

基于海面高度异常的全球拉格朗日涡旋快速提取

基于海面高度异常数据,本文提出了基于正交并行架构的全球拉格朗日涡旋 (rotationally coherent Lagrangian vortices, RCLVs) 识别算法,并构建了 1993-2019 年的全球 RCLVs 产品。首先,采用多核并行计算方法加速拉格朗日平均涡度偏差 (Lagrangian-averaged vorticity deviation, LAVD) 计算过程,计算速度比以前的方法快约 8000 倍。其次,将全球 LAVD 场划分为若干区域,使用多进程 CPU 并行池搜索这些区域同时识别 RCLV,最后将这些区域中所有识别出的 RCLV 无缝合并到全球涡旋图中。多进程 CPU 并行提高了全局 RCLV 识别效率,比单进程方法快约 20 倍。LAVD 多核计算方法与 RCLV 多进程并行方法正交结合,由此产生的算法比以前的非并行方法至少快 500 倍,使得识别全球长时间序列的 RCLVs 成为可能。接着,本文分析了拉格朗日粒子在 RCLVs 和欧拉涡中的平流,以证明 RCLVs 的物质相干性和识别算法的可靠性。最后,生成了 1993 -2019 年的全球 RCLVs 产品,其中包含 52,567 个漩涡,时间间隔 90 天。