

# 人形机器人赛道，“山东智造”冲在前

济南青岛烟台淄博早已布局，山东160余家相关企业借势崛起

记者 蔡宇丹 济南报道

## 比淄博烧烤更火的 产业新地标

5月29日，在山东淄博，一场机器人产业大会，将这座以烧烤出名的城市正在孕育的产业新地标“暴露”在众人面前。这场大会，成为山东机器人军团一场“阅兵式”。

来自济南优宝特，号称“山东首台人形机器人”从淄博产的智能双臂拉花咖啡机器人“手中”接过现磨咖啡；旁边，康复治疗机器人有节奏地摆动……

谐波减速器、精密行星减速机、高性能工业级3D相机、人行机器人关节减速机、机器人行走轴、焊接机器人、智能静脉用药调配机器人、中医健康管理机器人……从核心零部件到整机，从工业、医疗到生活服务，一个机器人赋能千行百业时代正加速到来。

淄博市官方数据显示，淄博市机器人产业链目前聚合了研发、生产、配套、集成企业26家，2023年营收27亿元，机器人本体年产能达2万台，核心零部件年产能达10万台套。

今年3月，《淄博市机器人产业高质量发展三年行动计划（2024—2026年）》发布，淄博成为山东省内率先出台机器人产业发展规划的地市，遨博智能、纽氏达特等低调的国家级制造业单项冠军、国家级专精特新“小巨人”，被推到了聚光灯前。

如今，遨博机器人已经在华为、大众、歌尔、西门子等800多家企业推广应用，出口到北美、欧洲、日韩等地。

2024年4月，在山东省科技厅重点推介的具有原创性、引领性科技的首批3项“山东好成果”中，遨博智能的“高精度协作机器人实现全链条自主可控”赫然在列。咖啡拉花机器人是遨博智能机器人公司的“流量担当”——取杯、接咖啡液、打奶泡、拉花，动作流畅，一气呵成。通过轨迹规划与追踪技术，机器人学会了咖啡师的咖啡拉花。

遨博智能官网显示，2020年在淄博成立生产基地后，2021年遨博机器人销量突破1万台。2023年上半年遨博智能实现销售收入2.1亿元，同比增长49.6%。

今年2月，在接受山东媒体采访时，遨博智能相关负责人透露，遨博机器人最大的一笔订单——10000台理疗机器人，货值估算超过10亿元。这个大订单背后，是中国人口结构巨大变化下的一场生产力革命——工厂劳动力不够，找机器人；老龄化加剧，靠机器人养老不是梦。

在淄博市高新区，今年2月，总投资15.5亿元的法奥意威（淄博）机器人科技有限公司智能协作机器人生态产业基地项目开工，这是国内智能协作机器人领域首个实现整机与核心零部件全链条自主研发制造的项目。

法奥意威淄博基地生产总监韩春华对媒体透露，法奥意威的协作机器人在完成360度“转圈”后，

深蹲、后空翻、一字马，洗衣、上楼梯、跑酷……6月6日，随着2024中国人形机器人开发者大会在上海召开，现场不光是一场人形机器人“比武大会”，招商的、投资的、产业链上的，都来了。

在被工信部定义为“有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车后的颠覆性产品”后，自去年以来，“人形机器人”被频频写入国家和各省的相关政策文件。工业大省都在抢跑，在制造业大省山东，又一波“隐形冠军”崛起的机会到了。



人形机器人开发者大会近日在上海举行，人形机器人再次引发关注。 据上观新闻

起点跟终点误差不超过0.02毫米。目前，法奥意威生产的协作机器人不光应用于焊接、喷涂、精密加工等工业领域，并且也在多座城市的冰淇淋店和艾灸理疗店“打工”。

而法奥意威、遨博智能这些协作机器人龙头企业能在淄博设生产基地，看中的是这座工业城市的配套能力。目前，淄博市已布局了临淄区齐都机器人产业园、高新区智能协作机器人生态产业园、经开区机器人产业园3个专业产业园区，这些机器人企业，有做行星减速机的，有做光电、多维力传感器的，有做机器视觉、有做机器人本体和系统集成的，形成了从关键零部件-整机-系统集成的完整产业链条。

