
研究揭示树木生长与光合作用间物候不同步机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36848.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！

研究揭示树木生长与光合作用间物候不同步机制

。森林作为陆地生态系统中最重要碳汇之一，对缓解全球气候变化具有重要作用。树木通过光合作用吸收大气中的二氧化碳（碳同化过程），并将碳固定在茎干木质部中（碳固定过程），这两个关键过程的物候变化直接影响森林碳汇功能。然而，随着全球气候持续变暖，光合作用与木质部生长的物候响应是否同步，是植被物候学研究中的前沿科学问题。此前研究大多基于年或月尺度的碳通量和树轮数据，难以精确捕捉光合作用与木质部生长过程中的关键物候事件，限制了学界对二者动态关系的深入理解。

近日，中国科学院青藏高原研究所研究团队联合来自15个国家的科研机构，整合了北半球84个样点、涵盖24种针叶树的形成层活动观测数据，构建了涵盖寒带、高山、温带及地中海四个典型气候区的年均温度梯度（ -4.4°C 至 18.2°C ），并结合全球高精度遥感产品FluxSat GPP反演的光合物候数据，系统揭示了在气温升高背景下，针叶林木质部生长与光合作用明显的物候不同步现象，并阐明了其内在生理机制。

研究通过精确量化木质部生长与光合作用的起止时间发现，沿温度梯度带，年均温度每升高 1°C ，木质部生长的开始时间提前约2.3天，而光合作用开始时间的提前速率是木质部的2倍。这一差异导致在

温带和地中海地区，光

合作用与木质部生长开始的时间差约为62天，

大于时间差约为35天的寒带和高山地区。同时，

每升温 1°C ，二者的结束时间均延迟约2.0天。从温度梯度带整体来看，与最寒冷样点相比，最温暖样点的光合季节延长了约四个月，而木质部生长季仅延长约三个月，这表明变暖明显加剧了木质部生长与光合作用之间的物候不同步。

贝叶斯混合效应模型分析揭示，造成这种物候不同步的关键机制在于木质部生长的恢复依赖春季积温，并需要经历冬季的低温积累（冷激），以打破生理休眠。在温暖地区，冬季升温导致冷激不足，树木需要更多热量才能启动生长，从而延迟了木质部生长的开始。然而，光合作用的恢复主要受春季温度驱动，对冬季冷激的依赖性较低。

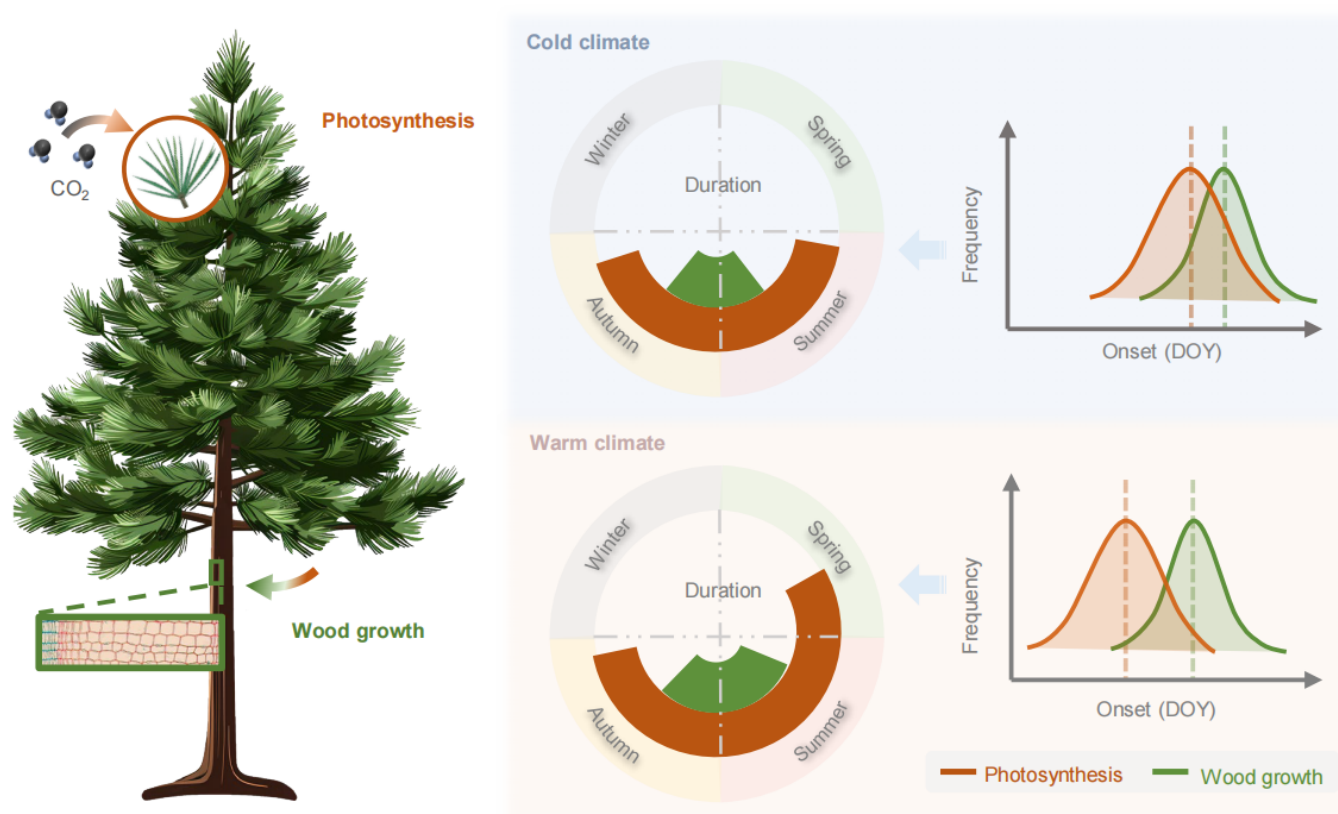
研究进一步发现，木质部生长量主要由木材生长季的长度决定，与光合季节长度无明显相关。这意味着，尽管气候变暖延长了森林的光合时间窗口，却未能同步提升木材碳汇的积累效率。

该研究从北半球尺度上定量揭示了针叶林木质部与光合物候对温度变化的响应差异及其生理机制，为变暖背景下森林生长动态与碳循环过程提供了科学依据，对准确评估未来森林的固碳潜力具

有重要意义。

相关研究成果发表在《自然-气候变化》（*Nature Climate Change*）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院等的支持。

[论文链接](#)



变暖加剧木质部生长与光合作用之间的物候不同步示意图

研究团队单位：青藏高原研究所

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