湖南省桑植县川谷矿业有限责任公司麦地坪铁矿二工区

矿山生态保护修复方案

湖南容诚工程咨询有限公司

二〇二六年四月

湖南省桑植县川谷矿业有限责任公司麦地坪铁矿二工区
矿山生态保护修复方案

项目负责：鲁华斌

报告编写：鲁华斌　曾裕泉　刘炜根

审　　核：雷光宇

总工程师：赵平台

经　　理：李铁容

编制单位：湖南容诚工程咨询有限公司

提交时间：二〇二六年四月

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

桑植县川谷矿业有限责任公司麦地坪铁矿二工区（以下简称“麦地坪铁矿二工区”）现持采矿许可证由原张家界市国土资源局颁发，证号******，有效期为******，该矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度：******，矿区面积******，开采矿种为铁矿，生产规模******t/a，开采方式为地下开采。**因矿山采矿许可证有效期已逾期，本次申请延续变更办理采矿许可证登记手续，发证权限调整为湖南省自然资源厅**。按照相关文件要求，矿山需编制矿山生态保护修复方案（本次为**首次**编制）。受桑植县川谷矿业有限责任公司（采矿权人）委托，湖南容诚工程咨询有限公司负责编制《湖南省桑植县川谷矿业有限责任公司麦地坪铁矿二工区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作的通知》湘自资办发〔2021〕39 号文要求，根据《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）规定的工作程序要求开展工作，收集有关技术资料，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 11 月修订，2025 年 7 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国森林法》(2019 年修订)；

（3）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；

（4）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；

（5）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；

（6）《地质灾害防治条例》国务院令（2003 年）第 394 号；

（7）《土地复垦条例》国务院令（2011 年）第 592 号；

（8）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年修正）；

（9）《湖南省土地复垦实施办法》（2003 年）；

（10）《湖南省土地整理条例》（2006 年）；

（11）《湖南省林业条例》（2012 年修正）；

（12）《湖南省地质环境保护条例》（2018 年修订）；

（13）《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》（国土资发[1999]36 号）；

（2）《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）；

（3）《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81 号）；

（4）《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3 号）；

（5）《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》（湘国土资发[2010]13 号）；

（6）《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

（7）《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发）〔2018〕5 号；

（8）《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4 号）；

（9）《关于进一步加强新设采矿权生态修复前期论证的通知》（湖南省自然资源厅办公室 2020 年 9 月 24 日）；

（10）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）；

（11）《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作的通知》湘自资办发〔2021〕39 号；

（12）《湖南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》湘自资办发〔2021〕82 号；

（13）湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3 号）。

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》（DB43/T 2298-2022）湖南省市场监督管理局 2022 年 1 月 29 日发布，同年 4 月 29 日实施；

（2）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

（3）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（4）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

（5）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.1-16453.6-2008）；

（6）《灌溉与排水工程设计规范》（GB/50288-2018）；

（7）《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；

（8）《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）湖南省市场监督管理局，2023 年 12 月 20 日发布，2024 年 3 月 20 日实施；

（9）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（10）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017.11）；

（11）《开发建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（12）《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（13）《污染场地土壤修复、场地环境监测技术导则》（2011.8）；

（14）《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

（15）《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；

（16）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；

（17）《主要造林树种苗木》（GB6000-1999）；

（18）《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；

（19）《造林技术规程》（DB43/T 140-2023）。

4、主要技术资料

（1）2014 年 8 月，湖南省地质矿产勘查开发局四一三队提交的《湖南省桑植县麦地坪铁矿二工区资源储量核实报告》（湘国土资储备字[2014]110 号）；

（2）2014 年 9 月，湖南蓝天勘察设计有限公司提交的《湖南省桑植县麦地坪铁矿二工区资源开发利用方案》（湘国土资开发备字[2014]071）；

（3）2014 年 11 月，湖南省常德工程勘察院提交的《湖南省桑植县麦地坪铁矿二工区矿山地质环境保护与恢复治理(含土地复垦)方案》；

（4）2019 年 9 月，湖南省地质环境监测总站提交的《桑植县川谷矿业有限责任公司麦地坪铁矿二工区矿山地质环境保护与恢复治理分期验收简报》。

（5）2026 年 2 月，湖南容诚工程咨询有限公司提交的《桑植县川谷矿业有限责任公司麦地坪铁矿二工区矿山生态保护修复分期验收报告》。

（三）目的任务

1、工作目的

通过科学编制修复方案，识别和诊断矿山生态环境问题，为矿山企业在今后生产、关闭各阶段的复垦修复制定生态保护修复措施，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，落实矿山企业对生态保护修复的法定义务，为矿山企业实施矿山生态保护修复提供技术依据，为主管部门对矿山生态保护修复基金计提、年度验收和分期验收等日常监督管理提供技术支撑。

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、水资源水生态破坏、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；

（7）帮助矿山企业制定生态保护修复年度计划。

（四）完成的工作量

1、资料收集和室内综合分析阶段

2025 年 11 月初，接受任务委托后，我公司随即成立由水工环、生态、地质、土地等专业人员的项目编制组，开展了资料收集和室内综合分析，收集资料主要包括有地质、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。

2、外业调查阶段

2025 年 11 月 25-30 日，我公司派出项目组开展外业调查，按照编制规范要求，采取追索法、穿越法为主的野外调查，重点对矿山以往开采活动区及未来可能影响的用地区、河流、农田、居民点开展了详细调查，其次对矿区的植被、动物等生态本底情况开展了调查。调查期间，运用无人机航拍、遥感技术，全面细致掌握矿区地面生态状况。同时对矿山开采可能影响的纳污河流进行了水样采集测试分析，选取了矿区的典型土壤剖面进行了土样测试分析。期间，同步开展了公众意见征求，采取走访、座谈的方式，广泛征求了当地村委、村民代表的意见和建议，综合采纳意见至本方案中。

3、成果编制阶段

2025 年 12 月至 2026 年 1 月，项目组开展了报告的编制，经详细的综合分析，完成了报告及图件的编制，形成了方案初稿。方案初稿递交桑植县自然资源局和张家界市自然资源和规划局，征求生态修复主管部门的意见，按照主管部门的意见修改完善后，形成了方案送审稿。

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	储量核实报告、开发利用方案、矿山地质环境保护与恢复治理(含土地复垦)方案、土地利用现状图等。	份	10	
遥感解译	解译矿山地面建设工程，地面建筑、交通设施，以及可视的生态问题、修复工程。		全生态保护区	
野外调查	调查面积	km^2	1.5	

工作性质	工 作 项 目	单位	完成工作量	备 注
	调查路线长度	km	6.6	
	调查地质点	个	5	
	调查工程地质点	个	5	
	调查地貌点	处	6	
	调查植被、覆盖情况		全生态保护区	
	调查风化层、土壤厚度情况		全生态保护区	
	矿部及工业广场（拟建区）	处	1	
	公路	km	2	
	民居	栋	2	
	农田	处	2	
	溪沟	条	1	
	照片	张	25	采用 8 张
	野外调查表	张	10	
水土样采集测试	地表水采集测试	件	1	收集邻矿（麦地坪铁矿）数据
	土壤样采集测试	件	2	
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

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

（1）以划定的采矿区范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围；

（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，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围；

（4）矿业活动可能影响的范围和可能引发生态环境问题的分布范围。

基于上述条件因素，确定本次生态保护修复范围总面积 1.2km^2：本矿为地下开采，总体为将矿界外扩 300~400m，涵盖了采空地面变形岩移范围、矿坑水排放可能影响范围、地下水疏排可能影响范围。

2、方案服务年限

根据湖南蓝天勘察设计有限公司于 2014 年 9 月提交的《湖南省桑植县麦地坪铁矿二工区资源开发利用方案》，矿山设计生产规模******t/a，确定的矿山服务年限为******(2014 年 11 月～2026 年 12 月)。自建矿以来至今，矿山从未开采，未对

生态环境造成任何破坏。自 2014 年 3 月采矿许可证到期后，一直未办理延续登记。未来本矿山设计生产规模仍为******t/a，由于矿山资源储量未发生变化，故其生产剩余服务年限仍为******。

经现场调查及综合分析，矿山为地下开采，按照“边生产、边修复”的原则，矿山有序实施矿山生态修复年度计划、年度修复任务，至矿山闭坑后，剩余的生态复垦修复工程量较小，1 个自然年度内矿山能够完成复垦修复工程任务，因此本方案拟定矿山关闭复垦修复期为 1 年。为确保复垦修复成效，按照我省自然生态基础条件，根据现有生态修复经验，需留设 3 个自然年开展对复垦修复区的后期监测管护。

为此，综合确定本方案的服务年限为：12.9+1+3=16.9 年，以方案批复的时间为基期（按 2026 年 5 月计），本方案的服务年限具体为： 2026 年 5 月至 2042 年 12 月。期间，矿山应按照省厅的相关政策要求，适时开展方案的修编或重编。

（六）往期方案编制情况

自 2014 年 3 月采矿许可证到期后，一直未办理延续登记。至今，矿山现持有的方案为 2014 年 11 月湖南省常德工程勘察院提交的《湖南省桑植县麦地坪铁矿二工区矿山地质环境保护与恢复治理(含土地复垦)方案》，本次为**首次**编制矿山生态保护修复方案。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、交通区位

麦地坪铁矿二工区位于张家界市桑植县城北东方向的马合口白族乡芦阳村（原为麦地坪乡麦地坪村，经行政区划调整为现今的马合口白族乡芦阳村），直距桑植县城约 21km。地理坐标：东经******，北纬******。

矿区有简易公路与省道 S305 相接，通往县城。中段向北西 4 公里至自生桥，亦有桑官公路通过，距县城 42 公里，见交通区位条件图（图 1-2-1）。

图 1-2-1　矿山交通区位图

2、矿山生态区位

根据《张家界市国土空间生态修复规划（2021~2035 年）》，矿区主要位于“三生空间”（城镇空间、农业空间、生态空间）中的生态空间内。根据本矿 2025 年 12 月 3 日的矿业权设置范围相关信息分析结果简报（具体见附件），矿区范围内无建设项目，与生态保护红线、自然保护地、Ⅰ级和 II 级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区无重叠。查询范围内有永久基本农田 21280.66 平方米。

3、国土空间规划区位

经查《张家界市矿产资源总体规划（2021~2025 年）》，未设置重点开采区，未设置重点勘查区，符合《张家界市矿产资源总体规划（2021~2025 年）》的要求。矿山生产工艺及处理规模不属于产业政策中的限制类和淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策。

该矿与探矿权没有重叠，与其他采矿权没有重叠，周边 300m 范围内有张家界双菱矿业有限公司桑麦铁矿、桑植县鑫泰矿业有限公司麦地坪铁矿。该矿范围内及周边 500m 范围无建设用地项目。该矿区范围 1000m 内没有铁路通过，300m 内没有县级以上公路通过。

矿区周围无重要河流、堤坝，无国家划定的自然保护区、重要风景区，无国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

4、产业区位条件

桑植县土地总面积3474平方公里， 2024年末，全县户籍人口总户数16.92万户，户籍总人口45.43 万人，下辖12个镇、11个乡（其中5个民族乡）。县域矿产资源丰富，全已探明储量的矿藏有27余种，矿床、矿化点142处，主要矿产有铁、煤、硅石等，主要矿产中，铁矿探明的储量3.5亿吨。2024年全县生产总值为821665万元，同比增长8.2%，同比增速持平，其中：第一产业增加值101406万元，增长3.6%，第二产业增加值170777万元，增长6.1%，第三产业增加值549482万元，增长9.8%。人均

生产总值为21122元，同比增加2048元。

马合口白族乡，土地总面积133.97km²，下辖6个行政村， 截至2024年末，马合口白族乡户籍人口15772人。乡镇属于武陵山区边缘乡镇，经济较落后。

（二）采矿许可证及矿区范围

1、现持采矿许可证及其矿区范围

麦地坪铁矿二工区现持采矿许可证由原张家界市国土资源局颁发，证号******，有效期为******，采矿权范围由 4 个拐点坐标圈定，开采深度：由******标高，矿区面积******km^2（表 1.2.1），开采矿种为铁矿，生产规模******t/a，开采方式为地下开采。

表 1.2.1　　现持采矿证矿区范围拐点坐标

矿区拐点坐标（西安 80）			矿区拐点坐标（CGCS2000）		
序号	**X**	**Y**	序号	**X**	**Y**
1	******	******	1	******	******
2	******	******	2	******	******
3	******	******	3	******	******
4	******	******	4	******	******
矿区面积：******km^2			开采深度：由******		

（三）矿床特征

1、矿床赋存特征

本矿区开采赤铁矿，该矿层赋存在泥盆系黄家磴组下段（D_3h^1），矿层呈似层状、透镜状产出，为浅海化学沉积型矿床。

本矿赤铁矿自下而上依次为 Fe1、Fe2、Fe3。Fe1、Fe2 两层矿较好，Fe3 矿层因矿层薄、夹石多、质量差，不具有开采价值，未估算储量。

（1）Fe1 矿层

呈似层状产出，矿层走向一般为北东 33°左右；倾角一般为 26°～36°，平均 31°，矿层厚度******m，平均厚度******m。为该矿山的主矿层，且多为富矿，属鲕状赤铁矿组成之单层矿。品位******。属倾斜薄矿体。

（2）Fe2 矿层

呈似层状产出，矿层走向一般为北东 33°左右；倾角一般为 26°～36°，平均 31°，矿层厚度******m，平均厚度******m，品位******全属贫矿石。属倾斜薄矿体。

2、矿石化学成分

主要以高价氧化赤铁矿存在，其次以褐铁矿、菱铁矿、鲕绿泥石等含铁碳酸盐、硅酸盐矿物存在，TFe 与 FeO 之比值为 3.8，难溶硅酸铁含量均在 1%以下。主要有害组份包括硫、磷，其他有害元素 Pb、Zn、Sn、AS 等均未超过工业要求。

（1）矿石中硫

硫含量与全铁关系较密切，一般全铁含量增高时，则硫含量降低，地表矿石因淋失关系，硫含量往往显著降低。硫主要以黄铁矿存在，其次是呈黄铜矿、重晶石存在。其中 Fe1 矿层 S: 0.07~0.481%，Fe2 矿层 S:0.121~0.483%，Fe3 矿层 S: 0.017~0.105%。

（2）磷

总的变化趋势是由南西往北东逐步增高。Fe1 矿层。P:0.433~0.691%，Fe2 矿层 P:0.297~0.617%，Fe3 矿层 P: 0.490~0.774%。Fe1 层中含磷较高达 0.691%，贫矿石含磷量较低，为 0.617%，磷与全铁为正相关关系，相关系数为 0.85。磷主要成胶磷矿存在，少量以磷灰石和岩磷灰石存在。

3、矿石类型

本矿区矿石类型比较复杂，主要包括鲕状赤铁矿矿石、砂质鲕状赤铁矿矿石、豆砾鲕状赤铁矿矿石、含胶磷矿鲕绿泥石菱铁矿矿石。本矿矿石工业类型属于低硫高磷的酸性矿石。

4、矿体围岩和夹石

铁矿层顶板一般为粘土页岩，抗压强度低，受力后易于产生变形、垮塌和掉块现象，故在开采过程中要加强对顶板的维护。底板为泥质砂岩及石英砂岩，属于较坚硬岩石，抗压强度高，稳固性较好。

5、共生伴生矿产

据储量核实报告，本核实区无共（伴）生矿产。

（四）矿产资源储量

根据《湖南省桑植县麦地坪矿区麦地坪铁矿二工区资源储量核实报告》及其评审备案证明（湘国土资储备字［2014］110 号），截止 2014 年 4 月底，矿区范围内

保有资源储量(122b+333) ******t，其中保有经济基础储量(122b) ******吨，推断的内蕴经济资源量(333) ******吨，无采损量，累探量(122b+333)为******吨。

（五）生产经营状况

采矿权人为桑植县川谷矿业有限责任公司，统一信用代码为91430822796873121J，为有限责任公司(自然人投资或控股)。公司成立于2006年12月6日，注册资金******万元，注册地位于桑植县马合口乡麦地坪村（现为芦阳村），法定代表人为******，经营范围包括铁矿开采、加工、销售，（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

自建矿以来至今，矿山从未开采。采矿许可证2014年3月9日到期后，一直未进行延续办证，一直未生产。

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、采矿权设置历史沿革

矿山始建于2004年，通过从原张家界市国土资源局采矿权摘牌获取。2005年首次获得原张家界市国土资源局颁发的采矿许可证，有效期为******。2010年11月，继续由原张家界市国土资源局颁发采矿许可证，证号为******，有效期为******。后续未再进行延续办证。

2、矿山开采现状

自2004年建矿以来，矿山从未进行开采。

3、资源储量利用情况

自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采。无地下开拓活动，无资源采损。

4、地面工程建设情况

自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，未开展基建工程。

5、废渣排放

自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，未开展基建工程，无废石排放情形。

6、废水排放

自 2005 年以来，矿山从未进行开采，未开展基建工程，无废水排放情形。

（二）开发利用方案简述

根据 2014 年 9 月湖南蓝天勘察设计有限公司提交的《湖南省桑植县麦地坪铁矿二工区资源开发利用方案》，现简介如下：

1、矿山设计利用资源储量、可采储量、损失量

设计利用矿产资源储量******t，设计矿层距离地表小于 26m 设置的保护矿柱矿量******t，设计回采率 85%，矿山可采储量******t。

2、矿山生产规模及服务年限

设计采矿贫化率为 10%，设计生产规模为******t/a，计算出矿山生产服务年限为 12.9a。

3、开采方式及开拓

本矿采取地下开采。采取斜井开拓。主斜井口标高+670m，落底标高+500m，沿着斜井两翼布置中段运输平巷。回风平硐井口标高+680m，各中段运输平巷利用回风上山与+670m 回风巷相连，完成开拓系统。

