

ARGO 简讯



中国 Argo 实时资料中心主办

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

2010 年第 1 期 (总第 19 期)

2010 年 3 月 18 日

编者语：我国 Argo 计划的实施和 Argo 大洋观测网的建设亟需创新海洋调查机制，并适当调整科研项目的立项原则和重点支持方向，对参加重大国际合作计划、数据共享规范、用户广泛且遍布众多领域的观测项目给予重点扶持，尽快建立起一支专门从事 Argo 浮标检测与优化布放，数据校正方法与质量控制技术研究，数据产品研发与共享服务的高水平科技人才队伍。

目 录

项目进展

中国 Argo 大洋观测网建设需要“海洋公益性行业科研专项”的持续支持…………… (1)

我国将在西太平洋布放一批新颖 Argo 浮标…………… (3)

应用研究

基于 Argo 数据的海洋声场特征分析及其对作战的影响…………… (4)

用 Argo 温盐资料估计印度尼西亚贯穿流多年平均地转输送…………… (4)

热带西太平洋上层热含量的 EOF 分析…………… (5)

基于 Argo 资料的热带西太平洋上层热含量初步研究…………… (5)

国内动态

中国 Argo 实时资料中心重要活动 (续)…………… (6)

中国 Argo 计划执行状态报告…………… (7)

我国深海大洋调查亟需创新机制…………… (9)

紧跟时代步伐，实现大洋观测的跨越式发展…………… (11)

我国海南渔民回收一个 Argo 浮标…………… (14)

向沿海渔民分发 Argo 宣传海报…………… (15)

国际动态

国际 Argo 计划实施进展 (续)…………… (16)

国际 Argo 科学组联合主席获殊荣…………… (17)

一种新颖的 Argo 剖面浮标…………… (17)

Argo 资料应用研究论文目录 (续)…………… (18)

最新消息

《西太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究论文集》即将公开出版…………… (24)

中国 Argo 大洋观测网建设需要 “海洋公益性行业科研专项”的持续支持

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预报中心共同参与承担的“2007 年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”项目，经过 2 年调查研究，已经按任务合同书的要求圆满完成各项观测、研究任务，并达到了预期的目标，从而使我国在深海大洋上的浮标总数达到了 66 个（止 2009 年底），补充并维持了我国 Argo 大洋观测网中的浮标数量，有权利共享其他 Argo 计划成员国布放在全球海洋上的所有浮标观测资料，有力地支持了我国正在开展的几个重大基础研究项目，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”（973 计划）、“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”（973 计划）和“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”（973 计划），以及一批由国家自然科学基金委员会和国家部属教育、科研院所开放实验室等部门和单位资助的与全球气候变化和深海大洋研究有关的项目。这些项目或课题已经把全球 Argo 实时海洋观测网当作收集深海大洋物理海洋环境要素的主要渠道，而 Argo 数据更已成为广大研究者利用的必备基础资料。

据不完全统计，从 2001 年以来，Argo 资料在 4 个领域（海洋科学、大气科学、水产科学、军事科学等）、4 个系统（教育、科研、管理、海洋/气象业务化等）的 39 个单位（部门）得到应用，其中有约 150 余人在直接利用 Argo 资料开展相关研究。最近由科技部发布的“全球变化研究重大科学研究计划重要支持方向”中提出的“气候突变的机制及其可预报性研究、过去 2000 年典型暖期的形成机制及其影响研究、末次盛冰期以来的气候环境变化与适应研究、南大洋-印度洋海气过程对东亚及全球气候变化的影响、亚洲区域海陆气相互作用机理及其在全球变化中的作用、气候系统多圈层相互作用过程的数值模拟与诊断分析研究、全球生态系统碳源汇特征及中国区域的贡献、全球变化影响的定量评估与阈值研究、全球变化对海岸带的影响及其脆弱性评估研究、全球变化影响下生物圈的脆弱性及适应性研究、全球变化与冰冻圈系统综合研究、全球变化数据的评估、同化、融合与应用，以及高分辨率气候系统模式的研制与评估”等命题，也无不与海洋有关，而且大都需要有长期海洋观测资料的积累和支撑。可见，Argo 资料除了在我国海洋和大气科学等领域已经得到广泛应用以外，亦将在我国经济社会建设中发挥愈来愈大的作用。

现在回过头来看，倘若该项目当时没有得到 2007 年海洋公益性行业科研专项的支持，中国 Argo 计划也有可能就此夭折。因为，中国 Argo 计划虽然是在国务院正式批复（2001 年 9 月 29 日）“我国可加入 Argo 全球海洋观测网计划”以后，由科技部基础研究司、国际合作司和国家海洋局科技司等部门共同管理实施的一项国家计划，但没有如其他国家专项那样分配相应的专项资金，而是由科技部和国家海洋局在负责实施的已有研究专项或计划（如“国

家重点基础研究发展规划前期研究专项”、“国际科技合作重点项目计划”等)中调剂部分经费给予一次性资助,缺乏固定的支持渠道和经费保障。2007年,随着“我国新一代海洋实时观测系统(ARGO)—大洋观测网试验”和“太平洋-印度洋暖池的Argo浮标观测研究”项目的相继验收结题,中国Argo计划在未能获得“国家科技支撑计划”、“科学数据共享工程”和“科技基础性工作”等专项的支持下,经国家海洋局主要领导亲自过问和专门研究,决定在刚刚启动的海洋公益性行业科研专项中给予适当资助。尽管周期不长(2年)、经费(358万元)也不足以批量引进浮标,但在该专项的支持下,使得中国Argo计划的实施得以勉强维持。不过,也留下了稍许遗憾,如本项目引进的10个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搭载布放。

然而,近些年来,国内在西太平洋海域的调查航次非常少,而且即使寻找到了相应的搭载航次,也只能根据该调查船的作业海区,被动设计浮标的布放位置,而这样的设计显然无法满足本项目以及国际Argo计划制定的浮标布放要求。况且,由于是搭载布放浮标,受原航次任务的影响较大,计划的浮标投放点也存在极大的不确定性,甚至有可能完全改变原计划。这种情况造成的后果是直接导致浮标分布不合理(密度偏高或偏低),而国际Argo计划的设计原则是在间隔约300km布放一个浮标(当然,还得视已在该海区活动的浮标而定)。此外,由于Argo浮标具有的抛弃式特点,在后期的浮标资料质量控制过程中,对其投放点CTD资料的依赖程度非常大,国际Argo计划在各种场合都一直强调这一工作的重要性,并希望各成员国能尽量做好Argo浮标与船载CTD仪的比测工作,以确保浮标资料的质量和长期可靠性。但因搭载航次可供支配的时间有限,往往无法开展与船载CTD仪的比较观测,即使时间允许,也很难做到对每个浮标布放位置进行比测。

针对该项目在执行过程中所呈现的这些问题,建议在今后的项目经费资助中,能适当提高投放浮标所需的燃料动力费,使得项目承担单位能根据用户的需要,以及Argo计划的要求,将有限的浮标资源投放到最合适海域,并使浮标的分布更趋合理化,从而能为我国海洋和气象界承担的相关研究项目,以及业务化应用部门提供更有代表性和高质量的浮标观测资料。

需要指出的是,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实时海洋观测网已经正式宣告建成,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、环境噪音和海洋生物等要素的观测)和Argo观测网的拓展(将伸入两极浮冰海域和边缘海等),Argo资料的种类将更加丰富,且其覆盖的区域会更加广阔,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,希望能进一步加大对这一崭新的深海大洋观测计划的投入力度。

同时,建议对现场海洋观测资料的质量控制工作给予必要的重视,并能投入专项经费开展资料质量控制技术和方法研究。近些年来,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。这与国家制订的众

多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有关，与国际上相比，处于落后和严重迟后的状态，望能引起高度重视！

归根到底，我国 Argo 大洋观测网建设应尽早纳入海洋或气象业务化监测预报体系。在国家层面上成立高层次的组织协调机构，以及科学指导委员会，以便有计划，持续不断、分期分批地在邻近我国的大洋区域布放 Argo 浮标，改变目前由研究项目出资购置浮标、且时断时续布放的被动局面，从而能为我国深海大洋研究和全球气候变异研究积累长时间系列的全球海洋次表层观测资料。在当前情况下，建议能从“海洋公益性行业科研专项”中，划拨出一块相对稳定的经费，用于继续支持中国 Argo 计划的组织实施，以及 Argo 大洋观测网的建设与维护，从而使我国有能力在西太平洋海域长期布放浮标并共享其他国际 Argo 计划成员国布放在全球海洋上的所有浮标资料，为我国应对全球变化并展开相关研究工作提供必不可少的第一手资料。

