

湖南省江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖锰铁矿 矿山生态保护修复方案

湖南容诚工程咨询有限公司

二〇二四年十月

湖南省江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖锰铁矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：鲁华斌

报告编写：鲁华斌 蒋 健

审 核：曾裕泉

总工程师：雷光宇

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：二〇二四年十月

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖锰铁矿（以下简称“大潮湖锰铁矿”）现持采矿许可证为湖南省自然资源厅于 2020 年 9 月 8 日颁发，证号为*****，有效期限为*****，开采矿种为铁矿、锰矿，生产规模*****万 t/a。该矿采矿许可证有效期已逾期，需办理采矿许可证延续换证，为合理开发利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，优化年度修复计划及年度验收管理，江华瑶族自治县兴鑫矿业有限公司委托湖南容诚工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）首次编制《湖南省江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖锰铁矿矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）。我公司接受委托任务后，严格按照湖南省自然资源厅办公室《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》·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》（2009 年修正）；
- （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) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3号）；
- (10) 《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）；
- (11) 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）；
- (12) 《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；
- (13) 《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；
- (14) 《湖南省林业局关于严格采石（砂）取土场使用林地审批管理的通知》湘林资〔2021〕14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/T 1036-2013);

(3) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);

(4) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016);

(5) 《水土保持综合治理技术制规范》(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》(GB 50433-2018);

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

(15) 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》;

(16) 《主要造林树种苗木》(GB 6000-1999);

(17) 《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;

(18) 《造林技术规程》(DB43/T 140-2023);

(19) 《林业生态造林技术规程》(DB43/T 867-2013);

(20) 《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661);

(21) 《工业废水锰污染物排放标准》(DB43/2426)。

4、主要技术资料

(1) 2007年4月，湖南天源国土资源勘查有限公司提交的《湖南省江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖铁矿资源储量报告》。

(2) 2009年4月，武汉科技大设计研究院提交的《湖南省江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖铁矿开发利用方案》；

(3) 2009年5月，湖南天源国土资源勘查有限公司提交的《湖南省江华瑶族自治县大潮湖铁矿矿山地质环境影响评估报告》；

(4) 2012年11月，湖南天源国土资源勘查有限公司提交的《湖南省江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖锰铁矿矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案》；

(5) 矿山地质环境档案及第三次国土调查资料。

(三) 目的任务

1、工作目的

通过科学编制《方案》，识别和诊断矿山生态环境问题，制定矿山企业在今后开采、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，落实矿山企业对生态保护修复的义务，为矿山企业实施矿山生态保护修提供技术支撑，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、水资源水环境破坏、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

我公司与矿山签订技术服务合同后，随即派出一个工作组进行编制方案所需资料的内业收集工作，已收集到的资料包括地质、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，主要为文字报告、图件及表格资料。

2024年8月，我公司派出一个野外调查组，对整个生态修复范围进行了野外实地调查。根据矿山的开采、生态背景、地质背景、人居分布综合制定野外调查路线，整个生态保护修复范围调查面积 0.72km²，调查线路长度 9.86 km，查看道路切坡、岩石裸露的地质构造及工程地质点 16 个，对矿山井口、非法露采场、工业广场、矿部、周边相邻矿山等进行了详细的访问调查，同时采用无人机航拍手段，对相关地物、地貌、生态问题等要素进行航拍，形成俯、斜的平面及立体全貌照。按照编制规范的要求，以上翔实的外业工作，为本方案的编写奠定了翔实的第一手资料。完成的主要工作量见表 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 | 储量核实报告、资源开发利用方案、环评报告、二合一报告、2023 年度变更土地利用现状图、矿山调查档案等。 | 份 | 15 | |
| 野外调查 | 调查面积 | km ² | 0.72 | |
| | 调查路线长度 | km | 9.86 | |
| | 调查地质点 | 个 | 10 | |
| | 调查工程地质点 | 个 | 4 | |
| | 调查地貌点 | 处 | 2 | |
| | 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 | 处 | 1 | |
| | 工业广场 | 处 | 2 | |
| | 弃土 | 处 | 1 | |
| | 非法露采场 | 处 | 2 | |
| | 井口 | 处 | 2 | |
| | 溪流 | 条 | 1 | |
| | 相邻矿企 | 处 | 1 | |
| | 照片 | 张 | 35 | 采用 10 张 |
| | 野外调查表 | 张 | 6 | |
| 样品测试 | 水样、土样 | 组 | 3 | 水 1、土 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）以划定的采矿权范围为基础，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，确定本矿生态保护修复范围确定面积 0.72km²，涵盖了采矿活动可能得影响范围，其边界圈定如下：北端以矿界外最近分水岭，距矿界 120~250m；东侧以矿界外最近山峰、分水岭为界，距矿界 300~500m；南侧以矿界外冲沟沟谷为界，距矿界 260~300m；西侧以矿界外最近分水岭为界，距矿界 100~230m。

2、方案适用年限

根据 2009 年 4 月武汉科技大设计研究院提交的《湖南省江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖铁矿开发利用方案》，矿山生产规模为***万 t/a，矿山生产剩余服务年限 2.6 年。根据县局提供的停产证明（见附件）及以往的环评报告、二合一报告，矿山自 2007 年 4 月以来，一直处于停产状态，故矿山的生产剩余服务年限为 2.6 年（2024 年 10 月至 2027 年 4 月，具体以实际办证批复日为基准日，依次顺延）。

按照矿山企业拟定的年度开采计划，未来开采生产剩余服务年限为 2.6 年，矿山应坚持“边开采、边修复”的原则，按照生态优先的理念，矿山关闭后需进行井口封堵等修复工程，矿山关闭后预留 1 年即可完成相关修复工程，另外留设 3 年绿化管护期，因此确定本方案的适用年限为 6.6 年（2024 年 11 月至 2031 年 5 月，具体以实际办证批复日为基准日，依次顺延）。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、交通位置区位

大潮湖锰铁矿位于江华瑶族自治县沱江镇（原来属于桥头铺镇，2015年11月，撤销桥头铺镇，并入沱江镇），隶属宝山村管辖，矿山地理坐标：东径*****，北纬*****。

矿山距江华县城直距约 12.5km，与 207 国道直距约 4km，与洛湛铁路最短距离约 7km，矿山采区均有简易公路与上述道路相接，交通较为便利，具体见区位图 1-1。

2、矿山生态区位

根据本矿 2024 年 8 月 22 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。

该矿矿区范围远离城镇开发边界，与生态保护红线无重叠，与自然保护地无重叠，与自然保护地及风景名胜区无重叠，与饮用水水源保护区无重叠，区内无永久基本农田，1000m 内没有铁路通过，300m 内没有县级以上公路通过。

3、国土空间规划区位

（1）总体规划方向

根据《湖南省永州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，本矿全部位于江华铜山岭铅锌多金属矿重点开采区内，全部位于江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖锰铁矿开采规划区块范围内。

（2）产业政策符合性

大潮湖锰铁矿自建矿以来，位于湖南省江华瑶族自治县沱江镇管辖，根据经湖南省人民政府批准的《湖南省永州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，该查询范围符合其要求。

矿山位于江华瑶族自治县，开采矿种为铁矿、锰矿，开采方式为露天开采/地下开采，生产规模为***万 t/a；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。

图 1-1 矿山交通区位图

4、产业区位条件

本矿位于江华瑶族自治县沱江镇西北端，地处江永、江华、道县三县交界地带。

沱江镇，素有"神州第一瑶都"的美誉。全镇总面积 316 平方千米，户籍人口 125273 人，辖 7 个社区、39 个行政村。沱江镇有工业企业 371 家，其中规模以上工业企业 30 家，营业面积 50 平方米以上的综合商店或超市 179 家。沱江镇有山林面积 1.02 万公顷，森林覆盖率 62.31%，耕地面积 3.24 万亩，其中水田面积 2.63 万亩。沱江镇地区 2023 年生产总值 53.67 亿元，增长 8.5%；财政总收入完成 9.5 亿元，增长 1.3%；完成固定资产投资 74.25 亿元，增长 10.7%；完成规模工业总值 71.3 亿元，增长 13.3%；完成规模工业增加值 26.61 亿元，增长 8.6%；完成社会消费品零售总额 19.18 亿元，增长 10.2%；实现城镇居民人均可支配收入 27377 元，增长 9.5%；实现农村居民人均可支配收入 11734 元，增长 10.1%。

（二）采矿许可证及矿区范围

本矿现持采矿许可证为湖南省自然资源厅 2020 年 9 月 8 日颁发，（具体见附件），证号为：*****，有效期限*****。开采矿种为铁矿、锰矿，开采方式为露天开采/地下开采，生产规模*****万 t/a，矿区面积*****Km²，矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度由*****标高。（表 1.2.1）

表 1.2.1 矿区范围拐点坐标（CGCS2000 坐标）

| 拐点编号 | X | Y | 拐点编号 | X | Y |
|------|----------------------|-------|------|-------|-------|
| 1 | ***** | ***** | 3 | ***** | ***** |
| 2 | ***** | ***** | 4 | ***** | ***** |
| 矿区面积 | *****km ² | | | | |
| 开采深度 | ***** | | | | |

（三）矿体特征

大潮湖锰铁矿矿体赋存于铜山岭岩体上部的矽卡岩中，属矽卡岩型磁铁矿床。

（1）矿体的特征、规模

矿体以脉状产出，矿区范围内发现矿脉一条，该矿脉在 655m 中段已控制矿体走向长 113m，625m 中段控制矿体 77m。矿体走向 NEE，倾向 SE，倾角 49°，呈似层状，平均厚*****m。655m 中段品位：*****；625m 中段品位：*****。矿体平均品位*****。

（2）共生伴生矿物

共生矿物有磁铁矿、白钨矿等，伴生矿物为黄铁矿、黄铜矿、褐铁矿，非金属矿物为透辉石、石榴石等。这些构成矿石的矿物的物理性质如下：

磁铁矿：黑灰色，少数自形晶，多数半自形晶及不规则颗粒状，颗粒大小不等。

白钨矿：粒径一般 0.1~0.5mm，最粗的颗粒 1~3mm，呈粒状或不规则粒状。

分布于矽卡岩矿物颗粒之间。

黄铁矿：粒径 0.1~0.4mm，黄铁矿多呈半自形至他形粒状集合体。

褐铁矿：褐色土状，为黄铁矿、磁铁矿的风化产物，地表呈铁帽产出。

（3）有益有害组份

主要有益组份：磁铁矿、白钨矿、锰矿，经采样分析结果矿体中含铁平均品位 22.94%，锰品位 2.00%，钨平均品位 0.11 %。

（4）矿石结构、构造

矿石结构为粒状、乳浊状及填充结构。矿石构造主要为块状、浸染状及角砾状。

（四）矿产资源储量

根据《湖南省江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖铁矿资源储量报告》及其备案书(湘国土资储小矿备字[2007]076 号)：截至 2007 年 4 月，大潮湖铁矿 I 号矿体资源储量，共获铁矿石量*****t，*****。其中 122b 基础储量*****，WO₃ 金属量*****；333 资源量*****，WO₃ 金属量*****。

该矿自 2007 年 4 月以来一直处于停产状态，矿山矿产资源储量未发生变化。

（五）生产经营状况

本矿已开采多年，现采矿权人为江华瑶族自治县兴鑫矿业有限公司，企业性质为私营有限责任公司，由于多方原因，自 2007 年 4 月以来一直处于停产状态。

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、开采历史

大潮湖锰铁矿建矿于 2004 年 5 月，2006 年 4 月由原永州市国土资源局颁发采矿许可证，证号：*****，批准开采方式为露天井下联合开采，设计生产能力***** 万吨/年。2010 年，原湖南省国土资源厅于为其发放了采矿许可证，证号为*****，有限期为一年零八个月（*****），期间未进行开采。后续一直为简单续证，未进行开采。

根据湖南省江永县人民法院[(2021)湘 1125 刑初 74 号]: “被告人封昌友在未办理采矿许可证的情况下, 以已向龙会村村民何新进、何永胜购买了粘土矿为由, 2019 年 10 月开始, 在江永县松柏瑶族乡龙会村井复凤形岗山场采挖粘土矿。被告人赵祥新为封昌友在江华县桥头铺镇罗坪村铜山岭大潮湖山场非法采挖粘土矿提供协调村民关系、转付采挖、运输费、望风守卡等帮助, 每吨收取被告人封昌友 3 元好处费, 涉案粘土矿约 3000 吨, 销售金额约 20 万元, 并从中获利约 9000 元。2019 年 10 月至 2020 年 9 月被告人封昌友在未办理采矿许可证情形下, 先后在江永县松柏瑶族乡龙会村井复凤形岗山场、江永县铜山岭农场鑫远养牛有限公司山场、铜山岭大潮湖山场等地非法采挖粘土矿共约 15000 吨, 并以 66 元/吨至 70 元/吨不等价格卖给兴安县华兴矿产品销售有限公司, 销赃金额约 100 万元。被告人封昌友违反矿产资源法的规定, 未取得采矿许可证擅自采矿, 情节特别严重, 被告人赵祥新违反矿产资源法的规定, 未取得采矿许可证擅自采矿, 情节严重, 其行为均构成非法采矿罪。”上述非法露采, 形成两处露采场和一处弃土场(损毁面积等情况在生态问题诊断章节详细阐述)。

2、开采现状

(1) 采矿方法及开拓系统

该矿的采矿方法为溜矿法, 现开拓平硐口有二个。目前以探矿找矿为主, 平硐特征见表 1.3.1。

表 1.3.1 大潮湖锰铁矿现利用井筒特征表 (CGCS2000 坐标)

| 井口名称 | X | Y | H (m) | 方位角 α | 坡角 β | 平筒长 (m) |
|--------|-------|-------|-------|--------------|------------|---------|
| 655 平硐 | ***** | ***** | ***** | 325° | 0° | 79.6 |
| 625 平硐 | ***** | ***** | ***** | 318° | 0° | 126.2 |

矿山已进行了 625 平硐、655 平硐的掘进, 以及 625 中段、655 中段沿脉巷的探矿掘进, 未进入实质性的开采。

(2) 矿坑水排放

截至今，矿山仅进行了 625 平硐、655 平硐的掘进，以及 625 中段、655 中段沿脉巷的探矿掘进，未进入实质性的开采。现场踏勘，矿硐口无矿坑废水外排。据矿山介绍，仅主汛期才有少量矿坑水自平硐口自流而出。

(3) 废渣排放

截至今，矿山仅进行了 625 平硐、655 平硐的掘进，以及 625 中段、655 中段沿脉巷的探矿掘进，未进入实质性的开采。岩巷及探矿巷道掘进过程中形成的废石临时堆放在 625 工业广场、655 工业广场，现在已全部被当地综合利用，用于道路铺设，现场无残留。

(4) 矿山地面设施建设工程

矿山建矿至今，由于多方因素，未进行实质性的开采。现矿部仅有两栋简陋的房屋，单层砖木结构房屋，局部破损。原来建设的工业广场，地面厂棚已被拆除，仅 625 工业广场残留着锈蚀的选矿设备。

(5) 产品

2004 年江华瑶族自治县兴鑫矿业有限公司接手后，仅进行了少量的探矿及基建，未形成矿产品。

(二) 矿产资源开发利用方案

据 2009 年 4 月武汉科技大设计研究院提交的《湖南省江华瑶族自治县桥头铺罗坪村大潮湖铁矿开发利用方案》，简述如下：

1、矿山生产规模、设计利用资源储量、可采储量及服务年限

本矿山保有资源储量(122b+333)***** 万 t,其中 122b 基础储量***** 万 t, 333 资源量*****万 t 。可开采储量为*****万 t, 按总回采率*****%, 贫化率*****%和年产矿石量*****万 t/a 计算, 矿山服务年限为 2.6 年。

2、开采方式

根据铁矿层赋存和开采技术条件, 采用地下开采。

3、采矿方法

设计采用浅孔留矿法。

4、开拓方式及中段划分

(1) 开拓方式

本方案设计采用平硐盲斜井联合开拓。设计 625 平硐、655 平硐，同时在 690m 处开拓回风井。

表 1.3.2 大潮湖锰铁矿现利用井筒特征表 (CGCS2000 坐标)

| 井口名称 | X | Y | H (m) | 方位角 α | 坡角 β | 备注 |
|--------|-------|-------|-------|--------------|------------|------|
| 655 平硐 | ***** | ***** | ***** | 325° | 0° | 利旧 |
| 625 平硐 | ***** | ***** | ***** | 318° | 0° | 利旧 |
| 回风井 | ***** | ***** | ***** | 208° | 30° | 未来新建 |

本矿山矿体平均厚度 2.03m，倾角 49°，属倾斜薄矿体，根据矿体赋存状况，阶段高度宜采用 25-30m。矿山储量估算范围上部标高约+680m，深部标高约为+595m，方案确定矿山资源划分为三个中段开采，考虑到充分利用现有两个平硐，第一、二两个中段标高分别与现有的两个平硐标高相同，第三中段至储量估算深部边界+595m 标高，故矿山共划分为+655m 中段、+625m 中段、+595m 中段的三个中段开采，其高度分别为 25m、30m、30m。

(2) 开拓顺序

矿床开采的顺序为先上后下，先进后远，即先利用+625 中段沿脉布置首采矿房，待+625 中段开采完毕后转入+655 中段，置沿脉中段平巷，布置矿房开采。

5、矿坑排水

矿山采用平硐盲斜井联合开拓，采用平硐自流排水，+595m 中段开采时，矿坑水由+595m 中段水泵房，经盲斜井排至 625m 平硐后自流至地面，配备 80D12×4 型水泵 3 台。

6、废石及尾矿排放

采矿废石临时堆放在工业广场，随即综合用于当地公路建设，本矿不再设置废石场。

经和矿山企业沟通，未来本矿的选矿采取干排充填采空区法，选矿产生的尾矿部分用于回填地下采空区和废弃巷道，多余的综合利用，故不设置尾矿库。

7、厂址的选择

未来利用现有的矿部及工业广场，对现有设施设备、场地进行改造更新，不新增建设场地。未来选厂拟建设在 625 工业广场区。

8、选矿及产品方案

矿山原矿平均品位为*****%，磁选后生产品质 $\geq 60\%$ 的铁精矿出售，同时对 WO_3 进行综合回收利用。

图 1-2 矿山选矿工艺流程图

图 1-3 矿山总平面布置图（比例尺 1:4000）

（三）生态保护修复工程现状

如前述，该矿自 2007 年 4 月以来一直处于停产状态。由于矿山多年停产，2023 年度县局对该矿山开展了年度验收为简易验收，其年度验收意见为合格。该矿未开展过任何绿色矿山建设内容，待恢复生产后再编制建设方案及具体实施。

