

江西省赣州市北部发现地下水中富集 偏硅酸、锂和锶元素

杨艳林¹⁾, 靖晶²⁾, 齐信¹⁾, 邵长生¹⁾, 路韬¹⁾

1) 中国地质调查局武汉地质调查中心, 武汉, 430205; 2) 湖北师范大学城市与环境学院, 湖北黄石, 435002

关键词: 江西赣州市; 偏硅酸富集; 水岩作用; 花岗岩地区; 基岩裂隙水

1 研究目的

赣州位于江西省南部, 也称赣南, 位于赣江流域的上游, 是珠江三角洲、闽东南三角区的直接腹地 and 内地通向东南沿海的重要通道, 是我国的钨都、脐橙之乡。2012 年, 国务院出台《关于支持赣南等原中央苏区振兴发展的若干意见》以帮助赣南苏区脱贫。依托 2018 年“江西省清溪村幅 1:5 万水文地质调查”项目(以后简称调查项目), 发现多处地下水中富集偏硅酸, 以及一口富集锂、锶、溶解性总固体的探采结合井。矿泉水资源的发现将为区内绿色经济发展注入新动力, 助力/巩固当地脱贫攻坚成果。含水介质既是矿泉水的储存空间, 也是矿泉水中化学成分的物质来源(杨艳林等, 2023), 探讨地下矿泉水的空间分布与富集成因是本次研究的主要目的。

2 研究方法

通过研究赣州市北部的地质背景条件, 在充分利用地面调查成果的基础上, 系统分析地形地貌、地层岩性和地下水补径排等条件, 选取典型的调查点进行测试分析。在地面调查过程中, 充分利用偏硅酸盐试剂盒对偏硅酸含量进行快速半定量分析, 锁定民井、泉等地下水中偏硅酸含量高的地区, 掌握地下水中偏硅酸含量的空间分布特征。选取偏硅酸含量异常的典型民井、泉等点采取水样, 进行偏硅酸含量的单项分析。针对调查项目已实施的探采结合井, 采取水样, 部分进行矿泉水分析。

根据调查项目部署实施高密度电法等物探工

作, 以及探采结合井, 研究区内含水层的空间结构和赋水特性。在综合分析水文地质条件的基础上, 分析区内地下水矿产资源的成因机理和资源量。

3 研究结果

调查区地处南岭东西向构造—岩浆带的北部, 属于南岭稀有—有色金属成矿带。根据调查与测试分析, 地下水中富偏硅酸、锂和锶等异常区主要分布在花岗岩区, 该区经历了加里东期和燕山期频繁岩浆活动, 形成了多期多阶段的复式深成侵入岩体。岩石主要为酸性岩, 少量中酸性岩, 岩性主要为二长花岗岩、黑云母正长花岗岩。大气降水经浅部裂隙向深部裂隙径流过程中, 不断溶解岩石中的矿物质和微量元素, 水岩作用时间较长, 则地下水中矿物质浓度也越高, 达到一定量后, 即可形成矿泉水。在发现的多个偏硅酸矿泉水区, 高硅的地质背景为偏硅酸矿泉水的形成提供了物质基础, 据区域地质资料显示, 岩石中 SiO_2 含量为 68.88%~75.70%, 平均值 72.3%。

由表 1 知, 偏硅酸含量介于 25.3~59.5 mg/L, 均值 38.5 mg/L, 参照国家标准《饮用天然矿泉水》(GB8537—2008), 大于偏硅酸 25.0 mg/L, 达到矿泉水标准。从空间结构来看, 其中主要分布于北东部的村岭村—月坪村—大都村一带、中东部的半埠村—清溪村一带、南部的金盘村—白枳村一带和西北部的黄竹村—中村—文芬村—代溪村一带(图 1), 其地下水中偏硅酸含量较高, 是开发偏硅酸性矿泉水的较好靶区。

根据区内实施一口探采结合井的矿泉水分析(表 2), 发现其富含锂(矿泉水限值 0.2 mg/L 的 6.3 倍)、锶(矿泉水限值 0.2 mg/L 的 9 倍)和溶

注: 本文为“武汉滨江城市地质安全调查评价”(编号: DD20221734)和“江西省赣县 1:5 万清溪村幅水文地质调查”(编号: DD20160248)项目的成果。

收稿日期: 2023-12-10; 改回日期: 2024-02-05; 责任编辑: 潘静。DOI: 10.16509/j.georeview.2024.sl.089

作者简介: 杨艳林, 男, 1984 年生, 博士, 高级工程师, 主要从事水工环调查研究; Email: yangyanlin@mail.cgs.gov.cn。

