第四届海洋装备科技创新大会海洋机器人场景对接会上，青企研发的新品亮相多个环节

洗舱巡海样样专，“水下兵团”闯深蓝

□青岛日报/观海新闻首席记者 李勋祥

青报观察

海洋机器人是海洋装备的重要组成部分，是海洋装备中新技术含量高、创新应用活跃、辐射带动作用明显的重要板块，已广泛应用于海洋科学探测、海洋资源开发、水下救援打捞等领域，成为推动海洋强国建设的重器。

日前，第四届海洋装备科技创新大会海洋机器人场景对接会在青岛举行。活动设置海洋机器人实物展览、水下作业视频演示、场景能力路演等多个环节，集中展示国内海洋机器人产品，助力海洋机器人研发单位拓展市场空间，加快落地应用。活动期间，青岛企业研发的海洋机器人组团亮相，成为观察这座城市在海洋机器人赛道系统性积累的一个窗口。

新品亮相，助力行业数字化转型

在海洋机器人实物展览区，一台宛如一辆微缩版“重装坦克”的海洋机器人引人驻足。它黑银配色，机身底部两侧装配宽大的黑色履带，机身正上方伸展出一组结构复杂的折叠机械臂，末端连接着四个喷头组件，整体散发着硬核的工业机械感。

“这是我们企业今年自主研发的第五代洗舱精灵，是一个专为散货船货舱清洗设计的海洋机器人。”青岛中远海运数智科技有限公司总经理助理刘祥杰介绍。

传统散货船货舱清洗高度依赖人工作业，作业周期长、安全风险高，大量化学洗剂易造成环境污染，人工成本持续上涨。“第五代洗舱精灵采用永磁吸附底盘，能够像壁虎一样实现爬壁行走，适配货舱复杂结构，可抵达舱内所有区域，并利用高压水射流清洗技术，对船舱实施高效清洗，清洗效率高于每小时500平方米，无需人员登高作业，改变了传统的人工洗舱方式。目前该机器人已经在中国远洋海运集团试点应用。”刘祥杰介绍，紧扣航运智能化转型需求，企业近年来打造了覆盖航运全场景的船舶智能机器人谱系，贯通船舶、港口、物流三大场景，形成了二十余款产品，可满足水下清污、船体维护、应急救援等多元作业需求。

青岛罗博飞海洋技术有限公司也带来了新产品。在海洋机器人板块，该企业专注于水电、核电、管道及河道等检测领域，自主研发的全姿态水下机器人、浑浊水摄像机、五自由度机械臂等产品已进入国际市场，近年来还拓展海洋生态修复、深远海渔业等细分赛道，研发的海洋机器人已应用于深远海养殖巡检、网衣破损检测、海草床大范围巡检等场景。

“这是我们今年最新研制的网箱清洗机器人，它能高效清除网衣上附着的藤壶、杂草等杂质。”企业市场战略部相关负责人介绍。与市面上的同类产品相比，该款海洋机器人采用了独特的三角形设计，能够更灵活地深入网箱的狭窄区域或作业死角；同时，设备搭载了空化射流盘，利用无数气泡瞬间内爆的冲击波，进一步增强了清洗的剥离力度与作业效能。

深耕赛道，促进航运业提质增效

船舶水下附着物是航运业长期痛点。船舶水下部位极易附着海藻、贝类，增大航行阻力、提升油耗，还会加速涂层破损、诱发钢板腐蚀。据统计，中等程度生物污损能让一艘中型集装箱船的燃料消耗增加20%至40%。全球船队每年为此多消耗约3000万吨燃料，增加二氧化碳排放约1亿吨。

现有船舶水下除污方式主要为人工潜水清洗检测和进坞清洗检测。近年来，水下除污机器人在时间成本、经济效益等方面展现出极大优势。以巴拿马型货船为例，人工清洁单船至少需3天、单次成本近20万元；而青岛中远海运数智科技有限公司研发的海洋机器人仅需1天、单次成本约1.5万元，真正实现了提质增效。

