

湖南新田富锶矿泉水有限公司新田县 三占塘矿泉水矿山生态保护修复方案

湖南容诚工程咨询有限公司

二〇二五年六月

湖南新田富锶矿泉水有限公司新田县 三占塘矿泉水矿山生态保护修复方案

项目负责：鲁华斌

报告编写：鲁华斌 蒋 健

审 核：曾裕泉

总工程师：雷光宇

经 理：李铁容

湖南容诚工程咨询有限公司

二〇二五年六月

目 录

第一章 基本情况	1
一、方案编制基本情况	1
二、矿山基本情况	7
三、矿山开采与生态保护修复现状	15
第二章 矿山生态环境背景	23
一、自然地理	23
二、地质环境	24
三、生物环境	37
四、人居环境	39
第三章 矿山生态问题识别和诊断	41
一、地形地貌景观破坏	41
二、土地资源占损	42
三、水资源水生态破坏	45
四、矿山地质灾害影响	51
五、生物多样性破坏	56
第四章 生态保护修复工程部署	58
一、保护修复工程部署思路	58
二、保护修复目标	59
三、生态保护修复工程及进度安排	61
第五章 经费估算与基金管理	70
一、经费估算	70
二、基金管理	79
第六章 保障措施	81
一、组织保障	81
二、技术保障	81
三、监管保障	81
四、适应性管理	82
五、公众参与	82
第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析	83
一、经济可行性分析	83
二、技术可行性分析	84
三、人居环境可行性分析	84
第八章 结论及建议	85
一、结论	85

二、建议	100
------------	-----

第一章 基本情况

一、方案编制基本情况

（一）任务由来

湖南新田富锶矿泉水有限公司新田县三占塘矿泉水（以下简称“三占塘矿泉水”）现持采矿许可证为湖南省自然资源厅于***年***月***日颁发，证号为C*****，有效期限为***年***月***日至***年***月***日，开采矿种为矿泉水，生产规模***万立方米/年。因采矿许可证即将到期，需办理采矿许可证延续，为合理开发利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，湖南新田富锶矿泉水有限公司委托湖南容诚工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）编制《湖南新田富锶矿泉水有限公司新田县三占塘矿泉水矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）。我公司接受委托任务后，严格按照湖南省自然资源厅办公室《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》·湘自资办发〔2021〕39号文要求，根据《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）规定的工作程序要求开展工作，收集有关技术资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

（二）编制目的与任务

1、目的

方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑全生命周期的矿山生态保护修复方案，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山生态保护修复工作实施情况监管提供依据。

2、任务

（1）通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

（2）查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况及含水层的破坏情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、

形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件现状，半定量一定量地作出对矿山生态环境影响程度诊断；

（3）针对矿山开采期间采矿活动破坏及拟破坏土地的类型、范围和程度，在土地复垦可行性分析基础上，确定矿山土地复垦方向；

（4）从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山生态保护修复的可行性进行分析；

（5）提出矿山生态保护修复技术措施，矿山地质环境监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

（6）进行矿山生态保护修复工程的经费估算，提出矿山生态保护修复的保障措施；

（7）安排好矿山生态保护修复工程总体部署及进度安排，对矿山建设进行可开采评价，制定矿山生态保护修复工程实施的保障措施，并提出矿山生态保护修复建议。

（三）方案编制依据

1、法律法规依据

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日修订；
- （2）《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- （3）《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日）；
- （4）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- （5）《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- （6）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- （7）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；
- （8）《地质灾害防治条例》，2003年11月24日国务院令第394号；
- （9）《湖南省地质环境保护条例》，2018年11月30日修订；
- （10）《地质灾害防治条例》（国务院第394号令[2003]）；
- （11）《土地复垦条例》，2019年7月16日修订；
- （12）《湖南省土地复垦实施办法》，2003年；
- （13）《湖南省土地开发整理条例》，2006年；
- （14）《矿山地质环境保护规定》，2019年7月24日修订；
- （15）《生态环境标准管理办法》（2020年11月5日生态环境部令第17号）；
- （16）《公路安全保护条例》（国务院令第593号，2011年）。

2、技术标准

- (1) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T1042-2015）；
- (2) 《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；
- (3) 《湖南省矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43/T 1393-2018）；
- (4) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-16453.6-1996）；
- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (6) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- (7) 《湖南省土地开发整理工程建设标准》，2014 年；
- (8) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (9) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）；
- (10) 《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；
- (11) 《地表水环境质量标准》（GB/3838-2002）；
- (12) 《农田灌溉水质标准》（GB/5084-2005）；
- (13) 《生活饮用水卫生标准》（GB/5749-2006）；
- (14) 《污水综合排放标准》（GB/8978-2002）；
- (15) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (16) 《地下水监测规范》（SL/T183-2015）；
- (17) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
- (18) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (19) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- (20) 《岩土工程勘察规范》（GB/50021-2002）；
- (21) 《污水监测技术规范》（HJ/T91-2019）；
- (22) 《地面沉降测量规范》（DZ/T0154-2020）；
- (23) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- (24) 《1: 50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）。

3、政策文件

- (1) 《关于改进矿山地质环境保护与恢复治理工作通知》（湘国土资发〔2013〕34 号）；
- (2) 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）；

- (3) 关于调整《矿山地质环境保护综合防治方案》编审有关事项的通知（湘国土资办发〔2016〕42 号）；
- (4) 湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（湘自然资规〔2019〕2 号）；
- (5) 《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）》（自然资源规〔2019〕7 号）；
- (6) 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）；
- (7) 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）；
- (8) 《关于进一步加强新设采矿权生态修复前期论证的通知》（湖南自然资源厅办公室，2020 年 9 月）；
- (9) 《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）；
- (10) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）；
- (11) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资规〔2022〕3 号）；
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》（2025 年 7 月 1 日实施）；

4、资料依据

- (1) 《湖南省新田县三占塘地下水资源勘查报告》（湖南省地质矿产勘查开发局四〇二队 2015 年 12 月）[湘国土资储备字〔2016〕045 号]；
- (2) 《湖南省新田县三占塘天然矿泉水采矿权申请范围核查报告》（湖南华中矿业有限公司 2016 年 8 月）[湘采矿权评核查字（2016）005 号]；
- (3) 《湖南省新田县三占塘矿泉水资源开发利用方案》（湖南省地质矿产勘查开发局四〇二队 2016 年 10 月）[湘矿开发评字〔2016〕037 号]；
- (4) 《湖南新田富锶矿泉水有限公司新田县三占塘矿泉水矿山生态保护修复方案》（湖南省地质勘探院有限公司 2022 年 2 月）；
- (5) 《湖南省新田县三占塘矿区矿泉水矿产资源国情调查报告》（湖南省地质矿产勘查开发局四〇九队 2020 年 10 月）；
- (6) 《湖南新田富锶矿泉水有限公司新田县三占塘矿泉水矿山地质环境保护与恢

复治理分期验收报告》（湖南省地质勘探院有限公司 2021 年 12 月）；

（7）《土地利用现状图》（第三次全国土地调查）；

（8）《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》（湘矿权查[2022]115号）。

（四）完成工作量

我公司接到委托后，组织专业技术人员收集有关成果资料，于2025年3月15日～17日派出专业技术人员对矿山范围开展野外现场调查和访问，重点调查矿区地质环境问题，采矿活动可能对矿山地质环境产生的影响与破坏以及已采取的防治措施和治理效果，同时查明了矿区土地权属及类型、矿山地质灾害分布与危害程度及矿山开采现状对土地资源、土石环境的破坏程度，与土地使用权人按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”及“边生产、边治理、边复垦”的原则进行讨论，并初步确定拟采取的治理、复垦目标。重点对矿业活动引发的地质环境问题、占用土地情况和已有的保护工程及土壤、植被进行调查。各项工作完成情况如下表（见表1-1）。

表1-1 完成工作量统计表

工作性质	工作项目	单位	完成工作量	备注
收集资料	《湖南省新田县三占塘地下水资源勘查报告》、《湖南省新田县三占塘天然矿泉水采矿权申请范围核查报告》、《湖南省新田县三占塘矿泉水资源开发利用方案》、《湖南省新田县三占塘天然矿泉水矿山地质环境综合防治方案》、《湖南省新田县三占塘矿区矿泉水矿产资源国情调查报告》、《湖南新田富锶矿泉水有限公司新田县三占塘矿泉水矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》	套	***	
	土地利用现状图	张	***	
野外调查	调查面积	km ²	***	
	路线长度	km	***	
	居民房屋	栋	***	
	钻孔调查	个	***	
	岩溶地面塌陷调查	km ²	***	未发生
	地表水（河流、溪沟、山塘、水库）调查	处	***	
	植被调查	处	***	
	照片	张	***	采用9张
生态保护修复工程调查	排水沟	m	***	
	挡墙墙	m	***	
	防护栏	m	***	
室内综合	文字报告	份	***	
	附图	张	***	

（五）方案的适用范围及年限

1、方案的适用范围

以采矿权范围为基础，以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据；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、岩溶地下水的影响范围等，并结合本矿山各类矿山生态环境问题的分布情况及其影响范围，综合确定本次保护修复范围：

①北边沿北矿界外250m，以丘包+210.20m经山包+221.90m至丘包+198.40m连线确定为界；

②东边沿东矿界外250m~300m，以丘包+198.40m经丘包+211.00m、丘包+202.00m至丘包+204.00m连线确定为界；

③南边沿南矿界外250m~300m，以丘包+204.00m经丘包+197.20m、丘包+188.40m西延连线确定为界；

④西边沿西矿界外250m，以丘包+203.00m绕三占塘村、车田村西侧后北延连线确定为界。

矿山范围为***km²。本矿山生态问题调查范围的确定，主要包括以下环境地质问题对地质环境的影响范围：矿山废水污染影响范围、矿山水源保护区范围、矿山开采地下含水层疏干影响范围、本矿业活动影响的其他地质环境范围。

综合上述，本方案的适用范围为***km²。

插图1-1 矿山遥感影像图

2、方案的适用年限

根据湖南省地质矿产勘查开发局四〇二队2016年10月编制的《湖南省新田县三占塘矿泉水资源开发利用方案》（湘矿开发评字[2016]037号），方案设计利用的天然矿泉水开采量为***万m³/a，全年运营时间按***天计，折合***m³/d，矿山服务年限暂定为***年。

因矿泉水资源特殊，结合目前的发证年限，确定矿山服务年限为***年，闭采后修复监测时间***年，确定本方案适用年限为***年，故方案适用期限为：***年***月～***年***月。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、交通区位条件

新田县三占塘矿泉水矿山位于新田县城东南，直距约***处，行政隶属新圩镇三占塘村管辖，地理坐标为：东经***～***北纬***～***。新嘉公路二级公路（新田县至嘉禾县）省道S227从三占塘村内穿越，矿区距离岳临高速入口***km，距离二广高速入口***km，交通较为方便，详见交通位置图1-2。

图1-2 交通位置图

2、生态区位条件

（1）生态区位

矿山生态区位位于国家重点生态功能区南方丘陵山地带，区内植被生长条件较好，地表植被较发育，属常绿落叶混交林及马尾松林区，覆盖率达 85%左右。区内分布有大面积农田，种植作物以水稻为主。

（2）生态敏感区

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》：

①矿山采矿权范围与省生态环境厅自然保护区（20170815）、部下发自然保护区与风景区（20180427）、国家级自然保护区（省林业局 20181119）、生态保护红线信息（省生态环境厅 20181106）和禁止开发区边界信息（省生态环境厅 20180720）均无重叠现象。

②矿山与生态保护红线（省生态环境厅 201902、省第二测绘院 202104）无重叠，与自然保护地、风景名胜区（省规划院 202009、省林业局 2020（优化前）、省林业局 2020（优化前））均无重叠，符合生态保护红线划定的相关要求。

③采矿权范围内有“新田县 2017 年第二批次建设用地项目”，即为三占塘矿泉水开采项目。距离采矿权北西端约***米处有“S229、S227 新田县关口至黄沙溪公路工程建设项目”。

④采矿权范围内有基本农田***平方米（一张图永久基本农田（2017））。采矿权范围内有省道 S227 通过，距县道 X269 最近距离约***米（一张图交通数据（2017）、地理国情普查（铁路数据））。

据调查，矿区范围内无自然遗产、文化遗产、自然保护区、风景名胜区、水源保护地等特殊及重要生态敏感区，也无濒危野生动植物，不属于特殊生态敏感区；依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）判定：矿山矿泉水项目工程对生态影响较小。

3、国土空间规划区位条件

（1）产业政策符合性

矿山所在地为新田县，在新田县允许开采范围内，符合当地产业功能区划；矿山为矿泉水采项目属于绿色矿产，属湖南省重点鼓励的开采矿种。因此，矿山矿泉水采项目符合国家产业政策；根据《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（试行）中新田县产业准入负面清单，本项目不属于其限制类和禁止类，为湖南省国家重

点生态功能区准入产业。

(2) 矿产资源规划符合性

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿权范围内无采矿权、探矿权重叠，采矿权范围南侧***m 外为杏干砂场，周边其他方向无其它矿业权设置。

根据《新田县矿产资源总体规划（2021~2025 年）》，矿山为“湖南省新田县三占塘地下水资源矿”开采规划区块，属于新田县产业区域重点布局区，符合新田县人民政府对“开发矿产资源”规划目标及鼓励开采矿种的要求。

图1-3 新田县新圩镇土地利用总体规划图

(3) 与土地利用规划相符性

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，经查“一张图永久基本农田（2017）”数据，采矿权范围内有基本农田***平方米，矿山建设范围内无永久基本农田（如图 1-3）。

4、经济产业区位

矿山位于“新田县矿泉水重点勘查区”内，矿山内“新田县 2017 年第二批次建设用地项目”即为湖南新田富锶矿泉水有限公司新田县三占塘矿泉水开采项目，矿泉水的开发可提供较多的就业机会，增加当地居民收入，支援地方经济建设，具有良好的社会效益，是新田县矿产资源开发利用与保护重点工程，在县域经济产业区位中具有一定的地位。

图1-3 永久基本农田图斑

（二）矿床（体）特征

1、矿泉水类型

三占塘矿泉水分布范围受地层和地质构造控制，水源主要是由大气降水所补给，地下水主要受北东向压扭性断裂带 F2 控制影响，构造裂隙岩溶水是本区矿泉水的主要来源，沉积水在本区地下水中所占分量小；地下水在锡矿山组下段灰岩与余田桥组泥质灰岩运移时溶解了较多锶元素，形成了富锶矿泉水；区内矿泉水属埋藏型（II-2 型）。

2、矿泉水水文地球化学特征及水质评价

区内地下水资源勘查阶段，实施了水文地质钻孔***眼，其中：出水***眼（建井***眼，作为长期观测井），且出水***眼井地下水锶元素含量均超过***mg/L 的矿泉水水质标准；矿泉水水质全分析（含微生物检测）***次，锶元素单项分析***次，镭 226、总 α 、总 β 放射性分析***次， ^{14}C 、 ^{13}C 放射性同位素、 ^{18}O 稳定同位素测试***次；矿泉水的水质评价如下：

（1）物理性质

区内矿泉水肉眼可见异物，色度、浑浊度、臭和味等感官性状指标符合卫生要求，也符合国家饮用天然矿泉水标准（表 1-2）。

表1-2 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	浑浊度	臭和味
2011.09.15	ZK1102	***	***	***	***
2015.05.27		***	***	***	***
2014.12.20上午		***	***	***	***
2014.12.20下午		***	***	***	***
2014.12.21上午		***	***	***	***
2015.05.13		***	***	***	***
2015.04.07	ZK1401	***	***	***	***
2015.04.09		***	***	***	***
2015.05.27		***	***	***	***
2015.08.07		***	***	***	***
2015.9.13		***	***	***	***
2015.02.04	ZK1402	***	***	***	***
2015.05.12	ZK1403	***	***	***	***
2015.02.03	ZK1404	***	***	***	***

（2）化学成分

经采样分析，该矿泉水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca·Na}$ 型水，PH 值***，呈弱碱性；溶解性总固体***mg/L，总硬度***mg/L，属淡水。区内***孔地下水不同时期采样分析结果表明：锶元素含量均达到***mg/L 的界线标准，且 ZK1401 同时达到碘元素的***mg/L 的界线标准。

(3) 有害组分及特征

区内采样分析结果表明：总β放射性、阴离子合成洗涤剂、矿物油、 NO_2^- 、氰化物、挥发酚等污染物指标及微生物指标均未超标（表 1-3）。

表1-3 有害组分指标分析结果统计表

分析日期	编号	总β放射性	阴离子合成洗涤剂	矿物油	NO_2^-	氰化物	挥发酚	微生物指标
2011.09.15	ZK1102	*	***	*	*	*	**	*
2015.05.27	ZK1102	*	***	*	*	*	**	*
2014.12.20上午	ZK1102	*	***	*	*	*	**	*
2014.12.20下午	ZK1102	*	***	*	*	*	**	*
2014.12.21上午	ZK1102	*	***	*	*	*	**	*
2015.02.03	ZK1404	*	***	*	*	*	**	*
2015.04.07	ZK1401	*	***	*	*	*	**	*
2015.04.09	ZK1401	*	***	*	*	*	**	*
2015.05.13	ZK1102	*	***	*	*	*	**	*
2015.9.13	ZK1401	*	***	*	*	*	**	*
2015.02.04	ZK1402	*	***	*	*	*	**	*
2015.05.12	ZK1403	*	***	*	*	*	**	*
2015.08.07	ZK1401	*	***	*	*	*	**	*
2015.05.27	ZK1401	*	***	*	*	*	**	*

