

实探具身智能机器人应用 “青岛样本”

●记者 谭铭

潮涌岛城千帆竞，奋楫扬帆产业兴。在这片黄海之滨的沃土上，青岛创业公司群体正以创新为帆、实干为桨，在具身智能机器人的蓝海中劈波斩浪。它们将具身智能机器人从概念变成了生机勃勃的赛道，探索了一条以场景应用驱动技术迭代与产业发展的新路径。

近日，上证报调研团队调研多家在青岛发展的科创企业，实探具身智能机器人应用的“青岛样本”。

文达通股份：扎根场景，锚定机器人未来

在青岛西海岸新区的一座实验室内，一台搭载着仿生三维立体视觉的清洁机器人正沿着预设路径缓缓移动。它不仅精准识别地面上的污渍，还能在遇到行人时主动避让。

这些机器人正是青岛文达通科技股份有限公司（简称“文达通股份”）扎根应用场景、布局未来的“触手”。

“当前，具身智能机器人尚处于发展早期。”文达通股份首席数据官王斌称，随着技术拐点的到来，机器人的交互友好度与功能实用性将不断跃升。机器人本体将成为“电脑终端”，具身智能是它的“操作系统”；真正引爆市场的，将是基于场景认知的“杀手级应用”——智能体。文达通股份正通过功能型机器人深入实际场景，布局以机器人为载体的智能体，为未来产业的蓬勃发展提前布局。

据介绍，作为国家级专精特新“小巨人”企业，文达通股份深耕仿生三维立体视觉技术，聚焦视觉空间感知能力，实现了智能感知决策闭环，成功研发出多目视觉模组、机器人训推用一体平台等核心产品。目前，公司逐步构建起包括清洁机器人、巡逻机器人、陪伴机器人等在内的功能型机器人产品矩阵。

“机器人本体公司侧重于运动控制，文达通股份则致力于优化机器人在场景中的工作效能。”王斌将这种合作形容为“战略协同”。目前，公司已为松延动力（北京）科技有限公司、北京加速进化科技有限公司等企业提供感知算法与场景化解决方案，赋予机器人导航、决策、场景适配等能力。

“哪里有场景，哪里就是机器人的用武之地。”王斌称，工业之外，社区将是机器人落地的沃土，蕴藏着不小的市场潜力，社区中的“一老一小”会是机器人未来的重要服务对象。

在青岛市大数据发展管理局的指导下，西海岸新区具身智能机器人实训场的筹备建设正如火如荼。“作为筹建方，文达通股份的核心任务是汇聚高校的创新智慧，对接市场的真实需求，促成技术与场景的‘双向奔赴’。”王斌说，这里不仅是技术验证基地，更被设计为连接供需的“产业会客厅”。

“文达通股份将坚持技术自研与集成创新双轮驱动，加速人工智能产业落地进程，以‘产品+服务’夯实基础，以‘场景+规模’开辟未来。”王斌介绍。

罗博飞：专注细分赛道，水下机器人遨游深海

在青岛，一台台水下机器人正悄然潜入“深蓝”，将高清影像、水质数据等实时传回岸上平台。这些“水下眼睛”背后，是一家国家级专精特新“小巨人”企业——青岛罗博飞海洋技术有限公司（简称“罗博飞”）。罗博飞主要从事水下机器人、水下摄像机、传感器等智能装备的研发生产以及智慧海洋物联网系统的搭建。

公司创始人、董事长马秀芬告诉记者，海洋产业没有捷径可走，在细分领域心无旁骛地做深做透，打造自主产业链，方能构筑起真正的核心竞争力。“一方面，公司‘向下扎根’，攻克关键核心技术；另一方面，公司‘向上生长’，构建安全、可控的自主产业链。”马秀芬说。

据介绍，凭借高强度的持续研发投入，罗博飞攻克了长期制约海洋智能装备发展的稳定性、使用寿命与数据传输等核心瓶颈，实现全链条自主可控。在水下机器人板块，公司专注于水电、核电、管道及河道等检测领域，其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了国际市场。

对于海洋生态修复、深远海渔业等细分赛道的坚守，更是罗博飞长期发展的秘诀。三亚蜈支洲岛热带海洋牧场、昌邑三峡海上风电与海洋牧场融合试验、烟台长岛海洋生态保护修复、莱州明波蓝钻一号大型管桩养殖围栏……在这些重大项目的实施的背后，都有罗博飞的身影。

“作为万亿级蓝海市场，智慧海洋行业未来将与信息技术产业、环保产业等深度融合。全球海洋经济正加速向数字化、智能化转型，水下机器人、传感器、摄像机等高端装备和物联网监测系统的应用场景不断拓展。这为罗博飞带来巨大的发展机遇。”马秀芬说，罗博飞将继续坚持海洋高端装备自主研发的定位，进行核心技术攻坚，拓展产品矩阵，着力打造海洋智能装备领军企业。

