

攸县合里矿业有限责任公司兴旺铁矿 矿区生态保护修复方案

湖南悦信勘测设计有限公司

二〇二五年十二月

攸县合里矿业有限责任公司兴旺铁矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：马海冰

报告编写：马海冰 阳 卫 胡 蓉

报告审核：刘 娟

总工程师：王永红

编制单位：湖南悦信勘测设计有限公司

提交时间：二〇一五年十二月

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..... | 7 |
| 三、矿山开采与生态保护修复现状..... | 14 |
| 第二章 矿山生态环境背景..... | 23 |
| 一、自然地理..... | 23 |
| 二、地质环境..... | 25 |
| 三、生物环境..... | 33 |
| 四、人居环境..... | 34 |
| 第三章 矿山生态问题识别和诊断..... | 36 |
| 一、地形地貌景观破坏..... | 36 |
| 二、土地资源占损..... | 37 |
| 三、水生态水环境影响..... | 43 |
| 四、矿山地质灾害影响..... | 46 |
| 五、生物多样性破坏..... | 51 |
| 第四章 生态保护修复工程部署..... | 53 |
| 一、保护修复工程部署思路..... | 53 |
| 二、保护修复措施与目标..... | 53 |
| 三、生态保护修复工程及进度安排..... | 54 |
| 第五章 经费估算与基金管理..... | 73 |
| 一、经费估算..... | 73 |
| 二、基金管理..... | 87 |
| 第六章 保障措施..... | 89 |
| 一、组织管理保障..... | 89 |
| 二、技术保障..... | 89 |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 三、监管保障 | 90 |
| 四、适应性管理 | 90 |
| 五、公众参与 | 90 |
| 第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析..... | 92 |
| 一、经济可行性分析 | 92 |
| 二、技术可行性分析 | 93 |
| 三、生态环境可行性分析 | 93 |
| 第八章 结论与建议..... | 94 |
| 一、结论 | 94 |
| 二、建议 | 95 |

第一章 基本情况

一、方案编制基本情况

(一) 任务由来

湖南省攸县合里矿业有限责任公司兴旺铁矿（以下简称兴旺铁矿）位于湖南省攸县县城北东（****°）方向约****km处，行政隶属峦山镇管辖。矿山为原湖南省国土资源厅登记发证，采矿许可证其证号为*****，有效期自2016年12月1日至2018年9月1日，矿山范围由8个拐点组成，面积*****km²，开采深度由****米至****米标高，开采矿种为铁矿，矿山设计生产能力***万t/a，开采方式为地下开采。因政策原因，采矿证已过期多年。

2025年4月15日，湖南省自然资源厅在门户网站发布拟公告注销130宗过期采矿许可证的公示，公示期间攸县合里矿业有限责任公司提出了异议；7月23日，省自然资源厅对兴旺铁矿下达了《湖南省自然资源厅关于限期办理采矿权延续登记的函》，同意采矿权人于2026年7月31日前备齐相关资料后申请办理采矿权延续登记。

为办理采矿许可证延续登记手续，合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境。根据新修订的《中华人民共和国矿产资源法》、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》（湘国资办发〔2021〕39号）要求，矿山委托我单位对矿区生态环境背景、生态问题现状等进行了调查，编制兴旺铁矿矿区生态保护修复方案（以下简称“方案”）。我单位接受委托任务后，严格按照《矿山生态保护修复方案编制提纲》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。

(二) 编制依据

1、法律法规

- (1)《中华人民共和国矿产资源法》(2024年修订);
- (2)《中华人民共和国水土保持法》(2010年修订);

- (3)《中华人民共和国环境保护法》(2015年);
- (4)《中华人民共和国土地管理法》(2020年修订);
- (5)《地质灾害防治条例》国务院令(2003年)第394号;
- (6)《土地复垦条例》国务院令(2011年)第592号;
- (7)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014年);
- (8)《湖南省土地复垦实施办法》(2003年);
- (9)《湖南省土地整理条例》(2006年);
- (10)《湖南省地质环境保护条例》(2018年修订);
- (11)《矿山地质环境保护规定》自然资源部令(2019年)第5号。

2、有关政策依据

- (1)《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国资发〔1999〕36号);
- (2)《湖南省绿色矿山建设工作方案》(湘国资发〔2018〕5号);
- (3)《湖南省绿色矿山管理办法》(湘自然资规〔2019〕4号)。
- (4)湖南省自然资源厅关于印发《湖南省绿色矿山三年行动方案(2020-2022年)》的通知(湘自然资发〔2020〕19号)
- (5)《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〔2021〕39号。
- (6)《省自然资源厅办公室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》(湘自然资办发〔2021〕82号)。
- (7)《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》(国办发〔2021〕19号);
- (8)《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自资规〔2022〕3号)。
- (9)《湖南省人民政府办公厅关于全面切实提高矿产资源保障能力深入推进矿业绿色高质量发展的若干意见》(湘政办发〔2023〕41号)
- (10)《湖南省采矿项目用地管理指导意见(试行)》(湘自资发〔2023〕37号)

3、执行的技术规范、标准

- (1)《矿山生态保护修复方案编制规范》(DZ43/T2298-2022);
- (2)《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DZ43/T2299-2022);

- (3)《矿山生态保护修复验收规范》(DZ43/T2889-2023);
- (4)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- (5)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (6)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (7)《地下水质量标准》(GB14848-2017);
- (8)《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB50069-2002);
- (9)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (10)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- (11)《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。
- (12)《灌溉与排水工程设计规范》(GB/50288-2018);
- (13)《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;
- (14)《公路工程概算定额》(JTG/T 3831-2018);
- (15)《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0319-2018);
- (16)《矿山生态修复技术规范 第 3 部分: 金属矿山》(TD/T 1070.3-2024);
- (17)《矿山边坡生态修复技术标准》(DB43/T 2057-2021);
- (18)《造林技术规程》(GBT 15776-15776—2023)。

4、技术资料

- (1) 2012 年 11 月, 湖南省建筑材料研究设计院有限公司编制的《攸县漕泊乡兴旺铁矿资源开发利用方案》, 备案文号“湘国资开发备字〔2013〕017 号”
- (2) 2011 年 3 月, 湖南省地质矿产勘查开发局 416 队编制的《湖南省攸县漕泊矿区兴旺铁矿资料储量核实报告》, 备案文号“湘国资储小矿备字〔2011〕028 号”;
- (3) 2014 年 11 月, 湖南省地质矿产勘查开发局 416 队编制的《湖南省攸

县漕泊矿区兴旺铁矿矿山储量年报》(2013年10月-2014年9月),备案文号“湘国资储年报备字〔2015〕009号”;

(4) 2013年1月,湖南元一矿山设计有限公司编制的《湖南省攸县漕泊乡兴旺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)》;

(5) 2025年10月,湖南省水文地质环境地质调查监测所编制的《攸县合里矿业有限责任公司兴旺铁矿矿山生态保护修复分期验收报告》。

(三) 目的任务

1、工作目的

《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、开发和关闭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、矿山生态保护修复验收与主管部门监督管理提供依据。

2、工作任务

(1) 收集资料整理,确定矿山生态保护修复调查范围,开展矿山生态问题现状识别与诊断;根据矿山后续开采计划,对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水生态水环境破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生态问题发展趋势分析。

(2) 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。

(3) 拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

(5) 提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

(6) 对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

(四) 完成的工作量

本次工作搜集资料包括有地质、采矿、工程地质、水文地质及环境地质、人文、社会经济、自然地理及林业资源等资料，主要为文字报告、图件及表格资料。

2025年9月17-18日，工作组在收集分析整理矿区相关资料的基础上，到达矿山开展实地调查踏勘和访问。野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床开发、地表水、人居环境、水资源及水环境、土地资源及土石环境、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，基本查明了矿山生态环境特征，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，具体工作量见表 1.1-1。

表 1.1-1 完成工作量统计表

| 工作性质 | 工作项目 | 单位 | 完成工作量 | 备注 |
|------|--|-----------------|-------|---------------|
| 资料收集 | 兴旺铁矿资料储量核实报告、最新储量年报 文字及附图 | 份 | 1 | 2012、 2014 |
| | 兴旺铁矿资源开发利用方案文字及附图 | 份 | 2 | 2012 |
| | 兴旺铁矿矿山地质环境影响评估报告、最新 矿山生态保护修复分期验收报告文字及附图 | 份 | 2 | 2013、 2025 |
| 野外调查 | 调查面积 | km ² | 1.16 | |
| | 调查路线长度 | km | 5.4 | |
| | 调查地质点 | 个 | 4 | |
| | 调查工程地质点 | 个 | 3 | |
| | 调查地貌点 | 处 | 4 | |
| | 调查植被、覆盖情况 | 处 | 3 | |
| | 调查风化层、土壤厚度情况 | 处 | 2 | |
| | 调查相邻已有矿山 | 个 | 1 | |
| | 生态保护区房屋 | 栋/人 | 8/38 | |
| | 开采区范围内居民区 | 栋/人 | 0/0 | |
| | 矿井 | 个 | 2 | |
| | 矿部建设及工业广场 | 处 | 3 | |
| | 耕地 | 公顷 | 6 | |
| | 溪沟 | 条 | 1 | |
| | 堰塘 | 处 | 1 | |
| 室内综合 | 照片 | 张 | 28 | 采用 8 张 |
| | 野外调查表 | 张 | 9 | |
| 室内综合 | 编制矿山生态保护修复方案 | 份 | 1 | 附图 3 张 |

（五）方案适用范围与年限

1、方案适用范围

按照自然地理单元划分，兴旺铁矿所在区域株洲攸县峦山镇位于罗霄山脉中段武功山西南端低山丘陵山地带；从矿山所处小流域看，其位于攸水（湘江水系，汇入湘江下游支流洣水）流域上游以农灌为主的无名小溪区，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、自然保护区、风景名胜区、森林公园及水资源保护区等各类保护区中，矿山及周边以林地生态系统为主，西部部分区域分布少量农田。由于矿权及其开采影响范围小，未涉自然地理单元、重要生态系统以及攸水上游支流等小流域界限。

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

（1）以采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部拟设采矿权范围；

（2）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，以分水岭作为划分依据；

（3）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、人居因素等，并结合矿山现状矿业活动已经造成的影响区及未来可能引起新的生态问题的分布范围，确定生态修复区范围。

确定生态修复区范围如下：本次东部以矿界外 200m 左右山坡及第一阶梯地表分水岭（+684.8m、+693.1m、+694.6 小山包连线）为界；南部以拟设矿界外 200m 左右第一阶梯地表分水岭（+588.8）为界限；西部以矿界外 230m 左右山沟西侧坡体为界；北部以拟设矿界外推约 200m 第一阶梯地表分水岭（+665.4m、+716.4m）为界，生态保护修复区面积****km²，详见附图 2。

2、方案适用年限

根据 2012 年 11 月湖南省建筑材料研究设计院有限公司编制的《攸县漕泊乡兴旺铁矿资源开发利用方案》，矿山设计生产能力为****万 t/年，矿山设计采矿回采率为 85%、采矿设计贫化率 15%。根据《湖南省攸县漕泊矿区兴旺铁矿矿山储量年报（2013 年 10 月-2014 年 9 月）》矿产资源储量备案证明（湘国土资源储年

报备字[2015]009号): 截至2014年9月底,兴旺铁矿矿山范围内保有资源储量保有量****万吨,其中(122b)矿石量****万吨,(333)矿石量****万吨(按75%可信度利用);按照开发利用方案,设计利用储量=2+5.3*75%====万吨,可采储量=5.98*85%====万吨,回采率按85%,贫化率按15%,矿山剩余服务年限为1.88年。本方案总服务年限=延续办证及恢复生产期+剩余服务年限+闭坑后生态保护修复工程实施期限+监测管护期,共****年(2026年1月~2032年11月)第一阶段为矿山延续办证及恢复生产期(2026年1月~2026年12月),第二阶段为矿山生产期(2027年1月~2028年11月),加上矿山关闭后工程实施期1年(2028年12月~2029年11月)和管护期3年(2029年12月~2032年11月)。

二、矿山基本情况

(一) 矿山区位条件

1、位置交通

兴旺铁矿位于湖南省攸县县城北东(****°)方向约****km处,行政隶属峦城镇管辖。地理坐标:东经 ****°****'****" ~ ****°****'****",北纬 ****°****'****" ~ 27°12'44"。省道S315公路经过矿区西部,有简易公路直达矿区,距漕泊汽车站直距3km,省道S315于攸县县城与106国道和醴茶铁路相接。交通较为便利(见插图1.2-1)。

按照《湖南省主体功能区规划》,攸县不属于国家重点生态功能区、也不属于省级层面重点生态功能区,其属于重点开发区域,即重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。兴旺铁矿所在区域位于罗霄山脉中段武功山西南端低山丘陵山地带,位于攸水上游以农灌为主的溪沟东侧,S315省道在矿山范围外西侧约1.8公里外,中间有山体阻隔、周边植被茂盛,不在省道的可视范围内。即矿山所在生态保护修复区不在“三区两线”可视范围内。

插图 1.2-1 矿山交通位置图

根据《株洲市“三线一单”生态环境分区管控的意见》：攸县鸾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，环保目标有攸县鸾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。鸾山镇环境控制单元的主要属性、管控维度（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。

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 ²) | 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 | | | | | | |
| **** | 鸾山镇 | 湖南 | 株洲 | 攸县 | 优先保护单元 | **** | 鸾山镇 | 国家层面重点开发区 | 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：攸县鸾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 | 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）； 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、攸县鸾山南源铁矿、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 | | | | | | | | | |

| | |
|----------|---|
| | <p>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) 鸢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) 鸢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、鸢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) 加快鸢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率达到 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 2020 年万元国内生产总值用水量比 2015 年下降 30%，万元国内生产总值用水量 95.0m³/万元，万元工业增加值用水量比 2015 年下降 25.0%。农田灌溉水有效利用系数为 0.549。</p> <p>(4.3) 土地资源：鸢山镇：2020 年耕地保有量不低于****公顷，基本农田保护面积不得低于****公顷；城乡建设用地规模控制在****公顷以内，城镇工矿用地规模控制在****公顷以内。</p> |

图 1.2-2 株洲市攸县“三线一单”生态环境分区管控单元

2、有关规划符合情况

兴旺铁矿采用留矿全面法采矿，采矿规模为****万 t/a，其采矿规模、采矿工艺以及设备等符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）有关要求，生产规模基本符合矿山实际、市场需求及生产发展要求。

根据《兴旺铁矿采矿权设置范围相关信息分析结果表》，经查《攸县矿产资源总体规划》（2021—2025 年），兴旺铁矿采矿权范围未设置重点开采区和重点勘查区，采矿权设置类型为“开采规划区块”。经查“探矿权数据库和采矿权数据库”，兴旺铁矿采矿权范围与其它采矿权、探矿权没有重叠，其 300 米范围设置有探矿权“湖南省攸县草皮冲矿区铁矿普查（*****）”，矿权界限设置明确，无权属纠纷和其它争议。

插图 1.2-2 采矿权周边矿权设置情况

采矿权范围不属于攸县一级公益林地区域，未占用永久基本农田，未在重要城镇、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，不在湖南省生态保护红线范围内，未在各类地质遗迹保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园及水资源保护区等各类保护区中。矿山位于湘赣交界处的罗霄山脉，矿山周边生态红线属性为罗霄山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线。

(二) 采矿许可证及矿权范围

兴旺铁矿现采矿许可证号*****，有效期为2016年12月1日至2018年9月1日，矿山范围由8个拐点组成，面积****km²，开采深度由****米至****米标高（表1.2-1），开采矿种为铁矿，矿山设计生产能力****万t/a，开采方式为地下开采。

表1.2-1 矿山范围拐点坐标(CGCS2000坐标)

| 拐点号 | 拐点坐标 | | 拐点号 | 拐点坐标 | |
|---------------------|------|------|-----|------------------------|------|
| | X | Y | | X | Y |
| 1 | **** | **** | 5 | **** | **** |
| 2 | **** | **** | 6 | **** | **** |
| 3 | **** | **** | 7 | **** | **** |
| 4 | **** | **** | 8 | **** | **** |
| 开采深度：+****m至+****0m | | | | 面积为****km ² | |

