计算机行业跟踪周报

灵巧手——机器人落地应用的关键

2026 年 11 月 23 日

增持（维持）

证券分析师 王紫敬
执业证书：S0600521080005
021-60199781
wangzj@dwzq.com.cn
证券分析师 王世杰
执业证书：S0600523080004
wangshijie@dwzq.com.cn

投资要点

- **灵巧手是机器人落地应用的关键。**在人形机器人从“会走”迈向“会干活”的过程中，灵巧手正在成为决定其任务能力和应用边界的关键一环。大模型可以帮助它听懂指令，双腿可以带它到达指定位置，但任务最终能不能完成，很多时候取决于手。灵巧手的技术难度很高。灵巧手把驱动、传动、传感、控制压缩进人手大小的空间，同时被要求“用得起、用得好、用得久”。灵巧手的技术研发是机器人量产应用的核心瓶颈环节。

- **灵巧手是机器人弹性最大的环节之一。**在人形机器人整机成本中，灵巧手占据 20%-25%，在规模效应叠加技术降本后，灵巧手将依然占据 10-15%。2026 年，主流的连杆方案灵巧手价格每只约在 2-5 万元，腱绳、直驱方案灵巧手价格每只普遍在 10 万元以上。灵巧手跟机器人的比例超过 1 比 1，是机器人构成里的消耗品和通胀环节。特斯拉 Optimus 的灵巧手在分拣快递训练中，使用寿命仅 6 周，需要多次更换。

- **灵巧手技术路线尚未收敛，感知系统是增量较大环节。**驱动方面，多种电机方案并行。传动方面，混驱方案是当前热点。**传感方面，灵巧手感知能力逐步多元化，向人手靠近，是灵巧手构成中的通胀环节。**感知系统主要有力传感器、柔性感知（电子皮肤）和视觉感知。OpenAI、Anthropic 等通用大模型公司入局具身智能，具身智能数据需求量大幅提升，灵巧手作为机器人落地干活的关键部件，也是机器人感知物理世界、获取真实世界物理数据的窗口，后续灵巧手感知系统将更加复杂化，价值量占比有望持续提升。其中，触觉是灵巧手感知能力提升的重点方向。

- **投资建议：**灵巧手是机器人落地应用的关键，价值量占到机器人总体的 20%。灵巧手当前技术路线尚未收敛，感知系统是通胀环节，特斯拉和各家公司都在进行技术攻关。随着 openAI 等通用大模型公司入局具身智能，数据供需缺口加大，灵巧手的感知能力提升和手部数据采集成为关键。同时，我们预计特斯拉 V3 机器人灵巧手会有重大进展。

- **相关标的：**灵巧手感知：敏芯股份（六维力传感器）、永新光学（视触觉）、日盈电子（电子皮肤）、汉威科技（电子皮肤）。灵巧手电机：三花智控、拓普集团、恒立液压、鸣志电器等。灵巧手轻量化结构件：福赛科技、恒勃股份等。灵巧手丝杠：北特科技等。数采手套：福莱新材等。

- **风险提示：**灵巧手技术发展不及预期；具身智能模型发展不及预期；行业竞争加剧。

行业走势



相关研究

《AI 制药：从概念验证到商业化落地》

2026-11-15

《AI+制造：国产替代与具身智能的共振时刻》

2026-11-11

请务必阅读正文之后的免责声明部分

内容目录

1. 灵巧手是机器人落地应用的关键 4
2. 灵巧手是机器人弹性最大的环节之一 4
3. 灵巧手技术路线尚未收敛，感知系统价值量占比有望提升 5
4. 投资建议 6
5. 风险提示 7

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图表目录

图 1: 2024-2030 年中国灵巧手销量及预测 4
图 2: 灵巧手产业链 5
图 3: 不同传动结构优劣势 5

1. 灵巧手是机器人落地应用的关键

灵巧手是具身智能的“最后一厘米”。在人形机器人从“会走”迈向“会干活”的过程中，灵巧手正在成为决定其任务能力和应用边界的关键一环。大模型可以帮助它听懂指令，双腿可以带它到达指定位置，但任务最终能不能完成，很多时候取决于手。

