406396.05
		12	5012496.63	44406410.22
		13	5012477.19	44406423.58
		14	5012459.95	44406432.66
		15	5012433.51	44406446.56
		16	5012431.58	44406447.58
		17	5012381.26	44406474.05
		18	5012372.50	44406467.71
		19	5012370.73	44406468.46
		20	5012342.00	44406480.59
		21	5012327.97	44406481.07
		22	5012307.15	44406427.22
		23	5012254.96	44406292.25
		24	5012222.14	44406233.00
		25	5012218.66	44406218.86
		26	5012223.11	44406200.22
		27	5012223.40	44406199.03
		28	5012230.85	44406180.26
		29	5012259.83	44406107.33
		30	5012274.89	44406078.88
		31	5012275.94	44406077.91
		32	5012290.19	44406071.44
		33	5012290.14	44406072.43
		34	5012332.66	44406086.02
		35	5012376.48	44406091.66
		36	5012419.00	44406105.24
		37	5012490.33	44406150.92



照片 1-3-1 东排土场现状照片





照片 1-3-2 西排土场现状照片

4、尾矿库

本矿已生产多年，尾矿库已开始使用。现尾矿库位于采掘场东侧，矿区外。尾矿库址选择原则：尾矿库库址的选择决定尾矿设施的基建投资多少、运行成本高低及运行管理方便与否。依据《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）的第 5.2.1 条之规定，该尾矿库的优点是沟口较窄，初期建坝工程量小，总库容较大，可满足服务年限要求，并且有较大的扩容空间。

选矿厂矿山工业场地设在距离采矿场东侧，设置简易休息室、机修棚等。

其中破碎加工站、尾矿库、选矿厂等工业场地属于另外行政审批内容，不列入本方案评估范围中，也不列入本方案的复垦范围

（二）矿山建设规模及产品方案

1、建设规模

矿山生产规模应以技术上可行为前提，经济上合理为目标，坚持矿床规模、生产规模、服务年限、三者配套的原则，以落实《鸡西市十二五石墨产业发展规划》打造“石墨之都”经济战略为目的，满足石墨深加工项目对资源的需求，根据委托方意见：石墨精粉生产规模为 13 万 t/a（矿石量 158.32 万 t/a）。

2、产品方案

采矿场供选厂的原矿为块石，块度小于 300mm。经选矿厂研磨选矿获得石墨精

粉。选矿厂年生产石墨精矿 13 万吨，依据原矿山生产实际情况，经过选矿工艺生产出的石墨精粉，确定其综合品位 95%，回收率 90%，产率 8.13%。

3、工作台阶构成要素

因各水平平台宽度足够，同时考虑挖掘机挖掘高度，故将工作台阶高度设定为 12 米。采场构成要素如下：

工作台阶高度：12m-15m；

工作台阶坡面角：60°；

爆堆宽度：20 米；

最小工作线长度：400 米；

最小工作平台宽度：40 米；

开段沟宽度：10 米；

同时开采水平数：2 个。

（三）矿山资源储量、生产服务年限

1、矿山资源储量

黑龙江省第六地质勘察院于 2014 年 12 月提交《黑龙江省鸡西市（柳毛石墨矿）柳毛石墨矿资源储量核实报告》，于 2014 年 12 月 23 日通过黑龙江省矿产储量评审中心最终评审，《黑龙江省鸡西市（柳毛石墨矿）柳毛石墨矿资源储量核实报告》评审意见（黑矿储评[2014]063 号）认可该矿区范围内 305 米标高以上境内工业矿石 2980.34 万吨，矿物量 293.36 万吨，平均品位 9.84%。根据本次方案设计圈定的开采终了境界，开采标高最低 305 米，按照核实报告方法，计算可采储量结果见表 4-2，可提供可采矿石资源储量 11275225.79 立方米，矿石量 2885.64 万吨，矿物量为 279.90 万吨，平均品位 9.70%。夹石量 25453875.86 立方米。剥采比 2.26:1。

根据《中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿 2024 年度储量报告》，截止 2023 年 11 月 25 日，矿山保有资源量如下：石墨矿石量 2401.33 万吨，矿物量 220.40 万吨。其中：探明的资源量(TM) 矿石量：563.88 万吨；矿物量 81.47 万吨；控制的资源量(KZ) 矿石量 534.89 万吨；矿物量 48.73 万吨；推断资源量(TD) 矿石量 1302.56 万吨；矿物量 90.20 万吨。

自 2023 年 11 月 25 日起，截止 2024 年 11 月 30 日止，采矿证内总动用资源储

量为石墨矿石量 75.42 万吨，矿物量 7.45 万吨。其中：（TM）矿石量 37.99 万吨，矿物量 4.18 万吨；（KZ）矿石量 14.20 万吨，矿物量 1.25 万吨；（TD）矿石量 23.23 万吨，矿物量 2.02 万吨。

该矿截止 2024 年 11 月 30 日止，该矿截止 2024 年 11 月 30 日止，鸡西市柳毛石墨矿保有石墨矿石量 2325.91 万吨，矿物量 212.95 万吨。其中：探明的资源量(TM)矿石量：525.89 万吨；矿物量 77.29 万吨；控制的资源量(KZ)矿石量 520.69 万吨；矿物量 47.48 万吨；推断资源量(TD)矿石量 1279.33 万吨；矿物量 88.18 万吨。

上述资源储量中：

①边坡内矿石量 2207.39 万吨，矿物量 203.35 万吨。其中：(TM)矿石量 515.98 万吨，矿物量 75.94 万吨；(KZ)矿石量 485.53 万吨，矿物量 44.69 万吨；

(TD)矿石量 1205.88 万吨，矿物量 82.72 吨。

②边坡外矿石量 118.52 万吨，矿物量 9.60 万吨。其中：(TM)矿石量 9.91 万吨，矿物量 1.36 万吨；(KZ)矿石量 35.17 万吨，矿物量 2.79 万吨；(TD)矿石量 73.44 万吨，矿物量 5.45 万吨；

③按矿石品级分类：

A、固定碳品位 $\geq 5\%$ 矿石量 2227.32 万吨，矿物量 208.42 万吨。

(TM)矿石量 525.89 万吨，矿物量 77.29 万吨；(KZ)矿石量 480.55 万吨，矿物量 45.89 万吨；(TD)矿石量 1220.88 万吨，矿物量 85.24 万吨。

其中，边坡内矿石量 2108.80 万吨，矿物量 198.83 万吨：(TM)矿石量 515.98 万吨，矿物量 75.93 万吨；(KZ)矿石量 445.38 万吨，矿物量 43.10 万吨；(TD)矿石量 1147.44 万吨，矿物量 79.80 万吨。

边坡外矿石量 118.52 万吨，矿物量 9.60 万吨：(TM)矿石量 9.91 万吨，矿物量 1.36 万吨；(KZ)矿石量 35.17 万吨，矿物量 2.79 万吨；(TD)矿石量 73.44 万吨，矿物量 5.45 万吨。

B、按矿石品级分类，固定碳 $\geq 3-5\%$ 矿石量 98.59 万吨，矿物量 4.52 万吨，均为边坡内量，其中：(KZ)矿石量 40.14 万吨，矿物量 1.59 万吨；(TD)矿石量 58.45 万吨，矿物量 2.93 万吨。。

2、矿山设计服务年限

根据《中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿 2024 年矿产资源储量年度报告》（中建材黑龙江石墨新材料有限公司，2024 年 12 月），截至 2024 年 11 月 31 日，鸡西市柳毛石墨矿保有石墨矿石量 2325.91 万吨，根据采矿许可证，生产规模为 158.32 万吨/年，矿山剩余服务年限计算如下：。

$$T = \frac{Q(1-\eta)}{A(1-\gamma)} = \frac{2325.91(1-3\%)}{158.32 \times (1-5\%)} = 15.00 \text{ 年}$$

式中：T—服务年限（年）；

A—矿山开采规模（158.32 万吨/年）；

Q—矿石量（2325.91 万吨）；

η —矿石损失率，3%；

γ —采矿贫化率（5%）。

经计算，矿山的剩余服务年限约 15 年（2024 年 12 月-2039 年 11 月）。

由于矿山为正在开采矿山，本方案编制时间为 2025 年 6 月，根据实际开采情况，矿山剩余服务年限为 14.58 年（2025 年 6 月-2039 年 11 月）。

（四）采矿工艺及爆破方法

1、采矿工艺

利用潜孔钻机穿孔爆破，对于大块矿石进行二次机械破碎，剥离物由装载机装入自卸汽车运输至排土场，矿石由装载机装入自卸汽车运往加工厂。采矿工艺为：穿孔～爆破～二次破碎～装载～运输。

2、穿孔工作

设计采用凯山--28 型凿岩机台，钻孔直径 110.5 mm，潜孔钻机的穿孔能力能够满足生产规模要求。

预裂爆破，采用潜孔钻机配合手持式凿岩机进行施工

3、爆破工作

采用宽孔距、小抵抗线、多排孔、微差挤压爆破方法，起爆方式为非电导爆管起爆。

爆破应进行专门的爆破设计，经试验调整后方可实施。

（1）深孔爆破主要参数

台阶高度 12m-15m； 炮孔角度 60°；

炮孔深度 12.42m； 炮孔直径 110.5 mm；

底盘抵抗线 6 米； 孔间距 7 米；

排间距 6 米； 每 3-7 天爆破一次。

（2）炮孔布置

布孔方式分为单排布孔与多排布孔两种方式。如单次爆破量较少，且是沿边坡布孔时，可采用单排孔；单次爆破量较大，则采用多排交错（梅花型）布孔方式。

（3）装药与填塞

装药结构可采取连续结构或间隔装药，但总装药长度不宜超过孔深的 2/3，填塞长度取 4 米。

（4）连线与起爆顺序

采用微差挤压起爆方式。起爆顺序：首先最前排孔先爆，再顺次后推。

（5）爆破安全距离

本矿山为山坡露天矿，开采过程中采取控制爆破等安全防范措施，根据同类矿山的经验，设计爆破安全距离确定为 200 米。若小于该安全距离，危险地带应采取爆破面覆盖、改变爆破方向等保护措施，减少石块的飞行距离。

（6）炸药消耗

采用硝铵炸药爆破，根据以往矿山生产炸药消耗量统计，每万吨剥离物需要消耗 2.81 吨炸药。按年产矿石量 158.32 万吨，剥离物 516 万吨，年开采消耗炸药量约为 1450 吨。

（7）二次破碎

由于采用微差挤压爆破，爆破后的大块率较小，出现的个别大块（ $\phi \geq 1500$ mm）采用液压破碎锤进行二次破碎，以满足装动的要求。

（8）装载工作

本矿山生产规模大型，一般在 2 个开采工作面工作，境界上、下部采矿平台需选用 12 台小松-8-250 挖掘机。即可满足装载要求，同时可进行工作面清理等辅助作业。装载机与汽车采用平装车方式。

（9）运输工作

上、下部采矿平台均选用 12 台凌风 5.0 装载机，负责将矿石装入自卸汽车。根据汽车平均行驶速度、运输距离、卸车时间，设计选用 60 吨自卸汽车，每台汽车台班运输能力约 240 吨，设计选用 27 辆汽车，年总运输能力基本达到要求，能够满足生产需要。考虑不均衡系数及汽车检修因素，不足部分可借用外力运输。

（10）、辅助作业

新建水平开拓时，单壁沟最小底宽 20 米，由潜孔钻机、手持式凿岩机、挖掘机等完成。

（五）开采方式

矿山采用露天开采，阶梯式开拓，台阶高度 12m-15m，最终境界帮坡面角不大于 45°，开采最终底 305m 标高。

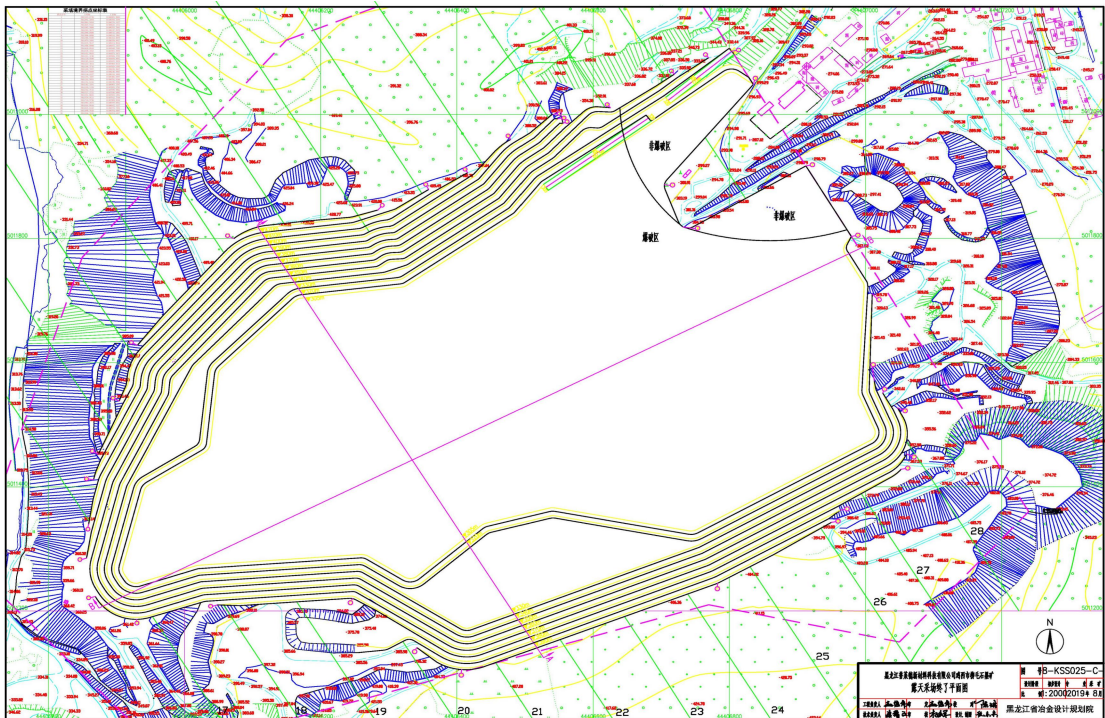


图 1-3-2 露天采场终了平面图

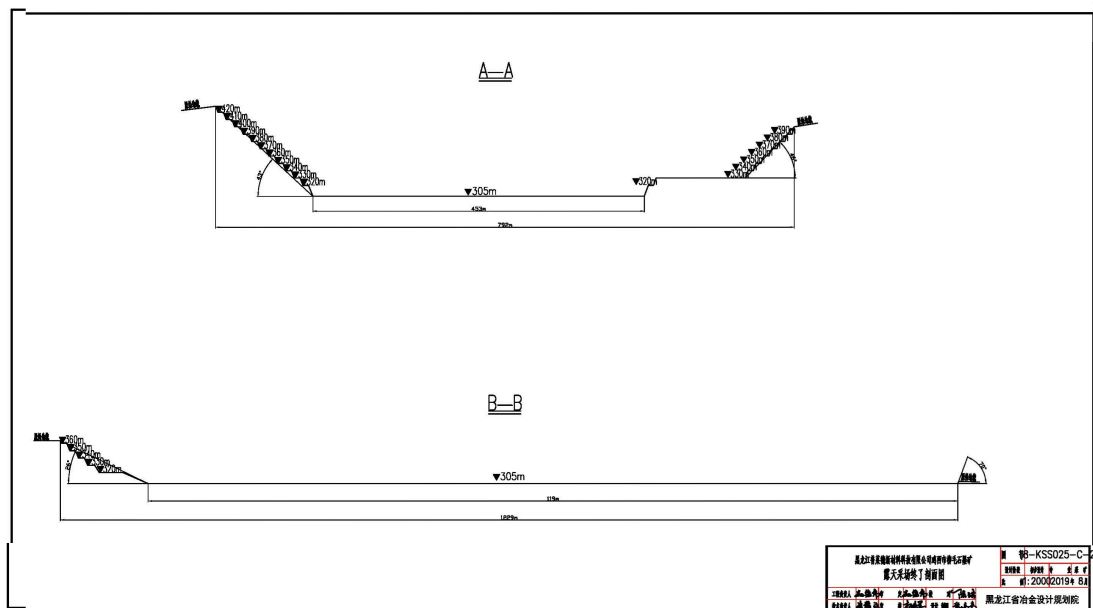


图 1-3-3 露天采场终了剖面图

（六）开拓运输方式

1、装载工作

本矿山生产规模大型，一般在 2 个开采工作面工作，境界上、下部采矿平台需选用 12 台小松-8-250 挖掘机。即可满足装载要求，同时可进行工作面清理等辅助作业。

装载机与汽车采用平装车方式，汽车调头为折返式。

2、运输工作

石墨矿体裸露于地表，矿山为山坡露天型，距离公路较近。本矿地质储量大，且开采规模为大型—超大型。因此根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件等因素，综合考虑后确定本矿山宜采用公路开拓汽车运输方案。

矿山采用装载机装车，矿石采用 60T 自卸汽车运输，直接装载后运往破碎加工站。

矿山已经开采，矿山道路由东侧已形成的矿山道路直接入采区，随着开采水平的下降修建支线道路分别到达各开采水平。矿山道路为泥浇碎石路面，路面宽 10 米，路基宽 15 米，路面最大纵坡 9%，平均坡度小于 6.5%，最小转弯半径不小于 15 米。

上、下部采矿平台均选用 12 台凌风 5.0 装载机，负责将矿石装入自卸汽车。根据汽车平均行驶速度、运输距离、卸车时间，设计选用 60 吨自卸汽车，每台汽车台班运输能力约 240 吨，设计选用 27 辆汽车，年总运输能力基本达到 162 万吨，能够满足生产需要。考虑不均衡系数及汽车检修因素，不足部分可借用外力运输。

四、矿山开采历史及现状

鸡西市柳毛石墨矿是已经建设开采的矿山，是一个具有七十余年开采历史的老矿山，矿山经历了由小到大，矿山产品由单一到多种的发展过程。柳毛矿山产品性能良好，产品畅销国内外。国内有将近百个用户，在国外有日、美、英、西法等十几个商社转销经营，产品享有盛誉。柳毛石墨矿早期设计规模年产矿石量 35.30 万吨，开采范围是采矿证范围内的矿体，开采对象主要是VII号、VII0 号、VIII号等矿体，开采标高 415-305 米，采场采用自然排水法露天开采，自上而下分台段采掘，采用堑沟式开拓方式，用推土机剥离，凿岩爆破，机械铲装，公路汽车运矿和废石。

1990 年，矿山经过苏州非金属矿设计院改造设计，采用集中破碎方式，架设三条石墨生产线，采用先进生产方式生产石墨精矿。目前柳毛石墨矿有三个选矿厂、石墨加工厂以及矿山机修、供电、供水、运输、生活福利设施等，具有小而全的生产—生活管理体系。

矿山生产基本按设计执行。目前矿山利用潜孔穿孔作业，采用台阶式深孔微差爆破方式落矿。二次破碎采用液压破碎锤破碎。采用挖掘机、轮式装载机装矿，汽车运输。

根据近年开采统计，矿石损失率控制在 2%之内，贫化率在 2%左右，采矿回收率 98%以上。

矿山共有东采、西采、老V号、VII号、老X号、西采后废采坑六个采坑。东采位于采矿证范围的东南部，长 700 余米，宽 240-320 余米，最高标高 425.348 米，最低标高 319.304 米，开采VII、VII2、VII3、VII4、VII5、VIII1、VIII2、VIII3、VIII4、IX、X号等矿体；西采、老V号、VII号、老X号、西采后废采坑已连接成一个大采坑，位于采矿证范围的西南部，长 730 余米，宽 280-500 余米，最高标高为

437.247 米，最低标高为 342.226 米，开采VI10、VII0、VII、VIII1、VIII2、VIII3、VIII2a、X号等矿体。

2024 年在矿区开采范围内，主要开采了 17 线以西至 27 线以东区间的 X、VIII1、VIII2、VIII3、VIII4、VII0、VII、VI10、IX、VI0、VI、VII2-1 等矿体。2024 年采矿动用资源量 75.42 万吨约 29.07 万立方米，未达到采矿证上的上产规模。

柳毛石墨矿为生产矿山，根据采矿证（证号：C2300002016077130142609，有效期限 2023 年 6 月 21 日至 2034 年 7 月 7 日），生产规模已达到 158.32 万吨/年。

鸡西市柳毛石墨矿矿山企业由原来的黑龙江普莱德新材料科技有限公司 2023 年变更为现如今的中建材黑龙江石墨新材料有限公司。2023 年以前，鸡西市柳毛石墨矿办理的林地用地的报批手续。

五、原矿山地质环境保护与土地复垦方案情况

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿最近一次编制制矿山地质环境保护与土地复垦方案为 2018 年 5 月哈尔滨盛恒矿业勘查有限公司编制的《黑龙江普莱德新材料科技有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。批复时间为 2018 年 5 月，批复部门为鸡西市自然资源和规划局。方案具体情况如下：

（一）矿山服务年限

矿山设计生产规模为 158.32 万吨/年，生产服务年限为 15 年。

本矿山为生产矿山，根据 2024 年度储量核实报告，本次方案计算得生产服务年限为 15 年（2024 年 12 月-2039 年 11 月），由于本方案编制时间为 2025 年 6 月，本方案使用的矿山服务年限为 14.58 年（2025 年 6 月-2039 年 11 月）。

（二）工程部署

1、矿山地质灾害治理

时清理边坡产生的碎石，以及矿山闭坑后坑底碎石的清理，碎石清运至排土场，运距 1 公里。

清理工作量约为在 10000 立方米，清运量 10000 立方米。

2、矿山土地复垦

1、表土覆盖

采掘场（一）：复垦需要表土覆盖采掘场的坑底境界及开采台阶平台，需要覆盖面积为 83.95 公顷，需要覆土 0.05 米，覆土工作量为 **41975** 立方米；

采掘场（二）：复垦需要表土覆盖采掘场的坑底境界及开采台阶平台，需要覆盖面积为 2.07 公顷，需要覆土 0.05 米，覆土工作量为 **1035** 立方米。

2、土地平整

为了达到更好复垦效果，需对植树区域进行平整，平整工作量合计为： $(83.95+2.07+7.74+10.10) \times 0.01 = 10386$ 立方米。

3、翻耕

复垦时需要翻耕的区域主要为排土场，因为生产初期未对东、西排土场排的表土进行剥离，因为属于压占损毁，对其翻耕后可以直接进行植树种草。东、西排土场翻耕工作量合计为 17.84 公顷。

4、栽植土

栽植土的运输，运输量为 32197 立方米。

5、植被工程

矿山闭坑时，采掘场坑底境界、台阶平台、排土场需复垦为林地。

采掘场（一）需栽植杨树木苗 209875（株），坑底境界及台阶平台植树面积为 83.95 hm^2 ，林间播撒草籽面积 83.95 hm^2 。

采掘场（二）需栽植杨树木苗 5175（株），坑底境界及台阶平台植树面积为 2.07 hm^2 ，林间播撒草籽面积 2.07 hm^2 。

西排土场需栽植杨树苗 25250（株），面积为 10.10 hm^2 ，林间播撒草籽面积 10.10 hm^2 。

东排土场需栽植杨树苗 19350（株），面积为 7.74 hm^2 ；林间播撒草籽面积 7.74 hm^2 。

4、含水层修复

方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。

5、矿山地质环境监测

人工巡查按照 3 人一组，每月至少巡查 2 次，并及时记录巡查结果。

6、土地复垦监测与管护

复垦区设置4个植被效果监测点。监测3年，合计共进行植被效果监测12点次。管护3年。

（三）方案执行情况

1、矿山地质环境监测

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿为生产矿山，矿山企业安排人工进行巡查，3 人 1 组，每月巡查 1 次。

4、矿山土地复垦

矿山正在开采，未进行土地复垦。

5、复垦费用的使用情况

矿山企业在以往的复垦过程中未曾提取过账户中的费用。

（三）经费预算

1、预算编制依据

- （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）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- （3）财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知（财综[2011]128 号文）；
- （4）《土地开发整理项目预算定额标准》（2012.02）；
- （5）《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）。
- （6）材料价格采用鸡西市 2020 年市场价。

2、预算经费

矿山地质环境保护与土地复垦估算静态投资总额为 512.71 元（其中矿山地质环境治理工程静态投资为 17.63 万元，土地复垦静态投资 495.08 万元），动态投资总额为 530.34 万元（其中矿山地质环境治理工程动态投资为 28.01 万元，土地复垦动态投资 502.33 万元）。

3、与本次矿山地质环境保护与土地复垦方案预算对比情况

编制人员实地踏查。黑龙江省中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿区范围内无因本矿山开采而形成的塌陷、滑坡。本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的预算动态总投资为 589.72 万元，静态总投资 550.44 万元，其中矿山地质环境保护估算静态投资为 35.80 万元，土地复垦工程静态投资为 514.64 万元，价差预备费 39.29 万元。两次预算存在差异主要有以下因素：

①预测采坑挖损面积不一致，本方案预测挖损范围是根据《黑龙江普莱德新材料科技有限公司鸡西市柳毛石墨矿采矿工程初步设计》（黑龙江省冶金设计规划院，2019 年 8 月）开采终了平面图以及 2024 年开采现状图确定最终挖损面积，本方案预测挖损面积比上一次方案预测挖损面积大，引起土地复垦工程量增加。

③2018 年方案预算编制依据主要为《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012 年），本次方案预算编制依据为《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（2013 年 294 号），两次方案使用预算定额不一致导致费用差别较大。

（四）资金金预存情况

根据中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿复垦安排，截止 2025 年 3 月 5 日中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿共缴存入 7 次矿山地质环境治理与基金，总费用为 12.25 万元。缴存 5 次土地复垦保证金，总缴存费用 272.67 万元。

矿山企业未曾提取过账户中的费用。

1、矿山地质环境治理与保护基金缴存凭证：



网上银行电子回单

客户收付款入账通知



回单编号: 08804736037711485445				第2次打印	
付款方	账号	08702101040005438	收款方	账号	23050163565100000683
	户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司		户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司
	开户行	中国农业银行股份有限公司鸡西恒山支行		开户行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行
金额 (小写)		17500.00	金额 (大写)		壹万柒仟伍佰元整
币种		人民币	交易渠道		EBNK
摘要		转账取款	凭证号		08702101040005438
交易时间		2022-06-24 15:42:31	会计日期		20220624
附言		2018年矿山地质环境治理恢复基金			



电子回单可以重复打印, 回单编号相同表示同一笔业务, 请勿重复记账。

打印日期: 2022-07-05



网上银行电子回单

客户收付款入账通知



回单编号: 08804736050291690671				第2次打印	
付款方	账号	08702101040005438	收款方	账号	23050163565100000683
	户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司		户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司
	开户行	中国农业银行股份有限公司鸡西恒山支行		开户行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行
金额 (小写)		17500.00	金额 (大写)		壹万柒仟伍佰元整
币种		人民币	交易渠道		EBNK
摘要		转账取款	凭证号		08702101040005438
交易时间		2022-06-24 15:42:31	会计日期		20220624
附言		2019年矿山地质环境治理恢复基金			



电子回单可以重复打印, 回单编号相同表示同一笔业务, 请勿重复记账。

打印日期: 2022-07-05



网上银行电子回单

客户收付款入账通知



回单编号: 08804736067231993076				第2次打印	
付款方	账号	08702101040005438	收款方	账号	23050163565100000683
	户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司		户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司
	开户行	中国农业银行股份有限公司鸡西恒山支行		开户行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行
金额 (小写)		17500.00	金额 (大写)		壹万柒仟伍佰元整
币种		人民币	交易渠道		EBNK
摘要		转账取款	凭证号		08702101040005438
交易时间		2022-06-24 15:42:31	会计日期		20220624
附言		2020年矿山地质环境治理恢复基金			



电子回单可以重复打印, 回单编号相同表示同一笔业务, 请勿重复记账。

打印日期: 2022-07-05



网上银行电子回单

客户收付款入账通知



回单编号: 08804736077692197492				第2次打印	
付款方	账号	08702101040005438	收款方	账号	23050163565100000683
	户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司		户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司
	开户行	中国农业银行股份有限公司鸡西恒山支行		开户行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行
金额 (小写)		17500.00	金额 (大写)		壹万柒仟伍佰元整
币种		人民币	交易渠道		EBNK
摘要		转账取款	凭证号		08702101040005438
交易时间		2022-06-24 15:42:32	会计日期		20220624
附言		2021年矿山地质环境治理恢复基金			

电子回单可以重复打印, 回单编号相同表示同一笔业务, 请勿重复记账。

打印日期: 2022-07-05



网上银行电子回单

客户收付款入账通知



回单编号: 08804736077692197492				第2次打印	
付款方	账号	08702101040005438	收款方	账号	23050163565100000683
	户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司		户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司
	开户行	中国农业银行股份有限公司鸡西恒山支行		开户行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行
金额 (小写)		17500.00	金额 (大写)		壹万柒仟伍佰元整
币种		人民币	交易渠道		EBNK
摘要		转账取款	凭证号		08702101040005438
交易时间		2022-06-24 15:42:32	会计日期		20220624
附言		2021年矿山地质环境治理恢复基金			