泽普医疗：深耕康养产业，迈向“长而强”的未来

走进山东泽普医疗科技有限公司（简称“泽普医疗”）展厅，一台AI康复机器人正在智能跑台上平稳运动。机械腿精准模拟人体步态，高清屏幕上实时刷新步频、步幅、足底压力等10余项核心数据，治疗师通过AI算法生成的个性化方案一键调整训练参数——这一幕，正是泽普医疗以技术创新撬动康养产业升级的缩影。

“要做‘长而强’的企业。”这是泽普医疗创始人吴少军始终坚守的初心。创业之初，他便锚定“康复产业化”目标。泽普医疗将研发重点指向核心设备。2012年公司首台主动康复机成功问世，性能比肩海外顶尖产品，一举打破进口垄断格局。

AI浪潮席卷而来，泽普医疗开启二次跨越。“公司率先将AI多模态大模型与康复机器人深度耦合，让设备从‘能运动’升级为‘会思考’。”泽普医疗总经理吴昶霖在接受上证报记者采访时表示，公司自主研发的AI康复机器人搭载了医疗专用大模型，可通过视觉捕捉、机电信号分析等多模态技术，实时评估患者肌力、平衡能力与运动功能，自动生成并动态优化康复路径。

目前，泽普医疗共有200多种产品，其中AI下肢训练与评估系统可实现0—10级阻力精准调节与步态异常智能预警，AI上肢康复机器人支持肩肘腕多关节协同训练，整体能满足新建三甲医院康复科60%至70%的配置需求。

吴昶霖称，依托AI技术，泽普医疗构建起“医院—社区—家庭”全场景服务网络：医院端提供高精度AI评估与集中训练，社区端部署轻量化AI康复设备，家庭端通过便携AI康复仪与远程数据平台，实现“医院方案+居家训练+AI监控”的闭环服务，让患者足不出户即可享受专业康复指导。

海外市场捷报频传。吴昶霖介绍，泽普医疗的AI康复机器人已敲开50多个国家和地区的市场大门，与巴西、土耳其、新加坡等国的医疗机构建立长期合作。

面向未来，泽普医疗锚定AI深度创新。吴昶霖称，公司将每年拿出10%至20%销售收入用于技术攻关，推动脑机接口与康复机器人的融合应用，让瘫痪患者通过意念控制设备运动；借助数字孪生技术构建虚拟康复场景，实现“现实训练+虚拟模拟”的沉浸式康复；同时聚焦便携化、低成本家用AI康复设备，进一步完善“家庭训练+医院指导”的协同模式，让AI康复技术惠及更多人群。

从打破进口垄断到AI技术引领，从深耕国内到逐浪全球，泽普医疗以AI为翼，在康养赛道领跑。泽普医疗的成长轨迹，正是中国康复机器人产业发展的缩影。这家来自山东的企业，正迈向“长而强”的未来。

■董事长专访

国华智能王广： 打造“全栈”技术能力 为市场创造“真价值”

●记者 郑维汉

在国华智能的恒温厂房内，一排排高精度数控机床平稳运作，刀具高速旋转，切削油四处飞溅，工件逐渐成型。微米级的加工精度与以万件为单位的制造能力并存，勾勒出现代工业的精准与高效。

“我们在涉足谐波减速器业务之初，便将国际龙头日本哈默纳科作为对标对象。”国华智能创始人、董事长王广站在一台加工精度高达2微米的国产机床前向上海证券报记者表示。

从2021年切入谐波减速器赛道至今，国华智能仅用不到5年时间便构建出包含谐波减速器、行星滚柱丝杠、一体化执行器、灵巧手在内的完整产品矩阵，成功打入国内人形机器人大厂供应链。这一成绩不仅彰显了国华为市场创造“真价值”的坚定信念，更折射出公司打造“全栈”能力的技术决心。

锁定市场空白

2021年2月7日，王广回到家乡山东，在青岛市政府的支持下成立国华青岛智能装备有限公司（国华智能），专注于精密谐波减速器研发与制造。

“我们坚信，机器人本体的价值核心在于42个关节，其硬件系统占整体价值的60%。因此，选择聚焦于谐波减速器等核心运动部件，旨在解决产业最核心的痛点。”王广解释道。

谐波减速器的门槛很低，但天花板极高。其柔轮壁厚仅0.2毫米，却需在这层薄壁上精准滚制100多个齿，这些齿还需兼具韧性与刚性，以确保在高速旋转下不断裂。

“当时国内市场的龙头减速器企业年产能也不过十余万套，无法满足下游整机厂日渐增长的需求。”王广表示，“国华进入减速器赛道，就是锁定了国内市场的价值空白。”

从谐波减速器起

步，国华智能的业务领域逐渐扩展至人形机器人专用行星滚柱丝杠、一体化执行器和机器人整机制造等。“市场在不断变化，我们也要主动求变。”王广向记者表示，“基于谐波减速器进行纵向的业务拓展，既为市场提供了更多的附加价值，也保证了公司的利润空间。”

