

石伟, 李永生, 崔志鹏, 等. 五大连池火山区地下水化学特征研究[J]. 华南地震, 2024, 44(S1): 68–69. [SHI Wei, LI Yongsheng, CUI Zhipeng, et al. Study on Hydrochemical Characteristics of Groundwater in Wudalianchi Volcanic Area [J]. South China journal of seismology, 2024, 44(S1): 68–69]

五大连池火山区地下水化学特征研究

石伟, 李永生, 崔志鹏, 周晨, 张思萌, 武立华

(黑龙江省地震局, 哈尔滨 150090)

Study on Hydrochemical Characteristics of Groundwater in Wudalianchi Volcanic Area

SHI Wei, LI Yongsheng, CUI Zhipeng, ZHOU Chen, ZHANG Simeng, WU Lihua
(Heilongjiang Earthquake Agency, Harbing 150090, China)

关键词: 五大连池; 火山区; 水化学特征

Keywords: Wudalianchi; Volcanic area; Hydrochemical characteristics

中图分类号: P315

文献标识码: A

文章编号: 1001-8662(2024)S1-0068-02

DOI: 10.13512/j.hndz.2024.S1.25

0 研究背景

流体因其特殊性质而在地壳变形中扮演着参与变形和传递变形信息的双重角色。流体地球化学方法不仅在火山监测和研究中处于重要的地位, 也是地震前兆的重要获取途径^[1-3]。

五大连池火山群是我国东部地区著名的第四纪火山群之一, 主要活动于更新世—全新世, 并表现为一个休眠火山, 其最近一次喷发的时间为公元1719—1721年。五大连池火山区历史上多次发生中强地震, 1986年2月至8月连续发生5.1级、5.3级、5.5级、4.8级地震, 2011年1月五大连池地区发生4.3级地震。

本文以水化学分析为手段, 结合构造地质、水文地质, 对五大连池火山区的流体地球化学进行研究, 总结出该区域的地下水类型和地下水来

源的地球化学特征, 为今后的震情跟踪、异常核实和火山活动性监测提供基础资料与科学依据。

1 研究内容

以2024年4月22日至4月23日在五大连池火山区共7个点采集的水样水质检测结果为基础, 结合各采样点附近的地质构造条件, 分析其水质特征与地质构造条件的关联, 7个采样点包括2个观测井水点、5个泉水点。水质样品测试由应急管理部自然灾害研究院地球化学实验室完成。

2 研究结果

2.1 水质类型分析

五大连池火山区水样离子组分见表1, 依据舒卡列夫分类法将水样分为, 3种水化学类型, 其中

收稿日期: 2024-10-10

基金项目: 陆内火山与地震教育部重点实验室开放课题(KLIVE2024-04); 地震科技星火项目(XH20017); 2024年度黑龙江省地震局火山活动性研究创新团队项目联合资助。

作者简介: 石伟(1971-), 男, 高级工程师, 主要从事地下流体预报工作。

E-mail: 417795902@qq.com

泉水都是HCO₃-Na·K型，养殖场井为HCO₃-Ca·Mg·Na型，福源寺井为HCO₃-Na·K·Mg型，五大连池火山区酸性岩浆岩中有大量含钠矿物(如钠长石)，在CO₂和H₂O的参与下，形成了低矿化的以Na⁺及HCO₃⁻为主的地下水，K⁺主要来自岩浆岩中含钾矿物的风化溶解，从表中可以看出，K⁺的含量要比Na⁺少得多，Ca²⁺来源于火山区岩浆岩中含钙矿物的风化溶解，Mg²⁺主要来源于火山区岩浆岩中含镁矿物的风化溶解。

2.2 水-岩化学平衡分析

Na-K-Mg三角图最早由Giggenbach于1988年提出，被用来评价水岩平衡状态和区分不同类型的地下水。将研究区取样点的Na、K、Mg组成绘制于三角图中，大多数样品落在Mg端元附近(图1)，表明其为浅层的地下水，主要受大气降水的补给，循环周期相对较快，水-岩之间尚未达到离子平衡状态，水岩作用仍在进行。

表1 样品水化学分析结果
Table 1 Analytical results of hydrochemical composition for samples

编号	取样点	离子浓度/(mg·L ⁻¹)										水化学类型
		Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	F ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	
YZC	养殖场井	167.59	1.36	112.56	204.26	0.31	120.06	290.35	632.02	526.05	0.00	HCO3-Ca·Mg·Na
FYS	福源寺井	89.91	1.40	32.46	18.84	0.32	37.23	73.37	6.64	402.71	0.00	HCO3-Na·K·Mg
ELY	二龙眼泉	21.09	2.65	7.28	11.78	0.37	7.04	11.26	25.86	95.28	0.00	HCO3-Na·K
SLB	石龙北泉	24.16	4.32	2.56	7.43	0.66	7.84	11.64	17.93	102.92	0.00	HCO3-Na·K
SL1	石龙中泉	25.68	2.00	5.97	14.46	0.47	7.78	15.55	2.10	133.25	0.00	HCO3-Na·K
SL2	石龙南泉	24.67	2.34	6.28	14.37	0.57	7.77	16.66	1.96	132.01	0.00	HCO3-Na·K
SL3	石龙西泉	25.20	4.41	6.29	14.51	0.56	7.82	14.12	2.17	132.01	0.00	HCO3-Na·K

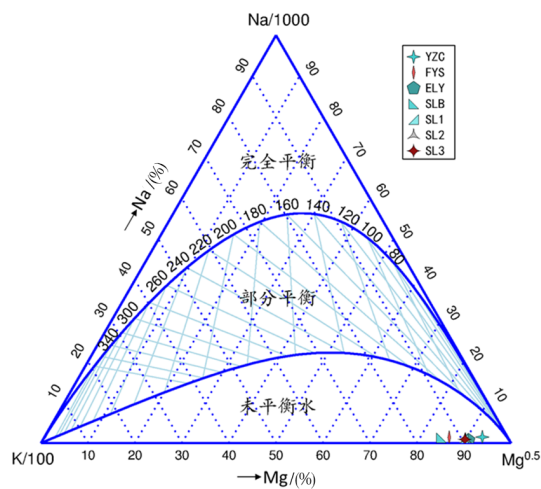


图1 研究区水样Na-K-Mg三角图
Fig.1 The triangle diagram of Na-K-Mg of the water samples in the study area

3 结语

通过对五大连池火山区的水化学分析结果，采集的7个水样的离子组分以HCO₃⁻和Na⁺为主，全部为低温淡水，水化学类型相对简单，多数水

样的水化学类型以HCO₃-Na·K型为主。Na-K-Mg三角图表明其为浅层的地下水，没有深层水混入，表明一段时间内火山喷发的可能性很小。五大连池火山区目前只有水物理观测，水化学观测尚处于空白，该地区应增加连续的水化学观测项目，丰富地下流体的监测信息，以更好的进行火山监测和震情跟踪。

参考文献

[1] 黄辅琼,邓志辉,顾瑾平,等. 张北地震地下流体异常场的研究[J]. 地震,2002,22(04):114-122.
[2] 苏鹤军,张慧,史杰. 祁连山断裂带中东段地下水地球化学特征研究[J]. 西北地震学报,2010,32(2):122-128.
[3] 周志华,王海燕,薛艳. 辽宁中南部地下井泉水化学组成特征[J]. 生态学杂志,2014,33(6):1601-1605.