

ARGO 简讯



中国 Argo 实时资料中心主办

2009 年第 2 期 (总第 16 期)

<http://www.argo.org.cn>

2009 年 05 月 08 日

编者语：第十次国际 Argo 科学组会议暨第三届国际 Argo 科学研讨会在中国杭州的顺利召开，标志着由国际 Argo 计划组织实施的全球 Argo 实时海洋观测网建设已经实现了预期的目标，并取得了丰硕的应用成果。会议仍呼吁各国应再接再厉，努力克服全球金融危机所带来的影响，以确保全球海洋上正常工作的浮标数量，从而为该观测网的长期维持奠定基础。

目 录

项目进展

- “西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究” 课题年度进展报告 (1)
- 我国在西北太平洋布放第九批 Argo 剖面浮标 (3)

应用研究

- 利用 Argo 浮标漂流轨迹建立 1999-2007 年全球海表流场数据集 (4)
- Argo 资料在集合调整 Kalman 滤波同化中的应用研究 (5)
- 南太平洋南极中层水团的年代际变化 (6)
- 北太平洋的副热带次表层高盐水团 (6)

国内动态

- 中国 Argo 实时资料中心重要活动(续) (7)
- 中国 Argo 计划执行状态报告 (9)
- 全球海洋观测：提高气候预测能力 (11)
- 我国亟须重视在国际 Argo 计划中发挥主导作用 (15)

国际动态

- 国际 Argo 计划实施进展(续) (26)
- Argo 资料应用研究论文目录(续) (27)
- 国际 Argo 科学组的职责及其成员准则 (30)
- Argo 的核心活动 (32)

会议动态

- 第三届国际 Argo 科学研讨会开幕 (33)
- 第十次国际 Argo 计划科学组会议在杭州顺利召开 (34)
- 第三届国际 Argo 科学研讨会在杭州顺利召开 (36)

最新消息

- 全球海洋观测大会将于 9 月在意大利举行 (37)
- 第十届国际 Argo 资料管理组会议将于 9 月在法国举行 (38)

项目进展

“西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究”课题年度进展报告

2009 年 3 月，由国家海洋局第二海洋研究所牵头、国家海洋环境预报中心和南海海洋预报中心共同承担的“2007 年海洋公益性行业科研专项经费项目—西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究”，顺利通过了国家海洋局科技司组织的中期检查。该项目在国家海洋局科技司和项目主持、参加单位领导的重视和支持下，通过项目组全体成员近一年半的共同努力，已经在 2007-2008 年度里按《项目任务书》中所规定，基本实现了阶段性工作目标，并取得了一批可喜的应用研究成果。

一、本年度研究进展情况

本项目以“中国 Argo 实时资料中心”为依托，已经在 2007—2008 年度里基本实现《项目任务书》中所规定的阶段性工作目标。其中完成的主要工作任务有：

(1) 通过公开招标程序，已经从美国引进 10 台由 Webb 公司生产的 APEX 型 Argo 剖面浮标。目前正在等待合适的海上航次，按计划这批浮标将布放在西太平洋暖池区域。

(2) Argo 资料实时接收、处理和分发系统得到了进一步改进和完善，不但能及时接收全球海洋上的全部 Argo 剖面浮标（3000 多个）的观测资料，还具备了实时批量处理的能力；而且由我国布放的浮标资料做到了 24 小时内即可在线发布在“中国 Argo 实时资料中心”网站上，供项目成员和国内用户及时下载应用；还利用历史观测资料和附近 CTD 仪或其他浮标观测资料，对存在传感器测量误差的浮标资料，进行质量评估及延时质量控制，从而确保了提供的 Argo 资料具有较高的质量保证。

(3) 海洋预报业务中心已经建立了一套能同化 Argo 资料、卫星高度计等资料的海洋资料同化系统，采用了性能代价比高的三维变分方法，以及应用了新的推广到非线性平衡条件的理论，综合考虑了各种观测资料，并结合较为成熟的大洋数值模式，使得该系统具备了实时业务化运行的条件，并已在海洋业务化预报中得到应用。

(4) 利用 Argo 资料对太平洋—印度洋暖池次表层水温变化、热带太平洋盐度变化、西太暖池表层温度特性和全球海洋上层热含量变化等科学问题进行了探索性研究，取得了一批可喜的应用研究成果，共完成相关论文 11 篇，公开发表 3 篇。

(5) 有 5 名硕士研究生在参与本项目的资料分析和研究工作，他们的研究论文主要围绕 Argo 资料的应用研究。

二、成果及其应用情况

本项目成果类型主要分硬件和软件两大类，其中硬件部分主要有：一批（20-30 个）Argo 剖面浮标组成的大洋观测系统，以及由一台服务器、一个工作站和数台 PC，以及互联网组成的 Argo 资料接收、处理和分发共享系统；软件部分主要有技术报告、应用研究论文和 Argo 资料产品，以及每年不少于 10 万条剖面的温、盐度数据和浮标漂移轨迹数据等。由于 Argo 大洋观测网是前所未有的，它所提供的大量观测资料也是前所未有的，而由这些资料获取的应用研究成果无疑是原创性的。可以看到，随着 Argo 数据量的不断增加，海洋预测预报的精度正在不断提高，人们对海洋和海气相互作用的认知水平也在不断提高。

（1）建立了一套能同化 Argo 资料、卫星高度计等资料的业务化海洋资料同化系统，其中“热带太平洋温度盐度同化业务化系统”已经在国家海洋环境预报中心得到业务化应用，可以业务化运行发布月平均的热带太平洋同化再分析产品等；

（2）利用近海面的 Argo 浮标海温数据，与船舶报等数据进行加权平均的数据融合方法，获取了热带太平洋表层海温场，用于国家海洋环境预报中心的“海表温度旬实况分析”中；

（3）利用 Argo 剖面浮标等实测资料，分析研究了太平洋～印度洋暖池次表层水温异常对南海夏季风的影响，得到了“1 月太～印暖池 SOTA 偏暖（冷），当年南海夏季风爆发时间偏早（晚）”的研究结论；还探索了西太平洋暖池和南海次表层水温异常对 TC 的影响，得到了“赤道西太平洋暖池 SOTA 与同步西太平洋 TC 个数不存在线性相关；赤道西太平洋暖池 SOTA 滞后 5-7 个月影响 TC”的研究结论等；这些调查研究成果已经在国家海洋局南海预报中心的“南海海洋灾害中长期预测业务”中得到应用；

（4）围绕 Argo 大洋观测网建设、Argo 资料质量控制和 Argo 资料应用研究，已经或正在撰写的技术报告和研究论文约 11 篇，其中已公开发表 3 篇、投稿 5 篇。

三、存在的问题及建议

（1）本项目引进的 10 台 Argo 剖面浮标，由于受资助经费的限制，只能寻找其他项目的海上调查航次布放。但近些年来，国内在西太平洋海域的调查航次非常少，这批浮标何时能顺利布放目前还是个未知数，而项目协作单位对西太平洋海域的资料需求却又十分迫切。该海域在国际 Argo 计划实施初期又是由中国 Argo 计划承诺布放浮标的区域，所以其他国际 Argo 计划成员国在该海域布放浮标的数量相对较少，而中国 Argo 计划自 2002 年实施以来，在这一海域累计布放了 51 个 Argo 浮标（原计划投放 100-150 个），目前在海上正常运行的仅有 22 个。为此，希望上级主管部门能尽最大可能加大对中国 Argo 计划的投入力度，争取在上述海域多放浮标，以满足国内用户对 Argo 资料的需求。

（2）本项目按计划将在 2009 年 7 月结题，按正常程序新项目要待本项目结题后才能申请，也即 2010 年才有资格申请。即使另一个 Argo973 项目在 2008-2011 年期间有计划购

置和投放 50 个浮标，但仍然达不到中国 Argo 计划预期的浮标投放目标，更满足不了国内相关研究项目和海洋、气象预报业务部门对大洋，特别是西太平洋 Argo 资料的需求。故建议主管部门能从本项目的实际情况出发，提早对本项目的执行情况和将会达到的预期目标进行验收、考核，并允许 2009 年度申报新项目，并继续给予资助，以确保中国 Argo 计划能持续开展，有能力在西太平洋海域长期布放浮标并共享其他成员国布放的所有浮标资料，为我国应对全球气候变化提供必要的第一手资料。

（3）截止 2007 年 10 月底，在国际 Argo 计划成员国和众多沿海国的共同努力下，全球由 3000 个剖面浮标组成的 Argo 实时海洋观测网正式宣告建成，并将至少维持 10 年以上。而随着 Argo 浮标技术的发展（除常规的温、盐度观测外，还将增加如溶解氧、营养盐、微结构、环境噪音和海洋生物等要素的观测）和 Argo 观测网的拓展（伸入两极浮冰海域和边缘海等），Argo 资料的种类更加丰富，且其覆盖的区域更加广阔，如何更好地促进海洋、气候界和公众对 Argo 计划的关注和了解，拓宽 Argo 资料应用领域已经成为我们需要考虑的一个重要课题，希望国家能加大对相关领域的投入。

（“西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究”项目组）

我国在西北太平洋布放第九批 Argo 剖面浮标

2009 年 4 月 4 日-24 日，中国 Argo 实时资料中心孙朝晖助理研究员和李宏硕士研究生，搭载“东方红 2”号调查船，在西北太平洋海域成功布放了 10 个 Apex 型 Argo 剖面浮标，其中 4 个为新型的 APF9A 型浮标，2 个还加装了 Optode 溶解氧传感器。该批浮标由海洋公益性行业科研专项“西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究（200706022）”项目出资引进。该调查航次由中国海洋大学田纪伟教授任首席科学家、郭心顺主任为首席助理。由于航次计划临时调整，该批浮标的布放位置也作了相应的变动（图 1）。

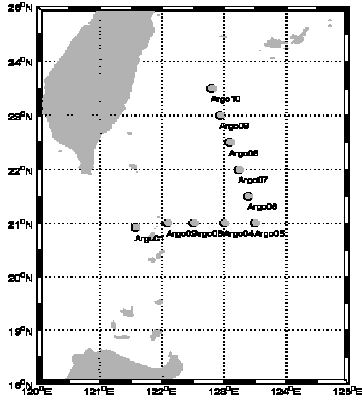


图 1 Argo 剖面浮标布放位置



图 2 投放剖面浮标(左侧为国产,右侧为美国引进)

在布放由美国 WEBB 公司生产的 Apex 型剖面浮标的同时,还布放了一个由国家海洋技术中心研制的国产剖面浮标(图 2)。

本航次取得的主要调查成果有:

1. 顺利投放了 10 个 Apex 型 Argo 剖面浮标,其剖面测量深度为 0-2000 米,每隔 10 天可以获得一组温盐度和深度剖面资料(其中两个浮标加装了 Optode 溶解氧传感器,可以获得溶解氧剖面资料),以及浮标位置信息等;

2. 完成 CTD 仪器比较观测站 1 个,观测水深为 0-2000 米;



图 3 现场采集水样

3. 利用 CTD 仪携带的玫瑰型采水器,在 Argo01 站采集了 10 层(分别为 5m、50m、100m、200m、300m、500m、800m、1000m、1500m 和 2000m)海水样品(图 3),带回实验室,并将利用高精度盐度计(AUTOSAL 8400B 型)进行盐度测定,用来校正该观测站附近的 Argo 浮标观测资料。

应用研究

利用 Argo 浮标漂移轨迹建立 1999-2007 年全球海表流场数据集:

与 TAO 测量值和表层浮标做比较

谢基平¹, 朱江^{1, 2}

1) 中国科学院大气物理研究所国际气候与环境科学中心, 北京

2) 江苏省气象灾害重点实验室, 南京信息工程大学, 南京

利用 1999-2007 年全球 Argo 浮标在海面的漂移轨迹, 得到全球表层流矢量数据集, 其平均估计误差为 4.7cm/s, 这与表面漂流浮标所估计的表层流精度相当。从空间分布来看, 全球大洋中 Argo 浮标数量远大于全球表面漂流浮标计划中所布放的表面漂流浮标数量, 从而能有效填补后者无法覆盖的空白海区, 构成一个较完备的全球表层环流现场观测系统。此外, 将 Argo 浮标轨迹估计的表层流分别与表面漂流浮标和 TAO 阵列所得到的表层流进行比较, 结果表明上述三种表层流在流速大小和方向等方面均有较好的一致性。同时, 该结果证实了利用 Argo 浮标轨迹估计大洋表层流, 以及通过融合不同表层流现场观测资料监测全球表层环流场的可行性。目前, 该数据集已在网上发布, 供相关研究参考。