青岛森科特智能仪器有限公司也在切入船舶水下除污这条赛道。“自2015年企业成立到成长为国家级专精特新‘小巨人’企业，我们一直在水下清洗和巡检领域深耕，致力于解决水下高危、低效的人工清污难题。”青岛森科特智能仪器有限公司总经理助理纪博在场景能力路演环节介绍，近年来，企业研发的水下网衣清洗机器人已在深远海养殖网箱及核电拦阻网场景中应用，清洗效率是人工的5到8倍。产品入选山东省首台（套）技术装备，在国内深远海养殖细分市场占有率行业领先；企业还不断拓展水下机器人应用场景，研发出水下船舶清洗机器人，适用于大型船舶底部及侧面锚地清洗，最大可清除6厘米藤壶，200米船舶单侧清洗仅需40分钟。该产品已成功出口新加坡，实现国产海洋智能装备出海突破。

海洋机器人是一个庞大的家族。按照是否载人，可分为载人潜水器和无人潜水器。其中，无人潜水器根据控制方式的不同，主要分为遥控水下机器人（ROV）和自主水下航行器（AUV）。在AUV这一赛道，青岛企业也展现出深厚的技术积淀。

“我们深耕AUV二十余年，具备6000米级AUV全谱系研制能力。”青岛澎湃海洋探索技术有限公司战略发展部部长李文介绍，企业研发的小型AUV主要用于教学考察及水产监测；中型AUV最大下潜至2000米，主要应用于工程勘测等；大型AUV最大下潜至6000米，是深海探矿及远洋工程的主力装备。企业还实现了多台AUV的编队协同。目前研发的系列产品已销售200余套，服务青岛胶州湾跨海大桥桥墩检测等海洋工程约50项。

加速发展，依托产业优势深化布局

整机研制领跑的同时，青岛在核心部件与通信保障等环节也形成了一定的配套能力。山东北溟科技有限公司主要从事水声通信与跨域组网的关键技术研究、装备研发与产品生产，研发的水声通信系列产品，主要用于AUV、海洋具身机器人等水下平台的数据传输及组网等通信保障；青岛策海自动化科技有限公司专注动力，研发的水下推进器系列产品，可为水下机器人、无人船、电动船等装备提供动力支持。

“我们核心技术之一是缠绕续转技术。产品遇到缠绕物照样持续输出动力，可以作业后回收再清理。”青岛策海自动化科技有限公司总经理李东杰说，“企业研发的产品已应用于山东科技大学‘崮海’智能无人船上，连续4年支撑该团队南极科考任务，仍未退役。”

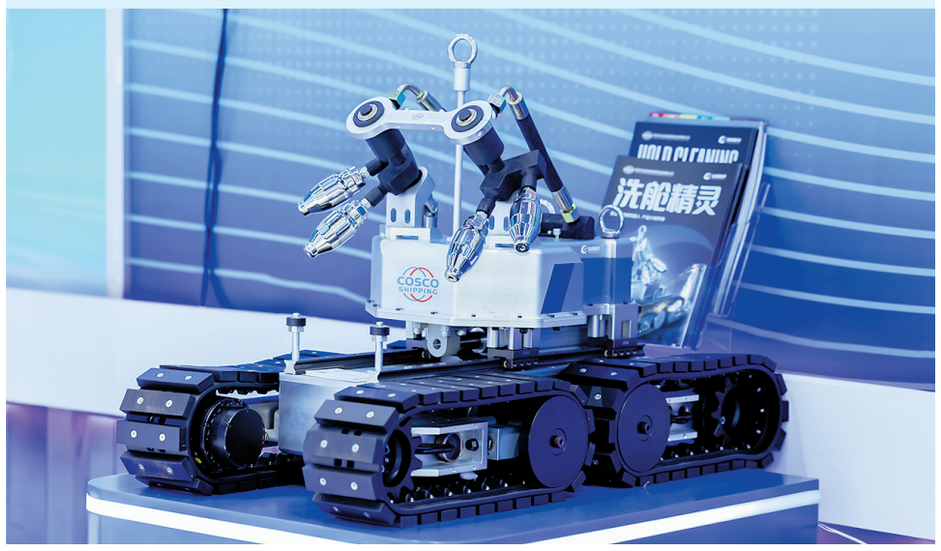
在全国市场规模持续攀升的宏观环境下，青岛正将海洋机器人作为人工智能领域的重点方向加速布局，依托涉海院校、整机与配套企业集聚的产业优势，持续深化布局。近日，市委海洋委印发《青岛海洋机器人产业发展行动方案（2026—2028年）》，围绕科技创新、主体培育、公共服务、场景开放等推出一系列举措，着力建设全国海洋机器人创新应用先行城市。