表 1.3.1　　矿山现有井筒特征表 （CGCS2000 坐标）

井巷名称	X	Y	H	方位角	坡角	备注
主井	******	******	******	172°	31	斜井
风井	******	******	******	217°	0	平硐

4、采矿方法

设计采用浅孔房柱法。

5、开采顺序、首采区及中段布置

开采顺序：设计自上而下开采，先采上中段，再采下中段。中段内平面回采顺序：后退式回采。采场内回采顺序：自下而上。分矿房、矿柱开采，先采矿房后采矿柱，矿房长度 8-12m。首期开采矿段选择+650m 中段的 1-1 号矿块。

本矿矿层为缓倾斜矿层，中段高度为 30m。中段高度分别为：+500m、+530m、+560m、+590m、+620m、+650m 等 6 个中段，回风中段为+680m。

6、矿井通风

通风系统：采用机械通风系统，中央对角式通风。

7、矿山排水

采用一级排水方式，在+500m 中段设置水泵房和水仓，将矿井涌水自主斜井排

至地面。

8、废渣排放

未来基建期的掘进废石主要用于矿山工业广场的场地建设、矿区道路建设。主要采取废石充填采空区，尽量不外排，不设置专门的废石堆放场。

9、厂址选择

矿部办公室、生活区及工业广场选址于矿区主井附近开阔平坦场地，具体以应急部门的专项设计为准。

10、产品方案

本矿采取销售原矿石，不选矿。

（三）生态保护修复现状

自2004年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌，故对生态环境无影响。

1、基金计提使用情况

自2004年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌。矿山未签订矿山生态修复基金三方监管协议，未设置矿山生态修复基金账户，历史未缴存的矿山地质环境恢复治理备用金。

2、阶段验收情况

2019 年 9 月，原湖南省地质环境监测总站对矿山开展了分期验收，鉴于矿山从未开采，出具了《桑植县川谷矿业有限责任公司麦地坪铁矿二工区矿山地质环境保护与恢复治理分期验收简报》，分期验收结论为合格。

2026 年 2 月，张家界市自然资源和规划局组织桑植县自然资源局和湖南容诚工程咨询有限公司，对麦地坪铁矿二工区开展了分期验收，矿山从未开采，未产生也未引发新的生态环境问题，无需开展修复工程，分期验收结论为合格。

第二章　矿山生态环境背景

一、自然地理

（一）气象

矿山所处地区属亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛。春季寒潮频繁，夏季多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短，据桑植县 1971～2024 年气象统计资料，该区域年平均气温 16.6℃。极端最高气温 43.7℃（2002.7.29），最低－7℃（2007.1.30），年平均降水量 1590.0mm，年降水量最大 1755.1mm（1982），月平均降水量 110.2mm，月最大降水量 392mm（1984.5），日平均降水量 39mm，日最大降水量 207.8mm（1986.5.27），时最大降雨量 69mm（1965 年 7 月 6 日 15 时）。夏季以南风为主，冬季以北～西北风为主。平均风速 2.5m/s，最大风速 23m/s（1979），年平均相对湿度 78.5%，多年平均蒸发量 1247.22mm。

（二）水文

如图 1-2-1 所示，矿山处于澧水流域，具体为澧水支流-郁水的分支（青峰溪）上游段。矿区及周边主要有青峰溪，区内无水塘、水库等水体。

青峰溪：由北东向南西，从矿区的东侧边缘流经矿区，切割地层为泥盆系云台观组(D2y)砂岩地层，为开采矿层的间接底板，河断面多呈不对称“V”字形、右岸多见陡壁，纵向坡降 3%左右。河内除雨季外，大部分时间无水或水流很小，雨季溪流量为 4.67～59.62m^3／s。历史矿区段主井处洪水位+667.5m、风井处洪水位+676.5m，均低于主井+670m、风井+680m 标高。因此青峰溪主河道对矿山开采、矿山生产影响小。

（三）地形地貌特征

矿区为构造侵蚀中低山区，地形大致由北东向南西逐渐降低，山顶多呈北东一南西向排列，地形陡峭，河谷深切，切割深度 300~500m，地表坡度一般为 20~30°。矿区最低海拔标高为矿区南部的青峰溪河床，海拔标高约为 651.5m；

最高标高为西侧山包海拔 1035.5m，地貌上山谷多呈“V”形谷，沟谷较发育，有利于地表水排泄。矿区植被发育，林木茂盛。

照片 1　　矿区地形地貌，植被发育，沟谷深切

（四）土壤

根据本次调查以及收集的相关资料，按照土地地类，将其矿区的土壤情况叙述如下：

耕地：矿区内耕地总面积约 6.13hm^2，占矿区面积的 14.34%，其中水田；土壤类型主要为壤土，土层厚度约 0.6～1m，可分为耕作层、犁底层、心土层、底土层（母质层）四层。其中耕作层（表土层）为黄褐色粘壤土，有机质含量高，疏松多孔，土层厚度因地形而异，厚度一般为 30～50cm，平均厚度为 35cm，pH 值 6.5 左右，土壤物理性较好，疏松易耕，土壤肥力较高，平均有机质含量 2.24%、碱解氮 110ppm、速效磷 3ppm、速效钾 91ppm，质地为砂壤或壤土；犁底层位于耕作层之下，颜色较耕作层浅，厚度 20～40cm，土层紧实；心土层位于犁底层以下，厚度 15～30cm，黄褐色较紧实，通透性差，砾石含量 20～40％，粒径 5～2cm；底土层（母质层）厚度 10～50cm，位于土体的最下部，为没有产生明显成土作用的土层，由强风化灰岩、硅质岩等形成。

林地（乔木林地、竹林地等）：区内林地面积约 34.27hm^2，占矿区总面积的 80.26%（其中：乔木林地 30.26hm^2，占矿区总面积的 70.85%）。矿区不占用公益林。区内乔木林地、竹林地等土壤类似，主要为砂质壤土，有机质含量 10～18g/kg，土壤剖面可分为覆盖层、表土层、底土层三层。其中：覆盖层为黄褐色砂质壤土，主要为枯枝落叶层和粗有机质层，土层厚度为 15～35cm 左右，pH 值 6.2 左右，平均有机质含量 1.15%、碱解氮 50ppm、速效磷 1ppm、速效钾 60ppm；表土层（淋滤层+淀积层）为黄红～黄褐色壤土，土壤质地为粘壤土，土壤颗粒稍紧，土层厚度为 20～40cm 左右，风化程度较强～中度；底土层（即母质层）

棕褐色粉质壤土，厚度为 10～30cm 左右，由灰岩、泥灰岩、砂页岩等强风化形成，质地紧实，通透性差，下伏岩体较完整，风化程度中等，成土条件好，强度较高。

照片 2　　现场调查矿区的土壤剖面

二、地质环境

（一）地层岩性

矿山地层层序简单，区内出露有第四系（Q）、三叠系大冶组(T_1dy)、二叠系大隆组（P_2d）、二叠系吴家坪组（P_2w）、二叠系茅口组（P_1m）、二叠系栖霞组（P_1q）、泥盆系黄家磴组（D_3h）、泥盆系云台观组(D_2y)，地层倾向为北西，倾角为 20~30°，现自新至老叙述如下。

1、第四系（Q）

按成因，分为冲、坡积层。残坡积层，系下伏母岩经岩土风化作用，形成粘土层、碎石层，混杂，层序差或无分选，层厚 0~10m 不等。冲洪积层，在矿区溪河及两岸可见，其分选性往往比残坡积层要好，一般下层砂砾层，上层为粘土层，矿区见到古河床砂砾，成分多为石英砂岩，浑圆度好，厚 0~50m 不等。

2、三叠系大冶组(T_1dy)

上部为浅灰色薄—中厚层灰岩，夹灰—灰黑色薄层泥灰岩，底部为黄绿色、灰色粘土岩，总厚为 5~13m，下部为黄绿色页岩夹灰黑色含白云质钙质页岩及薄层灰岩，与下伏大隆组呈整合接触，厚度不详。

3、二叠系大隆组（P_2d）

上部为黑色钙质页岩，具微粒泥质结构，显微层状构造。下部为深灰色硅质灰岩与钙质页岩互层以及黑色钙质页岩夹微粒泥质白云岩透镜体。与下伏吴家坪组呈整合接触，总厚 10~25m。

4、二叠系吴家坪组（P_2w）

上部灰岩段：总厚 7~14m，为灰黑色极度薄层硅质泥质灰岩、白云质灰岩和灰—浅灰色夹有燧石团块或条带的厚层灰岩。

下部含煤段：上部为煤层或炭质页岩夹煤线，煤层厚 0~0.30m。中段为过渡地带，仅局部混杂有燧石团块。下部为灰白—灰褐色铝土岩，北东段常有大量燧石团块混杂；南西段为铝土岩；总厚 0~6m。与下伏茅口组呈假整合接触。

5、二叠系茅口组（P_1m）

由上至下分为四段：

中厚层灰岩、泥质灰岩、页岩段：上部为浅灰—深灰色中厚层微粒灰岩，夹含泥质细粒白云岩及隐晶质泥灰岩，含燧石团块。下部为黑色薄层泥质灰岩，夹黑色页岩及薄层燧石，厚 11~15m。总厚 38~50m。

厚层灰岩段：上部为厚 2.50-6.0m 的浅灰色厚层纯灰岩和白云质灰岩。下部为灰—灰黑色含生物灰岩，夹生物泥灰岩条带和浅灰色厚层—巨厚层灰岩；夹燧石层或含大量燧石团块。总厚 100~108m。

瘤状灰岩段：为深灰色薄—厚层生物泥灰岩及灰岩透镜体，含硅泥质结核、条带及燧石团块。总厚 135~147m。

厚层灰岩段：灰—深灰色，厚—巨厚层，具微粒结构或生物结构，含少量泥质条带。厚 18~25m。

6、二叠系栖霞组（P_1q）

分为上下两段：

上段：泥灰岩段，厚 18~24m。为灰黑色泥灰岩、生物泥灰岩夹灰岩；底部夹燧石层。薄—厚层，具生物泥质结构。

下段：含煤段，整段含黄铁矿小结核及星点。上部为泥质砂岩及石英砂岩；中部为黑褐色页岩夹砂岩透镜体及煤线，局部地段夹煤层厚 0.1~0.20m；下部为灰—灰白色高岭石铝土岩。总厚 0.88~7.60m。

7、泥盆系黄家磴组（D_3h）

分为上下两段：

上段：总厚 8~25m，由四小层组成。上部为灰绿色—兰灰色页岩，具隐晶泥状结构，显微层构造，局部地段夹薄层灰绿色泥质白云岩，具泥质—细粒结构，总厚 0.78~10m；**铁三层**：为紫红色—钢灰色鲕状、豆砾状赤铁矿，呈薄层—中厚层与紫红色页岩互层或成夹层产出，矿区南西段赤铁矿为灰—灰绿色菱铁矿所替代，总厚******m；灰绿色、紫红色页岩：局部地段底部夹铁页岩或砂质页岩，厚 0.40~4.50m；灰白色石英砂岩：中厚—厚层，层理清晰，具细粒镶嵌结构、细粒砂状结构，具块状构造，为接触式胶结，个别地段顶部及底部含泥质较高，局部地段中部含铁质斑块或夹薄层赤铁矿，厚度一般为 2~4m，北东段厚度变化大，最厚 12m，最薄 0.88m。

下段：总厚 18~28m，由七小层组成。灰—灰绿色泥质白云岩：薄—中厚层，层理清晰，具细粒镶嵌结构、泥质结构，具块状构造，厚 0.60~4.00m；紫红色页岩夹灰绿色页岩数层，呈透镜体产出的薄层白云岩，总厚 7.80~12.00m；紫红色含铁页岩夹薄层赤铁矿（标志层）：厚****** m；紫红色、灰绿色页岩：局部夹含铁页岩，厚 0.63~3.80m；**铁二层**：紫红色、钢灰色厚层鲕状赤铁矿，**厚******m**；上部为含铁泥质粉砂岩或含铁粉砂岩，薄—中厚层，具泥质粉砂结构，下部为紫红色灰绿色砂质页岩或含铁砂质页岩，砂质泥质结构，微层构造，总厚 0.24~3.60m；**铁一层**：为钢灰色、紫红色厚层鲕状赤铁矿，**厚******m**。

8、泥盆系云台观组(D_2y)

与下伏志留系地层呈假整合接触，总厚度 171~187m。自上而下为：杂色页岩：含铁或不含铁，含砂质或不含砂质，不稳定，厚度：0~0.5m；灰白、灰褐、褐红色含铁石英砂岩及细粒石英砂岩，局部夹紫红色含铁砂质页岩及灰绿色页岩，总厚 0~5m；灰白色中厚层—厚层石英砂岩，可见明显的交错层理，中—细粒结

构，上部含褐色斑块，并断续夹有薄层泥质砂岩，亦含有紫红色、浅肉红色砂岩斑块，中下部有 5~12m 厚的灰白色石英砂岩，质较纯，总厚 20~35m；紫红色中厚层石英砂岩：上部可见明显的交错层理，中—细粒结构，夹肉红色条带和灰白石英砂岩及薄层砂质页岩，局部夹有薄层泥质砂岩，厚 83m；灰白色厚层夹中厚层石英砂岩：层理清晰，中、细粒结构，局部具褐色斑块，厚 63m。

图 2-2-2　　矿区综合地质柱状图

（二）地质构造

1、区域构造背景

区域位于湘西北褶皱带北部，处于构造线北北东转为北东东向的转折部位。以褶皱构造为主，断裂不甚发育。矿区位于桑植复向斜中的四望山背斜北西翼，即官地坪向斜南东翼，构造线方向为北东-南西。

2、矿区构造

（1）褶皱

矿区为—单斜构造，未见明显大的褶皱构造。

（2）断裂

矿区断层较发育，按其性质将主要断层分为正断层、逆断层，分述如下：

F_1：正断层，产于茅口组~大隆组层位，其中走向为北东—南西，延伸较长，总贯全区，长达 8000 余 m，倾向 290~340°，倾角 29~56°，与岩层产状基本一致，断距 30~50 m，破碎带宽 5-6m，在下杨柳池处，被 F6 错开。

F_2：正断层，产于吴家坪大隆组层位，其中走向与 F1 基本一致，延伸较长，达 3800m，南西端于 15 线附近与 F_1 交汇，其倾向 290~350°，倾角 47~80°，

断距 4~10m，破碎带宽 0.20-0.50m，向深部交汇于 F_1。

F_3：逆断层，产于泥盆系黄家磴组（D_3h）层位，铁矿层底板，方向北东一南西，与矿层露头线方向基本一致，因大部被浮土覆盖，故在地表断续出露，长 2200m，倾向为 145~160°，倾角为 40~70°，断距 5~15m，破碎带宽 5~10m。

综上所述，矿山构造对矿体破坏影响小，其复杂程度属中等类型。

（三）岩浆岩

根据以往地质勘查资料和本次实地调查，工作区内未发现岩浆岩。

（四）水文地质条件

1、含水层与隔水层

（1）含水层

①第四系（Q）松散岩类孔隙水

残坡积层，分布在山坡斜坡带，岩性成分为粘土、碎石，混杂，层序差或无分选，厚 0~10m 不等。根据所属的区位特征，其赋水性差异较大。分布在较陡~陡斜坡区的残坡积层，其富水性一般较差，几乎不见上层滞水或包气带水。分布在缓坡~平坦区的残坡积层，其富水性一般，局部可见上层滞水或包气带水，下部母岩隔水性较好的情况下，局部形成潜水面，潜水埋深一般 1~3m 不等。

冲洪积层，分布在矿区溪河及两岸，其分选性较好，一般下层为砂砾，上层为粘土。由于分布区位往往较平坦，且受河流地表水的补给作用明显下，其地下水的富水性往往较好，地下水埋深往往比地表水位稍高。在枯水期，补给河流为主；丰水期，河流补给地下水。尤其在干旱时期，河流干枯，其地下水降低至砂砾层以下。

②下三叠系大冶组碳酸盐岩岩溶裂隙水

以薄层灰岩为主的弱~中等裂隙岩溶水层，其富水性以岩性不同而有所差异。底部黄绿色、灰色粘土岩，无裂隙或裂隙极不发育，具有隔水性能，厚 5~13m；下部以页岩和薄层灰岩为主，裂隙发育，裂隙面有溶蚀现象，但其他类型的岩溶不发育，泉水很少，流量一般为 0. 188m^3/s，水质为 HCO_3-Ca 型；上部为薄~中厚层灰岩，岩溶现象比较发育，厚度不详。

③下二叠系茅口组碳酸盐岩岩溶裂隙水

为富水性中等的碳酸盐岩岩溶含水层，按其富水性可分为上下两段：

上段：厚~中厚层灰岩为主的富水性中等的岩溶水段，裂隙和岩溶较发育，泉水少，随大气降水变化而变化，地下水埋深 0~207.21m，水质为 HCO_3-Ca 型。矿化度 0.165~0.180g/L，厚度 117.0m。

下段：厚层灰岩和瘤状灰岩为主的富水性中等的岩溶裂隙水段，灰岩厚 18~25m，岩溶裂隙较发育，并充填有粘土、砂等物，本段钻孔水位标高 545.93~735.43m，钻孔抽水单位涌水量 q= 0.00276 L/s •m，渗透系数 K=0.02172m/d，水质为 HCO_3-Ca 型。矿化度 0.171~0.252 g/L。

③泥盆系中上统云台观组基岩裂隙水

岩性为砂岩，裂隙率一般为 1.26~1.99%，泉水很少，多为下降泉，流量一般为 0.2~0.717 L/s，最大达 1.519 L/s，钻孔水位标高 570.88~795.76m ，自北东向南西逐渐降低。钻孔抽水试验单位涌水量 q=0.0004212~0.001121L/s • m，渗透系数 K=0.001692~0.001942 m/d，水质为 HCO_3-SO_4-Ca-Mg 型。矿化度 0.073~0.085 g/L，厚 187.98m。

