
研究揭示次表层亚中尺度动能来源

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41330.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！

研究揭示次表层亚中尺度动能来源

海洋动能在中尺度涡旋、亚中尺度运动与微尺度湍流之间的跨尺度传递与转化，影响着海洋中的热量、碳及营养盐输运。传统观点认为，亚中尺度主要活跃在混合层内。然而，混合层以下亚中尺度动能的来源、跨尺度传递路径，及其对海洋内部湍流混合的影响，仍缺乏直接观测证据。

近日，中国科学院南海海洋研究所等科研团队在海洋次表层亚中尺度动力机制研究方面取得进展。

基于高分辨率现场观测数据，团队在南海西部中尺度涡偶极子锋面区的混合层以下，发现了与混合层过程相对解耦的活跃亚中尺度信号。其在混合层底部至温跃层之间存在明显的动能注入，特征尺度约为12公里。该信号在垂向位置与特征尺度上均明显区别于上层混合层过程，证实了混合层以下锋面内部存在局地产生的亚中尺度动能来源。

为厘清该动能来源的动力机制，研究团队开展了线性稳定性分析。结果表明，在混合层以下锋面区，经典Charney型斜压不稳定可激发亚中尺度扰动，其特征尺度约为11.5公里，与观测识别的约12公里动能注入尺度高度吻合。

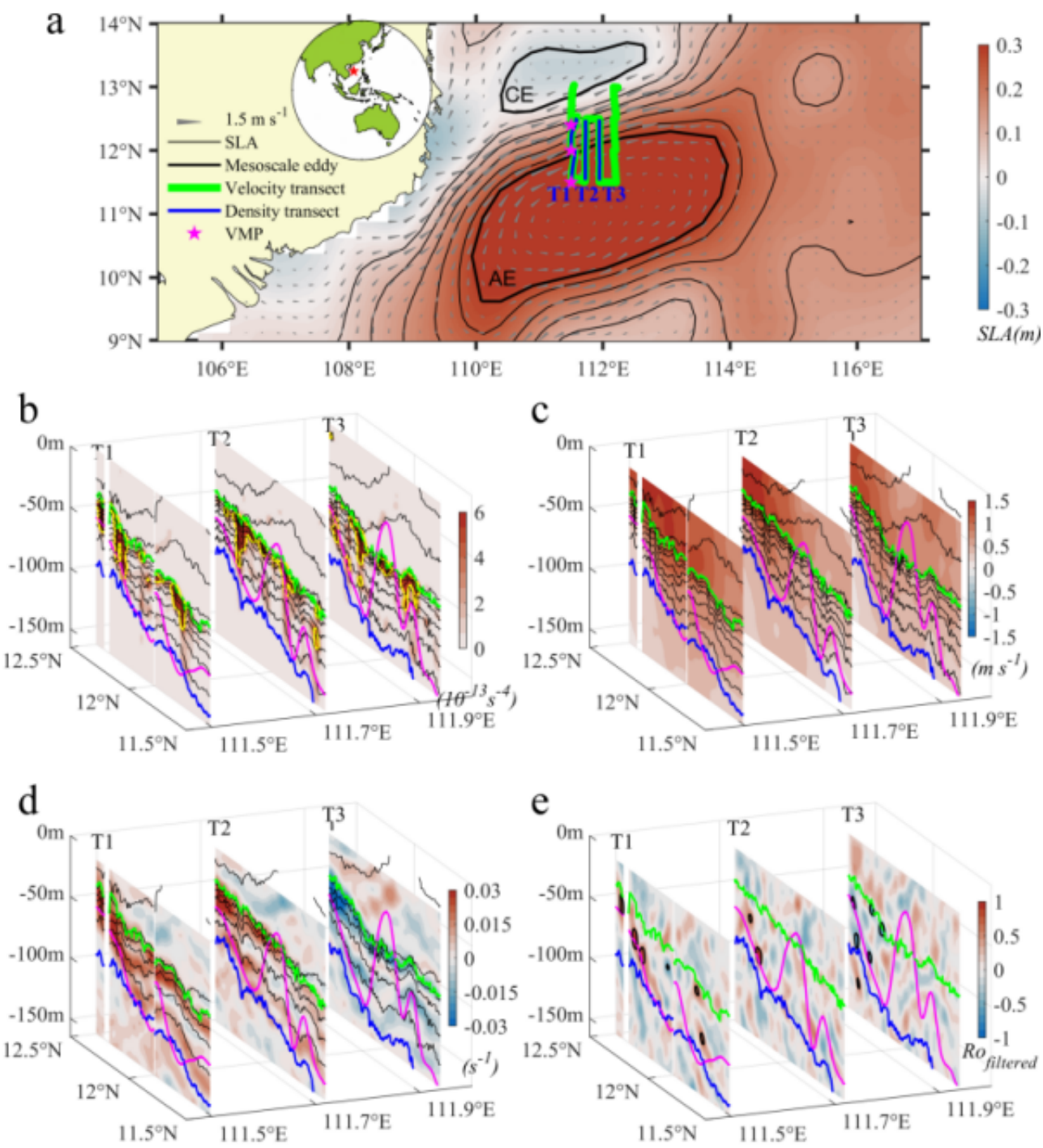
研究进一步显示，该不稳定能够将混合层以下锋面中储存的有效势能转化为动能，从而形成一条区别于上层混合层亚中尺度过程的能量注入路径。能量通量分析表明，混合层以下注入的动能主要向较大尺度传递，另有部分能量直接沿尺度级串向小尺度耗散。现场微结构湍流观测进一步证实，在Charney型不稳定活跃的区域，温跃层内的湍流混合明显增强，这表明这一局地能量来源可直接为海洋内部湍流提供能量。

