
研究发现河水硼同位素可示踪半干旱区雨季硅酸盐岩风化过程

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31804.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！

研究发现河水硼同位素可示踪半干旱区雨季硅酸盐岩风化过程。

碳酸盐岩和硅酸盐岩的风化行为与其B同位素组成 (^{11}B) 存在显著差异。硼同位素 (^{11}B) 是示踪大陆硅酸盐岩风化的潜在指标，但其应用受限于分馏机制的复杂性。传统理论认为，河水 ^{11}B 与大陆硅酸盐岩风化呈负相关，但不同气候区实测数据的矛盾使该假说存疑，需要更多数据来验证其示踪硅酸盐岩风化的普遍性和稳健性。

青海布哈河流域因显著的年际气候波动、高侵蚀速率以及有限人类活动干扰，成为验证硼同位素示踪有效性的天然实验室。同时，流域内化学风化以动力学限制为主。中国科学院地球环境研究所金章东研究团队对青藏高原东北部青海湖布哈河流域开展了时间序列河水 ^{11}B 示踪研究。

研究显示，布哈河季节性河水B浓度 ($[\text{B}]$) 变化范围为130.5 $\mu\text{g/L}$ 至209.8 $\mu\text{g/L}$ ，高于世界河流平均值，而 ^{11}B 值变化范围为+6.1‰至+9.5‰，略低于世界河流平均值，且季节性变化明显。正演模型计算发现，布哈河流域河水 $[\text{B}]$ 由硅酸盐岩风化主导，大气输入和蒸发盐岩风化贡献有限，全年硼源稳定，这是B同位素可以作为硅酸盐岩风化速率的良好示踪剂的证据。同时，布哈河季节性河水的 $[\text{B}]$ 与 ^{11}B 值呈现不同的反比例关系。雨季河水 ^{11}B 值总体偏低，径流量激增导致水-岩作用时间缩短，次生黏土矿物形成受限，B同位素分馏未达到平衡，导致河水 ^{11}B 值保留硅酸盐岩风化的原始信息，提示河水 ^{11}B 是大陆硅酸盐岩风化的有效示踪剂。而在旱季，半干旱区河水由地下水供给，河水 ^{11}B 值与pH显示出良好的负相关性，反映地下水和旱季径流的滞留时间较长，满足pH控制的条件，且动力学分馏达到平衡。

该研究发现，在雨季，半干旱流域河水 ^{11}B 值主要受控于水文条件和水-岩相互作用；而旱季则由地下水输入贡献决定，显示出典型的pH依赖性。这一研究明确区分了时间序列下水文条件与

地下水化学过程对硼同位素分馏的差异化控制机制，为河水B同位素的大陆硅酸盐岩风化示踪提供了区域实例和新见解。

近期，研究成果以《青海湖流域河水硼同位素组成季节性变化及其控制因素》为题，发表在《中国科学：地球科学》上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：地球环境研究所

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](#)转发