

---

# 植物所揭示大气气溶胶对生态系统碳水循环的影响机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13286.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！*

人类活动导致大气中气溶胶浓度增加。气溶胶颗粒能够吸收和散射太阳辐射，气溶胶浓度的升高导致到达地表的太阳总辐射降低，但同时增加了散射辐射的比例。此外，气溶胶和空气温湿度等微气象条件存在相互作用，高气溶胶天气下，太阳辐射和微气象环境的变化将影响植物的光合速率和水分利用，从而改变生态系统碳水循环。然而，由于缺乏在野外控制气溶胶浓度的实验手段，目前在叶片及个体尺度上，有关气溶胶如何影响植物光合和水分利用的野外观测较少，相关机制尚不清楚。

中国科学院植物研究所研究员刘玲莉课题组基于华北地区气溶胶浓度周期性波动的特点，结合野外观测、机理模型和卫星遥感观测，评估了气溶胶对植物光合作用及水分利用的影响，并探讨了相关机理。研究发现，在中等水平的气溶胶浓度下，大豆的阳生叶、阴生叶和冠层光合速率达到最大值。在整个华北平原区域，通过卫星观测到的太阳诱导叶绿素荧光（solar-induced chlorophyll fluorescence, SIF，表征生态系统光合速率）表明，农田生态系统光合对气溶胶呈现出先升后降的非线性响应，即在中等气溶胶浓度的区域，农田的光合速率最高。进一步分析发现，气溶胶天气下太阳辐射特征的改变及伴随的高湿度是导致这种非线性响应的主要驱动因素，并且背景气象条件会调控农作物对气溶胶的响应强度。该结果为评估大气污染对粮食安全的影响提供了科学支持。

研究人员通过对杨树叶片蒸腾和茎干液流的密集观测，发现气溶胶浓度上升情况下，阳生叶的蒸腾显著下降，这主要是伴随的低饱和水汽压差（VPD）导致的；阴生叶的蒸腾变化较小，主要是由于气孔导度增加对蒸腾的正面效应抵消了低VPD的负面效应。在个体尺度上的研究进一步表明，大气气溶胶浓度升高显著降低杨树的茎干液流。此外，研究人员还发现，在高气溶胶天气下，植物对气象干旱耐受性增强。该结果表明，气溶胶浓度升高降低了植物的水分利用量，使植物对水分的利用更趋保守。上述研究揭示了植物光合作用和水分利用响应气溶胶浓度变化的机理，为评估气溶胶污染对陆地生态系统碳吸收和水分循环提供了观测基础和机理支撑。

相关研究成果于近期在线发表在Geophysical Research Letters和Journal of Ecology

上。植物所副研究员王欣和在读博士研究生王斌分别为上述论文的第一作者，刘玲莉为论文通讯作者。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中科院战略性先导科技专项、中科院青年创新促进会等项目的资助。

论文链接：[1](#)、[2](#)

---

图1.大气气溶胶对农作物光合在叶片和区域尺度上的影响

图2.大气气溶胶对杨树叶片及个体水分利用的影响

研究团队单位：植物研究所

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](http://www.iikx.com)转发