

湖南省攸县峦山南源铁矿  
矿山生态保护修复方案

湖南华中矿业有限公司

二〇二四年四月

湖南省攸县峦山南源铁矿  
矿山生态保护修复方案

报告编制单位：湖南华中矿业有限公司

主 编：罗照华

编制人员：谭启胜 王子泳 邓 斐

审 核：刘悟辉

总工程师：周 涛

法人代表：刘正钧

湖南华中矿业有限公司

二〇二四年四月

# 目 录

<b>1 基本情况</b> .....	<b>1</b>
1.1 方案编制工作概况.....	1
1.2 矿山基本情况.....	7
1.3 矿山开采与生态保护修复现状.....	13
<b>2 矿山生态环境背景</b> .....	<b>22</b>
2.1 自然地理.....	22
2.2 地质环境.....	23
2.3 生物环境.....	32
2.4 人居环境.....	33
<b>3 矿山生态问题识别和诊断</b> .....	<b>35</b>
3.1 地形地貌景观破坏.....	35
3.2 土地资源占损.....	37
3.3 水资源水生态破坏.....	39
3.4 矿山地质灾害影响.....	43
3.5 生物多样性破坏.....	48
<b>4 生态保护修复工程部署</b> .....	<b>49</b>
4.1 生态保护修复工程部署思路.....	49
4.2 保护修复目标.....	49
4.3 生态保护修复工程及进度安排.....	50
<b>5 经费估算与基金管理</b> .....	<b>67</b>
5.1 经费估算.....	67
5.2 基金管理.....	71
<b>6 保障措施</b> .....	<b>73</b>
6.1 组织保障.....	73
6.2 技术保障.....	73
6.3 监管保障.....	73
6.4 适应性管理.....	73
6.5 公众参与.....	74

<b>7 方案可行性分析</b> .....	<b>75</b>
7.1 经济可行性分析.....	75
7.2 技术可行性分析.....	76
7.3 生态环境可行性分析.....	76
<b>8 结论与建议</b> .....	<b>77</b>
8.1 结论.....	77
8.2 建议.....	78

# 1 基本情况

## 1.1 方案编制工作概况

### 1.1.1 方案编制任务由来

攸县峦山南源铁矿（以下简称南源铁矿），位于湖南省攸县北东方向峦山镇南岸村境内。2020年10月20日湖南省自然资源厅换发了该矿采矿许可证，证号：\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*，有效期限自\*\*\*\*年\*\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*\*月\*\*日。

根据我省自然资源厅2021年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发[2021]39号文件精神，办理采矿许可证延续登记时，为合理利用矿产资源、有效保护矿山地质环境，需要提交《矿山生态保护修复方案》。为此，攸县峦山南源铁矿委托湖南华中矿业有限公司（以下简称“我公司”）承担矿山生态保护修复方案（以下简称方案）的编制工作。

我单位接受委托任务后，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

### 1.1.2 编制依据

#### 1.1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26）；
- (2) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25）；
- (4) 《中华人民共和国农业法》（2013.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (6) 《土地复垦条例》国务院令（2011.3.5）第592号；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.7.29）；
- (8) 《地质灾害防治条例》（国务院令2003.11.24第394号公布2004.3.1执行）；
- (9) 《湖南省土地整理条例》（2006）；
- (10) 《湖南省地质环境保护条例》（2018.11）；
- (11) 《中华人民共和国森林法》（2020.7.1）

### 1.1.2.2 有关文件依据

- (1) 《湖南省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2003）；
- (2) 《湖南省土地复垦实施办法》（2003）；
- (3) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发[1999]36号）
- (4) 《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发[2005]29号）
- (5) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）
- (6) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）
- (7) 《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3号）；
- (8) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知，湘自资规[2022]3号；
- (9) 《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件；
- (10) 《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》（湘自资办发〔2021〕82号）。

### 1.1.2.3 技术规范依据

- (1) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221）
- (2) 《地表水环境质量标准》（GB3838）
- (3) 《地下水动态监测规程》（DZ/T0133）
- (4) 《防洪标准》（GB50201-2014）
- (5) 《高标准农田建设第2部分：土地平整》（DB43/T876.2）
- (6) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB/2028-2018）；
- (7) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219）
- (8) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298—2022）
- (9) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220）
- (10) 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）
- (11) 《区域生物多样性评价标准》（HJ623）
- (12) 《人工草地建设技术规程》（NY/T1342）
- (13) 《生产建设项目水土保持技术标准》（DB50433-2018）中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局 2018年11月1日联合发布，2019年4月1日实施。

- (14) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749）
- (15) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- (16) 《土地复垦质量控制标准》TD/T1036-2013 中华人民共和国国土资源部 2013 年 2 月 1 日实施；
- (17) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (18) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- (19) 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- (20) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
- (21) 《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）
- (22) 《渔业水质标准》（GB11607）
- (23) 《造林技术规程》（GB / T15776）
- (24) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》2014 年 4 月省财政厅、省国土资源厅编制；
- (25) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（后文简称《三下采煤规范》）国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局 2017 年 5 月发布。
- (26) 《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889-2023）湖南省市场监督管理局 2023 年 12 月 10 日发布；
- (27) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036）
- (28) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288 ）
- (29) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453）
- (30) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221）
- (31) 《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342）
- (32) 《土地整理项目规划设计规范》（TD/T 1012）

#### 1.1.2.4 资料依据

(1) 《湖南省攸县滴玉石矿区南源铁矿矿山储量年报(\*\*\*\*年\*\*月~\*\*\*\*年\*\*月)》矿产资源储量评审备案证明·湘国土资储年报备字[\*\*\*\*]\*\*号·湖南省地质矿产勘查开发局四一六队·\*\*\*\*年\*\*月。

(2) 《攸县峦山南源铁矿资源开发利用方案》·湘国土资矿涵【\*\*\*\*】\*\*号·郴州

联盛勘察设计有限公司·\*\*\*\*年\*\*月；

(3) 攸县峦山镇土地利用现状图，比例尺 1: 4000。(\*\*\*\*, 三调数据\*\*\*\*年数据)

(4) 《湖南省攸县峦山南源铁矿矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案》(附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案)·湖南远景勘察设计有限公司·\*\*\*\*年\*\*月<以下简称综合防治方案>。

(5) 《攸县峦山南源铁矿年开采\*\*万吨铁矿项目环境影响报告书》·株环评【\*\*\*\*】\*\*号·苏州合巨环保科技有限公司·\*\*\*\*年\*\*月。

(6) 《矿业权设置范围相关信息分析结果简报》湘矿权查 2024。

(7) 《攸县峦山南源铁矿矿山生态保护修复分期验收审核表》。

### 1.1.3 目的任务

#### 1.1.3.1 工作目的

本《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态保护修复义务，为企业实施矿山生态保护修提供技术支撑，为矿山生态保护修基金提取、验收与主管部门监督管理提供依据，为矿山延续开采换证审批提供依据；响应政府的绿色矿山建设政策要求，指导矿山开展绿色矿山建设工作，达到绿色矿山建设标准。

#### 1.1.3.2 工作任务

本次工作具体任务是：

(1)基本查明矿山生态环境背景。

(2)对矿山生态环境问题现状进行识别和诊断。

(3)对矿山后续生态环境问题的趋势进行分析。

(4)根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施，拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

(5)针对矿山生态问题，制定矿山生态保护修复方案。

(6)对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

(7)提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

### 1.1.4 本次工作概况及完成的工作量

接受工作任务后，我单位迅速组织专业技术人员收集矿区地质勘查、开采设计方案、资源储量报告等资料，并进行综合分析，然后于2024年1月8日~9日派出专业技术人员对矿山及矿区进行了野外调查访问。重点调查了矿区及周围的地层岩性、矿体分布、水文地质、工程地质、浅部老窑、矿山开采现状、植被、动物、土壤等；调查了矿区及周围的生态问题如矿部、工业广场等占损土地资源情况，水资源水生态导致的地表水漏失、废水造成的水环境改变等情况，矿山地质灾害损毁的情况；可能产生生态问题的点或区的影响对象及范围。井口等相关信息；调查已开展了生态保护与修复的工程；针对存在的环境地质问题提出生态保护修复方案并完成了图件的编制和报告的编写，工作严格按《矿山生态保护修复方案编制规范》进行。

通过实地调查和综合分析收集的有关资料，于2024年2月22日完成报告编制，完成实物工作量见表1-1-1。

表 1-1-1 完成工作量表

工作性质	工作项目	单位	工作量
资料收集	矿山地质环境影响评估报告	份	《湖南省攸县峦山南源铁矿矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案》（附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案）·湖南远景勘察设计有限公司·****年**月<以下简称综合防治方案>。
	环境影响报告书	份	《攸县峦山南源铁矿年开采3万吨铁矿项目环境影响报告书》·株环评【****】**号·苏州合巨环保科技有限公司·****年**月
	开发利用方案	份	《攸县峦山南源铁矿资源开发利用方案》·湘国土资矿函【****】**号·郴州联盛勘察设计有限公司·****年**月。
	储量报告	份	《湖南省攸县滴玉石矿区南源铁矿矿山储量年报(****年**月~****年**月)》矿产资源储量评审备案证明·湘国土资储年报备字[****]**号·湖南省地质矿产勘查开发局四一六队·****年**月。
	土地利用现状图	份	攸县峦山镇土地利用现状图，比例尺1:4000
野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	0.871
	调查路线长度	km	4.2
	调查地质点	个	19
	调查地貌点	个	6
	调查水文点	个	4
	矿井口	个	7

工作性质	工作项目	单位	工作量
	调查矿部及工业广场	处	2
	挡土墙	座	1
	调查植被情况	个	全矿区
	矿山公路	m	1600
	当地村民	人/户	47/11
	照片	张	16
试验	水样	个	2
	土样	个	2
室内综合	编制报告	份	1
	编制附图	份	3

### 1.1.5 方案适用范围与年限

#### 1.1.5.1 方案适用范围

按照自然地理单元划分，南源铁矿所在区域攸县峦山镇位于湖南省东部。按照《湖南生态功能区划》，矿山未在城乡建设和国家重大工程建设规划区、地质遗迹保护区、风景名胜区、森林公园及水资源保护区等各类保护区中。由于矿权及其开采影响范围小，未涉自然地理单元。

本方案生态保护修复范围圈定，主要是根据区内生态环境、人居环境条件和矿业活动的影响区域，包括矿山用地范围、矿业活动范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在范围，主要包括矿业废水排放影响范围、矿山开采含水层疏干影响范围；采空区影响范围、矿业活动影响的其他地质环境影响范围。

其生态保护修复区范围东部主要是预测采矿影响区段及分水岭小冲沟为界，西及北矿体开采及预测相邻矿山采矿影响区段为界，因II号铁矿体露头位于矿区范围中部偏北，且矿体产状倾向于北方向，故南以预测采矿影响区段及分水岭为界（详见附图1），生态保护修复范围面积为0.871km<sup>2</sup>。

#### 1.1.5.2 方案服务年限

据湖南省地质矿产勘查开发局四一六队2014年1月提交的《湖南省攸县滴玉石矿区南源铁矿矿山储量年报(\*\*\*\*年\*\*月~\*\*\*\*年\*\*月)》，截止2013年9月，南源铁矿保有资源储量(122b+333)矿石量为\*\*+\*\*=\*\*万t；按郴州联盛勘察设计有限公司\*\*\*\*年\*\*

月提交的《攸县峦山南源铁矿资源开发利用方案》，设计利用资源储量为（333）资源量。鉴于矿山地质勘查程度属 II-III 勘查类型，故（333）类资源量可信度系数取值为 0.8；则利用资源储量= $333 \times 0.8$  万 t，矿山自 2013 年至现今基本停产，储量未发生变动，矿山设计生产能力为\*\*万吨/年，设计矿井服务年限为：服务年限= $333 \times 90\% / [年生产能力 \times (1 - 贫化率)] = **a$ （\*\*\*\*年\*\*月~\*\*\*\*年\*\*月），考虑到矿山占地面积较大，存在破坏土石环境的问题，本次设计闭坑后的修复期为 1 年（修复工程完成后 3 年为绿化管护期）。根据《编制规范》，矿山的剩余服务年限为开发利用方案明确的服务年限加闭坑后防治工程实施期限，故本方案的适用年限为\*\*年，即\*\*\*\*年\*\*月至\*\*\*\*年\*\*月。

## 1.2 矿山基本情况

### 1.2.1 矿山区位条件

#### 1.2.1.1 位置交通

南源铁矿位于湖南省攸县北东方向峦山镇南岸村境内，地理坐标为东经\*\*\*° \*\*' \*\*" ~\*\*\*° \*\*' \*\*"，北纬\*\*° \*\*' \*\*" ~\*\*° \*\*' \*\*"，地处攸县城约\*\*km，距 S315 省道 22km，距醴茶铁路网岭站 50km。酒埠江景区位于该矿区北部，直线距离约\*\*km。矿区通过简易公路约\*\*km 与峦山镇相连，交通较为方便（图 1-2-1）。

#### 1.2.1.2 矿山生态区位条件

根据《全国生态功能区划(修编版)》，矿山位于罗霄山脉水源涵养与生物多样性保护重要区，该区气候温暖湿润，主要植被类型是常绿阔叶林，物种丰富，具有重要水源涵养与生物多样性保护功能。区内山地面积大，降雨丰富，水土流失敏感性高。

主要生态问题是天然森林植被破坏严重，次生林和人工林面积大，水源涵养和土壤保持功能退化，山洪灾害频发，矿产资源开发无序，局部地区工业污染蔓延速度加快。生态保护主要措施：以饮用水源地和赣江等重要河流源头为重点，保护恢复森林生态系统，加大水源涵养林保护力度，提高水源涵养能力。严格执行封山育林，禁止无序采矿、毁林开荒等行为。严禁在江河源头及上游生态环境敏感地区规划与建设污染企业。

根据《株洲市“三线一单”生态环境分区管控的意见》：攸县峦山镇属于优先管控单元（见图 1-2-2），主体功能定位为国家层面重点开发区，经济产业布局为矿产采选、旅游、粮食生产、畜牧业，主要环境问题是矿山开采遗留问题、生态破坏严重，环保目标有攸县峦山镇自来水厂饮用水水源保护区、酒埠江风景名胜区、酒埠江国家地质公园。峦山镇环境

控制单元的主要属性、管控纬度（包括空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求）及其管控要求见表 1-2-1。

图 1-2-1 区位条件图

图 1-2-2 株洲市攸县“三线一单”生态环境分区管控单元图

表 1-2-1 株洲市（除省级以上产业园区外）环境管控单元生态环境准入清单

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			单元分类	单元面积 (km <sup>2</sup> )	涉及乡镇(街道)	主体功能定位	经济产业布局	主要环境问题和环保目标
		省	市	县						
ZH43022310003	峦山镇	湖南	株洲	攸县	优先保护单元	269.41	峦山镇	国家层面重点开发区域	矿产采选、旅游、粮食生产、畜牧业	环境问题：矿山开采遗留问题、生态破坏严重； 环保目标：攸县峦山镇自来水厂饮用水水源保护区、酒埠江风景名胜区、酒埠江国家地质公园。
主要属性	<p>生态空间：红线/一般生态空间（地质公园/风景名胜区/公益林/森林公园/生物多样性保护功能重要区/湿地公园/石漠化敏感区/水土保持功能重要区/水土流失敏感区/水源涵养重要区）；</p> <p>水：其他区域/水环境优先保护区/其他水环境重点管控区，湿地公园/重金属矿（酒埠江国家湿地公园/攸县牛岭铁矿、攸县忠鑫钰矿业有限公司长坪铁矿、湖南省攸县高头岭矿区江冲矿段铁矿/株洲鑫凤凰铁矿开发有限公司攸县漕泊矿区凤凰殿铁矿、长沙三高实业有限公司富源铁矿、攸县峦山南源铁矿、攸县益材矿业有限责任公司运背山铁矿、攸县合里矿业有限责任公司兴旺铁矿、攸县漕泊乡四分铁矿、攸县水晶岭铁矿、攸县合里矿业有限责任公司何家里铁矿、茶陵县办垅里铁矿、攸县合里矿业有限责任公司十里冲铁矿、攸县江东山矿区黄泥塘铁矿、水环境其他重点管控区域、湖南万安达集团铭德实业有限责任公司攸县锅炉下铁矿、湖南省攸县漕泊）；</p> <p>大气：其他区域/大气环境优先保护区（酒埠江风景名胜区）；土壤：农用地优先保护区/土壤污染风险一般管控区/其他土壤重点管控区（部省级采矿权/市县级采矿权/部省级探矿权/砂石矿）；</p> <p>污染企业：</p>									
管控维度	管控要求									
空间布局约束	<p>(1.1) 峦山镇自来水厂饮用水水源保护区范围内土地的开发利用必须满足饮用水水源保护区相关要求。</p> <p>(1.2) 酒埠江风景名胜区、酒埠江国家地质公园范围内的土地开发利用必须满足自然保护地相关规划、条例要求。</p> <p>(1.3) 峦山镇自来水厂饮用水水源保护区、酒埠江风景名胜区核心景区、峦山镇的镇政府所在地的集镇建成区为畜禽养殖禁养区。禁养区严禁新建畜禽养殖场，已建成的限期关停或搬迁，搬迁的优先支持异地重建。禁养区内畜禽散养户须做好畜禽养殖污染防治工作，禁止排放污染物。其他区域新建畜禽养殖小区和养殖场选址需满足《攸县人民政府关于划定全县畜禽养殖禁养区的通告》、《株洲市畜禽养殖污染防治条例》等法律法规规章相关选址要求。</p> <p>(1.4) 矿山建设严格执行矿山开发开采相关法律法规要求。</p>									
污染物排放管控	<p>(2.1) 加快峦山镇生活污水处理设施和管网建设，确保城镇生活污水集中收集处理峦山率达到峦山 100%。</p> <p>(2.2) 畜禽养殖项目严格执行《株洲市畜禽养殖污染防治条例》。</p> <p>(2.3) 加强自然保护地内的餐饮业管理，污水和生活垃圾不得随意排放。</p>									
环境风险防控	(3.1) 按省级、市级总体准入要求清单中与环境风险防控有关条文执行。									
资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：积极引导生活用燃煤的居民改用液化石油气等清洁燃料。</p> <p>(4.2) 水资源：攸县峦山 2020 年万元国内生产总值用水量比峦山 2015 年下降 30%，万元国内生产总值用水量比峦山 2015 年下降 25.0%。农田灌溉峦山水有效利用系数为 0.549。</p> <p>(4.3) 土地资源：峦山镇：2020 年耕地保有量不低于 1500.00 公顷，基本农田保护面积不得低于 1324.00 公顷；城乡建设用地规模控制在 1148.00 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 350.00 公顷以内。</p>									

