

研究解析晚古生代大冰期大陆风化演变过程

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36004.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！

研究解析晚古生代大冰期大陆风化演变过程。大陆硅酸盐风化

作为“地质空调”，在地质时间尺度上调节全球碳循环和气候变化，为地球维持宜居性提供了重要的负反馈机制。硅酸盐风化通过消耗温室气体改变大气成分，向海洋输送陆源营养物质，改变海水化学组成，并刺激海洋初级生产力，是关联表生地球各圈层的关键切入点。因此，在针对地史关键气候转折期的研究中，硅酸盐风化过程一直学术界关注的热点。

晚古生代大冰期启动于泥盆纪-石炭纪之交，于二叠纪早期主幕结束，是地球自陆地出现维管类高等植物和复杂生态系统以来，唯一记录全球从“冰室”向“温室”气候转变的地质时期。大量研究表明，泛大陆低纬度地区的海西造山运动和陆地植物演化与扩张，均可通过提高大陆硅酸盐风化速率，使大气CO₂浓度降低，从而驱动和调节晚古生代大冰期演化。阐明上述两大驱动因素如何影响大陆硅酸盐风化作用，有助于学界理解晚古生代大冰期的古气候动力学。

近日，中国科学院南京地质古生物研究所研究团队，对华南贵州罗甸盆地下石炭系至下二叠系的深水碳酸盐岩沉积建造中薄层钙质泥岩夹层，开展了高时间分辨率的主微量元素和黏土矿物组分研究，获得了第一条晚古生代大冰期长时间尺度的化学蚀变指数（CIA）曲线。同时，研究团队结合该时段的锶-锂同位素、大气CO₂浓度、中-高纬度地区冰川沉积记录以及火山活动、植被演化等地质事件，综合探讨了该时段全球大陆风化主要影响因素及其风化作用机制的演化过程。

研究发现，贵州纳庆剖面的CIA记录显示清晰的区域风化强度的四个阶段演化过程。其中，在晚石炭世-早二叠世时，其与大气CO₂浓度变化基本耦合，表明了华南区域大陆风化强度主要受温室气体（气候）的控制。然而，在早石炭世晚期-晚石炭世早期，在大气CO₂浓度下降、大陆冰川体积扩张及气候变冷背景下，华南大陆风化强度呈现增强趋势，这表明另有其他强迫因素。科研人员基于相关数据分析，排除了物源、沉积物粒度及成岩作用等区域因素影响，并综合对比了同时期的地质记录，表明古热带雨林扩张是其最合理的驱动来源。

进一步，科研人员梳理了此前报道的

牙形刺锶同位素比值（⁸⁷Sr/⁸⁶

Sr）与碳酸盐岩全岩及腕足壳体锂同位素（ δ^7

Li）数据。综合对比分析发现，海西造山带的隆升对全球大陆风化速率起主要控制作用，且热带雨林植物在其快速扩张阶段对全球大陆风化速率提高作出了显著贡献。而早二叠世后期，尽管火山排气增强使大气CO₂

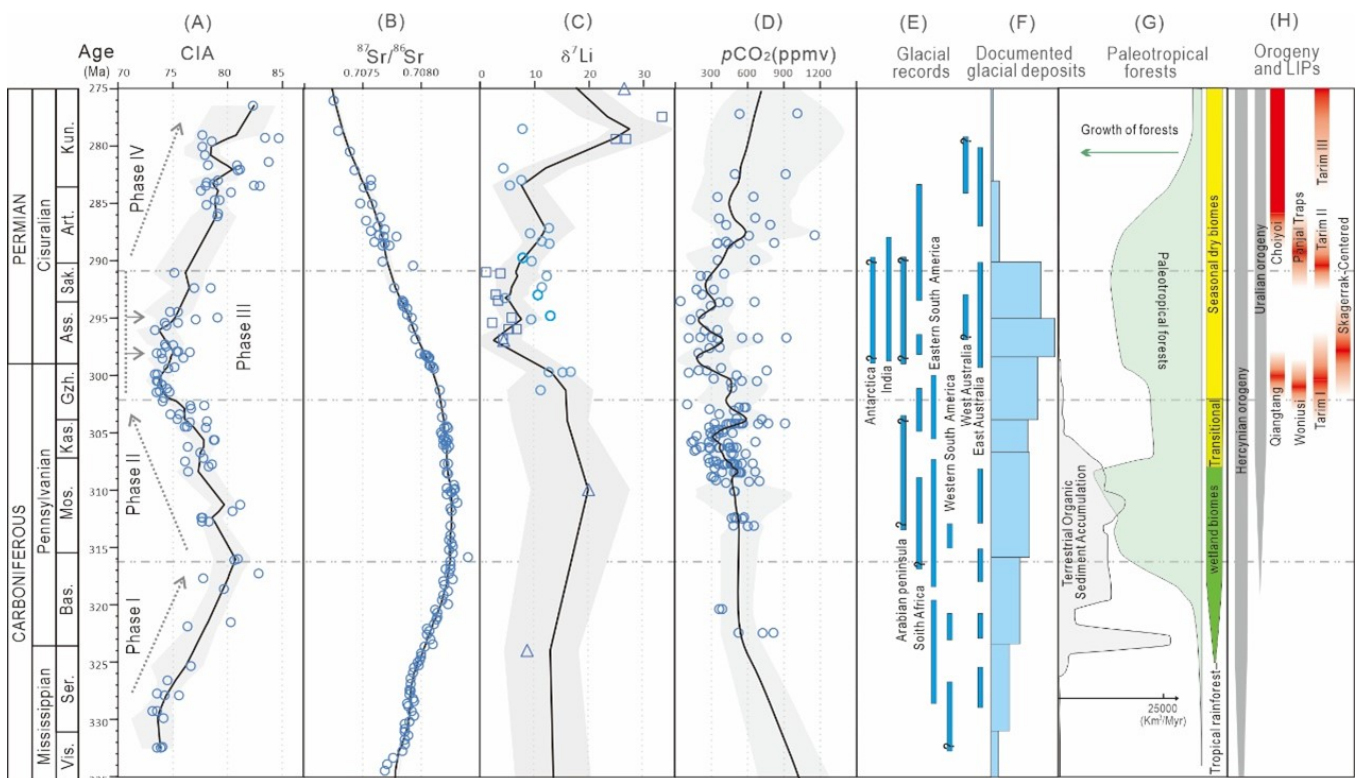
浓度上升，强迫同时期华南区域风化增加，但更广泛区域的气候干旱化加剧与海西造山带垮塌共

