



系列研究揭示改进大气环流模式对中国东部云辐射强迫模拟的途径

2014-11-24 | 【小中大】【关闭】

云是地球系统内部最为重要的调节因子之一，对天气系统的辐射能量平衡和水循环都具有重要的贡献。当前的大气环流模式对中国东部地区冷季层状云所产生的强烈短波云辐射强迫存在严重的模拟偏差，这制约了模式对局地气候的模拟能力，是当前大气环流模式亟需解决的重要科学问题之一。

针对该问题，中国科学院大气物理研究所张祎博士在其导师宇如聪研究员的指导下，从观测和数值模拟两个方面对中国东部冷季层云的形成进行了系统性分析。通过结合多套主动/被动遥感卫星资料，揭示了层云形成与背景环境间的重要联系，指出青藏高原下游的环流结构及其所带来的充沛水汽是造成层云大面积产生的重要因子。当前的大气环流模式正是由于对这一背景环境的模拟存在偏差，因而不能够合理地刻画该环境下的层云辐射特征。研究进一步通过大气环流模式开展数值试验，从模式分辨率变化、背景环境变化和动力框架变化等多个角度，证实了消除背景环境误差，可以显著改善该地区的层云模拟。同时，研究进一步明确了高分辨率大气环流模式由于可以模拟更优化的动力环流结构，从而可以改善冷季层云的模拟。这一研究对于指导大气环流模式发展，消除模式系统性误差具有重要意义。

参考文献：

Zhang, Y., R. Yu, J. Li, W. Yuan, and M. Zhang, 2013: Dynamic and Thermodynamic Relations of Distinctive Stratus Clouds on the Lee Side of the Tibetan Plateau in the Cold Season. *Journal of Climate*, 26, 8378–8391.

Zhang, Y., and J. Li, 2013: Shortwave cloud radiative forcing on major stratus cloud regions in AMIP-type simulations of CMIP3 and CMIP5 models. *Adv. Atmos. Sci.*, 30(3), 884–907.

Zhang, Y., H. Chen, and R. Yu, 2014: Vertical Structures and Physical Properties of the Cold-Season Stratus Clouds Downstream of the Tibetan Plateau: Differences between Daytime and Nighttime. *Journal of Climate*, 27, 6857–6876.

Zhang, Y., H. Chen, and R. Yu, 2014: Simulations of Stratus Clouds over Eastern China in CAM5: Sensitivity to Horizontal Resolution. *Journal of Climate*, 27, 7033–7052.

Zhang, Y., H. Chen, and R. Yu, 2014: Simulations of stratus clouds over eastern China in CAM5: Sources of errors. *Journal of Climate*. doi: 10.1175/JCLI-D-14-00350.1, in press.

