

湖南省慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿
矿山生态保护修复方案

湖南省地质勘探院有限公司

二〇二四年八月

湖南省慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿 矿山生态保护修复方案

项目负责 孙运鹏
编写人员： 孙运鹏 饶 硕
审 核： 蒋佑民
总工程师： 唐瞻浩
法人代表 江昌禄

提交单位：湖南省地质勘探院有限公司

提交日期：二〇二四年八月

目 录

第一章 基本情况	1
一、方案编制基本情况.....	1
二、矿山基本情况.....	8
三、矿山开采与生态保护修复现状.....	12
第二章 矿山生态环境背景	19
一、自然地理.....	19
二、地质环境.....	20
三、生物环境.....	25
四、人居环境.....	27
第三章 矿山生态环境问题识别和诊断	29
一、地形地貌景观破坏.....	29
二、土地资源占损.....	30
三、水资源水生态影响.....	34
四、矿山地质灾害影响.....	40
五、生物多样性破坏.....	44
第四章 生态保护修复工程部署	46
一、保护修复工程部署思路.....	46
二、保护修复措施与目标.....	46
三、生态保护修复工程.....	49
四、保护修复工程进度安排.....	68
第五章 经费估算与基金管理	73
一、经费估算.....	73
二、基金管理.....	89
第六章 保障措施	92
一、组织保障.....	92
二、技术保障.....	92
三、监管保障.....	93
四、适应性管理.....	94
五、公众参与.....	95

第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析	96
一、经济可行性分析.....	96
二、技术可行性分析.....	97
三、生态环境可行性分析.....	98
第八章 结论与建议	100
一、结论.....	100
二、建议.....	101

第一章 基本情况

一、方案编制基本情况

（一）任务由来

慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿（以下简称“尧鑫铁矿”）现有采矿许可证由原湖南省国土资源厅颁发，证号 C*****，有效期为****年****月****日至****年****月****日，该矿因采矿许可证有效期限已经到期，需办理采矿许可证延续登记手续；根据原湖南省国土资源厅《关于进一步规范和完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》【湘国土资规（2018）4号】和《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》（湘自资办发〔2024〕39号）的要求，矿山以往未按新规范编制生态保护修复方案，为办理采矿许可证延续手续，合理利用矿产资源、有效保护矿山地质环境，慈利县远东矿业有限责任公司委托湖南省地质勘探院有限公司编制《湖南省慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）。

我公司接受委托任务后，严格按照湖南省自然资源厅办公室《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》湘自资办发〔2024〕39号文要求，以及相应的评估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实地调查及遥感、航拍测量及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

（二）编制依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》主席令 9 号（2015.1.1）；
- （2）《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- （3）《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- （4）《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.11）；
- （7）《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月）；
- （8）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- （9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9）；
- （10）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；
- （11）《中华人民共和国建设项目环境保护管理条例》2017 年；

- (12) 《地质灾害防治条例》国务院令（2004.3.1）第 394 号；
- (13) 《土地复垦条例》国务院令（2011.3.5）第 592 号；
- (14) 《湖南省地质环境保护条例》（2018.11.30）；
- (15) 《湖南省土地复垦实施办法》（2003）；
- (16) 《地下水管理条例》国务院令第 748 号（2024 年 10 月 21 日）；

2、政策文件

- (1) 《矿山地质环境保护规定》中华人民共和国国土资源部第 44 号令，2009 年 5 月 1 日起施行；
- (2) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发[1999]36 号）；
- (3) 《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）；
- (4) 《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）；
- (5)《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》，湘自资办发〔2024〕39 号；
- (6) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自然资规〔2022〕3 号】；
- (7) 《关于印发<湖南省绿色矿山管理办法>的通知【湘自然资规〔2019〕4 号】；
- (8) 《慈利县矿产资源总体规划（2024—2025）》，慈利县人民政府，2020 年；
- (9) 《张家界市慈利县杨柳铺乡土地利用总体规划（2006-2020 年）》（2017 年修订）；
- (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〔2024〕82 号）。

3、标准规范

- (1) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- (2) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）；
- (3) 《室外排水设计规范》（GB 50014-2006（2016 年版））；
- (4) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）；
- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (6) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- (7) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (8) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- (9) 《冶金行业矿山绿色矿山建设规范》（DZ/T0314-2018）
- (10) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (12) 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；
- (13) 《地下水监测工程技术规范》（GBT51040-2014）
- (14) 《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；
- (15) 《湖南省矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T2299-2022）；
- (16) 《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889—2023）
- (17) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）；
- (18) 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- (19) 《崩塌防治工程勘查规范》（TCAGHP011-2018）；
- (20) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- (21) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (22) 《湖南省冶金行业绿色矿山标准（试行）》（2019年8月）；
- (23) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）。

4、其他资料

- (1) 《慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿资源开发利用方案》（怀化湘西金矿设计科研有限公司，2010.4）
- (2) 《湖南省慈利县杨柳铺乡尧鑫铁矿矿山地质环境影响评估报告（附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案）》（湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队，2010.8）
- (3) 《湖南省慈利县何家峪矿区尧鑫铁矿资源储量核实报告》（湖南金石勘查有限公司，2013.10，湘评审[2013]218号）
- (4)《慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿年产5万吨铁矿项目环境影响报告书》（湖南绿鸿环境科技有限责任公司，2017.9）
- (5) 《慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿矿山地质环境档案》（湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队，2018.9）
- (6) 《慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿矿山生态保护修复分期验收报告》，湖南省地质勘探院有限公司，2023.10
- (7) 采矿权设置范围相关信息分析结果简报；
- (8) 慈利县杨柳铺乡土地利用现状图（三调成果），比例尺 1：10000；
- (9) 本次调查及测量测绘资料。

（三）目的任务

1、主要目的

通过对矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等调查，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，实现矿山“边开采、边修复”，落实矿山企业对矿山生态保护修复义务，为矿山企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，并为政府行政主管部门对矿山生态保护修复的有效监督管理提供依据。

2、主要任务

(1) 收集资料整理，确定矿山生态修复调查范围，开展矿山生态环境调查，查明矿区生态环境背景（地质环境、土环境、水环境、生物环境、人居环境），收集已有生态修复工程实施情况，并评价其效果。

(2) 开展矿山生态问题现状识别与诊断，根据矿山开采计划，矿山开采期间采矿活动对生态破坏的发展趋势进行定性-定量分析。

(3) 根据矿山生态问题识别与诊断结果，针对矿山开采期间采矿活动对生态破坏、环境污染提出矿山生态保护修复思路与措施。

(4) 针对目前已存在和今后可预测产生的生态环境问题，确定生态保护修复实施内容和进度安排。

(5) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

(6) 对矿山生态保护修复进行的经济、技术、环境可行性分析，明确矿山开采是否影响矿区局部生态系统的生态功能，制定矿山生态保护修复保障措施，并提出合理建议。

(四) 调查工作概况

(1) 委托阶段（2024年3月2日）：接受委托，签订合同，即开始进行项目策划。

(2) 资料收集阶段（2024年3月5日~3月13日）：开展基础资料收集并进行遥感地质解译收集资料包括有地质、矿产开采、工程地质、水文地质、环境地质及自然地理、土地利用、社会经济和人居环境、土地规划等资料，主要为文字报告、图件及表格资料。遥感解译采用现场天地图分辨率达0.2m-0.5m的卫星遥感影像，人机交互式解译现状矿山活动及矿业开采情况。

(3) 外业调查阶段（2024年3月16日~3月18日）：我单位派出3名技术人员开展野外现场调查和访问调查相结合，并使用无人机进行航拍测量，调查内容包括地形地貌、地层、构造、植被生态、人居环境、水资源及水环境、地质灾害、矿山交通、重要工程设施情况，测量矿山开采、土地资源占用及土石环境。重点调查矿区地质环境问题，可能产生的影响与破坏、矿区土地权属及类型、矿山地质灾害分布与危害程度及矿山开采现状对土地的破坏程度，污染及治理恢复情况等。

(4) 资料整理、方案编制阶段（2024年3月20日~2024年5月28日）：通过资料收集与野外调查测量后，即开展室内资料综合整理和分析研究，基本查明了矿山生态环境特征及条件，识别并诊断矿区生态环境问题和地质灾害的形成条件、分布规律、影响因素、发育程度、发展趋势及其对矿业活动的影响，为本次保护修复方案编制工作奠定了良好的基础，具体工作量见表 1-1。

表 1-1 完成工作量统计表

工作性质	工作项目	单位	工作量	备注
收集资料	文字报告	份	4	储量报告、资源开发利用方案、综合防治方案报告、环评报告及其他资料
	图件	张	4	地形地质图、剖面图、开发利用方案平面图、土地利用现状图等。
	附件及附表	张	7	矿山生态问题调查表
遥感解译	遥感地质解译与验证	km ²	2	BIGMAP 软件下载的高清天地图影像和谷歌地图影像，人机交互式解译
野外调查	调查面积	km ²	0.6137	
	土壤及植被调查	km ²	0.6137	
	调查路线长度	km	1.2	
	调查地质地貌点	个	6	
	调查工程地质点	个	3	
	矿部建设及工业广场	处	2	
	矿山公路	条	1	
	水质、土壤	件	2	
	河流、溪沟	条	1	
	井口调查	处	2	
	堰塘	处	1	
	照片	张	30	采用 10 张
室内综合	野外调查表	张	10	
	文字报告	份	1	
	附图	张	3	

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水环境、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山地质环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础，根据规范，小型矿山，调查点不少于 5 个，本次地质调查点 10 个，调查点数满足规范要求。

(五) 适用范围及实施年限

1、方案适用范围

以批复的采矿权范围为基础，以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以控制水文地质单元的主要分水岭及区域最低侵蚀基准面河流作为划分依据；以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素、交通等，并结合抽排水影响区及区域水均衡区、水土污染区、采动破裂（岩石移动）影响范围等条件。其具体范围为：北面及西面以山脊及山顶连线为界，南面及东面以矿界外围向外扩展约 300m 为界，评估区面积为 0.6137Km²（见附图 1）。

2、方案适用年限

根据 2013 年 9 月湖南金石勘查有限公司编制的《湖南省慈利县何家峪矿区尧鑫铁矿资源储量核实报告》，截至 2013 年 8 月，矿山保有铁矿石量****万吨，其中控制铁矿石资源量****万吨，推断资源量****万吨。该矿采矿回采率为 80%，矿山可采储量为****万 t×80%=****万 t。矿山现《采矿许可证》核定生产规模为 5 万吨/年，确定矿山服务年限为 10.8a。因此，方案适用年限=矿山剩余服务年限+修复工程实施期限+管护期=10.8+1.0+3.0=14.8a（2024 年 9 月~2039 年 6 月）。

图 1-1 适用范围图

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、交通区位

慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿隶属张家界市慈利县杨柳铺乡申中村管辖，矿区距县城运距约 26km，交通较为方便，地理坐标为东经 ****°****'****" ~ ****°****'****"，北纬 ****°****'****" ~ ****°****'****"。矿山至慈利、石门县城均有公路相通，慈利、慈利县城有通往全国各地的火车分站，交通较为便利。

图 1-2 区域条件图

2、生态区位

（1）与生态红线的符合性

根据汝城县“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单）划定结果和采矿权设置范围相关信息分析结果简报，矿区范围与实际开采范围不在划定的各类自然保护区、风景名胜区和生态保护红线范围内，矿区内无有价值的自然景观，不在县级以上城市规划区及禁止开发区等城镇开发边界内；所在区址目前不触及汝城县生态保护红线，符合所在区域现行生态环境约束性要求；矿山生产原料资源条件有保障，满足资源利用上限要求；本项目属于铁矿开采，矿山建设符合规划要求，开采矿种不涉及禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种，不属于高污染、高能耗、高物耗项目，不属于环境准入负面清单中的禁止、限制类项目；矿山开采产生的污染物经采取相应控制措施后可做到达标排放，不会降低区域环境质量等级，对环境的影响不大。

（2）与环境功能区划的符合性分析

矿山所在区域大气环境为二类功能区，地表水和地下水环境为Ⅲ类功能区，声环境为 2 类功能区。经环境影响评价，现状项目周边区域目前环境都能达到相应质量标准要求。本项目污染物均得到合理处置，对周边影响较小，不会突破项目所在地的环境质量底线，不会改变环境功能区类别，符合环境保护功能区划的要求。

3、国土空间规划区位

（1）产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于第二类限制类和第三类淘汰类，属于允许类，符合产业政策；同时根据国家环境保护总局《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）的要求，本矿山位址未与文件的条款冲突，

与政策文件相符。

(2) 矿产资源规划符合性

与《张家界市矿产资源总体规划（2021~2025年）》（报批稿）相符性分析：项目为铁矿开采项目，属于《规划》中“慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿”开采规划区块，为一类矿产资源规划开采区块，符合张家界市矿产资源总体规划。

(3) 与土地利用规划相符性

根据《慈利县杨柳铺乡土地利用总体规划图》，矿山位于杨柳铺乡申中村，为铁矿资源开发项目，项目用地范围内规划土地用途主要为林地、草地、耕地、工矿用地及住宅用地。经查询矿山范围内无永久基本农田。矿山为井下开采，开采地面设施将主要占用乔木林地、其他林地、农村宅基地和采矿用地，不占用永久基本农田等。经林业部门查询，申请范围内无公益林。

此外，经省厅事务中心综合查询其他相关规划，本次拟设矿区没有经审批的建设用地项目。拟设采矿权范围周边 1Km 内无铁路、高速公路、军事设施、重要水利设施；不在城乡建设和国家重大工程建设规划区中。矿区范围符合土地利用总体规划及其他相关规划。

(二) 矿权设置

尧鑫铁矿现持有的采矿许可证号为 C*****，由原湖南省国土资源厅于****年****月****日颁发，采矿许可证有效期：****年****月****日-****年****月****日，开采矿种为铁矿，开采方式为地下开采，生产规模为****万吨/年。

矿区范围坐标：东经 ****°****'****"，****°****'****"，北纬 ****°****'****"，****°****'****"，由 14 个拐点坐标闭合圈定，准采标高+****至+****m，采矿权面积为****km²，拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 矿区范围拐点坐标表（2000 坐标）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	*****	*****	8	*****	*****
2	*****	*****	9	*****	*****
3	*****	*****	10	*****	*****
4	*****	*****	11	*****	*****
5	*****	*****	12	*****	*****
6	*****	*****	13	*****	*****
7	*****	*****	14	*****	*****
矿区面积：****km ² ；标高+****m~+****m					

（三）矿产资源概况

1、矿床特征

本矿山为“宁乡式”沉积型赤铁矿，矿体赋存于泥盆系上统写经寺组，从区域地质构造特征上了解，写经寺组经受古风化剥蚀残缺不全，部分保留或全部缺失。本区所残存的仅仅是矿层与一部分盖层，其厚度 2.43~12.32m，一般厚度较薄，自下而上简述如下：

（1）灰黑色粉砂岩，厚 0~0.54m

（2）灰黑色砂质页岩，相变为粘土页岩厚 0~1.32 m

（3）紫红色含铁页岩，具鲕状结构厚 0~1.10m

（4）紫红色鲕状赤铁矿，厚 1.25~4.92m。偶含夹矸 1~2 层，主要为含铁页岩部分为含铁石英砂岩，可相变为矿层。为主要赤铁矿层。厚 1.25~5.12m

（5）紫红色褐色含铁页岩厚 0~0.48m 厚 2.24m

（6）黄褐色含铁质砂岩、页岩或砂质页岩

（7）浅黄色砂质粘土页岩，厚 1.95m

（8）灰绿色页岩，厚 2.69m

（9）紫红色灰绿色粉砂质页岩，厚 1.91m

整个含矿系可划分为 9 小层，一般出露不全，所见最大厚度为 12.32，与上下地层呈假整合接触。

2、矿体特征

（1）矿体形态、产状

马兰峪矿段东西走向长 4820m，在矿山范围内走向长近 600 米。矿层在区内露头较好，局部为溪谷冲积物掩盖。矿层位于写经寺组底部，产状与地层产状一致，倾角变化在 70~80°间，呈透镜状或似层状单层产出，局部分岔为 2 层，沿倾向和走向均较稳定、连续。

（2）矿层厚度、品位及其变化

经原勘查工程，地表工程及井下工程揭露，矿体最厚 4.92m、最薄 1.25m，平均 2.37m。矿山内矿石品位 TFe24.73%~45.31%，平均 34.51%，浅部品位较高 40.04~45.31%，向深部变贫，本矿深部 2 个工程点品位分别为 24.73.%、37.24%，沿走向有一定变化，变化幅

度不大，属稳定类型矿层。本次检测地表及井下 418 中段各取样 1 个进行化学分析，结果分别为:TFe43.7、37.24%,P0.812、0.627%，S0.127、0.081%。

3、矿石质量

(1) 矿物成份

据《湖南省慈利县何家峪铁矿区马兰峪矿段地质储量报告》中对马兰峪矿段取样分析及鉴定。矿石矿物成份为赤铁矿、水赤铁矿，次生矿物为针铁矿、水针铁矿，量少呈碎屑状分布。其它组份以石英为主，次为铁泥质和绿泥石。石英微量蛋白石、岩屑，胶磷矿等，呈圆状、次圆状砂屑散布于鲕粒之间的胶结物中，粒径 0.1~0.3mm，少量>0.3mm。胶磷矿含量小于 1%，多呈碎屑状分布，粒径一般为 0.05~0.3mm，多在 0.1m 以上。碳酸盐岩类矿物主要为方解石，次为文石，呈胶结物状态分布。

(2) 矿石结构构造

矿石以鲕状结构为主，少数矿石因石英砂屑含量增多而显砂状，个别含砾呈鲕状混合结构。鲕粒物质成份为赤铁矿，少量为水赤铁矿，具同心圆环带状构造少量鲕粒中含有鲕绿泥石、胶磷矿、蛋白石的环带，一般无鲕核。矿石以孔隙式充填式胶结类型为主，少数为接触式或基底式胶结，胶结物为赤铁矿，次为铁泥质，碳酸盐类矿物，有的为其混合物胶结。

(3) 化学成分

根据收集资料，马兰峪矿段以低硫高磷富铁铁矿石为主。本矿山范围内铁矿石品位 TFe24.73%~45.31%，平均 33.73%，属低高磷贫铁矿石。

表 1-3 组合分析结果表

化学成份	TFe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	P	S
最大值%	57.28	48.10	8.61	1.88	0.96	0.899	0.178
最小值%	33.98	10.82	1.17	0.06	0.06	0.174	0.038
平均值	49.04	21.31	4.21	0.71	0.26	0.510	0.097

(4) 矿石风(氧)化特征

赤铁矿矿石因受风（氧）化作用的影响，在地表表现为矿物成分的改变，使得针铁矿、水针铁矿略有增加，赤铁矿、水铁矿略有减少。

根据矿区矿石矿物成分含量统计，地表矿石和地下矿石矿物成分差异不大。铁矿石

中鲕状赤铁矿石占 73%，状赤铁矿石地表风（氧）化作用微弱。由于矿石地表风（氧）化作用微弱，且风（氧）化带深度浅，故未圈定其风（氧）化带。

4、矿石类型和品级

本矿矿石类型主要为鲕状赤铁矿石。工业类型(品级)参照 DZ/T0200-2002 铁锰、铬矿地质勘查规范中的工业指标，本区铁矿应属需进行选矿的贫铁矿石类型。

5、矿体围岩和夹石

矿层顶底板各有一层很薄的页岩，次为砂质页岩、砂岩等岩性。矿体中的夹矸主要为含铁质页岩、砂质粘土质页岩，或含铁质石英砂岩，夹矸 1~2 层。夹矸厚度较小。除局部地段可达 1.22m 外，一般厚 0.3~0.5m，呈扁豆状零星分布，极不稳定，可相变为矿层。

6、矿床共(伴)生矿产

矿床内无共(伴)生矿产。

7、备案资源量

根据 2013 年 9 月湖南金石勘查有限公司编制的《湖南省慈利县何家峪矿区尧鑫铁矿资源储量核实报告》，截至 2013 年 8 月，矿山保有铁矿石量****万吨，其中控制铁矿石资源量（KZ）****万吨，推断资源量（TD）****万吨。

（四）生产经营情况

矿山采矿许可证于 2023 年 1 月 30 日已经到期，目前正在办理采矿许可证延续工作。矿山自 2013 年以来一直处于停产状态，生产经营情况一般。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史