### 1.2.1.3 国土空间规划区位

根据《攸县国土空间总体规划（2020~2035年）》和《矿业权设置范围相关信息分析结果简报》经查矿产资源规划数据(2021-2025)》（2024.1.16）核查，南源铁矿采矿权范围未涉及限制开采区和限制勘查区，全部位于“湖南茶陵邓阜仙铌钽铍矿”重点勘查区内。经查“探矿权数据库”，该范围与“攸县峦山南源铁矿重叠”重叠，300m内有攸县峦山南源铁矿、株洲市鑫岭矿业有限公司富源铁矿、湖南中涟矿业有限公司金子岭铁矿。经查“采矿权数据库”，该查询范围与其它采矿权没有重叠。详见图 1-2-3。

图1-2-3

经查询，采矿权范围内有攸县滴玉石铁矿区已探明的资源储量分布；无建设项目；经查地理国情普查铁路数据，采矿权范围 1000m 内没有铁路通过；经查一张图交通（2021）数据，300m 内没有县级以上公路通过。采矿权范围未在重要城镇、永久基本农田保护、历史文化名村、交通主干线、输电线等重大基础工程设置周边禁止矿业开发活动区域，经查生态保护红线关系信息：查询范围内未在生态保护红线内，但处于株洲市生态环境优先保护区中。

### 1.2.2 矿权设置

根据湖南省自然资源厅签发的采矿许可证，其证号为\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*，有效期限自\*\*\*\*年\*\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，证载生产规模为\*\*万 t/a，采矿许可证核定的矿权范围由 4 个拐点坐标圈定，准采标高为+\*\*~+\*\*0m，面积为\*  
\*\*\*km<sup>2</sup>，详见拐点坐标表 1-2-2。

表 1-2-2 南源铁矿矿山范围拐点坐标表（CGCS2000 国家坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
开采深度：***m~***m					
面积为***km <sup>2</sup>					

### 1.2.3 矿床特征

#### 1、矿床特征

根据《湖南省攸县滴玉石矿区南源铁矿资源储量报告》，铁矿体呈层状赋存于锡矿山组翻下段和井冲断石英砂岩与千枚岩中，磁铁矿石的金属矿物主要有磁铁矿，其次为

赤铁矿，假相赤铁矿、褐铁矿，少量—微量黄铁矿、磁黄铁矿；脉石矿物有石英、铁绿泥石、铁铝石榴石、透辉石、胶磷矿等，矿石类型以磁铁矿石为主，氧化赤褐矿石次之。

### (1) I 矿层

产于泥盆系上统锡矿山组井冲段 ( $D_3x^2$ ) 上部含铁绿泥岩或绿泥石砂岩中。近地表浅部厚度\*\*\*\*~\*\*\*\*m，平均\*\*\*\*m；深部钻孔见矿厚度\*\*\*\*~\*\*\*\*m。矿石 TFe 含量，地表\*\*\*\*%，属酸性矿石；往深部渐变为半自熔至自熔矿石，TFe\*\*~\*\*%，可熔比为\*\*~\*\*。本矿区范围内属暂不可采矿层。

### (2) II 矿层

产于泥盆系上统锡矿山组翻下段 ( $D_3x^3$ ) 下部，走向长约 2000m，矿层地表浅部厚度\*\*~\*\* m，平均\*\*m；深部厚\*\*~\*\*m，平均\*\*m，厚度变化较大。矿石品位，地表 TFe\*\*~\*\*%，平均\*\*%；深部品位有所降低，TFe\*\*%。厚度与 TFe 含量无明显变化关系。该矿层为本次开采设计的主要对象。

II 矿层下距 I 矿层约 22~34m。矿层直接顶板为石英砂岩或石英粉砂岩，底板为千枚岩。

开发利用方案设计的准采区内，矿层走向最长约 800m，最大水平宽度近 1200m。经生产揭露矿层厚度最大\*\*\*\*m，最小\*\*m，平均\*\*m；矿石平均品位 TFe\*\*%。矿层倾角变化大，一般 18~76°，平均 50°，局部直立或倒转。

## 2、矿石质量

矿石为粒状结构，块状构造。铁矿石中主要矿物有磁铁矿、赤铁矿、假象赤铁矿、褐铁矿。偶见磁黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿等，非金属矿物有石英、绿泥石、铁铝石榴石、透辉石、角闪石、绢云母、黑云母、方解石等。不同的矿石类型其矿物组分、结构与构造也不同，根据野外观察和室内分析鉴定结果，本区的矿石自然类型和分布可分如下三种：

(1) 氧化矿石：以鲕粒状赤铁矿为主，褐铁-磁铁矿、褐铁矿次之。TFe/FeO 之比值为 7.5 左右，具弱磁性，主要分布在地表矿化区东部金子岭一带。

(2) 混合矿石：以赤铁-磁铁矿、磁铁-赤铁矿石为主。TFe/FeO 之比值为 3.8 左右，具强磁性，分布在地表，矿区南部 TC6-TC26 一带和深部 ZK402 孔的 II-2 矿层。

(3) 原生矿石：以磁铁矿石为主，石榴石-磁铁矿石次之。TFe/FeO 之比值为 1.7 左右，具强磁性，主要分布矿区浅部、中深部，地表在 TC1 沿脉槽和 TC19 局部地段可见。是本矿山主要的矿石类型。

南源铁矿范围内 II 矿层全铁含量最高可达\*\*%，全铁含量平均\*\*%。

硫：一般含量 0.1-1.43%，平均 0.45%。

磷：地表一般含量 0.24—0.38%，深部相对稳定在 0.3-0.4%之间。以胶磷矿存在，主要呈鲕状或与鲕绿泥石呈同心环状产出，在矿层顶板粉砂岩中发现呈不规则团块产出。胶磷矿主要与绿泥石共生。

二氧化硅：一般含量\*\*\*\*-\*\*\*\*，平均\*\*%，与矿石品位成相反的消长关系。TFe>\*\*% 则 SiO<sub>2</sub><\*\*%；TFe\*\*~\*\*% 则 SiO<sub>2</sub>\*\*~\*\*%；TFe\*\*%左右则 SiO<sub>2</sub>\*\*~\*\*%；TFe\*\*%左右则 SiO<sub>2</sub>\*\*左右，而自熔性矿石中 SiO<sub>2</sub> 含量减少，TFe\*\*~\*\*%，SiO<sub>2</sub> 为\*\*~\*\*%。

### 3、矿石工业类型

矿石工业类型为中磁性易选铁矿石。

### 4、围岩和夹石

本矿区主要为二层铁矿，II 矿层为主要可采矿层，顶板为石英细砂岩或为千枚岩，厚 1-5m，底板为含铁绿泥岩，厚\*\*~\*\*m，夹石局部为含铁绿泥岩或千枚状砂岩，夹石厚 0.3m。I 矿层为矿区次要矿层，顶底板均为含铁绿泥岩。夹石厚度在地表为 0.3-0.7m，岩性为含铁绿泥岩或千枚岩。

### 5、矿石加工性能

原省地勘局四一六队于一九七八年八月在开展邻近滴玉石矿区选择地表 TC19 和 PD2 工程，采取初步可选性试验样品。（取样重量为 410.6 公斤，其中顶板砂岩和顶板贫矿 113.2 公斤；富铁矿石 248 公斤；底板贫矿石 49.4 公斤，全样平均品位 TFe40.7%）经省局实验室进行可选性试验，采用弱磁~粗精再磨~磁脱~水淘选流程可获得铁精矿 TFe65.10%，铁回收率 62.54%（对磁性铁的回收率为 95.17%）的选别指标。铁精矿质量较好，有害元素 S、P 含量均低，大多富集于尾矿中。由于铁矿石中磁铁矿以细粒为主，粒径<0.1mm 以下的占 45.77%，而且分布不均匀，呈条带富集或呈浸染状沿鲕绿泥石鲕粒间分布，还有赤铁矿沿解理呈格状充填在磁铁矿中，少数磁铁不同程度被赤铁矿、褐铁矿交代。要得到高质量铁精矿，必须细磨，磨矿细度为 0.075mm 应达到 81.42%，粗精再磨细度为 0.05mm 应达到 98.20%。

根据滴玉石矿区铁矿地表工程中 11 件组合样和初选试验样分析结果，矿区浅部为低硫中高磷矿石，深部为中高硫中磷矿石，经选矿试验，采用弱磁—粗精再磨—磁脱—水淘选别流程所获精矿中硫、磷含量均低，都富集尾矿中，说明硫、磷在选矿过程中可以去掉，二氧化硅与品位成相反的消长关系。本矿属易选矿石，浅部矿石可供矿山开采，

供地方炼铁之用。

## 5、矿产资源储量

截至 2013 年 9 月底，矿山许可开采范围内，南源铁矿采矿许可证准采矿山范围内保有资源储量（122b+333）矿石量为\*\*万 t，其中 122b 矿石量为\*\*万 t；333 矿石量\*\*万 t。资源储量估算结果详见表 1-2-3。

**资源储量估算结果汇总表**（截止 2019 年 9 月，金属量 t/矿石量万 t） **表 1-2-3**

类别	类型	期初资源储量		期间资源储量变化			2013年9月底资源储量		
		保有量	累探量	采损量	勘查(±)	重算(±)	保有量	品位(%)	累探量
储量	122	**					**		
基础储量	122b	**	**	**		*	**	**	**
资源量	333	**	**	**		*	**	**	**
资源储量	122b+333	**	**	**		*	**	**	**

### 1.2.4 矿山生产经营状况

攸县南源铁矿成立于 2004 年 6 月，注册地位于湖南省株洲市攸县峦山镇南源村滴玉石组，法定代表人为曾寿平。

#### 图 1-2-4 矿山原地质环境治理恢复基金缴款书

受市场影响，矿山自 2015 年 3 月至今，一直处于基建状态未开采，处于停产状态，未能实现盈利。

目前矿山已建立矿山环境治理恢复基金账户，已缴纳矿山环境治理恢复基金\*\*\*\*万元，见图 1-2-4。

## 1.3 矿山开采与生态保护修复现状

### 1.3.1 矿山开采历史与现状

#### 1.3.1.1 矿山开采历史

南源铁矿属集体企业。南源铁矿于 2004 年 6 月办理了由原湖南省国土资源厅核发

的采矿许可证，核定生产规模\*\*万 t/a。郴州联盛勘察设计有限公司于\*\*\*\*年\*\*月对矿山编制了资源开发利用方案，设计主采矿体为 II 号铁矿矿体，I 号铁矿体未开采，设计利用 II 号矿体矿石量\*\*\*\*万 t，设计生产能力\*\*万 t/a，设计开采标高+\*\*\*\*~+\*\*\*\* m，服务年限为\*\*年。矿山企业在矿权范围内开展了以探矿为主、边探边采的矿业活动，由于矿山矿层厚度变化较大，经济效益差，2009~2010 年停产。2011 年采取承包方法，3 月份由承包人组织恢复矿山建设工作。据 2013 年 1 月，湖南省地质矿产勘查开发局 416 队编制的《湖南省攸县滴玉石矿区南源铁矿矿山储量年报(2012 年 1 月~2013 年 9 月)》湘国土资储年报评字[\*\*\*\*]\*\*号，矿山保有资源储量(122b+333)为\*\*\*\*万 t，其中 122b 类\*\*万 t，333 类\*\*万 t，累探量为\*\*\*\*万 t。2020 年 10 月 20 日由湖南省自然资源厅核发采矿许可证，其证号为\*\*\*\*\*，有效期限自\*\*\*\*年\*\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，证载生产规模为\*\*万 t/a。

**1.3.1.2 矿山开采现状**

**1、矿井建设情况**

矿山范围内已布置有主井，主平硐口标高为+\*\*\*.000m，平硐长度约 1080m，风井平硐口标高为+532.019m，长度约 110m（已关闭），副井口标高+480.0m，长度约 150m（因超深关闭）。目前未构成通风、生产系统，尚以探矿为主及布置开拓系统、通风系统的坑道工程建设，建设中未出现安全问题。矿山主要运输方式为井下用有轨“U”型翻斗矿车，人力推车，推至地面矿仓。排水方式为主井平硐自然排水。采矿方法主要为浅孔留矿法开采。其主井坑口坐标参数见表 1-3-1。

**现状南源铁矿井筒参数表 表 1-3-1**

坑口名称	X	Y	高程 H	备注
主井	*****	*****	****	平硐

**2、矿山开采及采空区情况**

矿山准采高程为+\*\*\*\*m~+\*\*\*\*m，矿山停产前，以探矿为主及布置开拓系统、通风系统的坑道工程建设。矿山之前主要以巷道掘进为主，布置开拓系统及生产系统的巷道掘进工程，矿山只在平硐进行了小规模采矿，历年累计采损矿石量\*\*\*\*万 t，形成采空区面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

**3、矿井排水**

矿山为平硐开拓，矿坑排水方式为自流排至地表沉淀池（照片 1-2-5），经沉淀和达标处理后，可进行综合回收利用，未利用的可排至附近溪沟。矿井一般涌水量为  $14\text{m}^3/\text{h}$ ，最大为  $38\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### 4、尾矿库和选矿厂

矿业活动是原矿石外销方案，不会建设选矿厂及尾矿库。

### 照片1-2-5 已建沉淀池

#### 1.3.2 矿山开发利用方案概述

依据郴州联盛勘察设计有限公司\*\*\*\*年\*\*月编制的《攸县峦山南源铁矿资源开发利用方案》，现简介如下：

##### 1.3.2.1 矿山生产规模、服务年限

设计推荐矿井生产能力\*\*万 t/a；矿山服务年限\*\*a。

##### 1.3.2.2 矿山开采范围及保有资源储量

矿山开采储量范围为采矿许可证（证号\*\*\*\*\*，）的准采范围，其范围由 4 个拐点坐标圈定，准采标高为+765~+500m，面积为  $0.3169\text{km}^2$ 。

###### （1）设计利用资源储量

开发利用方案设计，截至 2013 年 9 月底，南源铁矿保有资源储量（122b+333）矿石量为\*\*\*\*万 t。

###### （2）可采储量

矿山设计利用资源储量：设计利用资源储量为（333）资源量鉴于矿山地质勘查程度属 II-III 勘查类型，故（333）类资源量可信度系数取值为 0.8；则利用资源储量矿石量= $****\times 0.8=**$ 万 t。矿山保有储量虽出露地表，但矿山以往开采均为留设近地表保安矿柱，且准采范围内无重要建筑物和其他必须避让的目标，本设计不留设保安矿柱，但矿山开采时候应加强地表监控。回采率按 90%计，经计算可采储量矿石量= $**\times 90%=**$ （万 t）

##### 1.3.2.3 矿山开拓工程布置

根据资源赋存状况，矿山保有资源储量赋存于矿山准采范围的东与西两个区域，相距 75m。考虑到东翼工程向西开拓，西翼可作为后期采矿安排。矿区东南部为一连续的块

段，开采Ⅱ号矿体南翼，122b+333资源量为\*\*万 t，开采标高 580m-500m，为矿山主采区域；西南区域为一连续块段，122b 资源储量为\*\*万 t，开采标高 540m-620m 之间。本设计根据铁矿层赋存状态，设计采用平硐开拓系统。可利用现有主井、回风井。以沿倾向巷道揭露矿脉，沿脉布置运输巷及矿房，形成开采系统；利用已有回风平硐为风井，与主平硐构成完整开采系统、通风系统（详见矿山开拓方式及巷道布置平面图）。

采用并列式通风系统，抽出式通风方式。

井筒特征见表 1-3-2。矿山开拓方案详见插图 1-3-1 和插图 1-3-2

**表 1-3-2 南源铁矿井筒特征表（CGCS2000 国家坐标系）**

名称	X	Y	Z	$\alpha$	$\beta$	备注
主井	*****	*****	****	**%	**°	平硐（原有）

2、中段确定

根据矿体赋存状况、矿山开采经验及矿山实际，设计划分 3 个中段开采，即：500m 中段、533m 中段、550m 中段（考虑到南端矿体倾角变小而增加+550m 中段）。阶段高度为 33-15m。

