

# 人形机器人热潮持续 今明两年或量产

本报记者 曲忠芳 北京报道

机器人应该是什么样的？在科幻文学影视作品长年的熏陶影响下，社会大众往往对人形机器人寄予了诸多幻想与预期，而当我们把这一问题抛给人形机器人领域

## 性能争锋

观察大都基于各个机器人厂商官方公布的演示视频，而演示视频是否能够与实际效果一致，暂时还无法一一甄别核实。

Figure02是Figure公司最新推出的第二代人形机器人产品。Figure公司创立于2022年，至今已完成了5轮融资，总金额为8.54亿美元的融资，估值达到26亿美元，因投资方为微软、OpenAI、英伟达、英特尔、亚马逊创始人杰夫·贝索斯等而广受业界的关注。该公司创始人兼CEO布雷特·阿德考克(Brett Adcock)宣称，Figure02是目前“世界上最先进的AI硬件”，甚至其在社交媒体X上向特斯拉CEO埃隆·马斯克“呛声”，称“现在我们是老大了！”根据Figure官方公布的参数，相比前一代，Figure02从外观设计、软硬件性能、到内置AI模型都进行了明显的升级。在OpenAI多模态大模型支持下，Figure02支持自然语言交互。

值得一提的是，特斯拉于2022年10月正式入局人形机器人赛道，推出了人形机器人Optimus(擎天柱)，并在2023年12月推出了第二代Optimus Gen-2机器人。

记者梳理了包括Figure、特斯拉、波士顿动力、Neura Robotics、宇树科技、逐际动力、优必选、银河通用等多家国内外机器人产品及公开的性能参数，综合对比后发现，各家在外观形态、重量、负荷能力、电池续航、步行速度、主要应用场景、成本定价等各方面都不尽相同，在技术研发与主要性能方面也各不相同。不过

的从业者时，得到的几乎不约而同的答案却是：人形机器人仍处于起步阶段。

有目共睹，全球范围内的人形机器人热潮仍在持续。8月8日，中国的机器人公司逐际动力宣布，其CL-1机器人继续得上楼梯和



据记者不完全统计及采访，已经有几家机器人企业公开提出了人形机器人产品的量产时间表。

视觉中国/图

总体来看，人们大致可以从灵巧性、空间感知交互能力、平衡稳定性等几个方面进行技术的积累与测试对比。这里需要说明的是，观察大都基于各个机器人厂商官方公布的演示视频，而演示视频是否能够与实际效果一致，暂时还无法一一甄别核实。

在平衡稳定方面，在宇树科技今年5月发布的人形机器人G1演示视频中可以看到一名工程师从后方“猛踹”机器人的画面。宇树科技相关人士告诉记者，此项测试的目的在于利用强化学习的方式优化机器人的运动控制程序，让它在复杂环境或者有外力干扰的情况下保持平衡。与此同时，宇树科技目前在技术研发方面的重点在于提升机器人的整体运动性能和智能化能力。

跑步技能后，已在模拟仓库中完成一系列搬运任务。8月6日晚，美国初创企业Figure发布了新一代产品Figure02。而在一周之前，德国机器人公司Neura Robotics也更新旗下人形机器人4NE-1在多场景下的工作视频。

而灵巧性在一定程度上决定了机器人抓取任务的完成能力。银河通用机器人创始人王鹤表示，该公司已合成了10亿规模的灵巧手抓取数据，能够实现对各种形态透明、高光材质以及各种随机堆叠物品的高稳定抓取。最新面市的Figure02采用第四代灵巧手，拥有16个自由度；而特斯拉Optimus的这一数据为11个自由度，据马斯克透露，今年新的Optimus将有22个自由度。

关于空间感知能力，比如机器人通过视觉感知系统获取环境信息、满足定位、跟踪、分拣装配等需求。在逐际动力的最新演示视频中，CL-1能够基于实时感知，在模拟仓库中自主找到指定货物，协同全身运动，实现负重深蹲、负重举起等在内的多种运动姿态下的

世界上的人形机器人发展到何种程度了？机器人厂商都在做哪些技术研发与商业化探索？《中国经营报》记者采访了多名来自相关企业的人士，希望给社会公众提供一个初步的解答与参考。

