

开发海洋宝藏靠什么

——青岛破解海洋科创堵点难点调查

本报记者 刘成

山东青岛

今年的《政府工作报告》提出,大力发展海洋经济,建设全国海洋经济发展示范区。经略海洋、向海图强,拥有得天独厚优势的青岛选择科技创新作为发展突破口,近年来通过强化基础研究、加快核心关键技术攻关、完善海洋人才梯队、推动科研与产业深度融合,进一步打造具有重要影响力的国际海洋科技创新中心,助力发展海洋经济、建设海洋强国。

2018年6月12日,习近平总书记考察青岛时强调,建设海洋强国,必须进一步关心海洋、认识海洋、经略海洋,加快海洋科技创新步伐。2024年5月,习近平总书记在山东考察时指出,要发挥海洋资源丰富的得天独厚优势,经略海洋、向海图强,打造世界级海洋港口群,打造现代海洋经济发展高地。

开发海洋宝藏、建设海洋强国,都离不开科技创新。拥有全国约五分之一涉海科研机构、全国三分之一海洋高端人才的青岛,却长期存在着“从0到1”的原创性成果比重偏小、关键核心技术创新不足、科研成果转化不畅等问题。如何破解堵点难点,让科技创新成为经略海洋的强大助力?

强化基础研究

“为改变基础研究创新成果偏少的现状,青岛不断强化源头创新能力,建设了以崂山实验室为‘塔尖’,全国、省、市重点实验室为基石的‘金字塔’体系。”青岛市科技局海洋科技处处长李德强告诉记者,为让高能级平台产出高质量成果,近年来,青岛按照“成熟一项、启动一项”的策略,布局了一批海洋重大科研项目。

由此,青岛在海洋基础科研上不断勇闯“无人区”。“2017年,我们在全球首次勘探到冷泉和热液相隔不过50公里,2024年又通过载人深潜调查将该记录缩短到10公里之内。”青岛海洋地质研究所天然气水合物地质研究室副主任孙治雷说,这一发现支撑其率先创建了深海“冷泉—热液共生及资源聚集效应”理论模式。冷泉是可燃冰的勘探标志,热液则是金属硫化物的标志,通过这项原创理论的指导,深海找矿不再是难事——目前已经在我国重点海域发现了可燃冰和金属硫化物矿床在海底高密度并置的现象,让中国在深海大洋有了更多主动权。这些成就的取得,要归功于先进技术装备研发的突破。

“只有拥有自己的核心装备和技术,才能掌握基础研究的主动权!”孙治雷说,他们下定决心,联合国内科研单位一同攻关,研发出一系列具有国际先进水平的高端仪器装备,包括多运动模式机器人、水下高清双目相机等,相关成果先后荣获行业和地方科学技术奖项,为发现和研发深海冷泉、热液活动及伴生的重要经济矿产起到了关键作用。

联合研发是青岛取得基础研究成果重大突破的法宝。“2019年由我们牵头,联合青岛华大基因研究院以及多国科研人员,开展了南极磷虾超深度基因组测序、组装和分析工作。历时4年,完成了南极磷虾基因组图谱绘制。”中国水产科学研究院黄海水产研究所副所长部长伟介绍。这一成果登上国际知名学术期刊《细胞》封面,引发全球关注,为中国参与南极磷虾资源的保护和利用赢得了更多话语权。

为认识海洋、经略海洋,青岛不遗余力地打造大科学装置,超算系统是其中之一。“超算系统的国产硬件水平与国外接近,软件部分却相当薄弱,一旦被‘卡脖子’,所有应用都得停摆。”青岛国实科技集团有限公司研究院副院长苏亮告诉记者,从2016年起,他们组建起一支100多人的研发团队,接连开发出11款用以解决海洋重要问题的核心软件,形成了一套海洋人工智能算法的国产软件底座。基于此,2024年青岛国实科技集团研究院配合崂山实验室推出“问海—海洋环境预报”大模型。这套大模型采用人工智能技术取代原来的数值方法技术,每年只需几万元,即可完成之前耗资几千万元的每日业务化预报,并将每次测算时间从6小时缩短到几十秒。

