
中国东南部春季云短波辐射效应的维持机制及其年际变化研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10230.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！

云调控着大气的辐射能量收支，通过反射与散射太阳短波辐射对地-气系统起到辐射冷却作用。最新的卫星数据表明全球平均的云短波辐射冷却效应约为 -46Wm^{-2} ，其中海洋边界层区和中纬度层云区的云对云辐射冷却效应有很大贡献。已有研究表明，中国东南部（包括西南、长江中下游和华南）分布有全球最强的云辐射冷却效应，春季的强度超过 -120Wm^{-2} ，其形成和维持与同期青藏高原热动力强迫、低空西（南）气流汇合及高空西风急流抽吸有关（图1）。目前，云宏、微观物理属性的卫星反演资料还存在不确定性，气候模式模拟的云物理变量也有不小的偏差，而再分析的气象场具有相当的可靠程度。当前云辐射效应及其与环流的关系研究是云辐射领域的热点和前沿内容，被“世界气候研究计划”及“国际云辐射反馈模式比较计划”列为关键科学问题之一。在此背景下，是否可以借助关键气象条件来研究区域云辐射效应的演变特征？

针对以上问题，中国科学院大气物理研究所研究人员等人2019年基于CERES-EBAF卫星反演、ERA-Interim再分析资料及区域模式考察了中国东南部云短波辐射效应的维持机制，近期进一步考察了其年际变化特征。最新结果表明，2000年以来该区域春季云短波辐射效应呈现弱的增强趋势，在多数年其异常值也强于云长波暖化效应，意味着云辐射冷却主导着该区域云辐射效应的气候态及年际变化（图2）。此外，云短波辐射效应的年际变化明显不同于区域云粒子有效半径和气溶胶光学厚度，但与区域850hPa-500hPa平均的垂直速度有很好的正相关，两者在2000年-2017年的时间相关可以达到0.76，而且上升运动偏强（弱）年与云短波辐射效应偏强（弱）年完全对应（图3）。这表明该区域云辐射冷却效应的年际变化主要受环流条件影响。

该研究不仅揭示了中国东南部春季云短波辐射效应的年际变化，并且通过中低层垂直运动与区域环流条件建立了联系，由此为理解东亚云辐射过程对于环流变化的响应及其反馈作用提供了线索。该工作受国家自然科学基金项目（41975109、41730963）以及重点研发计划（2017YFA0603503）的联合资助，相关研究成果分别发表于*Journal of Climate*和英国气象学会*Atmospheric Science Letter*。

论文链接：[1](#)、[2](#)