矿山已设置了专门的矿山地质环境保护与恢复治理基金账户，账号为：*****，开户行：长沙银行江华支行，现账户余额为*****万元。

结合以往验收及本次实地调查，对该矿已实施的生态保护修复工程综述如下：

矿山仅进行了 625 平硐、655 平硐的掘进，以及 625 中段、655 中段沿脉巷的探矿掘进，未进入实质性的开采。岩巷及探矿巷道掘进过程中形成的废石临时堆放在 625 工业广场、655 工业广场，现在已全部被当地综合利用，用于当地道路铺设，现场基本无残留。根据矿山介绍，累计综合利用废石约 5000m³。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 地形地貌特征

如照片 P1 所示，矿区属侵蚀剥蚀构造低山地貌。地势总体为东、西、北三面高，向南低，呈开口朝南的“撮箕”，矿山位于“撮箕”的底部核心部位。区内地形起伏较大，最高点位于生态保护修复区东部铜山岭，海拔标高 966.4m，最低点位于南部冲沟，海拔标高 560m，最大高差 406.4m，一般海拔标高为 600~800m，相对高差 50~200m。区内山坡陡峭，山势宏伟，植被发育，坡角一般为 15~30°。山脊延伸较短，山顶浑圆，似垄岗，无明显山峰，基岩风化强烈，沟谷短而宽，多呈“U”型谷。

P1 矿区地处侵蚀剥蚀构造低山地貌

(二) 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，仲夏多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短，据江华瑶族自治县 1971~2023 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°C（2007.1.30），年平均降水量 1463.4mm，年最大降水量 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 173.2mm（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。

（三）水文

如图 2-1 所示，区内地表水系不发育，未见山塘和水库，仅有一条季节性的小溪——茅坪溪，发源于矿区北部边界，从矿区中部冲沟谷底往南流出，旱季无水，雨季流量受降雨影响很大，为短时间季节性的小溪沟，强降雨时间外，矿区内段溪沟一般为干涸状态。

图 2-1 矿区水系分布示意图

二、地质环境

（一）地层岩性

如图 2-2，大潮湖铁矿位于岩浆岩分布区，出露地层比较简单，除第四系残坡积层外，只有透辉石矽卡岩和粗粒斑状黑云母花岗闪长岩分布。

1、第四系（Q）

分布于山坡脚及沟谷低洼处，为含岩石碎块的砂质粘土，褐色～黄褐色，厚 0～8m。

2、透辉石矽卡岩（SK）

从矿山北西角至南边呈一带状分布，呈灰绿色，风化呈褐色，其下部与花岗闪长岩接触处有一层厚约 2m 的含 Fe、Mn 及 W 含矿层。透辉石矽卡岩原岩为泥盆系中统棋梓桥组白云质大理岩。

图 2-2 大潮湖锰铁矿综合地质柱状图

（二）地质构造

矿山位于南北向构造体系西边岭—河路口背斜北端的西翼，铜山岭岩体东体与西体之间，高塘—小田压扭性断裂向北延伸被铜山岭岩体截断，褶皱及断裂构造简单，矿山构造属简单类型。

（三）岩浆岩

广泛分布于矿区，系燕山早期运动的产物，燕山早期花岗岩（ $\gamma \delta \pi_5$ ）的岩性以黑云母花岗岩为主。属中至浅成侵入岩，剥蚀深度不大，可分为中心相、过渡相、边缘相三个相带。中心相为粗粒斑状黑云母花岗闪长岩，过渡相为中粒斑状黑云母花岗闪长岩，边缘相为细粒斑状黑云母花岗闪长岩。由于矿山位于铜山岭岩体的边缘，其特征以过渡相中粒斑状黑云母花岗闪长岩为主，中细粒花岗结构，富含角闪石、电气石。其边部的过渡相，一般呈明显的斑晶状结构，长石斑晶发育，大者长达 15cm，一般 3~5cm，黑云母变少，属燕山期产物。中粗粒斑状黑云母花岗闪长岩岩性为灰白色、中粒似斑状花岗结构块状构造。斑晶由半自形板状钾长石及少量石英组成，含量 10~20%其中钾长石占 3/4~4/5，长 1.5~2 厘米、宽 1~1.5 厘米；石英呈它形粒状，粒径 0.6~0.8 厘米。基质由钾长石、斜长石、石英、黑云母以及微量次生矿物绢云母、绿泥石、绿帘石等矿折组成。

围岩蚀变以矽卡岩化为主，矿山北西角至南部呈带状分布。其底与岩体接触处有一层厚约 2m 的含铁锰的矿体，即为矿层。矽卡岩为灰绿色，风化呈黄褐色，矿物成份以透辉石、石榴石为主，次为透闪石，矽灰石、符山石、绿泥石等，金属矿物有黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉铜矿、磁铁矿、白钨矿等。

（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

分布于山坡脚及沟谷两侧低洼处，为花岗岩体风化产物。岩性为黄~黄褐色或灰褐色亚砂土、砂、砾石及碎块滚石组成，层厚 0~8m。透水性较好，径流途径短，雨季时，在低洼地带渗出，含水贫乏。水化学类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。

②燕山期花岗岩（ $\gamma \delta \pi_5$ ）、矽卡岩浅部风化裂隙水含水层

广泛分布于矿区，岩性以黑云母花岗岩为主，岩体风化作用普遍较强，岩体风化程度和风化深度均较大，风化花岗岩呈砂土状或碎块，砂土状结构松散，碎块状节理裂隙发育，有利于大气降水渗入，含风化裂隙及孔隙水。在低洼地带有泉水出露，泉流量 0.06~1.12L/s，富水性不均匀，且相差悬殊，水量一般较弱，局部地段富水性中等，水质为 $\text{HCO}_3^- (\text{K}+\text{Na}) \cdot \text{Ca}$ 型水。

(2) 隔水层

燕山期花岗岩（ $\gamma \delta \pi_5$ ）深部未风化区，呈块状，裂隙不发育，富水性贫乏，为相对隔水层。

2、断裂构造带及裂隙的含、导水性

区内褶皱及断裂构造不发育，I、II、III级结构面不发育。矿区内IV级结构面主要为岩石浅部发育的节理裂隙密集带，节理裂隙带呈“X”型，岩层切割成规则或不规则的块体，破坏岩体稳定，影响岩体的力学性质及局部稳定性。区内V级结构面主要为微细节理，呈闭合状，分布于深部岩层中，对岩体破坏程度小。浅部节理裂隙，具有较好的导水性，与上部风化裂隙相互贯通，交换活跃。

3、岩溶发育特征

本矿区及周边无碳酸盐岩分布，故未见岩溶发育情况。

4、地下水补、径、排条件及动态特征

(1) 天然条件下

大气降水是本区地下水的主要补给来源。雨季大气降水大部分沿沟谷径流，形成溪水，部分在浅部裂隙中沿山坡向下迳流并呈散流或泉水的形式等排泄于坡脚、冲沟。区内地下潜水主要由北、东、西向南迳流。本矿区为区域地下水的补给区，以垂向、短径流为主。

(2) 开采条件下

矿山地下开采区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，地表水沿坡面流远大于垂直下渗作用，地下水活动很不活跃。矿井在开采中大降深排水时，

地下水的补、迳、排关系发生变化，在矿井排水影响范围内，矿区上部采空区接受大气降水补给，通过赋矿层上部岩石裂隙渗入至矿井巷道中，经矿坑水仓、水泵排水至地表，最后排入地面自然溪沟中。

5、生产坑道水文地质特征

矿山从平硐穿脉巷及沿脉巷来看，穿过了透辉石矽卡岩（SK），矿山井下巷道岩石裂隙中局部见滴水，雨季水量增加。枯水期，平硐口无水外排。主汛期，据矿山实测，625平硐口涌水量一般为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，最大为 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。

综合上述，矿山的开采矿体位于当地侵蚀基准面以上，主要充水含水层的补给条件一般，第四系为残坡积层，矿区的水文地质边界条件简单，燕山期花岗岩（ $\gamma\delta\pi_5$ ）、矽卡岩浅层风化裂隙含水层富水性中等，矿区的断裂构造不发育，矿区上部存在少量的老窑积水。因此，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）确定：**矿区水文地质条件复杂程度属简单类型。**

（五）工程地质条件

1、岩土体工程地质特征

（1）土体

第四系残坡积粉质粘土、碎石土混合单层土体：主要由残坡积物组成，具硬塑—可塑、中密—紧密；据区域资料 $I_p=10\sim 20$ ， $I_L=0.35\sim 0.80$ ， $C=30\text{KPa}$ ，厚度 $0\sim 8\text{m}$ 。

（2）岩体

坚硬块状花岗岩岩性综合体。为黑云母质花岗闪长岩，裂隙率 $1.972\sim 3.078\%$ ，岩石风化强烈，风化带厚度 $12.39\sim 18.92\text{m}$ ，风化后呈松散状，微风化花岗岩比重 $2.62\sim 2.63$ ，容重 $2.51\sim 2.61\text{g}/\text{cm}^3$ ，干抗压强度 152.1MPa 。矽卡岩质地坚硬，干抗压强度 150MPa 。

2、岩体结构面特征

区内褶皱及断裂构造不发育，I、II、III级结构面不发育。

矿区内IV级结构面主要为岩石浅部发育的节理裂隙密集带，节理裂隙带呈“X”型，岩层切割成规则或不规则的块体，破坏岩体稳定，影响岩体的力学性质及局部稳定性。

区内V级结构面主要为微细节理，呈闭合状，分布于深部岩层中，对岩体破坏程度小。

3、岩体风化带特征

矿区内花岗岩区的岩石风化带厚度 12.39~18.92m，风化后呈松散状，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，对浅部矿层开采有一定影响。矽卡岩质地坚硬，岩石风化程度较弱，浅部裂隙较发育，深部岩石呈块状，完整性好。

4、矿井工程地质特征

直接顶板为厚层状透辉石矽卡岩，岩石坚硬致密；底板为坚硬块状花岗岩岩性综合体。黑云母质花岗闪长岩，裂隙率 1.972~3.078%，岩石风化强烈，风化带厚度 12.39~18.92m，风化后呈松散状，微风化花岗岩比重 2.62~2.63，容重 2.51~2.61g/cm³，干抗压强度 152.1 MPa。矿体顶、底板岩石较完整，岩石坚硬致密，稳固性好，不易冒落及底鼓，矿山巷道一般为裸岩巷，无需支护。

5、边坡稳定性及特征

区内边坡可分为自然坡、人工切坡。

(1) 自然坡

矿区属侵蚀剥蚀构造低山地貌，地势总体为东、西、北三面高，向南低，呈开口朝南的“撮箕”，矿山位于“撮箕”的底部核心部位。沟谷较发育，山坡陡峭，山势宏伟，植被发育，坡角一般为 15~40°。山脊延伸较短，山顶浑圆，似垄岗，无明显山峰，基岩风化强烈，沟谷短而宽，多呈“U”型谷。自然边坡主要受雨水营力的破坏，一般呈基本稳定状态，未发生过崩塌、滑坡地质灾害。

(2) 人工切坡

矿区人工切坡主要为公路修建。据调查，公路切坡依山就势，切坡高度均

小于5m，切坡多为土质切坡为主。由于矿区斜坡区地势陡峭，道路修建对表层残坡积层开挖而形成的土质边坡，在雨水营力的破坏下，道路切坡区陡峭地段局部发生残坡积表土层崩滑现象，崩滑方量一般为3~10m³。

综上所述，矿区工程地质条件复杂程度属简单类型。

三、生物环境

1、土壤

根据实地踏勘，矿山土壤层为第四系残坡积，为含岩石碎块的砂质粘土，褐色~黄褐色，厚0~8m。据区域资料，土壤理化性质如下：pH 值在 6.5~7.5 之间；有机质、全氮含量较多，有机质含量 2.8~3.6%左右，全氮含量约 0.16~0.28%；全磷、全钾含量居于中等水平，土壤肥力较好，疏松易耕，土壤养分一般；土壤含水量 40%~50%。

P2 矿区周边的土壤剖面，可视残坡积土层厚度 4~8m

2、植被

矿区及周边植物以亚热带常绿阔叶林为主，物种较小，大多以人工植被为主，区内未见珍稀濒危植物种类。木本植物主要有松树、杉树、樟树、油茶树等，草本植物主要有狗尾草、车前草、野山楂、百合、蒲公英等，另外还有蕨类。

P3 矿区及周边常见的植被情况

3、动物

区内野生动物主要有野鸡、野兔、麻雀、白鹭、斑鸠、春鸟、蛇、布谷、白头翁、杜鹃、鼠等，水生鱼类资源以常见鱼，主要有草鱼、鲫鱼、鲢鱼、鲤鱼，区内尚未发现珍稀濒危动物种类。

综上，矿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）矿区自然资源权属

1、矿产资源

本矿位于铜山岭岩体东体与西体之间，受燕山早期运动的影响，形成燕山早期花岗岩（ $\gamma \delta \pi_5$ ）。区内围岩蚀变以矽卡岩化为主，在矿山北西角至南部呈带状分布。矽卡岩为灰绿色，风化呈黄褐色，矿物成份以透辉石、石榴石为主，次为透闪石，矽灰石、符山石、绿泥石等，金属矿物有黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉铜矿、磁铁矿、白钨矿等，从而形成磁铁矿富集，矽卡岩底部与岩体接触处有一层厚约*****的含铁锰的矿体。故本矿区磁铁矿资源较丰富。

2、其他自然资源分布

矿区范围内土地资源总面积***** hm^2 。地表自然资源分布比较单一，全矿区约 70%区域为天然牧草区，主要分布在矿区海拔 650m 以上区域；约 30%为其他林地区，分布在矿区海拔 650m 以下山麓及沟谷区域。

（二）矿区人口数量与分布

本矿区范围除了矿业活动作业外，无当地居民居住。

（三）矿区及周边人类活动范围及强度

1、矿区周边居民点

本矿生态保护修复区范围内无当地居民点居住，地理位置偏僻，为无人区。

2、道路建设

本矿由于地理位置偏僻，为无人区，区内除了护林用的道路外，无其他交通线路。故道路建设较简单，为简易的碎石泥结路面，切坡高度一般小于 5m。

3、林业及农垦

如前所述，矿区范围内土地资源总面积*****hm²。地表自然资源分布比较单一，全矿区约 70%区域为天然牧草区，主要分布在矿区海拔 650m 以上区域；约 30%为其他林地区，分布在矿区海拔 650m 以下区域。本矿生态保护修复区范围内无当地居民点居住，地理位置偏僻，为无人区，无农用地，无农垦情况。

4、矿区及周边其他工矿业活动

（1）相邻矿山

本矿西侧与湖南省江永县银铅锌矿相邻，两矿之间相距 30m，矿界未发生重叠，无矿权纠纷。

湖南省江永县银铅锌矿，采矿许可证号为*****，有效期为*****，矿区面积*****平方公里，开采深度为*****，开采方式为地下开采，开采矿种为铅矿，生产规模为*****万吨/年。

图 2-3 本矿与周边矿山相对位置图

（2）非法露采

如照片 P4，2019 年 10 月至 2020 年 9 月的一年间，当地村民非法开采地表粘土，形成两处露采场、一处弃土场，江永县人民法院[(2021)湘 1125 刑初 74 号]已对其宣判，涉案人员已被捕入狱。四年来，两处露采场、一处弃土场仅局部自然长草，水土流失比较严重。

P4 矿区内非法露采场两处

（四）基础设施工程情况

本矿生态保护修复区范围内无重要基础设施工程建设情况。

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

1、矿部

矿山矿部位于 625 平硐东侧 70m 处的空旷平地，为两栋单层砖木结构房屋，局部破损，占地面积 200m²，占地类型为农村宅基地、林地。矿部房屋破旧，与周边植被发育不协调，对地形地貌景观有影响。（照片 P5）

P5 矿部全貌，多年未使用，部分破损，对景观影响中等

2、工业广场

625 工业广场：位于 625 平硐口旁，占地面积 2000m²，占地类型为林地。现今只有少量锈蚀的矿石运输设备，场地闲置多年，地面大部分已自然长草复绿，植被长势较好，与周边环境较协调，故对地形地貌景观影响小。（照片 P6）

655 工业广场：位于 655 平硐口旁，占地面积 1700m²，占地类型为采矿用

地。现今场地闲置多年，地面大部分已自然长草复绿，植被长势较好，与周边环境较协调，故对地形地貌景观影响小。（照片 P6）

P6 625、655 工业广场，场地闲置多年，已基本自然复绿，现状景观影响小

3、非法露采场及其弃土

如照片 P4，露采场 L1、L2 及弃土场（Fs1），由非法露采形成，非法露采区的开采深度小（8m 以内），主要发生在残坡积表土层中。非法露采场 L1，位于矿区西北部 1 号拐点周边，挖损土地面积 8700m²，损毁土地类型为采矿用地 8000m²、草地 700 m²；非法露采场 L2，位于矿区 655 工业广场西侧，挖损土地面积 7700m²，损毁土地类型为采矿用地 6700m²、草地 1000m²；弃渣土 Fs1，压占土地面积 650m²，弃土方量约 2500m³。压占土地类型为采矿用地 650m²。非法露采场及其弃土对原始地形地貌损毁较严重，破坏表土层或植被，故对地形地貌景观有影响。

综上，现状除了矿部、非法露采场及其弃土对原生地形地貌有影响外，其他对地形地貌景观影响小。

（二）地形地貌景观破坏趋势

根据矿山开发利用方案及本次调查访问，矿山现有场地区完全能够满足后续的生产需求，矿部、工业广场等不会发生新的土地占损，但是未来开采过程中，将会在地面搭建厂房或新增地面设施，故会加剧对地形地貌景观的破坏，未来矿部及工业广场对地形地貌景观影响为中等。

