

湖南省新化县金鸡山锰业贸易有限公司
金鸡山锰矿矿山生态保护修复方案

湖南容诚工程咨询有限公司

二〇二六年四月

湖南省新化县金鸡山锰业贸易有限公司
金鸡山锰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 曾裕泉

审 核：雷光宇

总工程师：赵平台

法人代表：李铁容

提交报告单位：湖南容诚工程咨询有限公司

提交报告时间：二〇二六年四月

目 录

1 基本情况	1
1.1 方案编制基本情况	1
1.2 矿山基本情况	7
1.3 矿山开采与生态保护修复现状	12
2 矿山生态环境背景	21
2.1 自然地理	21
2.2 地质环境	24
2.3 生物环境	31
2.4 人居环境	31
3 矿山生态问题识别和诊断	34
3.1 地形地貌景观破坏	34
3.2 土地资源占损	37
3.3 水资源水生态影响	46
3.4 矿山地质灾害影响	53
3.5 生物多样性破坏	61
4 生态保护修复工程部署	62
4.1 生态保护修复工程部署思路	63
4.2 生态保护修复目标	63
4.3 生态保护修复工程及进度安排	64
5 经费估算与基金管理	92
5.1 经费估算	92
5.2 基金管理	104
6 保障措施	106
6.1 组织保障	106
6.2 技术保障	106
6.3 监管保障	107
6.4 适应性管理	108

6.5 公众参与	108
7 矿山生态保护修复方案可行性分析	109
7.1 经济可行性分析	109
7.2 技术可行性分析	111
7.3 生态环境可行性分析	112
8 结论与建议	113
8.1 结论	113
8.2 建议和说明	115

1 基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

湖南省新化县鸡山锰业贸易有限公司鸡山锰矿（以下简称“鸡山锰矿”）为证照齐全的合法矿山。矿山开采锰矿，采用地下开采方式，生产规模**万吨/年，矿区面积**km²，采矿证编号为 C*****，有效期自**年**月**日至**年**月**日，矿山采矿许可证已过有效期限，矿山需要办理采矿许可证延续登记手续。

为有效保护矿山生态环境，指导矿山“边生产、边修复”实施生态保护修复和监测管护，为矿山生态修复基金计提、生态保护修复验收等提供主要技术依据，根据我省自然资源厅 2021 年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39 号文件精神，矿山办理采矿许可证延续登记手续需重新编制矿山生态保护修复方案。2025 年 2 月，矿山委托我公司对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上首次编制《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《通知》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

1.1.2 编制依据

1.1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年修订）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- 4、《中华人民共和国森林法》1984 年 9 月 20 日发布，2019 年 12 月 28 日修订；
- 5、《中华人民共和国土地管理法》（2020 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）；
- 9、《湖南省土地整理条例》（2006年；
- 10、《湖南省地质环境保护条例》（2018年修订）。

1.1.2.2 有关政策依据

- 1、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 2、《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发〔2018〕5号；
- 3、《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；
- 4、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3）号；
- 5、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）
- 6、湖南省生态环境厅《关于执行污染物特别排放限值(第一批)的公告》2018年
- 7、《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件；
- 8、《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）；
- 9、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；
- 10、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年)。

1.1.2.3 技术规范依据

- 1、《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50/143-2003）；
- 2、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- 3、《水土保持综合治理技术规范沟壑治理技术》（GB/T16453.3-2008）；
- 4、《地下水质量标准》（GB14848-2017）；
- 5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 6、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 7、《生态公益林建设技术规程》（GB / T18337.3-2001）；
- 8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 9、《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；

- 10、《造林技术规程》(GB/T15776-2023);
- 11、《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;
- 12、《全国生态功能区划(修编版)》环境保护部、中国科学院(2015.11);
- 13、《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);
- 14、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- 15、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- 16、《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T2299-2022);
- 17、《金属矿绿色矿山标准》(DB43/T1884-2020);
- 18、《金属矿山土地复垦与生态修复技术规范》(GB/T 43933-2024);
- 19、《矿山土地复垦与修复监测评估技术规范》(GB/T43935—2024);
- 20、《矿山生态修复技术规范 第1部分:通则》(TD/T 1070.1-2022);
- 21、《矿山生态修复技术规范 第3部分:金属矿山》(TD/T 1070.3-2024);
- 22、《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T2889-2023);
- 23、《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB/T2298-2022)。

1.1.2.4 资料依据

1、2011年1月,湖南正和勘察设计科技咨询有限公司编制的《新化县鸡龙山锰业贸易有限公司石冲口镇鸡龙山锰矿资源开发利用方案》【湘国土资矿函[2011]049号】;

2、2011年11月,武汉中南冶勘资源环境工程有限公司编制的《湖南省新化县鸡龙山锰业贸易有限公司鸡龙山锰矿矿山地质环境影响评估报告(附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案)》;

3、2009年7月,湖南省地质矿产勘查开发局四一八队编制的《湖南省新化县寒婆坳矿区鸡龙山锰矿勘查报告》(湘国土资储小矿备字[2009]235号);

4、2014年5月,湖南有色金属研究院编制的《新化县鸡龙山锰业贸易有限公司鸡龙山锰矿3万吨/年采矿工程环境影响报告书》(娄环审[2014]38号);

5、其它编制本《方案》需要的采矿许可证、采矿权设置范围相关信息分析结果简报、《土地利用现状图》等。

1.1.3 目的任务

1.1.3.1 工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态保护修复义务，为企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，为生态保护修基金提取、验收与监督管理提供依据。

1.1.3.2 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、为矿山制定生态保护生态保护修复年度计划。

1.1.4 工作概况

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

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水生态及水环境、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。遥感解译采用现场天地图分辨率达 0.2m~0.5m 的卫星遥感影像，人机交互式解译现状矿山活动及矿业开采情况。

表 1-1-1 完成工作量表

工作性质	工作项目	单位	工作量	备注
收集资料	文字报告	份	**	矿山勘查报告、开发利用方案、矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案方案等相关资料。
	图件	张	**	开发利用方案附图、土地利用现状图等
遥感解译	无人机航拍	km ²	**	大疆无人机正射航拍
	遥感地质解译与验证	km ²	**	Bigmap软件下载的天地图影像和谷歌地图影像，人机交互式解译
野外调查	调查生态区面积	km ²	**	
	调查路线长度	km ²	**	
	相邻矿山	处	**	矿区300范围内无其它相邻矿权
	调查植被覆盖情况	%	**0%	实地调查，植被覆盖率85%以上
	地质点	个	**	
	水取样点	个	**	现场采样
	土壤取样点	个	**	现场采样
	基本农田	平方米	**	根据2026年2月26日《新化县金鸡山锰业贸易有限公司金鸡山锰矿矿业权设置范围相关信息分析结果简报》查询
	调查民房	栋/人	**	
	生物环境	是/否	否	现状无破坏，覆盖率达85%以上、区域内未见珍稀野生动物
	矿山生产建设布局	处	**	矿山自2011年首次获得采矿许可证以来一直处于停产状态，未生产
	矿山生态环境问题	处	**	矿山尚未开采，无矿山生态环境问题
	生态保护修复工程	处	**	矿山自2011年首次获得采矿许可证以来一直处于停产状态，故未开展生态保护修复工程。
	照片	张	**	采用5张
室内综合	编制报告	份	**	
	编制附图	张	**	

经过室内总结归纳，本次收集的资料、野外调查工作面积大于矿山开采对生态环境影响的最大面积。本矿山生产规模为3万t/a每年，属小型矿山。根据《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022），小型矿山的调查点数量不能少于5个。本矿山的调查点数大于10个，且按要求在可能的污染区采取了水样和土样，故

调查工作满足本次方案编制规范的要求。

经过室内总结归纳，本次收集的资料和野外调查工作基本能够满足矿山生态保护修复方案编制规范的要求。完成工作量见表 1-1-1。

1.1.5 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、以自然地理单元和划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围是涵盖了全部采矿权范围的自然地理单元；

2、以生态条件、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。

具体生态修复区范围如下：北界以尖峰寨连线为界；东界以矿山东部边界外的**、**、**连线为界；南界以矿山南部边界外的**、**、**连线为界；西界以矿山西部边界外**、**、**连线为界。其它地段以矿界外推**~**m 为原则，其面积约**Km²（见附图 2）。

1.1.6 方案适用年限

根据 2011 年 1 月，湖南正和勘察设计科技咨询有限公司编制的《新化县鸡山锰业贸易有限公司石冲口镇鸡山锰矿资源开发利用方案》【湘国土资矿函[2011]049 号】，矿山设计生产能力为**万 t/年，矿山的服务年限为**年。矿山自 2011 年以来至今处于停产状态，因此剩余服务年限不变，仍为**年。

考虑到矿山办证周期以及矿山基建期的准备工作等因素，本次剩余生产服务年限从**年**月起算，即**年**月至**年**月。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后 3 年为监测管护期。以上合计为**年，故本方案的服务年限为**年（**年**月~**年**月）。

1.2 矿山基本情况

1.2.1 矿山区位条件

1.2.1.1 矿山交通区位条件

鸡龙山锰矿位于新化县城区**° 方向，直距**km，属新化县石冲口镇管辖。地理坐标:东经**° **' **” ~**° **' **”，北纬**° **' **” ~**° **' **”。湘黔铁路从矿区北侧经过，有县乡公路连接新化—邵阳公路，交通运输方便。

另见图 1-1-1。

插图 1-1-1 矿山交通区位条件图

1.2.1.2 矿山生态区位条件

根据 2026 年 2 月 26 日查询《湖南省新化县鸡龙山锰业贸易有限公司鸡龙山锰矿矿业权设置范围相关信息分析结果简报》中，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。不涉及生态保护红线和自然保护地。

矿区范围内有永久基本农田 57355.08 平方米分布，不在县级以上城市规划区及重要居民集中区周边；不在生态公益林区。因此，矿区建设符合《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护要求。

1.2.1.3 国土空间规划区位

1、总体规划方向

根据《娄底市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》“新化县主要开发利用铅矿、锌、锰矿等矿……”。

2、产业政策符合性

湖南省新化县鸡龙山锰业贸易有限公司鸡龙山锰矿自 2011 年开始设置采矿权，位于湖南省新化县石冲口镇管辖，根据经湖南省人民政府批准的《娄底市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，该查询范围符合其要求。

矿山位于石冲口镇，开采矿种为锰矿，开采方式为地下开采，生产规模为 3 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，且项目

使用的生产设备不属于《产业结构调整指导目录（2019）》淘汰类设备，符合国家产业政策。

3、矿产资源规划符合性

根据《湖南娄底市矿产资源总体规划（2021-2025年）》，矿山所在地在该《规划》中划定的新化县锰矿重点开采区内。

1.2.1.4 产业区位条件

新化县位于湖南省中部偏西、娄底市西部，盘依雪峰山东南麓，资水中游。东北至东南与涟源、冷水江市交界，南至西南与新邵、隆回为邻，西至西北与溆浦县接壤，北与安化毗连。

新化县经济发展迅速，是个资源大县。新化县境内发现矿物 36 种，可开发的有 26 种。矿山开采符合当地产业发展规划。

当地矿产资源丰富去，从事矿产资源开发人员较多，符合当地产业发展需求，矿山开采能提供就业岗位，拉动当地经济发展。

1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

湖南省新化县鸡山锰业贸易有限公司鸡山锰矿为湖南省自然资源厅核发采矿证的合法矿山。矿山开采锰矿，采用地下开采方式，生产规模**万 t/a，矿区面积**平方公里，采矿证编号为 C*****，有效期自**年**月**日至**年**月**日。矿权范围由 5 个拐点圈定，准采标高+**m~+**m。见表 1-2-1。

表 1-2-1 矿山范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点	拐点坐标		拐点	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	***	***	4	***	***
2	***	***	5	***	***
3	***	***			
矿区面积：***平方公里，准采标高：+***m~+***m					

1.2.3 企业基本情况和生产经营状况

矿山采矿权人为新化县鸡山锰业贸易有限公司，经济类型为有限责任公司。该公司成立于****年；法定代表人：***；经营范围为矿产品、化工产品、建材销售、锰

矿地下开采。（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）。

矿山建立矿山生态修复基金专用账户，开户银行为长沙银行股份有限公司新化支行，基金账号：*****，据本次调查了解，截止到***年***月***日，账户余额为***万元。矿山以往生态保护修复措施工程费用均由矿山自筹。矿山后续基金计提应根据最新编制《生态保护修复方案》进行计提，并根据年度修复计划进行提取。

插图 1-2-1 生态修复基金专户凭证

1.2.4 矿床特征

1.2.4.1 矿体地质特征

矿区内 I、II 矿层内均含有氧化锰矿体，严格受含锰矿层和风化带控制，所有锰矿体均产在风化带中。生态修复区以 I 含锰矿层中的锰矿体为主，圈定矿体 1 个，II 矿层局部含锰矿体，矿体小且不连续，仅在生态修复区南端圈定矿体 1 个。

I 含锰矿层在 ZK302、ZK1201、TC1~TC6、BT1~BT2、LD1、MD1、PD1 等 13 个工程均见锰矿体(I 矿体)，全部达工业品位。控制矿体长 1240m，控制斜深 70m，矿体出露标高最高为 380m，控制最低标高为 246m。其中 ZK302 见矿孔深 68.50~69.50m，厚 0.57m，Mn 品位 20.22%；ZK1201 见矿孔深 58.41~59.86m，厚 0.97m，含 Mn19.99%；LD1 锰矿层(体)厚 1.30m，Mn 品位 21.18%；PD1 锰矿层(体)厚 1.95m，Mn 品位 19.43%；MD1 锰矿层(体)厚 2.20m，Mn 品位 19.68%；TC1~TC6 见锰矿层(体)厚 1.12~5.40m，Mn 品位 18.24~36.16%；BT1~BT2 见锰矿层(体)厚 0.70~1.40m，Mn 品位 22.77~26.58%。I 矿体厚度 0.57~5.40m，平均厚 1.78m，I 矿体品位 18.24~36.16%，平均品位 22.04%。

II 含锰矿层有 BT2、TC3、TC6、MD1、ZK1201 等 5 个工程见锰矿体，矿体地表出露不连续，见 3 个小矿体，呈透镜状产出。其中 ZK1201 见矿孔深 54.76~56.46m，矿体厚 1.14m，Mn 品位 24.95%；BT2 见矿体厚 1.60m，Mn 品位 19.26%；TC3 见矿体厚 0.95m，Mn 品位 19.15%；TC6 见矿体厚 1.30m，Mn 品位 15.14%；MD1 见矿体厚 1.60m，Mn 品位 36.79%。

矿体产状与地层产状一致，总体倾向东，局部倒转，倾角陡直。

本次勘查工作控制的矿体规模为零星小矿，形态为层状，沿走向、倾向常具膨胀收缩现象。矿体由块状锰矿石及含锰粘土组成，矿石呈黑褐色至棕褐色，一般含锰粘

土分布在矿体上部，块状矿石分布在矿体中下部，分布不均匀。矿体产于含锰矿层中，严格受含锰矿层控制，首先根据含锰岩层的位置、产状、含矿性及地表追索连接矿层，再在矿层中圈定矿体，矿体的连接基本可靠。

1.2.4.2 矿石质量

1、矿石成分

(1) 矿石结构、构造

石其他形一半自形、晶粒状结构，矿石构造有块状、粉末状。

(2) 矿石的矿物成分

矿石矿物主要为软锰矿、硬锰矿，软锰矿多为微晶、细小针状或纤维状、粒状，集合体为不规则的团块状、网状、脉状及条带状，常与硬锰矿共生并交代硬锰矿，含量 15~65%，分布极不均匀；硬锰矿为隐晶质粒状，集合体呈团块状或条带状，分布不均匀，含量 5~25%。

脉石矿物主要为石英及粘土矿物，石英呈粒状或胶状，常具定向分布呈条带状；粘土矿物由碳酸盐类矿物风化形成，常与锰矿物组成条带或环带构造。

根据生态修复区化学组合分析结果，矿石中含 TFe13.90%，含 P0.28%，含 SiO₂31.30%，矿石的其他有益有害元素含量均较低。

2、矿石类型及品级

矿石中主要矿物成分为硬锰矿、软锰矿，矿石自然类型根据矿石中主要锰矿物划分为氧化锰矿石，根据矿石结构构造划分有块状矿石、粉末状矿石。矿石工业类型为冶金用锰矿石。

根据矿床的工业指标，锰矿石含 Mn 大于 30%的为富锰矿石，含 Mn18~30%的为贫锰矿石，矿石品级别主要为贫锰矿石，少量达富锰矿石。

1.2.4.3 矿体围岩及夹石

矿体顶、底板围岩均为薄至中厚层状泥质灰岩夹薄层状硅质灰岩、含锰灰岩，岩石的主要矿物成分为方解石及粘土矿物，锰品位 0.72~8.93%，锰含量低，其它有益、有害元素含量低。围岩与矿体呈整合接触关系，界线清楚。矿体结构简单，一般无夹石，局部少量夹石的岩性等特征与顶、底板围岩一致。

1.2.4.4 矿石加工性能

本矿床规模小，勘查未作选冶实验，矿石选冶性能尚不确定。

该矿为氧化锰矿石。主要供炼铁配料用。涟钢、冷钢收购附近的锰矿石，采用焙火工艺脱杂(主要是硫、磷)提高品位，然后粉碎入炉作炼铁配料用。由此可见该矿可选性强，易冶炼。

1.2.5 矿山矿产资源储量

根据湖南省地质矿产勘查开发局 418 队于 2009 年 7 月提交的《湖南省新化县寒婆坳矿区金鸡山锰矿勘查报告》及评审(湘国土资储小矿备字[2009]235 号文)，矿山 332 矿石量***万 t，333 矿石量***万 t，金鸡山锰矿共估算资源储量(332+333)锰矿石量***万 t。

1.3 矿山开采与生态保护修复现状

1.3.1 矿山开采历史与现状

1.3.1.1 矿山历史沿革

该区锰矿石露头处在上世纪 90 年代存在零星民采现象，早期由于自然资源部门打击非法开采力度大，乱采乱挖现象得到了有效制止，故矿体保存较完整，未形成废石堆。

年月，由新化县金鸡锰业贸易有限公司申请在先取得探矿权。***年***月***日探矿权人办理了探矿权延续，有效期限为***年***月***日至***年***月***日。由于生态修复区勘查工作未能按期完成，探矿权人又办理了探矿权延续，有效期***年***月***日至***年***月***日。勘查许可证(证号:*****), 有效期***年。

探矿权人又于***年***月***日办理探矿权延续，生态修复区面积***km²。有效期***年***月***日至***年***月***日。勘查许可证(证号:*****), 有效期***年。

年由原湖南省国土资源厅颁发采矿许可证，开采锰矿，采用地下开采方式，生产规模万吨/年，矿区面积***km²，采矿证编号为 C*****，有效期自***年***月***日至***年***月***日。后续在***年、***年进行延续。

近期最新采矿许可证系湖南省自然资源厅于***年***月***日颁发，采矿许可证证号为 C*****，有效期限为***年***月***日至***年***月***日。