(摘自《第三届国际 Argo 科学研讨会论文摘要汇编》, 2009.3.25-3.27, 中国, 杭州)

Argo 资料在集合调整 Kalman 滤波同化中的应用研究

尹训强^{1,2}, 乔方利^{1,2}, 杨永增^{1,2}, 夏长水^{1,2}

1) 国家海洋局第一海洋研究所, 山东 青岛, 266061

2) 国家海洋局海洋环境科学与数值模拟重点实验室, 青岛, 266061

本文基于集合调整 Kalman 滤波同化方法建立了一个 Argo 资料同化系统。该系统可有效地将 Argo 剖面资料同化到基于 POM 开发的 MASNUM 浪、流耦合模式中。为了实现滤波过程, 首先将该模式代码由 FORTRAN77 改写为 FORTRAN90 格式, 并引入了一些自定义变量类型用以提高系统设计和执行的效率。该系统通过 UNIX—shell 脚本进行控制实现并行计算, 每个样本模式单独运行并通过文件输入、输出实现相关信息的传递。

本文试验利用 2005 年在西北太平洋区域的 Argo 资料进行了同化试验, 并针对同化系统性能的检验设计了几个试验: (1) 集合样本分布检验, 表明该系统运行良好; (2) 2005 年 Argo 资料同化效果检验, 与卫星观测 SST 的比较表明, 模拟 SST 误差在同化后得到大幅度减小; 此外, SST 异常的演变趋势也在同化后得到了较大的改善。同化结果与 GTSP 剖面资料的比较表明, 模拟结果由于同化的改进不仅在海洋上层, 而且在下层海洋也有显著改善。综合上述结果, 该同化系统可用于有效重构高质量的、时空连续的海洋状态数据集。

(摘自《第三届国际 Argo 科学研讨会论文摘要汇编》, 2009.3.25-3.27, 中国, 杭州)

南太平洋南极中层水团的年代际变化

陈显尧¹, 王勤¹, 王秀红¹

1) 国家海洋局第一海洋研究所, 青岛

南太平洋南极中层水(AAIW)是位于800-1500m深处的低盐水团,过去50年来的盐度观测数据显示AAIW的最小盐度呈现逐年下降的趋势,下降速率约为0.032psu/10年。利用经验模分解方法(EMD)分析AAIW的年平均最低盐度,我们发现除整体下降趋势以外,AAIW的盐度还存在周期约为13.8年的年代际震荡,其中1968、1982、1995和2006年AAIW的盐度具有局部最小值,1975、1989、2001年AAIW盐度具有局部最大值。通过分析过去50年南半球的降雨和海冰分布的变化规律,我们发现在长期趋势上,过去50年南半球降雨量和海冰扩展面积均呈逐年上升趋势,与AAIW的盐度变化趋势呈负相关;然而在年代际时间尺度上,只有海冰扩展面积与AAIW盐度变化相关,具体的动力机制还需进一步分析。

(摘自《第三届国际Argo科学研讨会论文摘要汇编》,2009.3.25-3.27,中国,杭州)

北太平洋的副热带次表层高盐水团

刘秦玉¹, 徐丽晓¹, 王伟¹, 胡海波¹

1) 中国海洋大学物理海洋实验室海洋-大气与气候实验室, 青岛

利用2004-2008年期间的Argo观测数据分析了北太平洋副热带次表层高盐水团(SSHSW)的特征:SSHSW具有两种类型,一种是混合层上部和高盐层以下的高盐水(>34.8PSU),另一种是混合层上部的低盐水(<34.8PSU)和高盐层以下的高盐水(>34.8PSU)。两种类型均出现在季节性密度跃层上($23.2\sigma_\theta$ 及 $25.2\sigma_\theta$)。第二种类型的SSHSW位于北太平洋副热带涡旋的西部或南部,且深度在100-300m; $24.0\sigma_\theta$ 等密度线上,在表层高盐水下沉且SSHSW在该区域($20-30^\circ\text{N}$, $160^\circ\text{E}-145^\circ\text{W}$)形成之后,SSHSW通过北赤道流向西南输送到菲律宾岛的东边。在表层 $25.2\sigma_\theta$ 等压线附近,晚冬时期的SSHSW形成于 $25^\circ-30^\circ\text{N}$ 范围内的两个区域,一个在东部的 $160^\circ\text{W}-145^\circ\text{W}$,另一个在西部的 $160^\circ\text{E}-170^\circ\text{E}$,且SSHSW传输到台湾和琉球群岛的东部。绝大多数北太平洋SSHSW并不能传输到赤道太平洋,但是仍然存在这种可能,即通过低纬的西边界流将北太平洋的SSHSW传输到赤道太平洋。

(摘自《第三届国际Argo科学研讨会论文摘要汇编》,2009.3.25-3.27,中国,杭州)

中国 Argo 实时资料中心重要活动（续）

- 2009 年 3 月 17 日，由国家海洋局科技司组织的海洋公益性行业科研专项项目中期检查组，对国家海洋局第二海洋研究所牵头、国家海洋环境预报中心和南海海洋预报中心共同承担的“西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究”项目的进展情况进行了检查。检查组在听取了项目负责人许建平汇报后，经质疑和讨论，对该项目的研究进展和取得的成果给予了充分肯定，并建议项目组抓紧与有关单位联系，尽早完成浮标的布放工作，实现该项目的预期目标。



项目中期检查汇报会



回收浮标（右）与 APEX 型浮标（左）的比较

- 2009 年 3 月，中国 Argo 实时资料中心接收到浙江省温岭市海洋渔业局送来的一个外部编号为 3605 的浮标，该浮标由温岭渔民在东海捕捞作业时意外网获。经检测，这是一个比较典型的 APEX 型浮标，由日本海洋地球科学技术厅布放，但已停止工作。该浮标回收的信息已经上报国际 Argo 信息中心，等待浮标布放国的回收请求。中国 Argo 实时资料中心将按相关规定，对浮标回收人员给予奖励。
- 2009 年 3 月 22-23 日，第十次 Argo 科学组会议（简称 AST-10）在中国杭州顺利召开，来自 11 个国家（美国、法国、日本、韩国、加拿大、澳大利亚、西班牙、英国、中国、印度和阿根廷）的 32 名代表参加了会议。中国 Argo 实时资料中心许建平研究员和刘增宏助理研究员应邀出席了本次会议。

- 2009 年 3 月 25-27 日，第三届国际 Argo 科学研讨会（简称 ASW-3）在杭州浙江宾馆顺利召开，这是全球 Argo 实时海洋观测网于 2007 年 11 月建成以来的首次重要会议。来自全球 13 个国家（日本、法国、美国、加拿大、英国、西班牙、印度、韩国、澳大利亚、阿根廷、德国、挪威和中国）的 102 名代表参加了会议，其中出席会议的中国代表有 37 名。
- 2009 年 3 月 31 日至 4 月 2 日，许建平研究员应邀参加了国家自然科学基金会在杭州召开的“海气相互作用与东亚气候变率”双清论坛，并提交了“我国亟需加强全球海洋观测”的书面交流材料，还以“全球 Argo 实时海洋观测网寻找资料用户”为题做了简短大会发言，呼吁我国的气象学家更多地关注全球 Argo 实时海洋观测网的建设，拓展 Argo 资料在我国气候研究领域中的应用。
- 2009 年 4 月 14 日，国家海洋局陈连增副局长、科技司周庆海司长、邱志高副司长、辛红梅处长等一行五人，在所领导郑连福、实验室陈大可主任等的陪同下，视察了中国 Argo 实时资料中心。



国家海洋局领导视察中国 Argo 实时资料中心

- 2009 年 4 月 15 日，参加全国海洋系统“风生环流培训班”的 40 余名学员参观了 Argo 实时资料中心，刘增宏助理研究员给学员讲解了 Argo 浮标的工作原理、资料接收、数据处理和应用等方面的情况，并欢迎各位学员在今后的研究工作中，踊跃利用 Argo 资料，为拓宽 Argo 的应用领域做出贡献。

中国 Argo 计划执行状态报告

1. 执行现状

(1) 浮标布放及其运行

2008 年，中国 Argo 计划在国家科技部、国家海洋局以及国家自然科学基金委的大力支持下，中国 Argo 实时资料中心在西北太平洋投放了 16 个浮标。自 2002 年开始投放浮标以来，中国 Argo 计划共投放了 51 个浮标（图 1）。截止 2008 年 1 月份，仍有 22 个浮标正常工作，这些正常工作的浮标全部为 Apex 型浮标。

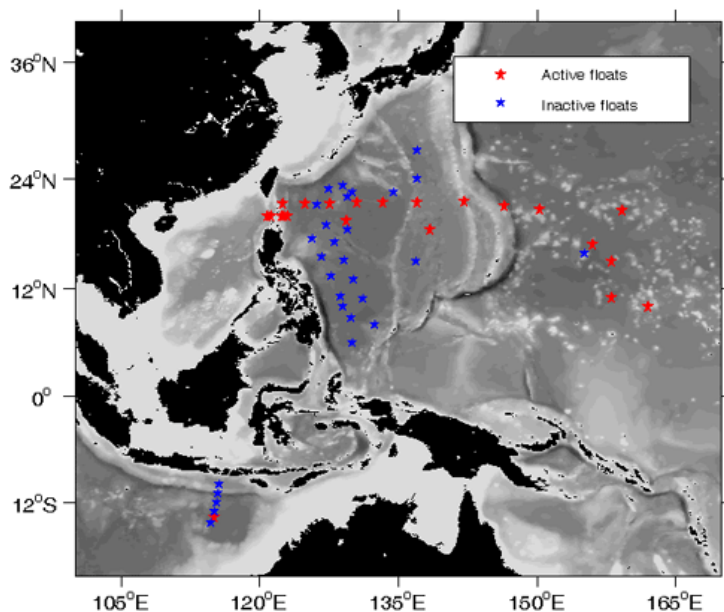


图 1 2002-2008 年期间由中国 Argo 计划布放的浮标位置

(2) 遇到的技术难题及其解决

目前，由中国 Argo 计划在 2006-2008 年期间所投放的浮标几乎全部处于正常工作状态，且没有发现技术上的问题。在不考虑技术问题的情况下，使用碱性电池的 Apex 型浮标平均寿命在 840 天左右，而安装碱性和锂电池的 Apex 型浮标的平均寿命可以达到 875 天（这些浮标于 2006 年以前投放）。需要指出的是，6 个配备有碱性电池和锂电池的 Apex 型浮标中，有 5 个依然处于正常工作中。为了延长 Apex 型浮标的寿命，中国 Argo 实时资料中心派出了两名工程师前往华盛顿大学学习锂电池的安装，以便可以自行安装锂电池。

(3) 在资料处理方面取得的成绩

中国 Argo 实时资料中心在 2008 年共处理了由 26 个浮标观测的 600 余条剖面。所有处理后的数据经实时质量控制后在 24 小时内提交到了全球资料中心（GDACs）。所有数据依

然通过 CLS 上传到全球通信系统(GTS)上。

(4) 资料延时模式质量控制方法改进

中国 Argo 实时资料中心使用 WJO 方法及热滞后校正方法进行延时模式质量控制。共向 GDACs 提交了经延时模式质量控制的 1862 个数据文件，占观测剖面总数的 80%。2009 年年初，将使用 OW 方法及 Corilis 参考数据进行延时模式质量控制。

