
位涡相关研究揭示冬季青藏高原影响下游天气过程新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11330.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！

在大气科学领域的研究成果中，垂直运动方程和位涡理论是中纬度天气、气候动力学中的基本成果。近期，中国科学院院士、中科院大气物理研究所研究员吴国雄团队提出一个新的准地转垂直运动方程，将垂直速度的发展与非绝热加热和准地转位涡平流联系在一起，并以2008年1月18日至22日长江中下游地区的极端降水事件为例，解释冬季青藏高原大地形如何影响下游天气过程的发展。

研究发现，青藏高原对其地表附近的位涡具有重构作用，使得高原东侧地表附近位涡增强（图1）。高原地表附近增强的位涡在西风带中向下游输送，造成对流层中下层气旋式环流和偏离等熵面位移的垂直速度（ ω_{ID} ）的发展。上升的 ω_{ID} 激发低空辐合和南风的发展。一方面，发展增强的南风携带着水汽沿自南向北倾斜的等熵面向上运动，造成沿等熵面上滑的垂直速度（ ω_{IG} ）的发展，加强了上升运动；另一方面，南风造成对流层低层经向负位涡平流增强，加强了对流层中下层准地转位涡平流随高度增加的环流背景，进一步加强了 ω_{ID} 。随着上升运动的不断发展，水汽凝结释放潜热，导致与非绝热加热有关的垂直速度（ ω_q ）的发展。在降水发生发展的过程中，垂直速度的三个分量之间存在相互影响、相互作用的过程，非绝热加热对垂直速度和位涡平流具有较强的反馈作用，也正是位涡平流及其与非绝热加热之间的反馈过程主导降水的发生发展过程（图2）。

相关研究成果发表在*Journal of Geophysical Research: Atmospheres*庆祝AGU成立一百周年而出版的特刊“Grand Challenges”（大挑战）上，研究工作得到国家自然科学基金和中科院前沿科学重点研究项目的资助。

[论文链接](#)

