



人形机器人的2026：“1-10”时刻开启

机械行业2026年度投资策略

姓名：孟鹏飞（分析师）

证书编号：S0790522060001

邮箱：mengpengfei@kysec.cn

2025年11月4日

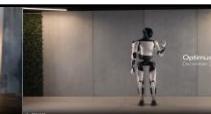
目 录

CONTENTS

- 《 1 》 2026：海内外共振，人形机器人即将开启“1-10”时刻
- 《 2 》 特斯拉：关注V3量产时间线，聚焦“供应链确定性”和“技术升级”
- 《 3 》 国产机器人：资本化提速，掘金“整机”和“生态链”
- 《 4 》 投资建议
- 《 5 》 风险提示

1.1

特斯拉迭代加速，V3定型渐近

| 特斯拉人形机器人历次迭代 | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--------------------------------|--|--|---|-------------------------------|
| 时间 | 2021.09 | 2022.04-2022.10 | 2023.03 | 2023.05 | 2023.09 | 2023.12 | 2024.01 |
| 事件 | 特斯拉AI Day发布通用机器人计划 | AI Day发布第一代Optimus原型机，特斯拉机器人首次公开亮相。 | 特斯拉在投资者日活动发布Optimus最新视频 | 特斯拉于2023年股东大会上发布视频 | 特斯拉发布Optimus最新视频 | 特斯拉发布Optimus-Gen2 | 特斯拉发布机器人叠衣服和训练组装电池包视频 |
| 边际变化 | 提出人形机器人概念机Tesla Bot | 1、公布了初步方案，首次在人形机器人中采用线性执行器 2、马斯克量产预期：最早在2023年开始生产 | 1、全身力控初具模型 2、执行器再次迭代 | 1、首次提出力控，电流环传感器转变为力/力矩传感器； 2、手指执行器迭代 3、马斯克给出人形机器人远期100亿-200亿台的存量需求 | 1、首次展示拉伸动作，行走速度提高30% 2、2025年预期出货数千台的预期 3、颈部新增2自由度 | 1、灵巧手新增触觉传感器、足部六维力矩传感器，行走速度提高30% 2、减重10KG，首次涉及轻量化； 3、颈部新增2自由度 | 1、折叠衣物动作丝滑，“硬件”执行器趋于迭代成熟 |
|        | | | | | | | |
| 时间 | 2024.05 | 2024.10 | 2024.11 | 2024.12 | 2025.05 | 2025.09 | 2025.10 |
| 事件 | 特斯拉发布Optimus分拣电芯最新视频 | 特斯拉在We Robot活动后几天发布人形机器人最新视频 | 特斯拉发布Optimus抛接球视频 | 发布Optimus户外上下坡视频 | 发布Optimus跳舞视频 | Optimus 2.5版本亮相 | 特斯拉Gen3预计于2026Q1发布 |
| 边际变化 | 1、实现了更流畅的动作和更长的步行距离 2、从遥控控制进化到自主控制 | 1、灵巧手迭代，更加灵活 | 1、灵巧手迭代，自由度提升至22个，手腕/前臂上有3个自由度 | 1、展示复杂地形行走能力； 2、具备自学习能力，神经网络模型可从一次行走中学习并改进后续表现 | 1、动作通过仿真训练生成，无需真实数据微调，推理计算由机器人单机完成 2、体现从仿真到现实的强化学习能力。 | 改进外壳设计、关节覆盖与机动性，接近量产形态 | Optimus 第一代生产线目前正在安装，准备进行批量生产 |
|       | | | | | | | |

1.1

V3机器人是特斯拉的首款量产机型，有望于2026年Q1开启批量制造

➤ 马斯克万亿美元薪酬计划：特斯拉机器人业务估值锚定。

此前特斯拉宣布为马斯克设计“10年万亿美元”薪酬计划，其中第三步（考核金额为特斯拉市值3万亿美元）为人形机器人Optimus的目标：累计交付100万台。按照目标，要在2035年累计交付100万台机器人，对应5000亿美元的市值增量。

➤ 10月26日Q3电话会：80%时间在谈机器人，更首次明确了Optimus的量产时间线：2026年Q1发布V3原型，2026年底启动年产百万台生产线，并规划了长期产能将达数千万甚至上亿台的宏大愿景。

➤ 11月6号股东大会：马斯克有望放出最新V2.5和V3混合的机器人视频，展示软硬件方面的最新进展，并给出更积极的预期。

➤ 我们对特斯拉机器人后续节奏展望：

- 1、12月中旬V3图纸有望冻结，同时推动供应链加速国内+海外产能建设
- 2、2026年2月底到3月量产版本定型并批量下单
- 3、2026年8月供应商确定，开启大规模制造准备
- 4、2026年3-8月硬件收敛，技术路线确定
- 5、2026年10月量产，机器人开始规模化走下产线

图表：特斯拉为马斯克设计10年期薪酬计划（部分）

12步解锁万亿美元薪酬

| 解锁 股份数量 (单位:股) | 市值目标 (美元) | 运营目标 (任选其一) | 解锁 条件 | 达成阶段目标 后马斯克的累 计投票权 (含2025临时奖励, 不含2018年奖励) |
|----------------------|--------------|-------------------------|---------------------|---|
| 35311992 | 2万亿 | 交付2000万辆 特斯拉汽车 | 市值目标 + 任一运营目标 | |
| 35311992 | 2.5万亿 | FSD活跃订阅用户 达1000万 | 市值目标 + 任一运营目标 | 15.40% |
| 35311992 | 3万亿 | 交付100万台 人形机器人 | 市值目标 + 任一运营目标 | |
| 35311992 | 3.5万亿 | 100万辆Robotaxi 投入商业运营 | 市值目标 + 任一运营目标 | 17.30% |
| 35311992 | 4万亿 | 调整后EBITDA 达500亿美元 | 市值目标 + 任一运营目标 | |

数据来源：每日经济新闻

Figure: C轮融资超390亿美金，发布2026年开始量产的Figure03

- **Figure C轮融资超390亿美金，打开机器人整机估值天花板：**2025年9月16日，人形机器人公司Figure宣布完成C轮融资，本轮融资规模超10亿美元，投后估值同步攀升至390亿美元。
- **Figure加速机器人商业化落地进展，目标4年10万台：**2025年3月15日，Figure启动新型人形机器人大规模生产基地BotQ，该基地具备垂直整合制造、构建软件基础设施、机器人制造机器人三大特色，公司计划将产能扩至每年10万台以加速产业商业化，并已与宝马等客户合作，推进机器人在仓储制造及物流场景的应用。
- **Figure 03发布，人形机器人的“燃点时刻”：**发布新一代人形机器人Figure 03，为首款从设计源头即为大规模生产打造的机型，标志着正式迈入规模化量产。

图表：Figure 机器人C轮融资后估值达390亿美金

| 融资时间 | 融资轮次 | 融资金额 | 投后估值 |
|--------|------|---------|--------|
| 2023.5 | A轮 | 7000万美金 | - |
| 2023.7 | A+轮 | 900万美金 | - |
| 2024.2 | B轮 | 6.75亿美金 | 26亿美元 |
| 2025.9 | C轮 | 超10亿美金 | 390亿美元 |

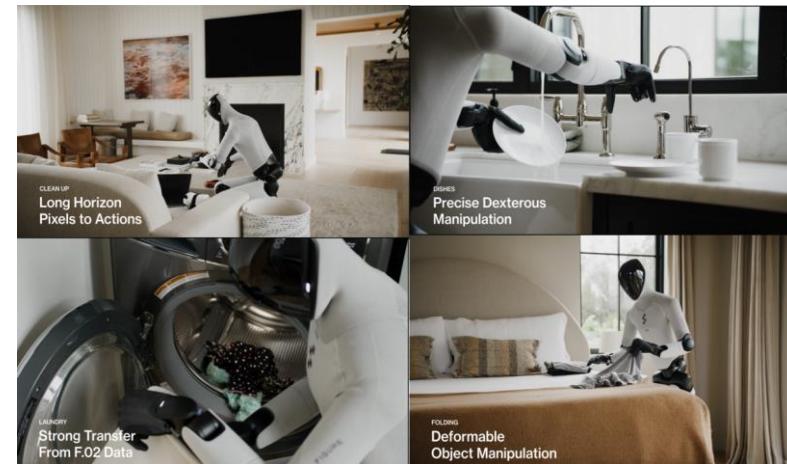
数据来源：Do News、开源证券研究所

图表：Figure 机器人资产定价约为20倍PS

| 定价指标 | 具体测算 |
|-------------|--------|
| 公司C轮融资后估值 | 390亿美元 |
| 机器人产量 | 10万台 |
| 当前蕴含单台机器人价值 | 39万美元 |
| 远期单台机器人价值 | 2万美元 |
| 远期机器人收入 | 20亿美元 |
| 市销率 (PS) | 19.5 |

数据来源：Do News、36Kr、开源证券研究所(注：远期机器人价值量和机器人产量存在不确定性，表格测算为示意性测算)

图表：Figure发布新一代人形机器人Figure 03，针对家庭及规模化场景设计



资料来源：Figure AI官网

- ✓ 工信部《人形机器人创新发展指导意见》明确要求，2025年实现整机批量生产，2027年形成国际竞争力的产业生态。
- ✓ 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的建议》提出，推动量子科技、生物制造、氢能和核聚变能、脑机接口、**具身智能**、6G等成为新的经济增长点。
- **批量订单落地，商业化拉开序幕：**宇树科技年营收突破10亿元，2025年前5月中标量已接近2024年全年；智元、优必选等公司也相继斩获单个数千万元级战略订单。

图表：2025年以来国产人形机器人订单潮大幅来袭，商业化拉开序幕



数据来源：科创板日报、人民网、IT之家、各公司官网、开源证券研究所

1.3 国产机器人：头部资本化提速，大厂确定入局，产业进入“临门一脚”