(4) 矿泉水水量

根据《湖南省新田县三占塘地下水资源勘查报告》（以下简称《勘查报告》）：

ZK1102 孔抽水试验采用井用潜水泵，抽水试验进行了三个降水落程（表 1-4），推测最大降深的***倍，其允许降深为***m，而最大涌水量 $Q=***\times***\times***=***\text{m}^3/\text{d}$ ，供水井含水层段在孔深***—***米，含水层厚度达***米，允许降深为***米小于含水层厚度的***，且位于含水层顶板以下***米，含水层的上半段之内，故推测最大涌水量 $Q=***\text{m}^3/\text{d}$ 的开采量可得到保证，最大影响半径为***米。其最大降深的抽水试验稳定时间达***小时，超过了开采性抽水试验稳定时间***小时的要求，因此可以将*** m^3/d 的涌水量最为其 B 级允许开采量。

表1-4 ZK1102孔抽水试验成果简表

第一次降深 抽水试验	水位降低 (S1)	***米	误差范围	***%
	涌水量 (Q1)	***升/秒	误差范围	***%
	单位涌水量 (q1)	***升/秒.米		
	延续时间 (t1)	***小时	稳定时间 (t1)	***小时
第二次降深 抽水试验	水位降低 (S2)	***米	误差范围	***%
	涌水量 (Q2)	***升/秒	误差范围	***%
	单位涌水量 (q2)	***升/秒.米		
	延续时间 (t2)	***小时	稳定时间 (t2)	***小时
第三次降深 抽水试验	水位降低 (S3)	***米	***	***%
	涌水量 (Q3)	***升/秒	误差范围	***%
	单位涌水量 (q3)	***升/秒.米		
	延续时间 (t3)	***小时	稳定时间 (t3)	***小时

ZK1401 孔抽水试验进行了二个降水落程（见表 1-5）：最大降深***m 时，涌水量达***m³/d，影响半径***米。

表1-5 ZK1401孔抽水试验成果简表

第一次降深 抽水试验	水位降低 (S1)	***米	误差范围	***%
	涌水量 (Q1)	***升/秒	误差范围	***%
	单位涌水量 (q1)	***升/秒.米		
	延续时间 (t1)	***小时	稳定时间 (t1)	***小时
第二次降深 抽水试验	水位降低 (S2)	***米	误差范围	***%
	涌水量 (Q2)	***升/秒	误差范围	***%
	单位涌水量 (q2)	***升/秒.米		
	延续时间 (t2)	***小时	稳定时间 (t2)	***小时

ZK1402/1403/1404 三个孔水量均较小，其中 ZK1402 孔降深***m，涌水量***m³/d；ZK1403 孔降深***m，涌水量***m³/d；ZK1404 孔降深***m，涌水量***m³/d。

（5）水质动态变化特征

①微量元素（达标元素）动态变化特征：区内地下水资源勘查阶段，ZK1102 孔地下水达标组份锑元素含量经多次采样稳定在***~***mg/L（均值***mg/L）；ZK1401 孔地下水达标组份锑元素含量经多次采样稳定在***~***mg/L（均值***mg/L），碘元素稳定在***~***mg/L（均值***mg/L）。总体分析认为该矿泉水水质属基本稳定。

②感官性状指标动态变化特征：据《勘查报告》，区内矿泉水肉眼可见异物，色度、浑浊度、臭和味等感官性状指标均比较稳定。

③常量元素指标动态变化特征：据《勘查报告》，区内矿泉水 PH 值稳定在***~***；溶解性总固体稳定在***~***mg/L，总硬度稳定在***~***mg/L。

④污染物及微生物指标动态变化特征：据《勘查报告》，区内矿泉水总β放射性指标均稳定在***以下，其余组分均没有检出。

表1-6 水质动态特征统计表

分析日期	编号	丰平 枯	微量元素				感官性状										
			Sr		I		肉眼可 见物	色 度	浑浊 度	臭和 味	总β放射 性	阴离子 合成洗 涤剂	矿物 油	NO ₂ -	氰化 物	挥发 酚	微生物 指标
			Sr	均 值	I	均 值											
2011.09.15	ZK1102	平水 期	***	***	***		无	***	***	无				***	***	***	***
2014.12.20上 午		枯水 期	***		***		无	***	***	无				***	***	***	***
2014.12.20下 午			***		***		无	***	***	无	***			***	***	***	***
2014.12.21上 午			***		***		无	***	***	无				***	***	***	***
2015.05.13		丰水 期	***		***		无	***	***	无					***	***	***
2014.5.27			***		***		无	***	***	无	***	***	***	***	***	***	***
2015.04.07	ZK1401	丰水 期	***	***	***	***	无	***	***	无	***			***	***	***	***
2015.04.09			***		***		有	***	***	无				***	***	***	***
2015.05.27			***		***		无	***	***	无	***	***	***	***	***	***	***
2015.08.07			***		***		无	***	***	无				***	***	***	***
2015.9.13		平水 期	***		***		无	***	***	无	***			***	***	***	***
2015.02.04	ZK1402	枯水 期	***	***	***		无	***	***	无				***	***	***	***
2015.05.12	ZK1403	丰水 期	***	***	***		无	***	***	无	***			***	***	***	***
2015.02.03	ZK1404	枯水 期	***	***	***		无	***	***	无							

3、矿泉水成因特征

(1) 自然环境及地质构造背景

矿泉水出露处及其附近为泥盆系上统锡矿山组下段灰岩、白云质灰岩与上统余田桥组泥灰岩、泥质灰岩组成的岩溶丘陵—垄岗地貌。矿泉水沿北东向断裂 F2 发育，其规模较大，穿越本区，属区域性断裂。

(2) 矿泉水的补、迳、排条件

矿泉水出露处的北东部位处丘陵—垄岗区的碳酸盐岩裂隙岩溶水与碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水水分布区，是矿泉水的主要补给区。大气降水入渗后，沿岩石岩溶裂隙运移，因 F2 断层破碎带导水，特别是上盘灰岩与下盘泥灰岩接触带导水性能较好，则地下水不断向断裂破碎带汇聚，并且在水位差作用下，沿断层带由北东向南西低处迳流。在相对低洼处或通道受阻的情况下，补给第四系孔隙水。

(3) 矿泉水形成机理

三占塘矿泉水产于泥盆系上统锡矿山组下段灰岩与余田桥组泥质灰岩内，属一种锶含量达到国家标准的矿泉水。从矿泉水所处的水文地球化学环境分析，矿泉水的含水层灰岩和泥质灰岩本身锶的含量较高，给矿泉水的形成奠定了物质基础。通常区内大气降水经岩石表层或浅层裂隙渗入地下后，沿岩石岩溶裂隙运移，由于断裂带岩石破碎，裂隙发育，导水、储水性能好，地下水便不断向区内断裂带 F2（或次一级断裂）汇聚，因 F2 断层为区域性断层，切穿地层较深，运移路径较长，地下水在运移过程中与含有多种微量元素的围岩长时间接触，特别是泥质灰岩围岩长时间接触，通过溶滤、水解等物理化学作用，使地下水中含有较多的微量元素，同时水中锶含量不断增高达标，而成为天然矿泉水。该矿泉水运移途径较长，且水温基本恒定为 21.7℃，但循环深度不会太大，故水温不高。

(4) 矿泉水的年龄

ZK1102 孔水质千 2015.07.07 经“国土资源部岩溶地质资源环境监督检测中心”检测，分析气、 ^{13}C 、 ^{18}O 同位素三项指标，经测定该矿泉水的年龄为***a。

ZK1401 孔水质千 2015.07.07 经“国土资源部岩溶地质资源环境监督检测中心”检测，分析气、 ^{13}C 、 ^{18}O 同位素三项指标，经测定该矿泉水的年龄为***a。

(三) 矿业权设置情况

湖南新田富锶矿泉水有限公司于***年注册成立，企业自筹***万元投资于三占塘矿泉水项目，自创建以来，坚持“诚信为本，客户至上”的宗旨，本着“品质为本，精益

求精”的经营销售理念。

年月***日湖南新田富锶矿泉水有限公司通过招拍挂取得了三占塘矿泉水采矿权。矿区范围由 5 个拐点圈定，开采深度：+***~+***m，矿区面积***km²，方案设计矿泉水的生产能力为***万 m³/a，开采方式为地下开采。矿区拐点范围详见表 1-7。

矿山已建设取水泵房、矿泉水厂（蓄水池）、综合厂房等，***年***月正式投产。

表1-7 矿山拐点坐标表

CGCS2000坐标					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	***	***	4	***	***
2	***	***	5	***	***
3	***	***			
准采标高	+***~+***m		矿区面积	***km ²	

（四）生产经营状况

本矿区为地下矿泉水开采，根据湖南省地质矿产勘查开发局四 0 二队 2016 年 10 月编制的《湖南省新田县三占塘矿泉水资源开发利用方案》，区内锶矿泉水 B 级允许开采量为***m³/d（合***万 m³/a），其中 ZK1401 孔锶碘复合型矿泉水 B 级允许开采量为***m³/d（合***万 m³/a）。

矿山在中国建设银行股份有限公司新田支行银行开设了矿山地质环境治理恢复基金专户，账号：***，现有余额***万元。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开发利用状况

1、矿泉水水源概况

2011 年省厅实施“湖南省新田县新圩镇缺水三占塘村地下水资源勘查（新开）”价款项目，以缺水找水工作为主，工作区面积***Km²，实施水文地质钻孔 2 眼，出水成井 1 眼（建井 1 眼，作为三占塘村供水水源地水源井），其地下水锶元素含量为***mg/L，达到矿泉水标准；2014 年省厅实施“湖南省新田县三占塘地下水资源勘查（续作）”项目，是在 2011 年工作的范围内划定重点工作区***km²而开展矿泉水资源勘查工作，工作中实施水文地质钻孔 5 眼，出水 4 眼（建井 1 眼，作为长期观测井），且出水 4 眼井地下水锶元素含量均达到***mg/L 的矿泉水水质标准。

2、矿山矿泉水开发利用情况

区内矿泉水水源均为水文地质勘查井，由 5 眼井构成，其中：ZK1102 井 B 级允许开采量***m³/d；ZK1401 井 B 级允许开采量***m³/d；ZK1402 井 C 级允许开采量***m²/d；ZK1403 井 C 级允许开采量***m³/d；ZK1404 井 C 级允许开采量***m²/d。矿山使用 ZK1401 井作为取水井，于***年***月建成生产线正式投产使用。

3、资源储量情况

根据《勘查报告》[湘国土资储备字[2016]045 号]，区内控制的锇矿泉水 B+C 级允许开采量***L/s (***m³/d)，锇含量***mg/L；B 级允许开采量***L/s (***m³/d，合***m³/a)。锇含量***mg/L (均值***mg/L)，其中锇碘复合型矿泉水 B 级允许开采量***L/s (***m³/d)，锇含量***mg/L (均值***mg/L)，碘含量***mg/L (均值***mg/L)，温度***°C。其中：ZK1401 井锇碘复合型矿泉水 B 级允许开采量***m³/d (合***万 m³/a)。

(二) 矿山开发利用方案 (简介)

1、设计规模

根据《湖南省新田县三占塘矿泉水资源开发利用方案》[湘矿开发评字[2016]037 号]，因 ZK1401 井距离省道 S227 线较近，对道路安全可能存在影响；方案推荐矿泉水使用量为***m³/d，全年运营时间按***天计，即***万 m³/a，为中型规模。

2、服务年限

生产服务年限根据省厅相关规定，中型矿山是***年，考虑到省道 S227 线影响，根据矿区水文地质条件、资源利用情况、《新田县人民政府关千新圩镇三占塘天然矿泉水采矿权设立的初步论证意见》及《新田县政府关千开采三占塘矿泉水 ZK1401 孔安全论证意见》，本方案设计生产服务年限建议为***年（待省道 S227 线改线完成以及矿区补充勘探工作完成，结合实际情况再行重新编制开发利用方案）。

3、开采方式

采用 ZK1401 井为开采井，采用井采方式开采，深井水泵取水，管道输水，高位水厂储水，重力自流供水。

4、矿山产品方案

为了保证矿泉水资源的可持续开发和充分利用，根据三占塘矿泉水的水量水质、地理位置以及当地的自然社会资源分布、城建规划等综合分析，该矿泉水资源产品设计方案建议以高端瓶装矿泉水为主，按资源利用率***计算，每年可生产***万吨优质

矿泉水，矿泉水产品拟生产瓶装矿泉水（500mL/瓶及 350ml/瓶）。

5、开采方案

（1）生产工艺流程：矿泉水从生产井口取水，经泵房接入扬水管道，直接输送至矿泉水厂（蓄水池），通过 4 道过滤槽过滤后进入 4 个储水罐，同时冲入臭氧处理；装水水瓶或桶经过消毒液清洗碱液清洗令矿泉水清洗，进行罐装和封盖，最后通过灯检和塑膜后进入成品库待出厂（生产工艺流程见图 1-4）。

图 1-4 矿泉水生产工艺流程图

（2）开采井：矿泉水采用井采形式开采，已建井，上部修建泵房，安装铁门，便于查看及检修；开采管井（ZK1401 井）井深为***m，成井结构为：***~***m 孔壁为中***mm 无缝钢管，***~***m 孔壁为中***mm 泥质灰岩自然孔壁，***~***m 孔壁为中***mm 泥质灰岩自然孔壁（见插图 1-5）；井口结构为：长***m×宽***m×高***m 的井口台，并安装钢制盖板。

插图 1-5 ZK1401 抽水井成孔结构图

(3) 备用井、观测井：建议在 ZK1401 井所在断裂带上矿区范围内开展补充勘查工作，初步建议在 ZK1401 井（生产井）所在北东向断裂带西向（远省道方向）实施备用井 1 眼，同时建议在生产井或者备用井在开采过程中，两眼井中取未开采的井作同步观测井。

(4) 开采井取水方式：井口修建取水泵房，采用深井泵取水；抽水设备为选择***型，取水设备共计两台套，一用一备，水泵标定流量***m³/h（实际略小），标定扬程***m（适当考虑了实际取水过程中不可预见的扬程损失），配用电机功率***kw。

(5) 输水方式：矿泉水经泵房水泵取水直接送至矿泉水厂储水池。出水管管径***mm，采用直径***mmPE 管。出水管送至储水池，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。

(6) 计量设施：在 ZK1401（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***只。另在 ZK1401（生产井）孔以及矿泉水蓄水池各安装一台全自动水位控制器，采用***型，壁挂式，信号距离≤***m，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、水泵空转损坏或水厂水位高溢出。

6、矿泉水配水方案

方案设计矿泉水开采量为***万 m³/a，配水方案如下：

(1) 矿泉水产品用水***万 m³/a，占全部开采量的***%。

(2) 其它消耗约***万 m³/a，占全部开采量的***%。

7、矿泉水综合利用

三占塘矿泉水本次设计开采量为***万 m³/a，其允许开采量为***万 m³/a，生产井可采资源量上有部分未被开发利用，主要因为可能对省道 S227 线存在的潜在影响；因此，在没有进行省道改线及进一步的补充勘探工作以前，需严格控制在***万 m³/a。

8、污水处理工程

污水处理工程设计***台 DM-3 型生物转盘设备轮流运转，单台处理能力为***m³/h，一用一备，按单日运***h 计算，单日污水处理能力***m³/d，集中处理废水和生活污水，现规划开采量为***m³/d，实施运营过程中，管路损失及使用消耗按照开采量的***%计算，需要处理的污水约***m³/d，实际污水排放量考虑到一些不可预见因素及后期开发等因素乘以***的安全系数，按污水排放量***m³/d 设计；通过处理，生物需氧量去除率≥***%，化学需氧量去除率>***%，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。外排水可达到《农田灌溉水质排放标准（GB5084-2021）》规定的排放标准，用于灌溉用水。未来能满足生产处理需要。

图1-6 污水处理工艺流程图

（三）矿山生态环境保护修复现状

1、上一期分期验收开展的保护修复工程与恢复治理

年月矿山申请了矿山地质环境恢复治理分期验收，编制了《湖南省新田富锶矿泉水有限公司新田县三占塘矿泉水分期验收报告》，验收的地质环境恢复治理工程有排水沟长约***米，挡土墙长约***米，防护栏长约***米，矿山近年来矿泉水水质监测报告***份，累计投入费用约***万元。详见表 1-8。