（许建平）

我国将在西太平洋布放一批新颖 Argo 浮标

为了加强对西太平洋海域的现场观测，特别是西太暖池和台风频繁生成或经过海域的实时海洋观测，拟采用国际上最新研发的 Argo 剖面浮标对该海区进行连续观测，并采用装载铱卫星通讯系统的 Argo 浮标进行强化观测，以获取西太暖池附近海域，以及热带气旋生成海域及移动路径上的温、盐度和溶解氧等要素的剖面观测资料，从而为研究海洋对台风的响应或反馈机制，应对全球变化提供科学依据。

本航次拟用中国海洋大学《东方红 2》号调查船进行，时间选择在 5-6 月期间，即台风频发前期。布放的浮标数量在 30 个左右，其中利用铱卫星通讯的 12 个 Argo 浮标将全部布放在 15°N-20°N 区域内，其它约 20 个利用 Argos 卫星通讯的剖面浮标布放在 20°N 以北区域，并全程进行走航 ADCP 测量。为了提高现有调查海域中 Argo 剖面浮标观测资料的精度，根据国际 Argo 科学组 and 资料管理小组的要求，还将在布放 Argo 剖面浮标的位置上进行车载 CTD 仪的比较观测，并采集水样，以便利用高精度实验室盐度计测量盐度，用于校正目前还在调查海域工作的、早期布放的浮标观测资料，以确保 Argo 剖面浮标观测资料的质量。

该批浮标主要由国家科技部批准的 Argo973 计划项目和卫星海洋环境动力学国家重点实验室出资引进。

（中国 Argo 实时资料中心）

基于 Argo 数据的海洋声场特征分析及其对作战的影响

金国栋¹ 张永刚¹ 张旭¹ 庄绪宗²

(1 海军大连舰艇学院军事海洋系, 大连 116018;

2 东海舰队司令部水文气象中心, 宁波 315122)

基于 Argo 资料, 利用一种新的海洋声场季节特征分析方法, 对 127°E-130°E、20°N-22°N 区域内声速一年的时间变化特征进行了定性的分析, 按其相似性特点进行归类, 分析它们形成的原因。利用 MATLAB 软件对其声场传播进行了仿真, 并讨论各种结构对作战的影响。通过分析可知, Argo 数据能够提供中小尺度海洋声场的时间变化特征, 主要结果如下: 1) 此海区声速垂直分布类型的时间变化与上层混合强度、太阳辐射有关; 2) 声速垂直分布的时间变化趋势可分为 6 个阶段。

(摘自《舰船电子工程》, 2008 年, 第 28 卷, 第 11 期)

用 Argo 温盐资料估计印度尼西亚贯穿流多年平均地转输送

刘祥翠^{1, 2} 刘海龙¹ 李薇¹ 林鹏飞¹

(1 中国科学院大气物理研究所大气科学与地球流体力学数值模拟国家重点实验室,
北京 100029;

2 中国科学院研究生院, 北京 100049)

利用 Argo 浮标资料, 估计了 2003-2007 年期间印度尼西亚贯穿流 (ITF) 出口处 114.5°E 断面上层 (0-1000m) 的地转流, 并与 WOA05 资料进行对比。在 114.5°E 断面上 9.5°-18.5°S 之间, 依据 Argo 资料计算的上层 (0-1000m) 地转流年平均输送为 4.2Sv ($1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), 比依据 WOA05 资料计算的流量大 0.5Sv 左右, 与前人对 1×1 断面的估算接近。依据 Argo 资料计算的 ITF 的季节变化也与 WOA05 比较一致, 最大输送都出现在 7 月份, 可以达到 10Sv, 而冬季二者差异较大。比较了盐度资料的差异以及 114.5°E 断面南侧缺测对估计 ITF 地转流输送的影响, 发现盐度资料的改善可以改进对 ITF 地转输送量的估计, 而断面南侧的缺测对 ITF 年平均输送的影响较小。因此, Argo 资料可以作为监测 ITF 输送量的一种有效手段, 特别是用于年平均流量的研究。

(摘自《热带海洋学报》, 2009 年, 第 28 卷, 第 5 期)

热带西太平洋上层热含量的 EOF 分析

吴晓芬¹ 许建平^{1, 2} 张启龙³ 刘增宏^{1, 2}

(1 国家海洋局第二海洋研究所, 浙江, 杭州, 310012;

2 卫星海洋环境动力学国家重点实验室, 浙江, 杭州, 310012;

3 中国科学院海洋研究所, 中国科学院海洋环流与波动重点实验室, 山东, 青岛, 266071)

基于月平均 Argo 温、盐度剖面资料、纬向风资料、SST 资料及海面高度资料, 利用经验正交函数 (EOF) 分解法、最大熵谱分析和相关分析等方法, 研究了热带西太平洋上层 (0-700m) 海洋热含量的时空变化特征及其变化的可能原因, 并探讨了热含量的年际振荡与 SST 和海面高度异常的关系。结果表明: (1) 热带西太平洋上层热含量场具有显著的东-西向反位相振荡特征。当西部热含量增多时, 东部的热含量将减少; 反之亦然。而这种振荡周期为准 2a。但由于受资料长度的限制, 其更长时间尺度的变化周期尚不能确定, 有待资料的进一步积累。(2) 热带西太平洋上层热含量的准 2a 振荡与 ENSO 事件的发生有着密切相联系, 并对赤道西太平洋 (5°S-5°N, 150°-170°E) 纬向风异常有 1-2 个月的滞后响应。也就是说, 热含量的纬向振荡主要是由赤道西太平洋纬向风异常引起的。当赤道西太平洋盛行西 (东) 风异常 1-2 个月后, 热带西太平洋上层热含量将减少 (增多)。此外, 热含量的变化反过来也将引起风场的改变, 即当热带西太平洋热含量异常增多时, 其上空的西风异常将减弱, 而东风异常将增强; 反之亦然。(3) 热带西太平洋上层热含量的气候态分布不同于 SST, 但二者在准 2a 尺度的年际变化上却比较一致。此外, 热带西太平洋上层热含量的年际变化与海面高度也有密切的对应关系。当海面高度上升 (下降) 时, 上层热含量将增多 (减少)。而三者的年际振荡可能与热带太平洋大尺度海气系统异常有关。

基于 Argo 资料的热带西太平洋上层热含量初步研究

吴晓芬¹ 许建平^{1, 2} 张启龙³ 刘增宏^{1, 2}

(1 国家海洋局 第二海洋研究所, 浙江 杭州 310012;

2 卫星海洋环境动力学国家重点实验室, 浙江 杭州 310012;

3 中国科学院海洋研究所, 中国科学院海洋环流与波动重点实验室, 山东 青岛 266071)

根据 2004-2008 年间的 Argo 剖面浮标观测资料, 分析了热带西太平洋上层热含量的空间分布及其季节变化特征, 并考察了上层热含量与上混合层热含量及 0-400m 层热含量的差异以及盐度对热含量的影响, 且探讨了有关计算上层热含量的深度选取问题。结果表明: 1) 热带西太平洋上层热含量的气候态大致呈“马鞍型”分布, 即在 13°N 以北和 6°S 以南海域上层热含量都较高, 而在 2°N-13°N 之间热含量则较低, 特别在棉兰老冷涡区热含量很低, 但这种空

间分布的变化并不十分明显，亦即一年四季均呈“马鞍型”分布；2) 热带西太平洋上层热含量的季节变幅较大，春季热含量最高，夏季最低，秋冬季居中；但两个高热含量区的热含量却呈现为春秋高、冬夏低的特点，而低热含量区的热含量则与之不同，以冬夏季高、春秋季低为其主要特征；3) 温跃层深度的波动对海洋上层热含量的影响要大于上混合层，尤其在南北纬 10°以外海域。因此，计算西太平洋上层热含量时，应将积分深度取为 700m，才有可能比较真实地反映该海域的上层热含量的分布和变化，而且盐度对上层热含量的影响也应引起重视。

