ARGO 简讯

中国 Argo 实时资料中心主办　　2009 年第 4 期(总第 18 期)
http://www.argo.org.cn　　2009 年 12 月 3 日

编者语：引用国际 Argo 科学组联合主席 Howard Freeland 教授在最近一期《Argonautics》刊物上的话作为本期的寄语，“第三届 Argo 科学研讨会是 Argo 通向下一个十年的新起点，也是计划 Argo 未来走出的重要一步。”中国 Argo 计划的未来则仰望国家相关部门的高度重视和专项支持！

目　录

项目进展

“西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究”项目结题报告……（1）

应用研究

Argo 剖面浮标显示的棉兰老岛以东中层环流的中尺度信号特征……（2）

太平洋～印度洋暖池次表层水温与南海夏季风爆发 ……（3）

赤道西太平洋暖池次表层水温与热带气旋的关系 ……（3）

最优插值方法在西北太平洋海温同化中的应用研究 ……（4）

Argo 光盘数据库共享系统设计与实现……（4）

基于 VB 的海水温盐关系图形绘制……（4）

国内动态

中国 Argo 实时资料中心重要活动（续）……（5）

《中国海洋再分析（CORA）》试验产品公开发布……（6）

国际动态

国际 Argo 计划实施进展（续）……（6）

国际 Argo 科学组联合主席高度评价第三届 Argo 科学研讨会……（7）

第十次国际 Argo 科学组会议报告……（9）

初次使用 Argo 资料者指南 ……（11）

Argo 资料应用研究论文目录（续）……（15）

会议动态

第五届全国海洋资料同化研讨会在广西北海顺利召开……（20）

第十次国际 Argo 资料管理组会议在法国图卢兹顺利召开……（22）

项 目 进 展

“西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究”项目结题报告

2007 年 12 月，国家海洋局在海洋公益性行业科研专项经费中批准了一个与中国 Argo 计划有关的项目，即“西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究”。该项目由国家海洋局第二海洋研究所负责，国家海洋环境预报中心和国家海洋局南海海洋预报中心共同参与。止 2009 年 7 月，该项目在国家海洋局科技司和主持、参加单位的重视和支持下，以及项目组全体人员的辛勤努力下，已经如期完成了《项目任务书》中规定的研究内容，并达到了预期的研究目标。其中取得的主要成果有：

1、从美国引进 10 台由 Webb 公司生产的 APEX 型 Argo 剖面浮标，其中 4 个为 APF9A 型浮标，2 个加装了 Aanderra Optode 溶解氧传感器，2 个改装了锂电池。这些新型浮标在我国还是首次引进，并于 2009 年 4 月 4-24 日期间，搭载“东方红 2”号调查船顺利布放在西北太平洋海域，从而使得我国布放的 Argo 浮标总数达到了 61 个，当时仍在海上正常工作的浮标为 35 个。

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，供项目组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、利用 Argo、卫星高度计等资料计算了 1992-2008 年期间全球海洋 0-750m 层季平均热含量（异常）场，并发布在“中国 Argo 实时资料中心”网站上，供项目成员和国内用户下载应用。

4、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；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。

5、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；

6、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，撰写了一批技术报告和研究论文（其中有 11 篇已公开发表或待刊中），并提供了一批数据集或数据产品。如：

（1）西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究文集　　1 册

（2）西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究航次报告　　1 册

（3）Argo 光盘数据库共享系统设计与实现技术报告　　1 册

（4）Argo 数据光盘版用户手册　　1 本

（5）Argo 网络数据库共享系统设计与构建技术报告　　1 册

（6）Argo 数据网络版用户手册　　1 本

（7）《全球海洋 Argo 浮标（含中国布放的）资料集（1997-2008 年）》　（光盘）1 张

（8）《全球海洋热含量数据集（1992-2008）》　（光盘）1 张

通过本项目的组织实施，不仅补充并维持了我国 Argo 大洋观测网中的浮标数量，为国际 Argo 计划做出了积极贡献；而且也使我国有能力继续共享全球 Argo 实时海洋观测网中约 3300 个浮标的资料，具备了实时批量处理 Argo 浮标资料及其再分析资料的能力，满足了国内用户对 Argo 资料的进一步需求，并为促进 Argo 资料的应用起到了带头和示范作用。

（“西北太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究”项目组）

应 用 研 究

Argo 剖面浮标显示的棉兰老岛以东中层环流的中尺度信号特征

周慧[1]　袁东亮[1]　郭佩芳[2]　侍茂崇[2]

1）　中国科学院海洋研究所海洋环流与波动重点实验室，青岛, 266071

2）中国海洋大学物理海洋实验室，青岛, 266071

利用 Argo 剖面浮标的轨迹资料研究了棉兰老岛以东中层（1000～2000m）深度上的中尺度环流特征。浮标漂移深度的轨迹表明，棉兰老岛以东的中层环流包含非常显著的中尺度信号特征。而浮标的漂移流速表明了该区域的气旋式涡旋和反气旋式涡旋在 1000m 深度上的平均切向速度约为 20cm/s，随着深度增加速度有所降低，在 2000m 深度上流速约为 10cm/s。以上结果暗示在棉兰老岛以东区域，依据零速度参考面的动力计算可能存在着较大误差。涡旋的平均涡度和赤道 β 平面罗斯贝数表明，这些中尺度涡旋对于棉兰老岛以东中层环流的质量和涡度平衡起着重要的作用。

（摘自《中国科学》D 辑，2009 年，第 39 卷，第 11 期）

太平洋～印度洋暖池次表层水温与南海夏季风爆发

吴迪生[1,2]许建平[2]周水华[1]张娟[1] 俞胜宾[1]冯伟忠[1]张文静[1]

1）国家海洋局南海海洋预报中心，广州，510300

2）卫星海洋环境动力学国家重点实验室，国家海洋局第二海洋研究所，杭州，310012

为探索太平洋～印度洋热带海域次表层水温对南海季风的影响，用 Argo 剖面浮标等实测资料，分析了太平洋～印度洋暖池次表层水温异常对南海夏季风爆发的影响。结果表明：冬季，太～印暖池次表层水温偏暖（冷）时，翌年南海夏季风爆发时间偏早（晚）是主要现象。太～印暖池次表层水温偏暖，可能引起 Walker 环流加强，西太平洋副热带高压偏弱，中心位置偏北偏东，南海和西太平洋上空对流层下层有气旋性距平环流出现，有利于低空西到西南气流的加强，导致南海夏季风爆发偏早；太～印暖池次表层水温偏冷，可能引起 Walker 环流东移并减弱，西太平洋副热带高压偏强，中心位置偏南偏西，南海和西太平洋上空对流层下层有反旋性距平环流出现，不利于低空西到西南气流的加强，导致南海夏季风爆发偏晚。结论：冬季，太～印暖池次表层水温偏暖（冷），翌年南海夏季风爆发时间偏早（晚）是主要现象。

赤道西太平洋暖池次表层水温与热带气旋的关系

吴迪生[1,2] 张娟[1,2] 刘增宏[2] 俞胜宾[1] 周水华[1,2] 张文静[1,2] 王文娟[1] 冯伟忠[1,2]

1）国家海洋局南海海洋预报中心，广州，510300

2）卫星海洋环境动力学国家重点实验室，国家海洋局第二海洋研究所，杭州，310012

为探索赤道西太平洋暖池次表层水温异常与热带气旋的关系，用赤道西太平洋暖池和南海 SOTA 实测资料，对 TC 的影响做了统计分析，结果表明：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 1 月 SOTA 滞后 5-7 个月影响西太平洋的 TC；赤道西太平洋暖池区 1 月的 SOTA 出现正（负）距平值时，当年西北太平洋和南海的 TC 生成时间比常年提早（推迟）是主要现象，极值年份尤其明显，当年夏季西北太平洋副热带高压偏弱（强），位置偏北（南），西太平洋暖池区上空对流加强（减弱），对台风生成有（不）利，台风生成平均位置偏西（东），TC 的个数偏多（少）、偏强（弱），易于出现西行（东北转向）路径为主；南海中北部 2 月 SOTA 出现偏暖（冷）年，当年南海 TC 生成日期偏早（晚）、数量偏多（少）、偏强（弱）是主要现象。结论：赤道西太平洋暖池 SOTA 对 TC 影响明显，时间滞后。

最优插值方法在西北太平洋海温同化中的应用研究

李云　刘钦政　张建华　王旭　李燕

国家海洋环境预报中心，北京，100081

本文开发出一套与三维温盐流数值模式 POM 相匹配的最优插值数值同化模块，具有将船舶报资料和 Argo 海温数据加入数值模拟的能力。利用该同化系统，本文对 2001～2002 年进行了数值模拟试验，通过模拟结果和未加入同化的模拟结果的对比表明，该同化系统能有效地改进三维海温模拟结果，使之更为接近于观测值。

（摘自《海洋预报》，2008 年，第 25 卷，第 2 期）

Argo 光盘数据库共享系统设计与实现

陈雅芳　徐从富

浙江大学计算机学院，浙江杭州，310027

Argo 海洋观测数据在预测海洋气象、预防全球气候灾害方面越来越显示出其重要性。为了方便用户获取和使用 Argo 浮标信息，设计并实现了一个具有数据查询、管理、提取等功能的 Argo 光盘数据库共享系统，采用了轻量级嵌入式数据库 SQLite 作为数据库管理工具，用户无需安装任何控件即可运行。运行结果表明，系统可满足用户需求，具有较高的实用价值。

（摘自《海洋技术》，2009 年，第 28 卷，第 3 期）

基于 VB 的海水温盐关系图形绘制

胡桂坤　张青田

天津市海洋资源与化学重点实验室,天津科技大学,天津，300457

介绍了利用 Visual Basic 软件编写程序，实现读取 ARGO 浮标的温度、盐度数据，绘制温度、盐度关系图的方法。通过对太平洋和大西洋若干数据的分析，表明 Visual Basic 可以较好的完成上述功能，方便、快捷的处理数据和展示温盐关系。

