



项目信息动态

项目编号: 2006CB403600

[2008] 第 2 期 总第 17 期

973 计划 (海气) 项目管理办公室

2008 年 7 月 16 日

国家重点基础研究发展计划 (973 计划) 项目 《亚印太交汇区海气相互作用及其对我国短期气候的影响》

973 海气项目在全球海洋表层数据集方面 取得重要进展

国家重点基础研究发展计划 (973 计划) 项目“亚印太交汇区海气相互作用及其对我国短期气候的影响” (以下简称“973 海气项目”) 第六课题“资料同化及东亚气候可预报性” (课题编号: 2006CB403606), 在课题负责人朱江研究员的领导下, 在全球海洋表层流数据集方面取得了重要进展。该课题组利用 Argo 浮标的表面漂流轨迹数据, 经过严格地质量控制, 完成了一套全球海洋表层流数据集, 为推动全球表层环流及海气相互作用的研究有重要的实际意义。这个数据集包含有覆盖全球的 337891 个表面海流矢量, 时间跨度为 1999~2007 年。

全球海洋表层环流在海洋与大气的热量、动量相互交换过程中扮演了重要的角色, 并且由表层经过 Ekman 层向下传播的机械能构成了深层大洋环流的主要能量来源之一。长期以来, 人们对全球海洋表层环流做出准确观测与估计的努力一直没有间断。最近二十年来, 随着海洋观测技术的提高, 大量观测网络陆续建成。目前, 全球表层海流

的监测主要通过两种途径实现：一是在始于 80 年代中期的海面流速计划(Surface Velocity Program)支持下,通过全球 1200 多个表面漂流(SVP)浮标轨迹估计出大洋表层流速；二是利用发展于 90 年代的卫星高度计资料，通过考虑了部分非地转补偿的地转关系估计出大洋表层流。然而，受 SVP 浮标自由漂流特性和本身数量限制，前者观测到的表层流并不能很好的对全球绝大部分海域实时监测。由高度计资料估计出的表层流，主要取决于地准流速分量，同时其可靠性与所使用实时风场资料的分辨率有密切的关联，由此可能导致热带海域内表层流估计的不确定性较大。

2007 年 11 月，国际 Argo 计划设计目标初步实现，全球大洋分布 3000 多个 Argo 浮标，它们每年能提供超过 10 万条的温盐廓线和表面轨迹，在未来的十年内将依然是最主要的海洋现场观测资料来源之一。因此，借助全球 Argo 浮标在海面的漂流轨迹，能估计出空间覆盖更为广泛的大洋表层流速。不仅能对现有全球表层流监测网形成有力的补充，而且能用于与高度计所估计表层流进行对比分析，检验和改进其非地转补偿的计算过程。从而得到时空覆盖更为广泛而可靠的表层流速，用于海洋模式验证和海气耦合模式研究。

据这一数据集的主要研究者谢基平博士介绍，Argo 浮标在海面的轨迹,通常由浮标在 10 个小时左右的漂流时段内,过顶卫星完成的 6~7 个定位点组成。由于定位点的定位误差从 150 米至 1000 米不等，时间间隔也不均匀，那么根据定位点序列直接估计出沿轨迹的平均表层流速可能包含较大误差。为此，课题研究人员提出了一个基于 Kalman 滤

波思想的最优化分析方法，通过一个线性的浮标轨迹预报模型和定位点误差信息，在经过合理的最优化分析之后有效的减小了表层流的估计误差，并对所估计表层流的不确定性有了定量估计。

本数据集收集了 1999~2007 年期间全球 Argo 表面轨迹资料，经较严格的质量控制之后，有约 90% 的表面轨迹能有效地估计出表层流矢量，总数达 337891，并由此衍生了三种格点产品：年平均流场($1^{\circ}\times 1^{\circ}$)、季节平均流场($1^{\circ}\times 1^{\circ}$)和月平均流场($2^{\circ}\times 2^{\circ}$)，构成利用 Argo 浮标轨迹得到的全球表层流数据集。其中，关于离散表层流矢量的每条记录则包含了沿轨迹各位置点的时间、最优分析位置、定位误差精度、估计流速分量及其误差大小等信息。平均而言，表层流速分量的估计误差约 4.7cm/s，与表面漂流浮标关于表层流的估计精度相当。通过该数据集中的平均流场，对各大洋内主要流系的平均状况和各个季节内的变化特征得以清晰而较完整的描述，不仅丰富了现有对全球表层环流及其季节分辨率的认识，也有助于推进海气相互作用的相关研究。

课题成员们还定量比较了 Argo 浮标估计的表层流与其它表层流数据的差异。这为今后更好的将 Argo 浮标所估计表层流与其它观测手段获取的表层流进行综合利用时必不可少的。由于 Argo 估计的表层流仅代表表层 1~2 米内的流速，与 TAO 阵列在 10m 观测到的流速相比，后者流速较小，相当于 Argo 估计流速的 77% 左右。另外，相对于 Argo 估计表层流速方向，后者流速方向在北(南)半球有右(左)偏的趋势，这与表层海流随深度呈 Ekman 螺线分布特征相符。同时，由于表面漂流浮标估计的表层流也是拉格朗日式的，且代表了表层 15 米的平均流速，

因而 Argo 浮标估计的表层流与 SVP 浮标估计表层流有更好的一致性：平均而言，SVP 浮标估计流速相当于 Argo 浮标估计流速的 90% 左右，且两种流速的方向夹角小于 40° 约占所比较流速对的 72%。

综上所述，数据集的每一个表层流向量都有对应的误差估计，因此可以方便用于模式验证以及资料同化中，对进一步开展 973 海气项目及相关课题的工作有很大的推动作用。

数据集及数据集详细说明已经被上传到 973 海气项目网站上 (<http://973aipo.lasg.ac.cn>)，贯彻落实 973 项目数据共享相关规定，完全实现资料公开，数据共享，并计划上传至亚洲季风年 (Asia Monsoon Years 2007-2012) 国际研究计划的数据库，供所有有兴趣的研究者使用。通过网上公开 973 海气项目数据资料等，大大促进了数据共享工作，扩大信息的覆盖面，对促进我国科学研究、提升自主创新能力，发挥了积极的作用，有利于充分利用资源为满足国家需求服务。