**插图 1-3-1**

**插图 1-3-2**

#### 1.3.2.4 开采方法与方式

##### 1、开采方式

根据矿山矿层的形态、规模，矿体的赋存情况，本次设计开采的矿体属于倾斜矿层，目前采用的是地下开采。矿体赋存特征为倾斜矿体，本次设计沿用地下开采方式。

##### 2、开采总顺序

###### 1) 矿床开采顺序

矿床开采顺序的总原则是：先上后下，先近后远，根据矿体赋存状况及矿山实际确定矿床开采顺序。

开采顺序总体上是先开采+500m 中段及+533m 中段西部采区；然后从+550m 中段的两个采区，往下开采至+500m 中段。

###### 2) 首采区选择

首采区布置在+500m 中段及+533m 中段西端的两个采区。

##### 3、采矿方法

推荐采矿方法为采矿方法采用浅孔留矿法。

#### 1.3.2.5 废水废石排放

井下采矿排水：采用平硐开拓，采用自流排水。

矿山生产排出的固体废弃物主要为采矿废石。设计考虑废石大部分充填井下，少量运出地表，堆放在废石堆场。井下排弃的废石要最大限度地用于铺路，砌筑护坡、挡墙等，改善矿区交通条件，消除废石流隐患。

#### 1.3.2.6 矿山运输

矿石用“U”型翻斗矿车，轻便铁轨，人力推车运输；采场出矿—中段运输平巷—主平硐运输—地表矿仓。

材料由地面进入主井后与矿石运输线路相反。

#### 1.3.2.7 选矿工艺

根据矿山现有情况、储量情况及地方现有的矿石加工能力，本矿山不另设矿石加工厂，生产矿石直接销售。

### **1.3.2.8 尾矿设施**

本矿不设洗选加工厂。

### **1.3.2.9 厂址选择**

据实地踏勘，矿山虽然经过多年建设，但规模小，矿坑变动频繁，工业广场一直简单且不规范。主要建设为一些临时性的竹木厂房与宿舍及办公室等。生活用水直接引山泉水。生产规模小，矿山未建炸药库，所需火工品直接从当地民爆器材公司领购。选定的工业广场无村民房屋，不占良田沃土；矿山排水、供电、地面构筑及其他设施、设备均按\*\*万 t/a 生产规模进行配套设计；原有工业广场能基本满足矿井生产需要，无需另行选址。

## **1.3.3 矿山生态保护修复现状**

### **1.3.3.1 土地复垦与生物多样性修复工程**

因矿山近期末进行矿业活动，暂无恢复治理工程。

### **1.3.3.2 水资源水生态的保护工程**

#### **1、沉淀池工程**

据实地核查在本次验收调查范围内，矿山对原主井口处修建了 1 个三级沉淀池，沉淀池面积 280m<sup>2</sup>，该沉淀池与排水沟、过水涵管相连，沉底池均为块石干砌，护壁厚 0.3m，并在其内侧表层用水泥砂浆抹面处理。矿山废水经沉淀处理后再排水沟。目前运行良好，无漏失、开裂现象，该工程矿山耗资约 12 万元。

#### **2、污水处理池工程**

矿山在矿部处修建了 1 个污水处理池，生活污水经化粪池处理后用于农肥，不外排。该工程矿山耗资约 1.0 万元。

照片1-3-1 已建沉淀池

照片 1-3-2 污水处理池

### 1.3.3.3 矿山生态环境治理工程及效果

矿山对原有 400m 公路矿山进行了硬化，减少了水土流失，同时降低了扬尘，保护了环境。目前运行良好，该工程矿山耗资约 19.2 万元。

照片 1-3-3 矿山公路

#### **1.3.3.4 矿山地质灾害隐患消除**

矿山在工业广场被东侧修建了 116m 挡土墙，意在防止滑坡的发生，目前运行良好，该工程矿山耗资约 5.0 万元。

#### **照片 1-3-4 挡土墙**

#### **1.3.3.5 矿山地质环境监测工程及效果**

据调查和矿方介绍，矿山在近 3 年均有安排专人进行地质灾害安全隐患监测工作，每年花费 0.5 万，3 年共计花费 1.5 万元。该矿不定期的对准采范围及周边进行巡查，走访，了解开采区及附近地面的变形影响及域内地表水体、井泉的漏失情况。据矿山巡查台账，现状保护修复区内无明显地面塌陷、崩塌、泥石流、地裂隙等地质灾害，未损坏房屋和其它基础设施，未损坏水田、旱地、菜地，未导致地表水漏失、堤坝干枯、井泉水下降。

#### **1.3.3.6 生态环境监测情况**

据调查，矿山定期采取目视的方法对矿区及周边植被、泉、地表水及农作物等进行监测，监测结果表明现状采矿活动对矿区及周边生态环境影响轻微。

#### **1.3.3.7 其他**

矿山对未利用的风井进行了进口封堵，该工程矿山耗资约 0.7 万元。

### 1.3.3.8 矿山分期（年度）验收情况

矿山生态保护修复分期验收中存在的问题如下：

- 1、地形地貌景观破坏较轻；
- 2、工业广场、矿部、矿山公路和废石堆等占用土地资源约 0.972hm，局部破坏土石环境；
- 3、水资源水生态破坏影响较轻；
- 4、地质灾害影响较轻；
- 5、生物多样性破坏较轻。

## 2 矿山生态环境背景

### 2.1 自然地理

#### 2.1.1 气象

矿区属亚热带季风湿润气候区，四季分明，雨量充沛。据攸县气象站 1971~2023 年统计资料，全县历年最高平均气温 22.6℃（1963 年），历年最低平均气温 14.3℃（1972 年），历年极端最高气温 40.3℃（2003 年 8 月 23 日），历年极端最低气温-9.9℃（1972 年 2 月 9 日）。多年年均降水量 1484.2mm，降水集中在 4~6 月，占全年降水量的 45%，年最大降雨量 2202.4mm（1997 年），年最小降雨量 886.3mm（1971 年），月最大降雨量 577.6mm（1998 年 7 月），日最大降雨量 286.7mm（2009 年 7 月 3 日），时最大降雨量 77.6mm（1992 年 8 月 10 日）。区内风向多西北风，多年平均风速 1.8m/s，历年最大风速 24m/s，平均年日照时间为 1748.6h，全年无霜期平均 298 天，多年平均蒸发量 1458.7mm，月最大蒸发量 386mm（1957.7 月），一般 7~9 三个月平均蒸发量 658.8mm，占全年蒸发量的 42.6%。

#### 2.1.2 水文

矿区附近地表水系主要有南源溪沟，矿区处于该溪沟上游，呈树枝状。南源小溪沟位于矿区外侧，发源于虎形里（图区外东侧），流向由东向西，然后流入酒埠江水库。溪流量严格受大气降水的控制，洪水时流量 5~15m<sup>3</sup>/s，最小流量 0.13m<sup>3</sup>/s，旱季上游干枯，该溪水最高洪水位低于矿山最低开采标高，与矿山无水力联系。除此之外，修复区内无山塘等其他地表水体分布。（见照片 2-1-1、图 2-1-2）。

照片 2-1-1 矿界北东侧的小溪

图 2-1-2 矿区水系分布图

### 2.1.3 地形地貌

评估区内碎屑岩分布区属构造侵蚀剥蚀低山地貌，碳酸盐岩分布区为构造溶蚀低山地貌。地形总体为南高，北低，北部最高点标高为 798.5m（金子岭），最低点位于图区南源溪沟东部，其标高为 450.5m，地形相对切割较深，相对高差 348m 左右。地形坡度局部较陡，一般坡度 20~30°，局部较陡形成陡坎。图区内地表岩溶不甚发育。植被发育，以乔木林为主，经济林主要为杉木、松木、竹林，覆盖率 90%以上（见照片 2-1-3）。

照片 2-1-3 构造侵蚀剥蚀低山地貌局部照

## 2.2 地质环境

### 2.2.1 地层岩性

图区内出露的地层为泥盆系上统锡矿山组翻下段（ $D_3X^3$ ）、井冲段（ $D_3X^2$ ）、活龙泉组（ $D_3X^1$ ）、石炭系下统岩关组（ $C_{1y}$ ）、第四系（ $Q$ ），矿区内各地层岩性自老而新分述如下：

#### （1）泥盆系上统锡矿山组（ $D_3x$ ）

①活龙泉段（ $D_3x^1$ ）：零星分布于图区南侧，岩性为灰色中厚层状结晶灰岩，含砂泥质较高，局部夹薄层含泥质灰岩。与花岗岩接触带附近具大理石化及简单矽卡岩化。

出露不全，厚度不详。

②井冲段 ( $D_3x^2$ )：呈条带状展布于图区中部，为浅灰—灰白色厚层状细粒石英砂岩，致密块状，质纯坚硬。厚 35~80 米，形成背斜轴部，呈陡崖地貌。其上部夹一层铁矿 (I 号)，或绿泥石砂岩；底部有一层千枚岩厚约 5 米，与下伏地层整合接触。

③翻下段 ( $D_3x^3$ )：下部为绿泥岩、石榴石绿泥岩一至数层铁矿 (一般为 1~2 层)，为主要含矿岩系，厚 4~10 米，直接顶板为细粒石英砂岩或石英粉砂岩，厚 1~5 米，为标志层；含矿层底部有不稳定千枚岩存在。上部为千枚岩、粉砂岩质千枚岩夹薄层状砂岩，深部为灰岩夹薄层砂岩或条带砂岩，局部夹 1~3 层千枚岩，厚 20~50m。总厚 25~60m。分布于图区中北东面，与下伏地层整合接触。

## (2) 石炭系下统 ( $C_1$ )

岩关组 ( $C_{1y}$ )：零星分布于图区西北面，出露较少，下部为中厚层状细晶质灰岩夹泥灰岩和白云岩，含炭泥质、生物化石和生物碎屑，厚 40~60m，平均 15m；上部为浅灰至棕色砂质页岩、页岩或粉砂千枚岩、千枚岩，出露不全，与下伏地层整合接触。

(3) 第四系 (Q)：为残坡积层，厚 0~15m，平均约 6m，分布于图区北东部南源溪沟及两侧，其岩性为碎石土、粉质粘土、红粘土；其上部为砂质粘土，下部为砂、砾石。(详见插图 2-2-1)

## 2.2.2 地质构造

### 2.2.2.1 区域构造

本区属于湘东新华夏多字型构造的 II 级隆起区，构造复杂、活动期长，在印支以前属华夏系隆起带，印支期开始逐渐被肢解而卷入新华夏系，形成 NNE 向的断裂和褶皱，燕山期强烈的 NNE 向构造运动再次叠加、利用、改造前期的构造。矿区位于兰村向斜南翼，地层总体倾向北西，为次一级褶皱构造控制，呈轴面倾向南东的复式向斜展布，在剖面上表现为倒转褶皱。因后期构造运动影响，矿区东西两侧褶皱拱起，向中部倾伏，在平面上表现为指状褶皱，地层倒转，产状复杂，褶皱紧闭。

## 南源铁矿矿山综合地质柱状图

插图 2-2-1

### 2.2.2.2 矿山构造

本区构造总体呈东西向、北东向展布，以褶皱为主，断裂次之。轴面倾向 SE，在平面上表现为横向波幅很窄，走向很长的指向褶皱，剖面上则大褶曲上伴生着若干小褶曲，形成次级复式褶皱，使矿层和相关岩层产状多变，局部地段地层侧转。矿区内发育有 II 号矿体，为一倒转向斜控制。

#### 褶皱

矿区位于兰村向斜南翼，地层总体倾向北西，为次一级褶皱构造控制，呈轴面倾向南东的复式向斜展布，在剖面上表现为倒转褶皱。因后期构造运动影响，矿区东西两侧褶皱拱起，向中部倾伏，在平面上表现为指状褶皱，地层倒转，产状复杂，褶皱紧闭。

#### 断裂

区内小断裂较发育，因植被、浮土掩盖广，出露不清，依据地表探槽和深部钻探揭露。图区仅发育出露的断裂为  $F_1$ 、 $F_3$ 。

$F_1$ ：出露于矿区准采范围内北部边缘，呈 NEE—SWW 向，延伸长 600 余米，与地层走向夹角较小，为一走向断裂。断层面倾向  $356^\circ$ ，倾角  $80^\circ$  左右，断层面见断层泥和构造角砾，角砾呈次菱角一半磨圆状，断层面沿走向和倾向有舒缓波状弯曲现象，具压扭性质，因  $F_1$  影响，在西段矿层沿走向被破坏缺失。

$F_3$ ：呈 NE~SW 向分布在矿区准采范围外西部边缘中部泥盆系~石炭系中，在地表地层有错动现象，深部使矿层连续性遭受破坏，断层断距约 90m，地表直接追踪位置不确切，系推测断裂。

综上所述，矿区位于兰村向斜南翼，断裂比较发育，总体而言，构造复杂程度为中等类型。

### 2.2.3 岩浆岩

根据实际地质调查，矿山内无岩浆岩分布。

## 2.2.4 土壤

矿区类型分别为山地黄棕壤、山地黄壤，土壤肥沃，植被发育，土质层较好，主要为腐植土、粘土，含碎石粘土，土层厚度 2.0~4.0m，土壤 PH 值 6.20~6.88，土壤有机质约 4.5~16.4g/kg，富含钙质。根叶土、腐植土、黄色壤土、母质土，厚度分别为 0.05m、0.1~0.15m，0.8m，1m。

## 2.2.5 水文地质

### 2.2.5.1 含、隔水层特征

#### 1、含水层

##### (1) 第四系松散岩类孔隙含水层

第四系残积坡积、冲积层分布较广，主要分布南源小溪沟两岸平缓地带，厚度也较大，一般 0~15m，平均约 6.0m。低洼处有泉水出露，泉水流量 0.0063~0.071m<sup>3</sup>/h，含贫乏的孔隙水，流量受大气降水量影响，季节性变化明显，旱季断流。类型为 HCO-C1-K-Mg 型的酸性水。

##### (2) 基岩裂隙水含水层

含水层主要为泥盆系上统锡矿山组井冲段 (D<sub>3</sub>X<sup>2</sup>) 厚层状细粒石英砂岩，分布于图区东部，因节理裂隙较发育而含裂隙水。在地形低洼处常有泉水出露，泉水流量 0.014~0.71m<sup>3</sup>/h。据区域资料，锡矿山组砂岩 (D<sub>3</sub>X<sup>2</sup>) 中泉流量一般为 0.1~0.87L/s (0.36~3.13m<sup>3</sup>/h)，最大 1.815 L/s (6.53m<sup>3</sup>/h)，含中等的裂隙水，流量受大气降水影响，对矿山开采有一定影响。

##### (3) 岩溶裂隙水含水层

石炭系下统岩关组 (C<sub>1</sub>Y) 及泥盆系下统活龙段 (D<sub>3</sub>X<sup>1</sup>) 灰岩，呈厚层状、中厚层状产出，该矿山出露较少，主要分布于图区北西部，矿山范围内未出露，据本次调查，地表岩溶不发育，未见到岩溶塌陷情况，深部钻孔揭露有溶蚀现象，含岩溶裂隙水，因该地层分布于矿区外，低于矿山开采高程以下约 50m，故对矿坑充水无影响，见地质剖面图（见插图 2-2-2 水文地质剖面图），矿山生产坑道仅有弱滴水，故含水性弱，对未来矿坑充水影响较轻。

#### 2、相对隔水层

##### 泥盆系上统锡矿山组翻上段 (D<sub>3</sub>X<sup>3</sup>)

地表为千枚岩、砂质千枚岩夹薄层状或条带状砂岩，可视为相对隔水层。

### 2.2.5.2 断层带含、导水性特征

区内褶皱发育，断裂次之。在开采标高内未发育有断层，F1 断层带及背斜轴发育于开采标高以下，故断层含导水，对矿坑充水影响较轻。

### 2.2.5.3 老窿水

本区开采历史悠久，有老窿存在，本次未调查到老窿情况，但本次调查有 4 个废除坑口，均为平硐开采，一般规模较小，能自流排水，故这些老窿及废弃坑口是见矿开采，开采的当事人难以查访，现老窿口基本垮塌覆盖植被生长茂密，老窿难以查清，老窿采空区内有积水、积泥，且易受地表水补给，矿层开采上山时易穿透老窿，故老窿水对矿坑涌水影响较大。需采取防水及探放水措施。

### 2.2.5.4 矿坑充水因素及涌水量预测

#### 1、矿井充水因素

上述的含水层与矿层之间，确实存在一些富水性和透水性较差的千枚岩、砂岩和砂页岩之类的细碎屑岩。为弱含水及相对隔水层，断裂构造及岩溶地层在该矿山开采层位

插图 2-2-2

中无直接联系，故不直接形成通道，本矿区可初步判定直接顶板砂岩裂隙弱含水层充水为主的矿床，矿区水文地质条件复杂程度属简单类型。

本矿山未来矿坑充水因素主要是锡矿山组砂岩裂隙水，是矿坑充水因素之一。

**老窿水：**据调查，老窿现大多已坍塌。老窿口及边界难以查清，本次未调查到老窿情况，仅存在4个废弃坑口，由于见矿采矿的原因，老窿采空区内有积水、积泥，且易受地表水补给，矿层开采上山时易穿透老窿，故老窿水对矿坑涌水影响较大，为矿坑充水的次要来源。

