

# 湖南省华容县南山饮用天然矿泉水 矿山生态保护修复方案

湖南金石勘查有限公司

二〇二五年三月

# 湖南省华容县南山饮用天然矿泉水 矿山生态保护修复方案

项目负责：查道函

报告编写：查道函 田湘航 徐向辉

审    核：陈    亮

总工程师：贺丽林

法人代表：董继荣

提交报告单位：湖南金石勘查有限公司

提交报告时间：二〇二五年三月

# 目 录

|                      |            |
|----------------------|------------|
| <b>1 基本情况</b>        | <b>3</b>   |
| 1.1 方案编制基本情况         | 3          |
| 1.2 矿山基本情况           | 10         |
| 1.3 矿山开采与生态保护修复现状    | 25         |
| <b>2 矿山生态环境背景</b>    | <b>40</b>  |
| 2.1 自然地理             | 40         |
| 2.2 地质环境             | 44         |
| 2.3 生物环境             | 61         |
| 2.4 人居环境             | 62         |
| <b>3 矿山生态问题识别和诊断</b> | <b>65</b>  |
| 3.1 地形地貌景观破坏         | 65         |
| 3.2 土地资源占损           | 68         |
| 3.3 水资源水生态影响         | 73         |
| 3.4 矿山地质灾害影响         | 79         |
| 3.5 生物多样性破坏          | 83         |
| <b>4 生态保护修复工程部署</b>  | <b>84</b>  |
| 4.1 生态保护修复工程部署思路     | 84         |
| 4.2 生态保护修复目标         | 85         |
| 4.3 生态保护修复工程及进度安排    | 87         |
| <b>5 经费估算与基金管理</b>   | <b>99</b>  |
| 5.1 经费估算             | 99         |
| 5.2 基金管理             | 108        |
| <b>6 保障措施</b>        | <b>110</b> |
| 6.1 组织保障             | 110        |
| 6.2 技术保障             | 110        |
| 6.3 监管保障             | 111        |
| 6.4 适应性管理            | 112        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 6.5 公众参与 .....                 | 112        |
| <b>7 矿山生态保护修复方案可行性分析 .....</b> | <b>113</b> |
| 7.1 经济可行性分析 .....              | 113        |
| 7.2 技术可行性分析 .....              | 116        |
| 7.3 生态环境可行性分析 .....            | 116        |
| <b>8 结论与建议 .....</b>           | <b>118</b> |
| 8.1 结论 .....                   | 118        |
| 8.2 建议和说明 .....                | 120        |

# 1 基本情况

## 1.1 方案编制基本情况

### 1.1.1 任务由来

湖南省华容县南山饮用天然矿泉水（下文简称：南山矿泉水），为证照齐全的合法矿山。矿山开采矿泉水，开采方式为地下开采，矿山在生产过程中所使用的消毒、清洁剂均符合相关行业标准，矿山环境管理现状能满足环保标准、排污许可和总量控制要求。矿山生产规模\*\*\*万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，矿区面积\*\*\* $\text{km}^2$ ，采矿证编号为 C\*\*\*，有效期自\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日~\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日，需调整矿山生产规模并办理采矿许可证延续登记手续。

矿山尚未按照最新规范编制过《矿山生态保护修复方案》，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，根据我省自然资源厅\*\*\*年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发（\*\*\*）\*\*\*号文件精神，\*\*\*年\*\*\*月湖南南山矿泉水有限公司委托湖南金石勘查有限公司（以下简称“我公司”）对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上编制了《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我公司接受委托任务后，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

### 1.1.2 编制依据

#### 1.1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国民法典》（2020年5月28日颁布，2021年1月1日起施行）；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月）；
- 3、《铁路安全管理条例》（国务院令 第639号，2013年8月17日）；

- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年7月27日修订，2018年1月1日施行）；
- 6、《中华人民共和国森林法》（2019年修订）；
- 7、《矿山生态环境保护规定》自然资源部令（2019.7.24）第5号；
- 8、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年10月29日修订，2020年9月1日施行）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日）。
- 11、《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日修订）；

#### **1.1.2.2 有关政策依据**

- 1、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；
- 2、《关于精简采矿权审批相关矿山生态环境资料的通知》（湘国土资发[2010]13号）；
- 3、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）
- 4、《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件；
- 5、《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》（湘自资办发〔2021〕82号）。
- 6、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3号）。
- 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）。

#### **1.1.2.3 技术规范依据**

- 1、《天然矿泉水地质勘探规范》（GB/T13727-92）；
- 2、《地下水动态监测规程》（DZ/T 0133-1994）；
- 3、《地下水资源分类分级标准》（GB15218-94）；

- 4、《饮用天然矿泉水厂卫生规范》（GB16330-1996）；
- 5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 6、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 7、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 8、《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；
- 9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 10、《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；
- 11、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 12、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 13、《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288-2018；
- 14、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 15、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 16、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）；
- 17、《饮用天然矿泉水》（GB8537-2018）；
- 18、《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）；
- 19、《地质灾害危险性评估规范》应为 GB/T40112-2021；
- 20、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）；
- 21、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）；
- 22、《矿山生态保护修复验收规范》DB43/T 2889-2023。

#### 1.1.2.4 资料依据

- 1、\*\*\*年\*\*\*月，安徽中环环境科学研究院有限公司编制的《湖南南山矿泉水有限公司湖南南山矿泉水项目环境影响报告书》；
- 2、\*\*\*年\*\*\*月，湖南省地质有色勘查研究院编制的《湖南南山矿泉水有限公司矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》；
- 3、\*\*\*年\*\*\*月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省华容县南山矿区南山饮用天然矿泉水资源储量核实报告》（湘评审（\*\*\*）\*\*\*号）；

4、\*\*\*年\*\*\*月，湖南金石勘查有限公司编制的《湖南省华容县南山饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》（湘矿开发评字〔\*\*\*〕\*\*\*号）；

5、其它编制本方案需要的资料，包括土地利用现状图（\*\*\*年三调数据），采矿权设置范围相关分析结果简报等。

### **1.1.3 目的任务**

#### **1.1.3.1 工作目的**

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

#### **1.1.3.2 工作任务**

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

（2）根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出生态保护修复思路、目标和措施。

（3）拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

（4）对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

（5）提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

（6）对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

（7）为矿山制定生态保护修复年度计划。

### **1.1.4 工作概况**

我公司在收到任务后，于\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日-\*\*\*月\*\*\*日，安排\*\*\*名环境地质专业工作人员到现场开展实地调查，收集相关资料，具体方案编制工作程序及

调查工作概述如下：

#### **1.1.4.1 方案编制工作程序**

《方案》编制工作严格按照湖南省自然资源厅《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】规定程序（见插图 1.1-1）进行。

图 1.1-1 工作流程图

#### **1.1.4.2 调查工作范围**

调查工作范围为南山矿泉水矿山范围及可能受矿山开采影响的区域。

#### **1.1.4.3 调查工作内容**

##### **（1）矿区土地占用和植被破坏情况调查**

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、废水排放等；

##### **（2）矿区水土环境调查**

矿山废水（工业场地雨水及员工生活废水等）、废渣（主要为生活垃圾）排放造成的矿区地表水、地下水水资源水生态影响调查；民井调查及周边居民生产生活用水情况；固体废物产生量、处置、占地情况及产生的生态环境影响；重点调查：地下开采区岩移影响范围等为矿山开采造成生态环境受到影响和破坏的区域。

### (3) 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，矿业活动诱发岩溶、采空沉陷等地质灾害。

### (4) 生物多样性调查

对矿区动植物种类、数量及生存现状及变化趋势的调查，查明矿区有无国家重点保护植物、珍稀植物和古树名木及珍稀野生动物。

#### 1.1.4.4 调查工作量

本次通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山生态环境特征，基本查明了矿区生态环境问题和地质灾害的形成条件、分布规律、影响因素、发育程度、发展趋势及其对矿业活动的影响，为本方案编写奠定了良好的基础，具体工作量见表 1.1-1。

表 1.1-1 完成工作量表

| 工作项目     | 工作量                              | 备注 |
|----------|----------------------------------|----|
| 资料收集     | 矿山储量年报、开发利用方案、矿山地质环境综合防治方案等相关资料。 |    |
| 调查生态区面积  | ***km <sup>2</sup>               |    |
| 调查路线长度   | ***km                            |    |
| 相邻矿山     | ***米范围内有***石膏矿                   |    |
| 人居环境     | 矿区内有民房***栋，常住人口***人；矿部建筑物***处。   |    |
| 调查植被覆盖情况 | 以耕地为主，植被覆盖低                      |    |
| 地质点      | ***个（测量土壤厚度***个，地形地貌观测点***个）     |    |
| 水取样点     | ***处                             |    |
| 土壤取样点    | ***个                             |    |
| 调查民房     | ***栋/***人                        |    |
| 生物环境     | 周边主要为农田                          |    |
| 矿山生产建设布局 | 工业广场***处                         |    |
| 矿山生态环境问题 | 工业广场占损土地资源                       |    |
| 生态保护修复工程 | 已建截排水沟和沉淀池                       |    |
| 照片       | ***（采用***张）                      |    |
| 编制报告     | ***                              |    |
| 编制附图     | ***                              |    |

#### 1.1.4.5 调查工作评述

本次开展了遥感解译和现场调查，系统地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，进行了矿山开采对地形地貌景观破坏调查、矿区土地损毁情况调查、水土环境监测、地质灾害与生物多样性调查，论证了矿山生态保护修复可行性等。根据《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）小型矿山，调查点不少于 \*\*\* 个，本次地质调查点\*\*\*个，调查点数满足规范要求。

### 1.1.5 方案适用范围

#### 1.1.5.1 生态保护修复适用范围划分依据

依据《开发方案》设计的生产规模、开拓方案，本方案的生态保护修复适用范围划分主要考虑以下几个因素：

（1）以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围以及现状和预测生态问题分布范围（含可能影响的范围）为依据；

（2）以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑未来设计开采影响范围、地面塌陷变形、矿井疏排水影响范围以及地面设施安全等因素，以分水岭作为划分依据。

（3）以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围。

#### 1.1.5.2 生态保护修复适用范围划分结果

根据本方案的生态保护修复适用范围划分依据，考虑到水源补给范围，确定生态保护修复适用范围为\*\*\*km<sup>2</sup>（见附图 2）；具体边界如下：

- （1）北边以\*\*\*高地—\*\*\*高地—禹山—\*\*\*高地一带连线为界；
- （2）东边以\*\*\*高地—蔡家屋场—黄龙咀一带连线为界；
- （3）南边以罗家祠堂—\*\*\*高地—\*\*\*高地一带连线为界；
- （4）西边以野鸭子口—\*\*\*高地—\*\*\*高地一带连线为界。

### 1.1.6 方案适用年限

根据\*\*\*年\*\*\*月，湖南金石勘查有限公司编制的《湖南省华容县南山饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》，设计矿山的生产能力为\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a，矿山的

服务年限为\*\*\*年。

由于天然矿泉水为可再生资源,开发利用方案设计的服务年限并不能说明矿山闭坑后资源也相应枯竭,矿山的实际服务年限和生产经营情况及政策相关。但本次仍以开发方案的设计服务年限\*\*\*年为准,待下一步生产勘探工作完成情况,结合实际情况再对本方案重新进行调整。

考虑到后续因产量增加技改升级,矿证延续等因素,本次设计前期矿山技改期\*\*\*年,从\*\*\*年\*\*\*月起计算服务期,即生产服务期为(\*\*\*年\*\*\*月~\*\*\*年\*\*\*月)。本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为\*\*\*年,因未设计土地复垦,不需计算管护期,以上合计为\*\*\*年。

综上所述,本方案的适用年限为\*\*\*年(\*\*\*年\*\*\*月至\*\*\*年\*\*\*月)。

## 1.2 矿山基本情况

### 1.2.1 矿山区位条件

#### 1.2.1.1 矿山交通区位条件

矿山位于华容县禹山镇政府所在地的大乘寺,行政区域属禹山镇大乘寺社区。其经纬度为:东经\*\*\*° \*\*\*' \*\*\*~\*\*\*° \*\*\*' \*\*\*",北纬\*\*\*° \*\*\*' \*\*\*~\*\*\*° \*\*\*' \*\*\*",面积\*\*\*km<sup>2</sup>。矿山距华容县城\*\*\*公里,矿山与省道和县级公路相通,流经华容县的华容河北与长江相连,向东注入洞庭湖,丰水季节可通行,交通便利,另见图 1.2-1。

图 1.2-1 矿山区位条件图

### 1.2.1.2 矿山生态区位条件

#### (1) 矿区生态区位

矿山生态区位位于洞庭湖区域洪水调蓄与生物多样性生态保护修复区（图 1.2-2），该区域的主攻方向开展河湖连通、清淤疏浚、水污染防治、水生态修复、已侵占破坏湿地修复等，增大外来入侵物种治理和监管力度，预防“芦苇弃割”潜在生境风险，加强区域内生物多样性保护、动植物栖息地保护、山水林田湖草生态修复、公益林保护修复、天然林保护修复等。通过开展四口水系综合整治工程，建闸疏浚、引江济湖、蓄水补枯，有效修复长江与洞庭湖连通廊道；统筹洞庭湖区洪道、河道、航道功能，疏浚洞庭湖及四水尾间河湖通道，畅通堤内外水网联系，建立生物廊道，保护湿地野生动植物栖息地及生物多样性，构建江湖两利、河湖连通的生态格局，提升洞庭湖的洪水调蓄能力，提升区域生态产品供给能力。因此，未来的矿山生态修复主要以水污染防治为主。

图 1.2-2 湖南省国土空间生态安全格局

#### (2) 生态敏感区

根据\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日查询《湖南省华容县南山饮用天然矿泉水矿矿业权设置范围相关信息分析结果简报》，矿区范围西南角有永久基本农田保护图斑\*\*\*平方米（图 1.2-3），城镇集中建设区\*\*\*平方米，不在生态公益林、自然保护地、风景名胜区范围内。矿山建设符合《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护要求。

据调查，矿区范围内无自然遗产、文化遗产、自然保护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：矿山工程对生态影响较小。

图 1.2-3 矿区范围内永久基本农田分布

### 1.2.1.3 相关规划区位

#### (1) 矿产资源规划符合性分析

①《湖南省矿产资源总体规划（2021~2025）》：在湖南省矿产资源勘查开发保护布局中，矿泉水为湘东北成矿带中的重点勘查开发矿种，南山矿泉水位于规划布局中；南山矿泉水矿产开发利用符合《湖南省矿产资源总体规划（2020~2025）》要求。

②南山矿泉水矿开发利用符合《岳阳市矿产资源总体规划（2020~2025）》要求中的“加大矿泉水、地热水的开发力度，并严格遵循绿色矿山建设标准，落实环境影响评价及生态保护措施，确保资源开发与环境保护协调发展”。

#### (2) 国土空间规划符合性分析

②市国土空间总体规划（2021—2035 年）：矿山位于岳阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）中的城镇发展区，矿山的开发符合国土空间总体规划的要求。

②县国土空间总体规划（2021—2035 年）：矿山位于华容县国土空间总体规划（2021-2035 年）中的城镇发展区，矿山的开发符合国土空间总体规划的要求。

#### (3) 产业政策符合性

本项目为矿泉水开发，不属于《产业结构调整指导目录》鼓励类、限制类和淘汰类项目，为允许类项目，项目建设符合国家、地方产业政策。根据市场准入负面清单（2018 年版），本项目具备探矿权和采矿权审批登记、矿产资源储量评审备案与储量登记核准，不属于负面清单项目。

### 1.2.1.4 产业区位条件

华容县矿泉水产业的发展根植于其得天独厚的资源禀赋。境内南山矿泉水富含偏硅酸、锶、硒等\*\*\*余种天然微量元素，早在\*\*\*年便通过国家级鉴定，具备发展高端饮用水产业的先天优势。然而，长期以来该产业面临产能不足、品牌影响力弱等瓶颈，直至\*\*\*年引进年产\*\*\*万吨矿泉水项目，通过\*\*\*亿元投资改造生产线，实现年产能提升\*\*\*倍，为产业规模化发展奠定基础。

地方政府将矿泉水产业视为经济转型的重要抓手，通过"三措并举"构建发展支撑：一是强化资源保护，划定水源地保护区，投入专项资金建设防护设施，禁

止周边一公里内布局高污染项目；二是完善产业配套，依托长江黄金水道和公铁水联运网络，打造包装、物流、仓储全链条配套体系，降低企业运输成本\*\*\*%以上；三是创新政策扶持，设立产业引导基金注资南山矿泉水，推动企业技术升级，同时对接政府采购平台，将本地矿泉水纳入政府机关、学校直供体系。

该产业对县域经济的拉动效应持续显现。目前华容县矿泉水年营收突破\*\*\*亿元，创造利税超\*\*\*万元，并带动印刷、包装等关联产业新增产值\*\*\*亿元。更深远的影响在于其示范效应：通过"矿泉水+文化"模式推出"岳阳楼记"品牌，将地域文化与自然资源结合，成功打入华中市场，签约全国\*\*\*余家经销商，\*\*\*年新品发布会现场达成亿元级合作协议。这种"以水为媒"的发展路径，加速了华容从传统农业大县向现代工业强县的转型，助力全县形成食品加工、纺织服装、滨水产业协同发展的新格局，为区域经济高质量发展注入绿色动能。

### 1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

矿山现持采矿许可证由湖南省自然资源厅颁发，采矿许可证证号为 C\*\*\*，有效期限\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日~\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日。矿区面积为\*\*\*平方公里，开采方式为地下开采，开采矿种矿泉水，生产规模\*\*\*万立方米/年，开采标高+\*\*\*米至-\*\*\*米，该矿矿区范围见表 1.2-1。

表 1.2-1 矿山范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

| 拐点号                                     | X   | Y   | 拐点号 | X   | Y   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1                                       | *** | *** | 4   | *** | *** |
| 2                                       | *** | *** | 5   | *** | *** |
| 3                                       | *** | *** |     |     |     |
| 面积：***km <sup>2</sup> ；开采深度：+***m~-***m |     |     |     |     |     |

### 1.2.3 矿山生产经营情况及生态修复基金的计提

目前公司主要生产大桶矿泉水，日产量一般为\*\*\*桶（\*\*\*kg）左右，日取水量\*\*\*m<sup>3</sup>/d，由于矿山位于禹山镇城镇附近，周边均为基本农田，且镇上常住人口数千人，大部分生活用水均取自该水，日均取水量在\*\*\*m<sup>3</sup>/d左右，公司目前经营状况总体良好。

矿山设置有矿山地质环境治理恢复基金专户，开户行为华容农村商业银行，基金账户账号为\*\*\*，矿山于\*\*\*年\*\*\*月缴纳恢复治理基金 \*\*\*万元，\*\*\*-\*\*\*年

间按计划进行了提取，提取总金额为\*\*\*万元。（见附件 13）。该基金账户的管理与计提完全按照自然资源等主管部门的要求进行管理。

#### 1.2.4 矿泉水地质特征

##### 1.2.4.1 地下水类型及富水性

矿区出露地层主要为砂质板岩与泥质板岩互层以及第四系松散覆盖层。岩性、岩相变化比较简单。地下水赋存于不同含水层之中，它的埋藏、分布、径流等都受到地质因素的制约，不同的地质构造特征，造成不同储存水条件；不同含水介质，形成不同的地下水类型。现按含水层介质的性质、赋存条件、水理性质和水力特征，将本区地下水分为孔隙水、裂隙水两种地下水类型。裂隙水又细分风化裂隙水和构造裂隙水两个亚类。依据岩层的富水程度，区内地下水可分成中等及贫乏两个等级（表 1.2-2）。

表 1.2-2 矿区地下水类型及含水岩组富水程度一览表

| 地下水类型 | 含水岩组       | 出露层位             | 富水级别 | 富水程度主要指标特征   |                         |
|-------|------------|------------------|------|--------------|-------------------------|
|       |            |                  |      | 泉（钻孔）流量（L/s） | 水质类型                    |
| 孔隙水   | 松散岩类孔隙含水岩组 | Q <sub>2</sub> b | 贫乏   | ***~***      | HCO <sub>3</sub> -Ca    |
| 裂隙水   | 风化裂隙水含水岩组  | Ptln 风化带         | 贫乏   | ***~***      | HCO <sub>3</sub> -Ca·Mg |
|       | 构造裂隙水含水岩组  | Ptln 构造断裂带       | 中等   | ***~***      |                         |

##### 1.2.4.2 含水层及其特征

###### （1）松散岩类孔隙水

广泛分布于矿区东部、中部及西部山涧洼陷区，含水岩组总厚 0~\*\*\*m。含水岩组上部一般为暗红色网纹状或球粒状粉质粘土，含黑色铁锰质薄膜，厚\*\*\*~\*\*\*m，为相对隔水岩段；中部为暗红色砂质粉质粘土，夹石英及岩石碎块，厚\*\*\*~\*\*\*m，为含贫乏孔隙水段；底部为黄红色粉质粘土，夹岩石碎块、岩屑及石英碎块，厚\*\*\*~\*\*\*m，含贫乏孔隙水。地下水位埋深\*\*\*~\*\*\*m，泉水流量一般\*\*\*~\*\*\*L/s，水质类型 HCO<sub>3</sub>-Ca 型。

###### （2）基岩裂隙水

### 1) 风化裂隙水

主要分布于矿区南部、中部及北部侵蚀构造丘陵地带，含水岩组为泥质、砂质板岩夹变质中—粗粒、细—中粒石英砂岩等的风化带，厚\*\*\*~\*\*\*m不等。据\*\*\*年矿山外围找水勘查项目钻孔抽水试验：CK4 降深\*\*\*m，涌水量\*\*\*L/S；CK5 降深\*\*\*m，涌水量\*\*\*L/S，属潜水类型，水量贫乏，水质类型  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$  型中性-弱碱性淡水。CK4 钻孔地下水的  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  含量\*\*\*mg/L，CK5 的  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  含量为\*\*\*mg/L。

