湖南省龙山县洗洛矿泉水 矿山生态保护修复方案

湖南省地质灾害调查监测所
二〇二四年十月

湖南省龙山县洗洛矿泉水 矿山生态保护修复方案

项目负责：谭 懿

报告编写：谢宇琪 李亚男

周文雅 杨进军

报告审核：张惠军

总工程师：文志林

所 长：刘拥军

提交报告单位：湖南省地质灾害调查监测所

提交报告时间：二〇二四年十月

目录

第一章基本情况.....	1
一、方案编制基本情况.....	1
二、矿山基本情况.....	8
三、矿山开采与生态保护修复现状.....	19
第二章矿山生态环境背景.....	31
一、自然地理.....	31
二、地质环境.....	33
（一）地层岩性.....	33
（二）地质构造.....	35
三、生物环境.....	47
四、人居环境.....	48
第三章矿山生态问题识别和诊断.....	49
一、地形地貌景观破坏.....	49
二、土地资源占损.....	49
三、水资源水生态破坏.....	53
四、矿山地质灾害影响.....	54
五、生物多样性破坏.....	57
第四章生态保护修复工程部署.....	59
一、生态保护修复工程部署思路.....	59
二、生态保护修复目标.....	60
三、生态保护修复工程及进度安排.....	63
二、技术保障.....	72
第五章经费估算与基金管理.....	80
一、经费估算.....	80
二、基金管理.....	100
三、年度计划安排.....	102
第六章保障措施.....	103

一、组织保障.....	103
三、监管保障.....	103
四、适应性管理.....	104
五、公众参与.....	104
第七章矿山生态保护修复方案可行性分析.....	106
一、经济可行性分析.....	106
二、技术可行性分析.....	108
三、生态环境可行性分析.....	109
第八章结论与建议.....	110
一、结论.....	110
二、建议.....	111

第一章基本情况

一、方案编制基本情况

（一）任务由来

龙山县恒兴工业集中区投资开发有限责任公司龙山县洗洛矿泉水，采矿许可证于 2019 年 12 月 30 日由湖南省自然资源厅颁发，证号：*****，开采矿种：矿泉水，开采方式：地下开采，生产规模：**万立方米/年，矿区面积：****km²。矿区范围由**个拐点圈定，开采深度+***米至+***米，矿权有效期限自 2019 年 12 月 30 日至 2024 年 12 月 30 日。

根据湖南省自然资源厅 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程的通知》（湘自资办发〔2021〕39 号）的文件要求，为办理采矿许可证延续登记手续，合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境。龙山县恒兴工业集中区投资开发有限责任公司委托我单位对矿区生态环境背景、生态问题现状等进行调查，编制《湖南省龙山县洗洛矿泉水矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。我单位接受委托任务后，严格按照《矿山生态保护修复方案编制规范》以及相应的评估工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

（二）目的任务

1、目的

通过矿山生态环境（问题）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，为矿山生态

保护修复基金提取、验收与主管部门监督管理提供依据。

2、任务

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

(2) 根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

(3) 拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

(5) 提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

(6) 对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

(7) 为矿山制定生态保护修复年度计划。

(三) 编制依据

1、法律法规

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；

(2) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；

(3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；

(4) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；

(5) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2003年11月24日）；

(6) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日修正）；

(7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号，2014年7月29日修订）；

(8) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2019年7月16日修正）；

(9) 《湖南省地质环境保护条例》（2018年11月30日）。

2、有关政策文件

(1) 《关于进一步加强新设采矿权生态修复前期论证的通知》；

(2) 《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）；

(3) 《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）；

(4) 《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》（湘自然办发〔2021〕82号）；

(5) 《湖南省矿山生态恢复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）；

(6) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；

(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》（湘自资办发〔2022〕28号）；

(8) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）。

3、技术规范

(1) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）；

(2) 《湖南省自然资源厅关于印发湖南省绿色矿山标准（试行）的通知》（湘自然资发〔2019〕23号）；

(3) 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）；

(4) 《矿山生态修复技术规范（第一部分：通则）》（报批稿）；

(5) 《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB/T2299-2022）；

- (6) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-16453.6-2008);
- (7) 《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036-2013, 中华人民共和国国土资源部 2013 年 2 月 1 日实施;
- (8) 《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;
- (9) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016);
- (10) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (11) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB/5028-2018);
- (12) 《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023);
- (13) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)。
- (14) 《天然矿泉水地质勘查规范》(GB/T13727-2016)。

4、相关资料

- (1) 《湖南省龙山县洗洛乡天然矿泉水资源勘查报告》(湖南省地质矿产勘查开发局四一三队, 湘评审[2017] 192 号);
- (2) 《湖南省龙山县洗洛天然矿泉水资源开发利用方案》(湖南华中矿业有限责任公司, 湘矿开发评字[2018] 082 号);
- (3) 《湖南省龙山县洗洛天然矿泉水资源矿山地质环境综合防治方案》(湖南省常德工程勘察院, 2019 年 9 月);
- (4) 《湖南省龙山县洗洛天然矿泉水资源量年报(2020 年 4 月~2021 年 12 月)》(湖南省地质矿产勘查开发局四〇五队, 湘西州储评字[2022] 12 号);
- (5) 2023 年 11 月湘西州国土资源信息中心编制的《采矿权项目设置范围相关信息分析结果简报》(州矿权查【2023】114 号);
- (6) 龙山县第三次全国国土调查(政府版)。

（四）本次工作概况

我所接受委托后，成立工作小组，组织专业技术人员收集矿区相关资料，并进行综合分析，于 2023 年 11 月 16 日派出专业技术人员对矿山及周边进行了野外调查访问。

1、方案编制工作程序

《方案》编制工作严格按照《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）（见图 1-1）进行。

图 1-1 方案编制工作程序图

2、调查工作范围

调查工作范围为龙山县洗洛矿泉水采矿权范围及可能受矿山开采影响的区域。

3、调查工作内容

调查内容主要包括矿区生态背景调查、矿区生态环境破坏情况、矿区生态保护修复现状；其主要调查内容如下：

(1) 矿区生态背景调查：包括矿区周围的土源、水源、植被分布、人文情况等；

(2) 矿区土地、植被占用和破坏情况调查：矿业活动对动植物、土地资源影响和破坏，包括改变土地利用现状、地貌景观破坏以及水土流失等；

(3) 矿山占地情况及产生的生态环境影响；重点调查：地下开采岩移影响范围、地下水抽排影响范围、排放等造成生态环境影响和破坏的区域。

(4) 矿山地质灾害调查：矿业开发强烈影响和改变着矿区地质环境条件，引发地质灾害，重点调查矿业活动诱发不稳定边坡、崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害。

4、调查工作量

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

野外实际调查内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源环境、土地资源、土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采现状、矿区水文及工程地质情况、矿山交通情况、矿山生态环境保护修复情况等。针对现状及未来存在的生态环境问题提出保护方案及修复措施并完成了图件的编制和报告的编

写，整个方案编制工作严格按相关规范进行。完成工作量见表 1-1。

表 1-1 完成主要工作量统计表

项目	工作内容	单位	数量	备注
收集资料	勘查报告、开发利用方案、综合防治方案、储量年报	份	*	
野外调查	调查面积	km ²	***	
	调查路线	km	**	
	人居调查	处	*	
	地质点	个	*	
	地貌点	个	*	
	溪沟、山塘及井泉调查	处	**	
	土地利用现状、土壤及植被调查	hm ²	**	
	走访当地居民	人	*	
	照片拍摄/采用	张	**/**	
	野外调查表	张	*	
	土壤样品	件	*	
	水质调查	件	*	收集资料
室内综合	矿山生态保护修复方案	份	*	
	附图	张	*	

本次开展了遥感解译和现场调查，系统的调查了矿山生态背景、矿山生态问题及已有矿山生态保护修复工程，收集了矿泉水水质检验报告，完成的野外调查工作量和质量符合《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）的要求。

（五）生态保护修复范围与方案适用年限

1、生态保护修复适用范围

（1）生态保护修复适用范围划分依据：

修复范围的确定主要根据该矿山资源勘查报告提交的地质成果、资源开发利用方案所提出的设计开采情况，以及矿区地形地貌及水文地质工程地质主要特征和矿山开采情况，结合本次调查的矿山地质环境影响资料，具体考虑矿业活动现在和未来开采范围可能引发地质灾害影响范

围、开采地下水影响范围及附属工程建设影响的范围，以矿业活动与周围环境相互影响的范围作为矿山生态修复范围的确定原则。

(2) 生态保护修复适用范围划分结果

北至北侧溪沟北侧山顶；东-东南以地表溪沟为界；西以西侧山体坡脚人居密集区为界；南至矿山开发利用方案确定水源三级保护区南界点为界。生态保护修复范围面积约****km²。

2、方案适用年限

(1) 矿山生产服务年限

根据《湖南省龙山县洗洛天然矿泉水资源开发利用方案》，矿山未来地下开采，洗洛矿泉水为锶型矿泉水，XLZK01孔的B允许开采量*****m³/d，设计使用量为***m³/d，年开采量为***万 m³/a（全年运营时间按300天计），为中型规模，生产服务年限为8年，2019年12月30日发证，至2024年8月底剩余服务年限3.3年。

(2) 方案适用年限

考虑到本矿山开采矿种为地下开采的天然矿泉水，具有可持续开采性，本方案暂定矿山服务年限延长为5年，矿区内部分复垦工程需闭坑后才能实施，复垦工程包括机械设备拆除，矿山公路清理、覆土、土地平整、复绿等。预测矿山闭坑后生态环境保护修复期为1年，另加管护期3年，因此本方案适用年限=拟定矿山服务年限+生态修复工程实施期限+管护期=5+1+3=9年（2024年12月—2033年12月），方案基准实施时间拟定于2025年1月。

二、矿山基本情况

(一) 矿山区位条件

龙山县洗洛矿泉水位于湘西自治州龙山县城南东向，直距约*km，

隶属龙山县洗洛镇洗洛村管辖，地理坐标：东经***°**'***"~***°**'***"，
北纬***°**'***"~***°**'***"。

矿山有简易公路约**km 与县道 X002 相通，连接 S231 可达龙山县城，距离约**km，龙山已建成的龙吉高速公路已通车，经其可连接至张花高速至张家界、长沙等，交通便利（图 1-2）。

本矿山为续建矿山，已有矿权。根据《采矿权项目设置范围相关信息分析结果简报》（州矿权查【2023】114 号），矿区范围未涉及限制勘查/开采区，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、国家级自然保护区无重叠，与生态保护红线、自然保护地、风景名胜区分区无重叠，与禁止开发区边界无重叠（图 1-3）。矿区 300m 范围内多个建设项目，矿区范围与城镇开发边界、永久基本农田保护图斑重叠（图 1-4），距省道、国道直距小于 300m（附件 12）。

图 1-2 矿区交通位置图

图 1-3 龙山县区位条件图

图 1-4 矿区范围与“三区三线”套合图

(二) 矿权设置

龙山县洗洛矿泉水于 2019 年 12 月 30 日取得采矿权证，证号：
 *****，开采矿种：矿泉水，开采方式：地下开采，生
 产规模：10.20 万立方米/年，矿区面积：*****km²，开采深度+***米至
 +***米，矿权有效期限自 2019 年 12 月 30 日至 2024 年 12 月 30 日。发
 证机关：湖南省自然资源厅。矿区范围由**个拐点圈定，各拐点
 CGCS2000 坐标详见表 1-2。矿区四周附近无其它矿权分布。

表 1-2 矿山范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	12	***	***
2	***	***	13	***	***
3	***	***	14	***	***
4	***	***	15	***	***
5	***	***	16	***	***
6	***	***	17	***	***
7	***	***	18	***	***
8	***	***	19	***	***
9	***	***	20	***	***
10	***	***	21	***	***
11	***	***			
开采深度：+***~+***m			面积：****Km ²		

(三) 矿床特征

根据《湖南省龙山县洗洛天然矿泉水资源勘查报告》，区内共取水
 样 57 个，其中微生物分析 4 个、Sr 单项分析 37 个、矿泉水全分析 12
 个、水质简分析 2 个、总β放射性分析 2 个。采集水样严格按地矿部水文

司和科技司 1982 年 12 月颁布的《水样的采取、保存和送检规程》和省地矿局地质实验研究中心编写的《水样的采取、保存和送检要求》及有关技术要求进行。

其中 3 眼出水井共进行矿泉水水质全分析 11 次（含外检样），锶元素单项分析 9 次，总 β 放射性分析（含微生物检测）2 次。所有测试结果均作为本矿泉水的水质评价依据。

1、感官性状特征

3 眼井水质经 11 次取样分析，肉眼可见物，色度、浑浊度、臭和味等感官性状指标均符合（GB8537-2016）要求，其分析结果见表 1-3。

表 1-3 感官性状指标分析结果统计表

分析日期	编号	肉眼可见物	色度 (度)	浑浊度 (NTU)	臭和味
2017.1.15	XLZK01	无	0	0	无异嗅异味
2017.4.18		无	0	0	无异嗅异味
2017.5.23		无	0	0	无异嗅异味
2017.5.23（外检样）		无	<5	0.8	无异嗅异味
2017.7.18（外检样）		无	<5	<0.5	无异嗅异味
2017.4.18	XLZK02	无	0	0	无异嗅异味
2017.5.23		无	0	0	无异嗅异味
2017.5.23（外检样）		无	<5	0.9	无异嗅异味
2017.7.18（外检样）		无	<5	0.8	无异嗅异味
2017.5.23	XLZK03	无	0	0	无异嗅异味

2、常量元素或组分特征

经多次采样分析，该矿泉水化学类型为 HCO_3^- -Ca·Mg 型水，PH 值 7.34-7.84，呈弱碱性；溶解性总固体 233-351mg/L，总硬度 221-238mg/L，属淡水，其分析结果见表 1-4。

表 1-4 常量元素指标分析结果统计表单位：mg/L

分析日期	17.1.15	17.4.18	17.5.23	17.5.23 (外检样)	17.4.18	17.5.23	17.5.23 (外检样)	17.5.23
编号	XLZK01				XLZK02			XLZK03
K ⁺	0.8	0.77	1.01	0.71	0.99	1.1	0.8	1.36
Na ⁺	1.9	1.4	1.1	0.99	0.8	1.6	1.08	3.8
Ca ²⁺	53	51.7	49.4	46.5	53.6	48	46.4	101
Mg ²⁺	25.2	22.3	26.2	25.8	25.1	28.8	27.9	39.2
NH ₄ ⁺				0.053			0.057	
Fe ²⁺	0	0	<0.05	0.012	0	<0.05	0.033	<0.05
Fe ³⁺	0.0038	<0.001	0.002	0.008	0.038	0.012	0.02	0.001
Cl ⁻	2.7	1.5	1.9	0.803	0.6	1.5	0.771	22.7
SO ₄ ²⁻	7.1	6.6	3	3.969	14.1	6.8	8.855	14.6
HCO ₃ ⁻	266	268	279	259	280	283	265	461
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0	0	0
NO ₃ ⁻	8.9	4.1	1.6	4.142	0.5	0.3	1.724	7.5
NO ₂ ⁻	0	0	0	0.008	0	0	0.009	0
F ⁻	0.05	0.12	0.48	0.208	0.18	0.74	0.341	0.14
PO ₄ ³⁻				<0.05			<0.05	
游离 CO ₂	18.2	3.3	3.3	6.45	3.3	4.4	7.01	11.6
溶解性 总固体	243	233	236	346	248	242	351	432
总硬度	236	221	231	224	237	238	232.3	413
暂时硬度	218	220	229	214	230	232	219.5	378
永久硬度	18	1	2	9.44	7	6	12.85	35
总碱度 (mmol/L)	218	220	229	214	230	232	219.5	378
总酸度 (mmol/L)	20.7	3.75	3.75	14.7	3.75	5	16	13.19