（摘自《盐业与化工》，2008 年，第 37 卷，第 4 期）

中国 Argo 实时资料中心重要活动（续）

- 2009 年 9 月 22－24 日，第五届全国海洋资料同化研讨会在广西省北海市顺利召开，中国 Argo 实时资料中心代表应邀在会上作了题为“利用剖面温度资料结合海面高度估算全球海洋上层热含量异常”的报告。在此次大会的交流报告中，有近三分之一与 Argo 资料应用研究相关。
- 2009 年 9 月 28 日－10 月 2 日，第十次国际 Argo 资料管理组会议在法国图卢兹 CLS 顺利召开。来自 11 个国家（澳大利亚、加拿大、中国、法国、美国、英国、日本、韩国、印度、德国和西班牙）的 45 名代表参加了本次会议。中国 Argo 实时资料中心刘增宏助理研究员和国家海洋信息中心纪风颖副研究员、董明媚硕士应邀参加了本次会议。
- 2009 年 10 月 15 日，在国家海洋局第二海洋研究所科研发展处处长郑玉龙的陪同下，总参气象水文中心刘俊主任一行参观了中国 Argo 实时资料中心，中心研究人员向来访客人介绍了国际及中国 Argo 计划的实施进展情况。
- 2009 年 10 月 22 日，国家重点基础研究发展计划项目“基于全球实时海洋观测计划（Argo）的上层海洋结构、变异及预测研究”在福州举行了第三次科学研讨会。来自国家海洋局和中科院等单位的 30 余位专家学者出席了本次会议。
- 2009 年 11 月 2－4 日，由国家海洋局第二海洋研究所和杭州电子科技大学有关科技人员共同组成试验小组，在杭州千岛湖对 Argo 浮标进行了一次湖上通讯试验。这次试验在 Argo 浮标信号探测与接收等方面积累了一定的经验，为今后回收传感器存在故障的少数 Argo 浮标奠定了基础。
- 2009 年 11 月 6 日，在杭州参加第三届中国－印尼海洋科技和环境保护联合研讨会的印尼代表参观了中国 Argo 实时资料中心，来访客人对国际 Argo 计划和我国 Argo 计划所取得的成果表示赞叹。

刘俊主任来访

印度尼西亚代表参观本中心

- 2009 年 11 月 20 日，中国海监总队吴强副总队长等一行在国家海洋局第二海洋研究所调研期间，视察了中国 Argo 实时资料中心。

（孙朝辉）

《中国海洋再分析（CORA）》试验产品公开发布

国家海洋信息中心在国家科学数据共享工程－海洋科学数据共享中心建设项目、973 课题（2007CB816001）、908-03“数字海洋”项目、国家自然科学基金项目，以及其它相关项目和课题的支持下，最近成功研制出了中国近海及邻近海域海面高和三维温盐流 23 年再分析产品，供广大用户试应用。

该再分析产品使用的数据包括南森采水器、CTD、各种 BT 和 Argo 浮标的温盐廓线观测数据，以及多源卫星观测海面高度异常（SSHa）和卫星遥感海面温度（SST）等资料。对这些温盐廓线观测资料进行了统一的质量控制，包括对 Argo 盐度廓线漂移的订正。

再分析海洋动力模式选用了普林斯顿广义坐标系统海洋模式 POMgcs（Princeton Ocean Model with generalized coordinate system）；在模式中考虑了波浪破碎以及潮混合对海温垂向分布的影响；为了提高计算速度，对 POMgcs 模式进行了并行化设计开发。

海洋数据同化考虑到海洋观测数据的时空分布不均匀性，为了有效提取海洋观测数据中的多尺度信息，并结合海洋要素的变化特征及其观测数据的时空分布特点，研发了多重网格三维变分海洋数据同化方法，用其同化温盐现场观测和卫星测温以及卫星测高数据。

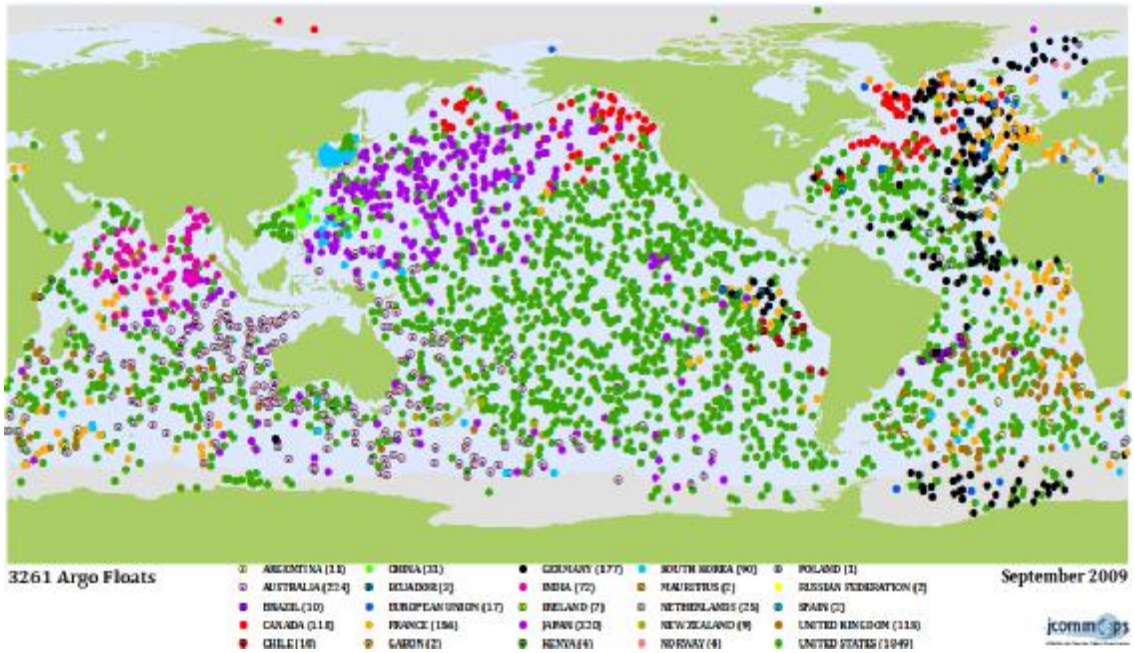
试发布的再分析产品时段从 1986 年 1 月至 2008 年 12 月共 23 年；海区范围为 99°E～148°E、10°S～52°N，即同时包括渤海、黄海、东海和南海及其邻近海域；时间分辨率为历年、各月，空间水平网格分辨率为 0.5°×0.5°、垂向为 25 层。

（转载自http://www.cora.net.cn）

国 际 动 态

国际 Argo计划实施进展（续）

国际Argo计划自2000年底正式实施以来，至2009年9月底，世界上共有25个国家和团体已经在大西洋、印度洋和太平洋等海域陆续投放了6500余个Argo剖面浮标。部分浮标投放后由于技术或通讯故障等原因相继停止了工作。到目前为止，在全球海洋上正常工作的Argo剖面浮标为3261个（下图）。其中美国1849个占56.7%、日本320个占9.81%，名列第一、二位；澳大利亚224个占6.9%、德国178个占5.43%、法国160个占4.8%、加拿大118个占3.7%、英国115个占3.53%、韩国90个占2.8%、印度72个占2.21%、**中国31个占1.0%**、荷兰25个占0.77%、欧盟17个占0.52%、阿根廷11个占0.34%，分列第三至十三位；智利和巴西均为10个各占0.31%，并列第十四位；爱尔兰7个占0.21%，列第十五位；挪威和肯尼亚均为4个各占0.12%，并列第十六位；厄瓜多尔3个占0.09%，列第十七位；西班牙、加蓬、俄罗斯及毛里求斯均为2个各占0.06%，并列第十八位；波兰1个占0.03%，列第十九位。



全球海洋上仍在工作的各国 Argo 浮标概位（止 2009 年 9 月底）

（孙朝辉）

国际 Argo 科学组联合主席高度评价第三届 Argo 科学研讨会

Howard Freeland

第一届国际 Argo 科学研讨会于 2003 年 11 月在日本东京举行，第二届于 2006 年 9 月在意大利威尼斯。国际 Argo 计划科学组非常高兴地接受了中国 Argo 关于在美丽的城市杭州举办第三届国际 Argo 科学研讨会的提议。会议于 2009 年 3 月 25–27 日在浙江宾馆举行。Argo 科学组感谢东道主高效的组织工作，使会议得以顺利进行。

本次会议的重点是为 2009 年秋在意大利威尼斯举行的 OceanObs 大会做前期准备，听取 Argo 用户的意见，总结 Argo 计划运作的成功经验，并就 Argo 总体设计所要做的改进形成集体意见等。会议邀请科学家们就海洋科学的任何领域使用 Argo 资料的情况提供报告，还要求大会发言人或张贴报告的作者从各自的研究工作出发，就 Argo 计划的完善程度发表意见。作为 Argo 计划的执行者，我们特别想知道 Argo 对现有的项目是否已经完美无缺，或者设计上的某些细微的改进可以使之发挥更好的作用。

我们原来估计，某些海域可能会提出更加快速采样的要求，也可能感到需要更多的浮标，对深海区工作的浮标也可能会要求采子样品。可以毫不夸张地说，我对作者提出的要求都得到了满足，我们得到了我们想要的一切。会议达到了预期的目的。我们得到了起草向 OceanObs’09 递交的 Argo 白皮书所需的材料。

第三届 Argo 科学研讨会得到了北太平洋海洋科学组织的支持。该组织编印了会议报告的摘要汇编，还就如何开好会议提出了许多意见。除此以外，会议还得到中国科学技术部、国家海洋局、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单位的支持。

Aanderaa Data system、JFE Alec Co.Ltd、LaurelScientific、NKE Instrumentation、Rockland Scientific、Teledyne WebbResearch、Optimare 和宜昌测试技术研究所等工业参展商还为会议提供了赞助。这里，我对他们的慷慨解囊和热情支持表示感谢。