灵巧手的技术难度很高。灵巧手把驱动、传动、传感、控制压缩进人手大小的空间，同时被要求“用得起、用得好、用得久”。

灵巧手的技术研发是机器人量产应用的核心瓶颈环节。

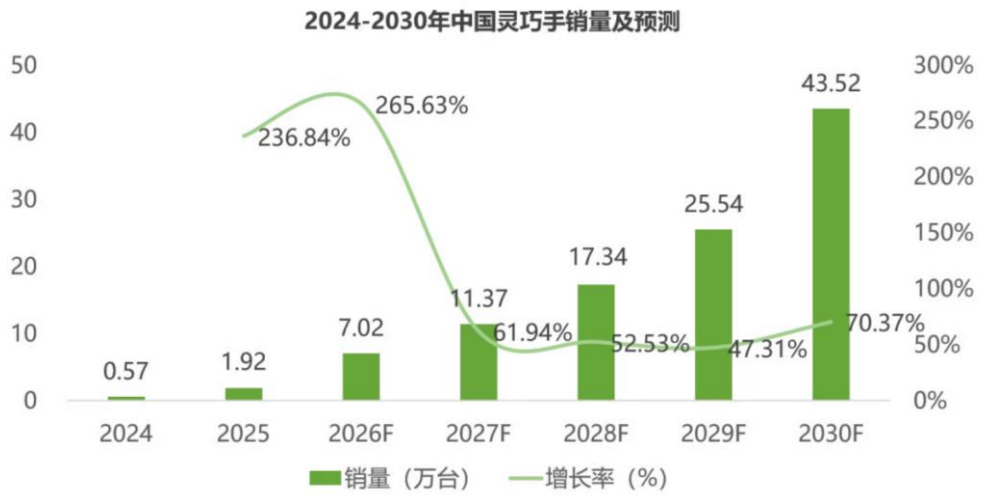
2. 灵巧手是机器人弹性最大的环节之一

根据 GGII 数据，在人形机器人整机成本中，灵巧手占据 20%-25%，长远来看，在规模效应叠加技术降本后，灵巧手将依然占据 10-15%。2026 年，主流的连杆方案灵巧手价格每只约在 2-5 万元，腱绳、直驱方案灵巧手价格每只普遍在 10 万元以上。

灵巧手跟机器人的比例超过 1 比 1，是机器人构成里的消耗品和通胀环节。特斯拉 Optimus 的灵巧手在分拣快递训练中，使用寿命仅 6 周，需要多次更换。

根据 GGII 数据显示，2025 年中国灵巧手市场销量约 1.92 万只，同比增长 236.84%。预计 2026 年有望达 7.02 万只，同比增长 265.63%。到 2030 年，随着人形机器人应用场景拓展、灵巧手技术突破和成本下降，预计中国灵巧手市场销量有望突破 43 万只，2026-2030 年 CAGR 约为 57.79%。

图1：2024-2030 年中国灵巧手销量及预测



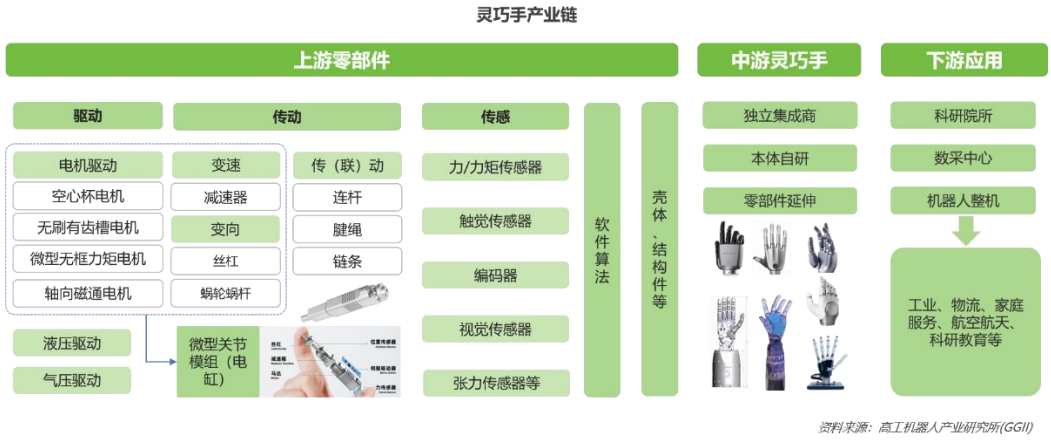
数据来源：GGII，东吴证券研究所

请务必阅读正文之后的免责声明部分

3. 灵巧手技术路线尚未收敛，感知系统价值量占比有望提升

灵巧手产业链包括上游核心零部件和软件算法，中游灵巧手的设计、加工制造，下游机器人应用领域等环节。其中，上游微型核心零部件的技术创新和精密生产工艺尚有提升空间；软件算法仍不成熟、灵巧手操作数据严重不足；中游灵巧手技术路线尚未收敛、制造依赖人工；下游机器人应用场景模糊，难以形成可持续的“场景-数据-模型-灵巧手”闭环。

图2：灵巧手产业链



数据来源：GGII，东吴证券研究所

驱动方面，多种电机方案并行。灵巧手主要由微型电机提供动力，搭配微型精密减速器进行扭矩放大，通过齿轮/蜗轮蜗杆或丝杠将其旋转运动转换为直线运动，再通过连杆或腱绳或链条将力传递到关节运动，从而转化为手指关节的屈伸动作。