表1-8 矿山申请验收的地质环境治理工程表

类别	工程单元	单项工程名称	工程量	费用（万元）
矿山地质环境 治理工程	排水沟	1、挖土方量（m ³ ）	***	***
		2、填土方量（m ³ ）	***	
		3、砌水泥砖（m ³ ）	***	
		4、C25砼（m ³ ）	***	
	挡土墙	1、浆砌石（m ³ ）	***	***
		2、C25砼（m ³ ）	***	
		3、M10砂浆（m ³ ）	***	
	防护栏	1、防护栏（片）	***	***
		2、矩管立柱（个）	***	
		3、C25砼（m ³ ）	***	
环境监测工程	水质监测	水质监测报告（份）	***	***

针对矿山后期开采抽排地下水可能引发滑坡、泥石流等地质灾害，矿山于 2019 年在加工区及办公区西侧修建了浆砌石挡土墙，挡土墙长约***m，宽约***m，高约***m，造价约***万元，有效降低了地质灾害发生的可能性。矿山于 2019 年在加工区和办公区四周安装了防护栏，安装总长度约***m，花费约***万元。针对降雨地表水对矿区地面冲刷造成的环境问题，矿山在 2019 年对加工区西侧修建一条截排水沟，长度约***m，花费约***万元，该截排水沟工程较好地减少矿山水土流失，避免了雨水过溢到周边农田及公路（见照片 1-1、1-2）。

验收认为矿山地质环境保护与恢复治理成效较为显著，达到《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（湖南省技术监督局 DB 43/T 1393-2018）中分期验收标准。因此，本次对该矿山的矿山地质环境保护与恢复治理分期验收结论为“合格”。

照片1-1 挡土墙及截排水沟现状

照片1-2 矿山道路旁护栏现状

2、本次调查矿山开展的保护修复工程与恢复治理

矿山配套建设了污水处理站，总费用约***万。污水处理站采用 DM-3 型生物转盘设备轮流运转，单日污水处理能力为***m³/d，生产污水经处理后达到国家《污水综合排放标准（GB8978-1996）》规定的排放标准（详见附件）。

照片1-3 污水处理站

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

（一）地形地貌

本区属剥蚀侵蚀溶蚀丘陵地貌，区内地貌形态属于岩溶丘陵一垄岗区，主要是由不纯碳酸盐岩溶蚀形成，成线状分布的岩溶垄岗，丘顶浑圆，谷宽而浅，丘坡坡角 $^{***\sim}$ $^{****^{\circ}}$ ，海拔标高 $+^{***\sim}+^{***}\text{m}$ ，比高 $^{***\sim}^{***}\text{m}$ ，局部达 $^{***}\text{m}$ 以上，残、坡积红土丘陵，边坡因流水线状冲刷，常形成谷、匙状等冲沟微地貌。区内地势北东高，南西低，新田河由北向南与三占塘村西部边界泾流，全村最低处为西南部新田河谷，高程 $+^{***}\text{m}$ ，最高处为村东部丘地，高程 $+^{***}\text{m}$ 。区内大部分区域为泥灰岩区，局部可见灰岩露头，丘地植被不发育，仅被杂草覆盖，涵养水源能力较差，大气降雨大部分顺着丘坡直接汇入溪沟流失。

（二）气象

区内地处亚热带湿润季风气候，气候温和，热量富足，雨量充沛，降雨集中：春季寒潮频繁，天气阴晴多变，气温升降无常；夏旱经常，暑热期长；秋季温凉，气高气爽；冬季严寒，霜雪较小。据新田县气象台 $^{***\sim}^{***}$ 年资料统计：

①年平均气温 $^{***^{\circ}\text{C}}$ ，以一月平均气温最低，为 $^{***^{\circ}\text{C}}$ ，七月平均气温最高，为 $^{***^{\circ}\text{C}}$ ，年际平均变幅在 $^{***\sim}^{***^{\circ}\text{C}}$ 之间，极端最高气温 $^{***^{\circ}\text{C}}$ （ *** ），极端最低气温 $^{***^{\circ}\text{C}}$ （ *** ）。

②多年年平均降水量为 $^{***}\text{mm}$ ，最小年降水量 $^{***}\text{mm}$ （ *** 年），最大年降水量 $^{***}\text{mm}$ （ *** 年），最大日降水量达 $^{***}\text{mm}$ （ *** ）；最大小时降水量 $^{***}\text{mm}$ （ *** ）；历年最长连续降雨日达 *** 天（ *** ），历年最长连续无雨日达 *** 天（ *** ），历年最大积雪深度 $^{***}\text{cm}$ （ *** ）；年际降雨极不均匀，春、夏（ *** ）降水多，占全年总降水量的 $^{***}\%$ ，其中 $^{***\sim}^{***}$ 月最集中，占全年总降水量 $^{***}\%$ ，而 *** 月分相对比 *** 月分降水量少，夏末至初冬（ *** 月至次年 *** 月）降水少，仅占全年降水量的 $^{***}\%$ 。历年平均蒸发量 $^{***}\text{mm}$ ，最小年蒸发量 $^{***}\text{mm}$ （ *** 年），最大年蒸发量 $^{***}\text{mm}$ （ *** 年），年蒸发量基本与降水量相当，但在夏季以 $^{***\sim}^{***}$ 月份蒸发量比降水量大， $^{***\sim}^{***}$ 月蒸发量占全年蒸发量 $^{***}\%$ ，其中以 *** 月份最大，占该期间蒸发量总和的 $^{***}\%$ ，故易致夏秋干旱及地下水补给量减少。

③历年最大风速 $^{***}\text{m/s}$ （ *** ），平均风速 $^{***\sim}^{***}\text{m/s}$ ；相对湿度 $^{***\sim}^{***}\%$ ，

平均***%; 多年无霜期***d; 年日照***h, 太阳辐射值***千卡/cm²。

(三) 水文

区内地表水系较为发育, 新田河位于三占塘村西部, 据新田县欧家塘水文站实测, 新田河平均流量***m³/s, 最大***m³/s, 最小***m³/s, 年变幅达***倍, 汛期最大流量***m²/s (***), 夏末以后枯水季节, 一般流量为***m²/s, 最小仅***m²/s, 径流深度***mm。北东角有一龙清头水库 (面积约***万 m²、库容约***万 m²), 其他全为山塘 (面积约***~***m²)。由于水库库容及集雨面积均较小, 常年蓄水量小; 区内山塘常年无水, 只在雨季小量蓄水; 另一条季节性溪沟由北东向西南汇入新田河, 旱季***~***月溪沟干枯见底。

图2-1 矿山周边水系分布简图

二、地质环境

(一) 地层岩性

本区地层主要为古生界泥盆系、新生界第四系。地层岩性特征现由老至新叙述如下:

(1) 余田桥组 (D_{3s})

分布于矿区大部分区域, 泥灰岩、泥质灰岩夹灰岩, 局部为石英砂岩: 厚一中厚层状, 厚度***~***m, 分布面积约***km²。

(2) 锡矿山组下段 (D_{3x}¹)

分布于矿区东北部, 灰一深灰色灰岩、白云质灰岩夹白云岩、泥质灰岩、泥灰岩, 局部相变为白云岩与灰岩互层; 厚一中厚层状, 厚度***~***m, 分布面积约***km²。

(3) 第四系 (Q₄)

以残坡积物为主, 冲积物次之, 残坡积物分布广且薄 (厚***~***m), 多为风

化棕红色粘土、亚粘土、砂质粘土，冲积物主要零星分布于矿区西部、南部新田河谷两岸，一般厚***~***m，最厚达***m。

地层岩性详见插图2-2、2-3。

插图2-2 矿山综合地质柱状图

照片2-1 余田桥组（D_{3s}）泥灰岩

插图2-3 矿山地质环境I-I'剖面图

（二）地质构造

区域资料表明，新田地处南岭背斜和阳明山—塔山背斜之间，是一个较大的复式向斜，在复式向斜中发育有许多次一级褶皱。这些次一级褶皱中，基本为近南北向延伸的过渡型褶皱。本次工作区位于近南北向发育新圩背斜北翼，区内区内发育北东向主干断裂 F1、F2、推测断裂 F3、F2 上发育的推测次级断裂 F4。区内主要构造形迹为北东向（见图 2-4）。

1、褶皱构造

矿山位于南岭背斜和阳明山-塔山背斜之间的复式向斜内，区内发育为近南北向延伸的过渡型次级褶皱；从区域地质构造上分析，本区实际是一个被 F1、F2 断裂破坏的北东向两个次级小向斜、一个次级小背斜构造。

2、断裂构造

区内发育北东向主干断裂有：刘家田断裂（F1）、火里塘断裂（F2），次级断裂有：推测断裂 F3、横切 F2 的推测次级断裂 F4；现将北东向主干断裂分述如下：

刘家田断裂（F1）：刘家田正断层，贯穿整个区，走向北东—南西，区内全长***km，南端往矿区外延伸，断层面倾向南东，倾角约***°。据钻孔揭露，断裂构造带宽约***m，为白色方解石脉充填，可见溶穴、溶孔，有水蚀痕迹，岩石岩溶裂隙较为发育（部分充填）。

火里塘断裂（F2）：火里塘正断层，贯穿整个矿区，走向北东—南西，与 F1 近于平行发育，区内全长***km，南北两端均往矿区外延伸。断面倾向南东，倾角约***°。

矿泉水沿火里塘断裂 F2 发育。通常区内大气降水经岩石表层或浅层裂隙渗入地下后，沿岩石岩溶裂隙运移，由于断裂带岩石破碎，裂隙发育，导水、储水性能好，地下水便不断向区内断裂带 F2（或次一级断裂）汇聚，因 F2 断层为区域性断层，切穿地层较深，运移路径较长，地下水在运移过程中与含有多种微量元素的围岩长时接触，特别是泥质灰岩围岩长时接触，通过溶滤、水解等物理化学作用，使地下水含有较多的微量元素，同时水中镉含量不断增高达标，而成为天然矿泉水。

综上所述，区内地质构造复杂程度属中等类型。

（三）岩浆岩

矿区及附近区域范围内未见岩浆岩出露。

插图2-4 地质构造简图

（四）土壤

矿区的土壤主要是棕红壤。成土母质为碳酸盐岩（灰岩、泥质灰岩等）等风化残坡积物，土壤表土层的厚度一般为***~***m，土壤呈酸性反应，pH 值***左右，风化淋溶系数***。土层厚度因地形而异。土壤物理性较好，疏松易耕，土壤养分一般，磷含量很低。有机质含量***g/kg 左右，全氮***~***g/kg，全磷***~***g/kg，铜的含量为***~***mg/kg，锌的含量为***~***mg/kg，铜和锌的含量反映了土壤母质的背景值（来自《中南五省区类似工程的土地破坏因素调查情况》）；土壤肥力较好，疏松易耕，土壤养分一般。

照片2-2 矿区内土壤

（五）水文地质条件

1、地下水类型及富水性

区内地下水类型按不同含水岩类划分为：松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶水两种类型，其中碳酸盐岩岩溶水又分碳酸盐岩裂隙溶洞含水岩组与碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙含水岩组两个亚类。

（1）松散岩类孔隙水

岩性为残坡积粘土，厚度一般***-***米，多处在包气带上部，一般属透水不含水，无供水意义；其次是冲积物分布于西部新田河河谷两岸，岩性主要为砂、砾石，因厚度薄，且多处在潜水面以上，富水程度弱，仅局部地段与新田河沟通，受新田河水补给，富水程度较好，新田河水动态变化较大，枯季流量仅***L/s。

（2）碳酸盐岩岩溶水

①碳酸盐岩裂隙溶洞含水岩组

分布于工作区东北部含水地层内泥盆系上统锡矿山组下段（D₃X¹），面积***km²，岩性为灰岩、白云质灰岩夹白云岩，岩溶发育中等，岩溶泉流量一般为***-***L/s，

地下径流模数平均为***L/s.km²（区域资料），富水性中等，实际调查表明，区内仅发育两处表层岩溶泉，泉流量与大气降水量关系密切，暴雨时泉流量最大可达***L/s，水质变浑浊，天晴较长时间水质变清，泉井逐渐断流，泉井内水位持续下降。

②碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙含水岩组

分布于工作区大部分泥盆系上统余田桥组（D₃s）地层出露区，面积***km²，岩性为泥灰岩、泥质灰岩夹灰岩，局部夹石英砂岩，岩溶发育弱，未见岩溶泉发育，地下径流模数平均为***L/s.km²（区域资料），富水性贫乏。

2、断层构造水文地质特征

区内北东向断裂规模较大，是矿泉水区主要的控水构造；据勘查资料，火里塘断裂 F2 断层破碎带导水性好，特别是上、下盘泥灰岩与灰岩接触带导水性能较好，则地下水不断向断裂破碎带汇聚，并且在水位差作用下，沿断层带由北东向南西低处迳流；在相对低洼处或通道受阻的情况下，补给第四系孔隙水。

3、地下水的补给、径流、排泄条件及动态变化

（1）补给条件

区内水资源以大气降水为主，新田河流水补给为辅，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。本区平均降水入渗系数：岩溶发育中等区（D₃x¹）为***，岩溶发育较弱区（D₃s）为***。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、地表水库蓄水渗漏对地下水的补给和农业灌溉水漏失等补给方式。

（2）径流条件

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，径流途径段，且补给区与径流区基本一致，此种流态在区内分布较广，分散流在溶洞裂隙介质为特征的岩溶水系统中普遍存在，以面状补给为来源，并多以潜流向河谷排泄带运移排泄或小泉水出露地表。

（3）排泄条件

总体上岩溶水系统承接大气降水的补给，受新田河排泄基准面的控制，主要向岩溶水系统的排泄区新田河谷地带汇集、排泄。工作区主要为不纯碳酸盐岩类裂隙水区，具有局部排泄方式，受含水层性质变化和构造控制，地下水以潜水为主，并有一部分为承压水或脉状水，以泉、井方式在地层接触带和构造带排泄，部分也排泄于河溪侵蚀流的沟谷、槽谷地带。

未来矿山抽取 ZK1401 孔矿泉水，大气降水通过岩溶通道及溶沟、溶槽、溶隙等直接灌入或缓慢入渗地下，补给地下水。火里塘断裂 F2 断层破碎带导水性好，特别是上、下盘泥灰岩与灰岩接触带导水性能较好，使地下水不断向断裂破碎带汇聚；虽然火塘村断裂 F2 西南切穿新田河，新田河与 ZK1401 孔相距约***Km，但未来 ZK1401 孔按***万 m³/a 抽取矿泉水时，地下水水位降低深度仅为***m，仅局限影响在疏干漏斗半径约***m 范围内的泥盆系锡矿山组下段碳酸盐岩含水岩组中，且 ZK1401 孔位于当地地下水的径流通道上，易接受从北东向高水位地下水的补给，波及到相对低水位新田河的可能性小。

（4）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***~***月，三个月降水量之和占全年降水量的***%，平水期出现在每年 2、3、7、8 月，四个月降水量之和占全年降水量***%，而每年 9、10、11、12 月及次年 1 月则为枯水期，五个月降水量之和仅占全年降水量的***%。地下水的动态曲线基本与降水量相一致，反应了地下水动态与降水量的关系密切。该区已有资料表明，工作区泉井流量动态变化较大，如火里塘泉井，丰水期流量可达***L/s，而平水期及枯水期均无自流水。

插图2-5 ZK1102孔水位动态曲线

(5) 生产井（ZK1401）水文地质特征

据勘查资料，ZK1401 井（生产井）水文地质特征如下：

①***~***m：灰褐—黄褐色粘土、砂质粘土，夹少量砂砾，透水性差，含水贫乏；

②***~***m：灰白、灰色灰岩，主要矿物成分为方解石，隐晶质结构，岩心破碎，充填密实，透水性差，含水贫乏；

③***~***m：灰黑色泥灰岩，局部夹方解石脉发育，隐晶质结构。其中***~***m 为断裂构造带，为白色方解石脉，可见溶穴、溶孔，有水蚀痕迹，整层岩石岩溶裂隙较为发育，部分充填，为主要含水段，抽水试验单孔涌水量为***L/s（降深***m），含水丰富。其余泥灰岩发育段，溶蚀、裂隙均不发育，含水贫乏。

(6) 生产井（ZK1401）取水量预测

前文已述，三占塘矿泉水区主要的控水构造为北东向火里塘断裂（F2），主要含水层位为泥盆系锡矿山组下段灰岩、白云质灰岩段。勘查时，区内出水的 5 眼矿泉水井均进行了抽水试验，下面 ZK1401 孔抽水试验进行叙述：

(1) 抽水试验结果

抽水试验采用井用潜水泵，工作一般正常，其出水量稳定。水位观测采用水位测量仪，观测探头放置在另下一套测管内，可消除孔内水位波动对水位观测值的影响，出水涌水量观测采用容积斗量法。抽水试验的水位、水量观测基本消除人为误差影响，观测数据真实可靠。