电子回单可以重复打印, 回单编号相同表示同一笔业务, 请勿重复记账。

打印日期: 2022-07-05



网上银行电子回单

客户收付款入账通知



回单编号: 08804736077692197492				第2次打印	
付款方	账号	08702101040005438	收款方	账号	23050163565100000683
	户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司		户名	黑龙江普莱德新材料科技有限公司
	开户行	中国农业银行股份有限公司鸡西恒山支行		开户行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行
金额 (小写)		17500.00	金额 (大写)		壹万柒仟伍佰元整
币种		人民币	交易渠道		EBNK
摘要		转账取款	凭证号		08702101040005438
交易时间		2022-06-24 15:42:32	会计日期		20220624
附言		2021年矿山地质环境治理恢复基金			

电子回单可以重复打印, 回单编号相同表示同一笔业务, 请勿重复记账。

打印日期: 2022-07-05



中国建材集团财务有限公司

付款通知单

2023年12月06日

交易编号: 1810597

付款人	全 称	中建材黑龙江石墨新材料有限公司		收款人	全 称	黑龙江普莱德新材料科技有限公司	
	账 号	ZC2113318100000000101			账 号	23050163565100000683	
	开户银行	财务公司			开户银行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行	
大写	人民币	壹万柒仟伍佰元整			小写	¥17,500.00	
备注	2024年地质环境恢复治理保证金2024年地质环境恢复治理保证金						



经办:机制

复核:机核

2、矿山土地复垦保证金存入凭证

您现在的位置: 账户 > 账户明细查询

客户号: 23999816825 操作员号: 0004



中国农业银行
AGRICULTURAL BANK OF CHINA

账户交易明细回单

币种: 人民币			交易日期: 2020年06月10日					
凭证号:	000000000		日志号:	419813098				
转出方	户名:	黑龙江普莱德新材料科技有限公司	转入方	户名:	鸡西市自然资源和规划局			
	账号:	08-702101040005438		账号:	165221361792			
	交易行	鸡西分行恒山支行营业室		交易行	中国农业银行股份有限公司 黑龙江青分行清县中心			
金额	小写	¥1578700.00						
	大写	壹佰伍拾柒万捌仟柒佰元整						
交易用途:	土地复垦费							
受理渠道:	网上银行							
摘要:	转取							



重要提示

此明细单可重复打印, 请注意核对, 勿重复记账。



北京汽车集团财务有限公司

资金划转回单 (付款)

回单类型: 客户回单

日期: 2022 年 06 月 29 日

币种: 人民币

交易类型		对外支付		交易编号		2022062900000960	
收款单位	全 称	黑龙江普莱德新材料科技有限公司		付款单位	全 称	黑龙江普莱德新材料科技有限公司	
	账 号	23050163565100000683			账 号	99810100189900031913	
	开户银行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行			开户银行	北京汽车集团财务有限公司	
金 额		(大写) 贰拾捌万柒仟元整 (小写) 287,000.00					
收付款银行		中国建设银行股份有限公司北京首体南路支行					
摘 要		08QVLW_2021年土地复垦					



北京汽车集团财务有限公司

资金划转回单 (付款)

回单类型: 客户回单

日期: 2022 年 06 月 29 日

币种: 人民币

交易类型		对外支付	交易编号		2022062900001166
收款单位	全 称	黑龙江普莱德新材料科技有限公司	付款单位	全 称	黑龙江普莱德新材料科技有限公司
	账 号	23050163565100000683		账 号	99810100189900031913
	开户银行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行		开户银行	北京汽车集团财务有限公司
金 额		(大写) 贰拾捌万柒仟元整 (小写) 287,000.00			
收付款银行		中国建设银行股份有限公司北京首体南路支行			
摘 要		08QVM2_2022年土地复垦			



中国建材

中国建材集团财务有限公司

付款通知单

2023年12月06日

交易编号: 1810528

付款人	全 称	中建材黑龙江石墨新材料有限公司		收款人	全 称	黑龙江普莱德新材料科技有限公司	
	账 号	ZC2113318100000000101			账 号	23050163565100000683	
	开户银行	财务公司			开户银行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行	
大写	人民币	贰拾捌万柒仟元整			小写	¥287,000.00	
备注	2023年土地复垦保证金2023年土地复垦保证金					 	

经办: 机制

复核: 机核



中国建材集团财务有限公司

付款通知单

2023年12月06日

交易编号: 1810595

付款人	全 称	中建材黑龙江石墨新材料有限公司	收款人	全 称	黑龙江普莱德新材料科技有限公司
	账 号	ZC2113318100000000101		账 号	23050163565100000683
	开户银行	财务公司		开户银行	中国建设银行股份有限公司鸡西广益支行
大写	人民币	贰拾捌万柒仟元整		小写	¥ 287,000.00
备注	2024年土地复垦保证金2024年土地复垦保证金				

附件

经办:机制

复核:机核

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 矿区地理位置

柳毛石墨矿位于黑龙江省鸡西市恒山区西南侧18公里，柳毛火车站东北3.5公里，柳毛村境内。其地理中心坐标为：东经130°48'32"，北纬45°14'03"，为鸡西市管辖。矿区有公路与柳毛站、鸡西站相通。公路可通往恒山、鸡西、滴道及梨树镇等城镇，交通十分方便。矿区交通位置详见图2-1-1。

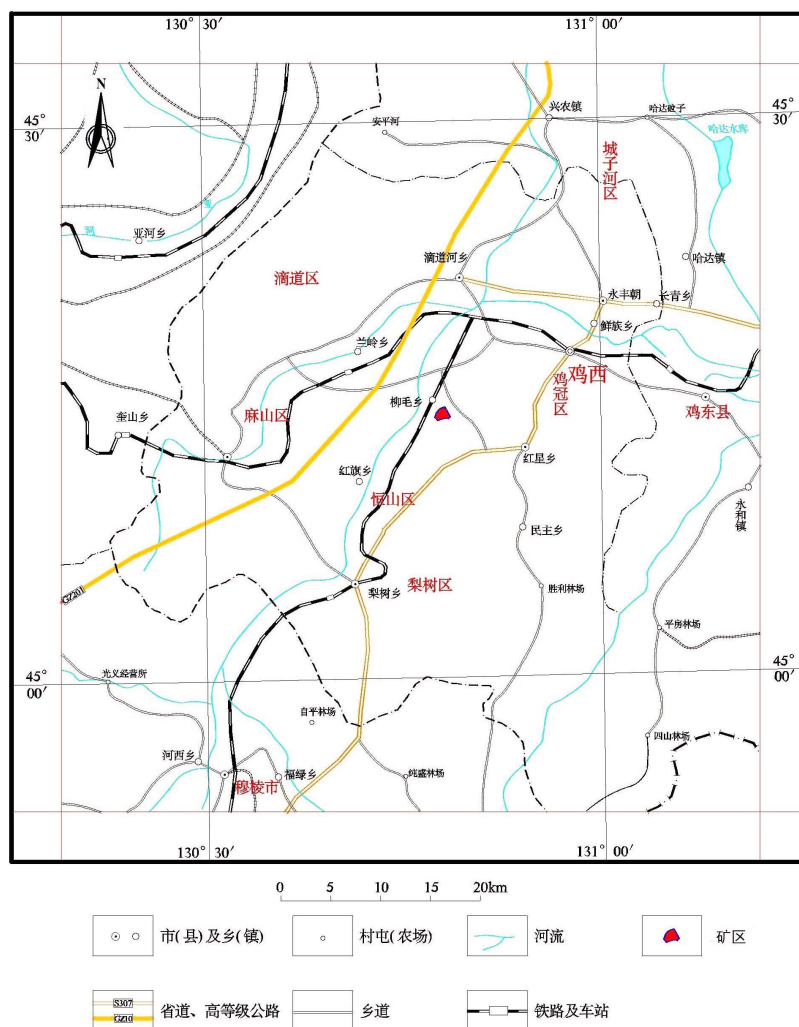


图2-1-1 矿区交通位置图

（二）气象

该区属中温带大陆性气候，冬季长而严寒，夏季短而炎热，年最气温 37℃，最低气温为-44℃，年平均气温为 3.7℃，最热月为 7、8 月份，最高月平均气温为 21.9℃，最冷月份为 12 月和 1 月份，最低月平均气温为-19.1℃。春季多风，平均风速为 3.2 米/秒，最大风速可达 32 米/秒，风力 2~3 级，最大可达 6~7 级，风向西稍偏南。本区冻结期为五个月，从 11 月至翌年 4 月中旬，季节冻土厚度 1.95 米。年平均降水量为 540 毫米，降水多集中在 6、7、8 三个月，7~8 月份占全年降水量的 44.8%。蒸发量为 1100 毫米，蒸发量是降水量的两倍。

（三）水文

鸡西市恒山区水系比较发育，最大河流穆棱河流经恒山区西部，穆棱河为区内最大河流，隶属穆棱河水系。其发源于黑吉两省交界的窝集岭，全长 830km，流域面积 18427km²。据梨树水文站资料，年平均流量 25.72m³/s，多年平均流量为 9.091×10⁸m³/a，最大（1965 年）迳流量 18.78×10⁸m³/a，最小（1967 年）为 3.88×10⁸m³/a，相差 4.8 倍。

穆棱河的支流主要有：黄泥河、大石头河、哈达河、锅盔河、滴道河、半堆截河、水曲柳河、柳毛河等。这些河流的次级支流多属季节性河流，水位、流量主要受大气降水的影响，一般 7—9 月汛期水位上涨，流量加大，12 月至翌年 3 月枯水期水位下降，流量减少，甚至会断流。柳毛河为穆棱河的支流。柳毛河、郎家沟分别自矿区东、西两侧流过，柳毛河及郎家沟均为季节性河流，。水系分布见下图。

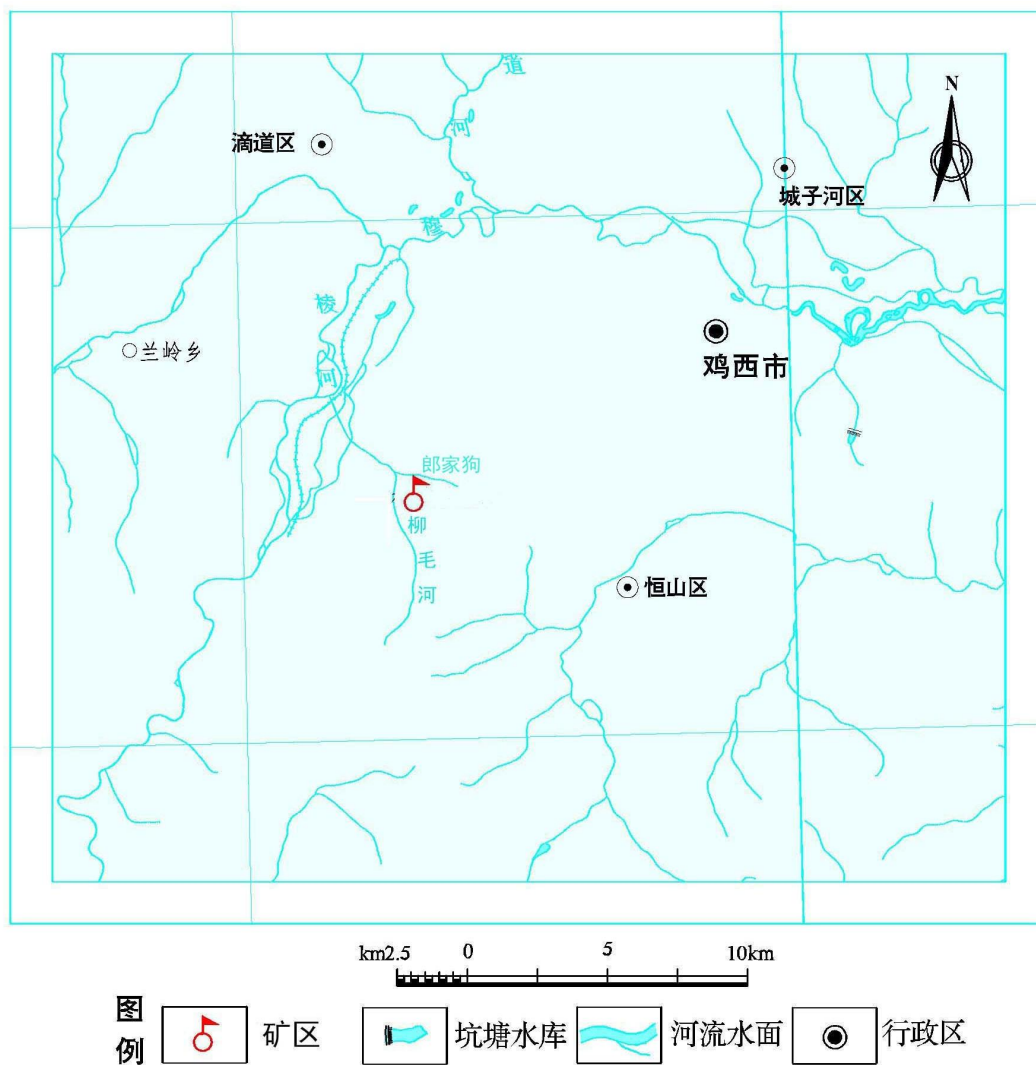


图 2-1-2 矿区水系分布图

(四) 地形地貌

矿区处于低山丘陵区，地势南高北低，西高东低。区域上最高山峰海拔 579 米。石墨矿段的一般标高在 300-440 米之间，矿区最大相对高差为 150 米。

综上所述，矿区地貌类型简单，地形条件中等。



照片 2-1-1 矿区现场照片

（五）植被

矿区周边主要为林地，有红松、白松、落叶松、水曲柳、黄菠萝、椴树、柞树、桦树、杨树等几十种。见植被照片



照片 2-1-2 项目区植被照片

（六）土壤

根据黑龙江省土壤分布图同时结合项目区实际情况。矿区土壤为暗棕壤及黑黄土，土壤肥力较高，质地比较粘重，大多为壤质粘土或粘壤土，部分为砂质粘土，

个别含砾石，持水性较好。项目区以林地为主，土壤厚约 30cm 为腐植土，下部为残坡积层，见土壤剖面图：

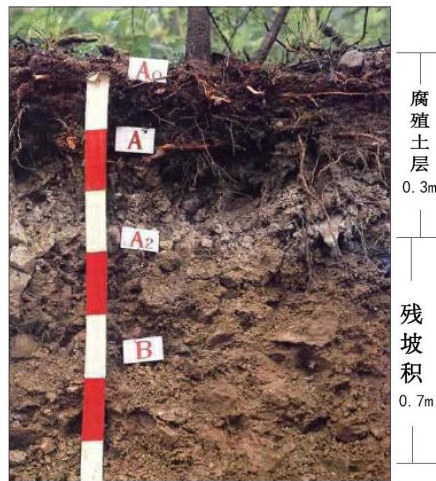


图 2-1-3 项目区土壤剖面图

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区位于佳木斯隆起南部，八面通台凸北东端，密敦断裂的北槽西侧，为一长期受剥蚀块隆起区。

区域上地层区划属兴凯湖-布列亚山地层区佳木斯-虎林分区佳木斯小区。出露地层主要为太古界麻山群，其次为中生界及新生界地层。

太古界麻山群地层呈近东西向展布，由一套中—深度变质杂岩组成。其地层自下而上划分为西麻山组（ Ar_2x ）和余庆组（ Ar_2y ）。中生界地层出露有下白垩统鸡西群城子河组（ K_1c ）、穆棱组（ K_1m ）及上-下白垩统猴石沟组（ $K_{1-2}h$ ）。新生界出露有第三系中新统船底山组（ βN_1c ）、中新统-上新统富锦组（ $N_{1-2}f$ ）及第四系上更新统（ Q_3^{al} ）、全新统（ Q_4^{al} ）。

区内前寒武纪以褶皱构造为主，而中生代以来则以断裂构造为主。太古界麻山群构成近东西向的宽缓褶皱，其轴面、变质杂岩的展布以及岩层的片理、片麻理等均呈近东西向。麻山东西向构造主要有龙山复向斜、鸡西复向斜及平麻断裂。区内中生代构造主要为断陷盆地。工作区北侧的林口盆地、鸡西盆地均呈东西向；而南

侧的中生代盆地、则呈北东向。新生代构造，表现为北东向密敦断裂，北北东向穆棱河断裂及东西向断裂的复活。沿密敦断裂带有大量的玄武岩浆喷溢。

侵入岩均受到不同程度的区域变质，热动力变质和超变质作用的叠加和改造，但根据岩体产状、岩貌以及矿物组合、残留组构、岩石化学特点等，仍具有典型的岩浆岩特征，其主要类型有：变超基性岩、变辉长辉绿岩、变闪长岩、混合岩化混染闪长岩、混合花岗闪长岩。核实区出露地层面有太古界麻山群西麻山组及第四系。整个地层呈北东、北东东向带状展布。太古界麻山群主要由中—深度变质的片岩、片麻岩、变粒岩、麻粒岩、大理岩和各种类型混合岩、交代岩组成。

本区麻山群西麻山组划分为 a、b、c、d 四个岩性段。其特征自下而上描述如下：

(a) 段： $Ar_2X^{(a)}$

出露于矿区北部站前向斜的两翼，北翼出露较全，南翼较差。矿区南部大架子沟向斜两翼，大西沟矿段东部亦有出露。本段以石榴球斑条带状混合岩为主，夹石英矽线堇青片麻岩、二辉麻粒岩，厚度大于 200 米。

(b) 段： $Ar_2X^{(b)}$

出露于郎家沟背斜核部。F55 断层北东部分倾向南东 $145\sim165^\circ$ ，倾角 $50\sim60^\circ$ ；其南西部分多被含石墨黑云均质混合岩、黑云更长微斜均质混合岩、含石榴钾长巨斑混合岩所占据。此段以磷灰石英钾长交代岩，磷灰金云透辉交斜交代岩，石英钾长交代岩和蛇纹石化橄榄透辉大理岩为主、夹黑云均质混合岩及少量混合岩化含石墨矽线斜长片麻岩、含石墨透辉斜长片麻岩。含磷富钾是本段的主要标志，厚度大于 250 米。

(c) 段： $Ar_2X^{(c)}$

以赋存低品级石墨矿体（I、VI号矿体）为标志，其固定碳含量多在 $2.5\sim7.5\%$ 。是本区含矿岩系的下部层位。该段出露于矿区北部站前向斜的核部及郎家沟背斜北东段的南东翼，在大架子沟向斜南翼亦有出露。以混合岩化石墨矽线斜长片麻岩、混合岩化石墨透辉斜长片麻岩、混合岩化含石墨透辉斜长变粒岩含石榴黑云均质混合岩为主，夹薄层钒榴、石榴透辉石墨片岩。上部为薄层蛇纹石化橄榄透辉大理岩及少量石榴矽线堇青片麻岩和石英钾长交代岩。厚度 150~200 米。

(d) 段： $Ar_2X^{(d)}$

以赋存规模较大的高品级石墨矿体（VII0、VII、VIII号矿体）为标志，其固定碳含量在 10~20%，为本区的上部含石墨层位。该段出露于大西沟矿段及郎家沟矿段中部。按其层序、岩石类型，矿物组合特征等，自下而上分为 $Ar^2x^{(d)-1}$ ，

$Ar^2x^{(d)-2}$ 二层，厚度大于 385 米。

$Ar_2x^{(d)-1}$ ：

分布于大西沟南侧，是本区石墨矿体的主要赋存层位。以钒榴石榴透辉石墨片岩（钒榴石墨矿、VII0、VII、VIII1、VIII4 和部分VII2、VII3 矿体）、含石榴黑云均质混合岩为主，夹石墨矽线石英片岩（石英石墨矿、VII1、VII4、VII5、部分VII2 和VII3 矿体）及薄层大理岩。含石榴黑云均质混合岩与石墨矿体或片岩呈互层状分布，厚度大于 225 米。其中石墨矿体固定碳含量较高，品位稳定，一般在 10~20%，以含钒、铀、钛为其特征。地层倾向多为南东 140~160°，倾角靠近地表较陡 60~70°，地下较缓 20~30°。倾向局部为南东 100~130°。

$Ar_2x^{(d)-2}$ ：

出露于大西矿段VIII号矿层以南，以较稳定的厚层状蛇纹石化橄榄透辉大理岩为主，夹混合岩化含石墨矽线斜长片麻岩、含石墨透辉钾长片麻岩（矽线石墨矿，IX、X矿体）及少量混合岩化含石墨透辉钾长变粒岩（透辉石墨矿），厚度大于 160 米。厚层状大理岩是本层的主要标志，其南西部分金云母含量较高、局部含石墨。

（二）地质构造与地震

矿区内褶皱构造、断裂构造都较发育，它们对石墨矿体既有控制、破坏作用，又有一定的保存作用。

1、褶皱构造

区域性的东西向龙山复向斜，向东延至穆棱河后转为北东东向。柳毛石墨矿区即为该复向斜的东延部分，区内称之为大西沟复向斜。大西沟复向斜为一宽缓的复式向斜。同于区内南东倾的 F4 断裂逆冲所致，该复向斜仅出露北西翼。

复向斜轴部位于大西沟矿段 F4 断裂附近，褶皱轴呈北东 50~60°方向延伸。核部地层为 $Ar_2x^{(d)}$ 段，翼部为 $Ar_2x^{(b)}$ 、 $Ar_2x^{(c)}$ 段。复向斜北西翼南东倾，倾向 140~

160°之间；倾角近地表（300 米标高以上）较陡，倾角多在 60~70°之间，300 米标高以下，产状突然变缓，倾角一般为 20~30°，表现为“屈型”褶曲特点。

大西沟复向斜由三个向斜、一个背斜组成。自北西至南东依次为站前向斜、郎家沟背斜、大西沟向斜及大架子沟向斜。四个褶曲轴面互相平行，走向北东 55°左右，与平麻断裂呈锐角相交，构成了区内“多”字型构造格局。

由于区内几组横向正断层两盘较大幅度的升降，致使上述褶曲南西端翘起，北东端倾没。因而背斜核部地层的出露由北东至南西逐渐开阔，向斜轴部地层则明显收敛。各褶曲倾伏角一般为 15°—20°，局部地段达 45°左右。

本次核实区内可见郎家沟背斜北东端、大西沟向斜全部、大架子沟向斜北东端。其中，大西沟向斜与大架子沟向斜与本区地层关系密切。

大西沟向斜位于大西沟矿段 F5 断裂南侧，为区内复式褶皱构造的主体。褶皱轴呈向北西微凸的弧形，轴向与前述褶曲构造近于平行。出露长度 1700 米，宽 300~400 米，该向斜沿走向分别为 F2 断裂、柳毛河断裂截切。

大西沟向斜核部为 Ar₂X^(d)段，翼部为 Ar₂X^(c)段，向斜南东翼被 F4 逆冲断裂破坏，其轴部及翼部遭受剥蚀，保存不甚完整。向斜北西成两个次一级的向斜褶曲、一个次一级背斜褶曲。

区内 VI、VII₀、VII、VIII、IX、X 号等主要石墨工业矿体，均产于该向斜的北西翼。

①、西采向斜

为一短轴向斜。位于大西沟矿段 F5 断层以北，20~24 勘探线间，轴向北东 55°左右。向斜由 Ar₂X^(d)组成，核部为 VII₀ 号矿体，翼部为蛇纹石化橄榄透辉大理岩。北西翼南东倾，倾向 145°~165°，倾角 45°左右，南东翼北西倾，倾向 350°左右，倾角 40~45°。

西采向斜地表出露长度为 400 米。南西端被 F5 断层截切，北东端地表终止于 24 勘探线。29 线钻孔控制的 VII 号隐伏矿体，可能为该向斜向北东方向的地下延伸部分。

②、大西沟背斜

位于西采向斜南东侧，与之毗邻。褶皱轴呈微向北凸的弧形，轴向 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。背斜出露在 19~24 勘探线间，长 500 米左右，宽 50~100 米，由 $Ar_2x^{(c)}$ 段组成。核部为 VI10 号矿体，北西翼与西采向斜南东翼衔接，南东翼为蛇纹石化橄榄透辉大理岩和 VII0 矿体，但多被含石榴黑云均质混合岩占据。倾向南北 $150^{\circ}\sim 170^{\circ}$ ，倾角 45° 左右。

背斜南西端被 F5 断层截切。

③、选厂向斜

位于 F10 断层北侧，24 勘探线至柳毛石墨矿二选厂间。长 800 米左右，宽 300 米左右，由 $Ar_2x^{(c)}$ 段组成，轴向与西采向斜平行。核部为黑云斜长变粒岩，翼部为含石墨矽线斜长片麻岩。北西翼倾向南东 $150^{\circ}\sim 175^{\circ}$ ，倾角 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，南东翼倾向北西 $310^{\circ}\sim 350^{\circ}$ ，倾角 $45^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 。

该向斜南西端收敛较快，北东端开阔，并为柳毛河断裂截断。向斜内赋存有 I 号石墨矿体。

④大架子沟向斜

大架子沟向斜位于郎家沟矿段与大西沟矿段南东，为一轴向北东 55° 、向北东倾没的开阔短轴向斜。该向斜依 F1 断层逆冲于大西沟矿段上含矿组上。 $Ar_2x^{(a)}$ 段广泛出露， $Ar_2x^{(c)}$ 段多呈透镜状残留体出现。向斜轴部为变辉长岩体，翼部以 $Ar_2x^{(a)}$ 段为主， $Ar_2x^{(c)}$ 段次之。向斜北西以被 F1 断层破坏，保存不完整，倾向南东 $145^{\circ}\sim 160^{\circ}$ ，倾角 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，向斜南西端翘起部分，倾向东，倾角 65° 左右；向斜南东翼向北西倾，倾向 $340^{\circ}\sim 350^{\circ}$ ，倾角 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。向斜北东端被柳毛河断裂截断，断裂以东，地层严重剥蚀，大面积出露石榴球斑条带状混合岩。

2、断裂构造

①早期断裂构造

区内兴凯褶皱期及褶皱期后形成的早期断裂构造，由于区域形变作用和继承性断裂构造的破坏，其空间位置、产状、规模及其分布不甚明显。

早期断裂构造，多呈挤压带、糜棱岩带及构造角砾岩带。其产出部位多在区内大理岩、各种混合岩等刚性岩石与石墨片岩、含石墨的片麻岩等柔性岩石的接触带，以及石墨片岩等柔性岩石本身，多为层间断裂。该构造于地表特征表现明显，但沿

倾向断裂形迹则时隐时现。如VII0、VII矿本底板，VIII2、VIII3 矿体间大理岩顶底板的构造痕迹，多表现为区内古老断裂的特点。沿早期层间构造，常有石英钾长交代岩呈脉状充填。

②晚期断裂构造

区内晚期断裂构造，以具继承性活动的沿层间发育的纵断层为主，横断层次之。纵断层特点是，构造带内常见有破碎状断层角砾岩、断层泥及不同方向的擦痕、阶步等，产状较缓，倾角一般为 $45\sim 60^\circ$ ，而横断层，产状较陡，倾角一般大于 70° 。

A 区内纵向断层有 F4 逆断层、F 5 平移—逆断层、F7 逆断层、F20 逆断层、F14、F16 断层、F15 逆断层、F17 逆断层。

F4、F 5、F7、F20 断层与平麻断裂基本平行，均为平麻断裂的次一级断裂构造。

B 区内横向断层为 F2 正断层。

C 区内斜（向）断层均为脉岩充填的正断层。按其产状和充填的脉岩类型，大致可分为东西向斜（向）断层、北西向斜（向）断层两组。

3、岩浆岩

核实区内岩浆岩有晚元古代变辉长岩岩株，脉岩有蚀变煌斑岩及蚀变辉绿岩。

4、变质作用及变质岩

本矿区的变质作用为低压型中—高温渐进变质作用，可划归为二辉细粒岩相，位于区域的矽线—堇青石—铁铝榴石带内。

区内有两期混合岩化作用对石墨和矽线石均有破坏作用。由于水和过剩氧的加入，使结晶的碳被分解，部分未分解的晶质碳被迁移和疏散。故本区混合岩化较强部位很难保存石墨工业矿体，部分石墨矿体以残留体分布在混合岩中。

5、地震

根据 1: 400 万《中国地震动参数区划图(GB18306-2001)》，本区地震基本烈度为 VI 度，地震动峰加速度值为 $0.05g$ ，反应谱特征周期 $T_g=0.35s$ ，属于地震稳定区，抗震防设烈度值为 6°，判定该区为较稳定区。