知名对冲基金Coatue在近日发布的《通往通用机器人之路》报告中指出，数据是机器人发展的核心瓶颈，围绕快速积累机器人训练数据，近年来陆续形成了四种路径：一是远程操作，即由实验人员操作机械手柄，远程控制机器人做出相同动作；二是研究人员通过增强现实(AR)技术让人机交互过程具备更强的解释性；三是通过海量算力进行模拟运算，计算出海量训练数据集；四是通过多模态大模型，直接让机器人通过视频学习人类动作，从而积累数据。记者从业内了解到，这四种路径各有优劣利弊，不同企业也选择了不同路线在探索实践，甚至也存在融合交叉，目前还没有所谓的胜败之分。

## 场景探索

从演示视频来看，人形机器人测试的场景已覆盖制造工厂、商业零售、农业、家庭、科研等多个领域。

“竞赛已经开始，包括Figure、特斯拉等数十种新型人形机器人正在开发中，以突破机器人的通用性。”《通往通用机器人之路》报告称，单一用途的机器人已经存在50多年，然而工业和消费机器人历来以线性速度增长，尚未实现指数级普及。尽管有炫目的演示，但机器人项目在不同环境和成本方面仍面临挑战。与数字世界中的其他模式不同，机器人技术严重受限于高质量的训练数据，这是实现通用智能的主要限制因素。幸运的是，过去几年的开放研究加速了生成大量可扩展训练数据的进程。与此同时，随着硬件变得更加实惠，投入成本持续下降。

值得一提的是，早在2013年就涉足人形机器人领域的老牌厂商波士顿动力，在2024年4月17日宣布停产液动力的Atlas，全面转向全电动路线。显然，“老将”“新秀”将共同在人形机器人赛道上角逐。

从演示视频来看，人形机器人测试的场景已覆盖制造工厂、商业零售、农业、家庭、科研等多个领域。其中，Figure02、Optimus-Gen2、优必选Walker S Lite等纷纷进入汽车制造工厂中。早在今年1月，Figure就与宝马签署商业协议，Figure机器人在宝马工厂中“自动执行困难、不安全且乏味的任务”。今年5月，特斯拉官方的视频显示，Optimus Gen-2已进入自家的汽车工厂“打工”，在特斯拉电池工厂学会了分装电池。优必选Walker S Lite自7月初进入吉利控股集团旗下极氪5G智慧工厂“实训”，在CTU入库上料工位协同员工执行搬运任务。今年7月，Neura Robotics则在演示视频中展示了烫衣服、切蔬菜、水果、摆盘、整理物品、钣金焊接、工具箱搬运等任务。银河通用相关负责人向记者透露，近期计划联合美团在无人药店、商超等场景中部署机器人，“尽快地在线下

帮助人类干活儿”。

值得注意的是，据记者不完全统计及采访，已经有几家机器人企业公开提出了人形机器人产品的量产时间表。布雷特·阿德考克公开表示，Figure公司将推动人形机器人的低成本、高效率制造，2025年开始批量生产。波士顿动力方面则透露，全电动的Atlas机器人将于明年年初在现代汽车内部进行测试，并在未来几年内全面投产。2023年2月创立的智元机器人方面也提出，其人形机器人“远征”在今年内实现商业化。银河通用机器人将批量生产的时间计划定于2026年。由清华大学交叉信息研究院孵化的星动纪元在今年将面向科研教育市场的“小星”第6代产品实现批量出货。而宇树科技人形机器人产品已在国内外科研机构、高等院校等获得采购订单，其G1凭借9.9万元人民币(海外市场1.6万美元)的价格优势已赢得了业界的高度关注。

数位业内人士在接受记者采访时，对人形机器人的观点不尽相同，但大多看好未来的技术突破与市场潜力。不过他们认为短期内不应当对人形机器人抱有过的乐观期望，因为其整体仍在起步阶段，各家都在努力投入与加速研发中。与此同时，得益于大模型技术突破、资本助力支持，人形机器人的发展正在驶入快车道，从长远来看也不应当持过度的悲观看法。

按照Coatue报告的调研分析，机器人的普及会经历由浅入深的三个阶段，走出一条独特的发展路径。第一阶段是，人们通过电影、小说等媒介对机器人形成初步模糊的了解；第二阶段，指消费者直接享受机器人提供的服务，而非自己拥有机器人，类似B2B2C的模式，比如消费者在咖啡厅享用一杯机器人拉花的咖啡，就属于这个阶段；第三阶段则是每个用户自己拥有一台或多台机器人。