尧鑫铁矿属慈利县远东矿业有限公司，建于 2004 年，本矿山自 2004 年 6 月 7 日颁发采矿证，至 2006 年 10 月，矿山在南部地段布设了一风井平，井口标高(+)499.339m，平巷长 296.30m。之后在矿山的南东，开拓了一个新主平硐，井口标高(+)418.391m，由于铁矿产市场不景气，主平仅掘进平巷长 71.00m,就停止了建设,距含矿岩系(见到铁矿层)还有 400 余米。从 2007 年 1 月至 2012 年 12 月一直未建设生产。

2013 年矿山恢复生产建设,在原有巷道的基础上,沿 418 中段主平硐掘进 405m 揭露铁矿层，见铁矿层后沿平硐掘进 6m，再沿矿层底板走向掘平巷长 50m，目前和风井还未贯通，尚未形成采场采矿，其后一直处于停产状态。

（二）矿山开采现状

根据 2013 年资源储量核实报告，矿山以往仅进行了井下开拓系统，掘进至 405m，无矿石采损量，尚未形成采空区，仅为巷道开采。

由于本矿铁矿石品位偏低，铁矿产品市场不景气，矿山还未进行采矿，以往平硐掘进形成主井和风井，矿山各井筒特征见表 1-4。

表 1-4 井筒特征表

井口	CGCS2000 大地坐标系			方位角 (°)	坡度 (°)	备注
	X	Y	Z			
主井	*****	*****	****	103	0	
风井	*****	*****	****	90	0	

地面建筑区：矿山为的地下开采，以往矿业活动范围较小，目前地面建筑主要为矿部办公生活区，建筑由 3 栋 1 层楼的砖砌房屋构成，建筑面积约 276m²。

照片 1-1 地面建筑区现状

主井、风井：均位于矿区东南侧，井巷均为平硐，坡度 3%，井口采用砖砌，高 2m，宽 2.5m，断面面积约 5.5m²。

照片 1-2 主井口现状照片

矿山建立矿山生态修复基金专用账户，开户银行为中国农业银行股份有限公司张家界分行，基金账号：82015450001161716，目前矿山生态修复基金账户余额 52.96 万元，满足《湖南省慈利县杨柳铺乡尧鑫铁矿矿山地质环境影响评估报告（附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案）》的矿山地质环境保护与恢复及土地复垦项目总投资要求。

（三）矿山资源开发利用方案概况

依据怀化湘西金矿设计科研有限公司 2010 年 4 月提交的《慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿资源开发利用方案》，现简介如下：

1、设计年生产能力和产品方案

设计年生产能力为 5 万吨，原矿直接外运销售。

2、开采方式

设计方案采用现主井、设计风井，采用主井、暗斜井开拓方式。主井利用矿山现东南部已施工的平硐为主平硐(主井)。暗斜井选择在主平硐穿矿层后，向西开拓坡度-25°。原有风井(矿山自 2004 年掘的老井)，已进平巷 296.3m，在矿山西端的矿层 595m 标高露头外设计回风平硐，是矿井的安全出口。矿井中段水平垂高选用 16~50m，主平硐以下中段垂高 16m;矿井东西部局部地段中段垂高 20~25m;其他中段水平垂高 50m。设计开采主要中段为:400m、420m、470m、500m、520m、545m、570m、595m。设计的开拓系统及井筒特征见表 1-5。

表 1-5 井筒特征表

井口	CGCS2000 大地坐标系			方位角 (°)	坡度	备注
	X	Y	Z			
主井	*****	*****	****	103	0	
风井	*****	*****	****	90	0	
设计风井	*****	*****	****	78	3%	

设计的暗斜井，选择在主平硐穿矿层后，在其主平硐西侧 40m 处开拓，坡度-25°，斜长 43m。暗斜井内采用小绞车提升运输至 420m 水平，然后由人力推车沿主井(主平硐)出井。

3、采区划分

矿层自 650m 水平至 400m 水平划分为六个中段(其中 520m 至 545m 水平垂高为 25m，400m 至 420m 水平垂高 20m，570m 至 595m 水平垂高 25m);其他水平垂高为 50m。水平沿倾向斜长 20~51m。每个水平沿矿层走向长 50m 划分若干个矿块，部分中段因矿层的变化，可沿走向小于 50m 或大于 50m 划分矿块。

4、采矿方法及顶板管理

选用留矿采矿法。要加强顶板管理，要加强支护，要按方案设计留足回风巷和暗斜井保安矿柱，矿山上部离地表近，回采近地表矿层要严格控制采幅，严禁超高超宽回采，预防地表裂缝和塌陷。

5、通风

利用主平硐为进风井，回风井为 595m 水平平硐(设计风井)，形成矿井对角式排风系统。

6、矿山排水

矿井+400m 标高水平采用机械排水系统，矿井水由水泵房沿暗斜井抽至 418m 主平硐水沟，沿主平硐自流出井口沉淀池。

7、排矸方案

排矸场地选在主井口北东 50m 的原矸 1 堆矸场，现有空旷矸坪 1336m²，可持续堆矸。建井初期的排矸量用来平整工业场地，部分用于铺路，铁矸石则综合利用销售(每车 800~1000 元)到水泥厂。

(四) 矿山生态保护修复现状

矿山于 2023 年 10 月开展了分期验收，主要验收了以下工程：

1、土地复垦和生物多样性恢复工程

主要对工业广场，溜矿槽下方临时堆矿区和废石堆进行土地复垦，将场地内矿石及废石进行清运，清运方量约 200m³，场地平整面积 1390m²，复垦为草地，后续开采将继续使用，土地复垦工程总投入约 1.8 万元。

照片 1-3 工业广场复绿

2、水资源水生态修复与改善工程

矿山基建初期已经在主井口出口处设置了一条截排水沟涵洞，长 75m，其中明渠长 15m，采用浆砌卵石，沟底水泥硬化，涵洞长 60m，根据现场调查，该排水沟仍保存完好，可发挥截排水功能，雨污基本分流，根据现场调查，矿业活动区域无废水处理工程，现状无废水外排，矿山恢复开采后，废水处理能力不能满足矿山未来生产需求。

照片 1-4 已有排水涵管

3、矿山地质灾害防治工程

矿山地质灾害不发育，2024~2022 年期间对主井口上方的石灰窑渣堆放区域进行了清运并综合利用，坡脚处设置已设置了挡墙，目前挡墙完好，废石清运方量约 350m³，清运工程费用 1.2 万元。

照片 1-5 坡脚挡墙

4、监测与后期管护工程

矿山已停产多年，且尚未产生采空区，主要监测工程为水质和土壤质量监测，工业广场下游处采集地表水水质监测 1 次，土壤质量监测 1 次，水质检测费 0.1 万元，土壤质量检测费 0.12 万元。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

（一）地形地貌

矿区属侵蚀剥蚀构造低山，最高海拔 678.8m，最低 372m，高差 305m，地形落差较大，属中等切割区。矿山位于 550~644m 之间的一面坡上下半山腰地带当地侵蚀基准面之上（当地侵蚀基准面标高 150m），区内山脊近于东西向，沟岭相间排列，次级水系呈树枝状分布。地貌基本形态在碳酸盐岩分布区以高低不平的岩溶洼地、落水洞、石芽等岩溶地貌为特征，多形成陡坡地形，地形坡角 40° ~ 50° ；在碎屑岩分布区多形成低缓山脊、丘岗、缓坡，坡角 10° ~ 25° ，沟谷宽 30~50m，纵坡角 5° ~ 10° 。

照片 2-1 周边地形地貌

（二）气象

慈利县属亚热带山地季风湿润气候（矿区属亚热带季风温暖潮湿气候），夏热冬寒，四季分明，阳光充足，雨量充沛，气候温和，春季寒潮频繁，夏季多雨易涝，夏末秋初多干旱，冬季寒冷期短。据慈利县气象（1991~2023 年）资料，区内主要气象值如下：年平均气温： 16.5°C ，极端最高气温： 40.1°C ；（1972.8.27），最低 -13.5°C （1977.1.30），一月平均气温 4°C ，七月平均气温 28.8°C ，年平均气温 16.8°C 。多年平均降雨量为 1457mm，年最大降雨量 2125mm/a（2002 年），最小降雨量 909.5mm/a（2001 年）；最大月降雨量 473.2mm（1999 年 6 月），最小月降雨量 0.2mm（1999 年 12 月）。日最大降雨量 202.5mm（1998 年 7 月 23 日），最大降雨量，2017 年 6 月 22 日 8 时至 24 日 12 时，总降雨量 271.6 毫米，最大小时降雨量达 76.2 毫米。多年年均降水日 168.3 天，最长连续降雨日数 23 天（2008 年 1 月 11 日~2 月 2 日，总降雨量 39.2mm），春夏两季降雨量占年总降雨量的 70%，其中 4~9 月，占年降雨量的 72%。

（三）水文

矿区汇水面积较小，无大的地表水系水体，以沟谷水为主，平时多干，雨季时有临时性水流。矿区的南、北两侧的马兰峪及沙龙沟是区内的主要水系，长期有水，流量较小。矿区为水系的源头，属沙龙沟的沟脑地段，一般季节无水流，仅在大雨后有短暂水流，1~2 天后即无水流。矿区及周边地表水作为生活用水。

照片 2-2 矿区周边水系

（四）土壤

据综防方案并结合本次现状调查，矿区的土壤有明显的红壤向黄壤过渡的特点。红壤广泛分布于区内海拔 300m~400m 以下的丘陵地区，黄壤分布于海拔 400m~700m 处的低中山地区，区内土壤成土母质为绢云母泥质板岩、粉砂质板岩、砂质板岩等风化残坡积物，土层厚度因地形而异，洼地厚，坡地相对较薄，土壤表土层一般厚度 0~5m，主要为灰黄、黄褐色、灰绿色粘土，粉质粘土等，含不均匀板岩碎块。土壤呈酸性反应，pH 值 5.5-7.0 左右，风化淋溶系数 0.17。土层厚度因地形而异，一般山顶部较薄、坡脚较厚。土壤物理性较好，疏松物理性较好，疏松易耕，土壤养分一般。据区域土壤测定资料：有机质含量 4g/kg 左右，全氮 0.5~0.8g/kg，全磷 0.2~0.4g/kg，速效钾 20~40mg/kg，铁的含量为 350~780mg/kg，锰的含量为 400~825mg/kg。

照片 2-2 矿区周边土壤

二、地质环境

（一）地层岩性

矿井范围内出露的地层由老至新依次为：泥盆系棋子桥组、余田桥组、铜矿山组，石炭系石磴子组、测水组、梓门桥组、中上统壶天群，侏罗系下统，第四系地层，现老到新分述如下：

区内出露地层自新至老由南往北呈北东向展布。此外，在山麓、坡脚、沟谷等局部地段有第四系覆盖层分布，自新至老分述如下：

1、第四系（Q）

沿山坡坡脚、山麓及沟谷地带分布，为粘土、粉质粘土，间夹灰岩、砂岩、页岩等碎石，因沉积成因不同而物质成份和厚度差异较大，厚度 0.5~5m。

2、三叠系下统大冶组（T_{1d}¹）

本区出露大冶组的下段，下段岩性为灰色薄层致密灰岩，底部常含数层黄色钙质页岩及泥灰岩(厚度 4~12m)，全厚度 120~180m。

3、二叠系上统长兴组(P_{2c})

上部为黑色炭质硅质页岩；中、下部为灰色薄层至厚层状含石灰岩。厚度 50m。

4、二叠系上统吴家坪组(P_{2w})

岩性为浅灰灰黑色炭质页岩、硅质页岩灰泥灰岩、页岩及粘土岩。厚度 20~50m。

5、二叠系下茅口组(P_{1m})

岩性为浅灰、灰黑色厚层灰岩，底部含泥质，局部见燧石结核。厚度 80m。

6、二叠系下统栖霞组灰岩段 (P₁q²)

岩性由厚层状含硅质团块和条带状致密灰岩、炭质页岩、泥灰岩组成，或互层产出，夹多层含钙质炭质页岩。厚度 110m。

7、二叠系下统栖霞组含煤段 (P₁q¹)

岩性为黑色炭质页岩、灰白色石英砂岩，夹透镜状灰岩及煤层。厚度 6.92m。

8、泥盆系上统写经寺组 (D₃xj)

岩性为紫红色、灰绿色页岩、石英砂岩夹紫红色状赤铁矿。是区内铁矿资主要赋存及开采层位。厚度 2.43~12.32m。

9、泥盆系上统黄家磴组 (D₃h)

岩性为灰绿、浅灰色厚层状中粒石英砂岩、粉砂岩，灰薄层状页岩。厚度大于 50m。

10、泥盆系中统云台观组(D₂y)

岩性为肉红色厚层状石英砂岩夹砂质页岩。厚度 159m。

11、志留系中统小溪组(S₂x)

岩性为灰黄色薄层一中厚层状砂质页岩夹粉砂岩。厚度不详。

(二) 地质构造

矿山位于区域构造桑植~石门复向斜中段，次级褶皱磺厂背斜南翼(东岳观向斜北翼东段)。地层呈北东东向倒转的单斜构造，倾角 80° 左右。以北东及北西向平推小断层为主，断距 20~30m，对矿层连续性造成轻微破坏。区内褶皱不发育。矿层上、下部砂岩发育两组节理，一组产状 238° ~257° ∠13° ~49° ，另一组 280° ~345° ∠19° ~85° ，节理面平直，充填物少，具弱~极弱含水性。

综上所述，矿区地质构造中等。

(三) 岩浆岩

本区岩浆岩不发育。

(四) 水文地质

1、含、隔水层

(1) 含水层

①第四系(Q)含水层

岩性主要为粉土、粉质粘土、碎石土，残坡积层。含孔隙水，富水性贫乏~中等

②三叠系下统大冶组中段、下段灰岩强含水层

岩性为鲕状白云质灰岩、鲕状灰岩、钙质页岩及泥灰岩岩溶较为发育，含丰富的岩溶水，为强含水层。

③二叠系上统长兴组弱岩溶裂隙含水层

岩性为灰岩、炭质硅质页岩，含炭泥质灰岩岩溶、裂隙弱含水层。

④二叠系下统茅口组，栖霞组灰岩段强含水层

岩性为灰岩，泥灰岩、炭质页岩，含灰岩裂隙，岩溶发育富水强，为强含水层。

⑤泥盆系上统黄家磴组弱含水层

岩性为石英砂岩、铁砂岩、粉砂岩裂隙弱含水层，该地层在矿层底板，对矿山开采影响较小。

(2) 隔水层

①三叠系大冶组底部的页岩，二叠系吴家坪组炭质页岩硅质岩、栖霞组含煤段及下石炭系中所分布的煤系等地层、梁山组上部及下部炭质页岩、泥岩夹煤层与粘土岩、页岩等，为相对的隔水层。

②矿层直接顶、底板为铁质页岩、页岩是良好的隔水层。

2、地下水补、迳、排条件

矿区地形为北高南低的单面斜坡标高 670~490m，地形坡度 20~30°。区内地下水主要为大气降水补给，由孔隙较发育的第四系土体和具裂隙溶隙的岩层大气降水渗入到各岩层中，汇渗形成地下水，本区最低侵蚀基准面标高 150m，本区地面 340m 以上，故迳流排泄通畅。补给区与迳流区无明显分界。

3、断裂构造带含、导水性

矿区有北东及北北西向平推断层，断距 20-30m，断层造成矿层轻微倒转，产状近直立，断层水沿断层面渗入地下，渗入低于矿山开采水平的 150m 水平潜水面，向深部地下暗河排泄。矿山内断层水对矿山开采不会造成影响。

4、矿井涌水及老窑积水情况

老窿为穿脉平硐，其中老平硐长 300m 新平硐 71m 左右,老窿水可沿各平硐流出地表，矿山至今未见矿，未设立采区，主井、风井无矿井水外排。因此老窿积水对矿山开采无影响。

5、矿坑充水因素和涌水量预测

(1) 矿坑充水因素

矿区没有大的地表水体和长年流水的沟流，矿井未形成采区，无老窑水的威胁，对矿坑充水的主要因素是大气降水渗入到岩层中形成的地下水。本区因发生倒转，矿层的直接和间接顶底板均为碎屑岩裂隙水，富水性弱~极弱，使矿坑涌水量很小，矿坑充水主要为碎屑岩裂水。

(2) 矿坑涌水量预测

因矿井现状无采区分布，只有主井口排水量资料，现主平硐长 420m，单位长度涌水量为 0.0022~0.0046m³/h·m,今后采巷最长为 585m，主平巷长 420m，总长 1005m，预测矿坑一般涌水量 2.21m³/h，最大涌水量为 4.62m³/h。

矿区侵蚀基准面标高为 150m，开拓矿山位于侵基准面 250m 以上，地面利于自然排水，区内无大的地表水体，平巷内的水沿主井自流排出预测矿坑最大涌水量为 4.62m³/h，地下水主要沿裂隙下渗至标高 150m 水平的侵蚀基准面而排泄。矿层顶底板为碎屑岩裂隙水，含水性弱~极弱，对矿坑充水量很小。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

(四) 工程地质

1、岩土体工程地质类型及特征

(1) 土体

碎石土单层结构土：分布于山坡及山麓缓坡地带，岩性为残坡积的含碎石粘土、粉质粘土，含较多碎块，土体结构稍密，遇水易松散，固结和稳固程度均较差，边坡稳定性较差。

粘性土与碎石土多层结构土：沟谷分布，由冲洪积粘性土、粉土、细砂及碎石等组成，局部显二元~多元，含少量灰岩碎块，结构稍密，固结和稳定程度差，边坡不稳定。

石灰碴石单层结构土：在主井口北东 100 余米的山坡处堆积石灰碴石(1958 年的烧石灰场)，厚度 2~4m，碴石面坡度 55~60°。1960 年即停烧石灰。该石灰碴堆经多年风化淋滤，表层已形成较坚硬的钙化皮壳。2005 年修建矿山公路在旁边切坡，至今未见滑移，显示堆体已基本稳定。

(2) 岩体

坚硬薄层状中等岩溶化灰岩夹页岩岩性综合体：由三叠系大冶组岩性组成，灰岩为主，层状构造，细晶结构，夹厚 0.2~1.1m 的页岩，底部为厚 8~12m 灰绿色页岩夹页状泥灰岩。岩石总体坚硬稳固，主要工程地质问题为沿层理面发生的滑坡。厚度 270~400m。

坚硬厚层中等岩溶化灰岩为主岩性综合体：由二叠系长兴组、吴家坪组、茅口组和栖霞组灰岩段组成，层厚 260~290m。灰岩、含燧石灰岩坚硬稳固，抗压强度>60Mpa，岩溶发育中等，页岩、炭质页岩、硅质页岩、泥灰岩，岩不发育。主要工程地质问题在局部地形地貌条件下沿软弱层发生滑坡、崩塌。

软硬相间层状砂质页岩、炭质页岩、石英砂岩岩性综合体：由二叠系下统栖霞组含煤段和石炭系下统组成。砂质页岩、炭质页岩、煤层为软弱岩石，抗压抗剪强度低，沿坚硬层面易产生滑动，稳固性较差，且易风化，一般形成负地形。所夹石英砂岩抗压强度 150~200Mpa，为坚硬岩石，抗风化，稳固性好。

坚硬石英砂岩为主夹薄层页岩岩性综合体：由泥盆系上统写经寺组页岩、石英砂岩夹赤铁矿与上统黄家磴组石英砂岩组成。石英砂岩抗压强度 150~200Mpa，为坚硬岩石。矿层倒转后，直接为砂质页岩，相变为粘土页岩。直接底板为含铁页岩。

2、岩体结构面特征

矿区内控矿构造多为压扭性结构面，呈舒缓波状，破碎带较窄，充填性较好，但遇破碎密集带及裂隙密集带地段，易冒顶及片帮，除应予以密切关注加强班中检查外，尚应采取必要支护措施以防范冒顶发生；北东向断裂结构面为张扭性结构面，虽断裂破碎带较宽，但充填性较好，稳定性好。

3、矿层顶底板特征

矿层倒转后，直接顶板为砂质页岩，相变为粘土页岩。直接底板为含铁页岩。矿层顶、底板页岩均属软弱薄层状隔水砂质、铁质页岩岩体，抗压强度低，稳固性能较差，且受水后易膨胀，造成顶板崩塌，底板底鼓，在开采中需放落或支护，间接顶板为粉砂岩、石英砂岩夹薄层页岩。属坚硬薄-中厚层状弱含水粉砂岩、石英砂夹页岩综合岩体。抗压强度较大，稳固性能好。间接底板为含铁砂岩、页岩、粘土岩，属半坚硬-软弱综合岩体，抗压强度低，稳固性一般。

