

科技视点

我国研发的“探索4500”自主水下机器人，首次完成北极科考

# 水下机器人 极地显身手

本报记者 吴月辉

创新谈

完善技术创新市场导向机制，强化企业创新主体地位，促进各类创新要素向企业集聚，形成以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系

## 强化企业创新主体地位

叶 获

日前公布的《2020年全国科技经费投入统计公报》显示，2020年，企业研究与试验发展(R&D)经费支出18673.8亿元，比上年增长10.4%，占全国R&D经费的比重达76.6%，对全国增长的贡献达77.9%。企业研发经费对全社会增长的贡献进一步增强，成为一大亮点。

抗击新冠肺炎疫情、应对复杂严峻的国内外环境，企业研发经费能够持续保持中高速增长，表明我国企业技术创新主体地位正在不断增强，创新成为企业发展的第一动力。科技部的统计数据也显示，近年来，一批具有国际竞争力的创新型中小企业加快发展壮大，发挥了技术创新生力军作用，科创板上市科技企业超过200家，总市值超3.2万亿元。高新技术企业发展势头强劲，生物医药、数字经济等新兴产业表现抢眼。

进入新发展阶段，动力转换、方式转变、结构调整等都需要科技创新注入新动力。企业是科技与经济紧密结合的主要力量，其作为技术创新的主体地位应当进一步强化。“十四五”规划纲要提出，完善技术创新市场导向机制，强化企业创新主体地位，促进各类创新要素向企业集聚，形成以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系。

强化企业创新主体地位，要推动创新要素向企业集聚，促进产学研深度融合。企业离市场最近，对于市场需求反应灵敏，适应需求进行创新的愿望强烈，要通过财政、金融、税收等多种政策措施，鼓励引导企业进一步加大对原始创新和自主攻关的投入。同时，深化科技体制改革，完善知识产权保护制度，推动人才、资金等创新要素加快向企业流动，让企业真正成为技术创新决策、研发投入、科研组织、成果转化的主体。

强化企业创新主体地位，须进一步优化创新环境，完善企业创新服务体系。一方面，要推动国家科研平台、科技报告、科研数据进一步向企业开放，健全科技成果转化机制，鼓励将符合条件的由财政资金支持形成的科技成果许可给中小企业使用；另一方面，应充分发挥科技服务业的桥梁纽带作用，促进科技成果加快转化。此外，要继续完善金融支持创新体系，鼓励金融机构发展知识产权质押融资、科技保险等科技金融产品，助力科技创新企业解决融资难题。强化企业创新主体地位，还要牵住“牛鼻子”，聚焦产业发展的关键环节，支持领军企业牵头组建创新联合体。企业技术创新的“卡脖子”技术，只靠一个企业单打独斗难以完成，亟须行业联手建设更具系统性和综合性的研发组织模式。要鼓励支持领军企业以实施重大科技任务为牵引，推动产学研用共同参与、共同投入、共享成果，为实现高质量发展提供更多高水平的科技创新动力。

新闻速递

专家为前沿交叉科学建言献策

本报电 日前，2021年度全国前沿交叉研究院院长联席会年会暨交叉学术研讨会在北京举行。大会分为学术报告、专题报告和自由讨论三个部分。在学术报告环节，与会专家围绕生物成像和脑科学、纳米肿瘤药物智能运输、应用数学、古DNA研究等，对交叉研究的范式提出了思考；在专题报告环节，多位科研机构管理者探讨了如何灵活有效地推进、组织和发展交叉学科研究；在自由讨论环节，与会代表就如何合理评价交叉研究中心，促进学科交叉、交叉学科人才培养以及院长联席会平台如何为学科交叉服务积极建言献策。（喻思南）

