
中尺度扰动结构引起的海气相互作用模拟研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4058.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！

中尺度扰动结构引起的海气相互作用模拟研究获进展。海洋中尺度活动(或中尺度扰动结构)拥有巨大能量，在其与大尺度海洋环流相互作用的同时，也会影响大气过程，并进一步对中尺度本身和大尺度海洋环流产生影响。科学家将海洋中尺度活动和大气之间的海气相互作用，称为中尺度扰动结构引起的海气相互作用，简称“中尺度海气相互作用”。中尺度海气相互作用和大尺度海气相互作用的主导关系显著不同，前者主要是海洋过程起主导作用，后者则主要是大气过程。中尺度海气相互作用只能从高分辨率观测和模拟数据体现。

已有的研究表明，中尺度海气相互作用不仅会影响大气的边界层过程，还可以影响自由大气过程，如云量和降水(Ma et al. 2015)。此外，最新的研究也表明，中尺度海气相互作用会影响海洋西边界流的动力过程。目前，用于全球变化研究的海气耦合模式海洋网格距较粗(100km)，远不能分辨海洋中尺度涡旋和锋面等过程，因此在海洋大气的模拟中存在很大的误差。目前为止，受到计算资源等限制，利用可分辨海洋中尺度涡旋和锋面进行气候模拟研究较少，且中尺度海气相互作用模拟的真实性也没有系统检验。

中国科学院大气物理研究所林鹏飞和刘海龙等，在低分辨率海气耦合模式的框架基础上(Lin et al. 2016)，利用自主发展的全球涡分辨海洋模式LICOM(LASG/IAP Climate system Ocean Model, Liu et al. 2012; Yu et al. 2012)，发展了一个涡分辨海气耦合模式，其中海洋分辨率为10公里和大气为25公里。研究人员利用此高分辨率模式进行了6年的模拟，并评估了模式模拟的中尺度海气相互作用过程，该成果近期发表在Atmospheric and Oceanic Science Letters。分析结果发现，高分辨率模拟结果能够很好刻画观测中的海洋和大气的中尺度结构(图1)及中尺度海气相互作用(图2)。在强涡旋和锋面区，由海洋中尺度扰动结构引起的海表面潜热和感热响应非常显著，但定量分析表明模拟的风应力对海表面温度(SST)的响应偏弱，导致海表面感热响应也偏弱，而海表潜热的响应却偏强，与大气模式的边界层偏干有关。此外，研究发现垂直动量混合和压力调整对风应力响应海洋中尺度结构均起作用，但在不同区域有所侧重。

全球涡分辨率海气耦合模式为气候模拟提供了一个全新的视角，在包含海洋中尺度涡的模式中海洋对气候系统的作用会怎样变化，气候系统的能量循环、水循环如何变化，都值得进一步探索。同时，一些基础的模式评估工作和海气耦合过程研究工作尚缺乏，需要深入开展。

