

未来已来，青岛人形机器人产业加速“进化”

《青岛市人形机器人产业发展行动计划(2024-2027 年)》印发，聚焦“3+2+4”发展路径布局赛道，到 2027 年培育 5 至 8 家重点企业、形成一批关键部组件创新成果

青岛日报、观海新闻记者 孙欣

未来，青岛将聚焦“3+2+4”产业发展路径，通过夯实关键技术基础，布局整机产品制造，带动关联配套产业集聚，推动人形机器人产业高质量发展

3 即突破“大脑”“小脑”“肢体”三类关键技术

2 即发展基础版、功能型两类重点整机产品

4 即做强传感器、执行器、控制器、动力能源四类关键部组件

产业空间布局

青岛将以崂山区、西海岸新区、高新区等为重点区域，发挥北航青岛研究院、山大青岛校区等资源汇聚作用，培育或招引一批关键零部件、控制系统、算法软件企业，打造创新能力强、应用场景佳的“研发+制造+应用+服务”联动集聚区。其他区市则引导企业、科研机构开展示范应用，形成一批典型场景

应用场景推广

青岛提出了制造行业先行先试，家庭应用创新迭代，民生领域加速推广，特种领域落地突破的思路

面向汽车、家电制造等结构化生产线应用场景：开展生产制造过程中零件转运安装、监测和维护等整机装配工序操作训练，提升制造工厂的智能化和无人化水平

面向非结构化复杂的家庭环境：配合智能家电完成替代性家务劳动，在护理、康复、陪伴等方面为老年人和失能、半失能人群提供帮助，提升人民群众生活质量

面向银行、商场、超市、医院、学校、行政审批、电信运营等民生服务场景：接入特定行业垂直大模型及服务场景数据集，带来更加便捷、高效、个性化的服务体验

面向恶劣条件、危险场景作业、要地警戒守卫等需求以及民爆、救援等特殊环境：尝试从轮式、履带式、足式机器人向人形机器人开展商业化落地突破，降低作业人员危险性

布局前沿产业，青岛再出手。

日前，青岛市工业和信息化局等 11 个部门联合印发《青岛市人形机器人产业发展行动计划（2024-2027 年）》。这是青岛在产业顶层设计层面首个关于人形机器人的政策文件。

行动计划提出，青岛将以人形机器人整机和关键部组件产品研发为主线，以特定行业典型场景应用为特色，打造国内重要的人形机器人研发制造应用基地。到 2027 年，培育 5-8 家人形机器人领域重点企业，在智能传感、减速器等关键部组件领域形成一批创新成果。

人形机器人是新兴产业布局的焦点。作为未来的智能终端，人形机器人是新质生产力的重要代表之一，其重要性不亚于当前最炙手可热的新能源汽车。美国特斯拉公司首席执行官马斯克曾公开表示，人形机器人有着远超特斯拉所有其他产品价值总和的潜力。

目前，青岛在智能家电、新能源汽车等智能终端产品上已经具备相当的产业优势。发展人形机器人，将有利于进一步丰富青岛智能终端产品布局，并以此带动相关产业链以及整个制造体系

的加速升级。

具有颠覆性意义的产品

能够用“颠覆性”来形容的技术和产品并不多，但人形机器人恰是其中之一。去年年底，工业和信息化部发布《人形机器人创新发展指导意见》，指出人形机器人有望成为计算机、智能手机、新能源汽车之后，又一颠覆性产品。

与 AI 技术的高度融合是人形机器人具有颠覆性的关键所在。“人形”是人类对机器人最早的想象。早在几十年前，全球科技界就开始了相关研究。但并未在产业层面形成太多波澜，与这两年产业界对人形机器人的关注形成鲜明对比。

人工智能技术的发展是导致这一转变的最核心变量。

AI 大模型近两年的加速成熟以及具身智能概念的走红，引爆了全球机器人产业发展。一直以来，“不够聪明”都是制约人形机器人大规模商业化落地的主要原因。人工智能技术进步不仅有效地解决了这一问题，还进一步催生了市场对人形机器人的更大需求。当 AI 作为灵魂和大脑变得越来越智能，它就越需要一个物理智能载体。软硬件结合的人形机器人被视作一个理想方向。