1.3.1.2 矿山开采现状概况

1、矿井建设概况

矿山目前的开拓系统由 1 个主平硐井口和 2 个风井口组成。

主平硐：井口坐标 X:***, Y:***, Z:***。为平硐加盲斜井联合开拓方式，承担探矿、采矿、出矿功能。

南风井：井口坐标 X:***, Y:***, Z:***。主要承担通风功能。

北风井：井口坐标 X:***, Y:***, Z:***。主要承担通风功能。井筒特征见表 1-3-1。

表 1-3-1 井筒特征表

井筒名称	坐标			方位(°)	备注
	X	Y	Z		

主平硐	***	***	***	***	已有
南风井	***	***	***	***	已有
北风井	***	***	***	***	拟设

2、废石堆

矿山地表目前无废石堆堆放场地，无废石堆放，原有废石堆已硬化做为矿部及主平硐工业广场使用。

3、排水情况

现状矿山自***年获得采矿证以来至今处于停产状态，该矿山前期采用平硐开采，平硐标高+***m，高于当地侵蚀基准面，矿坑水可自然排放。

4、矿井通风

矿山现采用分区式通风系统，抽出式通风方式。

1.3.2 矿产资源开发利用方案

根据湖南正和勘察设计科技咨询有限公司 2011 年 1 月提交的《新化县鸡龙山锰业贸易有限公司石冲口镇鸡龙山锰矿资源开发利用方案》【湘国土资矿函[2011]049 号】，简介如下：

1.3.2.1 设计利用资源储量、可采储量、开采规模、服务年限

设计利用资源储量：矿山设计利用资源储量为***万 t；

可采储量为：矿山可采储量为***万 t；

设计生产规模：***万 t/年；

服务年限：矿山服务年限为***年。

1.3.2.2 矿山采矿方式及采矿方法

开发利用方案设计采用地下开采方式；

考虑开采技术水平与各采矿方法的优劣，推荐采用留矿法。

1.3.2.3 矿井开拓、中段划分

开拓方式：平硐+盲斜井开拓方式。

中段划分：矿山开采最低标高+***m，设计***m 为一个中段，主平硐标高+***m，

设+***、+***中段:盲斜井落底标高为+***m, 设+***m、+***m、+***m 中段。

1.3.2.4 开采总顺序和首采地段选择

矿体开采的基本顺序:总体原则上从上至下。

矿山氧化锰矿体为 I、II 层, I 矿体厚度 0.57~5.40m, 平均 1.78m, 较稳定, 为区内主矿体; II 矿体厚 1.5m。但变化大, 规模小, I、II 矿体间距 2.05m~9.9m。

根据井巷布置和矿体赋存情况, 确定矿山南翼+***m 中段作为首采区。采用留矿采矿法, 矿房走向长 30 米, 垂高 30 m, 矿体倾角 70°, 矿房倾斜长 32m。先采 I 体, 再采同一中段的 I 矿体。上中段的 I、II 矿体采完, 才进入下中段开采。

1.3.2.5 运输方案

井下及工业场地窄轨铁路运输, 600mm 轨距、U 型侧斜式矿车, 根据矿山走向长 1400m, 主平硐距南翼边界线 930m, 北翼边界线 470m 的具体情况, 井下采用蓄电池电机车牵引矿车运输。

地面采用公路运输, 汽车在地面储矿场装车后外运客户销售。

1.3.2.6 矿山通风、排水

通风: 矿山采用分区式通风系统, 抽出式通风方式。本方案仍沿用原开发利用方案的通风方式。

排水: 该矿山前期采用平硐开采, 平硐标高+***m, 高于当地侵蚀基准面, 矿坑水可自然排放, 在盲斜井落底+***m 标高必须建设水仓, 水仓容量为 6~8h 正常涌水量。井下安装排水设备, 并有备用水泵。并安装二条相同型号排水管路, 其一条工作, 一条备用。

1.3.2.7 矿山废石

矿山大部分废石用于矿坑填充, 仅少量废石运输至外部废石场, 废石场拟设在主平硐以北的山凹处, 周围修建截排水沟(目前该废石堆已被硬化做为矿部及主平硐工业广场使用, 未来废石堆放在矿部及主平硐工业广场处临时堆放)。

1.3.2.8 厂址的选择

湖南省新化县鸡山锰业贸易有限公司鸡山锰矿矿井开拓系统和相应的工业广场及地面设施已经形成，本方案予以利用。

1.3.2.9 产品方案

本矿销售原矿石。

见插图 1-3-2、1-3-3

插图 1-3-2 金鸡山锰矿开拓系统平面图

插图 1-3-3 鸡山锰矿开拓系统纵投影图（比例尺 1: 2000）

1.3.3 已开展生态保护修复工程

1.3.3.1 土地复垦与生物多样性修复工程

矿山自***年获得采矿许可证以来至今处于停产状态，原有矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场场地多年来已部分自然复绿，杂草丛生（以上场地未来还将继续使用），故矿山未开展土地复垦与生物多样性修复工程。

1.3.3.2 水资源、水生态的保护与修复现状

1、矿坑水排水沟

矿山井下矿坑水通过主平硐自流排放，矿山***年投资***万元，在主平硐井口修建有排水沟，矿山井下矿坑水通过该排水沟排往矿坑水沉淀池进行处理，排水沟长约12m，宽约0.4m，深0.3m，为红砖浆砌，水泥砂浆抹面，据现场调查，工程质量较好。

插图 1-3-4 排水沟

2、矿坑水沉淀池

矿山***年投资***万元，在主平硐前方修建有1处井下矿坑水沉淀池，矿山井下矿坑水通过排水沟排往该沉淀池进行处理，该沉淀池为二级沉淀池，采用砖砌水泥砂浆抹壁，沉淀池长约6m，宽约4m，深约1.5m，总容积约为36m³，上方覆盖有混凝土预制盖板，防止人员跌入沉淀池，矿山井下矿坑水经该沉淀池处理达标后外排至下方涵管，通过涵管排放至下游小溪，本次现场调查，该沉淀池防渗性较高，治理效果较好。

插图 1-3-5 矿坑水沉淀池外观

插图 1-3-6 矿坑水沉淀池内部照片

3、生活污水沉淀池

矿山***年投资***万元，在矿部及主平硐工业广场修建有生活污水处理沉淀池，该沉淀池采用砖砌水泥砂浆抹壁，沉淀池长约18m，宽约2m，深约1.5m，总容积约为54m³，上方覆盖有混凝土预制盖板，防止人员跌入沉淀池，矿山生活污水经沉淀池处理达标后外排，本次现场调查，该沉淀池防渗性较高，治理效果较好。

插图 1-3-7 生活污水处理沉淀池

4、截排水沟工程

为规范排放矿部及主平硐工业广场周边山水及雨水，矿山***年投资***万元，在矿部及主平硐工业广场两侧修建截排水沟（本次编号为1号截排水沟、2号截排水沟），将矿山矿部及主平硐工业广场周边山水及雨水收集后排往小溪。

1号截排水沟长约56m，宽约0.4m，深0.3-0.5m，为块石浆砌，水泥砂浆抹面。

2号截排水沟长约70m，宽0.4m，深0.3-0.5m，为红砖浆砌，水泥砂浆抹面。

据现场调查，两处截排水沟质量较好，未发现破损情况，目前工业广场雨水排放通畅，雨污分流效果较好。

插图 1-3-8 矿部及主平硐工业广场左侧1号截排水沟

插图 1-3-9 矿部及主平硐工业广场右侧2号截排水沟

1.3.3.3 矿山地质灾害防治及监测工程

1、挡墙

矿山在***年投资***万元，在矿部及主平硐工业广场修建有一处挡墙，原为废石堆处挡墙，早期矿山将废石堆场地硬化，做为矿部及主平硐工业广场场地使用，目前挡墙仍然发挥作用，有效维护矿部及主平硐工业广场场地安全，挡墙为块石浆砌，水泥砂浆勾缝，长约55m，高约0.5-2.5m，宽约1m，底部埋深约1m。挡墙质量较好，目前无开裂现象。

插图 1-3-10 挡墙远景

插图 1-3-11 挡墙近景

2、排水涵管

矿山矿部及主平硐工业广场位于冲沟地段，上游存在溪水，雨季可能导致地质灾害的发生，矿山在***年投资***万元，在矿部及主平硐工业广场上方修建有排水涵管，排水涵管长约185m，采用直径约为1m的钢筋混凝土预制圆涵管，上方溪水通过上方沉砂池沉淀后，通过该涵管排往矿部及主平硐工业广场下游，该涵管有效规范上游溪水及山水的排放，据现场调查，工程质量较好，有效降低地质灾害发生的可能性（据矿山负责人介绍，该排水涵管自2014年修建以来至今未发生堵塞现象，能满足矿山极端暴雨工况下的泄洪要求）。

插图 1-3-12 排水涵管上游入口处照片

插图 1-3-13 排水涵管下游出口处照片

3、水质和土壤监测

水生态和土地资源破坏是矿山开采的主要生态问题，矿山对此十分重视，主要采用了定期取样监测，一旦发现问题矿山可及时掌握情况。根据矿山相关人员介绍，矿山***年***月投入资金***万元，组织了人员对矿山水质和土壤进行取样检测，共取土样 2 处，水样 2 处，检测报告显示，矿山土样及水样均符合相关标准。

1.3.3.5 分期验收结论

矿山在***年为办理采矿许可证延续登记手续，向娄底市自然资源和规划局申请分期验收，根据现场核查情况。矿山自取得采矿许可证以来，从***年***月***日至***年***月***日一直未生产，未对矿区周边地质环境没有造成新的破坏。足额计提矿山生态修复基金。结合新化县局意见，通过简易程序，同意矿山分期验收通过。

1.3.3.6 矿山生态保护修复年度验收结论

矿山自***年以来至今处于停产状态，故未开展矿山生态保护修复年度验收工作（根据矿山负责人介绍，未来矿山生产后，将严格根据最新生态保护修复方案开展矿山生态保护修复年度验收）。

1.3.3.7 矿山生态保护修复现状小结

综上所述，矿山***年分期验收结论为合格，矿山投入资金***万元，对矿区的生态环境进行了保护与修复，主要开展了水资源、水生态的修复工程，保护了生态环境。开展了矿山地质灾害防治及监测工程。

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌

生态修复区位于白马山—龙山东西向大山脉与涟源盆地交会处，为近南北向延伸的丘陵地区，最高标高为南部蛇冲山峰为 418m，最低标高为中部小溪谷 300m，相对高差约 120m，一般 30~50m。总体地势为西高东低，山相对较高坡较陡，地形切割厉害，有利于自然排水。地形坡度不大，地貌总体特征较平缓，植被发育。总体地貌类型简单。

插图 2-1-1 矿山的地形地貌

2.1.2 气象

生态修复区地处亚热带地区，受季风影响较大，属亚热带季风湿润型气候。据新化县气象站 1956 年 5 月-2025 年 12 月气象资料，本区年均气温 16.7℃，历年极端最高温度 40.1℃（1971.7.26），最低温度-10.7℃（1997.1.30）。历年平均降水 1455.9mm，年最大降水量 2009.9mm（1994），日最大降水量为 214mm（2010 年 5 月 6 日）；时最大降水量 90.5mm/h（1990 年 6 月 14 日）。降水量多集中于春夏两季，占全年总降水量的 60%以上，冬春两季多为连绵细雨，秋夏两季则多为阵雨，历年平均相对湿度 77—81%；常年蒸发量约 1200—1600mm，年平均蒸发量 1385.6mm。据资料统计 2、3、4、5、6 月平均降水量大于蒸发量；其余各月蒸发量大于降水量。风向受季节控制，以 NEE 向占优势。历年各月平均风速为 1.5—2.0m/s 瞬时最大风速 17.7m/s。年平均日照时数为 1543h。

2.1.3 水文

生态修复区内地表水无大的水体和水流，主要是溪沟水，沿山沟分布，汇入生态

修复区东部的溪沟中，由南往北流出生态修复区，其补给来源主要是大气降水及地下水，流量 $0.6\sim 3.05\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期流量较小，雨季时流量剧增。地表溪流分布标高较低并远离矿体对矿坑充水基本无影。

插图 2-1-2 矿山水系分布图

2.2 地质环境

2.2.1 土壤

矿山土壤主要由原岩风化溶蚀而成，为粘土、质粘土、含砾粉质粘土，山坡地段风化土层不是很厚，一般 0.5~2m，土中含有较多的原岩碎块，土壤有机质含量约 23.63~38.06 (g/kg)。矿区除耕地以外，其它地段植被较发育，多为有林地和灌木林地少部分为草地，植被覆盖率达***%。

根据最新的土壤监测结果显示，项目占地范围内的点位土壤监测因子均符合《土壤环境质量-农用地土壤污染风险筛选标准（试行）》（GB15618-2018）的标准限值要求。

插图 2-2-1 矿区土壤

2.2.2 地层岩性

据历次地质工作成果，区内出露的地层简单，从新到老有第四系（Q）、二叠系下统茅口组(P_{1m})、二叠系下统小江边组(P_{1X})、二叠系下统栖霞组(P_{1q})、二叠系下统梁山组(P_{1l})、石炭系上统船山组（C_{3c}），现分述如下：

2.2.2.1 第四系（Q）

广泛分布于生态修复区，一般厚 0.5~2m，平均厚约 1.2m。土质为土黄色粘土、含碎石粉质粘土。

2.2.2.2 二叠系下统茅口组(P_{1m})

为浅海相泥硅质—碳酸盐沉积。下部灰黑色薄层硅质岩与泥晶灰岩互层；中部泥晶灰岩与硅质岩互层，夹含锰硅质灰岩、含锰灰岩；上部为浅灰黑色、黑色薄层状粘土质页岩、薄层硅质岩，夹浅灰色中层状泥晶灰岩，含不规则状硅质岩团块。硅质岩由下往上增多，呈团块状—似层状—层状变化。中下部含锰较高，含锰 2~3 层，含锰层总厚 1.5~8.4m，是本区主要赋锰层位。全组厚 126.4~151.9m，一般厚 130~140m。

2.2.2.3 二叠系下统小江边组(P₁X)

为浅海相泥质夹碳酸盐沉积。为一套钙质页岩、页岩、含硅质泥质灰岩岩性组合，夹灰色中厚层泥晶灰岩厚 30~40m。

2.2.2.4 二叠系下统栖霞组(P₁q)

下部为厚层状粒屑灰岩与含硅质团块含粒屑粉晶灰岩夹含生物屑白云石(化)灰岩。以粒屑灰岩厚度最大，硅质团块局部呈似层状或薄层状夹于灰岩中；中部以深灰色薄-中层状泥灰岩为主夹石英粉砂岩；上部为中厚层状含硅质团块生物屑泥晶灰岩夹泥晶灰岩。岩性组合较简单，厚 145.4m。

2.2.2.5 二叠系下统梁山组(P₁l)

以含硅质岩、硅质页岩、粉砂质页岩、石英砂岩为主，夹泥质灰岩，局部夹黄铁矿结核和碳泥质结核。厚 20~35m。

2.2.2.6 石炭系上统船山组(C₃c)

以浅海相的生物屑灰岩、细粉晶灰岩为主。下部为灰色、深灰色厚层状含生物屑泥晶灰岩、灰色泥晶灰岩，夹三层厚层状泥晶白云岩；上部为灰色、浅灰色块状细晶白云岩，夹透镜状粉晶灰岩。厚 273.9~235.7m。

2.2.3 岩浆岩

矿区范围内未见岩浆岩分布。

2.2.4 地质构造

生态修复区内处寒婆坳向斜西翼，褶皱及断裂构造均不发育，构造简单，总体为一单斜。生态修复区西部石炭系上统船山组(C₃c)、二叠系下统栖霞组(P₁q)岩层产状正常，走向近南北，倾向东，倾角一般 40~60°。向东二叠系下统小江边组(P₁x)岩层渐变为陡直，二叠系下统茅口组(P₁m)岩层由陡直渐转为倒转。根据工程控制地表产状变化较大，往深部 50~60m 后，产状为陡直，局部倒转。区内未见明显的断裂构造，仅

在生态修复区东侧外围出露区域有巨口铺—稠木坳逆断层，断层使含矿岩系产状变化较大。

因此，综上所述，矿山地质构造复杂程度属中等类型。

插图 2-2-2 综合地质柱状图

2.2.5 水文地质

2.2.5.1 含水层和隔水层

1、含水层：

根据区域水文地质资料及勘查区地层岩性特征，区内主要含水层为第四系松散岩类孔隙水潜水含水层：分布于山坡、山麓、沟谷碎石土中及溪沟两岸的砂卵石土中。该层最大厚度 3m，一般 2.0m，富水性弱，含孔隙潜水。水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水，PH 值 6.9，矿化度 44.28mg/L。

2、隔水层：

区内主要隔水层为小江边组页岩夹泥灰岩及茅口组下段薄层硅质岩。页岩、泥灰岩多风化呈土状，可似为相对的隔水层；薄层硅质岩岩石结构致密，深部裂隙弱发育，透水性差，可相对视为隔水层。

2.2.5.2 断裂构造带含水、导水特征

矿区北西端出现一条逆断层，断裂构造不发育，其断裂构造带的含水导水性均很差，对矿床开采影响不大。

2.2.5.3 地下水补给、径流、排泄特征

矿区内地下水主要补给水源为大气降水，第四系残坡积物孔隙水、基岩裂隙水主要为大气降水垂向渗流补给；可溶性碳酸盐岩中的地下水主要为地表水垂向渗流补给及地下水侧向渗流补给。

受地形及岩溶发育条件控制，特别是受地形制约，由高处向低处迳流，以潜流为主。总体流向指向所在的流域的沟谷低洼地带。

地下水天然排泄形式以泉排泄为主。由于生态修复区锰矿体分布区地势相对较高，高于当地侵蚀基准面，生态修复区地形切割厉害，沟谷发育，有利于水的自然排泄。同时生态修复区开采以平巷采矿为主，矿坑水可自然排放。

2.2.5.4 矿井充水因素分析

锰矿体直接顶底板均为页岩、硅质灰岩，隔水性较好。与矿床开采有关的地层含水性均较差，未来矿坑充水因素为第四系残坡积孔隙水，其次是生产用水和大气降水。

2.2.5.5 矿山涌水量预测

据调查，矿井正常一般涌水量 $1.2\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $3\text{m}^3/\text{h}$ 。随着开采深度、采空区面积的增加，矿坑的涌水量将逐渐加大。根据现有矿井开采面积及水位降低值与未来矿井开采面积及水位降低值，利用比拟法对未来涌水量进行估算：

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

Q_1 —目前的矿坑涌水量 (m^3/d)； Q_2 —预测未来矿坑涌水量 (m^3/d)；

F_1 —目前的采空区面积 (5329m^2)； F_2 —预测本矿山服务期末的采空区总面积 (30762m^2)；

S_1 (现水位降低) = 95m ， S_2 (未来水位降低) = 95m

利用上述计算公式，计算得出，矿山未来正常涌水量约 $2.9\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量约 $7.2\text{m}^3/\text{h}$ (不含突水时下的瞬时涌水量，仅供矿山参考)。