ZK1401 孔抽水试验进行了二个降水落程，其抽水试验成果见表 2-1：

表2-1 ZK1401勘查孔抽水试验成果简表

第一次降深抽水试验	水位降低（ S_1 ）	***m	误差范围	***%
	涌水量（ Q_1 ）	***L/s	误差范围	***%
	单位涌水量（ q_1 ）	***L/s.m		
	延续时间（ t_1 ）	***h	稳定时间（ t_i ）	***h
第二次降深抽水试验	水位降低（ S_2 ）	***m	误差范围	***%
	涌水量（ Q_2 ）	***L/s	误差范围	***%
	单位涌水量（ q_2 ）	***L/s.m		
	延续时间（ t_2 ）	***h	稳定时间（ t_i ）	***h

勘查时，抽水孔 ZK1401 孔在孔深***m 时，含水岩层为泥盆系上统余田桥组（D₃S）泥质灰岩段，含水层段埋深***m~***m，含水层厚度***m，抽水前静止水位为***m。降水落程观测数据表明：每个降水落程其水位恢复延续时间在***h 以上，水位恢复至静止水位的***%左右。

(2) 最大取水量预测

依据《勘查报告》ZK1401 勘查孔抽水试验成果，允许最大取水量预测见表 2-2：

表2-2 ZK1401孔取水量、影响半径与降深计算表

预测取水最（m ³ /a）	降深（m）	影响半径R（m）
***	***	***
***	***	***
备 注	根据ZK1401孔抽水试验成果资料按比值计算	

综上所述，三占塘矿泉水水源地，大气降雨为区内地下水的主要补给来源，地下水主要受北东向压扭性断裂带 F2 控制影响，构造裂隙岩溶水是本区矿泉水的主要来源，沉积水在本区地下水中所占分量小。地下水在锡矿山组下段灰岩与余田桥组泥质灰岩运移时溶解了较多锶元素，形成了富锶矿泉水。区内矿泉水属埋藏型（Ⅱ-2 型），区内构造发育，水文地质条件属于中等类型。

插图2-6 综合水文地质图

（六）工程地质条件

1、岩土体工程地质类型及特征

（1）土体类型及工程地质特征

①残坡积单层结构土体

主要分布于矿山地势低平的凹谷或缓坡地段，为棕红色粘性土，可塑—硬塑土，一般厚***~***m，最厚达***m，局部含少量碎石。据区域资料，其物理力学指标：含水量***~***%，孔隙比***~***，液限***~***%，塑性指数***~***%，内摩擦角***°，凝聚力***~***kpa，压缩模量***~***Mpa，承载力标准值（经验值）***~***kpa。具有较强的粘性与凝聚力，并具有较强的隔水性能，开挖后易垮塌，工程地质条件一般。

②冲积砂、砾、卵石及粘性土双层结构土体

主要分布于矿山西部、南部新田河谷两岸地段，一般厚***~***m，最厚达***m；主要由砾、砂、卵石及粘性土等组成，其中夹有漂石。砾、砂、卵石主要成分为灰岩、泥灰岩等。卵石直径一般***~***cm，局部漂石最大直径达***m以上。砾、砂、卵石含量约***~***%，其间多为泥质充填。据区域资料，其物理力学指标：容重***KN/m³，含水量***~***%，孔隙比***~***，液限***~***%，塑性指数***~***%，内摩擦角***~***，凝聚力***~***kpa，压缩模量***~***Mpa，渗透系数为***×***~***×***cm/s，透水性较强，属低—中等压缩性土。

③人工填土

主要为废石（土）堆积物，分布范围局限于采挖废石（土）附近，分布较为零星。废石（土）结构较为松散，粒径大小不一，细粒至岩块均有，部分已碾压呈半压实状态。

（2）岩体类型及工程地质特征

坚硬—较坚硬厚—中厚层状白云岩、灰岩、泥质灰岩岩组。

主要为泥盆系上统锡矿山组下段与余田桥组厚—中厚层状白云岩、灰岩、泥灰岩。因第四系覆盖，出露较少。据区域资料，其物理力学指标：白云岩密度为***~***g/cm³，饱和极限抗压强度为***~***Mpa；灰岩密度为***~***g/cm³，饱和极限抗压强度为***~***Mpa；泥灰岩密度为***~***g/cm³，饱和极限抗压强度为***~***Mpa。

2、岩体结构面特征

（1）原生结构面

本区出露地层主要岩性为灰岩、泥质灰岩，其沉积过程中存在层面、层理面，其倾向大多与地层倾向一致；灰岩、泥灰岩原生结构面为泥质或钙质胶结，结合紧密牢固，岩层面粗糙，摩擦系数较大，岩层受力后不易沿岩层面滑动；区内原生结构面属Ⅳ级结构面。

（2）构造结构面

本区构造结构面为裂隙节理结构面及断裂结构面。

①裂隙节理结构面：本区节理面有压性、张性及剪切裂隙结构面，结构面一般不平整，延伸不长；灰岩、泥质灰岩为厚至中厚层状，浅部节理裂隙较发育，岩石易风化，地表工程边坡易产生小型崩塌；深部岩石节理裂隙不甚发育，稳定性较好。

②断层结构面：依前述，区内北东向主干断裂有：刘家田断裂（F1）、火里塘断裂（F2），次级断裂有：推测断裂 F3、F4；断层结构面的存在破坏了岩体的完整性，虽断层破碎带较紧闭，但其周边裂隙较发育；当断层切过地表边坡时，岩石稳定性差，易产生崩塌、滑坡地质灾害；属于Ⅱ~Ⅲ级结构面。

（3）次生结构面

区内次生结构面为风化裂隙结构面及大断裂中的挤压破碎带，属Ⅳ级结构面。

①风化裂隙结构面：区内灰岩、泥灰岩地表风化裂隙发育，无方向性，岩石风化呈碎块状及碎裂状；风化裂隙对区内岩石工程地质影响较大。

②挤压破碎带：虽破坏了岩体的完整性，但断层为逆断层，挤压破碎带紧闭，对岩体的稳定性影响不大。

根据岩体结构面的特征，区内岩体质量总体为Ⅱ~Ⅲ级。

3、岩体风化带、岩溶发育特征

（1）岩体风化带特征

区内灰岩、泥灰岩岩体全、强风化带厚度在***~***m左右，风化后呈土状及碎块状，结构松散，强度较低，稳固性差；强风化带以下的中风化、微风化岩体完整性、坚固性较好。

（2）岩溶发育特征

区内碳酸盐岩类岩溶地层发育，区内大部分布为泥盆系上统余田桥组（D_{3s}）泥灰岩、泥质灰岩夹灰岩弱溶洞裂隙含水岩组，开采区中部至东北部为泥盆系上统锡矿山组下段（D_{3x¹}）中-厚层状灰岩、白云质灰岩夹白云岩裂隙溶洞含水岩组发育。据区域资料，泥盆系上统余田桥组（D_{3s}）溶洞裂隙含水岩组岩溶发育弱，未见岩溶泉发育，

地下径流模数平均为***L/s.km²，富水性贫乏；泥盆系上统锡矿山组下段（D₃x¹）裂隙溶洞含水岩组岩溶发育中等，岩溶泉流量一般为***~***L/s，地下径流模数平均为***L/s.km²，富水性中等。

根据实地调查及区域地质水文资料，区域内洞穴广泛发育，在本地区岩溶发育过程中占相当突出的地位，各个岩溶层位、不同地貌单元和地形部位，都有形态各异、规模不一的洞穴存在。本矿区西北部的新田-保安地段为溶洞发育集中地段，矿区内无溶洞发育（见图 2-7）。

插图2-7 岩溶洞穴分布图（1：20万桂阳幅水文地质区域调查报告）

实际调查表明，区内仅发育***处表层岩溶泉，泉流量与大气降水量关系密切，暴雨时泉流量最大***L/s，水质变浑浊，天晴较长时间水质变清，泉井逐渐断流，泉井内水位持续下降。

4、生产井（ZK1401）工程地质特征

经勘查，钻孔 ZK1401 工程地质特征如下：

①***~***m 为灰褐色—黄褐色粘土、砂质粘土，夹少量砂砾，易垮塌，工程地质条件一般；

②***~***m 为灰白、灰色灰岩，主要矿物成分为方解石，隐晶质结构，岩心破碎，充填密实，易掉块，孔壁岩石稳定性差；

③ ***~***m 为灰黑色泥灰岩，局部夹方解石脉发育，隐晶质结构，其中***~***m 为断裂构造带，为白色方解石脉，可见溶穴、溶孔，有水蚀痕迹，整层岩石岩溶裂隙较为发育，部分充填，其余泥灰岩发育段，溶蚀、裂隙均不发育，孔壁岩石稳定性较好。

5、边坡类型、特征及稳定性

（1）自然坡

评估区属构造剥蚀侵蚀低山丘陵地形，山顶浑圆，谷宽而浅，丘坡坡角***~***°，植被发育，残坡积松散堆积物较薄（***~***m，大多小于***m），且植被覆盖率较

高（覆盖率***%以上），自然边坡主要受雨水营力的破坏，一般呈基本稳定状态。

（2）人工切坡

区内人工切坡为公路、居民建筑建设形成；公路修建依山就势修建，切坡高度一般小于***m，边坡为岩、土混合边坡，以岩石边坡为主，边坡稳定，未发生崩塌、滑坡现象。居民建筑工程建设切坡高度约为***m，未发生崩塌、滑坡现象。

（3）人工堆积坡

区内无较大型农垦、采石等活动，无较大人工堆积坡。因此，区内自然坡、人工切坡及人工堆积坡稳定性较好。

综上所述，矿区工程地质条件复杂类型属中等。

（七）矿山环境现状

（1）区内地形简单，地貌单元类型单一，地形坡度一般***°~***°，地面倾向与岩层倾向多为斜交。

（2）矿山地质构造中等，断裂构造较发育，断裂带 F2 对矿泉水开采有影响。

（3）矿山工程地质条件中等，岩土体工程地质条件好，可溶岩类发育，地表残坡积层***~***m；矿泉水围岩稳定条件好。

（4）矿区水文地质条件中等，为岩溶充水矿床，单井允许最大取水量***m³/d（合***万 m³/a）；矿坑进水边界条件中等；地表水体发育，与地下水有一定联系，对地下水充水有影响。

（5）矿泉水有害组分少，含量低，不易污染水、土环境。

（6）矿山采用 ZK1401 井采方式开采，深井水泵取水，疏干影响范围小。

（7）现状条件下矿山地质环境问题少，危害小。

综上所述，确定矿山环境地质条件复杂程度属中等类型。

三、生物环境

（一）植物

根据现场调查，矿区内植被生长条件较好，地表植被较发育，属常绿落叶混交林及马尾松林区，覆盖率达***%左右（其中：灌木林地分布面积广，其覆盖率达***%以上），地表原生植被已被破坏，多次生马尾松、杉、油茶、杜鹃等，区内灌木、草丛、草被主要有芨芨草、针茅及蒿类等。矿区粮食作物以水稻、玉米为主；经济作物以豆类、油菜、红薯为主；主要蔬菜作物有白菜类、薯芋类、根菜类、葱蒜类、瓜类、

豆类等；经济林以桃树、梨树、柑桔为主。

根据新田县自然资源局及新田县林业局的查询结果及现场调查，矿区与森林公园、自然保护区均无重叠，矿区不属于自然保护区等需要特殊保护的区域，未发现珍稀或濒危树种；矿山范围内无生态公益林分布。矿山范围内未发现国家及省重点野生动植物，未发现需要特殊保护的野生动植物分布区。

据现场调查和对照土地利用现状图统计，矿界范围内土地类型为以耕地为主，次为林地和宅基地，矿区内耕地面积约为***hm²，占矿区面积约***%。

（二）动物

根据现场调查和资料收集，区内人工生态系统分布面积较大，人类工程活动较为频繁，当地自然生态系统中野生动物种类较少，一般无珍稀野生动物。大都是常见的动物，例如麻雀、蚯蚓、蛇、鼠、蛙等。人工饲养的动物主要为常见的家畜家禽如猪、牛、鸡、鸭、等。

照片2-3 矿区植被情况

四、人居环境

（一）周边矿业活动对地质环境的影响

采矿权范围南侧***m 外为杏干砂场，周边其他方向无其它矿业权设置，无矿业权纠纷、资源纠纷。

（二）矿区土地利用现状

1、矿区土地利用结构

矿区土地总面积为***km²，土地利用类型主要为林地、水田、旱地、宅基地等。项目区土地利用现状结构良好，水土保持功能较强，生态环境质量较好，具有较强的自调节能力。矿区土地利用现状详见表 2-1。

表2-1 矿区土地利用现状表

一级类	二级类	面积（hm ² ）	比例（%）	备注
耕地	水田、旱地	***	***	
林地	有林地、乔木林地	***	***	
园地	果园、其他园地	***	***	
住宅用地	农村宅基地	***	***	
其他		***	***	

2、矿区土地权属状况

依据矿山矿区土地利用现状图，结合实地调查结果，明确了矿区土地利用权属为湖南省新田县三占塘村、火里塘、刘家田村等。居民房屋多以二层砖瓦结构楼房为主，少数为平房，个别有三层楼房，共有居民房屋***栋***人；其中三占塘村村委会驻三占塘，辖三占塘、火里塘两个自然村，总面积约***hm²，耕地约***hm²，居民房屋***栋***人。

3、土地利用现状

矿山地面建筑有取水泵房，现有蓄水池、综合厂房、污水处理场、宿舍、食堂等，占地面积共***m²，均为湖南新田富锶矿泉水有限公司所有权工业用地。

（三）人类活动及对地质环境的影响

1、民用建筑

区内民用建筑多以二层砖瓦结构楼房为主，少数为平房，个别有三层楼房，共有居民房屋***栋***人，均位于地势较缓处，建筑工程规模小，无地质灾害及环境问题。

表2-2 区内人口数量及分布情况一览表

自然村（组）名称	住房（栋）	人口	备 注
留家田村	***	***	在矿界范围内
三占塘村	***	***	在矿界范围边
火里塘村	***	***	在矿界范围内
方光岭	***	***	在矿界范围内
三将军	***	***	在矿界范围内
芒头岗	***	***	在矿界范围外
车田村	***	***	在矿界范围外
来阳洞	***	***	在矿界范围外
东村	***	***	在矿界范围外
杏干新村	***	***	在矿界范围外
总计	***	***	

2、农垦及林业

本区为岩溶丘陵一垄岗区，区内溪沟两侧及低缓处多见农田分布，但无大型农垦活动，对地质环境的影响较轻；山上多为次生混交林和灌木，林业生产不活跃，植被多呈自然状态。

3、道路建设

区内除乡村公路外，有一条省道 S227 从区内西部，从北向南通过；区内地势平坦，公路依山就势而建，切坡高度小千***m，边坡稳定，无深切坡与高填土现象，未造成滑坡及崩塌。

4、水利设施

矿区东北角有一龙清头水库（库面***m²、最大库容约***万 m³，属山塘型水库），无中-大型水利建设设施。

（四）社会经济发展概况

根据《新田县 2024 年国民经济和社会发展统计公报》、《新田县 2024 年政府工作报告》，新田县 2024 年全县地区生产总值***万元，同比增长***%。其中，第一产业增加值***万元，同比增长***%；第二产业增加值***万元，同比增长***%；第三产业增加值***万元，同比增长***%。人均地区生产总值***元，同比增长***%。居民人均可支配收入***元，同比增长***%。其中，城镇居民人均可支配收入***元，同比增长***%；农村居民人均可支配收入***元，同比增长***%。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

根据《新田县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》及《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》（湘矿权查[2022]115 号），矿山范围内省道 S227 通过，矿区在“三区两线”（省级以上自然保护区、风景名胜区、县级以上城市规划区及重要交通干线、重要居民集中生活区周边和河流湖泊直观可视）可视范围。

（一）矿区地形地貌景观破坏现状

本区为地下矿泉水开采，利用井采方式开采，深井水泵取水，没有废渣废石排放。

矿山在 ZK1401 孔处建设了取水泵房，矿泉水厂（蓄水池）建于开采井西北约***m 处，矿泉水从取水泵房接入扬水管道，直接输送至矿泉水厂，经处理后送往生产车间生产。矿泉水厂、办公厂房、综合厂房、污水处理场、宿舍、食堂已建成，占地面积共约***hm²，均为工业用地，湖南新田富锶矿泉水有限公司已在 2018 年取得该范围的不动产权证。以上建筑均在该范围内，其中取水泵房占用工业用地*** hm²，其他配套地面建筑占用工业用地*** hm²。矿山地面建设对场地进行了平整、硬化，在小范围内对矿区原有的地形地貌景观产生了影响。但所处场地地势较平缓，附近无高切坡、松散岩体，场地平整土石方量不大，且矿山建设活动，没有形成大面积的边坡裸露，矿山于 2019 年在办公厂房、综合厂房四周安装了防护栏，并在西侧修建了浆砌石挡土墙及截排水沟，有效避免了地质灾害发生，对周边林地、耕地及省道 S227 均未造成影响。