全球科技巨头近年来明显加大了在相关领域的布局。特斯拉自 2021 年推出首款概念机起，每年都会推出新的样机；微软、OpenAI、三星等均投资了人形机器人初创公司；英伟达启动了被称为“登月计划”的 Groot 项目，旨在打造人形机器人的基础模型。

在国内，涌现出优必选、埃斯顿酷卓、宇树科技、智元机器人等一批人形机器人初创企业。创投资本的高度关注在很大程度上反映着人形机器人产业在国内发展的热度。有统计显示，自 2022 年以来，人形机器人行业融资活动频繁，共计发生了 42 笔融资，融资总额接近 90 亿元，平均每笔融资额突破 1 亿元大关。进入 2023 年，投资热度更是显著升温，全年投资事件激增至 23 起，融资金额超过 50 亿元。而在 2024 年的前两个月，平均单笔融资额已超过 2 亿元，与 2022 年相比实现了翻倍增长，显示出资本对人形机器人行业未来发展前景的强烈信心。

今年 8 月在北京举行的 2024 世界机器人大会上，人形机器人整机参展数量创下历届之最，达到 27 款，被视为人形机器人加速产业化的重要标志。目前，人形机器人厂商已经开始进行小批量的商业化交付。根据亿欧智库的调研数据，预计 2024 年人形机器人的出货量将达到约 2000 台。

有行业人士预测，人形机器人正处于“从 0 到 1”的重要突破阶段，或将最早于 2025 年迎来量产时代。据券商测算，到 2030 年，全球人形机器人的需求量有望达到 200 万台，对应的市场空间将超过 5700 亿元。

突破新“五大件”

人形机器人是集成了芯片、传感器、软件、人工智能、通信、机械、材料等诸多前沿技术应用的创新产品，有赖众多产业链的支撑。反过来，人形机器人的大规模商业化发展，也将有利于诸多新兴产业的发展，加速新型工业化的推进进程。

目前，全国多个城市已明确布局人形机器人赛道。深圳、北京、上海等拥有人才优势的地区，于 2023 年相继发布人形机器人相关行动方案，鼓励产业发展。在北京的亦庄，已有 20 多个以机器人和智能制造为特色的产业园区，同时，目标规模 100 亿元的北京机器人产业发展投资基金已经成立。宁波、成都、杭州、合肥、苏州、重庆等城市也在加快推进，不少地方已成立具身智能机器人创新中心，攻关关键核心技术，打造公共服务平台。

从山东来看，今年 4 月，省工业和信息化厅等 11 部门印发《山东省促进人形机器人产业创新发展实施方案（2024-2027 年）》，提出要用 4 年时间推动产业综合实力达到全国先进水平，基本进入人形机器人强省序列，并明确要构建济南、青岛两翼齐飞，其他市多点支撑的发展格局。

于青岛而言，这也是一个构建制造业新优势的重要机遇。重庆市原市长黄奇帆此前来青讲座时曾表达过这样一个观点：每一次工业革命都会涌现出“五大件”产品。第一次工业革命是手表、

自行车、缝纫机、收音机、照相机等；第二次工业革命则有汽车、空调、电视机、冰箱、洗衣机等；第三次工业革命是台式电脑、笔记本电脑、手机、液晶面板的电视机、打印机等。目前，进入第四次工业革命，以人工智能为核心，出现了新的“五大件”，包括智能驾驶新能源汽车、家政服务机器人、秘书式机器人、3D 打印机、AR/VR 头盔眼镜等。

在他看来，一个城市、一个地区、一个国家在“五大件”上能够有两大件是在全世界领跑的，有两大件是并跑的，有一件是跟跑的，全盘就都能搞活。青岛制造业自改革开放以来的跨越式发展，很大程度上正是依赖于第二次工业革命中“五大件”相关产业的发展。

