ARGO 简讯

中国 ARGO 实时资料中心主办
http://www.argo.org.cn

第 3 期(总第 3 期)
2004 年 4 月 8 日

编者语：由科技部资助的国家基础研究重大项目前期研究专项："我国新一代海洋实时观测系统（ARGO）—大洋观测网试验"（简称"中国 ARGO 大型科学观测试验"）项目，在项目承担单位和合作单位全体科研人员的共同努力下，已经取得了一批可喜的试验成果。在此基础上，国家科技部又在"国际科技合作重点项目计划"中批准了另一个与中国 ARGO 计划有关的重点研究项目，并已于 2003 年正式实施。为了更好地沟通项目各参与单位和部门之间的联络，便于全面了解我国 ARGO 浮标的布放和国际 ARGO 成员国布放浮标，以及 ARGO 资料的接收和处理等相关信息，我们仍将以"ARGO 简讯"为平台，不定期地作相关介绍。希望广大 ARGO 资料用户及关心和支持中国 ARGO 计划的有识之士，对我们的工作多提出宝贵的意见和建议，以便更好地为广大用户提供服务。

目　录

计划介绍

太平洋－印度洋暖池的 ARGO 浮标观测研究……(2)

项目进展

ARGO 大洋观测网试验项目进入结题验收阶段……(3)

第四批 ARGO 剖面浮标顺利投放……(5)

国内动态

中国 ARGO 计划实施进展（续）……(6)

全球海洋 ARGO 资料共享调查报告……(7)

ARGO 全球海洋观测资料光盘免费发放……(9)

国际动态

全球 ARGO 海洋观测网建设现状 ……(10)

各国 ARGO 计划实施进展……（11）

美国 ARGO 计划获优秀合作奖……（37）

首届国际 ARGO 科学研讨会概况 ……(38)

第六次国际 ARGO 科学组会议概况 ……(41)

计 划 介 绍

太平洋－印度洋暖池的 ARGO 浮标观测研究

2003 年 1 月，国家科技部在“国际科技合作重点项目计划”中批准了另一个与中国 ARGO 计划有关的重点研究项目，即“太平洋——印度洋暖池的 ARGO 浮标观测研究”。该项目由国家海洋局第一海洋研究所巢纪平院士负责、于卫东副研究员和国家海洋局第二海洋研究所许建平研究员协同实施。本项目研究周期为 5 年，从 2003 年 1 月至 2007 年 12 月。

本项目研究内容包含如下 4 个方面：

1、 通过布放 Argo 浮标，并结合潜标和断面观测，进一步了解太平洋—印度洋暖池的三维温、盐、流结构以及相应的海面大气场，尤其是这些物理要素的年际变化，建立对暖池的正确物理描述，奠定动力学研究的观测事实基础。

2、 开展基于 Argo 资料的海洋动力过程分析。研究赤道太平洋和印度洋温跃层的变化规律，揭示 Kelvin 波、Rossby 波的激发、传播和反射，以及这些过程对于 El Nino 发生、发展所起的作用，并阐明太平洋和印度洋两者之间的相互作用方式；研究上层海洋变异与大气强迫的关系，阐明印度尼西亚贯穿流、大尺度海气相互作用在联系两大洋中的作用和相对重要性；研究二阶（或更高阶）海洋斜压模态在决定热带海洋低频变异（年际以上到年代际）中的作用。

3、 研究和开发 Argo 资料同化技术。结合全球大洋资料同化试验计划(GODAE)，开展 Argo 资料与海洋模式相结合的研究，最大限度地提取海洋信息。

4、 开展 Argo 浮标的国产化探索研究。首先开发利用我国自有卫星接收 Argo 资料的探索，增强资料的保密程度。

通过本项目研究，将实现如下预期目标：

1、 在太平洋-印度洋海域投放约 15 个 Argo 浮标，其中前两年投放 8 个，后三年投放 7 个。并结合该海域的国外浮标，基本形成对暖池海域合理的空间覆盖。

2、 在本课题投放的 Argo 浮标和已有课题支持投放的 Argo 浮标基础上（大约 30 个左右），建成 Argo 浮标的实时处理系统，具备实时资料的接受、校准、入库和分发能力，形成科研支撑能力。

3、 与澳大利亚海洋研究所合作，开展暖池合作观测，包括对印度尼西亚贯穿流的锚碇潜标观测和暖池海域的断面走航观测；并建立起太平洋-印度洋暖池研究所需的较为完整的观测资料数据库。

4、 在观测基础上，结合历史资料，完成对暖池动力、热力结构的气候平均态以及年际

变异的物理描述。

5、 完成面向以 Argo 资料为主的海洋、大气观测资料的海洋变异过程动力学分析，主要阐明太平洋-印度洋温跃层在 ENSO 循环期间的变异规律及其对激发 El Nino 的作用、印度尼西亚贯穿流在联系两大洋中的作用、海盆尺度海气相互作用对于两大洋变异的贡献、高阶海洋斜压过程对于海洋低频记忆的控制。

6、 完成面向 Argo 资料的海洋模式同化技术研究，形成可用于业务化的海洋同化模式。

7、 完成利用我国卫星接收 Argo 浮标资料的工作，并进一步探索其它模块的国产化。

（许建平研究员整理）

项 目 进 展

国家基础研究重大项目前期研究专项
我国新一代海洋实时观测系统（ARGO）－大洋观测网试验
进入结题验收阶段

国家基础研究重大项目前期研究专项“我国新一代海洋实时观测系统（ARGO）—大洋观测网试验”项目（简称“ARGO 大型科学观测试验项目”），自 2002 年 1 月开始实施以来，在国家科技部基础研究司、国家海洋局科技司和项目各承担单位领导的重视和支持下，项目组成员针对 ARGO 剖面浮标这一先进的观测手段和所提供的新颖观测资料，查阅了有限的参考文献（国际上对这一高新海洋观测技术和观测资料的应用研究也还刚刚起步），克服重重困难，历经二年的不懈努力，圆满完成了我国 ARGO 大洋观测试验网中浮标布放和资料接收、处理及其试应用研究等项试验任务，实现了项目的既定试验目标。

其成果主要体现在如下 6 个方面：

1、建成 ARGO 大洋观测试验网

执行完成 3 个大洋观测航次，在西北太平洋海域成功布放了 19 个 ARGO 剖面浮标，构成我国 ARGO 大洋观测网框架，并成为 ARGO 全球海洋观测网的重要组成部分。

2、建起 ARGO 实时资料中心

在项目依托单位的大力支持下，建立了“中国 ARGO 实时资料中心”，成功登记注册“中国 ARGO 网址（http://www.argo.org.cn）”，并接入宽带网架起了与外界联系的快速通道，特别是与法国 Argos 卫星地面站资料服务中心（CLS）建立了长期的合作关系，并在该中心以项目名为“中国 ARGO 计划”（编号为“2528”）登记注册。

3、建成 ARGO 资料质量控制系统

引进并调试成功实时和延时质量控制模式，建成针对 ARGO 剖面浮标观测的资料质量控制系统，使我国有能力校正和处理来自 APEX 型和 PROVOR 型浮标观测的剖面资料。其中经实时质量控制的 ARGO 资料，从法国 Argos 资料服务中心接收后的 24 小时内即可在“中国 ARGO 实时资料中心”网站上在线发布。

4、实行 ARGO 资料免费共享

通过及时接收和处理由我国布放的 ARGO 剖面浮标观测的资料，以及收集和处理来自全球海洋上的 ARGO 资料，制作成数据光盘，在不到一年的时间里，分 4 次免费向国内 7 个系统 45 个部门和单位的用户分发，累计发放 ARGO 数据光盘 200 余张。同时还在“中国 ARGO 实时资料中心”网站上在线发布，供国内外 ARGO 资料用户下载应用。

5、开展 ARGO 资料试应用研究

利用我国和国际 ARGO 计划成员国在全球海洋上布放的 ARGO 剖面浮标观测资料，在海洋和大气科学领域进行了试应用研究以及同化试验，撰写了一批研究论文和技术、分析报告，其中有 16 篇已在相关学术刊物上发表、2 篇论文在首届国际 ARGO 科学研讨会（2003 年 11 月 11－14 日，日本东京）上进行了交流、6 篇参加了国内外会议交流。

6、成为国际 ARGO 计划重要成员国

我国在杭州成功承办了第五次国际 ARGO 科学组年会（2003 年 3 月 3－6 日），有 11 个国家的 54 位国际 ARGO 科学组成员和各国代表参加。本次会议的顺利召开，标志着我国对国际 ARGO 计划所做的贡献，强化了我国在国际 ARGO 计划中的地位和作用，提高了我国科学家参与国际合作计划的显示度。我国也因此成为国际 ARGO 计划的重要成员国（目前有 11 个国家加入），其中一名海洋科学家被吸纳为国际 ARGO 科学组（由 11 个国家的 18 名科学家组成）成员。

此外，在项目执行过程中，还及时编辑出版了“阿尔戈全球海洋观测大探秘”一书（海洋出版社），并协助中央电视台《走进科学》栏目组，完成了“锁定太平洋”（全面介绍了中国 ARGO 计划的实施进展情况）专题的拍摄任务，并在中、英文二套节目播出，使得 ARGO 计划不仅受到我国科学家的青睐，同时也得到了广大民众的关注。

目前，项目组已做好结题的各项准备工作，以迎接国家科技部和国家海洋局组织的项目验收和成果鉴定。

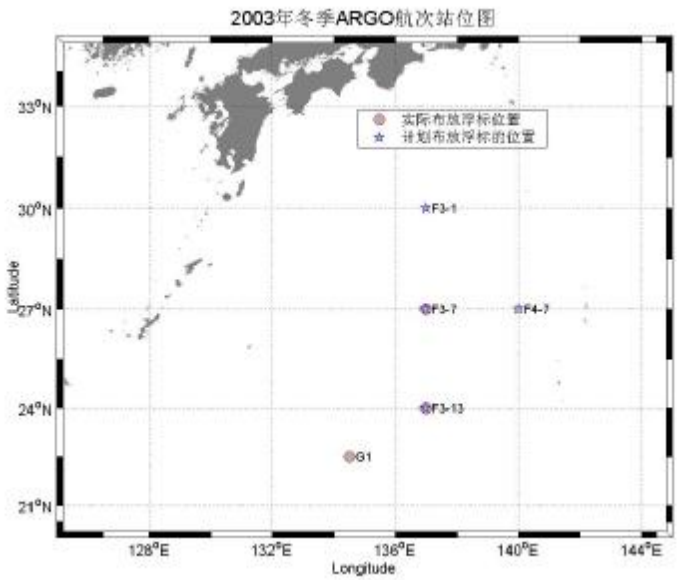
（许建平研究员整理）

第四批 ARGO 剖面浮标顺利投放

2003 年 12 月至 2004 年 1 月期间，中国 ARGO 实时资料中心委派童明荣硕士研究生，搭载由国家海洋局第二海洋研究所组织实施的“西北太平洋海洋环境调查与研究”项目冬季航次，为正在执行的“太平洋－印度洋暖池 Argo 浮标观测研究”项目在西北太平洋海域布放了 3 个 APEX 型 ARGO 剖面浮标。本航次由南海分局党委副书记田纯发任总指挥，海洋二所黄大吉研究员任首席科学家。调查队由海洋二所、海洋三所和“向阳红 14”号船调查部门等单位的 17 人组成。海洋二所丁涛实习研究员任调查队队长。本航次始于 2003 年 12 月 18 日，结束于 2004 年 1 月 21 日，历时 35 天，航程为 6545 海里。

ARGO 浮标布放海域位于西北太平洋，北起 27°00′ N，南止 22°30′ N,西自 134°30′ E，东止 137°00′ E 的一个三角形海域内。共设观测站 4 个，实际投放站点为 3 个。其中一个浮标因通讯故障未予布放；另 1 个浮标的计划布放位置处于日本经济专属区内，故最终投放位置作了调整。

本航次采用的主要仪器设备有：APEX 型剖面浮标（美国 Web 公司）、SBE25 CTD（美国海鸟公司）以及 XZC5-1 型船舶用自动气象站（国家海洋技术中心）等。



ARGO 剖面浮标布放位置

取得的主要调查成果有：（1）顺利投放 APEX 型 ARGO 剖面浮标 3 个。剖面测量深度为 0-2000m，每隔 10 天可以获得一组温、盐度和深度剖面资料，以及浮标位置信息等。（2）CTD 仪现场观测完成 CTD 测站 3 个，观测水深为 0-2000m。（3）完成海面气象观测站 3 个，获取海面风速、风向、气温和气压等数据 3 组。（4）共获取 GPS 定位数据 3 组，测深记录 3 个。（5）ARGO 剖面浮标和 CTD 仪比测结果。在布放 ARGO 剖面浮标的同时，进行了 CTD 仪的比

较观测。比较 ARGO 剖面浮标观测结果（第一个剖面）和 CTD 仪现场观测的结果发现，上述两种类型观测设备的测量结果还是十分吻合的。至于出现的某些差异（尤其在表层水中）则与 ARGO 剖面浮标的观测特性有关，即两者的观测结果并非在同步状态下进行，而是在 CTD 仪测量后第 10 天才获得浮标的第一个剖面资料，故存在微小的差异实属正常。

（童明荣硕士研究生整理）

国 内 动 态

中国 ARGO 计划实施进展（续）

- 2003 年 11 月 11 日－14 日，国家海洋局第二海洋研究所许建平研究员（国际 ARGO 科学组成员、ARGO 大型科学观测试验项目负责人）和许东峰研究员（ARGO 大型科学观测试验项目成员）应邀出席了在日本东京召开的首届国际 ARGO 科学研讨会。此外，国家科技部基础司、国家海洋信息中心、中科院大气物理所、中国气象科学研究院和中国海洋大学等部门和单位也派出了 9 名代表与会，这是我国加入国际 ARGO 计划以来，参加各种与 ARGO 相关国际会议派出代表最多的一次。
- 2003 年 11 月 26 日，在杭州参加“12th PAMS/JECSS Workshop”（第 12 届太平洋与亚洲边缘海/日本海与东中国海研讨会）的韩国 KORDI（韩国海洋研究开发院）和日本广岛大学等的代表，参观了位于国家海洋局第二海洋研究所的“中国 ARGO 实时资料中心”。代表们与中心科研人员就国际 ARGO 计划和各自国家的 ARGO 计划的执行情况进行了广泛的交流。

韩、日专家参观中国 ARGO 实时资料中心

- 2003 年 12 月，国家海洋局青年基金批准了一个与中国 ARGO 计划有关的项目，即“ARGO 资料处理的实时/延时模式研究”，由国家海洋局第二海洋研究所刘增宏主持。