- **国产机器人新势力资本化加速，宇树、智元、乐聚申报IPO在即：** (1) 宇树科技：预期 2025年 Q4 申报 IPO，加速资本化进程；
(2) 智元机器人：同步计划 2026年申报 IPO，推进产业链资源整合； (3) 乐聚机器人：10月30日完成IPO辅导备案，若IPO落地将成“创业板人形机器人第一股”，填补板块细分领域空白；
- **大厂入局，产业进入“临门一脚”时刻：** 跨界玩家量产提速： (1) 小米机器人：产品有望于2026 年发布，量产筹备节奏提速；
(2) 小鹏：科技日定档11月5日15时在广州举办，重点展示机器人方面新的成果，当前已生产数百台机器人，具备搬运、倒咖啡和人机交互等能力，2026年也将对外开放销售； (3) 赛力斯：机器人业务加速推进，重点聚焦核心部件自研与工业场景验证，产业链布局持续深化。
- **预计2026年国产机器人出货量首次达到“万台级”。**

图表：国产机器人新势力资本化加速，宇树、智元、乐聚申报IPO在即

| 公司名称 | 上市进程 | 目标板块 | 最新进展 |
|-------|----------|------|--|
| 宇树科技 | 25年11月申报 | 科创板 | 10月 21 日，中信证券提交第一期辅导报告，公司正办理更名为“宇树科技股份有限公司”的工商变更 |
| 智元机器人 | 26年申报 | 港股 | 10月 11 日，上纬新材公告确认“未来 36 个月内不存在借壳上市计划” |
| 乐聚机器人 | IPO已启动 | 创业板 | 10月30日完成IPO辅导备案，10月获 15 亿元融资，投资方包括深投控资本、深圳龙华资本等 |

数据来源：南方都市报、搜狐新闻、半导体投资联盟公众号等、各公司官网，开源证券研究所

图表：10月30日乐聚机器人完成IPO辅导备案

关于乐聚智能（深圳）股份有限公司
首次公开发行股票并上市辅导备案报告

一、公司基本情况

| | | |
|-----------|--|---------------------|
| 辅导对象 | 乐聚智能（深圳）股份有限公司 | |
| 成立日期 | 2016年3月24日 | |
| 注册资本 | 6,000万元 | 法定代表人 |
| 注册地址 | 广东省深圳市龙华区观澜街道桃源社区观澜平安路22号4栋601 | |
| 控股股东及持股比例 | 公司无控股股东，实际控制人为自然人冷晓琨、常琳、安子威，三人分别直接持有公司15.92%、6.01%和4.15%的股份，此外冷晓琨作为执行事务合伙人通过深圳市乐跃智能企业管理合伙企业（有限合伙）间接控制公司7.64%股份，实际控制人合计控制公司33.72%的股份。 | |
| 行业分类 | C34 通用设备制造业及C39 计算机、通信和其他电子设备制造业 | 在其他交易场所（申请）挂牌或上市的情况 |
| 备注 | 无 | 无 |

二、辅导相关信息

| | |
|----------|-------------------------------|
| 辅导协议签署时间 | 2025年10月28日 |
| 辅导机构 | 东方证券股份有限公司（以下简称“东方证券”） |
| 律师事务所 | 北京国枫律师事务所（以下简称“国枫律师”） |
| 会计师事务所 | 天健会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“天健会计师”） |

资料来源：深圳证监局官网

- 人形机器人量产时刻已至，2026年随着特斯拉、宇树、智元等产线投产，产业首次进入万台级规模化制造阶段。未来5-10年，人形机器人有望重塑制造业、服务业乃至家庭生活，成为继智能手机、新能源汽车后的下一代通用平台。帮助AI产业链完成闭环，有望成为人类历史上首个超过“汽车的价X手机的量”的现象级产品，将是未来10-20年最具成长性和颠覆性的黄金赛道。
- 我们认为，板块将复刻电池、新能源车在2015-2017年的初期放量行情，进入“水草丰美”的收获期。

图：11月特斯拉机器人密集催化即将来临



资料来源：Wind、开源证券研究所

目 录

CONTENTS

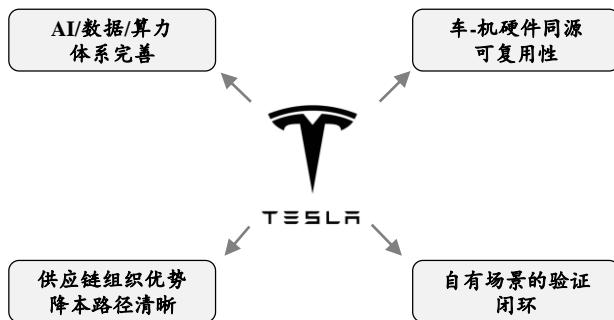
- 《 1 》 2026：海内外共振，人形机器人即将开启“1-10”时刻
- 《 2 》 特斯拉：关注V3量产时间线，聚焦“供应链确定性”和“技术升级”
- 《 3 》 国产机器人：资本化提速，掘金“整机”和“生态链”
- 《 4 》 投资建议
- 《 5 》 风险提示

2.1 特斯拉的“车机协同”：AI源生+硬件同源+中国供应链+场景闭环

■ 特斯拉人形机器人软硬件体系与量产能力均引领全球。

- **源于车的FSD和DOJO**：与车同源，已经构建起来“FSD + Cortex 算力 + AI5/AI6 芯片 + XAI 大模型”完善的AI体系。
- **硬件同源技术复用**：人形机器人硬件与现有汽车产业链关联度高，具有高度复用性。
- **中国供应链不可或缺**：在新能源车阶段，特斯拉上海工厂本地化率从30%到95%以上，爬产速度与降本幅度显著提升；人形机器人零部件与汽零高度同源，国产链将再次发挥“快速迭代+降本+大规模制造”的作用。
- **自有场景先行验证**：以自有工厂为核心，通过仿真主导、真实校验与数据协同机制，实现从工程测试到实际应用、再到AI持续优化的全链路循环，提升了机器人能力泛化和规模部署的速度。

图：支撑特斯拉入局人形机器人的核心因素



资料来源：开源证券研究所

图：特斯拉Optimus 硬件方案持续迭代

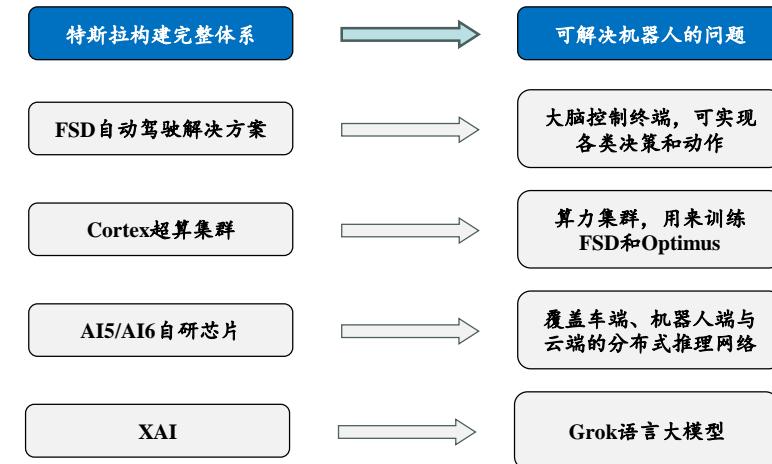


资料来源：autoevolution、特斯拉官网

2.1.1 如何兼顾“能用”和“降本”—马斯克构建的AI体系，大幅分摊智能化成本

- **软件方面：**作为人形机器人的大脑，**AI是大规模商业化落地的关键**。马斯克已经构建了一个完整的AI体系，包括FSD算法、Cortex超算集群、AI5/AI6 自研芯片、XAI Grok大模型。
- **FSD**是特斯拉的自动驾驶解决方案，也是人形机器人的大脑控制终端。通过 FSD 可实现人形机器人的各种决策和动作。特斯拉FSD系统已有海量数据储备，可节省人形机器人大量前期费用。
- **Cortex超算集群**是特斯拉 AI 训练的核心载体。聚焦大规模神经网络训练与合成数据生成。可容纳10万张H100和H200，同时承载 FSD 世界模型与 Optimus 机器人模型训练。
- **AI5/AI6自研芯片**打造覆盖车端、机器人端与云端的分布式推理网络。AI5采用 3nm 工艺，支持“单颗推理 + 多颗并联训练”模式。AI5 芯片已搭载于 Optimus Gen 3，支撑本地实时运动控制；AI6 芯片聚焦云端合成数据生成，能效比较前代提升 2-3 倍
- **XAI**是马斯克的AI大模型公司，对标Open AI。25年7月推出新一代人工智能模型Grok 4。25年10月，XAI在最新一轮融资中筹集200亿美元，包括英伟达投资的20亿美元。

图：特斯拉AI体系成熟，包括FSD、Cortex、AI5/AI6、XAI



资料来源：特斯拉官网、特斯拉2021、2022AI Day、Grok3发布会、开源证券研究所

图：AI体系成熟后，人形机器人软件边际成本将大幅降低

边际成本大幅降低



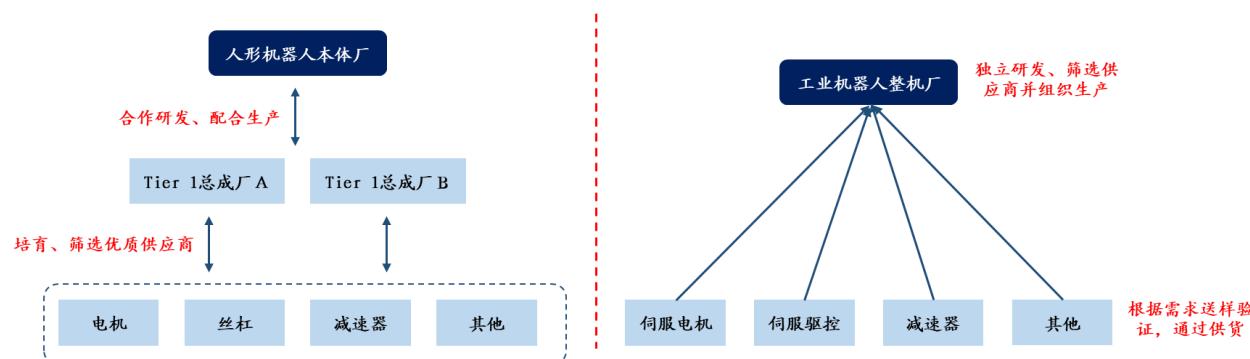
资料来源：开源证券研究所

2.1.2 如何兼顾“能用”和“降本”：引入车链供应体系，改写机器人成本规则

■ **供应链方面**，特斯拉人形机器人项目可复用汽车供应链模式，快速推进量产降本。

- 通过汽车产业的高标准和规模化优势，改写机器人产业的成本规则。一方面，拥有汽车产业大规模制造和供应链管理能力；另一方面，对零部件质量标准的严格要求（验厂）。**通过模具复用、零部件复用、制造工艺复用助力降本。**
- 对比工业机器人供应链模式，汽车模式下**专业分工提升产品迭代速度**、研发费用可由多方分摊。**全球协作机器人年销量由1万台突破至10万台**规模耗时约9年，人形机器人有望大幅加快放量节奏。
- 特斯拉“鲇鱼效应”激活全球供应链。垂直整合，全球优选供应链，高度竞争，加速硬件降本和大规模制造。

