

青岛立足雄厚的海洋基础研究实力,发力“有组织的科研”,“蓝色药库”“蓝色粮仓”“透明海洋”等科学计划深入实施、形成品牌

“海洋科学高地”是怎样炼成的

□青岛日报/观海新闻记者 李勣祥



■青岛发起的“蓝色粮仓”计划深入实施,青岛国家深远海绿色养殖试验区加快建设。

近日,中国科学院海洋研究所“科学”号考察船完成国家自然科学基金委西太平洋共享航次任务返回青岛。本航次维护优化了西太平洋深海科学观测网,首次批量布放国产深海Argo浮标,标志着青岛建设的我国首个深海实时科学观测网再升级,青岛牵头打造的我国深海Argo区域观测网进入常态化建设阶段。这是青岛在海洋观测探测领域加强基础研究取得的又一丰硕成果。

基础研究是整个科学体系的源头。作为我国海洋科学城、海洋基础研究重镇,近年来,青岛依托中国科学院海洋研究所等院所、高校,强化深海观测网等海洋基础设施平台建设,加快认识海洋、关心海洋、经略海洋步伐。与此同时,发力“有组织的科研”,“蓝色药库”“蓝色粮仓”“透明海洋”等科学计划深入实施、形成品牌,实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破,炼就我国海洋科学高地。



▲2023年,青岛破译迄今为止最大动物基因组图谱——南极磷虾基因组图谱。

■“科学”号考察船开展深海科学探测。

●打造“蓝色药库”

青岛是全国最早利用海藻开展海洋药物研究的城市,对于海洋药物与生物制品的基础研究、应用研究,已长达半个多世纪。2013年,青岛又创建了海药院,并组建海洋药用资源研发室、海洋糖工程药物研发室、海洋功能制品研发室等多个板块,通过“有组织的科研”,各团队深入配合、合作,推动中国“蓝色药库”开发计划形成了“聚集开发、梯次产出”的发展态势

●建设“蓝色粮仓”

青岛牢牢把握我国海水养殖从近岸走向深远海的发展趋势,发起“蓝色粮仓”计划,通过产学研深度合作,攻克沉浮控制、减振降噪等基础性、技术性难题,建成我国首个深远海大型渔业养殖装备“深蓝1号”网箱和全球首艘10万吨级智慧渔业大型养殖工船“国信1号”,引领我国以深远海养殖为代表的第六次海水养殖浪潮兴起

●发起“透明海洋”计划

崂山实验室在2015年成立伊始,就建立了“透明海洋”计划,以“看得清、查得明、报得准”为目标,针对“两洋一海”区域,力求实现深海观测与探测能力从点、线到面、体的系统提升。目前,青岛联合驻青海洋单位已构建起全球最大规模“两洋一海”观测网,深海大洋观测数据可实时回传,并以此建立了多种海洋观测模式,科学家在实验室就能知道全球海洋正在发生的变化并作出预测,服务于海洋防灾减灾等工作

●深度参与“海洋十年”

“海洋十年”是近年来联合国发起的最重要的海洋倡议,不仅关注海洋基础研究、科技创新,而且强调在全球海洋综合治理中的应用,推动形成变革性的海洋科学解决方案。目前,青岛是我国参与联合国“海洋十年”程度最深的一座城市。继2023年全国唯一的“海洋十年”国际合作平台落地青岛、亚洲唯一的“海洋十年”海洋与气候协作中心在青岛启用之后,今年1月,全球海洋观测伙伴关系(POGO)首个区域办公室又落户青岛,将集聚国内外各方资源和力量,促进西太平洋区域的国际合作和海洋观测

■“中国海域冷泉深潜调查研究计划”中,“深海勇士”号搭载青岛自主研发的甲烷、二氧化碳传感器开展深海探测。

为“未来创新”筑牢根基

今年1月,“深蓝2号”网箱在青岛顺利出坞。这是目前我国应用海域最远、适用水深最深、养殖水体最大、功能性能最先进的大型深远海养殖网箱装备,预计今年3月在青岛国家深远海绿色养殖试验区投用。该“大国重器”的建成,是青岛海洋基础研究具有前瞻性的一份佐证。