2.2.5.6 矿山水文地质条件结论

矿区地下水主要补给水源为大气降水，第四系残坡积物孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水。本次工作圈定的锰矿体分布地段地势相对较高，高于当地侵蚀基准面。经普查工作对钻孔涌水量预算，一般涌水量为 $2.9\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $7.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

综上所述，矿区水文地质条件为简单类型。

2.2.6 工程地质条件

2.2.6.1 岩土体工程地质条件

1、土体

矿区土体类型主要为残坡积层中的黄~黄红色粉质粘土夹碎石土；河流冲洪积相中土部及下部含少量砾石的粉质粘土和河流中的砾卵石层。其中粉质粘土，厚0.5~2.0m。主要物理力学性质特征是：塑性指数 10.5~20.3，内摩擦角 3.5~38.5°，压缩系数 0.03~0.55Mpa⁻¹，孔隙比 0.54~1.18，凝聚力 5.0~80.0Kpa，中密~密，硬塑~可塑性，为中高压缩性土；碎石土结构松散~稍密状，透水性强，厚 0.5~2.5m，最厚可达 5.0m。

2、岩体

①坚硬~较坚硬碳酸盐岩岩性综合体：由石炭系上统船山组组成，分布于矿区西部。据区域地质资料，其极限饱和抗压强度 40~60MPa，软化系数 0.44~0.55。

②坚硬~较坚硬厚层状~薄层状灰岩夹泥灰岩岩性综合体：由二叠系下统梁山组、栖霞组、小江边组及茅口组组成，分布于矿区中部。据区域地质资料，灰岩饱和抗压强度为 83.1~138.8Mpa；泥灰岩饱和抗压强度为 21.2~37.3Mpa。

2.2.6.2 生产井巷工程地质特征

矿区属风化的锰矿床，矿体产在近地表的风化带中，矿石由团块状、粉末状锰矿和锰土组成，矿石结构疏松，破碎松软；矿体顶、底板围岩为灰岩、硅质岩，岩石风化强烈，结构疏松，完整性及稳定性差，抗压强度低。矿体及顶、底板围岩均为岩石质量差、岩体完整性破碎的岩石。开采时必须进行支护，以防冒顶、崩塌等事故发生。

2.2.6.3 岩体风化特征

区内岩体地表风化强烈，强风化带深度一般 2.0~3.5m，砂质板岩风化后较破碎，呈土状、细碎状等，结构松散，强度较低，稳固性较差，强风化带以下岩体稳固性较好。

2.2.6.4 岩溶发育特征

矿区内无碳酸盐岩等可溶性岩类分布。

2.2.6.6 边坡类型、特征及稳定性

生态修复区内边坡可分为自然坡、人工切坡和人工堆积边坡。

自然斜坡：自然斜坡坡度一般为 25° 左右，相对高差一般为 120m 左右，多处见有陡崖，斜坡森林覆盖率高，斜坡以凸型斜坡为主，残坡积层薄，地形坡向与地层倾向为斜交坡及反向坡，自然斜坡稳定，未见崩塌、滑坡现象。

人工切坡：区内人工切坡主要有矿部工业场地及房屋修建切坡，矿山公路修建切坡，由于地形坡度较小，公路切坡高度小，人工切坡较稳定；矿部因地制宜修建，切坡少，切坡高度小，高度 1~3m，人工切坡稳定。

人工堆积边坡：人工堆积边坡为矿井开采产生的废石堆积边坡。早期形成的废石堆已硬化做为矿部及主平硐工业广场使用，地表无人工堆积边坡。

现状未发生废石崩塌、滑坡。

2.2.6.7 工程地质条件小结

综上所述，矿山工程地质条件中等。

2.3 生物环境

2.3.1 植被环境

矿山剥蚀构造丘陵及侵蚀堆积谷地地貌，矿区的地形起伏较大，矿区内山林较多，山坡上部主要为竹林地。植物繁茂，多产杉木、马尾松。植被覆盖率达 85% 以上。矿山所处区域气候温和，雨量充沛，适合植物生长，农业条件优越，经济作物有油茶及少量茶叶，农作物以稻谷为主。

植物资源比较丰富，种类以松木、杉木、灌木和杂木林为主，灌木主要有山茶花、映山红等，草本植物为白茅、刺芒、夏枯草、结筊草、狗尾草、野菊花、猫儿刺等。经过现场调查和资料查阅，生态保护修复区范围内未发现国家重点保护野生植物，总体而言，生态保护修复区内植被生态较好。

插图 2-3-1 矿区内杉木

插图 2-3-2 矿区内竹林

插图 2-3-3 矿区内蕨类植物

插图 2-3-4 矿区内白茅

2.3.2 动物环境

生态保护修复区域内常见的野生动物有蛇、松鼠、蛙类、野鸡、野兔、竹林猪（俗称冬茅老鼠）等。区域内未发现国家重点保护野生动物。

生态保护修复区域也无大型渔业、水产养殖业，无自然保护地和名胜古迹。

2.4 人居环境

2.4.1 矿区人口数量与分布

湖南省新化县金鸡山锰业贸易有限公司金鸡山锰矿采矿权范围内土地主要隶属石冲口镇管辖。据本次调查，矿界范围内及周边共分布 22 户共 81 人，村民多以一至三层砖瓦结构房屋为主，少数为竹木房。矿区范围内有永久基本农田 57355.08 平方米，主要分布于矿区北侧以及南侧，与矿山开拓工程无叠合，矿山地面建筑未占用基本农田，矿山岩石移动角范围内基本农田分布较少，且矿山为地下开采，矿山开采对其影响较小。

插图 2-4-1 矿山基本农田分布图

2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

矿山 300m 范围内仅东南侧存在 1 处采矿权，为冷水江市佳鑫石墨矿业有限公司，本矿与冷水江市佳鑫石墨矿业有限公司井下巷道无相互连通情况，矿界也无重叠，相互之间无矿权纠纷，各自的矿业活动基本无影响。矿山周边在无其他采矿权分布，矿山现有矿权界限清晰，无任何边界争议和资源纠纷。

根据矿区土地利用现状图分析，矿山占地总面积约 31.75hm²，矿山开采境界内大部分为采矿用地和林地。土地权属为石冲口镇。

插图 2-4-2 相邻矿山位置图

2.4.2 矿区人类活动范围及强度

1、民用建筑

区内的民用建筑均为 3 层以下砖混或砖木结构房屋。房屋一般依山就势修建，切坡高度一般小于 5m，对生态环境有一定影响，但不需进行修复。

2、道路建设

区内县道切坡高度小于 3m，边坡稳定，未对地质环境造成破坏性影响。局部即使有较高边坡，也采取了护坡措施，对地质环境影响较轻。

3、林业及农垦

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿山范围内有永久基本农田 57355.08 平方米。矿山处于低山丘陵地区，属剥蚀构造地貌，主要地类为林地，山下居民以农业为主，离生态修复区较远。对地质环境影响小。

2.5.3 社会经济概况

石冲口镇是新化县工业、农业和矿业重镇，根据《新化县 2024 年国民经济和社会发展统计公报》，全年全县居民人均可支配收入 19698 元，同比增长 5.9%。城镇居民人均可支配收入 30193 元，增长 4.4%，其中，工资性收入 16272 元，经营净收入 4073 元，转移净收入 7629 元，财产净收入 2219 元。农村居民人均可支配收入 14568

元，增长 6.3%，其中，工资性收入 7059 元，经营净收入 2335 元，转移净收入 4711 元，财产净收入 463 元。城乡居民收入比上年的 2.11:1 缩小为 2.07: 1。

矿区为剥蚀构造丘陵及侵蚀堆积谷地地貌，平坦地势适于耕种的基本农田少或无，荒坡地和林地面积广。区内经济以农林业为主，工业和加工业无，青壮劳力多外出打工。地方经济水平欠发达。

3 矿山生态问题识别和诊断

3.1 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。

根据采矿权信息查询结果，本次采矿权范围与省生态环境厅自然保护区、自然资源部下发自然保护区、风景区信息、国家级自然保护区、禁止开发区边界、省林业局下发自然保护地均无重叠，矿山不在“三区两线”可视范围内，矿区与重要基础设施建设无冲突。

3.1.1 地形地貌景观破坏现状

本矿为地下开采，可能对地形地貌景观造成影响的主要为矿山矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、炸药库。

矿山矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场占地面积大，已有工业广场破坏了地表土壤环境，植被无法在短期内恢复，且其房屋建筑与当地民房风格迥异，部分用蓝色彩钢板封闭，层高约 15m，视觉冲突强烈。因此现状矿山的矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场均对地形地貌景观造成了破坏。

插图 3-1-1 矿部及主平硐工业广场对地形地貌景观有影响 插图 3-1-2 南风井工业广场对地形地貌景观有影响

插图 3-1-1 炸药库对地形地貌景观有影响

3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

根据《开发利用方案》拟定的矿山建设方案、开采方式，伴随矿业活动相继展开，造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为场地建设。

3.1.2.1 场地建设

未来矿山新增 1 处北风井工业广场，位于北风井井口处，北风井工业广场场址选在矿区北风井井口前方，拟占地 0.03hm²，其建设需场地平整，建筑物对场地压占，破坏了大面积植被，其房屋建筑与当地民房风格迥异，视觉冲突强烈，对地形地貌景观造成破坏。

3.1.2.2 废石堆

原有废石堆场地，目前已修复，硬化后做为矿部及主平硐工业广场场地使用，根据前文《开发利用方案》设计，未来矿山废石堆用于井下充填，不新增废石堆场地，废石临时堆放于矿部及主平硐工业广场处。

3.1.3 地形地貌景观破坏结论

综上所述，现状矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、炸药库占地面积大，视觉冲突强烈，对地形地貌景观有影响；

未来矿山新增北风井工业广场场地会破坏大面积植被，会造成地形地貌景观的破坏，对地形地貌景观有影响，矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、炸药库设计继续利用，因此对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

表 3-1-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		地貌类型	影响对象	距离(m)	是否对地形地貌景观造成破坏	
					现状	趋势
已有	矿部及主平硐工业广场	丘陵	村居民点	300	是	是
	南风井工业广场	丘陵	村居民点	300	是	是
	炸药库	丘陵	村居民点	300	是	是
新增	北风井工业广场	丘陵	村居民点	300	否	是

插图 3-1-16 地形地貌景观破坏分布图

3.2 土地资源占损

本次利用矿山的正射影像图和土地利用现状图叠合，圈定了矿山各单元的位置及占地范围、面积，对于未来矿山拟占地区域，本次采用土地利用现状图和《开发利用方案》涉及的平面图叠合的方式进行圈定（以下各区域的占地范围与面积的确定均采用本方法，不再进行说明）。

3.2.1 土地资源占损现状

矿山现状对土地资源造成占损的区域主要有：矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、炸药库，其占地面积统计如下：

矿部及主平硐工业广场占地面积约 0.45hm²，其中占用采矿用地面积约 0.37hm²、公路用地 0.19hm²、竹林地 0.05hm²；

南风井工业广场占地面积约 0.05hm²，其中占用农村宅基地面积约 0.02hm²、其他林地 0.03hm²；

炸药库占地面积约 0.07hm²，均占用采矿用地；

矿山道路共占用土地面积约 0.16hm²，均占用公路用地（需要说明的是，据现场调查，矿山公路主要为乡村道路，仅矿部及主平硐工业广场至炸药库路段自南向北与乡村道路相连，为矿山所建，目前均已硬化，宽约 4m，质量较好）；

综上所述，现状矿山共占损总面积为 0.73hm²，其中占用采矿用地 0.44hm²、公路用地 0.19hm²、农村宅基地 0.02hm²、竹林地 0.05hm²、其他林地 0.03hm²，土地权属全部为石冲口镇白石岭、大团村。矿山的现状占损土地情况见表 3-2-1。

表 3-2-1 矿山占损土地现状一览表

名称		占损土地类别 (hm ²)										总计 (hm ²)	土地权属
		采矿用地		公路用地		农村宅基地		竹林地		其他林地			
		已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占		
已有	矿部及主平硐工业广场	0.37		0.03				0.05				0.45	石冲口镇 白石岭、 大团村
	南风井工业广场					0.02				0.03		0.05	
	炸药库	0.07										0.07	
	矿山公路			0.16								0.16	
合计		0.44		0.19		0.02		0.05		0.03		0.73	

3.2.2 土地资源占损趋势

根据《开发利用方案》矿区拟定的矿山建设方案、开采方式，伴随矿业活动相继展开，矿山为地下开采，未来矿山将新增北风井工业广场。

废石堆用于井下充填，未来废石堆临时堆放于矿部及主平硐工业广场，根据《开发利用方案》介绍，未来未来设计开拓巷道 1400m，断面积按 4m，松散系数按 1.3，计算出未来开拓巷道将排出废石 7280m³，按平均堆高 5.0m 计算，占用面积约 0.15hm²（临时废石堆位于矿部及主平硐工业广场内，后续无需重复计算面积及修复）。

矿山现有矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、炸药库满足未来需求，将维持现状，无需再增加占地面积。

矿部及主平硐工业广场占地面积约 0.45hm²，其中占用采矿用地面积约 0.37hm²、公路用地 0.19hm²、竹林地 0.05hm²；

南风井工业广场占地面积约 0.05hm²，其中占用农村宅基地面积约 0.02hm²、其他林地 0.03hm²；

炸药库占地面积约 0.07hm²，均占用采矿用地；

北风井工业广场占地面积约 0.03hm²，均占用乔木林地；

矿山道路共占用土地面积约 0.16hm²，均占用公路用地

综上所述，预测未来矿山共占损总面积为 0.76hm²，其中占用采矿用地 0.44hm²、公路用地 0.19hm²、农村宅基地 0.02hm²、竹林地 0.05hm²、其他林地 0.03hm²、乔木林地 0.03hm²，土地权属全部为石冲口镇白石岭、大团村。矿山的预测占损土地情况见表 3-2-3。

插图 3-1-17 土地利用现状图（国有三调数据作底图）

3.2.3 土地资源污染现状及预测分析

3.2.3.1 土地资源污染现状

矿山开采矿种为锰矿。本次收集了矿山 2026 年 4 月 3 日由湖南省地质调查所测试中心出具的检测报告，检测报告共取两份土样，分别为原废石堆下方农田土壤、工业广场附近菜地土壤样品进行检测。

矿山下游存在农村宅基地及农田，故本次选用《土壤环境质量-农用地土壤污染风险筛选标准（试行）》（GB15618-2018）对土壤污染程度进行判断，结果显示（详见下表 3-2-2）：

采样点各监测因子均达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中水田标准限值，pH、有机质、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锰等各项检测元素均未超标，可得结论现状矿山开采未对土地资源造成损毁。

表 3-2-2 矿山土壤检测结果

采样时间	检测项目	单位	采样点位及检测结果		标准值
			原废石堆下方农田土样（HDC26099-0001）	工业广场附近菜地土样（HDC26099-0002）	
2026.3.16	PH	mg/kg	***	***	pH≤5.5
	有机质	mg/kg	***	***	-
	镉	mg/kg	***	***	0.3
	汞	mg/kg	***	***	0.5
	砷	mg/kg	***	***	30
	铅	mg/kg	***	***	80
	铬	mg/kg	***	***	250
	铜	mg/kg	***	***	150
	镍	mg/kg	***	***	60
	锌	mg/kg	***	***	200
	锰	mg/kg	***	***	2000

均采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1中水田标准限值但其中锰元素采用《重金属污染场地土壤修复标准》DB43/T 1165-2016居住用地标准

插图 3-3-1 矿区原废石堆（现矿部及主平硐工业广场）下游土壤取样点

插图 3-3-2 矿区工业广场附近菜地土壤取样点

3.2.3.2 土地资源污染预测

本次现场调查通过土壤取样点的分析结果可知，各监测点锰元素均可达到《重金

属污染场地土壤修复标准》DB43/T 1165-2016 居住用地标准，其他重金属元素均可达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中水田标准限值，现状矿山未造成土地资源破坏。

未来矿山开采后，矿山不选矿，不存在选矿尾矿及废渣污染土地资源问题，主要问题为开采产生的废石，形成废石堆淋滤水造成土地资源污染。

根据矿山负责人介绍，矿山现有废石堆已修复，场地已硬化，未来矿山废石用于井下充填等综合利用，未来不设有废石堆场地，仅在矿部及主平硐工业广场处临时堆放，废石淋滤水仅雨天才有，但若未经任何处理随意排放，对流经地土石环境污染较大。

综上所述，预测矿山开采，产生的废石会产生锰污染问题，未来矿山如不严格按照要求采取措施，对土地资源污染破坏影响大。

3.2.4 土地资源占损小结

现状矿山共占损总面积为 0.73hm^2 ，其中占用采矿用地 0.44hm^2 、公路用地 0.19hm^2 、农村宅基地 0.02hm^2 、竹林地 0.05hm^2 、其他林地 0.03hm^2 。现状矿山开采对土地资源影响小。

预测未来矿山共占损总面积为 0.76hm^2 ，其中占用采矿用地 0.44hm^2 、公路用地 0.19hm^2 、农村宅基地 0.02hm^2 、竹林地 0.05hm^2 、其他林地 0.03hm^2 、乔木林地 0.03hm^2 ，土地权属全部为石冲口镇白石岭、大团村。预测矿山开采，产生的废石会产生锰污染问题，未来矿山如不严格按照要求采取措施，对土地资源污染破坏影响大。

表 3-2-3 矿山占损土地现状及趋势一览表

名称		占损土地类别 (hm ²)												总计 (hm ²)	土地 权属
		采矿用地		公路用地		农村宅基地		竹林地		其他林地		乔木林地			
		已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占		
已有	矿部及主平硐工业广场	0.37		0.03				0.05						0.45	石冲 口镇 白石 岭、大 团村
	南风井工业广场					0.02				0.03				0.05	
	炸药库	0.07												0.07	
	矿山公路			0.16										0.16	
新增	北风井工业广场											0.03	0.03		
合计		0.44		0.19		0.02		0.05		0.03			0.03	0.76	

插图 3-2-1 土地资源占损问题分布图

3.3 水资源水生态影响

3.3.1 水资源水生态影响现状

3.3.1.1 矿业活动对水资源影响现状

1、地下水资源枯竭的影响现状

矿井主要充水因素为大气降水，现状条件下坑道一般呈潮湿、不连续滴水状态，局部干燥。经调查，矿山无井泉干涸，矿山采矿前后居民及矿部饮用水正常，因此，现状矿业活动对地下水枯竭影响小。

2、对区域地下水均衡破坏影响现状

矿山开采受疏干影响的含水层为基岩裂隙水、岩溶水含水层，主要为矿业活动在相对隔水层中进行，矿坑涌水量不大，矿山抽排地下水水量较小，对区域地下水均衡扰动少，据调查，区域范围饮用水正常，故现状矿业活动对区域地下水均衡破坏影响较轻。

3、地表水漏失影响现状

区内地表溪流发育，沟水主要靠大气降水补偿，其沟水流量以暴涨暴落为特征，流量季节性变化大。溪水主要靠大气降水补给，地表水径流条件较好，在采空区范围内无农田、溪沟、山塘等地表水体，周边溪沟、山塘等无漏水现象。现状矿业活动对地表水漏失影响较轻。