如后文所述，未来矿山开采过程中产生的废石会临时堆放在工业广场场地区，新产生的废石全部会综合利用为当地公路路面铺设，不会形成新的废石场。

（三）地形地貌景观破坏小结

综上所述，现状除了矿部、非法露采场及其弃土对地形地貌影响中等外，其他对地形地貌景观影响小。未来矿部、工业广场、非法露采场及其弃土对地形地貌影响均为中等。

表 3.1.1 地形地貌景观破坏现状及趋势一览表

| 名称 | | 地貌类型 | 影响对象 | 距离(m) | 对地形地貌景观影响 | |
|----|----------|------|------|-------|-----------|--------|
| 现状 | 矿部 | 低山 | 过往村民 | <500 | 视觉冲突 | / |
| | 工业广场 | 低山 | 过往村民 | <500 | 无 | / |
| | 非法露采场及弃土 | 低山 | 过往村民 | <500 | 挖损 | / |
| 未来 | 矿部 | 低山 | 过往村民 | <500 | 视觉冲突 | 基本维持现状 |
| | 工业广场 | 低山 | 过往村民 | <500 | 视觉冲突 | 新增地面建设 |
| | 非法露采场及弃土 | 低山 | 过往村民 | <500 | 挖损 | 维持现状 |

图 3-1 矿山地形地貌影响及土地占损单元分布示意图

二、土地资源占损及破坏

（一）土地资源占损现状

生态保护修复区范围内矿业活动造成的土地资源占损包括矿部、工业广场、非法露采场及其弃土，根据占损图斑和最新土地年度变更调查地类成果图的叠加，如图 3-1、表 3.2.1，结果阐述如下：

（1）矿部

位于 625 平硐东侧 70m 处的空旷平地，占地面积 200m²，占地类型为：农村宅基地 150 m²、林地 50 m²。土地权属为宝山村。

（2）工业广场

625 工业广场：位于 625 平硐口旁，占地面积 2000m²，占地类型为林地 2000m²。土地权属为宝山村。

655 工业广场：位于 655 平硐口旁，占地面积 1700m²，占地类型为采矿用地 1700m²。土地权属为宝山村。

（3）非法露采场及其弃土

露采场 L1：挖损土地面积 8700m²，损毁土地类型为采矿用地 8000m²、草地 700m²。土地权属为宝山村。

露采场 L2：挖损土地面积 7700m²，损毁土地类型为采矿用地 6700m²、草地 1000m²。土地权属为宝山村。

弃土场（Fs1）：压占土地面积 650m²，压占土地类型为采矿用地 650m²。土地权属为宝山村。

（二）土石环境污染现状

1、矿业活动引发水土流失对土石环境破坏影响

本矿为地下开采，已形成的矿部及工业广场区处于地势较平坦的地块，或植被生长良好，或为地面建筑压占，造成水土流失的影响小。

非法露采场及其弃土，由于对其表土层的破坏，造成土体裸露、松散，在强地面坡面流作用下，部分松散土体被冲刷，造成的水土流失影响中等。

2、矿业活动引发土地荒漠化对土石环境破坏影响

区内植被覆盖率约 90%，山坡植被较为发育，矿业开采未造成土地因地表水与地下水干枯而荒漠化。

3、土壤采样测试分析

本矿地下开采铁、锰矿，为黑色金属类矿山，存在重金属污染的风险较小。根据矿业活动分布的特点，本次（2024 年 7 月 18 日）采集了 2 组土壤样进行矿区及周边的土石环境影响分析。第 1 组位于 625 工业广场，编号为 Ty1；第 2 组位于 655 工业广场，编号为 Ty2。经 2024 年 7 月 18-29 日安徽国科检测科技有限公司土壤样测试分析（见附件），结果如下表 3.2.1：

表 3.2.1 **本次采集土壤样品采集测试结果表** **单位：mg/kg**

由上表得知，Ty1、Ty2 有害重金属含量检测值均在《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）表 1 中筛选值内。矿山已停产多年，现状矿业活动对土石污染影响小。

综上所述，现状矿业活动产生的土地资源占用破坏类型包括：矿部、625 工业广场、655 工业广场、露采场 L1、露采场 L2、弃土场（Fs1），占损土地面积共计 20950m²，占损土地现状地类为：采矿用地 17050m²、林地 2050m²、草地 1700m²、农村宅基地 150m²，土地权属为宝山村。其中露采场 L1、露采场 L2 及弃土场（Fs1）为非法开采所致，占损土地面积共计 17050m²，占损土地现状地类为采矿用地 17050m²。

（三）土地资源占损趋势

1、矿部及工业广场

前已述及，根据前述矿山开发利用方案，本矿矿部和工业广场场地未来能够完全满足开采需求，无需新增土地占损。未来选厂建设在 625 工业广场区，故无需新增土地占损。

2、废石堆

未来矿山开采主要在矽卡岩中进行，产生的废石量经估算 [8 万 t(可采储量) $\times 25\% \div 2.4$ (容重) $\times 1.25$ (松散系数) ≈ 1.04 万 m^3] 为 1.04 万 m^3 。根据以往经验，矿山废石综合利用快捷，未来当地村民修路会将采矿废石完全消耗掉，故未来无废石残留。生产过程产生的废石临时堆放在工业广场，随即外运综合利用，故无需新增土地占损。

3、拟建沉淀池

矿山未来拟建沉淀池，位于 625 工业广场场地内，故不会新增土地资源占损。

(四) 土石环境污染趋势

1、水土流失及土地荒漠化对土石环境破坏趋势

如前所述，本矿为地下开采，矿山未来开采不会新增土地占损，只会在现有场地上进行地面建设及其矿业活动，未来采矿废石只短暂临时堆放在工业广场，且会随即开展综合利用。因此，未来矿业活动，不会产生土地挖损，故未来不会产生新的水土流失及土地荒漠化。

2、废石堆、尾矿破坏土石环境影响趋势

根据开发利用方案，未来采矿废石只短暂临时堆放在工业广场，且会随即开展综合利用。故未来废石堆破坏土石环境影响小。未来矿山采取干排充填采空区法选矿，选矿产生的尾矿部分用于回填地下采空区和废弃巷道，多余的综合利用，故无尾矿库。

综上所述，未来矿业活动对土石环境污染影响小。

表 3.2.2 矿山占用、破坏、污染土地现状及趋势表

| 名称 | 占损土地方式 | 总计(m ²) | 占损土地类型(m ²) | | | | | | | | | | 备注 | |
|---------|--------|---------------------|-------------------------|------|-----|------|-----|------|-------|------|-----|------|-----|--------|
| | | | 采矿用地 | | 林地 | | 草地 | | 农村宅基地 | | 其他 | | | |
| | | | 现状 | 未来新增 | 现状 | 未来新增 | 现状 | 未来新增 | 现状 | 未来新增 | 现状 | 未来新增 | | |
| 矿部 | 压占 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| 625工业广场 | 压占 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| 655工业广场 | 压占 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| 露采场 L1 | 挖损 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 非法开采产生 |
| 露采场 L2 | 挖损 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| 弃土场 Fs1 | 压占 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | |
| 合计 | | 20950 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

(五) 土地资源占用破坏小结

综上所述,经分析统计,现状矿业活动产生的土地资源占用破坏类型包括:矿部、625 工业广场、655 工业广场、露采场 L1、露采场 L2、弃土场 (Fs1),占损土地面积共计 20950m²,占损土地现状地类为:采矿用地 17050m²、林地 2050m²、草地 1700m²、农村宅基 150m²,土地权属为宝山村。其中露采场 L1、露采场 L2 及弃土场 (Fs1) 为非法开采所致,占损土地面积共计 17050m²,占损土地现状地类为采矿用地 17050m²。未来矿业活动无新增土地占损,故和现状保持一致。

图 3-2 矿山土地资源占用破坏及其土地资源利用类型示意图

三、水资源水生态破坏

(一) 水资源水生态破坏现状

1、矿业活动对水资源现状破坏小

(1) 对地下水资源枯竭影响小

如前所述，现状矿山以探矿找矿为主，截至今，矿山仅进行了 625 平硐、655 平硐的掘进，以及 625 中段、655 中段沿脉巷的探矿掘进，未进入实质性的开采。现有的巷道掘进活动发生在透辉石矽卡岩（SK）中，现状矿山井下巷道岩石裂隙中局部见滴水，雨季水量增加。据历史矿山实测，625 平硐口涌水量一般为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，最大为 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。由于矿山地下开采位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，地表水沿坡面流远大于垂直下渗作用，地下水活动很不活跃，矽卡岩除了浅表层风化裂隙较发育外，深部质地坚硬，呈厚层块状，富水性弱。地表非法露采区，对表层风化残坡积层挖损破坏，对浅地表的孔隙、裂隙水造成破坏，但破坏范围有限。本矿区远离居民活动区，现有采矿活动区标高远高于当地侵蚀基准面（+550m）。综合上述，现状矿业活动对地下水资源枯竭影响小。

(2) 区域地下水均衡影响小

如前所述，现状矿山地下开采活动较少，由于矿山地下开采区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，地表水沿坡面流远大于垂直下渗作用，地下水活动很不活跃，矽卡岩除了浅表层风化裂隙区外，内部质地坚硬，呈厚层块状，富水性弱。地下采矿活动区标高远高于当地侵蚀基准面。综合上述，现状矿业活动对区域地下水均衡影响小。

(3) 对地表水漏失影响小

如前述，矿区地表水不发育，未见山塘和水库，仅有一条季节性的小溪—茅坪溪，发源于矿区北部边界，从矿区中部冲沟谷底往南流出。现状矿业活动区距茅坪溪 50m 以上，且采矿活动区在溪沟的上侧，故矿山开采不会造成茅坪溪的漏失。矿区范围内无水田分布。因此，现状矿山对地表水漏失影响小。

2、矿业活动对水生态现状破坏小

(1) 对地下水资源枯竭影响小

1) 地下含水层疏干影响小

①导水裂缝带及垮落带高度计算

未来开采似层状矿脉。参照“三下”采煤我国煤炭部门总结的经验公式，通过计算矿体采空后在顶板矸卡岩产生的导水裂缝带及垮落带高度，来确定矿井开采对区内含水层的扰动情况，计算公式如下：

导水裂缝带高度 $H_f=20(\sum M)^{1/2}+10$ ，垮落带高度：

$$H_m = \frac{100\sum M}{2.1\sum M + 16} \pm 2.5$$

式中： H_f —导水裂缝带高度（m）；

H_m —垮落带高度（m）；

M —矿层厚度，厚 2.01m；

经计算，导水裂缝带高度 $H_f=38.3m$ ，垮落带高度 $H_m=7.5\sim 12.5m$ 。矿体倾角 49° ，已探明储量的开采标高+680~+595m，其矿体顶板距离地表高度为 15~80m，故未来开采导水裂缝带局部可以穿透顶板矸卡岩裂隙带至地表，从而可能造成地面水下渗至地下采空区，发生垮落的可能性小。但是由于矸卡岩（SK）为浅地表的弱裂隙水，加上矿山地下开采位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，地表水沿坡面流远大于垂直下渗作用，地下水活动很不活跃。因此未来矿山开采造成区域地下水资源枯竭的可能性小。

②未来矿井涌水量计算

根据《开发利用方案》，已探明储量的开采标高+680~+595m，未来采空区面积为 $8350m^2$ ，未来最低开采标高为+595m。如前述，现状巷道区面积约 $1000m^2$ ，最低开采至+625m。

根据含水层分布特征，开采条件下的含水层可以看作一个大的弱裂隙含水层，矿坑涌水量的大小主要受采空区面积和开采深度的控制。矿坑涌水量预测可采用水文地质比拟法进行估算：

$$Q_2 = Q_1 \times \sqrt{\frac{F_2 S_2}{F_1 S_1}}$$

Q_1 —目前的矿坑涌水量（ m^3/d ），正常涌水量 $1m^3/h$ ；最大涌水量 $5m^3/h$ ；

Q_2 —预测矿坑涌水量 (m^3/d) ;

F_1 —目前的采空区面积 (m^2) , 据图上测算为 $1000m^2$;

F_2 —预测本矿山服务期末的采空区总面积 (m^2) , 据图上测算为 $8350m^2$;

S_1 —目前开采水平地下水位降深 (m) , 假定原水位标高 (据核实报告) 为 +660m, 最低开采标高为 +625m, 最大水位降深为 35m;

S_2 —预测本矿山服务期末的地下水位降深(m), 未来最低开采标高为 +595m, 因此未来最大水位降深仍为 65m;

利用上述计算公式, 计算出未来矿坑正常涌水量约 $3.9m^3/h$, 最大矿坑涌水量约 $19.5m^3/h$ 。该数据仅供矿山参考。

③未来疏排水影响半径计算

未来矿井疏排水影响半径可按下述公式计算:

$$R=r_0+10S \times (K)^{1/2}$$

式中: R —为 +595m 水平采区矿井地下水疏干影响半径 (m) ;

r_0 —为矿井采空区范围引用半径 (m) , 按 $r_0=0.565 F^{1/2}$, F 为选择采空区面积 $0.008Km^2$, 则 r_0 为 51.6m。

S —为 +595 水平地下水位降深 (m) , 为 65m;

K —为矽卡岩渗透系数 (区域值 $0.033m/d$) 。

将以上参数代入公式, 矿井 +595m 水平地下水疏干影响半径为 169.6m, 影响面积为 $0.09Km^2$ 。结合未来开采产生的导水裂缝带最大高度计算结果, 未来开采导水裂缝带局部可以穿透顶板矽卡岩裂隙带至地表, 从而可能造成地面水下渗至地下采空区, 故未来矿山开采对上覆矽卡岩裂隙水造成疏干影响, 但影响范围很有限, 且远离居民活动区。

因此, 综合上述, 预测矿山开采会对地下含水层疏干造成影响中等, 但对居民及生产生活无影响。

②地下水位超常降低影响小

矿山地下开采位于大潮湖山脉东南侧山腰部位, 地势较高, 地表水沿坡面流远大于垂直下渗作用, 地下水活动很不活跃。正常开采时, 会对上覆矽卡岩裂隙水造成疏干影响, 但是由于地势高, 周边的地下水位无疏干影响, 且容易

受到大气降水的补给，矿山活动区在当地地表水侵蚀基准面之上。故未来矿山开采对地下水位超常降低影响小。

③井泉干涸影响小

矿区内无居民井，也未发现重要泉水点，故矿山开采对井泉干涸影响小。

(2) 区域地下水均衡影响小

矿山地下开采位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，地表水沿坡面流远大于垂直下渗作用，地下水活动很不活跃。正常开采时，会对上覆矽卡岩裂隙水造成疏干影响。受开采地势影响，未来矿山开采只局限在上覆矽卡岩裂隙带区域。正常情况下，上覆矽卡岩裂隙带区域为富水性弱至贫乏区，且和周边地下水的交替作用较小。同时，当地降雨充沛，容易接受大气降水的补给作用。综合之，该矿发生区域性地下水均衡破坏的影响小。

(3) 地表水漏失影响小

如前述，矿区地表水不发育，未见山塘和水库，仅有一条季节性的小溪—茅坪溪，发源于矿区北部边界，从矿区中部冲沟谷底往南流出。未来矿业活动区距茅坪溪仍然在 50m 以上，且采矿活动区在溪沟的上侧，故矿山开采不会造成茅坪溪的漏失。矿区范围内无水田分布。因此，未来矿山开采对地表水漏失影响小。

2、矿业活动对水生态破坏趋势

未来矿山正常投入生产，井下作业会扰动矿坑涌水，从而造成外排矿坑废水中悬浮物含量明显增加，若直接排放至茅坪溪，势必会影响溪沟的水生态，故对茅坪溪水生态影响中等。矿山 625 平硐口及其往南 800m 范围为无人居住区，也无农耕活动。茅坪溪自净作用能够减轻矿山矿坑废水的影响。

综合上述，预测未来本矿开采对水资源、水生态影响小。

(三) 水资源水生态破坏小结

综上所述，矿山地下开采，采区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，地表水沿坡面流远大于垂直下渗作用，地下水活动很不活跃。现状及未来矿业活动对水资源、水生态影响小。

图 3-3 矿山水资源水生态影响示意图

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、崩塌地质灾害影响小

如前述，矿山开采区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，周边400m范围内无人居住，为人烟罕至之地。在当地林业、牧业等活动下，修建了村级公路，出现了人工切坡比较突出，据调查，公路切坡依山就势，切坡高度均小于5m，切坡多为土质切坡为主。现状矿区未见高陡危岩体，地形坡度在15~30°。现场调查未见崩塌，无崩塌地质灾害。

2、滑坡地质灾害影响小

如前述，矿山开采区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，周边400m范围内无人居住，为人烟罕至之地。在当地林业、牧业等活动下，修建了村级公路，出现了人工切坡比较突出，据调查，公路切坡依山就势，切坡高度均小于5m，切坡多为土质切坡为主。由于矿区斜坡区地势陡峭，道路修建对表层残坡积层开挖而形成的土质边坡，在雨水营力的破坏下，道路切坡区陡峭地段局部发生残坡积表土层滑坡现象，滑体方量一般为3~10m³。同时受非法采矿活动作用，少量的剥离表土顺势堆放在边坡处，形成少量的土体1~3 m³的土体垮方。道路垮方、剥离堆放体的垮方未造成当地人员、车辆及矿山设施的影响，且经过几年来的自然演化作用，自然边坡基本处于自然休止角的稳定状态。因此，现状矿山滑坡地质灾害危害小，影响小。

2、泥石流地质灾害影响小

矿山开采区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，且地势陡峭。除了道路切坡、非法露采活动外的区域，地面植被较发育，山体稳定。道路切坡、非法露采形成的少量的崩滑体，点位分散在陡峭斜坡上，汇水面积小，且呈散流状态，多年来未发生过泥石流地质灾害影响。

3、采空区地面变形灾害影响小

前述已知，截至今，矿山仅进行了625平硐、655平硐的掘进，以及625中段、655中段沿脉巷的探矿掘进，未进入实质性的开采。故现状采空区地面变形影响小。

4、岩溶地面塌陷灾害影响小

如前述，矿区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高。矿区出露地层为黑云母花岗岩为主，及其透辉石砂卡岩，为非碳酸盐岩区，故现状发生岩溶地面塌陷灾害的影响小。

综上所述：矿区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，远离当地居民的生产生活。现状条件下矿业活动未引发崩塌、滑坡、泥石流、地面变形、岩溶地面塌陷等矿山地质灾害，影响小。