（三）水文地质

矿区岩性简单，为太古界麻山群变质岩系。主要岩石有：石榴球斑条带状混合岩、含石榴黑云均质混合岩、石英钾长交代岩、片麻岩、大理岩及钒榴石墨矿等。这些岩石的储水条件差，组成了一个统一的互相联系的风化裂隙含水层。

第四纪冲积砂砾石孔隙潜水分布在柳毛河及穆棱河谷中。第三系玄武岩孔隙裂隙潜水含水层属分布在矿区南部，不整合在白垩系之上。白垩系孔隙裂隙潜水含水层分布在工作区的南部和北部，不整合在麻山群之上。以上两个含水层距矿体很远，与矿区地下水无水力联系。麻山群以含风化裂隙水为主，石墨矿即产于麻山群中，大理岩含水层和矿体含水层有直接的水力联系，在区域上有以下几个含水层：冲积砂砾石孔隙潜水含水层，冲洪积、坡洪积砂砾石孔隙潜水含水层，玄武岩风化裂隙潜水含水层，砂岩、砂砾岩孔隙裂隙水含水层，砂岩、页岩孔隙裂隙水含水层，大理岩岩溶裂隙水含水层，混合岩、片岩风化裂隙潜水含水层。

矿区地下水与穆棱河水没有水力联系；矿区钻孔水位均高于柳毛河水位；矿区内 280 米标高以上的地下水和柳毛河水亦没有水力联系；矿区地下水和区域地下水类型一致，以含风化裂隙水为主。

该区风化裂隙深度 20~30m，含水层厚度 19~25m，风化带以下岩石结构致密、新鲜完整，不含水。局部断裂构造发育处，岩石破碎，在汇水条件较好位置，富水性中等。大多数断裂构造裂隙间多被构造角砾岩和岩脉充填，不含水或微含水。径流方向基本与地形坡向相吻合，由于裂隙发育极不均匀，加之裂隙充填情况和地形条件等因素的综合影响，富水程度极不均一。

1、第四系砂砾石孔隙含水层

分布在柳毛河河谷及其支谷中。含水层为圆砾、粘土夹碎石，分选不好，碎石稍有磨圆，含孔隙潜水，水位埋深 1.0~3.0m，含水层厚度<7m，水量中等。据《黑龙江省鸡西市地下水资源调查评价报告》，当降深 3.5m 时，单井涌水量 167.83m³/d。水化学类型为 HCO₃Cl-CaMg 型。水位变化受季节性影响。地下水除接受大气降水垂直渗入补给外，还接受低山丘陵区基岩裂隙水侧向补给。地下水径流条件良好，

以侧向径流方式排泄，其次补给下伏基岩裂隙水，该区水位埋深浅，蒸发是主要的排泄方式。另外，开采也是重要的排泄方式之一。

2、基岩风化裂隙水

基岩裂隙水在全区广泛分布，呈潜水性质，在河谷区与上覆第四系含水层构成统一含水体。地下水的富水性极不均一，按钻孔涌水量作为富水性划分的依据。划分为两个级别。

①水量中等区（单井涌水量 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ）分布在柳毛河河谷之下，含水层岩性主要为元古界麻山群混合岩化含矽线石墨透辉片麻岩、石榴矽线堇青片麻岩、二辉斜长麻粒岩、透辉斜长麻粒岩、石榴球斑条带状混合岩等构造破碎带以及风化裂隙中。大理岩分布区，溶蚀现象比较明显，以溶蚀面、溶蚀孔洞为主，蜂窝状少见，溶蚀深度 50m 左右，在断裂带附近可达 90m ，溶蚀现象随深度增加而减弱，大理岩强风化带深度 20m 左右，弱风化深度达 50m ，以下岩石结构致密，新鲜完整不含水。

②水量贫乏区（单井涌水量 $10\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ ）

分布在低山丘陵区。含水层岩性主要为麻山群混合岩、麻粒岩、片岩、片麻岩、交代岩及侵入岩中。含水层厚度受风化发育深度控制，含水层底板与风化带下限一致。

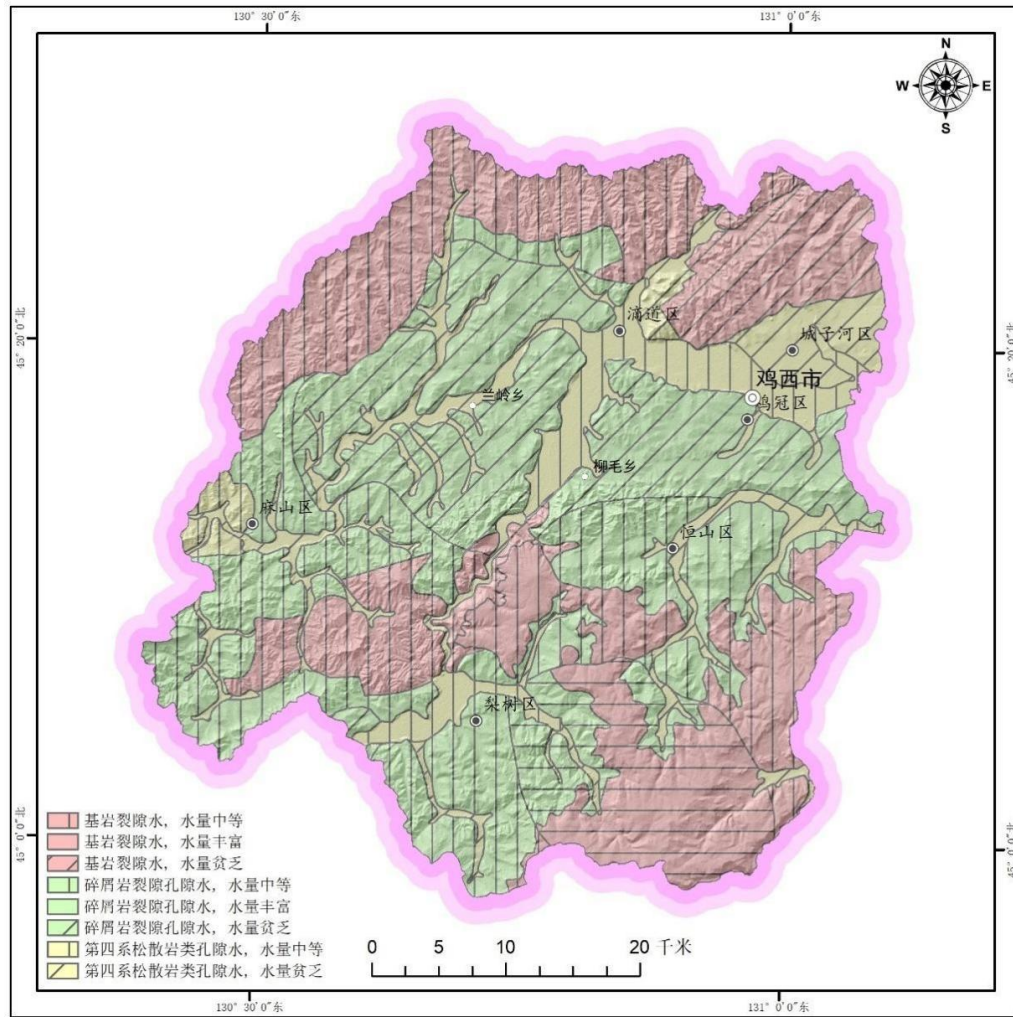


图 2-2-1 矿区水文地质图

3、地下水补给、径流及排泄条件

山间河谷第四系潜水表层粉质粘土或粘土较薄，有利于大气降水入渗补给地下水，此外还存在丰水期河流等地表水体的下渗补给，其排泄方式主要是向邻区的地下水侧向径流排泄和下渗补给基岩裂隙水，另外蒸发和人工开采也是地下水排泄方式之一。

低山丘陵基岩裂隙水，以大气降水垂直入渗补给为主。该区基岩风化裂隙发育，上覆粘性土层较薄，雨季大气降水透过上部包气带补给基岩裂隙水，地下水分水岭与地表水分水岭基本相一致，其径流方向与地形坡向基本一致，由地势高处向低处径流，补给低处含水层。由于地形坡度较陡，地表径流速度快，含水层渗透性弱，

故补给能力弱，地下水的循环深度小，向山间河谷径流排泄是其主要排泄方式，其次为泉水排泄和少量人工开采。

由此得出结论，矿区水文地质条件简单。

（四）工程地质

1、 岩(矿)石的工程地质岩组划分

本区为一长期遭受剥蚀的断块隆起区，大西沟石墨矿段是被平麻断裂、柳毛河断裂（F60）、郎家沟断裂（F2）和 F4 断层所圈闭的方形断块，断块内为一套深变质的麻山群变质—交代杂岩。矿床类型属沉积变质型石墨矿床。总括（a）、（b）、（c）、（d）段之岩石类型主要为片岩。变粒岩、片麻岩、麻粒岩、大理岩、混合岩及交代岩。根据岩石类型、岩体结构、水理性质、物理力学特征和节理裂隙发育程度，划分出三个岩组六个亚组。分述如下：

（1） 硬岩组（I）

①极坚硬岩亚组（IA）：由石榴球斑条带状混合岩、含石榴黑云均质混合岩、黑云均质混合岩、透辉方柱交代岩、石英钾长交代岩、混合岩化含石墨矽线透辉片麻岩、石榴矽线堇青片麻岩、混合岩化含石墨黑云斜长变粒岩及二辉麻粒岩等组成。该亚组为大西沟矿段的主要岩组，矿体之主要围岩。（a）段之全部，（b）段及（c）段之大部均由极坚硬岩亚组所组成。

②半坚硬-坚硬岩亚组（IB）：由含石墨大理岩、蛇纹石化橄榄透辉大理岩组成。亦为矿体之主要围岩， $Ar_2X^{(d)}$ 段上部层（ $Ar_2X^{(d)-2}$ ）之大部、 $Ar_2X^{(c)}$ 之下部及 $Ar_2X^{(b)}$ 段地层的一部分均为该组地层。

（2） 软岩组（II）

①稍软岩亚组（IIA）：由含石墨矽线石英片岩和石英石墨矿组成，分布于 26 线以东 $Ar_2X^{(c)}$ 段。

②软弱岩亚组（IIB）：由钒榴石墨矿、矽线石墨矿、透辉石墨矿、钙质石墨矿组成。主要集中于 $Ar_2X^{(d)}$ 段下部层（ $Ar_2X^{(d)-1}$ ）。

（3） 松散岩组（III）

①人工堆积亚级（IIIA）：系多年来矿山开采之废石堆积。

②自然堆积亚组（IIIB）：系指柳毛沟，郎家沟及其支谷第四纪堆积、有冲积物、洪积物、洪坡积物质。均呈散体或弱胶结结构。

2、岩(矿)石物理力学性质

（1） 体重、湿度

风化矿石体重 2.41 千克/立方厘米，湿度 1.84%；原生矿石体重 2.76 千克/立方厘米，湿度 0.32%，矿石体重和湿度统计见下表。

表 2-1 矿石体重表

风 化 带 矿 石 体 重			
品级	参加计算的样品数量	平均湿度	平均体重
3-10%	13	1.60	2.47
>10%	74	1.84	2.41
原 生 带 矿 石 体 重			
3-10%	60	0.33	2.77
>10%	144	0.32	2.76

（2）、松散系数

矿石的松散系数 1.385。

（3）、矿体及围岩力学性质

各岩组物理力学样，进行抗压、抗剪强度试验，其结果如下：

①、硬岩组（I）

a 极坚硬岩亚组（IA）：该亚组在力学强度上是矿段内强度最高的岩组，其抗压强度大于 1100kg/cm³，平均抗剪切强度 174 kg/cm³。

b 半坚硬-坚硬岩亚组（IB）：岩体整体性强，可视为均质弹性体垂向抗压强度 R=500~1000 kg/cm³。垂向平均抗剪切强度 T=100~135 kg/cm³。

②、软岩组（II）

a 稍软岩亚组（IIA）：该岩组垂向抗压强度 R=400~1000kg/cm³，风化岩 R=100~400 kg/cm³。

b 软弱岩亚组（IIB）：软弱岩亚组与稍软岩亚组比较，定向结构更明显，片理更发育，强度更低，抗滑力更弱，更易风化。由于岩性软弱整体性极易破坏。亲水

性强,吸水率 1.254%,裂隙率 0.917%,垂向抗压强度 $R=500\text{kg/cm}^3$,风化岩 $R=100\sim 320\text{ kg/cm}^3$ 。

③、松散岩组（Ⅲ）

a 人工堆积亚级（ⅢA）：由于矿山开拓历史悠久，旧的废石堆已不易辨认，只对近年来的废石场进行了测绘。废石呈散体结构，易流失，块度和成份均较复杂，自然安息角 $40^\circ\sim 45^\circ$ 。

b 自然堆积亚组（ⅢB）：均呈散体或弱胶结结构。

3、褶皱、断层及破碎带对边坡稳定性的影响

褶皱：

核实区内的向斜、背斜两翼倾角 $40\sim 60^\circ$ ，在边坡角大于岩(矿)层倾角地段，边坡岩石在地下水、重力及爆破震动作用下，将会产生局部顺层滑动，破坏边坡稳定。

断层及破碎带：

大西沟矿段为一被断层圈块，（d）与(c)段地层中分布有 9 条逆冲性断层，呈阶梯式顺层或近于展布（见表 4-2）。这些断层对未来露采边坡稳定性无大影响，F15 在 17 线附近产状很缓，未来边坡易产生滑落。

表 2-2 大西沟矿段断层特征综合表

断层 编号	断层 性质	沿走向 延长 米线	产状			破碎带 宽度 (米)	与地层 关系	对首期开 采边坡影 响的评价
			倾向 (度)	倾角 (度)	沿倾向 变化			
F ₄	逆冲	$\frac{1600}{17-31}$	153	30-70		<15	基本顺层	断层倾向与未来边坡 倾向相反无大影响
F ₂₀	逆冲	$\frac{1200}{17-28}$	140	42-72	17 线 340 米以下 $15^\circ-32^\circ$ 19 线 400 米以下 23°	<5	顺层	断层倾向与未来边坡 倾向相反无大影响
F ₁₇	逆冲	$\frac{600}{24-31}$	160	55-70		<10	基本顺层	断层倾角大于边 坡倾角、稳定
F ₁₅	逆冲	$\frac{300}{16-18}$	80	50-70	17 线 350 米 以下倾角 10°	<3	顺层	17 线附近未来边 坡易产生滑落

F ₇	逆冲	$\frac{1000}{22-31}$	150	45-80		<5	顺层	断层倾角大于地层和边坡倾角、稳定
F ₆	逆冲	$\frac{1600}{17-31}$	150	50-75		<10	17-20 线顺层 21-29 线锐角相交	断层倾角大于地层和边坡倾角、稳定
F ₁₄	逆冲	$\frac{600}{19-23}$	145	60-70		<10	断层倾角大于地层倾角	对未来边坡无直接影响
F ₁₆	逆冲	$\frac{1500}{18-31}$	148	45-65		0.7-11	基本顺层	对未来边坡无影响
F _P	逆掩	$\frac{1600}{17-31}$	180	15-50			与地层产状斜交	对未来边坡无影响
F ₈	张性	$\frac{2000}{19-31}$	25-75	60-70		<30	与地层斜交	对未来边坡无影响

由于地层受南北向挤压应力作用和扭曲作用的影响，岩石构造破碎普遍。断层破碎带宽度多在 1~15 米，断层与断层间的岩石破碎亦常见，17~24 勘探线之 VII₀、VII、VIII、矿体顶底板常断续见有构造破碎带，厚度大都在 1~10 米，如 ZK185 孔 71.4~72.31 米（VII 号矿顶板）、84.7~87.0 米（VII₀ 号矿顶板）及 ZK204 孔 103.8~112.05 米、123.59~128.57 米（VIII 号矿顶、底板）均见有较厚的破碎的构造角砾岩。（表 4-2 中所列），构造破碎大多为呈块状、碎块状、碎屑泥和角砾。构造破碎与断层破碎均为未来开采的不稳定结构面，对露天采坑遍帮均有不同程度的影响。

4、岩脉对边坡稳定性的影响

脉岩呈北西 290°走向的中部带及东西走向的南部带对露采影响较大；呈北西 310°走向以 F8 断层煌斑岩脉为主体的北部带，由于不是首采采坑深挖区而不影响露采。

中基性岩脉作为岩体结构面来对待，是由于它具有构造破碎带的特点。具体来讲，岩脉及是沿张性断裂侵入充填的结果，并具晚期多次继承性活动。这就使脉岩两侧破碎，常见角砾岩和糜棱岩化，碳酸盐细脉发育。

岩脉呈陡倾斜，对露采边坡不产生破坏作用。北部带和中部带多倾向北北东。深部倾向北东；南带多倾向南东。二者倾角均在 75°左右，所以对以 45°作为边坡角的边坡不会有破坏作用。

5、节理裂隙发育规律

节理裂隙多属剪性。由于构造运动的多期复合，使隙间多充填有碳酸盐脉。风化带内裂隙率均在 1.5%左右，深部裂隙率 0.5~1.0%，其发育规律为：

①23~29 勘探线:节理裂隙产状多与地层产状相一致。其倾向多在南东 $150^{\circ}\sim 170^{\circ}$, 倾角 $40^{\circ}\sim 75^{\circ}$, 这是在南北向构造应力作用下层间裂隙发育的特征, 对露采不会有大的影响。

②17~23 勘探线: X 节理发育, 其产状为①倾向南东 $150^{\circ}\sim 180^{\circ}$, 倾角 30° , ②倾向 360° , 倾角 30° 由于节理产状为缓倾斜, 确认其对露采边坡具一定程度的破坏作用。

③29~31 勘探线: 此区段构造发育, 地层产状多变, 以缓斜为主。发育有两组节理, 其产状为①倾向北东 $26^{\circ}\sim 45^{\circ}$, 倾角 $20^{\circ}\sim 45^{\circ}$; ②倾向南东 $130^{\circ}\sim 180^{\circ}$, 倾角 $15^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。

④由于断裂的分支复合及挠曲常产生多组裂隙。如原 C4 采坑受 F5、F7 和 F17 的影响, 产生和发育有四组裂隙, 其产状为①倾向 180° 左右, 倾角 $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$; ②倾向南西 225° , 倾角 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$; ③倾向 285° , 倾角 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$; ④倾向 60° 左右, 倾角 $55^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。在错综复杂的裂隙发育地段, 无疑将对未来边坡产生一定影响。

6、 风化带和风化岩与边坡稳定性

风化裂隙是由于风化作用形成的一种次生结构面。对岩体风化程度的分带; 本区采用二分法, 即强风化带和弱风化带。划分依据为:

强风化带: 风化裂隙发育, 岩石破碎, 力学强度低, 风化岩层面与裂隙面大部份变色, 多见有棕褐色铁锰质氧化物薄膜。

弱风化带: 风化裂隙不发育, 岩石较完整, 力学强度较高。沿层面或节理面略有变色, 可见到棕色、褐色的铁锰质氧化物。

风化带对采掘场边坡稳定性的影响。一般强风化带不稳定, 弱风化带无大的影响。由于构造作用与风化作用的复合, 而形成风化—构造破碎带, 对边坡稳定性影响颇大。本区风化带特点为:

①高地形区风化带延深多大于 60 米, 低地形区由于受冲刷、剥蚀作用, 影响风化带延深常小于 30 米。

②山坡地带风化带延深多在 30~60 米之间, 局部地段受岩性和构造影响亦见有小于 30 米或和大于 60 米地段。

③构造作用：主要是断裂构造使风化带向深部延展。F4 断层一线形成 60～110 米的深风化地段。F8 断层一线于 29、30、31 线间亦发育有 60～85 米深的风化地段。

风化带裂隙发育，岩石破碎，力学强度低，而且含有裂隙潜水，是影响未来开采边坡稳定性的主要因素。

综上所述，本矿床主要由沉积变质岩组成以层状结构为主，底板辅以块状结构型岩层。岩层厚度比较稳定，但层间结构面同育。矿层为主要软弱层，岩体的稳定性取决于层间软弱面、软弱层，构造破碎带的发育程度及岩层的风化程度，因此，该矿床之工程地质类型属第二类，坚硬半坚硬岩层为主的层状矿床。关于矿石块度试验结果列于下表（表 2-3）

表 2-3 块度试验结果表

块度分级	块度直径（毫米）	重量（公斤）	百分比（%）	固定碳含量（%）	备注
I	<5	768	11.73	14.49	
II	5-10	325	4.97	12.23	
III	10-25	560	8.56	13.27	
IV	25-50	690	10.54	14.30	
V	50-100	1415	21.62	20.57	
VI	100-200	1400	21.39	21.67	
VII	>200	1387	21.19	20.54	
Σ		6545	100		

自上表可见大于 50 毫米的块度占总重量的 64.2%，固定碳含量大于 20%。小块度含碳量低的原因系钙、硅质脉体含量高，矿石在爆破时易于破碎。

7、工程地质条件评价

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）的划分，本区地震设计基本加速度值为 0.05g。地震烈度为 VI 度，判定该区为稳定区。

综上，矿床的工程地质条件属第二型，即工程地质条件中等。根据矿体的形态、厚度、出露位置、剥采比等因素，本矿区适合露天开采。据各结构体、结构面具体特征，露采边坡角采用 45°是适宜的。

（五）矿体地质特征

大西沟矿段主矿体多分布在大西沟向斜的北西翼，地层走向 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，倾向南东，倾角 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。品位变化系数为 32.95，厚度变化系数为 64.09。石墨矿体赋存在 c 段中。矿体出露宽度达 600~1000 米。主矿体沿走向呈“S”形展布。该矿段自下而上分为下、中、上三个矿组。矿区范围内共圈定 25 条工业矿体，其中 VI、VII0、VII、VIII1、VIII2、VIII3、VIII4、IX、X 号等矿体为本矿段的主要矿体，现将其主要特征描述如下：

（1）VI 号矿体

VI 号矿体是下矿组中组成规模最大的一个矿体，该矿体布及产状的相对稳定，沿走向和倾向连续性较好，可以作为矿体对应、层序对比、构造分析的标志层。在 16 线至 31 线长达 1600 米范围内，矿体基本呈平缓稳定的厚大层状产出，无复杂的分枝和频繁的膨缩现象。其地表出露可分为两段，F5 断层以南（即 F5 上盘）19 线剖面至 F2 断层之间，长 400 余米，地表走向近南北。根据钻孔资料，以：“三点法”计算的产状要素为，倾向南东 120° ，倾角 53° 。在 17、18 等线剖面上矿体倾角仅 30° 左右。矿体沿倾斜方向作波状起伏，但幅度不大，仅在 19 线剖面上其幅度达 15~20 米。沿倾向延深达 600 米左右，200 米标高以下仍无尖灭的趋势。16 至 25 勘探线间，上盘矿体为较规整的层状，矿体厚度变化不大，平均厚度 27.99 米。

VI 号矿体的矿石类型主要为矽线石墨矿，夹有透辉石墨矿。90% 以上为 II 级品，少部分为低品位矿。矿体中的夹石为含石墨的透辉斜长片麻岩，变粒岩，夹石与矿体为渐变关系。矿体的顶底板岩性比较复杂、有混合岩、含石墨的变粒岩、片麻岩，局部有大理岩。

（2）VII0 号矿体

为（d）-1 段岩层底部的矿体，与 VI 号矿体之间由一薄层稳定的大理岩分开，其产状与 VI 号矿体基本一致。该矿体由两个品级及低品位矿迭置组成，自上而下为 I 级品、II 级品、低品位矿。其相对应的矿石类型是，I 级品为钒榴石墨矿，II 级品及低品位矿为矽线石墨矿及透辉石墨矿。矿体从 17 线至 23 线以 I 级品矿石为主，II 级品及低品位矿次之，23 线以东直到 31 线逐渐变为 II 级品及低品位矿。

21~23 线间，由于受褶曲构造的影响，在 200 米标高以上发生褶曲，背斜轴部被剥蚀，反映在地质图级剖面上矿体出现重复及不连续现象。矿体厚度地表部分变化较大。

（3）VII号矿体

是大西沟矿段规模最大的矿体，赋存于（d）-1 段岩层中。在 24 勘探线以西出露于地表，长 700 米；而在 24 线以东则为隐伏的盲矿体，长 800 米。矿体东西两端分别为柳毛河断层和 F2 断层所截切。矿体沿走向及倾向均有明显的膨缩变化，基本与底板含石榴黑云均质混合岩的膨缩呈相应对应。24 线以东，矿体在 F5 断层上下盘明显错动，据 9 线 ZK299、ZK294、ZK2914 等钻孔查明垂直断距为 90 米。向西 29 线体最大斜深达 650 米。矿体与顶底板含石榴黑云均质混合岩作相应对应的膨胀与收缩，二者平行展布的延长方向大体为东西向，说明此种层间滑动构造可能发生在VII0 矿体形成褶曲的同时，褶皱期整体向斜翼部的层间滑动，并为 F5 断层所截切。F5 断层下盘，26 线至 31 线矿体呈明显褶曲，轴向转为北北东，与密集的岩脉相匹配。展示了压应力及张应力作用的形变。

VII号矿体基本上为一厚度有膨缩变化的层状矿体，受断层的破坏，由西向东延深规模逐渐增大，并明显侧伏。27 线至 31 线间矿体的侧伏落差 100 米，矿体倾向亦由 25 线的南南东而逐渐变作南东及近正东。27 线以东，矿体基本在 280 米标高以下，31 线在 200 米标高以下。

矿体由 27 线以东的正常走向急转为北北东，倾向近正东，矿体走向与矿勘探线夹角已经小到 30°左右，所以在 100 米标高处，31 线VII号矿体水平厚度达 150 米左右。

矿体顶板为含石榴黑云均质混合岩。矿体中很少有夹石，矿石类型比较单一，主要为钒榴石墨矿。仅在 29 线以东矿体底部有一层稳定的石英石墨矿及矽线石墨矿，构成II级品及低品位矿。II级品或低品位矿与上部I级品的钒榴石墨矿具有明显的界线。

（4）VIII号矿体

由VIII1、VIII2、VIII3、VIII4 等四个矿体组成，现将各矿体规模及形态特征叙述如下：

①VIII1 号矿体

位于矿组中部,矿体沿走向延伸较好,从 18 线到 31 线地表均有出露,长度 1450 米。

矿体在各剖面上由地表向深部趋于逐渐尖灭,其最低点标高到 45 米,矿体的顶板为含石榴黑云均质混合岩,底板为含石榴黑云均质混合岩及大理岩,矿体与围岩界线清楚。矿体沿走向于 23 线在地表与VII矿体直接接触,是由于地层受近南北方向的挤压力,致使两矿体之间具有刚性及脆性的大理岩断开,而具有柔性的石墨矿体连接在一起。沿走向至 25 线被 F17 断层所截。矿石类型主要为钒榴石墨矿。在 20 线~27 线的 270 米至 340 米标高之间,矿体中夹一透镜状石英石墨矿薄层为II级品矿石。此种II级品矿石与钒榴石墨矿具有明显的边界,此夹层可做为矿体对应连接的标志。

②VIII2 号矿体

矿体分布在 18 线至 25 线间,VIII1 号矿体的上部,沿走向全部出露地表,产状稳定,长度为 750 米。

矿体厚度沿走向局部具有膨缩现象,膨缩幅度在 4~40 余米之间,矿体顶板为大理岩,底板为含石榴黑云均质混合岩。矿体呈不规则的层状产出,夹石较少,只在 20 线 320 米~380 米见有两层大理岩夹石矿体与围岩界线清楚。矿石类型为钒榴石墨矿。

③VIII3 号矿体

分布于 19—26 线间,地表出露长度为 750 米,矿体沿走向分布稳定,沿倾向呈楔形急骤尖灭。

矿体沿走向膨缩变化大,厚度变化幅度为 9.18~35 米。矿体于 21 线与VIII2 号矿体连生在一起,沿走向到 26 线被 F17 所截。矿体顶、底板为大理岩,矿体中很少夹石。矿石类型为钒榴石墨矿。

④VIII4 号矿体

分布于 24~29 线间,长 600 米,呈层状产出,产状稳定。沿倾斜变化较大,于 29 线延深只有 25 米,而到 27 线竟达 300 余米,27 线以东矿体被 F17 断层错断。

矿体顶板为蛇纹石化橄榄透辉大理岩，底板除 25 线为含石榴黑云均质混合岩外，其它各线均为蛇纹石化橄榄透辉大理岩。矿体中很少夹石，矿体与围岩界线清楚。矿石类型为钒榴石墨矿。

（5）IX号矿体

位于上矿组的底部，分布在 23~29 线间，长 750 米，呈稳定的层状产出，于 30 线被 F21 断层所截。

矿体延深西浅东深，23 线只有 45 米，至 31 线竟达 300 余米。矿体由二种矿石类型组成，23~24 线为钒榴石墨矿，构成I级品矿石；25 线~26 线间则为钒榴石墨矿及矽线石墨矿互层产出，两种矿石类型界线清楚，具明显的层次关系。26 线以东则完全过渡为矽线石墨矿。矿体顶底板均为蛇纹石化橄榄大理岩，接触界线规则。

