

内蒙古赤峰黄岗铁矿 I 、 II 区
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古赤峰黄岗铁矿

2025 年 8 月

内蒙古赤峰黄岗铁矿 I 、 II 区

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申 报 单位： 内蒙古赤峰黄岗铁矿

法 定 代 表 人： ***

编 制 单 位： ***

法 定 代 表 人： ***

总 工 程 师： ***

项 目 负 责 人： ***

编 写 人 员： ***

制 图 人 员： ***

审 核： ***

编 制 时间： 2025 年 7 月 3 日 ~2025 年 8 月 20 日

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案的适用年限	5
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	10
第一节 矿山简介	10
第二节 矿区范围及拐点坐标	11
第三节 开发利用方案概述	11
第四节 矿山开采历史与现状	17
第五节 绿色矿山建设	22
第二章 矿区基础信息	29
第一节 矿区自然概况	29
第二节 矿区地质环境背景	31
第三节 矿区社会经济概况	52
第四节 土地利用现状	52
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	53
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	54
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	65
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	65
第二节 矿山地质环境影响评估	66
第三节 矿山土地损毁预测与评估	100
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	134
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	134

第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	136
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	150
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	150
第二节 矿山地质灾害治理.....	153
第三节 矿区土地复垦.....	155
第四节 含水层破坏修复.....	176
第五节 水土环境污染修复.....	176
第六节 矿山地质环境监测.....	177
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	182
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	185
第一节 总体工作部署.....	185
第二节 阶段实施计划.....	186
第三节 近期年度工作安排.....	194
第七章 经费估算与进度安排	202
第一节 经费估算依据.....	202
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	209
第三节 土地复垦工程经费估算.....	213
第四节 总费用汇总与年度安排.....	220
第八章 保障措施与效益分析	225
第一节 组织保障.....	225
第二节 技术保障.....	225
第三节 资金保障.....	226
第四节 监管保障.....	228
第五节 效益分析.....	229
第六节 公众参与.....	231
第九章 结论与建议	235

附 图

附 表

附 件

前 言

一、任务的由来

内蒙古赤峰黄岗铁矿 I 、 II 区属生产矿山，2025 年 4 月，内蒙古赤峰黄岗铁矿提交了《内蒙古赤峰黄岗铁矿 I 、 II 区矿产资源开发利用方案》，该方案由内蒙古自治区地质调查研究院于 2025 年 6 月 18 日在呼和浩特市组织专家进行了审查，拟对黄岗 I 、 II 区在期采矿权和深部探矿权进行转采整合，开采标高：由原来的为***m 变更为***m，但矿区面积不变。根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》及相关法律法规和政策要求，矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围的，应当重新编制矿山地质环境保护与恢复治理方案。本次为扩大开采深度重新编制《矿山地质环境保护与恢复治理方案》。

2025 年 6 月，受内蒙古赤峰黄岗铁矿委托，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司承担了《内蒙古赤峰黄岗铁矿 I 、 II 区矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，以下简称《方案》。

接到任务后，编制单位成立了专门的项目组，项目组技术人员结合相关技术资料，多次赴现场做实地调查，在内蒙古赤峰黄岗铁矿 I 、 II 区技术人员的陪同下，咨询了矿区所属范围布局和开采等方面的问题，同时咨询了矿区所在地的自然资源部门相关负责人，并就开采矿山地质环境问题、用地情况、损毁形式、复垦模式等方面进行了讨论交流，并详细地调查了项目区内的地质环境现状、土地利用现状等情况。项目组全体工作人员严格按照有关规定及文件，反复讨论修改，最终编制完成《方案》。

二、编制目的

通过开展《内蒙古赤峰黄岗铁矿 I 、 II 区矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境损毁和污染，使矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境得到明显改善，为建设绿色矿山提供有借鉴性的资料。为自然资源管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施基金存储制度，监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供科学依据。

据此目的提出主要任务如下：

- 1、调查并查明矿区地质灾害形成的自然地理条件和地质环境背景条件；

- 2、基本查明因矿区以往产能建设及开采对矿区地质环境破坏及污染现状；
- 3、对评估区矿山地质环境问题进行现状评估与预测评估；
- 4、预测开采期间土地损毁的类型以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类被损毁土地的面积；
- 5、根据矿区所在地区土地利用总体规划、土地利用现状、损毁预测结果及待复垦土地适宜性评价，确定各类被损毁土地的应复垦面积，合理确定复垦后的土地利用方向，并根据矿山开采的服务年限、土地损毁时间、损毁性质和损毁程度，确定复垦时间和复垦措施等；
- 6、在有关法律、法规和政策的基础上，按照矿山开采工艺流程、生产安排及有关的行业标准和技术参数确定矿山地质环境保护与土地复垦方案、统计工程量、测算复垦工程的投资概算。把矿山地质环境保护与土地复垦和矿山开采工艺统一设计，把费用列入矿山开采工程投资中，使矿山地质环境保护与土地复垦资金落到实处。同时为后续申请采矿许可证提供依据。

三、编制依据

(一) 法律、法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议于 2024 年 11 月 8 日修订通过）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议于 2010 年 12 月 25 日修订）；
- 5、《地质灾害防治条例》（2003 年 11 月 19 日国务院第 29 次常务会议通过，2004 年 3 月 1 日起施行）；
- 6、《土地复垦条例》（2011 年 2 月 22 日经国务院第 145 次常务会议通过，国务院令第 592 号，自公布之日起施行）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日，根据国务院令第 588 号修订）；
- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日，根据中华

人民共和国国务院令（第 743 号）第三次修订）；

9、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日，自治区第十三届人大常委会第二十七次会议修订通过，2021 年 9 月 1 日起施行）；

（二）相关政策文件

1、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号）；

2、《关于进一步加强全区生产建设项目土地复垦方案编报和审查工作的通知》（内国资办发〔2010〕75 号）；

3、《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）；

4、《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）；

5、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号）；

6、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部 2016 年 12 月）；

7、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发〔2020〕18 号）；

8、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（内政办发〔2025〕24 号）；

9、《内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)的通知》（2019 年 11 月 5 日）。

（三）规范及规程

1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21 号文附件）；

3、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；

4、《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）（2009 年版）；

5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

6、《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；

- 7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 8、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 9、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 10、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 11、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- 12、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 13、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 14、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 15、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.4-2011）；
- 16、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 17、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》内国资发〔2013〕124号；
- 18、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 19、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 20、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)》；
- 21、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 22、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 23、《有色金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZT0320-2018）。

（四）技术资料

- 1、2014年4月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区克什克腾旗黄岗铁矿I、II区（内蒙古赤峰黄岗铁矿铁矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2012.1~2014.8）》（以下简称“第一分期方案”）（备案文号：赤国资环分治备字[2014]12号）；
- 2、内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书（编号：15093）；
- 3、2016年1月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区矿山地质环境分期治理方案（2014.8.1~2017.7.31）》（以下简称“第二分期方案”）（备案文号：赤分治字 [2017]034号）；
- 4、2022年6月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制了《克什克腾旗黄岗梁铁矿矿区矿山地质环境治理工程整改实施方案》；

5、2022年12月，由赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称“2022年治理方案”)（审查文号：赤矿治字〔2023〕039号）；

6、2024年8月，由内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区克什克腾旗黄岗矿区I、II区铁锡矿资源储量核实报告》（评审意见书文号“内自然资储评字[2024]131号”）（以下简称“储量核实报告”）（备案文号：内自然资储评备字〔2024〕101号）；

7、2025年1月，由内蒙古赤峰黄岗铁矿提交了《内蒙古自治区克什克腾旗黄岗矿区铁锡矿I、II区2024年储量年度报告》（以下简称“2024年储量年度报告”）（审查意见书文号：赤克年报审字[2024]D001号）；

8、2025年4月，由内蒙古赤峰黄岗铁矿提交了《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”）（审查意见书文号：内矿审字[2025]035号）；

9、2023年3月，由内蒙古赤峰黄岗铁矿提交的《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区2023年绿色矿山建设计划》；

10、2024年2月，由内蒙古赤峰黄岗铁矿提交的《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区2024年度矿山地质环境治理计划书》；

11、2025年2月，由内蒙古赤峰黄岗铁矿提交的《2025年度内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区矿山地质环境治理与土地复垦计划》；

12、全国第三次土地利用现状图（***）；

13、采矿许可证复印件；

14、克什克腾旗经棚镇气象站提供的2015~2024年克什克腾旗气象资料；

15、2023年5月，由中化地质河南局集团有限公司编制的《内蒙古自治区克什克腾旗地质灾害风险调查评价报告（***）。

16、***。

（五）合同依据

《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制合同书。

四、方案的适用年限

（一）生产服务年限

2025 年 1 月，由内蒙古赤峰黄岗铁矿提交了《内蒙古自治区克什克腾旗黄岗矿区铁锡矿 I、II 区 2024 年储量年度报告》（以下简称“2024 年储量年度报告”）（审查意见书文号：赤克年报审字[2024]D001 号），截止***，I、II 区保有资源量：***。

经实地测量及资源储量估算，确定 2024 年矿山未超层越界及超规模开采，矿山剩余服务年限 11.79 年。

（二）方案服务年限

考虑到矿山在服务年限期满后矿山环境治理及管护时间为 3.21 年，在矿山生产规模、资源储量不变的情况下，确定矿山地质环境环境保护与土地复垦方案规划年限为 15 年，即 2025 年 7 月 1 日～2040 年 6 月 30 日。当该矿在变更开采方式、矿区范围、生产规模、主要开采矿种时，应重新编制《方案》。考虑到随着生产进展变化会导致矿山地质环境破坏情况变化等不确定因素，矿山应每五年对方案修编一次。本方案适用年限为 5 年，即 2025 年 7 月 1 日-2030 年 6 月 30 日。本方案编制基准期为 2025 年 7 月。

五、编制工作概况

（一）投入技术力量

我公司在接到委托后，立即成立项目组。项目组成员一共 5 人，其中高级工程师 1 人，中级工程师 2 人，助理工程师 2 人。专业包括水工环、地质、采矿工、测绘等专业。在编制过程中，采用分工合作的方式开展，项目组通过广泛收集、分析研究与矿山相关的地质环境资料，以及现场踏勘，对矿山地质环境条件、矿山地面工程和土地资源损毁情况进行调查分析，初步确定本《方案》评估范围和复垦责任范围。在上述工作的基础上，结合矿山《储量核实报告》和《开发利用方案》及相关资料，编制了本《方案》提纲。

（二）工作程序

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）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0233-2011）规定的程序（图 1）进行。

图1 工作程序框图

（三）工作进度

本方案编制工作于 2025 年 7 月 3 日开始，截至 2025 年 8 月 20 日本方案完成编制，历时近一个半月。

（四）工作方法

1、资料收集与分析

在现场调查前收集了《开发利用方案》、《核实报告》等资料，收集了与矿区相关的自然地理、地形地质、环境地质和水文地质等资料，对矿山情况进行了初步了解；收集地形地质图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

我公司在接受委托后，于 2025 年 7 月 1 日开展了野外调查工作，调查时长共计 2 天，主要调查内容包括矿区内地质环境调查与土地资源调查。野外调查采取无人机航拍、RTK 测点、GPS 手持机辅助、路线穿越法和地质环境追索法相结合的方法进行，调查范围在评估影响范围基础上再外扩最少为 300m。野外调查以矿山提供的开发利用方案附图***地形地质图为底图，地质灾害点、重要地质点、采矿单元采用地质测量手段定位，在 RTK 坐标测量模式下，采用极值坐标法，定测单元位置和高程，相对于邻近图根点位误差最小为 $\pm 0.05m$ ；最大为 $\pm 0.08m$ 。高程中误差最小为 $\pm 0.03m$ ；最大为 $\pm 0.09m$ ，工程点收测的点位精度完全满足测量要求。并在调查过程中对各个单元进行了记录和拍照、录像。

（1）矿山地质环境调查内容

① 矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式（方法）、开采顺序、固体废物与废水的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

② 矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

③ 矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

④ 采矿活动引发的崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危险程度等。

- ⑤ 采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。
- ⑥ 矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响等。
- ⑦ 采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他各类建（构）筑物等的影响与破坏。
- ⑧ 已采取的防治措施和治理效果。

（2）土地资源调查内容

- ① 区域土壤类型、土壤质量、用水平衡、植被类型等。
- ② 区域土地利用现状，包括土地利用类型及附属配套设施情况等。
- ③ 矿区土地损毁现状：损毁的土地类型、面积、权属是否涉及基本农田等。
- ④ 矿区已复垦土地面积、复垦前后地类、复垦措施和效果等。
- ⑤ 区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

（3）公众参与

矿山实地调查完毕后，至附近的村庄走访了当地政府、自然资源主管部门、土地权属者，了解了矿区周边矿山分布情况及当地自然地理概况、对于矿山地质环境治理的意见等。矿山现状调查完毕后，与矿方沟通了有关该矿具体治理工程问题。在此基础上编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型，结合损毁区及周围地质及土地利用条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态恢复目标、地质环境恢复治理方案，根据现状评估结果和预测评估结果进行了矿山地质环境治理分区和复垦责任范围划分，编制了“方案”，绘制了图件，在此基础上进行了矿山地质环境治理工程设计和治理费用估算，编写《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（4）完成工作量

表1 工作量统计一览表

（五）质量评述

本次方案编制工作严格按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”开展。本方案在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的

基础上，严格按照“编制指南”及其他有关规范或技术要求进行编制的，实物工作量资料真实，数据准确，项目负责人检查率为100%；室内编写的图件、报告均通过我单位内部审查、矿山企业审核后由矿业权人按程序报送审查。质量满足“编制指南”及有关规范或技术要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿权基本概况

最早于 1992 年由原冶金工业部[92]130 文批准立项，***年建成投产，年产铁矿石***万吨；2001 年扩建后采选规模达***万吨/年，最终产品为铁精矿；2002 年，I、II 区经原内蒙古自治区国土资源厅批准设置采矿权，采矿许可证号为***，矿山名称为：内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区，采矿权人：内蒙古赤峰黄岗铁矿，生产规模为***万吨/年；2011 年，采矿许可证号变更为***，矿山名称为：内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区，采矿权人：内蒙古赤峰黄岗铁矿，生产规模为***万吨/年；采矿许可证到期后，内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区于***年*月*日进行了采矿权延续工作，***年*月生产规模由***t/a 变更为***t/a，之后于***年*月*日进行了采矿权延续工作，现持有的采矿许可证基本信息如下：

证 号：***

采矿权人：***

矿山名称：***

开采矿种：***

开采方式：***

矿区面积：***

生产规模：***；

开采深度：***标高（拟变更开采深度：***标高）；

有效期限：***

二、地理位置及交通

地理位置：矿区位于内蒙古自治区克什克腾旗政府所在地经棚镇西北方位、直距约***km 的吉日嘎查内，行政区划隶属什克腾旗巴彦查干苏木管辖。矿区极值地理坐标：

东经：***

北纬：***

中心点坐标：***。

交通：矿区位于赤峰市克什克腾旗政府驻地经棚镇西北约***km 处，南东距赤峰市约***km(直线距离)，经矿区道路向东行驶***km 与热阿线相连接，从矿区出发沿热阿线向南东行驶约***km 经国道***可直达经棚镇，交通较方便。详见交通位置图 1-1。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

一、现持有采矿证矿区范围及拐点坐标

根据***年*月*日由内蒙古自然资源厅为内蒙古赤峰黄岗铁矿 I 、 II 区颁发的采矿许可证，矿区范围由***个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

二、拟变更开采标高

年*月内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司编制了《储量核实报告》并重新确定了资源储量估算标高。为合理开发利用整合后的现有采矿许可证、深部勘查许可证范围内资源储量，合理开发利用整合后资源储量，变更采矿标高，重新办理采矿许可证，内蒙古赤峰黄岗铁矿编制了《内蒙古赤峰黄岗铁矿 I 、 II 区矿产资源开发利用方案》，拟申请开采深度为标高。

第三节 开发利用方案概述

一、矿产资源储量

1、探明资源储量

(1) 累计查明资源量

*****。

(2) 累计动用资源量

*****。

(3) 保有资源量

*****。

2、采用资源储量

*****。

二、矿山生产规模、服务年限及产品方案

矿山地下开采生产规模为***t/a，设计服务年限***年，属于大型金属矿山；产品方案为铁精矿、锡精矿、钨金矿、锌精矿；矿山年工作日 300 天，每天三班，每班 8 小时。

三、矿区总体规划及矿床开采顺序

*****。

四、矿床开采

开发方案设计采用露天/地下开采方式。

矿床开采总顺序为：矿体采用自上而下的下行式开采，中段矿块的开采顺序为后退式开采，同一水平的平行矿体先采上盘矿体后采下盘矿体，在矿房中由下而上分层进行回采。

采矿方法：推荐采矿方法为大于5m及以上的中厚至厚矿体采用分段空场嗣后胶结充填采矿法，对小于5m的薄矿体采用浅孔留矿嗣后胶结充填采矿法。

采矿回采率及贫化率：采矿回采率***，采矿贫化率***。

五、开拓运输方案

*****。

六、井下运输

*****。

七、防治水方案

依据《储量核实报告》，I 区正常涌水量为 7467m³/d，最大涌水量为 8956. 58m³/d；II 区正常涌水量 15568. 57m³/d，最大涌水量为 22664. 96m³/d。

①地面防治水

为防止雨季时大气降水渗漏进入坑内，最大限度地减少矿体地表汇水面积，应在矿体上部地表移动带范围之外的上游分别设置截水沟或拦水坝，使雨季地表水向开采范围外排放。截水沟距移动带界线的距离依据防渗透、滑坡等因素确定，其最小距离不宜小于 15m。在井口、坑口、工业场地及矿石堆场周围亦应设截水沟，以防暴雨冲刷造成不必要的损失，对废弃的井巷工程要进行封堵工作。

②坑内防治水

a. I 区：采用一段式排水，十二中段 896m 水平以上坑内集水利用巷道 3% 的坡度，自流汇入位于十二中段 896m 水平井底车场附近的水仓（容积 400m³），

最终集中排至地面蓄水池，经沉淀后供坑内凿岩降尘循环及井上下消防使用，多余部分通过管路输送选矿厂作为选矿生产用水。泵站安设 4 台 D800-80×9 型水泵(2 开 1 备 1 检修)，水泵流量 800m³/h，扬程 720m。工作水泵应在 20h 内能排出一全天的正常涌水量，最大涌水时 3 台水泵同时启动；选择 2 条外径 159mm、壁厚 7.5mm 的无缝钢管作为井下排水管，一条工作，一条备用。

b. II 区：井下各中段坑内集水利用巷道 3% 的坡度，自流汇入位于八中段 1080m 水平井底车场附近的水仓（容积 600m³），由水泵站集中排至地面蓄水池，经沉淀后供坑内凿岩降尘循环及井上下消防使用，多余部分通过管路输送选矿厂作为选矿生产用水。

泵站安设 4 台 D800-80×7 型水泵(1 开 1 备 1 检修)，水泵流量 800m³/h，扬程 560m，工作水泵应在 20h 内能排出一全天的正常涌水量，最大涌水时 2 台水泵同时启动；选择 2 条外径 159mm、壁厚 7.5mm 的无缝钢管作为井下排水管，一条工作，一条备用。

八、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

(1) 固体废弃物

① 固体废弃物总计排放量

根据《开发利用方案》设计，I 区坑内矿石运输量***t/d，II 区坑内矿石运输量***t/d，I 区废石运输量按其***估算合计为***t/d，II 区废石运输量按其***估算合计为***t/d，年工作日 300 天，矿山剩余服务年限***年，其废石比重为***t/m³，岩石松散系数按***计，I 区矿山服务期内出井废石量为***，II 区矿山服务期内出井废石量为***t，合计出井废石量为***。

开采服务年限内选矿厂共排放尾矿量***m³，其中用于采空区回填***，尾矿库排放约***m³，小于剩余库容***m³，能够满足矿山后续生产需求。

② 固体废弃物处置情况

根据《开发利用方案》设计及与矿山沟通，出井废石用于矿山地质环境治理（作为井筒回填、回填采场及预测塌陷坑回填的物源），多余废石用于充填采空区。

现状 II₃ 区 1 号废石场为前期已治理区，大部分已恢复植被，现堆放废石量为***m³。由于后期用于回填的物源能够满足环境治理的需求，所以不对其进行清理。

拟建Ⅱ区北露天采场位置大部分位于前期已治理区，所以不对其进行废石剥离。

开采服务年限内选矿厂共排放尾矿量*** m^3 ，其中用于采空区回填***，尾矿库排放约*** m^3 ，小于剩余库容*** m^3 ，能够满足矿山后续生产需求。

（2）废水

矿山废水主要是矿井排水、选矿废水和生活废水。

①矿井排水

矿井疏干目前平均日排水量 6302.68 m^3/d ，矿井疏干水经过适当处理，可用于选厂生产、防火、降尘、绿化等；

②选矿废水

矿山选矿用水经回水系统返回选厂，循环利用不外排；

③生活废水

预计矿山采矿过程中，全矿总定员为 520 人，每人日用水量为 30L，年工作 300 天，年用水量 4680 m^3 ，排放量 4680 m^3/a 。生活废水经集中处理后，可用于场区绿化、道路降尘等使用，对环境基本无影响。

九、工程布局

根据《开发利用方案》，矿山后期开采需建设的场地为：拟建Ⅱ区北露天采场、拟建充填站、拟建Ⅰ区 1 号废石场、Ⅰ区工业场地、FJ1 工业场地、西风井（FJ2）、Ⅰ区选矿厂、充填站、污水处理站、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、Ⅱ₃ 区井口工业场地、Ⅱ₃ 区南露天采场、Ⅱ区选矿厂、办公生活区、Ⅱ₃ 区办公生活区、尾矿库、炸药库、矿区道路。

1、拟建Ⅱ区北露天采场

拟建Ⅱ区北露天采场位于Ⅱ₃ 区南露天采场北侧 40m，占地面积 40113 m^2 。因露天开采位置距离主井（ZJ3）工业场地 170m，爆破安全距离不够，《开发利用方案》推荐待主井（ZJ3）开采结束后再规划ⅡFe5 号矿体露天开采。

2、拟建充填站

拟建充填站紧邻Ⅱ₃ 区井口工业场地，总占地面积 830 m^2 。

3、拟建Ⅰ区1号废石场

拟建Ⅰ区1号废石场位于Ⅰ区工业场地北侧约500m的河谷平原之上，为Ⅰ区废石堆放场所，占地面积55529 m^2 。

4、I区工业场地（利用原有）

I区工业场地位于矿区东南侧，总占地面积83849m²，场地内分布有混合井一处、斜坡道一处、矿石堆放场、办公区、生活区等设施，为I区主要生产场所。

5、FJ1工业场地（利用原有）

东风井(FJ1)位于矿区南东部77至84勘查线之间，矿体下盘岩移范围20m之外，井口坐标***，井底至***m中段，井深***m，井筒净直径***m，主要承担各矿体北东翼回风任务。

6、西风井(FJ2)（利用原有）

西风井(FJ2)位于38勘查线西，矿体下盘岩移范围20m之外，井口坐标***，井底至***m中段，井深***m，井筒净直径***m，主要承担各矿体南西翼回风任务。

7、I区选矿厂（利用原有）

I区选矿厂紧邻I区工业场地南侧修建，总占地面积44282m²，为I区选矿场所场地内建设有办公室、选矿车间等。

8、充填站（利用原有）

充填站位于I区工业场地西南约110m处，为一三层彩钢结构建筑，总占地面积6032m²。

9、污水处理站（利用原有）

水处理站修建在I区选矿厂东北侧约130m的山顶上，是矿山处理生产污水的场所，总占地面积2236m²。

10、主井(ZJ1)（利用原有）

根据开发利用方案附图，主井(ZJ1)位于125号勘查线东侧矿体下盘岩移范围之外***m，井口坐标***，井底至***m，井深***m(含20m水窝)，井筒净直径***m。采用双箕斗提升矿石，通风主扇安装在主井井口，井塔封闭后兼做回风井。

11、副井(SJ1)（利用原有）

副井(SJ1)位于123至125号勘查线之间，矿体下盘岩移范围之外20m，井口坐标***，井底至***m，井深***m(含10m水窝)，井筒净直径***m，罐笼提升，负责提升人员、材料、废石、设备等。

12、II3区井口工业场地（利用原有）

II₃区井口工业场地紧邻II₃区露天采场东南布设，场地内包括ZJ3、SJ3、矿石堆等设施，总占地面积16680m²。

主井(ZJ3)位于176至179号勘查线之间矿体下盘岩移范围之外20m,井口坐标***,井底至***m,井深***m(含20m水窝),井筒净直径***m。双箕斗提升矿石,通风主扇安装在主井井口,井塔封闭后兼做风井。

副井(SJ3)位于171号勘查线西侧,矿体下盘岩移之外20m,井口坐标***,井底至***m,井深***m(含10m水窝),井筒直径***m,罐笼提升,负责提升人员、材料、废石、设备等。

13、II₃区南露天采场（利用原有）

II₃区南露天采场矿石场位于办公生活区北侧约600m处,为矿山开采II Fe3矿体形成,长380m,宽120~170m,深度50~70m,坑壁岩体由上而下几乎是直立,总占地面积49685m²。

14、II区选矿厂（利用原有）

II区选矿厂紧邻办公生活区布设,为II区选矿场所,总占地面积20639m²,场地内建设有办公室、选矿车间等;场地内建筑物均为砖混结构,建筑面积7324m²。

15、办公生活区（利用原有）

办公生活区位于矿区中部,是内蒙古赤峰黄岗铁矿的办公生活场所,总占地面积90955m²。场地内包含办公楼、职工宿舍、厕所、食堂、宾馆等。

16、II₃区办公生活区（利用原有）

II₃区办公生活区位于II₃区井口工业场地南侧约50m处,是II₃区工人日常生活场所,总占地面积8848m²。

17、尾矿库（利用原有）

黄岗铁矿I、II区共用一处尾矿库,尾矿库位于矿区西侧约1.5km的沟谷中,包括管道井、库区、尾矿坝、值班室、监测井、截渗坝等设施,总占地面积347047m²,设计总坝高57m,总库容约808.8万m³,尾矿库为山谷型四等尾矿库,已利用库容约为 200×10^4 m³。

18、炸药库（利用原有）

炸药库位于办公生活区西南侧约1.2km处,总占地面积3428m²,为矿山存放炸药雷管的场所。

19、矿区道路

矿山各场地间修有矿区道路相沟通,其中办公区至外界修有黄岗铁矿专用公

路，路宽5m，柏油路面，其余区域矿区道路均为砂石路，路宽4m，矿区道路总占地面积127210m²。拟建矿山道路宽度为8m，路面采用碎石铺筑，最大纵坡为8%，占地面积2044m²，合计面积为129254m²。

开发利用方案平面布置图见1-2。

图 1-2 开发利用方案工程布局图

十、矿区社会经济概况

矿区属草原林区，无人居住，是周围农牧民夏季的良好牧场。矿区遍布天然次生白桦林及人工落叶松林，均属国营黄岗林场，场部位于矿区南10km。

矿区东10km外为巴彦查干苏木所属各村，以汉族为主从事农业，种植作物有莜麦、小麦、玉米、土豆及其它杂粮。矿区西北部属白音查干乡，蒙古族居多数，以牧业为主。

十一、水源

矿山生产、生活用水取自3眼水井，DN100mm球墨给水铸铁管送至厂区200m³生活高位储水池，日开采量4800m³/d，根据《储量核实报告》，矿山目前平均日排水量6302.68m³/d，水质要求能够满足生活用水需要。

第四节 矿山开采历史与现状

一、矿山开采历史

内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区于***年筹建，***年投产，是克什克腾旗人民政府下属的全民所有制企业，***，中共克什克腾旗旗委第66次会议决定，企业改制为有限责任公司，由集通公司以承债的方式购买企业的主要产权，控股经营企业，2002年，内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区经内蒙古自治区国土资源厅批准设置采矿权，矿山名称为：内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区，采矿权人：内蒙古赤峰黄岗铁矿。2003年9月15日，中共克什克腾旗旗委第38次常委会议决定，同意内蒙古赤峰黄岗铁矿增资扩股，由包头钢铁（集团）有限责任公司控股。现内蒙古赤峰黄岗铁矿是由包头钢铁（集团）有限责任公司为主要控股股东的全民所有制的国有企业。2011年，采矿许可证号变更为***，矿山名称为：内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区，采矿权人：内蒙古赤峰黄岗铁矿，生产规模为***万吨/年。2012年，采矿许可证号为***，矿山名称为：内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区，采矿权人：内蒙古赤峰黄岗铁矿，开采方式为露天/地下开采，生产规模变更为

万吨/年，面积km²，开采标高为***m；有效期自2012年1月11日至2017年6月11日，其范围由***个拐点坐标圈定。2017年1月，内蒙古赤峰地质矿产勘查开发院编制了《内蒙古自治区克什克腾旗黄岗矿区I、II区铁锡矿资源储量核实报告》，该报告已通过了内蒙古自治区国土资源厅（现内蒙古自治区自然资源厅）评审备案，评审意见书编号：内国资储评字[2017]80号，备案文号：内国资储备字[2017]107号；2017年11月，赤峰正航设计有限责任公司编制了《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区矿产资源开发利用方案》该报告已经通过内蒙古自治区矿产资源开发利用方案审查专家组评审，审查意见书文号：内矿审字[2018]007号。2018年4月30日，中华人民共和国自然资源部（原国土资源部）为矿山进行了采矿许可证延续工作，采矿证矿区范围由***个拐点圈定，矿区面积***km²，开采标高***m。

由于涉及采矿辅助工程位于采矿许可证范围之外的问题，根据内蒙古国土资源厅《矿产资源开采登记管理规定》（内国资规字[2018]7号）第二十八条规定与采矿权人的申请，赤峰市自然资源局出具了《关于内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II采区调整矿区范围的请示》（赤自然资发[2019]774号），申请将出界的采矿辅助工程扩入采矿许可证范围内。同时依据2020年2月26日内蒙古自治区自然资源厅下达的《关于调整内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区采区矿区范围的批复》（内自然资字[2020]49号），确定矿区范围扩大后的面积为***km²，调整后的矿区范围由***个拐点圈定，开采标高由***。2022年1月29日，内蒙古自治区自然资源厅为矿山颁发了新的采矿许可证（即现采矿许可证）。

矿山露天开采形成了4处露天采场，分别为II₁区露天采场、II₂区露天采场、II₃区北露天采场、II₃区南露天采场。前期治理情况：对II₁区露天采场进行了回填，回填至***m；西侧边坡形成一处坡度约8°的缓平台，东侧、东南侧形成一处坡度28°的缓平台；北侧的边坡修建台阶，台阶高度10m，平台宽度5m，边坡角28°，已恢复植被。对II₂区露天采场进行了回填，整体呈北低南高的趋势，南侧回填至***m；对采场南侧边坡进行削坡、垫坡，达到降缓边坡的目的并已恢复植被。对II₃区北露天采场进行了回填，使之与周围地形地貌景观最大限度的协调并恢复了植被。对II₃区南露天采场进行了回填，目前已回填至***m，并对边坡进行危岩体清理。其中II₃区北露天采场在***年治理完成并验收，II₁区露

天采场、II₂区露天采场依据《2022年整改方案》设计治理完成并验收，II₃区南露天采场正在逐年对其回填。

根据《2024年储量年度报告》，截止至***日，I、II区累计动用的资源量如下：

*****。

表 1-2 历年采矿证延续、变更情况表

二、矿山开采现状

经本次实地调查，本矿山现状工程单元包括：I 区： I 区工业场地（包括混合井、斜坡道等）、FJ1 工业场地、西风井（FJ2）、I 区选矿厂、充填站、污水处理站；II 区： II 区选矿厂、办公生活区、炸药库、II₃ 区 1 号废石场、II₃ 区南露天采场、II₃ 区井口工业场地、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、II₃ 区办公生活区；I 区、II 区共用一处尾矿库，位于矿区西侧约 1.5km 的沟谷中，矿山各场地之间有矿区公路向连通（矿山现状工程布局见图 1-3）。

井下工程主要为采空区及巷道：

I 区主要开采对象为 I Fe1、I Fe3、I Fe20 及 I SnFe1 等矿体，矿山现已开采至 1200 标高；II₁ 区主要开采 II Fe1 矿体，由露天转地下开采，目前开采至 1380m 水平标高；II₂ 区主要开采 II SnFe2 矿体，由露天转地下开采，目前开采至 1458m 水平标高；II₃ 区主要开采 II Fe3 矿体，由露天转地下开采，目前开采至 1380m 水平标高。

矿山 I 区采空区地表投影区域总面积***m²，II₃ 区采空区地表投影区域总面积***m²。主要工程单元详述如下：

I 区

1、I 区工业场地

I 区工业场地位于矿区东南侧，总占地面积 83849m²，场地内分布有混合井一处、斜坡道一处、矿石堆放场、办公区、生活区等设施，为 I 区主要生产场所。混合井 (HSJ) 位于矿区南东部 62 至 70 勘查线之间，矿体下盘岩移范围 20m 之外，井口坐标***，井深***m，井筒净直径***m。辅助斜坡道 (XPD) 位于混合井 (HSJ) 南侧，斜坡道口坐标***，开口掘进方向***，斜坡道净断面 ***m²，综合坡度 12.35%。用于无轨运输设备、无轨重载车辆运送设备和各种材料通行。

2、FJ1 工业场地

位于 I 区工业场地东北侧约 170m 处, 目前场地里仅有东风井 FJ1 井口一处, 总占地面积 14556m^2 。FJ1 位于矿体下盘矿区南东采矿权以外 77 至 84 勘查线之间, 井口坐标: ***, 井深***m (井底至***m 中段, 深部中段利用倒段天井与之联络), 井筒净直径***m。用于井下矿体东翼各中段采场的回风任务(内设梯子间兼作安全出口)。

3、西风井 (FJ2)

FJ2 位于 I 区工业场地西南侧约 420m 处, 总占地面积 4m^2 。FJ2 位于 38 勘查线西, 矿体下盘岩移范围之外, 井口坐标: ***, 井深***m (井底至***m 中段, 深部中段利用倒段天井与之联络), 井筒净直径***m。用于井下矿体西翼各中段采场的回风任务(内设梯子间兼作安全出口)。

4、I 区选矿厂

I 区选矿厂紧邻 I 区工业场地南侧修建, 总占地面积 44282m^2 , 为 I 区选矿场所。场地内建设有办公室、选矿车间等; 场地内建筑物均为砖混结构, 建筑面积 5552m^2 , 高度约 4~6m, 选矿能力***万吨/年, 选矿用水主要来源于井下疏干水, 矿山选矿用水经回水系统返回选厂, 循环利用不外排, 不会对地下水水质造成影响。

5、充填站

充填站位于 I 区工业场地西南约 110m 处, 为一三层彩钢结构建筑, 总占地面积 6032m^2 , 建设场地位平坦, 无切坡。

6、污水处理站

污水处理站修建在 I 区选矿厂东北侧约 130m 的山顶上, 是矿山处理生产污水的场所, 总占地面积 2236m^2 。建筑物均为砖混结构, 建筑面积 717m^2 , 高度约 5m, 建设场地位平坦, 无切坡。

II 区

1、II 区选矿厂

II 区选矿厂紧邻办公生活区布设, 为 II 区选矿场所, 总占地面积 20639m^2 , 场地内建设有办公室、选矿车间等; 场地内建筑物均为砖混结构, 建筑面积 7324m^2 , 高度约 4~6m, 选矿能力 50 万吨/年, 选矿用水主要来源于井下疏干水, 矿山选矿用水经回水系统返回选厂, 循环利用不外排, 不会对地下水水质造成影响。

2、办公生活区

办公生活区位于矿区中部，是内蒙古赤峰黄岗铁矿的办公生活场所，总占地面积 90955m²。场地内包含办公楼、职工宿舍、厕所、食堂、宾馆等。场地内建筑均为砖混结构，建筑面积 14819m²。建设场地位平坦，无切坡。

3、II₃区 1 号废石场

I₃区 1 号废石场位于 II₃区的东侧，紧邻 II₃区井口工业场地及 II₃区办公生活区，前期已对其边坡整形并恢复植被，占地面积 80621m²。

4、II₃区南露天采场

II₃区南露天采场矿石场位于办公生活区北侧约600m处，为矿山开采 II Fe3 矿体形成，长380m，宽120~170m，深度50~70m，坑壁岩体由上而下几乎是直立，总面积49685m²。

5、II₃区井口工业场地

II₃区井口工业场地紧邻 II₃区露天采场东南布设，场地内包括 ZJ3、SJ3、矿石堆等设施，总占地面积 16680m²。ZJ3 开掘深度***m，SJ3 开掘深度***m。场地上存在建设场地形成的切坡，切坡长度为 93m，切坡高度为 3~9m，切坡坡角为 40~60°。

6、主井(ZJ1)

主井(ZJ1)位于 125 号勘查线西侧矿体下盘岩移范围之外，现状竖井已回填。本次《开发利用方案》设计对其再利用。井口坐标：***，最低中段至***m，井深***m(含 30m 水窝)，井筒净直径***m。双箕斗提升，主要用于 II Fe1、II SnFe2 号矿体井下矿石、废石的提升任务，通风主扇安装在主井井口，井塔封闭后兼做风井。

7、副井(SJ1)

副井(SJ1)位于 123 至 125 号勘查线之间，现状竖井已回填。本次《开发利用方案》设计对其再利用。矿体下盘岩移范围之外，井口坐标：***，最低中段至***m，井深***m(含 30m 水窝)，井筒净直径***m。多绳提升机配罐笼提升，主要用于 II Fe1、II SnFe2 号矿体井下人员、材料的提升任务，兼做进风井。

8、II₃区办公生活区

II₃区办公生活区位于 II₃区井口工业场地南侧约50m处，是 II₃区工人日常生活场所，总占地面积8848m²。场地内建筑均为砖混结构，建筑面积177m²，无切坡。

9、尾矿库

黄岗铁矿I、II区共用一处尾矿库，尾矿库位于矿区西侧约1.5km的沟谷中，包括管道井、库区、尾矿坝、值班室、监测井、截渗坝等设施，总占地面积347047m²，设计总坝高57m，总库容约808.8万m³，尾矿库为山谷型四等尾矿库，已利用库容约为 200×10^4 m³，尾矿采用湿式排放，尾矿浓度25%，采用坝前放矿方式。

10、炸药库

炸药库位于办公生活区西南侧约1.2km处，总占地面积3428m²，为矿山存放炸药雷管的场所，由独立的三处建筑组成，建筑面积649m²，场地内无切坡。

11、矿区道路

矿山各场地间修有矿区道路相沟通，其中办公区至外界修有黄岗铁矿专用公路，路宽5m，柏油路面，其余区域矿区道路均为砂石路，路宽4m，矿区道路总占地面积127210m²，无切坡。

矿山主要形成2处采空区，矿山I区采空区地表投影区域总面积***m²，II₃区采空区地表投影区域总面积***m²。根据现场实地调查，采空区上方未出现地面塌陷和地裂缝等地质灾害。

图1-3 矿山现状工程布局图

图1-4 I区航拍影像图

图1-5 II区航拍影像图

图1-6 II₃区航拍影像图

图1-7 尾矿库区域航拍影像图

第五节 绿色矿山建设

一、绿色矿山建设历史及现状

1、绿色矿山建设历史

根据内蒙古自治区人民政府《关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》(内政发[2017]111号)等精神及《自然资源部办公厅关于做好2019年度绿色矿山遴选工作的通知》(自然资办函[2019]965号)要求，内蒙古赤峰黄岗铁矿积极开展绿色矿山建设的相关工作。克什克腾旗自然资源局组织第三方评估机构组建专家及工作组于2018年12月3日，对该矿山进行了绿色矿山核查评估工作，顺利通过绿色矿山建设的核查，同年，经过克什克腾旗自然资源局逐级申报，该矿山取得

了内蒙古自治区绿色矿山资格。

2、绿色矿山建设现状

目前矿山处于生产运营阶段，矿山基本按照绿色矿山建设的相关标准对矿山进行管理维护，经现场调查，矿区绿化情况良好，各场地、设备等有专人保养维护，标志标牌较完善，2022年由于生态修复治理工作滞后等问题，已被移出绿色矿山。经近几年的恢复治理，生态环境得到明显改善，争取重新进入绿色矿山建设名录。

二、绿色矿山建设规划

（一）建设要求

严格遵循《有色金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZT0320-2018）、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发[2024]13号）和《绿色矿山评价指标》等标准及要求，结合矿山实际情况和目前存在的不足，在规划期内，按步骤、分阶段做好绿色矿山建设的各项工作，做到“开发中保护、保护中开发”。重点从矿区环境建设、资源开发方式、资源综合利用、节能减排、科技创新和数字化建设以及企业管理及企业形象等几个方面，统筹规划，分步实施，合理有序地开展绿色矿山建设。矿区地质环境综合治理和土地复垦方面成效，矿区绿化覆盖率和土地复垦率达到绿色矿山建设的标准要求，矿容矿貌明显改观。节能减排和清洁生产工作进一步加强，矿山清污分流功能得到彻底改善，持续实现完全达标排放。矿山采矿工艺的自动化、数控化水平得到进一步提高。到本规划期末，绿色矿山建设的各方面均满足标准和要求，将矿山初步建设成为技术先进、管理规范、生态和谐、环境优美的生态化、园林化绿色矿山。绿色矿山建设贯穿矿山开发的始终。

（二）规划目标

按照国家和省市县主管部门有关绿色矿山建设的时间要求，本规划根据目前矿山在绿色矿山建设过程中取得的成绩和存在的不足。以尽快将矿山建设成满足绿色矿山建设有关标准和要求的绿色矿山为中心，规划矿山近期迫切需要开展和必须达成的具体目标。

1、矿区环境

（1）矿容矿貌

①矿山在生产、运输、贮存过程中会采取防尘保洁措施，接尘人员佩戴防尘口罩，做好劳动保护；废水汇集后抽至地面贮水池，通过沉降作用除去淤泥和悬浮物，清水可除尘，也可用作绿化；产生的粉尘采用喷雾洒水，防止扬尘。

②选择低噪音设备，同时加强操作工人的个体防护，免受噪音损害；工作场所噪声值应符合要求。

③作业平台应干净整洁，无浮石、杂物。

（2）矿区绿化

①对已栽植完成的景观树、花、草等植被定期进行修剪、灌溉、补种补植。

②矿山在后期改扩建及生产期间通过种植适宜当地气候的植被，对拟建厂区进行绿化建设。

2、资源开采

（1）开采活动

开采方式为露天/地下开采，由于Ⅰ区各矿体均为盲矿体，Ⅱ区开采的主要矿体ⅡFe1、ⅡSnFe2、ⅡFe3技术经济分析论证均已经进行露天转地下开采，已经形成完备的井下开拓系统，故《开发利用方案》推荐Ⅱ区现有开拓系统下的主要矿体及次要矿体，均采用地下开采方式。

按照矿山开采施工设计和资源开发利用方案，自上而下的下行式开采，中段矿块的开采顺序为后退式开采，在矿房中由下而上分层进行回采；Ⅰ区主体采矿方法为分段空场嗣后充填法，Ⅱ₁区和Ⅱ₂区采用浅孔留矿嗣后充填采矿法、Ⅱ₃区主体采用分段空场嗣后充填法，生产过程中及时对采空区进行充填。矿产资源开发利用的指标符合本地区的产业政策及行业准入条件要求。

选用低能耗先进生产设备；设置井下充填系统，及时对采空区进行充填。

（2）开采工作面

矿山已按照《开发利用方案》设计要求将混合井(HSJ)、东风井(FJ1)、西风井(FJ2)作为安全出口。工作面安全出口通畅，满足通风、运输、行人、设备安装、检修的需要，支护完好，开采工作面无积水、无浮碴、无杂物，材料堆放整齐。

3、资源综合利用

（1）按照减量化、资源化、再利用的原则，对生产工艺合理优化设计，提高资源综合利用率。

(2) 生产工艺技术和设备应符合国土资源部《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》要求。

(3) 表土和废石利用

拟建场地剥离的表土，可用于土地复垦，修路等。废石集中堆存至废石场内，生产过程中作为尾矿充填的骨料用于充填采空区。

(4) 废水利用

选矿废水循环利用不外排；矿井排水用水泵返供坑内凿岩、浇渣使用，并兼做消防用水、选矿用水，可循环使用并满足矿山工业用水的需要，不外排；生活污水收集后用于降尘、绿化。

4、绿色低碳

(1) 节约集约用地

矿山的用地在满足建设、运输生产等要求前提下，综合考虑土地资源、资金、环境等经济技术条件，按照节约集约原则，进行优化配置和科学利用。矿山场地功能分区明确，建（构）筑物布置紧凑，以减少压占、节约占地，充分利用裸地。

(2) 节能降耗

建立矿山开采、产品运输全过程能耗核算体系，各工艺电力消耗、油（气）消耗、水消耗宜进行单独核算。

应依据国家发改委《国家重点节能技术推广目录》、工业和信息化部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》和《节能机电设备（产品）推荐目录》等指导文件，选用高效、智能、绿色、环保的技术和设备，降低单位电耗。

及时更新新技术、新工艺、新设备和新材料，减少破碎设备磨损件单位损耗。单位产品能耗指标处于行业先进水平。

(3) 减碳

表 1-3 2024 年能源消耗及碳排放统计表

(4) 源头预防

根据 2025 年 9 月，由内蒙古绿康检测有限公司编制的《内蒙古赤峰黄岗矿业有限公司（内蒙古赤峰黄岗铁矿）I、II 区污染物检测报告》，对尾矿库及疏干水进行检测，疏干水检查结论：砷检测结果符合环评里规定的特殊排放限值 0.02mg/L 要求，pH、六价铬、汞、铅、铜、锌检测结果均符合《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 表 1 中 I 类标准限值要求，悬浮物、总氮检测结果均符

合《铁矿采选工业污染物排放标准》GB 28661-2012 表 2 选矿废水(重选和磁选废水)标准限值要求，其余项目检测结果均符合《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中III类标准限值要求。铁、锰检测结果均符合《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 2 标准限值要求。废水检测结果均符合《铁矿采选工业污染物排放标准》 GB 28661-2012 表 2 重选和磁选废水标准限值要求。

(5) 废物排放

1) 固废排放

一般废物有废石、尾砂两种。矿山于 2022 年 7 月至今，产生的废石全部利用；选矿尾砂部分用于充填采空区，剩余部分存放在尾矿库内。

2) 生活垃圾

矿山在各生活区配备分类垃圾箱，集中收集由矿山垃圾车运送至克什克腾旗经棚镇生活垃圾无害化处理场进行了集中填埋处理。

3) 污水排放

①雨污分流：目前矿区清污管路分别铺设、雨水与污水管群分开设 置，矿区内建有排水沟，雨水经排水沟部分汇流至矿区外；污水管道亦分为生活污水排水管道和生产废水管道，生活污水经管道排放至生活污水处理站进行处理，生产废水经排水管道排放至尾矿库，沉淀后的清水再经回水泵房抽运至选厂回用。见照片 1-1。

照片1-1 雨污分流管道

②井下采矿废水：集中收集于井下水仓，用水泵输送到地表高位水池，经沉淀后输送至污水处理站进行处理，用于采矿、选矿生产。

③选矿废水：磁选工艺产生的选矿废水经浓缩池浓缩后，一部分经循环水泵站等送至生产重复使用，一部分随尾矿砂进入尾矿库，尾矿库坝下设有回水池、回水泵站，尾矿回水经库内溢流塔、溢流管道返回选厂生产高位水池，循环利用。

④生活污水：经地理管道统一收集在生活污水一体自动化处理站，采用“水解酸化+好氧+MBR+消毒”的处理工艺，产生的生活污水经处理达标后全部用于树木灌溉。

(6) 废气排放

矿山委托内蒙古绿康检测有限公司，对矿山采、选过程中产生的有组织废气、无组织废气和粉尘进行检测，每个季度检测一次。

(7) 移动源控制

矿石经铲运机运至采场溜井，经振动放矿机装至矿车，由电机车牵引至井口附近的卸载站，卸入主溜井，破碎后提升至地表。再由封闭式皮带运输巷将矿石运至选厂。

(8) 噪声排放

矿山主要产生噪声场所及岗位的地点有：空压机房、破碎车间、风机房、水泵房等。矿山为了保障矿区正常生产、生活，以及员工的健康，采取了一系列的有效降噪措施。

5、生态修复与环境治理

(1) 矿山地质灾害治理

①地下开采过程中，矿山企业应该按照应急主管部门要求及生产计划进度，及时对采空区进行充填。②露天开采时，矿山应严格按照《开发利用方案》分台阶开采，严禁陡边坡一坡到底，并应及时对露天采场边坡危岩体进行清理，同时对采矿活动进行实时监测。

(2) 含水层破坏修复

①矿山生产过程中自始至终都要认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。

②建立地下水观测系统，对地下水水质、水位进行动态观测。

(3) 地形地貌景观治理

①对Ⅱ₃区1号废石场1边坡进行削坡，使削坡整形后边坡坡度约25°，以满足恢复植被需求，将削坡下来的废石清运至Ⅱ₃区1号废石场1与Ⅱ₃区1号废石场2之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接，与周围地形地貌景观相协调。对治理后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被。

②将Ⅱ₃区1号废石场2东侧的渣堆清运至Ⅱ₃区1号废石场1与Ⅱ₃区1号废石场2之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接。对治理后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被。

③首期对Ⅱ₃区井口工业场地边坡补种植被。④对Ⅱ₃区井口工业场地的矿石堆进行清理。

(4) 土地资源

矿山开采破坏了林地和草地，损毁林地 791730m²，复垦林地的面积为 791730m²。损毁草地 169733m²，复垦草地的面积为 953639m²。复垦后恢复草地的面积大于矿山开采损毁草地的面积。均达到占补平衡。

6、科技创新与规范管理

（1）科技创新

完善科技创新体系。配备专门科技人员，加强绿色发展的关键技术研究，改进工艺技术水平。

（2）数字化矿山

完善生产监测监控系统，保障生产高效，安全生产。

实现矿山开采机械化，生产工艺自动化。建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理。

（3）规范管理

矿山制定了《2025 年绿色矿山建设计划》，按照矿区环境、资源开采、资源综合利用、绿色低碳、生态修复与环境治理、科技创新与规范管理六个方面，积极开展绿色矿山建设工作。