“基础研究是整个科学体系的源头,是科技创新的根基;只有地基打得牢,科技事业大厦才能建得高。”青岛市科技局局长李天传说,近3年,驻青涉海科研院所和高校SCI论文、EI论文年均增长率分别为14.8%、20.4%。通过加强布局基础研究,青岛的海洋科研策源力正不断加强。

掌握关键技术

经略海洋,核心关键技术是重中之重。青岛通过深入实施“硕果计划”“海创计划”,建设创新创业共同体、打造服务平台等方式,推动关键核心技术协同攻关,加强了颠覆性技术和前沿技术的研究。

“我们研发的‘中周期波浪海上施工作业装备’,破解了海洋大波浪海域施工时间短的世界性难题,获得国家科技进步奖二等奖。”中国海洋大学工程学院学术委员会主任委员王树青告诉记者,江苏省盐城大丰港码头施工时就遇到了风高浪急、每年可施工天数少的难题,影响了工期进度。中国工程院院士、中国海洋大学教授李华军带队,历时3年,逐一攻克技术难关,研发出桩帽顶部支撑装置、多功能吊装等一整套装备系



中国海洋大学新型深远海综合科考实训船“东方红3”,多次到深海大洋开展科学考察。

吴涛摄

统,可对码头上部结构全覆盖、一体化、流水式安装,使每年可施工时间延长了2倍。

关键技术突破要有科学理论为支撑,难题才能迎刃而解。位于渤海湾的埕岛油田某海洋平台在冬天风浪大时振动很厉害,被中石化列为十大安全隐患之一。“我们从振动机理理论出发,优化传感器布置技术,研发动力特性识别技术,揭示平台剧烈振动的原因。历时一年多,攻克了浪致振动控制技术,解决了振动难题。”李华军说,在此基础上,他们又历经10余年攻关,最终研发形成新型海洋工程结构设计、安装、检测及修复加固成套技术,大幅提升了海洋资源开发的技术水平。相关成果被纳入3项国家标准及行业规范,并获得国家科技进步奖二等奖。

深海环境更为复杂,对于关键技术的需求更多。“为填补我国在深海观测装备领域的空白,从2005年起,我们开始对低频声场探测传感器的研发。”山东省科学院海洋仪器仪表研究所副所长刘岩介绍,该所组建一支40多人的科研团队,历时近20年,最终突破了声背景场的探测技术,其研发的甚低频声环境探测传感器解决了装备的可靠性、稳定性难题,拥有长期的观测能力,能够初步满足我国在南海声场环境的探测需求。

2021年至2024年,青岛累计立项支持关键技术攻关项目84项,在深远海养殖、生物资源精深加工领域首批立项海洋创新示范工程2项。李天传表示,下一步,青岛计划通过3年努力,突破100余项海洋关键核心技术,加速形成具有重要影响力的国际海洋科技创新中心。

完善人才梯队

青岛涉海高校和科研院所众多,但从事应用研究的少。青岛市委组织部副部长吴学新表示,聚焦海洋人才队伍结构性失衡问题,近几年,青岛加大了对海洋产业人才的培育力度,通过部署实施海洋人才集聚三年行动计划,促使海洋人才梯队不断完善。

“引进一位人才,带来一个团队,支撑一个项目,做大一个产业”,是青岛打造海洋人才梯队的目标。牛耀龄是海洋地质与海洋地化研究领域国际知名学者,曾参加过3个大洋钻探航次。我国大洋钻探的快速发展,让其萌生了回国发展的想法。面对很多城市抛出的橄榄枝,牛耀龄最终选择了青岛。“青岛有着丰富的海洋科研资源,能够提供更加广阔的发展空间。我的目标是建设一支敢于向权威和传统挑战的大洋岩石圈研究团队,助力中国在国际大洋钻探领域获得更多话语权。”

建设海洋人才梯队,除了引进、培养高层次人才,更要吸引青年人才,为海洋科研增添持续动力。为加速集聚海洋产业人才,青岛推出现代海洋英才激励计划,每年遴选在海洋领域有突出贡献的高端人才,给予政策支持。同时,聚焦青年人才引育工作,出台一系列专项政策,助力青年人才安居乐业。

