



AI 从数字网络走进物理世界

——人形机器人是否会复刻新能源汽车发展路径？

- **市场空间：从新能源汽车看人形机器人产业跃迁路径，十年百倍。**根据赛迪数据，2025 年全球人形机器人市场出货量约 1.7 万台，迈入初步规模化的转折期。从本质上看，人形机器人与新能源汽车在底层技术架构具有高度同源性，均遵循“感知-决策-执行”的闭环逻辑，以及“概念发布-原型验证-小批量试产-大规模量产”的产业化路径。结合供应链建设、政策引导及资本市场等方面对比，我们认为当前人形机器人大致相当于新能源汽车在 2018-2020 年之间的发展阶段，在 2026 年有望迎来出货量的爆发。人口老龄化叠加用工成本上升的双重压力，成为人形机器人行业长期发展的底层驱动力。根据 Counterpoint 预测，全球人形机器人 2030 年出货量或增长至 25.6 万台，复合增长率达 69.7%。根据 Omdia 预测，全球人形机器人 2035 年出货量有望突破 260 万台，约为 2025 年出货的 150 倍。
- **商业落地：To B 工业先行，To C 家庭消费才是终极场景。**当前在售人形机器人的应用场景并非常态化刚性需求，主要集中在文娱商演和教育科研等。IDC 2025 年全球人形机器人出货量结构显示，文娱商演占 36.8%、教育科研占 24.6%。未来场景落地顺序或依次为：工业、商业以及家庭。短期内，工厂仍是应用的主战场，由于环境结构化、任务标准化；远期家庭服务是终极应用场景，预计将会占到总量一半以上，但需成本大幅降低才能实现大规模普及。
- **产业链：硬件决定下限，软件决定上限，数据匮乏仍是瓶颈。**人形机器人产业链包括上游核心零部件与材料，中游整机制造与系统集成，下游多元场景应用，其中上游核心零部件占总成本约 60%-70%。目前一台高性能人形机器人的硬件成本约人民币 30 万至 60 万元，成本高昂主要源于核心零部件技术壁垒高、定制化需求强以及产业规模尚未起量等。行业标杆特斯拉 Optimus 预计量产后目标成本 2 万美元。目前，数据匮乏仍是限制行业智能化发展的瓶颈之一。
- **竞争格局：中国领跑量产，国产拼“身体”，海外攻“大脑”。**中国企业侧重量产落地，凭借供应链优势，优化身体硬件制造成本，2025 出货量占全球的 84.7%，运动控制领先，尤其腿部；美国头部企业聚焦软件迭代和“大脑”模型，强调技术通用性，尚未实现规模化量产，产品主要用于内部测试。目前中国人形机器人整机企业数量超过 140 家，玩家类型主要包括：硬核初创企业依托顶尖科研背景，主打极致性价比和快速迭代；车企跨界复用汽车供应链与智驾技术，主攻工业制造场景；互联网巨头提供模型与算力底座，通过投资或合作赋能；传统工业厂商试图将工业机器人的经验迁移至人形机器人赛道。2026 年或成行业分水岭，资源进一步向头部玩家集中。
- **投资风险：研发投入超预期；商业化落地不及预期；竞争加剧。**

赵丹

首席科技分析师

dan_zhao@spdbi.com

(852) 2808 6436

杨子超, CFA

科技分析师

charles_yang@spdbi.com

(852) 2808 6409

黄佳琦

科技分析师

sia_huang@spdbi.com

(852) 2809 0355

2026 年 4 月 2 日



扫码关注浦银国际研究

浦銀國際

主题研究

人形机器人

目录

从新能源汽车看人形机器人发展周期	3
商业落地：To B 先行，To C 才是终极场景	12
产业链：硬件定下限，软件定上限.....	15
行业玩家：中国领跑量产，海外强在标杆	20
特斯拉：全球行业标杆	22
Figure AI：工业先行、家庭延伸	23
1X Technologies：专注家庭服务场景	24
Agility：聚焦物流仓储场景	25
波士顿动力：高动态工业级机器人	26
宇树科技：卓越运控，全球出货量第一	27
优必选：人形机器人第一股	28
智元机器人：工业场景龙头	29
乐聚机器人：老牌玩家，云边端协同架构	30
众擎机器人：高动态运动性能	31
傅利叶智能：深耕医疗康养	32
云深处科技：巡检赛道龙头	33
星动纪元：软硬一体	34
银河通用：估值领跑具身智能赛道	35
加速进化：以赛代练，以赛促研	36
松延动力：推出首款低于万元的家庭教育机器人	37
投资风险	38

从新能源汽车看人形机器人发展周期

人形机器人和新能源汽车缘何可比？

虽然行业对于具身智能尚未形成统一的标准定义，但主流范式指向明确，即强调将 AI 的虚拟能力嵌入物理实体，与环境交互来实现自主学习和进化。基于这一理解，人形机器人和新能源汽车可以被视为“具身智能”的不同形态（图表 1）。特别是从产品定位的角度来说，新能源汽车进入智能化发展的时代以来，除了在出行领域对于传统汽车的替代，定位更加贴近在人工智能基础上实现高阶驾驶自动化的“轮式机器人”；而人形机器人则通过与人类类似的身体结构和运动方式，拓宽能力边界，最终提升劳动生产率。

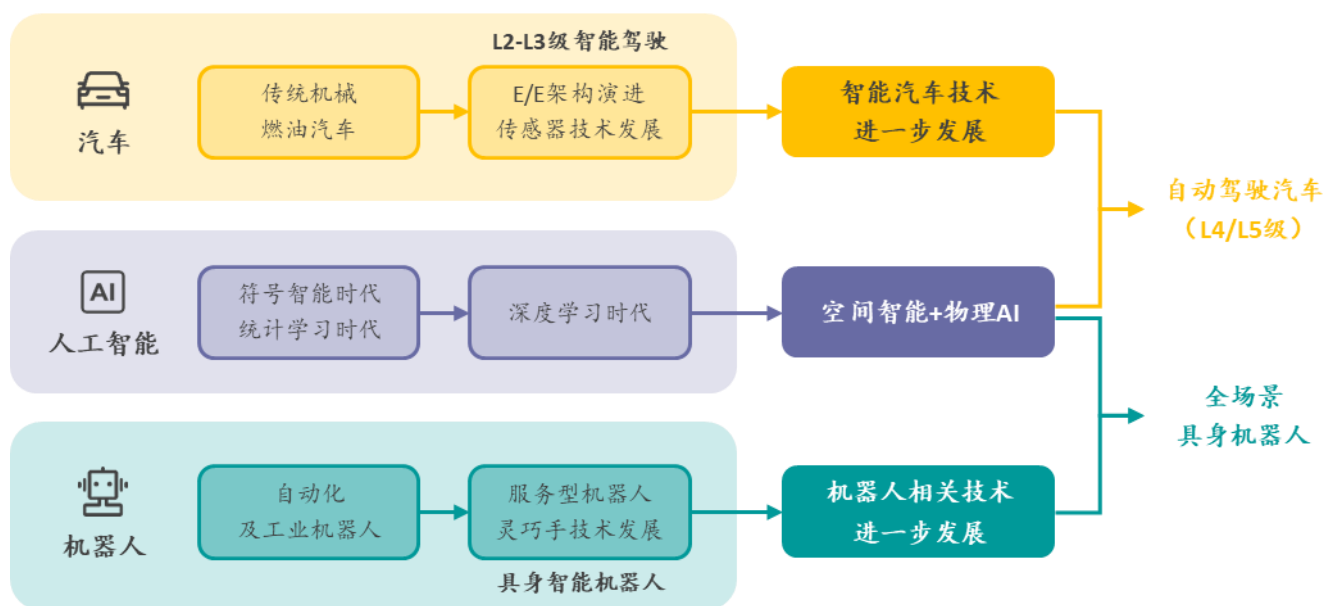
从本质上看，人形机器人与新能源汽车在底层技术架构具有高度同源性，均遵循“感知-决策-执行”的闭环逻辑。具体而言（图表 2）：

- **感知层：**二者均通过多模态传感器构建对于三维世界的认知，而由摄像头、激光雷达、惯性测量单元（IMU）等构成的硬件体系可在两个领域之间平移。同时，汽车领域成熟的 3D 视觉解决方案、占用网络以及视觉 SLAM 技术，本质都是为了解决三维空间中的定位与目标识别问题，算法逻辑同样适用于机器人的环境感知。
- **决策层：**二者均需要处理大量的并发数据并进行复杂的物理仿真。新能源汽车为智驾系统定制 AI SoC 芯片，底层算力架构同样适用于机器人“大脑”。例如，特斯拉的 AI 芯片被应用于自动驾驶系统 FSD 和 Optimus 机器人。而在算法端，自动驾驶的端到端算法同样适用于人形机器人；机器人领域的 VLA 模型也在 2025 年快速扩散到自动驾驶领域，将多模态信息直接嵌入驾驶决策链，实现对端到端任务的有效增强。
- **执行层：**负责将数字指令转化为物理动作，执行器组件由总成、传动、电池、电机、电控等部件组成。汽车与机器人在电机、减速器、线性/旋转执行器等核心机电硬件上均存在供应链的高度重合。

并且，新能源汽车与人形机器人的技术同源性延伸至供应链体系，主要体现在**零部件的重叠和工艺的复用潜力**。根据车百会调研结果，汽车产业链的各环节均可与智能机器人产业深度衔接，复用率可达 60% 以上。以核心硬件为例，二者在芯片、传感器和动力系统等环节均有零部件可以共享（图表 3）。

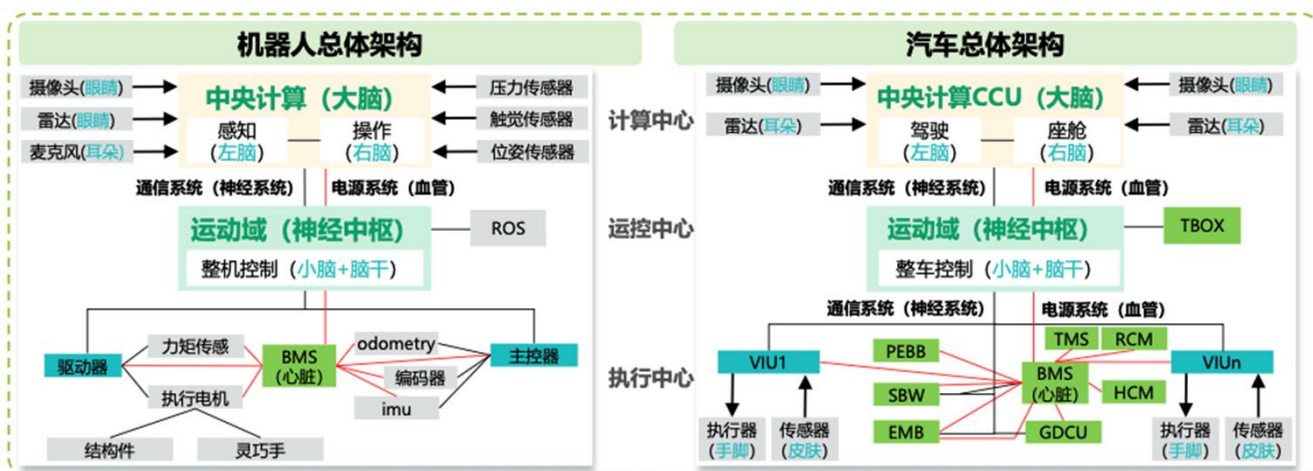
此外，人形机器人的智能化分级，也与新能源汽车在驾驶自动化的渐进式发展路径类似。2025 年 5 月，中国电子学会发布《人形机器人智能化分级》团体标准，从四个维度构建了 L1-L5 的智能化能力分级体系，用于衡量人形机器人的智能化水平。这也与汽车行业自动驾驶分级标准的核心逻辑相映照，即借助相似的分级结构，以“感知-理解-决策-执行”的闭环能力为划分基准，反映系统自主性从“人机协同”到“完全自治”的递进（图表 4）。

