



# 人形机器人：量产突破期的产业分化与国有资本投资逻辑

王蓓 赵雨欣

## 摘要

人形机器人行业 2025 年进入量产元年，2026 年进入规模化验证期，产能爬坡、场景验证与技术收敛同步推进。上游核心零部件技术壁垒高、国产替代空间大，业绩兑现最快；中游聚焦能够量产的头部企业；下游遵循梯度路径实现场景落地。全球竞争呈现差异化格局，美国主攻 AI 算法，中国主导量产，日本深耕精密制造。国有资本应坚持长期布局，前瞻布局大模型与高端传感，重点布局上游核心零部件企业，持续关注整机头部企业及生态构建型公司。

## 一、人形机器人产业：发展现状与前沿趋势

### （一）从技术突破到规模化验证的关键跨越

人形机器人产业正从实验室原型验证、小批量试产迈向规模化量产与商业化落地，2025 年为行业“量产元年”，2026 年进入核心规模化验证期，产能爬坡、场景验证与技术收敛同步推进。供给端实现产能、订单、场景三重突破：产能方面，2026 年 3 月智元机器人达成万台具身机器人下线，标准化供应链与自动化产线逐步成熟；订单方面，优必选、智元机器人等企业的产品批量进入汽车、3C、物流等工业场景，商用服务、特种作业及家庭康养场景加速验证。行业增长动能强劲，2025 年全球人形机器人整机出货初步放量，集邦咨询预估 2026 年全球出货量突破 5 万台，摩根士丹利上调 2026 年中国市场销量至 2.8 万台，并预测 2030 年、2035 年将分别达 26.2 万台、260 万台，长期增长空间广阔。

### （二）技术路线与最新进展：三大层面协同突破，智能驱动产业变革

在产能与订单快速放量的同时，技术路线的成熟度也在持续提升，人形机器人技术路线围绕“大脑”（智能决策）、“小脑”（运动控制）、“肢体”（硬件本体）三大核心形成布局。2025 年 9 月，工信部宣布我国已具备人形机器人全产业链制造能力，供给体系基本形成但产业链仍在持续优化；2026 年 2 月，我国发布首个全产业链标准体系《人形机器人与具身智能标准体系（2026 版）》，标志着技术路线走向收敛、产业进入规范化发展新阶段。未来，依托“大脑、小脑、肢体”等关键技术突破，我国将逐步建成高效可靠的人形机器人产业链体系。

“大脑”层面，AI 大模型推动机器人从“预编程执行”向“自主决策”升级。海外方面，Figure AI 发布的 Helix 02 系统，实现行走、操作与平衡一体化的端到端控制；Physical Intelligence 发布  $\pi 0.7$  模型，首次验证了组合泛化能力。国内方面，深度机智发布 PhysBrain 1.0，通过海量的人类第一视角数据，让 AI 从观察中“理解”物理世界的底层规律；星海图依托 G0 Plus 大模型在北京亦庄半程马拉松中实现全自主动态补给服务。“小脑”层面，技术路线正从力控与运控的分野走向融合。技术路线主要分为两大流派：力控派追求“像人一样精准

