

# 竞逐“最后一厘米” 灵巧手掀起资本热潮

证券时报记者 王一鸣

如果说机器人是自动化的“最后一公里”，那么灵巧手就是机器人的“最后一厘米”。特斯拉创始人马斯克曾预计，灵巧手的工程量可能会占到整机开发工程的一半，其复杂程度和重要性可见一斑。

随着人形机器人迎来量产元年，灵巧手赛道也出现密集的产品发布与融资潮。国金证券表示，当前人形机器人正处于“从0到1”的“iPhone时代”，产业前景可观，而灵巧手占机器人的价值比重有望超过30%。

## 1 自由度竞争提升

不论是2025世界人工智能大会，还是2025世界机器人大会，灵巧手厂商的展台都格外吸睛：有的灵巧手展示敲击琴键弹奏乐曲，有的展示抓取橙子、打扑克、拧魔方、翻书等人类级的精细控制能力……

“二指夹爪和真空吸盘等执行器无法胜任复杂灵巧的操作任务，相比之下，以人手解剖学结构和功能为参照的机械灵巧手，凭借其复杂的仿生结构与驱动方式，模拟人手的灵活运动与精细控制，具备执行人类操作的潜力。”灵巧智能总经理周晨对证券时报记者表示。

纵观国内灵巧手赛道，据GGII统计，截至2025年3月，国内相关企业数量已逾40家。参与者既有初创公司，也有如兆威机电、禾川科技等细分领域上市龙头，并已涌现出多款具有代表性的产品，如灵巧智能的旗舰产品Dex-Hand021、兆威机电的DM17系列、灵心巧手的Linker Hand、强脑科技的BrainCo、傲意科技的OHand及ROHand系列等。这些“钢铁手指”凭借高度的灵活性和精确性，可应用的方向包括工业制造、医疗健康、生活服务、特种场景与科研等多领域，重新定义了人机交互边界。

中关村物联网产业联盟副秘书长袁帅告诉证券时报记者，灵巧手产业火热之际，技术层面亦呈现多维度突破。自由度是衡量灵巧手灵活性的核心指标，其计算主要基于手指关节和手腕的可动方向，自由度越高，手部运动可能性越多。人手的自由度在21—27个之间(取决于计算范围)。眼下，灵巧手的自由度技术竞争已从早期的10+提升至20+。去年11月底特斯拉发布的Optimus第三代灵巧手的自由度提升至22个(此前为11个)。

在此背景下，国内厂商对产品的迭代亦在加速。例如，今年4月，宇树科技推出Dex5灵巧手，该产品单手集成20个自由度(16个主



灵心巧手公司推出的灵巧手。 公司/供图

研等多领域，重新定义了人机交互边界。

谈及如何平衡自由度、成本、寿命及可靠性，灵心巧手联合创始人兼首席AI构架师苏洋的回答是自研及合作。该公司通过自研减速器，做到了单位体积内扭矩密度最大、提高自由度以及降低成本。同时，和生态伙伴的合作能使产品拥有更高寿命和可靠性。以公司的L10产品为例，国内零售价约为1.99万元，海外竞品价格则高至6万元—10万元。

再如，灵巧智能在2025世界人工智能大会上展示的DexHand021 Pro，具备22个自由度仿生架构(16个主动+4个被动+2个腕关节)，且是首款可量化评估灵巧度的机器人手部模组。

今年上半年，华友钴业(603799)发布2025年半年报。报告显示，华友钴业上半年营业收入为371.97亿元，同比增长23.78%；归母净利润为27.11亿元，同比增长62.26%；扣非归母净利润为25.87亿元，同比增长47.68%；基本每股收益1.61元。