**邻矿矿坑水：**评估区北、西各有金子岭、富源铁矿，各矿权之间均有安全矿柱，相隔6~110m，矿界无重叠，目前调查各矿坑道无相通现象，因此，目前不存在邻矿矿坑水充水问题，故邻矿矿坑充水影响较轻。

总之矿井主要充水因素为大气降水、砂岩类弱裂隙及岩溶裂隙含水层，其次老窿水和地表溪沟水，以垂直补给为主。

## 2、矿坑涌水量预测

据矿坑涌水量观测，涌水量一般较小，地下水主要通过断裂破碎带及基岩裂隙水进入矿坑，涌水量大小主要与沿脉坑道长度及生产规模有关，矿山现状开采规模较小，目前一般涌水量为14m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为38m<sup>3</sup>/h，目前矿权范围内开拓系统、通风系统未形成，因此，未来矿坑涌水量根据本矿区及矿山条件，依据开发利用方案、矿业活动设计至+500m开采，矿山相对采深约60m左右，现状下主井平硐标高为+500m，矿井水以自流方式排出，未来开采标高与现状不变，但开采面积会不断增大，故预测矿坑涌水量采用面积升降比拟法对闭坑前+500m水平矿坑涌水量进行计算如下：

$$Q_1=Q_0\sqrt{\frac{S_1\cdot h_1}{S_0\cdot h_0}}$$

式中  $Q_0$ 、 $Q_1$  分别为目前及闭坑前+500m水平矿坑涌水量

$S_1$ 、 $S_0$  分别为未来矿井开采面积及目前矿井开采面积，分别为 29074 m<sup>2</sup>和 15400 m<sup>2</sup>（据储量报告）

$h_1$ 、 $h_0$  分别为矿山开采至+500m水平的地下水位降深，分别为 60m。

经计算，预测闭坑前+500m水平矿坑涌水量一般为 19.24m<sup>3</sup>/h，最大为 52.21 m<sup>3</sup>/h。由于未做抽水试验，计算出的矿坑涌水量仅供评估参考用，同时最大矿坑涌水量不包括瞬时溃入矿井的涌水及突水量。

### 2.2.5.5 地下水补给、径流、排泄条件

矿区地下水主要是指泥盆系上统、石炭系下统砂岩岩溶裂隙弱含水层，地下水主要为大气降水补给，受地形条件的影响，本矿井地下水补给条件一般，自然条件下地下水径流受地形条件控制，向地势低洼处排泄；该矿准采高程底限+500m，而区内最低侵蚀基准面为+450.5m，采场高于侵蚀基准面约50m，排泄条件较好。开采条件下地下水的排泄主要是向坑道排泄，又由坑道自流排泄坑口外，地下水径流强度较弱，评估区地下水降深不大，所以地下水降落漏斗也不大。

### 2.2.5.6 岩溶发育特征

矿区内出露的可溶岩地层主要为石炭系下统岩关组(C<sub>1y</sub>)及泥盆系下统活龙段(D<sub>3X</sub><sup>1</sup>)灰岩，呈厚层状、中厚层状产出，该矿山出露较少，主要分布于图区北西部，矿山范围内未出露，据区域资料和本次调查，地表岩溶不发育，未见到岩溶塌陷情况，深部钻孔揭露有溶蚀现象。

综上所述，矿区有南源溪沟，砂岩裂隙水对矿坑充水影响较轻，地下水富水性弱，矿井预测涌水量最大 52.21 m<sup>3</sup>/h，一般 19.24 m<sup>3</sup>/h，矿区属于砂岩裂隙充水为主的直接充水的水文地质条件属简单矿床类型。

## 2.2.6 工程地质条件

### 2.2.6.1 岩土体工程地质类型及特征

#### 1、土体工程地质类型及特征

本区土体可分两大类：

(1) 粘性土、砂卵石双层结构土体，由第四系冲洪积物组成，分布于沟谷一带。据区域资料，粘性土以可塑状为主，天然含水量 $\omega$ 为21~27%，孔隙比 $e$ 为0.6~0.8，液性指数 $I_L=0.25\sim 0.52$ ，塑性指数 $I_p=17\sim 28$ ，压缩系数 $a_{1-2}$ 为 $0.20\sim 0.36$  (Mp)<sup>-1</sup>，内摩擦角 $\Phi=10.2\sim 24.2^\circ$ ，承载力特征值100-200Kpa；砂卵石呈稍密-中密状，承载特征值200-350 Kpa。

(2) 粘性土、含碎石粘土单层结构土体，由第四系残坡积物组成，主要分布于坡麓地带。其力学性质和物理性质同上。

#### 2、岩体工程地质类型及特征

区内分布有坚硬-较硬中碎屑岩岩性综合体、较硬碳酸盐岩岩性综合体、较软变

质岩岩性综合体。

(1) 坚硬碎屑岩岩性综合体：为泥盆系上统锡矿山组井冲段 ( $D_3x^2$ ) 浅灰—灰白色厚层状细粒石英砂岩，未风化的石英砂岩坚硬致密，抗水性强，力学强度高，单轴饱和抗压强度为 100~150MPa。

(2) 较硬碎屑岩岩性综合体：为泥盆系上统锡矿山组翻下段 ( $D_3x^3$ ) 砂岩或石英粉砂岩，条带砂岩。

(3) 较硬碳酸盐岩岩性综合体：泥盆系上统锡统组活龙泉段 ( $D_3x^1$ ) 灰色中厚层状灰岩，含砂质泥质较高，与花岗岩接触带附近具大理石化及简单砂卡岩化；石炭系下统岩关组 ( $C_1y$ ) 中厚层状细晶质灰岩夹泥灰岩和白云岩、厚层状隐晶质灰岩。

(4) 较软变质岩岩性综合体：为泥盆系上统锡矿山组翻下段 ( $D_3x^3$ ) 绿泥岩、石榴石绿泥岩、千枚岩、粉砂质千枚岩。以上岩类主要分布在矿区的大部分地带山坡上。

上述岩类遇到断层破碎体、风化带中，岩体稳定性较差，需采取支护形式。

有关岩土体工程地质类型及特征详见插图2-2-1。

### 2.2.6.2 岩体结构面特征

矿井内断裂构造不发育。矿井内主要发育III、IV级结构面，即原生构造面一层面和次生结构面（裂隙面）一节理。层面延伸较长，但褶皱破坏了其方向性，层间多呈闭合状，层面较平整。节理面以压性和张性为主，扭性次之，节理面一般不平整，延伸不长，井下很难测量其长度，由于含矿地层为较硬性岩石，节理面结构较好，坑道壁帮较稳固，对井下开采岩体稳定性影响小。

### 2.2.6.3 岩体风化带特征

区内岩体全、强风化带厚度在 2.5m 左右。其中灰岩砂岩风化较浅，一般强风化带厚度 0.2~1m，千枚岩、粉砂质千枚岩等风化较深，强风化带厚度一般 1~2.5m，风化后千枚岩、粉砂质千枚岩呈土状；灰岩、砂岩呈碎块状，稳固性差；强风化带以下的中风化、微风化岩体完整性、坚固性较好。

### 2.2.6.4 边坡类型、稳定性及特征

#### (1) 自然斜坡

区内自然斜坡坡度一般 20~30°，最大坡角 46°，相对高差一般为 348m，以斜交坡为主，也有顺向坡、反向坡和横向坡，地层倾角一般大于地形坡角，植被生长较好，自

然斜坡稳定。

### (2) 人工切坡

区内人工切坡主要是矿山公路及矿部建设切坡，切坡高度小，人工切坡较稳定；矿部因地制宜修建，切坡少，切坡高度小，为岩、土体混合边坡，边坡稳定。

### (3) 人工堆积边坡

区内人工堆积边坡为矿山开采产生的废石堆积边坡，废石沿斜坡堆放，大部分长满杂草及灌木，个别废石堆修建有挡土墙，废石边坡稳定。

## 2.2.6.5 矿井工程地质情况

区内矿体主要赋存在含铁绿泥岩中，矿体底板围岩为石英砂岩、硅化砂岩，未风化的岩石坚硬致密，岩体较完整，单轴饱和抗压强度 100~150MPa。井巷工程的顶底板围岩为石英砂岩、千枚岩、粉砂质千枚岩夹薄层状砂岩。灰岩夹薄层砂岩及千枚岩，绿泥岩、石榴石绿泥岩。岩体较完整—完整。开采坑道一般只需在硐口前支护，其余地段其顶板岩石稳固，一般无需支护。

综上所述，工程地质条件复杂程度属简单类型。

## 2.2.7 矿山地质环境情况小结

1、矿区位于低山区，碎屑岩分布区属构造侵蚀剥蚀低山地貌，碳酸盐岩分布区为构造溶蚀低山地貌。地形相对切割较深，相对高差 348m 左右。地形坡度局部较陡，一般坡度 20~30°，局部较陡形成陡坎。地形地貌复杂程度属中等类型。

2、评估区内有一条南源溪沟分布，地下水类型主要为砂岩、岩溶弱裂隙水，矿坑充水主要来源是直接顶板砂岩裂隙水及大气降水补给，矿井预测涌水量最大 52.21 m<sup>3</sup>/h，一般 19.24 m<sup>3</sup>/h，矿区水文地质条件复杂程度为简单类型。

3、本区位于兰村复式向斜南翼，构造总体呈东西向、北东向展布，以褶皱为主，断裂次之，形态较为复杂，岩层产状变化较大，局部见倒转造，构造复杂程度属中等类型。

4、矿山工程地质主要为较硬~坚硬、薄~中厚层千枚岩、粉砂质千枚岩、石英砂岩等组成，围岩较稳定，顶、底板岩石稳固，未见塌陷、崩落不良地质现象，工程地质条件复杂程度属简单类型。

5、废石、矿渣及矿坑水有害组分少，含量低微，堆渣条件好，堆高小于 4m，矿渣堆稳定，不易污染水土环境。

6、矿山主采Ⅱ号矿体属不稳定型薄矿层，无重复开采现象。采空区分布面积小，有老窑分布，老窑水对矿坑充水存在一定影响。

7、地质环境问题及类型较少，地质灾害不发育。

8、综合上述因素，按“技术规范（DB43/T1042-2015）”附录 F 表 F.1，本矿山地质环境条件复杂程度确定为中等类型。

## 2.3 生物环境

矿区具有较好的土壤资源和气候条件，为生物繁衍提供了较适宜的生态环境，区内土壤较肥沃，光照较充足，植被类型较多，区内地表多为以乔木林为主，经济林主要为杉木、松木、竹林，覆盖率 90%以上，主要草本植物为黄茅、蒿类及芨芨草等，未见珍稀保护植物物种。

照片 2-3-1 工业广场附近的植被情况

照片 2-3-2 矿山附近的植被情况

照片 2-3-3 狗尾草丛（左）和冬茅草丛

照片 2-3-4 矿区南侧的植被情况

矿区类型分别为山地黄棕壤、山地黄壤，土壤肥沃，植被发育，土质层较好，主要为腐植土、粘土，含碎石粘土，土层厚度 2.0~4.0m，土壤 pH 值 6.20~6.88，土壤有机质约 4.5~16.4g/kg，富含钙质。根叶土、腐植土、黄色壤土、母质土，厚度分别为 0.05m、0.1~0.15m，0.8m，1m。

照片 2-3-5 取土区（土壤）

## 2.4 人居环境

### 2.4.1 矿区周边矿业活动

据实地调查，矿山周边 300m 范围内有攸县峦山南源铁矿、株洲市鑫岭矿业有限公司富源铁矿、湖南中涟矿业有限公司金子岭铁矿。矿权界限清晰，矿权设置明确，无任何边界争议和资源纠纷。周边矿业活动对地质环境影响较轻。

### 2.4.2 周边其他人类工程活动情况

#### 1、民用建筑

评估区无其它重要工程设施，仅有居民建筑，住房一般为 1~2 层式砖木及砖混结构，建房人工切坡少，挖掘土方量不多，对矿山地质环境影响较轻。

#### 2、林业及农垦

矿山处于低山地区，主要地类为林地，林业活动对区内地质环境影响较轻；区内耕地主要分布在山谷坡缓区，无重大农垦活动。

#### 3、道路建设

评估区除乡村公路、矿山公路外无其它重要的道路建设，公路依山就势而建，切坡高度小于 1.5m，边坡稳定，无深切坡与高填土现象，未造成滑坡及崩塌等地质灾害。

### 2.4.3 矿业活动对当地居民生产生活的主要影响

矿山开采区远离当地的居民集中居住区，现状除矿部、工业广场及废石堆和矿山公路等仅对当地的地形地貌及景观造成破坏，区内经济总体较发达，矿产开发仍对当地村民就业及当地经济提升有较重要作用。据访问，现状矿业活动未对当地居民生产、生活造成影响。

#### 2.4.4 社会经济概况

评估区内为低山地貌，交通较为便，图区内无居民区。南岸村村民，主要分布在矿区的北部南源小溪两岸。人居环境优美，山清水秀，小桥流水，田园风光。图区无重要交通要道和建筑设施，电力工程主要以矿山用电为主。现主要经济活动为林业和年轻劳动力外出务工，其次是农业。区内经济总体较发达，矿产开发仍对当地村民就业及当地经济提升有较重要作用。

据访问，现状矿业活动未对当地居民生产、生活造成影响。

## 3 矿山生态问题识别和诊断

### 3.1 地形地貌景观破坏

#### 3.1.1 地形地貌景观破坏现状

本矿为地下开采，地表有废石堆积，且布置有矿部、工业广场和矿山公路，其均可能对地形地貌景观造成影响。

矿区内建筑较为简单，矿区内建筑较为简单，现状矿业活动共占用土地面积约为9720m<sup>2</sup>，其中采矿用地 2420m<sup>2</sup>，农村宅基地 240m<sup>2</sup>，农村道路 4500m<sup>2</sup>，林地 2560m<sup>2</sup>。矿山现状形成的矿部、工业广场或堆放区域面积较小，仅对地表植被和局部微地貌的改变。经调查，区内生态较好，植被覆盖率较高，矿区距居民区远，现状其视觉污染效应有限，矿业活动对景观影响较轻。

#### 3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

根据开发利用方案设计，未来矿部、工业广场和矿山公路继续沿用，未来矿山生产与现状相同，不会新增矿山地面建筑。各场地位于山间林地中，由于当地植被茂密，工业场地和矿部对地形地貌景观造成破坏较小。随着矿山开采，固体废弃物的排放可能对地形地貌景观造成破坏，主要为采矿固体废物。本矿山生产规模小、开采量较少，通过对废石进行综合利用，大部分废石直接用于井下充填，少部分用于道路填补或者公路护坡。因此废石堆对其周边环境的影响在可控范围内。

#### 3.1.3 地形地貌景观破坏结论

现状及预测，矿部、工业广场或堆放区域面积较小，仅对地表植被和局部微地貌的改变（见表 3-1-1 和图 3-1-1）。区内生态较好，植被覆盖率较高，矿区距居民区远，其视觉污染效应有限，造成人们的视觉污染影响较轻，矿业活动对景观影响较轻。

表 3-1-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		地貌类型	影响对象	是否对地形地貌景观造成破坏	
				现状	趋势
已有	矿部	低山	北部居住区	是	是
	工业广场及废石堆	低山	北部居住区	是	是
	矿山公路	低山	北部居住区	是	是

图 3-1-1 地形地貌景观破坏问题分布图

## 3.2 土地资源占损

### 3.2.1 土地资源占损现状

据本次调查，评估区内矿业活动对土地资源影响主要表现为矿业活动压占土地，现评估如下：

现状南源铁矿矿部占用土地 1420m<sup>2</sup>，其中采矿用地 220m<sup>2</sup>、农村宅基地 240m<sup>2</sup>、林地 960m<sup>2</sup>；工业广场及废石堆占用土地 3800m<sup>2</sup>，其中林地 1600m<sup>2</sup>、采矿用地 2200m<sup>2</sup>；矿山公路占用土地 4500m<sup>2</sup>，农村道路 4500m<sup>2</sup>；土地污染面积 6940m<sup>2</sup>（土壤污染 1 区 5400m<sup>3</sup>、土壤污染 2 区 1540m<sup>3</sup>，其中：土壤污染 1 区包含工业广场及废石堆和矿山道路 340m<sup>2</sup>，植被未破坏面积 1260m<sup>2</sup>；土壤污染 2 区已自然复绿），污染土地类型为采矿用地 2720m<sup>3</sup>，农村道路 340m<sup>3</sup>，乔木林地 3880m<sup>3</sup>。矿业活动共占地 12520m<sup>2</sup>，其中乔木林地 4840m<sup>2</sup>、采矿用地 2940m<sup>2</sup>、农村宅基地 240m<sup>2</sup>、农村道路 4500m<sup>2</sup>。（见表 3-2-1、图 3-2-1 和图 3-2-2）。

采矿活动占用、损毁土地资源现状表 表 3-2-1

### 3.2.2 土地资源占损发展趋势

矿山属续采矿山，地面设施已基本齐全，未来矿业活动不需新增地面设施，即矿部、矿山工业场地不新增占地面积，维持原占用乔木林地 2560m<sup>2</sup>和采矿用地 2420m<sup>2</sup>；矿山公路也利用原矿山公路不需新增占地面积，维持原占用农村道路 4500m<sup>2</sup>。根据开发利用方案，矿山可采储量 9.6 万 t，设计生产能力为 3 万 t/a，服务年限为 3.5 年。该矿山经生产揭露矿层厚度 0.90~1.38m，平均 1.10m，属薄层状矿层，坑道工程一般沿矿层布置，采矿废石比例按 10%计，矿石容重按 3.1t/m<sup>3</sup>），预计废石量按下式计算：废石堆量=（年产量×服务年限×废石比例÷矿石容重）=（30000×3.5×10%÷3.1）≈3400m<sup>3</sup>。废石大部分用充填采空区，一部分用于铺路，余下部分可销往铁矿区北面三家碎石场。因此，未来矿业活动不新增占地，预测矿业活动总计占损土地资源 12520m<sup>2</sup>。（见表 3-2-2、图 3-2-1 和图 3-2-2）。

表 3-2-2 采矿活动占用、损毁土地资源预测评估表

### 3.2.3 土石环境占损、污染现状及预测分析

本矿土石污染主要是矿坑水、矿石堆场和废石淋滤水对土石造成污染。本矿山开采将产生 3400m<sup>3</sup>的废石，也有矿坑水排放（一般涌水量为 14m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 38m<sup>3</sup>/h），