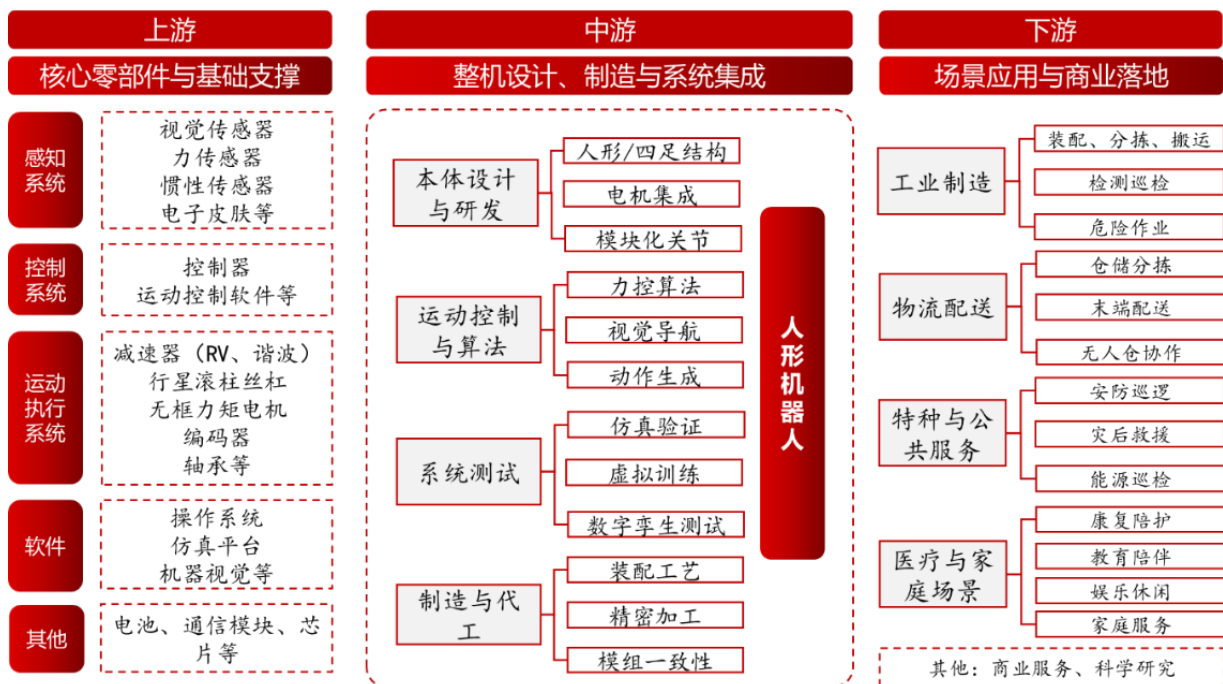
用力”；运控派追求“像人一样灵活移动”，力控与运控的差异化融合，是人形机器人在场景加速落地的关键。宇树科技已实现高难度动作演示，北京通用人工智能研究院发布的 OmniXtreme（通极）运动框架可执行连续翻转、武术踢击等多种复杂动作，解决了动作保真度与可扩展性兼顾的难题。“肢体”层面，一体化关节与灵巧手持续突破。意优科技和泉智博分别投产关节模组自动化产线，年产能分别达 10 万台和 30-50 万套，核心部件生产迈入规模化阶段。灵巧手自由度大幅提升，特斯拉 Gen3 搭载的灵巧手自由度达 22，指尖操作精度可达 0.08 毫米，曦诺未来的 Xynova Flex 1 拥有 25 个自由度，为从工业场景向家庭场景拓展奠定硬件基础。

## 二、产业链价值分层：谁是真正的“价值高地”？

### （一）产业链总览

人形机器人产业链分为上游零部件、中游整机集成、下游应用三大环节。从成本与价值分布看，硬件成本高度集中在上游，占比达 60%~70%，中游占 20%~30%，下游场景是价值实现的最终环节。

图表 1 人形机器人产业链图谱



资料来源：公开资料

### （二）上游零部件：技术制高点与竞争焦点

上游核心零部件是人形机器人的“神经中枢”和“肌肉骨骼”，覆盖决策控制、感知、运动执行等关键系统，其性能、成本与供应链自主水平，直接决定整机核心竞争力。这一环节技术壁垒高、附加值高，是当前行业竞争的焦点。上游发展主要沿着两条主线推进：一是**技术突破与降本**，人形机器人的关节系统以谐波减速器、无框力矩电机、行星滚柱丝杠等为核心驱动单元，决定机器人的运动性能，步科股份无框力矩电机已迭代至第四代，核心指标比肩海外龙