（6）X号矿体

位于上矿组的顶部，分布在 16~25 线间，矿体沿走向全部出露地表呈稳定的层状产出。矿体顶底板均为厚层蛇纹石化橄榄透辉大理岩。矿石类型以矽线石墨矿为主，多为II级品矿石。于 17~19 线间，在矽线石墨矿中间夹一薄层I级品矿石，其矿石类型相同。

三、矿区社会经济概况

恒山区隶属于黑龙江省鸡西市，东面与鸡东县接壤，西面与梨树区接壤，北面与鸡冠区接壤，南面与穆棱市和俄罗斯接壤，辖区总面积708平方公里，下辖两个乡、24个行政村，6个街道办事处、11个社区，截至2020年，常住人口87822人。

2022年恒山区地区生产总值：全区地区生产总值完成181610万元，同比增长0.2%。其中，第一产业增加值34737万元，同比增长6.1%；第二产业增加值71863万元，同比下降4.8%；第三产业增加值75010万元，同比增长5.8%。

农林牧渔业：增加值完成35014万元，同比增长6%，占GDP比重为19.3%。

建筑业：增加值完成6277万元，同比增长72.5%，占GDP比重为3.5%。

批发和零售业：增加值完成9433万元，同比增长9.1%，占GDP比重为5.2%。

社会消费品零售总额：比上年下降1.7%。其中，批发业零售额下降2.5%，零售业零售额下降1.1%，住宿业零售额下降16%，餐饮业零售额下降3.2%。

外贸进出口：总额完成2329万元，同比增长85%，其中出口2329万元，同期无进口

2023年恒山区地区生产总值完成171321万元，同比增长0.3%。其中，第一产业增加值35243万元，增长3.5%；第二产业增加值58282万元，下降2.1%；第三产业增加值77796万元，增长2.4%。

全年固定资产投资（不含农户）比上年增长2.8%。2023年1-12月，全区500万元以上在建固定资产投资项目28个，其中5000万元以上项目21个，500 - 5000万元项目7个。

社会消费品零售总额：比上年增长8.7%。按行业分，批发业零售额增长1.0%，零售业零售额增长12.8%，住宿业零售额增长10.5%，餐饮业零售额增长0.7%。按销售单位所在地分，城镇零售额增长8.7%，乡村零售额增长8.1%。

外贸进出口总额：同比下降33.0%。

产业发展的工业：工业增加值52471万元，同比下降2.7%。

农业：农林牧渔业增加值35531万元，同比增长3.6%。大力发展梅花鹿特色农林和食用菌、鲜食玉米等特色产业，全区规模以上养殖场9户，畜牧总产值达到3亿元。。

2024 年恒山区社会经济发展态势良好，在多个方面取得了显著成果，以下是具体情况：一般公共预算收入：同比增长 11%，连续三年突破亿元大关。实际利用内资：同比增长 52.3%。实际利用外资：同比增长 39%。社会消费品零售总额：同比增长 1.1%。外贸进出口总额：同比增长 370%。农林牧渔业总产值：同比增长 6.2%。

项目建设：谋划市级重点项目 30 个，总投资 37.3 亿元，年度计划投资 12.5 亿元，实际完成投资 13.34 亿元，投资完成率 106.8%，开复工率 100%。全年谋划储备重点项目 37 个，6 个新签约项目实现当年签约、当年落地，签约金额 30.65 亿元。

工业发展：中建材锂离子电池负极材料项目建成投产，中建材检测实验室项目建成竣工，远景绿电园区项目签约入驻，石墨产业基础更加坚实。推动祥泰耀、普澳入规纳统，全区规上企业达到 22 户。

畜牧产业：投资 1500 万元的润德养殖厂项目建设完成，规模化养殖场发展到 11 家，特色梅花鹿养殖场达到 9 家，实现畜牧产值 2.56 亿元。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用类型

参照全国土地利用现状调查技术规程、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）、鸡西市自然资源和规划局提供的土地利用现状图件以及矿区范围拐点坐标，结合损毁土地分析结果，对矿区内土地利用类型进行统计

矿区内土地利用现状以采矿用地为主，其次为乔木林地、其他林地、其他草地。

根据开发利用方案，矿山区域包括矿区范围、排土场、尾矿库、选矿厂。通过了解，尾矿库、选矿厂属于另外行政审批内容，不列入本次方案评估范围，也不纳入复垦责任范围。

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿项目区面积为 140.5713hm²，其中矿区面积128.0600hm²，位于矿区外的排土场面积为12.5113hm²。排土场位于矿区内的面积5.4205hm²。其中采矿许可证范围面积为128.0600hm²；排土场面积为17.9318hm²（包括东排土场面积为6.6311hm²，西排土场面积为11.3007hm²）。

根据鸡西市自然资源和规划局提供的最新项目区土地利用现状图（2023年度最新数据），项目区范围内土地利用类型为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地。中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿工业广场用地范围不涉及永久基本农田、不涉及生态红线、不涉及自然保护区。矿区各地类面积详见表2-4-1。排土场部分范围位于矿区范围内，土地利用类型为乔木林地、采矿用地，各地类面积见表2-4-2，项目区各类面积详见表2-4-3。

表 2-4-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	15.4622	12.07
		0307	其他林地	1.0414	0.81

04	草地	0404	其他草地	0.4658	0.36
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	110.8562	86.57
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2343	0.18
	合计			128.0600	

表 2-4-2 排土场土地利用现状表

用地名称	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
	编码	名称	编码	名称		
东排土场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.6311	36.98
西排土场	03	林地	0301	乔木林地	8.2945	46.26
	04	其他草地	0404	其他草地	2.6827	14.96
	10	农村道路	1006	农村道路	0.3235	1.80
小计					11.3007	63.02
合计					17.9318	

表 2-4-3 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	23.7567	16.90
		0307	其他林地	1.0414	0.74
04	草地	0404	其他草地	3.1485	2.24
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	112.0668	79.72
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.5578	0.40
	合计			140.5713	

(二) 土地权属状况

依据三调图（2023 年最新数据）并对项目区土地权属情况调查，矿区土地权属涉及鸡西市恒山区柳毛乡柳毛石墨矿、柳毛林场，土地为国有。矿区范围土地无土地权属纠纷。中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿土地使用权是通过租赁方式取得。根据上一期矿山地质环境保护与土地复垦方案（2018 年 5 月），权属为石墨煤矿的用地范围，权属为柳毛石墨矿。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

采矿活动的影响主要体现在四个方面，即对矿山及周边的主要交通干线的影响、对电力工程和水利工程的影响、对城镇和村庄的影响及对其他工矿活动的影响：

1、对矿山及周边的主要交通干线的影响

矿区及周边的主要交通工程为柳毛乡乡村公路，矿山对周边的主要交通工程的影响较轻。

2、对电力工程和水利工程的影响

（1）电力工程

该矿山为已有矿山，现已形成 1 个工业场地，矿山运输、通风、供电、排水等设施基本完善。

矿区内无重要的电力工程设施，矿山开采用电系统及设施均布设在工业广场内，对电力工程无影响。

（2）水利工程

矿区内无地表水，矿山的开采对水利工程的影响较轻。

3、对城镇和村庄的影响

根据调查，评估区范围内涉及城镇和村庄，房屋以砖混结构为主，生活饮用水为集中的管道自来水，现状调查没有出现明显的房屋开裂现象，对城镇和村庄的影响较轻。

4、对其他工矿活动的影响

该矿山为续建矿山，因此，对其他工矿活动无影响。

综上所述，采矿活动对矿山及周边其他人类活动的影响较轻。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山周边多为生产矿山，还没有已复垦完毕的案例，本文将参照鸡西市麻山区吉祥村白云石大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，此方案的设计已通过评审，并已经在鸡西市自然资源和规划局网站公示。

虽然开采矿种不一致，但是开采形式均为露天开采，矿山生产对环境影响基本相似，复垦方向同为林地。吉祥村白云石大理岩矿对矿山生产结束后的土地复垦将采取行之有效的措施

综上，鸡西市麻山区吉祥村白云石大理岩矿矿山环境保护与土地复垦方案设计成功案例对矿山生产结束后土地复垦完成，将起到重要作用，本方案将参照鸡西市麻山区吉祥村白云石大理岩矿的成功案例进行设计编写

根据项目特点，生产方式与工艺等，制定该矿区土地复垦项目的预防与控制措施如下：

严格要求企业按照理论限定的界线进行开采，并控制开采强度，以减轻矿震影响，最大限度的减轻采矿活动对地面建（构）筑物的破坏；并及时对采矿生产对地面造成的影响进行经济评估，确保企业有能力对复垦区进行治理。在生产过程中，废石堆放方式从低位向高位堆放，逐层堆垫、逐步压实，减轻后期非均匀沉降的过程，同时，指派专人加强对矿石堆放场内废石堆边坡的管理，对边坡上的松动岩土体应及时清理，防止其对人员设备及土地造成破坏；待服务期满后，进行剥离物回填、表土回覆、土地平整、翻耕。为最大限度的保持水土平衡，由矿山企业根据堆放时序对剥离土壤进行平整撒播草籽以保持其肥力，待矿区土地复垦时得到充分、有效利用。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我公司于 2025 年 5 月 10 日接到委托后，立即组织地质、环境、测量等专业人员赴现场调查，实际调查面积 190.6746hm²。本次调查范围为中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿的矿区范围外扩 100m 和开采可能影响范围。我公司和矿方技术人员到达现场后，首先对评估区内目前存在的地质灾害、地下水现状、地形地貌景观现状、水土环境污染现状、区内其他工程及人类活动、土地资源损毁程度等进行了详细勘查，同时结合已搜集的地形地质图、土地利用现状图等相关资料进行了校核，然后对井田开采可能对矿山土地资源、地下水环境、地形地貌景观、水土环境污染造成的影响以及矿山开采可能遭受的地质灾害等情况进行了初步评估。

表 3-1-1 完成工作量一览表

工作项目名称	工作量	备注
矿区面积 (hm ²)	128.0600	
项目区面积 (hm ²)	140.5713	其中 12.5113hm ² 为排土场位于矿区的范围
调查区面积 (hm ²)	190.6746	矿区外扩 100m 及开采可能影响的范围
调查路线 (km)	30	
土壤剖面 (个)	1	
问卷调查 (份)	20	
调查点 (个)	40	
照片 (张)	40	
收集资料 (份)	10	

通过调查，基本查明了矿山地质环境和土地资源现状，搜集资料与现场实地调查基本相符，为中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制提供了有力支撑。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿区占地面积 128.0600hm²；东排土场及西排土场面积 17.9318hm²，其中 12.5113hm² 位于矿区外。评估范围包括部分划定矿区范围（采矿证范围）、排土场范围和采矿活动可能影响到的范围，并依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）第 6.1 条及 7.1.1 条，矿山地质环境的范围应包括采矿等级范围、采矿活动可能影响的范围。最终确定评估区范围影响范围面积为 190.6746hm²，评估区地理坐标范围：东经 130°47'54.849"—130°49'20.005"，北纬 45°13'35.927"—45°14'28.788"。参见图 3-1。评估区拐点坐标（见表 3-2-1）。

表3-2-1 评估区范围拐点坐标表（2000国家大地坐标系）

拐点编号	平面直角坐标		地理坐标	
	X	Y	E	N
1	5011510.22	44405746.83	130°47'59.045"	45°13'57.849"
2	5011815.91	44405738.31	130°47'58.446"	45°14'07.745"
3	5012060.97	44405865.92	130°48'04.128"	45°14'15.743"
4	5012072.01	44405926.73	130°48'06.908"	45°14'16.130"
5	5012000.56	44406050.31	130°48'12.621"	45°14'13.875"
6	5012182.38	44406211.27	130°48'19.876"	45°14'19.841"
7	5012449.62	44406824.00	130°48'47.783"	45°14'28.788"
8	5011575.97	44407333.04	130°49'11.703"	45°14'00.736"
9	5011604.28	44407514.56	130°49'20.005"	45°14'01.739"
10	5011300.77	44407488.42	130°49'19.010"	45°13'51.897"
11	5011223.17	44407386.87	130°49'14.407"	45°13'49.336"
12	5011036.95	44407205.66	130°49'06.227"	45°13'43.219"
13	5011060.27	44407009.17	130°48'57.206"	45°13'43.881"
14	5010993.06	44406736.44	130°48'44.752"	45°13'41.575"
15	5010878.58	44406250.52	130°48'22.559"	45°13'37.635"
16	5010828.52	44406068.88	130°48'14.269"	45°13'35.927"
17	5011222.31	44405709.95	130°47'57.551"	45°13'48.507"
18	5011417.52	44405653.91	130°47'54.849"	45°13'54.802"

2、评估级别

（1）评估区重要程度分级

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

①评估区范围内主要为采矿用地，其次为林地、草地，少量的农村道路，分布的居民主要为富山村的居民以及矿山开采的人员，居民集中居住区人口在 200 人以下。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表 B.1，对应的重要程度为“一般区”；

②矿区无重要公路及建筑设施，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表 B.1，对应的重要程度为“一般区”；

③评估区远离各级自然保护及旅游景区（点），对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表 B.1，对应的重要程度为“一般区”；

④评估区范围内无较重要的水源地，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表 B.1，对应的重要程度为“一般区”；

⑤采矿活动主要破坏采矿用地、林地、草地等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表 B.1，对应的重要程度为“较重要区”；

综合上述因素，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

（DZ/T0223-2011）附录 B 评估区重要程度分级标准，评估区属“较重要区”（表 3-2-2）。

表3-2-2 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、铁路、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、风景名胜区分等）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. 破坏其它类型土地
注：评估区重要程度分级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

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山生产规模为 158.32 万吨/年，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为大型矿山。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

矿区地貌类型简单，地形条件中等；矿区地层岩性条件复杂，地质构造条件中等；水文地质条件简单；工程地质条件简单；矿区人类工程活动较强烈。

根据地下水、矿床围岩与工业广场、地质构造、地质灾害、采空区、地貌单元情况，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011 附录 C（详见表 3-2-3）列出本评估区的地质环境复杂程度，依据就高不就低的原则，“六大因素”中只要有其中一条达到某复杂程度，则评估区的复杂程度就为该种程度，由表 3-2-3 可见，评估区矿山地质环境条件中等。

表3-2-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常用水量大于 10000m ³ /d，地下水采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常用水量大于 3000-10000m ³ /d，地下水采矿和疏干排水容易造成周围主要充水含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水不密切，矿坑正常用水量小于 3000m ³ /d，地下水采矿和疏干排水造成周围主要充水含水层破坏可能性较小。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体结构以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙发育中等，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱、岩溶裂隙不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床周围稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。

复 杂	中 等	简 单
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响大。	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩覆岩，断裂带对井下采矿安全影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现状条件下原生地质环境问题的类型较多，危害较大。	现状条件下原生地质环境问题的类型少，危害较小。
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到处理，采动影响较轻
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，地面倾向与岩层倾向基本一致。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	地貌类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注:采取就上原则，前 6 条中只有一条满足某一级别，应定为该级别。		

（4）矿山地质环境影响评估级别的确定

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

（DZ/T0223-2011）中附录 A（矿山地质环境影响评估精度分级）（详见表 3-2-4）中的确定因素及指标，本次评估级别确定为一级。

表3-2-4 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	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
--	----	----	----	----

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

根据国务院令 第 394 号《地质灾害防治条例》、原国土资源部颁发的《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），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、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。

根据对矿区地质环境背景条件分析及现场实地踏勘的结果，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，结合本区地质灾害发育程度，确定项目区采掘场现状地质灾害类型为潜在崩塌、排土场现状地质灾害为滑坡。

（1）采掘场地质灾害现状

现状条件下，采掘场已挖损面积92.6265hm²，最大采深80m，平均采深55m。见采掘场现状照片。采掘场边坡由松散的第四系砂层和第三系岩层组成，岩层强度低，坡度大于自然边坡角，台阶坡度60°，高度8-10m，局部边坡未进行处理，受风蚀、降雨、机械振动、地下水排泄的影响，采掘场的边坡发生崩塌地质灾害的可能性中等。目前还没有出现崩塌的征兆。即使出现崩塌，规模也不会大，威胁矿区作业人员的生命，威胁矿区采矿机械设备的安全，危害人数小于10人，可能造成的经济损失小于100万元，危害较轻。根据《地质灾害勘查规程》、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），现状条件下地质灾害危害程度小。矿山地质灾害危害程度为小。

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，崩塌地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小；采掘场中未损毁采掘场及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。

2）排土场边坡区地质灾害现状

现状条件下，排土场面积17.9318hm²，（东排土场6.6311hm²，西排土场11.3007hm²），排土场还未发生明显的滑坡地质灾害现象。排土场设计稳定边坡角为18°，大于自然地形，仍然有发生滑坡地质灾害的可能性，发生和危害的范围小，地质灾害发育弱；威胁采矿人员小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，因此，排土场地质灾害危险性小，矿山地质灾害危害程度为较轻。

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)，排土场加剧滑坡地质灾害可能性中等，滑坡发育程度弱，滑坡地质灾害危害程度小，矿山加剧滑坡地质灾害危险性小。



采掘场现状

2、地质灾害危险性预测评估

（1）矿业活动可能引发地质灾害的危险性预测

随着矿山的开采，将对周围地质环境产生影响，使原始形态发生改变，矿山采矿活动可能引发或加剧地质环境问题，矿山建设和生产活动可能对地质环境造成影响。

矿山采用露天开采，评估区地质环境条件中等，不具备发生泥石流等突发性地质灾害的环境地质条件。由于周边无居民聚居区，无交通干线，除矿山本身的办公生产设施外无其他设施。根据工程建设特点和区内地质环境条件，矿山建设和生产引发地质灾害主要为采掘场边坡崩塌和排土场堆放的表土产生的滑坡地质灾害。

1) 采掘场边坡崩塌

随着矿山的开采，采掘场边坡的稳定性也随之变化，在风化作用下，边坡表层岩体将加重破碎，受自身重力和爆破震动等条件影响，可能导致边坡顶部风化岩体、土层的崩落，引发崩塌地质灾害的可能性**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，但采掘场生产人员较少，受威胁人员数量较少，小于 10 人，机械设备损失小于 100 万元，因此矿山遭受崩塌地质灾害**危害程度小**。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），引发崩塌地质灾害可能性**中等**，遭受崩塌地质灾害**危害程度小**，采掘场边坡诱发崩塌地质灾害**危险性小**。

2) 排土场引发潜在的滑坡地质灾害

随着矿山的开采，排土场堆积的表土和废石堆高将加大，受冰雪雨水等环境影响可能引发滑坡地质灾害可能性**中等**；但预计表土堆高不是很高，坡度也较缓，存放数量不是很大，受滑坡影响的范围较小，矿山以往没有发生滑坡地质灾害，因此矿山滑坡地质灾害发育**程度弱**；排土场规模较小，在生产中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，造成人员伤亡和机械损失，因矿山开采时均按有关安全规程操作，同时采掘场生产人员较少，机械设备不是很多，受威胁人员小于 10 人，机械设备损失小于 100 万元，加剧滑坡地质灾害**危害程度小**。

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)，排土场加剧滑坡地质灾害可能性**中等**，滑坡发育程度弱，滑坡地质灾害危害程度小，矿山加剧滑坡地质灾害**危险性小**。

3) 其他受矿山开采所引发的地质灾害影响

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，遭受地质灾害的可能性小，危害程度弱，地质灾害**危险性小**。

(2) 矿山生产建设可能遭受地质灾害的危险性评估

1) 采掘场边坡遭受崩塌地质灾害预测

随着矿山的持续开采，采掘场边坡的稳定性将随之变化，矿山边坡终了坡度60°，将会产生10个台阶（422、410、398、386、374、362、350、335、320、305m），台阶高约12m-15m，在风化作用下，边坡表层岩体将加重破碎，受自身重力和爆破震动等条件影响，可能导致边坡顶部风化岩体、土层的崩落，遭受崩塌地质灾害可能性中等；但因边坡坡度较缓，临空高差相对较小，无地表径流，周围岩土体干燥，稳定性较好，预计产生数量不是很大，因此崩塌地质灾害发育程度中等；矿山开采过程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，或造成人员伤亡，但因石场生产人员较少，受威胁人员数量较少，小于10人，机械设备损失小于100万元，因此预测崩塌地质灾害**危害程度小**。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），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小，矿山采掘场崩塌地质灾害**危险性中等**。

2) 排土场遭受滑坡地质灾害预测

排土场堆积的表土和废石随着矿山开采的持续，堆高加大，受冰雪雨水等环境影响可能遭受滑坡地质灾害可能性中等；但因预计表土堆高不是很高，坡度也较缓，存放数量不是很大，受滑坡影响的范围较小，矿山以往未有滑坡发育的产生，因此矿山滑坡地质灾害发育程度弱；在开采中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，造成人员伤亡和机械损失，因矿山开采时均按有关安全规程操作，同时石场生产人员较少，机械设备不是很多，受威胁人员小于10人，机械设备损失小于100万元，遭受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），排土场预测遭受滑坡地质灾害可能性**中等**，滑坡发育**程度弱**，滑坡地质灾害危害**程度小**，矿山遭受滑坡地质灾害**危险性小**。

3) 其他受矿山开采所受地质灾害影响

评估区内其他矿山开采可能影响区域无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，发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。

结上所述，矿业活动中，该矿山预测地质灾害主要是崩塌和滑坡，其中：采掘场预测加剧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小，矿山采掘场崩塌地质灾害危险性中等；排土场引发潜在的滑坡地质灾害可能性中等，滑坡发育程度弱，滑坡地质灾害危害程度小，排土场引发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，发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小；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小，矿山采掘场崩塌地质灾害危险性中等；排土场预测遭受滑坡地质灾害可能性中等，滑坡发育程度弱，滑坡地质灾害危害程度小，排土场遭受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，遭受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。见表 3-2-5，表 3-2-6。

表 3-2-5 地质灾害危险性可能造成的损失大小分级

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	直接经济损失
损失大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
损失中等	$> 3—< 10$	$> 100—< 500$	$> 10—< 100$	$> 100—< 500$
损失小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100
a 损失大小判定的三因素中，有一个因素达到某较高等级的标准时，损失大小级别即为该等级。				
b 地质灾害发生后可能造成的经济损失和受威胁人数，应是地质灾害涉及范围内可能造成的经济损失和受威胁人数；当有正式的地质灾害防治方案时，可只考虑防治方案实施前地质灾害可能造成的损失。				

表 3-2-6 地质灾害危险程度分级表

危害程度	地质灾害可能造成的损失大小		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

评估区内水文地质条件较简单，地下水类型主要为风化基岩裂隙水和构造裂隙水。矿区最低开采标高高于当地侵蚀基准面，并且矿区地势较高，矿床本身含水性较弱，地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水的富水性较差，地下水的主要补给来源为大气降水，沿沟谷排泄，其动态受大气降水控制，沿地形坡度自然下排。因此矿山生产过程中基本不受地下水的影响。

现状评估，评估区地下水环境未受影响，地下水未受到污染，水质较好，地下水环境现状良好，对含水层影响**较轻**。

2、矿区含水层破坏预测

（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。本矿山在侵蚀基准面以上开采，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，生产废水全部为降尘产生，生活污水为矿区员工洗漱用水，对水质的污染较轻，可直接用于矿区降尘使用。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

矿区附近无居民集中居住，矿山排水不会影响矿区及周围生产生活用水。

综上所述，按照《编制规范》附录 E，矿山未来开采预测对地下水资源环境影响较轻，不会引起地下水位下降，破坏水资源均衡。故预测矿山开采对含水层破坏程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1. 矿区地形地貌景观破坏（地质遗迹、人文景观）现状分析

根据现场调查，中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿开采对地形地貌景观的破坏主要分布在地形地貌景观的破坏主要分布在地面采掘场、工业场地。

（1）现状采掘场

目前采掘场是一个与地面最大高差为 80m，占地面积为 92.6525hm² 的凹坑，对原地表形态、地层层序、植被产生直接破坏，破坏了原有自然形成的平原，人为形成了深凹洼地，形成大面积陡坡，使岩体破损、增加岩体裸露面，完全改变了原生的地形地貌，故采掘场对地形地貌景观影响程度严重。

（2）工业场地

矿山工业场地设在距离采矿场东侧，通过了解，尾矿库、选矿厂属于另外行政审批内容，不列入本次方案评估内容。

综上所述，《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E，确定采掘场对地形地貌景观的影响程度均为严重；其他地区的地形地貌基本保持原生状态，对地形地貌景观的影响较轻。



照片 3-2-1 采掘场

2. 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

（1）露天采掘场

随着采掘工程的推进，采掘场开挖最大深度约117m，开采结束后分别被后期采区的废土和矿渣逐渐回填，最后覆土整治，在未治理之前废弃的岩土废渣裸露，植物无法生存，土地不能利用，采掘场今后将累计占用土地面积为103.1181hm²，使地表破损、增加岩体裸露面，对原地表形态、地层层序、植被产生直接破坏，故预测该区对地形地貌景观影响程度为严重。

（2）排土场

在矿山开采后期。将启用东排土场、西排土场。排土场对地形地貌景观的破坏主要表现为：随着采掘工程的进行，产生的表土及碎石将堆放至排土场，排土场破坏了原本为平缓的地形地貌形态，影响了原生自然景观。故预测改区域对地形地貌景观影响程度为较严重。

综上所述，矿山开采活动对采掘场地形地貌景观影响和破坏程度严重；排土场地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对评估区内其它地区地形地貌影响较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

（1）水环境污染现状分析

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿现状条件下水环境污染源主要为工业广场生活污水。

工业广场生活污水主要来自食堂、洗浴室、宿舍等，用水量较少，根据地表水水质监测结果，地表水水质监测检测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，现状水环境污染较轻。

（2）土环境污染现状分析

根据资料显示及实地调查，中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿现状条件下土环境污染来源为采矿活动产生的固体废弃物，主要为选矿产生的尾矿。通过了解，尾矿库、选矿厂属于另外行政审批内容，不列入本次方案评估内容。

因此矿区现状土环境污染较轻。。

2、矿区水土环境污染预测分析

矿山生产活动对区域水土环境污染主要由废水和固体废弃物造成，现分别进行分析。

（1）水环境污染预测分析

矿山为山坡露天采矿，位于山坡上，围岩及矿体透水性差，富水性弱，采矿场充水主要来源是大气降雨，一般在大雨和较长时间才有水流出，矿石及围岩中不含有害组分。为了矿山水土保持，采场留设一定坡度，将汇水排至采场外道路排水沟。工业场地生活污水经隔油池、化粪池等处理，通过污水管道外排。

矿区周围无河流水系，预测评估矿山开采对地表水污染较小。预测水环境污染较轻。

（2）土环境污染预测分析

矿山开采每年将排放大量的剥离碎石，碎石数量不断增加，占用土地资源，使土地功能发生改变。碎石统一堆放在指定的堆放场内，并及时运出，不会对环境造

成大的影响，对上述问题采取保护措施后，可使矿山开发对生态环境的影响有效控制，不会对生态环境产生大的影响，因此预测土环境污染较轻。

综上，预测矿山在生产过程中水土环境污染影响程度**较轻**。

（六）矿山地质环境影响评估分区

1、评估分级分区的原则

根据项目建设的工程类型、规模特点，结合矿山环境影响程度现状/预测评估的结果，“以人为本，以矿山地质环境为本”，根据“区内相似、区际相异”原则，按照影响矿山地质环境的地质环境条件、地质灾害的发育程度、对含水层、地形地貌景观、水土环境污染和土地资源的影响程度等因素进行综合评估，划分矿山地质环境影响程度评估分级和分区。具体采用因子叠加（半定量）方法进行分区。

2、评估分级分区方法

本次矿山地质环境影响程度现状/预测评估采用因子叠加（半定量）分析法。

（1）评估因子的选取及评价标准

根据工程建设影响、破坏地质环境的情况，结合评估区地质环境条件、人类工程活动强弱等因素的具体特点，矿山地质环境影响程度现状/预测评估主要选择工程建设遭受、引发、加剧地质灾害的程度，工程建设对含水层、地形地貌景观、水土环境污染和土地资源的影响五个差异性因子作为评价指标。

（2）矿山地质环境影响程度综合评估分级

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》表 E.1 标准，对矿山建设不同工程区块进行地质环境影响程度综合评判，每个工程区块的影响程度取值“就高不就低”，即该区块的影响程度值 5 个判别因子中最高者。然后，依据“区内相似、区际相异”的原则，对各工程区块进行合并，并根据合并后的区块影响程度进行地质环境影响程度分级。