(二) 矿山地质灾害影响预测

1、矿业活动引发地质灾害

(1) 引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小

如前所述，现状矿山开采未引发崩塌、滑坡地质灾害。矿区山坡陡峭，山势宏伟，植被发育，坡角一般为 $30\sim 40^\circ$ 。自然边坡主要受雨水营力的破坏，一般呈基本稳定状态。未来本矿为地下开采，矿山工业广场、矿部建设用地区已形成，无新增土地占损。未来废石、矿石临时堆放在工业广场平坦地块，且生产规模小。综合上述，未来矿业活动引发崩塌、滑坡的可能性小。

(2) 引发泥（废）石流地质灾害的可能性小，危险性小

依前述，生态修复区属低山地貌区，山坡陡峭，山势宏伟，植被发育，坡角一般为 $30\sim 40^\circ$ 。自然边坡主要受雨水营力的破坏，一般呈基本稳定状态。未来本矿为地下开采，矿山工业广场、矿部建设用地区已形成，无新增土地占损。未来废石、矿石临时堆放在工业广场平坦地块，且生产规模小，随即会装车外运，或综合利用、或送至选矿场地，如前述未来矿业活动引发崩塌、滑坡的可能性小。同时矿业活动区沟谷不发育，地表水排泄通畅，主要以散流状径流。下面采用专家打分法定量评述如下：

表 3.4.1 矿区泥石流沟主要特征定量化汇总表

| 序号 | 影响因素 | 泥石流沟 |
|----|----------------------|---------------------|
| 1 | 崩塌、滑坡及水土流失的严重程度 | 无崩塌、滑坡、冲沟不发育 |
| 2 | 泥石流沿程补给长度比 (%) | <10 |
| 3 | 沟口泥石流堆积程度 | 无河形变化，主流不偏 |
| 4 | 河沟纵坡 ($^\circ$, %) | >12 $^\circ$, 256% |
| 5 | 区域构造影响程度 | 沉降区，构造影响小或无影响 |

| 序号 | 影响因素 | 泥石流沟 |
|----|--|--------------------------|
| 6 | 流域植被覆盖率 (%) | >60 |
| 7 | 河谷近期一次变幅 (m) | 0.2 |
| 8 | 岩性影响 | 硬岩 |
| 9 | 沿沟松散物贮量 ($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$) | <1 |
| 10 | 沟岸山坡坡度 ($^\circ$, ‰) | $25^\circ \sim 15^\circ$ |
| 11 | 产沙区沟槽横断面 | 平坦型 |
| 12 | 产沙区松散物平均厚度 (m) | <1 |
| 13 | 流域面积 (km^2) | 1 |
| 14 | 流域相对高差 (m) | >500 |
| 15 | 河谷堵塞程度 | 无 |

表 3.4.2 泥石流沟谷严重程度 (易发程度) 数量化表

| 序号 | 影响因素 | 权重 | 量级划分 | | | | | | | |
|----|--|-------|--|----|-------------------------------------|----|------------------------------------|----|--------------------|----|
| | | | 严重 | 得分 | 中等 | 得分 | 轻微 | 得分 | 一般 | 得分 |
| 1 | 崩塌、滑坡及水土流失的严重程度 | 0.159 | 崩塌、滑坡等重力侵蚀严重, 多深层滑坡和大型崩塌, 表土疏松, 冲沟十分发育 | 21 | 崩塌、滑坡发育, 多浅层滑坡和中小型崩塌, 有零星植被覆盖, 冲沟发育 | 16 | 有零星崩塌、滑坡存在 | 12 | 无崩塌、滑坡、冲沟不发育 | 1 |
| 2 | 泥石流沿程补给长度比 (%) | 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 ($^\circ$, ‰) | 0.090 | > 12° (213) | 12 | $12^\circ \sim 6^\circ$ (213~105) | 9 | $6^\circ \sim 3^\circ$ (105~52) | 6 | < 3° (52) | 1 |
| 5 | 区域构造影响程度 | 0.075 | 强烈抬升区, 6级以上地震 | 9 | 抬升区, 4~6级地震, 有中小支断层或无断层 | 7 | 相对稳定区, 4级以下地震区, 有小断层 | 5 | 沉降区, 构造影响小或无影响 | 1 |
| 6 | 流域植被覆盖率 (%) | 0.067 | <10 | 9 | 10~30 | 7 | 30~60 | 5 | >60 | 1 |
| 7 | 河谷近期一次变幅 (m) | 0.062 | 2 | 8 | 2~1 | 6 | 1~0.2 | 4 | 0.2 | 1 |
| 8 | 岩性影响 | 0.054 | 软岩、黄土 | 6 | 软硬相间 | 5 | 风化和节理发育的硬岩 | 4 | 硬岩 | 1 |
| 9 | 沿沟松散物贮量 ($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$) | 0.054 | >10 | 6 | 10~5 | 5 | 5~1 | 4 | <1 | 1 |
| 10 | 沟岸山坡坡度 ($^\circ$, ‰) | 0.045 | > 32° (625) | 12 | $32^\circ \sim 25^\circ$ (625~466) | 9 | $25^\circ \sim 15^\circ$ (466~286) | 6 | < 15° (286) | 1 |
| 11 | 产沙区沟槽横断面 | 0.036 | V型谷、谷中谷、U型谷 | 5 | 拓宽U型谷 | 4 | 复式断面 | 3 | 平坦型 | 1 |
| 12 | 产沙区松散 | 0.036 | >10 | 5 | 10~5 | 4 | 5~1 | 3 | <1 | 1 |

| 序号 | 影响因素 | 权重 | 量级划分 | | | | | | | |
|----|-------------------------|-------|-------|----|---------|----|---------|----|------|----|
| | | | 严重 | 得分 | 中等 | 得分 | 轻微 | 得分 | 一般 | 得分 |
| | 物平均厚度 (m) | | | | | | | | | |
| 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84~114为中易发（中等），总分41~80为轻度易发（轻度），总分≤40为不易发生。

表 3.4.3 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 |
|------|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 泥石流沟 | 1 | 1 | 1 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 3 | 1 | 5 | 3 | 1 | 39 |

综上所述，经分析矿区泥石流沟易发程度为不易发生。

(3) 引发岩溶塌陷地质灾害的可能性，危险性小

如前述，矿区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高。矿区出露地层为黑云母花岗岩为主，及其透辉石矽卡岩，为非碳酸盐岩区，故未来发生岩溶地面塌陷灾害的可能性小。

(4) 引发采空区地面变形地质灾害可能性，危险性小

如前述，矿山矿体以脉状产出，矿区范围内发现矿脉一条，矿体走向 NEE，倾向 SE，倾角 49°，呈似层状，平均厚 2.01m。矿山储量估算范围上部标高约 +680m，深部标高约为 +595m。截至今，现状仅进行了 625 平硐、655 平硐的掘进，以及 625 中段、655 中段沿脉巷的探矿掘进，未进入实质性的开采。

未来矿业活动开采标高为 +680~+550m，将形成 8350m² 的地下采空区，采空区距地面垂高为 15~80m。随着采空区面积的扩大，在采动效益作用下，覆岩慢慢发生弯曲或形成岩体变形移动带，从而使地表产生下沉，并可能出现地裂缝、地面塌陷，按地面变形破坏移动角（上、下山取 65°，走向取 70°）作图分析，岩移变形范围影响面积约 13700m²。

现方案选取点位“B”进行地表最大移动、变形和倾斜值计算，估判引发采空区地表变形的可能性；计算公式如下（结果如表 3.4.4）：

最大下沉值： $W_{\max} = M \times q \times \cos\alpha$

最大倾斜值（mm/m）： $I_{\max} = W_{\max} / r$

最大曲率 ($10^{-3}/m$) : $K_{\max}=\pm 1.52W_{\max}/r^2$

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) : $\xi_{\max}=\pm 1.52b_{\max}\times W_{\max}/r$

式中: q —下沉系数 {本区中硬岩石, $q=0.6$;

M —采厚 (按对应点矿体厚度), 2.01 m;

α —矿体倾角, 倾角 49° ;

r —地表移动影响半径=埋深/影响角 (65°) 正切值 ($\text{tg}\beta$ 取 2.14);

b_{\max} —水平移动系数 {矿井最大水平移动系数= $0.2\times(1+0.0086\alpha)$ }。

表 3.4.4 未来矿山开采地表移动变形参数计算结果表

| 计算点位 | 埋深 (m) | 厚度 (m) | 倾角 ($^\circ$) | r (m) | W_{\max} (mm) | I_{\max} (mm/m) | K_{\max} ($10^{-3}/m$) | U_{\max} (mm) | ξ_{\max} (mm/m) | 可能性评判 |
|------|--------|--------|-----------------|---------|-----------------|-------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|-------|
| B | 30 | 2.01 | 49 | 14 | 360 | 25.7 | 2.79 | 102.3 | 11.1 | 大 |

注: ①倾斜 $I_{\max}\leq\pm 3.0\text{mm/m}$ 、曲率 $K_{\max}\leq\pm 0.2\times(10^{-3}/m)$ 、水平变形 $\xi_{\max}\leq\pm 2.0$ (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。

表 3.4.5 开采沉陷土地破坏程度等级

| 破坏等级 | 地表下沉与变形值 | | | 破坏分类 | 地表破坏程度 |
|------|------------------|--|------------------------------------|------|---|
| | 下沉 W/mm | 水平变形 $\varepsilon/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$ | 倾斜 $I/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$ | | |
| 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 | 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 3.4.6 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 |
|------|---|--|----------------------------|-------------------|-------|------|
| | | E_{\max} ($\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$) | K_{\max} ($10^{-3}/m$) | I_{\max} (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 | ≤ 4.0 | ≤ 0.4 | ≤ 6.0 | 轻度损坏 | 小修 |

| 损坏等级 | 建筑物破坏程度 | 地表变形值 | | | 损坏分类 | 结构处理 |
|------|---|---|---|----------------------------|--------|------|
| | | E _{max} (mm·m ⁻¹) | K _{max} (10 ⁻³ /m) | I _{max} (mm/m) | | |
| | 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。 | | | | | |
| III | 自然间砖墙上出现宽度小于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/2截面高度；梁端抽出小于50mm；砖柱上出现小于5mm的水平错动；门窗严重变形。 | ≤6.0 | ≤0.6 | ≤10.0 | 中度损坏 | 中修 |
| IV | 自然间砖墙上出现宽度大于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度大于50mm；梁端抽出小于60mm；砖柱上出现小于25mm的水平错动。 | >6.0 | >0.6 | >10.0 | 严重损坏 | 大修 |
| | 自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于60mm，砖柱出现大于25mm的水平错动；有倒塌危险。 | | | | 极度严重损坏 | 拆建 |

计算结果表 3.4.4 与对照表 3.4.5、3.4.6 进行对比，B 点对应的地表区域未来存在采空区地面变形的可能性大、开采沉陷土地破坏程度等级为 II 级（轻度）、地面建筑将发生严重损坏。岩移变形范围影响范围内为采矿用地、草地（1.37 公顷），无居民点、无其他重要基础设施、无农田分布，655 工业广场位于该采空地面变形区范围内。因此预测矿业活动引发采空区地面变形的可能性大、危险性中等（威胁 655 工业广场地面设施）。由于矿山开采采空区距地面局部垂高仅为 15m，因此，要预防采空区顶板脆弱裂隙发育区段发生采空地面塌陷的影响，同时建议 655 工业广场地面只进行简易的板房建设。

2、矿业活动加剧的地质灾害

现状未发生过崩塌、滑坡、泥（废）石流、岩溶塌陷、采空区地面变形地质灾害，未来矿业活动不存在加剧崩塌、滑坡、泥（废）石流、岩溶塌陷、采空区地面变形地质灾害的情形。

3、矿山建设可能遭受的地质灾害

（1）遭受崩塌、滑坡地质灾害

依前述，未来矿业活动引发地面滑坡、崩塌地质灾害的可能性小。因此，预测矿山建设遭受滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

（2）遭受泥（废）石流地质灾害

依前述，预测评估引发泥（废）石流地质灾害的可能性小。因此，预测矿山建设遭受泥（废）石流地质灾害的可能性小，危险性小。

（3）遭受岩溶塌陷地质灾害

现状未发生过岩溶塌陷地质灾害；按前述，预测引发岩溶塌陷地质灾害可能性小。因此，预测矿山建设遭受岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。

（4）遭受采空区地面变形地质灾害

如前述，根据计算，未来矿山采空地面岩移变形区发生采空区地面变形的可能性大、开采沉陷土地破坏程度等级为Ⅱ级（轻度）、地面建筑将发生严重损坏。由于 655 工业广场位于该采空地面变形区范围内。655 工业广场遭受采空区地面变形的可能性大，危险性为中等。

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状生态保护区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、采空地面变形等矿山地质灾害，无矿山地质灾害影响。预测未来矿业活动引发、加剧或遭受崩塌、滑坡、泥石流和岩溶塌陷等矿山地质灾害的可能性小，引发采空区地面变形地质灾害可能性大，威胁采矿用地（含 655 工业广场部分地块）、草地共计面积 1.37 公顷。具体见表 3.4.7、图 3-4。

表 3.4.7 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 | 危险性 | 影响对象 | 可能性 | 危险性 | 影响对象 |
| 崩塌、滑坡 | 否 | 否 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 泥石流 | 否 | 否 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 岩溶地面塌陷 | 否 | 否 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 采空地面变形 | 否 | 否 | 否 | 大 | 中等 | 采矿用地、草地 (1.37 公顷) |

图 3-4 矿山地质灾害现状及趋势预测示意图

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵地貌，自然植被发育。当地的优势树种为杉树、松柏、毛竹、低矮灌木、杂木等。区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区。

现状，本矿占用破坏土地面积 20950m²，占损地类为采矿用地 17050m²、林地 2050m²、草地 1700m²、农村宅基地 150m²，矿山破坏了已占林地区域的植被及生物环境。矿区植被较发育，周边为大面积林地分布区，矿山开采导致的破坏面积很小，对生物的多样性基本无影响。现有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。

（二）生物多样性破坏趋势

未来矿山地面建设工程不会增加土地占损，和现状保持一致。现状矿山破坏了已占林地区域的植被及生物环境，未来矿业活动将持续。矿区植被较发育，周边为大面积林地分布区，矿山开采导致的破坏面积很小，对生物的多样性基本无影响。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，但对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

（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破坏影响小；未来和现状基本保持一致，对生物多样性破坏影响小。

表 3.5.1 生物多样性破坏影响及趋势一览表

| | 影响类别 | 是否对生物多样性造成破坏 |
|------|----------|--------------|
| 现状 | 矿部 | 小 |
| | 625 工业广场 | 小 |
| | 655 工业广场 | 小 |
| | 非法露采场及弃土 | 小 |
| 未来新增 | 无 | 和现状基本保持一致。 |

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

大潮湖锰铁矿为地下开采，开采矿种为铁矿、锰矿。未来矿山应结合现有绿色矿山建设方案，统筹推进生态保护修复。结合上述章节中生态问题诊断，拟提出如下生态修复思路。需要说明的是，非法露采场、弃土场已另案处理，故不将其纳入未来的生态修复范围，由原破坏人履行修复责任。考虑到未来复垦覆土的土源就近取用弃土场 Fs1，故弃土场 Fs1 未来由本矿山负责修复。

1、正常生产期间

(1) 土地复垦及生物多样性恢复工程

根据前述生态问题诊断，由于矿山开采期间，对现占用破坏的土地资源仍需使用，直至矿山资源枯竭而关闭。因此，矿山应按照绿色矿山的建设要求，对场地区进行矿容矿貌的基础建设。

(2) 水资源水生态改善工程

矿山外排的矿坑废水中悬浮物成分较多，未来矿区范围内只采矿不选矿。现状只有无沉淀池，未来需按照生态环境部门要求修建沉淀池，提升矿坑外排废水的处置能力。同时按照生态环境部门的要求，加强对水土环境的监测，确保外排污水达标，确保纳污水体（茅坪溪）水质能满足灌溉要求。

(3) 矿山地质灾害隐患消除工程

未来地下开采将引发采空区地面变形地质灾害可能性大，威胁山采矿用地、草（1.37 公顷）。因此矿山在生产过程中应加强地表监测，一旦发现地面裂缝等异常应及时填埋。

(4) 其他生态修复工程

未来应落实废石的综合利用、矿石的外运，及时将废石用于道路铺设等，减少废石和矿石的积存。并在矿部等区域设置合适的警示牌。

(5) 监测与管护工程

① 监测工程

将矿山地面岩移变形区、茅坪溪、矿部及工业广场区等地部署地灾、水质、生物监测点，确保矿山生产安全、矿区生态环境安全。由于茅坪溪矿区段及其下游 500m 范围内的两侧为林地分布，故建议不部署土壤监测点。

②管护工程

对未来拟复垦复绿区开展浇水、施肥、补种等日常管护，确保植被成活且长势良好。

2、矿山关闭后

(1) 土地复垦及生物多样性恢复工程

矿山关闭后，应对矿部及附属设施、工业广场等所有矿业活动占损土地单元开展土地复垦。

(2) 其他生态修复工程

应按照应急部门的要求，对所有井口进行封堵，消除安全隐患。

(3) 管护工程

对已复绿区开展浇水、施肥等日常管护，确保植被成活率高及长势良好。

二、生态保护修复目标

1、生产期间可复垦区做到 100%复垦，关闭后对应复垦区做到 100%复垦，复垦为林地、草地区，确保林地苗木成活率、草地草本覆盖度达 90%以上。

2、生产期间矿坑废水全部进入沉淀池，做到 100%达标排放。

3、生产期间矿山废石 100%综合利用。

4、预防矿山地质灾害的发生，矿山关闭后井筒按要求封堵到位。

5、按照绿色矿山建设标准，改善矿容矿貌，进行低碳环保生产，生态修复能够达到绿色矿山建设要求。

三、生态保护修复工程及进度安排

(一) 生态保护保育工程

本矿区及周边无国家级和地方重要保护动植物，亦无野生动物迁徙路径，

不在“三区两线”等生态红线管控范围内。经当地林业部门核查，采矿权范围符合使用林地条件，但矿山后续矿业活动应严格保护建设场地以外往的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为，将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