构建企业诚信体系，坚持诚实守信，及时向社会公布企业组建、生产及后续建设项目对环境、健康、安全和社会影响等相关信息，以及环境保护负责部门和工作人员联系方式等相关信息，确保与利益相关交流顺畅。

坚持企地和谐共建、利益共享、共同绿色发展的办矿理念，改善矿区群众生活质量，社区（矿区）和谐，社会稳定，加强利益相关者交流互动，对利益相关者关心的环境、健康、安全和社会风险应主动接受社会团体、新闻媒体和公众监督。

（5）注重对职工和群众的人文关怀，建立健全职工技术培训体系、完善职业病危害防护设施，企业职工文明建设体系健全，职工物质、文化生活丰富，职工满意度和社区（矿区）群众满意度不低于 70%。建设节约高效、环境美丽、矿地和谐的绿色矿山。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然概况

一、气象

本区地处半干旱气候区，主要气候特征为寒冷、干燥、多风，昼夜温差大，为典型的半干旱大陆性季风气候。据克什克腾旗气象局 2014~2024 年气象资料，年平均气温 1.1°C ，极端最高气温为 38°C ，极端最低气温为 -45.5°C ；年降水量为 $298\sim482.1\text{mm}$ ，年平均降雨量为 387.2mm ，日最大降水量 110.9mm ，降水集中在 6~8 月份，由于降水的时空分布不均，降水集中的汛期常出现大雨、暴雨、冰雹等灾害性天气。年蒸发量为 $2118.2\sim2351.3\text{mm}$ ，年平均蒸发量为 2228.53mm ，年平均相对湿度为 55.75% ，空气干燥；区内多以西风为主，最大风速为 31m/s ；无霜期 $110\sim153$ 天，9 月下旬至翌年 5 月中旬为冰冻期，区内最大冻土层深度为 2.90m 。近 10 年克什克腾旗降水量及蒸发量统计情况见表 2-1、图 2-1。

表2-1 克什克腾旗近十年气象数据统计表（单位： mm ）

图 2-1 克什克腾旗近十年降水量柱状图

二、水文

矿区位于内陆河水系，贡格尔河流域。

矿区附近水系较发育(见图 2-2)。北部约 1.5km 有查木罕河，由北东向南西流入贡格尔河，最终流入达里诺尔湖，雨季流量最大达 $5.904\text{m}^3/\text{s}$ ，旱季最小流量 $0.009\text{m}^3/\text{s}$ ，一般流量为 $0.362\text{m}^3/\text{s}$ 。矿区南部有嘎拉达斯台河，由西北向东南流入西拉沐沦河。矿区内有小柳条沟为季节性小溪。矿区西部有大小面积不等的湖泊十余处，其中以昭来毛得湖面积最大，约 0.2km^2 ，水深 $0.5\sim2\text{m}$ 。

图 2-2 矿区附近水系图

三、地形地貌

(一) 地形

矿区位于大兴安岭山脉西南端，东南两侧山势陡峭，向北西方向逐渐变缓，过渡到内蒙高原。海拔一般在1500m~1650m左右，最高海拔1697m，最低海拔1485m，最大高差212m。

（二）地貌

依据《工程地质手册（第五版）》，按照地貌成因的不同可将矿区地貌单元划分为构造剥蚀、山麓斜坡堆积和河流侵蚀堆积三种成因类型（见表2-2），现对各地貌成因类型所形成的地貌单元分述如下：

表2-2 矿区地貌单元成因、形态一览表

1、构造剥蚀

矿区内地貌单元以低中山为主，主要分布在西北侧、东南侧，山体总体走向北东——南西向，山顶多呈圆顶状，浑圆状，山脊线不甚清楚，山坡为直线或凹型，坡角20°~30°，植被发育。出露岩性为花岗岩、砂岩、凝灰岩、安山岩。岩石表层风化较严重，地表被第四系残坡积层及风积砂所覆盖。

2、山麓斜坡堆积

矿区内地貌单元以山间谷地为主，山间谷地呈条带状分布于山间和山前地带，谷地一般长4~6km，宽0.4~1km，由两侧向中间倾斜，扇群表面较平坦，由山前向河谷倾斜，坡角15~20°，表面冲沟较发育，多呈“V”字型，谷地、扇群地表岩性主要为第四系上更新统坡洪积粉质粘土或风积砂。

3、河流侵蚀堆积

矿区内地貌单元主要为河谷平原，矿区中部主要为查木罕河古河道，呈北东——南西向分布，河谷断面为“U”字型，断面宽1~2km，地势平坦开阔，植被覆盖程度高，岩性主要由第四系上更新统的粉土、粗砂、中砂、砂砾石等组成。

矿区内地貌形态见照片2-1。

照片2-1 矿区地貌

四、土壤

矿区主要土壤类型为风沙土和草甸土。风沙土是由河流淤积沉积沙经风力搬运重新堆积而成，成土母质为风沙沉积物，养分含量低，水分条件较差。草甸土成土母质为冲积物，厚度一般20~30m，最大厚度达160m，水分较充足，肥力

较高，土壤 pH 值 8.5，呈碱性。矿区大部分为固定沙丘，土壤以风沙土为主，在查木罕河附近有草甸土（见照片 2-2）。

照片 2-2 矿区土壤

五、植被

矿区内植被类型主要为乔木及草本植物为主，兼人工栽植林地存在。乔木主要为白桦林、落叶松；草本植物建群种为针茅、隐子草、羊草，常见杂草有蒿类、狗尾草、虎尾草、猪毛菜和冠芒草等；人工栽植木本植被主要为松树、桦树，胸径均约 2~10cm，植被覆盖率约 60~80%（见照片 2-3）。

照片 2-3 矿区植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层

区域上地层古生代划属华北地层大区，内蒙古草原地层区，锡林浩特-磐石地层分区；中新生代划属滨海太平洋地层区，大兴安岭-燕山地层分区，乌兰浩特-赤峰地层小区。

区内以二叠系和侏罗系最为发育，其次还有少量白垩系，第四系广布于区内西部，将地层由老至新简述如下：

（一）二叠系（P）

二叠系上统、中统及下统在本区发育，是组成贯穿全区北东向黄岗梁复式背斜的主体。中、下统由连续三部分组成，即下部寿山沟组（ P_{1ss} ）、中部大石寨（ P_{2ds} ）、上部哲斯组（ P_{2zs} ）。上统林西组（ P_{3l} ）与下部地层为整合或断层接触。

1、寿山沟组（ P_{1ss} ）

是本区出露最老地层。主要分布于黄岗复式背斜北西翼的奶林石-石砬子山南部一带，为一套由硬砂质砂砾岩向砂泥质岩过渡的沉积建造。下段主要为粗粒硬砂岩、长石砂岩、含砾硬砂岩、砾岩，局部多安山质凝灰砂岩夹板岩、粉砂岩和灰岩透镜体；上段以粉砂质板岩和板岩为主，夹粉砂岩、泥质粉砂岩及粘土岩、水云母粘土岩等。上、下二段均属连续沉积。

2、大石寨组（ P_{2ds} ）

是本区二叠系分布面积最大的地层单位，对称出露于复式背斜两翼近轴部地带，北西翼西南部和东南翼东北部分布比较连续，主要由一套相变复杂的中酸性、中基性火山岩和沉积岩组成。下部以中酸性熔岩及其凝灰角砾岩为主，包括安山岩、英安岩、中性凝灰岩和凝灰角砾岩、流纹质凝灰熔岩、角斑岩、石英角斑岩等，夹中性层凝灰岩、凝灰砂岩、砾岩、板岩和灰岩透镜体；中部为中性层凝灰岩、凝灰砂岩、砾岩、板岩和灰岩，局部夹中酸性火山岩或被火山岩代替，相变较大；上部以中-基性火山岩为主，包括玄武岩、辉绿岩、细碧岩、安山岩、安山质凝灰角砾岩、凝灰岩和流纹质凝灰岩等，顶部有时夹灰岩和凝灰质砂砾岩等。在该组上部安山岩及所夹火山碎屑岩中，局部含铁较高，是赤峰北部含矿有利层位之一。

3、哲斯组 (P_{2zs})

对称分布于复式背斜的两翼，呈北东向带状延伸，整合于大石寨组之上，可分为上下两段：

下段，主要分布于小柳条子沟-苏木沟一带，其次零星出露于大木头石沟、红眼沟、小鹿圈沟等地。底部常以不厚的砂岩、钙质砂岩和角砾状灰岩等开始，向上过渡为灰岩、生物碎屑灰岩、条带状灰岩、大理岩、矽卡岩夹中酸性火山岩。该段也是本区及赤峰北部成矿的有利层位。

上段，在复背斜北西翼分布比较稳定，下部为长石砂岩，含砾岩屑杂砂岩、泥砂质砾岩、砾岩，夹粉砂质板岩和云母板岩、堇青石板岩、钙质砂岩等；上部为暗紫灰色凝灰质粉砂岩、泥质粉砂岩夹细粒长石砂岩和粉砂质板岩，顶部有含砾砂岩和角砾岩。

4、林西组 (P_3l)

本组主要分布于二道石门-查木罕-大柳条子沟等地。地层大体呈北东向展布于复式背斜北西翼，主要岩性为粉砂岩、细粒长石砂岩及粉砂质板岩等，与下伏哲斯组为整合或断层接触。

(二) 侏罗系 (J)

区内仅出露中、上统，沿北东向展布于区内广大地区。共划分两个组：新民组 (J_{2x})、玛尼吐组 (J_{3mn})。与下伏地层不整合或断层接触。

1、新民组 (J_{2x})

主要沿黄岗河-两间房一线广泛分布。明显受北东向断陷盆地控制。为内陆河湖相之沉积碎屑岩建造。

一段，仅在大麻沟一带零星出露，主要岩性为巨砾岩、复成分砾岩、含砾砂岩夹砂岩、复矿砂岩和板岩。

二段，分布于大麻沟及黄岗河一带，下部为砾岩-砂岩-粉砂质板岩韵律层，上部为灰-灰黑色砂岩、板岩夹砾岩、酸性凝灰熔岩和泥灰岩。

三段，分布于黄岗梁林场-杨爱社沟-大麻沟一带，下部为紫色泥质板岩、凝灰质板岩、斑点板岩和粉砂岩，夹泥灰岩，上部为紫色粉砂岩、铁质粉砂岩、夹砂岩和岩屑砂岩薄层。

2、玛尼吐组 (J_3mn)

主要呈北东向分布于敖包吐南-边营子及四道沟门子-查木罕一线。为一套以中性为主的火山岩地层。下部为砾岩、砂岩或凝灰砾岩、含砾酸性晶屑岩屑凝灰岩，上部为安山岩、英安岩及其凝灰角砾岩、集块岩等，顶部有时见有安山质凝灰砂砾岩。

(三)白垩系 (K)

区内仅出露下统白音高老组 (K_1b)，沿北东向分布于区内北西部、北东部及南西部。

白音高老组 (K_1b)：在区内广泛分布于复式背斜的两翼，地层展布受北东向构造控制。为一套沉积-火山岩建造，下段主要岩性为砾岩、角砾岩、砂岩及酸性凝灰岩等；上段主要岩性为酸性熔岩、熔结凝灰岩。整合于侏罗系上统玛尼吐组之上。

(四) 第四系 (Q)

第四系分布较广，东部主要分布于沟谷两侧，组成阶地及平原，而西部则大片分布，构成蒙古高原之一隅。主要有上更新统 (Qp_3) 之冰水-坡积砂、粉质粘土、碎石等，全新统 (Qh) 之冲积砂砾石、风积砂土等。

(二) 矿区地层

矿区主要出露有二叠系中统大石寨组(P_2ds)、哲斯组(P_2zs)，第四系 (Qh)，现由老至新简述如下：

1、大石寨组(P_2ds)

呈北东-南西向条带状分布。主要岩性为灰黑色含砾凝灰质砂岩夹凝灰质粉

砂岩、凝灰质砾岩、安山质凝灰岩、含铁晶屑凝灰岩、斑点板岩等，在安山岩中局部见细粒星散状磁铁矿。它与钾长花岗岩的接触带形成了厚大矽卡岩体，I区磁铁矿体即赋存其中。

安山岩：风化面灰色，新鲜面灰褐色，斑状结构，块状构造。斑晶主要为斜长石，宽板状，大小多在1~5mm，含量15%，角闪石，长柱状，大小多在1~4mm，含量5%。基质主要为斜长石微晶，呈隐晶质结构，含量约占80%。

凝灰质砾岩：灰黑色，凝灰质砾状结构，层状构造。火山碎屑占10~35%，其中岩屑呈棱角状，大小2~3mm，成分主要为砂岩，含量5~10%；晶屑呈棱角状、粒状，大小1~3mm，含量5~10%；火山灰占10%；沉积碎屑呈次圆状，大小约3~40mm，含量65~75%，其成分主要为砂岩、流纹质岩石，磨圆度一般、分选性差，胶结物为粘土、粉砂、火山灰等。

含砾凝灰质砂岩：灰黑色，凝灰质砂状结构，层状构造。火山碎屑占10~25%，其中岩屑呈棱角状，大小1~2mm，成分主要为砂岩，含量5~10%；晶屑呈棱角状、粒状，大小1~2mm，含量5~10%；火山灰占5%；沉积碎屑粒径2~25mm的约占15%，呈次圆状，含量65~75%，其成分主要为砂岩、流纹质岩石，粒径0.1~2mm的碎屑约占60%，其成分主要为长石、石英，磨圆度一般、分选性差，胶结物为粘土、火山灰等。

凝灰质砂岩：灰黑色，凝灰质砂状结构，层状构造。火山碎屑占25~35%，其中岩屑呈棱角状，大小2~3mm、成分主要为砂岩，含量10~15%；晶屑呈棱角状、粒状，大小1~3mm，含量5~10%；火山灰占10~15%。沉积碎屑呈粒状，大小0.25~2mm，占65~75%，其成分主要为长石、石英；胶结物为粘土、粉砂、火山灰等。

凝灰质粉砂岩：灰色，凝灰质粉砂状结构，层状构造。火山碎屑占10~20%，晶屑呈棱角状、粒状，主要成分为长石、石英，大小1~2mm，含量5~10%；火山灰占10~15%。沉积碎屑主要为长石、石英，占65~75%，其成分主要为长石、石英，磨圆度较好，分选性较好；胶结物为粘土、火山灰等。

安山质凝灰岩：风化面灰色，新鲜面灰褐色或灰绿色，凝灰结构，块状构造。火山碎屑物由<2mm的凝灰物质组成，碎屑成分中岩屑约占10%，晶屑约占15%；填隙物为火山灰，还可见少量火山角砾，含量约3%，火山碎屑物分选性差，层理不明显。

斑点板岩:变余砂状结构,板状构造,岩石颗粒很细,主要由粉砂级的长石、石英组成,可见少量的细小石英、绢云母、绿泥石等新生矿物,新生矿物雏晶集合体呈斑点状分布。

2、哲斯组(P_{2zs})

该组主要分布在II区北侧,与下伏地层呈平行不整合或断层接触,走向北东。主要岩性为凝灰质粉砂岩、大理岩等,由于受钾长花岗岩体的热变质和接触交代,普遍具角岩化及矽卡岩化而形成二云母角岩、堇青石角岩等蚀变岩。是控矿有利层位,II区矿体赋存其中。

凝灰质粉砂岩:灰黑色,凝灰质粉砂结构,层状构造。火山碎屑占25~35%,其中岩屑呈棱角状,大小2~3mm、成分主要为砂岩,含量10~15%;晶屑呈棱角状、粒状,大小1~3mm,含量5~10%;火山灰占10~15%。沉积碎屑呈粒状,大小0.25~2mm,占65~75%,其成分主要为长石、石英;胶结物为粘土、粉砂、火山灰等。普遍具角岩化、硅化、次闪石化、黑云母化。

大理岩:风化面灰色,新鲜面灰白色,粒状变晶结构,块状构造。主要矿物为方解石,粒度细小,结晶较差。

3、第四系上更新统坡洪积层 (Qp^{dpl})

主要分布于山前地带,岩性上部为灰黑色土壤,主要成分为细砂、粉砂组成。结构松散,虫孔、植物根系发育,富含腐植质。含少量碎石,碎石直径1~2cm,碎石棱角状、次棱角状。下部为含碎石粉砂土夹砂砾(碎)石薄层或透镜体:含碎石粉砂土呈灰褐色,结构疏松,以粉砂为主,含少量粉土,夹砂砾(碎)石薄层或透镜体。多分布谷地前缘,向后缘逐渐尖灭。厚5~8m。下伏地层为基岩或中更新统地层。

砂砾(碎)石薄层或透镜体:杂色,大小混杂,磨圆较差,多呈棱角状,少数为次圆状。砾径一般2~10cm。次为10~25cm,大者50cm;砾(碎)石成分有花岗岩、凝灰岩、砂岩等。坡洪积层厚5~35m不等。

4、第四系上更新统冰水堆积、湖积层 (Qp^{fgl-l})

广泛分布查木罕古河道内,组成冰水湖积倾斜平原,为一套较厚的灰白、棕色中砂夹细砂、粗砂、砂砾石透镜体、细砂夹中砂、粗砂、砂砾石透镜体。

中砂夹细砂、粗砂、砂砾石透镜体:灰白、浅棕色,结构松散,以中砂为主,约占全层厚度的80~90%;成分以石英为主,次为长石,及岩石碎屑。颗粒均匀,

分选磨圆较好。夹细砂、粗砂、砂砾石透镜体，具水平层理，局部有铁质侵染或夹黄色粘土薄层（厚 0.2~0.3m）。

细砂夹中砂、粗砂、砂砾石透镜体：灰白、浅棕色，结构松散，以中砂为主，约占全层厚度的 70~80%；成分以石英为主，次为长石，及岩石碎屑。颗粒均匀，分选磨圆较好。夹细砂、粗砂、砂砾石透镜体，具水平层理。厚 70~130m。

砂砾（碎）卵石层：厚 3~15m，呈薄层或透镜体出现，分选磨圆不好，大小混杂，多为棱角、次棱角状，少数为次圆状。砾径一般 3~5cm，次为 5~10cm，大者 15cm。成分为花岗岩、安山岩、凝灰岩等。

5、第四系全新统风积层（Q_h^{eol}）

主要分布在山前低坡地带，组成固定沙地及沙丘，沙垅。为浅黄色细砂、中砂。成分以石英为主，长石及岩石碎屑次之。分选性好，颗粒均匀。厚 8~20m。

（三）岩浆岩

矿区范围内出露的侵入岩主要为侏罗纪钾长花岗岩（J_ξγ）、少量二叠纪辉绿玢岩（P_βμ）。钾长花岗岩呈北东向断续分布在核实区北西侧及南东侧。

I 区边部岩体出露面积 0.15km²，II 区出露面积 1.15km²，大量钻探剖面证实，深部花岗岩顶面凸凹部位都是矿体赋存的有利地段，地表多被第四系覆盖。辉绿玢岩仅有零星出露，面积小于 0.01km²。

辉绿玢岩：风化面灰色，新鲜面灰黑色，斑状结构，块状构造。斑晶主要矿物成分为基性斜长石，白色，多自形板柱状，大小 2~5mm，含量约占岩石的 10%，辉石，黑色，它形-半自形粒状，大小 1~4mm，约占 5%；基质具细粒辉绿结构，成分与斑晶基本一致，其中斜长石约占 60%，辉石占 20%，少见橄榄石及黑云母，含量不足 5%。

钾长花岗岩：多为中细粒似斑状结构，岩体相变不十分明显。在岩体边缘或接触带附近，普遍具钠化及轻度的混染现象。其矿物成分：钾长花岗岩呈肉红及浅肉红色，似斑状结构，局部细晶、伟晶及文象结构。矿物成分简单，主要矿物有条纹长石，含量 52~64%，石英含量 33~42%，少量黑云母及钠长石（各占约 3~5%）次要矿物有白云母，副矿物有萤石、绿柱石、电气石、锆英石、独居石、锡石、磷灰石和及少量的磁铁矿。本区花岗岩具有高酸（SiO₂ 含量 > 75%），偏碱（Na₂O+K₂O > 8.04~9.16）、贫铁镁（b 值 < 3、富含挥发份（F、B、Be）等特点。与钾长花岗岩体有关的矿化主要为铁、锡、钨、铍、砷等，同时也具有铜、

铅、锌等矿化。本区钾长花岗岩与铁矿的关系不仅是单纯提供铁质，更特殊的意义是由岩体带来的含矿气水溶液富含挥发组分，使围岩所含铁质活化，进而搬运富集得以成矿。

钾长花岗岩按地表出露情况可分为 I 区、II 区两处岩体，二者相距 2km，经钻探验证，二者地下实为一体，岩体顶面波状起伏，两侧花岗岩面陡立，倾角 60~70°，由陡变缓处对成矿有利。岩体顶面与地层接触断裂带形成了厚大的矽卡岩带，严格控制着主矿体的产出部位，以岩体顶面为界限，主矿体仅产出于其上部矽卡岩带内；岩体内部仅有少量透镜状小矿体产出（I 区 Zn1、Zn2、Zn3 矿体），不成规模。

二、地质构造

（一）区域构造

区域构造线主要受大兴安岭主脊-多伦北东向断裂及西拉木伦超岩石圈深大断裂影响，断裂构造十分发育，与各期褶皱构造紧密伴生，对控岩、控矿具有重要意义，见图 2-3。

图 2-3 区域构造纲要图

1、褶皱构造

二叠纪构造层，以黄岗梁复式背斜为主体，伴随有两翼次级的紧闭线形褶皱。

区内轴线大体位于哈达敖包-石砬子山-苏木沟一带，总体轴向 40~50°，区内出露长约 16km。受北西向断裂分段顺时向错开极为明显。

复式背斜由轴部向翼部，地层由老到新，依次为寿山沟组、大石寨组、哲斯组及林西组。东南翼总体倾向南东，倾角一般 50~70°；西北翼总体倾向北西，倾角一般大于 50°。

中、晚侏罗世构造层，褶皱构造发育，轴向均为北东，形态比较宽缓，与下伏构造层的褶皱轴向和断陷盆地方向基本一致，仅边部略有交角。

2、断裂构造

该区断裂构造十分发育，与各期褶皱构造紧密伴生，对控岩、控矿具有重要意义。根据断裂走向、性质及与褶皱构造的配置关系，大体可划分五组：北东向断裂、北西向断裂、近东西向断裂、近南北向断裂及北北东向断裂，前四种之间具有明显的生成联系，其中以北东向断裂最发育。下面仅对主要的北东向及北西向断裂做主要分析：

1 (1) 北东向断裂

遍布全区，构造形迹突出，规模大者长达数十公里，占有显著的主导地位。具一定规模的北东向断裂、断裂带具有 F_3 、 F_7 、 F_{10} 、 F_{14} 、 F_{15} 、 F_{17} 。它们往往平面上呈舒缓波状，且常常分支复合，切割成一些透镜状岩块。它们均伴随晚二叠世以后的褶皱运动形成，进入晚侏罗世以后又存在多次构造活动。北东向断裂的长期多次活动，为本区的成岩、成矿提供了有利条件，故它们是控岩、导矿、容矿的主要构造。

(2) 北西向断裂

为区内较为突出的另一组断裂构造形迹。具一定规模的北东向断裂、断裂带有 F_8 、 F_9 、 F_{11} 。与北东向断裂纵横交错，构成格子状。区内控矿构造与控岩构造具有一致性，只是前者级别低于后者。控矿构造主要以北东向、近东西向断裂、裂隙或层间破碎带为主，与晚侏罗世的岩浆活动关系密切。目前未发现破坏矿体的构造。

2、矿区构造

黄岗铁矿 I、II 区位于黄岗梁复式背斜北西翼，由南向北地层由老至新，依次为大石寨组、哲斯组。与区域构造线方向基本一致，总体倾向北西，倾角一般 $50\sim82^\circ$ 。大石寨组及哲斯组，是核实区的主体含矿层位。

区内断裂构造较为发育，根据断裂走向可分为：北东向、北西向两组。北东向断裂的长期多次活动，为本区的成岩、成矿提供了有利条件，故它们是控岩、导矿、容矿的主要构造。下面对与成矿有密切关系的断裂构造做简要描述：

I 区断裂带控制长约 2km，走向北东，倾向北西，倾角 $0\sim85^\circ$ ，与下部花岗岩斜交；宽度 $20\sim700m$ ，具有两端薄，中间厚的特征，断裂被后期热液充填交代形成含矿矽卡岩带。矽卡岩带控制着 I Fe1、I Fe1-1、I Fe3、I Fe20、I Fe29、I SnFe1 等主要矿体的产出。

II 区断裂构造主要有小柳条沟南断裂 (F_{14})：位于 II-III 区一线的哲斯组大理岩与大石寨组安山岩界面间，总体长 10km 有余，向东延出区外，II 区出露约 1.8km。走向 $45\sim50^\circ$ ，倾向北西，倾角 $60\sim70^\circ$ 。断裂被后期热液充填交代形成含矿矽卡岩带，断裂西端含矿矽卡岩带顶部地层倾角 45° ，而底部地层倾角为 75° 左右；断裂带中部及东部多个钻孔见有厚度 $4.7\sim19.92m$ 的糜棱岩，糜棱岩以角岩化和矽卡岩化为主。II 区全部矿体均孕育在断裂带内。

I 、 II 区矽卡岩带特征详见下述“围岩蚀变”部分。

在 F₁₄ 断裂西端，发育有一推测平移断裂，该断裂表现为将含矽卡岩带错动平移，平移距离约 130m，总体来看属成矿后期构造，对矿体破坏较大。

另在部分探采矿工程中见有少量裂隙、构造角砾岩及擦痕，属成矿后期构造，一般延深及延长均较小，均为单孔或单个坑道所见，剖面间无法连接对比，对矿体无明显破坏作用。

3、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震烈度为 VI 度区，动反应波谱特征周期 0.35s，属于地壳运动稳定区。

三、水文地质条件

(一) 地下水含水岩类划分

按含水层成因、岩性、富水性及赋存条件，矿区内地下水可分为第四系松散岩类孔隙水、基岩风化裂隙潜水、变质岩溶洞裂隙承压水。

(二) 含水层(组)分布规律

1、第四系松散岩类孔隙潜水含水层

按照含水层成因可将矿区内第四系松散岩类孔隙潜水划分为冰水堆积中、细砂孔隙潜水、坡积含粉土砂碎石孔隙潜水和风积砂孔隙潜水

①冰水堆积中、细砂孔隙潜水：

分布在查木罕古河道，古河道宽 1000~2000m，第四系地层厚度 100~160m，最厚 166m。

岩性：上部为全新统 (Q_h^{eol}) 风积砂：灰黑色，结构松散。透水性较好，主要由中细砂和细砂组成，一般厚 4~9m。

中部为上更新统冰水堆积 (Q_{p3}^{gl}) 中砂、细砂及含碎石粉土或碎石层。

中砂：棕、棕黄、浅黄、灰白色。结构松散，具分选、磨圆度较好。以中砂为主，细砂次之，砾（碎）石、粗砂、粉土少量。主要成分为石英、长石和少量的岩石碎屑。（见灰、灰绿色淤泥质粉土薄层，该层水平层理发育，厚 5~10cm）、夹细砂、粗砂及角砾薄层或透镜体（透镜体层厚 2~5m）；该层厚 15~40m。

细砂：棕、黄褐、桔黄、灰、灰白色，结构松散，具分选、磨圆度较好。局部水平层理发育。以细砂为主，中砂次之，砾、粗砂、粉土少量。主要成分为石

英、长石和少量的岩石碎屑。夹灰色淤泥质粉土、中砂透镜体（透镜体层厚5~10m），层厚50~80m。覆盖在中更系统冰水湖积（Q_{p2}^{gl}）之上或直接覆盖在基岩上。地下水埋深7~8m；水位标高1480~1490m。换算单井涌水量1000~3000m³/d；渗透系数3.444~10.850m/d；影响半径125~301m；地下水化学类型为HCO₃-Ca型；砷含量0.02mg/l；氟含量0.18mg/l；PH值7.1；矿化度<1.0g/l，为低矿化中性软水；水质好，适宜饮用。

下部为中更系统冰水堆积（Q_{p2}^{gl}）淤泥质粉质粘土，厚10~20m。

底部为下更新统冰积（Q_{p1}^{gl}）冰川泥砾及碎（卵）石层，上部泥砾层为紫红色，局部为灰绿色、灰白色，为粘土混碎石。以粘土为主，占70~90%。粘土结构紧密，湿时具粘塑性，干后坚硬。含黑色碳条，直径0.5~1.0cm。碎石含量占10~30%，碎石直径以5~8cm为主，>10cm者少数。碎石棱角状、次棱角状，风化强烈，锤击粉碎，不透水。该层厚度20~30m（局部缺失），主要分布在河谷底部。直接覆盖在基岩之上。

下部含粘土碎（卵）石：杂色，结构较紧密。以碎石为主，约占70%，余下为粉土或粉质粘土（个别地段碎石含量较少）。碎石棱角状、次棱角状、次圆状。碎石直径8~10cm占多数；4~6cm、10~15cm占少数。碎石成分以安山岩、砾岩、砂岩为主，花岗岩、矽卡岩少量。粉土或粉质粘土灰、灰绿色，结构紧密。该层粗细混杂、无分选，透水性强，碎（卵）石厚度10~20m。

含水岩性以冰水堆积的中砂、细砂为主，夹少量的淤泥质粉土、粗砂、砾（碎）石透镜体（透镜体层厚2~5m，最厚10m）。含水层一般厚50~100m，以主河道最厚100~120m，向两侧变薄20~40m。富水性降低。地下水埋深4~20m，水力坡度16‰。地下水化学类型为HCO³-Ca·Na型；矿化度0.09~0.11g/L；总硬度46.50~47.56mg/L；pH值6.7~6.8；铁含量0.18~0.24mg/L，氟含量0.1~0.30mg/L，为低矿化中性极软水。水质好，适宜饮用。

② 坡积含粉土砂碎石孔隙潜水

呈条带状分布在山前地带，地貌上为风积风蚀地形。其上风成砂覆盖，厚5~20m。下部为坡洪积含粉土砂碎石与含粉质粘土砂碎石互层，厚1~5m。含水岩性为含粉土砂碎石。碎石棱角状，粗细混杂，透水。多呈薄层及透镜体状。据1:25000黄岗铁锡矿区水文地质资料，泉流量0.15~0.23L/s，为弱含水层。

该区地表为风成砂覆盖，透水性好，易接受大气降水的深入补给；地势低，含水层颗粒粗，接受两侧基岩山区裂隙水的侧向补给。向河谷含水层排泄。地下水补给、径流、排泄条件好。

③ 风积砂孔隙潜水

分布查木罕古河道南侧支谷中，山前坡洪积裙裾地表为风成砂覆盖，厚度5~20m，含水层岩性为粉细砂、中砂、砂砾（碎）石厚1~5m。局部大于10m。水位埋深7~8m。上覆5~15m厚的粉土，下伏基岩或粉质粘土含砾层。换算单井涌水量<100m³/d；水化学类型为HCO₃-Ca·Na型；矿化度<0.5g/L；水质好。

2、基岩风化裂隙潜水含水层

主要分布于矿区北部，含水层主要赋存于花岗岩、安山质凝灰岩、凝灰质粉砂岩、矽卡岩中，该区基岩裸露，岩石节理、裂隙发育，有利于大气降水深入补给。但是，由于其分布位置较高，地形陡峭，不利于大气降水的下渗。含水层富水性受风化带的厚度所控制，根据区内29个钻孔（收集钻孔资料）的统计资料结果，区内花岗岩风化带平均厚度35.0m。其中强风化带平均厚度13.6m，弱风化带平均厚度23.1m。安山质凝灰岩风化带平均厚度55.8m，其中强风化带平均厚度16.7m，弱风化带平均厚度25.2m。凝灰质粉砂岩风化带平均厚度51.0m，其中强风化带平均厚度28.0m，弱风化带平均厚度23.0m。矽卡岩风化带平均厚度42.7m，其中强风化带平均厚度18.4m，弱风化带平均厚度24.3m。强风化带、弱风化带为主要含水层，原生带含水微弱，可视为相对隔水层。单位涌水量0.0025L/s·m；含水层平均渗透系数为0.58m/d。地下水中铁2.3mg/L；氟2.75mg/L；高锰酸盐指数5.22；pH值7.4。铁、氟、高锰酸盐指数超标，水质差，不适宜饮用。

3、变质岩溶洞裂隙承压水

呈条带状隐伏在小孤山—III区地段的古河道底部，仅在III区东部有所出露，面积约0.25km²。岩性为二叠系下统哲斯组(P_{1zs})大理岩。该含水层富水性严格受地理位置所控制。

山区至山前地带大理岩分布区，由于地理位置较高，大气降水是其主要的补给来源。水交替滞缓，岩石溶蚀裂隙发育程度、发育深度及裂隙的连通性均受到制约。

河谷底部大理岩分布区沿大柳条子沟古河道右侧呈条带状分布。长约9.125km,宽 0.1~0.25km。含水层被巨厚的第四系含水层所覆盖,接受第四系潜水的补给。水交替强烈,岩石溶洞、溶蚀裂隙发育,连通性好。溶洞以无充填为主,充填次之,半充填少量。含水层厚度 21~82m。水位标高 1509~1522m。单井涌水量 1000~3000m³/d,地下水化学类型为 HCO₃-Ca 型。

(三) 地下水补给、径流、排泄条件

1、地下水补给条件

地下水的补给,来源于古河道断面迳流补给、两侧山区的侧向补给及大气降水的入渗补给,补给期多集中于每年的 6 月~8 月的降水期,区内风化、构造裂隙发育,降水通过基岩风化裂隙或断层破碎带渗入补给地下水;第四系覆盖区,降水通过孔隙渗入补给地下水。

2、地下水径流条件

第四系松散堆积物孔隙发育,透水性好,基岩风化裂隙带充填少,连通性好,为地下水径流提供了通道。坡洪积裙裾、山间沟谷地势低洼,地形较陡有利于地表水及地下水的汇集,是地下水的径流区。

3、地下水排泄条件

第四系孔隙潜水的排泄以地下径流为主,其次为蒸发和植物的蒸腾,风化带网状裂隙水除以地下径流排泄外,部分补给构造裂隙水和孔隙潜水,地下水一部分以人工开采进行排泄,一部分溢出地表成湖。大部分以断面迳流方式流出区外。

(四) 充水因素分析

区内主矿体呈似层状分布在矽卡岩与花岗岩或安山岩的接触带上或呈透镜体状分布在矽卡岩、安山岩之中。矽卡岩、安山岩是矿层的顶板或围岩,I 区采矿采用充填法开采,矿床顶板保持基本稳定,在现状条件下,风化带内东南侧东北侧及顶部为定流量补给边界;西北侧西南侧为定流量排泄边界;底部为隔水边界。矿坑主要充水水源为碎屑岩类裂隙水。在开采条件下四周及顶部为补给边界;底部(原生带)为隔水边界,上伏矿层顶板的原始状态遭到破坏,顶板冒落(I 区矿体平均厚度为 18.54m,冒落带高度为 92.70m,导水裂隙带高度为 423.20m,第四系孔隙水与裂隙水水位高差为 384m),岩层在发生弯曲、破裂、下沉过程中产生新的断裂、裂隙,第四系孔隙水沿新产生的断裂、裂隙与基岩裂隙水进行沟通,此时矿坑主要充水水源为碎屑岩类裂隙水及第四系孔隙水。II 区采矿采用

浅孔留矿法，矿柱采用崩落法进行回采，随着开采面积的扩大，上伏矿层顶板的原始状态遭到破坏，顶板冒落（II区矿体平均厚度为21.67m，冒落带高度为108.35m，导水裂隙带高度为492.75m，第四系孔隙水与裂隙水水位高差为285m），岩层在发生弯曲、破裂、下沉过程中产生新的断裂、裂隙，成为第四系孔隙水进入矿体围岩的导水通道。届时第四系潜水与碎屑岩裂隙水组成一个含水体。成为矿床充水的主要水源。

在现状条件下，大气降水是基岩裂隙水的主要补给源，大量集中的降水会抬高基岩裂隙水水位，加大对矿层顶板、围岩的压力。提高水在岩石裂隙中的运移速度，增加矿坑涌水量。

（五）矿坑涌水量预测

矿体拟开采标高***m，依据《核实报告》，开采方式为地下开采，开拓方案为竖井开拓，资源储量估算最低标高为***m。I区目前开拓的最低巷道中段标高为***m，矿山地下水汇集至***m中段的中央水泵房，再通过混合井排出地表回收利用。矿坑排水量***m³/d，平均排水量***m³/d。

采用比拟法（单位采掘长度比拟法）计算I区开拓至***m中段矿坑正常涌水量及事故状态下最大涌水量；采用大井法计算II区开拓至***m中段矿坑正常涌水量及事故状态下最大涌水量。

比拟系数法计算公式如下：

$$Q = \frac{Q_0}{L_0} L$$

式中：

Q—矿坑预测涌水量（m³/d）

L—设计矿井巷道开采长度，单位为米（m），取48000.00m

L₀—已知矿井实际开采巷道长度，单位为米（m），取37983.23m

Q₀—已知矿山单位开采（或开拓）涌水量（m³/d），日平均涌水量取6302.68m³/d，日最大涌水量取7560.00 m³/d（根据黄岗I区2022年至2023年1050m中段中央泵房排水监测记录）

计算结果：预测I区开拓至896m中段时矿坑正常涌水量Q=7467.00m³/d，事故状态下最大涌水量Q_{max}=8956.58m³/d。

根据本次现场调查，II区地下水目前已疏干至1345m中段。由于缺少确切的

排水监测数据，利用大井法预测未来矿山开拓至 1045m 中段正常涌水量及事故状态下最大涌水量（II 区矿体最低赋矿标高为 1045m），计算公式采用承压一无压完整井公式：

$$Q=1.366K \frac{(2S-M)M}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

大井法计算公式

式中 Q—预计矿坑（大井）涌水量（ m^3/d ）

K—渗透系数采用全区基岩抽水孔的平均渗透系数 $0.500m/d$

S—水位降深采用 1345m 中段标高—1045m 标高（ $1345-1045=300m$ ）

M—承压含水层厚度根据 II 区钻孔资料基岩含水层厚度（平均取 46m，最大取 70m）

R_0 —引用影响半径 $R_0=r_0+10S\sqrt{k}$

r_0 —矿坑（大井）引用半径（m），按下式计算 $r_0=\frac{L+B}{4}$

式中 L—椭圆形坑道的长轴 500m

B—椭圆形坑道的短轴 200m

数据代入公式 r_0 为 175m， R_0 为 1978.12m。

计算结果：预测 II 区开拓至 1045m 中段时矿坑正常涌水量 $Q=15568.57m^3/d$ ，事故状态下最大涌水量 $Q_{max}=22664.96m^3/d$ 。

根据矿山水文地质条件及矿体埋藏条件，因此《储量核实报告》采用大井法和比拟法对 I 区、II 区正常涌水量及事故状态下最大涌水量进行了预测。

选择 I 区*** m^3/d 、II 区*** m^3/d 作为作为先期开采地段正常涌水量设计排水设施的参考值；以 I 区*** m^3/d 、II 区*** m^3/d 作为事故状态下设计排水措施的参考值。利用的公式及预测的涌水量符合勘查区水文地质条件，因此，《储量核实报告》推荐作为矿山未来开采设计的矿坑涌水量。

（六）供水方向及矿区水质评价

（1）供水水源地及水量

矿山供水水源地主要分布于查木罕河古河道，取水含水层主要为上更新统冰水堆积中砂、细砂以及中更新统冰水堆积砾碎石，矿区水源地共设供水井 3 眼，1 号井（北侧）位于查木罕古河道主河道北侧，动水位标高平均值***m；2 号井

(中部)位于查木罕古河道主河道北侧,动水位标高平均值***m; 3号井(南侧)位于查木罕古河道主河道,动水位标高平均值***mm。区内潜水水位标高***m。

水源井担负矿区选矿厂及生活用水,日开采量***m³/d。供水井垂直河谷布设,由北向南依次为1号供水井,水位埋深***m,井深***m;2号供水井,水位埋深***m,井深***m;3号供水井,水位埋深***m,井深***m。目前供水井区域已经形成稳定的地下水降落漏斗,中心水位降深***m,影响面积***km²。

(2) 水质评价

用水水质评价:第四系松散岩类孔隙水化学类型为HCO₃-Ca·Na型,pH值6.7~6.8,矿化度0.09~0.11g/L,根据《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022),水源地地下水的矿化度、硬度、pH值等相关指标符合饮用水标准。

(七) 矿区水文地质勘探类型

矿区床充水因素复杂,主要充水因素为承压裂隙水,第四系孔隙潜水伴随其中,地下水补给条件较好,现开采矿体位于地下水位以下,充水含水层富水性强,第四系厚度大、分布广,该矿床主要为以裂隙水充水为主,局部孔隙水充水的矿床。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021),将矿区水文地质勘查类型划分为第二类,第三型,即以裂隙充水为主的水文地质条件复杂型矿床。

四、工程地质特征

(一) 矿区工程地质特征

矿区工程地质条件受构造、矿体形态、岩性及岩石风化程度等多种因素的影响和控制,根据矿区内地质岩性特征、构造等条件将矿区岩石划分成以下工程地质岩组:

1、块状坚硬岩组

矿区出露岩性主要为矽卡岩、花岗岩、角岩,呈带状产出与矿体两侧,岩石节理、裂隙发育,每米一般可见3~5条,密集段可见5~10条。裂隙以张性为主,裂隙宽0.5~5cm。地表风化强烈,强风化带深度3~10m,自然块度10~20cm,裂隙率2.1~8.68%。矽卡岩力学试验结果:饱和状态下单轴抗压强83.98~137.63MPa,为坚硬岩;花岗岩力学试验结果:饱和状态下单轴抗压强97.14~127.99MPa,为坚硬岩;角岩力学试验结果:饱和状态下单轴抗压强104.31MPa,为坚硬岩。

2、层状岩类坚硬岩组

矿区范围内出露岩性主要为细砂岩、含砾凝灰质砂岩、板岩、凝灰质粉砂岩，出露于核实区北部低山区，岩石节理、裂隙发育，每米一般可见3~6条。裂隙以张性为主，裂隙宽0.2~2cm。自然块度6~16cm。强风化带厚度1~5m，弱风化带10~30m。饱和状态下单轴抗压强度大于60MPa，为坚硬岩。

3、半坚硬岩组

矿区范围内出露岩性主要为安山质凝灰岩，岩石节理、裂隙发育，每米一般可见3~6条。裂隙以张性为主，裂隙最宽可达1~3cm。强风化带3~5m，自然块度3~20cm。弱风化带深度33~66m，节理裂隙不发育，自然块度20~50cm。饱和状态下单轴抗压强55.25~60MPa，为半坚硬岩。

4、松散软弱岩组

矿区范围内松散软弱岩主要为：第四系风积砂，主要分布于河谷两侧缓坡地段，结构松散，厚约10m，属松散岩组，工程地质条件差；第四系冲积砂砾卵石，主要分布于核实区河谷及支谷中，结构松散，具孔隙，中细砂充填其中，厚约8~33m，属松散岩组，工程地质条件差；第四系洪积粉土夹砾碎石，主要分布于山前及近坡麓地带，呈条带状，结构松散，厚约10~35m，属松散岩组，工程地质条件差；第四系冰水堆积中砂、细砂，分布于核实区中部，结构松散，具分选、磨圆度较好。以中砂为主，细砂次之，砾（碎）石、粗砂、粉土少量，厚度50~100m。属松散岩组，工程地质条件差。

5、断层破碎带组

矿区内断裂构造发育，地表虽无宽大破碎带，但宽0.2~2m的小断层十分发育，构造裂隙发育，破碎带属软弱层。

（二）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

由于围岩蚀变，使矿体顶底板岩石力学性质略降低，稳定性相对较低，易片帮落石，安全性降低。

2、断裂带分布与特征

矿区内无深大断裂构造，仅发育小规模断层、破碎带，采场在风化带、构造破碎带产生局部变形破坏，因此对矿床开采影响较小。

3、强风化层分布与特征

强风化强风化带厚度 1~5m，弱风化带 10~30m，下部为原生基岩。坚硬完整，对矿体的稳固性影响不大。

4、矿体及围岩稳定性

矿床围岩主要由花岗岩、矽卡岩、安山岩等构成。其中安山岩、矽卡岩为矿体主要顶、底板。岩石大部致密坚硬，抗压强度大，岩体稳定性好，工程地质条件良好。故矿山在今后生产过程中要加强顶板管理，一般整体块状结构的顶板不需支护，喷浆即可，碎裂结构的顶板需支护并喷浆，以防碎块坠落。

（三）工程地质勘探类型及复杂程度的划分

根据《储量核实报告》矿区岩石总体属坚硬岩石，矿体顶底板较稳固，矿区区内无深大断裂构造，仅发育小规模断层、破碎带。井采仅在风化带、构造破碎带产生局部变形破坏，依据矿体及围岩工程地质特征，结合《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），将矿区工程地质勘查类型划分为第三类，简单型，《储量核实报告》给出的结论：以块状岩类为主工程地质条件简单类型。

五、矿体地质特征

（一）矿体特征

*****。

矿体特征详见表

表 2-3 黄岗矿区 I、II 区铁锡矿矿体特征一览表 2-3。

图 2-4 I 区矿体分布示意图

图 2-5 II 区矿体分布示意图

（二）矿石质量

*****。

3、矿石结构构造

（1）矿石结构

根据磁铁矿的结晶程度和粒级可分为下列三种

1) 全自形粒状结构：磁铁矿呈自形晶者约占 80%，粗粒，粒径一般 1~5mm，最大者可达 10mm。

2) 半自形粒状结构：磁铁矿多呈半自形晶体，约占 50% 以上。粒度一般在 1~0.5mm 之间。

3) 他形—半自形粒状结构：磁铁矿不具一定晶形，其外形受脉石矿物晶粒

间的空隙或裂隙控制。磁铁矿粒度在 0.5mm 以下，此种结构在矿石中不甚发育。

依据磁铁矿形成方式可分为下列两种结构：

①交代残余结构：磁铁矿交代早期矽卡岩矿物，使石榴石、透辉石呈孤岛状或残晶分布。而磁铁矿又常被晚期矽卡岩、锡石、金属硫化物交代呈残余结构或熔蚀结构。

②假像结构：磁铁矿沿石榴石环带进行交代，并保留石榴石晶体的外形。一般粒度粗大，富矿中较为常见。

含锡矽卡岩矿石结构以自形、半自形、他形粒状为主。

(2) 矿石构造

矿石构造具有多种类型，在同一矿体中，往往各种构造几乎都有，并且彼此过渡。块状、稠密浸染状矿石多居大矿体中心或靠近花岗岩体及火山岩接触带附近。

1) 块状构造：由磁铁矿粒状集合体紧密镶嵌而成，磁铁矿含量在 80%以上。

2) 浸染状构造：磁铁矿呈粒状集合体或单晶均匀及不均匀地分布在矽卡岩矿物颗粒间或裂隙中。

3) 条带状构造：磁铁矿与矽卡岩矿物或其它金属矿物呈相间平行排列，条带宽窄不一，一般数毫米至 1cm。

4) 角砾状构造：一种是磁铁矿角砾被矽卡岩矿物胶结；另一种是矽卡岩角砾被磁铁矿胶结。偶而也见到早期磁铁矿角砾被后期磁铁矿胶结的现象。

5) 斑杂状构造：矽卡岩在磁铁矿中，由于被交代而形成复杂的残余团块为斑杂状构造。

(3) 化学成分

从矿石化学全分析、组合分析等资料看出，区内不少于 20 余种元素，除铁为主元素外，并伴有锡、钨、锌、钼、镓等有益元素。矿石主要成分化学分析结果见表 2-4。

表 2-4 矿石化学全分析平均结果表

由于受多次热液活动的叠加和各种地质因素的影响，致使铁矿石的化学成分较为复杂。

1、铁：矿物学研究结果表明，矿石中的主要载铁矿物为磁铁矿，其次是赤铁矿、褐铁矿等铁的氧化物，砷黄铁矿、黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿等

富铁的硫化物以及斜方砷铁矿、黑钨矿等。扫描电镜能谱分析证实，角闪石、石榴石、云母、辉石、绿泥石等脉石矿物也程度不同的含有数量明显的铁。而闪锌矿、锡石、砷黝铜矿、黝铜矿中也含有少量的铁，这些金属矿物在矿石中的含量较少，加之其中的含铁量较低，因此不会成为矿石中铁的主要载体。铁只在磁铁矿中明显富集，其占有率达***%，砷黄铁矿载铁达***%，硅酸盐载铁***%，其它金属矿物因数量较少，载铁量更低。

铁在矿石中含量并不均匀，沿矿体走向及倾向都有明显变化，尤以沿倾向变化最甚。

中、高品位矿石多富集在厚大矿体中部或靠近花岗岩及安山岩接触面附近，由于多为贫富矿石相间，所以圈不出比较连续的富矿体。各区段、各矿体铁品位也差别较大，从西往东有变富的趋势。经物相分析证实，该区铁矿石内普遍含硅酸铁较高，特别是低品位铁矿石中，TFe品位在***的区间内硅酸铁可达***%，它们主要分布在绿泥石、角闪石、辉石及石榴石等硅酸盐矿物中。

区内有益有害组分含量，由西往东也明显偏高。西部地段除铁、锡主元素外，其它组分较少，仅Ⅰ区中部略有偏高的趋势。由于区内均属需选矿石，故对矿石质量影响不大。

2、锡：是区内最有经济价值的有益组分。除在铁矿石中含锡组成铁锡矿块外，又可圈出具有一定规模的单锡矿体。锡不论是在铁锡矿石中或是在含锡矽卡岩矿石中分布较为均匀。沿矿体的走向及倾向变化不大，锡由西向东也有变富的趋势。