国内动态

中国 Argo 实时资料中心重要活动（续）

- I 2010 年 1 月 12 日，中共杭州市市委、市政府对第十一届中国杭州西湖国际博览会先进单位和先进个人进行了表彰，国家海洋局第二海洋研究所因成功承办了“第十次国际 Argo 科学组会议暨第三届国际 Argo 科学研讨会”而被授予“项目组织奖”。
- I 2010 年 2 月 10 日，由国家重点基础研究发展规划（973 计划）“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”项目购置的 10 台 APEX 型 Argo 浮标运抵杭州，并通过中国 Argo 实时资料中心的验收。
- I 2010 年 3 月 2 日，在杭州参加中越海洋科学合作研讨会的越南代表参观了我国 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。
- I 2010 年 3 月 9 日，国家海洋局东海标准计量中心许啸春主任一行访问中国 Argo 实时资料中心，双方就西北太平洋海域布放一批 Argo 浮标事宜进行了磋商，并交换了意见。



获西博会“项目组织奖”



越南代表参观中国 Argo 实时资料中心

（孙朝辉）

中国 Argo 计划执行状态报告

1、2009 年执行情况

1.1 布放的浮标及其工作情况

2009 年，中国 Argo 计划先后于 4 月和 7 月两个航次共布放了 15 个 Apex 型 Argo 剖面浮标，其中 6 个为 APF-8C 型，9 个为 APF-9A 型，均布放在西太平洋吕宋海峡附近海域。在这些浮标中，有 2 个带有 Aanderra Optode 溶解氧传感器。到 2009 年底，中国在西太平洋和东印度洋海域共布放了 66 个浮标（图 1），其中有 31 个仍在海上正常工作。

2009 年 6 月 29 日，一个 WMO 编号为 2901153 的浮标在巴士海峡中的巴坦群岛附近海域（20.30°N,121.50°E）被菲律宾渔民意外网获。经过多方联系并在美国 TELEDYNE Webb 研究公司的帮助下，该浮标更换了断裂的连接电导率传感器与外接塑料管的连接件后，由菲律宾渔民重新放回海中。

1.2 遇到的技术问题

最近两年布放的 Apex-8C 型浮标都出现了 TNPD（负压力漂移截断误差）问题，但其 T/S 数据并没有出现大的异常。由于 Druck 微泄漏问题，我们在接到海鸟公司召回 Argo 浮标上的 SBE41 和 SBE41CP CTD 传感器的通知后，即把 40 个浮标运回美国更换换能器。

2009 年，我们还布放了 2 个由中心技术人员更换了锂电池的 Apex 型剖面浮标。这 2 个浮标于 4 月份布放后很快就发回了观测资料，且目前仍在海上正常工作。

1.3 Argo 资料管理情况

2009 年，中国 Argo 实时资料中心共处理了由 38 个浮标获取的 1154 条剖面，且所有剖面资料都是按国际 Argo 计划及其 Argo 资料管理小组的要求，在 24 小时内经实时质量控制后发给两个全球 Argo 资料中心，并委托法国卫星地面接收中心（CLS）上传至全球通信系统（GTS）。

1.4 延时模式质量控制情况

在过去的一年中，中国 Argo 实时资料中心累计给全球 Argo 资料中心提供了 2357 条延时模式剖面，占剖面总数的 68%。该中心还使用国际 Argo 资料管理小组推荐的 OW 软件，对电导率传感出现漂移故障的观测资料进行了校正。我们在使用延时模式做盐度校正时遇到的最大困难是，由于部分剖面浮标沿着西边界流（黑潮）漂移，其盐度变化本来就比较大，若遇到电导率传感器出现小的漂移故障，就难以判断和识别。此外，本中心至今还没有开展对浮标海面压力的校正工作。

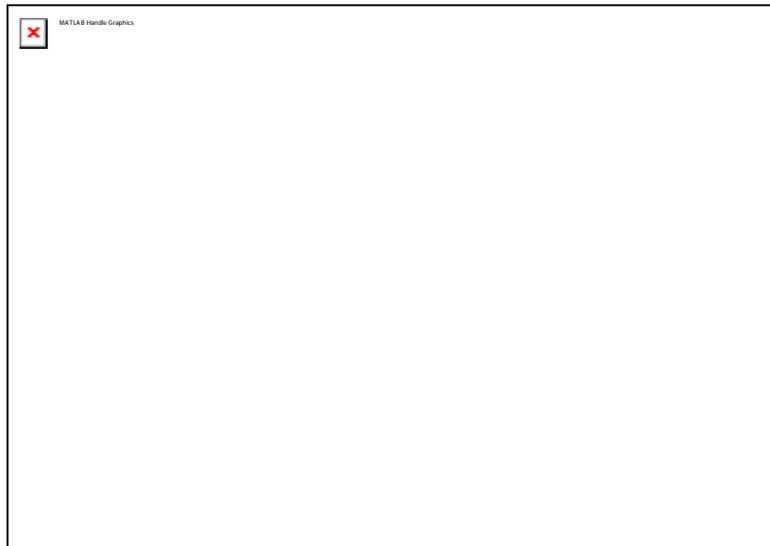


图 1 2002-2009 年间布放浮标的位置
(图中红星代表仍在正常工作的浮标；蓝星代表已经失效的浮标)

2、目前国家 Argo 经费投入情况和未来展望

中国 Argo 计划主要由国家科技部和国家海洋局提供运行经费。目前库存有 80 多个（其中的 50 个由国家海洋局东海分局购置）浮标，都是在 2008 和 2009 年度从美国 Webb 公司和法国 Metocean 公司引进的，由于压力传感器故障返修而至今尚未布放。目前，中国 Argo 计划中的浮标购置和布放经费，依然通过申请科研项目的形式获得资助，尚无国家专项给予长期支持。所以，未来几年中国 Argo 计划是否有能力继续布放浮标，或能布放多少个浮标，负责该项目的科学家还是和以往一样，始终是心中无数。

3、浮标布放计划

由于 Druck 的微泄漏问题，2009 年有 40 个浮标运回美国返修，10 个浮标推迟交付。这些浮标都将在 2010 年布放。目前，已设计了几个初步的航次计划，准备在 5-6 月期间，将这批浮标分别布放在西太平洋和印度洋海域。其中，在西太平洋海区布放 30 个左右（包括 12 个使用铱星通讯的剖面浮标）（见图 2）。

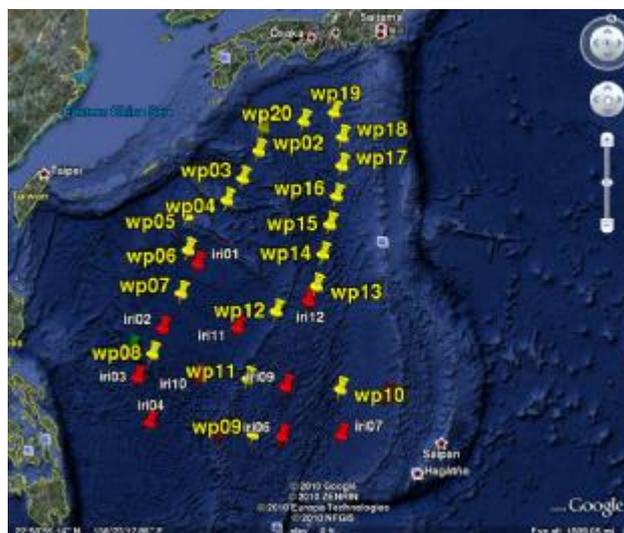


图 2 计划的 Argo 浮标布放位置（红色标记为使用铱卫星通讯的浮标；黄色标记为使用 Argos 卫星通讯的浮标；绿色标记为潜标；绿色五角星标记为锚碇浮标）。

4、Argo 资料在科学研究与业务化中的应用以及对 Argo 区域中心的贡献

国家海洋信息中心已经使用 Argo、CTD、BT、SSHA、和 SST 等资料，开发了一批中国近海及其邻近海域温度、盐度和海流再分析产品，名为“中国海洋再分析”（CORA）。该产品的时间跨度为 23 年（1986 年 1 月 – 2008 年 12 月），范围包括渤海、黄海、东海和南海及其邻近海域（99°E-148°E, 10°S-53°N），其月平均场的分辨率为 0.5°，垂向分 25 层。