赤铁矿层自身坚硬，稳固性良好。

矿层及顶、底板节理裂隙一般不发育，岩石完整，但不排除局部地段仍存在裂隙导致岩石破碎的可能。

4、坑道工程地质条件

据本次调查，矿区内矿体及围岩总体稳定性好，坑道中一般不须支护，仅在井巷局部裂隙发育和层间碎裂面密集地段，岩层易泥化、软化而稳固性变差，造成塌方和片帮，须对岩层破碎地段进行支护处理。

矿层顶、底板工程地质特征：矿体顶、底板围岩为板溪群粉砂质板岩和绢云母板岩，单层厚度 2~5cm，个别可达 10cm，岩石坚硬性脆，层间小褶曲极其发育，岩石破碎，局部有石英细脉穿插或石英团块分布，在裂隙发育地段常呈陡倾斜产出，易沿裂隙面掉块、塌落而形成冒顶和两壁片帮，需要支护。

5、边坡类型、特征及稳定性

区内边坡类型可分为自然坡和人工坡两类。

(1) 自然斜坡

据调查，本区自然斜坡坡度 20°~30°，局部形成陡坎，残坡积层一般较薄，植被覆盖较密，山包圆缓，沟谷宽平。有利于斜坡的稳固，因此，自然斜坡一般较为稳定。自然边坡主要受雨水营力的破坏，一般处于基本稳定状态。

(2) 人工切坡

区内人工切坡一般为修路、建房形成。切坡高度一般小于 3m，边坡基本稳定。

(3) 人工堆积坡

本区的堆积边坡主要是矿山开采后排废石堆积的废石堆，废石堆堆高一般在 6-12m 左右，坡度一般为 30°左右。且废石堆堆放条件较好，并在废石堆下方修建了挡渣墙，墙体质量较好，未发生倾倒、开裂情况，也未发生堆积边坡崩滑情况。

综上所述，本矿未来开采向深部延深，坑道揭露的围岩岩性基本不会变化，工程地质条件基本相同。故未来开采工程地质条件不会产生明显变化，**矿山工程地质条件复杂程度为中等类型。**

图 2-1 矿区地层综合柱状图

三、生物环境

本区多雨湿润，植被生长条件较好，属于亚热带乔、灌、草混合植被区，乔木以松树、杉树、樟树和竹为主，灌木以紫荆、杜鹃等杂林为主；草本植物为芭茅、狼尾草等。地表植被较为发育，覆盖率约 80% 以上，矿业活动剥离表土区植被破坏严重，矿区植被覆盖率不足 10%。野生动物种类不多，仅有稀少的野猪、野兔和啮齿、两栖爬行类等。矿区及周边没有需要特别保护的珍稀动、植物种类与品种。

(一) 植被群落及种类

区内属丘陵地带，气候多雨湿润，植被生长条件较好，植物分为蕨类植物和被子植

物两种，植被分区属常绿阔叶林带，植被覆盖率达 80%以上。本区域内主要的优势植被群落有：毛竹林、杉木林、马尾松林和青冈林。毛竹林其群落结构比较简单，生长健壮的毛竹林，林下灌木和草本植物稀少。常见的林下灌木和草本植物有檫木、乌药、狗脊蕨、芒、乌蕨等。矿区内的杉木林为人工种植，由于长期无人抚育，杉木长势衰弱，乔木层伴生有少量拟赤杨、南酸枣、枫香、马尾松、檫木、樟树等树种。林下灌木主要有檫木、栀子、卫矛、杜茎山、朱砂根等。草本层常见植物有狗脊蕨、鳞毛蕨、芒等。马尾松林广泛分布于矿区阳光充足的山坡上部和岭脊。乔木层以马尾松为优势种，同时伴生一些拟赤杨、枫香、南酸枣、小红栲、青冈等阔叶树种。林下灌木层植物主要有卫矛、檫木、山苍子等。林下草本层植物主要有芒、狗脊蕨、芒萁、鳞毛蕨、千里光等。青冈林小面积零散分布，乔木层以青冈为优势种，并伴生有东南栲、小红栲、樟叶槭、马尾松等常绿树种和山乌桕、枫香等落叶树种。灌木层种类较丰富，主要有檫木卫矛、野桐、香楠、贵定七叶树、杜鹃等。

沟谷耕地、园地区受人类经济活动影响，以农作物、经济作物植被为主。区内粮食作物以水稻、玉米为主；经济作物以豆类、油菜、红薯为主；主要蔬菜作物有白菜类、薯芋类、根菜类、葱蒜类、瓜类、豆类等；经济林以桃树、梨树、桐树为主。

通过现场实地调查和查询资料，本项目调查范围内未发现珍稀植被种类和古树名木。主要占地区如采矿工业广场、地面建筑现状主要为林地和采矿用地区，主要分布有马尾松、杉树、毛竹以及灌木等，主要系用材林，均属一般林地，无公益林，不涉及天然林保护区，不在自然保护区和森林公园内。

（二）野生动物情况

经调查和收集资料，主要的两栖动物有大蟾蜍、斑腿树蛙、大树蛙等，爬行动物主要为壁虎、北草蜥蜴及蛇类如赤链蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、银环蛇等；鸟类较多，常见的为白鹭、池鹭、大杜鹃、斑姬啄木鸟、麻雀、喜雀、家燕、乌鸦等，其中有被列入国家Ⅱ级重点保护的野生动物的燕隼、斑头鸫鹛。哺乳动物类常见的为普通刺猬、华南兔、黑线姬鼠、小家鼠、黄毛鼠、灰麝鼯、黄鼬、野猪等。

家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等。调查中发现的国家和省级重点保护野生动物，均距离项目矿权范围 500m 外，具有山体阻隔。

项目区域水域无鱼类产卵、索饵、越冬三场及洄游通道，没有国家及湖南省重点保护鱼类。

四、人居环境

（一）土地资源与利用

根据慈利县第三次国土调查成果结合本次调查，截止目前，矿山生态影响区土地总地主要林地自然资源及土地利用权属为慈利县杨柳铺乡所属，集体所有，权属清晰、界线明确，无土地权属纠纷，见表 2-3。

土地类型多与地形地貌相关，一般耕地和农村居民点主要分布于工作区南部和东部山下，地貌为宽缓沟谷区；主要的水域为山沟支流；农村道路则主要是主要居民点间的乡村道路，区内林地分布面积大，山坡、岗地均为林地，

（二）人文与社会经济概况

地面矿业活动主要位于矿区东南部的沟谷里，此处无居民。该矿山西端为石门县鑫源赤铁矿马路峪矿区，彼此无井巷贯通，分别为独立开拓系统。当地居民主要居住于矿山范围里的东部张家井一带，目前已全部自主搬迁。

（三）人类工程活动

1、周边矿业活动

本矿山西侧为石门县鑫源赤铁矿马路峪矿区，距本矿矿界走向距离 20m，两个矿山彼此无井巷贯通，分别为独立的开拓系统，无资源纠纷。2001~2003 年源铁矿在地表和浅硐进行开采，2004 年停采至今，对尧鑫铁矿山地质境无影响。

图 2-2 尧鑫铁矿与相邻矿山位置关系图

2、其他人类工程活动及其影响

地面矿业活动主要位于矿区东南部的沟谷里，此处无居民。该矿山西端为石门县鑫源赤铁矿马路峪矿区，彼此无井巷贯通，分别为独立开拓系统。当地居民主要居住于矿山范围里的东部张家井一带，目前已全部自主搬迁。

（1）民用建筑

区内居民建筑分散，民用建筑均为 1~4 层木质结构或砖混结构小型建筑，位于地势较缓处，建筑工程规模小，主要是进行了一些挖、填方工程，切坡高度一般小于 5m，对地质环境影响小。

（2）道路建设

修复范围区主要为乡村公路、矿山公路，无其它重要的道路建设，公路建设均依山就势而建，切坡高度小于 5m，边坡角一般在 40~70°，边坡稳定，无深切坡与高填土现象，未因切坡产生滑坡及崩塌地质灾害，对地质环境的影响较小。本次调查图幅内无铁路、高速公路等交通设施。

（3）林业及农垦

区内属剥蚀低山丘陵地貌，矿井开采规划范围主要位于坡地，坡地及山地植被发育，以灌木为主。谷地以农田为主，主要耕种水稻，未引起水土流失，位于矿区范围之外。农业耕作及林业活动对区内地质环境影响较轻。

从土地利用现状可知，项目区是以林地为主导拼块的景观，景观各拼块之间联通较好，整个评价区生态完整性和生态稳定性较高，具有了一定的恢复及抗干扰能力。区域生态环境总体良好，区域林草覆盖率较高。项目区土地利用受人为干扰程度较轻。

第三章 矿山生态环境问题识别和诊断

矿山为地下开采，矿业活动范围总体较小，多年处于停产状态，生态环境问题现状总体较少。

一、地形地貌景观破坏

根据《张家界市矿产资源总体规划（2021-2025年）》及《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿山设计为地下开采。矿部办公室、工业广场、废石堆等均位于山谷低洼地区。矿山远离交通干线与人口集中居住区，矿山周边无风景旅游、地质公园保护区，不在当地村民日常生产、生活范围内，现状条件下，对地形地貌景观影响小。

（一）矿山地形地貌景观破坏现状

从矿区的地形地貌分析，矿山主要开采设施及地面建筑位于三面山体环绕的V形沟近沟口处，所处区域受山包丘陵的阻隔，均不在交通线路的可视范围内。

表 3-2 矿区全景照片

1、矿部办公生活区

矿部位于主井口处，主要为两处一层楼高的砖砌房屋。占地面积约 1170m²。建筑物使矿区原有的地形地貌景观被取代，对原有地形地貌景观进行分隔，使区域内原有的农林景观演化为工矿景观，但面积总体较小，与当地民房差异不大，因此矿部对地形地貌景观破坏影响小。

2、工业广场

工业广场位于矿部东侧，以往为矿石临时堆放区，矿石临时堆放后直接外运，矿山已停产多年，矿石均已清运，且开展了土地复垦工程，复垦为草地，据实地调查，工业广场与周围景观协调，对地形地貌景观造成了影响小。

3、废石堆

废石堆位于主井口上方，为历史其他矿业活动产生的石灰窑渣堆放，以往已自然恢复，由于周边村民开挖，重新裸露，据实地调查，现有废石堆堆高约 3~5m，占地面积约****hm²，造成了一定面积植被破坏，改变了原始地貌形态，与周围景观不协调，对原始地貌景观的连续性、完整性造成一定破坏，并形成了一定的视觉污染。

(二) 未来矿山地形地貌景观破坏预测分析

依据开发利用方案，矿部办公生活区、工业广场等矿山厂址均已形成，分区明确。矿山厂址所处地工程地形地质条件较好，生产、生活较方便。因此，本该案设计全部利用，不另行作厂址选择。不新增用地，不对周边现有植被进行破坏。

随着矿山恢复生产，工业广场重新利用，已复垦区域重新堆放矿石等，对原始地貌景观的连续性、完整性造成一定破坏，并形成一定的视觉污染。

(三) 地形地貌景观破坏小结

工业广场、矿部办公生活区等地面建筑、原矿场地对地形地貌景观造成了破坏，但矿区不在“两线”、“三区”、县级以上城市规划区及等重要居民集中区周边，无重要交通干线，可视范围内对周围地形地貌景观破坏小；按照预测，未来与现状类似，矿山开采对地形地貌景观影响变化不大，主要仍为矿部、工业广场废石堆对地形地貌景观破坏。

表 3-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

存在状态	破坏方式	地貌类型	是否对地形地貌景观造成破坏	
			现状	趋势
已有	矿部办公生活区	丘陵	是	维持现状
	工业广场	丘陵、山沟	是	维持现状
	废石堆	丘陵	是	维持现状
	地质灾害影响区	丘陵、冲沟	否	维持现状
新增	无		否	维持现状

二、土地资源占损

(一) 矿山对土地资源的占损现状

根据现场调查，现状条件下，矿山主要土地资源占损问题主要包括：矿部、工业广场、废石堆压占占用土地资源，主要压占和占用土地类型为林地：总占地面积约****hm²，土地资源占损总体较少。

矿部及建筑物区，位于主井口处，占地面积约****hm²，其中农村宅基地****hm²，林地****hm²，土地权属杨柳铺乡申中村。

照片 3-1 矿部及建筑物区现状照片

工业广场位于矿部东侧，占地面积约****hm²，占用土地类型均为林地，土地权属杨柳铺乡申中村。矿山停产后清运了矿石和废石，已复垦复绿为草地。

照片 3-2 工业广场现状照片

废石堆位于主井口上方，主要为历史其他矿业活动产生的石灰窑渣堆放，压占面积约****hm²，占用土地类型均为林地，土地权属杨柳铺乡申中村。

照片 3-3 废石堆现状照片

图 3-1 矿区土地利用现状图

表 3-2 矿业活动对土地资源破坏现状一览表 (单位: 公顷)

破坏方式	占损土地类别 (hm ²)		总计 (hm ²)	土地权属
	农村宅基地	林地		
矿部	****	****	****	申中村
工业广场		****	****	申中村
废石堆		****	****	申中村
合计	****	****	****	

(二) 未来矿山对土地资源占用破坏的预测分析

根据开发利用方案、矿山现有资源储量及开采现状，矿山为地下开采。本矿未来对土地资源的占用方式与现状基本相同，仍为矿部矿山建筑及工业广场、废石堆、等。占损面积方面，未来矿山仍将利用已有的地面设施，其已配套成熟，场地和范围已基本确定，面积不会扩大

因此，未来矿山占损土地面积总计****hm²。从破坏类型方面看，破坏方式基本维持现状。

(三) 土地资源占损小结

综上所述，现状矿山占损土地资源面积为****公顷，预测未来矿山占损土地面积仍为达****公顷，因此，未来矿山对土地资源占损趋势为不变。从破坏类型方面看其它破坏方式基本维持现状，破坏面积也基本不变。其土地占损方式及趋势见表 3-3。

表 3-3 土地资源占损现状及趋势一览表

存在状态	破坏方式	是否对土地资源占损破坏 (hm ²)					
		现状	现状破坏面积	未来	预测破坏面积	趋势	变化面积
已有	矿部生活区	是	****	是	****	维持现状	0
	工业广场	是	****	是	****	维持现状	0
	废石堆	是	****	是	****	维持现状	0
	地质灾害影响区	否	0	否	0	维持现状	0
新增	无	否	/	否	/	维持现状	0
总计		是	****	是	****	减小	0

(四) 土壤环境质量现状及预测分析

1、土壤环境污染现状

根据本次调查，矿山现状矿坑水、矿石淋滤水总体较少，在矿区下游区采集土样，进行土壤检测，监测因子为 pH、As、Pb、Zn、Cd、Hg，监测频次为一次性采样。主要分析成果及评价见表 3-4。从表中的土壤监测数据可知：矿山范围内土壤各监测因子均低于《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018 风险筛选值，说明土壤污染风险低。故矿山停产期间对周边土壤环境造成污染，目前区内土壤环境质量状况良好。

表 3-4 土壤环境监测结果及评价 (mg/kg, pH 无量纲)

监测点位	检测项目及检测结果(单位: mg/kg、pH: 无量纲)						
	pH 值	砷	镉	六价铬	铅	汞	锌
矿区下方	7.60	28.0	0.25	109	30.2	0.0752	125
标准限值	pH>7.5	100	4.0	250	170	3.4	300

2、土石环境污染预测

土壤污染是一个长期过程，未来矿山的服役年限理想状况下约 10.8 年。目前矿山已经修建了截排水沟实现了雨污分流，矿山后期开采后，工业广场堆矿将形成淋滤废水，需开展封闭工程，并在下游设置沉淀池，可确保达标排放，生产期内不会造成大面积土壤污染。闭坑后将按计划进行治理修复，消除污染源，则对未来土壤污染影响较小。

三、水资源水生态影响

(一) 矿山对水资源水生态影响现状

1、矿山开采对水资源的影响现状

(1) 对地下水含水层疏干影响

本区地层倒转，富水性弱~中等的裂隙岩溶含水层位于底板之下，且矿层顶、底板均有隔水层相隔，矿层开采标高又在当地侵蚀面之上，降水下渗形成的地下水沿节理裂隙运移，在现有并巷中只有滴、渗现象，经调查矿山对含水层疏干影响小。

(2) 对地下水位超常降低影响

本区地层倒转采巷位于主要充水岩层之上，且矿层顶、底板有隔水层相隔，对矿坑充水源主要是裂隙水，经调查矿坑以往自流排水没有造成区内泉水干涸，未引

起地下水位超常下降，矿业活动对地下水资源枯竭影响较小。

(3) 地表水漏失现状

矿井没有造成地面塌陷和地裂缝，地面变形破坏小。经野外调查，矿井现状条件下未造成泉水的渗漏与干涸，对地表水漏失影响小。

2、矿山开采对水环境的影响现状

矿山停产多年，根据现场调查，主井口处无外排水现象，且总体无废石堆放，无淋滤废水产生，根据对下游地表水检测分析，主要监测项目：Al、As、Ca、Cd、Co、Cr、Cu、Fe、Hg、K、Li、Mg、Mn、Na、Ni、Pb、pH、Sr、Zn、硫化物，监测及评价结果见下表 3-5。

由表 3-5 中数据可知，矿区及周边地表水水质监测因子均未出现超标，可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

表 3-5 矿区下游地表水水质现状监测及评价结果

检测因子	单位	检测结果	B3838-2002 III类	B3838-2002 III类
pH值	无量纲	7.88	6-9	达标
铜	mg/L	0.44	1.0	达标
锌	mg/L	未检出	1.0	达标
砷	mg/L	0.00073	0.05	达标
汞	mg/L	未检出	0.0001	达标
镉	mg/L	未检出	0.005	达标
六价铬	mg/L	0.0312	0.05	达标
铅	mg/L	未检出	0.05	达标
铁	mg/L	未检出	0.3	达标
锰	mg/L	0.024	0.1	达标
镍	mg/L	0.00449	0.02	达标
硫化物	mg/L	未检出	0.2	达标

(二) 未来矿山对水资源水生态的影响趋势

1、对地下水资源影响趋势

前文已述，矿山的矿体全部分布于茅口（P_{1m}）、栖霞（P_{1q}）～（P_{1l}）裂隙岩溶含水层下部，顶板和底板均为非隔水性岩石，矿体顶板上部岩层均为含水层。容矿层与顶底板，溶蚀裂隙、溶洞发育，构成地下水的良好通道，因此清虚洞组岩溶含水层是矿井水的主要来源。

随着未来开采面积的增加，一旦采掘面揭穿溶洞，造成岩溶突水，不但会造成短时间内局部地下水位剧降，还会引发严重的井下安全事故。因此预测，未来矿山开采对地下水资源会造成影响。

本次根据地下水降落漏斗半径来确定影响范围，计算公式为：

$$R = r_0 + 10S\sqrt{K}$$

式中：R 为地下水降落漏斗半径

r_0 为影响半径，根据最终采空区面积及含水层走向确定为 1000m；

S 为水位降低深度，根据导水裂隙带高度计算（见前文），未来最大水位降深为 60m（以地下河出口标高计算）；

K 为含水层渗透系数，本次取区域水文资料渗透系数的平均值 0.06m/d；

计算结果为 $R=1146m$

由计算可知，地下水资源的影响范围为以采空区为中心沿地层走向辐射周边的 1146m 范围。

2、对地下水均衡影响趋势

本区大部分为岩溶地层，矿体全部分布于茅口（ P_{1m} ）、栖霞（ P_{1q} ）～（ P_{1l} ）裂隙岩溶含水层下部，顶板和底板均为非隔水性岩石，矿体顶板上部岩层均为含水层。未来矿山开采一定会对地下水均衡造成影响，矿山开采对地下水均衡破坏的影响程度则采用一般简化形式的地下水均衡方程进行预测评估，计算式如下：

$$\mu \Delta h = (Q_1 + W_r + f_k + f_v) - (Q_2 + Y_b + Q_p)$$

式中： $\mu \Delta h$ —地下水储存量变化量（ m^3/d ）

Q_1 —地下水入渗补给量（ m^3/d ）； W_r —大气降水入渗补给量（ m^3/d ）

f_k —地表水渗透补给量（ m^3/d ）； f_v —灌溉水补给量（ m^3/d ）

Q_2 —地下水总流出量（ m^3/d ）； Y_b —地下水溢流量（ m^3/d ）

Q_p —地下水开采抽排水量。

式中 $Q_1 = KBIH$

K—地下水渗透系数本次取区域水文资料的平均值 0.06m/d；

B—过水断面取矿区水文地质单元的周长约 4000m

I—水力坡度取 0.17；H—含水层平均厚度取实测的 106m

将上列参数代入得 $Q_1 = 4325 (m^3/d)$

式中 $W_r = a \times A \times F$

a—地面降雨渗入系数，在修复区范围取 0.15；

A：多年平均降雨量 0.004m/d

F：大气降水入渗区计算面积取本次评估区单元的面积约 1420000 m²。

将上列参数代入得 $W_r=852$ (m³/d)

