

聚焦量产新阶段，把握供应链机遇

强于大市 (维持)

——2026 年人形机器人行业投资策略报告

2026 年 03 月 13 日

行业核心观点:

当前人形机器人产业正处在从技术突破迈向规模化商业化的破晓时刻，2026 年或将成为量产落地与场景验证的关键窗口。供给侧，海外龙头量产路径清晰，国内整机加速迭代与价格下探，共同推动产业从样机走向规模交付；需求侧，老龄化加剧、人力成本上升构成长期需求，政策红利与资本热度持续加码。展望未来，场景落地有望遵循工业制造先行、B 端场景扩展、家庭服务普及的梯度渗透路径，人形机器人的商业化进程有望迎来实质性突破，市场空间广阔，建议把握核心供应链机遇。

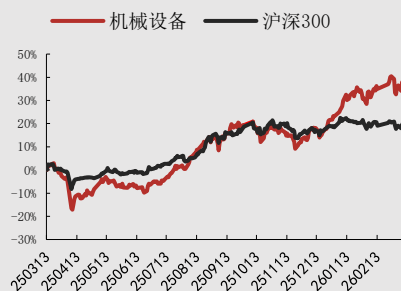
投资要点:

2025 年人形机器人指数整体呈现高波动、高弹性的特征。人形机器人指数作为成长型主题板块，2025 年持续跑赢 Wind 全 A 指数，表现上以 25Q1 和 25Q3 两个阶段更强，主要受马斯克积极量产指引与产业端边际变化驱动。2025 年人形机器人指数和 Wind 全 A 指数累计涨幅分别为 62.08% 和 31.09%，人形机器人指数全年超额收益达 30.99%，持续跑赢万得全 A 的核心原因在于技术迭代与量产节点持续催化、中央与地方密集加码政策形成政策-融资-订单正反馈，叠加 A 股资金与风格偏好成交与估值层面的放大效应。

人形机器人行业长期驱动力明确，市场空间广阔。一方面，全球老龄化趋势加剧，未来全球劳动力市场供需格局将日趋紧张，催生机器人需求；另一方面，人口老龄化打开养老服务类机器人市场空间，“机器人+养老”成为解决养老问题的可行方式之一。同时，伴随着经济水平的提升和人口老龄化程度的日益加重，用工成本不断攀升，特斯拉 CEO 马斯克表示 Optimus 未来售价有望低于 2 万美元/台，从长远视角来看机器换人性价比未来有望逐步体现。根据高工机器人产业研究所预测，2030 年全球人形机器人市场有望达 200 亿美元，未来市场空间广阔。

人形机器人产业的供给侧正在迅速繁荣，海外龙头与中国厂商量产节奏趋于收敛，呈现工业场景优先落地、产能从数千到万台级爬坡的共识。一方面，海外人形机器人领军企业持续推动产品迭代与商业化进程，已明确将工厂等场景的批量应用纳入近期规划，标志着其人形机器人在工业场景中的实用性与可靠性获得验证。另一方面，中国企业在人形机器人领域的布局明显加快，2024 年以来众多新品密集发布。目前，国内人形机器人产品各具特色，在智能化和运动控制等关键产品特性上已经展现出了较强的竞争力，并快速推进其量产节奏。国内人形机器人市场的显著特征是价格快速下探，从百万级迅速降至十万级甚至下探至十

行业相对沪深 300 指数表现



数据来源: 聚源, 万联证券研究所

相关研究

松延动力宣布完成近 10 亿元 B 轮融资，小米人形机器人进入汽车工厂实习

1 月挖掘机与装载机销量同比高增

我国发布首个人形机器人与具身智能标准体系，多个人形机器人产品登上春晚舞台

分析师: 蔡梓林

执业证书编号: S0270524040001

电话: 18902216585

邮箱: caizl@wlzq.com.cn

分析师: 李晨崑

执业证书编号: S0270525110001

电话: 18079728929

邮箱: licw@wlzq.com.cn

万以下，极大加速了市场教育和应用普及。人形机器人应用落地遵循工业制造实训→B端场景扩展→家庭服务普及的递进。

硬件空间广阔，AI 软件持续迭代。软件方面，AI 大模型为人形机器人注入灵魂，是解锁人形机器人潜力的关键钥匙，但目前是整个链条中最薄弱、最需要突破的环节，其发展滞后于机器人硬件。近年来，国内外厂商纷纷在自研大模型，为人形机器人的发展注入了新生机。硬件方面，根据对人形机器人用精密减速器市场规模的测算，人形机器人或将为精密减速器带来数百亿增量市场。随着人形机器人量产节点渐近，处于人形机器人供应链核心位置的主要厂商有望受益。

投资建议：当前人形机器人产业正处于从技术突破迈向规模化商业化的破晓时刻。供给端，特斯拉、Figure AI 等海外巨头量产时间表日益清晰，国内整机厂百花齐放、价格快速下探；需求端，人口老龄化与劳动力成本攀升形成长期驱动。同时随着政策与资本合力助推，AI 大模型持续为机器人注入灵魂，人形机器人有望形成一个新兴产业，逐渐从 B 端走向 C 端，未来市场空间广阔。2026 年是量产验证与场景落地的关键窗口，**建议关注以下几个方向：**①特斯拉凭借其在电动车辆领域的制造、供应链与成本控制优势，正将人形机器人快速推向量产。其产业化进程明确，供应链体系相对封闭，格局有望率先固化。随着 Optimus 产品定型与产能爬坡，**建议关注已进入或有望切入其供应链的核心零部件厂商，特别是在精密减速器、执行器、传感器等价值量大、技术壁垒高的环节。**②价格是规模商业化的重要前提，紧扣成本下探核心逻辑，关注国产供应链的突破与放量。国内企业正通过技术自研与供应链整合，将整机价格从百万级迅速拉至十万级。成本优势叠加持续迭代，国产供应链有望实现从替代到引领的跨越，**建议关注掌握电机、减速器、控制器等核心零部件技术，并能实现低成本、高质量量产的公司。**

风险因素：市场竞争加剧风险、人形机器人进展不及预期风险、AI 技术发展不及预期风险。

正文目录

1 行情复盘	5
1.1 人形机器人行情回顾：高波动，高弹性	5
1.2 融资情况：资本加速涌入，赛道热度攀升	5
2 政策：人形机器人利好政策频出	6
3 需求端：长期驱动力明确，市场空间广阔	7
3.1 人口结构变迁与成本压力双重驱动，机器替人大势所趋	7
3.2 2030 年全球人形机器人市场有望达 200 亿美元	8
4 产业进展：产品迭代与量产在即	9
4.1 产品侧：持续迭代，性能不断突破	9
4.1.1 国外：迭代加速，模型赋能	9
4.1.2 国内：生态多元化，价格下探加速市场渗透	14
4.2 量产在即，工业场景优先落地	15
5 产业链分析：硬件空间广阔，AI 软件持续迭代	17
5.1 硬件端：量产节点渐近，国产大有可为	17
5.2 软件端：大模型迭代注入灵魂	21
6 投资建议	23
7 风险提示	24
图表 1： 2025 年人形机器人指数走势	5
图表 2： 2021-2025 年中国人形机器人行业融资事件数(起，左轴)及融资总额(亿元，右轴)	6
图表 3： 2021-2025 年中国人形机器人行业融资轮次分布情况(起)	6
图表 4： 2025 年以来部分人形机器人产业政策	6
图表 5： 人口老龄化趋势严重	8
图表 6： 适龄工作人口占比不断下降	8
图表 7： 我国城镇单位就业人员年平均工资不断提升(元)	8
图表 8： 2024 年美国各州每小时最低薪资	8
图表 9： 全球和中国人形机器人市场规模预测（亿美元）	9
图表 10： 特斯拉人形机器人进展	9
图表 11： 特斯拉第一代人形机器人进化历程	10
图表 12： 特斯拉第二代人形机器人 Optimus-Gen2	10
图表 13： 人形机器人与汽车的智能化解决方案具有高度相似性	11
图表 14： Figure AI 人形机器人迭代	12
图表 15： Figure AI 发布自研大模型 Helix	12
图表 16： 1X Technologies 发布通用家务机器人 NEO GAMMA	13
图表 17： Atlas 的最终量产版本	14
图表 18： 国内部分人形机器人产品	15
图表 19： 2026 年各主要人形机器人厂商量产计划	16
图表 20： 人形机器人应用场景演变	17
图表 21： 人形机器人产业链	17
图表 22： 三种精密减速器特点对比	18
图表 23： 谐波减速器构造	19
图表 24： 谐波减速器运行示意图	19

