

人形机器人产业热度超乎想象 商业化与降本难题亟待破解

◎刘逸鹏 霍星羽 记者 孙小程

人形机器人产业链热情高涨。4月18日，在上海举行的“2024中国人形机器人技术应用峰会”现场座无虚席，临近散场的时候门口依然站满了人。有本体厂商的高管演讲刚下台，马上就被创投机构围住，聊估值、问营收。

活动主办方高工机器人总经理罗思娜打趣道：“原本我们是打算开个300人的小会，结果自主报名的就超过了1800人，我昨天只能匆匆关闭了报名通道，人形机器人的热度实在是超乎我们的想象。”

原因无他，经过数年的“量变”，人形机器人的实用价值和应用前景已经逐渐清晰。据高工机器人产业研究所（GGII）预测，中国在入形机器人赛道的年均增速将高于全球平均水平；2024年中国人形机器人市场规模将为21.58亿元，到2030年达到近380亿元，2024年至2030年复合增长率将超过61%，中国人形机器人销量将从0.40万台左右增长至27.12万台。

不过，在产业链躁动之余，行业究竟何时能在商业化、量产、降本等方面迎来突破？罗思娜认为，当前中国人形机器人行业需要的不是热情与畅想，而是冷静与落地。对行业而言，最重要的不是眼花缭乱的新产品与新功能，而是回答三个朴素的问题：能不能用？哪里用？怎么用？围绕这些问题，来自本体厂商和上游产业链的代表展开观点交锋，助推行业质变。