（3）矿山地质环境影响程度现状评估分区

该矿山为正在生产的矿山，现状条件下采掘场存在潜在崩塌地质灾害，影响**较轻**，排土场存在潜在滑坡地质灾害，影响**较轻**；矿业活动对采掘场含水层影响**较轻**，

其他区域影响较轻；对采掘场地形地貌景观影响严重，排土场对采掘场地形地貌景观影响较严重，其他区域影响较轻；对水土环境影响较轻。采取“就高不就低”的原则对矿山地质环境现状影响程度进行叠加，再依据“区内相似、区间相异”的原则，对现状影响程度区块进行合并。因此现状评估，矿山采掘场地质环境影响严重，面积为 92.6525hm²，矿山排土场地质环境影响较严重，面积为 17.9318hm²；其他区域影响较轻，面积为 80.0903hm²。

（4）矿山地质环境影响程度预测评估分区

预测条件下，评估区分为矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区、矿山地质环境影响较轻区：

（1）其中严重区为矿区最终采掘场范围，面积为 103.1181hm²，预测该区域边坡引发崩塌地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性小，影响较轻；该区域矿业活动对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响严重；对水土环境影响较轻。

（2）矿山地质环境影响较严重区为排土场压占区域，面积 17.9318hm²。该区域引发滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性小，影响较轻；矿业活动对该区域对含水层影响较轻；对地形地貌影响较严重；对水土环境影响较轻。

（3）评估区内其他区域无地质灾害；含水层破坏较轻；水土环境无影响，地形地貌景观无破坏；则划分为矿山地质环境影响较轻区，面积为 69.6247hm²。

表 3-2-7 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	地形地貌景观	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 万元。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。区域地下水位下降。矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈现疏干状态，地表水漏失严重。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、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。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。影响到农村宅基地、居民聚居区、一般交通线和重要工程设施安全。造成或可能造成直接经济	矿井正常涌水量大于 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	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	破坏耕地小于 2hm ² 。破坏林地或草地 2-4hm ² 。破坏荒地或未开发利用土地

影 响 程 度 分 级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
	损失 100-500 万元。受威胁人数 10-100 人。	周围部分生产生活供水。	侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	10-20hm ² 。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小。影响至分散性居民、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（带）水位下降幅度较小。矿区及周围地表水体未漏漏。未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 。破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10hm ² 。
注：评估分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

柳毛石墨矿属生产矿山，矿山开采对土地造成的破坏是矿山开采等对土地的压占及挖损。损毁的环节和时序见图 3-3-1。

露天开采设计选用潜孔钻机穿孔、中深孔爆破，对于大块矿石进行机械二次破碎，然后装上汽车运至破碎车间。

采矿工艺分为：穿孔—爆破—（机械破碎）—装载—运输。

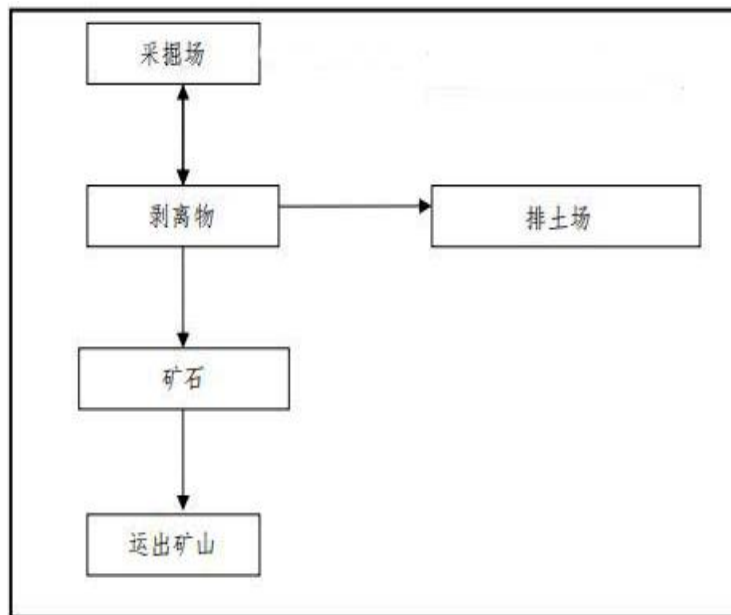


图 3-3-1 拟损毁土地工艺流程

（二）已损毁各类土地现状

1、已损毁土地利用现状

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿为正在生产矿山。在生产运营过程中对土地造成损毁。已破坏土地主要为采掘场对土地的挖损。采掘场挖损土地 92.6525hm²，排土场压占损毁土地 17.9318hm²。损毁程度均为重度，损毁的土地利用现状类型为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地。

表3-3-1 已损毁土地利用类型表

用地类型	损毁方式	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
		编码	名称	编码	名称		
采掘场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	1.8799	1.70
				0307	其他林地	0.4689	0.42
		04	草地	0404	其他草地	0.4658	0.42
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	89.8379	81.24
	小计					92.6525	83.78
东排土场	压占	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.6311	6.00
西排土场	压占	03	林地	0301	乔木林地	8.2945	7.50
		04	其他草地	0404	其他草地	2.6827	2.43
		10	农村道路	1006	农村道路	0.3235	0.29
	小计					11.3007	10.22
合计						110.5843	



照片 3-3-1 矿区范围已损毁土地

2、现状土地损毁程度分析

该项目在生产过程中对土地的损毁形式为挖损，根据类似工程的土地损毁程度调查情况，参考水土保持、地质灾害评估等学科的实际经验数据，目前较公认采用的标准如下：

(1) 土地挖损损毁程度等级标准

土地挖损损毁程度主要采用挖损深度、挖损面积两项指标进行评价(表 3-3-2)。两项因子指标中有一项满足即判为该等级。

表 3-3-2 土地挖损损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
土地挖损	挖损深度 (m)	<2.0	2.0-5.0	>5.0
	挖损面积 (hm ²)	<1.0	1.0-10.0	>10.0

(2) 土地压占损毁程度等级标准

土地压占损毁程度等级采用损毁方式、用地时间、植被破坏方式、复垦难易程度进行评价(表 3-3-3)。各项因子指标中有一项满足即判为该等级。

表 3-3-3 土地压占损毁程度评价因素及等级标准表

项目	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
----	------	------	------

损毁方式	压占	压占	挖损、压占
用地时间	<2 年	2-5 年	5 年
植被破坏方式	轻度	中度	重度损毁
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

鸡西市柳毛石墨矿现状对土地的损毁的区域为采掘场已挖损土地、排土场。矿区采掘场的采矿活动，改变了地表土壤的理化性质，对地表完全损毁，损毁时间较长，挖损深度>10m，挖损面积>10hm²，压占时间>5 年，损毁程度均为重度。

（三）拟损毁土地预测与评估

本项目对土地的预测损毁主要分为矿山开采过程中对土地的损毁。

1、预测损毁土地的成因

本项目区土地的损毁的原因是：在矿山生产期间，随着开采活动的进行，将造成矿区内的土地进一步挖损以及排土场对土地的压占，破坏土地资源和植被资源，对土地进行挖损破坏。

根据项目建设和生产过程中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，土地损毁预测为采掘场挖损区及排土场压占区。

2、预测方法

项目损毁土地预测是根据项目区特定的自然、地质、社会条件及项目区的实际情况具体分析。具体是根据《土地复垦技术标准》（试行）的要求，结合本项目的具体内容，土地损毁预测内容包括挖损及压占损毁土地的范围、面积和损毁程度。

根据挖损的实际情况，对于本项目开采过程扰动原地貌、损毁土地面积及程度采用多因素综合分析的方法进行预测。

3、土地损毁程度分析

矿山开采为露天开采，随着开采工作进行，采矿坑必然会进一步扩大加深，项目区地表可能会出现不同程度的出现不稳定边坡等次生地质灾害。可能造成地表损毁，地表会出现由于开采活动造成的不连续破坏，使土地本身可利用性及其附着物受到

破坏，因此对土地损毁的预测主要为对地表损毁的预测。

根据土地破坏预测分析，截至矿山服务年限，采矿结束，采矿活动破坏土地总面积为 121.0499hm²，其中已挖损土地面积为 92.6525hm²，拟挖损土地面积为 10.4656hm²，排土场已压占损毁土地面积为 17.9318hm²。

根据预测结果，采掘场挖损深度>10m，挖损面积>10hm²；排土场压占土地>5 年，本矿开采结束后产生的采掘场挖损及排土场压占对土地破坏程度重度。

表 3-3-4 项目区拟损毁土地预测表

用地类型	损毁方式	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
		编码	名称	编码	名称		
采掘场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	1.4944	14.28
				0307	其他林地	0.5725	5.47
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.3987	80.25
合计						10.4656	100.00

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围

（一）矿山地质环境治理分区

1.分区原则及方法

（1）分区原则

- ①坚持“以人为本”的原则；
- ②坚持“预防为主、防治结合”的原则；
- ③统筹规划、合理布局、突出重点的原则；
- ④依据评估结果，采取就上分区的原则；
- ⑤严格按照编制规范分区表为原则。

（2）分区方法

根据矿产资源开发计划，本方案的服务年限，现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境的影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理的分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

①地质环境现状（现状地质灾害发育程度、现有地灾对象、地形地貌、土地资源的分布）；

②采矿工程等人为工程活动的影响（对矿山建设工程等建（构）筑物的影响、对土地资源的影响、对含水层的影响、对地表水流和地表水体的影响、对地形地貌的影响）；

综合以上因素，采用定性和定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1 进行分区。

表 3-4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

3、分区评述

根据上述确定的分区原则和量化指标，遵循以人为本的原则，结合矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，对生态环境、资源和重要建设工程及设施的破坏与影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象和矿山地质环境问题的防治难度，并依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 F（矿山地质环境保护与恢复治理分区）中的指标，将评估区范围内的区域分为两类防治区，分别为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区、矿山地质环境一般防治区。

（1）重点防治区

采掘场预测挖损区域，面积为 103.1181hm²，占评估区面积的 54.08%。对矿山地质环境影响程度**严重**。地质环境问题是采掘场坡滑塌灾害隐患；生产活动对含水

层的影响**较轻**；对地形地貌景观影响**严重**，占用少量林地、草地；对水土环境污染**较轻**。

（1）次重点防治区

排土场区域为次重点防治区，面积为 17.9318hm²，占评估区面积的 9.40%，。对矿山地质环境影响程度较**严重**。地质环境问题是排土场边坡滑坡灾害隐患；对含水层的影响**较轻**；对地形地貌景观影响较**严重**，占用少量林地；对水土环境污染**较轻**。

（2）一般防治区

评估范围内重点防治区及次重点防治区以外的其它地区为一般防治区，面积为 69.6247hm²，占总评估面积的 36.51%。该区受人类扰动较小，基本保持原生状态，是上述各区地质环境影响的受体，在石墨矿开采期间应当采取措施予以保护。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1.复垦区的确定

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域；复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。根据《土地复垦方案编制规程》和土地损毁分析与预测结果可知，本项目采掘场已挖损损毁土地 92.6525hm²，排土场已压占损毁土地面积 17.9318hm²。

拟挖损损毁土地面积 10.4656hm²，排土场无新增压占损毁土地。

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿已损毁及拟损毁总面积为 121.0499hm²，依据本矿山土地损毁分析与预测结果，确定本次方案复垦区为采掘场挖损区域、排土场范围，复垦区面积为 121.0499hm²。

2.复垦责任范围的确定

复垦责任范围为开采损毁土地及矿山设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。根据《中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿有限公司开发利用方案》，尾矿库、选矿厂等工业场地属于另外行政审批内容，不列入本方案评估范围中，即不列入本方案的复垦范围，因此建材黑龙江石

墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿复垦责任范围为采掘场挖损区域（已挖损/拟挖损采掘场）、排土场（已压占）合成的区域，面积为 121.0499hm²。复垦责任范围见表 3-4-3。

表 3-4-3 复垦责任范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

用地名称	拐点编号	平面直角坐标		拐点编号	平面直角坐标	
		X	Y		X	Y
采掘场挖损范围	1	5011454.84	44407288.23	30	5011922.65	44406317.03
	2	5011495.90	44407407.80	31	5011914.19	44406356.03
	3	5011335.90	44407394.80	32	5011865.50	44406389.89
	4	5011282.91	44407274.34	33	5011852.27	44406399.95
	5	5011204.02	44407178.01	34	5011917.36	44406558.17
	6	5011128.89	44407166.36	35	5011955.12	44406594.15
	7	5011188.91	44406886.35	36	5011961.91	44406596.65
	8	5011085.96	44406543.22	37	5011978.01	44406601.10
	9	5010948.91	44406086.36	38	5011991.46	44406602.40
	10	5011248.91	44405806.35	39	5011992.54	44406602.94
	11	5011299.41	44405783.27	40	5012001.73	44406583.66
	12	5011390.91	44405750.31	41	5012010.82	44406585.53
	13	5011458.90	44405848.31	42	5012020.37	44406590.10
	14	5011815.91	44405838.31	43	5012052.41	44406621.11
	15	5011972.91	44405913.31	44	5012112.60	44406734.88
	16	5011880.90	44406048.31	45	5012153.19	44406797.17
	17	5011828.29	44406034.34	46	5012153.19	44406877.86
	18	5011894.80	44406091.22	47	5012027.44	44406951.76
	19	5012098.91	44406266.36	48	5011873.85	44406824.92
	20	5012107.04	44406286.47	49	5011863.25	44406823.15
	21	5012100.58	44406301.11	50	5011805.70	44406843.67
	22	5012077.08	44406322.35	51	5011797.97	44406850.71
	23	5012052.35	44406330.27	52	5011795.40	44406867.00
	24	5012027.83	44406331.36	53	5011828.10	44406913.82
	25	5012019.71	44406327.00	54	5011844.04	44406940.73
	26	5012009.20	44406327.59	55	5011896.22	44407028.86
	27	5011998.87	44406322.88	56	5011639.28	44407179.85
	28	5011988.10	44406326.58	57	5011454.84	44407288.23
	29	5011963.08	44406315.22			
东排土场	1	5011267.73	44406983.56	11	5011427.19	44407209.12
	2	5011293.68	44407027.00	12	5011435.46	44407233.03
	3	5011298.84	44407038.12	13	5011448.60	44407271.04
	4	5011305.98	44407048.04	14	5011454.84	44407288.23
	5	5011321.06	44407074.23	15	5011495.91	44407407.80
	6	5011330.59	44407079.39	16	5011335.90	44407394.80
	7	5011361.15	44407099.24	17	5011282.91	44407274.34
	8	5011390.52	44407144.88	18	5011204.02	44407178.01
	9	5011412.06	44407174.04	19	5011172.67	44407030.30

	10	5011424.10	44407200.21	20	5011267.73	44406983.56
西排土场	1	5012503.48	44406147.41	20	5012342.00	44406480.59
	2	5012539.21	44406233.42	21	5012327.97	44406481.07
	3	5012555.83	44406273.42	22	5012307.15	44406427.22
	4	5012582.16	44406264.40	23	5012254.96	44406292.25
	5	5012596.49	44406282.94	24	5012222.14	44406233.00
	6	5012601.89	44406299.15	25	5012218.66	44406218.86
	7	5012597.33	44406313.99	26	5012223.11	44406200.22
	8	5012585.12	44406334.65	27	5012223.40	44406199.03
	9	5012583.45	44406337.49	28	5012230.85	44406180.26
	10	5012552.56	44406334.33	29	5012259.83	44406107.33
	11	5012517.24	44406396.05	30	5012274.89	44406078.88
	12	5012496.63	44406410.22	31	5012275.94	44406077.91
	13	5012477.19	44406423.58	32	5012290.19	44406071.44
	14	5012459.95	44406432.66	33	5012290.14	44406072.43
	15	5012433.51	44406446.56	34	5012332.66	44406086.02
	16	5012431.58	44406447.58	35	5012376.48	44406091.66
	17	5012381.26	44406474.05	36	5012419.00	44406105.24
	18	5012372.50	44406467.71	37	5012490.33	44406150.92
	19	5012370.73	44406468.46			

(三) 土地类型与权属

1. 土地利用类型

本项目复垦区面积为 121.0499hm²。损毁土地利用现状类型为林地、草地、采矿用地。复垦区土地利用现状类型和面积情况见表 3-4-4。

表 3-4-4 复垦区土地利用现状表

用地类型	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
	编码	名称	编码	名称		
采掘场	03	林地	0301	乔木林地	3.3743	2.79
			0307	其他林地	1.0414	0.86
	04	草地	0404	其他草地	0.4658	0.38
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	98.2366	81.15
	小计				103.1181	85.19
东排土场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.6311	5.48
西排土场	03	林地	0301	乔木林地	8.2945	6.85
	04	其他草地	0404	其他草地	2.6827	2.22
	10	农村道路	1006	农村道路	0.3235	0.27
	小计				11.3007	9.34
合计					121.0499	

2.土地权属

根据现场调查和土地利用现状图，复垦区内土地权属为鸡西市恒山区柳毛林场及石墨煤矿（鸡西市自然资源局承认石墨煤矿系柳毛石墨矿）国有土地，权属明确。复垦区范围内权属清楚，无土地权属纠纷。中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿土地使用权是通过永久征用方式取得。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿为露天开采，经过本次调查，现状条件下没有发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害，采掘场存在台阶式边坡，为确保边坡的稳定，对边坡进行定期监测。因此地质灾害防治工作在现有技术下可行。

本区所处地貌单元为丘陵区，分布有基岩风化裂隙水，但富水性差。矿区开采层位内不赋存有地下水，侵蚀基准面埋深低于开采面，且矿区不存在疏干排水、选矿、冶炼等对水资源产生影响的工程活动，所以对含水层影响较小。

在矿山开采过程中，对采区范围内的岩土进行剥离，矿石外运，破坏了原有地貌及植被，致使矿区原有地貌和地表形态发生改变，采掘场形成的采掘场破坏了林地、草地、采矿用地。虽然矿山开采改变了原始地形地貌，但由于矿区处于低山丘陵区，没有大范围的改变地貌单元，只是破坏了矿区内的微地貌，且矿区距离居民地、重要道路较远，复垦后对当地造成的影响和危害相对轻微，不会改变项目区周边总体地形地貌景观，因此在对地形地貌景观破坏的防治现有技术下可行。

由于该矿仅限于开采，不涉及选、冶生产活动，对水土环境造成破坏较轻。该矿开采产生的固体废弃物主要有剥离物及生活垃圾。剥离物及时运至排土场，之后全部在采掘场回填平整；生活垃圾采用袋装方式，堆放至指定地点，定期由环卫部门统一收集、清运和处理，没有对土环境造成污染，因此矿山产生的固体废物不会对环境带来影响。没有对水土环境造成污染，不需要采取治理措施。

项目正式启动后由业主单位组织治理与复垦工程设计、施工的招投标工作，中标单位按招标要求及可行性研究成果编写详细的技术方案，并报业主及自然资源管理部门审批后实施。

现场施工实施前组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图指导现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或业主方反映，由业主单位组织技术会审、必要时设计单位做出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境保护工程及土地复垦工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。在治理工程过程中先首选矿山企业自有的设备和工程材料节约成本。为保证矿山地质环境恢复治理工程资金来源，依据《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（黑财规审[2019]7号）规定，实行矿山地质环境治理恢复基金制度。根据“谁开发，谁治理”的原则，矿山应在矿山闭矿前安排治理资金的预算支出，进行治理。。

（三）生态环境协调性分析

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿采取了相应的矿山地质环境防治措施后，最大限度地减少了矿山地质灾害及地质灾害隐患的发生，保障采掘场、工业场地的安全运营和人们的生命财产安全；对矿山地质环境问题进行综合治理，土地得到平整，土壤得到改善，使破损土体得以恢复，地面植被恢复，水土得以保持促进和保持。排放废水经处理后达标排放，可减轻对水、土环境的污染。

工程建设对周围环境的影响能为环境所接受，不会改变当地的大气环境、地表水和地下水环境功能区划。矿山开采造成的地表变形对矿区的土地利用性质、农业生产、林业、采动影响范围内的民房等有一定的影响，在采取相应的综合整治措施及耕地、林地的补偿方案后，对当地生物多样性和生态系统的生产力影响在可接受程度内，不影响生态环境可持续发展的要求。

从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本项目矿山地质环境保护可行。

二、矿区土地复垦可行性分析

土地复垦可行性分析研究是土地复垦的重要内容，即对土地复垦项目进行全面、深入、细致的分析，确认项目在经济、技术、社会和生态环境方面是否合理可行，为土地复垦项目决策提供科学依据。

（一）复垦区土地利用现状

参照全国土地利用现状调查技术规程、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）、鸡西市自然资源和规划局提供的土地利用现状图件，中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿复垦区为采掘场挖损区域及新增排土场区域，复垦责任范围与复垦区一致，总面积 121.0499hm²，占用土地利用类型详见下表。

表4-2-1 复垦区土地利用现状表

用地类型	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
	编码	名称	编码	名称		
采掘场	03	林地	0301	乔木林地	3.3743	2.79
			0307	其他林地	1.0414	0.86
	04	草地	0404	其他草地	0.4658	0.38
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	98.2366	81.15
小计					103.1181	85.19
东排土场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.6311	5.48
西排土场	03	林地	0301	乔木林地	8.2945	6.85
	04	其他草地	0404	其他草地	2.6827	2.22
	10	农村道路	1006	农村道路	0.3235	0.27
小计					11.3007	9.34
合计					121.0499	

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是根据评价区土地的特定用途，对土地进行分析的过程，而矿区损毁土地适宜性评价则是对受损毁土地针对特定复垦方向的适应程度做出的判断分析。

1、复垦适宜性评价原则与依据

（1）复垦适宜性评价原则

1）最佳效益原则

以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

2）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、破坏状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

3）因地制宜的原则

土地利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据破坏前后土地拥有的基础设施，特别是破坏现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据国土空间规划和生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

4）理论分析与实践检验相结合的原则

对被破坏的土地进行适宜性时，要根据已有的资料作综合的理论分析，确定复垦土地的利用方向，但结论是否正确还需通过实践检验，着眼于发展的原则。

5）与鸡西市区国土空间规划、城市规划、生态功能区划等相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑区域性的国土空间规划和城市规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

（2）复垦适宜性评价依据

1）土地复垦的相关规程和标准

《土地复垦规程》、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）、《土地复垦实施条例办法》（2013）、《黑龙江省土地开发整理工程建设标准》等相关规程和标准。

2）土地利用的相关法规和规划

包括项目所在地区鸡西市恒山区的国土空间规划等。

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、公众参与意见等。

2、土地适宜性评价

（1）评价范围和初步复垦方向的确定

1）评价范围

根据方案服务期内土地损毁分析及预测结果，评价范围为实际复垦范围，即采掘场挖损区域及排土场损毁土地区域，面积 121.0499hm²。

2）初步复垦方向的确定

①自然和社会经济分析

采掘场及排土场占用地类为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地。项目区周边地类以林地为主。矿山开采改变了原地貌，造成植被覆盖率降低和土壤肥力下降，开采过程中产生的固体废弃物压占排土场，严重损毁了原有的生态系统。所以本项目要注重防风固土，防止水土流失，植树种草有效改善矿区的生态环境。矿业经济在鸡西市国民经济中占有重要地位，解决了很多就业问题，增加了人均收入，促进了经济发展。

②政策因素分析

根据《鸡西市国土空间规划》等规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，为了实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展，鸡西市自然资源和规划局核实当地的土地利用现状和权属性质后，提出项目区确定的土地复垦方向符合国土空间规划。

在综合考虑项目所在地区的自然条件和原土地利用情况后，初步确定复垦方向为林地。

③公众参与分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见、态度对土地复垦工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使方案编制更民主化和公众化，特向广大公众征求意见。在技术人员的陪同下，编制人员走访了土地复垦影响区的土地权利人并听取他们意见，也得到他们大力支持，并提出希望企业做好复垦工作。综上所述，结合矿区周围以大面积林地为主的实际情况，复垦责任范围复垦方向初步确定为林地。综合以上因素分析，初步确定将采掘场及排土场复垦为林地。

（2）评价单元的划分

在对本项目进行土地复垦适宜性评价划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等各因素综合影响作为划分依据。由于本适宜性评价的评价对象为采掘场坑底、采掘场边坡、采掘场平台、东排土场、西排土场，因此，将评价对象划分为 5 个评价单元，分别为主斜井。评价单元划分具体情况见下表 4-2-2。

表 4-2-2 评价单元情况表

评价单元	原有地类	面积（hm ² ）	损毁形式
采掘场坑底、开采边坡、开采平台	乔木林地	3.3743	挖损
	其他林地	1.0414	
	其他草地	0.4658	
	采矿用地	98.2366	
东排土场	采矿用地	6.6311	压占
西排土场	乔木林地	8.2945	压占
	其他草地	2.6827	
	农村道路	0.3235	
合计		121.0499	

（3）土地复垦适宜性等级评价

1) 评价方法的选择

本方案采用极限法对复垦区进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。极限法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：Y_i—第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij}—第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值

2) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再继续分为一等地、二等地和三等地。

3) 评价指标的选择

单元评价指标选择地表物质组成、土源保证率（%）、土源土壤有机质含量（g/kg）、土源土壤质地、地面坡度（°）等指标。

4) 评价因素等级标准的确定

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)、《农用地定级规程》(TD/T 1005-2003)及地方相关标准，结合自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准，见表 4-2-3。

表4-2-3 土地复垦主要限制因素的等级标准

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜草
1	坡度（°）	<5	1	1	1
		5-25	2 或 3	2	2
		25-45	3	2	2
2	地表物质组成	壤土、砂壤土	1	1	1
		岩土混合物	2 或 3	2 或 3	2
		砂土、砂质	3	N	2 或 3
		石质	N	N	N
3	土壤有机质（%）	>10	1	1	1

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜草
		10-6	2	1	2
		<6	3	3	2
4	周边环境适宜性	一般	1	1	1
		可适应性	2 或 3	2 或 3	2
		不适应	N	N	N
5	水文与排水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
		季节性短期淹没、排水条件较好	2	1	1
		季节性短期淹没、排水条件较差	3	2	2
		长期淹没、排水条件差	N	N	N
6	土源保证率	80-100	1	1	1
		60-80	1 或 2	1	2
		40-60	3	2 或 3	2 或 3
		<40	N	N	N
说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜					

注：N 为不适宜

5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在复垦区土地调查的基础上，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。评价情况及结果见表 4-2-4、4-2-5。

表4-2-4 评价单元土地复垦主要限制因素现状表

单元类型	地表组成物质	土源保证率 %			土壤有机质含量 g/kg	土源土壤质地	地面坡度°	周边用地类型
		耕地	林地	草地				
采掘场坑底	砾质	60	50	50	6.56	砂土	<6	乔木林地、采矿用地
采掘场边坡	基岩裸露	60	50	50	6.56	基岩	45	乔木林地、采矿用地
采掘场平台	砂土、砂质	60	50	50	6.56	砂土	<6	乔木林地、采矿用地
东排土场	砂土	60	50	50	6.56	砂土	<6	乔木林地、采矿用地

西排土场	砂土	60	50	50	6.56	砂土	<6	乔木林地、采矿用地
------	----	----	----	----	------	----	----	-----------

表4-2-5 评价单元适宜性评价结果表

评价单元	评价类型	地表物质组成	周边用地类型	水文与排水条件	土源保证率	主要限制因子	适宜性
采掘场坑底	耕地	N	3	1	N	土源保证率、周边用地类型、土壤有机质含量、地面坡度	N
	林地	2	1	1	1	土源保证率、土壤有机质含量、地面坡度	2
	草地	2	2	1	1	土源保证率、土壤有机质含量	2
采掘场边坡	耕地	N	3	1	N	土源保证率、周边用地类型、土壤有机质含量、地面坡度	N
	林地	N	2	1	N	土源保证率、土壤有机质含量、地面坡度	N
	草地	N	2	1	N	土源保证率、土壤有机质含量	N
采掘场平台	耕地	N	3	1	N	土源保证率、周边用地类型、土壤有机质含量、地面坡度	N
	林地	1	2	1	1	土源保证率、土壤有机质含量度	2
	草地	2	2	1	1	土源保证率、土壤有机质含量	2
东排土场	耕地	N	3	1	N	土源保证率、周边用地类型、土壤有机质含量	N
	林地	2	1	1	1	土源保证率、土壤有机质含量	1
	草地	2	2	1	1	土源保证率、土壤有机质含量	1
西排土场	耕地	N	3	1	N	土源保证率、周边用地类型、土壤有机质含量	N
	林地	2	1	1	1	土源保证率、土壤有机质含量	1
	草地	2	2	1	1	土源保证率、土壤有机质含量	1

