

目 录

综合新闻

- LTO 2018 年学术年会暨第二届学术委员会第三次会议顺利召开..... 1
- 彭世球研究员团队获 2018 年度“海洋工程科学技术奖”一等奖..... 2
- 陈更新荣获“2017-2018 年度中科院广州分院优秀青年科技工作者”称号..... 3

科研进展

- 上层海洋盐度年代际变异及环流影响研究取得重要进展..... 5
- 海洋带状流相关研究取得新进展..... 6
- LTO 揭示热带太平洋海温异常在调制华南冬季降水对两类 El Niño 响应差异中的作用..... 7
- 中部型厄尔尼诺与北太平洋振荡关系在 CMIP5 模式中的评估取得新进展..... 8
- 厄尔尼诺多样性对西北太平洋副热带高压的影响机制的变化研究取得新进展..... 9
- 红树林生态系统中持久性有机污染物 (POPs) 的相关研究取得新进展..... 11
- 珠江河口水体悬沙浓度相关研究取得新进展..... 12
- 热带岛屿降水日循环与上升流变化的联系机制研究取得新进展.... 14
- 周生启团队首次评估全球海洋底混合层厚度分布..... 15
- LTO 揭示热带西南印度洋海表盐度年际变化及其与印度洋偶极子之间的关系..... 16

综合新闻

LT0 2018 年学术年会暨第二届学术委员会第三次会议顺利召开

1月18-19日,热带海洋环境国家重点实验室(中国科学院南海海洋研究所)2018年学术年会暨第二届学术委员会第三次会议在广州召开。

学术委员会副主任潘德炉院士、施平研究员,顾问委员会委员苏纪兰院士及学委会成员张偲院士、丁平兴教授、钱培元教授、杨崧教授、黄邦钦教授、陆日宇研究员、王东晓研究员出席本次会议,会议还同时邀请到胡敦欣院士、丁一汇院士、戴民汉院士、中国科学院前沿局重点实验室处侯宏飞处长到会指导。

中国科学院南海海洋所所长张偲院士致辞,LT0 新一届领导班子向与会成员致谢,南海海洋所副所长杜岩研究员、所长助理张长生研究员、孙龙涛研究员,受邀嘉宾、实验室职工及研究生共280多人参会。会议还首次尝试会议全程直播,观看热度达1.8万人次。

会议邀请到胡敦欣院士、丁一汇院士等21家海洋和气候相关科研院所的专家为大会做了29个特邀报告,交流分享了海洋和气候领域的最新科学进展及发现,并首次尝试会议全程直播,观看热度达1.8万人次。此外,78个墙报分别展示了实验室中青年科学家、研究生在过去一年中的科研进展及成果;12位专家组成的评审小组对研究生墙报进行了评选。三位同学荣获最佳学生墙报一等奖,六位同学获二等奖,九位同学获三等奖。

学术委员会会议上,实验室主任王春在研究员汇报了实验室概况及2018年取得的亮点工作成果与进展,并对下一步工作重点进行了部署。随后,副主任蔡树群研究员、王卫强研究员及徐杰研究员分别就“南海环流与中小尺度动力过程”、“热带海洋-大气过程与气候效应”、“热带海洋动力过程的环境效应”三个研究方向进行了工作汇报,凝练了实验室三大研究方向从2015-2018四年的科研成果。在学委会副主任施平研究员的主持下,学委会成员及其他参会专家对实验室工作报告和成果报告进行了充分的讨论,戴民汉院士及肖子牛主任分享了优秀国家重点实验室的管理经验。专家们针对实验室面临的困难、未来发展和2020年国家重点实验室评估提出了具体要求及可行性建议。

会上,肖子牛主任与王春在主任分别代表大气科学和地球流体力学数值模拟国家重点实验室(LASG)与热带海洋环境国家重点实验室(LT0)签署了合作协议,双方将在海洋-大气相互作用、数值模拟和观测、预测技术方面开展合作研究,提高我国在该领域的科学发现、创新能力、国际影响力和科研成果应用水平,培养该领域的高水平研究人才。

本次年会集中展示了LT02018年度的阶段性成果,同时促进了地学领域的学术交流与交叉合作。在未来一个发展期,LT0将立足于国家建设海洋强国和“一带一路”倡议需求及粤港澳大湾区发展,同时着眼于全球变化研究前沿,发挥南海海洋和热带海洋特色,不断加强国际和区域性海洋高新技术合作和人才交流,致力于将LT0打造成具有国际影响力的热带海洋环境一流国家重点实验室,引领我国南海海洋和热带海洋的基础和前沿方向的研究,为国家海洋科技创新、海洋环境保护和海洋生态文明建设提供强有力的支撑。

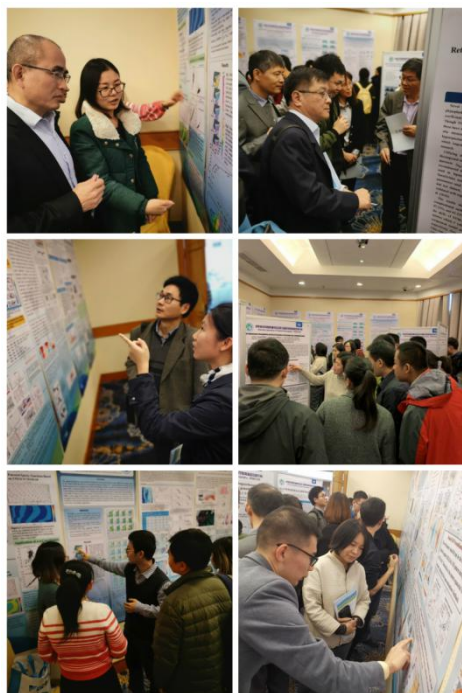
热带海洋环境国家重点实验室 (中国科学院南海海洋研究所)

