



发扬“锐意进取、攻坚克难、精诚团结、科技创新”的南海精神。

请输入关键字

首页 > 新闻动态 > 科研动态

海洋罗斯贝波引起的两种海洋-大气响应机制与正、负IOD位相的关系获揭示

编辑: LTO 发布时间: 2022-05-10 | 【大 中 小】 | 【打印】 【关闭】



近日,中国科学院南海海洋研究所热带海洋环境国家重点实验室(LTO)杜岩研究员团队阐明了南印度洋海洋罗斯贝波引起的两种海洋-大气响应机制与正、负印度洋偶极子(Indian Ocean Dipole, IOD)的关系,研究成果由张玉红博士和杜岩研究员发表在国际著名期刊*Journal of Climate*(《气候学报》)上。

IOD是发生在热带印度洋区域的一种海气耦合现象,它通常自北半球夏季开始发展,到秋季达到鼎盛时期。IOD的发展遵循Bjerknes正反馈机制,涉及到赤道风场异常、温跃层沿赤道倾斜、东边界上升流和纬向温度梯度异常等过程。其中任一过程发生,都会触发Bjerknes正反馈机制,引起IOD事件发展。IOD发展期间会引起强烈的海洋和大气环流的调整,可以影响印度洋周边区域乃至全球范围的天气和气候状况。

该研究指出,南印度洋西传的下沉海洋罗斯贝波在春季到达塞舌尔温跃层隆起区后,会引起海表温度(SST)增暖并激发大气响应,形成降水沿赤道反对称分布的气候模态,称为春季反对称模态或者经向模态(太平洋和大西洋)。反对称模态通常从冬季,当西印度洋赤道两侧盛行东风时,通过WES正反馈机制发展形成,并在春季达到鼎盛时期。在反对称模态发展过程中,赤道上的纬向海面压强梯度引起中东部海域的东风异常。与此同时,西南印度洋的海洋罗斯贝波继续西传到达西边界后,部分转化为岸界开尔文波,北传到达赤道后,反射成赤道开尔文波。这些开尔文波在赤道上向东传播,并在春末夏初到达东南印度洋爪哇-苏门答腊沿岸,加深当地的温跃层。此时,赤道东风异常和反射开尔文波导致的温跃层加深几乎同时发生,两者引起赤道上相反的热力反馈。前者会引起爪哇-苏门答腊沿岸的SST降低,后者则会引起SST增暖。赤道上的这两种海气响应大致同时发生,因此,两者之间的相对强度决定了最终春末夏初爪哇-苏门答腊沿岸的SST异常,进而影响同年秋季IOD事件的正、负位相。分析发现,在1960年到2019年的60年里,有4次正的IOD事件和3次负的IOD事件与上述两种海洋-大气响应有关。通常情况下,当前一年冬季太平洋发生了强的厄尔尼诺-南方涛动(EI Nino-Southern Oscillation, ENSO)事件,会通过大气环流异常强迫出南印度洋的海洋下沉罗斯贝波。该波动强度偏强,容易引起当年春季强的反对称模态和秋季负IOD事件;当前一年冬季太平洋的ENSO事件偏弱或者没有事件,南印度洋的海洋下沉罗斯贝波偏弱,容易引起当年春季弱的反对称模态和秋季正IOD事件;研究结果有助于理解IOD发展前期的海洋动力反馈并改善对IOD的预报能力。

该研究由国家自然科学基金和中国科学院项目等共同资助。

相关论文信息: Zhang, Y.H. and Y. Du*. 2022. Oceanic Rossby waves induced two types of ocean-atmosphere response and opposite Indian Ocean Dipole phases. *Journal of Climate*, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-21-0426.1>



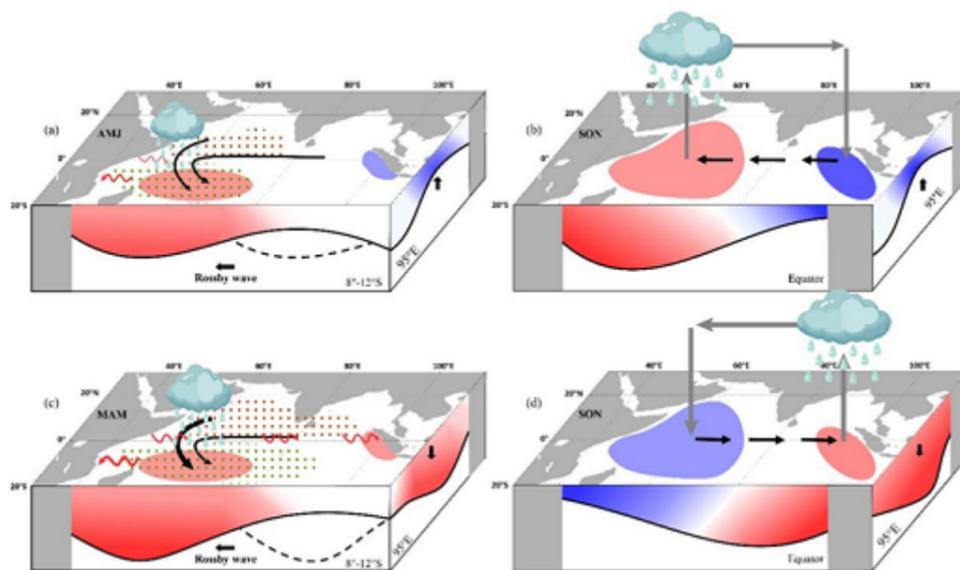


图1 海洋罗斯贝波引起的两种海洋-大气反馈及正、负IOD事件的示意图。(a) 正IOD事件当年春末夏初, 即4-6月 (AMJ), (b) 秋季, 9-11月 (SON) 正IOD, (c) 负IOD事件当年春季, 即3-5月 (MAM), (d) 秋季负IOD。图中填色表示温度异常, 黑色箭头表示风场异常。



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 © 中国科学院南海海洋研究所 备案序号: 粤ICP备05007992号-1

地址: 广州市海珠区新港西路164号 邮编: 510301

Email: webmaster@scsio.ac.cn 电话: 020-84452227 (党政办)

传真: 020-84451672