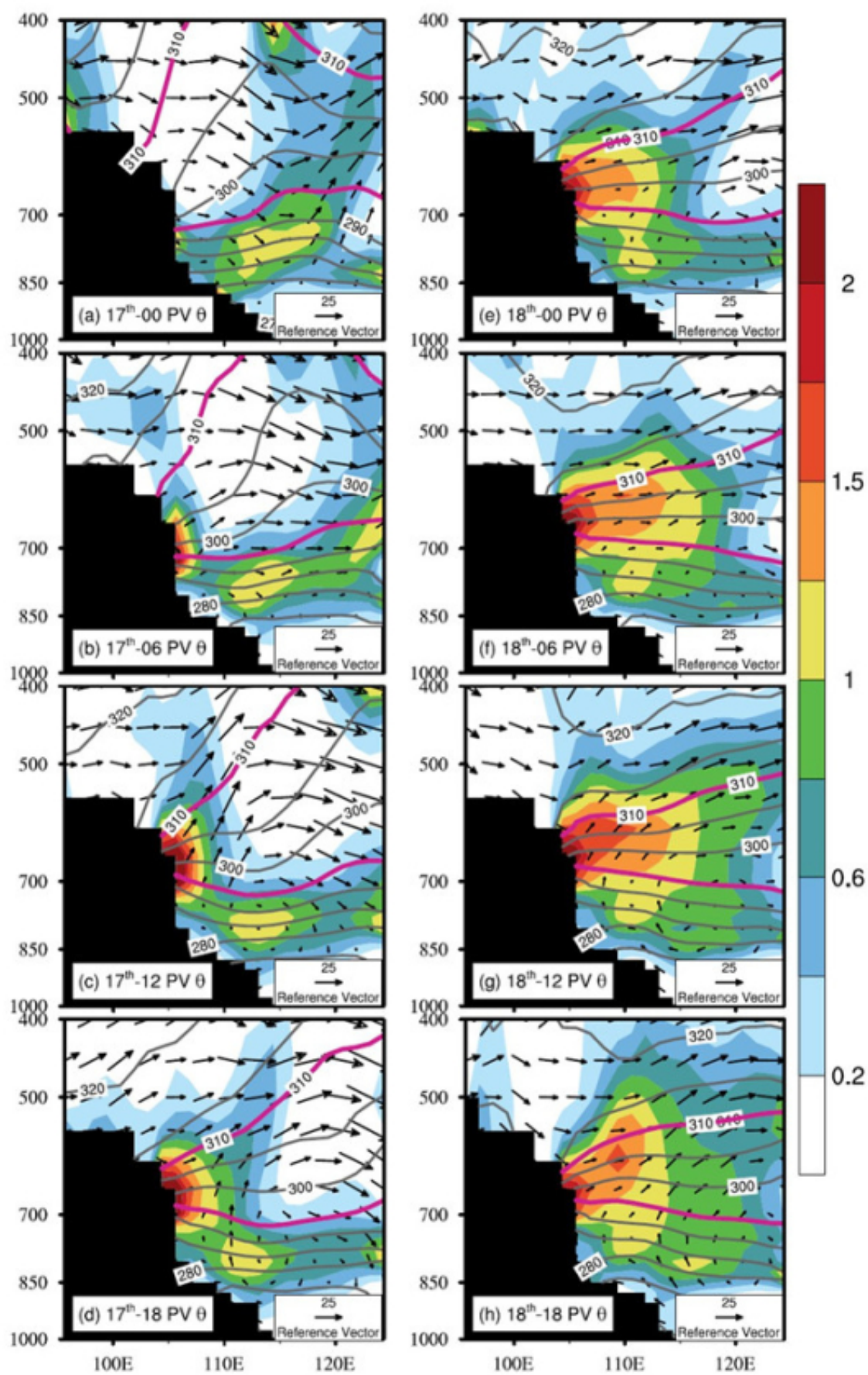


图1.2008年1月17日00时（世界时）至18日18时位涡（阴影， $10^{-6} \text{ K m}^2 \text{ s}^{-1} \text{ kg}^{-1}$ ）、位温（等值线，K）和风场（矢量， m s^{-1} ）沿33°N的垂直剖面（原文中图2）

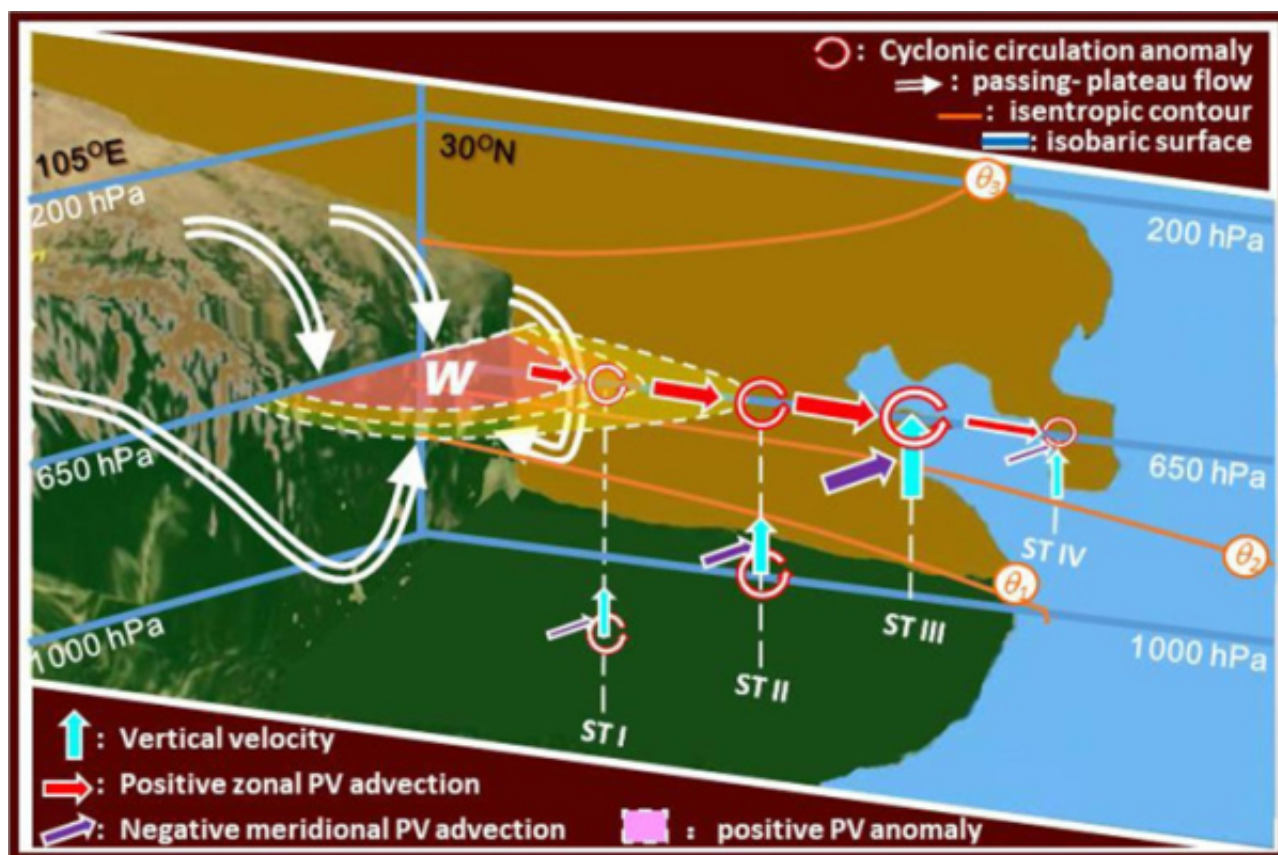


图2.高原东部地表附近位涡重构及后续位涡平流引起下游气旋式环流发展的示意图。第一阶段（ST I）：高原东部地表气流辐合使得该地区位涡密度增强，引起相对涡度正异常和小雨的发生；第二阶段（ST II）：由于大气静力稳定度的降低，向东移动的相对涡度正异常加强。对流层中层的纬向正位涡平流和低层南风引起的经向负位涡平流加强了上升运动、气旋式环流和降水的发展；第三阶段（ST III）：当经向负位涡平流中心恰好位于纬向正位涡平流中心下方时，上升运动和降水发展到最强；第四阶段（ST IV）：经向负位涡平流中心趋于与纬向正位涡平流中心重叠在一起相互抵消，上升运动减弱，降水消亡（原文中图12）

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