浪潮发布人工智能巨量模型

本报电 浪潮人工智能研究院日前在京发布人工智能巨量模型“源1.0”，参数规模为2457亿，训练采用的中文数据集达5000GB，模型在语言智能方面表现优异。“源1.0”中文巨量模型的发布，使得我国学术界和产业界可以使用一种通用巨量语言模型的方式，大幅降低针对不同应用场景的语言模型适配难度，同时提升在小样本学习和零样本学习场景的模型泛化应用能力。浪潮人工智能研究院负责人表示，“源1.0”将面向学术研究单位和产业实践用户进行开源、开放、共享，降低巨量模型研究和应用的门槛，为国家在人工智能研究和产业发展方面作出贡献。（谷业凯）

12家新型研发机构入驻南昌经开区

本报电 日前，江西南昌经济技术开发区澳博颗粒研究院有4个项目进入中试阶段，覆盖了纳米材料等行业。得益于南昌经开区500万元研发经费的资助，该研究院新型纳米隔热材料等多个新产品研制进程提速。据了解，南昌经开区积极推动营收3亿元以上工业企业建立研发机构，将科技研发年专项补助增加到1亿元。同时，南昌经开区大力引进高端创新平台，目前已有中科生态修复（江西）创新研究院、江西国科医药工程技术研究院等12家新型研发机构入驻。在科技创新驱动下，南昌经开区企业竞争力持续增强，转型升级速度加快。（余 意）

本版责编：谷业凯

类一样感觉自己身体状态如何。”邵刚说，“如果觉得自己‘精神头’还不错，就会继续干活；如果觉得不太好了，它就会立即向我们发出求救信号，我们马上会去帮助它。”

经受考验

极地天气瞬息万变，“探索4500”布放和回收都很安全

虽然已经做好了充分的准备，但极地天气瞬息万变，科考队员和“探索4500”在北极还是经历了意想不到的困难和考验。

在一次作业前，原定的下潜区域气温骤降，风雪交加，能见度非常差。“当时，我们母船距离这个工作区有十几海里，在航行过程中我一直非常忐忑，担心无法正常完成设备布放。”邵刚回忆。

当母船到达下潜区域时，天气开始转晴，但之前的降温和暴风雪让海面迅速结冰，水域范围比之前缩小了很多，给机器人的布放和回收增添了极大的困难和风险。

机器人无处下“脚”，科考任务时间紧迫又不能耽误，怎么办？最后，邵刚和同事们决定利用母船进行破冰，人工开辟了一块可以布放水下机器人的水域环境。邵刚说：“破冰开出的水域范围非常小，其实不利于我们对水下机器人的回收。幸运的是，最终我们完成了布放与安全回收，也证明了‘探索4500’具备在极地恶劣环境下开展科考应用的能力。”

极地海洋的许多区域长年被海冰覆盖，对海冰特征和冰下海域进行考察是极地考察的重要组成部分。沈阳自动化研究所副所长李硕介绍，极地科考一直是水下机器人发展的重点方向。近些年来，沈阳自动化研究所先后有4种类型6台套无人水下机器人参加了8次极地科考，为我国极地科考作出了重要贡献。

“自主水下机器人在极地科考中主要承担三方面的任务。”李硕说，“一是对浮冰的观察和探测，了解其厚度、状态以及运动情况等；二是测量水体参数，包括水的深度、温度、盐度等；三是进行海底地形地貌的精细探测，在此基础上也可以发现海底的一些矿产资源。”

传统的海冰考察方法，是在海冰上钻孔，这种方法效率比较低，而且获得的数据有限，具有很大的局限性。自主水下机器人则不受海冰的影响，可以到达一些人无法到达的区域，更大范围、更大深度以及更长时间地进行科学考察。而且，取样灵活准确，有助于提高采集样品的质量，增加样品采集数量。

“科考人员可以通过水下机器人上安装的摄像机、照相机以及成



像声呐等成像设备，直观地观察极地的水下世界。”李阳说。

李硕说：“本次将自主水下机器人应用于北极科考任务，让我们更加了解科学家们对于智能机器人技术的需求。科研团队将以此为契机，将技术创新与科学需求紧密衔接，不断优化和升级，为今后开展北极科考更大面积的探测作业提供更加智能的技术手段，助力科学家获得更多有价值的数据和信息。”