2019年度季度通讯

第一期

总 34 期

2019年04月10日



彭世球研究员团队获

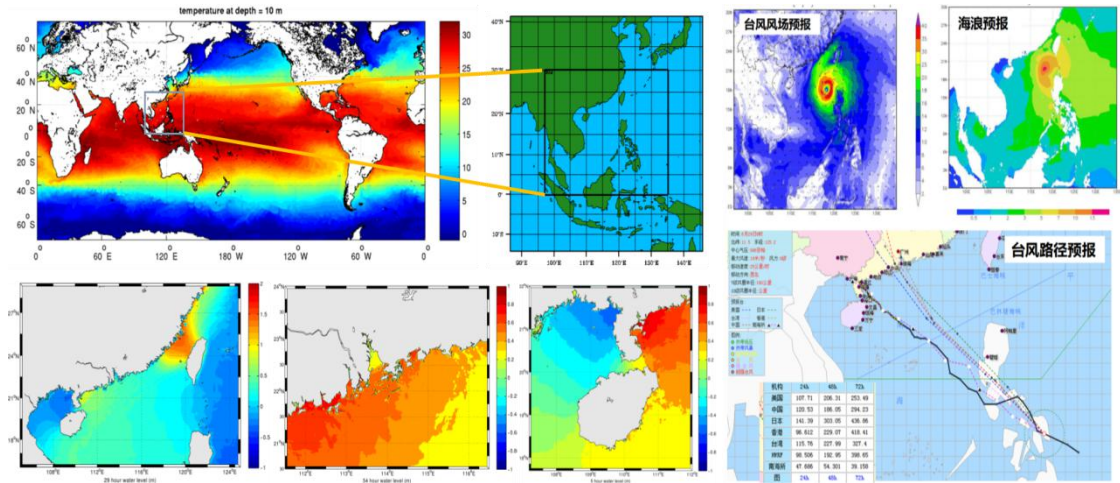
2018 年度“海洋工程科学技术奖”一等奖

自 2010 年以来,彭世球研究员在国家自然科学基金、国家 973 项目、中科院“百人计划”和战略先导专项等多项项目的支持下,带领其团队致力于南海多尺度海洋动力过程和海气相互作用机理

及其数值模拟方面的研究,取得了一系列创新成果。尤其在应用海洋学方面,彭世球研究员团队围绕如何提高南海海洋环境要素的预报水平开展了深入研究,研发了多项创新性技术,包括“选尺度资料同化”(SSDA)技术、海洋“多尺度三维变分同化”(MS-3DVAR)技术、海气界面动量通量参数化新方案、风浪混合与潮致混合参数化新方案,并将之集成到南海数值预报试验平台中,最终建成“新一代南海海洋环境实时预报系统”(NG-RFSSME)。

该系统基于海洋和大气双向耦合的框架,由大气、海洋、风暴潮和海浪四个分量模式组成,采用具有自主知识产权的先进资料同化核心技术,并通过多重嵌套技术对海-气过程进行动力降尺度,实现对南海重点海域(如西沙区域和粤港澳大湾区等)海洋环境的精细化快速预报。基于观测数据的客观检验和评估结果表明,NG-RFSSME 显著提高了对南海海洋环境要素的预报水平,尤其是对台风路径和海洋温盐的预报精度(提高约 15-50%)。

目前该预报系统及相关数据产品已在多家海洋气象业务部门和海洋环境保障单位得到了应用,包括广东省渔业厅、海南省气象台、广东省气象台、广州市气象台等,在减灾防灾、社会经济建设和海洋环境保障等方面发挥了重要的作用。另外,该系统也为每年国家自然科学基金委的南海和东印度洋科学考察等航次提供水文气象保障服务。



陈更新荣获“2017-2018 年度中科院广州分院优秀青年科技工作者”

称号

中国科学院广州分院开展优秀青年科技工作者评审工作，并发布了《中国科学院广州分院关于表彰 2017~2018 年度优秀青年科技工作者的决定》（穗科院办〔2019〕17 号）。热带海洋环境国家重点实验室（中国科学院南海海洋研究所）陈更新副研究员被授予“2017~2018 年度中国科学院广州分院优秀青年科技工作者”称号。



陈更新，主要从事海洋中尺度涡和环流动力研究。以第一或通讯作者在 JPO、JGR、GRL 等地学著名学术期刊发表 SCI 论文二十余篇。相关成果获评获广东省第四届南粤科技创新优秀学术论文；被推荐为“973 计划项目重大研究成果”（科技部 973 项目：南海多涡结构的形成与演变规律）；入选“2015 年度中国海洋十大科技进展”等。陈更新获评 2013 广州市“珠江科技新星”、2015 广东特支计划“百千万工程青年拔尖人才”、2017 中国科学院青年创新促进会会员、2018 中科院广州分院优秀青年科学家等荣誉称号。2018 年获国家自然科学基金优秀青年基金资助。

科研进展

上层海洋盐度年代际变异及环流影响研究取得重要进展

中国科学院南海海洋研究所王春在研究团队在上层海洋盐度年代际变异及环流影响研究方面取得重要进展, 相关成果以严幼芳为第一作者、王春在为通信作者的论文最近发表在 Journal of Geophysical Research: Oceans 上。

海洋盐度是描述海洋热盐输运和变化的重要参量之一。盐度变化不仅可以通过密度对海洋层结和热盐环流产生重要影响, 而且还可以通过影响海面热收支及海洋水平压力梯度等对太平洋风场及低纬度西边界流和印尼贯穿流产生重要影响。然而由于海洋观测的匮乏, 特别是长时间、高质量盐度观测的缺乏, 海洋盐度的变化尤其是其年代际时间尺度上的变化及其对海洋环流的影响和反馈研究目前仍相对较少。

基于历史观测、再分析资料及理论分析, 研究团队针对西北太平洋上层海洋盐度的年代际变化及其与环流的关联进行探讨, 发现了西北太平洋上层海洋盐度在近 20 年呈现出显著的年代际变化且其在 15° N 南、北海域出现截然相反的演变趋势: 即在 15° N 以南海域, 盐度显著升高, 海水呈变咸趋势, 而在 15° N 以北的海域, 盐度显著降低, 海水呈变淡趋势 (如图 1)。研究进一步指出了局地淡水输入并不能完全解释该南北差异, 表明了海洋环流的影响。最近 20 年, 全球海洋环流尤其热带海洋环流呈现出显著的加速趋势, 加速的海洋环流促使西太盐度呈现出显著的南北差异。该研究成果从热力学的角度探讨了西太海洋环流年代际变化之物理机制及其气候效应, 具有非常重要的科学意义。

该研究由全球变化及海气相互作用专项 (GASI - 03 - IPOVAI - 04)、国家自然科学基金项目 (41776037、41731173)、中国科学院百人计划学术师才及广东省引进领军人才项目 (XDA20060502) 共同资助完成。

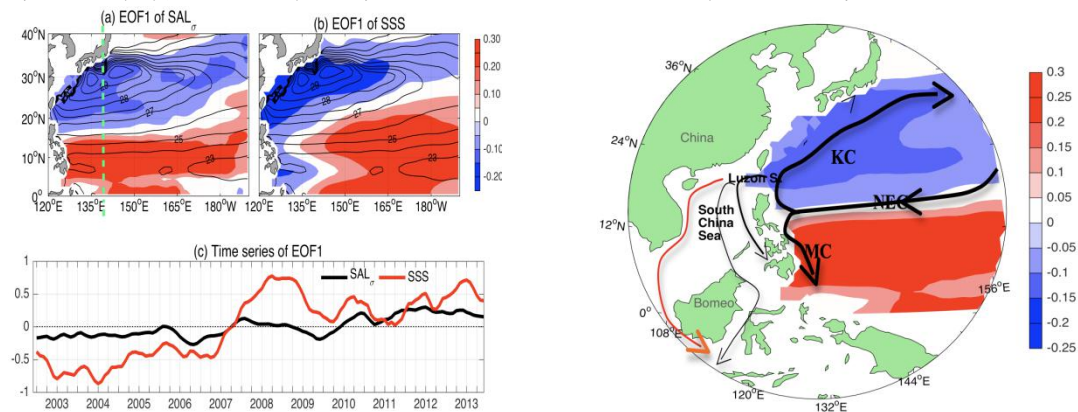


图 1. 西北太平洋次表层盐度年代际变化, 其中左图为盐度 EOF1 模态。右图为北太平洋上层海洋盐度在 2002-2013 年间的线性趋势 (颜色) 及北赤道流 (NEC)、黑潮 (KC) 关联示意图。相关论文信息:

<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2018JC014656>

海洋带状流相关研究取得新进展

海洋是一个复杂的非线性动力系统，包含着多种不同时空尺度的运动。海洋带状流是最近十年揭示出来的一种运动形态。它在纬向上常常表现为向东流与向西流交替出现几乎平行排列着的条纹状洋流，是海洋大尺度湍流的有序结构，能够极大地影响输运过程。与背景流场（比如风生环流）相比，其移动速度像蜗牛般的缓慢，这种弱的结构几乎遍及海洋的各个角落，可能代表着一些与常规海洋动力学因素完全不同的事物。

以往海洋带状流的研究多关注开阔大洋。博士生张宇在管玉平研究员指导下，以南中国海、日本海、墨西哥湾以及地中海为例，探究了空间尺度相对较小的边缘海中的海洋带状流。用他们自己建立的优化滤波方法和参数选取，把海洋带状流从强的背景流场中提取出来，结果表明，同纬度上边缘海、地中海内的海洋带状流的带宽约为 60-100km，比开阔大洋的 150-300km 要窄得多，在走向上表现出更多的非纬向性，垂向上则呈现出更强的斜压性和显著的深层强化的特征。该工作不仅将海洋带状流的研究从开阔大洋推进到孤立小海盆，还揭示了海洋带状流带宽因海盆尺度不同而呈现出来的多样性特征。

充分地研究海洋带状流的分布特征将有助于加强我们对复杂海洋环流不同尺度过程间物质与能量交换的认识。该研究由国家自然科学基金项目（批准号 41541040, 41676021）资助完成，成果发表在 *Geophysical Research Letters* 上。

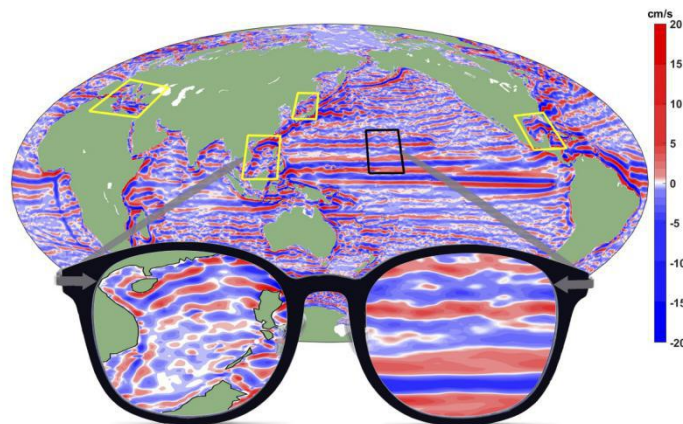


图: 边缘海与开阔大洋中海洋带状流的差别示意图。

文章链接:

张宇, 管玉平, 陈朝晖, 刘海龙, 黄瑞新 (2015). 不同滤波方法对揭示全球海洋条带结构的比较. *物理学报*, 64, 149201. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2018GL081050>

Zhang, Y., & Guan, Y. P. (2019). Striations in marginal seas and the Mediterranean Sea. *Geophysical Research Letters*, 46, 2726 - 2733. <https://doi.org/10.1029/2018GL081050>

LT0揭示热带太平洋海温异常在调制华南冬季降水对两类El Niño响应差异中的作用

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(LT0)王卫强团队揭示热带太平洋海温异常在调制华南冬季降水对两类El Niño响应差异中的相对作用。该研究相关成果由徐康博士等人发表在气候变化研究领域顶级学术期刊Climate Dynamics上。

El Niño多样性及其区域气候影响差异是目前El Niño研究的热点问题,但区分El Niño背景下热带太平洋正负海温异常对区域气候影响的相对贡献却较少。王卫强团队与合作者们通过观测资料和一系列AGCM数值试验研究两类El Niño期间热带太平洋正负海温异常在调制华南冬季降水对El Niño响应差异中的相对作用。研究表明,两类El Niño对华南冬季降水的影响差异显著,这主要与低空反气旋异常环流的位移密切相关。当发生东部型El Niño时,低层异常反气旋性环流在西北太平洋/菲律宾群岛盛行,其左侧的西南风异常抑制了东亚冬季风,并将更多的暖湿水汽带到我国南方地区辐合,导致我国南方地区冬季降水显著增多;当发生中部型El Niño时,低层异常反气旋性环流和下沉气流向西偏移,控制着广阔的中国南海地区,并引起南海北部和华南地区的水汽辐散,导致我国南方冬季降水显著减少(图1a-b)。此外,利用AGCM敏感性试验研究揭示东部型El Niño期间热带中东太平洋正海温异常和西太平洋负海温异常共同导致低层西北太平洋异常反气旋的产生,然而中部型El Niño期间热带中太平洋正海温异常和西太平洋(包括东印度洋)负海温异常的作用恰好相反,导致低层异常反气旋环流强度弱、范围广,且中心位于南海地区(图1c-f)。该研究指出,在两类El Niño与东亚冬季风关系的研究中,除了El Niño正海温异常的作用,必须区分考虑西太暖池-东印度洋负海温异常在不同类型El Niño期间的相对角色,以提高我国短期气候预测水平。

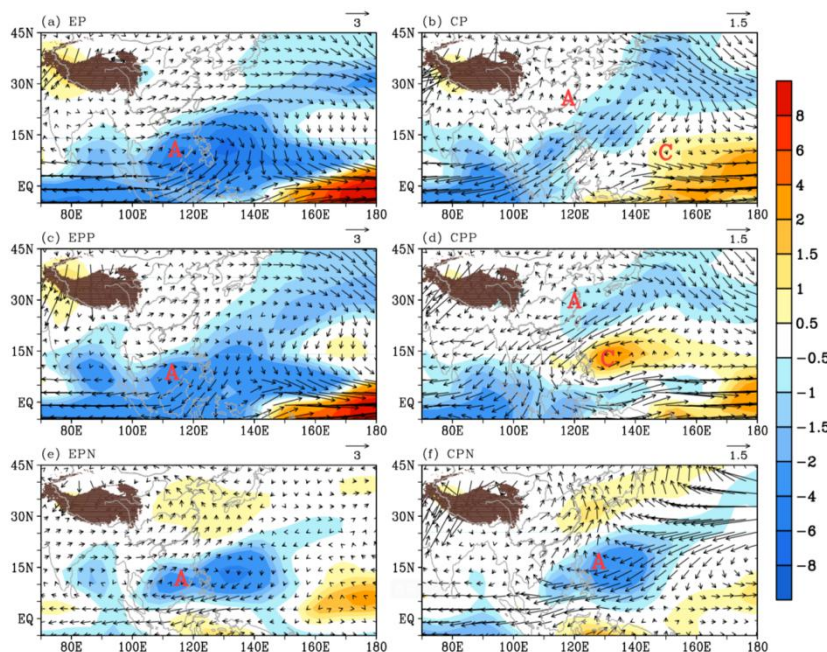


图 1 两类 El Niño 期间 850 hPa 风场(矢量)和 500 hPa 非绝热加热(阴影)的 AGCM 试验结果, (a) 同时 EP 正负海温异常强迫, (b) 同时 CP 正负海温异常强迫, (c)

