

增持

具身智能首次覆盖报告

具身智能产业全景：全球政策比较、商业化路径与投资价值研判

2026 年国内具身智能产业在资本市场从狂热回归理性：上半年一级市场融资额达到 935 亿元峰值后，下半年投资明显降温；8 月宇树科技登陆科创板股价首日冲高后出现巨幅回调。市场情绪的波动也放大了各界对具身智能产业现状及未来商业化前景的分歧。历次技术革命的经验表明，早期泡沫既是资源加速聚集的社会化启蒙历程，亦是行业去伪存真的必经阵痛。与市场自发驱动的创新不同，具身智能属于强政策驱动的未来产业，其技术路线收敛、应用场景开放与产业链安全布局均与国家顶层设计及地方产业规划紧密联系。基于此，本文着墨以人形机器人—代表通用具身智能最高水平的物理载体—为狭义研究对象，沿“概念界定-全球政策比较-商业化演进路径-产业链价值分配-投资启示”的框架展开系统性分析，试图穿透短期市场情绪波动，把握十年维度的产业演进底层逻辑与价值流向。

人形机器人是探索通用具身物理智能天花板的最佳载体

- 本文以人形机器人作为具身智能狭义研究代表，原因有三：类人形态可最少改造地进入多类人类真实工作生活场景；人形形态对感知、规划、灵巧操作与全身控制的集成要求最高，是检验通用物理智能的“技术天花板”；其兼具场景通用性与产业牵引力，是观察具身智能能力边界与商业化进程的最佳载体。

全球具身智能产业政策比较：中国制度优势最有可能转化为产业先发优势

- 全球产业政策分化为“中国重发展、美国重防御、欧盟强监管、日韩追赶”的谱系。中国的制度优势在于央地协同：中央定方向、部门组织攻关、地方开放场景并反馈实践，形成“顶层引导—地方试验—应用迭代—标准完善”的闭环，在产业早期显著降低协同成本、加快技术试错，并充分承接新能源汽车以及制造业体系完整、应用场景丰富的禀赋，最有可能转化为具身智能的先发优势。

商业化路径：行业正由技术展示迈入试点验证，未来有望分场景阶梯式扩张

- 2026 年上半年全球人形机器人出货量约 2.5 万台，已超越 2025 年全年总和；产业化正式步入“从 0 到 1”的试点验证期，但当前近七成出货仍落在展示、科研与数采等非生产力场景。我们认为，具身智能不会简单复制新能源汽车的“政策引导-技术与产品突破-消费级放量”的爆发式增长曲线，而更可能走出“分场景依次突破”的阶梯式扩张路径。中期曲线取决于作业可靠性与供应链降本速度；远期空间则有待通用技能与安全突破，能否撬动家庭消费级万亿市场。

产业链价值分配：各环节附加值分化，核心环节技术路线尚未收敛

- 机器人执行器附加值最厚，特斯拉 Optimus 早期 BOM 中旋转关节、直线关节与灵巧手合计占比近 80%；数据与训练基础设施因真机数据稀缺具资源属性；而“大脑”大模型天花板最高却价值难沉淀，其技术路线不收敛、进入门槛不高、参与者同质化明显，灵巧手的自由度路线同样未收敛。国产替代呈梯次格局：谐波减速器、六维力传感器、3D 视觉等环节已具实质竞争力，滚柱丝杠、电机正处替代进行时，空心杯电机、高端编码器与端侧芯片国产化率仍低。

投资启示与结论

- 目前已上市具身智能相关标的总量不少，但结构显失衡：传统零部件跨界企业居多，原生具身赛道标的稀缺。在商业化尚处早期、无法支撑稳定盈利预期的背景下，板块定价短期内仍主要由事件催化、情绪与流动性主导，呈高波动特征。我们认为投资主线应回归商业化兑现能力，优先布局精密传动与关节执行系统中“高壁垒＋高附加值＋订单可见度”的国产龙头；本体厂商则重点筛选具备软硬件系统级协同、“场景—数据—算法—部署”闭环有效、核心客户付费复购可复制的公司。

中银国际证券有限公司
机械设备：具身智能

楼佳
(852) 3988 6443
jia.lou@bocigroup.com

牛卓琳
(852) 3988 6416
oliviazl.niu@bocigroup.com

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

目录

投资摘要 3
具身智能：迈向通用人工智能的物理载体 6
我国具身智能产业政策的纵向演进与体制优势 11
海外主要经济体相关产业政策对比研究 22
具身智能产业下游应用及市场前景展望 28
具身智能产业链解构 35
资本市场研判和投资启示 63
附录：具身智能产业发展史 69
研究报告中所提及的有关上市公司 72

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

投资摘要

具身智能是迈向通用人工智能（AGI）的物理载体

具身智能是人工智能、机器人学与认知科学交叉形成的研究与技术方向，指智能体依托物理身体感知环境、理解任务、自主决策并执行动作，同时在与真实世界的持续交互中学习和适应。其关键不只是为大模型配备机械物理躯体，而是使感知、认知与行动形成相互反馈的闭环：身体和环境共同参与智能的形成。相较于主要处理数字信息的离身智能，以及依赖预设程序、面向固定工况的传统机器人，具身智能旨在把可泛化的认知能力转化为真实场景中的自主作业能力。当前，学术界普遍将其视为探索智能形成机制与通用人工智能的重要路径，产业界则将其视为人工智能赋能实体经济的潜在突破口。然而，当前整体行业仍处于关键技术攻关和场景验证的初级阶段，跨场景泛化、复杂操作、安全可靠性与规模化落地成本等瓶颈仍待攻克。

广义上来说，具身智能包括移动机器人、无人机、自动驾驶系统等多种物理形态，尽管全尺寸通用人形机器人并非所有现实任务中的最优解，却被广泛认为是探索通用物理智能技术天花板的最佳载体。人类社会的空间、工具与工作流程大多围绕人的身体能力建立，类人的移动、双臂操作和交互方式，使人形机器人有望在较少改造环境的条件下进入多类场景；与此同时，人形形态对感知、规划、灵巧操作和全身控制提出了高度集成的要求，能够集中检验具身智能从单项能力走向自主完成复杂任务的进展。因此，**我们在本文中主要以人形机器人作为具身智能的研究对象，以这一兼具场景通用性、技术综合性与产业牵引力的物理载体，深入分析具身智能的能力边界、发展现状、产业化路径以及投资启示**。

全球具身智能产业政策比较研究

具身智能仍处于技术路线尚未收敛、产品可靠性与经济性有待验证的产业早期。其发展不仅取决于算法和硬件突破，还依赖数据、算力、关键零部件及真实应用场景的协同供给；高投入、长周期和显著的技术外溢效应，也使市场主体难以独自承担全部探索成本。因此，政策研究对于产业研判至关重要。

2010 年以来，中国相关政策经历了从支持机器人作为高端装备，到聚焦人形机器人与具身智能、将其纳入“十五五”未来产业布局的演进；政策重心亦由关键技术和产品培育，逐步扩展至实景实训、常态化应用及安全治理。当前，这一体系正处于由试点示范走向规模化应用验证、由多元探索走向标准体系成形的阶段。

与欧美发达经济体相比，我国具身智能产业政策展现出“央地协同、集中力量办大事”与“地方因地制宜、先行先试”相结合的制度优势。中央层面统领全局，明确战略方向与阶段目标，多部委协同推进关键技术攻坚与规制建设；地方层面立足产业禀赋，积极开放应用场景、精准配置要素资源。这种“顶层引导—地方试验—应用迭代—标准完善”的政策闭环，相较于欧美依赖分散市场主体的协调路径，能更有效地在产业孕育期降低协同成本、加速技术试错，将我国高水平的制造业体系与丰富的应用场景转化为产业发展先机。

横向视之，海外具身智能产业的政策路径分化显著。美国坚持“市场主导＋国家安全”的双轨逻辑，呈现“弱扶持、强防御”的产业政策特色。联邦政府的政策支持聚焦于前端基础研究（如国家机器人计划），实质上将产业孵化职能“外包”给私人资本与国防采购；但自 2025 年以来，美国四项涉及人形机器人的提案、《境外生产先进机器人设备》的管制清单以及国防部最新 1260H 清单（已将宇树科技等纳入）的密集出台，政策矛头直指以中国为代表的外国实体。欧盟以“风险治理优先”立规，规则供给最强而产业供给最弱，由《人工智能法案》与《机械法规》先行确立合规框架，《人工智能数字综合法规》又对机械产品部分豁免，真正的产业工具仅《应用人工智能战略》与《科学 AI 战略》，性质接近“引导应用”而非“创造需求”，中长期更可能扮演“规则标准输出者”。日本以“目标倒推”成为量化指标最激进的经济体，韩国走“立法先行+举国联盟”路线，并罕见地把整机规格写入政府工作目标。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

具身智能下游应用与市场前景展望

具身智能的商业化核心是将“能够完成任务”转化为“能够以合理成本持续创造价值”。以人形机器人为代表，其下游需求覆盖制造业的搬运分拣，服务业的接待配送以及家庭的家务照护等多元场景。其规模商业化预计将沿着“制造业率先落地—服务业梯次拓展—家庭场景长周期渗透”的主线演进，本质反映了具身智能从封闭环境的专用作业，逐步走向开放环境中的通用服务。具体来说，工厂环境相对封闭、任务边界清晰，便于围绕生产节拍、良率和投资回报验证应用经济性；服务场景需要应对动态环境与复杂的人机交互；家庭则兼具环境非标准化、任务多样化和价格敏感等特征，对系统的通用泛化能力、绝对安全性与成本经济性等提出更高要求。

当前，行业已由萌芽期的技术展示迈向早期商业化试点，但阶段性出货尚未兑现真实生产力的价值。据多家第三方调研机构统计，2026 年上半年全球人形机器人出货量约 2.5 万台，已超越 2025 年全年总和；标志着产业化正式步入“从 0 到 1”的试点验证期。然而，现阶段出货结构仍存在明显的非生产性特征，展示、科研与数采等非真实场景应用仍占据主导（虽 IDC 数据显示该类出货占比已由去年的 80%以上回落至 70%以下）。我们认为，这类由政府、国央企及头部科创民企采购主导的早期需求，虽能为商业量产提供有效的示范验证，但尚未确证机器人在真实作业中替代劳动的经济可行性。**行业中期增长曲线有赖于作业可靠性与供应链降本的兑现速度；远期空间则取决于物理通用技能与安全成本的突破速度，能否真正撬动家庭消费级万亿市场。**

具身智能产业链解构

具身智能产业链可概括为本体硬件与关键零部件、认知决策系统（“大脑”）、感知融合与运动控制系统（“小脑”）以及仿真、数据与训练基础设施四大环节，四者通过数据流、决策流与控制流形成闭环协同。就价值分布而言，硬件仍是当前附加值最集中的载体：以特斯拉 Optimus Gen-2 为例，我们估计其早期小批量阶段整机 BOM 成本约 4 万-5 万美元，其中旋转关节、直线关节及灵巧手合计占比接近 80%——这三大执行器环节因关节数量多、重复配置，且对承载、精度、响应与寿命要求苛刻（灵巧手更受微型化与系统集成约束），预计将在较长时间内保持高附加值地位。相比之下，“大脑”大模型虽天花板最高，但技术路线尚未收敛、进入门槛不高，参与者众多且同质化明显，价值尚难沉淀，而数据与训练基础设施环节则因当前真机数据极为稀缺而具备资源属性。

在国产替代维度上，核心零部件呈现梯次突破格局：谐波减速器（绿的谐波、来福谐波合计占国内近半份额）、RV 减速器（双环传动已进入特斯拉一级供应商名录）、六维力/力矩传感器（蓝点触控国内人形市占率 80%+）、3D 视觉（奥比中光全球份额 29%居首）及激光雷达等环节国产化已具实质竞争力；无框力矩电机（汇川技术已切入特斯拉、小米供应链）、行星滚柱丝杠（五洲新春已进入 Optimus 供应链）正处替代进行时；而空心杯电机（Maxon、Faulhaber 近垄断高端市场）、高端编码器与端侧主控芯片（NVIDIA Jetson 主导）国产化率仍然偏低，替代空间与难度并存。

综合来看，本体整机集成虽是价值集成体，但中美两极化下的竞争格局未定，且头部厂商趋向核心部件自研，第三方获利空间受限；“大脑”模型与训练基础设施属于长坡厚雪但商业模式未经验证的较高不确定性环节。相比之下，减速器、丝杠、六维力传感器、3D 视觉感知模组等运动执行与感知零部件具备配置价值：其一，其在物料 BOM 成本中占比最高、附加值最厚，其需求随机身放量而确定性增长，其二，头部国产厂商已凭市场份额与技术积累形成真实竞争力，是当前最值得关注的产业链环节。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

资本市场研判与投资启示

从资本化现状看，当前具身智能板块呈现“标的结构不均”与“有效估值锚缺失”的双重特征。在标的分布上，公开市场呈现“存量传统制造供给多、原生增量标的稀缺”的结构性失衡，传统零部件跨界企业占比高，而端侧芯片、具身大模型及数据基础设施等核心增量环节极度稀缺。在估值体系上，由于下游场景尚未规模化、产业链价值分配未定型以及原生标的稀缺，行业尚未建立稳定有效的估值锚。在此背景下，板块定价呈现出极端的结构性分化，各细分环节之间及同环节内部的企业 P/S 估值倍数落差可达十倍以上；稀缺性导致的极端溢价目前仅集中于当前公认的头部企业，但行业未来的竞争格局远未形成共识。总体而言，在商业化落地尚处早期、无法支撑稳定盈利预期的背景下，具身智能板块的定价短期内仍主要由事件催化、市场情绪与流动性主导，维持“高波动、高弹性、强交易”的特征。

以新能源汽车为镜鉴，我们认为具身智能不会简单复制新能源车的“政策引导-技术与产品突破-消费级放量”的“十年百倍，五年十倍”的爆发式增长曲线，而更可能走出分场景依次突破的阶梯式扩张路径。二者虽有产业链长且可复用既有制造体系、中国供应链与场景优势突出、早期政策引导有力等共性，但关键差异在真实需求结构：新能源车替代的是成熟汽车市场中既有的 C 端消费品，而具身智能必须逐项证明劳动任务能被可靠、经济地承接。参照新能源车由“十城千辆”公共采购（早期采纳者）到补贴驱动的私人市场启动（早期大众）、再到爆款产品引爆千万辆级消费市场（晚期大众）的跨越十五年维度的成长路径，**我们判断具身智能将沿“G 端/大 B 端研发示范采购—B 端垂直场景商业闭环—同类场景复制—C 端扩展”的路径渗透**：具备研发预算与试错承受力的政企客户率先导入，待作业可靠性与经济性验证后再向成本敏感型商业客户扩散，而家庭消费市场则有待产品在价格门槛、绝对安全性与通用泛化能力上实现质的跃升，才能最终迎来需求的规模化突破。

由此，我们判断当前板块投资主线应聚焦商业化兑现能力。本体厂商当中，建议重点关注具备系统级协同整合能力（软硬件一体优化）、“场景—数据—算法—部署”闭环验证有效、核心客户付费复购可复制的厂商。零部件环节，建议优先布局精密传动与关节执行系统（谐波减速器、滚柱丝杠、机电一体化关节模组），前瞻跟踪技术路线尚在收敛但附加值最高的灵巧手与力觉传感供应商，把握“高壁垒+高附加值+量产订单可见度”三重共振的细分赛道国产龙头。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

具身智能：迈向通用人工智能的物理载体

具身智能（Embodied AI）是人工智能、机器人学、认知科学等跨学科技术的交叉融合，代表新一轮科技革命和产业变革的前沿方向与战略制高点。**其核心要义**是智能体（AI agent）依托物理实体完成环境感知、信息认知、自主决策和行为执行，并在与物理世界的持续交互中实现自主学习和行为自适应。**本质上**，它是模拟大脑功能的人工智能软件与模拟身体功能的物理硬件有机整合，构成“感知-认知-执行”的闭环。

与之相对的是以符号推理、统计学习为代表的**离身智能**（disembodied AI）——将智能抽象为纯粹的计算问题，与身体及物理环境相脱离，典型应用为 DeepSeek、ChatGPT 等在虚拟互联网环境中运行的大模型。同时，具身智能也区别于在特定场景下由人工操控执行固定任务的传统工业机器人。简言之，具身智能是离身智能与传统机器人的深度融合：既继承离身智能“模仿人脑”的认知能力，又具备传统机器人“模仿身体”的形态能力。它标志着人工智能从数字世界走向物理世界，也是迈向通用人工智能（AGI）的关键阶梯。

图 1. 具身智能 vs.离身智能 vs.传统机器人：本质区别和典型应用

类别	定义	典型应用
具身智能	具备先进的认知能力，可在极少人工干预下自主推理并完成任务；在执行复杂任务时可能具备类人思考、创造力及自主判断与决策	智能机器人（含双足人形、轮式或足式机器人、机器狗）、L4–L5 级自动驾驶汽车、自主无人机及其他具备认知能力的仿生智能体
离身智能	能处理语言、图形、文本等输入，生成认知输出与判断；缺乏控制物理硬件或执行现实任务的能力	大语言模型（如 DeepSeek、ChatGPT）和多模态大模型
传统机器人	智能设计极少或缺失，依赖人工指令运行；可能检测简单环境线索以执行预定动作	传统机械臂、自动化流水线等缺乏认知能力的系统

来源：中银国际证券

理论演化和产业化契机

“具身”概念由法国现象学家梅洛-庞蒂在 1945 年提出，其核心观点是身体并非认知的对象，而是认知得以发生的媒介。此后，认知语言学与发展心理学的大量实证研究进一步表明，人类的概念系统与感知运动经验高度依赖身体。这一思潮被概括为“具身认知”（Embodied Cognition）。1950 年图灵在论文《计算机器与智能》中探讨“机器能否思考”这一根本问题时，提出两条路径：一是聚焦抽象计算；二是让机器像人类一样拥有物理身体并感知世界。但其后的主流研究长期沿符号处理与统计学习路径演进，物理实体的作用一度被搁置。

转折出现在二十世纪八十至九十年代，MIT 罗德尼·布鲁克斯以“世界是其自身最好的模型”这一著名论断，主张智能恰恰产生于智能体与真实环境的实时交互之中，由此确立了具身认知在人工智能与机器人学领域的方法论落点（情境性与具身性），为后续具身智能产业的兴起奠定了理论根基。

尽管成为学术概念已久，但具身智能在 2022 年前后才真正成为全球产业界的热点。这一“延迟爆发”并非偶然，而是三股力量在产学界长期积累后的集中兑现。

其一是具身智能“大脑”的就位，大语言模型与 VLA 多模态大模型展现出前所未有的语义理解、任务规划与泛化能力，使机器第一次有条件摆脱"一任务一模型"的窠臼，成为可迁移的通用决策中枢；2022 年，谷歌相继发布 SayCan、RT-1 等将语言模型与机器人动作相连接，特斯拉全尺寸通用人形机器人 Optimus 原型机同年在 AI Day 亮相。**其二是具身智能“本体”的成熟**，中国过去十年在工业机器人与新能源汽车领域的大规模产业布局，使减速器、电机、丝杠、传感器、电池等关键零部件供应链高度成熟，而具身智能产业链恰与这两大产业高度重合，为规模化制造与成本下行提供了现实基础。**其三是“需求”的刚性，**伴随少子化、老龄化趋势，长期来看制造业、物流、养老与服务等领域普遍面临重复、繁重乃至危险岗位的劳动力缺口，亟待可替代、可复制的物理劳动力。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

具身智能的产业化意义在于让人工智能走出虚拟环境，驱动其赋能实体经济。通过赋予 AI 物理实体，具身智能体能够直接切入劳动力市场，实现从“信息价值创造”向“实体经济价值创造”的根本性跃迁。这一价值定位已获得国家顶层政策设计的肯定：2025 年，“具身智能”首次被写入《政府工作报告》，确立了其作为未来产业的重要组成部分；2026 年，“具身智能”进一步被纳入“十五五”规划，成为国家重点布局的未来产业方向。据国务院发展研究中心预测，中国具身智能市场规模有望于 2030 年达到 4000 亿元、2035 年突破万亿元。我们认为，拉长至十年以上的周期维度来看，具身智能产业正迎来政策红利与技术爆发的双重临界点，发展前景广阔，产业空间巨大。

本报告界定：聚焦“人形机器人”的狭义口径

广义而言，凡以物理形态在真实世界中完成作业、且具备一定自主性的智能系统，均可纳入这一范畴，例如四足机器人（机器狗）、自主移动机器人（AMR/AGV）、自动驾驶无人车、无人机等，皆是具身智能在特定场景下的实现形态。在此谱系之上，人形机器人因其形态的通用性而居于核心位置。

本报告后续所讨论的“具身智能”，采用狭义口径特指以人形机器人为物理载体的具身智能。我们作出这个界定，主要是基于三点考量。其一，类人形态是天然适配人类既有物理世界与社会环境的通用形态。双足行走、双臂操作、多模态感知与自然交互，使其无需改造既有基础设施即可无缝嵌入制造、服务、家庭等场景，从而以最大通用性承载“感知—决策—行动”闭环，成为具身智能从专用走向通用的理想载体。其二，相较场景专用的具身智能体，人形机器人集成了人工智能、高端制造、新材料等最前沿技术，是衡量国家科技综合实力的标志性智能产品，兼具极强的产业牵引力与战略叙事价值。

其三，从政策语义看，具身智能在中国产业语境中高度指向人形机器人。 自 2023 年《人形机器人创新发展指导意见》以来，主管部门始终以人形机器人作为具身智能产业的主要具象落点与推进抓手；同时在政策文本中两者多次“并列命名、高度绑定”：工信部设立的标准化机构命名为“人形机器人与具身智能标准化技术委员会”，标准顶层设计为《人形机器人与具身智能标准体系（2026 版）》，联合国资委实施的专项行动为《人形机器人与具身智能实景实训》；此外官方多次用“以人形机器人为代表的具身智能”、“以人形机器人为小切口，带动具身智能大产业”来表述两者。

因此，本文在未作特别说明时，**具身智能**与**人形机器人**互为指代，以下讨论均以这一狭义边界为准。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 2. 具身智能的各种形态载体及对比

载体类型	典型形态与运动方式	商业化阶段	单台成本(RMB)	适用场景	通用性与迁移能力	代表企业/产品
轮式 AMR/AGV	轮式底盘 + 激光雷达或视觉 SLAM 自主导航	成熟放量期。已成为仓储与厂内物流的标准配置	5-10 万	仓储拣选与搬运、产线线边配送、物料流转、末端配送等	中	海康机器人、极智嘉、海柔创新
四足机器狗	四足仿生构型，可越障、爬楼梯、涉水	导入期转向成长期。电力、石化巡检已批量交付，消费与教育级快速起步	5-15 万	隧道巡检、矿山巡检、安防巡逻、应急救援、科研教育、文娱商演	中。移动能力通用性强，但作业能力受限	宇树科技、云深处、波士顿动力、ANYbotics
工业无人机	空中平台，不受地面通行条件约束	成熟期。农林植保、电力巡检、低空运载规模化商业运营	5-50 万	航拍测绘、电力与管道巡检、应急救援、低空运载	低到中。不具备接触式精细操作能力	大疆、极飞科技、亿航智能
自动驾驶无人车	轮式乘用车或厢式车平台，在结构化道路与限定 ODD 内完成载运任务	规模验证期	20-50 万	城市出行、城配与末端物流、干线物流等	中到高。载运任务通用性强、任务类型单一，仅承担运输	小马智行、文远知行、特斯拉、Waymo
人形机器人	**双足或轮式双足构型，仿人形态全身自由度 20+**	**导入期，演进路径为科研教育 → 工业实训 → 商用服务 → 消费试点**	**20-100 万**	**工业机台操作与物料搬运、商用服务与导览、科研教育、文娱商演、家庭陪伴、危险与重复性作业**	**最高。形态通用性最强，理论上可复用人类全部工位与工具，无需改造既有场景**	**宇树科技、智元机器人、特斯拉、Figure AI**

来源：中银国际证券

人形机器人：定义、特征和组成

人形机器人是指仿人类外观和行为，并具备较高智能化水平的机器人，与传统工业机器人、服务机器人相比，最大的特点在于仿人类的“肢体”结构、运动方式和思考方式，并在人工智能大模型的赋能下，实现对人类的全方位模仿。在今年 8 月发布的《国家人形机器人产业标准体系建设指南（2026 版）》（征求意见稿）中，将**人形机器人定义为“由人工智能驱动，具有类人形态与能力，可自主执行复杂任务的新一代智能终端”**。2025 年发布的国家标准《机器人 词汇》将“仿人机器人”界定为“具有躯干、头和肢体，外观和动作与人类相似的机器人”，侧重形态学层面的描述；工业和信息化部《人形机器人创新发展指导意见》则从产业战略高度，将其定位为“集成人工智能、高端制造、新材料等先进技术，**有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车后的颠覆性产品**”，侧重产业地位判断。

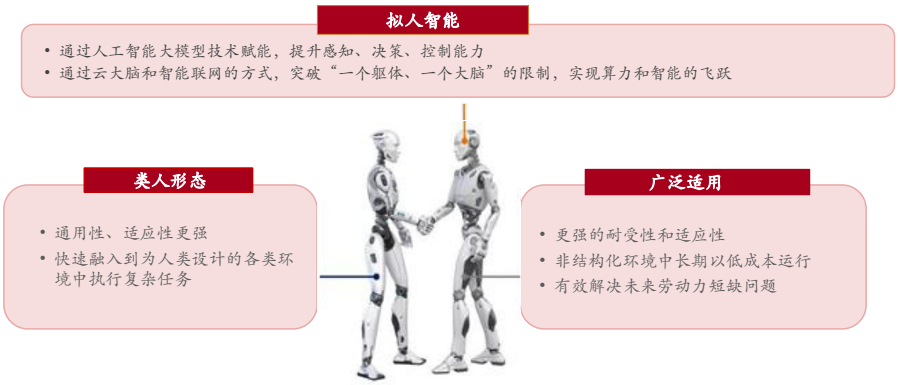
图 3. 人形机器人的权威定义与定位对比

层面	权威出处	核心定义与定位	侧重点
综合层面	工信部《国家人形机器人产业标准体系建设指南（2026 版）》（征求意见稿）	人形机器人是由人工智能驱动，具有类人形态与能力，可自主执行复杂任务的新一代智能终端。	侧重技术与形态的融合，强调智能化与自主执行复杂任务的能力。
形态学层面	国家标准《机器人 词汇》（2025 年）	具有躯干、头和肢体，外观和动作与人类相似的机器人。	侧重对外在形态与动作特征的物理描述。
产业战略层面	工信部《人形机器人创新发展指导意见》（2023 年）	集成人工智能、高端制造、新材料等先进技术，有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车后的颠覆性产品。	侧重产业角度，对技术集成度与经济价值的判断。

来源：中银国际证券

尽管学界与产业界对人形机器人的技术边界尚未达成统一共识（争议主要聚焦于双足形态的刚性要求与类人功能复刻的程度界定），但基本对于**人形机器人的三大特征**形成共识：（i）类人智能，以人工智能大模型为"大脑"赋能，显著提升机器人的感知、决策与控制能力；（ii）类人形态，能够快速融入人类既有的各类环境（楼梯、门把手、工具、工位）并直接执行复杂任务，无需对场景做专门改造；（iii）通用性和适应性，可在非结构化环境中长期以低成本运行，因而有望有效缓解未来的劳动力短缺问题。这三大特征，正是人形机器人显著区别于工业机械臂、AMR 等专用机器人的根本所在。

图 4. 人形机器人的主要特征



来源：中国信通院、中银国际

从组成结构来说，人形机器人可归纳为“仿人形态 + 环境感知模块 + 运动控制模块 + 人机交互模块”的综合系统。其中，**环境感知模块**类比人的“眼、耳、鼻、皮肤”，负责采集图像、语音、雷达、压力、光感等外部信息；**运动控制模块**对应“躯体及四肢”，依托电机、控制器、减速器、丝杠与电源等部件实现行走、抓取与姿态控制；**人机交互模块**则类比“大脑”，通过算力系统与人工智能技术完成识别、理解、反馈与决策。三个模块的耦合深度，根本上决定了机器人从“能走”到“能用”、从“预设动作”到“自主作业”的能力跃迁。

图 5. 人形机器人主要形态



来源：中银国际证券

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 6. 人形机器人的主要组成



来源：中国信通院、中银国际

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

我国具身智能产业政策的纵向演进与体制优势

具身智能作为深度融合前沿人工智能、机器人学与先进制造的“未来产业”，天然具有鲜明的国家创新体系竞争属性。其产业化进程不仅体现为算法与硬件的技术突破，更高度依赖基础研究、核心零部件、数据资源、工业制造体系及应用市场的多维协同演进。当前，具身智能处于产业发展的萌芽阶段，呈现出“技术路线尚未收敛、产品可靠性与经济性待验证、商业模式和规模化应用场景不成熟”的典型特征，由于高投入、长周期及前沿技术溢出效应显著，单纯市场化机制难以独立承担早期产业探索与培育的全部风险与成本。

在这种背景下，**政府部门通过政策顶层设计，能够发挥出不可替代的产业塑造力量：**ⅰ）通过支持基础研究与共性技术攻关、建设公共数据采集和测试验证设施等，大幅分担企业与高校的早期研发成本，降低技术路线不确定性带来的研发风险；ⅱ）通过组织应用场景示范、实施公共采购、发放财政补贴等，激发创造主要下游场景的潜在应用需求，并转化为可验证的真实商业需求，加速产业化闭环。

因此，政策研究是参与塑造具身智能技术演进、资源配置与市场形成过程的重要力量，是观瞻具身智能产业未来数十年发展前景的核心线索。正是基于这一底层逻辑，我们将政策分析赋予“前瞻性、穿透性、可检验性”三重参考价值，以此跨越短期市场的情绪噪声，动态验证其迈向万亿规模的确定性。

其一，政策文本是资源配置的先行指标。在我国的产业培育体系中，政府通常通过国家中长期发展规划、五年规划与专项产业政策，将科技创新目标逐步分解并转化为可落地的阶段性任务，再通过中央与地方的政策衔接推动全面实施。比如，五年规划中的产业序列安排、专栏条目的取舍、专项资金的规模与投向、以及应用场景清单的开放范围，构成了判断产业何时进入爆发期的核心先行指标。《“十五五”规划纲要》正式将具身智能列入未来产业清单，并在“新产业新赛道培育发展”专栏中独立单列专项发展条目，引领未来五年核心要素与战略资源的集聚。今年 6 月发布的《人形机器人与具身智能实景实训专项行动》直接下达万台级真机落地指标，亦先于出货量统计的兑现。

其二，政策文本能够穿透短期市场情绪的噪声。政策分析提供的是对新兴未来产业十年维度以上的稳定度量衡，能够有效过滤资本市场短期起伏的背景噪声。今年上半年，中国具身智能赛道融资总额达 935 亿元、同比增长约五倍；二级市场却因宇树科技股价自首日高点回撤近六成、人形机器人板块指数近一年下跌近两成而情绪转冷，“假订单”、“政企关联交易”的争论随之而起。然而，政策端给出的方向始终未变：产业发展目标仍在加码、场景仍在开放、标准体系（2026 版）仍在加速收口。可以说，政策分析提供的是对新兴未来产业十年维度以上的研究标尺。

其三，政策文本的量化目标具备可分解、可考核的特征。政策文本并非虚无缥缈的宏观叙事，其给出的具体硬性指标，使其本身成为可被证伪、可动态跟踪的预测体系。无论是产业规模数字、关键技术攻关目标，还是合规与标准化时间表，都为具身智能产业的未来演进提供了可落地、可量化的观测指标。如国务院发展研究中心作为官方智库在《中国发展报告 2025》中预测“2030 年中国市场规模有望达 4000 亿元，2035 年市场规模将突破 1 万亿元”；再如今年 6 月发布的《人形机器人与具身智能实景实训专项行动》明确下达年底形成“万台级规模落地能力”和“百个以上高价值应用场景”作业模式的目标。

综上所述，我们认为政策分析为具身智能赛道研究提供了不可替代的分析视角和框架；研判具身智能产业的中长期前景，有必要将政策分析置于核心位置——它既是观察产业走向的起点，也是检验我们判断的终点。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

从高端装备到具身智能，战略层级和产业内涵持续升维

中国对具身智能的产业路径规划并非一蹴而就，而是经历了一段相当长的政策铺垫与战略升维过程。早在 2006 年《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》中，**智能机器人**即被列为前沿技术方向，可视为后续二十年机器人产业及如今“具身智能”相关政策的重要起点。自 2010 年起，机器人相关产业政策进入密集出台阶段。历经“十二五”至“十四五”三个五年规划周期，并结合“十五五”开局的最新部署，中央层面的政策文件演进总体呈现出以下四个特点：

其一，产业定位持续升级，政策视野由“适应性调整”转向“前瞻性布局”。在国家战略蓝图中，“机器人”的战略定位持续提升，从“先进制造装备门类”升格为“战略性新兴产业应用分支”，进而独立为专门的产业赛道。进入“十五五”开局，顶层规划更迎来了结构性跃迁：“机器人”被列入战略性新兴产业，同时“具身智能”首次纳入未来产业，成为新的经济增长点。这标志着具身智能产业正式从“分支”跻身国家战略的“主干”与“未来”双轨，政策视野也从当前产业能力延伸至未来 5-10 年的产业形态。这一升格也使具身智能与“新质生产力”的国家战略叙事紧密衔接，其政策优先级随之提高。在全球主要经济体存量竞争日趋激烈的背景下，具身智能更被视为抢占未来竞争主动权的战略赛道。

其二，政策对象从宽泛门类聚焦到精确概念并逐渐独立。机器人议题逐渐从高端装备、人工智能等综合文件中剥离，形成独立政策闭环。2023 年《人形机器人创新发展指导意见》首次以“人形机器人”作为专门政策文件的命名对象，标志着政策客体从“装备”“智能装备”等宽泛的制造业门类，聚焦到“人形机器人”“具身智能”等精确概念。这一精准的政策转向，释放了清晰且明确的信号：具身智能绝非传统工业机器人的边际改良或自动化升级，而是一个颠覆性的、软硬深度交融的独立赛道。随着顶层政策客体的独立与聚焦，产业的底层逻辑、产品形态及技术范式迎来根本性重塑：具身智能产品由单一装备制造拓展为跨行业的高智能实体，由“硬件+算法”的传统嵌入式设计走向“硬件与通用人工智能的深度融合”。

其三，政策逻辑由供给侧技术推动转向需求侧市场培育。政策重心**早期聚焦于“突破关键技术、培育产品”的供给侧扶持**，例如《机器人产业发展规划（2016—2020 年）》旨在机器人关键零部件和高端产品的重大突破"；《“十四五”机器人产业发展规划》提出到 2025 年成为全球机器人技术创新策源地、高端制造集聚地和集成应用新高地；《人形机器人创新发展指导意见》明确“到 2025 年创新体系初步建立，大脑、小脑、肢体等关键技术取得突破”。而**从“十四五”中后期开始，政策逐步转向“开启作业模式、推动常态化部署”的需求侧市场培育**，例如《“人工智能+制造”专项行动实施意见》要求“建设人形机器人中试基地和训练场，打造人形机器人标杆产线，在典型制造场景率先应用”；《2026 年度人形机器人与具身智能实景实训专项行动》进一步提出到 2026 年底“人形机器人等重点产品在一批代表性场景中率先完成应用验证和常态部署”。这一转向呼应了制造强国建设与中长期人口结构变化的现实诉求，也意味着政府角色开始由“研发创新的资助者”转变为“初始市场的创造者”，通过场景开放与实景实训，为产业提供低成本的验证与迭代条件。

其四，政策导向由支持创新转向“发展与治理”并重。随着具身智能产业由实验室走向真实场景，外部性、安全性与伦理风险同步显性化，政策开始系统涉及标准、安全、伦理、数据等治理议题。2026 年出台的《人形机器人与具身智能标准体系（2026 版）》与《国家人形机器人产业标准体系建设指南（2026 版）》（征求意见稿），均反映出政策功能由“支持创新”向“创新与规范并重”、由“促进发展”向“发展与治理并重”的提升。值得注意的是，**中国的规范体系整体上呈现“应用先行、标准跟进”特征**——标准并非市场准入的前置门槛，而是在技术路线与商业模式初步收敛后予以确认与固化。这一次序既保留了充分试错空间，也为后续规模推广提供了统一接口。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 7. 早期机器人相关产业国家级政策汇总（2010-2021）