(三) 矿产资源概况

1、矿床地质特征

(1) 含矿岩系特征

该矿为浅海型沉积变质型铁矿床，铁矿体赋存于泥盆系上统锡矿山组翻下段(D3x3)绿泥岩亚段中(即含矿层)。根据地表和钻孔资料对比，绿泥岩亚段由三层绿泥岩夹两层绿泥石英砂岩组成，铁矿层赋存于绿泥岩中。

上部绿泥岩：以暗绿色绿泥石千枚岩为主，并含1-2层铁矿(I矿层)。其岩性特征是千枚状构造发育，鲕粒明显而多，主要为绿泥石。因受区域变质影响，呈纺锤状平行层面排列，其厚度为0.14-10.7m，一般为2-4m。

中部绿泥岩：以暗绿色绿泥石粉砂岩或粉砂质绿泥岩为主，并夹1-2层铁矿(II矿层)。其岩性特征为粒度细，属粉砂粒级。千枚状构造和鲕粒都不很明显，而呈块状构造，化石很少见，可与上部绿泥岩区分，成分以绿泥石为主，石英次之，含黄铁矿星点。其厚度为1.43-17.09m，一般为2.5-4.5m。

下部绿泥岩：以暗绿色绿泥石砂岩或砂质绿泥石为主，并含1-3层铁矿(III矿层)。其岩性较中部绿泥岩粗而不具备千枚状构造，一般为中-西粒级。呈致密

块状构造。成分以绿泥石和石英为主，含黄铁矿和磁黄铁矿星点。本层稳定性较差，有尖灭再现的现象，其厚度为 0 -11.24m，一般为 1-2.5m。

(2) 矿层特征

本区铁矿体赋存于泥盆系上统锡矿山组翻下段 (D3x3) 绿泥岩亚段中 (即含矿层)。矿体有上、中、下三个铁矿层位。

上层矿 (I层矿) 有 1~2 层贫矿，仅具层位意义，一般不具工业价值。因受区域变质的影响，都呈纺锤状平行层面排列，其厚度为 0.14~10.7m，一般为 2~4m。

中层矿 (II层矿)，是老漕泊矿段关连山的主要勘探对象，也是兴旺铁矿的主要开采对象。矿石类型为磁铁矿，其厚度为 1.43~17.09 米，一般为 2.5~4.5 米。

下层矿 (III层矿) 有 1~3 层中贫矿，局部可构成富矿，为III矿层，兴旺铁矿范围内在风井中见到，矿体厚 0.40~0.60m，平均 0.50m，不具工业价值。

根据 2014 年矿山储量年报：经 2014 年 470m 水平矿巷控制，矿体呈层状产出，其形态、产状受褶皱构造控制。矿体走向长度 280 米，倾向延伸 150m，主井三矿巷 (470m 水平) 矿体 厚 0.80~2.00m，平均 1.47m，矿石 TFe 品位 42.40~49.20%，平均 46.41%。矿山范围内矿体平均厚度 1.32m，比 2013 年矿山储量年报矿体平均厚度 1.46m 减少 0.14m；矿石 TFe 平均品位 49.33%，比 2013 年矿山储量年报 TFe 平均品位 50.54% 减少 1.21%。

(3) 矿石质量

矿石矿物成分及结构构造： 矿石矿物成分比较简单。铁矿物主要为磁铁矿，少量赤铁矿、菱铁矿，浅部见少量褐铁矿，脉石矿物主要为白云石、绿泥石，次为石英和石髓。原生矿物呈鲕粒结构，不等粒结构，自形半自形变晶结构，块状构造。

矿石化学成分： 兴旺铁矿矿石质量 TFe 品味为 33.2-52.35%，平均品味 TFe48.07%。

矿石中有害元素磷含量变化范围为 0.262-0.673%，平均 0.499%。硫一般含

量为 0.002%-3.107%，平均 0.233%。

矿石质量的变化与厚度的关系不明显。但它与 Al_2O_3 、 SiO_2 的关系，则不论在垂直方向和水平方向，都互为消长。

(4) 矿层围岩和夹石

围岩特征：矿体底板为绿泥石砂岩，顶板为绿泥石千枚岩、绿泥石砂岩。

夹石：除绿泥岩外，尚有含铁绿泥岩，个别地段出现绿泥石砂岩，其厚度不稳定，浅部地段一般不含夹石。

(5) 矿床共（伴）生矿产

区内铁矿无共（伴）生矿产。

2、矿产资源储量

根据湖南省地质矿产勘查开发局 416 队提交了《湖南省攸县漕泊矿区兴旺铁矿矿山储量年报》(2013 年 10 月-2014 年 9 月)；经 2015 年 1 月原湖南省国土资源厅备案，备案文号“湘国资储年报备字[2015] **** 号”。备案结果：截至 2014 年 9 月底兴旺铁矿矿山范围内保有资源储量保有量****万吨，其中 (122b) 矿石量****万吨，(333) 矿石量****万吨；累计采损资源储量 (122b) ****万吨；累计查明资源储量 (122b+333) 矿石量****万吨。

三、矿山开采与生态保护修复现状

(一) 矿山开采历史与现状

1、历史开采情况

漕泊铁矿区开采历史悠久，自 1996 年开始，漕泊铁矿区就有当地村民集资开采铁矿，其中老漕泊矿段有兴旺铁矿、漕泊铁矿南井、漕泊铁矿北井、十里冲铁矿、柳基冲铁矿、羊路冲铁矿、二分铁矿等采矿权。

兴旺铁矿属私营企业，位于攸县草皮冲段，始建于 1997 年。2000 年 9 月，由原株洲市国土资源局颁发了采矿许可证，证号：*****，矿区面积*****km²，开采范围由 4 个拐点坐标构成，开采标高由****m 至****m，矿山采用地下开采方式，平硐-盲斜井开拓方式，留矿全面法，设计年生产能力为****

万吨矿石量，销售原矿石。2010 年，因矿山主井井口在原矿山范围外，矿山申请扩界并换发采矿许可证，2010 年 12 月，湖南省国土资源厅以湘采划发【2010】*****文批准了矿山扩界范围并核发了采矿许可证，证号为*****，批复攸县漕泊乡兴旺铁矿矿山范围由 8 个拐点组成，开采深度由 540m 至 450m 标高，矿山面积***** km²，有效期限自 2010 年 12 月至 2013 年 5 月，开采矿种为铁矿，矿山设计生产能力 3 万 t/a 不变，开采方式为地下开采；后经两次矿权延续，最新采矿许可证有效期为 2016 年 12 月 1 日至 2018 年 9 月 1 日。

矿山累计采损资源储量（122b）****万吨，矿山核定采矿回采率 85%。根据 2014 年 11 月，湖南省地质矿产勘查开发局 416 队编制的《湖南省攸县漕泊矿区兴旺铁矿矿山储量年报》（2013 年 10 月-2014 年 9 月），矿山矿山中部及北西向资源已基本采空，采空区面积约*****km²，最低开采深度已至+476m。

因政策性等原因，矿山自 2013 年起至今多年未采矿。

2、现阶段开采情况

开拓系统：目前采用平硐-盲斜井开拓方式，已开拓有 3 个平硐，形成了较完整的提升、运输和通风系统，各井筒特征见表 1.3-1。

表 1.3-1 兴旺铁矿已有利用井筒特征一览表

| 井硐名称 | 井口坐标 | | | 方位角 (°) | 坡度 (°) | 备注 |
|----------|------|------|------|------------|-----------|------|
| | X | Y | H | | | |
| 主平硐 | **** | **** | **** | **** | 0 | |
| 副平硐（副井） | **** | **** | **** | **** | 0 | 不再利用 |
| 回风平硐（风井） | **** | **** | **** | **** | 0 | |

3、矿山生产经营情况及地质环境恢复治理基金计提情况

2000 年至 2013 年 11 月，矿山累计采损资源储量（122b）****万吨，矿山中部及北西向资源已基本采空。矿山采出矿石只进行简单的筛选和包装，对外销售原矿，没有进行选矿和深加工。矿山自 2013 年起至今多年未采矿。

矿山于 2025 年 9 月 5 日开设了矿山企业生态修复基金专户，户名为：攸县合里矿业有限责任公司兴旺铁矿生态修复基金专户，开户银行为湖南银行股份有

限公司攸县支行，账号为：*****，截止到 2025 年 9 月底，账户余额 *****元（详见附件 5）。

（二）矿产资源开发利用方案

根据 2012 年 11 月，湖南省建筑材料研究设计院有限公司编制的《攸县漕泊乡兴旺铁矿资源开发利用方案》，现简介如下：

（1）矿山采用平硐—盲斜井开拓，根据矿山现有资源赋存状况，矿体赋存标高为基本分布于+476~+526m，截至 2010 年 12 月底，矿山保有资源储量(122b+333) ***万 t，矿山设计利用资源储量***万 t，矿山可采储量***万 t。

（2）生产规模及投资规模：矿山核定的生产规模为***万 t/a。矿山为多年生产的老矿山，本矿井主要系统设备设施均按已***万 t/a 配备，按***万 t/a 规模建设，可利用已有设备设施，有利于优化投资。

（3）服务年限：矿山服务年限为***年。

（4）三率指标：采矿回采率 85%；采矿贫化率 15%；选矿回收率 80%。

（5）开采方式：采用地下开采方式。

（6）采矿工艺：采用留矿全面法采矿。

（7）中段划分：设计开采的保有资源赋存标高为+476~+526m，以倾斜矿体为主，故设计开采 1 个中段，中段高度为 46m，开采中段为+476m 中段，回风中段为+522 中段。矿山开拓系统平面图、剖面图见插图 1.3-1、1.3-2。

（8）场址的选择：矿山已有工业广场设施较完善，矿井的通风、提升、排水、供电、地面构筑及其它设施、设备均按 3 万 t/a 进行配套设计，原有工业广场地势平坦，交通便利，无村民房屋，不压占良田沃土，能满足矿井生产需要，

故本方案不另行设计。

(9) 开拓运输：矿石运输方案：矿山开采的矿石从中段采场出矿（装矿）→中段运输平巷（人力推车运输）→盲斜井运输（串车提升）→平硐运输（人力推车运输）→地面储矿场。

(10) 产品方案：兴旺铁矿矿石质量 TFe 品味为 33.2-52.35%，平均品味 TFe48.07%。矿石以磁铁矿矿石为主，采用弱磁中强磁选，即能获得较好效果，选矿回收率可达 80%。

(11) 顶板管理

对矿岩稳固性差的地段，采场顶板应及时进行支护和提高支护级别，可采用金属锚杆或锚杆金属网加固，加强对顶板管理。加强对井筒、采场顶板以及采空区监测，对顶板不稳定的采场应指定专人负责检查，确认安全后方准进行回采作业；对围岩松软不稳固的回采工作面、采准和切割巷道，必须采取支护措施。

(12) 排水、排矸

排水：在+476m 中段设置了水仓、水泵房，采用机械排水，水仓积水通过主井排至地表排水沟，再经排水沟流至矿区西侧沉淀池内。

排废方式：大部分废石直接用于井下充填，少量废石排入矿山主井口附近废石场临时堆存，及时外运综合利用。

相关说明：按照矿山最新计划，原矿山未设置选厂和尾矿库，计划今后产品方案为出售原矿石。

插图 1.3-1 兴旺铁矿矿山开拓系统平面图

图 1.3-2 兴旺铁矿矿山开拓系统剖面图

(三) 生态保护修复工程现状

矿山自 2013 年起停产至今，2013 年 1 月，由湖南元一矿山设计有限公司编制的《湖南省攸县漕泊乡兴旺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）》，该报告评估级别为三级评估，结论为：1、现状评估矿业活动对水资源、水环境影响较轻，对土地资源影响较轻，废石堆破坏土石环境影响较重，地质灾害危险性小，现状评估影响较轻。

矿山 2015 年 10 月委托湖南省水文地质环境地质调查监测所编制了分期验收报告，向株洲市自然资源和规划局申请开展“矿山生态保护修复分期验收”。根据分期验收报告：矿业活动对土地资源影响主要为矿业活动占用及破坏土地 0.869ha，以采矿用地和林地为主，矿山以往采取了修建沉淀池、废石综合利用、自然恢复等方式进行了治理修复，现状效果良好，矿山地质环境问题得到了有效地恢复和改善，目前矿山地质环境问题较少，验收结论为“合格”。

据本次实地调查，矿山针对水生态影响实施了沉淀池和排水沟等防治工程，对矿坑水进行集中沉淀处理，并对水质进行监测，将原有的废石堆进行了积极外运利用综合利用，较大的改善了矿区环境。

1、沉淀池工程

为减少矿坑水对区内溪沟水质的影响，2015 年，矿山自筹****万元在新主井口附近修建了****座沉淀池。一号处理池长 8m，宽 8m，深 2m，容量约****m³；二号处理池长 10m，宽 4m，深 2m，容量约 80m³，分两级沉淀。处理池采用红砖浆砌，水泥 砂浆抹面，防渗性和稳定性较好。矿坑水自主井口采用直径为 10cm 的 PVC 水管排到处理池，矿坑水经沉淀后，部分经水泵抽水至高位水池，用于矿业生产用水，部分达标处置后外排入溪沟用于农业灌溉。

照片 1.3-1 一号沉淀池（原） 一号沉淀池（现状）

照片 1.3-2 二号沉淀池（原） 二号沉淀池（现状）

2、截排水沟工程

矿山投入治理资金****万元修建一条截排水沟，该排水沟为水泥砖砌，始于矿山风井口北侧山沟，长约 150m，宽约 0.6m，深 0.5m，将工业广场外围山坡雨水等截流至工程场地外围下游沟渠，达到雨污分流效果。

照片 1.3-3 风井口北侧截排水沟

3、废石综合利用

为了减少废石堆放占用破坏土地资源，减轻对周围环境的污染，矿山于 2012 年至今对废石堆废石外运修路和利用于矿山建设，总共废石利用约****万 m³，运费及人工费****万元。现场调查矿区无废石堆积。矿山废石的综合利用既减少矿山废石的堆放量，有效地减轻了废石对土石环境的污染，防止了废石占用破坏土地资源，同时又为当地工程建设提供了稳定的原料来源，充分利用了资源。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象

矿山属大陆性亚热带季风湿润气候区。热量丰富，雨量充沛，四季分明：春季寒潮频繁，仲夏多雨，夏末秋初多旱，冬寒期短等特征。据攸县气象站 1950 至 2024 年的气象统计资料，主要气象参数如下：

年平均气温 17.3°C；

最高气温 40.3°C (2003 年 8 月 23 日)；

最低气温 -9.9°C (1972 年 2 月 9 日)；

年平均降雨量 1484.2mm，降雨多集中在每年 3-6 月份，占全年降雨量的 53.9%；

年最大降雨量 2202.4mm (1985 年)；

年最小降雨量 886.3mm (1971 年)；

月最大降雨量 514.6mm (1982 年 6 月)；

日最大降雨量 181.8mm (2003 年 5 月 16 日)；

最大时降雨强度为 85.5mm/h (2003 年 5 月 16 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；

平均年日履时间为 1748.6h，全年无霜附平均 298 天；

多年平均蒸发量 1547.8mm；

月最大蒸发量 38.6mm (1957 年 7 月)，一般 7~9 月三个月平均蒸发量 658.8mm，占全年蒸发量的 42.6%。

(二) 水文

区内地表水体不甚发育，仅矿区外西侧有口水塘，蓄水量约 30000 m³，此外生态保护修复区内无其他地表水体。

根据现场走访调查，该区域居民生活用水及饮用水来源于自来水厂统一管道收集的山间泉水，不在矿区范围内。区域农田主要分布于矿界外西北侧，农田主要水稻种植，灌溉用水主要为山塘及其他山间泉水。

照片 2.1-1 矿区西侧水塘

(三) 地形地貌特征

兴旺铁矿所在区域地貌属侵蚀、溶蚀低山溶丘地貌类型，位于攸县东部新华夏构造体系之关连山～九曲山复背斜的北西翼，矿区本身由于受北西～南东向之挤压影响，地层多为倒转而形成一系列平行的倒转褶皱构造。地形坡度 $15\sim40^\circ$ ，较为陡峻。区内整体为北西低—南东高的低山地形，岩体露头极少见，岩层风化体不厚。区内最高点位于北东部山坡，标高 718m，最低点位于矿区中部，标高 544m，相对高差 170m，坡度 $10\sim45^\circ$ ，一般约 14° ，无水土流失现象，山坡上植被发育良好，构成一个独立完整的水文地质单元。

