钟情于海 深研蔚蓝

——记山东省科学院海洋仪器仪表研究所研究员王军成及其创新团队

在陆地资源日益枯竭的今天，人类的目光重新聚焦于蔚蓝海洋。海洋为人类提供了丰富的食物、油气、矿产资源和广阔的发展空间，不仅拥有丰富的自然资源，还是维系生态系统良性循环的重要基地。加快发展海洋经济，开发利用海洋资源已经成为全球战略共识。我国拥有广阔的“蓝色国土”，十八大报告明确提出建设海洋强国的战略目标，作为认识、开发、利用海洋的基础和前提，加速发展海洋资料观测的新技术、新方法、新装备已经刻不容缓。

□王亚楠 赵娜

现在，在我国海域布设的国家“海洋资料浮标监测网”，是我国作为一个在海洋观测领域的后发国家取得的关键代表性成果。而这，正是以山东省科学院海洋仪器仪表研究所研究员王军成主持研究的成果——“海洋资料浮标系统”支撑构建的。

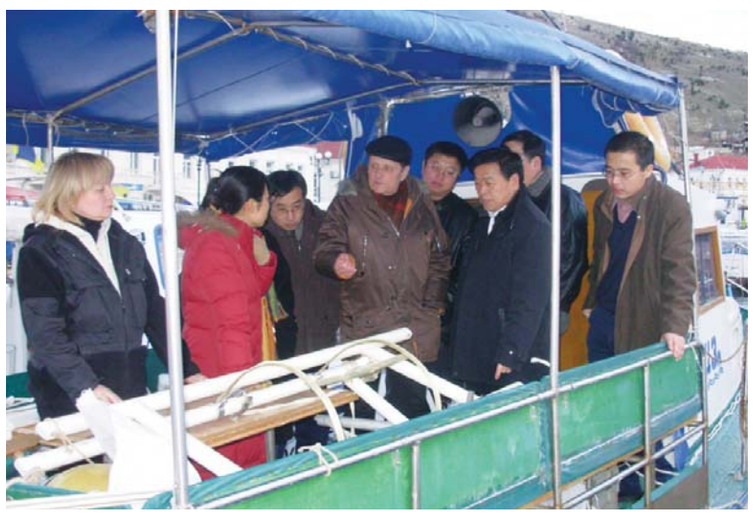
一片蔚蓝，满腔热爱。王军成从事海洋监测技术与装备研究30余年，克服重重困难，创新持之以恒，为我国海洋环境监测装备与技术发展做了大量开创性的工作。先后主持完成国家863计划“大浮标关键技术研究”等5项国家科研项目、10多项省部级课题，获得10多项国家和省部级科技奖励，且成果均得到广泛应用，支撑着国家“海洋资料浮标监测网”“海洋气象网”的业务运行，为我国海洋环境监测和海洋权益维护作出突出贡献。他还是国家海洋监测设备工程技术研究中心创建者，带领创新团队在科研道路上执著前行。今天，王军成在济南获颁2014年度唯一的山东省科学技术最高奖。

△国家海洋资料浮标监测网

△智能化海洋环境监测浮标

△山东省科学院海洋仪器仪表研究所

△王军成在实验室进行调试试验



△与外国专家探讨海洋监测仪器

△大型海洋环境监测浮标

△2008年北京奥运会帆船赛监测浮标(小浮标)

耐得寂寞 开创我国海洋浮标监测

海洋浮标是以锚定在海上的观测浮标为主体组成的海洋水文气象自动观测站。它具有全天候、全天时稳定可靠收集海洋环境资料能力，能实现数据的自动采集和自动发送，是现代海洋环境监测的重要主体，对海洋环境预报、海洋环境开发、国防安全有特殊意义。

站在船头，冬日的海风很有些冷。但只有真正靠近浮标、登上浮标才能明白王军成团队的自豪由何而来：在海风、海浪昼夜不断地拍打、侵袭中，浮标兀自随波沉浮。这是浩瀚莫测的海洋！这就是海洋监测装备的工作环境！按科研界说法，这是最恶劣的设备运行环境，研制比航天设备还难。

就是在这样的领域，山东省科学院海洋仪器仪表研究所为了国家海洋监测、开发的紧迫需求，开发出以浮标为代表的一个又一个成熟可靠的产品门类。如今，在海洋监测设备领域，他们的研究及应用在国内处于主导地位。在用户眼里，他们经常是“唯一”可信任的选择。

我国海洋浮标的研制工作始于上世纪60年代，最初研制的只是原理样机。上世纪80年代开始，国内几家科研单位开始海洋资料浮标攻关，最终只有山东省科学院海洋仪器仪表研究所做成了较为成熟的产品。1989年，山东省科学院海洋仪器仪表研究所研制的第一台海洋浮标在北海投运。

创新要耐得住寂寞，出真正的大成果就要能坐住冷板凳。当时我国研究海洋浮标的条件很艰难，应用条件也远未成熟，但王军成认定浮标这个研究方向是未来深入了解海洋资源环境的大势所趋，一直坚持下来。坚持的过程漫长而又煎熬。