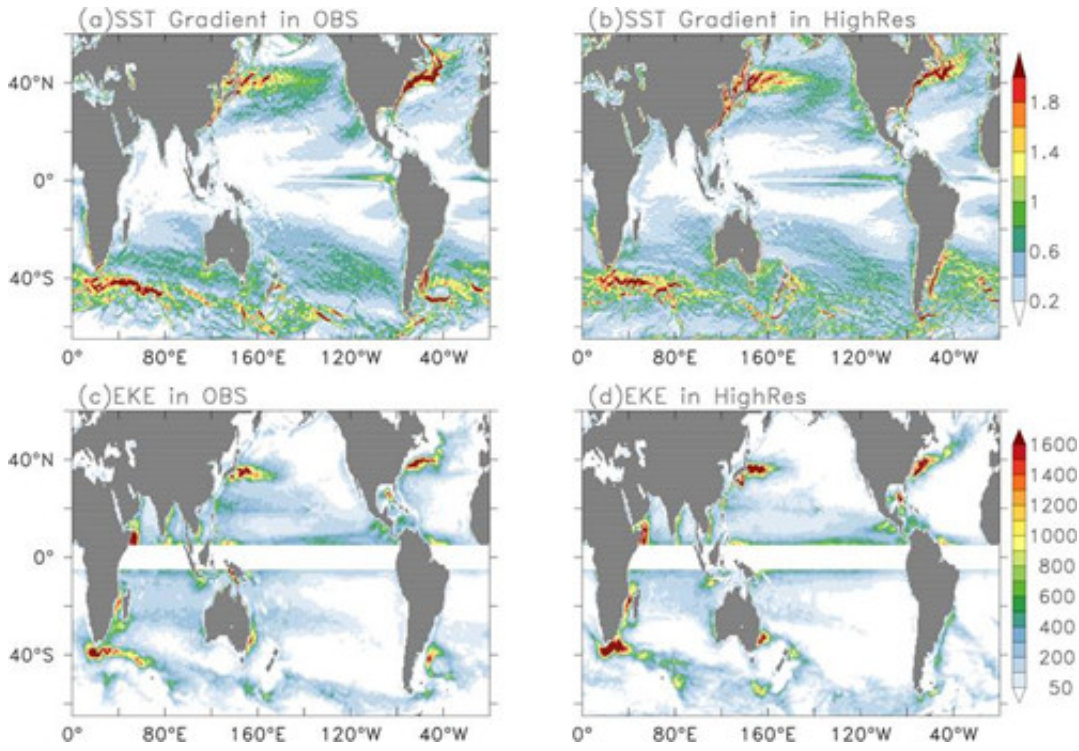


图1. (a, b) 观测和高分辨率模拟平均SST水平梯度 ($^{\circ}\text{C}/100\text{ km}$). (c, d) 涡动动能($\text{cm}^2\text{ s}^{-2}$)

