

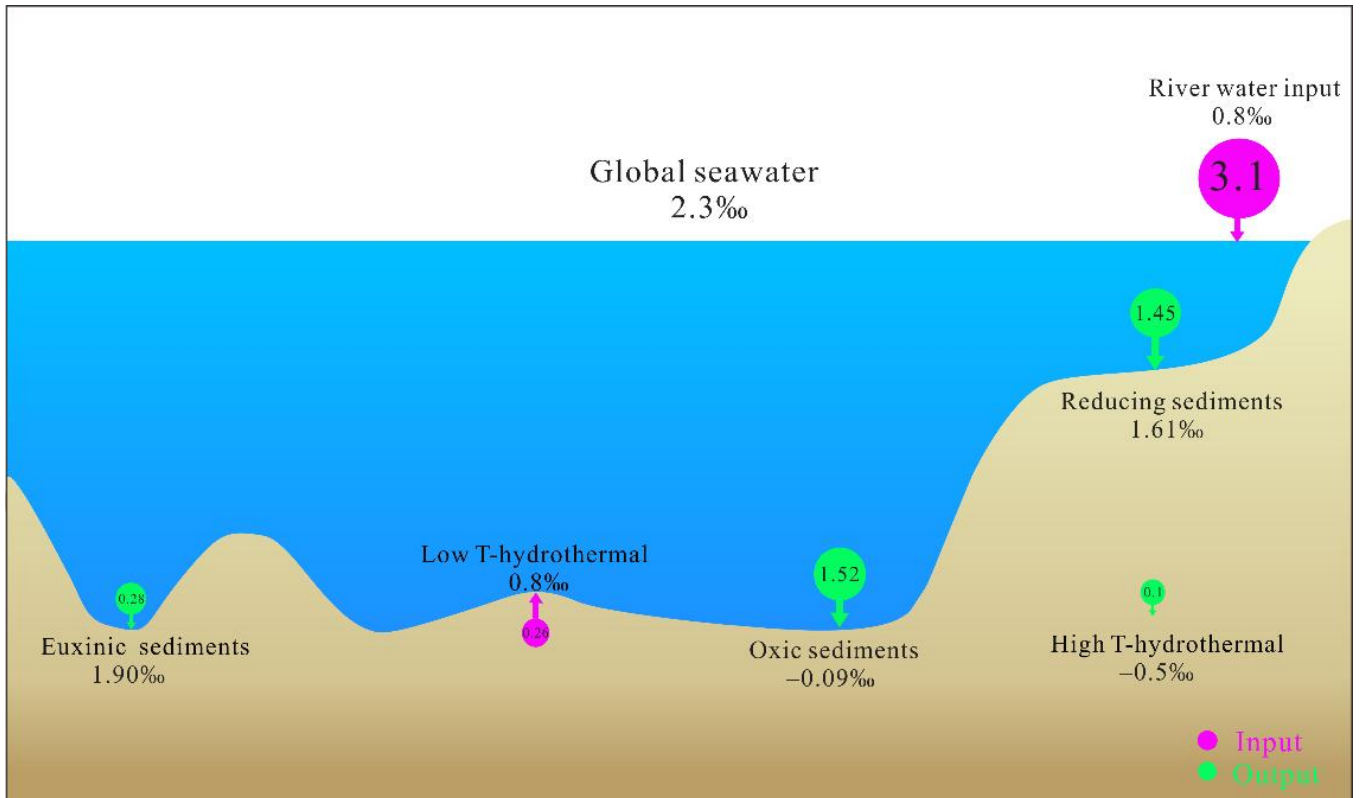
# 新研究重塑全球海洋钼循环认知格局

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36835.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！

新研究重塑全球海洋钼循环认知格局。中国科学院广州地球化学研究所副研究员王志兵、研究员韦刚健团队，联合中国地质调查局青岛海洋地质研究所研究员邹亮等科研人员，研究揭示了深海氧化沉积物在全球钼（Mo）循环中扮演的关键角色。11月18日，相关成果在线发表于《自然-通讯》（Nature Communications）。



海洋Mo同位素质量平衡的最新模型。研究团队供图

地球大气和海洋中氧气含量从近乎为零逐步攀升至接近现代水平，这一过程是地球形成宜居环境以及生命得以演化的重要基石。准确重建地质历史时期海洋与大气的氧气含量，一直是地球科学领域的前沿课题。Mo作为一种对氧化还原条件极为敏感的元素，其同位素组成被广泛视为追溯古海洋氧化还原历史的地球化学密码。然而，要精准解读这一密码，首要任务是厘清现代海洋中Mo的来源、去向以及同位素平衡机制。

长期以来，科学界普遍将铁锰结壳和结核作为整个海洋氧化沉积物Mo同位素特征的代表。但实

---

际上，这类沉积物在海洋氧化沉积物总量中仅占极小比例，而分布更为广泛、数量更为庞大的则是富含铁锰（氢）氧化物的深海沉积物。此前忽略这一主体部分的同位素特征，导致全球Mo同位素收支平衡出现明显偏差。

为解决这一难题，研究团队选取西太平洋两个深海沉积岩芯展开了系统研究。他们发现，这些沉积物中的  $^{98}\text{Mo}$ 值处于-0.55‰至0.19‰的区间，显著高于铁锰结壳与结核的典型值（-0.70‰）。更为关键的是，岩芯中Mo同位素组成随深度增加呈现出明显的升高趋势，并且这种变化规律与太平洋其他海域的观测结果高度相似，暗示该现象可能具有全球普遍性。

研究团队进一步结合金属元素比值变化深入分析，提出这种垂直变化可能是由底层海水中的Mo向沉积物中渗透，并在沉积柱内发生再循环过程所驱动的。这一发现极大地深化了我们对海洋Mo迁移行为的理解。

基于新获取的数据以及已发表的全球数据集，研究团队重新估算了全球氧化性沉积物对Mo的输出通量及其同位素组成，并据此对全球Mo同位素质量平衡模型进行了修正。计算结果表明，该通量高达 $1.52 \times 10^8$ 摩尔/年，是此前认知的两倍以上，占整个海洋Mo输出总量的45%，成为全球海洋中最重要的Mo沉淀池，其对应的同位素值为 $-0.09 \pm 0.23\text{‰}$ 。

更新后的模型显示，以往研究可能显著高估了地质历史时期——如古元古代、寒武纪、早侏罗世以及二叠-三叠纪交界等阶段——全球海洋中硫化缺氧海盆的分布范围。这意味着，远古海洋的透气性可能比我们过去想象的更好，整体环境也更有利于早期生命的演化与繁盛。地球氧气含量的变化直接推动了生命的演化和大爆发（如寒武纪生命大爆发），而这项研究或许能为我们更清晰地勾勒出生命演化的背景舞台，为解答生命从何而来这一深层次的科学问题提供关键线索。

该研究显著提升了我们基于地球化学指标反演地球历史环境变化的精度，为理解地球宜居性的演化历程以及应对未来环境变化提供了全新的科学依据。（来源：中国科学报 朱汉斌 孔令竹）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-65006-5>

作者：王志兵等 来源：《自然—通讯》

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