在黄海中部海域深层,有一片与山东省面积相当的水团——黄海冷水团。中国海洋大学教授董双林在2012年提出了利用黄海冷水团养殖三文鱼的计划,并经过曲折探索,最终通过“深蓝1号”网箱取得成功,开创了全球暖温带海域大规模养殖三文鱼的先河。立足该先行先试基础,青岛于2020年获批建设全国首个也是目前唯一一个国家深远海绿色养殖试验区。

但很多人并不知道的是,早在上世纪50年代,开创并推进了我国海洋“水团”研究的物理海洋学家、中国海洋大学教授赫崇本就曾率先对黄海冷水团的形成、性质、范围及季节性变化等问题进行了系统而全面的分析。可以说,赫崇本等科学家对黄海冷水团的基础研究为后来的开发利用奠定了基础。

站在前辈们的“肩膀”上,进入21世纪以后,随着我国海水养殖加快从近岸走向深远海,董双林逐渐认识到黄海冷水团所在海域中下部10—18度水层可用于开发冷水性鱼类养殖,因此走上了开发黄海冷水团养殖三文鱼的道路。如今,依托“深蓝1号”网箱,青岛养殖的国产深远海三文鱼已经走上市民餐桌。“深蓝2号”网箱顺利出坞,让人们再次关注青岛的深远海养殖以及基础研究的价值。

中国科学院院士施一公谈论研究型大学时曾表示,应该强调“学不以致用”。他对基础研究的态度也是如此,并认为“学不以致用,并不意味着用不上,因为无法预测将来”。青岛对黄海冷水团的开发利用就是一个例子。如果黄海冷水团没被发现、不知其温度变化规律等基础问题,水到渠成的转化根本无从提起。

近日,长期从事深海大洋与气候研究的中国科学院院士、崂山实验室主任、中国海洋大学副校长吴立新获得2024年度AMS海洋科学最高奖。该奖被公认为全球物理海洋学家的最高荣誉,吴立新是该奖设立30年来首次获此荣誉的亚洲海洋学家。像这样在某个海洋基础研究领域位于国内甚至国际“首屈一指”位置的科学家,青岛不胜枚举。

目前,青岛拥有全国30%的涉海院士、40%的高端涉海机构、50%的海洋领域国际领跑技术,特别是集聚了国家深海基地、崂山实验室、海洋所、中国海洋大学等一批“国字号”院所、高校,汇聚了一批顶尖海洋科学家,托起青岛海洋基础研究的“高度”。在很大程度上,这些院所、高校的海洋基础研究“不以致用”,却为“无法预测的创新”以及产业发展筑牢根基。

发力“有组织的科研”

基础研究分为纯粹理论型、自由探索型、目标导向型等。进入21世纪——海洋的世纪,经略海洋的广度和深度层层递进。在此背景下,仅仅进行相对自由、自主的海洋基础研究远远不能满足社会发展需求,围绕目标导向,“有组织的科研”应运而生。

所谓“有组织的科研”,简而言之,是指围绕重大战略需求,坚持目标导向,以成体系建制化模式,聚力基础研究、关键核心技术攻关以及科技成果转化等工作实现重大突破。在海洋领域,科技工作者不再“单打独斗”或“小团队作战”,而是跨部门、多学科组建大科研团队,关注为什么开展海洋基础研究以及如何进行成果转化。

2023年底,由青岛海洋生物医药研究院(简称“海药院”)研发的Ⅱ类医疗器械抗HPV妇科凝胶上市,这是山东省首例经过临床验证的抗HPV妇科凝胶,青岛着力打造的中国“蓝色药库”再添新成员。该产品的上市,正是青岛发力“有组织的科研”

的例证。

追溯该产品研发历史,其实来源于中国海洋大学研究生的一篇海洋多糖研究论文。2014年,科研人员发现,存在一种海洋多糖类物质具有较强的抗HPV活性。后来中国工程院院士、海药院前院长管华诗提出,“能不能进一步研究这种多糖类物质,开发抗HPV相关产品”。最终在海药院的攻关下,实现了该海洋基础研究的成果转化。