图表 1：人形机器人和新能源汽车可以被视为“具身智能”的不同形态，是 AI 技术持续发展的产物



资料来源：NE 时代、亿欧智库、浦银国际

图表 2：在底层技术架构维度，人形机器人和智能电动车具有高度同源性



资料来源：中国汽车工程学会、腾界机器人、长安前瞻技术研究院、浦银国际

图表 3：人形机器人和智能电动车产业链中，有相当一部分核心零部件能够复用

类别	相通部件	汽车使用部位	机器人使用部位	技术共性
感知	激光雷达	感知端（车外）	头部	识别点云
	摄像头模组	感知端（车内+车外）	头部、手部	视觉复用
决策	AI 芯片	域控芯片	控制器芯片	数据处理
执行	丝杠	转向系统、制动系统等	手臂、大腿	将旋转运动转化为直线运动
	减速器	传动部位	手、肘部等	通过机械传动降低转速与放大扭矩
	电机	汽车电机系统	肩部、手臂等	驱动与精密控制
	传感器	汽车状态监测	机器人状态检测	触觉传感等

资料来源：幸福招商《2025 人形机器人行业白皮书》、浦银国际

图表 4：人形机器人智能化能力分级框架 vs 汽车驾驶自动化等级划分

驾驶自动化	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
功能名称	部分驾驶辅助	组合驾驶辅助	有条件自动驾驶	高度自动驾驶	完全自动驾驶
车辆运动控制	驾驶员和系统	系统	系统	系统	系统
目标和时间 探测与响应	驾驶员及系统	驾驶员及系统	系统	系统	系统
动态驾驶 任务后援	驾驶员	驾驶员	动态驾驶任务 后援用户	系统	系统
设计运行范围	有限制	有限制	有限制	有限制	无限制*
代表功能	车道居中 自适应巡航	自动泊车辅助 高速驾驶辅助	交通拥堵领航 领航辅助驾驶	自动代客泊车 高速驾驶自动化	功能同 L4 级 但使用不受限制
市场现状	实现标配普及	大规模商业并持续 提升渗透率	商业化探索，准入 试点与合规运营	技术探索阶段，特 定场景试点落地	暂无明确实现计划
人形机器人	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
感知认知（P）	单模态感知	多模态融合	场景理解	跨领域认知	自主知识构建
决策学习（D）	规则知行	简单推理	任务规划与学习	知识迁移	自我演进
执行表现（E）	基础运动	多任务协调	工具运用	复杂操作	类人灵活执行
协作交互（C）	单模态响应	多模态理解	情绪识别	个性化交互	群体协同
核心环节	关节层	运动层	感知层	认知层	决策层

注：星标的 5 级自动驾驶“无限制”指排除商业和法规因素等限制；

资料来源：《人形机器人智能化分级》（T/CIE 298-2025）、《汽车驾驶自动化分级》国家推荐标准（GB/T 40429-2021）、幸福招商、魔珐星云、浦银国际

类比新能源汽车，人形机器人产业当前处于哪一发展阶段？

人形机器人概念的萌芽和相关技术探索出现较早，1950 年图灵（Alan Mathison Turing）在《计算机与智能》首次提出“具身智能”概念，1973 年世界上首台全尺寸人形机器人 WABOT-1 在早稻田大学诞生。随后直到 20 世纪 90 年代末，行业的研究重点主要聚焦于双足行走的运动学与动力学原理，以及使机器人能够实现预设场景的重复性任务。经过了 20 多年的技术积累，在实现传感与智能控制技术的深度融合及系统集成后，AI 大模型的突破重构了人形机器人的认知决策体系，行业进入加速探索商业化落地的产业化发展阶段（图表 5）。

图表 5：人形机器人行业发展历程（中国 vs 海外）



资料来源：亿欧智库、佐思汽研、IDC、浦银国际

首先，从产业路径来看，梳理新能源汽车和人形机器人的产业化发展脉络，我们发现二者的一个重要交集和“锚点”是特斯拉，不论是新能源汽车还是人形机器人，都在其颠覆式的“带头作用”下进入技术加速量产的商业化之路。而从特斯拉的视角出发，其在电动车和人形机器人这两条产品线上都基本遵循“概念发布-原型验证-小批量试产-大规模量产”的产业化路径。

- 在电动车端，特斯拉从 2003 年成立即确立纯电路线，到 2008 年交付首款车型 Roadster，历时约 5 年完成概念确立及原型验证；再用 4 年的时间实现了首款全自研量产车型 Model S 的正式交付。

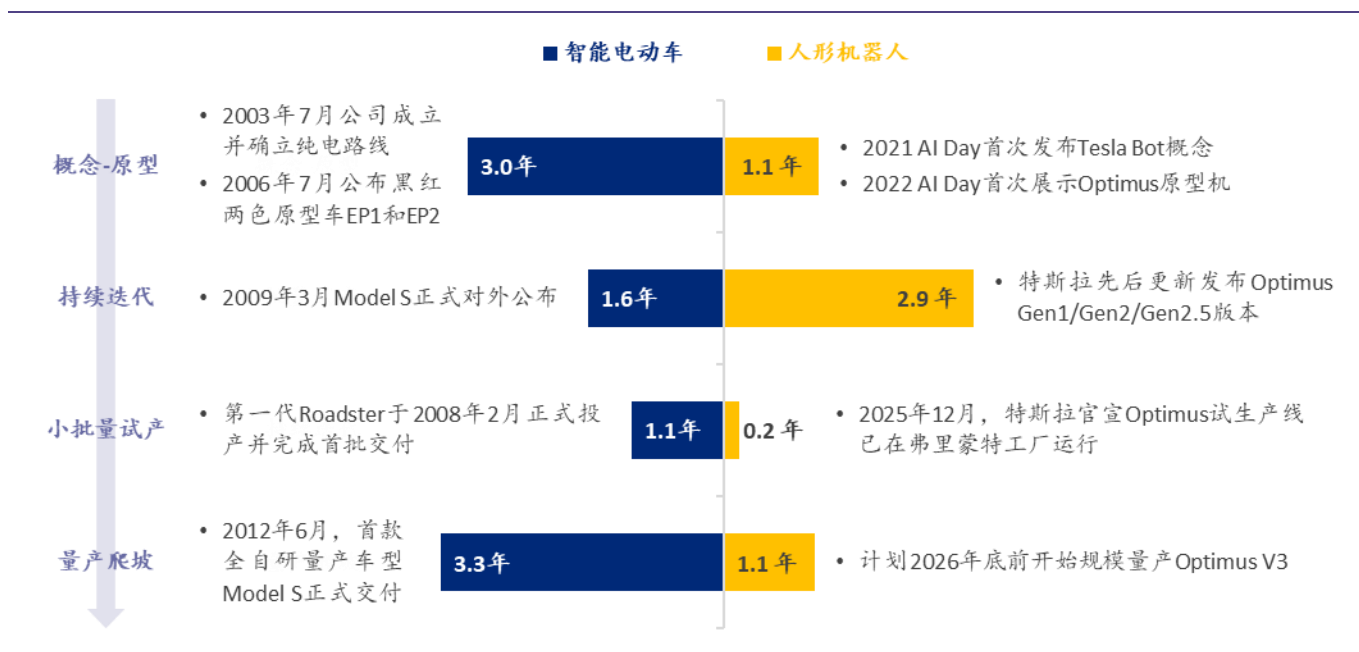
- 在人形机器人端，特斯拉在 2021 年 AI Day 首次发布 Tesla Bot 概念，用约 1 年时间完成了从概念到原型的工程研发，原型机于 2022 年亮相，此后以更快的节奏迭代。按照公司的计划，第三代 Optimus V3 将于今年一季度发布并在 2026 年内量产，在 2026 年下半年启动企业客户交付。目前处于迈向量产的技术验证期。至此共计耗时约 5 年（图表 6）。

根据特斯拉两条产品线的发展周期对比，可以看出在同一套演进路径的关键时间节点之间，人形机器人的推进节奏明显加快。我们认为这与其在电动车时代积累的纯视觉算法、数据、超算中心、供应链资源及工厂体系密切相关。新能源汽车平台能力的复用，大幅缩短了人形机器人的前端研发周期。

其次，参考中国市场新能源车的供应链崛起之路，一定程度上可以帮助判断人形机器人进入大规模量产周期的节点。2015 年，中国新能源销量跨过 10 万台的量级；2018 年，特斯拉与上海市政府签约建厂，倒逼本土供应链加速技术迭代与成本优化，当年中国新能源车产销量均突破百万大关。此后，中国产业链逐步掌握了整车集成、动力电池、驱动电机等关键核心技术。

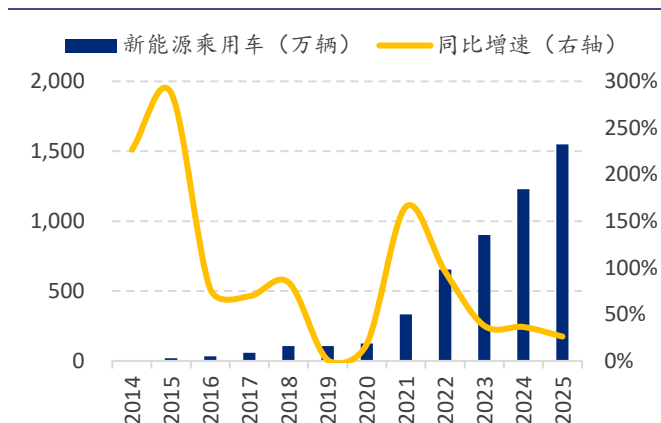
目前，人形机器人行业已具备硬件规模量产能力，有望在 2026 年迎来出货量的爆发。根据 Counterpoint 预测，到 2030 年，全球人形机器人的销量有望从 2025 年的 1.8 万台，增长至 2030 年的 25.6 万台，复合增长率达 69.7%（图表 8）。在此发展过程之中，中国供应链凭借着在新能源汽车产业发展过程中积累的强大制造能力和快速迭代优势，将成为全球人形机器人产业的重要产能中心和促进降本的关键力量。

图表 6：特斯拉两大产品线发展阶段周期对比：电动车 vs 人形机器人



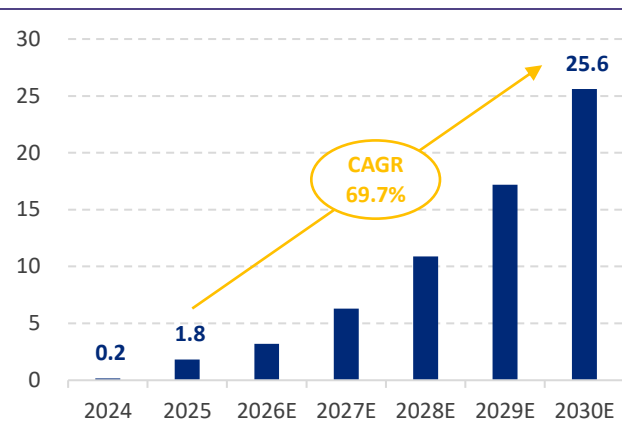
资料来源：公司公告、公司官网、特斯拉 AI Day、公开信息、浦银国际

图表 7：中国新能源乘用车销量及同比增速



资料来源：国际能源署 (IEA)、中汽协、浦银国际

图表 8：全球人形机器人销量情况及预测 (万台)