- 2004 年 1 月 9－18 日，中国 ARGO 实时资料中心在国家海洋局第二海洋研究所和“向阳红 14”号科学考察船的支持和配合下，为正在承担执行的“太平洋－印度洋暖池的 ARGO 浮标观测研究”项目施放了 3 个 APEX 型 ARGO 剖面浮标，其位置分别为（1）23° 59.55′N，136° 59.97′E；（2）27° 00.53′N，136° 59.83′E；（3）22° 30.10′N，134° 30.70′E。这是我国在这一海区布放的第四批浮标，到目前为止已累计布放了 22 个 ARGO 剖面浮标，现有另一 APEX 型浮标则在寻找机会投放于西太平洋。此外，还有 2 个 APEX 型浮标正在选时机投放于东印度洋海域。
- 2004 年 3 月 8－11 日，许建平研究员应邀出席了在法国布雷斯特召开的第六次国际 ARGO 科学组会议。同时，应葡萄牙海洋合作委员会主席 Mario Ruivo 教授的邀请，顺访了葡国相关海洋教育和科研机构，并就国际 ARGO 大洋观测与中国 ARGO 计划的执行情况与葡国相关专家学者进行了交流。
- 2004 年 3 月 29-4 月 1 日，在国家外专局的资助下，美国加州大学圣巴巴拉分校海洋物理实验室 Grace C. Chang 博士应许建平和梁楚进研究员的邀请来所访问讲学，并参观了中国 ARGO 实时资料中心，与该中心科技人员就 ARGO 资料的处理、质量控制等问题进行了广泛讨论。

加州大学 Grace Chang 博士应邀作学术报告

（孙朝辉实习研究员整理）

全球海洋 ARGO 资料共享调查报告

——关于“共享全球海洋 ARGO 资料调查表”回收情况的报告

ARGO 大型科学观测试验项目组在执行国家基础研究重大项目前期研究专项“我国新一代海洋实时观测系统（ARGO）——大洋观测网试验”项目期间（2002-2003），通过及时接收和处理我国布放的 ARGO 剖面浮标观测的资料，以及收集和处理来自全球海洋上的

ARGO 资料，制作成数据光盘，在约一年的时间里，分 4 次免费向国内 7 个系统 45 个部门和单位的用户分发，累计发放 ARGO 数据光盘 200 余张。同时还在“中国 ARGO 实时资料中心”（www.argo.org.cn）网站上在线发布，供国内外 ARGO 资料用户下载应用。

由于本项目涉及的是国际上先进的、新一代海洋观测技术，与常规观测仪器设备和传统的观测资料都有所不同，面广（全球海洋）、量大（目前已有 1000 余个浮标，未来将达到 3000 个），且具有实时（24 小时内）接收的特点。为了能使 ARGO 数据及时共享，以及改进我们的工作，希望能了解广大 ARGO 数据用户对提供的资料有何意见和建议。为此，我们选择了国内 25 个单位的 30 名管理和科研人员，于 2004 年 1 月 19 日寄出了 30 份“共享全球海洋 ARGO 资料调查表”，为了方便大家回寄调查表，我们还附上了回寄信封（已贴邮票）。然而，两个月后，除一封因投递问题退回外，我们只收到中国海洋大学、中国水产科学研究院东海水产研究所、海军司令部航海保证部、中国气象科学研究院、海军大连舰艇学院海洋测绘系和中国人民解放军理工大学气象学院等六家单位的相关管理和科研人员寄回的调查表，回收率还不到 21％。在此之前，我们在每次发放 ARGO 数据光盘的同时，也附上了“索取全球 ARGO 剖面浮标资料联系/反馈单”，回收情况似乎略好些，共收到 107 份反馈单，回收率在 50％左右。

根据调查返回的信息，大部分单位或管理、科研人员获得资料的渠道主要通过由 ARGO 大型科学观测项目组免费发放的“全球海洋 ARGO 数据光盘”，仅有个别单位或人员通过“中国 ARGO 实时资料中心网”下载。然而，对大部分单位来说，在其承担的科研项目中对 ARGO 资料的需求还是迫切的。同时，对本项目实行 ARGO 资料共享也给予了充分肯定和高度评价，认为是开了海洋数据共享的先河，有利于 ARGO 资料的推广应用和推动我国海洋科学的发展。更多的单位和管理、科研人员则希望继续实行资料共享，在提供高质量 ARGO 资料的同时，能及时制作出相关的数据产品，以吸引更多的专家、学者参与 ARGO 资料的应用研究。还有的单位或管理、科研人员提议能建立 ARGO 浮标资料元数据库，并实时更新，方便用户快速检索和获取资料；以及加强全球 ARGO 实时资料在互联网上 FTP 下载方式的建设等。此外，还有 3 个单位（中国气象科学研究院、中国水产科学院东海水产研究所和海军大连舰艇学院）提供了“ARGO 资料试应用报告”。其中，由中国气象科学研究院提供的“ARGO 资料试应用报告”表明，ARGO 资料在国家气候中心（NCC）“全球海洋资料四维同化系统（NCC-GODAS）”中已经得到了初步应用；同时指出，ARGO 观测计划的实施正在给 NCC-GODAS 创造一个史无前例的条件，为 NCC 的海-气耦合模式进行季节和跨季度的气候预测业务提供更加可靠的海洋初始场。中国水产科学研究院东海水产研究所提供的“ARGO 资料试应用报告”指出，“十五”期间国家 863 计划项目先后立项开展了“大洋金枪鱼渔场渔情速预报技术”等课题的研究，研究海域涵盖了我国大部分远洋渔船的作业海域，

涉及太平洋、大西洋等广大海域。由于卫星遥感观测仅限于海洋表层资料，表层盐度资料和海水次表层及中层的温、盐数据无法大量获取，使得具体分析大洋渔业生态或渔场存在着一定困难。而大量 ARGO 浮标观测资料的免费获取和共享为我单位的 863 计划大洋渔业项目组开展课题研究，分析大洋渔场及建立渔场分析模式提供了非常有价值的数据。通过 ARGO 数据的应用，表明 ARGO 浮标资料便于分析大洋渔场海域的温跃层结构和鱼类与所栖息水层环境之间的关系，对于了解大洋渔业生态和渔场的温度、盐度特征具有明显的实用价值。由海军大连舰艇学院海洋测绘系提供的“ARGO 资料试应用报告”表明，ARGO 资料已在该系教学科研中发挥了一定的作用，特别是让学员掌握到全球观测计划的数据产品，为以后利用这些数据保障海上训练作业提供了技术手段，同时该资料也较深入地揭示了海洋流体变化特征和动力特征，为我们认识海洋动力特征提供了可靠依据。由此，我们欣慰地看到，ARGO 资料已经在我国海洋科研和教育中开始得到应用，并取得了许多可喜的试应用研究成果。

然而，从“共享全球海洋 ARGO 资料调查表”回收率偏低的情况来看，尽管广大科研人员对各类数据共享有着迫切的要求，但对数据拥有部门希望能了解所发放数据的应用价值和征求进一步做好数据共享工作的意见和建议时，得到的反应恰是冷淡的。为此，提出几点建议意见，供上级管理部门决策参考。

1、加大对科学数据共享工作的宣传力度。科学数据共享不仅是数据管理部门的事，更是广大应用数据人员的事，应积极配合，互相协作，以共同推进该项工作的顺利实施。

2、尽快建立科学数据共享体制。科学数据共享是一项公益性强的系统工程，国家相关部门应加大建设资金的投入强度；明确科学数据管理部门、数据应用单位和人员的责任与义务，以及考核和奖惩办法等，以促进我国科学数据共享工作的健康发展。

3、加强数据提供方和接收方之间的合作和交流，重视科学数据的质量控制和数据产品的开发，不断为用户提供高质量、应用性强的科学数据及其衍生产品，以充分发挥各类科学数据的应用价值。

（孙朝辉实习研究员整理）

ARGO 全球海洋观测资料光盘免费发放

中国 ARGO 实时资料中心已经于 2004 年初制作完成“ARGO 全球海洋观测资料光盘”一张，其中包含了 1997-2003 年期间全球海洋中 1000 余个 ARGO 剖面浮标观测的数据，并经实时和延时质量控制，可供相关业务预报部门使用及应用于科学研究。欢迎来函索取；并可从“中国 ARGO 实时资料中心”网站（www.argo.org.cn）上下载。

为了尽快将中国布放的 ARGO 剖面浮标观测的资料以及收集的由国际 ARGO 成员国布放在全球海洋中的浮标资料，及时送到相关业务部门和科学工作者手中，本中心将利用已具备的准实时接收和处理 ARGO 资料的能力，将每日接收到的 ARGO 资料，经实时处理后迅即在网站上发布。然后，在次月的 15 日左右，将该月接收的全部（指全球海洋中的）ARGO 资料通过延时质量控制，制作成数据光盘免费向国内用户发放。需要每月一张 ARGO 数据光盘的用户，可向本中心来函或 E-mail 索取。同样，可从“中国 ARGO 实时资料中心”网站上下载。联系人：刘增宏；地址：杭州保俶北路 36 号中国 ARGO 实时资料中心；E-mail：davids-liu@263.net；电话：0571-88076924-2455；传真：0571-88803499。

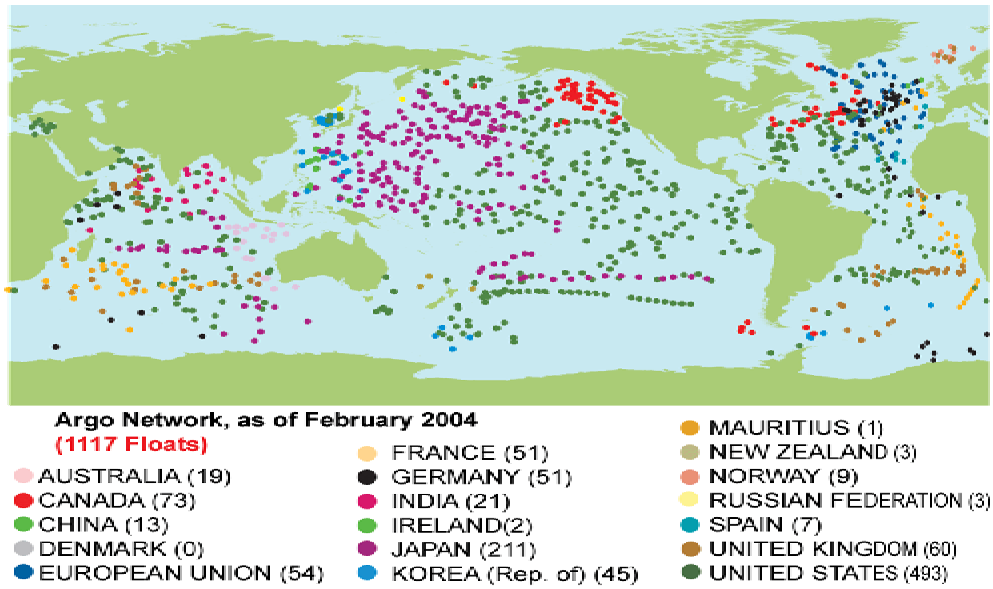
欢迎广大用户在使用过程中，对 ARGO 资料存在的问题提出宝贵的意见和建议。

（孙朝辉实习研究员整理）

国 际 动 态

全球 ARGO 海洋观测网建设现状

至 **2004** 年 **2** 月，在太平洋、印度洋和大西洋等海域共有 **18** 个国家和团体投放的 **1117** 个 ARGO 剖面浮标在正常工作（实际投放数远超过此数目，原因是部分浮标投放后由于技术或通讯故障等原因已停止工作）。其中美国 **493** 个、日本 **211** 个、加拿大 **73** 个、英国 **60** 个、欧盟 **54** 个、法国 **51** 个、德国 **51** 个、韩国 **45** 个、印度 **21** 个、澳大利亚 **19** 个、中国 **13** 个、挪威 **9** 个、西班牙 **7** 个、新西兰 **3** 个、俄联邦 **3** 个、爱尔兰 **2** 个、毛里求斯 **1** 个和丹麦 **0** 个。与 **2003** 年 **2** 月同期相比浮标数目增加了 **445** 个（**2003** 年 **2** 月为 **672** 个），参与投放浮标的国家增加了 **3** 个（西班牙、爱尔兰和毛里求斯）。



各国 ARGO 浮标投放海域及概位（止 2004 年 2 月）

（孙朝辉实习研究员整理）

各国 ARGO 计划实施进展

一、澳大利亚

（一）执行情况

1、浮标投放及其性能

在 1999—2000 年期间投放的 10 个美国 Webb Research 公司生产的 R1－PALACE 型浮标中，有一个仍在海上工作，但该浮标的传感器已出现故障。在这些浮标中，最多获得了 121 个剖面的观测资料。

在 2002—2003 年期间投放的 19 个同一公司生产的 APEX260 型浮标，目前大部分都在正常工作，其中 2 个 APEX 浮标因搁浅在陆架上而停止工作。APEX260 型浮标电压下降速率要比 R1－PALACE 型浮标低。在这一时期投放的唯一一个由法国 MetOcean 公司生产的 PROVOR 型浮标，已传送了 46 个剖面数据。

澳大利亚已与韩国 KORDI（韩国海洋研究开发院）达成协议，帮助韩国在南大洋和澳大利亚以南海域投放浮标。在过去的一年里，已经有 5 个 KORDI 的浮标通过这种合作投放，我们希望合作能持续下去。

2、遇到的技术问题及解决方法

在 2003 年的工作中，我们尚未发现特别严重的技术问题。我们正研究避免因浮标搁浅于陆架而遭受损失的方法。和其他浮标工作者一样，我们相信，APEX 型浮标下面的橡皮塞子在浮标接触海底时会沾上沉淀物，这将增加浮标的有效重量，并阻碍浮标上浮。目前考虑的减少浮标沾上海底沉淀物的方法有：密封或用胶带封住浮标下面小洞等。我们还在研究开发用于亚极海域的避冰方法，这将用到即将在冬季可能出现海冰的海域投放。并继续用国产锂电池组代替 APEX 浮标上的锂电池组。

3、对 Argo 数据管理的贡献

实时模式：所有剖面数据经过实时质量控制并在 24 小时内传送到 GTS（全球通迅系统）上，并送达 GDACs（全球资料中心）。在 2004 年 2 月，86%的剖面数据在 24 小时内传送到了 GTS（全球通讯系统）和 GDACs（全球资料中心）。而较长时间的延误一般发生在周末有异常剖面报告时。

延时模式：区域历史温盐数据集已整理完毕，并采用 Wong 和 Johnson（2003）的延时质量控制方法对澳大利亚布放的 Argo 浮标所观测的数据进行了测试。澳大利亚希望最终建立一个区域性延时质量控制服务中心。

4、对区域性合作的贡献

在 2002 年 12 月，Helen Phillips 先生为各国投放于印度洋的 Argo 浮标建立了一个国际合作网站，并已进行了积极地协调。印度即将接管此任务。