发文时间	政策名称	发文主体	意义与内涵
2010 年 10 月 10 日	《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》	国务院	国家层面首次给出"战略性新兴产业"官方定义并确立七大领域，智能制造装备作为高端装备制造的组成部分首次进入国家产业序列
2011 年 3 月 16 日	《"十二五"规划纲要》	全国人民代表大会	顶层五年规划首次将"智能制造装备"写入纲要（位列高端装备制造四大方向之一）
2011 年 7 月 4 日	《国家"十二五"科学和技术发展规划》	科学技术部	"智能机器人技术"首次被列为国家科技规划先进制造技术五大攻关方向之一
2011 年 12 月 30 日	《工业转型升级规划（2011—2015 年）》	国务院	国务院产业规划中首个同时按用途细分点名"工业机器人＋专用机器人"的文件，将机器人嵌入先进装备制造业升级主线
2012 年 3 月 27 日	《智能制造科技发展"十二五"专项规划》	科学技术部	科技部机器人相关两份专项规划之一（另一份为服务机器人专项）
2012 年 4 月 1 日	《服务机器人科技发展"十二五"专项规划》	科学技术部	中国首份服务机器人专项科技规划。**"仿人形机器人"作为高端仿生技术方向首次出现于部委文件，可视为人形机器人政策叙事的最早源头之一。**
2012 年 5 月 7 日	《高端装备制造业"十二五"发展规划》（含子规划《智能制造装备产业"十二五"发展规划》）	工业和信息化部	智能制造装备被确认为高端装备制造业五大重点方向之一并配套单独的产业子规划
2012 年 7 月 9 日	《"十二五"国家战略性新兴产业发展规划》	国务院	战新产业首份五年专项规划，以"专栏 15 智能制造装备产业发展路线图"形式给出 2015/2020 两阶段量化目标——"工业机器人"首次进入国家路线图式目标管理框架。
2013 年 12 月 30 日	《工业和信息化部关于推进工业机器人产业发展的指导意见》	工业和信息化部	工信部首份工业机器人专门文件，确立"龙头企业＋产业集群＋密度指标"的目标范式，该范式被 2016 年《机器人产业发展规划》整体继承（密度目标由 100 上调至 150），其"突破伺服电机、精密减速器、伺服驱动器、末端执行器、传感器等关键零部件"的任务清单一直延续到今日人形机器人政策。
2015 年 5 月 19 日	《中国制造 2025》	国务院	制造强国战略首个十年行动纲领。"高档数控机床和机器人"首次将机器人从"智能制造装备的组成部分"升格为十大重点领域中的独立领域，是早期机器人政策地位的关键跃迁点。
2015 年 9 月 29 日	《〈中国制造 2025〉重点领域技术路线图（2015 版）》	国家制造强国建设战略咨询委员会	由中国工程院牵头的国家制造强国建设战略咨询委员会编制发布，是中国首个覆盖机器人领域的技术路线图（机器人首次以独立重点方向进入十年期技术路线管理图。
2016 年 3 月 21 日	《机器人产业发展规划（2016—2020 年）》	工业和信息化部、国家发展改革委、财政部	中国机器人产业首个五年专项规划（承接 511 号文与《中国制造 2025》）
2016 年 9 月 28 日	《智能制造发展规划（2016—2020 年）》	工业和信息化部、财政部	智能制造首份国家级专项规划，将"高档数控机床与工业机器人"置于五类关键技术装备之首
2016 年 11 月 29 日	《"十三五"国家战略性新兴产业发展规划》	国务院	战新产业分类由"七大"调整为"五大领域"；人工智能首次作为独立方向进入国家战新产业规划，"智能机器人"随之写入战新序列
2017 年 7 月 8 日	《新一代人工智能发展规划》	国务院	中国首份国家级 AI 战略文件，智能机器人被列入"培育高端高效的智能经济"下的"智能产品"序列
2017 年 12 月 13 日	《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018—2020 年）》	工业和信息化部	《新一代人工智能发展规划》（35 号文）的产业化落地方，**"智能服务机器人"列八大智能化产品第二位**
2018 年 4 月 2 日	《高等学校人工智能创新行动计划》	教育部	教育系统首份 AI 专项行动计划
2018 年 11 月 7 日	《战略性新兴产业分类（2018）》	国家统计局	将战新产业确定为九大领域，并相对 2012 试行版新增了**"人工智能""机器人与增材设备制造"**等类别

资料来源：政府官网、中银国际证券

图 7. 早期机器人相关产业国家级政策汇总（2010-2021）（续）

发文时间	政策名称	发文主体	意义与内涵
2021 年 3 月 13 日	《"十四五"规划纲要》	全国人民代表大会	十四五规划纲要对机器人的定位出现在"制造强国战略"下的"产业创新发展"序列，但未进入第九章战略性新兴产业清单
2021 年 9 月 25 日	《新一代人工智能伦理规范》	国家新一代人工智能治理专业委员会	中国首份 AI 伦理规范
2021 年 12 月 21 日	《"十四五"机器人产业发展规划》	工业和信息化部等 15 部门	中国首份机器人产业五年规划，"核心技术攻关/关键基础提升/创新产品发展"三大专栏首次把仿生感知、生机电融合、电子皮肤等"人形机器人底层技术"写进国家规划
2021 年 12 月 21 日	《"十四五"智能制造发展规划》	工业和信息化部等 8 部门	智能制造领域首份五年规划。"智能制造装备创新发展行动"直接覆盖工业机器人、增材制造、工业软件，为人形机器人作为新型智能制造装备预留接口。
2023 年 1 月 18 日	《"机器人+"应用行动实施方案》	工业和信息化部等 17 部门	首次在国家层面把"机器人"作为通用技术与各行业深度融合的战略安排。十大领域覆盖了人形机器人在工业制造、家庭服务、应急救援等场景的几乎全部潜在应用入口，为人形机器人搭建了工业级、商业级、家用级的"需求侧大盘"。

资料来源：政府官网、中银国际证券

图 8. 2023 年至今中国具身智能产业国家级文件汇总

发文时间	政策名称	发文主体	意义与内涵
2023 年 10 月 20 日	《人形机器人创新发展指导意见》	工业和信息化部	中国首份针对人形机器人产业的专项指导意见。"大脑、小脑、肢体"技术体系成为后续所有产业政策的官方表述，2—3 家生态型企业+2—3 个集聚区+五大具体能力填补了机器人产业规划在"人形机器人"层面的留白。文件把人形机器人从机器人产业的一个分支，升格为独立赛道的起点，标志着 2023 年 11 月成为中国具身智能产业的"分水岭"，之前是通用机器人框架下的分支概念，之后是未来产业的标志性产品。
2023 年 12 月 27 日	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	国家发展改革委	国家发改委通过"鼓励类"目录向资本市场和地方政府发出明确信号——机器人（含工业机器人、特种机器人、关键零部件）与人工智能均属国家鼓励发展的产业方向。
2024 年 1 月 18 日	《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	工信部等 7 部门	人形机器人首次以"未来高端装备"身份被点名，与量子计算机、超高速列车、下一代大飞机并列，完成从"机器人产业子赛道"向"未来产业标志性产品"的定位升格。
2024 年 10 月 1 日	《具身智能智能化等级分级指南》	国家地方共建人形机器人创新中心	全国首批人形机器人/具身智能团体标准，构建"G1—G5（具身智能）+ L1—L4（人形机器人）"双轨分级体系
2025 年 8 月 21 日	《关于深入实施"人工智能+"行动的意见》	国务院	国务院"人工智能+"国家战略框架文件
2025 年 12 月 25 日	《"人工智能+制造"专项行动实施意见》	工信部等 8 部门	以"工业装备搭载应用智能体+具身智能产品创新"两条主线，把通用大模型/智能体/中试基地/训练场四类基础设施同时部署，构成"算力底座 + 场景底座"对人形机器人产业的双重赋能。
2026 年 3 月 12 日	《人形机器人与具身智能标准体系（2026 版）》	工信部人形机器人与具身智能标准化技术委员会（HEIS）	由 HEIS 发布的国家级标准顶层设计，国家级标准化体系的正式收口
2026 年 3 月 13 日	《"十五五"规划纲要》	全国人大	机器人从十四五制造强国战略下的创新发展对象，首次升格为战略性新兴产业主干；具身智能首次写入未来产业清单（取代类脑智能占据的物理智能生态位）
2026 年 6 月 8 日	《关于联合开展 2026 年度人形机器人与具身智能实景实训专项行动的通知》	工信部、国务院	中国首份以"实景实训"为抓手的国家级落地政策，直接点名十省市与央企并附报送时限，政策从"定方向"进入"派任务"的执行阶段。

资料来源：政府官网、中银国际证券

“央地协同”的政策工具链及传导机制

经过十余年沉淀，我国已构建起“中央规划框架引领—部委及行业组织制定意见、规则与标准—地方政府落实执行”的政策工具链，全面覆盖顶层设计、部门指导、行业规范和地方承接等环节。据不完全统计，2010 年至今，与机器人和具身智能相关的中央政策文件已出台 30 余份，地方配套政策文件超过 60 份，形成了我国独有的"央地协同"的产业政策环境。

中央层面：锚定“应用部署”主线

在现行政策体系中，最具指导意义的四份中央文件是《“机器人+”应用行动实施方案》《人形机器人创新发展指导意见》《“人工智能+制造”行动实施意见》与《2026 年度人形机器人与具身智能实景实训专项行动》。四份文件一以贯之的主线，是中央对“应用部署”高度重视，以及由此带来的考核指标日趋明确与趋同。

以量化口径为例：《“机器人+”应用行动实施方案》提出到 2025 年制造业机器人密度较 2020 年实现翻番，突破 100 种以上机器人创新应用技术及解决方案、推广 200 个以上机器人典型应用场景；《2026 年度人形机器人与具身智能实景实训专项行动》则提出到 2026 年底在代表性场景率先完成应用验证和常态部署，凝练形成百个以上高价值应用场景、带动形成万台级规模落地能力，并直接点名十省市与央企打造实景实训空间（各省场景不少于 20 个、央企不少于 10 个），鼓励组建“用户单位+整机企业+供应链+科研院所”的创新应用联合体。由“鼓励应用”到“点名主体、规定场景数、承诺量产规模”，政策的可考核性显著增强。

地方层面：普遍形成可量化、可拆解的考核目标

受中央传导驱动，地方政府普遍设置了可分解、可对标的具身智能产业量化目标，且在形式上高度趋同。

就**机器人**而言：上海 2023 年方案提出“十百千”（到 2025 年打造 10 家机器人头部品牌、100 个标杆场景、1000 亿元关联产业规模），安徽 2025 年方案同样提出“十百千”（到 2027 年打造 10 户智能机器人细分龙头、100 项关键技术、1000 亿元全产业链营收），北京经济技术开发区 2025 年方案提出“个十百千万”（1 个机器人开源社区、5 家生态领军企业、百家企业、千名人才、万台级量产）。

具身智能方面，上海 2025 年方案提出“一五百百百百”（到 2027 年实现 500 亿元具身智能核心产业规模、百家骨干企业、百大应用场景、百件领先产品），杭州 2025 年方案提出“1134”，江苏提出“5+10+50”。从内容看，**地方考核指标已形成覆盖五个维度的完整矩阵**，主要包括**产业规模**（浙江“核心 200 亿元＋关联 500 亿元"、江苏“产业链 2000 亿元＋核心 250 亿元”、深圳“关联产业 1000 亿元以上”）、**企业主体**（深圳“10 家百亿企业、20 家十亿企业、1200 家集群企业”）、**应用场景**（浙江“30 个示范应用场景"、天津“100 个以上示范应用场景”）、**平台设施、整机产量**等。五个维度基本涵盖“产出—主体—需求—载体—规模”的产业全链条，构成一套可闭环核算的指标体系。

政策工具的要素化转变

在传统的财政补贴与产业基金之外，具身智能产业政策发展出一组以“场景—数据—算力”为闭环的新型要素供给工具，重心由“给钱”迁移至“给要素”。之所以如此，是因为该产业现阶段的瓶颈并不在资本可得性，而在高质量训练数据、可负担算力与真实场景迭代机会的可及性。

- 算力类：上海设立每年 4000 万元规模的算力券，合肥高新区每年安排 5000 万元算力券；深圳提出“训力券”，是国内首次以政策工具形式支持企业租用算力开展具身智能模型训练；青岛推出“模型券”。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

- 数据类：上海在全国首创“语料券”，对购买语料服务产品的企业给予最高 500 万元/年支持；北京经济技术开发区推出“数据券”，按年度数据交易金额的 10%补贴采购主体，单个主体年度最高 100 万元；青岛对重点行业高质量数据集给予每个企业最高 40 万元奖补。
- 训练设施类：上海提出“数字孪生实训场”，北京建设海淀公园机器人开放训练场，重庆提出“超大城市具身智能实训场”，浙江规划 10 个人形机器人训练场与示范应用产线，天津要求建设不少于 20 个实景实训空间。
- 数据资产化：上海率先提出“算力和语料作价入股”，为数据要素的产权化与资本化开辟了制度通道。

图 9. 近年来省级产业政策汇总

省级单位	发布时间	文件名称	核心内容
北京市	2025 年 2 月	《北京具身智能科技创新与产业培育行动计划（2025-2027 年）	到 2027 年，围绕具身大小脑模型、具身智能芯片、全身运动控制等方面突破不少于 100 项关键技术，产出不少于 10 项国际领先的软硬件产品。培育产业链上下游核心企业不少于 50 家，形成量产产品不少于 50 款，在科研教育、工业商业、个性化服务三大场景实现不少于 100 项规模化应用，量产总规模率先突破万台，培育千亿级产业集群，建设不少于 2 个具身智能特色产业集聚区。
	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》	【"个十百千万"目标】到 2027 年底，建成 1 个国际一流的机器人二次开发社区，引育 5 家以上生态领军企业，打造 5 个以上公共服务平台，推动在教育教学、医疗健康、政务服务、商业社区等十个以上领域典型应用场景全覆盖，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。 【研发补贴】鼓励产学研协同攻关，按项目总投资 20%支持，单个实验室最多支持 500 万元。二次开发社区每年给予不超过 3000 万元补贴，原则上不超过实际投入的 50%。数据券按年度数据交易金额的 10%给予采购主体补贴，单个采购主体年度最高 100 万元；具身智能数据集每个企业最高 200 万元。 【人形机器人销售补助】率先布局人形机器人中试产线，探索"机器人生产机器人"柔性制造模式。自主生产销售的人形机器人，按实际销售额的 10%给予补助，最多支持 1000 台，每年每家最高支持 1000 万元。
	2025 年 12 月	《北京市朝阳区智能机器人产业创新应用三年行动计划(2026-2028 年)》	【总体目标】到 2028 年底，累计培育 50 个以上高价值应用场景，建设不少于 10 个创新支撑平台，打造不少于 1 个特色产业园区，引育不少于 20 个优质项目，智能机器人产业规模达 100 亿元。 【RaaS 模式】创新"机器人即服务（RaaS）"推广应用和服务模式。
上海市	2024 年 10 月	《浦东新区人形机器人产业高质量发展三年行动计划（2024-2026 年）》	到 2026 年，培育 1-2 家具有全球影响力的生态型企业、20 家产业细分领域技术领先企业，浦东人形机器人产业链企业数量达到近百家。
	2025 年 8 月	《上海市具身智能产业发展实施方案（2025-2028）》	【总体目标】到 2027 年，实现具身模型、具身语料等方面核心算法与技术突破不少于 20 项；建设不少于 4 个具身智能高质量孵化器，实现百家行业骨干企业集聚、百大创新应用场景落地与百件国际领先产品推广，上海市具身智能核心产业规模突破 500 亿元。 【技术攻关】感知决策模型、运动控制模型、具身协同技术、具身语料技术、自主操作系统。对购买语料服务产品的企业给予最高 500 万元/年的语料券支持。按核定项目总投资给予最高 30%且不超过 5000 万元支持。 【公共平台】算力平台（4000 万元/年算力券）、数字孪生实训场、中试平台、投资平台（探索算力和语料作价入股）、租赁平台。

来源：政府官网、中银国际证券

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 9. 近年来省级产业政策汇总（续）

省级单位	发布时间	文件名称	核心内容
广东省	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》	【支持关键核心技术攻关】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 万元的资金支持。 【打造应用场景】依托重点产业集群开展人工智能赋能新型工业化试点，对研发工业领域大模型和应用解决案例给予支持，每年择优支持不超过 10 个标杆案例，每个给予最高 800 万元奖励。 【完善开源创新生态】每年择优支持不超过 5 个符合条件的开源社区和开源生态中心，按不超过其上一年度审定运营费用的 30%，给予最高 800 万元资助。
浙江	2024 年 9 月	《浙江省人形机器人产业创新发展实施方案（2024—2027 年）》	力争到 2027 年，浙江省人形机器人年产量达到两万台，核心产业规模达到 200 亿元，关联产业规模达到 500 亿元。按照"整零布局协同化、技术攻关体系化、产业培育集群化、场景应用多元化、创新发展生态化"的总体思路，提出 5 个方面重点任务、14 项具体推进举措。
	2025 年 12 月	《浙江省推进人工智能终端产业发展行动计划》	到 2027 年，浙江省人工智能终端产业综合实力显著增强，规上企业营业收入超 5000 亿元，突破人工智能终端领域关键技术 50 项，累计培育百亿以上企业 10 家，专精特新"小巨人"100 家，培育数智优品 300 项，规上工业人工智能终端普及率超 70%。
	2026 年 5 月	《浙江省加快新场景建设应用推动科技和产业高质量发展行动方案（2026-2027 年）》	到 2027 年，建成 10 个人形机器人训练场和示范应用产线，培育"人形机器人+"示范应用场景 30 个，带动整机年产量突破 2 万台。优先推进人形机器人在文旅景点、商超零售等场景落地。具体任务包括(1)建设人形机器人训练场：10 个训练场和示范应用产线；(2)培育"人形机器人+"应用场景：30 个示范应用场景；(3)整机年产量突破 2 万台。
江苏省	2024-04-17	江苏省机器人产业创新发展行动方案	到 2025 年，省机器人产业链规模达 2000 亿元左右，机器人核心产业规模达到 250 亿元以上，成为全国机器人产业创新发展和集成应用高地，培育 5 家具有国际竞争力的机器人企业、新增 10 家以上省级以上专精特新企业、遴选 50 个标杆示范机器人应用场景，重点制造业领域机器人密度达到 500 台/万人以上。到 2027 年，我省机器人产业综合实力达到国际先进水平。
	2026/6/15	江苏省“人工智能＋制造”行动方案	到 2027 年，全省规模以上工业企业基本实现"人工智能+制造"诊断全覆盖，推动 10 个以上工业大模型在行业深度应用，推出 100 个左右高水平工业智能体。
重庆市	2025-01-01	重庆市支持具身智能机器人产业创新发展若干政策措施	【五大方面】(1)构建产业创新体系：支持创新平台建设（市级具身智能机器人制造业创新中心不超 500 万元专项补助）、推动关键技术攻关（揭榜挂帅支持总额不超 1000 万元）。(2)加强产品应用推广：精准开放应用场景（每个榜单支持金额不超 500 万元）、鼓励整机快速突破、加强应用示范推广。(3)提升产业生成能力：搭建产业生成平台、加快培育市场主体。(4)强化发展要素支撑：完善公共服务体系（具身智能开源社区榜单支持总额不超 500 万元）、支持标准体系建设、加强人才队伍建设、加大金融支持力度。(5)加强协调联动。
	2026/7/31	重庆市“十五五”人工智能发展规划	到 2030 年，人工智能创新策源生态加速构建，关键核心技术取得重大突破，智能经济核心产业规模突破 2500 亿元，新一代人工智能终端、智能体等应用普及率超过 90%。到 2035 年，人工智能技术深度融入经济社会各领域，基本形成以智能驱动高质量发展的新格局。
天津市	2026/8/4	关于印发《天津市智能机器人产业创新发展行动方案（2026—2028 年）》的通知	到 2028 年底，智能机器人产业京津冀区域配套率提升至 60%以上，产值年均增速超过 15%，核心产值突破 200 亿元。建成 1 个智能机器人创新联合体，争创 1 至 2 家国家级创新平台，攻关智能机器人主控芯片、操作系统、减速器、伺服电机等方面核心技术，形成 20 项技术产品。培育产值超 10 亿元企业 3 家以上、国家级专精特新“小巨人”企业 20 家。建设不少于 20 个实景实训空间，在工业制造、特种作业、民生服务等领域形成 100 个以上示范应用场景。
湖北省	2025-07-05	湖北省设立 100 亿元人形机器人产业投资母基金	湖北省设立 100 亿元人形机器人产业投资母基金，重点支持人形机器人整机企业、核心零部件企业、AI 大模型企业、应用场景企业等。
	2026/4/13	湖北省“人工智能+制造”专项行动实施方案	到 2028 年，全省人工智能赋能制造业取得显著成效，培育一批 AI+制造示范企业、示范工厂、示范场景。重点任务包括(1)AI+制造业诊断：规上工业企业 AI 诊断全覆盖；(2)工业大模型培育：培育 10 个以上工业大模型；(3)工业智能体开发：推出 100 个左右工业智能体；(4)示范工厂建设：打造一批 AI+制造示范工厂。

来源：政府官网、中银国际证券

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 9. 近年来省级产业政策汇总（续）

省级单位	发布时间	文件名称	核心内容
安徽省	2024-12-06	安徽省人形机器人发展三年行动规划	目标 2027 年推出 4 种以上代表性整机、5 类优势部组件，在 6 大领域实现产品化应用，设立首期不低于 5 亿元的专项基金。
	2025 年 11 月	《安徽省智能机器人产业发展行动方案（2025—2027 年）》	到 2027 年，智能机器人产业形成“十百千”发展格局，即培育 10 户以上细分领域国内龙头企业，突破 100 项以上关键技术及标志性产品，全产业链营业收入达到 1000 亿元。到 2030 年，建成智能机器人国家级先进制造业集群，打造全球有重要影响力的智能机器人产业高地。
	2026/1/19	关于印发《安徽省“人工智能+万物”应用行动方案》的通知	到 2027 年，覆盖重点领域超过 50 个，应用主体增长超过 50%，应用落地突破 5000 个，新一代智能终端、智能体等应用普及率超 70%；到 2030 年，全省十大重点方向全面突破，“百个”重点领域全覆盖，应用主体数量翻一番，应用落地超万个，新一代智能终端、智能体等应用普及率超 90%。
	2026/9/28	安徽省关于推动机器人产业高质量发展的实施意见	到 2030 年，工业机器人产量进入全国前列，人形机器人产量进入全国第一梯队，喷涂、仓储物流、防爆、光伏清洁、汽车白车身集成、室外环卫、智慧商超、家居服务、导览导购、仿真机器人等领域机器人产量国内领先。到 2035 年，工业机器人和人形机器人产量进一步争先进位，建成具有重要影响力的机器人产业集群。
福建省	2025 年 11 月	《福建省推动人工智能产业发展和赋能应用若干措施》	支持具身智能等新技术新产品开发，对优质人工智能产品给予一次性 50 万元奖励;鼓励建设人工智能创新平台，按不超过平台建设实际投入 50%给予最高 500 万元补助。
	2026/7/1	福建省“人工智能+制造”行动计划（2026—2028 年）	到 2028 年，培育 20 个工业垂直模型，发展 50 个工业智能体等人工智能优质产品，形成 100 个“人工智能+制造”典型应用场景。

来源：政府官网、中银国际证券

图 10. 近年来市级产业政策汇总

市级单位	发布时间	政策名称	核心内容
深圳市	2025 年 3 月	《深圳市具身智能机器人技术创新与产业发展行动计划（2025-2027 年）》	到 2027 年，新增培育估值过百亿企业 10 家以上、营收超十亿企业 20 家以上，实现十亿级应用场景落地 50 个以上，关联产业规模达到 1000 亿元以上，具身智能机器人产业集群相关企业超过 1200 家。打造公共服务平台矩阵，具身智能机器人产业综合实力达到国际领先水平。通过"训力券"加大力度支持企业租用市内外智能算力开展具身智能模型训练。
	2025 年 3 月	《深圳市加快打造人工智能先锋城市行动计划(2025 一 2026 年)》	提出到 2026 年全市人工智能企业超 3000 家、独角兽企业超 10 家，产业规模年均增长超 20%，推出 10 个以上具身智能机器人创新孵化器，重点攻关 VLA 大模型、灵巧手及高能量密度动力等核心技术，拓展人形机器人在工业制造、医疗康养、安保巡逻等场景的商业化落地。
	2026/9/2	深圳市推动智能机器人产业高质量发展工作方案（2026—2028 年）	到 2028 年，全市智能机器人产业综合实力达到国际领先水平。重点任务包括(1)产业基础：发展工业机器人、特种机器人、服务机器人、人形机器人；(2)创新平台：建设创新中心、检测认证平台；(3)产业集群：打造机器人产业园区；(4)应用推广：在制造业、港口物流、医疗康养等领域拓展应用。
广州市	2026/7/3	关于印发《广州市推动具身智能机器人产业高质量发展若干措施》的通知	力争到 2029 年，实施具身智能和机器人领域重大科技攻关 15 项以上，入选省级及以上应用示范场景 40 个以上，集聚 10 家左右整机制造企业，实现 2 家左右企业进入国内“第一方阵”。
杭州市	2025/1/13	杭州市人形机器人产业发展规划（2024—2029 年）	到 2027 年引育全球头部整机企业 3—4 家，并在制造、文旅、医疗等八大领域打造 30 个以上示范场景，到 2029 年实现产业规模达 500 亿元、形成"杭研杭产"世界级品牌、全产业链生态基本成型。
	2025 年 12 月	《杭州市具身智能机器人“强链补链”行动方案(2026-2027 年)》	提出“1134”工作目标，到 2027 年整机企业工业总产值超过 200 亿元、产业链工业总产值超过 500 亿元，新增企业主体 100 家以上，打造示范场景 30 个以上。
	2026 年 1 月	《杭州市加快发展人工智能终端产业行动方案（2026—2027 年）》	提出到 2027 年全市人工智能终端产业规模力争达 3000 亿元，实施 AI 终端重点科研项目 70 个，打造爆款终端 20 款、典型应用场景 30 个，并将通用人形机器人列为重点赛道加快开发应用。
	2026 年 5 月	《杭州市城乡建设领域“人工智能+”行动方案（2026—2028 年）》	到 2026 年底建成不少于 5 个城乡建设领域高质量数据集、推进 13 项"人工智能+"重点应用场景，到 2028 年底基本建成城乡建设"人工智能+"生态体系，并在智能建造中重点推广建筑机器人与人机协同作业。

来源：政府官网、中银国际证券

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 10. 近年来市级产业政策汇总（续）

市级单位	发布时间	政策名称	核心内容
苏州市	2025/1/31	苏州工业园区具身智能机器人产业发展行动计划（2025-2027 年）	到 2027 年，形成一批具身智能机器人代表产品，核心产业规模达 150 亿元，关联产业规模达 300 亿元。创新能力大幅提升。搭建一批技术创新公共服务平台，引育一批具身智能机器人高端人才，在“大脑”“小脑”等核心领域突破一批关键共性技术，新增首台（套）重大技术装备 10 个。
	2025 年 4 月	《苏州市支持具身智能机器人产业创新发展的若干措施》	对具身智能机器人大模型按算力成本 50%给予最高 300 万元支持、首台（套）人形机器人产品每台最高支持 120 万元，并开放"机器人+"典型应用场景促首试首用。
青岛市	2025 年 12 月	《青岛市支持人工智能和具身智能机器人产业发展若干政策措施》	提出重点培育具身智能机器人终端产品，对人形机器人整机年销售额首次突破 5000 万元的企业给予最高 800 万元奖励，核心零部件销售额超 2000 万元给予单户最高 300 万元奖补，并支持建设具身智能公共训练场及发放"模型券""语料券"。
	2026 年 6 月	《青岛市支持人工智能和具身智能机器人产业发展若干政策措施（大数据领域）实施细则》	提出对重点行业高质量数据集每个企业最高奖补 40 万元，数据交易按金额给予 3%—5%奖补、最高 30 万元，对获评省级数据基础设施"标杆型""引领型"项目分别给予最高 1000 万元和 500 万元奖补，专项用于数据要素价值化相关工作。
宁波市	2025 年 6 月	《宁波市人形机器人产业创新发展行动方案(2025-2027 年)》	提出到 2027 年实施重大科技专项 20 项、开发关键组部件 100 项，创建省级未来产业先导区，拓展 25 个典型应用场景，重点突破“大脑”“小脑”及灵巧手等核心技术，打造以整零协同和港口物流应用为特色的人形机器人产业集群。
合肥市	2025 年 12 月	《合肥高新区具身智能机器人产业发展实施方案》	依托 37 家产业链企业和 14 家创新平台，以"专班+政策+基金"保障，通过最高千万研发配套、千万团队奖励、每年 5000 万算力券等"五位一体"政策组合拳，全链条推动技术攻坚、企业培育与场景落地，打造全国领先的具身智能机器人产业创新高地。
厦门市	2026/7/31	《厦门市具身智能产业发展三年行动方案（2026—2028 年）》	力争到 2028 年，在关键核心技术上取得重要突破，新增培育省级专精特新企业 10 家以上，具身智能机器人产业集群相关企业超过 100 家，关联产业规模达到 300 亿元以上。
成都市	2024/8/16	《成都市机器人产业发展三年行动计划（2024—2026 年）》	力争到 2026 年,打造 100 款机器人新品、聚集 100 家产业链上下游企业、打造 100 个标杆示范场景,全产业链规模突破 600 亿元。
	2025/10/27	《成都市具身智能产业创新发展攻坚行动方案（2025—2027 年）》	力争到 2027 年底聚集 50 家国家级专精特新“小巨人”企业、10 家全国人工智能百强企业，培育 100 个“爆款产品”和 100 个示范场景，推动新一代智能终端和智能体应用普及率超 70%，产业规模突破 500 亿元。
武汉市	2025/6/17	《武汉市人形机器人产业三年行动方案和政策措施》	聚焦平台聚势、场景示范、整机领航、部组件筑基、生态培育五大专项行动，通过最高 6000 万元的联合实验室支持、双边奖补、10 亿元产业基金及 100 亿元省级母基金等“真金白银”举措，全力布局这一未来产业新赛道。

来源：政府官网、中银国际证券

产业规范和标准化体系建设

标准化建设是产业从“技术验证”迈向“规模化商用”的关键制度基础设施。当前具身智能产业标准体系正经历从“地方先行、团体探索”向“国家统筹、体系成形”的升级。

早期的“自下而上”探索与多套分级体系并存

在进入全面规范化之前，我国具身智能标准的制定主要呈现出**“地方国资平台与行业组织主导、团体标准先行”**的鲜明特征。比如，2024 年 10 月，在上海市经信委、上海市市场监管局指导下，国家地方共建人形机器人创新中心联合上海市人工智能行业协会发布全国首批人形机器人具身智能团体标准 T/SAIAS 017—2024《人形机器人 分类分级应用指南》，《指南》按具身智能水平、下肢运动、上肢作业与应用环境将人形机器人划分为 L1—L4 四个技术等级；T/SAIAS 016—2024《具身智能 智能化发展阶段分级指南》按系统功能性、自主性与泛化性，将智能化水平划分为 G1—G5 五个阶段。2025 年 5 月，北京人形机器人创新中心牵头，联合上海、浙江人形机器人创新中心及优必选、宇树科技、中国信通院等发布 T/CIE 298—2025《人形机器人智能化分级》，构建“感知认知—决策学习—执行表现—协作交互”四维、“L1-L5”五级的评价框架。由于缺乏国家级的顶层统筹，这一阶段的行业分级口径并不统一，呈现出多套体系并存的“百家争鸣”状态。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

2026 年破局：全国统一标准构架成形

2026 年是我国具身智能（人形机器人）产业正式步入规范化与标准化建设的元年。伴随国家顶层政策与部委层面的密集重磅发文，我国已经构建起一套覆盖"大脑、小脑、肢体、整机、应用、安全"六位一体的全国统一标准构架，实现了全产业链与全生命周期的标准顶层设计。

具体来看，2 月，工信部人形机器人与具身智能标准化技术委员会发布《人形机器人与具身智能标准体系（2026 版）》，首次给出覆盖全产业链、全生命周期的标准顶层设计。3 月，工信部批准发布具身智能领域首份行业标准 YD/T 6770—2026《人工智能 关键基础技术 具身智能基准测试方法》，让具身大模型能力的评估有了国家级"量尺"。4 月，我国在 ISO 成功立项全球首项具身智能领域国际标准《人形机器人数据集》，标志着中国标准开始向全球产业生态辐射。5 月，《人形机器人 全生命周期管理规范》发布，正式确立“一机一码”制度，实现硬件从出厂、部署、维护到报废的全全流程数智化管理。8 月，《国家人形机器人产业标准体系建设指南（2026 版）》公开征求意见，明确了阶段性考核时间表：到 2028 年必须完成至少 100 项关键标准。9 月，首批 6 项人形机器人国家标准正式获批发布，并定于 2027 年 4 月 1 日实施；标志着产业进入全面合规与标准化对齐的新周期。

另一方面，当前我国具身智能产业标准体系整体仍处于“成形期”而非“成熟期”。已发布的标准绝大多数为推荐性（GB/T、YD/T、团体标准），约束力依赖认证、招标与合同；安全底线、数字身份等强制性标准仍在立项与起草阶段；国际标准互认也才刚刚起步。

图 11. 2026 年以来，国家级具身智能产业标准体系发布成果

时间	发布主体	标准/文件	层级	定位
February-26	工信部人形机器人与具身智能标准化技术委员会	《人形机器人与具身智能标准体系（2026 版）》	标准体系（顶层设计）	我国首个覆盖全产业链、全生命周期的标准顶层设计。重点回答"产业需要哪些标准、分几类"的问题
March-26	工信部	YD/T 6770—2026《人工智能 关键基础技术 具身智能基准测试方法》	行业标准	具身智能领域首份行业标准，于 6 月 1 日正式实施。该标准为具身智能领域构建了统一基准测试框架，标志着具身智能评测迈入“有标可依”的新阶段。
April-26	北京机械工业自动化研究所	《人形机器人数据集》	国际标准	具身智能领域的全球首项国际标准
May-26	工信部人形机器人与具身智能标准化技术委员会	《人形机器人 全生命周期管理规范》	团体标准	发布，同步推进强标与行标立项
August-26	工信部科技司	《国家人形机器人产业标准体系建设指南（2026 版）》	部级政策文件（征求意见稿）	建设路线图。重点回答"标准体系怎么建、谁来建、什么节奏、达成什么指标"的问题
September-26	市场监管总局	GB/T 48316—2026、GB/T 48317.1—48317.5—2026	推荐性国家标准	首批 6 项人形机器人领域国家标准（5 项《人形机器人技术要求》系列 + 《人形机器人仿真测试平台技术规范》），2027 年 4 月 1 日实施。这批属于“技术要求/测试评价”类国标。

来源：政府官网、中银国际证券

国际比较：我国政策体系的核心制度优势

相比欧美等发达经济体，我们认为中国具身智能产业政策的推进路径呈现出鲜明的次序差异。这一差异表面上是政策工具的排序之别，实则折射出中外立法机制与政策灵活性的深层不同。

中国：大致遵循“五年规划/产业规划定方向→部委分解目标→地方政府试点与企业先行→规模化应用→行业标准与立法后置”的次序。中国大量的中央及部委文件虽非成文法律，却可借助行政考核、土地、信贷与专项补贴等强力资源配置手段，获得极强的落地执行力。这使得产业能在无需事前立法授权的前提下灵活施展、高频试错与快速迭代。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

欧美：多遵循“先立法或发布指令→标准机构制定技术规范→产业规划配合→市场应用”的次序。在技术路径与商业模式尚未收敛的产业早期，过早的法律定调与复杂的程序，导致其市场应用明显后置。

由此，我们认为中国具身智能政策整体呈现三方面的竞争优势：

其一，央地传导的高效性。在新型举国体制下，国家战略意图得以自上而下迅速贯通。从中央定调到地方百亿基金落地，其目标分解与资源动员的速度显著快于海外的分散决策机制，有效避免了西方多层级、多主体博弈所造成的漫长时滞。

其二，指标矩阵的可量化性。我国政策指标精准覆盖产业规模、企业主体、应用场景、平台设施与整机产量等维度，地方政策普遍形成高度趋同的矩阵形式，使考核与对标具备可操作性，也大幅降低了政策执行的监督成本。

