兰州大学云物理特性遥感团队在全球海洋低云反馈研究中发现气候系统或更具“韧性”

来源：大气科学学院 2026-05-18 浏览：521

海洋低云是地球上覆盖范围最广的云系之一，宛如悬浮在海洋上空的“天然遮阳伞”，能够强烈反射太阳辐射，在调节地球气候系统能量平衡中发挥关键作用。然而，长期以来，气候模式对海洋低云的模拟始终存在较大偏差，由此带来的云辐射反馈不确定性，也成为制约全球变暖预测精度的核心难题：当大气中二氧化碳浓度加倍时，地球究竟会升温多少，仍存在较大变化范围。

针对这一国际气候研究前沿问题，兰州大学云物理特性遥感研究团队创新提出“多气象因子协同作用”的海洋低云变化分析新框架，显著提升了气候模式对海洋低云空间分布的刻画能力，发现未来海洋低云的辐射反馈强度明显弱于当前主流气候模式的预测结果。这意味着，气候系统对二氧化碳排放的响应，可能比此前认为的更具“韧性”。该成果近日在《Communications earth & environment》期刊发表。

communications earth & environment

Explore content About the journal Publish with us

nature > communications earth & environment > articles > article

Article | Open access | Published: 05 May 2026

Decoding marine low cloud changes reveals more resilient climate feedbacks

Jinming Ge, Yize Li, Nan Peng, Jing Su, Chen Zhou, Jiajing Du, Xiaoyu Hu, Zeen Zhu, Jianping Huang & Qiang Fu

Communications Earth & Environment, Article number: (2026) | Cite this article

335 Accesses | 1 Altmetric | Metrics

研究中团队系统考虑了海洋低云在形成、发展和消散过程中受到多个气象要素共同影响的过程，利用主成分分析方法，提取多维气象变量协同变化的主导方向，将数学表征与云物理过程有机结合，建立起海洋低云与气象场之间更加稳定、可靠的关系模型。相比传统方法仅关注单一气象因子、且容易受到变量共线性影响的局限，新框架在时间和空间上都展现出更高稳定性。通过与多年卫星观测数据对比发现，该方法重建的海洋低云分布变化，无论在相关系数还是均方根误差等关键指标上，都显著优于当前CMIP6气候模式的直接模拟结果（图1）。

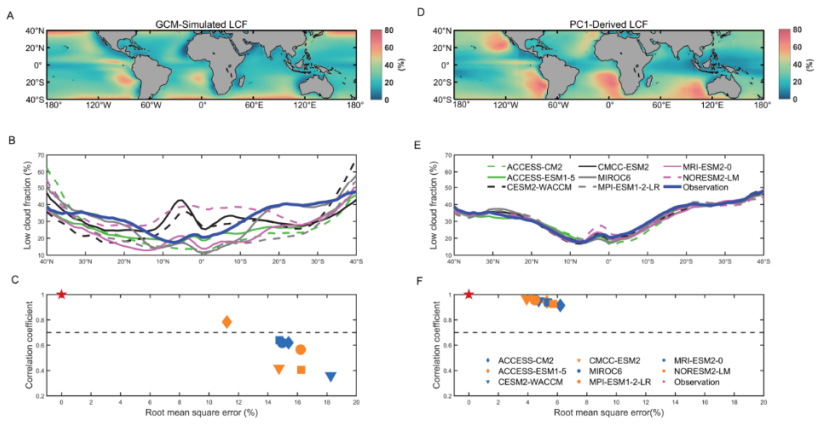

图1. 模式模拟低云量（左列）、基于主成分分析得到低云量（右列）及其与观测对比

在此基础上，研究表明不同类型海洋低云对气候系统的辐射反馈贡献存在一定差异，得到全球海洋低云辐射反馈值仅为0.09 ± 0.09 W m^{-2}K^{-1}（图2），这一结果是此前二氧化碳加倍试验中主流结果数值的一半。这表明，在更加接近真实世界的渐进式气候变暖过程中，海洋低云减少的幅度可能低于此前预估，因此其产生的正辐射反馈效应也相应减弱。该成果不仅为认识未来海洋低云的演变规律及其气候反馈机制提供了新的理论与方法支撑，也为降低未来气候变化敏感度预测的不确定性，提升全球气候变化预测能力提供了重要科学依据。

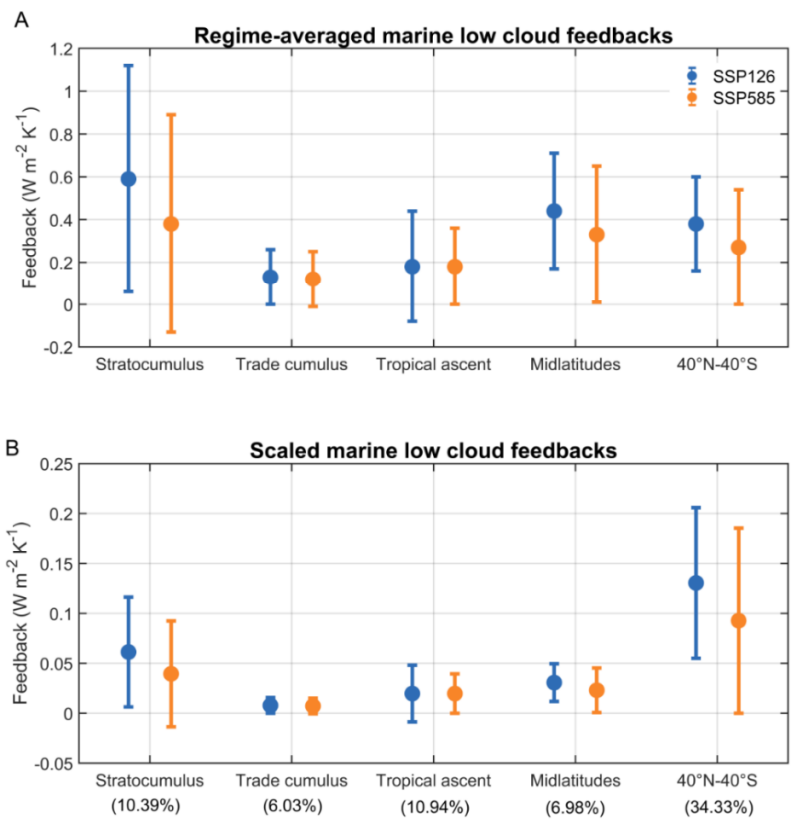

图2. 全球海洋不同类型低云辐射反馈及其相对贡献

兰州大学大气科学学院葛觐铭教授及其2022级博士研究生李宜泽为共同第一作者，黄建平院士为通讯作者。该研究得到西部生态安全学科突破先导项目（JYB2025XDXM910）与国家自然科学基金项目（42427804 & 442275076）资助。

文:李宜泽 图:李宜泽 编辑:陈家兴

分享

上一篇：兰州大学在多模态大模型视频分割与推理领域取得重大技术突破 相关成果在国际顶级期刊IEEE TPAMI发表
下一篇：兰州大学教师联合相关单位在人工智能赋能可编程拓扑电路研究中取得重要进展

推荐关注
兰州大学研究团队联合相关单位在... 2026-05-19
兰州大学研究团队揭示一个古老RN... 2026-05-19
兰州大学研究团队在大气气溶胶光... 2026-05-19
兰州大学在多模态大模型视频分割... 2026-05-18
兰州大学云物理特性遥感团队在全... 2026-05-18
兰州大学教师联合相关单位在人工... 2026-05-16

版权所有©兰州大学 All rights reserved.