表 1.2-3 水质分析成果表

| 采样位置                             | CK1       | CK2       | CK3       | CK4      | CK5       | CK6        | 规范标准值      |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|------------|
| 分析日期                             | 2016/5/27 | 2016/5/27 | 2016/7/13 | 2016/8/4 | 2016/8/25 | 2016/10/31 |            |
| $\text{k}^+$ (mg/l)              | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{Na}^+$ (g/l)              | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{Ca}^+$ (mg/l)             | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{Mg}^{2+}$ (mg/l)          | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{NH}_4^+$ (mg/l)           | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        | <0.2       |
| $\text{Al}^{3+}$ (mg/l)          |           |           | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{Fe}^{2+}$ (mg/l)          | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{Fe}^{3+}$ (mg/l)          | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{Cl}^-$ (mg/l)             | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{SO}_4^{2-}$ (mg/l)        | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{HCO}_3^-$ (mg/l)          | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{CO}_3^{2-}$ (mg/l)        | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| $\text{NO}_2^-$ (mg/l)           | ***       | ***       |           |          |           |            |            |
| $\text{NO}_3^-$ (mg/l)           | ***       | ***       |           |          |           |            |            |
| $\text{F}^-$ (mg/l)              | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        | <***       |
| $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ (mg/l) | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        |            |
| Zn(mg/l)                         | ***       | ***       | <***      | ***      | <***      | ***        |            |
| Pb(mg/l)                         | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |
| Cu(mg/l)                         | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |
| Se(mg/l)                         | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |
| CD(mg/l)                         | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |
| Mn(mg/l)                         | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |
| Hg(mg/l)                         | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |
| As(mg/l)                         | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |
| $\text{Cr}^{6+}$ (mg/l)          | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |
| $\text{H}_2\text{SiO}_3$ (mg/l)  | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        | $\geq$ *** |
| Ag(mg/l)                         | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |
| 耗氧量                              | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        | <***       |
| 可溶性总固体                           | ***       | ***       | ***       | ***      | ***       | ***        | $\geq$ *** |
| 氟化物                              | ***       | ***       | <***      | <***     | <***      | ***        | <***       |

|         |                               |                                  |                            |                               |                               |                                  |      |
|---------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------|
| 挥发酚     | ***                           | ***                              | <***                       | <***                          | <***                          | ***                              | <*** |
| 阴离子合成洗  | ***                           | ***                              | <***                       | <***                          | <***                          |                                  | <*** |
| 硬度或碱度   | 总硬度                           | ***                              | ***                        | ***                           | ***                           | ***                              |      |
|         | 总碱度                           | ***                              | ***                        | ***                           | ***                           | ***                              |      |
|         | 暂时硬度                          | ***                              | ***                        | ***                           | ***                           | ***                              |      |
|         | 永久硬度                          | ***                              | ***                        | ***                           | ***                           | ***                              |      |
|         | 页硬度                           | ***                              | ***                        | ***                           | ***                           | ***                              |      |
| PH      | ***                           | ***                              | ***                        | ***                           | ***                           | ***                              |      |
| 地下水化学类型 | HCO <sub>3</sub> -Ca.Mg 型中性淡水 | HCO <sub>3</sub> -Ca.Mg Na 型中性淡水 | HCO <sub>3</sub> -Ca 型中性淡水 | HCO <sub>3</sub> -Ca.Mg 型弱碱淡水 | HCO <sub>3</sub> -Na.Ca 型中性淡水 | HCO <sub>3</sub> -Ca.Mg Na 型中性淡水 |      |
| 备注      | 饮用天然矿泉水 GB8537-2018 国家标准      |                                  |                            |                               |                               |                                  |      |

## 2) 构造裂隙水

区内断裂构造发育，且经历了多次构造活动，构造裂隙发育，含构造裂隙水，水量中等。各断裂带含水特征分述于后：

### ①北北东向断裂

#### A.F1 断裂

分布在矿区中部以及北部，为矿区的主要断层之一，规模相对较大，该断裂为张扭性断裂，断裂总体走向\*\*\*~\*\*\*°，倾向北西，倾角约\*\*\*°，延伸长度超过\*\*\*km，北段地表出露长\*\*\*m，后唐家湾以南被第四系掩覆。

据 CK1 钻孔揭露，孔深\*\*\*~\*\*\*m 见破碎带及影响带，厚\*\*\*m。断层角砾粒径\*\*\*~\*\*\*cm，具石英细脉穿插。构造角砾的成份主要为粉砂质板岩、

砂质板岩、石英团块，由铁质、硅质、砂泥质及褐铁矿胶结。角砾溶蚀现象明显，溶蚀晶洞内石英呈蜂窝状构造，附着薄膜状黄褐色、乳白色铁质氧化物，并见少量方铅矿、黄铜矿、方解石，岩心破碎，呈碎块状，钻进过程中易出现漏水。断裂破碎带富水性中等，根据抽水试验，降深\*\*\*m，流量\*\*\*m<sup>3</sup>/d（CK1）。地下水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型中性淡水，钻孔地下水 H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 含量\*\*\*mg/L。

#### B.F2 断裂

分布在矿区中部以及北部，为矿区的主要断层之一，该断裂为张扭性断裂，断裂倾向北西，倾角约\*\*\*°，整条断层延伸长度超过\*\*\*km，在地表出露长度约\*\*\*m，断裂南段由于第四系覆盖分布位置不明，现根据地形地貌及地球物理勘探资料分析修改断裂总体走向\*\*\*~\*\*\*°。

据 CK\*\*\*钻孔揭露，在孔深\*\*\*~\*\*\*见破碎带及影响带，厚\*\*\*m。断层角砾

粒径\*\*\*~\*\*\*cm，具石英细脉穿插。构造角砾的成份主要为粉砂质板岩、砂质板岩、石英团块，由铁质、硅质、砂泥质及褐铁矿胶结。角砾溶蚀现象明显，溶蚀晶洞内石英呈蜂窝状构造，附着薄膜状黄褐色、乳白色铁质氧化物，并见少量方铅矿、黄铜矿、方解石，岩心破碎，呈碎块状，钻进过程中易出现漏水。断裂破碎带富水性中等，根据抽水试验，降深\*\*\*m，流量\*\*\*m<sup>3</sup>/d(CK6)。地下水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg·Na 型中性淡水，钻孔地下水 H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 含量\*\*\*mg/L。

#### C.F5 断裂

分布在矿区中部偏东部，为张扭性断裂，断裂总体走向\*\*\*~\*\*\*°，与 F1 断裂近平行，断裂倾向北西，倾角约\*\*\*°，F5 断裂在地表出露长度约\*\*\*m，且南部出露点有比较明显的地表显示。

据 CK2 钻孔揭露，在孔深\*\*\*~\*\*\*m 见破碎带及影响带，厚\*\*\*m。断层角砾粒径\*\*\*~\*\*\*cm，具石英细脉穿插。构造角砾的成份主要为粉砂质板岩、砂质板岩、石英团块，由铁质、硅质、砂泥质及褐铁矿胶结。裂隙较发育，裂面有明显过水痕迹，附着薄膜状乳白色铁质氧化物，并见少量黄铜矿、方解石，岩心破碎，呈短柱状，钻进过程中易出现漏水。断裂破碎带富水性一般，根据抽水试验，降深\*\*\*m，流量\*\*\*m<sup>3</sup>/d (CK2)。地下水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·MgNa 型中性淡水，钻孔地下水 H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 含量\*\*\*mg/L。

#### ②北西向 F12 断裂

分布在矿区中部偏西部，为张扭性断裂，断裂总体走向\*\*\*°左右，断裂倾向北东，倾角约\*\*\*°，由于第四系覆盖，在地表未见明显出露，该断裂为根据地形地貌及地球物理勘探资料分析推测得出。

据 CK3 钻孔揭露，在孔深\*\*\*~\*\*\*m 见破碎带及影响带，厚\*\*\*m。断层角砾粒径\*\*\*~\*\*\*cm，具石英细脉穿插。构造角砾的成份主要为粉砂质板岩、砂质板岩、石英团块，由铁质、硅质、砂泥质及褐铁矿胶结。裂隙较发育，裂面有明显过水痕迹，附着薄膜状乳白色铁质氧化物，并见少量黄铜矿、方解石，岩心破碎，呈短柱状，钻进过程中易出现漏水。断裂破碎带富水性中等，根据抽水试验，降深\*\*\*m，流量\*\*\*m<sup>3</sup>/d (CK3)。地下水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型中性淡水，钻孔地下水 H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 含量\*\*\*mg/L。

#### ③近东西向 F3 断裂

分布在矿区中部，为张扭性断裂，该断裂总体走向\*\*\*°左右，倾向北北东，倾角

大于\*\*\*°，断裂延伸长度超过\*\*\*km。由于第四系覆盖，地表未见明显出露，该断裂为根据地形地貌及地球物理勘探资料分析推测得出。断裂破碎带厚度不等，一般\*\*\*~\*\*\*m，破碎带为石英脉充填，脉宽一般\*\*\*~\*\*\*cm，断裂破碎带中一般见一条宽\*\*\*~\*\*\*cm的岩脉，脉体呈透镜体状、扁豆状、团块状。石英多为乳白色，有时可见晶洞和柱状石英，沿裂面多有铁质浸染。两侧围岩挤压破碎。板理发育，并稍显弯曲，节理裂隙发育。该组断裂有经压扭作用后又经受张力作用的多次活动现象。根据抽水试验，降深\*\*\*m，流量\*\*\*m<sup>3</sup>/d（ZK6）。

总之，南山矿泉水的形成、运移受断裂构造制约，主要是北北东向，北西向两组断裂。另外，岩性也影响含水性，区内砂质板岩由于含砂量高，性较脆，裂隙较发育，而泥质板岩相对裂隙不发育，因此导致砂质板岩裂隙发育地段富水性相对较大。

#### 1.2.4.3 矿泉水补给、径流及排泄条件

##### (1) 补给条件

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，通过表面风化裂隙向低洼谷地运动直接灌入或缓慢渗入地下，补给地下水；另一部分以地面径流进入地表水系。据矿泉水同位素 $\delta D$ 、 $s18O$ 检测结果，进一步证明是大气降水补给，详见图 1.2-4。

图1.2-4 局地降水线（LMWL）图

##### (2) 径流条件

区内地下水总体径流方向是自西北向东南径流，孔隙水和风化裂隙水在接受大气降水补给后通过孔隙、表面风化裂隙向低洼谷地运动，多以散浸形式排出地表或以人工开采形式排泄；构造裂隙水受断裂控制，沿断裂带及构造裂隙运移，最终向南东东湖方向缓慢迳流（图 1.2-5）。

##### (3) 排泄条件

总体上区内水系统承接大气降水的补给，主要向矿区东南侧汇集、排泄，排泄方式有泉、人工取水在地势较低的东南方向的地表水体（东湖）侧向排泄方式。

#### 1.2.4.4 地下水动态变化特征

区内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\*\*\*~\*\*\*%,而每年\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*月则为枯水期,四个月降水量之和,仅占全年降水量的\*\*\*~\*\*\*%。地下水的动态曲线基本与降水量相一致,反映了地下水动态与降水量的关系密切。由于矿区降水丰富,植被覆盖率高,所以地下水的补给比较均匀,加上地下水本身的迳流条件较差,所以地下水的动态相对稳定,如CK\*\*\*孔一年的长观资料,最高水位埋深\*\*\*m(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日、\*\*\*日出现),最低水位埋深\*\*\*m(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日、\*\*\*月\*\*\*日、\*\*\*日出现),年变幅\*\*\*m,动态类型为大气降雨型。ZK\*\*\*孔由于受开采井的干扰影响,水位变幅大,据一个水文年的观测资料,最高水位埋深\*\*\*m(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日出现),最低水位埋深\*\*\*m(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日出现),变幅\*\*\*m,属大气降雨-开采干扰两种类型。

#### 1.2.4.5 矿泉水形成机理

据矿区地形地貌条件分析,其北部的禹山的分水岭呈半环形展布,最高标高\*\*\*m,一般在\*\*\*m以上,分布的地层为冷家溪群砂质板岩、泥质板岩,板岩中有多条宽度不等的石英脉,走向与地层一致,长\*\*\*~\*\*\*m不等。地貌形态属构造剥蚀岗丘,是矿泉水主要补给区域,出露面积约\*\*\*km<sup>2</sup>,地下水通过断裂带或破碎带向深部垂直方向迁移。

赋存以及富集在断裂带深部的地下水在区域水头压力作用下,沿断裂带走向方向以及断裂带局部垂向方向进行径流,大气降水在下渗以及地下水在径流的过程中充分与围岩接触,在压力、温度等影响下,产生一系列的溶滤、吸附以及离子交换等作用,使围岩中矿物质与微量元素向地下水中进行迁移且迁移的量达到一定的标准而形成矿泉水。根据洞庭湖区已有矿泉水形成地质条件分析,在矿区矿泉水的形成与降水在第四系地层的溶滤作用有很大的关系。

矿泉水在径流的过程中受到断裂带水平和垂直方向导水性质的变化或者是受到其他断裂带的阻隔(在矿区主要为近东西向的F3断裂),沿着断裂破碎带裂隙等通道向上径流,在局部出露或形成地下水低水位。在矿泉水形成的过程中,地下水经历了水量和水质的两个深循环过程。

据岩样  $\text{SiO}_2$  含量的检测, 砂质板岩中  $\text{SiO}_2$  含量 $^{***}\%$ ~ $^{***}\%$ , 泥质板岩  $\text{SiO}_2$  在含量 $^{***}\%$ ~ $^{***}\%$ , 地下水长时间与破碎带内硅质岩石接触, 通过溶滤、水解等物理、化学作用形成可溶性  $\text{SiO}_2$ , 是矿泉水偏硅酸的主要来源。据同位素氙的测试资料, 矿泉水中  $H3 < ^{***}ITV$ , 而附近第四系地层中的民井水  $H3 = ^{***} \pm ^{***}ITV$ , 说明矿泉水形成的时间久, 而且循环深度大, 主要来自深部, 补给来源较广。根据矿泉水、地表水同位素  $\delta D$ 、 $s^{18}O$  测定结果, 矿泉水的投影点位于局地降水线 LMWL 的附近, 进一步证明补给来源为大气降水, 而地表水的投影点偏离 LMWL 线很远, 说明枯季地表水蒸发引起 (见图 1.2-4)。

#### 1.2.4.6 矿泉水水文地质特征

##### (1) 矿泉水水质特征

###### 1) 物理性质

南山矿泉水为无色、无味、透明、色度 $^{***}$ ~ $^{***}$ , 浊度 $^{***}$ ~ $^{***}$ 。水质纯净、口味纯正。

###### 2) 化学性质

根据本次水质分析并结合以往资料, 该区域矿泉水自 $^{***}$ 年开采至今已有 $^{***}$ 余年历史, 偏硅酸含量均在 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$  范围内, 均达到我国饮料矿泉水标准。PH $^{***}$ ~ $^{***}$ , 硬度 $^{***}$ ~ $^{***}$ 德度, 属重碳酸钙、镁或重碳酸钙、镁、钠型中性、软水、淡水。重碳酸含量 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ , 钙含量 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ , 钠含量 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ , 镁含量 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ , 溶解性总固体 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ 。

###### 3) 有关离子含量

根据水质分析成果, 锌 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ 、硒 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ 、铁 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ 、锶 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ 、锂 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ 、氟 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ 、氰化物 $^{***}$ ~ $^{***}mg/L$ 、汞 $^{***}$ ~ $<^{***}mg/L$ 、 $^{***}$ 价铬 $^{***}$ ~ $<^{***}mg/L$ 、铅 $^{***}$ ~ $<^{***}mg/L$ 、镉 $^{***}$ ~ $<^{***}mg/L$ 、酚 $^{***}$ ~ $<^{***}mg/L$ 、阴离子合成洗涤剂 $<^{***}mg/L$  等均没有超标。

###### 4) 细菌分析结果

根据水质分析成果, 细菌总数小于 $^{***}$ 个/ml、大肠杆菌小于 $^{***}$ 个/L, 属卫生条件好的水。

###### 5) 放射性指标

根据水质分析成果，氡 $^{222}\text{Rn}$ ~ $^{222}\text{Rn}$ 埃曼、铀 $^{238}\text{U}$ ~ $^{238}\text{U}$ g/L、镭 $^{226}\text{Ra}$ ~ $^{226}\text{Ra}$ 居里/L，总 $\alpha$ 射线 $^{222}\text{Rn}$ bq/L，总 $\beta$ 射线 $^{226}\text{Ra}$ bq/L。

总之，以上有关离子、细菌、放射性含量符合饮用天然矿泉水 GB8537-2018 规定的国家标准。

## (2) 矿泉水动态特征

### 1) 水质变化特征

南山矿泉水自 $^{2000}$ 年开发，至今三十多年来对偏硅酸含量已进行多次检测（不包括公司的内部检测），其结果虽然有些变化但总体稳定，从未出现限量超标现象。如钻井初期偏硅酸含量 $^{2000}$ ~ $^{2000}$ mg/L， $^{2000}$ 、 $^{2000}$ 年为 $^{2000}$ mg/L， $^{2000}$ 年 $^{2000}$ 月检测为 $^{2000}$ mg/L， $^{2000}$ 年 $^{2000}$ 月检测为 $^{2000}$ mg/L， $^{2000}$ 年施工的 CK1 为 $^{2000}$ mg/L、CK2 为 $^{2000}$ mg/L、CK $^{2000}$  为 $^{2000}$ mg/L、CK $^{2000}$  为 $^{2000}$ mg/L、CK $^{2000}$  为 $^{2000}$ mg/L、CK $^{2000}$  为 $^{2000}$ mg/L。 $^{2000}$ 年 $^{2000}$ 月，ZK $^{2000}$ 检测为 $^{2000}$ mg/L， $^{2000}$ 年 $^{2000}$ 月，ZK $^{2000}$ 检测为 $^{2000}$ mg/L。偏硅酸含量较钻井初期略有降低，但变化不太明显。

### 2) 开采井动水位变化特征

$^{2000}$ 年开采以来，水位埋深由 $^{+2000}$ m 静止水位，到动水位 $^{2000}$ ~ $^{2000}$ m 变化，动水位总体呈稳定状态。本次核实群孔抽水试验，最大动水位埋深 $^{2000}$ m(ZK $^{2000}$ )、 $^{2000}$ m(ZK $^{2000}$ )。两孔平均动水位降深 $^{2000}$ m，比原来增大降深 $^{2000}$ m，是原降深的约 $^{2000}$ 倍。

### 3) 水量变化特征

$^{2000}$ 年开采以来一直使用 $^{2000}\text{m}^3/\text{d}$ 的水泵抽水，每天抽水 $^{2000}$ ~ $^{2000}$ 小时，出水量 $^{2000}$ ~ $^{2000}\text{m}^3/\text{d}$ ，动水位比较稳定。本次核实，据群孔抽水试验，两个主孔动水位平均降深达 $^{2000}$ m，实际出水量达 $^{2000}\text{m}^3/\text{d}$ ，比原出水量增加 $^{2000}\text{m}^3/\text{d}$ ，是其原出水量的 $^{2000}$ 倍，非枯水期抽水试验有一定的影响。根据计算，地下水影响范围在 $^{2000}\text{km}^2$ 左右。

### 4) 水温变化特征

根据本次实测以及收集的资料，该区初期钻孔水温在 $^{2000}$ ~ $^{2000}^{\circ}\text{C}$ ，本次观测的 ZK1 的水温为 $^{2000}^{\circ}\text{C}$ 、ZK $^{2000}$ 的水温为 $^{2000}^{\circ}\text{C}$ 。矿山外围 $^{2000}$ 年施工的 CK1、CK2、CK3、CK4、CK5、CK6 的水温达 $^{2000}$ ~ $^{2000}^{\circ}\text{C}$ 。

根据上述偏硅酸含量长久不衰，矿泉水水温增高的现象说明矿泉水来源由浅部逐渐转化为深层的补给，对水质、水量更为有利的。

表 1.2-4 南山矿泉水水质动态特征统计表

| 含量 (mg/L) |                 |                         |                              |                    |                         |                           |                |               |                          |                        |      |                     |
|-----------|-----------------|-------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|----------------|---------------|--------------------------|------------------------|------|---------------------|
| 项目        |                 | 核工业部 230 所<br>(1986.11) | 长沙市<br>自来水<br>公司<br>(1986.5) | 402 队<br>(1986.10) | 湖南省地质<br>局试验室<br>(1986) | 北京水文地质工程地<br>质公司 (1987.5) |                | 湖南省地质<br>局试验室 | 湖南省<br>勘测设<br>计院检<br>测中心 | 中国检验认证<br>集团湖南有<br>限公司 |      | 矿水标准<br>GB8537-2018 |
|           |                 |                         |                              |                    |                         | 抽水时                       | 自流             |               |                          | *                      |      |                     |
| 界限<br>指标  | 锂               |                         |                              |                    | ***                     | ***                       | ***            | ***           | ***                      | ***                    | ***  | ≥***                |
|           | 锶               |                         |                              |                    | ***                     |                           | ***            | ***           | ***                      | ***                    | ***  | ≥***                |
|           | 锌               |                         | ***                          |                    | ***                     | ***                       | ***            | <***          | <***                     | ***                    | ***  | ≥***                |
|           | 溴化物             |                         |                              |                    |                         | ***                       | ***            | <***          |                          | ***                    | ***  | ≥***                |
|           | 碘化物             |                         |                              |                    |                         | ***                       | ***            | <***          | <***                     |                        |      | ≥***                |
|           | 偏硅酸             |                         |                              | ***                | ***                     | ***                       | ***            | ***           | ***                      | ***                    | ***  | ≥***                |
|           | 硒               |                         | ***                          |                    |                         | ***                       | ***×***-<br>** | <***          | <***                     | ***                    | ***  | ≡***                |
|           | 游离<br>CO**<br>* |                         |                              | ***                | ***                     | ***                       | ***            | ***           | ***                      | ***                    | ***  | ≥***                |
|           | 溶解性<br>总固体      |                         |                              | ***                | ***                     | ***                       | ***            | ***           | ***                      | ***                    | ***  | ≥***                |
| 限量<br>指标  | 铜               |                         | ***                          |                    | ***                     | ***                       | ***            | <***          | <***                     | ***                    | ***  | ≡***                |
|           | 镉               |                         | ***                          |                    |                         | ***                       | ***            | <***          | <***                     | ***                    | 未检出  | <***                |
|           | 铬               |                         | ***                          |                    |                         | ***                       | ***            | <***          | <***                     |                        | 未检出  | <***                |
|           | 铅               |                         | ***                          |                    | ***                     | ***                       | ***            | <***          | <***                     | ***                    | 未检出  | <***                |
|           | 汞               |                         | /                            |                    |                         | ***                       | ***            | <***          | <<br>***                 |                        | 未检出  | <***                |
|           | 银               |                         |                              |                    |                         | ***                       | ***            | <***          | <***                     | ***                    | <*** | <***                |
|           | 硼               |                         |                              |                    |                         | ***                       | ***            | ***           |                          |                        |      | <***                |
|           | 砷               |                         | ***                          |                    |                         | ***                       | ***            | <***          | <***                     | ***                    | ***  | <***                |

|                       |              |             |     |         |     |     |             |     |      |      |     |     |      |
|-----------------------|--------------|-------------|-----|---------|-----|-----|-------------|-----|------|------|-----|-----|------|
| 污<br>染<br>物<br>指<br>标 | 氟            |             | *** | ***     | *** |     | ***         | *** | ***  |      | *** | *** | <*** |
|                       | 耗氧量          |             | *** | ***     |     |     | ***         | *** | ***  | ***  | *** |     | ≡*** |
|                       | 硝酸盐          |             | *** | ***     | *** | *** | ***         | *** | ***  | ***  | 未检出 |     | <*** |
|                       | 铁            |             | *** | ***     | *** |     | ***         |     | ***  |      | *** | *** |      |
|                       | 锰            |             | *** | ***     |     |     | ***         | *** | ***  | ***  | *** | *** | <*** |
|                       | 挥发性酚         |             | *** |         | *** |     | ***         | *** | <*** | <*** |     |     | <*** |
|                       | 氰化物          |             | *** |         |     |     | ***         | *** | <*** | <*** | *** | 未检出 | ≡*** |
|                       | 亚硝酸盐         |             | *** | ***     | *** |     | ***         | *** |      |      | *** |     | <*** |
|                       | 总β<br>(Bq/L) | ***         |     |         | *** |     |             |     |      |      | *** | *** | <*** |
|                       | 总α<br>(Bq/L) | ***         |     |         |     |     |             |     |      |      |     | 未检出 |      |
| 放<br>射<br>性<br>指<br>标 | 氡 (cm)       |             |     | ***_*** |     |     |             | *** |      |      |     |     |      |
|                       | 铀            | ***×***-*** |     |         |     |     | ***×***-*** | *** |      |      |     |     |      |
|                       | 镭<br>(Bq/L)  | ***×***-*** |     |         |     |     | ***         | *** |      |      |     |     | <*** |
|                       | 碳酸根          |             |     | ***     | *** | *** | ***         | *** | ***  |      |     | *** |      |
|                       | 硫酸根          |             |     | ***     | *** | *** | ***         | *** | ***  | ***  |     | *** |      |
| 常<br>规<br>指<br>标      | 氯离子          |             |     | ***     | *** | *** | ***         | *** | ***  | ***  |     | *** |      |
|                       | 钾            |             |     |         | *** | *** | ***         | *** | ***  | ***  | *** |     |      |
|                       | 钠            |             |     | ***     | *** | *** | ***         | *** | ***  | ***  | *** |     |      |
|                       | 钙            |             |     | ***     | *** | *** | ***         | *** | ***  | ***  | *** |     |      |
|                       | 镁            |             |     | ***     | *** | *** | ***         | *** | ***  | ***  | *** |     |      |
|                       | 硬度 (德<br>度)  |             | *** | ***     | *** | *** | ***         | *** |      | ***  |     |     |      |
|                       | PH           |             |     | ***     | *** | *** |             | *** | ***  | ***  |     | *** |      |