开幕式后，研讨会正式开始。Dean Roemmich 教授和 Sylvie Pouliquen 女士首先分别介绍了 Argo 浮标网和 Argo 资料系统的现状。这对与会代表了解 Argo 计划的情况是十分必要的。大会的其余报告大致可分为以下 5 个专题：

1、 从全球到区域尺度的海洋热盐收支

2、 从全球到区域尺度的环流场估算

3、 Argo 资料在限定海洋数据同化模式中的作用

4、 Argo 观测到的季节性和年际变化

5、 新技术

我们想听到尽可能多的大会报告，也希望看到尽可能多的张贴报告。因此我们决定报告内容不局限于以上五个方面。

会议的一个创新之举是指定 Stan Wilson 和 Kimio Hanawa 两位先生在每天会议结束前组织讨论。他们俩了解 Argo，但又非 Argo 科学组的核心成员（至少作为核心成员时间不长）。因此，他们能够作为了解情况的局外人来提出意见。对他俩提出的任务是归纳当天大会报告中的要点，并就所得出的结论发表意见。目的是为每天结尾的讨论和争议提供媒介。我为高水平的讨论和争议感到高兴。对每一个了解自己为撰写“集体白皮书”作出了贡献的人来说，这也是一种安慰。

作为这次会议的组织者之一，我第一次为大家对会议所表现出的极大兴趣而感到惊讶。我与许建平教授和刘仁清先生一直保持着密切的联系，在会议开幕前几周有一个明显的紧张感，就是觉得会议或许过于引人注目使我们准备的会场可能无法容纳所有与会代表。当然，处理这种情况要比应付相反情况容易得多。根据我的经验，总有一些人开始时同意参加会议，最后因故不能参加。但事实上，这次会议仅有两人改变计划。对这一规模的会议来说，这个数字是很小的。我非常感谢 Denis Gibert 和 Mathieu Belbeochi 先生在最后一刻决定参加会议，并带来了准备得很充分的报告。

会上，来自 11 个 Argo 成员国的专家学者做了大会发言或张贴报告，另有一些国家派代表参加了会议。会议为 Argo 大家庭成员之间的交流提供了一个极好的机会。

最后我想说的是，Argo 已经经历了十个年头，现在已经进入需要进一步确认最初制定的目标的时候了。在这一阶段中，有可能需要对 Argo 设计做某些修改。正如大会的标题所说，第三届 Argo 科学研讨会是 Argo 迈向下一个十年的新起点，也是计划 Argo 未来走出的重要一步。Argo 科学组对会议抱有很大的希望，会议的成果超过了我们的期待。我也许无法一一列出使会议获得成功作出重要贡献的人，但我想你们都知道你们自己。谢谢大家。

（刘仁清译自《Argonautics》2009 年 9 月第 11 期）

第十次国际Argo科学组会议报告

Megan Scanderbeg

第十次国际Argo科学组会议于2009年3月22-23日在中国杭州举行，并由国家海洋局第二海洋研究所承办。会议中心议题是Argo的现状、目标和未来发展趋势。Dean Roemmich教授宣布会议开始。接着讨论了Argo核心任务的完成情况，包括两个半球究竟需要布放多少浮标才能完全达到每3个纬度有一个浮标的目标。Argo还需要讨论其资料的时间和质量目标以及如何更好地实现此目标的相关问题。随着资料数量的增加、新传感器的使用、以及采样范围的扩大，Argo还需要解决许多新的问题。会议对这些问题形成的共识已经写入题为“Argo –十年来的进展”的OceanObs09白皮书中。会议讨论和强调的其他议题包括：

1、Argo计划的实施问题

Argo技术协调员报告指出，Argo信息中心的情况稳定，有新的IT人员协助处理网站的协调以及其他技术问题。技术协调员敦促Argo科学组就有关与JCOMM建立更为正式的关系进行研究。

P.Y. Le Troan报告指出，欧洲Argo准备阶段进展顺利，此阶段到2010年中结束，目前正进行浮标技术的试验。对计划的长期管理问题和法定机构问题也已提出建议。该机构将负责协调欧洲范围内浮标的采购。为了扩大Argo资料的用户队伍并使用户更好地了解如何使用Argo资料，将努力加强与用户界的联系。

会议讨论了Argo核心活动的申明。Dean Roemmich教授指出，按照每3个纬度布放1个浮标的要求，浮标的实际需要量为3200个。现在，有许多浮标处在Argo原定任务以外的海域。其中包括高纬度海区和边缘海，但是施放这些浮标的单位不应认为自己与Argo无关。会议提出就如何用Argo浮标覆盖高纬度海区问题向OceanObs09提出建议。

JCOMM联合副总裁Peter Dexter先生简要介绍了JCOMM的职能，并就Argo与JCOMM建立正式关系后可能出现的情况做了说明。潜在的好处是可以通过WMO和ICO与各国政府建立直接的联系，Argo可以获得秘书工作方面的帮助并能加强与诸如GODAE的OceabnView和政府间的现场海洋观测系统的直接协调。潜在的不利因素是可能需要更繁琐的报告，对有些国家现行的经费安排也可能有不利影响。

2、资料管理问题

S. Pouliquen女士介绍了资料管理工作情况。她指出，总体上资料管理系统运行良好。大部分实时文件都能够在24小时内提供。过去几年内已经处理了10万个延时模式文件。第三次延时模式质量控制会议（DMQC-3）已经于2008年9月召开，每个Argo国家都派代表都参加了会议。各国在延时模式质量控制过程的更加一致方面取得了进展。不同领域的专家介绍了各自在质量控制方面所做的决定，使较新的延时模式业务员得以了解专家们做此决定的理由。会议对如何纠正压力传感器偏差问题进行了讨论，大家基本同意这种偏差在延时模式处理过程中应该消除。 鉴于延时模式处理的人手问题和有些不好的资料通过了实时质量控制的情况，在延时模式质量控制之前采用其他工具来发现这些不好的资料就变得更加重要。

此外，M. Ollitrault正从Coriolis开始逐个清理DAC保存的轨迹资料，现在已经到大西洋海洋气象实验室和日本气象厅。DAC把自己的轨迹资料完全重新格式化后，所有文件将一批上载。

S. Diggs介绍了Argo参考数据库的建设情况，和过去几年内获取可以放入参考数据库的一些航次资料的情况。会议再次强调，为了确保Argo资料的质量，需要更多新的高质量的资料。

S. Riser介绍了对APEX浮标所做的工作。该浮标在上升过程中始终观测非抽水温度，直到海面。其结果看来大有可为，使用ARGOS通信所消耗的能量也很少。

Provor和Solo都在开发新浮标以改进现有的浮标模式。Arvor浮标的体积更小，能效更高。到目前为止在试验投放中使用铱星表现良好（参阅通讯中有关Arvor的文章）。SOLO-II的体积也小，能效也更高，可在世界任何洋区观测2000米深的剖面。试验型不久将投放海中。

T. Suga介绍了装备有荧光计可在黑潮海区观测沙丁鱼幼鱼的NINJA浮标。一年多在40分巴停留深度和500分巴剖面观测深度上均工作良好。

3、展示Argo的价值

M. Ravichandran报告了2008年7月在印度国家海洋信息服务中心举行的Argo用户研讨会的情况。研讨会的目的是与印度的Argo用户交流Argo资料的使用情况并探讨如何改进Argo浮标的时空分布问题。会议收到了许多很有价值的反馈意见，说明这样的研讨会是有用的，应该进入AST网站。

AST网站目前正在更新，以更好地反映Argo资料在科研中的使用情况。网站上将增加这些议题的新内容，以及会议文献资料、会议报告和各种媒介。网站上还将展示网格化资料集和资料浏览器，以便用户获得更多形式的Argo资料。

M. Belboech和S. Diggs介绍了为创建Argo Google Earth.kml文件所做的工作。该文件将包括Argo浮标的剖面观测过程、每个浮标的信息、以及Argo资料集中所显示的有趣海洋特征及其与此相关的Argo浮标的故事。M. Scanderbeg女士和J. Gould先生还将为Argo“层”增加更多的Argo资料和教育内容。

第三届Argo科学研讨会紧接着第十次Argo科学组会议后举行。会上，许多大会报告和张贴报告介绍了目前使用Argo资料所做的工作。AST-10的报告和有关文件可从AST网站下载：http://www.argo.ucsd.edu/meeting_reports.html.

（刘仁清译自《Argonautics》2009 年 9 月第 11 期）

初次使用 Argo 资料者指南

Argo 指导员：John Gould

Argo 通过设置在深度大约为 2000 米的无冰海区，间隔为 3° ×3° 的自动浮标网来采集海洋的盐度和温度剖面资料。这些浮标也能提供表层和次表层的海流信息。每一个剖面大约有 200 个数据点组成。第一个 Argo 浮标是在 2000 年投放的，整个浮标网已在 2007 年 11 月建成。Argo 资料向全球用户发布，无任何限制。

一、指南内容与用户反馈说明

Argo 资料系统用户指南向 Argo 用户介绍的主要内容有：

（1）利用 Argo 资料可以做些什么（实时和延时模式数据流）

（2）如何获取 Argo 资料

有关 Argo 资料系统的完整文件包含在“Argo 资料管理手册”和“Argo 实时质量控制实验程序”中，这两个文件均能在 http://www.coriolis.eu.org/cdc/argo-rfc.edu 下载。

Argo 用户的反馈对实施 Argo 资料管理系统的其余部分并对其进行测试是非常宝贵的。尤其希望在以下几个方面提出意见并发给 argo@ucsd.edu。

1、对需要实时资料（观测后大约 24 小时内提供）的用户

（1）所获资料（全球通信系统或全球资料中心）与 Argo 规定的实时质量控制试验之间是否有不一致之处。

（2）在全球资料中心（GDAC）NetCDF 文件中是否存在与 Argo 资料管理手册中的规定不一致的格式问题。

（3）是否有其他或该采用更好的（全自动）实时质量控制测试？（例如，需要进行压力范围的检查）

（4）是否需要进行盐度传感器漂移的自动估算（目前仅在延时模式资料中进行）。

2、对需要时间尺度为几天或更长的近实时资料用户

有些数据中心（如美国 Argo 数据中心大西洋海洋与气候实验室）正实施近实时目视剖面检查。除非对中等质量的资料（质量好于实时、速度又快于延时模式）有强烈的需求，否则不可能所有国家的数据中心都做这一检查。那么是否有这样的需求呢？