注：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，N 代表不适宜

6) 待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

据上述确定的指标分析，经过现场调查，综合考虑复垦区新一轮土地利用总体规划远期规划土地类型，复垦区原土地利用类型、复垦区土地破坏程度、地形坡度、

土壤质地、水文与排水条件等多种因素，确定复垦责任区内除开采边坡外的区域复垦为乔木林地，开采边坡复垦为裸土地。

采掘场坑底土地适宜性评价结果为：复垦林地、草地适宜等，主要限制因子为地表物质组成、土壤质地。矿山生产结束后，采用将排土场中的表土回覆后植树、撒播草籽，即可改变地表物质组成、土源保证率及土壤质地，适宜复垦为林地、草地，最终确定复垦为林地。

开采边坡土地适宜性评价结果为：复垦耕地、林地、草地均不适宜，主要限制因子为地表物质组成、土源保证率。矿山生产结束后，在采掘场坑底及平台内侧种植爬藤植物达到覆绿的效果。

开采平台土地适宜性评价结果为：复垦成林地基本适宜、草地适宜，主要限制因子为地表物质组成、土源保证率及土壤质地。矿山生产结束后，将排土场存放的表土回覆到至平台，即可改变地表物质组成、土源保证率及土壤质地，适宜复垦为林地，最终确定复垦为林地。

排土场土地适宜性评价结果为：复垦为林地适宜、草地适宜，主要限制因子为地表物质组成、土源保证率及土壤质地。根据该区域周边土地利用类型，确定复垦为林地。

复垦区土地复垦方向详见表 4-2-6。

表4-2-6 项目土地复垦方向表

复垦单元	复垦方向	原面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)	主要复垦措施
采掘场坑底	林地	46.8092	46.8092	废渣清运至该区域，进行平整后，覆土，种树，撒播草籽
采掘场边坡	裸土地	26.7497	0.0000	坑底及平台内侧靠近坡脚处栽植爬藤类植物
采掘场平台	林地	29.5592	29.5592	覆土，种树，撒播草籽
东排土场	林地	6.6311	6.6311	翻耕，种树，撒播草籽
西排土场	林地	11.3007	11.3007	翻耕，种树，撒播草籽
合计		121.0499	94.3002	

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

复垦区可利用水资源主要为降雨。根据恒山区区气象站多年水文、气象资料，项目区年平均降雨量 540mm。考虑到可复垦区域自然地理环境特征，复垦方向为、林地，且周边土地类型主要为林地，复垦后管护期内灌溉以天然灌溉为主，所以不需修建灌排设施，水源供需可以达到平衡。通过复垦管护措施及天然降水，保证复垦的作物成活。

本矿山的复垦工程不涉及用水。

2、土壤资源平衡分析

（1）表土覆盖量计算

根据项目区土地复垦方向适宜性分析，对采掘场坑底、开采边坡、开采平台平台、排土场复垦为林地，坑底、平台需要覆土，开采边坡需对树坑内覆土。

1) 采掘场坑底、开采平台

采掘场坑底、开采平台总面积 76.3684hm^2 ，复垦为林地，种植株距 2m，行距 2m，种植方式穴栽，设计树穴规格为 $0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}$ ，为了增加植株成活率，在栽植坑中覆 0.3m 厚的表土，需栽植杨树株数为 $76.3684\text{hm}^2\div 2\text{m}\div 2\text{m}=190921$ 株，采掘场坑底、开采平台树坑需表土量为 $190921\times 0.5\times 0.5\times 0.3=14319.08\text{m}^3$ 。

为了增强林间散播草籽的生长，需在采掘场坑底、开采平台覆盖 0.1m 厚的表土，需覆土量为 $76.3684\text{hm}^2\times 0.1\text{m}=76368.4\text{m}^3$ 。

坑底及平台内侧及边坡底侧开挖深 0.30m，宽 0.30m 的沟槽，坡脚线长 25782m，开挖后覆土种植爬藤植物（扶芳藤），开挖石方量 $25782\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}=2328.48\text{m}^3$ ，覆土量 2328.48m^3 。

采掘场坑底、开采平台需要表土总量为： $14319.08\text{m}^3+76368.4\text{m}^3+2328.48\text{m}^3=93015.96\text{m}^3$ 。

2) 排土场

东、西排土场总面积为 17.9318hm^2 ，复垦为林地，种植株距 2m，行距 2m，种植方式穴栽，设计树穴规格为 $0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}$ ，为了增加植株成活率，在栽植坑中覆 0.3m 厚的表土，需栽植杨树株数为 $17.9318\text{hm}^2\div 2\text{m}\div 2\text{m}=44830$ 株，排土场树坑需表土量为 $44830\times 0.5\times 0.5\times 0.3=3362.25\text{m}^3$ 。

排土场需要表土量为： 3362.25m^3 。

综上所述：中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿复垦责任范围复垦所需覆土总量为： $93015.96\text{m}^3+3362.25\text{m}^3=96378.21\text{m}^3$ 。

（2）表土源存放量分析

因矿山为生产多年的矿山，开采方式为露天开采，矿区表土已剥离完毕，现均存放在东、西排土场，根据现场无人机进行实测，目前存土量约为 80000m^3 。

3）表土供需平衡分析

通过对表土覆盖量与表土源存放量的计算分析，矿山存土量约为 80000m^3 。该项目复垦需覆土总量为 96378.21m^3 ，缺少表土量为 16378.21m^3 。矿山企业承诺，矿山企业将与矿区临近的土地所有权人或需要剥离表土的工程建设用地进行沟通协商客运种植土表土，在不损毁耕地的前提下保证土源、土质、土量均达到复垦标准，取土量为 16378.21m^3 。该部分工作量计入矿山生产成本中，在本方案中不进行预算费用。

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制原则

——符合黑龙江省国土空间规划，与鸡西市发展规划相协调；

——依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。

——复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调；

——保护生态环境，防止次生地质灾害、水土流失和次生污染的发生；

——坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、复垦标准

根据土地适宜性评价结果，本方案在参照《土地复垦质量控制标准》附录 D.1 东北山丘平原土地复垦质量控制标准和《土地复垦技术标准》等相关技术规范的基础上，针对项目区土地损毁状况，选择适合复垦区的植被，提出复垦单元的复垦标准。

林地

①有效土层厚度为 30cm 以上，表土厚度 20cm 以上；

- ②土壤容重 ≤ 1.45 ;
- ③土壤质地砂土至砂质粘土，且砾石含量 $\leq 20\%$;
- ④PH 值 6.0-8.5，有机质 ≥ 2 ;
- ⑤造林成活率达到 90%以上;
- ⑥三年后植树成活率 85%以上;
- ⑦三年后郁闭度 0.3 以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，在矿山建设、开采和闭坑的全过程都应进行矿山地质环境保护及恢复治理工作，采取有效的措施保护地质环境和生态环境，把矿产资源开发对矿山地质环境的影响、破坏降到最低限度，实现矿产资源开发与矿山环境的协调发展。

通过开展矿山地质环境保护与治理恢复工作，避免或减轻因采煤引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，修复矿山地质环境，达到保护和恢复井田地质环境的目的，具体要达到如下目标：

（1）在中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山建设与开采过程中，尽最大可能保持矿区原始地形、地貌及地表植被景观。

（2）采矿活动对矿山地质环境的破坏应全面治理，尽最大可能恢复矿区原始地形、地貌及地表植被景观。

（3）对矿区预测塌陷区地表、地下水位进行定期监测。杜绝矿业活动对周边群众及矿区工作人员的生命、财产造成严重影响和损失。

矿山地质环境保护与土地复垦预防措施的施行将减少或避免矿山地质灾害的发生，防止含水层被破坏，避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观的破坏避免或减少采矿活动对水土环境的污染，减少生产建设活动带来的土地损毁。

（二）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引起的崩塌地质灾害，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，按规定的要求保留采掘场边坡及排土场的高度和角度。对边坡进行定点、定期观测，对边坡重点部分和有潜在坍塌、潜在滑坡危险地段进行加固，并随时清除不稳定的岩块。

(3) 合理堆放废渣、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

(1) 生产过程中的废水及生活污水及时净化处理，达标后方可外排，避免对地下水造成污染；

(2) 矿山在建设过程中及闭坑后要严格按照防污染控制标准设计、施工，严格执行废水及固体废弃物处理操作规程进行处理。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 优化开采方案尽量避免或少损毁土地；

(2) 矿山废料不得随意放置或增大排放范围，减少对地形地貌的破坏；

(3) 边开采边治理，及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

(1) 提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；

(2) 采取污染源阻断隔离，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

5、土地复垦预防控制措施

在生产过程中需通过一系列工程技术相关措施合理布局、防止土地退化、减少环境恶化，以保证在生产过程中和生产活动结束之后能够及时对待复垦土地进行复垦修复。方案采取预防控制措施，处理好整体与局部、近期与远期的关系，达到复垦工作能够节省投资、提高效益、便于操作、科学合理的长远目标。

(三) 主要工程量

工程量详见矿山地质灾害治理章节内容。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境恢复治理措施，促进矿山安全生产，消除地质灾害隐患，改善和提高矿山及附近的生产、生活环境质量，使矿山地质环境基本恢复至开采前的状态。在矿体开采后，将逐步出现各种地质灾害，通过保护与恢复治理达到：

1、消除矿区地质灾害隐患，减少、减轻地质灾害的发生。

2、对地质灾害的治理，最终要达到减少、减轻地灾的破坏程度，确保矿区及周边安全，直至消除地质灾害，避免伤人毁财。

3、矿山地质灾害治理的实施旨在控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。

结合本矿实际，矿山地质灾害治理任务主要为对可能产生崩塌地质灾害的不稳定边坡进行监测预警。

（二）工程设计

1、矿山地质灾害工程

（1）边坡修整：清理采掘场边坡危岩，防止产生不稳定斜坡地质灾害。

（2）设立警示牌：在采场周边、排土场周边和道路两侧，人们容易观察到的位置设立警示牌。

（3）矿山地质灾害监测：采掘场和排土场边坡进行监测。边坡变形监测的目的是确定滑体的周界，定期测量滑动量、主滑动线的方向和速度。边坡变形监测的意义在于提供边坡的稳定状况、位移和变形的规律等，为崩塌、滑坡预报提供依据，从而保证矿山生产安全、高效、经济的开采。根据柳毛石墨矿的实际情况，该矿采用全站仪反射棱镜的方法测量各监测点的三维坐标变化，以此来实现对露天矿边坡容易出现的崩塌地质灾害进行预报，防止较大面积的岩体崩落，及时预警，避免危

及工作人员的人身安全，以最大限度地减少灾害损失。

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、地形地貌景观破坏防治工程

（1）排土场

对矿区内排土场堆放的表土用于覆土工程。

（2）地表平整

1) 排土场进行地面平整，起高垫底，摊平地表。

2) 对露天采场坑底进行地表平整，起高垫底，摊平地表。

（三）技术措施

1、矿山地质灾害工程

（1）边坡修整

在开采过程中及时对露天采场边坡进行修整；露天采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

在采场周边、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）矿山地质灾害监测

采用水准测量对矿山开采形成的边坡进行监测，利用 2000 国家测量系统，测量仪器采用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后一后--前-前顺序，精度达到二等，观测中误差<5mm/km。

沿采掘场开采边坡及排土场边坡设置监测点，共布设 6 个监测点，其中采掘场

开采边坡布设 4 个监测点、排土场边坡设置 2 个监测点。每月监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。

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疗，以达到保护地质环境的目的。

矿山地质灾害防治工程情况详见表 5-1-1。

表 5-2-1 矿山地质环境防治工程表

序号	防治工程	治理措施
1	矿山地质灾害防治工程	边坡修复、设立警示牌、布设监测点。
2	地下水资源破坏防治工程	采取自然恢复的方法

（四）主要工程量

1、矿山地质灾害

（1）边坡修整

露天采场开采到最终坡面时(高差 115 米，11 个台阶，最终边坡角 45°)，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 45000 平方米，高度一般 0.5 米，应用三角堆形公式 $V=1/3 \times S_1 \times L$ 计算,其中 L 为高， S_1 为堆形底面积，V 为体积，预测产生危岩体为 7500m³，共清理边坡危岩 7500m³。

（2）设立警示牌

采坑顶部沿矿区范围设置警示牌 4 个；采坑入口设置 1 个，东、西排土场各设置警示牌 1 个。共设置警示牌 7 个。

（3）矿山地质灾害监测

共布设边坡监测点 6 个，每月监测一次，矿山剩余服务年限为 14.58 年，在此时间内，共监测 1048 次。

2、地下水资源

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严轻，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，无工程量。

3、地形地貌景观破坏

由于地形地貌景观破坏恢复在土地复垦监测一节中也有论述，地形地貌景观治理工程量放在土地复垦监测工程量中。

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与恢复治理工程主要包括采掘场、排土场治理工程。总工程量见工程量统计表 5-2-2，矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图。

表 5-2-2 矿山地质环境防治工程量汇总表

序号	防治工程	治理措施	单位	工程量
1	矿山地质灾害防治工程	边坡修整	m ³	7500
		设立警示牌	块	7
		监测点布设	个	6
		监测	次	1048
2	矿山地质灾害防治工程	采取自然恢复的方法	次	-

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

1、矿区土地复垦目标：

（1）在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山环境问题的发生。

（2）在矿山采空（闭坑）或确定停采后，1 年以内，被破坏土地的绿化、采掘场的治理、矿山生产废弃物的处理基本达到国家相关规定的标准。

2、矿区土地复垦任务：

（1）针对矿山开采过程中及闭坑后产生的地质环境问题，分别从采区剥离土的回填治理；土地恢复和植被恢复等方面对矿山地质环境问题分别提出防治方案，并进行技术、经济论证。

（2）综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，复垦区复垦为林地是符合国土空间总体规划和相关规划的（具体见土地利用结构调整表）。

(3) 遵循“以人为本”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量。

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿项目区为包括矿区范围 128.0600hm²，矿区外排土场范围 12.5113hm²，项目区面积 140.5713hm²。损毁方式为挖损和压占，其中采掘场挖损面积为 103.1181hm²，排土场压占损毁面积为 17.9318hm²，则矿山开采过程中损毁土地总面积为 121.0499hm²，全部纳入复垦区范围，面积为 121.0499hm²。复垦区中无保留的永久建筑和占地，因此复垦责任范围与复垦区范围一致，面积为 121.0499hm²。

依据项目区周边土地利用类型，征求矿权人及相关部门意见，采掘场坑底及平台复垦为复垦为林地，林间撒播草籽；采场边坡坡度过大，不适宜复垦，采场边坡面积为 26.7497hm²，只在坑底及平台内侧栽植扶芳藤，进行覆绿工作。排土场复垦为乔木林地。复垦土地总面积为 94.3002hm²（采掘场坑底，开采平台，排土场），土地复垦率为 77.90%。复垦区土地损毁情况见表 5-3-1，复垦区土地利用结构调整情况见表 5-3-2。

土地复垦前后土地利用变化见表 5-3-1。

表 5-3-1 复垦责任范围土地损毁情况统计表

用地类型	损毁方式	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
		编码	名称	编码	名称		
采掘场	挖损	03	林地	0301	乔木林地	3.3743	2.79
				0307	其他林地	1.0414	0.86
		04	草地	0404	其他草地	0.4658	0.38
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	98.2366	81.15
小计						103.1181	85.19
东排土场	压占	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.6311	5.48
西排土场	压占	03	林地	0301	乔木林地	8.2945	6.85
		04	其他草地	0404	其他草地	2.6827	2.22
		10	农村道路	1006	农村道路	0.3235	0.27
小计	小计					11.3007	9.34
合计	合计					121.0499	

表 5-3-2 土地复垦前后土地利用结构调整表

用地类型	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
	编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
采掘场	03	林地	0301	乔木林地	3.3743	76.3684	2163.24
			0307	其他林地	1.0414	0	-100
	04	草地	0404	其他草地	0.4658	0	-100
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	98.2366	0	-100
	12	其他土地	1206	裸土地	0	26.7497	100
东排土场	03	林地	0301	乔木林地	0.0000	6.6311	100
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.6311	0	-100
西排土场	03	林地	0301	乔木林地	8.2945	11.3007	36.24
	04	其他草地	0404	其他草地	2.6827	0	-100
	10	交通原用 i 的	1006	农村道路	0.3235	0	-100
合计					121.0499	121.0499	

(二) 工程设计

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。

2、复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

1) 平整工程

矿山开采结束后由矿山企业负责将留存的废弃物及剥离物回填到采坑底部，进行场地平整后再开始覆土工程。本方案设计，对复垦采掘场坑底及平台进行平整，保持横向和纵向的坡度，使其达到林地使用要求，平均平整厚度 0.2m。

2) 覆土工程

矿山已开采多年，表土已全部进行剥离，堆存于排土场，表土剥离的费用已计入生产成本，本方案不单独计算费用

本文案设计，开采结束将剥离的表土全部用于采掘场、排土场的复垦，使采矿剥离物得到有效利用，表土平均运距离 400m。进行种树坑内覆土，覆土厚度 0.3m；为增强林间散播草籽的生长，采掘场坑底、开采平台覆盖 0.1m 厚的表土。

3) 翻耕工程

排土场表土运输至采掘场后，该区域由于长期压占，表土固结，直接种树将难于存活，采掘场覆土后将对排土场进行翻耕（翻耕深度为 0.3m），使地面土层疏松，利于植被生长成活

（2）植被恢复工程

1) 植物品种筛选

乔木林地种植适合当地海拔高度、地形地质、土壤、气候及水文地质条件，易成活、耐旱并生长快的杨树；对采坑底部及台阶内侧栽植爬藤植物（扶芳藤），达到对边坡的绿化效果；草地撒播选择当地草种。

杨树：常绿乔木，适合东北地区栽种，广泛分布于我省的哈尔滨、牡丹江、鹤岗、鸡西、双鸭山、伊春、佳木斯等地。为喜光性强、深根性树种，能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡，以及较干旱的砂地及石砾砂土地区，林木生长较快，材质好，适应性强。杨树高达 25m，胸径达 80cm；大树树皮厚，树干下部灰褐色或黑褐色，深裂成不规则的鳞状块片脱落，上部树皮及枝皮黄色至褐黄色，内侧金黄色，裂成薄片脱落；枝斜展或平展，幼树树冠尖塔形，老则呈圆顶或平顶，树冠稀疏；一年生枝淡黄褐色，无毛，二、三年生长呈灰褐色；冬芽褐色或淡黄褐色，长卵圆形，有树脂。选择 2-3 年生树苗，苗高 0.8-1.0m。

扶芳藤：耐寒也耐热，耐旱也耐涝，喜肥也耐贫瘠，喜光也耐阴，耐酸也耐碱。生根能力强，生长快，攀爬能力强，爬藤效果好带有吸盘一样的组织，故其攀援能力特别强，适宜在堑坡岩壁种植，达到对边坡的绿化效果。

高羊茅草、狗尾草等。适应性强，最适生长区为年降雨量 450mm 以上和海拔 1500m 以下温暖湿润地区。抗逆性突出，耐寒、耐热、耐践踏、抗病力强和根系

发达，夏季不休眠；耐干旱、耐涝、耐酸、耐盐碱，性喜光又耐荫，不耐低剪。在 pH4.7-9.0 的土壤上都能生长，在质地疏松、富含腐殖质的土壤生长良好，在肥沃潮湿的粘重土壤上生长茂盛。一般养护管理较粗放。被广泛应用于园林绿化、高尔夫球场、运动场、工业废弃环境治理和水土保持等各类草坪。

2) 种植技术

矿山闭坑时，露天采场坑底境界、台阶平台、排土场需复垦为林地。

植树工程：

植树工程设计采用穴状整地，种树工艺选用杨树种植模式。杨树采用 2cm 胸径树苗，穴状整地，穴坑规格为 50×50×50cm。杨树种植密度 2m×2m，林间撒播草籽。造林工程主要施工方法如下：

定点放线，测出苗木栽植位置和行间距。见栽植示意图

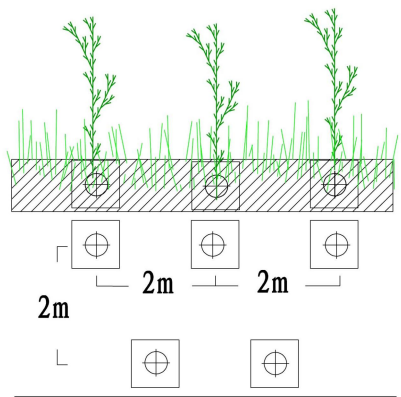


图 5-3-1 林地种植示意图

树坑挖方：采用人工挖掘树坑的方法。树穴应上下口径一致，苗木栽入树穴前应检查穴的大小及深度，不符合要求的要修整树穴。栽植坑内添加腐殖土可以提高苗木成活率，每个栽植坑内填加 0.3m 厚的表土。坑加表土示意图

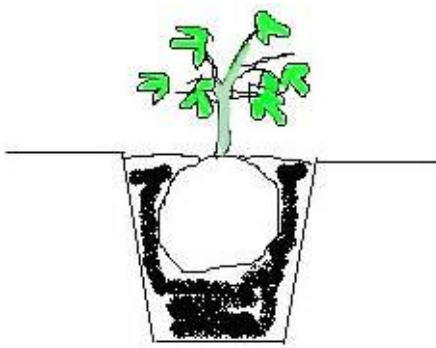


图 5-3-2 栽植坑加表土示意图

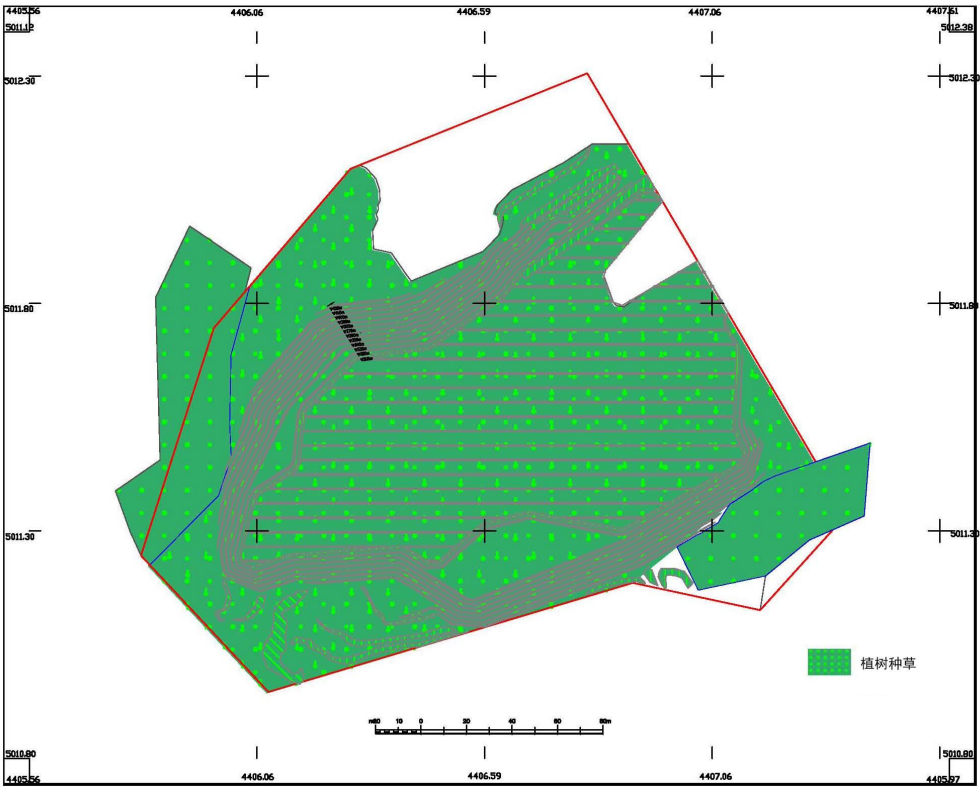


图 5-3-3 植被恢复工程平面布置图

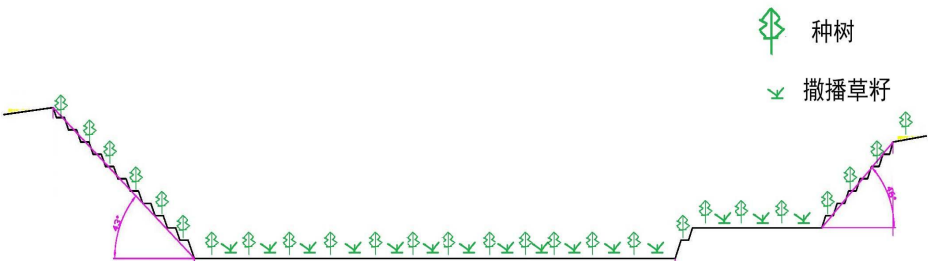


图 5-3-4 植被恢复工程剖面布置图

苗木运输：树木的运输与工地栽植的密切配合是保证成活的重要环节之一，最好采用“随掘、随运、随栽”，植树成活率最有保障。

苗木栽植：苗木栽植的方法是一人用手将树干扶直，放入坑中，另一人将坑边备好的种植土填入，当种植土填入一半时，用手将树苗向上提起，使根茎交接处与

地面相平，然后将土踏实，继续植入种植土，直到与地面相平，并随即将浇水的土堰做好，栽好树苗后 24 小时内浇一遍水，浸满树坑即可，隔三日浇第二次水，水量不易过大，再隔三日浇一次水，要浇足灌透。穴坑内回填种植土，可选用附近淤泥质粘土及周边废弃地壤土。植被恢复时间：根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 5 月

扶芳藤：采掘场坑底边坡底侧及平台内侧开挖深 0.30m，宽 0.30m 的沟槽，开挖后覆盖 0.3m 表土，种植扶芳藤种植株距 0.5m。

撒播草籽：在树下人工撒播与壤土混合均匀的草籽，起到保水固土的作用。每公顷播种量 60kg，播种深度不超过 1cm，适宜发芽的温度为 15-25℃，7-14 天出苗，出苗前应保持坪床湿润，30-45 天成坪，第一次修剪应在草高 7cm 左右时进行，适宜的留茬高度在 3-5cm。

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

（3）生物化学工程

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，提高土壤的养分含量，范围为采掘场坑底、开采平台、开采边坡、排土场，需撒播绿肥面积为 94.3002hm²，每公顷撒播绿肥 400kg，计 37720.08kg

（三）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为采掘场、排土场。复垦区复垦方向为林地。采掘场具体工程技术措施包括覆土、平整、设立警示牌、植树种草等，其中设立警示牌在环境治理章节中有介绍，划入环境治理工程中，工程量及费用不在土地复垦工作中体现。排土场具体工程技术措施包括翻耕、植树种草等。

1、土壤重构工程技术措施

（1）平整工程

覆土前使用 103kw 推土机对采掘场坑底进行土地平整，平整厚度 0.3m，平整面积 46.8092hm²，平整量为 93618.4m³。

（2）覆土工程措施

1）表土运输

对采掘场复垦需要的表土进行表土回填，其中采掘场坑底及开采平台需要表土量为 93015.96m³。

将矿山生产期间剥离的表土使用自卸汽车运输至表土回填区，平均运输距离 400m，运输量为 93015.96m³。

表土回填所需的土均为采矿过程中的剥离表土，无需外购表土，剩余的表土在排土场内就地平整。

2）采掘场覆土工程

闭坑后采掘场无表土，直接恢复植被难以成活，需对地面进行覆土，增加场地的有效土层厚度，利于植被生长成活，覆土范围为露天采场坑底、开采平台、开采边坡，采用种树坑内覆土，覆土厚度 0.3m；为增强林间散播草籽的生长，采掘场坑底、开采平台覆盖 0.1m 厚的表土。覆土使用机械为 103kw 推土机。

平台内侧及采坑边坡底侧开挖深 0.30m，宽 0.30m 的沟槽，平台坡脚线长 25782m，开挖后覆土种植扶芳藤，开挖石方量 2328.48m³，覆土量 2328.48m³。

复垦区总覆土量为 93015.96m³。

（3）翻耕工程措施

对排土场复垦区域使用 59kw 拖拉机以及三铧犁进行翻耕，翻耕面积为 17.9318hm²，翻耕深度 0.3m。

2、植被恢复重建工程措施

（1）沟槽开挖

坑底边坡内侧及平台内侧种植扶芳藤沟槽开挖石方量为 2328.48m³。

植被恢复工程开挖总量为 2328.48m³。

开挖的石方直接平铺在采掘场坑底。

（2）种植杨树

杨树种植的株行间距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，植树面积为 94.3002hm^2 (其采掘场坑底及平台种植面积 76.3684hm^2 ，排土场种植面积 17.9318hm^2)，共栽植 235751 株，其中排土场栽植杨树 44830 株，采掘场种植杨树 190921 株。

(3) 栽植扶芳藤

采矿终了台阶内侧及采坑底部周长总和为 25782m，株距 0.5m，栽植扶芳藤 51564 株。

(4) 撒播种草

采掘场底部、平台、排土场种树后林间撒播高羊茅草草籽，撒播面积总计 94.3002hm^2 ，其中采掘场坑底撒播面积 46.8092hm^2 ，开采平台撒播面积 29.5592hm^2 ，排土场撒播面积 17.9318hm^2 。