机器人热也点燃了中医赛道。中煊科技智能的主打产品是中医健康管理机器人。这款机器人在“看”到舌苔、面部气色等信息后，再对患者“问诊”，几分钟内就可以给出健康管理意见。“机器人中医”投放市场仅几个月，中煊科技已接到5000多台订单。

现在，“机器人中医”已越来越多地出现在医院及家庭。随着人工智能发展，各种针灸机器人、理疗机器人、推拿机器人一一上岗。在一些采购平台，花7万-20万不等的价格，就能把一台艾灸机器人带回家。

## 又一波“隐形冠军” 崛起的机会到了

人形机器人这个新“风口”，“风速”到底有多大？到德美精密传动感受一下。

这是淄博一家生产谐波减速器的企业，深圳也有其生产基地。谐波减速器是机器人腰、腕、肘等关节里的核心零部件，机器人能翻跟头，关键靠藏在机器人关节中的谐波减速器帮忙。

德美精密传动在2021年成立，当年产能5万件，2024年预计产能30万件，3年增长5倍。

目前，在淄博乃至山东，有一大批像德美精密这样能够生产机

器人核心零部件的企业，比如能让人形机器人实现“自由”的关键部件丝杠，是线性关节中价值占比最高的零部件。根据研究报告，目前海外供应商行星滚柱丝杠单价高达2万元。前身为济宁丝杠厂的博特精工，如今已经是国内滚柱丝杠主要生产厂商。在山东临清，专业从事薄壁特种轴承生产的博特轴承，20条生产线开足马力，生产智能机器人专用精密轴承，一天产能两万套。

公开报道显示，山东省目前共有各类机器人生产企业160余家，2023年实现营收200亿元左右，主要集中在济南、青岛、淄博3市。

随着人形机器人赛道热起来，将会造就一波供应链的“隐形冠军”，作为装备制造大省，山东企业将迎来一波机会。

当前，人形机器人生产成本高昂，关键在核心零部件门槛高。根据相关研究报告，人形机器人制造成本中，核心零部件占比超过50%，其中精密减速器占整机成本约36%，伺服电机占整机成本约24%，控制器占整机成本约12%，这些核心零部件大部分由美、德、日、瑞士等国厂商主导。

但现在，在核心零部件领域，国产替代的步伐越来越快。

在减速器领域，日本哈默纳科、纳博特斯克占据了全球工业机器人减速器市场70%左右的份额。现在，随着国产替代加速推进，不但将一台机器人价格打到万元以内，纽氏达特等中国零部件厂商正在崭露头角。

借着人形机器人赛道巨大推力，纽氏达特正在从国家级专精特新“小巨人”迈向“单项冠军”。作为工信部特种机器人“揭榜挂帅”榜主单位之一，纽氏达特生产的减速机、滚珠丝杠、精密行星齿轮箱、力矩电机、空心杯电机，都是机器人关键零部件。

减速机产品不光在机器人领域应用，新能源汽车、锂电池、光伏、芯片也离不开减速机产品。目前，纽氏达特年产销近60万套精密行星减速机，稳居国产厂商首

位，产品获得海康、大华、蔚来等企业认可。

在纽氏达特机器人系统技术有限公司，机器人生产机器人成为一道风景线。

而有了纽氏达特、德美精密传动这些“家门口”的强大供应链，淄博官方媒体报道称“法奥意威项目建成后可形成全国最大协作机器人产业基地”这个目标，绝不是空话。

## 山东对整机生产企业 最高奖励800万元

在纽氏达特、遨博、优乐宝这些企业的“产学研”中，隐现山东大学的影子。

今年5月，在中缅反恐演习中亮相的高科技机器狗火爆社交媒体。在这个学名“四足仿生机器人”，俗称“机器狗”的领域，山东大学成名已久。

在B站，山东大学研发的机器狗视频点击量长期位居国内重点大学机器狗展示播放量首位。这款超萌的机器狗让人笑死在评论区，但山东大学在四足仿生机器人的研发能力，一直保持国内顶尖水平。