但排放量小，矿石中硫、磷含量低（硫为 0.1-1.43%，平均 0.45%，磷为 0.24-0.38%），进入矿坑水和废石淋滤水中的有害元素含量则更低。现状开采平硐矿坑水排放到沉淀池中经处理达标后排放。根据《攸县峦山南源铁矿年开采 3 万吨铁矿项目环境影响报告书》矿坑水经沉淀处理后 SS 去除率达 65%，通过处理后 SS 排放浓度为 70mg/L，可满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB/28661-2012）表 2 中污染物排放浓度限值标准。调查表明：工业广场和溪沟沿线的植被生长正常，矿坑水对植被生长没有影响。同样渗入地下的矿坑水、淋滤水中的污染物含量也低，未对植被生长造成影响。矿石堆场和废石淋滤水的污染范围仅限于溪沟和矿石堆放区，其范围较小；溪沟是地下水排泄区，地下水水头高，矿坑水和林滤水不可能渗入地下；矿石堆场和废石堆区的地表一般覆盖有一定厚度的残坡积黏性土，其渗透性差，隔水性好，防渗作用强。现状调查，矿井水及淋滤水流经地树木及荒草生长茂盛，区内无其他污染物污染土石环境。

本次收集了 2023 年 8 月 23 日湖南乾诚检测有限公司和 2024 年 2 月 4 日核工业二三〇研究所出具的检测报告；本次针对矿山的各区域共取了 6 个土样（见附件），其中表层样点为工业广场、3#废井、矿区外北侧农田、矿区南面林地、矿区西面林地和矿区外东面农田土壤等。

**图 3-2-2 土地利用现状图（H49 G 023090，三调数据 2021 年数据）**

**图 3-2-3 土地资源占损问题分布图**

根据检测结果，参照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），矿区内土壤环境质量有两个区域重金属超标（见插图 3-2-3），面积分别为 5400 m<sup>3</sup>，1540m<sup>3</sup>，污染土地类型为采矿用地 2720m<sup>3</sup>，农村道路 340m<sup>3</sup>，乔木林地 3880m<sup>3</sup>。根据检测结果，超标的重金属主要为砷和镉。在重金属超标的两个区域超标的重金属与环境背景值的比值分别为：砷 1：1.09，镉 1:2.15~2.82。

通过矿山地质环境调查成果及取样分析结果。重金属超标的区域集中在工业广场和 3#废井两个地势相对较高的区域，初步分析造成土壤污染的原因为废石污染。因此，矿山需加强废石综合利用，减少污染物对环境的影响。

**表 3-2-3 土壤分析结果表**

说明：参照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）

### 3.2.4 土地资源占损小结

综上所述，现状及预测矿业活动共计占用土地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中占用乔木林地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，占用采矿用地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，占用农村宅基地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，占用农村道路\*\*\*\*m<sup>2</sup>，土地权属为峦山镇南岸村。

**表 3-2-4 矿山占损土地现状及趋势一览表**

## 3.3 水资源水生态破坏

### 3.3.1 水资源水生态破坏现状

#### 3.3.1.1 水资源破坏现状

现状条件下，矿业活动对水生态影响主要包括地下水资源枯竭、区域地下水均衡破坏及地表水漏失等方面。

##### （1）对地下水资源枯竭破坏

矿山开采高程在+\*\*\*\*~+\*\*\*\*m（位于当地侵蚀基准面之上）。本矿属裂隙充水矿床，矿层顶、底板砂岩裂隙水是矿坑直接充水来源，千枚岩、绿泥岩为隔水层，本次调查主井口未见有水流出，说明+\*\*\*\*m 以上的砂岩弱含水层的裂隙水已被疏干，但疏干的仅是基岩裂隙水弱含水层；据现状调查，区内无大的泉水和重要水井分布，现状评估开采未造成地下水资源枯竭。经调查，区内居民及矿部职工饮用山泉水及桶装水，区内居民生活用水正常，矿山生产生活及农业用水正常。

## (2) 对区域地下水均衡破坏影响

目前地下水位降到+\*\*\*\*m 标高，对+\*\*\*\*m 范围内含水层存在轻度均衡破坏影响，根据开发方案，最低开采标高为+\*\*\*\*m 标高，因此水位将不会降低。矿井充水主要来自泥盆系上统锡矿山组砂岩、灰岩，石炭系下统岩关组泥灰岩及大塘组砂岩，为弱裂、岩溶裂隙含水层，矿井开采受疏干影响的含水层不是区域供水含水层，因水量小，占区域地下水的水量比例很小，疏干范围在矿山范围以内，疏干程度对区域地下水影响小。各组地层均发育有隔水层，易恢复；区域居民采矿前后饮用水正常，虽然评估区汇水面积大，但矿山开采范围相对很小，且矿山开采未影响到碳酸盐岩区域含水层，未造成区域地下水均衡破坏。

## (3) 对地表水漏失影响

经调查，地表水仅南源溪沟位于矿区北部，流经锡矿山组砂岩区，溪沟位于矿山开采标高以下，矿区内无山塘、水稻田，矿山开采不存在引起溪水漏失的可能性及引起山塘水、稻田水漏失的可能性。

### 3.3.1.2 水生态破坏现状

#### (1) 对地表水环境破坏

矿山已修建了矿井水处理池，将矿井水经过处理沉淀后排入下游溪沟。本次收集了2023年8月23日湖南乾诚检测有限公司和2024年2月4日核工业二三〇研究所出具的检测报告，经过检测，参考废水所检项达到执行标准 GB8978—1996《污水综合排放标准》一级标准及第一类污染物最高允许排放浓度；同时满足《农田灌溉水质标准》(GB 5084)。根据《环评报告》溪沟水等地表水执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类水标准(见表3-3-2和表3-3-3)，据此评判：分析检测的项目均满足《地表水环境质量标准》III类水标准，大部分达到I类水标准。

表 3-3-1 水质分析结果表

表 3-3-2 地表水环境质量标准基本项目标准限值一览表

表 3-3-3 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值一览表

#### (2) 对地下水环境破坏

据本次调查，居民长期饮用井泉水后未见不良影响。现状由于矿井开采的矿坑水经处理后排放，流经地为粘性土和含碎石粘土，渗透性差，一般不会污染地下水。废石堆淋滤水极

少，仅雨天才有，且周边植被生长良好，未发生枯萎、变异现象。

根据现场取样实验结果（表 3-3-1）满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表 1-地下水质量常规指标及限值的要求。

### 3.3.2 水资源水生态破坏预测

#### 3.3.2.1 水资源破坏预测

##### （1）对地下水资源枯竭影响

矿井开采至+500m 标高，预测最终矿井正常涌水量为 19.24m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 52.21m<sup>3</sup>/h。矿井充水主要为砂岩裂隙水，充水含水层富水性弱。矿体一般距地表深度约 60m 以上，矿井开采地表水一般不会进入矿井，但浅部矿体（沿露头）埋深仅 25m 左右，浅部开采可能有大气降水沿裂隙渗入，浅部为林地，无地表水体，故不会有地表水体的水渗入矿井。基岩裂隙含水层富水性弱，裂隙水间接向矿井充水。矿山区内含水层为裂隙含水层，不是区内供水含水层，渗透性差。矿井含水层单位涌水量  $q=0.0000645\sim 0.0081\text{L/S}\cdot\text{m}$ ，渗透系数， $k=0.0143\text{m/d}$  矿井排水、地下水疏干引用影响半径按下式计算： $R=R_0+r_0$ ， $R$  为含水层疏干引用影响半径（m）， $R_0$  为含水层疏干影响半径（m）， $r_0$  为矿井采空区引用半径（m）。 $R_0=10s\sqrt{k}$ ， $s$  为地下水最大降深， $s=60.0\text{m}$ ， $R_0=10\times 60.0\times \sqrt{K}=72$ （m），则  $R=289\text{m}$ ；由于开采矿体顶板为厚度较大的千枚岩、粉砂岩质千枚岩夹薄层状砂岩隔水层，因此含水层沿倾向疏干影响范围较小，疏干影响范围在评估区范围以内。区内供水含水层为第四系松散岩类孔隙水含水层，该含水层不会受疏干影响。

##### （2）对区域地下水均衡破坏影响

现状矿业活动对区域地下水均衡破坏影响较轻。未来矿井开采受疏干影响的含水层富水性弱，渗透性差，且开采矿体顶板有厚度较大的千枚岩、粉砂岩质千枚岩夹薄层状砂岩隔水层，矿井水疏干受到了限制。因此，未来矿坑排水不会影响到上部含水层，对区域地下水量影响小；受疏干影响的含水层不是区域供水含水层，区域居民主要饮用第四系松散岩孔隙水及自来水，不受矿井排水疏干影响。

##### （3）对地表水漏失影响

经调查，地表水仅南源溪沟位于矿区北部，流经锡矿山组砂岩区，溪沟位于矿山开采标高以下，矿区内无山塘、水稻田，矿山开采不存在引起溪水漏失的可能性及引起山塘水、稻田水漏失的可能性。

图 3-3-1 水资源水生态破坏问题分布图

综上所述，未来采矿不会造成矿区地下水资源枯竭，不会造成区域水失衡；不会造成矿区内水塘的地表水漏失。

### 3.3.2.2 水生态破坏预测

#### (1) 对地表水环境破坏

现状调查，矿山开采污染源主要是矿坑水、矿石堆场和废石淋滤水。类比峦山镇其他相同矿山，矿井水可能的污染物主要为有机物、亚硝酸盐、亚铁盐和硫化物。目前矿山已修建了矿井水处理池，目的是将矿井水经过处理沉淀后排入下游溪沟。根据《攸县峦山南源铁矿年开采\*\*万吨铁矿项目环境影响报告书》矿坑水经沉淀处理后 SS 去除率达 65%，通过处理后 SS 排放浓度为 70mg/L，可满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB/28661-2012）表 2 中污染物排放浓度限值标准。未来矿山开采产生的以上废水水质与现状相似，排放途径及水处理工艺相同，矿井水经过处理沉淀后排入下游溪沟，对地表水污染轻。另外，矿山闭矿后，矿井水不再产生，不会对环境造成污染；矿石堆场和废石堆经生态修复后，有完善的截排水系统和上覆黏土层阻隔，产生的废石淋滤水极少，对地表水环境影响小。

应说明的是如果遇到特殊情况沉淀池不能满足要求时，废水未经处理排放将会对下游水质产生严重污染，也会给周边及下游居民生产、生活带来巨大危害。因此，在必要时，矿山应立即停止生产，坚决杜绝污水未经处理而排放至下游。

#### (2) 对地下水生态破坏

未来矿业活动的矿井水、矿石堆及废石淋滤水的水质与现状近似，排水设施、水处理及流出途径一样。对地下水生态影响小。

### 3.3.3 水资源水生态影响小结

现状矿业活动对水资源、水生态基本无影响；预测未来矿业活动对水资源、水生态影响小。见表 3-3-4。

表 3-3-4 水资源、水生态影响及趋势一览表

## 3.4 矿山地质灾害影响

### 3.4.1 矿山地质灾害现状

#### 1、矿业活动产生崩塌、滑坡地质灾害

经调查，区内为低山地貌，相对高差 348m 左右。地形坡度局部较陡，一般坡度 20~30°，局部较陡形成陡坎。区内地表岩溶不甚发育。植被发育，以灌木林为主，经济林主要为杉木、松木、竹林，覆盖率 90%以上；地层倾向与地形坡向以斜交坡为主，也有顺向坡及反向坡，地层倾角大于地形坡角；矿山为地下开采，地表仅有矿部房屋建筑及工业场地建设，矿部及工业场地因地制宜建设，开挖边坡高度小，土质边坡和岩质边坡稳定，经调查，区内没有发生崩塌、滑坡灾害。

#### 2、矿业活动产生废渣（石）流地质灾害

根据实际调查，矿山为地下开采，区内残坡积层厚 2~5m，植被覆盖好；雨季只有片流影响，无洪水冲刷。现状调查，区内矿业活动没有引发泥（废）石流地质灾害可能性。

#### 3、矿业活动产生岩溶地面塌陷地质灾害

岩溶地层仅分布于修复区北西角一石炭系下统岩关组灰岩，地表岩溶不发育，该地层位于矿山开采范围以外及开采标高+500m 以下。故预测矿业活动没有引发岩溶地面塌陷的可能性。

#### 4、矿业活动产生采空区地面沉陷变形地质灾害

矿体顶底板围岩为砂质页岩、绿泥岩、石英砂岩，属坚硬岩组，未风化的岩石坚硬致密，岩体较完整，据访问，矿区内历史上没有发生过采空区地面塌陷地质灾害。

### 3.4.2 矿山地质灾害预测

#### 3.4.2.1 矿业活动可能引发、加剧地质灾害的危险性

##### 1、矿业活动可能引发地质灾害的危险性评估

##### （1）引发崩塌、滑坡灾害

区内自然边坡稳定，现状条件下未发生过崩塌、滑坡灾害，未来矿业活动为地下深部开采，地面开挖工作很小，且未来开采区矿体围岩为较坚硬岩层，地面场地平缓，边坡较低，且矿山系统续采矿山，地面设施及矿山公路已形成，对地表边坡开挖少，引发崩塌、滑坡的可能性小。

## (2) 引发泥废石（渣）流灾害

根据调查，如上所述，矿山开采地段为一山坡，为地下开采，且高于侵蚀基准面以上，集水面积地形小，山坡上植被发育，难以形成的固体物质来源及水源，因此，引发废石流灾害可能性小。工业广场处于坡脚处，下方地面较平缓，降雨汇集的瞬时水流自工业广场东侧挡土墙下方流走，不会对工业广场处堆放的废石及矿石造成冲击，且区内植被覆盖率高，无其他松散堆积物堆积于冲沟中，矿业活动引发泥（废）石流灾害可能性小。

本次采用泥废石（渣）流沟谷严重程度（易发程度）数量化表对以上的泥（废）石流地质灾害问题分析结论进行验证，选取矿区主井东侧的冲沟进行验证。

分析过程见表 3-4-1，分析结果见表 3-4-2。

**表 3-4-1 泥石流沟谷严重程度（易发程度）数量化表**

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失的严重程度	0.159	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟不发育	1
2	泥石沿程补给长度比（%）	0.118	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积程度	0.108	河形弯曲和堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水偏，低水不偏	7	无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡（°，‰）	0.090	>12° (213)	12	12~6° (213~105)	9	6~3° (105~52)	6	<3° (52)	1
5	区域构造影响程度	0.075	强烈抬升区，6级以上地震	9	抬升区，4~6级地震，有中小支断层或无断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率（%）	0.067	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1
7	河谷近期一次变幅（m）	0.062	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1
8	岩性影响	0.054	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量（10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ）	0.054	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度（°，‰）	0.045	>32° (625)	12	32°~25° (625~466)	9	25°~15° (466~286)	6	<15° (286)	1
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
12	产沙区松散物平均厚度 (m)	0.036	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1
13	流域面积 (km <sup>2</sup> )	0.036	0.2~5	5	5~10	4	10~100	3	>100	1
14	流域相对高差 (m)	0.030	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1
15	河谷堵塞程度	0.030	严重	4	中	3	轻	2	无	1

注：总分>114分为极易发（严重）、总分84~114为中易发（中等），总分41~80为轻度易发（轻度），总分≤40为不易发生。

表 3-4-2 泥石流沟谷严重程度（易发程度）打分表（50 年一遇的降水条件）

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	合计
冲沟	1	1	1	12	5	1	1	1	1	6	1	1	5	2	1	40

经分析，矿区泥石流易发程度为不易发生，预测发生泥石流的可能性小。

### （3）引发岩溶地面塌陷灾害

区内现状无岩溶地面塌陷灾害。区内无岩溶地层，不存在矿业活动引发岩溶地面塌陷的可能性。

### （4）引发采空区地面沉陷变形灾害

未来矿山为浅孔留矿法开采，矿山主采 II 号磁铁矿体都赋存在+650~+500m 之间，埋深在 80~150m 之间，浅部矿体产状陡，按不同区段利用三下采矿简易公式计算，计算公式如下：

$$W_{\max} = m \cdot q \cdot \cos \alpha \qquad i_{\max} = W_{\max} / r$$

$$K_{\max} = 1.52 \cdot \left( \frac{W_{\max}^2}{r^2} \right) (10^{-3} / \text{m}) \qquad \varepsilon_{\max} = 1.52 \cdot b \cdot \left( \frac{W_{\max}}{r} \right) (\text{mm} / \text{m})$$

$$U_{\max} = b \cdot W_{\max} \qquad r = \frac{H}{\text{tg} \beta}$$

式中：W<sub>max</sub>——最大下沉值（mm）  
 K<sub>max</sub>——最大曲率值（10<sup>-3</sup>/m）

i<sub>max</sub>——最大倾斜值（mm/m）  
 ε<sub>max</sub>——最大水平变形值（mm/m）

U<sub>max</sub>——最大水平移动值（mm）  
 q——下沉系数，q<sub>初</sub>=0.6

M——矿层厚度（mm）  
 α——矿层倾角（°）

r——地表移动影响半径（m）  
 tgβ——影响角正切，tgβ=1.732

b——水平移动系数，b=0.2（1+0.0086α）

计算公式如表 3-4-3。

表 3-4-3 矿层开采地表移动变形计算结果表

矿层厚度 (m)	开采深度 H(m)	倾角 $\alpha$ (°)	影响角正切角 $\tan \beta$	影响半径 r (m)	下沉系数 q	水平移动系数 b	$W_{max}$ (mm)	$i_{max}$ (mm/m)	$K_{max}$ (10 <sup>-3</sup> /m)	$\epsilon_{max}$ (mm/m)	$U_{max}$ (mm)	可能性
1.7	45	70	1.732	25.98	0.6	0.32	349	13.43	0.79	6.53	111.68	小
1.2	137	23	1.732	79.10	0.6	0.24	663	8.38	0.16	3.06	159.12	小

