
分块位涡反演揭示台风“利奇马”双暖心形成和快速增强物理机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14816.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！

热带气旋（TC）的快速增强事件（RI；24小时内最大风速增强大于15 ms^{-1}

）是TC强度预报的主要误差来源之一，加深对RI物理机制的理解对于提升TC的强度预报具有重要意义。已有研究表明，RI事件的发生与多种TC内部热动力过程密切相关，包括眼墙加热、眼与眼墙间的位涡（PV）混合、眼墙内对流爆发以及高层暖心形成等，但鲜有研究分析这些过程在RI发生中的相对重要性。最近，中国科学院大气物理研究所陈光华团队的博士研究生施东雷基于高分辨率的WRF模拟资料，利用分块PV反演算法，对2019年超强台风“利奇马”RI过程和双暖心形成的机理进行了研究。结果显示，“利奇马”在RI过程中形成了明显的双暖心结构，两个暖心分别位于对流层中层和对流层顶附近。利用静力平衡方程诊断表明，中、高层暖心对“利奇马”中心气压降低的贡献约为1:2（图1）。在“利奇马”RI期间，内核区的PV变化主要由三部分组成：眼墙区域对流潜热产生的垂直PV塔（PVA1）、PV混合导致的中低层眼区PV异常（PVA2）、由平流层PV下传导致的高层PV核（PVA3）。分块PV反演结果表明，RI期间PVA1和PVA2分别导致了高、中层的增暖，对RI起到主导作用。PVA3在对流层顶附近造成了明显增暖，但同时在该暖核下方产生了深厚的冷却层，基本抵消了高层暖核对海表面气压的影响，因此对“利奇马”的RI贡献甚小（图2）。该研究结果揭示了不同TC热动力过程对RI的相对重要性，丰富了台风RI理论，为台风强度预报的改进提供了科学指导。此外，基于该研究结论，研究人员针对一篇台风RI文章（Tsujino, S., and H.-C. Kuo, 2020: Potential vorticity mixing and rapid intensification in the numerically simulated Supertyphoon Haiyan (2013). *J. Atmos. Sci.*, 77, 2067-2090.）所采用的静力平衡诊断方法和分块PV反演所得结论的不足之处提出了评论意见。以上研究成果发表在Journal of the Atmospheric Sciences上。