综上所述，现状矿山建设没有废渣废石排放，矿山建设仅在小范围内对矿区原有的地形地貌景观产生了影响。

（二）矿区地形地貌景观破坏趋势分析

根据《开发利用方案》和矿区规划，未来矿山地面建设仍为取水泵房及配套建筑设施（办公厂房、综合厂房、污水处理场、宿舍、食堂等），不会新增占地，因此，矿区地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

照片3-1 在ZK1401孔处建设的取水泵房

照片3-2 蓄水池

照片3-3 厂区全景

二、土地资源占损

（一）矿业活动占用、损毁土地资源现状

经调查，现状矿山在 ZK1401 孔处建设了取水泵房，并建有蓄水池、综合厂房、污水处理场、宿舍、食堂等，占地面积共***hm²，占用土地类型为工业用地，湖南新田富锇矿泉水有限公司已在***年取得该范围的不动产权证，土地用途为工业用地，使用期限自***年***月***日至***年***月***日。

经调查，区内生态环境良好，植被茂盛（覆盖率的 85***%），未发生水土流失、土地荒漠化及土石环境污染。

土地利用现状图见插图3-1、表3-1。

表3-1 占用、破坏、污染土地资源现状表

环境影响物名称	总计 (hm ²)	占用（破坏、污染）土地情况	破坏方式	备注
		工业用地（hm ² ）		
取水泵房	***	***	压占	湖南新田富锶矿泉水有限公司已在***年取得该范围的不动产权证
蓄水池、综合厂房等 配套地面建筑	***	***	压占	
合计	***	***		

插图3-1 土地利用现状图

（二）矿业活动占用、损毁土地资源发展趋势

（1）矿山地面设施建设占用土地资源影响预测分析

根据开发利用方案设计，矿山区属 I 级地质环境保护区：该区包括矿泉水取水点、引水或取水建筑物***m 以内范围，在此范围内除建取水设施外，不得兴建与其无关的建筑物，并应将未来取水井与取水建筑物进行适当隔离，非工作人员未经允许不得入内，不得放置与取水设施无关的其它物品，消除一切可能导致矿泉水污染的因素及有碍矿泉水的取水和生产活动。开发规划建设矿区主要的建设工程为以开采井 ZK1401 为中心的取水泵房 1 座、矿泉水厂（蓄水池）、综合厂房、污水处理场、宿舍、食堂、矿山公路等，占用面积共***hm²，矿山地面设施建设区占用土地已列为工业用地，未来不会新增占用土地，未来破坏趋势与现状相同。

（2）矿山公路占用土地资源影响预测分析

根据《开发利用方案》，矿山公路在厂区内，可直接连通乡村公路至 S227，不需增加占地面积。

（3）矿山未来开采地表变形影响利用土地资源预测分析

据《开发利用方案》，采用 ZK1401 深井水泵取水开采方式，设计矿泉水开采量为***万 m³/a；地下水位降落漏斗半径采用库萨金公式计算：

$$R = r + 2S\sqrt{HK}$$

式中：R：地下水降落漏斗半径（m）；

r：ZK1401 井半径（取***m）；

S: 抽水时水位降低深度 (ZK1401 井抽水前静止水位为***m, 抽水时水位降低深度=H—***);

H: 含水层厚度 (ZK1401 井取***m);

K: 地下水渗透系数 (取***)。

计算结果为 $R=***m$ (见插图 3-2); 从计算可知, 未来 ZK1401 孔抽取矿泉水会破坏疏干漏斗半径约***m 范围内的泥盆系锡矿山组碳酸盐岩含水层中地下水, 由于泥盆系锡矿山组碳酸盐岩岩溶发育中等, 岩溶含水层中的地下水位下降, 岩溶水水位下降至第四系底部与岩溶地层接触带时, 产生真空负压区, 原来的水力平衡被破坏, 可能引起地面塌陷。据《开发利用方案》, 限量开采时, 岩溶地面塌陷危险性小, 结合区内地下岩溶发育特征, 限量开采时, 在疏干影响形成岩溶地面塌陷的可能性小, 影响小, 治理恢复容易。

插图3-2 ZK1401井采矿泉水时地下含水层疏干影响范围示意图

2、对土石环境影响的预测分析

(1) 对土石环境破坏影响预测分析

①地面变形破坏利用土地土石环境影响预测分析: 依前述, 限量开采时, 矿山未来引发岩溶地面塌陷对省道 S227 (长约***m、面积约*** hm^2) 影响可能性小。因此, 预测评估地面变形对利用土地土石环境破坏影响可能性小。

②引发水土流失对土石环境破坏影响预测分析: 未来矿业活动主要以 ZK1401 孔抽取矿泉水为主, 对范围内林木和其他植被生长需要的土壤水或土质影响有限; 矿山处亚热带季风湿润气候区, 属低山地貌, 地表植被覆盖率较高 (***%), 杂草树木丛生, 对提高地表土壤的涵养水源和抗御水流的冲蚀十分有效, 据矿山地质环境条件推测, 未来矿山发生矿山型水土流失的可能性小。

③土地荒漠化预测影响较轻: 区内植被覆盖率较高 (***%), 未来对地表破坏影响程度较轻, 地面工程设施影响土地面积范围小, 加之区内雨量充沛, 较为潮湿, 形

成土地荒漠化可能性小。

(2) 对土石环境污染影响预测分析

本区为地下矿泉水开采，利用井采方式开采，深井水泵取水，无废渣外排等问题。未来矿业活动不涉及大规模土石方开挖、表土剥离等活动，废水将综合利用和环保处理排放，不会造成土石污染。

建构筑物占用破坏土地情况见下表 3-2。

表3-2 矿山占用、破坏、污染土地预测表

资源点代号	破坏土地 总计 (hm ²)	占用（破坏、污染）土地情况			破坏方式	备注
		工业用地（hm ² ）				
		现状	增加	小计		
取水泵房	***	***			压占	湖南新田富锶矿泉水有限公司已在***年取得该范围的不动产权证
蓄水池、综合厂房等 配套地面建筑	***	***			压占	
合计	***	***			压占	

三、水资源水生态破坏

(一) 水资源水生态破坏现状

1、水资源破坏现状

(1) 对地下水资源影响现状

三占塘矿泉水区主要含水层位为泥盆系锡矿山组下段灰岩、白云质灰岩段。地下水动态与降水量的关系密切，动态曲线基本与降水量相一致。区内泉井流量动态变化较大，如火里塘泉井，丰水期流量可达***L/s，而平水期及枯水期均无自流水。

矿山自***年***月投产至今，抽水量小于允许开采量，未发生区内地下水水位降低及地表水漏失现象，对区域地下水均衡未造成影响。

经调查，矿区内外围居民点未发生井泉水干涸现象，矿山职工和周边居民用水井丰水季节供水正常。

(2) 对地表水漏失现状

矿山投产以来周边地表水体，未发生地表水漏失。

2、水环境破坏现状

矿山生产废水经污水处理站处理后达标排放，对周边水环境未产生影响。

（二）水资源水生态破坏趋势分析

1、水资源破坏趋势分析

（1）对地下水资源枯竭影响分析

矿业活动对地下水资源枯竭影响主要反映在地下含水层疏干、地下水位超常降低和井泉干涸三个方面。

依前述，三占塘矿泉水主要赋存于泥盆系锡矿山组下段碳酸盐岩含水岩组中，区

照片3-4 区内地表水体

内矿泉水属埋藏型（Ⅱ—2型）；《开发利用方案》拟采用 ZK1401 深井水泵取水开采方式，设计矿泉水开采量为***万 m^3/a ；地下水位降落漏斗半径为 $R=***\text{m}$ 。未来 ZK1401 井采矿泉水可能导致半径约***m 范围内的泥盆系锡矿山组下段碳酸盐岩含水岩组地下水资源都会受到疏干影响，但本区天然矿泉水是地下水动储量，据《勘查报告》：在枯水期对 ZK1401 孔进行了连续 ***天的大流量抽水试验（涌水量大于等于***立方米每天，实际抽水时间达连续***个月，其余时间段未形成抽水试验观测记录），根据抽水试验结果，二次降深其单位涌水量为***升/秒·米，单位涌水量与降深关系曲线 $q=f(s)$ 为直线型，由计算公式可得二个降深下的影响半径 R ：***m、***m 及平均渗透系数参数 $K_{cp}=***$ 。最大降深***m 时，涌水量达*** m^3/d ，影响半径***米。每个降水落程其水位恢复延续时间在***h 以上，水位恢复至静止水位的***%左右，地下水储量能在短期或丰水期得到补充，经同步观测，周边地下水露头点的水位及流量均未发生明显变化。

因此，预测分析采矿活动不会造成对地下水资源枯竭，在严格控制开采量和开采时间的前提下，抽取 ZK1401 井地下水对省道 S227 线、周边水田等不会造成影响。

（2）未来矿业活动对区域地下水均衡影响分析

本区的地下矿泉水的主要补给来源为大气降水，现将新田县 1957~2015 年间的降水量资料统计如表 3-3 所示。

表3-3 湖南省新田县1957~2015年间气象资料一览表

单位: mm

年份	蒸发量	降水量	年份特征	年份	蒸发量	降水量	年份特征
1957年	***	***	偏丰水年	1986年	***	***	枯水年
1958年	***	***	偏枯水年	1987年	***	***	偏丰水年
1959年	***	***	丰水年	1988年	***	***	枯水年
1960年	***	***	偏丰水年	1989年	***	***	平水年
1961年	***	***	丰水年	1990年	***	***	丰水年
1962年	***	***	丰水年	1991年	***	***	偏枯水年
1963年	***	***	枯水年	1992年	***	***	偏丰水年
1964年	***	***	枯水年	1993年	***	***	平水年
1965年	***	***	枯水年	1994年	***	***	丰水年
1966年	***	***	偏枯水年	1995年	***	***	偏丰水年
1967年	***	***	偏丰水年	1996年	***	***	枯水年
1968年	***	***	丰水年	1997年	***	***	丰水年
1969年	***	***	枯水年	1998年	***	***	枯水年
1970年	***	***	丰水年	1999年	***	***	枯水年
1971年	***	***	偏枯水年	2000年	***	***	偏丰水年
1972年	***	***	偏丰水年	2001年	***	***	枯水年
1973年	***	***	丰水年	2002年	***	***	丰水年
1974年	***	***	偏枯水年	2003年	***	***	偏枯水年
1975年	***	***	丰水年	2004年	***	***	枯水年
1976年	***	***	偏丰水年	2005年	***	***	平水年
1977年	***	***	丰水年	2006年	***	***	丰水年
1978年	***	***	偏枯水年	2007年	***	***	枯水年
1976年	***	***	枯水年	2008年	***	***	枯水年
1979年	***	***	平水年	2009年	***	***	枯水年
1980年	***	***	偏丰水年	2010年	***	***	偏丰水年
1981年	***	***	平水年	2011年	***	***	偏枯水年
1981年	***	***	偏丰水年	2012年	***	***	平水年
1983年	***	***	偏枯水年	2013年	***	***	偏丰水年
1983年	***	***	枯水年	2014年	***	***	枯水年
1985年	***	***	偏枯水年	2015年	***	***	枯水年

依表 3-3 分析可知:

①***~***年间平水年为***年(占比***%), 其中: 平均降水量为***mm/a, 接近***~***年间平均降水量***mm/a; 平均蒸发量***mm/a; 年平均蒸发量<年平均降水量。

②***~***年间枯水年为***年(占比***%), ***~***年间偏枯水年+枯水年的平均降水量为***mm/a、平均蒸发量***mm/a; 年平均蒸发量>年平均降水量。

现根据以上值采用降雨入渗系数法计算平水年、偏枯水年+枯水年降雨量对地下水的补给情况, 计算公式如下:

$$Q=F \times K \times X \div 365$$

式中：Q：日平均降水入渗补给量（ m^3/d ）；

F：降水入渗面积（据勘查报告， $F=***\text{km}^2$ ，其中： D_3x^1 灰岩区 $***\text{km}^2$ ， D_3S 泥灰岩区 $***\text{km}^2$ ）；

K：降雨入渗系数（据新田县 1:5 万水文地质调查资料： D_3x^1 灰岩区取***， D_3S 泥灰岩区取***，按面积加权后取***）；

X：***~***年之间，平水年、偏枯水年+枯水年的年降水量平均值。

经计算：平水年降水补给量为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，偏枯水年+枯水年降水补给量为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ；根据《开发利用方案》，拟设矿山 ZK1401 抽水井的允许抽取量限定为 $***\text{m}^3/\text{d}$ （全年运营时间按***天计，即***万 m^3/d ）；虽然在偏枯水年+枯水年时，ZK1401 抽水井的允许抽取量十年平均蒸发量大于年降水补给量，但从区域地下水的补、迳、排条件来看，当地大气降水通过岩溶通道及溶沟、溶槽、溶隙等直接灌入或缓慢入渗地下，补给地下水，本区补给方式除裸露岩溶区普遍存在的溶蚀缝隙导水外，还存在非岩溶补给源进入岩溶区对岩溶含水层的补给；未来矿山抽取 ZK1401 孔矿泉水处位于当地地下水的径流通道上，在这种条件下，区内地下水的静储量变化不大，而主要表现为动态储量变化，按 ZK1401 孔抽水试验，抽取矿泉水造成区域地下水负均衡很快能得到补给。

（3）未来矿业活动对地表水漏失影响分析

①新田河漏失影响预测分析：根据《开发利用方案》，拟开采ZK1401孔天然矿泉水位于火塘村断裂F2上盘；依前述，断层F2是矿泉水区主要的控水构造；据勘查资料，火里塘断裂F2断层破碎带导水性好，特别是上、下盘泥灰岩与灰岩接触带导水性能较好，使地下水不断向断裂破碎带汇聚；虽然火塘村断裂F2西南切穿新田河，新田河与ZK1401孔相距约***Km，但未来ZK1401孔按***万 m^3/a 抽取矿泉水时，地下水水位降低深度仅为***m，仅局限影响在疏干漏斗半径约***m范围内的泥盆系锡矿山组下段碳酸盐岩含水岩组中，且ZK1401孔位于当地地下水的径流通道上，易接受从北东向高水位地下水的补给，波及到相对低水位新田河的可能性小。

②地表水田、山塘及小溪漏失影响预测分析：依前述，未来采用ZK1401井采方式开采，深井水泵取水，在疏干影响区内的地表水田、山塘及小溪水量小，对水田正常耕作影响较小。

2、水环境破坏预测分析

根据《开发利用方案》，拟开采 ZK1401 孔天然矿泉水系钻孔成井抽排而

出，经管道输送水质没有超标的有毒、有害元素，且未来生产废水和生活污水经污水处理工程处理后达标排放。同时该地段地下矿泉水的水质良好，无有害组分，矿山开采水质均满足《地下水质量标准》、《饮用天然矿泉水》水质标准，对地下水含水层、地表水体不会产生影响，不会破坏地表水体的自净能力。

为了加强矿区卫生防护工作，确保地下水资源无污染，根据《天然矿泉水地质勘探规范》（GB/T13727—92）有关规定，地质环境保护主要针对矿泉水水源地及开采生产区的地质环境保护及卫生防护，具体划定三占塘矿泉水三级开采保护区，并在保护区界置固定标志：

I级开采保护区（开采区）：该区包括矿泉水取水点、引水或取水建筑物 30m 以内范围，在此范围内除建取水设施外，不得兴建与其无关的建筑物，并应将未来水井与取水建筑物进行适当隔离，非工作人员未经允许不得入内，不得放置与取水设施无关的其它物品，消除一切可能导致矿泉水污染的因素及有碍矿泉水的取水和生产活动。

II级开采保护区（内保护区）：在生产井外围不小于***m 范围内，禁止未经批准的矿泉水开采工程和可能引起水质污染的人类经济、工程活动和其它破坏区内地质环境条件的活动，矿泉水厂必须采取全地面防渗处理，水厂周边设置防渗排水沟，将污水排出保护区范围，水厂卫生间建议设置在保护区外；

III级开采保护区（外保护区）：三占塘矿泉水所在勘查区三占塘小流域边界作为该矿泉水水源的三级保护区界线，南起三将军村，北至刘家田以北，西起道塘村，东至方光岭、沙云下，在此范围内，特别是北部上游补给区，不允许有可能对矿泉水水源地卫生情况有污染危害的人类经济建设工程活动。

矿山水生态水环境问题分布图见插图 3-3。

插图3-3 矿山水生态水环境问题分布图

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状分析

1、崩塌、滑坡、泥（废）石流地质灾害影响现状

区内残坡积物一般厚***~***m，地形坡角***~***°，一般***°，地表植被较发育，地面斜坡稳定性较好。经现场调查矿山及周边未发生崩塌、滑坡、泥（废）石流地质灾害。

2、采空区地面变形、塌陷影响现状

经现场调查，区内未发生过采空区地面变形、塌陷。

3、岩溶塌陷地质灾害影响现状

矿山自***年***月投产以来，未产生开采造成的地面变形，未发生过岩溶地面塌陷地质灾害。湖南省矿产资源调查所已对区内进行了为期一年的地面变形监测，监测结果显示：水井周边区域地质灾害变形监测项目在监测期间内数据无较大变化，监测期内处于稳定状态。