表 3-4-4 开采沉陷土地破坏程度等级

破坏等级	地表下沉与变形值			破坏分类	地表破坏程度
	下沉 W/mm	水平变形 $\epsilon$ /mm·m <sup>-1</sup>	倾斜 i /mm·m <sup>-1</sup>		
I	≤500	≤6	≤3	轻微破坏	地面有轻微变形，但不影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失基本上没有增加。
II	≤2000	≤10	≤20	轻度破坏	地面有轻微变形，轻微影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失略有增加。
III	>2000	≤20	≤40	重度破坏	地面塌陷破坏较严重，出现方向明显的拉裂缝，影响农田耕种，导致减产，影响林地与植被生长，水土流失有所加剧。
V		>20	>40	重度破坏	地面严重塌陷破坏，出现塌方和小滑坡，农田、林地与植被破坏严重，水土流失严重，生态环境恶化。

地面变形对土地的影响程度等级见表 3-4-4。

本次评估将本次计算结果与表中的取值进行对比可知，未来矿山开采引发的地面塌陷破坏程度为轻度，地面有轻微变形，轻微影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失略有增加。由此可知未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性小。按照采空区移动角取值：松散层移动角  $\psi=45^\circ$ ，走向移动角  $\delta=65^\circ$ ，下盘移动角  $\beta=60^\circ$ ，上盘移动角  $\lambda=68^\circ$ ，圈定地表移动变形影响范围，该地表移动变形影响范围之内采空区上方及附近地表为乔木林地、竹林地和农村道路，无居民居住，无农田耕地。

综上所述，预测未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性小，危险性小，主要影响对象为乔木林地、竹林地和农村道路，无居民居住，无农田耕地。

## 2、矿业活动加剧地质灾害的危险性预测评估

区内现状未发生崩塌、滑坡、泥（废）石流灾害、采空区地面沉陷变形灾害，不存在加剧上述地质灾害的可能。

### 3.4.2.2 矿山建设可能遭受地质灾害的危险性评估

#### 1、矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害

矿部及地面设施已建成，矿山为地下开采，矿部及工业场地所处地形较平缓，植被覆盖较好，现状条件下未发生过崩塌、滑坡灾害，未来矿山开采地下深部矿体，地表边坡开挖极少且高度小，灌木植被发育，矿井周边坡面稳固，未来矿山建设遭受崩塌、滑

坡的可能性小。

#### 2、矿部及工业场地可能遭受泥（废）石流地质灾害

工业广场和矿山主井位于冲沟沟口附近，周边植被覆盖好，上方无洪流冲刷，下方沟谷较宽平；引发废石流的可能性小。因此矿山主井及工业场地可能遭受泥石流灾害可能性小。

#### 3、矿部及工业场地可能遭受岩溶地面塌陷地质灾害

矿部及工业场地位于碎屑岩区，不会遭受岩溶地面塌陷灾害。

#### 4、矿部及工业场地可能遭受采空区地面沉陷变形灾害

矿部及工业场地位于矿层非开采区，距未来开采区远，位于矿山未来采空区地表移动影响范围之外，沉陷变形灾害可能性小。

### 3.4.3 矿山地质灾害影响小节

现状矿区无各类地质灾害问题；预测未来矿山开采引发各类地质灾害的可能性小，危险性小；矿山建设遭受各类地质灾害的可能性小，危险性小。

表 3-4-5 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山开采期地质灾害现状			预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	否	否	小	小	无
滑坡	否	否	否	小	小	无
泥石流	否	否	否	小	小	无
采空区地面变形	否	否	否	小	小	无

图 3-4-1 地质灾害影响问题分布图

### 3.5 生物多样性破坏

#### 3.5.1 生物多样性破坏现状

如前所述，矿业活动现状条件下，矿部、矿山公路和工业广场及废石堆，破坏的是土地资源及植被，总面积为地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>（见表 3-2-1），基本未造成水资源、气候资源破坏。土地资源和植被可以得到恢复，不会造成生态环境的根本性破坏。

矿区内地表以杉木、松木、竹林等，主要草本植物为草本植物为黄茅、蒿类及芨芨草等；本区气候多雨温湿，植被生长条件较好，覆盖率达 90%以上。区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物。据调查访问，矿区及周边未见植被覆盖率降低率，动物减少等现象，未见地表水漏失现象。

综上所述，现状矿业活动未破坏生物及其基因，基本未破坏生态环境，因此未对生物多样性造成不利影响。

#### 3.5.2 生物多样性破坏发展趋势

矿山建设已具规模，用地范围内地面设施可满足矿山生产需求，未来矿山生产无需新增建设用地，矿业活动影响仅局限于现矿山用地范围内，未来矿业活动对生物破坏影响与现状基本一致，不会产生大的变化。

#### 3.5.3 生物多样性破坏小结

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿山开采对生物多样性的多样性局部有影响，属点状分布，且可修复，对区域生物多样性影响不大。

表 3-5-1 生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	矿山地面建设	否
	地下开采	否
趋势	矿山地面建设	否
	地下开采	否

## 4 生态保护修复工程部署

### 4.1 生态保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位、区域产业发展战略布局、特色产业经济、矿山所在地的自然、交通条件分析及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，提出矿山保护修复思路。按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，优先考虑能带动周边土地价值升值空间大的修复方式。结合本矿山的实际情况，本次提出的生态保护修复思路如下：

1、矿山所在地下游有少量农田，本次提出矿山未来必须确保排水水质达标，避免对周边农田灌溉水、土生态环境造成污染；

2、必须严格按照设计采矿方法开采，避免引发采空区地面变形问题。本次预测未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性小，危险性小，但是矿山仍需要充分做好监测工作，并预留足够的费用用于后期治理。

3、未来矿山闭坑后，根据周边地类的分布情况，未来生态修复方向以林地为主。根据当地居民的意见，大家基本一致认为矿业活动占地未来复垦为林地比较适宜。重金属污染区需按照主管部门（环保）的要求进行土壤修复。据村委会证明，矿山公路留给村民继续使用，不需复垦。

综上所述，本方案设计未来矿山闭坑后矿部和工业场地及废石堆等被破坏土地单元修复为林地。

### 4.2 保护修复目标

矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求，能全面消除灾害安全隐患，实现可修复率 100%，能保持区域生态系统功能稳定。

1、生态保护保育目标：按照绿色矿山建设的要求，保护好当地生态环境。

2、生态修复目标

①地形地貌景观修复：实现地形地貌景观修复与当地相协调。

②占损土地修复：实现可修复率 100%。

③水资源水生态修复与改善：废水达标排放处理率 100%，严禁恶意抽排地下水破坏水资源水生态环境。

④矿山地质灾害防治：建立完善的地质灾害监督管理体系，严控采矿活动引发地质灾害的发生。产生的地面塌陷及时回填。

⑤生物多样性恢复：100%保持区域生态系统功能稳定。

3、监测与后期管护目标：保证监测数据准确性和监测工作频率达到 100%。保证植树三年后成活率 85% 以上。

## 4.3 生态保护修复工程及进度安排

### 4.3.1 生态保护保育工程

本矿山区位条件不与“生态公益林”、各类“自然保护区”相邻，但矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外往的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

### 4.3.2 生态修复工程

#### 4.3.2.1 地形地貌景观修复

现状矿山已完成了办公生活区的布置及硬化工作，未对地形地貌造成破坏。现状矿山的矿部和工业广场及废石堆对地形地貌景观造成了破坏，未来仍有对地形地貌景观破坏的趋势。本次设计的景观修复工程则主要为矿部和工业广场的复绿，具体见后文土地复垦与生物多样性修复工程章节。

#### 4.3.2.2 土地复垦与生物多样性恢复工程

前文已进行了分析，矿山的工业场地及废石堆和矿部对当地的生物多样性不造成影响，其破坏方式主要为挖损、压占，面积共计\*\*\*\*m<sup>2</sup>，未来闭坑后主要应采取的措施是对地面建设进行复垦。

##### 1、复垦方向的选择

###### ①根据矿山所在地的自然、交通条件分析生态保护修复方向

矿山交通条件较便利，周边为大面积的林地，局部有农田分布。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来生态修复方向以林地为主。

###### ②根据当地居民的意见确定生态修复方向

本次现场调查收集了当地居民的意见，大家基本一致认为矿业活动占地未来复垦方向为：矿山道路留用，土壤污染 2 区已自然复绿，不需复垦，其余占损单元复垦为林地。

③根据耕地保护的原则确定复垦方向

矿山的采矿活动未占用耕地，不需进行补偿。

综上所述，本方案设计未来矿山闭坑后矿部和工业场地等被破坏土地单元修复为林地，矿山公路留用，土壤污染 2 区已自然复绿，不需复垦，土壤污染 1 区的植被未破坏区域不需复垦。土地复垦前后地类对照见表 4-3-1。

表 4-3-1 矿区破坏土地复垦前后土地利用类型与面积对照表

复垦单元	原有土地类型		面积 (m <sup>2</sup> )	复垦后土地类型
工业广场及废石堆	采矿用地、乔木林地		****	乔木林地
矿部	采矿用地、乔木林地、农村宅基地		****	乔木林地
矿山公路	有林地		****	保留
土壤污染 1 区	采矿用地		****	乔木林地
	乔木林地	植被已破坏	****	乔木林地
		植被未破坏	****	乔木林地
	矿山公路		****	保留
小计		****		
土壤污染 2 区	乔木林地 (已自然复绿)		****	乔木林地

## 2、土源供需平衡分析

### 1) 需土量分析

#### ①矿部

南源铁矿矿部占用土地 1420m<sup>2</sup>，其中采矿用地 220m<sup>2</sup>、农村宅基地 240m<sup>2</sup>、林地 960m<sup>2</sup>。闭坑后予以复垦，复垦时需拆除地面建筑物及硬化层，平整场地并将建筑垃圾清除干净、翻耕土地，植树种草即可，不需要覆盖土源。

#### ②工业广场及废石堆

工业广场及废石堆占用土地 3800m<sup>2</sup>，其中林地 1600m<sup>2</sup>、采矿用地 2200m<sup>2</sup>。复垦时需拆除地面建筑物及沉淀池等，平整场地并将建筑垃圾清除干净。工业广场及废石堆需植树 950 棵，株行距 2m×2m，每个植树坑按长×宽×深 0.6m×0.6 m×0.5m=0.18m<sup>3</sup>，即需要 0.18m<sup>3</sup>客土。树坑需表土 950 个×0.18m<sup>3</sup>=171m<sup>3</sup>；其余地方覆盖 0.5m 厚表土层，需土方量 1729m<sup>3</sup>，故复垦工业广场处需土量为 1900m<sup>3</sup>。

### (2) 土源供应量分析

土壤是一种重要的自然资源，也是土地复垦工作的关键，本矿在以前的生产过程中未剥离表土。此次土地复垦的土源主要取自矿界内废井 1#南东侧，原土地类型为乔木

林地，拟需占用面积 1300m<sup>2</sup>，原土层厚约 3.0m，取土厚度 1.5m，预计可剥土方量约 1950m<sup>3</sup>，满足工业广场工业广场及废石堆复垦需土量。取土后，土壤仍较厚，土质较好，可复垦成林地。

## 2) 土源供应量分析

表 4-3-2 覆土需求量表

复垦对象	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦需土量 (m <sup>3</sup> )	覆土量 (m <sup>3</sup> )	供土量 (m <sup>3</sup> )
工业广场及废石堆	0.38	$0.6 \times 0.6 \times 0.5 \times 950 + (3800 - 0.6 \times 0.6 \times 950) \times 0.5 = 1900$	1900	1950

注：运距500m内

## 3、土地复垦标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目林地的复垦标准如下：

覆土标准：覆土厚度为自然沉实土壤 0.5m，覆土的土壤 pH 值在 5.5~8.5 范围内，含盐量不大于 0.3%。

整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 20°。

林地树种选用标准：优先选中乡土树种，如柏木、青冈栎、杜英三种植物混交造林，混交比例 4:3:3，株行距 2m×2m，树坑大小为 0.6m×0.6m×0.5m。复垦林地后应保证三年成活率达到 85%。

排水工程按 5 年一遇最大排洪流量进行设计，按 10 年一遇进行校核。

根据土地复垦要求，本项目林地土地复垦质量控制标准按表 4-3-3 执行。

表 4-3-3 土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	≤1.5
			土壤质地	砂土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤20
			pH 值	5.0~8.5
		有机质/%	≥1	
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	
	生产力水平	定植密度/(株/hm <sup>2</sup> )	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求	
郁闭度		≥0.35		

表 4-3-4 土壤生物治理选种植物的生物特性

树(草)种名称	选种植物的生物学特性	对重金属的吸收特性
柏木	对土壤适应性广,中性、微酸性及钙质上均能生长。耐干旱瘠薄,也稍耐水湿,特别是在上层浅薄的钙质紫色土和石灰土上也能正常生长。需有充分上方光照方能生长,但能耐侧方庇荫。主根浅细,侧根发达。耐寒性较强,少有冻害发生。	对铜、铅、锌具有良好的吸附作用。
青冈栎	生于海拔60-2600米的山坡或沟谷,适应性较强,酸性至碱性基岩均可生长,在石灰岩山地,可形成单优群落,天然更新力强,生长中速。青冈比较耐寒,耐受极端低温-10℃,且耐荫和耐瘠薄,深根性,直根系,耐干燥,萌芽力强,可萌芽更新。	对铜、铅、镉具有良好的吸附作用。
杜英	生长于海拔400-700米,喜温暖潮湿环境,耐寒性稍差。稍耐阴,根系发达,萌芽力强,耐修剪。喜排水良好、湿润、肥沃的酸性土壤。适生于酸性之黄壤和红黄壤山区,对二氧化硫抗性强。	对锌、镉有良好的富集作用。
白三叶	喜温凉湿润气候,耐践踏,适宜于温和湿润气候且夏季连续干旱不超过3周的地区。适应性强,耐热性、耐寒性较好,耐荫,在果园树荫下生长良好。对土壤要求不严格,耐脊、耐酸,适宜的土壤pH6~7,不耐盐碱。	对铜、铅、锌具有良好的吸附作用,对锌具有超富集作用。
兰引三号	适应能力强:可以在多种土壤中生长,包括肥沃、中性和贫瘠的土壤。耐旱:具有发达的根茎,根部能达到土层以下30厘米,因此吸收能力强,可以在干旱季节维持绿色。耐寒:适合在我国大部分地区种植。	对铅、镉具有极强的富集能力。
百慕大	耐热:在35度的高温环境下依然能够保持正常状态,不会枯萎发黄。耐践踏、耐修剪 百慕大草坪它的匍匐茎紧贴着地面生长,而且叶质较硬耐践踏,草坪受损后也能快速的恢复。	对砷具有超强的富集能力。

#### 4、土地复垦与生物多样性修复工程

##### (1) 矿部复垦工程量测算

##### ①复垦工程设计

本次设计矿部复垦:本单元复垦为林地(林间为草地)。土地复垦主要包括砌体拆除、垃圾外运、翻耕土地和植树、植草。复垦设计见图 4-3-1、图 4-3-2。工程量如表 4-3-5。

图 4-3-1 矿部复垦单元平面图

图 4-3-2 复垦为林地断面示意图

##### (A) 硬化物拆(清)除工程及垃圾外运

矿部占地 0.142hm<sup>2</sup>,矿山闭坑后需先将矿山建筑物、硬化层等矿山建筑拆除,估算需要拆除建筑物方量约为 440m<sup>3</sup>。用于弃填井巷及井口封堵,运距 200m。

##### (B) 场地拆除地面砌体后,清除建筑垃圾,进行土地翻耕。

##### (C) 植被恢复工程

植树采用柏木、青冈栎、杜英三种植物混交造林,混交比例 4:3:3,株行距 2m×2m,

树坑大小为 0.6m×0.6m×0.5m。幼苗为带土球小苗，采用列植方式进行栽植，植树规格和树种配比见表 4-3-3。坑栽完毕后，再在表面土壤上撒播狗牙根、白三叶、兰引三号、百慕大草籽，撒播面积为 1420m<sup>2</sup>，按 20g/m<sup>2</sup> 计，需草籽 28.4kg。草籽选用灌草型植物种类，配比详见表 4-3-4。

表 4-3-3 乔灌木种植苗木表

品种占比/%			地径(D)/cm	株高(H)/m	冠幅(P)/m	备注
柏木	青冈栎	杜英				
40	30	30	0.4~0.8	0.3~0.6	0.2~0.5	小苗

表 4-3-4 灌草型植物种类草籽配比表

植物种类	狗牙根	白三叶	兰引三号	百慕大	小计
用量 (g/m <sup>2</sup> )	6	6	4	4	20

②复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-3-5。

表 4-3-5 土地复垦工程量测算表

复垦区名称	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	工程内容	单位	工程量	备注
矿部	0.142	砌体拆除	m <sup>3</sup>	****	
		废弃物运输	m <sup>3</sup>	****	
		土地翻耕	m <sup>2</sup>	****	
		机械培肥	m <sup>2</sup>	****	
		植树	株	****	柏木、青冈栎、杜英
		人工培肥	Kg	****	有机肥
		植草	m <sup>2</sup>	****	狗牙根、白三叶、兰引三号、百慕大