从上世纪80年代开始，作为海洋资料浮标工程研究的开拓者，王军成主持了我国各种型号的浮标的研制，取得了多项技术创新和突破，建立了“海洋动力环境浮标监测技术理论”推动我国浮标技术不断发展。

“七五”期间，他们攻克了浮标系统在恶劣海洋环境下生存及获取基本测量要素的技术难点，初步建立起浮标技术体系。“八五”、“九五”期间，他带领团队攻克了卫星传输、能源供给、数据测量准确度的难点，提高了浮标系统的性能，进一步提高完善了浮标技术体系。“十五”期间，他主持国家863计划“大浮标关键技术研究”，通过创新研究，取得了四个方面技术突破：根据冗余设计理念，提出浮标数据采集双机并行控制技术，解决了浮标在恶劣环境下长期业务运行的可靠性和稳定性关键技术；突破大浮标拼装式设计技术，解决了深远海大浮标的快捷装配及运输难题；依据浮标随波特性，设计数字积分测波技术，解决浮标波向测量难题；采用链缆混合设计及水下耐压浮球成型新工艺，解决了深远海浮标锚系安全关键技术。通过上述一系列创新，全面提升了浮标技术性能，使之能够推向应用环境复杂恶劣的大海，实现业务化运行，终于构建起国家大浮标技术体系，支撑建设起国家海洋浮标监测网。

王军成和他的团队不仅在技术上获得突破，在理论研究方面也建树颇丰。他通过对海洋监测浮标动力学、运动学分析研究及长期实践经验的总结，建立了“海洋动力环境浮标监测技术理论”，通过对浮标在不同海域适用性的分析，指导了不同形式、结构和尺寸的浮标设计，实现浮标系列化；通过对浮标体随波特性的分析，解决了不同载体波浪测量的反演、修正问题；通过对海上载体表面干扰风场特性的分析，解决了局部干扰风场准确测量的技术难题；通过对水下载体结构动力学的分析，解决了载体的姿态及锚系设计问题。

历经四个五年计划及863产品标准化定型研究，“大型海洋资料浮标系统”成为我国自主创新产品，综合技术性能达到了国内领先、国际先进水平。

30载坚持 支撑国家海洋浮标监测网

“不经一番寒彻骨，哪得梅花扑鼻香。”长时间的耕耘，终于见到了累累硕果。至今，他们研制的第一台浮标仍在运行，只是随着技术进步、产品完善，“心脏换了”。

他们研制的海洋资料浮标先后三次获得国家奖励，代表着我国该领域的最高水平和最佳业绩：1993年获国家科技进步二等奖，我国的表征浮标突破了海上生存关键技术，能够在恶劣的海洋环境下正常运行(MTBF>2160h)，实现了基本海洋数据的监测；2001年获国家科技进步二等奖，表征浮标经过“八五”、“九五”持续技术创新，测量准确度、可靠性进一步提高(MTBF>8640h)，实现卫星可靠传输等；2009年获“国家自主创新产品”奖，表征浮标进入高科技产品应用时代(MTBF>20000h)，国家大浮标技术体系建成。三次国家奖励，见证了我国浮标技术发展的时代进程，也是海洋监测技术与装备领域中仅有的三次国家奖。

在实现建设国家海洋资料浮标网目标的征程中，王军成几十年如一日拼搏在科研一线，凭借勇于创新的科学精神和脚踏实地的工作作风，始终牢牢把握大型海洋资料浮标系统研究方向，锲而不舍地迈向使大型海洋资料浮标系统能够业务化运行的目标，不断采用新技术、新理论、新方法并吸取国内外成功的新经验和新成果，终于成功建立我国大型海洋资料浮标技术体系。并以大型海洋资料浮标系统为支撑，成功建设成了我国海洋资料浮标网，实现了我国可业务化运行的大型海洋资料浮标系统及海洋浮标监测网从无到有、从弱到强的突破。主持完成的海洋资料浮标系统，解决了资料浮标系统长期稳定可靠工作问题，使我国的资料浮标综合技术性能日趋完善，达到国际先进水平，满足了我国资料浮标网业务化运行的需求，成为国家海洋局、中央气象局主要订购产品。

近几年，王军成带领团队研制生产的各种型号浮标上百套，其中装备了国家海洋局“海洋资料浮标网”43套，装备中国气象局“海洋气象网”27套，其他涉海单位32套，研制的浮标以可靠性高、监测参数多、技术先进等优势，成为我国海洋监测体系的支柱。目前我国全部在位运行的大浮标共46套，100%由其团队提供，支撑了我国海洋监测浮标网的业务化运行。

海洋资料浮标网的运行，推进了国家海洋局海洋灾害应急管理体系建设，根据《中国海洋灾害公报》，我国海洋灾害每年造成的直接经济损失在十年间降低了近200亿元，其中浮标起到了至关重要的作用。浮标每天向国家海洋局和中国气象局提供29360个气象数据，为海洋灾害预报预警提供了不可替代、不可缺少的实时数据。近5年，对进入我国的台风实现了浮标的海上提前监测，为我国近海减灾防灾作出了突出的贡献。

