# 科学家首次发现一种大尺度海流混合新路径

作者：writer 来源：爱科学

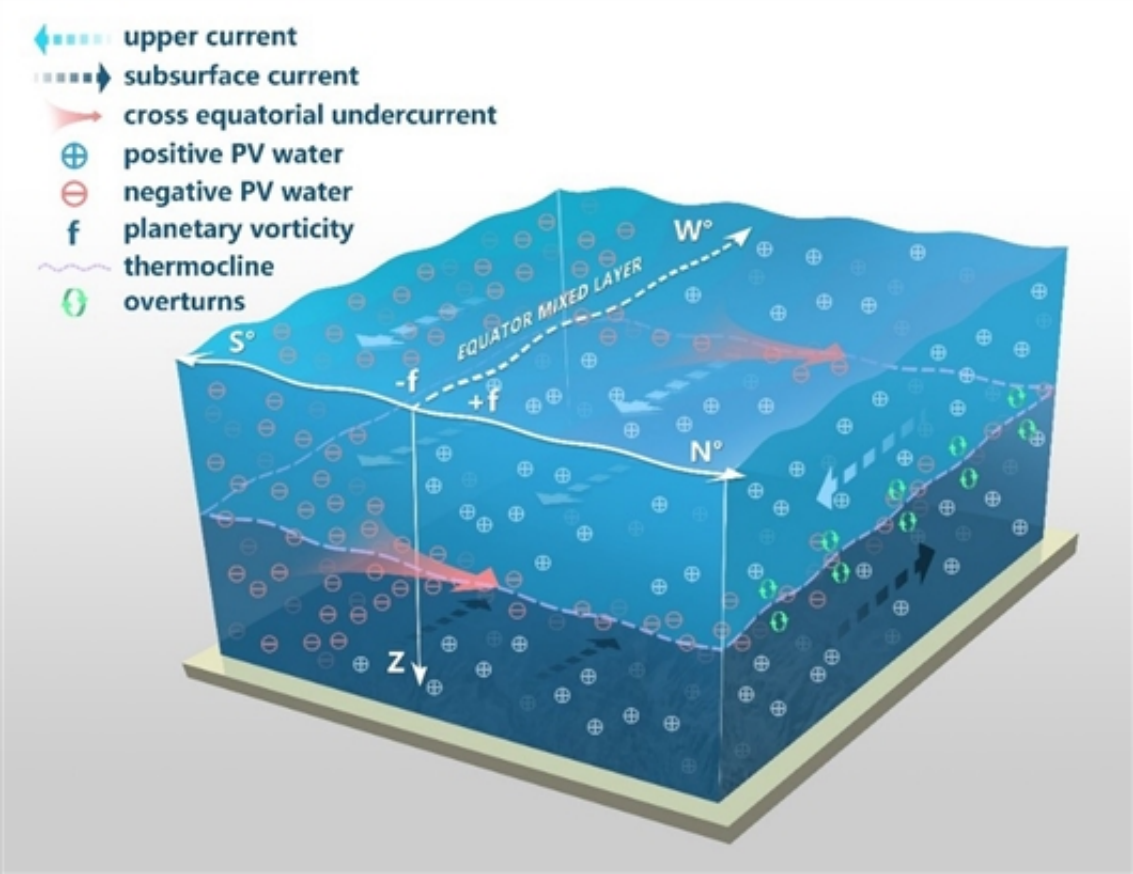
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17648.html

*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！*

**科学家首次发现一种大尺度海流混合新路径**。



2017基金委西太开放航次湍流剖面仪观测现场图 周慧供图




赤道海洋温跃层对称不稳定诱发湍流混合机制示意图 海洋所供图

近日，中科院海洋环流与波动重点实验室领衔的最新研究成果刊发于自然科研旗下期刊《通讯-地球与环境》。该研究基于观测和数模实验，在国际上首次揭示了存在于赤道太平洋温跃层内的一种大尺度海流能量耗散和驱动湍流混合的新路径，对目前在气候变化认知和预测方面将产生显著影响。

发生在厘米到米量级的小尺度湍流混合控制着海水的温度、盐度、温室气体吸收等属性，对调控气候变化具有重要作用。但大部分海洋动能都蕴含在大、中尺度（水平尺度百公里以上）环流中，而对于这些大、中尺度环流蕴含的动能如何耗散进而驱动湍流混合目前仍不清晰。该问题的解答将有助于我们改进海洋模式的混合参数化方案，从而大大提升模式对气候的预测精度。

记者了解到，已有研究表明，水平尺度在百米到10公里范围是亚中尺度，亚中尺度不稳定过程可以作为大尺度海流向更小尺度的运动传递能量的重要媒介，其中对称不稳定是可有效实现该能量正向级串的一个重要途径。对称不稳定过程通常认为发生在海表面或地形边界附近，因为在这两种区域风应力和地形摩擦作用可提供对称不稳定所需的反气旋式位涡。

该成果第一兼共同通讯作者周慧告诉《中国科学报》，这项最新研究发现了一种不同于传统认知的能量耗散新路径，即存在于赤道海洋温跃层内，远离了海面或地形边界区域的对称不稳定过程诱发的强湍流混合现象。该发现基于2017搭载基金委西太航次在西太平洋130oE断面北赤道流与北赤道逆流交汇区获取的上500m的微尺度湍流观测，并利用高分辨率数值模式成功再现了观测

到的结果。

周慧表示，新发现的这一大尺度能量耗散混合的机制在于，2017年拉尼娜期间，新几内亚沿岸潜流的增强导致其携带更多的次表层南太平洋负位涡水跨过赤道后，进一步被较强的哈目黑拉涡携带到达5oN附近的北赤道逆流区，在此处较强的垂向地转剪切作用下，产生对称不稳定诱发湍流混合。该成果也是大尺度环流-中尺度涡旋-亚中尺度过程-
小尺度湍流之间能量级串的一个典型例证，得到海洋混合研究方向美国布朗大学教授Baylor Fox-Kemper的高度赞赏。他在其评审意见中认为这个发现非常新颖且有很大的应用价值，特别是对粗分辨率气候模式模拟具有重要参考价值。

尽管该发现是基于在赤道西太平洋区域的湍流观测并利用高分辨数值模式在该区域进行了成功再现，由于这一湍流混合机制的两个关键条件就是南、北半球正、负位涡水跨赤道运动和足够强的垂向地转剪切。而在赤道区域，观测和模式研究都表明普遍存在着交错的次表层环流结构和跨赤道水交换。因此，周慧等认为，有理由推测新发现的这一能量耗散路径普遍存在于地球上其他赤道海洋区域。

鉴于赤道海洋占据海洋很大面积且在气候变化中起着举足轻重的作用，该发现对我们理解气候变化并对其进行准确预测具有重要参考价值。同时，这一过程与海洋在不同厄尔尼诺状态有紧密联系，将有助于进一步理解厄尔尼诺现象。该成果也是观测驱动认知的典型代表，体现了海洋观测对于拓宽我们对海洋动力过程的认知起着非常重要的作用。

中国科学院海洋研究所博士周慧是该成果的第一兼共同通讯作者，美国佛罗里达州立大学教授William Dewar和美国佛罗里达农工大学博士陈旭是该成果的共同通讯作者，另外还包括了青岛海洋科学与技术试点国家实验、北京应用气象研究所、地理信息工程国家重点实验室、美国Scripps海洋研究所的合作者。该研究得到了中国科学院战略性先导科技专项和国家自然科学基金等项目的联合资助。（来源：中国科学报 廖洋 王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s43247-022-00362-4

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：周慧等 来源：《通讯—地球与环境》

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