头科尔摩根。二是**国产化提速放量**，绿的谐波、五洲新春等绑定头部整机厂实现快速突围，绿的谐波 2024 年在全球谐波减速器市场的占有率达 12%，五洲新春跻身特斯拉 Gen3 核心供应商行列，并规划大规模扩产。在这场人形机器人产业的“淘金热”中，上游供应商扮演“卖铲人”角色，产品需求刚性、收益稳定，因此上游环节的业绩兑现最快。长期来看，运动控制、AI 算法等软件技术将主导产业技术演进，目前高端零部件仍由海外企业主导，国产替代空间广阔，具备技术突破能力的本土企业将充分受益行业增长，是赛道中风险收益比最优的布局方向。

### （三）中游整机制造：产业链核心枢纽与价值成长赛道

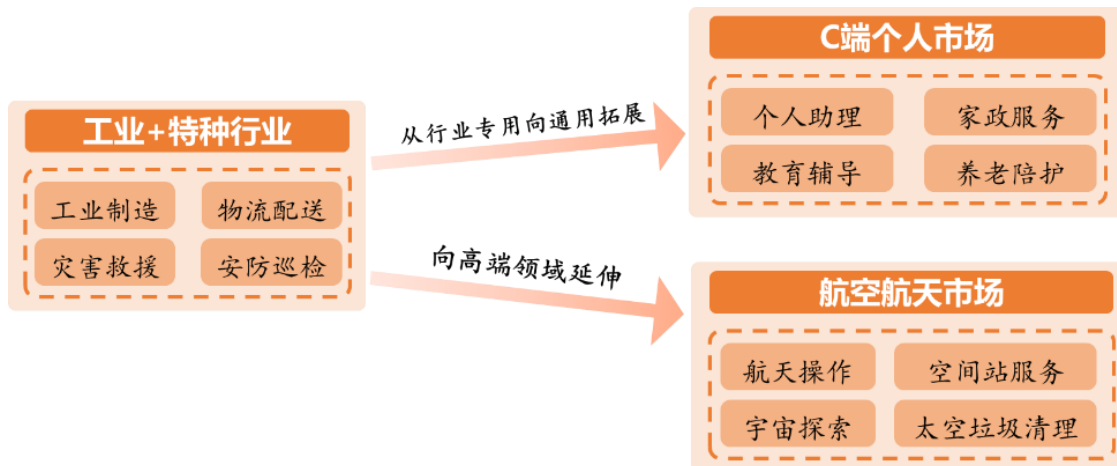
中游整机制造是人形机器人产业链的核心枢纽，负责设计研发、系统集成与量产交付，是技术价值向商业价值转化的关键环节。当前中游正处于技术迭代加速与商业化落地的关键窗口期，2025 年全球整机企业已进入工厂量产的实战阶段，2026 年，产业将转向“量产与订单”的实质性兑现。当前中游整机厂商的发展主要呈现出两条脉络：**一是量产落地与供应链构建**。依托汽车产业积累的供应链体系，人形机器人产业化门槛大幅降低，特斯拉 Optimus 计划 2026 年启动 Gen3 量产，国内以宇树科技、智元机器人、优必选为代表的企业也已具备初步量产能力并实现订单验证。**二是具身智能与场景突围**。当前行业竞争逐渐转向技术路径选择与商业落地能力的综合较量。以 VLA（视觉-语言-行动）大模型为代表的技术迭代，正成为驱动机器人从预设程序执行转向智能决策交互的核心引擎。在硬件初步达成一致性的基础上，机器人能否在工业、家庭等非结构化环境中完成复杂任务，正成为整机厂商之间分化的决定性因素。

长期来看，中游整机厂之间竞争激烈，技术积累深厚、具备产业链整合能力的企业优势明显，成本管控与规模化量产能力薄弱者则面临严峻挑战。只有率先实现规模化量产、完成场景验证的企业，才能抢占产业放量初期的红利。与上游零部件“卖铲人”的模式不同，中游企业承担更高的产品化与市场风险，但一旦成功也将获得更高的回报弹性。