注：E=Counterpoint 预测；资料来源：Counterpoint、前瞻产业研究院、浦银国际

再次，从政策维度来看，行业处于产品生命周期导入阶段时，政策引导起到了重要的催化作用。以中国市场为例，新能源汽车行业的第一次销量爆发出现在 2014 年，主要是因为 2013 年国家开启强有力的补贴政策，2014 年推出新能源车免征购置税，直接刺激了市场需求。后续的时间里，优惠政策有节奏地逐年退坡，2019 年“地补”退出，倒逼车企优化产品供给，行业逐步成熟并转向市场驱动。到 2025 年，中汽协口径下的中国新能源乘用车渗透率首次超过 50%，从政策驱动转向市场主导，成为主流选择。

对于人形机器人，国家政策层面也高度重视产业发展，现已形成“国家顶层设计引领、部委专项政策支持、地方创新实践落地”的多层次推进格局。2023 年 11 月，工信部印发《人形机器人创新发展指导意见》，提出人形机器人有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车后的颠覆性产品。同时，明确阶段发展目标为：1) 到 2025 年，初步建立人形机器人创新体系，整机产品实现批量生产；2) 到 2027 年，技术创新能力显著提升，综合实力达到世界先进水平，产业加速实现规模化发展，相关产品深度融入实体经济。

2025 年 3 月，“具身智能”首次被写入政府工作报告，明确被列为未来产业培育方向，标志着其正式上升为国家战略。2025 年 10 月，中共中央“十五五”规划建议将具身智能纳入未来产业体系，将其视为培育新质生产力、塑造未来竞争优势的关键引擎之一。2026 年，“具身智能”再次被写入政府工作报告，行业进入实战应用期（图表 9）。与此同时，北京、深圳、上海等城市也相继出台专项政策，设置具体方案及发展目标助推产业发展（图表 10）。

图表 9：中国人形机器人产业发展相关的国家政策梳理

发布时间	发布部门	政策名称	内容要点
2021-12	工信部 等 15 部门	《“十四五”机器人产业规划》	到 2025 年,机器人产业营业收入年均增速超过 20%;到 2035 年,机器人成为经济发展、人民生活、社会治理的重要组成。
2023-11	工信部	《人形机器人创新发展指导意见》	首个国家级人形机器人专项政策。 目标到 2025 年,人形机器人创新体系初步建立,整机产品实现 批量生产 ;2027 年,人形机器人技术创新能力显著提升, 相关产品深度融入实体经济 ,成为重要的经济增长新引擎。
2024-01	工信部 等 7 部门	《关于推动未来产业创新发展的 实施意见》	将人形机器人纳入 未来高端装备 产品,重点推进智能制造、家庭服务、特殊环境作业等场景应用。
2025-03	国务院	《2025 年政府工作报告》	首次将“具身智能”写入政府工作报告。 建立未来产业投入增长机制,培育具身智能等未来产业。
2025-10	中共中央	《中共中央关于制定国民经济和社会 发展第十五个五年规划的建议》	前瞻布局未来产业,推动具身智能等成为新的经济增长点。
2025-12	工信部 等 8 部门	《“人工智能+制造”专项行动 实施意见》	推动具身智能产品创新, 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。
2026-03	国务院	《2026 年政府工作报告》	建立未来产业投入增长和风险分担机制,培育发展具身智能等未来产业。

资料来源：中国政府网、新华社、赛迪、幸福招商、36 氪研究院、前瞻产业研究院、浦银国际

图表 10：地方政府推出专项政策以布局人形机器人产业，协同发力助推行业发展

城市	发布时间	政策名称	内容要点
浙江	2024-09	浙江省人形机器人产业创新发展 实施方案（2024-2027 年）	到 2027 年,在人形机器人领域培育链主企业 5 家；全省整机年产量达到 2 万台 ，核心产业规模达到 200 亿元 ，关联产业规模达到 500 亿元 。
北京	2025-02	北京市具身智能科技创新与产业培育 行动计划（2025-2027 年）	目标 2027 年培育产业链上下游核心企业不少于 50 家 ，量产总规模突破 万台 ，落地科研教育、工业商业、个性化服务三大场景。
深圳	2025-03	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，具身智能机器人产业集群相关企业超过 1,200 家 ，实现十亿级应用场景落地 50 个以上，关联产业规模达到 1,000 亿元 以上。
苏州	2025-04	苏州市具身智能机器人产业创新发展 三年行动计划（2025—2027 年）	到 2027 年，重点培养 3 家 以上拥有整机商业化量产能力的企业，核心产业规模达 100 亿元 ，支撑全市机器人产业规模达 2,000 亿元 。
宁波	2025-06	宁波市人形机器人产业创新发展 行动方案（2025-2027 年） 宁波市促进人形机器人产业创新发展的 若干政策措施	到 2027 年，拓展典型应用场景 25 个；企业梯队培育完备，集聚 100 个以上创新创业团队。提供 最高亿元 创新扶持、 10%采购奖励 等。
武汉	2025-06	武汉市加快人形机器人产业发展 行动方案（2025-2027 年） 武汉市加快人形机器人产业发展的 若干政策措施	目标 2027 年整机及部组件企业达到 80 家 以上，产业规模达到 100 亿元 以上。推出多项高力度补贴；省级设立 100 亿元产投母基金 。
上海	2025-07	上海市具身智能产业发展实施方案	到 2027 年，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，具身智能核心产业规模突破 500 亿元 。

资料来源：各省/市人民政府网、亿欧智库、36 氪研究院、浦银国际

最后，从资本市场动向来看，资本密集注入具身智能产业，融资规模和投融资事件数量呈爆发式增长。2025 年以来，多家公司突破单笔最高融资，如 9 月 Figure AI 完成 10 亿美元 C 轮融资，投后估值 390 亿美元。在中国市场，根据 IT 桔子统计，2024 年技术落地预期加速吸引资本入场；2025 年资本从早期试探转向大规模押注，全年具身智能行业投资事件数激增至 325 起，金额达人民币 398.32 亿元，同比分别增长 216%、326%。对比中国新能源汽车行业，投融资热度走势与 2017-2018 年造车新势力崛起时类似（图表 11）。

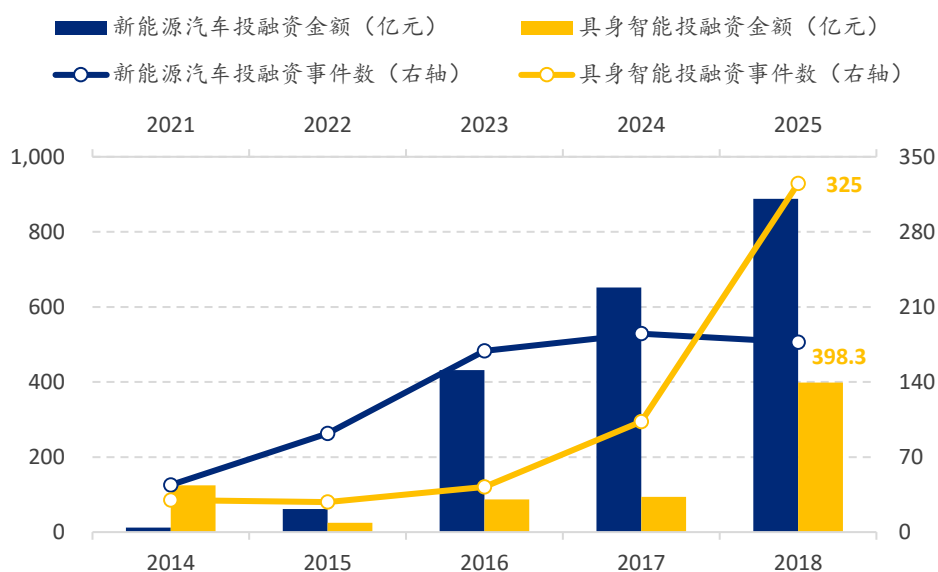
同时，人形机器人领域已成为具身智能行业的投资焦点。2025 年全球人形机器人领域融资活跃，融资额达 38 亿美元。根据 36 氪研究院，去年人形机器人赛道融资金额在中国机器人领域总规模中占比约 36%（图表 13）。2026 年初，人形机器人行业单笔融资规模屡创新高，3 月 2 日，银河通用机器人与松延动力分别宣布完成了 25 亿元和近 10 亿元的新一轮大额融资。

截至 2026 年 3 月初，中国具身智能百亿“独角兽”已达到至少 13 家。目前有超过 20 家具身智能公司明确了上市计划，其中包括科创板 IPO 申请已获上交所受理的宇树科技。行业将在今年迈入首轮密集 IPO 期，一定程度上可类比新能源汽车行业在 2020 年迎来造车新势力“蔚小理”的美股市场齐聚。

综合以上对产业路径、供应链建设、政策引导及资本市场动向的对比，我们认为当前人形机器人仍处于产业发展早期，整体看来大致相当于新能源汽车在 2018-2020 年之间的阶段。在实现了技术突破、完成了小规模验证以后，行业来到资本布局和产业升级交汇的路口。

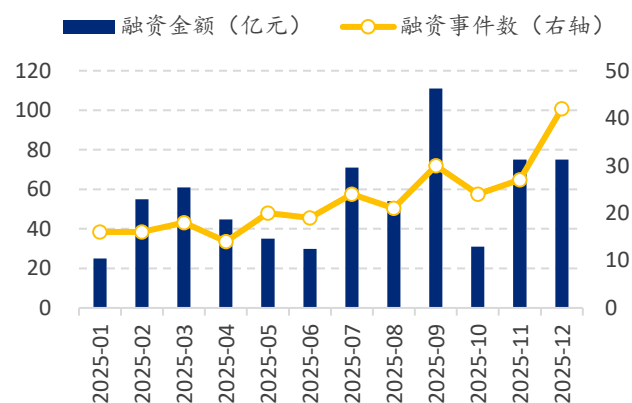
展望未来，一方面，人形机器人与智能电动车产业正基于同源技术实现加速融合，汽车工业的制造与供应链能力有望助力人形机器人实现降本，迈向成本可控的规模量产状态。另一方面，下游的应用领域是产业的价值变现终端，人形机器人仍需迈出商业化闭环的最后一步。由于潜在的运用范围比智能电动车丰富得多，人形机器需要定义更加多样化的应用场景，并拓展自身在复杂环境中的能力边界，从而真正迎来大众消费需求爆发期。合而观之，作为长坡厚雪的新赛道，人形机器人有望开启下一个十年产业大周期。

图表 11：中国一级市场投融资情况：具身智能 vs 新能源汽车



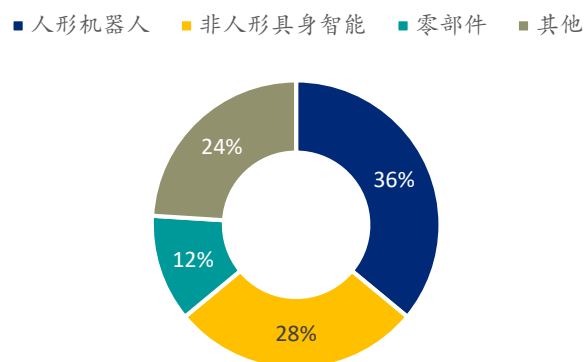
注：上轴年份对应具身智能，下轴年份对应新能源汽车；资料来源：IT 桔子、企查查、浦银国际

