

· 非传统同位素的理论、分析方法和应用 ·

几个稳定同位素地球化学前沿领域的理论建设

刘 耘, 唐 茂, 李雪芳, 刘 琪, 曹晓斌, 张继习, 原 杰, 张思亭

中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵阳 550002

稳定同位素方法是地学研究的核心引擎之一, 对其的改进将有助于地球化学、岩石学、矿床学、古生物学、海洋学、大气化学、天体化学等一系列以其为基本研究工具的学科的发展。因此, 寻找稳定同位素地球化学发展的关键理论环节, 攻克其中的瓶颈问题, 建立崭新的理论框架, 对整个地学领域而言都具有重要的学术意义。

目前, 由于包含质谱仪在内的分析仪器技术的迅猛发展, 使得在稳定同位素地球化学的前沿, 涌现了一批崭新的研究方向, 出现了大量超出原有认识体系的现象、概念和研究方式, 比如: Clumped 同位素方法、Multi-elemental 同位素方法、超高压

下的同位素分馏现象、微小非质量分馏方法、非平衡过程同位素分馏(包含热梯度下同位素分馏(Soret 效应))、非质量分馏的新机制(包含 Hg 同位素的电子-核磁场耦合效应等)、同位素多分支分馏(即增强版 Rayleigh 分馏), 等等。

这些新方向所需的关键公式、定理尚未完全建立起来, 尤其缺少基于统计力学和量子力学的理论基础, 使大量相关工作只能靠经验和半经验的理论指导, 进行艰苦的摸索和数据积累, 这就是目前稳定同位素地球化学学科发展的一个主要瓶颈问题。我们拟报告其中几个方向的理论研究进展。