2. 目前国家对 Argo 计划的支持现状和未来的前景

中国 Argo 浮标的投放目前由国家科技部和国家海洋局资助。2008-2011 年的 4 年里，计划每年投放 10-15 个浮标，这些经费已基本到位。然而，目前浮标的投放都是来自于与 Argo 相关的研究项目的支持，导致近年来，投放的浮标数量比较有限。我们正致力于将中国 Argo 计划纳入国家海洋局观测预报体系建设中，使之进入业务化运行的轨道。

资料处理工作要占用中国 Argo 实时资料中心 1 名工作人员 90%的工作时间，需要一位全职的技术人员，从事浮标检测、锂电池安装以及投放培训等工作。

3. 浮标投放计划简述

目前，中国 Argo 计划有 18 个 Apex 型浮标可以投放。另外，已向 WEBB 研究公司订购了 20 个 Apex 浮标，因此，2009 年中国 Argo 计划将投放 38 个浮标。目前我们正寻找合适的搭载航次投放这些浮标，计划将这些浮标主要投放于西北太平洋。

4. Argo 资料的科学研究应用、业务化以及对 ARC 的贡献

(1) 2007 年，国家科技部和国家海洋局批准了两项基于 Argo 实时观测的研究项目，来研究副热带太平洋上层海洋结构的形成与变化，以及太平洋西边界流和近海的热盐交换。

(2) Argo 资料在国家海洋环境预报中心的同化系统中得到了应用，其资料产品可从如下的网站上获取：

(<http://www.nmefc.gov.cn/NewsShow.aspx?FID=20081113125648859113&CID=20081222114941699974>)，其月平均产品在热带太平洋具有 $2^{\circ} \times 1^{\circ}$ 的水平分辨率。

(3) 中国气象局的 BCC-GODAS 系统也使用了 Argo 资料，其产品发布在哥伦比亚大学的 IRI/LDEO 网上：<http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.CMA/.BCC/.GODAS/>)。

(4) 中国 Argo 实时资料中心每月从 GDACs 收集 Argo 数据，质量控制以后，发布在 ftp 服务器上供用户下载使用。目前，Argo 数据在国内众多与海洋科学有关的研究所或大学里得到广泛的使用。

5. 成员国希望 Argo 科学组考虑和解决的问题

建议 Argo 科学组认真面对和处理浮标进入沿海国家专属经济区的问题。当前，Argo 成

员国应当尊重联合国政府间海洋学委员会会议（XX-6）决议。长期维持全球海洋上有 3000 多个浮标正常工作是一个很大的挑战，极地及其他一些深海大洋的空白区域需要及时投放浮标。Argo 计划的目标是为了满足对全球深海大洋上温、盐剖面的迫切需求，为此，Argo 科学组应当向各成员国重申 Argo 计划的本质，并限制该计划扩展到边缘海以及专属经济区。

6. CTD 资料加入参考数据库

2006-2008 年，中国 Argo 实时资料中心已经向 CCHDO（CLIVAR & Carbon Hydrographic Data Office）以及法国 Coriolis 数据中心提交了 10 个 CTD 剖面，这些数据是在投放 Argo 浮标时观测获得的。我们将继续收集类似的 CTD 资料，并上传给 CCHDO 以及 Coriolis 数据中心。

（摘译自《第十次国际 Argo 科学组会议》文件）

全球海洋观测：提高气候预测能力

记者：杨朝晖

课题描述：中国 Argo 大洋观测网试验

点评专家：苏纪兰（中国科学院院士、国家海洋局第二海洋研究所研究员）

攻关盘点

截至 2009 年 2 月底，在全球海洋上维持正常工作的 Argo（全球实时海洋观测计划）剖面浮标数量已经达到了 3325 个，它们共同构成了一个庞大的全球实时海洋监测网，在这 3000 多个浮标中，我国布放的有 22 个。

据国际 Argo 科学组成员、国家海洋局第二海洋研究所卫星海洋环境动力学国家重点实验室许建平研究员介绍，该系统正以前所未有的规模和速度，源源不断地为国际社会提供全球海洋深达 2000 米的温、盐度剖面资料和海流资料。每年提供的深海大洋观测剖面在 10 万条以上，是船基测量历年总剖面数的 20 倍之多，而且在时间上其观测数并无季节分布差异。大量的观测资料使许多原本无法开展的科学研究工作成为可能，其研究成果正在有效地改变着人们对海洋和气候等自然环境问题的认识，在推动海洋科学中起着越来越重要的作用，预期在社会经济发展中也将发挥重要的作用。

全球大洋资料的最大来源

10 年前，美国和日本等国的科学家根据世界海洋环流实验（WOCE）所取得的经验，提出了在世界大洋上建成一个全球实时海洋剖面观测网的设想。认为该系统与新一代的 JASON

雷达高度计一起，将会使对气候研究具有重要意义的全球海洋要素，比如温度、盐度、海流和风等的采集发生革命性的变化，并首次实现全球性的实时海洋观测，使人类应对由全球气候变化所带来的许多严重环境问题成为可能。

这一设想 1999 年在法国维勒弗朗什举行的海洋观测大会 (OceanObs'99) 取得共识，一些与会的发达国家代表纷纷作出响应。而由美、德、日、澳等四个国家的六名科学家组成的国际 Argo 科学组也相继宣告成立，国际 Argo 计划迅速从酝酿准备阶段进入实施阶段。

2000 年 6 月—11 月，澳大利亚和美国率先在东太平洋和东印度洋布放了第一批 21 个 Argo 浮标，从而拉开了全球 Argo 实时海洋观测网建设的序幕。7 年来，Argo 计划从无到有、从小到大，得到越来越多沿海国家的重视和支持，参与该计划的国家也已由最初的 10 个发展到今天的 27 个。

2002 年以来 Argo 已经成为科学家获取大洋剖面资料的最大来源。许建平说，在数据量大幅增加的同时，观测资料的精度和质量也得到了不断的改善，并已建立起由 2 个全球 Argo 资料中心、4 个区域 Argo 资料中心以及各国 Argo 资料中心组成的高效资料管理网，约 90% 的 Argo 浮标观测资料可在 24 小时内向用户发布，而全部观测资料则可在 48 小时内提供。各地的气象和气候业务中心还可以从世界气象组织的全球通信系统上更方便、快捷地获取 Argo 浮标的实时观测资料。也就是说，世界上任何一个想要使用 Argo 资料的用户都能够无条件地在第一时间获得所需海域的资料，这也是国际 Argo 计划的指导原则。

据了解，我国于 2001 年经国务院批准加入国际 Argo 计划时，曾承诺将在西太平洋和东印度洋海域布放并维持由 100—150 个浮标组成的中国 Argo 大洋观测网，以此作为全球海洋观测网的重要组成部分，并共享该观测网的长期观测资料。国内正在开展的几个重大研究项目，如：“亚印太交汇区海气相互作用及其对我国短期气候的影响”、“北太平洋副热带环流变异及其对我国近海动力环境的影响”、“基于全球实时海洋观测计划的上层海洋结构、变异及预测研究”等，可收集太平洋、印度洋赤道海域，乃至整个太平洋和全球海洋中的第一手资料。

专家点评：

国际 Argo 科学组认为，只有当全球 Argo 实时海洋观测网能保持覆盖全球海洋，而浮标的技术性能和寿命又能维持一个适当的水平，观测网的设计及其对人类的贡献能得到全面的评估，Argo 计划才算正式达到了使命要求。而要实现这些目标，尚需要国际社会进一步加强合作，并为此做出不懈努力。

认识和解决气候变化 Argo 不可替代

“Argo 计划的实施时间还不长，全球 3000 个浮标组成的海洋观测网还刚刚建成，但其作用和价值已经在许多方面体现出来。”多年的研究让许建平对未来充满希望。

Argo 资料的应用提高了对全球温室效应引起的海平面上升的估算和预报精度，在改进季节性气候预报和加深对飓(台)风活动的认识中也正起着关键性作用。许建平认为，Argo 观测网最显著的成效还在于，大大提高了对全球海洋热储存总量的估算，使得人类确定全球气候变暖与海平面上升以及预测它们未来趋势终将成为现实。稳定、可靠的 Argo 数据源以及由雷达高度计获取的全球卫星观测资料，也必将会使得海气耦合模式随着对海洋的认识的加强而取得更大进展，并带动季节性气候预报和海洋次表层状态的常规分析和预报的发展。这在 Argo 计划实施之前只能是梦想。除此之外，Argo 资料对预测开阔大洋上溢油的影响，以及帮助和指导远洋渔业生产等都具有极高的应用价值。

Argo 资料也越来越广泛地被用于科学研究，使人们对海洋和大气在极端和正常情况下的相互作用问题有了新的认识。许建平举例，在亚热带南太平洋海域，20 世纪 90 年代以来大洋环流的输送增加了 20%以上，而其主要原因，发现是由深层密度结构的变化引起的；而在大西洋西部海域，对冬季水团特征与环流年际变化的分析研究，更好地揭示了海气相互作用的变化；在印度洋已经开始用 Argo 浮标监测次表层温度与盐度的变化，所得结果将有助于确定这种变化是自然变异的一部分，还是气候变化模式所预测的由人类活动引发的长期变化。

专家点评：

目前，全球 Argo 实时海洋观测网的建设和资料的应用已经取得了许多可喜的成果，但是该计划的实施时间还不长，整个观测系统还刚刚建成，设计方案还需要进一步优化和完善，所使用的仪器设备和技术还需要不断地改进，测量数据的质量还需要不断地提高，且观测资料在各领域的应用也有待于进一步开发。

中国是 Argo 计划的重要组成部分

我国于 2001 年正式加入国际 Argo 计划，并在科技部和国家海洋局的支持下启动了“中国 Argo 大洋观测网试验”项目，批量引进 Argo 剖面浮标在邻近我国的西北太平洋海域构建起 Argo 大洋观测网框架，并成为全球 Argo 实时海洋观测网的重要组成部分。同时建立了中国 Argo 资料中心和中国 Argo 实时资料中心，除了接收和处理由我国布放的 Argo 浮标观测资料外，还收集和处理全球海洋上由其他国际 Argo 计划成员国布放的 Argo 浮标观测资料，并及时提供给国内广大用户共享。中国 Argo 大洋观测网试验项目的实施，使我国海洋和大

气科学等领域的科学家能够与世界各国科学家同步获取国际 Argo 计划提供的全球海洋上的丰富数据源，并开展相关的前沿科学研究。我国还用 Argo 资料研究了西北太平洋台风源地的海洋状况及其变化规律，以及台风发生发展过程中的海洋变异等，取得的研究成果受到国际同行专家的关注。

许建平说，在今后五年内，我国计划每年布放 50 个以上浮标，到 2012 年布放浮标总数力争达到 250—300 个。“基于全球实时海洋观测计划(Argo)的上层海洋结构、变异和预测研究”项目，获得科技部 2007 年度国家重点基础研究计划(973 计划)的资助，也标志着我国 Argo 计划已经开始从观测网建设阶段进入资料的应用研究阶段。

专家点评：

可以预见，随着该项目的组织实施与研究工作的不断深入，势必能促进我国对西北太平洋上层结构及其变异、太平洋西边界流与中国近海的相互作用、热带太平洋和印度洋对我国年际气候的影响以及西北太平洋海洋环境及台风强度的可预测性等关键科学问题的研究中取得一批原创性成果，从而大大提高我国物理海洋学的研究水平和对灾害性海洋与气象事件的预测预报水平。

图说攻关

Argo 资料正被世界气候变化及预测(CLIVAR)和全球海洋资料同化实验(GODAE)等国际计划用于海洋环流模式中，开始对全球海洋进行详细的分析和预报。各国的海洋业务中心和气候中心正用 Argo 资料进行气候和气象预报，以及用于海事安全、海上交通、渔业管理和近海工业，以及国防事务等各个领域；澳大利亚、法国、日本、英国和美国等国还用 Argo 资料对全球和区域性海洋的次表层特征进行常规分析，其结果公布在世界气候监测网上，可以对重大的海洋温度与盐度异常和海洋环境变化提供早期预报；在阿拉斯加和日本海周围，Argo 浮标正被用于监测影响生物资源和生物生产力的环境状况；英国气象局根据 Argo 观测网获得的大西洋次表层温度资料，每年夏天发布当年冬季的海况预报和欧洲大陆的气候预报，从而大大提高了预报的可靠性。特别是 2005 年 10 月发布的当年冬季欧洲大陆平均气温、英国南部地区的平均气温和英国降雨量都会低于或少于多年平均值，以及北大西洋涛动为逆向涛动等预报结果均得到了证实。