3、微量元素（界线指标）特征

11 组采样分析结果表明，XLZK01、XLZK02 该 2 孔地下水不同时期采样结果锶元素含量均达到 0.4mg/L 的界线标准，XLZK03 未达到 0.4mg/L 的界线标准。分析结果统计表见 1-5。

表 1-5 微量元素（界线指标）分析结果统计表单位：mg/L

分析日期	编号	Li	Sr	Zn	I	H ₂ SiO ₃	Se	游离 CO ₂	溶解性总固体
2017.1.15	XLZK01	0.0011	0.56	0.0091	0.001	10.8	0.00	18.20	243
2017.4.18		0.0094	0.65	0.069	0.001	11.0	0.00	3.3	233
2017.5.23		0.005	0.68	0.0006	0.001	11.9	0.00	3.30	236
2017.5.23 (外检样)		0.0052	0.688	0.00038	<0.01	12.7	0.00033	6.45	346
2017.7.18 (外检样)		<0.001	0.677	<0.001	<0.05	15.2	0.00	<4.0	263
2017.4.18	XLZK02	0.012	0.65	0.0064	0.000	11.8	0.00	3.30	248
2017.5.23		0.012	0.70	0.0025	0.001	12.0	0.00	4.40	242
2017.5.23 (外检样)		0.011	0.706	0.00048	<0.01	12.8	0.00034	7.01	351
2017.7.18 (外检样)		<0.001	0.654	<0.001	<0.05	16.7	0.00	<4.0	275
2017.5.23	XLZK03	0.003	0.15	0.0038	0.020	11.3	0.00	11.60	432

4、微量元素（限量指标）特征

11 组采样分析结果表明，限量指标均未超标，分析结果统计表见 1-6。

表 1-6 微量元素（限量指标）分析结果统计表单位：mg/L

分析日期	编号	Cu	Pb	Mn	Co	Ni	V	As	Al	Ba	Cr	Cd	氟化物	耗氧量
2017.1.15	XLZ K01	0.001	0.0001	0.0004	0.0000	0.0019	0.0017	0.0010	0.024	0.360	0.001	0.0008	0.05	1.19
2017.4.18		0.0002	0.0000	0.0002	0.0000	0.0046	0.0046	0.0020	<0.01	0.320	0.015	<0.001	0.12	0.77
2017.5.23		0.0006	0.0006	0.0006	0.0000	0.0006	0.0006	0.0010	<0.01	0.350	0.001	<0.001	0.48	0.15
2017.5.23 (外检样)		0.000	<0.0001	<0.001	<0.001	0.0012	\	0.0003	\	0.333	0.002	<0.001	0.208	2.63
2017.7.18 (外检样)		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0003	未检出	0.391	未检出	未检出	0.16	0.30
2017.4.18	XLZ K02	0.0003	<0.0001	0.0030	0.0000	0.0048	0.0047	0.0030	<0.01	0.130	0.015	<0.001	0.18	0.77

分析日期	编号	Cu	Pb	Mn	Co	Ni	V	As	Al	Ba	Cr	Cd	氟化物	耗氧量
2017.5.23		0.0025	0.0025	0.0025	0.0000	0.0025	0.0025	0.0010	<0.001	0.100	0.003	<0.001	0.74	0.45
2017.5.23 (外检样)		0.000	<0.0001	0.0023	0.0007	0.0013	\	0.0015	\	0.139	0.002	0.000	0.1	2.71
2017.7.18 (外检样)		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0018	未检出	0.154	未检出	未检出	0.22	0.24
2017.5.23	XLZK03	0.0038	0.0038	0.0038	0.0000	0.0038	0.0038	0.0038	<0.001	0.083	0.004	<0.001	0.14	0.45

5、污染物及微生物指标特征

11 组采样分析结果表明，污染物指标均未超标，分析结果统计表见 1-7。

表 1-7 污染物及微生物指标分析结果统计表

分析日期	编号	总β放射性 (Bq/L)	阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	矿物油 (mg/L)	NO ₂ ⁻ (mg/L)	氰化物 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	微生物指标	
2017.1.15	XLZK01				0.00	0	0		
2017.4.18					0.00	0	0		
2017.5.23					0.00	<0.002	<0.002		
2017.5.23 (外检样)					0.008	0	<0.0003		
2017.7.18 (外检样)		0.118<1.50	未检出 (<0.050) <0.3	未检出 (<0.01) <0.05	未检出	未检出	未检出	未检出	产气荚膜菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌、粪链球菌均未检出
2017.4.18	XLZK02				0.00	0	0		
2017.5.23					0.00	<0.002	<0.002		
2017.5.23 (外检样)					0.009	0	<0.0003		
2017.7.18 (外检样)		0.142<1.50	未检出 (<0.050) <0.3	未检出 (<0.01) <0.05	未检出	未检出	未检出	未检出	产气荚膜菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌、粪链球菌均未检出
2017.5.23		XLZK03				0.00	<0.002	<0.002	

6、水质动态变化特征

2015 年 7 月 9 日 413 队在对龙山县县境内矿泉水潜力点扫面时在该

矿泉水区 XLZK01 孔周边出露泉点取水样进行过矿泉水全分析，其锶含量为 0.65mg/L，2016 年 12 月 26 日 413 队进入勘查区工作后对全区出露的有意义的代表性井、泉点系统性取样时，也在 XLZK01 钻孔周边泉点取样做锶含量分析，根据本次勘查成果，该泉点地下水与 XLZK01 孔地下水属同一层位，故将其水质化验数据纳入本次水质动态变化特征分析。

(1) 微量元素（达标元素）动态变化特征

从表 1-8 可以看出，XLZK01 孔地下水达标组份锶元素含量经多次采样稳定在 0.56-0.688mg/L（均值 0.651mg/L）；XLZK02 孔地下水达标组份锶元素含量经多次采样稳定在 0.65-0.706mg/L（均值 0.678mg/L）。总体分析认为该矿泉水水质属基本稳定。达标元素动态变化特征见表 1-8。

表 1-8 达标元素动态变化特征表

分析日期	编号	丰平枯	Sr(mg/L)	均值
2015.7.9	479(YQ)	丰水期	0.65	0.655
2016.12.26		枯水期	0.66	
2017.1.15	XLZK01	枯水期	0.56	0.651
2017.4.18		平水期	0.65	
2017.5.23		丰水期	0.68	
2017.5.23（外检样）			0.688	
2017.7.18（外检样）			0.677	
2017.4.18	XLZK02	平水期	0.65	0.678
2017.5.23		丰水期	0.70	
2017.5.23（外检样）			0.706	
2017.7.18（外检样）			0.654	

(2) 其它指标动态变化特征

a、感官性状指标动态变化特征

从表 1-9 可以看出，肉眼可见物，色度、浑浊度、臭和味等感官性状指标均比较稳定。感官性状指标动态变化见表 1-9。

表 1-9 感官性状指标动态变化统计表

分析日期	编号	丰平枯	肉眼可见物	色度	浑浊度(NTU)	臭和味
2015.7.9	479(YQ)	丰水期	无	0	0	无异嗅异味
2016.12.26		枯水期	无	0	0	无异嗅异味
2017.1.15	XLZK01	枯水期	无	0	0	无异嗅异味
2017.4.18		平水期	无	0	0	无异嗅异味
2017.5.23		丰水期	无	0	0	无异嗅异味
2017.5.23 (外检样)			无	<5	(NTU)0.8	无异嗅异味
2017.7.18 (外检样)			无	<5	(NTU)<0.5	无异嗅异味
2017.4.18		XLZK02	平水期	无	0	0
2017.5.23	丰水期		无	0	0	无异嗅异味
2017.5.23 (外检样)			无	<5	(NTU)0.9	无异嗅异味
2017.7.18 (外检样)			无	<5	(NTU)0.8	无异嗅异味

b、常量元素指标动态变化特征

从前表 1-4 可以看出，该矿泉水，PH 值稳定在 7.34-7.84；溶解性总固体稳定在 233-351mg/L，总硬度稳定在 221-238 mg/L。

c、污染物及微生物指标动态变化特征

从下表 1-10 可以看出，总 β 放射性指标均稳定在 0.15 以下，其余组分均没有检出，微生物指标，各有害细菌均未检出，分析结果统计表见 1-10。

表 1-10 污染物及微生物指标分析结果统计表

分析日期	编号	丰平枯	总β放射性(Bq/L)	阴离子合成洗涤剂(mg/L)	矿物油(mg/L)	亚硝酸盐(mg/L)	氰化物(mg/L)	挥发酚(mg/L)	微生物指标
2016.7.15	479(YQ)	丰水期							产气荚膜菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌、粪链球菌均未检出
2017.1.15	XLZK01	枯水期				0.00	0	0	
2017.4.18		平水期				0.00	<0.002	<0.002	
2017.5.23		丰水				0.008	0	<0.0003	

分析日期	编号	丰平枯期	总β放射性(Bq/L)	阴离子合成洗涤剂(mg/L)	矿物油(mg/L)	亚硝酸盐(mg/L)	氰化物(mg/L)	挥发酚(mg/L)	微生物指标
2017.5.23 (外检样)		丰平枯期	0.118<1 .50	未检出 (<0.050) <0.3	未检出 (<0.01) <0.05	未检出	未检出	未检出	产气荚膜菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌、粪链球菌均未检出
2017.7.18 (外检样)						0.00	0	0	
2017.4.18	XLZK02	平水期				0.00	<0.002	< 0.002	
2017.5.23		丰水期				0.009	0	< 0.0003	
2017.5.23 (外检样)			0.142<1 .50	未检出 (<0.050) <0.3	未检出 (<0.01) <0.05	未检出	未检出	未检出	产气荚膜菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌、粪链球菌均未检出
2017.7.18 (外检样)						0.00	0	0	0

(四) 矿产资源储量

《湖南省龙山县洗洛乡天然矿泉水勘查报告》，湖南省国土资源厅以湘国土资储备字[2017]151号矿产资源储量评审备案证明：

洗洛矿泉水为锶型矿泉水，XLZK01孔的B允许开采量2381.01m³/d。

(五) 生产经营状况

经现场调查，该矿山于2020年4月正式投产运营，销售产品为桶装矿泉水（18.9L/瓶），产量为***m³/d。开采规模为***万m³/年，资源利用率**%，年生产量为**万m³。根据对湖南省桶装水厂商的咨询情况，矿山将桶装矿泉水出厂价格定为**元/桶，目前销量较好。

三、矿山开采与生态保护修复现状

(一) 矿山开采历史与现状

2019年12月30日，龙山县恒兴工业集中区投资开发有限责任公司取得“龙山县恒兴工业集中区投资开发有限责任公司龙山县洗洛矿泉水采矿许可证”（证号：*****）。开采矿种：矿泉水，开

采方式：地下开采，生产规模：***万立方米/年，矿区面积：****km²。矿区范围由**个拐点圈定，开采深度+***米至+***米，矿权有效期限自2019年12月30日至2024年12月30日，发证机关：湖南省自然资源厅。

矿山于2020年4月正式投产运营，销售产品为桶装矿泉水。

（二）矿产资源开发利用方案概述

根据《湖南省龙山县洗洛天然矿泉水资源开发利用方案》，现将矿产资源开发利用方案概述如下：

1、开采方案

（1）矿泉水资源量

《湖南省龙山县洗洛乡天然矿泉水勘查报告》，湖南省国土资源厅以湘国土资储备字[2017]151号矿产资源储量评审备案证明：

洗洛矿泉水为锶型矿泉水，XLZK01孔的B允许开采量2381.01m³/d。

（2）矿山生产规模、服务年限

①生产规模

设计使用量为***m³/d，年开采量为****万 m³/a（全年运营时间按300天计），为中型规模。

②服务年限

设计生产服务年限建议为8年。

（3）开采方式

开采方式为地下开采。

2、采矿方法

（1）开采方式

设计采用井采方式开发。

洗洛矿泉水开采方式为生产井→水泵取水→管道输水→高位蓄水池

储水→重力自流供水。

(2) 开采方案

①生产工艺流程

矿泉水从开采井中抽出之后输送到蓄水池，由储水罐通过 4 道过滤槽过滤，过滤后的水进入 4 个储水罐，同时冲入臭氧处理；装水水罐经过消毒液清洗--碱液清洗--矿泉水清洗，然后进行瓶装和封盖，最后通过灯检和塑膜进入成品库。

生产工艺流程见图 1-5。

图 1-5 生产工艺流程图

②开采井

本矿泉水采用井采形式开采，以现有的 XLZK01 孔为基础，进行扩孔修缮，上部需修建泵房，安装铁门，便于查看及检修。

a.井位坐标：

井位位于洗洛镇洗洛村，钻孔坐标：X：*****；Y：*****；

Z: +****0m (采用 CGCS2000 国家大地坐标系)。

b.开采井结构:

现 XLZK01 孔结构如下:

0—10.3 米孔壁为 $\phi 230\text{mm}$, 无缝钢管 $\phi 219\text{mm}$;

10.3—59.4 米孔壁为 $\phi 179\text{ mm}$, 无缝钢管 $\phi 172\text{mm}$;

59.4—77.9 米孔壁 $\phi 150\text{ mm}$, 呈自然孔壁;

77.9—85.1 米孔壁 $\phi 130\text{ mm}$, 呈自然孔壁;

85.1—200.2 米孔壁 $\phi 110\text{ mm}$, 呈自然孔壁;

静止水位+2.85m, 其标高为+531.65m。

XLZK01 井结构示意图如图 1-6:

图 1-6 XLZK01 井结构示意图

c.生产井结构:

在勘查阶段，由于 XLZK01 孔的口径较小，大涌水量抽水试验因为没有合适的潜水泵而采用的是空压机抽水，而开发生产过程中使用空压机抽水成本高，且污染等问题难以控制，因此应使用潜水泵取水。目前 XLZK01 的口径难以满足潜水泵抽水要求，因此，需在原孔基础上扩孔。另外，勘查阶段孔内的套管一般为地质管，易生锈，不适合矿泉水的长期开采，生产井的管材需使用 304 钢管。具体结构如下：

0—20 米孔壁为 $\phi 250\text{mm}$ ，304 钢管 $\phi 245\text{mm}$ ；

20—59.4 米孔壁为 $\phi 179\text{mm}$ ，304 钢管 $\phi 172\text{mm}$ ；

59.4—77.9 米孔壁 $\phi 150\text{mm}$ ，呈自然孔壁；

77.9—85.1 米孔壁 $\phi 130\text{mm}$ ，呈自然孔壁；

85.1—200.2 米孔壁 $\phi 110\text{mm}$ ，呈自然孔壁。

③开采井取水方式

井口修建取水泵房。

采用深井泵取水，按年生产 300 天计算，XLZK01 孔年开采总量控制***万立方米。XLZK01 井的最大允许开采量为*** m^3/d (** m^3/h)，设计抽水量为** m^3/h ，每天抽水时间不得超过 17 小时。根据《湖南省龙山县洗洛乡天然矿泉水勘查报告》，XLZK01 井自然标高为 528.8m，静水位+2.85m，抽水量 20 m^3/h 时降深小于 2m，蓄水池标高约为 545m（预计蓄水池池顶标高，池底标高为 540m），XLZK01 井（生产井）至蓄水池的距离约为 30m。最大相对高差约为 28m（设计动水位至蓄水池顶），考虑到未来生产过程中扬程的损耗，因此抽水设备为选择 150QJ20-36/6 型，取水设备共计两台套，一用一备，水泵标定流量 20 m^3/h （根据水泵放置深度，水量略有变化），标定扬程 36m，配用电动机功率 4kw。