图：人形机器人硬件与工控、汽车产业链关联度高，具有高度复用性
汽车供应链模式 工业机器人供应链模式

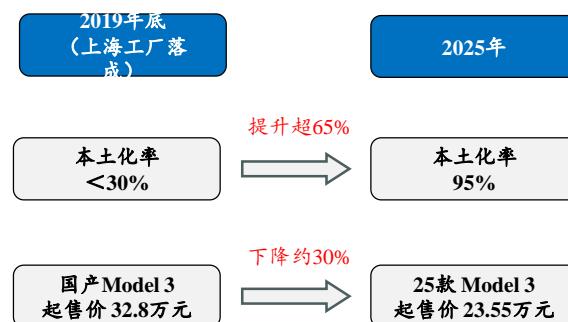


资料来源：特斯拉官网、《人形机器人历史沿革与产业链浅析》顾浩楠、工业机器人公众号、开源证券研究所

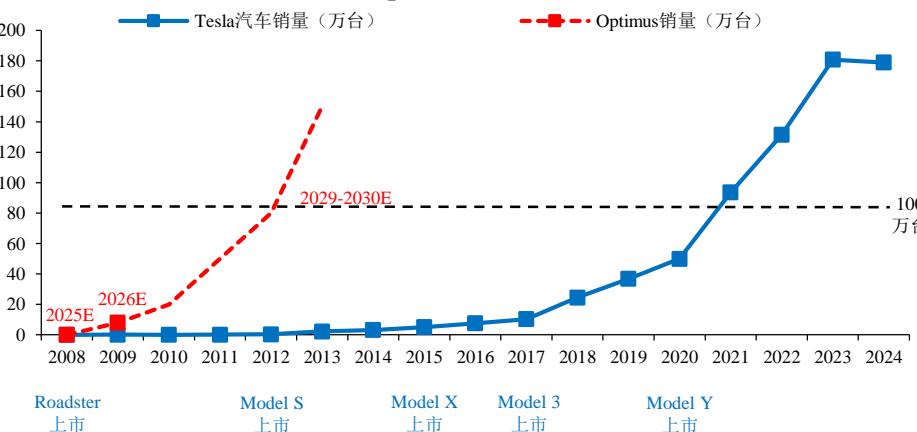
2.1.3 如何兼顾“能用”和“降本”：高度依赖并培育中国供应链

- **人形机器人规模化放量依赖中国供应链。**由于软硬件未收敛以及生产未规模化，导致人形机器人前期BOM成本居高，经济性难以跑通。
- **中国供应链可以实现成本快速下探。**新能源车阶段，特斯拉上海工厂本地化率从30%提升至2025年的95%以上，Model 3起售价下降约30%，降本效果显著；人形机器人零部件与汽零高度同源，**若想实现2万美元/台目标成本，中国产业链将再次发挥“降本+保供+规模化”的作用。**
- **中国供应链规模匹配及响应速度快。**特斯拉在2025年三季报业绩会表示，2026年Q1前推出Optimus Gen3，并在2026年内建设年产100万台产能。目前国内外暂不存在成熟人形机器人产业链，从百万台级产能设计到近期频繁的国内审厂与交流考察，印证了**中国供应链对大规模量产需求的快速响应与匹配能力**。
- 特斯拉在人形机器人领域延续垂直整合策略，核心部件逐步向自研方向推进的同时，也与中国供应链保持密集互动，中国供应链在结构件、减速器、电机、传感器、轴承等环节的参与度持续提升。整体来看，具备与特斯拉在新能源车、消费电子等领域已有深度合作基础的国产供应商将最先受益，成为产业链优选方向。

图：特斯拉上海工厂投产后降本效果显著

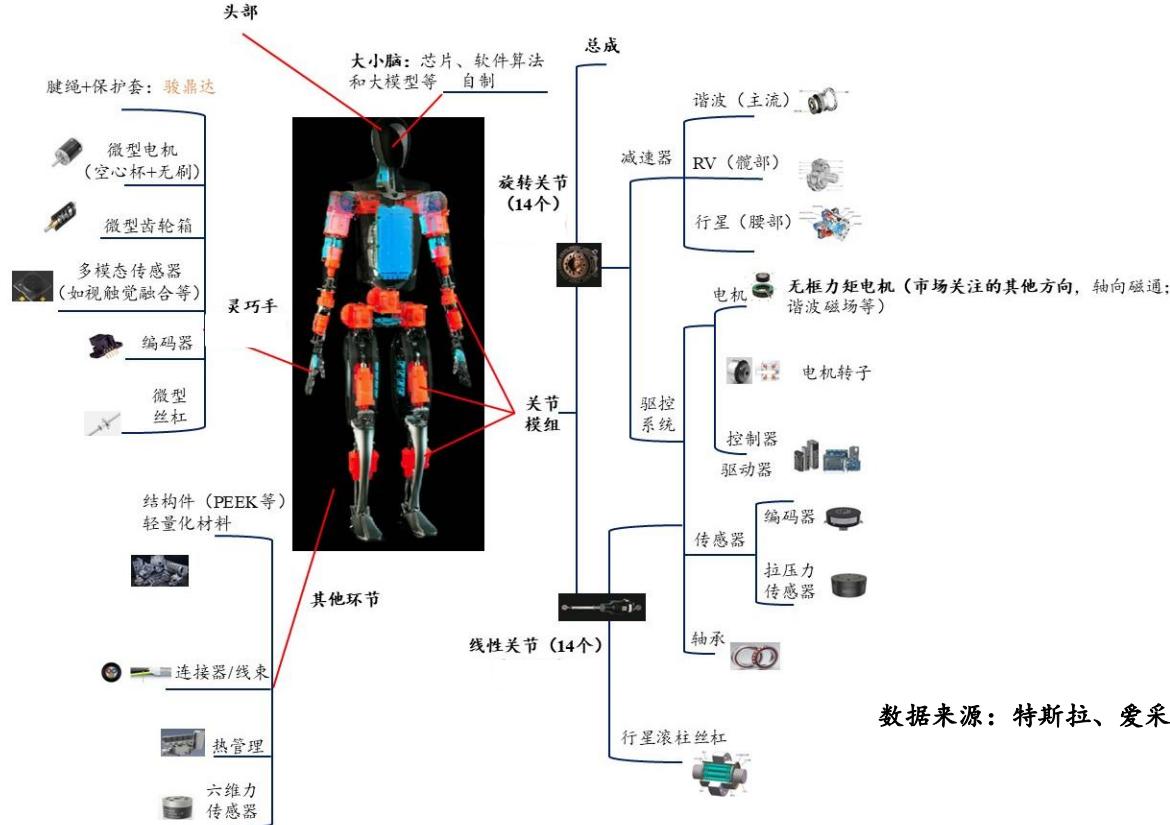


图：2025-2026年预计是Optimus量产的关键时间窗口期



数据来源：界面新闻、汽车科技、新京报等、开源证券研究所

数据来源：特斯拉、statista、界面新闻、开源证券研究所



数据来源：特斯拉、爱采购官网等、开源证券研究所

1、线性执行器：

强确定性方向：无框力矩电机+行星滚柱丝杠 → 升级方向：滚珠丝杠（部分）

2、旋转执行器：

强确定性方向：无框力矩电机+谐波减速器 → 升级方向：行星或摆线等新型减速器（部分）

3、灵巧手：

强确定性方向：直驱（微型滚珠丝杠+微电机（无刷、空心杯）+齿轮箱+腱绳）+轻量化结构件 → 升级方向：微型无框力矩电机+微型滚珠丝杠一体化+轻量化结构件

4、电机：强确定性方向：无框力矩电机（身体）+无刷电机+空心杯电机 → 技术升级方向：微型无框力矩电机

5、传感器：强确定性方向：力矩传感器、编码器 → 技术升级方向：视触觉传感器

6、轻量化：强确定性方向：peek材料+铝镁合金 → 技术升级方向：液态金属

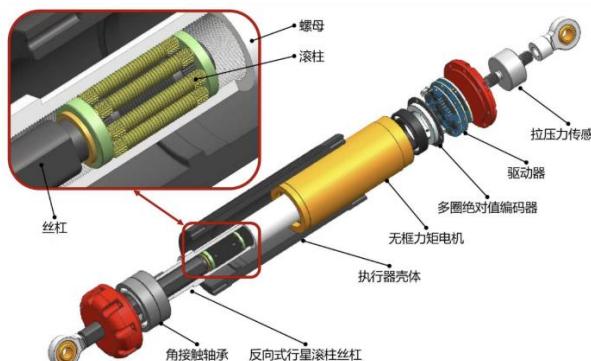
7、轴承：强确定性方向：4种轴承 → 技术升级方向：国产替代+薄壁交叉滚子轴承

8、设备：“铲子股”赛道，充分受益于零部件大规模制造，海内外产能建设带来的“高速增长需求”，未来2年有望迎来业绩弹性。

2.4.1 线性执行器：丝杠为高价值量高壁垒的核心部件

- 线性关节主要由低压伺服驱动、传感器（力矩传感器、扭矩传感器、编码器）、无框力矩电机、丝杠、深沟球轴承、四点接触球轴承构成。如特斯拉机器人Optimus Gen2整机共配备14个线性执行器，分布于大臂、小臂、大腿、小腿等关键受力部位，有500N、3900N、8000N三种不同规格的线性执行器。
- 线性执行器中“无框力矩电机+行星滚柱丝杠”已成为主流且高确定性的技术路线，核心优势在于高承载、长寿命、体积紧凑、可自锁、精度与动态性能兼顾，适配大臂/大腿/小腿等高负载部位。
- **升级方向：“无框力矩电机+滚珠丝杠”的方案在部分场景应用，如灵巧手微型传动、部分中小负载场景具备应用与降本价值，承载寿命与抗冲击能力弱于行星滚柱丝杠，但具备传动效率高、微进给能力好、成本更低等优势。**