青岛产海洋机器人组团亮相

第五代洗舱精灵：由青岛中远海运数智科技有限公司研发，是一个专为散货船货舱清洗设计的海洋机器人

网箱清洗机器人：由青岛罗博飞海洋技术有限公司研发，能高效清除网衣上附着的藤壶、杂草等杂质

水下船舶清洗机器人：由青岛森科特智能仪器有限公司研发，适用于大型船舶底部及侧面锚地清洗，已成功出口新加坡，实现国产海洋智能装备出海突破



■青岛中远海运数智科技有限公司今年研发出第五代洗舱精灵，专门用于散货船货舱清洗。

首届紫领人才（青岛）产业生态共建大会举办

□青岛日报/观海新闻记者 刘佳旎

本报11月25日讯 25日，首届紫领人才（青岛）产业生态共建大会举办。会议以“重构·破界·共生”为主题，聚焦推进人力资源服务业与制造业深度融合，加快构建适配智能制造产业的紫领人才开发配置体系，汇聚政企研用多方力量，共话复合型技术技能人才培育、产教协同、供需对接新路径。

开幕式上，专家学者围绕新质生产力发展背景下人力资源开发、紫领人才体系建设作了交流分享。现场发布了“紫领人才青岛模式”，即：构建“岗位画像、工单驱动、微工厂实训、名企直通”四步闭环培育体系，依托AI岗位能力模型，建立紫领人才能力评价标准，根据企业生产工单开发培训教学模块，嵌入工厂产线实训场景，与重点企业联合开展定制化培养，实现即培即上岗。部分企业、高校产才融合定制化培养项目现场签约，首发紫领人才卡，揭牌成立紫领人才跨企业培训联合体。

其间，还召开了青岛市跨企业培训工作专题座谈会，人社部门、智能制造龙头企业、在青高校、人力资源服务机构代表等围绕产业需求导向下跨企业培训攻坚方向、实训基地运营机制创新、多元主体职责定位等进行深入研讨。

青岛市民中心企业出海综合服务驿站启用

首批30家涉外专业服务伙伴入驻

□青岛日报/观海新闻记者 蔺君妍

本报11月25日讯 25日上午，青岛市民中心企业出海综合服务驿站启用，并举办首场“海外用工”主题沙龙活动。首批30家优质涉外专业服务伙伴入驻轮值，面向全市企业提供免费咨询等公益服务。

驿站紧扣企业出海事前研判、事中办理、事后风控全链条需求，整合涉外法律、跨境财税、国际金融、信用保险、商事合规等专业资源，围绕对外直接投资、对外承包工程、对外贸易、对外劳务合作等高频事项，提供政策答疑、流程指引、案例解析、风险预警等服务，并常态化组织政策宣讲、政企沙龙、专题培训等配套活动，构建“政府主导、公益赋能、专业支撑、全域覆盖”的企业出海服务新体系，助力企业稳健开展境外投资、国际贸易等涉外业务。企业可到青岛市民中心专区现场咨询，也可通过青岛市行政审批服务局微信公众号“企业出海公益服务安排预告”扫码预约。

下一步，驿站将持续扩容涉外专业服务伙伴库，迭代升级“青易办·易出海”服务矩阵，加快推进服务标准化、品牌化、体系化建设，精准匹配企业国际化发展需求，护航青岛企业合规稳健“走出去”，为青岛高水平对外开放蓄势赋能。