功能先进

可达万米之深，可到几千公里之远，应用领域越来越广泛

早在20世纪70年代，一些国家就开始研发用于极地考察的无人水下机器人，目前已有多种类型，主要包括遥控式（有缆）和自主式（无缆）两种。

李阳介绍，我国从20世纪80年代开始进行水下机器人的研发，当时沈阳自动化研究所是主要的研发单位之一。“但极地科考水下机器人的飞跃发展主要是在近10多年，这期间我们先后研发出‘海极号ROV’‘北极ARV’和‘探索AUV’等水下机器人，参加了多次极地科考，都实现了成功应用。”

近年来，面向国家重大需求，沈阳自动化研究所一直致力于推动水下机器人的谱系化发展，如今从深度上已经实现了从水面到水下1.1万米全覆盖，航程上也实现了几公里到几千公里全覆盖。“我们团队主要还是侧重于无人水下机器人的研发与应用，目前我国无人水下机器人在主要功能和性能指标方面，都已经达到国际先进水平。”李阳说。

随着水下机器人谱系化发展，其应用领域也越来越广泛，面临的作业环境也越来越极端和复杂。李阳告诉记者，除了极地外，目前他们还在青藏高原的高原

湖、太平洋的马里亚纳海沟持续开展科学考察。“这些都是非常极端和复杂的环境，对无人水下机器人的自主控制技术提出了很高的要求。我们需要在有限的空间搭载更多的传感器，这对总体的布局和电池的兼容性都提出了重大挑战。”

未来，世界自主水下机器人的发展将朝着更智能化的方向发展，具备更强的环境适应性和更强的协同作业能力。

“我们原来的自主水下机器人大多是属于预编程式的，在下水之前科研人员已经提前给它预设好程序，告诉它目标和行走的路径。”李阳表示，将来随着智能化的发展，人为介入将越来越少，自主水下机器人的作用越来越大。

图①：科考人员在甲板上做布放准备。

图②：“探索4500”自主水下机器人回收过程中。

中国科学院沈阳自动化研究所供图

修筑起区块链技术落地的高速公路；促循环，推动数据要素在建好的管道上流通、循环。公司的技术人员与各应用领域的专业人员深度合作，解决痛点、打通堵点，让数据快速流通起来，加快实现区块链技术的落地、应用。

辛勤耕耘，终有收获。在司法领域，基于保全网存证的司法判例已应用于各级法院，判例过千，快速、高效、低成本解决了存证方“自证清白”的问题，为有效打击互联网侵权、快速处置不良资产等提供了利器；在农业领域，依托数农平台打造的“天空地一体化”智慧农业系统，已在临安等地顺畅运转，助力农业产业升级和乡村振兴；在医疗系统，“区块链+医疗”应用系统落地于浙江大学医学院附属邵逸夫医院，在全国首创电子病历与科研数据区块链应用……

高航表示，数秦科技将围绕“让信任更简单、让数据有价值”的目标，不断提升研发交付能力和创新产品打磨能力，向着产业区块链的星辰大海扬帆远航。

首闯北极

为应对极地恶劣环境，科技人员对它进行了一系列的技术升级、改造

邵刚是中国科学院沈阳自动化研究所的副研究员，这是他第一次参加极地科考。和他一样，“探索4500”也是第一次出征极地。

沈阳自动化研究所主持研制的“探索4500”，外观酷似一条“大黄鱼”。和普通的无人水下机器人相比，“探索4500”的自主能力更强。

沈阳自动化研究所副研究员李阳告诉记者：“相较于遥控水下机器人，‘探索4500’没有缆线与母船连接，不需要人工干预就能够实现自主航行和执行探测，续航时间更长，工作范围也更大。”