图：线性执行器拆解



表：行星滚柱丝杠性能寿命更佳，行星滚珠丝杠成本更低

| | 滚柱丝杠 | 滚珠丝杠 |
|--------|----------------------------------|-------------------------------|
| 承载能力 | 静载约为滚珠 ≥ 3 倍；多接触线、受力分散抗冲击强。 | 点接触、承载面积小，重载抗冲击弱。 |
| 寿命 | 寿命为滚珠的10-15倍区间。 | 寿命较短，离心力与磨损上升快。 |
| 效率 | 润滑好时可接近90%。 | 通常90%+，效率略高。 |
| 精度/导程 | 导程可 <0.5 mm，高分辨微进给能力强。 | 微进给优秀，但导程受滚珠直径限制(>0.5 mm)。 |
| 体积/噪音 | 同载荷体积约小1/3、噪音低，空间紧凑。 | 体积常规、噪音低于滑动但高于滚柱。 |
| 成本/成熟度 | 成本高、工艺与设备壁垒高，量产扩产需磨床等CAPEX。 | 成本更低、成熟度高，轧制/磨削体系相对完善 |

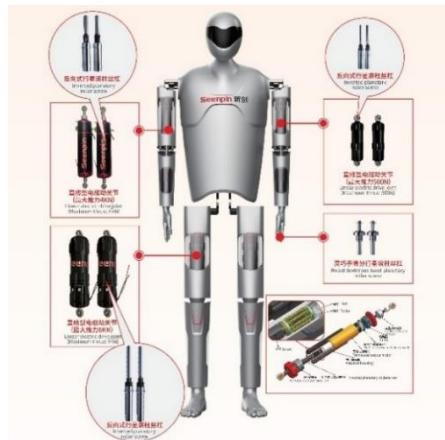
资料来源：新剑传动官网

数据来源：新剑传动官网、亿孚传动公众号、开源证券研究所

2.4.1 线性执行器：丝杠高价值量高壁垒的核心部件

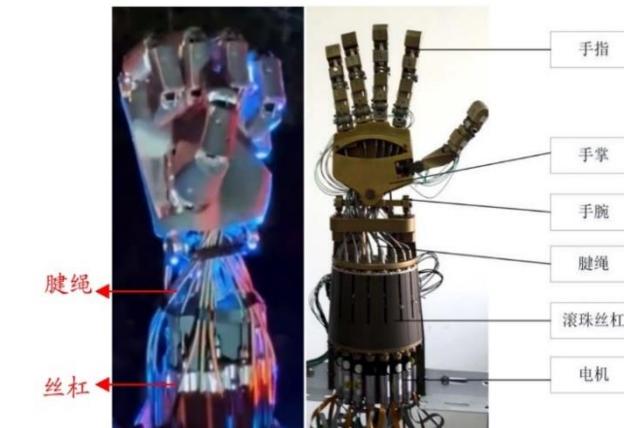
- 丝杠成本占到机器人整体近两成，为价值量最高的核心部件。2022年特斯拉首次在人形机器人关节模组引入行星滚柱丝杠，2024年亮相的Gen3灵巧手采用包含微型丝杠的传动方案。
- 人形机器人量产百万台，丝杠市场规模达230亿元。根据大规模量产后人形机器人成本2万美金，按照行星滚柱丝杠单价1000元，单机用量14根，微型丝杠单价300元，单机用量30根，**我们测算丝杠ASP达2.3万元，占到人形机器人BOM成本近两成，已成为人形机器人价值量占比最高的关键硬件。**

图表：丝杠应用于人形机器人的线性执行器、灵巧手等部件



资料来源：新剑传动官网

图表：特斯拉Gen3灵巧手应采用包含微型丝杠的传动方案

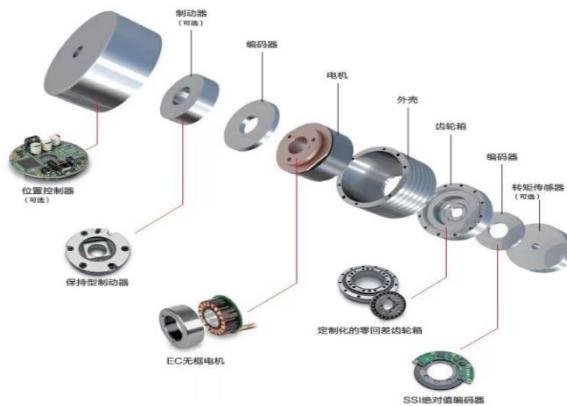


资料来源：《空间五指灵巧手控制系统设计》韩运峰、机器人大讲堂

2.4.2 旋转执行器：减速器方案尚未收敛，特斯拉采用谐波为主导的方案

- 旋转关节主要包括低压伺服驱动、传感器（力矩传感器、扭矩传感器、编码器）、无框力矩电机、减速器（行星减速器、谐波减速器）、角接触轴承、交叉滚子轴承。
- **旋转执行器中“无框力矩电机+谐波减速器”方案已形成较高共识。**凭借高减速比、轻量紧凑与高精度、低背隙，最契合上肢与中枢关节的空间与精度约束。
- **升级方向：行星减速器或摆线类等减速器在下肢等高负载、抗冲击与成本优化场景具备渗透空间。**行星方案刚性强、效率高、成本低，适合低背隙容忍的关节；摆线/RV具备大减速比与高承载、刚性优势，有望通过小型化与材料/工艺迭代打开腰髋、下肢等重载部位的适配度，但当前仍面临体积重量、复杂度与成本的权衡。

图：旋转执行器拆解



资料来源：Maxon公众号

表：减速器可分为谐波减速器、行星减速器、RV减速器三类

| 减速器 | 组成架构 | 优点 | 缺点 | 应用场景 | 图示 |
|---------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------|----|
| RV 减速器 | 行星齿轮减速器前级、高精度、大速比、高刚性等 摆线针轮减速器后级 | 结构复杂、制造困难 | 适合中、重负载，如机器人机座、大臂、肩部等 | | |
| 谐波减速器 | 柔轮、刚轮、波发生器 | 传动精度高、质量轻、寿命有限、负载能力较弱 体积小 | 适合小型化、低、中负载应用，如机器人小臂、腕部或手部等；数控机床等 | | |
| 精密行星减速器 | 行星轮、太阳轮、外齿圈 | 单级精度高、效率高，刚性，耐磨损强 | 单级减速比低 | | |

资料来源：GGII、科峰智能招股说明书等、开源证券研究所

2.4.2 旋转执行器：减速器方案尚未收敛，特斯拉采用谐波为主导的方案

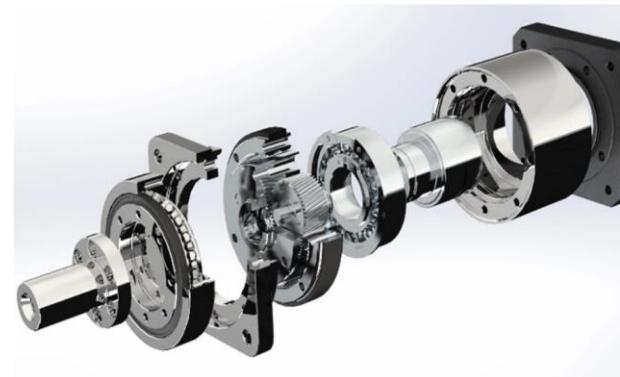
- 特斯拉人形机器人目前公开方案以谐波减速器为主导。特斯拉机器人Optimus Gen2整机共配备14个旋转执行器，分布包括肩部 3×2 （峰值 $110\text{Nm}/1.62\text{kg}$ ）、腕部 1×2 （峰值 $20\text{Nm}/0.55\text{kg}$ ）、腰部 1×2 （峰值 $180\text{Nm}/2.26\text{kg}$ ）、髋部 2×2 （峰值 $180\text{Nm}/2.26\text{kg}$ ）。
- 国内人形机器人整机厂采用谐波+行星并行的方案。上肢/末端对精度与紧凑性敏感的关节配备谐波减速器，下肢重载、效率与成本优先的关节配备行星减速器；部分厂商探索摆线/RV减速器，以补齐谐波与行星的短板。

图：特斯拉公开的旋转关节方案采用谐波减速器



资料来源：特斯拉AI Day、开源证券研究所

图：新型行星减速器背隙可降至1弧分以下，量产时是重要选择方向



资料来源：电子发烧友

2.4.3

灵巧手：人形机器人核心环节，兼具优异的市场潜力及竞争格局

■ 灵巧手是人形机器人非常特殊的环节，具有独特的商业模式和应用前景，不仅可作为外部代工，还可集成模组或单独作为整机销售。我们判断，未来灵巧手行业将呈现“第三方整手企业、头部大厂自研、核心零部件厂商延伸/代工”的多元化发展格局：

- 特斯拉、小米等头部大厂通常依靠核心供应链提供零部件，自研灵巧手；
- 第三方整手企业有望凭借技术、赛道布局与上市公司合作以更快量产；
- 部分具备技术协同性的电机、丝杠厂商有望向整手延伸。

表：灵巧手传动方案主要包括齿轮/直驱、腱绳、连杆三类

| 传动方案 | 优势 | 劣势 | 相关公司 |
|-------|---------------------|----------------------------------|-------------|
| 连杆 | 结构简单，响应快，便于模块化设计 | 占用空间大，重量较重，发热需解决 | 傲意科技、因时机器人等 |
| 腱绳 | 轻量化，关节自由度高，接近人类手部运动 | 控制算法复杂，维护成本高 | 帕西尼感知、灵巧智能等 |
| 齿轮/直驱 | 耐久性高、动作可预测 | 空间和重量占用相对较大，难以实现高自由度，灵活性会受限于结构刚性 | 星动纪元等 |

资料来源：机器人大讲堂公众号、电子元器件超市公众号、开源证券研究所

表：预计未来灵巧手行业将呈现“第三方整手企业、头部大厂自研、核心零部件厂商延伸/代工”的格局

| 分类 | 主要逻辑 | 相关公司 |
|---------|---|-----------------|
| 头部大厂 | 依托AI大模型与供应链能力自研灵巧手 | 特斯拉、小米等 |
| 第三方整手企业 | 优秀的第三方企业已推出并升级了多代灵巧手，形成自身的产品特色，积累了行业Know-how和解决方案能力，有望与上市公司合作 | 傲意科技、星动纪元、强脑科技等 |
| 核心部件厂商 | 具备精密关键零部件的技术及制造能力，同时下游客户多来自于汽车产业，在成本、交付及客户配套方面具备优势，自然延伸至整手制造/代工 | 兆威机电、隆盛科技、震裕科技等 |