国创中心发布『芯端云』一体化系列产品

聚焦『AI+控制』，加速工业AI落地

□青岛日报/观海新闻记者 杨 光

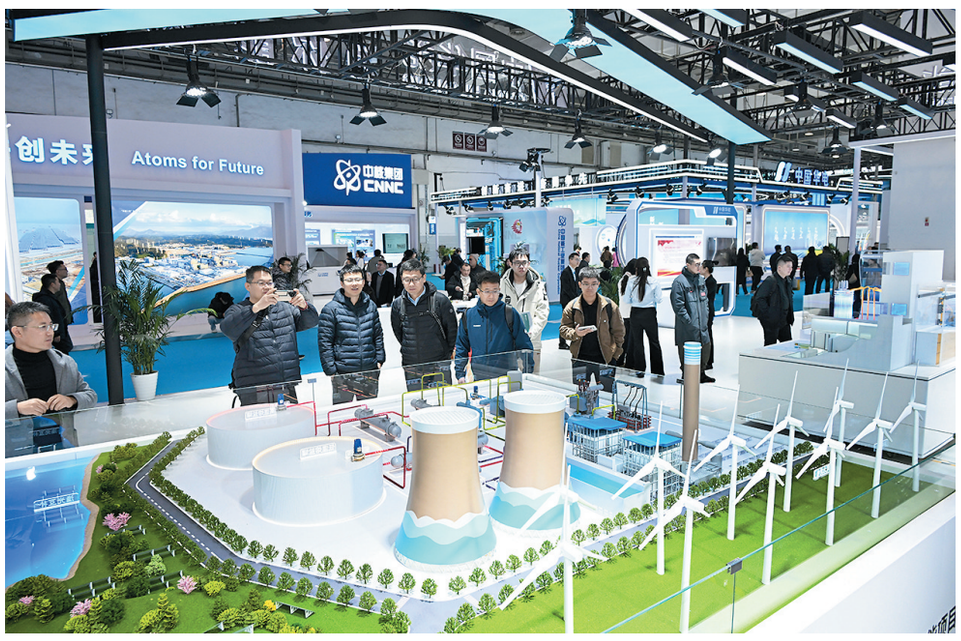
本报11月25日讯 工业AI正处在从局部试点迈向规模化落地的分水岭，落地在青岛的国家级创新平台正在探索如何让AI进入真实工业系统，并在安全可控的前提下持续创造价值。

25日上午，国家高端智能化家用电器创新中心（简称国创中心）在青岛发布端侧AI控制芯片RC505、智训平台和“北辰天枢”多模态大模型等“芯—端—云”一体化底座与系列化产品，聚焦“AI+控制”，加速工业AI落地。

国创中心总经理王晔表示，工业AI的价值不在于模型会不会聊天，而在于能否缩短研发周期、优化控制策略、降低能耗、减少停机，并持续提升产品智能化水平。基于此，国创中心发布“AI+控制”战略，以“芯—端—云”全栈AI基础设施和中试测试平台协同部署，推动AI真正落地到产品、产线，降低制造业智能化转型成本。

芯片是推动AI进入物理世界的载体。新发布的RC505是一颗全链条国产化的自主产品，以40nm成熟工艺实现高性能AI推理，依托创新的存算一体架构破解“存储墙”难题，改变传统架构90%的能耗消耗在数据搬运的行业现状，实现数据就地完成计算，让家电在断网时也能自己做判断。从应用场景看，RC505可支撑油烟机升降台协控、洗衣机判干模块、设备负载识别、电机能效优化、震动检测、机器人运动参数优化等场景，应用领域从家电拓展到新能源装备、工业设备、机器人等产业，将于年内实现量产，可满足200万至300万台智能家电的“进化”需求。