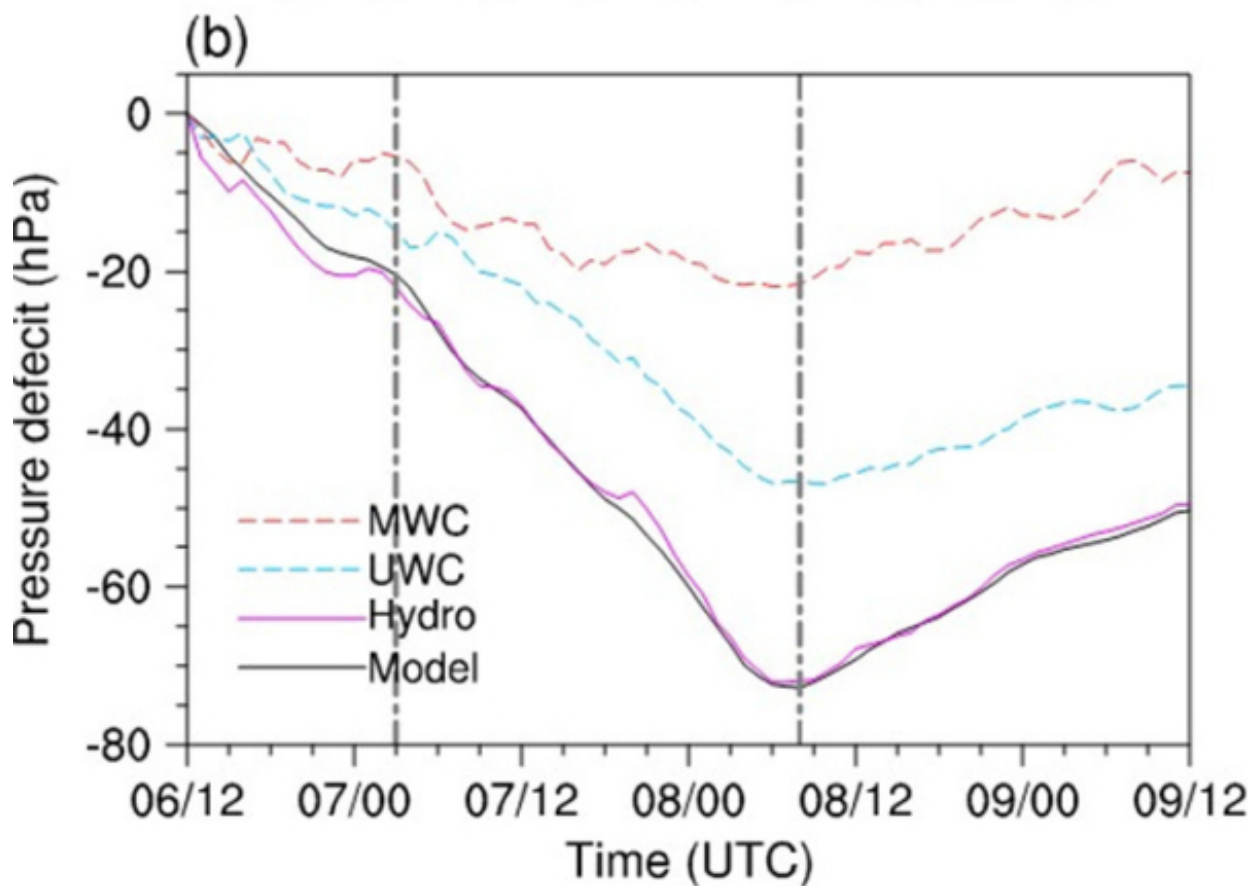
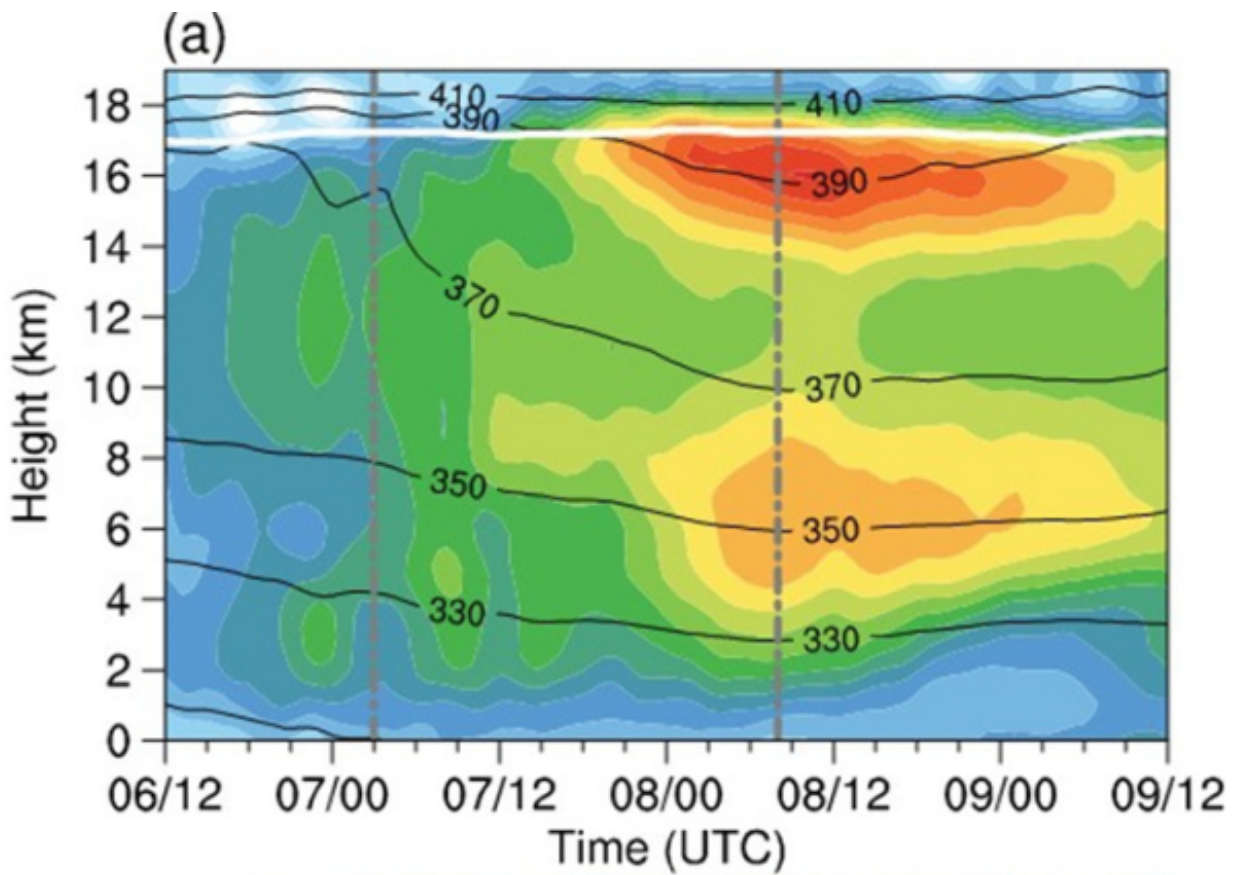