其三，工具要素的针对性。我国的政策供给由传统财政补贴迁移至以“场景—数据—算力”为轴的新型要素，由此衍生出算力券、语料券、训力券、实训场、数据作价入股等工具类型，在全球范围内独具特色，直接作用于产业当前最紧迫的发展瓶颈。

综合观之，在具身智能技术与商业模式均高度不确定的产业早期阶段，“快速试错—反馈修正—标准收敛”的机制比“立法在先—按章执行”更具适应性。**高效传导、可量化治理与精准要素供给三者叠加，使中国有望将体制优势转化为具身智能产业的先发优势。**

海外主要经济体相关产业政策对比研究

美国：“市场主导+国家安全”下的弱扶持、强防御

不同于中国政府采取“发展型产业政策”的范式，美国具身智能产业政策工具整体呈现基于“鼓励民间自主创新+重国家安全对外抑制”的弱扶持、强防御特征。

弱扶持：联邦政府聚焦前端基础研究，鼓励民间主体合作

联邦层面，美国历届政府始终把科技创新作为产业政策的重点，但核心扶持思路是通过政府部门科研机构（包括美国国防部 USDE、美国能源部、美国国家航空航天局 NASA、国家自然科学基金会 NSF 等）开展重大战略项目或者创新计划间接性地支持创新研发活动，同时扶持高等院校（MIT、斯坦福大学、UC Berkeley 等）、非营利机构等科技创新公共服务机构，由政府机构主导创立产业技术联盟，整体风格是聚焦前端基础研究、支持新技术研发转化、鼓励民间创新主体交流合作。

在政府产业规划当中，其核心扶持性的政策工具由三个部分构成：

第一，基础研究资助管道。国家机器人计划（NRI）为美国联邦唯一的跨部门机器人研究计划，2011 年设立、2024 年到期终止，此后联邦机器人资助进入碎片化阶段。学界转向自下而上的政策倡导，由加州大学圣迭戈分校牵头、十所高校与通用电气 Vernova 联合发布的第五版《美国机器人路线图》（2024 年 4 月）指出，“机器人技术将变革社会……但照目前的状况，这一发展不会发生在美国”

第二，国家 AI 战略中的嵌入条款。《美国 AI 行动计划》（2025 年 7 月）仅将发“投资使用机器人、无人机和自主系统的下一代制造”列为行动方向之一，并指示商务部召集产业界识别“美国机器人与无人机制造的供应链挑战”。机器人始终以“AI 带动”而非独立赛道的形态出现，在联邦文件（这里指已具备法律效力的法案/总统令/部委文件）中暂未出现针对关键部件、整机或机器人基础模型的专门能力建设计划。

第三，国防采购扶持规模不大，产业孵化主要依赖私人资本。美国联邦层面较少采用直接补贴的方式支持企业创新，对于具身智能/机器人产业来说，仅有国防高级研究计划局（DARPA）、海军研究办公室（ONR）与陆军 SBIR 构成实质性的资金扶持。2012 年启动的 DARPA 机器人挑战赛（奖金池 350 万美元，另向波士顿动力支付约 1090 万美元建造 7 台 Atlas 平台）为此后一批人形机器人创业团队提供了人才与技术母体；2026 年陆军 x Tech Humanoid 竞赛奖金池 49 万美元、后续合同最高 125 万美元，但官方将其定性为“技术摸底”而非装备采购。与此同时，据 F-prime 统计，2025 年全球机器人投资逾八成（约 160 亿美元）集中在美洲（主要是美国），由此可见美国具身智能产业孵化职能在事实上由民间私人资本承担。

强防御：政府干预集中在对外抑制的保护性/歧视性产业政策

美国长期存在政府干预产业发展的行为，联邦政府根据全球竞争局势，灵活调整政策组合，对竞争对手采取打压措施以确保其在世界分工体系中的主导地位。

对于具身智能产业，联邦政策文件同样集中于抑制性条款。截至目前，国会两院围绕人形机器人的四部主要法案提案——《人形机器人监督及阻止极权国家获取法案》（S.3275，2025 年 11 月提出，为美国首部以“人形机器人”为标题的联邦法案）、《美国安全机器人技术法案》（S.4235）、《保卫美国不受敌对机器人主导法案》（H.R.9129）、《国家机器人委员会法案》（H.R.7334／S.4686）——均以限制外国实体为指向，覆盖政府采购、供应链、外资审查与设备准入，无一属于面向本土企业的扶持性立法。

行政路径则更为直接、有针对性的针对中国采取限制措施。美国联邦通信委员会今年 7 月 28 日将“境外生产先进机器人设备”列入受管制清单，成为全球首个以生产地（而非企业国籍）为划线的机器人准入限制；国防部 1260H“中国军工企业清单”今年 6 月 10 日更新已纳入宇树科技等企业。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

总的来说，就政策取向而言，中国政策体现了以“部署、落地、验证”为核心的“强扶持+发展型”路径。美国则以“禁止、审查、评估”为主形成了“弱扶持+强对外抑制”路径。不过，我们理解联邦政府隐形的扶持性产业政策的看似“外包”给市场与国防，实则是联邦制与三权分立条件下的理性选择。综合性产业立法在国会的通过率长期低迷，行政令则随执政党轮替反复推翻，其结果造就了美国企业面临的最大不确定性恰恰来自联邦政府政策本身。

图 12. 美国具身智能产业国家级文件汇总

文件名称	发布单位	发布时间	核心内容
国家机器人计划 3.0	美国国家科学基金会	2021-02（2021 年 4 月首轮申报）	NRI-3.0 建立在既往 NRI 计划之上，资助推进机器人集成科学的基础研究，支持有利于人类的机器人集成研究，包括人类安全与人类独立
第 14110 号行政令《安全、可靠、可信的人工智能开发与使用》（EO 14110）	白宫（拜登政府）	2023-10-30	规定训练强大 AI 模型的开发商须向联邦政府报告训练算力、模型信息并提交红队测试结果；要求 NIST 制定评价标准；设立美国 AI 安全研究所
《美国机器人路线图 2024：机器人让明天更美好》	加州大学圣迭戈分校牵头，联合宾夕法尼亚大学、得克萨斯大学奥斯汀分校等十所高校及通用电气 Vernova；由 CCC（计算社区联盟）与 ERVA（工程研究愿景联盟）支持	2024-04	核心建议："robotics ought to be a national government priority (again)"（机器人应当重新成为国家政府优先事项）、建立跨机构研发协调、重振国会机器人核心小组、统一资助计划。路线图梳理六大趋势、七大社会驱动力，映射出"智能具身、操纵、感知、控制、规划、边缘 AI、机器学习、人机交互"八大研究机会。
第 14179 号行政令《消除美国人工智能领导地位的障碍》（EO 14179）	白宫（特朗普政府）	2025-01-23	维持并增强美国的全球 AI 主导地位，以促进人类福祉、经济竞争力和国家安全。撤销拜登时期 EO 14110，禁止联邦机构实施"阻碍 AI 创新"的意识形态化监管
《美国 AI 行动计划》	白宫（特朗普政府）	2025-07-23	加速 AI 创新／建设美国 AI 基础设施／引领国际 AI 外交与安全。明确：投资使用机器人、无人机和自主系统的下一代制造，并指示商务部召集产业界识别"美国机器人与无人机制造的供应链挑战"。
《机器人供应链改进法案》Robotics Supply Chain Improvement Act, S. 5310	美国参议院（提案人：Sen. Mike Rounds、Sen. John Hickenlooper）	2026-08-06 提出，目前仍处委员会审议阶段	法案明确将“人形机器人”与“集群能力”列为新兴机器人应用场景，并要求商务部每年（连续 5 年）提交全美机器人采用率报告
《国家机器人委员会法案》National Commission on Robotics Act	美国众议院：Rep. Jay Obernolte (R-CA)、Rep. Jennifer McClellan (D-VA)、Rep. Bob Latta (R-OH) 美国参议院：Sen. Dave McCormick (R-PA)、Sen. John Hickenlooper (D-CO)、Sen. Todd Young (R-IN)、Sen. Martin Heinrich (D-NM)	H.R. 7334：2026-02-03 提出 S. 4686：2026-06-04 提出 目前均处委员会审议阶段	美国首部专门针对机器人产业的国家级立法；其审查范围明确涵盖“维持机器人技术与部署优势”、供应链依赖与本土制造回流。
美国联邦通信委员会「受管制清单」FCC Covered List	美国联邦通信委员会（FCC）公共安全与国土安全局（PSHSB）	2026-07-28 发布公告 DA 26-786，将“境外生产先进机器人设备”（foreign-produced advanced robotic devices）列入清单	全球首个将“人形机器人、四足机器人”本身作为受管制设备品类、以生产地（而非企业国籍）划线的准入限制。

来源：联邦政府网站、中银国际研究

图 12. 美国具身智能产业国家级文件汇总（续）

文件名称	发布单位	发布时间	核心内容
《保卫美国不受敌对机器人主导法案》Guarding the U.S. against Adversarial Robotics Dominance Act of 2026（简称 GUARD Act of 2026），H.R. 9129	美国众议院 提案人：Rep. John Moolenaar (R-MI)、Rep. Jay Obernolte (R-CA)、Rep. Jennifer McClellan (D-VA)	2026-06-03 提出 2026-07 经众议院委员会通过关键条款已纳入 2027 财年《国防授权法案》	与 FCC Covered List 形成“行政清单 + 国会立法”的双轨机制，GUARD Act 将“人形机器人/四足机器人”的通信设备与服务纳入强制审查。
《美国安全机器人技术法案》American Security Robotics Act of 2026, S. 4235	美国参议院 提案人：Sen. Tom Cotton、Sen. Chuck Schumer	2026-03-26 提出 截至目前仍处审议阶段	法案在定义中直接点名“humanoid robot”，将联邦采购与运行禁令覆盖至人形机器人与自主巡逻技术，是美国从“政府采购端”切断中国机器人进入联邦体系的关键立法。
《人形机器人监督与阻断极权国家获取法案》Humanoid Robotics Oversight and Blocking of Obtainment from Totalitarians Act of 2025（简称 Humanoid ROBOT Act of 2025），S. 3275	美国参议院 提案人：Sen. Bill Cassidy (R-LA)、Sen. Chris Coons (D-DE)	2025-11-20 提出 截至目前仍处审议阶段	美国首部以“人形机器人”为直接规制对象的联邦立法，给出了联邦层面的“人形机器人”法定定义，并通过政府采购禁令 + CFIUS 投资审查限制外国企业进入美国市场。
《2021 财年国防授权法案》第 1260H 条“中国军工企业清单”Section 1260H of the William M. (Mac) Thornberry National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2021（Public Law 116-283）	美国国会立法（Public Law 116-283） 由美国国防部（Department of Defense）识别并公布	首次清单发布：2021-06 最新更新：2026-06-10	2026 年 6 月新增企业包括：阿里巴巴、百度、京东方、比亚迪、中创新航、亿纬锂能、宇树科技、晶澳科技、蔚来、诺禾致源、速腾聚创、天马微电子、TP-Link、天合光能、药明康德、中际旭创等。

来源：联邦政府网站、中银国际研究

欧盟：监管治理优先、产业扶持逐步跟进的政策组合

横向比较中、美、欧三方可见，欧盟在具身智能领域呈现出一种高度反差的结构，规则供给最强，而产业供给最弱。其政策重心并不在于以公共资源直接创造产业需求，而在于先行将人工智能与机器人纳入统一的法律框架，再以此为前提讨论应用与推广。

立法层面，《人工智能法案》（EU 2024/1689）以风险分级为核心逻辑，将“作为安全组件的 AI 系统”列入高风险类别并强制第三方合规认证，并设置了分阶段落地的时间表——多数规则自 2026 年 8 月 2 日适用，Annex III 高风险系统规则延至 2027 年 12 月 2 日，嵌入式受监管产品规则延至 2028 年 8 月 2 日；《机械法规》（EU 2023/1230）则是欧盟首部将“以机器学习实现安全功能的自进化系统”明确列为最高风险等级、强制公告机构认证的产品法规，并要求自主移动机械配备可远程监控的“监督功能”，自 2027 年 1 月 20 日起适用。值得注意的是，2026 年 7 月 24 日公布的《人工智能数字综合法规》（Digital Omnibus on AI）已将人形机器人所依赖的机械产品从《人工智能法案》高风险制度中部分豁免。

产业工具从层面，体量偏弱且性质偏“催化应用”而非“创造”。与密集的规则供给相比，欧盟真正意义上的产业扶持工具性质更接近“催化应用”而非“创造需求”。现阶段的主要抓手是 2025 年 10 月发布的《应用人工智能战略》（拟调动约 10 亿欧元）与《科学 AI 战略》（地平线欧洲 AI 年度投资翻倍至 30 亿欧元以上，另拨 6 亿欧元扩充科研算力）。就具身智能而言，《应用人工智能战略》的机器人部分颇具信息量：欧盟承认自身处于机器人革命前沿——2023 年新装工业机器人超过 9 万台、拥有 400 余家服务机器人生产商，且在机电一体化、传感器与微控制器领域积累深厚，协作机器人（cobots）更被视为缓解劳动力短缺、减少工人暴露于乏味或危险任务的工具；但战略同时直言，若要在该细分市场延续引领地位，必须进一步整合生成式 AI 并采用欧洲本土解决方案。相应地，欧盟委员会计划设立“促进欧洲机器人采用的催化剂”，联合“AI、数据和机器人协会”将开发商与终端用户工业聚拢在一起，并资助开发面向高影响使用案例的行业“加速管道”，以确保创新与现实需求相契合。

总的来说，欧盟拥有全球最完备的规则供给能力与相当扎实的机器人产业底座，制造业场景、机电一体化积累与协作机器人优势构成了发展具身智能的真实禀赋，却缺乏将这一禀赋转化为规模应用的需求侧工具。欧盟既没有类似中国“实景实训场”、“算力券/语料券”的要素型供给，也没有以行政考核驱动的央地指标传导机制，其产业资助规模（十亿欧元量级）相对于中美亦明显偏小。

更重要的是，“先立规矩、后谈产业”的次序在技术与商业模式均未收敛的早期阶段，可能抬高试错成本、压低产业普及速度。因此，欧盟在中长期更可能以“规则输出者”与“细分场景领先者”（工业机器人、协作机器人）的角色参与全球竞争，而在具身智能的规模化落地与生态扩张上，其政策组织能力尚不足以支撑与其制造业地位相称的产业雄心。

图 13. 欧盟具身智能产业文件汇总

文件名称	发布时间	核心内容
AI 法案 (EU Regulation 2024/1689)	生效：2024-08-01 多数规则落地：2026-08-02 Annex III 高风险系统规则落地：2027-12-02 嵌入式受监管产品规则落地：2028-08-02	以“风险分级”为核心正式生效，将“作为安全组件的 AI 系统”列入高风险类别，要求第三方合规认证。
《欧盟机械法规》	通过：2023-06-14 生效：2023-07-19 正式适用：2027-01-20	欧盟首部将“用机器学习实现安全功能”的自进化系统明确列为最高风险、强制第三方公告机构认证的产品法规；同时首次要求评估自组织行为风险、自主移动机械须配备可远程监控的“监督功能”，并对人机协作、网络安全、软件更新不得降低安全等级等提出强制要求。适用于 2027-01-20 起在欧盟投放市场的机械（含机器人）产品。
《人工智能数字综合法规》Digital Omnibus on AI	提案发布：2025-11-19 欧洲议会通过：2026-06-16 《官方公报》公布：2026-07-24	人形机器人所依赖的安全部件若构成 AI 系统，且其所属产品依《机械法规》等 Annex I 产品法须经第三方合格评定，则被《人工智能法案》认定为高风险 AI 系统。
《应用人工智能战略》Apply AI Strategy	提案发布：2025-10-08	核心目标是推动人工智能在战略和公共部门的应用，包括医疗保健、制药、能源、交通、制造业等，挖掘人工智能的变革性潜力。为了支持措施的有效施行，欧盟委员会计划调动约 10 亿欧元的资金。
《科学 AI 战略》European AI in Science Strategy	提案发布：2025-10-08	聚焦于四大支柱行动。第一，卓越与人才。通过推出极具吸引力的措施，鼓励顶尖科学人才和高技能专业人士“选择欧洲”。目前试点项目已率先投入 5800 万欧元，用于组建“卓越网络”和“博士网络”。第二，计算能力。从“地平线欧洲”（Horizon Europe）计划中拨出 6 亿欧元，确保欧盟研究人员和初创企业能够优先访问欧洲人工智能千兆算力。第三，研究资金。目标是将“地平线欧洲”每年对人工智能的投资翻倍，超过 30 亿欧元。第四，数据。支持科学家识别战略性数据缺口，并收集、整理和整合科学领域人工智能所需的数据集。

来源：欧盟委员会、欧洲议会、中银国际证券

日韩：追赶者的两种动员形态

日本采取“目标倒推”路线，顶层量化程度最高、目标最激进。 2025 年 12 月《人工智能基本计划》首次将“物理 AI”列为日本的“胜机”，要求开发“物理 AI 不可或缺的可信赖国产通用基础模型”，并宣布当前投入超 1 万亿日元；2026 年 3 月《成长战略 · 物理 AI 官民投资路线图》与《AI 机器人战略》进一步设定“2040 年 AI 机器人全球市场占有率超 30%、市场规模约 20 万亿日元、国内导入约 1000 万台”，预测 2040 年全球市场约 60 万亿日元，并明确提出成为与美国、中国“并立的第三极”，将物流、建设、基础设施维护、医疗护理、农业、废弃物处理、警备等领域逐条列为重点实施方向；模型侧由经济产业省在未来五年向 Noetra（软银、NEC、本田、索尼等共同创立）提供合计 1 万亿日元支持，其中 2026 财年拨款 3873 亿日元。其铺垫可追溯至 2019 年 Moonshot 研发制度目标 3（2050 年“自主学习、适应环境、智能进化、与人共行”的 AI 机器人），2025 年 11 月又为其增补 2030 年“通用自主 AI 机器人原型”里程碑，将远期愿景修改为可考核节点，构成对全球具身智能竞赛的直接回应。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

韩国采取“立法先行+举国联盟”路线，政策层级完备度在主要经济体中仅次于中国。其韩国产业政策闭环主要围绕“法律指定—联盟执行—立法保障”，其中《人工智能基本法》（2024 年 12 月 26 日国会通过，2026 年 1 月 22 日施行，为继欧盟后全球第二部国家级 AI 基本法）建立总统直属国家 AI 委员会、AI 政策中心与 AI 安全研究所；K-人形机器人联盟（2025 年 4 月 10 日成立，含首尔大学、KAIST、Rainbow Robotics、LG 电子、HD 现代机器人等 40 余家机构）承诺到 2030 年投入超 1 万亿韩元（2025 年先期投入 2000 亿），且将整机参数规格直接写入政府目标；2025 年 5 月，产业通商资源部又将“最大移动速度达 3.3 米／秒及以上、承重超过 20 公斤的人形机器人驱动器和框架的设计、制造和工程技术”指定为“国家尖端战略技术”，同时以海外并购审批构筑技术保护。

韩国案例具有两点方法论意义：其一，**将整机规格写入政策**，优点是可考核、可对标，风险是可能过早锁定技术路线；其二，**其“高校＋整机＋零部件＋AI 企业”的联盟分工**，与中国实景实训专项行动“用户单位＋整机企业＋模型算法与零部件供应链＋科研院所”创新应用联合体的组队方式想法相似，均不约而同选择了联盟式动员。

图 14. 日韩具身智能产业文件汇总

国家	文件名称	发布单位	发布时间	核心内容
日本	**《新机器人战略：愿景、战略、行动计划》**	日本经济再生总部	2015-01-23	定位为"机器人革命"的总纲领，提出"使日本成为世界第一的机器人应用国家"。五年行动计划八项任务：设立机器人革命促进会（RRI）、面向下一代的技术开发（AI、模式识别、机构、驱动、控制、OS 与中间件）、全球标准化战略、机器人实证测试场、人才培养、制度改革、扩大机器人大奖、研讨"机器人奥运会"。量化预测：到 2020 年制造业机器人市场规模从 6000 亿日元增至 1.2 万亿日元、非制造领域从 600 亿日元扩大至 1.2 万亿日元；五年间推进规模约 1000 亿日元的机器人扶持项目。
	月球探测型研发计划·目标 3：与 AI 和机器人共进化	内阁、JST	2019 年制度设立（2020 年正式启动；2025-11 增补 2030 里程碑）	到 2050 年"开发能自主学习、适应环境、在智能上进化、并与人类共同行动的 AI 机器人"，以及"开发可在人类不宜行动的环境中自主判断并行动的 AI 机器人"。2025 年 11 月增补：到 2030 年完成"通用自主 AI 机器人原型"——能在人类协助下于特定领域完成一连串任务、可无违和感应对情境变化、适合民间投资接续。
	《人工智能基本计划》	内阁	2025-12-23	将自动驾驶、工厂与基础设施管理、实现与人协作的自律型机器人等——能够执行现实世界物理任务的物理 AI（Physical AI）的开发与导入——作为日本的"胜机"，进一步集中发力。 首相在 AI 战略本部的七点指示之三：开发 AI 机器人等物理 AI 不可或缺的、可信赖的国产通用基础模型；指示之六：当前将投入超过 1 万亿日元推进 AI 相关措施。
	《成长战略·物理 AI 官民投资路线图》及 AI 机器人战略	日本成长战略会议（首相官邸）；经济产业省府省联络会议通过 AI 机器人战略	2026-03-10（路线图公布）；2026-03-26（AI 机器人战略通过）	目标 2040 年 AI 机器人全球市场占有率超 30%、市场规模约 20 万亿日元"，力争成为与美国、中国"并立的第三极"。将 17 个官民协同投资战略领域细分为 61 种优先支援产品与技术，"AI 与半导体"居首，"物理 AI（特别是 AI 机器人）"列入率先制定官民投资路线图草案的 27 项核心品类；预测全球 AI 机器人市场 2030 年前后快速扩大、2040 年达约 60 万亿日元。 AI 机器人战略（3 月 26 日）提出 2030 年前率先在警备、废弃物处理等人手不足领域部署 AI 自主机器人。

来源：中银国际证券

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 14. 日韩具身智能产业文件汇总（续）

国家	文件名称	发布单位	发布时间	核心内容
韩国	**《人工智能基本法》**	韩国国会（科学技术信息通信部主管）	2024-12-26 国会通过；2026-01-22 施行	继欧盟《人工智能法案》之后全球第二部国家级 AI 基本法。三大主线：①建立国家 AI 委员会、AI 政策中心、AI 安全研究所的组织体系；②制定研发、学习数据库、AI 数据中心等产业培育支持方案；③对"高影响 AI"（能源、医疗、刑事调查、招聘、交通、教育等）课以事前审查、影响评估、风险管理等义务，对生成式 AI 课以内容标识义务；每三年制定国家 AI 基本计划。
	K-人形机器人联盟	韩国产业通商资源部	2025-04-10 成立	MOTIE 联合学界与产业界成立国家级人形机器人合作联盟：首尔大学、KAIST、延世大学、高丽大学、浦项科大等高校，与 Rainbow Robotics、AeiROBOT、斗山机器人、LG 电子、HD 现代机器人等 40 余家机构签署合作协议。三大任务：①2028 年前联合开发"机器人 AI 基础模型"，向各机器人制造商开放共享；②2028 年前开发全球最高规格人形硬件——重量 60 公斤以下、自由关节 50 个以上、承重 20 公斤以上、移动速度每秒 2.5 米以上；③开发人形专用 AI 半导体与高密度移动电池，实现核心零部件自主化。MOTIE 承诺到 2030 年投入超过 1 万亿韩元（约 7.5 亿美元），2025 年先期投入 2000 亿韩元，并设立人形机器人专项投资基金。
	人形机器人技术指定为"国家尖端战略技术"（《国家尖端战略产业法》框架）	韩国产业通商资源部	2025-05-12	MOTIE 公布《关于指定国家尖端战略技术等相关通知》修订通知，将"最大移动速度达 3.3 米/秒及以上、承重超过 20 公斤的人形机器人的驱动器和框架的设计、制造和工程技术"指定为"国家尖端战略技术"。

来源：中银国际证券

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

具身智能产业下游应用及市场前景展望

应用现状：从技术验证走向早期商业化

目前全行业对具身智能下游应用路径已形成较为一致的判断，我们预计**其商业化进程将遵循“制造业率先落地—服务业逐步拓展—家庭消费级场景渐进渗透”的阶段性演进规律**。这一判断的底层逻辑在于，不同应用场景在服务对象、环境结构化程度、任务标准化水平及系统技术门槛等维度存在显著差异，由此决定了具身智能的落地边界呈现**“由结构化场景向非结构化场景、由封闭环境向开放环境、由单一任务向多任务通用”梯次扩散的总体特征**。随着本体硬件性能、运动控制、多模态感知与大模型决策能力的持续演进，机器人在更高复杂度场景中的适用边界有望不断拓宽，上述扩散进程亦将获得技术层面的持续支撑。

图 15. 具身智能下游应用场景对比

	制造业	服务业	家庭（消费级）
服务对象	物体	人	特定人群
应用场景	封闭	多元	多元
识别对象	少	多	很多
路径规划	标准	复杂	很复杂
突发状况	少	多	很多
产出一致性	高	低	很低
工作标准化	高	低	很低
应用场景	结构化工序（装配、检测等）；非结构化工序（人-机-环境协同）	人机交互（复杂区域引导、灵活操作、鲁棒行走、多模态人机交互）	提供综合家政服务（做饭、打扫、情感陪伴等）
技术壁垒	运动控制能力，手部精细化操作能力	对于不同场景、不同群体适配性要求更高，模型训练及泛化能力要求更高，研发时间更长	

来源：中银国际证券

制造业：真实场景商业化落地的现实起点

制造业被普遍视为当前具身智能最具现实可行性的应用领域，其应用准入门槛可概括为“替代相对简单且重复性的人类劳动”，核心评价标准是“高效可靠地融入工业产线，满足生产节拍和良率的要求”。

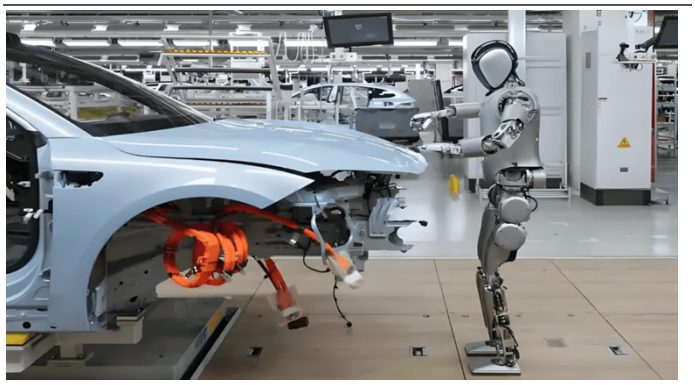
从场景属性看，制造业任务主要面向“物”而非“人”，具有环境相对封闭、识别对象有限、路径规划标准化程度较高、异常工况发生频率较低等特征；相应地，任务重复性强、产出一致性高，与现阶段机器人在可靠性与经济性方面的技术供给水平高度匹配，因而构成商业化落地的优先方向。

从产业实践看，头部企业已围绕工业场景展开系统性布局。特斯拉持续推进 Optimus 在自有工厂搬运与装配环节的训练验证；Figure AI 与宝马开展合作，探索人形机器人在汽车制造环境中承担物料处理与操作类任务；国内厂商方面，优必选、傅利叶等企业亦普遍将工业场景作为落地重点。这些产业案例共同表明，制造业已成为人形机器人由技术演示走向实际应用的首个真实场景。就细分环节而言，汽车、3C 电子等工厂率先开展试点，机器人主要试点完成搬运、分拣、上下料等结构化程度较高的任务。

不过从商业闭环来看，由于当前试点整体规模较小，其规模化应用的商业模式与投资回报率（ROI）仍有待进一步验证。尤其是，制造业产线对“生产节拍”和“良率”有着极其严苛的刚性要求；而当前主流人形机器人尚处于从“完成特定孤立动作”向“精准匹配、甚至引领产线节拍”跨越的临界点。

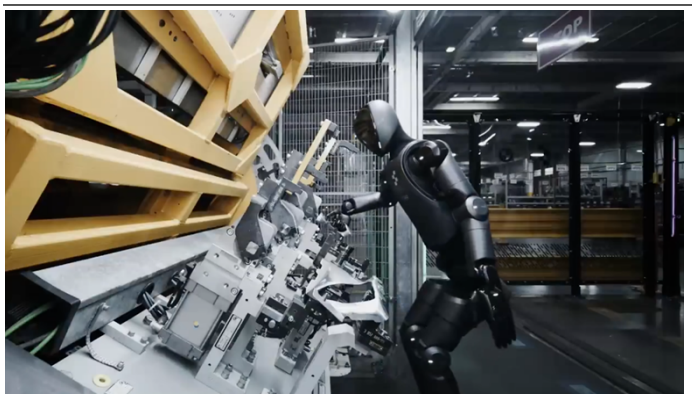
请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 16. 特斯拉 Optimus 在上海工厂汽车总装产线作业



来源：特斯拉、中银国际证券

图 17. Figure 02 在宝马 Spartanburg 工厂执行任务



来源：Figure AI、中银国际证券

服务业：从“面向物”到“面向人”的能力跃迁

服务业是具身智能在真实场景应用拓展的重要方向。其准入门槛是在动态人机共处环境中，可靠完成边界明确的服务劳动，核心评价标准是兼顾服务质量与综合成本，形成可持续的运营收益。但其商业化落地成熟度显著慢于制造业。

与制造业“面向物”的相对封闭环境不同，服务业场景以“人”为核心服务对象，应用环境更为开放多元，识别对象、交互需求与突发状况显著增加，对机器人的环境感知、人机交互、任务理解与实时决策能力提出了更高要求。从本质上看，服务业落地的核心难点并非单一动作的执行精度，而在于机器人须在开放环境中动态处理人与环境的交互关系。在商超零售、商场导览、酒店接待、医疗陪护、展馆讲解等典型场景中，机器人面对的不再是静态工位与固定流程，而是年龄结构、行为方式与需求偏好高度异质的用户群体，其技术门槛因此被系统性抬升。

我们观察到，目前不少商超、展馆、酒店、公共服务场所等泛服务业场景已经开展了具身智能机器人的试点并贡献了一定出货量，但这类需求往往主要由尝鲜、营销和展示驱动，产品多集中在导览、交互、展出等相对轻量化的任务，尚未形成以实际作业价值和可衡量投资回报为支撑的持续性需求。因此，我们认为当前服务业的人形机器人出货不能直接等同于真实商业落地。中长期来看，服务业导入的规模和速度仍在于机器人能否持续解决实际问题，并形成可复制、可持续的商业闭环。

图 18. 银河通用人形机器人入驻北京某全家便利店



来源：银河通用、中银国际证券

图 19. Sharpa 机器人制作 DQ 冰淇淋



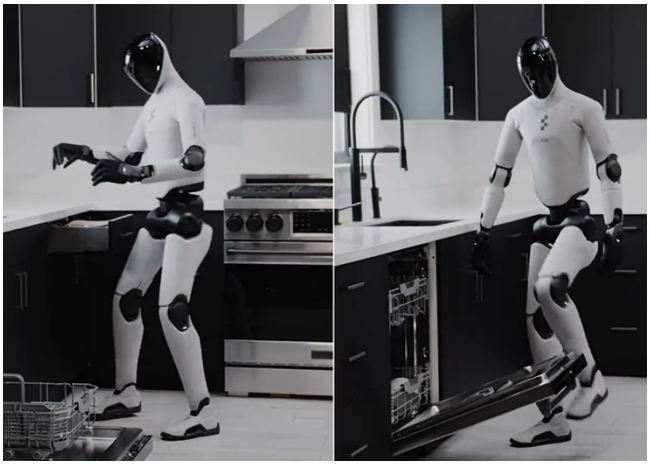
来源：Sharpa、中银国际证券

家庭消费级场景：长期愿景与技术高地

家庭消费级场景被普遍认为是人形机器人长期最具想象空间的市场，不单单是因为家庭数量庞大，而在于家庭内部存在一个规模可观、长期由无偿劳动支撑、尚未充分市场化的服务领域。机器人的应用有望把其中一部分隐性劳动价值，转化为显性的产品和服务支出。不过，家庭消费级场景也是技术难度最高的应用领域。我们认为，其技术准入门槛是“在非标准化家庭环境中，低负担地完成有用的日常任务”，核心评价标准是“真正节省用户的时间与精力，以用户可接受的成本，形成持续使用的价值”。

家庭环境具有高度非结构化特征，服务对象与任务类型复杂多样，识别对象繁多、路径规划困难、突发情况频发，且对机器人的安全性、泛化能力与可靠性提出了极为严苛的要求。以“做饭、打扫、洗碗、晾晒衣物”等基础家政任务为例，机器人不仅需要识别大量形态各异的物体并完成精细操作，还须依据环境的实时变化进行连续决策，并与家庭成员建立自然、可信赖的交互关系。目前，Tesla、Figure AI 等头部企业均将家庭场景列为长期战略目标，但整体仍处于概念验证与能力储备阶段；叠加安全性、可靠性与价格等因素的制约，其距离大规模进入家庭消费级应用仍有明显差距。

图 20. Figure Helix 02 演示全球首个连续执行的端到端洗碗任务



来源：Figure AI、中银国际

总的来说，具身智能（人形机器人）下游应用正呈现出“由封闭场景向开放场景、由标准任务向复杂任务、由生产端向消费端”持续扩散的总体趋势。这一趋势由技术与商业双重逻辑共同驱动。在技术层面，随着本体性能、运动控制、多模态感知与大模型决策能力的提升，人形机器人将逐步突破传统自动化设备仅能适应固定工位与单一流程的限制，进入更多半结构化与非结构化场景；在商业层面，企业普遍采取“先工业、后服务、再家庭”的递进式商业化策略，该路径与技术成熟度曲线及经济可行性高度同步。

进一步看，三类场景在产业生态中承担着差异化功能。制造业为具身智能机器人提供训练数据、工程经验与成本摊薄基础，服务业进一步优化其交互能力与环境适应能力，两者的持续积累最终为家庭场景的大规模普及创造必要条件。因此，我们可以预期，具身智能机器人应用边界的拓展将是一个技术底座、场景需求与商业模式协同演进的长期过程。

市场规模：长期空间广阔，增长斜率取决于降本曲线

我们相信具身智能市场正处于“从 0 到 1”向“从 1 到 N”过渡阶段。从远中近的时间维度看，近期（2025-2026 年）全球人形机器人出货量基本锁定数万台量级，中期维度（2030-2035 年）有望实现数十万至数百万量级的跃迁，远期（2035 年以后）则剑指汽车、手机等万亿级成熟消费品市场。

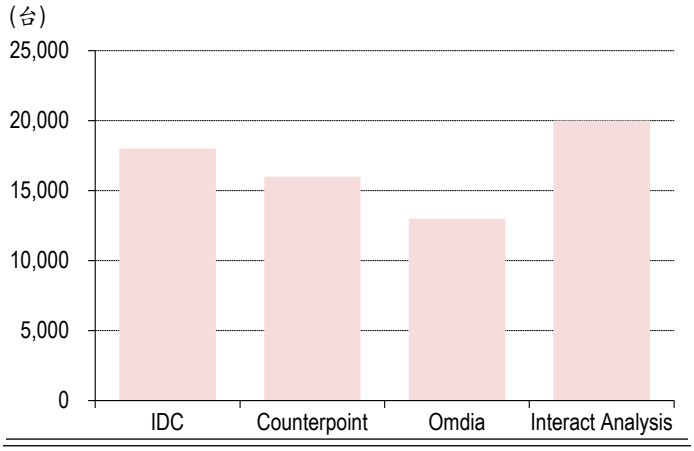
请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

近期：出货量锁定数万台量级，但“非真实生产力”场景占主导

2025 年是全球人形机器人产业化“从 0 到 1”的标志性年份，多家第三方咨询公司的统计口径均给出万台以上级别的出货规模。IDC 统计 2025 年全球人形机器人实际出货 1.8 万台，Interact Analysis 为 2 万台，Omdia 按通用具身智能机器人口径统计为 1.3 万台。区域结构上，中国市场贡献了绝大部分出货，IDC 估计 2026 年上半年中国市场占全球出货的 77%，GGII 统计的 2025 年中国出货量（1.8 万台）与 IDC 全球口径基本相当。