插图 3-3-1 矿区内小溪未见漏失现象

插图 3-3-2 矿区周边山塘未见漏失现象

3.3.1.2 矿业活动对水生态影响

矿坑水：目前，矿坑水涌水量较小，据现场调查，均排往沉淀池处理达标后外排，现场调访，附近农作物生产正常；

生活废水：生活粪便污水先排入生活污水沉淀池消化处理后，用于农田和矿区植被。生活废水未对水生态造成影响；

废石堆淋滤水：现状矿山地表无废石堆，故废石堆淋滤水未对水生态造成影响。

现场调访，附近农作物生产正常，为证明以上分析，本次引用矿山 2026 年 1 月 12 日由福建省地质测试研究中心出具的最新的水质监测报告，监测点为矿山主平硐处

小溪下游溪水地表水水样、周边水井地下水水样，监测结果见附件。

表 3-3-1

地表水水质检测结果

采样日期	检测项目	单位	矿山主平硐处小溪下游溪水地表水水样	《农田灌溉水质标准》 (GB5084-2021)表1中水作标准值
2025.12.22	PH	/	***	5.5-8.5
	五日生化需氧量	mg/L	***	60
	化学需氧量	mg/L	***	150
	高锰酸盐指数	mg/L	***	-
	石油类	mg/L	***	5
	阴离子表面活性剂	mg/L	***	5
	氰化物	mg/L	***	0.5
	挥发酚	mg/L	***	1
	硫化物	mg/L	***	1
	氯	mg/L	***	350
	氟化物	mg/L	***	2
	硫酸根离子	mg/L	***	-
	硝酸盐氮	mg/L	***	-
	氨氮	mg/L	***	-
	铁	mg/L	***	-
	锰	mg/L	***	-
	铜	mg/L	***	0.5
	锌	mg/L	***	2
	砷	mg/L	***	0.05
	镉	mg/L	***	0.01
	铅	mg/L	***	0.2
	硒	mg/L	***	0.02
	汞	mg/L	***	0.001
六价铬	mg/L	***	0.1	
总磷	mg/L	***	-	
总氮	mg/L	***	-	

表 3-3-2

地下水水质检测结果

采样日期	检测项目	单位	周边水井地下水水样	《地下水质量标准》 (GB14848-2017)中III类标准限值
2025.12.22	色度	度	***	≤5
	臭和味	-	***	无
	肉眼可见物	-	***	无
	浑浊度	NTU	***	≤3
	PH值	无量纲	***	6.5≤PH≤8.5
	溶解性固体总量	mg/L	***	≤500
	总硬度	mg/L	***	≤300
	耗氧量	mg/L	***	≤2.0
	阴离子表面活性剂	mg/L	***	≤0.1
	氰化物	mg/L	***	≤0.01
	挥发性酚	mg/L	***	≤0.001
	硫化物	mg/L	***	≤0.01

采样日期	检测项目	单位	周边水井地下水水样	《地下水质量标准》 (GB14848-2017)中Ⅲ类标准限值
	碘化物	mg/L	***	≤0.04
	氯化物	mg/L	***	≤150
	氟化物	mg/L	***	≤1.0
	硫酸盐	mg/L	***	≤150
	硝酸盐氮	mg/L	***	≤5
	亚硝酸盐氮	mg/L	***	≤0.1
	氨氮	mg/L	***	≤0.1
	钠	mg/L	***	≤150
	铁	mg/L	***	≤0.2
	锰	mg/L	***	≤0.05
	铝	mg/L	***	≤0.05
	铜	mg/L	***	≤0.05
	锌	mg/L	***	≤0.5
	砷	mg/L	***	≤0.001
	镉	mg/L	***	≤0.001
	铅	mg/L	***	≤0.005
	硒	mg/L	***	≤0.01
	汞	mg/L	***	≤0.0001
	六价铬	mg/L	***	≤0.01
	氯仿	mg/L	***	≤6
	四氯化碳	mg/L	***	≤0.5
	苯	mg/L	***	≤1.0
	甲苯	mg/L	***	≤140

分析结果表明，经检测分析可知，矿区处理后废水，其水质符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表1中水作标准值和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准值，周边水井地下水达到了《地下水质量标准》（GB3838-2002）表1中第Ⅱ类标准限值限定的各项指标，因此现状开采对水生态影响小。

插图 3-3-2 主平硐上游小溪处水样

插图 3-3-3 主平硐下游水样

3.3.2 水资源水生态影响趋势

3.3.2.1 对水资源影响趋势

1、地下水资源枯竭的影响

矿山未来要开采的主要矿体的主要保有资源储量大部分分布于最低侵蚀基准面标高以上，下部矿脉围岩变化不大，含水性极弱，可视为相对隔水层，据调查，现场调查未见村民反映有井、泉水枯竭现象。经预测，本矿井下一步开采坑道一般涌水量

为 2.9~7.2m³/h，矿井主要充水因素为大气降水。因此，预测未来矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。

2、区域地下水均衡的影响

矿区内无区域含水层分布，未来采矿活动在非含水层中进行，矿坑涌水量不大，抽排地下水量小，矿业活动对区域地下水均衡扰动少，且矿区整体位于地下水补给、径流区，因此矿山开采造成的地下水负均衡仅局限于矿区周边小范围内，闭坑后大气降水自然补给即可得到恢复。因此，预测本矿山开采对区域地下水均衡破坏影响较轻。

3、地表水漏失影响

本矿山开采范围内矿层平均倾角 70°，属于急倾斜矿层，矿山氧化锰矿体为 I、II 层，I 矿体厚度 0.57~5.40m，平均 1.78m，较稳定，为区内主矿体；II 矿体厚 1.5m。但变化大，规模小。根据开采设计，未来主采 I 矿体，II 矿体全部留做近地表保护层矿柱，按最大厚度计算导水裂隙带、崩落带高度如下：

$$H_{ii}=100\sum M \div (7.5\sum M+293) +7.3$$

$$H_m=0.5H_{ii}$$

参数取值：

H_{ii} ——最大导水裂隙带高度，m；

H_m ——最大垮落带高度，m；

$\sum M$ ——取上矿层最大厚度 5.4 m；

将以上计算参数代入计算公式，计算最大导水裂隙带高度为 8.9m，最大垮落带高度为 4.5m。因此垮落带和导水裂隙带不会对地表溪流、水塘造成影响，不会影响地表溪流、水塘下游农田水灌溉。

综上所述，未来矿山地下开采导水裂隙带不会引发地表溪流、水塘的直接漏失问题，造成地表水漏失可能性小。

3.3.2.2 对水生态影响趋势

矿业活动造成水土污染主要包括两个方面的因素，一是水介质携带运移，体现在矿坑废水、废石堆淋滤水等携带的有害物质，进入水体或土体；二是灾害运移，体现在矿山废石堆固体中含有有害物质，进入水体或土体。

现矿山处于停产状态，未对矿区水生态造成影响。根据《开发利用方案》，矿山未来不选矿，不存在选矿废水；矿山现状地表无废石堆，未来废用于井下充填，临时

堆放于矿部及主平硐工业广场，存在废石堆淋滤水问题，故目前矿山未来主要是矿坑水、废石堆淋滤水及生活废水可能对水生态造成影响。

现矿山已修建有矿坑水沉淀池、生活污水沉淀池等措施对矿井水、生活废水进行了处理，具体分析如下：

1、矿井水

目前矿山矿井水通过专用排水沟引入沉淀池处理。根据《开发利用方案》，根据矿床开采方式分析，未来矿坑废水中包括湿式凿岩钻孔作业产生冷却、降尘废水、矿层淋滤水、矿井中顶底板及围岩裂隙渗漏水（含悬浮物、铁、锰、硫酸盐等），矿井涌水水量很小，矿山未来开采排出的矿坑水若未经任何处理随意排放，将对水生态造成水质污染。

2、临时废石堆淋滤水

现状调查，矿山地表无废石堆堆放，未来不新建废石堆，未来井下产生的废石临时堆放于矿部及主平硐工业广场，遇到雨季，存在废石堆淋滤水问题，废石容易氧化、溶解与浸出，废石堆淋滤水将含有铜、铅、锌、镉、铁、锰等重金属元素，一旦风险管控不到位，将导致地表水、地下水、土壤重金属污染；

3、生活污水

矿山现修建有生活污水处理沉淀池一处，矿山生活污水大部分进入生活污水沉淀池处理，处理后用于肥田以及当做矿山花坛植被的肥料使用，生活污水预测对水生态影响小。

综上，预测未来矿山建设对水生态影响较大。

本方案，未来设计污水处理站 1 处，矿山矿井水及临时废石堆淋滤水均需收集，排往拟建污水处理站处理，处理后废水，部分用于井下除尘，少量达标外排；预测在实现矿井水、废石堆淋滤水全部进入污水处理站，严格按照生态环境部门要求处理，达标排放的前提下，预测未来不会对下游水生态水环境造成大规模污染。

3.3.3 水资源水生态影响小结

综上所述，现状矿山开采对水资源、水生态影响小。预测未来矿山开采对水资源影响小；未来矿坑水、临时废石堆淋滤水对水生态影响较大，存在生态破坏和土壤重金属污染的风险，应按照废水处理环境保护工程设计达标排放。另见表 3-3-2。

表 3-3-2

水资源、水生态影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水资源造成影响		是否对水生态造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
地下开采	地下水资源	否	否		
矿井水	地表水生态			否	是

插图 3-3-9 水资源水生态影响分布图

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 矿山地质灾害影响现状

3.4.1.1 崩塌、滑坡地质灾害影响

据调查访问及资料查询，生态区内没有发生过崩塌、滑坡地质灾害。

3.4.1.2 泥石流地质灾害

据调查访问及资料查询，生态区未发生过泥石流地质灾害。

3.4.1.3 岩溶地面塌陷地质灾害

据调查访问及资料查询，生态修复区内自矿山开采以来没有发生过岩溶地面塌陷地质灾害。

3.4.1.4 采空区地面变形地质灾害

据地面调查及访问，目前地表未发生过采空区地面变形地质灾害。

3.4.2 矿山地质灾害预测

3.4.2.1 引发崩塌地质灾害的预测

本矿山为地下开采，未来在地表无大量的土方挖填，对生态修复区现有边坡不会造成破坏。矿山工业广场位于冲沟的低洼地段，未来无需扩建，场地建设无高陡切坡，也不会对生态修复区现有边坡造成破坏。因此未来矿山无切坡工程，不会对已有边坡造成破坏，预测引发崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

3.4.2.2 引发滑坡地质灾害的预测

矿业活动引发滑坡应该从切坡和堆积边坡两个方面进行分析。

切坡引发滑坡：本矿山为地下开采，未来在地表无大量的土方挖填，对生态修复区现有边坡不会造成破坏。矿山工业广场位于冲沟的低洼地段，未来无需扩建，场地建设无高陡切坡，也不会对生态修复区现有边坡造成破坏。因此未来矿山无切坡

工程，不会对已有边坡造成破坏，切坡引发引发滑坡的可能性小。

堆积边坡引发滑坡：矿山废石堆是矿区内主要的堆积边坡，矿山现状无废石堆堆放，未来矿山生产后，废石用于井下充填，不新设废石堆场地，废石堆仅在矿部及主平硐工业广场临时堆放，且下方已建有挡墙。引发废石堆大规模的滑坡可能性小。

综上所述，预测未来引发引发滑坡地质灾害的可能性小。

3.4.2.3 引发泥石流地质灾害的预测

泥石流的形成须具备三个方面条件：即有利集水（物）的地形，丰富的固体物质来源及短时间内大量来水。

本区山高谷深，冲沟纵坡比较大，不会形成淤积，自然排水通畅，不具备发生泥石流的地形、水源条件；本区自然风化程度较弱，松散堆积物少，自然条件下发生泥石流地质灾害的可能性小。现状无废石堆堆放，未来不新设废石堆场地。因此预测未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小。

3.4.2.4 引发岩溶地面塌陷地质灾害的影响预测

一般来说，岩溶地面塌陷必须满足三个基本条件：地下水位的波动、覆盖层厚度、岩溶发育程度。

依前述，现状条件下，矿山未发生过岩溶地面塌陷地质灾害。区内无岩溶地层，不会发生此类灾害，综合矿区岩溶地质条件及未来开采计划，采用半定量评分法对引发岩溶塌陷的可能性进行评估。评分标准见表 3-4-1（引自“湖南省地质灾害危险性评估报告编制与审查要点（试行）”中的“表 H.17”），本次根据表 3-4-1 评分表进行打分，为 10 分，为不易塌陷，发生岩溶塌陷的可能性小，危险性小；

表 3-4-1 引发岩溶地面塌陷预测判别因子赋值及可能性判别表

指 标 因 子		4	3	2	1
		特 强	强 烈	中 等	微 弱
K	岩溶发育程度	特 强	强 烈	中 等	微 弱
S	覆盖层岩性结构及厚度	砂土；双层或多层结构土，底为砂砾土；厚度<5m	砂土；双层或多层结构土，底为砂砾土；厚度5—8m	双层或多层结构粘性土—砂砾土；厚度>8—20m	单层结构粘性土，厚度>20m
Q	基坑排水量（m ³ /h）	>2000	<2000， >1200	<1200， >500	<500
W	岩溶地下水位(m)	<5，在基岩面附近波动	5—10，在基岩面波动或土层中	>10，在土层中，<10，在基岩中	>10，在基岩中

F	岩溶地下水迳流条件	主径流带, 排泄带	潜水和岩溶水双层含水层分布	径流区
G	地貌	岩溶洼地、谷地、盆地、平原, 低阶地	丘陵或山前缓坡, 岩溶台地	谷地
M	工程加载	特大桥、大桥, 20层以上超高层建筑, 或体形复杂的14层以上高层建筑	中桥, 8—20层高层建筑	小桥, 7层及7层以下低层建筑, 公路路基
1+2+1+1+2+2+1=10				
<p>预测指标总分值: $N=K+S+Q+W+F+G+M$</p> <p>$N=17-20$, 极易塌陷, 可产生大量塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性大;</p> <p>$N=13-16$, 易塌陷, 可产生较多塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性中等;</p> <p>$N=9-12$, 不易塌陷, 可产生少量或零星塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性小;</p> <p>$N \leq 8$, 一般不塌陷, 属稳定区, 在特殊条件下可能产生个别塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性小。</p>				

3.4.2.5 引发采空区地面变形地质灾害的影响预测

据调查访问本矿开采的锰矿为呈层状、似层状, 设计采用上向水平分层充填采矿法, 开采产生顶、底板移动, 形成“三带”, 采动影响波及地表, 致使地表形成移动和变形盆地。按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中规定的经验公式计算, 移动角取值: 走向移动角 $\delta=70^\circ$ 、下山移动角 $\beta=60^\circ$ 、上山移动角 $\lambda=65^\circ$, 圈出了未来矿山地下开采的岩石移动范围, 详见附图 2。

本次通过“三下”开采规程中地面变形的计算方法来预测未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性。在未来采空区设置二处计算点(B1、B2), 据“三下采煤规程”, 采空区地表下沉、变形、开裂形成地表移动盆地的上覆岩层变形参数按以下公式计算:

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

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

式中: W_{cm} ——地表移动最大下沉值 (mm);

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

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

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

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

icm ——地表移动倾斜最大值 (mm/m);

K_{cm} ——地表移动曲率最大值 ($10^{-3}/m$);

ε_{cm} ——地表移动水平变形最大值 (mm/m)。

表 3-4-2 矿山开采地表移动变形参数计算结果表

项目指标	B1	B2	B3
矿体最大厚度 (m)	1.78	1.67	1.85
采深取实际平均采深 (m)	120	110	150
倾角 α (°) 取平均倾角	70°	70°	70°
下沉系数q	0.76	0.76	0.76
$\text{tg } \beta$	1.42	1.42	1.42
水平移动系数b	0.32	0.32	0.32
影响半径r (m)	84.51	77.46	105.63
Wcm (mm)	462.68	434.09	480.88
icm (mm/m)	5.48	5.6	4.55
Kcm10-3/m	0.1	0.11	0.07
ECM (mm/m)	2.67	2.73	2.22

表 3-4-3 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。
V		> 20	> 40	重度破坏	地面严重塌陷破坏, 出现塌方和小滑坡, 农田、林地与植被破坏严重, 水土流失严重, 生态环境恶化。

表 3-4-4 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	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于30mm的裂缝, 多条裂缝总宽度小于50mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/2截面高度; 梁端抽出小于50mm; 砖柱上出现小于5mm的水平错动; 门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于30mm的裂缝, 多条裂缝总宽度大于50mm; 梁端抽出小于60mm; 砖	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏	大修

损坏等级	建筑物破坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		$\frac{\varepsilon}{\text{mm} \cdot \text{m}^{-1}}$	Kcm10-3/m	icm (mm/m)		
	柱上出现小于25mm的水平错动					
	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

综上，表 3-4-2 以上计算结果对照表 3-4-3、3-4-4 进行对比看出，根据采空区地面变形的影响范围估算，未来可能受影响的区域内无居民房屋、无农田分布。主要可能影响林地及山塘。

未来矿山开采，根据表 3-4-3 对土地的影响程度均为轻度破坏，即地面有轻微变形，轻微影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失略有增加。

根据采空区地面变形的影响范围估算，对***hm²林地及 1 处山塘产生影响。

3.4.2.6 矿山建设可能遭受地质灾害预测分析

(1) 矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害预测分析

矿区地表自然边坡稳定，植被发育（覆盖率 85%以上）；矿山建设（矿部建筑、工业广场及运输公路等地面设施等）多位坡缓处及山坳（顶）中，附近无高切坡、松散岩体，且未来矿山已不在大规模扩建；因此，预测矿山建设遭受滑坡、崩塌地质灾害的可能性小。

(2) 遭受泥（废）石流地质灾害预测分析

依前述，矿山现状无废石堆堆放，前文分析，区内地势高差不大，地形坡度小，无高差大流程长的冲沟，不具备发生大规模泥石流的地形条件。由于地势开阔，自然排水通畅，也不具备发生大规模泥石流的水源条件。遭受泥（废）石流地质灾害的可能性小。

(3) 遭受岩溶塌陷地质灾害预测分析

现状未发生过岩溶塌陷地质灾害；按前述，预测开采引发岩溶塌陷地质灾害危险性小；因此，预测矿山建设遭受岩溶地面塌陷地质灾害的危险性小。

(4) 遭受采空区地面变形地质灾害预测分析

前面的预测估算可知，根据走向移动角 70°、下山移动角 60°、上山移动角 65° 计算可能产生采空区地面下沉变形破坏的范围，根据该计算结果划定的变形区域，矿

部及主平硐工业广场、南风井、北风井、炸药库均不在地面变形区内，受采空区地面下沉变形影响较小；因此，预测矿山建设遭受采空区地面变形的可能性小。

3.4.4 矿山地质灾害影响小结

现状矿山开采未发生崩塌、泥石流、采空区地面变形、岩溶地面塌陷等地质灾害，预测矿山引发崩塌、泥石流及岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小。预测未来矿山存在引发采空区地面变形的可能，可能影响***hm²林地。另见表 3-4-5。