团队利用高分辨率全球海洋模式，分析对比了南海西部、黑潮延伸体、湾流、厄加勒斯流和南大洋绕极流等五个典型锋面系统的混合层以下亚中尺度动能。结果显示，各海域的混合层以下动能注入尺度均与当地的Charney变形半径接近，表明该机制广泛存在于全球海洋锋面中，为估算混合层以下亚中尺度能量注入的特征尺度提供了可推广的尺度参考。

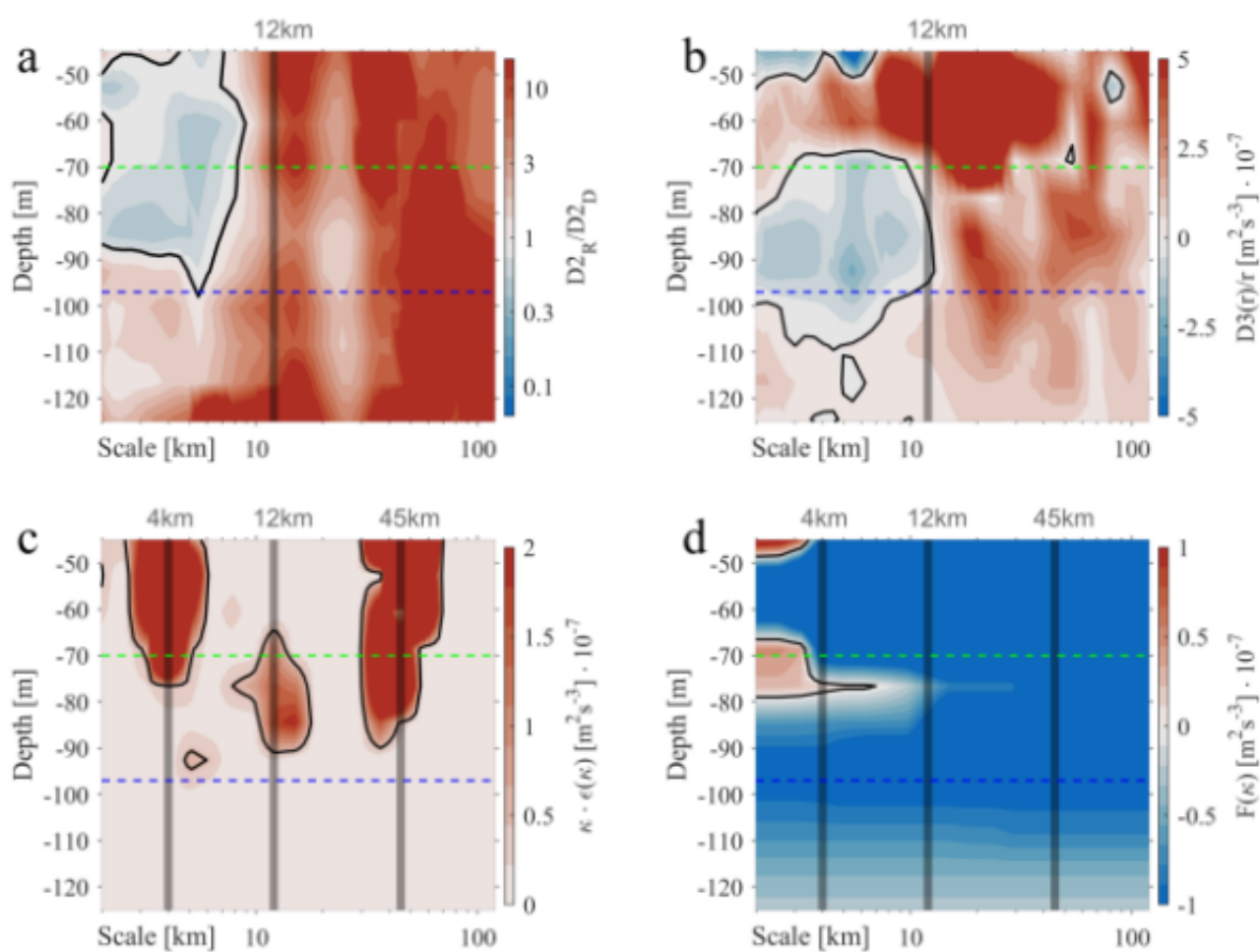
该研究揭示了由Charney型不稳定驱动的混合层以下亚中尺度动能来源机制，阐明了区别于上层混合层亚中尺度过程的能量注入路径，以及部分注入能量向更小尺度传递并增强海洋内部湍流混合的作用。这一发现深化了对海洋内部能量传递和湍流混合过程的理解，同时为改进海洋模式中亚中尺度过程与内部混合参数化表达提供了新的理论支撑。

相关研究成果发表在《通讯-地球与环境》（Communications Earth Environment）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)



南海西部强锋面观测背景及其混合层以下动力结构



混合层以下动能注入及其跨尺度传递特征

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](https://www.iikx.com)转发