（2）隔水层

①二叠系吴家坪组、大隆组隔水层

以薄层灰岩、硅质、钙质页岩为主的极弱含水岩组，裂隙极不发育，泉水很少，且流量也很小。一般为 0.034~0.046 L/s，厚 39.42~42.30m。

②黄家磴组、栖霞组隔水层

以页岩和泥灰岩为主的极弱含水岩组，裂隙极不发育，泉水很小，流量也很小，一般为 0.014~0.038 L/s，可看作隔水层。厚 36.21~78.46m，自南西向北东逐渐变厚。

2、断裂构造带及裂隙的含、导水性

分布于茅口组、大隆组灰岩中的 F_1、F_2 两条断层，破碎带宽度 5~6m 或 0.2~0.5m 不等，胶结物为钙质，胶结良好其异水性同两侧灰岩，此类断层分布在已探明的范围内，对将来坑道充水影响不大。

分布在矿层露头线附近的 F_3 逆断层，产于泥盆系黄家磴组（D_3h）层位，铁矿层底板，方向北东一南西，与矿层露头线方向基本一致，因大部被浮土覆盖，故在地表断续出露，长 2200m，倾向为 145~160°，倾角为 40~70°，断距 5~15m，破碎带宽 5~10m，对将来坑道充水影响不大。

3、地下水补径排条件及动态特征

（1）自然状态下

天然状态下，地下水接受大气降水的补给。主要沿着地表，以散流为主，从地势高向地势地汇集，最终汇合至青峰溪；其次为垂直补给地下水，沿着松散土体或地面裂缝进入地下，局部在地势低洼处以泉的形式排泄或在含水层与隔水层的接触面以渗流的形式排泄。雨季，地下水补径排活跃，且地下水紊流特征明显，且水量较非雨季的水量明显要大。

（2）开采状态下

矿山开采过程中，地下水沿着采空裂隙，往采空区以渗流的形式排泄，经井下水仓汇聚，后由水泵抽排至地表中，最终排放至青峰溪。因此，矿山正常开采情况下，巷道排水是矿区地下水的另一种排泄方式。雨季，地下水补径排活跃，且地下水紊流特征明显，且地下巷道中渗出水量较非雨季的水量明显要大。如前所述，本矿地下采掘巷道及采空区布置在泥盆系黄家磴组、二叠系栖霞组（P_1q），该层位以页岩和泥灰岩为主的极弱含水岩组，裂隙极不发育，泉水很小，流量也很小，一般为 0.014~0.038 L/s，可看作隔水层。F_1、F_2 两条断层只分布于茅口组、大隆组灰岩，F3 逆断层分布于泥盆系黄家磴组（D_3h）铁矿层底板，对采矿活动影响小。故本矿床为极弱裂隙水充水矿床，且受断层的作用影响小。自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采。目前矿区地下水补径排仍处于原始天然状态。

4、矿坑涌水现状

如前所述，未来矿山开采期间采用一级排水方式，在+500m 中段设置水泵房和水仓，将矿井涌水自主斜井排至地面。自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，未开展基建工程，无废水排放情形。目前矿区地下水补径排仍处于原始天然状态。

综上所述，本矿采空区及巷道布置在泥盆系黄家磴组（D_3h）、二叠系栖霞组（P_1q），该层位以页岩和泥灰岩为主的极弱含水岩组，裂隙极不发育，泉水很小，流量也很小，一般为 0.014~0.038 L/s，可看作隔水层，F_1、F_2 两条断层只分布于茅口组、大隆组灰岩，F_3 逆断层分布于泥盆系黄家磴组（D_3h）铁矿层底板，故本矿床为弱裂隙水充水矿床，且受断层的作用影响小。因此，构造裂隙和风化裂隙是矿坑充水的主要途径，大气降水是矿坑充水的主要来源，预测未来开采至+500m 水平的矿坑涌水量约为 56.13m^3/h，**故矿山水文地质条件复杂程度属中等类型**。

（五）工程地质条件

1、岩土体工程地质特征

（1）土体

为第四系地层，按成因，分为冲、坡积层。

残坡积层，系下伏母岩经岩土风化作用，形成粘土层、碎石层，混杂，层序差或无分选，层厚 0~10m 不等。常积于山坡或山麓或残留覆盖于原处，形成坡积物、残积物等，结构疏松裂隙发育，可塑一硬塑。

冲洪积层，在矿区溪河及两岸可见，其分选性往往比残坡积层要好，一般下层砂砾层，上层为粘土层，矿区见到古河床砂砾，成分多为石英砂岩，浑圆度好，厚 0~50m 不等。据区域资料：含水量 21.8%，压缩系数 0.192Mpa^{-1}，内聚力 76.50Kpa，内摩角 26°04′。

（2）岩体

①坚硬厚层一中厚层碎屑岩、硅质岩岩组

为泥盆系云台观组(D_2y)、二叠系大隆组（P_2d）地层，岩性为石英砂岩夹砂质页岩等。该岩组整体力学强度高，岩石坚硬，抗风化能力强。石英砂岩干抗压强度 32.48Mpa，软化系数 0.68，摩擦系数 0.61，岩石等级 I 级。砂质页岩干抗压强度 21.5~89.8 Mpa，软化系数 0.43~0.65，摩擦系数 0.58~0.91。

②坚硬一较坚硬厚层状碳酸盐岩组

为二叠系茅口组（P_1m）、二叠系吴家坪组（P_2w）、三叠系大冶组(T_1dy)地层，岩性为硅质岩、白云岩、白云质灰岩、灰岩、泥灰岩。岩体完整、坚硬、致密。局部岩溶发育，溶洞直径一般为 5~2.0m，砂泥质物充填。地表见溶蚀漏斗或落水洞。该岩组发育少量贯穿性较好的节理裂隙，结构面间距约 0.5~2m，延伸长大多介于 0.5~5m 左右。灰岩干抗压强度为 83.1~105.3Mpa，软化系数 0.75~1.0，摩擦系数 0.47~1.02，内聚力 13.5~52°。

③软弱一较坚硬页（泥）岩夹砂岩岩组

为泥盆系黄家磴组（D_3h）、二叠系栖霞组（P_1q）地层，岩性为页岩、铁质页岩夹砂岩。岩体完整、致密，局部破碎。页岩干抗压强度 33.7Mpa，软化系数 0.41，摩擦系数 0. 51~0.72，内聚力 34~40Kpa。

2、结构面特征

根据区内构造及原生软弱层发育情况，区内结构面可划分为Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ三级。

①Ⅲ级结构面

区内的软弱层为Ⅲ级结构面。为矿体顶、底板岩性，是矿床开采主要岩组，岩性为页(泥)岩、铁质页岩夹煤层及泥灰岩等泥质含量高，遇水易软化，工程地质条件差，属软弱层，矿层开采时易垮落，影响岩体的稳定。

②Ⅳ级结构面

岩石浅部节理裂隙为区内岩体的Ⅳ级结构面。岩体中节理裂隙发育，既有构造裂隙，又有风化裂隙，有时密集成群成带，破坏浅部岩体的稳定性，对浅部矿体开采有一定的影响。节理裂隙发育程度主要受岩性、构造部位控制，以页岩、砂质页岩及断裂部位最发育，节理面一般较闭合，局部被碳酸盐脉及铁泥质所充填。

③Ⅴ级结构面

区内Ⅴ级结构面为微小的节理、劈理及不发育的片理，呈闭合状，分布于深部岩层中，对岩体破坏程度小。

3、岩体风化、岩溶发育特征

区内岩体风化程度弱-中等，风化深度一般在 10m 左右，最大深度达 20m，其强风化厚度 5～10m，弱风化 10～20m，岩石风化强度受岩性、地形、地貌等多因素控制。以页岩风化最强，砂岩相对风化较浅。山顶较山坡、冲沟处基岩风化强度为强。由于风化作用，使地表岩石风化裂隙发育，有利于大气降水下渗，在雨水作用下，又促进风化作用的进行。从而使浅部岩体工程地质条件变差，影响岩体的稳定。还有夹层风化，形成软弱夹层。矿区分布有较大规模的碳酸盐岩，本区地下局部岩溶发育，最大溶洞高 14.84m，有粘土、砂砾充填，为充填型岩溶。

4、巷道围岩稳固性

矿体的直接顶板为粘土页岩，抗压强度很低，属松软岩石，受力后易产生变形、垮塌和掉块现象等，因此，在开采过程中，应加强对顶板的维护。矿体的直接底板为 0~5m 的泥质砂岩，基本底板则为很坚硬的石英砂岩，抗压强度很高，属Ⅰ级岩石，含弱的承压裂隙水，渗透系数 K=O.000634~0.000771m／d，不易垮塌和变形。

5、边坡工程地质特征

（1）自然坡

矿区属构造剥蚀侵蚀低山地貌，自然坡度一般为 20～30°，残坡积层厚度 0～50m，植被覆盖率较高，自然边坡主要受雨水冲刷的破坏，一般呈基本稳定状态。

（2）人工切坡

区内公路、房屋建筑等主要沿山坡修建，据调查，切坡高度一般小于 3m，未发生边坡垮塌现象。

因此，综上所述：区内岩体Ⅲ、Ⅳ级结构面较发育，岩体风化程度中等，岩石岩溶较发育；矿体顶、底板岩石工程地质稳定属较硬～软弱类岩石组合。**本矿工程地质条件复杂程度属中等类型**。

三、生物环境

1、植被

（1）矿区生态系统

矿区生态系统以森林生态系统为主，其次灌丛生态系统，再次是城镇生态系统和农田生态系统。

森林生态系统：植被类型简单，主要为竹林和阔叶林。竹林由毛竹组成的毛竹纯林（Form. Phyllostachys edulis）；阔叶林主要为南酸枣林（Form. Choerospondias axillaris）；灌草丛和草丛常呈斑块状分布于林缘空地、山坡下部和荒地，常见的群系有芒群落（Form. Miscanthus sinensis）和野葛群落（Form. Pueraria lobata）等。植被为次生植被，植被类型单一，群落结构简单，物种组成较贫乏，其中乔木层常见树种有毛竹、南酸枣、马尾松、枫香树、银木荷、油桐、山乌桕、栲、米槠等，林下常见的植物有白苦灯笼、钩藤、菝葜、大青、油茶、檵木、格药柃、山莓、鳞毛蕨、狗脊、芒、苔草等。分布在森林生态系统中的野生动物主要有树栖型的两栖类如陆栖型中华蟾蜍;常见的鸟类有大山雀、八哥等;兽类主要有小型啮齿类组成，如华南兔、褐家鼠、小家鼠等。

灌丛生态系统：主要由荒地和林缘空地组成，植物大多为灌木、藤本植物和杂草，如野葛、小蓬草、盐肤木、芒、苎麻等，群落多由单一的高优势度植物形成，优势植物在群落中密集生长，群落结构简单，物种组成少，由此形成的灌丛生态系统脆弱，生态功能不强，灌草中以小动物为主。

农田生态系统：农业生态系统由耕地、农田等组成，被山体分隔成多个不连续的斑块。农田生态系统内植被以农作物为主，农作物有水稻、玉米、油菜、蔬菜等。农业生态系统因人为活动频繁和农业生产活动频繁，生态环境干扰较大，除了栽培植物外，自然植物则以适应性强、抗逆性强的杂草为主，呈零星分布或小块分布，种类组成较简单。农田生态系统种群结构简单，生态系统脆弱，物质和能量流动量大，其构为为农作物、环境和人组成的三元结构。由于农田生态系统中植被类型较为单一,人为干扰频繁,因此农田生态系统中动物种类不甚丰富，主要为与人类伴居的种类，如鸟类中的八哥、喜鹊等，兽类中的普通刺猬、褐家鼠等。矿区农作物复种指数相对较高，生产力较高，其生态服务功能较强，主要体现在农产品及副产品生产上等。

城镇生态系统：矿区所指的城镇生态系统主要由道路、村庄、矿山用地等元素构成的生态系统，需要借助森林生态系统维持。

（2）植物资源及多样性现状

根据《中国植被》、《湖南植被》的植被分区，矿区地处中亚热带常绿阔叶林地带，为华中植物区系，其区内气候温和，雨量充沛，对植物生长有利。评价

区森林植被主要有阔叶林和竹林，主要有南酸枣、毛竹、栎类及茜草科、樟科、金缕梅科、蔷薇科、豆科、马鞭草科、禾本科、菊科等植物为优势种、建群种和常见种。矿区的生态环境受人为干扰和农业生产等因素干扰，森林植被出现较明显的退化现象，植物物种欠丰富。根据实地调查和资料记载，矿区维管束植物有150 科 449 属 727 种，其中蕨类植物 21 科 28 属 41 种，种子植物 129 科 421 属 686 种（含栽培种、变种）。矿区种子植物科数占湖南省总科数的 76.79%，植物属数占湖南总属数的 39.27%，植物种数占湖南总种数的 16.07%，科数占比较高，但物种占比较低。根据矿区种子植物各科所含种数，划分为 5 个等级：一级含 30 种及以上，二级含 20～29 种及以上，三级含 10～19 种，四级含 2～9 种，五级含 1 种。根据统计结果：一级的科有禾本科（Gramineae）、菊科（Compositae）、蔷薇科（Rosaceae）、蝶形花科（Papilionaceae），计 4 科；二级的科仅有唇形科（Labiatae）1 科，三级的有十字花科（Cruciferae）、大戟科（Euphorbiaceae）、蓼科（Polygonaceae）、伞形科（Umbelliferae）等，计 11 科；四级的科有樟科（Lauraceae）、毛茛科（Ranunculaceae）、石竹科（Caryophyllaceae）、苋科（Amaranthaceae）、马鞭草科（Verbenaceae）等，计 69 科；五级的科有杨梅科（Myricaceae）、马齿苋科（Portulacaceae）、大麻科（Cannabinaceae）、大血藤科（Sargentodoxaceae）、商陆科（Phytolaccaceae）等，计 44 科。从实地考察来看，乔木以南酸枣、马尾松、杉木、银木荷、枫香树、毛竹及栎类为优势树种和主要伴生种，为森林植被的主要组成部分；灌木和草本植物以桑科、菊科、蔷薇科、禾本科和豆科的种类较多，分布广，为矿区植被物种的重要组成部分。

毛竹林和南酸枣林为矿区典型植被，为矿区森林生态系统的重要组成成分；灌草丛和杂草群落分布于矿区撂荒地、林缘空地、路边荒地。

照片 3　现场调查矿区及周边常见的植被情况

2、动物

根据《中国动物地理》，矿区在更小的尺度上所在区域位于华中区，动物群落属亚热带林灌、草地-农田动物群。

矿区森林覆盖率很高，野生动物资源尤其是鸟类资源较丰富。通过多种途径对沿线陆生动物资源现状本底进行确定，并参考相关研究文献、历史资料以及线路沿线地方林业部门提供的野生动物调查资料进行综合分析。矿区内共有陆生脊椎动物 17 目 49 科 91 种，其中两栖动物 1 目 5 科 7 种，爬行动物 1 目（2 亚目）5 科 10 种，鸟类 11 目 34 科 63 种，兽类 4 目 5 科 11 种。境内适宜动物的栖息、生存和繁殖。常见的野生动物有斑鸠、环颈雉、家雀、黄鼬、野兔等中、小型动物。经查阅相关资料、现场实地调查，矿区距离人类活动较近，近年来尚未发现珍稀野生动物存在，未发现国家级保护动物。

综上，矿山区属林地生态系统区域，临近没有生态敏感区，动植物物种多为常见的广布种，区域内没有国家特别保护的珍稀动、植物分布。

四、人居环境

（一）周边相邻矿权

1、麦地坪铁矿

如图 2-4-1，矿山西南与麦地坪铁矿相邻。麦地坪铁矿，采矿许可证由原张家界市国土资源局颁发，证号******，有效期为******，该矿区范围由 8 个拐点圈定，开采深度：******，矿区面积******km^2，开采矿种为铁矿，生产规模******t/a，开采方式为地下开采，水文地质、工程地质条件与本矿大体相同。麦地坪铁矿也未正式开采，仅掘进了主井、风井两个井筒，主井掘进约 335m，风

井掘进约 215m，主井与风井利用上山相连贯通，未形成开拓系统。本矿与麦地坪铁矿之间巷道不相通，互不干扰，亦无矿权争议，其采矿活动对本矿基本无影响。

2、桑麦铁矿

如图 2-4-1，矿山北东与桑麦铁矿相邻。桑麦铁矿，属于张家界双菱矿业有限公司，采矿许可证由原张家界市国土资源局颁发，证号******，有效期限：******，矿区面积****** km^2，开采矿种为铁矿，开采深度******m，生产能力******t/a。与本矿一样都是地下开采，水文地质、工程地质条件大体相同。桑麦铁矿和本矿一样，从未开采，处于原始状态。本矿与桑麦铁矿之间巷道不相通，互不干扰，亦无矿权争议，其采矿活动对本矿基本无影响。

图 2-4-1　　周边矿业权位置关系图

（二）矿区土地利用现状

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。本矿采矿权总面积为 42.71hm^2。经与三调及最新地类变更图叠加分析，矿区内各地类分布如下表 2.4.1：

表 2.4.1　　矿区土地利用现状汇总表

土地权属	二级地类名称	面积（公顷）	占比%
芦阳村	水田	1.61	3.76
	旱地	4.52	10.58
	乔木林地	30.26	70.85
	灌木林地	0.73	1.72
	竹林地	0.33	0.78
	其他林地	2.95	6.91
	农村宅基地	0.47	1.10
	河流水面	0.52	1.22
	农村道路	1.32	3.08
总计		42.71	100