3、对需要科学质量资料的用户

目前，仅有大约 30%的剖面可提供延时模式资料（即以 D 开头的 NetCDF 文件），延时模式系统还在开发之中。但是，如果在延时模式资料中发现了问题，请通过 support@argo.net 告诉我们。

二、Argo 资料的获取

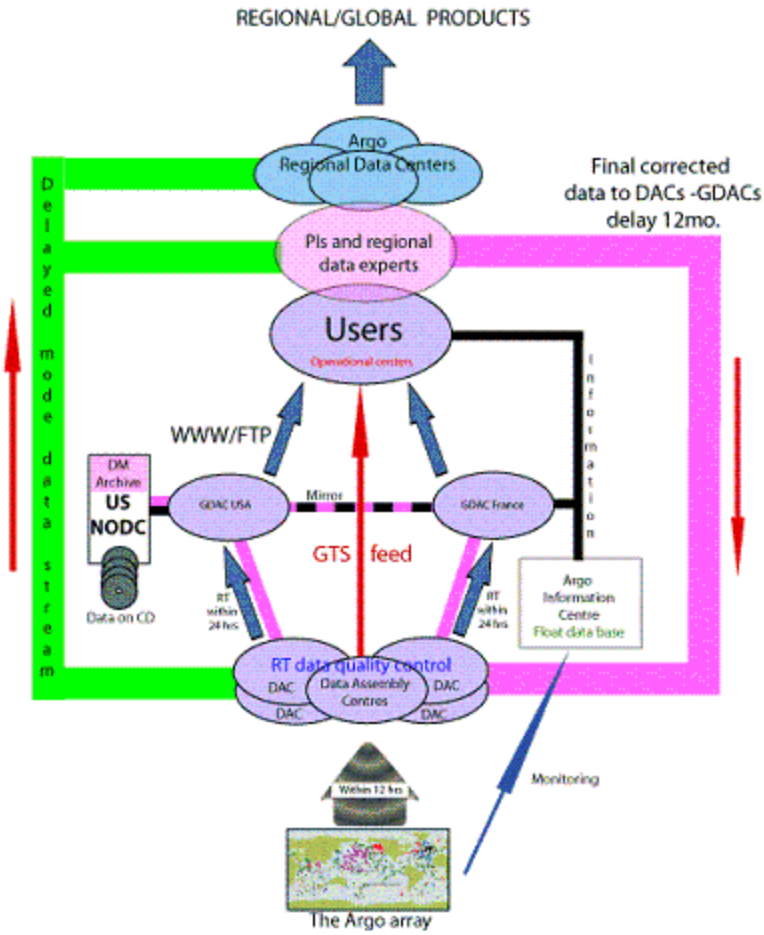
用户可通过三个渠道获取 Argo 资料：

（1）通过全球通信系统（GTS）上的 TESAC 信息进入业务中心。

（2）用 ftp、http 和 LAS 从两个全球资料中心下载。

（3）从美国国家海洋资料中心（NODC）归档的资料集中获取。

下图为数据从浮标到数据中心和用户的流程：



三、Argo 资料的处理、可用性和质量

1、GTS 数据流

这种资料在国家数据汇集中心经过数种质量检查，只有通过全部试验（如下所列）的剖面中的观测数据才进入 GTS。通过检查，还确定继续进入下面详细介绍的其他数据流的质量标记。

在 TESAC 格式中，温度和盐度被截成小数位，垂直坐标为深度，不是压力（通过观测得到），GTS 数据流中的盐度未作校正。

2、实时资料质量检查

这些检查将重新排序，所有数据中心将以相同顺序对剖面资料进行检查。其检查的内容主要有：平台 ID*、不可能的日期*、不可能的位置*、陆上位置*、不可能的速度*、全球范围测试*、区域参数范围*、压力增加、峰值测试、顶峰值和底峰值的废弃、梯度测试、数字滚动、维持固定值、密度反转、灰色名单、温度或盐度的交叉漂移、目视质量控制–实时中非强制、冻结的剖面、压力<最大压力+10%等 19 项。其中，第 17 项试验在实时质量控制中为非强制性的。带“*”的试验也用于轨迹资料（见下述）。

带有某种可能有问题传感器的 Argo 浮标的“灰色清单”，可从全球资料中心获取。列入

灰色名单的浮标所获资料不在 GTS 上发布，应该谨慎处理。

剖面资料、资料标记（见下述）和可能的轨迹资料，在某个阶段可使用比 TESAC 限制更小的 BUFR 格式。

四、全球资料中心（GDAC）

对许多用户来说，全球资料中心应该是他们获取 Argo 资料的主要渠道。各国数据中心将 Argo 资料同时发送给 GTS 和 GADC。

GDAC 上的资料采用 NetCDF 格式，包含有剖面和轨迹资料以及相关的元数据和质量控制标记。

这些标记为：

0 未经质量控制测试

1 观测良好

2 观测有可能良好（意味着某些不确定性）

3 认为观测不好但有可能修复

4 认为观测不好并且无法修复

GDAC 的资料有两种版本：

1） 在国家数据中心（DAC）经初步质量控制的快模式资料（Fast mode data）。这些资料应该没有位置、温度和压力的总误差。这里有未经校正的盐度值，在知道盐度偏差的海域，它可能以 GDAC FTP 服务器上相同文件中的“校正盐度”变量出现。这些资料，如果未作校正，在“数据流”变量中标记为 R；如果经过校正则标记为 A。这些文件可在 GDAC FTP 站点获取。总的说来，这些资料应该与海洋气候资料一致，尽管他们没有经过气候学检验。

2） 延时模式。这些剖面资料经过海洋学专家的仔细检查，校正的盐度资料是通过与高质量的船基 CTD 资料和气候资料采用 WJO、Böhme 和 Send 或 OW 所描述的程序进行比较和估算出来的。这一程序在一年长的“数据窗”上进行，因此延时模式资料观测时间不应短于一年。

资料的获取

Argo 资料在 GDAC 以 NetCDF 格式保存，GDAC 提供几种选择资料的方式：

（1） 单个浮标

（2） 从一个经纬度和时间范围内的数个浮标

（3） 数据类型（R–快模式资料和 D–延时模式）

应选择哪个 DGDAC？

这取决于几个因素，其中最重要的是位置。北美用户可使用蒙特雷 GDAC，欧洲用户可使用 Coriolis 的 GDAC。除此以外，两个 GDAC 各有最适合用户需要的访问模式。

这些访问模式为：

<u>美国蒙特雷 GODAE</u>

通过 DODSLAS、HTTP 和 FTP 可访问全部 Argo 资料，包括浮标元数据、详细的轨迹资料、以及地理的和浮标特有的多剖面资料。

可供选择的辅助工具为：

（1） 查询返回的所有剖面的位置曲线图（有的可能绘有供查询的返回许多剖面的浮标的识别码，有的可能没有这种识别码）。

（2） 选定剖面（NetCDF Multi-Profile 格式）以 TAR 文件下载。

（3） 单个剖面的 T-P 和 S-P 图。

（4） 单个浮标的轨迹图。

法国布雷斯特 Coriolis

通过分布式海洋资料系统直接接入服务器（DODS LAS、HTTP 和 FTP），可以选择全部 Argo 资料，包括浮标元数据、详细的轨迹资料，以及地理的和某个浮标的多剖面资料选择。使用 GIS 工具可看到所有 Argo 剖面。

可用的选择和显示工具有：

（1） 剖面类型

（2） 时间和经纬度窗

（3） 测量的参数

（4） 平台类型

（5） 实时或延时模式质量控制资料

通过同一界面从 Coriolis 还能够访问其他非 Argo 资料（XBT、CTD、漂浮器、锚碇、温盐度计、ADCP 等）。

目前，任何一个全球资料中心都还没有能力提供选择在同一经纬度方区内的全部浮标选择资料（包括已经离开该方区的浮标所获得的剖面资料）。

在美国国家海洋资料中心的 Argo 资料档案

至今还没有完全运行，但有计划给不方便使用互联网的团体提供 Argo 资料的 CD/DVD。

五、Argo 区域中心（ARCs）

Argo 正在设立几个区域中心，它们将具有多种功能，包括：

进行该区域所有 Argo 资料的区域分析，以对其内部的一致性以及与近期船基 CTD 资料一致性的评估。

（1）把区域分析结果及可能的外部情况反馈给主要调查员（PI）

（2）促进延时模式质量控制参考数据库的建设，包括收集该区域最新 CTD 资料。

（3）定期制作和分发 Argo 资料产品，主要有该区域的 Argo 延时模式资料集，还有如温度、盐度和根据浮标所计算的海流的周分析等。这些产品的文件也将提供。

这些中心包括：

太平洋 ARC：http://apdrc.soest.hawaii.edu/argo/

北大西洋 ARC：http://www.coriolis.eu.org/cdc/Argo-NA-ARC.htm

南大西洋 ARC：http://www.aoml.noaa.gov/phod/sardac/index.php

印度洋 ARC：http://www.incois.gov.in/incois/argo/argo_dataregional.isp

南大洋 ARC：http://www.bodc.ac.uk/projects/international/argo/southern_ocean/

六、Argo 资料处理辅助工具

有些人在 Argo GDAC 服务器上用 NetCDF 格式文件有难处，为了 Argo 资料的更广泛使用，Argo 信息中心制作了一个可用工具和信息资源连接的详细目录。这些连接可在 UCAR 网站（http://www.ucar.edu/ucar）或 NetCDF 文献（http://www.unidata.ucar.edu/packages/netcdf/index.html）上找到。鼓励用户分享他们与 Argo 大家庭其他成员开发的这些工具。

（刘仁清译自 http://www.argodatamgt.org 网站）

Argo 资料应用研究论文目录（续）

2009年已经发表的论文（更新至2009年11月28日，共71篇）：

Ballabrera-Poy, J., B. Mourre, E. Garcia-Ladona, A. Turiel, and J. Font, 2009: Linear and non-linear T-S models for the eastern North Atlantic from Argo data: Role of surface salinity observations. Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers, 56, 1605-1614.