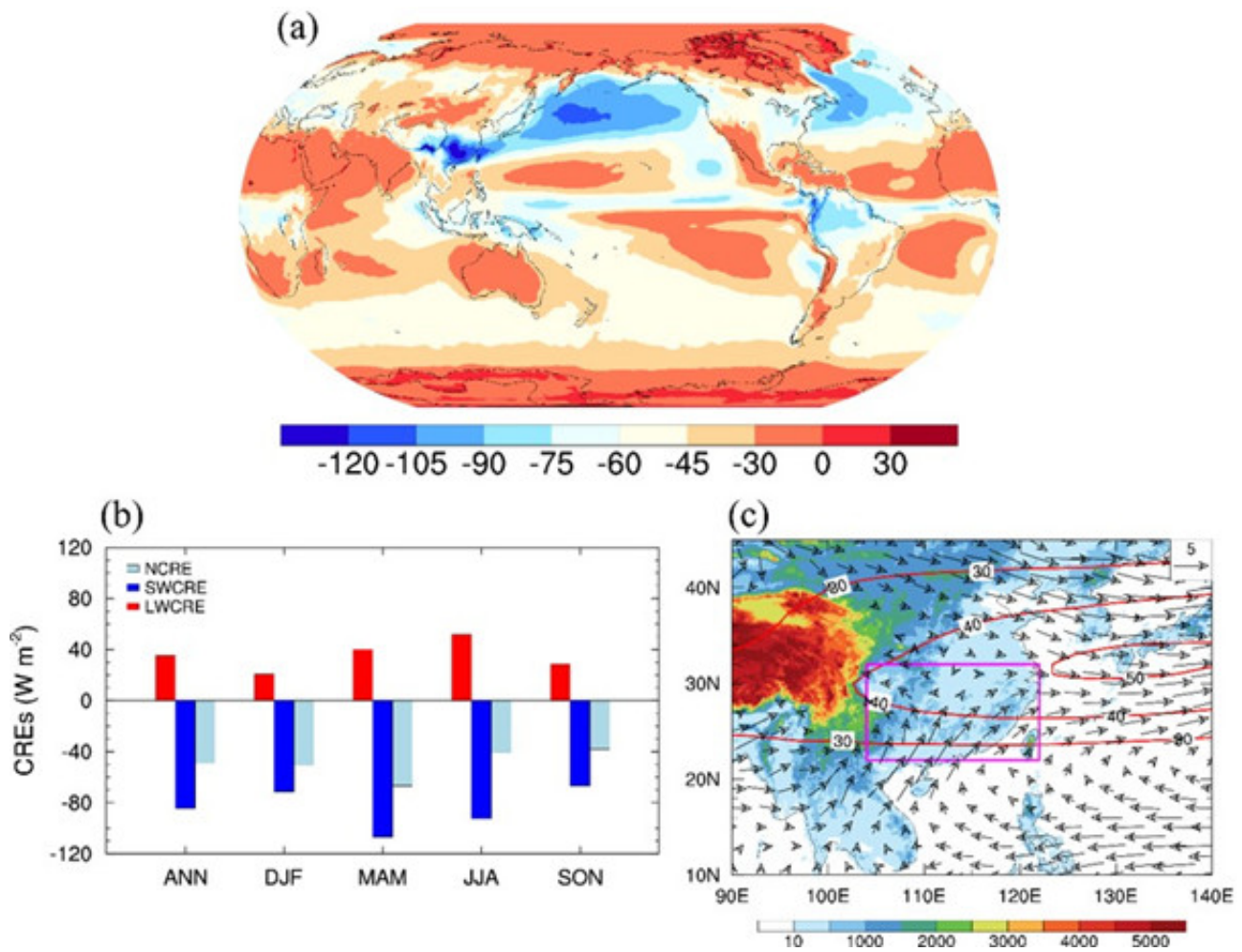


图1 (a) CERES-EBAF卫星资料所得春季平均的大气顶云短波辐射效应 (W m^{-2})。 (b) 中国东南部 ($22^{\circ} - 32^{\circ} \text{N}$, $104^{\circ} - 122^{\circ} \text{E}$, 粉色框) 全年和4个季节平均的云辐射效应 (W m^{-2})。 (c) 红线为200-hPa纬向风(ms^{-1}), 箭头为850-hPa风场, 填色为地形高度。