图表 12：全球人形机器人行业月度融资情况



资料来源：高工人形机器人公众号、浦银国际

图表 13：2025 年中国机器人行业融资金额分布



资料来源：36 氪研究院、浦银国际

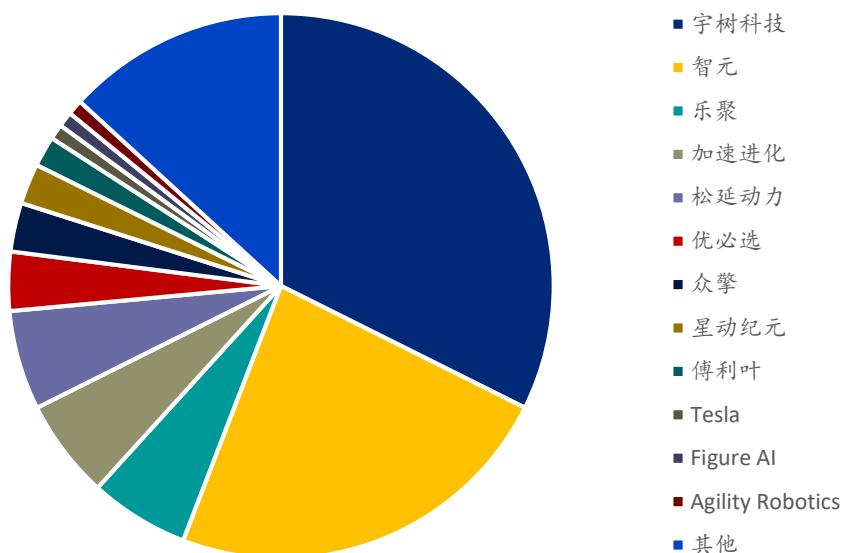
商业落地：ToB 先行，ToC 才是终极场景

市场规模：人形机器人来自哪里？

全球人形机器人迈入初步规模化的转折期。人形机器人作为继计算机、智能手机、智能汽车之后的又一超级智能终端，正成为未来产业的重要发展方向。根据赛迪统计，目前全球人形机器人本体企业数量已超过 300 家，2025 年全球人形机器人市场出货量约 1.7 万台，市场规模达到 28.8 亿元，行业处于技术验证向规模化量产过渡的转折期。另据 IDC《全球人形机器人市场分析》显示，2025 年全球人形机器人出货量约 1.8 万台，同比增长约 508%。整体而言，站在未来黄金十年的起点，目前人形机器人仍处于早期发展阶段，出货量还相对有限，将加速放量。

中国凭借供应链体系优势，人形机器人 2025 年出货量位居全球第一。根据工业和信息化部数据显示，2025 年中国人形机器人整机企业数量超过 140 家，占全球整机企业数量的近一半。出货量方面，国内人形机器人出货量约 1.44 万台，占全球总出货量的 84.7%，占据绝对主导地位；市场规模方面，国内市场规模达到 15.5 亿元，全球占比约 53.8%。中国企业占据全球出货量前六席，宇树科技 2025 年出货量超 5500 台，全球市场占比达 32.4%，位列第一；智元出货量超 4000 台，市场占比 23.5%；乐聚、加速进化、松延动力出货量均约 1000 台，占比均为 5.9%；优必选出货量约 600 台，占比 3.5%。

图表 14：全球人形机器人出货量（2025 年）



资料来源：赛迪、浦银国际

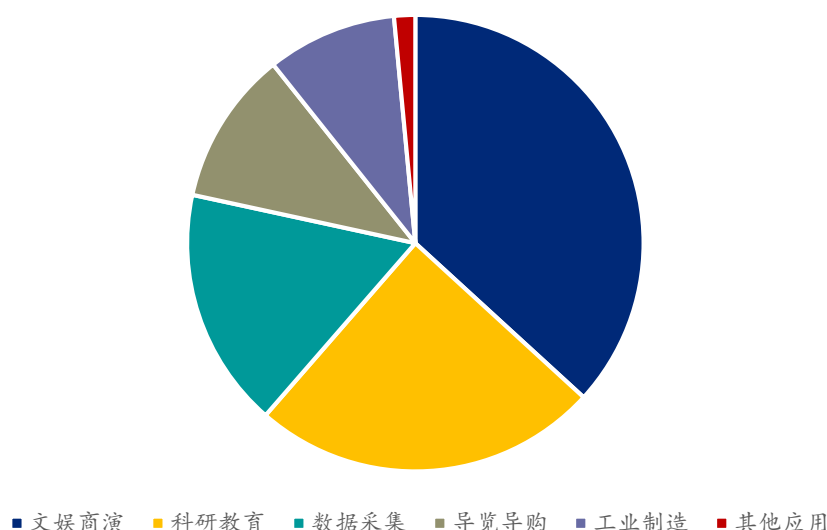
人形机器人出货量或迎来爆发，十年百倍。人形机器人行业逐渐从技术探索转向商业落地，全球及中国市场均将迎来规模性跨越，量产规模将实现大幅提升。根据 Counterpoint 预测，到 2030 年，全球人形机器人的销量有望从 2025 年的 1.8 万台，增长至 2030 年的 25.6 万台，复合增长率达 69.7%。另根据 Omdia 预测，随着技术成熟度提升与成本下降，全球人形机器人 2035 年出货量有望突破 260 万台，约为 2025 年出货的 150 倍，届时行业将进入全面商业化普及阶段。

人口老龄化叠加用工成本上升的双重压力，成为人形机器人行业长期发展的底层驱动力。我国 60 岁及以上人口已超 3.2 亿，占比 23%，劳动年龄人口十年间累计减少超 5000 万。制造业人均工资持续上涨，招工难、用工贵常态化，此外，养老、家政、工业产线等场景对可替代人工的自动化设备需求逐渐变为刚需，这为人形机器人打开万亿级长期应用空间。

应用场景：人形机器人都去哪了？

当前人形机器人的应用场景非常态化，主要集中在文娱商演和教育科研等领域。当前人形机器人应用仍处于商业化早期、尚未进入工业与家庭刚需的常态化阶段。IDC 2025 年全球出货量结构显示，市场需求高度集中于三大场景：文娱商演占 36.8%、教育科研占 24.6%、数据采集占 17.0%，三者合计贡献 78.4% 的出货量。工业制造、仓储物流、家庭服务等高价值刚需场景尚未成为需求主力，行业正处在从“演示级”向“实用级”过渡的关键窗口期。

图表 15：人形机器人应用场景分布（2025 年）



资料来源：IDC、浦银国际

未来场景落地顺序或依次为：工业—商业—家庭。场景落地的深度与广度直接决定市场规模的增长速度，人形机器人的应用场景将逐步实现梯度拓展。

第一阶段核心场景：工业制造（2026-2028 年）

短期内，工业场所仍是人形机器人应用的主战场，环境结构化、任务标准化。随着技术的成熟，人形机器人的应用将从简单的搬运、分拣深入至精密装配等多工序、多任务环节，主要用于汽车、3C 等行业的生产线。

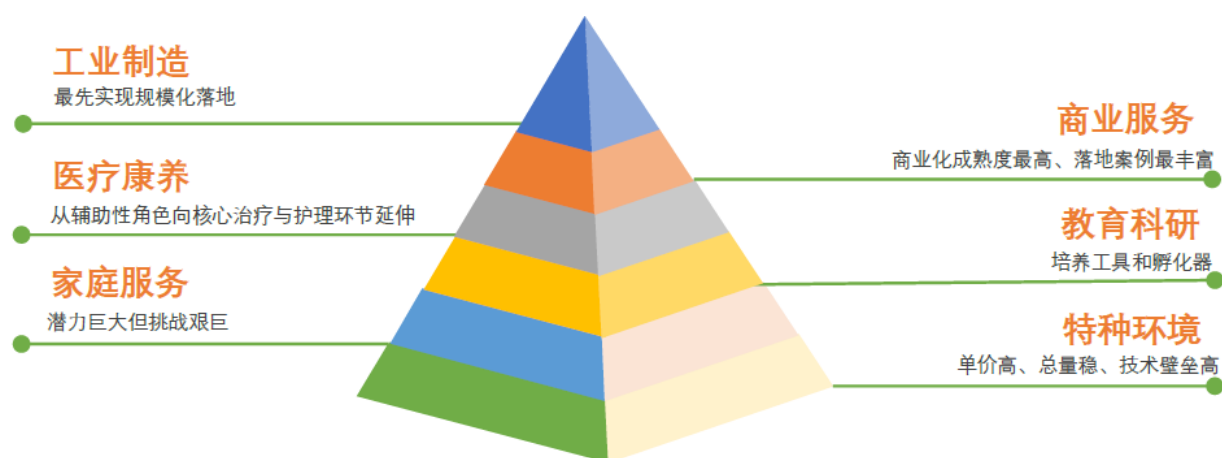
第二阶段核心场景：商业服务（2028-2030 年）

随着机器人智能化水平提升，人形机器人将逐步向商业服务场景渗透，主要用于商超导览、酒店服务等，移动需求大，人机交互增多。主要客户包括物流企业、酒店、商场、政府机构等。

第三阶段核心场景：家庭服务（2030 年以后）

家庭服务场景主要包括家政、陪护、养老、教育陪伴等，环境非结构化、长尾场景多，对安全性与智能化要求极高。远期家庭场景将成为市场规模的重要增长极，但需整机成本大幅降低才能实现大规模普及。

图表 16：未来人形机器人场景落地顺序：工业→商业→家庭



资料来源：赛迪、浦银国际

产业链：硬件定下限，软件定上限

为什么机器人要做成人形？

人形机器人的形态设计，本质是对机器人通用性的考量。与传统工业机器人、服务机器人相比，人形机器人最大的特点是其与人类相似的“肢体”结构、运动方式和感知方式，并在人工智能大模型的赋能下，实现对人的模仿。人形机器人的形态设计，是出于对人类环境的高度适应性考量，并非单纯为了模仿人类外观，其核心点是通过外形的拟人设计赋予机器人等同人类的泛化通用能力，使得机器人可以无缝接入为人类量身打造的物理世界，包括使用现有的工具、穿行于楼梯与走廊之间等，并与人类进行直观自然的物理交互。人形形态是实现“通用性”和“融入性”最高效的工程路径。同时，现实世界的数据也是选择人形机器人的另一考量。

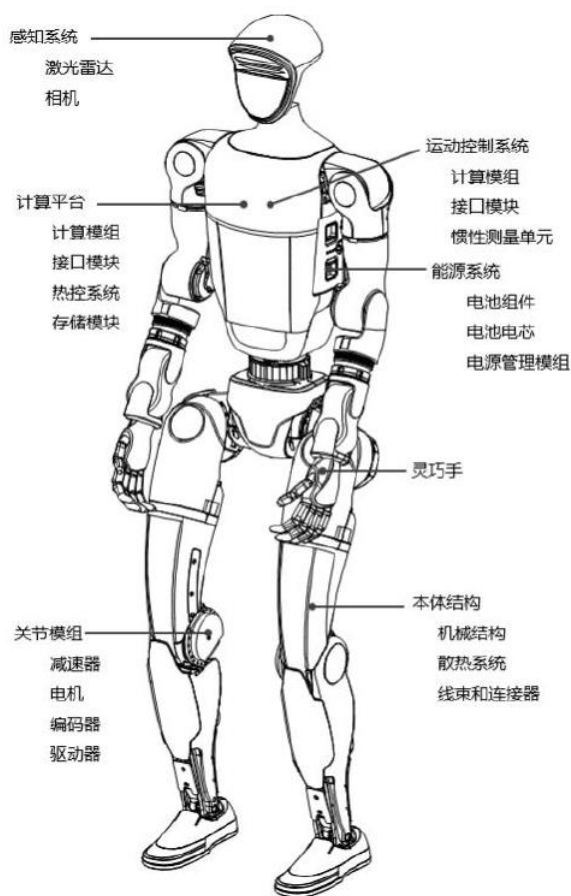
按形态划分，目前主流的人形机器人可以分成三大类：1) 轮式人形机器人，主要采用轮式驱动，强调触觉传感器和灵巧手的操作功能；2) 半身足式人形机器人，强调机器人的腿部运动能力，手部基本只用作平衡；3) 全能型人形机器人，具备双足、双臂、双手及各类感知和人工智能功能，适应开放环境中的多任务。

