



季风系统研究中心在不同类型ENSO的气候影响和机理研究取得新进展

2017-05-15 | 【小 中 大】【关闭】

ENSO是海气耦合系统中最强的年际变化信号,也是影响全球气候年际变化最重要的因子。但是长久以来的实践证明,基于ENSO的气候预测往往不一定成功,其中一个可能原因就是ENSO复杂性所导致的。

近十几年来,一些研究发现ENSO在空间形态以及时间演变上都呈现出不同以往的新特征,即热带中太平洋增暖型El Niño事件的发生频率明显增加;并且这种增暖事件对气候的影响与传统El Niño事件存在显著差别。大气物理研究所季风系统研究中心的冯娟副研、陈文研究员、王林研究员与香港城市大学和澳门气象局专家的合作研究,揭示出两种类型El Niño事件对东亚和东南亚冬季降水以及两类事件衰减期对中国降水的不同影响;并结合大气环流场和海温场及数值试验揭示出造成这些气候差异的成因。冯娟副研和陈文研究员还进一步研究了热带中太平洋增暖型El Niño事件与东亚和西北太平洋夏季风关系受印度洋偶极子的调制及过程。这些研究发表后得到国内外学者的广泛关注。

最近,季风系统研究中心的陈尚锋博士、陈文研究员与北京城市气象研究所宋林焯博士及大气物理研究所陈晓龙博士,针对两类La Niña事件(指东太平洋型和东太平洋型La Niña,以下简称EP和CP La Niña)对澳大利亚夏季降水的影响开展研究,揭示出影响的显著差异(图1)。当发生CP La Niña时,最大SST冷异常中心位于150W以西,澳大利亚东北部有显著的东北风异常,有利于暖湿气流从热带地区向澳洲大陆输送,从而导致澳大利亚北部和东部降水显著偏多(图1b和1d)。但当发生EP La Niña时,最大SST冷异常中心位于150W以东,此时大气环流异常偏弱,澳大利亚降水无显著的异常信号(图1a和1c)。两类La Niña事件对降水影响的差异主要是由于大气环流异常的不同所造成。CP La Niña时热带太平洋大气环流异常的强度比EP La Niña时要强,同时位置更加偏西。赤道西太平洋气候态SST高于赤道东太平洋,同时CP La Niña时SST冷异常中心振幅更大、位置更偏西可能是导致大气环流异常不同的主要原因。大气环流模式试验结果证实了观测结果。该成果被澳大利亚能源和水交换研究组织(OzEWEX)评为研究亮点进行了报道(报道链接:<http://ozewex.org/?p=1460>)。

此外,季风系统研究中心的丁硕毅博士生、陈文研究员、冯娟副研与英国剑桥大学荣誉退休教授Hans-F. Graf进一步研究了东太平洋年代际振荡(PDO)对欧洲冬季气候异常的协同影响(图2)。当PDO处于负位相时,两类La Niña事件往往会导致北大西洋振荡(NAO)的异常,且NAO的位相相反。CP La Niña引起明显的NAO的正异常,导致欧洲地表温度偏暖以及北湿南干的降水偶极子异常;而EP La Niña对应着NAO的正异常,导致大致相反的气候异常。NAO异常的形成与源自北太平洋的波列的传播有关,波列传播的不同则与CP La Niña和EP La Niña相联系的海温异常引起的对流位置和强度以及北半球对流层高层西风基本态有关。

两类La Niña事件对澳大利亚和欧洲气候异常的影响和机制可以用示意图3来表示。上述研究得到首批启动的国家重点研发计划项目(2016YFA0600600)“全球变暖背景下热带关键区海气相互作用及其对东亚夏季气候的影响研究”和自然科学基金重点项目(41230527)“全球变暖背景下两类太平洋增温型对东亚冬、夏季风和台风活动的影响及其机理”等的资助。(季风系统研究中心供稿)

论文信息:

Ding, S., W. Chen, J. Feng, and H. F. Graf, 2017: Combined impacts of PDO and two types of La Niña on climate anomalies in Europe. *J. Climate*, 30, 3253–3278, DOI: 10.1175/JCLI-D-16-0376.1.

Song, L., S. Chen, W. Chen, and X. Chen, 2017: Distinct Impacts of Two Types of La Niña events on Australian Summer Rainfall. *Int. J. Climatol.*, 37: 2532–2544. doi: 10.1002/joc.4863.

Feng, J., and W. Chen, 2014: Influence of the IOD on the relationship between El Niño Modoki and the East Asian-western North Pacific summer monsoon. *Int. J. Climatol.*, 34, 1729–1736, DOI: 10.1002/joc.3790.