(摘自 2009 年 04 月 01 日《科技日报》)

我国亟须重视在国际 Argo 计划中发挥主导作用

2009 年 3 月 22 - 23 日和 3 月 25 - 27 日期间, 由国际 Argo 科学组主办, 并由国家海洋局第二海洋研究所和卫星海洋环境动力学国家重点实验室共同承办, 以及由国际 Argo 科学组 (AST) 和北太平洋海洋科学组织 (PICES) 主办的, 同样由国家海洋局第二海洋研究所和卫星海洋环境动力学国家重点实验室共同承办的第十次国际 Argo 科学组会议 (AST-10) 和第三届国际 Argo 科学研讨会 (ASW-3), 相继在我国杭州举行, 并取得了圆满成功。我们为能在中国杭州承办这两个重要的国际会议而感到骄傲, 也为我国在国际合作计划中发挥的主导作用不足而感到忧心。

一、AST-10 会议主要议程与存在问题

本次会议主要围绕国际 Argo 计划进展、数据管理现状、浮标技术发展及 Argo 资料应用等议题展开了交流和讨论。同时, 会议还讨论了各国 Argo 计划的执行状态, 以及国际 Argo 科学组的主要职责、科学组成员的组成及其义务, 以及 Argo 的核心任务等文件。经过两天的广泛交流和认真讨论, 与会代表对 Argo 计划的进展表示满意, 并对 Argo 观测网的前景充满憧憬; 同时, 也对个别专项缺乏领军人物表示忧虑。会议希望各国再接再厉, 努力克服全球金融危机所带来的影响, 以确保 2009 年在全球海洋上有 3000 多个 Argo 浮标正常工作, 为该观测网的长期维持 (至少 10 年以上) 打下基础。

1、Argo 计划进展

美国斯克利普斯海洋研究所的 Megan Scanderbeg 女士与全体代表回顾了第九次国际 Argo 科学组会议决议的执行情况, 其中大部分决议条目已顺利执行, 但仍有个别决议条目的执行情况并不十分理想。特别是在数据管理文件中还存在许多带坏标记的资料, 所以复查资料管理数据库显得十分迫切。但目前资料管理中就缺少一位有影响力的重量级人物来牵头此项工作。同样, 浮标漂移轨迹资料的处理缺乏领军人物也是一个棘手的问题。此外, Argo 区域中心也面临着资金困难和缺乏领军人物, 而资料处理工作费用又很高, 仅仅依靠少数国家难以支撑。

法国海洋开发研究院的 P.Y.Le Traon 博士介绍了欧盟新 Argo 项目的筹备状况。欧盟将继续为国际 Argo 计划作出贡献, 维持 800 个 Argo 浮标在海上正常运行的目标, 即需每年补充投放 250 个浮标; 同时还将达成欧盟 Argo 计划长期持续运行 10-20 年时间的共识, 并将

在财政、组织管理和技术等方面获得支持。该项目由 12 个欧盟国家（包括法国、德国、英国、西班牙、希腊、意大利、波兰、葡萄牙、爱尔兰、保加利亚、挪威和荷兰等）及 15 个合作组织共同实施。

2、Argo 数据管理

国际 Argo 资料管理组联合主席 S. Poulouen 女士回顾了 2008 年 10 月 29-31 日在美国夏威夷召开的第九次国际 Argo 资料管理组会议的情况，并就实时资料分发、GTS 传输新格式、数据实时质量控制和延时模式质量控制的现状及存在问题，以及浮标轨迹质量控制和 Argo 参考数据集的进展情况等作了详细阐述。她指出，大多数国家资料中心由于缺少足够的人力资源，导致会议决议的执行情况不是十分理想，有些资料中心在延时模式质量控制方面的工作进展仍相当缓慢。美国克利夫斯海洋研究所的 Diggs 博士还做了题为“展望：Argo 滞后质量控制数据库需要船舶 CTD 观测资料支持”的报告。由于 Argo 浮标长期在海上漂移，人们无法对其携带的传感器进行定期标定，会出现资料的观测误差，需要收集浮标附近最新的 CTD 资料来校正，以确保 Argo 资料的质量。为此，他希望各国能积极响应，在投放浮标的同时进行 CTD 观测，并及时提供与各国共享。

3、Argo 剖面浮标技术

Steve Riser 教授、Shikama 先生、Poulouen 女士和 Roemmich 教授分别介绍了美国研制的 APEX 型、日本研制的 NINJA 型、法国研制的 ARVOR 型和美国研制的 SOLO-2 型等 4 种类型浮标的开发和技术进展情况。从他们的报告中可以看出，近两年浮标技术发展突飞猛进，如使用铱星通讯系统并加上冰探测算法的浮标，可以布放在南极冰盖下，从而填补了极地海域 Argo 剖面浮标观测的空白。加装了声学雨量风速仪，以及溶解氧、光学仪、PH 和硝酸盐等传感器的浮标，也已经测试成功，并获得了较理想的现场观测数据；日本 JAMSTEC 和 TSK 公司正在联合研制深海型 NINJA 浮标，该浮标已经在实验室压力槽中进行测试，结果显示该浮标能在 3000—3500dbar 水深范围内正常工作。

4、Argo 科学组成员及其义务

会议还讨论了由国际 Argo 科学组起草的“Argo 科学组的职责及成员准则”。即以文件的形式对国际 Argo 科学组的目标、主要职责、成员的组成和任期，以及会议安排和成员的责任等内容作了明确的规定和要求，以便各国际 Argo 计划参与国对 Argo 科学组及其人员组成、开展的活动等有一全面的了解。诸如提出成立 Argo 科学组（AST）的目标是为全球剖面浮标观测网（即 Argo 计划）以及国家和地区 Argo 计划的发展和实施提供科学指导和督察。而 AST 成员的主要责任则是（1）联系 AST 联合主席与各国 Argo 计划，并确保本国出席 AST

会议；(2) 向 AST 报告本国 Argo 计划的进展情况、问题，以及所取得的成果；(3) 确保 AST 决议上报各自国家，并能采取适当的行动；(4) 采取一切必要的措施确保本国的计划能为全球 Argo 观测网、资料系统和基础设施作出贡献；(5) 推广 Argo 成果等。同时，该文件还对科学组规定了 9 条主要职责和义务，以此来确保 Argo 科学组的活动有章可循。

5、Argo 核心任务

针对目前在 Argo 浮标上装载传感器的种类不断增加，而且浮标的类型也在渐增、投放浮标的海区也由深海大洋扩展到了边缘海和极区，国际 Argo 科学组起草了一份“Argo 核心活动”的书面文件，以此来进一步明确 Argo 计划的核心任务。文件就 Argo 计划的性质、任务、浮标的布放与管理，以及提供资料的方式、AIC 的职责和观测核心区域等作了详细阐述。

该文件还就“扩大 Argo 核心区域”和“与 Argo 相关的活动”等内容作了说明。针对最近一些非标准型浮标已布放到了冰覆盖海区，还有一些浮标投放在边缘海（如地中海、日本海/东海、白令海、格林兰/冰岛/挪威海等），虽然这些海区未包含在当初设计的由 3000 个浮标组成的 Argo 核心区域内，然而观测区域的扩大意味着 Argo 观测网的需求在不断增加。此外，Argo 观测网也为开展其他海洋观测活动（如测量海水的溶解氧、营养盐、环境噪音和生物活动，以及有别于间隔为 10 天的标准型 Argo 浮标所测量的温、盐度等）提供借鉴。Argo 资料系统已经用来处理其中的一些观测结果（特别是溶解氧），但这部分工作尚未纳入 Argo 的核心任务中。同样，用 Argo 资料系统处理海洋滑翔艇（Ocean Glider）和安装了测量仪器的海洋动物获得的资料也很方便。尽管这些资料也可以通过 Argo 资料系统分发，但还没有纳入 Argo 的核心观测中。目前，Argo 科学组将这些观测资料及其质量控制，以及资料的分发等均作为 Argo 核心活动以外的工作。因此，这些活动尚需 Argo 计划以外的经费。

二、ASW-3 会议主要专题与成果

在历时三天的研讨会期间，与会代表们围绕“区域到全球尺度的海洋热盐平衡”、“区域到全球尺度的环流场估算”、“Argo 在限定海洋数据同化场中的作用”、“利用 Argo 研究季节性与年际变化”和“浮标新技术”等五个专题进行了广泛交流和热烈讨论，取得了一批可喜的分析研究成果。

1、区域到全球尺度的海洋热盐平衡

本专题报告内容主要涉及海洋热盐变化。如加拿大海洋科学研究所的 Howard Freeland 先生利用 Argo 资料，并结合 WOCE 断面调查资料，计算了由海洋内部温度升高引起的海平面上升。研究表明，要准确估计全球海平面变化，还需要利用卫星高度资料来估算由极地冰融

化所引起的海面高度变化。印度科学院的 Parampil 博士利用 Argo 资料结合卫星遥感资料研究了孟买湾近表层温度和淡水容量的季节变化；澳大利亚 CSIRO 的 Esmee 女士通过分析 1950-2008 年期间全球海洋盐度变化趋势后指出，海水盐度在过去 50 多年时间里发生了较大变化，许多次表层盐度的变化可以从表层盐度变化沿等密度层流动来解释，许多变化则受等密度面变迁的控制，而 Argo 资料则可以帮助人们剔除历史资料中的年际和季节信号，更好地认识全球海洋盐度的变化等。

该专题的交流报告或墙报，不仅应用了 Argo 资料，而且还使用不同的方法并结合其他观测资料来研究全球或区域的热盐变化，取得了一些全新的认识。所以，如果 3000 个浮标组成的 Argo 实时海洋观测网能维持十年以上的的话，其观测资料将会大大提高人们认识全球海洋热盐长期变化的能力。

2、区域到全球尺度的环流场估算

在围绕本专题的讨论中，法国 IFREMER 的 Thierry 博士介绍了利用 Argo 资料研究北大西洋亚极地经向翻转流变化所取得的成果。同时，她还指出，该海域的地形相当复杂，加上深层水变化很大，所以很难判断电导率传感器是否存在漂移（0.02-0.03 PSU），需要收集最新的 CTD 资料进行质量控制。美国华盛顿大学海洋学院的 Rogers 博士利用 2005-2007 年期间 1900 多个 Argo 浮标剖面资料（约 121,000 条剖面）和漂移速度估算值，分析了太平洋大尺度地转流场和流函数，其结果与 Reid (1997) 的结果非常吻合，且在纬度高于 20° 的海区，其结果与传统的 Sverdrup 理论相一致。中国国家海洋局二所的袁耀初教授利用 Argo、CTD、ADCP 和卫星遥感等资料，并通过模式计算，分析了吕宋海峡附近环流变化及中尺度涡的特征。中科院大气物理所谢基平博士利用 1999-2007 年的 Argo 浮标漂移轨迹资料，计算得到了全球海洋表层流数据集，并与表面漂流浮标和 TAO（热带太平洋观测阵）的观测结果进行了比较分析。日本东北大学的 Abe 博士利用 Argo 和卫星高度计资料，计算得到了全球平均海面高度场，其结果与表层漂流浮标计算的地转流场相似，并且改善了西边界流区的结果。韩国海洋研究与发展所的 Suk 博士则利用浮标的轨迹资料，分析了东海 Ulleung 海盆内深层涡的时空尺度。

从该专题的报告中可以看出，无论是 Argo 温、盐度剖面还是其漂移轨迹，都可用来计算海面高度、地转流场以及分析中尺度涡变化特征等。

3、Argo 资料在限定海洋数据同化场中的作用

该专题涉及到 Argo 资料在海洋数据同化系统、海洋业务化预报系统中的应用以及对系统的改进。如法国 IFREMER 的 Traon 博士分析了 Argo 资料在全球海洋数据同化试验(GODAE)