人形机器人贵在哪？

人形机器人产业链包括上游核心零部件与材料，中游整机制造与系统集成，下游多元场景应用。上游是决定人形机器人性能上限和成本控制的基石，其技术壁垒最高、价值最为集中；中游整机厂是产业链的“主机厂”，负责技术集成、产品定义与最终的量产交付，其发展动态直接反映了行业成熟度；下游应用场景是人形机器人价值实现的最终出口，也是驱动上游技术创新和中游产品定义的核心市场力量。

当前人形机器人的硬件成本高度集中，上游核心零部件占总成本约 60%-70%，中游环节占整机成本的 20%-30%。目前一台高性能人形机器人的硬件成本大约在人民币 30 万至 60 万元，成本高昂主要源于核心零部件技术壁垒高、定制化需求强以及产业规模尚未起量。特斯拉 Optimus 的量产目标成本为 2 万美元。

图表 17：人形机器人物理结构及主要组件构成（以宇树 G1 为例）



资料来源：宇树招股书、浦银国际

（1）执行系统：人形机器人的“肌肉与骨骼”

执行系统负责将电能转化为机械运动，实现机器人的关节转动、肢体伸缩等动作，是决定机器人运动精度、负载能力与灵活性的核心，占整机成本的40%-50%，主要包括关节模组、减速器、电机三大核心细分部件，人形机器人全身通常需配备40-50个自由度。

——关节模组：集成电机、减速器、编码器、制动器等部件，是执行系统的核心单元。

——减速器：分为谐波减速器、RV减速器、行星滚柱丝杠三大类，承担降速增扭、提高运动精度的作用。其中，谐波减速器用于小臂、手腕等中小负载关节；RV减速器用于腰部、腿部等大负载关节；行星滚柱丝杠用于腿部、手臂推杆。

——电机：分为无框力矩电机、空心杯电机两大类，无框力矩电机用于躯干、四肢等关节，提供大扭矩；空心杯电机用于灵巧手手指，体积小、响应快。

（2）感知系统：人形机器人的“五官”

感知系统负责采集外部环境信息，包括视觉、触觉、力觉，以及自身状态信息，如位置、姿态等，实现机器人与环境的交互，核心包括视觉传感器、力传感器和触觉传感器等细分部件。

——视觉传感器：核心包括 RGB-D 相机、激光雷达，用于环境识别、障碍物躲避、目标定位。

——力传感器：核心为六维力传感器和力矩传感器，安装在手腕和脚踝，感知三个方向的力和力矩，实现柔顺控制和平衡。

——触觉传感器：类似于电子皮肤，覆盖在手部或身体表面，感知纹理、温度、压力分布。

（3）控制与计算系统：人形机器人的“大脑与小脑”

控制与计算系统负责处理感知信息、执行运动指令、运行智能算法，是机器人的核心控制中枢，核心包括 AI 芯片、控制器、电池系统三大部件。

——AI 芯片：承担智能算法运行、数据处理核心职能，需支持 Transformer 架构，算力要求高。

——控制器：是实时运动控制算法的载体，负责协调各零部件协同运行，需适配 VLA 具身大模型。

——电池系统：核心要求是高能量密度、高倍率放电、长续航。当前单台电池成本占整机的不到 1%，目前主流机型续航 1-2 小时。

此外，软件算法是人形机器人实现智能化、自主化运行的核心，占上游成本的 5%-10%，核心包括运动控制算法、具身智能算法、人机交互算法等，构成完整的软件生态。

人形机器人的成本如何优化？

随着国产化替代加速、规模化量产推进及技术整合优化，机器人整机成本正快速下行，市场普遍预计 2027 年高性能人形机器人有望将成本压至人民币 15-20 万元，2030 年逼近 10 万元商业化临界点。

规模化量产与设计优化：当出货量从千台级迈向十万、百万台级时，研发、模具等固定成本将被大幅摊薄，零部件采购成本也将因规模效应而下降。模块化、一体化的关节设计也能降低组装复杂度和成本。

供应链国产化替代：这是当前最明确的降本驱动力。例如，国产谐波减速器价格比日系品牌低约 40%，PEEK 树脂国产化后成本可再降 20%-30%。在电机、丝杠、传感器等领域持续推进国产替代，是降低对海外高价垄断依赖的关键。

技术创新与材料替代：采用镁合金等替代部分 PEEK 材料，可降低材料成本 90%。开源硬件方案（如灵巧手）也能大幅降低特定部件成本。此外，纯视觉算法的成熟可能减少对部分昂贵精密传感器的依赖。

图表 18：人形机器人成本下降趋势判断

阶段	时间范围	成本目标	主要发展趋势	应用场景
短期	2025 年-2027 年	15-20 万元	核心零部件国产化加速，执行器、感知系统成本大幅下降，行业进入小批量量产阶段	工业制造应用场景逐步规模化落地
中期	2027 年-2030 年	10-15 万元	规模化量产效应显现，一体化集成技术普及，单台成本逼近人类劳动力成本	商业服务场景逐步渗透
长期	2030 年（以后）	10 万元以内	核心零部件完全国产化，规模化量产达百万台级别，成本结构进一步优化	家庭服务等场景全面普及

资料来源：浦银国际

图表 19：人形机器人成本构成（以特斯拉 2 万美元目标成本为例）



资料来源：特斯拉、浦银国际

行业玩家：中国领跑量产，海外强在标杆

从全球竞争格局来看，中国企业主导量产交付，美国企业引领技术标杆。根据赛迪统计，目前全球人形机器人本体企业数量已超过 300 家，中国人形机器人整机企业数量超过 140 家，占全球整机企业数量的近一半。出货量方面，2025 年国内人形机器人出货量约 1.44 万台，占全球总出货量的 84.7%，占据绝对主导地位。

在机器人行业，以中国和美国为代表的两大力量形成了各具特色的发展路径：**中国企业侧重“量产落地+场景适配”**，在具体场景中快速迭代，通过供应链优势，不断优化整机制造成本，从而实现产能快速部署；**美国头部企业聚集“软件迭代+高端市场”**，以特斯拉和 Figure AI 为代表，主打端到端模型或分层决策模型，强调技术的通用性，目前尚未实现规模化量产。截至 2025 年三季度，特斯拉 Optimus 试产规模不足 1000 台；Figure AI 2025 年全年出货量约 150 台。美国头部企业生产的人形机器人更多用于内部测试与验证，与中国企业在商业化量产方面形成鲜明对比。

行业参与者沿着不同路径推动具身智能从实验室走向真实场景，工业制造、商业服务、医疗康养、家庭服务、特种作业成为重要落地领域，行业正快速向低成本、通用化、高可靠、全场景方向演进。工业制造是最先规模化的领域，以特斯拉、Figure AI、智元、银河通用为代表，深度切入汽车、3C、新能源产线，承担装配、搬运、质检、重载作业，是当前商业化较为成熟的场景；商业服务以导览导购、文娱商演为主，优必选、乐聚、松延动力落地案例丰富；医疗康养由傅利叶智能领跑，依托医疗资质与高精度力控，切入康复、陪护赛道，避开工业红海；教育科研成为技术验证与人才培养载体，宇树、加速进化、松延动力以低成本机型快速渗透高校与科研机构；家庭服务与特种环境等领域，1X Technologies 主打家用服务与轻量化，云深处专注电力巡检、应急救援等高危场景，形成差异化壁垒。

技术与能力层面，行业形成四大核心能力方向：一是运动控制与高动态性能，自研关节与算法，实现高速行走、空翻、全向旋转等复杂动作；二是具身大模型与端到端控制，将 VLA 视觉-语言-动作深度耦合，实现低样本学习与复杂环境适配；三是核心部件全栈自研与降本，通过国产化替代，将成本降至海外产品 1/10，降低普及门槛；四是安全与场景适配，柔性驱动、医疗级力控、IP66/IP67 防护等，针对性解决家庭、医疗、工业恶劣环境的使用痛点。

整体而言，人形机器人行业正逐步从场景试点到规模化商用，行业围绕成本下探、场景渗透、通用化能力、商业化盈利等方面突破，逐步从专用机器人走向全场景通用具身智能终端。

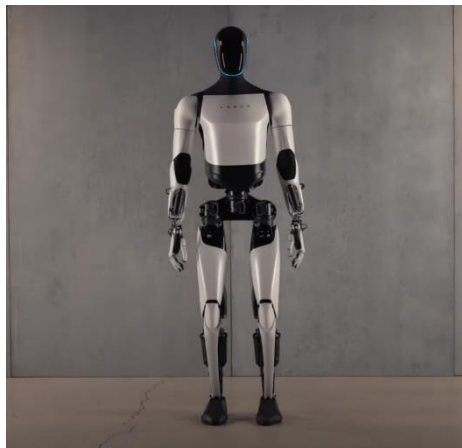
图表 20：人形机器人主要国内外玩家比较

企业	入局时间	核心定位	技术路线特点	商业落地场景
特斯拉	2021 年	全场景通用	FSD 架构迁移、灵巧手、Dojo 超算	特斯拉工厂、商业服务
Figure AI	2022 年	工业+家庭	Helix VLA 大模型、3 克级触觉感知、工业数据闭环	宝马汽车产线、物流仓储
1X Technologies	2014 年	家庭护理	30kg 轻量化、柔性驱动、VR 远程代操作	家庭家务、养老陪护
Agility	2015 年	物流仓储	类鸟型反向膝关节、WMS 系统适配	物流搬运、汽车产线
波士顿动力	1992 年	高动态通用	全向高动态力控关节、高重载能力、电驱转型	现代汽车产线、重工场景
宇树科技	2016 年	高动态通用	全技术链自研、量产先锋	科研教育、商业展演
优必选	2012 年	全场景通用	伺服系统全栈自研、专利数领先	商业服务、教育、车企产线
智元机器人	2023 年	工业级通用	工程化高效落地、RaaS 模式	华为供应链、汽车、政企
乐聚机器人	2016 年	商用服务+教育科研	5G-A 云边端协同、远程辅助操作	科研教育、车企物流
众擎机器人	2023 年	工业级人形	高爆发关节、高动态运动能力	3C 电子制造、物流
傅利叶智能	2015 年	医疗康复	医疗级力控、康复场景适配	医疗机构、康养陪护
云深处科技	2017 年	复杂场景巡检	IP66/IP67 防护、越障平衡、全天候作业	电力巡检、应急救援、安防
星动纪元	2023 年	工业级通用	ERA-4 具身模型、灵巧手自研	物流、工业、商业服务
银河通用	2023 年	轮足复合式	双臂 50kg 负载、百亿级数据集	新能源、汽车、零售
加速进化	2023 年	科研教育+赛事	全向运动关节、高鲁棒性、自主起身	科研教育、赛事、展演
松延动力	2023 年	消费级通用	万元级低价、仿生交互算法	科研、商业展示、家庭陪伴