如今，发展人形机器人显然符合第四次工业革命的发展方向，有助于放大青岛一直以来在终端产品制造上的比较优势，在智能终端产品时代形成新的产业增长极。

具体到机器人领域，近年来青岛依托工业机器人的发展积累了一定的产业基础，拥有电机、减速器、传感器等上游关键零部件企业。

同时，围绕人形机器人“大脑”深度学习、“小脑”运动控制、“肢体”的仿生材料和仿人机械臂设计等关键技术，山科大、青大、青科大、北航青岛研究院和西电青岛研究院均有一定的专利布局。其中，山科大依托省内唯一的机器人与智能技术重点实验室，开展工业机器人、动物机器人等相关技术研究。青大牵头的试衣机器人、人工智能机器人分别入选国家自然科学基金项目、国家级重点研发项目。

在与人形机器人关联最为紧密的人工智能产业，青岛引进培育了创新奇智、极视角、以萨技术等一批模型算法领域领军企业，上线运营了人工智能计算中心等 6 家算力中心，为人形机器人多模态大模型、运动控制算法等技术提供关键支撑。目前，青岛已集聚人工智能产业链企业 500 余家，形成涵盖基础层、技术层、应用层的全产业链发展格局，2023 年营业收入超过 680 亿元，同比增长 34%。

此外，青岛围绕人形机器人重点企业加快开展“双招双引”。优必选、乐聚智家、钢铁侠等国内头部企业均已在青岛开展布局，相关产品已在工业制造、家庭服务、科研等场景开展应用验证。

推动全产业链发展

未来，青岛将聚焦“3+2+4”产业发展路径，通过夯实关键技术基础，布局整机产品制造，带动关联配套产业集聚，推动人形机器人产业高质量发展。

“3”即突破“大脑”“小脑”“肢体”三类关键技术；“2”即发展基础版、功能型两类重点整机产品；“4”即做强传感器、执行器、控制器、动力能源四类关键部组件。

其中，在功能型整机上，青岛将重点发展高精度、高可靠，具备多机协作、自主规划、精确感知的工业型人形机器人，面向家庭民生等领域的具备情感陪伴和生活辅助能力的人形机器人以及面向公共服务领域的服务型人形机器人。

在产业空间布局上，青岛将以崂山区、西海岸新区、高新区等为重点区域，发挥北航青岛研究院、山大青岛校区等资源汇聚作用，培育或招引一批关键零部件、控制系统、算法软件企业，打造创新能力强、应用场景佳的“研发+制造+应用+服务”联动集聚区。其他区市则引导企业、科研机构开展示范应用，形成一批典型场景。

聚焦应用场景推广，青岛提出了制造行业先行先试，家庭应用创新迭代，民生领域加速推广，特种领域落地突破的思路。

制造业领域，面向汽车、家电制造等结构化生产线应用场景，引入人形机器人产品，开展生产制造过程中零件转运安装、监测和维护等整机装配工序操作训练，研发和优化工业场景应用的安全产品和解决方案，提升制造工厂的智能化和无人化水平。

面向非结构化复杂的家庭环境，加快推动人形机器人整机本体结构、运动控制算法、安全保护机制等迭代优化，熟练执行物体位置识别、末端轨迹规划、柔性物体抓取等动作，配合智能家电完成替代性家务劳动，在护理、康复、陪伴等方面为老年人和失能、半失能人群提供帮助，提

升人民群众生活质量。

面向银行、商场、超市、医院、学校、行政审批、电信运营等民生服务场景，探索引入人形机器人产品，接入特定行业垂直大模型及服务场景数据集，实现精准的空间定位操作、多人多轮对话、客户对话目标意图识别等功能，带来更加便捷、高效、个性化的服务体验。

面向恶劣条件、危险场景作业、要地警戒守卫等需求以及民爆、救援等特殊环境，支持企业通过在特种领域技术积累，尝试从轮式、履带式、足式机器人向人形机器人开展商业化落地突破，打造特种应用场景下高可靠人形机器人解决方案，降低作业人员危险性。