式中 f_k 地表水渗透补给量，因矿区范围地表水水量很小，本次计算补给量假定为 0；

式中 f_v 为区内灌溉水田补给量，本次计算假定为 0；

式中 Q_2 地下水总流出量，本次计算取 0；

Y_b 为溢流量，本次计算取 0；

Q_p 为矿山抽出水量，本次取预测的一般涌水量为 840m³/d。

计算结果： $\mu \Delta h=(4325+852)-840=4337$ (m³/d)

以上计算结果表明，在采用本矿山各参数的条件下，地下水的总流入量大于未来矿山开采的排出量。

以上计算仅是在理论条件下，实际在矿山开采过程中，一旦揭穿溶洞或地下暗河，将会造成对地下水资源的影响，因此预测矿山开采时对区域地下水均衡可能造成影响。

3、对地表水漏失影响趋势

区内地表水系以沟均为主。溪沟均分布于矿山开采矿体的底板上，未来矿山开采对溪沟不造成影响，无引发地表水漏失影响趋势。

4、对水环境影响趋势

矿山未来开采可能对水环境影响的主要为临时堆矿区淋滤水和矿井水。

(1) 工业广场临时堆矿区淋滤水

矿石中有害元素较低，矿山废石积存量不大，其主要由开拓巷道形成，有极少量的低品位矿石，因此废石中的有害元素含量更低，不易造成水污染问题。未来开采废石大部分充填采空区，少量出露后堆在废石堆场；废石堆属松散堆体，废石淋滤水雨季时渗流快，经雨水稀释汇入山沟中，污染地表水环境的可能性小。废石淋滤水仅雨天才有，流经处基底粉质粘土，渗透系数小，遁入地下的水量极为有限，对地下水环境影响小。矿山需在工业广场下方修建淋滤水收集池，废石淋滤水经沉淀处理后达标排放，不会对水环境造成污染影响。

(2) 矿井水

本次开发利用方案在上部中段最近三年实测排水量的基础上,采用水文地质比拟法,对未来涌水量进行了计算。经计算,矿山正常涌水量 35.7m³/h,最大涌水量 81.6m³/h。

5、未来开采对水生态的影响

矿山井下爆破、采矿作业会造成矿井水中悬浮物及石油类残留相对较高,对地表水可能造成一定程度的污染。未来矿山深部开采矿井水的排水量将更大,对水环境的污染将更大,会造成排水口下游的地表水质污染问题。

矿业活动对水环境污染影响,本报告只作初步分析,其影响程度应以环境影响评价报告结论为准。

(三) 水资源水生态影响小结

综上所述,现状矿业活动对水生态无影响,对水环境有影响;未来矿山地下开采会造成对水生态影响的趋势,主要表现为对地下水资源和区域地下水均衡的影响。未来矿业活动会造成对水环境影响的趋势,主要为矿井水对水环境的影响。矿山关闭后对水生态、水环境影响较小。

表 3-6 水资源水生态影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水资源造成破坏		是否对水生态造成破坏	
		现状	趋势	现状	趋势
矿山地下开采	地下水资源枯竭	否	是	否	否
	区域地下水均衡	否	是	否	否
	地表水漏失	否	否	否	否
矿坑废水	地表水、地下水	否	否	否	是
废石淋滤水	地表水、地下水	否	否	否	是

图 3-2 水资源水生态问题分布图

四、矿山地质灾害影响

(一) 矿山地质灾害影响现状

据现场实地调查，评估区未发生过崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，现状评估其影响较轻。

据现场实地调查，评估区未发生过采空区地面变形及岩溶地面塌陷。因此采空区地面变形及岩溶地面塌陷影响较轻。

(二) 矿山地质灾害的发展预测分析

1、引发滑坡的危险性小

区内地形切割不剧烈，地形边坡相对平缓，岩层倾角大于地形坡度，且是逆向，基岩表层残坡积松散土体厚度薄，分布范围小，斜坡地段植被发育，坡体稳定。矿井为地下开采，不存在大的削坡挖(填)方式和对植被的破坏，由矿山开采引发滑坡的可能性小而危险性小。

2、引发崩塌的危险性小

现有地面设施基本可满足未来生产的需要，不再存在大量的地面建设，矿井矿业活动以井下开采为主，在今后从事矿业活动不存在大量削(挖)，因此引发崩塌地质灾害的可能性小而危险性小。

3、引发泥石流的危险性小

矿业活动所形成松散土体主要为碴堆，碴堆周边只有一条干沟谷，碴堆现状条件下未发生过泥石流(矿碴流)。预测今后矿业活动所形成的碴堆方量不大，碴堆外坡脚距沟边还有二十余米的平缓沟谷地，当迁沟水发生洪流时，少量碴体滑入沟谷里，由此引发大的矿碴流的可能性小而危险性小。

矿山采矿引发泥石流、矿碴流的地质灾害危险性小。

4、引发地面岩溶塌陷的危险性小

今后矿业活动主要是在碎屑岩类岩层中进行开拓，没有岩溶发育的条件，而岩溶的地层是在井巷之南 200 余米以外地区，矿坑抽排水不会影响此地岩溶层，加之本区具岩溶发育条件的地层之上第四系覆盖层薄，因此，本矿山井开采引发地面岩溶塌陷的危险性小。

5、引发采空区地面变形危险性中等

(1) 采空区地面变形的影响范围

本矿为地下开采，本次参考《“三下”采煤规程》确定矿山开采岩层上山移动角 (γ) 72° ，下山移动角 (β) 55° ，走向移动角 (δ) 72° ，圈出了未来矿山地下开采的岩石移动范围，见附图 3。

从附图 3 可以看出，矿区北东的张家井居民区（目前已全部自主搬迁）及周边茶园位于岩石移动范围内，是未来采空区地面变形的主要影响对象。

(2) 采空区地面变形的影响程度

本次针对以上地面设施选取计算点来分析地面变形程度，计算公式为：

$$W_{cm} = M \times q \times \cos \alpha \quad r = \frac{H}{\tan \beta} \quad i_{cm} = W_{cm} / r \quad K_{cm} = 1.52 \left(\frac{W_{cm}}{r^2} \right)$$

$$\varepsilon_{cm} = 1.52 \times b \times W_{cm} / r$$

式中： W_{cm} ——地表移动最大下沉值（mm）；

q ——下沉系数，取 $q_{初} = 0.63$ ； $q_{复} = (1 + 0.2) Q_{初} = 0.76$ ；

M ——矿层厚度（m）； α ——矿层倾角（ $^\circ$ ）； r ——地表移动影响半径（m）；

H ——矿层采深（m）； $\tan \beta$ ——地表移动影响角正切，取 $\tan \beta = \tan 55^\circ = 1.42$

b ——水平移动系数，取 $b = 0.2 \times (1 + 0.0086\alpha)$ ；

i_{cm} ——地表移动倾斜最大值（mm/m）；

K_{cm} ——地表移动曲率最大值（ $10^{-3}/m$ ）；

ε_{cm} ——地表移动水平变形最大值（mm/m）。

采空区地面变形计算结果见表 3-7。

表 3-7 矿山开采地表移动变形参数计算结果表

项目指标	B1
下部矿体最大厚度（m）	1.33
采深取实际平均采深（m）	550
倾角 α （ $^\circ$ ）取平均倾角	25
下沉系数 q	0.76
$\tan \beta$	1.42
水平移动系数 b	0.24
影响半径 r （m）	387.32
W_{cm} （mm）	2555.43
i_{cm} （mm/m）	5.60
$K_{cm} 10^{-3}/m$	0.03
ε_{cm} （mm/m）	2.44
对应地表位置	张家井居民区

表 3-8 砖混结构建筑物损坏等级表

损坏等级	建筑物破坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		$\varepsilon/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$	$K\text{cm}10^{-3}/\text{m}$	icm (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 的裂缝	≤ 2.0	≤ 0.2	≤ 3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝; 多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度小于 30mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度; 梁端抽出小于 20mm; 砖柱上出现水平裂缝, 缝长大于 1/2 截面边长; 门窗略有歪斜	≤ 4.0	≤ 0.4	≤ 6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度小于 50mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度; 梁端抽出小于 50mm; 砖柱上出现小于 5mm 的水平错动; 门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度大于 50mm; 梁端抽出小于 60mm; 砖柱上出现小于 25mm 的水平错动	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝, 以及墙体严重外鼓、歪斜; 钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通; 梁端抽出大于 60mm, 砖柱出现大于 25mm 的水平错动; 有倒塌危险				极度严重损坏	拆建

表 3-9 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 $\varepsilon/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$	倾斜 i /mm·m ⁻¹		
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。
---	--	-----	-----	------	---

地面变形破坏程度参考标准按照三下采煤规范中砖混结构建筑物损坏等级表，见表 3-4-2；对农田的影响程度评价标准见表表 3-4-3。本次评估将本次计算结果与表中的取值进行对比可知，未来矿山开采对窝史塔居民区的影响为轻度损坏，即自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜。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。

综上所述，如果未来矿山严格按设计开采，引发采空区地面变形的可能性中等，对岩石移动范围内的茶园影响程度较重，影响面积约 36554m²。

未来矿山开采在采空区顶板管理的条件下引发采空区地表移动变形的可能性中等，对土地的影响程度为轻度破坏，即地面有轻微变形，轻微影响林地、植被生长，水土流失略有增加。

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小；预测评估未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小，危险性小；引发岩溶地面塌陷的可能性小，危险性小；引发采空区地面塌陷及地裂缝的可能性中等，危险性中等。引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。

表 3-10 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			开采期预测		
	是否发生地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
废石堆崩塌、滑坡	否	小	山坡林地	小	小	工业广场
废石流	否	小	矿部建筑、人员、溪沟	小	小	
岩溶地面塌陷	否	无	无	小	小	无
采空区地面变形	否	无	无	中等	小	采空区上方茶园

五、生物多样性破坏

（一）矿山对生态多样性的破坏影响现状

1、矿区及周边植被破坏现状

本区地带性植被属于常绿阔叶疏林及马尾松林区，为青冈栎、厚皮香、槭树林、小叶青冈林、钩栗林复合群系。主要优势植被为毛竹林、杉树、马尾松林、青岗林，天然的楠木、樟木和灌木等混交林少，而其它有松树、柏树、卫矛等常绿树种，其分布较普遍，但分布成不规则片状，数量较难估算，但总破坏面积小。

本区内目前没有发现珍稀濒危保护植物及古树名木，破坏的林地植被以天然次生植被和人工林为主，优势种群均为南方较常见的林木，具有可恢复性，且恢复难度不大。而破坏的诸如农村宅基地、道路等均受人类经济活动为主导，其上的种群种类、数量均受人为控制，破坏后可恢复。

矿山所在地没有珍稀动植物，影响的植被为常见种，区域分布广，矿山开发不会对矿区植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本性影响，更不会使现有植物群落的物种组成及其比例也发生改变，现矿山开采地面设施工程已建成，矿区及周边生态系统的功能和结构基本保持不变。

2、野生动物影响现状

由于受人类活动的影响，区域现有野生动物资源较为单一和匮乏，对于本矿区来说，有动物资源主要为鼠类、青蛙、壁虎、山雀、八哥、黄鼠狼等常见物种，未见珍稀动物。。因此，矿山建设虽然破坏这些物种的生存条件，但周边仍存在大片相同性质的林地，可作为其另外栖息地和活动场所，导致这些物种的迁移或数量减少，但影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变，也不会对区域动物多样性产生根本性的影响。且区内未发现有珍稀濒危野生保护动物，开采破坏区域生态不敏感，破坏性不大。

因此，现状矿山对生态多样性的种群数量造成减少，但破坏性有限，影响较小。

（二）未来矿山生态多样性的发展预测分析

1、矿区及周边植被破坏预测

（1）地面工程建设对矿区及周边植被破坏预测

本矿山未来采矿方式为地下开采，地面工程建设不会有大的变化，故不会新增土地资源破坏，对植被资源、地形地貌等要素的破坏情况也将基本维持现状。未来矿山地面不在进行较大规模工程建设，与现状类似，尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失，

但工程规模较小，不存在破坏珍稀濒危保护植物及古树名木的情况；不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失，且在矿山闭采后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失。

（2）水生态水环境对矿区及周边植被破坏预测

依前述，未来矿山开采对水生态环境破坏有限，同时由于矿区雨量充沛，植被以林地和草类为主，耐旱能力较强，这部分土壤水份的流失不会对植被造成明显不利。

2、野生动物影响预测

未来矿山工程不会新增用地，不新侵占自然植被，但人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响；但矿业活动对野生动物影响原已存在，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。依前述，矿山范围内现有的野生动物多为一些常见的两栖类、爬行类、鸟类及哺乳类，周边保护区虽有国家级野生保护动物（主要为鸟类），但这些鸟类活动敏捷，迁移和环境适应能力较强，矿区生产活动影响的鸟类会迁徙到其它相似的生境中，评价区植被丰富、地势起伏、能为它们提供多样的、适宜的相似生境，对其生存不会造成长期的、不可逆的不利影响。而其他动物主要是运营期产生的噪声对动物生境的声环境产生的扰动将促使上述生物迁移至其他区域，这些陆生动物都能在评价范围及附近区域寻觅到相似的替代生境，实际造成的影响较小，且这种不利影响能矿山闭采后通过生态治理，没有造成不可逆损失；目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间，闭坑后生态多样性也不会进一步加剧。

未来矿山废水达标排放到下游溪沟中，不外排至保护区，水质不会产生较大变化，接纳水体及下游不涉及珍稀鱼类物种或重要鱼类资源保护区。

（三）生物多样性破坏小结

矿山地面建筑及矿山公路建设时剥离了地表覆盖层，直接减少了生物量，降低了植被覆盖率，破坏了原有植物的生存环境，但由于矿山所在地没有珍稀动植物，影响的植被为常见种，区域分布广，矿山开发不会对矿区植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本性影响。未来矿山工程不会新增用地，不新侵占自然植被，但人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

第四章 生态保护修复工程部署

一、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、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济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功能为前提，按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，矿山保护修复思路为林草综合方式，主要措施为“废石堆等坡面生态修复+矿山林草恢复工程+监测工程”，恢复区域整体生态功能，具体如下：

1、恢复生产后，矿山办公生活区、矿山地面建设区以绿化环境为主，种植绿篱、布置花坛、草坪等，绿化可铺设草坡、狗牙根草及观赏乔灌林，尽量选择常绿、抗尘、适合该区域种植的乡土树种；

2、矿山应做好截排水工作，保持排水畅通，减轻矿山工业广场等基建开挖形成的边坡水土流失程度，生态修复后，加强植被后期管护工作；

3、针对废石堆、原矿堆放场可能引发的地质灾害问题，矿山应按规范堆放，生产时期设置地质灾害监测点，以预防地质灾害的发生；

4、历史遗留的废石堆在第一年进行土地复垦；

5、修建沉淀池并配备污水处理系统；

6、采矿废石应大部分充填采空区，临时废石必须有序、分台阶堆放，避免废石溢漏、扩散，并加强综合利用；

7、矿山未来开采过程中，矿山须严格按《开发利用方案》设计的充填采矿法开采，开采时应在主要岩石移动范围区内设立地面变形监测点，在预测岩移区设置告知及警示牌；对预测的变形区进行实时监测和定期巡查，发现问题立即采取措施。闭坑后所有井口进行封堵；

8、因地制宜实现土地可持续利用，工业广场、矿山建筑闭采后拆除平整场地、复垦为林地，覆土后修复为林地，矿山公路为农村道路予以保留，作为后期管护道路，并对植被恢复区进行生态管护和监测等。

二、保护修复措施与目标

（一）保护修复目标

1、促进矿山企业按《矿山生态保护修复方案》开展生态环境保护与复垦工作，

消除地质灾害安全隐患，使矿山地质环境得到保护，矿区生态环境得以改善。

2、定期监测，矿山废水做到达标排放。

3、灾害治理率达 100%；对矿区可能存在的灾害隐患点定期监测、巡查及时消除安全隐患，对发生的灾害及时治理到位。

4、土地复垦率 100%；矿山闭坑后对所有占用、破坏的土地及时复垦。

5、矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复。

（二）保护修复措施

矿山生态保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本次根据尧鑫铁矿生态问题诊断，结合自然恢复，采取改善物理环境，参照本地生态系统引入适宜物种，移除导致生态系统退化的物种等中小强度的人工辅助措施，引导和促进生态系统逐步恢复。根据以上修复模式相关要求和主要做法：

1、矿山应按照环评方案中的措施，在工业广场下方新建一座沉淀池，收集处理井下废水和工业广场淋滤废水。

2、开采期间对废水沉淀处理池进行定期清淤，通过中和沉淀等方法对废水进行有效处理，在矿坑水排放口下游无名溪沟处建立水质监测点进行定期检测，保证达标排放。

3、在废石堆处布设地质灾害监测点，对可能的地质灾害进行防治。

4、开采时应在岩移范围内的居民房屋处和地面设立地面变形监测点，在预测岩移区设置告知及警示牌，发现房屋开裂的现象及时维修，严重的立即搬迁避让；对地表基本农田区进行实时监测和定期巡查，发现问题立即采取措施，

5、生产中不利用井口、闭坑时井口均应及时采用浆砌块石的方式进行永久性封堵（斜井应采用回填废石和砼封堵；平硐口井口封堵墙厚度应不小于 2m）。

6、废石堆开采期间土地复垦，矿山闭采后，全面复垦，工业广场及矿部建筑、矿山公路等复垦为林地。

7、对于生态修复完毕的土地，开展 3 年的管护期，防止土地的退化。

主要生态保护修复工程部署示意图 4-1。

图 4-1 生态保护修复工程部署图

三、生态保护修复工程

(一) 生态保护工程

本矿区及周边无国家级地方重要保护植物，亦无野生动物迁徙路径，不在“三区两线”等生态红线管控范围内。经当地林业部门核查，采矿权范围符合使用林地条件。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。

1、野生动、植物的保护

本次生态保护修复区内没有需重点保护的植物，但矿山应在采矿权范围及其周围，进行生物监测、监视，采取以下有效措施保护动植物：

(1) 矿山应与林业部门配合宣传保护野生动植物，提高施工人员的动植物保护意识，宣传保护生物多样性的重要性，不乱砍滥伐林木，不破坏使用林地范围以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物。

(2) 矿山在施工过程中如发现有珍稀野生植物要立即报地方林业主管部门，采取移植等保护措施。

(3) 野生鸟类和兽类大多在清晨、黄昏或许多夜间外出觅食，正午是休息时间。矿山生产建设活动期间，要采取一定的降噪措施，减少施工噪音和频繁的人为活动，保护鸟类免受惊吓和干扰。

(4) 森林防火措施。在矿山建设和生产期间，应在施工区周围竖立防火警示牌，划出禁火区域，严格护林防火制度，巡回检查，预防和杜绝森林火灾发生。

2、植被恢复生物多样性保护措施

针对矿山开采、基建等造成的采场及周围剥离裸露面，于每年秋季组织人力采集本地野生草籽，本地生植物树苗，或适合种植的草本植物，于矿山建设开挖剥离裸露部广为播种，以期迅速恢复植被，保持本地物种及多样性，与当地自然景观调和。

3、生态环境保护宣传栏

在矿部办公楼及进矿道路和主要井口显眼位置新增设置矿山宣传栏及安全警示牌，防止无关人员误入发生危险。加强生态环境保护宣传工作，主要是生态保护宣传栏，宣传生态环境保护思想，加强生态修复意识。