综上，现状矿山地质灾害不发育。

（二）矿山地质灾害预测分析

1、未来矿业活动可能引发地质灾害的危险性预测分析

（1）未来矿业活动引发崩塌的预测分析

区内属构造剥蚀侵蚀低山丘陵地形，山顶浑圆，谷宽而浅，丘坡坡角***°~***°，海拔标高+***~+***m，比高***~***m。植被发育，残坡积松散堆积物较薄（***~***m），且植被覆盖率较高（覆盖率***%以上），自然边坡主要受雨水营力的破坏，一般呈基本稳定状态。

采用工程地质比拟法，按规模等级（G）、地质环境条件（T）、稳定（W）、地形条件（X）、动力破坏作用（D）、危害程度（H）各因素半定量的对矿山未来开采活动引发、加剧崩塌、滑坡的可能性进行预测。

地质灾害可能性量化指标见表 3-4。其可能性划分为大、中、小三级，当可能性指数 $N \leq 4.0$ 时，为可能性小； $4.0 < N \leq 7.0$ 为可能性中等； $N > 7.0$ 为可能性大。危害程度

方面，只间接威胁采矿工人的生命和生产设备的安全，受威胁人口小于 10 人，受威胁资产小于 100 万元，故其危害程度小。

表3-4 崩塌可能性预测分级标准及评判分值表

危险性分级 主要影响因素 因素及权重	标度分值 K: 10	标度分值 K: 7	标度分值 K: 4
规模等级 (G) (权重: 0.10)	大于 10 万 m ³	1~10 万 m ³	小于 1 万 m ³
地质环境条件 (T) (权重: 0.20)	地形地貌条件有利于岩质、土质边坡崩塌形成，岩土体力学性质不良，工程地质问题多，工程水文地质条件差。	地形地貌条件较利于岩质、土质崩塌形成，岩土体力学性质较差，工程地质问题较多，工程水文地质条件较差。	地形地貌条件不利于岩质土质崩塌形成，岩土体力学性质一般，工程地质问题较少，地下水动态变化小。
稳定性 (W) (权重: 0.20)	斜坡岩石破碎，被多组节理裂隙切割，变形强烈，或处于临崩状态，稳定性差。	斜坡岩石较破碎，被 1~2 组节理裂隙切割，变形较明显，稳定性较差。	斜坡岩石坚硬，节理裂隙不发育，变形不明显，稳定性较好。
地形条件 (X) (权重: 0.10)	高差大于 50m，坡度大于 60°。	高差 10~50m 之间，坡度大于 55°。	高差小于 10m，坡度大于 50°。
动力破坏作用 (D) (权重: 0.10)	日降雨大于 100mm，地表水和地下水对边坡影响大，坡脚破坏严重。	日降雨 50~100mm，地表水和地下水对边坡有影响，坡脚遭人工破坏。	日降雨小于 50mm，地表水和地下水对边坡影响小，边坡未遭人工破坏。
危害程度 (H) (权重: 0.30)	威胁重要建筑，受威胁人口大于 100 人，受威胁资产大于 500 万元。	威胁较重要建筑，受威胁人口 10~100 人，受威胁资产 100~500 万元。	威胁一般建筑，受威胁人口小于 10 人，受威胁资产小于 100 万元。

预测可能性指数公式： $N=KG+KT+KW+KX+KD+KH$ 。根据表 3-4 估算：边坡 $N=***$ ，预测未来矿山矿业活动引发崩塌地质灾害的可能性小。

(2) 未来矿业活动引发滑坡的预测分析

按矿区内土体物理力学指标（表 3-5），采用极限平衡状态法对未来切坡的稳定性进行计算，其计算公式如下：

表3-5 矿区岩土体物理力学指标表

岩石名称	容重 γ (KN/m ³)	凝聚力 C (kPa)	摩擦角度 φ (°)
残坡积土	***	***	***
风化碎屑岩（灰岩、泥质灰岩、泥岩）	***	***	***

$$h = \frac{2c \sin \beta \cos \varphi}{r \sin^2 [(\beta - \varphi)/2]}$$

式中：h-极限平衡状态下切坡高度（m）；

c-凝聚力（kPa）； φ -内摩擦角（度）；r-容重（kN/m³）；

β -拟定切坡角（残坡积土取***°，风化碎屑岩取***°）；

未来切坡的稳固性计算结果为：残坡积土极限平衡状态下切坡高度约***m，风化碎屑岩（灰岩、泥质灰岩、泥岩）极限平衡状态下切坡高度约***m。

未来矿山采用潜水泵抽水的方式开采，地表平缓，工程切坡不会形成大于***m的人工高陡切坡，引发滑坡的可能性小。

（2）未来矿业活动引发泥（废）石流的预测分析

泥石流的发生主要应具备三个条件：第一，具备高差大，有利于泥石流下泄的地形条件；第二，具备充足的水源，且水流易于淤积的水源条件；第三，具备充足的松散堆积物，在水力作用下形成大量泥、石、水的混合物。一般地，以上三个条件同时具备时，易引发泥石流。

据调查，矿区属构造剥蚀侵蚀溶蚀丘陵地貌，其形态属于成线状分布的岩溶丘陵一垄岗区，丘顶浑圆，谷宽而浅，周边地势平坦开阔，自然排水通畅，不具备发生泥石流地质灾害的水源条件和地形条件；矿山未来为潜水泵抽水开采，不会形成大量松散堆积物，不具备泥石流形成的充足物源条件，引发废石流地质灾害的可能性小。

（3）未来矿业活动引发采空区地面变形的预测分析

①采空区地面沉陷预测分析：本区不是固体矿床开采，地下水开采形成的裂隙面积小，地面沉陷可能性小，其危险性小。

②地面沉降变形预测分析：本区为岩溶裂隙充水矿床，ZK1401孔抽取地下水时会引起降落漏斗范围内的地下水位下降，打破含水层中的压力平衡，孔隙水压力减小，有效应力增加，导致土层压密，地面可能表现出垂直变形即沉降。据前节计算结果，设计抽水量***m³/d，地下水位降低约***m，降落漏斗半径***m，预测分析地面沉降的影响。

依据经典固结理论，应用弹性变形的分层总和法计算沉降量，计算公式：

$$s = \psi_s s' = \psi_s \sum \frac{p_0 z_i}{E_{si}}$$

s—最终沉降量；

s'——按分层总和法计算出的地基变形量(mm)

ψ_s ——沉降计算经验系数，根据地区沉降观测资料及经验确定，无地区经验时可根据变形计算深度范围内压缩模量的当量值 (E_s)，此处按经验值取***；

p_0 ——水头附加压力 (kPa)，取大降深为***m， p_0 取***kpa；

z_i ——可压缩层厚度(m)参考钻孔 ZK1401 参数计算，静止水位距孔口***m，第四系沉降物厚度***m 及相应沉积物压缩模量按经验取 E_{si} =***Mpa(***kpa)。

z_i =***m

s =***mm

根据以上沉降计算结果得知，理论计算沉降量很小，且周边为坚硬岩体，不具收缩性，上覆第四系分布面积小、厚度薄（***~***m），故预测未来矿业活动引发地面沉降的可能性很小，危险性小。

③地裂缝预测分析：虽 ZK1401 孔抽取地下水后的采空区沿 F2 断裂带分布，但断裂带以坚固-较坚固岩体为主，地下水抽取后的岩体骨架相对稳固，形成地裂缝的可能性小，其危险性小。

（4）未来矿业活动引发岩溶塌陷的预测分析

岩溶地面塌陷与地质环境背景条件、人类工程活动等关系密切，不同因素对岩溶地面塌陷形成的影响程度不用，难以直接地确定而量化，本报告根据地区岩溶经验，采用层次分析—模糊综合评判方法对引发岩溶地面塌陷的可能性进行预测评估。

表 3-6 岩溶地面塌陷预测综合评判标准及评估表

项目		评 估 标 准			
因素 指标代值		4	3	2	1
K	岩溶发育程度	特强	强烈	中等	微弱
W	岩溶地下水位降低与土层关系及降速	快速大幅降低至基岩中	较快降至基岩面上下波动或至基岩中上部，降速较快	在土层下部，降速中等	原在基岩中或降低少，降速缓慢
Q	抽水量 (m ³ /d)	>2000	1200~2000	500~1200	<500

F	岩溶地下水		排泄区地带或浅迳流带	迳流区	补给区为主
H	土层岩性结构及厚度 (m)	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
G	地形地貌		岩溶洼地、谷地、低平原、低阶地	岩溶低丘陵、低山前缓坡麓，岩溶台地、高阶地	岩溶 高丘陵，山地斜坡
可能性指数 N 值判别式及等级划分标准		判别式：N=K+W+Q+F+H+G，N≥17，引发岩溶塌陷可能性大；N=10-17，引发岩溶塌陷可能性中等；N≤9，引发岩溶塌陷可能性小。			

表 3-7 未来矿业活动引发岩溶地面塌陷评估结果表

因素	特征	分值
岩溶发育程度	勘查钻孔均未遇溶洞，矿区内发育***处表层岩溶泉，岩性为中厚层至厚层白云岩、灰岩、泥灰岩，岩溶发育程度中等。	***
岩溶地下水位降低与土层关系及降速	按拟定的开采量抽水时，周边地下水露头点的水位及流量均未发生明显变化。	***
抽水量 (m ³ /d)	设计抽水量***m ³ /d	***
岩溶地下水	采矿权内及周边发育4处表层岩溶泉，为岩溶地下水的补给区	***
土层岩性结构及厚度 (m)	土层为粘土和砂卵石双层结构，土层厚度 一般厚***~***m，最厚达***m。	***
地形地貌	剥蚀侵蚀溶蚀丘陵地貌，地势低平、缓坡	***
合计		***

根据上述判别标准，当限量开采时，可能性指数 N=***，未来矿业活动引发岩溶塌陷的可能性小，不会对省道 S227、耕地、民房和居民造成威胁。

2、未来矿业活动可能加剧地质灾害的预测分析

依前述，现状未发生过崩塌、滑坡、泥（废）石流、岩溶塌陷及采空区地面变形地质灾害，不存在加剧的可能性。

3、矿山建设遭受地质灾害的预测分析

矿山建设包括水泵房及所有配套地面建筑（矿泉水厂、办公厂房、综合厂房、污水处理场、宿舍、食堂、矿山公路等）。

（1）遭受崩塌、滑坡地质灾害的预测分析

矿山地面设施建设（矿部建筑等地面设施等）位于坡缓处及山坳中，附近无高切坡、松散岩体；依前述，预测未来矿业活动引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性小。

（2）遭受泥（废）石流地质灾害的预测分析

依前述预测矿业活动引发泥（废）石流地质灾害的可能性小。因此，预测矿山建设遭受泥（废）石流地质灾害的可能性小。

（3）遭受岩溶塌陷地质灾害的预测分析

按前述，预测评估引发岩溶塌陷地质灾害危险性小；因此，预测水泵房及配套地面建筑遭受岩溶地面塌陷地质灾害可能性小；依据“技术规范”附录 F-地质灾害危险性分级表（表 3-8），矿山建设遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小。

表3-8 地质灾害危险性分级表

确定要素 危险发生分级	隐患体稳定状态	危害对象	损失情况	
			威胁人数	经济损失
危险性大	不稳定	城镇及主体建筑、井巷	1000~500人	1亿~5000万元
危险性中等	较不稳定	居民及主体建筑	500~100人	5000~1000万元
危险性小	基本稳定	无居民及主体建筑	<100人	<1000万元

（4）遭受地面变形地质灾害的危险性小

矿山地面设施建设位于未来疏干漏斗影响范围内；按前述，预测评估地面变形地质灾害的危险性小。因此，预测评估遭受采空区地面变形地质灾害的危险性小。

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

1、矿区及周边植被破坏现状

矿区范围内未发现国家及省重点野生动植物，未发现需要特殊保护的野生动植物分布区，矿山范围内无生态公益林分布。

矿区现状对土地的压占主要为 ZK1401 生产井及配套建筑设施，对周边的影响范围有限。由于矿山所在地不是重要野生动物栖息地，没有珍稀动植物，影响的植被为常见

物种，区域分布广，矿山开发不会对矿区植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本性影响，更不会使现有植物群落的物种组成及其比例也发生改变，矿区及周边生态系统的功能和结构基本保持不变。因此，现状分析矿山开采对区域森林资源保护和林业生态建设的负面影响不大，对植物资源影响不大。

2、野生动物影响现状

由于受人类活动的影响，区域现有野生动物资源较为单一和匮乏，现常见的动物有兔子、麻雀、蛇、鼠、蛙等，人工饲养的动物主要为常见的家畜家禽如猪、牛、鸡、鸭、狗等，未见珍稀野生动物，也不是重要动物栖息地；矿山现状正处于筹建中，尚未进行矿业活动，对区域内的野生动物不会产生影响。因此，现状分析矿业活动不会对区域动物多样性产生根本性的影响。

3、生物多样性影响现状

矿山所处区域亚热带，充足的阳光、降水、温暖的气候、适宜的湿度，使得生物群落有一个很好的环境，有利于群落的稳定性，群落的结构和功能趋向完整，生态系统处于良性循环中，景观现状较好，动植物物种较多，生物多样性较好；矿山建设及开采没有生态系统结构的完整性带来负面影响，如植被的破坏引起地表景观格局的改变等，也不会给动植物物种的消失造成威胁，其对整个区域而言，可保持区域环境功能的稳定。

（二）生物多样性破坏趋势分析

1、矿区及周边植被破坏趋势分析

矿山地面建筑有以 ZK1401 钻孔为中心的取水泵房、西南侧的蓄水池及综合厂房等，现均已列为建设用地，不涉及新增用地，不会改变矿山所在地周边植物群落的种类组成，也不会造成某一物种的消失。

2、野生动物影响趋势分析

矿山正常生产期间，主要为矿泉水自流，不会对现有动物的栖息生活环境产生扰动，对各类动物产生不同程度的影响；也不会对矿区动物的栖息、繁衍将产生影响。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。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，由于受人类活动的影响，区域现有动物资源较为单一和匮乏，矿区范围内现有动物资源主要为老鼠、蛇、麻雀、野兔等常见物种，未见珍稀动物。因此，矿山建设虽然破坏这些物种的生存条件，导致这些物种的迁移或数量减少，但影响面积和数量有限，目前存在的常见动物也将重新得到生存空间，对动物物种的影响较小。

3、生物多样性破坏趋势分析

矿区所在地现存的植物物种是周边地区常见的物种，生态调查未发现区域范围内有受保护的珍稀植物，只要开发中注意及时利用当地植被物种复垦绿化生态修复，不会对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成严重影响，且矿区周边地区环境条件与矿山开采区域相同，野生动物可就近迁入周边地区继续生存繁衍，对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种的损失。

第四章 生态保护修复工程部署

一、保护修复工程部署思路

根据对矿区生态环境现状调查和诊断结果，针对三占塘矿泉水生态问题及发展趋势，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、适地适绿的原则，结合本矿山的实际情况，本次提出的生态保护修复思路如下：

1、矿山地面建设区生态修复工程部署思路

生产期间，矿区地面建筑包括取水泵房、矿泉水厂、综合厂房、污水处理场、宿舍、食堂、矿山公路等。矿区地面建筑均属湖南新田富锶矿泉水有限公司建设项目，矿区外不会进行其他地面建设。矿山服务年限到期后，若 ZK1401 抽水钻孔不再开采矿泉水时，应对 ZK1401 抽水钻孔注浆进行永久性封堵。

2、矿山地质灾害隐患消除工程部署思路

依前述，现状矿山未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空沉陷等地质灾害。矿山限量开采时，地面变形危险性小，引发、遭受崩塌、滑坡、泥石流、采空沉陷、地裂缝与地面变形等地质灾害的可能性小；为了预防矿山地质灾害的发生，矿山未来开采过程中，矿山须严格按《开发利用方案》设计的采水量严格控制采水量，并在矿区范围省道 S227 线上设置地面变形长期观测点，建立应急响应机制，确保开采期间不影响省道安全。

3、监测和管护工程部署思路

根据生态环境预测分析，矿山未来生态环境监测工程有地表水、地下水环境监测工程。其工程部署思路为：根据《地下水监测规范》、《地表水和污水监测技术规范》，通过布设水质监测点对矿坑废水处理后排的水质、矿区小溪水质进行常规监测，以掌握矿区水生态水环境质量发展趋势。

二、保护修复目标

根据矿区生态系统特征、《开发利用方案》、《绿色矿山建设方案》及矿山建设规划，为了科学、有效地保护修复生态，方案制订的矿山生态保护修复具体目标如下：

1、生态保护目标

按照“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“谁破坏，谁治理”“边生产、边治理、边恢复”的原则，矿山生态保护目标如下：

（1）营造一个绿色安全、舒适、和诣的生产生活环境，确保对矿区周边土地、噪音、空气和水体不造成环境污染与危害，保一方百姓平安。

（2）在矿山开发过程中，最大程度地遏制、减少与控制损毁土地，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。