④输水方式

I、取水泵房、水厂的建设

取水泵房以 XLZK01 井为中心，长 3.0m，宽 3.0m，高 2.5m，泵房

内水泥地面，顶部留 0.4m×0.4m 检修孔，便于检修水泵。

XLZK01 井的东侧有一条近南北向发育的小溪，小溪两侧修建有防洪堤，该小溪无水文监测资料，根据访问当地的七八十岁老人，该小溪水位从未超过过防洪堤。

矿泉水蓄水池建于开采井南约 30m 的山坡上，采用不锈钢材质，8m×8m×5m，容积 320m³。

II、输水方案

矿泉水经泵房水泵取水直接送至高水位储水池。出水管管径 50mm。出水管送至矿泉水厂，经初步沉淀和加臭氧消毒处理后，再送往生产车间加工生产瓶装或桶装矿泉水。

⑤计量设施

《开发利用方案》设计安装容积式水表。

在 XLZK01（生产井）泵房内水泵出水口安装容积式水表；灌装车间的进出水口各安装容积式水表一只，合计 3 只。

另在洗洛矿泉水井（生产井）孔以及矿泉水厂蓄水池各安装一台全自动水位控制器，采用 DF-96A 型，壁挂式，信号距离≤30m，具有生产井、水厂水位联合控制、水厂缺、排水及生产井缺水保护等功能，可自动实现水厂补水，并有效防止生产井水位低于限采水位或水厂水位高溢出。

3、厂址选择

矿山现有厂址设施有办公区（办公楼、内有办公室、医务室、财务室、质量检测等部门）、生活区（宿舍楼、食堂）、生产仓储区（成品仓库、生产车间）、开采区（水泵房一带）等，将继续作为未来矿山的厂址利用，无需另外选择。

4、污水处理工程

污水处理工程设计 4 台 DM—3 型生物转盘设备轮流运转，单台处理

能力为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，两用两备，按单日运行 20 小时计算，单日污水处理能力为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，集中处理废水和生活污水，现规划开采量为 $340\text{m}^3/\text{d}$ ，实施运营过程中，管路损失及使用消耗按照开采量的 15% 计算，需要处理的污水约 $51\text{m}^3/\text{d}$ ，实际污水排放量考虑到一些不可预知因素及后期开发等因素乘以 1.2 的安全系数，按污水排放量 $61.2\text{m}^3/\text{d}$ 设计，再加上生活污水，因此该污水处理设备能够满足设计需求。

通过处理，生物需氧量去除率 $\geq 80\%$ ，化学需氧量去除率 $> 65\%$ ，同时对氮、磷也有一定的去除效果。污水经处理后，水质能够达到国家《污水综合排放标准（GB8978—1996）》规定的排放标准。污水处理设施建在矿区的北西方向，即河流下游方向，避免二次污染。污水处理的工艺流程如图 1-7。

图 1-7 污水处理工艺流程图

5、产品方案

矿泉水产品为生产桶装矿泉水（18.9L/瓶）。

（三）矿山生态保护修复现状

根据《湖南省龙山县洗洛天然矿泉水资源矿山地质环境综合防治方案》和实际存在的矿山地质环境问题已部分采取了相应的防治措施，生产车间前后坪场空闲地及开采区复垦复绿，修建截排水沟，生产车间东侧削方切坡并实施绿化等生态保护修复工程。

（1）修建截排水沟

为防止了雨季地表径流冲刷及地表汇水进入斜坡区形成积水，矿山于2020年投入约20万元在在办公区、生活区、生产车间之间道路两侧修建了截排水沟（暗沟），使路基、路面形成良好的排水系统。截排水沟总长约****m（表1-11），采用机械开挖再用混凝土浇筑、地面采用铁质排水沟盖板（照片1-2），有效解决了路面排水。但部分道路未修建截排水沟，或截排水汇水功能不完整，不能完全实现雨污分流，本方案将予以加强处理。

表 1-11 矿山已建截排水沟（暗沟）工程一览表

位置	工程量（m）	备注
办公区东道路	***	沿道路外缘布置、 （排水暗沟）
生活区西及南道路	***	
生产仓储区两侧	***	
合计	***	

照片 1-2：道路两侧的截排水沟（暗沟）

(2) 工业用水处理池

2021 年矿山投入约 5 万元在生产车间西侧公路外缘修建了 40m³ 的埋式一体化工业用水处理设备（照片 3-4）；主要用于过滤沉淀矿山生产用水，处理生产用水规模为**t/d，设备采用 A/O 生化处理工艺，生产用水经隔栅、调节池后，提升泵入 A 线生化池、O 级生化池。生化处理后再进入沉淀池，进行二次沉淀并做杀菌消毒，即可满足矿山生产用水或综合利用的标准（图 1-8）。

图 1-8 埋式一体化污水处理工艺流程图

照片 3-4：厂房西侧公路外缘埋式一体化工业用水处理设备

(3) 土地复垦复绿

矿山于 2021~2022 年主要修复功能区为生产车间前后坪场空闲地以及开采区内。矿山生产车间前后坪场空闲地占地类型为商服用地，矿

山投入约**万元进行复绿（照片 7-8），复绿面积为****hm²，主要栽种当地乔木以及播撒草种，成活率达 90%以上；开采区内占地类型为旱地，矿山投入**万元进行复垦复绿（照片 5），复垦复绿面积为****hm²，目前已复垦为林地，并栽种当地乔木以及播撒草种，成活率达 90%以上。该工程使被压占的土地资源、生态得到了改善。

照片 5：开采区内复绿

照片 7-8：生产车间前后坪复绿

（4）涵管

矿山于 2020 年投入约*万元购置约***m 塑料涵管处理截排水沟雨水（照片 9）；涵管直径约**m，为埋管，位置位于办公楼南东角至跨河输水管高价下方，主要用于处理办公区、生活区、生产车间之间道路两侧截排水沟雨水，雨水排至洗洛河内（照片 10）；能满足矿山截排水沟雨水排放。

照片 9：涵管排水口照片

照片 10：雨水排至洗洛河

（5）地质灾害防治工程

根据《综合防治方案》中涉及生产厂房东侧高约 1~6m 不稳定边坡，该边坡为第四系粉砂质粘土，土体较为松散。矿山于 2022 年投入约**万元对该不稳定边坡采取削方切坡以及种植树木、播撒草籽进行地质灾害防治，削方切坡面积为****hm²（照片 11-12），现状条件下未发生过滑坡等地质灾害。

照片 10-11：生产车间东侧护坡

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象

本区气候属亚热带季风湿润气候。其特点是冷热四季分明。干湿两季明显，春多寒潮阴雨。夏多暴雨高湿。伏秋易旱，冬少严寒。根据龙山县气象站 1981~2023 年 40 余年的气象资料，龙山县温度年平均气温 15.4~16.6℃，月平均气温一月份最低为 4.8℃，7 月份最高 26.4℃。极高温 40℃（2022 年 8 月 19 日），极端最低气温为-3.8℃（1984 年 2 月 7 日），年均蒸发量 1052.0mm，最高蒸发量 168.9mm（8 月），最低蒸发量 29.8mm（1 月），无霜期 344.6 天，一次性最长冰冻时间 72 小时。多年平均湿度为 80%。

降水：龙山县降雨丰沛，多年平均降雨量 1308.1mm，年最多降雨量 1883.4mm（1983 年），年最少降雨量 930.6mm（1988 年），月最大降雨量 528.6mm（1983 年 7 月），月最小降雨量 1.8mm（1988 年 11 月），日最大降雨量 205.7（1989 年 9 月 2 日）mm，时最大降雨量 97.6mm（1983 年 7 月 15 日 13 时-14 时），多年平均降雨日为 170 天左右（1950 年~2020 年），最长连续降雨日数 17 天，降雨时空分布不均，多集中在每年 4-9 月，占全年总降雨量的 77%。

(二) 水文

矿区周边地表水体较发育，区内有一条属酉水上游支流的洗洛河，洗洛河长约*Km，洗洛镇以上长约*Km，宽约*m，水深一般为**~**m，一般流量***~***L/s，枯季流量***~***L/s，2016 年 5 月 31 日实测流量为****L/s，该河除受大气降水补给外，沿途亦接受碳酸盐区地下水补给（主要以地下暗河出口形式补给），流量随季节变化较为明显。

（三）地形地貌

矿区位于湘西北西部山间丘陵盆地与东南部低中山垄脊陡坡谷地过渡带，地势总体为北西低，南东高。根据成因，工作区内地貌类型分为构造溶蚀中低山丘陵及构造侵蚀中低山、低山丘陵地貌两大类型（详见图 2-1）。区内地形地貌严格受构造、岩性制约，山脊走向与构造线方向基本一致，总体走向北北东。地形起伏相对较小，一般海拔高程+***m~+***m，相对高差一般**m 左右，区内最高点海拔高程为+****m（位于矿区范围外南东山包上），最低点海拔高程为+****m（位于矿区北西生态修复范围边），地形坡度变化一般为*°~*°，区内植被发育较少，多为人工种植，地表覆盖物面积在 20%左右，地貌条件复杂程度属简单类型。

图 2-1 龙山县地形地貌略图

二、地质环境

（一）地层岩性

矿区出露地层由老到新依次有古生界寒武系与新生界第四系，第四纪与下伏地层均为角度不整合接触，各地层分述如下：

（1）寒武系中统茅坪组+高台组（ G_2g+m ）

矿区出露岩性上部为浅灰色~灰白色薄层白云岩夹中厚层白云岩、角砾状白云岩，中部夹粉砂岩、长石砂岩，下部为厚层状白云岩，深灰色块状花纹状灰岩，底部为灰色砂质页岩夹灰岩小透体，厚约***~***m。

（2）第四系全新统（Qh）

分布于矿区大部分区域地势较平坦处，主要为粘性土，灰褐色，含砂砾与植物根系，矿区内分布较广泛，层厚**~**m。其次为粉质粘土，灰褐色~黄褐色，可塑状，夹少量砂卵石，平均厚度约*m。

图 2-2 综合柱状图

（二）地质构造

矿区处于新华夏系湘黔边境隆皱带的北端、中部紧密褶皱带内。由于受长阳东西向构造带的影响，构造线方向呈现往东偏转，同时在总体构造组合形态上，带有扭动的迹象。这种构造特点表现为一系列北东向褶皱和压扭性断裂及其与之直交或斜交的张扭性或扭性断裂，在结构形式上组成多字型构造。

（1）褶皱

区内褶皱以斜歪褶皱为主，总体有向斜紧密、背斜相对宽缓的特点。本区主要位于洗洛不对称背斜西北翼近核部，总体呈一单斜构造，岩层走向北东，倾向为 $330^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，倾角为 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

（2）断裂

矿区及周边断裂构造较复杂，查明的断层有**条，与本区矿泉水最相关的断层主要有 F1、F2、F6、F7。特征简述如下：

①洗洛压扭性断层（F1）：位于二坪背斜的西北翼，平行背斜展布，呈正弦曲线状弯曲。断裂总的走向为北 30° 东，倾向北西，倾角 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，断裂在石牌洞以北，顺南东盘的地层走向延伸，但北西盘的寒武系至志留系地层均与断裂斜交。石牌洞至洗洛一段，断裂北西盘志留系地层同南东盘寒武系中统地层直接接触，缺失寒武系中、上统部分地层，奥陶系及志留系下统地层，洗洛以南，断裂北西盘构造复杂，地层出露凌乱。

②洗洛—两岔河断裂带（F2）：该断裂带为一正断裂。据调查资料，该断裂倾向北东，在洗洛乡小井村两岔河一带测得断层产状 $330^{\circ}\angle 30^{\circ}$ 。该断裂带宽 $20\sim 30\text{m}$ ，断裂带内岩体破碎。断裂带通过处多为沟谷，地貌形态很好的印证了断裂的存在。

③洗洛—刘家院子断裂带（F6）及洗洛—麻阳洞断裂带（F7）：为物探推测断裂，两条断裂大致平行于洗洛压扭性断裂带（F1），其中 F6

总体走向断裂整体走向 N**°E，倾向北西，倾角**°以上，长约**公里。F7 断层呈北东东走向，走向约为北偏东**度，近似平行于 F6 断层。F7 断层倾角较陡，推测往北西方向倾斜，局部倾向可能发生变化。

(3) 节理裂隙

受区域内构造影响，矿区及周边岩体内节理裂隙较发育，主要发育有三组：第一组走向***~***°，倾角**~**°，密度*~*条/m，多呈闭合状；第二组走向***~***°，倾角*~**°，密度*~*条/m；第三组走向**~**°，倾角**~**°，密度*~*条/m，多呈闭合状。

(三) 岩浆岩

区内无岩浆活动。

(四) 土壤

根据现场调查，表层土体为耕土及粉质粘土，耕土的主要成分为粘性土，灰褐色，含砂砾与植物根系，矿区内分布较广泛，层厚 0.3~0.5m。其次为粉质粘土，灰褐色~黄褐色，可塑状，夹少量砂卵石，平均厚度约 4m，主要分布在地势较平坦处。在矿区范围内取土样测试，测试元素为 AS、Cd、Cr、Cu、Hg、Ni、Pb、PH、Zn，土壤质地为壤土，酸碱性和为碱性，pH 值 8.17。根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)风险筛选值均符合指标要求，其主要化学成分含量见表 2-1。详见附件 3 检测报告。

表 2-1 龙山县洗咯矿泉水土壤分析结果表

分析编号	采样号	AS	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	PH	Zn
		mg/kg	/	mg/kg						
GB15618-2018 农用地土壤污染风险筛选值		20	0.8	350	200	1.0	190	240	>7.5	300
A20230830-0001	H1	11.8	0.47	50.0	43.1	0.208	23.5	40.9	8.17	86.8
备注		达标	达标	达标						

（五）水文地质

1、地下水类型及岩层含、隔水性

根据含水介质、水理性、水动力条件等，区内地下水可划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩岩溶水三种类型，现分述如下：

（1）松散岩类孔隙水

广泛分布于碳酸盐岩出露区，主要为粘性土，灰褐色，含砂砾与植物根系，矿区内分布较广泛，层厚**~**m，多处位于包气带上部，一般属透水不含水，无供水意义；其次是冲积物分布于洗洛河谷内及其一级阶地内砾石层及砂质粘土、丘坡及谷地粘土孔隙中，泉水流量大多小于**L/s，弱富水性。洗洛河水动态变化较大，枯季流量约**~***L/s，在下游由于洗洛百合厂加工百合，其生产污水未经处理直接排入洗洛河，污染较重，水质较差。

（2）基岩裂隙水

a、弱富水性

分布于勘查区北部，主要为志留系中下统（S₂）碎屑岩，以风化裂隙水为主，地下水一般埋藏较浅，调查泉水**处，流量一般小于**L/s，最大***L/s，弱富水性。

b、中等富水性

分布于勘查区南部，主要为寒武系下统牛蹄塘组（G_{1n}）明心寺组（G_{1m}）及金顶山组（G_{1j}）碎屑岩，地下水一般埋藏较浅，调查泉水**处，流量一般***~***L/s，中等富水性，其中小井村有一温水异常点。

（3）碳酸盐岩岩溶水

分布于勘查区中部，含水岩组为寒武系下统清虚洞组（G_{1q}）灰色厚层灰岩、白云质灰岩，寒武系中统光竹岭组（G_{2gn}）、茅坪组（G_{2m}）及高台组（G_{2g}）白云质灰岩、白云岩和灰岩。洗洛岩溶槽谷内表层覆盖第

四系粉质粘土等，厚一般**~**m不等。槽谷内溶蚀洼地、溶蚀谷地发育。山坡处落水洞、溶洞发育。地下岩溶发育不均匀，槽谷内距地表**m以内岩溶较发育，可见溶洞、蜂窝状溶孔，**m以下以溶蚀裂隙、溶孔为主。

泉流量最小****L/s，最大****L/s，属强富水性。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