# 全球半导体走出“阴影” 中国市场同比增长21.6%

本报记者 谭伦 北京报道

继2023年全面回暖后，全球半导体市场正在重新进入增长周期。8月5日，半导体行业协会

(SIA)发布数据显示，2024年第二季度全球半导体产业销售额累计达1499亿美元(约1.07万亿元人民币)，较去年同比增长18.3%，较今年一季度实现6.5%的环比增长。其中，2024年6月单月销售

额达500亿美元(约3585.68亿元人民币)，实现同比增长22.9%，环比增长1.7%。

《中国经营报》记者注意到，这也是自2022年4月以来，全球半导体增长率创下的新高。

CHIP全球测试中心中国实验室主任罗国昭告诉记者，这也反映出此前困扰半导体的去库存问题已基本得到疏解，产业行情正持续复苏。

SIA此前预计，2024年全球半

导体销售额将增长16%至6112亿美元，明年将进一步达到6874亿美元，持续创历史新高。而Gartner则预测，到2031年或2032年，全球半导体销售或将突破1万亿美元大关。

值得注意的是，据SIA统计，继今年5月实现24.2%的同比增长后，中国半导体市场在6月再度录得21.6%的同比增长，相比之下，欧洲和日本市场则分别出现了11.2%和5.0%的同比下滑。

## AI成最大驱动需求

什么因素驱动了此轮半导体的快速复苏？SIA指出，主要动力是生成式AI的蓬勃发展，带动了整体产业的需求上升。Gartner也指出，昂贵的AI芯片的销售在全球半导体成长中发挥了重要作用。

国际半导体设备与材料产业协会(SEMI)总裁兼首席执行官Ajit Manocha近日指出，从云计算到边缘设备，AI算力需求的激增正在推动高性能芯片的开发，并推动全球半导体制造能力的强劲扩张。这创造了一个良性循环：人工智能将推动半导体在各种应用中的增长，这反过来又鼓励了进一步的投资。

Gartner数据显示，2023年全球AI芯片销售收入约536亿美元，2024年预计将同比增长33%至710亿美元。Gartner副总裁、分析师Alan Priestly认为，生成式AI正在推动数据中心对高性能人工智能芯片的需求。到2024年，服务器中使用的人工智能加速器的价值将达到210亿美元，到2028年将增加到330亿美元。

同时，存储芯片目前成为半导体复苏的另一大领域。据世界半导体贸易统计组织统计，早在2022年，存储芯片在整个全球半导体行业的占比就已经达到23%，而

到了2024财年第二财季，合计占存储市场份额75%的三星电子与SK海力士都拿出强势业绩，前者的营收同比上涨23.42%，净利润同比大涨1458.2%，后者的营收同比增长125%。

罗国昭告诉记者，在这一轮增长中，AI需求带来的半导体增长是全方面的，包括国内市场。集邦咨询数据显示，2023年AI服务器出货量近120万台，同比增长38.4%，占整体服务器出货量的比例近9%，预计到2026年将占到15%，2022年至2026年AI服务器出货量年复合增长率约为22%。

国金证券研报预计，消费电子行业进入第三季度拉货旺季，AI云端算力需求旺盛，英伟达B系列芯片正在积极备货，有望在四季度大批量出货，AI给消费电子赋能，有望带来新的换机需求(苹果iPhone16备货数量也有望提升)。

除了AI推动外，瑞达恒研究院资深分析师王清霖认为，受到技术制约，需求较大的高性能、高集成度半导体芯片属于稀缺产品，供应链紧张推高了部分半导体产品的价格，进而推动了整个品类的涨势。此外，上游材料的价格浮动，也进一步助推了半导体产品的价格增长。

## PC和车芯引领增长

AI成为此轮半导体复苏的主角后，细分下游市场的增长也引发市场关注。Gartner表示，2024年将有334亿美元(占2024年AI芯片收入近一半)的AI芯片收入来自AIPC、汽车和其他通用计算机设备。

IDC中国高级研究经理陈舒欽此前向记者表示，随着生成式AI进入终端侧应用，下一代AIPC将成为未来PC市场的主要拉力，除了大模型、算力、生态及应用等指标外，合乎消费者性价比预期的价格以及多模态更为自然的交互，都对AIPC