### （四）下游场景应用：产业链的“价值放大器”

下游场景是人形机器人价值实现的关键，也是驱动技术创新与产品定义的核心力量。当前，人形机器人的商业化落地遵循“从专用到通用、从基础到高端”的路径。**工业与特种场景率先突破**，该类场景需求明确、环境可控、流程标准化，机器人可替代人工完成搬运、装配、质检等高重复性或高危作业，以特斯拉、Figure AI、智元机器人、银河通用为代表，已深度切入汽车、3C、新能源产线，并拓展至灾害救援、安防巡检领域；**同时，应用向高端领域拓展**，如航空航天领域，极端环境下的空间站维护与深空探测等任务，对机器人的精密控制与可靠性提出更高要求。**另一方面，功能从专用迈向通用**，逐步延伸至零售、医疗、养老等商业服务领域，承担导购、配送、陪护等角色，目前处于早期试点阶段。在人口老龄化背景下，家庭场景被视为未来核心增量，因此长远目标是深入家庭与个人场景，实现家务代劳、老人照护及情感陪伴等，其中医疗康养领域由傅利叶智能领跑。下游场景不仅放大技术价值，更反向定义产品方向——唯有通过真实场景持续验证与迭代，才能实现从“能用”到“好用”的跨越，反哺上游零部件升级与中游整机集成。

图表 2 人形机器人行业应用领域发展趋势



资料来源：《2024 中国人形机器人产业发展蓝皮书》

### 三、全球与国内竞争格局

#### (一) 全球竞争格局：三足鼎立与错位竞争

2025 年，全球人形机器人产业迈入商业化落地的关键期，全年全球人形机器人本体企业数量超 300 家，总出货量约 1.7 万台，市场规模达 28.8 亿元，应用集中于仓储物流、工业装配、教育消费等垂直领域。从产业版图来看，全球市场已演化出美国、中国、日本三大核心产业集群。基于不同的技术底蕴与资源导向，三大区域呈现出差异化的竞争逻辑：美国企业主导软件与高端市场，依托科技巨头在 AI 算法端的绝对优势与充足资本，聚焦通用技术的跨场景泛化；日本企业立足于精密零部件供给，凭借在减速器等环节深厚的技术壁垒，深耕康养、医疗等对人机安全性要求极高的细分市场；而中国企业则将核心定位锚定于量产落地与场景适配。

图表 3 全球人形机器人重点区域发展情况对比

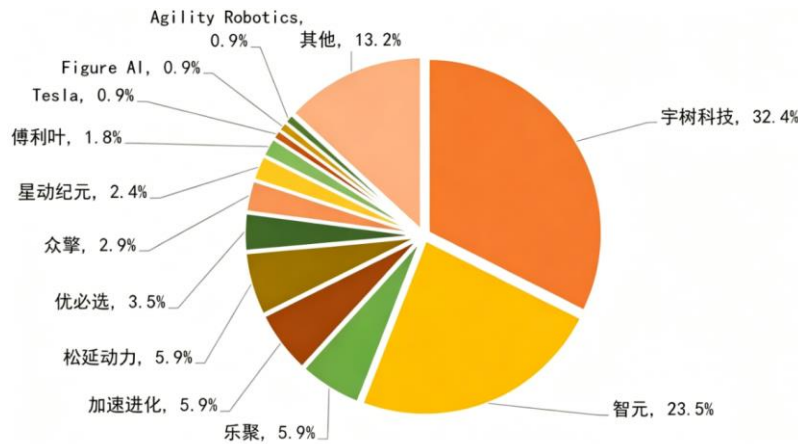
区域	核心定位	竞争优势	代表企业/产品	短板	战略方向
美国	软件迭代+高端市场	科技巨头掌握运动控制、AI算法优势，初创企业原创能力强，资本充足推动前沿技术突破	波士顿动力Atlas、特斯拉Optimus等	成本高、交付周期长、柔性制造产线布局不足、出货量低	聚焦通用技术突破，以AI大模型驱动跨场景泛化，车规级制造降低成本
中国	量产落地+场景适配	政策扶持力度大，成熟供应链支撑成本控制与量产，依托工业场景加速落地	宇树科技、智元机器人、优必选、傅利叶智能等	核心零部件国产化待深化、软件算法仍需补齐	快速拓展消费级市场，工业、康养、陪伴等多元场景并行落地，加速商业化量产
日本	精密零部件供给	减速器、传感器等核心零部件技术积累深厚，专业企业技术沉淀久，细分场景适配能力强	本田ASIMO、川崎重工KHR系列等	整机通用化布局不足	深耕精密制造与核心零部件，专注康养、医疗、工业等细分场景，注重人机交互与安全