辽宁省地质局中心实验室通过该区铁矿石及含锡矽卡岩的大量研究资料表明，锡的分布特点是：在磁铁矿中锡酸矿的占有率为***，一般为***；锡石占有率为***，一般为***；黄锡矿占有率一般为***。随着矿石类型不同，它们的占有率也有变化。在矽卡岩中，锡酸矿的占有率为***、锡石为***、黄锡矿为***。分别对铁矿石、矽卡岩样品做了全锡与锡酸矿的化学平衡计算得出：铁矿石中，锡集中分布于以磁铁矿为主的铁矿物中，占***，次为含锡硅酸盐矿物，占***，单体锡石占***，硫化物占***；矽卡岩中，锡主要集中分布于含铁硅酸盐矿物中，占***，次为单体锡石，占***。铁矿石中，锡酸矿主要分布于磁铁矿中，占***，次为含铁硅酸盐，占***；矽卡岩中，锡酸矿集中分布在含铁硅酸盐矿物中，占***，次为磁铁矿，仅占***。

经过对大量样品的显微镜观察发现，矿石中独立的锡矿物仅为锡石，其它锡石矿物较少。一般常见的黄锡矿、黝锡矿及水锡矿在反复的镜下观察时仍未见到。扫描电镜能谱分析发现，少量石榴石中含有一定量的锡。锡石中除含有少量的铁之外，基本不含其它元素。

地科院矿产所利用电子探针对磁铁矿的锡含量做了测定，结果为呈类质同象的锡仅为***，磁铁矿中的锡绝大部分为锡石的细粒包体。化学物相测定也证实为同样结论：磁铁矿及硫化物的锡多为锡石的细粒包体。

锡与铁关系密切，在无水矽卡岩后期磁铁矿成矿阶段，矿液中锡的浓度较高，当磁铁矿、硅酸盐矿物开始晶出时，锡石也开始晶出，因而锡石均呈单体或细粒集合体普遍嵌布于这些矿物的间隙或包裹于这些矿物之中，或赋存于长英质脉中。同时，在这些矿物整个晶出过程中及其之后，矿液中广泛存在的偏锡酸胶体被有力地吸附于磁铁矿和矽卡岩矿物中，并在这些矿物中呈不均匀分散状态存在。但由于成矿阶段和形成温度不尽相同，锡铁虽然有成因联系，但也并非完全为正相关关系。I 区锡的含量范围在***，平均***；而 II 区相对较低其范围在***，平均***。

3、钨：是区内又一种具有工业价值的有益组分。主要富集在III、IV区，I、II区含量较少，分布不均匀。扫描电镜能谱分析证实，矿石中的钨绝大部分以白钨矿的形式存在，少量呈黑钨矿，另有少量的钨铅矿，通过利用化学物相选择溶解的方法进行了分析看出，白钨矿是本次入选原料中钨的最主要载体，三氧化钨的占有率达到***，黑钨矿要低得多，包括少量的钨铅矿在内，也仅占***。在扫描电镜微区分析时，未发现其它金属矿物及脉石矿物含钨，因此磁铁矿等其它矿物含钨均可视为白钨矿或黑钨矿的浸染。I 区只局部含钨，含量为***，平均***。II 区没有钨元素。

4、锌在 I 区的局部地段富集，含量范围在***。II 区未发现。

锌的赋存状态在显微观察发现，矿石中锌的独立矿物主要为闪锌矿、铁闪锌矿，少量菱铁矿。扫描电镜能谱分析证实，除黝铜矿、砷黝铜矿外，其它金属矿物含锌很少。脉石矿物中角闪石、黑云母含少量的锌。利用选矿综合样做锌化学物相分析：矿石中锌呈闪锌矿、铁闪锌矿状态的占样品总锌的***，此为菱锌矿载有锌，可达***，磁铁矿尽管数量较大，但由于含锌极低，能谱分析基本测不到，因此它所载有的锌仅为***，占样品总锌的***；黝铜矿、砷黝铜矿尽管自身

含锌较高，但因矿物量较少，因此所占的锌仅相当于样品总锌的***；脉石矿物因含锌较低，也不会构成锌的载体。

其它元素镓在本区的含量极少，其赋存状态尚未完全查明，以目前的选矿工艺研究程度，尚不能利用。

（三）矿石类型

1、矿石的自然类型

（1）按脉石及金属矿物组合类型：

①锡石—磁铁矿矿石：是该矿的主要类型，普遍分布在各含矿地段。

②锡矿—矽卡岩矿石：广布全区。呈透镜状或似层状产出。

2、按结构构造划分类型：

①块状及致密块状矿石：一般为中、高品位矿石，分布不广。

②浸染状及稠密浸染状矿石：是分布很普遍的一种类型，贫、中、富三种矿石均有。

③其它尚有条带状矿石、角砾状矿石、斑杂状矿石等，多属贫矿。这些不同类型矿石在同一矿体中往往相互过渡。

2、矿石的工业类型

（1）依据目前选冶资料，核实区均属需选矿石，同时考虑有用矿物组合，选冶方法及工艺流程的不同，将本区矿石划分为：磁铁矿矿石、锡铁矿矿石、含锡矽卡岩矿石。

（2）根据野外及镜下观察，本区地表矿石虽有不同程度的氧化，但范围不广，深度不大，未形成单独的氧化矿石或矿体。即使有少量的混合矿石，对选冶方法及工艺流程都不会有什么影响，因此统归原生矿石。

（四）矿体围岩和夹石

1、矿体顶底板围岩

本区属层控矽卡岩型矿床，所有的铁及其它有色金属矿体都孕育在由各类含铁硅酸盐矿物所组成的矽卡岩体和安山岩当中，仅少数主矿体顶底板围岩为花岗岩及大理岩；或被很薄的矽卡岩分开。绝大部分的铁矿体与围岩的界线是清楚的。

46-62 线围岩品位：TFe5~10%，Sn0.02%。

（2）夹石

锡及其它有色金属，不论在铁矿体内或在蚀变围岩中，与围岩界线都不明显，矿体界线只能用样品分析结果进行圈定。矿体中的夹石多为矽卡岩或蚀变围岩，有时有大理岩；其规模不大，产状与矿体一致，形态不一，分布无规律。

第三节 矿区社会经济概况

矿区属草原林区，无人居住，是周围农牧民夏季牧场。矿区东北属同兴镇，以汉族为主，从事农业，兼有少量牧业；矿区西北属为巴彦查干苏木，以蒙古族居多数，以牧业为主。当地工业相对不发达，矿产开采是本区最主要工业项目，也是本区主要的经济支柱。主要农作物有玉米、大豆、高粱等，克什克腾旗人均 GDP 达到 79193.68 元，人均财政收入 4037 元。

矿区工业用电由国家电网提供，黄岗矿业公司现有 66KV 变电所一座，经克旗宇宙地变电所 66KV 开关、同兴变电所 66KV 开关至黄岗变电所，同时作为黄岗矿区 66KV 变电所的一级保护，线路全长 46km。另从克旗达里 66/10KV~4000KVA 变电所，架设一条 10KV 供电线路做为黄岗矿区备用电源，可以满足矿山工业用电及生活用电需求；有线电话与通讯网络已覆盖矿区，通讯方便；矿山所用材料、物资在同兴镇或经棚镇购买，投资及环境较好；完全满足矿区生产用水需要；生活用水水源井位于 I 、 II 区中间，井深 90m，单井涌水量 1000m³/d，2 台 250QJ100-54×4 型潜水泵配两条 DN100mm 球墨给水铸铁管送至厂区 200m³ 生活高位储水池，满足生活用水需求。

第四节 土地利用现状

一、土地利用类型

（一）矿区范围内土地利用现状

根据第三次国土调查成果和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），利用 mapgis 软件对项目区涉及地类面积及权属状况进行统计。矿区总面积***km²，矿区土地利用类型一级地类包括林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、其他土地（表 2-5）。

二级地类包括乔木林地（3068148m²），占总面积的 49.94%；灌木林地（403589m²），占总面积的 6.57%；天然牧草地（1587678m²），占总面积的 25.84%；其他草地（234446m²），占总面积的 3.82%；采矿用地（655424m²），占总面积

的 10.67%; 农村宅基地 (2580m²)，占总面积的 0.05%; 公路用地 (33689m²)，占总面积的 0.55%; 农村道路 (83147m²)，占总面积的 1.35%; 裸土地 (74329m²)，占总面积的 1.21%。

表 2-5 矿区土地利用现状表

(二) 矿区外项目用地土地利用现状

1、矿区外项目用地已损毁土地利用现状

矿区外已损毁土地主要为 I 区工业场地 (面积 22676m²)、I 区选矿厂 (面积 44282m²)、FJ1 工业场地 (面积 7969m²)、充填站 (面积 6032m²)、尾矿库 (面积 347047m²)、炸药库 (面积 3428m²)、矿区道路 (部分面积 33164m²)，合计影响范围面积 464598m²。已损毁土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地 (表 2-6)。

二级地类包括乔木林地 (6795m²)，占总面积的 1.46%; 其他林地 (80730m²)，占总面积的 17.38%; 天然牧草地 (12000m²)，占总面积的 2.58%; 采矿用地 (335997m²)，占总面积的 72.32%; 公路用地 (21318m²)，占总面积的 4.59%; 农村道路 (7758m²)，占总面积的 1.67%。

表 2-6 矿区范围外用地土地利用现状表

二、土地权属

矿区土地权属为赤峰市克什克腾旗巴彦查干苏木吉日嘎查所有。权属明确，界线明显，不存在权属争议。

图2-6 矿区土地利用现状图

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

矿区范围内无交通要道、水力、电力工程及较重要建筑设施。据现场调查，矿区位于黄岗梁国家森林公园范围内，紧邻黄岗梁自治区级自然保护区缓冲区，北距内蒙古黄岗梁自然保护区核心区约 4km，东距内蒙古黄岗梁自然保护区核心保护区约 9km，南距内蒙古黄岗梁自然保护区核心区约 4.5km。矿区与黄岗梁国家森林公园及黄岗梁自治区级自然保护区位置关系见图 2-7。

图 2-7 位置关系图

内蒙古黄岗梁国家森林公园原生植物种类在 900 种以上，野生动物不下 300 种。獐、狍、豹、狐狸、野猪等野兽 30 余种，斗鸡、山鸡等山禽十几种，黄岗梁国际狩猎场占地 32 万亩。公园内有多处冰川遗迹，有冰川运动形成的阿图冰石林，黄岗梁地区保存了第四纪冰川最完整的形态，且类型多样，是典型的山谷冰川，黄岗梁两侧有冰斗、U 型谷、角峰、终碛堤、侧碛堤、条痕石漂砾等冰川遗迹，被称为冰谷林海的第四纪冰川遗迹。

二、村镇分布情况

矿区附近无牧民集中点。

三、矿区附近采矿活动

根据现状调查，黄岗铁矿 I、II 区周边范围另设有***个采矿权：***，相邻矿权权属界线明晰，周边矿山的采矿活动对矿山地质环境造成影响破坏单元未延伸至内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区矿区范围内；各矿权之间界限明晰，无争议及地质环境问题纠纷。矿区周边矿权分布及矿权信息详见图 2-8 和表 2-7。

表 2-7 黄岗 I、II 区周边矿权基本情况表

图 2-8 相邻矿权分布图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、本矿山方案编制情况及治理情况

(一) 方案编制情况

1、2020 年 4 月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制了《内蒙古自治区克什克腾旗（内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区）铁矿矿山地质环境治理方案》；

2、2022 年 12 月，由内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

3、2022 年 6 月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制了《克什克腾旗黄岗梁铁矿矿区矿山地质环境治理工程整改实施方案》；

4、2020 年 4 月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区 2020 年度矿山地质环境治理计划书》；

5、2021 年 2 月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区 2021 年度矿山地质环境治理计划书》；

6、2023年3月，内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区2023年度绿色矿山建设计划书》；

7、2024年2月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区2024年度矿山地质环境治理计划书》；

8、2025年2月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古赤峰黄岗铁矿I、II区2025年度矿山地质环境治理计划书》；

（二）设计治理内容

1、2020年治理方案

方案设计首期五年（2020.07-2025.06）的治理内容为：

表 2-8 首期矿山地质环境治理年度实施计划安排表

治理期限	治理单元	治理工程内容	治理工程量
2020.1.1-2020.12.31	I区 1号废石场	清运(m ³)	859609.3
		覆土(m ³)	27764.5
		土方整平(m ³)	27764.5
		种植油松(株)	13883
	I区 2号废石场	清运(m ³)	8634.1
		覆土(m ³)	4195
		土方整平(m ³)	4195
		种植油松(株)	2098
	II ₂ 区废石场	清运(m ³)	40929.1
		覆土(m ³)	9360
		土方整平(m ³)	9360
		种草(m ²)	31200
	II ₂ 区露天采场	回填(m ³)	238936.9
		覆土(m ³)	3926.7
		土方整平(m ³)	3926.7
		种草(m ²)	13089
	II ₁ 区井口工业场地、II ₁ 区 2号废石场	覆土(m ³)	3129
		土方整平(m ³)	3129
		种草(m ²)	10430
	尾矿库	清运(m ³)	2187.5
		覆土(m ³)	905.5
		土方整平(m ³)	905.5
		种植油松(株)	453
	污水处理站及料堆	清运(m ³)	543.4
		覆土(m ³)	235

治理期限	治理单元	治理工程内容	治理工程量
2021.1.1-2021.12.31	切坡区域(切坡 1-切坡 6)	土方整平(m ³)	235
		种植油松(株)	118
	现状采空区	回填(m ³)	672966.7
	评估区	地灾、植被、地下水、地形地貌 景观监测、植被管护(年)	1
		回填(m ³)	35208.1
		清运(m ³)	8925.1
		覆土(m ³)	5900.1
		土方整平(m ³)	5900.1
		种草(m ²)	19667
2022.1.1-2022.12.31	预测地面塌陷区	回填(m ³)	418921.3
		评估区	地灾、植被、地下水、地形地貌 景观监测、植被管护(年)
		回填(m ³)	43438.25
		覆土(m ³)	105021.63
		土方整平(m ³)	105021.63
2023.1.1-2023.12.31	预测地面塌陷区	种植油松(株)	52511
		评估区	地灾、植被、地下水、地形地貌 景观监测、植被管护(年)
		回填(m ³)	43438.25
		覆土(m ³)	105021.62
		土方整平(m ³)	105021.62
2024.1.1-2024.12.31	预测地面塌陷区	种植油松(株)	52511
		评估区	地灾、植被、地下水、地形地貌 景观监测、植被管护(年)
		回填(m ³)	43438.25
		覆土(m ³)	105021.63
		土方整平(m ³)	105021.63

2、2022 年整改实施方案

2022 年 4 月中旬，中央第三生态环境保护督察组督察内蒙古自治区发现，赤峰市克什克腾旗黄岗梁铁矿区的 7 个采区全部在内蒙古黄岗梁国家森林公园范围内，污染防治措施不到位，生态破坏问题突出。2022 年 4 月 26 日，生态环境部网站将“内蒙古赤峰克什克腾旗违规占用国家森林公园、生态破坏问题突出”作为典型案例公开曝光，明确指出克什克腾旗黄岗梁铁矿矿区存在“违规占用国家森林公园采矿选矿，生态环境违法行为多发频发，污染防治措施不到位，生态

修复治理工作滞后，生态破坏问题突出，矿山地质环境生态修复治理工作滞后”的问题。2022年5月1日，根据赤峰市委、市政府制定的《中央第三生态环境保护督察组通报克什克腾旗典型案例问题整改方案》，为全力做好中央第三生态环境保护督察组通报的克什克腾旗“违法占用国家级森林公园采矿选矿、生态违法行为多发频发、矿山地质环境生态修复治理工作滞后”典型案例整改工作，克什克腾旗人民政府委托赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制《克什克腾旗黄岗梁铁矿矿区矿山地质环境治理工程整改实施方案》。

2022年6月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制了《克什克腾旗黄岗梁铁矿矿区矿山地质环境治理工程整改实施方案》，方案中提出的治理工程设计涉及本矿区的为：

- 1、I区西风井工业场地：对工业场地内建筑物、废石堆等进行拆除、清理、覆土、整平、恢复植被；
 - 2、I区工业场地内矿石堆放场：规范堆放矿石并降低矿石的堆放高度，矿石堆用苫布遮盖；
 - 3、II₁区露天采场：对场地进行回填、削坡、垫坡、修建台阶、石方整平、坡面整形、覆土、恢复植被；
 - 4、II₁区1号废石场：对场地进行清理、覆土、恢复植被；
 - 5、II₁区2号废石场：对场地进行清理、覆土、恢复植被；
 - 6、II₂区露天采场及II₂区废石场：对场地进行清理、回填、石方整平、削坡、垫坡、边坡整形、覆土、恢复植被；
 - 7、II₃区2号废石场：对场地进行清理、覆土、恢复植被；
 - 8、II₃区井口工业场地内废石堆：对场地进行清理、覆土、整平、恢复植被；
 - 9、挖损区1~挖损区6：对场地进行削坡、垫坡、覆土、整平、恢复植被；
- 内蒙古黄岗矿业有限责任公司II₁区露天采场、1号废石场及2号废石场地质环境治理工程总费用估算为11856.40万元，II₂区露天采场、废石场地质环境治理工程总费用估算为1040.91万元。

工程量统计表见表2-9。治理效果见照片2-4~2-22。

表 2-9 2022 年整改方案设计治理表

单元名称	面积 (m ²)	治理措施及工作量									
		拆除 (m ³)	清理 (m ³)	回填 (m ³)	垫坡 (m ³)	土方整平 (m ³)	石方整 平 (m ³)	土方削坡 (m ³)	石方削 坡 (m ³)	覆土 (m ³)	种草 (m ²)
I区西风井工业场 地	6652	9978	19463			1996				1996	6652
II ₁ 区露天采场、II ₁ 区 2 号废石场	186447		19517	3394430		4638	33661	507598	217542	55934	186447
II ₁ 区 1 号废石场	168863		2842806							84432	
II ₂ 区露天采场、II ₂ 区废石场	52689		35484	90204			11740		52684	15807	52689
II ₃ 区 2 号废石场	31698		8352							15849	
II ₃ 区井口工业场 地内废石堆	934		1650			280				280	934
挖损区 1~挖损区 6	19667				35208	5900			8925	5900	19667
合计	466950	9978	2927272	3484634	35208	12814	45401	507598	279151	180198	266389
											50141

3、2022 年治理方案

表 2-10 首期矿山地质环境治理年度实施计划安排表

治理期限(年)		治理单元	治理工程内容	治理工程量
近期	2023.1.1~2023.12.3 1	I区预测地面塌陷区	回填石方 (m ³)	117336
		II ₃ 区预测地面塌陷区	回填石方 (m ³)	20800
		II ₃ 区南露天采场	回填石方 (m ³)	121512
			危岩体清理 (m ³)	1512
		评估区	监测、管护 (年)	1
	2024.1.1~2024.12.3 1	I区预测地面塌陷区	回填石方 (m ³)	117336
		II ₃ 区预测地面塌陷区	回填石方 (m ³)	20800
		II ₃ 区南露天采场	回填石方 (m ³)	120000
			监测、管护 (年)	1
	2025.1.1~2025.12.3 1	I区预测地面塌陷区	回填石方 (m ³)	117336
			石方整平 (m ³)	23556
			覆土 (m ³)	39260
			土方整平 (m ³)	39260
			种植油松 (株)	8724
		II ₃ 区预测地面塌陷区	回填石方 (m ³)	20801
			石方整平 (m ³)	3419
			覆土 (m ³)	5698
			土方整平 (m ³)	5698
			种植油松 (株)	1266
		II ₃ 区南露天采场	回填石方 (m ³)	120000
		评估区	监测、管护 (年)	1

4、《2020 年度治理计划书》

2020 年 4 月内蒙古赤峰黄岗铁矿编制了《内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区 2020 年度地质环境治理与土地复垦计划》，设计治理内容为：1、对 I 区 1 号废石场进行清理、翻耕、恢复植被；2、利用 I 矿区尾砂对 II₁ 区露天采场进行回填（主要为地下采空区部分）；3、对 II₁ 区工业场地内的竖井及各种建筑物进行拆除，建筑垃圾直接用于回填井口，然后对井口进行封堵，最后对场地进行覆土、土方整平、播撒草种；4、对 II₁ 区 2 号废石场进行清理、覆土、土方整平，播撒草种；5、对 II₃ 区北露天采场进行回填、整平、覆土、土方整平、种植松树；6、对 II₃ 区 3 号废石场进行清理，栽植松树。场地内废石直接用于回填 II₃ 区北露天采场；7、对 II₃ 区 4 号废石场进行清理，栽植松树。场地内废石直接用于回填 II₃ 区北露天采场；8、矿区道路长 490m，对其进行覆土、播撒草种；9、对 I 区预测地面塌陷区、II₁ 区预测地面塌陷区、II₂ 区预测地面塌陷区、II₃ 区预测地面塌陷区；II₁ 区露天采场、II₂ 区露天采场、II₃ 区露天采场进行矿山地质环境监测；10、对地下

水水位、水质和尾矿库地下水水质监测；11、对矿山开采活动影响地段的地形地貌景观及土地损毁情况进行监测。

矿山已完成了其中设计的治理工程，治理总费用 2174.22 万元。矿山于 2020 年 6 月 8 日，通过了赤峰市自然资源局组织有关专家进行的验收。

5、《2021年度治理计划书》

2021 年 2 月，内蒙古赤峰黄岗铁矿编制《内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区 2021 年度矿山地质环境治理计划书》设计治理内容为：1、对挖损区 1~挖损 6 采用削坡、垫坡的方式对其进行治理，覆土、恢复植被；2、对 I 区 2 号废石场堆放的废石全部清运至 II₂ 区露天采场处后对场地覆土整平后恢复植被；3、对矿山前期开采形成的采空区进行尾矿嗣后回填，回填物源为尾矿库的尾矿砂；4、预测地面塌陷区地面变形监测、露天采场边坡稳定性监测；5、对地下水水位、水质和尾矿库地下水水质监测；6、对矿山开采活动影响地段的地形地貌景观及土地损毁情况进行监测。

矿山已对《2021年度治理计划》中设计的治理内容进行治理，2021年度治理方案设计工作内容未验收。

6、《2023年度绿色矿山建设计划书》

- (1) 对 II₃ 区南露天采场进行危岩体清理；
- (2) 对 II₃ 区南露天采场进行回填；
- (3) 对矿山地质环境进行监测。

7、《2024年度治理计划书》

- (1) 完善前期已完成验收场地的补栽工作；
- (2) 采空区：对采空区进行充填；
- (3) 对可能出现的地面塌陷坑进行回填；
- (4) II₃ 区南露天采场：对其利用生产产生的废石进行回填；

对预测地面塌陷区及露天采场区域继续进行地面变形监测；对地下水水位、水质进行监测；对各工程场地地形地貌景观及土地资源进行监测；对复垦植被进行管护。

8、《2025年矿山地质环境治理与土地复垦计划》

- (1) 完善前期已完成验收场地的补栽工作；
- (2) II₃ 区南露天采场：对其利用生产产生的废石进行回填；

(3) 对预测地面塌陷区及露天采场区域继续进行地面变形监测；对地下水水位、水质进行监测；对各工程场地地形地貌景观及土地资源进行监测；对复垦植被进行管护。

(三) 治理验收情况

矿山针对前期编制的治理方案设计的治理内容进行了部分治理，于 2020 年 6 月 8 日，巴林左旗自然资源局组织有关专家对 2020 年度治理计划书进行了现场核查。2022 年 6 月 29 日，通过了由赤峰市自然资源局组织的有关专家对其中设计的治理工程完成情况进行的验收。

二、存在的问题分析

表 2-11 前期治理场地明细表

设计治理单元	实际治理情况	治理效果	存在问题
I 区 1 号废石场	已治理	照片 2-4、2-5	/
I 区 2 号废石场	已治理	照片 2-4、2-5	/
II 1 区井口工业场地	已治理	照片 2-6、2-7	植被长势欠佳
II 1 区 1 号废石场	已治理	照片 2-6、2-7	植被长势欠佳
II 1 区 2 号废石场	已治理	照片 2-6、2-7	植被长势欠佳
II 1 区露天采场	已治理	照片 2-6、2-7	植被长势欠佳
污水处理站及料堆	已治理	照片 2-8	/
挖损区 1-挖损区 6	已治理	照片 2-9~2-14	植被长势欠佳
I 区西风井工业场地	已治理	照片 2-15	/
II 2 区露天采场、II 2 区废石场	已治理	照片 2-16	植被长势欠佳
II 3 区 1 号废石场	已治理	照片 2-17、2-18、2-19	边坡坡度大于 25°，场地不规整，植被长势欠佳
II 3 区 2 号废石场	已治理	照片 2-20	植被长势欠佳
II 3 区 3 号废石场、II 3 区北露天采场	已治理	照片 2-21	植被长势欠佳
II 3 区井口工业场地内矿石堆	已治理	照片 2-22	矿石堆未彻底清理

照片2-4 治理后的Ⅰ区1号废石场

照片2-5 治理后的Ⅰ区1号废石场、Ⅰ区2号废石场

照片2-6 治理后的Ⅱ1区1号废石场、Ⅱ1区露天采场、Ⅱ1区井口工业场地

照片2-7 治理后的Ⅱ1区1号废石场、2号废石场、Ⅱ1区露天采场

照片2-8 矿山治理后的Ⅰ区工业场地内矿石堆放场

照片 2-9 矿山治理后的挖损区 1

照片 2-10 矿山治理后的挖损区 2

照片 2-11 矿山治理后的挖损区 3

照片 2-12 矿山治理后的挖损区 4

照片 2-13 矿山治理后的挖损区 5

照片2-14 矿山治理后的挖损区6

照片 2-15 矿山治理后的Ⅰ区西风井工业场地

照片 2-16 矿山治理后的Ⅱ2区废石场、Ⅱ2区露天采场

照片 2-17 矿山治理后的Ⅱ3区 1号废石场

照片 2-18 矿山治理后的Ⅱ3区 1号废石场

照片 2-19 矿山治理后的Ⅱ3区 1号废石场

照片2-20 矿山治理后的Ⅱ3区2号废石场

照片 2-21 矿山治理后的Ⅱ3区 3号废石场、Ⅱ3区北露天采场

照片2-22 矿山治理后的Ⅱ3区井口工业场地矿石堆

图2-9 前期治理区插图

三、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本方案根据矿区所处的地域位置、地貌特征、地质构造、场地布置、复垦单元、复垦地类情况等因素，结合矿山《开发利用方案》设计情况，选取开采方式、开采矿种相同的“内蒙古黄岗矿业有限责任公司黄岗铁矿Ⅲ、Ⅳ采区矿山地质环境保护与土地复垦方案”作为本矿山复垦的借鉴案例。

1、矿山地质环境问题

内蒙古黄岗矿业有限责任公司黄岗铁矿III、IV区存在的主要矿山地质环境问题为III区：4#露天采场、5#露天采场、1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、5#工业场地、6#工业场地、箕斗井、云峰井、东风井、西风井、1#选矿厂、2#选矿厂、1#尾矿库、炸药库、1休息区；IV区：2#露天采场、5#废石场、6#废石场、7#废石场、8#废石场、1#选矿厂、1#尾矿库、生产井、1#休息室、矿区道路。等挖损、压占损毁土地。各场地之间存在大片未利用区域存在不同程度的损毁。

2、复垦方向和工程措施

通过对黄岗铁矿III、IV区以往治理工程进行调查，矿山已完成治理工程及措施为① III区1#露天采场：回填、石方整平；III区2#、3#露天采场、IV区1#、2#、3#露天采场：回填、石方整平、覆土、土方整平、种草；② III区1#~16#废石场、IV区8#~10#废石场：翻耕、种草；③ 2#塌陷坑：回填、石方整平、覆土、土方整平、种草。

3、复垦效果

内蒙古黄岗矿业有限责任公司黄岗铁矿III、IV区经过前期治理，矿山地质环境得到了很大程度的改善，应治可治的破坏单元基本治理完成，地形地貌景观的协调性较好。见照片2-23~2-26。

照片2-23 治理后的III区2#废石场

照片2-24 治理后的III区3、4#废石场

照片2-25 治理后的3-5废石场

照片2-26 治理后的3-1露天采场、3-15废石场及3-16废石场

4、本矿山可借鉴周边矿山的经验

内蒙古黄岗矿业有限责任公司黄岗铁矿III、IV区与本矿权同属地下开采金属矿山，其区域条件相同，采矿方法一致，场地设置和施工条件类似。前期已实施较多治理措施，本矿山可借鉴周边矿山的经验与教训如下：

（1）借鉴的经验

1) 对场地回填垫坡至与周边原始地貌协调后进行覆土、恢复植被，可有效的提高局部地形地貌景观协调性。

2) 对废石场地内渣石进行清运，恢复原始地形地貌后，再进行覆土、恢复植被。既清除了崩塌、滑坡、泥石流的物源条件，又提高了局部地形地貌景观协调性。

3) 复垦植被的选择及搭配：复垦乔木林地选择松树等适宜当地生长的树种，复垦草地选择灌草混播的方式，混合撒播：胡枝子、荆条、野车菊草、披碱草、羊草、针茅等耐寒、抗旱的品种。

以上治理工程措施操作简单，安排合理，与本矿山情况符合，本矿山可以借鉴。

2、吸取的教训

废石场废石清理后，由于覆土较薄、播种草种单一及气候等问题，植被的成活率较低，本矿山应吸取教训。设计恢复草地覆土厚度应大于 0.3m，恢复林地覆土厚度应大于 0.5m，并根据本矿山的覆土相关经验，覆土所需的土壤混合有机肥料：牛粪、羊粪，已增加土壤沃力，保证植被成活率。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、矿山地质环境调查概述

内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区现状处于生产勘探阶段，矿山前期进行了基础建设、探矿工程和采矿活动，形成采空区面积***m²（其中 I 区采空区地表投影区域总面积***m²， II₃ 区采空区地表投影区域总面积***m²）。经本次实地调查，矿区范围内形成工业场地（3 处）、生活区（2 处）、露天采场、充填站、污水处理站、选矿厂（2 处）、尾矿库、炸药库及矿区道路等对矿山地质环境造成影响。现状条件下工程场地破坏单元的方式主要是压占、占用、挖损。本次矿山地质环境调查的重点是采矿活动引发、遭受的矿区地质灾害，采矿活动及固体堆弃物排放情况对地形地貌景观、含水层破坏情况及土地损毁程度等情况。

1、地质灾害发育情况

矿山地下开采活动未引发地面塌陷，故现状矿区及周边范围内不存在地面塌陷（沉陷）地质灾害。

2、地形地貌景观影响情况

根据实地调查，采矿活动形成渣堆形成人工堆积地貌及尾矿库形成人工堆积地貌、露天采坑造成挖损以及工业场地、办公生活区、选矿厂、充填站、污水处理站以及矿区道路的压占对矿区地形地貌景观造成影响。

3、矿区含水层破坏情况

根据实地调查，采矿活动形成的采空区对地下含水层结构造成破坏。

4、水土环境污染

根据实地调查，采矿活动对水资源可能造成污染的重点单元为尾矿库和废石场。

二、土地资源调查概述

（一）调查内容及目的

土地资源调查的工作重点是土地利用现状调查、采矿破坏土地资源调查、土壤质量调查以及地面附着物及工程设施调查。主要是针对矿区及工程场地不同土地利用类型，挖掘土壤剖面来确定土壤的可利用价值，对复垦区已损毁而未复垦

的土地，查清损毁范围、程度及面积；对复垦区已损毁已复垦的土地，查明复垦所采用的主要标准和措施、以及复垦效果。现状条件下工程场地破坏单元的损毁方式主要是压占和挖损。

（二）土地资源情况

经本次实地调查，工业场地、废石场、尾矿库、炸药库、充填站、污水处理站、选矿厂、矿区道路对土地造成压占损毁，压占的土地类型为林地、草地、工矿仓储用地及交通运输用地。露天采场对土地造成挖损损毁，挖损的土地类型为林地、工矿仓储用地、交通运输用地。土地权属无争议。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）（以下简称《编制规范》），结合本工程建设的特点，评估对象为内蒙古赤峰黄岗铁矿Ⅰ、Ⅱ区，评估区范围为矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

1、矿区范围

矿区面积*** m^2 。

2、矿业活动影响范围

矿业活动影响范围包括已建及拟建工程范围，已建工程矿区外场地为：Ⅰ区工业场地（面积 22676 m^2 ）、Ⅰ区选矿厂（面积 44282 m^2 ）、FJ1 工业场地（面积 7969 m^2 ）、尾矿库（面积 347047 m^2 ）、充填站（面积 6032 m^2 ）、炸药库（面积 3428 m^2 ）、矿区道路（部分面积 33164 m^2 ），拟建场地均在矿证范围内，影响范围面积 464598 m^2 。

3、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围

经现场调查，该矿区周围未发现可能影响矿业活动的不良地质因素。

综上所述，评估范围为矿区范围和矿业活动影响范围，故本次矿山地质环境影响的评估范围为矿区范围及矿业活动影响范围，总面积为 6607898 m^2 。

见图 3-1。

图3-1 评估区范围示意图

(二) 评估级别

评估级别由评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境复杂程度等综合确定（表 3-1~3-3）。

1、评估区重要程度

- (1) 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
- (2) 无重要交通要道或建筑设施；
- (3) 矿区位于内蒙古黄岗梁自治区级自然保护区缓冲区内；
- (4) 评估区内无重要、较重要水源地；
- (5) 矿业活动影响破坏土地利用类型包括林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、其他土地。

表 3-1 评估区重要程度分级表

因此，根据《编制规范》评估区重要程度分级表，评估区重要程度为重要区。

2、矿山建设规模的确定

内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区开采矿种为铁矿、锡矿、锌矿，年生产规模为***t/a，根据《编制规范》矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产规模属“大型”。

表 3-2 矿山从生产建设规模分类一览表

3、环境条件复杂程度

①《开发利用方案》设计该矿山采用地下开采方式，最低开采标高为 771m，最低水位标高***m，70%以上矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层富水性中等，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，矿坑正常涌水量 I 区 7467.00m³/d、II 区 15568.57m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性大。

②矿体围岩为花岗岩及大理岩属坚硬岩，矿床围岩岩体以块状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，岩石风化弱，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳固性好。

③地质构造较复杂，矿体和矿床围岩岩层倾角小于36°，矿床围岩成分简单，主要为矽卡岩、花岗岩及大理岩，岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩，断裂带对采矿活动影响小。

④现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。

⑤现状存在2处采空区，其中I区采空区长约850m，宽约30~180m，面积为101891m²；I区采空区长约216，宽约35~90m，面积为12938m²。采空区面积和空间较大，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。

⑥矿区地貌单元类型包括低中山、山间谷地和河谷平原三种类型，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，主要硐口、斜坡与岩层倾向斜交。

参照《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-表C.1“井工开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”类型。

表3-3 矿山地质环境条件复杂程度分级表

4、评估级别的确定

评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，按照《编制规范》编制技术要求附录A“矿山环境影响评估精度分级表”，确定评估级别为一级（表3-4）。

表3-4 矿山地质环境影响评估分级表

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）地质灾害评估依据

依据《地质灾害危险性评估规范（GB/T40112-2021）》，地质灾害危险性现状评估是在基本查明评估区已发生（或潜在）的各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征等，对其发育程度、危害程度和诱发因素分为危险性大、危险性中等和危险性小三级，参照《地质灾害危险性评估规范（GB/T40112-2021）》进行评价。

矿山地质环境影响评估中地质灾害主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等灾害。依据地质灾害危险性评估规范，以地质灾害诱发因素分类表、地质灾害危害程度和危险性分级表（见表3-5、表3-6、表3-7）进行地质灾害的危险性现状评估。

表 3-5 地质灾害诱发因素分类表
表 3-6 地质灾害危害程度分级标准

表 3-7 地质灾害危险性分级表

(二) 区域地质灾害背景概述

根据 2023 年 5 月中化地质河南局集团有限公司编制的《内蒙古自治区克什克腾旗地质灾害风险调查评价报告 (***)》，克什克腾旗全旗分布的地质灾害点 112 处（其中崩塌 67 处、泥石流 45 处）。不同乡镇（苏木）地质灾害分布状况见表 3-8。

表 3-8 不同乡镇（苏木）地质灾害分布状况表

(三) 区域地质灾害易发性结果分析

依据《地质灾害风险调查评价技术要求 (***)》的要求，同时利用自然断点法（Natural Break）对计算的信息量值进行重分类，将调查区灾害概率分为 3 类，地质灾害易发性分区区间为：中易发区（ $0.6798 \sim 0.9069$ ）、低易发区（ $0.5414 \sim 0.6798$ ）、非易发区（ $0.0021 \sim 0.5414$ ）。克什克腾旗地质灾害综合易发性分区见图 3-2。

图3-2 克什克腾旗地质灾害综合易发性分区图

(四) 区域地质灾害危险性结果分析

结合全区域地质灾害易发性评价结果和全区域地质灾害活动频率，对二者进行空间加权叠加分析，最终得到全区域地质灾害危险性指数，它代表了该区域发生地质灾害的相对危险性的大小。基于 ArcGIS 平台，根据自然断点法将全区域地质灾害危险性分为 3 个等级。地质灾害危险性区间为：高危险区（ $0.5837 \sim 0.8562$ ）、中危险区（ $0.4558 \sim 0.5837$ ）、低危险区（ $0.0576 \sim 0.4558$ ），克什克腾旗地质灾害危险性分区如图 3-3 所示。

图3-3 克什克腾旗地质灾害危险性分区图

(五) 区域地质灾害易损性结果分析

在充分研究分析克什克腾旗地质灾害及其承灾体基本特征并且全面考虑调查区易损性评价数据获取的基础上，选择了人口密度、建筑物密度、道路密度三个指标，构建了适合调查区的地质灾害易损性评价指标体系。基于 ArcGIS 平台，和相关公式进行计算得到克什克腾旗的综合易损性指数值，利用自然断点法，将克什克腾旗易损性指数分为高易损性（ $0.2841 \sim 0.9057$ ）、中易损性

($0.0994 \sim 0.2841$)、低易损性 ($0 \sim 0.0994$) 3 个等级，得到区域易损性评价分区图（图 3-4）。

图3-4 克什克腾旗承灾体易损性图

（六）一般调查区地质灾害风险区划

依据《地质灾害风险调查评价技术要求（***）》的技术要求，本次地质灾害风险性评价采用矩阵分析方法，通过叠加运算地质灾害的危险性和易损性评价结果得出最终的风险评价结果。见表 3-9。

表3-9 地质灾害风险等级划分建议表

克什克腾旗地质灾害风险区划分为高风险区、中风险区、低风险区三个等级（图 3-5），分区统计见表 3-10。其中高风险区面积约为 104.4km^2 ，约占克什克腾旗总面积的 0.50%；中风险区面积约为 4838.45km^2 ，约占克什克腾旗总面积的 23.4%；低风险区面积约为 15730.16km^2 ，约占克什克腾旗总面积的 76.09%；无极高风险区。

图3-5 克什克腾旗地质灾害风险区划图

表3-10 克什克腾旗各乡镇地质灾害风险区划统计表

综上所述，矿区所在位置巴彦查干苏木，为地质灾害低风险区，评估区内无已查明的地质灾害点。

（三）矿山地质灾害现状分析

1、泥石流

根据现状调查，评估区内气候类型属中温带半干旱大陆性季风气候，暴雨历时短，降雨量小。评估区北部地貌类型为低中山，地形坡度 $20^\circ \sim 30^\circ$ ；南部为河谷平原，评估区内沟谷内植被较发育，尾矿库位于山间谷地的上游，沟谷内无松散堆积物。根据调查寻访，历史上未曾发生过泥石流灾害。现状条件下评估区内泥石流灾害不发育。

2、崩塌

根据现状调查，评估区内现状存在露天采坑 1 处，II₃ 区南露天采场长 380m，宽 120~170m，深度 50~70m，坑壁岩体由上而下几乎是直立，岩性以安山岩、矽卡岩、凝灰质砂岩为主，边坡稳定，现状未见崩塌、滑坡现象，现状条件下评估区内崩塌灾害不发育。

3、滑坡

根据现状调查，现状仅存一处废石场，前期已对其边坡整形恢复植被，各工业场地的边坡稳定，现状条件下，滑坡灾害不发育。

4、地面沉降、地裂缝

评估区属地壳稳定区，区内地质构造简单，无大的集中供水水源地，无大型抽水设施，地下水水位变化小，经调查，现状条件不存在地面沉降、地裂缝灾害。

5、地面塌陷

评估区属非岩溶地区，无岩溶现象，地下溶洞不发育。根据现场调查，目前形成2处采空区，I区采空区长约850m，宽约30~180m，面积为***m²；I区采空区长约350，宽约35~180m，面积为***m²。采空区上部地表未见地面塌陷、地裂缝迹象。现状条件下评估内地面塌陷灾害不发育。

6、风蚀沙埋

评估区地表岩性以上更新统的粉土、粗砂、中砂、砂砾石为主，评估区周围未见流动、半流动、固定沙垅或沙地。评估区地表植被覆盖良好，现状条件下评估区内风蚀沙埋灾害不发育。

7、冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度2.9m，第四系松散岩类孔隙水水位埋深4~20m，地下水位埋深超过最大冻土深度，现状条件下评估区内冻胀融陷灾害不发育。

8、现状评估结论

通过现场调查，现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降、风蚀沙埋、冻胀融陷灾害不发育，评估区内亦未发生过类似地质灾害。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），现状评估地质灾害影响程度较轻。

（四）矿区地质灾害预测评估

在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案、开采规划及采矿地质环境条件特征，预测评估采矿活动可能引发或加剧、遭受地质灾害。

1、采矿活动引发或加剧地质灾害的危险性预测评估

（1）崩塌

评估区内现状存在露天采场1处（II₃区南露天采场），现状条件下上述区域未见发生崩塌地质灾害。根据《开发利用方案》，在II₃区南露天采场北侧拟建II区北露天采场，推荐台阶坡面角65°，最终边坡角为53~54°。

预测露天采场可能在降水、爆破振动等条件下产生小面积的崩塌地质灾害，受威胁人数小于10人，可能造成直接经济损失小于100万元，崩塌地质灾害影响程度较轻。

图3-6 崩塌灾害示意图

图3-7 拟建II区北露天采场剖面图

（2）滑坡

根据现状调查，评估区内未曾发生过滑坡灾害。现状工程场地不存在高危陡坡。未来新建场地，将严格控制场地切坡，预测未来的采矿活动不会引发滑坡灾害。

（3）泥石流

矿区地貌类型包括低中山、山间谷地和河谷平原，矿区中部为查木罕河古河道，河谷平原呈北东-南西向分布，河谷断面为“U”字型，断面宽1~2km，地势平坦开阔，植被覆盖程度高，地表主要由第四系上更新统的粉土、粗砂、中砂、砂砾石等组成，无松散堆积物，预测河谷平原区在未来开采过程中不会遭受泥石流地质灾害；尾矿库位于矿区西侧约1.5km的沟谷上游，地处山间谷地地貌单元。走向东北-西南，形态呈“U”字型，评估区内沟长250m，流域面积0.24km²，纵坡降1.5%。沟谷内植被较发育，沟谷内无松散堆积物。预测采矿活动引发或加剧泥石流灾害的可能性小，危害小。

（4）地面沉降、地裂缝

评估区内含水层一般厚50~100m，以主河道最厚100~120m，向两侧变薄20~40m，富水性降低；评估区内及附近无大型水源地和开采油气资源等活动，矿区生活需水量较小；据探矿巷道观察，岩石基本稳固，现状未见地面沉降、地裂缝灾害；预测采矿活动引发或加剧地面沉降、地裂缝灾害的可能性小。

（5）风蚀沙埋

评估区风蚀风积地形不发育，地表植被较发育，现状条件下不具备发生风蚀沙埋灾害地质环境条件，预测在工程建设后引发风蚀沙埋地质灾害可能性小。

(6) 冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度 2.9m，第四系松散岩类孔隙水水位埋深 4~20m，地下水位埋深超过最大冻土深度，预测在工程建设后引发冻胀融陷地质灾害可能性小。

(7) 地面塌陷预测

矿山开采方式为露天开采/地下开采矿山，在矿业开发过程中，可能引发的地质灾害主要为地下采空区形成地面塌陷。

根据《储量核实报告》，矿区范围内查明共***条矿体，其中 I 区圈定***条，矿体资源储量大于***万吨的矿体***条，分别为***； II 区圈定***条，主要矿体资源储量大于***万吨的矿体***条，分别为***。采矿方式为地下开采，矿体矿石采出后，原岩应力平衡遭到损毁，使围岩发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至产生大面积移动，当岩石移动达到极限时，围岩应力平衡遭到损毁即会发生塌陷，地表将产生变形和移动，形成塌陷盆地和塌陷坑。根据开发利用方案资料：矿山的各矿体的采深采厚比计算见表 3-11。

表 3-11 主要矿体采深采厚比计算表

①地面塌陷区范围确定

矿山主要矿体的采深采厚比均小于 30，则预测矿山在未来开采过程中地表会出现非连续的移动或变形，将出现大的裂缝或地面塌陷坑，根据《工程地质手册（第五版）》（中国建筑工业出版社，2018 年），本次对地面塌陷、最大下沉值等两项地表变形参数进行计算结果如下：

a、地面塌陷

计算公式： $L = A \times M / (\tan \alpha + \tan \beta)$ ， $R = L / \cos \beta$

式中：R——地面塌陷范围（单位：m）；

L——R 水平投影长度（单位：m）

A——本次取各矿体的最大采深采厚比

M——矿体平均厚度（单位：m）

α ——矿体倾角（单位：°）

β ——地形坡度，本次 I 区取 15°，II 区取 20°（单位：°）

参数选取及计算结果见下表：

表 3-12 主要地面塌陷范围计算表

本方案将根据 I 区 5 条主要矿体的塌陷影响范围及其余规模较小的矿体地表投影范围共同圈定地面塌陷区范围，利用 mapgis 软件图面圈定 I 区预测地面塌陷区面积为 $729759m^2$ ；根据 II 区 3 条主要矿体的塌陷影响范围，利用 mapgis 软件图面圈定 II-1 预测地面塌陷区面积为 $71577m^2$ 、II-2 预测地面塌陷区面积为 $50937m^2$ 、II-3 预测地面塌陷区面积为 $82306m^2$ ，本次圈定地面塌陷区范围与《开发利用方案》圈定岩移范围一致。

b、最大下沉值

计算公式： $S=qm/\cos \alpha$

式中： m 为矿体厚度（本次计算采用平均厚度计算）， α 为矿体倾角， q 为下沉系数，《开发利用方案》设计矿山采用分段空场嗣后充填法和浅孔留矿采矿法开采，类比赤峰地区坚硬岩 q 值一般为 0.27-0.54，取 0.54。最大下沉值计算见表 3-13。

表 3-13 主要矿体最大下沉值计算结果表

综上所述，根据量算结果，I 区地面塌陷区范围总面积 $729759m^2$ ，最大下沉值 $17.59m$ ，平均下沉值为 $13.46m$ ；预测开采 II Fe1 号矿体可能引发地面塌陷灾害，II-1 预测地面塌陷区范围总面积 $71577m^2$ ，最大下沉值 $34.22m$ ，平均下沉值为 $17.11m$ ；预测开采 II SnFe2 号矿体可能引发地面塌陷灾害，II-2 预测地面塌陷区范围面积 $50937m^2$ ，最大下沉值 $19.81m$ ，平均下沉值为 $9.91m$ ；预测开采 II Fe3 号矿体可能引发地面塌陷灾害，II-3 预测地面塌陷区范围面积 $82306m^2$ ，最大下沉值 $19.59m$ ，平均下沉值为 $9.80m$ 。在地面塌陷边缘会伴生裂缝，地面塌陷沿矿体走向分布，I 区、II-1、II-2 预测地面塌陷区危害对象为地表植被、不涉及采矿设施、矿山工作人员及施工机械。II-3 预测地面塌陷区危害对象为地表植被、露天采矿设施。其表现为在地表可能形成不规则的塌陷坑及伴生裂缝，塌陷坑主要沿矿体走向附近分布。地面塌陷灾害未影响到村庄、居民聚居区、交通干线的安全；克什克腾旗林地、草地基准地价：林地 25057 元/亩，草地 150 元/亩。预测 I 区预测塌陷区受威胁人数在 10-100 之间，将损毁林地面积 $613098m^2$ ，草地面积 $33988m^2$ ，造成经济损失约为 2305 万元；II-1 预测塌陷区受威胁人数小于 10 人，将损毁林地面积 $882m^2$ ，草地面积 $1568m^2$ ，造成经济损失约为 3 万元；II-2 预测塌陷区受威胁人数在小于 10 人，将损毁林地面积 $23193m^2$ ，

草地面积 $2828m^2$, 造成经济损失约为 87 万元, II-3 预测塌陷区受威胁人数在小于 10 人, 将损毁林地面积 $9586m^2$, 草地面积 $8987m^2$, 造成经济损失约为 36 万元, 露天采矿设施经济损失约为 225 万元。

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E, 预测评估 I 区预测地面塌陷区危险性大, 其矿山地质环境影响程度为严重。预测 II-1、II-2、II-3 预测地面塌陷区危险性中等, 其矿山地质环境影响程度为较严重。

表 3-14 地质灾害危害程度分级表

图 3-8 预测塌陷区影响范围平面图

2、矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性

1) 泥石流

评估区地貌类型包括低中山、山间谷地和河谷平原, 矿区中部为查木罕河古河道, 河谷平原呈北东-南西向分布, 河谷断面为“U”字型, 断面宽 1-2km, 地势平坦开阔, 植被覆盖程度高, 地表主要由第四系上更新统的粉土、粗砂、中砂、砂砾石等组成, 无松散堆积物, 预测河谷平原区在未来开采过程中不会遭受泥石流地质灾害。

矿山尾矿库位于矿区西侧约 1.5km 的沟谷上游, 地处山间谷地地貌单元。走向东北-西南, 形态呈“U”字型, 评估区内沟长 250m, 流域面积 $0.24km^2$, 纵坡降 1.5%。沟谷内植被较发育, 沟谷内无松散堆积物。根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》(试行) (T/CAGHP006-2018) 中附录 I 泥石流沟的数量化综合评判及易发程度分级标准, 对尾矿库所在沟谷是否为泥石流沟进行打分判别。