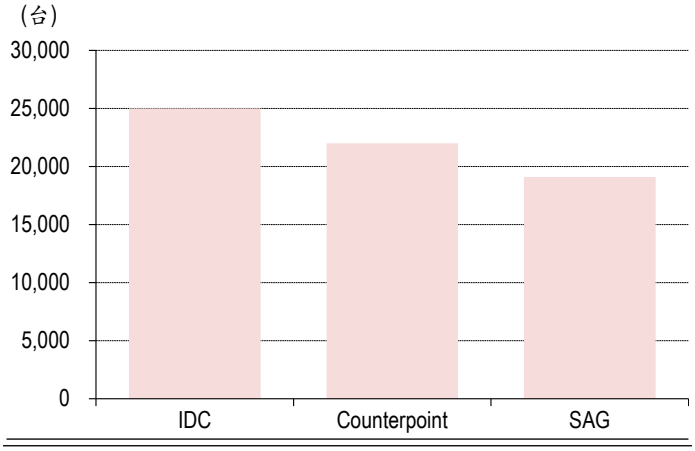
2026 年全年量级有望倍数增长。IDC 数据显示，2026 年上半年全球出货量已达 2.5 万台，同比增长 432.1%，对应市场规模 7.4 亿美元（隐含单台价值约 3 万美元）。GGII 则预计 2026 年中国出货量将达 6.25 万台。若按上半年数据线性外推，2026 年全年全球出货量有望达到 5 万台以上，较 2025 年实现约 2-3 倍以上增长。

图 21. 2025 年全球人形机器人销量统计



来源：IDC, Counterpoint, Omdia, Interact Analysis、中银国际证券

图 22. 1H26 全球人形机器人销量统计



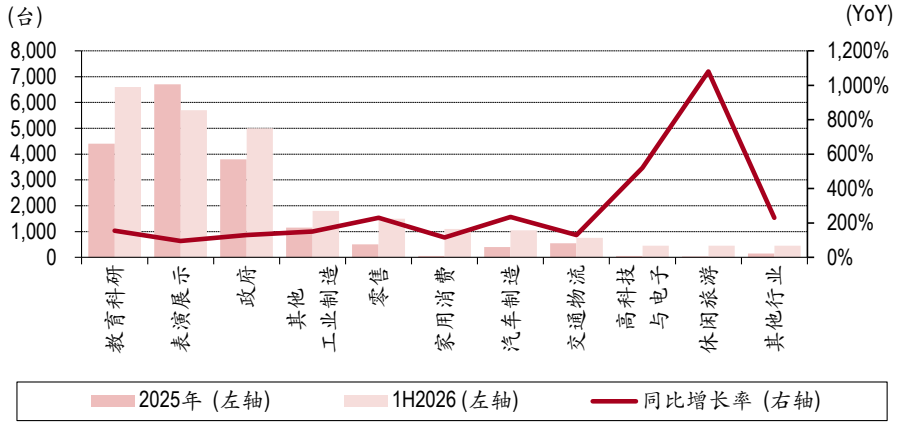
来源：TrendForce, Counterpoint、中银国际证券

“非真实场景应用”占当前出货主导地位，反映出下游真实需求培育仍处于绝对早期。IDC 数据显示，2025 年表演展示、科研教育、政府数采等“非真实生产力”场景占人形机器人应用 83.8%；Interact Analysis 的口径则更为极端，同年“非真实场景应用”（含科研、娱乐、数采）占比高达 90%。这意味着当前万台级出货中，真正用于产线作业、物流搬运等可核算 ROI 场景的比例不足两成，行业整体仍处于“订单含金量有待验证”的阶段。

今年以来，“非真实场景应用”占比回落，出货结构加速多元化。IDC 数据显示，2026 年上半年，非真实生产力场景占比已回落至 69%，应用结构加速向工业制造、零售、物流及以小尺寸低成本机型为代表的家庭级消费市场渗透。我们觉得这也符合产业界对于市场从“概念叙事”的早期启蒙阶段迈向“真实商业场景”驱动的实质性成长阶段的判断。

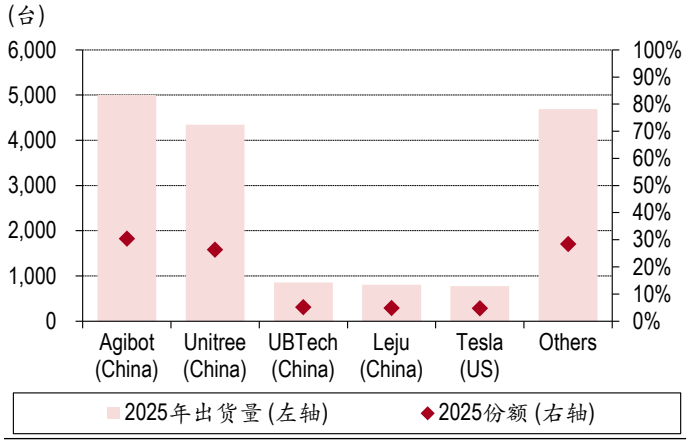
根据市场公开信息，我们统计发现头部具身智能机器人厂商普遍预计 2026 年出现千台级别的真实场景出货，2027 年冲刺万台级别（宇树 2026 年预计 1-2 万台、智元机器人 1H26 出货 8600 台、优必选目标 2026-2027 年实现工业场景万台级别交付）。

图 23. 1H26 全球人形机器人出货下游应用市场结构



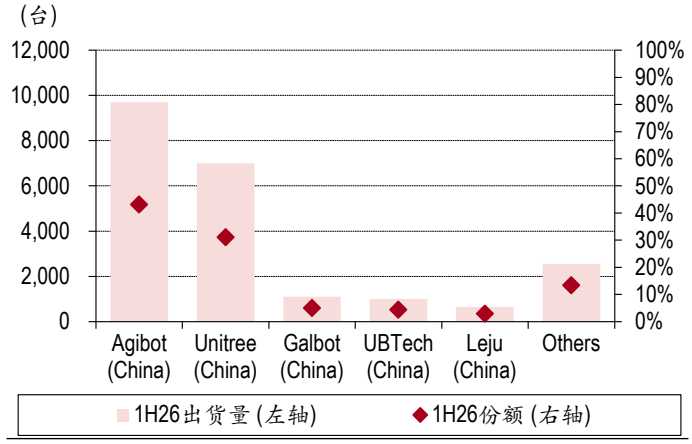
来源：IDC、中银国际

图 24. 2025 年全球人形机器人出货份额（按本体厂商）



来源：Counterpoint、中银国际证券

图 25. 1H26 全球人形机器人出货份额（按本体厂商）



来源：Counterpoint、中银国际证券

中期：2030 年后进入规模放量阶段，斜率取决于降本曲线

根据主流第三方调研机构的预测，市场普遍对 2030 年人形机器人进入规模放量阶段、全球出货量达大几十万台形成高度一致的预期。就具体预测点位而言，2030 年的预测中枢为 50 万到 75 万台区间。其中 IDC 在去年预计 2030 年全球出货量 51 万台，由于 2026 年上半年数据的超预期，前不久将 2030 年预测值大幅上调至 75 万台；GGII 预计 2030 年全球出货 60 万台以上、对应市场规模 150 亿美元以上（隐含单台约 2.5 万美元）；Counterpoint 预计 2030 年全球出货量将突破 55 万台，并指出汽车制造、通用制造与智能物流将占据整体装机量的 72% 以上。

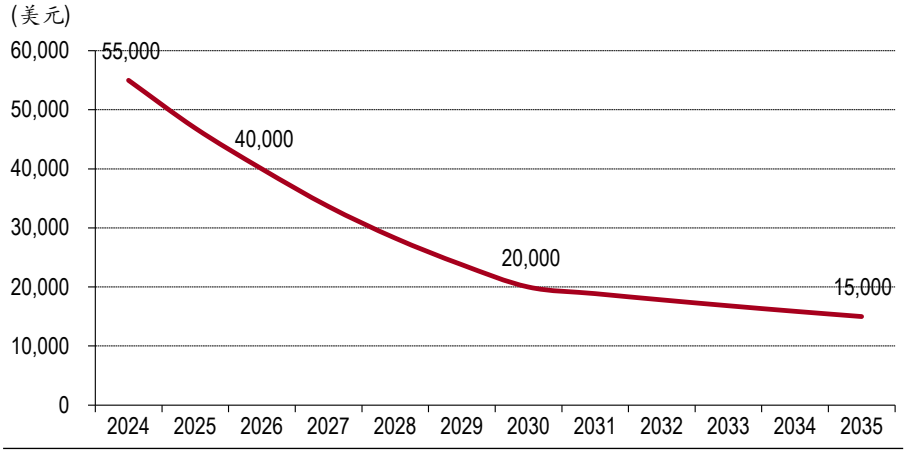
相比于 2030 年的一致预期，主流第三方机构对 2035 年人形机器人的出货量展望则表现出明显的区间分歧。我们认为，这背后体现了业内对硬件成本下降曲线、具身大模型进化，以及人形机器人从 B 端特定场景走向 C 端家庭场景切换节奏的差异。Omdia 在今年年初预计全球人形机器人出货量在未来的十年内，将以每年翻倍的速度增长，到 2035 年将达到 260 万台；Interact Analysis 预计 2035 年出货 70 万台以上、市场规模 150 亿美元以上，并判断届时中国占全球出货的 65%、中美合计占 85%——即产业分布将高度集中于中美两大制造与需求中心；贝恩咨询的预测更为激进：预计 2035 年全球人形机器人出货量将达到 600 万-1,000 万台（基础情境 600 万台，乐观情境将突破 1,000 万台），市场规模预计在 1,200 亿至 2,600 亿美元之间（隐含单价 2 万美元-2.6 万美元）。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

如果按照 2025 年全球约 1.8 万台的起点计算，隐含中期预测对应的复合增速（CAGR）为：2035 年 260 万台对应约 64%，2035 年 70 万台对应约 43%。换言之，即便采用相对保守的机构预测，2025-2035 年十年出货量复合增速亦超过 40%，反映了具身智能机器人在典型的新兴产业市场导入阶段的爆发式增长特点。

中期增长斜率本质上由单台经济性决定，而单台经济性有赖于降本曲线的兑现速度。我们观察到产业端对此已形成较为清晰的共识性路径。依托中国强大的供应链优势，国内人形机器人行业在成本控制上展现出显著的技术和产业红利。国内人形机器人本体厂商普遍预计在万台量产规模下，整机成本可控制在 2 万美元左右，而部分非全尺寸（中小型）消费级产品的硬件 BOM 成本有望在未来几年内降至 1 万美元量级。海外头部本体企业同样以 2 万美元为规模化拐点。马斯克判断当 Optimus 成本降至 2-3 万美元水平，其在多数制造场景中替代人力的经济性即可成立；Figure AI 在与宝马的合作框架下提出四年生产 10 万台目标，并预计该产量级别下单台成本将接近 2 万美元；Apptronik 则以将 Apollo 售价降至 5 万美元以下作为中期目标。

图 26. 全尺寸通用人形机器人成本曲线预测



来源：Robotlar、中银国际

总的来说，中外人形机器人本体厂商在对于“十万台出货规模、两万美元成本”这一组合上大致形成了共识。由此，我们估计头部的本体厂商普遍会采用“三年十倍”的逻辑进行规模化落地的路径规划，预计 2030 年前后行业有望站上“大几十万台出货、超百亿美金产值”的台阶。

远期：对标万亿级成熟市场，不确定性显著走阔

市场对于远期预测的分歧与不确定性显著放大，但产业界对于“量级天花板”的认识大致相近，即以汽车、手机两大万亿级消费品市场作为参照系。我们认为，10 年以上远期维度相对稳健的路径测算可以参考“单价 10 万元×全球年出货 1000 万台=1 万亿元产值”。

分应用领域来看，家庭被普遍视为远期最大的单一市场，主流判断认为 3-4 年内将出现早期家用产品，消费者可接受、产业链可供给的价格区间约为 1-2 万美元；同时，鉴于工业、康复、居家、科研等多场景潜能，远期通用人形机器人的需求量有可能显著高于当前工业机器人的存量水平。不过，我们观察到产业界对远期家用场景的节奏存在明显分歧。有头部厂商明确提出，现阶段布局家用市场并非明智的战略选择——理由在于消费市场价格敏感度高、安全复杂度远超工业场景，家庭场景的规模化时点大概率晚于工厂规模化部署约五年。至于更为宏大的远期愿景（如全球人机比例达 5:1、数百亿台保有量），已明显超出制造业产能与人口结构的承载能力，应视为方向性愿景而非可测算目标。综合来看，远期万亿级空间的实现程度，最终取决于通用技能（泛化能力）与安全成本的突破速度，而非本体产能的单纯扩张。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 27. 第三方咨询机构对人形机器人市场空间的预测汇总

机构	近期（2025—2026 年）	中期（2030—2035 年）
IDC（人形机器人）	2025 年实际出货 1.8 万台；2026 年上半年出货 2.5 万台、同比增长 432.1%，市场规模 7.4 亿美元	2030 年预计出货 51 万台，（2026 年中）进一步上调至 75 万台
Omdia（通用具身智能机器人）	2025 年实际出货 1.3 万台（口径含轮式等非人形形态）	2035 年预计出货 260 万台
Interact Analysis（人形机器人）	2025 年实际出货 2 万台	2035 年预计出货 70 万台以上、市场规模 150 亿美元以上；2035 年中国占 65%、中美合计 85%
GGII（人形机器人）	2025 年中国出货 1.8 万台；预计 2026 年达 6.25 万台	2030 年全球出货 60 万台以上、市场规模 150 亿美元以上；中国出货 27 万台、市场规模 380 亿元

来源：IDC, Omdia, Interact Analysis, GGII、中银国际证券

我们对于市场空间的分情景测算

综合第三方机构预测与产业界判断，我们对全球具身智能市场空间作情景测算如下。

2035 年：保守情景下全球出货 200 万台、平均售价 2.5 万美元，对应整机市场规模 500 亿美元；中性情景下出货 400 万台，市场规模 1,000 亿美元；乐观情景下出货 600 万台，市场规模 1,500 亿美元。

2050 年：随着通用技能成熟与家庭市场打开，出货量较 2035 年提升一个数量级，同时平均售价降至 1 万美元。保守情景下出货 2,000 万台、市场规模 2,000 亿美元；中性情景下出货 4,000 万台、市场规模 4,000 亿美元；乐观情景下出货 6,000 万台、市场规模 6,000 亿美元。

从增长结构看，以 2025 年全球约 1.8 万台出货为起点，2035 年中性情景 400 万台对应十年复合增速约 72%（保守情景约 60%，乐观情景约 79%）；2035-2050 年，中性情景下出货量复合增速约 17%，而同期整机市场规模复合增速仅约 8%，二者背离主要反映“量增价减”这一新兴技术产业规模化的典型特征。这意味着，产值的增长将主要由出货量驱动，而单台价值量的持续下降则由零部件与整机厂商通过规模效应与技术降本两方面因素共同推动——降本能力而非单纯的产能扩张，将构成中期竞争格局分化的核心变量。

图 28. 全球人形机器人市场规模分情景假设和预测

年份	情景	全球年度出货量（万台）	平均整机售价（美元）	全球整机市场规模（亿美元）	折合人民币*（亿元）
2035 年	保守	200	25,000	500	3,358
	中性	400	25,000	1,000	6,717
	乐观	600	25,000	1,500	10,075
2050 年	保守	2,000	10,000	2,000	13,434
	中性	4,000	10,000	4,000	26,867
	乐观	6,000	10,000	6,000	40,301

资料来源：中银国际证券

备注：以 11 月 8 日美元对人民币中间价 6.7168 计价

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

具身智能产业链解构

巨大的市场红利与广阔的应用前景，正吸引着全球资本、科技巨头及创新企业加速涌入具身智能赛道。然而，要将这一万亿级的市场愿景转化为可商业化落地的实体产品，不能仅依靠单一技术的突破，而必须依赖于一条高度协同的产业链集群。**从技术架构与产业分工的角度看，具身智能产业链的核心环节可系统概括为以下四个方面**：

（i）本体硬件与关键零部件。该环节构成具身智能机器人开展环境感知、交互与任务执行的物理基础，主要包括机器人本体设计与整机集成、多自由度关节模组、灵巧手等末端执行器，以及电池与电源管理、热管理、机载计算与通信系统等配套单元。其中，电机、减速器、驱动器等核心零部件，以及三维视觉、六维力/力矩、柔性触觉和惯性测量单元（IMU）等传感器，共同影响机器人的运动性能、感知精度、运行可靠性与成本水平。

（ii）认知决策系统，即具身智能“大脑”。该环节主要承担多模态信息理解、环境语义表征、复杂任务推理分解以及长时序任务规划等功能。其技术体系以视觉-语言-动作（VLA）大模型、世界模型及推理规划模块为核心，旨在将模糊的自然语言指令与复杂的实时环境观测，转化为可落地的结构化任务方案，并基于交互反馈进行动态迭代，从而赋予机器人在未知、非结构化环境中的自主决策与跨场景适应能力。

（iii）感知融合与运动控制系统，即具身智能“小脑”。该环节连接高层认知决策与底层物理执行，通过融合视觉、力觉、触觉和惯性信息，实现机器人自身状态及外部环境的实时估计，并据此完成运动规划、全身协调、平衡控制、接触控制与操作技能执行。其核心目标是将高层任务意图转化为满足机器人动力学约束、执行器能力与安全要求的实时控制指令，确保机器人在动态环境中的运动稳定性与交互精确性。

（iv）仿真、数据与训练基础设施。该环节为具身智能模型的开发、训练、评测与迭代提供全栈支撑，主要包括物理仿真与数字孪生平台、真实场景数据采集系统、数据标注与治理工具链，以及模型训练、测试验证和部署优化平台等。通过结合遥操作示范、机器人自主交互及仿真合成等数据来源，并融合模仿学习、强化学习和仿真到现实迁移（Sim-to-real）等方法，该环节有助于降低数据获取与实机试错成本，提高模型训练效率及跨场景泛化能力。

上述四个环节并非孤立存在，而是通过数据流、决策流与控制流的深度协同，构建起具身智能机器人的“感知-认知-决策-行动”的闭环系统。当前，随着端到端多模态大模型的演进与软硬件一体化设计的深化，各环节之间的技术边界正在加速打破，呈现出交叉融合的新趋势。

本体设计与关键零部件

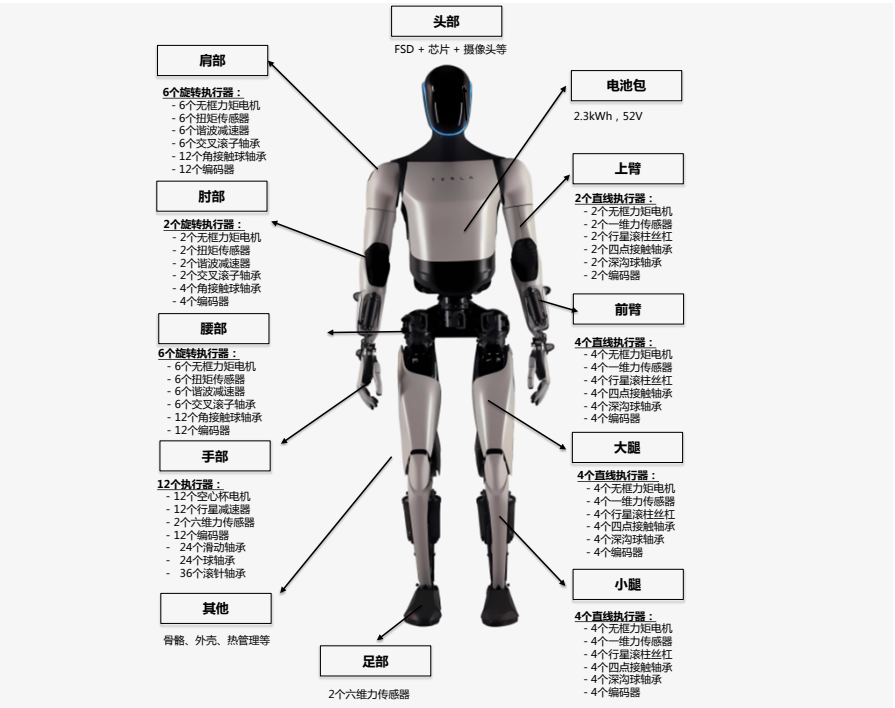
人形机器人本体硬件物料成本主要集中于运动执行系统，其中旋转执行器、直线执行器及灵巧手是最高附加值部位。从功能与部位划分，全尺寸通用人形机器人的核心硬件主要包括肩、肘、髋、膝等部位的关节执行模组，末端灵巧手，视觉及力觉感知系统，以及计算与控制模组、电池与电源管理系统、躯干结构件等。其中，旋转执行器通常由电机、减速器、轴承、编码器及驱动器构成，部分配置力矩传感器；直线执行器主要由电机、精密丝杠、轴承、位置反馈及驱动单元构成，可按需配置力传感器；灵巧手则集成微型电机、精密传动机构、驱动控制及触觉或力觉传感器，具体配置随技术路线而异。

我们判断旋转执行器、直线执行器及灵巧手可能在未来较长时间内保持高附加值地位，主要源于三方面：**一是关节数量较多**，相关部件在整机中重复配置；**二是承载、精度、响应速度与寿命要求较高**，精密加工、材料处理及装配标定成本较高；**三是灵巧手需在有限空间内兼顾多自由度、输出力与感知能力**，对微型化及系统集成提出更高要求，叠加当前量产规模有限，良率和制造效率仍有提升空间。

以特斯拉 Optimus Gen-2 为例，按早期小批量阶段的配置及渠道调研的零部件价格估算，我们估计整机 BOM 成本约为 4 万-5 万美元，其中旋转关节、直线关节及灵巧手合计占比接近 80%，是整机价值量最集中的环节，也是后续规模化降本的重点。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 29. 全尺寸通用人形机器人核心零部件构成（以特斯拉 Optimus Gen-2 为例）



来源：渠道调研、中银国际证券

- **本体设计与整机集成：**目前人形机器人主流方案按移动方式分为双足（宇树、智元、特斯拉 Optimus、Figure 为代表）与轮式（银河通用、魔法原子为代表）两条路线。技术上以“运动控制算法自研 + 模块化关节 + 标准化架构”为核心，头部厂商已从定制化装配转向模块化量产，整机良率与交付周期显著改善。竞争格局呈中美双极，海外代表为特斯拉（Optimus V3 预计 2026 年底启动量产，初期年产 5-10 万台，成本目标 2-3 万美元）、Figure AI（Figure 03 下线超千台，单台成本较 02 降 90%）、1X、Agility、Apptronik、波士顿动力等；国内代表为宇树科技、智元机器人、银河通用、乐聚、傅利叶等。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 30. 中美主要人形机器人本体厂商对比

公司名称	国别	成立时间	最新估值 / 市值	产品类型	代表产品	主要应用场景	商业化阶段（出货 / 份额 / 收入）
宇树科技	中国	2016 年 8 月	**2,656 亿元（约 395 亿美元）**	多形态机器人	H2 / H1 / G1 / R1（人形）Go / B 系列（四足）	科研教育、文娱商演、工业巡检、消费级与开发者市场	1H26 出货 7,000+台、份额约 31%，全球第二（Counterpoint）。 2026 年前三季度营收 18.17 亿元（+55.7%），扣非净利 3.49 亿元（-18.8%）
智元机器人	中国	2023 年 2 月	**2026.10 完成新一轮 10-15 亿融资投后估值约 500 亿元（约 70 亿美元）**	多形态机器人	远征 A3 Ultra（双足）、精灵 G2（轮式双臂）、灵犀 X2（小型）	文娱商演、导览导购、科研与数据采集；工业制造已进入龙旗科技、均胜电子产线做集群作业；家庭为远期目标	1H26 出货约 9,700 台、全球份额超 43%，排名第一（Counterpoint）。 2025 年营收 10.5 亿元，2026H1 营收接近 20 亿元。
银河通用	中国	2023 年 5 月	**2026.03 完成 25 亿元融资投后估值超 200 亿元（约 28 亿美元）**	轮式双臂为主	Galbot G1、Galbot S1（重载）、Galbot ET1	工业制造；即时零售；医疗康养	工业端累计订单数千台；太空舱落地 20 余座城市、超 100 家；2026 年 6 月中标宜宾、台州具身智能设备采购合计超 2.75 亿元。
优必选	中国	2012 年 3 月	**326 亿港元（约 42 亿美元）**	多形态机器人	Walker S2 / Walker C1（双足）、Cruzr Y1（轮式）、U1（超仿生）	工业制造；商用服务与教育科研；康养陪伴	1H26 营收 12.69 亿元，全尺寸人形产品及方案收入 5.90 亿元、销量 921 台。
乐聚机器人	中国	2016 年	**2025.10 最后一轮融资投后估值 43 亿元（约 6 亿美元）**	聚焦双足人形	夸父 Kuavo（全尺寸双足）、鲁班 Roban（中型）、Aelos（小型）	科研教育、商业服务、数据采集、工业生产验证	2025 年营收 2.58 亿元，夸父系列销量 577 台、收入 1.78 亿元（均价 30.81 万元/台）；净亏损 6,978 万元，预计最早 2028 年扭亏。
特斯拉	美国	2003 年 7 月（Optimus 2021 年 8 月发布）	**无独立估值母公司市值 1.42 万亿美元**	聚焦双足人形	Optimus Gen 3（V3）	特斯拉自有工厂内部作业为主；对外销售尚未启动	V3 于 2026 年 7 月底–8 月弗里蒙特产线 SOP（Model S/X 产线改造），8 月周产「数百台」（Q2 为每周数十台），内部目标 2026 年底周产 1,000+台。
Figure AI	美国	2022 年	**2025.09 C 轮投后估值 390 亿美元**	聚焦双足人形	Figure 03（搭载 Helix 02 / Helix 2.5 VLA 模型）	汽车制造；零售物流；家庭场景验证	宝马 BotQ 工厂 2026 年 7 月累计产出 1,000+台，节拍约 1 台/小时（较年初提升约 24 倍），年化产能 12,000 台、目标 4 年 10 万台
波士顿动力	美国	1992 年（MIT 分拆）	**2026.07 现代汽车完成收购时隐含整体估值约 33.7 亿美元（现代 100% 控股）**	多形态机器人	Atlas（全电版）、Spot（四足）、Stretch（仓储）	汽车制造；AI 基础模型研发；工业巡检、公共安全；仓储物流	2026 年 Atlas 全部产能已被锁定，首批交付现代「机器人元工厂应用中心」（RMAC）与 Google DeepMind，2027 年初才向新客户开放；现代计划佐治亚工厂 2028 年实现年产 3 万台；Spot 年销约 300–500 台。

来源：公司网站、彭博、路透、中银国际证券

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 30. 中美主要人形机器人本体厂商对比（续）

公司名称	国别	成立时间	最新估值 / 市值	产品类型	代表产品	主要应用场景	商业化阶段（出货 / 份额 / 收入）
Agility Robotics	美国	2015 年（俄勒冈州立大学孵化）	SPAC 合并交易前估值 25 亿美元（pre-money）	聚焦双足人形	Digit、Digit v5	仓储物流与汽车零部件	在役约 75–100 台（2026 年中），已签 Digit v5 多年期订单超 3 亿美元
1X Technologies	挪威/美国	2014 年（原 Halodi Robotics）	2026.09 软银拟收购估值约 60 亿美元（2026 年 8 月完成 2.5 亿美元融资）	聚焦双足人形	NEO（双足家用机器人）	家庭家务；机构客户	2025 年 10 月开放预订，首年 1 万台产能在 5 天内售罄；2026 年 4 月 Hayward 工厂全面投产，年产能 1 万台，目标 2027 年底 10 万台+
Apptronik	美国	2016 年（德州大学奥斯汀分校孵化）	2026.02 A 轮扩展轮融资 5.2 亿美元（A 轮累计 9.35 亿美元），最新投后估值约 55 亿美元	聚焦双足人形	Apollo、Apollo 2（双足/轮式双构型）、Apollo 3	制造与物流；AI 数据采集	Mercedes-Benz、GXO、Jabil 在指定区域运行 Apollo，未披露出货量与收入

来源：公司网站、彭博、路透、中银国际证券

- **电机：**电机负责将电能转化为动能，是机器人关节执行器的核心。目前主流的人形机器人关节电机选型包括两类：（i）无框力矩电机，用于旋转关节与直线关节的动力驱动；（ii）空心杯电机，用于对灵活性和轻量化要求较高的灵巧手等末端执行器。特斯拉 Optimus Gen-2 在旋转关节和直线关节上（共计 28 个）采用无框力矩电机方案，灵巧手则采用空心杯电机。宇树 G1 基础版在关节模组中使用了 23 个无框力矩电机，单台电机总成本约 3 万至 4.8 万元区间。

  供应商方面，无框力矩电机海外市场起步早，长期由科尔摩根（美国）、Parker（美国）、Aerotech（美国）主导。国内代表为汇川技术（已进入特斯拉、小米供应链）、鸣志电器、雷赛智能、步科股份、伟创电气、兆威机电等。空心杯电机同样在国外发展较早，其中 Maxon（瑞士）、Faulhaber（德国）、Portescap（瑞士）几乎垄断高端灵巧手用空心杯电机，目前国产化率仍然较低。

- **减速器：**减速器主要用来降低输入转速并增大输出扭矩，是直接决定机器人运动精度、负载能力、动作响应速度及整机运行稳定性的核心传动零部件。当前行业主流选型分两类：轻载关节（肩、肘、腕）采用谐波减速器；重载承重关节（髋、膝）采用 RV 减速器。不过，从发展趋势上来看，减速器的选型边界正在融合，在关节模组轻量化背景下，谐波减速器逐步向重载关节渗透，RV 减速器向微型化轻载关节应用。

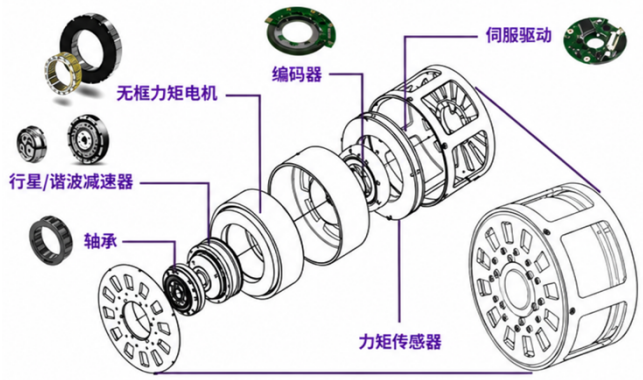
  供应商方面，海外由哈默纳科（谐波减速器）、纳博特斯克（RV 减速器）两家日企主导，长期垄断全球过半份额。国内谐波减速器代表绿的谐波（2025 年国内机器人谐波减速器市场份额 27.5%，客户覆盖特斯拉、智元、宇树、优必选）、来福谐波（2025 年国内机器人谐波减速器市场份额 21%）；RV 减速器代表双环传动（子公司环动科技国产 RV 市占率第一，已进入特斯拉一级供应商名录）、中大力德、巨轮智能等。

- **丝杠：**丝杠是人形机器人直线关节模组的核心传动部件，承担着将电机旋转运动向高线性推力转换的关键职能。目前行业主流选型为行星滚柱丝杠；凭借极高的线功率密度与抗冲击载荷能力，它被广泛部署于承受重载及高动态冲击的核心关节（如大腿、小腿等线性模组）。以特斯拉 Optimus Gen-2 为例，单机共搭载 14 个行星滚柱丝杠，替代了传统的“旋转关节+连杆”架构，直接驱动膝关节、踝关节进行高刚性直线运动。

  供应商方面，海外 Rollvis（瑞士）、GSA（瑞士）、Ewellix（瑞典）、Rexroth（德国）等老牌精密制造龙头长期垄断高端市场。国内代表为五洲新春（国内少数实现行星滚柱丝杠量产、已进入特斯拉 Optimus 供应链体系）、恒立液压、贝斯特、北特科技、双林股份。

- **旋转关节模组：**旋转关节模组依托旋转传动结构实现单轴多角度旋转运动，完美适配人体肩、肘、腕、腰、髋、踝等需要大角度往复旋转的肢体部位，是当前人形机器人应用最成熟、普及度最高的关节形态。根据内置传动方案与控制逻辑差异，可细分为谐波减速器方案、行星/RV 减速器方案、准直驱（QDD）方案三类。旋转关节模组通常由无框力矩电机、减速器、编码器、驱动器与制动器集成为一体。其技术竞争已从“卖零件”转向“提供关节解决方案”，供应商同步进行减速器、电机、驱动与热管理的多重整合。

图 31. 旋转关节模组图示

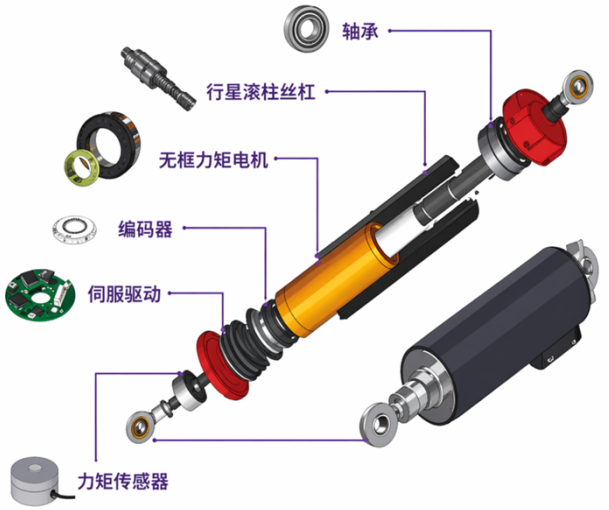


来源：中银国际

- **直线关节模组：**直线关节模组依托丝杠传动结构实现单轴直线往复运动，复刻人体膝关节、肘关节的伸缩运动机理，具备大推力、高刚性、抗冲击、定位稳定的核心优势，主要适配人形机器人膝、肘、踝等直线伸缩运动为主、需要强支撑力的重载关节。行业主流方案为“伺服电机+滚柱/滚珠丝杠”一体化集成结构，其中行星滚柱丝杠承载能力、抗疲劳性、定位精度远超普通滚珠丝杠，可承受高频往复重载冲击，是高端人形直线关节的核心配置。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

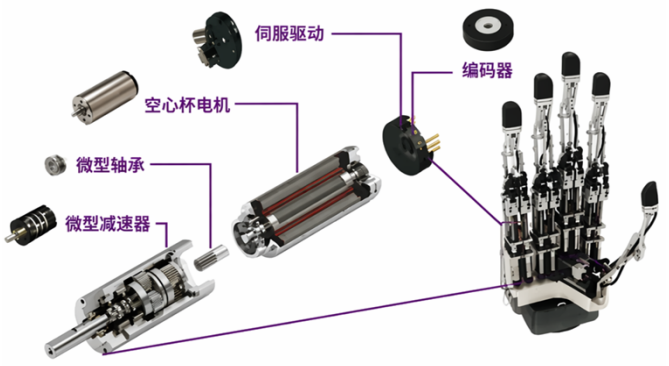
图 32. 直线关节模组图示



来源：中银国际证券

- **灵巧手模组：**灵巧手是当前人形机器人中技术路线最不收敛的部件，自由度设计从 7 到 42 不等，也是构成通用型具身智能人形机器人的成本最大的零部件，自由度较高的灵巧手单价在万元级别。受限于手指狭小安装空间，灵巧手关节无法搭载常规躯体减速器与驱动结构，行业主流技术路线分为微型空心杯电机直驱、微型谐波减速传动、轻量化腱绳传动三类。头部人形机器人本体厂商均布局自研自制，包括特斯拉 Optimus 灵巧手、1X、Figure 03、宇树科技 Dex 系列系列、智元机器人 OmniHand 等。第三方供应商代表主要包括灵心巧手、因时机器人、兆威机电、强脑科技、Sharpa 等。