根据地下水的赋存空间条件、水力特征，本区地下水类型可分为第四系松散岩类孔隙水、红层裂隙孔隙水、基岩裂隙水三大类。各类地下水的形成、赋存及分布，受岩性、地形地貌等条件控制，分述如下：

(1) 补给条件

a、松散岩类孔隙水

沿洗洛河发育的阶地，具有较好的渗透性，为降水的入渗创造了较好的条件；大气降水和其它种类的补给水源通过孔隙运动，地下水以渗透方式活动，水流无固定的水面，流动方向与地形坡度有很大关系，径流区与补给区基本一致。阶地内因缺少相对稳定的隔水层，而形成潜水，潜水面一般倾向河流；在洪水期反向补给时，倾向相反。径流的途中同时接受降水的补给。

b、基岩裂隙水

碎屑岩层以岩石的构造及风化裂隙赋水，降水的补给是在山坡漫流的过程中沿缝隙下渗，补充的水量多寡与裂隙发育程度相关外，还与地形坡度，植被发育程度密切相关，勘查区内南东部碎屑岩区地势较陡，植被较发育，多为灌木、乔木林带，不利于地下水的入渗，但局部山间小盆地，地势较平坦，有利于地下水的入渗，往往形成局部富水带。

碎屑岩构造裂隙发育，连通性较好，沿裂隙渗流的地下水径流途径距离较长，径流区与补给区一般有明显的分带性，而其流速与构造、产状及地形条件关系密切，地下水有一定的水面，一般为承压水流。区内

南东部碎屑岩裂隙水总体径流方向为自南东向北西，北西部碎屑岩裂隙水总体径流方向自北西向南东。

c、碳酸盐岩裂隙溶洞水

岩溶含水层具有渗透的非均一性和相对集中的补给地段特点。其地下水以大气降水补给为主，洗洛河河流水补给为辅，地下水系统边界基本与地表水系一致，地下水的主要补给来自于大气降水，其补给方式大体是：大气降水落到地面后，一部分渗入地下，除消耗于表层土持水、植被截流外，通过岩溶通道溶沟、溶槽、溶隙等直接灌入或缓慢入渗地下，补给地下水；另一部分以地面径流进入地表水系。主要补给方式有面状分散补给和点状集中补给。典型的补给方式除裸露岩溶区普遍存在的溶蚀缝隙导水外，还存在非岩溶补给区溪流进入岩溶区对岩溶含水层的补给和农业灌溉水漏失等补给方式。

(2) 径流条件

勘查区内地下水的径流条件严格受含水介质及地形条件的制约，不同类型的地下水在各种条件影响下，具有各种径流状态，据调查分析区内地下水流态为分散渗流。当雨水及其它种类的水源到达地面，除满足植物截留、包气带持水后则产生重力下渗补给地下水，其径流方向依地势由高往低运动，地下水无固定水面，潜水面变化大，但基本与地形坡度一致，径流途径短，且补给区与径流区基本一致，此种流态在区内分布较广。此外，岩溶发育的不均一性决定了岩溶水迳流条件的多变性，其迳流形式与地貌和岩溶发育程度密切相关。洗洛岩溶槽谷南东侧地形陡峻，径流条件好。由漏斗、落水洞、裂隙吸收的大气降水和地表水在包气带中呈垂直运动，随后进入水平状管道呈管流或脉流形式作水平运动；地下管道倾斜度大，地下有跌水、瀑布存在，地下水流速大，水循环交替强烈，一般作紊流运动。区内岩溶水总体径流方向为自南东向北西。

(3) 排泄条件

总体上岩溶水系统承接大气降水的补给，受洗洛河排泄基准面的控制，主要向岩溶水系统的排泄区洗洛河谷地带汇集、排泄。岩溶水主要以地下河和岩溶泉形式排泄于地表，排泄区多位于河谷两侧和洼地边缘及地貌的阶梯状过度地带。

表层带岩溶水以泉的形式排泄。为近源排泄，迳流途径不远，即在地形有利地带排泄地表，泉点分散、流量较小、旱季多干枯，如户那车、刘家坡一带出露的泉水，流量一般小于 0.1L/s。

浅层岩溶水主要以岩溶大泉或地下河的形式集中排泄，一般流量大、补给远、迳流长、常年不干，它们往往是地表河溪源头。区内岩溶水主要排泄带位于洗洛岩溶槽谷内洗洛镇至兴隆街乡双堰村一带，呈带状分布，该排泄带长约*km，沿该排泄带出露流量大于*L/s 的泉水有**个，总流量约***L/s。

3、地下水动态变化特征

各类地下水的补给源都是大气降水，因此气候的变化特别是降水量的周期变化明显地反映地下水的动态形成的全过程。丰水期出现在每年 4~7 及 9 月，五个月降水量之和占全年降水量的***%，平水期出现在每年 3、8、10 月，三个月降水量之和占全年降水量***%，而每年 11、12 月及次年 1、2 月则为枯水期四个月降水量之和，仅占全年降水量的***%。地下水的流量基本与降水量相一致，反应了地下水动态与降水量的关系较为密切。从 019 泉流量动态变化曲线图（图 2-1）可看出，流量随降雨的增多、减少而变大、变小，但在时间上有所滞后，说明地下水补给路径较长，流量变化区间***~*** L/s，变化幅度*~***倍。019 泉点温度随季节性变化不大，一般稳定在***~***°C 之间。

图 2-2 019 泉水流量与降雨量关系曲线图

区内矿泉水水温动态变化不大，一般稳定在***~***℃之间，其锶元素含量经多次采样稳定在***-***mg/L（均值***mg/L），PH 值稳定在 ***-***；溶解性总固体稳定在 ***-***mg/L，总硬度稳定在 ***-***mg/L，肉眼可见物，色度、浑浊度、臭和味等感官性状指标均未超标且比较稳定，总 β 放射性指标均稳定在***以下，其余组分均没有检出，微生物指标，各有害细菌均未检出，总体分析认为该矿泉水水质属基本稳定。

综上，矿区水文地质条件复杂程度属复杂类型。

图 2-3 水文地质剖面图

(六) 工程地质

1、岩土体类型及特征

(1) 土体工程地质类型及特征

矿区及周边土体主要为粘性土，灰褐色，含砂砾与植物根系，矿区内分布较广泛，层厚**~**m。其次为粉质粘土，灰褐色~黄褐色，一般为可塑状，中等压缩性，夹少量砂卵石，平均厚度约**m。

据该地区岩土工程勘查成果资料，承载力特征值***~***kPa；冲洪积层分布于洗洛河两岸及部分溪沟中，为双层结构，上部为冲洪积粉质黏土下部为含砾石的砂土层或砂砾卵石层，厚度为**~**m，河边局部见河漫滩相砂砾性土。残坡积层的主要工程地质问题为坡面较陡处沿岩土分界面发生滑动，冲洪积层的主要工程地质问题为容易产生不均匀沉降。

表 2-2 土地工程地质特征一览表

土体类型	分布层位	性质及结构	主要物理力学指标						
			天然含水率	孔隙比	塑性指数	液性指数	凝聚力	内摩擦角	压缩系数
			w(%)	e	I _p	I _L	C(KPa)	φ(°)	A
黏性土	Q ₄ ^{el+dl}	残坡积粉质黏土夹碎石	18.8~24.0	0.6~0.7	12.4~15.6	0.46~0.6	26.6~45.1	10.~20.7	0.25~0.45
	Q ₄ ^{al+pl}	冲洪积粉质黏土粉砂土	21.7~26.5	0.62~0.84	11.4~14.6	0.46~0.87	12.9~32.2	7.0~10.3	0.31~0.47
砂砾石土		砂砾石土	9.3~25.7	/	/	/	/	10.1~20.5	/

根据矿区生产线建设项目详勘报告，区内土体主要为耕土及粉质粘土，钻探施工时对粉质粘土层开展了 42 次标准贯入试验，平均击数为**击，粉质粘土重度为***KN/m³，内摩擦角（φ）为***°，粘聚力 C 为***kpa，承载力特征值为***kp。

(2) 岩体工程地质类型及特征

根据区内基岩出露情况及其岩性、力学性质、结构特征及易产生的

主要工程地质问题等，可划分为 2 个岩性综合体。

a.较软~较坚硬砂质页岩岩性综合体

由志留系纱帽群黄绿色、灰绿色砂质页岩组成，干抗压强度**~**MPa，软化系数***~***，摩擦系数***~***，内聚力***~***KPa。该岩组内主要工程地质问题在切坡或加载地段以及斜坡坡度较陡地段可能引起崩塌、滑坡地质灾害。

b.较坚硬~坚硬薄层~中厚层白云岩碳酸盐岩岩性综合体

该岩组由寒武系中统茅坪组+高台组地层构成，该组岩体内节理裂隙较发育，岩体较破碎，地表及地下溶蚀现象发育，岩体基本质量等级为IV级。饱和岩样单轴抗压强度***~***MPa，软化系数***~***，地基承载力特征值约 $f_a=***\text{KPa}$ 。构造节理裂隙交汇发育部位岩溶较发育，表面溶蚀以溶痕、石牙、溶蚀沟槽为主，岩体内部以溶蚀裂隙及溶洞为主，形状与规模不一。该岩组内的主要工程地质问题为岩溶塌陷及顺向坡地段的顺层滑坡和切坡地段可能引起的崩塌、滑坡地质灾害。

根据矿区生产线建设详勘报告，矿区内下伏岩体为寒武系茅坪组+高台组白云质灰岩根据风化程度可分为强风化层、中风化层，强风化厚度**~**m，平均层厚***m，中风化埋深处于**m~**m之间，平均埋深**m，详勘工作对强风化层开展了**次重型圆锥动力触探试验，平均击数为**击，勘查报告提出了相关参数其中强风化白云质灰岩重度为**KN/m³，内摩擦角（ ϕ ）为**°，粘聚力C为**kpa，承载力特征值为300kp。中风化白云质灰岩重度为**KN/m³，内摩擦角（ ϕ ）为**°，粘聚力C为***kpa，承载力特征值为***kp。

2、岩体风化特征

矿区周边基岩大部分裸露，为白云岩及砂质页岩，白云岩表面溶蚀较发育，岩石较坚硬~坚硬，多为中风化状态，部分为强风化状态，在节理裂隙交汇部位及地形突出部位强风化层发育，多呈块石、碎石镶嵌

结构。另外，在节理裂隙交汇部位、地形突出部位及砂质页岩分布地段强风化层发育，多呈块石、碎石镶嵌结构，强度一般较低，遇水易软化，在不良工况下易产生滑塌。浅层*~*cm 岩石敲碎后可见风化泥质成份，风化裂隙呈网状分布，裂隙中残留有岩石碎块及黏土，多见植物生成于裂隙中。

3、岩体结构面特征

岩体结构面可分为原生结构面和次生结构面，原生结构面主要为岩层面，可分为薄层和中厚层结构，薄层结构面一般结合程度较差，易产生顺层滑塌及强风化层沿结构面的滑动变形。中厚层结构面间距一般小于***~***m，属硬质结构面，结构面结合程度为结合一般~结合好，部分地段泥质成分较重，遇水易软化、泥化，导致结构面粘聚力降低，在岩层产状较陡的顺向坡地段易产生顺层滑坡。次生结构面可分为节理裂隙面，节理面一般较平直，多呈闭合状，部分为泥质、钙质成分充填，基本无充水现象。

矿区周边发育的高角度节理交叉形成切割体，切坡后在重力、风化作用下切割体脱离母岩，常形成底部悬空、中上部微凸起的陡立岩质边坡，是引发本区崩塌地质灾害的主要因素。

4、岩溶发育特征

矿区岩溶发育位于矿区南部寒武系中统茅坪组+高台组地层，岩溶多呈带状分布，主要岩溶类型为溶蚀沟槽等，根据详勘报告，在矿区生产线建设场地***个孔中，有**个孔钻遇溶洞，钻孔见岩溶率为**%，线岩溶率为*%，溶洞呈高角度裂隙状发育，无充填，顶板岩层厚度为**m。建设场地岩溶发育程度为微发育。根据区域地质条件及建设场地工程地质条件，评估区岩溶具中等发育特征。

综上所述，矿区工程地质条件复杂程度属简单类型。

（七）环境地质

按《中国地震烈度区划图》划定，勘查区处于地震烈度 6 度以下远震区域。根据国家地震局发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度 g 为 $0.05g$ ，反应谱特征周期 $0.35s$ ，对应地震基本裂度小于 6 度。因此，区域稳定性较好。

矿区邻近洗洛镇街道，居民地人口较多，周边主要以砖混结构的房屋，且居住较集中。矿区距龙永高速公路最近为****m，距 G***国道最近距离约***m，无水利水电工程、无旅游资源、无文化古迹、无地质公园、无自然保护区等。拟设采矿权范围自然条件下，未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害和其它环境地质问题。

1、水资源、水环境影响现状

①水资源现状

据现场调查，矿山开采未引起地下水枯竭或漏失，未引起周边居民饮用水井的异常变化，对区域地下水均衡和地表水漏失无影响，目前对水资源无影响。

②水环境影响现状

矿区开采对水环境影响的主要为淋滤水，矿山修建了**m³的地埋式一体化工业污水处理设备，处理废水规模为**t/d，并定期对外排水进行监测，有毒有害物质都低于相关规范管制值，因此淋滤水无毒无害，不会造成地表水、地下水的污染。

综合上述，矿区水资源、水环境现状良好。

2、土地资源、土石环境影响现状

矿业活动占用、破坏土地资源主要为开采区井口、公路、生产车间、办公楼以及生活区等。矿业活动所占用的土地资源均属有林地及农田旱地，属于基本农田以外的耕地，恢复治理难度中等。

3、地质灾害现状

根据相关资料，区内及历史也未见有滑坡、崩塌等不良地质现象。

4、人居环境影响现状

矿区邻近洗洛镇街道，居民地人口较多，邻近周边主要人类工程活动有房屋建设，果园种植，百合加工等；矿山为地下开采，目前未对相关民房造成影响。建议未来采矿权人做好安全措施，以确保生产作业人员、周边村民安全。目前对周围人居环境现状无影响。

5、地形地貌景观破坏现状

矿区位于龙山县城南东向洗洛镇岩溶槽谷内，矿山开采对山体地形地貌形态改变较小；由于矿山修建生产车间、办公楼以及生活区等建筑，对地形地貌景观现状有影响。

综上，矿区地质环境条件属中等类型。

综上所述，矿区水文地质条件复杂、工程地质条件简单、环境地质条件中等，矿山未来开采技术条件是III-1类(水文地质条件为主复杂型)。

三、生物环境

(一) 植被资源

矿区内植被发育较少，多为人工种植主要乔木有松树、杉树等树种，灌木有沙棘、刺槐等，草本植物有茅类、蒿类、狗尾草等，生物多样性一般；地表覆盖物面积在20%左右。根据现场调查，区内无濒危、保护植物。

(二) 动物资源

通过走访周边群众以及现场调查，矿区及周边野生动物较少，常见的有野兔、蛇、鼠、麻雀等，数量不明，矿山区域内无大型渔业、自然保护区，无国家重点保护野生动物。

四、人居环境

（一）矿区及周边土地概况

矿区周边有集镇分布，居民较多，居民用水为当地配送自来水，邻近周边主要人类工程活动有房屋建设，公路修建，果园种植，百合加工等；矿区 300m 范围内无其他采矿权分布。

（二）社会经济概况

矿区周边有集镇分布，居民较多；经调查，居民主要从事农业生产，少数从事手工业、商业和矿业，年轻人多数外出打工。

区内粮食作物主要有水稻、玉米、红薯、马铃薯等，粮食供应基本自给。经济作物主要有林木、油菜、油桐及烟叶等，并以养殖牛、羊、家禽家畜等作为家庭副业。

（三）矿区内交通、水利、电力等基础设施工程

矿山有简易公路约**km 与县道 X**相通，连接 S***可达龙山县城，距离约**km，龙山已建成的龙吉高速公路已通车，经其可连接至张花高速至张家界、长沙等，交通便利。