国家海洋环境预报中心还开发了一批在热带太平洋海域、水平分辨率为 2°×1° 的月平均数据产品。用户可以从如下网站获得这些数据产品：

(<http://www.nmefc.gov.cn/NewsShow.aspx?FID=20081113125648859113&CID=20081222114941699974>)。

中国 Argo 实时资料中心继续每月接收全球海洋中的 Argo 资料，进行质量控制后在本中心的 ftp 服务器（<ftp.argo.org.cn/pub/ARGO/global/>）上发布。

（刘增宏）

我国深海大洋调查亟需创新机制

传统的海洋调查归纳起来有 3 种方式：一是断面调查，通常是为了长期收集和积累某海区代表性断面上海洋环境要素资料而开展的定期、定点观测，由从事海洋调查的专业部门负责组织实施。如由国家海洋局北海、东海和南海分局自上世纪 70 年代以来在我国的黄渤海和南海开展的“全国标准断面调查”；二是专题调查，通常根据研究问题的需要而专门选择的调查区域和设计的调查断面和测点，且调查周期比较短，一般在 1-5 年之间，通常由获得资助的任务承担单位（科研院所等）自行组织队伍开展调查。如国家海洋局一、二所在 1986—1992 年间共同承担的“中日合作黑潮调查研究”课题等；三是专项调查，通常是为了摸清全国海洋状况而不断开展的综合性海洋调查，由国家海洋主管部门负责组织实施，全国涉海调查研究单位共同参与。如上世纪末开展的“我国专属经济区和大陆架勘测（126）”和本世纪初启动、目前还在实施的“我国近海海洋综合调查与评价（908）”等国家专项任务。可以看到，传统海洋调查为我国海洋研究积累了大量、丰富的海上第一手资料。但这些原始的测量数据，由于受调查体制或机制的制约，或由于调查仪器设备落后，观测数据精度不高，或由于忽视了调查过程中的质量控制（对先进调查仪器设备的标定和观测资料的校正等），观测数据质量欠佳，甚至由于人为因素的影响，导致观测数据得不到共享等因素的影响，未能在应用研究中充分发挥作用，十分遗憾。即使进入本世纪以来，在国家科技部等相关部门的推动下，数据共享开始呈现“冰解冻释”的良好局面。但海洋观测数据由于涉及的调查单位多、队伍庞大，投入的调查仪器设备多、性能不一，调查和采样方法五花八门、缺乏统一等，从而导致观测数据虽已得到共享，但因数据质量低劣，依然无法在应用研究中做到物尽其用。国家投入大量财力、物力和人力开展的全国性专项调查，正面临着因观测资料先天不足，分析研究难于深入，亮点难找、创新性成果难出的尴尬局面。因此，改革传统的海洋调查体制

或机制，创新海洋调查，特别是对深海大洋的调查机制迫在眉睫。就物理海洋学调查而言，若是按传统的海洋调查方式，每个单位负责承担一个调查区域，且采用不同的调查仪器设备和观测方法，以及利用不同的资料质量控制手段等，那么，深海大洋中原本变化不大的海洋环境特征，或许就无法分辩，或许变得错综复杂，毫无规律可循。而许多沿海国（也包括我国）正在共同执行的国际 Argo 计划和共同建设的全球 Argo 实时海洋观测网，或许值得我国创新海洋调查机制时借鉴。

到目前为止，加入国际 Argo 计划的成员国有 20 多个，参与全球 Argo 实时海洋观测网建设的国家和团体多达 27 个。近 10 年来，在全球海洋中投放了约 6000 多个 Argo 剖面浮标，每年由各 Argo 成员国补充投放的浮标在 800 个左右，维持了约 3200 个浮标在海上正常工作。为了保障该观测网能长期运行，早在 2000 年就成立了 2 个专门的小组，即 Argo 科学指导组和 Argo 资料管理小组，前者负责观测网的设计和协调，规范的制订和监督，以及问题的收集和解决等；后者负责为浮标资料制订标准，研发统一的资料校正和质量控制方法，甚至统一规定资料交换的格式等。针对浮标观测中遇到的传感器质量或浮标性能问题，及时组织浮标、传感器研制技术人员和资料分析研究人员共同攻关，提出改进措施和解决办法等，或者通过观测资料的后处理和高标准的质量控制给予弥补，以确保提供的观测数据能达到统一的标准。上述 2 个小组每年定期举行两次会议，并不定期地举办浮标和传感器技术研讨会、观测资料校正和质量控制培训班等，还每隔 2-3 年举行一次 Argo 科学研讨会，检验 Argo 资料被各国和各领域科学家应用及其取得的成果等情况，并听取用户对观测网、浮标技术、观测要素、测量频次等的改进意见和建议等，使得观测网建设、资料质量控制和数据共享与应用研究这两支队伍，既能发挥各自的专长，又能紧密地结合在一起，相辅相成，收效十分明显。如 2009 年 3 月在杭州举行的第三届国际 Argo 科学研讨会上，有 13 个国家的 100 多名代表与会，以及有 90 多篇论文在大会上进行了交流，参加国家和人数之多、应用领域之广、研究成果之丰富，应该说是最好的证明。

而目前在国内，这种海洋调查机制虽有尝试，但支持的力度还十分有限，无论是“科技基础性工作”，还是“公益性行业科研专项”，更不用说“国家科技支撑计划”等，都要求课题或项目组设计“海洋调查与应用研究“相结合的方案，特别强调所立项目调查要有新发现、研究又能获得创新性成果或亮点，而忽视了调查方法和调查机制的创新，以及长期观测资料的积累、数据质量和数据共享等广大科研人员十分关注的基础性工作，甚至会影响到最终研究能不能出创新性成果或亮点的要害问题，却很少有人问津。

借此，我想大声疾呼，我国 Argo 计划的实施和 Argo 大洋观测网的建设亟需创新海洋调查机制，并适当调整科研项目的立项原则和重点支持方向，对参加重大国际合作计划、数据共享规范、用户广泛且遍布众多领域的观测项目给予重点扶持，尽快建立起一支专门从事 Argo 浮标检测与优化布放，数据校正方法与质量控制技术研究，数据产品研发与共享服务的高水平科技人才队伍。

（许建平）

紧跟时代步伐，实现大洋观测的跨越式发展

人类赖以生存的地球，是一颗“水的行星”。占地表总面积 71% 的海洋，容纳了地球 97% 以上的总水量。在太阳辐射的作用下，世界海洋每年大约 50.5 万立方千米的海水被蒸发，向大气供应约 87.5% 的水汽。从海洋和陆地蒸发的水汽上升凝结后，又以雨或雪的形态降落到陆地或海洋。陆地上每年约有 4.7 万立方千米的水沿地面注入河流或渗入土壤，形成地下水，最终注入海洋，从而构成地球上周而复始的水文循环。由于水具有很高的热容量，海洋单位面积所吸收的太阳辐射能约比陆地多 25 – 50%。大洋表层海水的年平均温度要比陆地高 10°C 以上。因此，海洋是大气中水汽和热量的重要来源，在地球表面物质和能量平衡中成为地球上太阳辐射能的巨大仓库。由于太阳辐射能在地球表面分布的固有差异，使赤道附近的水温显著高于高纬度海区，导致暖流从赤道流向高纬度海区、寒流从高纬度海区流向赤道的大尺度循环。由此不难看出，海洋对全球天气和气候的形成有多么深远的影响。

海水的温度与盐度是海洋水团的基本要素，其时空分布对了解海洋的热量收支，进而研究天气和气候系统的变化具有十分重要的意义。

由于技术原因，对海洋中海水温度、盐度的观测历史并不长。海面温度的测定相对比较简单，但从英国人库克 1768 – 1779 年的海洋探险中取得的第一批大洋表层温度资料至今，也仅有三百多年的历史。我国现代海洋学调查最初使用的颠倒温度计，是 1876 年由英国涅格洛齐 (Negrotti) 和赞布拉 (Zambra) 发明的。其特点是准确度高、使用方便、性能比较稳定，但只能在停船时使用，且只能测定单层温度。能够观测海水温度随深度变化的仪器是 1937 年发明的深度温度计 (BT)。这种仪器可自动记录 200 或 1000 米以内的水温变化。仪器附有带坐标网格的放大镜，用来读取玻璃片上所记录的各深度层的水温数值。另一种还带有采水器，可同时在多个指定的标准层采取水样，但观测准确度为 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。这两种仪器可以精确地判别温跃层的深度与强度，在海洋调查中使用达 30 年之久。但它们有不少缺点，如感温较慢，灵敏度不高，不能长期连续使用等等，因而近年来已经被各种电子式温度计替代。