由上表 2.4.1 知，矿区占比前三的地类及面积分别为，林地 34.27 公顷、旱

地 4.52 公顷、水田 1.61 公顷，占比分别为 80.26%、10.58%、3.76%。

（三）矿区人口数量与分布

矿区范围主要以山林为主，仅在矿区北端分布一处居民点，即为鲁家湾7栋18人。当地经济条件一般，居民建筑为一至两层简易房屋，房屋为砖木或砖混结构。

（四）矿区周边人类活动范围及强度

1、民用建筑

矿区周边300范围分布的居民点有北部的黄山峪3栋6人和北东侧零散的3栋6人，均属于马合口白族乡芦阳村村民。当地经济条件一般，居民建筑为一至两层简易房屋，房屋为砖木或砖混结构。

2、道路建设

本次生态保护修复区范围内只有乡村公路，一般宽度小于 5m，修建于地势相对平缓的山麓地段，切坡高度一般小于 3m，对生态环境影响小。

3、林业及农垦

矿区及周边地处低中山区，区内林业比较发达，主要为人工林，杉木、松木、楠竹为当地重要经济林，为村民重要的经济来源。

当地地域条件偏僻，经济较落后，为自给自足经济为主，农业种植水稻和玉米、蔬菜，水稻种植为一年一次，**水田为望天田**，无水利灌溉设施，**大部分处于撂荒状态**。

4、其他建筑

区内除了居民住房建筑外，无其他建筑类型。

（五）基础设施工程情况

生态保护修复区范围内无其他重要交通要道、建筑设施，无通讯网线等基础设施工程。

第三章　矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。

（一）地形地貌景观破坏现状

自2004年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌，故对地形地貌景观无影响。

（二）地形地貌景观破坏趋势

根据《开采利用方案》，未来新增矿部及工业广场建设，选址于矿区主井附近开阔平坦场地，青峰溪左岸，建设内容具体包括矿部办公室、值班室、宿舍、食堂、配电房、机修房、绞车房、仓储、矿石与废石转运场、沉淀池等地面建构筑物。建设厂房高度不超过 5m，房屋结构简单，计划主要以彩钢简易板房为主，与钢架结构的工棚相结合，满足未来矿业活动的需求，预计占地面积 2378.7 m^2。由于占用沟谷林地，故对原生地形地貌景观有一定影响。

未来矿山地下开采，只采矿不选矿，采矿废石部分用于修路，大部分用于充填采空区，矿山不设置专门的废石堆场。原矿石、少量废石临时集中堆放至工业广场设置的矿石与废石转运场仓储。故未来矿山的地面活动区域主要集中在矿部及工业广场区域。

未来矿山地面工程建设区位于青峰溪河谷左岸，由于溪沟深切，受山势阻挡，远离居民区视野，周边为荒山野岭，且无自然保护区，故对人文景观影响小。

（三）地形地貌景观破坏小结

综上所述，自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌，故对地形地貌景观无影响。预测未来新增矿部及工业广场建设，位于青峰溪河谷左岸，需压占林地，地理位置偏僻，远离居民区，将对原生地形地貌造成一定影响，对人文景观影响小。

表 3.1.1　　地形地貌景观破坏现状及趋势汇总表

时序	矿山地面建设工程	原生原生地形地貌	对人文景观影响
现状	无	无	无
未来	矿部及工业广场	有一定影响	小

图 3-1-1　　矿山地形地貌景观破坏现状及趋势示意图

二、土地资源占损

（一）土地资源占损现状

自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌，故现状无土地资源占损破坏情况。

由于本矿西南与麦地坪铁矿相邻，其地质条件十分相似，开采方式及开采矿种相同，故本次直接采用麦地坪铁矿采集的土壤样品测试数据，对本矿区的土壤背景评价分析。

根据 2025 年 11 月 25 日项目组采集了麦地坪铁矿区湖洛和水田坪两处菜地的表层土壤样（Ty1、Ty2，本矿区西南侧 2km、0.5km 处），经***出具的土壤检测报告（具体见附件），检测项目包括 pH、汞、砷、镉、铅、铬、镍、铜、锌，通过将检测值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)限值进行比对发现，各指标检测值均在其限值范围内，由于矿山未进行开采，故可作为本矿区土壤背景值。

表 3.2.1　　土壤样品采集测试结果表　　单位：mg/kg

检测项目	类型	pH	汞	砷	镉	铅	铬	镍	铜	锌
湖洛菜地 Ty1	土壤	***	***	***	***	***	***	***	***	***
水田坪菜地 Ty2	土壤	***	***	***	***	***	***	***	***	***
限值		＞7.5	3.4	25	0.6	170	250	190	100	300
备注：执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)										

（二）土地资源占损趋势

根据矿山未来开采规划、开发利用方案等，按照土地破坏的方式，从压占、挖损、塌陷、污染等四个方面，分析研判未来矿山开采对土地资源的占损破坏趋势。

1、压占破坏

未来矿山开展生产建设后，新增矿部及工业广场建设，选址于矿区主井附近开阔平坦场地的青峰溪左岸，建设内容具体包括矿部办公室、值班室、宿舍、食堂、配电房、机修房、绞车房、仓储、矿石与废石转运场、沉淀池等地面建构筑物。建设厂房高度不超过 5m，房屋结构简单，计划主要以彩钢简易板房为主，

与钢架结构的工棚相结合，满足未来矿业活动的需求，预计占地面积 2378.7 m^2。未来进矿道路和当地的村民出入的村级公路共用，故不计入土地压占范围。

经套合三调及最新年度变更土地利用现状图，经分析统计，预测未来新增土地压占面积 2378.7 ㎡，全部为林地，土地权属为芦阳村。具体情况见表 3.2.2 及图 3-2-2、3-2-3。

表 3.2.2　　预测未来矿山土地资源压占损毁汇总表

占损类型	占损方式	占损地类及面积（㎡）				土地权属
		林地			合计	
		现状	未来新增	小计		
矿部及工业广场	压占	0	2378.7	2378.7	2378.7	芦阳村
合计		0	2378.7	2378.7	2378.7	

经本次调查核实，未来矿山矿部及工业广场建设用地范围，矿山企业计划和当地村委、村民签署长期租用协议来满足未来用地需求。

2、挖损破坏

如前述，本矿为地下开采。未来矿部及工业广场建设、矿山道路加固建设（与村道共用）均采用依山就势而建，不存在开挖山体建设情形。后续矿山的土地复垦，受矿区地形地势的影响，不具备设置取土场的条件。故综合分析，预测未来矿山开采发生挖损破坏的可能性小。

3、塌陷破坏

经后续章节分析，圈定的岩石移动范围内的耕地分布在矿区深部开采区，对应的地下开采中段为+500m~+530m，对应的地面标高为+810m 至+880m，其采空区顶板至地表的垂直高差在 310m 以上，远远大于导水裂隙带高度（Hf=59.68m）和冒落带高度（Hm=14.62m），且采空区顶板上覆岩层主要为完整性好且较坚硬的灰岩。**因此未来矿山开采对水田等耕地的影响小，故发生塌陷破坏的可能性小。**

4、污染破坏

经收集资料显示，本矿矿石工业类型属于低硫高磷的酸性矿石。由于本矿无废石检测数据，参照同类型铁矿的废石检测情况，铁矿床对应的废石不具有浸出毒性特征的危险废物，采矿废石为Ⅰ类一般固体废物。

未来矿山开采主要在含铁矿层的地层中进行，产生的废石量参照类似矿山的经验估算为******万 m^3［估算公示=******t(可采储量)×12％÷2.4(容重)×1.25(松散系数)≈******万 m^3］。未来基建过程中，矿山公路需加固建设长度 2km，场地建设也需要一定的建筑石料，经矿山规划，未来废石前期用于基建，后期主要用于充填采矿区及废弃巷道，矿山不设置专门的废石堆场，原矿石、少量废石临时集中堆放至工业广场设置的矿石与废石转运场仓储。

综合上述，未来矿山开采过程中，引发固体废弃物污染土地破坏的可能性小。

矿山废水经主斜井排放至矿部及工业广场区布设的沉淀池（后续工程部署），以及按照生态环境部门的要求修建污水处理设施，需处理达标后再排放至纳污水体青峰溪。故预测未来矿山开采产生次生土壤污染的可能性小。

综上，未来采矿活动引起土壤污染破坏的可能性小。

综合上述，未来矿山开采过程中，预测引起土地占损主要包括矿部及工业广场，总面积 2378.7 ㎡，地类为林地，土地权属全部为芦阳村。具体见表 3.2.3。

表 3.2.3　　预测未来矿山土地资源损毁汇总表

占损类型	占损方式	占损地类及面积（㎡）															土地权属
		水田			旱地			林地			农村宅基地			合计			
		现状	未来新增	小计	现状	未来新增	小计	现状	未来新增	小计	现状	未来新增	小计	现状	未来新增	小计	
矿部及工业广场	压占	0	0	0	0	0	0	0	2378.7	2378.7	0	0	0	0	2378.7	2378.7	芦阳村
合计		0	0	0	0	0	0	0	2378.7	2378.7	0	0	0	0	2378.7	2378.7	

（三）土地资源占损小结

现状，自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌，故现状无土地资源占损破坏情况。

预测，未来矿山引起土地占损主要包括矿部及工业广场，总面积 2378.7 ㎡，地类为林地，土地权属全部为芦阳村。拟采取长期租赁方式，确保采矿活动正常进行。

图 3-2-1　　预测矿山土地占损趋势示意图

图 3-2-2　　预测矿山土地占损的土地利用现状示意图

三、水资源水生态破坏

（一）水资源水生态破坏现状

1、现状矿业活动对水资源无影响

自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌，故对水资源无影响。

2、矿业活动对水生态破坏现状

自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌，故对水生态无影响。

由于本矿西南与麦地坪铁矿相邻，其地质条件十分相似，开采方式及开采矿种相同，故本次直接采用麦地坪铁矿采集的水质样品测试数据，对本矿区的地表水-青峰溪进行背景分析。

根据 2025 年 11 月 28 日，项目组采集的麦地坪铁矿青峰溪地表水水样（Sy1，矿区下游 1km 处），经***出具的水质检测报告（具体见附件），检测项目包括 pH 值、悬浮物、氨氮、硫化物、铜、铅、镉、锌、砷、六价铬、锰、氟化物，通过将检测值和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类限值进行比对发现，各指标检测值均在其限值范围内。由于矿山从未开采，麦地坪铁矿自办矿以来几乎未开采，故本样品直接反映了青峰溪地表水的水质背景特征，可为后续矿区开采提供对照。

表 3.3.1　　水质样品采集测试结果表　　单位：mg/L

检测项目	类型	pH 值	悬浮物	氨氮	硫化物	铜	铅	镉	锌	砷	六价铬	锰	氟化物
青峰溪断面 Sy1	地表水	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
GB3838-2002Ⅲ类		6-9	≤100	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤0.05	≤0.005	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.0

综合上述，矿山从未开采，现状对水资源、水生态无影响。

（二）水资源水生态破坏趋势

1、矿业活动对水资源破坏趋势

（1）对地下水资源枯竭影响小

1）地下含水层疏干影响小

①导水裂缝带及冒落带（又称垮落带）高度计算

根据近年来专家对采空区上覆盖岩层活动规律研究提出的“三带理论”(冒落带、裂隙带、弯曲带)，参照 2017 年 5 月国家安全监管总局、国家煤矿安全局、国家能源局、国家铁路局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》附录 4 的经验公式，对冒落带、裂隙带等进行计算。

如前述，矿山开采铁矿层的顶板主要为二叠系茅口组（P_1m）、吴家坪组（P_2w）、大隆组（P_2d）及三叠系大冶组（T_1dy）灰岩地层，其岩石的完整性较好，属于坚硬一较坚硬厚层状碳酸盐岩组（灰岩干抗压强度为 83.1~105.3Mpa），工程地质条件较好。选取的冒落带及导水裂缝带高度计算公式分别如下：

冒落带高度 Hm=******

导水裂缝带高度 Hf=******

式中：Hf—导水裂缝带高度（m）；

Hm—冒落带高度（m）；

M—矿层累计采厚，取 M =******m。

按上公式计算，导水裂缝带高度 Hf＝******m，冒落带高度 Hm=******m。

②未来矿井涌水量计算

自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌。矿层呈似层状、透镜状产出， Fe1、Fe2 两层铁矿可开采。 Fe1 矿层走向一般为北东 33°左右，倾角一般为 26°～36°，平均 31°，矿层厚度******m，平均厚度******m。Fe2 矿层走向一般为北东 33°左右，倾角一般为 26°～36°，平均 31°，矿层厚度******m，平均厚度******m。未来矿山开采主要在隔水层中进行，本矿床为弱裂隙水充水矿床，且受断层的作用影响小，构造裂隙和风化裂隙是矿坑充水的主要途径，大气降水是矿坑充水的主要来源，矿山水文地质条件复杂程度属中等类型。

为此，本矿采取水平坑道动储量法预测矿井涌水量。矿坑涌水量计算如下：巷道长度 800m；渗透系数参考下二叠系茅口组实测值 K=0.02172m/d；疏排降深（S），按最低开采标高+500m 计算，下二叠系茅口组钻孔水位标高

545.93~735.43m，本方案地下水位标高取其中间值 640m，故疏排降深值为 140m；影响半径按承压水经验公式计算（吉哈尔特公式 $R=10S\times\sqrt{K}=206.38m$）。

矿坑涌水量按狭长地沟法计算：Q=******

式中：

Q—未来矿坑最大涌水量，m^3/h；

B—巷道长度，取 800m；

K—渗透系数，取 0.02172m/d；

H—水柱高度，取 140m；

M—含水层厚度，取值 200m；

R—降落漏斗影响半径，计算得 206.38m；

计算得，Q= $56.13m^3/h$。

经计算，未来+500m 水平最大涌水量约 $56.13m^3/h$（不含矿坑瞬时充水量）。

如前述，经计算，矿区导水裂缝带高度 Hf＝59.68m。铁矿层上覆隔水层为泥盆系黄家磴组（D_3h）下段部分总厚 9.33~21.86m、泥盆系黄家磴组（D_3h）上段总厚 8~25m、二叠系栖霞组（P_1q）总厚 18.88~31.6m，铁矿层上覆隔水层累计厚度 36.21~78.46m。导水裂缝带高度 Hf＝59.68m＜78.46m，未来矿山开采主要在隔水层中进行，故对上覆的二叠系茅口组（P_1m）、三叠系大冶组碳酸盐岩岩溶裂隙水扰动影响不大。当地降雨丰富，地下水容易接受大气降水的补给，使受采矿活动影响的灰岩含水层较快得到恢复。

综合上述，预测未来矿山开采对地下含水层疏干影响小。

2）地下水位超常降低可能性小

如前述，经计算，矿区导水裂缝带高度 Hf＝59.68m。铁矿层上覆隔水层为泥盆系黄家磴组（D_3h）、二叠系栖霞组（P_1q）累计厚度 36.21~78.46m。导水裂缝带高度 Hf＝59.68m＜78.46m，未来矿山开采主要在隔水层中进行，主要对泥盆系黄家磴组（D_3h）、二叠系栖霞组（P_1q）造成影响。经计算，其影响半径 206.38m。由于泥盆系黄家磴组（D_3h）、二叠系栖霞组（P_1q）为相对隔水层，对本矿区及周边无供水意义，故未来矿山开采对地下水位超常降低的可能性小。

3）井泉干涸影响小

根据本次调查，矿区范围内未发现当地居民利用的裸露泉眼。以往当地居民生活饮用水主要通过自凿井，水源来自表层第四系松散岩类孔隙潜水，由于水量小，时常缺水，为此，当地村委为改善居民用水问题，以矿区北东 3Km 外的车炉湾山泉为水源，修建了入家入户的自来水工程，原来的民井已废弃。如前所述，未来矿山开采活动主要在隔水层中进行，对上覆的碳酸盐岩岩溶裂隙水、第四系松散岩类孔隙潜水的扰动影响小。综合上述，未来矿山开采对矿区的井泉干涸影响小。

现场调查，村民生活用水矿区北东 3Km 外的车炉湾山泉为水源，修建了入家入户的自来水工程。

（2）区域地下水均衡影响小

依前述，未来矿山开采主要在隔水层中进行，主要对泥盆系黄家磴组（D_3h）、二叠系栖霞组（P_1q）造成影响。经计算，其影响半径 206.38m。由于泥盆系黄家磴组（D_3h）、二叠系栖霞组（P_1q）为相对隔水层，对本矿区及周边无供水意义，故未来矿山开采对地下水位超常降低的可能性小。

当地降水充沛（年降水量 960.9～1755.1mm/a，平均 1590.0mm/a），基岩浅部风化裂隙、岩溶裂隙均较发育，易受大气降雨补给，区内植被茂盛，有利于降水渗入补给地下水，形成开采状况下新的地下水均衡。因此，未来矿山开采对区域地下水均衡影响小。

（3）地表水漏失影响可能性小

矿山未来开采标高主要发生在+650m 至+500m，经图面量测，对应地表标高为 680m ~875m，其顶板距地面的垂直高差 70m ~375m。如前所述，经计算，矿区导水裂缝带高度 Hf＝59.68m。根据开发利用方案，在主井口附近留设了保安矿柱，一是有效预防地表水漏失，二是防止发生采矿塌陷。因此，未来实际矿山

地下开采区距离地表的垂直厚度在 70m~375m，大于矿区导水裂缝带高度（Hf＝59.68m），故未来发生地表水漏失影响的可能性小。

2、矿业活动对水生态破坏趋势

未来矿山矿业活动对水生态的破坏主要发生在矿坑外排废水、废石淋滤废水的影响，根据矿山现状及未来开采规划，预测如下：

（1）矿坑外排废水

根据前述测算，未来最大矿坑涌水量约 56.13m^3/h。根据开发利用方案，并结合实际，未来矿山矿坑废水排放路径为：采用一级排水方式，在+500m 中段设置水泵房和水仓，将矿坑废水自主井排至地面，除了少量用于地面及地下作业外，其他全部就近排放至主井旁边的青峰溪。