表 3-4-5 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	否	无	小	小	无
滑坡	否	否	无	小	小	无
泥石流	否	否	无	小	小	无
岩溶地面塌陷	否	否	无	小	小	无
采空区地面变形	否	否	无	存在	轻度	影响林地、山塘

插图 3-4-1 矿山地质灾害影响分析图 比例尺 1:5000

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

矿区范围为低山-丘陵地貌，农业、林业条件优越，当地的优势树种有梓树、檫树、枫树、樟树、桐树、楠竹等乔木，黄荆、肤盐木、葛根、冬茅、蒿草、苕麻等植物。山上则为枞树、杉树，下部多为竹林。野生动物有黄鹌、斑鸠、杜鹃、麻雀、蝙蝠、黄鼬，野兔、蛇类等。区域内无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物。

本矿为地下开采矿山，现状主要的问题是矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、炸药库占损破坏土地资源，造成的地表植被损失，对生态系统产生一定的影响，但由于其占损面积较小，未造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏，没有对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

3.5.2 生物多样性破坏趋势

3.5.2.1 矿区及周边植被破坏预测

1、地面工程建设区对矿区及周边植被破坏预测

现状及未来矿山地面工程建设有限，尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失，因为矿山属于地下开采。总体工程规模较小，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失。且在矿山闭采后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失。

2、水资源水生态对矿区及周边植被破坏预测

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

3.5.2.2 野生动物影响预测

未来矿山地面工程建设有限，对自然植被破坏程度有限。但人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

开采期间人为干扰如工作人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响通过加强对员工的宣传教育和管理可得到消除。但

矿业活动对野生动物影响原已存在，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。依前述，区域野生动物种类较少，无大型野生哺乳动物，矿山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，能在矿山闭采后通过生态修复，目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间。

3.5.3 生物多样性破坏小结

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿业活动对区内生物的生长、繁衍存在一定不利因素，但总体影响小，不会造成生物多样性破坏的趋势。另见表 3-5-1。

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	矿部及主平硐工业广场	否
	南风井工业广场	否
	炸药库	
趋势	矿部及主平硐工业广场	否
	南风井工业广场	否
	北风井工业广场	否
	炸药库	否

4 生态保护修复工程部署

4.1 生态保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位、《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、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，湖南省新化县金鸡山锰业贸易有限公司金鸡山锰矿矿山保护修复思路为：对矿山生产生活废水进行处理及监测、建立地面变形灾害监测点、将矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库复垦为林地为宜、矿山闭坑后对所有废弃井口进行封堵。

4.2 生态保护修复目标

1、土地复垦：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。本矿山位于丘陵地区，考虑当地经济情况及老百姓意愿，未来生态修复时矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库复垦为林地，复垦区域总面积 0.6hm²；

2、水资源水生态治理：矿山已建有部分水资源水生态工程，本次设计的恢复治理工程主要为修建污水处理站、截排水沟、临时废石堆防渗工程、清淤费用预留、加强水质监测；

3、灾害治理：必需严格按照设计的采矿方法进行开采，在未来的开采过程中需采取措施，防治地质灾害，矿山开采，可能引发地质灾害，未来应预留资金；

4、监测和管护：未来矿山存在引发采空区地面变形地质灾害的可能性，应开展地质灾害监测工程、为保护当地的生态环境，矿山应开展废水监测工程、土壤监测工程、植被监测工程；对于现状和未来的复垦区域还应开展管护，管护总面积为 0.6hm²。

5、其它工程：未来矿山关闭后，需要将矿山 3 处井口封堵(主平硐、南风井、北风井)。

全面消除地质灾害，避免在开采期间和闭坑后对矿山工作人员及当地居民的生命财产安全造成威胁。

4.3 生态保护修复工程及进度安排

生态保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山只有矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库造成了土地资源的占损，以上区域无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。本次设计采取人工辅助修复的方式进行，未来矿山闭坑后矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库复垦为林地。

4.3.1 生态保护保育工程

本矿山非水源涵养区，无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等。但考虑到矿区位于大面积林地分布区，矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

4.3.1.1 野生动、植物的保护

生物多样性是生态系统不可缺少的组成部分，保护野生动、植物是保护生态环境的重要内容。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在矿区内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，提高职工和当地村民的动植物保护意识，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) 矿山在开采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) 矿山在矿业开发活动中如发现有珍稀野生植物，需在林业部门的技术人员指导下，制订保护树种移植工程实施方案，进行精心策划和准确掌握保护植物移栽的配套技术以及加强移栽后的精心管理，确保保护植物的移栽成功。

(5) 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。

4.3.1.2 植被恢复生物多样性保护措施

针对矿山开采、基建等造成的采场及周围剥离裸露面，于每年秋季组织人力采集本地野生草籽，本地生植物树苗，或适合种植的草本植物，于矿山建设开挖剥离裸露区广为播种，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。

4.3.1.3 宣传警示标牌工程

(1) 宣传、警示标牌类型

①野生动植物保护宣传牌

可在进矿道路旁、矿部广场内及矿区居民区，设置野生动、植物保护宣传牌。宣传的内容有：本区内野生动植物的种类、数量，生活习性、生长情况；禁址砍伐、捕猎的物种；保护措施。共计制作 6 块。

②森林防火警示牌

在矿部附近、区内森地区设置森林防火警示牌，共计制作 6 块。

(2) 宣传警示内容

宣传、警示牌内容要符合相关管理部门的要求和有关规范。

(3) 宣传警示牌的制做

大型标识、宣传牌本次设计采用轻质钢结构骨架，以价格实惠的喷绘图为主；每块制作费取市场价 1000 元。

插图 4-3-1 宣传、警示牌设计大样图

表 4-3-1 宣传、警示牌汇总表

序号	名称	位置	数量
1	野生动、植物保护宣传牌	矿区及周边村民区、林区	6
2	森林防火警示牌	矿区及周边林区	6
合计			12

4.3.2 生态修复工程

4.3.2.1 景观修复工程

矿山生产区和办公区应严格按绿色矿山目标进行建设，场地空闲地绿化率 100%，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”，主要是采取覆土土壤重构、平整等对地形景观改造，后开展植被重构工程，恢复植被，营造与周边和谐的景观。另外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。而闭坑后工业广场、矿山公路的景观修复将在“土地复垦与生态多样性修复工程”中一同阐述，不进行专项设计。

4.3.2.2 土地复垦与生物多样性修复工程

根据《开发利用方案》设计，未来矿山的主要占地区为矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库等，本次将其作为主要的复垦单元。

1、复垦方向的选择

(1) 根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山占用的土地地类以采矿用地为主，采矿用地在矿山占用前，原为林地，根据当地的土地利用规划，矿区周边为大面积林地分布区，未来规划以林地为主；矿山交通条件十分便利。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来土地复垦方向以林地为宜，这符合因地制宜的原则。

(2) 根据当地居民的意见确定复垦方向

本次现场调查收集了当地居民的意见，大家基本一致认为矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库未来复垦为林地比较适宜。

(3) 矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库

矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库占用了大面积土地，造成了地形地貌景观的破坏，根据矿山及当地居民意愿，未来矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库的复垦的方向以林地为主。

因此本次设计矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库复垦为林地。

(4) 矿山公路

矿山公路大部分为已建乡村道路，仅部分进入工业广场、矿部等场地内部道路，矿山闭坑后，可作为村民进出交通道路和消防通道，可交予当地村委会由村民继续使用，故不进行修复。

综上各类因素，本次设计未来矿山的矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库复垦方向为林地，矿山公路根据村民意愿进行保留，不复垦（详见附件 14），这符合矿山所在地的总体规划、交通条件、符合因地制宜的原则。

表 4-3-2 各复垦单元复垦方向一览表

场地名称	占地面积 (hm ²)	复垦方向
矿部及主平硐工业广场	0.45	林地
南风井工业广场	0.05	林地
北风井工业广场	0.03	林地
炸药库	0.07	林地
矿山公路	----	不复垦
合计	0.6	

2、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) 土地复垦方向的基本概念

本次设计的复垦方向为林地，其基本概念如下：

林地：《森林法》规定，林地是指县级以上人民政府规划确定的用于发展林业的土地。包括郁闭度 0.2 以上的乔木林地以及竹林地、灌木林地、疏林地、采伐迹地、火烧迹地、未成林造林地、苗圃地等。

其它草地：指树木郁闭度<0.1，表层为土质，不用于放牧的草地。

(3) 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、其它草地的复垦标准归纳如下：

表 4-3-3 丘陵区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
其它草地	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
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
生产力水平	覆盖度%	≥40	
林地	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	砂土至粉粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0~8.5
		有机质/%	≥2
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
生产力水平	定植密度	2m×2m	
	郁闭度	≥0.3	
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 15776-2016）			

3、土源供需平衡分析

矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库下部表土未损失，根据矿山最新土壤检测，矿山未对矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库下方土壤造成污染，不影响矿山后续复垦，复垦时不需覆土，只需拆除地面建筑物及硬化层，将建筑垃圾清除干净并平整场地、植树种草即可，不需要覆盖土源。

4、复垦植被的选择及栽植方法

根据矿区优势植被的分布情况，矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风

井工业广场、炸药库复垦为林地（林间为草地），本次设计植树种草中乔木树种建议选择柏树（柏树胸径 3cm，带土球 20cm 以内）、栾树（栾树胸径 3cm，带土球 20cm 以内）、女贞（女贞胸径 3cm，带土球 20cm 以内）三个树种混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐。

播撒草籽本次草种选用标准：本次设计采用撒播结缕草、狗尾草、小蓬草等混合草籽复绿。

表 4-3-4 选种植物的生物特性表

树（草）种名称	选种植物的生物学特性
栾树	栾树是一种喜光，稍耐半荫的植物；耐寒；但是不耐水淹，栽植注意土地，耐干旱和瘠薄，对环境的适应性强，喜欢生长于石灰质土壤中，耐盐渍及短期水涝。栾树具有深根性，萌蘖力强，生长速度中等，幼树生长较慢，以后渐快，有较强抗烟尘能力。在中原地区多有栽植。抗风能力较强，可抗零下25℃低温，对粉尘、二氧化硫和臭氧均有较强的抗性。多分布在海拔1500米以下的低山及平原，最高可达海拔2600米。
柏树	柏木适于温暖湿润的气候条件，自然分布在海拔高度1800米以上；在中性、微酸及钙质土上均能正常生长；耐干旱瘠薄，枝体散发的特殊香气，使它不易遭受病害、虫害。
女贞	女贞喜温暖，抗逆性强，既耐高温，也较耐寒。因此在中国秦岭、淮河以南的地区均可露地越冬。女贞较喜阳光，亦能耐阴，在全光照下其枝叶生长茂盛，开花繁密，在阴处生长枝叶稀疏、花稀少。女贞对土壤的要求不太严，除碱性土和低洼地或过于粘重、排水不畅的土壤外，一般均可生长，但以土层深厚、疏松肥沃、排水良好的微酸性砂质壤土最为适宜。女贞对氯气、二氧化硫、氟化氢等有害气体都有一定的抗性，还有较强的吸滞粉尘的能力，常被用于城市及工矿区。
紫穗槐	紫穗槐喜欢干冷气候，在年均气温10℃至16℃，年降水量500至700毫升的华北地区生长最好。耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量200毫升左右地区生长。也具有一定的耐淹能力，虽浸水1个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。
胡枝子	胡枝子生于海拔150~1000米的山坡、林缘、路旁、灌丛及杂木林间；耐旱、耐瘠薄、耐酸性、耐盐碱、耐寒，再生能力很强；对土壤适应性强，但最喜疏松肥沃的壤土和腐植土；常用播种繁殖或扦插繁殖。
结缕草	结缕草生长于海拔200米至500米的地区，多生在山坡、平原和海滨草地。具有抗踩踏、弹性良好、再生力强、病虫害少、养护管理容易、寿命长等优点。
狗尾草	别名狗尾草，属禾本科、狗尾草属一年生草本植物。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。
小蓬草	中国南北各省区均有分布。常生长于旷野、荒地、田边和路旁，为一种常见的杂草，耐旱，耐贫瘠。

6、复垦工程设计

(1) 矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库复垦

工程设计

本次设计矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库复垦为林地，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、土地翻耕、植树种草、培肥。

A、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运

复垦工程开始时，需要将建筑物拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。可采用挖掘机、推土机或人工对场地 6-15cm 硬化物地面清除，矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库的地面建筑部分为轻质钢结构房屋，未来拆除时不会产生大量硬化物，但考虑到矿山也有部分砖混结构房屋，本次设计也一并拆除，拆除工程量按每平方米硬化物厚度 0.5m 计算。

矿部及主平硐工业广场占地面积约 0.45hm²，需拆除地面硬化物方量约 2250m³；

南风井工业广场占地面积约 0.05hm²，需拆除地面硬化物方量约 250m³；

北风井工业广场占地面积约 0.03hm²，需拆除地面硬化物方量约 150m³；

炸药库占地面积约 0.07hm²，需拆除地面硬化物方量约 350m³；

矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库总共拆除地面硬化物、建筑总方量约 3000m³。

垃圾外运是指将拆除的硬化物就近运至附近的井巷回填，由于工业广场至井口距离较近，本次按 500m 计算运输费用。

B、土地翻耕

土地翻耕针对矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、北风井工业广场、炸药库，在恢复植被前，需对长期压占的地表进行翻耕，有利于植被生长。

C、植树种草

林地树种选用前文已有详细论述，乔木树种选择柏树、栎树、女贞三个树种混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐，种植苗木数量可根据上文公式计算。树间还可撒播种草，本次设计采用撒播结蒨草、狗尾草、小蓬草等混合草籽复绿这样可保持林地生态平衡。

D、地力培肥

本次设计全复垦区可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

图 4-3-2 工业广场植被恢复剖面示意图

表 4-3-5 各工业广场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (hm ²)	硬化物拆除 (m ³)	垃圾外运 (m ³)	场地平整 (hm ²)	翻耕 (hm ²)	培肥 (hm ²)	种植乔木栎树 (株)	种植乔木柏树 (株)	种植乔木女贞 (株)	种植灌木 (株)	种草 (hm ²)
矿部及主平硐工业广场	0.45	2250	2250	0.45	0.45	0.45	450	338	337	1125	0.45
南风井工业广场	0.05	250	250	0.05	0.05	0.05	50	37	38	125	0.05
北风井工业广场	0.03	150	150	0.03	0.03	0.03	30	22	23	75	0.03
炸药库	0.07	350	350	0.07	0.07	0.07	70	53	52	175	0.07
合计	0.6	3000	3000	0.6	0.6	0.6	600	450	450	1500	0.6

7、复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-3-6、4-3-7。

表 4-3-6

土地复垦工程量汇总表

复垦区域	占地面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)	硬化物 拆除 (m ³)	垃圾外运 (m ³)	场地平整 (hm ²)	翻耕 (hm ²)	培肥 (hm ²)	种植乔、灌、草				
								种植乔木栎树 (株)	种植乔木 柏树(株)	种植乔木女贞 (株)	种植灌木 (株)	种草 (hm ²)
矿部及主平硐工业广场	0.45	0.45	2250	2250	0.45	0.45	0.45	450	338	337	1125	0.45
南风井工业广场	0.05	0.05	250	250	0.05	0.05	0.05	50	37	38	125	0.05
北风井工业广场	0.03	0.03	150	150	0.03	0.03	0.03	30	22	23	75	0.03
炸药库	0.07	0.07	350	350	0.07	0.07	0.07	70	53	52	175	0.07
合计	0.6	0.6	3000	3000	0.6	0.6	0.6	600	450	450	1500	0.6

表 4-3-7 土地复垦与生物多样性修复工程年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
***	无	-	-	-
***	无	-	-	-
***	矿部及主平硐工业广场	硬化物拆除	m ³	2250
		垃圾外运	m ³	2250
		翻耕	hm ²	0.45
		平整	hm ²	0.45
		机械培肥	hm ²	0.45
		种植乔木栎树	株	450
		种植乔木柏树	株	338
		种植乔木女贞	株	337
		种植灌木	株	1125
	播撒草籽	hm ²	0.45	
	南风井工业广场	硬化物拆除	m ³	250
		垃圾外运	m ³	250
		翻耕	hm ²	0.05
		平整	hm ²	0.05
		机械培肥	hm ²	0.05
		种植乔木栎树	株	50
		种植乔木柏树	株	37
		种植乔木女贞	株	38
		种植灌木	株	125
	播撒草籽	hm ²	0.05	
	北风井工业广场	硬化物拆除	m ³	150
		垃圾外运	m ³	150
		翻耕	hm ²	0.03
		平整	hm ²	0.03
		机械培肥	hm ²	0.03
		种植乔木栎树	株	30
		种植乔木柏树	株	22
		种植乔木女贞	株	23
		种植灌木	株	75
	播撒草籽	hm ²	0.03	
	炸药库	硬化物拆除	m ³	350
		垃圾外运	m ³	350
		翻耕	hm ²	0.07
		平整	hm ²	0.07
		机械培肥	hm ²	0.07
		种植乔木栎树	株	70
种植乔木柏树		株	53	
种植乔木女贞		株	52	
种植灌木		株	175	
播撒草籽	hm ²	0.07		

插图 4-3-3 矿区土地复垦工程平面图

4.3.3 水资源水生态修复工程

现状矿山对水资源、水生态基本无影响。预测矿山未来开采时对水生态有影响，主要表现在如下几个方面：矿山井下矿坑水、临时废石堆淋滤水、生活废水可能会造成下游水塘、溪沟中 PH 值、悬浮物、硫、锰元素超标等水生态问题。

根据前文介绍，本矿在井下设置有水仓，矿坑水排至地表，目前主平硐井口地表建有矿坑水沉淀池，前文计算，未来一般涌水量为 $2.9\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $7.2\text{m}^3/\text{h}$ 。涌水量较小，现矿坑水沉淀池容积约为 36m^3 ，目前沉淀池能够满足现阶段要求。

但考虑到近年环保政策的收紧，且未来废石临时堆放于矿部及主平硐工业广场处，需要加强其水质处理，故本次规划设计的水生态修复工程为修建污水处理站、修建截排水沟、预留清淤费用。

(1) 预留修建污水处理站费用

考虑到近年环保政策的收紧，本次设计在矿部及主平硐工业广场处现有挡墙下游修建污水处理站一座，用于处理矿山井下矿坑水、临时废石堆淋滤水、生活废水，建议修建一座规模日处理 100 吨至 300 吨的污水处理站，污水处理站建设属于基础设施投资，造价需要单独核算，需要根据相关环保部门要求，请有资质单位专门设计建设，并通过生态环境部门验收合格后使用，故本次不进行相关设计，仅预留 200 万元费用做为污水处理站建设费用，本次按 1 年计划计提该费用，见表 4-3-8。

前文水文地质章节已进行了分析，未来矿山正常涌水量约为 $2.9\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $7.2\text{m}^3/\text{h}$ 。本次设计采用矿山常用的 110mmPVC 管道，合计约 102m。通过矿井废水导流管道将井下矿坑水排往污水处理站进一步处理。