海水的盐度无论是含义还是测定方法都要比温度复杂得多。二十世纪初，克纽森 (Knudsen) 等人建立了盐度定义并提出了测定盐度的硝酸银滴定法。其原理是，在离子比例恒定的前提下采用硝酸银溶液滴定，通过海洋常用表 (麦克伽莱表) 查出氯度，再根据氯度和盐度的线性关系，确定水样的盐度。此法在海洋调查中使用了 70 年之久。但克纽森的氯度与盐度关系式只是一种近似的关系，代表性较差，且滴定法在船上操作也很不方便。于是，科学家就不断地探索更精确更快速的盐度测定方法。直到 60 年代末出现了电导测盐法。这种方法精度高、速度快，操作简便，适用于海上现场观测。

海洋要素的调查不仅取决于观测仪器的性能，还受到仪器载体的极大制约。遥感技术出现之前，大洋的调查观测主要通过船舶实现，致使调查资料不仅数量少，而且分布极不均匀，特别是盐度观测资料尤为稀少，大多只能借助间接手段来判断。上世纪九十年代初中太平洋建成的第一个热带大气海洋观测网 (TAO)，也仅有 69 个锚碇观测浮标，观测资料非常有限。1990 – 1998 年间实施的世界大洋环流实验 (WOCE) 收集的近一百年来的海水温、盐度剖面历史资料总共只有 2 万余条，即使在资料相对丰富的北半球，其时间和空间分布也很稀疏和

不均匀，30°S 以南的资料更是少得可怜。历史资料不仅数量少，质量也参杂不齐，既有仪器混杂的问题，又有系统误差带来的问题，远远不能满足现代海洋科学研究的需要，更无法满足业务海洋预测预报对具有足够时空分辨率、全球覆盖和近实时现场观测资料的需求。

由美、日等国科学家在十年前发起的国际 Argo 计划，使人们对海洋温度和盐度的观测发生了革命性变化。十年来，参与该计划的 20 多个国家和欧盟在全球海洋中建立了一个由 3000 多个卫星跟踪的自律式剖面观测浮标（Argo 浮标）组成的全球 Argo 实时海洋观测网。Argo 浮标是二十世纪末由美国和日本等国研制生产的专用观测设备。它可以在海洋中自由漂移，自动测量从海面到 2000 米水深之间的海水温度、盐度和深度等。通过其漂移轨迹，又能获取海水的流动速度和方向等信息。根据预先设定的程序，Argo 浮标放入海洋后会自动下潜到 1000 米或 1500 米深处随海流自由漂移，到达预定时间后又会自动下潜到 2000 米深度后上浮，并在上浮过程中利用自身携带的各种传感器进行温度和盐度等海洋学要素的连续剖面观测。当浮标到达海面后，通过卫星将观测数据传送到地面接收站，再经处理后通过互联网或全球通信系统（GTS）向全世界用户发布。浮标在海面把全部数据发送给卫星后又会自动下沉到预定深度，开始下一个周期的观测，一般十天为一个周期。Argo 浮标采集的 90% 以上的数据可在浮标观测后的 24 小时内到达用户手中，在人类海洋调查历史上首次实现了真正意义上的全球覆盖实时观测。十年来，全球 Argo 实时海洋观测网已经获取了世界大洋中 0~2000 米水深范围内的温、盐度剖面资料 56 万余条，是历年船基观测资料的 20 倍之多，且仍以每年 10 万余条的速度增加。

在海洋科学研究中，所有重大的进展无不与新的观测仪器、研究方法的出现和运用密切相关。全球 Argo 实时海洋观测网是人类海洋调查研究史上前所未有的创举，它使那些对海洋和气候研究至关重要的海洋学要素的采集发生了革命性的变化。这一在海洋中建立起来的“气象观测网”，可以实时获取海洋内部的温度、盐度和海流等资料。有了这些资料，科学家就能随时随地勾画出海洋特别是深海大洋的“气候图”。Argo 资料将大大促进海洋和大气科学的发展，改进人们对海洋过程的了解，揭示海气相互作用的机理，为长期天气预报和短期气候预测提供前所未有的基础资料，从而提高长期天气预报和短期气候预测的能力和准确性。Argo 资料也可用于海洋和天气业务化预报和海洋渔业、海上交通、海上军事活动以及海洋环境与生态管理等社会经济活动。

经国务院批准，我国于 2001 年 10 月正式加入国际 Argo 计划，并于 2002 年 1 月 26 日正式对外宣布，成为继美国、日本、加拿大、英国、法国、德国、澳大利亚和韩国后第九个加入 Argo 计划的国家。在科学技术部、国家海洋局和国家自然科学基金会的支持下，从 2002 年开始实施了中国 Argo 计划启动项目“Argo 大洋观测网试验”。同时，国家自然科学基金会“全球气候变化及其区域影响科学研究计划”于 2002 年 9 月批准了两个与中国 Argo 计划有关的重大研究项目，即“太平洋 - 印度洋暖池动力学和海气相互作用研究”和“Argo 浮标资料的同化技术及其在短期气候预测中的应用”。2003 年 1 月科技部在“国际科技合作重点项目计划”中批准了“太平洋 - 印度洋暖池的 Argo 浮标观测研究”项目。接着，“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”项目被列为 2007 年度“国家重点基础研究发展计划”项目得到重点支持。与此同时，“西北太平洋 Argo 剖面浮标观测

及其应用研究”项目获得 2007 年度海洋公益性行业科研专项经费的资助。

通过这些项目的实施，使我国的 Argo 计划得到了较快的发展。迄今我国在西北太平洋和印度洋共布放 66 个 Argo 浮标，其中仍在工作的浮标有 35 个，初步建成了我国 Argo 大洋观测网框架。与此同时，还建立了“中国 Argo 资料中心”和“中国 Argo 实时资料中心”，成功注册“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。“中国 Argo 计划”在法国 Argos 卫星地面站资料服务中心 (CLS) 登记注册 (编号为 2528)，与之建立起长期的合作关系。中国 Argo 实时资料中心还引进了实时和延时质量控制模式，建成 Argo 资料质量控制系统。该中心不仅能快速接收和处理我国布放的 Argo 浮标观测资料，而且还能接收和处理全球海洋中其他国家布放的 Argo 浮标观测资料，及时提供给国内广大用户使用；同时将我国布放的 Argo 浮标观测资料上传给 Argo 全球资料中心，由法国 CLS 在全球通信系统上向全世界发布。该中心还建立了“中国 Argo 实时资料中心网站”，发布由中国布放的 Argo 浮标获取的经实时质量控制的剖面资料及相关产品。为了方便国内广大 Argo 资料用户获取和使用 Argo 资料，中国 Argo 实时资料中心还开发了“Argo 网络数据库可视化平台”，以数据库管理的形式，使用 Web-GIS 技术和可视化方式向用户提供全球海洋 Argo 资料的查询和获取服务。该中心还采用 WJO 方法，利用历史观测资料和 Argo 浮标附近的 CTD 或其他观测资料，对 Argo 资料进行延时模式质量控制，已经向 Argo 全球资料中心递交经延时模式质量控制的剖面资料 1800 余条。

Argo 资料的应用在我国也已初显成效，相关部门已经建立起一套能够同化 Argo 和卫星高度计等资料的业务化海洋资料同化系统，其中“热带太平洋温度与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，可以发布热带太平洋月平均同化再分析产品；利用近海面 Argo 温盐数据与船舶报等数据进行加权平均的数据融合方法，取得了热带太平洋表层海温场，被用于国家海洋环境预报中心“海表温度旬实况分析”。利用 Argo 资料对西太平洋多尺度海气相互作用过程的研究也取得了可喜的成果。2004 年 11 月和 2006 年 6 月先后举办了国内首次 Argo 资料应用研讨会和首次全国 Argo 科学研讨会，为国内海洋、气象、渔业和军事等部门的专家、技术人员和管理人员交流 Argo 资料应用方面的经验提供了平台，有力地推动了我国 Argo 资料在海洋和大气等领域的科学研究和业务工作中的应用研究进程。