(2) 工业广场及废石堆复垦工程设计及工程量测算

①复垦工程设计

本次设计工业广场及废石堆复垦：本单元复垦为林地（林间为草地）。土地复垦主要包括砌体拆除、垃圾外运、覆土和植树种草。

(A) 硬化物拆（清）除工程及垃圾外运

工业广场及废石堆占地 0.38hm<sup>2</sup>，矿山闭坑后需先将沉淀池等矿山建筑拆除，估算需要拆除建筑物方量约为 90m<sup>3</sup>。用于弃填井巷及井口封堵，运距 100m。

(B) 拆除地面砌体后，清除建筑垃圾，进行覆土。

(C) 植被恢复工程

植树采用柏木、青冈栎、杜英三种植物混交造林，混交比例 4:3:3，株行距 2m×2m，树坑大小为 0.6m×0.6m×0.5m。幼苗为带土球小苗，采用列植方式进行栽植，植树规格和树种配比见表 4-3-3。坑栽完毕后，再在表面土壤上撒播白三叶、兰引三号、百慕大

草籽，撒播面积为 3800m<sup>2</sup>，按 20g/m<sup>2</sup> 计，需草籽 76.0kg。草籽选用灌草型植物种类，配比详见表 4-3-4。植被修复人工种植设计详见图 4-3-3、图 4-3-4。

图 4-3-3 工业广场及废石堆复垦单元平面图

图 4-3-4 复垦为林地断面示意图

②复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-3-6。

表 4-3-6 复垦工程量测算

复垦区名称	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	工程内容	单 位	工程量	备 注
工业广场 及废石堆	0.38	砌体拆除	m <sup>3</sup>	****	
		废弃物运输	m <sup>3</sup>	****	
		覆土工程	m <sup>3</sup>	****	
		土地平整	m <sup>2</sup>	****	
		机械培肥	m <sup>2</sup>	****	
		植树	株	****	柏木、青冈栎、杜英
		人工培肥	Kg	****	有机肥
		植草	m <sup>2</sup>	****	狗牙根、白三叶、兰引三号、百慕大

(3) 取土场复垦工程设计及工程量测算

①复垦工程设计

本次设计取土场复垦：本单元复垦为林地（林间为草地）。土地复垦主要土地翻耕和植树种草。

(A) 翻耕土地

取土场占地 0.13hm<sup>2</sup>，取土后需对土地进行翻耕。

(B) 植被恢复工程

植树采用柏木、青冈栎、杜英三种植物混交造林，混交比例 4:3:3，株行距 2m×2m，树坑大小为 0.6m×0.6m×0.5m。幼苗为带土球小苗，采用列植方式进行栽植，植树规格和树种配比见表 4-3-3。坑栽完毕后，再在表面土壤上撒播蜈蚣草、狗牙根、黑麦草草籽，撒播面积为 1300m<sup>2</sup>，按 20g/m<sup>2</sup> 计，需草籽 26kg。草籽选用灌草型植物种类，配比详见表 4-3-4。植被修复人工种植设计详见图 4-3-5、图 4-3-6。

图 4-3-5 取土场复垦单元平面图

图 4-3-6 复垦为林地断面示意图

②复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-3-7。

表 4-3-7 复垦工程量测算

复垦区名称	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	工程内容	单 位	工程量	备 注
取土场	0.085	土地翻耕	m <sup>2</sup>	****	
		机械培肥	m <sup>2</sup>	****	
		植树	株	****	柏木、青冈栎、杜英
		人工培肥	Kg	****	有机肥
		植草	m <sup>2</sup>	****	狗牙根、白三叶、兰引三号、百慕大

#### 4、土地复垦工程量汇总

土地复垦工程设计及工程量汇总见表 4-3-8、4-3-9 另外，矿山闭坑复垦后应预留三年管护费用，详见后文经费估算章节。

表 4-3-8 土地复垦工程量测算

复垦区名称	占地 面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦 面积 (hm <sup>2</sup> )	硬化物 拆除 (m <sup>3</sup> )	垃圾 外运 (m <sup>3</sup> )	土地 翻耕 (hm <sup>2</sup> )	场地 平整 (hm <sup>2</sup> )	土方 运输 (m <sup>3</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	机械 培肥 (hm <sup>2</sup> )	种植 乔木 (株)	人工 培肥 (kg)	种草 (hm <sup>2</sup> )
矿部	****	****	****	****	****				****	****	****	****
工业场地 及废石堆	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****
取土场	****	****			****				****	****	****	****
合计	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****

表 4-3-9 土地复垦与生物多样性修复工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量	
2024年4月~2027年10月	无			
2027年11月~2028.10	矿部	砌体拆除	m <sup>3</sup>	****
		废弃物运输	m <sup>3</sup>	****
		土地翻耕	m <sup>2</sup>	****
		机械培肥	m <sup>2</sup>	****
		植树	株	****

年度	工程或费用名称		单位	工程量
		人工培肥	Kg	*****
		植草	m <sup>2</sup>	*****
	工业场地及废石堆	砌体拆除	m <sup>3</sup>	*****
		废弃物运输	m <sup>3</sup>	*****
		覆土工程	m <sup>3</sup>	*****
		土地平整	m <sup>2</sup>	*****
		机械培肥	m <sup>2</sup>	*****
		植树	株	*****
		人工培肥	Kg	*****
		植草	m <sup>2</sup>	*****
	取土场	土地翻耕	m <sup>2</sup>	*****
		机械培肥	m <sup>2</sup>	*****
		植树	株	*****
		人工培肥	Kg	*****
		植草	m <sup>2</sup>	*****

图 4-3-7 矿山土地复垦与生物多样性恢复工程部署图

### 4.3.2.3 水资源水生态修复与改善工程

1、本次评估认为矿山开采对地表水污染影响轻微，但在未来的开采过程中仍需加强矿坑水和废水的处理及监测。

据现场调查，矿山在污水处理方面的费用每年约为\*\*万元，未来矿山剩余服务年限为 3.5 年，则污水处理费用总计为\*\*万元。

2、为防止淋滤水污染，在工业广场南侧修建截排水沟 156m，具体设计方案如下：  
截、排水沟地表水流按下式计算：

$$Q=q \cdot \Psi \cdot F$$

式中：

Q—设计地表水汇流量 ( $m^3/s$ )

q—设计暴雨强度 m/h 取 0.086m/h (最大时降雨量)

$\Psi$ —径流系数，取 0.6

F—汇水面积，取  $0.0184km^2$

计算得  $Q=0.24m^3/s$

截、排水沟断面采用矩形，按下式计算设计：

$$Q=W \cdot C \cdot \sqrt{Ri}; C=R^{1/6}/n; R=\frac{W}{X}$$

式中：

Q—过流量 ( $m^3/s$ ) 取  $0.25m^3/s$

R—水力半径 (m)

I—水力坡度，取 0.05

W—过水断面积，取  $0.09m^2$

C—流速系数，取 27.25

n—糙率，取 0.025

X—湿周，取 0.9

计算参数为截水沟的等值粗糙高度:180.000(mm),水的运动粘滞系数为  $1.011 \times 10^{-6}$  ( $m^2/s$ )，计算谢才系数采用 manning 公式，不冲不淤流速，排水沟断面采用矩形，沟底坡度 0.003。为了增加截水沟的坚固性，应先砌沟壁，后砌沟底，每隔 10m 设置一条伸缩缝，缝中用沥青及麻料填充。

截、排水沟尺寸为：底面宽 0.3m，沟深 0.5m，长 156m，砂浆抹面。

截、排水沟设计如图 4-3-8，工程量如表 4-3-10。

图 4-3-8 截、排水沟截面图

表 4-3-10 截、排水沟工程量表

工程名称	长度 (m)	人工挖方 (m <sup>3</sup> )	C10 砼垫层 (m <sup>3</sup> )	浆砌片石 (m <sup>3</sup> )	伸缩缝 (m <sup>2</sup> )	砂浆抹面 (m <sup>2</sup> )
P1	**	**	**	**	**	**

#### 4.3.2.4 矿山地质灾害防治工程

如前所述，矿山需要开展采空区地面变形安全隐患消除工程，可采取预留设保安矿柱、采空区及时回填等预防措施（见图 4-3-9）。对于可能影响的 16.66hm<sup>2</sup>林地，本次参考国家对恢复林地补偿标准，对于宜林地每平方米按 3 元计算。本次暂设计预留\*\*万元用于塌陷区域的回填、平整、植被修复等工作。该费用应在\*\*年内计提完毕，每年计提\*\*万元。

表 4-3-11 地灾安全隐患消除工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2024	地灾安全隐患消除工程预留费用	万元	**
2025	地灾安全隐患消除工程预留费用	万元	**
2026	同上	万元	**
2027	同上	万元	**

图 4-3-9 水资源水生态修复与改善工程部署图

图 4-3-10 矿山地质灾害防治工程部署图

### 4.3.3 监测和后期管护工程

#### 4.3.3.1 采空区地面变形的监测工程

##### 1、监测内容

采空区地面变形发生的位置、范围、深度及地表破坏现象、危害情况。

##### 2、监测点的布设

在采空区地面变形中心、过渡区、边缘，采用十字型布设。

##### 3、监测方法

①主要采用地面观察法、仪器测量法，一般每月监测 1~2 次，活跃期每 10 天测量一次，开采结束后再监测一年，共监测\*\*年，设\*\*个点，共计\*\*点次。

②进行矿群联查、巡查。发现地面塌陷坑及时填平。

#### 4.3.3.2 地形地貌景观

地形地貌景观采用人工现场监测，主要监测景观协调性、破坏或修复状况，每年监测\*\*次，监测期为\*\*年，费用 2000 元/年。

#### 4.3.3.3 水环境监测工程

矿山应对其排水水量和水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。水质分析应按当地环保部门的要求进行。监测内容至少应包括 PH 值、化学需氧量、悬浮物、铜、铅、锌、镉、砷等元素。设计监测频率为一个月一次，在沉淀池出口设水质监测点 1 个，监测期为\*\*年取\*\*个水样。

#### 4.3.3.4 土壤

对土壤采用采样测试进行监测。取样点主要布设在受到矿山开采影响区域的土壤，按频次 2 组/年（旱季和雨季各 1 组）采取样品，监测期为\*\*年，需要取\*\*个土壤样品。

#### 4.3.3.5 动植物

对区内植被和动物生长情况进行监测，本次监测方法以人工巡视调查为主，辅以遥感影像拍摄。每年监测\*\*次，监测期为\*\*年，费用 2000 元/年。

1、监测内容：植物、农作物和生物非自然死亡、退化的情况。

2、监测方法：定期巡查，对破坏范围内的植被、农作物破坏、死亡、退化和动物死亡、生长、繁殖等进行调查。

#### 4.3.3.6 管护工程

本区的地面设施、废石堆复垦工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。保证植树三年后成活率 85% 以上。场地复垦、复绿后按绿化管护市场价 10000 元/hm<sup>2</sup>·年估算。本次设计复绿面积为\*\*hm<sup>2</sup>，则总的管护费用为\*\*\*\*\*万元。

#### 4.3.3.7 矿山监测和管护工程量统计

根据上述矿山生态设计，矿山监测及管护的工程量见表 4-3-12，矿山监测及管护的工程年度安排见表 4-3-13。

矿山监测与后期管护工程部署见图 4-3-11。

表 4-3-12 矿山监测及管护工程工程量表

矿山监测工程	工程类别	单位	工程量
采空区地面变形监测	人工巡查监测	点次	**
地形地貌景观监测	人工巡查监测	万元	**
水质监测	水质化验、分析	个	**
土壤监测	土壤化验、分析	个	**
动植物监测	人工调查	万元	**
管护工程		hm <sup>2</sup>	**

表 4-3-13 矿山监测及管护工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2024	采空区地面变形监测	点次	**
	地形地貌景观监测	万元	**
	水质化验、分析	个	**
	土壤化验、分析	个	**
	动植物监测	万元	**
2025	采空区地面变形监测	点次	**
	地形地貌景观监测	万元	**
	水质化验、分析	个	**
	土壤化验、分析	个	**
	动植物监测	万元	**
2026	同 2025 年		
2027	采空区地面变形监测	点次	**
	地形地貌景观监测	万元	**
	水质化验、分析	个	**
	土壤化验、分析	个	**

年度	工程或费用名称	单位	工程量
	动植物监测	万元	**
2028	采空区地面变形监测	点次	**
2029-2031	管护工程	hm <sup>2</sup>	**

图 4-3-11 矿山监测与后期管护工程部署图

#### 4.3.4 其他工程

本矿山的其它工程为井口封闭工程，具体设计方案如下：

现状矿山有 5 个井口，即主井（斜井）和 4 个废井，均为平硐开拓方式，其中：主井闭坑前继续为矿山生产服务，其它早已关闭废弃，但井口仍未封堵，因均为盲井，通风条件差，顶帮跨落等不安全因素，为防村民误入，对各井口实施封堵是必要的。

主井和 4 个废井在井口下长 24m 处砌筑 1 座浆砌片石墙，厚 2m，然后采用废石填至井口，长 20m，井口采用浆砌片石封闭，厚 2m；片石墙采用 M7.5 砌筑砂浆，水泥 32.5 砂浆抹面，厚度 2cm。为防止填渣段的淋滤水聚积造成挡墙坍塌或渣流，在下部封闭挡墙底部设渗水孔，渗水孔选用 PVC 管材，孔径 $\Phi$ 100mm，孔距为 390mm，共 5 个孔。孔的上方可用较大的大块石堆积，防止孔径堵塞。具体见图 4-3-12。工程量见表 4-3-14。

图 4-3-12 南源铁矿井口封闭示意图

表 4-3-14 井口封闭工程量表

矿井名称	井口面积(m <sup>2</sup> )	封闭厚度(m)	浆砌片石(m <sup>3</sup> )	填渣(m <sup>3</sup> )	立体抹面(m <sup>3</sup> )
主井	**	**	**	**	**
废井 1#	**	**	**	**	**
废井 2#	**	**	**	**	**
废井 3#	**	**	**	**	**
废井 4#	**	**	**	**	**
合计	**	**	**	**	**

#### 4.3.5 生态修复工程汇总

矿山生态保护修复工程量统计见表 4-3-15。

表 4-3-15 矿山生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	
生态修复工程	土地复垦与生物多样性修复工程	矿部	砌体拆除	m <sup>3</sup>	**
			废弃物运输	m <sup>3</sup>	**
			土地翻耕	m <sup>2</sup>	**
			机械培肥	m <sup>2</sup>	**
			植树	株	**
			人工培肥	Kg	**
			植草	m <sup>2</sup>	**

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	
	工业场地及废石堆	砌体拆除	m <sup>3</sup>	**	
		废弃物运输	m <sup>3</sup>	**	
		覆土工程	m <sup>3</sup>	**	
		土地平整	m <sup>2</sup>	**	
		机械培肥	m <sup>2</sup>	**	
		植树	株	**	
		人工培肥	Kg	**	
		植草	m <sup>2</sup>	**	
		取土场	土地翻耕	m <sup>2</sup>	**
			机械培肥	m <sup>2</sup>	**
			植树	株	**
			人工培肥	Kg	**
			植草	m <sup>2</sup>	**
		水资源水生态修复与改善工程	污水处理	万元	**
	人工挖方		m <sup>3</sup>	**	
	C10 砼垫层		m <sup>3</sup>	**	
	浆砌片石		m <sup>3</sup>	**	
	伸缩缝		m <sup>2</sup>	**	
	砂浆抹面（平面、立面）		m <sup>2</sup>	**	
	矿山地质灾害防治工程	预留费用	万元	**	
	监测与后期管护	采空区地面变形监测	人工巡查监测	点次	**
地形地貌景观监测		人工巡查监测	万元	**	
水质监测		水质化验、分析	个	**	
土壤监测		土壤化验、分析	个	**	
动植物监测		人工调查	万元	**	
管护工程			hm <sup>2</sup>	**	
其它工程	井口封闭工程	废石回填	m <sup>3</sup>	**	
		块石砌体	m <sup>3</sup>	**	
		砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	**	

#### 4.3.6 工程进度安排

本方案的适用年限为\*\*年（即\*\*\*\*年\*\*月至\*\*\*\*年\*\*月），矿山应在此期限内开展必要的矿山地质环境保护和恢复治理工作，直至矿山闭坑（矿山生态保护修复工程年度安排见表 4-3-16）。复垦工程完成后\*\*年为绿化管护期。具体部署及进度安排见表 4-3-17。

表 4-3-16 矿山生态保护修复年度安排表

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
2024	土地复垦与生物多样性修复工程	水资源水生态修复与改善工程	污水处理	万元	**
			人工挖方	m <sup>3</sup>	**
			C10 砼垫层	m <sup>3</sup>	**
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	**
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	**
			砂浆抹面（平面、立面）	m <sup>2</sup>	**
	矿山地质灾害防治工程	预留费用	万元	**	
	监测与后期管护	采空区地面变形监测		点次	**
		地形地貌景观监测		万元	**
		水质化验、分析		个	**
		土壤化验、分析		个	**
		动植物监测		万元	**
	其它工程	井口封闭工程	废石回填	m <sup>3</sup>	**
			块石砌体	m <sup>3</sup>	**
砂浆抹面（立面）			m <sup>2</sup>	**	
2025	生态修复工程	水资源水生态修复与改善工程	污水处理	万元	**
		矿山地质灾害防治工程	预留费用	万元	**
	监测与后期管护	采空区地面变形监测		点次	**
		地形地貌景观监测		万元	**
		水质化验、分析		个	**
		土壤化验、分析		个	**
		动植物监测		万元	**
2026	同 2025 年				