表 3-15 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

表 3-16 泥石流沟易发程度数量化评分表

按照表 3-16 中各因素对尾矿库所在沟谷进行打分, 其得分判别情况详见表 3-17。

表 3-17 沟谷泥石流易发程度量化表

根据上表打分结果, 尾矿库所在沟谷综合评分为 35 分, 小于表 3-12 中泥石流沟是与非的判别界限值 43 分, 由此判断尾矿库所在沟谷不是泥石流沟, 预测其在开采期间不会遭受泥石流灾害。

2) 崩塌

评估区内现状存在露天采场1处（II₃区南露天采场），现状条件下上述区域未见发生崩塌、滑坡地质灾害。根据《开发利用方案》，在II₃区南露天采场北侧拟建II区北露天采场，推荐台阶坡面角65°，最终边坡角为53～54°。

预测露天采场可能在降水、爆破振动等条件下产生小面积的崩塌地质灾害，受威胁人数小于10人，可能造成直接经济损失小于100万元，崩塌地质灾害影响程度较轻。

3) 滑坡

根据现状调查，评估区仅存一处废石场，前期已对其边坡整形恢复植被，各工业场地的边坡稳定，矿山建设本身可能遭受滑坡的危险小。

4) 地面沉降、地裂缝

评估区内含水层一般厚50~100m，以主河道最厚100~120m，向两侧变薄20~40m，富水性降低；评估区内及附近无大型水源地和开采油气资源等活动，矿区生活需水量较小；据探矿巷道观察，岩石基本稳固，现状未见地面沉降、地裂缝灾害；预测采矿活动引发或加剧地面沉降、地裂缝灾害的可能性小。

5) 风蚀沙埋

评估区风蚀风积地形不发育，地表植被较发育，现状条件下不具备发生风蚀沙埋灾害地质环境条件，预测在工程建设后引发风蚀沙埋地质灾害可能性小；

6) 冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度2.9m，第四系松散岩类孔隙水水位埋深4~20m，地下水位埋深超过最大冻土深度，预测在工程建设后引发冻胀融陷地质灾害可能性小。

7) 地面塌陷

矿山建设本身可能遭受地面塌陷灾害，I区、II-1、II-2预测地面塌陷区危害对象为地表植被、不涉及采矿设施、矿山工作人员及施工机械。II-3预测地面塌陷区危害对象为地表植被、露天采矿设施。预测塌陷区将损毁林地面积646759m²，草地面积47371m²；克什克腾旗林地、草地基准地价：林地25057元/亩，草地150元/亩，预测I区预测塌陷区受威胁人数在10~100之间，将损毁林地面积613098m²，草地面积33988m²，造成经济损失约为2305万元；II-1预

测塌陷区受威胁人数<10人，将损毁林地面积882m²，草地面积1568m²，造成经济损失约为3万元；II-2预测塌陷区受威胁人数<10人，将损毁林地面积23193m²，草地面积2828m²，造成经济损失约为87万元，II-3预测塌陷区受威胁人数在<10人，将损毁林地面积9586m²，草地面积8987m²，造成经济损失约为36万元，露天采矿设施经济损失约为225万元。

根据中华人民共和国地质矿产行业标准DZ/0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E，预测评估I区预测地面塌陷区危险性大，其矿山地质环境影响程度为严重。预测II-1、II-2、II-3预测地面塌陷区危险性中等，其矿山地质环境影响程度为较严重。

表3-18 地质灾害危害程度分级表

综上所述：预测评估矿山建设本身遭受泥石流、滑坡、崩塌、地面沉降、地裂缝灾害的危险性小，预测评估I区预测地面塌陷区危险性大，其矿山地质环境影响程度为严重。预测II-1、II-2、II-3预测地面塌陷区危险性中等，其矿山地质环境影响程度为较严重。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状分析

1、对含水层结构破坏

矿山现状修建竖井7处，斜坡道1处，未完成治理的露天采坑1处，其中I区混合井开掘深度***m，I区东风井（FJ1）开掘深度***m，I区西风井（FJ2）开掘深度***m，II₃区ZJ1开掘深度***m，II₃区SJ3开掘深度***m，矿山竖井和斜坡道的开拓及前期开采活动破坏了局部区域的基岩裂隙含水层结构，由于矿山对采空区进行了回填工作，因此竖井开拓及前期开采活动破坏的基岩裂隙含水层的区域有限，对基岩裂隙含水层影响较轻；II₃区南露天采场长380m，宽120~170m，深度50~70m，据现场调查，矿山前期的露天开采活动破坏了开采区域的基岩裂隙水含水层，破坏区域较大，因此矿山露天开采对基岩裂隙水含水层影响较严重；现状除竖井、斜坡道、露天采场外其余场地均修建于地表，均未揭露基岩裂隙含水层，未破坏地下水含水层结构。

2、采坑排水对含水层影响

根据矿山动态观测，矿山目前平均日排水量6302.68m³/d，小于10000m³/d，长期的疏干排水造成矿区范围内地下水位逐年呈下降趋势，开采矿段位于山坡

处，且基岩裂隙含水层富水性弱，矿山开采使矿区内基岩裂隙含水层水位小幅下降，对区域性重要含水层影响较严重。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区附近无集中水源地，故矿山开采对附近水源无影响。

4、对地下水水质影响

①根据 2025 年 9 月，由内蒙古绿康检测有限公司编制的《内蒙古赤峰黄岗矿业有限公司（内蒙古赤峰黄岗铁矿）I、II 区污染物检测报告》，对尾矿库及民井水进行检测，项目检测结果均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中III类标准限值要求。检查结果见表 3-19。

表3-19地下水检测结果表

② 根据矿山动态观测，矿山目前平均日排水量 $6302.68\text{m}^3/\text{d}$ ，经过适当处理，可用于选厂生产、防火、降尘、绿化等，可循环使用并满足矿山工业用水的需要。

③ 矿山生活污水产生量较小，经处理后符合排放标准，对地下水无污染；

④ 根据 2025 年 9 月，由内蒙古绿康检测有限公司编制的《内蒙古赤峰黄岗矿业有限公司（内蒙古赤峰黄岗铁矿）I、II 区污染物检测报告》，地下水检测结果均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017。其余项目检测结果均符合《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 表 1 中III类标准限值要求。铁、锰检测结果均符合《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 2 标准限值要求。再生水检测结果均符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2020 表 1(城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工)标准限值要求。因废石堆的废石不易分解有害组分，大气降水对其淋滤没有对地表松散岩类孔隙水造成污染，矿山各单元对地下水水质影响较小。

综上所述，现状条件下矿山破坏含水层结构，评估破坏程度为较严重；未影响地下水水位及附近水源，未对水质造成影响。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 E 之规定，现状评估采矿活动对地下水含水层的影响和破坏程度较严重。

（二）矿山开采对含水层影响预测评估

1、对含水层结构破坏

根据《开发利用方案》，I 区地下开采最低标高为***m，II 区地下开采最低标高为***m，开采矿段地下水主要为基岩裂隙水，地下开采将继续揭露基岩裂隙含水层，破坏基岩裂隙含水层结构。

2、矿坑疏干水对含水层影响

地下开采将揭露基岩裂隙含水层。矿山目前平均日排水量 $6302.68\text{m}^3/\text{d}$ ，小于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，开采矿段位于山坡处，且基岩裂隙含水层富水性弱，预测矿山开采使评估区内基岩裂隙含水层水位小幅度下降，所形成的降落漏斗范围小于矿区范围，预测矿坑排水对含水层影响程度较严重。

3、对矿区及附近水源的影响

矿坑疏干水为基岩裂隙水，矿区及附近用水水源为第四系松散岩类孔隙水，矿坑疏干水对矿区及附近水源影响较轻。

4、对地下水水质影响

地下水污染因素主要为矿山生产、生活排水，矿坑废水中污染因子主要为固体悬浮物、砷，矿坑废水输送至选厂循环利用，生活废水为三氮、磷等，废水量小，生活区及周边地下水水质会受到轻微污染，生产、生活污水不会大面积影响到地下水水质。

该矿床为矽卡岩型铁锡矿床，废石的渗透水和选矿尾水常为硫酸型水，对环境水体有一定污染，目前尾矿库已施工截渗坝，尾矿废水循环利用，不进行外排，对尾矿库下游水质基本不会影响。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E，预测未来矿业活动对含水层影响较严重。

四、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状评估

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将地形地貌景观破坏程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：较轻、较严重、严重。可以定义如下：

- a) 较轻：地形地貌景观破坏程度轻微，轻微影响视觉效果；
- b) 较严重：地形地貌景观破坏程度较严重，中等影响视觉效果；
- c) 严重：地形地貌景观破坏程度严重，严重影响视觉效果。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值,本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分地形地貌景观的破坏程度等级。根据类似项目的地形地貌景观破坏因素调查情况,结合项目区实际情况,同时参考各相关学科的实际经验数据,选取因素因子,进而根据从重原则确定地形地貌景观破坏程度等级。

挖损、压占破坏地形地貌景观程度评价因素等级标准见表 3-20。

表 3-20 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

表 3-21 地形地貌景观破坏程度评分界线表

矿山附近无人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线,矿区位于内蒙古黄岗梁自治区级自然保护区缓冲区内;现状矿山开采对地形地貌景观的影响主要表现在已形成的工业场地(3处)、露天采场、废石场(1处)、生活区(2处)、选矿厂(2处)、尾矿库、污水处理站、充填站、炸药库及矿区道路的建设,具体描述如下:

I 区

1、I 区工业场地

I 区工业场地位于矿区东南侧,总占地面积 83849m²,场地内分布有混合井一处、斜坡道一处、矿石堆放场、办公区、生活区等设施,为 I 区主要生产场所。混合井(HSJ)井口坐标***,井深***m,井筒净直径***m。辅助斜坡道(XPD)位于混合井(HSJ)南侧,斜坡道口坐标***,开口掘进方向***°,斜坡道净断面***m²,综合坡度 12.35%。用于无轨运输设备、无轨重载车辆运送设备和各种材料通行。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响,破坏地表植被,对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重,见照片 3-1。

表 3-22 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-1 I 区工业场地

2、FJ1 工业场地

位于 I 区工业场地东北侧约 170m 处,目前场地里仅有东风井 FJ1 井口一处,总占地面积 14556m²,FJ1 开拓深度***m,井筒净直径***m,FJ1 工业场地修建于坡麓地带,场地修建时未进行切坡活动。用于井下矿体东翼各中段采场的回风

任务(内设梯子间兼作安全出口)。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响,破坏地表植被,对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重,见照片3-2。

表3-23 FJ1工业场地地形地貌景观影响评分表

照片3-2 FJ1工业场地

3、西风井(FJ2)

西风井(FJ2)位于I区工业场地西南侧约420m处,总占地面积4m²。FJ2井口坐标:***,井深***m(井底至***m中段,深部中段利用倒段天井与之联络),井筒净直径***m。用于井下矿体西翼各中段采场的回风任务(内设梯子间兼作安全出口)。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响,破坏地表植被,对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重,见照片3-3。

表3-24 FJ2地形地貌景观影响评分表

照片3-3 FJ2

4、I区选矿厂

I区选矿厂紧邻I区工业场地南侧修建,总占地面积44282m²,为I区选矿场所。场地内建设有办公室、选矿车间等;场地内建筑物均为砖混结构,建筑面积5552m²,高度约4~6m,选矿能力***万吨/年。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响,破坏地表植被,对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重,见照片3-4。

表3-25 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-4 I区选矿厂

5、充填站

充填站位于I区工业场地西南约110m处,为一三层彩钢结构建筑,总占地面积6032m²,建设场地位平坦,无切坡。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响,破坏地表植被,对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。见照片3-5。

表3-26 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-5 充填站

6、污水处理站

污水处理站修建在 I 区选矿厂东北侧约 130m 的山顶上，是矿山处理生产污水的场所，总占地面积 2236m²。建筑物均为砖混结构，建筑面积 717m²，高度约 5m，建设场地位置平坦，无切坡；建设场地位置平坦无切坡；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。见照片 3-6。

表 3-27 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-6 污水处理站

II 区

7、II 区选矿厂

II 区选矿厂紧邻办公生活区布设，为 II 区选矿场所，总占地面积 20639m²，场内建设有办公室、选矿车间等；场内建筑物均为砖混结构，建筑面积 7324m²，高度约 4~6m，选矿能力***万吨/年，建设场地位置平坦无切坡。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。见照片 3-7。

表 3-28 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-7 II 区选矿厂

8、办公生活区

办公生活区位于矿区中部，是内蒙古赤峰黄岗铁矿的办公生活场所，总占地面积 90955m²。场内包含办公楼、职工宿舍、厕所、食堂、宾馆等。场内建筑均为砖混结构，建筑面积 14819m²；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。见照片 3-8。

表 3-29 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-8 办公生活区

9、II₃ 区井口工业场地

II₃ 区井口工业场地紧邻 II₃ 区露天采场东南布设，场内包括 ZJ3、SJ3、矿石堆等设施，总占地面积 16680m²。ZJ3 开掘深度 293m，SJ3 开掘深度***m。场内存在建设场地形成的切坡，切坡长度为 93m，切坡高度为 3~9m，切坡坡角为 40~60°；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。见照片 3-9。

表 3-30 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-9 II₃区井口工业场地

10、II₃区 1号废石场

场地位于II₃区南露天采场及II₃区办公生活区的西侧，废石堆放在缓坡地带，前期对其进行石方整形并且恢复了植被，目前堆放高度3~20m，堆放坡角约40°，占地面积80621m²，根据三角网法计算堆方量约为***m³。废石的堆积破坏了原始地形地貌景观及植被，对地形地貌景观的影响严重。见照片3-10、3-11。

表 3-31 地形地貌景观破坏程度评价表

图 3-9 II₃区 1号废石场三角网法计算填方量

照片3-10 II₃区1号废石场

照片 3-11 II₃区 1号废石场

11、II₃区南露天采场

II₃区南露天采场矿石场位于办公生活区北侧约600m处，为矿山开采II Fe3矿体形成，长380m，宽120~170m，深度50~70m，坑壁岩体由上而下几乎是直立，总占地面积49685m²。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为严重。见照片3-12。

表 3-32 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-12 II₃区南露天采场

12、II₃区办公生活区

II₃区办公生活区位于II₃区井口工业场地南侧约50m处，是II₃区工人日常生活场所，总占地面积8848m²。场地内建筑均为砖混结构，建筑面积177m²，无切坡。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。见照片3-13。

表 3-33 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-13 II₃区办公生活区

13、主井(ZJ1)

主井(ZJ1)位于II1区露天采场东侧，南东距离II区办公生活区220m，占地面积13m²。现状竖井已回填，井口已封堵。本次《开发利用方案》设计对原位置主井重新利用，井口坐标***，井底至***m，井深***m(含20m水窝)，井筒净直径***m。采用双箕斗提升矿石，通风主扇安装在主井井口，井塔封闭后兼做回风井。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。见照片3-14。

表3-34 地形地貌景观破坏程度评价表

14、副井(SJ1)

副井(SJ1)位于主井(ZJ1)南东侧55m处，占地面积13m²。现状竖井已回填，井口已封堵。本次《开发利用方案》设计对原位置副井重新利用，井口坐标***，井底至***m，井深***m(含10m水窝)，井筒净直径***m，罐笼提升，负责提升人员、材料、废石、设备等。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。见照片3-14。

表3-35 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-14 现状ZJ1、SJ1

15、尾矿库

黄岗铁矿I、II区共用一处尾矿库，尾矿库位于矿区西侧约1.5km的沟谷中，包括管道井、库区、尾矿坝、值班室、监测井、截渗坝等设施，总占地面积347047m²，设计总坝高57m，总库容约***万m³，尾矿库为山谷型四等尾矿库，已利用库容约为***m³，尾矿采用湿式排放，尾矿浓度25%，采用坝前放矿方式。尾矿库修建于山间谷地的上游，尾矿的堆放形成的人工堆积地貌单元与场地建设形成的人工斑块化景观大大的降低了当地地形地貌景观的整体和谐度，则尾矿库区域对地形地貌景观影响程度较严重。见照片3-15。

表3-36 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-15 尾矿库

16、炸药库

炸药库位于办公生活区西南侧约1.2km处，总占地面积3428m²，为矿山存放炸药雷管的场所，由独立的三处建筑组成，场地内无切坡；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为

较严重。见照片3-16。

表 3-37 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-16 炸药库

17、矿区道路

矿山各场地间修有矿区道路相沟通，其中办公区至外界修有黄岗铁矿专用公路，路宽5m，柏油路面，其余区域矿区道路均为砂石路，路宽4m，矿区道路总占地面积 127210m^2 ，无切坡；道路的修建破坏了局部区域原有的地形地貌景观，降低了当地地形地貌景观的整体和谐度，车辆运输碾压地表，破坏植被，矿区道路对矿山地形地貌景观影响较严重。见照片3-17~3-19。

表 3-38 地形地貌景观破坏程度评价表

照片3-17 黄岗铁矿专用公路

照片3-18 矿区硬化道路

照片3-19 II 区矿区道路

18、评估区其他区域

评估区其他区域面积 5721170m^2 ，矿业活动对地形地貌影响较轻，目前尚未受采矿活动影响，基本保持了原生的地形地貌状态。

综上所述，II₃区南露天采场、尾矿库及II₃区1号废石场对地形地貌景观破坏严重，I 区工业场地、FJ1工业场地、西风井（FJ2）、I 区选矿厂、充填站、污水处理站、II区选矿厂、办公生活区、II₃区井口工业场地、II₃区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、炸药库及矿区道路对地形地貌景观破坏较严重。

表 3-39 地形地貌景观影响现状评估表

（二）矿区地形地貌景观破坏预测评估

根据《开发利用方案》设计，矿山后期开采需拟建充填站、拟建 I 区废石场、拟建 II 区北露天采场、拟建矿区道路。开发利用方案设计对前期已回填的 ZJ1、SJ1 再利用。

综上所述，预测对矿山地质环境造成影响破坏单元为 I 区预测塌陷区、II-1 预测塌陷区、II-2 预测塌陷区、II-3 预测塌陷区、拟建充填站、拟建 I 区 1 号废石场、拟建 II 区北露天采场、I 区工业场地、FJ1 工业场地、西风井（FJ2）、I 区选矿厂、充填站、污水处理站、II 区选矿厂、办公生活区、II₃区井口工业

场地、II₃区1号废石场、II₃区南露天采场、II₃区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、尾矿库、炸药库及矿区道路，合计24个单元。各单元对原生地形地貌景观影响预测评估如下：

1、I区预测地面塌陷区

I区预测地面塌陷区面积729759m²，最大下沉值17.59m，平均下沉值13.46m。地表将形成不连续的凹坑，塌陷边缘伴生地裂缝，导致植被破坏，预测地面塌陷对地形地貌景观影响严重。

需要说明的是：I区工业场地部分（面积37670m²）、拟建II区北露天采场（面积8798m²）和部分矿区道路（面积10669m²）位于I区预测地面塌陷区范围内，合计重叠面积57137m²。

表3-40 I区预测地面塌陷区地形地貌景观影响评分表

2、II-1预测地面塌陷区

II-1预测地面塌陷区面积71577m²，最大下沉值34.22m，平均下沉值17.11m。地表将形成不连续的凹坑，塌陷边缘伴生地裂缝，导致植被破坏，预测地面塌陷对地形地貌景观影响严重。

表3-41 II-1预测地面塌陷区地形地貌景观影响评分表

3、II-2预测地面塌陷区

II-2预测地面塌陷区面积50937m²，最大下沉值19.81m，平均下沉值9.91m。地表将形成不连续的凹坑，塌陷边缘伴生地裂缝，导致植被破坏，预测地面塌陷对地形地貌景观影响严重。

表3-42 II-2预测地面塌陷区地形地貌景观影响评分表

4、II-3预测地面塌陷区

II-3预测地面塌陷区面积82306m²，最大下沉值19.59m，平均下沉值9.80m。地表将形成不连续的凹坑，塌陷边缘伴生地裂缝，导致植被破坏，预测地面塌陷对地形地貌景观影响严重。

表3-43 II-3预测地面塌陷区地形地貌景观影响评分表

5、拟建充填站

根据《开发利用方案》设计，拟建充填站紧邻II₃区井口工业场地，总占地面积830m²。预计场地建设将形成切坡，切坡长度40m、高度1~2m，场地的建设

要严格控制边坡角小于 30° 。场地的建设使原有的地貌景观受到了破坏，对地形地貌景观影响较严重。

表 3-44 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-20 拟建充填站现状

6、拟建 I 区 1 号废石场

根据《开发利用方案》设计，在 I 区工业场地北侧约 500m 的河谷平原之上，拟建 I 区废石场，总占地面积 $55529m^2$ 。最大堆置高度 10m 左右，堆积坡度 30° 。场地的建设使原有的地貌景观受到了破坏，对地形地貌景观影响严重。

表 3-45 地形地貌景观破坏程度评价表

7、拟建 II 区北露天采场

根据《开发利用方案》设计，拟建 II 区北露天采场位于 II₃ 区南露天采场北侧 40m，占地面积 $40113m^2$ 。推荐台阶高度为 10m，分为 13 个剥采水平，分别为 *** 水平，当工作水平推到露天开采最终境界时，两个台阶进行并段，合并为一个台阶，并段后台阶高度为 20m。其中 ***m 标高以上采用山坡露天开采， ***m 标高以下采用深凹露天开采。推荐台阶坡面角 65° ，最终边坡角为 $53\sim54^{\circ}$ 。因露天开采位置距离主井 (ZJ3) 工业场地 170m，爆破安全距离不够，推荐待主井 (ZJ3) 开采结束后再规划 II Fe5 号矿体露天开采。场地的建设使原有的地貌景观受到了破坏，对地形地貌景观影响严重。

表 3-46 地形地貌景观破坏程度评价表

照片 3-21 II 区北露天采场现状

图 3-10 拟建 II 区北露天采场开采境界平面图

8、I 区工业场地

I 区工业场地位于矿区东南侧，总占地面积 $83849m^2$ ，场地内分布有混合井一处、斜坡道一处、矿石堆放场、办公区、生活区等设施，为 I 区主要生产场所。混合井 (HSJ) 位于矿区南东部 62 至 70 勘查线之间，矿体下盘岩移范围 20m 之外，井口坐标 ***，井深 ***m，井筒净直径 ***m。辅助斜坡道 (XPD) 位于混合井 (HSJ) 南侧，斜坡道口坐标 **，开口掘进方向 90° ，斜坡道净断面 $14.11m^2$ ，综合坡度 12.35%。用于无轨运输设备、无轨重载车辆运送设备和各种材料通行。场地

的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

9、FJ1 工业场地

位于 I 区工业场地东北侧约 170m 处，目前场地里仅有东风井 FJ1 井口一处，总占地面积 14556m^2 ，FJ1 开拓深度***m，井筒净直径***m，FJ1 工业场地修建于坡麓地带，场地修建时未进行切坡活动。用于井下矿体东翼各中段采场的回风任务（内设梯子间兼作安全出口）。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

10、西风井（FJ2）

西风井（FJ2）位于 I 区工业场地西南侧约 420m 处，总占地面积 4m^2 。FJ2 位于 38 勘查线西，矿体下盘岩移范围之外，井口坐标：***，井深***m（井底至 1300m 中段，深部中段利用倒段天井与之联络），井筒净直径***m。用于井下矿体西翼各中段采场的回风任务（内设梯子间兼作安全出口）。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

11、I 区选矿厂

I 区选矿厂紧邻 I 区工业场地南侧修建，总占地面积 44282m^2 ，为 I 区选矿场所场地内建设有办公室、选矿车间等；场地内建筑物均为砖混结构，建筑面积 5552m^2 ，高度约 4~6m，选矿能力***万吨/年。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

12、充填站

位于 I 区工业场地西南约 110m 处，为一三层彩钢结构建筑，总占地面积 6032m^2 ，建设场地位置平坦，无切坡。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

13、污水处理站

污水处理站修建在 I 区选矿厂东北侧约 130m 的山顶上，是矿山处理生产污水的场所，总占地面积 2236m^2 。建筑物均为砖混结构，建筑面积 717m^2 ，高度约 5m，建设场地位置平坦，无切坡；建设场地位置平坦无切坡；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较

严重。

14、II 区选矿厂

II 区选矿厂紧邻办公生活区布设，为II 区选矿场所，总占地面积 $20639m^2$ ，场地内建设有办公室、选矿车间等；场地内建筑物均为砖混结构，建筑面积 $7324m^2$ ，高度约 $4\sim6m$ ，选矿能力***万吨/年，建设场地位置平坦无切坡。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

15、办公生活区

办公生活区位于矿区中部，是内蒙古赤峰黄岗铁矿的办公生活场所，总占地面积 $90955m^2$ 。场地内包含办公楼、职工宿舍、厕所、食堂、宾馆等。场地内建筑均为砖混结构，建筑面积 $14819m^2$ ；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

16、II₃ 区井口工业场地

II₃区井口工业场地紧邻II₃区露天采场东南布设，场地内包括ZJ3、SJ3、矿石堆等设施，总占地面积 $16680m^2$ 。ZJ3开掘深度***m，SJ3开掘深度***m。场地内存在建设场地形成的切坡，切坡长度为 $93m$ ，切坡高度为 $3\sim9m$ ，切坡坡角为 $40\sim60^\circ$ ；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

17、II₃ 区 1 号废石场

场地位于II₃区南露天采场及II₃区办公生活区的西侧，废石堆放在缓坡地带，前期对其进行了石方整形并且恢复了植被，目前堆放高度 $3\sim15m$ ，坡度约 40° ，首期对其进行削坡，最终坡角为 25° 。废石的堆积破坏了原始地形地貌景观及植被，预测对地形地貌景观的影响严重。

18、II₃ 区南露天采场

II₃区南露天采场矿石场位于办公生活区北侧约 $600m$ 处，为矿山开采 II Fe3 矿体形成，长 $380m$ ，宽 $120\sim170m$ ，深度 $50\sim70m$ ，坑壁岩体由上而下几乎是直立，总占地面积 $49685m^2$ 。目前采场已完成采矿工作，未来不对其进行利用。在首期对其逐年回填，最终回填至原地貌。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为严重。

19、II₃区办公生活区

II₃区办公生活区位于II₃区井口工业场地南侧约50m处，是II₃区工人日常生活场所，总占地面积8848m²。场地内建筑均为砖混结构，建筑面积177m²，无切坡。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

20、主井(ZJ1)

主井(ZJ1)位于II₁区露天采场东侧，南东距离II区办公生活区220m，占地面积13m²。现状竖井已回填，井口已封堵。本次《开发利用方案》设计对原位置主井重新利用，井口坐标***，井底至***m，井深***m（含20m水窝），井筒净直径***m。采用双箕斗提升矿石，通风主扇安装在主井井口，井塔封闭后兼做回风井。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

21、副井(SJ1)

副井(SJ1)位于主井(ZJ1)南东侧55m处，占地面积13m²。现状竖井已回填，井口已封堵。本次《开发利用方案》设计对原位置副井重新利用，井口坐标***，井底至***m，井深***m（含10m水窝），井筒净直径***m，罐笼提升，负责提升人员、材料、废石、设备等。场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为较严重。

22、尾矿库

黄岗铁矿I、II区共用一处尾矿库，尾矿库位于矿区西侧约1.5km的沟谷中，包括管道井、库区、尾矿坝、值班室、监测井、截渗坝等设施，总占地面积347047m²，设计总坝高57m，总库容约***万m³，尾矿库为山谷型四等尾矿库，已利用库容约为***m³，尾矿采用湿式排放，尾矿浓度25%，采用坝前放矿方式。尾矿库修建于山间谷地的上游，尾矿的堆放形成的人工堆积地貌单元与场地建设形成的人工斑块化景观大大的降低了当地地形地貌景观的整体和谐度，则尾矿库区域对地形地貌景观影响程度较严重。

23、炸药库

炸药库位于办公生活区西南侧约1.2km处，总占地面积3428m²，为矿山存放炸药雷管的场所，由独立的三处建筑组成，场地内无切坡；场地的建设对地形地貌整体协调性和美观构成影响，破坏地表植被，对矿区地形地貌景观破坏程度为

较严重。

24、矿区道路

矿山各场地间修有矿区道路相沟通，其中办公区至外界修有黄岗铁矿专用公路，路宽5m，柏油路面，其余区域矿区道路均为砂石路，路宽4m，矿区道路总占地面积 127210m^2 ；拟建矿山道路宽度为8m，路面采用碎石铺筑，最大纵坡为8%，占地面积 2044m^2 ，无切坡；合计面积为 129254m^2 。道路的修建破坏了局部区域原有的地形地貌景观，降低了当地地形地貌景观的整体和谐度，车辆运输碾压地表，破坏植被，矿区道路对矿山地形地貌景观影响较严重。

25、评估区其他区域

评估区其他区域面积 4758065m^2 ，地形植被均保持或恢复到原有自然状态，未受到矿山建设导致的地形地貌自然景观影响。

综上所述，I 区预测地面塌陷区、II-1预测地面塌陷区、II-2预测地面塌陷区、II-3预测地面塌陷区、拟建 II 区北露天采场、II₃区南露天采场、II₃区1号废石场、拟建 I 区1号废石场、尾矿库对地形地貌景观破坏严重，拟建充填站、I 区工业场地、FJ1工业场地、西风井（FJ2）、I 区选矿厂、充填站、污水处理站、II 区选矿厂、办公生活区、II₃区井口工业场地、II₃区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、尾矿库、炸药库、矿区道路对地形地貌景观破坏较严重。

表 3-47 地形地貌景观影响预测评估表

注：*合计面积已扣除 II₃南露天采场与 II-3 预测地面塌陷区重叠 37670m^2 ，拟建 II 区北露天采场、I 区工业场地、矿区道路分别与 I 区预测地面塌陷区重叠 8798m^2 、 12853m^2 、 10669m^2 ，重叠面积不重复计算。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状分析

1、矿区水环境污染现状

采矿活动对水资源可能造成污染的环节包括矿坑涌水、尾矿库渗水、选厂排水、生活区污水。根据根据 2025 年 9 月，由内蒙古绿康检测有限公司编制的《内蒙古赤峰黄岗矿业有限公司（内蒙古赤峰黄岗铁矿）I、II 区污染物检测报告》，地下水检测结果均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017。疏干水检测结果均符合《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 表 1 中 I 类标准限值要求，悬浮物、总氮检测结果均符合《铁矿采选工业污染物排放标准》GB 28661-2012 表 2 选矿废水（重选和磁选废水）标准限值要求，其余项目检测结果均符合《地表水环境质

量标准》GB 3838-2002 表 1 中III类标准限值要求。铁、锰检测结果均符合《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 2 标准限值要求。废水检测结果均符合《铁矿采选工业污染物排放标准》GB 28661-2012 表 2 重选和磁选废水标准限值要求。再生水检测结果均符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2020 表 1(城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工)标准限值要求。无组织废气共检测 3 个区厂界颗粒物，3 个区厂界颗粒物检测结果均符合《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 表 2 无组织排放监控浓度限值要求。

综上所述，现状条件下，采矿活动对地下水环境影响程度“较轻”。

2、矿区土环境污染现状

矿山现状可能对土壤造成影响的污染源有堆存的废石废渣、尾矿库堆积的尾矿砂。根据 2006 年 11 月，由赤峰市环境科学研究所编制的《内蒙古赤峰黄岗矿业有限公司 I 区***万 t/a (**t/d) 铁矿石采选项目环境影响报告书》，废石废渣属于第一类一般工业固体废弃物，对尾砂检测结果见表 3-48。

表3-48 尾矿砂监测结果统计表

由监测结果可知：尾矿砂浸出液中各项监测结果既不超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 最高允许排放浓度，也不超过《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085. 3-1996) 所列的浓度值，故此判别本项目产生的尾矿砂属于第 I 类一般工业固体废物。

综上所述，现状条件下，采矿活动对水土壤环境影响程度“较轻”。

(二) 水土环境污染预测评估

1、矿区水环境污染预测

矿山影响水环境的生产环节包括矿坑疏干排水、选矿废水、尾矿水、生活污水。

采矿生产后将抽排矿坑水，预测矿坑正常涌水量 I 区 7467. 00m³/d、II 区 15568. 57m³/d，部分用于井下凿岩，部分输送至高位水池供矿山生产和选厂循环使用，不外排，矿坑排水不会对水环境造成污染。

选矿废水部分输送至尾矿库，部分澄清后由回水泵站输送至高位水池循环利用，不外排，选矿不会对水环境造成污染。

尾矿采用湿式排放，尾矿输送从选厂分砂泵站用D273×10mm无缝钢管将尾矿输送到尾矿充填站，充填富余尾矿由分砂泵站送至尾矿库。在尾矿库排水口设置

截渗坝与尾矿坝形成小型蓄水塘，尾矿库运行后，部分尾矿水由水塘进入回水系统返回选矿循环使用，达到《污水综合排放标准》(GB8978—96)中选矿回水率的要求，满足正常情况尾矿水不排放要求，预测对地表水环境影响较轻，对区域地下水系统、矿区地表水土环境影响较轻，潜在风险小。

预测生产期间在岗人员约500人，按照人均日产生废水量约30L估算，矿山每日产生废水量约 $15m^3$ 。生活污水的主要污染因子是COD、BOD5、SS，无特殊有害污染物，生活污水成分简单，经WSZ-50FA型地理式生活污水处理设备处理后，其主要污染因子达到《污水综合排放标准》(GB8978—1996)中一级标准要求，可用于厂区绿化，对地表水、地下水污染小。

综上所述，预测采矿活动对地下水环境影响程度“较轻”。

2、矿区土环境污染预测

废石集中排放于废石场；选厂产生的所有尾矿全部排入尾矿库，尾矿库的底部及侧壁已做防渗处理，可以防止尾矿渣对周围土壤及生态环境造成污染。并对尾矿进行专门的监测。

综上所述，预测采矿活动对土壤环境影响程度“较轻”。

六、矿山地质环境影响综合评估

(一) 矿山地质环境影响现状评估分区

根据《编制规范》，结合矿区现状条件下矿业活动造成地质灾害的危害程度、对含水层影响、对地形地貌景观影响以及对水土环境污染防治影响等现状评估结果，将矿山地质环境现状影响分为严重区、较严重区和较轻区。

I、严重区

1、II₃区南露天采场

场地面积 $49685m^2$ ，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染防治影响较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响严重区。

2、尾矿库

场地面积 $347047m^2$ ，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染防治影响较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响严重区。

3、II₃区1号废石场

场地面积 80621m^2 ，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

II、较严重区

1、I 区工业场地

场地面积 83849m^2 ，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

2、FJ1 工业场地

场地面积 14556m^2 ，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

3、西风井（FJ2）

场地面积 4m^2 ，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

4、I 区选矿厂

场地面积 44282m^2 ，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

5、充填站

场地面积 6032m^2 ，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

6、污水处理站

场地面积 2236m^2 ，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

7、II 区选矿厂

场地面积 20639m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

8、办公生活区

场地面积 90955m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

9、II₃区井口工业场地

场地面积 16680m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

10、II₃区办公生活区

场地面积 8848m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

11、主井（ZJ1）

场地面积 13m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

12、副井（SJ1）

场地面积 13m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

13、炸药库

场地面积 3428m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

14、矿区道路

场地面积 127210m²，现状地质灾害不发育；对地下水含水层影响较轻；对地

形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。现状条件下其为矿山地质环境影响较严重区。

III、较轻区

1、评估区内其它区域

评估区内其它区域，目前尚未受采矿活动影响，面积 5721170m^2 ，划为较轻区。

表 3-49 现状矿山地质环境影响分区表

（二）矿山地质环境影响预测评估分区

根据矿山开采活动对地质环境的影响、对含水层影响、对地形地貌景观影响以及对水土污染影响程度及防治难度，将矿山地质环境影响预测评估区分为严重区、较严重区和较轻区。

I、严重区

1、I 区预测地面塌陷区

占地面积 729759m^2 ，预测地面塌陷地质灾害影响严重，对含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响严重区。

2、II-1 预测地面塌陷区

占地面积 71577m^2 ，预测地质灾害影响严重，对含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响严重区。

3、II-2 预测地面塌陷区

占地面积 50937m^2 ，预测地质灾害影响严重，对含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响严重区。

4、II-3 预测地面塌陷区

占地面积 82306m^2 ，预测地质灾害影响严重，对含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响严重区。

5、拟建 II 区北露天采场

占地面积 $40113 (8798) \text{m}^2$ ，预测地质灾害影响较轻，对含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响严重区。

6、拟建 I 区 1 号废石场

场地面积 55529m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

7、II₃区南露天采场

占地面积 $49685(12853)\text{m}^2$ ，预测地质灾害影响较轻，对含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响严重区。

8、尾矿库

场地面积 347047m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

9、II₃区1号废石场

场地面积 80621m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

II、较严重区

1、拟建充填站

场地面积 830m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

2、I区工业场地

场地面积 $83849(37670)\text{m}^2$ ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

3、FJ1工业场地

场地面积 14556m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

4、西风井(FJ2)

场地面积 4m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

5、I 区选矿厂

场地面积 44282m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

6、充填站

场地面积 6032m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

7、污水处理站

场地面积 2236m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

8、II 区选矿厂

场地面积 20639m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

9、办公生活区

场地面积 90955m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

10、II₃区井口工业场地

场地面积 16680m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

11、II₃区办公生活区

场地面积 8848m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地

形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

12、主井（ZJ1）

场地面积 13m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

13、副井（SJ1）

场地面积 13m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

14、炸药库

场地面积 3428m^2 ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

15、矿区道路

场地面积 $129254(10669)\text{ m}^2$ ，预测地质灾害影响较轻；对地下水含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染较轻。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

III、较轻区

1、评估区其他区域

评估区内其它区域：未受到采矿活动影响，基本保持原生地质环境状态，面积 4758065m^2 。

表 3-50 预测矿山地质环境影响分区表

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

(一) 土地损毁时序

1、土地损毁环节

本矿山已开采多年，开采方式为露天/地下开采，根据《2024年储量年度报告》，矿山设计生产规模为 $200 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山剩余服务年限11.79年。矿山前期生产过程中遗留的竖井、工业场地、露天采场、生活区、选矿厂、尾矿库、炸药库及矿区道路等对土地造成损毁。未来矿山建设生产过程中土地损毁环节主要包括配套基础设施建设和采矿过程。各环节损毁土地情况如下：

(1) 矿山前期生产过程中，建设的I区工业场地、FJ1工业场地、西风井(FJ2)、I区选矿厂、充填站、污水处理站、II区选矿厂、办公生活区、II₃区井口工业场地、II₃区南露天采场、II₃区1号废石场、II₃区办公生活区、主井(ZJ1)、副井(SJ1)、尾矿库、炸药库等对土地造成压占损毁，II₃区南露天采场、西风井(FJ2)、主井(ZJ1)、副井(SJ1)对土地造成挖损损毁及矿区道路的占用损毁。

(2) 未来矿山采矿活动需拟建的场地为拟建充填站、拟建I区废石场、拟建矿区道路，对土地造成压占损毁；拟建II区北露天采场对土地造成挖损损毁。

(3) 矿山设计采用露天/地下开采方式，所以采矿环节损毁土地为挖损及采空区引发的塌陷损毁。

2、土地损毁时序

损毁时序上分为已损毁和拟损毁两种形式。根据矿山采矿方法结合矿区现状及规划开采方法，矿山前期生产过程中，I区工业场地、FJ1工业场地、I区选矿厂、充填站、污水处理站、II区选矿厂、办公生活区、II₃区井口工业场地、II₃区1号废石场、II₃区办公生活区、尾矿库、炸药库对土地造成压占损毁，II₃区南露天采场、西风井(FJ2)、主井(ZJ1)、副井(SJ1)对土地造成挖损损毁，矿区道路的占用损毁为已损毁；拟建充填站、拟建I区1号废石场对土地造成压占损毁；拟建II区北露天采场对土地造成挖损损毁及采空区可能引发的预测地面塌陷区对土地造成塌陷损毁，为拟损毁。各单元土地损毁时序见表3-51。

表 3-51 土地损毁时序表

分区	面积 (m ²)	损毁类型	损毁时间	损毁程度	损毁情况
I 区预测地面塌陷区	729759	挖损	2025 年-闭坑	重度	拟损毁
II-1 预测地面塌陷区	71577	挖损	2025 年-闭坑	重度	拟损毁
II-2 预测地面塌陷区	50937	挖损	2025 年-闭坑	重度	拟损毁
II-3 预测地面塌陷区	82306	挖损	2025 年-闭坑	重度	拟损毁
拟建 II 区北露天采场	40113	挖损	2026 年-闭坑	重度	拟损毁
II ₃ 区南露天采场	49685	挖损	2025 年以前	重度	已损毁
			2025 年-闭坑		
尾矿库	347047	压占	2025 年以前	重度	已损毁
			2025 年-闭坑		
II ₃ 区 1 号废石场	80621	压占	2025 年以前	重度	已损毁
			2025 年以前		
拟建充填站	830	压占	2026 年-闭坑	中度	拟损毁
拟建 I 区 1 号废石场	55529	压占	2026 年-闭坑	中度	拟损毁
I 区工业场地	83849	压占	2025 年以前	中度	已损毁
			2025 年-闭坑		
FJ1 工业场地	14556	压占	2025 年以前	中度	已损毁
			2025 年-闭坑		
西风井 (FJ2)	4	挖损	2025 年以前	中度	已损毁
			2025 年-闭坑		
I 区选矿厂	44282	压占	2025 年以前	中度	已损毁
			2025 年-闭坑		
II 区选矿厂	20639	压占	2025 年以前	中度	已损毁
			2025 年-闭坑		
办公生活区	90955	压占	2025 年以前	中度	已损毁
			2025 年-闭坑		
II ₃ 区井口工业场地	16680	压占	2025 年以前	中度	已损毁
			2025 年-闭坑		
主井 (ZJ1)	13	挖损	2025 年以前	中度	已损毁
			2025 年-闭坑		
副井 (SJ1)	13	挖损	2025 年以前	中度	已损毁
			2025 年-闭坑		
矿区道路	127210	压占	2025 年以前	中度	已损毁
	2044		2025 年-闭坑		
充填站	6032	压占	2025 年以前	轻度	已损毁
			2025 年-闭坑		
污水处理站	2236	压占	2025 年以前	轻度	已损毁
			2025 年-闭坑		

分区	面积 (m ²)	损毁类型	损毁时间	损毁程度	损毁情况
II ₃ 区办公生活区	8848	压占	2025年-闭坑	轻度	已损毁
炸药库	3428	压占	2025年-闭坑	轻度	已损毁

表 3-52 拟损毁土地 (表土剥离) 时序表 (单位 m²)

年限	拟建充填站	拟建矿区道路	损毁面积
2030.7.1~2035.6.30	830	2044	2874
合计	830	2044	2874

备注: 开发利用方案未设计表土存放场位置, 近期暂不设计植被恢复工程, 剥离表土临时堆放 II₃区办公生活区内, 终采后对场地进行最终治理。

二、已损毁各类土地现状

(一) 已损毁土地现状分析

1、I 区工业场地

场地位于矿区东南侧, 总占地面积 83849m²。破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地, 其中二级地类为天然牧草地面积 174m², 采矿用地面积 22502m²。场地上分布有混合井一处、斜坡道一处、矿石堆放场、办公区、生活区等设施, 损毁类型主要为压占, 场地内建筑物平均高度约 6m, 建筑面积 9650m²; 矿石堆坡长约 126m, 高度约 1.5~3m, 边坡角约 40°。场地的建设导致原有土地改变, 地表植被直接被破坏, 损毁程度为中度。

2、FJ1 工业场地

位于 I 区工业场地东北侧约 170m 处, 总占地面积 14556m²。破坏土地利用类型一级地类为林地、草地, 其中二级地类为乔木林地 1002m², 天然牧草地面积 6967m²。损毁类型为压占, 目前场地里仅有东风井 FJ1 井口一处, 建设场地位置平坦无切坡; 场地内无废土石堆积物, 场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变, 地表植被直接被破坏, 损毁程度为中度。

3、西风井 (FJ2)

FJ2 位于 I 区工业场地西南侧约 420m 处, 总占地面积 4m²。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地, 其中二级地类为采矿用地 4m²。损毁类型为挖损。场地的建设导致原有土地改变, 地表植被直接被破坏, 损毁程度为中度。

4、I 区选矿厂

I 区选矿厂紧邻 I 区工业场地南侧修建, 总占地面积 44282m², 破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地及交通运输用地, 其中二级地类为

乔木林地 75m²、天然牧草地面积 1293m²，采矿用地 42787m²、农村道路 127m²。损毁类型为压占，场地内建筑物平均高度约 5m，建筑面积 5552m²；建设场地位置平坦，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

5、充填站

充填站位于 I 区工业场地西南约 110m 处，为一三层彩钢结构建筑，总占地面积 6032m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地面积 2597m²，采矿用地面积 3399m²，矿区道路面积 36m²。损毁类型为压占，场地内建筑物高度约 10m，合计建筑面积 1295m²；建设场地位置平坦，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为轻度。

6、污水处理站

污水处理站修建在 I 区选矿厂东北侧约 130m 的山顶上，总占地面积 2236m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地，其中二级地类为乔木林地 229m²，天然牧草地 575m²，采矿用地面积 1432m²。损毁类型为压占，建筑物均为砖混结构，建筑面积 717m²，高度约 5m，建设场地位置平坦，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为轻度。

7、II 区选矿厂

II 区选矿厂紧邻办公生活区布设，总占地面积 20639m²，破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地及交通运输用地，其中二级地类为天然牧草地面积 1462m²，采矿用地 17435m²、农村道路 1742m²。损毁类型为压占，场地内建设有办公室、选矿车间等；场地内建筑物均为砖混结构，建筑面积 7324m²，高度约 4~6m，建设场地位置平坦无切坡；场地内无废土石堆积物，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

8、办公生活区

办公生活区位于矿区中部，是内蒙古赤峰黄岗铁矿的办公生活场所，总占地面积 90955m²。破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为天然牧草地面积 730m²，采矿用地面积 85076m²，矿区道路面积 5149m²。损毁类型为压占，场地内建筑物平均高度约 10m，建筑面积 14819m²；

建设场地位置平坦，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

9、II₃区井口工业场地

II₃区南露天采场矿石场位于办公生活区北侧约 600m 处，总占地面积 49685m²。破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地面积 1462m²，采矿用地面积 17435m²，农村道路面积 1742m²。损毁类型为压占，场地内建筑物平均高度约 3m，建筑面积 282m²。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

10、II₃区 1 号废石场

场地位于 II₃区南露天采场及 II₃区办公生活区的西侧，废石堆放在缓坡地带，前期对其进行石方整形并且恢复了植被，占地面积 80621m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地，其中二级地类为乔木林地 29450m²，天然牧草地面积 51171m²。损毁类型为压占，目前堆放高度 3~20m，堆放坡角约 40°。压占物为土石混合物，场地现状稳定，压占物砾石含量为小于 10%。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为重度。

11、II₃区南露天采场

II₃区南露天采场矿石场位于办公生活区北侧约 600m 处，总占地面积 49685m²。破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地面积 421m²，采矿用地面积 49236m²，农村道路面积 28m²。损毁类型为挖损，长 380m，宽 120~170m，深度 50~70m，坑壁岩体由上而下几乎是直立。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为重度。

12、II₃区办公生活区

II₃区办公生活区位于 II₃区井口工业场地南侧约 50m 处，总占地面积 8848m²。破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地，其中二级地类为天然牧草地面积 1540m²，采矿用地面积 7308m²。场地内建筑均为砖混结构，建筑高度 3m，建筑面积 177m²，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为轻度。

13、主井(ZJ1)

主井(ZJ1)位于125号勘查线西侧矿体下盘岩移范围之外20m，占地面积 13m^2 。现状竖井已回填，井口已封堵。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中二级地类为采矿用地面积 13m^2 。损毁类型为挖损，场地内无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

14、副井(SJ1)

副井(SJ1)位于123至125号勘查线之间，矿体下盘岩移范围之外20m，占地面积 13m^2 。现状竖井已回填，井口已封堵。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中二级地类为采矿用地面积 13m^2 。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

15、尾矿库

尾矿库位于矿区西侧约1.5km的沟谷中，包括管道井、库区、尾矿坝、值班室、监测井、截渗坝等设施，设计总坝高57m，总库容约808.8万 m^3 ，总占地面积347047 m^2 。破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地 2861m^2 、其他林地 80730m^2 、天然牧草地面积 1457m^2 ，工矿仓储用地 259699m^2 、农村道路 2300m^2 ，损毁类型为压占。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为重度。

16、炸药库

炸药库位于办公生活区西南侧约1.2km处，总占地面积3428 m^2 ，破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地，其中二级地类为天然牧草地面积 1378m^2 ，采矿用地面积 2050m^2 。场地内建筑物平均高度约为3m，占地 649m^2 ；场地内无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为轻度。

17、矿区道路

矿山各场地间修有矿区道路相沟通，其中办公区至外界修有黄岗铁矿专用公路，路宽5m，柏油路面，其余区域矿区道路均为砂石路，路宽4m，矿区道路总面积127210 m^2 ，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地面积 11049m^2 、天然牧草地面积 23999m^2 、其他草地面积 535m^2 、采矿用地面积 22658m^2 、公路用地 44837m^2 、矿区道路面积 24132m^2 。损毁类型为压占，道路两侧无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

18、评估区其他区域

其他扰动区未改变原有土地或破坏地表植被，地表原有功能完整，未对土地造成损毁。

（二）损毁土地程度评价等级标准

根据现场调查，结合矿方提供资料，损毁方式主要有压占和挖损两种。

根据国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）等3级标准。评估标准如下：

- （1）轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- （2）中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- （3）重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择损毁类型土地的主要参评因素。依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价，影响因素的等级标准划分见表3-53、3-54。

表3-53 土地损毁程度评价因素及等级标准表

表3-54 土地损毁程度评分界线表

表3-55 挖损土地损毁程度评估表

表3-56 压占土地损毁程度评估表

（三）已损毁土地损毁程度评估

依据损毁土地程度评价等级标准，对矿山土地破坏程度进行分析评价。矿业活动已损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的压占、挖损，已损毁土地面积896098m²，损毁土地类型为乔木林地53401m²，其他林地80730m²，天然牧草地100089m²，其他草地535m²，采矿用地581397m²，公路用地44837m²，农村道路35109m²。详见表3-57。