与此同时，我国还积极参与了国际 Argo 计划的活动。除每年派代表出席 Argo 科学组会议和 Argo 资料管理组会议以及其他相关的 Argo 国际会议外，我国还于 2003 年 3 月在杭州承办了第五次国际 Argo 科学组会议；2006 年 11 月在天津承办了第七次国际 Argo 资料管理组会议；2009 年 3 月在杭州承办了第十次国际 Argo 科学组会议和第三次国际 Argo 科学研讨会，并从 2007 年开始每年为国际 Argo 计划提供一万美元的协调经费，成为继美国、英国、法国、加拿大和澳大利亚之后第六个提供这项经费的国家，充分显示了我国对国际 Argo 计划以及政府间海委会/世界气象组织海洋学和大洋气象学联合技术委员会海上观测平台支援中心 (JCOMMOPS) 的重视和支持。通过这些举措，大大提高了我国在国际 Argo 计划中的地位和作用，提高了我国在该计划中的显示度，受到国际 Argo 计划科学组的高度评价。国际 Argo 计划联合主席、加拿大海洋研究所 Howard Freeland 教授于 2007 年初给中国 Argo 计划首席科学家许建平研究员的来信中说：“中国的第一个 Argo 浮标是在 2002 年 3 月 21 日布放的。从

那以后，中国对 Argo 的贡献不断扩大。在西太平洋，澳大利亚、中国、日本和韩国的合作确保了该海域 Argo 浮标系统的建立和维持。值得指出的是，中国从布放第一个浮标起，你们的科学家就能够满足 Argo 资料系统非常复杂而又繁琐的要求并提供资料，说明中国 Argo 做得很好。”他在第三届国际 Argo 科学研讨会在杭州成功举行以后代表国际 Argo 科学组发来的感谢信中说：“国际 Argo 计划是成功的，这是许多国家密切合作的结果，在这些国家中，中国尤为突出。我非常赞赏中国所做的贡献，也希望中国今后继续做出贡献。”

我国是一个海洋大国，随着改革开放的不断深入，海洋在我国社会和经济以及国家安全中的地位越来越突出。但是，长期以来，由于受到经济和科技发展水平的限制，使我国的海洋调查研究和海洋观测手段长期处于比较落后的状态，海洋信息资源严重不足，无法满足建立海洋环境预报模式的需要，海洋环境保障能力十分薄弱。参与国际 Argo 计划，与该计划其他成员国共享 Argo 观测资料，无疑是我国海洋观测领域的一次跨越式发展，必将对我国海洋和大气等领域的科学研究以及重大海洋和气象事件的预测预报水平的提高产生深远的影响，为人类应对全球气候变化做出应有的贡献。

（刘仁清）

我国海南渔民回收一个 Argo 浮标

2010 年 1 月 25 日，由海南省文昌市渔民在南海从事捕捞作业时意外网获一个 Argo 剖面浮标（图 1），并由海南省海洋与渔业厅渔政海监处协助回收。目前，该浮标已从海南海口运抵杭州中国 Argo 实时资料中心妥善保存，等待浮标布放国的回收。

该浮标是由美国海军局于 2009 年 4 月中旬利用 C-130 飞机投放在我国南海 19.5°N、116.0°E 附近海域的（图 2），截至 2009 年 12 月 20 日，已在我国南海海域观测获取了 50 余条温、盐度剖面。目前，该浮标的工作电压仍有 14.2 伏，其 CTD 传感器在室内测得的压力、温度和盐度分别为 -0.16dbar、19.1316°C 和 0.0501PSU，表明传感器仍处于正常工作状态。



图 1 回收的 Argo 浮标



图 2 2901140 号浮标漂移轨迹

该浮标的出厂编号为 4209 号（图 1），而由国际 Argo 信息中心根据有关规定授予的世界气象组织（WMO）统一编号为 2901140，表明这是个参与了国际 Argo 计划布放的浮标，其观测资料全球共享。但该浮标的观测时间间隔、采样层次和观测深度等与常规 Argo 浮标的设计参数不同，其观测时间间隔为 4 天（常规 10 天），采样层次为 5 米（常规 10 米、20 米、50 米），停留深度为 1200 米（常规 1500 米、2000 米），即每 4 天可以获取一个 0-1200 米水深范围内的温、盐度剖面资料。可以看出，无论是观测时间间隔，还是采样层次都要比常规 Argo 浮标密集得多。

早在 2010 年 1 月 20 日，中国 Argo 实时资料中心就已经收到设在法国的国际 Argo 信息中心的月报，明确表明 2901140 号浮标已经在我国的海南省境内。也就是说，作为国际 Argo 计划成员国的中国，有义务协助寻找该搁浅在海滩或陆地上的 Argo 剖面浮标。

中国 Argo 实时资料中心除了按国家海洋主管部门的相关文件精神，对顺利回收该浮标的海南省海洋与渔业厅渔政海监处和琼文渔 10398 号渔船，以及当地边防、公安部门和村委会等表示感谢外，将对回收该浮标做出直接贡献的相关人员给予物质奖励，以表彰他们对全球海洋观测所做出的贡献。

（朱伯康）

向沿海渔民分发 Argo 宣传海报

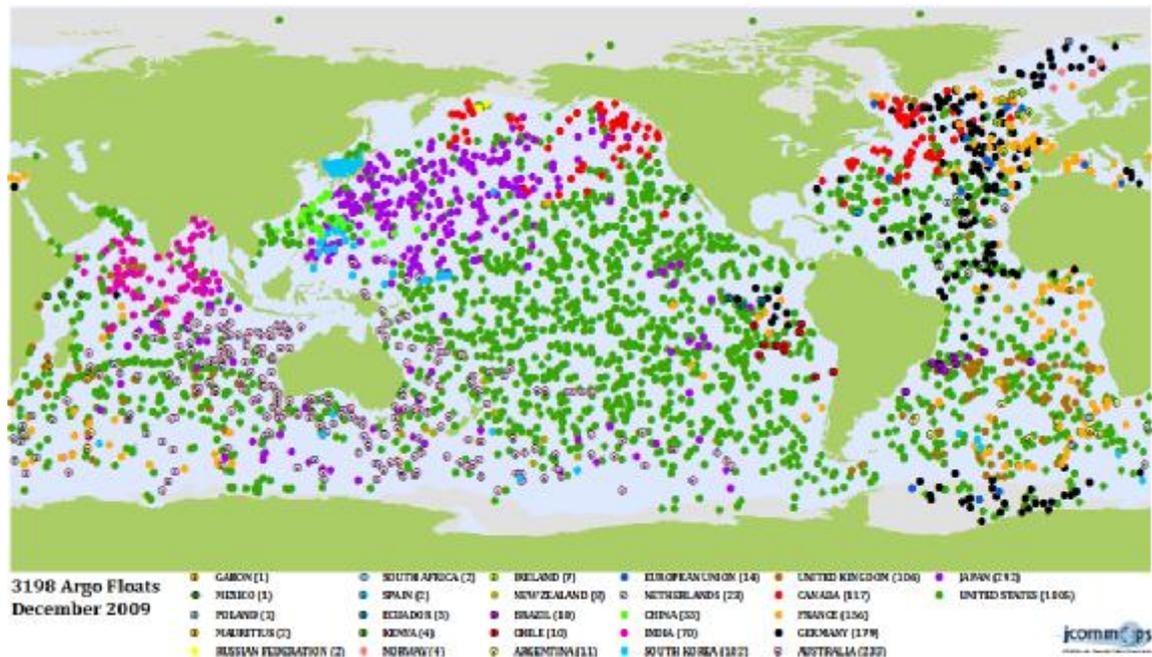
随着 Argo 实时海洋观测网的建成，目前在全球海洋上投放的浮标总数已超过 6000 个，而且还在以每年 800 个的速度递增。由于 Argo 浮标投放后在海洋中会“随波逐流”漂移，一些浮标会随着海流从深海大洋进入浅海、海湾和河口水域，甚至会搁浅在海滩上。所以，在海上从事海洋运输、海洋捕捞和海水养殖，以及一切与海洋活动有关的人员，都有可能发现这类浮标。而有组织地回收这些浮标，不仅可以帮助我国海洋管理和科研部门了解相关信息；而且对我国海洋科研和海洋技术人员了解和掌握浮标本身的技术性能也有很大的帮助。更为重要的是，为了延长 Argo 浮标的使用寿命，目前各国投放的浮标大都采用锂电池作为动力。而安装锂电池的 Argo 浮标，在受到强力碰撞或冲击时会有一定的危险性。为此，有必要提醒捡到者务必小心轻放，以避免发生危险；同时要注意保护浮标上端的黑色扁状天线和测量探头，使之能被再次投放到大洋中，继续服务于全人类的海洋调查事业。这也是一个国际 Argo 计划成员国应尽的义务。