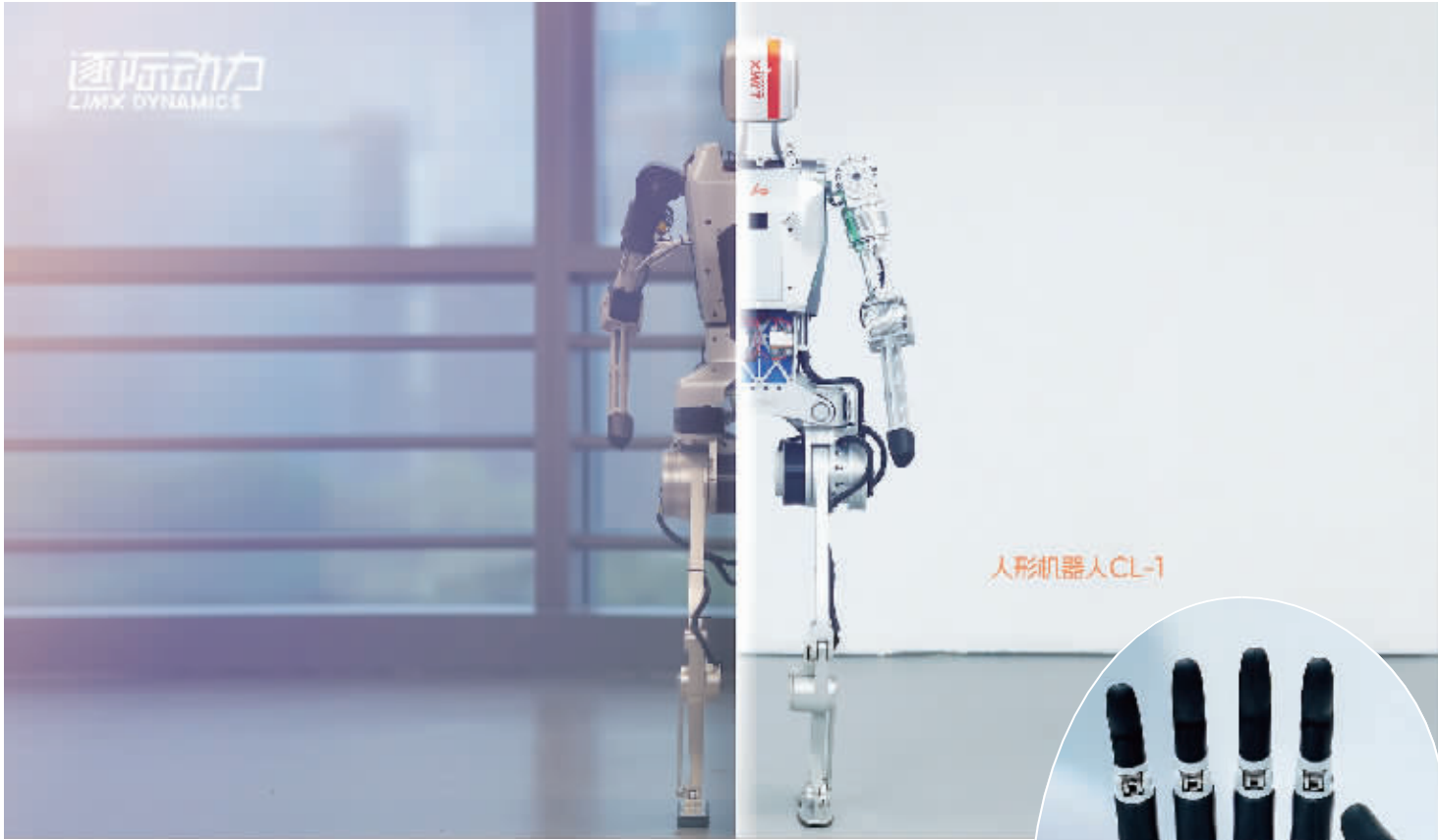
瞄准通用场景

近日，行业龙头波士顿动力的一则消息让市场错愕又惊喜。该公司宣布液压Atlas机器人退役不到24个小时后，全电动Atlas机器人正式亮相。

液压驱动性能更强但成本居高不下，电机驱动成本较低且近年来效率有所提高。在业内看来，波士顿动力弃“液”转“电”，可以视为对成本的低头行为，同时也可以看出波士顿动力希望在通用场景的野心。

这一举动，是人形机器人行业通用化道路上的一个重要注脚。伟景机器人创始人、CEO董霄剑表示，基于成本、应用场景的考虑，伟景机器人创立之初并未选择液压驱动。波士顿动力的“改票”，证明电机驱动是大势所趋。“行业敬仰和崇拜的公司，也放弃了液压路线，这给我们带来不少信心。”

人形机器人的大规模应用场景区究竟在哪里？多位本体厂商负责人旗帜鲜明地看好人形机器人在工业制造，尤其是新能源、3C（即计算机类、通信类和消费类电子产品）等领域的应用。不过，达闼XR机器人实验室主任梁聪慧对此有不同看法：“我反而觉得，工业制造可能并不是人形机器人容易上量的领域，因为工业制造会把机器人设为工具类属性的东西，对准确性、可靠性、节拍有一系列的严苛要求。”



梁聪慧认为，人形机器人如果能够走入日常生活，在景区、门店或展厅跟人做有趣的互动、导览，可能会推动人形机器人的量产。此类机器人对具身智能大模型的需求，比工业场景来得更迫切。

何时商业化？

“2030年会是人形机器人商业化落地的重要拐点。”在高工机器人产业研究所所长卢瀚宸看来，当前，不同细分品类机器人的成本曲线呈现不断向下的趋势，这得益于国产化进程持续提速，规模化落地的持续增强。

卢瀚宸判断，人形机器人要想支撑起万亿市场，最根本的是它必须要走进千家万户，所以人形机器人的最终目标一定是个人用户与家庭用户。但从技术层面出发，仍有不少阻碍人形机器人商业化落地的“拦路虎”。在逐际动力联合创始人张力的视角中，今天的人形机器人从本质来讲，就是类似或超人，拥有运动能力、计算能力、感知决策能力的机电系统。“而运动能力一定是最核心的，如果机器人不动，就是Chatbox聊天盒。”