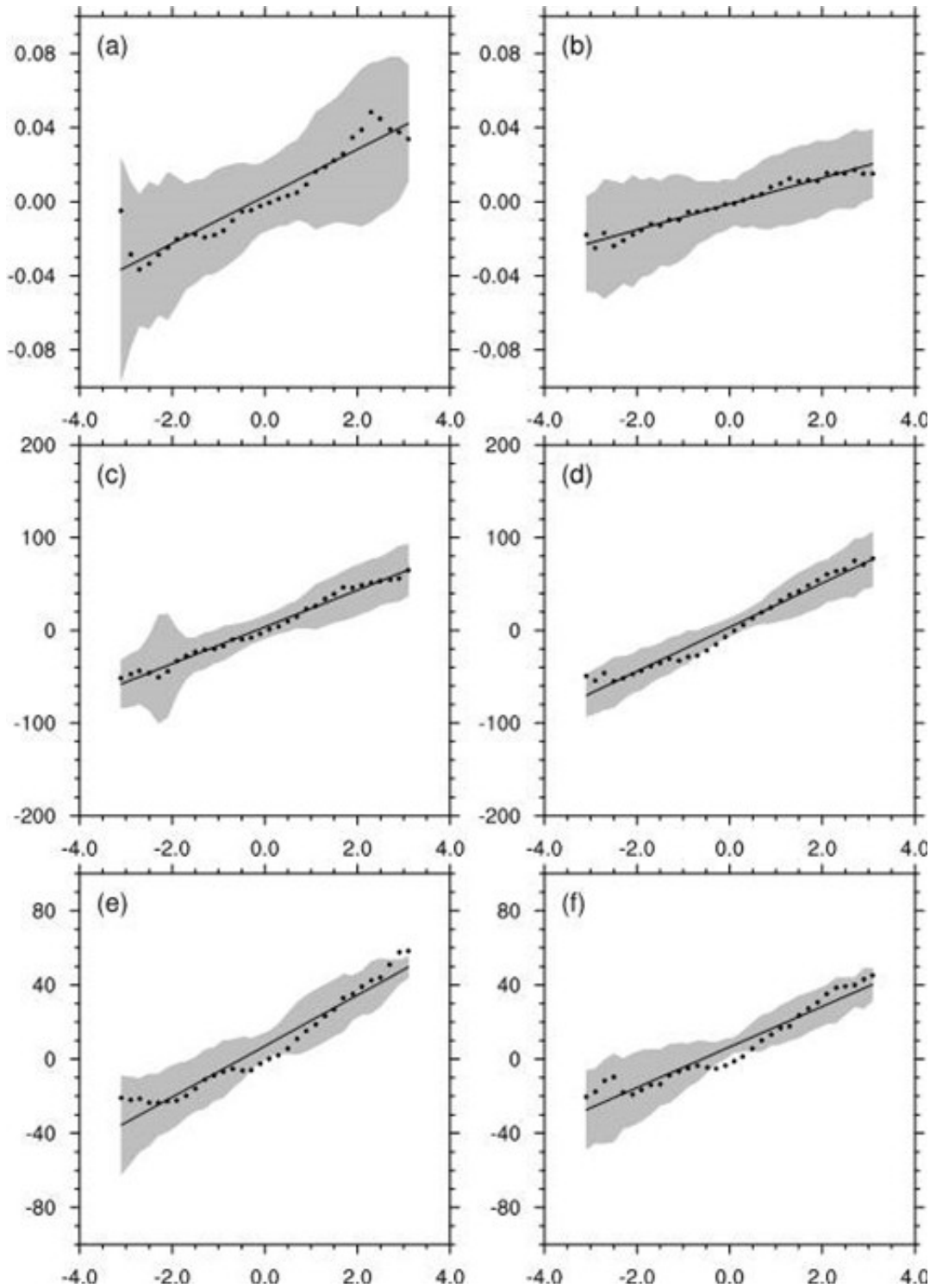
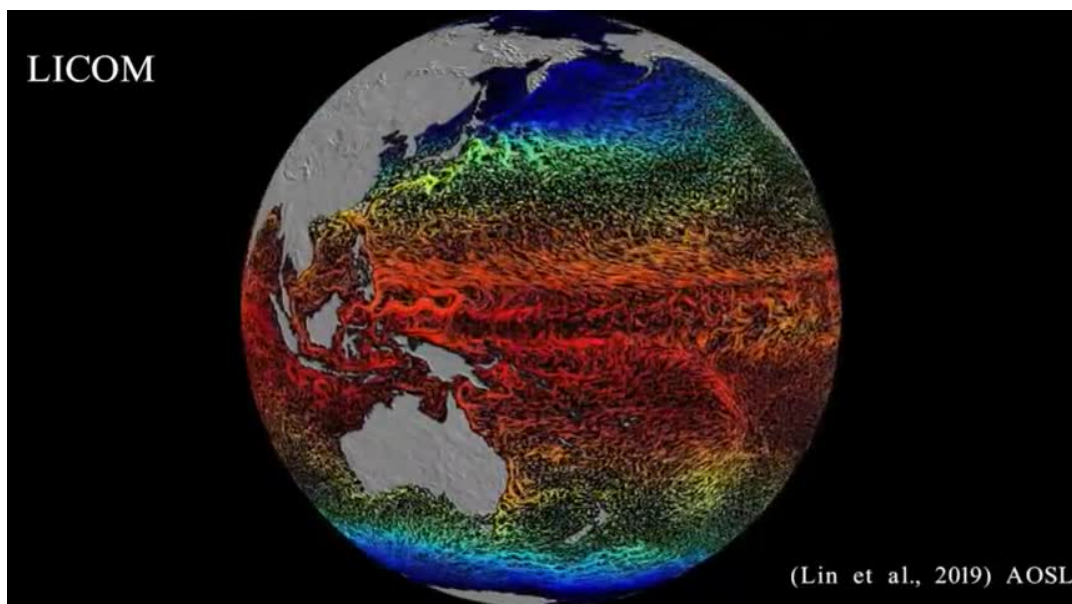


图2. 观测和模拟冬季高通滤波SST(units: $^{\circ}\text{C}$)和风应力大小(units: N m^{-2})的散点图 (a, b);高通滤波SST和潜热通量(Wm^{-2})散点图 (c, d);高通滤波SST和感热通量(Wm^{-2})散点图 (e, f). 观测(a, c, e)和高分辨率模拟(b, d, f)选定的区域为黑潮及其延伸体。高通滤波风应力大小及其标准差(STD)在SST的每 0.2°C 间隔内计算。耦合系数估算为拟合的线性关系。灰色区域表示为 ± 1 STD。



高分辨模式模拟的海表面海洋温度和海流演变

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