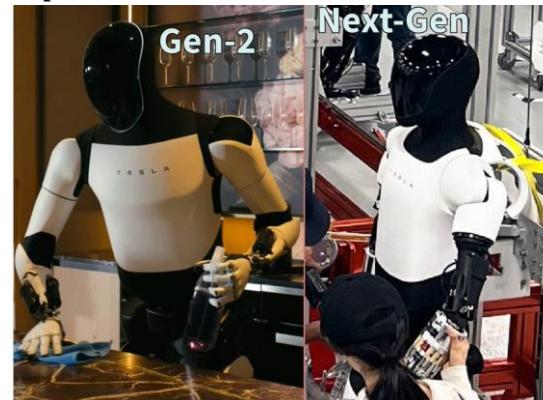
资料来源：TESLAROCKS官网、各公司官网、开源证券研究所

2.4.3

灵巧手：特斯拉机器人迭代最重要的方向

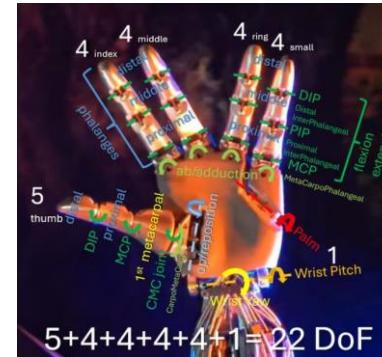
- 特斯拉灵巧手方案迭代代表行业方向，核心重点在更灵活、更强承载、更高感知。
Gen3灵巧手单手自由度跃迁性提升至22个，同时手腕/前臂拥有3个自由度，接近人手26个自由度，价值量同步提升。
- 我们判断Gen3硬件端迭代主要有以下关键变化：
 - **电机**：整体迁移至前臂，释放手掌空间与重量，提升操作稳定性、降低维护难度；部分空心杯电机有望被成本更优、扭矩密度更高的微型无刷电机取代，并向微型无框力矩电机技术升级。
 - **微型滚珠丝杠**：采用“齿轮箱+微型滚珠丝杠+腱绳”传动设计；滚动摩擦特性提升精度、负载与能效，解决回程间隙、传动效率低等问题或升级为“滚珠为主+关键指位滚柱”复合形式，延长寿命、增强承载力
 - **腱绳**：取代扭力弹簧，采用类人体肌腱的腱绳传动方案；兼具高抗拉强度与轻量化优势，复现手指多关节复杂运动，提升操作自然度；有望搭配“腱绳+保护套”结构，突破动作刚性限制
 - **传感器**：升级为视触觉传感、温度等多模态感知方案；传感器覆盖从指尖扩展至手掌-手指全域；多维度数据支撑算法训练，强化精细动态抓取与复杂任务操作能力
 - **轻量化**：包裹材料选用轻量化复合材料；兼顾柔顺触感与摩擦力，显著减轻重量、降低动作负载；提升灵巧手续航能力与使用寿命

图：Optimus Gen3 电机预计整体迁移至前臂



资料来源：X平台

图：Optimus 灵巧手自由度提升至22个（对标人手约26个）



数据来源：机器人大讲堂公众号

2.4.4 无框力矩电机：研发壁垒高，国产厂商有望在量产阶段发力

- 无框力矩电机满足人形机器人轻量化、集成化要求。无框电机只由转子和定子组成，核心优势是输出力矩大、结构紧凑，散热性好；采用无框力矩电机即可满足大扭矩、高密度、高效率、轻量化的要求，也可满足集成化、小型化要求。
- 人形机器人量产百万台时，测算无框力矩电机ASP1.4万元，市场规模有望扩容至140亿元。我们按人形机器人出货百万台，无框力矩电机（含驱动）单价500元，单机用量28个测算，则单机价值量共计1.4万元，带来的增量市场规模达140亿元，2023-2030年CAGR达73%。
- 量产早期难点在于研发端，量产后壁垒在于量产与降本能力。**无框力矩电机研发难度大，需在受限空间内满足高精度控制、快速响应、高功率密度、高可靠性与低成本等多重要求，涉及磁路设计、结构优化和材料选择等核心技术。我们认为特斯拉等厂商会进行自主设计，或者选择实力强的电机企业联合开发。突破研发后，量产降本成为关键，国产厂商有望在这一阶段发力。该阶段成本控制与批量生产能力决定竞争优势，具有自动化产线和新式喷胶等工艺的企业，有望在竞争中脱颖而出。

图：无框力矩电机量产早期难点在于研发端，量产后壁垒在于量产与降本能力

无框力矩电机主要难点

量产早期
大规模量产后

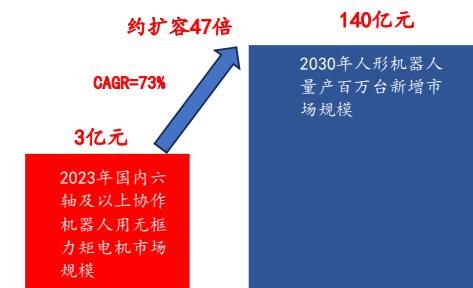
特斯拉机器人要求无框力矩电机具有较高的功率密度和动态响应能力，前期主要难点体现在研发端
大规模量产后的电机生产难度降低，成本控制与批量生产能力决定竞争优势

图：无框力矩电机只由转子和定子组成，满足轻量化、集成化要求



资料来源：科尔摩根官网

图：人形机器人量产百万台有望拉动无框力矩电机市场扩容140亿元



数据来源：开源证券研究所测算

数据来源：中投顾问产业研究、开源证券研究所

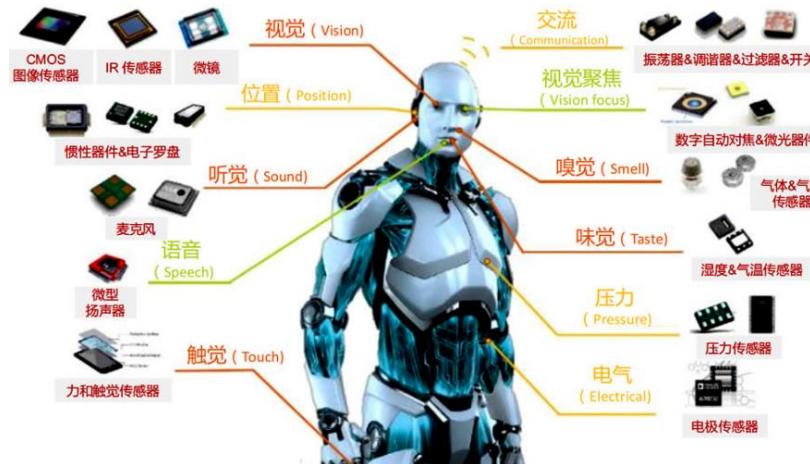
2.4.4 微型电机：空心杯+微型无刷电机，向微型无框力矩电机升级

- **空心杯电机：**人形机器人的要求为：直径小，转速高，以实现手指的灵活动作。人形机器人新需求为国产空心杯电机厂商带来新的增长机遇，国内空心杯电机产业快速崛起。目前国内内资厂商技术发展较快，能提供较大尺寸范围的空心杯电机产品，逐渐积累技术经验和拓宽应用场景，部分厂商能参与到国际空心杯电机领域的竞争之中。
- **技术升级方向：****微型无框力矩电机。**在手腕/指根等高控制精度直驱零背隙的部位，微型无框力矩电机具备通过高极数、优化磁路实现更高转矩密度与直接输出的潜力。在灵巧手极小空间下的热稳态与材料选择是关键难题，目前暂未成为主流选择。

2.4.5 传感器：关注力传感器、编码器，以及新方向手指视触觉

- 传感器是人形机器人感知系统最重要元器件，目前最重要是编码器、力传感器、触觉传感器三个方向，但人形机器人传感器种类众多，随着人形机器人功能逐步完善，应用种类逐步增多，且随着产业逐步进入量产阶段，所需数量将大幅增长。
- 相对于其他零部件，国内传感器厂商整体入供进度较慢，三类传感器在人形机器人中的应用具有如下特点：
 - (1) 编码器用量大，价值量高；是国产替代急需突破的环节；
 - (2) 六维力传感器成本仍较高，整机厂可能通过算法优化等减少使用量；以一维力矩传感器/扭矩传感器为主；
 - (3) 特斯拉对灵巧手要求高，有望引领触觉传感器方向。

图：传感器数量量价齐升环节，关注触觉传感器、力传感器、编码器

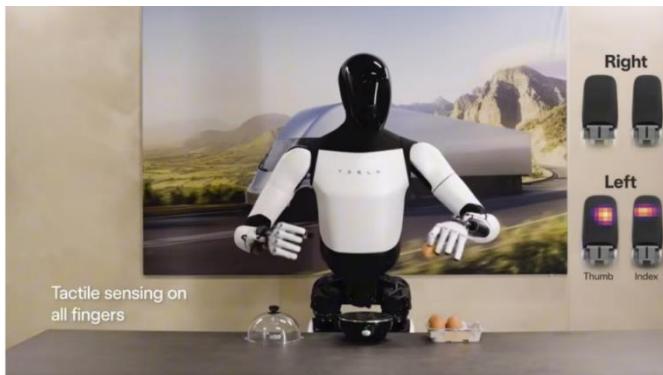


资料来源：华南机器人研究院

2.4.5 传感器：关注力传感器、编码器，以及新方向手指视触觉

- **柔性传感器**：具备模拟人类皮肤潜力，是长期发展方向。柔性传感器可覆盖在不规则、不平整的表面上，应用范围广，具备完全模拟人类皮肤的潜力，为长期发展方向。
- **柔性触觉传感器市场逐步迎来国产替代**。目前，柔性触觉传感器市场主要由国外企业主导，全球领先厂商如Novasentis、Tekscan和Japan Display等，占据了2022年全球市场CR5的57.1%。然而，国产柔性传感器在智能机器人领域的应用已经逐步推进，国产替代进程正在加快。
- 特斯拉Gen1机器人灵巧手集成了力传感器，精准控制力度不压碎鸡蛋；Gen2在指尖引入触觉反馈，每个手指都配置了触觉传感器，**我们认为Gen3将在指尖采用视触觉传感器方案，并进一步把传感器覆盖扩展至手掌-手指全域**。借助传感器获取的位置、形状、柔软度、摩擦力及温度等数据，特斯拉可在仿真环境中持续训练控制算法，大幅提升对物体的精细动态抓取及复杂任务操作能力。