在端侧，国创中心发布的智训平台打通数据采集、模型训测、部署复测全链路，以变频水泵单台标定为例，标定时间从传统人工值守模式的3天压缩至2至3个小时，单人产出效率提升80%。在云端，国创中心推出“北辰天枢”多模态大模型，深入企划、研发与检测场景，推动流程协同与知识沉淀，将竞品对阵分析由5至7天缩短至5分钟。在中试测试环节，由国创中心建设的高端智能家电中试平台入选工信部重点培育中试平台，聚焦芯片、算法及端云协同，提供全链条中试验证服务，累计服务企业近300家，推动科技成果转化和产业高质量发展。



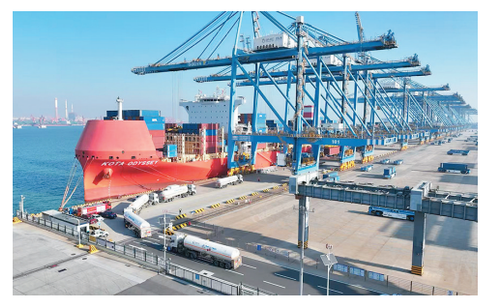
硬核能源装备集中登陆青岛

■11月25日，2026国际能源技术装备（青岛）展览会在青岛国际会展中心（崂山馆）开展。本届展览会面积约1.2万平方米，吸引了百余家能源装备企业围绕新型电力系统、算电协同创新、AI赋能能源应用等方向展出创新成果，积极打造集技术展示、供需对接、国际合作、成果发布于一体的能源技术装备专业平台。图为11月25日，与会者在展览会上参观、拍摄。

新华社照片

全国首单国际航行船舶生物甲烷加注落地青岛港

助力打造北方清洁燃料加注中心



■“德城”轮在山东港口青岛港完成生物甲烷加注作业。

□青岛日报/观海新闻记者 周晓峰

本报11月25日讯 25日，在山东港口青岛港QQCTN105#泊位，“德城”轮完成生物甲烷加注作业。这是全国首单国际航行船舶生物甲烷加注业务，也是继生物燃料油、绿色甲醇加注落地之后，青岛港在多品类绿色船用燃料保障领域取得的又一标志性突破，港口清洁燃料综合保障能力实现跃升。

此次加注业务由青岛港联合太平船务、中石化协同推进。生物甲烷可利用秸秆、畜禽粪污等有机废弃物资源化制备，具有显著的全生命周期减碳潜力，燃烧过程几乎不产生硫氧化物。同时，生物甲烷可直接适配现有LNG动力船舶及加注配套设施，无需对船舶动力系统进行改造即可使用，落地门槛低、适配场景广，是当前航运行业推进减排的优选路径之一。

生物甲烷在常温常压下呈气态，船舶加注需液化，属于超低温高危作业。在青岛自贸片区、海事局、海关、边检、交通局、引航站、港航公安、应急救援中心等相关部门指导与支持下，青岛港打通生物甲烷从燃料供应到船舶加注的全流程业务链条，为后续生物甲烷加注业务标准化、常态化开展奠定坚实基础。

生物甲烷加注业务的落地，进一步丰富了青岛港绿色船用燃料供给矩阵，填补了我国在国际航行船舶生物甲烷加注领域的空白，为东北亚航运低碳转型开辟新路径，也为全球港航业低碳燃料规模化应用提供实践样本。

面向未来，青岛港将持续深化港航、能源、口岸多方联动，加快构建全品类绿色燃料加注网络，推动作业流程标准化、安全管理规范化、运营模式常态化，全力打造北方清洁燃料加注中心，为青岛国际航运中心提质升级、世界级海洋港口群建设注入持久低碳动能。

青岛创新土地储备体制机制，助力城市更新和城市建设

五年“盘”出1.4万亩土地赋能高质量发展

□青岛日报/观海新闻记者 王冰洁

见习记者 刘 麒

本报11月25日讯 土地储备是自然资源管理的基础性制度，对优化土地配置、保障产业升级、服务城市建设具有关键作用。25日上午，市政府新闻办召开新闻发布会，青岛市自然资源和规划局介绍青岛构建土地储备工作机制、推动土地要素保障提质增效的情况。

