
地质地球所等关于温度和磷风化的定量关系研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28307.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！

地质地球所等关于温度和磷风化的定量关系研究获进展。

磷是遗传物质核酸、能量储存物质三磷酸腺苷和细胞膜等的重要组成部分，对生命活动不可或缺。磷还是海洋初级生产力的制约性营养元素，决定海洋生物圈的大小。生态系统中，磷的关键来源是陆地化学风化过程中磷酸盐的溶解，这简称为磷风化。磷风化和环境因子的关系对于定量描述全球C-P-O循环至关重要。

基于现代土壤中磷含量的分析结果，普遍认为气候对磷风化有显著影响。多种温度与磷风化之间的定量关系已被应用于全球模型中，以探究地球历史上耦合的生物地球化学循环过程。然而，基于实证数据的气候与磷风化之间的定量关系仍然缺乏。

中国科学院地质与地球物理研究所联合国内外的研究机构，集成了14322个全球表土的环境因子和主量元素（用以计算化学蚀变指数CIA）数据，评估了气候和非气候要素对化学风化过程中磷释放的影响，并建立了温度和磷风化的定量关系。在此基础上，科研人员将这一定量关系整合到考虑温度和陆地面积纬向分布的数值模型中，得到全新的磷风化通量与全球温度的关系。

数据集成结果揭示了温度调控着全球尺度土壤磷的迁移。当温度超过12℃或CIA>80时，土壤磷含量显著下降。进一步，该研究探讨了土壤磷含量显著下降的可能机制，发现了土壤pH和粘土矿物组成是影响土壤磷迁移的关键因素。高温条件下的低土壤pH利于磷灰石矿物溶解、磷酸根从伊利石等粘土矿物表面解吸和Al、Fe、Ca磷酸盐的溶解。在高温和强风化的情形下，由于高岭石含量增加，伊利石含量降低，粘土矿物对磷酸根的总吸附能力显著减弱，这促进了土壤磷的丢失。

在新的温度和磷风化定量关系基础上，考虑温度和陆地面积的纬向分布，研究人员基于数值模型构建了全新的磷风化与全球温度的关系。新的模型结果揭示了现代全球磷风化对温度的非线性响应过程，尤其是20℃至23℃磷风化通量加速增加。进一步，该团队计算了显生宙大洋缺氧事件期间全球磷风化的变化。研究显示，增温引发全球磷风化通量增加，导致海洋生产力升高，水体氧气快速消耗，有机碳在海洋沉积物中大量埋藏，进而引发全球降温。新的模型结果支持了磷风化增强是大洋缺氧事件的重要驱动机制之一，也是全球增温的负反馈因素之一。

该研究利用全球表土数据集，建立了温度和磷风化的定量关系，并基于数值模型构建了全新的磷风化通量与全球平均温度的关系。该成果有助于剖析显生宙海洋缺氧事件的成因，对探索极热事

件的终结机制亦有重要意义。

相关研究成果发表在《科学进展》（Science Advances

）上。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国科学院战略性先导科技专项等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：地质与地球物理研究所

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