图表：Gen2灵巧手新增触觉传感器，Gen3有望集成视触觉



资料来源：Mirro官网

图表：国内触觉传感器方兴未艾，上市公司正逐步切入

| 公司 | 触觉传感器业务进展 |
|------|--|
| 隆盛科技 | 入股叠动科技（首创 MEMS 工艺与视触觉传感器融合方案），布局视触觉传感器新技术在人形机器人中的应用。 |
| 日盈电子 | 公司的传感器可用于汽车和智能家居领域，技术可迁移至触觉传感器。2025年2月，公司入股泰矽微，进一步加深触觉传感器技术储备。 |
| 汉威科技 | 柔性微纳传感器目前已在智能机器人领域有明确的应用，并与小米科技、九号科技、深圳科易机器人等积极开展业务合作，建立了年产1000万支传感器的生产线。 |
| 申昊科技 | 电子皮肤传感器处于小批量试用阶段，应用于公司的操作机器人。 |
| 福莱新材 | 公司布局电阻式柔性传感器，已与灵巧手厂商合作开发产品，并启动中试产线搭建。 |
| 帕西尼 | 公司已开发多维度大阵列触觉传感器等，产品支持超300万次以上的测量，所售产品80%应用于人形机器人，客户涵盖多数人形机器人本体厂。 |
| 纽迪瑞 | 公司成功批量交付用于机器人灵巧手的触觉传感器，已开发柔性压力传感器。 |
| 华威科技 | 公司研发了多模态触觉传感器、仿生柔性触觉传感器和超高灵敏度仿生电容传感器。小批量产品包括灵巧手指尖触觉传感器、电子皮肤和智能足，广泛应用于人形机器人等领域。 |

资料来源：各公司公告、各公司官方公众号等、开源证券研究所

2.4.6 轻量化：量产落地“必答题”，关注液态金属等新方向

- 随着人形机器人产业的不断发展，机器人整机的结构重量成为制约运动性能、续航时长和场景适应性的关键因素。当前主流厂商普遍将“轻量化”作为迭代核心之一。特斯拉Optimus通过材料创新和结构设计，从2022年第一代的106kg已经降至2023年第二代的73kg，行走速度提升30%，续航时间从1.8小时延长至4.2小时。这些突破不仅彰显了轻量化的可行性，更预示着其将成为决定人形机器人商业化进程的关键变量。
- 结构的优化终究存在上限，材料与结构设计相结合，是机器人轻量化的最优解。材料轻量化核心在于用密度更低的材料替代传统的不锈钢、各类合金钢、铝合金等（多用于工业机器人等各种场景）。**这其中镁合金、以PEEK为代表的高性能工程塑料、碳纤维等材料是目前较为前沿的方案。液态金属凭借强度更强、重量更轻的优势成为新的技术方向。**

图表：各类轻量化材料性能各具优点

| 参数 | 镁合金 | 改性塑料 (PEEK) | 碳纤维 | 铝合金 | 钢 |
|-------------------------|---------|----------------|-----------|---------|-----------|
| 密度 g/cm ³ | 1.7-1.8 | 1.3-1.5 | 1.5-1.8 | 2.7-2.9 | 7.8-8 |
| 抗拉强度 Mpa | 250-350 | 200-300 | 1500-5000 | 450-600 | >800 |
| 熔点℃ | 660 | 343 | >3500 | 650-660 | 1370-1510 |
| 减重潜力 | 30-40% | 50-70% | 40-50% | 20%-30% | - |

数据来源：机器人大讲堂公众号、艾邦、开源证券研究所

图表：蓝思科技自研的液态金属材料已应用于机器人关节与灵巧手结构

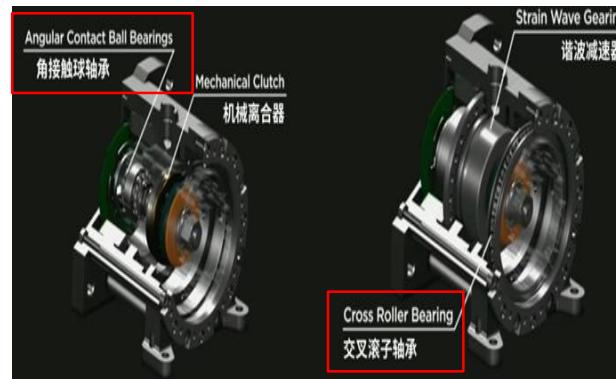


资料来源：人形机器人发布公众号

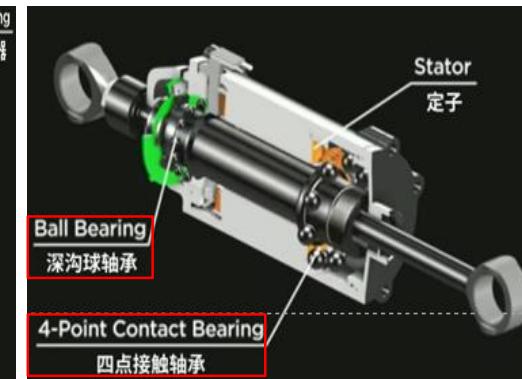
2.4.7 轴承：交叉滚子轴承技术壁垒高，特斯拉引领国产突破

- 轴承是机械传动轴的支承，作用是减少机械运动中产生的摩擦损失，在人形机器人中主要应用在减速器、丝杠、电机处。特斯拉人形机器人公开方案主要应用4种：
 - 旋转关节中使用角接触轴承和交叉滚子轴承。其中交叉滚子轴承制造难度大，可大规模量产的企业少。
 - 线性关节中使用的深沟球轴承和四点接触轴承应用普遍，技术难度相对低。
- **薄壁交叉滚子轴承：高技术壁垒和价值量，特斯拉机器人带动的新方向。**薄壁交叉滚子轴承对制造工艺要求极高，涉及复杂的热处理、精密磨削与装配控制，可实现稳定量产的企业极少，此前主要集中在日本与德国。近年来，受益于特斯拉人形机器人对轴承的需求，国内部分企业凭借联合开发、热处理等复杂工艺和在汽车等供应链长期产品验证的能力，脱颖而出。

图：特斯拉公开的旋转关节方案应用了角接触轴承、交叉滚子轴承



图：特斯拉公开的线性关节方案应用了深沟球轴承、四点接触轴承



表：人形机器人应用的轴承种类及国内供应情况

| 轴承种类 | 应用位置 | 供应情况 | 图示 |
|--------|-------------------------|---------------------------------------|---|
| 交叉滚子轴承 | 旋转关节外壳固定部分和减速器(低速输出轴)之间 | 难度大，批量供应商以日企和德企为主。少数国内厂商具备小批量供货能力。 |  |
| 角接触轴承 | 旋转关节外壳固定部分和电机(高速输入轴)之间 | 有一定的难度，国内厂商可以供货。国产产品价格低于进口，精度低于进口。 |  |
| 四点接触轴承 | 线性关节 | 国内厂商可以供货，具有一定的技术难度。国产产品价格低于进口，精度低于进口。 |  |
| 深沟球轴承 | | 技术成熟，国内稳定供货。国产产品价格低于进口，附加值低。 |  |

资料来源：特斯拉、开源证券研究所

KYSEC

资料来源：中华轴承网、Direct Industry官网等、开源证券研究所

2.4.8 加工设备：人形机器人产业“卖铲人”，量产阶段率先受益

人形机器人零部件加工及检测涉及设备包括磨床和齿轮加工机床、车床（硬车）、绕线机、平衡机。（1）磨床和齿轮加工机床：属于金属切割机床，是减速器、轴承、丝杠等在精加工阶段的重要设备。（2）车床（硬车）：减速器、轴承、丝杠等前端加工设备，**硬车车床需求量大**。（3）绕线机：用于生产无框电机、空心杯电机中漆包铜线（简称漆包线）绕制而成的电感线圈。（4）平衡机：电机线圈杯体不平衡性检测。

➤ 我们按照本体量产百万台测算加工设备市场空间，磨床（包含螺纹磨床、磨齿机、滚齿机、插齿机）价值量较高，达到46.3亿元；绕线机、平衡机次之，分别为27.1亿元、17.6亿元，加工机床19.9亿元，校直机7.3亿元。

图表：步入量产阶段，设备商有望受益下游资本开支浪潮

| 零部件 | 分类 | 单台人形机器人零部件数量(个) | 量产百万台对应零部件数量(万个) | 对应加工设备 | 量产百万台加工设备对应加工设备市场空间(亿元) |
|-----|---------------------------|-----------------|------------------|---------|-------------------------|
| 电机 | 无框力矩电机 | 28 | 2800 | 绕线机 | 15.0 |
| | | | | 平衡机 | 5.1 |
| | 无刷电机 | 22 | 2200 | 绕线机 | 5.1 |
| | | | | 平衡机 | 1.8 |
| | 空心杯电机 | 12 | 1200 | 绕线机 | 7.0 |
| | | | | 平衡机 | 2.4 |
| 减速器 | 行星减速器 | 4 | 400 | 齿轮加工机床 | 2.0 |
| | | | | 磨床 | 0.6 |
| | | | | 平衡机 | 0.6 |
| | | | | 齿轮加工机床 | 5.0 |
| | 谐波减速器 | 10 | 1000 | 磨床 | 2.5 |
| | | | | 平衡机 | 3.1 |
| 丝杠 | 微型谐波减速器 | 24 | 2400 | 齿轮加工机床 | 5.0 |
| | | | | 磨床 | 2.5 |
| | | | | 平衡机 | 3.7 |
| | | | | 螺纹磨床 | 23.2 |
| | 行星滚柱丝杠 | 14 | 1400 | 加工机床 | 7.7 |
| | | | | 自动校直机 | 6.0 |
| 轴承 | 微型丝杠 | 30 | 3000 | 螺纹磨床 | 3.5 |
| | | | | 加工机床 | 1.2 |
| | | | | 自动校直机 | 1.3 |
| | 交叉滚子轴承、角接触轴承、深沟球轴承、四点接触轴承 | 70 | 7000 | 磨床 | 2.0 |
| | | | | 平衡机及校直机 | 0.9 |