（二）、国家资助

浮标的获得：澳大利亚 Argo 计划是由 CSIRO（澳大利亚科学与工业组织）海洋研究所与 BOM（澳大利亚气象局）联合承担的。ACECRC（澳大利亚南极生态与气候合作研究中心）将负责在澳大利亚以南的亚极海域投放浮标。

CMR（澳大利亚科学与工业组织海洋研究所）已经承诺每年资助投放 10 个浮标，ACECRC（澳大利亚南极生态与气候合作研究中心）每年将资助 14-15 个浮标，而 BOM（澳大利亚气象局）每年则资助 6-7 个浮标。因此，在今后几年内，澳大利亚每年可投放大约 30 个浮标。

人力资源：澳大利亚 Argo 计划需要大约 50%的全职工程师从事浮标检测和作前期准备工作，20%的全职作业人员负责浮标投放船舶协调和浮标投放培训，30%的全职数据专家负责实时数据监控和把数据转变成 Netcdf 格式。而负责科学研究的人员、协调人员和监管人员则是上述人员的 1.3 倍。

（三）、投放计划

澳大利亚将继续在印度洋 100 °E 与其西海岸之间维持已建的浮标阵。但由于美国 Seabird 公司召回一批浮标传感器，故大幅度扩大澳大利亚西南亚极海域浮标阵覆盖范围的计划将延迟一年。在 2004 年夏季，我们计划在澳大利亚和南极之间投放 35 个浮标。将来投放的浮标将覆盖塔斯曼（Tasman）海。

（四）、国内研究和 Argo 数据的业务运用

在澳大利亚气象局，**Neville Smith** 先生已经把 **Argo** 数据常规运用到业务化上层海洋分析中，并被试验性应用于季节降水预报系统中。

在 **2003** 年，印度尼西亚渔业和海洋研究机构的 **Bagus Hendrajana** 先生来访时，开始对苏门答腊岛和爪哇岛附近的 **Argo** 数据开展合作分析。本项工作是 **Argo** 科学工作组于 **2003** 年 **11** 月提出来的。

Helen Phillips（**CSIRO** 海洋研究所）博士的研究发现，利用 **Argo** 浮标观测到南印度洋东部的大尺度年际盐度异常。

CSERO 海洋研究所与气象局研究中心合作，正为海洋预报和后报开发一个海洋模式/数据同化系统。**Argo** 数据将是此系统的最主要的现场数据。现在正开展次表层剖面数据的同化工作。

二、加拿大

（一）浮标投放状况

从 2003 年 3 月起，共投放 10 个 APEX 型浮标（99.99%的剖面返回数据）和 17 个 PROVOR 型浮标（82%的剖面返回数据）。

1、太平洋

在阿拉斯加湾投放了 10 个 APEX 型浮标，这些浮标用的都是 Apf8a 控制面板。其中的 9 个浮标返回了 100％的预期剖面数目。唯一没能 100%返回的浮标是因为其中一个剖面号信息丢失了。但所有数据质量都很好。

2、大西洋

2003 年，在北大西洋投放了 17 个 PROVOR 型浮标，这些浮标都是位于加拿大新斯科特（Nova Scotia）的 Metocean 公司制造的。在 7 月投放的 6 个浮标中，有 4 个遇到压力参数问题，这可能是装载了已知的存在缺陷的那批 Drunk 压力传感器的缘故。其中两个浮标无任何信号，另一个从 2004 年 1 月 5 日起持续发送数据，还有一个（4900423）在发送了 10 个剖面的错误数据后，似乎已经恢复，现已连续发送了好的 11 个剖面数据。剩余的 11 个 PROVOR 型浮标被返还 Met ocean 公司，并换掉了有问题的 Seabird 传感器。但其中一个换了传感器后的 PROVOR 浮标，从第二个剖面起依然没有信号，原因不明。到 2004 年 2 月 18 日，共有 13 个 PROVOR 浮标提供稳定的、高质量的数据。

在 2002 年，13 个 APEX 浮标投放在北大西洋的西北海域。其中两个浮标不知何故已经停止发送数据，一个是在第 25 个剖面以后，以及另一个则是在第 64 个剖面后停止工作。这 13 个 APEX 浮标的总体数据返回率是 94%。2001 年，4 个 APEX 浮标投放在西北大西洋的陆坡海域，其中的 3 个浮标分别在其第 10、47、和 75 个剖面后停止发送数据，总体数据返回率是 65%。

（二）对 Argo 数据管理的贡献

加拿大海洋环境资料服务中心（MEDS）的网站（www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca）已经与国际 Argo 计划相关网站相链接。

从加拿大投放浮标起，MEDS 就已进入业务化工作状态了。我们的自动处理系统每隔 6 小时运行一次，以获取加拿大浮标的数据，并自动质量控制及把数据传送到 GTS（全球通讯系统）、GDACs（全球资料中心）和 PIS（Argo 计划主要调查研究者）。且网站也每隔 6 小时自动更新一次。当出现问题时，会用文件提醒，以便采取正确的纠正措施。

我们一般会在浮标数据送达时发现小问题，这些问题的处理会延误把数据传送到

GTS 上的时间。在大多数情况下，这是由于剖面出现了可疑数据或丢失剖面所引起的。然而，通过特殊处理后，一般能恢复数据丢失部分，并传送到 GDACs（全球资料中心）。

目前，正忙于把数据转变为新的数据格式，并把 GDACs（全球资料中心）中所有的历史记录更换为新的格式。现在，这些工作已经完成。

我们发现在东半球标准时间 12 点时，向两个 GDACs（全球资料中心）上传数据时会出现问题。我们不能肯定这是否因为因特网流量增加，还是因为 MEDS（加拿大海洋环境数据中心）的输出瓶颈问题所致。

在 2003 年 11 月的 Argo 数据管理会议上，提出了延时质量控制标准化，要求我们的数据处理系统作一些改进，现在正做这方面的工作。在 AST（Argo 科学小组）会议召开时，GDACs（全球资料中心）应该能有加拿大的延时质量控制数据。

我们还要开发新的数据处理软件，以处理装载了 Optode 传感器的浮标观测数据。在即将召开的数据管理会议上，我们将讨论在全球数据系统中如何处理这些数据。

（三）对 Argo 业务的国家资助（不包括购买 Argo 浮标）

加拿大 Argo 计划尽管相对较小，但它是由三个机构共同参与的：位于布里特斯的 IOS（加拿大海洋科学研究所，Sidney）为加拿大 Argo 战略管理中心、位于哈利法克斯的 BIO（Bed ford 海洋研究所）负责大西洋 Argo 浮标投放，以及在渥太华的 MEDS（海洋环境资料服务中心）负责数据管理。

目前，投入到 Argo 业务的人力资源增加到 5 人（全年）。购买浮标取决于临时的非固定的基金，一般是 39 万美元／年。

对 Argo 业务的资助是通过特别补助金实现的，总额大约为 23.5 万美元／年。这包括船舶费用、差旅费、计算机耗材费及三个技术支持单位人员的工资。

（四）投放计划

我们的投放计划相当不确定，几乎不能预测第二年究竟要投放几个浮标。实际上，我们已有计划要投放几个浮标。到目前为止，我们已经订购了 51 个浮标。其中在 2 个北大西洋浮标及 2 个太平洋浮标上装载了 Optode 传感器。目前，我们还有几个 2003 年留下的浮标，其中的 2 个将在智利组织实施的 SHOA 计划帮助下，于 2004 年 9 月投放。

在北大西洋投放 Argo 浮标面临特别的挑战，因为沿着亚北极和亚热带环流的西边界有强的西边界流。我们正努力在北大西洋的西北海域（35 °N 以北和 40 °W 以西）维持一个 Argo 观测阵。投放到该海域的许多浮标被西边界流和北大西洋洋流带往南部和东部。因此，要维持该海域的 Argo 观测阵，必须有一定数量的浮标投放到该区域，以填补该 Argo 观测阵的空隙。目前，几乎没有浮标从伊尔明戈（Irminger）海

漂到拉布拉多（Labrador）海，以填补拉布拉多（Labrador）海上浮标向南漂入佛莱米施角（Flemish Cap）和北大西洋洋流的空隙。

由于 2004 年第一季度购买浮标的资金推迟下拨，所以尚未给这批浮标制定投放计划。我们将利用目前已确定的北太平洋和北大西洋航次（2004 年春季和秋季），填补阿拉斯加湾沿加拿大大西洋大陆边缘海域和拉布拉多（Labrador）海 Argo 浮标阵的空隙。到目前为止，我们尚未制定出利用加拿大船只在广阔的北大西洋和北太平洋投放浮标的计划，也还没有搞清楚加拿大海军或外国调查船是否有合适的航次可用以投放这批浮标。看来，大部分浮标要等到 2005 年才能投放。届时，我们预计阿拉斯加湾的大部分浮标（2001 年投放）都需要更新。

（五）利用 Argo 数据的研究工作

2002 年 8 月，在哈利法克斯（Nova, Scotia）召开了一次会议，讨论了加拿大海洋数据同化和相关策略的发展，以及最新的实时海洋数据集的利用等问题。会议由 CMEP（加拿大海洋环境预报中心）主办，CMEP 是一个由学术机构与政府共建的团体，它基于哈利法克斯的 Dalhousie 大学。在那次会议上，加拿大气象服务中心的主任宣布将建立一个全球海－气耦合模型。下面几个项目是目前加拿大利用 Argo 数据的例子。

1）大西洋数据同化——由 CFCAS（加拿大气候和大气基金会）资助，目标是为北大西洋开发数据同化和后报模式。

2）太平洋数据同化——由 CFCAS 资助，目标是为阿拉斯加湾开发数据同化和后报模式。

3）太平洋数据同化——由渔业和海洋部“战略科学基金”资助，该项目与项目 2）并行，并协助项目 2）进行。

4）阿拉斯加湾的多层映射——该项目由 Alberta 大学资助,目标是利用 Argo 数据研究阿拉斯加湾混合层深度的演变。资金来源于海洋和渔业部“海洋补助金基金”。

5）南极中层水的形成：该计划由 CFCAS 资助，目标是研究南极中层水形成区域新投放的浮标。

6）阿拉斯加冷涡：该项目由 DFO（渔业和海洋部）的“海洋补助金基金”资助。目标是结合模型和对 Argo 数据的分析，研究 2002 年发生的亚极水入侵这一反常现象。

7）太平洋——海洋状态：作为在 IOS（海洋科学研究所）工作的一部分，Howard Freeland 监控着阿拉斯加湾海洋环境状态。

8）大西洋——海洋状态：加拿大在大西洋陆架海域投放的浮标剖面，其数据已被用于每年的海洋环境状态评价。

三、中国

（一） ARGO 计划的实施现状

1、 已施放的浮标及其情况

在国家科技部和国家海洋局的资助下，中国在 2003 财政年度中，在西北太平洋海域布放了 3 个 APEX 型 Argo 剖面浮标。中国自 2002 年 3 月在东印度洋海域布放第一个 Argo 浮标以来，已经在太平洋和印度洋累计布放了 24 个浮标，其中印度洋 2 个，太平洋 22 个，它们分别由加拿大 Metocean 公司和美国 Webb 公司提供.。其中 Provor 型浮标 13 个、APEX 型浮标 11 个。目前仍在海上正常工作的有 11 个。另有 2 个浮标已经被带入菲律宾沿岸海湾。

中国的 24 个 Argo 浮标，是采用专业调查船（雪龙号和向阳红 14 号）布放的。同时，还利用船载 CTD、实验室盐度计（GuildLine AutoSal8400B）作温、盐度准同步观测，以及采集水样，获取浮标布放海域的高精度盐度值等，以便了解浮标布放时 CTD 传感器的性能和日后为校正浮标观测可能出现的传感器漂移提供正确的观测校正值。

在 2003 年，中国海洋技术中心在西北太平洋布放了 2 个 COPEX 型试验浮标。

2、遇到的技术问题及解决办法

过去的一年中，遇到的浮标技术问题主要有二个：一是可能由浮标的通讯故障所致，即在实验室采用卫星上行讯号接收器测试浮标，未能获得正常讯号；有个别浮标即使通过测试，但布放后只能收到 1－2 个剖面，就停止工作。这种情况大都发生在加拿大 Metocean 公司生产的 Provor 型浮标号上。二是由浮标上的压力传感器故障所致,即当浮标在海上正常观测若干剖面后，出现观测剖面不断变浅，压力出现异常值，直至浮标无法沉入水下而在海面漂移。这种情况主要发生在一个批次的美国 Webb 公司生产的 APEX 型浮标上；最近在加拿大 Metocean 公司生产的 Provor 型浮标上也有发生。据浮标生产厂家分析，这一故障为该批次压力传感器制造商提供的不合格产品所致。现已找到了发生故障的原因，并已解决，不会在以后的浮标中再发生类似的故障。我们希望浮标的质量能得到进一步的提高。从过去一年布放的浮标工作情况来看，仅有 50％的浮标能在海上正常工作超过一年。

2003 年由中国海洋技术中心研制的 2 个 COPEX 型浮标，分别携带了 FSI 公司和 Sea-bird 公司生产的 CTD 传感器，虽获得了多个剖面的资料，但设计观测深度与浮标实际观测深度有较大差异，尚需进一步改进。

3、ARGO 资料管理服务方面所做的工作

中国 Argo 资料中心中文服务网站在 2002 年底开通，用于发布 Argo 资料、产品和其他相关信息。其资料来源于全球 ARGO 资料中心，通过国际互联网获取。然后，利用国际 Argo 资料管理小组推荐的实时／延时质量控制模式对收集的 Argo 资料进行校正处理，制作成

Argo 数据光盘向国内用户发放。

中国 Argo 资料中心下属的中国 Argo 实时资料中心，主要负责 Argo 浮标的布放和实时资料的接收、处理及分发服务。在美国华盛顿大学海洋学院的帮助下，Argo 实时资料中心建立了一套自动在线 Argo 实时资料和相关产品的展示系统。同样利用国际 Argo 资料管理小组推荐的实时质量控制模式，对接收的 Argo 资料进行校正处理，然后通过互联网发布。同时，也定期制作 Argo 数据光盘向国内用户发放。

在 2003 年 7 月，国家海洋局下属的国家海洋预报中心，通过 GTS 网的中国接点－中国气象局的转发，已经顺利接收到 GTS 网上发布的全球 Argo 浮标资料。

（二）国家对 ARGO 计划的资助情况

目前，中国布放 Argo 浮标的资金主要来自于国家科技部，并由国家海洋局派遣调查船布放；Argo 资料应用研究主要由国家自然科学基金会和国家海洋局资助。

中国科学家正在积极争取国家专项资金实施中国 Argo 计划。

（三）浮标施放计划

在 2004 财政年度中，中国计划在北太平洋、赤道西太平洋和东印度洋布放大约 16－20 个浮标，其中北太平洋 10 个、赤道西太平洋 4－6 个、东印度洋 2－4 个。同时还将在北太平洋布放 2 个试验型 COPEX 浮标。

