大气所等在厄尔尼诺伴随的海洋热量收支研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5727.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！

大气所等在厄尔尼诺伴随的海洋热量收支研究中获进展。厄尔尼诺和南方涛动(ENSO)是气候系统中最主要的年际尺度变率。它虽然起源自热带太平洋，但对全球天气系统有极大的影响。厄尔尼诺伴随着大气、海表和地表升温(“发烧”)，厄尔尼诺发生之后全球地表温度达到峰值。然而，平均深度约4000米的海洋到底是和大气或者海表一样“发烧”还是会“退烧”呢?

这个关键科学问题在学界一直存在争议。例如，著名的海洋Argo浮标之父Dean Roemmich于2011年在GRL发表论文指出：在厄尔尼诺时，海表变暖，但海洋失去热量，即“海洋退烧”。2016年，著名物理海洋学家G. Johnson在同一个杂志发表了另一篇论文表示：在厄尔尼诺时，海洋吸收了更多热量，即海洋会“海洋发烧”。争议产生的原因是传统的次表层观测数据质量不足，同时海气界面热通量直接观测数据误差很大。

中国科学院大气物理研究所副研究员成里京、研究员朱江近期于Journal of Climate 发表了题为Evolution of Ocean Heat Content Related to ENSO 的论文，对上述争议进行了系统性解答。论文合作者包括美国NCAR的K.E.Trenberth和J.Fasullo，欧洲中心Michael Mayer和Magdalena Balmaseda。

为了理解ENSO伴随的全球和局地海洋热量收支，该研究使用了多套独立的观测、再分析和模拟数据。例如大气所构建的海洋次表层温度格点观测数据(IAP数据)，目前最优的海洋再分析数据之一(ORAS5)、气候模式数据(CESM集合模拟数据LENS)、基于间接方法的海表通量观测数据(Q)。多数据、独立数据的共同使用和联合分析突出了各个数据的长处，极大地增加了结论的可靠性。

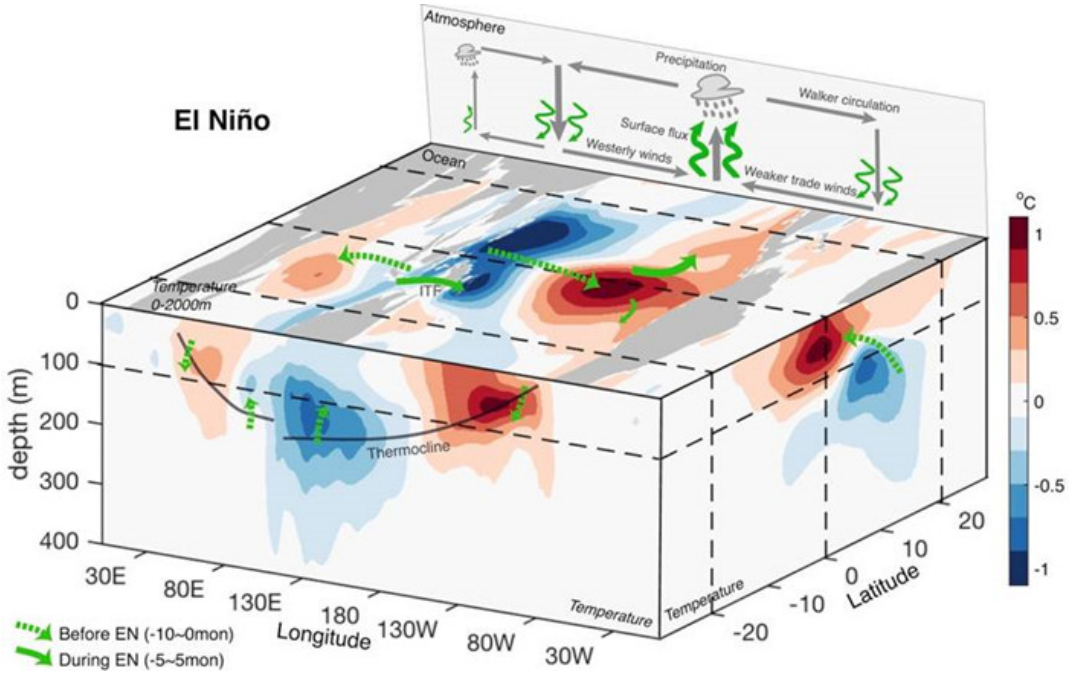
研究发现，全球海洋在厄尔尼诺发生时和发生后会失去热量，使得海洋“退烧”。而全球海洋的散热伴随着不同海盆中复杂的热量变化和交换。研究也进一步从全球到局地，探讨了不同区域的海洋能量变化，例如：径向平均、纬向平均、不同深度平均、不同海盆热量变化。最终该研究大致厘清了厄尔尼诺时主要的热量变化过程(示意图)。

在海洋内部，厄尔尼诺导致包括热带太平洋和印度洋东西方向相反的热量异常，包括赤道和赤道外的热交换，也包括近表层(上层100米)和次表层(100米以下)的相反的热量变化。海洋同时也和大气进行大量的热量交换，在热带太平洋，海洋能量被抽取到大气中，使得海洋降温，引起了中东太平洋的降水增加。降水伴随着水从气态凝结成液态，在大气中释放热量，这些能量激发大气环流的异常并传播到全球，调整了全球天气系统(即“大气桥”或“遥相关”)。但在东印度洋、

西太平洋和大西洋，天气较为晴朗少雨，海洋会更多地吸收热量使得这些地方的海洋变暖。热带外的情况更为复杂，但平均而言，除南太平洋以外，南北纬30度以外的海洋热量变化都比较小。

在这些复杂的能量交换中，太平洋整体释放热量最大，印度洋和大西洋变暖也并没有完全弥补太平洋的能量释放，因此最终导致全球海洋是散热的(“海洋退烧”)。

需要指出的是，由于观测数据限制，该研究只关注于平均情况下ENSO导致的海洋热收支。对ENSO的非对称性、ENSO的不同形态下的热量变化，还有待于数据进一步积累才能得到解答。另外，南北纬30度以外的海域，由于ENSO的信号相互抵消使得净热量变化较弱，加上其余气候系统变率和观测、模式误差的共同影响，其净热量变化依然误差较大，有待于更多分析。



厄尔尼诺时低纬度海洋热量变化和海洋热量收支示意图(红色为海洋增暖、热含量增加;蓝色为变冷，热含量降低)。绿色箭头为厄尔尼诺伴随的热量转移。

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转发