锻造“全栈”技术能力

机器人核心部件领域竞争激烈。对此，国华智能给出的策略是：全栈自研，高集成度，快速量产，深度合作。

公司采取“全栈式”技术路径，即提供从谐波减速器等核心部件到集成关节模组，再到七自由度手臂等机器人子系统的完整解决方案。“从底层硬件到上层控制算法的全流程把控，使得产品高度集成，性能更稳定、更极致。”王广打比方说，“就像自己家的厨房，从种菜到炒菜全流程把控，肯定比‘东家买米，西家买油’做出来的饭更香、更可控。”

从原材料到成品检测的全产业链控制，不仅让国华智能的产品质量过硬，还让公司在产能上获得竞争优势。模块化设计使公司将单个关节的装配时间从半小时压缩至数分钟；柔性生产则在保证批量制造的一致性与可靠性的同时，以更低成本完成订单，降本增效。

国华智能深入融入区域机器人产业集群，生产厂房将于明年年初迁至青岛新建的具身智能产业园区，以支撑更大规模的产品交付。

“公司现在的厂房生产面积仅3000平方米。产业园区竣工后，公司生产基地的面积将达到60000平方米。”王广介绍道，“部分分公司目标客户及产业链合作伙伴也将入驻，国华将充分发挥产业链协同配套优势。”

“商业可行”临界点将近

“人形机器人行业正处在从‘技术可行’迈向‘商业可行’的临界点。机器人核心部件也将呈现三大趋势——高度集成化、智能化赋能、规模化与成本平衡。”王广认为，未来，人形机器人或将按照“商用场景—工业场景—家庭场景”的路线逐步落地。

具体来看，商用场景是人形机器人落地的起点。目前各型主流人形机器人整机已具备完成活动表演、互动展示等技术能力，但这类场景的需求具有临时性，难以支撑大规模购买。因此，租赁模式将成为主流，未来可能出现区域化服务商批量采购机器人，根据企业或个人的活动需求提供租赁服务并收取费用。

工业场景是人形机器人实现实用价值的关键领域，覆盖制造、康养等刚需场景。此类场景的核心要求是稳定可靠的作业能力，机器人需要在精度、续航及适应性方面达到较高标准，目前业内技术仍不成熟。“我们对机器人在工业场景的成熟落地抱有乐观预期，搬迁至新厂房后，我们也将生产线上引入人形机器人。”王广告诉记者。

家庭场景则是人形机器人的终极目标，市场潜力最为广阔。相较于B端工业场景的用户，C端家庭用户对价格更为敏感。王广认为，可通过放宽操作精度、缩短续航时间等方式压缩成本，最终实现从工业端到家庭端的自然过渡。

国华智能已开始进行相关布局。技术层面上，国华智能将通过关键零部件研发与性能提升，以及前沿技术探索与融合构建下一代全栈式产品矩阵，在减速器精度、丝杠推力、旋关节重量、直线关节功率密度等指标上持续精进；市场层面上，国华智能已与海外龙头主机厂进行接洽，力争打入新的供应链体系。



青岛

培育了全国70%的海洋领域大模型

数据中心在用标准机架近10万架

汇聚500余家人工智能企业

设立百亿级产业基金



■记者手记

黄海之滨 孕新机

●记者 郑维汉

黄海之滨，青岛崛起。以独特的区域禀赋为体，以前瞻性产业布局为翼，青岛在人工智能洪流中书写着区域经济发展的新篇章。

海洋是青岛最鲜明的标识。“AI+海洋”是青岛产业差异化发展的最大特色。依托全国25%的海洋领域数据总量，青岛培育了全国70%的海洋领域大模型。“问海”预报大模型90秒即可完成15天全球海洋环境预测；青岛港上线全球首个港口大模型，成为全国首批、港口行业唯一的国家级人工智能应用中试基地。

深厚的产业根基，让青岛的家电、制造等优势产业率先入局具身智能赛道。通过创新性的“1个公共训练场+N个实训场”模式，海尔、海信获批建设省级服务机器人、人形机器人创新中心。海尔外骨骼机器人位居行业前三，国华智能关节模组产品进入小米机器人供应链。

前瞻性的产业规划，让青岛在AI赛道抢占先机。基础设施方面，全市数据中心在用标准机架近10万架，算力规模5771P；开通5G基站4.6万个，每万人数量居全国第三位。数据要素方面，国家工业互联网大数据山东分中心落地，工业数据资产登记青岛节点建设启动，每年超1000家企业完成“智改数转网联”；青岛数据集团组建，率先开展公共数据运营试点，汇聚公共数据超3100亿条，形成可用数据集159个，为AI创新提供源源不断的“燃料”。

产业生态的持续优化，让青岛创新活力奔涌。青岛设立百亿级产业基金，每年投入1亿元支持千亩级人工智能产业园建设。6个工业和信息化部重点培育中试平台，50余项行业共性关键技术突破，打通了从技术到产业的转化通道。全市汇聚优必选、中科创客等500余家人工智能企业，1至10月总营收预计达700亿元，增速超20%，集群效应显著。

青岛，正以海洋般的博大胸怀，拥抱“人工智能+”的时代浪潮，在产业升级中把握主动、赢得未来。