### 1.2.5 矿山矿产资源储量

根据\*\*\*年\*\*\*月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省华容县南山矿区南山饮用天然矿泉水资源储量核实报告》（湘评审（\*\*\*）\*\*\*号），矿区探明级的允许开采量为：允许开采量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d（B级储量），建议开采规模控制在\*\*\*m<sup>3</sup>/d。

## 1.3 矿山开采与生态保护修复现状

### 1.3.1 矿山开采历史与现状

#### 1.3.1.1 矿山历史沿革

南山矿泉水于\*\*\*年开发利用，成立了湖南华容南山矿泉水公司，并于\*\*\*年\*\*\*月由湖南省国土资源厅颁发了《中华人民共和国采矿许可证》，证号：\*\*\*，有效期限贰年（\*\*\*年\*\*\*月至\*\*\*年\*\*\*月），经济类型为国有，批准规模为\*\*\*万立方米/年，规定矿区面积\*\*\*km<sup>2</sup>。\*\*\*年矿山换发了新的采矿许可证，证号调整为：C\*\*\*，有效期自\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日至\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日，生产规模仍为\*\*\*万立方米/年，面积\*\*\*km<sup>2</sup>。

该矿泉水原有生产规模小，设备简陋，生产工艺简单，加上管理落后，导致经济效益较差，\*\*\*年根据国家政策进行改制，成立了华容县南山矿泉水有限公司，公司添置了RO-1000I（300L/h）型矿泉水主机、RO-1000H（2000L/h）型渗透纯水机等先进的生产设备，启动新的生产工艺流程，生产小瓶矿泉水（2000瓶/h）和大桶矿泉水、大桶纯净水（均为\*\*\*桶/h）。

#### 1.3.1.2 矿山开采现状概况

目前公司主要生产大桶矿泉水，日产量一般为\*\*\*桶（\*\*\*kg）左右，日取水量\*\*\*m<sup>3</sup>/d，由于矿山位于禹山镇城镇附近，周边均为基本农田，且镇上常住人口数千人，大部分生活用水均取自该水，日均取水量在\*\*\*m<sup>3</sup>/d左右。

\*\*\*年，华容南山矿泉水公司已有施工探水钻孔一个，成井一眼，即\*\*\*#井（ZK\*\*\*），\*\*\*年华容南山矿泉水公司已有施工探水钻孔一个，成井一眼，即\*\*\*#井（ZK\*\*\*），现在矿权范围内已有钻孔两个，成井两眼，\*\*\*#井（ZK\*\*\*）为矿山

主要生产井，\*\*\*#井（ZK\*\*\*）为备用井。矿区周边分布了 CK\*\*\*、CK\*\*\*、CK\*\*\*、CK\*\*\*、CK\*\*\*、CK\*\*\*、ZK\*\*\*、ZK\*\*\*共计\*\*\*个钻孔，该钻孔为勘探时期所打，矿山周边并未设置其它采矿权，该\*\*\*个钻孔均未进行开采。

南山矿泉水为生产矿山，矿区由\*\*\*个拐点圈定，面积\*\*\*Km<sup>2</sup>，采矿标高+\*\*\*—\*\*\*m，采用井壁开采，生产规模为\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a。

### 1.3.2 矿产资源开发利用方案

湖南南山矿泉水有限公司委托湖南金石勘查有限公司于\*\*\*年\*\*\*月编制了《湖南省华容县南山饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案资源开发利用方案》（湘矿开发评字〔2025〕1号），开发利用方案提出的主要开采设计内容简介如下：

#### 1.3.2.1 开采矿种

根据经评审的《湖南省湖南省华容县南山矿区南山矿泉水资源储量核实报告》（湘审查[\*\*\*]\*\*\*号），南山矿泉水矿区范围内开采矿种为矿泉水。

#### 1.3.2.2 开采方式

南山矿泉水为生产矿山企业，采用管井形式开采，开采技术较成熟，本方案推荐开采方式仍为管井形式开采。

##### （1）设计利用资源量

设计利用资源量为湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省湖南省华容县南山矿区南山矿泉水资源储量核实报告》（湘审查[\*\*\*]\*\*\*号）评审资源量：\*\*\*m<sup>3</sup>/d（B级），即：\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a，建议开采规模控制在\*\*\*m<sup>3</sup>/d。

##### （2）开采储量

南山矿泉水 B 级允许开采量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d，泉水量保障程度较高，开采能够得到保障的，每年按开采\*\*\*天计，年消耗水量按回采率\*\*\*%计，则矿泉水可采储量计算公式如下：

$$Q_K = Q_G \times \eta = *** \times *** \times ***\% / *** = *** \text{ 万 m}^3$$

式中：Q<sub>K</sub>—可采储量（万 m<sup>3</sup>）；

Q<sub>G</sub>—设计利用资源储量（万 m<sup>3</sup>）；

η—回采率（%）。

### (3) 开采工艺流程

矿山采用管井形式开采，采用潜水泵取水，已形成两套完整开采工艺流程。即：桶装矿泉水工艺流程、瓶装矿泉水工艺流程，详见工艺流程图。

图1.3-1 南山矿泉水有限公司桶装矿泉水工艺流程图

图1.3-2 南山矿泉水有限公司瓶装矿泉水工艺流程图

#### (4) 开采井结构

##### 1) 地层结构

\*\*\*年，华容南山矿泉水公司已有施工探水钻孔一个，成井一眼，而后经过多年发展，矿山外围施工有钻孔\*\*\*个，矿山范围内至今已有钻孔两个，成井两眼，钻孔揭露地层性如下：

ZK\*\*\*孔 (X=\*\*\*; Y=\*\*\*; Z=\*\*\*m)：

##### ①第四系中更新统白沙井组

\*\*\*-\*\*\*m，深灰色粘土、亚粘土、亚砂土，局部有砾石，该层由于以粘土为主，含透水性较差。

##### ②构造破碎带

\*\*\*-\*\*\*m 岩性为构造角砾、岩脉和风化粉砂质板岩。含水性较好，是矿泉水井的主要含水层位。

##### ③前震旦系冷家溪群

\*\*\*-\*\*\*m，其中\*\*\*-\*\*\*m 为灰色、灰绿色粉砂质板岩，受构造影响，构造裂隙较为发育，含水性一般；\*\*\*-\*\*\*m 为灰色、青灰色粉砂--砂质板岩，岩性较坚硬、完整，裂隙不发育，未见到地下水活动痕迹，含透水性极差，为相对隔水层。

该井井口标高为\*\*\*m，在施工过程中，当钻进至\*\*\*m 时，孔内出现涌水现象，据观测资料，水位高出地面\*\*\*m，水位标高为\*\*\*m，自流量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d。

ZK\*\*\*孔 (X=\*\*\*; Y=\*\*\*; Z=\*\*\*m)：

##### ①第四系中更新统白沙井组

\*\*\*-\*\*\*m，深灰色粘土、粉质粘土、砂质粉质粘土，局部有砾石，该层由于以粘土为主，含透水性较差。

##### ②构造破碎带

\*\*\*-\*\*\*m 岩性为岩脉，石英角砾，极破碎的粉砂质板岩，裂隙较发育，充填石英脉，脉宽\*\*\*-\*\*\*mm，含水性较好，是矿泉水井的主要含水层位。

##### ③前震旦系冷家溪群

\*\*\*-\*\*\*m，其中\*\*\*-\*\*\*m 为灰色、灰绿色粉砂质板岩，受构造影响，构造裂隙较为发育，含水性一般，为矿泉水含水层；\*\*\*-\*\*\*m 为灰色、青灰色粉砂--砂质板岩，岩性较坚硬、完整，裂隙不发育，未见到地下水活动痕迹，含透水性极差，为相对隔

水层。

该井井口标高为\*\*\*m，在施工过程中，当钻进至\*\*\*m时，孔内出现涌水现象，据观测资料，水位高出地面\*\*\*m，水位标高为\*\*\*m，自流量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d。

### 2) 成井结构

主要矿泉水井成井结构如下（表 1.3-1）：

表1.3-1 成孔口径及井管结构表

| 成孔口径 |                      |      |          |          |      |
|------|----------------------|------|----------|----------|------|
| 孔号   | ***m                 | ***m | ***m     | ***m     | ***m |
| ZK1  | ***_***m             |      | ***_***m | ***_***m |      |
| ZK6  | ***_***m             |      | ***_***m | ***_***m |      |
| 井管结构 |                      |      |          |          |      |
| ZK1  | ***_***m, Φ***mm套管   |      |          |          |      |
|      | ***_***m, Φ***mm圆孔筛管 |      |          |          |      |
|      | ***_***m, Φ***mm圆孔筛管 |      |          |          |      |
|      | ***_***m, Φ***mm裸孔   |      |          |          |      |
| ZK6  | ***_***m, Φ***mm套管   |      |          |          |      |
|      | ***_***m, Φ***mm圆孔筛管 |      |          |          |      |
|      | ***_***m, Φ***mm圆孔筛管 |      |          |          |      |
|      | ***_***m, Φ***mm裸孔   |      |          |          |      |

### (5) 取水方式

ZK\*\*\*采用潜水泵：\*\*\*SP\*\*\*—\*\*\*取水，功率\*\*\*KW，额定流量\*\*\*m<sup>3</sup>/h，扬程\*\*\*m，出水口径采用\*\*\*mm，扬水管材料采用硬聚氯乙烯或聚乙烯塑料管，水泵下入深度\*\*\*m，ZK\*\*\*采用潜水泵：\*\*\*SP\*\*\*—\*\*\*取水，功率\*\*\*KW，额定流量\*\*\*m<sup>3</sup>/h，扬程\*\*\*m，出水口径采用\*\*\*mm，扬水管材料采用硬聚氯乙烯或聚乙烯塑料管，水泵下入深度\*\*\*m，水泵取水直接送至地面储水罐，经储水罐沉淀后送至生产车间。

抽水时间根据生产情况确定。先抽 ZK\*\*\*孔，ZK\*\*\*孔水量不足再抽 ZK\*\*\*孔，严禁对 ZK\*\*\*孔和 K\*\*\*孔同时抽水。

### (6) 输水方式

矿山输水管道选用硬聚氯乙烯和聚乙烯塑料管；矿泉水经储水罐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。

### (7) 水位与取水量控制

①水位：ZK\*\*\*井开采动水位控制埋深不大于\*\*\*m，ZK\*\*\*井开采动水位控制埋

深不大于\*\*\*m；深井潜水泵泵头放置深度：ZK\*\*\*井设计为\*\*\*m，ZK\*\*\*井设计为\*\*\*m。

②水量：ZK\*\*\*井和 ZK\*\*\*井 B 级最大取水量\*\*\*m<sup>3</sup>/d。

#### （8）开采过程的监测

①开采过程中，企业要根据有关要求定期对水源进行卫生指标和矿泉水主要成份指标进行检测。

②对开采井的取水时间、出水量、水位和水温逐日进行观测并记录。

#### （9）洗井

ZK\*\*\*井和 ZK\*\*\*井在抽水出现泥沙时或水量变小时要进行洗井，一般每隔\*\*\*-\*\*\*年洗井一次。

#### （10）主要地面建筑物布置

南山矿泉水地面主要建筑物布置如图 1.3-3。

图1.3-3 南山矿泉水有限公司主要建筑物及输水管道布置图

### 1.3.2.3 拟建生产规模

#### (1) 资源储量规模

根据【湘评审（\*\*\*）\*\*\*号】核实报告评审意见书，南山矿泉水允许开采量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d，建议开采规模控制在\*\*\*m<sup>3</sup>/d；按《矿产资源储量规模划分标准》【国土资发（\*\*\*）\*\*\*号】确定：南山矿泉水资源储量规模属小型。

#### (2) 原生产规模及建设规模要求

南山矿泉水原生产规模为\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a。南山矿泉水属于已设生产矿山，根据《岳阳市矿产资源总体规划》（\*\*\*-\*\*\*年）要求，矿泉水已设矿权小型最低生产规模为\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a，中型最低生产规模为 5 万 m<sup>3</sup>/a。

#### (3) 开采规模推荐

根据目标市场占有率预测、资源量、企业财务状况，考虑到周边居民用水量，方案推荐南山矿泉水开采规模为\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a。其理由如下：

其理由如下：

①外部条件：矿山建设外部条件较好，矿山交通方便，电力供应充足，供水条件较好，且矿山生产设备已改造完成能满足矿山生产和生活的需要。

②资源量的保障性：矿泉水属可再生资源，可长期开采，资源量有保障，南山矿泉水 B 级允许取水量\*\*\*m<sup>3</sup>/d，矿山开采规模为\*\*\*m<sup>3</sup>/d，低于允许开采量，不会对矿泉水地下循环系统造成破坏，与当地环境承载能力相适应，满足方案推荐产能（\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a）需要。

#### ③经济环境条件：

南山泉水位于洞庭湖区的华容县南山乡，离华容县城\*\*\*km，离南县县城\*\*\*km，离岳阳市约\*\*\*km，水、陆交通条件较好，区内人口与劳动力密度大，工农业生产发展快，伴随着人们对绿色食品需求量的增加，矿泉水的市场潜力十分巨大，正以其独有的绿色食品魅力吸引着越来越多的消费者，矿泉水的开发利用将成为当地经济振兴的一个新的增长点。

#### (\*\*\*）后续工程部署

矿山建设外部条件较好，矿山交通方便，电力供应充足，供水条件较好，且矿山生产设备已改造完成能满足后续矿山生产和生活的需要。故，不需进行新的矿山建设工程。

#### (5) 服务年限

根据矿区水文地质条件、资源利用情况及省厅相关规定(中型矿山服务年限\*\*\*a), 方案设计生产服务年限建议为\*\*\*a。

#### (6) 产品方案

根据市场需求, 结合本矿泉水的特点、地理位置以及当地的自然社会资源分布、企建规划等综合分析, 确定产品方案为: 桶装饮用天然矿泉水和瓶装饮用天然矿泉水。

#### (7) 环境保护方案

1) 现有矿区内实际开采量应根据供水需求量开采, 但开采总量应控制在设计开采量之内, 如需扩大或越界开采, 必须报上级主管部门审批。

2) 建立开采井和影响范围内民井的水质监测网络, 掌握和控制水质及水位变化。

3) 要作好水质、水量、水温、水位及对环境的影响等长期观测工作。

4) 对开采井周边设立I级(开发区)、II级(内保护区)、III级(外保护区) 保护区:

①I级保护区(开采区): 以各孔的孔位为中心, 范围不少于半径\*\*\*m。由于 ZK\*\*\*与 ZK\*\*\*间距仅\*\*\*m, 两个孔的I级保护区可统筹考虑。该区严禁兴建与引水无\*\*\*关的建筑物, 严禁无关人员居住, 清除一切可能导致矿泉水污染的因素。

②II级保护区(内保护区): 保护区边界距离I级保护区边界距离最短不少于 \*\*\*m, 该区禁止设置可导致矿泉水水质、水温改变的引水工程, 禁止进行可能引起 含水层污染的人类生活及经济—工程活动。

③III级保护区(外保护区): 主要为水源补给范围, 即以禹山半环形分水岭为 边界、其内侧\*\*\*km<sup>2</sup> 范围为III级保护区。该区内加强环保意识, 尤其人类工程活动 的污水(包含人类、家禽、牲畜)、农药化肥对矿泉水的污染。污水分流后排出保护区。

#### 1.3.2.4 资源综合利用

本区除矿泉水外, 无其他可供综合利用矿产资源。

图 1.3-4 南山矿泉水 ZK1、ZK6 开采井结构与水泵安装示意图

图 1.3-4 南山矿泉水地质剖面图

### 1.3.3 已开展生态保护修复工程

#### 1.3.3.1 矿区绿色矿山建设

\*\*\*年至今，矿山在矿容矿貌方面累计投入了约\*\*\*万元进行了建设和改进，总体矿区功能分区布局基本合理，整体环境整洁美观。在 \*\*\*年达到省级绿色矿山。

目前矿山已全部完成了矿山办公区、工业广场的场地硬化和绿化，按照管理及生活区、矿山生产区等功能进行了初步分区（图 1.3-4-1.3-6），矿山办公生产环境整洁，舒适。绿化树种主要为樟树、桂花和枫树，树木株径\*\*\*-\*\*\*cm，树木存活率较高，达到\*\*\*%以上。

图1.3-4 矿山功能分区

图1.3-5 矿山绿化

图1.3-6 矿山工业广场已硬化

### 1.3.3.2 地形地貌景观修复工程

\*\*\*年矿山投入\*\*\*万元，对矿区工业广场内地形地貌景观进行修复，对景观裸露地块铺设草皮，修复面积为\*\*\*公顷，目前复绿效果较好。

图1.3-7 工业广场内绿化

### 1.3.3.3 水资源水生态保护修复工程

矿山前期投入了\*\*\*万元修建沉淀池及排水管，沉淀池采用铝合金制作，由左右两池组成，长约\*\*\*米，宽约\*\*\*米，高约\*\*\*米，排水管由PVC管铺设。对矿山产生的废水（洗桶水）进行有效沉淀后再排放，有效地防止矿泉水生产过程中排放的废水对土石环境造成污染。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，截排水沟的规格为：\*\*\*m（宽）×\*\*\*m（深），截排水沟长度约为\*\*\*m。能够满足截排大气降水的要求。

图1.3-8 矿山已建的沉淀池

### 1.3.3.4 矿山地质灾害防治及监测工程

矿山对矿区内水质进行检测，共计花费\*\*\*万元定期对矿山排放的废水进行水质检测，检测结果中铅、镉、汞、砷、铬、银检测值符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表1的标准限值，其它检测项目执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4的一级标准。

### 1.3.3.5 其他工程

矿山自\*\*\*年至\*\*\*年共计投入\*\*\*万元为矿山周边约\*\*\*户居民安装了自来水，使当地村民饮用水得到了有效保障，治理效果基本符合要求。

\*\*\*年，因周边居民建设造成矿区北部围墙损毁，矿山共计投入\*\*\*万元，对围墙进行修缮，总长度\*\*\*m，围墙高约\*\*\*m（图 1.3-8），现状稳定性较好，保障了矿区内部员工的安全。

图1.3-9 矿区外围围墙

### 1.3.3.6 分期验收结论

\*\*\*年\*\*\*月，湖南省地质环境监测总站对矿山进行了分期验收并编制了《湖南南山矿泉水有限公司矿山生态保护修复分期验收报告》，该报告的结论为：基本合格（见附件\*\*\*分期验收报告的审核表）。

### 1.3.3.7 矿山生态保护修复现状小结

综上所述，矿山已累计投资约\*\*\*万元对矿区的生态环境进行了保护与修复，主要对破坏的土地进行了复绿、复垦，开展了水资源、水生态的修复工程，保护了生态环境。对生产区进行了全面封闭，有效地抑制了运输过程中产生的扬尘。开展了水质监测，分期验收结论为基本合格。矿山生态保护修复年度验收结论为合格。根据《开发利用方案》，未来矿山生产虽然规模有所扩大，但不需进行新的矿山建设工程。故目前进行的修复工程能够满足未来生产需求。

表1.3-2 矿山已开展生态修复工程一览表

| 工程类别         | 修复工程            | 工程量                              | 投资（万元） |
|--------------|-----------------|----------------------------------|--------|
| 绿色矿山         | 硬化、绿化           | 绿化树种主要为樟树、桂花和枫树，树木株径***-***cm， - | ***    |
| 地形地貌景观修复工程   | 工业广场内地形地貌景观进行修复 | ***公顷                            | ***    |
| 水资源水生态保护修复工程 | 修建沉淀池+排水管       | 沉淀池容积***m <sup>3</sup>           | ***    |
| 地质灾害防治及监测工程  | 水质监测            | -                                | ***    |
| 其他工程         | 安装自来水           | -                                | ***    |
|              | 修缮围墙            | -                                | ***    |
| 合计           |                 |                                  | ***    |

## 2 矿山生态环境背景

### 2.1 自然地理

#### 2.1.1 地形地貌特征

矿区整个地形特征呈半环状马蹄形。南西、北西、北、北东高，南东低，北部禹山最高标高\*\*\*m，最低矿区南东角，即小型水塘标高\*\*\*m，相对标高差\*\*\*m。

矿区地貌分为两种类型：

##### ①构造剥蚀低丘、岗地

呈半环状位于矿区的西部、北部及东部零星分布，分布地层由前震旦系冷家溪群构成，岩性一般由含粉砂质板岩、砂质板岩组成，风化较为严重，植被茂密，地面标高一般在\*\*\*m 以上，禹山最高为\*\*\*m，相对高差\*\*\*m。地形坡度一般在\*\*\*~\*\*\*°，局部达\*\*\*~\*\*\*°。冲沟多为"U"型谷，纵坡多在\*\*\*~\*\*\*° 不等，部分山坡已垦为梯田。

##### ②构造剥蚀低丘、岗地侵蚀堆积平原

广泛分布在矿区中部、东部的地域，由第四系中更新统马王堆组暗红色粉质粘土、网纹状或球状粉质粘土构成。该区地势平坦、开阔，地面标高\*\*\*~\*\*\*m 不等，相对高差\*\*\*m 左右，总体向南东方向倾斜，坡度在\*\*\*° 以下，为当地居民主要生产、生活的地域。

图 2.1-1 矿区地貌

### 2.1.2 气象

矿区地属北亚热带，为湿润性大陆季风气候，具有“气候温和，四季分明，热量充足，雨水集中；春温多变，夏秋多旱，严寒期短，暑热期长”的特点。根据华容县气象站\*\*\*~\*\*\*年观测资料统计，年均日照时数\*\*\*小时；多年平均气温\*\*\*℃，历年最低气温-\*\*\*℃(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日)，历年最高气温\*\*\*℃(\*\*\*); 多年平均降雨量\*\*\* mm，历年最小降雨量\*\*\*mm(\*\*\*年)，历年最大降水量\*\*\*mm(\*\*\*年)，最大日降水量为\*\*\*mm(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日)，小时降水量强度\*\*\*mm/h(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日\*\*\*时)；多年平均蒸发量\*\*\*mm；多年平均最大风速\*\*\*m/s，历年最大风速\*\*\*m/s，相应风向NNE。

矿区不同季节的主要气象要素值变化较大，全年一般四、五、六三个月为雨季，降水比较集中，约占全年总降水量的\*\*\*~\*\*\*%。一、二、十、十一、十二月为枯季，三、七、八、九月为平季。根据历年降水量统计资料，降雨量主要集中在\*\*\*月~\*\*\*月，三个月的降雨量占全年总雨量\*\*\*%。最大月降水量占全年总降水量的\*\*\*~\*\*\*%，历年最大月总降水量占历年总降水量的\*\*\*%。一、二两个月为枯季，降水量较少，仅占全年降水量的\*\*\*~\*\*\*%，最小月降水量仅占全年总降水量的\*\*\*~\*\*\*%。历年最小月总降水量仅占历年总降水量的\*\*\*%。