Balmaseda, M. and D. Anderson, 2009: Impact of initialization strategies and observations on seasonal forecast skill. Geophysical Research Letters, 36.

Bhaskar, T., S. H. Rahman, I. D. Pavan, M. Ravichandran, and S. Nayak, 2009: Comparison of AMSR-E and TMI sea surface temperature with Argo near-surface temperature over the Indian Ocean. International Journal of Remote Sensing, 30, 2669-2684.

Bishop, J. K. B. and T. J. Wood, 2009: Year-round observations of carbon biomass and flux variability in the Southern Ocean. Global Biogeochem. Cycles, 23.

Bosc, C., T. Delcroix, and C. Maes, 2009: Barrier layer variability in the western Pacific warm pool from 2000 to 2007. Journal of Geophysical Research-Oceans, 114, 14.

Boutin, J. and L. Merlivat, 2009: New in situ estimates of carbon biological production rates in the Southern Ocean from CARIOCA drifter measurements. Geophysical Research Letters, 36, 6.

Brassington, G. B. and P. Divakaran, 2009: The theoretical impact of remotely sensed sea surface salinity observations in a multi-variate assimilation system. Ocean Modelling, 27, 70-81.

Cai, W., A. Pan, D. Roemmich, T. Cowan, and X. Guo, 2009: Argo profiles a rare occurrence of three consecutive positive Indian Ocean Dipole events, 2006-2008. Geophysical Research Letters, 36.

Cazenave, A., K. Dominh, S. Guinehut, E. Berthier, W. Llovel, G. Ramillien, M. Ablain, and G. Larnicol, 2009: Sea level budget over 2003-2008: A reevaluation from GRACE space gravimetry, satellite altimetry and Argo. Global and Planetary Change, 65, 83-88.

Chang, Y. S., A. J. Rosati, S. Zhang, and M. J. Harrison, 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. Journal of Geophysical Research-Oceans, 114.

Chowdary, J. S., C. Gnanaseelan, and 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.

Ciasto, L. M. and D. W. J. Thompson, 2009: Observational Evidence of Reemergence in the Extratropical Southern Hemisphere. Journal of Climate, 22, 1446-1453.

Di Iorio, D. and C. Sloan, 2009: Upper ocean heat content in the Nordic seas. Journal of Geophysical Research-Oceans, 114.

Ding, Y. Z., Z. H. Wei, Z. H. Mao, X. F. Wang, and D. L. Pan, 2009: Reconstruction of incomplete satellite SST data sets based on EOF method. Acta Oceanologica Sinica, 28, 36-44.

Dobricic, S., 2009: A Sequential Variational Algorithm for Data Assimilation in Oceanography and Meteorology. Monthly Weather Review, 137, 269-287.

Dombrowsky, E., L. Bertino, G. B. Brassington, E. P. Chassignet, F. Davidson, H. E. Hurlburt, M. Kamachi, T. Lee, M. J. Martin, S. Mei, and M. Tonani, 2009: GODAE Systems in Operation. Oceanography, 22, 80-95.

Friedrich, T. and A. Oschlies, 2009: Basin-scale pCO(2) maps estimated from ARGO float data: A model study. Journal of Geophysical Research-Oceans, 114, 9.

Fu, W. W., J. Zhu, C. X. Yan, and H. L. Liu, 2009: Toward a global ocean data assimilation system based on ensemble optimum interpolation: altimetry data assimilation experiment. Ocean Dynamics, 59, 587-602.

Funk, A., P. Brandt, and T. Fischer, 2009: Eddy diffusivities estimated from observations in the Labrador Sea. Journal of Geophysical Research-Oceans, 114, 11.

Gaillard, F., E. Autret, V. Thierry, P. Galaup, C. Coatanoan, and T. Loubrieu, 2009: Quality Control of Large Argo Datasets. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 26, 337-351.

Guinehut, S., C. Coatanoan, A. L. Dhomps, P. Y. Le Traon, and G. Larnicol, 2009: On the Use of Satellite Altimeter Data in Argo Quality Control. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 26, 395-402.

Higginson, S., K. R. Thompson, and Y. Liu, 2009: Estimating ocean climatologies for short periods: A simple technique for removing the effect of eddies from temperature and salinity profiles. Geophysical Research Letters, 36, 4.

Holte, J. and 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, 26, 1920-1939.

Hosoda, S., T. Suga, N. Shikama, and K. Mizuno, 2009: Global Surface Layer Salinity Change Detected by Argo and its Implications for Hydrological Cycle Intensification. Journal of Oceanography, 65, 579-586.

Hurlburt, H. E., G. B. Brassington, Y. Drillet, M. Kamachi, M. Benkiran, R. Bourdalle-Badie, E. P. Chassignet, G. A. Jacobs, O. Le Galloudec, J. M. Lellouche, E. J. Metzger, P. R. Oke, T. F. Pugh, A. Schiller, O. M. Smedstad, B. Tranchant, H. Tsujino, N. Usui, and A. J. Wallcraft, 2009: HIGH-RESOLUTION GLOBAL AND BASIN-SCALE OCEAN ANALYSES AND FORECASTS. Oceanography, 22, 110-127.

Ivanov, L. M., C. A. Collins, P. Marchesiello, and T. M. Margolina, 2009: On model validation for meso/submesoscale currents: Metrics and application to ROMS off Central California. Ocean Modelling, 28, 209-225.

Jackson, J. M., P. G. Myers, and D. Ianson, 2009: An Examination of Mixed Layer Sensitivity in the Northeast Pacific Ocean from July 2001-July 2005 Using the General Ocean Turbulence Model and Argo Data. Atmosphere-Ocean, 47, 139-153.

Johnson, G. C. and J. M. Lyman, 2009: Global Oceans: Sea Surface Salinity. In State of the Climate in 2008. Bulletin of the American Meteorological Society, 90.

Johnson, G. C. and K. A. Kearney, 2009: Ocean climate change fingerprints attenuated by salt fingering? Geophysical Research Letters, 36, L21603.

Johnson, G. C., J. M. Lyman, J. Willis, S. Levitus, T. P. Boyer, J. I. Antonov, C. Schmid, and G. J. Goni, 2009: Global Oceans: Ocean Heat Content. In the State of the Climate in 2008. Bulletin of the American Meteorological Society, 90.

Johnson, K. S., W. M. Berelson, E. S. Boss, Z. Chase, H. Claustre, S. R. Emerson, N. Gruber, A. Kortzinger, M. J. Perry, and S. C. Riser, 2009: OBSERVING BIOGEOCHEMICAL CYCLES AT GLOBAL SCALES WITH PROFILING FLOATS AND GLIDERS PROSPECTS FOR A GLOBAL ARRAY. Oceanography, 22, 216-225.

Kamenkovich, I., W. Cheng, E. S. Sarachik, and D. E. Harrison, 2009: Simulation of the Argo observing system in an ocean general circulation model. Journal of Geophysical Research-Oceans, 114, 16.

Kieke, D., B. Klein, L. Stramma, M. Rhein, and K. P. Koltermann, 2009: Variability and propagation of Labrador Sea Water in the southern subpolar North Atlantic. Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers, 56, 1656-1674.

Kirchner, K., M. Rhein, S. Huttl-Kabus, and C. W. Boning, 2009: On the spreading of South Atlantic Water into the Northern Hemisphere. Journal of Geophysical Research-Oceans, 114, 12.

Kobayashi, T., B. King, and N. Shikama, 2009: An estimation of the average lifetime of the latest model of APEX floats. Journal of Oceanography, 65, 81-89.

Lankhorst, M., D. Fratantoni, M. Ollitrault, P. Richardson, U. Send, and W. Zenk, 2009: The mid-depth circulation of the northwestern tropical Atlantic observed by floats. Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers, 56, 1615-1632.

Le Traon, P. Y., G. Larnicol, S. Guinehut, S. Pouliquen, A. Bentamy, D. Roemmich, C. Donlon, H. Roquet, G. Jacobs, D. Griffin, F. Bonjean, N. Hoepffner, and L. A. Breivik, 2009: DATA ASSEMBLY AND PROCESSING FOR Operational Oceanography 10 YEARS OF ACHIEVEMENTS. Oceanography, 22, 56-69.

Leuliette, E. W. and L. Miller, 2009: Closing the sea level rise budget with altimetry, Argo, and GRACE. Geophysical Research Letters, 36.

Levitus, S., J. I. Antonov, T. P. Boyer, R. A. Locarnini, H. E. Garcia, and A. V. Mishonov, 2009: Global ocean heat content 1955-2008 in light of recently revealed instrumentation problems. Geophysical Research Letters, 36.

Liu, Y. M. and K. R. Thompson, 2009: Predicting Mesoscale Variability of the North Atlantic Using a Physically Motivated Scheme for Assimilating Altimeter and Argo Observations. Monthly Weather Review, 137, 2223-2237.

Masujima, M. and I. Yasuda, 2009: Distribution and Modification of North Pacific Intermediate Water around the Subarctic Frontal Zone East of 150°E. Journal of Physical Oceanography, 39, 1462-1474.

McPhaden, M. J., G. R. Foltz, T. Lee, V. S. N. Murty, M. Ravichandran, G. A. Vecchi, J. Vialard, J. D. Wiggert, and L. Yu, 2009: Ocean-Atmosphere Interactions During Cyclone Nargis. EOS, 90.

