

项目编号: 95451

题目: 挪威海 Lofoten Basin 涡旋对大西洋水极向热输运的影响 (LOWA)

类型: Dragon 6

洛福敦海盆 (Lofoten Basin, LB) 位于大西洋水 (Atlantic Water, AW) 输运路径上, 是北欧海中涡旋活动最频繁的区域。LB 环流的一个主要特征是从挪威大西洋暖流中产生的旋涡, 这些旋涡将温暖的 AW 输送入海盆。研究发现, 进入海盆内部的 AW 可以深入至 1000 米深度。因此, LB 成为北欧海中最大的热量储库。从陆坡洋流中脱落的涡旋将热量输送至海盆内部, 从而促使沿陆坡向北极输运的洋流逐渐冷却。这一过程非常重要, 因为通过北欧海向北极输送的 AW 在全球气候系统中扮演着关键角色。此外, 这一现象也与“大西洋化” (Atlantification) 密切相关——这一术语描述了 AW 在北冰洋中影响力日益增强的趋势, 对北极海洋生态系统产生重大影响。

LoWa 项目的总体目标是量化海洋涡旋对跨越 LB 的热输运的影响, 及其在大西洋化过程中的作用。为实现这一目标, LoWa 采用了多源观测数据和合成研究方法: 多传感器协同观测的卫星数据、现场观测网络 (包括滑翔机和 ARGO 漂流浮标)、原位与遥感数据的协同定位、以及基于数据驱动的人工智能 (AI) 方法。这种方法不仅使我们能够研究海洋中尺度涡旋, 也拓展了对亚中尺度涡旋的研究可能性——相比中尺度涡旋, 这类涡旋目前的研究更为稀缺。

我们将汇报当前与洛福敦海盆中尺度涡旋相关的研究工作。此外, 我们还将介绍一项近期研究的成果 (Dong 等, 2025, 稿件正在《自然·通讯》修订中), 该研究聚焦于寒冷应变海洋中的中尺度涡旋暖环。在该研究中, 我们展示了亚中尺度热输运是 Lofoten Basin 中 AW 热量大量损失的主要机制。