照片 2.1-2 矿区地形地貌特征

(四) 土壤及植被

土壤：矿区土壤主要为黄褐色的粘土，成土母质主要为砂岩风化后残坡积土，土层厚度因地形而异，洼地厚、坡地薄，土层厚度 $2\sim10m$ ，土壤 PH 值 7 左右。土壤物理性质较好，疏松易耕，土壤养分一般。

植被：区内以林地为主，地面植被发育良好，林木灌丛长势较好，植被覆盖

率达70%以上。主要植被为中亚热带常绿阔叶林，区域内植物成分属华东植物区系，植被属中亚热带常绿阔叶林带。由于该区域的地理位置和地形、地貌条件优越，区内植物资源相当丰富。据调查，本矿区及周边范围内的林木树种以杂木为主，次为杉树、松树等，无名木古树。

照片 2.1-3 矿区山坡坡脚出露土壤层，土层厚度较薄

二、地质环境

(一) 地层岩性

兴旺铁矿出露地层简单，主要为石炭系下统岩关阶(C_1y)和泥盆系上统锡矿山组(D_3x)，其中含矿地层为泥盆系上统锡矿山组下段下部绿泥岩亚段(D_3x^{3-1})，现简述如下：

1、石炭系下统岩关阶(C_1y)

与泥盆系上统呈整合接触。上部灰黑色厚层状生物碎屑灰岩，富含海百合茎、管状珊瑚、腕足类等化石。下部以深灰—灰黑色薄至中厚层状灰岩为主，次为斑状灰岩、泥质灰岩。底部常夹炭质千枚岩、薄层钙质粉砂岩。厚56~146米。

2、泥盆系上统锡矿山组下段(D_3x^3)

本段下部由绿泥石千枚岩、绿泥石砂岩、绿泥岩。夹磁赤铁矿和石英砂岩或千枚岩等组成。上部以薄层黑色炭质千枚岩、灰白色薄至中厚层细粒石英砂岩为主，次为砂岩条带及砂质千枚岩薄层千枚状粉砂岩。在千枚岩中见有腕足类、苔

藓虫和海百合茎等化石。经鉴定有弓石燕: *Cyrtospirifev* sp.。窗格苔藓虫: *Fenestella* sp.。厚度 3~30 米。

3、泥盆系上统锡矿山组井冲段 (D_3x^2)

下部为灰白—灰黑色薄层石英砂岩、条带状砂岩夹千枚岩; 中部以砂质千枚岩为主。局部有薄层灰岩透镜体; 上部以中厚层石英砂岩为主。间夹砂质千枚岩; 顶部为灰黑色薄层条带状石英砂岩夹炭质千枚岩。具断续细而短的弯曲条带, 使石英砂岩构成明显的眼球状构造, 作为与翻下段的分层标志。厚度 45~89 米。与下伏地层呈整合接触。

4、第四系 (Q)

主要为残坡积, 由角砾石和砂质粘土等组成, 厚 2~10m 不等。

插图 2.2-1 兴旺铁矿综合地质柱状图

(二) 地质构造

矿区位于攸县东部新华夏构造体系之关连山~九曲山复背斜的北西翼，矿区本身由于受北西~南东向之挤压影响，地层多为倒转而形成一系列平行的倒转褶皱构造。关连山~九曲山主背斜轴在其东部江西边境通过。矿区位于其北西翼。其中又形成一系列次一级褶皱。褶皱轴线大致呈北东~南西展布。由于所受挤压力北西向小于南东向，因而往往形成向北西倒转形态。

图幅内较大的断裂有 F17、F18。F17：位于图幅的北东部，长达 600m 左右，为逆断层。推断层面倾向北东，倾角较陡，对矿层有破坏作用。此外 F28、F30、F31 等为伴随褶皱引起之规模较小的张扭性或压扭性断裂。构造复杂程度为中等类型。

(三) 岩浆岩

本矿山范围内未出露岩浆岩

(四) 矿床地质

1、矿体特征

漕泊铁矿区矿体有上、中、下三个铁矿层位。上层矿有 1~2 层贫矿，仅具层位意义，一般不具工业价值。中层矿（II 矿层），是老漕泊矿段关连山的主要勘探对象，也是兴旺铁矿的主要开采对象。下层矿有 1~3 层中贫矿，局部可构成富矿，为 III 矿层，兴旺铁矿范围内在风井中见到，矿体厚度 0.4~0.6m，平均 0.5m，不具工业价值。

本区矿体的形态主要呈似层状产出，矿体产状与上下围岩一致。并受褶皱构造的影响，形成波状起伏或倒转。兴旺铁矿范围内，主采矿体（II 矿层）矿体倾角一般为 20°~80°，矿体向下变陡。走向长度 340 米，可采宽 150m，矿体厚 0.6~1.9m，平均 1.17m。

2、矿石质量

矿石矿物成分比较简单。铁矿物主要为磁铁矿，少量赤铁矿、菱铁矿，浅部见少量褐铁矿，脉石矿物主要为白云石、绿泥石，次为石英和石髓。原生矿物呈

鲕粒结构，不等粒结构，自形半自形变晶结构，块状构造。

兴旺铁矿全铁含量最高可达 52.35% (CK4)，最低则为 33.2% (CK1, II 矿层保有资源量 (122b+333) 全铁含量平均 48.07%。

矿石中有害元素磷含量变化范围为 0.262-0.673%，平均 0.499%。硫一般含量为 0.002%-3.107%，平均 0.233%。

矿石质量的变化与厚度达的关系不明显。但它与 SiO₂ 和 Al₂O₃ 的关系，则不论在垂直方向和水平方向都互为消长。

3、矿层围岩和夹石

围岩特征：矿体底板为绿泥石砂岩，顶板为绿泥石千枚岩、绿泥石砂岩。

夹石：除绿泥岩外，尚有含铁绿泥岩，个别地段出现绿泥石砂岩，其厚度不稳定，浅部地段一般不含夹石。

4、矿床共（伴）生矿产

区内铁矿无共（伴）生矿产。

（五）工程地质条件

根据生态保护区内地层、岩性、结构特征，并参考有关岩、土体物理力学特征，区内岩土体分为土体和岩体两大类，其工程地质特征概况如下：

1、岩土体工程地质特征

土体：区内土体为亚粘土、砂砾粘土等单层结构土地。由第四系残坡积组成，结构松散，抗压强度低，据《区域水文地质普查报告（攸县幅）》，其干燥抗压强度一般为 20-30Pa。

岩体：（1）薄~中厚层坚硬石英砂岩、砂岩、砂质千枚岩性综合体分布于矿区北东部、东部，由泥盆系上统锡矿山组井冲段地层组成，主要由石英砂岩及灰绿色千枚岩组成，新鲜基岩坚硬致密，抗水性强，力学强度高，抗压强度大。据《区域水文地质普查报告（攸县幅）》，新鲜基岩致密，力学强度高，单轴饱和抗压强度为 100~150Mpa。

（2）薄~中厚层较软-较坚硬绿泥岩、千枚岩、砂岩夹磁赤铁矿岩性综合体

分布于矿区中部，泥盆系上统锡矿山组翻下段地层组成，主要由绿泥石千枚岩、绿泥石砂岩、绿泥岩、碳质千枚岩、砂岩、石英砂岩、千枚状粉砂岩夹磁赤铁矿、千枚岩、砂质千枚岩组成。据《区域水文地质普查报告（攸县幅）》，新鲜基岩致密，力学强度较低~较高，单轴饱和抗压强度为 20~100Mpa。

（3）薄~中厚层较坚硬灰岩、泥质灰岩夹碳质千枚岩、钙质粉砂岩岩性综合体

分布于矿区北西侧、南东部，由石炭系下统岩关阶地层组成。据《区域水文地质普查报告（攸县幅）》，新鲜基岩致密，力学强度较高，单轴饱和抗压强度为 40~80Mpa。

2、生产井巷工程地质特征

矿区为低山坚硬含铁绿泥石，厚层状砂岩工程地质区，未风化的岩石坚硬致密，抗压强度大，深部基岩节理裂隙稀少，浅部节理裂隙较发育，开采坑道中只需在硐口前支护，其余地段无需支护。矿体主要赋存在含铁绿泥岩中，矿体顶底板围岩为硅质砂岩，坑道内除在后期小构造破碎带部位岩石稳固性差，见有滴水崩塌现象外，其余地段其顶板岩石稳固，未见塌陷、崩落等不良工程地质现象

3、边坡结构特征

区内边坡可分自然斜坡、人工切坡及人工堆积边坡。

（1）自然斜坡

区内自然斜坡为丘陵斜坡，相对高差一般为 30-150m 左右，坡度 10-45°，一般 14°，残坡积层薄，自然斜坡稳定，未见崩塌、滑坡现象。

（2）人工切坡

区内人工切坡主要为矿山建筑修建切坡，公路修建切坡。房屋一般建筑在丘岗缓坡处，切坡很少，切坡高度小于 3m；矿山公路依山就势，切坡高度小于 1.5m；区内人工切坡的边坡稳定，无崩滑现象。

（3）人工堆积边坡

区内人工堆积边坡废石堆积边坡。废石堆于临时堆场，矿山多年未开采，废石已外运综合利用。

综上所述，该区工程地质类型为简单类型。

(六) 水文地质条件

1、含水层与隔水层

含水层：

(1) 第四系松散岩类孔隙水弱含水层

该含水层主要为残坡积冲积层，由角砾石及砂质粘土组成，厚约 2~10m，结构松散，透水性较好，含水层其富水性弱。据矿区水文地质资料，泉流量 0.01~0.5L/s，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。另外，在山坡脚往往有坡积物，与下部风化裂隙水组成含水层，泉流量 0.1L/S 左右。

(2) 石炭系下统岩关阶岩溶含水层

该层位于矿层的上部，分布于矿区北西、南东部，含水岩性为灰岩、泥质灰岩，厚度 56-146m，主要接受大气降水补给，该层泉流量 2.085-73.01L/S，为矿区主要含水层。岩关阶地层是主向斜的核部地层，两翼为千枚岩、砂岩所隔，核部形成一个有地表水补给的“水库”。是未来矿坑充水的主要水源。

隔水层：

(1) 泥盆系上统锡矿山组翻下段隔水层

分布于矿区中部。该层为千枚岩、绿泥石千枚岩夹砂岩。本段隔水层厚度为 3-30m。

(2) 泥盆系上统锡矿山组井冲段隔水层

分布于矿区北东部、东部。隔水层为石英砂岩组成、砂岩及砂质千枚岩，厚 45-89m，岩石坚硬致密，裂隙不发育，为矿区隔水层。

2、断层带含水性及导水性特征

矿山生态保护修复区内压扭性断层多为隔水断层，位于隔水岩系中。区内正断层规模较小、切割地层浅，不能形成深部地下水通道。据地表调查及访问，断裂及向背斜附近泉水不发育。根据井下调查，坑道内小构造破碎部位有滴水，但无水流成股流出现象。因此本矿断裂构造含水导水性差。

3、老窑水

兴旺铁矿开采历史较长，老窑分布较多，本矿过去浅部开采，大多与老窑贯通。老窑与地表采通，大气降水沿老窑直接渗入矿坑，雨季矿坑水明显增加。

4、地下水补径排条件及动态特征

大气降水渗透是地下水的主要补给来源，补给区是矿区的山地斜坡。地下水径流分散，流向受地形控制。自然条件下，总的流向为北西向，沿岩层层面及孔隙裂隙径流，在山坡脚或相对低洼的沟谷地段以下降泉形式排泄。在开采条件下，四周地下水向矿坑汇聚，经矿山水仓排出地面。

5、矿井充水因素分析

矿区浅部老窑分布较多，本矿过去浅部开采，大多与老窑贯通，老窑与地表采通，大气降水沿老窑直接渗入矿坑，是矿坑突水的主要危险因素。矿体位于当地侵蚀基准面以下，矿床充水因素主要是碳酸盐岩岩溶水。由于 C_{1y} 灰岩位于矿层的上部，是主向斜的核部地层，两翼为千枚岩，砂岩所隔。核部含水较丰富。且+540m 水平以上有众多小矿生产，已沿矿采至地表。未来矿业活动中，矿井涌水仍然以沿地表浅部裂隙带进入坑道的大气降水及砂岩等岩石裂隙水补给为主。

6、矿井涌水量预测

兴旺铁矿未开采水平矿体主要分布于+476～+526m 水平，处于当地侵蚀基准面以下。矿山开采至+510m 水平时，实测得正常涌水量 $49.57 \text{ m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $148.71 \text{ m}^3/\text{h}$ 。用比拟法计算未来矿山开采至+476 水平时矿井涌水量，计算公式为：

涌水量计算公式（比拟法）

$$Q_2 = Q_1 (F_2/F_1)^{1/2}$$

其中：

Q1：现矿坑涌水量 (m^3/h)，矿山开采至+511m 水平时，取值一般 $49.57 \text{ m}^3/\text{h}$ 和最大 $148.71 \text{ m}^3/\text{h}$

Q2：未来开采+476m 标高时，预测矿坑涌水量 (m^3/h)

F1：矿山开拓至+511m 水平，采空区面积（ m^2 ），取值约 $86000m^2$

F2：矿山未来开采扩大后总采空区面积（ m^2 ），图上量取 $102000m^2$

通过以上比拟法分析，预测未来+476m 水平正常涌水量 $54m^3/h$ ，最大涌水量 $162.1m^3/h$ 。（不含灾害性漏水）。

需要说明的是：矿井涌水量是一个动态的过程，其涌水量除与当地的地形、地貌、岩性、构造、降雨、岩石的透水性、富水性、补给迳流、排泄条件直接相关外，还与井筒巷道布置方式、掘进方法、采矿方法、采空区面积、顶板管理等有一定的关系。一般在开采初期涌水量小，随着开采面积的增大，上覆地层的采矿导水裂隙带范围扩大，弯曲下沉带将形成，水文地质条件将发生变化，涌水量也随着增大，尤其靠近地表附近、构造破碎带附近、老窑密集分布区、侵蚀基准面以下等地段，矿井涌水量将可能骤变（剧增）。

因此建议矿山在生产过程中，根据矿井实际涌水量资料，对预测涌水量加以修正完善，使其更符合开采区的水文地质条件，同时还应准备足够排水能力的水泵确保矿井在最大涌水量时能正常排水，保障矿井安全生产。

综上，本矿属裂隙充水矿床，未来开采矿坑正常涌水量 $54m^3/h$ ，最大涌水量 $162.1m^3/h$ 。矿井水主要充水来源为大气降水，老窑水和岩溶裂隙水，充水途径一般是通过风化裂隙及老窑口渗入地下沿浅部裂隙带进入矿坑。矿井水文地质条件复杂程度属简单类型。

三、生物环境

攸县属亚热带常绿阔叶林地带，植物区系地理性质上属华中区系的武功山脉植物区，全县天然原生植被已基本被破坏，天然阔叶林呈次生状态，大部为针叶林，植被垂直分布规律大致为：800~900m 以上为胡枝子、茅栗灌丛，胡枝、蕨类、芒草丛的落叶灌木林和芒草丛；700~800m 为柃木、球核荚蒾、灰毛泡、楠竹林、杉木林、青冈栎林 的常绿落叶阔叶混交林带；500~700m 以人工杉木林常见；500m 以下多为杉木、马尾松、油茶林等。

洣水、渌水流域内共有鱼类 65 种，隶属于 5 目 12 科 48 属，其中绝大多数为鲤科鱼类。洣水、攸水水生植物较丰富，水生沉水植物有轮叶黑藻、苦草、眼

子菜、小茨藻等，这些水生植物是食草鱼类的天然饵料，又为鲤、鲫等草上产卵鱼类提供了良好场所。以上水生植物在桐坝库区河段分布面积较广，产量较高。

兴旺铁矿及周边多为林地、旱地及水浇地，周围植被较茂盛，无珍稀物种存在。

经调查，区域内常见野生动物有蛇、蛙、野兔等，未见珍稀野生动物，四周无珍稀保护动植物，生态结构较为简单，植被覆盖较好；无大型渔业、水产养殖业，无国家、省和市级保护的动植物。

