

广州地化所利用MC-ICPMS测量地质标准物质的高精度稳定Nd同位素

文章来源：广州地球化学研究所

发布时间：2013-11-18

【字号：小 中 大】

自然界中Nd有七个天然同位素，质量数分别为142, 143, 144, 145, 146, 148, 150，其中 ^{142}Nd 部分的由 ^{146}Sm 衰变而来。由于其半衰期较短（约68Ma），在壳幔演化早期已衰变殆尽，因此 ^{142}Nd 的异常主要用于示踪地球早期演化过程中壳幔分异的平衡性。而 ^{143}Nd 是由 ^{147}Sm 放射成因衰变而成，其半衰期较长，使得 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 同位素比值在地球科学中主要用于定年与示踪。传统上，高精度 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 同位素比值的测量是假设内部稳定同位素 $^{146}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 比值恒定并利用这一恒定比值对质谱的同位素测量过程中的质量分馏进行校正后获取结果。

然而，随着高精度质谱的应用而生和质谱分析技术的发展，新的研究表明高质量数的同位素，包括传统上认为不变的稳定同位素比值实际上都存在较大的分馏。这些新的研究进展将对传统测量方法中使用的内部稳定同位素比值来进行仪器的质量分馏校正的方法提出挑战。目前除了采用传统方法测试的 $\epsilon^{142}\text{Nd}$ 外，其它高精度的 ϵ^{xNd} （ $\epsilon^{142}\text{Nd}$, $\epsilon^{145}\text{Nd}$, $\epsilon^{146}\text{Nd}$, $\epsilon^{148}\text{Nd}$ 和 $\epsilon^{150}\text{Nd}$ ）测试在国际上只有一家实验室采用双稀释剂TIMS法开展过初步的研究。

中科院广州地球化学研究所同位素地球化学国家重点实验室的研究小组对高精度 ϵ^{xNd} 分析方法进行了开发研制，建立了利用AG50W-x12阳离子交换树脂和HDEHP稀土特效树脂联合分离提纯Nd，可实现Nd的回收率高于96%同时可完全去除Ce-Sm等干扰元素的分离。分离纯化后的Nd在Neptune MC-ICP-MS上利用标准-样品-标准的模式（SSB）直接测量获取其 ϵ^{xNd} ，本方法获取的 $\epsilon^{142}\text{Nd}$, $\epsilon^{145}\text{Nd}$ 和 $\epsilon^{146}\text{Nd}$ 重现性好于 ± 0.2 ， $\epsilon^{148}\text{Nd}$ 重现性好于 ± 0.5 。通过对溶液标准LaJolla的分析，其结果与双稀释剂TIMS法获得的结果在误差范围内完全一致，但该方法更简单，效率比TIMS法大大提高。利用这一方法，研究人员对一些常用的岩石国际标准样品进行了 ϵ^{xNd} 的测试，证实了自然界中的高质量数的稳定Nd同位素存在明显分馏的假设。这一方法将大大扩充对Nd同位素的认识，并对传统Nd同位素的示踪提供更多的技术手段，目前此方法已经被JAAS刊物以封面文章推荐发表。

该研究成果发表于*Journal of Analytical Atomic Spectrometry* (Jinlong Ma, Gangjian Wei, Ying Liu, Zhongyuan Ren, Yigang Xu and Yonghong Yang., 2013. *Precise measurement of stable neodymium isotopes of geological materials by using MC-ICP-MS. J. Anal. At. Spectrom.*, DOI: 10.1039/C3JA50229E.)

打印本页

关闭本页