表 3-57 已损毁土地资源统计表

单元名称	损毁地类及面积 (m ²)							合计	损毁类型	损毁程度			
	03 林地		04 草地		06 工矿仓储用地	10 交通运输用地							
	0301 乔木林地	0307 其他林地	0401 天然牧草地	0404 其他草地	0602 采矿用地	1003 公路用地	1006 农村道路						
II ₃ 区南露天采场	421				49236		28	49685	挖损	重度			
II ₃ 区1号废石场	29450		51171					80621	压占	重度			
尾矿库	2861	80730	1457		259699		2300	347047	压占	重度			
I区工业场地	4272		3099		76478			83849	压占	中度			
FJ1工业场地	2447		12109					14556	压占	中度			
西风井(FJ2)					4			4	挖损	中度			
I区选矿厂	75		1293		42787		127	44282	压占	中度			
II区选矿厂			1462		17435		1742	20639	压占	中度			
办公生活区			730		85076		5149	90955	压占	中度			
II ₃ 区井口工业场			1276		13809		1595	16680	压占	中度			
主井(ZJ1)					13			13	挖损	中度			
副井(SJ1)					13			13	挖损	中度			
矿区道路	11049		23999	535	22658	44837	24132	127210	压占	中度			
充填站	2597				3399		36	6032	压占	轻度			
污水处理站	229		575		1432			2236	压占	轻度			
II ₃ 区办公生活区			1540		7308			8848	压占	轻度			
炸药库			1378		2050			3428	压占	轻度			
合计	53401	80730	100089	535	581397	44837	35109	815477	—	—			

三、拟损毁土地预测与评估

本方案对土地损毁的预测方法与步骤如下：首先采用 MAPGIS 软件的图形矢量化功能，将该项目所在土地利用现状图和各种工程设计图矢量化，按照设计和科学的方法进行预测，将预测出的土地损毁结果、损毁范围图等进行矢量化后，叠加到矿区土地利用现状图上，最后用 MAPGIS 统计所损毁土地类型及面积。

（一）预测单元划分

1、预测单元划分原则

根据矿山建设特点和建设时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况和土地复垦方向，将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分，要遵循以下原则：

- ①地形地貌及土地利用现状相似原则；
- ②工程损毁、占压土地方式一致性原则；
- ③原始土地立地条件相似性原则；
- ④复垦方向一致性原则；
- ⑤便于复垦措施统筹安排，分区复垦原则。

2、预测单元划分

根据《开发利用方案》设计，重新利用前期已回填的主井（ZJ1）、副井（SJ1），矿山后期开采需拟建Ⅱ区北露天采场、拟建充填站、拟建Ⅰ区1号废石场、拟建矿区道路以及后期继续利用且不再新增损毁面积的矿山现状建设场地；对于土地破坏形式主要是压占破坏和挖损破坏。

根据以上原则，本项目拟将预测单元划分为Ⅰ区预测地面塌陷区、Ⅱ-1预测地面塌陷区、Ⅱ-2预测地面塌陷区、Ⅱ-3预测地面塌陷区、拟建Ⅱ区北露天采场、拟建充填站、拟建Ⅰ区废石场、Ⅰ区工业场地、FJ1工业场地、西风井（FJ2）、Ⅰ区选矿厂、充填站、污水处理站、Ⅱ区选矿厂、办公生活区、Ⅱ₃区井口工业场地、Ⅱ₃区南露天采场、Ⅱ₃区1号废石场、Ⅱ₃区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、尾矿库、炸药库及矿区道路共计24个单元。

（1）Ⅰ区预测地面塌陷区

预测开采Ⅰ区矿体采空后可能引发地面塌陷，预测塌陷区面积为729759m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地，其中二级地类为乔木林地面积613098m²，天然牧草地面积33988m²，采矿用地18055m²，裸土地面积27207m²，农村道路面积37411m²，损毁类型为地面塌陷，平均下沉深度为13.46m，

最大下沉深度 17.59m，地表将形成不连续的凹坑，塌陷边缘伴生地裂缝，导致地表植被直接被破坏，拟损毁程度为重度。

(2) II-1 预测地面塌陷区

预测开采 II Fe1 矿体采空后可能引发地面塌陷，预测塌陷区面积为 71577m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地，其中二级地类为乔木林地面积 882m²，天然牧草地面积 1568m²，采矿用地面积 69127m²。损毁类型为地面塌陷，最大下沉深度 34.22m，地表将形成不连续的凹坑，塌陷边缘伴生地裂缝，导致地表植被直接被破坏，拟损毁程度为重度。

(3) II-2 预测地面塌陷区

预测开采 II Fe3 号矿体采空后可能引发地面塌陷，预测塌陷区面积为 50937m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地，其中二级地类为乔木林地面积 23193m²，天然牧草地面积 2828m²，采矿用地面积 24916m²。损毁类型为地面塌陷，最大下沉深度 19.59m，地表将形成不连续的凹坑，塌陷边缘伴生地裂缝，导致地表植被直接被破坏，损毁程度为重度。

(4) II-2 预测地面塌陷区

预测开采 II SnFe2 号矿体采空后可能引发地面塌陷，预测塌陷区面积为 82306m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地，其中二级地类为乔木林地面积 9586m²，天然牧草地面积 8987m²，采矿用地面积 63733m²。损毁类型为地面塌陷，最大下沉深度 19.81m，地表将形成不连续的凹坑，塌陷边缘伴生地裂缝，导致地表植被直接被破坏，拟损毁程度为重度。

(5) 拟建 II 区北露天采场

根据《开发利用方案》设计，拟建 II 区北露天采场位于 II₃ 区南露天采场北侧 40m，占地面积 40113m²。破坏土地利用类型一级地类为林地、草地，其中二级地类为乔木林地面积 19811m²，天然牧草地 2817m²，其他草地 16010m²，采矿用地 1475m²。损毁类型为挖损，推荐台阶坡面角 65°，最终边坡角为 53~54°。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，拟损毁程度为重度。

(6) 拟建充填站

根据《开发利用方案》设计，拟建充填站紧邻 II₃ 区井口工业场地，总占地面积 830m²。破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地，其中二级地类

为天然牧草地面积 12m^2 ，采矿用地 818m^2 。损毁类型为压占，预计场地建设将形成切坡，切坡长度 40m 、高度 $1\sim 2\text{m}$ ，场地的建设要严格控制边坡角小于 30° 。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，拟损毁程度为中度。

(7) 拟建 I 区 1 号废石场

根据《开发利用方案》设计，在 I 区工业场地北侧约 500m 的河谷平原之上，拟建 I 区废石场，总占地面积 55529m^2 。破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地，其中二级地类为天然牧草地 8499m^2 ，采矿用地 47030m^2 。最大堆置高度约 10m ，堆积坡度 30° 。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，拟损毁程度为中度。

(8) I 区工业场地

场地位于矿区东南侧，总占地面积 83849m^2 。破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地，其中二级地类为天然牧草地面积 174m^2 ，采矿用地面积 22502m^2 。场地内分布有混合井一处、斜坡道一处、矿石堆放场、办公区、生活区等设施，损毁类型主要为压占，场地内建筑物平均高度约 6m ，建筑面积 9650m^2 ；矿石堆坡长约 126m ，高度约 $1.5\sim 3\text{m}$ ，边坡角约 40° 。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

(9) FJ1 工业场地

位于 I 区工业场地东北侧约 170m 处，总占地面积 14556m^2 。破坏土地利用类型一级地类为林地、草地，其中二级地类为乔木林地 1002m^2 ，天然牧草地面积 6967m^2 。损毁类型为压占，目前场地里仅有东风井 FJ1 井口一处，建设场地位置平坦无切坡；场地内无废土石堆积物，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

(10) 西风井 (FJ2)

FJ2 位于 I 区工业场地西南侧约 420m 处，总占地面积 4m^2 。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中二级地类为采矿用地 4m^2 。损毁类型为挖损。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

(11) I 区选矿厂

I 区选矿厂紧邻 I 区工业场地南侧修建，总占地面积 44282m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地及交通运输用地，其中二级地类为乔木林地 75m²、天然牧草地面积 1293m²，采矿用地 42787m²、农村道路 127m²。损毁类型为压占，场地内建筑物平均高度约 5m，建筑面积 5552m²；建设场地位置平坦，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（12）充填站

充填站位于 I 区工业场地西南约 110m 处，为一三层彩钢结构建筑，总占地面积 6032m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地面积 2597m²，采矿用地面积 3399m²，矿区道路面积 36m²。损毁类型为压占，场地内建筑物高度约 10m，合计建筑面积 1295m²；建设场地位置平坦，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为轻度。

（13）污水处理站

污水处理站修建在 I 区选矿厂东北侧约 130m 的山顶上，总占地面积 2236m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地，其中二级地类为乔木林地 229m²，天然牧草地 575m²，采矿用地面积 1432m²。损毁类型为压占，建筑物均为砖混结构，建筑面积 717m²，高度约 5m，建设场地位置平坦，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为轻度。

（14）II 区选矿厂

II 区选矿厂紧邻办公生活区布设，总占地面积 20639m²，破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地及交通运输用地，其中二级地类为天然牧草地面积 1462m²，采矿用地 17435m²、农村道路 1742m²。损毁类型为压占，场地内建设有办公室、选矿车间等；场地内建筑物均为砖混结构，建筑面积 7324m²，高度约 4~6m，建设场地位置平坦无切坡；场地内无废土石堆积物，场地现状稳定。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（15）办公生活区

办公生活区位于矿区中部，是内蒙古赤峰黄岗铁矿的办公生活场所，总占地面积 90955m²。破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为天然牧草地面积 730m²，采矿用地面积 85076m²，矿区道路面积 5149m²。损毁类型为压占，场地内建筑物平均高度约 10m，建筑面积 14819m²；建设场地位置平坦，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（16）Ⅱ₃区井口工业场地

Ⅱ₃区南露天采场矿石场位于办公生活区北侧约 600m 处，总占地面积 49685m²。破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地面积 1462m²，采矿用地面积 17435m²，农村道路面积 1742m²。损毁类型为压占，场地内建筑物平均高度约 3m，建筑面积 282m²。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

（17）Ⅱ₃区南露天采场

Ⅱ₃区南露天采场矿石场位于办公生活区北侧约 600m 处，总占地面积 49685m²。破坏土地利用类型一级地类为林地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地面积 421m²，采矿用地面积 49236m²，农村道路面积 28m²。损毁类型为挖损，长 380m，宽 120~170m，深度 50~70m，坑壁岩体由上而下几乎是直立。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为重度。

（18）Ⅱ₃区 1 号废石场

场地位于Ⅱ₃区南露天采场及Ⅱ₃区办公生活区的西侧，废石堆放在缓坡地带，前期对其进行石方整形并且恢复了植被，占地面积 80621m²，破坏土地利用类型一级地类为林地、草地，其中二级地类为乔木林地 29450m²，天然牧草地面积 51171m²。损毁类型为压占，目前堆放高度 3~20m，堆放坡角约 40°。压占物为土石混合物，场地现状稳定，压占物砾石含量为小于 10%。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为重度。

（19）Ⅱ₃区办公生活区

II₃区办公生活区位于II₃区井口工业场地南侧约50m处，总占地面积8848m²。破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地，其中二级地类为天然牧草地面积1540m²，采矿用地面积7308m²。场地内建筑均为砖混结构，建筑高度3m，建筑面积177m²，无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为轻度。

(20) 主井 (ZJ1)

主井(ZJ1)位于125号勘查线西侧矿体下盘岩移范围之外20m，占地面积13m²。现状竖井已回填，井口已封堵。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中二级地类为采矿用地面积13m²。损毁类型为挖损，场地内无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

(21) 副井 (SJ1)

副井(SJ1)位于123至125号勘查线之间，矿体下盘岩移范围之外20m，占地面积13m²。现状竖井已回填，井口已封堵。破坏土地利用类型一级地类为工矿仓储用地，其中二级地类为采矿用地面积13m²。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度与现状一致，损毁程度为中度。

(22) 尾矿库

尾矿库位于矿区西侧约1.5km的沟谷中，包括管道井、库区、尾矿坝、值班室、监测井、截渗坝等设施，设计总坝高57m，总库容约808.8万m³，总占地面积347047m²。破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地2861m²、其他林地80730m²、天然牧草地面积1457m²，工矿仓储用地259699m²、农村道路2300m²，损毁类型为压占。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为重度。

(23) 炸药库

炸药库位于办公生活区西南侧约1.2km处，总占地面积3428m²，破坏土地利用类型一级地类为草地、工矿仓储用地，其中二级地类为天然牧草地面积1378m²，采矿用地面积2050m²。场地内建筑物平均高度约为3m，占地649m²；场地内无切

坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度与现状一致，损毁程度为轻度。

(24) 矿区道路

矿山各场地间修有矿区道路相沟通，其中办公区至外界修有黄岗铁矿专用公路，路宽 5m，柏油路面，其余区域矿区道路均为砂石路，路宽 4m，矿区道路总占地面积 127210m²。拟建矿山道路宽度为 8m，路面采用碎石铺筑，最大纵坡为 8%，占地面积 2044m²，无切坡；合计面积为 129254m²。破坏土地利用类型一级地类为林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地，其中二级地类为乔木林地面积 11521m²、天然牧草地面积 24387m²、其他草地面积 535m²、采矿用地面积 23842m²、公路用地 44837m²、矿区道路面积 24132m²。损毁类型为压占，道路两侧无切坡。场地的建设导致原有土地改变，地表植被直接被破坏，损毁程度为中度。

(25) 评估区其他区域

其他扰动区未改变原有土地或破坏地表植被，地表原有功能完整，未对土地造成损毁。

(二) 损毁土地程度评价等级标准

根据国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）等 3 级标准。评估标准如下：

- (1) 轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- (2) 中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- (3) 重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择损毁类型土地的主要参评因素。依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价，影响因素的等级标准划分见表 3-58、3-59。

表 3-58 土地损毁程度评价因素及等级标准表

表 3-59 土地损毁程度评分界线表

表 3-60 挖损土地损毁程度评估表

表 3-61 压占土地损毁程度评估表

表 3-62 塌陷土地损毁程度评估表

(三) 拟损毁土地损毁程度评估

依据损毁土地程度评价等级标准，对矿山土地破坏程度进行分析评价。矿业活动拟损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的压占、挖损及采空区引发的塌陷，拟损毁土地面积 1859203m^2 ，损毁土地类型为乔木林地 711000m^2 ，其他林地 80730m^2 ，天然牧草地 153188m^2 ，其他草地 16545m^2 ，采矿用地 756699m^2 ，公路用地 44837m^2 ，农村道路 68997m^2 。详见表 3-63。

表 3-63 拟损毁土地资源统计表

单元名称	损毁地类及面积 (m ²)								合计	损毁类型	损毁程度
	03 林地		04 草地		06 工矿仓储 用地	10 交通运输用地		12 其他土地			
	0301 乔木林地	0307 其他林地	0401 天然牧草地	0404 其他草地	0602 采矿用地	1003 公路用地	1006 农村道路	1206 裸土地			
I 区预测地面塌陷区	631153		33988				37411	27207	729759	塌陷	重度
II-1 预测地面塌陷区	882		1568		69127				71577	塌陷	重度
II-2 预测地面塌陷区	23193		2828		24916				50937	塌陷	重度
II-3 预测地面塌陷区	9586		8987		63733				82306	塌陷	重度
拟建 II 区北露天采场	19811		2817	16010	1475				40113	挖损	重度
II ₃ 区南露天采场	421				49236		28		49685	挖损	重度
尾矿库	2861	80730	1457		259699		2300		347047	压占	重度
II ₃ 区 1 号废石场	29450		51171						80621	压占	重度
拟建充填站			12		818				830	压占	中度
拟建 I 区 1 号废石场			8499		47030				55529	压占	中度
I 区工业场地	4272		3099		76478				83849	压占	中度
FJ1 工业场地	2447		12109						14556	压占	中度
西风井 (FJ2)					4				4	挖损	中度
I 区选矿厂	75		1293		42787		127		44282	压占	中度
II 区选矿厂			1462		17435		1742		20639	压占	中度
办公生活区			730		85076		5149		90955	压占	中度
II ₃ 区井口工业场地			1276		13809		1595		16680	压占	中度
主井 (ZJ1)					13				13	挖损	中度
副井 (SJ1)					13				13	挖损	中度
矿区道路	11521		24387	535	23842	44837	24132		129254	占用	中度
II ₃ 区办公生活区			1540		7308				8848	压占	轻度
炸药库			1378		2050				3428	压占	轻度
充填站	2597				3399		36		6032	压占	轻度
污水处理站	229		575		1432				2236	压占	轻度
合计	711000 (8971)	80730	153188 (5600)	16545	756699 (49852)	44837	68997 (5567)	27207	1859203*	--	--

注：带*合计面积里已扣除 II₃ 区南露天采场与 II-3 预测地面塌陷区重叠面积 37670m²、I 区工业场地与 I 区预测地面塌陷区重叠面积 12853m²、拟建 II 区北露天采场与 I 区预测地面塌陷区重叠面积 8798m²、矿区道路与 I 区预测地面塌陷区重叠面积 10669m²。

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

1、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《编制规范》附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

2、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

3、依据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

4、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

(二) 分区方法

矿山地质环境保护与恢复治理分区是根据矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性和矿山地质环境影响评估结果进行分区。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 F 中矿山地质环境保护与恢复治理分区表(表 3-64)，矿山地质环境保护与恢复治理区分为重点区、次重点区和一般区。

表 3-64 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

(三) 分区结果

根据分区原则以及现状、预测评估结论，将评估区划分为重点防治区(I)、次重点防治区(II)和一般防治区(III)。重点防治区(I)为 I 区预测地面塌陷区、II-1 预测地面塌陷区、II-2 预测地面塌陷区、II-3 预测地面塌陷区、拟建 II 区北露天采场、拟建 I 区 1 号废石场、II₃ 区南露天采场、II₃ 区 1 号废石场、尾矿库，面积共 1507574m²，占评估区比例 22.78%；次重点防治区(II)为拟建充填站、I 区工业场地、FJ1 工业场地、西风井(FJ2)、I 区选矿厂、II 区选矿厂、办公生活区、II₃ 区井口工业场地、II₃ 区办公生活区、主井(ZJ1)、副井(SJ1)、炸药库、矿区道路、充填站、污水处理站，面积共 351629m²，占评估区比例 5.31%；一般防治区(III)为评估区其他区域，面积共 4758065m²，占评估区比例 71.90%。

表 3-65 分区结果表

(四) 分区评述

1、重点防治区（I）

（1） I 区预测地面塌陷区防治亚区（I -1）

I 区预测地面塌陷区对矿山地质环境影响严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①采空区引发的地面塌陷，地质灾害严重，危害对象为地表工作人员；②地面塌陷破坏含水层结构，影响较轻；③地面塌陷改变了原生地形地貌景观，影响严重；④预测地面塌陷区对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、农村道路、裸土地，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

矿山生产过程中及时对采空区进行充填，加强对地表变形的监测，在预测地表变形和地面塌陷范围边界设置警示牌；对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填、石方整平、覆土整平、恢复植被、管护。

（2） II -1 预测地面塌陷区防治亚区（I -2）

II -1 预测地面塌陷区对矿山地质环境影响严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①采空区引发的地面塌陷，地质灾害严重，危害对象为地表工作人员、机械设备及地表植被等；②地面塌陷破坏含水层结构，影响较轻；③地面塌陷改变了原生地形地貌景观，影响严重；④预测地面塌陷区对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

矿山生产过程中及时对采空区进行充填，加强对地表变形的监测，在预测地表变形和地面塌陷范围边界设置警示牌；对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填、覆土整平、恢复植被、管护。

（3） II -2 预测地面塌陷区防治亚区（I -3）

II -2 预测地面塌陷区对矿山地质环境影响严重，划分为重点防治区。

①采空区引发的地面塌陷，地质灾害严重，危害对象为地表工作人员、机械设备及地表植被等；②地面塌陷破坏含水层结构，影响较轻；③地面塌陷改变了原生地形地貌景观，影响严重；④预测地面塌陷区对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

矿山生产过程中及时对采空区进行充填，加强对地表变形的监测，在预测地表变形和地面塌陷范围边界设置警示牌；对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填、石方整平、覆土整平、恢复植被、管护。

(4) II-3 预测地面塌陷区防治亚区（I-4）

II-3 预测地面塌陷区对矿山地质环境影响严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①采空区引发的地面塌陷，地质灾害严重，危害对象为地表工作人员、机械设备及地表植被等；②地面塌陷破坏含水层结构，影响较轻；③地面塌陷改变了原生地形地貌景观，影响严重；④预测地面塌陷区对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

矿山生产过程中及时对采空区进行充填，加强对地表变形的监测，在预测地表变形和地面塌陷范围边界设置警示牌；对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填、石方整平、覆土整平、恢复植被、管护。

(5) 拟建II区北露天采场防治亚区（I-5）

预测评估拟建II区北露天采场对矿山地质环境影响严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地的挖损破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型包括乔木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

根据《开发利用方案》，待主井(ZJ3)开采结束后再规划ⅡFe5号矿体露天开采，由于大部分在前期已治理区，所以后期不对其进行表土剥离。终采后对其进行回填、石方整平、覆土整平、恢复植被、管护。

(6) 拟建Ⅰ区1号废石场防治亚区(I-6)

预测评估拟建Ⅰ区1号废石场对矿山地质环境影响严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③废石的堆积形成人工堆积地貌，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型为天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

终采后对废石进行清运，覆土整平、恢复植被、管护。

(7) Ⅱ₃区南露天采场防治亚区(I-7)

现状及预测评估Ⅱ₃区南露天采场对矿山地质环境影响严重，划为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地的挖损破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型包括乔木林地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

现Ⅱ₃区采矿工作基本完成，对其进行逐年回填，回填物源为每年约120000m³的磁甩尾废石回填露天采坑，首期回填至原地貌，全部回填后对其石方整平、覆土整平、恢复植被、管护。

(8) 尾矿库防治亚区(I-8)

现状及预测评估尾矿库对矿山地质环境影响严重，划为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型包括乔木林地、其他林地、天然牧草地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

尾矿库闭库后对库面覆土、整平、恢复植被，对坝顶平台及坡面进行覆土、整平、恢复植被、管护。

(9) II₃区 1号废石场防治亚区 (I-9)

现状及预测评估II₃区 1号废石场对矿山地质环境影响严重，划分为重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③废石的堆积形成人工堆积地貌，对地形地貌景观影响严重；④对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型包括乔木林地、天然牧草地，对土地资源损毁程度属重度。

2) 防治措施

①首期内将II₃区 1号废石场 2东侧的渣堆清运至II₃区 1号废石场 1与II₃区 1号废石场 2之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接。对治理后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被、管护。

②首期对场地边坡进行削坡，使削坡整形后边坡坡度约25°，以满足恢复植被需求，将削坡下来的废石清运至II₃区 1号废石场 1与II₃区 1号废石场 2之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接，与周围地形地貌景观相协调。对治理后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被、管护。

2、次重点防治区 (II)

(1) 拟建充填站防治亚区 (II-1)

预测评估拟建充填站对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

①预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③地表建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型为天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程

度属中度。

2) 防治措施

①首期对拟建场地进行表土剥离，剥离下来的表土存放于II₃区办公生活区内；②终采后拆除建筑物及清运固废，垫坡整形、覆土整平、恢复植被、管护。

(2) I 区工业场地防治亚区 (II-2)

现状和预测评估 I 区工业场地对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③地表建筑物和提升设备压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

终采后对竖井进行回填、封堵，拆除建筑物及清运固废，覆土整平、恢复植被、管护。

(3) FJ1 工业场地防治亚区 (II-3)

现状及预测评估 FJ1 工业场地对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较严重；③场地修建破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④对水土环境影响较轻；⑤损毁土地资源利用类型为乔木林地、天然牧草地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

终采后对竖井进行回填、封堵、拆除建筑物及清运固废，覆土整平、恢复植被、管护。

(4) 西风井 (FJ2) 防治亚区 (II-4)

现状及预测评估西风井 (FJ2) 对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较严重；③ 场地修建破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为采矿用地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

终采后对竖井进行回填、封堵，覆土整平、恢复植被、管护。

(5) I区选矿厂防治亚区 (II-5)

现状及预测评估I区选矿厂对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

终采后拆除建筑物及清运固废，对场地覆土整平、恢复植被、管护。

(6) II区选矿厂防治亚区 (II-6)

现状及预测评估II区选矿厂对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

终采后拆除建筑物及清运固废，对场地覆土整平、恢复植被、管护。

(7) 办公生活区防治亚区 (II-7)

现状及预测评估办公生活区对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治

区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为天然牧草地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

终采后拆除建筑物及清运固废、覆土整平、恢复植被、管护。

(8) II₃ 区井口工业场地防治亚区 (II-8)

现状及预测评估II₃ 区井口工业场地对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较严重；③ 地表建筑物和提升设备压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为天然牧草地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

首期对场地边坡进行补种植被。终采后对竖井进行回填、封堵，拆除建筑物及清运固废，对场地进行全面的覆土整平、恢复植被、管护。

(9) II₃ 区办公生活区防治亚区 (II-9)

现状及预测评估II₃ 区办公生活区对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属轻度。

2) 防治措施

终采后拆除建筑物及清运固废、覆土整平、恢复植被、管护。

(10) 主井（ZJ1）防治亚区（II-10）

现状和预测评估主井（ZJ1）对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较严重；③ 坚井的修建破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为采矿用地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

终采后对坚井进行回填、封堵、覆土整平、恢复植被、管护。

(11) 副井（SJ1）防治亚区（II-11）

现状和预测评估副井（SJ1）对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较严重；③ 坚井的修建破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为采矿用地，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

终采后对坚井进行回填、封堵、覆土整平、恢复植被、管护。

(12) 炸药库防治亚区（II-12）

现状和预测评估炸药库对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属轻度。

2) 防治措施

终采后拆除建筑物及清运固废、覆土整平、恢复植被、管护。

(13) 充填站防治亚区 (II-13)

现状及预测评估充填站对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度属轻度。

2) 防治措施

终采后拆除建筑物及清运固废、覆土整平、恢复植被、管护。

(14) 污水处理站防治亚区 (II-14)

现状及预测评估污水处理站对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 地表建筑物压占土地资源，破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程度属轻度。

2) 防治措施

终采后拆除建筑物及清运固废、覆土整平、恢复植被、管护。

(15) 矿区道路防治亚区 (II-15)

现状和预测评估矿区道路对矿山地质环境影响较严重，划分为次重点防治区。

1) 矿山地质环境问题

① 现状地质灾害不发育，预测地质灾害影响较轻；② 对地下含水层影响较轻；③ 道路的修建破坏了地表的植被，对地形地貌景观影响较严重；④ 对水土环境影响较轻；⑤ 损毁土地资源利用类型为乔木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路，对土地资源损毁程度属中度。

2) 防治措施

矿区道路进行覆土整平、恢复植被、管护。

3、一般防治区（III）

（1）其他区域（III-1）

尚未开采和未受采矿活动直接影响的区域，其它区域基本保持原生地貌形态。该区地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染程度较轻。采取防范措施，尽量避免随意堆放废弃物，使该区域地貌与植被免受破坏。各防治区的具体情况见表 3-66。

表 3-66 矿山地质环境治理分区说明总表

分区级别	亚区名称	面积 (m ²)	矿山环境问题	防治措施
重点防治区 (I)	I区预测地面塌陷区	729759	地质灾害影响严重, 对地下含水层影响较轻, 对地形地貌景观影响严重; 对水土环境影响较轻; 对土地资源损毁程度属重度。	矿山生产过程中及时对采空区进行充填, 加强对地表变形的监测, 在预测地表变形和地面塌陷范围边界设置警示牌; 对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填、覆土整平、恢复植被、管护
	II-1 预测地面塌陷区	71577	地质灾害影响严重, 对地下含水层影响较轻, 对地形地貌景观影响严重; 对水土环境影响较轻; 对土地资源损毁程度属重度。	矿山生产过程中及时对采空区进行充填, 加强对地表变形的监测, 在预测地表变形和地面塌陷范围边界设置警示牌; 对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填、覆土整平、恢复植被、管护
	II-2 预测地面塌陷区	50937	地质灾害影响严重, 对地下含水层影响较轻, 对地形地貌景观影响严重; 对水土环境影响较轻; 对土地资源损毁程度属重度。	矿山生产过程中及时对采空区进行充填, 加强对地表变形的监测, 在预测地表变形和地面塌陷范围边界设置警示牌; 对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填、覆土整平、恢复植被、管护
	II-3 预测地面塌陷区	82306	地质灾害影响严重, 对地下含水层影响较轻, 对地形地貌景观影响严重; 对水土环境影响较轻; 对土地资源损毁程度属重度。	矿山生产过程中及时对采空区进行充填, 加强对地表变形的监测, 在预测地表变形和地面塌陷范围边界设置警示牌; 对达到沉稳状态的地面塌陷坑进行回填、覆土整平、恢复植被、管护
	拟建 II 区北露天采场	40113	地质灾害影响较轻, 对地下含水层影响较严重, 对地形地貌景观影响严重; 对水土环境影响较轻; 对土地资源损毁程度属重度。	根据《开发利用方案》, 待主井(ZJ3)开采结束后再规划IIFe5号矿体露天开采, 由于场地大部分位于前期已治理区, 不对其进行表土剥离, 终采后对其进行回填、石方整平、覆土、土方整平、恢复植被、管护

分区级别	亚区名称	面积 (m ²)	矿山环境问题	防治措施
	拟建I区 1号废石场	1500	地质灾害影响较轻，对地下含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重；对水土环境影响较轻；对土地资源损毁程度属中度。	终采后对废石进行清运，覆土整平、恢复植被、管护
	II ₃ 区南露天采场	49685	地质灾害影响较轻，对地下含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重；对水土环境影响较轻；对土地资源损毁程度属重度。	现II ₃ 区采矿工作基本完成，现对其进行逐年回填，回填物源为每年约 120000m ³ 的磁甩尾废石，首期回填至原地貌，全部回填后对其石方整平、覆土、土方整平、恢复植被、管护
	尾矿库	347047	地质灾害影响较轻，对地下含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重；对水土环境影响较轻；对土地资源损毁程度属重度。	尾矿库闭库后对库面覆土、整平、恢复植被，对坝顶平台及坡面进行覆土、整平、恢复植被、管护
	II ₃ 区 1号废石场	80621	地质灾害影响较轻，对地下含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重；对水土环境影响较轻；对土地资源损毁程度属重度。	①首期内将 II ₃ 区 1号废石场 2 东侧的渣堆清运至 II ₃ 区 1号废石场 1 与 II ₃ 区 1号废石场 2 之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接。对治理后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被、管护 ②首期对场地边坡进行削坡，使削坡整形后边坡坡度约 25°，以满足恢复植被需求，将削坡下来的废石清运至 II ₃ 区 1号废石场 1 与 II ₃ 区 1号废石场 2 之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接，与周围地形地貌景观相协调。对治理后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被、管护
次重点防治区 (II)	拟建充填站	830	地质灾害影响较轻，对地下含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重；对水土环境影响较轻；对土地资源损毁程度属中度。	首期对拟建场地进行表土剥离，剥离下来的表土存放于 II ₃ 区办公生活区内；②终采后拆除建筑物及清运固废，覆土整平、恢复植被、管护
	I区选矿厂	44282		
	II区选矿厂	20639		终采后拆除建筑物及清运固废，对场地覆土整平、恢复植被、管护
	I 区工业场地	83849		终采后对竖井进行回填、封堵，拆除建筑物及清运固废，覆土整平、恢复植被、管护
	FJ1 工业场地	14556		终采后对竖井进行回填、封堵、拆除建筑物及清运固废，覆土整平、恢复植被、管护

分区级别	亚区名称	面积 (m ²)	矿山环境问题	防治措施
	西风井 (FJ2)	4	重; 对水土环境影响较轻; 对土地资源损毁程度属中度。	终采后对竖井进行回填、封堵, 覆土整平、恢复植被、管护
	II ₃ 区井口工业场地	16680		终采后对竖井进行回填、封堵, 拆除建筑物及清运固废, 对场地进行全面的覆土整平、恢复植被、管护
	主井 (ZJ1)	13		终采后拆除建筑物及清运固废、覆土整平、恢复植被、管护
	副井 (SJ1)	13		
	II ₃ 区办公生活区	8848	地质灾害影响较轻, 对地下含水层影响较轻, 对地形地貌景观影响较严重; 对水土环境影响较轻; 对土地资源损毁程度属轻度。	终采后拆除建筑物及清运固废、覆土整平、恢复植被、管护
	炸药库	3428		
	充填站	6032		
	污水处理站	2236		
	办公生活区	90955	地质灾害影响较轻, 对地下含水层影响较轻, 对地形地貌景观影响较严重; 对水土环境影响较轻; 对土地资源损毁程度属中度。	终采后拆除建筑物及清运固废、覆土整平、恢复植被、管护
	矿区道路	129254		矿区道路进行覆土整平、恢复植被、管护
一般防治区 (III)	其他区域	4838686	尚未开采和未受采矿活动直接影响的区域	以预防保护为主, 尽量避免破坏

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地的区域，根据土地损毁分析及预测结果，本矿复垦区为已损毁和拟损毁土地之和，本方案复垦区为损毁土地范围构成，包括压占、挖损和地面塌陷损毁的土地范围。本项目损毁土地面积为 1859203m²，其中已损毁土地面积 896098m²，拟损毁土地共计 963105m²（复垦区面积统计见表 3-67）。

(二) 复垦责任范围

复垦责任范围即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。本方案确定损毁土地的 I 区预测地面塌陷区、II-1 预测地面塌陷区、II-2 预测地面塌陷区、II-3 预测地面塌陷区、拟建 II 区北露天采场、拟建充填站、拟建 I 区 1 号废石场、II₃ 区南露天采场、II₃ 区 1 号废石场、I 区工业场地、FJ1 工业场地、西风井（FJ2）、I 区选矿厂、充填站、污水处理站、II 区选矿厂、办公生活区、II₃ 区井口工业场地、II₃ 区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、尾矿库、炸药库、矿区道路纳入复垦责任范围，复垦责任范围总面积 1859203m²。

复垦责任范围主要拐点坐标见表 3-68。

表 3-67 复垦区面积统计表

评估单元	已损毁 (m ²)	拟损毁 (m ²)	小计 (m ²)	损毁形式	土地损毁程度	土地权属
I区预测地面塌陷区	32320	697439	729759	塌陷	重度	赤峰市克什克腾旗巴彦查干苏木吉日嘎查
II-1 预测地面塌陷区	/	71577	71577	塌陷	重度	
II-2 预测地面塌陷区	/	50937	50937	塌陷	重度	
II-3 预测地面塌陷区	37670	44636	82306	塌陷	重度	
拟建充填站	/	830	830	压占	中度	
拟建 I 区 1 号废石场	/	55529	55529	压占	中度	
拟建 II 区北露天采场	/	40113 (8798)	40113 (8798)	挖损	重度	
II ₃ 区南露天采场	49685 (37670)	/	49685 (37670)	挖损	重度	
II ₃ 区 1 号废石场	80621	/	80621	压占	重度	
I 区工业场地	83849 (12853)	/	83849 (12853)	压占	中度	
FJ1 工业场地	14556	/	14556	压占	中度	
西风井 (FJ2)	4	/	4	挖损	中度	
I 区选矿厂	44282	/	44282	压占	中度	
充填站	6032	/	6032	压占	轻度	
污水处理站	2236	/	2236	压占	轻度	
II 区选矿厂	20639	/	20639	压占	中度	

评估单元	已损毁 (m ²)	拟损毁 (m ²)	小计 (m ²)	损毁形式	土地损毁程度	土地权属
办公生活区	90955	/	90955	压占	中度	
II ₃ 区井口工业场地	16680	/	16680	压占	中度	
II ₃ 区办公生活区	8848	/	8848	压占	轻度	
主井 (ZJ1)	13	/	13	挖损	中度	
副井 (SJ1)	13	/	13	挖损	中度	
尾矿库	347047	/	347047	压占	重度	
炸药库	3428	/	3428	压占	轻度	
矿区道路	127210(10669)	2044	129254 (10669)	压占	中度	
合计	896098	963105	1859203	/	/	/

注：括号里为与预测地面塌陷区重叠面积

表 3-68 复垦责任范围主要拐点坐标一览表

三、土地类型与权属

(一) 土地类型矿山开采活动本项目损毁土地面积为 1859203m²，其中已损毁土地面积 896098m²，拟损毁土地共计 963105m²。其中，乔木林地 711000m²，占损毁土地总面积的 38.24%；其他林地 80730m²，占损毁土地总面积的 4.34%；天然牧草地 153188m²，占损毁土地总面积的 8.24%；其他草地 16545m²，占损毁土地总面积的 0.89%；采矿用地 756699m²，占损毁土地总面积的 40.70%；公路用地 44837m²，占损毁土地总面积的 2.41%；农村道路 68997m²，占损毁土地总面积的 3.72%；裸土地 27207m²，占损毁土地总面积的 1.46%。具体统计数据详见表 3-69。

表 3-69 土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		已损毁 (m ²)	拟损毁 (m ²)	合计 (m ²)	比例%
代码	地类	代码	地类				
03	林地	0301	乔木林地	53401	657599	711000	38.24
		0307	其他林地	80730	0	80730	4.34
04	草地	0401	天然牧草地	100089	53099	153188	8.24
		0404	其他草地	535	16010	16545	0.89
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	581397	175302	756699	40.70
10	交通运输用地	1003	公路用地	44837	0	44837	2.41
		1006	农村道路	35109	34088	69197	3.72
12	其他土地	1206	裸土地	--	27207	27207	1.46
合计	/	/	/	896098	963105	1859203	100.00

(二) 土地权属状况

复垦责任区土地主体为赤峰市克什克腾旗巴彦查干苏木吉日嘎查集体所有。权属明确，界线明显，不存在权属争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

(一) 技术可行性分析

根据现状评估已存在的和预测评估可能引发的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏和水土环境污染等矿山地质环境问题的规模、特征、分布、危害强度等因素，对实施预防和治理的可行性、难易程度进行分析。

1、地质灾害防治技术可行性

①预测采空区可能会引发地面塌陷灾害。生产过程中及时对采空区进行充填，对预测地面塌陷采取监测、预警措施进行预防，若形成塌陷坑，待其稳定后进行回填并复垦。

②露天开采应严格按照《开发利用方案》分台阶进行开采，严禁陡坡一坡到底，发现危岩体应及时清理，同时对采场周围设置警示牌，并对采矿活动进行实时监测，待矿山终采后，对场地进行治理，防止地质灾害事故的发生。

以上防止措施，均属于常规工程技术措施，因此地质灾害防治工程的实施对于本矿山在技术上是可行的。

2、地形地貌防治技术可行性

现状评估和预测评估对地形地貌景观的影响破坏主要表现包括采空区塌陷形成凹坑、破坏植被；建设场地压占土地、破坏植被；尾矿堆存压占土地、破坏植被；运输车辆对道路的碾压、破坏植被。设计对塌陷坑进行回填、石方整平、覆土整平、恢复植被；废石场进行清运、覆土整平、恢复植被；对竖井进行回填、封堵、拆除建设场地的建筑物，清运固废，覆土整平、恢复植被；对尾矿库进覆土整平、恢复植被；对矿区道路进行覆土整平、恢复植被。以上均为矿山地质环境恢复治理的常规工程措施，且矿山及其周边矿山以往曾实施过，选种的乡土树种和草本植物长势较好，治理后能够与周边环境相协调。因此对地形地貌景观的防治技术是可行的。

3、地下含水层防治技术可行性

采矿活动可能影响的地下水类型为基岩裂隙水，矿体大部分位于地下水位线以下，地下和露天采矿将破坏基岩裂隙含水层结构，疏干排水量中等，且该含水层不是区域主要含水层，矿山未来开采对含水层的影响较轻。且对采空区进行充填，含水层以自然恢复为主，最终达到新的平衡。

4、水土环境污染防治技术可行性

现状评估和预测评估采矿活动对水土环境污染较轻，因此，方案不设计水土环境污染治理工程，矿山企业应该按照生态环境部门的要求做好尾矿库浸出液等相关单元的预防措施与监测工程。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境治理工程的实施，将会使矿山地质环境得到改善。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的责任原则，法律明确规定了责任和义务，本矿山企业作为治理义务人，矿山地质环境投资费用由矿山企业全部承担。

矿山已建立了矿山地质环境治理恢复基金，按实际情况制定的规划方案，分期分批把规划资金纳入每个年度预算之中，并及时支付，确保各项工作能落实到位。坚持实行项目资金专款专用，项目实施过程中，对资金的提取、使用和落实情况进行监督，防止挤占、挪用或截留，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

根据《开发利用方案》对技术经济的评价，年销售收入 12.29 亿元，年利税总额 3.18 亿元，年利润总额 3.01 亿元，年税后利润 2.26 亿元。矿山有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。矿山地质环境治理的实施，改善了区内生态环境质量，减轻了对地形地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地形地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设，其经济效益是可观的。

三、生态环境协调性分析

矿山周边为黄岗梁林场，根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构较为单一。区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区属露天/地下开采矿山，主要是采矿活动形成地表工程建设、露天采场及地下开采可能引发的地面塌陷对植被的破坏、对土地的损毁，通过有效的治理可以使被破坏的生态环境得到恢复。治理过程中尽量提高所损毁的采矿用地的复垦地类级别，其余场地根据原地类和周边植被情况进行适宜性评价后确定复垦类型。植被恢复采用的物种为适宜当地生长的市场供应相对充足的草籽和树种。通过土地复垦，能够保持复垦后的植被与周边环境的一致性，有利于增加地表植被覆盖度，减少水土流失，美化环境，改善当地的生态环境。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦责任区土地利用现状

复垦责任范围涉及地类主要为乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸土地，土地损毁类型主要为挖损、压占、塌陷（见表 4-1）。复垦区用地无土地权属纠纷，不存在土地权属无争议。

表 4-1 复垦区范围土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		已损毁 (m ²)	拟损毁 (m ²)	合计 (m ²)	比例%
代码	地类	代码	地类				
03	林地	0301	乔木林地	53401	657599	711000	38.24
		0307	其他林地	80730	0	80730	4.34
04	草地	0401	天然牧草地	100089	53099	153188	8.24
		0404	其他草地	535	16010	16545	0.89
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	581397	175302	756699	40.70
10	交通运输用地	1003	公路用地	44837	0	44837	2.41
		1006	农村道路	35109	33888	68997	3.71
12	其他土地	1206	裸土地	--	27207	27207	1.46
合计	/	/	/	896098	963105	1859203	100.00

二、土地复垦适宜性评价

1、评价原则、依据、范围

（1）评价原则

① 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

土地适宜性评价必须充分考虑国家及地方的土地利用总体规划等。

② 因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向，不能强求一致，做到因地制宜。

③ 可垦性与最佳效益原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被损毁土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

④ 主导性限制因素与综合平衡原则

以主导因素为主的原则，在进行评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候地貌、交通、原利用状况、土地损毁程度等综合分析对比，从中找出影响复垦利用的主导因素，然后按主导因素确定其适应的利用方向。

⑤ 复垦后土地可持续利用原则

项目区土地破坏是一个动态过程，复垦土地的适宜性应随破坏过程而变化，具有动态性。从土地利用的过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选用土地的利用方向具有持续生产能力。

⑥ 经济科学、技术合理性原则

为使评价结果符合实际，增强评价结果的实用性和可操作性，评价方法是尽量采用经济科学、技术合理的原则进行。

⑦ 自然属性和社会属性相结合

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

（2）评价依据

土地复垦适宜性评价在根据复垦区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件，参考土地损毁现状和预测程度分析的结果，依据《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、地方性的复垦标准和实施办法等国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

(3) 评价范围

本方案土地适宜性评价范围即复垦责任范围。依据土地损毁分析与预测结果，评价范围为 I 区预测地面塌陷区、II-1 预测地面塌陷区、II-2 预测地面塌陷区、II-3 预测地面塌陷区、拟建 II 区北露天采场、拟建充填站、拟建 I 区 1 号废石场、II₃ 区南露天采场、II₃ 区 1 号废石场、I 区工业场地、FJ1 工业场地、西风井（FJ2）、I 区选矿厂、充填站、污水处理站、II 区选矿厂、办公生活区、II₃ 区井口工业场地、II₃ 区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、尾矿库、炸药库、矿区道路等 24 个单元，总面积为 1859203m²。

2、评价单元的划分

复垦区土地适宜性评价原则是针对特定复垦方向对复垦区损毁土地做出适应程度的判断分析。复垦责任区属于低中山、山间沟谷及沟谷平原地貌，评估区原始土地类型主要包括乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸土地等，根据实地调查，评估区内生长有白桦林、落叶松、山杏、沙棘、羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等。

根据因地制宜、复垦后土地可持续利用原则以及综合效益等原则，复垦方向宜为林地和草地，注重生态环境的保护。

方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。当地自然资源部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定的复垦方向须符合土地利用总体规划，同时本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的持续利用，并与社会、经济、环境协调发展。在委托方技术人员的陪同下，编制人员又走访了复垦区内土地权利人并积极听取了他们的意见，得到了大力支持，并且提出建议，希望企业做好复垦工作，建议因地制宜，尽量提高用地等级，复垦为生态用地方向。

通过上述定性分析，初步确定土地复垦方向为乔木林地（栽植油松，备选：白桦）、其他林地（混合撒播山杏核、沙棘籽、草籽）、草地（混合撒播：羊草+针茅+隐子草+百里香+狗尾草）。该复垦方向与当地自然生态环境相适应，与复垦区相关政策一致，具有经济、社会和群众基础，有利于最大限度的发挥该复垦项目的综合和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元为 24 个评价单元（表 4-2）。

表 4-2 评价单元划分情况表

注：括号内为与预测地面塌陷区重叠面积

3、评价方法及评价指标

（1）评价方法

本次复垦适宜性评价选择综合指数法进行适宜性评价。

（2）评价指标

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然概况作为参照，进一步对矿山建设区和生产区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出其土地适宜性评价，参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值来确定土地的适宜性。本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见表 4-3。

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中：R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值；b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表见表 4-4。

4、适宜性等级评定

（1）各评价单元的土地质量状况

拟复垦土地质量是通过多个土地性状值来表达的，各个参评单元土地质量列于表 4-3。

表 4-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

表 4-4 加权值与复垦方向对照表

表 4-5 复垦土地各评价单元土地质量

(2) 评价结果分析

根据评价单元土地质量,对照拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表,计算出各评价单元的适宜性评价加权值,对照加权值与复垦方向对照表,确定各个评价单元的复垦方向。再将各复垦土地评价单元的土地质量状况分别与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比,得到待复垦土地的农林草适宜性评价分因素明细表,见表 4-6。

表 4-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元	加权值	适宜的复垦方向
I区预测地面塌陷区	2.45	林地、草地
II-1 预测地面塌陷区	2.45	林地、草地
II-2 预测地面塌陷区	2.45	林地、草地
II-3 预测地面塌陷区	2.45	林地、草地
拟建II区北露天采场	2.45	林地、草地
II3 区南露天采场	2.25	林地、草地
尾矿库	2.45	林地、草地
II3 区 1 号废石场	2.45	林地、草地
拟建充填站	2.60	林地、草地
拟建I区 1 号废石场	2.75	林地、草地
I 区工业场地	2.45	林地、草地
FJ1 工业场地	2.45	林地、草地
西风井 (FJ2)	2.75	林地、草地
I区选矿厂	2.75	林地、草地
II区选矿厂	2.60	林地、草地
办公生活区	2.75	林地、草地
II3 区井口工业场地	2.60	林地、草地
矿区道路	2.60	林地、草地
主井 (ZJ1)	2.60	林地、草地
副井 (SJ1)	2.60	林地、草地
炸药库	2.75	林地、草地
II3 区办公生活区	2.75	林地、草地
充填站	2.75	林地、草地
污水处理站	2.75	林地、草地

5、土地复垦可行性分析

依据适宜性等级评定结果,对于多宜性的评价单元,综合分析复垦区自然条

件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，结合采区的生态环境特点、植被类型，根据因地制宜的原则，复垦后土地可持续利用原则以及综合效益等原则，各评估单元最终复垦方向见表4-7，复垦前后土地结构调整见表4-8。

表4-7 复垦后土地地类及面积统计表

评价单元	复垦方向	面积(m ²)	生物措施
I区预测地面塌陷区	林地	604548	栽植乔木
	草地	61047	撒播种草
	农村道路	31844	/
II-1 预测地面塌陷区	林地	882	栽植乔木
	草地	70695	撒播种草
II-2 预测地面塌陷区	林地	23193	栽植乔木
	草地	27744	撒播种草
II-3 预测地面塌陷区	林地	9166	栽植乔木
	草地	35470	撒播种草
拟建II区北露天采场	林地	19811	栽植乔木
	草地	20302	撒播种草
拟建充填站	草地	830	撒播种草
拟建I区1号废石场	草地	55529	撒播种草
II3 区南露天采场	林地	421	栽植乔木
	草地	49236	撒播种草
	农村道路	28	/
尾矿库	林地	83591	种植乔木
	草地	261156	撒播种草
	农村道路	2300	/
II3 区1号废石场	林地	29450	栽植灌木
	草地	51171	撒播种草
I区工业场地	林地	4272	种植乔木
	草地	79577	撒播种草
FJ1 工业场地	林地	2447	种植乔木
	草地	12109	撒播种草
西风井(FJ2)	草地	4	撒播种草
I区选矿厂	林地	75	种植乔木
	草地	44080	撒播种草
	农村道路	127	/
II区选矿厂	草地	18897	撒播种草
	农村道路	1742	/
办公生活区	草地	85806	撒播种草
	农村道路	5149	/