照片 2.3-1 矿区及周边主要植被物种

四、人居环境

（一）矿区及其周边自然资源权属

区域农田主要分布于矿界外西侧，农田主要水稻种植用水主要为小溪水及其他山间泉水。根据现场调查和访问，矿区附近均为农村环境，区域及周边范围内工业企业甚少。矿区周边 3 km 范围内没有其他工矿企业。矿区及周边主要为山丘林地，矿区外围冲沟西北侧平缓地带分布有少量农田，主要植被为中亚热带常绿阔叶林，区域内植物成分属华东植物区系，植被属中亚热带常绿阔叶林带，林木主要是杉树、木荷等，无名木古树。其中兴旺铁矿采矿权范围用地主要类型为其它林地，占地面积****hm²，位于攸县鸾山镇老漕村，林地权属为老漕村集体所有。

（二）土地类型现状

土地利用现状调查的主要技术方法是利用土地利用现状图叠加矿权分析。

兴旺铁矿采矿权总面积为****hm²。在土地利用构成中，以林地土地利用类型为主，占矿区总面积的 99%以上，其余为农村道路、采矿用地，占矿区面积不到 1%，土地权属均为鸾山镇老漕村集体所有。

（三）矿区人口数量与分布

根据区域内人文与社会经济调查情况，生态保护修复区内除矿山必要的地表设施外，无其它居民、集镇，无其它工程、设施分布。矿区外围西侧经济以水稻种植为主，其他经济作物有玉米、花生、豆类等。

（四）矿区人类活动范围及强度

矿山调查范围为低山区，植被发育，主要为树木分布；区内全为林地。矿区有简易公路通往各井口。据调查，除矿山必要的地表设施外，矿区内无其它居民、集镇，无其它工程、设施分布。评估区内无重要交通、无交通干线通过、无水利水电工程、无旅游资源、无文化古迹、无地质公园、无自然保护区等。矿区经济以种植水稻、油茶、养殖业、林业及采矿业为主，其他经济不活跃。

（五）社会经济发展水平

兴旺铁矿行政上隶属攸县鸾山镇。鸾山镇地处攸县东部山区，是攸县的资源重镇、林业大镇和旅游名镇，下辖 14 个村、2 个社区，总人口 29100 人，土地面积****km²，耕地面积****亩，林地面积 28 万亩，其中竹林面积 7 万亩，森林覆盖率 84%，全镇已探明地下矿藏 9 种，其中能源矿产资源 1 种、金属矿产资源 6 种、非金属矿产资源 2 种，现有煤矿 11 家、铁矿 13 家、料矿 5 家。农业主产水稻，兼产生猪，是县境东北部农副产品集散地。

（六）基础设施工程情况

本次生态修复区内无重要交通要道、建筑设施及无通讯网线等基础设施工程，除矿山必要的地表设施外，无其它居民、集镇，无其它工程、设施分布。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

(一) 地形地貌景观破坏现状

矿山位于湘赣交界处的罗霄山脉，根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，采矿权范围与省生态环境厅自然保护区、部下发自然保护区与风景区、国家级自然保护区、生态保护红线、禁止开发区边界均无重叠现象，未在重要城镇、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。矿山范围外西侧约 1.8 公里外为 S315 省道，中间有山体阻隔、周边植被茂盛，不在省道的视野范围内。

矿区内建筑较为简单，现状矿业活动形成矿部及主、风井工业场地位于矿区西侧，占地 0.85 公顷，规模较小，现状对地形地貌景观造成了破坏影响较轻。

照片 3.1-1 兴旺铁矿矿部及主井工业广场分布

(二) 地形地貌景观破坏趋势

现状矿山已完成了采矿工业场地的布置，地形地貌景观破坏趋势与现状相差不大。矿山共有采矿工程场地****处，含矿部、主井工业场，未来矿山恢复开采保持不变，总占地面积约****公顷，地处山区林地坡脚，乡村公路旁，交通较为便利。由于当地植被茂密，该工业场地对地形地貌景观造成破坏较小。

本矿山生产规模小、开采量较少，大部分废石一般不出窿直接用于井下充填，

其排放的废石量极少，废石可临时有序堆放在主井口堆料场，及时对其进行综合利用与道路填补或者公路护坡。

因此，未来矿业活动对地形地貌景观的影响基本维持现状，对地形地貌景观造成的破坏影响较轻。

二、土地资源占损

(一) 土地资源占损现状

1、土地资源占用破坏现状

根据实地调查，兴旺铁矿对土地资源主要为采掘场地压占土地，占损用地****m²，包括矿部、主井、风井、辅助提升井及矿石堆放场地。其中矿部占损土地**** m²，主要为采矿用地**** m²、农村道路****m²；主井工业广场压占破坏土地****m²，含采矿用地****m²、林地****m²。

表 3.2-1 兴旺铁矿占损土地资源现状表

| 序号 | 破坏类型 | 占用、破坏土地情况 (m ²) | | | | 土地权属 |
|----|--------|-----------------------------|------|------|------|---------|
| | | 小计 | 采矿用地 | 林地 | 农村道路 | |
| 1 | 矿部 | **** | **** | | **** | 老漕村集体所有 |
| 2 | 主井工业广场 | **** | **** | **** | | |
| 合计 | | **** | **** | **** | **** | |

照片 3.1-2 兴旺铁矿入口及矿部楼房

照片 3.1-3 兴旺铁矿职工生活区

照片 3.1-4 兴旺铁矿主井口

照片 3.1-5 兴旺铁矿风井口

照片 3.1-6 主井前堆矿场及临时废石堆场 照片 3.1-7 矿区西北农田分布及耕种情况

2、土石环境破坏现状

矿山建设、生产过程中未排放有毒有害污染物，未造成周边土壤原有理化性状恶化，未使其部分或全部丧失原有功能。矿区周边植被发育情况良好，矿业活动主要在矿权范围内，对周边周边土石环境影响较小，周边土壤也没有出现土地荒漠化趋势。

本次根据矿山委托湖南正鸿检测有限公司于 2025 年 9 月 9 日在矿区西侧采集的 3 件表层土壤样品。采样点选取为受矿业活动影响的矿区西侧荒废的耕地、草地，其中 T3 为工业广场内荒草地采样点，T1 为工业广场北侧荒废的耕地采样点，T2 为矿区北侧外围耕地采样点，其分布位置详见插图 3.2-1。本次未选取对照土样。根据监测结果（检测报告详见附件 8），对照《土壤环境质量农用地

土壤污染风险管控标准（试行）》（BG 15618-2018）中污染风险筛选值、污染风险管控值标准，T1 土壤环境样品 As、Cu、Zn 超过土壤风险筛选值而低于污染风险管控值；T2 土壤环境样品 As、Cu、Pb、Zn 超过土壤风险筛选值而低于污染风险管控值；T3 土壤环境样品 As 超过土壤风险筛选值而低于污染风险管控值，3 个土壤环境采样点其他指标均低于污染风险筛选值，详见下表 3.2-2。

因此，现状条件下，评估矿业活动对土石环境在可控范围内造成一定的影响。

表 3.2-2 兴旺铁矿土壤环境检测分析对照表 **单位：mg/kg**

| 号 号 | 样品 编号 | 分析结果 (mg/kg) | | | | | | | | | 备注 |
|------------|----------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | As | Hg | Cd | Cu | Ni | Pb | Zn | Cr | pH | |
| 1 | T1 | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | 表层土壤 |
| 2 | T2 | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | 表层土壤 |
| 3 | T3 | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | 表层土壤 |
| 风险筛选值 | | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | |
| 其他 | | | | | | | | | | | |
| 5.5<PH≤6.5 | | | | | | | | | | | |
| 风险筛选值 | | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | |
| 其他 | | | | | | | | | | | |
| 6.5<PH≤7.5 | | | | | | | | | | | |
| 风险管制值 | | **** | **** | **** | | | **** | | | | |
| 5.5<PH≤7.5 | | | | | | | | | | | |
| 风险管制值 | | **** | **** | **** | | | **** | | | | |
| 6.5<PH≤7.5 | | | | | | | | | | | |

（二）土地资源占损趋势

1、土地资源占用破坏趋势

兴旺铁矿经过多年建设，主井工业广场设施基本完善，矿山排水、供电、地面构筑及其他设施、设备均能达到****万 t/a 生产规模的要求配置。原矿堆场、机修房及材料库，办公室及宿舍设置基本合理。矿山开采区、加工区及办公生活区功能分区明显，布局较合理，矿区生产区、管理区、生活区各种设施齐全，办公条件良好，即矿山后期生产不会新增占损矿部及工业广场等土地，与现状占损情况保持一致。

未来矿山开采产生的大部分废石直接用于井下充填，其排弃废石方量极少，废石基本不出井口，未来不新设废石场地，废石临时堆放到工业广场前缘对堆矿场，及时外运综合利用，不会扩大现有工业广场范围。

未来矿山占地包括矿部及主井工业广场。总共占地面积 8531m²，与土地资源占损一致。

详见插图 3.2-1、3.2-2。

2、土地质量下降影趋势

依前所述，矿山 2013 年停产至今，矿山生产规模小、开采量较少，未来矿业活动对土地质量影响基本维持现状。且矿山大部分废石一般不出窿直接用于井下充填，其排放的废石量极少，废石可临时有序堆放在主井口堆料场，及时对其进行综合利用与道路填补或者公路护坡。未来矿山地表矿业活动相对有限，对地表植被破坏相对有限，未发生矿山型水土流失，未来矿区活动预测水土流失影响较轻。综上所述，未来矿业活动对土地质量下降影响破坏较轻。

插图 3.2-1 矿区土地资源占损图

插图 3.2-2 矿区土地资源占损图（土地利用图）

三、水生态水环境影响

（一）水资源水生态影响现状

1、矿业活动对水资源影响现状

（1）对地表水漏失影响较轻

区内地表水体不甚发育，仅矿区外西侧有口水塘，蓄水量约**** m³，此外生态保护修复区内无其他地表水体。本次实地调查访问期间，水塘未见漏失干枯现象，矿业活动对地表水漏失影响较轻。

（2）地下水资源枯竭影响较轻

矿区及周边植被发育、无居民。据现状调查和访问，评估范围内无井泉分布。兴旺铁矿为停产多年的矿井，属裂隙充水矿床。矿山开采矿体主要分布于+476~+526 水平，处于当地侵蚀基准面以下，矿井涌水主要来自上覆岩关阶灰岩裂隙岩溶水，矿山目前中部及北向资源已基本采空，已开拓至+476m 标高，矿坑正常涌水量 54m³/h，最大涌水量 162.1m³/h。矿坑充水因素为砂（砾）岩水裂隙水、老窑水，矿井疏干的含水层为石炭系下统岩关阶岩溶含水层，泥盆系上统锡矿山组石英砂岩、千枚岩透水性差，起到了一定的隔水作用，上部的地下水向下渗透、迳流、汇集，经更低水平的井巷流出，说明矿山开采对地下含水层有一定的疏干影响，现状矿井已开采至+476m 水平，疏干范围为+476m 以上采空区上部的基岩裂隙水和岩溶水，矿体的上、下部为相对隔水层，矿体处于一个相对半封闭水文地质单元内，含水层的直接补给来源为大气降水，对含水层进行一定的补充，可见仅在局部范围内形成非永久性的降落漏斗，对区域性地下含水层影响小。因此，现状评估对地下含水层疏干影响较轻。

（3）区域地下水均衡破坏影响较轻

该矿山矿坑水主要来自开采标高以上的石炭系下统岩关阶岩溶裂隙水及上部采空区的老窑积水。矿坑排水导致石炭系下统岩关阶岩溶裂隙水含水层局部被疏干，但该层两翼为千枚岩、砂岩所隔，核部已形成一个有地表水补给的“水库”，并且每年雨季，主要含水层均能得到降水渗入补给，区域主要含水层中的地下水基本处于天然状态。故总体而言，现状矿业活动对区域地下水均衡破坏影响较轻。

2、矿业活动对水生态影响现状

兴旺铁矿为井下开采，地下水的影响主要矿坑水，基本无有害成分，经过主井西侧两个沉淀池处置后排入下游水塘和水渠用于农田灌溉。据访问，多年来附近村民一直使用该水灌溉农田，并未发现农作物受到明显污染；周边零散分布的居民点并不使用水塘水作生活用水，而且居民点距矿山距离较远。

本次根据矿山委托湖南正鸿检测有限公司于 2025 年 9 月 9 日在矿区外采集的 1 件地下水、2 件地表水样品结果（检测报告详见附件 8），其中 1 件居民水井样对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），各项指标均满足表 1 中 III 类标准限值。矿区下游 2 个地表水体采样检测结果均能达到《地表水环境质量》（GB3838-2002）表 1 中 III 类限值标准。

综合来看，现状矿业活动对水生态影响较轻。

综上所述，现状矿山工业活动对水资源影响较轻，对水生态影响较轻。

（二）水资源水生态影响趋势

1、矿业活动对水资源影响趋势

（1）对地下水资源枯竭影响较轻

本矿井含水层为石炭系下统岩关阶岩溶含水层，矿山目前开拓至+476 标高，矿坑正常涌水量 54m³/h，最大涌水量 162.1m³/h。

根据地下含水层疏干影响范围计算：

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

$$r_0=0.565\sqrt{F}$$

R 为影响半径，r₀ 为引用半径，S 为水位降深，K 为渗透系数，F 为未来采空区面积。

表 3.7 预测未来矿山地下开采疏干影响范围半径计算表

| 预测采空区面积 (m ²) | 引用半径 (m) | 水位降深(m) | 渗透系数(m/d) | 影响半径 (m) |
|---------------------------|----------|---------|-----------|----------|
| **** | **** | **** | **** | **** |

矿坑疏干排水影响半径为****m，未来矿山开采含水层受疏干影响范围小，地下水位降深较大，地下水在局部范围内存在超常降低，但是矿区及周边主要为

林地，矿界外围西北侧少量水田分布，预测矿山受地下水疏干影响范围小、影响程度低，因此，未来矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。

（2）对区域地下水均衡影响较轻

未来疏干影响的含水层疏干影响范围较小，地下水超常降低局限在一定范围内，且疏干含水层水量小，占区域地下水储存量比例小。区域地下水补给资源较为丰富，不会形成区域地下水明显的负均衡现象，受疏干影响的含水层不是区域供水含水层，未来矿业活动对区域居民饮用水影响小。矿业活动对区域地下水均衡破坏影响较轻。

（3）对地表水漏失影响较轻

矿区及周边地表水体不甚发育，仅矿区西侧发育一口水塘。按开发利用方案，结合矿山实际情况，参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》推荐的公式、参数计算各主要矿体冒落带高度、导水裂隙带高度。

①垮落带高度 Hm

$$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2$$

式中： $\sum M$ -矿体最大厚度， Hm-冒落带高度(m)

②导水裂缝带高度 Hli

$$H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$$

式中： $\sum M$ -矿体最大厚度， Hli-导水裂缝带高度(m)

矿体厚度按 4.5m，计算得出冒落带高度 Hm 在 15-19.4m 之间，导水裂隙带高度 Hli 在 50~61 m 之间。兴旺铁矿矿体主要分布于+476~+526 水平，采空区位于山坡体内，矿山采空岩移动范围边界离矿区外西侧水塘距离 200m 左右，因此未来矿山开采矿体不会造成矿区周边地表水漏失。

2、矿业活动对水生态影响趋势

现状兴旺铁矿 2013 年停产至今，根据最新监测情况，现状对周边地表水、地下水影响较轻。未来矿井水文地质条件及矿井水质与现状近似，且矿山已开采

至+476 标高，矿山未来的生产过程中，排水量与现状基本相似，现有废水沉淀池能满足未来废水排放处理量。

矿业活动矿井水渗入地下含水层极少，现状对地下水环境影响较轻。未来矿业活动矿井水水质与现状近似，且渗入含水层极少，对地下水造成影响较轻。

因此，未来矿业活动对水环境影响较轻。

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、采空区地面沉陷变形的危害性较小

经现状调查，矿山开采上方主要为林地区，采空区影响范围内无居民点、无矿山建构筑物分布，矿山采空区范围内未发生明显的地面塌陷和地面裂缝灾害。现状矿山采空区地面沉陷变形灾害影响较轻。