参照《湖南省有色金属行业绿色矿山标准》（试行）和《矿山安全标志》（GB14161-2008）中规定，本矿山所有生产地点涉及到的生态保护修复标识标牌见下表。一般设计长为 330mm，宽为 200mm，白边宽为 5mm，立杆则采用半径 40mm 圆钢管，钢管一般总长 2.5m，其中地表以上长为 2.2m，钉入地下长约 0.3m。矿山有沉淀池 1 个较大，需设警示牌 1 个。因此，预计需制作矿区标识标牌 10 块。时间安排在延续完成后，即 2024 年 9—2025 年 8 月。具体工作量见表 4-1。

表 4-1 警示牌说明牌工作量估算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
警示牌、说明牌	生物多样性保护宣传栏	块	1	办公楼
	加强生态环境保护	块	2	办公楼和各井口
	高陡边坡禁止靠近	块	2	废石堆周边
	禁止入内	块	1	沉淀池
	地面变形告知牌	块	2	
	严禁践踏草坪	块	2	植被绿化区
	合计	块	10	

图 4-2 环保宣传牌制作示意图

表 4-2 矿区警示牌设置说明表

图 4-3-1 宣传标语效果图

图 4-3-2 矿山生态环境保护宣传标语示例

(二) 生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

矿山采矿工业广场、矿部办公生活区应严格按绿色矿山目标进行建设，绿化率达标。但矿山闭坑后仍需进行生态修复，并进行养护管理。

矿区景观修复工程主要是废石堆、堆矿坪、工业广场等地面建设区的景观修复。应遵守生态优先、因地制宜、就地取材的原则，强调“自然的植物群落”、“与周边环境和谐共生”。针对矿区内地形挖损破坏严重地段，场地起伏过大，需对该类场地进行修整后方可进行下一步生态修复工作。废石堆、工业广场地面建设区的景观修复将在“土地复垦与生态多样性修复工程”中阐述。

2、土地复垦与生态多样性修复工程

(1) 土地复垦单元划分

依据矿山生态问题识别和诊断结果，矿山土地复垦单元划分为：废石堆（Fs）、工业广场（Gy）、矿部及地面建筑区（KB）共 3 个单元。

(2) 土地复垦方向

矿山开采过程中及开采完毕后，根据土地复垦适宜性评价（表 4-3），结合慈利国土空间规划（2021-2035 年）、地质环境条件类型和开采规模，并按照走访调查当地居民及村委会意愿，全部复垦为林地，矿山公路为直接利用当地农村道路，后续予以保留。复垦方向为林地、草地。总体定位以恢复生态系统为主。

表 4-3 复垦土地的适宜性评价结果及复垦方向一览表

评价单元 (复垦对象)		破坏前土地类型	适宜性等级				复垦后土地 类型	面积 (hm ²)	复垦单 元编号
			水田	旱地	草地	林地			
废石堆	Fs	林地	4	3	2	2	林地	0.0490	FK1
工业广 场	Gy	林地	4	3	2	2	林地	0.1336	FK2
矿部及 地面建	KB	林地、农村宅基地	4	3	2	2	林地	0.1170	FK3

设区									
总计								0.2996	

综上所述，本方案设计将废石堆、工业广场、矿部地面建设区复垦为林地，尧鑫铁矿土地复垦方向初步确定为林地、草地。

(3) 土地复垦质量控制标准

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）中附录 D.7 的规定，结合本矿山情况，本方案采用的林地和草地复垦质量控制标准见表 4-4。

表 4-4 土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	国家控制标准	项目区控制标准
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	50
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5	≤1.5
			土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤50	≤20
			pH 值	5.0~8.0	5.5~8.0
			有机质/%	≥1	≥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 ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求	
郁闭度	≥0.35		≥0.35, 多年后 ≥0.75		
草地	其他草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20	30
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45	≤1.45
			土壤质地	砂土至壤质粘土	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤50	≤15
			pH 值	5.0~8.0	5.5~8.0
			有机质/%	≥1	≥1
		配套设施	灌溉	达到当地本行业工程建设标准要求	
			道路		
生产力水平	覆盖率/%	≥40	≥50		
	产量/(Kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平			

(4) 土源供需平衡分析

A、需土量分析

表土供需平衡分析：根据生态修目标复及土地综合整治工程技术措施，矿山工业广场、矿山地面建筑区等地面设施区须将地面设施拆除、剥离硬化层后，将建筑垃圾清除干净并经土地翻耕平整覆土后，按株行距 2m×2m、植坑 0.5m×0.5m×0.5m（见图 4-4）复垦为林地，废石堆须修坡分台阶后经覆土复垦为林地。

矿区地面建筑区修建时剥离了表土层，所有拟复垦为林地区域均需进行重新覆土，根据公式“表土覆盖量=表土需求量=覆盖面积×表土厚度”，确定林地复垦区设

计林地覆土厚度为 0.5m，草地覆土厚度为 0.3m。当地政府对生态环境保护措施严格，不允许随意砍伐树木、破坏生态；因此，矿山复垦用土部分需外购表土，外购表土来源为周边乡镇及社区建设活动，运距约 3Km。复垦前后各场地表土剥离和回填平衡关系详见下表 4-5。

表 4-5 复垦土源需求量分析表

场 地 名 称		覆土面积 (hm ²)			覆土厚度(m)			需土方量 (m ³)
		旱地	林地	草地	旱地	林地	草地	
废石堆	Fs		0.0490			0.50	245	
工业广场	Gy		0.1336			0.50	668	
矿部及地面建筑区	KB1		0.1170			0.50	585	
合 计			0.2996				1498	

B、土源供应量分析

据实地考察，矿山当地地表土壤厚度一般 0~3.0m 左右，森林植被覆盖率大于 85%，但当地政府对生态环境保护措施严格，不允许随意砍伐树木、破坏生态；因此，矿山复垦用土只能外购客土解决，需外购土方 1498m³，用于区内地段复垦，就近购土。

C、水资源平衡分析

矿山所在地区慈利属亚热带季风湿润气候区，雨量适中，年平均降水量 1400mm，年平均降雨日 168d（雨季 4~8 月），较适应植被生长；矿山复垦为林地、草地区生长初期需要一定的灌溉措施（沟渠、坑塘、蓄水池等设施对地表水进行蓄积雨水）来保证成活率，灌溉方式为人工洒水，待 3a 管护、抚育期满后可转为依靠自然降水。

D、植被选择的科学性分析

通过本项目区林地植被分布实地考察，本方案林地优先采用乡土树种，马尾松、柏树、栎树、卫矛等，能适应本地区环境，长势良好。遵循“乔—灌—草”相结合的标准要求，本次树种采用柏树、马尾松、栎树、卫矛混合（按 1:1:1:1 比例种植），选用 1-2 年生树苗，胸径 3-5cm，高 1.5~1.8m。草籽采用高羊茅、百喜草、狗牙根、多花木兰、刺槐混播，配比为 2.4:2.4:1.5:8.5:9.5g/m²。

(5) 土地复垦工程措施

A.工程技术措施

所谓的土地复垦的工程技术措施，即通过工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持措施减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利条件。

其工程内容包括：设施基础拆除工程、硬化层剥离工程、渣土清运工程、土地翻耕平整工程、覆土回填工程、植树种草工程及配套排水沟工程等。

①设施基础拆除、硬化层剥离、渣土清运工程

土地复垦工程开始时，需要将矿部地面建筑等建筑设施拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。可采用挖掘机或人工对场地 0.3m 硬化物地面铲除，场区地表需要清除的硬化物每平方米约有 0.3m³，并对场地进行表土清理，其余建筑垃圾回填井下。

②坡面及场地土地翻耕工程

根据场区地形特征及工程特点，废石堆须经修坡、分台阶后复垦；不进行大的削坡和填埋，只对局部坑洼不平和有孔洞处整平；场地拆除达到生态修复要求后，使用机械对场地进行翻耕、平整，翻松厚度不小于 0.5m，达到修复为林地、草地的要求。

③覆土复垦工程

林地区覆土厚度为 0.5m，草地覆土厚度为 0.3m，复绿林地区覆土前树坑进行标识（测量）定位，覆土后进行人工细部平整，并采用商用有机肥、堆肥、饼肥等有机肥配施，增加土壤肥力，使损坏的土地恢复到可利用状态。

B.生物化学工程措施

①土壤改良、培肥措施

矿山土地复垦的基本原则是通过植物改良，增加土地覆盖，改善土壤环境，培肥地力，防治水土流失和风沙。瘠薄土壤应增施肥料，种植时种植穴内施有机肥，有机肥必须经济、充分腐熟后才能施用；有机肥主要选用商用有机肥、堆肥、饼肥等配施。有机肥要与土充分混匀，表层覆盖种植土，然后充分浇水。

②植物措施

通过人工整理和覆土措施后，及时种植树苗及撒播草种，逐渐恢复植被，保土保水，减少水土流失，增加绿化面积，改善生态环境。在复垦工程的植被选择，综合矿山周边植被环境与生长特征、矿山开采引发的生态环境变化等因素论证植被选

取的适应性和种植可行性，优先选择乡土植被，体现生物多样性。废石堆平台及坡面选择生长快、成活率高、能耐干旱、瘠薄和寒冷，在废石土地上能生长，适宜本地土壤生长的卫矛和栾树作为恢复林地的主要树种。其他地段可栽种杉树、马尾松、柏树、卫矛等。

场区覆土整平完整、开挖植树坑，按 2.0×2.0m 布置，种植乔木，乔木植树坑圆形，直径 0.5m、深≥0.5m，坑内铺膜、覆土、上肥，保持土壤肥力。

C.管护措施

对于生态修复完毕的土地，需要 3 年的管护期，防止土地的退化。矿山设有专门负责矿山生态保护修复、绿化的管理部门，负责矿区生态修复区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责生态修复管护中所需的资金、劳动力等问题。

对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，提高人民群众参与管护的积极性。

建立长效管护机制。制定林地管护办法，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。

(6) 复垦单元工程设计

根据矿区不同区域部署生态修复工程：

①工业广场区生态修复工程及进度安排

工业广场复垦单元主要为 Gy，根据矿山和村民意见，修复为林地，其工程内容包括：土地翻耕平整工程、覆土回填、植树种草工程等（工程方案设计见图 4-4）。

a、场地翻耕平整工程

利用机械对工业广场区等进行表层清理后，进行翻耕（深度 0.3m 左右）、平整，达到修复为林地、草地的要求。共需进行场地平整面积 0.1336hm²。

b、场地覆土复垦工程

对场地进行覆土后人工细部平整，并采用商用有机肥、堆肥、饼肥等有机肥配施，增加土壤肥力。场区整平完整、开挖植树坑，按 2.0×2.0m 布置，种植乔木，乔木植树坑圆形，直径 0.5m、深≥0.5m，坑内铺膜、覆土、上肥，保持土壤肥力，并在熟化土表面散布狗牙根草籽（20Kg/hm²）进行保水、绿化。共计覆土 668m³，复垦林地面积 0.1336hm²，种植柏树、马尾松、栾树、卫矛（按 1:1:1:1 比例种植）334 株，撒播草籽 0.1336m²。

工程量测算及进度安排见表 4-6。

表 4-6 工业广场生态修复工程量及进度安排表

修复单元	土地复垦与生物多样性修复工程项目	单 位	工程量
工业广场 (G1)	1、土壤重构工程	hm ²	0.1336
	1) 土地平整工程		
	(1) 翻耕平整	hm ²	0.1336
	(2) 覆土回填	m ³	668
	(3) 土壤培肥	hm ²	0.1336
	2、植被重建工程		
	(1) 植树	株	334
	(2) 撒播草种	hm ²	0.1336
	进度安排	2035.7-2036.6	

图 4-4 林地复垦示意图

②矿部及地面建设区生态修复工程

矿山地面建设区拟修复区域为 KB，复垦为乔木林地。其工程内容包括：设施基础拆除、硬化层剥离工程、渣土清运工程、土地翻耕平整工程、覆土回填、植树种草工程等。

a、设施基础拆除、硬化层剥离、渣土清运工程：工业广场及地面建设区，进行设施基础拆除（剥离厚度约 0.3m），垃圾等进行清除（回填废巷等）。需用挖掘机对矿部（KB）等拆除场地面积 0.0276hm²，硬化物拆除量为 82.8m³，渣土清运量 82.8m³，回填井下采空区。

b、场地翻耕平整工程

利用机械对矿山地面建设区等进行表层清理后，进行翻耕（深度 0.3m 左右）、平整，达到修复为林地、草地的要求。共需进行场地平整面积 0.1170hm²。

c、场地覆土复垦工程

对场地进行覆土后人工细部平整，并采用商用有机肥、堆肥、饼肥等有机肥配施，增加土壤肥力。场区整平完整、开挖植树坑，按 2.0×2.0m 布置，种植乔木，乔木植树坑圆形，直径 0.5m、深≥0.5m，坑内铺膜、覆土、上肥，保持土壤肥力，并在熟化土表面散布狗牙根草籽（20Kg/hm²）进行保水、绿化。共计覆土 585m³，复垦林地面积 0.1170hm²，种植柏树、马尾松、栾树、卫矛（按 1:1:1:1 比例种植）293 株，撒播草籽 0.1170hm²。

图 4-5 矿部生态修复工程设计方案剖面图

工程量测算及进度安排见表 4-7。

表 4-7 矿部及地面建设区生态修复工程量及进度安排表

修复单元	土地复垦与生物多样性修复工程项目	单位	工程量	合计
			KB1	
北区井区	1、土壤重构工程	hm ²	0.1170	0.1170
	1) 拆除、清运工程			
	(1) 建筑物物拆除	m ³	82.8	82.8
	(3) 渣土清运回填	m ³	82.8	82.8
	2) 土地平整工程			

	(1) 翻耕平整	hm ²	0.1170	0.1170
	(2) 覆土回填	m ³	585	585
	(3) 土壤培肥	hm ²	0.1170	0.1170
	2、植被重建工程			
	(1) 植树	株	252	252
	(2) 撒播草种	hm ²	0.1170	0.1170
	进度安排	2035.7-2036.6		

③废石堆生态修复工程

废石堆（Fs1）经平整后将其修复为乔木林地，其工程内容包括：场地平整、覆土回填、植树种草护等工程。

a、废石堆清运，废石堆为石灰窑渣，可以进行清运作为综合利用，清运方量约 300m³，

b、场地平整工程：清运后，对场地进行平整，平整面积 0.0490hm²。

c、覆土工程：Fs 平整覆土复垦为林地，修复林地面积 0.0490hm²，覆土厚 0.5m，需覆土 245m³。

d、植树、种草工程：经覆土平整后，按 2.0m×2.0m 间距坑植栽柏树、马尾松、栎树、卫矛（按 1:1:1:1 比例种植），并在熟化土表面散布狗牙根等混合草籽（20Kg/hm²）进行保水、绿化，植树量 123 株，撒播草籽面积 0.0490hm²。

工程量测算及进度安排见表 4-8。

表 4-8 废石堆生态修复工程量及进度安排表

修复单元	土地复垦与生物多样性修复工程项目	单位	工程量	合计
			Fs	
废石堆	1、土壤重构工程	hm ²	0.0490	0.9439
	1) 修坡平整工程	m ³	300	300
	2) 土地平整工程			
	(1) 翻耕平整	hm ²	0.0490	0.0490
	(2) 覆土回填	m ³	245	245

	(3) 土壤培肥	hm ²	0.0490	0.0490
	2、植被重建工程			
	(1) 植树	株	123	123
	(2) 撒播草种	hm ²	0.0490	0.0490
	进度安排	2024.9-2025.8		

3、水资源水生态保护工程

(1) 主井口沉淀池

随着矿山恢复开采，井下废水和工业广场淋滤废水增加，本次设计在工业广场下方修建水处理池，加强矿井水的处理。预测未来矿山一般涌水量 2.21m³/h，最大涌水量为 4.62m³/h。根据同类矿山经验，矿井水至少应得到一至两个小时以上的沉淀预处理。

断面为矩形，长 16m，宽 5m，深 2.0m。池侧壁采用 M10 浆砌块石，以 M10 防水砂浆抹面，采用座浆法浆砌，内外壁和顶面采用防水砂浆抹面，抹面厚度为 2cm。C15 现浇混凝土底板，厚 0.3m。进水口和出水口尺寸为 0.5×0.5m，在沉淀池四周 1m 外修建安全防护栏，安装铁质栏杆，高 2m。

具体年度安排及工程量见表 4-9

表 4-9 沉淀池工程量测算表

工程名称	完成时间	工程内容	单位	工程量计算	工程量
沉淀池	2024.9~2025.8	挖土方	m ³	(16.5×5.5×1.7)	154.28
		弃方	m ³	(16.5×5.5×1.7)	154.28
		防渗砼	m ³	(16×5×0.3)	24
		浆砌片石	m ³	(16×0.3+5×0.3)×2	12.6
		砂浆抹面 (厚0.03m)	m ²	{(16+5)×2.0×2+(16+5)×0.3×2}	96.6
		防护栏	m	{(16+2+5+2)×2}	25

图 4-6 沉淀池平面图、立面示意图

(2) 矿坑废水处理池清淤工程及进度安排

工程设计：开采时期矿坑废水中含 S、Fe、Mn、Cd、As、F 等重金属及悬浮物（呈酸性），废水需添加相关药剂进行处理，处理后应达标排放（至外环境应符合《地表水环境质量标准 GB3838-2002》III类水标准），并定期清淤（2 次/a）。

每年废水处理和清淤费用 3 万元。

4、矿山地质灾害防治工程

矿山开采应该严格按照开发利用方案留矿采矿法进行，利用采下矿石支护采空区。

采空区上方威胁对象主要为茶园、林地，周边居民已全部迁居，前文所述对岩石移动范围内的茶园影响程度较重，影响面积约 36554m²。本次预留费用 20 万元。

结合监测和巡查，因此本次设计的矿山地质灾害防治工程主要是：人工监测和巡查、预留防治费用。其中监测巡查工程在后文有单独论述。

(三) 环境监测和管护工程

1、水环境监测工程及进度安排

①设计内容：根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002 2003.1.1），方案对矿坑废水处理后排的水质进行常规监测，以掌握水质发展趋势。

②监测点设置：设计在新建沉淀池外排口 1 个水质监测点，2 个地表水监测点（上下游各 1 个监测点），共设置监测点 3 处，编号依次 SZ1~SZ3。

③监测频率：以全年采样检测次数不少于 4 次，采样时间为每季度 1 次，每次采样 1 个；经监测发现排放水质超标时，应加密至每日一次；监测期为 14.8 年；

④监测项目：以全年采样检测次数不少于 4 次，抽送到当地环境监测局进行水质简分析检验；矿坑水监测因子按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ级标准执行，地下水按《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅲ类标准，项目以 PH 值、COD、SS、氨氮、硫化物、BOD5、铁、锰、锌、铅、砷、镉、六价铬为主。

① 工程量测算及进度安排：见表 4-10。

表 4-10 水质监测工程量及进度安排表

工程项目	监测区域	监测点 (处)	监测时 间 (a)	监测频率 (次/点)	工程量 (组)	进 度 安 排
水环境监测	沉淀池外排口 (SZ1)	1	14.8	4	60	2024.9—2039. 6
	上游地表水 (SZ2)	1	14.8	4	60	
	下游地表水 (SZ3)	1	14.8	4	60	
	合计	1			180	

2、土壤环境监测及进度安排

①设计内容：根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），方案对矿区周边耕地土壤环境质量进行常规监测，以掌握土壤环境质量发展趋势。

②监测点设置：设计在新建沉淀池外排口和工业广场土壤环境监测点 2 个，并每半年采土样进行检测。周边土壤监测期为 14.8 年，土壤监测 $14.8 \times 2 \times 2 = 60$ 组。

③监测频率：每半年采土样进行检测，经监测发现排放水、土壤因子超标时，应加密至每月一次。

④监测项目：每半年采样抽送一次到第三方检测机构进行土壤质量检验；土壤监测因子按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中耕地标准执行，项目以 PH 值、铁、锰、锌、铅、砷、镉、六价铬为主。

表 4-11 土壤环境监测工程量及进度安排表

工程项目	工程名称		单位	工程量	进度安排
土壤环境监测	沉淀池下方和工业广场	1、土壤环境监测工程			2024.9—2039.6
		1) 监测点	处	2	
		2) 监测时间	a	14.8	
		3) 分析化验	组	60	

3、地质灾害监测工程及进度安排

本次矿山在开采、闭采及恢复治理过程中，均应开展地质环境监测工作，本次设计对废石堆边坡稳定性、地表水漏失及地面变形情况进行监测。

(1) 废石堆滑坡、泥石流监测工程

按《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016)和《泥石流防治工程设计规范》(T/CAGHP021-2018)，依照经济适用的原则设计废石流地质灾害监测工程如下：