（四）ARGO 资料的研究应用

在过去的一年中，随着人们对 Argo 计划的深入了解（通过报纸、电视等新闻媒体以及 Argo 网站和各种学术会议的广泛宣传），Argo 资料已经在中国的许多大学和研究院所得到较为广泛的应用，中国气象科学研究院、国家海洋局二所、中国海洋大学、国家海洋局一所、国家气候中心等单位均已成立 Argo 资料应用研究课题组，专门从事 Argo 资料在海洋和气象领域中的应用研究，已经取得了一批可喜的研究成果，如 Argo 资料在全球海洋资料四维同化系统中的应用、利用 Argo 剖面浮标研究西北太平洋环流和水团、利用 Argo 资料研究西北太平洋暖池区台风对海面盐度的影响等。中国气象局国家气候中心则已尝试把 Argo 资料应用到“全球 海－气耦合模式（CGCM）”的预报业务试验中。随着全球海洋 Argo 资料的不断增加，Argo 资料必将会在中国的海洋和大气领域中得到愈来愈广泛的应用。

（五）建议 AST－6 会议考虑的问题

1、到目前为止，在全球海洋中正在工作的 Argo 浮标已经超过 1000 个，建议由国际 Argo 资料中心经实时质量控制后制作一张 Argo 资料数据库光盘，分发给那些特别是暂无 GTS 网接点和与国际互联网相接的国家和地区，以扩大国际 Argo 计划的影响和促进 Argo 资料在全球范围内的广泛应用，以吸引更多的国家和地区支持国际 Argo 计划，并加入到布放 Argo 浮标的行动中来。

2、随着 Argo 浮标投放数量的增加，沿海渔民或船员发现 Argo 浮标的机率会逐渐增加，应通过 WMO 等国际组织，尽可能回收被当地渔民或船员捡到的 Argo 浮标，一方面可以重复使用，降低布放成本以及节约浮标资源；另一方面可以使浮标生产商有机会了解浮标的技术性能，分析浮标产生故障原因，进一步提高浮标在海上的有效观测时间。目前，近 50％浮标在海上的有效观测时间不足一年，让使用者十分失望。

3、由于中国 Argo 实时资料中心目前不具备将中国布放的 Argo 浮标资料直接送入 GTS 的条件，但我们已委托法国 CLS 将这些资料上传到 GTS 上。但是，不知道什么原因，很多资料并没有上传到 GTS；有些剖面的资料上传后不完整。希望国际 Argo 资料中心（$GADC_S$）能加以改进，使中国的 Argo 浮标都能及时与国际 Argo 成员国共享。

四、法国与欧共体

（一）组织机构

法国的 Argo 计划建立在一个被称为 CORIOLIS 的项目上，并得到 7 个组织（CNES、CNRS、IFREMER、IRD、INSV、IREV、Meteo-France 及 SHOM）的支持。该计划始于 1999 年发起的 Pomme 试验，施放了一个装有 FSI 传感器的 PROVOR 浮标（最初原型）。浮标的布放由 IFREMER、SHOM 和 INSU 等共同完成。IFREMER 负责处理资料。

（二）执行状况

在 2003 年 1 月至 2004 年 1 月期间，由法国 Argo 计划布放的浮标状况如表 1 所示。

表 1　浮标状况

航次名称	布放时间	布放的浮标总数／尚在工作的浮标数	布放区域	布放船只名称
Flostral	2003 年 1 月	15／**12**	印度洋	Marion Dufresne 2
PIRATA	2003 年 2 月	5／**2**	大西洋几内亚湾（英国 Argo 计划支持）	Suroit
ETO	2003 年 5 月	19／**17**	南大西洋+印度洋	BHO Beautemps-Beaupre
MFSTEP	2003 年 10 月	2／**2**	地中海	
Flostral 2a	2004 年 1 月	10／**10**	印度洋	Marion Dufresne 2
合计		51／**43**	其中 5 个由英国 Argo 计划资助	

2003 年，布放在热带大西洋装有 FSI 传感器的 Provor 浮标出现了盐度漂移，可能是由

电导率元器件受生物污染引起的。其中一些漂移将通过延时模式质量控制程序进行校正，其它的漂移及不稳定的漂移则无法校正。我们已决定在这些海域停止布放装有 FSI 传感器的浮标。2003 年 10 月，在执行欧共体计划（MF Step）期间，第一批由法国 Martec 公司开发的装有 SBE 传感器的 Provor 浮标已成功布放。在海上观测一个月后，已被成功回收。观测的结果与同海域的 APEX 浮标的结果吻合。这些浮标将于 2004 年夏季 MF Step 计划执行阶段再次布放。

（三）Gyroscope 计划

2003 年是 Gyroscope 计划（2001-2003）的最后一年，该计划的部分资助来自欧洲共同体委员会下第 5 次框架项目。该计划由 IFREMER 协调组织，其成员有：法国的 CNRS、SGIN、CLS 等单位、德国的 IFM / Kiel 和英国的气象办公室和南安普顿海洋中心，以及西班牙的 ULPGC 等。

该计划显然增加了 ARGO 在欧洲的显示度和认识度；它使一些科学家和组织参与了一些大范围的活动，如仪器的获得，海上布放的过程，资料确认，资料分析及北大西洋的科学调查等。Coriolis 资料中心是 IFREMER 的合作伙伴之一，在数据管理中起着主要作用。

在 10 个航次期间，共布放了 84 个浮标（APEX 和 Provor）。在该计划结束阶段，仍有 61 个浮标在工作，并传回可靠的数据。该试验是大规模布放新设计的 Provor 浮标及其展示它的工作性能的第一次机会。

该计划对延时模式质量控制过程同样起了很大的作用（LPO,IFM）。10 月份，在布雷斯特召开了一个研讨会，对提供的许多质量控制方法作了评估，改进了 Boehme 和 Send 方法在粗糙海底边界流、复杂水团和强年变化（如副极地环流）海区的应用。

（四）资料管理

CORIOLIS 既是法国和欧共体 ARGO 计划的一个资料中心，也是全球资料中心，并正在建立一个北大西洋区域资料中心。

1、资料中心

Coriolis 为世界上 7 个国家和 11 个科研项目处理了约 176 个正在工作的浮标（实际布放 282 个）。Coriolis 主要处理 3 种浮标（Provor,Metocean,APEX）。资料实时地通过认证，并把好的资料在 24 小时内发送到 GTS 和全球资料中心。

2、全球资料中心

Coriolis 也是其中的一个全球 ARGO 资料中心，每天接收来自其他 5 个国家资料中心的数据，即美国大西洋海洋与大气实验室（AOML）、加拿大海洋环境资料中心（MEDS）、日本气象厅（JMA）、英国海洋资料中心（BODC）、澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）。全球资料中心已处理了 1400 多个 Argo 浮标（超过 5 万个剖面）数据。2004 年 2 月 11 日，全

球资料中心的所有数据已经更新到 2.1 版本的格式，这将正确处理由各数据中心进行的延时模式数据。

（五）国家资助

IFREMER 和 SHOM 等单位计划在未来几年内购买的浮标数量为，IFREMER 决定在 2004 年购买约 70 个浮标，2005 年可能购买 30～50 个；SHOM 将在 3 年内每年购买 15 个浮标。

法国将继续为国际 Argo 计划作出贡献，CORIOLIS 资料中心作为法国和其它欧洲国家的一个国家中心，以及国际 Argo 计划的一个全球资料中心，并将成立一个北大西洋区域资料中心。CORIOLIS 还将继续对其它国家在建立他们自己的浮标数据处理平台方面给予帮助。在 MERSEA 计划执行过程中，欧共体将在 2004 年（或 2005 年）资助 40 个额外的浮标。

（六）施放计划

2004 年浮标布放计划将根据浮标的供应量和调查船航线确定。初步的布放计划如表 2 所示。

表 2　计划布放的浮标状态

航次名	布放日期	浮标数量	布放海区	调查船	备注
Good Hope	2004年2月	16	南极	S.A.Agulhas	确定
CIRENE	2004年10月	20	印度洋	Marion Dufresne 2	确定
CONGAS	2004年11月后	11	大西洋比斯开湾	BSHM	待定
LAPLACE	2004年4月	5	北大西洋几内亚湾	BH2 Laplace	待定
OVIDE	2004年6月	10	北大西洋	Thalassa	待定
BOUDEUSE	2004年6月	5	热带大西洋	La Boudeuse	待定
MD 2	2004年8月	未定	北、南大西洋	Marion Dufresne 2	待定
AMT	2004年9月	5	北、南大西洋	James Clark	待定
BBP	2004年9月	未定	地中海	Beautenps-Beaupre	待定

（七）Argo 资料的研究和业务化应用

1、业务化应用

为了主持 Coriolis 资料中心的工作，已开发了一套利用客观映射技术的数据分析方法，并已实现业务化运行。图片和相应的数据文件每周提供一次。该方法使用了剖面浮标，以及 XBT、XCTD、CTD、漂流或锚定浮标提供的温盐度剖面资料。

为了认证资料及提供温、盐度分析场，已开发了一个适用于大西洋区域（60 °S-70 °N，98 °W-20 °E）的客观分析方法。

CORIOLIS 资料中心还使用该中心数据库的温、盐剖面，每周进行一次实时分析。该分析场建立在一个 1／3 °×1／3 °的网格上，从 5～2000m 水深分为 59 层。

Coriolis 与 MERCATOR 计划中的业务化系统也是紧密相连的。MERCATOR 计划是由 CNES、CNRS／INSV、IFREMER、IRD、Meteo（法国）和 SHOM 等 6 个合作组织于 1996 年提出的。该计划有 3 个目标：即 1）开发一个业务化的海洋系统，如业务化应用、基于一个高分辨率原始方程的模式，以及能够同化卫星和现场海洋观测资料；2）其他海洋应用，如通过提供实时的海洋状况及水团流动预报，支持公众服务，民众保护、军事应用及商业海洋应用；提供一个研究工具来帮助科学团体解释试验研究项目和观测活动的成果，以及通过向海——气藕合模式提供海洋初始条件，为季节性天气预报的开发作出贡献；3）通过 Jason 卫星高度计和 CORIOLIS 现场观测项目，为国际 GODAE（全球海洋数据同化试验）作出贡献。

目前，MERCATOR 通过同化高度计、SST 和现场资料（包括 ARGO 资料），制作出全球的低分辨率（2 °）分析和预报产品，为北大西洋和地中海制作高分辨率（1／15 °）的产品。

MERSEA（欧洲海洋环境与安全）是一个新的研究计划（2004-2008 年）。其主要资金来源于欧共体委员会下的第 6 次研究与发展框架项目。MERSEA 的主要目标是开发一个欧洲海洋监测与预报系统，以支持 GMES（全球海洋环境与安全）的海洋应用。该计划由 IFREMER 协调， 13 个欧共体国家的 40 个组织、研究中心或公司参与。一些主要的全球业务化系统（如英国的 FOAM、法国的 Mercator、意大利的 MFS 及挪威的 TOPAE）都将作为重要参与者。MERSEA 将协调欧共体为 GODAE 作出贡献。这些活动将给 ARGO 计划带来更高的显示度，同时也将充分展示其在业务化海洋学中的应用。

2、研究项目

在法国，已发出征求建议，来鼓励法国科学家广泛参加与 ARGO 计划有关的科研项目。其中一些项目是国际合作项目。

如北大西洋热盐环流年际间变化的观测（OVIDE）。该项目的目的是每年从格陵兰至葡萄牙进行断面水文调查。该项目也包括了把 ARGO 数据集插入到季节尺度的海洋环流中。目标是监测北大西洋水团的年际间变化以及质量、热量和追踪输运的变化。2004 年和 2006 年，OVIDE 断面将重新使用，同时布放浮标和锚系，来监测东格陵兰海流的变化。

大西洋几内亚湾海洋环流及其变化（EGEE）。该项目的主要目的是研究位于几内亚湾（GG）的东热带大西洋上层环流及其变化，以及与邻近区域气候的联系。西非季风的强度依赖于几内亚湾和陆地（西非）间的经向能量梯度。其中重要的科学问题之一在于对控制几内亚湾海——气界面处能量交换的海洋过程的理解，尤其是海面温度（SST）及其季节或年际间时间尺度的变化。

FLOSTRAL。该项目的主要目的是进一步理解支配 SAMW／STMW 环流的机制，以及它

们的水团性质是如何改变的。为了这个目标，该项目计划于 **2003-2004** 年在南印度洋建立一个由 **PROVOR** 剖面浮标组成的观测网。已布放了 **15** 个浮标，另外 **15** 个浮标将于 **2004** 年布放。

GOODHOPE。该项目的目的是在南非和南极洲之间沿 **SR2** 建立一个常规的计划和合适的观测手段（**XBT**、**CTD**、浮标等）。目标是要更好地了解印度洋——大西洋的海水交换（包括它们对非洲大陆气候的影响）；监测南大洋锋系统的变化；研究当地海——气热交换及它们在全球热平衡中起的作用。

CIRENE。该项目的主要目的是调查印度洋海区（58 ˚E-85 ˚E，9 ˚S-3 ˚N）季节间至年际间海——气变化。重点是了解季节内变化起源的物理过程。一个更普通的问题是关注印度洋热结构年际变化与季节内振荡的不同特征（振幅、传播、相应动力学扰动与太平洋的联系）之间的相互作用。

3、产品开发

这是关于 Coriolis 网站现有的客观测绘技术的一个扩充和科学应用。最初，研究集中在北大西洋；最后延伸到全球海洋。2001 至 2003 年，将进行 Coriolis 现场数据库的再分析；提取变化的支配方式并考虑水团性质，混合层特征及气候学上的指示器。优先考虑温度和盐度，这些数据库的综合体将用于验证那些同化所有可利用资料的业务化模式。

（八）AST 考虑的问题

有关延时模式滑动窗口的问题，在上次 ARGO 资料管理小组会议上没有得到解决。如果使用一个滑动窗口质量控制，窗口的尺寸是多少？还有如延时模式的校正应实时反馈，这涉及到如何组织来自用户的反馈和如何改进轨迹资料等。

五、德国

（一）执行情况

德国现在有一项国家 ARGO 项目为未来的 3 年提供资金资助。这个项目由三部分组成：近极北大西洋（由 BSH 德国海洋水文局负责）、热带大西洋（IFM-Geomar 德国基尔大学海洋地球科学研究中心）和南大洋（AWI 德国阿尔费雷德韦格纳研究所）。在未来 2－3 年内，该项目每部分将大约有 30 个浮标覆盖在不同的海区。另外，在一些其它海区通过由研究项目或由小的研究基金提供浮标布放。德国同时也是欧共体的国家之一，同样也在努力为 ARGO 作贡献。