（3）在矿山开发过程中，严格控制采水量，避免引发岩溶塌陷而导致位于地下水疏干影响范围内的省道 S227、耕地、地面建筑受到破坏和威胁居民生命安全。

2、生态修复目标

结合矿区生态系统特征、《开发利用方案》及生产规划，方案制订的矿山生态修复具体目标如下：

(1) 定期进行矿区水质（地表水、废水）监测，矿山废水得到 100% 达标处理。

(2) 未来开采过程中，对各种不安全隐患，如陡坡、落石、危岩、滑坡、泥（废）石流、地面沉陷、地裂缝等进行预先治理，地质灾害治理率达 100%；并采用“人工辅助修复+自然恢复”修复模式进行植被和生态恢复，与周边生态环境相协调一致。

(3) 在矿区范围省道 S227 线上设置长期观测点进行监测，并建立应急响应机制。

3、生态修复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，方案制订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

根据自然环境、生产建设项目自身特点及国家各类技术标准，制定生态修复监测方案（监测点、监测内容以及监测频率等布置或设置），采取科学的技术方法，合理优化，减少生产建设单位不必要的开支。

(2) 生态修复监测任务

①对省道 S227 路面、路肩的损毁、位移及高程监测进行监测，避免因地面沉降变形引发人员伤亡和交通问题。

②做好水资源水环境治理修复程：对地下水及地表水水位、水量、水质变化的动态时行监测。

4、环境保护方案

为了加强矿区卫生防护工作，确保地下水资源无污染，根据《天然矿泉水地质勘探规范》（GB/T13727—92）有关规定，地质环境保护主要针对矿泉水水源地及开采生产区的地质环境保护及卫生防护，具体划定三占塘矿泉水三级开采保护区，并在保护区界置固定标志。

I级开采保护区（开采区）：该区包括矿泉水取水点、引水或取水建筑物 30m 以内范围，在此范围内除建取水设施外，不得兴建与其无关的建筑物，并应将未来取水井与取水建筑物进行适当隔离，非工作人员未经允许不得入内，不得放置与取水设施无关的其它物品，消除一切可能导致矿泉水污染的因素及有碍矿泉水的取水和生产活动。

II级开采保护区（内保护区）：在生产井外围不小于***m 范围内，禁止未经批准

的矿泉水开采工程和可能引起水质污染的人类经济、工程活动和其它破坏区内地质环境条件的活动，矿泉水厂必须采取全地面防渗处理，水厂周边设置防渗排水沟，将污水排出保护区范围，水厂卫生间建议设置在保护区外；

Ⅲ级开采保护区（外保护区）：三占塘矿泉水所在勘查区三占塘小流域边界作为该矿泉水水源的三级保护区界线，南起三将军村，北至刘家田以北，西起道塘村，东至方光岭、沙云下，在此范围内，特别是北部上游补给区，不允许有可能对矿泉水水源地卫生情况有污染危害的人类经济建设工程活动。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）保护保育工程

经调查，矿区地处丘陵区，区内植被茂盛，覆盖率达***%以上，不在“三区两线”范围内，周边无自然保护区、风景名胜区、水源保护区、地质遗迹、人文景观等。根据采矿权设置相关信息结果，矿山未占涉及生态保护红线、基本农田，矿山范围内未发现国家及省市重点野生动植物，未发现需要特殊保护的野生动植物分布区。矿区现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。根据当地林业、环保管理部门要求，按照矿山生态保护目标，矿区周边应挂设护林防火、野生动植物保护标牌及张贴标语等，矿山道路主要进出路口设置“注意野生动物”警示牌用以提醒车辆驾驶人注意慢行。

按《开发利用方案》划定的三占塘三级地质环境保护区，控制保护区内的土地利用方式和限制人类活动，保护水源地不受人污染，确保ZK1401井水位、水温、水质稳定、安全的供水，在各保护区域设置警示牌。

本次拟在矿山道路主要进出路口设置警示牌***块，I、II、Ⅲ级水源地保护警示牌约***个，共计设置标识牌***块，该项措施贯穿矿山开采与监测周期。设计标识牌大样图详见图4—1。

图 4-1 水源保护地警示标牌大样图（单位：cm）

（二）生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

据前述，勘查时***个钻井破坏少量林地，现已恢复，其他无占用、破坏土地资源情况。矿区范围内地面建设项目由湖南新田富锶矿泉水有限公司进行开发。矿方可在取水泵房、蓄水池、综合厂房、宿舍、食堂等空闲地设计布置园林花卉，达到美化景观的效果，本方案不做具体设计。

2、土地复垦与生物多样性修复工程

依前述，矿区原始地类以耕地为主，林地、宅基地次之；矿山地面建设包括取水泵房、蓄水池、综合厂房、污水处理场、宿舍、食堂等，占地面积共***m²，现均已列为工业用地，土地权属人为湖南新田富锶矿泉水有限公司，未来地面建筑将会长期为企业利用，不进行复垦。

3、水生态水环境修复工程

依前述，未来矿山生产期间主要为管道输送矿泉水至各配套设施，无地下矿泉水外排。因此本方案不再对矿坑废水布设水生态水环境修复工程。

据《开发利用方案》，矿山污水处理工程设计***台 DM-3 型生物转盘一体化废水处理装置轮流运转。

一体化废水处理装置是一种以旋转生物处理单元--生物转盘为核心的高效废水处理装置。整个装置分为初沉池、缺氧池、生物转盘、二沉池等几个处理单元。

生物转盘工艺是生物膜法污水生物处理技术的一种，由水槽和部分浸没于污水中的旋转盘体组成的生物处理构筑物。盘体表面上生长的微生物膜反复地接触槽中污水和空气中的氧，使污水获得净化。生物转盘采用了独特的复合生化技术，能在低能耗条件下高效降解污染物。整个旋转生物处理单元由三级生物反应器组成，每个生物反应器由一个生物转子和一个生化槽组成，每个生物转子内部由多级生物叶轮构成，每个生物叶轮上设置了大量地螺旋状的生物叶片。在传动装置的驱动下，三个生物转子同步旋转，空气(氧气)通过生物转子端面的气水孔进入，与废水混合，经氧气、废水、微生物三相接触和传质，实现含碳有机物的降解和含氮有机物的硝化过程。同时，旋转的生物叶片被废水冲刷，老化的生物膜脱落，新的生物膜形成，从而达到生物系统不断更新的过程。

硝化后的废水经水力转子提升至中间分配水槽，分配水槽由堰门控制着去往沉淀池和缺氧池废水流量。

图4-2 污水处理工艺流程图

矿山已建成污水处理站，未来能满足生产废水处理需要。参考同类型污水处理站的废水处理工艺及流程，污水处理站处理污水治污费用约***万元/年。

4、矿山地质灾害防治工程

本矿山现状未发生地质灾害，ZK1401井采矿泉水形成半径约***m，省道S227位于地下水疏干影响范围内。根据《开发利用方案》，限量开采时，岩溶地面塌陷的可能性小。为避免地质灾害发生，防止超量开采危害，针对岩溶地面塌陷防治设计监测方案。

本方案设计监测岩溶地面塌陷（地面沉降）区的地下水位和地表形变高程两方面数值，采用专业仪器监测和人工巡查为手段，为岩溶地面塌陷、地面沉降的预防、预警提供依据。

（三）监测与管护工程

为避免过量开采引发岩溶地面塌陷、同时致使水量、水质发生变化，因此需要在区内设置监测方案，主要布置在降落漏斗影响范围内。

1、生物多样性监测

省道S227路面变形的直接监测方法按地面变形监测测量规范设置变形监测点。

（1）监测内容：矿区内植被、动物种类。

（2）监测方法：人工巡查监测，由专人进行，做好连续的文字和影像记录，定期整理归档。

（4）监测频率：一般情况下每年两次。

（5）监测时段：方案期内监测***年，共***次。

2、岩溶塌陷监测工程

本方案设计监测降落漏斗范围的地下水位和地表形变高程两方面数值，采用专业仪器监测和人工巡查为手段，为岩溶地面塌陷、地面沉降的预防、预警提供依据。

（1）监测内容：降落漏斗范围高程变化、地面裂缝、地面凹陷变形、水泥地坪空

鼓、房屋墙体开裂、路面开裂等。

(2) 监测方法：采用目视检查、钢卷尺、全站仪测距、网格等观测或巡查、矿群联查及其它工程。鉴于岩溶地面塌陷具有局部发生、发生突然、准确范围预测难度较大的特点,对降落漏斗范围扩大 2 倍范围进行人工巡查监测,做好连续的文字和影像记录,定期整理归档。

(3) 监测点布置：ZK1401 降落漏斗范围布置岩溶塌陷变形监测点***个。

(4) 监测频率：一般情况下每季度一次，根据抽水量变化、水位波动幅度、降雨量等因素适当加密，以能控制地面沉降规律为准（按季度计算费用）；停止抽水后的修复期监测***年，每年***次。

(5) 工程量测算（表 4-1）

表4-1 岩溶塌陷变形监测工程量测算表

工程名称	监测区域	监测点（处）	监测年数（a）	监测频率（次 / 点 a）	监测工程量（次）	备注
岩溶地面塌陷	ZK1401降落漏斗范围	***	***	***	***	全站仪、RTK 等、专人巡查
注：表中监测频率系为估算投资而一般设置，矿山可根据抽采具体情况布置、加密观测。						

2、省道 S227 路面变形监测工程

省道 S227 路面变形的直接监测方法，在降落漏斗影响范围内按地面变形监测测量规范设置变形监测点。

(1) 监测内容：省道 S227 路面、路肩的损毁、位移及高程监测。

(2) 监测方法：采用目视检查、钢卷尺、全站仪测距、网格等观测或巡查、矿群联查及其它工程。

(3) 监测点布置：在省道 S227 路面、路肩按地面变形监测测量规范设置变形监测点***处，其中：路面设置***处、路肩设置***处。

(4) 监测频率：一般情况下每季度一次，根据抽水量变化、水位波动幅度、降雨量等因素适当加密，以能控制地面沉降规律为准。

(5) 监测时段与 ZK1401 井抽采同步进行，并监测至稳定后（根据抽采深度***m，停止抽水后的修复期监测***年，每年***次）。

(6) 工程量测算（表 4-2）

表4-2 省道S227地面沉降变形监测工程量测算表

采空区地面变形 监测区域	监测点（处）	监测年数（a）	监测频率（次/点 a）	监测工程量（次）
省道 S227 路面	***	***	***	***
省道 S227 路肩	***			***
合计	***			***

注：表中监测频率系为估算投资而一般设置，矿山可根据抽采具体情况布置、加密观测。

当有异常出现：判定确为险情时，应及时向险情警报系统上报。在未建立险情警报系统的地方，地方政府可根据本地的具体条件建立相应的组织，以利防灾抗灾工作的顺利开展。在观测过程中如发现异常骤然加剧，判定险情已到紧急时刻，应立即上报并果断采取应急措施。

湖南省矿产资源调查所已对区内进行了为期一年的地面变形监测，监测结果显示：水井周边区域地质灾害变形监测项目在监测期间内数据无较大变化，监测期内处于稳定状态。

2、地表水质污染监测工程

根据《饮用水源保护区污染防治管理规定》、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002 2003.1.1），对流域内地表水水质进行常规监测，以掌握地表水水质发展趋势。

（1）监测点设置：按保护分区范围在流域内火里塘断裂（F2）上、下盘及三占塘饮用水井设置水质监测点，设置***处。

（2）监测频率：以全年采样检测次数不少于***次，采样时间为丰水期、枯水期和平水期，每期采样***次。

（3）监测项目：评价因子根据《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）和《地下水质量标准》（GB/T14848-93）选择，选取 PH、挥发酚、高锰酸盐指数、硝酸盐、总硬度、石油类、细菌总数共***个指标作为评价因子。

（4）监测时段：与矿泉水取水时间同步进行，监测***年。

（5）工程量测算（表 4-3）

表4-3 流域内地表水水质污染监测工程量测算表

流域内地表水水质 污染监测	监测点（处）	年数	频率（次/点 a）	工程量（次）
合计	***	***	***	***

3、地下水（水位、水质）监测工程

根据《地下水监测规范》（SL/T183-96），对 ZK1401 井水位、水质进行监测。

（1）监测点设置：ZK1401 井设置***个监测点。

（2）监测频率与项目：依据《水文普通测量规范》（SLS8-93），矿山自建地下水监测站，坚持每日监测，并坚持每日使用定时自记水位计监测，每日 8 时、20 时应有监测，并记录日内最高、最低水及其发生时、分（按月计算费用）；ZK1401 井水质监测每年丰、枯水期各采取一次，其中：枯水期采取的水样进行全分析，丰水期的水样进行简分析。

（3）监测时段：与矿泉水取水时间同步进行，监测***年。

（4）工程量测算（表 4-4）

表4-4 流域内地下水监测工程量测算表

流域内地下水监测		监测点（处）	年数	频率（次 / 点 a）	工程量（次）
ZK1401	水位监测	***	***	***	***
	水质监测			***	***

（四）其他工程

1、抽水井口封闭工程

（1）工程方案设计

***年后，若 ZK1401 抽水钻孔不再开采矿泉水时，应对 ZK1401 井抽水井口进行封堵；设计将 ZK1401 井抽水井口采用注浆封闭，砂浆强度等级规格为 M7.5，水泥砂浆的用量按下述公式计算：

$$Q=0.78\phi^2\times K\times L\times r$$

式中：Q—水泥用量（m³）；

φ—孔径（m）；

K—超径系数（一般 0.8~1.5，本次取 1.2）；

L—封闭段长度（m）；

r—水泥砂浆相对密度（取 1.94t/m³）。

本次计算号井的规格如插图 1-3 所示。

（2）工程量测算

如插图 1-3 所示，ZK1401 孔上下各段孔径不同；因此，水泥砂浆封堵量需分段计算。浇砂浆工程量计算见表 4-5。

表4-5 ZK1401井抽水井口封闭工程量测算表

钻井分段 (由上至下)	孔径 (mm)	超径系数 (K)	封闭段长度 (m)	相对密度 (t/m3)	现浇M7.5水泥砂浆 (m3)
第一段	***	1.2	***	***	***
第二段	***		***		***
第三段	***		***		***
合计			***	***	***

2、其他预留工程费用

依前述，矿山限量开采时，矿区地面塌陷变形可能性小，不会发生地面变形灾害，本方案仅预留***万元应急处置费用。

（五）工程进度安排

方案基准年以***年***月算起，矿山应从***年***月开始着手实施本方案提出的生态保护修复工程，总体可分为开采期和闭坑后两个阶段，在矿山开采期内应逐步实施本方案提出的设置警示牌、监测与管护工程及其他工程。矿山闭坑后继续对地面变形监测三年，掌握停止抽水后的地下水资源恢复情况及地面变形稳定性。

矿山服务年限为***年。根据“限量开采，保护开采，节约用水，综合利用，杜绝浪费”的原则及本矿山工程建设特点和开采时序进度安排，矿山生态保护修复工程将从***年***月开始进行，本方案服务年限为***年，适用期限为：***年***月~***年***月。

综上所述，矿山生态保护修复工程量汇总见表 4-6、年度工程量安排见表 4-7。

表4-6 矿山生态保护修复工程量汇总表

工程名称		单位	数量
一、保护保育工程			
标识牌		个	***
二、生态修复工程			
三、监测与管护工程			
生物多样性监测	植被、动物种类监测	次	***
地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***
	省道S227地面沉降变形监测	季度	***
水土环境污染监测	水质监测	次	***
地下水（水位、水质）	水位监测	月	***

监测	水质检测	件	***
四、其他工程			
抽水井口封闭		m ³	***
五、预留费			
应急处置费		元	***
污水处理费		元/a	***

表4-7 年度工作安排计划详表

年度	工程项		单位	数量
2025年6月 -2026年6月	一、保护保育工程			
	标识牌		个	***
	二、生态修复工程			
	三、监测工程			
	生物多样性监测	植被、动物种类监测	次	***
	地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***
		省道S227地面沉降变形监测	季度	***
	水土环境污染监测	水质监测	次	***
	地下水（水位、水质）监测	水位监测	月	***
		水质检测	件	***
	四、其他			
	应急处置费		元	***
	污水处理费		元/a	***
2026年6月 -2033年6月 （按年计，共7年）	一、监测工程			
	生物多样性监测	植被、动物种类监测	次	***
	地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***
		省道S227地面沉降变形监测	季度	***
	水土环境污染监测	水质监测	次	***
	地下水（水位、水质）监测	水位监测	月	***
		水质检测	件	***
	二、其他工程			
	污水处理费		元/a	***
2033年6月 -2034年6月	一、监测与管护工程			
	地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***
		省道S227地面沉降变形监测	季度	***
	二、其他工程			
	抽水井口封闭		m ³	***

年度	工程项		单位	数量
2034年6月 -2036年6月	一、监测与管护工程			
	地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***
		省道S227地面沉降变形监测	季度	***