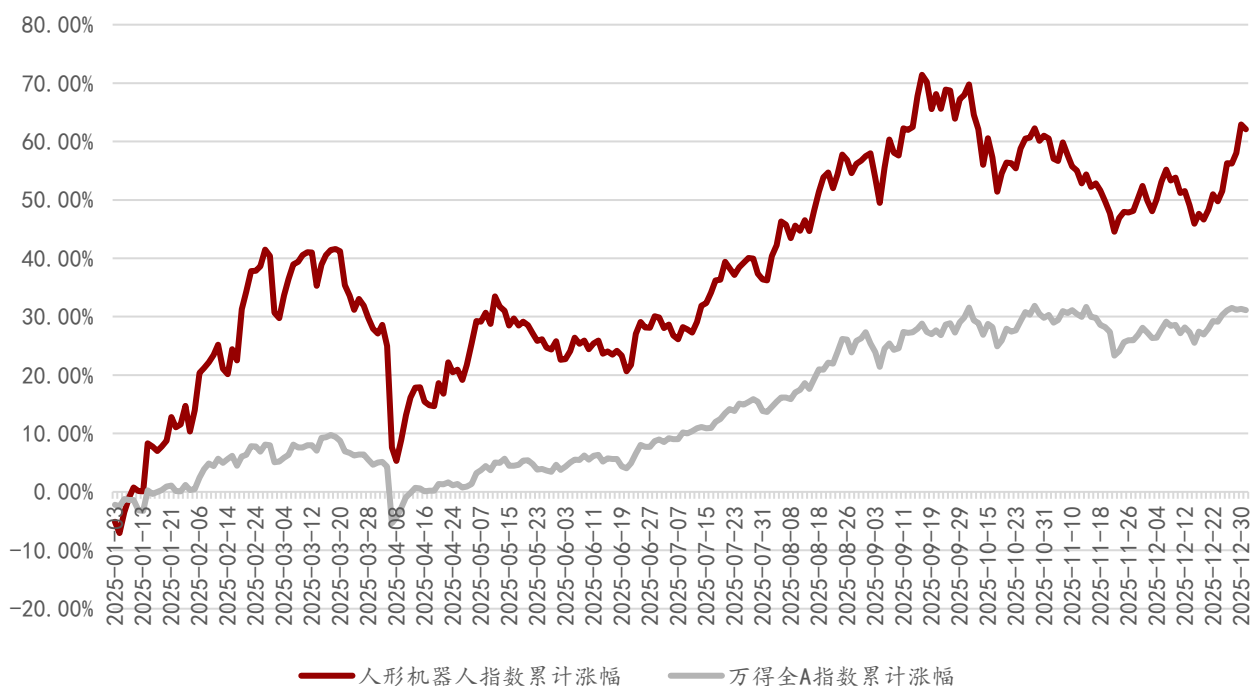
图表 25: 2024 年中国谐波减速器市场格局	19
图表 26: 精密行星减速器结构示意图	20
图表 27: 2030 年全球人形机器人精密减速器市场规模预测	21
图表 28: AI 大模型助力人形机器人拆解任务	21
图表 29: 国内外部分人形机器人模型	22
图表 30: Figure AI 发布的 Helix 模型能识别陌生物品且两台机器人可共享运行	23

1 行情复盘

1.1 人形机器人行情回顾：高波动，高弹性

2025年，人形机器人指数整体呈现高波动、高弹性的特征。人形机器人指数作为成长型主题板块，2025年持续跑赢Wind全A指数，表现上以25Q1和25Q3两个阶段更强，主要受马斯克积极量产指引与产业端边际变化驱动。2025年人形机器人指数和Wind全A指数累计涨幅分别为62.08%和31.09%，人形机器人指数全年超额收益达30.99%，持续跑赢万得全A的核心原因在于技术迭代与量产节点持续催化、中央与地方密集加码政策形成“政策-融资-订单”正反馈，叠加A股资金与风格偏好在成交与估值层面的放大效应。

图表1: 2025年人形机器人指数走势



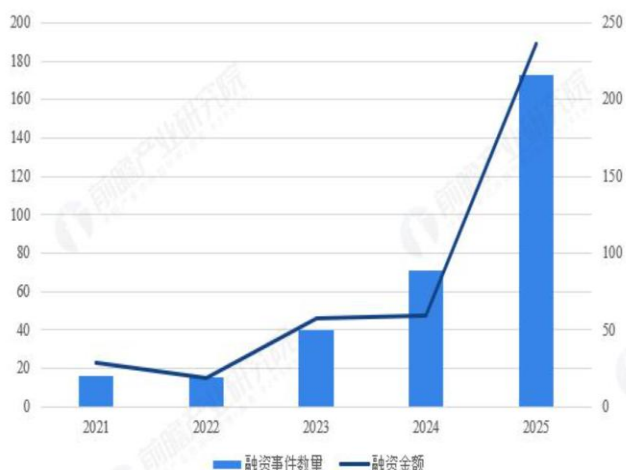
资料来源: wind, 万联证券研究所

注: 涨幅计算以2025年1月2日为基准

1.2 融资情况：资本加速涌入，赛道热度攀升

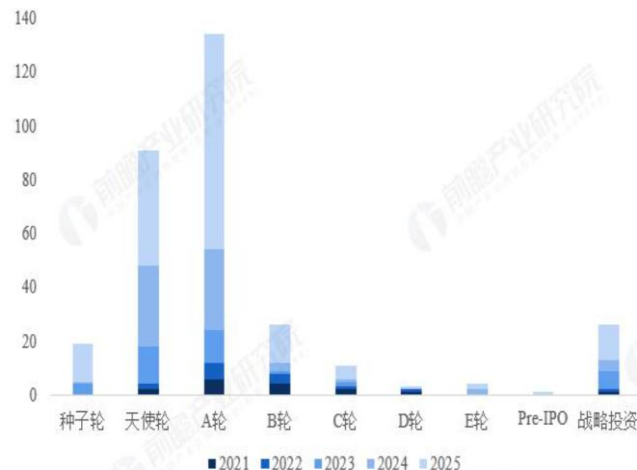
人形机器人赛道持续火热。根据IT桔子和前瞻产业研究院数据，2021至2025年，中国人形机器人行业呈现出融资事件数和融资金额持续攀升的高热度态势。2021-2022年，行业每年仅有15-16起融资，金额在18-28亿元之间，整体相对平缓；2023年融资事件数和金额分别跃升至40起和57.67亿元，2024年再增至71起、59.75亿元；2025年则迎来爆发式增长，融资事件数激增至173起，累计融资高达235.98亿元，显示出行业已从技术探索阶段转向落地加速期，资本投资信心增强。从融资轮次分布看，2021-2022年以低量早期为主，行业尚处早期探索阶段；2023-2024年天使轮、A轮数量明显增加，Pre-IPO等中后期轮次开始崛起，活跃度逐步提升；2025年，种子轮、天使轮、A轮等早期融资全面爆发，中后轮及Pre-IPO、战略投资也同步增长，早期项目逐步步入成熟，产业资本加速布局，推动行业成为投资和创新的热门赛道。

图表2: 2021-2025年中国人形机器人行业融资事件数(起, 左轴)及融资总额(亿元, 右轴)



资料来源: IT桔子, 前瞻产业研究院, 万联证券研究所

图表3: 2021-2025年中国人形机器人行业融资轮次分布情况(起)



资料来源: IT桔子, 前瞻产业研究院, 万联证券研究所

2 政策: 人形机器人利好政策频出

2025年围绕人形机器人产业发展, 国家及地方层面陆续颁布了一系列重要政策。在2025年政府工作报告中, “具身智能”和“智能机器人”首次被列为国家未来产业发展的战略重点, 标志着机器人行业正式升格为国家战略的核心组成部分, 同时地方政府密集出台行动计划、场景清单与补贴细则, 旨在抢占全球科技制高点, 推动新质生产力发展。人形机器人有极大解放生产力和改善人类生活的应用潜力, 正日益受到国家政策的重视与支持, 未来或将有更多针对性的扶持政策陆续出台。

图表4: 2025年以来部分人形机器人产业政策

时间	政策	部门/层级	主要内容
2025年3月	《2025年政府工作报告》	国务院	建立未来产业投入增长机制, 培育具身智能未来产业。持续推进“人工智能+”行动, 大力发展智能机器人等新一代智能终端以及智能制造装备。
2025年8月	《北京经济技术开发区关于推动具身智能机器人创新发展的若干措施》	北京经济技术开发区管理委员会	到2027年底, 力争聚集百家以上具身智能优势企业, 汇聚千人以上高端人才, 形成万台级具身智能机器人量产规模能力, 打造千万规模级真实世界具身智能数据集, 具身智能机器人产业高地建设初具成效。
2025年3月	《广州开发区 黄埔区支持具身智能产业高质量发展若干政策措施》	广州开发区经济和信息化局 广州市黄埔区工业和信息化局	对具有全局带动作用的具身智能机器人产业重大项目, 根据综合发展情况进行综合评定, 在空间保障、场地建设、设备购置、人才引进等方面给予综合支持, 最高5000万元。鼓励企业围绕具身智能机器人产业关键环节进行技术研发, 开展六维力矩传感器、高精度传感器、电子皮肤等核心零部件技术攻关, 研制高性能仿生多指灵巧手。
2025年3月	《广东省推动人工智能与机器人产业创新发展若干政策措施》	广东省人民政府	创建人工智能与机器人领域制造业创新中心, 对符合条件的国家级、省级制造业创新中心, 省财政按规定分别给予最高5000万元、1000万元的资金

2025年6月	《宁波市人形机器人产业创新发展行动方案（2025-2027）》	宁波市人民政府	支持。 支持人形机器人整机和关键零部件企业高水平建设创新中心、产业技术工程化中心、企业技术中心等企业科技创新载体。对获批创建国家级、省级技术（制造业、产业）创新中心的，分别给予不低于1亿元、1000万元的扶持补助（国家、省另有规定的除外）。
2025年10月	《“十五五”规划建议》	中共中央	前瞻布局未来产业，探索多元技术路线、典型应用场景、可行商业模式、市场监管规则，推动量子科技、生物制造、氢能和核聚变能、脑机接口、具身智能、第六代移动通信等成为新的经济增长点。创新监管方式，发展创业投资，建立未来产业投入增长和风险分担机制。促进中小企业专精特新发展，培育独角兽企业。

资料来源：中国政府网，北京市人民政府，广州市人民政府，广东省人民政府，宁波市人民政府，万联证券研究所整理

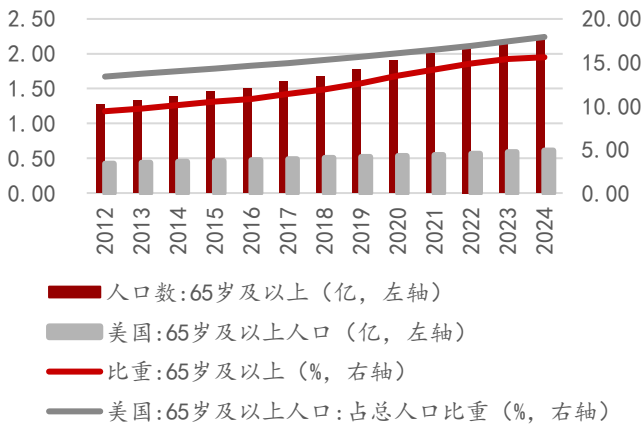
3 需求端：长期驱动力明确，市场空间广阔

3.1 人口结构变迁与成本压力双重驱动，机器替人大势所趋

一方面，全球性的人口结构老化与劳动力供给收缩，正重塑生产要素市场，为机器替人创造替代需求。随着全球经济的快速发展，人均寿命的不断延长以及生育率的持续下降，全球老龄化趋势日益加剧。中国作为全球最大的制造业国家，这一趋势尤为显著，2024年65岁及以上人口已达2.2亿，人口数量占比从2012年的9.4%增长到2024年的15.6%，而劳动年龄人口自2013年10.1亿人的峰值后持续下滑至2024年的9.66亿。这一结构性变化在美、日、欧等发达经济体同样深刻，全球劳动力市场的长期供需格局已发生扭转。根据世界银行数据，美国65岁及以上的人口数量占比从2012年的13.38%增长到2024年的17.93%，适龄工作人口占比从2012年的67.12%下降至2024年的64.75%。全球劳动力市场供需格局的日趋紧张，使得制造业、物流、服务业等劳动密集型行业面临日益严峻的招工难问题，这为能够提供稳定、可靠、可扩展劳动力补充的人形机器人打开了替代空间。