1、野生动、植物的保护

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

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

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

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

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

2、植被恢复生物多样性保护措施

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

3、加强矿山生态保护修复的管理

将矿山的生态保护恢复工作落到实处，制定生态保护修复方案、实施计划和进度安排，同时要给予资金保证，安派专人负责生态恢复计划的落实，对生态恢复的效果及时进行检查。

(二) 生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

矿山矿部及附属建筑、工业广场应严格按绿色矿山目标进行建设，绿化率达标。矿山闭坑后仍需进行生态修复，并进行养护管理。矿区景观修复工程主要是未来矿山关闭后的矿部及工业广场的景观修复。应遵守生态优先、因地制宜、就地取材的原则，强调“自然的植物群落”、“与周边环境和谐共生”。针对矿区内地形挖损破坏严重地段，场地起伏过大，需对该类场地进行修整后方可进行下一步生态修复工作。矿部及工业广场的景观修复将在“土地复垦与生态多样性修复工程”中阐述。

2、土地复垦与生物多样性恢复工程

(1) 拟需土地复垦单元

如前所述，非法露采场已另案处理，故不将其纳入未来的生态修复范围。未来复垦覆土的土源就近取用弃土场Fs1。故未来矿山需修复的地块包括矿部、工业广场、弃土场Fs1，面积4550m²，其土地地类为采矿用地2350m²、林地2050m²、农村宅基地150m²，土地权属为宝山村。因此，矿山关闭后，拟需土地复垦区如表4.3.1所示，将土地复垦单元划分为：**矿部、625工业广场、655工业广场、弃土场Fs1**等四个复垦单元进行阐述。

表 4.3.1 拟需土地复垦单元汇总表

| 名称 | 占损土地方式 | 总计(m ²) | 占损土地类型(m ²) | | | |
|---------|--------|---------------------|-------------------------|-----|-----|-------|
| | | | 采矿用地 | 林地 | 草地 | 农村宅基地 |
| 矿部 | 压占 | *** | *** | *** | *** | *** |
| 625工业广场 | 压占 | *** | *** | *** | *** | *** |
| 655工业广场 | 压占 | *** | *** | *** | *** | *** |
| 弃土场Fs1 | 压占 | *** | *** | *** | *** | *** |
| 合计 | | *** | *** | *** | *** | *** |

(2) 土地复垦适宜性评价

参考《土地复垦标准（试行）》，确定复垦土地的适宜性评价等级标准表4.3.2。

土地质量是通过多个土地性状值来表达的，结合以上参评因素及标准，将

项目区范围内参评单元的土地质量列表 4.3.2:

表 4.3.2 土地复垦主要评价因子及等级标准

| 评价因子及权重 | 指标 | 草地等级 | 林地等级 | 旱地等级 | 水田等级 |
|--|-----------|------|------|------|------|
| 地形坡度(°) 权重(0.20) | <5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 5-25 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 25-45 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| | >45 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 地表物质组成 权重(0.15) | 壤土 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 砂壤土 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 岩土混合物 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| | 砂土、砾质 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 灌溉条件 权重(0.20) | 有稳定灌溉条件 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 灌溉水源保证一般 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 灌溉水源保证差 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| | 无灌溉水源 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 土源保证率(%) 权重(0.15) | 80-100 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 60-80 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | 40-60 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| | <40 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 土壤有机质(g·kg ⁻¹) 权重(0.10) | >10 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 10-6 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 6-2 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| | <2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 交通条件(m) 权重(0.20) | <500 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 500-1000 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 1000-5000 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | >10000 | 2 | 2 | 3 | 3 |

表 4.3.3 土地复垦主要评价因子及等级标准

| 级 别 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 适宜性 | 适宜 | 较适宜 | 不适宜 | 难利用 |

通过将评价因子和 4 个待复垦单元的土地质量逐一参考对照,结合项目区的生态环境特点、植被类型及土壤剖面图分析,最终得出各复垦单元土地适宜性评价结果见表 4.3.4。

表 4.3.4 评价单元复垦土地的适宜性评价结果表

| 评价单元 | 适宜性等级 | |
|----------|-------|----|
| | 林地 | 草地 |
| 矿部 | 1 | 2 |
| 625 工业广场 | 1 | 2 |
| 655 工业广场 | 1 | 2 |
| 弃土场 Fs1 | 2 | 1 |

(3) 复垦方向

根据矿山的区位条件,结合矿山原来的土地占损地类,以及当地村民村委的意见(见附件),综合对待复垦土地的适宜性评价,可将矿部及工业广场复

垦为林地、弃土场 Fs1 复垦为草地，如表 4.3.5。

表 4.3.5 各复垦单元复垦方向说明表

| 复垦单元 | 占用破坏面积(m ²) | 复垦方向 |
|----------|-------------------------|------|
| 矿部 | 200 | 林地 |
| 625 工业广场 | 2000 | 林地 |
| 655 工业广场 | 1700 | 林地 |
| 弃土场 Fs1 | 650 | 草地 |
| 合计 | 4550 | |

(4) 土地复垦的质量要求和标准

1) 土地复垦的质量要求

依据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》，结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

- A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- C、不同的破坏类型标准应不一样；
- D、保存原有地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- E、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- F、复垦场地有控制水土流失的措施；
- G、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- H、复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- I、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

2) 土地的复垦标准

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》，本矿山位于丘陵区，本项目林地、其他草地的复垦标准归纳如下：

表 4.3.6 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 |
|------|---|---------------------------|---------|
| 其他林地 | 土壤质量 | 有效土层厚度/cm | ≥30 |
| | | 土壤容重/(g/cm ³) | ≤1.5 |
| | | 土壤质地 | 砂土至粉土 |
| | | 砾石含量/% | ≤30 |
| | | pH值 | 5.5~8.5 |
| | | 有机质/% | ≥1 |
| | 生产力水平 | 定植密度 | 2m×2m |
| | | 郁闭度 | ≥0.3 |
| 其他草地 | 土壤质量 | 有效土层厚度/cm | ≥30 |
| | | 土壤容重/(g/cm ³) | ≤1.45 |
| | | 土壤质地 | 砂土至壤粘土 |
| | | 砾石含量/% | ≤20 |
| | | pH值 | 6.0~8.5 |
| | | 有机质/% | ≥1 |
| | 生产力水平 | 覆盖度/% | ≥40 |
| | 根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》表D.7 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023） | | |

3) 复垦技术工程措施

本矿复垦措施主要有：硬化物拆除及外运、平整、土壤培肥、植树与种草等。

A. 硬化物拆除及外运

对矿部、工业广场房屋等进行拆除，剥离硬化层等。其中：矿部为浆砌砖结构房屋 1 层、2 栋，每栋房屋建筑方量按 20m³ 测算；未来工业广场房屋为板房，按 20m³ 测算。矿部地面硬化物厚 0.2~0.4m，平均厚 0.3m。建筑垃圾外运是指将拆除的硬化物运至各平硐口位置回填，运距按照 300m 计算。

B. 平整

依山就势对复垦区进行平整，确保无明显坑洼。

C. 土壤培肥

当对复垦土源有要求时，如复垦为林草地时，若复垦土源有机养分不足，则需要适当施肥（主要包括商用有机肥、堆肥、饼肥等有机肥料），改良土壤。

D. 植树与种草

林地树种选用标准：据现场调查，当地柏木、栎树及红叶石楠适宜当地环

境，生长情况较好，本次修复工程植树采用柏木、栎树及红叶石楠。株行距取 2.0m；乔木中间穿插种灌木，间距 2.0m。树间还可撒播适合当地生长的混合种籽（20~50kg/hm²）复绿，草籽采用高羊茅、百喜草、狗牙根、多花木兰混播，配比为 2.4:2.4:1.5:8.5:9.5g/m²。这样可保持林地生态平衡。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。

$$K=nS/ab$$

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（m²）；a—株距（m）；b—行距（m）。

E 管护措施

a. 水分管理：按期灌溉，以保护林带苗木的成活率。

b. 养分管理：以防旱施肥为主。

c. 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂盛产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修建，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种的生长并使其在林带中占优势地位。通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证树木树冠有足够营养空间的条件下，可提高树木的干材质量和促进树木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁高勿低，次多量少，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过树木全高的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

图 4-1 植树示意图

d. 树木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（3年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

e. 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

(5) 土源供需平衡及需复垦土地面积分析

本次设计考虑所有复垦单元的土源供需，矿部、625工业广场、655工业广场等三个复垦单元均需覆土。土源取自现弃土场Fs1（现有土方2500m³）。弃土场Fs1场地在取土后，稍作平整，在其场地上撒播草籽即可。如表4.3.4，矿部、625工业广场、655工业广场等三个复垦单元均需覆土1950m³，弃土场Fs1内土方量能够满足其用土需求。

表 4.3.7 生态修复覆土方量及需复垦土地面积

| 场地 | 占损土地面积 m ² | 系数 | 需复垦面积 m ² | 覆土厚度 m | 覆土量 m ³ | 备注 |
|---------|-----------------------|-----|----------------------|--------|--------------------|--------------|
| 矿部 | *** | *** | *** | *** | *** | 土源取自现弃土场Fs1。 |
| 625工业广场 | *** | *** | *** | *** | *** | |
| 655工业广场 | *** | *** | *** | *** | *** | |
| 小计 | *** | *** | *** | *** | *** | |

(6) 土地复垦措施

①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。

A、拆除工程措施

矿山地面建筑需拆除设施及地面硬化物，并清运建筑垃圾。可采用挖掘机或人工对场地10-30cm硬化物地面清除，故地表需要清除的硬化物每平方米按

0.3m³估算。

B、水土保持工程

覆土完成后，根据复垦单元的大小，布置适当的截排水沟，利于地表水的径流，起到减少水土流失、内部积水的目的。

②生物措施

通过人工整平、翻耕或覆土措施后，使损坏的土地恢复到可开发利用状态。然后及时恢复植被，既保土保水，减少水土流失，又增加绿化面积，改善生态环境。

A、土壤改良、培肥措施

无论是翻耕的土壤或是剥离的表土，一般较瘠薄，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。

B、植物措施

通过人工整理、翻耕措施后，及时种植作物，保土保水，减少水土流失，提升土地利用效率。

③管护措施

对于治理恢复与复垦完毕的土地，需要3年的管护期，防止复垦土地的退化。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。制定旱地管护办法，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。

(7) 土地复垦工程设计

①矿部复垦工程

本次设计矿部复垦为林地，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾

外运、场地平整、覆土、植树种草。

表 4.3.8 矿部生态修复工程量汇总表

| 修复单元 | 分项工程 | 计算单位 | 计算式 | 工程量 | 备注 |
|--------|--------|-----------------|---------------|------|----------|
| 矿部复垦工程 | 建筑物拆除 | m ³ | 2*20 | 40 | |
| | 硬化物剥离 | m ³ | 200*0.3 | 60 | |
| | 建筑垃圾外运 | m ³ | 40+60 | 100 | |
| | 机械挖运土 | m ³ | 100 | 100 | 100-400m |
| | 推土 | m ³ | 100 | 100 | |
| | 地力培肥 | hm ² | 0.02 | 0.02 | |
| | 场地平整 | hm ² | 0.02 | 0.02 | |
| | 栽植乔木 | 株 | 200/(2.0*2.0) | 50 | |
| | 栽植灌木 | 株 | 200/(2.0*2.0) | 50 | |
| | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.02 | 0.02 | |

注：①地面建筑为浆砌砖结构房屋 1 层、2 栋，平均约 20m²/栋，房屋建筑方量 40m³。

②地面硬化物厚 0.2~0.4m，平均厚 0.3m，计拆除量约 0.3m³/m²。

③将建筑垃圾运至 625 平硐回填，运距 200m。

②工业广场复垦工程

本次设计工业广场（625 工业广场、655 工业广场）复垦为林地。复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、平整及覆土、植树种草。

表 4.3.9 工业广场生态修复工程量汇总表

| 修复单元 | 分项工程 | 计算单位 | 计算式 | 工程量 | 备注 |
|----------|--------|-----------------|----------------|------|----------|
| 工业广场复垦工程 | 建筑物拆除 | m ³ | 1*20 | 20 | |
| | 建筑垃圾外运 | m ³ | 20 | 20 | |
| | 机械挖运土 | m ³ | 3700*0.5 | 1850 | 100-400m |
| | 推土 | m ³ | 1850 | 1850 | |
| | 地力培肥 | hm ² | 0.37 | 0.37 | |
| | 场地平整 | m ² | 2000+1700 | 3700 | |
| | 栽植乔木 | 株 | 3700/(2.0*2.0) | 925 | |
| | 栽植灌木 | 株 | 3700/(2.0*2.0) | 925 | |
| | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.37 | 0.37 | |

注：①未来地面建筑为板房，房屋建筑方量按 20m³ 测算。

②将建筑垃圾运至各对应的平硐口回填，运距按 200m。

③取土场（弃土场 Fs1）复垦工程

本次设计取土场（弃土场 Fs1）复垦为草地。复垦工程包括：场地平整、种草。

表 4.3.10 取土场生态修复工程量汇总表

| 修复单元 | 分项工程 | 计算单位 | 计算式 | 工程量 | 备注 |
|---------|--------|-----------------|---------|------|----|
| 取土场复垦工程 | 地力培肥 | hm ² | 0.07 | 0.07 | |
| | 场地平整 | m ² | 650*1.0 | 650 | |
| | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.07 | 0.07 | |

图 4-2 土地复垦与生物多样性恢复工程分布示意图

2、水资源水生态改善工程

(1) 沉淀池

如前所述，未来为了消除矿坑外排废水对茅坪溪的影响，需在 625 平硐口附近的 625 工业广场场地区修建一个沉淀池。

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：

$$A=Q/q'$$

$$h_2=q't$$

$$L=vt \times 3.6$$

$$B=A/L$$

$$b=B/n$$

$$H=h_1+h_2$$

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。

根据未来矿坑水排水量预测，一般为 $3.9m^3/h$ ，最大为 $19.5m^3/h$ ，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 $A=80m^2$ 。为考虑到开采过程中的抽排至地表的矿山量比正常情况小，且扰动在前期，故按 60%取沉淀池总面积，即 $A=48m^2$ ， $L=12m$ ， $B=4m$ ， $h=2.5m$ ，沉淀池超地面高 0.3m，周围护栏高 1.0m（见图 4-3）。

A.沉淀池分三格，每格内长、宽均为 $4m \times 4m$ ，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 1.0m。

1#沉淀池工程量计算见表 4.3.11。

表 4.3.11 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 | 机械挖运土 | m ³ | 13×5×3=195 |
| | 填方 | m ³ | 195-144=51 |
| | 现浇底板 | m ³ | 12.6×4.6×0.3=17.4 |
| | 砖砌 | 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 |
| | 砂浆抹面(平面) | m ² | 10 |
| | 弃方 | m ³ | 195-51=144 |
| | 防护栏 | m ² | 35×1.5=52.5 |

图 4-3 沉淀池设计平面、断面示意图

(2) 排水涵管

为有效疏排沉淀池沉淀处理完后的采矿废水，需在沉淀池出口至茅坪溪之间埋设排水涵管。排水涵管采用预制水泥管，内径为 50cm，需埋设涵管总长为 30m。

（3）沉淀池日常运维

为了达到沉淀效果，需投放生石灰料包，同时每年需要定期清淤。按照历往经验，每年需预留 0.5 万元，用于沉淀池的日常维护及石灰投放原料购置。

图 4-4 水资源水生态改善工程示意图

3、矿山地质灾害隐患防治工程

如前所述，未来矿山开采引发采空区地面变形地质灾害可能性大，威胁采矿用地（含 655 工业广场部分地块）、草地共计面积 1.37 公顷。为预防及消除可能产生的采空地地面变形影响，本次根据《湖南省森林植被恢复费征收使用管理实施办法》的规定，按宜林地每平方米 4 元预留治理恢复资金，共需预留 5.48 万元。

（三）其它生态修复工程

1、井口封堵

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

本矿山有 3 个井口，即 655 平硐、625 平硐、回风井，矿山闭坑时，应予以封闭。

655 平硐、625 平硐断面面积为 4.4m^2 ，回风井断面面积为 3.5m^2 。墙体采用浆砌石（M7.5），厚度 2.0m，井口内 0.0~2.0m 及 22.0~24.0m 段各设计一道挡墙，两挡墙之间以矸石和粘土填实，并布设渗水孔。外井口墙体砂浆（1:3）抹立面 2cm，井口留设 PVC 排水管（ $\Phi 50$ ）。井筒封闭见示意图 4-5。

图 4-5 平硐井口封堵断面示意图

表 4.3.12 井口封闭工程量表

| 井口名称 | 井口类型 | 井口断面面积 (m^2) | 回填长度 (m) | 回填率 (%) | 封闭厚度 (m) | 填渣 (m^3) | 砖砌 (m^3) | 抹立面 (m^2) | 备注 |
|--------|------|-------------------------|----------|---------|----------|---------------------|---------------------|----------------------|----|
| 655 平硐 | 平硐 | 4.4 | 24 | 100 | 4 | 88 | 17.6 | 4.4 | |
| 625 平硐 | 平硐 | 4.4 | 24 | 100 | 4 | 88 | 17.6 | 4.4 | |
| 回风井 | 斜井 | 3.5 | 24 | 100 | 4 | 70 | 14 | 3.5 | |
| 合计 | | | | | | 246 | 49.2 | 12.3 | |

注：封堵墙基础埋置深度按 0.6m 计算。

2、警示牌

为告知采矿活动等相关情况，需要在矿部、工业广场及进矿道路等处合理设置 6 块警示标牌。

如图 4-6 所示，警示牌的构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度 1.50m，铁皮边长为：1.00m×1.50m（矩形），厚 5mm；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。根据调查，警示牌每块建设费用约 1000 元。

图 4-6 警示标牌示意图

（四）监测和管护工程

未来矿山应加强对生物监测（主要是植被，含修复后的效果）、水生态及采空区地面变形的监测。监测应贯穿整个矿山生产期（见示意图 4-7），具体工程量见表 4.3.13。

1、生物监测

主要是针对矿山绿化、复垦的植被生长情况以及整个生态修复区范围内的植被进行监测。本次监测主要采用人工现场监测与遥感技术相结合的方法，生产期间以人工监测为主，矿山关闭后以遥感技术为主。