全年七、八月为集中蒸发季节，蒸发量较大，一般为全年蒸发量的\*\*\*~\*\*\*%。据历年最大蒸发量资料统计，最大蒸发量一般出现在\*\*\*月或\*\*\*月，月蒸发量占全年总蒸发量的\*\*\*~\*\*\*%。历年最大月总蒸发量占历年总蒸发量的\*\*\*%，一、二月为蒸发量较小月份，蒸发量仅占年蒸发量的\*\*\*~\*\*\*%。

### 2.1.3 水文

矿区地表水总体不发育，除东部边界毗邻的东湖外，区内其余均为零星分布小型水塘，地表水流均系山涧溪水，因补给范围有限，其流量甚微，枯季干枯，雨季突增但消失的也快。地表水塘主要用于当地灌溉。

东湖位于华容县南部，整体呈不规则的椭圆形，湖岸线蜿蜒曲折，拥有众多湖汊和港湾。这些湖汊深入周边陆地，形成了丰富多样的水陆交错带，为各类生物提供了多样化的栖息环境。水域面积达\*\*\*万亩（约\*\*\*平方公里）它是古洞庭湖的一部分，北倚长江、南滨洞庭湖，是华容县最大的湖泊。

插图 2.1-2 矿区水系分布图

#### 2.1.4 土壤

本区耕地（水田、旱地）、林地（乔木林地、其它园地）是矿区的主要地类及土壤类型，其理化特征，分述如下：

##### 2.1.4.1 耕地（水田、旱地）土壤质量现状

矿区及周边，分为水田和旱地两种；耕地土壤类型主要为壤土（水田）、砂壤土（水田、旱地），该土层厚度约\*\*\*~\*\*\*m，可分为耕作层、犁底层、心土层、底土层（母质层）四层。

其中耕作层（表土层）为黄褐色粘壤土，有机质含量高，疏松多孔，土层厚度因地形而异，厚度一般为\*\*\*~\*\*\*cm，平均厚度为\*\*\*cm，pH值\*\*\*左右，土壤物理性较好，疏松易耕，土壤肥力较高，平均有机质含量\*\*\*%、碱解氮\*\*\*ppm、速效磷\*\*\*ppm、速效钾\*\*\*ppm，质地为砂壤或壤土；犁底层位于耕作层之下，颜色较耕作层浅，厚度\*\*\*~\*\*\*cm，土层紧实；心土层位于犁底层以下，厚度\*\*\*~\*\*\*cm，黄褐色较紧实，通透性差，砾石含量\*\*\*~\*\*\*%，粒径\*\*\*~\*\*\*cm；底土层（母质层）厚度\*\*\*~\*\*\*cm，位于土体的最下部，为没有产生明显成土作用的土层。

矿区的农田田间有机耕道布置，灌溉渠道一般采用混凝土硬化，矿区的主要灌溉水来源为山塘或溪水。

##### 2.1.4.2 林地（乔木林地、其它园地）土壤质量现状

区内乔木林地土壤为砂质壤土，有机质含量\*\*\*~\*\*\*g/kg，土壤剖面可分为覆盖层、表土层、底土层三层，其中：覆盖层黄褐色砂质壤土，主要为枯枝落叶层和粗有机质层，土层厚度为\*\*\*~\*\*\*cm左右；表土层（淋滤层+淀积层）为黄红~黄褐色壤土，土壤质地为粘壤土，土壤颗粒稍紧，土层厚度为\*\*\*~\*\*\*cm左右，风化程度较强~中度；底土层（即母质层）棕褐色粉质壤土，厚度为\*\*\*~\*\*\*cm左右，由强风化灰岩形成，质地紧实，通透性差，下伏灰岩岩体完整，风化程度中等，成土条件好，强度较高。

## 2.2 地质环境

### 2.2.1 地层岩性

区内出露地层主要有第四系中更新统白沙井组和前震旦系冷家溪群第一至第五段。从新到老依次描述如下：

#### 2.2.1.1 第四系中更新统白沙井组（Q<sub>2b</sub>）

该组地层主要分布于矿区东部及西部山涧洼陷部，与下伏冷家溪群呈不整合接触。根据岩性特征可分为三层：

- ①底部为黄红色粉质粘土，夹岩石碎块、岩屑及少量石英碎块，厚 \*\*\*~\*\*\*m。
- ②中部为暗红色砂质粉质粘土，夹石英及岩石碎块，厚 \*\*\*~\*\*\*m。
- ③上部为暗红色网纹状或球粒状粉质粘土，含黑色铁锰质薄膜，厚 \*\*\*~\*\*\*m。

#### 2.2.1.2 前震旦系冷家溪群（Ptln）

##### ①前震旦系冷家溪群第一段（Ptln<sup>a</sup>）

出露于矿区南部球儿山、老虎山一带及东部北岭、达子山等地。岩性为泥质板岩夹砂质板岩，夹薄层或透镜状变质细—中粒石英砂岩，含稀疏状粒状黄铁矿晶体，产状较平缓，倾角一般小于 \*\*\*°。

##### ②前震旦系冷家溪群第二段（Ptln<sup>b</sup>）

出露于杉木冲王马岭、狸猫山一带。岩性为砂质板岩与泥质板岩互层，厚度\*\*\*m。在狸猫山其间夹薄层或透镜状含板柱状粗晶黄铁矿变质细—中粒石英砂岩，产状较平缓，倾角一般小于 \*\*\*°。

##### ③震旦系冷家溪群第三段（Ptln<sup>c</sup>）

出露于焦湾、王家湾、欧张家湾一带，岩性为泥质板岩夹砂质板岩，厚度\*\*\*m。在王马岭山脊见一含板柱状粗晶黄铁矿变质中粗粒石英砂岩透镜体，倾角一般小于 \*\*\*°，产状较平缓

##### ④前震旦系冷家溪群第四段（Ptln<sup>d</sup>）

出露于猫子山、东瓜山、禹山南坡一带。岩性为泥质板岩与砂质板岩互层，厚度\*\*\*m。在禹山南坡一带间夹薄层状、透镜状含板柱状黄铁矿粗晶变质细—中粒石英砂

岩，黄铁矿呈稀疏状，粒径\*\*\*~\*\*\*cm。倾角一般小于\*\*\*°，产状较平缓

⑤震旦系冷家溪群第五段（Ptln<sup>c</sup>）

出露于矿区北部的飞娥贴壁及禹山北坡。岩性为砂质板岩夹泥质板岩，在矿区可见厚度>\*\*\*m，倾角一般小于\*\*\*°，产状较平缓。

不同的地层、岩性详见表 2-1。

表 2.2-1 矿区地层简表

| 地 层 单 位 |   |     |     |     | 符号                | 厚度（m）   | 岩 性 及 水 文 地 质 特 征                                                      |
|---------|---|-----|-----|-----|-------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|
| 界       | 系 | 统   | 组   | 段   |                   |         |                                                                        |
| 新生界     |   | 中更新 | 白沙井 |     | Q <sub>2</sub> b  | ***~*** | 岩性以粉质粘土为主，为残坡积土类型，含贫乏孔隙潜水                                              |
| 中元古界    |   |     |     | 第一段 | Ptln <sup>a</sup> | >***    | 泥质板岩夹砂质板岩，间夹薄层或透镜状变质细—中粒石英砂岩，含稀疏状粒状黄铁矿晶体，含中等构造裂隙水                      |
|         |   |     |     | 第二段 | Ptln <sup>b</sup> | ***     | 砂质板岩与泥质板岩互层，在狸猫山其间夹薄层或透镜状含板柱状粗晶黄铁矿变质细—中粒石英砂岩，含水量贫乏构造裂隙水                |
| 中元古界    |   |     |     | 第三段 | Ptln <sup>c</sup> | ***     | 泥质板岩夹砂质板岩，在王马岭山脊见一含板柱状粗晶黄铁矿变质中粗粒石英砂岩透镜体，含水量贫乏构造裂隙水                     |
|         |   |     |     | 第四段 | Ptln <sup>d</sup> | ***     | 泥质板岩与砂质板岩互层，夹薄层状、透镜状含板柱状黄铁矿粗晶变质细—中粒石英砂岩，黄铁矿呈稀疏状，粒晶***~***cm，含水量贫乏构造裂隙水 |
|         |   |     |     | 第五段 | Ptln <sup>e</sup> | >***    | 砂质板岩夹泥质板岩，含水量贫乏构造裂隙水。                                                  |

2.2.2 地质构造

矿区位于华容地穹南缘、广兴洲地洼区与安乡地洼区的夹持区，区内褶皱不发育，断层较为发育，根据断层特征和空间展布，大致可归并为三组，即北北东向断裂、北西向断裂以及近东西向断。

（1）北北东向断裂

该组断裂较为发育，主要分布在矿区的中北部和中东部，包括 F\*\*\*、F\*\*\*、F\*\*\*、F\*\*\*、F\*\*\*、F\*\*\*、F\*\*\*、F\*\*\*以及 F\*\*\*。总体走向\*\*\*~\*\*\*°，倾向北西，倾角\*\*\*~\*\*\*°，区内延伸长度一般均小于\*\*\*km，其中 F\*\*\*、F\*\*\*、F\*\*\*以及 F5 是影响本区矿泉水分布的主要构造，现分述如下：

①F1 断裂

分布在矿区北部，为矿区的主要断层之一，规模相对较大，该断裂为张扭性断裂，断裂总体走向\*\*\*~\*\*\*°，倾向北西，倾角\*\*\*~\*\*\*°，延伸长度超过\*\*\*km，北段地表出露长\*\*\*m，后唐家湾以南被第四系掩覆，断裂破碎宽厚\*\*\*~\*\*\*m，由构造角

砾岩组成，具石英细脉穿插。带内见一长\*\*\*m的硅化砂质板岩构造透镜体，构造角砾的成份主要为粉砂质绢云母板岩、砂质绢云母板岩、石英团块，由铁质、硅质、砂泥质及褐铁矿胶结，石英具梳状、蜂窝状构造，角砾溶蚀现象明显。沿构造破碎带硅化蚀变较强，并见少量方铅矿、黄铜矿、方解石，表明随着构造的产生伴随有含矿热液的活动，为矿泉水中的微量元素提供了物质来源。

图 2.2-1 矿区构造纲要图

### ②F2 断裂

分布在矿区中部以及北部，为矿区的主要断层之一，该断裂为张扭性断裂，断裂总体走向\*\*\*~\*\*\*°，与 F1 断裂近平行，断裂倾向北西，倾角\*\*\*~\*\*\*°，整条断层延伸长度超过\*\*\*km，在地表出露长度约\*\*\*m，断裂南段由于第四系覆盖分布位置不明。

### ③F4 断裂及 F5 断裂

分布在矿区中部偏东以及北部，均为张扭性断裂，断裂总体走向\*\*\*~\*\*\*°，与 F\*\*\*断裂以及 F\*\*\*断裂近平行，断裂倾向北西，倾角\*\*\*~\*\*\*°，其中 F\*\*\*断裂在地表出露长度约\*\*\*m。F\*\*\*断裂在地表出露长度约\*\*\*m。且出露点都有比较明显的

地表显示，两条断裂南段由于第四系覆盖分布位置不明。

### (2) 北西向断裂

北西向断裂包括 F12 断裂，该断裂根据地形地貌及区域资料分析推测得出，推测走向\*\*\*° 左右，沿界峰坳至青龙嘴分布，推测延伸长度\*\*\*km，断层性质不明。

### (3) 近东西向断裂

近东西向断裂主要包括 F3 断裂，该断裂总体走向\*\*\*° 左右，倾向北北东，倾角大于\*\*\*°，断裂延伸长度超过\*\*\*km。断裂破碎带厚度不等，一般\*\*\*~\*\*\*m，破碎带为石英脉充填，脉宽一般\*\*\*~\*\*\*cm，断裂破碎带中一般见一条宽\*\*\*~\*\*\*cm 的岩脉，脉体呈透镜体状、扁豆状、团块状。石英多为乳白色，有时可见晶洞和柱状石英，沿裂面多有铁质浸染。两侧围岩挤压破碎。板理发育，并稍显弯曲，节理裂隙发育。该组断裂有经压扭作用后又经受张力作用的多次活动现象

综上所述，区内地质构造复杂程度属中等。

## 2.2.3 岩浆岩

区内无岩浆岩出露。

## 2.2.4 水文地质

### 2.2.4.1 含水层与隔水层

#### (1) 松散岩类孔隙水

广泛分布于矿区东部、中部及西部山涧洼陷区，含水岩组总厚 \*\*\*~\*\*\*m。含水岩组上部一般为暗红色网纹状或球粒状粉质粘土，含黑色铁锰质薄膜，厚\*\*\*~\*\*\*m，为相对隔水岩段；中部为暗红色砂质粉质粘土，夹石英及岩石碎块，厚 \*\*\*~\*\*\*m，为含贫乏孔隙水段；底部为黄红色粉质粘土，夹岩石碎块、岩屑及石英碎块，厚 \*\*\*~\*\*\*m，含贫乏孔隙水。地下水位埋深 \*\*\*~\*\*\*m，泉水流量一般\*\*\*~\*\*\*L/s，水质类型 HCO<sub>3</sub>-Ca 型。

#### (2) 风化裂隙水

主要分布于矿区南部、中部及北部侵蚀构造丘陵地带，含水岩组为泥质、砂质板岩夹变质中—粗粒、细—中粒石英砂岩等的风化带，厚 \*\*\*~\*\*\*m 不等。据\*\*\*年矿山外围找水勘查项目钻孔抽水试验：CK\*\*\*降深\*\*\*m，涌水量\*\*\*L/S；CK\*\*\*降深\*\*\*m，

涌水量\*\*\*L/S,属潜水类型,水量贫乏,水质类型  $\text{HCO}^{***}\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型或  $\text{HCO}^{***}\text{-Na}\cdot\text{Ca}$  型中性-弱碱性淡水。CK\*\*\*钻孔地下水的  $\text{H}^{***}\text{SiO}^{***}$  含量 \*\*\*mg/L, CK\*\*\* 的  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  含量为 \*\*\*mg/L。

#### 2.2.4.2 构造含水性

区内断裂构造发育,且经历了多次构造活动,构造裂隙发育,含构造裂隙水,水量中等。各断裂带含水特征分述于后:

##### ①北北东向断裂

##### A、F1 断裂

分布在矿区中部以及北部,为矿区的主要断层之一,规模相对较大,该断裂为张扭性断裂,断裂总体走向\*\*\*~\*\*\*°,倾向北西,倾角约\*\*\*°,延伸长度超过\*\*\*km,北段地表出露长\*\*\*m,后唐家湾以南被第四系掩覆。

据 CK1 钻孔揭露,孔深\*\*\*~\*\*\*m 见破碎带及影响带,厚\*\*\*m。断层角砾粒径\*\*\*~\*\*\*cm,具石英细脉穿插。构造角砾的成份主要为粉砂质板岩、砂质板岩、石英团块,由铁质、硅质、砂泥质及褐铁矿胶结。角砾溶蚀现象明显,溶蚀晶洞内石英呈蜂窝状构造,附着薄膜状黄褐色、乳白色铁质氧化物,并见少量方铅矿、黄铜矿、方解石,岩心破碎,呈碎块状,钻进过程中易出现漏水。断裂破碎带富水性中等,根据抽水试验,降深\*\*\*m,流量\*\*\*m<sup>3</sup>/d (CK1)。地下水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型中性淡水,钻孔地下水  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  含量\*\*\*mg/L。

##### B.F2 断裂

分布在矿区中部以及北部,为矿区的主要断层之一,该断裂为张扭性断裂,断裂倾向北西,倾角约\*\*\*°,整条断层延伸长度超过\*\*\*km,在地表出露长度约\*\*\*m,断裂南段由于第四系覆盖分布位置不明,现根据地形地貌及地球物理勘探资料分析修改断裂总体走向\*\*\*~\*\*\*°。

据 CK\*\*\*钻孔揭露,在孔深\*\*\*~\*\*\*m 见破碎带及影响带,厚\*\*\*m。断层角砾粒径\*\*\*~\*\*\*cm,具石英细脉穿插。构造角砾的成份主要为粉砂质板岩、砂质板岩、石英团块,由铁质、硅质、砂泥质及褐铁矿胶结。角砾溶蚀现象明显,溶蚀晶洞内石英呈蜂窝状构造,附着薄膜状黄褐色、乳白色铁质氧化物,并见少量方铅矿、黄铜矿、方解石,岩心破碎,呈碎块状,钻进过程中易出现漏水。断裂破碎带富水性中等,根据抽水试验,降深\*\*\*m,流量\*\*\*m<sup>3</sup>/d (CK6)。地下水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$  型中性

淡水，钻孔地下水  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  含量 44.4mg/L。

#### C.F5 断裂

分布在矿区中部偏东部，为张扭性断裂，断裂总体走向 $***\sim***^\circ$ ，与 F\*\*\*断裂近平行，断裂倾向北西，倾角约 $***^\circ$ ，F\*\*\*断裂在地表出露长度约 $***\text{m}$ ，且南部出露点有比较明显的地表显示。

据 CK\*\*\*钻孔揭露，在孔深 $***\sim***\text{m}$ 见破碎带及影响带，厚 $***\text{m}$ 。断层角砾粒径 $***\sim***\text{cm}$ ，具石英细脉穿插。构造角砾的成份主要为粉砂质板岩、砂质板岩、石英团块，由铁质、硅质、砂泥质及褐铁矿胶结。裂隙较发育，裂面有明显过水痕迹，附着薄膜状乳白色铁质氧化物，并见少量黄铜矿、方解石，岩心破碎，呈短柱状，钻进过程中易出现漏水。断裂破碎带富水性一般，根据抽水试验，降深 $***\text{m}$ ，流量 $***\text{m}^3/\text{d}$ （CK2）。地下水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$  型中性淡水，钻孔地下水  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  含量 $***\text{mg/L}$ 。

#### ②北西向 F12 断裂

分布在矿区中部偏西部，为张扭性断裂，断裂总体走向 $***^\circ$ 左右，断裂倾向北东，倾角约 $***^\circ$ ，由于第四系覆盖，在地表未见明显出露，该断裂为根据地形地貌及地球物理勘探资料分析推测得出。

据 CK\*\*\*钻孔揭露，在孔深 $***\sim***\text{m}$ 见破碎带及影响带，厚 $***\text{m}$ 。断层角砾粒径 $***\sim***\text{cm}$ ，具石英细脉穿插。构造角砾的成份主要为粉砂质板岩、砂质板岩、石英团块，由铁质、硅质、砂泥质及褐铁矿胶结。裂隙较发育，裂面有明显过水痕迹，附着薄膜状乳白色铁质氧化物，并见少量黄铜矿、方解石，岩心破碎，呈短柱状，钻进过程中易出现漏水。断裂破碎带富水性中等，根据抽水试验，降深 $***\text{m}$ ，流量 $***\text{m}^3/\text{d}$ （CK\*\*\*）。地下水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型中性淡水，钻孔地下水  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  含量 $***\text{mg/L}$ 。

#### ③近东西向 F\*\*\*断裂

分布在矿区中部，为张扭性断裂，该断裂总体走向 $***^\circ$ 左右，倾向北北东，倾角大于 $***^\circ$ ，断裂延伸长度超过 $***\text{km}$ 。由于第四系覆盖，地表未见明显出露，该断裂为根据地形地貌及地球物理勘探资料分析推测得出。断裂破碎带厚度不等，一般 $***\sim***\text{m}$ ，破碎带为石英脉充填，脉宽一般 $***\sim***\text{cm}$ ，断裂破碎带中一般见一条宽 $***\sim***\text{cm}$ 的岩脉，脉体呈透镜体状、扁豆状、团块状。石英多为乳白色，有时可见晶洞和柱状石英，沿裂面多有铁质浸染。两侧围岩挤压破碎。板理发育，并稍显弯曲，节理裂

隙发育。该组断裂有经压扭作用后又经受张力作用的多次活动现象。根据抽水试验，降水深\*\*\*m，流量\*\*\*m<sup>3</sup>/d（ZK6）。

总之，南山矿泉水的形成、运移受断裂构造制约，主要是北北东向，北西向两组断裂。另外，岩性也影响含水性，区内砂质板岩由于含砂量高，性较脆，裂隙较发育，而泥质板岩相对裂隙不发育，因此导致砂质板岩裂隙发育地段富水性相对较大。

#### 2.2.4.4 地下水的补给、径流、排泄条件及动态变化

##### 1、补给条件

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，通过表面风化裂隙向低洼谷地运动直接灌入或缓慢渗入地下，补给地下水；另一部分以地面径流进入地表水系。据矿泉水同位素  $\delta D$ 、 $\delta^{18}O$  检测结果，进一步证明是大气降水补给，详见下图。

图 2.2-2 局地降水线（LMWL）图

## 2、径流条件

区内地下水总体径流方向是自西北向东南径流，孔隙水和风化裂隙水在接受大气降水补给后通过孔隙、表面风化裂隙向低洼谷地运动，多以散浸形式排出地表或以人工开采形式排泄；构造裂隙水受断裂控制，沿断裂带及构造裂隙运移，最终向南东东湖方向缓慢迳流（图 3-2）。

## 3、排泄条件

总体上区内水系统承接大气降水的补给，主要向矿区东南侧汇集、排泄，排泄方式有泉、人工取水在地势较低的东南方向的地表水体（东湖）侧向排泄方式。

图 2.2-3 矿泉水径流剖面示意图

## 3.4 地下水动态变化特征

区内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 \*\*\*~\*\*\*%，而每年 \*\*\*、\*\*\*、\*\*\*、\*\*\* 月则为枯水期，四个月降水量之和，仅占全年降水量的 \*\*\*~\*\*\*%。地下水的动态曲线基本与降水量相一致，反映了地下水动态与降水量的关系密切。由于矿区降水丰富，植被覆盖率高，

所以地下水的补给比较均匀，加上地下水本身的径流条件较差，所以地下水的动态相对稳定，如 CK\*\*\* 孔一年的长观资料，最高水位埋深 \*\*\*m(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日、\*\*\*日出现)，最低水位埋深 \*\*\*m(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日、\*\*\*月\*\*\*日、\*\*\*日出现)，年变幅 \*\*\*m，动态类型为大气降雨型。ZK\*\*\*孔由于受开采井的干扰影\*\*\*地下水动态变化特征区内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 \*\*\*~\*\*\*%，而每年\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*月则为枯水期，四个月降水量之和，仅占全年降水量的 \*\*\*~\*\*\*%。地下水的动态曲线基本与降水量相一致，反映了地下水动态与降水量的关系密切。由于矿区降水丰富，植被覆盖率高，所以地下水的补给比较均匀，加上地下水本身的径流条件较差，所以地下水的动态相对稳定，如 CK\*\*\* 孔一年的长观资料，最高水位埋深 \*\*\*m(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日、\*\*\*日出现)，最低水位埋深\*\*\*m(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日、\*\*\*月\*\*\*日、\*\*\*日出现)，年变幅 \*\*\*m，动态类型为大气降雨型。ZK\*\*\*孔由于受开采井的干扰影响，水位变幅大，据一个水文年的观测资料，最高水位埋深 \*\*\*m (\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日出现)，最低水位埋深 \*\*\*m(\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日出现)，变幅\*\*\*m，属大气降雨-开采干扰两种类型。