3、生物化学措施

(1) 植被选择

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，因此乡土植被优先选择。

在选择植物种类的过程中种植品种多样化原则，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。

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。

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杨树为主。

(2) 植被种植

根据所选植被特点及生长方式选择种植方式。

1) 乔木选择生长期一年以上根部带土球的杨树，采用穴植方式，造林密度为行

距 2m，株距 2m，树穴规格采用 0.5m×0.5m×0.5m，造林季节为春季。

2) 草种选择高羊茅草，采用撒播方式。

3) 种植扶芳藤

覆表土后栽植扶芳藤，在坑底及平台内侧处按 30cm 的间距栽植当地适宜生长的扶芳藤等蔓藤植物，使其沿立面向上生长，从而达到恢复边坡生态的目的。

(3) 施肥措施

整个复垦工程是工程复垦与生物复垦密切结合的过程，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：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。复垦区共需施肥 94.3002hm²，每公顷撒播绿肥 400kg，计 37720.08kg

(四) 主要工程量

本方案复垦责任范围面积为 121.0499hm²，采掘场坑底、开采平台、排土场复垦为林地，开采边坡由于坡度太陡，不适宜复垦，只在台阶内侧栽植扶芳藤，进行覆绿工作。本方案复垦工程主要有土地平整、翻耕、覆土、植被恢复、土壤培肥，各项工程量详见表 5-3-3。

表 5-3-3 土地复垦工程工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
(1)	场地平整	m ³	93618.4
2	覆土工程		
(1)	表土运输 (400m)	m ³	93015.96
(2)	表土覆盖	m ³	93015.96
3	翻耕工程		
(1)	翻耕	hm ²	17.9318
二	植被重建工程		

序号	工程名称	单位	工程量
1	沟槽开挖	m ³	2328.48
2	种树（杨树）	株	235751
3	栽植扶芳藤	株	51564
4	撒播草籽	hm ²	94.3002
三	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm ²	94.3002

四、含水层修复

（一）目标任务

根据含水层结构及地下水赋存条件，结合采矿工程，在矿山地质环境问题现状分析和预测分析的基础上，采用合理的措施修复矿山含水层。

（二）工程设计

评估区内无重要水源地，矿区主要充水来源为接受大气降水补给的基岩风化裂隙水，该含水层富水性差，与区域含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿山生产对含水层影响较轻，终采后采取自然恢复的方法进行治理。

（三）技术措施

该采场属于露天开采，不涉及含水层破坏与修复。

（四）主要工程量

该采掘场无含水层破坏修复工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

根据矿山生产产品及废弃物对水土环境的影响，在矿山地质环境问题现状分析和预测分析的基础上，采用合理的处置措施修复矿区水土环境。

（二）工程设计及技术措施

复垦区内部的自然降水可以排至矿区外部，不会形成汇水区，采场内剥离表土统一堆放，水土环境污染甚微。同时根据开采利用方案，矿山开采产生的废水主要为生活污水，生活污水采用一体化污水处理后外排。

矿山生产的矿石和废石不分解出有毒、有害物质，矿山建设生产对水土环境影响较小，因此方案不设计水土环境污染修复措施。

（三）主要工程量

该矿区无水土环境污染修复工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

针对矿区矿山地质环境问题，开展矿山地质环境监测工作。其目的是掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山地质环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山地质环境恢复治理提供基础资料和依据。

主要任务是对崩塌、滑坡地质灾害、含水层、地形地貌景观与水土环境进行监测，并预测其发展趋势。监测范围为地质环境保护与恢复治理评估范围。监测工作由中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿成立专责机构负责实施，监测工作应当接受当地自然资源管理部门的监督。

（二）监测设计

矿山地质环境监测主要采用人工巡查的方式，对矿山地质环境治理所采取的相应措施进行监测。矿山生产过程中，建设单位应组织固定人员定期巡查，遇到地质环境问题，做到及时汇报、及时处理，每月巡查 1 次，并及时记录巡查结果。

为防止矿山开采可能对区内工农业主要取水含水层的破坏，应加强对该含水层的监测。监测内容主要为对水质、水位、水量、水位的监测，监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

（1）监测内容

定期测量地下水水位、水质、水量，采集水样进行分析，废水、污水主要包括矿坑排水、工业广场废水、生活污水。监测项目有：PH 值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、挥发酚、石油类等。对经处理的中水，监测项目主要有：：PH 值、悬浮物、总硬度、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

（2）监测点的布设

根据《地下水监测规范》（SL/T183-2005）的有关规定，设置监测井 4 个。

（三）技术措施

对监测点周边约 100m 的范围进行巡查，掌握地质灾害对各地类、地貌景观、水土环境等的破坏程度，对已设置监测点的监测结果进行认真地记录，确保监测数据的真实性。定期对监测结果进行整理分析，整理分析周期不大于一年。由专业技术人员按年度将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结。对监测点可能出现的情况，及时进行评估与预测，发现问题及时上报解决，确保生命、财产安全。预警可由矿方通过设警示牌、告示、广播、电话通知等形式。

设置地下水监测点 4 个，，水质监测每个季度监测一次，水位、水量监测每月监测一次，监测 19 年，方案使用年限内水质监测共监测 304 次，水位及谁来管你监测 912 次。

（四）主要工程量

方案服务年限 19 年，每月巡查一次，矿山服务年限内共进行 228 次。地下水监测 19 年，水质监测每季度监测一次，监测水质 304 次；水位、水量每月监测一次，水位、水量，监测 912 次。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、监测目标任务

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。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。

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、管护目标任务

本项目复垦措施主要为植树、种草，加上项目区纬度较高，年平均气温较低，对刚种植的树木及草地应做好抚育工作，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。

（二）措施和内容

1、监测措施和内容

（1）土壤质量监测措施

本项目复垦后地类为乔木林地，需要对复垦责任范围进行土壤质量监测。

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

（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 9 个，每年 1 次，持续 3 年。

表 5-9 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	1	9	3
覆土厚度	1	9	3
pH 值	1	9	3
重金属含量	1	9	3
有效土层厚度	1	9	3
土壤质地	1	9	3
土壤砾石含量	1	9	3
土壤容重（压实）	1	9	3
有机质	1	9	3
全氮	1	9	3
有效磷	1	9	3
有效钾	1	9	3

（2）复垦效果监测

监测对象：复垦区域。

监测内容：植物生长势、高度、成活率、郁闭度、种植密度等。

监测方法：本方案采用样方随机调查法。

监测频率：每年 1 次，持续 3 年，详见表 5-10 复垦林地植被恢复监测方案。

表 5-10 复垦林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）
植物生长势	1	9	3
高度	1	9	3
成活率	1	9	3

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）
郁闭度	1	9	3
单位面积蓄积量	1	9	3

3、管护措施

（1）管护措施

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列诸如补种、加种、浇水、防冻等管护措施。主要表现在以下几个方面：

1）水分管理

防止幼苗成长期遭受干旱灾害，以促使幼林及草地正常生长和及早郁闭，提高成活率。

2）养分管理

复垦后还应应对复垦林地及草地进行施肥管理，促进树木及草生长。

3）林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，采取部分灌木平茬或修枝，促进树木生长。

4）林木密度调控

林带郁闭后，通过人工调节树种间的关系，调节林带的结构，保证树种正常生长。

5）补苗

对未达到郁闭度的区域进行补播。

6）病害防治

防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记

（2）管护制度

设置管护专职管理机构，配备相关管护工人，责任落实到人，费用到位，奖惩分明。管护人员要选择责任心强、敢抓敢管、素质较高的村民担任，由矿方审查聘任，并核发护林员证书。管护人员的职责：

巡逻，承担管护区的工程设施、围栏、标牌、林草植被等不被人为损毁和牲畜践踏。了解观察复垦植被成活率，观察记录复垦植被病虫害、缺肥症状情况。对发现损毁林业生态资源的行为，及时报告当地有关部门，并协助办理林业生态违法案件。

建立健全林草管护监督检查制度，矿方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，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。管护工作主要针对复垦后的植被。植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的林地和草地。结合项目区实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。

（三）主要工程量

1、监测

本方案对土壤质量及植被恢复进行监测，按 1 点/10hm² 布置监测点。土壤质量监测设置 9 监测点，每年监测 1 次，持续监测 3 年（2041 年 6 月-2044 年 5 月），共 27 次。

植被恢复监测的监测共设置监测点 9 个，每年监测 1 次，持续监测 3 年（2041 年 6 月-2044 年 5 月），共 27 次。

2、管护

项目区管护的重点是重建植被，植被管护包括巡查监测以及养护。管护内容包括植被成活率、长势、病虫害，通过监测，实时补植，并进行病虫害防治。养护内容包括浇水、修枝、喷药、刷白等。管护工程 3 年（2041 年 6 月-2044 年 5 月），管护面积 94.3002hm²。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

针对矿山地质环境和地质灾害的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施、植物措施和复垦措施相结合的地质环境保护与土地复垦体系。通过措施布局，力求使本建设项目造成的地质环境问题及地质灾害得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥治理措施和复垦措施的长效性和美化效果，有效防止工程建设和生产过程中的地质环境问题和地质灾害，恢复和改善项目的生态环境。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程》结合本矿山的实际情况，将本项目矿山地质环境保护与恢复治理与复垦方案阶段划分为三个阶段，总体部署如下：

在方案适用期内，近期进行矿区地质环境监测及地质灾害监测预警；中期矿区地质环境监测及地质灾害监测预警、土壤重构、土地平整、植被恢复；远期土地复垦监测和管护。

二、阶段实施计划

为了能够明确阶段矿山地质环境保护与恢复治理及复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合矿山地质环境保护与恢复治理分区、土地损毁预测、土地复垦适宜性评价等制定矿山地质环境治理与复垦工作计划安排，使本方案更具有可操作性和可行性，但必须保证复垦工作每年进行，以满足国家对土地复垦工作不跨年的要求。

为合理确安排各阶段的治理与复垦目标及任务，根据矿山开采投产情况，对治理与复垦工作进行细致安排，见表 6-1-1。

表 6-1-1 各阶段矿山地质环境治理与复垦任务安排表

阶段划分	主要措施	
	矿山地质环境治	土地复垦

			理	
近期 (5 年)	开采阶段	2025 年 6 月 -2030 年 5 月	地质灾害监测、 矿山地质环境监 测	--
中期-远期 (9.58 年)	开采阶段	2030 年 6 月 -2039 年 11 月	地质灾害监测、 矿山地质环境监 测	--
远期 (4.42 年)	地质环境 治理及土 地复垦 期、管护 期阶段	2039 年 12 月 -2044 年 5 月	矿山地质环境监 测	土壤重构工程、土地平整、植 被重建工程、生物化学工程

本复垦方案服务年限为 19 年，对矿山地质环境进行治理与复垦，近期主要进行矿区地质灾害监测及地质环境监测；中期开采期对矿山地质灾害监测及地质环境监测；远期待闭坑后采掘场及排土场进行土壤重构工程、土地平整、植被恢复，进行复垦监测和管护，确保治理与复垦的质量

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境防治及治理的近期工作安排

2025 年 6 月至 2030 年 5 月为矿山的开采期。矿山地质环境防治工作的重点矿区地质环境监测及地质灾害监测预警。

表 6-3-1 近期矿山地质环境防治与治理工作安排表

阶段划分		主要工程措施
开采阶段	2025.6-2026.5	设置警示牌 7 个，布设边坡监测点 6 个，地质灾害点监测 72 次，地质环境监测 12 次。
	2026.6-2027.5	地质灾害点监测 72 次，地质环境监测 12 次。
	2027.6-2028.5	地质灾害点监测 72 次，地质环境监测 12 次。
	2028.6-2029.5	地质灾害点监测 72 次，地质环境监测 12 次。
	2029.6-2030.5	地质灾害点监测 72 次，地质环境监测 12 次。

（二）土地复垦的近期年度安排

土地复垦近期 2025 年 6 月至 2030 年 5 月无工作安排。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制依据

本次估算依据如下：

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》2012 年；
- 2、《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》；
- 3、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建[2013]294 号）；
- 4、《土地开发整理生产项目资金管理暂行办法》；
- 5、《土地开发整理生产项目预算编制暂行规定》；
- 6、《黑龙江省建筑工程计价定额》（2010）
- 7、《黑龙江省物价监督管理局、财政厅关于黑龙江省环境监测服务收费标准的批复》（黑价联[2013]18 号）
- 8、《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度实施方案的通知》（国土资厅发（2017）19 号）；
- 9、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号）；
- 10、《财政部、国家税务总局、海关总署公告》（2019 年第 39 号）；
- 11、相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，选取项目所在地区的 2025 年第一季度的市场价为参考依据。

（二）工程费用组成

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用主要由工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费和预备费五部分组成。

1.工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费包括直接工程费、措施费。

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=Σ分项工程量×分项工程定额人工费

人工费根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建[2013]294号），确定甲类工、乙类工工资水平，甲类工为 58.04 元/工日，乙类工为 45.03 元/工日（见表 7-1）。

材料费=Σ分项工程量×分项工程定额材料费

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和。材料估算价格按当地物价部门提供的市场指导价。

施工机械使用费=Σ分项工程量×分项工程定额机械费

表 7-1-1 人工费预算单价计算表（甲类）

序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$540 \times 12 \div (250-10)$	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	8.94
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \div (250-10)$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.93
3	工资附加费	以下七项之和	22.11
(1)	职工福利基金	$(27+9.65) \times 14\%$	5.02
(2)	工会经费	$(27+9.65) \times 2\%$	0.72
(3)	养老保险费	$(27+9.65) \times 30\%$	10.78
(4)	医疗保险费	$(27+9.65) \times 4\%$	1.44
(5)	工伤保险费	$(27+9.65) \times 1.5\%$	0.54
(6)	职工失业保险基金	$(27+9.65) \times 2\%$	0.72
(7)	住房公基金	$(27+9.65) \times 8\%$	2.88
4	人工工日单价	基本工资+辅助工资+工资附加	58.04

表 7-1-2 人工费预算单价计算表（乙类）

序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$445 \times 12 \div (250-10)$	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	5.63

(1)	地区津贴	$45 \times 12 \div (250 - 10)$	2.25
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250 - 10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$27.73 \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	17.15
(1)	职工福利基金	$(22.25 + 5.8) \times 14\%$	3.90
(2)	工会经费	$(22.25 + 5.8) \times 2\%$	0.59
(3)	养老保险费	$(22.25 + 5.8) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(22.25 + 5.8) \times 4\%$	1.12
(5)	工伤保险费	$(22.25 + 5.8) \times 1.5\%$	0.42
(6)	失业保险	$(22.25 + 5.8) \times 2\%$	0.59
(7)	住房公基金	$(22.25 + 5.8) \times 8\%$	2.23
4	人工工日单价	基本工资+辅助工资+工资附加	45.03

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

间接费包括规费和企业管理费，间接费取费费率见下表。

表 7-1-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	其他工程	直接费	5

(3) 利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地复垦方案编制实务》(2011年6月国土资源部土地整理中心编著)规定，利润率取7%，计算基础为直接费与间接费两项之和。

(4) 税金

税金是指按营业税、城乡维护建设税和教育附加费之和计算。综合税率按 9% 计算。

2、设备费

本项目不购置设备，无设备费。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

（1）前期工作费

前期工作费是指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地利用与生态现状调查费、土地勘测费、土地复垦方案编制费、阶段性实施方案编制费、科研试验费和工程招标代理费。

对于建设项目，前期工作费主要包括两大费用：一是项目审批之前发生的与土地复垦相关的费用，该费用纳入企业成本，不纳入复垦专项资金。二是建设项目开始之后、复垦项目实施之前的复垦相关的费用，计入复垦专项资金，根据《土地复垦方案编制实务》，可按照工程施工费的 5%-7% 计取。本方案按照 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》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 2% 计取。

（3）竣工验收费

竣工验收费是指矿山地质环境保护与土地复垦工程阶段工程完工后，因项目竣工验收、决算等发生的各项支出。包括工程验收费、项目决算编制及审计费等。为提高资金使用效率，强化管理，项目区矿山地质环境保护与土地复垦工程采取分阶段分工作内容进行招投标方式进行，故竣工验收分两个层次。首先，业主单位对施工单位根据设计图进行验收；其次，国土资源管理部门根据年度或阶段复垦计划进行验收。主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费和标识设定费。根据《土地复垦方案编制实务》规定，竣工验收费按工程施工费的 3% 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《土地复垦方案编制实务》规定，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的 2.8%计取。

4、监测与管护费

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，要对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行定期监测，对效果差、工程不到位的地方进行及时工程调整，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作进行所产生的费用。

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。

土壤质量监测：通过询价，每个监测点次监测费约为 600 元。

植被恢复效果监测：通过询价，每个监测点次监测费约为 100 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。

边坡稳定性监测：通过询价，每个监测点位监测费约为 600 元。

地下水监测点设置：通过询价，每个监测点设置费约为 500 元

地下水水质监测：通过询价，每个监测点每次监测费为 100 元。

水位、水量监测：通过询价，每个监测点每次监测费为 500 元。

矿山地质环境监测人工巡查：通过询价，每个监测点设置费约为 50 次。

警示牌制作：通过询价，每个制作费用约为 300 元。

5、预备费

（1）基本预备费

基本预备费：指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本次工程基本预备费按工程施工费和其它费用之和的 8%计取。

（2）价差预备费

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。本方案考虑到物价上涨率，并参考上述资料，本方案最终确定价差预备费费率取 0.5%。

价差预备费计算公式为：价差预备费=静态投资 $\times[(1+0.5\%)^n-1]$ ，其中 n 代表第 n 年复垦。。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1.总工程量

本方案第五章对该矿山需要实施的矿山地质环境保护工程进行了部署，并对工程量进行了初步估算，主要包括地质灾害治理工程、地质灾害防治工程、地质环境监测工程。

表 7-2-1 矿山地质环境保护工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	边坡修整	m ³	7500
2	警示牌	个	7
3	采掘场布置边坡监测点	个	6
4	边坡监测	次	1048
5	地质环境监测（人工巡查）		
（1）	地质环境监测（人工巡查）	次	228
（2）	地下水监测		
1）	监测点设置	个	4
2）	水质监测	次	304
3）	水位、水量监测	件	912

2、投资估算

本项目矿山地质环境保护估算静态总投资为 35.80 万元。矿山地质环境治理费用估算详见表。

表 7-2-2 矿山地质环境保护估算总表

序号	分项名称	费用 (万元)	所占总投资比例 (%)
一	工程施工费	15.44	43.13
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	2.02	5.64
四	监测费	16.94	47.32
五	预备费	1.40	3.90
六	总投资	35.80	100

(二) 单项工程量与投资估算

1. 单项工程量

表 7-2-3 矿山地质环境保护工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	边坡修整	m ³	7500
2	警示牌	个	7
3	采掘场布置边坡监测点	个	6
4	边坡监测	次	1048
5	地质环境监测（人工巡查）		
(1)	地质环境监测（人工巡查）	次	228
(2)	地下水监测		
1)	监测点设置	个	1
2)	水质监测	次	58
3)	水位、水量监测	件	58

2、投资估算

矿山地质环境保护工程施工费估算表见表 7-2-4 等。

表 7-2-4 矿山地质环境保护工程施工费估算表

序 号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
1	2-066	边坡修整	m ³	7500	20.31	15.23
2	市场价	警示牌	个	7	300.00	0.21
总 计	合 计	-	-	-	-	15.44

表 7-2-4 其他费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）
一	前期工作费	15.44	5.00	0.77
二	工程监理费	15.44	2.00	0.31
三	竣工验收费	15.44	3.00	0.46
四	业主管管理费	16.98	2.80	0.48
总计				2.02

表 7-2-5 监测费用估算表

序号	主要工程	计量单位	工程量	单价（元）	金额（万元）
1	布置监测点	-	-	-	0.12
(1)	边坡监测点	个	6	200	0.12
2	监测工程	-	-	-	10.48
(1)	边坡监测点	点·次	1048	100	10.48
3	地质环境监测				
(1)	人工巡查	次	228	100	2.28
(2)	地下水监测				4.06
1)	监测点设置	个	1	500	
2)	水质监测监测	次	58	600	3.48
3)	水位、水量监测	件	58	100	0.58
合计					16.94

表 7-2-6 基本预备费

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	预备费	15.44	—	2.02	17.46	8%	1.40
总计		—		—	—	—	1.40

表 7-2-7 边坡修整单价分析表

定额编号：改 2-066

定额单位：100m³

人工打孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面、修断面

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1642.46
(一)	直接工程费				1564.24
1	人工费				807.73
(1)	甲类工	工日	1.90	58.04	110.28
(2)	乙类工	工日	15.00	45.03	675.45
(3)	其他人工费	%	2.80	785.73	22.00
2	材料费				597.80
(1)	电钻钻头	个	2.08	10.00	20.80
(2)	电钻钻杆	m	7.59	8.00	60.72

(3)	炸药	kg	40.00	8.00	320.00
(4)	电雷管	个	240.00	0.50	120.00
(5)	导电线	m	300.00	0.20	60.00
(6)	其他材料费	%	2.80	581.52	16.28
3	机械费				158.71
(1)	电钻 1.5kW	台班	2.65	22.67	60.08
(2)	载重汽车 5t	台班	0.20	471.58	94.32
(3)	其他机械费	2.8	2.80	154.39	4.32
(二)	措施费	%	5.00	1564.24	78.21
二	间接费	%	6.00	1642.46	98.55
三	利润	%	7.00	1741.00	121.87
四	材料价差				0.20
1	汽油	kg	6.00	3.33	0.20
五	税金	%	9.00	1863.07	167.68
合 计		-	-	-	2030.75

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

项目土地复垦工程包括：土壤重构工程、植被恢复工程、生物化学工程、监测管护工程。

表 7-3-1 土地复垦总工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	平整工程		
(1)	场地平整	m ³	93618.4
2	覆土工程		
(1)	表土运输(400m)	m ³	93015.96
(2)	表土覆盖	m ³	93015.96
3	翻耕工程		
(1)	翻耕	hm ²	17.9318
二	植被重建工程		
1	沟槽开挖	m ³	2328.48
2	种树(杨树)	株	235751
3	栽植扶芳藤	株	51564
4	撒播草籽	hm ²	94.3002

序号	工程名称	单位	工程量
三	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm ²	94.3002
四	监测与管护工程		
1	监测工程		
(1)	土壤质量监测	次	27
(2)	植被效果监测	次	27
2	管护	hm ² *3a	94.3002

2、估算投资

本项目土地复垦工程估算投资为 514.64 万元。具体见表 7-3-2 土地复垦工程投资估算总表。

表 7-3-2 土地复垦工程估算总表

序号	分项名称	费用（万元）		总计	百分数
		矿山地质环境保护	土地复垦工程		
一	工程施工费	15.44	376.18	391.62	66.33
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	2.02	49.20	51.22	8.68
四	监测、管护费	16.94	55.23	72.17	12.22
五	预备费	2.87	72.49	75.37	12.77
(一)	基本预备费	1.40	34.03	35.43	6.00
(二)	价差预备费	1.48	38.46	39.29	6.77
六	静态投资	35.80	514.64	550.44	93.23
七	动态投资	37.27	552.45	589.72	100.00

（二）单项工程量与投资估算

1.单项工程量

表 7-3-3 土地复垦工程单项工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	平整工程		

序号	工程名称	单位	工程量
(1)	场地平整	m ³	93618.4
2	覆土工程		
(1)	表土运输 (400m)	m ³	93015.96
(2)	表土覆盖	m ³	93015.96
3	翻耕工程		
(1)	翻耕	hm ²	17.9318
二	植被重建工程		
1	沟槽开挖	m ³	2328.48
2	种树 (杨树)	株	235751
3	栽植扶芳藤	株	51564
4	撒播草籽	hm ²	94.3002
三	生物化学工程		
1	土壤培肥	hm ²	94.3002
四	监测与管护工程		
1	监测工程		
(1)	土壤质量监测	次	27
(2)	植被效果监测	次	27
2	管护	hm ² *3a	94.3002

2、投资估算

表 7-3-4 土地复垦工程施工费

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	总价 (万元)
一		土壤重构工程				148.62
1		平整工程				15.45
(1)	1-186	场地平整	m ³	93618.4	1.65	15.45
2		覆土工程				130.15
(1)	1-298	表土运输 (0-0.5km)	m ³	93015.96	11.26	104.72
(2)	1-180	表土覆盖	m ³	93015.96	2.73	25.43
3		翻耕				3.02
(1)	1-063	土地翻耕	hm ²	17.9318	1682.24	3.02
二		植被重建工程				218.37
1	1-003	沟槽开挖	m ³	2328.48	11.79	2.75
2	9-001	栽植杨树	株	235751	7.56	178.26
3	9-013	种植扶芳藤	株	51564	3.33	17.19
4	9-030	撒播草籽	hm ²	94.3002	2139.30	20.17
三		生物化学工程				9.19
1	补 1	土壤培费	hm ²	94.3002	974.11	9.19
合计						376.18

表 7-3-5 土地复垦工程其他费

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）
1	前期工作费	376.18	5.00	18.81
2	工程监理费	376.18	2.00	7.52
3	竣工验收费	376.18	3.00	11.29
4	业主管理费	413.79	2.80	11.59
总计				49.20

表 7-3-6 土地复垦工程监测和管护费

序号	费用名称	单位	工作量	单价（元）	总价（万元）
一	监测				5.25
1	土壤质量监测	次	27	600	1.62
2	植被恢复效果监测	次	27	300	0.81
二	管护工程				
1	管护	hm ²	94.3002*3a	1866.21	52.80
合计					55.23

表 7-3-7 土地复垦工程基本预备费

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
一	预备费	376.18	—	49.20	425.38	8%	34.03
总计		—		—	—	—	34.03

表 7-3-8 单价分析表

推土机推土（三类土）

定额编号：1-186（推土距离 0-10m）

定额单位：100m³

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				107.34
(一)	直接工程费				102.23
1	人工费				4.73
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.10	45.03	4.50
(3)	其他费用	%	5.00	4.50	0.23
2	机械费				97.50
(1)	推土机 103kw	台班	0.12	773.80	92.86
(2)	其他费用	%	5.00	92.86	4.64
(二)	措施费	%	5.00	102.23	5.11
二	间接费	%	5.00	107.34	5.37

三	利润	%	7.00	112.71	7.89
四	材料价差				30.80
(一)	柴油	kg	9.24	3.33	30.80
五	税金	%	9.00	151.40	13.63
合计					165.02

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土

定额编号: 1-298 (运距 0-0.5km)

定额单位: 100m³

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				726.46
(一)	直接工程费				691.87
1	人工费				47.95
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.90	45.03	40.53
(3)	其他费用	%	3.50	46.33	1.62
2	机械费				643.92
(1)	挖掘机油动 1.0m ³	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.08	351.94	380.10
(4)	其他费用	%	5.00	613.25	30.66
(二)	措施费	%	5.00	691.87	34.59
二	间接费	%	5.00	726.46	36.32
三	利润	%	7.00	762.78	53.39
四	材料价差				216.69
(一)	柴油	kg	65.00	3.33	216.69
五	税金	%	9.00	1032.86	92.96
合计					1125.82

推土机推土 (一、二类土)

定额编号: 1-180 (推土距离 20-30m)

定额单位: 100m³

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				180.55
(一)	直接工程费				171.95
1	人工费				9.46
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	0.20	45.03	9.01
(3)	其他费用	%	5.00	9.01	0.45
2	机械费				162.50

(1)	推土机 103kw	台班	0.20	773.80	154.76
(2)	其他费用	%	5.00	154.76	7.74
(二)	措施费	%	5.00	171.95	8.60
二	间接费	%	5.00	180.55	9.03
三	利润	%	7.00	189.58	13.27
四	材料价差				48.00
(一)	柴油	kg	14.40	3.33	48.00
五	税金	%	9.00	250.85	22.58
合计					273.43

土地翻耕（一、二类土）

定额编号： 1-063

定额单位：hm²

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	0.60	58.04	34.82
(2)	乙类工	工日	11.40	45.03	513.34
(3)	其他费用	%	0.50	548.17	2.74
2	机械费				570.86
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.20	461.98	554.38
(2)	三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
(3)	其他费用	%	0.50	568.02	2.84
(二)	措施费	%	5.00	1121.77	56.09
二	间接费	%	5.00	1177.86	58.89
三	利润	%	7.00	1236.75	86.57
四	材料价差				220.02
(一)	柴油	kg	66.00	3.33	220.02
五	税金	%	9.00	1543.34	138.90
合计					1682.24

沟槽开挖

定额编号： 1-003

定额单位：100m³

工作内容： 打孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				962.97
(一)	直接工程费				917.12

1	人工费				917.12
(1)	甲类工	工日	1.00	58.40	58.40
(2)	乙类工	工日	18.10	45.03	815.04
(3)	其他费用	%	5.00	873.44	43.67
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	917.12	45.86
二	间接费	%	5.00	962.97	48.15
三	利润	%	7.00	1011.12	70.78
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1081.90	97.37
合计					1179.27