针对近些年来，不断有海南渔民在南海从事捕捞作业时，多次意外网获 Argo 剖面浮标的实际情况，中国 Argo 实时资料中心在海南省海洋与渔业厅渔政海监处的大力支持和配合下，印制了一批带 2010 年历的 Argo 宣传海报（插页），分发给海南省沿海渔民，以及与海洋活动有关的人员，以提醒和鼓励他们将意外网获或拾到的浮标及时移交给国家有关部门处理。中国 Argo 实时资料中心除了给提供信息、回收浮标的单位或个人给予书面通报表扬外，还将给予一定的物质奖励，以表彰他们对我国，乃至国际海洋调查事业所做出的贡献。

（朱伯康）

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12月底，世界上共有27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3198个（下图）。其中美国1805个占56.4%、日本292个占9.13%，名列第一、二位；澳大利亚233个占7.29%、德国179个占5.60%、法国156个占4.88%、加拿大117个占3.66%、英国106个占3.3%、韩国102个占3.19%、印度70个占2.19%、中国33个占1.0%、荷兰23个占0.72%、欧盟14个占0.44%、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；新西兰8个占0.25%，列第十五位；爱尔兰7个占0.22%，列第十六位；挪威和肯尼亚均为4个各占0.13%，并列第十七位；厄瓜多尔3个占0.09%，列第十八位；西班牙、南非、俄罗斯和毛里求斯均为2个各占0.06%，并列第十九位；波兰、墨西哥和加蓬均为1个各占0.03%，并列第二十位。



全球海洋上仍在工作的各国 Argo 浮标概位（止 2009 年 12 月底）

（李宏）

国际 Argo 科学组联合主席获殊荣

据美国地球物理学会(AGU)网和美国斯克里普斯(Scripps)海洋研究所网消息,国际 Argo 科学组联合主席 Dean Roemmich 教授当选为 AGU 2010 年度会员。

Dean Roemmich 教授长期从事全球海洋环流和海洋在气候中的作用等研究,在学术上具有很深的造诣。2000 年以来他作为国际 Argo 科学组的联合主席,致力于推动由世界上 15 个国家和地区参加的全球 Argo 实时海洋观测网的建设。该观测网已于 2007 年 10 月底(在全球海洋上正常工作的浮标总数已达到 3006 个)全面建成,这在海洋观测研究历史上具有里程碑式的意义。

Dean Roemmich 教授当选为 AGU 年度会员,可谓实至名归。AGU 成立于 1919 年,为国际性非营利研究机构,拥有来自全球 135 个国家的 5.8 万余名会员。当选为 AGU 年度会员是对作出杰出科学贡献者的一项殊荣,仅授予千分之一的会员。会员候选人必须在地球或航天科学领域获得公认的卓越地位,且其持续性的研究必须对该研究领域产生重大影响。年度会员提名一般来自 AGU 全体会员,并由各专业分会委员会审查,最后由会员委员会选举产生。

(朱伯康译自 <http://www.agu.org> 网站)

一种新颖的 Argo 剖面浮标

众所周知,传统的 Argo 剖面浮标大多采用 Argos 卫星系统进行定位和传送观测数据。由于该卫星系统的数据传输速度较慢,约 1 bit/s,导致使用该系统的 Argo 剖面浮标需在海面停留很长的时间才能把数据发送完毕。如一组包含 71 个采样层次的温、盐度剖面(数据量约 500 bytes)需要 6-10 个小时才能把这些数据从浮标发送给卫星再转到地面接收站。而使用铱(Iridium)卫星通讯的 Argo 剖面浮标,传输与上述同样的数据量却只需几分钟时间,可以大大缩短浮标在海面的停留时间,从而可以降低浮标被人为破坏的机率,延长观测寿命,降低浮标的观测成本等。更为重要的是,随着新型传感器(如溶解氧、硝酸盐、PH 值和光学生物传感器等)的不断问世,并加载到剖面浮标上,以及科学家对高分辨率采样数据需求的不断增加,使用高传输速率的卫星通讯系统势在必行。

早在 2002 年,美国华盛顿大学海洋学院的工程师们就已开始研制使用铱卫星通讯的 Argo 剖面浮标,并于 2003 年 1 月在南极绕极流区成功布放了 2 个铱卫星试验浮标。截至 2010 年初,国际 Argo 计划投放在全球海洋中的近 6800 个 Argo 浮标中,有约 240 个使用了铱卫星通讯。这些采用铱卫星通讯的浮标,其采样分辨率可达每米测量一组数据,采样层数更是可达千余层,而且这些高分辨率数据只需几分钟就可以传输完毕,使浮标在海面停留的时间从 10 多个小时缩短到不足 10 分钟。



新颖 Argo 剖面浮标
(上部的黑色蘑菇状物体即为利用铱卫星通讯的天线)

此外，使用铱卫星真正实现了 Argo 浮标的双向通讯，科学家们可以轻松地在实验室中的一台计算机前改变浮标的技术参数设置（如观测周期、漂移深度、采样层次等），等下次浮标与卫星通讯时，位于美国或法国的卫星地面接收站会自动向浮标发送这些改变参数的指令，这是早期使用 Argos 卫星系统（注：第三代 Argos 卫星也已实现双向通讯）的浮标所无法实现的。科学家们利用这种安装了新一代通讯系统的 Argo 剖面浮标，可以方便地对极地冰层以下、台风生成源地，以及热带气旋频繁经过的海域进行加密观测，帮助人们获取特殊海区，或特殊环境条件下的海洋环境要素资料。

（刘增宏）

Argo 资料应用研究论文目录（续）

2010年已经发表的论文（更新至2010年2月5日，共4篇）：

- DiNezio, P. N. and G. J. Goni, 2010: Identifying and Estimating Biases between XBT and Argo Observations Using Satellite Altimetry. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 27, 226-240.
- Doi, T., T. Tozuka, and T. Yamagata, 2010: The Atlantic Meridional Mode and Its Coupled Variability with the Guinea Dome. *Journal of Climate*, 23, 455-475.
- Henocq, C., J. Boutin, F. Petitcolin, G. Reverdin, S. Arnault, and P. Lattes, 2010: Vertical Variability of Near-Surface Salinity in the Tropics: Consequences for L-Band Radiometer Calibration and Validation. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 27, 192-209.
- Johnson, G. C. and K. E. McTaggart, 2010: Equatorial Pacific 13°C Water Eddies in the Eastern Subtropical South Pacific Ocean. *Journal of Physical Oceanography*, 40, 226-236.

2009年发表的论文(总共 84 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.
- Bell, M. J., M. Lefebvre, P. Y. Le Traon, N. Smith, and K. Wilmer-Becker, 2009: GODAE The Global Ocean Data Assimilation Experiment. *Oceanography*, 22, 14-21.
- 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.
- 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.
- 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.
- Douglass, E., D. Roemmich, and D. Stammer, 2009: Data Sensitivity of the ECCO State Estimate in a Regional Setting. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 26, 2420-2443.
- Freeland, H. J. and D. Gilbert, 2009: Estimate of the Steric Contribution to Global Sea Level Rise from a Comparison of the WOCE One-Time Survey with 2006-2008 Argo Observations. *Atmosphere-Ocean*, 47, 292-298.