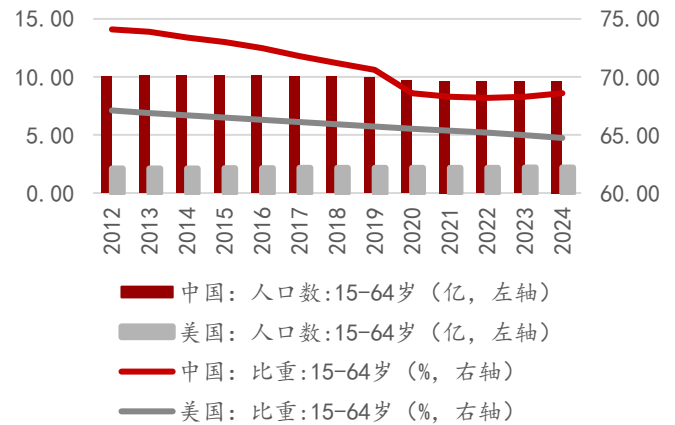
另一方面，养老服务等特定领域的需求激增与人力短缺存在矛盾，使人形机器人的应用场景从理论走向迫切。人口老龄化不仅意味着劳动力减少，更直接带来了养老护理、康复陪伴等服务的需求激增。然而专业护理人员存在缺口且流失率高，“机器人+养老”成为解决养老问题的可行方式之一。人形机器人凭借其拟人化形态，能够承担或辅助护理人员完成多项任务，如移动辅助、生活照料、排泄辅助、安全监护和健康管理等，从而减轻护理人员的负担，提升护理服务的质量和效率。此外，陪伴机器人能够提供情感慰藉和社交交流，缓解老人的孤独感。尽管目前养老机器人的普及还面临如技术成熟度、成本问题以及市场接受度等挑战，但随着技术的不断进步和政策的积极推动，预计未来人形机器人在养老行业的应用将更加广泛。

图表5: 人口老龄化趋势严重



资料来源: 同花顺iFind, 国家统计局, 世界银行, 万联证券研究所

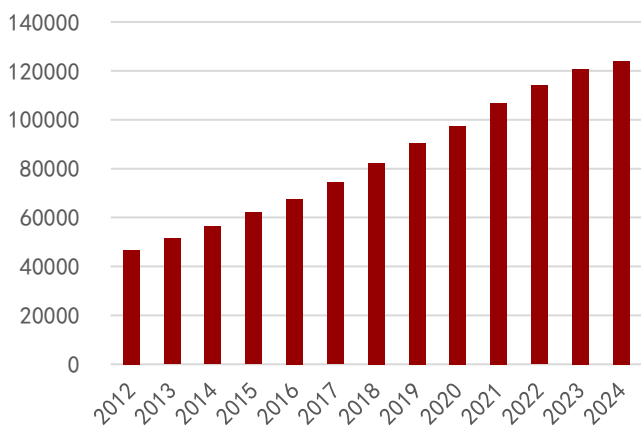
图表6: 适龄工作人口占比不断下降



资料来源: 同花顺iFind, 国家统计局, 世界银行, 万联证券研究所

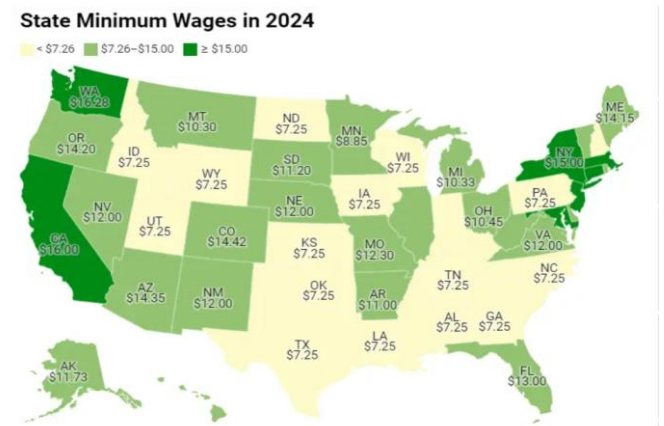
随着劳动力成本的系统性上升与人形机器人成本的快速下探, 机器换人性价比未来有望逐步体现。中国城镇单位就业人员年平均工资已从2012年的约4.7万元增长至2024年的约12.4万元, 企业综合用工成本持续攀升。与此形成鲜明对比的是, 以宇树科技、智元机器人为代表的中国企业正引领人形机器人价格从百万级迅速下探至十万级。特斯拉CEO马斯克提出的Optimus目标售价为2万美元(约合14万元人民币), 而国内已有产品价格下探至10万元以内。与此同时, 美国各州每小时最低薪资也在不断提高, 2024年美国境内的最低时薪为每小时7.25美元。特斯拉CEO马斯克表示, Optimus未来售价有望低于2万美元/台, 从长远视角来看, 企业购买单个人形机器人的回本时间不超过2年, 特斯拉人形机器人2万美元价格可接受度高, 其长期运营的稳定性和经济性正变得越来越有吸引力。

图表7: 我国城镇单位就业人员年平均工资不断提升 (元)



资料来源: 同花顺iFind, 国家统计局, 万联证券研究所

图表8: 2024年美国各州每小时最低薪资



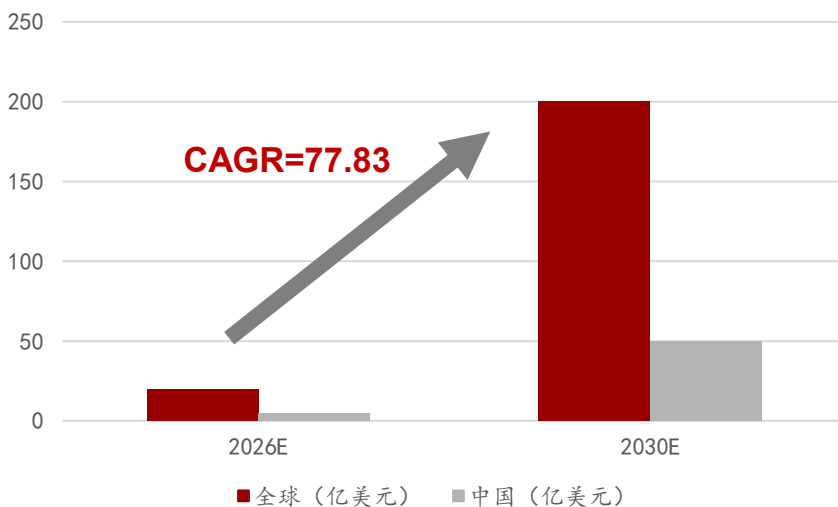
资料来源: 网易新闻, 万联证券研究所

3.2 2030 年全球人形机器人市场有望达 200 亿美元

人形机器人发展空间广阔, 预计市场规模将高速增长。机器人未来市场潜力大, 随着技术进步、成本降低以及社会需求的增加, 其在工业生产、家庭服务、养老护理、医疗辅助、教育娱乐等多个领域都有望实现广泛应用, 未来人形机器人在提供辅助服务、提高生活质量方面的作用将变得更加重要。根据高工机器人产业研究所预测,

2026年全球人形机器人市场规模预计超200亿美元，到2030年全球市场规模有望突破2000亿美元，CAGR高达77.83%，同时2030年中国人形机器人市场规模将达50亿美元。未来随着人形机器人产品智能化程度不断提升，远期市场空间更为广阔。

图表9: 全球和中国人形机器人市场规模预测 (亿美元)



资料来源: 高工机器人产业研究所, 前瞻产业研究院, 万联证券研究所

4 产业进展: 产品迭代与量产在即

4.1 产品侧: 持续迭代, 性能不断突破

一方面, 海外人形机器人领军企业持续推动产品迭代与商业化进程, 已明确将工厂等场景的批量应用纳入近期规划, 标志着其人形机器人在工业场景中的实用性与可靠性获得验证。另一方面, 中国企业在人形机器人领域的布局明显加快, 2024年以来众多新品密集发布, 未来随着更多潜在重量级玩家的入场, 有望催生新一轮产业创新与投资热潮。与此同时, 在技术进步、供应链协同与规模效应共同作用下, 人形机器人的制造成本正持续下探, 商业化落地窗口逐渐清晰, 为行业从研发示范走向规模化应用奠定关键基础。

4.1.1 国外: 迭代加速, 模型赋能

特斯拉人形机器人进展迅速, 量产及商业化落地提上日程。特斯拉“擎天柱”(Optimus)人形机器人正在快速迭代, 从2021年8月公布人形机器人项目到2022年9月展示一代原型机, 再到2023年12月发布第二代人形机器人Optimus-Gen2, 在硬件上实现升级换代, 核心关节及零部件设计、整机协调控制能力等均有大幅优化, 机器人的灵活性、控制能力显著提升, 展现了极快的产品迭代能力, 使人形机器人性能提升和降本有了更快的可能, 完全重新设计的Optimus V3版本将在2026年第一季度正式亮相。