该研究由多个国家自然科学基金项目、国家重点研发计划重点专项和热带海洋环境国家重点实验室自主项目等共同资助完成。

Xu, K., Huang, Q.-L., Tam, C.-Y., Wang, W., Chen, S., & Zhu, C. (2019). Roles of tropical SST patterns during two types of ENSO in modulating wintertime rainfall over southern China. *Climate Dynamics*, 52(1), 523 - 538. <https://doi.org/10.1007/s00382-018-4170-y>

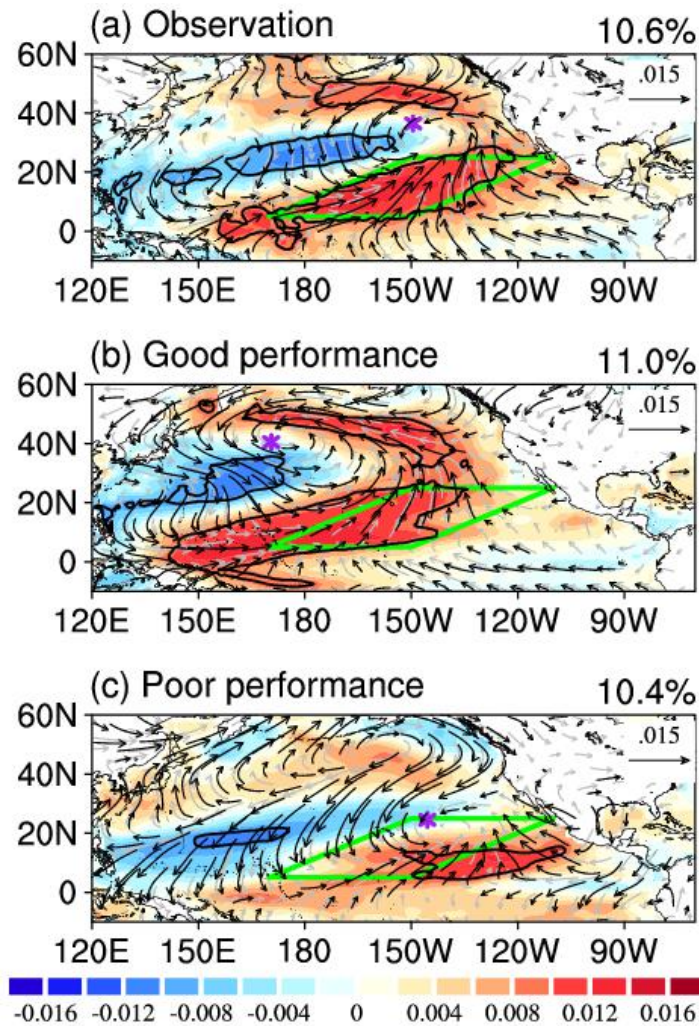
中部型厄尔尼诺与北太平洋振荡关系在 CMIP5 模式中的评估取得新进展

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）王鑫研究员团队，在中部型厄尔尼诺和北太平洋振荡之间的关系在 CMIP5 模式中的评估方面取得新进展。该研究成果以王鑫研究员为第一作者，陈梦燕博士第二作者，LTO 的王春在研究员、Hanyang University 的 Sang-Wook Yeh 教授等为共同作者的论文发表在 *Climate Dynamics* 上。

已有观测研究表明中部型厄尔尼诺的出现频率和北太平洋振荡紧密相关。本文评估了 Coupled Model Intercomparison Project Phase5 (CMIP5) 模式的历史模拟数据对北太平洋振荡和中部型厄尔尼诺关系的模拟能力并诊断了相关的物理过程。通过分析发现在 25 个模式中，有 6 个模式能模拟中部型厄尔尼诺和北太平洋振荡的空间分布。其中在这 6 个模式中有 4 个能模拟出中部型厄尔尼诺发生频率和北太平洋振荡之间有着和观测数据一致的正相关关系。通过使用联合经验正交分解（CEOF）的分析方法对多模式集合平均的数据进行分析，揭示决定模式能否模拟出北太平洋振荡和中部型厄尔尼诺发生频数之间的正相关关系的物理过程，主要在于模式对副热带东北太平洋的风-蒸发-海表温度的强度的模拟。此研究结果，这将有助于提高对北太平洋中纬度气候系统与中部型厄尔尼诺的关系的理解，并且对全球变暖下中部型厄尔尼诺的变化有着重要的意义。如果全球变暖有助于北太平洋产生北太平洋振荡的正模态，则会在风-蒸发-海表温度机制的作用下，将有更多的中部型厄尔尼诺出现。

该研究由中科院国家外国专家局创新团队国家合作伙伴计划，中国科学院战略性先导科技专项（XDA11010403），国家自然科学基金项目（41422601，41376025 和 41731173）等共同资助完成。

论文信息：Wang, X., Chen, M., Wang, C., Yeh, S. W., & Tan, W. (2018b) Evaluation of the relationships between the North Pacific Oscillation and El Niño Modoki in CMIP5 models. *Climate Dynamics*, (2019), 52:1383-1394. <https://doi.org/10.1007/s00382-018-4196-1>.