1、近极北大西洋/拉布拉多海

在 2003 年 9 月，有 7 个浮标被投放在 New Foundland 海盆（一个失败）。这些浮标在 1500m 处漂移并获得 2000m 到表层的剖面数据。另外，有 3 个携带测氧传感器的浮标布放在拉布拉多海，其中有一个仍在工作。这些数据已由 Coriolis 处理，并为 ARGO 计划共享。

2、北大西洋

2004 年，BSH 已经从德国 ARGO 计划中获得了 15 个浮标的基金资助，将沿着大约 WOCE A2 线布放。目前正在寻找投放机会。早先投放的（每年 5 个）浮标的当前工作情况如图 1 所示。所有的浮标数据由 Coriolis 处理。

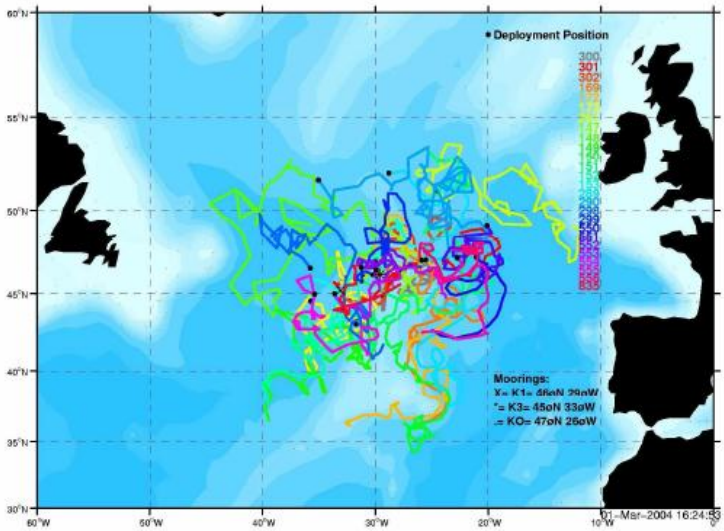


图 1　2004 年 3 月，BSH 布放在 48°N 附近工作的浮标

3、热带大西洋

在该海域中的一些浮标是以前由 IFM-Geomar 投放的（2000 年 3、4 月 10 个，2000 年 11、12 月 5 个），都在浅层工作（200、400m）。有几个搁浅在南美海岸，大部分还在工作。现在数据由 Coriolis 处理和提供。

2004 年 8 月将有 15 个德国 ARGO 浮标（组成 TROPAT）被投放在西大西洋。其中一些浮标（5 个）将装备有 RAFOS 传感器（一些可能也带氧传感器）。

4、印度洋

最初有 15 个浮标（类似于 ARGO 浮标）被投放在南印度洋西部海域。由于浮标投放期间工作上的失误，目前只有 4 个浮标仍在工作。

5、威德尔海

从 1999 年起，AWI 总共投了 49 个浮标，其中 13 个到现在还在工作。在 2002 年，南半球的冬季，有 13 个浮标被冰所覆盖，这批浮标都配备了测冰传感器（如在 50-20m 处平均温度低于－1.7℃，浮标就不上升）。其中有 11 个浮标在冰覆盖中幸存（每个浮标在冰层中搁了 25 周，也就是 25 次试图到达表面），有两个再也没上升。其观测数据通过 Coriolis 提供，但处理和资料质量控制则在 AWI 进行。

（二）资助力度和投放计划

未来 3 年，由 AWI、BSH 和 IFM-GEOMAR 三个研究机构共同提出的德国 ARGO 计划，已经获得从 2004 年 1 月起 3 年的资助。这个项目有 3 个成员单位，每个单位可以得到大约

30 个浮标资助，将分别布放在南大西洋区域（AWI），赤道西大西洋（IFM-Geomar）和北大西洋近极地区（BSH）。另外，在其他研究项目中将有一批浮标（ARGO 等效浮标）要布放。如 AWI：30 个浮标已列入德国 ARGO 项目，16 个浮标属于 AWI 基金。IFM-GEOMAR：30 个浮标列入德国 ARGO 项目，7 个浮标属于其他项目。BSH：30 个浮标列入德国 ARGO 项目。IfM-Hamburg：10 个浮标属于其他国家项目。

在德国 ARGO 项目中，每个参加单位都留有一个为期三年的博士后岗位给各子项目。AWI 将投入 80％的科学家参与 ARGO 项目，并且在一个处理浮标数据的公司里提供了半个工作人员的基金。

ARGO 项目数据与在汉堡基尔大学执行的北极项目数据一起处理。

（三）业务化应用

现在还没有开展 ARGO 数据的业务化应用，但它们已被用在不同研究项目中，且发挥了重要作用，如德国的气候变化及预测计划(CLIVAR)、基尔大学 SFB460 预研项目和其他项目。

六、印度

（一）印度 ARGO 计划的组织规划

1、印度 ARGO 计划经费全部来源于海洋发展部（DOD），其具体实施以 DOD 的印度国家海洋信息服务中心为主,辅以 DOD 的国家海洋技术局和印度国家科学院大气与海洋科学中心等部门。计划的实施方向全部由 DOD 部长任主席的国家技术咨询委员会和来自于其他相关的国家代理处和部门的成员共同决定。

2、 印度 ARGO 计划重点发展方向

在热带印度洋布放 150 个 ARGO 浮标、在国家层面上设置并运行 ARGO 数据的接收与处理系统；设置并运行区域 ARGO 数据中心；针对印度洋 ARGO 浮标的布放展开区域合作；发展海洋数据资料的同化系统；分析并应用 ARGO 数据资料，为短期和长期气候变率和季风预报服务；以及 ARGO 浮标技术和制造能力的本土化。

3、研究及业务机构

国家海洋物理学院、空间技术应用中心、国家遥感中心、印度热带气象研究院、国家中期天气预报中心和数学模型与数值模拟中心等机构都将参与到 ARGO 计划中来。

（二）浮标的布放情况

1、到目前为止，31 个浮标（14 个 APEX，17 个 PROVOR）已经布放在孟加拉湾、赤道印度洋和阿拉伯海。其中，13 个 APEX 和 7 个 PROVOR 浮标工作情况正常；其中有 2 个以上的 PROVOR 浮标下沉剖面深度只有 100 米，而非设计的 1000 米深度。

2、按照计划，还有 25 个 APEX 浮标将于 2004 年 3 月中旬施放。

（三）浮标工作状况分析

我们对已经布放的浮标设置了三种工作任务，1）下沉 2000 米、10 天一个循环；2）下沉 500 米、5 天一个循环及下沉 2000 米、20 天一个循环；3）下沉 1000 米、5 天一个循环及下沉 2000 米、20 天一个循环。详见表 1 所示。

表 1　浮标工作状态

布放时间	浮标类型／数量	布放区域	工作任务	目前工作情况
2002 年 10 月	APEX／2	孟加拉湾	任务二	全部正常
	APEX／3	赤道印度洋	任务一	全部正常
	PROVOR／1	孟加拉湾	任务二	62 个剖面后停止工作
	PROVOR／4	赤道印度洋	任务一	3 个分别在 6/31/32 个剖面后停止工作
2003 年 5～6 月	APEX／9	阿拉伯海	任务三	一个浮标在 22 个剖面后，压力使探测器停止工作
	PROVOR／10	孟加拉湾	任务二	4 个分别在 3/6/11/22 个剖面后停止工作；2 个浮标下沉深度只有 100 米，而非设计深度 1000 米
	PROVOR／2	阿拉伯海	任务三	全部正常
2004 年 3 月	APEX／9	孟加拉湾	任务三	于 2004 年 3 月中旬施放
	APEX／16	阿拉伯海	任务三	

（四）国家数据中心

1、来自印度布放的浮标数据：目前印度以电邮的方式通过法国卫星地面接收中心（CLS—ARGOS）接收自己的浮标观测数据。我们已经要求 CLS-ARGOS 从 2004 年 3 月，向印度海洋信息服务中心传送相同的数据，以方便全球数据中心（GDAC）自动处理及传送。数据将以目前国际 Argo 资料管理小组（DMT）制订的格式传送到 GDAC。印度已经建立了数据自动处理系统（从解码到实施质量控制均按照 DMT 的要求），而且经处理后的数据已发布在 www.incois.gov.in/argo.html（以 ASCII 码的格式）。

2、印度洋中来自于其他国家布放的浮标观测数据：这部分数据是定期接收于 Conolis 数据中心（通过 FTP）。印度将这部分资料经过质量控制后，通过 www.incois.gov.in/argo.html 提供给用户使用。

3、数值附加产品：为显示数据的连续性以便于修正源数据，在 INCOIS 网站上给出了浮标的水深-温度、盐度和密度曲线，同时还给出了合成温盐曲线、按浮标类型给出的表面压力、剖面廓线压力的最大值、电池电量和浮标使用寿命等时间序列资料。这些来自于

INCOIS 网站上的信息，将对 2004 年 5 月印度布放的浮标的温、盐廓线资料以及其他数值附加产品的获取，产生帮助。

4、在 Hyderabad 的 ARGO 资料的接收：在 Hyderabad 的 INCOIS 新学院将设立 ARGOS HRPT 区域资料处理中心，并将于 2004 年 8 月投入运行。

（五）印度洋区域数据中心

1、在 2001 年 7 月 Hyderabad 举行的印度洋 ARGO 实施计划会议，由印度提出，并在以后的会议和联系中不断重申，INCOIS 将在 Hyderabad 组建印度洋区域的数据中心。

2、延时模式的质量控制

各个区域 ARGO 数据中心的责任已由 AST 清楚地定义。从 1965 年至今，对北印度洋的科学考察，以及来自 WOA-2001 的帮助，使印度对该区域的资料数据集和水文状况的认识都有很大的提高；印度已使用 PMEL DMQC 的运算法则。拥有一名延时模式质量控制方面的科学家是至关重要的，它将作为一个条目写进接下来的 POGO-IOC-SCOR 中。

（六）印度洋区域合作

1、印度洋 ARGO 浮标的合作布放工作由 INCOIS 负责。在 INCOIS 组建期间，Dr.Helen Phillips 就一直提供浮标施放计划图。在 INCOIS 网站上，印度洋 ARGO 浮标施放的区域合作网页已经建立。

2、根据 AST 主席于 2003 年 11 月的建议，合作意向正被移到 INCOIS 网站上。想在印度洋上施放 ARGO 浮标的国家可以直接在 INCOIS 网站上注册，或将他们的计划书电邮到：argo@incois.gov.in。

3、参加于 2004 年 2 月在 Pune 举办的印度洋 CLIVOR/IOC-GOOS 会议，并建议印度洋上的 ARGO 浮标取样策略，倡导 500*100Km 的空间取样策略，时间间隔为 5 天。

（七）ARGO 资料应用

在印度各科研单位的科学家们对 ARGO 数据的应用主要包括以下几方面：研究上层海洋响应，提高对气旋强度及路径的预报能力；研究印度洋的海水结构及变率； 研究北印度洋对夏季风的响应；研究阿拉伯海的水团；研究回声探测速度的短期变率；以及在 OGCMs 中同化 ARGO 数据资料等。

到目前为止，共发表或出版相关研究文献或专著 9 篇，详情请见 INCOIS 网站 www.incois.gov.in/argo.html。

为了鼓励和提高高校学生和其他研究者使用 ARGO 资料数据集，印度计划于 2004 年中在 Hyderabad 筹办一个国家实验室。

七、爱尔兰

（一）实施状况

2003 年 10 月，我们施放了 2 个浮标，分别在爱尔兰西部海外的 Porcupine Bank 以北及西南海域。浮标的驻留深度以及通常的剖面深度是 1000 米，但是有$\frac{1}{3}$的剖面深度在 2000 米。这 2 个浮标均工作正常。

我们的浮标是根据英国的 Argo 计划来运行管理的。数据获取（途径）是通过英国的 BODC。目前，我们仅仅是对数据质量作初步的检查，但已经开始动手建立自己的系统来进行延时模式／手工质量控制。至今为止，所有的数据总的来说是好的，仅有少数的虚假数据。

（二）国家资助

目前正与我国的主要海洋研究和发展机构“海洋研究所”商量，以获取今后几年更多浮标的资助。

（三）Argo 资料在海洋研究和业务化系统中的应用

我们打算用 Argo 资料来研究 Rockall Trough 的中尺度海洋环流和水团结构，特别是用于研究冬季海洋对流对西南方流入的海流的作用和影响。我们已经施放的 2 个浮标只是这项计划的一部分。这项研究计划要涉及到在南入口处到海沟（Trough）之间布设 2 套锚碇系统，以及在该海域展开的水文调查航次。

八、日本

（一）执行状况

1、布放的浮标及其性能

2003 财政年（2003 年 4 月至 2004 年 3 月），日本海洋科技中心（JAMSTEC）布放了 97 个浮标（APEX）。在绕全球航次中，Mirai 调查船（Beagle 航次）在南半球的南太平洋和南大西洋不仅布放了日本的浮标，还有美国的 22 个浮标和英国的 15 个浮标。

日本气象厅（JMA）在 2003 财政年中，在日本以南海域布放了 2 个浮标（APEX）。日本极地研究所在南大洋布放了 3 个浮标（PROVOR）。从 1999 年至 2004 年 1 月，日本海洋科技中心已在太平洋和南大洋布放了 246 个浮标（170 个 APEX，70 个 PROVOR，6 个 NINJA），其中 172 个浮标至 2004 年 1 月底还在工作（149 个 APEX，23 个 PROVOR），67 个浮标已停止工作，7 个浮标被回收。

2、遇到和解决的技术问题

由 JAMSTEC 布放的约一半 PROVOR 浮标出现了故障。许多浮标不到工作寿命就停止工作了。大部分没有出现故障的 PROVOR 浮标，在 70～90 个剖面后也已停止工作。2000 和 2001 财政年布放的 20 个 APEX 浮标，其中 11 个浮标由于工作 40～50 个剖面后电池电压

的下降而停止工作。这些浮标使用 APF6 或 APF7 电路板，这些电路板引起所谓的“能量流感”现象。制造商改进了浮标的设计，所以 2003 财政年布放的使用改进后电路板（APF8）的浮标，到目前为止还没有发现同样的问题。

50 个 APEX 浮标中的 10 个，由于 Druk 压力传感器的问题，出现了异常数据，其中一个已提前停止工作，可能是由于压力传感器的故障。制造商声称他们已经发现问题并已修复。装有新传感器的浮标没有发现同样的问题。

NPRI 在南大洋布放的 3 个 PROVOR 浮标中，2 个浮标没有下潜而在海面漂移，另外一个浮标工作极不稳定。有可能是由于皮囊油在寒冷的环境下粘性比较大引起的。

3、Argo 资料处理状况

实时资料处理：日本资料中心，即日本气象厅（JMA），至 2004 年 1 月 22 日，正接收由 6 个组织布放的 179 个工作浮标发送的 Argos 信息。所有的剖面依据 Argo 资料处理标准发送到 GTS 和 ARGO 全球资料中心。超过 90%的剖面在 24 小时内得到发布。总计 279 个浮标，包括正在工作的浮标获得的历史资料已经发送到 ARGO 全球资料中心。