评价单元	复垦方向	面积(m ²)	生物措施
II3 区井口工业场地	草地	15085	撒播种草
	农村道路	1595	/
主井 (ZJ1)	草地	13	撒播种草
副井 (SJ1)	草地	13	撒播种草
炸药库	草地	3428	撒播种草
II3 区办公生活区	草地	8848	撒播种草
充填站	林地	2597	种植乔木
	草地	3399	撒播种草
	农村道路	36	/
污水处理站	林地	229	种植乔木
	草地	2007	撒播种草
矿区道路	林地	11049	种植乔木
	草地	47192	撒播种草
	公路用地	44837	/
	农村道路	26176	/

表 4-8 评价单元复垦前后土地利用类型占补平衡统计表

一级地类		二级地类		面积(m ²)		变幅
代码	地类	代码	地类	复垦前	复垦后	(m ²)
03	林地	0301	乔木林地	711000	762280	51280
		0305	灌木林地	0	29450	29450
		0307	其他林地	80730	0	-80730
04	草地	0401	天然牧草地	153188	0	-153188
		0403	其他草地	16545	0	-16545
		0404	人工牧草地	0	953639	953639
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	756699	0	-756699
10	交通运输用地	1003	公路用地	44837	44837	0
		1006	农村道路	68997	68997	0
12	其他土地	1207	裸土地	27207	0	-27207
合计	/	/	/	1859203	1859203	0

复垦后，采矿用地、裸土地等全部提高了土地利用级别，增加草地面积 783906m²。

(三) 水土资源平衡分析

1、矿山土地复垦水资源平衡分析

(一) 水资源平衡分析

1、水资源平衡分析

矿区属中温带半干旱大陆性季风气候区，复垦区内不涉及水浇地及灌溉设施。根据有关数据，该区农作物及植被生长需水量为 150-720mm，多年平均降

水量为 414.1mm，降水多集中在 7-9 月份。复垦区播种的树种、草种均为耐旱性植物，需要的水量较小。恢复的植被主要依靠自然降雨维持生长。

需求分析：但考虑土地恢复能力，设计对复垦后的植被每年春季返青期及秋季进行灌溉，根据《行业用水定额》(DB15/T385-2020)和《牧区草地灌溉与排水技术规范》(SL334-2016) 中相关技术指标，保证能满足重建植被基本生长需求的最小生态需水量要求，确定本项目区范围内复垦为林地、草地，一次灌溉需水量约为 $300\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。因此总需水量为 52361m^3 。

供给分析：本项目复垦区供给水源取自位于 I、II 区中间的水源井，供水管路为两条 DN100mm 球墨给水铸铁管，单井涌水量 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，水源井的涌水量、水质都满足灌溉所需用水要求。

2、矿山土地复垦土资源平衡分析

1、供土量分析

(1) 表土堆存量

矿山前期拟建场地剥离的表土已利用，现状无表土堆存。

(2) 剥离表土

《开发利用方案》推荐待主井(ZJ3)开采结束后再规划IIFe5 号矿体露天开采，由于拟建 II 区北露天采场大部分位于前期已治理区，拟建 I 区废石场在原来恢复治理的位置，前期已恢复植被，所以后期拟建时，不需表土剥离。采空区引发的地而塌陷坑存在着不确定性，且表土剥离难度大，本方案未设计进行表土剥离；首期只对拟建充填站、拟建矿区道路进行剥离，合计拟建场地剥离表土面积 1437m^2 。

根据前述内容，评估区有效土壤层厚度 0.3-0.8m，考虑到山坡至山顶部分土层变薄或基岩出露情况，可剥离表土按照平均 0.5m 计算，合计剥离表土总量 1437m^3 ；表土剥离量见表 4-9。

表 4-9 表土剥离量统计表

评估单元	场地面积 (m^2)	已损毁面积 (m^2)	拟损毁面积 (m^2)	剥离厚度 (m)	工程量 (m^3)
拟建充填站	830	/	830	0.5	415
拟建矿区道路	2044	/	2044	0.5	1022
合计	2874	0	2874	/	1437

2、需土量分析

根据复垦单元划分情况，复垦责任范围内各个复垦单元复垦方向和复垦标准要求不同，其覆土要求和厚度也不同。根据《土地复垦质量控制标准》，林地为覆土厚度 0.5m，草地覆土厚度 0.3m。综上所述，矿山共需覆土方量为 313822m³。表土覆盖量见表 4-10。

表 4-10 表土覆盖量统计表

评价单元	面积(m ²)	最终复垦方向	平均运距 km	覆土厚度 m	工程量 (m ³)
I区预测地面塌陷区	604548	林地	0.5~1	0.5	30227.4
	61047	草地	0.5~1	0.3	1831.41
	31844	农村道路	/	/	/
II-1 预测地面塌陷区	882	林地	0.5~1	0.5	44.1
	70695	草地	0.5~1	0.3	2120.85
II-2 预测地面塌陷区	23193	林地	0.5~1	0.5	1159.65
	27744	草地	0.5~1	0.3	832.32
II-3 预测地面塌陷区	9166	林地	0.5~1	0.5	458.3
	35470	草地	0.5~1	0.3	1064.1
拟建 II 区北露天采场	19811	林地	0.5~1	0.5	9905.5
拟建充填站	830	草地	0.5~1	0.3	249
拟建 I 区 1 号废石场	55529	草地	0.5~1	0.3	16658.7
II ₃ 区南露天采场	421	林地	0.5~1	0.5	210.5
	49236	草地	0.5~1	0.3	14770.8
	28	农村道路	/	/	/
尾矿库	83591	林地	0.5~1	0.5	41795.5
	261156	草地	0.5~1	0.3	78346.8
	2300	农村道路	/	/	/
II ₃ 区 1 号废石场	29450	林地	0.5~1	0.5	/
	51171	草地	0.5~1	0.3	7676*
I 区工业场地	4272	林地	1~2	0.5	2136
	79577	草地	1~2	0.3	23873.1
FJ1 工业场地	2447	林地	1~2	0.5	1223.5
	12109	草地	1~2	0.3	3632.7
西风井 (FJ2)	4	草地	1~2	0.3	1.2
I区选矿厂	75	林地	1~2	0.5	37.5
	44080	草地	1~2	0.3	13224
	127	农村道路	/	/	/
II区选矿厂	18897	草地	0.5~1	0.3	5669.1
	1742	农村道路	/	/	/
办公生活区	85806	草地	0.5~1	0.3	25741.8
	5149	农村道路	/	/	/
II ₃ 区井口工业场地	15085	草地	0.5~1	0.3	4525.5

评价单元	面积(m ²)	最终复垦方向	平均运距 km	覆土厚度 m	工程量 (m ³)
	1595	农村道路	/	/	/
主井 (ZJ1)	13	草地	0.5~1	0.3	3.9
副井 (SJ1)	13	草地	0.5~1	0.3	3.9
炸药库	3428	草地	0.5~1	0.3	1028.4
II3 区办公生活区	8848	草地	0.5~1	0.3	2654.4
充填站	2597	林地	1~2	0.5	1298.5
	3399	草地	1~2	0.3	1019.7
	36	农村道路	/	/	/
污水处理站	229	林地	1~2	0.5	114.5
	2007	草地	1~2	0.3	602.1
矿区道路	11049	林地	1~2	0.5	5524.5
	47192	草地	1~2	0.3	14157.6
	44837	公路用地	/	/	/
	26176	农村道路	/	/	/
合计	/	/	/	/	313822

注：对 II3 区 1 号废石场本次治理后的场地覆土

3、土源平衡分析

经计算，矿山现状无表土堆存，后期剥离可供土量 1437m³。矿山共需覆土方量为 313822m³。供给土量无法满足需土量，根据现状调查，评估区内地表植被覆盖较好，没有适宜供大量取土的场地，复垦不足土源选择外购，需外购土方量 312385m³。本次外购覆土土源平均运距按照 130km 计算，土壤质量区别不大，土壤质量好，土壤容重、质地、砾石含量、PH、有机质等各项指标满足《土地复垦质量控制标准》林地、草地复垦土壤质量相关标准要求，外购土不在矿区进行堆放。取土过程中保证不形成较大的陡立边坡，避免造成二次损毁，取土后，由村进行复垦、复绿。

3、废石方量平衡分析

根据《开发利用方案》，设计预计矿山在服务期内共产生的废石量折合体积约为 2223333m³；危岩体清理、清运（拆除按清运计入，不重复计算）合计工程量为 245104m³；矿山现状加预测合计产生废石废渣共 2468437m³。考虑到部分废石用于井下充填，所以对拟建 II 区北露天采场暂回填至 1520m。方案设计矿山地质环境治理井筒、预测地面塌陷坑、拟建 II 区北露天采场回填总需求量 1566152m³。剩余废石用于充填采空区。首期回填 II₃ 区南露天采场，回填物源为磁尾废石，逐年回填，每年回填约 120000m³，合计约 600000m³。远期回填

预测地面塌陷区需废石量为 896152m^3 ，回填井筒需废石量为 54575m^3 ，回填拟建Ⅱ区北露天采场废石量约为 670000m^3 ，远期需废石量为 1620727m^3 ，剩余 847710m^3 全部充填采空区。

（四）土地复垦质量要求

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

（1）国家及行业的技术标准

《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）；

《土地复垦质量控制标准》（2013年）；

《土地复垦条例》（2011年）；

《土地复垦条例实施办法》（2013年）；

《土地复垦方案编制规程》第1部分：通则（TD/T1031.1-2011）。

（2）复垦区自然、社会经济条件

土地复垦工作应依据评估区自身特点，遵循“因地制宜”的原则，复垦利用方向尽量与周边环境保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产条件和利用方向，制定的复垦标准等于或高于周边相同利用方向的生产条件。

（3）土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、评估区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将评估区复垦土地根据不同的复垦方向分别制定具体复垦措施和复垦标准。

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），根据矿区实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析，为达到与周边环境相匹配的状况，复垦方向为林地和草地。提出土地复垦质量要求见表4-11。

表4-11 复垦质量控制标准

2、各类型土地复垦质量要求

（1）复垦工程标准

复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定；

覆土不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖；

覆盖后的场地规范、整平，覆盖层容重等满足复垦利用要求；
复垦场地要有控制水土流失的措施。

（2）生态恢复标准

乔木林地：有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至壤质粘土，砾石含量 $\leq 25\%$ ，覆土土壤 pH 范围为 6.0-8.5，有机质大于 1%，灌溉设施达到当地本行业工程建设标准要求，五年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平，郁闭度 ≥ 0.3 。

灌木林地：有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至壤质粘土，砾石含量 $\leq 25\%$ ，覆土土壤 pH 范围为 6.0-8.5，有机质大于 1%，灌溉设施达到当地本行业工程建设标准要求，五年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平，郁闭度 ≥ 0.3 。

草地：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 15\%$ ，覆土土壤 pH 范围为 6.5-8.5，有机质大于 0.5%，灌溉设施达到当地本行业工程建设标准要求，五年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平，植被覆盖度 $\geq 30\%$ 。

（3）土地复垦工程设计

1) 覆土工程

复垦林地覆土厚度 0.5m，复垦草地覆土厚度 0.3m。

2) 土地整平工程

利用推土机对治理单元进行整平，避免出现高低不平的地段，使治理区域满足植被的种植要求。

3) 恢复植被工程

为了更好地达到恢复植被的效果，对治理单元实施栽植乔木、种植灌木、撒播草籽恢复植被。乔木植被选择油松（备选：白桦），灌木植被选择混播山杏核、沙棘籽、草种，草本植被选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播。

乔木的生态学特性：油松喜光，在荫蔽条件下生长不良。抗旱性强，耐高温，耐干旱瘠薄，对土壤适应性强，在黄土丘陵、岩石山地、石砾地、河谷阶地均能生长。为强旱生乔木树种。

① 栽植

樟子松树苗采用胸径在3-4cm土坨苗，穴植（60cm深度），栽植时应保持苗木立直，深度适宜，苗木根系充分舒展，并有利于排水，蓄水保墒，填土一半后提苗踩实，再填土踩实，最后覆上虚土。可根据造林实际采用支撑措施。

② 辅助措施

肥料：土壤贫瘠的造林区，可施用基肥改良土壤，基肥采用充分腐熟的有机肥，施于穴底。

防护材料：根据实际情况防护材料主要选择支撑材料，越冬材料和防虫材料。

支撑材料：选用木（竹）杆等杆形材料，用于定植后固定苗木、防止苗木风倒。越冬材料采用秸秆、草、塑料布等材料，用于包扎苗木，起到防寒作用。防虫材料采用袋型、管型材料，套用至苗木基干部，起到防虫、防旱作用。

③ 蓄水保墒

根据实际情况适当大规格深整地，春季造林在前一个雨季前整地，秋季造林宜在当年春季或雨季前整地。

羊草的生态学特性：羊草抗寒、抗旱、耐盐碱、耐土壤薄，适应范围很广。在冬季-40.5°C也可安全过冬，在年降水量250mm的地区生长良好，羊草喜湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，在PH6-8时最适合生长。在排水不良的草甸土或盐化土、碱化土中生长良好，但不耐水淹，长期积水会大量死亡。羊草生育期可达150d左右，生长年限长达10-20a。

草种选择与播种：羊草，首选一级原种，种子净度不低于90%，发芽率不低于90%。

① 播种：条播，行距15-30cm。播种量22.5-45kg/hm²。播种深度1-2cm，播后镇压1-2次。

② 辅助措施

肥料：根据土壤肥力施足基肥，牛羊粪15-30t/hm²或有机复合肥750-900t/hm²；底肥施磷酸二铵150-300kg/hm²。

追肥:拔节前追施氮磷钾复合肥 $225\text{-}300\text{kg}/\text{hm}^2$, 刈割后追施尿素 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

防病虫害:发生虫害时,应及时使用杀菌剂在植株表面喷洒,杀菌剂具有防治和预防作用,一般在春天喷药预防。一般情况下 7-10 天喷 1 次药,总共喷药次数根据发病情况而定。

3、后期管护标准

植物长势良好,无枯黄现象;病害虫控制在 10%以下,不至成灾;及时清除枯死树木,补栽林木,无超过 200m^2 以上的集中裸露地;防火措施得当,全年杜绝发生大的火灾事故,未发生过火面积超过 1000m^2 的火灾;维持层次丰富、稳定的植物群落结构,维护良好的自然生态景观;林木间生长空间处理得当。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、矿山地质环境治理原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等文件的相关要求，结合本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果、矿山土地损毁预测与评估结果、方案适用年限，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程，原则如下：

- 1、遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量；
- 2、坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中；
- 3、坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；
- 4、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；
- 5、坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

二、目标任务

“预防为主，保护先行”，为从源头上保护矿山地质环境与土地资源，在生产期间，采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。闭采后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

1、具体目标

根据矿山地质环境现状及预测问题特征，矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，针对矿山各种地质环境问题分别确定矿山地质环境保护与土地复垦所达到的具体目标。该矿矿山地质环境治理与土地复垦目标为：

(1) 按照边开采、边治理的原则，对地面塌陷及崩塌灾害进行防治，彻底消除其安全隐患，防止对人员造成伤害，避免财产损失。防治率应达到100%。

(2) 加强管理，定期对矿井水、尾矿水、选矿废水等进行水质监测，确保达标排放，防止水环境污染；确保有毒有害废石、废渣的排放符合相关的规定要求。

(3) 在生产允许的条件下，尽可能减少含水层疏干范围，确保采矿活动不会影响附近居民生产生活用水及灌溉用水。

(4) 通过矿山地质环境治理，使各场地地形地貌景观尽可能与周围景观融合，治理率应达到100%。

(5) 对采矿活动损毁的土地资源进行复垦，恢复所其使用功能，复垦率应达到100%。

(6) 对矿山开采过程中尽量减少机械和人员对采矿活动未破坏区域的扰动，固废集中存放，不随意堆弃。

2、主要任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的宗旨是：在矿山在建设、生产等活动中破坏地质环境及控制土地资源破坏，为恢复治理与土地复垦创造良好的基础；主要任务如下：

(1) 建立健全矿山地质环境保护的组织领导机构，完善管理规章与目标责任制度，明确矿山法定代表人为矿山地质环境保护与灾害预防的第一责任人，设立专门岗位并安排责任心强、懂技术的专职人员负责矿山地质环境保护的日常工作。

(2) 矿山地质灾害预防任务：采取地形地貌景观保护措施，减少对地形地貌景观破坏及复垦区土地的损毁，同时避免引发地面塌陷灾害，加强对采空区地表变形监测。

(3) 含水层破坏的预防保护任务：开采过程中采取预防措施，减轻地下水水位下降程度。

(4) 水土环境污染的预防控制任务：提高矿山废水综合利用率，减少废水排放，防止水土环境污染。

(5) 矿区土地复垦预防任务：制定对矿业活动损毁土地、植被资源进行复垦的方案，并采取有针对性的工程措施及临时防护措施，减小和控制被损毁土地的面积和程度，改善矿区生态环境，确保矿业开发与区域生态环境和人文环境的协调发展。

三、主要技术措施及工程设计

(一) 矿山地质环境保护预防控制措施

1、矿山地质灾害预防措施

① 地下开采过程中应严格按照设计施工，按照《开发利用方案》设计工艺及相关规范要求采矿，开采过程中应预留保安矿柱、矿墙，同时对采空区采取合理的处理措施，及时利用尾矿及废石进行充填，消除地质灾害隐患。露天开采时应严格按开发方案设计开采，发现危岩体及时进行清理。

② 加强管理，在预测塌陷区及拟建露天采场外围设置警示牌，予以警示过往行人注意避让及防止牲畜误入。

③ 对位于塌陷区内的场地实施搬迁避让措施。

④ 加强对采空区上方地表变形的监测，建立完整的地面塌陷监测网，在采空区上方地表塌陷区布设监测点，定期行监测，降雨融雪季节应加强监测频率。对获得的监测数据进行分析，及时采取应对策略。因采空区塌陷导致地面发生下沉、倾斜迹象时，及时疏散区内工作人员，移走可搬运的机械设备，防止人员伤害，避免财产损失。

⑤ 对出现的地面塌陷坑（达到稳沉状态）进行回填，回填完毕后覆盖表土，恢复植被。

⑥ 严格按《开发利用方案》分台阶进行开采，严禁陡边坡一坡到底，发现危岩体应及时清理。

2、含水层保护措施

(1) 矿山生产过程中自始至终都要认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。

(2) 建立地下水观测系统，对地下水水质、水位进行动态观测。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏的监测，安排专人在进出口给予提示，在评估区内进行巡视；以边开采边治理的原则合理堆放固体废弃物，减少对土地资源的占用和破坏；禁止大面积破坏地表的行为，最大限度减少对土地资源的损毁。

(2) 运行阶段，尽量减少机械和人员对采矿活动未破坏区域的扰动，固废集中存放，不随意堆弃。

(3) 矿山关闭后及时对治理后的场地内堆放的杂物地进行清理。

(4) 加强矿区绿化建设，对受到采矿活动影响和破坏，且应治可治的场地及时进行治理，恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

矿山企业应按照生态环境部门的要求做好尾矿库浸出液等相关单元的预防措施，加强管理，定期对矿井水、尾矿水、选矿废水等进行水质监测，确保达标排放，防止水环境污染；确保有毒有害废石、废渣的排放符合相关的规定要求。

5、土地复垦预防措施

(1) 加强矿山管理，生产建设过程中，提高施工人员的土地保护意识，划定施工区域，施工活动尽可能限定在施工区以内。避免雨季施工以减少地表扰动面积和对植被的破坏。制定合理的土方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。

(2) 大力开展绿化工程，扩大区内植被覆盖范围，增加植被密度，增加水分涵养。

四、主要工程量

本方案对矿山地质环境保护与土地复垦制定的具体预防措施及工程量见下文。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

1、采取矿山地质灾害预防措施，减少或消除地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

2、通过对矿山地质灾害的治理，消除或减少威胁矿山地面建筑设施及人员安全的各种地质灾害隐患及地质环境问题。

3、对开采可能加剧和诱发的地质灾害合理避让，采取监测及工程措施进行综合防治，保证采区及其影响区人员生命、财产安全。

4、建立矿山地质灾害监测系统，对地质环境问题进行监测和预警。

二、工程设计

(一) 采空区充填

本矿山为露天/地下开采，《开发利用方案》设计推荐采矿方法为大于5m及以上的中厚至厚矿体采用分段空场嗣后胶结充填采矿法，对小于5m的薄矿体采用浅孔留矿嗣后胶结充填采矿法，充填物源为尾砂胶结充填；矿山开采过程中，矿山企业应该按照应急主管部门要求及生产计划进度，及时对采空区进行充填。

(二) 预测地面塌陷区

本矿山采用地下开采方式进行开采，可能引发地质灾害类型为采空区引发地面塌陷，为防治地面塌陷灾害，采取的预防措施为主要预测地面塌陷区外围设置警示牌，建立地质灾害监测系统。

1、设置警示牌

在预测塌陷区范围外围5m处布设一定数量的警示牌，以防人车畜误入，布设时应兼顾区内已有的乡间道路、其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显，平均每隔约500m设置一个警示牌。共设置警示牌23块。警示牌样式参考图5-1。

图5-1 警示牌示意图

表5-1 警示牌位置坐标表

(三) 拟建露天采场

1、清理危岩体

在矿山开采过程中，受开采活动的影响，露天采场边坡可能形成危岩体，为防止露天采场内人员及设施遭受崩塌灾害威胁，应及时对露天采场边坡危岩体进行清理，清理危岩体工作量如下：

计算公式为 $Q_x = n \times L \times v$ ，式中：n为危岩体处理系数，参照现状危岩清理量及对比同类矿山，危岩体清理系数取30%， Q_x 为危岩体清理石方量(m^3)；L为露天采场台阶边坡长度(m)；v为单位坡长危岩体清理石方量(本方案取值

$30\text{m}^3/\text{m}$ ）。露天采场边坡长度 168m，露天采场清理危岩体总量为 1278m^3 ，清理危岩体的废石直接用于回填。

2、设置警示牌

在露天采场外围 5m 处布设一定数量的警示牌，以防人车畜误入，布设时应兼顾区内已有的乡间道路、其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显，平均每隔约 500m 设置一个警示牌。共设置警示牌 1 块。警示牌样式参考图 5-1。

（四）其他区域

其他区域可能引发、遭受的地质灾害程度为较轻，不设计地质灾害防治工程。

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区采矿活动对矿区土地资源破坏方式包括压占、挖损和塌陷，损毁程度由轻度至重度，使土地失去了原有的使用功能。依据土地复垦适宜性评价结果，对损毁的土地进行复垦，恢复其原有的使用功能。

设计对复垦责任范围的 I 区预测塌陷区、II-1 预测塌陷区、II-2 预测塌陷区、II-3 预测塌陷区、拟建充填站、拟建 I 区 1 号废石场、拟建 II 区北露天采场、I 区工业场地、FJ1 工业场地、西风井（FJ2）、I 区选矿厂、充填站、污水处理站、II 区选矿厂、办公生活区、II₃ 区井口工业场地、II₃ 区南露天采场、II₃ 区 1 号废石场、II₃ 区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、尾矿库、炸药库及矿区道路等 24 个单元进行土地复垦设计。损毁土地资源场地的复垦率为 100%。

二、工程设计

（一）首期对前期治理区进行完善

1、土壤重构工程

（1）清理：对 II₃ 区井口工业场地内矿石堆进行清理，清理工程量为 168m^3 。

2、植被重建工程

（1）撒播种草：对 II₃ 区井口工业场地边坡及其余前期治理区进行补种植被，面积 466016m^2 ，选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合播种，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在

雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（二）I区预测地面塌陷区

1、土壤重构工程

（1）回填：因地面塌陷是否发生、形成塌陷规模、特征具有不确定性，本方案对地面塌陷的预测是按照在充分发育的条件下计算的塌陷区面积和下沉深度，按照同类矿山经验，本方案治理率按 10% 计，若实际中发生地面塌陷、回填工程量以实测为准。回填物料为废石、废渣和拆除建（构）筑物产出的建筑固废。预测地面塌陷区面积为 729759m^2 ，治理面积 72976m^2 ，回填深度按平均下沉深度 8.80m 计，回填工程量为 642189m^3 。

（2）石方整平

回填完成后，为了使后期覆土厚度均匀，对场地进行石方整平，根据石方运输方案和废石粒径综合考虑，整平厚度按 0.5m 计算，整方量 36488m^3 。

（3）覆土整平：待塌陷坑沉稳后覆土整平。恢复林地覆土厚度 0.5m ，恢复草地覆土厚度 0.3m 。

根据“复垦后土地地类及面积统计表”，预测塌陷区恢复乔木林地面积 604548m^2 ，恢复人工牧草地面积为 61047m^2 。本方案治理率按 10% 计，实际复垦林地面积为 60455m^2 ，覆土整平工程量为 30227m^3 ；实际复垦草地面积为 6105m^2 ，覆土整平工程量为 1832m^3 ；合计覆土整平工程量为 32059m^3 。

2、植被重建工程

根据“复垦后土地地类及面积统计表”，预测塌陷区恢复乔木林地面积 604548m^2 ，恢复人工牧草地面积为 61047m^2 。本方案治理率按 10% 计，实际复垦林地面积为 60455m^2 ，实际复垦草地面积为 6105m^2 。

（1）种树：设计对塌陷损毁的部分面积 60455m^2 ，恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴 1 株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树 6717 株，及时进行浇水，每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

（2）撒播种草：设计对塌陷损毁的部分面积 6105m^2 ，复垦为草地。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合播种，用于复垦牧草种子必须是一级

种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

（三）II-1 预测地面塌陷区

1、土壤重构工程

（1）回填：因地面塌陷是否发生、形成塌陷规模、特征具有不确定性，本方案对地面塌陷的预测是按照在充分发育的条件下计算的塌陷区面积和下沉深度，按照同类矿山经验，本方案治理率按 10% 计，若实际中发生地面塌陷、回填工程量以实测为准。回填物料为废石、废渣和拆除建（构）筑物产出的建筑固废。预测地面塌陷区面积为 71577m^2 ，治理面积 7158m^2 ，回填深度按平均下沉深度 17.11m 计，回填工程量为 122473m^3 。

（2）石方整平

回填完成后，为了使后期覆土厚度均匀，对场地进行石方整平，根据石方运输方案和废石粒径综合考虑，整平厚度按 0.5m 计算，整方量 3579m^3 。

（3）覆土整平：待塌陷坑沉稳后覆土整平。恢复林地覆土厚度 0.5m ，恢复草地覆土厚度 0.3m 。

根据“复垦后土地地类及面积统计表”，预测塌陷区恢复乔木林地面积 882m^2 ，恢复人工牧草地面积为 70695m^2 。本方案治理率按 10% 计，实际复垦林地面积为 88m^2 ，覆土整平工程量为 44m^3 ；实际复垦草地面积为 7070m^2 ，覆土整平工程量为 2121m^3 ；合计覆土整平工程量为 2165m^3 。

2、植被重建工程

根据“复垦后土地地类及面积统计表”，预测塌陷区恢复乔木林地面积 882m^2 ，恢复人工牧草地面积为 70695m^2 。本方案治理率按 10% 计，实际复垦林地面积为 88m^2 ，实际复垦草地面积为 7070m^2 。

（1）种树：设计对塌陷损毁的部分面积 88m^2 ，恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴 1 株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树 10 株，及时进行浇水，每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草: 设计对塌陷损毁的部分面积 7070m^2 , 复垦为草地。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合播种, 用于复垦牧草种子必须是一级种, 并且要有“一签、三证”; 采用人力补种的方法, 在雨季来临后到入秋前, 补种草籽, 根据草场实际生长情况, 撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播, 草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$;

(四) II-2 预测地面塌陷区

1、土壤重构工程

(1) 回填: 因地面塌陷是否发生、形成塌陷规模、特征具有不确定性, 本方案对地面塌陷的预测是按照在充分发育的条件下计算的塌陷区面积和下沉深度, 按照同类矿山经验, 本方案治理率按 10% 计, 若实际中发生地面塌陷、回填工程量以实测为准。回填物料为废石、废渣和拆除建(构)筑物产出的建筑固废。预测地面塌陷区面积为 50937m^2 , 治理面积 5094m^2 , 回填深度按平均下沉深度 9.8m 计, 回填工程量为 49921m^3 。

(2) 石方整平

回填完成后, 为了使后期覆土厚度均匀, 对场地进行石方整平, 根据石方运输方案和废石粒径综合考虑, 整平厚度按 0.5m 计算, 整平方量 2547m^3 。

(3) 覆土整平: 待塌陷坑沉稳后覆土整平。恢复林地覆土厚度 0.5m , 恢复草地覆土厚度 0.3m 。

根据“复垦后土地地类及面积统计表”, 预测塌陷区恢复乔木林地面积 23193m^2 , 恢复人工牧草地面积为 27744m^2 。本方案治理率按 10% 计, 实际复垦林地面积为 2319m^2 , 覆土整平工程量为 1160m^3 ; 实际复垦草地面积为 2774m^2 , 覆土整平工程量为 832m^3 ; 合计覆土整平工程量为 1992m^3 。

2、植被重建工程

根据“复垦后土地地类及面积统计表”, 预测塌陷区恢复乔木林地面积 23193m^2 , 恢复人工牧草地面积为 27744m^2 。本方案治理率按 10% 计, 实际复垦林地面积为 2319m^2 , 实际复垦草地面积为 2774m^2 。

(1) 种树: 设计对塌陷损毁的部分面积 2319m^2 , 恢复为乔木林地栽植油松(备选:杨树), 间距 $3\times 3\text{m}$, 栽植采用坑栽, 每穴 1 株, 树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$, 坑口反向倾斜, 以便蓄水保土。合计栽植松树 258 株, 及时进行浇水, 每年 2 次。

对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草: 设计对塌陷损毁的部分面积 2774m^2 , 复垦为草地。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合播种, 用于复垦牧草种子必须是一级种, 并且要有“一签、三证”; 采用人力补种的方法, 在雨季来临后到入秋前, 补种草籽, 根据草场实际生长情况, 撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播, 草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$;

(五) II-3 预测地面塌陷区

1、土壤重构工程

(1) 回填: 因地面塌陷是否发生、形成塌陷规模、特征具有不确定性, 本方案对地面塌陷的预测是按照在充分发育的条件下计算的塌陷区面积和下沉深度, 按照同类矿山经验, 本方案治理率按 10% 计, 若实际中发生地面塌陷、回填工程量以实测为准。回填物料为废石、废渣和拆除建(构)筑物产出的建筑固废。预测地面塌陷区面积为 82306m^2 , 治理面积 8231m^2 , 回填深度按平均下沉深度 9.91m 计, 回填工程量为 81569m^3 。

(2) 石方整平

回填完成后, 为了使后期覆土厚度均匀, 对场地进行石方整平, 根据石方运输方案和废石粒径综合考虑, 整平厚度按 0.5m 计算, 整平方量 4116m^3 。

(3) 覆土整平: 待塌陷坑沉稳后覆土整平。恢复林地覆土厚度 0.5m , 恢复草地覆土厚度 0.3m 。

根据“复垦后土地地类及面积统计表”, 预测塌陷区恢复乔木林地面积 9166m^2 , 恢复人工牧草地面积为 35470m^2 。本方案治理率按 10% 计, 实际复垦林地面积为 917m^2 , 覆土整平工程量为 458m^3 ; 实际复垦草地面积为 3547m^2 , 覆土整平工程量为 1064m^3 ; 合计覆土整平工程量为 1522m^3 。

2、植被重建工程

根据“复垦后土地地类及面积统计表”, 预测塌陷区恢复乔木林地面积 9166m^2 , 恢复人工牧草地面积为 35470m^2 。本方案治理率按 10% 计, 实际复垦林地面积为 917m^2 , 实际复垦草地面积为 3547m^2 。

(1) 种树: 设计对塌陷损毁的部分面积 917m^2 , 恢复为乔木林地栽植油松(备选: 杨树), 间距 $3\times 3\text{m}$, 栽植采用坑栽, 每穴 1 株, 树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$,

坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树102株，及时进行浇水，每年2次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草：设计对塌陷损毁的部分面积 3547m^2 ，复垦为草地。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合播种，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

图 5-2 预测地面塌陷区治理效果剖面

(六) 拟建II区北露天采场

1、土壤重构工程

(1) 清理危岩体：计算公式为 $Q_x = n \times L \times v$ ，式中：n 为危岩体处理系数，参照现状危岩清理量及对比同类矿山，危岩体清理系数取 30%， Q_x 为危岩体清理石方量 (m^3)；L 为露天采场台阶边坡长度 (m)；v 为单位坡长危岩体清理石方量 (本方案取值 $30\text{m}^3/\text{m}$)。露天采场边坡长度 168m，露天采场清理危岩体总量为 1278m^3 ，清理危岩体的废石直接用于回填采场。

(2) 回填：利用充填采空区剩余尾矿及清理危岩体产生的废石对采场进行回填，回填方量为 670000m^3 ，本方案设计暂回填至 1520m 标高，最终治理根据本方案过期后重新编制的土地复垦方案中设计内容治理。

(3) 石方整平

回填完成后，为了使后期覆土厚度均匀，对场地进行石方整平，根据石方运输方案和废石粒径综合考虑，整平厚度按 0.5m 计算，整方量 9906m^3 。

(4) 覆土整平：对采场底部恢复林地覆土厚度 0.5m。

拟建II区北露天采场底部恢复林地面积 19811m^2 ，覆土整平工程量为 9906m^3 。

2、植被重建工程

种树：在采场底部恢复为乔木林地栽植油松(备选：杨树)的面积为 19811m^2 ，间距 $3 \times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴 1 株，树坑大小为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。栽植油松 2201 株。及时进行浇水，每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

图 5-3 拟建II区北露天采场治理效果剖面

(七) 拟建充填站

1、土壤重构工程

(1) 表土剥离：对场地进行表土剥离，剥离厚度按平均厚度 0.5m 计，剥离表土临时堆放于 II₃ 区办公生活区内，剥离工程量为 415m³；

(2) 拆除清理工程：采用挖掘结和推土机协调作业，拆除物包括地面建筑物及附属设施的拆除，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于场地垫坡，平均运距约 0.5~1km，拆除量按容积的 20%计。

① 拆除建筑物平均高度约 4m，建筑面积 830m²，拆除清理工程量 664m³；

② 终采后对建筑垃圾进行彻底清理，清运工程量为 664m³。

(3) 覆土整平：恢复草地面积 830m²，覆土厚度 0.3m，覆土整平工程量为 249m³；

2、植被重建工程

撒播种草：恢复人工牧草地面积 830m²，选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合播种，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm²；

图 5-4 拟建充填站治理效果剖面

(八) 拟建 I 区 1 号废石场

1、土壤重构工程

(1) 清运：对场地内的废石废渣作为竖井回填及场地垫坡的物源进行彻底清运，使清运后场地与原始地形地貌相协调。清运工程量为 185097m³。

(2) 覆土整平：恢复草地覆土厚度 0.3m，场地面积 55529m²，覆土整平工程量为 16659m³。

2、植被重建工程

撒播种草：恢复人工牧草地面积 55529m²。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm²，撒播种草的面积为场地的面积。

图5-5 拟建 I 区废石场治理效果剖面

(九) II₃区南露天采场

1、土壤重构工程

(1) 回填：利用矿山每年约120000m³的磁甩尾废石对其进行回填。现设计对其进行逐年回填，预计首期五年回填工作可基本结束，最终恢复至原地貌。回填工程量为每年120000m³。共需回填方量660000m³。

(2) 石方整平

回填完成后，为了使后期覆土厚度均匀，对场地进行石方整平，根据石方运输方案和废石粒径综合考虑，整平厚度按0.5m计算，整平方量24829m³。

(3) 覆土整平：恢复林地覆土厚度0.5m，草地覆土厚度0.3m。

恢复林地面积 421m²，覆土整平工程量为 211m³；

恢复草地面积 49236m²，覆土整平工程量为 14771m³。合计覆土整平工程量为 14982m³。

2、植被重建工程

(1) 种树：设计恢复乔木林地面积421m²，恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距3×3m，栽植采用坑栽，每穴1株，树坑大小为0.5m×0.5m×0.5m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树47株，及时进行浇水，每年2次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草：设计恢复人工牧草地面积 49236m²，选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm²，撒播种草的面积为场地的面积。

图5-6 II₃区南露天采场治理效果剖面

(十) II₃区1号废石场

1、土壤重构工程

(1) 削坡：对场地边坡进行削坡，削坡整形后边坡坡度约25°，以满足恢复植被需求，使其与周围地形地貌景观相协调，按照断面法计算，削坡工程量为 25500m³。

(2) 清运(垫坡)

将削坡下来的废石($25500m^3$)及II₃区1号废石场2东侧的渣堆($5062m^3$)清运至II₃区1号废石场1与II₃区1号废石场2之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接，清运工程量为 $30562m^3$ 。

(3) 石方整平

回填完成后，为了使后期覆土厚度均匀，对场地进行石方整平，根据石方运输方案和废石粒径综合考虑，整平厚度按 $0.5m$ 计算，整平方量 $12793m^3$ 。

(4) 覆土整平：草地覆土厚度 $0.3m$ 。

恢复草地面积 $51171m^2$ ，本次对石方整平后的区域覆土，覆土面积为 $25586m^2$ ，覆土整平工程量为 $7676m^3$ 。

2、植被重建工程

撒播种草：设计恢复人工牧草地面积 $51171m^2$ ，选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30kg/hm^2$ ，撒播种草的面积为场地的面积。

图5-7 II₃区1号废石场治理平面图

图5-8 II₃区1号废石场治理效果剖面图

5-9 II₃区1号废石场1治理效果剖面图

5-10 II₃区1号废石场2治理效果剖面

(十一) I区工业场地

1、土壤重构工程

(1) 拆除清理工程

采用挖掘结和推土机协调作业，拆除物包括地面建筑物及附属设施的拆除，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于回填露天采场，拆除量按容积的20%计。

建筑物面积约 $9650m^2$ ，建筑物高度 $6m$ ，拆除清理工程量 $11580m^3$ 。清运废石及建筑垃圾用于回填露天采场；

(2) 回填：利用废石对混合井及斜坡道进行回填，回填至井口 $2m$ 处。

混合井（HSJ）：井筒直径 $\varphi 5.8m$ ，井深 782m，回填量 $20598m^3$ ；

斜坡道（XPD）：斜坡道净断面 $14.11 m^2$ ，斜坡道长 639m，回填量 $9016m^3$ ；
回填方量共计 $29614m^3$ 。

（3）封堵：井口封堵按应急管理等部门要求进行。

混合井（HSJ）：封堵井口一眼；

斜坡道（XPD）：封堵井口一眼。

（4）覆土整平：恢复林地覆土厚度 0.5m，恢复草地覆土厚度 0.3m。

场地恢复林地面积 $4272m^2$ ，覆土整平工程量为 $2136m^3$ ；

场地恢复草地面积 $79577m^2$ ，覆土整平工程量为 $23873m^3$ ；合计覆土整平工程量为 $26189m^3$ 。

2、植被重建工程

（1）种树：场地恢复乔木林地面积 $4272m^2$ 。恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距 $3\times 3m$ ，栽植采用坑栽，每穴 1 株，树坑大小为 $0.5m\times 0.5m\times 0.5m$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树 475 株，及时进行浇水，每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

撒播种草：场地恢复人工牧草地面积 $79577m^2$ 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30kg/hm^2$ ，撒播种草的面积为场地的面积。

图5-11 I 区工业场地治理效果剖面

（十二）FJ1工业场地

1、土壤重构工程

（1）回填：利用废石对竖井进行回填，回填至井口 2m 处。

FJ1：井筒直径 $\varphi 4.0m$ ，井深 230m，回填量 $2864m^3$ ；

（2）封堵：井口封堵按应急管理等部门要求进行。

FJ1：封堵井口一眼。

（3）覆土整平：恢复林地覆土厚度 0.5m，恢复草地覆土厚度 0.3m。

恢复林地面积 $2447m^2$ ，覆土整平工程量为 $1224m^3$ ；

恢复草地面积 12109m^2 , 覆土整平工程量为 3633m^3 。合计覆土整平工程量为 4857m^3 。

2、植被重建工程

(1) 种树: 恢复乔木林地面积 2447m^2 。恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴1株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树272株，及时进行浇水，每年2次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草: 恢复人工牧草地面积 12109m^2 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播种草的面积为场地的面积。

图 5-12 FJ1 工业场地治理效果剖面

（十三）西风井（FJ2）

1、土壤重构工程

(1) 回填: 利用废石对竖井进行回填，回填至井口 2m 处。
FJ2：井筒直径 $\varphi 3.5\text{m}$ ，井深 207m ，回填量 1971m^3 ；
(2) 封堵: 井口封堵按应急管理部要求进行。
FJ2：封堵井口一眼。
(3) 覆土整平: 恢复草地覆土厚度 0.3m 。恢复草地面积 4m^2 ，覆土整平工程量为 1.2m^3 。

2、植被重建工程

撒播种草: 恢复人工牧草地面积 4m^2 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播种草的面积为场地的面积。

图 5-13 FJ2 治理效果剖面图

（十四）I 区选矿厂

1、土壤重构工程

(1) 拆除清理工程

采用挖掘结和推土机协调作业，拆除物包括地面建筑物及附属设施的拆除，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于回填竖井及露天采场，平均运距约 1.5~2km，拆除量按容积的 20%计。

建筑面积约 5552m^2 ，建筑物高度 5m，拆除清理工程量 5552m^3 ；清运废石及建筑垃圾用于回填竖井及露天采场。

(2) 覆土整平：恢复林地覆土厚度 0.5m，恢复草地覆土厚度 0.3m。

恢复林地面积 75m^2 ，覆土整平工程量为 38m^3 ；

恢复草地面积 44080m^2 ，覆土整平工程量为 13224m^3 。合计覆土整平工程量为 13362m^3 。

2、植被重建工程

(1) 种树：恢复乔木林地面积 75m^2 。恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴 1 株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树 8 株，及时进行浇水，每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草：恢复人工牧草地面积 44080m^2 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

图 5-14 I 区选矿厂治理效果剖面图

(十五) II 区选矿厂

1、土壤重构工程

(1) 拆除清理工程

采用挖掘结和推土机协调作业，拆除物包括地面建筑物及附属设施的拆除，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于回填竖井及露天采场，平均运距约 0.5km ，拆除量按容积的 20%计。

建筑面积约 7324m^2 ，建筑物高度 5m，拆除清理工程量 7324m^3 ；清运废石及建筑垃圾用于回填竖井及露天采场。

(2) 覆土整平：恢复草地覆土厚度 0.3m。恢复草地面积 18897m^2 ，覆土整平工程量为 5669m^3 。覆土整平工程量为 5669m^3 。

2、植被重建工程

撒播种草：恢复人工牧草地面积 18897m^2 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（十六）办公生活区

1、土壤重构工程

(1) 拆除清理工程

采用挖掘结和推土机协调作业，拆除物包括地面建筑物及附属设施的拆除，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于回填竖井及露天采场，平均运距约 0.5~1.0km，拆除量按容积的 20%计。

建筑面积约 14819m^2 ，建筑物高度 10m，拆除清理工程量 29638m^3 ；清运废石及建筑垃圾用于回填竖井及露天采场。

(2) 覆土整平：恢复草地覆土厚度 0.3m。恢复草地面积 85806m^2 ，覆土整平工程量为 25742m^3 。

2、植被重建工程

撒播种草：恢复人工牧草地面积 85806m^2 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

图 5-15 办公生活区、II 区选矿厂治理效果剖面

（十七）II₃ 区井口工业场地

1、土壤重构工程

(1) 回填：利用废石对竖井进行回填，回填至井口 2m 处。

ZJ₃: 井筒直径 φ4.5m, 井深 503m, 回填量 7964m³;

SJ₃: 井筒直径 φ3.4m, 井深 527m, 回填量 4764m³;

(2) 封堵：井口封堵按应急管理部要求进行。

ZJ₃: 封堵井口一眼；

SJ₃: 封堵井口一眼；

(3) 拆除清理工程：采用挖掘机和推土机协调作业，拆除物包括地面建筑物及附属设施的拆除，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于场地垫坡，平均运距约 0.5km，拆除量按容积的 20%计。

建筑面积约 282m²，建筑物高度 3m，拆除清理工程量 169m³。清运建筑垃圾用于回填竖井。

(4) 覆土整平：恢复草地覆土厚度 0.3m。恢复草地面积 15085m²，覆土整平工程量为 4526m³。

2、植被重建工程

撒播种草：恢复人工牧草地面积 15085m²，选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm²。

图 5-16 II₃ 区井口工业场地治理效果剖面

(十八) 主井 (ZJ1)

1、土壤重构工程

(1) 回填：利用废石对竖井进行回填，回填至井口 2m 处。

ZJ₁: 井筒直径 φ4.0m, 井深 300m, 回填量 3743m³;

(2) 封堵：井口封堵按应急管理部要求进行。

ZJ₁: 封堵井口一眼；

(3) 覆土整平：恢复草地覆土厚度 0.3m。恢复草地面积 13m²，覆土整平工程量为 3.9m³。

2、植被重建工程

撒播种草：恢复人工牧草地面积 13m²，选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm²。

(十九) 副井 (SJ1)

1、土壤重构工程

(1) 回填：利用废石对竖井进行回填，回填至井口 2m 处。

SJ₁: 井筒直径 φ4.0m，井深 293m，回填量 3655m³；

(2) 封堵：井口封堵按应急管理部要求进行。

SJ₁: 封堵井口一眼；

(3) 覆土整平：恢复草地覆土厚度 0.3m。恢复草地面积 13m²，覆土整平工程量为 3.9m³。

2、植被重建工程

撒播种草：恢复人工牧草地面积 13m²，选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm²。

(二十) 尾矿库

尾矿库闭库后在应急管理局验收合格后，对尾矿库进行覆土整平、恢复植被、管护。

1、土壤重构工程

(1) 覆土整平：恢复林地覆土厚度 0.5m，恢复草地覆土厚度 0.3m。

恢复林地面积 83591m²，覆土整平工程量为 41796m³；

恢复草地面积 261156m²，覆土整平工程量为 78347m³。合计覆土整平工程量为 30009m³。

2、植被重建工程

(1) 种树：恢复乔木林地面积 83591m^2 。恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴1株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树9288株，及时进行浇水，每年2次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草：恢复人工牧草地面积 261156m^2 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

图 5-17 尾矿库治理效果剖面图

（二十一）Ⅱ3 区办公生活区

1、土壤重构工程

(1) 拆除清理工程

采用挖掘结和推土机协调作业，拆除物为地面建筑物，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于回填竖井及露天采场，平均运距约 $0.5\sim 1.0\text{km}$ ，拆除量按容积的20%计。

建筑面积约 177m^2 ，建筑物高度3m，拆除清理工程量 106m^3 ；清运废石及建筑垃圾用于回填竖井及露天采场。

(2) 覆土整平：恢复草地覆土厚度0.3m。恢复草地面积 8848m^2 ，覆土整平工程量为 2654m^3 。

2、植被重建工程

撒播种草：恢复人工牧草地面积 8848m^2 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

图 5-18 Ⅱ3 区办公生活区治理效果剖面图

（二十二）充填站

1、土壤重构工程

(1) 拆除清理工程

采用挖掘结和推土机协调作业，拆除物为地面建筑物，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于回填竖井及露天采场，平均运距约 0.5~1.0km，拆除量按容积的 20%计。

建筑面积约 1295m²，建筑物高度 10m，拆除清理工程量 2590m³；清运废石及建筑垃圾用于回填竖井及露天采场。

(2) 覆土整平：恢复林地覆土厚度 0.5m，恢复草地覆土厚度 0.3m。

恢复林地面积 2597m²，覆土整平工程量为 1299m³；

恢复草地面积 3399m²，覆土整平工程量为 1020m³。合计覆土整平工程量为 2319m³。

2、植被重建工程

(1) 种树：恢复乔木林地面积 2597m²。恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距 3×3m，栽植采用坑栽，每穴 1 株，树坑大小为 0.5m×0.5m×0.5m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树 289 株，及时进行浇水，每年 2 次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草：恢复人工牧草地面积 3399m²。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 30kg/hm²。

图 5-19 充填站治理效果剖面图

(二十三) 污水处理站

1、土壤重构工程

(1) 拆除清理工程

采用挖掘结和推土机协调作业，拆除物为地面建筑物，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于回填竖井及露天采场，平均运距约 0.5~1.0km，拆除量按容积的 20%计。

建筑面积约 717m²，建筑物高度 5m，拆除清理工程量 717m³；建筑垃圾用于回填竖井及露天采场。

(2) 覆土整平：恢复林地覆土厚度 0.5m，恢复草地覆土厚度 0.3m。

恢复林地面积 229m^2 , 覆土整平工程量为 115m^3 ;
恢复草地面积 2007m^2 , 覆土整平工程量为 602m^3 。合计覆土整平工程量为 717m^3 。

2、植被重建工程

(1) 种树: 恢复乔木林地面积 229m^2 。恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴1株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树25株，及时进行浇水，每年2次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草: 恢复人工牧草地面积 2007m^2 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

图 5-20 污水处理站

(二十四) 炸药库

1、土壤重构工程

(1) 拆除清理工程

采用挖掘结和推土机协调作业，拆除物为地面建筑物，建筑垃圾一般为无污染固体，采取填埋法处理，拆除后利用自卸汽车装运清理出来的砌体、混凝土及废渣可用于回填竖井及露天采场，平均运距约 $0.5\sim 1.0\text{km}$ ，拆除量按容积的 20%计。

建筑面积约 649m^2 ，建筑物高度 3m，拆除清理工程量 389m^3 ；建筑垃圾用于回填竖井及露天采场。

(2) 覆土整平: 恢复草地覆土厚度 0.3m。

恢复草地面积 3428m^2 ，覆土整平工程量为 1028m^3 。

2、植被重建工程

撒播种草: 恢复人工牧草地面积 3428m^2 。选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际

生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

图 5-21 炸药库治理效果剖面图

(二十五) 矿区道路

1、土壤重构工程

(1) 表土剥离

拟建场地进行表土剥离，剥离厚度按平均厚度 0.5m 计；剥离表土临时堆放于Ⅱ₃区办公生活区内。

拟建矿区道路面积 2044m^2 ，剥离工程量为 1022m^3 。

(2) 覆土整平：恢复林地覆土厚度 0.5m ，恢复草地覆土厚度 0.3m 。

恢复林地面积 11049m^2 ，覆土整平工程量为 5525m^3 ；恢复草地面积 47192m^2 ，覆土整平工程量为 14158m^3 。合计覆土整平工程量为 19683m^3 。

