

海洋所提出印度洋偶极子影响太平洋演变“海洋通道”机制

文章来源：海洋研究所

发布时间：2013-07-25

【字号：小 中 大】

日前，中国科学院海洋研究所海洋环流与波动重点实验室袁东亮课题组在国际上首次提出热带印度洋偶极子（IOD）通过印尼贯穿流影响热带太平洋ENSO的“海洋通道”机制（图1）。

研究人员在国际气候学研究的学术期刊*J. Climate*上连续发表2篇文章，在资料诊断和数值模拟的基础上，提出印度洋偶极子期间印度洋赤道开尔文波可以穿过印度尼西亚海域进入赤道西太平洋，在暖池次表层产生温度异常并向东太平洋传播，通过太平洋海气耦合过程加以放大，影响第二年的ENSO以及其它热带气候演变过程。研究表明，印度洋偶极子通过“海洋通道”机制强迫的太平洋ENSO事件可以提前一年以上预报，海洋动力过程为ENSO预报跨越春季障碍提供了关键的信息通道。

该“海洋通道”机制的提出属国际首次。过去的研究主要关注大气桥过程，强调ENSO可以通过热带大气环流——沃克环流的异常影响印度洋热带海气耦合过程，从而在印度洋诱发偶极子事件，而后者可以诱发印太沃克环流的异常，从而反作用于ENSO，而连接热带印度洋和太平洋的“海洋通道”机制，即印尼贯穿流的变化长期被忽视。最新研究则表明，大气桥不可能有滞后一年的记忆，而海洋温跃层的温度异常则可以持续到第二年秋天。

研究人员进一步对CMIP5中23个气候耦合模式对IOD和ENSO之间滞后关系的模拟能力进行了评估，为改进模式缺陷、提高气候耦合模式模拟及预报热带印太气候年际变化提供依据，这一成果近期发表在*Advance Atmosphere Science*上。他们还研究了印尼贯穿流源区双西边界流对撞的非线性动力机制，发现这里的环流存在迟滞变异现象和周期甩涡态，后者与最近的西太平洋观测事实吻合，论文发表在本专业国际学术期刊《物理海洋学杂志》（*J. Physical. Oceanography.*）上。

印太海盆气候系统相互作用的“海洋通道”理论通过一系列文章的发表得到了国际同行的广泛认可，在欧洲地球物理学会2013年维也纳年会上，袁东亮等成功组织了“印度洋-太平洋气候变率及预测”（Variability and predictability of climate in the Indo-Pacific Ocean）的分会讨论，来自中国、美国和英国的6位专家学者在分会场做专题报告，12位学者以海报形式展示了印度洋-太平洋气候变化研究领域的相关成果，200余位专家学者参与了研讨。

此项研究得到全球变化研究国家重大科学研究计划项目“全球变暖下的海洋响应及其对东亚气候和近海储碳的影响”的支持。同时，作为中国科学院先导海洋专项的重要内容之一，研究人员将继续开展深入研究，针对印尼贯穿流的源头区进行资料诊断分析和气候动力学数值模拟，从而揭示印尼贯穿流的年际变异与西太平洋暖池热量充放之间的内在联系。

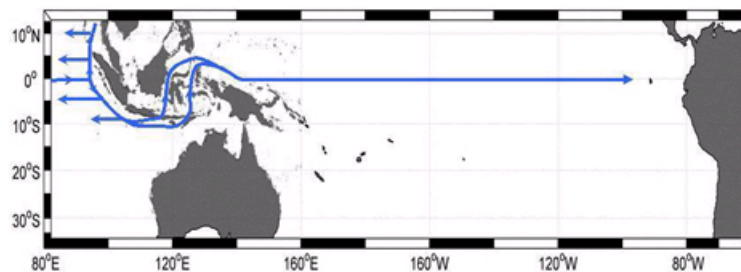


图1. 印-太海平面异常传播路径的示意图。

Yuan, D.L., H. Zhou, and X. Zhao (2013), *Tropical Pacific ENSO forced by the Indian Ocean Dipole through the Indonesian Throughflow*, *J. Climate*, doi: <http://dx.doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00117.1>.

Yuan, D.L., J. Wang, T. Xu, P. Xu, H. Zhou, and X. Zhao (2011), *Forcing of the Indian Ocean Dipole on the Interannual Variations of the Tropical Pacific Ocean: Roles of the Indonesian Throughflow*, *J. Climate*, 15, 3597–3608.

Xu, T. F., D. L. Yuan, Y. Q. Yu, and X. Zhao (2013), *An Assessment of the Indo-Pacific Oceanic Channel Dynamics in the FGOALS-g2 Coupled Climate System Model*, *Adv. Atmos. Sci.*, doi: 10.1007/s00376-013-2131-2.

Wang, Z., and D. Yuan, 2012: *Nonlinear Dynamics of Two Western Boundary Currents Colliding at a Gap*. *J. Phys. Oceanogr.*, 42(11), 2030–2040.

背景资料:

印尼贯穿流指的是从赤道太平洋穿过印尼海向热带东南印度洋流动的海洋输运，它的主体起源于西太平洋棉兰老流和新几内亚沿岸流及潜流的交汇区，通过望加锡海峡到达印尼海，再通过龙目海峡，翁拜海峡和帝汶海峡等通道进入印度洋。作为世界大洋海盆之间联系的唯一一个热带联系通道，印尼贯穿流是全球热盐环流的一个重要回流分支，对印-太海盆环流以及全球气候都有重要影响。早期的印尼贯穿流测量研究主要基于船漂资料和少量的水文观测，近代系统地观测主要集中在印度洋一边，即通过西澳大利亚和爪哇岛之间的一个断面（俗称IX1断面）的水文测量，由地转流计算获得其流量。该断面的测量目前仍然在继续，提供了一个关于印尼贯穿流流量的长时间序列测量。国际INSTANT计划于2004–2006年在印度尼西亚多个海峡开展了测流实验，提供了印尼贯穿流的直接测量证据。研究表明，印尼贯穿流的流量从小于零（从印度洋到太平洋）到接近25Sv（1Sv=106 m³s⁻¹），平均在10Sv左右。印尼贯穿流所携带的热量是巨大的，大约在0.5PW（1PW=1015 W）和1.4PW之间，约等于整个北印度洋或者是西太平洋暖池的海面净热通量。如此巨大的热量输运暗示印尼贯穿流的变化必然会引起西太平洋暖池的显著热量充放过程，从而对热带气候异常产生影响。

打印本页

关闭本页