图 33. 灵巧手指关节模组图示



来源：中银国际证券

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 34. 多形态本体厂商统计（即主机厂同时部署双足、轮式、四足等多种人形机器人形态）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
1	宇树科技	杭州	2016-08	688836.SH	高性能通用机器人本体龙头，产品含四足机器人 Go/B 系列、人形机器人 H1/G1/R1/H2 及灵巧手、机械臂、激光雷达等部件；2025 年人形机器人出货超 5500 台、全球第一，且已实现规模化盈利；以自研关节电机与强运动控制见长，IPO 募资约 48%投向具身智能大模型，正从“卖本体”向“本体+大脑”延伸。
2	智元机器人	上海	2023-02	未上市；2026-10 启动新一轮融资、投后估值约 500 亿元	通用具身机器人整机厂商，产品形成远征、灵犀、精灵等六大系列，覆盖全尺寸人形、半尺寸人形、轮式人形及四足等多形态，并自研具身大模型；以工业制造、3C/汽车产线、巡检搬运、科研教育为主要落地场景。
3	银河通用	北京	2023-05	未上市（2025-11 完成股改；传筹备港股 IPO）	“大脑派”具身智能公司，核心产品为轮式双臂人形机器人 Galbot G1（轮式底盘+双臂+升降结构，侧重上肢操作），自研银河星脑 VLA 大模型，主打药店/零售无人值守场景。
4	灵初智能	上海	2024-09	未上市	端到端 PSI 系列模型+Psi-SynEngine 数采引擎，主攻灵巧操作与物流分拣；2026-08 完成过亿美元新一轮融资，投后估值约 14.8 亿美元。
5	星海图	北京	2023-09	未上市（2026-01 完成股改；传筹备港股 IPO）	“整机+智能”软硬一体具身智能基座公司，R1 轮式双臂本体+G0 系列开源 VLA 模型，开发者生态活跃。
6	云深处	杭州	2017-11	未上市（科创板 IPO 处于已问询阶段）	核心产品为“绝影”系列四足机器人（如 X30，IP67 工业级防护）、“山猫”系列轮足机器人（如 M20）及 DR 系列人形机器人（DR02），并销售一体化关节等组件。深耕电力巡检/应急救援，2025 年四足机器人行业应用领域收入全球第一，收入主要来自四足与轮足，人形占比很低。
7	魔法原子	无锡	2023-12	未上市	主打通用机器人小麦/MagicBot 与四足 MagicDog，追觅科技孵化，央视春晚机器人合作伙伴
8	优理奇	苏州	2024	未上市	耶鲁杨丰瑜创办，主打 UniTouch 触觉大模型+Wanda 轮式/Panther 双足人形；2026 年初完成近 3 亿融资。
9	优艾智合	合肥	2017	未上市	工业具身智能/移动操作机器人公司，采用“一脑多态”路线，以轮式复合机器人、四足、人形等多形态本体叠加行业垂直模型，聚焦移动操作机器人（AMR+机械臂复合）头部，半导体/新能源巡检与物料转运场景。
10	智身科技	北京/苏州	2023-12	未上市	全栈四足钢锄/铜锤 M1+人形银毅 NE01+自研关节模组
11	天链机器人	绵阳	2012-07	新三板挂牌	谐波减速器起家，延伸至人形机器人整机
12	越疆机器人	深圳	2015-07	2432.HK	协作机器人龙头（DOBOT），按 2025 年销量全球协作机器人排名第一（份额 13.2%），累计出货超 10 万台；桌面级协作臂起家，延伸至人形 DOBOT Atom 多形态本体。
13	松延动力	北京	2023-09	未上市（传筹备港股 IPO）	双足人形机器人厂商，核心产品为高动态双足 N2/E1 与仿生人形小诺，万元级 Bumi 开拓消费市场
14	零次方科技	合肥	2025-01	未上市	清华系人形机器人公司（清华大学与江淮前沿技术协同创新中心联合孵化），产品有 ZERITH Z1 人形机器人和 Zerith-H1 轮式人形机器人，主攻酒店、餐厅、厨房等类家庭服务场景
15	鹿明机器人	深圳	2024-09	未上市	LUS/MOS 人形+FastUMI 数据采集+自研关节模组
16	镜识科技	上海	2024-05	未上市	浙大系通用足式机器人公司，创始人为王宏涛。产品包括人形 Bolt+双形态 BAOBAO+四足黑豹 II
17	EIR 四川具身科技	成都	2024-09	未上市	电子科技大学背景团队。产品有“天行者”全尺寸通用人形机器人、“天巡”行业级四足机器人，以及以龙蜥为外形、带投影面部的情感交互人形机器人“爱湫”（AIQ）
18	联想晨星机器人	上海	2020-10	未上市（联想集团 0992.HK）	联想研究院孵化，晨星工业四足/巡检机器人与远程协作场景
19	慧灵科技 HITBOT	深圳	2015-10	未上市	主打电动夹爪与直驱机械臂（Z-EFG/Z-Arm），高性价比桌面级执行器，定位为具身智能操作系统与物理智能体基础设施提供商。据灼识咨询，按 2025 年出货量计，在国产工业机器手企业中排名第一，以末端执行器切入具身产业链。

来源：公司官网、中银国际证券

图 34. 多形态本体厂商统计（即主机厂同时部署双足、轮式、四足等多种人形机器人形态）（续）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
20	埃斯顿酷卓 Codroid	南京	2022-07	未上市（母公司埃斯顿 002747.SZ / 2715.HK）	国产工业机器人本体龙头，酷卓（Codroid）子品牌做人形/协作机器人
21	理工华汇	北京	2015-09	未上市	北京理工大学人形机器人团队的学科性公司，核心产品为“汇童”系列双足人形机器人。电机、减速器、关节等核心部件已自研国产化，以高动态双足运动控制见长。
22	有怡科技	金华	2025-04	未上市	创始人刘轶为前航天一院研发中心副首席科学家、前小鹏机器人运控负责人。产品有全尺寸人形机器人 GEN-HM01、BlackT-H1、轮式双臂机器人和四足机器人。
23	月泉仿生	北京	2022-11	未上市	吉林大学任露泉院士团队创立，基于“仿生拉压体”技术。核心产品包括“应手 Y-Hand”仿生灵巧手和“信手 X-Hand”刚性灵巧手，另有“博行 X-Bot”全尺寸人形机器人和“博文 W-Bot”轮式人形机器人。
24	极飞科技	广州	2012-04	未上市（港交所递表）	全球第二大农业机器人和农业无人机公司。产品有全自主农业无人机及配套自动机场、R150 农业无人车、X 系列全自主农业机器人、RM80 无人割草机和农业物联网。
25	赛博格机器人 CYBORG	深圳	2024-07	未上市	创始人董典彪博士，主打重载、高危工业场景。产品有全尺寸仿生人形机器人 Cyborg-R01、Cyborg-W01 轮式人形机器人，以及仿生腱绳灵巧手 Cyborg-H01 和 H02。
26	光谷东智 HEC Robot	武汉	2025-02	未独立上市（控股股东东阳光 600673.SH 持股 70%）	由东阳光联合智元机器人、北大武汉人工智能研究院和灵初智能共建，号称华中首家具备规模量产能力的人形机器人整机厂。
27	超能机器人	长沙	2016-09	未上市	核心产品为全尺寸双足健康陪护人形机器人「湘江 1 号」，并有中医健康、康护、晨检、体检及巡检机器人。
28	亿嘉和科技	南京	1999-04	603666.SH	电力巡检机器人龙头，布局具身智能带电作业与巡检
29	新松机器人	沈阳	2000	300024.SZ	工业及特种机器人老牌企业，2025 年成立具身智能研究院，推出智能类人双臂平台、「松羿」轮式人形机器人和「松行」双足人形机器人，聚焦工业/移动/特种/服务机器人全谱系
30	优宝特 YOBOTICS	济南	2014-01	未上市	聚焦腿足式仿生及液压特种机器人，拥有双足、四足、六足产品。团队源自山东大学与中科院自动化所，掌握电驱、液压、电液驱动技术，全栈自研运控，重点攻坚矿山、应急、电力等高危场景。
31	飒智智能 SAGEBOT	上海	2017-11	未上市	工业具身智能机器人企业，聚焦轮式移动加多臂协同路线，主打手眼脚脑一体，面向装配、锁付、质检等严肃工业场景。
32	申昊科技	杭州	2002-09	300853.SZ	工业设备智能运维机器人企业，布局具身智能巡检作业，产品含防爆轮式巡检机器人、挂轨巡检、四足及轮式底盘人形机器人。
33	蓝芯科技 LANXIN	杭州	2016-06	未上市	以自研移动机器人深度视觉系统 LX-MRDVS 为核心，产品含 3D 视觉传感器、工业 AMR、人形专用底盘及整机集成。
34	中坚科技	永康	1997-12	002779.SZ	园林机械上市公司转型具身智能，产品含四足机器人灵睿 P1、概念人形机器人 ZERO 及自研一体化关节模组、行星减速器。
35	汇川机器人	深圳、苏州	2023	未上市（母公司汇川技术 300124.SZ）	汇川技术工业机器人与人形业务板块，已成立智能机器人事业部整合工业机器人、视觉与人形业务。人形方向提供七自由度仿生臂、行星旋转及直线执行器、无框力矩电机等部件并小批量应用。
36	埃夫特机器人	芜湖	2007-08	688165.SH	国产工业机器人企业，通过控股子公司启智机器人布局人形，聚焦科研教育、高强度作业和医疗导诊。
37	新元体 NEXFORM	杭州	2023-08	未上市	浙江大学机器人研究院团队主导的 Physical AGI 公司，产品含 LITEARM 系列七轴机械臂、W1 系列交互式作业机器人、N2 双足人形及 ORBIT 遥操作系统。
38	普渡机器人	深圳	2016-01	未上市（传筹备港股 IPO）	全球商用服务机器人龙头，构建配送（如“欢乐送”送餐机器人）、清洁、工业和通用具身智能四条产品线，2026-04 完成近 10 亿元融资、估值破百亿。

来源：公司官网、中银国际证券

图 34. 多形态本体厂商统计（即主机厂同时部署双足、轮式、四足等多种人形机器人形态）（续）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
39	小雨智造	北京	2023-01	未上市	工业具身智能公司，走「一脑多形」路线，由通用大脑适配焊接、打磨、装配、巡检等形态。
40	正行创新	北京	2026-02	未上市	物理智能公司，发布双足人形机器人 H1、轮臂式机器人 C1、管理平台 M1 及世界动作模型 SLM-0.5。
41	天创机器人	南京	2011-12	未上市	特种场景具身智能机器人企业，产品含 T3 挂轨、T5 配电、T7 轮式、T9 防爆系列，以及天魁防爆人形、四轮足机器人。
42	灵猴机器人	苏州	2015-04	未上市	智能制造及具身智能核心零部件供应商，产品含关节模组、深度视觉模组、全向四转四驱轮式底盘 S1/S2、域控制器及工业机器人、直驱电机。
43	玄创机器人	深圳	2022-12	未上市	特种工业具身智能企业，以自研 XBOT-AEGIS 具身架构为核心，产品规划含防爆轮式/挂轨、防爆巡操一体、防爆空地一体及防爆双轮足机器人。
44	富唯智能	广州	2022-05	未上市	聚焦工业具身智能，主打“知识驱动”的 AI 工业控制与决策平台。产品包括具身智能控制器（AI 边缘控制器）、ICR 系列移动复合机器人、可重构柔性装配系统，以及轮式人形机器人“富智 1 号”（装配）、“富智 2 号”（转运）。
45	墨影科技	深圳	2019-04	未上市	国内最早提出并产品化移动协作机器人（MCR）的企业之一，产品含单/双臂移动协作机器人、全向/差分移动搬运机器人及人形机器人。

来源：公司官网、中银国际证券

图 35. 双足人形机器人本体厂商统计（即主机厂仅/主要聚焦双足人形形态）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
1	原力灵机	北京	2025-03	未上市	原力灵机（Dexmal）由旷视科技联合创始人唐文斌及范浩强、周而进等旷视核心算法团队创立，定位“具身原生”。产品包括具身基础模型 DM0/DM0.5、通用机器人 Apex、具身开发者平台 DexDev 与场景方案 Ferrata，主攻仓储物流场景。
2	PNDbotics 柏奥尼克	宁波	2023-09	未上市	全栈自研电机、驱动器、准直驱执行器至整机，主力产品为全尺寸人形机器人 Adam 和半身机器人 Adam-U（用于 VLA 拣选与数据采集）。
3	帕西尼	北京	2021-06	未上市（A 股 IPO 辅导备案）	以 ITPU 多维触觉传感器为核心，延伸出多维触觉灵巧手 DexH13 及多维触觉人形机器人 TORA-ONE。差异化在于以电子皮肤/多维触觉为底层技术切入具身智能，形成“传感器—灵巧手—整机—数据”布局；累计融资超 40 亿元。
4	跨维智能	深圳	2021-06	未上市（传筹备港股 IPO）	构建“底层引擎+传感器+软件大脑+机器人本体”四层产品矩阵，主打生成式世界模型 Sim2Real 路线，W1 Pro 人形+自研 DexVerse 仿真引擎。B 轮融资超 10 亿元、估值破百亿。
5	超维动力	深圳	2025-09	未上市	定位全栈具身智能大模型公司，已发布原生具身大模型、KAI Halo 第一视角数据采集头环、具身 AI Infra 平台、全尺寸人形机器人 KAI Bot 及 37 自由度灵巧手 KAI Hand。
6	西湖机器人	杭州	2021-06	未上市	西湖大学机器智能实验室（王东林教授团队）首个成果转化项目，技术路线为“通用大脑+人形全身小脑+自研本体”，核心为通用运动大模型 GAE 与大小脑双预训练架构，推出全栈自研人形整机“西湖 o1”
7	越伴动力	北京	2025-09	未上市	专注消费级家庭陪伴机器人与情感大脑模型，产品包括双足伙伴型机器人“小伴”与双足人形机器人 YOMI。
8	中科慧灵机器人	北京	2023-08	未上市	孵化自中科院自动化所，推出通用人形机器人品牌“灵宝 CASBOT”
9	动易科技	广州	2024-06	未上市	产品包括全尺寸人形机器人 PHYBOT M1、双足服务人形 PHYBOT C1/C2、PhyHand 灵巧手及 PhyArc 系列准直驱一体化摆线关节模组。

来源：公司官网、中银国际证券

图 35. 双足人形机器人本体厂商统计（即主机厂仅/主要聚焦双足人形形态）（续）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
10	小鹏机器人	广州	2020-12	未上市（母公司小鹏汽车 9868.HK / XPEV.N）	源自 2020 年收购 Dogotix 后成立的鹏行智能，早期做四足机器人，后转向人形。核心产品 IRON 人形机器人：初代 2024 年 11 月亮相，新一代 2025 年 11 月科技日发布，计划 2026 年底规模化量产，广州工厂已小批量试产。
11	小米机器人	北京	2021	未独立上市（母公司小米集团 1810.HK）	小米集团内部团队，先后推出四足机器人 CyberDog（铁蛋）与全尺寸人形机器人 CyberOne（铁大，2022 年 8 月发布），并开源具身 VLA 基座模型 Xiaomi-Robotics-0、发布 MiMo-Embodied 具身大模型。
12	矩阵超智 Matrix Robotics	上海	2024-04	未上市	前特斯拉中国设计中心负责人张海星创办，产品为全尺寸通用人形机器人 MATRIX-1 及第三代 MATRIX-3。
13	青心意创 CyanBorg	上海	2023-11	未上市	前华为自动驾驶研究科学家牛腾界创立，核心产品为自研通用人形机器人 Orca I，支持直膝行走、爬坡等。
14	傅利叶 Fourier	上海	2015	未上市	从康复机器人起家，2019 年立项人形，2023 年发布 GR-1 并率先量产交付，后推出 GR-2、护理型 GR-3 Care-bot 及 GRip 灵巧手。
15	乐聚机器人	深圳	2016-03	未上市（创业板 IPO 受理中）	全尺寸人形夸父 KUAVO，国内首款开源鸿蒙人形，教育/工业百台级交付
16	开普勒机器人	上海	2023-08	未上市	主力产品为全尺寸通用人形机器人“先行者 K2”，聚焦工业场景实用性与长续航、强负载，与上汽通用等联合测试，2025 年 12 月启动交付并获数千台意向订单，2026 年小批量量产。
17	优必选	深圳	2012	9880.HK	人形机器人第一股，Walker S 系列工业人形进入车厂实训，全栈自研伺服驱动与运动控制
18	加速进化	北京	2023-06	未上市	由清华“火神队”前队长程昊创立，产品包括人形机器人 Booster T1、T2 及小尺寸 K1，配套机器人操作系统与开发工具。
19	格蓝若人形机器人	武汉	2025-02	未上市	华中科大陈学东院士团队合作，劳动者系列重载人形（1.8m/负载 40kg）
20	蒂艾斯科技 EX Robots	大连	2013-07	新三板挂牌	EX Robots 仿生人形机器人，高仿真表情与皮肤，科技馆/文旅展陈场景
21	清宝引擎	上海	2022-08	未上市	商用仿生服务人形 A6/A4 咖啡机器人/H1，41 自由度微表情头部
22	星动纪元	北京	2023-08	未上市（传筹备港股 IPO）	清华大学交叉信息研究院孵化、清华直接持股的全栈自研人形机器人公司（硬件自研率超 95%），核心产品包括星动 L7 全尺寸人形+XHAND 全直驱灵巧手，端到端 VLA 模型 ERA-42；2026 年累计融资近 50 亿元（含顺丰领投约 2 亿美元）。
23	千寻智能	杭州	2024-01	未上市（2026-07 完成股改；传筹备港股 IPO）	具身智能人形机器人公司，核心产品为全身高精度力控人形 Moz1+Spirit 开源 VLA 模型，落地零售与家庭场景
24	逐际动力	深圳	2022-01	未上市（传筹备港股 IPO）	全尺寸人形 Oli/Luna 与多形态 TRON 系列，强化学习运控见长，海外订单占比高。2026-07 Pre-IPO 后估值约 150 亿元。
25	极佳视界	北京	2023-01	未上市（传筹备港股 IPO）	以世界模型为核心的物理 AI 公司，产品包括世界模型平台 GigaWorld、通用具身大脑 GigaBrain 及原生通用本体 Maker H01，提供“世界模型+具身大脑+本体”全栈方案，已在一汽模具工厂拆垛搬运、邮政分拣等场景落地；2026 年 3-6 月三轮融资合计 35 亿元，估值约 30 亿美元。
26	墨甲机器人	芜湖	2025-01	未上市（控股母公司奇瑞汽车 9973.HK）	奇瑞孵化的 AiMOGA 墨甲机器人，产品含人形机器人“墨茵”、M1、家庭陪伴机器人“墨宝 Mobo”及机器狗、交警机器人。
27	星尘智能	深圳	2022-12	未上市（传筹备港股 IPO）	量产绳驱 AI 机器人 S1/T1，绳驱传动强操作+All-in-One 交互，创始团队来自腾讯 Robotics X。2026-10 完成约 10 亿元融资，投后估值 150 亿元。
28	众擎机器人	深圳	2023-10	未上市（传筹备港股 IPO）	主打全尺寸通用人形机器人 SE01、轻量紧凑型人形 PM01 及全尺寸高效能人形 T800（2025-12 发布，2026-06 首批在深圳智能制造基地下线交付）。2026-04 完成 2 亿美元 B 轮（立讯精密等领投），估值超百亿元。
29	萝博派对	上海	2025-02	未上市	主打全栈开源双足人形机器人，开放机械图纸、BOM 与供应商清单、固件、仿真与强化学习训练框架，自研 ROMOMO 关节与 UFO/MimicLite 运控“小脑”，定位科研教学与开发者的具身 Infra 底座。

来源：公司官网、中银国际证券

图 35. 双足人形机器人本体厂商统计（即主机厂仅/主要聚焦双足人形形态）（续）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
30	贝塔无限	北京	2025-12	未上市	聚焦消费级具身智能机器人，自研 BetaMatrix 架构，主打“千人千面、可自主演进”的高情商陪伴机器人。
31	高擎动力	广州	2020	未上市	桌面级/迷你人形机器人“小派”及派+等，自研一体化关节模组（行星、超薄、中空等系列）；全栈自研降成本，以模块化、可二次开发切入高校科研、教育与机器人竞赛市场
32	手智创新	武汉	2024-07	未上市	天问机器人团队，依托武汉大学工研院李淼团队，以灵巧手与触觉感知为核心，产品含“远游”人形机器人、助残灵巧手、灵巧手柔性传感手套、智能艾灸机器人及嗅觉/触觉传感器，，面向康养理疗、民生服务与工业辅助。
33	伟景智能 Vizum	北京	2016-06	未上市	以“立体视觉+自然学习（Natural Learning）”双目 3D 视觉为核心，推出人形机器人专用立体视觉系统 ViEye（“机器智能眼”）
34	云幕智造 YMBot	苏州	2021	未上市	工业/文旅人形云小幕系列+IP 仿生定制
35	卓益得机器人 DroidUp	上海	2021-05	未上市	完全仿生路线，肌腱驱动行者系列人形+仿生机器人 Moya
36	智澄 AI	杭州	2024-03	未上市	前 Meta 胡鲁辉创办，澄灵物理世界模型（JEPA）+TR6 人形/XR1 轮式
37	乐享科技	苏州	2024-12	未上市	消费级家庭具身 M1/Jupiter 系列+万元级人形 Bridge 小桥
38	达阔机器人	上海	2015	未上市	云端机器人云脑 HARIX OS+Cloud Ginger 系列，具身智能早期独角兽（近年经营承压）
39	首形科技 AheadForm	上海	2024-06	未上市	超仿生人头/半身机器人，高自由度面部表情+情绪基座模型，哥伦比亚大学技术基因
40	原力无限	杭州	2023	未上市	前阿里副总裁白惠源创办，具身大脑 AtomBrain+因果世界模型

来源：公司官网、中银国际证券

图 36. 轮式双臂本体厂商统计（即主机厂主要聚焦轮式双臂形态）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
1	XEra Lab（拓元智慧）	深圳	2022	未上市	以自研 VWA 世界动作模型为核心，走“世界动作模型+软硬一体”路线；推出轮式双臂通用具身机器人，聚焦零售盘点、制造上下料、物流分拣等场景，已与蓝思科技、汉朔科技、百度智能云签署合作，由中山大学 HCP 实验室与鹏城实验室孵化。
2	诺因智能	深圳	2025-08	未上市	消费级家用具身机器人，GLOW 生成式大模型+全折叠双臂 KNOWIN-X1，前华为诺亚团队
3	未来不远机器人	上海	2022-09	未上市	专注 C 端家庭通用机器人，第二代轮式双臂家用机器人 Futuring F2 覆盖家务、儿童老人陪伴、宠物照料、安防等
4	它石智航	上海	2024-07	未上市	由前华为车 BU 首席科学家陈亦伦创立，走 Human-Centric 具身数据引擎+空间感知与推理决策一体化大模型路线，自研通用具身大模型 AWE。2026 年 Pre-A 轮 4.55 亿美元、估值约 130 亿元。
5	无界动力	北京	2025-03	未上市	前地平线张玉峰创办，聚焦机器人“通用大脑”与操作智能，采用隐空间世界模型+强化学习路线
6	墨奇智能	深圳	2025-08	未上市	前华为智驾黄青虬创办，以原生具身大模型 MoRA（原生视觉动作模型+世界模型）为核心的全栈公司，首款轮式双臂机器人 MORPHI KINO 于 2026 世界机器人大会发布，路径“先商用后家庭”，先切入酒店客房服务、末端配送；天使轮系列融资超 10 亿元（阿里、腾讯等）。
7	灵生科技	北京	2023-02	未上市	清华系具身智能基础设施商，自研跨本体统一架构 RUDA（PhiAgent 训练/数据生成+RoboAgent 执行），配套 LivUMI 夹爪、LivEgo 头戴、LivDex 手套等人本数据采集设备及 DataCube 端侧质检，打通“采-训-推”闭环；本体有轮式双臂平台 L0。

来源：公司官网、中银国际证券

图 36. 轮式双臂本体厂商统计（即主机厂主要聚焦轮式双臂形态）（续）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
8	阿米奥机器人	北京	2024-09	未上市	前小米汽车刘方创办，工业轮式双臂 AMI-01/02，切入 3C 柔性生产
9	卧安机器人	深圳	2015	6600.HK	SwitchBot 品牌家庭机器人系统（具身+空间感知），海外市场收入占比高，2025 年 12 月港交所上市
10	源络科技 Corenetic	北京	2023-07	未上市	主打 AI for Science 方向，通用轮式人形机器人 Monte02 可自主执行跨设备、多步骤实验流程，已落地全球首个具身智能赋能自主实验室，拓展生物医药、化工、制造、物流。
11	灵御智能	北京	2025-02	未上市	清华自动化系团队创立，以低延迟遥操作为核心，主营 TeleAvatar 轮式双臂遥操作机器人，配套 CyberBracelet 人侧采集设备、GX-11 灵巧手及 TA Nexus 数据平台，定位“用机器人生产高质量真机数据”的数据基础设施商。
12	智平方	深圳	2023-04	未上市（2026-04 完成股改；传筹备港股 IPO）	生产力型通用智能机器人公司，核心产品为轮式双臂 AlphaBot（爱宝）系列，搭载自研全域全身 VLA 大模型（GOVLA/NeuroVLA）；不追双足形态、强调“干活”，已与惠科签署 3 年 1000 台订单并落地半导体/面板工厂及商业服务场景，2026 年 6 月融资近 50 亿元、估值超 200 亿元。
13	星工聚将	苏州	2025-06	未上市	工业级具身智能公司，以自研“中央脑”为核心，2026 年 3 月发布 XG Z1 轮式双臂机器人（双 7 自由度臂+4 自由度±180°可折叠躯干，24 自由度，约 130kg，最高 2070TOPS），首创 MRS 末端快换系统 6 秒换工具，一机覆盖搬运、装配、打磨、质检等多工序，路径为“专用切入、多工序扩展、通用进化”。
14	启物科技	北京	2024-07	未上市	研发端侧具身“大脑”与轮式双臂人形机器人，自研低功耗高频推理框架及 QiO Brain VLA 模型；启物 O1（175cm、单臂负载 5kg、续航 8h）落地物流搬运、商超零售，2026 年在欧洲发布农业具身机器人 H1，可完成蘑菇采摘、切根、分类全流程（官方称效率约为人工 2 倍）。
15	自变量机器人	深圳	2023-12	未上市（传筹备港股 IPO）	主打全栈自研端到端具身大模型的机器人公司，端到端 WALL 系列具身大模型+量子系列人形机器人本体。以“大模型+自研本体”打通通用操作，获字节跳动、美团、阿里云、小米四大互联网巨头同时投资，估值超 200 亿元。
16	深朴智能	北京	2024-10	未上市	通用具身智能系统服务商，围绕“模型-数据-本体-场景”闭环，Simple-World 具身模型+HiFi-UMI 数据引擎，以酒店/康养类家庭场景切入
17	Dyna Robotics（达纳灵动科技）	硅谷/国上海	2024-09	未上市	通用操作大模型 DYNA-1+轮式双臂本体，聚焦折叠衣物、备餐、清洁等商业服务任务，先在餐饮、健身等行业落地固定式双臂。2025 年 9 月完成 1.2 亿美元 A 轮，英伟达、亚马逊参投。
18	RoboScience	北京	2024-12	未上市	跨本体 VLOA 大模型+RoboMirage 仿真平台，REX G1 轮式半人形。天使轮近 2 亿元由京东领投，2026 年 2 月完成数亿元 Pre-A 轮。
19	蚂蚁灵波	上海	2024-12	未上市	蚂蚁集团旗下具身智能公司，布局机器人大脑与空间交互；硬件品牌为 Robbyant，首款机器人 Robbyant R1 于 2025 年 9 月发布，面向取菜、烹饪、清洁等服务场景。
20	破壳机器人	北京	2026-03	未上市	面向家庭场景的 C 端通用具身智能公司，本体为轮式底盘加双臂的家庭机器人。2026 年 8 月完成亿美元级 Pre-A 轮，顺为、经纬领投。
21	天元兴科技	深圳	2024-12	未上市	商汤工业机器人团队拆分创业，TX01 轮式双臂一体化控制，柔性搬运/上下料/质检

来源：公司官网、中银国际证券

图 37. 关节/电机/传动系统零部件供应商统计

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
1	Xynova 曦诺未来	杭州	2024-12	未上市	通用人形机器人灵巧操作全栈软硬件方案，覆盖微型电缸、行星滚柱丝杠、一体化关节模组等底层传动件及灵巧手整机。产品 Xynova Flex 1 为全自研 25 自由度灵巧手，Flex 2 采用"腱绳+电机直驱"混合驱动。2026 年获美团领投 5 亿元 A+轮。
2	PNDbotics	宁波	2023-09	未上市	全栈自研电机、驱动器、准直驱执行器至整机，主力产品为全尺寸人形机器人 Adam 和半身机器人 Adam-U。
3	睿尔曼	北京	2018-01	未上市	以超轻量仿人机械臂起家，子公司微悍动力自研高功率一体化关节模组，形成从关节到机械臂再到复合机器人/人形机器人的全栈自研，定位为具身智能基础设施供应商，用于新零售、餐饮、巡检和科研数据采集。
4	璇玑动力	深圳	2024-06	未上市	大疆系创业团队，全栈自研轴向磁通电机及一体化关节模组，并以自研关节打造 Hypertron-T01 重载四足、Hypertron-SW01 中型四足等行业级四足/轮足机器人，与南方电网合作电力巡检机器人。
5	慧灵科技	深圳	2015-10	未上市（卧安机器人 6600.HK 以 2.4 亿元取得其 21%股权）	产品有电动夹爪、自研灵巧手、直驱机械臂、伺服系统，以及具身智能操作系统 HITBOT OS 和 AI 垂直模型。定位为具身智能操作系统与物理智能体基础设施提供商。据灼识咨询，按 2025 年出货量计，在国产工业机器手企业中排名第一，以末端执行器切入具身产业链。
6	英孚机器人	杭州	2024-07	未上市	专注高性能机器人关节电机研发生产，以摆线减速器为原点，同时具备谐波减速关节产品矩阵。
7	意优科技	上海	2018	未上市	专注一体化伺服关节研发与量产，自研全硬件 FOC 算法及专用驱动芯片，覆盖谐波、行星、直线三大系列关节模组，适配人形机器人上肢、腰部、下肢全部关节。
8	钛虎机器人	上海	2020-08	未上市	专注高性能、轻量化一体化关节模组，自研型号超 50 种；关节集传感、执行与控制于一体。定位机器人企业关节供货商，覆盖人形、协作、外骨骼及电网、水下等场景。
9	灵足时代	北京	2023-11	未上市	创始团队来自小米机器人（CEO 王勃），推出 RobStride 系列准直驱一体化关节模组（RobStride 01/02/03/04），主打高功率密度与高性价比。
10	中技克美	北京	1994-12	未上市	前身为国家谐波传动技术研究推广中心，国内首家专业谐波传动企业。拥有 XB1/2/3、XBF 等近 10 个标准系列谐波减速器，固体润滑谐波减速器应用于嫦娥、神舟、天宫等航天工程，拥有航天级技术积淀与国资背景，2015 年起拓展工业/人形机器人关节减速器。
11	蒂克默蔓	东莞	2016-06	未上市	提供谐波减速机、中空旋转平台、直线及圆周运动机构等精密传动产品，在电商平台销售机器人手臂关节用高精密谐波减速机（CF 系列）等
12	吉嘉精密	东莞	2019-07	未上市	定位精密自动化传动件供应商，提供工业机器人关节运动方案，客户含华为、蓝思、富士康、比亚迪等
13	昊志机电	广州	2006-12	300503.SZ	以电主轴起家的精密零部件上市公司，布局人形机器人谐波减速器、无框力矩电机、编码器、六维力传感器及一体化关节模组，提供关节"全家桶"方案
14	科益精密	广州	2011	未独立上市	自研高性能谐波减速器、无框力矩电机、双绝对值多圈编码器、摩擦式制动器等，并集成为一体伺服关节模组。
15	科盟创新	深圳	2024-06	未独立上市（控股股东科达利 002850.SZ）	由科达利与台湾谐波减速器企业盟立集团、盟英科技合资设立，产品包括精密谐波减速机、行星减速机、摆线减速机及集成伺服电机、驱动器、编码器的智能关节模组，主打人形机器人轻量化。
16	雷赛智能	深圳	2007-01	002979.SZ	运动控制与伺服龙头，布局人形机器人核心部件：高密度无框力矩电机、ECT 系列空心杯电机、HJ 系列谐波/PJ 系列行星关节模组及 DH 系列 20 自由度灵巧手，通过子公司上海雷赛机器人、灵巧驱控推进；据报道零部件进入国内多数主流人形机器人厂商供应体系。
17	杉川谐波	深圳	2015-04	未上市	专注精密谐波减速器，拥有 PMCG、PMHG、PMCD、PMHD 等系列及 300+款型号，应用于工业/协作/人形机器人、半导体设备、航空航天、医疗等。
18	同川科技	深圳	2012-05	未上市	专注谐波减速器及机器人关节模组，产品含标准谐波减速器、机电一体化执行器、协作/人形机器人关节模块。

来源：公司官网、中银国际证券

图 37. 关节/电机/传动系统零部件供应商统计（续）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
19	兆威机电	深圳	2001	003021.SZ；2692.HK	中国最大一体化微型传动与驱动系统供应商，聚焦灵巧手微型驱动模组（齿轮箱+电机+控制），为国内首家推出商业化高自由度灵巧手的企业。
20	科峰智能传动	黄冈	2010	未上市	以精密行星减速器、谐波减速器为核心，延伸至行星滚柱丝杠及人形机器人关节模组：直线关节模组集成无框力矩电机+反转式行星滚柱丝杠，旋转关节模组集成伺服电机、驱动器、编码器与内嵌行星减速器。
21	绿的谐波	苏州	2011-01	688017.SH	国内谐波减速器龙头，率先实现谐波减速器工业化量产，全球份额约 15%（全球第二、国内第一），打破哈默纳科垄断；产品延伸至行星滚柱丝杠、机电一体化执行器、精密微型液压执行器等，覆盖工业机器人与人形机器人关节。
22	无锡蔚瀚	无锡	2022-11	未独立上市	专注精密谐波减速器及一体化关节执行器，已形成 70 余款标准谐波减速器产品矩阵并具备非标定制能力。
23	德美精密传动	山东淄博	2021-11	未上市	专注谐波减速器研发生产，已开发约 190 个规格型号，实现标准化批量生产，产品应用于六轴/四轴/协作/SCARA 机器人、数控机床及高精密自动化设备，并向人形机器人关节模组延伸。
24	瑞迪智驱	成都	2009-02	301596.SZ	主营电磁制动器、精密传动件与谐波减速机，2024 年 5 月创业板上市
25	爱磁科技	宁波	2015-08	未上市	专注精密减速器，以自研“消隙技术”为核心，推出 H3K-K 系列、H3K-T 系列及消隙塑料谐波减速器，解决传统减速器背隙与磨损问题，在角度传动精度、精度寿命等指标上对标纳博特斯克、哈默纳科等国际品牌，定位高端替代而非成本竞争；顺为资本 2021 年投资，2025 年获美的资本领投近亿元融资。
26	宁波瀚晟	宁波	2017-11	未上市	基于自研 MRG 传动技术生产机器人关节精密减速器，已开发 M、D、C、A、K、S、P 七大系列 40 余款型号，年产能约 8-10 万台套
27	中大力德	宁波	2006-08	002896.SZ	批量生产行星、RV、谐波三类精密减速器，并形成“减速器+电机+驱动”一体化产品架构及智能执行单元
28	来福谐波	绍兴	2013	3952.HK	提供谐波减速器、关节模组、机械臂及自动化工作站，是“港股谐波减速器第一股”。按 2025 年出货量居中国机器人谐波减速器第二（份额 21.4%），是国内少数实现人形机器人谐波减速器批量交付的厂商之一。
29	丰立智能	台州	1995-04	301368.SZ	以小模数齿轮起家，长期配套博世、牧田等，延伸至谐波减速器、行星减速器及灵巧手关节小微减速器，三类产品均已系列化并具备批量交付能力，已与多家机器人客户合作。
30	环动科技	台州	2020-05	未独立上市（母公司双环传动 002472.SZ）	由双环传动 2020 年剥离机器人减速器业务设立，主营 RV 减速器、精密配件及谐波减速器，覆盖工业、协作及人形机器人关节。
31	浙江三凯	台州	2007	未上市	国内较早量产精密行星减速机的企业，产品含精密行星减速机、谐波减速器、人形机器人专用行星关节减速器及伺服电机驱动。
32	因时科技	北京	2016-05	未上市	专注微型伺服电缸与仿人五指灵巧手，产品含 RH56 系列灵巧手、22 自由度全直驱 RH5MK1、全直驱三指 RH37D1 及工业具身夹爪 OmniPicker 3。
33	天链机器人	绵阳	2012-07	新三板挂牌	主要产品为谐波减速器、一体化关节模组及工业机器人系统集成
34	中坚科技	永康	1997-12	002779.SZ	园林机械上市公司转型具身智能，产品含四足机器人灵睿 P1、概念人形机器人 ZERO 及自研一体化关节模组、行星减速器