此外，他和他的团队还为国家涉海工程和科学研究研制了各种专业化浮标，如极地中心的北极海气耦合监测浮标、北京奥运会的帆船赛场监测浮标、中海油的南海深水区油田监测浮标、中科院海洋所的近海环境研究监测浮标等，满足了多元化、特殊化的海洋监测需求。

除提供一手的海洋资料外，特定海域浮标的布放，为海防安全和维护国家权益发挥重要作用。据悉，总参气象局已在相关海域布放不同用途浮标X套，海军在相关海域布放X套，国家海洋局在台湾海峡布放X套，钓鱼岛布放X套。这些浮标的投放，对于维护我国海洋主权发挥了至关重要的作用。

依赖于浮标提供的水文气象资料，我国新兴海洋产业高速增长。海洋石油、海洋渔业、海洋工程、海洋能发电、海洋矿产开采等进行设计施工和作业，有了更加可靠的数据基础保证。如洋口港浮标为建港提供设计数据；中石油LNG浮标为建设提供了重要保障；南海深水区浮标为我国深海石油勘探开采发挥了重要作用。此外，浮标为海洋和大气科学研究提供了宝贵数据。不断积累的浮标数据为研究海洋环流、温室效应、北极涛动等创造了良好条件。如布放于格陵兰海的海气耦合浮标在国际上属首次，提供了对该海域研究的新认识。

发展海洋立体监测 打造优秀创新团队

王军成卓有成效地完成了海洋资料浮标工程技术的研究和工程应用，但是，他研究的脚步并未就此停下。

近年来，他瞄准国家在海洋监测技术领域的重大战略需要，将目光投向了面向未来的海洋立体监测技术研究上，主要开展了水下探测技术和船用气象测量系统研究。

水下探测技术是我国亟待发展的军民两用技术，王军成主持研发的“全浮式水下探测系统”获得了山东省科技进步一等奖、中国船舶工业科技进步一等奖。对提高我国水下探测能力，跟踪世界先进水平，维护海洋安全具有重要意义。

他带领团队研制的“舰船气象测量系统”成为我国海军舰船主要的气象测量装备，四次获省科技进步二等奖。2012年为我国首艘航母研制装备了具有自主知识产权的新型气象测量系统，突破了舰面风场准确测量的关键技术，提高了舰船气象要素实时数据的准确性，为舰载机起降及武器系统发挥效能提供了气象保障。

多年来王军成脚踏实地、执着追求、勇于创新，不仅以严格的标准要求自身，更培养出一支集科研、生产、技术保障为一体的坚强团队。在进行海洋资料浮标与海洋船舶气象仪等项目的研发过程中，每当遇到重大技术难题，即使面对大风大浪的恶劣海况和危险的工作环境，他也会亲自率领团队成员克服重重困难来到现场，对出现的问题进行深入调查研究。他的这种脚踏实地、执着追求、不畏艰难的科研精神深深感染和带动了团队成员，其团队以技术精湛、作风优良、服务质量高在行内被广泛认可。以此为基础组建的“海洋环境监测技术创新团队”2012年被评为山东省十大优秀创新团队。

这支团队非常年轻，富有活力。“十五”以来，仅千万元经费以上的大项目，海仪所就承担了十余项，总经费近2亿元。与巨大的成果和经费形成对比的，是一支年轻人活跃在关键岗位的团队。“要尊重科研工作的规律，在关键时期给年轻人机会。”山东省科学院海洋仪器仪表研究所再大的课题都敢用年轻人。早在2010年，时任所长的王军成就将一个经费上千万的国家级课题交给32岁的年轻科研人员，让其担任课题组副组长，只因为看好了他在科研上的能力和潜力，这些年轻人也果然不负众望，迅速成长起来，成为相关领域的科研新秀。

在人才培养方面，王军成总能以丰富的人生阅历、严谨的治学精神感染学生，到大学、科研院所作海洋监测技术方面的讲座、座谈、报告50余场，组织完成100多个班次的海洋资料浮标方面的培训任务，培训业务骨干80余名，指导培养了博士后1名、博士11名、硕士22名顺利毕业。

“山东省优秀专业技术人员(十佳)”、“山东省有突出贡献的中青年专家”、“泰山学者特聘专家”、“山东省优秀创新团队带头人”，享受国务院政府特贴，多次获山东省科学院荣誉奖励及立功，入选国际生态保护研究院院士，获得乌克兰科学院“骑士勋章”和俄罗斯社会生态保护“圣坦卡勋章”……一系列的奖励和荣誉，见证着王军成求真务实、不断进取、兢兢业业、奋力拼搏的工作业绩与工作实效，见证着国家对其科技事业成就的肯定，也见证着他在国内及国际科技界的影响。满载这些荣誉，王军成仍将继续潜心蔚蓝海洋，书写一名科研工作者的新篇章。