中所起的作用。他指出,Argo 盐度观测资料对大尺度温盐度强迫场来说是非常重要的,由 Argo 资料得到的气候场和温盐垂直结构统计对海洋模拟和数据同化同样十分重要。加拿大北英联邦哥伦比亚大学的 Youmin Tang 博士利用 Argo 资料,并结合 XBT 资料,采用集合卡尔曼滤波方法分析了 Argo 资料在太平洋数据同化中的作用。结果表明,使用 Argo 资料能明显改善在南太平洋的模拟结果。日本渔业科学研究所的 Yoshinari 博士分析了 Argo 和卫星高度计资料对日本周边海域预报系统(FRA-JCOPE)的影响,指出 Argo 资料对重构水团垂直结构十分有用,而在黑潮及黑潮延续体海区卫星高度计对重构表层流场起到了重要作用。中国国家海洋局一所的尹训强博士采用调整卡尔曼滤波方法,把 Argo 资料同化到区域 POM 和 MOM 模式中,结果显示,该同化系统能有效结合观测资料和模式结果,来改善同化结果。

通过该专题讨论可以看到,随着 Argo 观测网的建成,Argo 资料已被很多国家的研究机构应用到海洋数据同化系统和海洋业务化预报系统中,虽然这些系统采用了不同的方法,但对资料量的需求是一致的。Argo 资料的应用,可以明显改善某些海区(如南大洋)的模拟结果,但对 Argo 资料的质量(特别是盐度)提出了更高的要求,而如何更有效结合 Argo 和卫星高度计资料也将是人们面临的挑战。

4、利用 Argo 研究季节性与年际变化

该专题报告内容主要涉及利用 Argo 资料分析海洋上层对热带气旋(台风)过境的响应、北大西洋副热带上层温度变化、西北太平洋副热带模态水非等密度面扩散、南太平洋南极中层水的十年际变化、北太平洋模态水的季节和年际变化,以及北大西洋亚极地热容量和淡水容量变化等。如中国国家海洋局二所的陈大可教授利用 Argo 资料,分别从统计学和个例的角度分析了海洋上层对热带气旋的响应,以及台风对黑潮大弯曲的影响。结果表明,Argo 浮标可以在极端天气条件下获取海洋上层剖面资料,是其他观测手段不能实现的,如果能在台风多发季节增加浮标观测频率(通过铀卫星改变浮标观测周期)、增加其他传感器以及结合卫星遥感资料,将对热带气旋(台风)的监测和预报起到重要作用。日本 JAMSTEC 的 Suga 教授利用投放在副热带模态水形成区的一个 Argo 浮标获得的溶解氧和叶绿素观测资料,通过对叶绿素浓度时间序列分析发现,2006 年初夏,该海域的副热带模态水顶部以上存在最大叶绿素浓度,说明存在大的垂向扩散,与 Qiu 等人(2006)的结果一致。中国国家海洋局一所的陈显尧博士则使用 Argo 盐度资料,分析了南太平洋南极中层水盐度的长期变化,他发现南极中层水从上世纪 90 年代以来有变淡(0.026 psu/10 年)的趋势,而降水和海冰的变化对盐度长期变化有重要影响。日本东京大学 Oka 博士利用 Argo 资料研究了 2003-2006 年期间北太平洋副热带模态水的季节和年际变化,发现副热带模态水形成于冬末黑潮和黑潮

延续体以南海域，其最北位置出现在约北纬 28 度、东经 135 度至国际日期变更线附近，绝大部分新形成的模态水在接下来的季节中仍限制在其形成区内，只有一部分向西南方向输送。来自加拿大 Bedford 海洋研究所的 Yashayaey 博士则利用 Argo 资料，并结合锚碇浮标资料，分析了拉布拉多海的热、淡水容量的季节和年际变化，发现 Argo 资料有助于跟踪海洋中气候信号的连续性及其分裂，并揭示了 2008 年冬季该海区对流翻转可以到达 1600 米深度。英国气象办公室的 Martin 博士介绍了 Argo 资料在海洋预测同化模式（FOAM）中的应用，其研究结果表明，加入 Argo 资料后能改进十年际的海洋预报效果。印度热带气象研究所的 Gnanaseelan 博士利用 Argo 资料研究了热带印度洋次表层温度的年际变化以及对气候的影响，发现利用 Argo 可以明显看到 Rossby 波的传播。法国 IFREMER 的 Boyer Montegut 博士则通过 Argo 资料分析了海洋阻隔层形成的时空尺度机制以及渗透指数等。

从该专题讨论中可以清楚地认识到，Argo 时间序列资料对人们认识海洋内部的热盐变化是多么的重要，这种变化的尺度可以从季节至十年际变化。而目前 Argo 观测网全面建成还不到两年时间，可见该观测网的长期维持对人们深刻认识海洋内部的变化是何等重要。

5、浮标新技术

该专题报告主要涉及浮标技术的发展、新型传感器和新通讯系统的应用，以及极地浮标观测等。如美国 CLS America 公司的 Woodward 先生介绍了 Argos 第三代通讯卫星的发展情况。自 2007 年 8 月第一颗 Argos-3 卫星业务运行以来，该公司还将陆续发射两颗 Argos-3 卫星，第三代 Argos 卫星同样具有双向通讯、数据流量大、通讯价格与第二代 Argos 卫星相同的优点。加拿大 Maurice-Lamontagne 海洋研究所的 Denis 博士和日本东北大学 Nakagawa 教授介绍了利用日本 JAMSTEC 在北太平洋中纬度海区投放的 16 个带溶解氧传感器的 Argo 浮标资料，分析了浅水溶解氧最大值（SOM，生物产生的氧在季节性强密度跃层下积累形成）的消亡过程。美国华盛顿大学 Annie Wong 博士则利用投放在南极的 75 个避冰浮标观测资料，分析了南极季节性冰区的水团变化。结果表明，冬季水团性质变化很小，而春季冰开始融化时，其变化开始增大，盐度下降，近表层溶解氧增加（由大气向海洋输送氧气及生物生产量增加引起）。

可以看出，Argo 浮标技术在近几年得到了迅猛发展，新型传感器的开发有助于人们从不同角度认识海洋内部变化及其动力机制，或海洋与大气的物质交换等；而新型通讯系统（如铱卫星和 Argos-3）的使用，可以实现在短时间内传输更多的观测数据，以及随时改变浮标的观测参数等。

三、主要收获、体会与建议

历时两天的第十次 Argo 科学组会议，以及三天的第三届 Argo 科学研讨会，在全体与会代表的共同努力下，紧密围绕 Argo 计划进展、数据管理、技术发展和资料应用等议题、专题，进行了广泛交流和热烈讨论，达到了预期目的，并取得了圆满成功。主要获得了以下体会和认识：

1、Argo 资料得到广泛应用，研究水平不断提高

首届国际 Argo 科学研讨会（2003 年 11 月日本东京）召开时在全球海洋上正常工作的 Argo 剖面浮标总数还不到 1000 个，第二届科学研讨会（2006 年 3 月意大利威尼斯）时在海上正常工作的浮标总数为 2436 个，而在本届研讨会召开时在海上正常工作的浮标数量已经达到 3325 个。从 1998 年至 2008 年底，各国际 Argo 计划成员国在全球海洋上投放浮标的总量超过了 6000 多个，获取的温、盐度观测剖面累计达到了 50 余万条，且年观测剖面量也从 2003 年的 3 万多条增加至 2008 年的 11 万余条。随着全球 Argo 实时海洋观测网的全面建成，Argo 资料已被各国海洋、大气科学界广泛应用到海洋数据同化（如 GODAE）、业务化海洋和天气预报系统（如英国 FOAM，法国 Mercator、日本 FRA-JCOPE 等），以及大洋水团、热盐通量、大洋环流以及上层海洋变化等研究中，并取得了一大批应用研究成果。

可以看到，2003 年召开的首届 Argo 科学研讨会，其 Argo 资料的应用研究还基本处于试应用阶段，仅使用了数量不多的 Argo 剖面资料；由于资料累积时间不长，人们也无法进行时间尺度分析，而稀疏的资料覆盖率更无法进行全球尺度的研究。当时，Argo 资料在海洋数据同化系统中的应用还处于摸索阶段，在这些系统中占主导地位的还是船舶报、XBT 和 CTD 等资料，Argo 资料在海洋和天气业务化预报系统中的应用基本是空白。

然而到了本届会议，Argo 资料已经累积了将近十年时间，在时空分辨率上已经达到了预期的目标。这些长时间序列资料使分析全球海洋长期（十年际）变化已经成为可能，并已成为海洋数据同化系统中的主要资料源，还被业务化应用到海洋和天气预报系统中。此外，很多研究工作还把 Argo 资料与其他观测资料（如 CTD、ADCP、XBT、SST 和高度计等）结合起来，起到了互相补充、相辅相成的作用。因为 CTD 和 XBT 等资料能弥补 Argo 资料在实施初期以及实施前的资料空白，而卫星遥感资料则较好地弥补了 Argo 资料在时空分辨率上的不足。

2、浮标技术发展日新月异，应用成果层出不穷

随着剖面浮标技术的不断发展和渐趋成熟，浮标生产商和研究机构纷纷推出了第二代剖面浮标，如美国 Webb 研究公司研制的 APF9 型浮标、斯克里普斯海洋研究所的 SOLO-2 型浮

标,以及法国海洋开发研究院研制的 ARVOR 型浮标等,这些新型浮标相比第一代产品,具有重量轻、电池容量大、取样方式灵活和资料传输快捷等优点。

新一代剖面浮标除了携带传统的温、盐、压传感器外,还加装了声学、生物和化学传感器;APEX 型和 NEMO 型浮标还安装了冰探测软件,可对冰覆盖的极地海区进行连续观测;日本 JAMSTEC 和 TSK,以及法国 IFREMER 等浮标生产商和研究机构还在开发深海型剖面浮标,其最大观测深度可以达到 3500dbar。此外,铱卫星通讯系统已被广泛应用到各类浮标上,其快速、大流量和双向通讯等优点得到了广大浮标用户的青睐,而 Argos 卫星系统也将逐步使用第三代卫星(Argos-3),与铱星公司开展竞争,企图继续保持目前其在 Argo 计划中的优势。

相比之下,我国对剖面浮标和新型传感的开发、研制工作,虽起步不算太晚,但差距十分明显。建议国家有关部门对此给予重视,并能加强国产 Argo 剖面浮标的联合攻关研究,以便尽早掌握这一高新海洋观测技术,为我国海洋观测提供长期技术支撑。

利用浮标上装配的许多新型传感器观测资料进行的应用研究是本次会议的又一亮点。PH 资料可以帮助人们通过了解海水酸度的变化来认识海洋在吸收大气二氧化碳中所起的作用,以及用来研究海洋-大气的物质交换等;溶解氧和叶绿素资料使得人们研究海洋内部物质运输和扩散以及初级生产力等的变化成为可能;而极地避冰浮标的开发成功,更可以帮助人们研究淡水通量以及南极绕极流的变化特征等。这些成果的取得,无疑与浮标上新技术的应用密切相关。

3、Argo 核心活动扩展势不可挡

剖面浮标上新型传感器的使用,以及在两极和边缘海区域投放浮标,也正在颠覆 Argo 计划当初的使命,即在无冰区且水深大于 2000 米的开阔大洋上建成一个由 3000 个剖面浮标组成的全球实时海洋观测网,并以 10 天为间隔循环观测海洋表层至中层水深范围内的温、盐度剖面资料。虽然,Argo 科学组在本次会议上以书面文件的形式重新强调了 Argo 计划的核心使命,并希望将目前有限的资源尽可能用来确保完成 Argo 计划的核心任务上。但 Argo 核心活动的扩展,随着各种新型浮标和传感器的问世,以及以美国为首的一些发达国家从全球战略的需要出发,也会对一些重要的边缘海区域加大投放浮标的数量。在 Argo 科学组提出的“Argo 核心活动”文件中,虽然没有把南中国海列入扩大投放浮标的边缘海内,但美国海军历年来却一直打着国际 Argo 计划的旗号,在南中国海投放剖面浮标,且投放的频率和数量还在不断增加,这是不争的事实。为此,我国应及早研究应对策略,并积极考虑在南中国海布放剖面浮标,一来可满足海洋和大气科学家为了深刻认识南海海洋环境和海气相互