来源：公司官网、中银国际证券

图 38. 关节/电机/传动系统零部件供应商统计

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
1	Xynova 曦诺未来	杭州	2024-12	未上市	通用人形机器人灵巧操作全栈软硬件方案，覆盖微型电缸、行星滚柱丝杠、一体化关节模组等底层传动件及灵巧手整机。产品 Xynova Flex 1 为全自研 25 自由度灵巧手，Flex 2 采用“腱绳+电机直驱”混合驱动。2026 年获美团领投 5 亿元 A+轮。
2	PNDbotics	宁波	2023-09	未上市	全栈自研电机、驱动器、准直驱执行器至整机，主力产品为全尺寸人形机器人 Adam 和半身机器人 Adam-U。
3	睿尔曼	北京	2018-01	未上市	以超轻量仿人机械臂起家，子公司微悍动力自研高功率一体化关节模组，形成从关节到机械臂再到复合机器人/人形机器人的全栈自研，定位为具身智能基础设施供应商，用于新零售、餐饮、巡检和科研数据采集。
4	璇玑动力	深圳	2024-06	未上市	大疆系创业团队，全栈自研轴向磁通电机及一体化关节模组，并以自研关节打造 Hypertron-T01 重载四足、Hypertron-SW01 中型四足等行业级四足/轮足机器人，与南方电网合作电力巡检机器人。
5	慧灵科技	深圳	2015-10	未上市（卧安机器人 6600.HK 以 2.4 亿元取得其 21%股权）	产品有电动夹爪、自研灵巧手、直驱机械臂、伺服系统，以及具身智能操作系统 HITBOT OS 和 AI 垂直模型。定位为具身智能操作系统与物理智能体基础设施提供商。据灼识咨询，按 2025 年出货量计，在国产工业机器手企业中排名第一，以末端执行器切入具身产业链。
6	英孚机器人	杭州	2024-07	未上市	专注高性能机器人关节电机研发生产，以摆线减速器为原点，同时具备谐波减速关节产品矩阵。
7	意优科技	上海	2018	未上市	专注一体化伺服关节研发与量产，自研全硬件 FOC 算法及专用驱动芯片，覆盖谐波、行星、直线三大系列关节模组，适配人形机器人上肢、腰部、下肢全部关节。
8	钛虎机器人	上海	2020-08	未上市	专注高性能、轻量化一体化关节模组，自研型号超 50 种；关节集传感、执行与控制于一体。定位机器人企业关节供货商，覆盖人形、协作、外骨骼及电网、水下等场景。
9	灵足时代	北京	2023-11	未上市	创始团队来自小米机器人（CEO 王勃），推出 RobStride 系列准直驱一体化关节模组（RobStride 01/02/03/04），主打高功率密度与高性价比。
10	中技克美	北京	1994-12	未上市	前身为国家谐波传动技术研究推广中心，国内首家专业谐波传动企业。拥有 XB1/2/3、XBF 等近 10 个标准系列谐波减速器，固体润滑谐波减速器应用于嫦娥、神舟、天宫等航天工程，拥有航天级技术积淀与国资背景，2015 年起拓展工业/人形机器人关节减速器。
11	蒂克默蔓	东莞	2016-06	未上市	提供谐波减速机、中空旋转平台、直线及圆周运动机构等精密传动产品，在电商平台销售机器人手臂关节用高精密谐波减速机（CF 系列）等
12	吉嘉精密	东莞	2019-07	未上市	定位精密自动化传动件供应商，提供工业机器人关节运动方案，客户含华为、蓝思、富士康、比亚迪等
13	昊志机电	广州	2006-12	300503.SZ	以电主轴起家的精密零部件上市公司，布局人形机器人谐波减速器、无框力矩电机、编码器、六维力传感器及一体化关节模组，提供关节“全家桶”方案
14	科益精密	广州	2011	未独立上市	自研高性能谐波减速器、无框力矩电机、双绝对值多圈编码器、摩擦式制动器等，并集成为一体伺服关节模组。
15	科盟创新	深圳	2024-06	未独立上市（控股股东科达利 002850.SZ）	由科达利与台湾谐波减速器企业盟立集团、盟英科技合资设立，产品包括精密谐波减速机、行星减速机、摆线减速机及集成伺服电机、驱动器、编码器的智能关节模组，主打人形机器人轻量化。
16	雷赛智能	深圳	2007-01	002979.SZ	运动控制与伺服龙头，布局人形机器人核心部件：高密度无框力矩电机、ECT 系列空心杯电机、HJ 系列谐波/PJ 系列行星关节模组及 DH 系列 20 自由度灵巧手，通过子公司上海雷赛机器人、灵巧驱控推进；据报道零部件进入国内多数主流人形机器人厂商供应体系。

来源：公司官网、中银国际证券

图 38. 关节/电机/传动系统零部件供应商统计（续）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
17	杉川谐波	深圳	2015-04	未上市	专注精密谐波减速器，拥有 PMCG、PMHG、PMCD、PMHD 等系列及 300+款型号，应用于工业/协作/人形机器人、半导体设备、航空航天、医疗等。
18	同川科技	深圳	2012-05	未上市	专注谐波减速器及机器人关节模组，产品含标准谐波减速器、机电一体化执行器、协作/人形机器人关节模块。
19	兆威机电	深圳	2001	003021.SZ；2692.HK	中国最大一体化微型传动与驱动系统供应商，聚焦灵巧手微型驱动模组（齿轮箱+电机+控制），为国内首家推出商业化高自由度灵巧手的企业。
20	科峰智能传动	黄冈	2010	未上市	以精密行星减速器、谐波减速器为核心，延伸至行星滚柱丝杠及人形机器人关节模组：直线关节模组集成无框力矩电机+反转式行星滚柱丝杠，旋转关节模组集成伺服电机、驱动器、编码器与内嵌行星减速器。
21	绿的谐波	苏州	2011-01	688017.SH	国内谐波减速器龙头，率先实现谐波减速器工业化量产，全球份额约 15%（全球第二、国内第一），打破哈默纳科垄断；产品延伸至行星滚柱丝杠、机电一体化执行器、精密微型液压执行器等，覆盖工业机器人与人形机器人关节。
22	无锡蔚瀚	无锡	2022-11	未独立上市	专注精密谐波减速器及一体化关节执行器，已形成 70 余款标准谐波减速器产品矩阵并具备非标定制能力。
23	德美精密传动	淄博	2021-11	未上市	专注谐波减速器研发生产，已开发约 190 个规格型号，实现标准化批量生产，产品应用于六轴/四轴/协作/SCARA 机器人、数控机床及高精密自动化设备，并向人形机器人关节模组延伸。
24	瑞迪智驱	成都	2009-02	301596.SZ	主营电磁制动器、精密传动件与谐波减速机，2024 年 5 月创业板上市
25	爱磁科技	宁波	2015-08	未上市	专注精密减速器，以自研“消隙技术”为核心，推出 H3K-K 系列、H3K-T 系列及消隙塑料谐波减速器，解决传统减速器背隙与磨损问题，在角度传动精度、精度寿命等指标上对标纳博特斯克、哈默纳科等国际品牌，定位高端替代而非成本竞争；顺为资本 2021 年投资，2025 年获美的资本领投近亿元融资。
26	宁波瀚晟	宁波	2017-11	未上市	基于自研 MRG 传动技术生产机器人关节精密减速器，已开发 M、D、C、A、K、S、P 七大系列 40 余款型号，年产能约 8-10 万台套
27	中大力德	宁波	2006-08	002896.SZ	批量生产行星、RV、谐波三类精密减速器，并形成“减速器+电机+驱动”一体化产品架构及智能执行单元
28	来福谐波	绍兴	2013	3952.HK	提供谐波减速器、关节模组、机械臂及自动化工作站，是“港股谐波减速器第一股”。按 2025 年出货量居中国机器人谐波减速器第二（份额 21.4%），是国内少数实现人形机器人谐波减速器批量交付的厂商之一。
29	丰立智能	台州	1995-04	301368.SZ	以小模数齿轮起家，长期配套博世、牧田等，延伸至谐波减速器、行星减速器及灵巧手关节小微减速器，三类产品均已系列化并具备批量交付能力，已与多家机器人客户合作。
30	环动科技	台州	2020-05	未独立上市（母公司双环传动 002472.SZ）	由双环传动 2020 年剥离机器人减速器业务设立，主营 RV 减速器、精密配件及谐波减速器，覆盖工业、协作及人形机器人关节。
31	浙江三凯	台州	2007	未上市	国内较早量产精密行星减速机的企业，产品含精密行星减速机、谐波减速器、人形机器人专用行星关节减速器及伺服电机驱动。
32	因时科技	北京	2016-05	未上市	专注微型伺服电缸与仿人五指灵巧手，产品含 RH56 系列灵巧手、22 自由度全直驱 RH5MK1、全直驱三指 RH37D1 及工业具身夹爪 OmniPicker 3。
33	天链机器人	绵阳	2012-07	新三板挂牌	主要产品为谐波减速器、一体化关节模组及工业机器人系统集成
34	中坚科技	永康	1997-12	002779.SZ	园林机械上市公司转型具身智能，产品含四足机器人灵睿 P1、概念人形机器人 ZERO 及自研一体化关节模组、行星减速器

来源：公司官网、中银国际证券

图 39. 灵巧手末端执行器厂商统计

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
1	它石智航	上海	2024-07	未上市	由前华为车 BU 首席科学家陈亦伦创立，走 Human-Centric 具身数据引擎+空间感知与推理决策一体化大模型路线，自研通用具身大模型 AWE。2026 年 Pre-A 轮 4.55 亿美元、估值约 130 亿元。
2	超维动力	深圳	2025-09	未上市	定位全栈具身智能大模型公司，已发布原生具身大模型、KAI Halo 第一视角数据采集头环、具身 AI Infra 平台、全尺寸人形机器人 KAI Bot 及 37 自由度灵巧手 KAI Hand。
3	Sharpa	新加坡	2024-12	未上市	由禾赛科技联合创始人向少卿、李一帆、孙恺创立的通用机器人公司，首款产品为 1:1 尺寸 22 主动自由度触觉灵巧手 SharpaWave，另有通用人形机器人 Sharpa North 及操作模型 CraftNet；2026-08 在上海 DQ 门店实现零改造全自主机器人制作冰淇淋，切入餐饮零售商业落地，累计融资超 45 亿元、估值约 220 亿元。
4	舞肌科技	上海	2019-03	未上市	早期研发高扭矩密度微型电机，2023 年末转向灵巧手，核心产品 WUJI Hand 2 为 20 主动自由度关节内置全直驱五指灵巧手，并推出 WUJI Glove 数据采集手套与仿真工具链。
5	章鱼动力	北京	2025-12	未上市	由前鉴智机器人联合创始人兼 CTO 都大龙创立，聚焦'脑、手、数据'：发布具身原生世界基础模型 SYNWorld（初版 160 亿参数）、23 主动自由度绳驱仿生灵巧手 OctoH-Hand（约 1900 个触觉单元），以及含 Ego 视觉头环、肌电手环、触觉手套的数采方案 OctoSense；累计融资近 10 亿元。
6	慧灵科技	深圳	2015-10	未上市	产品聚焦电动夹爪、自研灵巧手、直驱机械臂、伺服系统，以及具身智能操作系统 HITBOT OS 和 AI 垂直模型。定位为具身智能操作系统与物理智能体基础设施提供商。据灼识咨询，按 2025 年出货量计，在国产工业机器手企业中排名第一，以末端执行器切入具身产业链。
7	绳肌妙算	上海	2025-11	未上市	主打绳驱（自适应耦合肌腱驱动）灵巧手：Aero Hand Open 为 7 电机驱动 16 关节的开源低成本灵巧手（约 4999 元，开放 BOM/CAD/SDK/ROS2/MuJoCo），已获约 30 所高校采购；2026 年 WAIC 发布工业级超轻 Aero Hand Lite，主打耐用与平价，面向物流分拣、农业分拣等场景。
8	星际光年	深圳	2024-08	未上市	专注具身智能通用操作，定位工业级通用末端执行器平台。采用绳驱+直驱双路线：Pantheon 系列全绳驱灵巧手与 Gaia 系列直驱灵巧手，并自研微型关节模组、构建具身操作模型；强调模块化、可规模化量产，产品进入高校科研及精密制造场景。
9	知行机器人	苏州	2018	未上市	机器人末端执行器全谱系厂商，产品覆盖灵巧手、电动夹爪、旋转/线性执行器，负载 0.1kg 至 150kg，号称国内谱系最全之一；2025 年下半年推出连杆+一体化伺服的四指灵巧手“灵思手”；2026 年 6 月发布“优采-数据采集手”，切入数采设备赛道。
10	灵巧智能 DexRobot	浙江绍兴/上海	2024-01	未上市	上海人工智能研究院孵化，主打灵巧操作全栈。量产 DexHand021 五指绳驱灵巧手（19 自由度，12 主动+7 被动）、22 自由度 DexHand021 Pro、千元级三指 DexHand021 S，以及 DexCap/DexTele 遥操作数据采集系统、开源 DexCanvas 人手操作数据集与灵巧操作大模型，形成“硬件—数据—模型—应用”闭环，聚焦教育、电力、工业场景。
11	大寰机器人	深圳	2016-12	未上市	以戴建生院士“变胞机构”理论为基础的精密力控直驱技术起家，核心为伺服电动夹爪，并有音圈执行器、伺服电缸、iFM 磁悬浮柔性运动系统；具身方向推出 DH-5-6、ADH-5-6 五指灵巧手及两指、三指手，定位“具身智能卖铲人”。
12	灵心巧手	北京	2023-07	未上市（据报筹备港股 IPO）	高自由度灵巧手专业厂商，Linker Hand 系列（L20、L6、O6、L30、O30 全直驱等），全球唯一覆盖腱绳、连杆、直驱三大技术路线。公司称占全球高自由度灵巧手市场 80%以上份额，单月产能超 4000 台、累计交付超 1 万台，并开发 LinkerSkillNet 技能库与数采/遥操作方案，供应人形整机厂及工业、科研客户。
13	Xynova 曦诺未来	杭州	2024-12	未上市	聚焦通用人形机器人灵巧操作全栈软硬件方案，覆盖微型电缸、行星滚柱丝杠、一体化关节模组等底层传动件及灵巧手整机。产品 Xynova Flex 1 为全自研 25 自由度灵巧手，Flex 2 采用“腱绳+电机直驱”混合驱动。

来源：公司官网、中银国际证券

图 39. 灵巧手末端执行器厂商统计（续）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
14	万拿机器人	北京	2024-11	未上市	自研微型伺服电缸及执行模组与仿生灵巧手，产品含 Eco12 轻量拟人型、Std16A 工业实战型（16 自由度）、Pro20A 高性能型（20 自由度），2026 年 10 月发布 NOVA21（21 自由度全主动旋转直驱，带触觉感知，面向科研）。
15	峦启机器人	杭州	2025	未上市	技术源自 2009 年起天津大学王刚教授团队的国产机械仿生手研发（2011 年研发国内首台智能仿生手）。产品线涵盖机器人灵巧手与脑机驱动智能仿生手（医疗假肢手），主力 G16T 为全直驱量产旗舰（20 自由度：16 主动+4 被动，面向科研数采与精密制造），F51 智能仿生手。
16	钧舵机器人	苏州	2018-01	未上市	哈工大机器人研究所博士团队创建的电伺服末端执行器厂商，量产智能电动夹爪、电动吸盘、直线旋转执行器及工业级灵巧手（如 JQ3-5 三指手）；控股子公司淳栋触控推出 Mozart 仿生五指灵巧手。
17	强脑科技	杭州	2015	未上市（据报筹备港股 IPO）	非侵入式脑机接口企业，以智能仿生手量产经验切入具身灵巧手：Revo 2 仿生灵巧手（383g、11 自由度/6 主动、整手负载≥20kg，2025 年 WAIC 发布，有基础/Pro/触觉版），2026 年推出 21 自由度 Revo 3。
18	因时科技	北京	2016-05	未上市	专注微型伺服电缸与仿人五指灵巧手，产品含 RH56 系列灵巧手、22 自由度全直驱 RH5MK1、全直驱三指 RH37D1 及工业具身夹爪 OmniPicker 3。
19	傲意科技	上海	2015-03	未上市（创业板雷迪克 300652.SZ 持股约 20.41%）	脑机接口（肌电/脑电）与机器人交叉企业，由智能仿生手 OHand 延伸至具身灵巧手 ROHand 系列（三大系列十余款 SKU，含带触觉的 ROH-AP001、消费级 ROH-LiteS001），主打性能-成本-稳定性平衡与标准产线批量交付，是国内较早实现灵巧手规模商用、出货居第一梯队的厂商。
20	中科慧思	长沙	2026-07	未上市（股东含 A 股蓝思科技 300433.SZ）	由中科院自动化所孵化的中科慧灵、蓝思科技与湖南华夏投资集团共同设立的灵巧手专业平台。2026 年 8 月发布 L1 轻量通用手、D1 高自由度触觉五指手（面向数采与双臂操作）、M1 模块化可换指尖手，预发布 F 系列绳驱仿生手，并配套数据手套、遥操作设备，主打“多系本体×数据采集”双飞轮。
21	月泉仿生	北京	2022-11	未上市	吉林大学任露泉院士团队创立，基于“仿生拉压体”技术。核心产品为“应手 Y-Hand”仿生灵巧手和“信手 X-Hand”刚性灵巧手。
22	临界点	上海	2026-01	未上市	由智元机器人灵巧手业务独立拆分，核心为灵巧手与夹爪等机器人操作系统，OmniHand 系列灵巧手已量产交付数千台、夹爪出货过万台；最新旗舰 OmniHand 3 Ultra 为全直驱灵巧手，展示苏绣劈丝、穿针等精细操作。定位“硬件+算法”的灵巧操作解决方案，成立约 5 个月估值达 10 亿美元。
23	启能机器人	杭州	2025-03	未上市	主打产品为 VetraGlove Pro 遥操数据手套：搭载 5 个自研 VetraSense 传感器，单指尖 6DoF、亚毫米定位、180Hz 采样、有线延迟<10ms、五指独立振动反馈，可遥操作灵巧手并采集训练数据，面向科研院所与具身数据工厂。

来源：公司官网、中银国际证券

认知决策系统

具身智能大模型

具身智能机器人的认知决策系统承担任务理解、环境表征、任务分解与行动生成等功能，并通过感知—行动闭环与物理环境持续交互。随着视觉—语言模型与机器人策略学习的发展，认知决策和动作生成之间的边界逐渐弱化，但高层语义规划、低层实时控制与独立安全机制仍存在不同的计算和可靠性要求。现阶段，行业正围绕基础模型驱动的策略学习形成了若干技术范式，其架构设计大致收敛为以下几种：

- **LLM 大模型+专业执行模型模块化架构（类似自动驾驶传统模块化架构）**。架构高层（语义理解及规划模块）通常由 LLM 或其它视觉基础大模型实现语义理解、任务拆解、目标识别、空间定位，再输出中间表示输出给低层（感知和动作控制模块），低层模块通过专门的 planner 与 controller 完成物理层面的任务执行。该路线不追求端到端，而是以成熟模块拼接设计，便于复用既有的机器人软硬件结构，具备较强的工程适配性，是目前商业量产的主流架构设计。代表系统包括 PaLM-SayCan（Google Research，2022 年）、Code-as-Policies 机械臂方案（Google Research，2023 年）、传统工业机器人“LLM+视觉+planner”方案。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

- **大小脑双系统架构（类似自动驾驶分段式端到端架构）。**系统通常由较低频率的视觉语言模块（慢思考）负责语义规划与任务分解（一般是预训练大模型 LLM/VLM/VLA），再由较高频率的动作模块（快思考）生成连续控制指令（一般是高频控制动作策略的小模型）。这种大小脑双系统设计发挥了大模型语义理解强、泛化好的优势，以及小模型速度快、易部署的长处，保证复杂操作的精度和灵活性。代表系统为全球首个机器人上半身 VLA 端到端大模型 Helix（Figure AI，2025 年）、全球首个机器人全身 VLA 端到端大模型 Helix 02（Figure AI，2026 年）、GR00T N1-1.7 系列（英伟达，2025 年）、国内首个端到端机器人大模型 ERA-42（星动纪元，2024 年）、智元 GO-2 基座模型（智元机器人，2026 年）。

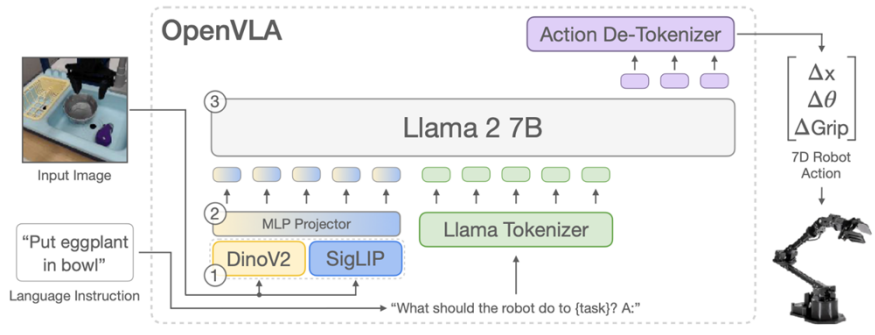
图 40. Figure Helix 02



来源：Figure.ai、中银国际

- **原生统一端到端 VLA 架构（类似自动驾驶一段式端到端架构）。**系统在同一 VLA 架构内由同权重同步完成推理与动作，即"边想边做"（thinking in action）。这类模型的中间过程不再依靠人工定义接口，由模型自己学习从视觉、语言及机器人状态到动作的映射。代表模型包括 RT-2（Google Deepmind，2023 年）、PaLM-E（Google Robotics，2023 年）、OpenVLA （斯坦福大学等机构联合，2024 年）、Octo （UC Berkeley 等机构联合，2024 年）、Pi-0 （Physical Intelligence 联合 Hugging Face，2024 年）。鉴于该架构思路仍处于前沿实验室阶段，各家模型在动作表征与生成方式上仍然存在明显差异，例如离散动作标记预测、连续动作生成等。

图 41. OpenVLA

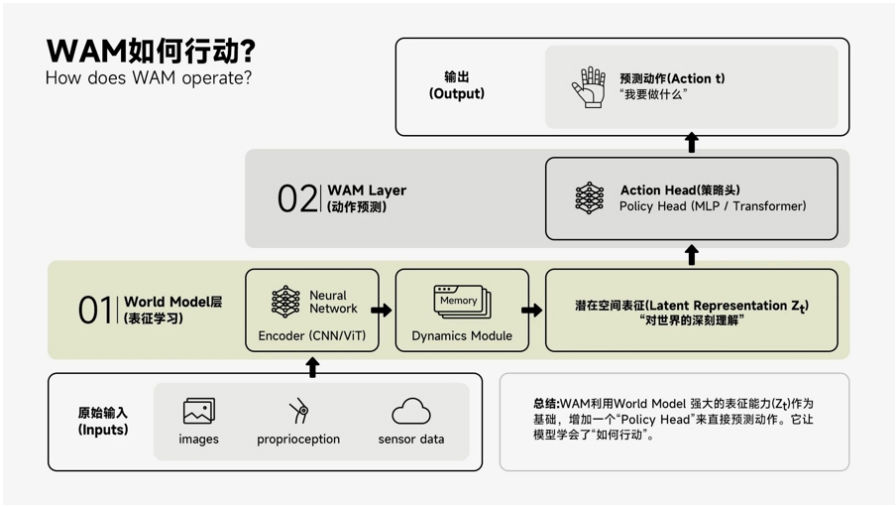


来源：Open.ai、中银国际

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

- **VLA 动作策略与世界模型融合架构是下一代方向**。对于具身智能大脑模型的终局路线，产学界逐渐形成的共识是大概率会是二者的结合，也就是基于 VLA 端到端动作策略以及世界模型规划的混合架构。一方面，纯粹的一段式端到端很难直接落地真实产品、安全验证难度极大、性能高度依赖高质量真机采集数据，一方面，通过搭配世界模型可以尝试预测未来状态，为动作生成、候选动作评估以及行动规划提供可靠依据，实现预测式的决策。不过，行业对于模型的最终形态更接近 VLA 端到端模型还是世界模型，仍然存在显著分歧。另外，对于 VLA 与世界模型融合的“类脑架构”统一建模能够在稳定性方面优于模块化组合，仍处于开放问题。代表模型包括 UniPi（MIT 联合多机构，2023 年）、基于 DreamZero 世界动作模型的 GR00T N2（英伟达，预计 2026 年底推出）、基于世界动作模型的 AstraBrain WAM 0.5（银河通用，2026 年）、基于原生世界-动作 WAM 模型的 GE-Act 2.0（智元机器人，2026 年）、WALL 系列（自变量机器人，2026 年）。

图 42. 智元机器人 WAM 模型



来源：Agibot、中银国际

总体来看，具身智能机器人“大脑”基础模型的发展现状呈现出以下特点：前沿技术探索显著领先于工程落地、产业链形成“本体厂自研＋第三方差异化补位”的分工、瓶颈集中于高质量数据与真机训练闭环。

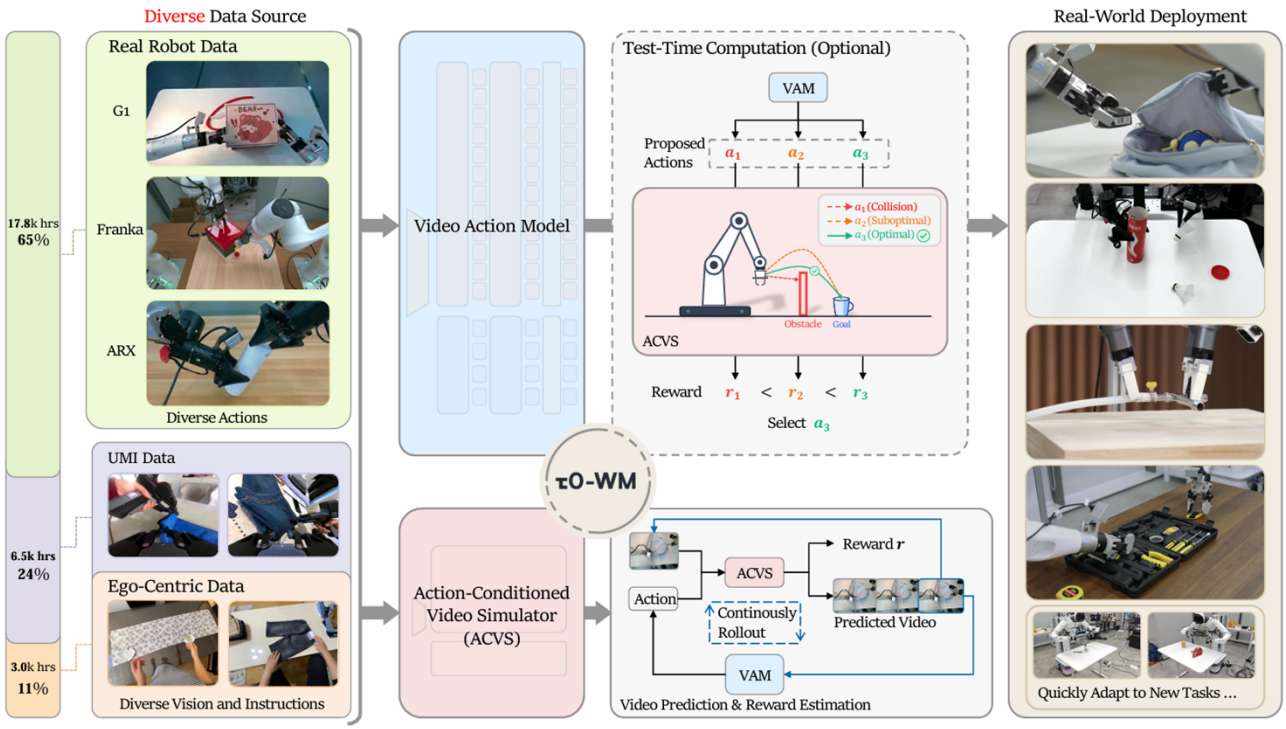
其一，前沿探索与量产落地之间存在明显的“代际时差”，量产机型仍以模块化架构为主。海内外前沿实验室与初创公司已在探索终局形态（不论是原生端到端 VLA、VLA 与世界模型融合），但真正开始量产推送的机型仍以模块化架构（传统模块化、分段式端到端）为主。海外以大型科技公司的应用研究平台（譬如 Google DeepMind、OpenAI、NVIDIA）与高校为核心，形成了较为完整的“模块化—分段式端到端—世界模型”的正向研发路径与基础模型产品梯次布局。Google DeepMind 于 2026 年 7 月 30 日发布 Gemini Robotics 2 三件套，GR 2 负责全身控制（首次覆盖行走、弯腰、抓取，并驱动 22 自由度手）、GR 2 ER 负责长程任务规划与多机器人协调（可经 Gemini API／AI Studio 访问）、On-Device 2 面向本地部署（完整权限仍限于 Apptronik、Sharpa Robotics 等受信测试伙伴）。NVIDIA 以 GR00T N1.7/N2 为“大脑”、Cosmos 系列世界模型与 Jetson Thor 为底座，构成“模型+本体算力”全栈。Physical Intelligence （背靠 Amazon 与 OpenAI）以 Pi-0.5、Pi-0.7 为代表模型方案。相较而言，国内企业的优势更多体现在工程化落地节奏与场景结合度上，而底层模型的原始创新仍主要由海外平台机构引领。

其二，产业链出现“本体厂扎堆自研、第三方差异化补位”的分工格局。特斯拉将自研 FSD 同源的端到端神经网络直接迁移到 Optimus，以 Cortex 超算、Ego 视频与合成“数字梦境”支撑训练，并接入自研 Grok 大模型。Figure AI 在 2025 年 2 月终止与 OpenAI 合作后完全自研 Helix 分层架构，从“7B System 2 慢思考＋8000 万参数 System 1 快执行”扩展到 Helix 02 （新增 1 kHz 的 System 0）、Helix 2.5（依托 Index 人类行为数据集预训练后，在 30 个未见过的家庭中把零样本成功率从 9% 提升至 56%）。1X 自研了完整双模型栈 Redwood AI 视觉语言动作模型（端侧运行于 Jetson Thor，约 5 Hz）与 1X World Model（140 亿参数文本条件扩散模型＋逆动力学模型。Apptronik 则定位是 Google DeepMind 的开放演示平台。国内头部整机厂则几乎一致地把自研具身基座大模型当作核心壁垒，并呈现“以 VLA 为起点、向世界模型融合演进”的高度趋同方向。宇树科技 UnifoLM 系列已形成 VLA、世界模型、统一大模型与具身推理基座的完整矩阵；智元机器人 GO-2 以“动作思维链＋异步双系统”弥合语义运动鸿沟，并以世界模型 GE-2、Genie Evolver 闭环强化学习构成“预训练—后训练—持续学习”三段式；银河通用以“银河星脑”走“大脑—小脑—神经控制”闭环，主张用世界-动作模型（WAM）统一 VLA 与世界模型两条路线；智平方以“大脑先行”为战略，NeuroVLA 是首个把“皮层—小脑—脊髓”三层协同机制引入机器人控制的类脑 VLA。

与此同时，第三方模型厂商通过差异化路线补位，例如它石智航（AWE 3.0，自研 AI World Engine 架构，明确不走 VLA 路线）、诺因智能（GLOW 生成式具身大模型）、具脑磐石（对标 JEPA 的类脑认知世界模型）等，另有极佳视界、原力无限等一批初创公司进入该环节，总的来说这个环节目前参与者数量众多、普遍源自高校实验室或大厂团队，早期融资活跃，但也意味着该环节现在的进入门槛并不高（尽管天花板很高）、存在一定同质化情况。

其三，具身智能大模型的性能表现目前阶段性制约集中于数据、表征与闭环三方面。即高质量真机训练数据稀缺、跨本体统一表征尚未形成、真机闭环反馈缺失。**头部厂商的应对路径主要集中于三个方向。**（i）混合数据训练策略：以人类视频注入物理常识、仿真合成覆盖长尾边界、轻量采集扩充真实交互、高精度遥操作完成垂直微调；（ii）训练重心由预训练转向后训练，以强化学习在真机集群上持续优化，将真实物理经验转化为能力增量；（iii）引入测试时计算（test-time computation，“先想后做”）概念。2026 年 5 月，上海创智学院副教授、智元机器人首席科学家罗剑岚团队联合智元机器人具身研究中心发布 τ0-WM，为目前全球规模最大的开源预训练具身世界模型（参数量 5B），预训练语料约 2.73 万小时（真机遥操作 1.78 万小时＋UMI 数据 6500 小时＋第一视角人类交互视频 3000 小时），设有 VAM（视频动作模型）与 ACVS（动作条件视频模拟器）两模块，由前者提出候选动作、后者推演后果并从视觉合理性与任务推进度两个维度评分排序。

图 43. τ0-WM 世界模型示意图



来源：A Unified Video-Action World Model for Robotic Manipulation、中银国际证券

端侧主控芯片

按功能层级划分，具身智能芯片主要包括三类：感知决策层“大脑”芯片、运动控制层“小脑”芯片、执行层芯片。其中“大脑”主控芯片负责高层次感知、多模态推理与任务规划，依赖高性能 AI 芯片（GPU/NPU），执行 VLA 模型推理。由于行业对于具身智能算法架构路线尚未统一，因此主控芯片设计、选型、供应商格局并未收敛，目前比较主流的方案是两类：（i）大小脑融合方案，即将感知-决策-控制集成在单一 SoC，代表为 NVIDIA Jetson 系列；（ii）大小脑分离方案，大脑芯片负责高层次 AI 推理，小脑芯片负责实时控制，两者通过高速总线通信，大脑芯片常用 NVIDIA Jetson 系列、高通 Dragonwing、地瓜机器人旭日等。

图 44. 端侧主控芯片统计

序号	细分	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	具身智能产品简介及定位
1	大脑/模型推理芯片	芯驰科技	南京	2018-06	未上市	车规级 SoC+高性能 MCU 厂商，2026 年 4 月发布“战略 2.0”进军具身智能，推出全栈方案：大脑 R1 系列、小脑 D9 系列（D9-Max 已有开发套件）、运动中枢 E36 及关节/灵巧手 E3-R 系列 MCU。
2	大脑/模型推理芯片	地瓜机器人	深圳	2024-01	未上市	由地平线机器人事业部整建制拆分，提供机器人通用“大脑+底座”，旭日芯片覆盖 5-560 TOPS：旭日 S100（80/128 TOPS）面向四足/双臂，旗舰旭日 S600（560 TOPS INT8）单芯片全栈算力，半年内获优必选、千寻、自变量等 20 余家头部客户采用。
3	大脑/模型推理芯片	黑芝麻智能	武汉	2016	2533.HK	车规级智能汽车计算 SoC 厂商，华山 A2000 为高算力智驾芯片（自研九韶 NPU），面向城市 NOA/L3 并于 2026 年下半年量产；武当 C1200 为舱驾一体芯片。具身领域推出 SesameX 多维具身智能计算平台，算力覆盖 48 TOPS 至近 700 TOPS，2026 年上半年具身智能业务收入约 4720 万元；收购亿智电子以补齐低功耗端侧芯片。