图表10: 特斯拉人形机器人进展

时间	动态
2021年8月	特斯拉首次公开了其人形机器人项目, 代号为“擎天柱”(Optimus), 本次展示包括了静态模型和一名穿着机器人服装的人进行模拟演示, 但并未展示一个功能完备的原型机。
2022年9月	特斯拉在2022 AIDAY上展示了人形机器人的开发平台和最新一代原型机。此次展示的机器人已经具备了行走、搬运、识别物品、浇花等基本的运动和应用能力, 该机器人利用了特斯

	拉的人工智能软件和类似高级驾驶员辅助功能的传感器，具有与FSD测试版相同的技术。
2023年5月	特斯拉在2023股东大会上展示了人形机器人Optimus的全新型号，其可以在车间灵活行走、抓取复杂物体，并具备出色电机扭矩控制能力，相较于2022年9月发布产品已有明显提升。
2023年9月	特斯拉在推特（X）平台上展示了 Optimus 机器人的最新进展，视频展示了视觉自标定、颜色分拣任务、单脚保持平衡等能力。
2023年12月	特斯拉发布了Optimus-Gen2，配备了新的手部关节和两个自由度的颈部关节，使得机器人的手部更加灵活和适应各种任务且头部能够更加灵活地转动和倾斜。
2024年10月	Optimus Gen2在“we,Robot”发布会中展示了其新一代的灵巧手，该灵巧手拥有22个自由度，相比之前的版本有了显著的提升。此外，Optimus Gen2在人群中走路、打招呼、展示舞蹈等动作表现出了丝滑连贯性，显示出其在运动控制和自主导航方面的进步。
2024年12月	特斯拉机器人账号发布了最新的机器人Optimus的日常视频，根据视频显示，Optimus进行了上下坡行走测试，虽然姿势不太雅观，但Optimus仍完成了这些测试。
2025年5月	特斯拉机器人官方账号在X平台上发布Optimus最新跳舞视频。
2025年10月	完全重新设计的Optimus V3版本将在2026年第一季度正式亮相。

资料来源：搜狐新闻，腾讯新闻，澎湃新闻，万联证券研究所

图表11: 特斯拉第一代机器人进化历程



资料来源：特斯拉官方微博，企查查，万联证券研究所

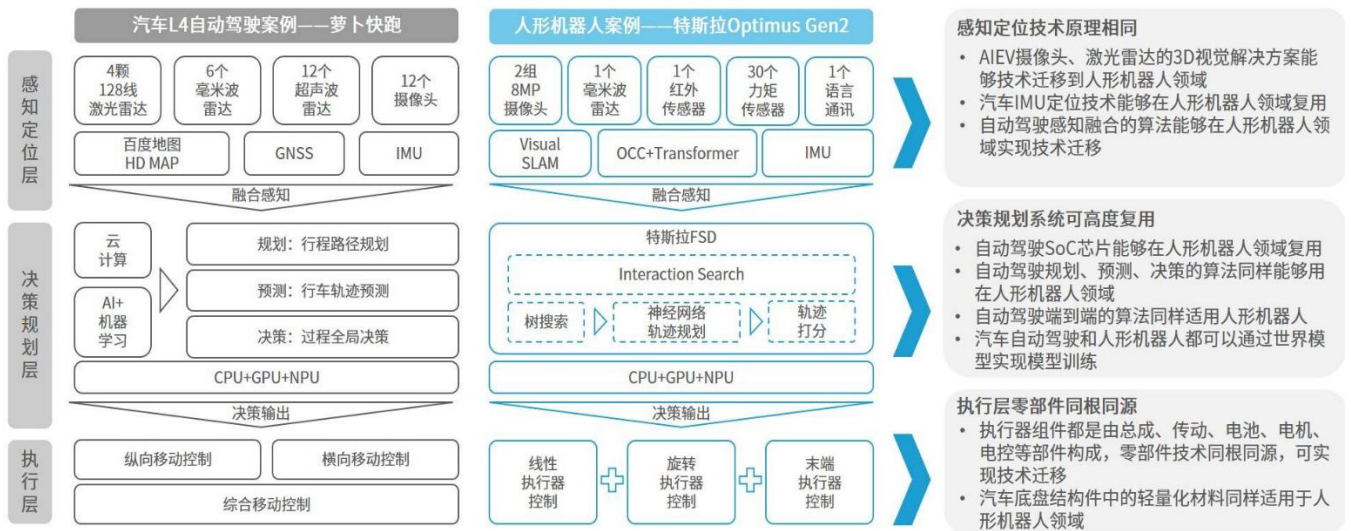
图表12: 特斯拉第二代人形机器人Optimus-Gen2



资料来源：腾讯新闻，万联证券研究所

特斯拉作为新能源汽车全球龙头，目前引领人形机器人行业发展，有望加速推动人形机器人商业化落地进程。人形机器人和新能源汽车有较多相似之处，具有较为重合的零部件产业链。特斯拉从人形机器人概念构思到设计、生产和验证的全过程，都借鉴了其在车辆设计上的丰富经验，大部分设计经验可以从汽车延续到人形机器人。特斯拉不仅利用现有的基础设施和供应链优势来实现机器人的制造，还整合了中央计算机和自动驾驶技术中的软硬件资源构建高效的机器人研发平台，为特斯拉在人形机器人领域的创新和发展提供了坚实的基础。人形机器人商业化爆发的一个重要前提是需要解决成本的问题，特斯拉凭借其在新能源汽车领域的供应链优势，一旦在人形机器人的研发上取得突破并实现量产，将有望快速降低人形机器人成本。特斯拉在人形机器人领域的深度参与，不仅能够借助其在汽车制造中积累的技术和经验降低产品成本，还能够利用其强大的品牌影响力和市场渠道，加速人形机器人的商业化落地进程。

图表13: 人形机器人与汽车的智能化解决方案具有高度相似性



资料来源: 亿欧智库, 万联证券研究所

Figure AI自2022年成立以来, 通过技术创新和战略合作, 在硬件性能、AI模型和商业化落地上取得显著突破, 其技术和市场前景均显示出强劲的增长势头。目前, Figure AI已形成模型-本体-产线-数据闭环, 以自研端到端VLA模型Helix为核心, 打通视觉-语言-动作的高频控制与多机协同, 产品从Figure 01/02快速迭代至Figure03, 产线方面以BotQ实现年产1.2万台并规划四年10万台的扩产路径, 商业化已在宝马工厂永久部署并签约第二大客户。

- **Figure 01于2024年3月推出**, 是Figure AI的首款人形机器人, 专为人力短缺或任务要求高且危险的环境而设计, 可处理行走、举起和移动物体以及使用咖啡机煮咖啡等任务, 通过将能量转化为机械力来复制人类的灵活性, 其运动机制使其能够利用精细运动技能并执行重复动作而不会感到疲劳。
- **Figure 02于2024年8月推出**: 采用了全新的外骨骼结构, 外观设计转变较为彻底, 外观变得更加精致与具有整体性, 曲线更加流畅, 之前可见的电线和电池组隐藏在金属面板后面, 在外观、一体化关节、执行器、仿生足部、灵巧手、头部及全身活动范围等方面均有显著提升, 同时端侧算力大幅提升, 已经可以完全自主地在现实世界中执行各种任务。
- **Figure 03于2025年9月推出**: 专为Helix、家庭使用, 以及全球规模化应用而设计。Figure 03配备全新设计的传感套件和手部系统, 专为激活Helix全部潜能而打造, 每只手掌心都集成了一枚广角低延迟摄像头, 每个指尖传感器可感知低至3克的压力, 可以做到轻松拾取一颗鸡蛋而不将其捏碎。在外观设计上也做了大幅升级, 全机采用柔性织物外层取代机械外壳, 其不仅能执行类人任务, 还能通过与人类的互动直接学习, 展现出智能与适应性, 可以完成浇花、端茶倒水, 到收拾家务、陪孩子玩等各种琐碎事情。