灵巧手电机仍以空心杯无刷电机为主，具有结构紧凑、响应速度快、能效高、噪声低、寿命长的特点。特斯拉灵巧手将电机从手部移到小臂，采用低成本的无刷有齿槽电机。无框力矩电机具有转速低、扭矩大的特点，也有部分场景使用；轴向磁通电机采用独特的盘式拓扑结构，具有高扭矩密度，能够无需依赖高传动比减速器。

传动方面，混驱方案是当前热点。灵巧手的传动方案主要有腱绳、连杆和直驱。腱绳方案在柔顺性和尺寸上能够实现与人手同构，但代价是牺牲手臂空间，只能采用臂手一体化设计；直驱方案对算法更为友好，但电机成本较高，尺寸难以缩小；连杆方案抓取力大、刚度高，但自由度有限，精度中等。结合各种方案优点的混合方案出现，主要以绳驱、直驱混合为主，在保证轻量化、柔顺性的同时提升响应速度、控制精度、可靠性。

图3：不同传动结构优劣势

请务必阅读正文之后的免责声明部分

结构方案	核心优势	核心短板	核心适配场景
连杆结构	抓取力大、刚度高、可靠性强、成本低、维护简单	灵巧性 / 自由度有限，精度 / 响应中等	工业制造装配、一般特殊环境
腱绳结构	灵巧性高、自由度多、重量轻、成本中等	抓取力 / 刚度低，可靠性差、维护需求高	医疗手术康复、高端服务机器人
直驱结构	精度高、响应快、控制性能好、无传动磨损	成本高、维护复杂、重量 / 体积大	高精度装配、核辐射化学污染等特殊场景

数据来源：AGI 具身智能，东吴证券研究所

传感方面，感知系统逐步多元化。灵巧手感知能力逐步多元化，向人手靠近，主要有力传感器、柔性感知（电子皮肤）、视觉感知。力传感器能检测张力、拉力和应变等力学量，包括一维/三维/六维度的力和力矩。电子皮肤可以感知力、温度、纹理等多种信息，在手、身体的应用范围逐步扩大。视触觉通过观察柔性表面的形变获取接触信息，能够捕捉较丰富的接触形态。

感知能力亟需进一步提升，价值量占比有望提升。OpenAI、Anthropic 等通用大模型公司入局具身智能，具身智能数据需求量大幅提升，灵巧手作为机器人落地干活的关键部件，也是机器人感知物理世界、获取真实世界物理数据的窗口。

触觉是灵巧手感知能力提升的重点方向。触觉正成为具身大模型理解物理世界的关键入口，有望成为灵巧手标配，构建“感知-决策-执行”闭环。触觉数据的获取较难，行业正在采用无本体采集数据，如 UMI-Dex、Ego 视频、触觉力反馈采集手套等，以获取大规模、多样的、真实环境的、多模态的操作数据，从而提升模型能力。

4. 投资建议

灵巧手是机器人落地应用的关键，价值量占到机器人总体的 20%。灵巧手当前技术路线尚未收敛，特斯拉和各家公司都在进行技术攻关。随着 openAI 等通用大模型公司入局具身智能，数据供需缺口加大，灵巧手的感知能力提升和手部数据采集成为关键。同时，我们预计特斯拉 V3 灵巧手会有重大进展。

相关标的：

灵巧手感知：敏芯股份（六维力传感）、永新光学（视触觉）、日盈电子（电子皮肤）、汉威科技（电子皮肤）。

灵巧手电机：三花智控、拓普集团、恒立液压、鸣志电器等。

灵巧手轻量化结构件：福赛科技、恒勃股份等。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

灵巧手丝杠：北特科技等。

数采手套：福莱新材等。

5. 风险提示

灵巧手技术发展不及预期：机器人灵巧手技术发展尚处于早期，技术路线尚未收敛，技术发展进度可能低于预期。

具身智能模型发展不及预期：人形机器人能否落地应用，大脑的发展至关重要，如果大模型发展不及预期，将会影响整体技术落地。

行业竞争加剧：当前灵巧手行业参与者众多，后续行业竞争加剧可能会影响企业盈利能力。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

东吴证券 SOOCHOW SECURITIES

免责声明

东吴证券股份有限公司(以下简称“本公司”)经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供符合中国证监会《证券期货投资者适当性管理办法》规定的专业投资者使用，且接收人须为本公司认定并建立服务关系的专业机构投资者使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。本报告不面向普通投资者发布或传播。任何非专业机构投资者收到本报告后，应立即退回并销毁，不得依据本报告内容做出任何投资决策。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 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），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下:

公司投资评级:

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15%以上;

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5%与 15%之间;

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与 5%之间;

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间;

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级:

增持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5%以上;

中性： 预期未来 6 个月内，行业指数相对基准-5%与 5%;

减持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5%以上。

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应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码：215021
传真：（0512）62938527
公司网址： http://www.dwzq.com.cn