### 3.5 矿泉水补给来源

据矿区地形地貌条件分析，其北部的禹山的分水岭呈半环形展布，最高标高\*\*\*m，一般在\*\*\*m 以上，分布的地层为冷家溪群砂质板岩、泥质板岩，板岩中有多条宽度不等的石英脉，走向与地层一致，长 \*\*\*~\*\*\*m 不等。地貌形态属构造剥蚀岗丘，是矿泉水主要补给区域，出露面积约 \*\*\*km<sup>2</sup>，地下水通过断裂带或破碎带向深部垂直方向迁移。

赋存以及富集在断裂带深部的地下水在区域水头压力作用下，沿断裂带走向方向以及断裂带局部垂向方向进行径流，大气降水在下渗以及地下水在径流的过程中充分与围岩接触，在压力、温度等影响下，产生一系列的溶滤、吸附以及离子交换等作用，使围岩中矿物质与微量元素向地下水中进行迁移且迁移的量达到一定的标准而形成矿泉水。根据洞庭湖区已有矿泉水形成地质条件分析，在矿区矿泉水的形成与降水在第四系地层的溶滤作用有很大的关系。

矿泉水在径流的过程中受到断裂带水平和垂直方向导水性质的变化或者是受到其他断裂带的阻隔（在矿区主要为近东西向的 F3 断裂），沿着断裂破碎带裂隙等通

道向上径流，在局部出露或形成地下水低水位。在矿泉水形成的过程中，地下水经历了水量和水质的两个深循环过程。

据岩样  $\text{SiO}_2$  含量的检测，砂质板岩中  $\text{SiO}_2$  含量 $^{***}\%$ ~ $^{***}\%$ ，泥质板岩  $\text{SiO}_2$  在含量 $^{***}\%$ ~ $^{***}\%$ ，地下水长时间与破碎带内硅质岩石接触，通过溶滤、水解等物理、化学作用形成可溶性  $\text{SiO}_2$ ，是矿泉水偏硅酸的主要来源。据同位素氙的测试资料，矿泉水中  $\text{H}_3<^{***}\text{ITV}$ ，而附近第四系地层中的民井水  $\text{H}^{***}=^{***}\pm^{***}\text{ITV}$ ，说明矿泉水形成的时间久，而且循环深度大，主要来自深部，补给来源较广。根据矿泉水、地表水同位素  $\delta\text{D}$ 、 $\delta^{18}\text{O}$  测定结果，矿泉水的投影点位于局地降水线 LMWL 的附近，进一步证明补给来源为大气降水，而地表水的投影点偏离 LMWL 线很远，说明枯季地表水蒸发引起。

### 3.6 矿泉水水文地质特征

#### 3.6.1 矿泉水水质特征

##### (1) 物理性质

南山矿泉水为无色、无味、透明、色度 $^{***}$ ~ $^{***}$ ，浊度 $^{***}$ ~ $^{***}$ 。水质纯净、口味纯正。

##### (2) 化学性质

根据本次水质分析并结合以往资料，该区域矿泉水自 $^{***}$ 年开采至今已有 $^{***}$ 余年历史，偏硅酸含量均在 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$  范围内，均达到我国饮料矿泉水标准。 $\text{PH}^{***}$ ~ $^{***}$ ，硬度 $^{***}$ ~ $^{***}$ 德度，属重碳酸钙、镁或重碳酸钙、镁、钠型中性、软水、淡水。重碳酸含量 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ ，钙含量 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ ，钠含量 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ ，镁含量 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ ，溶解性总固体 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ 。

根据水质分析成果，锌 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ 、硒 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ 、铁 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ 、锶 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ 、锂 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ 、氟 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ 、氰化物 $^{***}$ ~ $^{***}\text{mg/L}$ 、汞 $^{***}$ ~ $<^{***}\text{mg/L}$ 、 $^{***}$ 价铬 $^{***}$ ~ $<^{***}\text{mg/L}$ 、铅 $^{***}$ ~ $<^{***}\text{mg/L}$ 、镉 $^{***}$ ~ $<^{***}\text{mg/L}$ 、酚 $^{***}$ ~ $<^{***}\text{mg/L}$ 、阴离子合成洗涤剂 $<^{***}\text{mg/L}$  等均没有超标。

##### (\*\*\*) 细菌分析结果

根据水质分析成果，细菌总数小于 $^{***}$ 个/ml、大肠杆菌小于 $^{***}$ 个/L，属卫生条件好的水。

##### (4) 放射性指标

根据水质分析成果，氡 $^{222}\text{Rn}$ ~ $^{222}\text{Rn}$ 埃曼、铀 $^{238}\text{U}$ ~ $^{238}\text{U}$   $\times$   $^{238}\text{U}$ - $^{238}\text{U}$ g/L、镭 $^{226}\text{Ra}$   $\times$   $^{226}\text{Ra}$ ~ $^{226}\text{Ra}$   $\times$   $^{226}\text{Ra}$ - $^{226}\text{Ra}$ 居里/L，总 $\alpha$ 射线 $^{222}\text{Rn}$ bq/L，总 $\beta$ 射线 $^{226}\text{Ra}$  bq/L。总之，以上有关离子、细菌、放射性含量符合饮用天然矿泉水 GB $^{226}\text{Ra}$ - $^{226}\text{Ra}$ 规定的国家标准。

### 3.6.2 矿泉水动态特征

#### (1) 水质变化特征

南山矿泉水自 $^{226}\text{Ra}$ 年开发，至今三十多年来对偏硅酸含量已进行多次检测（不包括公司的内部检测），其结果虽然有些变化但总体稳定，从未出现限量超标现象。如钻井初期偏硅酸含量 $^{226}\text{Ra}$ ~ $^{226}\text{Ra}$ mg/L， $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 年为 $^{226}\text{Ra}$  mg/L， $^{226}\text{Ra}$ 年 $^{226}\text{Ra}$ 月检测为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L， $^{226}\text{Ra}$ 年 $^{226}\text{Ra}$ 月检测为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L， $^{226}\text{Ra}$ 年施工的 CK $^{226}\text{Ra}$ 为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L、CK $^{226}\text{Ra}$ 为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L、CK $^{226}\text{Ra}$ 为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L、CK $^{226}\text{Ra}$ 为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L、CK $^{226}\text{Ra}$ 为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L、CK $^{226}\text{Ra}$ 为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L。 $^{226}\text{Ra}$ 年 $^{226}\text{Ra}$ 月，ZK $^{226}\text{Ra}$ 检测为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L， $^{226}\text{Ra}$ 年 $^{226}\text{Ra}$ 月，ZK $^{226}\text{Ra}$ 检测为 $^{226}\text{Ra}$ mg/L。偏硅酸含量较钻井初期略有降低，但变化不太明显。

#### (2) 开采井动水位变化特征

$^{226}\text{Ra}$ 年开采以来，水位埋深由+ $^{226}\text{Ra}$ m 静止水位，到动水位 $^{226}\text{Ra}$ ~ $^{226}\text{Ra}$ m 变化，动水位总体呈稳定状态。本次核实群孔抽水试验，最大动水位埋深 $^{226}\text{Ra}$ m(ZK $^{226}\text{Ra}$ )、 $^{226}\text{Ra}$ m(ZK $^{226}\text{Ra}$ )。两孔平均动水位降深 $^{226}\text{Ra}$ m，比原来增大降深 $^{226}\text{Ra}$ m，是原降深的约 $^{226}\text{Ra}$ 倍。

#### (3) 水量变化特征

$^{226}\text{Ra}$ 年开采以来一直使用 $^{226}\text{Ra}$ m $^3$ /d 的水泵抽水，每天抽水 $^{226}\text{Ra}$ ~ $^{226}\text{Ra}$ 小时，出水量 $^{226}\text{Ra}$ ~ $^{226}\text{Ra}$ m $^3$ /d，动水位比较稳定。本次核实，据群孔抽水试验，两个主孔动水位平均降深达 $^{226}\text{Ra}$ m，实际出水量达 $^{226}\text{Ra}$ m $^3$ /d，比原出水量增加 $^{226}\text{Ra}$ m $^3$ /d，是其原出水量的 $^{226}\text{Ra}$ 倍，非枯水期抽水试验有一定的影响。根据计算，地下水影响范围在 $^{226}\text{Ra}$ km $^2$ 左右。

#### (4) 水温变化特征

根据收集的资料，该区初期钻孔水温在 $^{226}\text{Ra}$ ~ $^{226}\text{Ra}$ ℃，本次观测的 ZK1 的水温为 $^{226}\text{Ra}$ ℃、ZK $^{226}\text{Ra}$ 的水温为 $^{226}\text{Ra}$ ℃。矿山外围 $^{226}\text{Ra}$ 年施工的 CK $^{226}\text{Ra}$ 、CK $^{226}\text{Ra}$ 、CK $^{226}\text{Ra}$ 、CK $^{226}\text{Ra}$ 、CK $^{226}\text{Ra}$ 、CK $^{226}\text{Ra}$ 的水温达 $^{226}\text{Ra}$ ~ $^{226}\text{Ra}$ ℃。

根据上述偏硅酸含量长久不衰，矿泉水水温增高的现象说明矿泉水来源由浅部逐渐转化为深层的补给，对水质、水量更为有利的。

表 2.2-2 南山矿泉水水质动态特征统计表

| 含量 (mg/L) |                            |                          |                    |                         |                              |                   |                          |                        |                             |      |      |      |      |
|-----------|----------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|
| 项目        | 核工业部<br>230 所<br>(1986.11) | 长沙市自来<br>水公司<br>(1986.5) | 402 队<br>(1986.10) | 湖南省地质<br>局试验室<br>(1986) | 北京水文地质<br>工程地质公司<br>(1987.5) | 湖南省<br>地质局<br>试验室 | 湖南省<br>勘测设<br>计院检<br>测中心 | 中国检验认证<br>集团湖南有限<br>公司 | 矿水标<br>准<br>GB8537<br>-2018 |      |      |      |      |
|           |                            |                          |                    |                         |                              |                   |                          |                        |                             |      |      |      |      |
| 界限指标      | 锂                          |                          |                    | ***                     | ***                          | ***               | ***                      | ***                    | ***                         | ***  | ***  | ***  | ≥*** |
|           | 锶                          |                          |                    | ***                     |                              | ***               | ***                      | ***                    | ***                         | ***  | ***  | ***  | ≥*** |
|           | 锌                          |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | <***                     | <***                   | ***                         | ***  | ***  | ***  | ≥*** |
|           | 溴化物                        |                          |                    |                         | ***                          | ***               | <***                     |                        | ***                         | ***  | ***  | ***  | ≥*** |
|           | 碘化物                        |                          |                    |                         | ***                          | ***               | <***                     | <***                   |                             |      |      |      | ≥*** |
|           | 偏硅酸                        |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | ***                      | ***                    | ***                         | ***  | ***  | ***  | ≥*** |
|           | 硒                          |                          | ***                |                         |                              | ***               | ***×<br>***5             | <***                   | <***                        | ***  | ***  | ***  | ≤*** |
|           | 游离<br>CO <sub>2</sub>      |                          | ***                | ***                     |                              | ***               | ***                      | ***                    | ***                         | ***  | ***  | ***  | ≥*** |
|           | 溶解性总<br>固体                 |                          | ***                | ***                     | ***                          |                   | ***                      | ***                    | ***                         | ***  | ***  | ***  | ≥*** |
| 限量指标      | 铜                          |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | <***                     | <***                   | ***                         | ***  | ***  | ***  | ≤*** |
|           | 镉                          |                          | ***                |                         | ***                          | ***               | <***                     | <***                   | ***                         | 未检出  | 未检出  | 未检出  | <*** |
|           | 铬                          |                          | ***                |                         | ***                          | ***               | <***                     | <***                   |                             | 未检出  | 未检出  | 未检出  | <*** |
|           | 铅                          |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | <***                     | <***                   | ***                         | 未检出  | 未检出  | 未检出  | <*** |
|           | 汞                          |                          | /                  |                         |                              | ***               | ***                      | <***                   | <<br>***                    |      | 未检出  | 未检出  | <*** |
|           | 银                          |                          |                    |                         | ***                          | ***               | <***                     | <***                   | ***                         | <*** | <*** | <*** | <*** |
|           | 硼                          |                          |                    |                         | ***                          | ***               | ***                      |                        |                             |      |      |      | <*** |
|           | 砷                          |                          | ***                |                         | ***                          | ***               | <***                     | <***                   | ***                         | ***  | ***  | ***  | <*** |
|           | 氟                          |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | ***                      |                        | ***                         | ***  | ***  | ***  | <*** |
|           | 耗氧量                        |                          | ***                | ***                     |                              | ***               | ***                      | ***                    | ***                         | ***  |      |      | ≤*** |
|           | 硝酸盐                        |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | ***                      | ***                    | ***                         |      | 未检出  | 未检出  | <*** |
|           | 铁                          |                          | ***                | ***                     | ***                          |                   | ***                      |                        | ***                         | ***  | ***  | ***  |      |
|           | 锰                          |                          | ***                | ***                     |                              | ***               | ***                      | ***                    | ***                         | ***  | ***  | ***  | <*** |
| 污染物指标     | 挥发性酚                       |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | <***                     | <***                   |                             |      |      |      | <*** |
|           | 氰化物                        |                          | ***                |                         |                              | ***               | ***                      | <***                   | <***                        | ***  | 未检出  | 未检出  | ≤*** |
|           | 亚硝酸盐                       |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | ***                      |                        |                             | ***  |      |      | <*** |
| 放射性指标     | 总<br>(Bq/L)                | ***                      |                    | ***                     |                              |                   |                          |                        |                             | ***  | ***  | ***  | <*** |
|           | 总 α<br>(Bq/L)              | ***                      |                    |                         |                              |                   |                          |                        |                             |      | 未检出  | 未检出  |      |
|           | 氡 (em)                     |                          |                    | ***_***                 |                              |                   | ***                      |                        |                             |      |      |      |      |
|           | 铀                          | ***×***3                 |                    |                         |                              | ***×<br>***-***   | ***                      |                        |                             |      |      |      |      |
|           | 镭<br>(Bq/L)                | ***×<br>***-***          |                    |                         |                              | ***               | ***                      |                        |                             |      |      |      | <*** |
| 常规指标      | 碳酸根                        |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | ***                      | ***                    |                             |      | ***  |      |      |
|           | 硫酸根                        |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | ***                      | ***                    | ***                         |      | ***  |      |      |
|           | 氯离子                        |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | ***                      | ***                    | ***                         |      | ***  |      |      |
|           | 钾                          |                          |                    | ***                     | ***                          | ***               | ***                      | ***                    | ***                         | ***  |      |      |      |
|           | 钠                          |                          | ***                | ***                     | ***                          | ***               | ***                      | ***                    | ***                         | ***  |      |      |      |

|  |            |  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|--|------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
|  | 钙          |  |     | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |     |  |
|  | 镁          |  |     | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |     |  |
|  | 硬度<br>(德度) |  | *** | *** | *** | *** | *** | *** |     | *** |     |     |  |
|  | PH         |  |     | *** | *** | *** |     | *** | *** | *** |     | *** |  |

### 2.2.3.5 矿山水文地质条件小结

南山矿泉水的形成、运移受断裂构造制约，主要是北北东向，北西向两组断裂。另外，岩性也影响含水性，区内砂质板岩由于含砂量高，性较脆，裂隙较发育，而泥质板岩相对裂隙不发育，因此导致砂质板岩裂隙发育地段富水性相对较大。地下水的补给来源主要为大气降水，地下水总体径流方向是自西北向东南径流，径流条件较差，排泄条件简单，地下水动态相对稳定，矿泉水在径流的过程中受到断裂带水平和垂直方向导水性质的变化或者是响，水位变幅大，水质有些变化但总体稳定，动水位比较稳定。综上所述，根据矿床水文地质特征，依据《天然矿泉水资源地质勘探规范》[GB/T13727—2016]矿山水文地质类型为中等类型。

图 2.2-4 南山矿泉水 A-A'水文地质剖面图

## 2.2.5 工程地质条件

### 2.2.5.1 岩土体类型及特征

矿山岩土体有第四系白沙井组双层结构粘性土、碎石土综合体和前震旦系冷家溪群半坚硬浅变质碎屑岩岩性综合体两种类型。

#### (1) 土体

白沙井组双层结构粘性土、碎石土综合体：

棕红色网纹状粘土，具泥铁质半胶结现象，土质均匀，密实较硬，有网纹裂隙。主要物理力学指标为：孔隙比\*\*\*，饱和度\*\*\*，流限\*\*\*，塑限\*\*\*，压缩系数\*\*\*-\*\*\*Mpa<sup>-1</sup>，内摩擦角\*\*\*°，凝聚力\*\*\*Kpa，承载力\*\*\*-\*\*\*Kpa，边坡稳定性较好，开挖角大于\*\*\*°。

上部为灰褐色粉质粘土，厚\*\*\*-\*\*\*m，承载力特征值小于\*\*\*-\*\*\*kpa。

下部为砂砾石，一般分布在粘性土之下，部分出露于地表。为黄褐色、红褐色、灰白色、松散砂卵石，卵石粒径一般\*\*\*-\*\*\*cm，少数\*\*\*-\*\*\*cm，卵石含量占\*\*\*-\*\*\*%，磨圆度好，分选性一般，砾石成分主要为石英、变质砂岩。地基承载力特征值\*\*\*-\*\*\*kpa。

#### (2) 岩体

半坚硬浅变质碎屑岩岩性综合体：该地层为区域基底地层，主要岩性为含粉砂质绢云母千枚岩、砂质绢云母千枚岩，呈薄层状，板理极发育，节理裂隙发育程度中等。未风化岩石单轴极限饱和抗压强度\*\*\*-\*\*\*Mpa，软化系数\*\*\*-\*\*\*，粘聚力为\*\*\*Kpa。

矿区岩体总体可划分为：软岩—中等偏软的岩石，但矿山未来不需开凿钻井，不发生矿山采掘工程地质问题，且项目地表基建已经完成，不易发生崩塌、滑坡等工程地质问题。

综上所述，本矿山岩土体类型单一，岩土体工程地质条件良好，其工程地质类型复杂程度属简单类型。

### 2.2.5.2 边坡类型、特征及稳定性

区内边坡可分为自然坡和人工边坡。

#### 1、自然坡

矿区属侵蚀构造丘陵和河湖堆积平原，总的地势是西北高，东南低，最高点位于

北部禹山海拔标高\*\*\*m，最低点位于东部\*\*\*m，绝对高差\*\*\*m。侵蚀构造丘陵区分布在禹山、大尖山、王马岭、狸猫山及东瓜山等地。地层岩石为冷家溪群含粉砂质或砂质绢云母千枚岩、变质细—中粒石英砂岩。山丘的走向呈北北东向、北西向、南北向和东西向，海拔标高\*\*\*—\*\*\*m，相对高差在大乘寺以西一般为\*\*\*—\*\*\*m，在大乘寺以东为\*\*\*—\*\*\*m，地形坡度\*\*\*—\*\*\*°。河湖堆积平原，广泛分布于评估区内，由第四系中更新统白砂井组组成，可分堆积垄岗地形和堆积平原地形，一般地形标高\*\*\*-\*\*\*m，相对高差\*\*\*—\*\*\*m，地表呈现为波状起伏。

矿泉水矿界范围内主要为河湖堆积平原地貌，地面海拔标高为\*\*\*—\*\*\*m，除局部表现为垄岗地形外，大部分地形平坦。

矿区的自然边坡稳定性良好。

## 2、人工边坡

生态修复区人工切坡主要为公路修建、矿山工程建设与居民建筑切坡，其中：

### (1) 公路修建的切填坡

矿区周边的乡村公路大部分为切坡；据调查，公路切坡依山就势，切坡高度均小于\*\*\*m，切坡多为岩土质切坡，局部为土质切坡，坡面经夯固，基本稳定，坡面及上缘区未发生引张裂缝，也未发生过崩塌、滑坡地质灾害，道路切坡的稳定性良好。

### (2) 矿山工程建设与居民建筑切坡

区内的矿山工程建设为华容县南山矿泉水有限公司，公司厂房与建筑后缘切坡面较小，切坡高度均小于\*\*\*m，人工切坡多为岩土质切坡，坡面上方未发现有滑坡地质灾害及其他地面变形迹象，基本稳定。

因此，区内自然坡、人工坡稳定性良好。

综上所述，矿区工程地质条件复杂程度属简单类型。

图 2.2-5 南山矿泉水综合柱状图

## 2.3 生物环境

### 2.3.1 植被环境

矿山所处区域气候温和，雨量充沛，适合植物生长，植被覆盖率达 80% 以上。

植物资源比较丰富，种类以樟树、杉木、毛竹、灌木和杂木林为主，灌木主要有山茶花、映山红等，草本植物为白茅、刺芒、夏枯草、结筊草、狗尾草、野菊花等。经过现场调查和资料查阅，生态保护修复区范围内未发现国家保护的珍稀、濒危动植物，总体而言，生态保护修复区内植被生态较好。

图 2.3-1 矿区内树木

### 2.3.2 动物环境

生态保护修复区域内常见的野生动物有蛇、松鼠、蛙类、野鸡、野兔、竹林猪（俗称冬茅老鼠）等。区域内未见珍稀野生动物。

生态保护修复区域也无大型渔业、水产养殖业，无自然保护区和名胜古迹。

## 2.4 人居环境

### 2.4.1 矿区人口数量与分布

南山矿泉水厂设在禹山镇大乘寺社区，占地\*\*\*多平方米，有生产用厂房\*\*\*栋，办公楼\*\*\*栋，房屋为\*\*\*~\*\*\*层砖砼结构，职工约\*\*\*人。

据实地调查及访问，生态修复区内现有村民人口大约\*\*\*人，房屋\*\*\*栋，均属\*\*\*~\*\*\*层砖瓦结构，个别\*\*\*层砼结构，主要为大乘寺、唐家湾、罗家湾等自然村。

区内无省道，高速公路、铁路、地质公园、文物古迹及游览胜地等。

图\*\*\*-1 矿区居民工程分布影像图

## 2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

### 2.4.2.1 相邻矿山

本次生态修复区周边\*\*\*km 范围内未见其它矿权。

### 2.4.2.2 矿区土地利用现状

根据矿区土地利用现状图分析，矿山范围内有水田\*\*\*亩左右，占矿区面积的\*\*\*%，旱地约\*\*\*亩，占矿区面积的\*\*\*%。土地权属全部为华容县禹山镇大乘寺社区。

## 2.4.3 矿区人类活动范围及强度

### 2.4.3.1 民用建筑

区内的民用建筑主要分布于矿山周边，居民点的民房一般为\*\*\*~\*\*\*层砖混建筑，房屋一般依山就势修建，切坡高度一般小于\*\*\*m，对生态环境破坏影响较轻。

### 2.4.3.2 道路及交通设施

S218 线是本次图幅内的重要交通线路，其呈南北走向穿越矿区界外东部的谷地中，大部分路段以路基形式通过，个别跨越河流、乡村公路地段为高架桥。由于 S218 公路在本区以路基形式通过，大量的路基填方对当地的生态环境有一定影响。