①监测内容：监测植被非自然死亡、退化的情况、树种草数量及高度。

②监测方法：定期巡查，对破坏范围内的植被破坏情况、土壤破坏情况、植被绿化的效果等进行调查。

③监测频率：1 年一次，以随时掌握地表情况，监测时间暂定为 3 年（2024 年 11 月至 2027 年 11 月）。

④监测范围 0.1361km²（附图 3，矿区范围）。

2、水资源水生态监测工程

(1) 废水水质监测

矿山废水排放位置为沉淀池出口，故本方案设计在矿坑废水出水口（625平硐口）、沉淀池排放口各设置废水水质监测点1个，总共2个。监测指标主要为重金属有害元素为主，外排废水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1、2限值为标准。设计监测频率为一个季度一次，监测期至矿山闭坑，时长3年（即2024年11月至2027年11月），取水样 $2 \times 4 \times 3 = 24$ 组。

(2) 地表水水质监测

本方案设计沿茅坪溪在污水排放口下游100m、300m各设1个监测点，共设2个监测点，地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值，监测指标主要为重金属有害元素。设计监测频率为一个季度一次（保证丰水期与枯水期各一次），监测期至矿山关闭，为3年（即2024年11月至2027年11月），取水样 $2 \times 4 \times 3 = 24$ 组。

3、地质灾害监测工程

根据未来矿山地质灾害趋势分析，未来矿山开采引发采空区地面变形灾害的可能性大，危险性中等，开展采空区地面变形监测非常必要。本方案监测拟以简易监测为主，采取巡查方式进行，矿山应派熟悉矿山及周边环境的专人对采空区上部的林、草地等进行监测并及时反馈情况（主要是目测地面是否有下沉、地裂缝情况）。设计由矿山工农办主任兼职巡查工作，巡查补助按1000元每月计费。同时鼓励矿山企业委托专业机构采用SAR、INSAR等遥感手段开展地面变形监测工作。

布置地面变形监测点4个，巡查频率按每月一次，监测至矿山关闭，监测期为2.6年（即2024年11月至2031年5月），监测月数为 $2.6 \times 12 = 31$ 月，监测次数为 $2.6 \times 12 = 31$ 次。当有异常出现、判定确定为险情时，应及时向险情警报系统上报。

4、管护工程

本方案设计矿部、工业广场、取土场等复垦为林、草地区，管护措施包括防止牛羊外力破坏、松土、除草、浇水等，共计需管护林地面积 4550m^2 （6.8亩），管护期为3年（合计 13650m^2 ）。

表 4.3.13

监测和管护工程量及完成时间表

| 监测工程 | 工程类别 | 单位 | 工程量 | 完成时间 |
|--------|------------|----------------|-------|--------------------------|
| 植被恢复 | 遥感解译与人工结合 | 年次 | 3 | 2024 年 11 月至 2027 年 11 月 |
| 水质监测 | 废水水质化验、分析 | 点.次 | 24 | 2024 年 11 月至 2027 年 11 月 |
| | 地表水水质化验、分析 | 点.次 | 24 | |
| 地质灾害监测 | 人工巡视监测 | 次 | 31 | 2024 年 11 月至 2027 年 5 月 |
| 管护工程 | 人工巡视、培育 | m ² | 13650 | 2028 年 5 月至 2031 年 5 月 |

图 4-7

其他修复工程及其监测工程示意图

(五) 生态保护修复工程量

根据上述，测算生态修复工程量见表 4.3.14。

表 4.3.14 生态修复工程工程量汇总表

| 编号 | 工程类别 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 一 | 1.土地复垦与生物多样性恢复工程 | 矿部 | 建筑物拆除 | m ³ | 40 |
| | | | 硬化物剥离 | m ³ | 60 |
| | | | 建筑垃圾外运 | m ³ | 100 |
| | | | 机械挖运土 | m ³ | 100 |
| | | | 推土 | m ³ | 100 |
| | | | 地力培肥 | hm ² | 0.02 |
| | | | 场地平整 | hm ² | 0.02 |
| | | | 栽植乔木 | 株 | 50 |
| | | | 栽植灌木 | 株 | 50 |
| | | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.02 | |
| | | 工业广场 | 建筑物拆除 | m ³ | 20 |
| | | | 建筑垃圾外运 | m ³ | 20 |
| | | | 机械挖运土 | m ³ | 1850 |
| | | | 推土 | m ³ | 1850 |
| | | | 地力培肥 | hm ² | 0.37 |
| | | | 场地平整 | hm ² | 0.37 |
| | | | 栽植乔木 | 株 | 925 |
| | | | 栽植灌木 | 株 | 925 |
| | | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.37 | |
| | 取土场 | 地力培肥 | hm ² | 0.07 | |
| | | 场地平整 | hm ² | 0.07 | |
| 撒播混合草籽 | | hm ² | 0.07 | | |
| 2.水资源水生态修复与改善工程 | 沉淀池 | 机械挖运土 | m ³ | 195 | |
| | | 砖砌 | m ³ | 30 | |
| | | 现浇底板 | m ³ | 17.4 | |
| | | 砂浆抹面（立面） | m ² | 120 | |
| | | 砂浆抹面（平面） | m ² | 10 | |
| | | 填方 | m ³ | 51 | |
| | | 弃方 | m ³ | 144 | |

| 编号 | 工程类别 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 |
|----|----------------|-------------------|----------|----|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | 防护栏 | m2 | 52.5 |
| | | 排水涵管 | | m | 30 |
| | | 沉淀池清淤及石灰购买 | | 年 | 3 |
| | 3.矿山地质灾害隐患消除工程 | 后期地面变形开裂裂缝填埋，费用预留 | | | |
| 二 | 其他修复工程 | 井口封堵 | 填方 | m3 | 246 |
| | | | 砖砌 | m3 | 49.2 |
| | | | 砂浆抹面（立面） | m2 | 12.3 |
| | | 警示牌 | | 块 | 6 |
| 三 | 监测和管护工程 | 生物监测 | | 年次 | 3 |
| | | 水资源水生态监测 | 废水水质监测 | 组 | 24 |
| | | | 地表水水质监测 | 组 | 24 |
| | | 地质灾害监测工程 | | 月次 | 31 |
| | | 林地管护工程 | | m2 | 13650 |

（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 4.3.15。

表 4.3.15 生态修复工程分年度安排表

| 编号 | 工程类别 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 |
|-----------------|---------------|------------|----------|----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2024.11-2025.11 | 水资源水生态修复与改善工程 | 沉淀池 | 机械挖运土 | m3 | 195 |
| | | | 砖砌 | m3 | 30 |
| | | | 现浇底板 | m3 | 17.4 |
| | | | 砂浆抹面（立面） | m2 | 120 |
| | | | 砂浆抹面（平面） | m2 | 10 |
| | | | 填方 | m3 | 51 |
| | | | 弃方 | m3 | 144 |
| | | | 防护栏 | m2 | 52.5 |
| | | 排水涵管 | | m | 30 |
| | | 沉淀池清淤及石灰购买 | | 年 | 1 |

| 编号 | 工程类别 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 |
|-----------------|----------------|-------------------|-----------------|-----------------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 矿山地质灾害隐患消除工程 | 后期地面变形开裂裂缝填埋，费用预留 | | | |
| | 其他修复工程 | 警示牌 | | 块 | 6 |
| | 监测和管护工程 | 生物监测 | | 年次 | 1 |
| | | 水资源水生态监测 | 废水水质监测 | 组 | 8 |
| | | | 地表水水质监测 | 组 | 8 |
| 地质灾害监测工程 | | 月次 | 12 | | |
| 2025.11-2026.11 | 水资源水生态修复与改善工程 | 沉淀池清淤及石灰购买 | | 年 | 1 |
| | 监测和管护工程 | 生物监测 | | 年次 | 1 |
| | | 水资源水生态监测 | 废水水质监测 | 组 | 8 |
| | | | 地表水水质监测 | 组 | 8 |
| 地质灾害监测工程 | | 月次 | 12 | | |
| 2026.11-2027.5 | 水资源水生态修复与改善工程 | 沉淀池清淤及石灰购买 | | 年 | 1 |
| | 监测和管护工程 | 生物监测 | | 年次 | 1 |
| | | 水资源水生态监测 | 废水水质监测 | 组 | 8 |
| | | | 地表水水质监测 | 组 | 8 |
| 地质灾害监测工程 | | 月次 | 7 | | |
| 2027.5-2028.5 | 土地复垦与生物多样性恢复工程 | 矿部 | 建筑物拆除 | m ³ | 40 |
| | | | 硬化物剥离 | m ³ | 60 |
| | | | 建筑垃圾外运 | m ³ | 100 |
| | | | 机械挖运土 | m ³ | 100 |
| | | | 推土 | m ³ | 100 |
| | | | 地力培肥 | hm ² | 0.02 |
| | | | 场地平整 | hm ² | 0.02 |
| | | | 栽植乔木 | 株 | 50 |
| | | | 栽植灌木 | 株 | 50 |
| | | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.02 | |
| 工业广场 | 建筑物拆除 | m ³ | 20 | | |

| 编号 | 工程类别 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 | |
|---------------|---------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| | | | 建筑垃圾外运 | m ³ | 20 | |
| | | | 机械挖运土 | m ³ | 1850 | |
| | | | 推土 | m ³ | 1850 | |
| | | | 地力培肥 | hm ² | 0.37 | |
| | | | 场地平整 | hm ² | 0.37 | |
| | | | 栽植乔木 | 株 | 925 | |
| | | | 栽植灌木 | 株 | 925 | |
| | | | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.37 | |
| | | | 取土场 | 地力培肥 | hm ² | 0.07 |
| | | | | 场地平整 | hm ² | 0.07 |
| | 撒播混合草籽 | hm ² | | 0.07 | | |
| | 其他修复工程 | 井口封堵 | 填方 | m ³ | 246 | |
| | | | 砖砌 | m ³ | 49.2 | |
| 砂浆抹面（立面） | | | m ² | 12.3 | | |
| 2028.5-2031.5 | 监测和管护工程 | 林地管护工程 | | m ² | 13650 | |

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

(一) 概算原则及依据

1、概算原则

- (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、概算依据

(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辦法〉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湖南省自然资源厅《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（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《永州市工程造价》（2024年第3季度）

（二）费用组成及标准

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

1、工程施工费

工程施工费=税前工程造价×（1+9%）。其中，9%为增值税税率，税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。

（1）直接费

由直接工程费和措施费组成。

直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工工资单价为甲类工 82.88 元、乙类工 68.16 元。

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

材料费定额的计算，材料用量按照湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》编制，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。

材料费=定额材料用量×材料概算单价。

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

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

措施费：是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时措施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费等。项目措施费计算具体见表 5.1.1。

表 5.1.1 工程措施费费率表

| 序号 | 工程类别 | 计算基础 | 费率 (%) | | | | 费率 |
|----|-------|-------|--------|----------|-------|---------|-----|
| | | | 临时设施费 | 冬雨季施工增加费 | 施工辅助费 | 安全文明施工费 | |
| 1 | 土方工程 | 直接工程费 | 2 | 1.1 | 0.7 | 0.2 | 4.0 |
| 2 | 砌体工程 | | 2 | 1.1 | 0.7 | 0.2 | 4.0 |
| 3 | 混凝土工程 | | 3 | 1.1 | 0.7 | 0.2 | 5.0 |
| 4 | 农用井工程 | | 3 | 1.1 | 0.7 | 0.2 | 5.0 |
| 5 | 石方工程 | | 2 | 1.1 | 0.7 | 0.2 | 4.0 |
| 6 | 其它工程 | | 2 | 1.1 | 0.7 | 0.2 | 4.0 |

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

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

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

(2) 间接费：间接费包括企业管理费和规费，间接费按工程类别进行计取。其取费标准如表 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 | 5 |
| 2 | 石方工程 | 直接费 | 6 |
| 3 | 砌体工程 | 直接费 | 5 |
| 4 | 混凝土工程 | 直接费 | 6 |
| 5 | 农用井工程 | 直接费 | 8 |
| 6 | 其它工程 | 直接费 | 5 |
| 7 | 安装工程 | 人工费 | 65 |

(3) 利润：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，本项目税金费率标准按照下表 5-3 取值，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

表 5.1.3 项目不同材料综合税率表

| 序号 | 材料分类名称 | 综合税率 |
|----|-------------------|--------|
| 1 | 砂 | 3.6% |
| 2 | 石子 | |
| 3 | 水泥为原料的普通及轻骨料商品混凝土 | |
| 4 | 水泥、砖、瓦、灰及混凝土制品 | 12.95% |
| 5 | 沥青混凝土、特种混凝土等其他混凝土 | |
| 6 | 砂浆及其他配合比材料 | |
| 7 | 黑色及有色金属 | |
| 8 | 苗木 | 9% |
| 9 | 自来水 | |

注：其他未列明分类的材料增值税综合税率为 12.95%。

2、设备费

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

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费和竣工验收费等组成，本方案综合按 12%计。

4、不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。依据《土地开发整理项目预算补充定额标准》规定，该项目不可预见费费率按工程施工费和其他费用之和的 10.00% 计取。

5、监测与管护费用

(1) 监测费

植被监测按 2000 元每次计算，地质灾害人工巡查按照 1000 元每月计算。

(2) 管护费

对复垦区林地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥绕水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用；灌溉方式采用人工灌溉，利用矿山生产时期购置的洒水车进行浇水施工。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。林草地的管护费用按 1.5 元/m²·年计取，一般林地管护期为 3 年。

6、基础单价

(1) 人工预算单价

根据【湘水建管〔2015〕第130号】，人工工资单价为甲类工82.88元、乙类工68.16元。

(2) 施工机械台时费

按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算，施工机械台时费汇总表见表5.1.4。

表 5.1.4 施工机械台班费汇总表

| 编号 | 机型规格 | 费用构成 | | | | | | | |
|------|---------------------|--------|--------|-------|--------|-----|----|-----|--------|
| | | (一) | | | | (二) | | | (三) |
| | | 折旧费 | 修理及替换费 | 安装拆卸费 | 小计 | 人工 | 柴油 | 电 | 台班费 |
| 元 | 元 | 元 | 元 | 工日 | kg | kwh | 元 | | |
| 1014 | 推土机 59kw | 33.52 | 40.42 | 1.52 | 75.46 | 2 | 44 | | 465.58 |
| 4012 | 自卸汽车 8t | 74.57 | 78.05 | | 152.62 | 1 | 35 | | 428.67 |
| 3002 | 混凝土搅拌机 | 21.07 | 34.19 | 6.85 | 62.11 | 2 | | 50 | 223.41 |
| 4040 | 双胶轮车 | 0.93 | 2.29 | | 3.22 | | | | 3.22 |
| 1004 | 挖掘机 1m ³ | 159.13 | 163.89 | 13.39 | 336.41 | 2 | 72 | | 900.97 |
| 1021 | 拖拉机 59KW | 43.45 | 52.13 | 2.82 | 98.4 | 2 | 55 | | 557.05 |
| 3005 | 混凝土振捣 | 3.24 | 11.16 | | 14.40 | | | 12 | 25.27 |
| 1020 | 履带式拖拉机 | 31.06 | 37.27 | 1.79 | 70.12 | 2 | 43 | | 454.01 |
| 1012 | 推土机 55kw | 29.42 | 39.06 | 1.37 | 69.85 | 2 | 40 | | 435.05 |
| 1052 | 风镐 | 0.94 | 3.3 | | 4.24 | | | | 6.80 |
| 6001 | 电动空气压缩机 | 8.65 | 17.82 | 2.45 | 28.92 | 1 | | 103 | 182.96 |
| 7004 | 电焊机直流 | 4.5 | 2.97 | 0.83 | 8.30 | 1 | | 168 | 218.51 |
| 3008 | 风水(砂)枪 | 1.17 | 2.05 | | 3.22 | | | 192 | 177.17 |

(2) 材料估算单价主要材料价格采用主体工程价格，其它材料和植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购和保管费组成，根据永州市2024年第三期工程建设材料设备价格造价信息及最近苗木市场价格信息、当地种植土源信息，主要材料单价预算表见表5.1.5。

表 5.1.5 主要材料价格预算表

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 预算价格 | 序号 | 名称及规格 | 单位 | 预算价格 |
|----|-------|----------------|---------|----|----------------|----------------|-------|
| 1 | 中净砂 | m ³ | 89 | 7 | 种植土 | m ³ | |
| 2 | 块石 | m ³ | 124.245 | 8 | 水泥/32.5 | kg | 0.432 |
| 3 | 复合肥 | kg | 3.75 | 9 | 杉树苗(90cm-99cm) | 株 | 3.5 |
| 4 | 柴油 | t | 7380 | 10 | 小叶女贞(地径1cm) | 株 | 3.2 |
| 5 | 水 | m ³ | 4.088 | 11 | 蓝标型高羊茅净值籽 | 元/kg | 34 |
| 6 | 电 | kw.h | 0.881 | | | | |

7、预留费用

沉淀池日常维护及石灰耗材购买每年预留 0.5 万元，共需预留 1.5 万元。本次根据《湖南省森林植被恢复费征收使用管理实施办法》的规定，按宜林地每平方米 4 元预留治理恢复资金，地质灾害预测影响区共预留资金 5.48 万元。