来源：公司官网、中银国际证券

图 44. 端侧主控芯片统计（续）

序号	细分	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	具身智能产品简介及定位
4	大脑/模型推理芯片	云天励飞	深圳	2014-08	688343.SH	专注 NPU 驱动的 AI 推理芯片，企业级应用包括 SoC 开发、大模型服务和服务机器人。据灼识咨询，按 2025 年中国收入计，其在 NPU 驱动 AI 推理芯片相关产品及服务领域排名前三。
5	小脑融合计算 SoC	地瓜机器人	深圳	2024-01	未上市	由地平线机器人事业部整建制拆分，提供机器人通用“大脑+底座”，旭日芯片覆盖 5-560 TOPS：旭日 S100（80/128 TOPS）面向四足/双臂，旗舰旭日 S600（560 TOPS INT8）单芯片全栈算力，半年内获优必选、千寻、自变量等 20 余家头部客户采用。
6	小脑融合计算 SoC	芯驰科技	南京	2018-06	未上市	车规级 SoC+高性能 MCU 厂商，2026 年 4 月发布“战略 2.0”进军具身智能，推出全栈方案：大脑 R1 系列、小脑 D9 系列（D9-Max 已有开发套件）、运动中枢 E36 及关节/灵巧手 E3-R 系列 MCU。
7	小脑融合计算 SoC	爱芯元智	宁波	2019	0600.HK	边缘/端侧 AI 视觉感知芯片企业，AX8910 芯片具 12TOPS@INT8 混合精度算力，原生支持 CNN/Transformer，主打低功耗，应用于扫地机、割草机、陪伴机器人、具身数据采集设备及双目深度相机，提供双目深度与低功耗避障导航方案。
8	通用边缘 AI 芯片	华为昇腾	深圳	2018-10	未上市	华为 AI 计算产品线。2018 年 10 月发布昇腾 910/310 芯片，其中昇腾 310 面向边缘推理（12nm、功耗约 8W）；基于其的 Atlas 200/Atlas 200I DK A2 等模组/开发者套件可集成于机器人、无人机等边缘终端。
9	通用边缘 AI 芯片	瑞芯微	福州	2001-11	603893.SH	AIoT SoC 设计企业。旗舰 RK3588（8nm、6TOPS NPU）被广泛用作人形机器人、四足机器人（如宇树 Go2）、工业及服务机器人主控，可搭配 RK182X 协处理器扩展算力；RK3576 以较低成本提供高性能，用于桌面 AI 机器人、扫地机等。
10	通用边缘 AI 芯片	进迭时空	杭州	2021-11	未上市	RISC-V AI CPU 芯片企业。K1 为 8 核 RISC-V AI CPU，累计量产超 10 万颗；新一代 K3 已规模量产交付，面向机器人、边缘计算及 AgentOS 端云协同。
11	关节与电机控制芯片	先楫半导体	上海	2020-06	未上市	高性能 RISC-V MCU 企业。HPM5300 系列（2023）为高性能运动控制 MCU，HPM6E8Y 面向机器人关节实时控制，2026 年 CES 发布 HPM5E3Y 构建完整机器人关节 MCU 产品线，2026 年 6 月推出 HPM53M1 面向关节 CAN 通信与运动控制。
12	关节与电机控制芯片	兆易创新	北京	2005-04	603986.SH；3986.HK	存储与 MCU 龙头。GD32 MCU 用于机器人：展示基于 GD32H7 系列的六轴协作机械臂方案（关节驱动器基于 GD32H75E，支持 EtherCAT CoE/CiA 402）；2026 年 8 月发布高集成电机控制 MCU GD32F50MxxG，面向人形机器人关节驱动。

来源：公司官网、中银国际证券

感知融合与运动控制系统

- **力矩传感器：**力矩传感器是人形机器人全关节力控闭环的核心感知部件，是机器人获取关节扭矩、末端多维力/力矩反馈的“力学神经”。目前行业主流选型包括：六维力/力矩传感器（末端交互核心）、一维应变式力矩传感器（关节内置）、MEMS 微型力矩传感器（灵巧手指关节等小尺寸高精度部位）。

  供应商方面，海外龙头为 ATI（美国）凭借数十年精密制造技术积累，长期垄断高端市场，Kistler（瑞士）、Schunk（德国）、Robotiq（加拿大）等则在不同细分市场具备差异化优势。国内代表为蓝点触控（2025 年国内人形机器人市占率 80%+）、坤维科技、柯力传感、宇立仪器（特斯拉供应商）等。

- **3D 感知模组：**3D 感知系统是人形机器人实现环境空间定位、障碍物规避、目标识别与精细操作交互的核心信息输入载体。目前行业最顶配的选型一般是“头部主视觉模组（i.e.多目 RGB-D 深度相机）+补盲模组（i.e.鱼眼广角摄像头）+末端局部视觉模组（i.e.微距摄像头）+增强感知融合模组（i.e.深度相机/激光雷达/惯性测量单元/其它）”。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

供应商方面，海外第一梯队主要是 Intel RealSense（2026 年 9 月被康耐视收购）、Stereolabs（法国）。国内代表为奥比中光（2025 年全球机器人 3D 视觉感知市场份额 29%排名第一）、舜宇光学、海康机器人、梅卡曼德机器人等。

- **激光雷达：**具身智能人形机器人激光雷达当前仍属选配而非刚需，人形机器人感知主要还是依赖深度相机＋IMU 融合为底座，视觉负责语义理解与精细操作，雷达仅补强几何定位与暗光避障，单机多为 1-2 颗，低成本机型仍走纯视觉路线。技术路线亦非中长距车规方案，而是小型化、大视场、低盲区、固态化与低成本。格局方面，中国厂商主导整机环节（禾赛、速腾聚创），海外 Velodyne、Luminar 等已合并或破产退出。

图 45. 具身智能 3D 传感器主要供应商统计

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
1	奥比中光	深圳	2013-01	688322.SH	国内 3D 视觉感知龙头，掌握结构光、双目、iToF、dToF、激光雷达五大技术路线，自研 MX6800 等深度引擎芯片。按 2025 年收入计其全球机器人 3D 视觉市占率 29%、排名第一，服务超 1000 家机器人企业，2026 年 8 月推出具身智能数据采集套件。
2	光鉴科技	深圳	2018-06	未上市	将自研纳米光子芯片应用于 3D 视觉，同时覆盖结构光与 ToF 路线，产品包括 Stellar ToF、Aurora 结构光、Nebula sToF 深度相机及 Libra AI 双目模组。
3	图漾科技	上海	2015-06	未上市	主打高性价比 3D 工业相机（深度相机），覆盖双目散斑结构光、条纹结构光、ToF 路线。其基于 FPGA 设计成像算法，形成 TM/TL、FS/FM、FM-IX、PS/PM 等 30 余款产品，应用于机器人、物流、工业自动化，被绿的谐波、顺为等投资。
4	Vzense	青岛	2020-05	未上市	专注 ToF 3D 深度相机，提供 RGB-D ToF 模组和工业级 ToF 整机，并提供多平台 SDK 与定制开发。其主打工业级、高性价比、具 HDR 功能，用于 AGV/AMR 避障与栈板识别、物流单件分离、机械臂 3D 引导、客流统计等，自称国内工业级 3D ToF 相机领跑者之一。
5	蓝芯机器人	杭州	2016-06	未上市	产品含 3D 视觉传感器、工业 AMR、人形专用底盘 H6/H3 及威宝 VersaBot 整机 VB1、VB2。
6	迈尔微视	湖州	2023-06	未独立上市	脱胎于蓝芯科技内部 3D 视觉中台，专注移动机器人 3D 视觉感知（MRDVS）。称客户覆盖国内 80%移动机器人品牌，并拓展至割草和人形机器人。
7	速腾聚创	深圳	2014	2498.HK	激光雷达龙头，依托自研 SPAD-SoC 数字化芯片（凤凰、孔雀系列），向机器人提供‘眼睛、皮肤、肌肉’三类核心零部件。
8	禾赛	上海	2014	HSAI.O；2525.HK	全球车载激光雷达龙头，正向“物理 AI 基础设施”转型。机器人业务以迷你型 JT 系列（JT128）为核心，已与宇树、银河通用、星海图等逾 50 家具身智能企业合作。另布局机器人动力模组和 Kosmo 空间智能数据引擎。
9	Livox	深圳	2016	未独立上市（大疆 DJI 内部孵化）	基于大疆孵化，主打旋镜式、非重复扫描的混合固态激光雷达，以低成本、高可靠为卖点
10	镭神	深圳	2015-02	未上市	全场景激光雷达及 3D SLAM 无人叉车/AMR 系统方案商。
11	北醒	北京	2015-06	未上市	纯固态激光雷达厂商，产品覆盖车载（AD2 等）、交通、无人机、水下及机器人。
12	洛微	杭州	2018-01	未上市	MIT 光子学专家创办的硅光芯片级激光雷达公司，以硅光子芯片集成结合 FMCW 相干探测，推出 F 系列硅光 FMCW 4D 激光雷达（具瞬时速度感知）、D 系列纯固态大视场近场激光雷达及 3D 工业相机。
13	梅卡曼德	雄安	2016	9615.HK	通过“眼（Mech-Eye 工业级 3D 相机，负责感知）、脑（Mech-GPT 多模态具身大模型＋Mech-DLK 深度学习平台与视觉、规划软件，负责理解、决策与运动规划）、手（Mech-Hand 仿生五指灵巧手，负责精细执行）”构成完整闭环，并以“一脑多形”的解耦架构实现跨本体即插即用：同一套组件既可装在传统工业机械臂上，也可装在协作机器人、双臂机器人乃至人形机器人上

来源：公司官网、中银国际证券

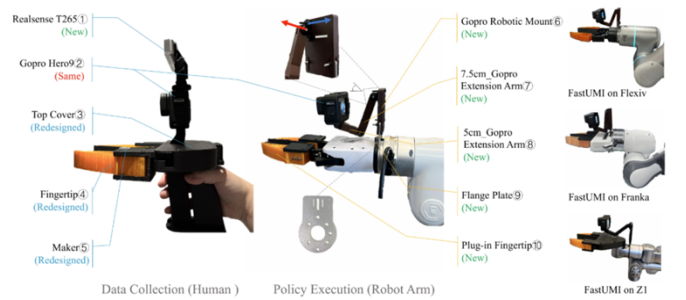
请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

仿真、数据与训练基础设施

- **真机数据采集（遥操作/数采工厂/训练场）：**真机数据是当前训练具身大模型最稀缺、单价最高的资产，直接决定模型泛化能力上限。目前主流的数据采集方案包括：（i）真机遥操作采集（例如 ALOHA 2、Mobile ALOHA）；（ii）无本体/穿戴式采集，主要使用穿戴式设备（如腕部相机、手持抓夹）记录人类操作者真实场景的操作轨迹，常见方案包括 UMI 方案（数据主要是手持关节角度和力矩信息）、Ego 方案（数据主要是视觉图像序列）；（iii）混合模式，将真机数据采集与仿真合成数据进行组合使用，例如使用 80%的无本体/穿戴式采集数据（提供广度和场景多样性）+20%遥操数据（提供精度和数据质量）+少量仿真数据（提供长尾场景），实现三者优势互补。

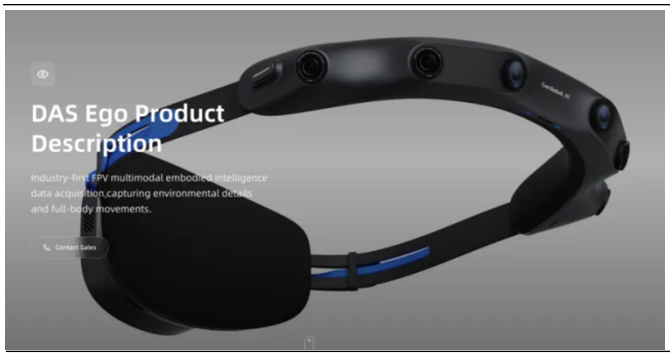
  数采供应商方面，国家队数采工厂与训练场规模化采集是当前的主流。根据虎嗅统计，截止 2026 年 8 月，全国已公开披露的集中式具身智能数采中心共计 106 家，其中 84 家投入运营。根据最新渠道调研：数采设备方面，目前 Ego 设备整体 BOM 约 5000-7000 元，UMI 设备 BOM（配手持抓夹）和 Ego 接近，其中占比最高的部件均为双目相机与 RGB 相机。数据定价上，当前真机有效数据约 700 元/小时，Ego 数据国外售价 300-400 元/小时、国内一手定制售价 150-300 元、二手共享价格区间 80-150 元/小时，UMI 数据与 Ego 基本持平。在企业端，无本体/穿戴式采集的代表有简智机器人（Momenta 前算法总监创立）、鹿明机器人、觅蜂科技（智元机器人孵化）、京东、自变量机器人等；真机遥操与触觉采集的代表有帕西尼、灵御智能等。

图 46. UMI 数采方案



来源：公司官网、中银国际证券

图 47. Ego 方案



来源：公司官网、中银国际证券

- **仿真平台与物理引擎：**仿真平台是具身算法从训练到部署的“数字试验场”，负责大规模并行强化学习、sim-to-real 迁移与合成数据生成的核心任务。目前行业主流使用的物理引擎主要是 NVIDIA Isaac Sim/Isaac Lab 3.0、MuJoCo/MuJoCo-Warp、Newton 等，Drake、SAPIEN/ManiSkill、Gazebo 在不同保真度与场景下形成补充。
- **合成数据与场景资产：**合成数据是缓解真机数据稀缺、采集成本高问题的关键补充，用于拓展策略的泛化边界。目前主流技术方案包括生成式模型直接产出轨迹（NVIDIA Isaac GR00T-Dreams）、世界模型驱动生成（Omniverse Cosmos）、3D 资产与场景库（Objaverse、RoboCasa、BEHAVIOR-1K）等。供应商方面，海外代表为 NVIDIA；国内代表为光轮智能、群核科技等，整机厂中智元机器人以“真机数据为主、仿真模拟为辅”自建数字孪生环境。

图 48. 具身数据采集服务供应商统计

序号	公司规范名	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
1	觅蜂科技（MEgo）	上海	2026-02	未独立上市（智元机器人控股孵化子公司）	智元机器人孵化的一站式物理 AI 数据基础设施公司，提供真机遥操、无本体采集、仿真数据全范式数据服务。MEgo 系列硬件含 MEgo Gripper 轻量化 UMI 采集夹爪与 MEgo View 头戴式 Ego 双视角终端，已量产并在工厂、物流、商超、家庭、酒店等真实场景采集。
2	简智机器人	北京	2025-05	未上市	前 Momenta 高管创业团队，自研 Gen DAS 无感可穿戴数采设备，覆盖“头+手”到全身的高精度人类动作数据采集，已进入家庭等真实场景；截至 2026 年 6 月订单超 1 万台、累计沉淀超百万小时数据。
3	灵御智能	北京	2025-02	未上市	清华自动化系团队创立，主营 TeleAvatar 轮式双臂遥操作机器人（TA lite 售价 7.99 万元起，图像延迟约 100ms、操作延迟约 50ms），配套 CyberBracelet 人侧采集设备、GX-11 灵巧手及 TA Nexus 数据平台，定位“用机器人生产高质量真机数据”的数据基础设施商。
4	博登智能	宁波	2019-01	未上市	依托自研 BASE 平台提供数据采集、脱敏、标注与合成全流程服务，应用于自动驾驶、生成式 AI、具身智能、智慧医疗、数字孪生等领域。
5	戴盟机器人	深圳	2023-08	未上市	港科大孵化的视触觉感知与具身操作公司。产品包括多维高分辨率高频视触觉传感器 DM-Tac W、多维触觉感知五指灵巧手 DM-Hand1、便携穿戴式遥操作数据采集系统 DM-EXton。
6	OriginFlow	北京	2025-08	未上市	定位具身智能数据基础设施，不造机器人本体。首创 NeuroScale 范式，以非侵入式神经肌电（sEMG）腕带采集人体肌肉电信号，经 PULSE 基座模型解码为手部连续姿态、发力与触觉等多维物理交互数据，弥补视觉 Ego 方案遮挡失效、缺乏力触觉的短板。
7	枢途科技（SYNAPATH AI）	深圳	2024-04	未上市	主打“从视频提取具身数据”路线，自研 SynaData 视频具身数据管线，通过视频三维重建、跨域重定向从互联网单目 2D 视频中提取“人-手-物”交互多模态训练数据。
8	柏行智数（BexByte）	上海	2025-09	未独立上市（控股股东三柏硕 001300.SZ 持股 55%）	企业级 AI 全流程技术服务商，从数据标注、大模型训练延伸至具身智能。其“具身智能训练场”覆盖采集—标注—仿真—训练—评估全链路，提供遥操作真机采集、仿真合成数据、人类第一视角视频、UMI 通用采集四条并行路线，配合自研数据中台与“按效果付费”模式服务 VLA 模型训练。
9	本巨智能（BaseMatrix）	未查证	未查证	未查证（未见上市或递表信息）	专注 Ego 第一视角视觉、多模态操作（腕部相机+UMI 末端状态）与仿真合成三类具身数据的采集、治理与结构化交付；硬件基于奥比中光 EGO 系列构建多模态同步采集系统，软件基于 DexUMI 框架并叠加 EMG 力意图采集，新场景最快 3 个工作日出数据。
10	巨身智能（GESENAi）	浙江金华	2026-03	未上市	具身智能数据服务商，前身深圳扬帆必凯在人机行为智能训练领域深耕十余年，强调“重运营”而非重资产，提供数据采集、清洗、真机训练、标注到机器人实体开发的全链路服务；与金华经开区共建数据采集工厂，并发布分体式头戴采集设备 Gesen-DC。
11	Ropedia	新加坡	2025	未上市	构建 Human Experience Engine：以自研头戴式采集系统 HOMIE 同步采集第一视角影像、深度、音频与手/身体动作，配合自动化数据生产与验证闭环；开源 1PB 级 Xperience-10M 数据集，并发布 Ropedia W0 世界模型，称已服务超 20 家机器人及基础模型公司。
12	艾欧智能	深圳	2023-05	未上市	定位机器人与具身智能数据基础设施，软硬件一体自研，形成三条产品线：TeleXperience 通用机器人遥操作数据采集系统、SenseXperience 真实世界人类数据采集系统（Ego/Wrist/UMI/Compute 模块）、EmbodiFlow 具身数据管理与标注训练平台；同时覆盖遥操作真机与人类数据两种范式，与腾讯云联合推出具身数据平台。
13	数据堂	北京	2010-08	未上市	老牌 AI 训练数据服务商，提供训练数据集、数据采集标注定制与标注平台部署，2026 年起加码具身智能数据采集、训练、标注与清洗业务。
14	星忆科技	北京	2024	未上市	孵化于清华大学计算机系，聚焦第一人称人类手部操作数据。自研 EgoKit 头戴多模态采集系统（视觉、触觉、姿态融合）与 HBR Engine 数据引擎，针对遮挡、畸变、高速运动、极端光照四大痛点做手部姿态解析与自动标注。

来源：公司官网、中银国际证券

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 48. 具身数据采集服务供应商统计（续）

序号	公司规范名	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
15	元点科技 (SCALEFORCE)	北京	2026-05	未上市	具身智能数据基础设施公司，走 human-centric 路线，核心产品物理 AI 操作系统 MatrixOS 覆盖数据采集、处理、质量管理与泛化。
16	数聚变	湖北武汉	2025-08	未上市	河南多鲸数据联合曹吉胤教授团队创立，专注具身智能全域数据基础设施，自研“端—站—平台”一体化采集体系（数采设备、采集站、平台软件），覆盖场景定义、采集、清洗标注到训练反馈闭环。
17	TOBI 拓比科技	湖南长沙	2020-02	未上市	从智慧环保数据平台转型具身智能数据基础设施，主打头戴式 Ego 采集设备矩阵：E6（6 路相机硬同步、机内 SLAM、370g，已量产）、E2（轻量双目头环）、E8（10 路相机+TOF，研发/计划量产），配套数据手套、腕部相机、采集运营平台与 AI 标注平台。
18	智域基石（ArcheBase）	上海	2025-12	未上市	提出“数据编译”概念，搭建质检、时空对齐底座、编译、检索、交付五层管线，将机器人传感器采集的多源杂乱数据（真机、仿真、第一视角）自动转化为可直接提升任务成功率的训练输入。
19	数创星光（NexaStar.AI）	天津	2026-02	未上市	专注具身数据“采—标—训—交”四位一体：SynAptic 多模态同步采集系统兼容真机、UMI、Ego 等异构终端，AI 预标注+专家复核，Somaptic 训练平台覆盖 VLM 预训练至 VLA/世界模型微调，Nexus 数据交易平台与 EmbPool 众包平台。
20	星际硅途	上海	2025-04	未上市	专注具身智能多模态 Human Data 采集与加工，区别于依赖动捕设备的路线，主打“手机+专业双目设备”方案：自研“星际之境”App 让众包用户按任务录制上传、后台质检结算，另有模拟灵巧手抓取的手持数采设备。
21	晴岚视界	上海	2025-12	未上市	聚焦第一人称（Ego）人类数据：自研 Sunnymist Ego Lite（头戴双目、轻量）、Ego Pro（双侧鱼眼、手部可见性更强）、Ego Touch（柔性触觉，200+触点）三款数采硬件，提供众包与精细化定制 Ego 数据集、全自动数据精炼平台及 Ego2AnyRobot 数据适配服务。

来源：公司官网、中银国际证券

图 49. 具身数采遥操作硬件供应商统计

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
1	章鱼动力	北京	2025-12	未上市	由前鉴智机器人联合创始人兼 CTO 都大龙创立，不做整机而聚焦'脑、手、数据'：发布具身原生世界基础模型 SYNWorld（初版 160 亿参数）、23 主动自由度绳驱仿生灵巧手 OctoH-Hand（约 1900 个触觉单元），以及含 Ego 视觉头环、肌电手环、触觉手套的数采方案 OctoSense。
2	灵生科技	北京	2023-02	未上市	清华系具身智能基础设施商，自研跨本体统一架构 RUDA，配套 LivUMI 夹爪、LivEgo 头戴、LivDex 手套等人本数据采集设备及 DataCube 端侧质检。
3	知行机器人	苏州	2018	未上市	机器人末端执行器全谱系厂商，产品覆盖灵巧手、电动夹爪、旋转/线性执行器。
4	灵巧智能 DexRobot	浙江绍兴/上海闵行	2024-01	未上市	主打灵巧操作全栈。量产 DexHand021 五指绳驱灵巧手（19 自由度，12 主动+7 被动）、22 自由度 DexHand021 Pro、千元级三指 DexHand021 S，以及 DexCap/DexTele 遥操作数据采集系统、开源 DexCanvas 人手操作数据集与灵巧操作大模型。
5	灵心巧手	北京	2023-07	未上市（据报筹备港股 IPO）	高自由度灵巧手专业厂商，Linker Hand 系列（L20、L6、O6、L30、O30 全直驱等），全球唯一覆盖腱绳、连杆、直驱三大技术路线。公司称占全球高自由度灵巧手市场 80%以上份额，单月产能超 4000 台、累计交付超 1 万台，并开发 LinkerSkillNet 技能库与数采/遥操作方案，供应人形整机厂及工业、科研客户。
6	千觉机器人	上海	2024-05	未上市	专注多模态视触觉感知，核心产品为 XENSE-G1 系列高分辨率多模态视触觉传感器，可输出三维力觉、滑觉等信息，并延伸至触觉灵巧手、触觉数采系统、触觉仿真器及工业触觉装配系统。

来源：公司官网、中银国际证券

图 49. 具身数采遥操作硬件供应商统计（续）

序号	公司名称	总部地点	成立时间	上市状态	产品简介及定位
7	纬钛机器人	上海	2024-01	未上市	机器人仿生感知系统厂商，核心为基于视觉的触觉（视触觉）传感器、仿生指尖及带触觉的末端执行器，并以视触觉+手眼协同算法+灵巧操控垂直小模型组成“Finger-Sight”解决方案。
8	松灵机器人	深圳	2016	未上市	由移动机器人底盘起家（AgileX），切入具身智能科研与数采硬件：PiPER/PiPER X 六轴轻量机械臂（约 1.5kg 负载）、基于 PiPER 的 Cobot Magic 双臂移动遥操作平台（支持 ALOHA 类算法复现）、Pika 便携式手持数据采集夹爪（UMI 式无本体采集）及桌面数采套装。
9	宇叠智能	南京	2022-07	未上市	专注可拉伸柔性传感器（弹性电子皮肤），核心产品为 UDCAP DataGlove R1 企业级数据手套，用柔性传感实现高精度手指动作捕捉，用于机械臂/灵巧手 1:1 遥操作和具身智能手部数据采集。
10	手智创新	武汉	2024-07	未上市	以灵巧手与触觉感知为核心，产品含“远游”人形机器人、助残灵巧手、灵巧手柔性传感手套、智能艾灸机器人及嗅觉/触觉传感器；提出融合触觉的 VTLA 模型框架。
11	戴盟机器人	深圳	2023-08	未上市	港科大孵化的视触觉感知与具身操作公司。产品包括多维高分辨率高频视触觉传感器 DM-Tac W、多维触觉感知五指灵巧手 DM-Hand1、便携穿戴式遥操作数据采集系统 DM-EXton。
12	中科慧思	长沙	2026-07	未上市	由中科院自动化所孵化的中科慧灵、蓝思科技与湖南华夏投资集团共同设立的灵巧手专业平台。2026 年 8 月发布 L1 轻量通用手、D1 高自由度触觉五指手（面向数采与双臂操作）、M1 模块化可换指尖手，预发布 F 系列绳驱仿生手，并配套数据手套、遥操作设备，主打“多系本体×数据采集”双飞轮。
13	创维 XR	深圳	2017	未上市	创维数字旗下 XR 产业公司，原有 Pancake 系列 VR/MR 头显，2026 年将 6DoF、多摄同步、SLAM 等整机能力迁移到具身数采，推出 E2（双目）、E6（六摄）、E8（九摄）Ego 头戴数采一体机，配套 W2 腕部相机、灯环定位和全身动捕模块。

来源：公司官网、中银国际证券

资本市场研判和投资启示

上市标的分布：原生具身智能及核心增量标的稀缺，存量供给多为传统零部件跨界

具身智能产业链上市标的数量较多，但供给结构存在明显不均衡。尽管二级市场中被打上“机器人”或“具身智能”标签的上市公司数量较多，但细拆其供给结构，存在明显不均衡。现有标的高大比例集中于机器人本体产业链，尤其是电机、传感器、轴承、丝杠等可复用传统制造业技术与产能的零部件环节。相比之下，真正面向具身智能原生开发的端侧高算力芯片、具身多模态大模型及高保真数据基础设施等“核心增量环节”，目前在公开市场中可投资的标的仍较为有限。因此，因此，产业链上市公司数量的增加，并不等同于原生具身智能投资标的的充分供给，投资者仍需区分企业现有业务基础、机器人业务实际贡献与长期技术布局，避免将产业概念覆盖直接等同于商业化兑现能力。

具身智能本体厂商的上市进程成为近期 A 股与港股市场的关注焦点，但不同企业的产品形态、技术能力及商业化阶段差异较大。自 2023 年优必选（9880.HK）成功登陆港交所后，今年 8 月，作为原生人形机器人标杆的宇树科技（688836.SH）成功在科创板挂牌上市，进一步引爆了二级市场对原生整机标的的配置热情。伴随更多一线的具身智能整机企业加速推进 IPO，二级市场对本体环节的覆盖逐步拓展。而港股特专科技“18C”机制正持续为符合条件、研发投入高且尚未跨过盈利门槛的特专科技整机企业开辟宝贵的融资绿色通道。相比之下，美股中以具身智能机器人为主营业务的独立上市标的极少；特斯拉虽布局 Optimus，但机器人业务在现阶段非其主要收入来源。由此，A 股与港股已实质性成为全球资金配置具身智能本体产业的核心主战场。但必须指出，由于全球范围内真正可比的成熟标的依然有限，且各企业的产品形态、商业化阶段参差不齐，板块的整体定价极易受到区域性市场情绪与短期流动性红利的剧烈扰动。

零部件与通用具身智能基础设施环节则呈现“存量制造供给较多、高壁垒及原生增量标的较少”的特征。电机、传动件及精密结构件等环节，与汽车及工业自动化产业在技术、工艺和供应链上具有一定共通性，三花智控、拓普集团、恒立液压、汇川技术等传统制造企业可依托既有能力向机器人领域延伸，但其业务进展仍需结合产品适配、客户验证与量产订单判断。减速器等高壁垒环节则涉及材料、齿形设计、精密加工及长期可靠性验证，具备成熟技术与批量交付能力的国内企业相对有限，绿的谐波、中大力德等值得重点跟踪。端侧计算芯片、具身大模型及数据基础设施等增量环节的独立上市标的更为稀缺，主要受技术路线尚未收敛、商业模式仍在探索及下游需求尚未规模化等因素制约。

估值体系：各环节分化巨大，行业缺少有效估值锚

已上市的具身智能产业链相关公司市值和估值分布差异显著。市值百亿美元以上者仅寥寥几家，包括宇树科技、三花智控、汇川技术、恒立液压、拓普集团等。除宇树外，其余四家的市值主要由原有主业支撑，定价本质是“成熟制造的现金流 + 机器人业务的期权价值”。P/S 估值倍数的分化同样显著。**其一**体现在不同环节之间，本体厂商平均估值倍数约 14 倍、减速器约 20 倍，端侧芯片、大模型与传感器约 8-10 倍居中，关节模组、轴承丝杠、电机 5-6 倍居低位。**其二**体现在同环节内的不同企业之间，在本体厂商中，宇树约 95 倍 P/S、其余多在 5-40 倍，减速器中绿的谐波近 60 倍、其余仅 3-10 倍。同环节内相差十倍，说明市场对“谁是最终赢家”并无共识，只能对公认头部给予溢价。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

我们判断，具身智能产业整体仍处于技术迭代与商业化路径探索的早期阶段，尚未形成稳定、有效的估值锚。主要原因包括：**其一**，下游应用场景尚不成熟，产品在真实场景中的可靠性、经济性与可复制性仍有待验证，出货尚未形成规模，行业尚未建立稳定、可持续的商业化模式，亦缺乏经过验证的盈利与现金流表现，难以据此形成可靠的中长期业绩预期；**其二**，产业链竞争格局与价值分配尚未定型，未来高附加值将主要集中于“大脑”（模型与算力）、“小脑”（运动控制）还是“肢体”（执行与传动），仍取决于技术演进、客户需求及规模化落地进程，市场对此尚未形成共识；其三，各细分环节可投资的原生具身智能标的相对稀缺，可比公司的业务成熟度与收入结构差异较大，进一步增加了估值比较的难度，部分标的定价也更易受到稀缺性溢价与资金偏好的影响。

综上所述，在商业化进展尚不足以支撑稳定盈利预期、板块标的又以中小市值公司为主的背景下，我们判断：具身智能板块的股价表现，仍将较大程度上受到产业催化、市场情绪与流动性变化所驱动，板块在可预见的未来仍将维持“高波动、高弹性、强交易”的特征。

图 50. 具身智能核心上市公司估值表

公司	股票代码	市值 (百万美元)	营收增长率 (%) 2024	2025	2026E	2027E	市销率 (倍) 2025	2026E	2027E
机器人本体									
宇树科技	688836.SH	39,540	146.8	332.6	65.4	60.4	156.3	94.5	58.9
埃斯顿	002747.SZ	4,104	(13.8)	21.9	14.3	14.4	5.6	4.9	4.3
科沃斯	603486.SH	4,249	6.7	15.1	16.0	14.3	1.5	1.3	1.1
东方精工	002611.SZ	2,521	0.7	9.4	(61.2)	16.2	3.2	8.3	7.2
拓斯达	300607.SZ	2,052	(36.9)	(12.6)	(4.9)	8.7	5.5	5.8	5.3
均普智能	688306.SH	1,947	27.0	(3.8)	17.0	14.1	5.1	4.4	3.8
东方精工	002611.SZ	2,521	0.7	9.4	(61.2)	16.2	3.2	8.3	7.2
优必选	9880.HK	4,159	23.6	53.3	86.8	54.6	14.0	7.5	4.8
越疆科技	2432.HK	938	30.3	31.7	58.5	46.8	12.8	8.1	5.5
优地机器人	3231.HK	1,914	9.6	18.9	10.2	14.3	40.5	36.7	32.1
卧安机器人	6600.HK	1,414	33.4	47.7	50.9	52.5	10.5	7.0	4.6
珞石机器人	3752.HK	1,521	21.8	60.4	100.4	73.9	19.6	9.8	5.6
云迹科技	2670.HK	239	68.6	23.1	51.2	57.4	5.3	3.5	2.2
翼菲科技	6871.HK	606	33.2	44.5	3.3	12.5	10.5	10.2	9.0
华沿机器人	1021.HK	447	77.0	24.6	53.0	53.3	7.8	5.1	3.3
云迹科技	2670.HK	239	68.6	23.1	51.2	57.4	5.3	3.5	2.2
Avg			**31.1**	**43.7**	**28.2**	**35.4**	**19.2**	**13.7**	**9.8**
关节模组									
拓普集团	601689.SH	11,568	35.0	11.2	11.7	15.6	2.6	2.4	2.0
三花智控	002050.SZ	21,094	13.8	11.0	10.5	15.2	4.6	4.1	3.6
兆威机电	003021.SZ	4,069	26.4	12.5	4.1	12.5	15.9	15.3	13.6
昊志机电	300503.SZ	2,681	30.6	22.0	66.7	39.6	11.3	6.8	4.8
雷赛智能	002979.SZ	2,353	11.9	18.3	45.8	30.3	8.4	5.8	4.4
双林股份	300100.SZ	1,784	18.6	11.7	3.6	12.8	2.2	2.1	1.9
Avg			**22.7**	**14.4**	**23.7**	**21.0**	**7.5**	**6.1**	**5.1**
减速器									
绿的谐波	688017.SH	7,780	8.8	47.3	55.1	48.6	91.6	59.0	39.7
双环传动	002472.SZ	5,416	8.8	3.8	11.2	14.5	4.0	3.6	3.1
中大力德	002896.SZ	1,681	(10.1)	6.6	17.3	18.7	10.8	9.2	7.8
来福谐波	3952.HK	363	13.9	142.2	57.4	74.1	9.4	5.9	3.4
Avg			**5.3**	**50.0**	**35.2**	**39.0**	**28.9**	**19.5**	**13.5**

来源：WIND、中银国际证券

备注：截止 11 月 6 日收盘价

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 50. 具身智能核心上市公司估值表（续）

公司	股票代码	市值 (百万美元)	营收增长率 (%) 2024	2025	2026E	2027E	市销率 (倍) 2025	2026E	2027E
轴承丝杠									
五洲新春	603667.SH	3,036	5.1	2.4	1.4	12.6	6.1	6.0	5.3
恒立液压	601100.SH	17,786	4.5	16.5	24.6	19.5	10.9	8.8	7.3
震裕科技	300953.SZ	3,739	18.4	36.6	48.1	31.4	2.6	1.7	1.3
北特科技	603009.SH	2,622	7.6	14.8	16.4	34.1	7.6	6.5	4.9
长盛轴承	300718.SZ	2,231	2.9	11.5	23.8	21.2	11.8	9.5	7.9
江苏雷利	300660.SZ	1,891	14.4	18.8	14.5	18.9	3.0	2.7	2.2
贝斯特	300580.SZ	1,307	1.0	10.8	10.1	11.7	5.8	5.3	4.7
Avg			**7.7**	**15.9**	**19.8**	**21.3**	**6.8**	**5.8**	**4.8**
传感器									
柯力传感	603662.SH	2,271	20.8	20.3	14.3	16.9	9.8	8.6	7.3
奥比中光	688322.SH	6,703	56.8	66.7	43.1	73.1	47.9	33.5	19.3
豪威集团	603501.SH	16,226	22.4	12.1	5.7	17.2	3.8	3.6	3.0
舜宇光学	2382.HK	8,948	20.9	12.9	8.1	12.7	1.4	1.3	1.1
禾赛	2525.HK	2,202	10.7	45.8	22.8	30.7	4.9	4.0	3.0
速腾聚创	2498.HK	927	47.2	17.7	31.6	34.6	3.2	2.4	1.8
梅卡曼德机器人	9615.HK	1,336	48.6	44.7	49.2	20.7	23.1	15.5	12.8
乐动机器人	1236.HK	876	69.0	60.0	41.1	41.9	7.9	5.6	3.9
Avg			**37.0**	**35.0**	**27.0**	**31.0**	**12.7**	**9.3**	**6.6**
电机									
汇川技术	300124.SZ	22,869	21.8	21.8	18.1	16.0	3.4	2.9	2.5
卧龙电驱	600580.SH	5,393	4.4	(4.9)	(1.3)	5.1	2.3	2.4	2.3
鸣志电器	603728.SH	3,669	(5.0)	14.3	20.1	17.8	8.9	7.4	6.3
江苏雷利	300660.SZ	1,891	14.4	18.8	14.5	18.9	3.0	2.7	2.2
步科股份	688160.SH	1,436	8.1	32.2	46.9	34.6	13.3	9.1	6.7
捷昌驱动	603583.SH	1,603	20.4	10.5	9.0	11.3	2.7	2.4	2.2
Avg			**10.7**	**15.4**	**17.9**	**17.3**	**5.6**	**4.5**	**3.7**
端侧芯片/大模型/基础设施									
全志科技	300458.SZ	3,988	36.8	24.0	34.5	26.2	9.4	7.0	5.6
地平线机器人-W	9660.HK	7,695	53.6	57.7	29.7	38.5	13.8	10.6	7.7
Momenta	6880.HK	4,178	78.4	82.1	67.3	73.7	11.6	7.0	4.0
群核科技	0068.HK	568	13.8	8.6	16.6	22.3	4.7	4.0	3.3
中科闻歌	1956.HK	1,191	27.3	27.6	48.5	67.1	19.7	13.3	8.0
仙工智能	6106.HK	940	36.3	30.2	52.1	48.8	14.3	9.4	6.3
Avg			**41.0**	**38.4**	**41.4**	**46.1**	**12.3**	**8.5**	**5.8**