①监测目的：建立监测系统，监测废石堆的堆积量、坍塌、扩散动态，做出发展趋势预测；检测防治工程效果，反馈、指导防治工程施工。

②监测内容及方法：采用大气降雨监测及人工宏观巡视监测方案，即安排 2 名具有地质灾害防治经验的专人定期负责(可与地表水质监测同工)，按固定线对废石堆表面有无坍塌、扩散及地表(下)水的渗漏与变化等情况进行巡查和记录；必要时可设固定观测点采用仪器监测，当发现坍塌、扩散异常时，及时查明原因，并设置警示牌。

③监测频率：一般情况下每 15 天一次，若监测发现较稳定，可每月一次；汛期(每年 4~8 月)每周监测 1 次，雨季尤其是持续降雨或大暴雨时每天实时巡视

观测。

④监测点布设：按松散物质中等侵蚀区稳定性测点布设 10~20 个/Km²，拟在废石堆内场面处与拦渣墙及拦渣格栅拦坝处设置监测点各 1 处（RS₁~RS₂）；监测时间延长至闭坑后 1 年基本稳定为止。

⑤灾害预防：通过采集、处理监测数据作出灾害预报，在暴雨季节及时在废石流发生的堆积区（即下游）设置停淤场（拦渣格栅拦坝上游），将拦挡不住的废石流停留在指定的停淤场区。

② 监测时段为矿山开采期直至地质环境治理恢复建设期结束；其工程量见表 4-12。

表 4-12 废石流地质灾害监测工程量表

监测区域	监测点(处)	监测年数(年)	监测频率(次/点·年)	监测工程量(次)	进度安排
工业广场堆矿坪	1	14.8	30	444	2024.9—2039.6

注：表中监测频率系为估算投资而一般设置，矿山可根据开采具体情况布置、加密观测（包括巡查、矿群联查及其它工程），在汛期、雨季加密巡查次数。

(2) 采空区地面变形监测

①监测方法：矿山可派专人联合当地居民对地面变形区的矿部建筑、林地进行巡查，采用简易观测手段及时反馈。

②监测网点布设：变形监测点布置执行《工程测量规范》（GB50026—93）；预测的岩石移动变形区设置地面变形监测点 4 个。

监测时段和频次：

参照《地质灾害防治工程勘察规范》巡查频率应不少于每 15 天一次，若逢雨季应加密至每周观测一次，雨季尤其是持续降雨或大暴雨时每天实时巡视观测。

表 4-13 采矿地面变形监测工程量测算表

监测区域	监测点(处)	监测年数(年)	监测频率(次/点·年)	监测工程量(次)	进度安排
岩石移动变形区(CS ₁)	4	14.8	30	444	2024.9—2039.6

4、植被恢复监测

主要是针对植被生长情况进行监测。本次监测主要采用人工现场调查和量测方法。

a、监测内容：监测植被非自然死亡、退化的情况。

b、监测方法：定期巡查，对破坏范围内的植被破坏情况、土壤破坏情况、植

被绿化的效果等进行调查。

c、监测频率：三个月一次，以随时掌握地表情况，监测时间为4年。

d、监测范围：0.2996公顷。

综上所述，矿山生态保护修复工程量汇总见表4-14。

表 4-14 植被恢复监测工程量及进度安排表

工程项目	工程名称	单位	工程量	进度安排
修复复垦区	3、植被恢复监测			2035.7-2039.6
	1) 监测点	个	4	
	2) 监测时间	a	4	
	3) 监测测量	次	64	
	4) 监测工班	班	64	
注：表中监测频率系为估算投资而一般设置，矿山可根据开采情况加密观测（包括巡查、矿群联查工程），在汛期、雨季加密巡查次数。				

5、生态修复管护工程及进度安排

（1）工程设计

根据当地气候条件和林木生长规律，闭坑后修复的管护期定为3a；而矿山开采期间修复的，其监测管护时间应与开采期限相同。管护工程主要针对修复成林地、草地及水田的地段，主要包括松土培土、修剪、施肥浇水、病虫害防治和补栽。松土在春季进行，培土在入冬前进行。修剪，一年一次在冬季落叶后进行，在开春后入冬前进行施肥，施用肥料以有机复合肥为主。春季病虫高峰期喷洒保护剂，防治剂视病虫害发生情况适时喷洒，使用品种为无害农药。浇水主要在夏季节，排涝主要在梅雨季节。按绿化养护市场价1元/m²每年估算。聘请林业专业技术人员实施林草水田管护。

（2）管护质量标准

植物长势良好，无枯黄现象、病虫害控制在12%以下，不至成灾；及时清除枯死树木，补植成林；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定、多样的植物群落结构，维护良好的自然生态景观。

（四）其他工程

为了恢复自然环境，同时防止意外安全事故发生，方案设计闭坑前不利用井口及闭坑后所有生产用井口均必须进行封堵，具体实施以安全应急部门的专项设计为准。

①工程设计方案

本方案封堵的井口为平硐，封堵工程方案为：在井口砌建2.0m的浆砌石挡墙

封堵、M7.5 砂浆抹面即可（工程方案设计示意图见插图 4-9）。

图 4-8 平硐封堵工程正面、剖面示意图（单位：cm）

②工程量测算及年度安排

本方案封堵的主井口 1 个，风井口 1 个。据现场调查，井口断面面积约 5.5m²，封堵工程量测算见表 4-15。

表 4-15 井口封堵工程量测算表

井筒名称	断面积（m ² ）	封堵厚度（m）	浆砌块石（m ³ ）	外墙砂浆抹面（m ² ）
主井	5.5	2	11	5.5
风井	5.5	2	11	5.5
合计			22	11

(五) 修复工程量汇总

1、按年度工程量汇总

尧鑫铁矿生态修复按年度工程量测算汇总详见 4-16。

表 4-16 矿山生态修复工程量分年度测算汇总表（按年度）

工程项目	工程类别	工程内容	分项工程名称	计量单位	2024.9-2025.9	2025.9-2028.9	2028.9-2031.9	2031.9-2035.6	2035.7-2036.6	2036.7-2039.6	总工程量	
一	生态保护修复工程			合计	第 1 年	第 2-4 年	第 5-7 年	第 8-10.8 年	闭坑修复 1 年	管护期 3 年	14.8 年	
1	水环境修复	废水处理	沉淀池	个	1						1	
		废水处理工程	沉淀池清淤	年	1	3	3	3.8	0	0	10.8	
3	土地复垦与生态多样性修复工程	工业广场土壤重构及植被恢复重建工程	(1) 土壤重构工程	hm ²					0.1336		0.1336	
			①翻耕平整	hm ²					0.1336		0.1336	
			②覆土工程	m ³					668		668	
			③土壤培肥工程	hm ²					0.1336		0.1336	
			(2) 植被重建工程	hm ²					0.1336		0.1336	
			①植树	棵					334		334	
			②撒播草籽	hm ²					0.1336		0.1336	
			(1) 土壤重构工程	hm ²					0.1170		0.1170	
			①建筑物拆除	m ³					82.8		82.8	
			②地表硬化物剥离	m ³					55.2		55.2	
			③渣土清运	m ³					138		138	
			④翻耕平整	hm ²					0.1170		0.1170	
		⑤覆土工程	m ³					585		585		
		⑥土壤培肥工程	hm ²					0.1170		0.1170		
		(2) 植被重建工程	hm ²					0.1170		0.1170		
		①植树	棵					252		252		
		②撒播草籽	hm ²					0.1170		0.1170		
		废石堆土壤重构及植被恢复重建工程	(1) 土壤重构工程	hm ²	0.0490							0.0490
			①修坡清运工程	m ³	300							300
			②翻耕平整	hm ²	0.0490							0.0490
			③覆土工程	m ³	245							245
④土壤培肥工程	hm ²		0.0490							0.0490		
(2) 植被重建工程												
①植树	株		123							123		
②撒播草籽	hm ²	0.0490							0.0490			
4	监测工程	地质灾害监测	(1)滑坡、泥石流监测	次	30	90	90	114	30	90	444	
			(2) 地面变形监测	次	30	90	90	114	30	90	444	
		水生态水环境监测	(3) 水质监测	组	12	36	36	48	12	36	180	
			土壤质量监测	组	4	12	12	16	4	12	60	
			植被恢复监测	次	0	0	0		12	48	64	
5	管工程护	林地管护	①管护面积	hm ²		0.0490			0.2506		0.2996	
			②管护年限	年		3			3		3	
二	其他防治工程											
1	其他防治工程	井口封堵工程	井口封堵	个	0	0	0		2	0	2	
			浆砌石	m ³					44		44	
			外墙砂浆立抹	m ²					11		11	
		警示标牌	块	10							10	

2、按生态修复单元工程量汇总

尧鑫铁矿按生态修复单元保护修复工程量测算汇总详见 4-17。

表 4-17 尧鑫铁矿生态修复工程量汇总表（按修复单元）

工程内容 生态修复对象		生态修复面积 (hm ²)	沉淀池 (个)	沉淀池 清淤 (年)	建筑物 拆除 (m ³)	硬化层 剥离 (m ³)	渣土清 运回填 (m ³)	废石清 运(m ³)	覆土工 程 (m ³)	翻耕 平整 (hm ²)	土地 培肥 (hm ²)	警示 牌 (个)	植树 (株)	撒草 籽 (hm ²)
废石堆 区	Fs	0.0490						300	245	0.0490	0.0490	3	123	0.0490
工业广 场	Gy	0.1336	1	10.8					668	0.1336	0.1336	4	334	0.1336
矿山地 面建设	KB	0.1170			82.8	55.2	138		585	0.1170	0.1170	3	252	0.1170
合 计		0.2996	1	10.8	82.8	55.2	138	300	1498	0.2996	0.2996	10	709	0.2996

四、保护修复工程进度安排

尧鑫铁矿生态修复按工程类别工程量测算汇总详见 4-18。

表 4-18 矿山生态保护修复工程量测算汇总表（按工程类别）

序号	工程类别	工程内容	分项工程名称	工程量计算公式	单位	工程量
一	水环境修复工程	沉淀池	挖土方	$(16.5 \times 5.5 \times 1.7)$	m ³	154.28
			弃方	$(16.5 \times 5.5 \times 1.7)$	m ³	154.28
			防渗砼	$(16 \times 5 \times 0.3)$	m ³	24
			浆砌片石	$(16 \times 0.3 + 5 \times 0.3) \times 2$	m ³	12.6
			砂浆抹面(厚0.03m)	$[(16+5) \times 2.0 \times 2 + (16+5) \times 0.3 \times 2]$	m ²	96.6
			防护栏	$[(16+2+5+2) \times 2]$	m	25
		开采矿坑废水处理	处理、清淤工程	10.8	年	10.8
二	土地复垦与生物多样性修复工程	硬化物拆除、清运工程	建筑物拆除	拆除面积 $\times 0.3\text{m}^3$	m ³	82.8
			渣土清运回填	建筑拆除量	m ³	82.8
			废石清运	废石堆	m ³	300
		土壤重构工程	土方外购	林地 0.5m、草地 0.3m	m ³	1498
			覆土工程	林地 0.5m、草地 0.3m	m ³	1498
			翻耕平整	复垦总面积	hm ²	0.2996
			土壤培肥	林、草地复垦总面积	hm ²	0.2996
		植被重建工程	植树	2m \times 2m 间距坑栽	棵	749
			撒播草种	林草地面积	hm ²	0.2996
四	监测工程	地质灾害监测	滑坡、泥石流监测(共4处)	每处每月监测1次,汛期每周监测1次	次	444
			采空区地面变形监测(共3处)	每处每月监测1次,汛期每10天监测1次	次	444
		水质监测	共3处,每处每年4组	组	180	
		土壤质量监测	共2处,每处每年2组	组	60	
		植被监测	4处,每季度1次/工班	工班	64	
五	管护工程	面积	复垦修复区	hm ²	0.2996	
		年限	植树种草后三年	年	3	
六	其他工程	井口封堵	浆砌石	11*2	m ³	22
			外墙砂浆立抹	5.5*2	m ²	11
		警示牌			块	10
	地质灾害预备工程	采空区预备费用			万元	20

（一）工程总体部署

根据《开发利用方案》推荐的开采方式、服务年限等，矿山生态保护修复工程必须严格按照国家有关法律法规和技术规程、规范要求，循序渐进，精心施工，本方案的工程总体部署分为三期：

1、恢复开采期（2024年9月~2026年8月）

矿山恢复生产后，按照绿色矿山标准开展相关景观恢复工程；

（1）水生态水环境保护修复工程

工业广场下方修建一座沉淀池。

（2）土地复垦及生物多样性恢复工程

废石堆（Fs）废石清运后综合利用，复垦为林地。

（3）其他工程

设置警示牌、生态保护宣传牌，保护野生动植物等。

2、开采期（2025年9月~2035年6月）

根据“边开采、边修复”的原则，矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程，分为开采前期和开采后期：

（1）监测工程

开采期间在矿坑废水排放口、无名溪等开展水质监测；在等废石堆及废石流隐患山沟周边设置地质灾害监测点进行定期监测；开采后的主要4个岩移范围内开展地面变形监测；

（2）矿山开采期间对突发矿山生态环境问题进行保护修复，确保保护修复与生产同步实施。

3、闭采修复期（2035年7月~2036年6月）

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，矿山做好以下矿山生态保护修复工程：

（1）土地复垦及生物多样性恢复工程

①工业广场、矿部及地面建设区建筑物拆除、地表硬化物清理，并按计划覆土、翻耕平整后，复垦为林地或草地。

②在闭坑修复期间，继续对沉淀池出口下游小溪进行水质监测；地面变形监测；对修复平整的废石堆进行地质灾害监测。

4、监测管护期（2036年7月~2039年6月）

对矿山生态修复单元进行监测管护工作及植被恢复监测，管护工作与生态修复

工程实施的时期基本一致，全部修复工程完工后，在顺延三年，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率 70%以上、郁闭度 30%以上。

根据“边生产、边治理、边复垦”的原则及本矿山工程建设特点和开采时序进度安排。本方案适用年限为 14.8 年。

本方案的矿山生态保护修复工程进度表详见表 4-19。

(二) 工程进度安排

表 4-19 尧鑫铁矿矿山生态保护修复年度工程量安排表

工程项目	工程类别	工程内容	分项工程名称	计量单位	2024.9-2025.8	2025.9-2028.8	2028.9-2031.8	2031.9-2035.6	2035.7-2036.6	2036.7-2039.6	总工程量	
一	生态保护修复工程			合计	第 1 年	第 2-4 年	第 5-7 年	第 8-10.8 年	闭坑修复 1 年	管护期 3 年	14.8 年	
1	水生态环境修复工程	沉淀池	挖土方	m ³	154.28						154.28	
			弃方	m ³	154.28							154.28
			防渗砼	m ³	24							24
			浆砌片石	m ³	12.6							12.6
			砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	96.6							96.6
			防护栏	m	25							25
		废水处理工程	沉淀池清淤	m ³	48	144	144	192	0	0	528	
3	土地复垦与生态多样性修复工程	工业广场土壤重构工程及植被恢复重建工程	(1) 土壤重构工程	hm ²					0.1336		0.1336	
			①翻耕平整	hm ²					0.1336		0.1336	
			②覆土工程	m ³					668		668	
			③土壤培肥工程	hm ²					0.1336		0.1336	
			(2) 植被重建工程	hm ²					0.1336		0.1336	
			①植树	棵					334		334	
			②撒播草籽	hm ²					0.1336		0.1336	
		矿山地面建设区土壤重构工程及植被恢复重建工程	(3) 土壤重构工程	hm ²						0.1170		0.1170
			①建筑物拆除	m ³						82.8		82.8
			②地表硬化物剥离	m ³						55.2		55.2
			③渣土清运	m ³						138		138
			④翻耕平整	m ³						0.1170		0.1170
			⑤覆土工程	hm ²						585		585
			⑥土壤培肥工程	m ³						0.1170		0.1170
		(4) 植被重建工程	hm ²						0.1170		0.1170	
		①植树	株						252		252	
		②撒播草籽	hm ²						0.1170		0.1170	
		废石堆和堆矿区土壤重构工程及植被恢复重建工程	(5) 土壤重构工程	hm ²	0.0490							0.0490
			①修坡清运工程	m ³	300							300
②翻耕平整	hm ²		0.0490							0.0490		
③覆土工程	m ³		245							245		

			④土壤培肥工程	hm ²	0.0490						0.0490
			(2) 植被重建工程								
			①植树	株	123						123
			②撒播草籽	hm ²	0.0490						0.0490
4	监测工程	地质灾害监测	(1)滑坡、泥石流监测	次	30	90	90	114	30	90	444
			(2) 地面变形监测	次	30	90	90	114	30	90	444
		水生态水环境监测	(3) 水质监测	组	12	36	36	48	12	36	180
		土壤质量监测	(4) 土壤质量监测	组	4	12	12	16	4	12	60
		植被恢复监测	(5) 人工调查监测	次	0	0	0		12	48	64
5	管护工程	林地管护	①管护面积	hm ²		0.0490			0.2506		0.2996
			②管护年限	年		3			3		3
三	其他防治工程			合计							
1	其他工程	井口封堵工程	井口封堵	个	0	0	0		2	0	2
			浆砌石	m ³					22		22
			外墙砂浆立抹	m ²					11		11
		警示标牌	警示牌、标识标牌	块	10						10
2	滑坡、泥石流地质灾害工程、采空区加固预备			万元				20			

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

(一) 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。

(二) 估算依据

1、国家及有关部门的政策性文件

(1) 《财政部、国土资源部文件《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】；

(2) 《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】；

(3) 《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】；

(4) 《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】；

(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》【湘自然资规〔2022〕3号】；

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) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（2014年）；

(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) 《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费补充定额(试行)》；

(8) 《张家界市建设工程造价》（2024年第2期）。

(三) 基础预算单价计算依据

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】。

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）的人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为82.88元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为68.16元/日。

3、主要材料预算价格

（1）预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准（见表5-1）；根据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【湘财建[2017]24号】扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；其它费用按有关规定计算。

（2）对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石在距离矿区10km购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

表 5-1 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准（元/公里、m ³ 、t、千块）	
			超运距离 20km 以内	超运距离 20km 以外
1	砂	m ³	0.6	0.3
2	粗砂	m ³	0.6	0.3
3	卵石 40	m ³	0.6	0.3
4	块石	m ³	0.68	0.32
5	碎石	m ³	0.6	0.3
6	标准砖	千块	1.08	0.54
7	钢筋	t	0.4	0.2
8	水泥 32.5	kg	0.4	0.2

序号	材料名称	单位	超运距费标准（元/公里、m ³ 、t、千块）	
			超运距离 20km 以内	超运距离 20km 以外
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3

(3) 材料消耗量依据 2014 年《湖南省农村土地整治项目预算定额标准》（试行）计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，部分次要材料价格参考地方提供材料预算价格，主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费。

4、电、风、水预算价格

施工用水、电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格。

(四) 取费标准和计算方法说明

根据[湘财建(2014)22号]，本项目预算由工程施工费、设备费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费）、复垦监测与管护费用和不可预见费等几个部分构成，计算单位以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数到元。

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“湘国土资发[2017]24号”文,土地整治工程施工费按“价税分离”的原则计算。工程造价=税前工程造价×(1+9%)。其中,9%为增值税税率,税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和,各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础,计取各项费用。

(1) 直接费

由直接工程费（人工费、材料费、施工机械使用费）和措施费组成。

a、人工费=定额劳动量×人工预算单价。

b、材料费=定额材料用量×材料预算单价

材料费定额的计算，材料用量按照 2014 年土整定额标准编制，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料概算单价。

c、施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《湖南省土地开发整理项目预算定额》。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)。

d、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；项目措施费计算具体见表 5-2。

表 5-2 工程措施费费率表

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	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
其他工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
安装工程	3	1.1	0	1.0	0	0.3	5.4

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等，费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。《编制规定》根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7~1.5%。该项目冬雨季施工增加费按 1.1%计取，取费基础为直接工程费。

施工辅助费包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中：安装工程为 0.8%，建筑工程为 0.5%。

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费；依据【湘财建[2014]22 号】规定，间接费按工程类别进行计取，将《定额标准》中的“城市维护建设税”“教育费附加”和“地方教育费附加”调整到间接费的企业管理费中，相应的间接费费率调增 0.45%（以人工费为计费基础的安装工程费率不调整）。其取费标准如表 5-4 所示。