从浮标获取的资料：2003 年 JAMSTEC 已从大约 150 个工作的浮标上得到了 4977 条剖面（90%以上是日本的浮标），这些浮标由 JAMSTEC、NPRI 和 Tohoku 大学布放。在过去四年接收到的 8842 条记录中（一个循环一条记录），883（10%）条记录不正常，如观测层次太少（少于 10 层），无定位、恒量剖面、异常压强及不正常的循环（紧急上浮）等。剩下 90%的记录为正常的剖面。

延时模式质量控制资料的发布：JAMSTEC 正试图对过去四年中获得的剖面进行 WJO 盐度校正，并使其成为一个自动的校正模式。最近的检验显示，5938 条质量控制后的剖面中，约 64（82）%的 Delta-S 在 Sigma-S×1.0(2.0)之内，其中 Delat-S 为 S（校正后）-S（观测值），Sigma-S 为 WJO 方法的估计误差。进一步的分析结果将在“Argo 延时模式资料讨论会”上公布。到目前为止，还未开始向 ARGO 全球资料中心发送延时数据

有关 Argo 浮标资料产品：JAMSTEC 的网页显示各种表和图片。包括浮标的轨迹，T/S 剖面和 T－S 点聚，以及日本浮标延时质量控制后的 ASCII 数据文件。它同时还显示观测网的信息以及一些科研产品，包括太平洋和印度洋的 T／S 曲线、动力高度，以及太平洋和印度洋等压面或等密度面加速的潜在性。

（二）Argo 计划经费来源

作为“千禧年计划”的一部分，日本 Argo 计划是一个从 1999 财政年至 2004 财政年的 5 年计划，它是在教育、文化、体育、科技部（运作：日本海洋科技中心）、国土部、基础和交通部、日本气象厅和日本海岸自卫队的合作下执行的。JAMSTEC 负责浮标的运行和延时模式资料处理，而 JMA 主要负责实时资料处理，JCG 负责其余调查。总共有 20 多个人参与

了 Argo 计划。其中，10 人以上全职参与该项工作。2003 财政年的经费约 4 亿日元，2004 财政年的经费预计与 2003 年持平。即使在千禧年计划完成后，JAMSTEC 可能继续保持同样水平的运作经费，直到 2008 财政年。

（三）布放计划

2004 财政年，JAMSTEC 计划在南、北太平洋、印度洋和南大洋布放 90～100 个浮标。NPRI 可能在南大洋布放一些浮标。

（四）Argo 资料的业务化应用

日本气象厅使用全球 Argo 资料的 TESAC 格式信息，进行业务化海洋分析。从 Argo 计划开始，JMA 就通过 NEAR-GOOS 实时数据库发布全球 TESAC 格式信息。数据库的一些用户正业务化地下载 TESAC 信息。JMA 使用 Argo 浮标的轨迹资料，研究北太平洋的中层环流。在 JAMSTEC，正进行 Argo 资料的全球海洋环流模式四维同化研究。

JAMSTEC、JMA 和一些大学的许多小组正在海洋学研究领域中使用 Argo 资料。2003 年 11 月，在东京召开的第一次 Argo 科学研讨会上，公布了 30 多篇论文。内容包括 Argo 资料在预报、同化、混合层上的水团构成等等。

九、韩国

韩国的 Argo 计划是由韩国海洋研究所（KORDI）和气象研究所（METRI）负责实施，经费由韩国渔业和海洋事务部及国家气象局资助，整个计划接受韩国海洋委员会 Argo 分委会（KAS）监督指导。

有两个政府部门参加 Argo 数据资料管理和质量控制的工作。有 3 个大学与 KORDI 和 METRI 紧密配合，参与 Argo 资料的分析和科学上的应用。

2003 年 KORDI 共投放了 18 个浮标，其中 8 个在东海（日本海），另 10 个在南大洋。其中有 3 个 PROVOR 浮标工作不正常。15 个浮标（5 个在日本海，10 个在南太平洋）是由 METRI 布放的，目前工作正常。韩国 KAS 批准的浮标布放计划中，在日本海共布放 17 个浮标，在南太平洋布放 10 个，以及南大洋 10 个。

实时资料质量控制工作始于 2003 年，将在 2004 年完成。延迟模式质量控制将在 2004 年开始。

韩国海洋委员会 ARGO 分委（KAS）最近检查了与国际 Argo 合作计划有关方面的工作，并决定韩国 Argo 计划项目主席作为唯一的与国际 Argo 有关事务联络的渠道，所有的国际信件资料都送往主席办公室（Kuh Kim@ocean. snu. ac. kv），再由主席将这些信件资料分发，并指导与 ARGO 有关的行动。

十、荷兰

（一）Argo 计划现状

荷兰今年刚宣布参加国际 Argo 计划，将由荷兰皇家气象研究院（KNMI）牵头。尽管荷兰皇家气象研究院负责 Argo 计划的组织领导以及科学研究方面的工作，但浮标的施放工作将由荷兰海洋研究所（NIOZ）的调查船 Pelagia 来完成。第一次 Argo 浮标施放将在 2004 年夏季进行。

（二）国家对 Argo 计划的资助力度以及投入的人力资源

2004 年批准的经费，可购买 3～4 个浮标，以及相应的施放和通讯传送所需费用。

目前，Argo 计划的资助经费是作为 KNMI 专项经费的一部分，按年度下拨。研究工作能否延续将取决于 Argo 计划实施是否顺利，以及 KNMI 是否能连续争取到经费。我们的目的是，使 Argo 计划所需经费列入 KNMI 或其它荷兰研究机构的年度财政的一部分。目前，有一名科技人员（Andreas Sterl）从事 Argo 计划方面的工作，他同时还兼有另外的课题。

（三）浮标施放计划

在 2004 年将购买 3～4 个浮标，并由荷兰调查船 Pelagia 将浮标布放在西北大西洋海域。

十一、新西兰

新西兰国家水与大气研究所（NIWA）是新西兰在国际 ARGO 计划中的参加者。在过去的两年中，NIWA 每年都购买 2 个浮标，并且计划在 2004 年 6 月前再购买 2 个。同时，我们帮助其他浮标提供者布放浮标，并正打算在南太平洋进行一项大规模的浮标布放合作项目（通过合作减少船费开支）。

（一）新西兰的浮标

如今，NIWA 已经购买和布放了 4 个浮标。第一批 2 个于 2001 年 9 月被投放在北角（North Cape）北部。第一个浮标（2039）在奥克兰流东部沿着东北沿岸向南移动。这个浮标在 2002 年 12 月发送完第 45 个剖面后停止剖面数据发送，但它仍然发送位置数据，表明其仍在东角（East Cape）东面。NIWA 在 2001 年布放的第二个浮标（2042），逗留在南诺福克海盆，最后慢慢向北移动直到 2002 年 8 月失去信号。

另外 2 个浮标于 2002 年 12 月布放在北塔斯曼海，且现在还在工作。关于这 2 台浮标的信息（编号为 2137，2138），可以查询：http://sio-argo.ucsd.edu/weqpac_web.html。

2004 年打算再购买 2 个浮标，并于 7 月份布放在中塔斯曼海。

我们布放的浮标数据由美国斯克里普斯海洋研究所接收并处理，这些数据可从 ARGO 全球资料中心（GDACS）获得。

（二）、提供布放机会

NIWA 可以为其他国家在西南太平洋和南大洋布放浮标提供机会。这对 ARGO 计划来说是个非常重要的贡献，因为这些海域浮标分布稀少，且很少有商船通过这些海区。在 2003 年 2 月，日本租用 R/V Tangaroa 船期间，有 8 个斯克里普斯海洋研究所的 ARGO 浮标被投放在新西兰东南海域。4 个 NOAA/PMEL 的 ARGO 浮标被投放在 R/V Tangaroa 船去南极洲的途中。

另外，NIWA 今年将提供 15％的 R/V Kaharoa 船只使用费，2 月份开始在新西兰和智利之间投放 61 个 ARGO 浮标（斯克里普斯海洋研究所 35 个，华盛顿大学 26 个）。

十二、西班牙

西班牙于 2003 年正式开始实施 Argo 计划。2003 年 9 月，有 1 个浮标施放在 Biscay 海湾，5 个浮标施放在 Canary 岛和 Cape Verde 岛之间的海域。12 月，另一个浮标施放在 Cadiz 湾西南海域。所有这些浮标都是 APEX 型，由西班牙的调查船施放。

2004 年西班牙计划施放 6 个 PROVOR 型浮标。虽然根据全球 Argo 计划的要求，我们已承诺将大部分浮标施放在其它的海域，但我们感兴趣的主要海域是地中海的出口区域以及地中海的西部水域。我们已经与 AIC 的技术协调员商讨，希望推动与一些拉丁美洲国家之间的对话，为实现上述目标而达成一项协议。

西班牙的 Argo 计划是受国家科技部资助。项目由西班牙海洋研究所负责实施，参加单位涉及其它相关研究院所和大学。

我们打算再向国家有关部门提交一份研究计划报告，通过不同的渠道和途径，以获得更多的浮标经费。有些研究文章已经采用了 Argo 的资料，如“与 Argo 观测系统比较—Gyro Scope 0302 航次调查”，收录在第三次 Euro GOOS 国际会议论文集；“构建欧洲业务海洋学的能力”，见 Elsevier 海洋学第 69 卷，P356-360。“跨大西洋断面中涡引起的变异：Argo 观测系统—Gyroscope 0302 航次调查之比较”，已投稿《大气与海洋技术》。“近十年来沿北纬 24.5 °N 东北大西洋温度盐度的升高”，已投《物理研究》杂志。

十三、英国

英国的 ARGO 计划受环境、食品与农业事务部、国防部和国家环境研究中心联合资助；其具体运作实施单位和部门有：南安普敦海洋物理中心、英格兰海洋物理数据中心和英国水文地理办公室。

（一）英国的 ARGO 计划

英国的 ARGO 计划开始于 2000 年，首期资助计划为 3 年。第 2 阶段的计划到 2006 年，正致力于建立一个全球的 ARGO 观测阵，而重点则日益强调该观测阵的实效性；归根结底

是判断对 ARGO 观测阵的持续投入的合理性，以及在此过渡期间维持它的业务运行。关于英国 ARGO 计划进一步的相关信息请见：www.metoffice.com/reseach/ocean/argo 和 www.soc.ac.uk./JRD/HYDRO/argo。

（二）浮标布放情况

过去 3 年中，英国已经在大范围的海域上布放浮标 104 个；其中 2001 年布放 29 个，2002 年 38 个，2003 年 37 个。另外还有一个浮标由 Mauritius 气象中心捐赠，并于 2003 年 6 月施放。接下来发现压力传感器问题和带有 FSI 电导率传感器的 PROVOR 浮标无盐度数据等，之后的 2003 年夏季，Webb 和 MARTEC 公司收回剩余的浮标，重新进行检测和维修。同年 11 月，施放工作重新开始，15 个 APEX 浮标由 JAMSTEC 布放在南大西洋的东部。

（三）浮标遇到的技术问题

105 个已布放的浮标（93 个 APEX 和 8 个 PROVOR），到 2004 年 1 月初，只有 54 个还在工作。过去的两年中，我们损失的浮标总量远超出最初的预想；到 2002 年初，有 14 个浮标因为马达逆转问题而停止工作，在 2003 年则因为压力传感器的问题，又有一定数量的浮标丧失了工作能力。这两年中，我们都是在没有及时发现上述问题时，就将浮标施放出去。在 2002~2003 年期间，布放的 8 个 PROVOR 浮标中，目前只有 1 个还能提供正确的数据（仅限于温度资料）。相对于其他国家的 ARGO 计划，我们的高失败率应给予特殊的关注。因此，在接下去的两年中，我们计划提高自己的技术能力，通过与 CSIRO Marine 的合作，以达到提高我们浮标工作能力的目的。

（四）浮标的布放计划

截止到 2004 年 2 月，我们库存浮标总量共 62 个（包括一定数量由 Webb 公司返修的浮标），将在如下几个区域施放（表 1）。

表 1　浮标布放计划

布放海域	原定计划施放的浮标
南大洋	6 个 APEX 将于 3 月施放于 SR2 线上
南大洋/南大西洋	8 个 APEX 将于 5~6 月间布放在南纬 24~40 度间的大西洋上
索马里海盆	9 个 APEX 浮标将于 5 月空投在该区域
北大西洋	2 个 APEX 浮标期望在 7 月布放在东北区域
尚未列入计划内的浮标	
莫桑比克海峡	布放 2 枚返修浮标
毛里求斯近海	2 个浮标
南大洋	7 个 APEX 浮标
西印度洋	8 个 APEX 浮标

在 2004 年，我们计划投放约 40 个浮标。如果在北大西洋有其他的参与者布放足够的浮标，那上述浮标将可能布放在南大西洋、南大洋和印度洋。

（五）数据管理

实时数据（GTS）：来自英国所有工作的浮标数据将被自动以 WMO TESAC 格式，通过 CLS/Meteo-France 或 Coriolis/Meteo-France 发往 GTS。2000 年 11 月以来，Met Office 一直在监测 GTS 接收实时浮标观测资料，并将其同化到业务海洋预报系统 FOAM（海洋预报同化模式）和作全球季节预报的海气耦合大气环流模式中。在 2004 年 1 月底，共接收到超过 900 个浮标的观测资料。其中只有 1%左右的数据未能通过实时质量控制，被同化过程排斥。

英国 ARGO 数据中心：英国 ARGO 数据中心设在 BODC，处理所有分辨率浮标数据的一个自动处理系统已经建立，英国海洋资料中心（BODC）现已向全球资料中心（GDACs）发布日常的剖面数据资料（经过实时质量控制，自 2003 年 7 月从 CLS 接收到的所有资料均如此处理）。

我们还需要继续致力于数据的实时处理，因为到目前为止，能用于（人工）筛选数据和延时模式的质量控制时间比最初设想的时间要少。最先着手于延时模式的质量控制的工作，目前主要集中在对南印度洋和南大洋浮标资料的处理。应用 Wong 软件，它可以同时处理 2 个长周期的浮标资料序列。但是由于在极锋南侧次表层海水温度极值的存在，该工作在对南大洋数据进行质量控制时，遇到了很大的困难，迫切地需要提高目前的相关技术。但通过对剖面资料从底层到第一倒置面的依次整理，和对剖面廓线的截断处理，我们可以明显看出，资料处理结果得到大幅改善。Annie Wong 现在致力于改进她的软件，以进一步改善极锋南侧资料的处理结果。

在 2003 年底，英国 ARGO 数据中心的网站进行升级，其中包括一张互动的地图，点击上面的每个浮标位置，就会显示最新的温、盐剖面、电池电压等一系列时间序列资料。