表面风 (矢量, 单位: m s^{-1}) 和 SST 异常的春季平均的观测数据和多模式集合平均 CEOF 的第二模态。(a), (b) 和 (c) 分别代表观测数据, GP 组模式和 PP 组模式。粗矢量代表风场和 PC2 超过 95% 显著性检验区域。黑色的等值线代表 SST 异常和 PC2 超过显著性检验的区域。绿色的平行四边形代表观测数据中 SSTA 和 PC2 过显著性检验的区域。紫色的*表示每个图中的气旋性环流的中心。

厄尔尼诺多样性对西北太平洋副热带高压的影响机制的变化研究取得新进展

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) 王鑫研究员团队, 在厄尔尼诺多样性对西北太平洋副热带高压的影响机制的变化方面取得新进展。该研究成果以陈梦燕博士为第一作者, 王鑫研究员为通讯作者, 联合加州大学尔湾分校 Jin-Yi Yu 教授以及河海大学姜文萍博士为共同作者的论文已发表在 Geophysical Research Letters 上。

西北太平洋副热带高压是影响我国天气的重要天气系统, 而发生在太平洋上的年际变化现象—厄尔尼诺, 则对西北太平洋副热带高压有着重要的影响。因此研究西北太平洋副热带高压和厄尔尼诺之间的关系对我国天气预报有着极为重要的预报作用。近些年的研究发现 El Niño 表现出多样

性特征, 这些不同类型的厄尔尼诺与西北太平洋副热带高压的关系怎样变化, 是个值得关注的科学问题。王鑫研究员团队与合作者们研究发现, 就三类 El Niño 对西北太平洋副热带高压的影响而言, 中太平洋-II 型厄尔尼诺的影响最强, 而中太平洋 I-型厄尔尼诺的影响最弱。东太平洋型厄尔尼诺、中太平洋 I-型厄尔尼诺和中太平洋 II-型厄尔尼诺通过西北太平洋海气耦合, 印度洋电容器效应, 和海洋性大陆机制来影响西北太平洋副热带高压。这三种机制之间的互为加强或互相抵消的表现, 跟不同类型的厄尔尼诺在太平洋产生的海表温度异常的位置和印度洋的海温状况有关。两类中部型厄尔尼诺对西北太平洋副热带高压的影响和作用机制的不同, 说明两类中部型厄尔尼诺产生的强迫来源分别来自印度洋和热带外太平洋 (图 1)。

该研究由中国科学院战略性先导科技专项 (XDA20060502)、国家重点研发项目 (2017YFA0603200), 美国国家科学基金气候和大尺度动力学项目 (AGS1505145 和 AGS - 1833075), 国家自然科学基金项目 (41876021) 以及国家留学基金委共同资助完成。

论文信息: Chen, M., Yu, J. - Y., Wang, X., & Jiang, W. (2019). The changing impact mechanisms of a diverse El Niño on the western Pacific subtropical high. *Geophysical Research Letters*, 46, 953 - 962. <https://doi.org/10.1029/2018GL081131>。

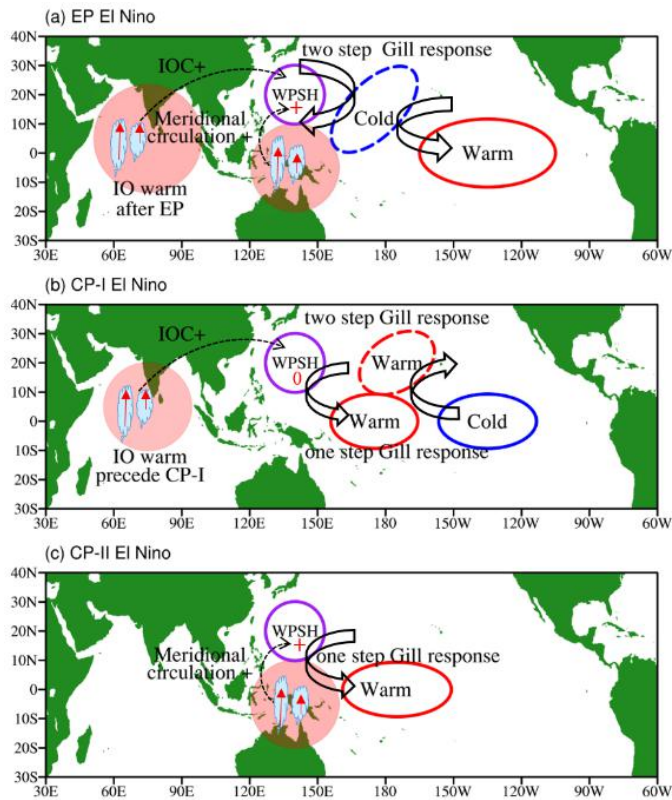


图 1 不同类型的厄尔尼诺对西太副高的作用机制

红树林生态系统中持久性有机污染物 (POPs) 的相关研究取得新进展

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 (LT0) 丘耀文研究员等在典型红树林生态系统中 POPs (PAHs、PBDEs、DP、OCPs 和 PCBs) 累积和循环规律的研究方面取得新进展, 相关研究成果 (Qiu et al., 2019a, 2019b, 2018) 发表在国际环境科学的主流期刊 (Chemosphere, Sci. Total Environ., AECT)。本研究填补了全球红树林生态系统红树组织中 POPs 的研究空白, 加深了我们对红树林中毒害物质累积和循环规律及其对邻近海域生态环境影响的科学认识, 研究结果亦可作为 POPs 的基线调查数据。

红树林地处亚热带的河口与海岸带, 由于其高的生产力和发达的根系, 红树林具有重要的生态价值, 如: 天然的污水处理场、生物的育婴室和抗击风暴潮等, 占全球热带森林面积仅 0.7% 的红树林、吸收了 10% 全球排放的 CO₂。过去的几十年, 红树林湿地被广泛地应用于处理生活污水、工厂废水和矿业尾水, 但有多少污染物被红树林拦截尚不清楚; 全球范围内红树林中污染物 (营养盐、重金属和 POPs) 的相关研究大多数集中于海水、沉积物和底栖生物, 在天然红树植物中有关 POPs 的累积与循环的研究极少 (其中, PBDEs 和 DP 尚未见诸报道)。