矿山的生活用水、生产用水均为当地配送自来水，水资源供应较充足。

矿区邻近洗洛镇街道，有 800kv 高压电网通往矿区，为矿山和当地居民提供充足的电力保障。通信网络全覆盖。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

(一) 地形地貌景观破坏现状

据实地调查，对地形地貌产生影响包括*处生产车间、*处办公楼、*处生活区、*处水泵房以及*处临时占损用地等。矿区内无重要景点，主要用地类型为旱地、建设用地、园地等，现状条件下，对国道和高速公路可视范围内，对原有园地造成破坏，局部土体裸露，但破坏范围较小，破坏程度较小。综上矿业活动现状对景观影响较小。

(二) 地形地貌景观破坏预测分析

矿山目前的建设规模可以满足后期生产的要求，服务年限内不再有新的矿山建设，开采方式为地下开采，不破坏地表植被，不进行开挖、切坡等工程活动，因此，预测未来矿山开采对地形地貌景观影响较轻。

二、土地资源占损

(一) 土地资源占损现状

经现场走访调查，并采用数字填图方法圈定图斑，结合龙山县第三次国土调查土地利用现状图，土地资源占损面积****hm²，矿区土地资源占损区包括生产车间、办公楼、生活区、水泵房、矿山公路、工业污水处理池、临时占损用地、消防池等；主要用地类型为工业用地、旱地、商服用地、草地、园地、住宅用地（占损土地资源情况见表 3-1、图 3-1）。

现状下，办公楼：位于矿区北部，面积为****hm²，占用破坏原有土地类型为工业用地。

现状下，矿山公路 1：连接县道 X***与矿区生产车间、办公楼、生活区、水泵房等周边，已全部硬化，面积为****hm²，占用破坏原有土地

类型为工业用地、园地、住宅用地，其中占用破坏工业用地****hm²、园地****hm²、住宅用地****hm²。

现状下，矿山公路 2：为开采区矿山公路，已全部硬化，面积为****hm²，占用破坏原有土地类型为旱地。

现状下，临时占损用地：位于矿区西部，面积为****hm²，占用破坏原有土地类型为商服用地、草地。

现状下，工业用水处理池：位于矿区中部，面积为****hm²，占用破坏原有土地类型为工业用地。

现状下，生产车间：位于矿区中部，面积为****hm²，占用破坏原有土地类型为工业用地。

现状下，水泵房：位于矿区北西部，面积为****hm²，占用破坏原有土地类型为旱地。

现状下，消防池：位于办公楼北部，面积为****hm²，占用破坏原有土地类型为工业用地。

表 3-1 矿业活动对土地资源占损现状一览表单位：hm²

名称	占损方式	地类(hm ²)						小计	土地权属
		工业用地	旱地	商服用地	草地	园地	住宅用地		
办公楼	压占	****						****	洗洛社区
矿山公路 1	压占	****				****	**	**	
矿山公路 2	压占		****					****	
临时占损用地	压占			****	****			****	
生产车间	压占	****						****	
工业用水处理	压占	****						****	
生活区	压占	****						****	
水泵房	压占		****					****	
消防池	压占	****						****	
合计		****	****	****	****	****	****	****	

（二）土地资源占损预测分析

矿山为地下开采，目前矿山建设现状可以满足服务期内生产的需求，未来不会增加新的建筑设施，不再进行新的矿山项目建设，预测矿山地面建设不会增加土地资源占损。

图 3-1 龙山县洗洛矿泉水占损土地利用现状图

三、水资源水生态破坏

(一) 水资源水生态影响现状

通过现场实地调查，矿区范围内无地表水分布；厂区内修建有 4 条排水沟（暗沟）处理矿山汇集雨水，通过涵管排至洗洛河内；修建了 40m³ 的地理式一体化工业用水处理设备，处理工业用水规模为 50t/d，设备采用 A/O 生化处理工艺，废水经隔栅、调节池后，提升泵入 A 线生化池、O 级生化池。生化处理后再进入沉淀池，进行二次沉淀并做杀菌消毒。本次在涵管排水口采取水样 1 件，根据水质检测报告（附件 2），现状矿山外排水符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。现状下，对水资源水生态影响较小。

(二) 水资源水生态影响趋势

1、水资源影响趋势

(1) 对地表水资源影响趋势

矿山为地下开采，采用井采方式开采，预测分析未来开采造成地表水漏失的可能性小。

(2) 对地下水资源影响趋势

本矿山开采矿体为天然矿泉水，根据《湖南省龙山县洗洛乡天然矿泉水资源勘查报告》，区内控制的锶矿泉水 XLZK01 孔 B+C 级允许开采量****m³/d，其中 B 级允许开采量****m³/d，C 级允许开采量为****m³/d。根据《湖南省龙山县洗洛乡天然矿泉水资源开发利用方案》，设计开采量为***m³/d，开采量远小于允许开采量，故未来矿业活动对水资源影响较轻。

2、水生态影响趋势

矿山未来开采年限内，开采矿泉水主要方式为井采方式开采，深井

水泵取水，管道输水，高位蓄水池储水，重力自流供水。按《开发利用方案》开采，其补给、径流、排泄均处于自然平衡状态，其水质、水量不会发生较大变化。矿泉水生产需对地下水环境进行保护，故未来矿业活动对水生态影响较轻。

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

通过现场详细调查，矿区内地势相对较平缓，未发生过滑坡、崩塌、泥石流、采空地面塌陷、岩溶塌陷等地质灾害。

（二）矿山地质灾害影响预测

1、矿业活动可能引发地质灾害的预测分析

根据矿区内地质环境条件、矿山开采方式与规模、开拓方案等因素分析，矿山开采可能引发的地质灾害主要有地面塌陷、泥（废）石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

（1）地面塌陷地质灾害预测

矿区位于湘西北西部山间丘陵盆地与东南部低中山垄脊陡坡谷地过渡带，地势总体为北西低，南东高。东部山脊最高达海拔***m，槽谷内最低约***m，最大相对高差达 ***m。槽谷两侧地形陡峻，一般坡角**~**°，最大可达**°，植被较发育，多为小乔木及灌木。工作区中有一条常年性溪流（洗洛河）通过。区内地下水资源丰富，多属裸露型碳酸盐岩岩溶水。出露泉（井）较多，流量大小不一，水质良好，基本未受到污染，可供村民生活饮用。

矿区岩溶发育位于评估区南部寒武系中统茅坪组+高台组地层，岩溶多呈带状分布，主要岩溶类型为溶蚀沟槽等，根据详勘报告，建设场地岩溶发育程度为微发育，未来矿山开采远小于最大允许开采量***m³/d。即采矿工程引发地面塌陷的可能性小，对矿山采场、工程设施危害影响

较轻，矿山建设遭受地面塌陷灾害危险性小。

总体而言，矿泉水开采区地质环境条件好，对地质环境影响较轻，且易于防范和治理，自然社会环境适宜地热矿泉水的开发与生产。根据矿山开发利用方案，采用深井泵取水，按年生产 300 天计算，XLZK01 孔年开采总量控制***万立方米。XLZK01 井的最大允许开采量为*** m^3/d (14.2 m^3/h)，设计抽水量为** m^3/h ，每天抽水时间不得超过 17 小时。

根据《湖南省龙山县洗洛乡天然矿泉水勘查报告》，XLZK01 井自然标高为***m，静水位+***m，抽水量** m^3/h 时降深小于*m，影响半径小于**m，因而开采矿泉水对地下水位变化影响较小。

根据 XLZK01 钻孔柱状图，该孔钻进取芯时，取出岩芯裂隙、溶蚀孔发育，但未钻遇溶洞，根据矿区生产线建设场地详细勘查报告，矿区建设范围内溶洞微发育。

综上矿业活动引发岩溶地面塌陷地质灾害危险性较小。

(2) 泥（废）石流地质灾害预测

本矿山所在区域地势较平坦，地表水系较发育，植被发育较好，矿区建设已完成，根据地形条件及降雨情况，所在区域不存地表水聚集、侵蚀冲刷的现象。

综上，矿业活动引发废石流地质灾害危险性较小。

(3) 崩塌地质灾害预测

矿区内地势较平坦，矿业活动不会形成危岩体，矿区内地形地貌主要为槽谷地带，局部因居民建房形成陡坎，陡坎高度一般处于 2-5m 之间，矿山开采方式主要是采用水泵抽取矿泉水，矿业活动不会形成危岩体，不会产生震动破坏。

综上，矿业活动引发崩塌地质灾害危险性较小。

(4) 滑坡地质灾害预测

矿区内地势较平坦，矿山生产车间、矿山公路已建成，生产车间东侧边坡已削方切坡复绿，则下方矿山公路、矿山工人、矿山生产车间房屋及设备均遭受滑坡地质灾害几率较小。

综上，矿业活动引发滑坡地质灾害危险性较小。

2、矿山建设可能遭受地质灾害的预测分析

(1) 遭受地面塌陷地质灾害预测分析

岩溶塌陷：目前矿山建设已基本完成，未来矿山不再扩建；矿山建设（工业广场、堆矿坪、废石堆放场、矿山公路等）下方目前未发现溶洞。因此，预测矿山建设遭受岩溶塌陷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，预测分析未来矿业活动引发废石堆泥（废）石流地质灾害的可能性小。因此，预测矿山建设遭受废石堆泥（废）石流地质灾害的可能性小。

(3) 遭受崩塌、滑坡地质灾害的预测分析

矿区地势相对较平缓，植被发育较好，矿泉水厂建设对建设场地东侧进行了切坡，形成高度约 1.0-6.0m 的临空面，目前形成两级台阶，并在上方种植树木，播撒草籽，各斜坡现状均较稳定，未发生变形，预测分析未来矿业活动引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小。因此，预测未来矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小。

矿山地质灾害现状及预测分析结果见表 3-2。

表 3-2 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
地面塌陷	否	否	设备及人员	小	小	设备及人员
泥石流	否	否	设备及人员	小	小	设备及人员
崩塌、滑坡	否	否	设备及人员	小	小	设备及人员

(三) 矿山关闭后地质灾害影响预测

矿山关闭后，除一年的修复复垦期外，再无较大的人工活动，引发地质灾害的人工活动工程因素逐渐消失，伴随着矿山生态修复工程完成，矿区生态环境得到改善，矿山开采引发地面塌陷、崩塌、滑坡、泥（废）石流等地质灾害的主要因素得以消除。

因此，预测分析矿山关闭后地质灾害的危险性小。

五、生物多样性破坏

(一) 矿区及周边植被破坏分析

根据现场踏勘情况，周边植被以桂花树、茶花树、芭茅草等为主，动物、植被均属一般常见物种，矿区及周边未发现国家重点保护植物、珍稀植物和古树名木等；矿区周边主要为园地、建设用地，在矿区东部、西部分别有分布旱地，但矿山为地下开采，矿种为矿泉水，矿山建成后没有地面矿业活动，现状未导致区域植物种类减少、多样性的降低，破坏影响有限。

(二) 野生动物影响分析

区内常见野生动物较少，常见的有哺乳类动物野兔、田鼠、松鼠等，鸟类麻雀、斑鸠、秧鸡、杜鹃等，两栖类青蛙、蟾蜍、泽蛙等，爬行类乌梢蛇、菜花蛇等；此外，还有种类和数量众多的昆虫；未见珍稀野生动物。

本矿区位于城镇，本身人员活动较多，对物种的迁移或数量减少，

有一定的影响，但影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变，对矿区及周边野生动物破坏影响有限。

未来矿山开采过程中人员活动以及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，但属局部点状影响，对区域生物多样性影响不大。

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

按照“边生产、边治理、边恢复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位（从不同尺度角度）、《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，提出矿山保护修复思路。按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，优先考虑能带动周边土地价值升值空间大的修复方式。充分结合本矿山周围景观协调一致并征求属地意见，便民等意向，本次提出的生态保护修复思路：

1、地形地貌景观修复工程部署思路：生产期间，在工业广场周围以绿化环境为主，种植绿篱、布置花坛、草坪等，绿化可铺设草皮、狗牙根草及观赏乔灌林。矿山闭采后，生产车间、办公楼、生活区、矿山公路1等予以保留，开采区内主井口（XLZK01孔）考虑以后可作为地下水监测井再使用，为方便日后人员监测，故对矿山公路2、水泵房所有检测设备全部保留，不拆除；其余地面建筑物进行拆除清理，恢复为园地。

照片 12 主井口、水泵房位置

2、土地复垦修复工程部署思路：生产期间，修复临时占损用地为园地；闭采后，工业用水处理池拆除、场地整理、覆土等，恢复为园地。

3、水资源水生态修复工程部署思路：生产期间，沿生产车间南东侧矿山公路两侧、办公楼南部修建截排水沟，主要用于截排大气降水；严格控制地下水开采量，不得超过允许开采量；矿泉水井周围建立卫生保护区，严禁矿泉水井遭受污染；对矿泉水井建立地下水水位、水温、水质、水量长期动态监测点，及时掌握变化信息，积累技术资料；开采区及厂区园地、林地区域建立生物监测点，及时掌握区内生物资源的数量、分布及多样性的变化情况。

4、其他工程生态修复工程部署思路：矿山为地下开采，闭采后，XLZK01井考虑以后可作为地下水监测井使用，故不封堵。

5、矿山地质灾害修复防治工程部署思路：生产期间，主要以监测为主，及时巡查。

二、生态保护修复目标

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

生态修复目标：严格按照“因地制宜，边开采，边治理”的原则，及时实施矿山生态保护修复工程；全面消除安全隐患，治理后各场地安全稳定；闭坑后开展土壤重构、场地平整及林草植被生态修复工程及管护，全面修复矿区生态环境，达到生态保护修复要求，保持区域生态系统功能稳定。

（一）生态保护保育目标

据调查，矿区不在水源涵养区、生态公益林区和野生动物栖息地和

觅食通道内，区内无具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等地；因此，方案制订的矿山生态保护保育目标如下：

在矿区范围周边竖立宣传牌、加强员工与周边群众对生物多样性保护意识教育及建立保护保育围栏，达到杜绝乱伐林木、捕杀野生动物的不法行为。

积极营造一个绿色安全、舒适、和谐的生产生活环境，确保对矿区周边土地、空气和水体不造成环境污染与危害，保护一方百姓平安。

在矿山开发过程中，矿业活动将不会继续新增损毁矿区土地资源，要保护好生物栖息地和生态系统的多样性，维持和保护自然环境和生态系统的现状和动态的平衡及区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

未来矿山开采生产期间，通过采取有效监测水质、防治地质灾害等措施，从而达到确保矿区与周边耕地与基本农田面积、质量不因矿业活动而遭受减少、破坏的目的。

（二）生态修复目标

1、地形地貌景观修复目标

（1）未来矿山开采生产期间，矿山办公生活区、工业广场区及矿山公路范围内可绿化面积达到 100%，从而消除因矿山办公生活区、工业广场区及矿山公路对地形地貌景观负面影响。

（2）闭采后，实现矿山全面修复复垦，复垦率必须达到 100%，从而达到全面恢复矿区地形地貌景观的目的。

2、土地复垦与生物多样性恢复目标

矿山关闭后，开展对开采区的土壤重构（清运、平整、覆土、培肥等）、林草植被生态修复工程，生态修复率 100%，形成生物活动绿色廊道网，削弱生态环境隔离效应，保护生物栖息、繁殖地，使矿区生物多

样性达到或超过原有水平，保持区域生态系统功能稳定。

3、水资源水生态修复与改善目标

(1) 开采过程中，维持矿区及周围生产、生活供水；避免生产废水外泄污染河流，影响下游水质；避免生产废水渗漏到地下含水层，污染含水层；矿山废水得到 100%达标处理后排放，确保矿区水资源水生态不被破坏。