表 4-3-8 预留修建污水处理站费用及年度安排

年度	水资源水生态修复工程	单位	计提金额
2026	预留修建污水处理站费用	万元	200

(2) 临时废石堆处截排水沟工程

据现场调查，矿山目前无废石堆场地，原有废石堆场地已硬化做为矿部及主平硐工业广场使用，矿山未来废石主要用于井下充填，本次规划废石临时堆放于矿部及主平硐工业广场处，场地较为平整，周边无较大汇水面，但考虑到矿山雨季，雨水有可能冲刷拟设临时废石堆场地，形成废石堆淋滤水，考虑到废石堆淋滤废水可能会造成

地下水、地表水、土壤的污染，造成水资源水生态问题，本次设计在矿部及主平硐工业广场新增截排水沟，将矿部及主平硐工业广场初期雨水和淋滤水集中收集，最终汇入污水处理站进行化学处理，经污水处理站集中处理达标后排放。

设计截排水沟的总长约为 93m。截水沟断面为矩形，宽 0.5m，深 0.5m，采用浆砌石结构，混凝土垫底（纯混凝土 C15，2 级配，粒径 40，水泥 42.5，水灰比 0.65），防水砂浆抹面，每 10m 设置一条伸缩缝，见插图 4-3-3。

洪峰流量估算和截排水沟的初步设计

本次按照矿区废石堆最大汇水面积来初步估算矿山截排水沟的洪峰流量，按《开发建设项目水土保持方案技术规范》公式确定：

$$Q = 0.278 \times k \times i \times F$$

式中：Q——最大洪水洪峰流量（P=10%），m³/s；

k——径流系数，按当地水文地质手册中的有关参数确定，取 0.70；

i——设计降雨强度，按 20 年一遇暴雨强度计算，最大 1h 降雨强度（P=10%），90.5mm/h；

F——集水面积，以最大的汇水面积计算约 0.06km²。

经校核验算，废石堆上游的最大排洪流量 Q=0.29m³/s

插图 4-3-4 设计截水沟示意图（单位：cm）

为保障排洪能力需进行计算验证：

设计截排水沟允许最大排洪流量的确定：（按《灌溉排水学》公式计算）

$$Q = AC \times \sqrt{Ri}$$

式中：Q 为渠道设计流量(m³/s)；A 为渠道过水断面面积（m²）；

R 为水力半径(m)；R=A/X X 为湿周

i 为渠底比降；本截水沟近似取值为 10/100

C 为谢才系数，C=n⁻¹R^{1/6}，其中 n 为渠床糙率。

本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.017

经校核验算，本设计排洪沟的最大排洪流量为 Q=2.23m³/s，

经计算场地内排洪流量 Q=0.29m³/s，本设计截水沟的排洪流量为 Q=2.23m³/s，满足最大汇水面积的排洪需求。截水沟工程量见表 4-3-9：

表 4-3-9 设计截水沟工程量测算

恢复治理工程	长度(m)	挖方(m ³)	浆砌石(m ³)	底板(m ³)	砂浆抹面(平面m ²)	砂浆抹面(立面m ²)	填方(m ³)	伸缩缝(m ²)	弃方(m ³)
截排水沟	93	74.77	27.9	10.60	102.3	93	11.16	3.6	63.61

(3) 临时废石堆防渗工程

临时废石堆场地位于矿部及主平硐工业广场，场地前方目前已建有挡墙，且场地已硬化，废石堆淋滤废水不会渗入地下造成污染，但雨天可能产生废石堆淋滤废水，造成周边水生态水环境问题，矿山生产废石堆临时堆放期间，矿山需要在临时废石堆上方铺设防渗土工布（防渗用 HDPE 土工膜，厚度 0.75-1.5mm）及防雨布（PE/PVC 材质，厚度 1.0mm），临时废石堆占用面积约 1500m²（含斜面积约为 2000m²），采用平铺方式施工（示意图见图 4-3-5）。

图 4-3-5 临时废石堆防渗工程示意图

表 4-3-10 设计防渗土工布工程量及年度安排

年度	工程类型	恢复治理工程	工程量
2026	防渗工程	防渗土工布 (m ²)	2000
		防雨布 (m ²)	2000

(4) 排水涵管处设置防护网

矿山现有位于矿部及主平硐工业广场处排水涵管，雨季存在上游冲刷下来树枝及垃圾堵塞排水涵管可能性，市县自然资源局现场核查后，提出整改意见，针对排水涵管上游，需要设置 1 处防护网。排水涵管采用直径约为 1m 的钢筋混凝土预制圆涵管，据市场调查，通过多平台对比，防护网建设费用约 100 元（示意图见图 4-3-6）。

插图 4-3-6 排水涵管处设置防护网示意图

(5) 清淤工程费用

矿山沉淀池、排水沟、截排水沟需定期开展清淤工程，根据矿山以往清淤费用估算，每年沉淀池、排水沟及截排水沟合计清淤费用约为 2 万元。

综上所述，矿山的生产服务年限 9 年内，矿山合计预留水处理药剂费用及清淤费用：2×9≈18 万元。本次按 6 年计划计提该费用，每年计提 3 万元。

清淤工程费用及年度安排见表 4-3-11。

表 4-3-11 清淤工程费用及年度安排

年度	水资源水生态修复工程	单位	计提金额
2026	清淤工程费用预留	万元	3
2027	清淤工程费用预留	万元	3
2028	清淤工程费用预留	万元	3
2029	清淤工程费用预留	万元	3
2030	清淤工程费用预留	万元	3
2031	清淤工程费用预留	万元	3

4.3.4 地灾安全隐患消除工程

1、废石采空区充填

前文已介绍，矿山将采取采空区地下充填，减少采空区地面变形地质灾害的可能性，据预测未来开拓巷道将排出废石 7280m³，以上废石将全部用于井下充填，将有效减少废石堆的堆放以及采空区地面变形地质灾害发生的可能性。

矿山将在生产服务年限 9 年内充填该临时废石堆，预计第一年需充填 808.88m³，后续八年每年平均充填 808.89m³。

2、采空区地面变形地质灾害隐患消除工程

现状矿区无各类地质灾害问题；前文章节已计算，存在发生采空区地面岩移的可能性，可能影响***hm²林地及山塘 1 处。对土地的影响程度均为轻度破坏，即地面有轻微变形，轻微影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失略有增加。

针对存在发生采空区地面岩移的可能性，可能影响***hm²，本次参考《湖南省生态公益林管理与补偿办法》对宜林地补偿标准，对于宜林地每平方米按 2 元计算，本次设计预留 20.2 万元用于塌陷区域的回填、平整、植被修复等工作。

对于 1 处山塘，山塘占地面积约***hm²，本次按 10 万元预留维修费用。

以上采空区地面变形防治费用共计约 30.2 万元，本次设计该费用在未来的 6 年内分摊完毕，第 1 年计提 5.05 万元。后面 5 年每年平均计提 5.03 万元。

表 4-3-12 地质灾害安全隐患消除工程及年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2026	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形防治费用	万元	5.05
2027	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形防治费用	万元	5.03
2028	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形防治费用	万元	5.03
2029	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形防治费用	万元	5.03
2030	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形防治费用	万元	5.03

2031	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形防治费用	万元	5.03
合计			万元	30.2

4.3.5 监测和管护工程

本次评估未来矿山存在引发采空区地面变形地质灾害的可能性，应开展地质灾害监测工程；另外为保护当地的生态环境，矿山应开展废水监测工程、土壤监测工程、植被监测工程；对于现状和未来的复垦区域还应开展管护。

4.3.5.1 地质灾害监测工程

1、巡查监测工程

本次设计对于采空区地面变形区以简易和专业监测并行的方式进行，简易监测主要采取人工巡查方式进行，由矿山派专人对可能受影响的区域进行经常性巡查和调查，并及时反馈情况（主要监测手段是目测地面是否有变形、开裂、水漏失的问题）。

专业监测人员应有相关专业资质，所使用的仪器和设备进行定期检查并作出详细记录；每次测量采用同一仪器（水准仪等），固定观测人员，采用相同的观测路线和观测方法，在基本相同的环境和观测条件下工作，需要特别关注采空区和岩溶塌陷的叠加效应。

2、监测频率

矿山正常生产应每天对可能产生采空区地面变形的区域进行巡查，每 15 天进行一次定量监测，如异常变化剧烈时应增加观测次数，可增至每日一次。巡查期应直至矿山闭坑，为方案的适用年限 13 年（共 312 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。本次设计按照 500 元每月预留，未来监测期为 312 次。

4.3.5.2 废水监测工程

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

②监测点设置：监测点位根据《矿山土地复垦与修复监测评估技术规范》（GB/T43935-2024），设计在流经矿区尖峰寨北东向下游 50 米处、污水处理站入口、

污水处理站出口、主平硐排上游小溪、主平硐下游小溪、周边水井各设置 1 个水质监测点，共设置监测点 6 处。

③监测频率：以全年采样检测次数不少于 3 次，采样时间为每季度 1 次，每次采样 3 个；经监测发现排放水质超标时，应加密至每日一次；监测期为方案的适用年限 13 年；

④监测项目：以全年采样检测次数不少于 4 次，抽送到当地环境监测局进行水质简分析检验；矿坑水监测因子按《地表水质量标准》（GB3838-2002）表 1 中第 II 类标准限值，项目以 PH 值、COD、SS、氨氮、硫化物、BOD₅、铊、锑、锰等为主。

监测期限应直至矿山闭坑，为方案的适用年限 13 年（即 2026 年 10 月至 2039 年 10 月），监测次数共 52 次。

表 4-3-13 水质监测工程量及进度安排表

工程项目	监测区域	监测点 (处)	监测时 间 (a)	监测频率 (次)·a)	工程量 (次)	进 度 安 排
水环境 监测	矿区尖峰寨北东向下游50米处	1	13	4	52	2026.10—2039.10
	污水处理站入口	1				
	污水处理站出口	1				
	主平硐上游小溪	1				
	主平硐下游小溪	1				
	周边水井	1				
合计		6				

4.3.5.3 土壤监测工程

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

②监测点设置：根据《矿山土地复垦与修复监测评估技术规范》(GB/T43935-2024)，设计在矿部及主平硐工业广场、主平硐下游农田、北风井附近农田设土壤环境监测点各 1 个，并每半年采土样进行检测。周边土壤监测期为 10 年，土壤监测 20 次。

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

④监测项目：每半年采样抽送一次到第三方检测机构进行土壤质量检验；土壤监测因子按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

中耕地标准执行，项目以 PH 值、锰、铜、锌、铅、砷、镉、六价铬为主。

表 4-3-14 土壤环境监测工程量及进度安排表

工程项目	工程名称		单位	工程量	进度安排
土壤环境监测	土壤	1、土壤环境监测工程			2026.10—2036.10
		1) 监测点	处	3	
		2) 监测时间	a	10	
		3) 分析化验	次	20	

4.3.5.4 植被监测工程

在开采期间矿山应对矿区的植被进行定期的巡查监测，主要监测内容为：矿区的植被是否有退化或植被种类减少的现象，植被覆盖面积是否有缩减的现象等，设计监测频率为一年一次，监测位置为全矿区范围，监测方式为定期人工巡查，监测林地上土壤 pH 值、土壤有机质和 N、P、K 和主要污染物重金属含量及树草种数量、高度、多度等内容。监测期限应直至矿山闭坑，为方案的适用年限 13 年（即 2026 年 10 月至 2039 年 10 月），监测次数共 13 次。

4.3.5.5 管护工程

本区的矿部及主平硐工业广场、北风井工业广场、南风井工业广场、炸药库复垦工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。主要包括松土培土、修剪、施肥浇水、病虫害防治和补栽以及防牛、羊破坏等管护措施。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。春季病虫害高峰期喷洒保护剂，防治剂视病虫害发生情况适时喷洒，使用品种为无害农药。浇水主要在夏季节，排涝主要在梅雨季节。按绿化管护市场价 2 元/m²·年估算。本次设计复垦区（林地、草地）总面积为 0.6hm²，养护期 3 年，管护期为 2037 年至 2039 年。

矿山监测和管护工程量见表 4-3-15，年度安排见表 4-3-16。

表 4-3-15 矿山监测及管护工程量表

矿山地质环境监测工程	工程类别	单位	工程量
地质灾害监测	采空区地面变形人工巡查监测	次	312
水质监测	水质化验、分析	次	52
土壤监测	土壤化验、分析	次	20
植被巡查	人工巡查植被	次	13

管护工程	林地管护	hm ²	0.6
------	------	-----------------	-----

表 4-3-16 矿山监测及管护工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2026	地面变形专业及人工巡查监测	次	6
	水质化验、分析	次	1
	土壤化验、分析	次	1
2027	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2028	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2029	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2030	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2031	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2032	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2033	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2034	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2035	地面变形专业及人工巡查监测	次	18
	水质化验、分析	次	3
	土壤化验、分析	次	1
	人工巡查植被	次	1
2036	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4

	土壤化验、分析		次	2
	人工巡查植被		次	1
2037-2039	地面变形专业及人工巡查监测		次	72
	水质化验、分析		次	12
	人工巡查植被		次	3
	管护工程	林地、草地管护	公顷	0.6

插图 4-3-7 矿区监测工程分布平面图

4.3.6 其它工程

1、井口封堵工程

本矿山的其它工程为井口封闭工程，本矿山有 3 个井口（主平硐、北风井、南风井），均为平硐，矿山闭坑时，矿山对 3 个井口进行封闭，恢复自然环境，同时防止意外安全事故发生。

具体设计方案如下：平硐封堵时，在巷道距离井口 20m 处修建 2m 厚的毛石混凝土墙，然后充填 10m 石灰，继续用工业广场上拆除硬化物在充填 10m，然后在井口砌建 2.0m 的毛石混凝土墙封堵，墙体设基础 0.5m，外侧砂浆抹面。（示意图见 4-3-8、4-3-9）

表 4-3-17 平硐封闭工程量表

井口名称	井口类型	井口断面积 (m ²)	封闭厚度 (m)		毛石混凝土 (m ³)		外墙砂浆立抹(m ²)	石灰充填 (m ³)	备注
			外墙	内墙	外墙	内墙			
主平硐	平硐	5.75	2		11.5		5.75	57.5	矿井闭坑后完成
南风井	主硐井	4.40	2		8.8		4.40	44	
	次井筒	4.00	2		8.0		8.00	40	
北风井	主硐井	4.40	2		8.8		4.40	44	
	次井筒	4.00	2		8.0		8.00	40	
合计					45.1		30.55	225.5	

注：本次设计工业广场复垦时硬化物全部回填井筒，在前文中已计入拆除硬化物外运本次仅计算石灰充填费用。

插图 4-38 矿山平硐井口封堵横截面示意图（单位: cm）

插图 4-3-9 平硐井口封堵示意图（单位: cm）

表 4-3-18 其它工程年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2026-2036	-		-	-
2037	主平硐、南风井、北风井 三处平硐封闭	毛石混凝土	m ³	45.1
		石灰充填	m ³	225.5
		外立面抹面	m ²	30.55

4.3.7 生态保护修复工程量汇总及年度安排

本次设计的生态保护修复工程包括土地复垦与生物多样性修复工程、水资源水生

态修复工程、地灾安全隐患消除工程、监测和管护工程等，年度安排如下：

2026 年将开展水资源水生态修复工程，地灾安全隐患消除工程及监测管护工程。

2027 年将开展水资源水生态修复工程，地灾安全隐患消除工程及监测管护工程。

2028 年将开展水资源水生态修复工程、地灾安全隐患消除工程及监测管护工程。

2029 年将开展水资源水生态修复工程、地灾安全隐患消除工程及监测管护工程。

2030 开展水资源水生态修复工程、地灾安全隐患消除工程及监测管护工程。

2030 开展水资源水生态修复工程、地灾安全隐患消除工程及监测管护工程。

2032-2035 开展水资源水生态修复工程、监测管护工程。

2036 年完成矿部及主平硐工业广场、北风井工业广场、南风井工业广场、炸药库的复垦工程，复垦为林地；三处井口封堵（主平硐、南风井、北风井）；水资源水生态修复工程、开展监测管护工程。

2037-2039 年开展监测管护工程。（见附表 4-3-20）

4.3.8 生态保护修复工程量汇总及年度安排

表 4-3-19 矿山生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	
土地复垦与生物多样性修复工程	矿部及主平硐工业广场	硬化物拆除	m ³	2250
		垃圾外运	m ³	2250
		翻耕	hm ²	0.45
		平整	hm ²	0.45
		机械培肥	hm ²	0.45
		种植乔木栎树	株	450
		种植乔木柏树	株	338
		种植乔木女贞	株	337
		种植灌木	株	1125
		播撒草籽	hm ²	0.45
	南风井工业广场	硬化物拆除	m ³	250
		垃圾外运	m ³	250
		翻耕	hm ²	0.05
		平整	hm ²	0.05
		机械培肥	hm ²	0.05
		种植乔木栎树	株	50
		种植乔木柏树	株	37
		种植乔木女贞	株	38
		种植灌木	株	125
		播撒草籽	hm ²	0.05
北风井工业广场	硬化物拆除	m ³	150	

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
		垃圾外运	m ³	150
		翻耕	hm ²	0.03
		平整	hm ²	0.03
		机械培肥	hm ²	0.03
		种植乔木栎树	株	30
		种植乔木柏树	株	22
		种植乔木女贞	株	23
		种植灌木	株	75
		播撒草籽	hm ²	0.03
		炸药库	硬化物拆除	m ³
	垃圾外运		m ³	350
	翻耕		hm ²	0.07
	平整		hm ²	0.07
	机械培肥		hm ²	0.07
	种植乔木栎树		株	70
	种植乔木柏树		株	53
	种植乔木女贞		株	52
	种植灌木		株	175
	播撒草籽	hm ²	0.07	
水资源水生态修复工程	临时废石堆处截排水沟	挖方	m ³	74.77
		块石砌体工程	m ³	27.9
		素混凝土底板	m ³	10.60
		砂浆抹面(平面)	m ²	102.3
		砂浆抹面(立面)	m ²	93
		填方	m ³	11.16
		伸缩缝	m ²	3.60
		弃方	m ³	63.61
	临时废石堆防渗工程	铺设防渗土工布	m ²	2000
		铺设防渗防雨布	m ²	2000
	主平硐矿坑水排水管道		m	102
	预留修建污水处理站费用		万元	200
	排水涵管处设置防护网		处	1
	清淤工程费用预留		万元	18
地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	m ³	7280	
	地质灾害预留费用	万元	30.2	
监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测		次	312
	水质化验、分析		次	52
	土壤化验、分析		次	20
	人工巡查植被		次	13
	林地、草地管护		公顷	0.6
其它工程	主平硐、北风井、南风井井口封闭	毛石混凝土	m ³	45.1
		石灰充填	m ³	225.5
		外立面抹面	m ²	30.55