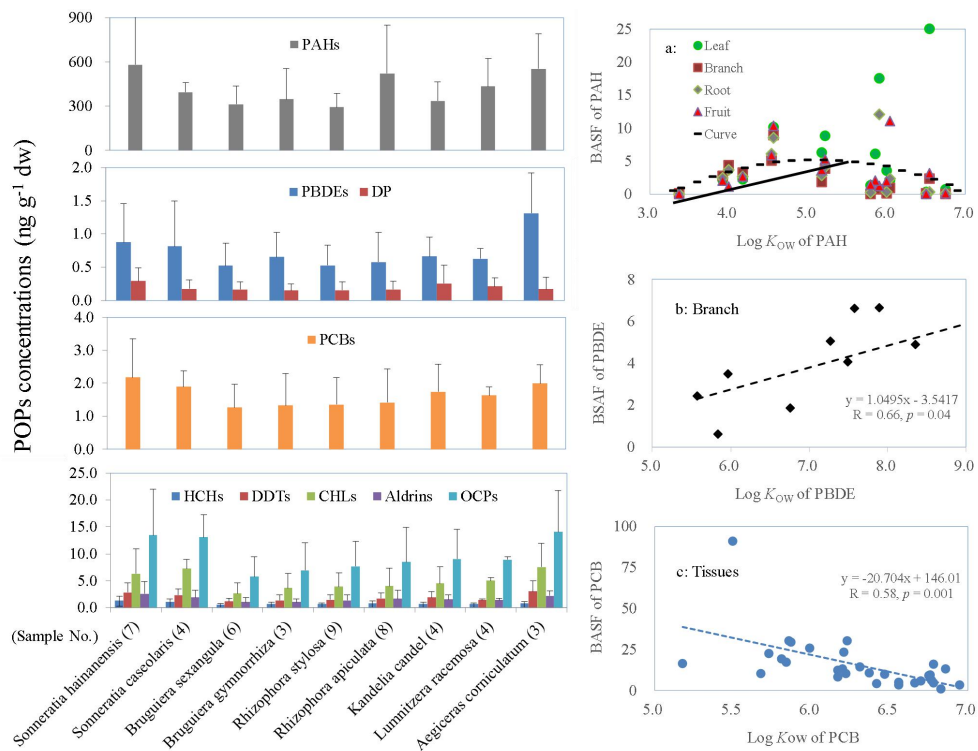


图 1 海南 9 种红树组织 (根、茎、叶和果) 中 POPs 的分布特征及其生物/沉积物累积系数 (BSAF) 与 log K_{ow} 的相关性。

我国海南岛有红树 26 种 (中国 27 种), 红树林面积 (47.7 km²) 约占全国红树林面积的 1/3。在前期重金属研究的基础上 (Qiu et al., HAZMAT, 2011), 我们选择中国第一个国家级的红树林保护区 (东寨港) 和二个国家级保护区 (三亚湾和亚龙湾), 系统地研究了红树组织 (根、茎、叶和果)

和沉积物中 POPs 的分布规律及其来源，并估算了红树植物对这些 POPs 的现存累积量、年吸收量、年归还量、年储存量及周转期。取得如下一些研究成果：①系统地获得了 9 种红树植物（根、茎、叶和果）及其沉积物中 POPs 的含量与组成（图 1），② PAHs、PBDEs 和 PCBs 的生物/沉积物累积系数（BSAF）与其辛醇/水的比值（log KOW）具有明显的相关性（图 1），③明确提出红树林在截留 POPs 中扮演重要角色。

本研究得到国家自然科学基金项目（41376091）和国家重大科学研究计划课题（2013CB956101）的资助。

相关论文链接：

1. Qiu et al, 2019a, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.10.188>
2. Qiu et al, 2019b, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.055>
3. Qiu et al, 2018, <https://doi.org/10.1007/s00244-018-0548-4>
4. Qiu et al, 2011, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2011.03.091>

珠江河口水体悬沙浓度相关研究取得新进展

悬浮泥沙对河口及近岸环境中复杂的物理、生化以及地质过程起着至关重要作用。受数据限制，前人对珠江河口悬浮泥沙的研究工作仍存在许多不足。中科院南海所热海海洋环境国家重点实验室（LTO）詹伟康等研究人员利用 MODIS 遥感一级产品反演的珠江河口悬沙浓度数据，系统性分析了珠江河口水体悬沙浓度（SSC）在不同时空尺度下变化特征及其动力机制，相关成果已发表在 *Continental Shelf Research* 上。

研究结果表明，珠江河口 SSC 存在显著且特殊的季节性变化特征。河口西北部区域，SSC 呈现洪季高枯季低的变化结构，而河口东南部区域则与之相反，表现为枯季高 SSC 洪季低 SSC 的特征。这种反相的季节性变化主要由珠江河口不同区域的悬浮泥沙受径流、风及水体层结等因素的影响权重不一所引起。珠江河口 SSC 存在显著的年际变化，主要受珠江流域降水年际变化控制。珠江河口 SSC 总体上呈下降趋势，平均 SSC 下降速率为 1.02mg/L/yr，但存在空间和时间差异性。空间上，西滩和河口北部区域 SSC 下降更显著，而河口东南部下降相对较缓。时间上，枯季比洪季下降速率快。导致河口 SSC 长期下降趋势的主要原因为上游水库建设引起的径流输沙量减少。

该研究由广州市科技项目（201607020042）、热带海洋环境国家重点实验室自主研究项目（LTOZZ1705，LTOZZ1803）和中科院南海生态环境工程创新研究院自主部署项目（ISEE2018PY05）共同资助完成。

Zhan, W., Wu, J., Wei, X., Tang, S., & Zhan, H. (2019). Spatio-temporal variation of the suspended sediment concentration in the Pearl River Estuary observed by MODIS during 2003 - 2015. *Continental Shelf Research*, 172, 22-32.