在不经过任何处理处置的情况下，岩屑及矿石的硫、磷等有害成分混入矿坑废水中，直排将会对青峰溪的水质造成一定程度的污染影响。

考虑到基建期矿山将按照生态环境部门要求，修建污水处理站，加上方案后续拟部署沉淀池工程，因此，预测矿坑外排废水对青峰溪的水质影响小。

（2）废石淋滤废水

经收集资料显示，本矿矿石工业类型属于低硫高磷的酸性矿石。由于本矿无废石检测数据，参照同类型铁矿的废石检测情况，铁矿床对应的废石不具有浸出毒性特征的危险废物，采矿废石为Ⅰ类一般固体废物。

未来矿山开采主要在含铁矿层的地层中进行，产生的废石量参照类似矿山的经验估算为******万 m^3［估算公示=******t(可采储量)×12％÷2.4(容重)×1.25(松散系数)≈******万 m^3］。未来基建过程中，矿山公路需加固建设长度 2km，场地建设也需要一定的建筑石料，经矿山规划，未来废石前期用于基建，后期主要用于充填采矿区及废弃巷道，矿山不设置专门的废石堆场，原矿石、少量废石临时集中堆放至工业广场设置的矿石与废石转运场仓储。

矿石与废石转运场仓储，按照绿色矿山建设要求，需搭建工棚，因此可以避免淋滤废水的产生。

综上所述，预测未来矿山采矿废石对地表水污染影响小。

综合上述，预测未来矿山开采对含水层枯竭、地下水位超常降低、地表水漏失等水资源影响小，按生态环境部门建设相关污水处理设施及修建沉淀池后，对地表水生态影响小。

（三）水资源水生态破坏小结

现状矿业活动对水资源水生态无影响。预测未来矿山开采对含水层枯竭、地下水位超常降低、地表水漏失等水资源影响小，按生态环境部门建设相关污水处理设施及修建沉淀池后，对地表水生态影响小。具体见表 3.3.2。分布具体情况见图 3-3-1。

表 3.3.2　　水资源水环境影响及趋势一览表

影响类别		是否对水资源造成破坏	是否对水生态造成破坏
现状	区域地下水均衡	无	/
	含水层疏干、井泉干枯	无	/
	地表水漏失	无	/
	矿坑水、淋滤水污染	/	无
趋势	区域地下水均衡	小	/
	含水层疏干、井泉干枯	小	/
	地表水漏失	小	/
	矿坑水、淋滤水污染	/	小

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌。**现状矿区未发现滑坡、崩塌、泥石流、采空地面变形（含地裂缝）、岩溶地面塌陷等地质灾害，无矿山地质灾害影响。**

（二）矿山地质灾害影响预测

1、引发地质灾害的危险性预测评估

（1）引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小

本矿为地下开采，未来矿山开展地面工程建设主要包括矿部及工业广场、矿山公路两个方面。

矿部及工业广场，将建设于矿区主井附近开阔平坦场地，青峰溪左岸，未来需对场地进行防洪等基建工程建设，利用现有地形地势，采取局部回填+钢筋混凝土结构，无切坡行为，无松散堆积体临空面，故引发崩塌、滑坡的可能性小。

矿山公路，是在现有的护林公路上进行硬化或铺设碎石的加固建设，几乎无切坡行为，故引发崩塌、滑坡的可能性小。

综上所述，预测未来矿山地面建设过程中，引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

（2）引发泥石流（废石流）地质灾害的可能性小

据现状调查，矿区内未发现泥石流（废石流）地质灾害。

未来，矿山为地下开采，只采矿不选矿。未来矿山地面建设工程活动，主要为矿部及工业广场建设，拟建场地地势较开阔，未来开采形成的矿石和前期废石，将会统一集中堆放至矿石仓和废石临时堆放仓，原矿随即装车外售，废石随即装车用于矿山道路建设，后期废石尽量不出矿硐直接回填采空区，因此，未来矿业活动形成松散物堆积体的可能性小。

综合上述，未来矿业活动引发泥石流（废石流）地质灾害的可能性小。

（3）引发采空地面变形地质灾害的可能性小，危险性小

本矿开采的铁矿矿层呈似层状、透镜状产出，Fe1、Fe2 两层铁矿可开采。Fe1

矿层走向一般为北东 33°左右，倾角一般为 26°～36°，平均 31°，矿层厚度******m，平均厚度******m。Fe2 矿层走向一般为北东 33°左右，倾角一般为 26°～36°，平均 31°，矿层厚度******m，平均厚度******m。

①采空区地面变形的影响范围确定

本矿为地下开采，设计**采用浅孔房柱法**。本次参考《“三下”采煤规程》确定矿山开采岩层经验值，下山移动角取 58°、走向移动角取 65°，上山移动角取 70°，综合参考开发利用方案，圈出了未来矿山地下开采的岩石移动范围，见附图 2、插图 3-4-1。

②采空区地面变形可能性评判

未来矿山开采的铁矿层距地表的垂直高差 70m ~375m，在地表岩移范围内有敏感地物主要为鲁家湾和水井湾少量房屋和耕地。

A：对房屋影响分析

判断地下开采的岩石移动范围的房屋遭受破坏的程度，通过简易变形量计算方法计算其变形值，在居民房屋等处设置共 5 个计算点位 B1~B5，计算公式及计算结果如下：

最大下沉值：W_{max}=******

最大倾斜值（mm/m）：$i_{max}=W_{max}/r$

最大曲率（10^{-3}/m）：$K_{max}=\pm1.52W_{max}/r^2$

最大水平移动值：$U_{max}=b_{max}\times W_{max}$

沉陷区地表最大水平变形值（mm/m）：$\xi_{max}=\pm1.52b_{max}\times W_{max}/r$

式中：q—下沉系数，本矿为坚硬覆岩，******；

M—采厚，取两层铁矿层的平均厚度之和=******m；

α—铁矿层倾角，取其平均值 31°（各铁矿层 26°～36°，平均 31°）；

r—地表移动影响半径＝埋深/影响角（58°）正切值（tgβ 取 1.6）；

b_{max}—水平移动系数｛矿井最大水平移动系数＝0.2×（1+0.0086α）｝。

表 3.4.1　　未来矿山开采地表移动变形参数计算结果表

计算点编号	取点位置	矿层厚(m)	矿层埋深(m)	矿层倾角α（°）	下沉系数(q)	水平移动系数(b)	影响半径r(m)	Wmax（mm）	倾斜 Imax（mm/m）	曲率 Kmax（10^{-3}/m）	水平位移ξmax（mm/m）	可能性评判	对房屋损坏程度	对农田损坏程度
B1	鲁家湾东南水田											小	/	极轻微
B2	鲁家湾居民点											小	极轻微	/
B3	鲁家湾西南旱地											小	/	极轻微
B4	水井湾北旱地											小	/	极轻微
B5	水井湾中旱地											小	/	极轻微

注：①倾斜Imax≤±3.0mm/m、曲率 Kmax≤±0.2×（10^{-3}/m）、水平变形 ξmax≤±2.0（mm/m），其中一项超出上述允许值确定为地表移动变形性可能中等，而二项指标超出上述允许值确定为地表移动变形可能性大。 ②加粗数为超出允许值；预测结果仅为本评估时参考用。

根据表 3.4.1 的计算结果表可知，在现有开采条件下，矿区采空地面岩移变形区内发生采空地面变形地质灾害的**可能性小**。

③采空区地面变形危险性评判

表 3.4.2　　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 ε/mm·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。
IV		>20	>40	极重度破坏	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。

表 3.4.3　　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
		ε/mm·m^{-1}	Kcm10^{-3}/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	中度损坏	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	重度损坏	大修
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

将计算结果表 3.4.1 与表 3.4.2、3.4.3 进行对照、对比发现：对居民房屋的损坏程度为极轻微。

B：对水田等耕地的影响分析

未来矿山地下开采的岩石移动范围分布的耕地，包括水田 1.02 公顷和旱地 2.36 公顷，其中有基本农田 1.1 公顷。现对其影响进行分析论证如下：

参照我省地下开采矿山对基本农田损坏论证方法，采取的是以裂隙带高度最大值圈定的范围对基本农田塌陷、裂隙进行论证。地下开采是否会引起地表基本农田塌陷、裂缝，关键在于地下开采形成的冒落带裂隙带是否延伸波及到地表基本农田范围；只有基本农田在地下开采形成的冒落带裂隙带所处地表影响范围内，才有可能引起地表基本农田塌陷、裂缝。

根据前述对冒落带、裂缝带的计算得知，未来矿山开采产生的冒落带高度 Hm=******m，导水裂缝带高度 Hf＝******m。这表明若矿层顶板至地表若小于等于 Hm=14.62m，则会发生塌陷的风险；若矿层顶板至地表若小于等于 Hf=59.68m，则会发生地表水漏失的可能。如前述，圈定的岩石移动范围内的耕地分布在矿区深部开采区，对应的地下开采中段为+500m~+530m，对应的地面标高为+810m至+880m，其采空区顶板至地表的垂直高差在 310m 以上，远远大于导水裂隙带高度（Hf=59.68m），且采空区顶板上覆岩层主要为完整性好且较坚硬的灰岩。**因此未来矿山开采对水田等耕地的影响小。**

C：对林地的影响分析

本矿为地下开采，设计采用浅孔房柱法。矿山未来开采标高主要发生在+650m 至+500m，经图面量测，对应地表标高为 680m ~875m，其顶板距地面的垂直高差 70m ~375m。如前所述，经计算，矿区导水裂缝带高度 Hf＝59.68m。根据开发利用方案，在主井口附近留设了保安矿柱，一是有效预防地表水漏失，二是防止发生采矿塌陷。因此，未来实际矿山地下开采区距离地表的垂直厚度在 70m~375m，大于矿区导水裂缝带高度（Hf＝59.68m），故未来发生地表水漏失影响的可能性小，故对林地的影响小。

综上所述，预测未来矿山开采引发采空区地面变形破坏的可能性小，危险性小。

（4）引发岩溶地面塌陷地质灾害可能性小

矿区的中、西部广泛分布着二叠系茅口组（P_1m）灰岩，为覆盖型岩溶为主，地势较高处可见裸露灰岩。未来矿山的开采开拓活动发生在泥盆系黄家磴组下段（D_3h^1），其矿层顶板厚 36.21~78.46m，为富水性差的页岩、泥灰岩地层，视为相对隔水层，矿山的导水裂缝带高度 Hf＝59.68m，未来矿山的采矿活动均在相对隔水层中进行，对上覆的二叠系茅口组（P_1m）扰动影响小，不会出现强行抽排疏干地下水的情形。已钻孔揭露探明的断层构造，F_1 产于茅口组~大隆组层位、F_2 产于吴家坪、大隆组层位，切割破坏未来开采矿层，断层破碎带宽度 5~6m 或 0.2~0.5m 不等，胶结物为钙质，胶结良好其异水性同两侧灰岩，对将来坑道充水影响不大。综合矿山井巷、采空区分布及地下岩层、构造，以及已探明的水文地质特征，未来矿山发生强行疏排岩溶地下水的可能性小，引发岩溶地面塌陷的可能性小。

2、加剧地质灾害的危险性预测评估

现状区内未发生滑坡、崩塌、泥石流（矿渣流）、采空区地面变形（含地裂缝）、岩溶地面塌陷等地质灾害，各种地质灾害不发育。因此，不存在加剧地质灾害的可能。

3、遭受地质灾害的危险性预测评估

（1）遭受崩塌、滑坡地质灾害可能性小 ，危险性小

本矿为地下开采，未来矿山开展地面工程建设的内容主要包括矿部及工业广场、矿山公路。矿部及工业广场，在现有工业广场范围进行改扩建，将占用青峰溪河道 100m，未来只对场地进行防洪建设，采取局部回填+钢筋混凝土结构，无切坡行为，无松散堆积体临空面，故引发崩塌、滑坡的可能性小；周边自然边坡较稳定，未来发生崩塌、滑坡的可能性小。矿山公路，是在现有的护林公路上进行硬化或铺设碎石的加固建设，几乎无切坡行为，故引发崩塌、滑坡的可能性小；周边自然边坡较稳定，未来发生崩塌、滑坡的可能性小。

故预测未来矿山地面建设工程遭受崩塌、滑坡地质灾害可能性小。

（2）遭受泥石流（废石流）地质灾害可能性小，危险性小

现状，经现场调查访问，未发现泥石流地质灾害体，未发现潜在泥石流隐患的沟谷。

未来，矿山为地下开采，只采矿不选矿。未来矿山地面建设工程活动，主要为矿部及工业广场建设，拟建场地地势较开阔，未来开采形成的矿石和前期废石，将会统一集中堆放至矿石仓和废石临时堆放仓，原矿随即装车外售，废石随即装

车用于矿山道路建设，后期废石尽量不出矿硐直接回填采空区，因此，未来矿业活动形成松散物堆积体的可能性小，未来矿业活动引发泥石流（废石流）地质灾害的可能性小。

拟建矿部及工业广场上游区域，为青峰溪上游源头区，溪沟排水通畅，两岸植被发育，居民分布甚少，人类工程活动轻微，对地表破坏扰动不大，形成阻塞青峰溪的松散堆积体的可能性小。

综合上述，预测未来拟建矿山地面建设工程遭受泥石流地质灾害可能性小，危险性小。

（3）遭受采空地面变形地质灾害的危险性小

本矿为地下开采，未来矿山开展地面工程建设的内容主要包括矿部及工业广场、矿山公路。矿部及工业广场、矿山公路均分布在青峰溪河岸，位于拟开采铁矿层的间接底板，且工程建设内容较为简单，主要为板房、工棚等简易型建筑为主，受地下采矿活动扰动影响的可能性小，危险性小。

（4）遭受岩溶地面塌陷地质灾害可能性小，危险性小

本矿为地下开采，未来矿山开展地面工程建设的内容主要包括矿部及工业广场、矿山公路。矿部及工业广场、矿山公路均分布在青峰溪河岸，其下伏基岩为非岩溶类岩石，且在矿山铁矿层的间接底板。故预测未来矿山地面建设工程遭受岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状未发现各类矿山地质灾害影响。预测未来采矿活动将引起矿区采空地面岩移区的采空地面变形地质灾害可能性小、危险性小；引发、加剧及遭受其他各类矿山地质灾害的可能性小、危险性小。具体见表 3.4.2。

表 3.4.2　　矿山地质灾害影响现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害影响现状			矿山地质灾害影响预测		
	是否有地质灾害	危害	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌、滑坡	否	否	否	小	小	无
泥石流	否	否	否	小	小	无
岩溶地面塌陷	否	否	否	小	小	无
采空地面变形	否	否	否	小	小	无

图 3-4-1　　矿山地质灾害影响现状及趋势示意图

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌。**故现状矿山对生物多样性无破坏影响**。

（二）生物多样性破坏趋势

未来矿山开展生产建设后，新增矿部及工业广场建设，选址于矿区主井附近开阔平坦场地的青峰溪左岸，建设内容具体包括矿部办公室、值班室、宿舍、食堂、配电房、机修房、绞车房、仓储、矿石与废石转运场、沉淀池等地面建构筑物。建设厂房高度不超过 5m，房屋结构简单，计划主要以彩钢简易板房为主，与钢架结构的工棚相结合，满足未来矿业活动的需求，预计占地面积 2378.7 m^2 全部为林地。

未来人员活动以及机械生产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。

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，区域野生动物种类较少，无大型野生哺乳动物，矿区范围内现有的野生动物多为一些常见的鸟类、蛙类及昆虫等，未发现珍稀野生保护动物，这种不利影响是轻微的，能在矿山闭矿后生态自我调节修复，目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间。

综上，未来采矿活动对生物多样性破坏有局部影响。

（三）生物多样性破坏小结

综上所述，现状矿业活动对生物多样性影响破坏小；预测未来随着矿业活动的进行，主要在矿部及工业广场区域将对生物多样性破坏有局部影响。

表 3.5.1　　生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	从未进行开采，矿区仍处于原始地貌	无
未来	矿部及工业广场	有局部影响
	矿山公路	有局部影响

第四章　生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

根据《张家界市国土空间生态修复规划（2021~2035 年）》，矿区主要位于“三生空间”（城镇空间、农业空间、生态空间）中的生态空间内，生态功能定位为生物多样性保护与水土涵养保持。矿区及近周边区域主要为森林生态系统、灌丛生态系统，其次为农田生态系统。为此，本矿区未来复垦修复工程部署思路为：生产期间，尽量减少对耕地、林地的占损，防止矿山地质灾害的发生，防治采矿废水对地表水土的污染影响；闭矿后，消除地质安全隐患，尽可能恢复土地占损区的植被和原土地使用功能，恢复森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统。

按照“边开采、边修复”的原则，坚持生态优先、节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，综合矿山所在地的生态功能区划定位、县市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生态功能为前提，按照宜耕则耕、宜林则林、宜水则水、宜建则建的原则，本次矿山生态保护修复思路为：

（1）针对地形地面景观破坏及土地资源占损问题

矿山应边开采边修复，因地制宜实现土地可持续利用。

对矿山矿部及工业广场，生产期间需要按照绿色矿山建设要求，开展矿容矿貌建设，做到先规划、再设计、后施工的原则，做到功能布局优化，绿色优先。闭矿后，应按照本方案要求，开展复垦修复工程，恢复原地块的生态系统功能。