来源：WIND、中银国际证券

备注：截止 11 月 6 日收盘价

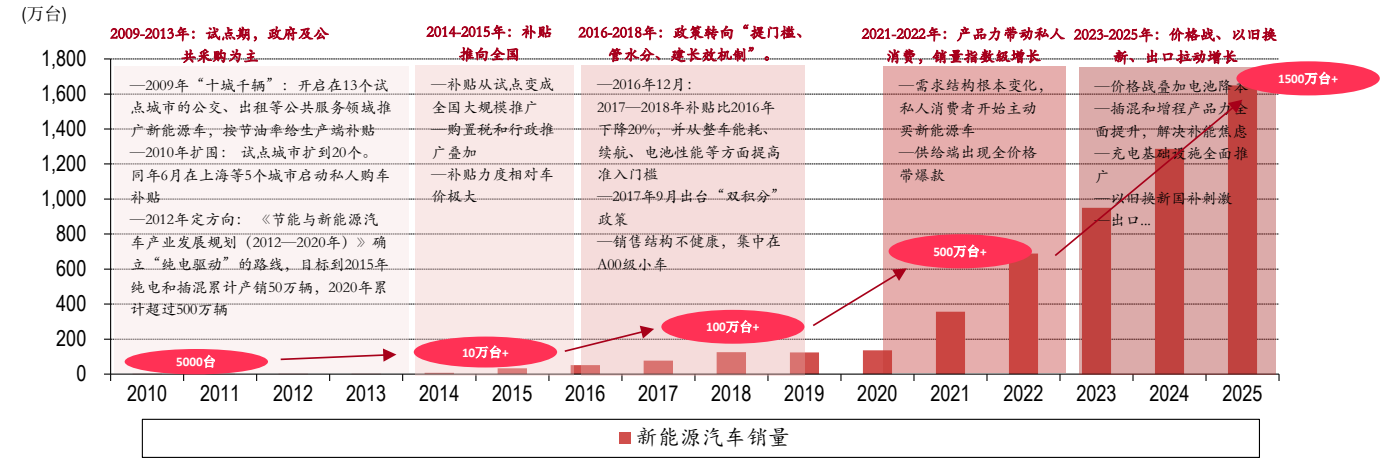
对比视角：以新能源汽车为镜，关注具身智能分场景经济性驱动的阶梯式扩张

复盘中国新能源汽车的成长史，自 2009 年“十城千辆”示范工程推广以来，中国新能源汽车市场在过去十五余年间实现了从千辆级向千万辆级的历史性跃升，呈现出“十年百倍（2010-2020 年）、五年十倍（2020-2025 年）”的跨越式增长轨迹（参考下图 51）。这期间，整个产业完成了从“政策红利与公共采购引导”，向“技术、规模化降本、消费级爆款破圈与市场化竞争”的阶梯式跃迁。 纵观这一演进历程，我国新能源汽车的发展经历了以下三个阶段：

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

- **早期采纳者（early adopters）阶段（2009—2013 年起步期）**：2009 年“十城千辆”示范推广以公交、出租、公务等公共服务领域为切入口，2010 年私人购车补贴试点启动，2012 年国家产业规划进一步明确发展方向。中国新能源汽车销量由 2010 年的不足 5000 台增至 2013 年的约 1.76 万。但当时的新能源汽车产品成本高、续航及补能条件受限，政府引导的公共领域采购实质承担了“需求培育”和“风险分担”的重任，为行业早期技术、产品验证和供应链培育奠定了基础。
- **早期大众（early majority）阶段（2014-2019 年）**：伴随示范推广范围扩大，财政补贴、购置税免征及部分城市牌照便利等一系列政策红利共同发挥作用。公共领域应用继续推进，同时私人消费市场在特定刚需或限牌场景下逐步启动；2014 年和 2015 年全国新能源车销量分别达到 7.5 万和 33.1 万，成功跨越 10 万台量级；并在其后三年快速增长，于 2018 年首次突破百万台规模。这一时期产业发展的主要特征是：政策红利对冲了新能源产品在经济性和性能上的不足，并推动供应链初具规模。
- **晚期大众（late majority）阶段（2020-2025 年）**：在这一阶段，中国新能源车市场实现从百万级到千万级别的快速跃升，主要得益于 2020 年以来的消费级市场的全面爆发，以及爆款产品与市场化竞争的正向循环。国产 Model 3、Model Y，比亚迪刀片电池及 DM-i 车型、理想 ONE 增程等代表性产品，在不同价格带以极致的性价比和产品体验碾压燃油车，驱动消费者将购买新能源车的理由从“政策优惠”转向“产品价值”。与此同时，电池及整车技术迭代、规模制造降本、补能网络不断完善和新能源产品日益丰富，共同推动消费级市场的扩大。即便在 2023 年新能源车购置补贴全面退出后，整体市场增速依然不减，技术突破与配套积累全面转化为大众消费市场的刚需爆发。

图 51. 中国新能源汽车产业销量规模成长历程回顾（2010-2025 年）



来源：中汽协、中银国际证券

<u>我们认为，中国新能源汽车产业的发展历程，为研判人形机器人及广义具身智能的产业化节奏提供了重要的参照和借鉴。</u>

我们判断二者具有三方面共性：一是产业链较长，且均可复用既有制造业体系，新能源汽车依托传统汽车零部件与消费电子产业，具身智能则受益于汽车零部件、精密制造及工业自动化产业的积累；二是中国具备较为完整的供应链、工程化能力与应用场景，有望成为全球规模化商业落地的重要推动力量；三是政策与标准均在产业早期发挥引导作用，通过明确发展方向、完善准入与安全规范，为市场竞争创造条件。

不过，**我们认为两者最重要的差异在于产业的真实需求结构**。新能源汽车替代的是成熟汽车市场中的既有产品，其需求以 C 端乘用车消费为主，产品在技术、续航、成本突破临界点后，能够直接依托庞大且的 C 端市场呈现爆发式放量。与此形成鲜明对比的是，**具身智能产业的需求结构随当前技术成熟度与下游场景的不同而呈现出“阶梯式”扩张的特征**：

- **早期起步阶段（G 端/B 端主导，政策驱动为主）**：在产业发展初期，由于算法泛化能力受限、整机 BOM 成本高昂，具身智能的需求天然以 G 端公共示范项目、科研院校的教学实训与“数采”刚需以及 B 端特定高价值、强刚需的工业/商业封闭场景（如特种巡检、高危作业、高密度仓储）为主。这一阶段的客户对价格敏感度相对较低，但对特定功能、产品可靠性及软硬件一体化定制能力有着严苛的要求，属于典型的“高客单价、小批量、强定制”市场。
- **商业化中期阶段（B 端流程标准化场景放量，政策+经济性双轮驱动）**：伴随核心零部件的规模化降本与“小脑”运动控制算法的成熟，需求将快速向汽车总装、3C 精密组装、商业配送等流程相对标准化的 B 端泛工业与商业服务场景扩散。此时，B 端客户的购买逻辑逐步转变为“人工替代的投资回报率（ROI）与全生命周期应用经济性”。这一阶段需求以“政策+场景的经济性”双轮驱动。
- **终极爆发阶段（C 端家庭消费级渗透，经济性驱动为主）**：相比于 G 端与 B 端的下游需求，我们认为 C 端家庭场景才是具身智能最广阔、最具爆发力的万亿级终极下游，但同时也是技术挑战最大、安全红线最高的攻坚市场。只有当端到端大模型路线完全收敛、机器人具备极强的跨场景“泛化感知与任务推理”能力，且整机成本压降至普通家庭可承受的区间时，具身智能才会迎来真正属于它的“C 端乘用车时刻”——即全面渗透进养老陪护、家庭家务等千家万户的 C 端消费级场景。

综上所述，我们判断，**具身智能产业发展更可能沿“G 端/大 B 端研发及示范采购->大小 B 端垂直场景商业闭环->同类场景复制->C 端应用扩展”的路径渗透**。具备充分研发预算、试点能力或特殊作业需求的早期大型政企客户能够承担试错成本，率先导入人形机器人产品并孵化供应链。随着可靠性提升与应用经济性得到验证，需求有望进一步拓展至区域制造企业、商业服务连锁及其他成本敏感型客户。而家庭消费市场则有待产品在价格门槛、绝对安全性与通用泛化能力上实现质的跃升，才能最终迎来需求的规模化突破。因此，具身智能或者人形机器人的出货量更可能呈现由不同场景依次突破所驱动的阶梯式扩张，而非简单复制新能源汽车的单一消费放量曲线。

投资主线：聚焦商业化兑现，优选具备系统闭环能力的本体厂商及高壁垒零部件龙头

我们看好具身智能产业的长期发展空间，但也需理性看待其技术突破和工程化落地的推进周期。短期内，大规模商业化落地大概率将滞后于现阶段资本市场的估值体现；而远期的市场空间尚需通过产品竞争力和盈利能力逐步兑现。鉴于当前行业技术路线与需求结构仍在演进，部分企业处于研发、送样或小批量交付阶段，业绩可见度有限，板块难以形成稳定的估值体系。因此，我们建议重点关注产业链关键高附加值环节与优质厂商的选择，重点关注具备软硬件协同、场景数据闭环及规模交付能力的本体厂商，以及在工艺壁垒、产品性能可靠性和客户协同方面形成壁垒的零部件龙头。

对于人形机器人本体厂商，重点关注核心技术自主可控、场景闭环与商业化复制能力。其一，重视系统级协同与关键环节掌控能力。本体厂商的长期竞争力，取决于作业性能、可靠性、成本和迭代效率的综合优势。换言之，关节执行、感知、控制与整机结构高度耦合，某个参数领先并不必然转化为整机竞争力。掌握系统架构、核心控制算法和关键部件开发能力，有助于实现软硬件协同优化，实现成本与性能的差异化优势。其二，重点验证“场景—数据—算法—部署”闭环的有效性。建议持续跟踪本体厂商任务成功率、连续运行稳定性及新任务适配效率的动态更新，优选能够自主迭代大模型与控制系统、持续获取高质量场景数据的企业。其三，持续关注本体厂商核心客户付费复购和标准化交付的情况。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

在零部件方面，优先布局精密传动与关节执行系统，前瞻跟踪灵巧手及力觉传感环节。优先关注：（i）**精密减速器、精密丝杠及具备核心部件能力的关节模组企业**，这类环节直接影响整机负载、精度、能耗与寿命，竞争壁垒主要来自精密加工、材料处理、可靠性验证及批量一致性的长期积累。谐波减速器可重点跟踪绿的谐波，精密丝杠尤其滚柱丝杠具备研究价值，但需求弹性取决于线性执行方案的渗透，不能将单一主机厂路线外推至全行业。**（ii）关节模组集成环节**，应重点考察在机电一体化设计、核心部件制造、热管理及量产良率方面具备先发优势的供应商，三花智控、拓普集团等已披露执行器相关布局的特斯拉产业链企业可纳入关注范围。**（iii）灵巧手执行部件及力觉传感**具有较高技术附加值，但当前路线尚未充分收敛。建议适当关注技术路线储备完善、具备可靠量产记录的微型电机、精密传动及六维力/力矩传感器供应商。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

附录：具身智能产业发展史

具身智能的发展，本质上是一部“硬件躯体（机器人技术）”与“软件智能（AI 计算智能）”从各自演进走向深度融合的历史。其中，“大脑”负责感知、认知与决策，“小脑”负责运动控制，二者长期分属计算机科学与机械控制两个学科。2010 年代中后期，深度强化学习为两条脉络搭起连接，机器开始“自己学会运动”；2022 年以后，大模型带来新一轮跃迁，机器人由“机器智能”进化为能够感知真实世界、通过交互自主学习并适应环境的智能体。

技术与概念萌芽期（2000 年以前）

这一阶段回答的是“智能能否脱离身体”这一根本问题，机器形态停留在构想、原型与基础能力验证层面。

- 理论奠基：1948 年维纳提出控制论，确立以反馈机制控制系统的思想；1950 年图灵首次提出具身智能概念及“具身图灵测试”，预示智能体通过物理交互实现认知的可能；1986 年布鲁克斯提出基于行为的机器人控制架构，1991 年进一步提出“世界是其自身最好的模型”，主张智能在与环境的实时交互中涌现，直接质疑符号主义的必要性。
- 本体探索：1965 年 Dendral 成为世界首个专家系统；1966—1972 年斯坦福研究所 Shakey 成为首个集成感知、规划与行动的移动机器人；1968 年武科布拉托维奇提出零力矩点（ZMP）理论，为双足步行给出首个可操作的稳定性判据；1973 年早稻田大学 Wabot-1 成为首款全尺寸人形机器人（造价约 100 万美元）；1986 年本田启动双足研发，历经 E、P 系列十年迭代；1991 年 MIT 启动 Cog 项目。
- 阶段特征：机器人已初具人形结构，基础算法与控制方法开始发展，但整体以结构模仿和静态控制为主，自主学习与复杂环境适应能力较弱。

计算智能与机器人技术融合期（2000-2010 年代中）

进入 21 世纪，算力提升与机器学习理论发展共同推动具身智能由局部“感知—避障”自治，走向“感知—决策—行动”的闭环自主。该阶段沿两条主线推进：运动控制的工程化突破与认知决策的方法论积累，并最终在软硬件协同设计上实现汇合。

- 小脑：双足动力学的工程化。2000 年本田 ASIMO 首代将 ZMP 控制推向工程成熟；2003 年索尼 QRIO 实现全球首个双足奔跑，奔跑中出现双足同时离地的腾空相位，原理上突破了 ZMP 隐含的准静态假设；2011 年第三代 ASIMO 关节自由度增至 57 个，实现连续跳跃与不平整地面自主行进；2013 年波士顿动力初代 Atlas 采用液压驱动结合模型预测控制（MPC），首次系统性展示双足机器人在非结构化地形中的动态平衡能力。
- 大脑：认知决策的方法论起步。2012 年 AlexNet 标志深度学习时代开启，显著提升机器对环境的语义理解；多传感器融合与三维重建增强了感知鲁棒性与空间推理能力；强化学习确立“从交互中学习”范式，模仿学习与多任务学习进一步拓展能力边界；2016 年 OpenAI Gym 提供标准化仿真环境，AlphaGo 在超高复杂度决策空间战胜人类顶尖棋手，其技术路线深刻影响了此后具身智能决策模块的设计。
- 范式确立：Atlas 将高功率密度执行器、多模态传感与前沿控制算法集成，形成“机电系统＋AI 算法”一体化架构，表明演进既依赖“大脑”进步，也依赖“身体”在功率密度与可靠性上的极致配合，“大脑—小脑—本体”协同设计由此成为业界共识。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

深度强化学习驱动的高速发展期（2010 年代中后期-2022 年）

深度学习带来范式层面变革，具身系统在感知、决策与行动能力上同步跃升，完成从“会看”到“会做”的关键跨越。

- 学习范式：深度强化学习将神经网络的表示能力与强化学习的决策框架结合，可直接从图像、点云等高维原始数据端到端学习控制策略；迁移学习缓解训练数据稀缺与环境分布差异；元学习使系统能在少量样本下快速适应新任务。代表作包括 DeepMind 的 DQN（2015 年发表于《Nature》，首次证明可从原始像素学习控制策略）与 OpenAI Five（2018 年，在 Dota 2 中击败职业战队，验证大规模分布式深度强化学习的可扩展性）。
- 感知飞跃：ResNet（2015 年）以残差连接将网络深度拓展至上百层，成为机器人视觉的通用特征提取骨干；YOLO 系列（2016 年起）将检测速度提升至实时水平，支撑机器人对动态环境的即时响应；U-Net（2015 年）以编码器—解码器结构实现像素级语义分割，并因小样本表现良好被广泛迁移。
- 操作与灵巧性：抓取学习从视觉观测直接推断抓取位姿，降低对精确建模的依赖；sim-to-real 借助仿真大规模训练与域随机化迁移至真机，缓解真机训练成本高、风险大的问题；多模态操作融合视觉、触觉与力觉，提升遮挡、打滑等工况下的成功率。代表成果包括 OpenAI Dactyl（2018 年，实现五指灵巧手手内操作）、Google DeepMind RT-1（2022 年，以视觉—语言—动作统一 token 序列直接输出动作，奠定 VLA 架构基础）、波士顿动力 Handle/Pick（2019—2021 年，展示视觉引导下的高精度高通量拣选）。

大模型驱动的新阶段（2022 年至今）

大语言模型与多模态大模型的爆发为具身智能注入新变量，技术重心由“专用技能学习”转向“通用任务执行”的探索。

- 技术跃迁：PaLM-E、RT-2（2023 年）等视觉—语言—动作模型将海量知识引入机器人决策，使机器人开始具备开放语境下的任务理解与推理能力，“一脑多形”的通用能力雏形显现。
- 产业提速：2022 年特斯拉在 AI Day 发布 Optimus 原型机，将 FSD 芯片、感知算法与整机控制能力迁移至人形体系，使市场重新认识到量产商业化的现实可能；Figure AI 等海外创业企业相继发布整机；2024 年英伟达发布人形机器人通用基础模型 GR00T；国内宇树、智元、优必选等企业整机产品加速迭代。本体制造与模型能力正形成新一轮全球技术竞赛。

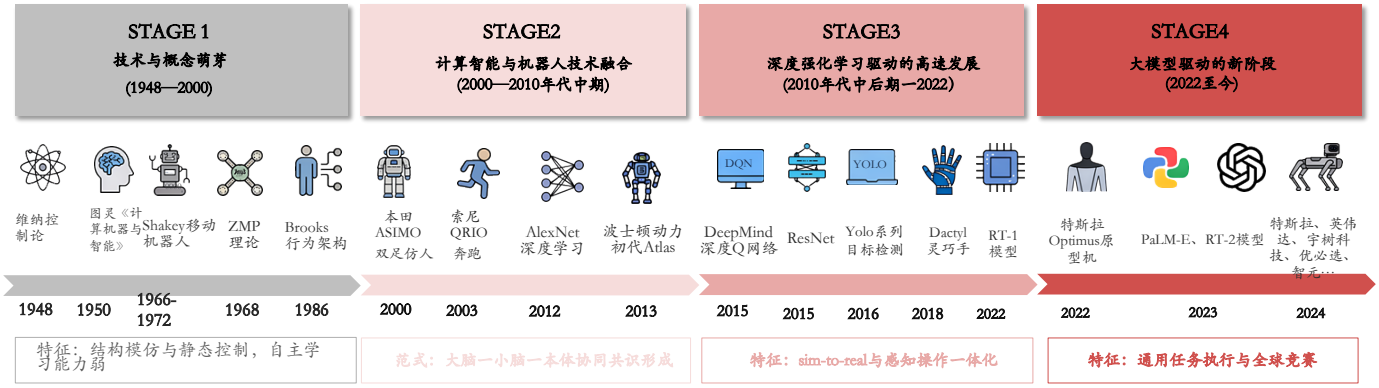
总的来说，具身智能产业的演进并非技术的线性叠加，而是范式更替、能力外扩与瓶颈迁移三条线索交织推进的结果。**在开发范式层面**，这一领域大致以十年为周期完成一次底层方法论的置换：从以形式逻辑和符号操作模拟智能的符号主义，到强调感知—行动直连的行为主义与模拟神经元连接的连接主义，再到深度学习与强化学习结合所确立的“从交互中学习”范式，直至当下由大模型驱动的“通用任务执行”探索。每一次置换都充分利用前期的能力/概念积累作为基础，从而使机器人的能力呈现阶梯式跃升。**在具身载体能力层面**，边界的外扩沿着一条相当清晰的路径展开：从早期以结构模仿为目标的类人机械体，到 ZMP 框架下可稳定实现的静态行走，到 Atlas 所代表的动态平衡与奔跑，再到感知与操作一体化的灵巧作业，最终指向开放语境下的通用任务执行。这条路径的实质，是机器人从“被编程执行动作的机器”逐步转变为“能够理解任务并自主完成的身体”，而每一次跨越都意味着“身体”与“智能”耦合程度的加深。**在技术瓶颈层面**，制约条件则在持续迁移：早期受制于机械结构与算力，中期受制于感知精度与算法效率，当前则集中于真实世界数据的积累与跨场景泛化能力。

这一迁移揭示了当前具身智能产业竞争的焦点已由机器人“能不能动”转变为“能不能通用”，由本体硬件的参数竞赛，切换为数据、模型与场景闭环的系统性较量。也正因如此，具身智能至今仍处于“能力已被验证、泛化尚未解决”的中间状态，技术路线的收敛程度、数据获取的成本结构以及商业闭环的形成节奏，将共同决定下一个十年里，谁能够把这套已经验证的能力真正做成可规模复制的产业。

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

图 52. 具身智能产业发展历程：从学科分立到深度融合

硬件躯体（机器人技术）与软件智能（AI计算智能）由分立走向耦合，2022年后经大模型跃迁为可感知、可交互、可自主适应的智能体。



发展趋势

①开发范式更替	符号主义	行为主义与连接主义	深度学习+强化学习	大模型
②能力边界外扩	结构模仿	静态行走	动态平衡与奔跑	感知操作一体	开放语境通用任务
③技术瓶颈迁移	机械结构与算力	感知与算法	真实世界数据与泛化能力	

来源：中银国际证券

研究报告中所提及的有关上市公司

宇树科技 (688836.SH/RMB652.1,NR)
埃斯顿 (002747.SZ/RMB29.49,NR)
科沃斯 (603486.SH/RMB47.19,NR)
东方精工 (002611.SZ/RMB13.34,NR)
拓斯达 (300607.SZ/RMB29.19,NR)
均普智能 (688306.SH/RMB9.62,NR)
东方精工 (002611.SZ/RMB13.34,NR)
优必选 (9880.HK/HK$63.65,NR)
越疆科技 (2432.HK/HK$16.71,NR)
优地机器人 (3231.HK/HK$34.86,NR)
卧安机器人 (6600.HK/HK$50.3,NR)
珞石机器人 (3752.HK/HK$46.98,NR)
云迹科技 (2670.HK/HK$2.88,NR)
翼菲科技 (6871.HK/HK$20.52,NR)
华沿机器人 (1021.HK/HK$6.2,NR)
云迹科技 (2670.HK/HK$2.88,NR)
拓普集团 (601689.SH/RMB45.51,NR)
三花智控 (002050.SZ/RMB34.57,NR)
兆威机电 (003021.SZ/RMB92.9,NR)
昊志机电 (300503.SZ/RMB60.47,NR)
雷赛智能 (002979.SZ/RMB51.5,NR)
双林股份 (300100.SZ/RMB20.85,NR)
绿的谐波 (688017.SH/RMB286.01,NR)
双环传动 (002472.SZ/RMB42.9,NR)
中大力德 (002896.SZ/RMB57.68,NR)
来福谐波 (3952.HK/HK$28.2,NR)
五洲新春 (603667.SH/RMB53.64,NR)
恒立液压 (601100.SH/RMB87.66,NR)
震裕科技 (300953.SZ/RMB100.88,NR)
北特科技 (603009.SH/RMB50.32,NR)
长盛轴承 (300718.SZ/RMB51.58,NR)
江苏雷利 (300660.SZ/RMB24.45,NR)
贝斯特 (300580.SZ/RMB17.66,NR)
柯力传感 (603662.SH/RMB54.54,NR)
奥比中光 (688322.SH/RMB110.95,NR)
豪威集团 (603501.SH/RMB86.3,NR)
舜宇光学 (2382.HK/HK$63.8, 买入)
禾赛 (2525.HK/HK$12.82, 买入)
速腾聚创 (2498.HK/HK$13.38, 买入)
梅卡曼德机器人 (9615.HK/HK$84,NR)
乐动机器人 (1236.HK/HK$21.28,NR)
汇川技术 (300124.SZ/RMB57.72,NR)
卧龙电驱 (600580.SH/RMB23.69,NR)
鸣志电器 (603728.SH/RMB60.49,NR)
江苏雷利 (300660.SZ/RMB24.45,NR)
步科股份 (688160.SH/RMB107.92,NR)
捷昌驱动 (603583.SH/RMB28.27,NR)
全志科技 (300458.SZ/RMB26.86,NR)
地平线机器人-W (9660.HK/HK$3.545, 买入)
Momenta (6880.HK/HK$135, 买入)
群核科技 (0068.HK/HK$2.98,NR)
中科闻歌 (1956.HK/HK$55.05,NR)
仙工智能 (6106.HK/HK$59.85,NR)
特斯拉 (TSLA.O/US$385.19,NR)
英伟达 (NVDA.O/US$200.13,NR)
谷歌 (GOOGL.O/US$288.93,NR)
哈默纳科 (6324.T/JPY4931,NR)

以 2026 年 11 月 4 日收市价为标准
本报告所有数字均四舍五入

请参阅本报告背面的重要信息披露及声明。

Certifications and Important Disclosures

All views expressed in this material reflect the personal views of each analyst about any and all of the subject securities or issuer(s). In addition, no part of the analyst's compensation was, is, or will be directly or indirectly related to the specific recommendations or views expressed in this material.

Except as disclosed herein, each analyst declares that (i) neither he/she nor his/her associate has any financial interests in relation to the issuer(s) reviewed by the analyst, and (ii) neither he/she nor his/her associate serves as an officer of the issuer(s) reviewed by the analyst.For the purposes of these certifications, the term "associate" includes members of the analyst's household as defined by the Financial Industry Regulatory Authority ("FINRA").

Accordingly, none of the issuer(s) reviewed or any third party has provided or agreed to provide any compensation or other benefits in connection with this material to any of the analysts, BOCI Securities Limited and BOC International Holdings Limited and any of their respective subsidiaries and affiliates (collectively, the "BOCI Group"). Analysts receive compensation based upon the overall revenue and profitability of the BOCI Group, including revenues derived from its investment banking business.

Member companies of the BOCI Group confirm that they, whether individually or as a group:

(i) do not own financial interests in an aggregate amount equal to or more than 1% of the market capitalization in any of the issuer(s) reviewed;

(ii) certain non-US member companies of BOCI Group are involved in making a market in the securities of Zhejiang Sanhua Intelligent Controls Co Ltd, Sunny Optical Technology Group Co Ltd, Horizon Robotics Inc, UBTech Robotics Corp Ltd

(iii) do not have any individual employed by or associated with any member companies of BOCI Group serving as an officer of any of the issuer(s) reviewed;

(iv) Within the preceding 12 months, certain member companies of BOCI Group has managed or co-managed a public offering for Estun Automation Co Ltd, SEER Robotics, SciClone Pharmaceuticals (Holdings) Limited, Manycore Tech

(v) Within the preceding 12 months, certain member companies of BOCI Group has/have an investment banking relationship with and has/have received compensation or mandate for investment banking services from Estun Automation Co Ltd, SEER Robotics, SciClone Pharmaceuticals (Holdings) Limited, Manycore Tech

(vi) do not expect to receive nor intend to seek compensation for investment banking services from the issuer(s) reviewed in the next three months.

This disclosure statement is made pursuant to paragraph 16 of the "Code of Conduct for Persons Licensed by or Registered with the Hong Kong Securities and Futures Commission" and is updated as of 4 November 2026. Waiver has been obtained by BOC International Holdings Limited from the Securities and Futures Commission of Hong Kong to disclose any interests the Bank of China Limited and its subsidiaries and affiliates may have in this material.

BOCI Rating Definitions :

BUY : Stock with expected total absolute return (including dividends) > 10% over the next twelve months
HOLD : Stock with expected total absolute return (including dividends) between -10% to +10% over the next twelve months
SELL : Stock with expected total absolute return (including dividends) < -10% over the next twelve months

OVERWEIGHT : Sector expected to outperform the market benchmark over the next twelve months
NEUTRAL : Sector expected to perform in-line with market benchmark over the next twelve months
UNDERWEIGHT : Sector expected to underperform the market benchmark over the next twelve months

中銀國際 证券有限公司
BOCI Securities Limited

This material has been prepared and issued by BOCI Securities Limited ("BOCI Securities"), a company incorporated in Hong Kong and regulated by the Securities and Futures Commission in Hong Kong. The material is intended for general distribution to professional, accredited and institutional investors only and is being furnished on a confidential basis and solely for informational purposes. This material, its contents or any copy thereof may not be published, in whole or in part, for any purpose or altered, reproduced, redistributed or disseminated, directly or indirectly, to any other person, including the press or the media, without the prior written consent of BOC International Holdings Limited and any of their respective subsidiaries and affiliates (collectively, the "BOCI Group"). All trademarks, service marks and logos used or referenced herein are beneficially owned by one or more members of the BOCI Group.

The distribution of this material in some jurisdictions may be restricted by law or regulation. This material is not directed to, or intended for distribution to or use by, any person or entity who is a citizen or resident of or located in any locality, state, country or other jurisdiction where such distribution, publication, availability or use, would be contrary to law or subject BOCI Securities and the BOCI Group to any registration or licensing requirement within such jurisdiction. Persons with possession of this material should inform themselves about and observe any such restrictions.

The information presented herein does not take into account the specific investment objectives, financial situation or particular needs of any particular investor and shall not be construed as investment, legal, accounting or tax advice, nor be deemed a representation that any investment or strategy is suitable or appropriate. The information contained herein does not constitute or form part of any offer for sale or invitation, or a solicitation or an offer to subscribe or purchase any securities or other financial instruments, and should not be used to form the basis of or be relied upon in connection with any contract or commitment whatsoever. The BOCI Group has not taken any steps to ensure that the securities referred to in this material are suitable for any particular investor, and the BOCI Group will not treat recipients as its customers by virtue of their having received this material. Investors should make their own independent judgment or consult independent financial or investment advisers before making any investment decision, and in determining the suitability or assessing the investment risks of any securities or other financial instruments.

Although information, opinions and estimates presented herein have been obtained or derived from sources believed by BOCI Securities to be reliable, the BOCI Group nor its respective directors, officers, employees or agents have not independently verified the information contained herein, except to the extent required by applicable law and regulation. The accuracy and completeness of any information, opinions and estimates expressed cannot be guaranteed, and may reflect a judgement as at the date of publication by BOCI Securities and may be based on a number of assumptions, which may not prove valid and are subject to change at any time. Accordingly, the BOCI Group shall not have any liability whatsoever (in negligence or otherwise) for any loss arising from any use of this material or its contents or otherwise except to the extent required by applicable law or regulation. As such, the information, opinions and estimates expressed herein are provided on an "as is" basis, and no representation or warranty, expressed or implied, is made as to the fairness, accuracy or completeness of such information, opinions and estimates. In addition, the BOCI Group may have issued other materials that are inconsistent with, or reached different conclusions or opinions from, those presented in this material. For the avoidance of doubt, views expressed in this material do not necessarily represent those of the BOCI Group. Each published material reflects the different assumptions, analytical methods and views of the analyst who prepared them.

Past performance should not be taken as an indication or guarantee of future performance, and no representation or warranty, expressed or implied, is made regarding future performance. The price, value of and income from any of the securities or financial instruments can fall as well as rise and may not be readily realisable. It also may prove difficult to obtain reliable information about the value, or risks, to which such an investment is exposed.

This material may provide the addresses of, or contain hyperlinks to, various websites. To the extent that this refers to material outside the BOCI Group's websites, the BOCI Group has not reviewed the linked sites and takes no responsibility for such content. Such addresses or hyperlinks (including addresses or hyperlinks to the BOCI Group's own website material) are provided solely for convenience and information, and the content of the linked sites does not in any way form part of this material. Accessing such websites is at your own risk.

Investors should refer to the respective credit rating agencies (including Moody's, S&P or Fitch) for their rating definitions, methodology in evaluating the creditworthiness of the issuers and how the ratings are assigned. Rating agencies may change their ratings upon short notice. A change in ratings may affect the price of securities outstanding. Investors investing in fixed income financial instruments (such as bonds) denominated in non-local currency should be aware of the risk of exchange rate fluctuations, which may cause a loss of principal, and that there may not be a secondary market for such fixed income financial instruments.

One or more members of the BOCI Group may, to the extent permitted by applicable law or regulation, participate or invest in financing transactions with the issuer(s) of the securities referred to in this material, perform services for or solicit business from such issuer(s), and/or have a position or effect transactions in the securities or other financial instruments of such issuer(s). One or more members of the BOCI Group may, to the extent permitted by applicable law or regulation, act upon or use the information or opinions presented herein, or the research or analysis on which they are based, before the material is published. One or more members of the BOCI Group and the analyst(s) preparing this material (each an "analyst" and collectively the "analysts") may, to the extent permitted by applicable law or regulation, have financial interests in or business relationships with any or all of the companies mentioned in this material (each, a "listed issuer" and, collectively, the "listed issuers"). See Certifications above for additional information.

This material may be distributed in Hong Kong by BOCI Securities Limited; in Singapore, by BOC International (Singapore) Pte Ltd. ("BOCI Singapore") and, in the United Kingdom, by Bank of China International (UK) Limited.

Without prejudice to any of the foregoing disclaimers, to the extent that the reader is an accredited or expert investor as defined in Regulation 2 of the Financial Advisers Regulations ("FAR") of the Financial Advisers Act (Cap. 110) of Singapore ("FAA"), BOCI Singapore is in any event exempted (i) by Regulation 34 of the FAR from the requirement to have a reasonable basis for making any recommendation as mandated under Section 27 of the FAA, and (ii) by Regulation 35 of the FAR from the requirements in Section 36 of the FAA mandating disclosure of any interests in securities mentioned in this material, or in their acquisition or disposal, that it or its associated or connected persons may have. The recipient of the analysis or material should contact BOCI Singapore, if they have any queries as to the material/analysis.

BOCI Securities is not a registered broker-dealer in the United States. Where this material is distributed by BOCI Securities in the United States, it shall only be provided to "major U.S. institutional investors" in reliance on the exemption from registration provided by Rule 15a-6 ("SEC Rule 15a-6") of the U.S. Securities Exchange Act of 1934, as amended ("Exchange Act"). Any securities referred to herein have not been registered with, recommended by or approved by any U.S. federal or state, or any non-U.S. securities commission or regulatory authority, nor has any such authority or commission passed upon the accuracy or adequacy of this material. Any securities referred to herein have not been and are not expected to be registered under the U.S. Securities Act of 1933, as amended ("Securities Act"), or any state of other securities laws or the laws of any non-U.S. jurisdiction. The BOCI Group does not make any representation as to the availability of Rule 144A or any other exemption under the Securities Act for the sale, resale, pledge or transfer of any securities referred to in the material. Any U.S. person (as defined under the Exchange Act or the U.S. Internal Revenue Code of 1986, as amended) who is a recipient of this material wishing to effect any transaction to buy or sell securities or related financial instruments may do so solely pursuant to the provisions of SEC Rule 15a-6.

In the United Kingdom, this material is not a prospectus and has not been approved under section 21 of the Financial Services and Markets Act 2000 (the "FSMA"). This material may only be passed on to persons in or outside the United Kingdom in accordance with the Financial Services and Markets Act 2000 (Financial Promotions) Order 2005, specifically, Eligible Counterparties and Professional Clients (to include Elective Professional Clients). The transmission of this material to any other persons must not contravene the FSMA and other applicable UK securities laws and regulations. All applicable provisions of the FSMA must be complied with respect to the securities referred to in this material in, from, or otherwise involving the United Kingdom.

Copyright 2026 BOCI Securities Limited, BOC International Holdings Limited and its subsidiaries and affiliates. All rights reserved.

20/F, Bank of China Tower
1 Garden Road
Hong Kong
Tel: (852) 3988 6333

Toll free numbers to Hong Kong:
China North: 10800 8521065
China South: 10800 1521065
Singapore: 800 852 3392

Bank of China International (UK) Limited
2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
Tel: (4420) 3651 8888
Fax: (4420) 3651 8877

BOC International (Singapore) Pte. Ltd.
Reg. No. 199303046Z
4 Battery Road
30/F Bank of China Building
Singapore 049908
Tel: (65) 6671 8686 /(65) 6671 8687

BOC International (China) Co., Ltd
39/F, Bank of China Tower
No. 200 Yincheng Road (M)
Pudong, Shanghai 200121
China
Tel: (8621) 6860 4866
Fax: (8621) 5888 3554

BOC International Holdings Ltd
Representative Office
8/F, No.110 Xidan North Street
Xicheng District
Beijing 100032, China
Tel: (8610) 8326 2000
Fax: (8610) 8326 2290