8、分项工程施工费单价

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费单价。详见表 5.1.6。

表 5.1.6

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/m ³) | | 风(元/m ³) | |
| | | | | | 工日 | 金额 | | 数量 | 金额 | 数量 | 金额 | 数量 | 金额 | 数量 | 金额 | 数量 | 金额 |
| 1004 | 单斗挖掘机 油动 斗容1m ³ | 785.91 | 296.15 | 489.76 | 2.00 | 82.88 | 324.00 | | | 72.00 | 4.50 | | | | | | |
| 1013 | 推土机 功率 59kw | 430.15 | 66.39 | 363.76 | 2.00 | 82.88 | 198.00 | | | 44.00 | 4.50 | | | | | | |
| 1014 | 推土机 功率 74kw | 595.80 | 182.54 | 413.26 | 2.00 | 82.88 | 247.50 | | | 55.00 | 4.50 | | | | | | |
| 1020 | 履带式拖拉机 功率40~55kw | 420.99 | 61.73 | 359.26 | 2.00 | 82.88 | 193.50 | | | 43.00 | 4.50 | | | | | | |
| 1039 | 蛙式打夯机 功率2.8kw | 186.49 | 6.15 | 180.34 | 2.00 | 82.88 | 14.58 | | | | | 18.00 | 0.81 | | | | |
| 1052 | 手持式风镐 | 58.17 | 3.77 | 54.40 | | | 54.40 | | | | | | | | | 320.00 | 0.17 |
| 1053 | 小型挖掘机 油动 斗容0.25m ³ | 369.68 | 111.67 | 258.01 | 2.00 | 82.88 | 92.25 | | | 20.50 | 4.50 | | | | | | |
| 3005 | 插入式振捣器 2.2kw | 22.52 | 12.80 | 9.72 | | | 9.72 | | | | | 12.00 | 0.81 | | | | |
| 3008 | 风水(砂)枪 耗风量2~6m ³ /min | 169.52 | 2.84 | 166.68 | | | 166.68 | | | | | | | 18.00 | 0.76 | 900.00 | 0.17 |
| 4012 | 自卸汽车 柴油型 载重量8t | 557.06 | 179.80 | 377.26 | 2.00 | 82.88 | 211.50 | | | 47.00 | 4.50 | | | | | | |
| 4040 | 双胶轮车 | 2.85 | 2.85 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6001 | 电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min | 192.15 | 25.84 | 166.31 | 1.00 | 82.88 | 83.43 | | | | | 103.00 | 0.81 | | | | |
| 7002 | 电焊机交流30kVA | 166.30 | 3.23 | 163.07 | 1.00 | 82.88 | 80.19 | | | | | 99.00 | 0.81 | | | | |
| 7004 | 电焊机直流30kVA | 226.29 | 7.33 | 218.96 | 1.00 | 82.88 | 136.08 | | | | | 168.00 | 0.81 | | | | |
| 7024 | 立式钻床φ25mm | 92.79 | 6.65 | 86.14 | 1.00 | 82.88 | 3.26 | | | | | 4.03 | 0.81 | | | | |
| 7027 | 剪板机6.3*2000mm | 221.13 | 19.73 | 201.40 | 2.00 | 82.88 | 35.64 | | | | | 44.00 | 0.81 | | | | |

表 5.1.7

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 | m ³ | 单价 | m ³ | 单价 | m ³ | 单价 | kg | 单价 | |
| 1 | 纯混凝土C15 1级配 粒径20 水泥32.5 水灰比0.65 | 32.5 | 1级配 | C15 | 270.00 | 0.432 | 0.57 | 89.0 | 0.70 | 100 | 0.17 | 4.01 | 0.00 | 0.00 | 238.05 |
| 2 | 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 | 0.432 | 0.52 | 89.0 | 0.81 | 100 | 0.15 | 4.01 | 0.00 | 0.00 | 232.42 |
| 3 | 纯混凝土C20 1级配 粒径20 水泥32.5 水灰比0.55 | 32.5 | 1级配 | C20 | 321.00 | 0.432 | 0.54 | 89.0 | 0.72 | 100 | 0.17 | 4.01 | 0.00 | 0.00 | 259.41 |
| 4 | 砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5 | 32.5 | M7.5 | | 261.00 | 0.432 | 1.11 | 89.0 | 0.00 | 100 | 0.16 | 4.01 | 0.00 | 0.00 | 212.18 |

表 5.1.8

工程施工费单价汇总表

| 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) |
| 1 | 土地复垦与生物多样性修复工程 | | | | | | | | | | | | |
| | 矿部复垦 | | | | | | | | | | | | |
| 40257 | 机械拆除无钢筋混凝土 | 100m3 | 6599.61 | | 5940.89 | 12540.50 | 614.48 | 13154.99 | 848.50 | 420.10 | | | 14423.59 |
| 20285换 | 1m3挖掘机装自卸汽车运石碴 运距1.5~2km~自卸汽车8T | 100m3 | 182.78 | | 1930.63 | 2113.40 | 82.42 | 2195.83 | 141.63 | 70.12 | 602.08 | | 3009.66 |
| 10224换 | 1m3挖掘机挖装自卸汽车运土 运距1.5~2km~自卸汽车8T | 100m3 | 71.85 | | 1019.76 | 1091.61 | 42.57 | 1134.18 | 61.81 | 35.88 | 313.37 | | 1545.24 |
| 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 | 机械地力培肥 三类土 | 公顷 | 165.21 | 103.65 | 608.00 | 876.85 | 34.20 | 911.05 | 49.65 | 28.82 | 224.42 | | 1213.94 |
| 10386 | 人工细部平整 | 公顷 | 2881.19 | | | 2881.19 | 112.37 | 2993.56 | 163.15 | 94.70 | | | 3251.41 |
| 90001换 | 栽植乔木(带土球20cm以内)~III类土 | 100株 | 621.6 | 503.78 | | 1125.38 | 43.89 | 1169.27 | 63.73 | 36.99 | 285.57 | | 1269.99 |
| 90013换 | 栽植灌木(带土球20cm以内)~III类土 | 100株 | 291.10 | 514.03 | | 805.13 | 31.40 | 836.53 | 45.59 | 26.46 | | | 1194.15 |
| 90030换 | 撒播 不覆土~III类土 | 公顷 | 231.46 | 3600 | | 3831.46 | 153.26 | 3984.72 | 217.17 | 126.06 | | 389.51 | 4717.46 |
| | 工业广场复垦 | | | | | | | | | | | | |
| 40257 | 机械拆除无钢筋混凝土 | 100m3 | 6599.61 | | 5940.89 | 12540.50 | 614.48 | 13154.99 | 848.50 | 420.10 | | | 14423.59 |
| 10224换 | 1m3挖掘机挖装自卸汽车运土 运距1.5~2km~自卸汽车8T | 100m3 | 71.85 | | 1019.76 | 1091.61 | 42.57 | 1134.18 | 61.81 | 35.88 | 313.37 | | 1545.24 |
| 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 | 机械地力培肥 三类土 | 公顷 | 165.21 | 103.65 | 608.00 | 876.85 | 34.20 | 911.05 | 49.65 | 28.82 | 224.42 | | 1213.94 |
| 10386 | 人工细部平整 | 公顷 | 2881.19 | | | 2881.19 | 112.37 | 2993.56 | 163.15 | 94.70 | | | 3251.41 |
| 90001换 | 栽植乔木(带土球20cm以内)~III类土 | 100株 | 62.16 | 152.82 | | 1125.38 | 43.89 | 1169.27 | 63.73 | 36.99 | | | 1269.99 |
| 90013换 | 栽植灌木(带土球20cm以内)~III类土 | 100株 | 291.10 | 514.03 | | 805.13 | 31.40 | 836.53 | 45.59 | 26.46 | 285.57 | | 1194.15 |

| 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 | | | | | |
| | 类土 | | | | | | | | | | | | |
| 90030换 | 撒播 不覆土~III类土 | 公顷 | 231.46 | 3600 | | 3831.46 | 153.26 | 3984.72 | 217.17 | 126.06 | | 389.51 | 4717.46 |
| | 取土场 | | | | | | | | | | | | |
| 10391 | 机械地力培肥 三类土 | 公顷 | 165.21 | 103.65 | 608.00 | 876.85 | 34.20 | 911.05 | 49.65 | 28.82 | 224.42 | | 1213.94 |
| 10386 | 人工细部平整 | 公顷 | 2881.19 | | | 2881.19 | 112.37 | 2993.56 | 163.15 | 94.70 | | | 3251.41 |
| 90030换 | 撒播 不覆土~III类土 | 公顷 | 231.46 | 3600 | | 3831.46 | 153.26 | 3984.72 | 217.17 | 126.06 | | 389.51 | 4717.46 |
| 2 | 水资源水生态修复工程 | | | | | | | | | | | | |
| | 沉淀池 | | | | | | | | | | | | |
| 10377 | 小型挖掘机挖沟渠土方 三类土 | 100m3 | 654.56 | | 392.15 | 1046.71 | 40.82 | 1087.53 | 59.27 | 34.40 | 103.98 | 141.37 | 1426.56 |
| 30022换 | 砖砌 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5 | 100m3 | 13022.76 | 9463.57 | | 22486.33 | 876.97 | 23363.30 | 1273.30 | 739.10 | 5841.80 | 3433.92 | 34651.42 |
| 40097换 | 现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土C20 1级配 粒径20 水泥32.5 水灰比0.55 | 100m3 | 8286.03 | 19172.29 | 210.61 | 27668.94 | 1355.78 | 29024.72 | 1872.09 | 926.90 | 10463.11 | 4651.55 | 46938.38 |
| 40269 | 防水层 抹防水砂浆(平面) | 100m2 | 2165.19 | 480.29 | 9.29 | 2654.77 | 130.08 | 2784.85 | 179.62 | 88.93 | 610.90 | 403.07 | 4067.39 |
| 40268 | 防水层 抹防水砂浆(立面) | 100m2 | 3113.48 | 612.22 | 11.81 | 3737.51 | 183.14 | 3920.65 | 252.88 | 125.21 | 779.45 | 558.60 | 5636.78 |
| 10344 | 建筑物土方回填 机械夯填 | 100m3 | 1900.21 | | 428.70 | 2328.91 | 90.83 | 2419.74 | 131.88 | 76.55 | | 289.10 | 2917.26 |
| 10320换 | 推土机推土(三类土) 推土距离 0~10m~推土机74KW | 100m3 | 7.16 | | 100.09 | 107.25 | 4.18 | 111.43 | 6.07 | 3.53 | 32.12 | 16.85 | 170.00 |
| 100061 | 铁制防盗栅 | 100m2 | 2812.99 | 4310.68 | 116.20 | 7239.86 | 282.35 | 7522.22 | 409.96 | 237.97 | | 898.72 | 9068.86 |
| | 排水涵管 | | | | | | | | | | | | |
| | 预制排水涵管 | m | 市场咨询, 按500元/m测算 | | | | | | | | | 500 | |
| 3 | 其他工程 | | | | | | | | | | | | |
| | 井口封堵 | | | | | | | | | | | | |
| 10344 | 建筑物土方回填 机械夯填 | 100m3 | 1900.21 | | 428.70 | 2328.91 | 90.83 | 2419.74 | 131.88 | 76.55 | | 289.10 | 2917.26 |
| 30022换 | 砖砌 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5 | 100m3 | 13022.76 | 9463.57 | | 22486.33 | 876.97 | 23363.30 | 1273.30 | 739.10 | 5841.80 | 3433.92 | 34651.42 |
| 40268 | 防水层 抹防水砂浆(立面) | 100m2 | 3113.48 | 612.22 | 11.81 | 3737.51 | 183.14 | 3920.65 | 252.88 | 125.21 | 779.45 | 558.60 | 5636.78 |
| 4 | 监测管护及其他 | | | | | | | | | | | | |

| 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 | | | | | |
| 其他 | 1) 警示牌 | 块 | 市场咨询, 按 1000 元/块测算 | | | | | | | | | | 1000 |
| | 1) 人工巡查植被 | 次 | 市场咨询, 按 2000 元/年次测算 | | | | | | | | | | 2000 |
| | 2) 土壤质量监测工程 | 次 | 市场咨询, 按 800 元/组测算 | | | | | | | | | | 800 |
| | 3) 废水水质监测工程 | 次 | 市场咨询, 按 800 元/组测算 | | | | | | | | | | 800 |
| | 4) 地表水质监测工程 | 次 | 市场咨询, 按 800 元/组测算 | | | | | | | | | | 800 |
| | 5) 土壤重金属监测工程 | 次 | 市场咨询, 按 800 元/组测算 | | | | | | | | | | 800 |
| | 8) 地质灾害人工巡查 | 月 | 市场咨询, 按 1000 元/月测算 | | | | | | | | | | 1000 |
| | 9) 林地地管护工程 | m ² *年 | 市场咨询, 按 1.5 元/平测算 | | | | | | | | | | 1.5 |

（三）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40.2万元。其中工程施工费 27.23 万元，占总投资的 67.73%；其他费用 3.27 万元，占总投资的 8.13%；不可预计费 2.72 万元，占总投资的 6.77%；预留沉淀池日常维护及石灰购置、采空区地面变形区应急处置费用共计 6.98 万元。（表 5.1.9、5.1.10、5.1.11）。

5.1.9 矿山生态保护修复工程费用估算汇总表

| 序号 | 工程项目名称或费用名称 | 费用或计算基数 | 计费比例 | 合计（元） | 占比 |
|----|--------------|----------------|------|-----------|---------|
| 一 | 工程施工费 | =1+2+3+4 | | 272254.45 | 67.73% |
| 1 | 生态保护保育工程施工费 | | | | |
| 2 | 生态修复工程施工费 | | | 145462.11 | 36.19% |
| 3 | 监测和管护工程 | | | 95875.00 | 23.85% |
| 4 | 其他工程 | | | 30917.34 | 7.69% |
| 二 | 设备费 | | | | |
| 三 | 其他费用 | =(1+2+3+4)*12% | 12% | 32670.53 | 8.13% |
| 四 | 不可预见费 | =(1+2+3+4)*10% | 10% | 27225.45 | 6.77% |
| 五 | 预留费用 | | | 69800 | 17.37% |
| 1 | 沉淀池日常维护及石灰购置 | | | 15000 | 3.73% |
| 2 | 采空区地面变形区应急处置 | | | 54800 | 13.63% |
| 合计 | | | | 401950.43 | 100.00% |

表 5.1.10

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(元) | 合价(元) | 其他费用(元) | 不可预见费投资(元) | 投资(元) | 总计(元) | |
|----------------|--------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|------------|-----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 一 | 1.土地复垦与生物多样性恢复工程 | 矿部 | 建筑物拆除 | m ³ | 40 | 144.24 | 5769.60 | 692.35 | 576.96 | 7038.91 | 25778.18 | |
| | | | 硬化物剥离 | m ³ | 60 | 144.24 | 8654.40 | 1038.53 | 865.44 | 10558.37 | | |
| | | | 建筑垃圾外运 | m ³ | 100 | 30.09 | 3009.00 | 361.08 | 300.90 | 3670.98 | | |
| | | | 机械挖运土 | m ³ | 100 | 15.45 | 1545.00 | 185.40 | 154.50 | 1884.90 | | |
| | | | 推土 | m ³ | 100 | 7.38 | 738.00 | 88.56 | 73.80 | 900.36 | | |
| | | | 地力培肥 | hm ² | 0.02 | 1213.94 | 24.28 | 2.91 | 2.43 | 29.62 | | |
| | | | 场地平整 | hm ² | 0.02 | 3251.41 | 65.03 | 7.80 | 6.50 | 79.33 | | |
| | | | 栽植乔木 | 株 | 50 | 12.7 | 635.00 | 76.20 | 63.50 | 774.70 | | |
| | | | 栽植灌木 | 株 | 50 | 11.9 | 595.00 | 71.40 | 59.50 | 725.90 | | |
| | | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.02 | 4717.46 | 94.35 | 11.32 | 9.43 | 115.11 | | | |
| | | 工业广场 | 建筑物拆除 | m ³ | 20 | 144.24 | 2884.80 | 346.18 | 288.48 | 3519.46 | | 87687.18 |
| | | | 建筑垃圾外运 | m ³ | 20 | 30.09 | 601.80 | 72.22 | 60.18 | 734.20 | | |
| | | | 机械挖运土 | m ³ | 1850 | 15.45 | 28582.50 | 3429.90 | 2858.25 | 34870.65 | | |
| | | | 推土 | m ³ | 1850 | 7.38 | 13653.00 | 1638.36 | 1365.30 | 16656.66 | | |
| | | | 地力培肥 | hm ² | 0.37 | 1213.94 | 449.16 | 53.90 | 44.92 | 547.97 | | |
| | | | 场地平整 | hm ² | 0.37 | 3251.41 | 1203.02 | 144.36 | 120.30 | 1467.69 | | |
| | | | 栽植乔木 | 株 | 925 | 12.7 | 11747.50 | 1409.70 | 1174.75 | 14331.95 | | |
| | | | 栽植灌木 | 株 | 925 | 11.9 | 11007.50 | 1320.90 | 1100.75 | 13429.15 | | |
| | 取土场 | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.37 | 4717.46 | 1745.46 | 209.46 | 174.55 | 2129.46 | 784.21 | | |
| | | 地力培肥 | hm ² | 0.07 | 1213.94 | 84.98 | 10.20 | 8.50 | 103.67 | | | |
| | | 场地平整 | hm ² | 0.07 | 3251.41 | 227.60 | 27.31 | 22.76 | 277.67 | | | |
| | 2.水资源生态修复与改善工程 | 沉淀池 | 机械挖运土 | m ³ | 195 | 14.26 | 2780.70 | 333.68 | 278.07 | 3392.45 | 44914.20 | |
| | | | 砖砌 | m ³ | 30 | 346.51 | 10395.30 | 1247.44 | 1039.53 | 12682.27 | | |
| | | | 现浇底板 | m ³ | 17.4 | 469.38 | 8167.21 | 980.07 | 816.72 | 9964.00 | | |
| | | | 砂浆抹面(立面) | m ² | 120 | 56.36 | 6763.20 | 811.58 | 676.32 | 8251.10 | | |
| | | | 砂浆抹面(平面) | m ² | 10 | 40.67 | 406.70 | 48.80 | 40.67 | 496.17 | | |
| 填方 | | | m ³ | 51 | 29.17 | 1487.67 | 178.52 | 148.77 | 1814.96 | | | |
| 弃方 | | | m ³ | 144 | 14.26 | 2053.44 | 246.41 | 205.34 | 2505.20 | | | |
| 防护栏 | | | m ² | 52.5 | 90.68 | 4760.70 | 571.28 | 476.07 | 5808.05 | | | |
| 排水涵管 | | m | 30 | 500 | 15000.00 | 1800.00 | 1500.00 | 18300.00 | 18300.00 | | | |
| 沉淀池清淤及石灰购买 | | 年 | 3 | 5000 | 15000.00 | | | 15000.00 | 15000.00 | | | |
| 3.矿山地质灾害隐患消除工程 | 后期地面变形开裂裂缝填埋, 费用预留 | | | | | | 54800 | | 54800 | 54800 | | |
| 二 | 其他修复工程 | 井口封堵 | 填方 | m ³ | 246 | 29.17 | 7175.82 | 861.10 | 717.58 | 8754.50 | 37719.15 | |
| | | | 砖砌 | m ³ | 49.2 | 346.51 | 17048.29 | 2045.80 | 1704.83 | 20798.92 | | |
| | | | 砂浆抹面(立面) | m ² | 12.3 | 56.36 | 693.23 | 83.19 | 69.32 | 845.74 | | |
| | | 警示牌 | 块 | 6 | 1000 | 6000.00 | 720.00 | 600.00 | 7320.00 | | | |
| 三 | 监测和管护工程 | 生物监测 | 年次 | 3 | 2000 | 6000.00 | 720.00 | 600.00 | 7320.00 | 116967.50 | | |
| | | 水资源生态监测 | 废水水质监测 | 组 | 24 | 800 | 19200.00 | 2304.00 | 1920.00 | | 23424.00 | |
| | | | 地表水水质监测 | 组 | 24 | 800 | 19200.00 | 2304.00 | 1920.00 | | 23424.00 | |
| | | 地质灾害监测工程 | 月次 | 31 | 1000 | 31000.00 | 3720.00 | 3100.00 | 37820.00 | | | |
| | | 林地管护工程 | m ² | 13650 | 1.50 | 20475.00 | 2457.00 | 2047.50 | 24979.50 | | | |
| | | 合计 | | | | | | | 342054.45 | | 32670.53 | 27225.45 |