未来开采应严格遵循开发利用方案、开采设计要求，规范开采，减少土地占损，闭坑后需及时开展复垦修复。

（2）针对矿山水资源水生态问题

严格遵守生态环境部门的环境影响评价和水利部门的水土保持方案的要求，落实相关预防控制措施，加强对矿区废水、废石的管理，确保废水达标外排。本

方案拟部署沉淀池工程及水质、土壤监测措施，确保减轻采矿活动对水生态、土壤环境的影响。

矿山在未来开采过程中，要注重先探后采，加强对顶板的防护，以及落实充填开采工艺，按照开发利用方案及开采设计，确保浅部保护矿柱的留设。

（3）针对矿山地质灾害问题

根据问题诊断识别，预测未来采矿活动将引起矿区采空地面岩移区的采空地面变形地质灾害可能性小、危险性小；引发、加剧及遭受其他各类矿山地质灾害的可能性小、危险性小。矿山在开采过程中，仍需安排专人，落实地面巡视监测，确保无地质灾害发生。

（4）针对矿山生物多样性问题

未来加强对矿部及工业广场的植被恢复，恢复受影响的森林生态系统。

二、生态保护修复目标

坚持生态优先、节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，最大限度的避免、减轻因矿山开采造成的矿山生态问题，减少地形地面景观破坏及土地资源占损，减轻对矿山对水资源水生态的影响，治理矿山地质灾害，恢复矿山生物多样性，实现资源开发与生态环境相协调，促进矿山健康可持续发展。具体目标如下：

（1）促进矿山企业按《矿山生态保护修复方案》开展复垦修复工作，保护生态系统、矿山地质环境，预防、消除地质灾害安全隐患影响。

（2）土地复垦率 100％。实现边生产边修复，闭矿后，对所有占损土地复垦修复到位，落实监测管护责任，恢复生物多样性。

（3）修建沉淀池，按照生态环境部门要求，开展水质处理。

（4）加强对废石、原矿的管理，废石综合利用率达到 100%，确保无淋滤废水污染。

（5）定期监测，确保矿山废水达标排放，确保无地质灾害发生。

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，本次无保护保育措施。

（二）生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

未来矿山开展地面工程建设主要包括矿山矿部及工业广场、矿山公路两个方面。矿山公路主要沿着青峰溪左岸而改扩建，两侧植被茂盛，矿山公路建设不会对其两侧植被造成损毁，故无需开展道路景观建设。矿部及工业广场，在生产期间，矿山可开展零星的景观布局，在矿山基建期完成，故本方案不再部署；矿山关闭后，其地形地貌景观恢复随同土地复垦工程一并开展，故不再单独部署地形地貌景观恢复工程。

2、土地复垦与生物多样性恢复工程

（1）拟需复垦修复单元

根据前述，由于进矿的矿山公路是利用了原来当地的林业生产村道，也即矿山公路和林业生产村道为共用，故本方案未将其纳入土地占损面积，后续也保留给村委继续使用而无需复垦修复。矿山拟建沉淀池保留，用于工业广场的后期管护用水源。

未来矿部及工业广场共计压占土地面积 2378.7 ㎡，全部为林地，土地权属为芦阳村。矿山关闭后，需复垦修复，恢复其生态系统。

综上所述，至矿山关闭，本矿拟需复垦修复单元为矿部及工业广场，复垦修复责任面积 2378.7 ㎡。

（2）土地复垦方向

总体原则：按照宜耕则耕、宜林则林、宜水则水、宜建则建的原则，综合考虑原占损地类，复垦修复工程尽可能恢复原始地类使用功能；实现经济、生态、社会效益最大化；满足当地群众的修复意愿。

本次充分征求了当地村民、村委意见（见附件），同时结合实际，矿山关闭

后，矿部及工业广场复垦方向为林地。实际情况原因分析为：矿部及工业广场所占原地类全部为林地，故复垦修复方向宜为林地，恢复原有林地生态系统功能。

表 4.3.1　　各复垦修复单元复垦方向说明表

序号	名称	复垦方向	面积（㎡）
1	矿部及工业广场	林地	2378.7
合计			2378.7

（3）土地复垦标准

对于复垦修复为林地区，根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》及当地同类型已实施复垦修复为林地的经验，本矿山位于丘陵区，本项目林地的复垦标准归纳如下：

表 4.3.2　　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	**40**
			土壤容重/（g/cm^3）	≤1.5	≤1.5
			土壤质地	砂土至粉粘土	**砂土至壤质粘土**
			砾石含量/%	≤30	**≤20**
			pH 值	5.5～8.5	5.5～8.5
			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**

（4）水土供需平衡分析

①水平衡分析

种植管护期：本方案对复垦责任范围损毁内的土地，其复垦方向为林地。为确保植被的成活率，尽量选择在雨后进行种植，以充分获得水分条件和生长时间，复垦区内所种植苗木的初期浇灌需要通过人工外部运输，本方案通过人工与机械相结合的方式进行运水浇灌，运水机械采用 4000L 洒水车。种植所需水量按照实际种植确定，水费含在综合单价中，可以满足种植管护期的用水需求。

植被生长期：本区属温带大陆性季风型气候，年平均降水量量 1590.0mm，复垦责任范围内复垦后地类为林地，复垦植被选取当地适生树种，复垦成活后以大气降水维持生长即可，无需配套修建灌溉设施。

②土壤平衡分析

拟复垦修复的矿部及工业广场，其复垦方向为林地，按照前述标准，其覆土厚度 40cm，故该区块估算需土方 2378.7*0.4=951.48m^3。因此，至矿山闭坑，复垦修复工程需土方量为 951.48 m^3。

经本次调查发现，矿区及邻近区域，土壤层较宝贵，无合适的取土区，故未来需从外地购土、运土的方式，保障修复用土源，本方案暂按 5km 运距进行测算，参照本县已实施生态修复项目的购土经验，按照 20 元/m^3 的单价测算外购外运土方的费用。

（5）复垦植被的选择

对拟复垦为林地的矿部及工业广场，借鉴本县已实施生态修复工程的经验，设计复垦植被选择栾树、柏木、红叶石楠，混栽，播撒草籽选择狗牙根，实现乔灌草混合种植的方式，恢复其生态系统。

表 4.3 .3　　选种植物的生物特性

树（草）种名称	选种植物的生物学特性
栾树	喜光，稍耐半阴；耐寒（原生栾可耐-25℃，黄山栾耐寒弱些）；耐干旱瘠薄、轻度盐碱与短期水涝，忌长期积水与强酸性黏重红壤；偏好微酸至中性、排水好的石灰性土壤。
柏木	喜光、稍耐侧荫；适年均温13－19℃、年降水1000－1500mm，可耐短期-12~-15℃低温；喜钙质土/石灰土，也耐微酸、中性土；耐干旱瘠薄、短期水湿，忌长期积水；主根浅、侧根极发达，固土力强。
红叶石楠	喜光，也耐半阴；全日照下叶色最艳；喜温暖湿润，耐寒一般可至-12~-15℃（鲁宾斯可耐-18℃）；忌积水，耐旱、耐瘠薄、耐轻度盐碱，偏好微酸性砂质土。
狗牙根	别名狗牙根，属禾本科、狗牙根属一年生草本植物。适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。生于海拔4000米以下的荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。

（6）土地复垦工程及其工程量测算

未来拟需开展矿部及工业广场复垦修复，工程设计及其工程量测算具体如下：

①地形地貌重塑

未来需对其场地的地面建筑物及其硬化物进行拆除，然后对场地开展平整，为后续覆土奠定基础。

本矿未来矿部及工业广场的地面建筑物主要采取的是工棚+板房的简易建筑

形式，其工棚+板房可实现回收利用，故本方案不测算拆除费用。场地硬化物可使用风镐破拆，挖掘机或推土机清运，拆除量按 $0.2m^3/m^2$ 估算，故地坪硬化物剥离工程量为 $2378.7*0.2=475.74m^3$。拆除地面硬化物就近转运至旁边的主、风井井筒，综合利用于井筒封堵（回填）工程，运距在 500m 以内。

为确保坡面平整，防止水土流失，根据场地地形特征及工程特点，需对复垦修复区实施场地平整。整体上不做大的平整，只对局部坑洼不平和有孔洞处进行整平，对于高程相差不大的区域，按“随坡就势，小平大不平”的方式对生态修复区进行平整，整平后地面坡度应达到复垦要求。先用推土机推平，整个场地再统一人工细部平整。

②土壤重构

采取的措施有覆土及土壤培肥。

覆土：由于场地较平坦，故采取均匀覆土 40cm 即可。

土壤培肥：采用商用有机肥，按 $3\sim5kg/m^3$ 配施，根据土壤肥力情况补充 N、P、K 肥料。

③植被重建

按照 2m*2m 间距种植柏木，其间穿插种植栾树、红叶石楠，柏木、栾树、红叶石楠均采用带土球的容器苗，苗高 0.5~0.8m。栽植季节为春季或秋冬季。每公顷范围内种植苗木数量可根据下列公式计算。

K=nS/h ㎡ hb

式中：K—苗木数量（株）；n—平台面或边坡面积占总面积比例；

S—总面积（㎡）；h ㎡—株距（m）；hb—行距（m）。

移栽幼苗时，开挖植树坑，按 2.0×2.0m 布置，栽植比例 4:3:3，植树坑圆形，直径 0.3m、深≥0.3m，坑内铺膜、添加保水剂、施有机肥。

在熟化土表面散布狗牙根草籽（$20Kg/hm^2$），通过草本撒播，防止水土流失，辅助场地绿化。

④配套工程

由于拟复垦修复的场地呈条块状，两侧山体为悬崖陡壁，其地表坡面径流对

场地冲刷作用不大，因此，本方案建议在场地平整过程中，在场地临矿山公路及山坡处留设生态沟即可，其场地内部按一地坡度进行平整优化而防止场地内涝，故本方案不再部署配套的硬化排水沟工程。

图 4-3-1　　复垦修复植被恢复平面示意图

图 4-3-2　　复垦修复植被恢复剖面示意图

表 4.3.4　　矿部及工业广场复垦工程量测算表

复垦修复单元	工程措施	单位	工程量
矿部及工业广场	1.地形地貌重塑		
	硬化物剥离	m^3	2378.7*0.2=475.74
	垃圾清运	m^3	475.74
	场地平整	m^2	2378.7
	2.土壤重构		
	外购土方	m^3	2378.7*0.4=951.48
	覆土	m^3	951.48
	土壤培肥	m^2	2378.7
	3.植被重建		
	种植柏木	株	240
	种植栾树	株	180
	种植红叶石楠	株	180
	撒播草籽	m^2	2378.7

图 4-3-3　　矿部及工业广场复垦修复工程平面示意图

3、水资源水生态改善工程

未来矿山投入正式开采，矿山需开展的水资源水生态改善工程有修建沉淀池，以及沉淀池正常运营药剂购买及清淤。

（1）拟建沉淀池工程

为了确保矿坑废水达标排放，本方案建议在主井口旁新建沉淀池一个。设计沉淀池类型为平流沉淀池。平流式沉淀池设计采用以下公式：

$A=Q/q'$

$h_2=q't$

$L=vt\times3.6$

$B=A/L$

$b=B/n$

$H=h_1+h_2$

式中：Q-排水量，m^3/h；

A-沉淀池总面积，m^2；

q′-水力负荷，$m^3/(m^2\cdot h)$，按规范取 1.8；

h-有效水深，m；

L-池长，m；

v-水平流速，mm/s,取 2mm/s；

B-沉淀池总宽度，m；

n-沉淀池级数；

b-沉淀池单池宽，m；

t-沉淀时间，值 3h。

根据测算，未来+500m 水平最大涌水量约为 56.13m^3/h（不含矿坑瞬时充水量），适当考虑矿坑瞬时充水量，同时利用沉淀池蓄水用于地表和井下作业，为此按照 100m^3/h 进行测算，水平流速取值 2mm/s，沉淀时间取值 3h，沉淀池级数 n 取 3，计算得 A=48m^2、L=12m、B=4m、h=2.5m，沉淀池超地面高 0.3m，周围护栏高 1.5m（见图 4-3-4）。

A.沉淀池分三格，每格内长、宽均为 4m×4m，高 2.5m，埋入地下 2.2m，超地面高 0.3m。

B.沉淀池侧壁浆砌块石，水泥砂浆抹面，采用座浆法浆砌，水泥砂浆强度为 M10，内外壁和顶面采用 1:3 水泥砂浆抹面。

C.现浇混凝土底板，厚 0.3m。

C.进水口和出水口尺寸为 0.5×0.5m。

D.在沉淀池四周 1m 外修建安全防护栏，高 1.5m。

图 4-3-4　　拟建沉淀池设计平面、断面示意图

表 4.3.5　　拟建沉淀池工程量测算表

工程名称	工程内容	单位	工程量计算
沉淀池	挖土方	m^3	13×5×3=195
	弃方	m^3	12×4×3=144
	填方	m^3	195-144=51
	现浇底板	m^3	12.6×4.6×0.3=17.4
	浆砌块石	m^3	12×2.5×0.3×2+4×2.5×0.3×4=30
	砂浆抹面（立面）	m^2	（4×2.5×2+4×2.5×2）×3=120
	防护栏	m	（12.6+2+4.6+2）×2=42.4

（2）拟建沉淀池清淤及药剂购买

参照周边同类型铁矿矿坑废水的特点，其矿坑废水中主要有害组分悬浮物及硫化物。未来每年每季度需开展一次沉淀池的清淤，按 2500 元一次，故每年需预留清淤费用 10000 元；按矿坑废水年排放量 6 万 m^3 测算，废水处理按 0.5 元/m^3 测算药剂等综合处理成本，故每年需预留废水处理药剂费用 30000 元。矿山生产剩余服务年限为******年，故按******年进行费用预留。

需要说明的是，涉及矿坑废水的日常监管及处置工作，需以生态环境部门的要求为准。

4、矿山地质灾害防治工程

根据问题诊断识别，预测未来采矿活动将引起矿区采空地面岩移区的采空地面变形地质灾害可能性小、危险性小；引发、加剧及遭受其他各类矿山地质灾害的可能性小、危险性小。

为确保安全生产，未来矿山在开采过程中，仍需安排专人，落实地面巡视监测，确保无地质灾害发生。该项工程内容及工程量纳入后续的监测工程中阐述。

（三）监测和管护工程

1、监测工程

（1）外排矿坑废水、地表水水质监测工程

①外排矿坑废水水质监测

本方案设计在沉淀池出口设置 1 个外排废水水质监测点，水质监测应符合《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）Ⅰ类废水排放标准，监测指标主要包括 pH、重金属、硫化物、悬浮物、COD、全 Fe 等。监测周期为矿山生产期******，监测频率为每个季度一次。总的监测点次为 1（点）*4 件/年*******=52 件。

②地表水水质监测

本方案设计以沉淀池排放口为参照点，对其上游 200m 青峰溪断面（******），其下游 300m 青峰溪断面（******），共设置 2 个地表水水质监测点。水质监测应符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，监测指标主要包括 pH、重金属、硫化物、悬浮物、COD、全 Fe 等。监测周期为矿山生产期******，监测频率为每个季度一次。总的监测点次为 2（点）*4 件/年*******=104 件。

表 4.3.6　　外排矿坑废水、青峰溪地表水水质监测工程量表

分项工程	技术手段	单位	工程量
外排矿坑废水监测	取样、送样分析	组	52
青峰溪地表水监测	取样、送样分析	组	104

（2）土壤监测

①监测内容

监测内容：矿区土壤质量日常监测、复垦修复林地区土壤质量监测。

②监测方法及监测指标

监测方法：采取土壤样品采集，送样至检测单位化验分析。

监测指标：pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铁、有机质、有效磷、速效钾、碱解氮。重金属按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中林地标准执行。土壤的肥力根据当地参照生态系统中土壤的肥力情况确定，确保土壤 N、P、K 符合植被生产需求。

③监测频率及周期

监测频率：矿区土壤质量日常监测，每个监测点开展一次土壤监测；复垦修复林地区每个管护年开展一次土壤监测。

监测周期：矿区土壤质量日常监测，矿山生产期******年；复垦修复林地区土壤质量监测，复垦修复工程完成后的 3 年。

④监测点位布设

矿区土壤质量日常监测，在鲁家湾（******）、矿山风井口（******）附近水田表层土各部署 1 个监测点，共 2 个点。

复垦修复林地区土壤质量监测：矿部及工业广场复垦修复图斑，共部署 1 个土壤监测点。

表 4.3.7　　矿区土壤监测工程量汇总表

分项工程	技术手段	单位	工程量
矿区土壤质量日常监测	取样、送样分析	件	2（点）*1 件/年*******=26
复垦修复林地区土壤质量监测	取样、送样分析	件	1（点）*1 件/年*3 年=3

（3）矿山地质灾害监测工程

为确保未来矿山实现安全生产，本方案建议矿山安排负责地面工农纠纷办的专人负责地面监测，对矿部及工业广场、矿区内的居民点、耕地，根据地下开采进度，同步进行监测，形成监测台账。监测周期为矿山生产期。监测人员的费用

纳入矿山职工的工资成本，不再另外核算相关费用。

（4）植被监测工程

①监测内容

种植树苗、草本的生长情况，包括植被的长势、成活率、郁闭度、覆盖度，以及生态系统的自我恢复情况，以及植被自然生长的品种、数量和生长情况。

②监测方法

采取人工巡视监测为主，辅以无人机航测。人工巡视监测，应按相关规程，抽样观察，详细记录，形成监测台账，由矿山安排专人进行监测，纳入生产成本。无人机航测，应形成整个复垦修复范围的正摄航拍图，其精度应达到亚米级以上。