如何让人形机器人更像人一样地运动，便是当下困扰行业的问题之一。陶氏精密创始人陶玉龙认为，现阶段，软件发展的速度超越了硬件设备，是导致这一难题的关键因素。“以减速器为例，作为人形机器人关节的重要组件，直接决定了机器人的运动能力。现在人形机器人的大脑飞速进化，但身体依然残缺，站不起来，抓不起来。”

不仅如此，在华为云EI算法创新Lab主任朱森华的观察中，整个行业偏爱讨论人形机器人的应用场景。“可事实上，具身智能的终极目标是构建像人一样聪明、有自适应力的机器人。就理论而言，人类世界里的所有场景它都能干。当前，不是没有场景，而是现阶段的机器人的本体与智能能力不能满足真实的应用场景。”

朱森华表示，整个行业的技术方案都还处于发散性探索阶段，并没有通用方案的出现，仍然存在多个探索路径的机会。“对于商业化而言，无论是基金投资，还是企业研发，不应该执着于自己选定的某一条路线，还是要更开放地关注其他技术路线的发展，吸收借鉴，共同推动适用于整个产业界的技术方案的诞生。”

降本路漫漫

成本是人形机器人落地的关键因素之一，而生产规模、技术优势、应用场景是影响成本的三重因素。

卢瀚宸表示，保守估计，2035年前人形机器人成本将降至20万元以下，甚至10万元至15万元的价格区间内。该价格水平是人形机器人持续落地的保障。核心部件的国产化替代步伐加快，是支撑综合成本降低的重要因素。未来10年内，人形机器人将在服务、工业等细分领域落地，规模化量产也将带动成本下行。

马斯克曾表示，特斯拉的人形机器人售

价可能低于2万美元。“我相信马斯克所言的2万美元目标一定会实现。但是，达到一定产量后成本才能真正下降。”梁聪慧说。

在梁聪慧看来，若主机厂商瞄准教育科研场景，将能迅速交货。场景应用方对产品的可靠性、稳定性要求不至过高，但对开放社区可能有更高的支持。此种应用场景一旦开拓，将带动人形机器人的研究和生产制造产业，价格也将更亲民。

至于人形机器人量产难点，卢瀚宸总结道，短期制约因素为技术，中期因素是成本，长期来看应用场景和生态的搭建是困扰人形机器人量产的因素。众多细分领域技术亟待攻克，是当前制约量产的主要因素。技术攻克后，成本成为牵绊量产的变量，较低的成本是技术得以复制、批量落地的保障。



▲峰会展台的机器人“灵巧手”

科技巨头抢滩AI PC 混合式人工智能获产业界青睐

◎记者 张雪

“联想正式发布中国市场真正意义上的AI PC系列产品，其中之一就是我手中的Yoga Book 9i。”在4月18日的第十届联想创新科技大会Tech World上，联想集团董事长兼CEO杨元庆正式揭开了AI新物种的面纱。

PC作为人们最重要的生产力工具和内容消费的计算与交互平台，被普遍认为是AI普惠的终端首选。终端厂商们则趁此机遇，积极布局，进入AI PC领域，希望能够在在这场技术革命中抢占先机。

但困惑也普遍存在：真正懂用户的AI PC到底长啥样？什么样的终端能帮助人类驾驭AI？如何看待AI PC的商业价值？

PC迎来真正个人时代

4月18日，联想共宣布了六款AI PC新品，并正式开启“先锋体验者”计划，招募联想AI PC先锋体验官。

目前，业界对于AI PC的定义并未完全达成共识。杨元庆给出了他认为的真正的AI PC的定义——内置个人大模型与用户自然交互的智能体、本地异构算力（CPU/GPU/NPU）、个人知识库、开放人工智能应用生态、个人数据和隐私安全保护。“有了这五大特性，PC将不再只是个人电脑，而是人工智能个性化电脑。”杨元庆说。