## 重回复苏周期

此轮增长，也意味着此前笼罩在全球半导体市场的去库存“阴影”逐步散去，市场已经重回上行周期。

公开信息显示，自2022年下半年开始，受半导体产能短缺转为过剩的态势影响，全球半导体市场在连续增长8个季度后，于当年第二季度首次出现收入下滑，第三季度更是延续颓势，下降了7%。2023年年初，包括Gartner在内的机构仍然悲观，并预测全球半导体市场的低迷仍将持续。

转折发生在2023年第二季度，随着中国经济与需求企稳，市场开始出现回暖信号。2023年6月，世界半导体贸易统计组织发布的研报明确指出，此轮增长主要由

未来的发展速度以及对于整体PC市场未来的保有率都至关重要。

Counterpoint Research调研数据显示，2024年第一季度，全球PC出货量较去年同期上升了3%，这是在全球PC出货量连续八个季度下滑之后首次出现正增长。Counterpoint Research认为，这一增长部分得益于AIPC兴起、各行业出货量逐渐回升以及新一轮设备更换周期等多重因素的共同推动。

在此背景下，包括英特尔、高通在内的芯片巨头成为此轮AIPC

中国市场带动。其援引区域数据显示，在同年4月欧美市场出现环比下跌的情况下，中国市场的芯片销售额环比增长了2.9%。

CINNO Research首席分析师周华此前向记者表示，全球半导体市场销量在国内市场为首的销量带动下有所回升，并且随着全球资本市场预期回升，带来了此波增长。当时其认为，国内内需尚处于恢复阶段，无法对半导体全面复苏起到有力的支撑作用，不过，存储、AI类芯片市场已经出现拐点，预计到2024年，半导体产业才会出现“由点带面”形式的复苏。

而中国AI的创新浪潮也的确引领了此轮复苏。截至目前，仅以

布局最为积极的先行者。英特尔中国区技术部总经理高宇向记者表示，目前已经有800万片酷睿Ultra处理器交付市场，预计在今年将交付超过4000万片英特尔酷睿Ultra处理器。到2027年，市场近60%的新PC将会是AIPC。

据高宇介绍，代号Lunar Lake的下一代酷睿Ultra处理器即将问世，该系列的AI性能将提升3倍，并带来120 TOPS(每秒执行1万亿次运算的次数)的平台AI算力，为来自20家OEM(原始设备制造商)

服务器加速芯片为例，IDC数据显示，2023年，中国加速芯片的市场规模达到近140万张。从技术角度来看，GPU占据85%的市场份额；从品牌角度来看，中国本土人工智能芯片品牌的出货量已超过20万张，约占整个市场份额的14%。用于推理的人工智能芯片占据了67%的市场份额。

据Wind数据统计，到今年第二季度，A股方面，有23家半导体产业链公司的净利润预计同比增长，其中，韦尔股份(603501.SH)与澜起科技(688008.SH)均在公告中表示，业绩增长源于市场需求持续复苏，下游客户需求显著增长。

随着全球半导体市场复苏，目

的80多款AIPC提供动力。

AIPC领衔行业增长的同时，车芯也成为此轮增长中的亮点。IDC最新发布的研报指出，随着高级驾驶辅助系统(ADAS)、电动汽车及车联网普及，市场对高性能计算芯片、图像处理单元、雷达芯片及激光雷达传感器等半导体的需求正日益增加，为汽车半导体行业带来新的增长机遇。IDC预计，到2027年，全球汽车半导体市场规模将超过880亿美元(约6295.76亿元人民币)。

前制造端已经率先开始提升产能。SEMI在其最新的季度《世界晶圆厂预测报告》中指出，为了跟上芯片需求持续增长的步伐，全球半导体制造产能预计将在2024年增长6%，并在2025年实现7%的增长，达到每月晶圆产能3370万片的历史新高(以8英寸当量计算)。

其中，5纳米及以下节点的产能预计在2024年将增长13%，主要受数据中心训练、推理和前沿设备的生成式AI的驱动。为了提高处理效率，包括英特尔、三星和台积电在内的芯片制造商准备开始生产2纳米芯片，在2025年将总的先进产能增长率提高17%。