Feng, J., W. Chen, C.-Y. Tam, and W. Zhou, 2011: Different impacts of El Niño and El Niño Modoki on China rainfall in the decaying phases. *Int. J. Climatol.*, 31, 2091–2101.

Feng, J., L. Wang, W. Chen, S. K. Fong, and K. C. Leong, 2010: Different impacts of two types of Pacific Ocean warming on Southeast Asian rainfall during boreal winter. *J. Geophys. Res.*, 115, D24122, doi:10.1029/2010JD014761.

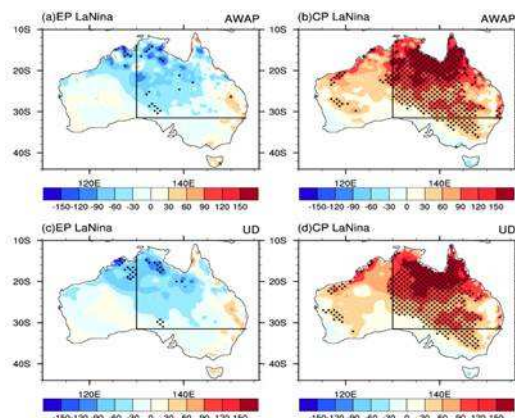


图1. 两类La Niña事件澳大利亚夏季降水(unit: mm day^{-1})合成图。降水资料来自AWAP (澳大利亚水文局)和UD(特拉华大学)。

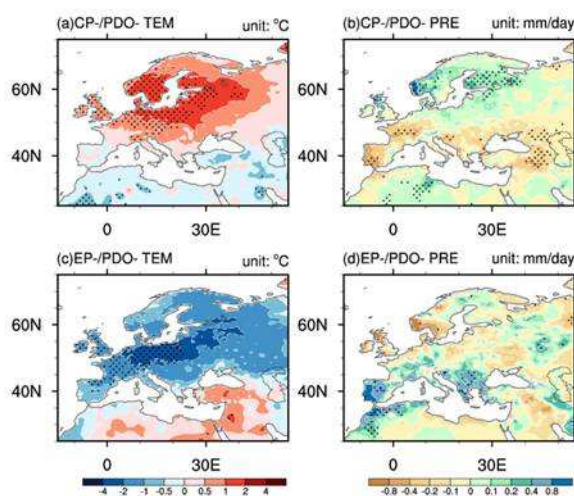


图2. 合成的欧洲冬季地表温度异常(左列)和降水异常(右列), 其中(a)和(b)为CP-/PDO-事件合成结果, (c)和(d)为EP-/PDO-事件合成结果。

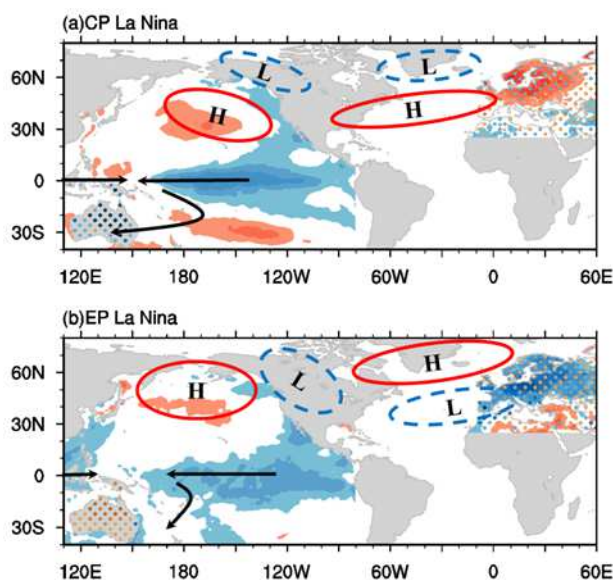


图3. 两类La Niña事件下海表面温度 (unit: $^{\circ}\text{C}$) 与大气环流异常, 及其引起的澳大利亚夏季降水 (unit: mm day^{-1}) 与欧洲冬季降水 (unit: mm day^{-1})、温度 (unit: $^{\circ}\text{C}$) 异常的示意图。填色代表海表面和地表温度异常, 红(蓝)色为暖(冷)异常。打点代表陆地降水异常, 绿(棕)色为偏湿(干)。H(L)代表对流层高层的高(低)压异常。箭头代表底层风场的方向。海温资料来自哈德莱中心, 降水、温度资料来自特拉华大学。



Copyright © 2012 中国科学院大气物理研究所 All Rights Reserved 京公网安备: 110402500041
地址: 中国北京市朝阳区德胜门外祁家豁子华严里40号 邮政编码: 100029
联系电话: 010-82995275 Email: iap@mail.iap.ac.cn

