

庆祝同位素地质学科在地矿系统成立 65 周年

同位素地质学是 20 世纪中叶兴起的地质学、物理学和化学的交叉学科。该交叉学科的诞生,对地球科学的发展具有里程碑式的意义。它在相当程度上标志着地质学从描述性科学开始向量化科学迈进。

广义来讲,同位素地质学包括两个方面,即同位素地质定年(那时称为绝对年代学)和物质示踪。同位素地质年代学的含义比较清晰,就是在地层和古生物相对年代学的基础上,建立绝对年代学标尺,进而可以研究不同地质过程的演变速率。物质的示踪可包括数个方面,比如温度、氧化还原状态、物质来源、演化过程等。这些应用和研究涉及两类同位素体系,即放射性-放射成因同位素体系和稳定同位素体系。随着研究的不断深入,后期又发现了短寿命核素和宇宙成因核素,并开展了它们在天体化学、考古学和近代环境研究中的应用。

我国地质学前辈敏锐洞察了国际发展趋势,于 20 世纪 50 年代中后期就指出了同位素地质学是地质学发展的前沿,并引领了该领域的发展(程裕淇等,1959;程裕淇,1960;屠格林诺夫等,1960;李璞等,1963;沈其韩等,1963;程裕淇和李璞,1964)。

作为当时我国地质工作的核心部门,经国家科委批准,地质部地质矿产研究所(现中国地质科学院地质研究所)于 1958 年 4 月依托原第四研究室成立了绝对年龄组(后成为同位素地质年代学实验室)。实验室先后建立了钾-氩、铀-铅定年方法,这是我国最早的同位素地质专业研究机构之一。

根据国际形势发展和国家政策调整,1970 年地质部同位素地质实验室整体搬迁到宜昌,成立了地质部宜昌地质矿产研究所(现名“武汉地质调查中心”)同位素地质研究室。在宜昌,实验室不仅保持和发展了钾-氩、铀-铅同位素定年方法,还建立了铷-锶定年方法和碳-氢-氧-硫等稳定同位素分析方法。在 20 世纪 70 年代至 80 年代中期,地质部宜昌地质矿产研究所同位素地质研究室和中国科学院地球化学研究所同位素地球化学研究室是国内同位素地质研究的两大骨干机构,为我国同位素地质学的发展做出了重要贡献。

2024 年是同位素地质学科在地矿系统成立的 65 周年(若按 1958 年算应为 66 周年)。为庆祝同位素地质学的发展,中国地质科学院和中国地质调查局武汉地质调查中心牵头在《地球科学》组织了《同位素技术地质应用》专辑。专辑共有论文 20 篇。概略而言,这些论文包括了如下内容:(1)同位素分析技术与示踪原理(童喜润等,2024;张文等,2024;涂家润等,2025;吴非等,2025;张军波等,2025;钟桥辉等,2025);(2)地壳早期演化(万渝生等,2024;王达,2024;邱啸飞等,2025;徐大良等,2025);(3)物质循环与成矿作用(曹亮等,2024;张嘉文等,2024;何川等,2025;卢山松等,2025;王磊等,2025;吴健等,2025);(4)深时环境与生物演化(安志辉等,2025;蔡应雄等,2025);(5)环境与健康地质(袁晓芳等,2024;张彦鹏等,2024)。上述研究成果在一定程度上展现了我国同位素地质学的发展。

六十余载,弹指挥间。我国同位素地质学经历了从无到有、从弱到强、从单纯的技术学习到学科领域的跟跑、并跑,乃至部分领域领跑的阶段。

忆往昔,筚路蓝缕;看今朝,欣欣向荣。

以此为序,聊以告慰先辈英灵,并祝我国同位素地质学事业蓬勃发展!