(2) 修复与管护期内，定期进行矿区地表水水质监测；员工生活污水得到 100%达标处理，矿区水资源水生态保持良好状态。

4、矿山地质灾害防治目标

未来矿山开采生产期间，对开采量严格把控，为避免过量开采引发岩溶地面塌陷地质灾害，防止矿泉水生产及周边环境变化致使水位发生变化，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

(三) 监测与后期管护目标

为了保障生态修复土地复垦工程的质量，实现土地复垦科学化、规范化、标准化，改善工农关系，促进社会、经济全面发展，方案制定的矿山生态修复监测与后期管护具体目标如下：

1、生态修复监测目标

通过设置*个地面变形监测点、*个滑坡变形监测、*个水质监测点、*个水位水量监测点，从而使修复区达到水土无污染，无安全隐患，植物成活率 80%，植被覆盖率 100%的目标。

2、后期管护目标

根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点，管护期定为 3.0a；矿区修复复垦土地管护目标为：植物长势良好，无枯黄现

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

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护工程

1、生物多样性的保护

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，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。

（3）在矿山生产期间，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、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

可在进生产车间道路旁及周边居民区，设置野生动、植物保护宣传牌*块。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。

②森林防火警示牌

在矿部附近、区内醒目位置区设置森林防火警示牌*块。

(2) 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，主要设计方案见大样图 4-1。

图 4-1 宣传、警示牌设计大样图（单位：cm）

表 4-1 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	矿部及周边居民区、林区	*
2	森林防火警示牌	矿部及周边林区	*
合计			*

3、加强矿山生态保护修复的管理

根据当地政府水利部门、环保部门的政策、法规、措施执行，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。

生产期间，确保矿山废水、生活污水经污水处理设施处理后排放。

（二）生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

加强矿区绿化建设，坚持矿产开发和矿区绿化同步发展；按照矿山生态保护修复方案，及时对损毁的土地进行修复，结合当地的土壤特点，栽植当地树种，及时补撒草籽，优化生态环境，减少对地形地貌景观破坏程度。

2、土地复垦与生物多样性修复工程

（1）复垦单元确定

依据矿山建设占用、破坏土地类型，综合考虑各限制因素和矿区自身特点，矿山开采时，主要对占用商业服务业设施用地的临时占损用地进行复垦；矿山关闭后，结合当地村民诉求，矿区内占用建设用地区域保留矿山地面建筑及工程，矿山房屋建筑等交付当地村民使用，不需开展复垦工程。开采区内主井口 XLZK01 未来可作为监测井继续使用，对 XLZK01 孔、矿山公路 2、水泵房以及设备予以保留。现复垦主要针对矿山建设占用园地、旱地区域。

（2）复垦方向的选择

据前述，生产期间矿山有一处临时占损用地需要修复，复垦方向确定为园地；矿山关闭后，需要复垦单元为工业用水处理池，根据周边土地利用现状及现场调查收集的当地居民意见，复垦方向确定为园地。

表 4-2 各复垦单元复垦方向说明表

复垦单元	面积 (hm ²)	原有土地类型	复垦方向
临时占损用地	****	商业服务业设施用地	园地
工业用水处理池	****	工业用地	园地

（3）土源供需平衡分析

矿山生产期间，临时占损用地需修复为园地，拆除地面建筑并清运，覆土厚度**m。

矿山闭采后，工业用水处理池修复为园地，覆土厚度**m，各复垦单元需土量表见表 4-3。

表 4-3 各复垦单元需土量表

场地名称	覆土面积(hm ²)	修复方向	覆土厚度(m)	需土量(m ³)	备注
临时占损用地	****	园地	**	***	
工业用水处理池	****			***	
合计	****			***	

根据本次现场调查取样的土壤分析结果，矿区周边的土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的各项指标。

3、矿山土地复垦质量要求和措施

（1）土地复垦的质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本方案的土地复垦质量要求如下：

- ①复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- ②复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- ③不同的破坏类型标准应不一样；
- ④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；
- ⑤复垦场地有控制水土流失的措施；
- ⑥复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- ⑦复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- ⑧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

根据土地复垦标准及有关技术规定，本方案园地的复垦标准如下：

①土壤质量：有效土层厚度 $\geq 2\text{m}$ ，土壤质地砂土~粉粘土，土壤容重小于 2.6g/cm^3 ，土层砾石量 $\leq 15\%$ ，土壤 pH 值在 $6.5\sim 8.5$ 范围内，有机质 $\geq 3\%$ ，电导率 $\leq 4\text{dS/m}$ ；

②整地标准：场地平整，地面坡度一般不超过 3° ；

③生产力水平：复垦园地后应保证三年后复垦单元面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，果实中有害成分含量符合《粮食卫生标准》（GB2715）；

④配套设施（包括灌溉、排水、道路等）应满足《灌溉与排水工程设计规定》（GB50288）等标准。

4、复垦工程设计

复垦工程包括临时占损用地复垦、工业用水处理池复垦、矿山公路复垦、水泵房复垦。

(1) 临时占损用地复垦工程

临时占损用地复垦方向为园地，复垦工程包括：硬化物拆除清运，场地整理，覆土，平整、植苗。

照片 13 临时占损用地复垦工程位置

图 4-2 复垦为园地剖面示意图（单位：cm）

①硬化物拆除清运：对场地内地面硬化物进行拆除，建筑面积***m²，据现场核查，建筑垃圾厚度平均约*m，方量约****m³，因建筑垃圾无法回填，需清运至县城附近垃圾填埋场，垃圾清运方量****m³。

②覆土：覆土采用外购壤土，覆土厚度*m，覆土面积****m²，覆土方量****m³，土壤培肥，根据地形起伏进行场地平整。

③植苗：选用本土柑橘等，采用坑栽，植树穴坑规格为 0.5×0.5×0.5m，株行距 2.0m×2.0m（图 4-3），苗木规格为树实生苗，苗高 0.5m 以上，苗木约****株；苗木定植深度以超过原圃地根际 1-1.5cm 为宜。栽植季节为春季，栽种后要加强对管护，为减少水土流失，尽快复绿，在树间点播撒草籽（如狗牙根）进行固土绿化。

临时占损用地复垦工程量见表 4-4。

表 4-4 临时占损用地复垦为园地工程量测算表

复垦区域名称	硬化物拆除清运 (m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土方量 (m ³)	土壤培肥 (hm ²)	植树工程 (株)	备注
临时占损用地	****	****	**	****	****	****	

（2）工业用水处理池复垦工程

工业用水处理池复垦方向为园地，复垦工程包括：构筑物拆除清运，场地清理，覆土，平整、植苗。

①场地清理，构筑物（设备）拆除清运：工业用水处理池不再使用后，进行场地清理，拆除设备、清运，拆除面积**m²，平均厚度按**m 计算，预估拆除、清运硬化物**m³。

②覆土：覆土采用外购壤土，覆土厚度**m，覆土面积**m²，覆土方量**m³，土壤培肥，根据地形起伏进行场地平整。

③植苗：选用本土桂花树或柑橘，采用坑栽，树坑规格为0.5×0.5×0.5m，株行距 2.0m×2.0m（图 4-2），苗木规格为树实生苗，苗高 0.5m 以上，苗木约*株；苗木定植深度以超过原圃地根际 1-1.5cm 为宜。栽植季节为春季，栽种后要加强管护，为减少水土流失，尽快复绿，在树间点播撒草籽（如狗牙根）进行固土绿化。

工业用水处理池复垦工程量见表 4-5。

表 4-5 工业用水处理池为园地工程量测算表

复垦区域名称	硬化物拆除清运 (m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土方量 (m ³)	土壤培肥 (hm ²)	植树工程 (株)	备注
工业用水处理池	*	****	**	**	****	*	

3、水资源水生态修复与改善

矿山未来修复与改善水资源水生态的工程措施包括：修建截排水沟，具体如下：

(1) 修建截排水沟

沿生产车间南东侧矿山公路两侧、办公楼南部修建截排水沟，总长度约***m，雨季地表径流冲刷及地表汇水易形成积水，主要用于截排大气降水，设计截排水沟规格：内宽**m，内深**m，断面为矩形，设计采用浆砌石结构，M7.5 水泥砂浆抹面，C25 混凝土垫底，每**m 设置一条伸缩缝。

为保障排洪能力需进行计算验证：

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（ $P=10\%$ ）， m^3/s ；

k ——径流系数，按当地水文手册中的有关参数确定，取 0.65；

i ——最大 1h 降雨强度（ $P=10\%$ ），取 97.6mm/h；

F ——集水面积，以最大的汇水面积计算约 0.055km²；

经校核验算，最大排洪流量 $Q=0.27m^3/s$

设计截排水沟允许最大排洪水量的确定：（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（ m^3/s ）；

A 为渠道过水断面面积（ m^2 ）；

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 0.023；

经校核验算，本设计排洪沟的最大排洪流量为 $Q=6.61m^3/s$ ，满足最大汇水面积的排洪需求。

单位工程量计算如下：

$$\text{挖方} = (1.2+1.6) \times 0.6 \div 2 = 0.84m^3$$

$$\text{浆砌石} = 0.3 \times 0.5 \times 2 = 0.3m^3$$

$$\text{底板} = 1.2 \times 0.1 = 0.12m^2$$

$$\text{砂浆抹面} = (0.3+0.5+0.6+0.5+0.3) \times 0.02 = 0.044m^2$$

$$\text{伸缩缝} = (0.3+0.3+0.5+0.6+0.5) \times (1 \div 10) = 0.22m。$$

$$\text{回填} = 0.2 \times 0.6 = 0.12m^3$$

$$\text{弃方} = \text{挖方} - \text{回填} = 0.84m^3 - 0.12m^3 = 0.72m^3。$$

图 4-3 设计截排水沟示意图 (单位: cm)

表 4-6 设计截排水沟工程量测算

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 (m ²)	伸缩缝 (m)	填方 (m ³)	弃方 (m ³)
截排水沟	***	***	***	***	***	***	***	***

(2) 截排水沟清淤

据调查截排水沟清淤是请相关单位用高压水柱进行冲洗疏通的, 工作内容包括清淤疏通和沉渣清运至附近垃圾场, 方案设计每年 2 次, 每次费用市场价 ** 万元, 每年*万元。预计清淤时间为生产期 5 年, 工程量测算见表 4-9。

表 4-7 截排水沟清淤工程量表

治理恢复单元	年数	清淤频率(次/a)	总工程量(次)
截排水沟	*	*	*

二、技术保障

根据矿山生态保护修复工程各项工程的技术要求，具体可采取以下技术保障措施：

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

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

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

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

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

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

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

4、矿山地质灾害防治工程

根据前述，矿业活动引发地质灾害的危险性较小，本矿山针对地质灾害防治工程主要为监测。

（三）监测与后期管护

1、地质灾害监测工程设计及工程量

（1）设计内容：为避免过量开采引发岩溶地面塌陷地质灾害，防止矿泉水生产及周边环境变化致使水位发生变化。

（2）监测方法：

①利用各处安装的流量监测表；

②岩溶地面塌陷的监测方法和工具可根据具体条件确定，可因陋就简，以能取得观测数据资料为原则。如井、泉水位观测，可在其旁设标尺（最小刻度为1毫米）。

③滑坡地质灾害的监测方法和工具，可采取对建成护坡进行巡查或对边坡坡顶进行巡查，对出现的变形进行监测，取得数据资料。

（3）监测点：设置地面变形、滑坡变形监测点各*处。

（4）监测频率：

①矿山采矿地面塌陷监测频率：每月监测一次，若发现异常的时候起开始定时观测，时间间隔每日一次，如异常变化剧烈时应增加观测次数，每日可增至二至三次，直至矿山闭坑后延一年。

②矿山生产车间东侧滑坡监测频率：丰水期每月监测两次，枯水期每月监测一次，若发现异常时，开始定时巡查监测，如异常变化加剧时，应增加观测次数，建立应急预案。

（5）工程量测算

表 4-8 地质灾害监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	监测点数量	监测频次	监测时间	工程量	备注
地质灾害监测	地面塌陷变形监测	*处	1 次/月	6 年	**次	
	滑坡变形监测	*处	1 次/月	6 年	**次	枯水期(7 个月/年)
			2 次/月			丰水期(5 个月/年)
合计		*处	29 次/年		**次	

2、水质监测工程设计及工程量

(1) 设计内容：矿泉水水质监测、污水处理站排水口监测；

(2) 监测点：设计水质的监测点分别布置于水厂进水口*处；污水处理站排水口*处；

(3) 监测频率：对水厂进水口每季度进行一次水质监测；污水处理站排水口每季度进行一次水质监测，确保达标排放；

(4) 监测项目：每季度抽送一次到当地环境监测局进行水质简分析检验；监测因子按《污水综合排放标准》（GB8987—1996）以 PH 值、COD、氨氮、SS 为主。

(5) 工程量测算

表 4-9 水质监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	监测点数量	监测频次	监测时间	工程量	备注
水质监测	矿泉水水质监测	*处	*次/季度	*年	**次	

	污水处理 站排水口 监测	*处	*次/季度	*年	*次	
合计		*处			*次	

3、水位水量监测工程设计及工程量

(1) 设计内容：地下水水位水量监测；

在开采期间，洗洛矿泉水生产井水位由全自动水位控制器进行实时监测，其监测人员为水厂专职人员监测，监测时间直至矿山闭坑后再延续一年。此监测费用不重新计算。

(2) 监测点：设计水位水量的监测点布置于生产井。

(3) 监测频率：水位监测为每*—**天观测一次，暴雨期选择*~*次典型过程进行水文观测，其时间间隔为*小时；水量监测为每季度一次。

(4) 监测项目：生产井水位、水流量、水压及水温。

(5) 工程量测算

表 4-10 水位水量监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	监测点数量	监测频次	监测时间	工程量	备注
水位水量监测	水位监测	*	*次/月	*年	****次	
	水量监测		*次/季	*年	****次	
合计					****次	

4、生物监测工程及工程量

在开采期间矿山应对矿区的动、植物进行定期的巡查监测，监测点可设于已复垦园地、已建护坡区域等附近，以及便于对矿区已复垦和未

来复垦区的观察。主要监测内容为：矿区的动、植物是否有退化或动、植物种类减少的现象，监测林地上树草种数量、高度等。

设计监测频率为一年 * 次，监测位置为全矿区范围，监测方式为定期人工巡查。监测期限应直至矿山闭坑后延一年。（2025 年 1 月至 2030 年 12 月），监测次数共* 次。

表 4-11 生物监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	监测频次	监测时间	工程量	备注
生物监测	动、植物监测	*次/年	*年	*次	

5、管护工程

矿区内已复绿区以及未来需复垦的土地均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。管护内容包括除草、松土、浇灌、培肥、定株、剪枝、补种等工作。设计总管护面积为****hm²，每年进行*2 次人工巡查，矿山管护期为 3 年。

表 4-12 生态修复管护工程量测算表

管护内容	管护面积 (hm ²)	管护周期
开采区	*	三年
拟复绿区	*	
已复绿区	*	
护坡	*	
合计	*	

(2) 管护要求

苗木无病虫害，无连续死苗现象，及时清除枯死苗木，补植成林，保证苗木三年后成活率 95%以上。防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定、多样的植物群落结构，维护良好的自然

