

西南印度洋脊热液区硫化物中汞同位素研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12372.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

目前，汞同位素在物质循环及生物地球化学过程中有重要应用，其具有特殊的地球化学及同位素地球化学性质。相比于其他金属同位素（如锌和铁等元素的同位素），汞在多数生物过程中有着明显的非质量分馏，其机制主要是光化学还原及甲基化等过程控制，且汞的非质量信号伴随着汞的迁移而一直保存，是示踪物质循环的理想工具。在海洋体系中，已有研究表明，海水中具有较负的汞的质量分馏和较大的汞的非质量分馏；而在玄武岩等火山岩中，汞的同位素组成相对均一且没有汞的非质量分馏信号。因此，汞同位素在研究热液系统中，金属元素的物质循环有着重要意义。本项目选取西南印度洋脊两个典型的硫化物热液区——玉皇和断桥热液区（49°E—52°E）进行研究，玉皇热液区离洋中脊7.5公里，硫化物主要为闪锌矿、黄铁矿以及无定形硅等低温矿物组合；断桥热液区处于洋中脊上，硫化物主要为黄铜矿和颗粒状黄铁矿等高温矿物组合（见图1）。

通过对两个热区硫化物中汞及其同位素的研究发现，断桥硫化物中汞含量介于346至8121 ng/g之间；玉皇硫化物中汞含量介于435至44035 ng/g之间。同时，两个热区中黄铁矿和闪锌矿均显示比黄铜矿更高的汞含量，暗示汞可能取代铁和锌进入黄铁矿和闪锌矿中。而在汞同位素特征上，玉皇硫化物具有相对大的质量分馏和非质量分馏特征，其中 $\delta^{202}\text{Hg}$ 和 $\Delta^{199}\text{Hg}$ 变化范围分别为-1.23至-0.05‰和-0.10至0.20‰；然而，断桥热液区以相对较小的质量分馏和无非质量分馏为特征，其中 $\delta^{202}\text{Hg}$ 和 $\Delta^{199}\text{Hg}$ 分别介于-0.63至-0.12‰和0.02至0.10‰之间。根据前人发表的和海洋相关地质端元数据发现，海水中明显富集汞的轻同位素和较大的非质量分馏（ $\delta^{202}\text{Hg}=-1.8\pm0.68\text{‰}$ ； $\Delta^{199}\text{Hg}=0.14\pm0.14\text{‰}$ ）；而地幔中 $\delta^{202}\text{Hg}=-0.23\pm0.19\text{‰}$ ； $\Delta^{199}\text{Hg}=0.02\pm0.02\text{‰}$ 。根据质量守恒定律，研究人员推测断桥和玉皇硫化物中，海水提供了~5%和~29%的汞，而大部分的汞是来自于玄武岩。

相关成果近期发表在国际地学期刊Geochimica et Cosmochimica Acta上。该成果由国家重点研发计划和国家自然科学基金面上项目资助。

[论文链接](#)

图2 西南印度洋脊断桥和玉皇热液区汞循

研究团队单位：地球化学研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发