2、植被重建工程

(1) 种树：恢复乔木林地面积 11049m^2 。恢复为乔木林地栽植油松（备选：杨树），间距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植采用坑栽，每穴1株，树坑大小为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。合计栽植松树1228株，及时进行浇水，每年2次。对未成活的树木应在第二年及时补栽。

(2) 撒播种草：恢复人工牧草地面积 47192m^2 ，选择羊草、针茅、隐子草、百里香、狗尾草等混合撒播，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

三、工程技术措施

1、警示牌

为保证安全，防止外部人员进入，在预测塌陷区外侧设置警示牌，标明：危险区域，禁止靠近，同时标明自然资源与规划部门及矿山企业联系电话。警示牌安装位置明显，内容清晰。

2、砌体拆除工程

在治理时必须先将建筑物、浆砌石护坡面、硬化地面等进行拆除，为恢复可

利用状态提供条件。

3、清运工程

对废石及地表废弃建筑固废进行清运处理，要求清运干净，与原始地形地貌相协调。

4、回填

竖井回填之前对井底杂物等进行清理，然后分层回填，夯实密实，回填至距地表2m处。预测塌陷区利用废石进行回填，注意含土量高的覆在表层。

5、封堵

竖井、风井采用钢筋混凝土进行封堵，封堵深度为2m。

6、覆土平整工程

表土覆盖厚度根据当地的土质情况、气候条件、种植种类以及土源情况确定。本项目复垦为林地、草地，覆土选用挖掘机挖装自卸汽车运输方式，其中包含有推土机推平内容，覆土后可直接进行植被恢复，设计恢复草地覆土厚度0.3m，恢复林地覆土厚度0.5m，以达到恢复植被的土壤条件。

四、主要工程量

综上所述，内蒙古赤峰黄岗铁矿Ⅰ、Ⅱ区复垦责任区总面积1859203m²，其中复垦为林地面积791730m²，草地面积953639m²，公路用地和农村道路面积不变。具体各单元工程量见表5-2。

表 5-2 各单元工程量统计表

场地名称	面积 m ²	治理措施及工程量												
		警示牌	削坡	垫坡	回填	危岩体清理	拆除	清运	封堵	表土剥离	石方整平	覆土整平	栽植松树	撒播种草
		块	m ³	个	m ³	m ³	m ³	株	m ²					
前期治理区	466016							168						466016
I 区预测地面塌陷区	729759	11			642189						36488	32059	6717	6105
II-1 预测地面塌陷区	71577	4			122473						3579	2165	10	7070
II-2 预测地面塌陷区	50937	4			49921						2547	1992	258	2774
II-3 预测地面塌陷区	82306	3			81569						4116	1522	102	3547
拟建II区北露天采场	40113	1			670000	1278					9906	9906	2201	
II ₃ 区南露天采场	49685				600000						24829	14982	102	3547
II ₃ 区 1 号废石场	80621		25500	30562				30562			12793	7676		51171
拟建充填站	830						664	664		415		249		830
拟建 I 区 1 号废石场	55529							185097				16659		55529
I 区工业场地	83849				29614		11580	11580	2			26189	475	79577
FJ1 工业场地	14556				2864				1			4857	272	12109
西风井 (FJ2)	4				1971				1			1.2		4
I区选矿厂	44282						5552	5552				13362	8	44080
充填站	6032						2590	2590				2319	289	3399
污水处理站	2236						717	717				717	25	2007
II区选矿厂	20639						7324	7324				5669		18897
办公生活区	90955						29638	29638				25742		85806
II ₃ 区井口工业场地	16680				12728		169	169	2			4526		15085
II ₃ 区办公生活区	8848						106	106				2654		8848
主井 (ZJ1)	13				3743				1			3.9		13
副井 (SJ1)	13				3655				1			3.9		13
尾矿库	347047											120143	9288	261156
炸药库	3428						389	389				1028		3428
矿区道路	129254											19683	1228	47192
合计	1861345*	23	25500	30562	2220727	1278	58729	274388	8	1437	94258	314108	20975	712187

需要说明的是：II₃ 南露天采场与II-3 预测地面塌陷区重叠面积 37670m²、I区工业场地与I区预测地面塌陷区重叠面积 12853m²、拟建II区北露天采场与I区预测地面塌陷区重叠面积 8798m²、矿区道路与I区预测地面塌陷区重叠面积 10669m²。重叠部分面积不重复计算。前期治理工程不计入合计里。

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

地下含水层破坏修复的目标是防止地下水含水层结构遭到矿山开采的扰动或破坏，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。矿区内以裂隙充水含水层为主，其富水性强；本项目开采对地下含水层的影响程度较严重。地下含水层破坏修复的目标是最大限度地减缓采矿活动对含水层的破坏，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。含水层结构防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。在矿山闭坑后，自然恢复地下含水层，不再设计工程修复方案。

二、工程设计

略

三、技术措施

略

四、主要工程量

略。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

现状、预测矿山开采对水土环境污染影响程度较轻，后期开采过程中应注意避免有害成分等进入水、土壤之中。

二、工程设计

现状评估和预测评估矿业活动对水土环境污染影响程度较轻，本方案不设计修复工程措施。矿山企业应按照主管部门要求，对水土污染进行检测。

三、技术措施

略

四、主要工程量

本方案不设计对水土环境污染的防治、监测措施，无工程量。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

通过对采矿活动引发的地质灾害、地下含水层影响与破坏、地形地貌景观影响与破坏、水土环境污染等矿山地质环境问题的监测，了解其变化情况，及时采取相应的防护措施，监测的主要任务如下：

- 1、通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，进而消除地质灾害隐患。
- 2、通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。
- 3、通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。
- 4、通过水土环境污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿区周边水土环境污染情况，为水土环境保护提供依据。

二、监测设计

1、地质灾害监测工程

针对矿山地质环境影响预测评估中可能引发的地质环境灾害的预测塌陷区和拟建露天采场进行监测。监测内容包括地面塌陷、露天采场边坡稳定性监测。

(1) 监测点的布设

采用人工肉眼巡视监测和设备（RTK 全站仪、RTK）监测相结合的方法，由矿方确定 2 名专业监测人员，定时对采空区上方地表变形情况进行测量、记录、分析、总结、汇报。以矿区附近的两个国家二等水准点为基准点（铁山水准点和白砬子水准点）。其中 I 区预测地面塌陷区沿矿体倾向在采空区上方布置 3 处监测点； II-1 预测地面塌陷区、 II-2 预测地面塌陷区、 II-3 预测地面塌陷区、 II3 区南露天采场、拟建 II₃ 区北露天采场布置 14 处监测点，对地面垂直变形和水平位移量实施监测进行地面变形监测测点坐标见表 5-3。

表 5-3 地质灾害监测点坐标表

(2) 监测内容

在预测地面塌陷区外围取一固定监测点，对地下采空区地表可能发生地面塌陷地质灾害的地表情况进行监测，包括垂直变形和水平变形等地表移动。

(3) 监测方法

在地表埋设标桩，使用全站仪测量地表位移变化情况。

(4) 监测频率

正常情况下每月监测 1 次；根据实际情况，在汛期、雨季，对已存在地表变形的地段应每周监测 1 次，或者进行连续跟踪监测。

(5) 技术要求

① RTK 测量平面转换残差不大于图上 0.1mm，高程拟合残差不大于图上 1/10 等高距；测量流动站观测时采用固定高度对中杆对中整平，观测历元大于 5 个；

② 连续采集一组地形碎部点数据超过 50 个时重新进行初始化，并检核一个重合点。当检核点位坐标较差不大于图上 0.5m 时方可继续测量。

每次的观测应按表 5-4 做好记录，分析预测地表移动规律，及时进行地面塌陷地质灾害预警。

(6) 监测时限

矿山生产期间，自 2025 年 7 月 1 日至 2040 年 6 月 30 日。

地表变形情况调差表见表 5-4。

表 5-4 地表变形情况监测表

矿区名称				天气	
记录点号					
仪器型号			测量人		
记录点坐标	X:		Y:	H:	
	监测点原高 程	本次测量高 程	垂直变化情 况	地表变化情 况	其他情况说 明
记录点情况					

填表人： 审核人： 填表日期： 年 月 日

2、地下含水层监测

(1) 监测内容

建立地下水环境监测系统，监测地下水水位、水量及水质的变化情况，以掌握采矿活动对地下水的影响。监测的重点是采区水位与水压（防突水）与尾矿库下游地下水水质。

（2）监测点的布设

为掌握采矿活动对地下水水位、水量、水质的影响，进行定点监测。地下水数字监测点布置在尾矿库下游监测井处，水位监测内容主要为矿区地下水水位，重点是采空区与基岩裂隙水监测，做到先探后采，确保生产的安全进行。监测点坐标见表5-5。

表 5-5 含水层监测点坐标表

（3）监测项目

地下含水层的水位埋深、水位标高与水压变化。

水质监测项目包括 pH、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、氟化物、硫化物、铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬）。

（4）监测方法

以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水文变化情况；对采集的地下水水样定期进行检测。

（5）监测频率

一般情况下每月观测 1 次地下水水位，水质和水量监测按照每个水文年丰水期（7 月份）、枯水期（3 月份）各 1 次。当矿井排水量急剧变化时，应增加地下水位监测次数，地下水位的监测应尽可能与地下水量的监测同步进行。采取水样时要用洁净容器，送样时间不宜超过 24 小时。

（6）技术要求

每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

（7）监测时限

方案适用期内，自 2025 年 7 月 1 日至 2040 年 6 月 30 日。

3、地形地貌景观及土地资源监测

（1）监测内容

开采过程中对评估区内地形地貌景观及土地资源进行监测。主要为挖损、压占和塌陷破坏土地资源，影响地形地貌景观情况，随时掌握影响状况，制定相应对策。

(2) 监测方法

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，沿各场地路线长 15.5km。对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对破坏的土地类型进行实地调查，将历次照片进行对比分析，掌握地形地貌变化情况，并采取必要的处理措施。

(3) 监测频率

每年对场地占用及损毁情况进行一次仪器测量并拍照摄像。

(4) 监测时限

方案适用期内，自 2025 年 7 月 1 日至 2040 年 6 月 30 日。

监测记录表见表 5-6。

表 5-6 地形地貌景观及土地资源监测记录表

时间：年 月 日 星期		天气：
监测 内容	监测单元	
	损毁土地面积 (m ²)	
	破坏土地利用类型	
	损毁方式	
	损毁程度	
	治理难度	
监测人员		
存在问题		
处理意见		
处理结果		

4、水土环境监测

矿山按生态环境部分要求及时做好监测。

(三) 技术措施

矿山生产期间，应安排专业的矿山地质环境监测人员（也可由矿山负责安全管理的人员兼任），定期或不定期对矿山地质环境进行监测，对已存在的隐患进

行动态观测，对新出现的地质环境问题及时上报和记录，并做好预警和安全处置方案，对矿山地质环境影响进行长期动态监测。

1、地质灾害监测

(1) 在矿山生产过程中进行地面变形监测，定期对监测点进行观测，监测地面变形情况并对监测数据进行整理分析。

(2) 监测采用大地测量法，对预测塌陷范围布设放射形观测网，采用全站仪与目测结合的方法对点位移变化进行监测。

(3) 监测按《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015 的要求执行。

2、含水层监测

(1) 做好监测点的建设和保护工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上；

(2) 水井水位应测量静水位、稳定动水位、埋藏深度及高程等；

(3) 取水样时，水样瓶应冲洗 3~4 次后再取样，每个水样体积保证超过 2L，并及时送检；

(4) 地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位进行监测，地表水监测参照《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022) 执行，地下水监测的频次、方法、精度要求执行《地下水监测规范》(SL183-2005) 的要求。

3、地形地貌景观监测

(1) 摄影、摄像时要求天气晴朗、通视条件好，并记录时间、地点、天气、拍摄对象、摄影人；

(2) 监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、特性及其与周边物体的位置关系，存档照片不允许后期进行成像处理；

(3) 摄像时应固定机位，注意调整水平，落幅画面要准，运动镜头的速度应平稳，画面聚焦应清晰；

(4) 摄影、摄像资料应配有文字说明，采用光盘或硬盘存储，并做好备份；

(5) 监测按《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015 的要求执行。

4、水土污染监测

现状及预测分析矿业活动对水土环境污染影响较轻，矿山应按照生态环境管理部门的要求及时做好监测。

(四) 主要工程量

根据监测设计，对主要监测工程量进行统计见表 5-7。

一般情况下每月观测 1 次地下水水位，水质和水量监测按照每个水文年丰水期（7 月份）、枯水期（3 月份）各 1 次。当矿井排水量急剧变化时，应增加地下水位监测次数，地下水位的监测应尽可能与地下水水量的监测同步进行。采取水样时要用洁净容器，送样时间不宜超过 24 小时。

表 5-7 矿山地质环境监测主要工作量统计表

监测项目		监测对象	点位数量	频率(点次/年)	近期(点次)	中期(点次)	远期(点次)	合计(点次)
地面塌陷		预测地面塌陷区、露天采场	14	12	840	840	840	2520
地下含水层	水位、水量、水质	水源井、尾矿库上下游	4	2	40	40	40	120
地形地貌景观及土地资源		评估区范围	/	1	5	5	5	15

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

- 1、对复垦责任范围内损毁的所有单元进行监测，及时反映土地损毁情况，为复垦工程的实施进度提供依据。
- 2、对土地复垦质量以及复垦效果等进行动态监测，使得复垦后的土地稳定，实现其再生利用以及区内生态系统的恢复。
- 3、对复垦后的植被进行管护，发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，保证复垦土地达到复垦质量要求。

二、措施和内容

1、监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁监测与土地复垦效果监测，具体监测措施如下。

(1) 土地损毁监测

复垦工程结束后定期对复垦区有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、重金属含量数等进行监测；监测频率为至少每年一次。监测年限为方案适用期。

（2）复垦效果监测

土壤质量监测：监测对象为所有损毁土地土壤，主要监测土壤的指标有土壤有机质、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、pH值、有效磷及全氮含量等。为保障土地复垦落实到位，切实确保土地质量达到土地复垦要求，在复垦过程及管护期对复垦土地地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH值、有机质含量、重金属含量等进行监测。

复垦植被监测：复垦为草地及林地植被监测内容包括植物长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、产量（生长量）。监测方法为样方随机调查法，有矿方出资雇佣专职人员（或当地村民）进行监测。监测频率为2次/年。

2、管护措施

（1）补苗、灌溉、施肥

主要采取补充种植、灌溉、施肥措施进行养护。为了保证植物的成活率，对成活率较低区域，综合分析原因，因地制宜开展补充种植工程。

一般只在植树种草时浇足水分即可，成活后主要依靠自然降雨。遇枯水年份应及时补水，灌溉时掌握适时适量原则，可有效防治水土流失，保证植被成活率以便达到预期的设计效果。

每年施肥一次，每次每公顷施肥45kg，农药20kg。根据植物管护要求，施肥采用复合肥。

（2）病虫害与杂草管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害防治更是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫草害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害与杂草控制。

（3）越冬与返青期管护

对于多年生、两年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青。因此，须重视越冬与返青期的管护，尤其是初建草地。

越冬与返青期管护要点有 2 个：一是冬前施用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；二是返青期禁牧，否则将导致草地沙化，严重影响产草量。

（三）主要工程量

土地损毁及复垦效果监测工程量见表 5-8 和表 5-9，管护主要包括植物抚育、浇水以及施肥三种措施，管护时长为 2 年，管护工程量不单独计算，以植被工程为基数进行费用计算。

表 5-8 土地损毁、复垦监测工程量统计见表

监测项目	范围	频率（次/年）	监测时间（年）	工程量（次）
土地损毁监测	评估区全域	2	15	30
复垦植被监测	复垦区	2	15	30

表 5-9 管护措施工程量统计表

单项名称	管护范围	频率（次/年）	管护年限（年）	工程量（次）
人工管护	复垦责任范围	2	3	6

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

一、总体目标

矿山地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行，根据“边生产边治理”的原则，生产中破坏多少治理多少，有利于当地的生态环境恢复。针对评估区内可能产生的矿山地质环境问题，应坚持“预防为主，防治结合”、“在开发中保护，在保护中开发”和“边开采、边治理”的主导思路，把矿山生态环境保护与恢复治理工作贯穿于整个矿业活动中，统筹规划，分布实施，全面推进的保护与恢复治理工作。通过落实矿山地质环境保护与恢复治理措施和土地复垦措施，最大限度地避免和减轻因矿山开采引发的地质灾害威胁，减轻对含水层破坏及水土环境的污染，减轻对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏，最大限度地保护矿山地质环境，恢复土地利用状态，努力创建绿色矿山，使矿山可持续发展。

二、矿山地质环境保护工作部署

1、矿山地质环境保护预防工作部署

预防工程先行，严格按《开发利用方案》依法开采，严禁越界、越深开采；对预测地面塌陷等区域采取监测措施，发现问题及时采取维修加固等应对措施；监测工程于2025年7月开始，贯穿整个方案服务期。

2、矿山地质灾害治理工作部署

矿山地质灾害治理工作主要采取预防措施，严格按《开发利用方案》进行开采，做好预测地面塌陷区监测工作，发现问题及时采取措施，监测工程于2025年7月开始，贯穿整个矿山生产及治理期。

3、含水层破坏修复工作部署

矿山含水层破坏修复工作主要采取预防工程，保护性开采，加强含水层水位、水质监测。矿区含水层的监测工程于2025年7月开始，贯穿整个矿山生产期。

4、水土环境污染修复工作部署

水土环境污染修复工作主要采取预防工程，加强矿山产生的固体废弃物和污水（废水）管理。

5、矿山地质环境监测工作部署

为保护采矿破坏土地以外土地免受破坏，对评估区内土地资源、地形地貌景观进行监测。监测各场地损毁土地地类、面积、方式以及损毁程度等。矿山地质环境监测从 2025 年 7 月开始，贯穿整个方案服务期。

总之，矿山应严格执行设计要求，加强对地面塌陷地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测，重点加强对地质灾害、地形地貌景观和水土环境污染的监测。

三、矿山土地复垦工作部署

1、矿山土地复垦工作部署

矿山开采应提前规划，尽量少损毁土地；按“边破坏，边复垦”的原则，及时复垦已损毁且不再继续使用的土地。治理复垦工作分为近期（2025.7.1～2030.6.30）、中期（2030.7.1～2035.6.30）和远期（2035.7.1～2040.6.30）三个阶段。近期对不利用场地进行全面治理、复垦并管护；如产生塌陷坑，待其稳定后进行治理、复垦并管护；中期对采空区引发的且达到稳定状态的塌陷坑进行恢复治理，对复垦区的植被进行监测管护；远期对采空区引发的且达到稳定状态的塌陷坑及各工程场地全面进行治理、复垦并管护。

2、监测和管护工作部署

矿山开采过程中，对可能造成损毁的土地进行监测，包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。对已复垦区植被进行管护，同时监测土地复垦效果。

第二节 阶段实施计划

矿山地质环境保护与土地复垦工作根据“以人为本，因地制宜，预防为主，防治结合”的原则开展，做到预防和治理相结合，工程措施与生物防治相结合，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。根据设定目标与治理原则，针对矿区实际情况，对矿山地质环境治理和土地复垦工作进行阶段分解，设定各阶段的治理目标和任务。

本矿山生产服务年限为 11.79 年，考虑到矿山在服务年限期满后矿山环境治理及管护时间为 3.21 年，共计 15 年（2025 年 7 月 1 日～2040 年 6 月 30 日）。方案基于矿山生产计划及以上时间节点制定阶段性实施计划。

一、矿山地质环境治理阶段实施计划

根据矿山开采计划及相关规范要求,将矿山地质环境保护与恢复治理措施划分为近期(2025.7.1~2030.6.30)、中期(2030.7.1~2035.6.30)和远期(2035.7.1~2040.6.30)三个阶段。

1、第一防治阶段：近期 5 年（2025 年 7 月 1 日～2030 年 6 月 30 日）

(1) 随着采矿活动的进行,及时对采空区进行充填;在预测塌陷区设置警示牌;

(2) 设置采空塌陷地质灾害监测点、含水层水位水质监测点和水土污染监测点,定时进行监测。对地形地貌景观进行监测。

2、第二防治阶段：中期（2030 年 7 月 1 日～2035 年 6 月 30 日）

(1) 随着采矿活动的进行,及时对采空区进行充填;

(2) 在拟建Ⅱ区北露天采场设置警示牌;

(3) 对采空区地质灾害监测点、含水层水位水质监测点和水土污染监测点,定时进行监测,对地形地貌景观进行监测。

3、第三防治阶段：远期（2035 年 7 月 1 日～2040 年 6 月 30 日）

(1) 随着采矿活动的进行,及时对采空区进行充填;

(2) 对采空区地质灾害监测点、含水层水位水质监测点和水土污染监测点,定时进行监测,对地形地貌景观进行监测。

矿山地质环境防治工程部署情况见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境防治工程部署及工程量估算表

防治阶段	类别	工作任务	防治内容	单位	工作量
近期 2025.7.1 - 2030.6.30	地质灾害预防	地面塌陷	警示牌	块	22
		采空区	充填	m ³	/
	监测工程	地面塌陷	地表变形监测	点次	840
		地形地貌景观影响破坏	损毁面积监测	次	5
		含水层影响破坏	地下水监测	点次	40
中期 2030.7.1 - 2035.6.30	地质灾害预防	采空区	充填	m ³	/
		崩塌预防	警示牌	块	1
	监测工程	地面塌陷	地表变形监测	点次	840
		地形地貌景观影响破坏	损毁面积监测	次	5
		含水层影响破坏	地下水监测	点次	40
远期 2035.7.1 -	地质灾害预防	采空区	充填	m ³	/
		地面塌陷	地表变形监测	点次	840
	监测工程	地形地貌景观影响破坏	损毁面积监测	次	5

2040.6.30		含水层影响破坏	地下水监测	点次	40
-----------	--	---------	-------	----	----

二、矿山土地复垦阶段实施计划

根据矿山复垦经验、开采计划、工作面布置情况以及土地已损毁、拟损毁阶段划分情况，将土地复垦工作划分为三个阶段。

（一）第一防治阶段：近期 5 年（2025 年 7 月 1 日～2030 年 6 月 30 日）

（1）前期治理单元完善：

①对II₃区井口工业场地内的废石堆进行清理，对边坡进行补种植被。

②对其余前期已治理单元（II₁区井口工业场地、II₁区 1 号废石场、II₁区 2 号废石场、II₁区露天采场、挖损区 1-挖损区 6、II₂区露天采场、II₂区废石场、II₃区 2 号废石场、II₃区 3 号废石场、II₃区北露天采场）进行补种植被。

（2）I区、II-1、II-2、II-3 预测地面塌陷区：对可能出现的地面塌陷坑进行回填。

（3）拟建充填站：对拟建充填站项目分为四个阶段：进行可研论证、申报资金、工程建设、运行使用，在工程建设阶段对其进行表土剥离。

（4）拟建矿区道路：在拟建充填站建设阶段进行表土剥离。

（5）II₃区南露天采场：利用每年约120000m³的磁尾废石对其进行逐年回填，首期回填至原地貌，对回填后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被。

（6）II₃区 1 号废石场：

①内将II₃区 1 号废石场 2 东侧的渣堆清运至II₃区 1 号废石场 1 与II₃区 1 号废石场 2 之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接。对治理后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被。

②对场地边坡进行削坡，使削坡整形后边坡坡度约 25°，以满足恢复植被需求，将削坡下来的废石清运至II₃区 1 号废石场 1 与II₃区 1 号废石场 2 之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接，与周围地形地貌景观相协调。对治理后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被。

（7）矿山应自主对存在乱堆乱放现象进行统一处理，集中堆放，对已形成的场地周边进行绿化，以达到国家或自治区级绿色矿山建设标准。

（二）第二防治阶段：中期（2030年7月1日～2035年6月30日）

（1）I区、II-1、II-2、II-3 预测地面塌陷区：对可能出现的地面塌陷坑进行回填。

(2) 拟建II区北露天采场：在采场周围设置警示牌。

(3) 矿山应自主对存在乱堆乱放现象进行统一处理，集中堆放，对已形成的场地周边进行绿化，以达到国家或自治区级绿色矿山建设标准。

(三) 第三防治阶段：远期（2035年7月1日～2040年6月30日）

(1) I区、II-1、II-2、II-3 预测地面塌陷区：对可能出现的地面塌陷坑进行回填，待塌陷坑达到沉稳状态后进行覆土整平、恢复植被、管护。

(2) 拟建充填站：终采后对场地内的建筑物进行拆除、清运，对场地进行覆土整平、恢复植被、管护。

(3) 拟建拟建I区1号废石场：终采后对废石进行清运、覆土整平、恢复植被、管护。

(4) 拟建II区北露天采场：终采后对采场进行回填、石方整平、对石方整平后的区域覆土整平、恢复植被、管护。

(5) I区工业场地：终采后对混合井及斜坡道进行回填、封堵，拆除建筑物及清运固废，覆土整平、恢复植被、管护。

(6) FJ1工业场地：终采后对风井进行回填、封堵，拆除建筑物及清运固废，对场地进行覆土整平、恢复植被、管护。

(7) 西风井(FJ2)：终采后对风井进行回填、封堵，对场地进行覆土整平、恢复植被、管护。

(8) I区选矿厂：终采后拆除建筑物及清运固废，对场地进行覆土整平、恢复植被、管护。

(9) 充填站：终采后对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后对场地全面进行整平覆土、恢复植被、管护。

(10) 污水处理站：终采后对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后对场地全面进行整平覆土、恢复植被、管护。

(11) II区选矿厂：终采后对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后对场地全面进行整平覆土、恢复植被、管护。

(12) 办公生活区：终采后对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后对场地全面进行整平覆土、恢复植被、管护。

(13) II₃ 区井口工业场地：终采后对竖井进行回填、封堵，拆除建筑物及清运固废，对场地进行覆土整平、恢复植被、管护。

(14) II₃ 区办公生活区：终采后对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后对场地全面进行整平覆土、恢复植被、管护。

(15) 主井（ZJ1）：终采后对竖井进行回填、封堵，对场地进行覆土整平、恢复植被、管护。

(16) 副井（SJ1）：终采后对竖井进行回填、封堵，对场地进行覆土整平、恢复植被、管护。

(17) 尾矿库：尾矿库闭库后对库面覆土、整平、恢复植被，对坝顶平台及坡面进行覆土、整平、恢复植被、管护。

(18) 炸药库：终采后对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后对场地全面进行整平覆土、恢复植被、管护。

(19) 矿区道路：终采后对道路进行覆土整平、恢复植被、管护。

(20) 对本方案设计的各治理单元进行查缺补漏、完善治理。以达到国家或自治区级绿色矿山建设标准。

各阶段土地复垦工程措施详见表 6-2。

表 6-2 矿区土地复垦阶段工作部署表

复垦阶段	复垦单元	主要工程内容
第一阶段 (2025 年 7 月 1 日 - 2030 年 6 月 30 日)	前期治理区	对II ₃ 区井口工业场地内矿石堆进行清理，边坡补种植被；对其余前期治理场地进行补种植被、管护
	I区预测地面塌陷区	设置警示牌、回填
	II -1 预测地面塌陷区	
	II -2 预测地面塌陷区	
	II -3 预测地面塌陷区	
	II ₃ 区南露天采场	现II ₃ 区采矿工作基本完成，对其逐年回填，首期可回填至原地貌，回填物源为每年约 120000m ³ 的磁甩尾废石，全部回填后对其石方整平、覆土整平、恢复植被、管护
	拟建充填站	可研论证
		申报资金
		建设实施（表土剥离）
		运行使用
	II ₃ 区 1 号废石场	削坡、清运（垫坡）、石方整平、覆土整平、恢复植被、管护
	拟建矿区道路	表土剥离

复垦阶段	复垦单元	主要工程内容
第二阶段 (2030年7月1日 - 2035年6月30日)	I区预测地面塌陷区	回填
	II -1 预测地面塌陷区	
	II -2 预测地面塌陷区	
	II -3 预测地面塌陷区	
第三阶段 (2035年7月1日 - 2040年6月30日)	拟建II区北露天采场	设置警示牌
	I区预测地面塌陷区	回填、石方整平、覆土整平、恢复植被、管护
	II -1 预测地面塌陷区	
	II -2 预测地面塌陷区	
	II -3 预测地面塌陷区	
	拟建II区北露天采场	回填、石方整平、覆土整平、恢复植被、管护
	拟建充填站	拆除、清运、覆土整平、恢复植被、管护
	拟建I区1号废石场	清运、覆土整平、恢复植被、管护
	I区工业场地	回填、封堵、拆除、清运、覆土整平、恢复植被、管护
	FJ1工业场地	回填、封堵、覆土整平、恢复植被、管护
	西风井(FJ2)	回填、封堵、覆土整平、恢复植被、管护
	I区选矿厂	拆除、清运、覆土整平、恢复植被、管护
	充填站	拆除、清运、覆土整平、恢复植被、管护
	污水处理站	拆除、清运、覆土整平、恢复植被、管护
	II区选矿厂	拆除、清运、覆土整平、恢复植被、管护
	办公生活区	清运、覆土整平、恢复植被、管护
	II3区井口工业场地	清运、覆土整平、恢复植被、管护
	II3区办公生活区	拆除、清运、垫坡、覆土整平、恢复植被、管护
	主井(ZJ1)	回填、封堵、覆土整平、恢复植被、管护
	副井(SJ1)	回填、封堵、覆土整平、恢复植被、管护
	尾矿库	覆土整平、恢复植被、管护
	炸药库	拆除、清运、覆土整平、恢复植被、管护
	矿区道路	覆土整平、恢复植被、管护

表 6-3 土地复垦阶段工程量估算表

复垦阶段	类别	工作任务	治理工程	单位	工程量
第一阶段 (2025年7月1日 - 2030年6月30日)	土地复垦	前期治理单元完善工程	清理	m^3	168
			撒播种草	m^2	466016
		I区预测地面塌陷区	回填	m^3	19266
		II -1 预测地面塌陷区	回填	m^3	3674
		II -2 预测地面塌陷区	回填	m^3	1498
		II -3 预测地面塌陷区	回填	m^3	2447
		II ₃ 区南露天采场	回填	m^3	600000
			石方整平	m^3	24829
			覆土整平	m^3	14982
			种植松树	株	47
			撒播种草	m^2	49236

复垦阶段	类别	工作任务	治理工程	单位	工程量
第二阶段 (2030 年 7 月 1 日 - 2035 年 6 月 30 日)	土地复垦	II ₃ 区 1 号废石场	削坡	m ³	25500
			清运(垫坡)	m ³	30562
			石方整平	m ³	12793
			覆土整平	m ³	7676
			撒播种草	m ²	51171
		拟建充填站	可研论证段	/	/
			申报资金	/	/
			建设实施(表土)	m ³	415
			运行使用	/	/
		拟建矿区道路	表土剥离	m ³	1022
		监测工程	土地损毁监测	次	10
			土壤质量监测	次	10
			复垦植被监测	次	10
		管护工程	管护	hm ²	59.6322
第三阶段 (2035 年 7 月 1 日 - 2040 年 6 月 30 日)	土地复垦	I区预测地面塌陷区	回填	m ³	128438
			回填	m ³	24495
			回填	m ³	9984
			回填	m ³	16314
		监测工程	土地损毁监测	次	10
			土壤质量监测	次	10
			复垦植被监测	次	10
		管护工程	管护	hm ²	59.6322
		II-1 预测地面塌陷区	回填	m ³	494486
			石方整平	m ³	36488
			覆土整平	m ³	32059
			种植松树	株	6717
			撒播种草	m ²	6105
		II-2 预测地面塌陷区	回填	m ³	94304
			石方整平	m ³	3579
			覆土整平	m ³	2165
			种植松树	株	10
			撒播种草	m ²	7070
		II-3 预测地面塌陷区	回填	m ³	38439
			石方整平	m ³	2547
			覆土整平	m ³	1992
			种植松树	株	258
			撒播种草	m ²	2774
		拟建II区北露天采场	回填	m ³	62808
			石方整平	m ³	4116
			覆土整平	m ³	1522
			种植松树	株	102
			撒播种草	m ²	3547
		拟建充填站	回填	m ³	670000
			石方整平	m ³	9906
			覆土整平	m ³	9906
			种植松树	株	2201
		拟建充填站	拆除	m ³	664
			清运	m ³	664

复垦阶段	类别	工作任务	治理工程	单位	工程量
		覆土整平	m^3		249
		撒播种草	m^2		830
	拟建I区 1号废石场	清运	m^3		185097
		覆土整平	m^3		16659
		撒播种草	m^2		55529
		回填	m^3		29614
		封堵	m^3		61.86
	I 区工业场地	拆除	m^3		11580
		清运	m^3		11580
		覆土整平	m^3		26189
		种植松树	株		475
		撒播种草	m^2		79577
		回填	m^3		2864
		封堵	m^3		25.12
		覆土整平	m^3		4857
	FJ1 工业场地	种植松树	株		472
		撒播种草	m^2		12109
		回填	m^3		1971
		封堵	m^3		19.23
		覆土整平	m^3		1.2
	西风井 (FJ2)	撒播种草	m^2		4
		拆除	m^3		5552
		清运	m^3		5552
		覆土整平	m^3		13362
		种植松树	株		8
	I区选矿厂	撒播种草	m^2		44080
		拆除	m^3		2590
		清运	m^3		2590
		覆土整平	m^3		2319
		种植松树	株		289
	充填站	撒播种草	m^2		3399
		拆除	m^3		717
		清运	m^3		717
		覆土整平	m^3		717
		种植松树	株		25
	污水处理站	撒播种草	m^2		2007
		拆除	m^3		7324
		清运	m^3		7324
		覆土整平	m^3		5669
		撒播种草	m^2		18897
	II区选矿厂	拆除	m^3		7324
		清运	m^3		7324
		覆土整平	m^3		5669
		撒播种草	m^2		18897
	办公生活区	拆除	m^3		29638
		清运	m^3		29638
		覆土整平	m^3		25742
		撒播种草	m^2		85806
	II ₃ 区井口工业场地	回填	m^3		12728
		封堵	m^3		49.94
		拆除	m^3		169
		清运	m^3		169

复垦阶段	类别	工作任务	治理工程	单位	工程量
II ₃ 区办公生活区	II ₃ 区办公生活区	覆土整平	m ³	4526	
		撒播种草	m ²	15085	
		拆除	m ³	106	
		清运	m ³	106	
		覆土整平	m ³	2654	
	主井 (ZJ1)	撒播种草	m ²	8848	
		回填	m ³	3743	
		封堵	m ³	25.12	
		覆土整平	m ³	3.9	
	副井 (SJ1)	撒播种草	m ²	13	
		回填	m ³	3655	
		封堵	m ³	25.12	
		覆土整平	m ³	3.9	
	尾矿库	撒播种草	m ²	13	
		覆土整平	m ³	120143	
		种植松树	株	9288	
	炸药库	撒播种草	m ²	261156	
		拆除	m ³	389	
		清运	m ³	389	
		覆土整平	m ³	1028	
	矿区道路	撒播种草	m ²	3428	
		覆土整平	m ³	19683	
		种植松树	株	1228	
	监测工程	撒播种草	m ²	47192	
		土地损毁监测	次	10	
		土壤质量监测	次	10	
	管护工程	复垦植被监测	次	6	
		管护	hm ²	232.5219	

第三节 近期年度工作安排

一、近期开采计划

根据矿山企业提供的采掘计划，近 5 年不拟建 II 区北露天采场。2025 年 7 月 1 日至 2030 年 6 月 31 日矿山正常开展采矿权变更相关事宜及采矿工作。

矿山 2025 年 7 月 1 日至 2030 年 6 月 31 日五年的采掘计划具体如下：

1、生产任务

2025. 7. 1-2026. 6. 30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。

2026. 7. 1-2027. 6. 30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。

2027.7.1-2028.6.30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。

2028.7.1-2029.6.30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。

2029.7.1-2030.6.30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。

2、生产任务及生产技术指标的落实

(1) 采矿生产任务及技术指标

2025.7.1-2026.6.30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。其中：I 区金诚信出矿任务为***万 t、I 区云南硕申出矿任务为***万 t；***m 中段以下出矿***万吨；II₃区河北汇岩出矿任务为***万 t；各区井采的回收率及贫化率执行合同要求，生产矿石品位及其它指标详见生产计划表。

2026.7.1-2027.6.30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。其中：I 区金诚信出矿任务为***万 t、I 区云南硕申出矿任务为***万 t；各区井采的回收率及贫化率执行合同要求，生产矿石品位及其它指标详见生产计划表。

2027.7.1-2028.6.30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。其中：I 区金诚信出矿任务为***万 t、I 区云南硕申出矿任务为***万 t；各区井采的回收率及贫化率执行合同要求，生产矿石品位及其它指标详见生产计划表。

2028.7.1-2029.6.30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。其中：I 区金诚信出矿任务为***万 t、I 区云南硕申出矿任务为***万 t；各区井采的回收率及贫化率执行合同要求，生产矿石品位及其它指标详见生产计划表。

2029.7.1-2030.6.30 采矿任务为***万 t，出矿任务为***万 t，掘进总量为 ***m、工程量***m³，采掘总量***m³。其中：I 区金诚信出矿任务为***万 t、I 区云南硕申出矿任务为***万 t；各区井采的回收率及贫化率执行合同要求，生产矿石品位及其它指标详见生产计划表。

(2) 矿石分配原则

I、II区矿石供应 I 区选厂。

(3) 保证生产任务落实的作业天数

采矿、选矿的生产采用连续工作制，年工作日 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。要求各车间及施工单位协调好设备检修和生产之间的关系。

(4) 保证生产任务落实的安全要求及其它

每年供矿井采占全年计划的 100%，加强井采安全管理是全矿全年的工作重点，各井采单位要求严格执行《金属非金属矿山安全规程》的规定进行合理采矿，其中 I 区金诚信、云南硕申是全矿供矿的重点，更是加强安全管理的重点。要求各单位按规范采矿，在安全上加强自检、自查。

各单位在加强安全规范及安全投入的同时，要求将年度计划进行分解，合理组织和配备人员，紧密配合协作，确保每年的生产任务顺利完成。

二、矿山地质环境治理近期年度工作安排

近期年度工作为方案适用期 5 年矿山地质环境治理工作，即矿山地质环境治理第一阶段（2025 年 7 月 1 日~2030 年 6 月 30 日），年度实施计划具体如下：

(一) 第一年（2025 年 7 月 1 日~2026 年 6 月 30 日）

- 1、随着采矿活动的进行，及时对采空区进行充填；
- 2、在 I 区预测地面塌陷区、II-1 预测地面塌陷区、II-2 预测地面塌陷区、II-3 预测地面塌陷区外设置警示牌。
- 3、设置采空塌陷地质灾害监测点、含水层水位水质监测点和水土污染监测点，定时进行监测，对地形地貌景观进行监测。

(二) 第二年（2026 年 7 月 1 日~2027 年 6 月 30 日）

- 1、随着采矿活动的进行，及时对采空区进行充填；
- 2、对采空区地质灾害监测点、含水层水位水质监测点和水土污染监测点，定时进行监测，对地形地貌景观进行监测。

(三) 第三年（2027 年 7 月 1 日~2028 年 6 月 30 日）

- 1、随着采矿活动的进行，及时对采空区进行充填；
- 2、对采空区地质灾害监测点、含水层水位水质监测点和水土污染监测点，定时进行监测，对地形地貌景观进行监测。

(四) 第四年(2028年7月1日~2029年6月30日)

- 1、随着采矿活动的进行，及时对采空区进行充填；
- 2、对采空区地质灾害监测点、含水层水位水质监测点和水土污染监测点，定时进行监测，对地形地貌景观进行监测。

(五) 第五年(2029年7月1日~2030年6月30日)

- 1、随着采矿活动的进行，及时对采空区进行充填；
- 2、对采空区地质灾害监测点、含水层水位水质监测点和水土污染监测点，定时进行监测，对地形地貌景观进行监测。

表 6-4 矿山地质环境治理近五年工作安排

年度	工作任务	防治内容	单位	工作量
第一年 2025年7月1日 — 2026年6月30日	采空区	充填	m ³	/
	I 区预测地面塌陷区	警示牌	块	11
	II-1 预测地面塌陷区	警示牌	块	4
	II-2 预测地面塌陷区	警示牌	块	4
	II-3 预测地面塌陷区	警示牌	块	3
	地形地貌景观影响破坏	地形地貌景观	次	1
	含水层影响破坏	地下水监测	点次	4
	采空区上方地表变形	地表变形监测	点次	168
第二年 2026年7月1日 — 2027年6月30日	采空区	充填	m ³	/
	地形地貌景观影响破坏	地形地貌景观	次	1
	含水层影响破坏	地下水监测	点次	4
	采空区上方地表变形	地表变形监测	点次	168
第三年 2027年7月1日 — 2028年6月30日	采空区	充填	m ³	/
	地形地貌景观影响破坏	地形地貌景观	次	1
	含水层影响破坏	地下水监测	点次	2
	采空区上方地表变形	地表变形监测	点次	168
第四年 2028年7月1日 — 2029年6月30日	采空区	充填	m ³	/
	地形地貌景观影响破坏	地形地貌景观	次	1
	含水层影响破坏	地下水监测	点次	4
	采空区上方地表变形	地表变形监测	点次	168
第五年 2029年7月1日 — 2030年6月30日	采空区	充填	m ³	/
	地形地貌景观影响破坏	地形地貌景观	次	1
	含水层影响破坏	地下水监测	点次	2
	采空区上方地表变形	地表变形监测	点次	168

三、土地复垦近期年度工作安排

经与矿山沟通，由于矿区在国家森林公园内，施工前需与林草行政主管部门办理征地手续等相关事宜，且矿山内部需要走招投标手续，所以将II₃区1号废石场放在近期第四年进行治理。

(一) 第一年(2025年7月1日~2026年6月30)

1、前期治理区

①对II₃区井口工业场地内的废石堆进行清理，对边坡进行补种植被。

②对其余前期已治理单元（II₁区井口工业场地、II₁区1号废石场、II₁区2号废石场、II₁区露天采场、挖损区1-挖损区6、II₂区露天采场、II₂区废石场、II₃区2号废石场、II₃区3号废石场、II₃区北露天采场）进行补种植被。

2、I区、II-1、II-2、II-3预测地面塌陷区：对可能出现的地面塌陷坑进行回填。

3、II₃区南露天采场：现II₃区采矿工作基本完成，对其逐年回填，回填物源为每年约120000m³的磁尾废石。

4、土地损毁监测、复垦区植被监测、管护。

(二) 第二年(2026年7月1日~2027年6月30)

1、I区、II-1、II-2、II-3预测地面塌陷区：对可能出现的地面塌陷坑进行回填。

2、II₃区南露天采场：现II₃区采矿工作基本完成，对其逐年回填，回填物源为每年约120000m³的磁尾废石。

3、对拟建充填站项目进行可研论证。

4、土地损毁监测、复垦区植被监测、管护。

(三) 第三年(2027年7月1日~2028年6月30)

1、I区、II-1、II-2、II-3预测地面塌陷区：对可能出现的地面塌陷坑进行回填。

2、II₃区南露天采场：现II₃区采矿工作基本完成，对其逐年回填，回填物源为每年约120000m³的磁尾废石。

3、拟建充填站项目进行申报资金。

4、土地损毁监测、复垦区植被监测、管护。

(四) 第四年(2028年7月1日~2029年6月30)

1、I区、II-1、II-2、II-3预测地面塌陷区：对可能出现的地面塌陷坑进行回填。

2、拟建充填站项目开始建设实施，首先进行表土剥离。

3、对拟建矿区道路进行表土剥离。

4、II₃区南露天采场：现II₃区采矿工作基本完成，对其逐年回填，回填物源为每年约120000m³的磁尾废石。

5、对II₃区1号废石场边坡进行削坡，使削坡整形后边坡坡度约25°，以满足恢复植被需求，将削坡下来的废石清运至II₃区1号废石场1与II₃区1号废石场2之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接，与周围地形地貌景观相协调。将II₃区1号废石场2东侧的渣堆清运至II₃区1号废石场1与II₃区1号废石场2之间，使之与周围地形地貌景观平缓衔接。对治理后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被。

6、土地损毁监测、复垦区植被监测、管护。

（五）第五年（2029年7月1日~2030年6月30）

1、I区、II-1、II-2、II-3预测地面塌陷区：对可能出现的地面塌陷坑进行回填。

2、拟建充填站建成后开始运行。

3、II₃区南露天采场：现II₃区采矿工作基本完成，对其逐年回填，回填物源为每年约120000m³的磁尾废石，最终回填至原地貌，对回填后的场地进行石方整平、覆土整平、恢复植被。

4、土地损毁监测、复垦区植被监测、管护。

矿山地质环境治理及土地复垦年度实施计划及工作量安排是依据矿山提供的采掘计划安排部署的，若建设工程未按期实施，其他工程顺延。

矿山地质环境治理及土地复垦年度实施计划及工作量安排见表6-5。

表 6-5 矿山土地复垦近五年工作安排

年度	工作任务	防治内容	单位	工作量
第一年 2025 年 7 月 1 日 - 2026 年 6 月 30 日	I区预测地面塌陷区	回填	m ³	6422
	II -1 预测地面塌陷区	回填	m ³	1225
	II -2 预测地面塌陷区	回填	m ³	499
	II -3 预测地面塌陷区	回填	m ³	816
	II ₃ 区南露天采场	回填	m ³	120000
	II ₃ 区井口工业场地	清运	m ³	165
		撒播种草	m ²	2142
	管护工程	管护	hm ²	8.2762
	监测工程	土地损毁监测	次	2
		土壤质量监测	点/次	2
		复垦植被监测	次	2
第二年 2026 年 7 月 1 日 - 2027 年 6 月 30 日	I区预测地面塌陷区	回填	m ³	6422
	II -1 预测地面塌陷区	回填	m ³	1225
	II -2 预测地面塌陷区	回填	m ³	499
	II -3 预测地面塌陷区	回填	m ³	816
	II ₃ 区南露天采场	回填	m ³	120000
	管护工程	管护	hm ²	8.2762
	拟建充填站	可研论证	/	/
		土地损毁监测	次	2
		土壤质量监测	点/次	2
	监测工程	复垦植被监测	次	2
第三年 2027 年 7 月 1 日 - 2028 年 6 月 30 日	I区预测地面塌陷区	回填	m ³	6422
	II -1 预测地面塌陷区	回填	m ³	1225
	II -2 预测地面塌陷区	回填	m ³	499
	II -3 预测地面塌陷区	回填	m ³	816
	II ₃ 区南露天采场	回填	m ³	120000
	拟建充填站	申报资金	/	/
		管护工程	管护	8.2762
	监测工程	土地损毁监测	次	2
		土壤质量监测	点/次	2
		复垦植被监测	次	2
第四年 2028 年 7 月 1 日 - 2029 年 6 月 30 日	I区预测地面塌陷区	回填	m ³	6422
	II -1 预测地面塌陷区	回填	m ³	1225
	II -2 预测地面塌陷区	回填	m ³	499
	II -3 预测地面塌陷区	回填	m ³	816
	II ₃ 区南露天采场	回填	m ³	120000
	II ₃ 区 1 号废石场	削坡	m ³	25500
		清运（垫坡）	m ³	30562
		石方整平	m ³	12793
		覆土整平	m ³	7676
		撒播种草	m ²	51171
	拟建充填站	建设实施（表土剥离）	m ³	415
	拟建矿区道路	表土剥离	m ³	1022
	管护工程	管护	hm ²	8.2762
	监测工程	土地损毁监测	次	2
		土壤质量监测	点/次	2

		复垦植被监测	次	2
第五年 2029 年 7 月 1 日 - 2030 年 6 月 30 日	I区预测地面塌陷区	回填	m ³	6422
	II -1 预测地面塌陷区	回填	m ³	1225
	II -2 预测地面塌陷区	回填	m ³	499
	II -3 预测地面塌陷区	回填	m ³	816
	II ₃ 区南露天采场	回填	m ³	120000
		石方整平	m ³	24829
		覆土整平	m ³	14982
		种植松树	株	47
		撒播种草	m ²	49236
	拟建充填站	运行使用	/	/
	管护工程	管护	hm ²	13.2447
	监测工程	土地损毁监测	次	2
		土壤质量监测	点/次	2
		复垦植被监测	次	2

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

(一) 规范政策依据

- (1) 《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号)；
- (2) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(财综[2011]128号)；
- (3) 《土地开发整理项目预算编制规定》(财综[2011]128号)；
- (4) 《工程勘察设计收费标准》(计价格〔2002〕10号)；
- (5) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(内蒙古自治区自然资源厅2020.11)；
- (6) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部税务总局海关总署公告2019年第39号)；
- (7) 《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》建办标函[2019]193号；
- (8) 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整自治区最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知》内政办发〔2021〕69号；
- (9) 当地材料价格信息(2025年1季度)材料价格市场询价；
- (10) 其它有关规定和标准。

(二) 估算水平年

本方案投资估算水平年为2024年，并以国家和地方政策文件规定的单价为标准。如与工程开工时间不在同一年份或物价有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

二、费用构成及计费标准

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

(1) 直接费

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

① 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定计取，赤峰市克什克腾旗属于三类区，甲类工 86.21 元/工日，乙类工 63.16 元/工日。

材料费=定额材料用量×材料单价，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，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算，部分材料价格参照市建设工程价格信息网的预算价格，材料价格中已包括了材料的运杂费。本次估算编制材料价格全部以实际市场材料价格为准。对于低于《土地开发整理项目预算定额标准》中主材规定价格的材料，直接按照实际价格计入工程施工费单价；对于高于《土地开发整理项目预算定额标准》中主材规定价格的材料，对于超出限价部分单独计算材料价差。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）编制。

② 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费，本项目不计夜间施工增加费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率依据财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计取，取费标准见表 7-1。

表 7-1 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	安全施工措施费率（%）	费率合计（%）
1	土方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
2	石方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
3	砌体工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
4	混凝土工程	3	0.7	0.7	0.2	4.6
5	植被工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
6	辅助工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6

