
研究揭示海洋次表层热浪冷浪的关键机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29844.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！

研究揭示海洋次表层热浪冷浪的关键机制。

10月16日，中国科学院南海海洋研究所詹海刚团队在《自然》（Nature）上在线发表了题为Common occurrences of subsurface heatwaves and cold spells in ocean eddies

的学术论文。该研究突破了次表层连续观测数据严重匮乏的限制，首次在全球尺度上揭示了涡旋在驱动海洋次表层热浪/冷浪事件中的关键作用，并提出了涡旋会放大全球变暖对次表层极端温度的影响并加剧强热浪/冷浪的发生。

海洋热浪和冷浪分别指温度超过一定阈值的持续性高温和低温事件。这些极端温度事件严重破坏海洋生物栖息环境，造成生态系统和社会经济的灾难性后果。当前，多数研究聚焦于卫星可以直接观测的海洋表层，并基于热收支等方法将表层热浪/冷浪归因于海气热交换、海水平流以及混合等驱动机制。然而，目前的卫星难以直接观测的次表层更受关注。这是由于该水层栖息着多种重要的鱼类和珊瑚，拥有全球海洋中规模最大、开发最少的鱼类种群，在全球碳循环中发挥着重要作用。而由于长期连续的观测数据匮乏，常用的参数提取与机制分析方法难以全面应用，对次表层热浪/冷浪的发生特征与驱动机制知之甚少。

该研究分析了位于全球不同海盆、最长观测时间超过15年的8套长期潜标资料，发现了超过80%的次表层热浪/冷浪事件与表层热浪/冷浪没有直接关联。它们之中约有一半发生于反气旋涡/气旋涡经过期间。这一比例高于对应涡旋的发生频率，且强度越大的事件发生于涡内的比例越高。这表明，与海气热交换等表层极端事件的主导机制不同，涡旋在驱动次表层热浪/冷浪中起到关键作用。

尽管长期连续的潜标观测可以有效捕捉次表层极端温度事件，但因建设和维护成本高昂，目前在海洋中分布稀少，难以实现全球尺度上的评估。对比分析发现，空间离散的历史温度剖面观测数据可以较好地刻画次表层热浪/冷浪事件强度和涡旋贡献。基于此，研究分析各种观测平台积累的全球海洋200多万条温度剖面数据，并结合高度计卫星遥感的中尺度涡资料发现，反气旋涡/气旋涡对次表层热浪/冷浪的平均贡献约为30%，而在副热带流涡区和中纬度强流区的贡献可达60%以上。同时，随着涡旋强度的增加，涡内极端温度出现概率和强度均显著上升。在振幅大于40厘米的强反气旋涡/气旋涡内，发生次表层热浪/冷浪的概率是涡外的6倍多，进一步证实了海洋涡旋是驱动次表层热浪/冷浪的关键机制。

近几十年来，由于温室气体持续排放，全球海洋经历了明显变暖。为了探讨次表层热浪/冷浪的

响应，该团队估算了1993年至2019年10个不同动力海区的涡内与背景极端温度异常的线性趋势，发现了涡旋有助于放大全球海洋中热浪的升温速率和冷浪的降温速率。初步分析显示，海洋变暖引发的涡旋增强的作用高于垂向层化增强，这是涡旋放大效应的主导机制。

该研究揭示了海洋次表层热浪/冷浪与表层极端温度事件在时空分布与物理机制上的差异，提出了仅通过海表温度信息无法准确探测次表层热浪/冷浪事件的观点。相比之下，卫星遥感的海面高度异常能够较好地捕获海洋涡旋活动的信息，因此可以成为探测次表层热浪/冷浪尤其是强热浪/冷浪事件的关键指标之一。同时，涡旋对次表层温度、溶解氧和浮游植物的影响机制相似，因而这一成果对剖析和预测全球变暖影响下次表层海洋贫氧、浮游植物藻华等极端事件具有参考意义。

研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国科学院战略性先导科技专项、中国科学院青年创新促进会会员项目及广东省自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)

全球不同海盆潜标观测的次表层热浪和冷浪发生在中尺度涡内情况

全球不同海区涡致极端温度扰动变化趋势

研究团队单位：南海海洋研究所

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](http://www.iikx.com)转发