Nisha, K., S. A. Rao, V. V. Gopalakrishna, R. R. Rao, M. S. Girishkumar, T. Pankajakshan, M. Ravichandran, S. Rajesh, K. Girish, Z. Johnson, M. Anuradha, S. S. M. Gavaskar, V. Suneel, and S. M. Krishna, 2009: Reduced Near-Surface Thermal Inversions in 2005-06 in the Southeastern Arabian Sea (Lakshadweep Sea). Journal of Physical Oceanography, 39, 1184-1199.

Ohno, Y., N. Iwasaka, F. Kobashi, and Y. Sato, 2009: Mixed layer depth climatology of the North Pacific based on Argo observations. Journal of Oceanography, 65, 1-16.

Oka, E., 2009: Seasonal and interannual variation of North Pacific Subtropical Mode Water in 2003-2006. Journal of Oceanography, 65, 151-164.

Oka, E., K. Toyama, and T. Suga, 2009: Subduction of North Pacific central mode water associated with subsurface mesoscale eddy. Geophysical Research Letters, 36, 4.

Oke, P. R., M. A. Balmaseda, M. Benkiran, J. A. Cummings, E. Dombrowsky, Y. Fujii, S. Guinehut, G. Larnicol, P. Y. Le Traon, and M. J. Martin, 2009: OBSERVING SYSTEM EVALUATIONS USING GODAE SYSTEMS. Oceanography, 22, 144-153.

Owens, W. B. and A. P. S. Wong, 2009: An improved calibration method for the drift of the conductivity sensor on autonomous CTD profiling floats by theta-S climatology. Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers, 56, 450-457.

Peltier, W. R., 2009: Closure of the budget of global sea level rise over the GRACE era: the importance and magnitudes of the required corrections for global glacial isostatic adjustment. Pergamon-Elsevier Science Ltd, 1658-1674.

Rao, A. D., M. Joshi, and M. Ravichandran, 2009: Observed low-salinity plume off Gulf of Khambhat, India, during post-monsoon period. Geophysical Research Letters, 36.

Resnyanksy, Y. D., M. D. Tsyrulnikov, B. S. Strukov, and A. A. Zelenko, 2009: Statistical Structure of Spatial Variability of the Ocean Thermohaline Fields from Argo Profiling Data over 2005-2007. Oceanology.

Roemmich, D. and J. Gilson, 2009: The 2004-2008 mean and annual cycle of temperature, salinity, and steric height in the global ocean from the Argo Program. Progress in Oceanography, 82, 81-100.

Roemmich, D., G. C. Johnson, S. Riser, R. Davis, J. Gilson, W. B. and S. L. G. Owens, C. Schmid, M. Ignaszewski, 2009: The Argo Program: Observing the global oceans with profiling floats. Oceanography, 22, 24-33.

Roemmich, D. and A. S. Team, 2009: Argo: The Challenge of Continuing 10 Years of Progress. Oceanography, 22.

Sato, K. and T. Suga, 2009: Structure and Modification of the South Pacific Eastern Subtropical Mode Water. Journal of Physical Oceanography, 39, 1700-1714.

Skachko, S., J. M. Brankart, B. F. Castruccio, P. Brasseur, and J. Verron, 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, 538-555.

Smith, G. C. and K. Haines, 2009: Evaluation of the S(T) assimilation method with the Argo dataset. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 135, 739-756.

Sun, L., Y.-J. Yang, and Y.-F. Fu, 2009: Impacts of Typhoons on Kuroshio Large Meander: Observation Evidences. Atmospheric and Oceanic Science Letters, 2, 45-50.

Sweet, W. V., J. M. Morrison, Y. Liu, D. Kamykowski, B. A. Schaeffer, L. Xie, and S. Banks, 2009: Tropical instability wave interactions within the Galapagos Archipelago. Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers, 56, 1217-1229.

Thomson, R. E. and I. V. Fine, 2009: A Diagnostic Model for Mixed Layer Depth Estimation with Application to Ocean Station P in the Northeast Pacific. Journal of Physical Oceanography, 39, 1399-1415.

Trossman, D. S., L. Thompson, K. A. Kelly, and Y. O. Kwon, 2009: Estimates of North Atlantic Ventilation and Mode Water Formation for Winters 2002-06. Journal of Physical Oceanography, 39, 2600-2617.

Ueno, H., H. J. Freeland, W. R. Crawford, H. Onishi, E. Oka, K. Sato, and T. Suga, 2009: Anticyclonic Eddies in the Alaskan Stream. Journal of Physical Oceanography, 39, 934-951.

Vage, K., R. S. Pickart, V. Thierry, G. Reverdin, C. M. Lee, B. Petrie, T. A. Agnew, A. Wong, and M. H. Ribergaard, 2009: Surprising return of deep convection to the subpolar North Atlantic Ocean in winter 2007-2008. Nature Geoscience, 2, 67-72.

Vialard, J., J. P. Duvel, M. J. McPhaden, P. Bouruet-Aubertot, B. Ward, E. Key, D. Bourras, R. Weller, P. Minnett, A. Weill, C. Cassou, L. Eymard, T. Fristedt, C. Basdevant, Y. Dandonneau, O. Duteil, T. Izumo, C. D. Montegut, S. Masson, F. Marsac, C. Menkes, and S. Kennan, 2009: CIRENE Air-Sea Interactions in the Seychelles-Chagos Thermocline Ridge Region. Bulletin of the American Meteorological Society, 90, 45-61.

von Schuckmann, K., F. Gaillard, and P. Y. Le Traon, 2009: Global hydrographic variability patterns during 2003-2008. Journal of Geophysical Research-Oceans, 114, 17.

Wan, L. Y., J. Zhu, H. Wang, C. X. Yan, and L. Bertino, 2009: A "Dressed" Ensemble Kalman Filter Using the Hybrid Coordinate Ocean Model in the Pacific. Advances in Atmospheric Sciences, 26, 1042-1052.

Wells, N. C., S. A. Josey, and R. E. Hadfield, 2009: Towards closure of regional heat budgets in the North Atlantic using Argo floats and surface flux datasets. Ocean Science, 5, 59-72.

Willis, J. K., J. M. Lyman, G. C. Johnson, and J. Gilson, 2009: In Situ Data Biases and Recent Ocean Heat Content Variability. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 26, 846-852.

Xie, J. P., J. Zhu, 2009: A Dataset of Global Ocean Surface Currents for 1999-2007 Derived from Argo Float Trajectories: A Comparison with Surface Drifter and TAO Measurements. Atmospheric and Oceanic Science Letters, 2, 97-102.

Yang, S.-C., C. Keppenne, M. Rienecker, and E. Kalnay, 2009: Application of Coupled Bred Vectors to Seasonal-to-Interannual Forecasting and Ocean Data Assimilation. Journal of Climate, 22, 2850-2870.

Yashayaev, I. and J. W. Loder, 2009: Enhanced production of Labrador Sea Water in 2008. Geophysical Research Letters, 36.

（孙朝辉整理，资料来源于国际Argo计划官方网站http://www.argo.ucsd.edu/）

第五届全国海洋资料同化研讨会在广西北海顺利召开

为了探讨海洋数据同化的研究现状和存在的问题，从而促进我国在海洋资料同化科学研究和应用领域的发展，国家海洋局、中国科学院等下属相关单位于 2009 年 9 月 22-24 日在广西省北海市共同举办了第五届全国海洋资料同化研讨会。会议由国家海洋信息中心主办，中国科学院大气物理研究所、中国科学院南海海洋研究所和国家海洋局第二海洋研究所等单位协办。

来自中国科学院大气物理研究所、中国科学院资源环境局大气海洋处、中国科学院南海海洋研究所、中国科学院测量与地球物理研究所、中国科学院南京地理与湖泊研究所、中国科学院地质与地球物理所、气象所、国家自然科学基金委员会地球科学部四处、国家海洋环境预报中心、国家海洋局南海预报中心、国家海洋局第一海洋研究所、国家海洋局第二海洋研究所、东海水产研究所、哈尔滨工程大学、南京信息工程大学和中国海洋石油公司等 16 家单位的 67 位代表出席了此次会议。大会主办方还邀请了美国伍兹霍尔海洋研究所（WHOI）黄瑞新教授、美国国家海洋大气局地球系统研究实验室（ESRL/NOAA）谢元富教授和美国国家海洋大气局地球物理流体动力学实验室（GFDL/NOAA）张绍晴教授等做大会特邀报告。

一、会议议题与成果

大会安排了两天的学术报告和一天的资料同化技术培训。30 位代表围绕海洋资料同化科学理论方法和技术研究、海洋资料同化系统的发展、海洋资料同化技术在海洋数值预报和海洋再分析系统中的应用、海洋数值模式的误差和数值模拟的不确定性、海洋现场观测和遥感监测系统和观测技术，以及海洋观测资料的收集、处理和质量控制等 6 个主题进行了大会交流。

特邀报告是此次会议的一大亮点，既使与会人员对当前资料同化以及数值模式参数化问题的最新研究现状有了较前面的了解，又帮助青年学者在把握未来资料同化发展的主流趋势方面指明了方向。如：黄瑞新教授介绍了海洋模式当中不同坐标系的选择问题，提出一种新的比较合理的中性面坐标系，这个新的坐标系更容易处理“海洋混合参数化”这一棘手问题；谢元富教授介绍了一个新的时空多尺度分析系统（STMAS），STMAS 通过不同尺度分析法能够有效地捕捉到大气（海洋）中的长波和短波信息，也能灵活处理大尺度的地转平衡和小尺度的静力平衡等问题；张绍晴教授介绍的是一个集合耦合数据同化（ECDA）系统以及它对数值气候预报的影响，耦合系统能够平衡并协调观测系统的评估和设计、模式参数的订正以及模式的评估和预测等，从而取得更真实的结果，这一耦合同化系统引起与会人员的极大兴趣。

大会宣读的研究报告当中，有接近三分之一的报告与 Argo 资料有关。涉及 Argo 资料在业务化同化系统中的应用，利用 Argo 资料推算海洋变量场，以及有关 Argo 资料的质量控制