图表14: Figure AI人形机器人迭代

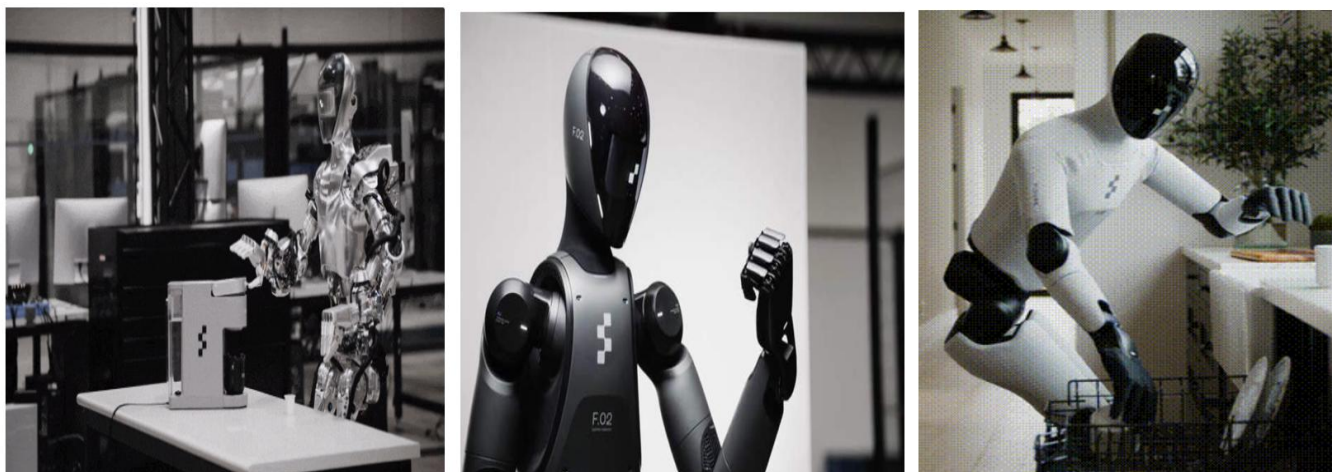


Figure 01 完成煮咖啡任务

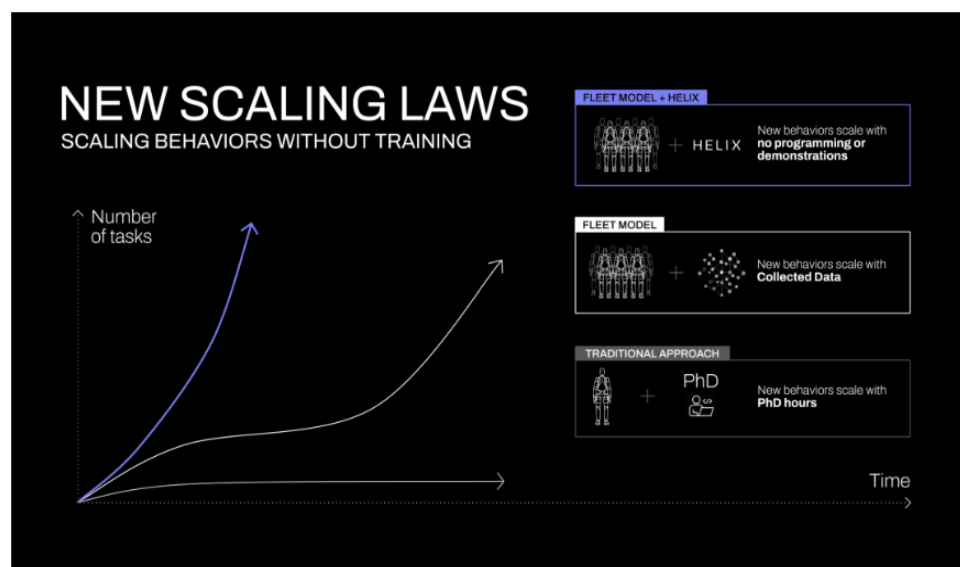
Figure 02 能够承受与人类相当的力量

Figure 03 在家庭场景做家务

资料来源: 新智元, 新浪财经, 澎湃新闻, 万联证券研究所

2025年2月, Figure AI公布了端到端人形机器人VLA (视觉-语言-动作) 通用大模型 Helix, 展现出其在大模型领域的技术优势。Figure AI的创始人Brett Adcock在社交平台X上宣布终止与OpenAI的合作协议。终止合作的原因是Figure AI认为要实现具身智能的规模化应用, 必须实现AI与硬件的垂直整合。尽管OpenAI提供强大的多模态语言能力, 但其模型并非专为机器人硬件定制, 导致在实时控制、环境适应性等方面存在延迟与精度不足等问题, 无法满足机器人动作与感知的毫秒级协同需求。Helix作为全球首个支持跨机器人协作的视觉-语言-动作 (VLA) 大模型, 解决了传统机器人依赖预编程与海量数据的痛点, 这一模型在性能、架构及训练效率上实现多项突破, 首次展示了两台机器人协同完成复杂操作任务的能力, 并大幅降低训练数据需求, 为具身智能的商业化落地提供新方向。未来, Figure AI计划将Helix模型规模扩大1000倍, 并加速人形机器人的量产, 凭借端到端大模型和硬件产线的结合, 构建模型-数据-本体全链路优势, 巩固其在全球具身智能大模型赛道的领先地位。

图表15: Figure AI 发布自研大模型 Helix



资料来源: 澎湃新闻, 万联证券研究所

1X Technologies正依托OpenAI的AI能力与投资支持、英伟达生态的算力与工具链，以及家庭试点+远程专家辅助的真实场景数据闭环策略，加速人形机器人实用化与商业化。公司自2022年起与OpenAI在机器人AI模型领域展开合作，并于2023年3月获OpenAI领投的2350万美元；2025年1月再次完成由EQT Ventures领投、三星NEXT等领投的1亿美元B轮融资，重点用于NEO量产与AI训练。产品线方面，EVE（轮式）已在北美与挪威部署于物流与安保等场景，NEO（双足）面向家庭环境设计。2025年2月发布的NEO Gamma在三方面大幅升级：AI层面引入多功能全身控制器与通用视觉操作模型，可在未见过的环境抓取各类物体；设计采用更安全的腱绳驱动与针织尼龙外覆以提升家居交互安全；硬件层面可靠性提升、运行噪声下降接近家用冰箱。为形成数据闭环、提升自主性，公司推进“NEO In Your Home”计划，计划在用户家庭开展数百至数千台的早期部署，并以远程专家协助采集真实世界数据训练模型；同时依托英伟达算力平台与软件工具提供研发与部署支撑。目前，量产节奏已明确，NEO已开启预售，售价2万美元或月订499美元，2025年内以家庭试点为抓手，首批产品于2026年交付美国市场。

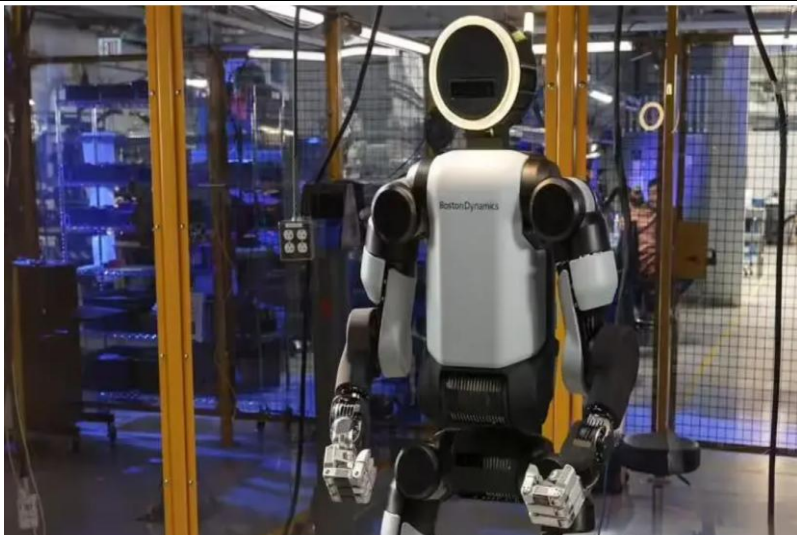
图表16: 1X Technologies 发布通用家务机器人 NEO GAMMA



资料来源：腾讯新闻，万联证券研究所

Atlas是波士顿动力公司于2013年推出的双足机器人，以其动态和多功能的运动能力而闻名。在2026年CES上，波士顿动力正式发布了Atlas的量产商用版本，标志着其从研发测试正式迈入规模化生产和工业部署阶段。量产版Atlas被定位为企业级人形机器人，专为执行物料搬运、订单履行等工业任务设计，搭载了56个自由度，身高1.9米，臂展2.3米，具备抬起50公斤物体的力量。其核心突破在于高度的自主性，可在电量耗尽时自主更换电池，并通过Orbit软件系统快速学习与复制任务，实现车队协同。波士顿动力主要股东现代汽车和新的AI合作伙伴谷歌DeepMind将成为首批客户，现代汽车计划大规模部署，并投资建设年产3万台机器人的工厂。波士顿动力正通过量产Atlas，将技术优势转化为商业应用。

图表17: Atlas 的最终量产版本



资料来源：凤凰网，万联证券研究所

4.1.2国内：生态多元化，价格下探加速市场渗透

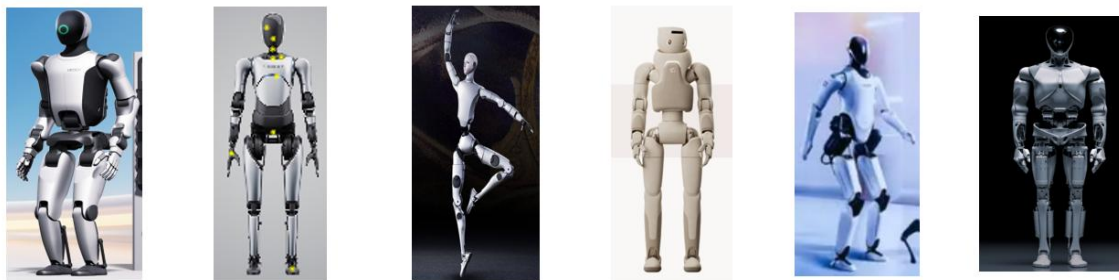
中国人形机器人产业百花齐放的基本态势延续且加速，多元化的市场参与主体构成了中国独特的人形机器人产业生态。近年来特别是2023年以来，不同背景的玩家正加速涌入人形机器人市场。目前，国内人形机器人产品各具特色，在智能化和运动控制等关键产品特性上已经展现出了较强的竞争力，并快速推进其量产节奏。

- **创业先锋企业：从价格竞争到规模化交付。**宇树科技、智元机器人、众擎机器人、乐聚机器人、松延动力等创新企业凭借灵活机制和技术差异化快速崛起。宇树科技推出的Unitree G1以9.9万元的超低定价震撼市场，被誉为“价格屠夫”；众擎机器人PM01进一步将价格下探至8.8万元，而松延动力N2双足人形机器人更是推出3.99万元起的超低价策略，大幅降低采购门槛。以宇树科技、智元机器人为代表的创新企业已形成头部效应，上市进程领先。
- **科技巨头跨界布局：资本与技术双轮驱动大脑进化。**互联网巨头正通过战略投资深度介入具身智能核心层。自变量机器人于2026年初完成了由字节跳动、红杉中国等领投的10亿元A++轮融资，是国内唯一同时获得字节跳动、阿里云和美团三家互联网巨头投资的企业。巨头的押注集中于以端到端大模型为代表的机器人“大脑”技术路径，旨在解决机器人智能化的根本问题，资本逻辑正从为蓝图故事买单，转向聚焦量产与商业化闭环。
- **车企强势进军：依托产业优势构建软硬件-场景闭环。**以广汽、小鹏、长安为代表的车企正成为不可忽视的力量，它们利用在智能驾驶、供应链管理和自有制造场景上的天然优势，加速人形机器人产业化。

图表18: 国内部分人形机器人产品

公司	优必选	智元	宇树	傅利叶	小米	小鹏
产品名称	Walker S2	远征 A2	Unitree H2	GR-3	CyberOne	Iron
发布/更新时间	2025年7月	2024年8月	2025年10月	2024年9月	2022年8月	2025年11月
身高 (cm)	176	169	182	165	177	178
体重 (kg)	70	69	70	71	52	70
续航 (h)	/	2	3	3	/	/
自由度	52	40+	31	55	21	/