生态景观。

(四) 生态保护修复工程工作量汇总

表 4-13 生态保护修复工程工作量汇总表

工程类别	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量
一、生态保护工程	野生动、植物保护宣传牌			块	*
	森林防火警示牌			块	*
二、生态修复工程	土地复垦与生物多样性修复工程	临时占损用地复垦	硬化物拆除	m ³	*
			清运	m ³	*
			覆土	m ³	*
			外购客土	m ³	*
			土壤培肥	hm ²	*
			植苗	株	*
		工业用水处理池复垦	硬化物拆除	m ³	*
			清运	m ³	*
			覆土	m ³	*
			外购客土	m ³	*
			土壤培肥	hm ²	*
			植苗	株	*
	水资源水生态修复与改善	修建截排水沟	弃方	m ³	*
			挖方	m ³	*
			浆砌石	m ³	*
			底板	m ³	*
			砂浆抹面	m ²	*
			伸缩缝	m	*
填方			m ³	*	
清淤			次	*	
三、监测与后期管护	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测	次	*
		水质监测	检测化验	次	*
		水位水量监测	监测	次	/
		生物监测	监测	次	*
	管护工程		园地	hm ²	***

(五) 进度安排

表 4-14 矿山生态保护修复年度工程量安排表

年度	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量	
2025	野生动、植物保护宣传牌			块	*	
	森林防火警示牌			块	*	
	土地复垦与生物多样性修复工程	临时占损用地复垦	硬化物拆除		m ³	****
			清运		m ³	****
			覆土		m ³	****
			外购客土		m ³	****
			土壤培肥		hm ²	****
			植苗		株	***
	水资源水生态修复与改善	截排水沟	清淤		次	*
			挖方		m ³	****
			浆砌石		m ³	****
			底板		m ³	****
			砂浆抹面		m ²	****
			伸缩缝		m	****
			填方		m ³	****
			弃方		m ³	****
	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测		次	*
水质监测		检测化验		件	*	
水位水量监测		自动机器监测		频次	/	
生物监测		人工巡查		次	*	
2026	水资源水生态修复与改善	截排水沟	清淤	次	*	
	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测	次	*	
		水质监测	检测化验	件	*	
		水位水量监测	自动机器监测	频次	/	
		生物监测	人工巡查	次	*	
2027	水资源水生态修复与改善	截排水沟	清淤	次	*	
	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测	次	*	
		水质监测	检测化验	件	*	
		水位水量监测	自动机器监测	频次	/	
		生物监测	人工巡查	次	*	

年度	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量
2028	水资源水生态 修复与改善	截排水沟	清淤	次	*
	矿山监测	地质灾害 隐患监测	监测	次	*
		水质监测	检测化验	件	*
		水位水量监测	自动机器监测	频次	/
		生物监测	人工巡查	次	*
2029	水资源水生态 修复与改善	截排水沟	清淤	次	*
	矿山监测	地质灾害 隐患监测	监测	次	*
		水质监测	检测化验	件	*
		水位水量监测	自动机器监测	次	/
		生物监测	人工巡查	次	*
2030	土地复垦与生物多样性 修复工程	工业用水处理 池复垦	硬化物拆除	m ³	*
			清运	m ³	*
			覆土	m ³	*
			外购客土	m ³	*
			土壤培肥	hm ²	*
			植苗	株	*
	矿山监测	地质灾害 隐患监测	监测	次	*
		水质监测	检测化验	件	*
		水位水量监测	自动机器监测	次	/
		生物监测	人工巡查	次	*
2031	监测与后期管 护	管护工程	管护	hm ²	*
2032	监测与后期管 护	管护工程	管护	hm ²	*
2033	监测与后期管 护	管护工程	管护	hm ²	*

第五章经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定；
- 2、治理恢复及土地复垦投资应进入工程估算中；
- 3、工程建设与治理恢复及复垦措施同步设计、同步建设投资；
- 4、科学、合理、高效的原则。

（二）估算依据

1、国家及有关部门的政策性文件

（1）财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；

（2）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）；

（4）湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知（湘国土资办〔2017〕24号）；

（5）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）；

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

（7）湖南省自然资源厅办公室关于印发《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〕28号）。

2、行业技术标准

- (1) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- (2) 《湖南省土地开发整理项目工程建设标准（试行）》；
- (3) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（2014年）；
- (4) 《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）；
- (5) 《土地整治工程建设标准编写规程》（TD/T1045-2016）；
- (6) 《土地整治权属调整规范》（TD/T1046-2016）；
- (7) 《湘西自治州建设工程造价》（2023年第4期）

（三）基础预算单价计算依据

1、定额标准

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

2、人工单价

甲类工取****元/工日，乙类工取****元/工日。

3、主要材料预算价格

(1) 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。

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

表 5-1 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m ³	*
2	砂子、石子	m ³	*
3	条石、料石	m ³	*
4	水泥	t	*
5	标砖	千块	*
6	钢筋	t	*
7	柴油	t	*
8	汽油	t	*
9	锯材	m ³	*
10	生石灰	t	*
11	树苗	株	*

(3) 材料消耗量依据《湖南省农村土地整治项目预算定额标准（试行）》（2014年）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 5-2 材料预算价格表

名称及规格	单位	含税价格	税率 (%)	预算价			主材限价	价差
				税前价	超运距费	取定价		
块石	m ³	*	*	*		*	*	*
碎石	m ³	*	*	*		*	*	*
天然河砂	m ³	*	*	*		*	*	*
水泥(42.5)	t	*	*	*		*	*	*
柴油(0#)	kg	*	*	*		*	*	*
松木锯材	m ³	*	*	*		*	*	*
茶树	株						*	
柑橘	株						*	
草籽(狗牙根等)	kg	*	*	*		*		
电	kw.h	*	*	*		*		
水	m ³	*	*	*		*		
PVC管 (110mm/3.2mm)	m	*	*	*		*		

表 5-3 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			(元/公里、m ³ 、t、千块)	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	砂	m ³	*	*
2	粗砂	m ³	*	*
3	卵石40	m ³	*	*
4	块石	m ³	*	*
5	碎石	m ³	*	*
6	标准砖	千块	*	*
7	钢筋	t	*	*
8	水泥32.5	kg	*	*
9	中粗砂	m ³	*	*

4、电、风、水预算价格

(1) 施工用电价格计算

施工用电基准价格取《湘西自治州建设工程造价》(2023年第4期)建设工程材料预算价格公布的电价***元/kw.h;

(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, 取 0.80;

K2—能量利用系数, 取 0.70;

供风损耗率, 取 8%;

单位循环冷却水费, 取 0.005 元/m³;

供风设施维修摊销费, 取 0.002~0.003 元/m³

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

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

(3) 施工用水价格计算

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 0.8;

K2—能量利用系数, 一般取 0.85;

供水损耗率, 取 5%;

供水设施维修摊销费, 取***元/m³;

根据台班定额水泵组班总费用为****元, 水泵额定容量之和为 26.40;

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

(四) 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(实行)》【湘财建(2014)22号】, 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、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理及乡村协调费)和不可预见费组成; 计算单位以元为单位, 取小数点后两位计到分, 汇总后取整数到元

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

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

直接工程费由（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、安全文明施工费组成。项目措施费计算具体见表 5-4。

表 5-4 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	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	
1	土方工程	直接工程费	*	*	—	*	*	*
2	石方工程		*	*	—	*	*	*
3	砌体工程		*	*	—	*	*	*
4	混凝土工程		*	*	—	*	*	*
5	农用井工程		*	*	—	*	*	*
6	其它工程		*	*	—	*	*	*
7	安装工程		*	*	*	*	*	*

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（实行）》【湘财建〔2014〕22号】、《湖南省国土资源厅关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知》（湘国土资发〔2017〕24号）规定，相应的间接费费率调增 0.45%，间接费按工程类别进行计取，取费标准见表 5-5。

表 5-5 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	计算基础	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%

序号	工程类别	计算基础	间接费率
5	农用井工程	直接费	8.45%
6	其它工程	直接费	5.45%

(3) 利润

依据《湖南省土地开发整理项目预算定额标准（试行）》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《湖南省国土资源厅关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知》（湘国土资发〔2017〕24 号）的规定，税金费率标准为 9%。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，即税金=（直接费+间接费+利润）×9%。

2、设备费

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

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

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

3、其他费用

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等，本次按工程施工费的 12% 计算。

4、不可预见费

不可预见费，按工程施工费的 10% 计算。

5、监测与管护费用

(1) 监测费

本项目地质灾害监测、水质监测、生物监测委托资质单位监测。

水位水量监测：为厂内全自动机器监测，不计费用。

(2) 管护费

土地修复复垦后要对所复垦的植被进行为期 3.0a 的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证修复复垦工程达到预期效果；按上章节测算的管护工程量，管护费取费参考园林管护并在当地咨询确定：管护费用按*元/hm²/每年估算，管护期为 3 年。

6、预留费用

包括拆迁补偿费（对房屋拆迁、林木及青苗损毁等所发生的适当补偿费用）、房屋受损补偿预留费用、地灾隐患有可能发生预留的费用、耕地占补平衡等预留费用；矿山建设已完成，本方案不单独预留费用。

7、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见表 5-6。

表 5-6 工程施工费单价汇总表

金额：元

序号	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	机械费	直接工程费	措施费	合计						
1	野生动、植物保护宣传牌	个		*		*		*						*
2	森林防火警示牌	个		*		*		*						*
3	拆除地上构筑物砖砌体机械拆除	*m ³	*		*	*		*						*
4	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴运距 1~1.5km	*m ³	*		*	*	*	*	*	*			*	*
5	外购客土	*m ³	*	*	*	*	*	*						*
6	人工地力培肥一、二类土	公顷	*			*	*	*	*	*			*	*
7	挖掘机挖土(三类土)	*m ³	*7		*	*	*	*	*	*	*		*	*
8	浆砌块石排水沟	*m ³	*			*	*	*	*	*			*	*
9	现浇混凝土渠道底板	*m ³	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*

序号	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	机械费	直接工程费	措施费						
10	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面	*m ²	*			*	*	*	*			*	*
11	伸缩缝沥青木板	*m ²	*	*	*	*	*	*	*			*	*
12	建筑物土方回填 松填不夯实	*m ³	*			*	*	*	*			*	*
13	3~4m ³ 拖式 铲运机铲运土 (三类土) 铲 运距离 100~ 200m	*m ³	*		*	*	*	*	*	*		*	*
14	水质分析一般 水质全分析	件	*			*		*					*
15	岩土工程检测 监测变形监测 水平位移一等 简单双向	点×次	*			*		*					*
16	管护	*hm ² ×年											*

注：按《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》或《湖南省水利水电建筑工程预算定额》计价的工程。

表 5-7 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 用合计	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	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
JX1013	推土机功 率 59kw	*	*	*	*	*	*			*	*						
JX1004	单斗挖掘 机油动斗 容 1m ³	*	*	*	*	*	*			*	*						
JX4010	自卸汽车 汽油型载 重量 3.5t	*	*	*	*	*	*	*	*								
JX1020	履带式拖 拉机功率 40~55kw	*	*	*	*	*	*			*	*						
JX1012	推土机功 率 40~ 55kw	*	*	*	*	*	*			*	*						
JX1003	单斗挖掘 机油动斗 容 0.5m ³	*	*	*	*	*	*			*	*						
JX3005	插入式振 捣器 2.2kw	*	*									*					

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 用合计	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	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
JX4040	双胶轮车	*	*														
JX1026	拖式铲运 机斗容 3~4m ³	*	*														

(五) 矿山生态修复工程经费估算结果

在方案适用年限（9年）内，经估算，矿山生态修复工程费用估算为***万元，其中工程施工费***万元、其他费用**万元、不可预见费用**万元。

表 5-8 矿山生态修复工程费用估算总表

序号	工程或费用名称	费用或计算基数	费用 (万元)	备注
一	工程施工费	=1+2+3+4	****	
1	生态保护工程		***	
2	土地复垦与生物多样性修复工程		***	
3	水生态水环境修复工程		***	
4	监测与后期管护工程		***	
二	其它费用	按工程施工费的 12%计算	***	
三	不可预见费用	按工程施工费的 10%计算	***	
四	总投资		***	

表 5-9 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

工程类别	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量	综合单价 (元)	合价(元)	其他费用 (元)	不可预见 费(元)	投资(元)	合计 (万元)	
一、生态 保护工程	野生动、植物保护宣传牌			块	*	*	*	*	*	*	*	
	森林防火警示牌			块	*	*	*	*	*	*		
二、生态 修复工程	土地复垦 与生物多 样性修复 工程	临时占损 用地	硬化物拆除	*m ³	*	*	*	*	*	*	*	
			清运	*m ³	*	*	*	*	*	*		
			覆土	*m ³	*	*	*	*	*	*		
			外购客土	*m ³	*	*	*	*	*	*		
			土壤培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*		
			植苗	*株	*	*	*	*	*	*		
		工业用水 处理池	硬化物拆除	*m ³	*	*	*	*	*	*		*
			清运	*m ³	*	*	*	*	*	*		*
			覆土	*m ³	*	*	*	*	*	*		*
			外购客土	*m ³	*	*	*	*	*	*		*
			土壤培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*		*
			植苗	*株	*	*	*	*	*	*		*
	水资源水 生态修复 与改善	截排水沟	挖方	*m ³	*	*	*	*	*	*	*	*
			浆砌石	*m ³	*	*	*	*	*	*		
底板			*m ³	*	*	*	*	*	*			
砂浆抹面			*m ²	*	*	*	*	*	*			
伸缩缝			*m ²	*	*	*	*	*	*			

工程类别	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量	综合单价 (元)	合价(元)	其他费用 (元)	不可预见 费(元)	投资(元)	合计 (万元)	
二、生态 修复工程	水资源水 生态修复 与改善	截排水沟	填方	*m ³	*	*	*	*	*	*		
			弃方	*m ³	*	*	*	*	*	*		
			清淤	次	*	*	*	*	*	*		
三、监测 与后期管 护	矿山监测	地质灾害 隐患监测	监测	次	*	*	*	*	*	*	*	
		水质监测	检测化验	件	*	*	*	*	*	*		
		水位水量 监测	检测	/	/	/	/	/	/	/		
		生物监测	检测	次	*	*	*	*	*	*		
	管护工程	管护			*hm ² *年	*	*	*	*	*		*
					次	*	*	*	*	*		*
合计							*	*	*	*	*	

表 5-10 矿山生态保护修复工程费用年度经费安排表

年度	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资 (元)	年度费用 (万元)
2025	野生动、植物保护宣传牌			块	*	*	*	*	*	*	*
	森林防火警示牌			块	*	*	*	*	*	*	
	水资源生态修复与改善	截排水沟	挖方	*m ³	*	*	*	*	*	*	
			清淤	次	*	*	*	*	*	*	
			浆砌石	*m ³	*	*	*	*	*	*	
			底板	*m ³	*	*	*	*	*	*	
			砂浆抹面	*m ²	*	*	*	*	*	*	
			伸缩缝	*m ²	*	*	*	*	*	*	
			填方	*m ³	*	*	*	*	*	*	
			弃方	*m ³	*	*	*	*	*	*	
	土地复垦与生物多样性修复工程	临时占损用地复垦	硬化物拆除	*m ³	*	*	*	*	*	*	
			清运	*m ³	*	*	*	*	*	*	
			覆土	*m ³	*	*	*	*	*	*	
			外购客土	*m ³	*	*	*	*	*	*	
			土壤培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*	
植苗			*株	*	*	*	*	*	*		

年度	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资 (元)	年度费用 (万元)
2025	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测	次	*	*	*	*	*	*	
		水质监测	检测化验	件	*	*	*	*	*	*	
		水位水量监测	水位水量监测	频次	*	/	/	/	/	/	
		生物监测	生物监测	次	*	*	*	*	*	*	
2026	水资源水生态修复与改善	截排水沟	清淤	次	*	*	*	*	*	*	*
	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测	次	*	*	*	*	*	*	
		水质检测	检测化验	件	*	*	*	*	*	*	
		水位水量监测	水位水量监测	频次	*	/	/	/	/	/	
		生物监测	生物监测	次	*	*	*	*	*	*	
2027	水资源水生态修复与改善	截排水沟	清淤	次	*	*	*	*	*	*	*
	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测	次	*	*	*	*	*	*	