南大洋区域中心：BODC 已经对南大洋的区域 ARGO 数据中心投入业务运行（未来将与澳大利亚合作 ），处理来自南大洋中的大西洋和印度洋的数据（不包括太平洋），现已开始收集南纬 30 度以南数据，以提高应用在各种检测中的历史数据集的质量。

（六）ARGO 数据在业务和科技方面的应用

海洋业务预报：因为较早的 ARGO 数据均被同化进了 FOAM 业务海洋预报系统（见 www.metoffice.com/reseach/ocean/operation/foam/index.html）。在 2003 年，对 ARGO 数据的评估和在 FOAM 预报中确实的影响，都证明 ARGO 数据的可靠性和价值。当温、盐数据被同化时，这些资料在所有层面上的错误将尽可能地被降低。单独同化温度会降低模式的盐度，而单独同化盐度又会降低模式的温度，这时就体现出 ARGO 数据的价值——提供了相互配置的温盐资料。

在 ARGO 数据之前的深海资料都不具有同化价值，他们使模式结果逐渐偏离气候态。而同化 ARGO 数据则可大幅消除这些累积的深海偏差。拥有 $1/9^0$ 分辨率的北大西洋 FOAM 模式试验也显示：同化进 ARGO 数据后，可以使模式加快收敛速度。该资料的作用在混合层的预报中也同样明显。

季节预报：从 2002 年 1 月开始的由 Met Office 主持的季节预报试验，应用了新的 GLOSEA 海气耦合大气环流模式。尽管，目前还没有工作表明 ARGO 数据对该模式的作用。但所有的 ARGO 数据都已被同化进 GLOSEA 的系统运行了。

气候研究：在 2002 年春，沿南印度洋南纬 32 度布放了 25 个浮标。之前的水文断面显示该区域中层水团有淡化的迹象。进而，哈德来中心的气候模式（HadCM3）模拟显示：这些淡化迹象都是有意的人为窜改。浮标资料分析和对比 CTD 廓线资料显示：盐度数据的精确度可精确到 0.04，达到令人信服的较高水平，应该足够用来观测次表层盐度变化，而无需用长的时间序列来修正。浮标的观测数据使模式水的性质，在大的水平（经向和纬向上）范围和数月的时间尺度上保持稳定。这表明上述变化是一种更缓慢的变化趋势，而非季节内或季节变化。11 月的 ARGO 科学实验结果显现了 ARGO 数据的巨大潜在价值——经仔细筛选和校准，内插到航行观测资料中，能提供史无前例的对次表层的性质、变率和变化趋势的描述。

HadCM3 模拟也研究了 ARGO 数据在 10~15 年时间尺度上的气候变化，对探测和归因方面的潜在作用。另外，为寻找水团性质的诸多变化（例如南印度洋），辨识其变化趋势和变率，HadCM3 模拟结果显示：拥有 3000 个浮标的 ARGO 观测阵列（3 度左右的空间间距），将足以在季节或更长时间尺度上分辨全球热容量的变异。接下来的一系列研究将着眼于 Atlantic THC，以及被提及到固定在北纬 24 度的深海补充观测。模拟结果显示：已遍布整个大西洋的 ARGO 观测，可以捕捉到在 THC 区域与水文变化相关联的信号。

（七）国家资助

目前，Met Office 的 ARGO 计划受 Defra 和 MoD 的联合资助；这包括项目管理、技术支持、浮标的获取和施放、通信费用以及与 ARGO 数据在业务和科研应用相关的工作。NERC 在科技支持、SOC 和 BODC 的数据处理上提供人力支援，外加施放浮标的科研使用船只。额外的浮标和科学考察经费则由 NERC 的科学项目资助。数据处理和人员劳务费用由英国水文地理办公室提供。

资源的升级是必须的，以确保英国 ARGO 数据中心和南大洋区域数据中心的运转。这包括引进 3 名技术人员（英国 ARGO 数据中心 2 人，南大洋区域数据中心 1 人）。而目前，BODC 和 SOC 的财政只能有效地支持一人的工作，Met Office 的资助也只支撑另一人开展后续工作半年的时间到 2004 年 6 月。由于经费的不足，现在只能按优先级的顺序，对最感兴趣的区域浮标进行延时质量控制。如果没有额外的经费支持，将所有浮标资料进行科学质

量控制是不太可能的。

Defra 和 MoD 的联合资助将延续到 2006 年，NERC 的资助也至少到 2005 年；此外的资助协议还未确定。Defra 和 MoD 的资助都来源于科研经费，这不足以维持英国 ARGO 的长期运作，Defra 和 MoD 都表示对英国 ARGO 持续的支持必须从业务经费中来。过去的几年中，已经认识到要有更长期资助计划，以便维持 ARGO 观测阵的运转，充分地实现其价值。现在，Defra、MoD 和其他相关机构正就此议题进行讨论。持续的 NERC 资助议案很可能通过，但是，这仅能起到有效的补充作用，而非维持 ARGO 观测阵的运作。也许只有当 ARGO 成为发展方向，并业务化时，更长期的经费资助才成为可能。

（八）国际合作

尽管 ARGO 向业务化转变还有相当长的路要走，但是国际 ARGO 界已经通过 JCOMM 开始着手准备这一转变。与此同时，ARGO 也应在国际业务观测能力方面实现合适的一体化。虽然 ARGO 观测阵基线应建立在良好的组织结构上，但是观测技术的提高，新型探测器以及对科学观测起到很好补充作用的高分辨率的区域观测阵的发展，也将扮演重要的角色。

十四、美国

（一）组织情况

美国 Argo 计划是由美国海洋合作计划 NOPP（多家海洋机构联合组织）资助的。项目的实施是由美国浮标联合会负责。该浮标联合会的组成包括以下七家单位：斯克里普斯海洋研究所（SIO），伍兹霍尔海洋研究所（WHOE），太平洋海洋环境实验室（NOAA／PMEL），大西洋海洋与气象实验室（NOAA／AOML），拉蒙特地球观测研究所（LDEO），海军数值气象与海洋学研究中心（FNMOC）。有关浮标的生产、布放和数据系统等工作，都由上述单位在合作的基础上分别开展。在本计划实施的初期 2 年中（1999 年和 2000 年），先期的活动是由 ONR（海军研究署）和 NOAA（大气海洋局）资助。目前 Argo 计划由 NOPP 资助，为期五年，2004 年是第 3 年，经费主要来自 NOAA 和海军（因为 FNMOC 的参加）。

除了 Argo 浮标以外，美国还有多家单位提供了与 Argo 类似的浮标。这些单位是：PMEL, AOML, NAVOCEANO（海军海洋局），NDBC（国家资料浮标中心）。

（二）资助力度

美国对 Argo 计划的资助力度不断增大，其目的是为了建立并维持占全球 Argo 观测网所需浮标数量的二分之一。我们的目标是保持在海上有 1500 个正常工作的浮标。根据计划安排，每年平均布放 375 个浮标，另外还要不断增补 10%的先期投放但停止工作的浮标。2002 年资助的浮标是 315 个，2003 年为 344 个，2004 年约为 400 个。

美国对全球 Argo 计划所做的工作，包括浮标生产、布放、技术改进、通讯、数据系统研制和改进，以及实时数据流和延迟模式数据流的工作。

（三）目前的状况

目前（2004 年 2 月止），美国有 467 个 Argo 浮标在海上正常工作，数量比去年增加 1 倍。浮标的布放工作在 2003 年下半年曾一度停止，原因是 CTD 压力传感器的问题。目前美国的 Argo 计划，正加快浮标的布放速度。2004 年约布放 400 个以上的浮标，包括在所有大洋海盆中施放的浮标。

美国 2004 年的主要工作之一，是在全球海洋中尚无 Argo 浮标覆盖的海域布放浮标，包括南太平洋、南大西洋，以及中南印度洋等海域。2004 年美国大部分的新浮标将集中投放在南半球大洋中。Argo 浮标施放的海域，将由美国 Argo 计划咨询小组决定，该咨询小组成员来自浮标联合会和 Argo 数据用户单位。有关美国 2004 年 Argo 浮标的布放计划，可见 AST 网站。

美国的 Argo 计划，在技术上不断提高：主要是浮标的坚固耐用性、可靠性及性能改进。去年，最明显的改进是浮标的可靠性有明显的提高。

美国的 Argo 数据中心设在 NOAA／AOML。所有美国的 ARGO 实时数据都通过 GTS 传送。GTS 数据传送系统使用的计算机放置在美国 Argos 服务中心，并 24 小时工作，使用由 AOML 开发研究的软件运行，以完成全球统一的数据质量控制检测。AOML 数据中心作为全国的数据管理中心，把数据传送给研究项目的主要成员（IPS），以及送往设在 NOAA／PMEL 的延迟模式质量控制中心。PMEL 已经开始实施用“统计系统”进行盐度校正，该统计系统（资料）可供全球范围的相关机构共享。有关下一步的延迟模式的质量控制工作，包括最后由研究项目的主要成员（PI）的检验，还在开展之中。

除了国家数据中心外，另一个全球数据集成中心（GDAC）也在开始工作，它是作为 GODAE 服务中心的一部分，设在美国 Monterey 的 FNMOC 内。设在美国 GDAC 和法国 IFREMER 的这两个全球 ARGO 数据中心，具有完全相同的功能，都是用来收集全球所有 Argo 浮标数据，以及负责数据传送。

（四）Argo 数据应用

在美国，Argo 数据的应用范围很广。Argo 计划咨询小组是由研究机构（CLIVAR 和 GODAE）和应用单位（实用海洋模拟，渔业，GOOS）等派代表组成。在日本召开的第一次国际 Argo 科学研讨会上，美国派出了 25 名代表参加，提供了很多论文和张贴文章。

（五）提交 AST-6 会议的有关问题

1、Argo 计划目前处于快速发展的阶段，已经在各大洋中组成了规模庞大的浮标观测系统。就 Argo 计划（涉及范围）的规模而言，目前急需 Argo 计划的有关方面加强科学协调—

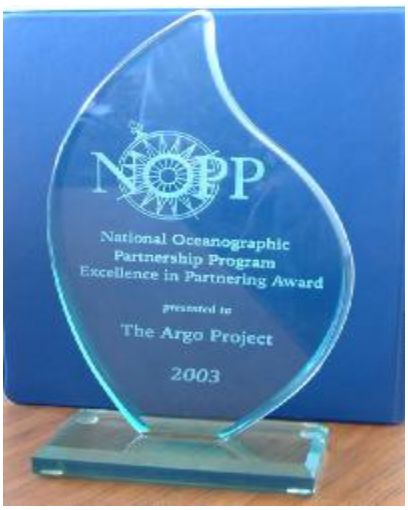
—充分发挥利用 Argo 计划的价值，拓展它的应用领域范围，扩大它的影响力，建议 AST-6 会议将全球 Argo 秘书长的岗位定为长期的职位。

2、随着 Argo 观测网逐步向全球各大洋扩大，以及各大洋中最大的浮标空白区域被填补，今后利用（飞机和船只）搭载为某些海域施放加密观测浮标的机会，将会变得很困难。在 AST-6 会议上有必要探讨，寻找新的支持 Argo 浮标的施放平台（船只或飞机）。

（由朱伯康、刘增宏、孙朝辉、童明荣、张立峰等翻译整理）

美国 ARGO 计划获优秀合作奖

2004 年 **2** 月 **11** 日，在美国首都华盛顿举行的颁奖仪式上，美国 **ARGO** 计划被授予 **2003** 年度国家海洋合作计划（**NOPP**）“优秀合作奖”。



美国科学基金会主任 **Rita Colwell** 博士向获奖者颁奖。**Scripps** 海洋研究所 **Russ Davis** 博士代表美国 **ARGO** 计划负责人 **Dean Roemmich** 博士（国际 **ARGO** 科学组主席）接受了奖杯。

NOPP 评奖的标准是：（**1**）项目参与单位的多样性；（**2**）项目参与单位的贡献/投入力度；**(3)**在 **NOPP** 基金资助期以后参与单位对项目所承担的义务；**(4)**在实现项目目标过程中各参与单位的成功合作；**(5)**项目对海洋研究的影响和作用。**ARGO** 计划是从美国 **NOPP** 已完成和正在执行的 **69** 个项目中评选出来的。

（朱伯康助理研究员整理）

首届国际 ARGO 科学研讨会概况

一、 会议概况

第一次国际 ARGO 科学研讨会由国际 ARGO 科学组于 2003 年 3 月在我国杭州召开的第五次国际 ARGO 科学组年会上发出倡仪，得到了 11 个国际 ARGO 计划成员国和相关团体、国际组织的积极响应，并由日本海洋科学技术研究中心（JAMSTEC）和美国海洋大气局(NOAA)组织承办。

会议于 2003 年 11 月 11－14 日在日本东京银座 Yakult 会堂举行。参加本次会议的代表有来自世界上 19 个国家（澳大利亚、巴西、加拿大、智利、中国、哥斯达里加、菲济、法国、德国、印度、印度尼西亚、日本、韩国、毛里求斯、俄国、南非、西班牙、英国和美国等）和一些国际组织（如欧共体、国际 Argo 信息中心、国际 Argo 科学组等）以及与 ARGO 剖面浮标研制和数据传输等有关的生产和服务商（如、Webb 研究公司、MetOCean 公司、TSK 公司、SERPE－IESM 公司、Martec 公司、Sea-Bird 公司和 ARGOS 有限公司等）等。一些国家还派出了相关部门的政府官员、行业和基金管理人员与会。出席本次会议的代表人数达到 200 余人。这是国际 ARGO 计划组织实施以来召开的规模最大、交流内容最广泛的一次 ARGO 科学盛会。

二、 会议主要议程

本次会议的目标是要展示国际 ARGO 计划实施（2000 年）以来所取得的主要研究成果；交换 ARGO 剖面浮标和利用其它浮标所获资料的信息；阐述国际 ARGO 计划在各相关领域中的应用及其重要性；确定并提出 ARGO 计划以何种方式来满足科学家，以及海洋研究和其它业务化工作的需求。会议邀请了美国、法国、日本、加拿大等国的 11 名专家作专题报告，其内容涉及：

1. ARGO 计划的发展和目标
2. ARGO 计划在海洋数据同化中的作用
3. ARGO 计划在气候研究中的重要性
4. 海洋业务预报中心利用 ARGO 资料试预报的应用经验
5. ARGO 计划所面临的技术和数据传输方面的问题
6. ARGO 计划在全球海洋和气候观测系统中的作用
7. 热量和淡水平衡、水团的形成和变异以及中深层上温盐度的变异等
8. 利用剖面浮标观测大洋环流
9. ARGO 和卫星高度计－如何发挥其协同作用

30 名来自美国、法国、英国、日本、加拿大、中国、韩国、印度等国的代表作了大会发言，其交流内容涉及：

1. 全球和大洋海盆的综合研究
2. 区域性海洋现象和结构
3. 海洋过程探测
4. 水团的特性及其变异
5. ARGO 资料和其它观测资料的综合研究
6. 浮标技术的发展
7. ARGO 资料的业务化应用