资料来源：公开资料

在这种错位发展的格局下，中国依托完善的供应链与产业政策支持优势，率先实现规模化量产。当前，中国整机厂商主要通过高性价比策略，加速向仓储物流、工业装配等多元垂直场

景渗透，其出货量表现显著拉开了与海外阵营的差距。2025 年中国 140 余家整机企业合计出货约 1.44 万台，不仅占据全球 84.71% 的出货份额，更以 15.5 亿元的营收揽获了全球 53.8% 的市场份额。

图表 4 2025 年全球主要人形机器人企业出货量份额



资料来源：赛迪《2025 年人形机器人市场研究报告》

如图表 4 所示，宇树科技、智元、乐聚、加速进化、松延动力与优必选包揽了全球出货量前六位，合计占据 77.1% 的市场份额。与之形成鲜明对照的是，海外头部企业现阶段仍处于“长交付、低出货”的技术蓄力期，生产多以内部测试验证为主。截至 2025 年三季度，特斯拉 Optimus 试产规模不足千台，而估值约 2800 亿元的 Figure AI 在 2025 年出货量仅为 150 台左右。中外企业在商业化节奏上形成了“中国重产能铺开、海外重底层迭代”的反差。

然而，中国企业的竞争优势目前主要集中于整机集成与成本控制，核心零部件国产化待深化、软件算法仍需补齐的短板日益凸显。未来中国企业亟需在关键部件与底层算法上实现系统性突破，方能从规模领先迈向全产业链竞争力的整体跃升。

## （二）国内竞争格局：集群分化与梯队成形

当前中国人形机器人产业已走出零散发展阶段，在政策、资本与市场需求的驱动下，加速从技术探索转向规模化商业落地，呈现“双维演进”特征：

从空间布局来看，呈现出“三超多强”格局。长三角打造规模化与生态闭环，以上海、杭州和苏州为核心，集聚步科股份、禾赛科技、宇树科技、海康机器人等全链条企业；珠三角发挥敏捷制造与成本优势，以深圳的密集研发为创新引擎，依托广州、佛山、东莞的制造优势，复用消费电子供应链，优必选、乐聚等企业在此快速迭代；京津冀走技术策源与高端集成路线，形成“北京主攻大脑与算法，津冀承接躯干与制造”的协同格局，北京汇聚了星动纪元、银河通用等明星企业，天津、河北依托天津新松、康德重工落地高端装配场景，加快核心技术自主可控与产业化落地。此外，“多强”节点城市通过单点突破塑造了独特的细分市场价值，四川成都设立全国首个“带大脑”的人形机器人创新中心，合肥、沈阳分别在开源鸿蒙系统、特种机器人等领域形成细分优势。

依托上述差异化的区域底座，国内企业在技术量产与商业变现上迅速拉开差距，迈入“梯队分层”的整合阶段。其中，第一梯队由具备全栈自研与规模量产能力、且获资本市场高度认可的头部企业构成，如首家上市的优必选、开启科创板 IPO 的宇树科技、实现万台级量产的智元机器人，成为确立行业标准、吸纳优质资源的核心节点。第二梯队是在细分技术或场景上建立优势的专精特新力量，如深耕医疗康养的傅利叶智能、专注工业重载的银河通用等，构成了产业生态多样性的关键支撑。第三梯队多为缺乏核心技术、以系统集成为主的尾部企业，在当前技术与量产双爆发的拐点下，其生存空间正被急剧压缩，面临较大的行业整合压力。