青岛海洋类高校、科研院所内部也有一套人才建设体系。中国海洋大学人事处副处长李召斌介绍,针对领军人才,海大推出“筑峰”“繁荣”人才工程;针对外聘知名学者、专家,单独设立“绿卡”人才工程;针对有突出发展潜质的优秀青年人才,设立“青年英才工程”。此外,为培育具有国际竞争力的高层次领军人才和优秀青年人才,海大还通过“青年英才海外培育计划”,定期选派优秀青年人才赴国际名校长期研修。

“我们的人才工程体系是畅通和相互衔接的,这给了各层次人才更好地向上发展空间。”李召斌介绍,如果青年英才干得好,就可以通过选拔进入“筑峰”“繁荣”人才梯队中,享受更高层次待遇和支持。

2014年进入中国海洋大学的高珊,和她的团队在四膜虫活跃转录的大核中发现了一种真核生物新兴的表现遗传标记——N6-腺嘌呤甲基化(6mA),引起全球关注。因为在科学研究领域的突出贡献,高珊先后入选了国家和山东省的多个人才项目。在学校内部的人才体系里,她也由最初的“青年英才”晋升到“筑峰人才”特聘教授序列。吴学新说,通过多措并举打造人才磁场,目前青岛海洋人才总量超过37万人,结构日益优化。

破解“两张皮”问题

海洋科研和产业发展“两张皮”是长期难题。青岛通过打造海洋科技成果转化平台,强化全链服务、多应用场景服务、多平台赋能等模式,推动海洋产业高质量发展。

“海洋生物医药产出路径长、涉学科多,中间极易出现学科壁垒、课题孤立、人员合作不畅等堵点。”青岛海洋生物医药研究院副院长、中国海洋大学教授杨金波告诉记者,青岛海洋生物医药研究院的建立,就是为了打通基础研发到最终工程化的“堰塞湖”。

据了解,青岛海洋生物医药研究院作为海洋科研和产业全链服务平台,历经十余载运行,如今已由“萌芽发韧”进入到“破土成长”阶段:2022年取得免疫抗肿瘤海洋多糖1类新药临床批件,2024年获批抗乙肝病毒药物临床准入,目前还布局了6款到8款海洋候选新药及20款以上海洋来源的医疗器械和大健康产品等。

“治疗阿尔茨海默病药物GV-971,从研发到上市的经历十分坎坷。”杨金波说。几十年前,青岛海洋生物医药研究院创始人管华诗院士,从海洋藻类生物中获取一系列糖类化合物,经过筛选得到一个寡糖片段,经反复论证,发现该片段对治疗阿尔茨海默病有较大潜力。由于当时科研资金短缺,2009年这项发明专利被美国一家药企买走……后又被中国药企买回,从而有了产学研合作接续推进。作为GV-971的原研单位,中国海洋大学协同攻关,突破了一系列关键技术,最终助力新药成功上市。

“生物医药研发过程涉及六七个学科、近20个环节,任何一个环节出现问题,都会让新药夭折。”在杨金波看来,青岛海洋生物医药研究院等科研院所之所以能够挺身而出,积极推进海洋新药研发及成果转化,打通全学科及全链条的科技创新服务模式发挥了关键作用。

与前者不同,山东省海洋科技成果转化

平台是“以应用场景为带动”破解科研与产业发展难题的典型。“我们的优势是有自己的应用场景,因为本身就是需求方,知道应用过程中的痛点。”平台运营方山东海洋集团科技有限公司副总经理张磊说,其母公司山东海洋集团是一家以海洋产业为核心主业的省属大型国有企业,这使得平台在成果转化时有着天然应用场景优势。

青岛岚景科技有限公司就是该平台孵化的企业之一。公司总经理赵强告诉记者,他们已在山东海洋集团的多艘船上开展应用试验,实现了视频、画面、定位等数据的统一化监控。“我们还通过平台牵线,与科研院所顺利‘牵手’,准备共同开展新技术攻关。”

哈尔滨工程大学青岛科技园则是多平台赋能模式的代表,通过搭建公共研发、技术转移和人才服务等30个平台,微电子、船舶结构物检测等4个共享中心,为入驻企业赋能。哈尔滨工程大学青岛科技园副总经理肖常林介绍,他们利用高校资源和全国合作资源多的优势,全链条、全周期、全方位为企业破解难点痛点。目前园区入驻企业已达220余家,引进院士等高端人才700余人,累计总产值超35亿元,企业取得专利700余项。