表 4-3-20

矿区生态保护修复工程量年度安排表

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	年度	
2026	水资源水生态修复工程	临时废石堆处截排水沟	挖方	m ³	74.77	
			块石砌体工程	m ³	27.9	
			素混凝土底板	m ³	10.60	
			砂浆抹面(平面)	m ²	102.3	
			砂浆抹面(立面)	m ²	93	
			填方	m ³	11.16	
			伸缩缝	m ²	3.60	
			弃方	m ³	63.61	
		临时废石堆防渗工程	铺设防渗土工布	m ²	2000	
			铺设防渗防雨布	m ²	2000	
		主平硐矿坑水排水管道			m	102
		排水涵管处设置防护网			处	1
	清淤工程费用预留			万元	3	
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测		次	6	
		水质化验、分析		次	1	
土壤化验、分析		次	1			
地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填		m ³	808.88		
	地质灾害预留费用		万元	5.05		
2027	水资源水生态修复工程	清淤工程费用预留		万元	3	
	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填		m ³	808.89	
		地质灾害预留费用		万元	5.03	
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测		次	24	
		水质化验、分析		次	4	
		土壤化验、分析		次	2	
		人工巡查植被		次	1	
2028	水资源水生态修复工程	清淤工程费用预留		万元	3	
	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填		m ³	808.89	
		地质灾害预留费用		万元	5.03	
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测		次	24	
		水质化验、分析		次	4	
		土壤化验、分析		次	2	
人工巡查植被		次	1			
2029	水资源水生态修复工程	清淤工程费用预留		万元	3	
	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填		m ³	808.89	
		地质灾害预留费用		万元	5.03	
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测		次	24	
		水质化验、分析		次	4	
土壤化验、分析		次	2			
2030	水资源水生态修复工程	人工巡查植被		次	1	
		清淤工程费用预留		万元	3	

	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	m ³	808.89	
		地质灾害预留费用	万元	5.03	
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测	次	24	
		水质化验、分析	次	4	
		土壤化验、分析	次	2	
		人工巡查植被	次	1	
2031	水资源水生态修复工程	清淤工程费用预留	万元	3	
	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	m ³	808.89	
		地质灾害预留费用	万元	5.03	
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测	次	24	
		水质化验、分析	次	4	
		土壤化验、分析	次	2	
人工巡查植被		次	1		
2032	水资源水生态修复工程	清淤工程费用预留	万元	3	
	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	m ³	808.89	
		地质灾害预留费用	万元	5.03	
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测	次	24	
		水质化验、分析	次	4	
		土壤化验、分析	次	2	
人工巡查植被		次	1		
2033	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	m ³	808.89	
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测	次	24	
		水质化验、分析	次	4	
		土壤化验、分析	次	2	
		人工巡查植被	次	1	
2034	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	m ³	808.89	
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测	次	24	
		水质化验、分析	次	4	
		土壤化验、分析	次	2	
		人工巡查植被	次	1	
2035	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测	次	18	
		水质化验、分析	次	3	
		土壤化验、分析	次	1	
2036	土地复垦与生物多样性修复工程	矿部及主平硐工业广场	硬化物拆除	m ³	2250
			垃圾外运	m ³	2250
			翻耕	hm ²	0.45
			平整	hm ²	0.45
			机械培肥	hm ²	0.45
			种植乔木栎树	株	450
			种植乔木柏树	株	338
			种植乔木女贞	株	337

			种植灌木	株	1125
			播撒草籽	hm ²	0.45
		南风井工业广场	硬化物拆除	m ³	250
			垃圾外运	m ³	250
			翻耕	hm ²	0.05
			平整	hm ²	0.05
			机械培肥	hm ²	0.05
			种植乔木栎树	株	50
			种植乔木柏树	株	37
			种植乔木女贞	株	38
			种植灌木	株	125
			播撒草籽	hm ²	0.05
		北风井工业广场	硬化物拆除	m ³	150
			垃圾外运	m ³	150
			翻耕	hm ²	0.03
			平整	hm ²	0.03
			机械培肥	hm ²	0.03
			种植乔木栎树	株	30
			种植乔木柏树	株	22
			种植乔木女贞	株	23
			种植灌木	株	75
		播撒草籽	hm ²	0.03	
		炸药库	硬化物拆除	m ³	350
			垃圾外运	m ³	350
			翻耕	hm ²	0.07
			平整	hm ²	0.07
			机械培肥	hm ²	0.07
			种植乔木栎树	株	70
			种植乔木柏树	株	53
			种植乔木女贞	株	52
			种植灌木	株	175
		播撒草籽	hm ²	0.07	
		监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测		次
水质化验、分析			次	4	
土壤化验、分析			次	2	
人工巡查植被			次	1	
其它工程	主平硐、北风井、南风井井口封闭	毛石混凝土	m ³	45.1	
		石灰充填	m ³	225.5	
		外立面抹面	m ²	30.55	
2037-2039	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测		次	72
		人工巡查植被		次	3
		水质化验、分析		次	12
		林地、草地管护		公顷	0.6

5 经费估算与基金管理

5.1 经费估算

5.1.1 经费估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定；
- 2、所有生态修复投资应进入工程估算中；
- 3、工程建设与生态修复措施同步设计、公布建设投资；
- 4、科学、合理、高效和准确的原则；
- 5、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

5.1.2 经费估算依据

5.1.2.1 国家及有关部门的政策性文件

- 1、财政部、国土资源部文件《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）；
- 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）；
- 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）；
- 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、湖南省自然资源厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3）号；
- 7、《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）。

5.1.2.2 行业技术标准

- 1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 2、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；
- 3、2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）；
- 4、《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）；
- 5、土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；
- 6、土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；
- 7、《关于印发《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见(暂行)》的通知》(湘自资办发[2022]38号)文件；
- 8、娄底市城乡建设事务中心文件娄底市 2026 年 4 月建设工程材料市场综合价的通知。

5.1.3 基础预算单价计算依据

5.1.3.1 定额标准

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

5.1.3.2 人工单价

2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）中的人工预算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015年）的人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为82.88元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为68.16元/日。

5.1.3.3 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 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。

材料消耗量依据 2014 年《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（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 5-1-1 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）	序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m ³	40	7	柴油	t	8400
2	砂子、石子	m ³	60	8	汽油	t	8600
3	条石、料石	m ³	70	9	锯材	m ³	1100
4	水泥	t	300	10	生石灰	t	180
5	标砖	千块	240	11	树苗	株	5
6	钢筋	t	3500	7	柴油	t	4500

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		
砂	m ³	143.00	3.60	138.03		60.00	60.00	78.03
柴油	kg	7.86	16.93	6.72		4.50	4.50	2.22
电	kW.h	0.81		0.81		0.81	0.81	
风	m ³	0.17		0.17		0.17	0.17	
水	m ³	5.52	9.00	5.06		5.06	5.06	
粗砂	m ³	110.00	3.60	106.18		60.00	60.00	46.18
卵石20	m ³	90.00	3.60	86.87		60.00	60.00	26.87
块石	m ³	86.00	3.60	83.01		40.00	40.00	43.01
沥青	t	4200.00	12.95	3718.46		3718.46	3718.46	
水泥	t	0.41	12.95	0.36		0.36	0.36	
水泥42.5	kg	0.41	12.95	0.36		0.36	0.30	0.06
铁钉	kg	5.50	12.95	4.87		4.87	4.87	
铁丝	kg	5.30	12.95	4.69		4.69	4.69	
乔木树苗		10.00	9.00	9.17		5.00	5.00	4.17
灌木树苗	株	8.50	9.00	7.80		5.00	5.00	2.8
种籽	kg	50.00	9.00	45.87		45.87	45.87	
锯材	m ³	900.00	13.93	789.96		789.96	789.96	
肥料	项	120.00	16.93	102.63		102.63	102.63	

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

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42.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3

5.1.3.4 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/m³；

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。

5.1.4 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。

5.1.4.1 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

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
其它工程	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	其它工程	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%。

5.1.4.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.1.4.3 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工资收费等，本次按工程施工费的 12% 计算，统筹使用。

5.1.4.4 不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用，本次不可预见费费率按工程施工费的 10% 计算，统筹使用。

5.1.4.5 监测与管护费用

1、监测费

本项目有水质监测，监测费用按 3000 元每次计算，土壤分析按照 3000 元每次计算，植被监测按 1000 元每次计算，采空区地面变形监测人工巡查工作按每次 500 元计算。

2、管护费

对于复垦为林地、草地区域，本次设计按照每平方米每年 2 元计算管护费用，管护期为 3 年。主要为了防止复垦林地、草地的退化。

5.1.5 矿山生态修复工程估算

通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：生态保护保育工程费用估算为***万元；土地复垦与生物多样性修复工程费用***万元；水资源水生态修复工程费用***万元；地灾安全隐患消除工程费用估算为***万元；监测和管护费工程费用***万元；其它工程费用***万元；其它费用***万元；不可预见费用***万元；预留费用***万元（见表 5-1-6~表 5-1-11）。

表 5-1-6 矿山生态修复工程费用投资预算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	费用（万元）	计算式（具体费用见表5-1-8）
一	生态保护保育工程	***	
二	土地复垦与生物多样性修复工程	***	
三	水资源水生态修复工程	***	
四	地灾安全隐患消除工程	***	-
五	监测和管护工程	***	
六	其它工程	***	
七	其它费用	***	见表5-1-7
八	不可预见费用	***	见表5-1-7
九	预留费用	***	地灾安全隐患消除工程预留
十	总投资	***	

表 5-1-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

编号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计				
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12				
一	生态保护 保育工程	生态保护 保育工程 施工费	野生动、植物保 护宣传牌	块	6	1000	6000	720	600	***	***				
			森林防火警示牌	块	6	1000	6000	720	600	***					
小计							***								
二	土地复垦与 生物多样性 修复工程	矿部及主 平硐工业 广场复垦 为林地	硬化物拆除	100m ³	22.50	32023.58	720530.55	86463.67	72053.06	***	***				
			垃圾外运	100m ³	22.50	3023.64	68031.9	8163.83	6803.19	***					
			翻耕	公顷	0.45	3423.04	1540.37	184.84	154.04	***					
			平整	公顷	0.45	3609.06	1624.08	194.89	162.41	***					
			机械培肥	公顷	0.45	1326.42	596.89	71.63	59.69	***					
			种植乔木栎树	100株	4.50	2662.31	11980.40	1437.65	1198.04	***					
			种植乔木柏树	100株	3.38	1910.73	6458.27	774.99	645.83	***					
			种植乔木女贞	100株	3.37	2286.52	7705.57	924.67	770.56	***					
			种植灌木	100株	11.25	1325.64	14913.45	1789.61	1491.35	***					
			播撒草籽	公顷	0.45	2031.81	914.31	109.72	91.43	***					
			炸药库复 垦为林地	硬化物拆除	100m ³	3.50	32023.58	112082.53	13449.90	11208.25		***			
				垃圾外运	100m ³	3.50	3023.64	10582.74	1269.93	1058.27		***			
				翻耕	公顷	0.07	3423.04	239.61	28.75	23.96		***			
				平整	公顷	0.07	3609.06	252.63	30.32	25.26		***			
				机械培肥	公顷	0.07	1326.42	92.85	11.14	9.28		***			
				种植乔木栎树	100株	0.70	2662.31	1863.62	223.63	186.36		***			
				种植乔木柏树	100株	0.53	1910.73	1012.69	121.52	101.27		***			
				种植乔木女贞	100株	0.52	2286.52	1188.99	142.68	118.90		***			
		种植灌木		100株	1.75	1325.64	2319.87	278.38	231.99	***					
		播撒草籽		公顷	0.07	814.68	57.03	6.84	5.70	***					
		南风井工 业广场复 垦为林地		硬化物拆除	100m ³	2.50	32023.58	80058.95	9607.07	8005.90		***			
				垃圾外运	100m ³	2.50	3023.64	7559.1	907.09	755.91		***			
				翻耕	公顷	0.05	3423.04	171.15	20.54	17.12		***			
				平整	公顷	0.05	3609.06	180.45	21.65	18.05		***			
				机械培肥	公顷	0.05	1326.42	66.32	7.96	6.63		***			
				种植乔木栎树	100株	0.50	2662.31	1331.16	159.74	133.12		***			
				种植乔木柏树	100株	0.37	1910.73	706.97	84.84	70.70		***			
				种植乔木女贞	100株	0.38	2286.52	868.88	104.27	86.89		***			
			种植灌木	100株	1.25	1325.64	1657.05	198.85	165.71	***					
			播撒草籽	公顷	0.05	814.68	40.73	4.89	4.07	***					
			北风井工 业广场复 垦为林地	硬化物拆除	100m ³	1.50	32023.58	48035.37	5764.24	4803.54		***			
				垃圾外运	100m ³	1.50	3023.64	4535.46	544.26	453.55		***			
				翻耕	公顷	0.03	3423.04	102.69	12.32	10.27		***			
				平整	公顷	0.03	3609.06	108.27	12.99	10.83		***			
				机械培肥	公顷	0.03	1326.42	39.79	4.78	3.98		***			
				种植乔木栎树	100株	0.30	2662.31	798.69	95.84	79.87		***			
				种植乔木柏树	100株	0.22	1910.73	420.36	50.44	42.04		***			
				种植乔木女贞	100株	0.23	2286.52	525.90	63.11	52.59		***			
		种植灌木		100株	0.75	1325.64	994.23	119.31	99.42	***					
		播撒草籽		公顷	0.03	2031.81	60.95	7.31	6.10	***					
		小计							***						
		三		水资源水 生态修复 工程	临时废石 堆处截排 水沟	挖方	100m ³	0.7477	2193.10	1639.78		196.77	163.98	***	***
						块石砌体工程	100m ³	0.279	46935.56	13095.02		1571.40	1309.50	***	
						素混凝土底板	100m ³	0.1060	47736.10	5060.03		607.20	506.00	***	
						砂浆抹面(平面)	100m ²	1.023	2335.16	2388.87		286.66	238.89	***	
						砂浆抹面(立面)	100m ²	0.93	2824.92	2627.18		315.26	262.72	***	
						填方	100m ³	0.1116	5293.16	590.72		70.88	59.07	***	
						伸缩缝	100m ²	0.0360	11253.80	405.14		48.62	40.51	***	
弃方	100m ³		0.6361			160.16	101.88	12.23	10.19	***					
临时废石 堆防渗	土工布		100m ²			20.00	693.7	13874	1664.88	1387.4	***				
	防雨布		100m ²		20.00	618.03	12360.6	1483.27	1236.06	***					
	主平硐矿坑水排水管道		100m		1.02	1040.27	1061.08	127.33	106.11	***					
排水涵管处设置防护网	处		1		100	100	12	10	***						
修建污水处理站费用预留	元					2000000		***							
清淤工程费用预留	元					180000		***							
小计							***								
四	地灾安全 隐患消除 工程	废石采空区充填	100m ³	72.80	3023.64	220120.99	26414.52	22012.10	268547.61	***					
小计							220120.99		-	-					
五	监测及管 护工程	专业及人工巡查监测	次	312	500	156000	18720	15600	190320	***					
		水质化验、分析	次	52	3000	156000	18720	15600	190320						
		土壤化验、分析	次	20	3000	60000	7200	6000	73200						

编号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
		人工巡查植被		次	13	1000	13000	1560	1300	15860	
		林地、草地管护		公顷	0.6	60000	36000	4320	3600	43920	
小计							421000				
六	其他工程	主平硐、北风井、南风井井口封堵	毛石混凝土	100m ³	0.451	34861.22	15722.41	1886.69	1572.24	19181.34	***
			石灰充填	100m ³	2.255	9500.00	21422.50	2570.7	2142.25	26135.45	
			外立面抹面	100m ³	0.3055	5561.25	1698.96	203.88	169.90	2072.74	
小计							38843.87				
七	预留费用	地灾安全隐患消除工程预留		元			302000			302000	***
八	合计						***	***	***	***	***

表 5-1-8 分年度矿山治理恢复工程费用估算表(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(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计	年度
2026	生态保护保育工程	野生动、植物保护宣传牌	块	6	1000	6000	6000	720	600	***	***
		森林防火警示牌	块	6	1000	6000	6000	720	600	***	
	水资源水生态修复工程	临时废石堆处截排水沟	挖方	100m ³	0.7477	2193.10	1639.78	196.77	163.98	***	
			块石砌体工程	100m ³	0.279	46935.56	13095.02	1571.40	1309.50	***	
			素混凝土底板	100m ³	0.1060	47736.10	5060.03	607.20	506.00	***	
			砂浆抹面(平面)	100m ²	1.023	2335.16	2388.87	286.66	238.89	***	
			砂浆抹面(立面)	100m ²	0.93	2824.92	2627.18	315.26	262.72	***	
			填方	100m ³	0.1116	5293.16	590.72	70.88	59.07	***	
			伸缩缝	100m ²	0.0360	11253.80	405.14	48.62	40.51	***	
		临时废石堆防渗	土工布	100m ²	20.00	693.7	1387.4	1664.88	1387.4	***	
			防雨布	100m ²	20.00	618.03	12360.6	1483.27	1236.06	***	
		地灾安全隐患消除工程	主平硐矿坑水排水管道	100m	1.02	1040.27	1061.08	127.33	106.11	***	
			排水涵管处设置防护网	处	1	100	100	12	10	***	
			修建污水处理站费用预留	元			2000000			***	
	监测及管护工程	清淤工程费用预留					30000		***		
		废石采空区充填	100m ³	8.0888	3023.64	24457.62	2934.91	2445.76	***		
地面变形人工巡查监测		次	6	500	3000	360	300	***			
水质化验、分析		次	1	3000	3000	360	300	***			
地质灾害预留费用	土壤化验、分析	次	1	3000	3000	360	300	***			
	人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	***			
		元			50500			***			
2027	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	100m ³	8.0889	3023.64	24457.92	2934.95	2445.79	***		
	水资源水生态修复工程	清淤工程费用预留				30000		***			
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	***		
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	***		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	***		
人工巡查植被		次	1	1000	1000	120	100	***			
地质灾害预留费用	元			50300			***				
2028	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	100m ³	8.0889	3023.64	24457.92	2934.95	2445.79	***		
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	***		
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	***		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	***		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	***		
水资源水生态修复工程	清淤工程费用预留				30000		***				
地质灾害预留费用	元			50300			***				
2029	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	100m ³	8.0889	3023.64	24457.92	2934.95	2445.79	***		
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	***		
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	***		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	***		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	***		
水资源水生态修复工程	清淤工程费用预留				30000		***				
地质灾害预留费用	元			50300			***				
2030	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	100m ³	8.0889	3023.64	24457.92	2934.95	2445.79	***		
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	***		
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	***		