图示



资料来源: 各公司官网, 澎湃新闻, 万联证券研究所

国内人形机器人市场的显著特征是价格快速下探, 从百万级迅速降至十万级甚至下探至十万以下, 极大加速了市场教育和应用普及。这一价格革命主要由宇树科技引领, 其通过自主研发掌握电机、减速器、控制器等关键部件生产技术, 并将四足机器狗上的技术迁移至人形机器人, 形成了显著的成本优势。

价格下探带来的市场变化是多方面的:

- **B端采购门槛降低:** 企业用户和学校研究机构采购意愿显著增强。2025年京东618数据显示, 具身智能机器人销售额同比增长17倍, 折射出市场需求的爆发。价格敏感的教育、服务业领域开始尝试引入人形机器人解决方案。
- **C端市场萌芽初现:** 虽然距离家庭普及仍有距离, 但个人开发者和科技爱好者群体已开始购买高性价比产品进行开发和实验。逐际动力推出的多形态双足机器人TRON 1标准版早鸟价6.98万元起, 进一步拓展了个人用户市场边界。
- **国际竞争优势形成:** 中国产品的价格优势正在改变全球竞争格局。特斯拉Optimus预计2026年量产价格约2万美元(约14万人民币), 而国产产品已突破10万元大关。这种价格优势结合不断提升的性能, 使中国企业在全球市场获得独特竞争力。

4.2 量产在即, 工业场景优先落地

海外龙头与中国厂商量产节奏趋于收敛, 呈现工业场景优先落地、产能从数千到万台级爬坡的共识。特斯拉计划于2026年第一季度亮相V3原型并启动量产, 同步推动年产百万台的生产线建设, 将单台成本目标锚定在2万美元级别; Figure AI、1X Technologies等企业也相继明确2026年间产品迭代与交付计划。与此同时, 以优必选、智元、宇树为代表的中国厂商快速跟进, 优必选已实现工业机器人超500台交付, 并计划于2026年将年产能提升至万台规模, 覆盖汽车、3C、物流等工业场景, 智元则预计在2026年实现数万台出货。行业共识清晰显现工业场景成为优先

落地领域，产能普遍从数千台向万台级别爬坡，标志着人形机器人正式从技术研发与试点阶段迈向规模化、商业化应用的新周期。

图表19：2026年各主要人形机器人厂商量产计划

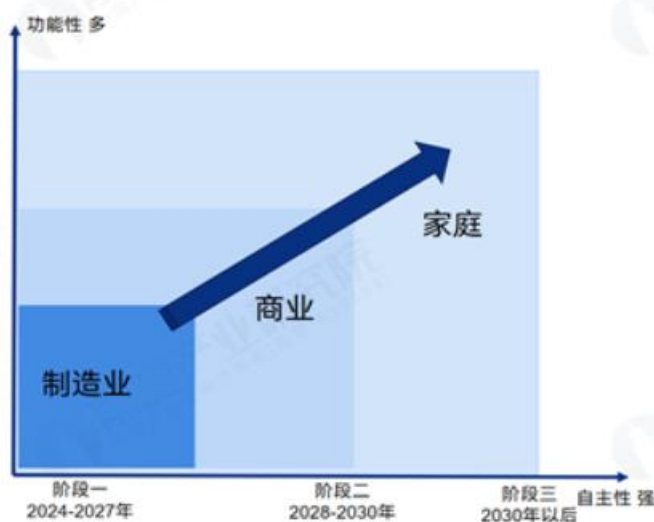
厂商	2026年量产节点/产能目标
特斯拉	2026年Q1亮相V3原型并启动量产，并拟于2026年底启动年产100万台的生产线建设。人形机器人的试生产产线已经在弗里蒙特工厂开始运行，规模更大的第三代人形机器人的生产线将于2026年建成投产。机器人规模化生产后，预计每台成本将控制在2万美元。
Figure AI	2025年10月发布Figure 03，强化灵巧手/传感套件与家庭安全特性。BotQ首线年产12,000台，未来四年扩至100,000台
1X Technologies	消费级家用机器人NEO已开启预售，主打家庭场景，首批产品于2026年交付美国市场，NEO有两种获取方式，以2万美元售价买一台，或者每月付499美元订阅款租用一台。
波士顿动力	Atlas 机器人2026年的订单已经订满，计划在未来几个月内向现代汽车的机器人Metaplant 应用中心和谷歌 DeepMind 发货。公司计划在 2027 年初增加更多客户。
优必选	2025年全年优必选工业人形机器人产能已突破1000台，交付量超过500台，并计划在2026年将年产能提升至万台规模，覆盖汽车/3C/物流等工业场景。
宇树	人形机器人R1计划2025年底-2026年初发货，预计2026年实现量产。
智元	2025年出货超5,000台，占据全球39%的市场份额，2026年的出货量可达数万台。
小鹏	2026年启动规模量产，年底实现高阶人形机器人的规模化量产。

资料来源：观点网，凤凰网，澎湃新闻，人民网，21经济网，界面新闻，证券时报网，万联证券研究所

人形机器人应用落地遵循 工业制造实训→B端场景扩展→家庭服务普及的递进。人形机器人应用落地的核心路径遵循从简单结构化场景到复杂非结构化场景的递进逻辑，技术成熟度低、经济性高的工业制造场景作为训练基础和数据积累起点，逐步向多样化B端场景扩展，最终突破家庭服务C端市场。人形机器人已从实验室走向初步商业化应用，处于专用场景规模化落地与通用场景技术突破的关键期。目前主流应用场景包括工业制造、商用服务及特种作业，而家庭服务因技术复杂度高尚未大规模商业化。技术瓶颈包括自由度不足、训练数据匮乏、模型泛化性差、成本高昂，这些瓶颈限制了非结构化场景的落地速度。

- **第一阶段：工业制造场景（训练与落地起点）：**结构化、重复性工作为主，技术成熟度高，经济性优先，可利用结构化场景的低复杂度、高经济性积累数据和验证技术。
- **第二阶段：B端场景扩展（商用服务与特种作业）：**半结构化场景，交互需求提升，技术向多模态演进，可通过政策与商业需求驱动半结构化场景渗透。
- **第三阶段：家庭服务场景（终极目标）：**非结构化场景，高自由度、安全性与情感交互需求，通用化是关键，技术成熟后或将撬动万亿级消费市场。未来5年核心在工业量产降本，长期需攻坚AI与硬件集成以实现家庭场景突破。

图表20: 人形机器人应用场景演变



资料来源: 前瞻产业研究院, 万联证券研究所

5 产业链分析: 硬件空间广阔, AI 软件持续迭代

5.1 硬件端: 量产节点渐近, 国产大有可为

人形机器人产业链涵盖了多个关键环节, 从上游的核心组件到下游的应用场景。上游核心零部件包括传感器、减速器、驱动电机、丝杠、芯片等, 这些零部件和软件系统的质量和技术水平直接影响到机器人的性能和稳定性; 中游为机器人本体制造, 包括设计、制造、测试三大环节, 这三个环节紧密相连, 相互影响, 共同决定人形机器人的最终质量和市场竞争力; 下游为人形机器人应用领域, 包括但不限于工业制造、极端作业、医疗服务、商业服务以及家庭使用等, 这些应用场景对机器人的功能性、适应性和智能化水平提出了不同的要求。整个产业链的协同发展, 不仅推动了人形机器人技术的创新, 也为各行各业提供了更高效、更智能的解决方案。

图表21: 人形机器人产业链






资料来源: 亿欧智库, 万联证券研究所

➤ **精密减速器：需求放量、技术突破，国产精密减速器迎来关键时刻**

精密减速器根据不同的构造和传动方式，可分为谐波减速器、RV减速器、精密行星减速器等类型。

- ① **谐波减速器**：谐波减速器主要包括波发生器、柔轮与刚轮。由于其体积小、重量轻，传动精度高，运转平稳、传动比大，更适合应用于3C、半导体、医疗器械等行业的工业机器人和人形机器人之中，主要适用于机器人小臂、腕部、手部等部件。其缺点主要在于传递扭矩相对较小，传动效率低、使用寿命有限。
- ② **RV减速器**：RV减速器由渐开线行星齿轮传动和摆线针轮行星传动两级传动机构组成，因其传动效率与传动平稳性高、承载能力强、刚性和耐过载冲击性能良好及传动精度高等特性，通常适用于工业机器人基座、大臂、肩部等重负载的位置。其缺点主要在于结构复杂、制造难度大、成本高。
- ③ **精密行星减速器**：精密行星减速器体积较小，主要包括行星轮、太阳轮和内齿圈，其结构紧凑，具备扭矩大、单级传动效率高、质量轻、寿命长、免保养等优点，常被用于机器人中对精度要求低的部分身体旋转关节。其缺点主要在于单级传动比范围小。

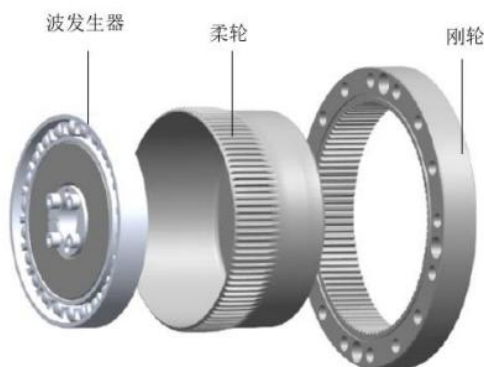
图表22: 三种精密减速器特点对比

减速器类别	结构特点	优点	缺点	应用领域	示意图
谐波减速器	主要包括波发生器、柔轮与刚轮。减速器工作时，波发生器会发生可控变形，同时依靠柔轮、刚轮的啮合传递动力	传动精度高，重量和体积小，运转平稳、传动比大	传递扭矩相对较小，传动效率低、使用寿命有限	机器人中负载较小的小臂、腕部和手部等关节、航空航天、精密加工设备和医疗设备领域	
RV减速器	主要包括两级传动装置，分别为渐开线行星齿轮传动和摆线针轮行星传动	传动精度高，传动效率高，传动平稳性高，承载能力强，刚性和耐过载冲击性能好	结构复杂、制造难度大、成本高、使用寿命有限	机器人中负载较重的机座、大臂、肩部等大关节	
精密行星减速器	体积比较小，主要包括行星轮、太阳轮和内齿圈。精密行星减速器单级传动比都在10以内，且减速级数一般不会超过3级	单级传动效率高，达97%、质量轻、寿命可长达2万小时、免保养	单级传动比范围小	移动机器人、新能源设备、高端机床、智能交通等行业的精密传动装置	