表 5-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)	序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
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	其它工程	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【湘财建〔2014〕22号】及湘财建价[2017]24号文规定，该项目利润率取3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

依据【湘财建[2014]22号】和【湘国土资办〔2017〕24号】的规定，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=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%；该项目税金费率标准为9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备费

设备费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。其计算应依据土地复垦的性质，复垦所需的设备选定。依据“湘国土资发[2017]24号”文：

（1）施工机械使用费以不含增值税款的价格计算。折旧费按除以1.17计算，修理及替换设备费按除以1.11计算，安装拆卸费、台班人工费不做调整。

（2）土地整治项目设备购置费和其他费用按“价税分离”的原则进行计算，计费基数和费率标准不做调整。

3、其它费用

包括前期工作费、工程监理费、竣工资收费等。

(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) 竣工资收费

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。

本项目前期工作费和工程监理费及竣工资收费三项按施工费的12%计算，统

筹使用。

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。依《补充定额标准》规定，不可预见费费率按工程施工费和其他费用之和的10.00%计取。

5、监测与管护费用

(1) 监测费

本项目有水质监测、地质灾害监测及复垦监测。

①水质监测费用：根据实际情况按 1000 元/组计算。

②地质灾害监测费用：

地质灾害监测主要为人工巡查，按 200 元/工日。

③植被监测费用：主要为人工巡查测量调查，按 200 元/工日。

(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；灌溉方式采用人工灌溉，利用矿山生产时期购置的洒水车进行浇水施工。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。林草地的管护费用按 1 元/m².a 计取，一般林草地管护期为 3a。

6、基础单价

(1) 人工预算单价

本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015 年）的人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为 82.88 元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为 68.16 元/日。

(2) 材料估算单价

依据张家界市建设工程材料价格信息最新的 2024 年第 2 期发布的，主要材料价格采用主体工程价格，其它材料和植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购和保管费组成（见表 5-4）。

表 5-4 主要材料价格预算表

序号	名称及规格	单位	规格	取定预算价格	序号	名称及规格	单位	规格	取定预算价格
1	汽油	L	92#	6.85	20	型钢	kg		4.54
2	柴油	L		5.29	21	卡扣件	kg		4.8
3	电	kw.h		1.2	22	铁件	kg		7.96
4	水	m ³		4.28	23	电焊条	kg		6
5	钢筋	t	Φ10 以内	4600	24	铁钉	kg		5.53
6	铁丝	kg	18#-22#	6	25	沥青	t		3100
7	HPB300	kg	直径 10mm	4.55	26	钢模板	kg		7.76
8	镀锌铁丝	kg	22#	5.75	27	密封胶	kg		75
9	砾石	m ³	20mm	144.0	28	石灰	m ³		280.3
10	水泥	t	32.5	580	29	PVC 管	m	Φ10cm	15
11	中净砂	m ³		211.8	30	卫矛	株	20cm	30
12	块石	m ³		94.5	31	卵石	m ³	40mm	171.6
13	红砖	块		0.44	32	粗砂	m ³		160.15
14	有机肥	kg		3	33	铁丝网	m	高 1.8m	15
15	草籽	m ²		0.6	34	锯材	t		820
16	无纺布	m ²		1	35	铁丝网	m	高 1.8m	15
17	混凝土 (砾石)	m ³	C20	425	36	普通商品砼	m ³	C20 (砾石)	425
18	草袋	个		2	37	乔木树苗 (带土球)	颗	胸径 3-5cm	15
19	种植土	m ³		11.47	38	灌木树苗 (带土球)	株	株高 80cm	10

(3) 施工机械单价

按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班定额》计算，施工机械以不含增值税款的价格计算。折旧费按除以 1.17 计算，修理及替换设备费按除以 1.11 计算，安装拆卸费、台班人工费不做调整。按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算，见下表 5-5。

表 5-5 机械台班单价表

编号	机型规格	费用构成							
		(一)				(二)			(三)
		折旧费	修理及 替换费	安装 拆卸费	小计	人工	柴油	电	台班费
		元	元	元	元	工日	Kg	Kwh	元
1008	装载机 1m³	59.94	38.67		98.21	2	48		604.21
5013	卷扬机 5t	8.64	3.36	0.14	12.14	1		29	83.4
5018	电动葫芦 3t	4.36	2.68	0	7.03	0		18	23.23
1020	拖拉机 55Kw	31.06	37.27	1.79	70.12	2	43		521.51
1004	挖掘机 1m³	159.13	163.89	13.39	336.41	2	72		1014.01
1014	推土机 59Kw	33.52	40.42	1.52	75.46	2	44		575.3
4012	自卸汽车 8t	129.37	77.6		206.97	2	47		689.57
3002	混凝土搅拌机 0.4m³	21.07	34.19	6.85	62.11	2		50	204.49
4040	双胶轮车	0.93	2.29		3.22				3.22
1049	三铧犁	3.10	8.27		11.37				11.37
1021	拖拉机 59KW	43.45	52.13	2.82	98.40	2	55		694.93
3005	混凝土振捣器 2.2Kw	3.24	11.16		14.40			12	24.07
1012	推土机 55Kw	29.42	39.06	1.37	69.85	2	40		533.53
1038	压路机 8-10t	22.67	39.44		62.11	2	27		199.71
5010	汽车起重机	93.42	65.52		158.94	2	40		622.62

(4) 材料预算价格按以下方式调整

依据“湘国土资发[2017]24 号”文：

①材料预算价格组成内容中，材料原价、包装费、运输保险费、运杂费和采购及保管费分别按不含增值税可抵扣进项税额的价格确定，材料采购及保管费率调整为 2.17%。《定额标准》中主要材料限价标准为不含增值税的限价；

②材料预算价格=材料含税价格/(1+综合税率)。建设造价管理部门发布的材料预算价格中注明了增值税综合税率的，按该税率执行。未注明增值税综合税率的，综合税率按下表执行：

表 5-6 增值税条件下材料综合税率表

序号	材料种类	综合税率 (%)
1	砂、石子、水泥为原料的普通及轻骨料商品混凝土	3.60
2	园林苗木、自来水	9
3	水泥、砖、瓦、灰及混凝土制品	12.95
	沥青混凝土、特种混凝土等其他混凝土	

	砂浆及其他配合比材料	
	黑色及有色金属	

③混凝土、砂浆等配合比材料如为现场拌合，则按对应的材料分别扣税；

④电、水、风预算价格按《定额标准》规定计算，为不含增值税的价格；

⑤湖南省住房和城乡建设厅调整材料综合税率时，土地整治项目预算应采用最新的综合税率标准，不再另行通知。

6、分项工程施工费单价

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费综合单价。见表 5-8。

7、土方购置费用

外购土方按当地市场价，购置费+运输费合并后按 20 元/m³ 计。

8、水质监测费用

根据实际情况按 1000 元/组计算。

9、土壤质量监测费用

根据实际情况按 1500 元/组计算。

10、植被监测费用

植被监测按工班计，每个工班按 200 元/日计算。

11、地质灾害预留费

前文所诉，按 20 万预留。

表 5-7 矿山生态保护修复分项工程施工单价估算一览表

单位：元

工程或费用名称	定额编号	工程类别	单位	直接费							间接费		利润(3%)	材料价差	未计价材料费	税金(9%)	综合单价
				直接工程费				措施费		合计	费率(%)	费用					
				人工费	材料费	机械费	合计	费率	费用								
人工挖沟槽	10019	土方工程	m ³	28.91			28.91	4.0%	1.16	30.07	5.0%	1.50	0.95			2.93	32.50
清方工程	10135	石方工程	m ³	8.03		14.71	22.74	4.0%	0.91	23.65	5.45	1.29	0.75			2.31	28.00
浆砌石砌墙	30020	砌体工程	m ³	157.93	98.51		256.44	6.0%	15.39	271.83	5.0	13.59	8.56			26.46	320.44
浆砌石砌沟	30022	砌体工程	m ³	130.24	207.32		337.57	6.0%	13.165	350.73	5.0	19.11	11.095			34.284	415.227
伸缩缝	40280	混凝土工程	m ²	38.734	224.53		263.26	5.0%	13.16	276.42	6.45	17.83	8.29	28.01		24.88	327.41
PVC管	50067	辅助工程	m	0.71	16.20		16.91	6.0%	1.01	17.92	65.0	11.65	0.89			2.74	33.20
粗砂垫层	30001	砌体工程	m ³	19.30	107.46		126.76	6.0%	7.61	134.37	5.0	6.72	4.23			13.08	158.39
防渗砼	40097	砌体工程	m ³	101.93	193.99	43.26	339.17	6.0%	16.62	355.78	5.0	22.95	11.36	23.80		47.19	461.09
现浇底板	40038	砌体工程	m ³	55.19	212.48	3.363	271.04	5.0%	13.28	284.32	6.0	18.338	9.08	143.62		40.98	496.345
砼垫层	40098	砌体工程	m ³	55.19	304.32	2.36	361.87	5.0%	18.09	379.97	6.0	24.51	12.13	124.72		44.49	573.69
浆砌块石	30072	砌体工程	m ³	41.24	325.78		367.02	4.0%	14.68	381.70	6.0	22.90	12.14	129.22		37.51	454.25
砂浆立抹(3cm)	30076	砌体工程	m ²	1.85	36.75		38.6	4.0%	1.54	40.14	5.45	2.19	1.27	2.44		4.66	50.80
砂浆平抹(2cm)	30075	砌体工程	m ²	1.85	36.75		38.60	4.0%	1.54	40.14	5.45	2.19	1.27	2.44		3.92	47.53
土方回填	10343	土方工程	m ³	23.46			23.46	6.0%	1.41	24.87	5.0	1.24	0.78			2.42	29.31
弃方(运距<1km)	10045	土方工程	m ³	10.67			10.67	6.0%	0.64	11.31	5.0	0.57	0.36			1.10	13.33
人工清淤泥	10004	土方工程	m ³	28.91			28.91	4.0%	1.16	30.07	5.0%	1.50	0.95			2.93	32.50
石渣清运(运距≥100m)	10135	石方工程	m ³	8.03		14.71	22.74	6.0%	1.36	24.10	5.0	1.21	0.76			2.35	28.42
地表硬化层拆除	40258	混凝土工程	m ³	85.61		70.91	156.52	5.0%	7.826	164.346	5.0	8.217	4.83			14.791	191.20

表土开挖	10203	土方工程	m ³	0.88	0.37	1.60	2.85	6.0%	0.17	3.02	5.0	0.15	0.10			0.29	3.56
表土剥离	10175	土方工程	m ³	0.62		9.00	0.47	10.09	0.58	10.20	5.45	0.56	0.32			1.00	12.07
修坡平整	10041	土方工程	m ²	0.47		8.19	8.66	4.0%	0.52	9.18	5.0%	0.46	0.67			0.87	11.18
土地翻耕	10044	土方工程	hm ²	935.12		738.08	1673.20	6.0%	65.25	1738.45	5.0	94.75	55.00	152.06		224.43	2264.69
场地平整	10040	土方工程	hm ²	395.34		1529.06	1924.40	6.0%	115.46	2039.86	5.0	101.99	64.26			198.55	2404.66
土方运送（运距1km内）	10204	土方工程	m ³	8.20		5.21	13.41	4.0%	0.54	13.95	5.45	0.76	0.44			1.36	16.51
覆土工程	10316	土方工程	m ³	0.66		9.34	10	6.0%	1.46	0.06	5.0	1.29	0.77			2.32	11.68
防护栏	50057	安装工程	m	0.82	141.2		142.02	4.0%	5.68	147.70	5.0	7.39	4.65			14.38	174.11
土方购置		土方工程	m ³	市场价													20
人工地力培肥	10388	土方工程	hm ²	359.34	2250	2118.91	4728.25	6.0%	283.70	5011.95	5.0	250.60	157.88			487.84	5908.26
栽植乔木（带土球20cm以内）~III类土	90001 换	其他工程	株	0.67	9		9.67	4.0%	0.38	21.50	5.0	1.075	0.645	4.25		1.935	10.07
栽植灌木（带土球20cm以内）~III类土	90013	其他工程	株	2.91	5.14		8.05	4.0%	0.31	8.37	5.0	0.45	0.26	4.25		1.46	14.81
植草撒播不覆土~III类土	90030	其他工程	m ²	1.64	4.0		5.64	4.0%	0.226	5.865	5.0	0.293	0.176			0.5278	6.862
警示牌		其他工程	块	150	200	100	450	5.0%	22.5		5.0	22.5	13.5			40.5	500
水质监测+简分析		其他工程	件	人工工资+简分析（悬浮物20元+PH值9元+COD31元+Pb、As、Mn等）													1000
土壤监测+含量分析		其他工程	件	人工工资+PH+重金属含量分析													1500
植被监测		其他工程	次														200
地质灾害监测		其他工程	工班														200

(五) 投资估算结果

1、工程经费估算

矿山生态修复工程总投资估算如表 5-8 所示，方案适用年限（14.8a）内矿山生态修复工程总投资 133.53 万元（其中：工程费用 93.06 万元，其他费用 11.17 万元，不可预见费用 9.31 万元，地质灾害防治工程预留费用 20 万元）。

表 5-8 方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算总表 单位：万元

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	备注
一	工程施工费	=1+2+3+4	69.69	93.06	
1	生态保护保育工程施工费	0	/	/	
2	生态修复工程施工费	44.56			
3	监测和后期管护工程	46.94			
4	其他工程	1.56			
二	其他费用	(一) ×12%	8.36	11.17	
三	不可预见费	(一) ×10%	6.97	9.31	
四	预留费用	20	14.98	20.00	
合计				133.53	

项目工程费用预算结果见下表 5-9 所示：

表 5-9 方案适用年限内矿山各工程类别生态修复工程费用估算总表（单位：元）

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合计	其它费用	不可预见费	总投资	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	
		总计					930555.01	111666.60	93055.50	1335277.11	
一	水环境修复工程	水处理池	(1) 沉淀池	座	1						
			挖土方	m ³	154.28	32.5	5014.10	601.69	501.41	6117.20	
			弃方	m ³	154.28	13.3	2051.92	246.23	205.19	2503.35	
			防渗砼	m ³	24	461.09	11066.16	1327.94	1106.62	13500.72	
			浆砌片石	m ³	12.6	415.227	5231.86	627.82	523.19	6382.87	
			砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	96.6	50.8	4907.28	588.87	490.73	5986.88	
			防护栏	m	25	174.11	4352.75	522.33	435.28	5310.36	
			小计						32624.07	3914.89	3262.41
		开采矿坑废水处理	(1) 废水处理、清淤	年	10.8	30000	324000.00	38880.00	32400.00	395280.00	
		合计						356624.07	42794.89	35662.41	435081.37
三	土地复垦与生物多样性修复工程	硬化物拆除、清运工程	①建筑物拆除	m ³	82.8	191.20	15831.36	1899.76	1583.14	19314.26	
			②渣土清运回填	m ³	82.8	28.42	2353.18	282.38	235.32	2870.87	
			③废石清运	m ³	300	28.42	8526.00	1023.12	852.60	10401.72	
			小计						26710.54	3205.26	2671.05
		土壤重构工程	①覆土工程	m ³	1498	31.68	47456.64	5694.80	4745.66	57897.10	
			②翻耕平整	hm ²	0.2996	2264.69	678.50	81.42	67.85	827.77	
			③土壤培肥	hm ²	0.2996	5908.26	1770.11	212.41	177.01	2159.54	
			小计						49905.26	5988.63	4990.53

	植被重建工程	①种植柏树	棵	187	21.44	4009.28	481.11	400.93	4891.32	
		②种植马尾松	棵	187	16.6	3104.20	372.50	310.42	3787.12	
		③种植栎树	棵	187	13.53	2530.11	303.61	253.01	3086.73	
		④种植卫矛	棵	188	11.29	2122.52	254.70	212.25	2589.47	
		②撒播草种	hm ²	0.2996	2031.81	608.73	73.05	60.87	742.65	
		小计				12374.84	1484.98	1237.48	15097.31	
		合计						109885.21	13186.23	10988.52
四	监测工程	地质灾害监测	滑坡、泥石流监测	工班	444	200	88800.00	10656.00	8880.00	108336.00
			采空区地面变形监测	工班	444	200	88800.00	10656.00	8880.00	108336.00
		水质监测		组	180	1000	180000.00	21600.00	18000.00	219600.00
		土壤质量监测		组	60	1500	90000.00	10800.00	9000.00	109800.00
		植被恢复监测		次	64	200	12800.00	1536.00	1280.00	15616.00
		合计						460400.00	55248.00	46040.00
五	管护工程	管护年限		年	3					
		管护工程量		元/hm ² .a	0.2996	10000	8988.00	1078.56	898.80	10965.36
		合计						8988.00	1078.56	898.80
六	其他工程	井口封堵工程	井口封堵	个	2					
			①浆砌石	m ³	22	454.25	9993.50	1199.22	999.35	12192.07
			②外墙砂浆立抹	m ²	11	50.8	558.80	67.06	55.88	681.74
			小计				10552.30	1266.28	1055.23	12873.81
		安全警示	警示牌	块	10	500	5000.00	600.00	500.00	6100.00
地灾防治工程预留费用	滑坡、泥石流地质灾害工程加固预备费用	元	1				200000			

(六) 年度经费安排

表 5-10 方案适用年限内矿山各年度生态保护修复工程量统计及费用估算表

工程项目	工程类别	工程内容	分项工程名称	计量单位	单价	2024.7-2025.6		2025.7-2028.6		2028.7-2031.6		2031.7-2035.4		2035.5-2036.4		2036.5-2039.4		总工程量	总投资	
						开采第1年	资金合计	开采第2-4年	资金合计	开采第5-7年	资金合计	第8-10.8年	资金合计	闭坑修复期1年	资金合计	管护期3年	资金合计			
一	生态保护修复工程			合计		145601.98		232373.40		230580.00		99695.77		142012.93		141663.96			1335277.11	
1	水生态水环境修复工程	水处理池	(1) 沉淀池	座		1												1		
			挖土方	m³	32.5	154.28	6117.20												154.28	6117.20
			弃方	m³	13.3	154.28	2503.35												154.28	2503.35
			防渗砼	m³	461.09	24	13500.72												24	13500.72
			浆砌片石	m³	415.227	12.6	6382.87												12.6	6382.87
			砂浆抹面(厚0.03m)	m²	50.8	96.6	5986.88												96.6	5986.88
			防护栏	m	174.11	25	5310.36												25	5310.36
		废水处理工程	沉淀池清淤	年	30000	30000	1	36600.00	3	109800.00	3	109800.00	3.8	139080.00						10.8
3	土地复垦与生态多样性修复工程	工业广场土壤重构工程及植被恢复重建工程	(2)土壤重构工程	hm²									0.3524	0.00				0.3524	0.00	
			①翻耕平整	hm²	2264.69									0.1336	369.13				0.1336	369.13
			②覆土工程	m³	31.68									668	25817.93				668	25817.93
			③土壤培肥工程	hm²	5908.26									0.1336	963.00				0.1336	963.00
			(3)植被重建工程	hm²										0.1336	0.00				0.1336	0.00
			①植树	棵	15.725									334	6407.62				334	6407.62
			②撒播草籽	hm²	2031.81									0.1336	331.17				0.1336	331.17
		矿山地面建设区土壤重构工程及植被恢复重建工程	(4)土壤重构工程	hm²										0.117	0.00				0.117	0.00
			①建筑物拆除	m³	191.2									82.8	19314.26				82.8	19314.26
			②渣土清运	m³	28.42									82.8	2870.87				82.8	2870.87
			③翻耕平整	hm²	2264.69									0.117	323.26				0.117	323.26
			④覆土工程	m³	31.68									585	22610.02				585	22610.02
			⑤土壤培肥工程	hm²	5908.26									0.117	843.35				0.117	843.35
			(5)植被重建工程	hm²										0.117	0.00				0.117	0.00
①植树	棵	15.725									252	4834.49				252	4834.49			
②撒播草籽	hm²	2031.81									0.117	290.02				0.117	290.02			