这并不是偶然的结果。青岛是全国最早利用海藻开展海洋药物研究的城市,对于海洋药物与生物制品的基础研究、应用研究,已长达半个多世纪。2013年,青岛又创建了海药院,并组建海洋药用资源研发室、海洋糖工程药物研发室、海洋功能制品研发室等多个板块,通过“有组织的科研”,各团队深入配合、合作,推动中国“蓝色药库”开发计划形成了“聚集开发、梯次产出”的发展态势。

不仅仅是“蓝色药库”计划。作为我国藻、虾、贝、鱼、参五次海水养殖浪潮的发源地,近年来,青岛牢牢把握我国海水养殖从近岸走向深远海的发展趋势,发起“蓝色粮仓”计划,通过产学研深度合作,攻克沉浮控制、减振降噪等基础性、技术性难题,建成我国首个深远海大型渔业养殖装备“深蓝1号”网箱和全球首艘10万吨级智慧渔业大型养殖工船“国信1号”,引领我国以深远海养殖为代表的第六次海水养殖浪潮兴起。

青岛发起的“透明海洋”计划同样赫赫有名。毛汉礼、文圣常、胡敦欣、冯士筭……新中国成立以来,一个个在物理海洋学界响当当的院士和诸多研究成果表明:物理海洋研究是青岛的一张“王牌”。依托这张王牌,崂山实验室在2015年成立伊始,就建立了“透明海洋”计划,以“看得清、查得明、报得准”为目标,针对“两洋一海”区域,力求实现深海观测与探测能力从点、线到面、体的系统提升。“透明海洋”计划就是要知道今天的海洋正在发生什么,明天的海洋将会发生什么。”吴立新说。他主持的“大洋能量传递过程、机制及其气候效应”获得2018年度国家自然科学奖二等奖,这是山东省海洋科学领域的第一个国家自然科学奖。目前,青岛联合驻青海洋单位已构建起全球最大规模“两洋一海”观测网,深海大洋观测数据可实时回传,并以此建立了多种海洋观测模式,科学家在实验室就能知道全球海洋正在发生的变化并作出预测,服务于海洋防灾减灾等工作。

海洋科学计划走向国际

如果说青岛发起的“蓝色药库”计划、“蓝色粮仓”计划和“透明海洋”计划是以青岛涉海单位为主体的“有组织的科研”,属于国内范畴,那么,深度参与联合国海洋科学促进可持续发展十年(简称“海洋十年”),青岛牵头发起的“海洋与气候无缝预报系统”、“第二次黑潮及周边海域国际合作研究”大科学计划则将“有组织的科研”拓展到了国际领域。

“海洋十年”是近年来联合国发起的最重要的海洋倡议,其显著特点是,不仅关注海洋基础研究、科技创新,而且强调在全球海洋综合治理中的应用,推动形成变革性的海洋科学解决方案。近五年来,海洋连续打破“最热”纪录,成为全球海洋最热的五年。气候变暖引起的强对流天气频发、海平面上升等成为全球性挑战,严重威胁海洋生态环境与人类可持续发展。说到底,仅凭单个国家的力量无法解决世界性海洋问题,必须开展联合攻关应对挑战。

青岛凭借在海洋基础研究领域的原创力、引领力,牵头发起了其中两项大科学计划。“海洋与气候无缝预报系统”大科学计划由自然资源部第一海洋研究所(简称“海洋一所”)牵头,联合全球25个国家34家海洋与气候科研机构 and 3个国际组织共同发起,旨在大幅提升海洋观测能力,推动海洋与气候预报能力大幅提升;“第二次黑潮及周边海域国际合作研究”大科学计划由崂山实验室和中国海洋大学联合日本国家海洋地球科学技术局等8个国家16家政府和研究机构共同发起,旨在深入了解黑潮系统及其环境和社会经济价值,促进该领域海洋科学研究,满足渔业等社会发展需求。

不言而喻,青岛能够牵头发起国际大科学计划,是以雄厚的海洋基础研究作为支撑。例如,经20余年研究,海洋一所乔方利团队在国际上原创建立了浪致混合理论,将

海洋模拟与预报误差减少了80%以上。2023年,该数值模式方案首次以联合国报告的形式呈现给世界,彰显我国在海洋与气候模式研发领域的重大科技突破,表明我国在这一全球海洋治理的核心科技领域从参与走向引领。