2、崩塌、滑坡地质灾害危害性较小

区内人类活动未产生高切边坡。区内降水量中等，地表植被茂盛，水土涵养能力好。根据实地调查，现状生态保护修复区内未发生崩塌、滑坡地质灾害危害。

3、泥石流地质灾害危害性较小

矿山生态保护修复区内属丘陵地貌区，冲沟较发育，但汇水面积小，地表植被十分发育，且矿山风井、主井所在冲沟无大量松散物源分布，不具备泥石流（废石流）发生的基本条件，下发无居民居住，无重要基础设施和风景名胜区，泥石流灾害影响较轻。据调查本地区历史上也未曾发生过泥石流。

现状矿业活动未引发泥石流地质灾害，影响较轻。

（二）矿山地质灾害影响预测

1、引发崩塌、滑坡地质灾害的预测分析

未来矿山仍为地下开采，矿山地面工程设施建设已基本完成，未来不会产生新的人工切坡。且采矿区虽地形起伏较大，山坡坡面陡，但岩层层面与山坡坡面多呈斜交，岩层倾角大于山坡坡面角，岩体稳定性好。山坡表层为碎石粘土，厚度一般为 0.1-1.2m，植被发育，水土涵养能力好，预测未来矿业活动引发崩塌、

滑坡的可能性小。

2、引发泥（废）石流地质灾害的预测分析

矿区低山丘陵地貌，采矿活动区海拔 500~700m，相对高差 200m 左右，地形坡度 15~40°，较为陡峻，地形有利于地表水的排泄，且区内各冲沟汇水面积小，不具备发生大规模泥石流的水源条件；矿区地表植被发育，覆盖率 85% 以上，区内坡上岩土体完整性较好，自然斜坡基本稳定，冲沟中无大量松散堆积物。

主井工业广场为受矿业活动影响最大的沟谷。本次采用泥石流沟谷严重程度（易发程度）数量化表对主井工业广场所有的沟谷进行泥石流地质灾害易发程度分析。

表 3.9 矿区泥石流沟主要特征汇总表

| 泥石流沟名称 | 纵坡 (°) | 植被覆盖率 (%) | 岩性 | 松散物平均厚度 (m) | 流域相对高差 (m) |
|------------|-----------|--------------|-------------|-------------|------------|
| 主井工业广场泥石流沟 | 14 | >80 | 灰岩、石英砂岩、泥页岩 | <1.5 | 200 |

表 3.10 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坍，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坍，有零星植被覆盖，冲沟发育 | 16 | 有零星崩坍、滑坡存在 | 12 | 无崩坍、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° | 12 | 12~6° | 9 | 6~3° | 6 | <3° | 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 | 0.067 | <10 | 9 | 10~30 | 7 | 30~60 | 5 | >60 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-------|-------------|----|---------|---|------------|---|------|---|--|--|
| | 率 (%) | | | | | | | | | | | |
| 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 ($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$) | 0.054 | >10 | 6 | 10~5 | 5 | 5~1 | 4 | <1 | 1 | | |
| 10 | 沟岸山坡坡度 ($^\circ$, %) | 0.045 | >32° | 12 | 32°~25° | 9 | 25°~15° | 6 | <15° | 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 | | |
| 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^2) | 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 | 3 | <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 $84\sim114$ 为中易发（中等），总分 $41\sim80$ 为轻度易发（轻度），总分 ≤40 为不易发生。

表 3.11 泥石流沟谷严重程度（易发程度）打分表

| 冲沟 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 合计 |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 主井工业广场泥石流沟 | 1 | 1 | 1 | 6 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 33 |

根据表 3.6、3.10、3.11，经分析兴旺铁矿主井工业广场泥石流沟易发程度为不易发生，本次预测未来矿山引发泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

3、采空区地面沉陷变形的影响预测

未来矿山采取留矿全面法开采，矿山开采标高为+476~+526m 水平，距离地表最小埋深 100m，未来开采可能出现地面沉陷变形。本次参考《“三下”采煤规程》，按开发利用方案，崩落角 60°圈定崩落影响范围，圈出了未来矿山地下开采的岩石移动范围（见图 3.4-1、3.4-2），总面积约 21.69 公顷，其范围内局部引发采空区地面沉陷变形灾害可能性中等，但矿体对应的岩石移动范围地表植被发育、无人居住，无建筑物，也无重要农业用地，预测采空地面变形灾害可能性中等、危险性小。

插图 3.4-1 兴旺铁矿 19 号勘探线剖面采空地表移动范围示意图

插图 3.4-2 兴旺铁矿采空地表移动范围示意图

4、地面岩溶塌陷影响预测

本区地表岩溶不发育，未见泉水出露，含水地层为石炭系岩关阶地层，该地层地下（浅部）岩溶发育程度一般，富水性中等。矿井充水主要为石炭系下统岩关阶岩溶含水层砂岩裂隙水及老窑水，该含水层富水性中等，局部岩溶地层较发育，未来矿山开采，可能遇溶洞引发矿井突水，矿井突水引发岩溶地面塌陷可能性中等，但是由于可能出现岩溶地面塌陷区域主要为林地区，灾害危险性小，大塘阶石磴子组地层主要赋存在选矿区，由于该区主要是地面选矿，无地下采动，因此矿业活动引发岩溶地面塌陷灾害可能性较小。

现状尾矿库尾砂堆积引发崩塌、滑坡灾害的危险性小，未来尾砂有所增加，大部分将综合利用，小部分仍堆放于尾矿库。根据调查，尾矿库边坡平缓，坝体稳定，根据尾矿库工程设计资料，尾矿库能够满足设计需要，因此，未来尾砂堆放产生崩塌、滑坡的可能性较小。

5、矿山建设遭受地质灾害的影响预测

矿山建设主要有矿部办公楼，主、风井工业广场及配套设施，无语矿界西部，均已建设好，矿山为地下开采，矿部上方森林茂密，岩石较为坚硬，周边无高危边坡，无崩塌、滑坡灾害，遭受崩塌、滑坡灾害可能性小、危险性小。

矿部及工业广场位于山坡下缓坡处，上方无洪流冲刷，遭受自然泥石流可能性小，灾害危险性小。矿山建设遭受废石流灾害可能性小、危险性小。

矿部及工业场地段远离岩溶发育区，遭受岩溶地面塌陷灾害可能性较小，灾害危险性小。

矿部建筑及矿山工程设施在现状条件下没有遭受采空区地面变形影响，且位于岩移范围内外，矿山建设遭受采空区地面塌陷的危险性小，影响较小。

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

矿山所在区域攸县峦山镇地理位置和地形、地貌条件优越，区内植物资源相当丰富。依全国植物区系的划分，该地植物成分属华东植物区系，又因离华中植

物区较近，区内植物有华中与华东植物区系的过渡性。

据现场调查，矿山生态保护修复区内植被发育较好，主要为山丘林地，北侧平缓地带分布有少量农田，主要植被为中亚热带常绿阔叶林，区域内植物成分属华东植物区系，植被属中亚热带常绿阔叶林带。矿权范围内的林木主要是杉树、木荷等，无名木古树。矿山及周边区域内常见野生动物有蛇、蛙、野兔等，未见珍稀野生动物。矿山周边区域内也无大型渔业、水产养殖业，无自然保护区和名胜古迹。

现状条件下，矿山为地下开采，且开采范围及影响范围较小，现状矿业开采活动及地面建（构）筑物、尾矿库等区域对地表植被土壤破坏面积有限，对矿区及周边的野生动、植物的生物多样性造成破坏影响较轻。

（二）生物多样性破坏趋势

矿山为地下开采，开采作业规模不大，地表作业面较小。现状矿山已完成了采选矿工业场地的布置，土地资源占损和植被破坏等与现状相差不大，预计总占损面积约 0.85 公顷，后续矿业活动的地面工程建设对地表原生植被有一定的破坏影响，但对本区优势植被种类、植被群落及野生动物基本无影响，区域野生动物的种类和总量不会发生明显变化。

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，遵照生态优先的理念，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、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，尽量避免或减少生态环境破坏，维护局部生态系统的生态功能为前提，提出本矿山保护修复思路：

(1) 因地制宜实现土地可持续利用，矿山矿部保留，主井、风井及工业广场复垦为林地，以与当地旅游区的定位匹配。

(2) 本次预测未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性中等，危险性小，矿山必须严格按照开发利用方案设计采用浅孔留矿法与留矿全面法采矿，按照设计要求进行采空区充填，避免引发采空区地面塌陷和沉降问题；同时，在矿山存续期间做好地面变形的监测工作，发现问题需采取措施，防治地质灾害。

(3) 矿山所在地矿界外围西北侧有部分耕地分布，本次提出矿山未来必须加强矿坑水综合利用和达标处理排放，避免对周边农田灌溉水造成污染。

二、保护修复措施与目标

(一) 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。本次根据兴旺铁矿矿生态问题诊断，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。

据调查了解，区内无水源涵养区、生态公益林、野生动物栖息地等需进行保护的区域，故本次矿山恢复不涉及保护保育措施。矿区采取的生态修复措施主要为人工辅助类：

(1) 采取有针对性的工程措施及临时防护措施，在保证矿山生产的前提下，对，对矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行人工辅助修复，预防采空区地面塌陷和沉降等造成的危害，改善矿区生态、景观环境，实现矿业开发与区域生

态环境的协调发展。

(2) 矿业活动可能引发的地质灾害及隐患采取定期监测和工程措施防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

(3) 对矿山工程建设占损土地进行修复。矿山开采完毕后，矿部房屋保留为村组设施用房，主井、风井及工业广场复垦为林地。

(4) 开展矿山生态监测工程，包括采空区地表稳定性的监测、水质、土壤、生物多样性监测等内容。

(二) 保护修复目标

坚持生态优先，最大限度的避免、减轻因矿山开采造成的矿山生态问题，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对矿山地质环境的影响，实现资源开发与生态环境相协调，促进矿山企业健康可持续发展。

严格按照“因地制宜，边开采边治理”的原则，及时实施矿山生态保护修复工程；全面消除灾害安全隐患，治理后各场地安全稳定；恢复土地基本功能，矿山实现土地可复垦率 100%，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复。矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求。

三、生态保护修复工程及进度安排

(一) 生态保护保育工程

本矿山非水源涵养区，无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，因此无需设计专项保护保育措施。但矿业活动应严格控制在矿山建设工程计划用地范围内，保护建设场地以外的生态环境，禁止非建设的滥砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全周期。

(二) 生态修复工程

1、地貌景观修复

目前矿山的地面建筑、工业广场等造成了地貌景观破坏，未来矿山开采不需要增加地面建筑、工业广场。矿山的矿业活动破坏主要是地表及其上的植被，对

地形的改变轻微，主要是造成视觉破坏，因此只需对破坏的植被景观恢复即可，本方案对破坏的景观设计了植被恢复工程（详见以下土地资源保护修复工程），不再设计专门的地貌景观修复工程。但矿山已停产多年，在恢复生产时要按绿色矿山标准开展绿色矿山建设。

2、土地复垦与生态多样性恢复工程

（1）土地复垦与生态多样性恢复考量因素

①矿山土地占损情况

经分析统计，矿山占地主要为矿部地面建筑、主井工业广场及临时取土场，土地占损总面积约****公顷，破坏方式主要为压占和挖损，土地破坏情况表见表下表 4.3-1。

表 4.3-1 矿山已破坏及拟破坏土地统计表（单位：m²）

| 分区 | 破坏方式 | 土地类别 | 权属 | 拟占 |
|--------|-------|-----------|---------|------|
| 矿部 | 压占、破坏 | 采矿用地、农村道路 | 老漕村集体所有 | **** |
| 主井工业广场 | 压占、破坏 | 采矿用地、林地 | 老漕村集体所有 | **** |
| 合计 | | | | **** |

②土地复垦方向

矿山开采完毕后，结合国土空间规划、地质环境条件类型和开采规模，根据当地居民意愿，因地制宜，总体定位以恢复植被生态为主。

本区周边为大面积林地分布区域，且土地占损区域用地类型已林地及采矿用地位置，因此，本方案设计主井工业广场、取土场复垦为林地；矿部位于马路边，交通便利，房屋结构稳定、设施完备，根据村组意见予以保留。综上所述，复垦方向初步确定为林地（表 4.3-2）。

表 4.3-2 各复垦单元复垦方向说明表

| 名称 | 面积 (hm ²) | 复垦方向 |
|--------|-----------------------|-------|
| 矿部 | **** | 保留不复垦 |
| 主井工业广场 | **** | 林地 |
| 合计 | **** | |

③土地复垦标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目林地复垦标准如下：

A.林地复垦标准

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°。

复垦林地后应保证三年成活率达到 70%，郁闭度达到 30%。

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。

B.土地复垦质量控制标准

根据土地复垦要求，本项目林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 | 有效土层厚度/cm | ≥30 |
| | | 土壤容重/(g/cm ³) | ≤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 ²) | 满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求 |
| | | 郁闭度 | ≥0.35 |
| | 灌木林地 | 有效土层厚度/cm | ≥30 |
| | | 土壤容重/(g/cm ³) | ≤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 ²) 满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求 郁闭度 ≥0.40 |

④土地复垦措施

A.工程技术措施

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。

拆除工程措施：主井工业广场需拆除地面建筑设施及地面硬化物，并清运建筑垃圾。可采用挖掘机或人工对场地 20-30cm 硬化物地面清除，场区地表需要清除的硬化物每平方米按 0.2m^3 估算，本方案设计为硬化物垃圾全部用于回填井巷。

表层土恢复工程：地面建筑设施及地面硬化物拆除后，对场地进行平整，翻耕 20cm，复垦时需覆土，覆土厚度为 0.3m。

土壤改良、培肥措施：瘠薄土壤应增施肥料，种植时种植穴内施基肥及化肥，基肥必须经济、充分腐熟后才能施用；化肥主要选用复合肥。基肥要与土充分混匀，表层覆盖种植土，然后充分浇水。植物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。

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。本矿山复垦方案的树种采用杉树、柏树、栾树等，灌木主要采用胡枝子、紫穗槐、黄荆，草种选用当地固土力较强、易成活、耐旱的狗牙根、黑麦草、蕨类、芒草等。

管护措施：复垦完毕的土地，立地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要 3 年的管护期，以防止土地功能退化、种植的植物死亡，确保复垦质量和效果。

矿山应设专门负责矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦、绿化的管理部门，负责矿区土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责复垦土地管护中所需的资金、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。

⑤土源供需平衡分析

A. 需土量分析

表土覆盖量=表土需求量=覆盖面积×表土厚度。

参考复垦标准，本方案设计项目区覆土厚度为 0.5m。矿山工业广场压占土地面积****公顷，清理完地面建构筑、场地平整后，翻耕 20cm 左右，再覆土，按覆土厚度 0.30m 估算，总计需土方约**** m^3 。

B. 土源供应量分析

矿山复垦用土可通过外购客土解决，外运土方量****m³，外购土方需做好土壤肥力、土壤质量的检测。

C. 土源质量评价

本矿用于复垦的土源均为原地剥离土，这些土源均为现植被生长土壤，因此其质量可以满足土地复垦覆土的质量要求。

(2) 土地复垦与生态多样性恢复工程设计

主井工业广场复垦工程设计及工程量测算

兴旺铁矿主井工业广场占地面积**** hm²，在矿山闭坑后需进行生态修复，占用地类为采矿用地、林地，生态修复方向为乔木（灌草）林地。生态修复工程主要包括：地表硬层破拆、建筑垃圾场清运与回填、场地整理与覆土、植被恢复等。工程设计如下：

A. 地表硬层破拆工程

矿山关闭后需对工业广场地表硬化层进行机械破拆。场地面积****hm²，硬化物拆除（砼地面、砖混凝土结构）按 20% 面积算，厚度 0.4m 计，拆除方量 536m³；硬化物拆除（泥结石地面等）按 80% 面积算，厚度 0.2m 计，拆除方量 1072m³，即拆除方量共计****m³。

B. 建筑垃圾场清运与回填工程

将破拆的建筑运至井巷并回填井巷，清运回填方****m³，平均运距在 0.5km。

C. 场地整理与覆土工程

建筑垃圾清运后，人工对场地进行整理，确保地表基本平顺，没有明显的沟槽、凹坑，不产生积水、不汇水冲刷，面积****hm²，此后翻耕 20cm 深，再覆土，并适当压实，使其达到林木栽植要求。覆土厚度为 0.30m，覆土方量 2010m³，土源平均运距 5.0km。