作用对南海剖面观测资料的需求；二来也可以变被动为主动，打破美国海军在这一区域利用浮标单方面获取南海剖面观测资料的局面。

与国际 Argo 计划的迅猛发展和各国对 Argo 资料应用研究不断深入、成果倍出形成鲜明对照的是，在出席 ASW-3 会议的 100 多名各国代表中，我们发现似乎以海洋学家居多，而作为该观测网重要服务对象之一的气象学家还不到与会代表的 1/3，来自中国的气象学家更是寥寥无几。众所周知，全球 Argo 实时海洋观测网的建设目标是为了获取大洋表层到中层（2000 米）深度范围内的温、盐度剖面资料，以便帮助科学家了解大尺度实时海洋的变化，提高天气和海洋预报的精度，有效防御全球日益严重的天气和海洋灾害（如飓风、台风、龙卷风、冰暴、洪水和干旱，以及风暴潮、赤潮等）给人类造成的威胁。可见，Argo 资料在我国相关领域（特别是天气、气候研究）的应用还未能引起足够的重视。反之，观测网时间序列还不够长、缺少海表温度（SST）资料（目前大部分剖面浮标还只能观测离海面 3-5 米以深的温度资料），以及不能业务化提供高质量、格点化浮标资料等问题也是制约气象学家大规模应用 Argo 资料开展相关研究的障碍。从我们了解的情况来看，要突破障碍和解决上述问题不在于技术或方法的缺乏，而主要受到体制和机制的约束，特别是要统一和提高对全球 Argo 实时海洋观测网长期建设必要性的认识。为此，提出几点对策建议，供主管部门决策参考。

1、提高对 Argo 观测网长期建设必要性的认识

国际 Argo 科学组在全球 Argo 实时海洋观测网全面建成(于 2007 年 10 月底)后曾指出，只有当 3000 个浮标组成的全球 Argo 实时海洋观测网的观测时间能维持五到十年以上，并能保持覆盖全球海洋，即不存在偏重于北半球的现象，而浮标的技术性能和寿命又能维持一个适当的水平，观测网的设计及其对人类的贡献能得到全面的评估，Argo 计划才算正式完成使命。而要实现这些目标，尚需要国际社会进一步加强合作，并为此做出不懈努力。事实上，对海洋和天气、气候学研究而言，同样需要积累长时间序列的观测资料。因此，中国 Argo 计划的组织实施，尚需要国家相关部门的长期支持，而目前我国采取的科研项目申请制度，短则 1-2 年，长则 3-5 年，且以基础研究或技术开发为主，无法与全球实时海洋观测网建设相匹配。至于纳入业务化系统运行，由于目前维护 Argo 观测网运行的相关技术和方法掌握在研究所，且这些技术和方法尚在不断改进和完善中，既不符合业务化运行的基本要求，研究所科技人员参与业务化系统建设尚受到体制和机制的制约。所以，Argo 计划在我国长期组织实施可谓步履艰难，需要政府行政和科技管理部门打破现行体制或机制的约束，探索一条切实可行的资助途径。

2、重视和加强我国在 Argo 计划中的主导作用

我国自 2001 年加入国际 Argo 计划以来，已经承担了一个 Argo 计划成员国应尽的职责和义务，如在太平洋和印度洋海域布放剖面浮标，建立了 Argo 资料接收和处理中心，与其它国际 Argo 计划成员国交换观测资料，并出席各种与 Argo 计划有关的活动，以及承办了第五次、第十次国际 Argo 科学组会议和第八次 Argo 资料管理组会议，以及第三届国际 Argo 科学研讨会等，并支持 Argo 信息中心活动经费等，赢得了较好的国际声誉。但相比其他 Argo 成员国，我国在 Argo 计划中的作用还有待加强。我国作为太平洋地区的重要沿海国家，却尚未参加太平洋区域资料中心的建设；无论是投放浮标的总量，还是保持在海上正常工作的浮标数量，我国所占的比例都还不足 1%；国家投入的有限浮标资源和资金，也还无法在国家 Argo 计划下统筹安排，资源浪费现象严重；提供用于校正 Argo 观测资料的大洋 CTD 剖面数量更是少得可怜；在对 Argo 资料质量控制、数据处理技术、浮标漂移轨迹和浮标技术等开发利用方面，我国科学家还缺少话语权，更谈不上有领军人物。

为此，建议国家相关部门能尽快将我国 Argo 计划纳入海洋业务化系统建设中，并给予 Argo 浮标布放、资料接收和处理，以及技术开发利用等以长期支持，建立一支稳定的能长期从事 Argo 浮标布放与数据接收、资料处理与质量控制、技术研发与应用研究等工作的专业队伍，进一步强化我国在国际 Argo 计划中的作用，推动 Argo 资料在我国海洋、气候、海洋渔业和海洋运输等领域的应用，充分发挥 Argo 资料在应对全球气候变化和促进沿海国经济社会发展中的作用。

3、充分利用好现有资源，形成 Argo 国家合力

全球 Argo 实时海洋观测网的建成是世界上 30 多个国家和欧盟共同合作的结果。目前，该观测网使用的浮标为每隔 10 天做一个海面到 2000 米水深的剖面观测，其寿命大约为 4 年。所以，要维持由 3000 个浮标组成的全球海洋观测网，每年大约需要补充布放 800 个浮标。美国已经承诺为维持该观测网提供约 1/2 的浮标；欧盟则表示在今后 10-20 年内，将每年布放 250 个浮标，以便建成一个由 800 个浮标组成的区域性（包括黑海和地中海）实时海洋观测网；日本和印度每年计划布放的浮标分别为 80 个和 40 个。而我国由科技部资助的浮标数量从 2007-2011 年为每年 10 个；由国家海洋局或其他部门、机构资助的浮标只有少部分（约 10 个）通过中国 Argo 实时资料中心布放，其他浮标虽也明确参与 Argo 计划，但尚未纳入中国 Argo 计划下运作，处于一种比较混乱的管理状态，未能形成国家合力。对此，希望能引起主管部门的高度重视。

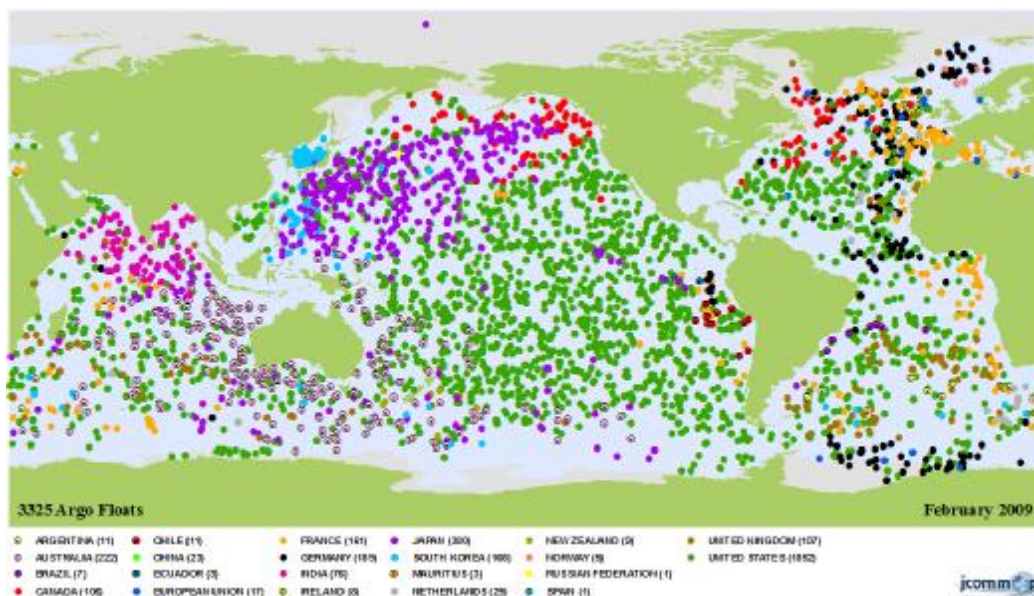
4、设立国家专项，探索 Argo 观测网的长效管理机制

中国 Argo 计划的组织实施，并能跟上全球 Argo 实时海洋观测网建设的步伐，需通过设立国家专项来给予长期支持。目前大部分国家的 Argo 计划也大都采用科研拨款的形式支持，但这种拨款方式对维持长达十年以上的观测计划来说是比较困难的，需要寻求一个长期支持的机制。在海上适时补充投放浮标、采集浮标活动区域的 CTD 资料（用于提高浮标观测资料的质量），及时接收资料并进行有效的质量控制，以及资料共享交换和数据产品开发（包括格点化数据和漂移轨迹数据的整理）等日常工作的开展，都需要长期持续的经费支持。而目前我国的科研管理体制或已有的专项（国家科技基础性工作、国家海洋公益性行业科研专项、国家科技支撑计划、国际科技合作计划、973 计划、863 计划等），均还无法“名正言顺”地支持这些基础性的、而又尚未纳入业务化运行的基本工作的展开。目前，中国 Argo 实时资料中心只能依赖多个科研项目生存，尚未建立起一支稳定的 Argo 运行队伍。浮标可以有经费就放、资料处理可以有人力就做，但资料接收和与国际共享交换关于资料的长期积累和我国的国际声誉，必须得坚持天天做。然而，各 Argo 成员国倘若都是时断时续地投放浮标，且毫无计划，可想全球大气和海洋科学家所期盼的 Argo 观测网是个什么样的残局？再者，Argo 资料对我国这样一个饱受海洋和气候灾害影响的大国，特别是过去长期以来对邻近我国的外海大洋和全球海洋观测重视不够，观测资料积累严重不足的国家来说，又是何等的重要！设立国家专项，积极参与 Argo 观测网的建设，应是我国众多海洋和大气科学工作者的一致呼声，希望能继续得到国家有关部门的高度重视和大力支持。

（摘自《第十次国际 Argo 科学组会议汇报》和《第三届国际 Argo 科学研讨会汇报》材料，2009 年 4 月 18 日 杭州）

国际 Argo 计划实施进展（续）

国际 Argo 计划自 2000 年正式实施以来，至 2009 年 2 月底，世界上共有 25 个国家和团体已经在太平洋、印度洋和大西洋等海域陆续投放了 5800 余个剖面浮标。到目前为止，在全球海洋上正常工作的 Argo 浮标达到了 3325 个（下图）。其中美国 1852 个占 34.7%，日本 380 个占 11.3%，名列第一、第二位；澳大利亚 222 个占 6.7%，德国 189 个占 5.7%，法国 161 个占 4.8%，韩国 108 个占 3.3%，英国 107 占 3.2%，加拿大 106 个占 3.3%，分列第三至第九位；印度 76 个占 2.3%，列第十位；荷兰 25 个占 0.8%，中国 23 个占 0.7%，分列第十一和第十二位；欧盟 17 个占 0.5%，列第十三位；阿根廷和智利均为 11 个占 0.3%，并列第十四位；爱尔兰 8 个占 0.24%，列第十五位；挪威 5 个占 0.15%，列第十六位；毛里求斯和厄瓜多尔 3 个占 0.09%，并列第十七位；西班牙和俄罗斯均为 1 个占 0.03%，并列第十八位。



全球海洋上仍正常工作的各国 Argo 浮标概位（截止 2009 年 2 月底）

Argo 资料应用研究论文目录(续)

2009 年已经发表或接收的论文 (更新至 2009 年 4 月 6 日, 共 36 篇)