插图4-3 矿山生态保护修复工程布署图

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）估算依据

- 1、《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、《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》2014年4月湖南省财政厅、湖南省国土资源厅编制；
- 4、《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》；
- 5、《湖南省土地开发整理项目预算编制规定》；
- 6、《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）；
- 7、《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]；
- 8、《湖南省矿山地质环境恢复治理基金管理办法》（湘自然资规〔2019〕22号）；
- 9、湖南省住房和城乡建设厅关于发布《湖南省建设工程人工工资单价的通知》[湘建价〔2019〕130号]；
- 10、湖南省建设工程造价管理总站《关于机械费调整及有关问题的通知》[湘建价〔2020〕46号]；
- 11、《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)
- 12、永州市建设工程造价管理站文件 2025 年 6 月建设工程材料价格。

（二）取费标准

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》，本项目概算由工程施工费、设备费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费）、不可预见费等几个部分构成，计算单位以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数到元。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1)直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

甲类工工资***元，乙类工工资为***元。人工费=定额劳动量(工日)×人工概算单价(元/工日)。

材料费定额的计算，材料用量按照《湖南省土地开发整理项目预算定额》(2014年)编制，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料概算单价。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《湖南省土地开发整理项目预算定额》。施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。项目措施费计算具体见表 5-1。

表 5-1 工程措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率(%)			
			临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	费率
1	土方工程	直接工程费	***	***	***	***
2	砌体工程		***	***	***	***
3	混凝土工程		***	***	***	***
4	农用井工程		***	***	***	***
5	其它工程		***	***	***	***
6	安装工程	直接工程费	***	***	***	***
		人工费	***	***	***	***

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

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

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

(2)间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据[湘财建（2014）22号]及湘建价[2017]24号文规定，间接费按工程类别进行计取。

(3)利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目利润率取3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4)税金

依据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，该项目税金费率标准为9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备费

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

3、其它费用

其它费用包括前期工作费、工程监理费、竣工资收费。其中前期工作费和工程监理费及竣工资收费三项按施工费的***%计算，统筹使用。

1) 前期工作费

2) 包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。

3) 工程监理费

工程监理费是指委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

4) 竣工资收费

主要包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本水田补划与标记设定费等。

4、不可预见费

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。该项目不可预见费费率按工程施工费的***%计取。

5、监测与管护费

1) 监测费

本项目有生物多样性监测、水质监测、地质灾害监测、无复垦监测。

2) 管护费

本项目无复垦工程，无管护费。

6、预留费

本项目包括应急处置预留费用***万，以及污水处理费用***万（***万/a）。

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 5-5。

三、基础单价

1、甲类工工资***元，乙类工工资为***元。人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

2、材料估算单价：根据永州市建设工程造价管理站文件***年***月期建设工程材料价格及近期部分材料平均价格见表 5-2。

表5-2 主材料价格预算表

名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
柴油	kg	***	***	***	***	***	***	***
电	kW.h	***	***	***	***	***	***	***
风	m ³	***	***	***	***	***	***	***
水	m ³	***	***	***	***	***	***	***
粗砂	m ³	***	***	***	***	***	***	***
卵石40	m ³	***	***	***	***	***	***	***
卵石150	m ³	***	***	***	***	***	***	***
块石	m ³	***	***	***	***	***	***	***
卡扣件	kg	***	***	***	***	***	***	***
沥青	t	***	***	***	***	***	***	***
组合钢模板	kg	***	***	***	***	***	***	***
板枋材	m ³	***	***	***	***	***	***	***

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		
水泥32.5	kg	***	***	***	***	***	***	***
铁钉	kg	***	***	***	***	***	***	***
铁件	kg	***	***	***	***	***	***	***
预埋铁件	kg	***	***	***	***	***	***	***
铁丝	kg	***	***	***	***	***	***	***
电焊条	kg	***	***	***	***	***	***	***
树苗	株	***	***	***	***	***	***	***
种籽	kg	***	***	***	***	***	***	***
橡胶止水圈	根	***	***	***	***	***	***	***
型钢	kg	***	***	***	***	***	***	***
锯材	m ³	***	***	***	***	***	***	***
肥料	项	***	***	***	***	***	***	***

3、施工机械台时费：按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班定额》计算。

表5-3 施工机械台班费汇总表

序号	机型规格	费用构成							
		(一)				(二)			(三)
		折旧费	修理及 替换费	安装拆 卸费	小计	人工	柴油	电	台班费
		元	元	元	元	工日	kg	kwh	元
1034	自行式平地机118kw	***	***	***	***	***	***	***	***
1050	三铧犁	***	***	***	***	***	***	***	***
1024	拖拉机59kw	***	***	***	***	***	***	***	***
4012	自卸汽车8t	***	***	***	***	***	***	***	***

四、经费估算结果

根据前文所述，矿山服务年限为***年，闭采后修复监测时间***年，确定本方案适用年限为***年，经估算矿山生态保护修复总投资估算***万元（其中：工程施工费***万元，其他费用***万元，不可预计费***万元，预留污水处理和应急处置费用***万元）。（详见表 5-6、7）。

表 5-5 分项工程工程施工费单价预算表单位：元

工程 单元	工程或费用名 称	定额 编号	单位	工程类别	直接费							间接费		利润 (3%)	税金 (9%)	合计
					直接工程费				措施费		合计	费率	费用			
					人工费	材 料 费	机械费	合计	费率	费用						
防治 工程	浇筑水泥砂浆	40101	m³	混凝土工程	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
监测 工程	生物多样性监测		元/次	其它工程												***
	水位监测		元/月.处	其它工程												***
	水质检测		件	其它工程												***
	警示牌		块	其它工程												***
	岩溶塌陷监测		季度	其它工程												***
	省道S227路面变形监测		季度	其它工程												***

表5-6 矿山生态保护工程费用估算总表

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计	备注
一	工程施工费	=1+2+3+4		***	
1	生态保护工程施工费			***	
2	生态修复工程施工费			***	
3	监测和管护工程			***	
4	其他工程			***	
二	设备费			***	
三	其他费用	—	***%	***	施工费***%
四	不可预见费	—	***%	***	施工费***%
五	预留费用			***	
合计(工程施工费+其他费用+不可预见费+预留费用)				***	
注：预留费用包含污水治污费16万元，应急处置费用20万元					

表5-7 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

序号	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)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
一	生态保护保育工程施工费			合计			***	***	***	***
1	生物多样性保护工程	矿山开采与监测周期	(1) 宣传标牌标语措施	小计						
			①竖标识牌	块	***	***	***	***	***	***
二	生态修复工程施工费			合计						
三	监测和管护工程			合计			***	***	***	***
1	监测工程	生物多样性监测	植被、动物种类监测	次	***	***	***	***	***	***
		地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***	***	***	***	***	***
			省道S227地面沉降变形监测	季度	***	***	***	***	***	***
		水土环境污染监测	水质监测	次	***	***	***	***	***	***
		地下水(水位、水质)监测	水位监测	月	***	***	***	***	***	***
			水质检测	件	***	***	***	***	***	***
四	其他工程			合计			***	***	***	***
1	其他工程	井口封堵工程		m³	***	***	***	***	***	***
六	预留费用			不计算其他费用和不可预见费						***
1		应急处置费		元		***	***			***
2		污水处理费		元/a	8	***	***			***
总计										***

表5-8 年度费用明细表

年度	费用名称		单位	数量	单价	投资(元)
2025 年6月 -2026 年6月	一、年度工程费用(元)					***
	1、保护保育工程					***
	标识牌		个	***	***	***
	2、生态修复工程					
	3、监测工程					***
	生物多样性监	植被、动物种类监测	次	***	***	***
	地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***	***	***
		省道S227地面沉降变形	季度	***	***	***
	水土环境污染	水质监测	次	***	***	***
	地下水(水位、 水质)监测	水位监测	月	***	***	***
		水质检测	件	***	***	***
	二、其他					***
	应急处理费		元	***	***	***
	污水处理费		元/a	***	***	***
	三、其他费用(元)					***
	四、不可预见费(元)					***
	年度总投资(元)					***
2026 年6月 -2033 年6月 (按 年计, 共7 年)	一、年度工程费用(元)					***
	1、监测工程					***
	生物多样性监	植被、动物种类监测	次	***	***	***
	地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***	***	***
		省道S227地面沉降变形	季度	***	***	***
	水土环境污染	水质监测	次	***	***	***
	地下水(水位、 水质)监测	水位监测	月	***	***	***
		水质检测	件	***	***	***
	二、其他					***
	污水处理费		元/a	***	***	***
	三、其他费用(元)					***
	四、不可预见费(元)					***
	年度总投资(元)					***
2033 年6月 -2034 年6月	一、年度工程费用(元)					***
	一、监测与管护工程					***
	地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***	***	***
		省道S227地面沉降变形	季度	***	***	***
	二、其他工程					***
	抽水井口封闭		m ³	***	***	***
	三、其他费用(元)					***
	四、不可预见费(元)					***

年度	费用名称		单位	数量	单价	投资(元)
	年度总投资(元)					***
2034 年6月 -2036 年6月 (按 年计, 共2 年)	一、年度工程费用(元)					***
	一、监测与管护工程					***
	地质灾害监测	岩溶塌陷监测	季度	***	***	***
		省道S227地面沉降变形	季度	***	***	***
	三、其他费用(元)					***
	四、不可预见费(元)					***
	年度总投资(元)					***

二、基金管理

(一) 资金来源

经分析可知(见后文章节), 经分析可知(见后文章节), 矿山的年产值为***万元, 每年将为国家增收各种税费***万元, 年净利润为***万元。矿山生态修复工程费用估算为***万元。在考虑到经济的自然增长率的基础上, 矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利, 因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金, 本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

矿山企业应按照本《方案》估算的金额足额提取, 根据经费估算核定基金确保满足矿山生态环境恢复需求, 资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销按照企业会计准则等规定计弃置费用, 计入相关资产的入账成本。

(二) 资金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知要求, 建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

1、基金核定储存

矿山在银行建立基金专户, 由所在的(市、县)自然资源管理部门和矿山企业双控管理; 并与银行签订监管协议。矿山按照综合方案及发证年限要求足额存入资金。

2、基金的计提

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

3、监督管理

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

（三）基金计提

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，占总投资的***%；其他费用***万元，占总投资的***%；不可预计建费***万元，占总投资的***%；预留污水处理和应急处置费用***万元。

矿山服务年限暂定***年，建议基金分***年计提完毕。

表 5-11 矿山生态修复基金计提年度计划表

年度	工程或费用名称	单位	年度修复工程费用	计提费用
2025	矿山生态修复基金	万元	***	***
2026	矿山生态修复基金	万元	***	***
2027	矿山生态修复基金	万元	***	***
2028	矿山生态修复基金	万元	***	***
2029	矿山生态修复基金	万元	***	
.....				
合计				***

第六章 保障措施

一、组织保障

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

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

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

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

二、技术保障

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

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

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请、湖南省自然资源厅主管部门批准，县自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，

自觉接受县自然资源主管部门的监督管理。

为保障县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督。**矿山应履行年度生态保护修复义务，根据本方案按期在生态保护修复监督监管系统中填报年度计划，实施年度生态保护修复工程，及时申请年度验收、分期验收。**

县自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山生态保护修复义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

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

五、公众参与

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

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了市自然资源和规划局、县自然资源局及地方相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水利、生态环境等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

通过计算,估算矿山生态修复工程费用为***万元。其中工程施工费***万元,占总投资的***%;其他费用***万元,占总投资的***%;不可预计建费***万元,占总投资的***%;预留污水处理和应急处置费用***万元。

矿山生产规模为***万吨每年,按资源利用率***计算,每年可生产***万吨优质矿泉水,如果一半生产 330mL 瓶装矿泉水,一半生产 500mL 瓶装矿泉水,按 330mL ***元/件、500mL ***元/件计算,年产值***万元。具有良好的、长远的环境效益,符合当前政府提倡可持续发展政策,能够促进经济和社会的可持续发展,有利于和谐矿区和谐社会的建设,其经济效益是可观的。

表7-1 经济效益估算表

序号	项目	单位指标	金额(万元)	备注
1	矿泉水开采量	***万m ³ /a		资源利用率按***
3	年产值	瓶装500ml, ***元/件	***	瓶装500ml ***万件
		瓶装330ml, ***元/件		瓶装330ml ***万件
4	生产成本	瓶装500ml, ***元/件	***	
		瓶装330ml, ***元/件		
5	增值税	按产值***%计	***	
6	各项税金附加	按增值税***%计	***	
7	资源税	***元/吨原矿	***	
8	资源补偿费	按销售收入***%计	***	
9	采矿权使用费	***元/km ²	***	
10	其它费用	按销售收入***%计	***	
11	税前利润		***	
12	所得税	***%	***	按税前利润的***%计
13	税后利润		***	

通过计算可知,矿山在每年在开采***万 m³的地下矿泉水情况下,矿山的年产值为***万元,每年将为国家增收各种税费***万元,年净利润为***万元。矿山生态修复工程费用估算为***万元。因此,矿山生态保护修复方案在经济上是可行的。

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警示牌、标识牌，生物多样性监测、地质灾害监测、水土环境污染监测、水位水质监测、污水处理等，以及矿山关闭后的井口封闭。以上措施技术较成熟、可操作性强。因此，矿区生态修复技术上可行。

三、生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后可以减轻对矿山开采对生态环境的影响，减轻对人类和动植物的威胁；减轻对周边环境的污染；修复方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章 结论及建议

一、结论

1、根据《开发利用方案》，方案设计利用的天然矿泉水开采量为***万m³/a，全年运营时间按***天计，折合***m³/d，矿山服务年限为***年，闭采后修复监测时间***年，确定本方案适用年限为***年，适用期限为：***年***月~***年***月。

2、通过以上评述，矿山生态问题识别和诊断结果整理如下：

（1）现状分析，矿山在 ZK1401 孔处建设了取水泵房，建有有蓄水池、综合厂房、污水处理场、宿舍、食堂等配套建筑，占地面积共***m²，均已列为工业用地，土地权属人为湖南新田富锗矿泉水有限公司，土地利用规划用途为工业用地；预测分析矿山未来不会新增地面建筑，故未来破坏趋势与现状相同；

（2）矿山于***年***月正式投产，矿业活动主要以 ZK1401 孔抽取矿泉水为主，矿山废水处理后达标排放、无废渣外排等问题，未来矿山发生矿山型水土流失、土地荒漠化的可能性小；

（3）现状、预测分析矿山对水生态水环境破坏程度均较小；

（4）现状未发生崩塌、滑坡、泥（废）石流等地质灾害，危害小；未来矿业活动引发崩塌、滑坡、泥石流的可能性小，危险性小；未来矿业活动引发采空区地面变形、塌陷的可能性小，危险性小；未来矿业活动限量开采时，引发地面变形的可能性小，不会对省道 S227、耕地、民房和居民造成威胁。地面建设区遭受岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小；其它地质灾害的可能性小，危险性小。

（5）现状、预测矿山对生物多样性破坏小。

3、《方案》通过部署水生态水环境保护与矿山绿化建设、教育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；通过部署矿区地表水、地下水水质监测工程，能保护矿区水生态水环境；通过部署地质灾害监测工程，可及时发现并消除地质灾害安全隐患，实现生态修复科学化、规范化、标准化，改善工农关系，促进社会、经济全面发展，达到绿色矿山建设要求，保持区域生态系统功能稳定。

4、根据前文所述，本方案适用年限为***年（***年***月～***年***月），生态保护修复工作分阶段实施，设计矿山生态保护修复工程为保护保育工程、水生态水环境修复工程、监测与管护工程及其他工程。本方案估算的矿山生态保护修复工程费用为***万元。

二、建议

1、矿山服务年限期内，在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地资源的因素很多，如有较大变化，应根据相关要求，对本方案进行及时修订或重新编制，并调整治理工程措施以达到最佳防治效果。

2、遵循“限量开采，保护开采，节约用水，综合利用，杜绝浪费”原则，鼓励采水企业引进环保型工艺、技术，提高地下矿泉水资源综合利用水平和废水的二次开发利用。

3、按相关要求，设立卫生防护区，严禁进行有污染源的工业建设或污染行为，严格各项防护措施，保护地下矿泉水资源的长期、有效、合理的开发利用。矿泉水允许开采量大，为了保护地质环境，保证经济的可持续发展，须限量开采，维持地下矿泉水的动态平衡。

4、严格控制开采量和开采时间，做好省道 S227 线上地面变形监测工作，并建立应急响应机制，确保开采期间不影响省道安全。

5、矿山应每半年向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告矿山建设情况、开采现状、地质环境的变化情况及已采取的整治和恢复措施；建议当地自然资源管理和环境保护部门对矿区进行定期检查，重点是地质环境及灾害隐患防治措施的落实情况，发现问题及时解决，把防治地质灾害、恢复矿山生态环境的工作落到实处，促进经济的可持续发展。

6、本方案仅对于矿山的生态环境问题做出定性评价，矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准；地下开采等安全生产问题应遵守应急管理部門的标准。

7、基金计提、使用与管理应根据实际情况，按主管部门要求动态调整。