山东大学机器人研究中心成立于2003年，经历10年技术储备之后，在科技部“十二五”863计划主题项目“四足仿生机器人”验收测评会中一战成名，成为国内四足仿生机器人领域顶尖研究团队。这些年，山东大学陆续推出多款四足仿生机器人。

2023年10月29日，山东大学的“步态分析与康复一体化共融机器人”亮相第二届全国博士后创新创业大赛。项目负责人、山东大学机器人研究中心副研究员张黄河说，这个机器狗不光可以陪伴老人，还可以引导老人进行步态训练，对失能老人进行术后康复训练。

这个切入居家养老赛道的机器狗，在参赛现场就引发上海智能产业创新研究院的注意。

但从四足机器人进化到直立

行走，成为拥有两足的人形机器人，这一步的跨越，宇树科技走了8年。

在2024中国人形机器人开发者大会上，宇树最新一款人形机器人亮相，通过算法优化，“他”的最快奔跑速度已从此前的3m/s提升到3.3m/s。

人形机器人赛道竞争激烈。多家企业表示，在软硬件领域，每3个月就能完成一次人形机器人的迭代。

为支持山东省的人形机器人整机发展，今年4月发布的《山东省促进人形机器人产业创新发展实施方案（2024—2027年）》中，对人形机器人整机生产企业最高给予800万元奖励。

## 我省四市 被划为产业集聚区

山东省针对人形机器人这个新赛道的顶层设计，目标直指“进入人形机器人强省序列”。根据2021年发布的《山东省“十四五”战略性新兴产业发展规划》，济南、青岛、烟台、淄博四市被划为山东省加快培育的机器人产业集聚区。

2023年3月，青岛市人工智能产业园引进“中国人形机器人第一股”优必选，投资30亿元的优必选东北亚总部项目落地青岛。今年5月，优必选康养总部在青岛启用，将在智能机器人、智慧康养、人工智能教育等领域和青岛方面展开合作。

5月底，青岛市委书记曾赞荣到深圳、上海招商，在深圳专门拜访了优必选。

培育未来产业，引进龙头企业聚集产业链是关键一步。根据优必选近期发布的消息，优必选的工业版人形机器人将进入东风柳汽“打工”，到车间干些拧螺丝、贴车标，以及检测车门锁、安全带的工作。

这是一笔很容易算的账——一名整车工厂总装车间的成熟工人年薪在18万至20万元。如果一台机器人价格低于一名工人的年工资，那么，机器人一定就会被“雇用”。目前，优必选首批人形机器人Walker X已落地沙特NEOM新未来城。

作为山东规上工业营收最大的城市，工业机器人在青岛应用场景广泛，这促进了青岛机器人产业在细分领域的深耕，比如青岛科捷机器人应用于橡胶轮胎、3C、汽车等行业。

作为国家首批人工智能创新应用先导区，青岛已拥有超过500家人工智能企业，这使得青岛成为智能机器人的产业高地。2023年，青岛高新区在人工智能+高端装备制造领域集聚了200余个项目，规上工业增加值增长12%以上。

从工业机器人到人形机器人，高度仿真是要跨越的一大步。在山东省出台的人形机器人产业发展规划中，重点提出了要加强对灵巧臂一手建模和控制技术、复杂运动控制技术、仿生感知认知技术、生机电融合技术、人工智能技术、视深导航技术等领域的攻关。

可以预期，不远的将来，在青岛的智能家电制造工厂，或将看到人形机器人正在车间忙碌的身影。