数据来源：中大力德公告、绿的谐波公告、五洲新春公告、斯菱股份公告、鸣志电器招股书、《绕卷式空心杯电枢制作工艺及其设备》（赵秉生等）、开源证券研究所

目 录

CONTENTS

- 《 1 》 2026：海内外共振，人形机器人即将开启“1-10”时刻
- 《 2 》 特斯拉：关注V3量产时间线，聚焦“供应链确定性”和“技术升级”
- 《 3 》 国产机器人：资本化提速，掘金“整机”和“生态链”
- 《 4 》 投资建议
- 《 5 》 风险提示

3.1

一级市场蓄力、二级市场赋能，国产人形机器人赛道加速跑

■ 国产人形机器人发展具备完整的供应链体系，同时过去1-2年，国内企业积累了大量融资，若相关支持政策落地，储备资金将加速投入实际应用；叠加宇树、智元等头部企业引领的资本化浪潮持续推进，产业有望进入加速发展阶段：

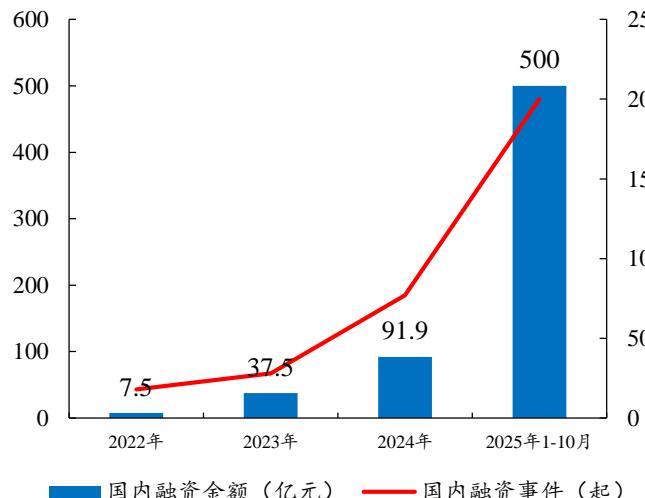
从一级市场来看，国内具身智能企业融资呈现“规模爆发、软硬件布局”的特点。截至2025年10月，具身智能领域融资总金额已超500亿元，较2024年全年增长超400%，融资事件超200起，资本投入力度呈高速增长。从融资结构看，硬件与软件领域协同发力，硬件端聚焦人形机器人本体及核心零部件，软件端侧重具身智能算法与系统开发，形成覆盖“零部件+整机+算法”的全产业链布局。

图表：2025年以来具身智能领域融资事件超200起，其中单笔过亿的融资事件超60起

| 类型 | 融资时间 | 公司 | 轮次 | 合计金额 | 类型 | 融资时间 | 公司 | 轮次 | 合计金额 |
|----|--------|----------|-----------|--------|----|------|----------------|--------|---------|
| 硬件 | 1月 | 西器机器人 | 天使轮 | 近亿元 | 软件 | 6月 | 成都人形机器人 | A轮 | 数亿元 |
| | 1&3月 | 维他动力 | 种子轮 | 近3亿元 | | 6月 | 银河通用机器人 | B轮 | 11亿元 |
| | 1&5月 | 傅利叶 | E+轮、战略投资 | 数亿元 | | 6月 | 宇树科技 | C+轮 | 7亿元 |
| | 2月 | 水擎机器人 | Pre-A轮 | 2亿元 | | 6月 | 帕西尼感知 | A+轮 | 数亿元 |
| | 2月 | 源路科技 | A+轮 | 数亿元 | | 7月 | 小湃智能 | A+轮 | 数亿元 |
| | 2&3&5月 | 自变堂机器人 | Pre-A轮、A轮 | 数亿元 | | 7月 | 星动纪元 | A轮 | 5亿元 |
| | 2&4&7月 | 星海图 | A轮、A+轮 | 7亿元 | | 9月 | 自变量 | A+轮 | 10亿元 |
| | 2&5月 | 乐享科技 | 天使轮 | 近3亿元 | | 1&3月 | 智平方 | Pre-A轮 | 数亿元 |
| | 2&6月 | 灵宝CASBOT | 天使轮 | 近2亿元 | | 3月 | ELU.AI | Pre-A轮 | 数亿元 |
| | 3月 | 千导智能 | Pre-A轮 | 5.28亿元 | | 3&7月 | 它石智航 | 天使轮 | 2.42亿美元 |
| | 3月 | 松垣动力 | A+轮 | 数亿元 | | 4月 | IndustrialNext | A轮 | 数千万美元 |
| | 3月 | 阿米果机器人 | 种子轮 | 1亿元 | | 4月 | 安顿科技 | Pre-A轮 | 近亿元 |
| | 3月 | 程天科技 | B轮 | 近亿元 | | 4月 | 妙动科技 | 天使轮 | 数千万美元 |
| | 3月 | 原力灵机 | 天使轮 | 2亿元 | | 4月 | 星全智能 | A+轮 | 数亿元 |
| | 3月 | 智元机器人 | B轮 | 数亿元 | | 4月 | 穹智智能 | Pre-A轮 | 数亿元 |
| | 3月 | 长玻机器人 | 战略投资 | 1.05亿元 | | 4月 | 蓝芯科技 | C+轮 | 数亿元 |
| 软件 | 4&6月 | 灵心巧手 | 种子轮、A轮 | 数亿元 | | 5月 | UNiXAI | 天使轮 | 数亿元 |
| | 4月 | 纬钛机器人 | 天使轮 | 近亿元 | | 5月 | 魔法原子 | A轮 | 数亿元 |
| | 4月 | 鹿明机器人 | 天使轮 | 近亿元 | | 7月 | 跨维智能 | A+轮 | 数亿元 |
| | 5月 | 地成机器人 | A轮 | 1亿美元 | | 7月 | 云深科技 | C+轮 | 5亿元 |

数据来源：IT橘子、亿邦动力公众号等、开源证券研究所

图表：2025年1-10月国内具身智能企业融资总金额已超500亿元



数据来源：钛媒体AI公众号、开源证券研究所

■ 二级市场上，头部企业的资本化动作持续提速，正带动全产业链协同发展。以宇树科技启动上市辅导、智元机器人拟通过收购上市公司股权实现资本化突破为标志，行业掀起资本化热潮。2024年以来，优必选、越疆科技等5家企业已登陆港股；2025年1-10月，28家申报港交所的机器人企业中，多数为技术驱动型未盈利企业，彰显资本对技术壁垒的长期价值认可。二级市场的资本化加速一方面，拓宽企业融资渠道，助力其加大研发投入与产能建设；另一方面，促进产业链上下游资源整合，加速行业技术迭代与产业化进程。

图表：截至2025年10月，已有28家机器人相关公司向港交所递表

| 序号 | 企业简称 | IPO进程 | 更新时间 | 主营业务类型 | 序号 | 企业简称 | IPO进程 | 更新时间 | 主营业务类型 |
|----|---------|-------|-------------|------------------|----|--------|-------|------------|-------------|
| 1 | 云迹科技已上市 | | 2025年10月16日 | 服务机器人 | 15 | 镁伽科技 | 已递表 | 2025年6月25日 | 自动化设备集成商 |
| 2 | 森亿医疗 | 已递表 | 2025年10月10日 | 医疗AI机器人 | 16 | 斯坦德机器人 | 已递表 | 2025年6月23日 | 工业机器人 |
| 3 | 极飞科技 | 已递表 | 2025年9月29日 | 农业无人机及智能农机 | 17 | 三花智控 | 已上市 | 2025年6月23日 | 核心零部件 |
| 4 | 珞石机器人 | 已递表 | 2025年9月28日 | 工业/协作机器人 | 18 | 长光辰芯 | 已递表 | 2025年6月19日 | 机器视觉 |
| 5 | 微亿智造 | 已递表 | 2025年9月28日 | 工业具身智能机器人(质检/装配) | 19 | 卧龙电驱 | 已递表 | 2025年6月19日 | 核心零部件 |
| 6 | 埃斯顿 | 已递表 | 2025年9月27日 | 工业机器人及核心部件 | 20 | 兆威机电 | 已递表 | 2025年6月18日 | 核心零部件 |
| 7 | 优艾智合 | 已递表 | 2025年9月26日 | 工业移动操作机器人 | 21 | 卧安机器人 | 已递表 | 2025年6月8日 | 服务机器人 |
| 8 | 普爱医疗 | 已递表 | 2025年9月22日 | 骨科手术机器人 | 22 | 乐动机器人 | 已递表 | 2025年5月30日 | 视觉感知、服务机器人 |
| 9 | 望圆科技 | 已递表 | 2025年8月15日 | 工业移动机器人(港口/矿山) | 23 | 仙工智能 | 已递表 | 2025年5月27日 | 核心零部件 |
| 10 | 极智嘉 | 已上市 | 2025年7月9日 | 移动机器人 | 24 | 擎达科技 | 通过备案 | 2025年5月15日 | 移动机器人 |
| 11 | 翼菲科技 | 已递表 | 2025年6月30日 | 工业机器人 | 25 | 中鼎智能 | 已递表 | 2025年5月9日 | 物流仓储集成商 |
| 12 | 埃斯顿 | 已递表 | 2025年6月27日 | 工业机器人 | 26 | 广和通 | 已递表 | 2025年5月8日 | 通信模组、服务机器人 |
| 13 | 石头科技 | 已递表 | 2025年6月27日 | 服务机器人 | 27 | 博雷顿 | 已上市 | 2025年5月7日 | 矿山机器人 |
| 14 | 凯乐士 | 已递表 | 2025年6月25日 | 移动机器人 | 28 | 快仓智能 | 已递表 | 2025年5月6日 | 物流仓储AMR解决方案 |