此外，还有 48 篇论文和报告以墙报的形式作了交流。

首届国际 ARGO 科学研讨会于 2003 年 11 月 14 日顺利完成预定的议程，圆满结束。各国代表希望在 ARGO 全球海洋实时观测网建成之际（约 2005 年在全球海洋中达到 3000 个工作浮标），举行第二次国际 ARGO 科学研讨会，以庆贺国际 ARGO 计划第一步目标的实现和检阅 ARGO 资料在更广泛的科学领域中的应用成果。人们期待着这一天的早日到来。

三．体会与建议

（一）、ARGO 资料初步应用成果喜人

国际 ARGO 计划实施至今还不到 3 年时间，在全球海洋上正常工作的 ARGO 剖面浮标还不到 1000 个（国际 ARGO 计划的目标是在全球海洋上布放 3000 个浮标），尽管获取的数据量还十分有限，但世界上各沿海国的科学家已经在海洋和气候等相关领域中，利用 ARGO 资料开展了许多尝试性的研究工作，并取得了许多试应用研究成果；有的还把 ARGO 资料应用到海洋和气候业务化预报系统中，呈现了良好的应用前景。

（二）、ARGO 资料在海洋数据同化中的作用显著

在本次会议上由各国科学家提交的论文报告中，有近 1 / 4 涉及海洋数据同化。由此可见，ARGO 资料使得卫星遥感映像和过去利用调查船和零碎的锚碇浮标等获取的资料有了更大的用武之地。ARGO 资料不仅可以帮助人们更深刻地认识和了解深层海洋的变化，而且可以在业务化海洋和天气预报中一显身手，达到提高海洋和天气预报的目的。

（三）、ARGO 资料质量控制备受关注

ARGO 剖面浮标在正常情况下，可在海上工作 3－5 年（受电池寿命限制）。但由于其携带的观测温度和电导率（盐度）传感器会受到外界干扰信号、水体油污染和电子器件老化等因素的影响，观测资料中会出现系统误差和偶然误差，从而影响 ARGO 剖面浮标观测资料的质量。为了提高 ARGO 剖面浮标观测资料的质量，人们相继提出了 ARGO 资料实时和延时质量控制模式，力求由各国布放的 ARGO 浮标所提供的观测资料有一统一标准，以提高 ARGO 资料的使用价值。从本次会议交流的 9 篇相关论文中可以看到，ARGO 资料质量控制工作还任重道远。

（四）、全球海洋中 ARGO 浮标数量不断增加

自 2000 年底国际 ARGO 计划正式实施以来，到本次会议召开之际，在不到 3 年的时间里，11 个国际 ARGO 计划成员国和团体，以及 7 个非成员国，已经在全球海洋中布放了上千个 ARGO 剖面浮标。到 2003 年 11 月，由各国布放并在海上正常工作的 ARGO 浮标数量已达 951 个。其中美国 421 个，居各国之首；日本 155 个，位居第二；加拿大（75 个）、欧盟（68 个）、英国（49 个）、法国（39 个）、德国（37 个）等分别占居了第三到第七位；韩国、印度和澳大利亚则分别占居了第八、九和十位；中国 13 个，居第十一位；第十二到十八位的排名为挪威（9 个）、西班牙（6 个）、新西兰（3 个）、俄罗斯（3 个）、爱尔兰（2 个）、丹麦（1 个）和毛里求斯（1 个）。

从本次会议所反映的 4 个方面的情况来看，国际 ARGO 计划已经得到愈来愈多沿海国的重视和支持；ARGO 资料的应用研究也已得到世界上众多国家海洋和大气科学家的青睐。中国作为国际 ARGO 计划的成员国，不仅要及时收集和共享全球海洋中已经布放的 ARGO 剖面浮标的资料，而且在质量控制和应用研究方面也应给予必要的重视和资金支持，以便能充分发挥 ARGO 资料的作用。

我国目前在太平洋上工作的 13 个 ARGO 剖面浮标，是由国家科技部资助的《国家基础研究重大项目前期研究专项》“我国新一代海洋实时观测系统（ARGO）—大洋观测网试验”项目，于 2002－2003 年期间布放的。在该项目执行期间，先后在西北太平洋海域布放了 19 个浮标。目前，该项目已经进入结题验收阶段。除了在科技部资助的另一个“国际科技合作重点项目计划》中打算在 2003－2007 年期间布放 8 个 ARGO 剖面浮标外，暂无项目资助中国 ARGO 计划继续在相关海域布放 ARGO 剖面浮标。为此，我们强烈呼吁国家有关部门在中国 ARGO 计划尚未确立专项之前，能继续给予必要的关心和支持，以确保中国 ARGO 计划的顺利实施，以及与国际 ARGO 计划成员国一道，共同为在 2005 年之前建成全球海洋 ARGO 实时观测网而作出努力。

首届国际 ARGO 科学研讨会

（许建平研究员整理）

第六次国际 ARGO 科学组会议概况

一、 会议概况

第六次国际 ARGO 科学组会议于 2004 年 3 月 8－11 日在法国布雷斯特海洋开发研究院（IFREMER）属下的极地研究所学术报告厅举行。来自世界上 12 个国家（澳大利亚、加拿大、中国、法国、德国、印度、日本、韩国、爱尔兰、俄国、英国和美国等）和一些国际组织（如欧共体、国际 Argo 信息中心、JCOMMOPS 和 ARGOS 有限公司等）的 54 名代表参加了本次会议。

二、 会议主要议程

本次会议的目标是要回顾在中国杭州召开的第五次国际 ARGO 科学组会议一年来，各国 ARGO 计划的执行进展情况，以及全球 ARGO 观测网的建设现状和需要 ARGO 科学组解决和协调的相关问题等。会议就如下 10 项内容进行了交流和讨论：

1、AST-5 会议以来的活动回顾和会议确定的行动计划的执行状况

2、Argo 计划执行状况评估

3、Argo 延时模式资料组的工作状况

4、Argo 浮标技术问题评估

5、Argo 资料系统评估

6、Argo 资料应用评价

7、 Argo 计划在更广的 GOOS 和 GCOS 计划中的位置以及与 CLIVAR 和 GODAE 计划的连接

8、 Argo 科学问题的评价

9、如何壮大 Argo 队伍

10、AST 成员增补及下届会议

会议利用三天时间就上述问题进行了广泛的交流和讨论。期间，会议组委会还安排法国海洋开发研究院的 2 位学者做了两个相关的学术报告，即“北大西洋 Coriolis 资料集的客观分析：实时质量控制的效果” 和“2002 年 6 月至 2003 年 5 月期间 ARGO 剖面资料的四维同化分析”。这也反映了法国对 Argo 资料的重视和应用程度。会议呼吁各国科学家从不同的研究领域尝试应用 Argo 资料，以充分发挥国际 Argo 计划的作用。

应国际 Argo 科学组成员、印度海洋信息服务中心 Radhakrishnan Koppillil 教授的邀请，第七次国际 ARGO 科学组年会将于 2005 年 2-3 月间在印度的海得拉巴举行。

会议结束后，本人应加拿大 Metocean 公司市场部副经理 Tony Chedrawy 先生的邀请，与参加会议的另一名来自日本海洋科学技术中心的 Minato Shinya 教授一起，于 2004 年 3 月

12-13 日参观考察了位于洛里昂的 Martec 公司 PROVOR 型剖面浮标的研发基地。听取了技术人员对改进型 PROVOR 浮标和新型剖面浮标工作性能的介绍，以及观看了相关检测设备和该基地研发的与航海和定位有关的仪器设备陈列品等。Shinya 教授和我本人则就加拿大 Metocean 公司生产的 PROVOR 型浮标在海上的工作状况和发现的问题等与相关技术人员进行了交流，希望该基地能向国际 Argo 计划的参与国提供高质量、高可靠性的剖面浮标（2004 年度我国已向该公司订购 10 个 PROVOR 型剖面浮标）。双方均认为，这样的交流对双方都有莫大的帮助。作为浮标用户，可以进一步了解浮标的生产过程、工作性能和使用或操作过程中需要注意的一些问题；而作为浮标生产厂商，则可进一步了解用户的需求，以及浮标在使用或操作过程中容易出现的故障和问题等，以便改进完善，以进一步提高浮标的使用寿命。

三、 访葡情况

2004 年 3 月 14-16 日，应葡萄牙海洋合作委员会主席 Mario Ruivo 教授的邀请，本人在结束法国布雷斯特召开的第六次国际 Argo 科学组会议后，顺访了葡国 4 个涉及海洋教育和科研的机构，即，渔业海洋研究所、里斯本大学海洋研究所、海军水文研究所和高等技术学院等。本次访问，得到了我国驻葡大使馆科技一等秘书刘仁清先生的高度重视，并全程陪同。

葡方接待单位在 Ruivo 教授的指示下，均作了精心安排，既有情况介绍、又有小组交流，并相互交换了相关研究成果。尽管葡方看来受研究经费的限制，在物理海洋学研究领域似乎局限于近岸、专属经济区、亚速尔群岛海域和地中海，对外海或大洋海域的调查研究甚少。如渔业海洋研究所仅有一名从事物理海洋学研究的人员；拥有多艘海洋调查船和调查研究队伍庞大的海军水文研究所也仅有数名物理海洋研究人员。显然，前者主要以近海渔业资源调查研究和渔业资源的开发为主；而后者则以近海环境调查和海图制作为主。据介绍，该所负责在葡萄牙沿海已建立起 DGPS 网，并正在开发电子海图系统，供航海使用。里斯本大学海洋研究所部分科研人员则在从事卫星遥感技术的应用研究，在利用微波遥感研究海洋内波方面已取得较大进展；高等技术学院系统与机器人研究所则重点介绍了该所研发的水下机器人和表层、次表层自动探测平台的技术性能等，以及将与印度合作开发的多功能剖面探测平台的设计思想和工作原理等。

由于时间关系，本人在渔业海洋研究所和海军水文研究所应邀介绍了全球 Argo 海洋观测网的建设现状和中国 Argo 计划的实施进展情况。对此，葡方科学家有着浓厚的兴趣，表示尽管葡国还未参加国际 Argo 计划，但其获取的大量剖面资料对海洋和渔业研究都是非常重要的。访问结束时，向上述单位赠送了由中国 Argo 实时资料中心制作的“全球海洋 Argo 资料”光盘（收集了 1997-2003 年间由国际 Argo 计划成员国在全球海洋中布放的 1000 余个浮标的资料）各一套。双方科学家则希望今后有机会在该领域加强合作。

四、 体会和建议

会议和访问时间是短暂的，交流和讨论的内容也十分有限。但作为一名海洋科技工作者，能有这样的机会与会和顺访，可以密切国际间和科学家之间的合作与交流，沟通相互之间的认识和了解，对深刻认识和弄懂一些科学问题或者是解决这些问题的途径和方法，显然是有莫大帮助的。希望能鼓励和支持中国的年轻学者多参加一些国际会议和学术交流，以扩大他们的视野、丰实他们的阅历，对其承担的研究工作无疑会起到积极的帮助作用。

其次，自上届会议以来，11 个国际 ARGO 计划成员国和团体，以及 7 个非成员国，已经在全球海洋中布放了上千个 Argo 剖面浮标。到 2004 年 2 月，由各国布放并在海上正常工作的 Argo 浮标数量已达 1117 个，比上年同期增加 445 个。其中美国 493 个，居各国之首；日本 211 个，位居第二；加拿大（73 个）、英国（60 个）、欧盟（54 个）、法国（51 个）、德国（51 个）等分别占居了第三到第七位；韩国、印度和澳大利亚则分别占居了第八、第九和十位；中国 13 个，居第十一位；第十二到十八位的排名为挪威（9 个）、西班牙（7 个）、新西兰（3 个）、俄罗斯（3 个）、爱尔兰（2 个）、毛里求斯（1 个）和丹麦（0 个）。这里爱尔兰、毛里求斯和西班牙三国是在上届会议以后参与布放 Argo 浮标的国家。实际上，据一份统计资料表明，自 1999 年至 2003 年底，各国在全球海洋中布放的浮标已达到 2062 个，但由于浮标布放后受周围环境和电池电压等因素的影响，每个浮标在海上正常工作的时间有长有短，最短的可能不到一个月，最长的则已超过 4 年。从目前的技术状况来看，大部分浮标的工作寿命大约为 1-2 年。因此，提高浮标的使用寿命是各 Argo 成员国科学家的共同呼声。

其三，随着在全球海洋中 Argo 浮标数量的不断增加，以及浮标在海上长期工作所产生的数据质量问题，国际 Argo 科学组给予了极大关注，专门建立了 Argo 延时模式资料组来讨论和解决这些问题，以确保提供高质量的 Argo 观测资料。与此同时，国际 Argo 资料管理组对这些问题同样十分重视，在每年召开的国际 Argo 资料管理组年会上均会集中商讨这些问题，寻求解决的途径和方法。我国曾派代表出席了在加拿大渥太华召开的第二次（2002 年）国际 Argo 资料管理组会议，但 2003 年在美国蒙特利尔召开的第三次会议中国则无代表参加。显然，这会影响我国 Argo 资料与国际 Argo 计划的接轨，以及中国 Argo 计划在国际 Argo 计划中的地位和作用。

其四，各国已纷纷在将 Argo 资料尝试应用到海洋和天气业务化预报和科学研究中，已经显示出了良好的应用前景。

综观国际 Argo 计划的进程和各国 Argo 计划的发展，提出如下 4 点建议：

1、中国 Argo 计划的发展需要国家专项的长期支持。国家 Argo 协调小组应尽快组织力量，编写专项报告，报送国家相关部门批准实施，以确保中国 Argo 计划的顺利进展。

2、在国家专项尚未确定之前，建议国家科技部和国家自然科学基金会等继续对中国 Argo 浮标布放、Argo 资料的接收与处理和 Argo 资料的应用等给予必要的关注和资金支持，以推动中国 Argo 大洋观测网的建设和 Argo 资料的应用研究。

3、国家 Argo 协调小组应对中国 Argo 计划的执行进展情况开展定期检查和监督，协调和督促各承担单位的工作，以及帮助解决工作中存在的问题，理顺各种关系，积极参加国际 Argo 计划所举办的各项活动，了解和掌握国际动态，加快我国 Argo 计划的实施步伐。

4、加强与美国、法国等浮标生产商的合作，以促进我国自行研制浮标的进程，使之尽快应用到我国 Argo 大洋观测网的建设中。葡萄牙高等技术学院系统和机器人研究所在深潜器、自动探测平台等研究方面已有较多的技术积累，建议我国浮标研制单位主动联系，与其合作，以尽快解决目前浮标研制中所存在的问题，为国产浮标商业化生产打下基础。

（许建平研究员整理）