等问题。本次会议的交流报告显示，Argo 资料已经如同 XBT、TAO、卫星等资料一样被人们广泛地应用于各种同化系统中，这充分显示 Argo 资料的强大应用能力。如符伟伟博士报告的“基于集合最优插值的全球海洋数据同化系统：SLA 实验”，介绍不同资料（包括 TOPEX/Poseidon 卫星高度计、XBT、TAO 和 Argo 等资料）在新的集合同化系统当中的应用；阎长香博士的报告介绍了 HYCOM 模式在亚丁湾同化系统中的应用，其中显示 Argo 资料能够很好地用于同化系统中以构建三维温盐流分析场；韩桂军研究员介绍了中国近海及其邻近海域再分析资料集，结果展示 Argo 资料无论是在再分析资料的制作还是后期对比检验中都发挥了重要作用；于婷助理研究员等介绍了有关 Argo 资料的质量控制问题；我所孙朝辉助理研究员报告了利用 Argo 并结合高度计资料估算全球热含量异常场以及王辉赞博士报告了利用 DIN-EOF 时空插值法并结合 Argo 和 WOD05 资料重构太平洋表层盐度场等的初步研究成果。

会议期间举办的资料同化技术培训在历届海洋资料同化会议中尚属首次。朱江研究员和张绍晴教授利用通俗的语言和形象的比喻介绍了资料同化问题的由来和同化所用的方法，王东晓研究员用丰富的图片展示了国际海洋调查研究及资料质量控制的最新进展等。整个培训过程互动性强，讨论气氛热烈，交流广泛，培训取得了很好的效果。

二、体会与建议

1、资料同化技术在理论研究和应用方面取得了快速的发展。对耦合同化系统的研究虽处于兴起阶段，但其同化结果更能反映海洋的真实状态与规律，有望成为未来的一种理想同化方案。而模式参数化方案的设计同样受到了广泛的关注，模式参数的设置对数值模式乃至同化结果都能产生深远的影响，是未来要着手解决的问题。随着资料同化技术研究的不断深入，资料同化在海洋业务化中的应用成果也是层出不穷。如研发的集合耦合同化系统（ECDA）不仅可对大西洋翻转流（AMOC）和 ENSO 事件进行预报，还可对北大西洋气候进行监测预报；开展的中国近海同化与后报实验，利用局地化集合最优插值同化方法并联合 HYCOM 模式构建的同化系统可对中国近海 SST 和 SLA 进行 7 天预报；也有利用多重网格三维变分同化技术制作完成了中国近海及邻近海域海洋再分析资料集等。

2、Argo 资料已经在各种同化系统中得到广泛应用。集合耦合同化系统利用 20 世纪问世的 XBT 观测数据和 21 世纪流行的 Argo 浮标观测数据都能够较好地反映海洋热含量变化，而且 Argo 在重构全球海洋温跃层结构方面更能发挥重要作用；还有作者利用 Argo 剖面、高度计观测为主要信息来源并通过 HYCOM 同化系统获得了亚丁湾海域周平均的温、盐、流三维场等，展示了 Argo 资料宽广的应用前景，以及在数据同化中所扮演的重要角色。

3、资料同化与数据的获取及资料的质量控制息息相关。人们一直提到涡旋（比如中尺度涡）是海洋研究中的一个很重要的问题，曾提出了很多不同的参数化方案来刻画涡旋，然而观测资料时空分辨率的不足始终是制约这一问题的因素，人们没有更多可用的资料来检验和订正各种参数化方案。可见，积极参与国际海洋观测计划并能进一步重视资料质量控制应该是一种明智的选择。在资料同化方法迅速发展的同时，模式参数化方案的进一步发展需要更多高质量的观测数据。因此 Argo 资料，尤其是高质量的 Argo 资料在数据同化系统的发展当

中是不可或缺的一种崭新的数据源。为此提出几点建议，供决策参考：

4、特邀报告和同化技术培训应在以后的同化会议中得到保留和强化。前者够帮助青年学者很好地了解当前资料同化研究的热门方向并把握未来研究的发展趋势；而后者可使刚入门的科技人员领会到资料同化的本质，增强人们对资料同化重要性的认识，以吸收更多的青年学者加入到资料同化技术研究和应用队伍中来。

5、重视观测队伍建设，强化对观测资料质量控制的认识。众所周知，海洋观测资料的相对缺乏制约了物理海洋学，特别是资料同化技术等的进一步发展。模式参数化合理性的检验，同化系统的订正等均需要大量的海洋观测资料。而Argo计划的实施对海洋学研究而言无疑是一场观测技术的革命，其每年提供的多达十万条温、盐度剖面资料是以往任何观测计划都无法比拟的。但这一计划的长期维持需要更多的人力物力支持，需要建立一支专门的资料接收处理和质量控制队伍，才能满足海洋和气候领域对高质量Argo资料的需求。

6、投入专项经费开展资料质量控制工作。这些年来，我国对海洋观测的投入与上世纪相比已经不能“同日而语”，但观测资料的质量始终令人担忧。随着观测手段和仪器设备自动化程度的提高，人们对观测资料的质量问题严重弱化，甚至达到了“麻木”的程度。王东晓研究员的报告给人们又一次敲响了警钟。然而，国家相关部门或专项计划至今还没有用于观测资料质量控制方法研究和开展这一重要基础性工作的专项基金，与国际上相比，处于落后和严重迟后的状态，望能引起有关方面的高度重视，并建议设立专项基金重视和开展这项工作，从而确保这些来之不易的观测资料能够发挥其应有的作用。

（李　宏）

第十次国际 Argo 资料管理组会议在法国图卢兹顺利召开

第十次国际 Argo 资料管理组会议于 2009 年 9 月 28 日－10 月 2 日在法国图卢兹 CLS 举行。应本次会议组织者、国际 Argo 信息办公室技术协调员 Mathieu Belbéoch 先生的邀请，中国 Argo 实时资料中心刘增宏助理研究员出席了本次会议。另外，国家海洋信息中心的纪风颖副研究员和董明媚硕士也应邀参加了会议。

一、会议概况

第十次国际 Argo 资料管理组会议按日程分为 Argo 资料延时模式质量控制、Argo 区域中心和资料管理等 3 个分会。来自世界上 11 个国家（澳大利亚、加拿大、中国、法国、美国、英国、日本、韩国、印度、德国和西班牙）的 45 名代表参加了本次会议。

Argo 资料延时模式质量控制会议（DMQC-4）由美国华盛顿大学 Annie Wong 女士和英国南安普敦海洋中心 Brian King 教授联合主持；Argo 区域中心会议由美国大西洋海洋与大气实验室（AOML）Claudia Schmid 女士主持；Argo 资料管理会议则由 Argo 资料管理组联合主席—法国海洋开发研究院（Ifremer）的 Sylvie Pouliquen 女士和美国短期数值气象与海洋中心

（FNMOC）的 Mark Ignaszewski 博士共同主持，CLS 首席执行官 C Vassal 先生代表会议东道主致欢迎辞，并向与会代表介绍了 CLS 的运行情况。与会代表在 5 天的会议中，围绕 Argo 资料的质量控制、格式及资料产品等要点展开了热烈的讨论，达成了许多共识。会议取得了圆满成功。

二、会议讨论要点

本次会议（三个分会）讨论的要点主要有：

1、 Argo 延时模式质量控制

Argo 延时模式质量控制研讨会讨论的议题包括：压力数据的校正、延时模式中编辑实时资料的质量控制符等。

美国华盛顿大学 Annie Wong 女士代表 Dana Swift 工程师和 Steve Riser 教授对近期发现的 Druck 压力传感器“微泄漏”产生的原因、导致的结果以及发生的频率等问题进行了详细介绍。她指出，2008 年以前投放的浮标出现“微泄漏”的概率仅 3%，而 2008 年以后的浮标出现故障的概率大大增加，可以达到 28%。在出现“微泄漏”的初期，浮标观测的资料尚能校正，而到了晚期，其资料则无法校正。

法国 CLS 的 Stephanie Guinehut 女士介绍了利用卫星海面高度计资料对浮标资料进行检验的方法。该方法能检测出相当于 5cm 动力高度的误差，在热带海洋相当于 10dbar 的压力误差，在高纬度约为 50dbar。所以，该方法在纬度小于 30º 的海区更为有效。

Annie Wong 还介绍了如何对 APEX-8 型浮标存在的截断负压力偏移（简称为 TNPD）问题进行质量控制。APEX-8 或更早生产的浮标（APEX-5 和 APEX-7），它们把测得的负表面压强截断为零，使我们无法判断压力传感器是否有漂移故障。为此，当 APEX-8 型浮标出现长时间序列的零表面压强时，需要检查温盐度时间序列是否有明显的异常，如果出现明显异常，可以判断压力传感器有问题，应重新对温度和盐度数据质量进行标记。出现负压力偏差可以导致正的盐度误差以及负的温度异常，而其大小则依赖于垂向温度梯度的大小。如果压力偏移小于 10dbar，盐度的误差可能与压力无关，只需要进行压力的校正；如果压力偏移超过 20dbar，盐度误差则可能与温度和压力都有关系，这个问题还有待 Argo 科学组主席向海鸟公司咨询，以了解他们在实验室检测中确定的有关“微泄漏”的特征。

联合国政府间海洋委员会（IOC）于 2009 年 6 月决定，将在 2010 年 1 月开始启用新的海水热动力方程（TEOS-10，详细信息请参阅 http://www.teos-10.org/），新的标准将使用绝对盐度（单位为 g/kg）来代替现在使用的相对盐度（绝对盐度 =~ 1.004715 *相对盐度 +RCA，RCA 与地理位置有关，其大小不超过 0.02）。新的标准将对 Argo 资料管理产生一定的影响，但影响不会很大。