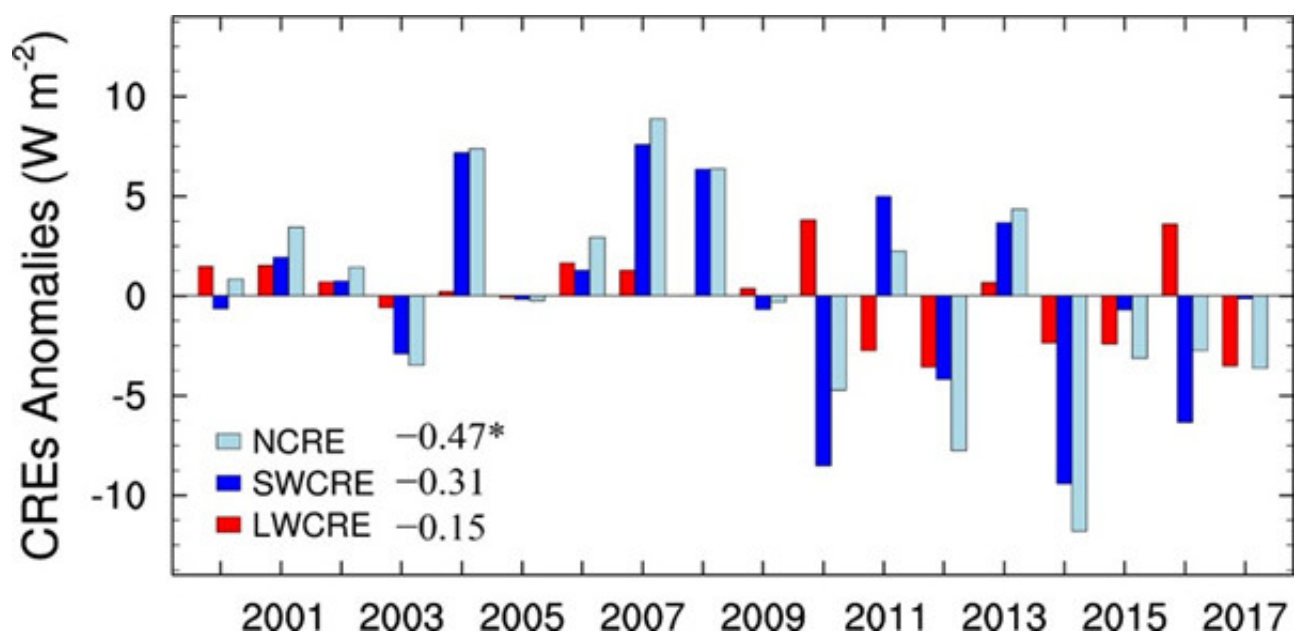


图2 中国东南部区域春季平均的云（长波、短波和净）辐射效应的年际变化. 这里，年际异常为逐年值减去多年春季平均值，左下角的数值表示变化趋势，其中“*”和“**”各表示90%和95%的显著性水平。

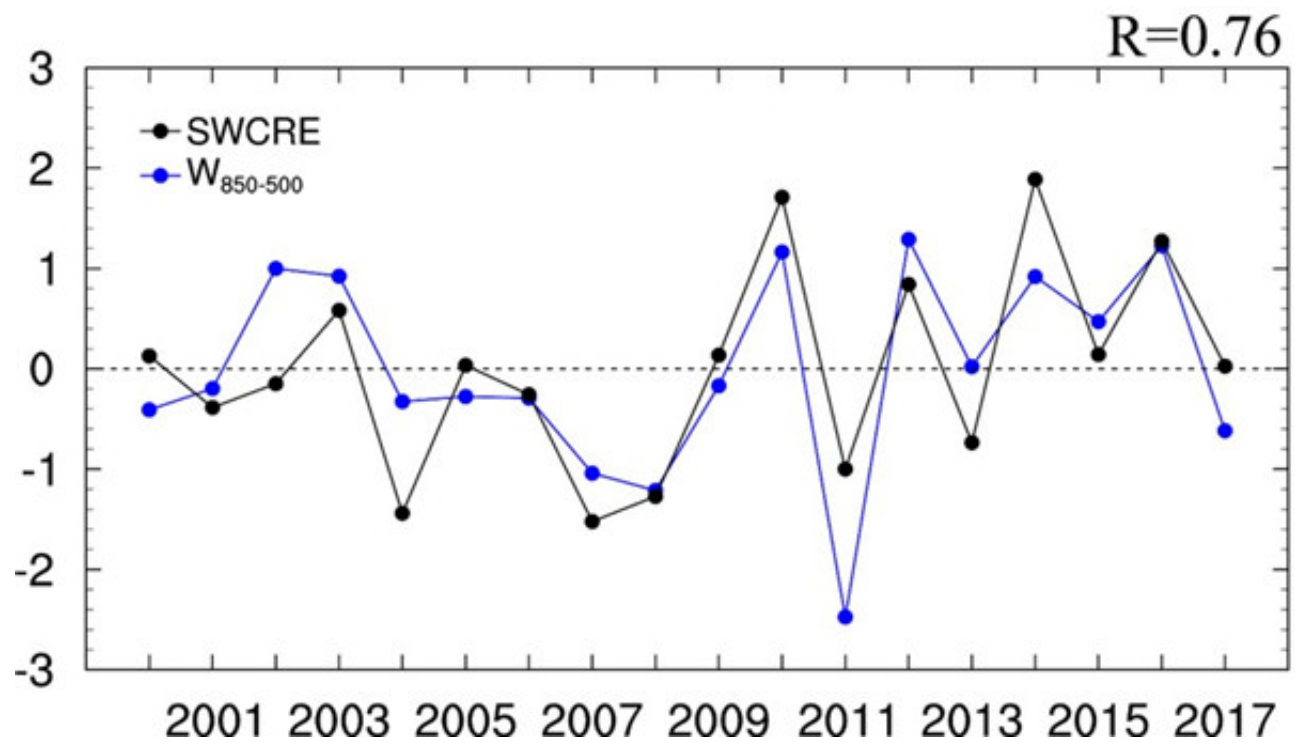


图3 标准化后的中国东南部春季云短波辐射效应和850hPa-500hPa 平均的垂直速度的时间序列。这里右上角数值表示时间相关系数。

研究团队单位：大气物理研究所

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](https://www.iikx.com)转发