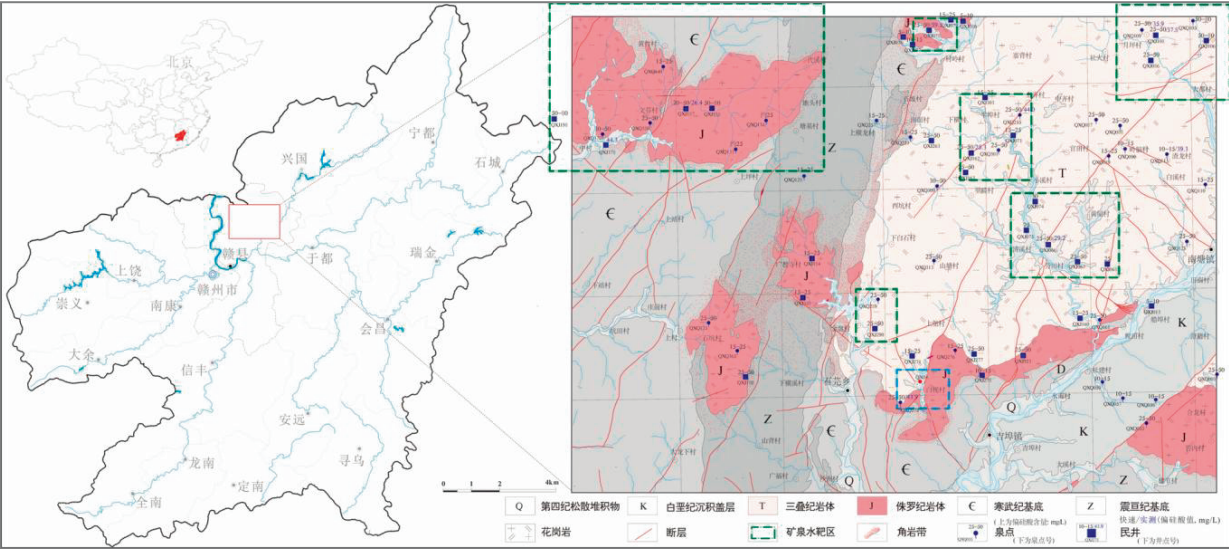


图 1 清溪村幅偏硅酸矿泉水分布异常区

解性总固体（矿泉限值 1000 mg/L 的 1.3 倍），达到复合型矿泉水标准。该孔孔深 84.84 m，水位埋深 7.84 m，地层为三叠系晚世横洞单元（ T_3h ），岩性为中粗粒斑状黑云二长花岗岩。根据抽水试验知，水位下降 10 m，日涌水量达 170.66 m³/d，按照一瓶矿泉水 550 mL 计算，该孔单日可装约 31.02 万瓶矿泉水，经济价值可观，可为当地绿色经济开发增添新动能。

4 结论

根据实地水文地质测绘、物探、钻探等工作手段，查明了区内的水文地质条件，进而对矿泉水的形成机理进行了初步分析，并取得了以下认识：

（1）根据实地偏硅酸快速半定量检测，划分了偏硅酸型地下水异常区。侏罗系和三叠系花岗岩为富集偏硅酸地下水提供了良好的物质基础。

（2）本次施工的 1 口探采结合井中，地下水中的锂、锶、溶解性总固体等均达到矿泉水标准，经抽水试验日涌水量大，具有较好的复合型矿泉水开发潜力。

赣州北部属于丘陵山区，自然环境条件优越，

开采技术条件适宜，适宜作优质天然矿泉水的开发，为当地绿色经济发展增添新动力。

表 1 地下水偏硅酸单项分析

送样号	样品名称	采样地点	分析号	H ₂ SiO ₃
				mg/L
QXQ113-11	泉水	渣龙村	C184060001	39.3
QXQ109-11	泉水	月坪村	C184060002	35.9
QXQ255-11	泉水	上齐村	C184060003	44.0
QXQ275-11	泉水	大山背	C184060010	43.9
QXJ066-11	井水	上劳田	C184060004	29.2
QXJ078-11	井水	地屋元	C184060009	59.5
QXJ108-11	井水	月坪村	C184060006	37.8
QXJ162-11	井水	井坑	C184060007	25.3
QXJ187-11	井水	湖江乡	C184060008	26.4
QXJ378-11	井水	方屋	C184060005	44.3

表 2 探采结合井关键指标含量

编号	检测编号	单位 (mg/L)		
		Sr	Li	溶解性总固体
QX04	C184050004	1.8	1.26	1352.81

参 考 文 献 / References

杨艳林, 靖晶, 齐信, 邵长生, 王晓晗. 2023. 赣州北部丘陵山区浅层地下水化学特征及成因分析. 中国地质调查, 10(6): 60~69.

YANG Yanlin, JING Jing, QI Xin, SHAO Changsheng, LU Tao: Enrichment of metasilicate, lithium and strontium

mineral water in the northern Ganzhou City, Jiangxi Province

Keywords: Ganzhou, Jiangxi Province; enrichment of metasilicic acid; water rock interaction; granite area; bedrock fissure water