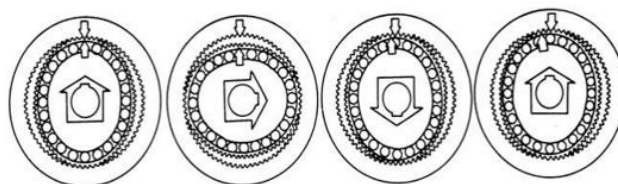
资料来源：科峰智能招股说明书，万联证券研究所

谐波减速器由波发生器、柔轮和刚轮三大零部件组成。在波发生器、柔轮和刚轮协同工作下，谐波减速器能够在较小的体积内实现高减速比和高扭矩输出。波发生器经柔轮弹性变形带动刚轮转动，实现减速和增扭。特殊设计使得谐波减速器适合精密控制及空间受限的应用场景。

图表23: 谐波减速器构造



图表24: 谐波减速器运行示意图

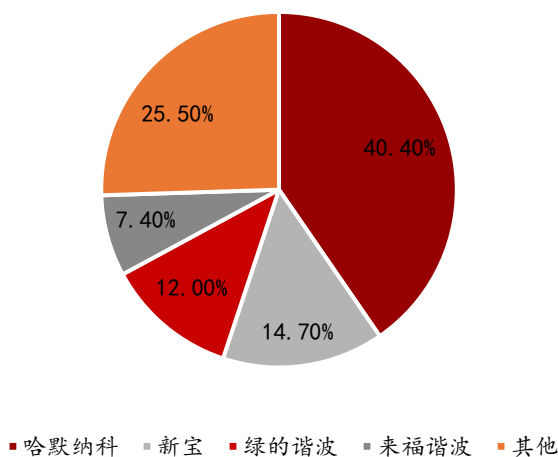


资料来源: 绿的谐波招股说明书, 万联证券研究所

资料来源: 绿的谐波招股说明书, 万联证券研究所

谐波减速器市场呈现“一强主导”格局，绿的谐波率先突出重围。谐波减速器竞争格局较为集中，市场龙头为日本厂商哈默纳科。谐波减速器市场主要参与者包括哈默纳科、日本新宝、绿的谐波等，其中哈默纳科中国销售额市占率超40%，呈现一强主导格局。在谐波减速器行业中，日本的哈默纳科技术水平处于行业领先地位。目前国内厂商如绿的谐波通过技术攻关、生产工艺的改进，在减速比、额定扭矩、传动效率、精度方面已接近或达到国际先进水平，打破了国外厂商在高端谐波减速器领域的技术垄断，对国外品牌进口逐渐形成一定的替代。

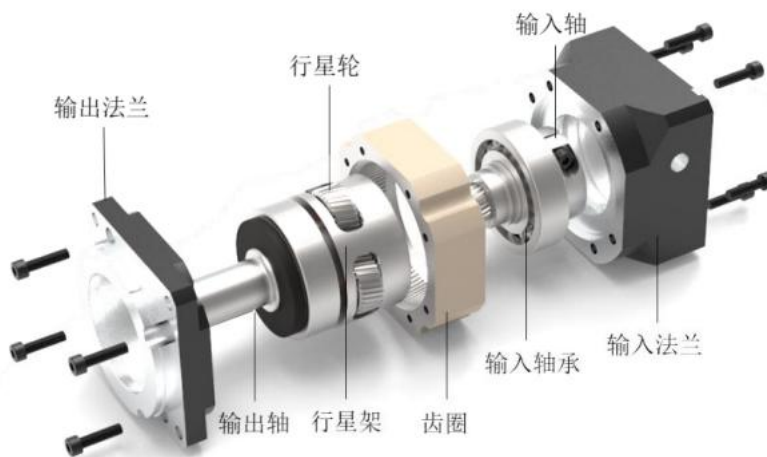
图表25: 2024年中国谐波减速器市场格局



资料来源: GGII, 中商产业研究院, 万联证券研究所

精密行星减速器是由太阳齿轮、行星齿轮、内齿轮和输出轴组成，是一种高精度、高扭矩、小体积、轻量化的减速器。精密行星减速器具有高扭矩传递、低噪音运行等优点，被广泛应用于高速、高精度、高重载的工业生产领域，如机床制造、航空航天、农机装备、智能机器人等，是现代工业中不可或缺的组件。

图表26: 精密行星减速器结构示意图



资料来源：科峰智能招股说明书，万联证券研究所

国产精密行星减速器替代空间大。在全球范围内，德国、日本等国家的精密行星减速器产品以高性能和高质量著称，其产品在材料、设计水平、质量控制、精度、可靠性和使用寿命等方面处于行业领先地位，广泛应用于自动化设备、机器人、精密机床等高端领域，主要厂家为日本新宝、纽卡特、威腾斯坦等。国产厂家以科峰智能、纽氏达特为主要代表。当前，以科峰智能为代表的国产高端精密行星减速器在传动精度、传动效率及噪声控制等核心性能指标上已接近或达到国际领先标准，已实现部分应用场景的进口替代，彰显了国产化竞争优势。然而相较于国际顶尖水平，国产产品在使用寿命与生产一致性等维度仍存在一定差距，需持续加强技术研发与工艺优化以推动整体性能的全面提升。

当下人形机器人即将迎来量产，精密减速器在人形机器人的应用选型方案各异。特斯拉人形机器人Optimus采用谐波减速器方案，和特斯拉不同，国内部分人形机器人主机厂采用谐波减速器和精密行星减速器两种方案。谐波减速器的优势在于体积小、精度高，但成本较高；谐波减速器+精密行星减速器的方案优势在于刚性强、成本低，但是体积、重量大。硬件降本是影响人形机器人商业化落地的重要因素，谐波减速器+精密行星减速器方案具有成本优势。

根据对人形机器人用精密减速器市场规模的测算，人形机器人或将为精密减速器带来数百亿增量市场。目前各人形机器人厂商技术路径尚未收敛，如特斯拉采用14个谐波减速器，傅利叶采用32个行星减速器，远征A2未明确总数但采用行星减速器+谐波减速器方式。考虑到未来人形机器人逐步放量，规模效应下精密减速器价格有所下降，参考特斯拉人形机器人Optimus和国内人形机器人的应用选型方案，假设单台人形机器人需要30个精密减速器，同时假设在肩部、腕部精度要求较高的部分采用谐波减速器，腰部、髋部采用精密行星减速器，谐波减速器占比约60%，在2030年年出货量保守（50万台）、中性（100万台）、乐观（150万台）的情形下分别进行测算。根据测算，预计精密减速器增量市场规模在126-288亿元之间，其中谐波减速器增量市场规模在90-216亿元之间，精密行星减速器增量市场规模在36-72亿元之间。

图表27: 2030年全球人形机器人精密减速器市场规模预测

	保守	中性	乐观
人形机器人出货量(万台)	50	100	150
谐波减速器需求数量(台/个)	18	18	18
谐波减速器需求总数量(万台)	900	1800	2700
谐波减速器单价(元/台)	1000	900	800
谐波减速器市场规模(亿元)	90	162	216
精密行星减速器需求数量(台/个)	12	12	12
精密行星减速器需求总数量(万台)	600	1200	1800
精密行星减速器单价(元/台)	600	500	400
精密行星减速器市场规模(亿元)	36	60	72
人形机器人精密减速器市场规模(亿元)	126	222	288

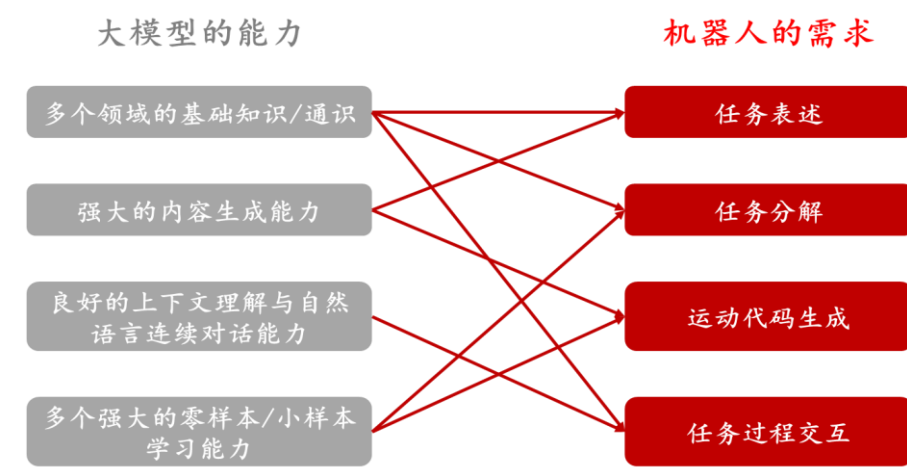
资料来源: 绿的谐波招股说明书, 科峰智能招股说明书, 万联证券研究所

5.2 软件端: 大模型迭代注入灵魂

AI大模型作为人形机器人的智能核心, 正驱动机器人产业向高阶自主阶段跨越。人形机器人是AI在物理世界落地的最佳载体, 其中算法是核心, 尤其是大模型所实现的认知与决策能力。通过多模态感知、环境理解与任务规划, AI大模型显著增强了机器人的环境适应性与自主决策水平, 不仅拓宽了其在工业、服务、家庭等场景的应用潜力, 也为规模化商业落地注入了关键动力。

