

# 人形机器人产业“狂飙”

清晨7点,深圳某电子厂的生产车间内,10台通体银白的人形机器人“工人”已完成开机自检,它们迈着精准的步伐穿梭在生产线之间,手臂以0.05毫米的误差完成芯片焊接;与此同时,上海某养老院里,人形机器人“护工”正熟练地为老人测量血压、递上温水,还能陪老人聊天解闷;在北京的一家24小时智慧便利店里,人形机器人“店员”通过视觉识别,快速为顾客取货、结算,全程无需人工干预。

这些,都是当下人形机器人产业落地应用的真实写照。随着传感器、人工智能、伺服电机等核心技术的突破,曾经停留在实验室的人形机器人,正加速走进工业、养老、零售等多元场景,成为搅动全球经济格局的新变量。

数据显示,2025年中国人形机器人市场规模预计达82.39亿元,占全球市场份额的50%左右;而到2030年,全球具身智能(含人形机器人)市场规模有望飙升至2326.3亿元,复合年增长率高达64.18%。这场由“钢铁身躯”与“数字大脑”构建的产业革命,不仅重塑着产业链生态,更深刻影响着就业市场、资本流向与商业逻辑。

■采写:新快报记者 陈学东 ■图片:新华社发

## 场景突围

### 从“实验室”到“生产线” 商业价值加速兑现

2025年作为人形机器人“商业化元年”,见证了产业从技术演示向实际应用的关键转折。工业场景成为商业化落地的主战场。汽车制造领域,优必选中标亿汽车9051万元机器人采购项目,Walker S系列机器人在极氪等车厂的总装车间、质检区完成协同分拣、大负载搬运和精密装配等任务。智元机器人与富临精工达成数千万元合作,近百台远征A2-W落地工厂生产线。中科云谷在中联重科自有工厂试验性部署了数十个自主研发的人形机器人,参与智能制造流程。

经过多年的技术验证后,人形机器人正逐步进入规模化、产业化应用的关键阶段。特斯拉CEO马斯克在今年初股东大会上宣布,Optimus机器人已完成量产准备,计划年内生产5000台,主要用于特斯拉工厂的物流、装配等环节。宇树科技创始人王兴兴在2025世界机器人大会上预测,未来几年,全行业人形机器人出货量可以保证每年翻一番,如果出现更大技术突破,“未来2-3年内,突然一年出货几十万甚至上百万台也有可能”。

人形机器人的商业价值正在加速兑现。9月3日,优必选对外宣布获得2.5亿元大单,这是目前全球人形机器人最大的单一合同。无独有偶,不久前,智元机器人和宇树科技中标了中国移动旗下公司“人形双足机器人代工服务采购项目”,总金额达1.24亿元。

除了工业场景,养老与医疗领域的需求也在催生新的商业机会。在上海国际养老、辅具

及康复医疗博览会上,优必选Walker X机器人展示了其“全能护工”的能力:它能通过人脸识别确认老人身份,协助老人起床、翻身,还能监测老人的心率、血压等健康数据,一旦出现异常立即报警。

智慧零售与服务业则成为人形机器人的“新蓝海”。在北京合生汇商场,京东推出的“京东智服”机器人不仅能为顾客引导路线、推荐商品,还能承担库存盘点、货架补货等工作。

但光鲜的订单背后仍有技术瓶颈。马斯克近期就坦言,Optimus机器人的手部设计成为量产最大障碍,第三代产品因前臂和手部工程难度超标,远未达到年初设定的5000台生产目标,目前仅生产了几百台,很多还没装手。

这种困境折射出行业共性难题——仿生运动控制、灵巧操作和能耗管理仍是亟待突破的关口。中国计量大学副校长王斌锐指出,现有机器人在实验室场景的动作多为预设,真实环境中的实时感知和自适应决策能力仍显不足。

智参智库特聘专家袁博也持这一观点,他表示:“总体来看,人形机器人大规模商用仍面临成本高、可靠性不足、环境适应能力差等问题。这反映出当前人形机器人的技术成熟度并不能完全满足市场需求,未来3-5年可能是从试点到规模化应用的关键过渡期。”

## 成本博弈

### 3.99万元“地板价” 背后的产业链突围

当前人形机器人的价格仍高高在上。优必选面向科研教育的“天工行者”售价29.9万元,拓斯达的工业定制机器人单台成本约50万元,即便特斯拉乐观预测未来成本降至2万-2.5万美元(约14万-18万元人民币),仍非普通家庭能承受。

但价格下行通道已经开启,尤其是在消费级市场,宇树科技、松延动力、众擎机器人等企业都推出了5万元以下的小型化人形机器人,宇树科技的Unitree R1人形机器人售价低至3.99万元,这不仅打破了外界对人形机器人“天价”的认知,更折射出国内产业链在成本控制上的突破。

“成本下降的核心,在于关键零部件的国产化替代。”据中科院自动化研究所研究员陈杰介绍,人形机器人的成本主要由三部分构成:核心零部件(占比60%-70%)、研发成本(占比15%-20%)、生产制造成本(占比10%-15%)。其中,核心零部件包括伺服电机、传感器、控制器、减速器等,曾长期被国外企业垄断。

以伺服电机为例,它相当于机器人的“肌肉”,直接决定了机器人的运动精度与灵活性。此前,全球高端伺服电机市场被日本松下、安川等企业占据,单价高达数千元。而现在,汇川技术、广州数控等国内企业已实现伺服电机的国产化,单价降至千元以内,且性能与国外

产品差距缩小至5%以内。

传感器是机器人的“眼睛”与“耳朵”,也是成本控制的关键。旷视科技研发的3D视觉传感器,通过融合红外与可见光技术,能实现0.1毫米的测距精度,价格却仅为国外同类产品的1/3。“以前一台机器人需要搭载5-8个进口传感器,成本超2万元,现在用国产传感器,成本能降到5000元以内。”旷视科技智能硬件事业部总经理方晔表示,目前国内80%的人形机器人企业已采用国产传感器。

除了零部件国产化,规模化生产也在摊薄成本。“当产量从100台提升到1万台时,生产制造成本能下降40%以上。”小米机器人事业部负责人透露,小米通过整合自身的供应链优势,将机器人的结构件、外壳等零部件进行批量采购,同时采用自动化生产线组装,大幅降低了生产成本。

不过,成本博弈的背后仍有隐忧。陈杰指出,在高端领域,国内产业链仍存在“卡脖子”问题:“比如高精度减速器,国外产品的寿命能达到1万小时以上,而国内产品仅能达到5000小时左右;在芯片方面,机器人专用的高算力AI芯片,国内企业的市场占有率不足10%。”这意味着,国内人形机器人产业要实现真正的成本与性能双赢,还需在核心技术上持续突破。



■2025全球工业互联网大会展览区展示的机器人。

■智能机器人与人互动。