图1. (a) TC中心20 km半径范围内平均的温度距平（填色）、位温（等值线）和对流层顶（白色曲线），(b) 模拟的中心气压降低（黑）、静力平衡诊断的中心气压降低（紫）以及高、中层暖心的分别贡献（蓝、红虚线）。两条灰色虚线代表RI的启动时间和利奇马达到最大强度的时刻

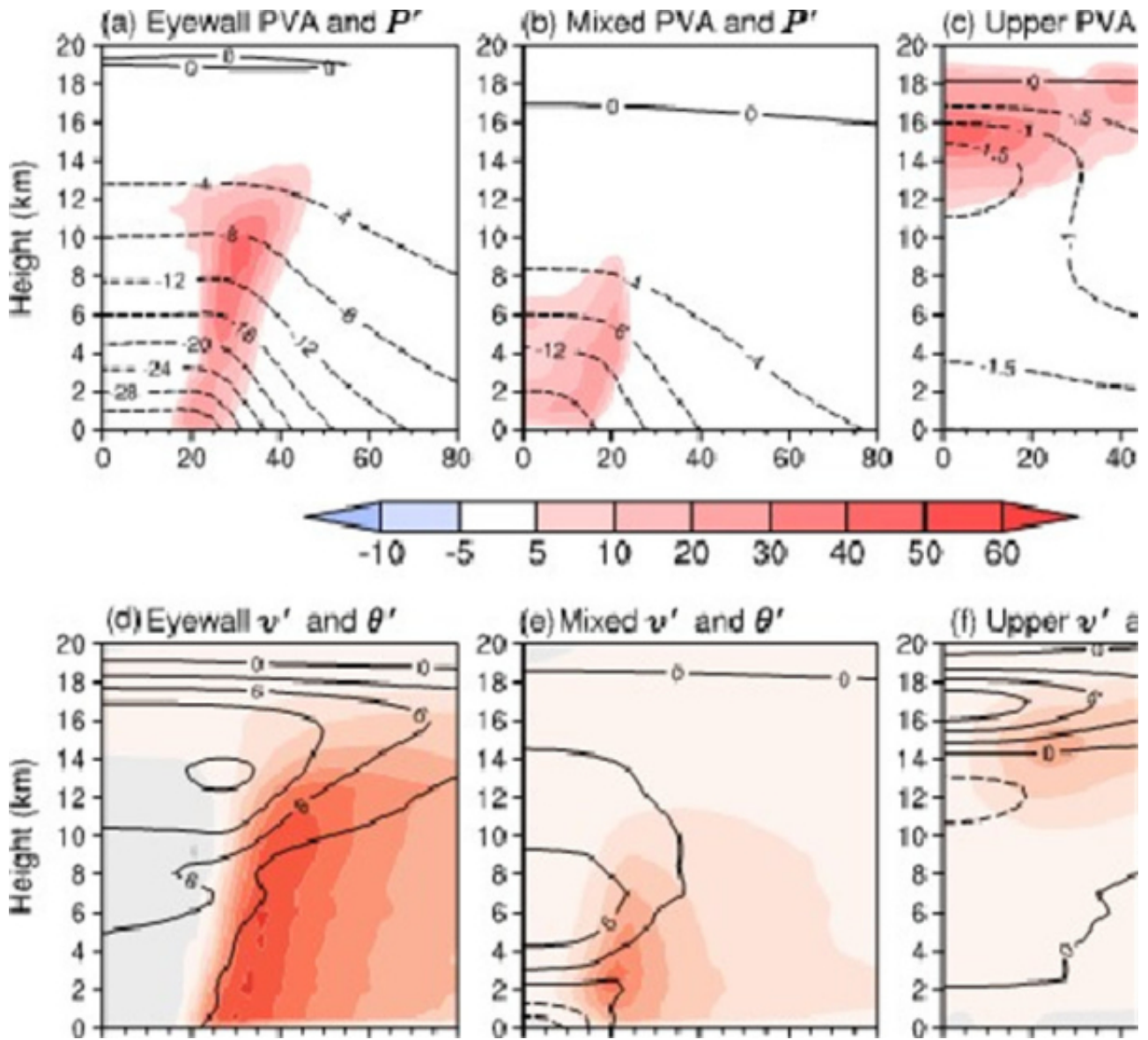


图2. (左)眼墙、(中)眼区、(右)对流高层区域PV异常(上图填色)所激发的平衡气压扰动(上图等值线)、风场扰动(下图填色)和位温扰动(下图等值线)
研究团队单位：大气物理研究所

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](http://iikx.com)转发