（2）间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程

预算定额标准》规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准见表 7-2。

表 7-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

(3) 利润

依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，利润按直接费与间接费之和的 7%计取。

(4) 税金

依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税[2019]39 号）等文件，税金按直接费、间接费、利润之和的 9%计取。

(5) 设备购置费

设备购置费是指在工程实施过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。根据本项目的实际情况，本项目工程实施过程中所涉及到的矿山地质环境治理及土地复垦机械设备均由工程具体施工单位提供或采用租用方式，故本方案不存在购买设备的费用。

2、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

(1) 前期工作费

包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。土地复垦前期工作费，以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内指法确定。

土地清查费按不超过工程施工费的 0.5%计算。计算公式为：土地清查费=工程施工费×费率，见表 7-3。

表 7-3 前期工作费

序号	费用名称	包括费用	计费基数(万元)
1	前期工作费	项目可研论证费	工程施工费(工程费≤180万,直接为2.0万元)
2		项目勘测与设计费	工程施工费(工程费≤180万,直接为7.5万元)
3		项目招标代理费	工程施工费

项目可研论证费以工程施工费作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定,见表 7-4。

表 7-4 项目可研论证费计费标准

序号	计费基数(万元)	项目可研论证费(万元)
1	≤180	2
2	500	4
3	1000	6
4	3000	12
5	5000	15
6	10000	25

注:计费基数大于1亿元时,按计费基数的0.25%计取。

项目勘测与设计费以工程施工费作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。其中勘测费可按不超过工程施工费的1.5%单独计算,剩余部分可计为项目设计与预算编制费。

表 7-5 项目勘测与设计计费标准

序号	计费基数(万元)	项目勘测与设计计费(万元)
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注:计费基数大于1亿元时,按计费基数的2.70%计取。

项目招标代理费以工程施工费作为计费基数,采用差额定率累进法计算。

表 7-6 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率(%)	算例	
			计费基础(万元)	项目招标代理费(万元)
1	≤180	0.5	500	500×0.5%=2.5
2	500-1000	0.4	1000	2.5+(1000-500)×0.4%=4.5
3	1000-3000	0.3	3000	4.5+(3000-1000)×0.3%=10.5
4	3000-5000	0.2	5000	10.5+(5000-3000)×0.2%=13.5
5	5000-10000	0.1	10000	13.5+(10000-5000)×0.1%=18.5
6	10000 以上	0.05	15000	18.5+(15000-10000)×0.05%=21

注:计费基数小于100万元时,按计费基数的1.0%计取。

(2) 工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法确定，具体费率如下表 7-7。

表 7-7 工程监理费计费标准

序号	计费基数(万元)	工程监理费(万元)
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于1亿元时，按计费基数的1.20%计取。

(3) 竣工验收费

竣工验收费包括工程验收费、项目决算编制与审计费，工程验收费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-8。

表 7-8 工程验收费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	工程验收费(万元)
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500-1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000-3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000-5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000-10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

项目决算编制与审计费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-9。

表 7-9 项目决算编制与审计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	项目决算编制与审计费(万元)
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

序号	计费基础 (万元)	费率(%)	算例	
			计费基础(万元)	项目决算编制与审计费(万元)
6	10000 以上	0.5	15000	69.5+ (15000-10000) ×0.5%=94.5

(4) 项目管理费

以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-10。

表 7-10 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率(%)	算例	
			计费基础(万元)	项目管理费(万元)
1	≤500	1.5	500	500×1.5%=7.5
2	500-1000	1.0	1000	5+(1000-500)×1.0%=12.5
3	1000-3000	0.5	3000	12.5+(3000-1000)×0.5%=22.5
4	3000-5000	0.3	5000	22.5+(5000-3000)×0.3%=28.5
5	5000-10000	0.1	10000	28.5+(10000-5000)×0.1%=33.5
6	10000 以上	0.08	15000	33.5+(15000-10000)×0.08%=37.5

3、预备费

预备费是在考虑了矿山地质环境保护与土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致矿山地质环境保护与复垦费用增加的一项费用。本方案预备费主要为价差预备费。

价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

$$PF = \sum_{t=1}^n It[(1+f)^m(1+f)^{0.5}(1+f)^{t-1} - 1]$$

其中：PF:价差预备费；n:建设期年份数；本次设计工期为 15 年，则 n=15；It：建设期第 t 年的静态投资额；f：年涨价率；根据目前我国经济发展境况，本次按 2.1%计取；m：建设前期年限，本次取 m=0。

4、监测管护费

监测管护费=监测费+管护费

(1) 监测费

包括地质灾害、水质、水位、水量、地貌景观、土地资源等监测费等。本方案将监测费用单独列出。各项监测措施收费标准详见表 7-11。

表 7-11 监测取费标准参考表

类别	监测项目	频率	单价(元)
矿山地质环境 监测工程	地质灾害监测	点次	50
	地形地貌景观	次	100
	地下水监测	点次	2000

(2) 复垦监测和管护费

复垦监测：本方案复垦效果监测主要土地损毁监测、土壤质量监测、植被恢复效果监测。以工程施工费作为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的 0.3%计算。本次取 1000 元/次。

管护费：管护费是对复垦区域土地植被进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。每年管护 2 次。以项目植物工程的工程施工费作为计费基，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的 8%计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数，费率本次取 3%。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 总工程量

矿山地质环境保护与恢复治理工程总工程量详见表 7-12。

表 7-12 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	分项工程	单位	工程量
一	工程措施		
1	警示牌	块	23
二	监测工程		
1	地质灾害监测	点次	2520
2	地下水监测	点次	120
3	地形地貌景观监测	次	15

(二) 投资估算

经估算，矿山环境治理工程投资费用静态投资费用 50.76 万元，动态总投资 59.56 万元。其中工程施工费 0.30 万元，其他费用 13.72 万元，监测费 36.75 万元，价差预备费 7.31 万元。经费估算总额和各单项工程经费估算结果如表 7-13。工程施工费预算见表 7-14、表 7-15。

表 7-13 矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各费用占静态费用的比例	各费用占动态费用的比例
			(%)	(%)
1	工程施工费	0.30	0.58	/
2	其他费用	13.72	27.02	/
3	监测费	36.75	72.40	/
5	价差预备费	8.80	/	12.59
6	静态总投资	50.76	100	87.41
7	动态总投资	59.56		100

表 7-14 矿山地质环境治理工程预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
			3
1	工程施工费	0.30	0.58
2	其他费用	13.72	27.02
3	监测费	36.75	72.40
合计	—	50.76	100

表 7-15 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		辅助工程				0.30
1	60009	警示牌	块	23	128.4	0.30
总计			—	—	—	0.30

二、单项工程量与投资估算

各项矿山环境治理工程投资估算单价及基价标准见表 7-16 至表 7-20。

表 7-16 其他费用预算表

序号	费用名称	计费基数	费用(万元)	其各项费用占他费用的比例(%)
一	前期工作费	(1) + (2) + (3)	9.50	69.27
1	可研论证费	工程费≤180 万	2.00	14.58
2	项目勘测与设计编制费	工程费≤180 万	7.50	54.68
3	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.00	0.01
二	工程监理费	≤180	4.00	29.16
三	竣工验收费	(1) + (2)	0.01	0.06
1	工程验收费	工程施工费×1.7%	0.01	0.04
2	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	0.00	0.02
四	项目管理费	工程施工费×1.5%	0.21	1.51
总计			13.72	100.00

表 7-17 监测费预算表

监测项目		工程量(点次)	单价(元)	合计(万元)
地质灾害监测		2520	50	12.6
地形地貌监测		15	100	0.15
地下水监测	水位、水量、水质	120	2000	24
合计		/	/	36.75

表 7-18 矿山地质环境治理工程价差预备费估算表

治理分期	分期静态总投资(万元)	年份	静态投资额度(万元)	价差预备费(万元)	投资额度(万元)
近期	16.92	2025.7.1~2026.6.30	3.384	0.04	3.42
		2026.7.1~2027.6.30	3.384	0.11	3.49
		2027.7.1~2028.6.30	3.384	0.18	3.56
		2028.7.1~2029.6.30	3.384	0.26	3.64
		2029.7.1~2030.6.30	3.384	0.33	3.72
中期	16.92	2030.7.1~2031.6.30	3.384	0.41	3.79
		2031.7.1~2032.6.30	3.384	0.49	3.87
		2032.7.1~2033.6.30	3.384	0.57	3.95
		2033.7.1~2034.6.30	3.384	0.65	4.04
		2034.7.1~2035.6.30	3.384	0.74	4.12
远期	16.92	2035.7.1~2036.6.30	3.384	0.83	4.21
		2036.7.1~2037.6.30	3.384	0.91	4.30
		2037.7.1~2038.6.30	3.384	1.00	4.39
		2038.7.1~2039.6.30	3.384	1.10	4.48
		2039.7.1~2040.6.30	3.384	1.19	4.57
合计	50.76	2025.7.1~2040.6.30	50.76	8.80	59.56

表 7-19 工程施工费单价分析表

警示牌					
定额编号: 60009		工作内容: 制作、安装			单位: 块
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				109.84
(一)	直接工程费				106.03
1	人工费				15.09
	甲类工	工日	0.0625	86.21	5.39
	乙类工	工日	0.15	63.16	9.47
	其他费用	%	1.5	14.86	0.22
2	材料费				90.94
	木板	m ²	1.07	70.00	74.90
	钢钉	kg	0.21	20.00	4.20
	胶黏剂	kg	0.21	50.00	10.50
	其他费用	%	1.5	89.60	1.34
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	3.6	106.03	3.82
二	间接费	%	5	109.84	5.49
三	利润	%	7	115.33	8.07
四	税 金	%	9	123.41	11.11
合 计					134.51

表 7-20 材料价格表

名称	单位	市场价	定额	材料价差
电	kwh	0.9		
风	m ³	0.3	0.3	
92#汽油	kg	7.52	5	2.52
0#柴油	kg	8.0	4.5	3.5
木板	m ²	70		
钢钉	kg	20		
胶黏剂	kg	50		
预制混凝土桩	根	30	30	
铁丝	kg	8	8	
锯材	m ³	6500		
铁钉	kg	3.5		
混凝土	m ³	180.76		

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 总工程量

根据对矿山土地复垦工作部署，计算出所需工程量详见表 7-21。

表 7-21 土地复垦工程量汇总表

序号	分项工程	单位	工程量
一 工程措施			
1	回填	100m ³	22207.27
2	清理危岩体	100m ³	12.78
3	拆除	100m ³	587.29
4	清运	100m ²	2743.88
5	垫坡	100m ²	305.62
6	封堵	个	8
7	表土剥离	100m ³	14.37
8	石方整平	100m ³	942.58
9	覆土整平	100m ³	3141.08
二 监测、管护工程			
1	土地损毁监测	次	15
2	复垦植被监测	次	15
三 植物工程			
1	栽植松树	100 株	209.20
3	撒播种草	hm ²	71.2187

(二) 投资估算

依据上述工程量，土地复垦静态投资为 2147.13 万元，动态总投资 2519.42 万元。工程施工费用 1968.61 万元，其他费用 170.98 万元，监测费 1.73 万元，管护费 5.82 万元，价差预备费 372.29 万元。土地复垦投资估算总表见表 7-22、表 7-23、表 7-24。

表 7-22 土地复垦投资估算总表

序 号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占静态费用的比例 (%)		各费用占动态费用的比例 (%)	
			1	2	3	4
1	工程施工费	1968.61		91.69		/
2	其他费用	170.98		7.96		/
3	监测费	1.73		0.08		/
4	管护费	5.82		0.27		/
5	价差预备费	372.29		/		14.78
6	静态总投资	2147.13		100		85.22
7	动态总投资	2519.42		/		100

表 7-23 工程施工费预算总表

序号	单项名称	预算金额(万元)	各费用占工程施工费的比例(%)
1	石方工程	1494.51	75.92
2	土方工程	50.65	2.57
3	砌体工程	349.19	17.74
4	混凝土工程	9.60	0.49
5	植被恢复工程	64.66	3.28
总计	—	1968.61	100

表 7-24 复垦工程施工费估算表

序号	定额编 号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
					(5)	
一		石方工程				1494.51
1	20272	回填	100m ³	22207.27	632.15	1403.83
2	20354	清理危岩体	100m ³	12.78	9214.17	11.78
3	20272	石方整平	100m ³	942.58	632.15	59.59
4	20272	垫坡	100m ³	305.62	632.15	19.31
二		土方工程				50.65
1	10245	表土剥离	100m ³	14.37	160.52	0.23
2	10245	覆土	100m ³	3141.08	160.52	50.42
三		砌体工程				349.19
1	30039	砌体拆除	100m ³	587.29	5945.71	349.19
四		混凝土工程				9.60
		混凝土封堵	个	8	12000	9.60
五		植被恢复工程				64.66
1	500002	栽植乔木	100 株	209.2	2433.33	50.91
2	500031	撒播种草	hm ²	71.2187	1930.77	13.75
总计					—	1968.61
备注：清运工程量全部用于回填、垫坡工程，工程量不重复计算。前期完善工作不计入费用。混凝土封堵，为预算包含施工、材料等包干费用。						

二、单项工程量与投资估算

矿山土地复垦投资估算单价及基价标准见表 7-25 至表 7-30。

表 7-25 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其
				他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		81.94	47.92
(1)	项目可研论证费	$6+ [(\text{工程施工费}-1000) \div (3000-1000)] \times (12-6)$	8.95	5.23
(2)	项目勘测与设计费	$39+ [(\text{工程施工费}-1000) \div (3000-1000)] \times (93-39)$	65.54	38.33
(3)	项目招标代理费	$4.5+ (\text{工程施工费}-1000) \times 0.3\%$	7.45	4.36
2	工程监理费	$18+ [(\text{工程施工费}-1000) \div (3000-1000)] \times (45-18)$	31.27	18.29
3	竣工验收费		39.59	23.16
(1)	工程验收费	$12.4+ (\text{工程施工费}-1000) \times 1.0\%$	22.23	13.00
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5+ (\text{工程施工费}-1000) \times 0.8\%$	17.36	10.16
4	项目管理费	$12.5+ (\text{工程施工费}+\text{前期工作费}+\text{工程监理费}+\text{竣工验收费}-1000) \times 0.5\%$	18.18	10.63
总计			170.98	100.00

表 7-26 监测费用估算表

监测项目	工程量(点次)	单价(元)	合计(万元)
土地损毁监测	15	150	0.225
复垦植被监测	15	1000	1.5
合计			1.73

表 7-27 管护工程费用投资估算

序号	费用名称	植物工程施工费(万元)	费率(%)	次数	费用(万元)
					$(1)=(2) \times (3) \times (4)$
1	管护费	64.66	3	3	5.82
总计				5.82	

表 7-28 价差预备费估算表

治理分期	分期静态总投资 (万元)	年份	静态投资额度 (万元)	价差预备费 (万元)	投资额度 (万元)
近期	715.71	2025.7.1~2026.6.30	143.14	1.50	144.64
		2026.7.1~2027.6.30	143.14	4.53	147.67
		2027.7.1~2028.6.30	143.14	7.63	150.78
		2028.7.1~2029.6.30	143.14	10.80	153.94
		2029.7.1~2030.6.30	143.14	14.03	157.17
中期	715.71	2030.7.1~2031.6.30	143.14	17.33	160.48
		2031.7.1~2032.6.30	143.14	20.70	163.85
		2032.7.1~2033.6.30	143.14	24.14	167.29
		2033.7.1~2034.6.30	143.14	27.66	170.80
		2034.7.1~2035.6.30	143.14	31.24	174.39
远期	715.71	2035.7.1~2036.6.30	143.14	34.91	178.05
		2036.7.1~2037.6.30	143.14	38.65	181.79
		2037.7.1~2038.6.30	143.14	42.46	185.60
		2038.7.1~2039.6.30	143.14	46.36	189.50
		2039.7.1~2040.6.30	143.14	50.34	193.48
合计	2147.13	2025.7.1~2040.6.30	2147.13	372.29	2519.42

表 7-29 工程单价分析表

回填、垫坡、石方整平					
定额编号: 20272					单位: /100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				455.90
(一)	直接工程费				439.21
1	人工费				90.73
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.3	63.16	82.11
2	材料费				
3	机械费				294.88
	推土机 74kw	台班	0.47	627.41	294.88
4	其它费用	%	13.9	385.61	53.60
(二)	措施费	%	3.8	439.21	16.69
二	间接费	%	6	455.90	27.35
三	利润	%	3	483.26	14.50
四	材料价差				82.20
	柴油	kg	25.85	3.18	82.20
五	税金	%	9	579.96	52.20
合计					632.15
清除危岩体					
定额编号: 20354 (电钻V~VII)					单位: /100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7720.94
(一)	直接工程费				7438.29
1	人工费				3633.08
	甲类工	工日	2.80	86.21	241.39
	乙类工	工日	53.70	63.16	3391.69
2	材料费				1784.35
	空心钢	Kg	1.21	5.00	6.05
	合金钻头	个	3.18	50.00	159.00
	炸药	kg	49.00	5.00	245.00
	电雷管	个	280.33	0.90	252.30
	导电线	m	561.00	2.00	1122.00
3	机械使用费				1853.63
	风钻(手持式)	台班	2.69	647.62	1742.10
	修钎设备	台班	0.09	517.11	46.54
	载重汽车 5t	台班	0.20	324.94	64.99
4	其他机械使用费	%	2.30	7271.05	167.23
(二)	措施费	%	3.80	7438.29	282.65
二	间接费	%	6.00	7720.94	463.26
三	利润	%	3.00	8184.20	245.53

四	材料价差				23.64
	汽油	kg	6	3.94	23.64
五	税金	%	9	8453.36	760.80
合计					9214.17

表土剥离、覆土

定额编号: 10245					单位: 元 /100m ³	
适用范围: 土方回填、土方削坡、表土剥离、一般覆土						
工作内容: 推平土料						
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				110.29	
(一)	直接工程费				106.25	
1	人工费				12.63	
	甲类工	工日	0	86.21	0.00	
	乙类工	工日	0.2	63.16	12.63	
2	材料费					
3	机械费				88.56	
	自行式平地机 118kw	台班	0.1	885.63	88.56	
4	其它费用	%	5	101.20	5.06	
(二)	措施费	%	3.8	106.25	4.04	
二	间接费	%	5	110.29	5.51	
三	利润	%	3	115.81	3.47	
四	材料价差				27.98	
	柴油	kg	8.8	3.18	27.98	
五	税金	%	9	147.27	13.25	
合计					160.52	

砌体拆除

定额编号: 30039					单位: 元 /100m ³	
工作内容: 拆除、清理、堆放						
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				4204.88	
(一)	直接工程费				4050.94	
1	人工费				934.77	
	甲类工	工日	0	86.21	0.00	
	乙类工	工日	14.8	63.16	934.77	
2	材料费					
3	机械费				2998.19	
	挖掘机 1m ³	台班	3.6	832.83	2998.19	
4	其它费用	%	3	3932.96	117.99	
(二)	措施费	%	3.8	4050.94	153.94	
二	间接费	%	5	4204.88	210.24	
三	利润	%	3	4415.12	132.45	
四	材料价差				907.20	

	柴油	kg	259.2	3.50	907.20
五	税金	%	9	5454.78	490.93
合计					5945.71

散播种草（覆土）

定额编号: 50031					单位: 元/hm ²
工作内容: 种子处理、人工散播草籽、用耙、耱、石磙子碾等方法覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4408.13
(一)	直接工程费				4246.76
1	人工费				543.18
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	8.6	63.16	543.18
2	材料费				3600.00
	草籽	kg	45	80.00	3600.00
3	机械费				
4	其它费用	%	2.5	4143.18	103.58
(二)	措施费	%	3.8	4246.76	161.38
二	间接费	%	5	4408.13	220.41
三	利润	%	3	4628.54	138.86
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	4767.39	429.07
合计					5196.46

栽植乔木（带土球）

定额编号: 50002					单位: /100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2064.18
(一)	直接工程费				1988.61
1	人工费				442.12
	甲类工	工日	0	86.21	0.00
	乙类工	工日	7	63.16	442.12
2	材料费				1536.60
	树苗	株	102	15.00	1530.00
	水	m ³	2	3.30	6.60
3	机械使用费				
4	其他材料费	%	0.5	1978.72	9.89
(二)	措施费	%	3.8	1988.61	75.57
二	间接费	%	5	2064.18	103.21
三	利润	%	3	2167.39	65.02
四	税 金	%	9	2232.41	200.92
合 计					2433.33

表 7-30 台班定额取费表

机械名称	规格	台班 费	一类 费用 合计	二类费用												
				人工费		动力 燃料 费小 计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw·h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
				工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
推土机	74kw	627.41	207.49	2	172.42	247.50			55	247.50						
风钻 (手持式)		647.62	7.99			639.63							1.1	3.63	795	636.00
载重汽车	汽油 5t	324.94	88.73	1	86.21	150.00	30	150								
自行式平地机	118kw	885.63	317.21	2	172.42	396.00			88	396.00						
挖掘机	液压 1m ³	898.05	401.63	2	172.42	324.00			72	324.00						

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山环境治理工程投资费用静态投资费用 50.76 万元，动态总投资 59.56 万元。其中工程施工费 0.30 万元，其他费用 13.72 万元，监测费 36.75 万元，价差预备费 8.80 万元。

土地复垦静态投资为 2147.13 万元，动态总投资 2519.42 万元。工程施工费用 1968.61 万元，其他费用 170.98 万元，监测费 1.73 万元，管护费 5.82 万元，价差预备费 372.29 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 2205.03 万元，动态总投资为 2586.12 万元，工程施工费用 1968.91 万元，其他费用 184.70 万元，监测管护费 51.43 万元，价差预备费 381.09 万元。总费用估算见表 7-31。

矿山的地质环境治理和土地复垦费用符合依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》关于矿山地质环境治理恢复基金提取标准的计算结果。

表 7-31 费用汇总表

工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占静态费用的比例（%）	各费用占动态费用的比例（%）
1	2	3	/
工程施工费	1968.91	89.29	/
其他费用	184.70	8.38	/
监测管护费	51.43	2.33	/
价差预备费	381.09	/	14.74
静态总投资	2205.03	100	85.26
动态总投资	2586.12	/	100

二、近期年度经费安排

（一）地质环境治理工程年度费用估算

根据地质环境治理工作部署和投资估算，近期（5 年）总投资 8.53 万元，各年度工程量及施工费估算如表 7-32 所示。

表 7-32 矿山地质环境治理工程近期工程量及费用安排表

治理年度	治理工程	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)	年度费用(万元)
2025、7、1 ~ 2026、6、30	警示牌	块	22	128.4	0.28	1.93
	地质灾害监测	点次	168	50	0.84	
	地下水监测	点次	4	2000	0.8	
	地形地貌景观	次	1	100	0.01	
2026、7、1 ~ 2027、6、30	地质灾害监测	点次	168	50	0.84	1.65
	地下水监测	点次	4	2000	0.8	
	地形地貌景观	次	1	100	0.01	
2027、7、1 ~ 2028、6、30	地质灾害监测	点次	168	50	0.84	1.65
	地下水监测	点次	4	2000	0.8	
	地形地貌景观	次	1	100	0.01	
2028、7、1 ~ 2029、6、30	地质灾害监测	点次	168	50	0.84	1.65
	地下水监测	点次	4	2000	0.8	
	地形地貌景观	次	1	100	0.01	
2029、7、1 ~ 2030、6、30	地质灾害监测	点次	168	50	0.84	1.65
	地下水监测	点次	4	2000	0.8	
	地形地貌景观	次	1	100	0.01	
合计						8.53

(二) 土地复垦工程年度费用估算

根据复垦工作部署，近期(5年)总投资486.79万元，各年度工程量及费用计划安排情况见表7-33所示。

表 7-33 土地复垦工程各年度工程量及费用安排表

年度	工作任务	防治内容	单位	工作量	单价(元)	合计(万元)
第一年 2025 年 7 月 1 日 - 2026 年 6 月 30 日	前期已治理单元完善工程	清运	100m ³	1.65	/	/
		撒播种草	hm ²	46.6016	/	/
	I区预测地面塌陷区	回填	100m ³	38.53	632.15	2.44
	II-1 预测地面塌陷区	回填	100m ³	7.35	632.15	0.46
	II-2 预测地面塌陷区	回填	100m ³	3	632.15	0.19
	II-3 预测地面塌陷区	回填	100m ³	4.89	632.15	0.31
	II ₃ 区南露天采场	回填	100m ³	1200	632.15	/
	管护工程	管护	hm ²	0.2142	/	0.39
	监测工程	土地损毁监测	次	2	150	0.03
		土壤质量监测	点/次	2	600	0.12
		复垦植被监测	次	2	1000	0.20
第二年 2026 年 7 月 1 日 - 2027 年 6 月 30 日	I区预测地面塌陷区	回填	100m ³	38.53	632.15	2.44
	II-1 预测地面塌陷区	回填	100m ³	7.35	632.15	0.46
	II-2 预测地面塌陷区	回填	100m ³	3	632.15	0.19
	II-3 预测地面塌陷区	回填	100m ³	4.89	632.15	0.31
	II ₃ 区南露天采场	回填	100m ³	1200	632.15	75.86
	拟建充填站	可研论证			/	
	管护工程	管护	hm ²	0.2142	/	0.39
	监测工程	土地损毁监测	次	2	150	0.03
		土壤质量监测	点/次	2	600	0.12
		复垦植被监测	次	2	1000	0.20
第三年 2027 年 7 月 1 日 - 2028 年 6 月 30 日	I区预测地面塌陷区	回填	100m ³	38.53	632.15	2.44
	II-1 预测地面塌陷区	回填	100m ³	7.35	632.15	0.46
	II-2 预测地面塌陷区	回填	100m ³	3	632.15	0.19
	II-3 预测地面塌陷区	回填	100m ³	4.89	632.15	0.31
	II ₃ 区南露天采场	回填	100m ³	1200	632.15	75.86
	拟建充填站	申报资金			/	
	管护工程	管护	hm ²	0.2142	/	0.39
	监测工程	土地损毁监测	次	2	150	0.03
		土壤质量监测	点/次	2	600	0.12
		复垦植被监测	次	2	1000	0.20
第四年 2028 年 7 月 1 日 - 2029 年 6 月 30 日	I区预测地面塌陷区	回填	100m ³	38.53	632.15	2.44
	II-1 预测地面塌陷区	回填	100m ³	7.35	632.15	0.46
	II-2 预测地面塌陷区	回填	100m ³	3	632.15	0.19
	II-3 预测地面塌陷区	回填	100m ³	4.89	632.15	0.31
	II ₃ 区南露天采场	回填	100m ³	1200	632.15	75.86
	II ₃ 区 1 号废石场	削坡	100m ³	255	632.15	16.12
		清运(垫坡)	100m ³	305.62	632.15	19.32
		石方整平	100m ³	127.93	632.15	8.09
		覆土整平	100m ³	76.76	160.52	1.23
		撒播种草	hm ²	5.1171	1930.77	0.99
	拟建充填站	建设实施(表土剥离)	100m ³	4.15	160.52	0.07
	拟建矿区道路	表土剥离	100m ³	10.22	160.52	0.16
	管护工程	管护	hm ²	0.2142	/	0.39
	监测工程	土地损毁监测	次	2	150	0.03

		土壤质量监测	点/次	2	600	0.12
		复垦植被监测	次	2	1000	0.20
第五年 2029 年 7 月 1 日 - 2030 年 6 月 30 日	I区预测地面塌陷区	回填	100m ³	38.53	632.15	2.44
	II-1 预测地面塌陷区	回填	100m ³	7.35	632.15	0.46
	II-2 预测地面塌陷区	回填	100m ³	3	632.15	0.19
	II-3 预测地面塌陷区	回填	100m ³	4.89	632.15	0.31
	II ₃ 区南露天采场	回填	100m ³	1200	632.15	75.86
		石方整平	100m ³	248.29	160.52	3.99
		覆土整平	100m ³	149.82	2433.33	36.46
		种植松树	100 株	0.47	1930.77	0.09
		撒播种草	hm ²	4.9236	632.15	0.31
	拟建充填站			运行使用		/
	管护工程	管护	hm ²	5.1378	/	0.39
	监测工程	土地损毁监测	次	2	150	0.03
		土壤质量监测	点/次	2	600	0.12
		复垦植被监测	次	2	1000	0.20
合计						486.79

(三) 年度费用估算汇总

根据地质环境治理和土地复垦工程近期预算，近期（5年）总投资 495.32 万元。

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

一、建立健全组织机构

建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。进行合理分工，各负其责。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。领导小组负责建立矿山地质环境保护与恢复治理管理制度和审查机制；定期召开矿山地质环境保护与恢复治理总结会议，总结治理方案实施的进展、成效及存在问题；监督规划实施进度。

二、制定严格的管理制度

制定领导责任制管理办法使领导组工作能正常开展，实行规划目标责任考核制和责任追究制，将规划确定的目标任务特别是约束性指标纳入管理目标体系，定期考核规划实施情况，把年度目标和规划执行情况作为领导干部考核的重要依据。建立矿山地质环境保护与恢复治理管理信息系统，利用信息化平台实现矿山地质环境保护与恢复治理信息资源共享，提高管理效率。领导组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理工作贯穿到各种生产当中，让全体员工了解恢复治理及土地复垦方案。

三、建立有效的质量保证体系

建立施工质量管理机构，负责施工阶段的现场质量监管。把恢复治理及土地复垦工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果和施工质量。

第二节 技术保障

矿方必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作部署，确保各项恢复治理及土地复垦工作能落实到位。在施工上要求做到：

1、恢复治理及土地复垦工程设工程质量管理体系，编制阶段性实施计划，制定相应工程设计。项目实施过程中，要求工程相关各方严格遵守法律、部门规章及工程建设规范，严格执行工程监理、合同管理、工程质量控制、施工验收审

计等相关制度，规范工程管理行为。从制度上严把质量关；

2、建立完善的工程管理机制，矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组定期组织企业技术人员培训，学习国内外矿山环境保护及土地复垦的先进经验、先进技术、先进管理方法。积极开展矿山环境保护与土地复垦工作科普宣传及公众教育活动。设立完善的技术档案；

3、在项目实施中遇到技术问题主动向相关专家咨询，与相关技术单位紧密合作，积极向当地农业、林业、环保等主管部门咨询相关政策，确保地质环境保护和土地复垦工程技术可行，达到预期治理效果。

4、设置应急处置程序，建立完备的报警系统，针对矿山边坡变形破坏情况24小时值守并及时将消息上报调度室。应急响应按照分级负责的原则安排相应级别和相应人员团队，使指挥机构、指挥层级、应急资源调配、应急信息共享等要素协同合作。

5、工程完成后，及时设立监测系统，对治理效果进行监测。提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量完成果效，对不合格工程及时返工，并会同参建单位进行经验总结，改工作和技术方法。

第三节 资金保障

本着“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦费用由矿权人筹措。

一、资金来源

矿业权人作为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，应将矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金足额纳入生产建设成本，逐年计提，确保资金落到实处，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施。投入资金足额提取，存入专门账户。确保复垦资金足额到位、安全有效。

二、费用预存

矿山已建立矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金专用账户，每年及时足额缴存复垦费用，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。按照企业会计准则等相关规定预计和计提，计入相关资产的入

账成本，通过专户、专账核算，用于矿山地质环境治理恢复整理和土地复垦的专项资金。资金不足时由矿山企业补齐，当矿权发生转移时，对基金进行约定，以明确矿权转移后的责任主体。

矿山企业根据方案估算分期分批把矿山地质环境治理恢复基金纳入到每个年度预算之中，并计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山地质环境治理恢复治理和土地复垦工作，期间若国家提出提取资金的具体金额要求则根据国家要求调整。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。矿山土地复垦费用应依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期预存复垦费用。

三、资金计提

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》，矿山企业按照满足实际需求的原则，根据矿山地质环保与土地复垦方案将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，在预计开采年限内，按照产量比例等方法摊销，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本。

《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》规定，基金按年度提取，年度基金提取额按照矿类计提基数、地下开采影响系数、土地复垦难度影响系数、地区影响系数、上一年度实际生产矿石量综合确定。正式投产一年后应根据正式投产年度实际生产矿石量和基建期的采出矿石量累加计提基金，以后年度按上一年度实际生产矿石量计提基金。

年度基金提取额=矿类计提基数×地下开采影响系数×土地复垦难度影响系数×地区影响系数×上一年度生产矿石量。

本方案计算动态总投资 2586.12 万元，矿山将从本方案通过市局审查后一个月内预存土地复垦费用。本方案的矿山地质环境治理与土地复垦估算总经费不低于根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》计算所得的基金额。矿山关闭前一年完成全部基金计提。

四、基金监管

各级自然资源主管部门会同环境保护部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，将矿山企业的基金提取、使用及矿山地

质环境保护与治理方案的执行情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案开展恢复治理工作的企业，列入矿山业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改，逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地，对于拒不履行矿山地质环境恢复治理义务的企业，将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台。

五、资金的使用

矿山地质环境保护与恢复治理义务人缴纳的费用专项用于矿山地质环境保护与恢复治理工作，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，县级以上地方人民政府自然资源主管部门有权加强对治理义务人使用费用的管理。基金由企业自主使用，根据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，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地形地貌景观破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面。

六、资金审计

矿山地质环境保护与恢复治理义务人应按年度对矿山地质环境保护与恢复治理资金使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的 12 月 31 日前报送县级以上地方人民政府自然资源主管部门，县级以上地方人民政府国土资源主管部门应依据审计制度安排相关审计人员对土地复垦资金执行情况进行审计或复核。

七、矿山企业责任及义务

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业承担该矿山地质环境保护和土地复垦的所有费用，按照有关规定列入企业生产成本。按有关规定，按时足额缴存治理基金。该项基金将设专用账户，实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。本矿山因开采年限长，在实际矿山地质环境保护与恢复治理过程中，因物价上涨等因素，导致资金不足，矿山地质环境治理责任主体应当追加资金，以保证矿山地质环境保护治理能够完成。

第四节 监管保障

一、竣工验收和监督管理

矿权人承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订近期、远期和年度实施计划。若遇企业生产规划、矿山地质环境和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则治理与复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，将及时报请自然资源行政主管部门，由自然资源行政主管部门组织专家按照制定的标准进行验收。

二、监督检查

对土地行政监督管理部门在监督检查中发现的问题要立即进行整改，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令施工单位重建直至达到要求为止。

矿山地质环境治理与土地复垦主管部门加强联系和协作，接受主管部门的技术指导和监督检查，定期向土地行政主管部门汇报施工进度，工程完工及时验收，按时投入使用，真正做到建设项目“三同时”。

对土地复垦资金，矿山首先进行内部审计，对土地复垦资金的支出情况及有关土地复垦工作进行审查。审计人员按照土地复垦工作的先后顺序和会计核算程序，依次审核和分析会计凭证、会计账簿和会计报表。除此之外，对土地复垦资金还要进行外部审计，外部审计由公司土地复垦管理机构申请敖汉旗自然资源主管部门组织和监督，委托会计师事务所审计，审计内容包括复垦年度资金预算是否合理；复垦资金使用情况月度报表是否真实；复垦年度资金预算执行情况以及年度复垦资金收支情况；阶段复垦资金收支及使用情况；确定资金的会计记录正确无误；金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象。

第五节 效益分析

一、社会效益

1、通过矿山地质环境治理，减少工程建设对矿区群众生活和农业生产的影响，改善人居环境，改善矿群关系，促进安全生产。

2、基本消除矿山开采遗留下的地质环境问题，还周边居民一个适宜生存的生活环境，符合国家经济发展以最小的环境损失为代价的主旨。

3、资金的投入可促进当地国民经济的发展，对地方经济的发展、繁荣和稳定将起到积极的促进作用。

二、环境效益

治理工程完成后，能使矿区重新披上绿装，使资源、环境与可持续发展协调一致。具体体现在如下几个方面：

1、矿山地质环境治理工程使矿山开采占用损毁的土地恢复成林地、草地，植被恢复将提高该地区的植被覆盖率。

2、涵养水源，改良土壤：原有的松散固体废弃物不能保持植物生长所必需的水份，使得土地沙化；有机质与 N、P、K 等元素含量也非常少。经过治理废弃物，表层土壤结构一定程度被改善。

3、矿区景观格局的变化：矿山地质环境综合治理工程的实施使治理区域变绿，人与自然的关系更加和谐。

三、经济效益

矿山地质环境综合治理工程经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成。以减灾效益为主，增值效益为辅。实施矿山地质环境治理工程后，一定程度消除或减轻了地质灾害隐患，保护了人员生命财产及设备安全；其增值效益主要体现在废渣利用和经过治理的土地资源所产生的价值上。

矿区内破坏的主要土地类型为耕地、林地、草地，若不对这些破坏的土地进行治理恢复，不仅造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与治理恢复后，恢复林地、草地对于水土保持、生态恢复起很大的作用，有效缓解矿山开采对当地水土的损毁，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响，间接为当地创造了经济效益。

实施矿山地质环境保护与治理恢复方案过程中，对废弃物的利用和废石废渣进行回收，可产生一定经济效益。主要为废石及拆除物可用于充填采空区、建设场地垫坡等工程，节省了矿山治理费用，可产生一定的经济效益。

第六节 公众参与

由于矿业活动会给周围的自然环境和社会环境带来影响，关系到矿区及其周边人民群众的切身利益，因此需要广大群众的积极配合、参与与支持。矿山地质环境治理与土地复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上进行，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

一、方案编制前的公众参与

2025年7月3日，项目编制人员在矿方人员的陪同下，对矿山的工业场地、废石场、露天采场、炸药库、选矿厂、尾矿库及矿区道路等场地及其影响区域进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区附近村民。调查介绍了项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。矿山以嘎查为单位组织部分牧民就方案的具体思想进行了沟通，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

（一）调查范围和内容

调查方式主要以走访和发放《公众参与调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的看法、公众的愿望和要求等。

（二）公众参与统计

1、访谈

调查人员走访了自然资源局、苏木、嘎查相关科室，充分听取了他们作为主管部门的意见。各行政主管部门要求：损毁的土地要及时恢复，不能随意弃土、乱堆乱放，污染物要规范处置，监测地质灾害敏感点。

2、调查问卷

在矿方工作人员的陪同和协助下，调查人员采用走访项目影响区域土地权属人的方式，积极听取了土地权属人的意见。

本次问卷调查人员主要为项目区的附近牧民，通过走访调查，大多数被调查人员积极听取了编制人员的解释和介绍，并得到了他们的大力支持。

3、调查结果

本方案调查问卷采用即发即收的形式，调查问卷主要针对矿山项目区周边牧民（2人）。本次调查共发放问卷2份，收回2份，有效的调查问卷为2份，回收率为100%，问卷有效率100%。经过对调查内容的统计与分析，调查结果显示，项目建设符合当地群众的意愿。大多数被调查人员对环境保护与土地复垦工作了解或有所了解，对矿山以往治理与复垦的效果满意。绝大多数人认为该项目的实施对当地经济和自然环境能起到积极作用，针对矿山地质环境治理与土地复垦工作，主要提出了以下几点问题和意见：（1）废渣等污染影响土地的使用；（2）对植被损毁的恢复问题。

二、方案编制期间的公众参与

2025年7月13日，项目编制人员在矿方人员的陪同下，对矿山的工业场地、废石场、露天采场、炸药库、选矿厂、尾矿库及矿区道路等场地及其影响区域进行了实地调查，调查范围包括业主、附近牧民、村集体和当地政府工作人员、克什克腾旗自然资源局工作人员。调查介绍了项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对及该项目有一定的了解，矿山也以村为单位组织部分村民就方案的具体思想进行了沟通，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

在方案编制过程中的公众参与主要以项目区内的自然资源部门、群众为主，项目组总结为以下几点要求：

- (1) 要求复垦区确定的土地治理与复垦用途须符合土地利用总体规划。
- (2) 根据复垦区实际情况，建议土地治理与复垦方向以林地、草地为主。
- (3) 加强监测和净化，防止矿坑排水和粉尘对环境的污染。
- (4) 加强监测预警措施，减轻或避免开采带来的地质灾害影响。
- (5) 建议严格按照本方案提出的环境保护与土地复垦工程措施施工、验收，保证资金落实到位。

由以上意见可以看出，群众和政府部门都希望环境治理与土地复垦工作能够落到实处，在制定科学合理的环境治理与土地复垦措施基础上，进一步改善当地生态环境。

依据以上意见，方案编制人员实地调研了当地的环境治理与土地复垦工作，对于合理科学的环境治理与土地复垦技术在本方案中已采纳，同时提出了更为先进的环境治理与土地复垦措施，另外还制定了严格的环境治理与土地复垦计划安排和保障措施，确保该项工程和费用按照规划设计来实施。

方案编制人员走访了复垦工程涉及的群众，并采取回访的方式了解群众对本工程的意见，被调查人员大部分关注方案涉及的问题，对于该矿区项目，被调查人员中 100% 的人表示对项目了解，或经调查人员介绍后进行了矿山开采历史补充，100% 的人对该项目方案持支持态度，没有持反对意见。项目涉及到的矿山人员对矿山地质环境保护与复垦目标、标准、措施等一致认可。

四、建议后续继续完成的公众参与

公众参与情况作为本方案在确定矿山地质环境治理与土地复垦的方向以及制定相应措施等方面的依据，在随后的治理安排和复垦计划实施、效果、监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的治理和复垦技术，积极宣传土地治理和复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

1、矿方技术人员将与当地相关部门进行长期的、积极有效的合作，在方案实施过程中，建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

2、为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，参与形式主要为座谈会形式，要求矿山涉及区域的代表参加，确保矿山涉及区域内的民众充分知晓项目计划、进展和效果。

3、在群众参与方面，主要为矿山涉及区域的土地权利人。在政府相关职能部门方面，将进一步加强与矿区自然资源部门的沟通，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度的范围，如农牧业局、环保局和审计局。

4、根据本方案确定的环境治理与土地复垦安排相应工作，在每次制订环境保护与土地复垦方案时进行一次参与式公众调查，主要是对矿山开采可能造成或遭受的地质灾害、实际损毁面积、损毁程度等进行调查。在每年年底进行一次参与式公众调查，主要是对环境治理与复垦实施效果、实施进度、实施措施落实和费用落实等情况进行调查。

5、复垦工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，将邀请当地相关政府部门、专家和群众代表一起参加，验收结果将向公众公布，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 基本情况

1、矿山概况

内蒙古赤峰黄岗铁矿 I、II 区矿业权人为内蒙古赤峰黄岗铁矿，现持有采矿许可证号为***，有效期限自 2022 年 1 月 29 日至 2026 年 4 月 30 日，矿区面积 ***km²，开采矿种为铁矿、锡矿、锌矿。设计剩余服务年限 20 年。

2、方案适用年限

闭坑后环境治理及管护期限为 3.21 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为 15 年，即 2025 年 7 月 1 日～2040 年 6 月 30 日，方案适用年限为 5 年，即 2025 年 7 月 1 日～2030 年 6 月 30。基准期为 2025 年 7 月。每 5 年对方案进行修编。

(二) 矿山地质环境影响和土地损毁评估概况

1、评估区范围矿区范围及矿业活动影响范围为评估区范围，确定评估区面积 6607898m²。

2、评估级别

评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，评估级别为一级。

3、矿山地质环境影响现状评估结果

①现状评估各类地质灾害不发育；②矿山开采对含水层结构、含水层水位影响较严重，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较轻。③ II₃ 区南露天采场、尾矿库、II₃ 区 1 号废石场对地形地貌景观破坏严重，I 区工业场地、FJ1 工业场地、西风井（FJ2）、I 区选矿厂、充填站、污水处理站、II 区选矿厂、办公生活区、II₃ 区井口工业场地、II₃ 区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、炸药库、矿区道路对地形地貌景观破坏较严重，评估区其他区域对地形地貌景观破坏较轻；④现状对水土环境影响程度为较轻。

综合评估将矿山地质环境现状影响分为严重区、较严重区和较轻区。严重区为 II₃ 区南露天采场、尾矿库和 II₃ 区 1 号废石场，面积 477353m²，占比 7.21%；较严重区为 I 区工业场地、FJ1 工业场地、西风井（FJ2）、I 区选矿厂、充填

站、污水处理站、II区选矿厂、办公生活区、II₃区井口工业场地、II₃区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、炸药库、矿区道路，面积418745m²，占比6.33%；较轻区为评估区其他区域，面积5721170m²，占比84.46%。

4、矿山地质环境影响预测评估结果

①预测评估预测地面塌陷区（I区、II-1、II-2、II-3）地质灾害影响程度为“严重”，其他工程设施地质灾害影响程度为“较轻”；②矿山开采对含水层结构影响较轻，对含水层水位影响较严重，对矿区及附近水源的影响较轻，对含水层水质影响较轻；③预测地面塌陷区（I区、II-1、II-2、II-3）、拟建II区北露天采场、拟建I区废石场、II₃区南露天采场、II₃区1号废石场、尾矿库对地形地貌景观破坏严重，拟建充填站、I区工业场地、FJ1工业场地、西风井（FJ2）、I区选矿厂、充填站、污水处理站、II区选矿厂、办公生活区、II₃区井口工业场地、II₃区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、炸药库、矿区道路对地形地貌景观破坏较严重，评估区其他区域对地形地貌景观破坏较轻；④预测矿山正常开采活动对水土环境污染为较轻。

综合评估将矿山地质环境影响预测评估区分为严重区、较严重区和较轻区。严重区为预测地面塌陷区（I区、II-1、II-2、II-3），拟建II区北露天采场、拟建I区1号废石场、II₃区南露天采场、II₃区1号废石场、尾矿库，面积共1507574m²，占评估区比例22.78%；较严重区为拟建充填站、I区工业场地、FJ1工业场地、西风井（FJ2）、I区选矿厂、II区选矿厂、办公生活区、II₃区井口工业场地、II₃区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、炸药库、矿区道路、充填站、污水处理站，面积共351629m²，占评估区比例5.31%；较轻区为评估区其他区域，面积共4758065m²，占评估区比例71.90%。

5、矿山地质环境保护与治理恢复区域划为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区（I）为I区预测地面塌陷区、II-1预测地面塌陷区、II-2预测地面塌陷区、II-3预测地面塌陷区、拟建II区北露天采场、拟建I区1号废石场、II₃区南露天采场、II₃区1号废石场、尾矿库，面积共1507574m²，占评估区比例22.78%；较严重区为拟建充填站、I区工业场地、FJ1工业场地、西风井（FJ2）、I区选矿厂、II区选矿厂、办公生活区、II₃区井口工业场地、II₃区办公生活区、主井（ZJ1）、副井（SJ1）、炸药库、矿区道路、充填站、

污水处理站，面积共 351629m²，占评估区比例 5.31%；较轻区为评估区其他区域，面积共 4758065m²，占评估区比例 71.90%。

6、矿山地质环境治理工程与土地复垦总体部署

本方案设计规划年限为 15 年，即 2025 年 7 月 1 日～2040 年 6 月 30 日，方案适用年限为 5 年，即 2025 年 7 月 1 日～2030 年 6 月 30 日，方案编制基准期为 2025 年 7 月。

（1）矿山地质灾害预防工作部署

矿山地质灾害预防工作主要采取预防措施：矿山地质灾害治理工作主要采取预防措施，严格按《开发利用方案》进行开采，做好预测地面塌陷区监测工作，发现问题及时采取措施，监测工程于 2025 年 7 月开始，贯穿整个矿山生产及治理期。

（2）含水层破坏修复工作部署

矿山含水层破坏修复工作主要采取预防工程，保护性开采，加强含水层水位、水质监测。矿区含水层的监测工程于 2025 年 7 月开始，贯穿整个矿山生产期。

（3）水土环境污染修复工作部署

水土环境污染修复工作主要采取预防工程，加强矿山产生的固体废弃物和污水（废水）管理。

（4）矿山土地复垦工作部署

矿山开采应提前规划，尽量少损毁土地；按“边破坏，边复垦”的原则，及时复垦已损毁且不再继续使用的土地。治理复垦工作分为近期（2025.7.1～2030.6.30）、中期（2030.7.1～2035.6.30）和远期（2035.7.1～2040.6.30）三个阶段。近期对不利用场地进行全面治理、复垦并管护；如产生塌陷坑，待其稳定后进行治理、复垦并管护；中期对采空区引发的且达到稳定状态的塌陷坑进行恢复治理，对复垦区的植被进行监测管护；远期对采空区引发的且达到稳定状态的塌陷坑及各工程场地全面进行治理、复垦并管护。

（5）监测和管护工作部署

矿山开采过程中，对可能造成损毁的土地进行监测，包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。对已复垦区植被进行管护，同时监测土地复垦效果。

7、矿山地质环境治理与土地复垦费用

矿山环境治理工程投资费用静态投资费用 50.76 万元，动态总投资 59.56 万元。其中工程施工费 0.30 万元，其他费用 13.72 万元，监测费 36.75 万元，价差预备费 8.80 万元。

土地复垦静态投资为 2147.13 万元，动态总投资 2519.42 万元。工程施工费用 1968.61 万元，其他费用 170.98 万元，监测费 1.73 万元，管护费 5.82 万元，价差预备费 372.29 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资 2205.03 万元，动态总投资为 2586.12 万元，工程施工费用 1968.91 万元，其他费用 184.70 万元，监测管护费 51.43 万元，价差预备费 381.09 万元。

二、建议

1、在本方案适用期内，矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式时，应重新编制矿山地质环境治理与土地复垦恢复方案。

2、矿区其它矿体（蚀变带）进行开采时应相对应方案进行重新编制。

3、此方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工程过程中要结合客观实际，在各项工程施工中，要合理考虑安排临时用地，减少破坏地表植被的面积，禁止随意行驶，乱堆乱放。

4、优化生产工艺，降低矿山开采对矿区环境的破坏，加强监测预警，开发中出现的新问题应重新评估并妥善处置。

5、本方案不代替相关工程勘察、治理设计。建议矿山企业在进行地质环境治理工程和土地复垦工程时，委托相关单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘察、设计。

6、加强推进绿色矿山建设力度，形成节约高效、环境友好、矿地和谐的绿色矿业发展模式。