

科学家提出量化有机碳来源的新手段

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35135.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！

科学家提出量化有机碳来源的新手段。

近日，中国科学院地球环境研究所金章东研究团队联合上海交通大学和西北大学，提出热裂解/氧化（Ramped Pyrolysis/Oxidation, RPO）示踪有机碳来源的新手段。该团队建立了一种基于RPO热谱图（逐步加热有机物并记录其在不同温度下裂解/氧化速率的变化）的多端元混合模型，通过将端元物质的热谱图混合转变为矩阵计算，从而量化不同有机碳端元的贡献。该成果发表在《地球物理研究快报》上。

有机碳是全球碳循环的重要组成部分。不同来源的有机碳在形态、年龄和特性上存在差异，因此，它们在地表碳循环中的角色也各不相同。例如，在地质时间尺度上，源自土壤和植被的生物有机碳的侵蚀、搬运和埋藏是重要的碳汇过程，而岩石有机碳氧化则是地质碳源；在短时间尺度上，气候变化和人类活动对土壤碳库的扰动，会影响大气二氧化碳的浓度及气候变化。

因此，在研究碳循环时，区分不同来源的有机碳显得尤为重要。传统分析方法，如碳氮元素比值和同位素分析，虽然已广泛应用，但在某些情境下，这些方法无法有效区分不同来源的有机碳。特别是在岩石、土壤和植物的放射性碳和稳定碳同位素值高度重叠时，或者在同类端元成分差异较大时，这些方法的效果大打折扣。

研究团队对岩石、土壤和植物样品进行了二端元、三端元和四端元的混合实验。结果表明，通过混合模型计算出的各个端元的贡献比例和实际比例的偏差均小于5%，证明了这一方法的可行性和可靠性。



地球环境研究所的热裂解/氧化（RPO）装置。地球环境研究所供图

?

进一步，研究团队将这一方法应用于量化青海湖布哈河颗粒有机碳的来源。通过流域内悬浮物、土壤、植被和基岩的RPO分析，利用混合模型，得到了土壤、植被和岩石对布哈河颗粒有机碳的贡献分别为 $89 \pm 3\%$ 、 $4 \pm 3\%$ 和 $6 \pm 3\%$ 。同时，结合悬浮物的 13C 同位素分析，估算出侵蚀的土壤有机碳的平均 13C 年龄为 2800 ± 440 年，揭示了在全球变暖的背景下，青藏高原陈化有机碳正在被河流侵蚀输出。

本研究建立了基于RPO热谱图的端元混合模型，证实了当传统的氮碳比和碳同位素在复杂的多源系统中难以有效区分来源时，RPO热谱图是定量地解析有机碳来源的有效方法，为有机碳来源示踪提供了新的手段。（来源：中国科学报 李媛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1029/2025GL115321>

作者：金章东等 来源：《地球物理研究快报》

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

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