③监测频率及周期

监测频率：自复垦修复工程实施完毕后，每半年一次开展日常监测。

监测周期：按照当地复垦修复的经验，复垦修复工程完成后，需开展 3 年的管护监测。

④监测范围

矿部及工业广场图斑复垦修复为林地区域，其监测面积 2378.7 ㎡。

2、管护工程

（1）管护措施

针对矿部及工业广场图斑复垦修复为林地区域。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。

拟修复场地交通方便、场地平坦，且沉淀池蓄水及自然溪沟流水，均可用于植被日常管护水源，宜采用潜水泵+专用水管的人工浇灌或洒水车浇灌。

（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。

（3）管护范围

矿部及工业广场图斑复垦修复为林地区域，需管护面积 2378.7m^2。

（4）管护周期

按照当地复垦修复的经验，复垦修复工程完成后，需开展 3 年的管护期。

表 4.3.8　　植被管护工程量表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
矿部及工业广场图斑复垦修复为林地区植被管护	管护措施	m^2	2378.7	管护期 3 年

（四）其他工程

本矿的其它工程为井口封闭工程，矿山未来共有两个井口需封闭，主井（斜井）和风井（平硐），其断面大小大致相同，井口断面宽 2m，高 2.4m。工程分布见图 4-3-7。

先用前期已拆矿山地面建筑垃圾，以及预留的采矿废石，对各井筒进行充填，充填长度 20m。井口封闭时采用 M10 砂浆砌筑块石，砌筑厚度为 2m，外立面采用 M7.5 防水砂浆抹面。具体见表 4.3.9 及示意图 4-3-6。建议矿山在风井即将废弃时，将部分井下废石转运至风井口用于井口封堵。

图 4-3-6　　井口封闭示意图

表 4.3.9　　井口封闭工程量表

分项工程	数量	工程内容	单位	工程量	备注
井口封闭	2 个	浆砌石	m^3	32.8	M10 砂浆浆砌块石
		填方	m^3	328	废石或工业广场硬化物
		砂浆抹面（立面）	m^2	16.4	M7.5 砂浆

图 4-3-7　　监测及其他工程平面示意图

（五）生态保护修复工程量

根据上述，测算矿区生态修复工程量见表 4.3.10。

表 4.3.10　　矿区生态修复工程量汇总表

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
一	土地复垦与生物多样性恢复工程	矿部及工业广场	硬化物剥离	m^3	475.74
			垃圾清运	m^3	475.74
			场地平整	hm^2	0.24
			外购土方	m^3	951.48
			推土	m^3	951.48
			地力培肥	hm^2	0.24
			种植柏木	株	240
			种植栾树	株	180
			种植红叶石楠	株	180
			撒播草籽	hm^2	0.24
	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池	挖土方	m^3	195
			浆砌块石	m^3	30
			现浇底板	m^3	17.4
			砂浆抹面（立面）	m^2	120
			填方	m^3	51
			弃方	m^3	144
			防护栏	m^2	42.4
		沉淀池清淤及生石灰购买		年	12.9
二	其他修复工程	井口封堵	填方	m^3	328
			浆砌石	m^3	32.8
			砂浆抹面（立面）	m^2	16.4
三	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	52
			地表水水质监测	件	104
			土壤监测	件	29
			植被监测	m^2	2378.7
		管护工程	林地植被管护	m^2	2378.7

（六）生态保护修复进度安排

按照“边开采、边修复”的原则，根据矿山开采时序及诊断可能发生的生态问题，制定矿山生态修复工作年度安排。具体见表 4.3.11。

表 4.3.11　　矿山生态修复工程年度安排表

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
1	2	3	4	5	6
2026	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池	挖土方	m^3	195
			浆砌块石	m^3	30
			现浇底板	m^3	17.4
			砂浆抹面（立面）	m^2	120
			填方	m^3	51
			弃方	m^3	144
			防护栏	m^2	42.4
		沉淀池清淤及生石灰购买		年	1
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4
			地表水水质监测	件	8
			土壤监测	件	2
2027	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	1
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4
			地表水水质监测	件	8
			土壤监测	件	2
2028	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	1
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4
			地表水水质监测	件	8
			土壤监测	件	2
2029	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	1
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4
			地表水水质监测	件	8
			土壤监测	件	2
2030	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	1
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4
			地表水水质监测	件	8
			土壤监测	件	2
2031-2038	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	8
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	32

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
1	2	3	4	5	6
			地表水水质监测	件	64
			土壤监测	件	16
2039	土地复垦与生物多样性恢复工程	矿部及工业广场	硬化物剥离	m^3	475.74
			垃圾清运	m^3	475.74
			场地平整	hm^2	0.24
			外购土方	m^3	951.48
			推土	m^3	951.48
			地力培肥	hm^2	0.24
			种植柏木	株	240
			种植栾树	株	180
			种植红叶石楠	株	180
			撒播草籽	hm^2	0.24
	其他修复工程	井口封堵	填方	m^3	328
			浆砌石	m^3	32.8
			挖土方	m^2	16.4
2040-2042	监测和管护工程	监测工程	土壤监测	件	3
			植被监测	年	3
		管护工程	林地植被管护	m^2	2378.7

第五章　经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）经费估算原则及依据

1、估算原则

（1）符合现行政策、法规、办法的原则；

（2）全面、合理、科学和准确的原则；

（3）实事求是、依据充分、公平合理的原则。

2、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）；

④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）；

⑤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）；

⑥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）；

⑦《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作的通知》湘自资办发〔2021〕39 号；

⑧<<湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发<湖南省矿山生态修复基金管理办法>的通知>>(湘自资规(2022)3 号) 。

（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 月省财政厅、省国土资源厅编制；

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张家界市建设工程造价管理站文件2026年3月建设工程材料价格预算的通知。

（二）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

《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》计价的人工费 2014 年制定，已偏低，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，甲类工按水利工程的高级工标准 82.88 元/工日、乙类工按中级工标准 68.16 元/工日计算。

3、主要材料预算价格

本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主要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，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（湘国土资办〔2017〕24 号）扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；工程其它费用按有关规定计算。

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 内购买。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 5.1.1　　主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m^3	40
2	砂子、石子	m^3	60
3	条石、料石	m^3	70
4	水泥	t	300
5	标砖	千块	240
6	钢筋	t	3500
7	柴油	t	4500
8	汽油	t	5000
9	锯材	m^3	1200
10	生石灰	t	180
11	树苗	株	5

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。

表 5.1.2　　材料预算价格表

名称及规格	单位	含税预算价	税率（%）	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
柴油	kg	6.21	12.95	5.50		5.50	4.50	1
电	kW.h	0.91		0.91		0.91	0.91	
风	m^3	0.12		0.12		0.12	0.12	
水	m^3	3.90	9.00	3.58		3.58	3.58	
粗砂	m^3	85.00	3.60	82.05		82.05	60.00	22.05
卵石40	m^3	110.00	3.60	106.18		106.18	60.00	46.18
块石	m^3	90.00	3.60	86.87		86.87	40.00	46.87
卡扣件	kg	8.50	12.95	7.53		7.53	7.53	
沥青	t	4200.00	12.95	3718.46		3718.46	3718.46	
组合钢模板	kg	15.60	12.95	13.81		13.81	13.81	
板枋材	m^3	630.00	16.93	538.78		538.78	538.78	
水泥32.5	kg	0.44	12.95	0.39		0.39	0.30	0.09
铁钉	kg	4.18	12.95	3.70		3.70	3.70	

名称及规格	单位	含税预算价	税率（%）	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
铁件	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	
预埋铁件	kg	8.20	12.95	7.26		7.26	7.26	
铁丝	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	
电焊条	kg	4.80	16.93	4.11		4.11	4.11	
树苗	株	5.00	9.00	4.59		4.59	4.59	
种籽	kg	50.00	9.00	45.87		45.87	45.87	
型钢	kg	5.60	16.93	4.79		4.79	4.79	
锯材	m^3	870.00	13.93	763.63		763.63	763.63	

表 5.1.3　　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
9	中粗砂	m^3	0.6	0.3

4、电、风、水预算价格

（1）施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

（2）施工用风价格计算：

风价＝[（空气压缩机组（台）班总费用）/（空气压缩机额定容量之和×60分钟×8 小时×K1×K2）]÷（1-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供风管道维修摊销费

式中：K1—时间利用系数（一般取 0.7-0.8）取 0.80；

K2—能量利用系数一般取（0.7-0.85）取 0.70；

供风损耗率取 8％；

单位循环冷却水费 0.005 元/m^3；

供风设施维修摊销费 0.002～0.003 元/m³

根据台班定额空气压缩机台班总费用 117.93 元，空气压缩机额定容量之和为 3；

风价＝117.93÷（3×60×8×0.8×0.8）÷（1-8％）+0.005+0.002＝0.166 元/m³。

（3）施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

施工用水价格＝[水泵组（台）班总费用÷（水泵额定容量之和×8 小时×K1×K2）]÷（1-供水损耗率）+供水设施维修摊销费

式中：K1—时间利用系数（一般取 0.7-0.8）,取 0.8；

K2—能量利用系数,取 0.85；供水损耗率取 5％；

供水设施维修摊销费取 0.02 元/m³；

根据台班定额水泵组班总费用为 109.63 元，水泵额定容量之和为 26.40；

施工用水价格＝[109.63÷（26.40×8×0.8×0.85）]÷（1-5％）+0.02＝0.824 元/m³。

（三）取费标准和计算方法说明

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行），项目预算由工程施工费、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）和不可预见费组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

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：

（2）间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 5.1.4　　措施费费率表　　单位：%

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	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	0.3	5.4

表 5.1.5　　间接费费率表　　单位：%

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
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

（3）利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3%计取，即利润=（直接费+间接费）×3%。

（4）税金

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

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。

2、设备费

无。

3、其它费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费等，本次按工程施工费的 **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，本次不可预见费费率按工程施工费的**10%**计算，统筹使用。

5、监测与管护费用

（1）监测费

水质监测，常规水质化验分析，按 1000 元/件的基价，加上其他费、不可预见费，按 1.22 系数计算。

土壤监测，常规土壤化验分析，按 800 元/件的基价，加上其他费、不可预见费，按 1.22 系数计算。

植被监测，无人机航拍，按 2000 元/年·次的基价，加上其他费、不可预见费，按 1.22 系数计算。

人工日常巡视监测，列入工资成本，不再核算费用。

（2）管护费

本方案对复垦修复为林地地块，实施有针对的巡查、补植、除草、施肥绕水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。林地的管护费用按 1 元/m^2·年计取，管护期为 3 年。

6、预留费用

沉淀池清淤及药剂购买，按 40000 元/年进行费用预留，具体包括：未来每年每季度需开展一次沉淀池的清淤，按 2500 元一次，故每年需预留清淤费用 10000 元；按矿坑废水年排放量 6 万 m^3 测算，废水处理按 0.5 元/m^3 测算药剂等综合处理成本，故每年需预留废水处理药剂费用 30000 元。

7、土方外购

参照周边类似矿山开展生态修复土方保障单价，按 20 元/m^3 的基价，加上其他费、不可预见费，按 1.22 系数计算。

（四）工程费用估算

依据工程量和上述标准，估算矿山生态保护修复工程总造价为******万元。

其中工程施工费******万元，占总投资的 38.91%；其他费用******万元，占总投资的 4.67%；不可预见费******万元，占总投资的 3.89%；预留费用******万元，占总投资的 52.53%。（表 5.1.6、5.1.7、5.1.8）

5.1.6　　矿山生态保护修复工程费用估算汇总表　　单位：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	占比
一	工程施工费	=1+2+3+4		******	38.91%
1	生态保护保育工程施工费				
2	生态修复工程施工费			******	16.12%
3	监测和管护工程			******	19.43%
4	其他工程			******	3.36%
二	设备购置费				
三	其他费用	=(1+2+3+4)*12%	12%	******	4.67%
四	不可预见费	=(1+2+3+4)*10%	10%	******	3.89%
五	预留费用			******	52.53%
	沉淀池清淤及药剂购买			******	52.53%
合计				******	**100.00%**

表 5.1.7　　方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算分类表　　（单位：元）

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
一	土地复垦与生物多样性恢复工程	矿部及工业广场	硬化物剥离	m^3	475.74	135.57	64496.07	7739.53	6449.61	******	******
			垃圾清运	m^3	475.74	48.17	22916.40	2749.97	2291.64	******	
			场地平整	hm2	0.24	0.77	0.18	0.02	0.02	******	
			外购土方	m^3	951.48	20	19029.60	2283.55	1902.96	******	
			推土	m^3	951.48	7.38	7021.92	842.63	702.19	******	
			地力培肥	hm2	0.24	1808.11	430.10	51.61	43.01	******	
			种植柏木	株	240	13.52	3244.80	389.38	324.48	******	
			种植栾树	株	180	10.28	1850.40	222.05	185.04	******	
			种植红叶石楠	株	180	8	1440.00	172.80	144.00	******	
			撒播草籽	hm2	0.24	1009.07	240.03	28.80	24.00	******	
	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池	挖土方	m3	195	21.93	4276.35	513.16	427.64	******	******
			浆砌石	m3	30	469.35	14080.50	1689.66	1408.05	******	
			现浇底板	m3	17.4	477.36	8306.06	996.73	830.61	******	
			砂浆抹面（立面）	m2	120	28.24	3388.80	406.66	338.88	******	
			填方	m3	51	52.93	2699.43	323.93	269.94	******	
			弃方	m3	144	15.87	2285.28	274.23	228.53	******	
			防护栏	m	42.4	90.68	3844.83	461.38	384.48	******	
		沉淀池清淤及生石灰购买		年	13	40000	520000			******	******
二	其他修复工程	井口封堵	填方	m3	328	52.93	17361.04	2083.32	1736.10	******	******
			浆砌石	m3	32.8	469.35	15394.68	1847.36	1539.47	******	
			砂浆抹面（立面）	m2	16.4	28.24	463.14	55.58	46.31	******	
三	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	52	1000	52000.00	6240.00	5200.00	******	******
			地表水水质监测	件	104	1000	104000.00	12480.00	10400.00	******	
			土壤监测	件	29	800	23200.00	2784.00	2320.00	******	
			植被监测	年	3	2000	6000.00	720.00	600.00	******	
		管护工程	林地植被管护	m2	2378.7	3	7136.10	856.33	713.61	******	
合计							******	******	******	******	******

表 5.1.8　　分年度矿山生态保护修复工程费用估算表　　（单位：元）

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	投资	小计	合计
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2026	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池	挖土方	m^3	195	21.93	4276.35	513.16	427.64	5217.15	******	******
			浆砌块石	m^3	30	469.35	14080.50	1689.66	1408.05	17178.21	******	******
			现浇底板	m^3	17.4	477.36	8306.06	996.73	830.61	10133.40	******	******
			砂浆抹面(立面)	m^2	120	28.24	3388.80	406.66	338.88	4134.34	******	******
			填方	m^3	51	52.93	2699.43	323.93	269.94	3293.30	******	******
			弃方	m^3	144	15.87	2285.28	274.23	228.53	2788.04	******	******
			防护栏	m^2	42.4	90.68	3844.83	461.38	384.48	4690.70		******
		沉淀池清淤及生石灰购买		年	1	40000	40000			40000	******	******
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4	1000	4000.00	480.00	400.00	4880.00	******	******
			地表水水质监测	件	8	1000	8000.00	960.00	800.00	9760.00	******	******
			土壤监测	件	2	800	1600.00	192.00	160.00	1952.00	******	
2027	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	1	40000	40000			40000	******	******
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4	1000	4000.00	480.00	400.00	4880.00	******	******
			地表水水质监测	件	8	1000	8000.00	960.00	800.00	9760.00	******	******
			土壤监测	件	2	800	1600.00	192.00	160.00	1952.00	******	
2028	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	1	40000	40000			40000	******	******
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4	1000	4000.00	480.00	400.00	4880.00	******	******
			地表水水质监测	件	8	1000	8000.00	960.00	800.00	9760.00	******	******
			土壤监测	件	2	800	1600.00	192.00	160.00	1952.00	******	
2029	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	1	40000	40000			40000	******	******

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	投资	小计	合计
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4	1000	4000.00	480.00	400.00	4880.00	******	******
			地表水水质监测	件	8	1000	8000.00	960.00	800.00	9760.00	******	
			土壤监测	件	2	800	1600.00	192.00	160.00	1952.00	******	******
2030	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	1	40000	40000			40000	******	******
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	4	1000	4000.00	480.00	400.00	4880.00	******	******
			地表水水质监测	件	8	1000	8000.00	960.00	800.00	9760.00	******	
			土壤监测	件	2	800	1600.00	192.00	160.00	1952.00	******	******
2031-2038	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池清淤及生石灰购买		年	8	40000	320000			320000	******	******
	监测和管护工程	监测工程	废水水质监测	件	32	1000	32000.00	3840.00	3200.00	39040.00	******	******
			地表水水质监测	件	64	1000	64000.00	7680.00	6400.00	78080.00	******	
			土壤监测	件	16	800	12800.00	1536.00	1280.00	15616.00	******	******
2039	土地复垦与生物多样性恢复工程	矿部及工业广场	硬化物剥离	m^3	475.74	135.57	64496.07	7739.53	6449.61	78685.21	******	******
			垃圾清运	m^3	475.74	48.17	22916.40	2749.97	2291.64	27958.00	******	******
			场地平整	hm^2	0.24	0.77	0.18	0.02	0.02	0.22	******	******
			外购土方	m^3	951.48	20	19029.60	2283.55	1902.96	23216.11	******	******
			推土	m^3	951.48	7.38	7021.92	842.63	702.19	8566.75	******	******
			地力培肥	hm^2	0.24	1808.11	430.10	51.61	43.01	524.72	******	******
			种植柏木	株	240	13.52	3244.80	389.38	324.48	3958.66	******	******
			种植栾树	株	180	10.28	1850.40	222.05	185.04	2257.49	******	******
			种植红叶石楠	株	180	8	1440.00	172.80	144.00	1756.80	******	******
			撒播草籽	hm^2	0.24	1009.07	240.03	28.80	24.00	292.83	******	******
	其他修复工程	井口封堵	填方	m^3	328	52.93	17361.04	2083.32	1736.10	21180.47	******	******
			浆砌石	m^3	32.8	469.35	15394.68	1847.36	1539.47	18781.51	******	******
			挖土方	m^2	16.4	28.24	463.14	55.58	46.31	565.03	******	******
2040-2042	监测和管护工程	监测工程	土壤监测	件	3	800	2400.00	288.00	240.00	2928.00	******	******
			植被监测	年	3	2000	6000.00	720.00	600.00	7320.00		
		管护工程	林地植被管护	m^2	2378.7	3	7136.10	856.33	713.61	8706.04		
合计							******	******	******	******	******	******

