



CR系列焊接机器人在工作。

一场机器人大会背后的“智造跃升”

我省已构建起“研发、制造、应用”的机器人全产业链格局

孔茜 济宁报道

“意念”操控 尽展人机协同无限可能

不久前，在众星云集的山东省机器人大会暨2025智创未来机器人(无人机)梦幻展会上，记者看到，工作人员头戴一顶布满电极的黑色网状“帽子”，不说话、不动手，身旁的三台小型无人机便从地面升起，在半空中做着上下、左右、前后翻转等动作，一套下来行云流水、稳稳当当。而这颇具科幻的场景，即来自脑机接口技术的加持。

“脑机接口就是在人的大脑和外部设备之间建立起传递信息的高速公路，无需通过嘴或手就可以控制外部的设备，从而实现‘意念控制’。”中国科学院深圳先进技术研究院山东分院院长李卫民表示，这项技术目前主要应用于医疗康复领域，肢体障碍患者可以通过“意念”控制下肢外骨骼机器人，通过解读大脑信号控制外骨骼运动，实现自主行走。渐冻症患者也可以通过“意念”打字，实现与外界的自主交流。其中“意念”打字平均每分钟可达20个字符，识别准确率高达92.5%。

这种酷似科幻电影的的未来交互的新形态在展区内并非个例。移步至山东优宝特智能机器人展区，“行者泰山”正迎面走来，行走、踏步、跑步、举手、摆臂……在工作人员的操作下展示着各项动作。“‘行者泰山’机器人有非常聪明的大脑。”优宝特机器人市场总监陈锐告诉记者，该款机器人接入Deep Seek大模型，无论是新闻报道还是情景交流、分析，都能灵活应对。而四足机器人Y30曾载物爬泰山，站立负载最高可达150千克。

“单机”变编队 消防无人机占半壁江山

随着EV660重载物流无人机缓缓降落，一场连续15公里、100公斤级运输测试日前在内蒙古自治区落下帷幕。

用“意念”操控无人机起飞、用“意念”打字互动交流……不久前，在众星云集的山东省机器人大会暨2025智创未来机器人(无人机)梦幻展会上，来自山东的科技“军团”以颠覆性创新成果，展示了人机协同发展的无限可能。当前，我省以前瞻眼光谋篇布局，将机器人作为从“制造”向“智造”跃升的强力引擎，出台《促进人形机器人产业创新发展实施方案》等系列政策措施，构建起“研发、制造、应用”的全产业链格局。

“它可以将传统二维空间的物流运输模式，上升为三维空间运输，有效适用于岛屿物资运输、海上油田侦查特殊地形运输等。”山东龙翼航空科技有限公司市场部负责人郑培培直言，这款无人机是企业前瞻性布局的产品，自2023年起，历时一年多研发成功。它可在复杂环境下进行高效的物资运输和配送作业，并能载重200公斤，续航200公里。

此类跨领域结合的创新尝试，龙翼航空并非首次。十年前，这家位于济宁高新区的企业曾是一家以植保、测绘为主营业务的小型企业，产品载重不足5公斤。为了拓展市场，企业瞄准复杂灭火环境的无人机技术研发，与北京理工大学、山东大学联合攻关智能算法，通过优化动力系统提升载重，强化智能算法增强抗风性，让极端环境精准作业成为可能。

如今，龙翼无人机已从单一机型升级为“侦察+投弹”编队作战系统，单次覆盖火场面积可达500平方米，效率提升5倍以上。其产品线也已拓展至高层消防、物资运输等12个领域，消防无人机全国市场占有率达50%，灭火弹全国市场占有率达75%以上。更值得关注的是高层消防一体化作战单元产品，曾在广东省消防救援总队组织的实战拉练中，220米高空喷射灭火能力技惊四座，勇夺桂冠。