- Balmaseda M., D. Anderson, 2009: Impact of initialization strategies and observations on seasonal forecast skill. 36, L01701.
- Casenave A., K. Dominh, S. Guinehut, 2009: Sea level budget over 2003-2008: A reevaluation from GRACE space gravimetry, satellite altimetry and Argo. *Global and Planetary Change*, 65 (1-2), 83-88.
- Chang, Y. S., A. J. Rosati, S. Zhang, et al, 2009: Objective analysis of monthly temperature and salinity for the world ocean in the 21st century: Comparison with World Ocean Atlas and application to assimilation validation, *J. Geophysical Research*, 114, C02014.
- Chowdary J. S., C. Gnanaseelan, S.P. Xie, 2009: Westward propagation of barrier layer formation in the 2006-07 Rossby wave event over the tropical southwest Indian Ocean. *Geophysical Research Letters*, 36, L04607.
- Dobricic S, 2009: A sequential variational algorithm for data assimilation in oceanography and meteorology. *Monthly Weather Review*, 137 (1), 269-287.
- Gaillard F., E. Autret, V. Thierry, 2009: Quality Control of Large Argo Datasets. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 26 (2), 337-351.
- Guinehut S, C. Caotanoanm, AL. Dhomps, 2009: On the Use of Satellite Altimeter Data in Argo Quality Control. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 26 (2), 395-402.
- Holte, J., L. Talley, 2009: A new algorithm for finding mixed layer depths with applications to Argo data and Subantarctic Mode Water formation. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*
- Kobayashi, T., B. King, N. Shikama, 2009: An estimation of the average lifetime of the latest model of APEX floats. *Journal of Oceanography*, 65 (1), 81-89.
- Leuliette, E.W., L. Miller, 2009: Closing the sea level rise budget with altimetry, Argo, and GRACE. *Geophysical Research Letter*, 36, L04608.
- McPhaden M.J. G.R. Foltz, T. Lee, 2009: Ocean-Atmosphere Interactions During Cyclone Nargis. *EOS*, 90 (7).
- Ohno, Y., N. Iwasaka, F. Kobashi, et al, 2009: Mixed layer depth climatology of the North Pacific

- based on Argo observations. *Journal of Oceanography*, 65 (1), 1-16.
- Oka E., 2009: Seasonal and interannual variation of North Pacific Subtropical Mode Water in 2003-2006, *Journal of Oceanography*, 65(2), 151-164.
- Owens, W.B., A. Wong, 2009: An improved calibration method for the drift of the conductivity sensor on autonomous CTD profiling floats by ?-S climatology. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 56 (3), 450-457.
- Rao AD., M. Joshi, N. Ravichandran, 2009: Observed low-salinity plume off Gulf of Khambhat, India, during post-monsoon period. *Geophysical Research Letters*, 36, L03605.
- Roemmich, D., G. C. Johnson, S. Riser, R. Davis, J. Gilson, W. B. Owens, S. Garzoli, C. Schmid, and M. Ignaszewski. 2009: The Argo Program: Observing the global oceans with profiling floats. *Oceanography*, accepted.
- Skachko, S., J.M. Brankart, F. Castruccio, et al, 2009: Improved Turbulent Air–Sea Flux Bulk Parameters for Controlling the Response of the Ocean Mixed Layer: A Sequential Data Assimilation Approach. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 26 (3), 538-555.
- Sun, L., Y-J., Yang, Y-F., Fu, 2009: Impacts of Typhoons on the Kuroshio Large Meander: Observation Evidences. *Atmospheric and Oceanic Science Letters*, 2 (1), 45-50.
- Våge, K., R.S. Pickart, V. Thierry, et al, 2009: Surprising return of deep convection to the subpolar North Atlantic Ocean in winter 2007–2008. *Nature Geoscience* 2, 67-72 , DOI: 10.1038/NGEO382.
- Vailard J., J. P. Duvel, M. J. Mcphaden, 2009: Cirene: Air—Sea Interactions in the Seychelles—Chagos Thermocline Ridge Region. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90 (1), 45-61.
- Wells N.C., S.A. Josey, R. E. Hadfield, 2009: Towards closure of regional heat budget in North Atlantic using Argo floats and surface flux datasets. *Ocean Science Discussions*, 6(1), 95-128.
- Yashayaev I., JW. Loder, 2009: Enhanced production of Labrador Sea Water in 2008. *Geophysical Research Letters*, 36, L01606.
- Douglass, E.M., D.Roemmich, and D. Stammer, 2008: Data-sensitivity of the ECCO state estimate in a regional setting. Submitted to the *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*.
- Hernández-Guerra, A., T. M. Joyce, E. Fraile-Nuez and P. Vélez-Belchí. (2008). Using Argo data

- to investigate the North Atlantic Conveyor Belt
- Lankhorst, M., U. Send, and A. Biastoch: Transport Time Series of Northeastern Atlantic Current Systems Derived from Long-Distance Geostrophy.
- Lankhorst, M, D. Fratantoni, M. Ollitrault, P. Richardson, U. Send, W. Zenk: The Circulation of the Northwestern Tropical Atlantic at Mid-Depth as Observed by Floats.
- Lee Homan, Young-Heon Jo, and Xiao-Hai Yan (Submitted). A Study of Eddies in the East (Japan) Sea Using Altimeter and Argo float data. Geophysical Research Letters.
- Masujima, M., I. Yasuda, 2009: Distribution and modification of North Pacific Intermediate Water around the Subarctic Frontal Zone east of 150°E. *Journal of Physical Oceanography*,
- Mertens C., R. Monika, M. Walter, 2009: Modulation of the inflow into the Caribbean Sea by North Brazil Current Rings. *Deep Sea Research Part 1: Oceanographic Research Papers*,
- Oka E., K. Toyama, and T. Suga, 2009: Subduction of North Pacific Central Mode Water associated with subsurface mesoscale eddy. *Geophysical Research Letters*.
- Palmer M.D. & K. Haines, 2008: Estimating oceanic heat content change using isotherms. Submitted to *Journal of Climate*.
- Roemmich, D. and J. Gilson, 2008: The 2004-2007 mean and annual cycle of temperature, salinity and steric height in the global ocean from the Argo Program. *Progress in Oceanography*. Accepted.
- Speer, K., N. Wienders, J.-B. Sallee and R. Morrow (Submitted): Circulation of Subantarctic Mode Water in the Indian Southern Ocean from ARGO and ALACE floats. (Ocean Dynamics- Christian Le Provost volume)
- Vélez-Belchí, P., A. Hernandez-Guerra and E. Fraile-Nuez. (2008). Changes in the temperature tendencies in the upper levels of the subtropical North Atlantic ocean.
- Willis, J. K., J. M. Lyman, J. M., G. C. Johnson, and J. Gilson. 2008. In situ data biases and recent ocean heat content variability. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, in press.
(<http://www.pmel.noaa.gov/people/gjohnson/publications.html>)
- Xu Dongfeng, Liu Zenghong ,Liao Guanghong and Xu Jianping, (submitted).The influence of Typhoon on the sea surface salinity in the warm pool of the Western Pacific.*Acta Oceanologica Sinica*. [xudongfengyhc@yaho.com.cn]

(资料来源于国际 Argo 计划官方网站 <http://argo.ucsd.edu/>)

国际 Argo 科学组的职责及其成员准则

1、目标

Argo 科学组（AST）主要为全球剖面浮标观测网（即 Argo 计划）以及国家和地区 Argo 计划的发展和实施提供科学指导和督察。

2、主要职责

（1）AST 应为全球 Argo 剖面浮标观测网的建设与运行提供指导。该观测网的首要目标是获取温、盐度剖面资料，并确定次表层海水的流速。

（2）AST 应就 Argo 项目的规划以及观测网的地理范围、资料处理系统的目标等做出决策，并就该计划涉及联合国海洋法的相关问题进行监督。

（3）AST 应与 Argo 资料管理组一起，负责 Argo 资料的评估、质量控制和在科学研究与业务领域的应用并提供指导。

（4）AST 应与 JCOMMOPS（IOC-WMO 海洋学及大洋气象学联合技术委员会现场观测平台支援中心）一起，对 Argo 技术协调员和 Argo 计划主任（目前该职位尚空缺）的工作进行监督，并提供指导。

（5）AST 鼓励人们开展对观测系统的研究，以便指导 Argo 采样计划的长期发展。

（6）AST 应为与浮标网有关的技术创新提供指导。

（7）AST 将加强与其它相关的全球观测系统的联系，尤其是与卫星高度计和全球范围的船基水文观测系统及其主管机构，如 OOPC（海洋气候观测小组）、GOOS（全球海洋观测系统）和 GCOS（全球气候观测系统）的联系。

（8）AST 将为与 CLIVAR（气候变化及预测计划）相关的机构和工作小组提供科学指导，并听取他们的意见建议。

（9）AST 将协助各国和地区的 Argo 计划，获得 Argo 观测网运行和开展相关活动所需的长期经费支持。

3、成员

（1）AST 将由以下人员组成：

1）为国际 Argo 计划提供支持的各国 Argo 计划的科学家和技术专家，通常情况下应是国家计划的首席科学家；对 Argo 计划贡献大的国家可有多名成员。

- 2) Argo 资料管理组（联合）主席
- 3) Argo 计划主任（因职务而定）
- 4) Argo 技术协调员（因职务而定）
- 5) Argo 联合资助团体（如 CLIVAR：气候变化及预测计划；GODAE：全球海洋资料同化实验）的代表（因职务而定）

（2）参加 AST 会议的代表还可能包括：

- 1) 与 Argo 计划有关组织的专家和代表将被邀请参加
- 2) 其科学专长对某个特别会议有价值的其他国家代表

（3）AST 将由 AST 选举产生的一个（或两个）AST 成员（联合）主持。

（4）AST 设执行小组，由以下成员组成：

- 1) AST（联合）主席
- 2) Argo 计划主任
- 3) 最多 5 名 AST 成员（按地区分布，以及各国对 Argo 计划贡献大小的原则选举产生）

4、成员任期

AST 成员没有固定的任期。

5、会议安排

通常情况下 AST 每年举行一次会议，但也可以用执行小组会议来代替全体会议。

6、AST 成员的责任

- （1）是联系 AST 联合主席与各国 Argo 计划的桥梁，并确保本国出席 AST 会议
- （2）向 AST 报告本国 Argo 计划的进展情况、问题，以及所取得的成果
- （3）确保 AST 决议上报各自国家，并能采取适当的行动
- （4）采取一切必要的措施确保本国的计划能为全球 Argo 观测网、资料系统和基础设施作出贡献
- （5）推广 Argo 成果

（摘译自《第十次国际 Argo 科学组会议》文件）

Argo 核心活动

Argo 是一个有约 3000 个自持式浮标组成的全球实时海洋观测网，其主要任务是每隔十天左右观测一个从海洋表层到中层（约 2000 米水深）的温度和盐度剖面，且通过所获资料还能确定海水的流速。

Argo 资料以实时（一般为 24 小时内）和延时（经过传感器偏差校正）方式公开发布。

Argo 浮标由众多国家的 Argo 计划布放，并由各国负责管理。

根据政府间海委会（IOC）XX-6 决议的精神，由 Argo 信息中心（AIC）负责对浮标实施的监督，发布浮标位置和工作状况信息。

最初确定的 Argo 观测核心区域为大西洋、太平洋、印度洋和南大洋的无冰海域，它所承担的剖面观测任务意味着其观测区域在水深大于 2000 米的洋区。

1、扩大 Argo 核心区域

近期对标准型 Argo 浮标及其剖面观测任务所作的改进，可以使浮标在有冰的海区进行观测。随着人们对区域尺度问题的关注，使得浮标布放的范围扩大到了边缘海，包括地中海、日本（东）海、白令海以及格陵兰、冰岛和挪威海等。由于这些海区没有包括在最初确定的 Argo 计划内，这就意味着观测网的规模要超过 3000 个浮标。

2、与 Argo 相关的活动

Argo 剖面浮标观测网也为开展目前还处于 Argo 核心任务以外的海洋观测提供了极有吸引力的方法，如测量海水的溶解氧、营养盐、环境噪音和生物活动，以及有别于间隔为 10 天的标准型 Argo 浮标所测量的温、盐度等。Argo 资料系统已经用来处理其中的一些观测结果（特别是溶解氧），但这部分工作尚未纳入 Argo 的核心任务中。