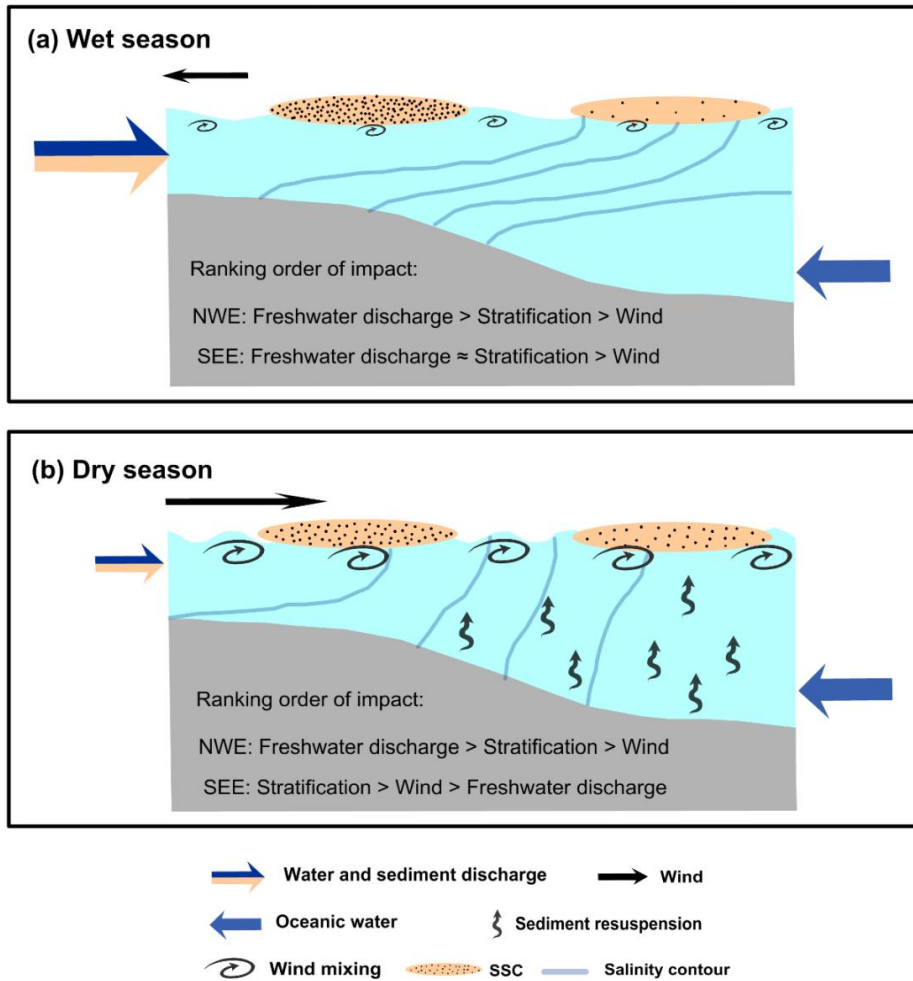


图 1 珠江河口表层悬沙浓度动力机制图：(a) 洪季，(b) 枯季

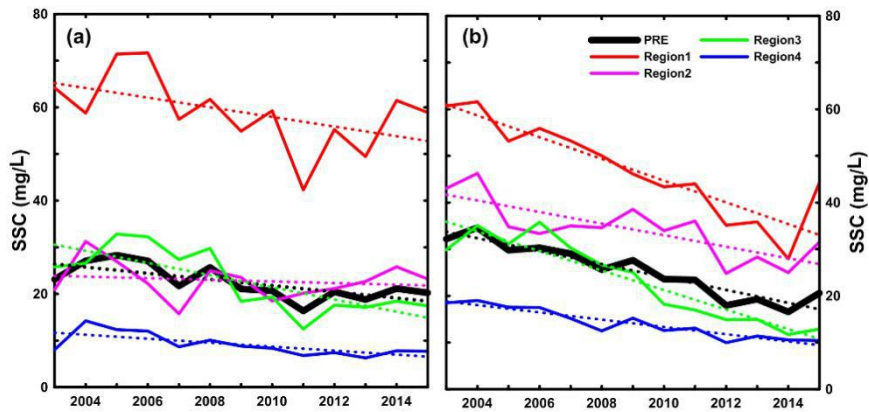


图 2 珠江河口悬沙浓度变化趋势：(a) 洪季，(b) 枯季

热带岛屿降水日循环与上升流变化的联系机制研究取得新进展

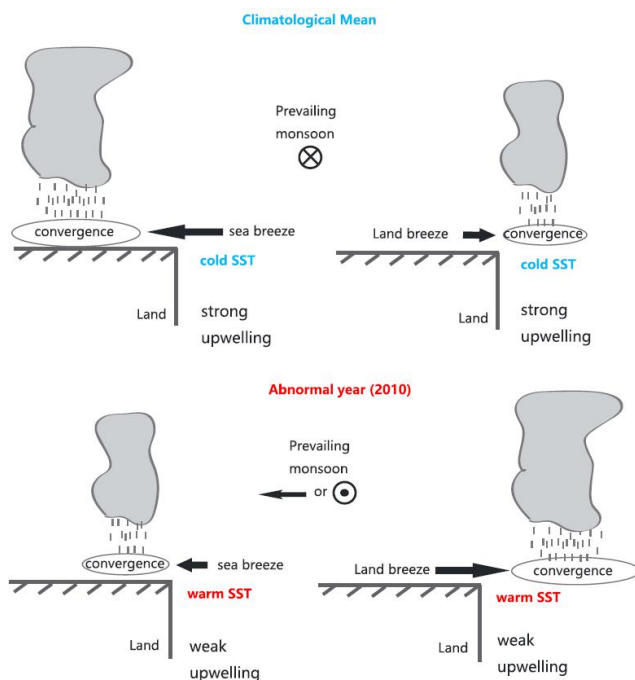
中国科学院南海海洋研究所热带海洋环境国家重点实验室（LTO）环流动力学团队通过与海南省气象局合作，在海南岛近海降水日循环（Diurnal Cycle of Rainfall, DCR）与上升流变化的联系机制上取得新进展，石睿副研究员为第一作者发表于 *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*。

研究人员通过雷达及卫星观测发现 2010 年 8 月海南岛南部近海的月平均降雨量相对气候平均态有显著增加，也远高于 2011 年 8 月同期观测值，而造成这种降水异常的主要原因则是由于夜间和清晨（02 LST-08 LST）近岸降水频率和强度的显著增加。ERA-interim 再分析数据表明，大气环流变化并不是导致夜间降水增强的直接和唯一因素。WRF 模式的敏感性试验结果表明，2010 年的南海夏季风异常抑制了海南岛近岸上升流的发展，改变了海南岛南部的海陆温差和海陆风循环，进而引起近地层辐合辐散场的改变，并最终导致夜间近岸降水的增加及昼间陆上降水的减少。这种上升流强度变化导致的昼夜降水不对称增强事件不仅发生在 2009/2010 厄尔尼诺次年夏季，在 2002/2003 厄尔尼诺次年夏季也可以同样观测到。因此，对于热带岛屿的降雨日循环的调节作用，与海陆风相关的局地海气相互作用可能比大尺度环流引起的湿度和对流不稳定性变化更重要。

该研究由中国科学院前沿科学重点研究项目（QYZDJ - SSW - DQC022）、国家自然科学基金项目（41676018, 41476014 和 41576002）、广东省科技计划项目（2016A020224003）共同资助完成。

相关论文信息：

<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2018JD029528>



研究结论简示图：正常西南季风或西南季风加强时，琼东上升流也得到加强，海面水温偏低加大海陆温差，海风加强而陆风减弱，所以陆地降水增多；西南季风减弱时（如厄尔尼诺次年夏季），琼东上升流也对应减弱，海面水温偏暖并减小海陆温差，所以海风增强陆风减弱，而近海降水增加。

周生启团队首次评估全球海洋底混合层厚度分布

热带海洋环境国家重点实验室（LTO）周生启研究员团队的黄鹏起等人提出一种计算海洋底混合层厚度（HBML）的新方法—集合法，首次评估全球混合层厚度空间分布并初步探讨其影响因素。相关成果发表于国际期刊 *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*

（<https://journals.ametsoc.org/doi/full/10.1175/JTECH-D-18-0016.1>）和 *Geophysical Research*

Letters（<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2018GL081159>）。

随着海洋科学的发展，连接海洋内部与海底的底混合层受到越来越多的关注。过去的研究中常用阈值法计算底混合层厚度，只能获得其粗略值。为更准确地找到混合层的边界，周生启团队提出一种新方法：该方法以识别混合层厚度的相对变化法为基础，同时集成阈值法、曲率法和最大角度法等其他方法的结果。在测试中，该方法确定的底混合层厚度与人工识别结果最为相符。

根据世界大洋环流试验（WOCE）的水文数据，该团队首次获得全球海底混合层厚度的空间分布（图1）。发现全球底混合层厚度的中值为47 m，相对而言，太平洋中底混合层厚度最大，印度洋次之，大西洋最小（图2）。统计结果表明，全球底混合层厚度随纬度的增大而减小，赤道地区略小，在南北纬20度达到最大；底混合层厚度与浮力频率成反比；同时，发现底混合层厚度随当地海洋深度的增加而增大，两者之间的变化满足指数关系。