“青岛搭建起‘1+N’土地储备制度体系，出台1个顶层意见及8项配套政策，破解收储补偿标准不一等现实难题。国有土地收储补偿方面，创新推行片区综合地价，根据控制性详细规划确定的各类指标，结合片区配套、建设条件、保障性住房配建需求、土地市场等情况，统一制定市南、市北、李沧共35个片区的综合地价。”发布会上，青岛市自然资源和规划局有关负责人介绍。

此外，青岛集体土地收储坚持统一规划、统一配置、统一储备，以村集体经济组织为单元配置土地，分类确定补偿标准：安置用地和其他可征地按征地补偿标准执行；补亏用地、经济发展用地按土地出让收入的一定比例核算，统筹用于被征地群众生产生活安置、城中村改造资金平衡和集体经济发展，支撑城中村改造稳妥推进。

资金是土地储备的“粮草”。青岛构建“规范管理、强化保障、创新融资”三位一体的资金管理体系：预算上政府统筹，财政清算资金、国有土地收益基金、专项债券等全部纳入预算，做到先有预算、后有支出；在资金使用上，形成“生地整理—熟地出让—收益入库—财政再投入”的循环；监管上则建立资金动态监测机制，实现从预算安排到资金支付全过程可追溯、可核查、可预警。近年来累计清算储备土地项目200余个，支付供电配套费6000余万元、支持27宗出让土地，使用超百亿元国有土地收益基金投入收储、征地补偿和前期开发，让每一笔钱都花在刀刃上。

渠道宽了，水才能活。抢抓国家重启土地储备专项债券的窗口期，青岛出台申报工作指引，统一标准、建立常态化项目储备库，择优入库。2025年以来，全市发行5个土地储备专项债券项目，募集资金20.37亿元，收储土地1080余亩。市北区捷能南地块创新采用权益收购整理模式，厘清多年遗留的复杂权益关系，破解地块长期无法入市的制度与资金瓶颈，让“闲置资产”变成“高品质熟地”，为存量低效用地盘活提供了可复制的样板。

如何能精细治理，提升土地资源配置效能？青岛贯通“摸清家底—分类收储—规范管理—精准供应”全链条，全面提升土地资源配置水平和服务城市发展能力。聚焦城市更新和城市建设关键领域，结合国土空间规划和城市发展需求，近五年来，全市累计收储土地14000余亩：碱厂片区、中车四方、美青工业园等老旧企业、闲散地块统筹收储，腾出空间给商业服务和新兴产业园区；河西剩余片区、戴家旧村改造用“统一收储”模式，先配置、后收储，统筹解决被征地群众的住房、养老、就业等基本生活需求；惠水路、青银高速东地块等闲置房地产用地依法收回盘活；重庆路高架、青岛北站东西广场、市图书馆新馆等重大项目用地顺利收回，再用经营性地块收益平衡基建投入，破解单独配套征地成本高、落地难的难题。

供地服务往前移，优质地块才能有序入市。2025年4月起青岛试行商品住宅用地预申请，出让前先发信息摸意向，累计发布31个预申请公告、涉及34宗住宅和1宗商业地块，全部顺利成交。网上交易统一平台、统一规则、统一监管，全流程留痕可查，创新推出“云上看地”服务，让竞买人线上就能看地块位置、规划条件和周边配套实景。2024年起，对招拍挂供应的住宅用地，受让人缴纳50%出让价款并承诺六个月内开工建设的，可先行交付使用，有效减轻企业资金压力、缩短项目开发周期。随着各项举措深入实施，百安居地块、河西新都心地块、郑庄片区地块等优质住宅用地顺利成交，土地市场预期保持稳定。

土地储备工作不仅是调控建设用地市场的重要手段，更关乎自然资源权益的合理调整与科学分配。下一步，市自然资源和规划局将持续迭代完善土地储备全链条工作机制，进一步释放土地资源效能，为城市高质量发展筑牢要素根基。