当前, 软件与算法已成为人形机器人规模化应用的主要瓶颈, 相较于硬件, 软件算法是人形机器人规模化应用面临的重要挑战。尽管硬件在抗压性、灵敏度方面仍面临局限, 但更深层次的挑战在于如何通过算法实现稳定、精准、泛化的运动控制, 包括动态平衡保持、复杂步态行走、精细手部操作等任务。解决这一难题需构建闭环技术体系, 依靠高精度感知系统实时捕获环境状态, 运用分层或端到端算法进行任务分解与动作规划, 借助大模型与仿真平台进行持续训练与迭代, 并以高效能计算架构作为底层支撑。随着AI技术、云计算与大数据能力的持续进步, 人形机器人将逐步实现从任务执行到场景理解、从预设响应到自主决策的演进, 向真正智能化、人性化的协同伙伴演进。

图表28: AI大模型助力人形机器人拆解任务



资料来源: 万联证券研究所

近期，全球科技企业与研究机构竞相投入机器人领域的大模型研发。在传统深度学习框架下，机器智能往往局限于特定、封闭的任务场景，而以VLA（视觉-语言-动作）和多模态为代表的新一代大模型正赋予机器人更强大的环境感知与交互能力。通过整合语言指令、视觉图像、物理空间信息乃至触觉反馈等多模态数据，大模型使机器人能够更深入地理解复杂、开放的物理世界，在不同动态情境中进行自主推理与任务泛化，从而向实现真正的具身智能迈出关键一步。

自2022年末Chat GPT引爆生成式人工智能浪潮以来，大模型技术迅速向具身领域延伸与融合。国际方面，微软推出了专用于机器人任务的ChatGPT for Robotics，谷歌则通过Robocat、RT-2及DeepMind的RT-X系列，持续探索多模态指令理解与机器人操控的协同；斯坦福大学李飞飞团队的VoxPoser通过大语言模型生成可执行的机器人操作轨迹，英伟达的Eureka框架则利用大模型优化机器人控制策略；海外创新企业如Figure AI也发布了其机器人模型Helix。国内的宇树科技开源了UnifoLM-VLA-0模型，阿里巴巴、华为等科技巨头也依托各自的云平台与盘古大模型体系，积极布局机器人智能化解决方案。

以大模型为核心的机器人基座正成为行业竞争新高地。从处理语言与图像的RT-2，到融合多种感官信息的端到端模型，技术的快速迭代使人形机器人实现自然、智能的交互与自主任务执行成为可能，为整个产业打开了全新的成长空间与发展想象力。

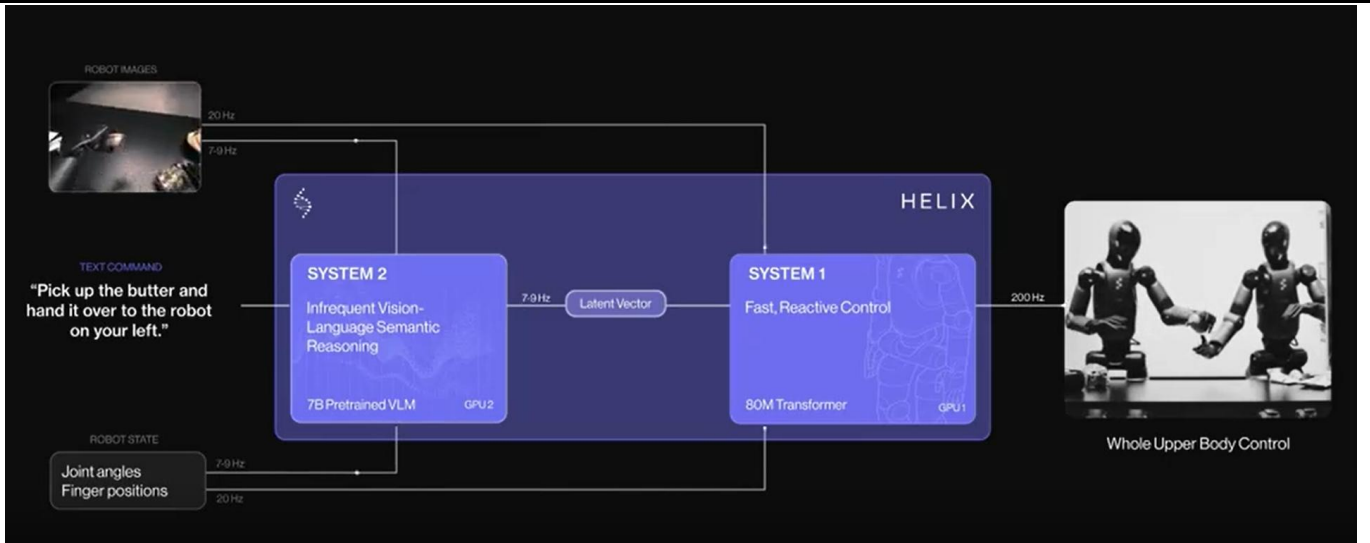
图表29: 国内外部分人形机器人模型

大模型	厂商
ChatGPT for Robotics	微软
Robocat	谷歌
RT-2	谷歌
VoxPoser	斯坦福李飞飞团队
RT-X	谷歌 Deepmind
Eureka	英伟达
UnifoLM-VLA-0	宇树科技
阿里云机器人模型	阿里云
华为盘古大模型	华为
Helix	Figure AI

资料来源：亿欧智库，澎湃新闻，36氪，万联证券研究所

大模型的发展使人形机器人更容易理解人类指令并执行动作以完成更好的交互。Figure AI于2025年2月发布的Helix模型，是机器人领域的一项突破性成果，尤其在具身智能方向实现了多项技术首创，两台人形机器人可共享运行。Helix采用系统1（S1）与系统2（S2）的双层解耦架构，解决了传统机器人模型在速度与通用性之间的权衡问题。S1作为高速反应式视觉运动策略，将S2的语义分析结果转化为精确的连续动作；S2则基于互联网预训练的视觉语言模型（VLM）处理场景理解和语义推理。这一分工使得Helix既能实时执行动作，又能应对复杂情境的泛化需求。

图表30: Figure AI发布的Helix模型能识别陌生物品且两台机器人可共享运行



资料来源: 澎湃新闻, 万联证券研究所

具身智能大模型是解锁人形机器人潜力的关键钥匙,但目前是整个链条中最薄弱、最需要突破的环节,其发展滞后于机器人硬件。机器人硬件(驱动器、传感器、结构设计、电池等)在过去十年取得了长足进步,成本在下降,性能在提升。具身智能大模型要解决的问题是如何让这些强大的硬件像人一样灵活、自主地理解环境、做出决策并执行复杂任务。硬件的物理能力再强,若没有足够智能的“大脑”去高效、安全、泛化地指挥它,其能力将被严重限制。宇树科技王兴兴采访视频曾表示:“人形机器人在硬件方面相对好解决,真正难的还是高智能的通用型的机器人模型”。

具身智能的落地面临三重结构性挑战,其发展滞后直接制约了硬件的潜力释放。(1) 技术路线未定: 行业正在探索从大语言模型(LLM)规划、视觉语言模型(VLM)感知到视觉-语言-动作模型(VLA)端到端控制的多种路径。(2) 数据供给不足: 高质量数据是训练大模型的关键,但真机数据采集成本极高、规模有限,合成数据与仿真数据虽可扩容,却存在逼真度差距。(3) 软硬件协同存在问题: 行业面临算法工程师不懂硬件,硬件工程师不精算法的错配,硬件缺乏针对AI的原生设计,导致算法难以精准调度硬件潜能。例如,抓取鸡蛋需结合触觉感知与力度控制,但现有硬件往往无法实时响应AI的精细指令。

6 投资建议

当前人形机器人产业正处于从技术突破迈向规模化商业化的破晓时刻。供给端,特斯拉、Figure AI等海外巨头量产时间表日益清晰,国内整机厂百花齐放、价格快速下探;需求端,人口老龄化与劳动力成本攀升形成长期驱动。同时随着政策与资本合力助推,AI大模型持续为机器人注入灵魂,人形机器人有望形成一个新兴产业,逐渐从B端走向C端,未来市场空间广阔。2026年是量产验证与场景落地的关键窗口,建议关注以下几个方向:

(1) 特斯拉凭借其在电动车辆领域的制造、供应链与成本控制优势,正将人形机器人快速推向量产。其产业化进程明确,供应链体系相对封闭,格局有望率先固化。随着Optimus产品定型与产能爬坡,建议关注已进入或有望切入其供应链的核心零部件厂商,特别是在精密减速器、执行器、传感器等价值量大、技术壁垒高的环节。

(2) 价格是规模商业化的重要前提，紧扣成本下探核心逻辑，关注国产供应链的突破与放量。国内企业正通过技术自研与供应链整合，将整机价格从百万级迅速拉至十万级。成本优势叠加持续迭代，国产供应链有望实现从替代到引领的跨越，**建议关注掌握电机、减速器、控制器等核心零部件技术，并能实现低成本、高质量量产的公司。**

7 风险提示

- 1) **市场竞争加剧风险。**未来随着人形机器人放量，新进入者可能会增加，同时处于领先地位的行业龙头可能会针对竞争者采取激进的竞争策略，行业竞争或将日益激烈，未来存在发生价格战导致行业内公司盈利能力下降的风险。
- 2) **人形机器人进展不及预期风险。**目前人形机器人处于发展初期阶段，发展尚存在较大不确定性，若未来发展不及预期，将会对其整体需求产生不利影响。
- 3) **AI技术发展不及预期风险。**若AI技术迭代速度低于预期，将对人形机器人发展产生不利影响。

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司认为可靠且已公开的信息撰写，本公司力求但不保证这些信息的准确性及完整性，也不保证文中的观点或陈述不会发生任何变更。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。分析师任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告的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、刊登、发表和引用。未经我方许可而引用、刊发或转载的引起法律后果和造成我公司经济损失的概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海浦东新区世纪大道1528号陆家嘴基金大厦

北京西城区平安里西大街28号中海国际中心

深圳福田区深南大道2007号金地中心

广州天河区珠江东路11号高德置地广场