该团队研究结果表明，底混合层厚度的时空变化受多种因素影响，未来需获取更多高时空分辨率的数据以及开展更全面的测量，才能进一步确定其分布特征并解释其形成机制

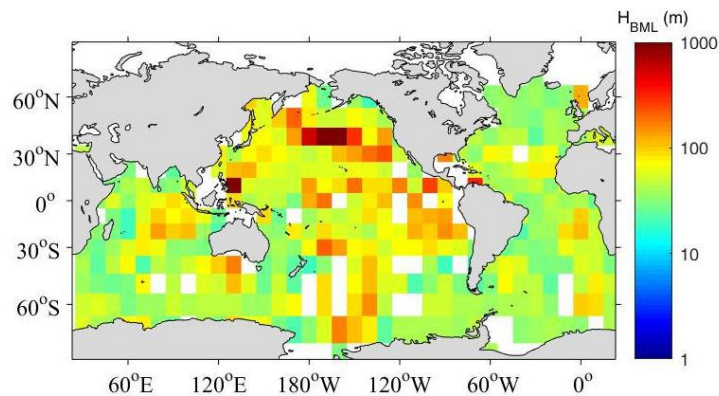


图1 全球 $10^{\circ}\times 10^{\circ}$ 平均底混合层厚度分布图

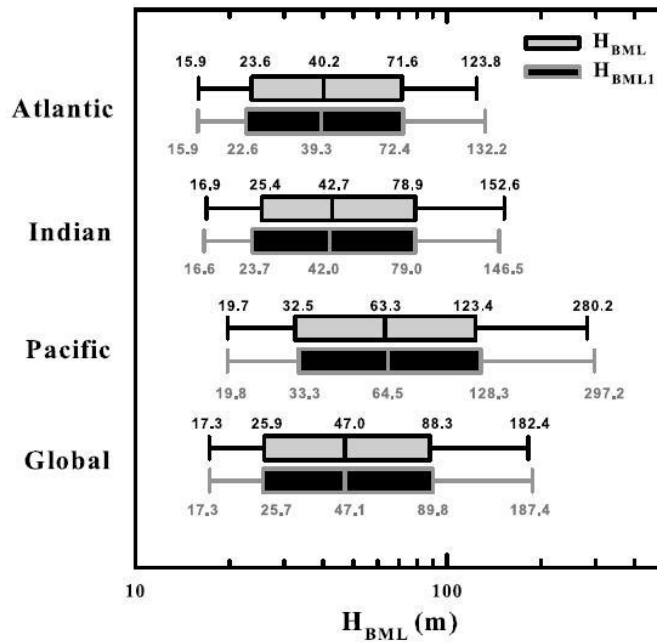


图2 全球及各大洋底混合层厚度盒须图

LTO 揭示热带西南印度洋海表盐度年际变化及其与印度洋偶极子之间的关系

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) 杜岩团队揭示热带西南印度洋海表盐度年际变化及其与印度洋偶极子 (IOD) 之间的关系。相关成果由孙启伟博士研究生等人发表在在 *Journal of Geophysical Research: Oceans* 上。

盐度能够表征海洋的水循环, 是影响海洋密度、热力和动力结构特征的重要因子, 它不仅与全球海洋的温、盐、环流密切相关, 而且也是海洋生物生存和初级生产力的主要环境决定因子, 所以开展盐度变化的研究尤为重要。基于 Argo 以及 ECCO 同化数据, 研究团队探讨了海表盐度 (SSS) 的年际变化特征及其与 IOD 相关的热带西南印度洋海洋动力过程。结果表明, 2010 年负 IOD 期间, 热带南印度洋海洋环流对海表盐度变化具有显著贡献。在 2010 年 7-10 月, 赤道急流将高盐水向东输送到赤道东部地区, 2010 年 11-12 月, 东部的季节环流进一步将海表盐度向南扩充到 6° - 8° S。另外, 研究团队利用盐度收支方程进行诊断分析, 结果表明, 在 2011 年 1-4 月, 在西部赤道印度洋, 降水减少, 导致局部地区海表盐度升高; 同时, 向西的流场异常将东部高盐水输送至西南印度洋。2011 年 5-6 月, 向上的罗斯贝波到达西南印度洋, 导致温跃层和混合层抬升, 将混合层底部的高盐水输送到海表。这一过程使海表盐度升高, 海表温度降低, 而后者抑制了局地的降水, 进一步增强了西南印度洋海表盐度的信号。本研究从海表盐度变化的角度出发, 揭示了印度洋偶极子各个阶段海洋动力过程的热盐输送作用以及对西南印度洋的影响。

该研究由多个国家自然科学基金项目、中科院先导项目和热带海洋环境国家重点实验室自主项目等共同资助完成。

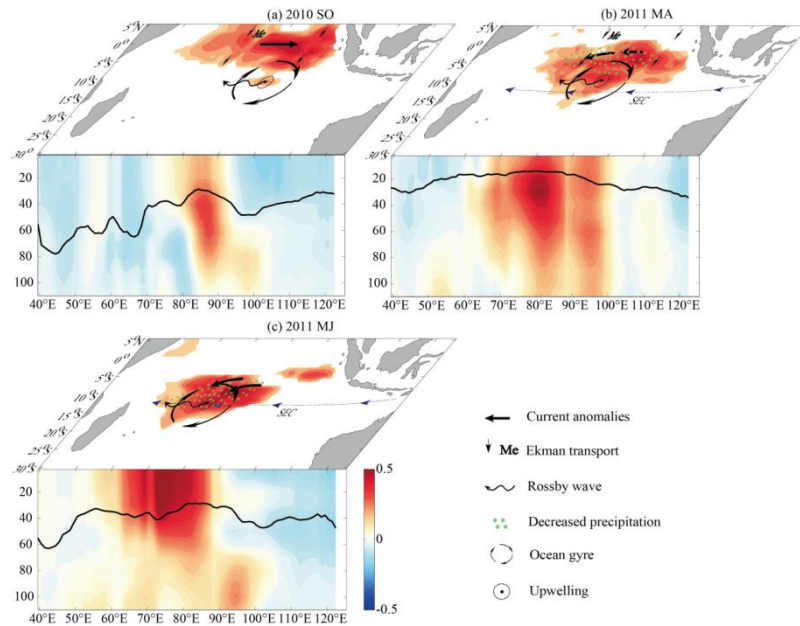


图. 2010 年负 IOD 期间, 海表盐度变化及其关键海洋动力过程结构示意图

论文链接:

Sun, Q., Du, Y., Zhang, Y., Feng, M., Chowdary, J. S., Chi, J., et al. (2019). Evolution of Sea Surface Salinity Anomalies in the Southwestern Tropical Indian Ocean During 2010 - 2011 Influenced by a Negative IOD Event. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 124(5), 3428-3445. doi:10.1029/2018jc014580.