- Friedrich, T. and A. Oschlies, 2009: Basin-scale pCO₂ 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. Dhomp, 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 Implication 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.
- 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.
- Janout, M. A., T. J. Weingartner, S. R. Okkonen, T. E. Whittedge, and D. L. Musgrave, 2009: Some characteristics of Yakutat Eddies propagating along the continental slope of the northern Gulf of Alaska. *Deep-Sea Research Part II-Topical Studies in Oceanography*, 56, 2444-2459.
- Jayne, S. R., N. G. Hogg, S. N. Waterman, L. Rainville, K. A. Donohue, D. R. Watts, K. L. Tracey, J. L. McClean, M. E. Maltrud, B. Qiu, S. M. Chen, and P. Hacker, 2009: The Kuroshio Extension and its recirculation gyres. *Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers*, 56, 2088-2099.
- Johnson, G. C. and K. A. Kearney, 2009: Ocean climate change fingerprints attenuated by salt fingering? *Geophysical Research Letters*, 36.
- 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, S1-S196.
- 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, S1-S196.

- 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. Huttel-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.
- Lin, H. I. F. Pun, and C. C. Wu, 2009: Upper-Ocean Thermal Structure and the Western North Pacific Category 5 Typhoons. Part II: Dependence on Translation Speed. *Monthly Weather Review*, 137, 3744-3757.
- 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.
- Maze, G., G. Forget, M. Buckley, J. Marshall, and I. Cerovecki, 2009: Using Transformation and Formation Maps to Study the Role of Air-Sea Heat Fluxes in North Atlantic Eighteen Degree Water Formation. *Journal of Physical Oceanography*, 39, 1818-1835.
- 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.
- Mertens, C., M. Rhein, M. Walter, and K. Kirchner, 2009: Modulation of the inflow into the Caribbean Sea by North Brazil Current rings. *Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers*, 56, 1057-1076.
- Naveira Garabato, A. C., L. Jullion, #239, D. P. Stevens, K. J. Heywood, and B. A. King, 2009: Variability of Subantarctic Mode Water and Antarctic Intermediate Water in the Drake Passage

- during the Late-Twentieth and Early-Twenty-First Centuries. *Journal of Climate*, 22, 3661-3688.
- 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.
- Oddo, P., M. Adani, N. Pinardi, C. Fratianni, M. Tonani, and D. Pettenuzzo, 2009: A nested Atlantic-Mediterranean Sea general circulation model for operational forecasting. *Ocean Science*, 5, 461-473.
- 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.
- Palmer, M. D. and K. Haines, 2009: Estimating Oceanic Heat Content Change Using Isotherms. *Journal of Climate*, 22, 4953-4969.
- 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.
- Ren, L. and S. C. Riser, 2009: Seasonal salt budget in the northeast Pacific Ocean. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 114, 11.
- Resnyansky, Y. D., M. D. Tsyrlunikov, 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*.
- Resplandy, L., M. Levy, F. d'Ovidio, and L. Merlivat, 2009: Impact of submesoscale variability in estimating the air-sea CO₂ exchange: Results from a model study of the POMME experiment. *Global Biogeochemical Cycles*, 23, 19.
- 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.
- Sokolov, S. and S. R. Rintoul, 2009: Circumpolar structure and distribution of the Antarctic Circumpolar Current fronts: 1. Mean circumpolar paths. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 114, 19.
- 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.
- Takano, A., H. Yamazaki, T. Nagai, and O. Honda, 2009: A Method to Estimate Three-Dimensional Thermal Structure from Satellite Altimetry Data. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 26, 2655-2664.
- Talone, M., A. Camps, B. Moure, R. Sabia, M. Vall-Ilossera, J. Gourrion, C. Gabarro, and J. Font, 2009: Simulated SMOS Levels 2 and 3 Products: The Effect of Introducing ARGO Data in the Processing Chain and Its Impact on the Error Induced by the Vicinity of the Coast. *Ieee Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 47, 3041-3050.
- 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.
- Tummala, S. K., R. S. Mupparthy, M. N. Kumar, and S. R. Nayak, 2009: Phytoplankton bloom due to Cyclone Sidr in the central Bay of Bengal. *Journal of Applied Remote Sensing*, 3, 14.
- 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.
- Zhang, S., A. Rosati, and M. J. Harrison, 2009: Detection of multidecadal oceanic variability by ocean data assimilation in the context of a "perfect" coupled model. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 114.

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

最新消息

《西太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究论文集》即将公开出版

由国际 Argo 科学组成员、国家海洋局第二海洋研究所研究员许建平负责主编, 海洋出版社出版的《西太平洋 Argo 剖面浮标观测及其应用研究论文集》一书, 即将于 2010 年 4 月与广大读者见面。

本书集中反映了承担国家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”和国际科技合作重点项目计划“太平洋—印度洋暖池的 Argo 浮标观测研究”课题的科技人员在近几年获得的部分观测研究成果。内容涉及全球 Argo 实时海洋观测网建设、太平洋暖池与海温、盐度、水团和环流等方面的研究成果, 以及 Argo 资料质量控制、资料数据库管理和 Argo 剖面浮标等应用技术方面的探索性工作。可供从事海洋事业的科研、教学、技术和管理人员, 以及研究生们阅读和参考。

本书由国家海洋公益性行业科研专项经费项目(200706022)资助出版。

(朱伯康)

Argo 宣传海报（欢迎张贴）



实时了解全球海洋 精确预测全球气候 有效防御自然灾害
Argo (阿尔戈) 需要您的呵护!

Argo是一个由世界上20多个沿海国家（包括中国）自2001年以来共同建立的大范围海洋观测系统，将在全球大洋上每隔300公里布放一个由卫星跟踪的剖面漂流浮标（即“Argo浮标”），总计为3000个，以便快速、准确、大范围地收集全球海洋0-2000米上层的海水温度和盐度资料。这相当于在全球又增设了3000个类似“气球探空观测站”，以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（如台风、龙卷风、冰暴、洪水和干旱，以及海啸、赤潮等）给人类造成的威胁。

Argo浮标主要依靠安装在浮标体内的碱性或锂电池维持工作，其正常工作寿命可达3-5年。由于Argo浮标投放后在海洋中会“随波逐流”漂移，且大部分时间隐藏在几十米，甚至几百米的深度上，一般不易发现；但一些浮标会随着海流从深海大洋进入浅海、海湾和河口水域，甚至会搁浅在海滩上。目前，随着Argo实时海洋观测网的建成，在全球海洋上投放的浮标总数已接近6500个，而且还在以每年800个的速度递增。在海上从事海洋捕捞或海水养殖，甚至在海水浴场游泳或海滩散步的人们，都有可能发现这种呈黄色或浅灰（绿）色、且形如“氧气瓶”的观测浮标。如果你意外网获或拾到这类浮标，请及时报告当地海洋部门，或直接与国家海洋局和中国Argo实时资料中心联系。届时将根据有关规定，给予提供信息、回收浮标的单位或个人适当奖励，以表彰其对全球海洋调查所做出的贡献。

同时，对需要Argo资料的单位和个人，亦可通过下述联系方式免费获取由我国或其他国家布放在全球海洋上的Argo浮标资料，也可从中国Argo实时资料中心网站上免费下载。

特别提醒：为了延长Argo浮标的使用寿命，目前各国投放的Argo浮标大都采用锂电池作为动力。但安装锂电池的Argo浮标，在受到强力碰撞或冲击时会有一定的危险性。为此，请拾到者务必小心轻放，并注意保护浮标上端的黑色扇状天线和测量探头，使之能被再次投放到大洋中，继续服务于全人类的海洋调查事业。



2010 庚寅虎年

<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2																																																																																																																																																																						
3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																					
10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																					
17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																					
24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																					
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1"> <tr><td>日</td><td>一</td><td>二</td><td>三</td><td>四</td><td>五</td><td>六</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	日	一	二	三	四	五	六					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					
日	一	二	三	四	五	六																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																					
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																					
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																					
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																					

海南省海洋与渔业厅

电话/传真：0898-65320452

中国Argo实时资料中心

国家海洋局第二海洋研究所

电话：0571-81963098

传真：0571-88803499

□地址：浙江省杭州市保俶北路36号

□邮编：310012

□Email: davids_liu@263.net sunchaohui@tom.com

□http://www.argo.org.cn