D. 植被恢复工程

工业广场地形平坦，拟采用人工种植，修复方向为乔木林地。乔木种类选择杉树、柏树、栾树，不同树种采用梅花状错位种植。种植间距杉树和柏树按 3m×4m

考虑，栾树按 $5m \times 6m$ 考虑，平均按 $4m \times 5m$ 考虑，工业广场区需植树 335 株。

植树规格和树种配比见表 4.3-2。

乔木间需人工撒播草籽，撒播草籽面积为**** m^2 ，按 $30g/m^2$ 计，需草籽 201kg。

草籽选用种类和配比见表 4.3-3。

植被修复人工种植设计详见图 4.3-2 和图 4.3-3。

植被种植后按养护要求和需要进行管护，管护期为 3 年。

表 4.3-4 乔灌木种植苗木表

| 品种 | 占比/% | 胸径(φ)/cm | 地径(D)/cm | 株高(H)/m | 冠幅(P)/m | 备注 |
|----|------|--------------------|----------|---------|---------|----|
| 杉树 | 40 | / | 0.4~0.8 | 0.3~0.6 | 0.2~0.5 | 小苗 |
| 柏树 | 30 | / | 0.8~1.2 | 0.8~1.2 | 0.6~0.9 | |
| 栾树 | 30 | / | 0.8~1.2 | 0.8~1.2 | 0.6~0.9 | |

表 4.3-5 灌草型植物种类草籽配比表

| 植物种类 | 狗牙根 | 蕨类 | 芒草 | 胡枝子 | 紫穗槐 | 黄荆 | 小计 |
|----------------|-----|----|----|-----|-----|----|----|
| 用量 (g/m^2) | 8 | 7 | 6 | 3 | 3 | 3 | 30 |

图 4.3-1 植被修复设计平面示意图

图 4.3-2 植被修复设计剖面示意图

E.生态修复工程量

工业广场生态修复工程的工程量见表 4.3-6。

表 4.3-6 主井工业广场生态修复工程量表

| 序号 | 工程名称 | 延米或 单位工程 量 | 工程量 计算式 | 单 位 | 工程 量 | 备注 |
|-----|------------------|------------------|-------------------------------|--------|---------|--------------------------------|
| 1 | 地表硬层破拆 | | | m^3 | **** | |
| | 砼地面、砖混凝土结构 拆除 | **** | $6700 \times 0.4 \times 20\%$ | m^3 | **** | 20% 面积算，厚度 0.4m 计 |
| | 泥结石地面等 | **** | $7000 \times 0.2 \times 80\%$ | m^3 | **** | 按 80% 面积算，厚度 0.2m |
| 2 | 建筑垃圾场清运与 回填 | | | m^3 | **** | 运距 0.5 km |
| 3 | 场地整理与覆土 | | | | | |
| 3.1 | 场地整理 | | | m^2 | **** | |
| | 场地翻耕 | | | m^2 | **** | 翻耕深度 20cm |
| 3.2 | 场地覆土 | **** | 6700×0.3 | m^3 | **** | 运距 5 km |
| 4 | 植被恢复 | | | | | |
| 4.1 | 种植乔木 | **** | $6700 \div 20$ | 株 | **** | 苗木支撑，成活期养护 12 个月，日常养护 24 个月 |
| 4.2 | 人工撒播草籽 | **** | 6700×0.03 | kg | **** | |
| 4.3 | 管护 | | | m^2 | **** | |

3、水资源水生态修复工程

矿山已于 2015 年修建主井工业广场北侧外围截排水沟，长约 150m、宽 0.6m、深 0.5m，砖砌结构、砂浆抹面，该截排水沟目前运行良好。

为减少矿坑水对区内溪沟水质的影响，2015 年，矿山自筹****万元在新主井口附近修建了****座沉淀池。其中：一号处理池长 8m、宽 8m、深 2m，容量约**** m^3 ；

二号处理池长 10m、宽 4m、深 2m，容量约 80m^3 ，分两级沉淀。采用红砖浆砌，水泥砂浆抹面，防渗性和稳定性较好。矿坑水自主井口采用直径为 10cm 的 PVC 水管排到处理池，矿坑水经沉淀后，部分经水泵抽水至高位水池，用于矿业生产用水。

目前，两处废水处理池外面长满杂草，矿山复产后需对杂草、灌木等进行清理、池底清淤，池底及里面采用水泥砂浆进行重新抹面防渗，清理及防渗工程量详见下表 4.3-7。

同时，复产后对矿山排出的矿坑水进行收集、沉淀，添加絮凝剂对矿坑水处理后外排，处预测未来开采至+476m 水平正常涌水量 $54\text{m}^3/\text{h}$ ，年涌水量为****万 m^3 ，按约 10 万元/年预留矿坑水处理费用，矿山剩余服务年限****年，预留矿坑水处理站运行总费用****万元。

表 4.3-7 矿坑废水处理池工程量表

| 恢复治理单元 | 分项工程 | 工程内容 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|--------------------|------------|--------|--------------|------|------------|
| 工业广场 2 处矿坑废水处理池 | 工程 | 杂物清理工程 | m^2 | **** | |
| | | 清淤工程 | m^3 | **** | 按 0.3m 深清理 |
| | 2 处矿坑废水处理池 | 砂浆抹面 | m^2 | **** | |
| | | 水质处理 | ****万元/年 | **** | |

3、矿山地质灾害防治工程

前述生态问题识别认为：现状矿山内地质灾害不发育，危害小，危险性小；未来矿业活动有引发采空地面变形降地质灾害。

对于地面变形地质灾害，因其位于低山林地区，无居民居住，其危险性小。据此设计对采空区地面沉降采取监测措施，对于产生的地面裂缝、塌陷坑等拟进行及时回填，并恢复植被。由于采空区地面变形产生的时间和规模难以确定，预留回填和复绿费，****万元/年，共****年，合计****万元。

（三）监测工程

本次矿山生态环境问题识别与诊断预测未来矿山引发采空区地面变形地质灾害可能性中等，其它各类地质灾害的可能性小，对水生态破坏影响较轻。未

来矿山仍应加强采空区地面变形、水土环境监测及植被修复效果进行监测，监测应贯穿整个矿山生产期。

1、采空区地面变形监测工程

如前的生态环境问题辨识和诊断，矿山开采会产生地表岩移盆地，并由此可能造成采空区地面变形，因此根据地面变形可能的影响范围，本方案设计拟在矿区采空岩移盆地范围内设****个地面变形监测点，进行定期巡查，巡查范围随岩移盆地发展方向逐步扩展；设计在矿山开采期内按 1 次/月巡查，并做好巡查记录，发现地裂缝、塌陷坑等，采取回填并夯实等措施进行处理，回填时下部采用大块石，厚度不小于 2m，块石之上采用碎石，厚度 1~2m，上部用粘土，厚度不小于 1.5m。碎石和粘土要分层填筑，分层用羊脚跳振动机振实。

监测时长为生产期间+闭坑后****年，监测期总时长为****年，按照 1 次/月的频次进行，累计巡视期数为****期次。

2、水质监测

虽然矿山矿坑水中的污染物含量低，但相对自然水环境的背景值来说，对水环境仍有轻度污染，也应定期监测。据此，在主井矿坑水沉淀池排水口、沉淀池排水与矿区西南侧溪沟汇合口下游 100 米处、矿区西侧水塘各设置 1 个水质监测点，按 1 次/季度的监测频次采取水样，并进行分析化验。其中沉淀池排水口检测指标根据《铁矿采选工业污染物排放标准(GB2661-2012)》表 2 确定为 pH、悬浮物、总氮、总磷、石油类、总锌、总铜、总锰、总硒、总铁、硫化物、氟化物、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铍、总银、总铊；沉淀池排水与矿区西南侧溪沟汇合口下游 100 米处、矿区西侧水塘水质检测植被按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 确定为 pH、锌、铜、硒、砷、汞、铅、镉、铬（六价）、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰。

该矿中采区的剩余服务年限为****年。监测频率为 1 次/季度，共计****处水质监测点，累计采样****组。

3、土壤监测

对区内可能受到矿山开采影响区域的土壤受污染情况进行监测，在工业广场

西侧设监测点****个，在矿区上游设置监测对照点1个，按1年/次频次采取样品，累计采样****组；测指标包括铁、汞、砷、铬、铜、锌、铅、镉、镍和ph等，按农田和绿化用地标准等执行。

4、生物监测

对区内动植物生长情况进行监测，监测方法以固定样地调查为主、人工巡视调查为辅，佐以无人机拍摄。

A.监测内容：修复区植被种类、密度及其生长、死亡、退化等情况；植物的盖度、地径、胸径、株高、生长量等。

B.监测方法：固定样地实地调查、重点监测；整个修复区定期巡查、全面观测；目测清点，量具测量。

固定样地实地调查：在修复后的工业广场场地内选择不小于4m×4m固定样地，在样地内全面调查植被特征，包括物种组成、株高、盖度、胸径（乔木）、冠幅（灌木）等。选择在每年春夏之交（生物量最高期或开花结实期）定期重复调查以监测植被动态变化。监测频率通常每年1次。首先是对植物生长情况进行全面目视观测，其次对重点样本进行数量清点，再次是用量具对植物的生长数据进行量测，以便进行量化评估。实地调查时需拍摄样地全景及关键特征照片。

修复区定期巡查、全面观测：对修复区植被生态进行全面观测，对修复区植被种类、密度及其生长、死亡、退化等情况观测，以便发现异常，及时补种补植。

C.监测频率：1年/次，以便于及时掌握生物状况，监测时长与矿山的剩余服务年限一致，为****年，加上闭坑修复期1年、3年管护期，累积监测****年，累计监测次数为6次。

D.监测范围：为矿山植被修复区。

5、监测工作量

矿山地质环境监测工程量见表4.3-8。

表4.3-8 矿山地质环境监测工程量表

| 矿山地质环境监测工程 | 工程类别 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|------------|--------|----|-----|----------|
| 采空区地面变形监测 | 人工巡查监测 | 次 | 36 | 闭坑后监测期1年 |
| 水质监测 | 水质化验分析 | 组 | 24 | |

| | | | | |
|------|-----------------|---|---|--|
| 土壤监测 | 土壤化验分析 | 组 | 6 | |
| 生物监测 | 固定样地实地调查+人工巡查监测 | 次 | 6 | |

(四) 管护工程

本矿的生态修复方向为乔木林地，管护工程主要是植被的养护，设计养护时间为3年，在养护中应注意以下几点：

出苗期。从播种开始到幼苗出土、地上部分出现真叶（针叶树种壳脱落或针叶刚展开），地下部分长出侧根以前，这个阶段为出苗期。

出苗期要采取有效的催芽措施，使种子出芽早，所有种子尽量达到同步发芽；喷播前施足基肥，有机肥充分腐熟；土壤干燥时，应浇水，且要浇透，使种子与土壤接触良好、吸水受热使种子出苗整齐，保持土壤湿度、防止土壤板结、防止病虫危害，要使用杀菌药消毒，为种子发芽创造条件。

②幼苗期。从长出第一真叶、地下部分出现侧根，到幼苗开始高生长的这段时期。

在幼苗期要保证幼苗的根系生长，保证幼苗的成活，要防止病虫危害发生。幼苗期前期，如不十分干旱，不可急于浇水，以促使幼苗根系向地下生长，主要培养根系，同时，当阳光强烈时特别要防止地表温度过高而灼伤幼苗，要采取适当浇水或者采取遮阴措施；幼苗期的后期，对氮肥要求增多，可适量追肥（15g/m²），追肥可结合浇灌进行。

③速生期。苗木生长最旺盛的时期。

速生期是苗木生物增长量最大的时期，也是需要水、肥量最多的时期，要加强水、肥管理。及时为苗木提供水、肥，促进苗木生长发育，提高苗木质量和生长量。

在速生期前期，可追肥1~2次，时间4月底-5月中旬，到后期应及时停止施用氮肥，施肥后，停止浇水3~5天，防止水肥流失而浪费，防止苗木徒长而影响苗木硬化，造成过冬困难。

④苗木硬化期。苗木的地上、地下部分木质化，进入越冬休眠的时期。

这个时期要适当施有利于苗木木质化的磷、钾肥，促进苗木木质化，要采取防寒措施；要浇灌越冬水，浇灌时一般选在土壤夜间结冻、白天化冻后的下午 2 点到 6 点之间浇水。

插图 4.3-1 兴旺铁矿生态保护修复工程部署示意图

(五) 其他工程

兴旺铁矿生态修复其他工程为井口封堵工程。矿山采用地下开采，采用平硐开拓。矿山有主井、风井 2 个平硐，为防止人、畜误入以及恢复地貌景观需要，在矿山闭坑后需进行封堵。

设计两端采用浆砌石墙体、中间填废石封堵，墙体设计采用 M7.5 浆砌石，硐口墙面采用 M10 水泥砂浆抹面。封堵总厚为 24m 左右，平硐内巷道等支护硐壁的所有设施不得拆除。井口封砌设计见图 4.3-3、图 4.3-4。

图 4.3-3 平硐封堵纵断面示意图

图 4.3-4 主井（左）、风井（右）井口封堵立面示意图

根据平硐断面计算，主井断面面积为****m²，风井断面面积为****m²，则单个主井封堵浆砌石和回填废石的体积分别为 $6.3 \times 2 \times 2 = 25.2\text{m}^3$ 和 $6.3 \times 20 = 126.0\text{m}^2$ ；单个风井浆砌石和回填废石的体积分布为 $4.3 \times 2 \times 2 = 17.2\text{m}^3$ 和 $4.3 \times 20 = 86.0\text{m}^2$ 。井口封堵工程量见表 4.3-9。

表 4.3-9 井口封堵工程量表

| 治理单元名称 | 工程措施 | 单项工程名称 | | 单位 | 工程量 | 备注 |
|--------|------|--------|----------|----------------|------|-------------|
| 井口 | 井口封堵 | 主井口 | M7.5 浆砌石 | m ³ | **** | 矿山设主井、风井各1个 |
| | | | 废石回填 | m ³ | **** | |
| | | | 外立面抹面 | m ² | **** | |
| | | 风井口 | M7.5 浆砌石 | m ³ | **** | |
| | | | 废石回填 | m ³ | **** | |
| | | | 外立面抹面 | m ² | **** | |

(六) 工程量汇总

表 4.3-10 工程量汇总表

| 治理工程 | 分项工程 | 治理单元 | 技术手段 | 单位 | 工程量 | 说明 |
|-------------|--|------------|----------------|----------------|------|-------------------------------|
| (一) 生态修复工程 | 土地复垦与生物多样性工程 主井工业广场土地复垦(面积 0.67 公顷) | | 地表硬层破拆 | m ³ | **** | |
| | | | 建筑垃圾场清运与回填 | m ³ | **** | |
| | | | 场地整理 | m ² | **** | |
| | | | 场地翻耕 | m ² | **** | |
| | | | 场地覆土 | m ³ | **** | |
| | | | 种植乔木 | 株 | **** | |
| | | | 人工撒播草籽 | kg | **** | |
| | 水资源水生态修复工程 矿坑废水处理池维修(容积 208m ³) | | 杂物清理工程 | m ² | **** | |
| | | | 清淤工程 | m ³ | **** | 按 0.5m 深清理 |
| | | | 砂浆抹面 | m ² | **** | |
| | | | 水质处理 | 10 万元/年 | **** | |
| (二) 监测和管护工程 | 监测工程 | 采空区地面变形监测 | 人工巡查监测 | 次 | **** | 闭坑后监测期 1 年 |
| | | 水质监测 | 水质化验分析 | 组 | **** | |
| | | 土壤监测 | 土壤化验分析 | 组 | **** | |
| | | 生物监测 | 人工巡查监测 | 次 | **** | |
| | 管护工程 | 主井工业广场植被管护 | 植被恢复管护 | m ² | **** | 苗木支撑, 成活期养护 12 个月, 后期养护 24 个月 |
| (三) 其他工程 | 井口封堵 | 主井口 | M7.5 浆砌石 | m ³ | **** | 矿山设主井、风井各 1 个 |
| | | | 废石回填 | m ³ | **** | |
| | | | 外立面抹面 | m ² | **** | |
| | 风井口 | M7.5 浆砌石 | m ³ | **** | | |

| | | | | | | |
|----------|----------|-------------|---------------|-------|------|--|
| | | | 废石回填 | m^3 | **** | |
| | | | 外立面抹面 | m^2 | **** | |
| (四) 预留费用 | 地质灾害防治预留 | 采空区地面变形灾害防治 | 预留裂缝、塌陷回填治理费用 | 万元/年 | **** | |