值得一提的是，华友钴业营收和归母净利润均创历史同期新高。对于营业收入变动原因，该公司称主要是产品销量增加。

今年上半年，华友钴业三元正极材料出货量3.96万吨，同比增长17.68%，超高镍9系产品占比提升至六成以上，三元正极材料出货量占中国三元正极总出口量的57%。三元前驱体出货量4.21万吨，因主动减少部分低盈利产品出货，优化产品结构，较去年同期有所下滑。钴产品出货量13.94万吨，同比下降9.89%。镍产品出货量13.94万吨，同比增长83.91%，为业绩增长提供了有力支撑。

在下游锂电材料端，华友钴业大圆柱电池材料实现规模化量产，与亿纬锂能、宁德时代、中创新航等领军企业达成深度合作。固态电池材料实现产业链上下游联合开发，与孚能科技、卫蓝新能源、清陶、金羽等重点客户达成战略协同，在固态、半固态电池材料研发、量产、市场开拓等方面展开全方位合作。

他说。

他指出，灵巧手是连接数字世界与物理世界的终极触点，对灵巧手厂商而言，要坚定走软硬件一体化路线，才能带来明显的竞争优势，其中软件包括自研数据库和多样数据采集、灵巧操作大模型等。

对于行业的最新判断，宇树科技创始人王兴兴近日表示，机器人本体、灵巧手等硬件还有持续提升空间，但在某种意义上已基本够用，而软件层面的具身智能大模型尚不完善。该领域大模型的发展类似ChatGPT出现前的1至3年——业界已找到大致方向和技术路线，但尚未有人真正实现突破。

## 2 产业资本频押注

DexHand021 Pro是灵巧智能去年发布的DexHand021的升级版，后者已于去年10月量产。周晨表示，灵巧手的发展需要在自由度、驱动方式、感知能力等维度之间找到平衡，以实现真正的灵巧度。这不仅是一个技术挑战，也是未来灵巧手能否走出实验室，走向广泛应用的关键所在。

从产业趋势来看，随着人形机器人产品批量进入市场，灵巧手也迎来验证落地的关键时期，前景为业内所看好。QYResearch预测，

## 3 走软硬件一体化道路

事实上，灵巧手产业在快速发展之际，面临着不同技术方案的比拼、AI大模型有待完善等问题。

在硬件层面，禾川科技副董事长赖正健向证券时报记者介绍，灵巧手主要有三大核心组件：驱动、传动和感知。驱动主要是空心杯电机等微型机电；传动主要有连杆传动、绳缆传动和齿轮传动；感知主要是触觉传感器、电子皮肤等。他指出，三大系统均有种类繁多的硬件方案可供选择，本质上是条件约束下性能与成本

2030年全球机器人多指灵巧手市场规模将超过50亿美元，2024年—2030年复合年均增长率为64.6%。

在此背景下，今年以来傲意科技、因时机器人等企业均先后获得资本青睐，最近的两笔融资还吸引了互联网大厂的布局。其中，帕西尼于8月5日宣布完成新一轮A系列融资，本轮由京东战略领投，张科垚坤、新国都等跟投。据悉，帕西尼在4个月内，已累计获得10亿元融资。目前该公司有灵巧手DexH13、DexH5和人

的取舍。

“比如，灵巧手传动方案各有优劣势。其中，微型丝杠的传动效率高，可集成度高，但成本偏高；绳缆传动的空间利用率高，灵活性高，但寿命低，可靠性差；连杆传动具有高承载和高精度，但不适合高速运动。”赖正健分析称。

苏洋认为，高自由度并非一条路走到黑，而是根据用户需求，在不同场景灵活组合各种技术方案。“我们当前产品几种方案都有，也都有组合，我们想要做的是增量，非零和博弈。”

# 摘下机器人“皇冠上的明珠”还要多久？

证券时报记者 王一鸣

为什么人们会觉得握筷子、系鞋带很简单，而机器手却不易实现？

从构造来看，人类的手是进化过程中的杰作，控制手部运动的区域约占大脑顶叶运动、感知皮层的三分之一。皮肤之下，人手由27块骨头、27个关节、34块肌肉、123条韧带、三大主要周围神经以及无数血管和软组织构成，这个复杂的系统能产生约24个自由度的运动。