同样，用 Argo 资料系统来处理海洋滑翔仪（Ocean Glider）和安装了测量仪器的海洋动物获得的资料也很方便。尽管这些资料也可以通过 Argo 资料系统分发，但还没有纳入 Argo 的核心观测中。

目前，Argo 科学组将这些观测资料及其质量控制，以及资料的分发等均作为 Argo 核心活动以外的工作。因此，这些活动尚需 Argo 计划以外的经费。

（摘译自《第十次国际 Argo 科学组会议》文件）

第三届国际 Argo 科学研讨会开幕

记者：陈虹

由国际 Argo 科学组、北太平洋海洋科学组织主办，国家海洋局第二海洋研究所、卫星海洋环境动力学国家重点实验室承办的第三届国际 Argo 科学研讨会 3 月 25 日在浙江宾馆举行。会议开幕式上，由国家海洋局第二海洋研究所所长张海生致欢迎词，科学技术部基础研究司司长张先恩、国家海洋局国际合作司副司长陈越、加拿大 HOWARD FREELAND 教授等会议嘉宾分别上台致辞。



国家海洋局二所所长 张海生 致欢迎词



科学技术部基础研究司司长 张先恩 致辞



国家海洋局国际合作司副司长 陈越 致辞



国际Argo科学组联合主席 H.FREELAND 教授 致辞



Argo 计划是一个完全由科学家发起、组织和实施的国际合作计划。该计划下设科学组、资料管理组和 Argo 信息中心。科学组每年举行一次例会，会议主要探讨各国 Argo 计划实施现状以及部署下一年度工作。从 1999 年至今，Argo 科学组会议已在各国际 Argo 计划成员国中轮值召开了九次。第十次 Argo 科学组会议于 2009 年 3 月 22-23 日在杭举行，共有 11 个国家的 35 名代表出席。

第三届国际 Argo 科学研讨会以“Argo 的未来”为主题，会议的主要任务是总结和交流国际 Argo 计划实施十年来所取得的成就，特别是 Argo 资料在海洋和气候科学研究和业务应用等方面取得的成果。会议受到世界各国政府和科学家的高度重视，共收到论文 90 余篇。会议共有来自 16 个国家的 119 名代表出席，国内海洋和气候领域的著名科学家，以及国家科技部、国家海洋局和省、市科技厅（局）等部门的领导也应邀出席会议。本次会议将持续到 3 月 27 日结束。

（摘自 2009 年 3 月 25 日《西博网》）

第十次国际 Argo 计划科学组会议在杭州顺利召开

第十次国际 Argo 科学组会议（AST-10）于 2009 年 3 月 22-23 日在杭州浙江宾馆举行。会议由国际 Argo 科学组主办，国家海洋局第二海洋研究所卫星海洋环境动力学国家重点实

验室承办。会议还得到了国家科技部（MOST）和国家海洋局（SOA）的重视和支持，并被杭州市西湖博览会组织委员会确定为“第十一届中国杭州西湖国际博览会”支持项目。来自世界上 11 个国家（加拿大、中国、澳大利亚、法国、英国、美国、韩国、日本、印度、阿根廷和西班牙等）的 32 名代表应邀出席了本次会议。

国际 Argo 科学组成员、中国 Argo 项目首席科学家、国家海洋局第二海洋研究所研究员许建平代表本次会议东道主，首先向出席会议的各国代表表示热烈的欢迎，并简要汇报了会议的筹备工作情况；接着，由国际 Argo 科学组联合主席 Dean Roemmich 和 Howard Freeland 教授分别主持会议。本次会议主要围绕国际 Argo 计划进展、数据管理现状、浮标技术发展及 Argo 资料应用等议题展开了交流和讨论。另外，会议还讨论了各国 Argo 计划的执行状态，以及国际 Argo 科学组的主要职责、科学组成员的组成及其义务，以及 Argo 的核心任务等文件。经过两天的广泛交流和认真讨论，与会代表对 Argo 计划的进展表示满意，并对 Argo 观测网的前景充满憧憬；同时，也对个别专项缺乏领军人物表示忧虑。会议希望各国再接再厉，努力克服全球金融危机所带来的影响，以确保 2009 年在全球海洋上有 3000 多个 Argo 浮标正常工作，为该观测网的长期维持（至少 10 年以上）打下基础。



第十次国际 Argo 科学组会议

3 月 22 日晚上，会议东道主—国家海洋局第二海洋研究所李家彪副所长在杭州知味观（味庄）设宴招待出席 AST-10 会议的各国代表；24 日，组委会安排全体与会代表观光了杭州市容市貌，并游览了西溪湿地；晚上还观看了“宋城千古情”文艺演出。客人们对杭州深厚的历史底蕴表现出浓厚的兴趣，更对杭州优美的自然环境赞口不绝，并给予了高度评价。会议达到了预期目标，并取得了圆满成功。本次会议给各国代表留下了深刻的映象，也为宣传杭州、扩大杭州的对外影响力做出了积极贡献。

第三届国际 Argo 科学研讨会在杭州顺利召开

以“Argo 未来”为主题的第三届国际 Argo 科学研讨会（ASW-3）于 2009 年 3 月 25-27 日在杭州浙江宾馆举行。会议由国际 Argo 科学组（AST）和北太平洋海洋科学组织（PICES）共同主办，并由国家海洋局第二海洋研究所（SIO）和卫星海洋环境动力学国家重点实验室（SOED）承办。会议还得到了国家科技部（MOST）基础研究司和国家海洋局（SOA）国际合作司、科技司等部门的重视和支持，并被杭州市西湖博览会组织委员会确定为“第十一届中国杭州西湖国际博览会”支持项目。来自全球 13 个国家（日本、法国、美国、加拿大、英国、西班牙、印度、韩国、澳大利亚、阿根廷、德国、挪威和中国）的 102 名代表参加了会议。



第三届Argo科学研讨会各国与会代表合影

会议共收到论文摘要 90 篇，其中安排大会报告 43 个（包括 7 个大会特邀报告）、张贴墙报 47 张。另外有 9 家与剖面浮标和传感器研制、销售有关的企业（如美国劳雷技术有限公司和 Webb 研究公司、日本 JFE-ALEC 公司和 SEA Corp 公司、挪威 Aanderaa 数据仪器公司、德国 OPTIMARE 公司、法国 NKE 仪器公司、加拿大 Rockland 国际公司和我国宜昌测试技术研究所等）代表应邀参加了本次会议，展示了其最新研制的剖面浮标和相关设备产品等。

第三届国际 Argo 科学研讨会得到了中央和地方有关部门领导的高度重视。科技部基础研究司张先恩司长、国家海洋局国际合作司陈越副司长、国家海洋局科技司邱志高副司长和浙江省海洋渔业局俞永跃副局长等莅临会议指导，浙江省科技厅和杭州市科技局等也派代表出席了会议开幕式。会议也得到了中央和地方媒体的重视和关注，中央电视台、《中国时报》、《科技日报》、《科学时报》和《浙江日报》，以及杭州市西湖博览会官方网站等均派记者对会议进行了采访和报道。中国杭州西湖国际博览会组委会还向出席 ASW-3 会议的代表赠送了一套精致的“西博会十届全档案和品多彩西博”书籍图册，使得中外来宾对杭州的西博会有

了感性的认识，从中也读到了杭州的历史和所发生的巨大变化，不仅对杭州留下了深刻的映象，更对本次会议留下了美好的记忆。

研讨会于3月25日上午八点半在浙江宾馆会议中心正式开幕，卫星海洋环境动力学国家重点实验室陈大可主任主持了开幕式。国家海洋局第二海洋研究所张海生所长首先代表会议东道主致欢迎辞；科技部基础研究司张先恩司长和国家海洋局国际合作司陈越副司长先后代表国家科技和海洋主管部门致辞；国际Argo计划联合主席Howard Freeland教授则代表国际Argo科学组致辞，并对关心、支持和承办本次会议的国家科技部和国家海洋局，以及国家海洋局第二海洋研究所和卫星海洋环境动力学国家重点实验室等部门和单位表示感谢！当晚，会议东道主—国家海洋局第二海洋研究所卫星海洋环境动力学国家重点实验室陈大可主任在浙江宾馆设宴招待出席ASW-3会议的各国代表。

在历时三天的研讨会期间，与会代表们围绕“区域到全球尺度的海洋热盐平衡”、“区域到全球尺度的环流场估算”、“Argo在限定海洋数据同化场中的作用”、“利用Argo研究季节性与年际变化”和“浮标新技术”等五个专题进行了广泛交流和热烈讨论。会场学术气氛浓厚，主题报告内容新颖，代表提问争先恐后，大会报告与墙报、展览融于一室，交流与讨论声此起彼伏。Argo应用领域在不断扩大，Argo应用成果层出不穷，Argo应用前景十分诱人，Argo的未来更是充满憧憬，会议取得了圆满成功。

（刘增宏）

最新消息

全球海洋观测大会将于今年9月下旬 在意大利威尼斯举行

继1999全球海洋观测大会(The Ocean Obs' 99)成功召开的十年后，2009年全球海洋观测大会(The Ocean Obs' 09)将于2009年9月21-25日在意大利威尼斯召开。本次会议主题是：“海洋信息服务于人类社会：持续贡献惠益，认识潜在能力”。

主办和组织这次会议的机构有：联合国政府间海洋学委员会(IOC/UNESCO)、欧洲航天局(ESA)、法国空间研究中心(CNES)、欧洲气象卫星组织(EUMETSAT)、美国国家航空航天局(NASA)、美国大气海洋管理局(NOAA)、美国国家科学基金会(NSF)、美国海军研究局(ONR)、德国气候综合分析预测系统(CLISAP)、全球海洋观测系统(GOOS)、全球气候观测系统(GCOS)、

世界气候研究项目（WCRP）、国际地圈生物圈计划（IGBP）、WMO/IOC 海洋学和海洋气象学联合技术委员会（JCOMM）、世界气象组织（WMO）、澳大利亚气象局（Australian Bureau of Meteorology）等组织。

10 年前召开的国际海洋观测大会，对于巩固全球海洋观测系统、提供系统的全球海洋物理环境信息，起了十分重要的作用。

十年后的今天，人类历史上首次实现了用卫星和现场观测的手段，对全球海洋进行日常和系统的观测。这些有效的观测手段和方法，快速促进了海洋分析预报的发展，提高了对海洋变化的认识，以及海洋在天气和气候中作用的认识。海洋观测资料信息已经产生了极大的社会效益和经济效益。

更为重要的是，要确保当前的观测系统可持续性和不断发展，更要使所有海洋观测系统的利益相关者（STAKEHOLDERS）和参与国，充分认识海洋观测系统所能带来的益处。同样重要的还有，要对现有的观测系统的发展作出明确的计划，包括海洋生物地球化学、海洋生态系统状态等领域的综合观测、分析、预报等。

2009 全球海洋观测大会的目的，就是要庆祝海洋观测过去十年已经取得的成就，勾划未来十年的发展方向。具体来说，就是要通过这次大会，在已有的“全球海洋观测系统（GOOS）、全球气候观测系统（GCOS）、世界气候研究项目（WCRP）”的基础上，加强和提高海洋观测系统和信息系统的框架建设，以满足人类社会对于海洋、天气、气候、生态系统、碳，以及化学方面的需求。（朱伯康）

第十届国际 Argo 资料管理会议将于 今年 9 月在法国举行

根据国际 Argo 科学小组的建议，第十届国际 Argo 资料管理会议（ADMT-10）将于 2009 年 9 月 28 日-10 月 2 日在法国图卢兹（Toulouse）举行。参与 Argo 计划的国家将派遣相关人员出席。

国际 Argo 资料管理会议每年举行一次。本次会议紧随 2009 全球海洋观测大会（The Ocean Obs' 09）之后举行，主要考虑到 Argo 计划是国际海洋观测系统的重要组成部分，而大部分 Argo 科学组成员既要参加 The Ocean Obs' 09 会议，又要参加 ADMT-10 会议。从时间和地理上作这样安排，对同时要参加两个会议的代表来讲，可以节省时间并带来便利。