(七) 生态保护修复进度安排

矿山坚持“边开采、边修复”的原则，按照生态优先的理念，践行绿色发展之路，结合矿山开采计划制定矿山生态修复工作。

表 4.3-19 修复工程进度安排表

| 治理工程 | 分项工程 | 治理单元 | 技术手段 | 单位 | 工程量 | 年度工作量(复产后第 N 年) | | | |
|-------------|----------------------------------|------------------------|------------|----------------|------|-----------------|---|--------------|-------------|
| | | | | | | 1 | 2 | 闭坑修复期 1 年 | 后期管护 3 年 |
| (一) 生态修复工程 | 土地复垦与生物多样性工程 | 主井工业广场土地复垦(面积 0.67 公顷) | 地表硬层破拆 | m ³ | **** | | | **** | |
| | | | 建筑垃圾场清运与回填 | m ³ | **** | | | **** | |
| | | | 场地整理 | m ² | **** | | | **** | |
| | | | 场地翻耕 | m ² | **** | | | **** | |
| | | | 场地覆土 | m ³ | **** | | | **** | |
| | | | 种植乔木 | 株 | **** | | | **** | |
| | | | 人工撒播草籽 | kg | **** | | | **** | |
| 水资源水生态水修复工程 | 矿坑废水处理池维修(容积 208m ³) | | 杂物清理工程 | m ² | **** | **** | | | |
| | | | 清淤工程 | m ³ | **** | **** | | | |
| | | | 砂浆抹面 | m ² | **** | **** | | | |
| | | | 水质处理 | 10 万元/年 | **** | **** | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------|----------|-------------|---------------|----------------|------|------|------|------|------|
| (二) 监测和管护工程 | 监测工程 | 采空区地面变形监测 | 人工巡查监测 | 次 | **** | **** | **** | **** | |
| | | 沉淀池出水口水质监测 | 水质化验分析 | 组 | **** | **** | **** | | |
| | | 土壤监测 | 土壤化验分析 | 组 | **** | **** | **** | | |
| | | 生物监测 | 人工巡查监测 | 次 | **** | **** | **** | **** | **** |
| | 管护工程 | 主井工业广场植被管护 | 植被恢复管护 | m ² | **** | | | | **** |
| (三) 其他工程 | 井口封堵 | 主井口 | M7.5 浆砌石 | m ³ | **** | | | **** | |
| | | | 废石回填 | m ³ | **** | | | **** | |
| | | | 外立面抹面 | m ² | **** | | | **** | |
| | 风井口 | 风井口 | M7.5 浆砌石 | m ³ | **** | | | **** | |
| | | | 废石回填 | m ³ | **** | | | **** | |
| | | | 外立面抹面 | m ² | **** | | | **** | |
| (四) 预留费用 | 地质灾害防治预留 | 采空区地面变形灾害防治 | 预留裂缝、塌陷回填治理费用 | 5 万元/年 | **** | **** | **** | | |

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）经费估算原则

- (1) 符合现行政策、法规、办法的原则；
- (2) 治理恢复及土地复垦投资应计入工程估算中；
- (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）经费估算依据

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〔2014〕5号)；
- (8) 《湖南省土地开发整理项目管理办法》(湘国土资发〔2017〕24号)
- (9) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》；
- (10) 《湖南省国土资源厅关于严格规范省级农村土地整治项目设计和预算变更管理的通知》(湘国土资办发〔2014〕94号)；
- (11) 《湖南省住房和城乡建设厅关于调整建设工程社会保险费计费标准的

通知》湘建价〔2019〕61号；

(12)《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。

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)《株洲市工程造价》2025年第5期(双月刊)价格以及市场价预算出价格。

(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)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。

3、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、业主管理及乡村协调费)、预备费等组成。

(1)工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。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。

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,本矿估算的措施费费率见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程措施费费率表

| 序号 | 工程类别 | 费率 (%) | | | | | |
|----|-------|-----------|--------------|-------------|-----------|-------------|------|
| | | 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 | 安全文明 施工费 | 费率 |
| 1 | 土方工程 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| 2 | 石方工程 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| 3 | 砌体工程 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| 4 | 混凝土工程 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| 5 | 农用井工程 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| 6 | 其它工程 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| 7 | 安装工程 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |

②间接费

间接费=直接费(或人工费)×间接费率

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。其收费标准如表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 间接费费率表

| 序号 | 工程类别 | 计算基础 | 间接费费率 (%) |
|----|------|------|-----------|
| 1 | 土方工程 | 直接费 | **** |
| 2 | 石方工程 | 直接费 | **** |
| 3 | 砌体工程 | 直接费 | **** |

| | | | |
|---|-------|-----|------|
| 4 | 混凝土工程 | 直接费 | **** |
| 5 | 农用井工程 | 直接费 | **** |
| 6 | 其它工程 | 直接费 | **** |
| 7 | 安装工程 | 人工费 | **** |

③利润：依据【湘财建〔2014〕22号】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【湘建价〔2019〕47号】的规定，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。即：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。

工程施工单价见表5.1-3。

（2）设备购置费

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。一般包括购置水泵、水管等永久性设备。本项无设备购置费。

（3）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费。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

(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) 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、地面变形巡查监测按 2000 元/每年次。

②管护费

对复垦区林地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、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：1 元/ $m^2 \cdot a$ 计取，管护期为 3 年。

表 5.1-3 矿山生态保护修复分项工程施工单价一览表

项目名称：攸县合里矿业有限责任公司兴旺铁矿矿山生态保护修复方案

(金额单位：元)

| 名称 | 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | | | | | 间接费 | 利润 | 材料价差 | 未计价材料费 | 税金 | 综合单价 |
|----------------|-----------|----------------|--|-------|---------|-------|----------|-----------|-------|---------|--------|-------|--------|--------|------|------|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机 械 使用 费 | 直 接 工 程 费 | 措 施 费 | 合 计 | | | | | | |
| | | | | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
| 土地复垦与生物多样性修复工程 | A01.01.02 | | 表土剥离 | m3 | 0.73 | | 6.81 | 7.54 | 0.29 | 7.84 | 0.43 | 0.25 | 1.89 | | **** | **** |
| | | 10221 换 | 1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~自卸汽车 8T | 100m3 | 73.11 | | 681.40 | 754.51 | 29.43 | 783.94 | 42.73 | 24.80 | 188.95 | | **** | **** |
| | | | 硬化物拆除（砼地面、砖混凝土结构） | m3 | 184.14 | 0.37 | 12.71 | 197.22 | 7.69 | 204.91 | 11.17 | 6.48 | -0.55 | | **** | **** |
| | | D9-9[市政] | 拆除混凝土路面层 人机配合拆除 无筋 厚 15cm 内 | 100m2 | 1173.70 | 12.67 | 624.49 | 1810.86 | 70.62 | 1881.48 | 102.54 | 59.52 | -27.03 | | **** | **** |
| | | D9-10*5 换 [市政] | 拆除混凝土路面层 人机配合拆除 无筋 增 1cm~单价*5 | 100m2 | 489.50 | 6.41 | 265.31 | 761.21 | 29.69 | 790.90 | 43.10 | 25.02 | -11.48 | | **** | **** |
| | | 01-01046[修 缮] | 拆除砖石砌体 | 10m3 | 831.60 | 1.90 | | 833.50 | 32.51 | 866.01 | 47.20 | 27.40 | | | **** | **** |
| | | | 硬化物拆除（泥结石地面） | m3 | 103.69 | | | 103.69 | 4.04 | 107.74 | 5.87 | 3.41 | | | **** | **** |
| | | D9-27[市政] | 拆除道路基层或面层 泥结石地面 厚 10cm | 100m2 | 972.40 | | | 972.40 | 37.92 | 1010.32 | 55.06 | 31.96 | | | **** | **** |
| | | D9-28*4 换 [市政] | 拆除道路基层或面层 泥结石地面 增 5cm~单价*4 | 100m2 | 2138.40 | | | 2138.40 | 83.40 | 2221.80 | 121.09 | 70.29 | | | **** | **** |
| | A01.01.02 | | 垃圾清运、回填废矿井[运距 0.5km] | m3 | 22.88 | | 28.72 | 51.60 | 2.01 | 53.61 | 2.92 | 1.70 | -0.20 | | **** | **** |
| | | D1-189[市政] | 履带式液压挖掘机挖碴 装车 斗容 1m ³ | 100m3 | 24.00 | | 1040.60 | 1064.60 | 41.52 | 1106.12 | 60.28 | 34.99 | -20.43 | | **** | **** |
| | | D1-90 换[市政] | 机动翻斗车运 200m 以内 | 100m3 | | | 1326.27 | 1326.27 | 51.72 | 1377.99 | 75.10 | 43.59 | | | **** | **** |
| | | D1-91*3 换 [市政] | 机动翻斗车运 3000m 内每增 100m~单 价*3 | 100m3 | | | 272.86 | 272.86 | 10.64 | 283.51 | 15.45 | 8.97 | | | **** | **** |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|------------------------------------|-------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|-------|--------|--|------|------|
| | D1-35 换[市政] | 回填 | 100m3 | 2263.80 | | 232.81 | 2496.61 | 97.37 | 2593.98 | 141.37 | 82.06 | | | **** | **** |
| A01.01.05 | | 场地整理 | m3 | 3.55 | | 3.55 | 0.14 | 3.69 | 0.20 | 0.12 | | | | **** | **** |
| 土地复垦与生物多样性修复工程 | 10041 | 人工削放坡及找平 | 100m2 | 355.55 | | 355.55 | 13.87 | 369.42 | 20.13 | 11.69 | | | | **** | **** |
| | A01.01.02 | 覆土运距 0.5km | m3 | 7.32 | | 6.82 | 14.14 | 0.55 | 14.69 | 0.80 | 0.46 | 1.89 | | **** | **** |
| | 10342 | 土方回填 松填不夯实 | 100m3 | 659.00 | | 659.00 | 25.70 | 684.70 | 37.32 | 21.66 | | | | **** | **** |
| | 10221 换 | 1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~自卸汽车 8T | 100m3 | 73.11 | | 681.40 | 754.51 | 29.43 | 783.94 | 42.73 | 24.80 | 188.95 | | **** | **** |
| | A01.01.02 | 覆土运距 1km | m3 | 7.32 | | 7.91 | 15.23 | 0.59 | 15.82 | 0.86 | 0.50 | 2.20 | | **** | **** |
| | 10222 换 | 1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 8T | 100m3 | 72.42 | | 790.98 | 863.40 | 33.67 | 897.07 | 48.89 | 28.38 | 220.28 | | **** | **** |
| | 10342 | 土方回填 松填不夯实 | 100m3 | 659.00 | | 659.00 | 25.70 | 684.70 | 37.32 | 21.66 | | | | **** | **** |
| | | 植树[杉树] | 株 | 3.25 | 5.20 | | 9.95 | 0.39 | 10.34 | 0.56 | 0.33 | 1.53 | | **** | **** |
| | 90001 换 | 栽植乔木(带土球 20cm 以内)~III类土 换:杉树 | 100 株 | 325.38 | 520.23 | | 845.61 | 32.98 | 878.59 | 47.88 | 27.79 | 153.00 | | **** | **** |
| | | 肥料 | m2 | | | | 3.00 | 0.12 | 3.12 | 0.17 | 0.10 | | | **** | **** |
| | | 植树[柏树] | 株 | 3.25 | 5.20 | | 9.96 | 0.39 | 10.35 | 0.56 | 0.33 | 6.94 | | **** | **** |
| | 90001 换 | 栽植乔木(带土球 20cm 以内)~III类土 换:柏树 | 100 株 | 325.38 | 520.23 | | 845.61 | 32.98 | 878.59 | 47.88 | 27.79 | 693.60 | | **** | **** |
| | | 肥料 | m2 | | | | 3.00 | 0.12 | 3.12 | 0.17 | 0.10 | | | **** | **** |
| | | 植树[栾树] | 株 | 3.25 | 5.20 | | 9.95 | 0.39 | 10.34 | 0.56 | 0.33 | 4.89 | | **** | **** |
| | 90001 换 | 栽植乔木(带土球 20cm 以内)~III类土 换:栾树 | 100 株 | 325.38 | 520.23 | | 845.61 | 32.98 | 878.59 | 47.88 | 27.79 | 489.60 | | **** | **** |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|------------------------------------|-------|---------|---------|--|----------|--------|----------|---------|--------|-------------|--------|--------|------|------|
| | | 肥料 | m2 | | | | 3.00 | 0.12 | 3.12 | 0.17 | 0.10 | | | **** | **** | |
| | | 植草 | m2 | 0.02 | 1.83 | | 2.30 | 0.09 | 2.39 | 0.13 | 0.08 | | | **** | **** | |
| | 90030 换 | 撒播 不覆土~III类土 | hm2 | 182.50 | 18360.0 | | 18542.50 | 723.16 | 19265.66 | 1049.98 | 609.47 | | | **** | **** | |
| | | 肥料 | kg | | | | 3.00 | 0.12 | 3.12 | 0.17 | 0.10 | | | **** | **** | |
| 水资源生态修复与改善工程 | A01.01.01 | 土方开挖 | m3 | 21.75 | | | 21.75 | 0.85 | 22.60 | 1.23 | 0.72 | | | **** | **** | |
| | 10018 | 人工挖沟槽(三类土) 上口宽度 3m 以内 | 100m3 | 2175.23 | | | 2175.23 | 84.83 | 2260.06 | 123.17 | 71.50 | | | **** | **** | |
| | A01.01.01 | 土方开挖 | m3 | 21.76 | | | 21.76 | 0.85 | 22.60 | 1.23 | 0.72 | | | **** | **** | |
| | 10018 | 人工挖沟槽(三类土) 上口宽度 3m 以内 | 100m3 | 2175.23 | | | 2175.23 | 84.83 | 2260.06 | 123.17 | 71.50 | | | **** | **** | |
| | A01.01.01 | 土方开挖(沉砂池) | m3 | 26.19 | | | 26.19 | 1.02 | 27.21 | 1.48 | 0.86 | | | **** | **** | |
| 水资源生态修复与改善工程 | 10023 | 人工挖基坑(三类土) 上口面积 80m2,深度 2m 以内 | 100m3 | 2618.43 | | | 2618.43 | 102.12 | 2720.55 | 148.27 | 86.07 | | | 265.94 | **** | |
| | A01.01.03 | 土方回填 | m3 | 35.84 | | | 35.84 | 1.40 | 37.23 | 2.03 | 1.18 | | | **** | **** | |
| | 10343 | 回填土 夯填 | 100m3 | 3583.25 | | | 3583.25 | 139.75 | 3722.99 | 202.90 | 117.78 | | | **** | **** | |
| | A01.01.02 | 土方外运[运距 0.5km] | m3 | 0.73 | | | 6.81 | 7.54 | 0.29 | 7.84 | 0.43 | 0.25 | 1.89 | | **** | **** |
| | 10221 换 | 1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~自卸汽车 8T | 100m3 | 73.11 | | | 681.40 | 754.51 | 29.43 | 783.94 | 42.73 | 24.80 | 188.95 | | **** | **** |
| | A01.01.02 | 土方外运[运距 0.5km] | m3 | 0.73 | | | 6.81 | 7.54 | 0.29 | 7.84 | 0.43 | 0.25 | 1.89 | | **** | **** |
| | | 伸缩缝 | m2 | 26.90 | 74.38 | | 101.28 | 4.96 | 106.24 | 6.85 | 3.39 | 16.18 | | **** | **** | |
| | 40280 换 | 伸缩缝 沥青砂浆 1: 3~换:水泥砂浆 1:3 | 100m2 | 2689.86 | 7437.98 | | 10127.84 | 496.26 | 10624.10 | 685.26 | 339.28 | 1617.6 6 | | **** | **** | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|--|-------|----------|---------|--------|-----------|---------|-----------|---------|--------|----------|--|------|------|
| D01.01.06 | | 粗砂垫层 | m3 | 40.57 | 67.87 | | 108.44 | 4.23 | 112.67 | 6.14 | 3.56 | 156.80 | | **** | **** |
| | 30001 | 粗砂垫层 | 100m3 | 4056.58 | 6787.2 | | 10843.78 | 422.91 | 11266.69 | 614.03 | 356.42 | 15680.00 | | **** | **** |
| B01.01.06 | | 垫层 | m3 | 120.48 | 162.34 | 10.73 | 293.56 | 14.38 | 307.94 | 19.86 | 9.83 | 147.60 | | **** | **** |
| | 40098 换 | 现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C10 2 级 配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.75 | 100m3 | 6704.02 | 16234.0 | 185.10 | 23123.13 | 1133.04 | 24256.17 | 1564.51 | 774.62 | 14747.76 | | **** | **** |
| | 40227 | 人工运混凝土 运距 0~10m | 100m3 | 2043.57 | | | 2043.58 | 100.14 | 2143.72 | 138.27 | 68.46 | | | **** | **** |
| | 40225 | 搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3 | 100m3 | 3145.09 | | 861.99 | 4007.08 | 196.35 | 4203.42 | 271.12 | 134.23 | 12.00 | | **** | **** |
| D05.03.05 | | 浆砌石 | m3 | 130.24 | 99.30 | | 229.54 | 8.95 | 238.49 | 13.00 | 7.54 | 135.06 | | **** | **** |
| | 30022 换 | 浆砌块石 池槽~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5 | 100m3 | 13024.06 | 9930.1 | | 22954.16 | 895.21 | 23849.37 | 1299.79 | 754.48 | 13505.97 | | **** | **** |
| D04.03.07 | | 砂浆抹面 2cm 厚 (侧墙) | m2 | 9.88 | 5.16 | | 15.04 | 0.59 | 15.63 | 0.85 | 0.49 | 4.80 | | **** | **** |
| | 30076 换 | 砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换:水泥砂浆 1:2.5 | 100m2 | 988.38 | 516.22 | | 1504.59 | 58.68 | 1563.27 | 85.20 | 49.45 | 480.36 | | **** | **** |
| D04.03.07 | | 砂浆抹面 2cm 厚 (墙顶) | m2 | 7.97 | 4.71 | | 12.68 | 0.49 | 13.18 | 0.72 | 0.42 | 4.39 | | **** | **** |
| 地质灾害防治工程 | | 地面塌陷回填 | | | | | 380000.00 | | 380000.00 | | | | | | **** |
| 监测与管护工程 | | 地面变形监测 (人工巡查) | 次 | | | | 2000.00 | | 2000.00 | | | | | **** | **** |
| | | 水质监测 (取水样, 水质分析) | 组 | | | | 1500.00 | | 1500.00 | | | | | **** | **** |
| | | 土壤监测 (取土样, 土壤分析) | 组 | | | | 1500.00 | | 1500.00 | | | | | **** | **** |
| | | 生物监测 (人工巡查) | 次 | | | | 2000.00 | | 2000.00 | | | | | **** | **** |
| | | 管护工程 (人工管护) | hm2 | | | | 10000.00 | | 10000.00 | | | | | **** | **** |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|---------|---------------------------------------|------------|--------------|---------|----------|----------|--------|----------|---------|--------|--------------|--|------|------|
| 其他 工程 - 井口 封闭 | E02.01.03 | | 浆砌石 | m3 | 119.37 | 94.08 | | 213.45 | 8.32 | 221.78 | 12.09 | 7.02 | 133.27 | | **** | **** |
| | | 30021 换 | 浆砌块石~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 | 100m3 | 11936.7 6 | 9408.37 | | 21345.14 | 832.46 | 22177.60 | 1208.68 | 701.59 | 13326. 54 | | **** | **** |
| | E02.01.03 | | 废石回填 | m3 | 3.16 | | 25.16 | 28.31 | 1.10 | 29.42 | 1.77 | 0.94 | 3.94 | | **** | **** |
| | | 20282 换 | 1m3 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5km~自卸汽车 8t | 100m3 | 182.80 | | 1383.38 | 1566.18 | 61.08 | 1627.26 | 104.96 | 51.97 | 394.48 | | **** | **** |
| | | D1-66 | 回填 | 1000m 3 | 1328.50 | | 11324.04 | 12652.54 | 493.45 | 13145.99 | 716.46 | 415.87 | | | **** | **** |
| | A02.04.07 | | 砂浆抹面 (立面) | m2 | 9.88 | 5.16 | | 15.04 | 0.59 | 15.63 | 0.85 | 0.49 | 4.80 | | **** | **** |
| | | 30076 换 | 砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换:水 泥砂浆 1:2.5 | 100m2 | 988.38 | 516.22 | | 1504.60 | 58.68 | 1563.27 | 85.20 | 49.45 | 480.36 | | **** | **** |