表 4-3-16 矿山生态保护修复年度安排表

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
2027	生态修复工程	水资源水生态修复与改善工程	污水处理	万元	**
	监测与后期管护	采空区地面变形监测		点次	**
		地形地貌景观监测		万元	**
		水质化验、分析		个	**
		土壤化验、分析		个	**

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	
		动植物监测		万元	**	
2028	生态修复工程	土地复垦与生物多样性修复工程	矿部	砌体拆除	m <sup>3</sup>	**
				废弃物运输	m <sup>3</sup>	**
				土地翻耕	m <sup>2</sup>	**
				机械培肥	m <sup>2</sup>	**
				植树	株	**
				人工培肥	Kg	**
				植草	m <sup>2</sup>	**
			工业场地及废石堆	砌体拆除	m <sup>3</sup>	**
				废弃物运输	m <sup>3</sup>	**
				覆土工程	m <sup>3</sup>	**
				土地平整	m <sup>2</sup>	**
				机械培肥	m <sup>2</sup>	**
				植树	株	**
				人工培肥	Kg	**
		取土场	植草	m <sup>2</sup>	**	
			土地翻耕	m <sup>2</sup>	**	
			机械培肥	m <sup>2</sup>	**	
			植树	株	**	
	人工培肥		Kg	**		
	植草	m <sup>2</sup>	**			
	监测与后期管护	采空区地面变形监测		点次	**	
其它工程	井口封闭工程	废石回填	m <sup>3</sup>	**		
		块石砌体	m <sup>3</sup>	**		
		砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	**		
2029-2031	监测与后期管护	管护工程		hm <sup>2</sup>	**	

表 4-3-17 矿区生态保护修复工程进度安排表

## 5 经费估算与基金管理

### 5.1 经费估算

#### 5.1.1 经费估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定；
- 2、治理恢复及土地复垦投资应进入工程估算中；
- 3、工程建设与治理恢复及复垦措施同步设计、同步建设投资；
- 4、科学、合理、高效的原则。

#### 5.1.2 经费估算依据

##### 5.1.2.1 国家及有关部门的政策性文件

1、财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》【财建〔2017〕423号】；

2、湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知【湘国土资办发〔2014〕14号】；

3、《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；

4、湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知【湘财建〔2014〕22号】；

5、湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知【湘国土资办〔2017〕24号】；

6、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自资规〔2022〕3号】。

7、《湖南省土地开发整理项目管理办法》（湘国土资发〔2017〕24号）

##### 5.1.2.2 行业技术标准

1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）

2、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）

3、2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）

4、《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）

5、土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）

6、土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）

7、《株洲市市工程造价》2024年第1期（双月刊）价格以及市场价预算出价格。

### 5.1.3 基础预算单价计算依据

#### 5.1.3.1 定额标准

湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》的通知【湘财建[2014]22号】计算。

#### 5.1.3.2 人工单价

本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015年）人工预算单价标准进行调整，甲类工为82.88元/工日、乙类工为68.16元/工日。

### 5.1.4 取费标准和计算方法说明

项目费用包括工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费）、不可预见费等组成。

#### 5.1.4.1 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（湘财建[2014]22号）、《湖南省国土资源厅关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知》（湘国土资发[2017]24号）、湖南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47号）计算。

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

##### 1、直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。

人工费=定额劳动量×人工预算单价

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成。

表5-1-1 措施费费率表单位：%

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1	0	0.7	0.2	3.9
石方工程	2	1	0	0.7	0.2	3.9
砌体工程	2	1	0	0.7	0.2	3.9
混凝土工程	3	1	0	0.7	0.2	4.9
农用井工程	3	1	0	0.7	0.2	4.9
其他工程	2	1	0	0.7	0.2	3.9
安装工程	3	1	0	1	0.3	5.3

## 2、间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 5-1-2 间接费率表单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费率	序号	工程类别	计算基础	间接费率
1	土方工程	直接费	5.45	5	农用井工程	直接费	8.45
2	石方工程	直接费	6.45	6	其他工程	直接费	5.45
3	砌体工程	直接费	5.45	7	安装工程	人工费	65
4	混凝土工程	直接费	6.45				

## 3、利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即

利润=（直接费+间接费）×3%。

## 4、税金

依据湘国土资发[2017]24 号文规定，土地整治工程施工费中的税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金按建筑业适用的增值税率 9% 计算。故有：

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。

### 5.1.4.2 设备购置费

包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费；其计算应依据治理恢复及土地复垦的性质，复垦所需的设备选定；一般包括购置水泵、水管等永久性设备。

本项无设备购置费。

### 5.1.4.3 其他费用

其他费用：包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费。其中前期工作费和工程监理费及竣工验收费三项按施工费的 12% 计算，统筹使用。

#### （1）前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可

行性研究费、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。

#### (2) 工程监理费

工程监理费是指委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

#### (3) 竣工验收费

竣工验收费主要包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本水田补划与标记设定费等。

### 5.1.4.4 不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。不可预见费费率按工程施工费 10.00% 计取。

### 5.1.4.5 监测与管护费用

#### 1、监测费

本项目有水质、土壤监测，水质监测费用按 1500 元每次计算，土壤监测费用按 1500 元每次计算，动植物监测人工调查按 2000 元/每年次，采空区地面塌陷地面变形巡查监测按每月 3000 元计算。

#### 2、管护费

对复垦区林地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥绕水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。林地的管护费用按：每年每平方米 1 元计取，一般林地管护期为 3 年。

### 5.1.5 矿山生态修复工程估算

在方案适用年限 (\*\*年) 内，经估算，矿山生态修复工程总投资估算\*\*\*\*万元，其中：工程费用\*\*\*\*万元，其他费用\*\*\*\*万元，不可预见费用\*\*\*\*万元，预留费用\*\*\*\*万元（见表 5-1-3~表 5-1-12）。

表 5-1-3 方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算总表

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计 (万元)	备注
一	工程施工费	=1+2+3+4+5+6+7		****	
1	矿部复垦			****	
2	工业广场及废石堆复垦			****	

3	取土场复垦			****	
4	截排水沟工程			****	
5	水生态水环境修复工程（水质处理）			****	
6	监测和管护工程			****	
7	井口封闭			****	
二	其他费用	—	12%	****	
三	不可预见费	—	10%	****	
四	预留费用			****	
五	总投资	=一+二+三+四		****	

表 5-1-4 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

表 5-1-5 矿山生态保护修复工程年度经费安排表 （单位：元）

表 5-1-6 矿山生态保护修复分项工程施工单价估算一览表

表 5-1-7 机械台班单价计算表

表 5-1-8 主材规定价格表

表 5-1-9 材料预算价格表

表 5-1-10 主材超运距费标准

表 5-1-11 矿山生态保护修复工程年度工程量安排表

## 5.2 基金管理

### 5.2.1 资金来源

1、矿山企业应按照本《方案》估算的金额足额提取，根据经费估算核定基金确保满足矿山生态修复需求，资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销按照企业会计准则等规定计弃置费用，计入相关资产的入账成本。根据当年发生的费用计入生产成本，基金计提应在当年一季度完成。

2、矿山可将财政和自然资源部门退还的矿山生态问题治理恢复备用金（保证金）转存为基金，专项用于矿山生态环境修复。

### 5.2.2 基金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知要求，建立基金专户、核

定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

1、基金核定储存。矿山在银行建立基金专户，由所在的（市、县）自然资源管理部门和矿山企业双控管理；并与银行签订监管协议。矿山按照综合方案及发证年限要求足额存入资金。

2、基金的计提。矿山按照年度治理恢复计划，向所在的（市、县）自然资源管理部门提出计提申请，其主管部门应及时办理基金计提手续。基金计提应在当年一季度完成。

3、监督管理。矿山所在的（市、县）自然资源管理部门，应根据矿山的治理情况进行实地核查，确保基金专款专用。

### 5.2.3 基金计提计划

#### 1、计提方式

矿山企业应按照《方案》生态修复费用足额列入经费估算，根据经费估算核定基金，费用采取从矿产品销售收入中提成的方法解决，从成本中列支，提取的费用确保满足矿山生态修复需求。

#### 2、基金计提

矿山生态保护修复计提资金约\*\*\*\*\*万元；矿山剩余服务年限为\*\*年（\*\*\*\*\*年\*\*月至\*\*\*\*\*年\*\*月），计提资金计划在\*\*\*\*\*年\*\*月前提取完毕。

表 5-2-1 项目资金计划提取情况一览表

项目阶段	始年	讫年	生产规模	提取标准	资金提取额 (万元)	提取比例
生产期 (3.5年)	*****年**月	*****年**月	**万t/a	**元/t	*****	100%
	合 计				*****	100%

## 6 保障措施

### 6.1 组织保障

为保证矿山生态保护修复工程顺利实施，要求矿山设立由一名专职副矿长负责的生态保护修复部门，专门负责矿区环保、绿化、矿容矿貌等生态保护修复管理工作，配备相应人员，并明确各自工作职责，从组织上保障矿山生态保护修复工作的顺利开展。

### 6.2 技术保障

- (1)加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询探讨，充分发挥科技人才的作用。
- (2)引进先进技术，跟踪监测，及时评估生态保护修复效果。

### 6.3 监管保障

(1)矿山企业在建立生态保护修复机构的同时，应加强与当地政府主管部门的合作，自觉向所在县级以上自然资源主管部门申报年度生态修复计划、年度生态保护修复验收等时间节点，并接受地方主管部门对矿山生态保护修复实施的监督检查。对监督检查中发现的问题应及时处理，以便生态保护修复工作顺利实施。

(2)矿山应对其生态保护修复的相关内容（工程位置、面积、措施、资金等）向当地群众进行公示，接受社会监督。

### 6.4 适应性管理

(1)矿山应按照本生态保护修复方案确定的年度安排，逐地落实，及时调整因矿山生产产生变动的计划，对矿山生态保护修复实施统一管理。

(2)为保证在矿山在开采的过程中和闭坑后其生态系统能够长久、持续地维持，应对矿山水、土、植被、地质灾害情况进行监测，并根据监测结果及时调整生态保护修复方案及管理方式。

(3)制定林、草管护办法，划区落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。

(4)对于复垦完毕的土地，由于是在完全废弃的土地上进行人工干预形成的可利用土地，其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，为防止复垦土地的退化，需对复垦的土地进行管护，管护期为3年。

## 6.5 公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

(1)通过广泛调查和征求农业、林业、水利等相关部门的意见和建议，根据矿区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

(2)同矿山工程技术人员一起进行实地踏勘，充分听取业主及周边当地人民群众的意见，获得矿区的基础资料，经综合分析、整理后形成生态保护修复方案简本，并再次征求矿山及周边当地人民群众的意见，使矿山生态保护修复方案更加切合实情。

## 7 方案可行性分析

### 7.1 经济可行性分析

南源铁矿生态保护修复费用估算为\*\*\*\*\*万元。

年生产规模：\*\*万 t；原矿售价：\*\* 元/t；

直接采矿成本 \*\* 元/t；

维简费 \*\* 元/t；

安全投入费 \*\*元/t；

环境治理费 \*\*元/t；

采矿权使用费 \*\*万元/a；

增值税：考虑抵扣后的 13%（2019 年政府工作报告），抵扣额取原矿售价的 35%；

城建维护建设税和教育费附加：城建维护建设税为“增值税或消费税或营业税”的 5%（《中华人民共和国资源税暂行条例》）；教育费附加为“增值税或消费税或营业税”的 5%（关于教育费附加征收问题的紧急通知）；

资源税：铁矿为 6%（湖南省财政厅湖南省地方税务局关于全面实施资源税改革有关问题的通知）；资源补偿费：2%；

所得税：25%（中华人民共和国企业所得税法暂行条例）。

矿山主要财务指标分析见表 7-1-1。

表 7-1-1 矿山主要财务指标分析一览表

序号	项 目	计算式	金额（万元）
1	年销售收入	矿山年生产规模×产品销售单价	**
2	年成本费用	矿山年生产规模×产品成本单价	**
3	增值税	(年销售收入-抵扣成本费用) ×13%	**
4	年销售税金附加	=70.98×10%（城建税 5%，教育附加 5%）	**
5	资源税	=**×6%	**
6	资源补偿费	= **×2%	**
7	采矿权使用费	=** 万元/a	**
8	矿山维简费	** 元/t	**
9	矿山安全费	** 元/t	**
10	环境治理费	** 元/t	**
11	税前利润	= 1- (2+3+3+5+6+7+8+9)	**
12	所得税	= 税前利润×25%	**
13	税后利润	= 税前利润- 所得税	**

根据矿山近年产品成本统计，采矿直接成本为\*\*\*\*/元吨。依据矿山开发利用方案，矿山达产后，年销售收入为\*\*\*\*万元，矿山每年可获得净利润\*\*\*\*万元，总净利润为\*\*\*\*万元，若按生态保护修复项目概算总投资\*\*\*\*万元，投资收益比率为 1:3.52；说明总投资收益比率高，企业投产后能够较快回收投资，投资见效快。

综上所述，即使计入矿山生态保护修复工程总投资\*\*\*\*万元，该项目投资仍有经济效益，市场前景较好，并且对发展当地经济及矿产资源行业是十分有利的，经济上可行。

## 7.2 技术可行性分析

本次矿山生态保护修复拟采取的措施主要有保护保育、人工辅助修复，主要工程包括设置覆土、人工种植、土地平整、监测管护及排水沟砌筑、井口封堵等，措施科学、合理，施工难度不大，可操作性强，技术上可行。

## 7.3 生态环境可行性分析

1、通过生态修复工程的实施，对于水土保持、生态恢复起很大的作用，有效缓解开采对生态环境的破坏，改善矿山周边的生态环境，保护了周围农田生产力，减少了农田的经济损失，同时可以有效减少当地的质灾害，避免人民群众蒙受更大的生命财产损失。

2、生态保护修复工程的实施对矿山开采过程中被破坏的土地按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，不仅防治了区域水土流失，改观矿区生态环境，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

3、本生态保护修复方案充分考虑了矿山及周边当地人民群众的意见，根据矿山所处的区域、自然地理条件、生态恢复与环境治理的技术经济条件，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，根据宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜水则水、宜建则建的原则，注重成效，修复后的矿区环境与周边环境基本协调、相适应，基本符合当地居民对生态保护修复的预期要求，群众可接受度较高，修复的生态环境可行。

## 8 结论与建议

### 8.1 结论

#### 1、地形地貌景观破坏

矿山为地下开采，植被覆盖率较高，采矿权范围与自然保护地、生态保护红线、禁止开发区边界均无重叠现象，且评估区范围内无重要交通干线、旅游公路、风景名胜区、地质公园，对地形地貌景观造成的破坏主要为矿山建筑对景观的影响。

#### 2、土地资源占损

现状南源铁矿矿部占用土地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中采矿用地\*\*\*\*m<sup>2</sup>、农村宅基地\*\*\*\*m<sup>2</sup>、林地\*\*\*\*m<sup>2</sup>；工业广场及废石堆占用土地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中林地\*\*\*\*m<sup>2</sup>、采矿用地\*\*\*\*m<sup>2</sup>；矿山公路占用土地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，农村道路\*\*\*\*m<sup>2</sup>；土地污染面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>（土壤污染1区\*\*\*\*m<sup>3</sup>、土壤污染2区\*\*\*\*m<sup>3</sup>，其中土壤污染1区包含工业广场及废石堆和矿山道路\*\*m<sup>2</sup>），污染土地类型为采矿用地\*\*\*\*m<sup>3</sup>，农村道路\*\*m<sup>3</sup>，乔木林地\*\*\*\*m<sup>3</sup>。矿业活动共占地\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中乔木林地\*\*\*\*m<sup>2</sup>、采矿用地\*\*\*\*m<sup>2</sup>、农村宅基地\*\*\*\*m<sup>2</sup>、农村道路\*\*\*\*m<sup>2</sup>。土地权属为峦山镇南岸村。

#### 3、水资源水生态影响

现状条件下，矿业活动对水生态影响轻微；未来采矿不会造成矿区地下水资源枯竭、对区域水均衡、地表水漏失、对地下水环境不会造成影响；不会造成矿区内水塘的地表水漏失。对水生态影响轻微，废水处理满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084）和《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准。

#### 4、矿山地质灾害影响

现状矿区内未发生过崩塌、滑坡、泥（废）石流灾害、地面塌陷等地质灾害。区内现状未发生崩塌、滑坡、泥（废）石流灾害，不存在加剧上述地质灾害的可能。预测未来矿山遭受崩塌、滑坡、泥（废）石流、岩溶地面塌陷和采空区地面沉陷变形地质灾害的可能性小。

#### 5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性无破坏，也无造成生物多样性破坏的趋势。

#### 6、生态保护修复基金估算

通过计算，矿山生态修复工程总投资估算\*\*\*\*万元，其中：工程费用\*\*\*\*万元，其他费用\*\*\*\*万元，不可预见费用\*\*\*\*万元，预留费用\*\*\*\*万元。

7、结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可建矿开采。

## 8.2 建议

1、矿山在今后开采过程中若矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化时，本方案需重新编制。

2、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用估算，矿山实施复垦工作前，应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。

3、搞好水环境监测，矿山废水一定要达标排放。同时根据监测结果调整污水处理工艺和方法，如加化学试剂、水生植物净化等。

4、做好采空区地面沉降地质灾害监测，进行矿群联查、巡查。发现地面塌陷坑及时填平。

5、本方案对于矿山的环境问题、安全生产问题只做定性评价，矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准；井下开采等安全生产问题应遵守应急管理部的标准。

6、基金计提按主管部门要求与实际需要动态调整。

7、矿山需按环境及应急主管部门要求做好矿山环境污染与安全例生产工作。

8、建议矿山生态环境保护修复工程与绿色矿山建设、水土保持等工程统筹安排。