资料来源：公司官网、公开资料、浦银国际整理

特斯拉：全球行业标杆

图表 21：特斯拉 Optimus 机器人



资料来源：公司资料、浦银国际

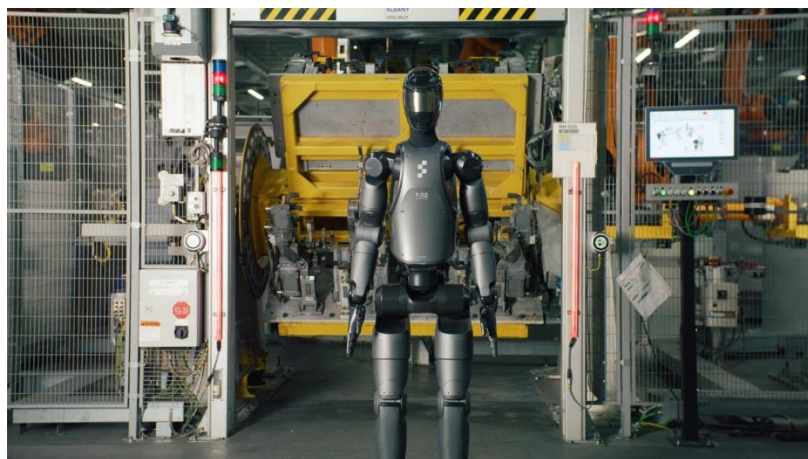
特斯拉于 2021 年 AI Day 首次公布 TeslaBot（后定名 Optimus 擎天柱）项目。依托其在自动驾驶领域的技术积累，公司将 FSD 芯片、Dojo 超算训练体系及端到端神经网络架构跨域复用，快速切入通用机器人赛道。与部分机器人公司不同，特斯拉对 Optimus 的核心定位是**全场景通用机器人**，目标是突破传统工业机器人的场景局限，打造覆盖工业、服务、家庭全场景通用平台，优势在于：

- 1) 借助汽车制造体系与供应链能力：**公司基于汽车行业成熟的制造体系、规模化生产与供应链管理经验的，为 Optimus 机器人搭建供应链体系。公司规划远期百万台级的年产能，通过规模效应摊薄研发成本，目标将单台售价控制在 2 万美元以下，从而推动人形机器人的大规模商用。
- 2) AI 技术的跨域复用：**将 FSD 自动驾驶的核心技术架构跨域复用至机器人领域，针对具身智能场景完成适配优化。实现强视觉感知、自主导航与端到端控制，使其能够快速适应复杂的非结构化环境。
- 3) 通用化灵巧操作能力：**通过高自由度灵巧手与全身协调控制，使其能够适配装配、搬运、家务等多种不同类型的任务，真正实现多场景的通用任务适配。

场景落地：Optimus 已在特斯拉内部工厂小范围部署，执行物料搬运、装配等实用性任务。同时，Optimus 在 Tesla Diner 进行了分发食品、饮料等服务场景测试。公司计划于 2026 年夏季启动小批量生产，初期产量用于内部验证，2027 年面向外部市场大规模量产，未来目标单台成本控制在 2 万美元。

Figure AI：工业先行、家庭延伸

图表 22：在宝马工厂部署的 Figure 02 人形机器人



资料来源：公司资料、浦银国际

Figure AI 成立于 2022 年 5 月，是一家专注于具身智能与人形机器人的美国初创公司。成立以来，Figure AI 先后获得微软、英伟达、英特尔等科技巨头的投资，2025 年 9 月完成超 10 亿美元 C 轮融资，投后估值达 390 亿美元。Figure AI 的核心场景覆盖汽车制造工业与家庭服务两大主线，优势在于：

1) 端到端 VLA 大模型：自研的 Helix 模型实现了 VLA 视觉-语言-动作的深度耦合，支持低样本下的模仿学习。机器人仅需观察少量人类操作演示，即可在复杂的非结构化环境中自主完成任务。

2) 高精度触觉感知：Figure 03 指尖集成了高灵敏度触觉传感器，可检测低至 3 克的微小压力变化，能够完成精密装配与家庭环境下轻量精细操作，弥补了传统工业机器人触感精度不足短板。

3) 真实场景数据闭环：依托与宝马等合作伙伴的深度部署，Figure 积累了海量真实工业运行数据，持续驱动 AI 模型的迭代升级，形成“真实场景数据-模型优化-产品能力升级”的正向飞轮。

场景落地：Figure 02 于 2024 年底起在宝马斯帕坦堡工厂实现常态化部署，参与了超过 3 万辆宝马 X3 的产线作业，累计装载零件逾 9 万个，验证了在量产线上的稳定性。Figure 03 是其面向家庭服务与商业场景打造的通用主力机型，计划于 2026 年启动家庭用户实景测试。公司打造了垂直整合的 BotQ 机器人专属生产基地，首期产线的设计年产能达 1.2 万台，目标未来四年产能扩展至 10 万台。

1X Technologies：专注家庭服务场景

图表 23：1X Technologies NEO 机器人



资料来源：公司资料、浦银国际

1X Technologies（原 Halodi Robotics）成立于 2014 年，总部位于挪威。2023 年，公司获得了 OpenAI 创业基金的领投，成为 OpenAI 在具身智能领域的重要布局对象。与其他侧重工业场景的公司不同，1X Technologies 瞄准家庭服务市场，致力于打造安全、友好的家用型人形机器人。1X 的核心定位是**家庭服务与养老护理机器人**，特点在于：

1) **高合规性仿生驱动技术**：区别于传统的刚性执行器，1X 采用了自研的柔性驱动模块与低力控设计，模拟了人类肌肉的阻尼特性与柔顺特性，使机器人在碰撞时具备天然的缓冲能力，从物理层面解决了机器人在家庭环境中与老人、儿童共处的安全痛点。

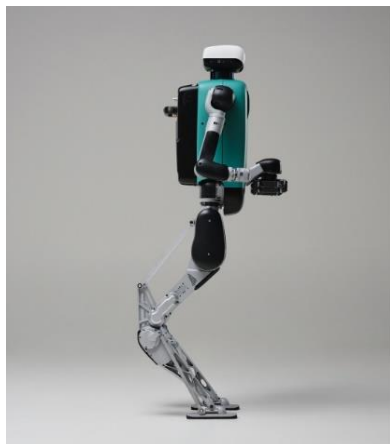
2) **轻量化与静音设计**：核心产品 NEO 采用了大量碳纤维与柔性织物材料，整机重量仅为 30kg，运行噪音低，适配地毯、木地板等居家环境，避免了工业机器人的笨重与嘈杂。

3) **人机协同模式**：公司引入了 VR 远程代操作机制，当 AI 模型遇到无法自主处理的复杂家务任务时，后台人类操作员可通过 VR 设备接管机器人。这种模式不仅保证了当前阶段的服务可用性，更通过真实家庭场景的高质量操作数据，持续训练 AI 模型，最终实现完全自主化。

场景落地：目前，NEO 正处于家庭试点阶段，能够执行洗碗、整理衣物、浇花等日常家务任务，2025 年底已在几百个家庭进行早期测试。在商业化方面，NEO 已于 2025 年 10 月正式开启预订，售价约为 2 万美元，同时提供每月 499 美元的订阅模式。公司计划于 2026 年率先在美国市场进行限量交付，2027 年逐步拓展至欧洲、日本等市场。

Agility：聚焦物流仓储场景

图表 24：Digit 物流专用人形机器人



资料来源：公司资料、浦银国际

Agility 成立于 2015 年，是全球最早专注于双足行走机器人商业化的公司之一。与其他追求全场景通用人形机器人的公司不同，Agility 以物流仓储场景为核心切入点，致力于解决工业、物流行业的重复性手动搬运痛点，当前已拓展至汽车制造等工业场景，其特点及优势在于：

- 1) **高环境适应性的双足运动架构**：核心产品 Digit 采用独特的类鸟型反向膝关节结构，在保持机身紧凑的同时，兼顾了运动平衡性与负载能力，能够适配缓坡、门槛及窄道等工作环境，实现低侵入式部署。
- 2) **物流场景深度适配**：针对料箱搬运这一核心任务进行了深度优化，可通过自研的 Agility Arc 平台与主流 WMS 仓库管理系统适配对接，实现在标准化仓库轻量化部署，无需对仓库主体结构与核心产线进行深度改造。
- 3) **高商用可靠性与可落地的成本优势**：以商用场景的长期稳定运行为核心研发优先级，；基于 RoboFab 量产工厂的产能规划，通过持续的产能爬坡与规模化生产逐步降低单台成本，已在多个试点场景验证了商业正向 ROI 的可行性。

场景落地：Agility 与丰田汽车加拿大公司达成商业部署协议，Digit 已进入汽车组装线，承担料箱装卸等任务。此外，也在亚马逊、GXO 等物流巨头的设施中累计完成了超过 10 万件料箱的自动化搬运。量产方面，Agility 建成了全球首座专为商用双足人形机器人打造的量产工厂 RoboFab，满产状态下设计峰值年产能可达 1 万台。

波士顿动力：高动态工业级机器人

图表 25：波士顿动力 CES 2026 发布的量产版 Atlas 机器人



资料来源：公司资料、浦银国际

波士顿动力成立于 1992 年，原为麻省理工学院的分支实验室，于 2021 年被现代汽车集团收购。作为全球运动控制技术的标杆，波士顿动力的 Atlas 机器人曾以跑酷、空翻等极限动作震惊业界，长期被视为技术领先代表。2026 年，波士顿动力迎来了关键的转型节点，正式放弃了沿用多年的液压驱动路线，全面切换为纯电驱动，标志着其从技术演示正式转向工业商业化落地。波士顿动力的核心定位是**工业重载与复杂环境作业机器人**，能力侧重于：

- 1) **超高作业灵活性**：全新电驱版 Atlas 采用了独特的关节设计，多数关键关节支持 360 度全向旋转，使其能够以最短路径、最稳姿态完成复杂的工业操作，极大提升了作业效率。
- 2) **工业级重载性能**：针对汽车制造等重工场景，Atlas 具备 50kg 的瞬时起重能力。配合成熟的自主换电技术，机器人可实现 24 小时连续作业，满足产线对高稼动率的要求。
- 3) **高可靠性与易维护性**：针对工厂的油污、粉尘等恶劣环境进行了优化，从液压转向电驱后，大幅提升了设备可靠性与维护便利性。

场景落地：首个商业化客户是其控股股东现代汽车，用于自动化产线，初期将重点应用于零件排序与物流分拣等任务。量产进展方面，2026 年波士顿动力计划小批量交付 Atlas，2026 年产能已全部被预先售罄，公司正在建设能支持年产 30,000 台的生产基地。

宇树科技：卓越运控，全球出货量第一

图表 26：宇树机器人春晚武术秀



资料来源：公司资料、浦银国际

宇树科技成立于 2016 年，最初以四足机器人技术切入市场，逐步拓展至人形机器人领域，公司自主研发了电机、减速器、控制器、激光雷达等核心部件。目前已开启上市进程，有望冲刺 A 股人形机器人第一股。宇树科技核心优势在于：

- 1) 卓越的运动控制能力：**依托在四足机器人领域积累的运动控制算法，公司在人形机器人的动态平衡、抗冲击等“小脑”技术上拥有深厚积累，使其机器人能够适应复杂的非结构化环境，具备全球领先的动态运动与地形适应能力。
- 2) 供应链整合与降本能力：**通过核心部件全栈自研与国产化替代，公司将消费级人形机器人成本压缩至北美同类产品的 1/10，让高性能机器人从实验室走向大众市场。
- 3) 规模化量产交付体系：**凭借成熟的供应链体系，2025 年人形机器人出货量超过 5500 台，全球第一，实现了人形机器人的大规模量产交付，2025 年前三季度实现 95% 以上的高产销率，基本实现满产满销，市场需求旺盛。

场景落地：H1 系列机器人已进驻多家汽车制造商的生产车间，执行精密装配和质量检测等任务。在科研教育领域，G1 机器人已被大量高校与科研机构采购，用于研发与教学。2025 年前三季度，人形机器人收入首次超越四足机器人，成为公司新的增长引擎。