(四) 矿山生态修复工程估算

经估算，矿山生态修复工程总投资估算****万元（见表 5.1-4～表 5.1-6）。其中：工程费用****万元，其他费用****万元，不可预见费用****元，采空区地面变形留费用****万元。

表 5.1-4 矿山生态修复工程费用投资预算总表 (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 |
|----|----------------|---------|------|------|
| 一 | 工程施工费 | 1+2+3+4 | | **** |
| 1 | 土地复垦与生物多样性修复工程 | | | **** |
| 2 | 水资源水生态修复与改善工程 | | | **** |
| 3 | 监测与管护工程 | | | **** |
| 4 | 其他工程-井口封闭 | | | **** |
| 二 | 其他费用 | 一 | 12% | **** |
| 三 | 不可预见费 | 一 | 10% | **** |
| 四 | 预留费用（采空区地面变形） | | | **** |
| 五 | 总投资 | 一+二+三+四 | | **** |

表 5.1-5 兴旺铁矿方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

| 治理工程 | 分项工程 | 治理单元 | 技术手段 | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 金额(元) | 其他费用(元) | 不可预见投资(元) | 投资(元) |
|-----------|--|------|-----------------------|-----------------|------|-------|-------|---------|-----------|-------|
| (一)生态修复工程 | 土地复垦与生物多样性工程 主井工业广场土地复垦 (面积 0.67 公顷) | 小计 | | | | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 地表硬层破拆 | m ³ | **** | | | | **** | |
| | | | 硬化物拆除 (砼地面、砖混 凝结构) | m ³ | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 硬化物拆除 (泥结石地面) | m ³ | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 建筑垃圾场清运与回填 | m ³ | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 场地整理 | m ² | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 场地翻耕 (20cm 深) | hm ² | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 场地覆土 (运距 5km) | m ³ | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 种植乔木 | 株 | **** | | | | **** | |
| | | | 植树[杉树] | 株 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 植树[柏树] | 株 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 植树[栾树] | 株 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | 水资源 | 小计 | | | | **** | **** | **** | **** | **** |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|---|----------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| | 水生态 修复工 程 | 矿坑废水处 理池维修 (容积 104m ³) | 杂物清理工程(参考表土剥 离单价) | m ³ | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 清淤工程(参考土方开挖_ 沉砂池) | m ³ | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 砂浆抹面 | m ² | **** | | | **** | **** | **** |
| | | | 厚度2cm(立面) | m ² | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 厚度2cm(底面) | m ² | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 水质处理 | 10万元/年 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| (二) 监测和 管护工 程 | 监测工 程 | 小计 | | | | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | 采空地面变 形监测 | 人工巡查监测 | 次 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | 水质监测 | 水质化验分析 | 组 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | 土壤监测 | 土壤化验分析 | 组 | **** | **** | **** | **** | | |
| | | 生物监测 | 人工巡查监测 | 次 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | 管护工 程 | 小计 | | | | | **** | **** | **** | **** |
| (三) 其他工 程 | 井口封 堵 | 工业广场植 被管护 | | m ² | **** | *** | **** | **** | **** | **** |
| | | 小计 | | | | | **** | **** | **** | **** |
| | | 主井口 | M7.5浆砌石 | m ³ | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | | 废石回填 | m ³ | **** | *** | **** | **** | **** | **** |

| | | | | | | | | | |
|-------------|------------------------------|--------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| | | 砂浆抹面（立面） | m ² | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| 风井口 | M7.5 浆砌石 废石回填 砂浆抹面（立面） | M7.5 浆砌石 | m ³ | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | 废石回填 | m ³ | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | | 砂浆抹面（立面） | m ² | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| (四) 预留费用 | 地质灾害防治 预留 | 小计 | | | | **** | | | **** |
| | | 预留裂缝、塌陷回填及建构 筑物维修防治费用 | 元/年 | **** | **** | **** | | **** | **** |
| 总计 | | | | | | **** | **** | **** | **** |

二、基金管理

(一) 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。

(二) 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。

(三) 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

矿山生态保护修复应计提资金****万元，矿山剩余服务年限为****年，剩余生产服务年限不足三年，按照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》有关要求，应一次性计提基金到位。

矿山现有基金账户已计提基金****万元，待矿山办理完采矿许可证延续并恢复生产后第一年内应一次性补足基金****万元，确保基金足额计提到位。

表 5.2-1 项目资金计划计提情况一览表

| 项目阶段 | 年度 | 生产规模 | 基金计提额 (万元) | 计提比例 | 备注 |
|-------|--------|-----------|---------------|---------|-----------------------------------|
| 恢复建设期 | 2026 年 | | 暂不计提 | | 办理采矿许可证，恢复生产准备 |
| 生产期 | 2027 年 | ****万 t/a | **** | 100% | 已计提基金****万元，恢复生产后第一年应一次性补足金****万元 |
| | 2028 年 | 万 t/a | | | |
| 合 计 | | | **** | 100.00% | |

第六章 保障措施

一、组织管理保障

（一）组织保障

为了有效保障矿山生态保护修复工作实施，矿山设立生态保护修复管理机构，全面负责矿山生态保护修复工作。按照矿山生产规模，生态保护修复管理机构配备足够的工作人员，同时制订严格的工作制度，落实领导责任制，同时自觉接受地方自然资源主管部门的监督管理。

（二）管理保障

（1）矿山企业在建立机构的同时，加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。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。矿山对主管部门的监督检查应做好记录，监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

（2）矿山已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排，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工程实施统一管理。

（3）加强矿山生态保护修复宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，调动生态保护修复的积极性。提高社会对矿山生态保护修复在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

二、技术保障

选择有技术优势及具有资质的单位对矿山生态保护修复进行设计、施工及监理，各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。生态保护修复实施中，根据本方案的总体框架，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，修订本方案。加强对工作人员的技术培训，确保监测人员能及时发现和解决问题。

设立专门办公室，具体负责恢生态环保修复工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

三、监管保障

贯彻落实《湖南省人民政府办公厅关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》（湘政办发〔2019〕71号）关于建立生态修复年度验收制度的要求，加强矿山生态保护修复动态监管，督促新建和生产矿山按照绿色矿山建设标准履行“边生产、边修复、边治理”义务，做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作。

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请和报批，县自然资源主管部门有权依法对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，并主动与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，自觉接受县自然资源主管部门的监督管理。

为保障县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督。

县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县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

生态保护修复实施中，矿山应及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，并为相关技术管理人员提供长期的人力和物理支持和经费保障，定期监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

五、公众参与

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编制过程中始终遵循公众参与的原则。

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源局、县自然资源局、地方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、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，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。

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

兴旺铁矿销售原矿，根据矿石成分和品位，按目前铁矿石市场需求分析，铁矿石价格为****元/t 左右；矿山年生产规模***万 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 兴旺铁矿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 | =3×10%（城建税 5%，教育附加 5%） | **** |
| 5 | 资源税 | =1×6% | **** |
| 6 | 资源补偿费 | =1×2% | **** |
| 7 | 采矿权使用费 | =0.2 万元/a | **** |
| 8 | 矿山维简费 | 15 元/t | **** |
| 9 | 矿山安全费 | 15 元/t | **** |
| 10 | 环境治理费 | 10 元/t | **** |

| | | | |
|----|------|------------------------|------|
| 11 | 税前利润 | $=1-(2+3+4+5+6+7+8+9)$ | **** |
| 12 | 所得税 | $=11\times25\%$ | **** |
| 13 | 税后利润 | $=11-12$ | **** |
| 14 | 缴纳税费 | $=3+4+5+6+7$ | **** |

从表 7.1-1 可知：矿山开采效益较好，企业每年获纯利****万元；社会效益也明显，每年为国家缴纳各种税费****万元。矿山剩余服务年限****年，采完现有资源共可获利****万元，上缴各种税金****万元。若企业在生产过程中加强生产管理，降低成本，经济效益将更为可观。矿山生态保护修复工程总投资****万元，因此该项目投资仍有经济效益，市场前景较好，并且矿山生产开发活动可为当地安排少量剩余劳动力就业，促进当地经济发展。由此可见，矿山正常生产开发活动，在做好生态保护修复、绿色矿山建设以及其他环境治理工作等同时，完全可实现盈利。

二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为地形地貌景观修复和土地复垦工程，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺相对简单，难度较小，各场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区生态环境会得到及时治理和恢复，矿区生态修复技术上可行。

三、生态环境可行性分析

矿山实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；对周边环境产生污染的可能性较小；与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

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，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、整理后形成生态保护修复方案报告书简本，并再次征求项目业主及项目区周边当地人民群众的意见，使项目设计方案更加切合实情。

第八章 结论与建议

一、结论

（一）方案适用年限

根据 2012 年 11 月，湖南省建筑材料研究设计院有限公司编制的《攸县漕泊乡兴旺铁矿资源开发利用方案》，设计推荐矿山生产能力为****万 t/a，矿山剩余服务年限为****年。本次设计增加矿山延续办证及恢复生产期****年，关闭后矿山生态保护修复期为****年，修复工程完成后 3 年为监测管护期，故本方案的适用年限为*****年。

（二）矿山生态问题识别和诊断

1、地形地貌景观破坏

矿区内地质较为简单，现状矿业活动形成矿部及主、风井工业场地位于矿区西侧，占地****公顷，规模较小，现状对地形地貌景观造成了破坏影响较轻。现状矿山已完成了采矿工业场地的布置，未来矿山复产后对地形地貌景观破坏趋势与现状相差不大，规模较小、影响较小。

2、土地资源占损

现状矿山保留的矿部、工业广场两处占损土地，共占损土地****m²，占地类型为采矿用地、林地和农村道路；兴旺铁矿经过多年建设，主井工业广场设施基本完善，未来矿山复产不会新增占损土地，与现状占损情况保持一致。根据现场土壤环境采样调查，现状条件下，矿业活动可能对土石环境造成一定的影响，但是在可控范围内；未来矿业活动对土地质量下降影响与现状基本一致。

3、水资源水生态影响

现状、矿业活动未对水资源、水生态造成明显不利影响；预测未来矿山开采及生产活动对水资源水生态影响较轻。

4、矿山地质灾害影响

矿山现状未发生过各类地质灾害，地质灾害危害影响小。未来矿山开采可能局部引发采空区地面变形灾害，可能性中等，但矿体对应的岩石移动范围地表植

被发育、无人居住，无建筑物，也无重要农业用地，预测采空地面变形灾害可能性中等、危险性小

5、生物多样性破坏

现在及未来矿业活动占损土地对矿区植被造成一定的破坏，但损失的面积相对于区域来说很小，且易于恢复，基本不会对生物多样性产生破坏。

（三）主要生态修复方案及经费估算

本次本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为对 2 处废水沉淀池进行清理防渗维修，闭坑后对主井工业广场复垦等，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，各场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

通过计算，在方案的适用年限****年内，矿山生态修复工程费用为****万元。其中：工程费用****万元，其他费用****万元，不可预见费用****元，预留采空区地面变形留费用****万元。

通过经济效益分析可知，矿山净盈利****万元，矿山生态修复工程费用估算为****万元，占净盈利的 30%。在考虑到经济的自然增长率的基础上，矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现盈利，因此矿山在经济上完全有能力提取矿山生态修复恢复基金。

（四）结论

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，矿山可进行开采。

二、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，或矿山办理采矿许可证延续登记等，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) 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，矿山实施治理工程和复垦工作前，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。

(4) 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；井下开采及生产作业等安全生产问题应遵守应急管理部门的标准。

(5) 矿山应根据绿色矿山建设要求，对废石、废水进行综合利用，对矿容矿貌进一步改善。