表 5.1.11

分年度矿山生态保护修复工程费用估算表

(单位: 元)

| 编号 | 工程类别 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 合价(元) | 其他费用(元) | 不可预见费投资(元) | 投资(元) | 小计(元) | 合计(元) |
|-----------------|--------------|---------|----------|----------------|------|--------|----------|---------|------------|----------|----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 2024.11-2025.11 | 水资源生态修复与改善工程 | 沉淀池 | 机械挖运土 | m ³ | 195 | 14.26 | 2780.70 | 333.68 | 278.07 | 3392.45 | 44914.20 | 163030.20 |
| | | | 砖砌 | m ³ | 30 | 346.51 | 10395.30 | 1247.44 | 1039.53 | 12682.27 | | |
| | | | 现浇底板 | m ³ | 17.4 | 469.38 | 8167.21 | 980.07 | 816.72 | 9964.00 | | |
| | | | 砂浆抹面(立面) | m ² | 120 | 56.36 | 6763.20 | 811.58 | 676.32 | 8251.10 | | |
| | | | 砂浆抹面(平面) | m ² | 10 | 40.67 | 406.70 | 48.80 | 40.67 | 496.17 | | |
| | | | 填方 | m ³ | 51 | 29.17 | 1487.67 | 178.52 | 148.77 | 1814.96 | | |
| | | | 弃方 | m ³ | 144 | 14.26 | 2053.44 | 246.41 | 205.34 | 2505.20 | | |
| | | | 防护栏 | m ² | 52.5 | 90.68 | 4760.70 | 571.28 | 476.07 | 5808.05 | | |

| 编号 | 工程类别 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 合价(元) | 其他费用(元) | 不可预见费投资(元) | 投资(元) | 小计(元) | 合计(元) |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | 排水涵管 | | m | 30 | 500 | 15000.00 | 1800.00 | 1500.00 | 18300.00 | 18300.00 | |
| | | 沉淀池清淤及石灰购买 | | 年 | 1 | 5000 | 5000.00 | | | 5000.00 | 5000.00 | |
| | 矿山地质灾害隐患消除工程 | 后期地面变形开裂裂缝填埋, 费用预留 | | | | | 54800 | | | 54800 | 54800 | |
| | 其他修复工程 | 警示牌 | | 块 | 6 | 1000 | 6000.00 | 720.00 | 600.00 | 7320.00 | 40016 | |
| | 监测和管护工程 | 生物监测 | | 年次 | 1 | 2000 | 2000.00 | 240.00 | 200.00 | 2440.00 | | |
| | | 水资源水生态监测 | 废水水质监测 | 组 | 8 | 800 | 6400.00 | 768.00 | 640.00 | 7808.00 | | |
| | | | 地表水水质监测 | 组 | 8 | 800 | 6400.00 | 768.00 | 640.00 | 7808.00 | | |
| | 地质灾害监测工程 | | 月次 | 12 | 1000 | 12000.00 | 1440.00 | 1200.00 | 14640.00 | | | |
| 2025.11-2026.11 | 水资源水生态修复与改善工程 | 沉淀池清淤及石灰购买 | | 年 | 1 | 5000 | 5000.00 | | | 5000.00 | 5000.00 | 37696 |
| | 监测和管护工程 | 生物监测 | | 年次 | 1 | 2000 | 2000.00 | 240.00 | 200.00 | 2440.00 | 32696 | |
| | | 水资源水生态监测 | 废水水质监测 | 组 | 8 | 800 | 6400.00 | 768.00 | 640.00 | 7808.00 | | |
| | | | 地表水水质监测 | 组 | 8 | 800 | 6400.00 | 768.00 | 640.00 | 7808.00 | | |
| | 地质灾害监测工程 | | 月次 | 12 | 1000 | 12000.00 | 1440.00 | 1200.00 | 14640.00 | | | |
| 2026.11-2027.5 | 水资源水生态修复与改善工程 | 沉淀池清淤及石灰购买 | | 年 | 1 | 5000 | 5000.00 | | | 5000.00 | 5000 | 31596 |
| | 监测和管护工程 | 生物监测 | | 年次 | 1 | 2000 | 2000.00 | 240.00 | 200.00 | 2440.00 | 26596 | |
| | | 水资源水生态监测 | 废水水质监测 | 组 | 8 | 800 | 6400.00 | 768.00 | 640.00 | 7808.00 | | |
| | | | 地表水水质监测 | 组 | 8 | 800 | 6400.00 | 768.00 | 640.00 | 7808.00 | | |
| | 地质灾害监测工程 | | 月次 | 7 | 1000 | 7000.00 | 840.00 | 700.00 | 8540.00 | | | |
| 2027.5-2028.5 | 土地复垦与生物多样性恢复工程 | 矿部 | 建筑物拆除 | m ³ | 40 | 144.24 | 5769.60 | 692.35 | 576.96 | 7038.91 | 25680.98 | |
| | | | 硬化物剥离 | m ³ | 60 | 144.24 | 8654.40 | 1038.53 | 865.44 | 10558.37 | | |
| | | | 建筑垃圾外运 | m ³ | 100 | 30.09 | 3009.00 | 361.08 | 300.90 | 3670.98 | | |
| | | | 机械挖运土 | m ³ | 100 | 15.45 | 1545.00 | 185.40 | 154.50 | 1884.90 | | |
| | | | 推土 | m ³ | 100 | 7.38 | 738.00 | 88.56 | 73.80 | 900.36 | | |
| | | | 地力培肥 | hm ² | 0.02 | 1213.94 | 24.28 | 2.91 | 2.43 | 29.62 | | |
| | | | 场地平整 | hm ² | 0.02 | 3251.41 | 65.03 | 7.80 | 6.50 | 79.33 | | |
| | | | 栽植乔木 | 株 | 50 | 12.7 | 635.00 | 76.20 | 63.50 | 774.70 | | |
| | | | 栽植灌木 | 株 | 50 | 11.9 | 595.00 | 71.40 | 59.50 | 725.90 | | |
| | | | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.02 | 4717.46 | 94.35 | 11.32 | 9.43 | 115.11 | | |
| | 工业广场 | 建筑物拆除 | m ³ | 20 | 144.24 | 2884.80 | 346.18 | 288.48 | 3519.46 | 85888.99 | | |
| | | 建筑垃圾外运 | m ³ | 20 | 30.09 | 601.80 | 72.22 | 60.18 | 734.20 | | | |
| | | 机械挖运土 | m ³ | 1850 | 15.45 | 28582.50 | 3429.90 | 2858.25 | 34870.65 | | | |
| | | 推土 | m ³ | 1850 | 7.38 | 13653.00 | 1638.36 | 1365.30 | 16656.66 | | | |
| | | 地力培肥 | hm ² | 0.37 | 1213.94 | 449.16 | 53.90 | 44.92 | 547.97 | | | |
| | | 场地平整 | hm ² | 0.37 | 3251.41 | 1203.02 | 144.36 | 120.30 | 1467.69 | | | |
| | | 栽植乔木 | 株 | 925 | 12.7 | 11747.50 | 1409.70 | 1174.75 | 14331.95 | | | |
| | | 栽植灌木 | 株 | 925 | 11.9 | 11007.50 | 1320.90 | 1100.75 | 13429.15 | | | |
| | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.37 | 4717.46 | 1745.46 | 209.46 | 174.55 | 2129.46 | | | | |
| | 取土场 | 地力培肥 | hm ² | 0.07 | 1213.94 | 84.98 | 10.20 | 8.50 | 103.67 | 444.01 | | |
| | | 场地平整 | hm ² | 0.07 | 3251.41 | 227.60 | 27.31 | 22.76 | 277.67 | | | |
| | | 撒播混合草籽 | hm ² | 0.07 | 4717.46 | 330.22 | 39.63 | 33.02 | 402.87 | | | |
| | 其他修复工程 | 井口封堵 | 填方 | m ³ | 246 | 29.17 | 7175.82 | 861.10 | 717.58 | 8754.50 | 30399.15 | |
| 砖砌 | | | m ³ | 49.2 | 346.51 | 17048.29 | 2045.80 | 1704.83 | 20798.92 | | | |
| 砂浆抹面(立面) | | | m ² | 12.3 | 56.36 | 693.23 | 83.19 | 69.32 | 845.74 | | | |
| 2028.5-2031.5 | 监测和管护工程 | 林地管护工程 | | m ² | 13650 | 1.50 | 20475.00 | 2457.00 | 2047.50 | 24979.50 | 24979.5 | 24979.5 |
| 合计 | | | | | | | 342054.45 | 32670.53 | 27225.45 | 401950.43 | 401950.43 | 401950.43 |

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/年，矿山净盈利***万元/年。前文已述，矿山的剩余服务年限 2.6 年，即矿山的静态投资收益仍有***万元，矿山生态修复工程费用估算为 40.2 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计提矿山生态修复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山企业自行支付。

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）基金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3号）的要求，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

通过计算，估算矿山生态保护修复工程总造价为 40.2 万元。其中工程施工费 27.23 万元，占总投资的 67.73%；其他费用 3.27 万元，占总投资的 8.13%；不可预计费 2.72 万元，占总投资的 6.77%；预留沉淀池日常维护及石灰购置、采空区地面变形区应急处置费用共计 6.98 万元。

矿山的剩余服务年限为 2.6 年，根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3 号），本方案建议矿山将生态修复基金分 1 年计提完毕。根据 2024 年 7 月 24 日基金账户流水，现账户余额为***万元。因此，建议矿山 2025 年度计提生态修复基金 21.57 万元。

表 5.2.1 矿山生态修复基金计提年度计划表

| 年度 | 工程或费用名称 | 单位 | 年度修复工程费用 | 账户余额 | 拟需计提费用 |
|------|----------|----|----------|-------|--------|
| 2024 | 矿山生态修复基金 | 万元 | 16.3 | 18.63 | 0 |
| 2025 | 矿山生态修复基金 | 万元 | 3.8 | | 21.57 |
| ••• | | | | | |
| 合计 | | | 40.2 | 18.63 | 21.57 |

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。提高社会对矿山生态保护修复工作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，定期监测矿区水质水位、土壤、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

通过计算，估算矿山生态保护修复工程总造价为 40.2 万元。其中工程施工费 27.23 万元，占总投资的 67.73%；其他费用 3.27 万元，占总投资的 8.13%；不可预计费 2.72 万元，占总投资的 6.77%；预留沉淀池日常维护及石灰购置、采空区地面变形区应急处置费用共计 6.98 万元。

(二) 矿山经济效益分析

根据实地调查，在当前的经济形势下，矿山经济估算指标参考有关政策结合实际情况取值如下：

1、基本参数

(1) 产品数量

年产铁矿石原矿***t/年，原矿平均品位为***%，年产磁铁精矿***t。

(2) 产品销售价

根据当地市场调查分析，磁铁精矿销售价平均为***元/吨。

(3) 产品成本

产品成本主要由材料、燃油动力、员工薪酬、管理费用及其他费用等几个方面组成，参照市场价格并结合周边同类矿山生产成本数据，矿山磁铁精矿的综合成本为***元/吨左右。

(4) 增值税

按最新增值税税率 17%计算。

(5) 销售税金附加

包括城市维护建设税和教育费附加，分别为增值税的 5%和 3%。

(6) 资源税

按 6 元/吨。

(7) 所得税

所得税率按销售利润的 25%计取。

(8) 采矿权占用费

0.1 万元/年·km² (不足 0.5km² 按 500 元/年计)。

(9) 矿山安全费用

按 10.0 元/t。

(10) 环境治理费用：2.0 元/t，含绿色矿山建设、维护费。

(11) 其他费用：按产值 6%计。

2、主要财务指标

(1) 年销售收入

正常生产年产品销售收入=***万元

(2) 年成本费用

年成本费用=年产量×吨矿石生产成本=***万元

(3) 年增值税

年增值税=(销项税-进项税)×17%=***万元

(4) 年销售税金附加

年销售税金附加=年增值税×8%=***万元

(5) 资源税

资源税=***万元

(6) 采矿权使用费

采矿权使用费：0.05 万元/年

(7) 矿山安全费用

矿山安全费用=***万元

(8) 环境治理费用

环境治理费用=***万元

(9) 其他费用

其他费用=***万元

(10) 税前利润

税前利润=年销售收入-∑成本费用-∑各项税费=***万元

(11) 所得税

所得税=税前利润×25%=***万元

(12) 税后利润

税后利润=税前利润-所得税=***万元

(三) 经济可行性结论

由上述分析可以看出该企业效益较好，社会效益好，每年为国家缴纳各种税费达***万元/年，矿山净盈利***万元/年。前文已述，矿山剩余服务年限 2.6 年，即矿山的静态投资收益仍有***万元，矿山生态修复工程费用估算为 40.2 万元。因此，矿山在计提了生态修复基金的基础上仍实现了较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力计提生态修复基金。

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选厂、工业广场、矿部的复垦复绿、水土监测、沉淀池修建及运维等，矿山关闭后应对各场地开展复垦。矿山生产期间、关闭后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，场区土地复垦较简单，难度小。按上述工程实施后，矿区生态环境会得到及时修复。因此，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的威胁；减轻对周边环境的污染；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) 矿山生态问题诊断与识别

1、地形地貌景观破坏

现状除了矿部、非法露采场及其弃土对地形地貌影响中等外，其他对地形地貌景观影响小。未来矿部、工业广场、非法露采场及其弃土对地形地貌影响均为中等。

2、土地资源占损

现状矿业活动产生的土地资源占用破坏类型包括：矿部、625 工业广场、655 工业广场、露采场 L1、露采场 L2、弃土场（Fs1），占损土地面积共计 20950m²，占损土地现状地类为：采矿用地 17050m²、林地 2050m²、草地 1700m²、农村宅基地 150m²，土地权属为宝山村。其中露采场 L1、露采场 L2 及弃土场(Fs1) 为非法开采所致，占损土地面积共计 17050m²，地类为采矿用地。预测未来矿业活动无新增土地占损，和现状保持一致。

3、水资源水生态破坏

矿山地下开采，采区位于大潮湖山脉东南侧山腰部位，地势较高，地表水沿坡面流远大于垂直下渗作用，地下水活动很不活跃。现状及未来矿业活动对水资源、水生态影响小。

4、矿山地质灾害影响

现状生态保护区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、采空地面变形等矿山地质灾害，无矿山地质灾害影响。预测未来矿业活动引发、加剧或遭受崩塌、滑坡、泥石流和岩溶塌陷等矿山地质灾害的可能性小，引发采空区地面变形地质灾害可能性大，威胁采矿用地（含 655 工业广场部分地块）、草地共计面积 1.37 公顷。

5、生物多样性破坏

现状矿业活动对生物多样性破坏影响小。未来和现状基本保持一致，对生物多样性破坏影响小。

（二）矿山生态保护修复

1、拟采取的生态保护修复工程

（1）土地复垦与生物多样性恢复工程：完成矿部、625 工业广场、655 工业广场、弃土场 Fs1 等四个复垦单元的复垦工程，共需复垦面积 4550m²，矿部及工业广场复垦为林地 0.39 公顷、弃土场 Fs1 复垦为草地 0.065 公顷。

（2）水资源水生态修复与改善工程：未来修建沉淀池 1 个，并加强对沉淀池的日常维护；修建排水涵管 1 条。

（3）矿山地质灾害隐患消除工程：对未来采矿活动可能引发采空区地面变形区内的 655 工业广场等进行应急处置。

（4）其他生态修复工程：未来需竖立警示牌 6 块，并封堵井口 3 个。

（5）监测和管护工程：未来设置生态监测 3 年次，设置废水监测 2 点 3 年 24 组、地表水监测 2 点 3 年 24 组；生态修复区范围内全区域的矿山地质灾害隐患、生态状况、生物的人工巡视监测 2.6 年 31 月次；复垦林地区管护总面积 13650m²。

2、生态保护修复工程经费估算

估算矿山生态保护修复工程总造价为 40.2 万元。其中工程施工费 27.23 万元，占总投资的 67.73%；其他费用 3.27 万元，占总投资的 8.13%；不可预计费 2.72 万元，占总投资的 6.77%；预留沉淀池日常维护及石灰购置、采空区地面变形区应急处置费用共计 6.98 万元。

3、基金计提管理

矿山的剩余服务年限为 2.6 年，本方案建议矿山将生态修复基金一次性计提完毕，由于账户余额***万元，建议矿山 2025 年度计提生态修复基金 21.57 万元。

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发利用方案及采矿权范围等发生变化，或生态问题发生重大变化，需重新编制方案。

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、本方案对于矿山生态环境涉及水土污染问题，以及安全生产方面的问题，矿山应遵照生态环境部门和应急部门的要求开展涉及到其领域内的相关生态修复工作。

4、矿山要加强采空区地面变形监测、做好采空区充填等，落实安全生产责任。

5、矿区非法露采已由法院判决，有相关责任主体，按照“谁破坏、谁治理”的原则，未纳入本矿山生态修复范围；建议主管部门督促责任主体履行生态修复义务。

6、矿山应按照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》及时计提矿山生态修复基金。根据适应性管理原则，矿山企业应按自然资源主管部门的要求，合理调整基金计提的数额。