5.1.9　　机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃料费小计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw.h）		水（元/m3）		风（元/m3）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 油动 斗容1m^3	910.85	296.15	614.70	2.00	145.35	324.00			72.00	4.50						
1013	推土机 功率 59kw	555.09	66.39	488.70	2.00	145.35	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机 功率 74kw	720.74	182.54	538.20	2.00	145.35	247.50			55.00	4.50						
1021	履带式拖拉机 功率59kw	624.87	86.67	538.20	2.00	145.35	247.50			55.00	4.50						
1039	蛙式打夯机 功率2.8kw	313.23	6.15	307.08	2.00	145.35	16.38					18.00	0.91				
1049	无头三铧犁	10.08	10.08														
1052	手持式风镐	42.17	3.77	38.40			38.40									320.00	0.12
1053	小型挖掘机 油动 斗容0.25m^3	494.62	111.67	382.95	2.00	145.35	92.25			20.50	4.50						
3005	插入式振捣器 2.2kw	23.72	12.80	10.92			10.92					12.00	0.91				
4012	自卸汽车 柴油型 载重量8t	682.00	179.80	502.20	2.00	145.35	211.50			47.00	4.50						
6001	电动空气压缩机 移动式3m3/min	264.92	25.84	239.08	1.00	145.35	93.73					103.00	0.91				

表 5.1.10　　混凝土、砂浆单价计算表

编号	混凝土（砂浆）等级	水泥强度等级	级配	水泥标号	水泥		粗砂		碎石		水		外加剂		单价（元）
					kg	单价	m3	单价	m3	单价	m3	单价	kg	单价	
1	纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥32.5 水灰比0.65	32.5	2级配	C15	242.00	0.30	0.52	60.00	0.81	60.00	0.15	3.67	0.00	0.00	152.95
2	砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	32.5	M7.5		261.00	0.30	1.11	60.00	0.00	0.00	0.16	3.67	0.00	0.00	145.48

表 5.1.11　　单项工程施工费及单价汇总表　　（单位：元）

定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	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)	(13)	(14)
	矿部及工业广场复垦修复工程												
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m^3	6869.47		3749.91	10619.38	520.35	11139.73	718.51	355.75		1343.54	13557.53
20283换	1m3挖掘机装自卸汽车运石碴 运距0.5～	100m^3	379.61		2896.87	3276.48	127.78	3404.26	219.57	108.72	607.26	477.38	4817.19

	1km~自卸汽车3.5T												
10337	人工平土 三、四类土	100m²	61.14			61.14	2.38	63.52	3.46	2.01		7.59	76.59
	外购土方		市场询价										1500
10327换	推土机推土(三类土) 推土距离70～80m ~推土机74KW	100m³	35.78		481.64	517.43	20.18	537.60	29.30	17.01	154.56		738.47
10391	地力培肥 三类土	hm²	343.92	112.29	841.76	1297.97	50.62	1348.59	73.50	42.66	164.18	179.18	1808.11
90001换	栽植柏木（带土球20cm以内，苗高0.5~0.8m）~III类土	100株	602.07	477.90		1079.96	42.12	1122.08	61.15	35.50		134.06	1352.79
90001换	栽植栾树（带土球20cm以内，苗高0.5~0.8m）~III类土	100株	457.57	363.20		820.77	32.01	852.78	46.47	26.98		101.89	1028.12
90018换	栽植红叶石楠（冠丛高在30cm以内）~III类土	100株	158.28	481.11		639.39	24.94	664.32	36.21	21.02		79.37	800.91
90030换	撒播 不覆土~III类土	公顷	337.69	467.87		805.56	31.42	836.98	45.62	26.48		100.00	1009.07
	新建沉淀池工程												
10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m³	1200.98		517.75	1718.74	67.03	1785.77	97.32	56.49	36.18	217.33	2193.10
30022换	浆砌石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m³	24023.45	9480.66		33504.11	1306.66	34810.77	1897.19	1101.24	4475.10	4651.27	46935.56
40097换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥32.5 水灰比0.65	100m³	15097.48	17370.10	221.86	32689.44	1601.78	34291.22	2211.78	1095.09	5407.41	4730.60	47736.10
30076换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m²	1823.06	345.30		2168.36	84.57	2252.93	122.78	71.27	97.99	279.95	2824.92
10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m³	3505.52		720.12	4225.64	164.80	4390.44	239.28	138.89		524.55	5293.16
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	133.16		1052.61	1185.78	46.25	1232.02	67.15	38.98	92.33	157.35	1587.82
100061	铁制防盗栅	100m	2812.99	4310.68	116.20	7239.86	282.35	7522.22	409.96	237.97		898.72	9068.86
	井口（主、风井）封堵												
30022换	浆砌石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m³	24023.45	9480.66		33504.11	1306.66	34810.77	1897.19	1101.24	4475.10	4651.27	46935.56
10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m³	3505.52		720.12	4225.64	164.80	4390.44	239.28	138.89		524.55	5293.16
30076换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m²	1823.06	345.30		2168.36	84.57	2252.93	122.78	71.27	97.99	279.95	2824.92
	水质监测	件	市场询价										******
	土壤监测	件	市场询价										******
	植被监测（无人机航拍）	年	市场询价										******
	林地管护费	㎡	市场询价******元/m·年										******

二、基金管理

（一）资金来源

经分析可知（见后文章节），矿山每年为国家缴纳各种税费达******万元，矿山年净盈利******万元。前文已述，矿山的服务年限约******，即矿山的静态投资总收益约******万元，矿山生态修复工程费用估算为******万元。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较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

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环境恢复需求，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。

（二）资金管理

矿山应根据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》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。矿山按照生态修复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

矿山所在的县（市、区）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

通过计算，估算矿山生态保护修复工程总造价为******万元。其中工程施工费******万元，占总投资的 38.91%；其他费用******万元，占总投资的 4.67%；不可预见费******万元，占总投资的 3.89%；预留费用******万元，占总投资的

52.53%。

如前所述，本矿山的服务年限为******，根据相关政策要求，根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3 号）要求，在矿山关闭前三年需全部完成基金计提。结合矿山实际情况，需确保当年提取的矿山生态修复费用能够足额保障当年的生态修复任务需要，且首年基金计提额度不少于生态修复费用总额的 20%（预留费用部分采取逐年分摊计提）。根据上述原则建议矿山生态修复费用提取额如下表 5.2.1。

如前所述，自2004年建矿以来，矿山从未进行开采，自2014年3月9日采矿证到期后，未再进行延续办证。矿山未签订矿山生态修复基金三方监管协议，历史未缴存矿山地质环境恢复治理备用金。因此，自本方案评审备案正式实施后，矿山应按照本修复方案要求，签订矿山生态修复基金三方监管协议，建议按照方案首年建议值足额提取首年生态修复基金。

首年基金计提测算为：预留费用按年分摊+除预留费用之外的费用的20%=******万元。

本方案建议按照 8 年完成基金计提。后续年度建议按照方案核实总额与首年计提额的差值平均分摊，逐年计提矿山生态修复费用。

具体情况需根据矿山的生产现状、生态问题动态变化而进行动态调整，需以年度验收核定的余额，确保能够完成现状剩余矿山生态问题修复费用而动态调整年度基金计提数额。

表 5.2.1　　矿山生态修复基金计提年度计划表　　单位:万元

年度	工程或费用名称	当年测算修复费用	建议计提费用
2026	矿山生态修复基金	******	******
2027	矿山生态修复基金	******	******
2028	矿山生态修复基金	******	******
2029	矿山生态修复基金	******	******
2030	矿山生态修复基金	******	******
2031	矿山生态修复基金	******	******
2032	矿山生态修复基金	******	******
2033	矿山生态修复基金	******	******
合计			******

第六章　保障措施

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。

1、矿山企业在建立机构的同时，应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。以便复垦工作顺利实施。企业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安排，逐年逐项落实，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作实施统一管理。

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，调动开发复垦的积极性。提高当地群众对矿山生态保护修复工作的认识。

二、技术保障

建议选择有技术优势及具有资质的单位，对本矿矿山生态保护修复工程进行设计、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，具体负责生态保护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

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、湖南省自然资源厅主管部门批准，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。**矿山应履行年度生态保护修复义务，根据本方案按期在生态保护修复监督监管系统中填报年度计划，实施年度生态保护修复工程，及时申请年度验收、分期验收。**

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力支持和经费保障，定期监测矿区水质、土壤、粉尘、噪声、地质灾害、土地占损、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

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案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、市自然资源和规划局、县自然资源局及地方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、生态环境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　方案可行性分析

一、经济可行性分析

（一）矿山生态保护修复费用

根据测算生态修复工程量，估算矿山生态保护修复工程总造价为******万元。其中工程施工费******万元，占总投资的 38.91%；其他费用******万元，占总投资的 4.67%；不可预见费******万元，占总投资的 3.89%；预留费用******万元，占总投资的 52.53%。

（二）矿山经济效益分析

（1）年销售收入

销售价格：矿山现状为销售原矿，近年及市场近五年销售价格分别为 320 元/t。

年销售收入＝******万元。

（2）生产成本估算

根据同类矿山采选情况调查及矿山近年产品成本统计，采矿单位成本 200 元/t。则正常年份年成本费用＝******万元。

（3）年增值税：根据财政部和国家税务总局相关文件，增值税税率按 13%计算，考虑抵扣因素，则矿山年增值税=******万元。

（4）产品销售税金及附加：

包括资源税、城市维护建设税和教育费附加。城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 5％；教育费附加根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 3％＋省 2％。

产品销售税金及附加=增值税×（5%+3%+2%）=******万元。

（5）资源税

资源税依据《湖南省人民代表大会常务委员会关于湖南省资源税具体适用税率等事项的决定》（2020 年 7 月 30 日通过，9 月 1 日起施行），明确湖南省铁矿原矿适用税率 6%计算，则年资源税=******万元。

（6）所得税

依据 2008 年 1 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。

（7）其它成本费用

采矿权使用费：每年采矿权使用费 1000 元/km^2 。

矿山维简费：国有大中型冶铁矿山企业外的冶铁矿山企业按 15 元/t 计提。

矿山安全费用：根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资(2022)136 号)规定，地下矿山按 15 元/t 提取。

环境治理费用：5 元/t。

矿山主要财务指标见表 7-1-1：

表 7.1.1　　矿山正常生产年份主要财务指标统计表

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
1	年销售收入	万元	******	产品产量×价格
2	年成本费用	万元	******	年采矿成本
3	年增值税	万元	******	年销售收入×13％
4	年销售税金附加	万元	******	增值税×10%
5	资源税	万元	******	按 6%计算
6	采矿权使用费	万元	******	采矿权面积×1000 元/km^2
7	矿山维简费	万元	******	年产量×15 元/t
8	矿山安全费用	万元	******	年产量×15 元/t
9	环境治理费用	万元	******	年产量×5 元/t
10	税前利润	万元	******	1-2-3-4-5-6-7-8-9
11	所得税	万元	******	税前利润×25%
12	税后利润	万元	******	税前利润-所得税
13	缴纳税费	万元	******	年增值税+年销售税金附加+年资源税+采矿权使用费+所得税

（三）经济可行性结论

由上述分析可知，矿山在未来的生产经营过程中，每年为国家缴纳各种税费达 699.77 万元，矿山年净盈利 150.23 万元。按照总生产服务年限******计算，总盈利约 1937.97 万元。矿山生态修复工程费用估算为******万元。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较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金。

经对比，未来矿山完全有能力计提生态修复工程费用，可为当地安排剩余劳动力就业，促进当地经济发展，企业在生产过程中加强生产管理、降低成本，效益将更为可观。但是矿山开采会对环境造成破坏和影响，市场价格的波动和品位的变化，也为给投资者带来一定的风险。

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面变形监测、水质监测等，矿山闭坑后应对各废弃场地开展复垦。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，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。

三、生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后可以减轻对矿山开采对生态环境的影响，减轻对人类和动植物无威胁；减轻对周边环境不产生污染；复垦方向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。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章　结论与建议

一、结论

（一）方案编制缘由及服务年限

麦地坪铁矿二工区现持采矿许可证由原张家界市国土资源局颁发，证号******，有效期为******，该矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度：******，矿区面积******km^2，开采矿种为铁矿，生产规模******t/a，开采方式为地下开采。**因矿山采矿许可证有效期已逾期，本次申请延续变更办理采矿许可证登记手续，发证权限调整为湖南省自然资源厅**。按照相关文件要求，矿山需编制矿山生态保护修复方案，本次为**首次**编制。

根据湖南蓝天勘察设计有限公司于 2014 年 9 月提交的《湖南省桑植县麦地坪铁矿二工区资源开发利用方案》，矿山设计生产规模******t/a，确定的矿山服务年限为******(2014 年 11 月～2026 年 12 月)。自建矿以来至今，矿山从未开采，未对生态环境造成任何破坏。自 2014 年 3 月采矿许可证到期后，一直未办理延续登记。未来本矿山设计生产规模仍为******，由于矿山资源储量未发生变化，故其生产剩余服务年限仍为******。

拟定矿山关闭复垦修复期为 1 年，留设 3 个自然年开展对复垦修复区的后期监测管护。综合确定本方案的服务年限为：******年，以方案批复的时间为基期（按 2026 年 5 月计），本方案的服务年限具体为：******。

（二）矿山生态问题诊断与识别

1、地形地貌景观破坏

现状，自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌，故对地形地貌景观无影响。

预测未来新增矿部及工业广场建设，位于青峰溪河谷左岸，需压占林地，地理位置偏僻，远离居民区，将对原生地形地貌造成一定影响，对人文景观影响小。

2、土地资源占损

现状，自 2004 年建矿以来，矿山从未进行开采，矿区仍处于原始地貌，故现状无土地资源占损破坏情况。

预测，未来矿山引起土地占损主要包括矿部及工业广场，总面积 2378.7 ㎡，地类为林地，土地权属全部为芦阳村。拟采取长期租赁方式，确保采矿活动正常进行。

3、水资源水环境影响

现状矿业活动对水资源水生态破坏小。

预测未来矿山开采对含水层枯竭、地下水位超常降低、地表水漏失等水资源影响小，按生态环境部门建设相关污水处理设施及修建沉淀池后，对地表水生态影响小。

4、矿山地质灾害影响

现状未发现各类矿山地质灾害影响。

预测未来采矿活动将引起矿区采空地面岩移区的采空地面变形地质灾害可能性小、危险性小；引发、加剧及遭受其他各类矿山地质灾害的可能性小、危险性小。

5、生物多样性破坏

现状矿业活动对生物多样性影响破坏小。

预测未来随着矿业活动的进行，主要在矿部及工业广场区域将对生物多样性破坏有局部影响。

（三）矿山生态保护修复工程部署

主要部署土地复垦与生物多样性恢复工程、水资源水生态改善工程、其他工程、监测管护工程。

1、土地复垦与生物多样性恢复工程

矿山关闭复垦期，将矿部及工业广场场地复垦修复为林地，面积 2378.7m^2。

2、水资源水生态改善工程

首年，为了确保矿坑废水达标排放，本方案建议在主井口旁新建沉淀池一个。

正常生产期间，拟开展沉淀池清淤及药剂购买，确保矿坑废水处置达标后再外排。

3、其他工程

矿山关闭复垦期，将主、风井口实施封堵工程。

4、监测管护工程

（1）监测工程

生产期，开展 1 点 52 件外排矿坑废水水质送样监测；2 点 104 件地表水水质送样监测；开展矿区地面的矿山地质灾害隐患日常人工监测；开展 2 点 26 件土壤质量的日常监测。关闭复垦及管护期，开展 1 点 3 件复垦修复林地区土壤质量监测；采用无人机航拍，开展复垦修复林地区植被监测。

（2）管护工程

对矿部及工业广场图斑复垦修复为林地区开展植被管护，管护面积 2378.7m^2，管护期 3 年。

（四）矿山生态保护修复费用估算及基金管理建议

1、矿山生态保护修复费用估算

估算矿山生态保护修复工程总造价为******万元。其中工程施工费******万元，占总投资的 38.91%；其他费用******万元，占总投资的 4.67%；不可预见费******万元，占总投资的 3.89%；预留费用******万元，占总投资的 52.53%。

2、基金管理建议

建议按 8 年完成基金计提，首年计提基金******万元。后续年度建议按照方案核实总额与首年计提额的差值平均分摊，逐年计提矿山生态修复费用。

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，矿山可开采。

二、建议

1、矿山在今后开采过程中若矿山开采方案、采矿权范围、用地范围等发生变化时，需按照省厅相关文件要求，开展方案重编或修编。

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，建议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、涉及生态环境、应急、林业、水利等部门职能职责范围事项，矿山应遵照相关主管部门要求落实。矿山应按照生态环境部门要求，处理好矿区扬尘、矿

山生活废水等相关问题。

4、矿山应严格按照开发方案及相关部门要求，合理开采矿产资源，优化开采设计，减少或避免矿山地质灾害发生。

5、对于矿山关闭后复垦修复地块，应及时移交属地村进行管理管护。

6、矿山应按生态修复主管部门要求与生态保护修复需要，动态提取及使用生态修复基金。

7、矿山生态保护修复与绿色矿山建设、水土保持、环境影响评价工程等统筹部署。