优必选：人形机器人第一股

图表 27：优必选工业人形机器人自主换电



资料来源：公司资料、浦银国际

优必选科技成立于 2012 年 3 月，2023 年 12 月在港交所上市，为全球首家上市的人形机器人公司。公司从教育服务机器人起步，逐步拓展至工业级人形机器人，在伺服驱动器、运动控制、AI 大模型等领域有深厚积累。截至 2025 年，公司累计获授权专利达 2985 项，人形机器人专利数量全球第一。优必选人形机器人聚焦全场景，优势在于：

- 1) 全栈技术的长期积累：**经过十余年的研发，优必选在伺服电机、运动控制、AI 算法等核心环节均实现了自主可控，构建了深厚的技术壁垒。
- 2) 多元化场景覆盖能力：**产品矩阵覆盖工业制造、公共服务、教育消费等多个领域，能够满足不同客户的多样化需求，同时积累了海量的真实场景数据，持续驱动技术迭代。
- 3) 产业整合能力：**作为行业内较早实现规模商业化的企业，优必选拥有强大的供应链整合能力，积累了丰富的大客户交付与服务经验，能够快速推动技术成果向规模化量产转化。

场景落地：Walker S 系列已在蔚来、极氪、比亚迪等多家车企落地应用，执行车门锁质检、贴标等任务。公司还推出天工行者机器人布局教育科研市场，搭配 Walkers S、Walker C、Walker X 及熊猫机器人优悠，形成覆盖工业、商用、家庭的产品矩阵。公司人形机器人 2025 年出货量超过 1000 台，目标 2026 年出货量达到 5000 台。

智元机器人：工业场景龙头

图表 28：智元远征 A2 完成全球首次人形机器人 24 小时户外行走直播



资料来源：公司资料、浦银国际

智元机器人成立于 2023 年 2 月，虽然成立时间较短，但智元机器人凭借强供应链整合能力与工程化效率，在全球范围内率先实现了人形机器人的规模化量产和商业化落地。公司核心定位是**工业场景**，其能力侧重点在于：

1) 工程化落地效率：依托创始团队在消费电子与智能制造领域的经验，智元能够快速整合产业链资源，实现产品的快速量产与交付。2025 年智元机器人出货量超过 4000 台，处于全球前列。

2) 机器人即服务（RaaS）商业模式创新：通过“直采+租赁”双模式降低了企业的试用门槛，加速了人形机器人在工业场景的渗透速度，通过持续的服务反馈形成商业闭环。

商业落地：聚焦于华为供应链等 B 端大客户及政企领域。远征系列主打工业作业场景，截至 2025 年累计下线超 1700 台，可完成复杂的工业装配、高危巡检等任务，远征 A2 曾完成 24 小时长距离行走测试。精灵 G2 承担了物料搬运、上下料、零部件装配等重复性工作。2025 年，智元机器人中标中移杭州全尺寸人形双足机器人采购项目，合同金额达 7800 万元。公司上海临港量产工厂于 2024 年 10 月投产，仅用三个月便实现了第 1000 台通用具身机器人的下线。2026 年，公司预计出货量将增至数万台。

乐聚机器人：老牌玩家，云边端协同架构

图表 29：乐聚机器人夸父 5 代（KUAVO 5）



资料来源：公司资料、浦银国际

乐聚机器人技术有限公司成立于 2016 年，是国内最早一批涉足人形机器人的企业之一。自成立以来，乐聚始终聚焦人形机器人赛道，逐步构建了覆盖科研教育、工业制造、商业服务等多元场景的产品体系。乐聚机器人是 **5G-A 赋能的具身智能平台**，侧重于：

1) **云边端架构**：依托 5G-A 低时延高带宽的特性，乐聚实现了机器人端侧感知与云端大规模算力的实时同步，有效解决了端侧算力不足的瓶颈问题，使机器人能够处理更复杂的视觉理解与路径规划任务。

2) **人机协同渐进式拓展**：在具身智能尚未达到全自主阶段时，乐聚通过远程辅助操作机制，在工业及特种场景中提高任务成功率。从科研教育与展厅讲解等轻量场景切入，逐步积累技术与数据，再稳步向工业制造与家庭服务等高价值场景渗透，商业化路径稳健。

商业落地：在工业制造领域，乐聚与一汽红旗、蔚来汽车等知名车企达成合作，承担了物流分拣、空箱搬运等工作。在商业服务领域，产品进入了苏州低空经济发展展示馆、中国移动智慧家庭中心等展厅，承担导览、快递配送等任务。2025 年乐聚人形机器人交付量约 1000 台。2026 年，公司预计出货量将达到数千台，同时已规划万台级生产基地。

众擎机器人：高动态运动性能

图表 30：众擎机器人 T800



资料来源：公司资料、浦银国际

众擎机器人成立于 2023 年 10 月，专注全尺寸通用人形机器人研发与商业化，坚持全栈自研，从运动控制算法到高爆发关节模组均实现核心技术自主可控，致力于替代人工完成高强度、重复性工作的生产力工具。众擎的核心定位是**高性价比的工业级生产力工具**，其能力侧重主要体现在：

- 1) **成本控制能力**：依托深圳半小时供应链圈，将全尺寸人形机器人价格下探至 18 万元起，较行业平均水平降低 60% 以上，降低人形机器人规模化应用的成本壁垒。
- 2) **高动态运动性能**：自研的高爆发关节模组与运动控制算法，让机器人具备优异的高动态运动性能，能够完成前空翻、直膝行走等高难度动作，并具备较强的瞬时负载能力，适应高强度的工业作业需求。

商业落地：PM01 机器人在南京、深圳等城市落地智慧交通，协助交管疏导巡逻，2025 年拿下 3 年 2000 台亿元级订单；T800 则进入工业与物流，在电子厂做质检、在仓库完成分拣补货。2025 年销量较 2024 年增长近 10 倍，规模化交付能力显著提升。产能扩张稳步推进，公司位于深圳的新工厂计划将于 2026 年上半年投产，规划在郑州建设年产万台级智能制造中心。

傅利叶智能：深耕医疗康养

图表 31：傅利叶 GR-3 系列



资料来源：公司资料、浦银国际

傅利叶智能成立于 2015 年，公司以康复机器人起家，深耕医疗康复领域，形成“康复机器人+通用型人形机器人”双轮驱动模式。傅利叶的核心定位是以人为本的康养交互型机器人，其能力侧重于：

1) **医疗级安全与人机交互**：依托十年医疗器械研发经验，产品从设计之初就符合医用安全标准，其 0.1Nm 级的高精度力控技术，能够实现轻柔、安全的人机接触，适配康养场景的需求。

2) **差异化的赛道卡位**：公司拥有成熟的 NMPA 二类医疗器械注册证申请经验与临床医院渠道。这种“资质护城河”使公司在康养蓝海市场中具备极强的先发优势，避开了竞争激烈的工业制造红海，率先抢占康养服务这一蓝海市场。

商业落地：傅利叶康复机器人已进入全球 60 余个国家和地区的 3000 余家医疗机构，落地 300 个智能康复港，服务超百万患者，上肢康复机器人市场占有率全国第一。GR-1、GR-2 已在上汽通用、建行等企业场景完成工业与服务测试，GR-3 聚焦医用康养与陪伴，可提供导览、陪护、互动等服务。2025 年人形机器人出货量约 300 台。

融资阶段：公司已于 2025 年完成股份制改造，估值达 80 亿元，投资方包括软银、沙特阿美等。

云深处科技：巡检赛道龙头

图表 32：云深处科技 DR02 整机防水防尘



资料来源：公司资料、浦银国际

云深处科技股份有限公司成立于 2017 年，是国内最早实现四足机器人商业化落地的企业之一，专注四足、轮足复合及人形机器人研发，搭建“感知-决策-执行”全链路技术体系，聚焦 B 端高危复杂作业场景。云深处科技核心专注于工业级高危场景，优势在于：

1) **工业级防护与全天候作业**：公司产品具备 IP66/IP67 级高防护性能，能够适应粉尘、雨水、高温等恶劣工作环境，解决了足式机器人在户外工业现场“怕水怕脏”的痛点，确保了 24 小时全天候作业能力。

2) **特种作业能力**：依托近 10 年的运动算法积淀，公司机器人具备卓越的越障与平衡能力，可替代人员进入高危复杂环境作业，已在电力巡检、应急救援等场景实现落地，在保障人员安全的同时提升作业效率。

商业落地：云深处是行业内较早实现大规模商业化落地的企业，绝影四足机器人在电力巡检率先突破，完成变电站、电缆隧道自主巡检，还覆盖应急救援、安防巡逻、金属冶炼等高危场景。截至 2025 年，公司产品落地超过 600 个行业项目，客户包括国家电网、宝钢集团、新加坡电网等全球行业龙头。

融资阶段：云深处已完成数亿元的 Pre-IPO 轮融资，累计融资超 10 亿元，目前正冲刺科创板 IPO。

星动纪元：软硬一体

图表 33：星动纪元 L7



资料来源：公司资料、浦银国际

星动纪元成立于 2023 年，是清华大学持股的具身智能企业独角兽公司。公司坚持“具身大脑与人形本体”软硬一体的全栈自研路线，从大脑模型、运动控制到本体硬件、核心关节全部自主研发，其能力侧重于：

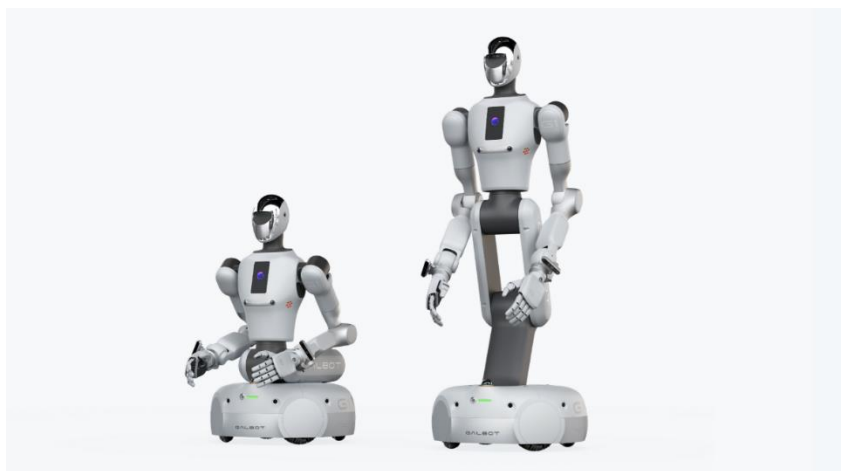
- 1) **具身大脑与本体的协同**：公司实现了感知、决策、控制的全流程一体化。其自研的 ERA-42 端到端原生具身模型，是全球首个能够同时驱动全身运动与五指灵巧手精细操作的模型，赋予了机器人强任务穿透力与场景适应性。
- 2) **全球化的市场布局**：从成立之初就瞄准全球市场，海外业务占比近半，其灵巧手产品已成为 Skild AI、Rainbow Robotics 等全球顶尖厂商的核心配套件，成为中国具身智能技术出海的标杆，在全球市场与国际巨头竞争。

商业落地：已在物流、工业制造、商业服务等多个场景实现突破。在物流领域，公司与北自科技、顺丰等企业合作，在五大物流集散地完成布局。在工业领域，产品已应用于 3C、汽车等行业，完成零部件抓取、高精度装配、质量检测等任务。在商业服务领域，机器人可完成门店清洁、导览咨询等服务。商业化进展上，公司 2025 年全年订单总额突破 5 亿元。2025 年上半年，公司已累计交付超 200 台产品，灵巧手出货近千只，海外占比达 50%。

融资阶段：2026 年初，公司完成 10 亿元战略轮融资，估值突破百亿，投资方包括三星、新加坡电信等国际产业巨头，构建了全球化的产业生态。

银河通用：估值领跑具身智能赛道

图表 34：银河通用机器人 Galbot G1



资料来源：公司资料、浦银国际

银河通用成立于 2023 年 5 月，是国内具身智能赛道头部企业，聚焦“高质量数据集+端到端大模型+规模化应用”的产业化闭环，主打工业级通用人形机器人研发与落地，能力侧重于：