除 S218 公路外，当地大部分为农村道路，农村道路一般修建于地势平缓的坡脚处，挖填边坡一般小于\*\*\*m，对生态环境破坏影响较轻。

### 2.4.3.3 林业及农垦

矿山处于丘陵、平原地区，主要地类为林地，矿区位于农村聚集地，当地的植被、生态保护效果较好，没有大规模的林业开发，林业活动对地形地貌景观等生态环境未造成破坏。

矿山所在的大乘寺社区稻米是当地的优势农产品，柑橘和油菜种植是当地的主要经济作物。近年通过推广环保型农业技术、通过改进种植方式、优化施肥结构、发展生物防治等手段，降低了农业生产对环境的负面影响，实现了农业生产与环境保护的协调发展。生态修复区的农业耕作对地形地貌景观等生态环境未造成破坏。

#### 2.4.4 社会经济概况

矿区附近的居民以农业为主。根据《华容县 2023 年国民经济和社会发展的统计公报》，\*\*\*年，华容县实现地区生产总值\*\*\*亿元，比上年增长\*\*\*%。其中，第一产业增加值\*\*\*亿元，增长\*\*\*%；第二产业增加值\*\*\*亿元，增长\*\*\*%；第三产业增加值\*\*\*亿元，增长\*\*\*%。人均地区生产总值\*\*\*元，增长\*\*\*%。三次产业结构为\*\*\*:\*\*\*:\*\*\*。第一产业占地区生产总值的比重比上年下降\*\*\*个百分点；第二产业占地区生产总值的比重下降\*\*\*个百分点，其中工业增加值占地区生产总值的比重为\*\*\*%，下降\*\*\*个百分点；第三产业占地区生产总值的比重提高\*\*\*个百分点。第一、二、三产业增加值对经济增长的贡献率分别为\*\*\*%、\*\*\*%和\*\*\*%。其中，工业对经济增长的贡献率为\*\*\*%。

\*\*\*年，华容县居民人均可支配收入\*\*\*元，比上年增长\*\*\*%。城镇居民人均可支配收入\*\*\*元，增长\*\*\*%。农村居民人均可支配收入\*\*\*元，增长\*\*\*%。城乡居民人均可支配收入比值为\*\*\*，比上年缩小\*\*\*。\*\*\*年，华容县居民人均消费支出\*\*\*元，比上年增长\*\*\*%。城镇居民人均消费支出\*\*\*元，增长\*\*\*%。农村居民人均消费支出\*\*\*元，增长\*\*\*%。居民食品烟酒消费支出占消费总支出的比重(恩格尔系数)为\*\*\*%，比上年降低\*\*\*个百分点，其中城镇为\*\*\*%，农村为\*\*\*%。

矿山所在的禹山镇的产业结构以农业为主，同时积极发展乡村旅游和相关服务业。农业方面，禹山镇的农林牧渔业总产值逐年增长，显示了农业经济的稳定发展。乡村旅游和节会经济的兴起，进一步丰富了当地的产业结构，推动了经济的多元化发展。\*\*\*年，大乘寺社区集体经济收入更是突破百万。

### 3 矿山生态问题识别和诊断

#### 3.1 地形地貌景观破坏

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

矿山位于一条近东西走向的谷地中，本区无铁路、省道等重要交通干线，矿区周边无大规模的集中居民区，但有散落的居民点唐家湾村、罗家湾村分布。综上所述，散落的居民点是矿区地形地貌敏感点。

图 3.1-1 矿区周边景观图

##### 3.1.1 地形地貌景观破坏现状

本矿山开采方式为管井形式开采，开采矿种为矿泉水，矿山对地形地貌景观破坏主要表现在矿山地面建设及生产设施及生产井对地形地貌景观破坏。

据调查，现状矿山地面建设及生产设施组成主要为工业广场。生产水井紧邻工业广场西南角。

工业广场及生产水井占地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要包括生产厂房，办公楼，宿舍、仓库、

机房等，占用土地类型为工业用地、园地、林地、住宅用地、其他用地。建设时未形成高陡边坡等生态问题，建设后矿山对工业广场周边进行了园林绿化建设，工业广场中的生产厂房、仓库为两侧砖混结构房屋，机房为砖结构的单层房屋，矿部办公楼为钢筋混凝土结构的\*\*\*层楼房，宿舍为钢筋混凝土结构的\*\*\*层楼房，其建筑形式和规模与当地民房风格基本一致，未造成大面积植被破坏，未剧烈改变地形地貌，其对地形地貌景观无影响。

矿山无废石堆、尾矿库、露采场等，工业广场对土地资源占用破坏影响较轻。

图 3.1-2 矿山工业广场全貌

### 3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

开发利用方案显示，湖南南山矿泉水有限公司调整生产规模，由原来的\*\*\*万立方米/年调整为\*\*\*万立方米/年。虽然生产规模有所增加，但未增加其他地面建设设施，只是将生产车间内的设备进行更换升级，增加部分管线布置（当前已升级完成）。故与现状一样，对地形地貌景观破坏影响有限。

插图 3.1-3 地形地貌景观破坏分布图

3.1.3 地形地貌景观破坏结论

综上，现状矿山地面建设及生产设施（工业广场、生产井）对地形地貌景观造成了破坏（面积\*\*\*hm<sup>2</sup>），但影响有限；预测未来矿山地面建设及生产设施对地形地貌破坏景观破坏面积与现状相同，对地形地貌景观破坏影响有限。

表 3.1-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

| 名称 |          | 地貌类型 | 影响对象         | 是否对地形地貌景观造成破坏 |    |
|----|----------|------|--------------|---------------|----|
|    |          |      |              | 现状            | 趋势 |
| 现状 | 工业广场、生产井 | 山谷   | 唐家湾村、罗家湾村居民点 | 是             |    |
| 未来 | 工业广场、生产井 | 山谷   | 唐家湾村、罗家湾村居民点 |               | 是  |

3.2 土地资源占损

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

3.2.1 土地资源占损及土地资源损毁现状

3.2.1.1 土地资源占损现状

本矿山开采方式为管井形式开采，开采矿种为矿泉水，矿山对土地资源的占损主要表现在矿山地面建设及生产设施对土地资源的占损。

据调查，现状矿山地面建设及生产设施组成主要为工业广场、生产井。

（1）工业广场

工业广场占地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要包括生产厂房，办公楼，宿舍、仓库、机房等，占用土地类型为工业用地、园地、林地、住宅用地、其他用地。矿山占用工业用地\*\*\*hm<sup>2</sup>，园地\*\*\*hm<sup>2</sup>，林地\*\*\*hm<sup>2</sup>，住宅用地\*\*\*hm<sup>2</sup>，其他\*\*\*hm<sup>2</sup>。矿山无废石堆、尾矿库、露采场等。

（2）生产井

矿山生产井为 ZK\*\*\*、ZK\*\*\*，紧邻工业广场西南角，占地面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>。占地类型主要为工业用地。

表 3.2-1 占用土地资源现状表

| 占地   | 总计<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占地类型 |     |      |      |     | 能否恢复 | 土地权属        |
|------|--------------------------|------|-----|------|------|-----|------|-------------|
|      |                          | 园地   | 林地  | 工业用地 | 住宅用地 | 其他  |      |             |
| 工业广场 | ***                      | ***  | *** | ***  | ***  | *** | 能    | 华容县禹山镇大乘寺社区 |
| 生产井  | ***                      |      |     | ***  |      |     |      |             |
| 总计   | ***                      | ***  | *** | ***  | ***  | *** |      |             |

### 3.2.1.2 土壤质量影响评价现状

\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日在矿区采取了\*\*\*个土样，分析结果见表\*\*\*-\*\*\*，采样区域位于办公楼前面、生产厂房周边、厂区周边耕地，本次采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）的表 1 中“其他”相关标准。

通过取样监测结果可知，目前矿区的各取样点均达到了《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）的表 1 中“其他”相关标准。现状矿山开采未造成土石环境污染问题。

表 3.2-2 土壤环境质量（表层样）监测结果统计表

| 取样位置     | pH  | 总铬  | 砷   | 铅   | 铜   | 锌   | 镉   |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 办公楼前面    | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 生成厂房周边   | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 厂区周边耕地土壤 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 筛选值      |     | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

依据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018) 表 1 中“其他”相关标准。

### 3.2.2 土地资源占损及土地资源损毁趋势

#### 3.2.2.1 土地资源占损趋势

开发利用方案显示，湖南南山矿泉水有限公司调整生产规模，由原来的\*\*\*万立方米/年调整为\*\*\*万立方米/年。虽然生产规模有所增加，但未增加其他地面建设设施，只是将生产车间内的设备进行更换升级，增加部分管线布置（当前已升级完成）。故未来土地资源占损与现状一样。

表 3.2-3 矿山占损土地预测一览表

| 占地 | 现有<br>(hm <sup>2</sup> ) | 新增<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占地类型 |    |     |     |    | 能否恢复 | 土地权属 |
|----|--------------------------|--------------------------|------|----|-----|-----|----|------|------|
|    |                          |                          | 园地   | 林地 | 工业用 | 住宅用 | 其他 |      |      |

|      |     |     |     |     |     |     |     |   |                 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----------------|
|      |     |     |     |     | 地   | 地   |     |   |                 |
| 工业广场 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | 能 | 华容县禹山镇<br>大乘寺社区 |
| 生产井  | *** |     |     |     | *** |     |     | 能 |                 |
| 总计   | *** |     | *** | *** | *** | *** | *** | 能 |                 |

### 3.2.2.2 土壤质量影响评价预测

根据开发利用方案设计，推荐的灌装生产工艺流程为：制桶→灌装→旋盖→检验→贴标→喷码→包装→入库。

根据配水方案，项目实施运营过程中，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\*\*\*m<sup>3</sup>/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\*\*\*的安全系数，按污水排放量\*\*\*m<sup>3</sup>/d 设计。

以上污水大部分为灌装时的自然损失，少量为冲洗、消毒产生的废水。

矿泉水的生产标准很高，需达到《饮用天然矿泉水厂卫生规范》（GB16330-1996）和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022），其少量废水排放前也需要进行处理，无害化后才能进行排放。

因此矿山的开采、生产一般不会造成土石环境的污染问题。

### 3.2.3 土地资源占损小结

现状工业广场对土地资源造成了占损破坏，矿山共占用破坏土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，所占土地类型为工业用地\*\*\*hm<sup>2</sup>，园地\*\*\*hm<sup>2</sup>，林地\*\*\*hm<sup>2</sup>，住宅用地\*\*\*hm<sup>2</sup>，其他\*\*\*hm<sup>2</sup>。预计矿山未来无新增占地。土地权属为华容县禹山镇大乘寺社区。

现状及预测矿山未来开采对土石环境基本无污染问题。

图 3.2-1 土地资源占损分布图

插图 3.2-2 土地利用现状图

### 3.3 水资源水生态影响

#### 3.3.1 水资源水生态影响现状

##### 3.3.1.1 矿业活动对水资源影响

###### (1) 对地下水资源影响

###### 1) 地下含水层疏干影响

根据《湖南省华容县南山矿区天然矿泉水储量核实报告》（\*\*\*年\*\*\*月），\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日~\*\*\*月\*\*\*日，湖南省城市地质调查监测所技术人员对生产井 ZK\*\*\*进行了一次降深稳定流抽水试验，该孔孔口坐标  $x=***$ 、 $y=***$ 、 $H=***$ ，终孔孔深\*\*\*m。钻孔位于开采矿泉水已有降落漏斗范围内，受降落漏斗影响，水位埋深\*\*\*m（一直在生产）。揭露的地层为冷家溪群砂质板岩、F\*\*\*断裂及其破碎带，孔深\*\*\*~\*\*\*m 为主要含水段，厚\*\*\*m。总体属承压性质。

抽水试验的影响半径主要通过抽水试验资料计算取得。把含水层视为均匀各向同性，利用单孔抽水试验数据计算渗透系数，计算公式如下：

$$K = \frac{Q}{2\pi sm} \ln \frac{R}{r}$$

$$R = 10S \times K^{\frac{1}{2}}$$

式中：K-含水层渗透系数（m/d）

Q-钻孔涌水量（m<sup>3</sup>/d）

R-影响半径（m）

r-试验孔内径（m）

S-试验孔降压值（m）

m-含水层厚度（m）

抽水试验最大水位降深\*\*\*m，涌水量\*\*\*L/S(\*\*\*m<sup>3</sup>/d)，抽水时水温\*\*\*℃。经计算最大影响半径  $R=***m$ ，钻孔半径 \*\*\*m，平均渗透系数 \*\*\*m/d。

据调查现状抽水量小于\*\*\*m<sup>3</sup>/d，降深小于\*\*\*m，影响半径小于\*\*\*m。现状条件下钻孔抽取矿泉水形成的降落漏斗仅在局部范围内，地下水位恢复较快。因此，开采

活动对地下含水层的疏干影响较轻。

### 2) 地下水位超常降低影响

据调查,现状钻孔的开采量小于\*\*\*m<sup>3</sup>/d,开采量及开采降深均小于最大开采量及最大降深。在抽取地下矿泉水的过程中对局部范围内造成地下水位降低(小于\*\*\*m),因地下矿泉水的深循环再生机理没有破坏,经过一段时间的恢复,地下水很快得到补充,地下水位也随之得到恢复。因此开采活动对地下水位超常降低影响较轻。

### 3) 井泉干涸

现状调查\*\*\*个民井\*\*\*处泉水,抽取矿泉水对它们基本没有影响,没有造成井泉干枯现象,对井泉水干涸影响小,对居民饮用水供水水源影响小。因此开采活动对井泉干涸影响较轻。

综上所述,现状矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。

### (2) 对区域地下水均衡破坏影响

矿泉水厂开采量小于允许最大可开采量,对地下水影响范围很小,且会及时得到补给,在其允许范围内开采对区域地下水的均衡破坏小。故现状矿业活动对地下水均衡破坏影响较轻。

### (3) 对地表水漏失影响

本次调查,区内水塘能正常蓄水,稻田能正常耕种,未发现漏水现象。故现状矿业活动对地表水漏失影响较轻。

综上所述,现状矿业开采活动对水资源影响较轻。

## 3.3.1.2 矿业活动对水生态影响

矿山在已建沉淀池处设立了水质监测点,定期对其进行监测,定期对矿山排放的废水进行水质检测,检测结果中铅、镉、汞、砷、铬、银检测值符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表\*\*\*的标准限值,其它检测项目执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4的一级标准。

矿山于\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日在,在厂区周边、产品出口、沉淀池出口进行了水样采集,经中国检测认证集团湖南有限公司测试,分析结果显示,符合《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)表1、表2中“旱地作物”相关标准。

因此可得结论,目前矿山开采,对水生态无影响。

表 3.3-1 矿泉水水质分析结果表

| 采样位置                                                  | 4304241130951-Q |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                       | pH 值            | 六价铬  | 化学需氧量 | 总磷   | 悬浮物  | 氨氮   | 石油类  | 硫化物  | 铁    | 铅    | 铜    | 锌    | 锰    | 镉    |
|                                                       | 无量纲             | mg/L | mg/L  | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| 沉淀池出水口                                                | ***             | ND   | ND    | ***  | ***  | ***  | ND   | ND   | ***  | ND   | ***  | ***  | ***  | ***  |
| 产品出水口                                                 | ***             | ND   | ND    | ***  | ND   | ***  | ND   | ND   | ND   | ND   | ***  | ***  | ***  | ND   |
| 厂区周边水系                                                | ***             | ND   | ND    | ***  | ND   | ***  | ND   | ND   | ***  | ND   | ***  | ***  | ***  | ***  |
| 标准限值                                                  | ***~***         | ***  | ***   |      | ***  |      | ***  | ***  |      | ***  | ***  | ***  | —    | ***  |
| 表中标准限值依据《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021) 表 1、表 2 中“旱地作物”相关标准。 |                 |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

### 3.3.2 水资源水生态影响趋势

#### 3.3.2.1 对水资源影响趋势

##### (1) 对地下水资源影响

##### 1) 对地下疏干层影响

如前述，现状矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。根据《开发利用方案》，未来设计未来开采量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d，降深约为\*\*\*m，影响半径约\*\*\*m。其开采量小于\*\*\*m<sup>3</sup>/d，抽取的地下矿泉水经过一定时间会自动恢复到自然状态，对地下含水层疏干影响小

因此，预测未来矿业活动对地下含水层疏干影响较轻。

##### 2) 对地下水位超常降低影响

如前述，现状矿业活动对地下水位超常降低影响较轻。未来设计未来开采量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d，降深约为\*\*\*m，开采规模小于\*\*\*m<sup>3</sup>/d，小于最大降深\*\*\*m，未超过试验允许范围值，开采形成的降落漏斗规模小，影响范围小，按设计降深范围开采不会破坏地下矿泉水的深循环再生机理，水位会逐渐得到恢复。

因此，预测未来矿业活动对地下水位超常降低影响较轻。

##### 3) 对井泉水干枯影响

现状矿业活动对井泉干枯影响较轻。未来设计开采量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d，降深约\*\*\*m，影响半径约\*\*\*m，开采规模小于\*\*\*m<sup>3</sup>/d，小于最大降深\*\*\*m。在开采中，地下矿泉

水会自动得到补给，水位会很快恢复到自然状态。由于开采抽水影响半径小，抽水对周边含水层影响小，对周边井泉水影响小。

因此，预测未来矿业活动对井泉水干枯影响较轻。

(2) 对区域地下水均衡影响较轻

现状矿业活动对区域地下水均衡影响较轻。未来最大开采量\*\*\*m<sup>3</sup>/d，小于\*\*\*m<sup>3</sup>/d，开采方式与现状相同。因此预测未来矿业活动对区域地下水均衡影响较轻。

(3) 地表水漏失影响

现状矿业活动对地表水漏失影响较轻。未来开采地下矿泉水的开采方式不变，仍为利用水泵抽取地下矿泉水。开采量小于\*\*\*m<sup>3</sup>/d，根据类比，预测未来矿业活动对地表水漏失影响较轻。

综上所述，预测未来矿业活动对水资源影响较轻。

3.3.2.2 对水生态影响趋势

(1) 对地表水生态影响

现状矿业活动对地表水环境影响较轻。未来开采地下矿泉水与现状相同，不同的是生产废水有所增加，每天约产生\*\*\*吨废水，其中洗瓶废水约\*\*\*吨，主要含二氧化氯消毒液，浓度\*\*\*PPm，其它生产废水\*\*\*吨，废水中污染物含量变化不大，经在已建沉淀池中处理后，可达标排放，故预测对地表水影响小。因此预测未来矿业活动对地表水影响较轻。

(2) 对地下水生态影响

现状矿业开采活动对地下水环境影响较轻。未来开采与现状相同，根据类比，预测对地下水环境影响小。因此预测未来矿业活动对地下水环境影响较轻。

3.3.3 水资源水生态影响小结

现状矿业活动对水资源、水生态影响较轻。

预测未来矿业活动对水资源、水生态影响较轻。

表 3.3-2 水资源水生态影响及趋势一览表

| 影响类别  | 影响对象 | 是否对水资源造成影响及影响程度 |    | 是否对水生态造成影响及影响程度 |    |
|-------|------|-----------------|----|-----------------|----|
|       |      | 现状              | 趋势 | 现状              | 趋势 |
| 开采矿泉水 | 地表水  | 较轻              | 较轻 | 较轻              | 较轻 |

|       |     |    |    |    |    |
|-------|-----|----|----|----|----|
| 矿泉水生产 | 地表水 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻 |
|-------|-----|----|----|----|----|

插图 3.3-1 水资源水生态影响分布图

### 3.4 矿山地质灾害影响

#### 3.4.1 矿山地质灾害影响现状

##### (1) 崩塌、滑坡地质灾害影响

现场调查，生态修复区内没有发生过崩塌、滑坡地质灾害。

##### (2) 泥石流地质灾害

据现场实地调查，生态修复区未发生过泥石流地质灾害

##### (3) 岩溶地面塌陷地质灾害

据调查访问，生态修复区岩溶不发育，没有发生过岩溶地面塌陷地质灾害。

##### (4) 采空区地面变形地质灾害

据地面调查及访问，生态修复区内地表未发生过采空区地面变形 地质灾害。

##### (5) 小结

现状矿区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷、采空区地面变形等地质危害。

#### 3.4.2 矿山地质灾害预测

##### 3.4.2.1 引发崩塌、滑坡地质灾害的预测

矿区属侵蚀构造丘陵和河湖堆积平原，总的地势是西北高，东南低，最高点位于北部禹山海拔标高\*\*\*m，最低点位于东部\*\*\*m，绝对高差\*\*\*m。侵蚀构造丘陵区分布在禹山、大尖山、王马岭、狸猫山及东瓜山等地。山丘的走向呈北北东向、北西向、南北向和东西向，海拔标高\*\*\*—\*\*\*m，相对高差在大乘寺以西一般为\*\*\*—\*\*\*m，在大乘寺以东为\*\*\*—\*\*\*m，地形坡度\*\*\*—\*\*\*°。河湖堆积平原，广泛分布于生态修复区内，分为堆积垄岗地形和堆积平原地形，一般地形标高\*\*\*—\*\*\*m，相对高差\*\*\*-\*\*\*m，地表呈现为波状起伏。据调查，矿区自然边坡未发生过崩塌、滑坡地质灾害，矿区的自然边坡稳定性良好。

生态修复区范围内主要为河湖堆积平原地貌，地面海拔标高为\*\*\*-\*\*\*m，除局部表现为垄岗地形外，大部分地形平坦。据调查，生态修复区内的矿部建筑、工业广场均未有较大的边坡，未有引发崩塌、滑坡地质灾害的地形条件。根据开

发利用方案设计，未来矿山无新增建设工程，占地情况与现状相同。未有引发崩塌、滑坡地质灾害的地形条件。故未来矿业活动不会引发崩塌、滑坡地质灾害影响。

**图 3.4-1 矿区的地形地貌，自然边坡稳定性良好**

#### **3.4.2.2 引发泥石流地质灾害的影响预测**

矿区属侵蚀构造丘陵和河湖堆积平原，总的地势是西北高，东南低生态修复区范围内主要为河湖堆积平原地貌，除局部表现为垄岗地形外，大部分地形平坦。一般地形标高\*\*\*—\*\*\*m，相对高差\*\*\*-\*\*\*m，地表呈现为波状起伏。生态修复

区无高差大，流程长的冲沟分布，不具备发生泥石流的地形条件。

矿区地势有一定落差自然排水通畅，不易淤积阻塞，因此也不具备发生泥石流的水源条件。未来矿山的开采方式为直接利用 ZK\*\*\*、ZK\*\*\*抽取地下水，不产生废石、废渣，未来在地表不会形成大量松散堆积物。矿区自然地貌风化程度较弱，也无大量松散堆积物。

总体来说，矿区不具备发生泥石流的地形条件、物源条件。矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

3.4.2.3 引发岩溶地面塌陷的预测

矿区岩溶不发育，因此，预测抽取地下矿泉水引发岩溶塌陷的可能性小，危险性小。

3.4.2.4 引发采空区地面变形地质灾害预测

矿山现状调查地面未发生不均匀沉降，未来开采量小于允许开采量，开采的地下水会很快得到补充，因此，未来矿业活动引发不均匀沉降的可能性，危险性小，影响较轻。

3.4.3 矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷、采空区地面变形等地质危害。预测未来矿山活动引发崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷、采空区地面变形的可能性小。

表 3.4-1 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 |
| 滑坡、崩塌   | 否        | 无   | 无    | 否        | 无   | 无    |
| 泥石流     | 否        | 无   | 无    | 否        | 无   | 无    |
| 岩溶地面塌陷  | 否        | 无   | 无    | 否        | 无   | 无    |
| 采空区地面变形 | 否        | 无   | 无    | 否        | 无   | 无    |