年度	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资 (元)	年度费用 (万元)
		水质检测	检测化验	件	*	*	*	*	*	*	
		水位水量监测	水位水量监测	频次	*	/	/	/	/	/	
		生物监测	生物监测	次	*	*	*	*	*	*	
2028	水资源水生态修复与改善	截排水沟	清淤	次	*	*	*	*	*	*	*
	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测	次	*	*	*	*	*	*	
		水质检测	检测化验	件	*	*	*	*	*	*	
		水位水量监测	水位水量监测	频次	*	/	/	/	/	/	
		生物监测	生物监测	次	*	*	*	*	*	*	
2029	水资源水生态修复与改善	截排水沟	清淤	次	*	*	*	*	*	*	*
	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测	次	*	*	*	*	*	*	
		水质检测	检测化验	件	*	*	*	*	*	*	
		水位水量监测	水位水量监测	频次	*	/	/	/	/	/	

年度	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资 (元)	年度费用 (万元)	
		生物监测	生物监测	次	*	*	*	*	*	*		
2030	土地复垦与生物多样性修复工程	工业用水处理池复垦	硬化物拆除	*m ³	*	*	*	*	*	*	*	
			清运	*m ³	*	*	*	*	*	*		
			覆土	*m ³	*	*	*	*	*	*		
			外购客土	*m ³	*	*	*	*	*	*		
			土壤培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*		
			植苗	*株	*	*	*	*	*	*		
	矿山监测	地质灾害隐患监测	监测	次	*	*	*	*	*	*		
			水质检测	检测化验	件	*	*	*	*	*		*
			水位水量监测	水位水量监测	频次	*	/	/	/	/		/
			生物监测	生物监测	次	*	*	*	*	*		*
2031	管护工程	管护园地	****hm ² ×年	*	*	*	*	*	*	*		
			次	1	*	*	*	*	*			
2032	管护工程	管护园地	****hm ² ×年	*	*	*	*	*	*	*		

年度	工程名称	分项工程	工程手段	单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资 (元)	年度费用 (万元)
				次	*	*	*	*	*	*	
2033	管护工程	管护园地	1000hm ²	*	*	*	*	*	*	*	*
			×年	*	*	*	*	*	*		
	合计						*	*	*	*	*

二、基金管理

（一）基金来源

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号文）的通知要求，采矿权人需在银行设立基金专户，足额存入基金。

（二）基金计提

（二）基金计提

通过计算，矿山生态修复费用估算为***万元，根据湘自资规〔2022〕3号文，结合矿山实际情况，计划基金分3年计提，详见下表。

始年	讫年	生产规模	提取标准（万元）	提取比例
2025年1月	2025年12月	***万 m ³ /年	**	**%
2026年1月	2026年12月	***万 m ³ /年	**	**%
2027年1月	2027年12月	***万 m ³ /年	**	**%

（三）基金管理与使用办法

1、基金使用范围

矿业活动产生的地形地貌景观破坏、土地资源占损、水资源水生态破坏、矿山地质灾害、生物多样性破坏等生态问题的修复治理，以及矿山生态保护保育、监测与后期管护等。矿井涌水及采矿地下水影响环境的按生态环境主管部门要求执行。

2、基金使用

（1）矿山企业应根据《方案》编制年度实施方案，确定年度工程建设范围和类型，细化年度工程建设内容，细化基金年度计提使用计划，确保年度生态保护修复任务完成。

（2）基金提取后应及时用于生态保护修复工程，不得挤占和挪用。

（3）矿山企业分年度提取的基金不足以完成本年度矿山生态保护修

复任务的，或低于年度实施方案估算的矿山生态保护修复费用的，应自行补足本年度实际所需费用。按照年度实施方案完成矿山生态保护修复任务后的结余资金结转下年度继续使用。

(4) 矿山终止采矿行为时，应当履行其矿山生态保护修复义务，所需资金从矿山企业已提取的基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。

(5) 矿山企业申请破产时，当地自然资源行政主管部门对责任主体依法依规行使矿山生态保护修复的监督管理职权。

3、监督管理

(1) 自然资源行政主管部门按照职责对矿山企业履行矿山生态保护修复情况监督检查，负责矿山生态保护修复的具体验收工作，及时更新矿山企业信用信息。

(2) 矿山企业在办理采矿许可证延续、变更、注销登记时，应向当地人民政府申请矿山生态保护修复验收。部、省、市级发证矿山由矿山所在地的市州人民政府负责组织验收，县级发证矿山由矿山所在地的县市区人民政府负责组织验收。验收过程中，矿山企业应如实提供基金提取、使用的相关凭据、资料。省自然资源厅不再单独组织验收，视情况对市州、县市区的验收工作适时开展抽查。

(3) 矿山企业未履行矿山生态保护修复责任或履责不到位的，按下列规定处理：

①未将退还的矿山生态保护修复保证金存入基金专户的，未足额计提基金的，未按年度实施方案开展矿山生态保护修复的，由矿山所在地的自然资源行政主管部门责令限期改正。

②未通过矿山生态保护修复验收的矿山，自然资源行政主管部门不得受理矿山企业采矿许可证的延续、变更、注销登记。

③矿山企业拒不履行矿山生态保护修复责任或履责不到位的，自然资源行政主管部门依据《湖南省地质环境保护条例》第三十七条规定，

按照职责权限组织恢复治理，所需费用由矿山企业承担；对矿山企业处以十万元以上五十万元以下罚款，造成严重后果的，吊销采矿许可证。

④对未履行矿山生态保护修复责任或履责不到位的矿山企业，自然资源行政主管部门将其相关信息在矿业权人信息公示系统中公示，并依法列入异常名录或严重违法名录，责令其限期整改。

⑤对经责令限期整改仍拒不及时全面履行生态保护修复责任的，将其违法违规情况建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息。并可指定符合条件的社会组织就其破坏矿山地质环境的行为向人民法院提起公益诉讼，要求其进行损害赔偿，并追究有关责任人所负的民事责任。

三、年度计划安排

2025年1月至2025年12月完成完成生态保护工程，对临时占损用地进行复垦，修复面积****hm²；修建长度约***m截排水沟，并进行*次清淤，同时进行地质灾害监测**次、水质监测*次、生物监测*次，水位水量监测***频次（机器检测）。

2026年至2029年，矿山开采期间，持续做好*次/年截排水渠清淤，地质灾害监测**次/年、水质监测*次/年、生物监测*次/年，水位水量监测***频次/年（机器检测）。

2030年1月至2030年12月底，矿山关闭后，完成工业用水处理池复垦工作，修复面积****hm²，并持续做好地质灾害监测**次、水质监测*次、生物监测*次，水位水量监测**频次（机器检测）。

2031年至2033年12月底，完成*次/年的生态修复管护工作，管护面积****hm²。

详见年度工程量安排表 4-15。

第六章保障措施

一、组织保障

根据“谁开发，谁保护；谁破坏，谁恢复”、“谁损毁，谁复垦”的原则，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，组织具体的治理与土地复垦实施工作。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，加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理，以便生态保护修复工作顺利实施。矿山对主管部门的监督检查应做好记录，监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

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

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

三、监管保障

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

为保障龙山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，定期向龙山县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受龙山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。

龙山县自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山地质环境综合防治义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受龙山县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

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

矿山生态保护修复实施中，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。

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

五、公众参与

本方案在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了湘西土家族苗族自治州自然资源和规划局、龙山县自然资源局及地方等相关部门的指

导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，按最新省厅要求经审查通过的修复方案需公示 7 天后才能下达批复。

根据修复区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

(一) 矿山生态保护修复费用

通过计算，矿山生态修复工程费用估算为****万元，其中工程施工费**万元、其他费用**万元、不可预见费用**万元。

(二) 经济效益测算（来源于开发利用方案）

1、产品数量及销售收入

(1) 矿山地下开采生产规模：**.**.**万 m³/年。

(2) 销售收入

洗浴矿泉水属优质锶型矿泉水，水质纯净，甘甜可口，其开采规模年开采量**万 m³，资源利用率 85%，年生产量为**万 m³。生产容量为 18.9L 的桶装矿泉水**万桶。

根据对湖南省桶装水厂商的咨询情况，本方案初步将桶装矿泉水出厂价格定为**元/桶。

根据上述，正常生产年产品销售收入=矿产品产量×价格=***万桶×**元/桶=****万元。

2、产品成本

根据同类矿山情况调查及矿山以往产品成本统计，矿山成本为 2.0 元/桶。直接成本：***万桶×**元/桶=***万元。

3、增值税：根据 2023 年政府工作报告，增值税税率按 13% 计算，同时考虑抵扣因素。则年增值税：****万元×13%=****万元。

4、税金附加：增值税的 8%，****万元×8%=**万元。

5、年资源税：按《湖南省人民代表大会常务委员会关于资源税具体适用税率等事项的决定》（2020 年 7 月），矿泉水资源税为按**元/m³，**元/m³×**万 m³=**万元。

6、生态保护修复费用：矿山生态保护修复费用***万元，计划基金分*年计提，第一年生态保护修复费用为***万元，其余每年生态保护修复费用***万元。

7、绿色矿山建设及维护费： **万元。

8、矿泉水生产过程中损耗的那部分水量以用于洗瓶为主，水质并未受大的污染，再加上矿泉水未来生产规模未定，排污量难以确定，因此本方案中未计算环境保护税。

9、所得税：根据《关于小微企业和个体工商户所得税优惠政策的公告》（财政部税务总局公告 2023 年第 6 号），该企业 2019~2023 年应纳税所得额均超过 300 万元，已不符合小型微利企业条件，应按一般企业 25%所得税税率计算企业所得税， ***万元×25%=***万元。

10、其它费用：按产值 3%计， ****万元×3%=***万元

（三）主要财务指标

表 7-1 矿山主要财务指标表

单位：万元

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×售价
2	年成本费用	万元	*	直接成本+资源购置费
3	税金及附加	万元	*	(3.1+3.2+3.3+3.4+3.5+3.6+3.7)
3.1	增值税	万元	*	销售收入×13%
3.2	年资源税	万元	*	年生产量×3.5 元/m ³
3.3	年销售税金附加	万元	*	增值税×10%
3.4	环境保护税	万元	/	本方案计算
3.5	城市维护建设税		*	增值税×5%
3.6	教育费附加		*	增值税×3%
3.7	地方教育费附加		*	增值税×2%
4	生态保护修复费用		*	生态修复总费用÷服务年限
5	绿色矿山建设及维护费	万元	*	
6	其他	万元	*	按产值 3%计
7	税前利润	万元	*	1-2-3-4-5-6
8	所得税	万元	*	税前利润×25%
9	税后利润	万元	*	税前利润—所得税

（四）经济可行性结论

经初步估算，矿山年销售收入****万元，年生产成本***万元，年均上缴所得税****万元，年税后利润***万元。根据分析计算，矿山生态修复工程费用估算为***万元，因此，在矿山正常生产情况下，能够保障矿山生态保护修复工程费用到位，经济上可行。

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景观修复工程、监测工程和闭坑后对场地土地复垦等，属于较为常规的复垦工程，我国在矿山生态修复技术已积累的许多实践经验，具有较强的操作性，设计的生态修复工程工艺简单、难度小，各场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。

（一）矿山生态保护措施技术可行性分析

水资源水生态保护措施可行性分析：依前述，矿山已建水资源水生态保护措施，该措施在目前国内矿山是常用矿山废水处理工艺，经处理后的水质符合《污水综合排放标准》（GB8978—1996）；该技术较成熟、可操作强；矿山废水处理工程、矿区水环境常规监测也在我省矿山中较为常用防治工程措施。因此，方案中的矿山水资源水生态保护措施技术科学、合理、可行。

（二）矿山生态修复措施技术可行性分析工程技术科学、合理、可行。

矿山生态修复工程属于较为常规的复垦工程，我国在矿山生态修复技术已积累的许多实践经验，具有较强的操作性；矿山生态修复工程实施后既可以减少矿山开采造成的水土流失、减轻生态环境的破坏，营造良好的生态环境，有利于矿山员工以及附近居民的身心健康；复垦后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。

因此，方案中的生态保护修复技术具有可操作性，技术上可行。

三、生态环境可行性分析

矿山生态保护修复工程方案实施后，将种植柑橘树***株，恢复园地面积*** hm^2 ，恢复原有土地功能，有助于保持生态的稳定，能满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度。

通过实施生态保护保育及地形地貌景观修复绿化工程实施，并设立护林防火、野生动植物保护标牌及张贴标语等手段，提高员工、当地群众对生物多样性保护意识等生态保护措施，对保护生物多样性具有良好效果；矿山生态修复工程方案实施后，将使矿区生态问题得到治理，废水达标排放，避免了矿山开采引起的生态环境破坏和水土环境污染，减轻了因局部生态退化等对生态环境、人居环境的负面影响，生态环境的改善有助于植被的恢复和保持生态的稳定，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过生态系统对空气的净化，继续保持本区域的良好的大气环境质量；随着矿区整治复绿工作的完成，绿树成荫、环境优美、空气清新的绿色矿山景观必将产生明显的环境效益，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度。因此，未来矿山按方案设计采取生态保护修复后，能改善矿区局部生态系统的生态功能，周边居民满意，生态环境上可行。

综上，对照《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T2298—2022)附录 B 表 B.1，结合《方案》诊断的矿山生态问题，经经济、技术、环境可行性分析，未来矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不会影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可进行开采。

第八章结论与建议

一、结论

1、《湖南省龙山县洗洛矿泉水矿山生态保护修复方案》是在矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等进行了全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。《方案》编制年限2024年10月，本方案实施年限为9年，基准实施时间拟定于2025年1月（2025年1月~2033年12月）。

2、《方案》通过矿山生态问题识别和诊断，并结合矿山开发利用方案分析认为：现状矿山开采对矿区地形地貌景观、土地资源、水资源水生态造成影响较小；矿区现状地质灾害不发育；矿区主要生态系统较稳定，生态环境质量较好。预测分析认为：预测未来矿山矿业活动不在新增占用土地资源，影响较轻；预测未来矿山矿业活动引发地面塌陷等地质灾害的可能性较小，预测未来矿山矿业活动对水资源水生态影响有限，不会对矿区局部生态系统的生态功能造成明显不利影响。

3、《方案》通过部署生态警示等生态保护工程，可以营造一个绿色安全、舒适、和谐的生产生活环境，并能较好的保护好生物栖息地和生态系统的多样性；通过部署矿山土地复垦复绿，能减少损毁土地资源和对地形地貌的影响，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，保持区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展；通过部署生产车间后方排水沟，可有效减少雨水携带泥土污染矿区环境；通过部署生态修复管护工程，能保障土地复垦工程的质量，实现生态修复土地复垦科学化、规范化、标准化，保持区域生态系统功能稳定；通过闭坑后封堵

井口，减少地下水污染，并恢复其自然形态。

4、《方案》估算方案实施年限（9a）内的矿山生态保护修复工程费用***万元。

5、结合《方案》诊断的矿山生态问题，经过经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不会影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可开采。

二、建议

1、生产过程中，矿山生态保护修复应与绿色矿山建设统筹考虑。矿山闭坑施工期间，应严格按照《方案》提出的保护修复措施进行矿山生态保护修复；完工后，依然要按照相关法律法规继续进行矿山生态保护修复。

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

3、保安矿柱留设需请有相关资质的单位进行专门论证设计。

4、基金计提按主管部门要求与实际需要动态调整。

5、矿山需按环境保护及应急部门要求做好矿山环境污染与安全例生产工作。

6、如开发利用方案及矿山生态环境问题发生重大变化，需修编或重编生态保护修复方案。

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

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