2、Argo 区域中心

该议题讨论的内容主要包括：区域统一性质量控制、浮标布放计划、Argo 科普活动、Argo 数据产品开发及网页信息服务等。

Claudia Schmid 女士介绍了南大西洋 Argo 区域资料中心开发的利用 Levitus、GDEM 等

资料检验浮标异常资料的工具，取得了较好的效果。而法国 Coriolis 资料中心对目前使用的盐度延时模式质量控制方法进行了改进，新的方法已进入试应用阶段。

为了普及 Argo 计划的知识，让更多的人尤其是一些不发达国家的人们了解该计划，国际 Argo 计划正设想编写有关 Argo 科普读物。Dean Roemmich 教授还介绍了 SEREAD 计划的详细情况，该计划将在南太平洋岛国进行 Argo 知识科普教育。而在欧洲 Argo 计划执行过程中，将编写适合高中学生阅读的科普材料进行宣传。

各 Argo 区域资料中心还将承担 Argo 资料产品开发任务，会议统计了各国 Argo 资料中心利用 Argo 资料开发的相关产品，并希望各资料中心能提供相关的脚本或软件来显示这些产品。

3、Argo 资料管理

Argo 资料管理组会议的讨论要点主要有：

（1）AST-10 会议的反馈情况

Dean Roemmich 教授介绍了今年 3 月在中国杭州召开的第 10 次国际 Argo 科学组会议的反馈信息。在该会议上，重申了 Argo 计划的核心任务，即优先在 60º S-60º N 的大洋内部投放 Argo 浮标，观测要素为温度和盐度，观测深度为 0-2000 米；覆盖全球海洋的 Argo 浮标观测网需要约 3200 个正常工作的浮标；为了满足全球变化研究的需求，Argo 资料的质量需要得到保证，所以急需 Argo 资料管理组商讨如何解决浮标“微泄漏”等引起的资料质量问题；有必要扩展 Argo 的使命，如在高纬度、边缘海和边界流区投放浮标，一些装载新型传感器的浮标甚至是滑翔仪（Glider）也应得到应用。

（2）Argo 计划现状

Argo 信息办公室技术协调员 Mathieu 先生介绍了全球 Argo 观测网的现状，他强调 Argo 计划还没有完成，可能需要增加到 4000 个浮标。Mathieu 先生还向各国代表介绍了国际 Argo 信息办公室的背景、主要使命以及将要开展的工作。

（3）实时资料管理

加拿大海洋环境资料服务中心（MEDS）的A Tran女士介绍了通过GTS上传的Argo资料情况。她指出，GTS上的Argo资料仍存在一些问题，如存在少量重复剖面，且资料大都使用旧的TESAC格式传输，而新的BUFR格式仍未得到广泛使用，某些资料中心上传到GTS的剖面观测时间与上传到全球Argo资料中心（GDACs）的不一致，这些问题仍需要各国Argo资料中心着手解决。法国海洋开发研究院（Ifremer）的C Coatanoan女士详细介绍了由全球Argo资料中心上分发的Argo资料存在的质量问题，她指出可以利用历史资料及客观分析方法有效地检验Argo资料的质量。而CLS的S Guinehut女士利用卫星高度计获取的海面高度资料，对Argo浮标时间序列资料进行检验的方法。该方法可以检验出那些出现异常资料的浮标，并给予编号后反馈给相应的资料中心，以便各资料中心及时对这些浮标资料进行校正。

（4）Argo浮标轨迹资料

澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSRIO）的 Ann Gronell 博士介绍了确定 APEX 型浮

标上升和下沉时间与位置的方法，其研究成果可以用来更为精确地估算中层流速。

Brain King 教授介绍了 Argo 浮标轨迹资料的处理现状。他指出，目前 Argo 浮标轨迹资料还存在一些问题，如有些轨迹文件中的浮标漂移深度（Park Pressure）与浮标元数据文件中的漂移深度相差较大，有些轨迹文件中无法确定浮标是否搁浅，而有些文件中存在时间上的错误，需要重新处理 Argos 原始信息。但是，目前还没有计划如何来确保各资料中心提供的轨迹文件的正确性，似乎需要对 Argo 轨迹文件进行统一的检验。

（5）数据格式

虽然 Argo 观测数据及质量控制符已基本形成统一的格式，但在元数据、技术文件和历史参数等方面仍存在不统一或错误，需要各国 Argo 资料中心尽快解决。T Carval 博士和 Claudia Schmid 女士介绍了元数据、弹跳式剖面（bounced profile）以及溶解氧数据中存在的一些格式问题，有些问题确实解决起来比较棘手。如有些浮标装载了观测表层温、盐度的传感器，其观测到的近表层温盐压数据如何存储到当前格式的 netcdf 文件中，用户如何区分？这些问题在会上很难形成统一的意见，需要会后进行讨论。

（6）参考数据集进展

法国 Ifremer 的 Coatanoan 女士和美国斯克里普斯海洋研究所的 Diggs 博士分别介绍了 Argo 参考数据集和 CTD 参考数据集的收集和质量控制情况，这些质量控制后的数据集对 Argo 资料延时模式质量控制十分重要。南大洋的 CTD 资料仍相当缺乏，需要与主要调查负责人（PI）建立相互间信任关系，以收集更多的 CTD 资料。

（7）其他议题

与会代表利用会议间隙现场参观了 CLS 公司接收和处理 Argos 卫星资料的过程，该公司的代表还在会上介绍了 Argos-3 卫星的详细情况。目前，已有两颗第三代 Argos 卫星在运行，分别由美国和欧洲发射。利用 Argos-3 卫星的 Argo 剖面浮标正在研制，Ifremer、Webb 研究公司和美国华盛顿大学都将参与到 Argos-3 卫星试验中，他们将组装 11 台 Argo 浮标进行测试，预计新的浮标将把停留在海面的时间减少到 30 分钟以内。

会议还确定明年的第十一次国际 Argo 资料管理组会议将由位于汉堡的德国水文调查局（BSH）承办。

三、体会与建议

本次会议围绕 Argo 资料实时/延时模式质量控制、数据格式及存在的问题等议题展开了交流和讨论，其目的是尽可能地提高 Argo 资料的质量以及使得资料便于用户使用，同时督促各国 Argo 资料中心能按照资料管理组的要求去处理和管理 Argo 资料。参加本次会议后的主要体会有：

1、压力传感器“微泄漏”带来的资料质量问题亟待解决

自今年 5 月国际 Argo 信息中心向全球 Argo 浮标用户转发了来自美国海鸟公司致 Argo 用户的公开信以来，Druck 压力传感器“微泄漏”问题已引起了各国的重视，在停止投放浮标的同时，都在等待传感器厂家提供解决方案和替代品，如何对出现微泄漏故障的浮标观测资

料进行质量控制，是 Argo 资料管理组目前面临的最大挑战。值得庆幸的是，美国华盛顿大学 Steve Riser 教授所在的实验室在这之前已经发现了该问题，并且通过对已经投放的不同类型浮标进行了统计分析，力求获得合适的校正方法。

2、新型浮标给资料管理带来困难

国际 Argo 计划当初设计的观测要素为海水温度和盐度，但当前越来越多的传感器被加载到浮标平台上，如溶解氧、叶绿素、PH、雨量、硝酸盐及表层温盐度等等，有些浮标的观测方式比较特殊（如弹跳式浮标），这些观测资料如何存放到目前的 netcdf 文件中，是否要为每个观测要素新增变量名称，将给 Argo 资料管理人员带来困难。频繁更改资料格式将不利于 Argo 资料格式的统一，且增加各国 Argo 资料管理人员的工作难度。国际 Argo 计划的核心任务是观测全球大洋 0-2000 米水深的温、盐度，新型传感器和浮标的投放不应该威胁到该核心使命。所以，国际 Argo 科学组应尽快确定如何应对这些新观测要素。

3、提高 Argo 浮标轨迹资料质量

Argo 浮标的轨迹资料质量对于估算中层流非常重要，目前使用的一些方法已经能相当精确地估算浮标的露头和下沉位置。但是，一些轨迹文件中仍存在错误的信息，且一些国家资料中心提供的浮标元数据包含错误或信息不完整，影响了中层流的精确估算。尽管早在几年前成立了 Argo 轨迹资料小组，但似乎其工作成效并不显著，该小组应尽快行动起来，给出轨迹资料存在错误的浮标列表，并提供错误的类型、如何解决等信息，供各 Argo 资料中心进行质量控制。

4、我国 Argo 资料管理水平还尤待提高

中国 Argo 实时资料中心多年来承担我国 Argo 浮标数据的接收、处理和分发等工作，是国际 Argo 计划 10 个有能力向全球 Argo 资料中心实时上传 Argo 数据的资料中心之一。但由于缺乏专项经费的支持，使我国的 Argo 资料管理明显落后于其他国家，至今还没有开展浮标压力校正和轨迹质量控制等方面的工作，更不用说向国际 Argo 科学组和 Argo 资料管理组推荐如从事 Argo 资料质量控制、Argo 浮标轨迹资料开发利用等方面的领军人物。

为此，建议国家科技部、国家海洋局和国家自然科学基金委员会等部门对我国 Argo 资料的管理工作给予高度重视和大力支持，有必要把中国 Argo 实时资料中心纳入业务化系统中，使我国在 Argo 资料质量控制和管理方面与其他 Argo 计划成员国能齐头并进，同时为我国海洋与气候研究积累长期、高质量的 Argo 资料奠定坚实的基础；同时能继续为国际 Argo 计划的发展做出中国科学家的贡献。另外，我国近年来几乎每年都派调查船赴南极进行科学考察，积累了不少南大洋 CTD 调查资料，这些资料对于 Argo 浮标资料的延时模式质量控制是十分宝贵的。但是，由于缺乏与 CCHDO 等组织的沟通渠道，使得这些资料至今无法通过正常的渠道提供给国际 Argo 资料管理组。因此，建议中国 Argo 计划协调小组与极地中心相关部门进行沟通，以获取这些资料，并能与国际 Argo 计划办公室取得联系，以便向国际 Argo 资料管理组提供南大洋的 CTD 资料，为国际 Argo 计划做出贡献，同时提高我国在国际 Argo 计划中的声誉。

（刘增宏）