同促使大陆硅酸盐风化速率下降。

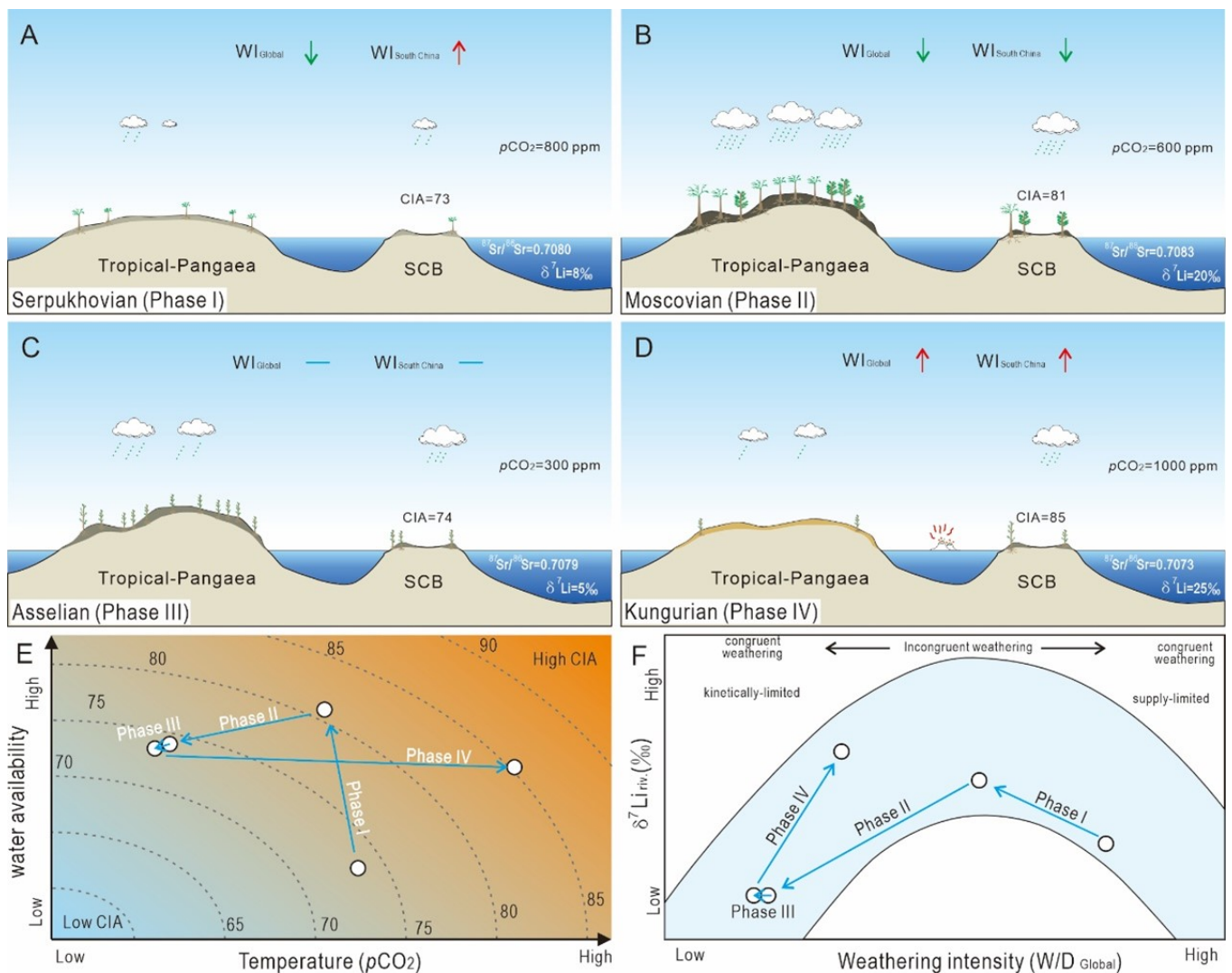
这一研究通过对比晚古生代大冰期区域风化记录与全球硅酸盐风化速率变化过程，明确了这一时期大陆风化增强，主要受海西造山带隆升作用驱动，而热带森林植物对大陆风化的提升，主要呈现在其快速扩张阶段。这一认识对晚古生代大冰期冰川演化模拟中，协调海西造山带隆升与陆地植物演化扩张过程对大陆风化作用的影响具有重要意义，从而有助于学界更好地理解冰室地球气候系统内部关联与反馈机制，为模拟当前全球长时间尺度的气候变化提供参照。

相关研究成果发表在《地球物理研究通讯》（*Geophysical Research Letters*）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会的支持。

论文链接



早石炭世晚期 – 早二叠世大陆风化、气候、陆地热带森林与火山事件等记录对比图



晚古生代大冰期大陆风化演化模式图

研究团队单位：南京地质古生物研究所

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](https://www.iikx.com)转发