栽植乔木（带土球）

定额编号：9-001（土球直径≤20cm）

定额单位：100 株

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

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				617.44
(一)	直接工程费				588.04
1	人工费				171.97
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	3.80	45.03	171.11
(3)	其他费用	%	0.50	171.11	0.86
2	材料费				416.07
(1)	树苗	株	102.00	4.00	408.00
(2)	水	m ³	2.00	3.00	6.00
(3)	其他费用	%	0.50	414.00	2.07
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	588.04	29.40
二	间接费	%	5.00	617.44	30.87
三	利润	%	7.00	648.31	45.38
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	693.70	62.43
合计					756.13

栽植灌木（带土球）

定额编号：9-013（土球直径 20cm）

定额单位：100 株

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

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				272.29

(一)	直接工程费				259.32
1	人工费				45.26
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	1.00	45.03	45.03
(3)	其他费用	%	0.50	45.03	0.23
2	材料费				214.07
(1)	树苗	株	102.00	2.00	204.00
(2)	水	m ³	3.00	3.00	9.00
(3)	其他费用	%	0.50	213.00	1.07
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	259.32	12.97
二	间接费	%	5.00	272.29	13.61
三	利润	%	7.00	285.90	20.01
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	305.91	27.53
合计					333.45

撒播

定额编号：9-030

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2296.13
(一)	直接工程费				2186.79
1	人工费				94.56
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	2.10	45.03	94.56
(3)	其他人工	%	0.00	0.00	0.00
2	材料费				2092.22
(1)	高羊茅草籽	kg	80.00	25.64	2051.20
(2)	其他材料费	%	2.00	2051.20	41.02
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	2186.79	109.34
二	间接费	%	5.00	2296.13	114.81
三	利润	%	7.00	2410.93	168.77
五	税金	%	9.00	2579.70	232.17
合计					2811.87

土壤培肥

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

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	总价（元）
一	直接费				795.44
(一)	直接工程费				757.56
1	人工费				90.96

(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	2.00	45.03	90.06
(3)	其他人工	%	1.00	90.06	0.90
2	材料费				666.60
(1)	肥料	t	0.40	1650.00	660.00
(2)	其他机械费	%	1.00	660.00	6.60
(二)	措施费	%	5.00	757.56	37.88
二	间接费	%	5.00	795.44	39.77
三	利润	%	7.00	835.21	58.46
六	税金	%	9.00	893.68	80.43
合计					974.11

表 7-3-9 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	1321.86	
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	元/kW·h	$[11] \div ([12] \times 8 \text{ 小时} \times [7] \times [8]) \div (1 - [9]) \div (1 - [4]) + [6] + [10]$	5.90
15	施工综合用电价格	元/kW·h	$[13] \times [1] + [14] \times [2]$	3.47

表 7-3-10 主要材料运杂费计算表

编 号	1	材料名称	0#柴油			运输起止地点	加油站—工地
运距	26.00	毛重系数	1.00	装载系数		计算单位	t
序号	费用名称	计算公式					小计(元)
1	11km 等级公路运杂费	$0.55 \times (1 + 50\%) \times \text{运距}$					0.00
2	26km 非等级公路运杂费	$0.55 \times (1 + 50\% + 20\%) \times \text{运距}$					24.31
	合计	—					24.31
编 号	2	材料名称	92#汽油			运输起止地点	加油站—工地

运距	26.00	毛重系数	1.00	装载系数		计算单位	t
序号	费用名称	计算公式					小计（元）
1	4km 等级公路运杂费	$0.55 \times (1 + 50\%) \times \text{运距}$					0.00
2	26km 非等级公路运杂费	$0.55 \times (1 + 50\% + 20\%) \times \text{运距}$					24.31

表 7-3-11 主要材料费用表

编号	名称及规格	单位	原价 根据	单 位 毛 量 (吨)	每 吨 运 费 (元)	价 格 (元)						
						原价	去掉增 值税原 价	运杂费	采购及 保管费	运到工 地 仓库价 格	保险费	预算价格
1	柴 油(0#)	t	市场价	1.00	24.31	7640	6341.20	25.04	153.30	7665.04	15.28	7833.62
2	汽 油(92#)	t	市场价	1.00	24.31	8640	7171.20	25.04	173.30	8665.04	17.28	8855.62
3	杨树 (带土球)	株	市场价									4
4	扶芳藤 (带土球)	株	市场价									2
5	高茅草草籽	kg	市场价									25.64
6	有机肥	t	市场价									2530.00

表 7-3-12 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班 费	一类 费用 小计	二类费用													
				二类 费用 小计	人工费 (58.04 元/ 日)		动力燃 料费小 计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m³)		风 (元 /m³)	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1002	挖掘机油动 1m³	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324			72	324						
1013	推土机 59kw	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198			44	198						
4011	自卸汽车 5t	351.94	99.25	252.69	1.33	77.19	175.5			39	175.5						
1021	拖拉机 59kw	461.98	98.4	363.58	2	116.08	247.5			55	247.5						
1016	推土机 103kw	773.80	311.22	462.58	2	116.08	346.5			77	346.5						
1048	电钻 1.5kW	6.30	2.52	3.78	0	0	0			0	0	6	13.26				
1052	三铧犁	11.37	11.37														
4035	洒水车 (4000/1)	281.69	84.15	197.54	1	58.04	139.5			31	139.5						

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

本方案适用年限内估算投资动态总额为 589.72 万元（其中矿山地质环境治理工程动态投资为 37.27 万元，土地复垦投资 552.45 万元）。

其中：工程施工费 391.62 万元，占总投资的 66.41%；其他费用 51.22 万元，占总投资的 8.69%；监测与管护费 72.17 万元，基本占动态总投资的 12.24%；基本预备费 35.43 万元，占总投资的 6.01%；价差预备费 39.29 万元，占动态总投资 6.76%；静态总投资 550.44 万元，占总投资 93.34%。

7-4-1 矿山地质环境保护与土地复垦投资估算总表

序号	分项名称	费用（万元）		总计	百分数
		矿山地质环境保护	土地复垦		
一	工程施工费	15.44	376.18	391.62	66.41
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	2.02	49.20	51.22	8.69
四	监测、管护费	16.94	55.23	72.17	12.24
五	预备费	2.87	71.84	74.72	12.67
（一）	基本预备费	1.40	34.03	35.43	6.01
（二）	价差预备费	1.48	37.81	39.29	6.66
六	静态总投资	35.80	514.64	550.44	93.34
七	动态总投资	37.27	552.45	589.72	100.00

7-4-2 矿山地质环境保护价差费

序号	年度	静态投资 （万元）	价差预 备费率	价差预备费 （万元）	动态投资 （万元）	动态投资 小计 （万元）
1	2025.6-2026.5	3.84	0.00	0.00	3.84	11.45
2	2026.6-2027.5	1.88	0.00	0.01	1.89	
3	2027.6-2028.5	1.88	0.01	0.02	1.90	
4	2028.6-2029.5	1.88	0.02	0.03	1.91	

序号	年度	静态投资 (万元)	价差预 备费率	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)	动态投资 小计 (万元)
5	2029.6-2030.5	1.88	0.02	0.04	1.92	9.73
6	2030.6-2031.5	1.88	0.03	0.05	1.93	
7	2031.6-2032.5	1.88	0.03	0.06	1.94	
8	2032.6-2033.5	1.88	0.04	0.07	1.95	
9	2033.6-2034.5	1.88	0.04	0.08	1.96	
10	2034.6-2035.5	1.88	0.05	0.09	1.97	
11	2035.6-2036.5	1.88	0.05	0.10	1.98	9.98
12	2036.6-2037.5	1.88	0.06	0.11	1.99	
13	2037.6-2038.5	1.88	0.06	0.12	2.00	
14	2038.6-2039.11	1.88	0.07	0.13	2.01	
15	2039.12-2041.5	1.88	0.07	0.14	2.02	
16	2041.6-2042.5	1.88	0.08	0.15	2.03	6.11
17	2042.6-2043.5	1.88	0.08	0.16	2.04	
18	2043.6-2044.5	1.88	0.09	0.17	2.05	
合计		35.80		1.47	37.27	37.27

7-4-3 土地复垦价差费

序号	年度	静态投资 (万元)	价差预 备费率	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)	动态投资 小计 (万元)
1	2025.6-2026.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2026.6-2027.5	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	2027.6-2028.5	0.00	0.01	0.00	0.00	
4	2028.6-2029.5	0.00	0.02	0.00	0.00	
5	2029.6-2030.5	0.00	0.02	0.00	0.00	
6	2030.6-2031.5	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
7	2031.6-2032.5	0.00	0.03	0.00	0.00	
8	2032.6-2033.5	0.00	0.04	0.00	0.00	
9	2033.6-2034.5	0.00	0.04	0.00	0.00	
10	2034.6-2035.5	0.00	0.05	0.00	0.00	
11	2035.6-2036.5	0.00	0.05	0.00	0.00	492.67
12	2036.6-2037.5	0.00	0.06	0.00	0.00	
13	2037.6-2038.5	0.00	0.06	0.00	0.00	
14	2038.6-2039.11	0.00	0.07	0.00	0.00	

序号	年度	静态投资 (万元)	价差预 备费率	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)	动态投资 小计 (万元)
15	2039.12-2041.5	459.44	0.07	33.23	492.67	
16	2041.6-2042.5	18.40	0.08	1.43	19.83	59.78
17	2042.6-2043.5	18.40	0.08	1.53	19.93	
18	2043.6-2044.5	18.40	0.09	1.63	20.02	
合计		514.64		37.81	552.45	552.45

(二) 近期年度经费安排

根据方案适用期进度安排，中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦近期年度经费安排见表 7-23。

7-4-1 矿山地质环境保护与土地复垦年度经费安排

年度	工作内容	费用（万元）		合计 (万元)
		矿山地质 环境保护	土地复垦	
2025.6-2026.5	设置各类监测点及警示牌,进行地质 环境监测及地质灾害监测	3.84	0.00	3.84
2026.6-2027.5	进行地质环境监测及地质灾害监测	1.89	0.00	1.89
2027.6-2028.5		1.90	0.00	1.90
2028.6-2029.5		1.91	0.00	1.91
2029.6-2030.5		1.92	0.00	1.92
合计		11.45		11.45

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦实施方式为矿山企业（中建材黑龙江石墨新材料有限公司）自行恢复和复垦，中建材黑龙江石墨新材料有限公司法人代表即为矿山地质环境保护与土地复垦第一责任人，负责人要熟悉矿山地质环境保护与土地复垦方案中治理恢复和土地复垦的范围、预防措施、工程等具体内容。方案实施后，结合矿山生产安排，将矿山地质环境保护与土地复垦工作作为本矿日常生产管理的内容之一，法人代表应委派专人负责矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作并设置组织生产机构，将其落实到实处。同时还要定期向资源主管部门汇报工作进程，积极主动配合相关部门的监督管理。

定期组织中建材黑龙江石墨新材料有限公司员工学习《土地复垦条例》、《土地管理法》、《环境保护条例》等相关法律法规和政策文件。通过学习，让中建材黑龙江石墨新材料有限公司管理人员和工作人员都清醒地意识到，对矿山在生产建设过程中破坏的环境和土地问题，进行矿山地质环境保护与土地复垦是企业应尽的法律责任。

二、技术保障

矿山地质环境保护与土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对环境破坏和土地损毁情况进行动态监测和评价。技术保障工作应做到以下几点：

1、方案规划阶段，选择有技术优势的人员编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，委派技术人员与方案编制人员密切合作，了解矿山地质环境保护与土地复垦方案中的技术要点；

2、实施中，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段矿山地质环境保护与土地复垦实施计划，及时总结阶段性矿山地质环境保护与土地复垦实施经验，并修订矿山地质环境保护与土地复垦方案；

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿山地质环境保护与土地复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施；

4、根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展矿山地质环境保护与土地复垦报告编制的深度和广度，做到所有矿山地质环境保护与土地复垦工程遵循方案设计；

5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质；

6、实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害污染的土地用作种植食用农作物等；

7、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

8、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量；

9、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，以及对环境破坏和土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

资金是矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作取得成功的重要保证，我公司为保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、遵照“谁损毁、谁复垦”的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作基本原则，落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任。我公司将实施矿山地质环境恢复治理

与土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金专款专用。

2、依据《土地复垦条例实施办法》、《矿山地质环境保护规定》、《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。采矿项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。矿山企业应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中确定的矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用在预计开采年限内按照产量比例摊销，逐年计提矿山地质环境治理恢复基金。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复和土地复垦。

中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资为 589.72 万元，其中矿山地质环境保护估算总投资为 37.27 万元；矿山土地复垦估算总投资为 552.45 万元。

根据中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿复垦安排，截止 2025 年 3 月 5 日中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿已缴存矿山地质环境治理与基金 12.25 万元；土地复垦保证金 272.67 万元。中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿以往已预存的相关费用可包含在本次费用中，因此矿山还需缴存地质环境保护费用 25.02 万元，缴存土地复垦费用 279.78 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土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十（60.96 万元），则 2025 年预存计划按照估算费用预存。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用矿山每年 11 月末前需将下一年度经费预存到矿山地质环境恢复治理基金专户，在生产建设活动结束前一年（2038 年）预存完毕。从 2025 年开始提取第一笔复垦费用，依次类推。

表 8-3-1 矿山地质环境保护与土地复垦费用预存计划表

序号	年度	预存金额（万元）		合计 （万元）	备注
		矿山地质环境费用	土地复垦费用		
1	2024.12.31	12.25	272.67	284.92	截止 2024 年 12 月 31 日已预存金额
2	2025	5.00	55.96	60.96	剩余费用的（20%）
3	2026	1.75	17.22	18.97	
4	2027	1.75	17.22	18.97	
5	2028	1.75	17.22	18.97	
6	2029	1.75	17.22	18.97	
7	2030	1.75	17.22	18.97	
8	2031	1.75	17.22	18.97	
9	2032	1.75	17.22	18.97	
10	2033	1.75	17.22	18.97	
11	2034	1.75	17.22	18.97	
12	2035	1.75	17.22	18.97	
13	2036	1.75	17.22	18.97	
14	2037	0.77	17.22	17.99	
15	2038	0.00	17.18	17.18	
合计		37.27	552.45	589.72	

3、在矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施过程中严格执行国家和部门的各项财务制度。按设计落实治理费用，根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金合理使用。

4、按着“谁投资、谁受益”的办法，动员社会各界投资参与矿区矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作。

四、监管保障

经批准后的矿山地质环境保护与土地复垦方案具有法律强制性，不得擅自变更。如矿山地质环境保护与土地复垦方案有重大变更，矿山企业需向鸡西市恒山区自然

资源局申请。鸡西市恒山区自然资源局有权依法对矿山地质环境保护与土地复垦方案实施情况进行监督管理。矿山企业应强化矿山地质环境保护与土地复垦施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与鸡西市恒山区自然资源局取得联系，自觉接受监督管理。

为保障鸡西市恒山区自然资源局矿山地质环境保护与土地复垦实施监管工作，矿山企业应根据土地复垦方案、编制并实施阶段矿山地质环境保护与土地复垦计划和年度矿山地质环境保护与土地复垦实施计划，定期向鸡西市恒山区自然资源局报告当年矿山地质环境保护与土地复垦情况，接受鸡西市恒山区自然资源局对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督检查，接受社会对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督。

鸡西市恒山区自然资源局在监管中发现矿山地质环境保护与土地复垦义务人不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿山企业应自觉接受资源主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理，一方面可以减少和预防引发或加剧的地质灾害对人民生命财产的威胁，达到防灾减灾的目的；另一方面随着对矿山地质环境保护与恢复治理，可改善矿区的生态环境，保证矿山开发和生态环境可持续发展，在一定程度上缓解了人地关系的压力。

1、防灾减灾已作为当前我国维系社会稳定、促进经济发展、减少国家和人民的生命财产损失，构建和谐社会和实施可持续发展战略的重要任务。其主要措施是提前预防、避让和治理相结合。矿区进行矿山地质环境保护与恢复治理，可减少和预防引发或加剧的地质灾害对人民生命财产的威胁，这对当地实施防灾减灾工作有一定的推动作用。

2、对矿区地质环境保护与恢复治理，也就可防止和减轻水土流失，从而保护了耕地，促进地耕地保护战略目标的实现。

3、矿山地质环境保护与恢复治理，可增加部分当地居民就业，从而增加农民的收入，加快当地农村现代化进程，缩小了城乡差距，有利于社会的团结和稳定，促进社会进步。

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

5、本工程土地复垦项目实施后，通过建设人工林地以及草地，恢复林草植被面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林、牧业协调发展。综合可见，本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

（二）环境效益

1、矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施可以促进矿区生态环境建设和生态环境的改善，保护耕地，防止土地生态条件恶化，促进农业良性循环。

2、对生物多样性的影响复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。用置换成本法来计算防护林净化空气的生态服务价值。

（三）经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦方案切实预防和减少地质灾害对人民生命财产的损失，同时具有一定的经济效益。具体表现在以下方面：

1、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦的实施，需要人力、物力，一定程度上可以增加部分当地居民就业，增加当地农民收入。

2、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境保护与土地复垦的实施，可减少地质灾害对人民生命财产的威胁，也就减少了损失。

3、土地复垦工程的经济效益体现在直接经济效益以及间接经济效益两个方面。其中，直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的对环境破坏等需要的生态补偿。

六、公众参与

1、调查问卷的发放

方案编制人员实地走访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及复垦工作的意见。调查表见表 8-6-1。

表 8-6-1 土地复垦项目公众参与调查表

姓 名		性别	男 ☐ 女 ☐	民族		年龄	
单位或家庭住址							
文化程度	小学 ☐ 初中 ☐ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序 号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目的了解程度？ A 很了解 B 一般了解 C 不了解						
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展？ A 是 B 否 C 不清楚						
3	是否担心矿山的开采影响生态环境？ A 担心 B 不担心 C 无所谓						
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解 B 不了解 C 不清楚						
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能 B 不能 C 不清楚						
6	（了解土地复垦后）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持 B 不支持 C 无所谓						

7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地 B 草地 C 耕地（其它建议写在备注中）				
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意 B 不愿意 C 无所谓				
您对项目的具体意见和建议：					

2、调查对象及问卷发放

为充分反映公众对本项目的意见，使调查结果具有代表性，本次调查共发放调查表 20 份，收回有效调查表 20 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 8-6-2。

表 8-6-2 公众参与问卷调查结果统计表

单位名称	调查份数(份)	按年龄构成分组			性别比较 男：女	按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上		小学	初中、高中	中专以上
宏伟镇	20	8	5	7	3：1	3	9	8
合计	20	8	5	7	3：1	3	9	8

3、调查结果统计表

通过对回收的调查问卷整理、分析，获得公众参与问卷调查结果统计，见表 8-6-3。

表 8-6-3 公众参与问卷调查结果统计表

序号	问 题	统计结果（%）		
		A	B	C
1	您对本项目的了解程度 A 很了解 B 一般了解 C 不了解	60.00	25.00	15.00
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展 A 是 B 否 C 不清楚	60.00	25.00	15.00
3	是否担心矿山的开采影响生态环境 A 担心 B 不担心 C 无所谓	70.00	30.00	0.00
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解 B 不了解 C 不清楚	80.00	15.00	5.00
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能 B 不能 C 不清楚	90.00	5.00	5.00
6	（了解土地复垦后）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持 B 不支持 C 无所谓	95.00	0.00	5.00

7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地 B 草地 C 耕地（其它建议写在备注中）	85.00	15.00	00.00
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意 B 不愿意 C 无所谓	80.00	10.00	10.00

4、问卷调查结果

（1）对土地复垦的了解程度：60.00%的受调查者很了解此项目，25.00%的受调查者一般了解此项目，15%受调查者不了解此项目。

（2）是否认为土地复垦利于地方经济发展：60.00%的受调查者认为该项目有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

（3）是否担心矿山的开采影响生态环境：70.00%的受调查者表示担心，说明当地群众看到了矿山开采给当地生态环境带来的负面影响。

（4）对矿山土地复垦的了解程度：80.00%的受调查者对此项目土地复垦了解；15.00%的受调查者不了解此项目土地复垦；5.00%的受调查者说不清楚。从此数据中，我们看出应该对当地群众加强土地复垦的宣传工作，以获得他们对土地复垦的理解和支持。

（5）矿山复垦能否恢复当地生态环境：90.00%的受调查者认为能够恢复；5.00%的受调查者说不清楚，由数据可知，大多数受调查者认为复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿损毁的当地的生态环境。

（6）对于矿山土地复垦是否支持：95.00%的受调查者支持此项目土地复垦；持无所谓态度的有 5.00%；没有受调查者不支持，根据调查数据，绝大分受调查者都意识到土地复垦的必要性，这对于本矿土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

（7）本项目矿山复垦最适宜方向：85.00%的受访者选择恢复为林地，15.00%的受访者择恢复为草地。根据当地的生态环境特点、项目区地形特点，恢复为林地是主要复垦方向。

（8）是否愿意监督或参与矿山复垦：85.00%的受访者表示愿意，持无所谓态度受访者占到 15.00%；没有受调查者不愿意。由此可见，土地复垦的监督和参与工作仍需要调动群众参与的积极性。

七、矿山地质环境保护与土地复垦实施保障

1、发挥矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书规划指导作用，保障矿山地质环境保护与土地复垦实施；

2、依据矿山地质环境保护与土地复垦报告书，制定相应的规划实施大纲和年度计划，并根据矿山地质环境保护与土地复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，确保矿山地质环境保护与土地复垦各项工程落到实处；

3、完善矿山地质环境保护与土地复垦工程决策机制，建立健全矿山地质环境保护与土地复垦工程咨询、公示等制度，提高土地复垦的公众参与度；

4、实行领导责任制，落实矿山地质环境保护与土地复垦责任，切实抓好矿山地质环境保护与土地复垦工作，保证矿山地质环境保护与土地复垦工程质量；

5、以创新和长效管理为基础，进一步论证矿山地质环境保护与土地复垦工程的可行性，定期开展矿山地质环境保护与土地复垦工程实施评估工作，检查矿山地质环境保护与土地复垦工程实施效果及落实情况，提出改进意见；

6、严格执行规划，严肃查处违反规划的建设行为，同时根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦报告书，拓展矿山地质环境保护与土地复垦报告编制的深度和广度，做到所有矿山地质环境保护与土地复垦工程遵循矿山地质环境保护与土地复垦报告设计。

八、土地权属调整方案

该矿矿区面积 128.0600hm²，项目区面积 140.5713 公顷，复垦区复垦为林地，矿区范围矿山企业为永久征地，矿山企业已取得林地使用手续。复垦后权属认为矿山企业。矿区外损毁土地复垦后，归还原权属单位，复垦后土地权属仍为原土地所有者。

第九章 结论与建议

一、结论

1、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿位于鸡西市恒山区，行政区属鸡西市恒山区。矿址距，柳毛火车站北东 3.5 公里，柳毛村境内。矿区面积为 128.0600hm²，排土场面积为 17.9318hm²（包括东排土场面积为 6.6311hm²，西排土场面积为 11.3007hm²，其中矿区外的排土场面积为 12.5113hm²），项目区范围包括矿区与排土场，面积为 140.5713hm²。根据矿山开发利用方案及开采规划，本方案编制对象为矿山建设生产范围及影响范围。

本矿山为正在生产矿山，露天开采，设计生产规模为 158.32 万吨/年，截至 2024 年 11 月 31 日，鸡西市柳毛石墨矿保有石墨矿石量 2325.91 万吨，矿山剩余服务年限为 15.00 年（2024 年 12 月-2039 年 11 月），本方案编制时间为 2025 年 6 月，根据实际开采情况，矿山剩余服务年限为 14.58 年（2025 年 6 月-2039 年 11 月）。采矿许可证有效期为 2023 年 6 月 21 日至 2034 年 7 月 7 日。本方案服务年限为矿山服务年限期满后延 1.42 年，即 19 年（2025 年 6 月至 2044 年 5 月）。其中，复垦施工工期 1.42 年（2039 年 12 月-2041 年 5 月）+监测管护期 3 年（2041 年 6 月-2044 年 5 月）。本方案适用年限 5 年，及 2025 年 6 月至 2030 年 5 月。

2、中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿评估重要程度属重要区，矿山规模属大型，矿山地质环境复杂程度为中等，本矿山地质环境影响评估级别为一级。综合采矿工程实际情况，矿山地质环境影响评估范围应采矿等级范围、采矿活动可能影响的范围而定。最终确定评估区范围面积为 190.6746hm²。

3、矿山地质环境影响现状评估：现状条件下评估区范围内方案所涉及的地质环境影响区域主要有已损毁采掘场（地质灾害类型主要为崩塌）、排土场。其中：已损毁采掘场现状潜在崩塌地质灾害可能性中等，遭受崩塌地质灾害危害程度小，危险性小，已压占损毁排土场现状潜在滑坡地质灾害可能性中等，遭受崩塌地质灾害危害程度小，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；已损毁采掘场地形地貌景观破坏现状评估为严重，排土场地形地貌景观破坏现状评估较严重；已损毁采掘场、排土场对土地资源的影响和破坏现状评估为较轻；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，将已损毁采掘场划分为矿山地质环境影响严重区，面积为 92.6525hm²；东排土场及西排土场划分为矿山地质环境影响较严重区，面积为 17.9318hm²；评估区其他受矿山开采所影响的区域（面积 80.0903hm²）划分为矿山地质环境影响一般区。

4、矿山地质环境影响预测评估：预测矿山建设开采可能引发和加剧的地质灾害主要为崩塌、滑坡地质灾害，影响较轻；矿山建设及生产可能遭受崩塌、滑坡地质灾害，对矿山的生产影响较轻；矿山建设及生产活动对含水层影响较轻；采掘场对原生地形地貌景观影响和破坏严重，排土场对原生地形地貌景观影响和破坏较严重；对矿区水土环境影响较轻。

因此，采掘场划为矿山地质环境影响严重区，面积为 103.1181hm²；排土场划为矿山地质环境影响较严重区，面积为 17.9318hm²；其它受矿山开采所影响的区域划分为矿山地质环境影响一般区，面积为 69.6247hm²。

5、在现状评估和预测评估的基础上，对矿山地质环境治理进行了防治分区。将项目评估区分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区包括最终形成的采掘场面积为 103.1181hm²；重点防治区包括东排土场及西排土场范围，面积为 17.9318hm²；一般防治区域为评估区其余的区域，面积为 69.6247hm²。

6、本方案确定复垦区为露天采场挖损及排土场压占的土地，面积 121.0499hm²，土地利用现状为乔木林地、其他林地、采矿用地。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 121.0499hm²，采掘场坑底、开采平台、排土场复垦为林地，采掘场边坡采场边坡坡度过大，不适宜复垦，复垦为裸土地，实际复垦范围为采掘场坑底、开采平台、排土场面积为 94.3002hm²，土地复垦率为 77.90%。

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。矿山地质环境保护与土地复垦工程的主要对象为露天采场、排土场。矿山地质

环境保护主要措施为边坡修整、在采场周围设立警示牌、土方开挖；土地复垦主要措施为平整工程、覆土工程、植被恢复以及生物化学工程。矿山地质环境监测工程主要为定期对边坡稳定性监测；土地复垦监测工程主要为对复垦工程土壤质量监测和植被恢复效果的监测。

矿山地质环境恢复治理主要工程量：边坡修整 7500m³；制作警示牌 7 个；布置边坡监测点 7 个；边坡稳定性监测 1048 次；地质环境监测（人工巡查）228 次。

矿区土地复垦主要工程量：采掘场坑底平整 46809.20m³；表土运输及覆盖 54831.76m³；翻耕 17.9318hm²；土壤培肥 94.3002hm²；扶芳藤沟槽开挖 2328.48m³；栽植杨树 235751 株；栽植扶芳藤 51564 株；撒播高羊茅草 94.3002hm²；布置土壤质量监测点 9 个，土地复垦土壤质量监测 27 次；植被恢复效果监测点各 9 个，植被恢复效果监测 27 次；后期管护 94.3002hm²；管护工程 3 年。

8、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，中建材黑龙江石墨新材料有限公司鸡西市柳毛石墨矿矿山地质环境治理与土地复垦估算动态总投资为 589.72 万元，静态总投资 550.44 万元，其中矿山地质环境保护估算静态投资为 35.80 万元，土地复垦工程静态投资为 514.64 万元，价差预备费 39.29 万元。（平均每公顷的治理与复垦静态投资 4.55 万元）。

9、本方案与水土保持、环境影响评价等相结合，科学规划与统一实施，避免重复性的工程治理与不必要的经费浪费。

二、建议

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

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

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

4、根据具体开采情况，应适时地对本方案进行修改，调整矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施工作。