		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	***		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	***		
	水资源生态修复工程	清淤工程费用预留				30000			***		
	地质灾害预留费用		元			50300			***		
2031	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	100m ³	8.0889	3023.64	24457.92	2934.95	2445.79	***	***	
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	***		
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	***		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	***		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	***		
	水资源生态修复工程	清淤工程费用预留				30000			***		
地质灾害预留费用		元			50300				***		
2032	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	100m ³	8.0889	3023.64	24457.92	2934.95	2445.79	***	***	
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	***		
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	***		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	***		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	***		
2033	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	100m ³	8.0889	3023.64	24457.92	2934.95	2445.79	***	***	
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	***		
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	***		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	***		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	***		
2034	地灾安全隐患消除工程	废石采空区充填	100m ³	8.0889	3023.64	24457.92	2934.95	2445.79	***	***	
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	***		
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	***		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	***		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	***		
2035	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	18	500	9000	1080	900	***	***	
		水质化验、分析	次	3	3000	9000	1080	900	***		
		土壤化验、分析	次	1	3000	3000	360	300	***		
2036	土地复垦与生物多样性修复工程	矿部及主平硐工业广场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	22.50	32023.58	720530.55	86463.67	72053.06	***	***
			垃圾外运	100m ³	22.50	3023.64	68031.9	8163.83	6803.19	***	
			翻耕	公顷	0.45	3423.04	1540.37	184.84	154.04	***	
			平整	公顷	0.45	3609.06	1624.08	194.89	162.41	***	
			机械培肥	公顷	0.45	1326.42	596.89	71.63	59.69	***	
			种植乔木栎树	100株	4.50	2662.31	11980.40	1437.65	1198.04	***	
			种植乔木柏树	100株	3.38	1910.73	6458.27	774.99	645.83	***	
			种植乔木女贞	100株	3.37	2286.52	7705.57	924.67	770.56	***	
			种植灌木	100株	11.25	1325.64	14913.45	1789.61	1491.35	***	
			播撒草籽	公顷	0.45	2031.81	914.31	109.72	91.43	***	
		炸药库复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	3.50	32023.58	112082.53	13449.90	11208.25	***	
			垃圾外运	100m ³	3.50	3023.64	10582.74	1269.93	1058.27	***	
			翻耕	公顷	0.07	3423.04	239.61	28.75	23.96	***	
			平整	公顷	0.07	3609.06	252.63	30.32	25.26	***	
			机械培肥	公顷	0.07	1326.42	92.85	11.14	9.28	***	
			种植乔木栎树	100株	0.70	2662.31	1863.62	223.63	186.36	***	
			种植乔木柏树	100株	0.53	1910.73	1012.69	121.52	101.27	***	
			种植乔木女贞	100株	0.52	2286.52	1188.99	142.68	118.90	***	
			种植灌木	100株	1.75	1325.64	2319.87	278.38	231.99	***	
			播撒草籽	公顷	0.07	814.68	57.03	6.84	5.70	***	
		南风井工业广场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	2.50	32023.58	80058.95	9607.07	8005.90	***	
			垃圾外运	100m ³	2.50	3023.64	7559.1	907.09	755.91	***	
			翻耕	公顷	0.05	3423.04	171.15	20.54	17.12	***	
			平整	公顷	0.05	3609.06	180.45	21.65	18.05	***	
			机械培肥	公顷	0.05	1326.42	66.32	7.96	6.63	***	
			种植乔木栎树	100株	0.50	2662.31	1331.16	159.74	133.12	***	
			种植乔木柏树	100株	0.37	1910.73	706.97	84.84	70.70	***	
			种植乔木女贞	100株	0.38	2286.52	868.88	104.27	86.89	***	
			种植灌木	100株	1.25	1325.64	1657.05	198.85	165.71	***	
			播撒草籽	公顷	0.05	814.68	40.73	4.89	4.07	***	
		北风井工业广场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	1.50	32023.58	48035.37	5764.24	4803.54	***	
			垃圾外运	100m ³	1.50	3023.64	4535.46	544.26	453.55	***	
			翻耕	公顷	0.03	3423.04	102.69	12.32	10.27	***	
平整	公顷		0.03	3609.06	108.27	12.99	10.83	***			
机械培肥	公顷		0.03	1326.42	39.79	4.78	3.98	***			

			种植乔木栎树	100株	0.30	2662.31	798.69	95.84	79.87	***	***
			种植乔木柏树	100株	0.22	1910.73	420.36	50.44	42.04	***	
			种植乔木女贞	100株	0.23	2286.52	525.90	63.11	52.59	***	
			种植灌木	100株	0.75	1325.64	994.23	119.31	99.42	***	
			播撒草籽	公顷	0.03	2031.81	60.95	7.31	6.10	***	
	监测及管护工程		地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	***	
			水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	***	
			土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	***	
			人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	***	
	其他工程	主平硐、北风井、南风井井口封堵	毛石混凝土	100m ³	0.451	34861.22	15722.41	1886.69	1572.24	***	
石灰充填			100m ³	2.255	9500.00	21422.50	2570.7	2142.25	***		
外立面抹面			100m ³	0.3055	5561.25	1698.96	203.88	169.90	***		
2037-2039	监测及管护工程	专业及人工巡查监测	次	72	500	36000	4320	3600	***		
		水质化验、分析	次	12	3000	36000	4320	3600	***		
		人工巡查植被	次	3	1000	3000	360	300	***		
	管护工程	林地、草地管护	公顷	0.6	60000	36000	4320	3600	***		

表 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/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
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						
1052	手持式风镐	58.17	3.77	54.40			54.40									320.00	0.17
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				
1052	手持式风镐	266.17	3.77	262.40			262.40									320.00	0.82
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	23.84	12.80	11.04			11.04					12.00	0.92				
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						

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	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	kg	单价	
1	纯混凝土C20 1级配 粒径20 水泥42.5 水灰比0.6	42.5	1级配	C20	294.00	0.30	0.56	60.00	0.71	60.00	0.17	5.06	0.00	0.00	165.26
2	接缝砂浆 M30 水泥42.5	42.5	M30 ?		625.00	0.30	0.98	60.00	0.00	0.00	0.27	5.06	0.00	0.00	247.65

表 5-1-11

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	未计价材料费	税金	综合单价
			人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
	生态保护保育工程													
	野生动、植物保护宣传牌	个				1000.00	39.00	1039.00	56.63	32.87		124.13	1000.00	
	森林防火警示牌	个				1000.00	39.00	1039.00	56.63	32.87		124.13	1000.00	
	土地复垦与生物多样性修复工程													
	工业广场复垦													
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	13200.55		11882.98	25083.52	1229.09	26312.62	1697.16	840.29		3173.51	32023.58	
20283换	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距0.5~1km~自卸汽车5T	100m ³	182.80		1622.20	1804.99	70.39	1875.39	120.96	59.89	667.76	299.64	3023.64	
10044	土地翻耕 三类土	公顷	1724.66		918.90	2643.56	103.10	2746.66	149.69	86.89	100.58	339.22	3423.04	
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70		357.65	3609.06	
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	165.22	103.66	608.04	876.92	34.20	911.12	49.66	28.82	205.38	131.45	1326.42	
90001换	栽植乔木栎树(带土球20cm以内)~III类土	100株	325.38	1800.00		2125.38	82.89	2208.27	120.35	69.86		263.83	2662.31	
90001换	栽植乔木柏树(带土球20cm以内)~III类土	100株	325.38	1200.00		1525.38	59.49	1584.87	86.38	50.14		189.35	1910.73	
90001换	栽植女贞(带土球20cm以内)~III类土	100株	325.38	1500.00		1825.38	71.19	1896.57	103.36	60.00		226.59	2286.52	
90013换	栽植灌木(带土球20cm以内)~III类土	100株	291.13	514.08		805.21	31.40	836.61	45.60	26.47	285.60	131.37	1325.64	
90030换	撒播 不覆土~III类土	公顷	182.50	467.87		650.37	25.36	675.74	36.83	21.38		80.73	814.68	
	截排水沟													
10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m ³	1200.98		517.75	1718.74	67.03	1785.77	97.32	56.49	36.18	217.33	2193.10	
30022换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m ³	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42.5 水灰比0.65	100m ³	15097.48	17370.10	221.86	32689.44	1601.78	34291.22	2211.78	1095.09	5407.41	4730.60	47736.10	

定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
			人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
30075换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 平面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m ²	1469.65	315.28		1784.93	69.61	1854.54	101.07	58.67	89.47		231.41	2335.16
30076换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m ²	1823.06	345.30		2168.36	84.57	2252.93	122.78	71.27	97.99		279.95	2824.92
10344	土方回填 机械夯填	100m ³	3505.52		720.12	4225.64	164.80	4390.44	239.28	138.89			524.55	5293.16
40280换	伸缩缝 沥青砂浆 1: 3~换: 砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m ²	2689.86	5934.47		8624.33	422.59	9046.93	583.53	288.91	219.20		1115.24	11253.80
10312换	推土机推土(一、二类土) 推土距离0~10m~推土机 74KW	100m ³	13.24		105.95	119.19	4.65	123.84	6.75	3.92	9.78		15.87	160.16
	其它工程													
50067	PVC 管道安装 直径 90~110mm 以内	100m	47.35	800		847.35	33.05	880.4	46.18	27.80			85.89	1040.27
90069	土工布铺设	100m ²	102.91	464.94		567.85	22.71	590.56	44.29	19.05			58.85	693.7
90069	防雨布铺设	100m ²	164.96	327.42		492.38	19.70	512.08	38.41	16.51			51.03	618.03
30020换	毛石混凝土 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m ³	10717.83	9391.64		20109.48	784.27	20893.75	1138.71	660.97	8713.08		3454.72	34861.22
30076换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m ²	2965.13	1032.65		3997.78	155.91	4153.69	226.38	131.40	498.66		551.11	5561.25
20283换	井下石灰充填	100m ³	1700.00	6200.00	100.00	8000.00	240.00	8240.00	247.20	164.80			812.80	9500.00

5.2 基金管理

5.2.1 资金来源

经分析可知（见后文章节），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。

5.2.2 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。矿山按照综合方案及发证年限要求足额存入资金。

2、基金的计提

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

3、监督管理

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

5.2.3 基金计提计划

通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：生态保护保育工程费用估算为***万元；土地复垦与生物多样性修复工程费用***万元；水资源水生态修复工程费用***万元；地灾安全隐患消除工程费用估算为***万元；

监测和管护费工程费用***万元；其它工程费用***万元；其它费用***万元；不可预见费用***万元；预留费用***万元。

对于基金计提，一般根据《土地复垦条例实施办法》、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(20223 号)等相关文件执行。

本矿山的剩余生产服务年限为***年，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)，基金计提实行一次性计提和分年计提两种方式。

- 1、矿山剩余服务年限不足 3 年(含 3 年)的，应当一次性完成基金总额计提；
- 2、矿山剩余服务年限 3 年以上的，可以分年完成基金总额计提。

在实际操作中，在矿山闭坑的前三年，一般不再计提基金，本次设计基金应在 6 年内全部计提完毕，考虑到第一年计提不得低于年度工程费用***万元，故第一年计提***万元，后面五年，平均每年计提***万元。现有基金账户余额可在第一年抵扣。

表 5-2-1 项目区矿山地质环境保护治理基金计提安排表

年份（年）	生产规模（万t/a）	提取金额（万元）
2026	3	***
2027	3	***
2028	3	***
2029	3	***
2030	3	***
2031	3	***
合计		***

6 保障措施

6.1 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，同时制定严格的工作制度，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、矿山设立的生态保护修复管理机构人员应接受培训，学习湖南省矿山生态保护修复监测监管系统的使用和上报操作。以确保在每年对矿山生态环境问题进行定期申报和上报。

2、矿山企业在建立机构的同时，加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理，以便生态保护修复工作顺利实施。矿山对主管部门的监督检查应做好记录，监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

3、矿山已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排，逐地落实，及时调整因矿山生产产生变动的计划。对矿山生态保护修复工程实施统一管理。

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

6.2 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。

6.3 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，具体流程如下：

1、编制年度生态保护修复计划：在每个年度验收周期的第一个月内，矿山企业根据经审查并公示的《矿山生态保护修复方案》及矿山生态环境问题动态变化情况，在湖南省矿山生态保护修复监测监管系统（以下简称监管系统）中填报矿山生态保护修复年度计划，上传年度生态保护修复工程部署图，报矿山所在地县级自然资源主管部门审核。审核未通过的，县级自然资源主管部门在监管系统中注明原因，并退回矿山企业重新填报。

2、提交年度验收申请：在每个年度验收周期的最后一个月内，矿山企业在监管系统中向矿山所在地县级自然资源主管部门提交年度验收申请。在现场实地验收时，向验收组提供矿山地质环境治理恢复基金计提和使用台账及票据、《矿山生态保护修复方案》等相关资料。

验收合格的，采矿权人向所在地县级自然资源主管部门提出资金划转申请。县级自然资源主管部门应出具基金划转通知书，并明确可划转基金额。专户银行凭基金划转通知书划转基金。经年度、分期验收合格的，可划转基金额不得高于采矿权人年度计提额和验收意见书中当年度矿山生态保护修复工程投资额。

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。

6.4 适应性管理

对可能导致偏离生态保护修复目标或者对生态系统造成新的破坏的保护修复措施和技术、子项目的空间布局和时序安排等按规定程序报批后进行相应调整修正。

生态保护修复实施中，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，监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

6.5 公众参与

审查通过的《矿山生态保护修复方案》和年度生态修复计划应在当地进行公示，接受当地群众的监督。

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

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求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。

7 矿山生态保护修复方案可行性分析

7.1 经济可行性分析

7.1.1 矿山生态保护修复费用

通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：生态保护保育工程费用估算为***万元；土地复垦与生物多样性修复工程费用***万元；水资源水生态修复工程费用***万元；地灾安全隐患消除工程费用估算为***万元；监测和管护费工程费用***万元；其它工程费用***万元；其它费用***万元；不可预见费用***万元；预留费用***万元。

7.1.2 矿山经济效益分析

(1) 年销售收入

矿山生产规模：***万 t/a；

年销售收入：按目前市场情况调查及矿山近 5 年售价格测算，平均销售价格***元/吨左右；

年销售收入： $*** \times *** = ***$ 万元；

(2) 生产成本费用：根据同类矿山情况调查及矿山以往产品成本统计，成本***元/t。矿山年总成本费用= $*** \times *** = ***$ 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 $*** \times 0.13 \approx ***$ 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 $\times (5\%+3\%+2\%) = *** \times 10\% \approx ***$ 万元。

(5) 资源税

年资源税依据 2020 年 6 月 28 日，为贯彻落实《中华人民共和国资源税法》，财政部、总局发布《关于资源税有关问题执行口径的公告》，实行从价计征，本次按产品销售收入扣除成本后的 3% 计算。

(6) 所得税

依据 2008 年元月 1 日起实行的《中华人民共和国企业所得税法暂行条例》规定，所得税率按销售利润的 25% 计取。

(7) 其它成本费用

采矿权使用费：每年采矿权使用费 1000 元/km²。

矿山维简费：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	***	年销售收入×3%
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%

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
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

7.1.3 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***万元，矿山年净盈利***万元。按照总生产服务年限***年计算，总盈利约***万元。本次计算的矿山生态修复工程费用估算为***万元，即使考虑到自然经济增长率，矿山也可实现良好盈利。

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。

7.2 技术可行性分析

7.2.1 矿山生态保护措施技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为监测、闭坑后对场地复垦和井口封堵等工程，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，各场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区生态环境会得到及时治理和恢复，矿区生态修复技术上可行。

7.2.2 矿山生态修复措施技术可行性分析

矿山生态修复工程实施后，能减少矿山开采造成的水土流失及生态环境的破坏，营造良好的生态环境，有利于矿山员工以及附近居民的身心健康；复垦后林地的经营管理需要劳动力，能够为矿山周边居民提供更多的就业机会，对于提高当地农民收入，维护社会安定起到积极的促进作用。因此，矿山生态修复措施技术科学合理、可行。

7.3 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的各场地安全稳定,对人类和动植物无威胁;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。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 方案适用年限

根据 2011 年 1 月，湖南正和勘察设计科技咨询有限公司编制的《新化县鸡山锰业贸易有限公司石冲口镇鸡山锰矿资源开发利用方案》【湘国土资矿函[2011]049 号】，矿山设计生产能力为***万 t/年，矿山的服务年限为***年。矿山自 2011 年以来至今处于停产状态，因此剩余服务年限不变，仍为***年。

考虑到矿山办证周期以及矿山基建期的准备工作等因素，本次剩余生产服务年限从***年***月起算，即***年***月至***年***月。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后 3 年为监测管护期。以上合计为***年，故本方案的服务年限为***年（***年***月~***年***月）。

8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

1、地形地貌景观破坏

现状矿部及主平硐工业广场、南风井工业广场、炸药库占地面积大，视觉冲突强烈，对地形地貌景观有影响。

未来矿山新增北风井工业广场场地会破坏大面积植被，会造成地形地貌景观的破坏，对地形地貌景观有影响，对矿山的其它地面建设及设施与现状相同，对地形地貌景观的破坏结论也与现状相同。

2、土地资源占损

现状矿山共占损总面积为 0.73hm²，其中占用采矿用地 0.44hm²、公路用地 0.19hm²、农村宅基地 0.02hm²、竹林地 0.05hm²、其他林地 0.03hm²。现状矿山开采对土地资源影响小。

预测未来矿山共占损总面积为 0.76hm²，其中占用采矿用地 0.44hm²、公路用地 0.19hm²、农村宅基地 0.02hm²、竹林地 0.05hm²、其他林地 0.03hm²、乔木林地 0.03hm²，土地权属全部为石冲口镇白石岭、大团村。预测矿山开采，产生的废石会产生锰污染问

题，未来矿山如不严格按照要求采取措施，对土地资源污染破坏影响大。

3、水资源水生态影响

现状矿山开采对水资源、水生态影响小。预测未来矿山开采对水资源影响小；未来矿坑水、临时废石堆淋滤水对水生态影响较大，存在生态破坏和土壤重金属污染的风险，应按照废水处理环境保护工程设计达标排放。

4、矿山地质灾害影响

现状矿山开采未发生崩塌、泥石流、采空区地面变形、岩溶地面塌陷等地质灾害，预测矿山引发崩塌、泥石流及岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小。预测未来矿山存在引发采空区地面变形的可能，可能影响***hm²林地及***处山塘。

5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿业活动对区内生物的生存、繁衍存在一定不利因素，但总体影响小，不会造成生物多样性破坏的趋势。

8.1.3 主要生态修复方案及经费估算

本次设计的矿山生态修复工程有：矿部及主平硐工业广场、北风井工业广场、南风井工业广场、炸药库复垦为林地；加强采空区地面变形地质灾害监测并预留防治费用；加强全区的水质、土壤、植被监测工作；矿山关闭后，对井口进行封堵等。

通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：生态保护保育工程费用估算为***万元；土地复垦与生物多样性修复工程费用***万元；水资源水生态修复工程费用***万元；地灾安全隐患消除工程费用估算为***万元；监测和管护费工程费用***万元；其它工程费用***万元；其它费用***万元；不可预见费用***万元；预留费用***万元。

通过经济效益分析可知，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***万元，矿山年净盈利***万元。按照总生产服务年限***年计算，总盈利约***万元。本次计算的矿山生态修复工程费用估算为***万元。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。

8.1.4 结论

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

8.2 建议和说明

1、矿山在今后开采过程中若矿山生态问题与修复工程发生重大变化及矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化时，本方案需重新编制。

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

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

4、基金计提、使用与管理按主管部门要求动态调整。

5、未来矿山关闭后，地下水位回升，有可能引发地质灾害，未来应继续加强监测管护。

6、矿山需严格按照生态环境部门要求采取措施避免粉尘、噪声对周边居民的影响。

7、矿山未来修复工程验收合格后及时移交当地政府或村民使用、管理。

8、严格废水处理，确保达标排放，按生态环境主管部门要求做好矿山环境污染防治工作。

9、建议矿山进一步调查在矿区范围内是否存在氧化锰矿矿体露头 and 民采老窿，并做好相应的回填和封堵。