机器人+AI 产业正由制造迈向智造

挥动手臂、舒展指关节，轻松识别并抓握物品，完成这一套动作的机器人小璐显得既轻松又流畅。而“手把手”教学后的智能书法机器人，则可写书极具人文温度的墨宝。“目前，我们的柔性协作机器人力控末端的精度能做到1N以

内，焊接精度能做到0.4毫米。”珞石(山东)机器人集团股份有限公司焊接产品经理郭跃介绍。珞石柔性协作机器人能够实现全关节力控，6个机械自由度每一个轴都有一个高精度的扭力传感器，可以准确识别末端受力情况，从而精准控制末端发力。

“通过自主研发，我们将关节力控技术引入工业机器人中。”郭跃直言，实现具备感知能力的力觉控制，就如同机械臂装上“触觉神经”，使其能在复杂工况中实现自适应作业。相较于传统工业机器人，柔性协作机器人具备灵活易用、安全可靠等特点，可实现真正融合意义上的协同作业。企业所研发的CR35系列柔性协作机器人负载能力提升至45千克，作业范围最大可达2246毫米，拓宽了协作机器人的应用场景。

“AI与机器人技术的深度融合，正在催生新一代生产力范式。”珞石(山东)机器人集团股份有限公司焊接行业部客户总监马加峰表示，自2023年起，珞石机器人前瞻性地布局“机器人+AI”战略，通过深度融合人工智能技术，使机器人具备更强的感知、决策和执行能力，以提升生产线上毫米级乃至微米级的生产工艺，打造真正能解决实际场景问题的具身智能产业化落地方案。

打造集聚区 构建机器人全产业链条

无论是珞石，还是龙翼航空，在济宁，机器人产业已成为培育新质生产力的重要抓手，已经列入36条重要产业链之一，而且5年产业年均增长率在20%以上。

“目前，全市机器人产业基本形成以邹城机器人产业园、高新区智能终端产业园为中心的‘两园多点’产业集聚格局。”济宁市工业和

信息化局相关负责人表示，产业集群效应初显，链式架构也已形成工业机器人、服务机器人和特种机器人三条细分产业链。其中，工业机器人产业链以珞石智能科技为龙头，已基本覆盖上、中、下游，初步构建了整机生产、核心零部件制造、本体制造、系统集成和多应用场景解决方案的产业框架。特种机器人产业链在矿山、农业、应急消防等领域占有一定市场。

不仅如此，济宁市还初步搭建“一网四中心”。“一网”即“天机网——全域机器人(无人机)智慧平台”，提供机器人交易、维修保养、信息发布等综合服务。“四中

心”即北方机器人(无人机)检测中心、培训中心、维保中心、北方(无人机)飞行控制中心，为机器人(无人机)产品提供从检验检测到售后维保，从使用培训到管理控制全方位服务的产业支撑平台，构建起整机生产、核心零部件制造、本体制造、系统集成和多应用场景解决方案的全产业链条，打造了以工业机器人和无人机为主体的产业集聚区。

为加快整合山东省机器人产业技术与创新资源优势，实现企业间信息共享、优势互补，增强企业创新能力与核心竞争力，促进全省机器人产业高质量发展，由珞石(山东)机器人集团股份有限公司、山东优宝特智能机器人有限公司等9家省内机器人行业龙头企业作为发起单位，成立山东省机器人行业协会，目前协会会员已发展到85家。

数说 山东机器人

◎截至2024年末，我省机器人上下游企业数量达**200**余家，全年营业收入超**260**亿元，近三年复合增长率超过15%。

◎在工业机器人产量方面，2023年我省年产量约**4.8**万台，占全国总量的**11%**，位居全国第四。

◎从企业规模来看，全省有**43**家企业营收过亿元，其中**3**家超**10**亿元，**5**家超**5**亿元。

◎依托国家(济南-青岛)人工智能创新应用先导区等资源，我省引进建设国家机器人创新中心山东基地，重组筹建多个省重点实验室，培育**3**家省级制造业创新中心。同时，省内**26**所院校开设机器人工程专业，为产业创新提供坚实的人才保障。

记者 闫聪