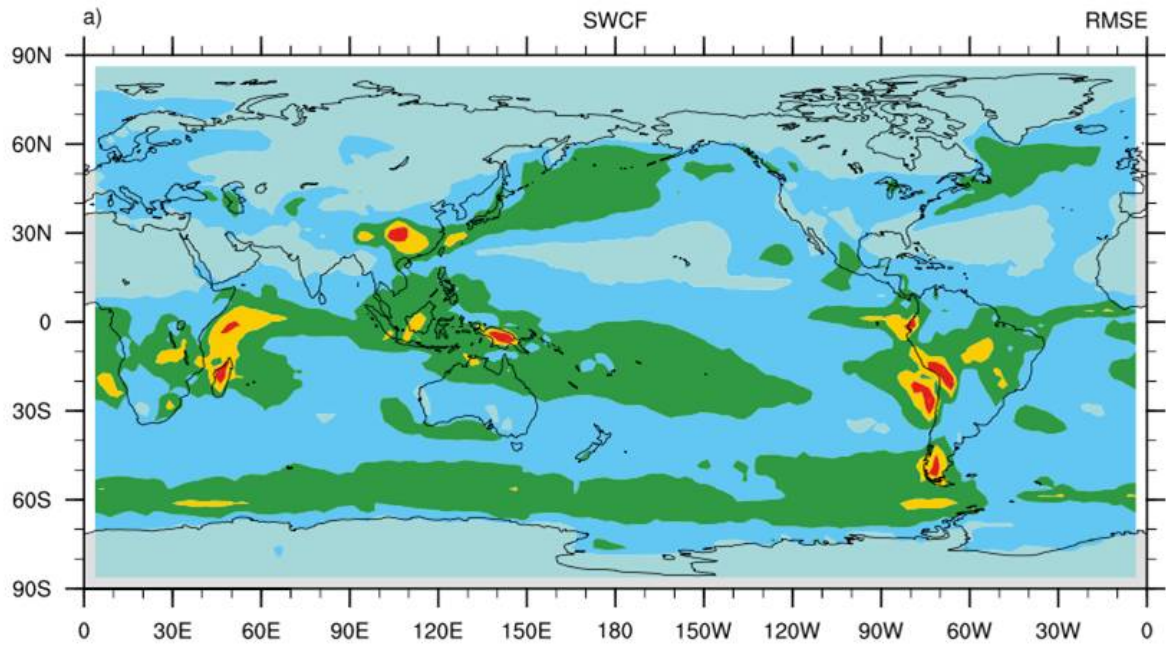


图1 CMIP5多模式模拟的短波云辐射强迫与观测资料的均方根误差的全球分布

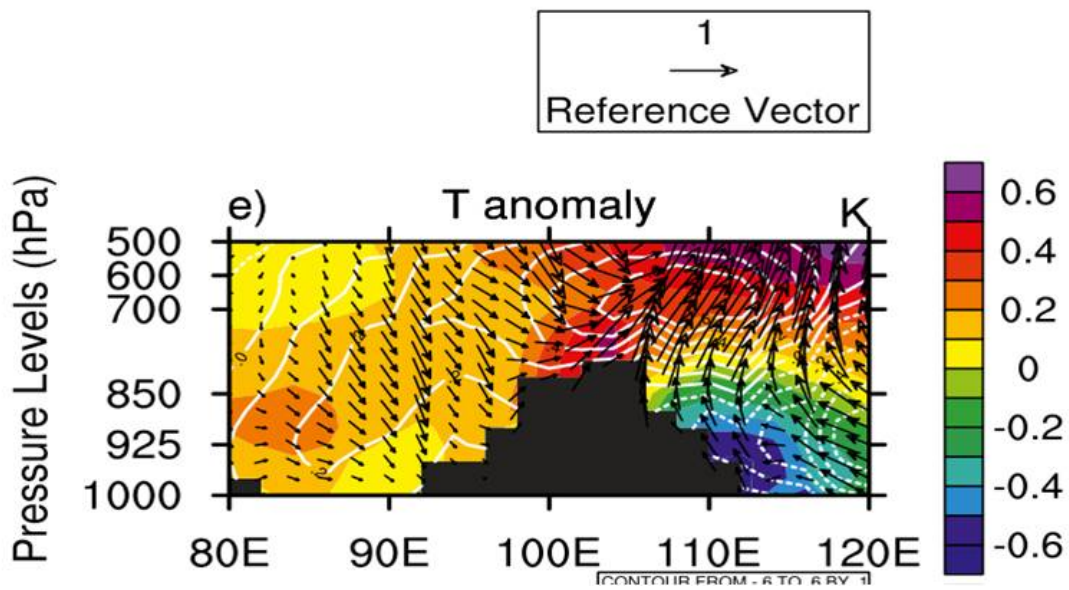


图2 层云形成时的背景环境特征，上图：环流场（白线为经向风，矢量为纬向风与垂直运动合成）、温度场（填色），下图：湿度场（填色）



Copyright © 2012 中国科学院大气物理研究所 All Rights Reserved 京公网安备：110402500041
 地址：中国北京市朝阳区德胜门外祁家豁子华严里40号 邮政编码：100029
 联系电话：010-82995381 Email：iap@mail.iap.ac.cn