目前,青岛是我国参与联合国“海洋十年”程度最深的一座城市。继2023年全国唯一的“海洋十年”国际合作平台落地青岛、亚洲唯一的“海洋十年”海洋与气候协作中心在青岛启用之后,今年1月,全球海洋观测伙伴关系(POGO)首个区域办公室又落户青岛,将集聚国内外各方资源和力量,促进西太平洋区域的国际合作和海洋观测,提升西太平洋区域能力建设,推动海洋命运共同体和蓝色伙伴关系建设。

增强海洋科创策源能力

应该说,青岛海洋基础研究强势,与“国字号”海洋院所、高校大量集聚相关,也离不开相关单位科研经费、国家自然科学基金等项目的强力支持。以中国海洋大学为例,作为我国著名特色高校,海洋基础研究始终是其优势所在。近年来,中国海洋大学科研经费保持稳定增长,到校经费连续两年跨越9亿元大关,其中,海洋基础研究类项目的贡献率超过了70%。2023年,到校经费更是历史性突破10亿元。正是在此背景下,青岛“透明海洋”“蓝色药库”等一批海洋基础研究项目得以有效实施。

当前,青岛众多海洋基础研究类项目正在开展。比如,2023年6月,自然资源部中国地质调查局青岛海洋地质研究所与上海海洋大学、中国科学院深海科学与工程研究所、自然资源部第三海洋研究所联合开展“中国海域冷泉深潜调查研究计划”,对我国海域的代表性冷泉及其伴生的矿产资源、基因资源等进行深入调查并开展系统研究,促进我国深海冷泉科学的创新发展,支撑国家深海矿产资源开发。当年12月,实施并完成了首批次冷泉载人深潜任务。

这也启示着青岛:深海蕴藏着地球上远未认知和开发的宝藏,但要得到这些宝藏,就必须在深海进入、深海探测、深海开发方面掌握关键技术。在“蓝色粮仓”“蓝色药库”等科学计划均已取得明显成效并在国内形成品牌影响力的基础上,青岛相关部门能否汇聚优势单位,推动发起“深海开发”类计划,进一步抢占深海领域制高点?这是当下我们迫切需要回答的问题。

纵观国内,广东等城市已经快速行动起来。在青岛举行的2023世界海洋科技大会海洋观测与探测技术论坛上,中国科学院南海海洋研究所介绍,他们正在建立“冷泉生态系统研究装备”,打造“载人海底实验室”。该海底实验室最大工作深度达2000米,最大载员数6人,在自供电条件下,可工作15天;在充电条件下,可最长工作30天,很大程度上解决利用无人潜水器、载人潜水器等手段作业时间受到限制的问题,保障科研人员在海底长时间开展作业。该项目已列入国家重大科技基础设施“十四五”中长期规划。

当前,我国沿海城市越来越认识到基础研究的重要性,竞相布局。他山之石,可以攻玉。相关举措对于青岛深化海洋基础研究具有重要启示意义。

上海在全国率先设立“基础研究特区”,通过选择基础研究优势突出的部分高校和科研院所,面向重点领域和重点团队,给予长期、稳定和集中支持,引导科研人员长期潜心开展研究。目前,首批“基础研究特区”有复旦大学、上海交通大学、中国科学院上海分院3个,上海市府每年向每个特区投入2000万元,持续5年。三家单位以不少于1:1的经费比例共同投入;深圳在全国率先以立法形式固定财政对基础研究的投入,确立了不低于30%的市级科研经费必须投向基础研究和应用基础研究,把基础研究和原始创新能力建设摆在突出位置;浙江持续强化基础研究布局,率先在部分省杰青项目中试行经费使用“包干制”改革,赋予科学家更大技术路线决定权和经费使用权,激发科研人员创新活力。

当下的青岛,正加快引领型现代海洋城市建设,在经略海洋上奋力争先。不断深化海洋基础研究,增强海洋科技创新策源能力,在海洋强国、海洋强省建设中展现更大作为,青岛逐梦深蓝的步履更加铿锵有力。