图 3.4-2 矿山地质灾害影响分布图

### 3.5 生物多样性破坏

#### 3.5.1 生物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵和平原地貌，农业条件较好，当地以种植水稻为主。当地的优势树种为香樟树、杉树、松柏、杨树、马尾松、小叶构树、白栎、低矮灌木、杂木等。区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区。本矿为开采地下泉水，本次生态修复区面积不大，矿界范围很小，根据现场调查矿界内的植被较为单一，以樟树、毛竹、马尾松、杉树、桂花树为主，人工种植的植被则以柑橘树为主。

由于矿山开采仅为利用地下的矿泉水，地面设施非常简单，仅为华容县南山矿泉水有限责任公司建设的厂房，其占地面积很小，目前未造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏，因此现状矿山开采对生物多样性不造成破坏。

#### 3.5.2 生物多样性破坏趋势

未来矿山的开采方式为直接从 ZK1、ZK6 抽取地下泉水，未增加地面设施，未来开采量小于允许开采量，开采的地下泉水会很快得到补充，未来不会造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏。因此对生物多样性的影响与现状相同，即预测未来矿山开采对生物多样性不造成破坏。

#### 3.5.3 生物多样性破坏小结

矿业活动现状对生物多样性无破坏，也无造成生物多样性破坏的趋势。

表 3.5-1 生物多样性破坏影响及趋势一览表

| 影响类别 |   | 是否对生物多样性造成破坏 |
|------|---|--------------|
| 现状   | 无 | 否            |
| 趋势   | 无 | 否            |

## 4 生态保护修复工程部署

### 4.1 生态保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的功能为前提，按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，确定矿山生态保护修复工程部署思路。

根据《全国生态功能区划（修编版）》环境保护部、中国科学院（2015.11），矿山位于洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护重要区，该区是长江中游的天然洪水调蓄库，对长江流域的生态安全具有十分重要的作用；同时还是我国重要的水产品生产区。此外，区域内洲滩及湿地植物发育，是迁徙鸟类重要的越冬地，对生物多样性保护具有重要意义。

根据《岳阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，矿山所在的禹山镇位于一般管控单元区域。主要环境问题是“工业企业污水排放有超标现象，畜禽养殖污染水质；生活垃圾露天堆放；水产养殖投肥投饵量大；北汊水库非法围堤”。

根据《岳阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》县级行政区主体功能定位分布图，矿区位于国家级农产品主产区。未来的生态修复工程需要和当地国家级农产品主产区的规划相结合。

根据分析，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木。矿山闭采后，生产车间、办公楼、生活区等工业广场内建筑予以保留，开

采区内主副井口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，水泵房所有检测设备全部保留，不拆除。

(2) 水资源水生态修复工程部署思路：生产期间；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。

(3) 其他工程生态修复工程部署思路：矿山为地下开采，闭采后生产井口考虑以后可作为地下水监测井使用，故不封堵。

(4) 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。

## **4.2 生态保护修复目标**

### **4.2.1 总体目标**

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；矿泉水井周围建立卫生保护区，严禁矿泉水井遭受污染，并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；闭坑后持续开展地下水水位、水温、水质、水量长期动态监测，保持区域生态系统功能稳定。

### **4.2.2 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。

#### **4.2.3 生态修复目标**

##### **4.2.3.1 地形地貌景观修复目标**

(1) 矿山开采生产期间，矿山工业广场区内可绿化面积达到\*\*\*%，从而消除因矿山办公生活、生活对地形地貌景观负面影响。

(2) 闭采后，对矿山工业广场内的绿化植被进行长期的监护，与周边环境保持和谐共存。

##### **4.2.3.2 土地复垦与生物多样性恢复目标**

矿山关闭后，生产车间、办公楼、生活区等工业广场内建筑予以保留，开采区内主副井口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，水泵房所有检测设备全部保留，不拆除。已绿化的植被进行监护，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。

##### **4.2.3.3 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\*\*\*%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。

#### **4.2.3.4 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。

#### **4.2.4 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：

##### **4.2.4.1 生态修复监测目标**

通过设置地面变形监测点、水质监测点、水位水量监测点，掌握修复区是否存在水土污染隐患，以便及时治理。

##### **4.2.4.2 后期管护目标**

本次未设计土地复垦工程，故不需复垦后的管护工程。

### **4.3 生态保护修复工程及进度安排**

#### **4.3.1 生态保护保育工程**

##### **4.3.1.1 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。

#### **4.3.1.2 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 5 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；禁止砍伐、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 5 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 4.3-1。

**图4.3-1 宣传、警示牌设计大样图（单位：cm）**

表4.3-1 宣传、警示牌汇总表

| 序号 | 名称          | 位置          | 数量 |
|----|-------------|-------------|----|
| 1  | 野生动、植物保护宣传牌 | 矿部及周边居民区、林区 | 5  |
| 2  | 森林防火警示牌     | 矿部及周边林区     | 5  |
| 合计 |             |             | 10 |

#### 4.3.1.3 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。

#### 4.3.2 生态修复工程

##### 4.3.2.1 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。

##### 4.3.2.2 土地复垦与生物多样性修复工程

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。开采区内生产井口未来可作为监测井继续使用，水泵房等设备予以保留，不纳入复垦范围，因此本次无复垦单元。

##### 4.3.2.3 水资源水生态修复工程

矿山现状开采对水资源无影响；矿山已建污水处理设施（如前文所述，需对

污水进行处理，按每年需处理经费\*\*\*万元计），未来矿山的开采过程中，在严格按设计开采并进行污水处理的前提下，对水生态基本无影响。根据设计，矿山需建立与划分矿泉水水源地卫生保护区，具体工程如下：

矿泉水水源地，应严格划分卫生保护区；保护区的划分应结合水源地的地质、水文地质条件，特别是含水层的天然防护能力，矿泉水类型以及水源地的卫生、经济等情况因地制宜、合理划分。

为加快开发利用南山矿泉水资源，依据规定建立起针对矿泉水水源地及开采生产区的生态环境保护及卫生防护的三级卫生保护区，对汇流泉域进行了重点保护，最大限度杜绝或减少可能的污染和其他类型地下水混入，并在保护区设置固定标志。

南山矿泉水地处华容县禹山镇政府所在地的大乘寺，本区目前没有工业污染和大的经济活动；按照国标《天然矿泉水地质勘探规范》（GB/T13727-92）的规定，建立Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级卫生保护区；项目开发单位应结合水源地的地质、水文地质条件、含水层的天然防护能力、矿泉水的类型以及水源地的卫生、经济等情况，遵循因地制宜、合理布局的原则。

本次开发利用方案已初步划分了矿泉水水源地卫生保护区范围，其分区合理，本次设计利用，并在此基础上进行制度完善如下：

#### 1、Ⅰ级保护区（安全保护区）

A.范围：以各孔的孔位为中心，由于生产井 ZK\*\*\*与 ZK\*\*\*间距仅\*\*\*m，两个孔的Ⅰ级保护区可统筹考虑。其范围以 ZK\*\*\*与 ZK\*\*\*为中心，外扩\*\*\*~\*\*\*m 范围，面积约\*\*\*km<sup>2</sup>。

B.作用：确保开采和生产的安全，防止一切病原菌的污染。

C.措施：该区严禁兴建与引水无关的建筑物，严禁无关人员居住，清除一切可能导致矿泉水污染的因素。生产范围应明确围护并设立明显标志。

##### （1）警示牌

在网围栏外每隔\*\*\*m 设置\*\*\*块警示牌，警示牌的构架主要由\*\*\*根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度\*\*\*m，铁皮边长为：\*\*\*m×\*\*\*m（矩形），厚\*\*\*m；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。

要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。根据调查，警示牌每块建设费用约\*\*\*元。

表 4.3-2 水资源水生态修复工程

| 修复单元              | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 |
|-------------------|---------|----|-----|
| I 级保护区<br>(安全保护区) | 设置警示牌   | 块  | *** |

图 4.3-2 警示牌示意图

- 2、II 级保护区（内保护区）
- A.范围：包括一级保护区外的周边地区，即地表水与潜水向矿泉水水源取水点流动的地区；根据规范,保护区边界距离I级保护区边界距离最短不少于 \*\*\*m,拟划界线如下：以 ZK\*\*\*和 ZK\*\*\*为中心，外扩\*\*\*~\*\*\*m 范围，面积约\*\*\*km<sup>2</sup>。
- B.作用：保障地下水有足够的滞后时间，保证水源地水质和水量稳定。
- C.措施：在此防护区范围内不得设置居住区和工厂、厕所、水坑、不得堆放

垃圾、废渣或铺设管道；严禁使用农药、化肥，并不得有破坏水源地水文地质条件的活动；区内设置明显标注。

3、III级保护区（外保护区）

A.范围：主要为水源补给范围，即以禹山半环形分水岭为边界、其内侧\*\*\*km<sup>2</sup>范围为III级保护区。

B.作用：保护水源地的补给水源的水质和水量，使水源免受污染。

C.措施：此区内应保护林木，涵养水分，不得进行对水源地地质环境及卫生有害的经济及工程活动；此区内应设立监察区保护标志。

4、水源地卫生防护带的保护

依据《天然矿泉水地质勘探规范》（GB/T1327-2）要求，并结合水源地的水文地质条件、卫生及开发利用条件，矿区划分了三级水源地卫生保护区，建议项目开发单位按照有关规范及水文地质条件，建立该矿泉水水源地卫生防护带，并申报当地政府明令保护。

5、工程量计算

为达成以上保护区的保护目的，矿山需设置标识并派人定期巡查，本次按10年计算巡查费用。巡查人员配置1人，巡查工程应每天开展，由矿山工人兼任，本设计报告不进行费用预留。另预留4万元用于标识设置，文件申报等。

表 4.3-3 水资源水生态修复工程年度安排

| 年度   | 水资源水生态修复工程     | 单位 | 工作量                |
|------|----------------|----|--------------------|
|      | 三级保护区巡查及申报费用预留 | 万元 | ***                |
|      | 设置警示牌          | 块  | ***                |
| 服务期内 | 污水处理费          | 万  | ***万×***年=***<br>万 |

图 4.3-3 水资源水生态修复工程部署图

4.3.2.4 地灾安全隐患消除工程

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。并预留地质灾害防治费\*\*\*万元。

4.3.3 监测和管护工程

为避免矿山开采中遭受地面变形等地质灾害的风险，矿山应加强人工巡查监测。矿山在严格按设计开采并进行污水处理的前提下，矿山开采对水资源、水生态基本无影响，但是未来矿山仍应开展水、土环境及生物的监测工作，并对已开展修复区进行监测。

4.3.4.1 地质灾害监测工程

矿山未来应采用人工巡查的方式对矿泉水厂进行巡查，巡查应贯穿整个矿山生产期并延后（即\*\*\*年\*\*\*月～\*\*\*年\*\*\*月）。巡查由矿山工人兼任，本设计报告不进行费用预留。未来监测期为\*\*\*个月。

表4.3-4 地质灾害监测工程量测算表

| 工程内容   | 监测范围  | 监测频次   | 监测时间 | 工程量  | 备注 |
|--------|-------|--------|------|------|----|
| 地质灾害巡查 | 矿区及周边 | ***次/月 | ***年 | ***次 |    |

4.3.3.2 水生态监测工程

- （1）设计内容：污水处理站排水口监测；
- （2）监测点：设计水质的监测点布置于污水处理站排水口 1 处；
- （3）监测频率：对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；监测内容至少应包括 pH、COD、BOD、氨氮、悬浮物、高锰酸盐指数、氟化物、氰化物、硫化物、总磷、挥发酚、石油、铅、锌、铜、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰等。由于矿区下游为农田分布区，水生态监测具体可参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）执行。
- （5）工程量测算

监测应贯穿整个矿山生产期并外延\*\*\*年（即\*\*\*年\*\*\*月～\*\*\*年\*\*\*月），监测次数共\*\*\*点·次（表 4.3-5）。

表4.3-5 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 | 污水处理站排水口监测 | ***处  | ***次/季度 | ***年 | ***次 |    |

#### 4.3.3.3 水位监测工程

（1）设计内容：地下水水位监测；

在开采期间，南山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。

（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4.3-6 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 |
|------|--------|-------|--------|------|------|----|
| 水位监测 | 水位监测   | ***   | ***次/月 | ***年 | ***次 |    |

#### 4.3.3.4 土壤监测工程

（1）设计内容：矿山应对矿区的土壤进行定期分析、监测，确保达标。

（2）监测点：监测点设置在矿区下游\*\*\*m 处的水田中。采用取样监测，取样深度不应小于\*\*\*cm。

（3）监测频率：设计监测频率为一年一次。

（4）监测项目：土壤分析应按当地环保部门的要求进行。监测内容至少应包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）铜、镍、锌、石油烃等。

（5）监测方式：监测方式为定期取样、分析。

（6）工程量测算

监测期限为\*\*\*年（\*\*\*年\*\*\*月～\*\*\*年\*\*\*月），监测次数共\*\*\*点·次。

表 4.3-7 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 |
|------|---------------|-------|--------|------|------|----|
| 土壤监测 | 矿区下游***m处的水田中 | ***处  | ***次/年 | ***年 | ***次 |    |

#### 4.3.4.5 生物监测工程

- （1）设计内容：在开采期间矿山应对矿区的动、植物进行定期的巡查监测。
- （2）监测点：生态保护修复区范围。
- （3）监测频率：设计监测频率为一月一次监测，期限应直至矿山闭坑后延一年。
- （4）监测项目：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。
- （5）监测方式：定期人工巡查。
- （6）工程量测算

表 4.3-8 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/月 | ***年 | ***次 |    |

#### 4.3.4.6 管护工程

本次未设计土地复垦工程，故不需复垦后的管护工程。

#### 4.3.5 其他工程

在严格实施上述工程后，本矿山无其它生态修复工程设计。

#### 4.3.6 生态保护修复工程量汇总及年度安排

##### 4.3.6.1 生态保护修复年度计划

本方案的适用年限为\*\*\*年（\*\*\*年\*\*\*月～\*\*\*年\*\*\*月）。

本次设计的生态保护修复工程量主要为土地复垦与生物多样性修复工程、水资源水生态修复工程、监测和管护工程、其他工程等。具体安排如下：

### 1、技改期、开采期

\*\*\*年，在矿部及周边居民区、林区设置森林防火警示牌、宣传警示牌。建立与划分矿泉水水源地卫生保护区。开展各项巡查、监测工程。

\*\*\*年至\*\*\*年，开展三级防护区巡查，对生产污水进行定期处理，开展地面塌陷监测和水土监测、植被巡查工程；

### 2、闭采期

\*\*\*年，完成水土监测、植被巡查工程，以判断是否增加监测年限。

**表 4.3-9 生态修复工程量汇总表**

| 编号 | 工程方案或费用名称   |                |     | 单位 | 工程量 |
|----|-------------|----------------|-----|----|-----|
| 1  | 2           | 3              | 4   | 5  | 6   |
| 一  | 生态保护保育工程施工费 |                |     |    |     |
| 1  | 生态保护保育工程施工费 | 野生动、植物保护宣传牌    | 个   |    | *** |
|    |             | 森林防火警示牌        | 个   |    | *** |
|    | 小计          |                |     |    |     |
| 二  | 生态修复工程施工费   |                |     |    |     |
| 2  | 水资源水生态修复工程  | 设置警示牌          | 块   |    | *** |
|    |             | 污水处理费          | 年   |    | *** |
|    | 小计          |                |     |    |     |
| 三  | 监测和管护工程     |                |     |    |     |
| 1  | 监测和管护工程     | 水质化验、分析        | 点·次 |    | *** |
|    |             | 水位监测           | 次   |    | *** |
|    |             | 土壤化验分析         | 点·次 |    | *** |
|    | 小计          |                |     |    |     |
|    | 总计          |                |     |    |     |
| 四  | 预留费用        |                |     |    |     |
| 1  | 预留费用        | 三级保护区巡查及申报费用预留 | 元   |    | *** |
|    |             | 地灾费用预留         | 元   |    | *** |

**4.3-10 矿山生态保护修复进度安排表**

| 年度  | 工程类别       |            | 工程或费用名称        | 单位  | 工程量 |
|-----|------------|------------|----------------|-----|-----|
| *** | 生态保护保育工程施工 |            | 野生动、植物保护宣传牌    | 个   | *** |
|     |            |            | 森林防火警示牌        | 个   | *** |
|     | 生态修复工程     | 水资源水生态修复工程 | 三级保护区巡查及申报费用预留 | 元   | *** |
|     |            |            | 设置警示牌          | 块   | *** |
|     | 地灾安全隐患消除工程 |            | 地灾费用预留         | 元   | *** |
|     | 监测和管护工程    |            | 水质化验、分析        | 点·次 | *** |
|     |            |            | 水位监测           | 次   | *** |

|         |         |            |         |     |     |
|---------|---------|------------|---------|-----|-----|
|         |         |            | 土壤化验分析  | 点·次 | *** |
| ***_*** | 生态修复工程  | 水资源水生态修复工程 | 污水处理费   | 年   | *** |
|         | 监测和管护工程 |            | 水质化验、分析 | 点·次 | *** |
|         |         |            | 水位监测    | 次   | *** |
|         |         |            | 土壤化验分析  | 点·次 | *** |
| ***     | 监测和管护工程 |            | 水质化验、分析 | 点·次 | *** |
|         |         |            | 水位水量监测  | 次   | *** |
|         |         |            | 土壤化验分析  | 点·次 | *** |

## 5 经费估算与基金管理

### 5.1 经费估算

#### 5.1.1 经费估算原则

- 1、符合现行政策、法规、办法的原则；
- 2、全面、合理、科学和准确的原则；
- 3、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

#### 5.1.2 经费估算依据

##### 5.1.2.1 国家及有关部门的政策性文件

- 1、财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 2、财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423号）；
- 4、湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知（湘国土资办发〔2014〕14号）；
- 3、湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知（湘财建〔2014〕22号）；
- 5、湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知（湘国土资办〔2017〕24号）；
- 6、《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）。
- 7、湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3号）。

### 5.1.2.2 行业技术标准

- 1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 2、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；
- 3、2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）；
- 4、《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）；
- 5、土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；
- 6、土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；
- 7、岳阳市建设工程造价管理站文件 2025 年第 1 期建设工程材料价格预算的通知。

### 5.1.3 基础预算单价计算依据

#### 5.1.3.1 定额标准

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

#### 5.1.3.2 人工单价

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

#### 5.1.3.3 主要材料预算价格

本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主要材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准，根据湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知（湘国土资办〔2017〕24 号）扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；工程其它费用按有关规定计算。

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石在距离

矿区\*\*\*km 购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

材料消耗量依据\*\*\*年《湖南省农村土地整治项目预算定额标准》（试行）计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，部分次要材料价格参考地方提供材料预算价格，主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费。

表 5.1-1 主材规定价格表

| 序号 | 材料名称  | 单位 | 限价（元） | 序号 | 材料名称 | 单位 | 限价（元） |
|----|-------|----|-------|----|------|----|-------|
| 1  | 块石、片石 | m3 | ***   | 7  | 柴油   | t  | ***   |
| 2  | 砂子、石子 | m3 | ***   | 8  | 汽油   | t  | ***   |
| 3  | 条石、料石 | m3 | ***   | 9  | 锯材   | m3 | ***   |
| 4  | 水泥    | t  | ***   | 10 | 生石灰  | t  | ***   |
| 5  | 标砖    | 千块 | ***   | 11 | 树苗   | 株  | ***   |
| 6  | 钢筋    | t  | ***   | 7  | 柴油   | t  | ***   |

表 5.1-2 材料预算价格表

| 名称及规格 | 单位   | 含税预算价 | 税率（%） | 预算价   |      |       | 主材限价 | 价差  |
|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|-----|
|       |      |       |       | 除税预算价 | 超运距费 | 取定预算价 |      |     |
| 柴油    | kg   | ***   | ***   | ***   |      | ***   | ***  | *** |
| 电     | kW.h | ***   |       | ***   |      | ***   | ***  |     |
| 风     | m3   | ***   |       | ***   |      | ***   | ***  |     |
| 水     | m3   | ***   | ***   | ***   |      | ***   | ***  |     |
| 树苗    | 株    | ***   | ***   | ***   |      | ***   | ***  | *** |
| 种籽    | kg   | ***   | ***   | ***   |      | ***   | ***  |     |
| 肥料    | 项    | ***   | ***   | ***   |      | ***   | ***  |     |

表 5.1-3 主材超运距费标准

| 序号 | 材料名称 | 单位 | 超运距费标准         |            |
|----|------|----|----------------|------------|
|    |      |    | （元/公里、m3、t、千块） |            |
|    |      |    | 超运距离20km以内     | 超运距离20km以外 |
| 1  | 砂    | m3 | ***            | ***        |
| 2  | 粗砂   | m3 | ***            | ***        |

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

#### 5.1.3.4 电、风、水预算价格

1、施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

2、施工用风价格计算：

风价=[(空气压缩机组台班总费用)/(空气压缩机额定容量之和×60分钟×8小时×K<sub>1</sub>×K<sub>2</sub>)]÷(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：K<sub>1</sub>—时间利用系数（一般取\*\*\*-\*\*\*）取\*\*\*；

K<sub>2</sub>—能量利用系数一般取（\*\*\*-\*\*\*）取\*\*\*；

供风损耗率取\*\*\*%；

单位循环冷却水费\*\*\*元/m<sup>3</sup>；

供风设施维修摊销费\*\*\*~\*\*\*元/m<sup>3</sup>

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\*\*\*；

风价=\*\*\*÷(\*\*\*×\*\*\*×\*\*\*×\*\*\*×\*\*\*)÷(\*\*\*-\*\*\*%) +\*\*\*+\*\*\*=\*\*\*元/m<sup>3</sup>。

3、施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

施工用水价格=[水泵组（台）班总费用÷（水泵额定容量之和×\*\*\*小时×K<sub>1</sub>×K<sub>2</sub>×K<sub>3</sub>）]÷(\*\*\*-供水损耗率)+供水设施维修摊销费

式中：K<sub>1</sub>—时间利用系数（一般取\*\*\*-\*\*\*），取\*\*\*；

$K_{***}$ —能量利用系数，取\*\*\*；供水损耗率取\*\*\*%；

供水设施维修摊销费取\*\*\*元/m<sup>3</sup>；

根据台班定额水泵组班总费用为\*\*\*元，水泵额定容量之和为\*\*\*；施工用水价格=[\*\*\*÷(\*\*\*×\*\*\*×\*\*\*×\*\*\*)]÷(\*\*\*-\*\*\*%) +\*\*\*=\*\*\*元/m<sup>3</sup>。

#### 5.1.4 取费标准和计算方法说明

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行），项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理及乡村协调费）和不可预见费组成。

##### 5.1.4.1 工程施工费

工程施工费=税前工程造价×(\*\*\*+\*\*\*%)；其中：\*\*\*%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。

##### 1、直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。

人工费=定额劳动量×人工预算单价

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成：

表 5.1-4 措施费费率表 单位：%

| 工程类别  | 临时设施费率 | 冬雨季施工增加费率 | 夜间施工增加费 | 施工辅助费率 | 特殊地区施工增加费 | 安全施工措施费 | 合计  |
|-------|--------|-----------|---------|--------|-----------|---------|-----|
| 土方工程  | ***    | ***       | ***     | ***    | ***       | ***     | *** |
| 石方工程  | ***    | ***       | ***     | ***    | ***       | ***     | *** |
| 砌体工程  | ***    | ***       | ***     | ***    | ***       | ***     | *** |
| 混凝土工程 | ***    | ***       | ***     | ***    | ***       | ***     | *** |

| 工程类别  | 临时设施费率 | 冬雨季施工增加费率 | 夜间施工增加费 | 施工辅助费率 | 特殊地区施工增加费 | 安全施工措施费 | 合计  |
|-------|--------|-----------|---------|--------|-----------|---------|-----|
| 农用井工程 | ***    | ***       | ***     | ***    | ***       | ***     | *** |
| 其他工程  | ***    | ***       | ***     | ***    | ***       | ***     | *** |
| 安装工程  | ***    | ***       | ***     | ***    | ***       | ***     | *** |