		废石堆和堆矿区土壤重构工程及植被恢复重建工程	(6)土壤重构工程	hm ²		0.0490														
			①修坡清运工程	m ³	28.42	300	10401.72											300	10401.72	
			②翻耕平整	hm ²	2264.69	0.049	135.38											0.049	135.38	
			③覆土工程	m ³	31.68	245	7974.65											245	7974.65	
			④土壤培肥工程	hm ²	5908.26	0.049	353.20											0.049	353.20	
			(7)植被重建工程	hm ²														0	0.00	
			①植树	棵	15.725	123	2359.69											123	2359.69	
			②撒播草籽	hm ²	2031.81	0.049	121.46											0.049	121.46	
4	监测工程	地质灾害监测	(1)滑坡、泥石流监测	次	200	30	7320.00	90	21960.00	90	21960.00	114	27816.00	30	7320.00	90	21960.00	444	108336.00	
			(2)地面变形监测	次	200	30	7320.00	90	21960.00	90	21960.00	114	27816.00	30	7320.00	90	21960.00	444	108336.00	
		水生态水环境监测	(3)水质监测	组	1000	12	14640.00	36	43920.00	36	43920.00	48	58560.00	12	14640.00	36	43920.00	180	219600.00	
			(4)土壤质量监测	组	1500	6	10980.00	18	32940.00	18	32940.00	24	43920.00	6	10980.00	18	32940.00	90	164700.00	
		植被恢复监测	(4)人工调查监测	次	200									16	3904.00	48	11712.00	64	15616.00	
5	管护工程	林地管护	①管护面积	hm ²	10000			0.049	1793.40						0.2506	9171.96	0.2996	10965.36		
			②管护年限	年		0		3							3		6	0.00		
三	其他防治工程			合计																
1	其他工程	井口封堵工程	井口封堵	个	2									2				2		
			浆砌石	m ³	454.25										22	12192.07			22	12192.07
			外墙砂浆立抹	m ²	50.8										11	681.74			11	681.74
2	滑坡、泥石流地质灾害工程、采空区加固预备		警示标牌	块	500	10	6100.00										10	6100.00		

20

本方案各相关投资估算额，是基于2024年价格水平进行估算的。具体实施年份，当价格有变化时，应根据开工年的物价和政策相应调整投资额。

二、基金管理

（一）资金来源

根据《土地复垦条例实施办法》（2019，根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正）及《湖南省矿山生态保护修复基金管理办法》，由采矿权人负责保护修复，其费用列入生产成本。采矿权人应当依照国家有关规定，计提矿山生态保护修复基金；基金由企业自主使用，根据其矿山生态保护修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山生态保护修复工作。采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山生态保护修复基金管理。

尧鑫铁矿根据上述规定，设立矿山生态保护修复基金来管理矿山生态保护修复相关费用。根据本方案，将矿山生态保护修复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本，在所得税前列支。

（二）资金管理使用办法

- （1）设立资金专户，专款专用；
- （2）资金实行先计划后使用；
- （3）取之于矿，用之于矿山生态保护修复，保障资金专项专用；
- （4）自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金；
- （5）生态保护修复工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收；
- （6）专项资金的使用，接受社会 and 群众的监督。
- （7）银行、自然资源等主管部门应引导、督促该矿区对生态保护修复等专项资金进行合理安排，科学设账、规范核算。同时应加强协调配合，对专项资金的存放和使用管理情况组织经常性的监督与检查，对专项资金进行追踪问效。

（三）基金计提

尧鑫铁矿矿山生态保护修复工程接近年度工作安排情况进行投入资金治理，并按年度进行项目决算。资金计入生产成本并逐年以动态投资计提，为确保矿山生态保护修复工程的实施，在资金使用上，应明确提、存、管、用、审计等措施。

复垦义务人结合工程项目制定一套行之有效的管理措施，为保证矿山生态保护修复项目的顺利实施奠定基础，确保资金全部用于项目区生态保护修复工程之中。

(1) 计提方式

矿山生态保护修复费用均由尧鑫铁矿支付，可以采取从矿产品销售收入中计提的费用（133.53 万元）从成本中列支，矿山恢复基金账户已有 52.96 万元，还需计提 80.57 万元。矿山开采年限为 10.8 年，生态保护修复基金在 4 年内提取完，其逐年基金计提见表 5-11。

表 5-11 矿山生态保护修复逐年基金计提表

基金提取年度	基金提取金额（万元）	备 注
2024	20.1425	开采首年计提数不低于总投资额的 20%，且不得低于第 1 年生态修复的投资额
2025	20.1425	
2026	20.1425	
2027	20.1425	
合计	80.57	

(2) 预存计划

建立生态保护修复项目资金专户、设置专账，及时将每年计提（首年资金计提不低于 20%，且不低于第 1 年生态修复的投资额）的生态保护修复资金存入专户，实行专账专管，并实行先入后拨的办法；矿山为项目资金的核算主体，其他任何个人不得以任何名目提取项目资金。矿山要严格按照批准的项目计划和支出预算，合理安排项目资金的使用，不得擅自扩大支出范围，不得用于与项目无关的其他支出。

(3) 资金管理

项目单位为项目资金的核算主体，其他任何个人不得以任何名目提取项目资金。项目单位要严格按照批准的项目计划和支出预算，合理安排项目资金的使用，不得擅自扩大支出范围，不得用于与项目无关的其他支出。并建立健全会计核算制度，做到专款专用，建立专帐，明确专人负责，任何个人不得截留、挤占、挪用或改变资金用途。

(4) 资金使用

项目资金开支范围为组织、实施、管理矿山生态保护修复项目发生的各项支出，包括前期工作费、工程施工费、竣工验收费、业主管理费、不可预见费、动

态监测费和风险金等。

（5）资金审计

为加强专项资金的监管，审计部门要定期或不定期地对资金的运作进行审计监督。慈利县财政局、慈利县自然资源局应对矿山的组织实施、预算执行和资金使用管理等情况定期组织监督和检查，并严格项目竣决算审计，其竣工决算原则上由市财政局委托有资质的社会中介机构进行审计；矿山要主动接受财政、自然资源、审计、监察、检察等部门的监督和检查，并对项目预算执行情况、资金使用与管理情况进行自查和自验。

（6）法律责任

项目费专项用于矿山生态保护修复项目，对滥用、挪用项目资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

第六章 保障措施

一、组织保障

（一）组织保障

根据“谁开发，谁保护；谁破坏，谁恢复”、“谁损毁，谁复垦”的原则，湖南省尧鑫铁矿负责组织具体的治理与土地复垦实施工作。矿山应成立专门的矿山生态保护修复领导小组及组织机构，切实保障生态保护修复工作顺利进行。其主要任务是负责地质环境恢复治理与土地复垦实施工作。生态保护修复领导小组组长由矿山负责人承担，全面负责生态保护修复工程实施，保证资金人员的投入到位，协调矿山与地方的关系，做好依法开采和生态保护等工作；副组长由分管环保的负责人承担，负责协助组长工作，做好矿山地灾防治、土地复垦、环境保护、施工管理等工作。小组成员由安全环保处、办公室、供应处和财务处组成。安全环保处具体负责环境保护、安全生产、生态修复治理进度督促等工作；办公室具体负责修复计划制定等工作；供应处、财务处及质控处则具体在分管范围内做好生态保护修复建议的具体落实工作，从组织上保障生态保护修复的顺利开展。

（二）管理保障

进一步健全和完善矿山生态环境保护管理制度，将矿山生态保护修复建设实施管理纳入企业的管理体系中，实现矿山生态保护修复管理的科学化、制度化和规范化。并将本方案确定的目标和任务进行分解落实，与矿山年度生产考核目标相结合，坚持一级抓一级，做到责任到人，措施到位。

矿山所在地的慈利县自然资源局负责对工作进行监督、协调和技术指导、分析存在问题，向铜山岭有色金属矿反映实施过程中存在的问题并提出改正建议，并负责向矿区群众做好地质环境保护与恢复治理法律法规方面的宣传工作，同时协调土地权属人与项目建设业主的关系。慈利县自然资源局负责监督项目实施情况，成立项目实施督察小组，采用抽查方式，不定期对工程情况进行抽检，并负责组织地矿山生态保护修复工程的竣工验收。

二、技术保障

根据矿山生态保护修复工程各项工程的技术要求，具体可采取以下技术保障措施：

(1) 为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对矿山生态保护修复方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。

(2) 修复实施中，根据修复方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段生态修复实施计划和年度生态修复实施计划，及时总结阶段性生态修复实施经验，并修订生态修复方案。

(3) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进生态修复技术单位的学习研究，及时吸取教训，完善生态修复措施。

(4) 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山生态保护修复方案，拓展矿山生态保护修复方案编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦工程方案设计。

(5) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等级的资质。

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

(7) 定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更；后期方案若有重大变更的，矿山需向慈利县自然资源主管部门申请，慈利县自然资源主管部门有权依法本方案实施情况进行监督管理；矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与慈利县自然资源主管部门取得联系，加强与慈利县自然资源主管部门合作，自觉接受慈利县自然资源主管部门的监督管理。

按《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》要求（湘自资办发〔2024〕82号），为保障自然资源主管部门实施监管工作，矿山首先应当根据方案编制并实施阶段生态保护修复计划和年度实施计划。具体为在每个年度验收周期的第一个月内，矿山企业根据经审查并公示的《矿山生态保护修复方案》及矿山生态环境问题动态变化情况，在湖南省矿山生态保护修复监测监管系

统（以下简称监管系统）中填报矿山生态保护修复年度计划，上传年度生态保护修复工程部署图，报矿山所在地县级自然资源主管部门审核。

定期向慈利县自然资源主管部门报告当年进度情况，并提交年度验收申请接受慈利县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查，并进行年度验收。具体为在每个年度验收周期的最后一个半月内，矿山企业在监管系统中向矿山所在地县级自然资源主管部门提交年度验收申请。在现场实地验收时，向验收组提供矿山地质环境治理恢复基金计提和使用台账及票据、《矿山生态保护修复方案》等相关资料。

慈利县自然资源主管部门从监管系统接收到年度验收申请后，在5个工作日内组织形成验收组，开展现场验收。验收组实地核验矿山生态保护修复工程措施，查阅相关资料，并听取矿山所在地乡镇人民政府、村委和村民代表的意见。验收组共同商定形成的年度验收意见，由县级自然资源主管部门填报至监管系统。如验收意见不合格，责令矿山企业在规定整改期限内整改。

市级自然资源主管部门通过监管系统对年度验收中的矿山生态保护修复年度计划、年度验收申请和年度验收意见及时备案，采取备案资料查阅、现场核查、咨询访谈等形式，对矿山企业生态保护修复情况，验收技术专家、县级自然资源主管部门履职情况进行“双随机”抽查，定期在门户网站公布抽查结果。

各级自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山生态保护修复义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受慈利县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

为了加强矿山生态保护修复工程管理，成立由慈利县资源管理部门及矿山生态修复工作小组组成的生态保护修复质量检查组，每半年进行一次质量检查，并根据矿山生态保护修复监测结果及时调整生态保护修复方案及管理方式，修正矿山生态保护修复工程方案及建设资金使用额，确保生态保护修复符合矿区生态系统，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度，保障专项资金足额到位。

矿山生态保护修复工程设施竣工验收时，尧鑫铁矿应就生态保护修复工程投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结、下一步资金安排计划，确保矿山生态保护修复工程适应矿区生态系统良性化要求。

五、公众参与

(1) 矿山生态保护修复方案编制过程中，得到了湖南省自然资源厅、慈利县自然资源局等相关部门的指导和大力支持。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，根据项目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，使本方案更加科学、合理，各项措施操作性更强。

(2) 同项目建设业主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，获得项目区的基础资料，经综合分析、整理后形成矿山生态保护修复方案简本，并再次征求项目业主和项目区周边当地人民群众的意见，使项目设计方案更切合实情。

第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

(一) 基本参数

1、产品方案

矿井开采的矿石可广泛用作钢铁和水泥建材的原料，矿山生产的矿石以原矿直接销往用户，出矿品位为 39.75%，最大矿石块度 350mm。

2、产品销售价

矿石单价 180 元/吨（根据近期市场销售价格）。

3、产品成本

矿石开采总成本 82.6 元/吨，其中生产成本 74.3 元/吨，管理费用 5 元/吨，财务费用 2 元/吨，营业费用 1.3 元/吨。生产成本 74.3 元/吨，包括辅助材料 42.38 元/吨，燃料和动力 6.07 元/吨，工资及福利费 9.07 元/吨，制造费用 16.78 元/吨。

4、增值税

根据 2019 年政府工作报告，增值税税率按 13% 计算。

5、资源税

根据《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》，铁精矿税率为 4%。

6、销售税金附加

包括城市维护建设税和教育费附加，按增值税的 10% 征收。则年销售税金附加=增值税×（5%+3%+2%）。

7、所得税

依据 2019 年元月 1 日起实行的《中华人民共和国企业所得税法暂行条例》规定，所得税率按销售利润的 25% 计取。

8、矿山维简费：6 元/t；

9、矿山安全费用：10 元/t；

10、环境治理费用：参照同类矿山，环境治理基金按 10 元/t 提取。

(二) 主要财务指标

1、年销售收入

年销售收入=年产矿石量×价格=5×180=900 万元

2、年成本费用

年成本费用=年产原矿量×采选成本=50000×82.6=413 万元

3、年增值税

年增值税=年产值×13%=900×13%=117 万元

4、年销售税金附加

年销售税金附加=增值税×10%=117×10%=11.7 万元

5、年资源税

年资源税=年产值×4%=900×4%=36 万元

6、矿山维简费

矿山维简费：年产量×6 元/t=50000×6=30 万元

7、矿山安全费用

矿山安全费用=年产量×10 元/t=50 万元

8、环境治理费用

环境治理费用=年产量×10 元/t=50 万元

9、税前利润

税前利润=900- (413+117+11.7+36+30+50+50) =192.3 万元

10、所得税

所得税=税前利润×25%=48.08 万元

11、税后利润

税后利润=192.3-48.08=144.22 万元

经初步估算，该矿若达到设计生产能力 5 万 t/a 的产量，则每年将为国家增收各种税费 342.78 万元，企业也将获得 144.22 万元的净利润。

根据上文分析计算，该矿若达到设计生产能力 5 万 t/a 的产量，则每年将为国家增收各种税费 342.78 万元，企业也将获得 144.22 万元的净利润。即本次估算的矿山生态修复工程费用低于矿山一年的净利润，因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金。

二、技术可行性分析

(一) 矿山生态保护措施技术可行性分析

1、水资源水生态保护措施可行性分析

依前述，方案对矿山水资源水生态保护措施为并定时清淤工程；该措施在目

前国内是常用于处理污水最简单的处理工艺，该技术成熟、可操作强；因此，矿山水生态水环境保护措施技术科学、合理、可行。

2、矿山地质灾害保护措施可行性分析

依前述，矿山废石堆可能产生滑坡、泥石流地质灾害问题，拟采取的措施主要有：前缘挡土墙、后、侧缘砌建截水沟，同时山沟上游修建拦挡坝，并加强监测及定时清淤，该措施可有效避免泥石流的形成。

我国在滑坡、泥石流地质灾害防治技术已积累的许多实践经验，矿山实施的防治工程为常规性防治措施，具有较强的操作性；未来通过地面变形监测、人工巡查工作及加强矿山地质灾害治理，完全能从根本上消除、减轻或避免地质灾害对周边环境构成的潜在威胁；因此，矿山地质灾害保护措施技术科学、合理、可行。

（二）矿山生态修复措施技术可行性分析

本着恢复与周边地表景观相协调的原则，并能促进当地农业的发展，落实相应的生态恢复措施，配套灌溉农沟等，就地取材用碎石浆砌截排水沟、挡土墙侧壁。矿山复垦所用土从外部购入，用于覆垦单元所需土方。选择乡土植被，体现生物多样性，具有较强的操作性。该矿山生态修复工程属于较为常规的复垦工程，我国在矿山生态修复技术已积累许多实践经验；矿山生态修复工程实施后既可以减少矿山开采造成的水土流失、减轻生态环境的破坏，营造良好的生态环境，有利于矿山员工以及附近居民的身心健康；复垦后水田、林地的经营管理需要劳动力，能够为矿山周边居民提供更多的就业机会，对于提高当地农民收入，维护社会安定起到积极的促进作用。因此，矿山生态修复措施技术科学、合理、可行。

三、生态环境可行性分析

矿山生态保护修复工程方案实施后，将使矿区内地质灾害得到防治，矿山生态问题得到治理，矿区地下水和地表水土环境不再会受到污染威胁，避免了矿山地质灾害引起的生态环境破坏和水土环境破坏引起的生态退化等矿山开采对生态环境、人居环境的负面影响，生态环境的改善有助于植被的恢复和保持生态的稳定，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过生态系统对空气的净化，继续保持本区域的良好的大气环境质量；随着矿区整治复绿工作的完成，绿树成荫、环境优美、空气清新的绿色矿山景观必将产生明显的环境效益，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度。

综上，矿山在保护生态环境的基础进行开采，投资收益好，经济上可行；生态保护修复技术保护措施技术科学、合理、可行，具有可操作性；采取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，周边居民满意，生态环境上可行，矿山可以开采。

第八章 结论与建议

一、结论

1、《湖南省慈利县远东矿业有限责任公司尧鑫铁矿矿山生态保护修复方案》是在矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等进行了全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。《方案》编制年限 2024 年 8 月，本方案实施年限为 14.8 年（2024 年 9 月~2039 年 6 月，含 3 年管护期）。

2、方案通过矿山生态问题识别和诊断，并结合矿山开发方案分析认为：现状矿山生态环境主要为废石堆、矿山工业广场与地面建筑等占损土地资源、破坏原始地形地貌景观，预测本矿未来地下开采将对矿区土地资源和植被资源的占损破坏，未来本矿开采引发滑坡、废石流地质灾害可能性中等，危险性中等，未来开采引发采空区地面变形地质灾害可能性中等，危险性中等。

3、《方案》通过部署绿色矿山建设、教育警示等生态保护工程，可以营造一个绿色安全、舒适、和谐的生产生活环境，并能较好的保护好生物栖息地和生态系统的多样性；通过部署矿山工业广场和矿部、废石堆、矿山公路、尾砂库等土地复垦复绿，能减少损毁土地资源和对地形地貌的影响，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，保持区域生态系统功能稳定，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；通过部署生态修复管护工程，能保障土地复垦工程的质量，实现生态修复土地复垦科学化、规范化、标准化，改善工农关系，促进社会、经济全面发展，达到绿色矿山建设要求，保持区域生态系统功能稳定；通过井口封闭工程，可防止无关人员误入开采区内发生危险事故，有效恢复自然环境。

4、《方案》估算适用年限方案适用年限（14.8a）内矿山生态修复工程总投资 133.53 万元（其中：工程费用 93.06 万元，其他费用 11.17 万元，不可预见费用 9.31 万元，地质灾害防治工程预留费用 20 万元），矿山恢复基金账户已有 52.96 万元，还需计提 80.57 万元。矿山开采年限为 10.8 年，生态保护修复基金在 4 年内提取完，每年资金计提 20.1425 万元。

5、结合《方案》诊断的矿山生态问题，经过经济、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，不会影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可以继续开采。

二、建议

1、矿山闭坑施工期间，应严格按照《方案》提出的保护修复措施进行矿山生态保护修复；完工后，依然要按照相关法律法规继续进行矿山生态保护修复。

2、方案仅对矿区生物多样性做初步分析，最终结果应以《环境影响评价报告》为准；建议矿山配合当地环保部门做好生物环境的动态监测。

3、建议根据主管部门要求与矿山生态环境保护修复需要进行动态调整。

4、按生态环境主管部门要求做好土壤污染及其他矿山环境污染防治工作；按应急部门要求做好矿山安全生产工作，落实生产废水处理设施进行设计和施工，并通过环评验收。

5、建议矿山生态环境保护修复与绿色矿山建设、水土保持等工作统筹部署。

6、矿山生态保护修复工程验收合格后及时移交当地村组织。

7、矿山应在施工完毕并自检后向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告矿山现状、生态保护修复措施情况并申请竣工验收；建议当地自然资源管理对矿区进行验收检查，重点是矿山生态保护修复措施的落实情况，发现问题及时解决，把矿山生态保护修复的工作落到实处，确保区域生态系统的生态功能良好。

8、若矿山开采过程中开发利用方案发生变化、矿山开采规模发生变化、资源利用情况发生变化或变更用地位置、改变开采方式，均应重新编制或修订矿山生态保护修复方案；并报自然资源部门批准机关批准。

9、《方案》中所设计的各项工程图件，其目的仅为获得大致的工程量而作为估算投资金额的依据，所提供的工程尺寸不能完全作为具体施工使用。矿山在实施生态保护修复工作前，应按方案进行技术交底并对投资进行经费计算。