对于灵巧手而言，要具备执行高级类人操作的能力，面临多重挑战。受访的灵巧手研发人士坦言，在方寸的空间里，一方面，硬件上要设计足够好的结构，容纳下合适的零件，产生足够高的灵活度，整体难度不亚于任何一种人形具身产品。另一方面，在软件算法上，如何从海量的高维度传感数据中提取有效信息，并

实时生成精确的动作指令，以实现自适应的、灵巧的交互，是要重点解决的问题。例如，多指协同操作时，需动态规划各关节力矩以避免自碰撞，并适应不同物体的形状与重量等，这对计算资源的实时性要求也极高。

事实上，发展具备人手级的机器人灵巧操作技术是智能机器人、智能制造与人工智能交叉的前沿研究方向，已被《Science》评为最具挑战性的科学问题之一。所以，灵巧手又被称为机器人技术“皇冠上的明珠”。

从产业发展情况来看，20世纪80年代，犹他大学与麻省理工学院合作研发的Utah/MIT Hand在关节设计和传感技术上取得突破，奠定了灵巧手设计的基础。20世纪末，随着嵌入式硬件技术的发展，多指灵巧手开始集成更多的传感器和更高级的控制系统。最近十年，AI的发展为灵巧手技术注入了新动力，这些算法通

过大数据训练，使灵巧手具备了自主学习和应对复杂任务的能力；同时，灵巧手的设计趋向于简化系统结构，以降低制造成本，提高系统的可靠性。

展望未来，业内普遍认为，灵巧手在硬件上虽然还需不断优化、降本，特别是量产时会遇到不少工程问题，但大部分功能已实现。

近半个世纪以来，科学家们一直追寻创造出像人手一样灵活的机器手，在AI飞速发展的今天，太多令人惊叹的突破已被见证。也许，摘下机器人技术“皇冠上的明珠”这一目标在不久的将来也将得以实现。



# 华虹公司拟收购华力微股权 公司股票今日起停牌

证券时报记者 吴志

8月17日晚间，科创板公司华虹公司(688347)公告，因筹划发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金暨关联交易事项，公司股票自8月18日开市起停牌。

公告显示，华虹公司拟购买上海华力微电子有限公司(下称“华力微”)控股权，同时配套募集资金。此次交易预计不构成重大资产重组，也不构成重组上市，但构成关联交易。

华虹公司此次交易的目的是，解决IPO承诺的同业竞争事项。

根据华虹公司此前公告，华虹公司及其间接控股股东所控制的华力微均从事晶圆代工业务。但双方定位及主要工艺平台不同，华虹公司主要定位于特色工艺，华力微主要定位于先进逻辑工艺。

不过，华虹公司与华力微在65/55nm工艺节点存在部分业务重合。华虹公司此前披露，对于存在部分业务重合的三个工艺平台业务进行了分割。为避免同业竞争，华虹集团此前承诺，自华虹公司科创板上市之日起三年内，按照国家战略部署安排，

在履行政府主管部门审批程序后，华虹集团将华力微注入华虹公司。华虹公司于2023年8月在科创板上市。

此次交易拟收购的标的资产，就是华力微所运营的与华虹公司在65/55nm和40nm存在同业竞争的资产(华虹五厂)所对应的股权。目前，该标的资产正处于分立阶段。

华虹公司表示，此次交易事项尚处于筹划阶段，公司目前正与交易意向方接洽，初步确定的交易对方为上海华虹(集团)有限公司、上海集成电路产业投资基金股份有限公司、国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司、上海国投先导集成电路私募投资基金合伙企业(有限合伙)。

华虹公司主要从事基于多种工艺节点、不同技术的特色工艺平台的可定制半导体晶圆代工服务。

华虹公司港股披露的信息显示，2025年一季度，公司销售收入为5.41亿美元，同比增长17.6%；第二季度，公司实现销售收入5.66亿美元，同比增长18.3%，环比增长4.6%；公司预计第三季度的销售收入约为6.2亿美元至6.4亿美元。