数据来源：中国经济网、高工机器人公众号、开源证券
研究所

3.2.1 国产机器人投资方向（一）——整机：聚焦准上市头部标的

■ **聚焦头部：**把握人形机器人“从技术验证到商业化落地”关键期，优先布局具备技术优势、生态优势和资本化提速的头部整机企业，包括宇树、智元、优必选、乐聚。

图表：宇树、智元、乐聚三大标杆引领国产机器人产业化浪潮

| 公司 | 核心优势 | 商业化进展 | 资本化进程 |
|-------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 宇树科技 | - 技术壁垒高：核心零部件全栈自研，成本控制力强 | - 产品矩阵：四足机器人（营收占65%）、人形机器人（占30%） | - 推进IPO：预计2025年10-12月提交上市申请 |
| | - 市场地位：2023年全球四足机器人市场份额近70% | - 场景落地：科研教育为主，工业巡检等场景逐步渗透 | |
| | - 盈利验证：连续多年盈利，2024年营收规模达10亿元 | | |
| 智元机器人 | - 生态打法：通过合资、投资构建产业链生态，扮演“链主”角色 | - 量产能力：临港工厂已实现千台级下线 | - 资本运作：筹划港股上市 |
| | - 团队背景：核心团队具备华为背景，战略与资源整合能力突出 | - Genie轮式双足贡献数亿元营收 | |
| 乐聚机器人 | - 战略合作：与东方精工、兆丰股份等成立合资公司，解决制造与场景问题 | - 产能规划：借助合作伙伴，瞄准2025年交付1000-2000台目标 | 已开启上市辅导，10月完成15亿融资，资本化路径明确 |
| | - 国家队资质：国家级专精特新“小巨人”企业 | - 场景多元：布局工业、商业、教育、家庭服务等多领域 | |

资料来源：投资界、腾讯网、乐聚机器人、人形机器人发布、开源证券研究所

图表：乐聚机器人火炬手“夸父”亮相十五运会进行火炬传递



资料来源：南方网

3.2.2 国产机器人投资方向（二）——头部整机生态链

- **把握“落地支持 - 代工制造 - 场景应用”三大环节：**短期关注已进入整机厂商供应链的代工企业和核心部件供应商，中长期布局在特定场景拥有深厚Know-how和落地能力的解决方案商。
- **应用场景落地有望提速：**场景从“数据训练+科研”、“工业试点”向市政、特种以及泛商业化场景拓展。

图表：人形机器人订单应用场景划分



图表：各场景化落地情况及市场规模预测

| 应用场景 | 国内市场规模 (元) | 场景需求特点 |
|------------|------------|---------------------|
| 快递物流 | 约 200 亿 | 动态环境适应与末端配送突破、成本优势 |
| 家庭养老（含康养） | 超 600 亿 | 安全性和情感交互性的双重刚需 |
| 教育科研及医疗 | 约 250 亿 | 精度要求、数据要求和降本要求 |
| 巡检导览（特种场景） | - | 低容错率与高复用性，适用于多种特种环境 |
| 汽车及电子 | - | 高精度、抗干扰、灵活性 |

资料来源：开源证券研究所

数据来源：华经情报网、智研咨询、开源证券研究所

■ 首选核心供应链，我们认为，同时具备持续配合研发和迭代能力、工程化能力强，能确保落地可行性以及具备全球化产能建设能力的企业将在未来脱颖而出。

■ 布局方向：“T链”及“国产链”两大主线，受益标的：

(一) T链：寻找确定性，把握“订单”+“海内外产能建设”+“技术升级”三大核心

✓ 1、关节总成：拓普集团、三花智控、震裕科技、银轮股份

✓ 2、灵巧手：五洲新春、拓普集团、震裕科技、浙江荣泰

✓ 3、丝杠：五洲新春、震裕科技、恒立液压

✓ 4、减速器：隆盛科技

✓ 5、电机：信质集团、德昌股份、伟创电气

✓ 6、轻量化：唯科科技、星源卓镁

✓ 7、结构件：蓝思科技

✓ 8、轴承：万向钱潮、五洲新春

✓ 9、手部触觉：日盈电子

✓ 10、表面保护材料：恒辉安防

(二) 国内头部：头部生态

✓ 1、赛力斯链：赛力斯、隆盛科技；2、宇树：涛涛车业；3、其他国内核心：震裕科技、雷迪克；4、乐聚机器人：兆丰股份。

目 录

CONTENTS

- 《 1 》 2026：海内外共振，人形机器人即将开启“1-10”时刻
- 《 2 》 特斯拉：关注V3量产时间线，聚焦“供应链确定性”和“技术升级”
- 《 3 》 国产机器人：资本化提速，掘金“整机”和“生态链”
- 《 4 》 投资建议
- 《 5 》 风险提示

图表：受益标的估值信息表

| 公司名称 | 本周涨跌幅 | 收盘价(元) (2025/10/24) | EPS | | | PE | | | 评级 |
|------|--------|------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|----|
| | | | 2025E | 2026E | 2027E | 2025E | 2026E | 2027E | |
| 三花智控 | 12.3% | 48.63 | 0.96 | 1.13 | 1.34 | 50.92 | 43.09 | 36.22 | - |
| 拓普集团 | 7.6% | 70.65 | 1.82 | 2.29 | 2.81 | 38.77 | 30.86 | 25.12 | - |
| 银轮股份 | 4.1% | 37.04 | 1.19 | 1.54 | 1.92 | 31.05 | 24.09 | 19.32 | - |
| 震裕科技 | 6.6% | 175.85 | 4.08 | 8.09 | 11.23 | 43.10 | 21.74 | 15.66 | 买入 |
| 五洲新春 | 0.8% | 41.78 | 0.42 | 0.52 | 0.68 | 99.48 | 80.35 | 61.44 | 买入 |
| 浙江荣泰 | 7.8% | 97.71 | 0.87 | 1.26 | 1.75 | 112.08 | 77.44 | 55.94 | - |
| 拓普集团 | 7.6% | 70.65 | 1.82 | 2.29 | 2.81 | 38.77 | 30.86 | 25.12 | - |
| 恒勃股份 | 16.5% | 92.4 | 1.54 | 1.79 | 2.06 | 60.16 | 51.67 | 44.93 | - |
| 骏鼎达 | -0.6% | 81.48 | 2.89 | 3.70 | 4.65 | 28.19 | 22.02 | 17.52 | 买入 |
| 鸣志电器 | 5.5% | 70.72 | 0.26 | 0.36 | 0.47 | 270.54 | 193.86 | 149.20 | - |
| 双环传动 | 5.6% | 43.5 | 1.48 | 1.79 | 2.15 | 29.36 | 24.27 | 20.24 | - |
| 隆盛科技 | 4.3% | 54.52 | 1.36 | 1.81 | 2.40 | 40.09 | 30.12 | 22.72 | 买入 |
| 宁波东力 | -0.5% | 13.28 | - | - | - | - | - | - | - |
| 雷迪克 | -0.7% | 63.68 | 1.23 | 1.51 | 1.85 | 51.77 | 42.17 | 34.42 | 买入 |
| 五洲新春 | 0.8% | 41.78 | 0.42 | 0.52 | 0.68 | 99.48 | 80.35 | 61.44 | 买入 |
| 唯科科技 | 10.7% | 91.41 | 2.39 | 2.88 | 3.27 | 38.25 | 31.74 | 27.95 | 买入 |
| 日盈电子 | -4.2% | 41.37 | 0.11 | 0.16 | 0.24 | 373.71 | 255.69 | 173.53 | - |
| 均胜电子 | 9.9% | 32.08 | 1.11 | 1.36 | 1.60 | 28.82 | 23.62 | 20.08 | - |
| 蓝思科技 | 8.8% | 29.77 | 0.97 | 1.28 | 1.56 | 30.71 | 23.24 | 19.05 | - |
| 恒辉安防 | -13.4% | 32.86 | 0.80 | 1.03 | 1.32 | 41.07 | 31.84 | 24.86 | - |
| 赛力斯 | 3.2% | 160.01 | 5.91 | 7.90 | 9.63 | 27.08 | 20.27 | 16.61 | - |
| 隆盛科技 | 4.3% | 54.52 | 1.36 | 1.81 | 2.40 | 40.09 | 30.12 | 22.72 | 买入 |
| 渤海汽车 | 0.0% | 237.8 | 6.79 | 9.04 | 11.56 | 35.02 | 26.30 | 20.57 | - |
| 兆丰股份 | 2.2% | 104.79 | 1.65 | 2.04 | 2.65 | 63.59 | 51.27 | 39.61 | - |

数据来源：Wind、开源证券研究所（注：震裕科技、五洲新春、骏鼎达、隆盛科技、唯科科技、雷迪克EPS为开源证券预测，其余来自Wind一致预期）

目 录

CONTENTS

- 《 1 》 2026：海内外共振，人形机器人即将开启“1-10”时刻
- 《 2 》 特斯拉：关注V3量产时间线，聚焦“供应链确定性”和“技术升级”
- 《 3 》 国产机器人：资本化提速，掘金“整机”和“生态链”
- 《 4 》 投资建议
- 《 5 》 风险提示

■ 宏观经济波动风险

机器人产业方兴未艾，短期内需求有限，许多相关零部件和本体厂商主要下游仍为工业机器人等传统行业，因此宏观经济波动仍会对国内机器人产业链相关公司的经营情况产生较大影响。

■ 人形机器人产业发展进程不及预期

人形机器人产业目前还处于发展前期，发展进程存在较大的不确定性，有低于预期的风险。

■ 国产厂商导入机器人供应链进度不及预期

当前特斯拉人形机器人供应链未完全确定，国产厂商入供前景存在不确定性。

分析师声明

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

股票投资评级说明

| | 评级 | 说明 | 备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。 |
|------|-------------------|-----------------------|--|
| 证券评级 | 买入 (buy) | 预计相对强于市场表现20%以上； | |
| | 增持 (outperform) | 预计相对强于市场表现5%~20%； 港股基 | |
| | 中性 (Neutral) | 预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动； | |
| | 减持 (underperform) | 预计相对弱于市场表现5%以下。 | |
| 行业评级 | 看好 (overweight) | 预计行业超越整体市场表现； | |
| | 中性 (Neutral) | 预计行业与整体市场表现基本持平； | |
| | 看淡 (underperform) | 预计行业弱于整体市场表现。 | |

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投資目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何形式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层

邮箱：research@kysec.cn

北京：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层

邮箱：research@kysec.cn

深圳：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层

邮箱：research@kysec.cn

西安：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层

邮箱：research@kysec.cn

THANKS

感谢 聆听



开源证券