尽管“探索4500”本领已足够强大，但要去极地恶劣环境闯荡，科研人员们还是不太放心。在出发前，他们又对它进行了一系列的技术升级、改造，全面提高了系统的可靠性。

在极地高纬度地区，科考母船会因为风、流等相互作用发生位移，致使水下机器人的布放和回收难以在一个相对固定区域内实现，冰层也会阻碍母船和无人水下机器人之间的通信。“这些都要求水下机器人拥有自主导航能力，能够准确接收母船指令，并根据自身设备的状态调整运行轨迹，在回收过程中逐渐向母船靠拢，从而实现自动、安全回收。”邵刚介绍。

针对此次北极科考工作区高密度海冰覆盖的特点，科研团队创新性地研发了声学遥控和自动导引相融合的冰下回收技术，确保“探索4500”连续下潜成功，并能安全回收。邵刚说：“我们还增加了应急信标，用于潜器上浮后卡在冰层下或肉眼无法确定位置时，进行较为准确的方向定位。”

此外，科研团队还对“探索4500”的故障处理流程进行了优化，让它自主判断自身当下的状态，从而做出决策。“机器人在持续工作一段时间后，就能够像我们人

创新故事

深耕底层技术、推动落地应用，数秦科技在区块链领域持续探索

## 让区块链技术在经济社会发展中发挥更大作用

本报记者 李中文 赵永新

累计交易量超过2万亿元，接口调用总量超亿次，累计为中小企业授信5000亿元……望着大屏幕上不断跳动的数字，浙江数秦科技有限公司（以下简称“数秦科技”）首席执行官俞学励喜形于色。

融资难、融资贵，是困扰中小微企业的全国性难题。为破解这个老大难问题，在浙江省委、省政府的指导下，2019年，浙江银保监局联合省发改委和省大数据局，规划、设计并打造了浙江省金融综合服务平台。经过层层遴选，在产业区块链领域深耕多年的数秦科技脱颖而出，负责承建这一平台。

“银行业之所以不愿贷、不敢贷、不能贷，有一个重要原因，就是信息不对称——银行难以及时、准确、完整地掌握中小微企业的相关信息，导致贷款评审难、风险管控难。”俞学励告诉记者，区块链具有全程留痕、不可篡改、公开透明等特点，为解决这一痛点提供了技术支撑。“在浙江银保监局和相关部门的大力支持下，我们综合运用大数据、人工智能、云计算等技术，把各政府部门

的中小微企业的相关信息经省大数据局汇集后，通过金融主题库实现数据治理，实时接入金融综合服务平台，省内的银行机构可以直接触达、实时掌握、及时评审、精确放贷，不仅贷款效率显著提升，融资成本和信任成本都大幅降低。金融综合服务平台自2019年11月上线以来，所支撑的信贷业务呈指数级增长。”

俞学励介绍，为帮助银行及时防控并处置风险，他们还向法院系统和金融机构开发了“小额金融诉讼平台”，银行可以把业务过程中已存证在区块链上的贷款证据和后续违约情况快速推送给法院；由于区块链保障了所有已上链信息都是原始、完整、透明的，法院可以批量立案、快速处置，原来需要半年、一年才能处理的违约案件，现在一个月内就能处理完成。

助力银行业服务实体经济，是数秦科技推进区块链技术落地应用、与经济社会发展发展的一个缩影。

“作为一项革命性的新技术，区块链属于‘新生儿’，不仅本身需要深度开发，同时也面临社会不理解的问题。特别是产业区块链，更缺乏明确的坐标系。数秦科技2016年成立以来，按照‘建桥墩、修管道、促循环’的发展思路，在区块链领域开展前沿研究。”数秦科技创始人兼董事长高航说。

建桥墩，搭建底层技术底座。数秦科技聚焦“区块链+大数据”核心技术，融合云计算、人工智能等新技术，在业内首创了区块链中台“氟平台”，为产业区块链建设底层基础设施；扩管道，开发各类应用场景。经过深入调研、持续开发，公司先后发布了“保全网”“数融平台”“数农平台”等产品和平台，