## 四、国有资本的布局思路

基于以上对产业阶段、技术趋势、产业链价值和竞争格局的系统分析，国有资本在人形机器人领域的投资布局应秉持“长期主义、价值投资、战略性卡位”的原则，聚焦以下方向：

### （一）前瞻布局具身智能大模型与高端传感技术

具身智能大模型是解锁人形机器人通用能力的关键钥匙，但目前仍是产业链中最薄弱、最需要突破的环节。从技术路线看，“大脑”层面的 VLA 端到端模型以及电子皮肤等柔性触觉传感技术，技术路径尚未收敛，但一旦取得突破，将在产业链中占据“制高点”位置。考虑到中国企业目前在大模型算法和高端传感领域仍存在短板，这一领域是国有资本发挥耐心资本作用、推动自主可控的战略切入点。可侧重早期孵化和长期培育，重点关注端到端 VLA 模型的研发进展以及多模态融合感知方案的技术突破。

### （二）重点布局上游核心零部件领域

上游核心零部件是人形机器人的“肌肉骨骼”和“神经中枢”，技术壁垒高、国产替代空间大。具体而言，精密减速器方面，谐波减速器市场仍由日本哈默纳科主导，但绿的谐波等国内企业产品性能已接近国际水平，可重点关注已具备规模化生产能力、切入头部整机供应链的企业。丝杠方面，行星滚柱丝杠是线性执行器中价值量最高的核心部件，工艺壁垒高、可大规模量产的企业少，可重点关注已实现小批量供货、切入头部供应链的企业。电机方面，无框力矩电机研发壁垒高，量产降本为竞争关键，可重点关注具备自动化产线和工艺创新能力的电机企业。传感器方面，六维力传感器和编码器是国产替代的薄弱环节，已有上市公司柯力传感、昊志机电等通过技术合作和自主研发逐步切入，可重点关注相关进展。

### （三）持续关注整机头部企业及生态构建型公司

中游整机制造环节风险较高但回报弹性大，只有率先实现规模化量产与场景验证的企业才能抢占产业放量初期的红利，可沿以下几条主线进行跟踪：

**全球标杆方面**，特斯拉 Optimus 的迭代节奏与量产计划是行业进度的关键风向标，可重点关注其技术突破与产能释放节奏。**国内领军方面**，宇树科技、智元机器人、优必选等第一梯队企业已实现规模化出货，在运动控制、整机集成及商业化验证上具备先发优势，其技术迭代与成本控制能力是衡量国产整机竞争力的核心标尺。**场景专精方面**，傅利叶智能（医疗康养）、云深处科技（智慧巡检）、银河通用（工业重载）等第二梯队企业，在垂直赛道中构建了深厚

的行业 Know-how 和差异化壁垒，其解决方案能力可作为差异化布局的补充方向。**生态构建方面**，以英伟达 Isaac Sim 为代表的仿真训练平台及具身智能开发服务平台，通过构建技术底座赋能全产业链，具备平台型企业的稀缺价值和长期成长性。

综合而言，国有资本在人形机器人领域的投资应坚持“有所为有所不为”的原则：在技术路线尚未收敛但突破后价值巨大的前沿领域保持战略耐心、以早期孵化的方式布局；在高壁垒、国产替代逻辑清晰的上游核心部件领域重点配置、抢占战略制高点；在整机与生态领域择优而投、聚焦头部和细分赛道龙头。通过系统性的产业链布局和长期的价值培育，助力人形机器人产业从“中国制造”走向“中国智造”，在下一代超级智能终端的全球竞争中占据主动。

## 报告声明

本报告分析及建议所依据的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所依据的信息和建议不会发生任何变化。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成任何投资建议。投资者依据本报告提供的信息进行证券投资所造成的一切后果，本公司概不负责。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为大公资信，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。