青岛数智船海科技有限公司就是受益企业之一。公司副总经理白瑜冰说,哈尔滨工程大学青岛科技园为其联系高等院校专业人才培养,并通过行业对接,推动国产工业仿真软件研发支撑平台FastCAE落地。该平台已应用到船舶、汽车、航空、机械等行业领域,服务国内单位40余家,完成国产CAE软件开发350余例。

为推动海洋领域创新要素自由流通、前沿技术高效转化,从2023年开始,青岛率先建起全国技术交易服务“新样板”——海洋科技大市场。截至目前,海洋科技大市场围绕成果转化难点、痛点,汇聚多方资源,打造了多元主体协同、线上线下融合的科技成果转化良好生态。2023年,青岛涉海技术合同成交额突破69亿元,同比增长70%。

青岛已建立起了“4+2+4”海洋产业体系,致力于培育壮大海洋装备、海洋药物和生物制品、海水淡化与综合利用、海洋新能源4个海洋新兴产业,推动产业融合发展。李天传表示,未来青岛将着力强化海洋科技创新引领,推动科研与产业深度融合,努力争当海洋强国、海洋强省建设的“排头兵”。



中国工程院院士李华军(左三)在海洋工程施工一线工作。

刘莅摄

● 近3年

涉海科研院所和高校SCI论文年均增长率 14.8%

EI论文年均增长率 20.4%

2021年至2024年

● 累计立项支持关键技术攻关项目

84项

● 在深远海养殖、生物资源精深加工领域首批立项海洋创新示范工程

2项

当前,海洋经济已成为沿海国家和地区经济增长最具活力和前景的领域之一。科技创新是海洋经济发展的核心驱动力,只有以海洋高新技术为支撑,充分发挥高技术引领性和创新驱动性,才能持续激发蓝色动能。

海洋科技创新首先要以国家战略需求为导向,构建“三位一体”创新体系。要制定海洋科技中长期发展规划,明确深海能源开发、海洋智能装备、海洋生物基因工程等一系列攻坚领域,设立专项基金支持“卡脖子”技术攻关。同时,优化资源配置机制,建立跨部门海洋科技协调机制,统筹各个层次的研发平台,形成基础研究—技术攻关—工程应用的贯通链条。此外,要推动崂山实验室等国家平台开放共享,构建全球海洋科技联盟,提升创新体系整体效能。

深海科技竞争本质是技术集群的较量,要在基础研究上狠下功夫。海洋科学涵盖物理海洋学、化学海洋学、生物海洋学、海洋地质学等多个学科,需要深入探索海洋的基本规律,构建海洋科学理论体系。因此,在对海洋基础研究加大投入时,要树立长期观念,摒弃急功近利的想法,让科研人员能够心无旁骛地开展研究。厚积薄发,带来更多“从0到1”的突破。

现代海洋产业体系需以科技创新为内核,实现三产深度融合。科研与产业“两张皮”问题由来已久,必须打破阻碍融合的“隐形墙”“玻璃门”,建立全新的产学研用协同创新机制,推动科研成果转化;要通过建设专业的海洋科技园区,打造海洋科技新高地,使科研与产业共生共荣;要支持企业参与海洋科技研发,实现企业与科研无缝衔接;要建立海洋科技产业联盟,让科研与产业在产业链协同发展,共同发挥应有的作用;要鼓励企业牵头组建创新联合体,培育海洋领域独角兽企业,形成“龙头企业+专精特新”的雁阵格局。

海洋科技攻关需秉持开放合作理念,构建“双循环”创新生态。一方面,深化与其他国家的深海技术联合研发;另一方面,借力“一带一路”,推动海洋装备技术标准互认。通过举办国际海洋科技博览会、设立海洋创新基金,吸引全球创新要素集聚,共同应对海洋酸化、塑料污染等全球性挑战。同时要集中力量开展技术攻关,突破技术瓶颈,形成自主知识产权;要加强产学研合作,建立技术创新联盟,对关键核心技术进行协同攻关。

经略海洋是一项长期而艰巨的任务,需要持之以恒的努力。唯有以系统性思维重构海洋科技创新范式,才能在深海蓝海中开辟新赛道,将海洋资源优势转化为高质量发展胜势。

本版编辑 王薇薇 杜铭美 编高妍

经略
查
手
记

科技