
研究揭示人类如何重塑北半球地表侵蚀过程

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/42527.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！

研究揭示人类如何重塑北半球地表侵蚀过程。近日，中国科学技术大学教授周鑫课题组基于北半球213个湖泊沉积记录，采用统一方法进行校正，并定量重建了全新世（约11700年以来，即约11.7千年）土壤侵蚀的演变过程，揭示了气候与人类活动在塑造地表过程中的角色转换。10月5日，该研究成果发表于《地球科学评论》，为理解人类世地表过程转型提供了关键定量证据。

土壤侵蚀是受自然环境和人类活动共同影响的地表过程，研究历史时期的侵蚀演变对于认识其发展规律、预测未来变化具有重要意义。长期以来，湖泊沉积物被视为重建过去土壤侵蚀的理想载体，研究者通常依赖湖泊沉积速率来间接推断区域尺度的历史侵蚀强度。然而，这一方法存在局限：一方面，湖泊沉积速率不仅受流域侵蚀控制，还受湖泊内部生物沉积等多因素干扰；另一方面，底部沉积物因压实作用而密度增大，导致早期侵蚀速率被系统性低估。因此，湖泊沉积速率这一单一指标难以准确反映长时间尺度上真实的土壤侵蚀变化。

该研究基于流域—湖泊物质平衡原理，综合考虑湖泊面积、沉积物压实作用、外源物质比例等变化参数，将湖泊中保存的沉积物反演为流域尺度的土壤侵蚀速率，有效降低了以沉积速率作为代用指标所带来的不确定性，重建了更可靠的侵蚀速率序列。

在此基础上，研究团队引入可解释机器学习模型XGBoost-SHAP，系统分析了土壤侵蚀对气候变化和人类活动的响应。研究团队发现，在自然状态下，全新世土壤侵蚀与自然环境变化表现出紧密耦合：亚洲季风增强期对应侵蚀增强，季风减弱期侵蚀相应减弱；欧洲植被覆盖度增加期侵蚀降低，植被退化期侵蚀加剧。在人类扰动区，土壤侵蚀变化在晚全新世开始快速增强。研究识别出人类活动对欧洲、亚洲和北美洲土壤侵蚀产生显著影响的起始时间分别为3.4千年、3.1千年和0.4千年，这一时间序列与全球不同区域农业发展和土地开垦的历史高度吻合。定量计算显示，3千年以来，人类活动使欧洲和亚洲的土壤侵蚀强度分别较自然背景值增加了73.1%和117.6%。机器学习分析进一步证实，在人为扰动区，人为土地覆盖变化已取代气候成为控制侵蚀变化的首要因子；而在自然区，降水或气温仍是主导因素。

研究人员介绍，该研究首次定量重建了北半球尺度上全新世土壤侵蚀的变化过程，揭示了人类活动已成为不同区域土壤侵蚀增强的主导力量。研究指出，重建的自然背景侵蚀速率可为现代水土保持提供参考基线，有助于区分自然侵蚀与人为加速侵蚀，为制定科学合理的土壤流失阈值提供历史依据。研究同时强调，未来应进一步将过程模型与湖泊沉积记录相结合，以更精细地重建流域尺度上侵蚀—输移—沉积的完整过程，为评估气候变化与人类活动背景下的未来侵蚀风险提供更可靠的科学支撑。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2026.105700>

作者：周鑫等 来源：《地球科学评论》

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