

研究快讯

我国深海 Argo 区域观测网成功完成 “深海玄武”浮标首次批量布放

陈朝晖¹, 任 翀², 刘增宏^{*3,4}, 熊海霞², 张林林⁵, 高志远¹

(1. 中国海洋大学 物理海洋教育部重点实验室, 山东 青岛 266100; 2. 崂山实验室, 山东 青岛 266237;
3. 自然资源部第二海洋研究所, 浙江 杭州 310012; 4. 卫星海洋环境动力学国家重点实验室,
浙江 杭州 310012; 5. 中国科学院海洋研究所, 山东 青岛 266071)

2023年12月,由中国海洋大学牵头,崂山实验室、自然资源部第二海洋研究所、中国科学院海洋研究所共同参与的“深海 Argo 区域观测网建设”在西太平洋菲律宾海盆顺利完成首批 6 000 m 级国产“深海玄武”浮标的布放。自 12 月 9 日起,经质量控制的深海温度和盐度剖面观测数据实时提交至全球 Argo 资料中心(GDAC),参与国际共享与交换。这是我国首次批量布放国产深海 Argo 浮标,标志着我国在深海 Argo 区域观测网建设上迈出了重要的一步。

本世纪初启动建设的全球 Argo 实时海洋观测网(或称为全球 Argo 计划)是当前最为成功的全球海洋观测系统之一。全球 Argo 计划实施以来,各成员国已在全球海洋布放了超过 1.8 万个各种型号剖面浮标,获取了近 300 万条上层海洋温度、盐度剖面数据,支撑了 6 000 余篇科研成果的发表,为人们加深对海洋内部动力过程的理解和提高气候业务化预测预报的精度提供了重要的数据支撑。2021年10月,“OneArgo”计划获得联合国海洋科学促进可持续发展十年(2021—2030)的批准,目标是将当前的“核心 Argo”(观测 0~2 000 m 深度海水温度和盐度)观测网拓展至由 4 700 个浮标组成的新一代 Argo 观测网,实现面向全球、全水深和多学科的综合观测,并由此派生出 Deep Argo 和 BGC-Argo 两个子计划。其中,Deep Argo 计划将在全球海洋部署和维持约 1 200 个深海 Argo 浮标,以实现 2 000 m 以下海洋物理状态的监测。

针对新一轮的 Deep Argo 计划,美国、日本、法国等发达国家已陆续研制出新型深海剖面浮标,并实现了批量化观测应用。为推动国产深海 Argo 浮标的研制,崂山实验室于 2016 年启动“问海计划”,开展 4 000 m 级深海剖面浮标的研制工作,于 2021 年完成 4 000 m 级深海剖面浮标小批量试应用。然而,在产品化及技术成熟度方面,特别是在可靠性和剖面观测能力上,国产 4 000 m 级深海剖面浮标与发达国家的产品尚存在差距。为在新一轮 Deep Argo 计划中占有一席之地,提高我国在深海观测领域的话语权,崂山实验室立项“深海 Argo 区域观测网建设”,并于 2022 年正式启动实施。该项目致力于自主研发具有国际竞争力的 6 000 m 级深海剖面浮标,率先在西太平洋开展深海 Argo 区域观测网建设,大范围获取该海域长时间序列的深海温盐资料并开展科学应用。

收稿日期:2024-03-12

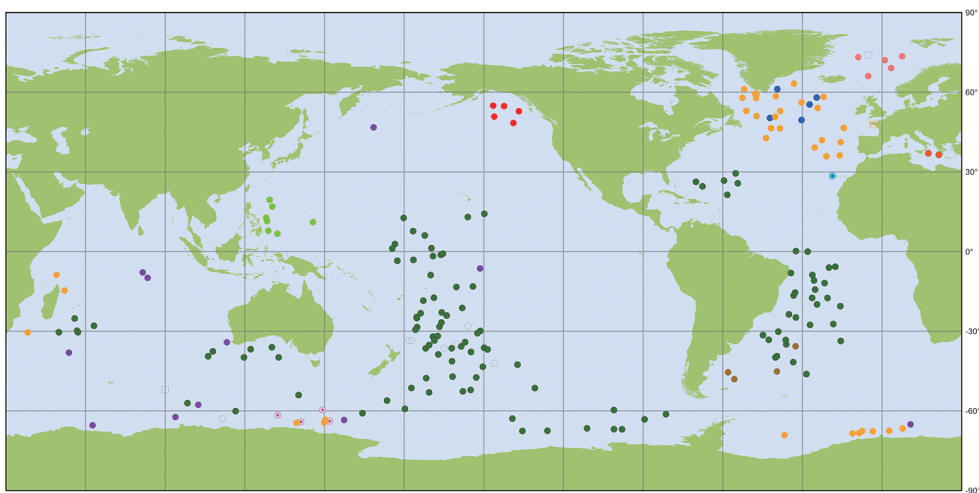
第一作者简介:陈朝晖(1984—),男,教授,主要从事海洋多尺度过程观测研究,E-mail:chenzhaohui@ouc.edu.cn。

* 通信作者简介:刘增宏(1977—),男,正高级工程师,主要从事 Argo 实时海洋观测、数据分析处理等工作,E-mail:zliu@sio.org.cn。

2022 年,6 000 m 级深海 Argo 浮标研制成功(图 1),并以我国古代四大神兽之一“玄武”命名,以期稳探深海,为认识深海长期变化过程贡献中国智慧。“深海玄武”浮标在研制过程中突破了大深度浮力调节、浮力补偿等技术难关,具备双向通信、数据重传、最大和悬停深度可调等特点。2022 年 7 月,首个“深海玄武”浮标在菲律宾海盆成功布放,实现了国产剖面浮标在国际深海 Argo 观测网“零”的突破。同年 8 月,“深海玄武”浮标获取的首条 6 000 m 级温盐剖面正式提交至 GDAC,实现了数据的全球共享。2023 年 12 月,搭载中科院海洋所“科学”号执行的基金委共享航次,在菲律宾海盆成功布放 5 个国产“深海玄武”浮标,也是该型浮标的首次批量布放。截至 2024 年 3 月中旬,所有“深海玄武”浮标运行稳定,累计获取了 157 条 5 000 m 级和 16 条 6 000 m 级剖面,数据经中国 Argo 实时资料中心质控后已准实时提交至 GDAC。此次国产深海 Argo 浮标的批量布放,标志着我国深海 Argo 区域观测网正式进入常态化建设阶段。预计到 2030 年,我国将维持全球深海 Argo 观测网中近四分之一的浮标规模,成为 Deep Argo 计划的重要贡献国,为构建“海洋命运共同体”提供中国深海方案(图 2)。



图 1 6 000 m 级“深海玄武”浮标(左图为第一代,右图为第二代)



Deep Argo National contributions - 194 Operational Floats January 2024
 Latest location of operational floats (data distributed within the last 30 days), pending floats (awaiting data distribution), or planned floats.

- | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---------------|-------------|--------------|-----------------------|-------------|--------------|
| Operational Floats | ● AUSTRALIA (4) | ● FRANCE (36) | ● SPAIN (1) | ● NORWAY (5) | Pending Floats | ○ JAPAN (1) | ○ EUROPE (1) |
| | ● CANADA (5) | ● ITALY (2) | ● UK (4) | ● CHINA (7) | | ○ USA (6) | ○ FRANCE (8) |
| | ● JAPAN (11) | ● USA (114) | | | | ○ USA (1) | |



Generated by ocean-ops.org, 2024-02-01
 Projection: Plate Carree (-150,0000)

图 2 全球深海 Argo 浮标分布