- 1) **超强数据与决策能力：**构建行业领先的百亿级具身智能数据集，独创虚实融合训练范式，实现“追踪任意运动、应对任意干扰”，大幅提升机器人在复杂场景的稳定性与适应性。
- 2) **工业重载与稳定作业：**推出 Galbot S1 工业重载人形机器人，双臂最大负载达 50 公斤，达到工规级别，可在粉尘、震动、温差等复杂工况下持续稳定运行，已在宁德时代电池工厂实现常态化作业。
- 3) **多场景规模化落地：**打通工业、零售、医疗等真实场景深度落地，“银河太空舱”智能零售单元已落地国内 20 余个城市，数量超 100 家，成为具身智能规模化应用的标杆示范。

商业落地：公司已与宁德时代、丰田汽车、北汽集团等全球龙头客户深度合作，累计订单达数千台，工业场景占比超 70%。2025 年 12 月与百达精工签署超 1000 台机器人合作订单。产能方面，已启动规模化产线规划，核心部件国产化率达 80%以上，计划 1-2 年内实现万台级交付。

融资阶段：截至 2026 年 3 月，公司完成 D 轮 25 亿元融资，累计融资额突破 70 亿元，投后估值达 260 亿元，估值领跑国内具身智能赛道。

加速进化：以赛代练，以赛促研

图表 35：加速进化机器人 Booster T1



资料来源：公司资料、浦银国际

加速进化成立于 2023 年 6 月，是国内具身智能赛道“以赛促研”的代表企业，主打科研教育、高端赛事与商业展演场景，能力侧重于：

1) 顶级赛事技术验证：依托团队 20 余年技术积淀，以机器人足球高端赛事为“技术验证场”，产品在 RoboCup、WRC 等国际顶级赛事中屡获冠军，2025 年助力清华火神队等中国战队包揽 RoboCup 成人组冠亚军，开创中国机器人竞技新历史。

2) 高机动性与抗干扰：Booster T1 机器人具备全向运动能力，可完成踢球、俯卧撑、叶问蹲等高难度动作，倒地后可实现自主起身，环境适应性与运动能力突出。

商业落地：覆盖 200 余家海内外客户，海外市场占比超 50%，客户包括顶尖科技企业、科研院校与知名赛事战队。2025 年全年售出 1034 台机器人，2025 年 12 月实现月度经营性现金流回正，2026 年产能有望提升至数万台水平。

融资阶段：截至 2025 年 11 月，完成 A+轮融资，由 IDG 资本投资、亦庄国投跟投，老股东源码资本、深创投等持续加注，资金主要用于产品迭代与全球化交付能力建设。

松延动力：推出首款低于万元的家庭教育机器人

图表 36：松延动力小布米人形机器人



资料来源：公司资料、浦银国际

松延动力成立于 2023 年 9 月，是国内具身智能赛道新锐企业，核心布局双足人形与仿生人形双线产品，聚焦“高性能本体+低成本量产”的差异化路线，主打教育陪伴场景，核心定位是高性能人形机器人普及者，能力侧重于：

1) **高运动控制与低成本**：公司采用自研的高功率密度执行器与轻量化机身设计，N2 双足人形机器人奔跑速度达 4m/s，在 2025 年全球首个人形机器人半程马拉松赛事中夺得亚军，展现出优秀的奔跑能力；公司通过供应链垂直整合，推出“小布米”，成为全球首款低于万元（9998 元）的高性能人形机器人，大幅降低行业准入门槛。

2) **高仿真交互与情感计算**：公司在仿生材料与表情控制领域拥有深厚积淀。作为 2026 年央视春晚仿生机器人合作伙伴，仿生人脸材料与交互技术获广泛关注，具备高仿真度与情感交互潜力，为文旅导览与家庭陪伴场景提供了更具亲和力的交互终端。

商业落地：N2 机器人已积累超 2500 台订单，主要面向科研与商业展示场景。2025 年订单量突破 2500 台，合同总额超亿元；“小布米”2026 年销量目标破万台。产能方面，北京工厂月交付超 200 台，常州工厂一期月产能 300 台（2025 年 12 月投产），随着后续扩产，总规划月产能突破 1000 台。

融资阶段：2026 年 3 月完成累计近 10 亿元 B 轮融资，由宁德时代系晨道资本领投，计划三年内实现 IPO。

投资风险

技术落地风险：行业核心零部件量产工艺不成熟、整机运动控制与场景适配技术尚未突破商业化阈值，规模化量产可靠性与成本管控均未达市场化应用标准，技术迭代进度存在较大不确定性。

商业化落地风险：下游真实应用场景刚需不足，当前行业订单多为试点示范性质，规模化商用场景尚未落地，盈利模式未得到有效验证，短期难以实现稳定盈利与现金流回流。

估值与资本风险：行业整体处于发展初期，多数企业尚未实现盈利，后续若技术迭代、订单落地不及预期，极易引发估值回调与资金撤离风险。

免责声明

本报告之收取者透过接受本报告(包括任何有关的附件),表示及保证其根据下述的条件下有权获得本报告,且同意受此中包含的限制条件所约束。任何没有遵循这些限制的情况可能构成法律之违反。

本报告是由从事证券及期货条例(香港法例第 571 章)中第一类(证券交易)及第四类(就证券提供意见)受规管活动之持牌法团—浦银国际证券有限公司(统称“浦银国际证券”)利用集团信息及其他公开信息编制而成。所有资料均搜集自被认为是可靠的来源,但并不保证数据之准确性、可信性及完整性,亦不会因资料引致的任何损失承担任何责任。报告中的资料来源除非另有说明,否则信息均来自本集团。本报告的内容涉及到保密数据,所以仅供阁下为其自身利益而使用。除了阁下以及受聘向阁下提供咨询意见的人士(其同意将本材料保密并受本免责声明中所述限制约束)之外,本报告分发给任何人均属未经授权的行为。

任何人不得将本报告内任何信息用于其他目的。本报告仅是为提供信息而准备的,不得被解释为是一项关于购买或者出售任何证券或相关金融工具的要约邀请或者要约。阁下不应将本报告内容解释为法律、税务、会计或投资事项的专业意见或为任何推荐,阁下应当就本报告所述的任何交易涉及的法律及相关事项咨询其自己的法律顾问和财务顾问的意见。本报告内的信息及意见乃于文件注明日期作出,日后作修改而不另通知,亦不一定会更新以反映文件日期之后发生的进展。本报告并未包含公司可能要求的所有信息,阁下不应仅仅依据本报告中的信息而作出投资、撤资或其他财务方面的任何决策或行动。除关于历史数据的陈述外,本报告可能包含前瞻性的陈述,牵涉多种风险和不确定性,该等前瞻性陈述可基于一些假设,受限于重大风险和不确定性。

本报告之观点、推荐、建议和意见均不一定反映浦银国际证券的立场。浦银国际控股有限公司及其联属公司、关联公司(统称“浦银国际”)及/或其董事及/或雇员,可能持有在本报告内所述或有关公司之证券、并可能不时进行买卖。浦银国际或其任何董事及/或雇员对投资者因使用本报告或依赖其所载信息而引起的一切可能损失,概不承担任何法律责任。

浦银国际证券建议投资者应独立地评估本报告内的资料,考虑其本身的特定投资目标、财务状况及需要,在参与有关报告中所述公司之证券的交易前,委任其认为必须的法律、商业、财务、税务或其它方面的专业顾问。惟报告内所述的公司之证券未必能在所有司法管辖区或国家或供所有类别的投资者买卖。对部分的司法管辖区或国家而言,分发、发行或使用本报告会抵触当地法律、法则、规定、或其它注册或发牌的规例。本报告不是旨在向该等司法管辖区或国家的任何人或实体分发或由其使用。

美国

浦银国际不是美国注册经纪商和美国金融业监管局(FINRA)的注册会员。浦银国际证券的分析师不具有美国金融监管局(FINRA)分析师的注册资格。因此,浦银国际证券不受美国就有关研究报告准备和分析师独立性规则的约束。

本报告仅提供给美国 1934 年证券交易法规则 15a-6 定义的“主要机构投资者”,不得提供给其他任何个人。接收本报告之行为即表明同意接受协议不得将本报告分发或提供给任何其他个人。接收本报告的美国收件人如想根据本报告中提供的信息进行任何买卖证券交易,都应仅通过美国注册的经纪交易商来进行交易。

英国

本报告并非由英国 2000 年金融服务与市场法(经修订)(「FSMA」)第 21 条所界定之认可人士发布,而本报告亦未经其批准。因此,本报告不会向英国公众人士派发,亦不得向公众人士传递。本报告仅提供给合格投资者(按照金融服务及市场法的涵义),即(i)按照 2000 年金融服务及市场法 2005 年(金融推广)命令(「命令」)第 19(5)条定义在投资方面拥有专业经验之投资专业人士或(ii)属于命令第 49(2)(a)至(d)条范围之高净值实体或(iii)其他可能合法与之沟通的人士(所有该等人士统称为「有关人士」)。不属于有关人士的任何机构和个人不得遵照或倚赖本报告或其任何内容行事。

本报告的版权仅为浦银国际证券所有,未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式转发、翻版、复制、刊登、发表或引用,浦银国际证券对任何第三方的该等行为保留追述权利,并且对第三方未经授权行为不承担任何责任。

权益披露

- 1) 浦银国际并没有持有本报告所述公司逾 1%的财务权益。
- 2) 浦银国际跟本报告所述公司在过去 12 个月内并没有任何投资银行业务的关系。
- 3) 浦银国际并没有跟本报告所述公司为其证券进行庄家活动。

评级定义

证券评级定义:

“买入”: 未来 12 个月, 预期个股表现超过同期其所属的行业指数

“持有”: 未来 12 个月, 预期个股表现与同期所属的行业指数持平

“卖出”: 未来 12 个月, 预期个股表现逊于同期其所属的行业指数

行业评级定义 (相对于 MSCI 中国指数):

“超配”: 未来 12 个月优于 MSCI 中国 10%或以上

“标配”: 未来 12 个月优于/劣于 MSCI 中国少于 10%

“低配”: 未来 12 个月劣于 MSCI 中国超过 10%

分析师证明

本报告作者谨此声明: (i) 本报告发表的所有观点均正确地反映作者有关任何及所有提及的证券或发行人的个人观点, 并以独立方式撰写; (ii) 其报酬没有任何部分曾经, 是或将会直接或间接与本报告发表的特定建议或观点有关; (iii) 该等作者没有获得与所提及的证券或发行人相关且可能影响该等建议的内幕信息 / 非公开的价格敏感数据。

本报告作者进一步确定 (i) 他们或其各自的关联人士 (定义见证券及期货事务监察委员会持牌人或注册人操守准则) 没有在本报告发行日期之前的 30 个历日内曾买卖或交易过本报告所提述的股票, 或在本报告发布后 3 个工作日 (定义见《证券及期货条例》(香港法例第 571 章)) 内将买卖或交易本文所提述的股票; (ii) 他们或其各自的关联人士并非本报告提述的任何公司的雇员; 及 (iii) 他们或其各自的关联人士没有拥有本报告提述的证券的任何金融利益。

浦银国际证券机构销售团队

杨增希

essie_yang@spdbi.com

852-28086469

浦银国际证券财富管理团队

张帆

vane_zhang@spdbi.com

(852)28086467

浦银国际证券有限公司

SPDBInternationalSecuritiesLimited

网站: www.spdbi.com

地址: 香港轩尼诗道 1 号浦发银行大厦 33 楼