## 2、间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

**表 5.1-5 间接费费率表 单位：%**

| 序号 | 工程类别  | 计算基础 | 间接费费率 |
|----|-------|------|-------|
| 1  | 土方工程  | 直接费  | ***   |
| 2  | 石方工程  | 直接费  | ***   |
| 3  | 砌体工程  | 直接费  | ***   |
| 4  | 混凝土工程 | 直接费  | ***   |
| 5  | 农用井工程 | 直接费  | ***   |
| 6  | 其他工程  | 直接费  | ***   |
| 7  | 安装工程  | 人工费  | ***   |

## 3、利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的\*\*\*%计取，即

利润=（直接费+间接费）×\*\*\*%。

## 4、税金

依据湘国土资发[\*\*\*]\*\*\*号文规定，土地整治工程施工费中的税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金按建筑业适用的增值税率\*\*\*%计算。故有：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×\*\*\*%。

### 5.1.3.2 设备购置费

本项无设备购置费。

### 5.1.4.3 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理及乡村协调费等，本次按工程施工费的\*\*\*%计算，统筹使用。

#### 5.1.4.4 不可预见费

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

#### 5.1.4.4 监测与管护费用

本项目有水质及土壤监测，监测费用按\*\*\*元每点·次计算。人工巡查由矿山工人兼任，本设计报告不再预留费用。

#### 5.1.5 矿山生态修复工程估算

通过计算，在方案的适用年限\*\*\*年内，矿山生态修复工程费用估算为\*\*\*万元。其中：生态保护工程费用为\*\*\*万元，生态修复工程费用为\*\*\*万元；监测与管护费\*\*\*万元；其他工程费用\*\*\*万元；其他费用\*\*\*万元，不可预见费用\*\*\*万元，预留资金\*\*\*万元。见表 5-1-6～表 5-1-10。

表 5.1-6 矿山生态修复工程费用（按类别分）预算总表（单位：万元）

| 序号 | 工程或费用名称   | 费用或计算基数 | 计费比例                    | 合计 |
|----|-----------|---------|-------------------------|----|
| 一  | 工程施工费     | ***     |                         | 10 |
| 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  | 其他费用      | ***     | $(1+2+3+4) \times 12\%$ |    |
| 三  | 不可预见费     | ***     | $(1+2+3+4) \times 10\%$ |    |
| 四  | 预留资金      | ***     |                         |    |
| 五  | 总投资       | ***     |                         |    |

表 5.1-7 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

| 编号 | 工程方案或费用名称   |                |   | 单位  | 工程量 | 单价  | 合价（元） | 其他费用    | 不可预见费<br>投资 | 投资（元）     | 总计  |
|----|-------------|----------------|---|-----|-----|-----|-------|---------|-------------|-----------|-----|
| 1  | 2           | 3              | 4 | 5   | 6   | 7   | 8=6*7 | 9=8*12% | 10=8*10%    | 11=8+9+10 | 12  |
| 一  | 生态保护保育工程施工费 |                |   |     |     |     |       |         |             |           |     |
| 1  | 生态保护保育工程施工费 | 野生动、植物保护宣传牌    |   | 个   | *** | *** | ***   | ***     | ***         | ***       | *** |
|    |             | 森林防火警示牌        |   | 个   | *** | *** | ***   | ***     | ***         | ***       |     |
|    | 小计          |                |   |     |     |     | ***   |         |             |           |     |
| 二  | 生态修复工程施工费   |                |   |     |     |     |       |         |             |           |     |
| 2  | 水资源水生态修复工程  | 设置警示牌          |   | 块   | *** | *** | ***   | ***     | ***         | ***       | *** |
|    |             | 污水处理费          |   | 年   | *** | *** | ***   | ***     | ***         | ***       |     |
|    | 小计          |                |   |     |     |     | ***   |         |             |           |     |
| 三  | 监测和管护工程     |                |   |     |     |     |       |         |             |           |     |
| 1  | 监测和管护工程     | 水质化验、分析        |   | 点·次 | *** | *** | ***   | ***     | ***         | ***       | *** |
|    |             | 水位监测           |   | 次   | *** | *** | ***   | ***     | ***         | ***       |     |
|    |             | 土壤化验分析         |   | 点·次 | *** | *** | ***   | ***     | ***         | ***       |     |
| 小计 |             |                |   |     |     |     | ***   |         |             |           |     |
| 总计 |             |                |   |     |     |     | ***   |         |             |           | *** |
| 四  | 预留费用        |                |   |     |     |     |       |         |             |           |     |
| 1  | 预留费用        | 三级保护区巡查及申报费用预留 |   | 元   | *** |     | ***   |         |             | ***       | *** |
|    |             | 地灾费用预留         |   | 元   | *** |     | ***   |         |             | ***       |     |
| 五  | 合计          |                |   |     |     |     |       | ***     | ***         | ***       | *** |

表 5.1-8 矿山生态修复工程费用年度安排表

| 年度      | 工程类别       |                | 工程或费用名称            | 单位  | 工程量 | 单价  | 合价（元） | 其他费用 | 不可预见费<br>投资 | 投资（元） | 总计  |
|---------|------------|----------------|--------------------|-----|-----|-----|-------|------|-------------|-------|-----|
| 2025    | 生态保护保育工程施工 |                | 野生动、植物保护<br>宣传牌    | 个   | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   | *** |
|         |            |                | 森林防火警示牌            | 个   | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
|         | 生态修复工程     | 水资源水生态<br>修复工程 | 三级保护区巡查及<br>申报费用预留 | 元   | *** |     | ***   |      |             | ***   |     |
|         |            |                | 设置警示牌              | 块   | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
|         | 地灾安全隐患消除工程 |                | 地灾费用预留             | 元   | *** | *** | ***   |      |             | ***   |     |
|         | 监测和管护工程    |                | 水质化验、分析            | 点·次 | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
|         |            |                | 水位监测               | 次   | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
|         |            |                | 土壤化验分析             | 点·次 | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
| ***_*** | 生态修复工程     | 水资源水生态<br>修复工程 | 污水处理费              | 年   | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   | *** |
|         | 监测和管护工程    |                | 水质化验、分析            | 点·次 | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
|         |            |                | 水位监测               | 次   | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
|         |            |                | 土壤化验分析             | 点·次 | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
| ***     | 监测和管护工程    |                | 水质化验、分析            | 点·次 | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   | *** |
|         |            |                | 水位水量监测             | 次   | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
|         |            |                | 土壤化验分析             | 点·次 | *** | *** | ***   | ***  | ***         | ***   |     |
|         | 合计         |                |                    |     |     |     |       |      |             |       | *** |

表 5.1-9 机械台班单价计算表

| 定额编号 | 机械名称及规格                | 台班费 | 一类费用<br>小计 | 二类费       |              |     |                 |              |    |              |     |               |    |             |    |             |    |
|------|------------------------|-----|------------|-----------|--------------|-----|-----------------|--------------|----|--------------|-----|---------------|----|-------------|----|-------------|----|
|      |                        |     |            | 二类费<br>合计 | 人工费<br>（元/日） |     | 动力<br>燃料费<br>小计 | 汽油<br>（元/kg） |    | 柴油<br>（元/kg） |     | 电<br>（元/kW.h） |    | 水<br>（元/m³） |    | 风<br>（元/m³） |    |
|      |                        |     |            |           | 工日           | 金额  |                 | 数量           | 金额 | 数量           | 金额  | 数量            | 金额 | 数量          | 金额 | 数量          | 金额 |
| 1004 | 单斗挖掘机 油动 斗容1m3         | *** | ***        | ***       | ***          | *** | ***             |              |    | ***          | *** |               |    |             |    |             |    |
| ***  | 装载机 斗容***m***          | *** | ***        | ***       | ***          | *** | ***             |              |    | ***          | *** |               |    |             |    |             |    |
| ***  | 推土机 功率 ***kw           | *** | ***        | ***       | ***          | *** | ***             |              |    | ***          | *** |               |    |             |    |             |    |
| ***  | 推土机 功率 ***kw           | *** | ***        | ***       | ***          | *** | ***             |              |    | ***          | *** |               |    |             |    |             |    |
| ***  | 履带式拖拉机 功率***~<br>***kw | *** | ***        | ***       | ***          | *** | ***             |              |    | ***          | *** |               |    |             |    |             |    |
| ***  | 履带式拖拉机 功率***kw         | *** | ***        | ***       | ***          | *** | ***             |              |    | ***          | *** |               |    |             |    |             |    |
| ***  | 无头三铧犁                  | *** | ***        |           |              |     |                 |              |    |              |     |               |    |             |    |             |    |

| 定额编号 | 机械名称及规格                  | 台班费 | 一类费用<br>小计 | 二类费       |              |     |                 |              |    |              |     |               |     |             |    |             |     |
|------|--------------------------|-----|------------|-----------|--------------|-----|-----------------|--------------|----|--------------|-----|---------------|-----|-------------|----|-------------|-----|
|      |                          |     |            | 二类费<br>合计 | 人工费<br>(元/日) |     | 动力<br>燃料费<br>小计 | 汽油<br>(元/kg) |    | 柴油<br>(元/kg) |     | 电<br>(元/kW.h) |     | 水<br>(元/m³) |    | 风<br>(元/m³) |     |
|      |                          |     |            |           | 工日           | 金额  |                 | 数量           | 金额 | 数量           | 金额  | 数量            | 金额  | 数量          | 金额 | 数量          | 金额  |
| ***  | 手持式风镐                    | *** | ***        | ***       |              |     | ***             |              |    |              |     |               |     |             |    | ***         | *** |
| ***  | 自卸汽车 柴油型 载重量<br>***t     | *** | ***        | ***       | ***          | *** | ***             |              |    | ***          | *** |               |     |             |    |             |     |
| ***  | 电动空气压缩机 移动式<br>***m3/min | *** | ***        | ***       | ***          | *** | ***             |              |    |              |     | ***           | *** |             |    |             |     |

## 5.2 基金管理

### 5.2.1 资金来源

经分析可知（见后文章节），矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

矿山企业应按照本《方案》估算的金额足额提取，根据经费估算核定基金确保满足矿山生态环境恢复需求，资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销按照企业会计准则等规定计弃置费用，计入相关资产的入账成本。根据当年发生的费用计入生产成本，基金计提应在当年一季度完成。

### 5.2.2 资金管理

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

#### 1、基金核定储存

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

#### 2、基金的计提

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

#### 3、监督管理

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

### 5.2.3 基金计提计划

通过计算，在方案的适用年限\*\*\*年内，矿山生态修复工程费用估算为\*\*\*万元。其

中：生态保护工程费用为\*\*\*万元，生态修复工程费用为\*\*\*万元；监测与管护费\*\*\*万元；其他工程费用\*\*\*万元；其他费用\*\*\*万元，不可预见费用\*\*\*万元，预留资金\*\*\*万元。

由于矿山的服务年限为\*\*\*年，计划该基金分\*\*\*年计提完毕，每年计提\*\*\*万元。各年度基金计提额计划见下表：

**表 5.2-1 项目区矿山地质环境保护治理基金计提安排表**

| 年份（年） | 生产规模（万方/年） | 计提金额（万元） |
|-------|------------|----------|
| ***   | ***        | ***      |
| ***   | ***        | ***      |
| ***   | ***        | ***      |
| 合计    |            | ***      |

跟据政策与需求可动态调整计提基金。

## 6 保障措施

### 6.1 组织保障

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

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

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

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

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

### 6.2 技术保障

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

设立专门办公室，具体负责生态保护修复工程的规划指导、监督、检查、组织协调

和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

### 6.3 监管保障

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

为保障县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督，具体流程如下：

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

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

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

## 6.4 适应性管理

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

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

## 6.5 公众参与

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

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

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

7 矿山生态保护修复方案可行性分析

7.1 经济可行性分析

7.1.1 矿山生态保护修复费用

在方案的适用年限\*\*\*年内，矿山生态修复工程费用估算为\*\*\*万元。其中：生态保护工程费用为\*\*\*万元，生态修复工程费用为\*\*\*万元；监测与管护费\*\*\*万元；其他工程费用\*\*\*万元；其他费用\*\*\*万元，不可预见费用\*\*\*万元，预留资金\*\*\*万元。

7.1.2 矿山经济效益分析

7.1.2.1 矿山主要财务指标

1、基本参数

(1) 产品数量与质量品级

依据开发利用方案，本项目未来矿泉水开采规模为\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a，可灌装\*\*\*万桶优质矿泉水（五加仑桶标准容积\*\*\*L）。

(2) 年销售收入

项目达产后年销售收入约=\*\*\*×\*\*\*×\*\*\*-\*\*\*=\*\*\*万元。

(3) 产品成本

根据国内同行业企业项目工程，生产成本包括原材料、员工薪酬、动力、制造费用、包装物及其它费用合计约\*\*\*万元，详见表 7-1-2。

表 7.1-2 项目工程年总成本估算表

| 序号  | 项目名称 | 单位 | 金额  | 备注                |
|-----|------|----|-----|-------------------|
| 1   | 原材料  | 万元 | *** |                   |
| 1.1 | 石英   | 万元 | *** |                   |
| 1.2 | 活性炭  | 万元 | *** |                   |
| 2   | 员工薪酬 | 万元 | *** | 按人均薪酬***元/月测算。    |
| 3   | 动力   | 万元 | *** | 生产设备正常运转动力***度/d。 |

| 序号                       | 项目名称             | 单位 | 金额  | 备注                 |
|--------------------------|------------------|----|-----|--------------------|
| 4                        | 制造费用             | 万元 | *** |                    |
| 4.1                      | 折旧费              | 万元 | *** | 按扣除净残值率5%提取折旧。     |
| 4.2                      | 设备维修及材料          | 万元 | *** |                    |
| 4.3                      | 燃料及保温材料          | 万元 | *** |                    |
| 4.4                      | 其它费用（含去污工程）      | 万元 | *** |                    |
| 5                        | 包装物              | 万元 | *** |                    |
| 5.1                      | 桶坯               | 万元 | *** |                    |
| 5.2                      | 桶盖               | 万元 | *** |                    |
| 5.3                      | 桶商标              | 万元 | *** |                    |
| 5.4                      | 塑膜袋              | 万元 | *** |                    |
| 6                        | 其它费用             | 万元 | *** |                    |
| 6.1                      | 销售费用（含广告费用、运输费用） | 万元 | *** | 按销售收入的***%计取。      |
| 6.2                      | 管理费用             | 万元 | *** | 按销售收入的***%计取。      |
| 6.3                      | 财务费用             | 万元 | *** | 按融资***万元，综合成本***%。 |
| 合计                       |                  | 万元 | *** | ***                |
| 注：参照国内同行业企业项目工程建设成本进行估算。 |                  |    |     |                    |

#### （4）税金及附加

##### A.增值税

按《中华人民共和国增值税暂行条例》中为\*\*\*%，考虑“矿山企业外购设备将纳入进项税额的抵扣”因素，一般纳税人增值税税率是根据销售收入除以\*\*\*再乘以\*\*\*%计算，则增值税=\*\*\*÷\*\*\*×\*\*\*%=\*\*\*万元。

##### B.销售税金附加

包括资源税、城市维护建设税和教育费附加。其中：

（A）资源税：依据（财税（\*\*\*）\*\*\*、\*\*\*号）文，资源税实行从价计征（按销售总额的\*\*\*%计算），则资源税=\*\*\*×\*\*\*%=\*\*\*万元。

（B）城市维护建设税：根据《中华人民共和国增值税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的\*\*\*%。

（C）教育费附加：根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，按“增值税、消费税、营业税”税额的\*\*\*%+省\*\*\*%。

### C.环境保护税

根据\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日起施行的《中华人民共和国环境保护税法》，参照我省废水、废气污染物征收\*\*\*元/t标准，则矿山废水、废气污染物征收的矿山环境保护税约\*\*\*万元/a。

### D.所得税

依据\*\*\*年元月\*\*\*日起施行的《中华人民共和国企业所得税法暂行条例》规定，所得税率按销售利润的\*\*\*%计取。

### (5) 其它

A.采矿权使用费：\*\*\*元/k m<sup>2</sup>；

B.安全与维简费：根据财政部、国家安全生产监督管理总局联合制定了《企业安全生产费用提取和使用管理办法》，按水利水电项目工程造价的\*\*\*%提取；

C.其它费用：按产值\*\*\*%计。

## 2、主要财务指标

表 7.1-3 矿山主要财务指标统计表

| 序号  | 主要财务指标        | 单位 | 指标值 | 备注                       |
|-----|---------------|----|-----|--------------------------|
| 1   | 年销售收入         | 万元 | *** | 产品产量×售价                  |
| 2   | 年成本费用         | 万元 | *** | 产品直接成本                   |
| 3   | 产品销售税金及附加     | 万元 | *** | 3.1+3.2+3.3+3.4          |
| 3.1 | 年增值税          | 万元 | *** | 销售收入的***%                |
| 3.2 | 资源税           | 万元 | *** | 年销售收入×***%               |
| 3.3 | 城市维护建设税、教育费附加 | 万元 | *** | 年增值税×(***%+***%+***%)    |
| 3.4 | 环境保护税         | 万元 | *** | 外排废水、废气***元/t。           |
| 4   | 其它            | 万元 | *** | 4.1+4.2+4.3              |
| 4.1 | 采矿权使用费        | 万元 | *** | ***万元/km <sup>2</sup> .年 |

|     |          |    |     |                 |
|-----|----------|----|-----|-----------------|
| 4.2 | 矿山安全与维简费 | 万元 | *** | 项目工程造价的***%提取   |
| 4.3 | 其它费用     | 万元 | *** | 年销售收入×***%      |
| 5   | 税前利润     | 万元 | *** | (1)-(2)-(3)-(4) |
| 6   | 所得税      | 万元 | *** | 税前利润×***%       |
| 7   | 税后利润     | 万元 | *** | 税前利润－所得税        |

### 7.1.3 经济可行性结论

矿山在未来达产生生产经营中，每年将为国家增收各种税费\*\*\*万元，企业也将获得\*\*\*万元的净利润。矿山的的服务年限按\*\*\*年计算，即矿山的静态投资总收益约\*\*\*万元。本次估算的矿山生态修复工程费用估算为\*\*\*万元，预计矿山有充足的盈利空间。

由于天然矿泉水为可再生资源，开发利用方案设计的服务年限并不能说明矿山闭坑后资源也相应枯竭，矿山的实际服务年限和生产经营情况及政策相关。若未来扩大生产规模，延长服务年限，加上成功的营销策划与运营，矿山的利润将更为可观。

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

## 7.2 技术可行性分析

本次设计的生态保护修复工程量主要为水资源水生态修复工程、监测和管护工程等。矿山生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

## 7.3 生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威

胁；对周边环境不产生污染；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山与金山银山。

## 8 结论与建议

### 8.1 结论

#### 8.1.1 方案适用年限

根据\*\*\*年\*\*\*月，湖南金石勘查有限公司的《湖南省华容县南山饮用天然矿泉水资源开发利用方案》，设计矿山的生产能力为\*\*\*万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，矿山的服务年限为\*\*\*年。

由于天然矿泉水为可再生资源，开发利用方案设计的服务年限并不能说明矿山闭坑后资源也相应枯竭，矿山的实际服务年限和生产经营情况及政策相关。但本次仍以开发方案的设计服务年限\*\*\*年为准，待下一步生产勘探工作完成情况，结合实际情况再对本方案重新进行调整。

考虑到后续因产量增加技改升级，矿证延续等因素，本次设计前期矿山技改准备\*\*\*年，从\*\*\*年\*\*\*月起计算生产服务期，即服务期为（\*\*\*年\*\*\*月~\*\*\*年\*\*\*月）。本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为\*\*\*年，因未设计土地复垦，不需计算管护期，以上合计为\*\*\*年。

综上所述，本方案的适用年限为\*\*\*年（\*\*\*年\*\*\*月至\*\*\*年\*\*\*月）。

#### 8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

##### 1、地形地貌景观破坏

现状矿山地面建设及生产设施（工业广场、生产井）对地形地貌景观造成了破坏（面积\*\*\* $\text{hm}^2$ ），但影响有限；预测未来矿山地面建设及生产设施对地形地貌破坏景观破坏面积与现状相同，对地形地貌景观破坏影响有限。

##### 2、土地资源占损

现状工业广场对土地资源造成了占损破坏，矿山共占用破坏土地面积\*\*\* $\text{hm}^2$ ，所占土地类型为工业用地\*\*\* $\text{hm}^2$ ，园地\*\*\* $\text{hm}^2$ ，林地\*\*\* $\text{hm}^2$ ，住宅用地\*\*\* $\text{hm}^2$ ，其他\*\*\* $\text{hm}^2$ 。预计矿山未来无新增占地。土地权属为华容县禹山镇大乘寺社区。

现状及预测矿山未来开采对土石环境基本无污染问题。

### 3、水资源水生态影响

现状矿业活动对水资源、水生态影响较轻。

预测未来矿业活动对水资源、水生态影响较轻。

### 4、矿山地质灾害影响

现状矿区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷、采空区地面变形等地质危害。预测未来矿山活动引发崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷、采空区地面变形的可能性小。

### 5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性无破坏，也无造成生物多样性破坏的趋势。

## 8.1.3 主要生态修复方案及经费估算

本次设计的生态保护修复工程量主要为矿山生态保护修复工程；在矿泉水井周围建立卫生保护区，严禁矿泉水井遭受污染，并对矿区地质、地下水水位、水温、水质、水量长期动态监测；闭坑后开展地下水水位、水温、水质、水量长期动态监测，保持区域生态系统功能稳定。矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

通过计算，在方案的适用年限\*\*\*年内，矿山生态修复工程费用估算为\*\*\*万元。其中：生态保护工程费用为\*\*\*万元，生态修复工程费用为\*\*\*万元；监测与管护费\*\*\*万元；其他工程费用\*\*\*万元；其他费用\*\*\*万元，不可预见费用\*\*\*万元，预留资金\*\*\*万元。

由于矿山的服务年限为\*\*\*年，计划该基金分\*\*\*年计提完毕，每年计提\*\*\*万元。

通过经济效益分析可知，矿山在未来达产生生产经营中，每年将为国家增收各种税费\*\*\*万元，企业也将获得\*\*\*万元的净利润。矿山的的服务年限按\*\*\*年计算，即矿山的静态投资总收益约\*\*\*万元。本次估算的矿山生态修复工程费用估算为\*\*\*万元，预计矿山有充足的盈利空间。

由于天然矿泉水为可再生资源，开发利用方案设计的服务年限并不能说明矿山闭坑

后资源也相应枯竭，矿山的实际服务年限和生产经营情况及政策相关。若未来扩大生产规模，延长服务年限，加上成功的营销策划与运营，矿山的利润将更为可观。

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

#### **8.1.4 结论**

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

### **8.2 建议和说明**

1、矿山在今后开采过程中若矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化时，本方案需重新编制。

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

3、做好水生态监测，矿山废水一定要达标排放。

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

5、跟据政策与需求可动态调整计提基金。