# 华友钴业上半年净利润增长62% 营收与净利润双创历史新高

证券时报记者 聂英好

8月17日晚间，华友钴业(603799)发布2025年半年报。报告显示，华友钴业上半年营业收入为371.97亿元，同比增长23.78%；归母净利润为27.11亿元，同比增长62.26%；扣非归母净利润为25.87亿元，同比增长47.68%；基本每股收益1.61元。

值得一提的是，华友钴业营收和归母净利润均创历史同期新高。对于营业收入变动原因，该公司称主要是产品销量增加。

今年上半年，华友钴业三元正极材料出货量3.96万吨，同比增长17.68%，超高镍9系产品占比提升至六成以上，三元正极材料出货量占中国三元正极总出口量的57%。三元前驱体出货量4.21万吨，因主动减少部分低盈利产品出货，优化产品结构，较去年同期有所下滑。钴产品出货量13.94万吨，同比下降9.89%。镍产品出货量13.94万吨，同比增长83.91%，为业绩增长提供了有力支撑。

在下游锂电材料端，华友钴业大圆柱电池材料实现规模化量产，与亿纬锂能、宁德时代、中创新航等领军企业达成深度合作。固态电池材料实现产业链上下游联合开发，与孚能科技、卫蓝新能源、清陶、金羽等重点客户达成战略协同，在固态、半固态电池材料研发、量产、市场开拓等方面展开全方位合作。

# 海南矿业拟增资参股丰瑞氟业 优化资源产业布局

证券时报记者 李映泉

8月17日晚间，海南矿业(601969)发布公告，为深耕战略性资源的勘探和采选业务，进一步优化公司资源产业布局，公司拟通过增资方式取得丰瑞氟业约15.79%的股权，增资金额为3亿元。

公告显示，丰瑞氟业的主营业务为萤石矿的采选和无水氟化氢等化工产品的生产和销售。丰瑞氟业拥有河南境内的8个萤石矿采矿权，保有矿石资源量1354万吨，萤石矿采矿证规模为64.5万吨/年，2024年矿石开采量71.8万吨。公司主要产品为萤石块矿和萤石精粉，2024年生产萤石块矿、萤石精粉各7.8万吨。同时，丰瑞氟业运营一条年产能3万吨的无水氟化氢产线。

财务数据显示，丰瑞氟业2024年实现营业收入6.68亿元，实现净利润1.65亿元；2025年1—6月实现营业收入2.81亿元，实现净利润7480.33万元。截至2025年6月30日，丰瑞氟业的净资产为5.37亿元，资产负债率为69.9%。

本次投资还约定了业绩承诺事项，丰瑞氟业实际控制方承诺在业绩承诺期(即增资交割当年及之后连续2个会计年度)累计扣非净利润不低于6亿元。

海南矿业表示，公司聚焦战略性资源的勘探、开发和运营业务，本次增资参股丰瑞氟业符合公司战略规划，有助于进一步优化公司资源产业布局，提升公司盈利能力。

值得一提的是，无水氟化氢产业链的下游应用包括制冷剂、集成电路、电池电解质材料与其他含氟精细化工等。近年来，随着下游半导体、新能源汽车、太阳能光伏等高新技术产业的发展，含氟材料的需求大幅增加，推动了我国无水氟化氢产能持续提升。

近年来，海南矿业持续推进“铁矿石+油气+新能源”的三大赛道产业布局，特别是在新能源领域，公司新能源上游锂矿及锂盐加工项目建设有序推进。

不久前，海南矿业董事长刘明东在2025年第一季度业绩说明会上表示，公司于2023年开始布局以锂资源为主的新能源赛道，已完成对马里布谷尼锂矿的并购以及位于海南儋州2万吨氢氧化锂产线的投资新建。