刘敦一 白云彬 李华芹 朱祥坤

2025 年 7 月 19 日

参考文献

- 安志辉, 方子晨, 阎春波, 等, 2025. 早三叠世南漳-远安动物群地层格架及时间约束. 地球科学, 50(7): 2584-2592.
- 蔡应雄, 安志辉, 杨文武, 等, 2025. 峡东九龙湾剖面埃迪卡拉纪陡山沱组盖帽白云岩无机碳同位素异常成因. 地球科学, 50(7): 2566-2583.
- 曹亮, 胡鹏, 姜军胜, 等, 2024. 尼日利亚中部纳萨拉瓦地区卡马伟晶岩型锂铌钽矿床锆石与锡石 U-Pb 年代学、Hf 同位素组成及其地质意义. 地球科学, 49(11): 3971-3994.
- 程裕洪, 1960. 中国前寒武系. 科学记录(新辑), 4(4): 143-153.
- 程裕洪, 李璞, 1964. 关于我国地质年代学研究的一些成果的讨论. 科学通报, 15(8): 659-666.
- 程裕洪, 沈其韩, 陆宗斌, 等, 1959. 关于辽宁鞍山附近鞍山系地质年代的新资料. 地质论评, 19(4): 178.
- 何川, 刘文斌, 胡文洁, 等, 2025. 南岭半坑高分异 A 型花岗岩成因及其地质意义. 地球科学, 50(7): 2525-2547.
- 李璞, 戴撞谟, 邱纯一, 等, 1963. 内蒙和南岭地区某些伟晶岩和花岗岩的钾-氩法绝对年龄测定. 地质科学, 4(1): 1-9.
- 刘嘉文, 田世洪, 耿显雷, 等, 2024. 俯冲沉积物交代造山带岩石圈地幔: 来自三江地区煌斑岩钾同位素的约束. 地球科学, 49(11): 3930-3945.
- 卢山松, 童喜润, 吴年文, 等, 2025. 扬子克拉通北缘中元古代神农架群构造属性: 来自碎屑锆石 U-Pb 年代学的约束. 地球科学, 50(7): 2613-2627.
- 邱啸飞, 彭练红, 孔令耀, 等, 2024. 北大别构造带始太古代片麻岩的发现. 地球科学, 49(11): 3960-3970.
- 沈其韩, 陆宗斌, 白云彬, 1963. 吕梁五台一带部分岩石绝对年龄数据的讨论. 地质论评, 21(3): 154-161.
- 童喜润, 李小丹, 邱啸飞, 等, 2024. 改进的法拉第杯结构及其在富稀土元素磷灰石激光原位 Sr 同位素分析中的应用. 地球科学, 49(11): 3904-3916.
- 屠格林诺夫, А.И., 兹可夫, С.И., 程裕洪, 等, 1960. 关于中国岩石绝对年龄的讨论. 地质科学, 3(3): 111-121.
- 涂家润, 张妍, 周红英, 等, 2025. 铌钽铁矿 U-Pb 年代学方法研究进展. 地球科学, 50(7): 2498-2510.
- 万渝生, 董春艳, 顾颜强, 等, 2024. 华北克拉通鞍山-本溪地区太古宙地壳形成演化: 综述. 地球科学, 49(11): 3855-3878.
- 王达, 2024. $^{146}\text{Sm}-^{142}\text{Nd}$ 同位素制约早期地球的地壳起源. 地球科学, 49(11): 3879-3889.
- 王磊, 王祥东, 胡军, 等, 2025. 广东大宝山多金属矿床叠加成因: 硫化物 Re-Os 和 Rb-Sr 年龄及原位微量元素证据. 地球科学, 50(7): 2548-2565.
- 吴非, 周来童, 冯亮, 等, 2025. 高温钨同位素地球化学研究进展及其应用. 地球科学, 50(7): 2461-2481.
- 吴健, 田世洪, 李光明, 等, 2025. 喜马拉雅造山带东段拉隆淡色花岗岩的成因及其与藏南拆离系的关系. 地球科学, 50(7): 2593-2612.
- 徐大良, 彭练红, 邓新, 等, 2025. 大别山南缘翁门杂岩中太古代 TTG 和钾质花岗岩成因: 对扬子陆块早期演化的约束. 地球科学, 50(7): 2628-2642.
- 袁晓芳, 李林倩, 张彦鹏, 等, 2024. 江汉平原地下水中甲基砷的富集过程: 碳同位素与溶解性有机质三维荧光光谱的指示. 地球科学, 49(11): 3917-3929.
- 张军波, 黄静, 徐荣, 等, 2025. 硫同位素非质量分馏记录地幔不均一性及其地球动力学意义. 地球科学, 50(7): 2482-2497.
- 张文, 胡远, 卢山松, 胡兆初, 等, 2024. 徽区原位硫同位素新技术研究进展. 地球科学, 49(11): 3890-3903.
- 张彦鹏, 严克涛, 陈晨, 2024. 洪湖湿地-地下水系统中氮来源与转化过程的水化学和多同位素解析. 地球科学, 49(11): 3946-3959.
- 钟桥辉, 彭冰钰, 何焱凤, 等, 2025. 改进的两柱 Cd 色谱分离流程和高精度的 Cd 同位素分析. 地球科学, 50(7): 2511-2524.