“人工智能的下半场，一定是从技术突破进入到落地应用的阶段，需要我们在实际应用中积累用户反馈，不断完善，持续创新，而关键词就是落地。”杨元庆介绍，联想人工智能落地的途径，就是通过智能设备、智能基础设施、智能解决方案和服务这

三大支柱。对于个人用户而言，要获得个人智能体的体验，最便捷的路径，就是自己拥有的电脑、手机等个人计算设备中内置个人智能体。

据介绍，“联想小天”是联想发布的专属用户的“个人智能体”，它内嵌个人大模型，能与用户自然交互，在工作、学习和生活等诸多场景为用户带来全新的AI体验。同时，借助用户个人的本地文档，“联想小天”能够不断地加深对用户的认知和理解，从而提供更加精准和个性化的服务。它拥有本地知识库，实现本地知识总结生成、保证个人知识库只能被本地大模型调用。此外，它还可以通过手写、语音识别实现自然交互，形成具备个人风格的图片、内容等

对于企业级客户来说，由于算力在云、边、端更加均衡分布，人工智能以及企业智能体的落地越来越依赖于多层次并涵盖“端—边—云—网—智”的混合式AI基础设施。联想万全异构智算平台将通过智能匹配的支持来提供超强算力，基于核心算法提效，并通过液冷技术创新实现算力绿化。

混合式人工智能是必然路径

人工智能如何触达并赋能更多行业？清华大学智能产业研究院院长、中国工程院院士张亚勤认为，大模型表现出了一些局限性，随着人们对大模型原理认识的深入，种种改进方法也应运而生，逐渐发展出如今的智能体。我们可以应用混合式的理念来提升它的能力，权衡算法精度、算力需求、内存容量、通信带宽、隐私安全等因素。

在联想看来，混合式人工智能将是必然路径。杨元庆表示，公共大模型是AI普及的

催化剂和加速器，但在网络速度、云端效率、成本考量、数据隐私等方面存在局限性。而在混合式人工智能框架中，个人大模型和企业大模型，以及在其基础上开发出的个人智能体和企业智能体，将与公有大模型共存互补，提供更加个性化的服务并满足用户隐私保护需求。

“不是每一条信息都一定要存在于公有云，一个混合式人工智能的环境是十分必要的。”在英特尔公司首席执行官基辛格看来，人工智能模型可以存在于云端或企业数据中心，也可以存在于边缘和个人电脑上。最私密的数据应该得到最高的安全保障，因而不宜存在于公有云上。就像联想提供“从口袋到云端”的全栈式技术一样，英特尔为构建包括数据中心、边缘和AI PC在内的“负责任的AI”框架提供构建模块。

高通公司CEO安蒙同样谈到，混合AI是AI的未来。在他看来，混合AI可在终端侧和云端同时利用AI，通过高性能连接分配和协调工作负载，从而带来更加智能的个性化用户体验。当云端和终端使用相同的生成式AI模型时，终端可以为云端带来先发优势。终端侧数据还能提升AI应用的精准度，因为其在掌握了用户的情境信息。

“为了满足这些以生成式AI为中心的体验需求，行业领先的连接和高性能低功耗计算比以往任何时候都更加重要。”安蒙大胆预测，最好的创新还在路上，伴随AI时代的到来，计算的变革蓄势待发。

全球市场有望回暖

2024年被称为AI PC元年，科技巨头纷纷布局AI PC。苹果于3月初抢先发布AI PC MacBook Air。3月18日，荣耀发布公司

首款AI PC MagicBook Pro 16。3月21日，AMD董事会主席及CEO苏姿丰宣布AMD锐龙8040系列AI PC处理器已经实现出货。3月22日，微软宣布推出首批专为商业用户打造的Surface AI PC。4月11日，华为发布新款MateBook X Pro笔记本电脑，首次应用华为盘古大模型。

业内普遍认为，AI PC将会是PC行业的转折点，这个产品将驱动下一轮的换机周期。同时，AI PC还可能是一个重要的起点，代表着AI终端的率先爆发。

行业的信心来自PC行业周期属性等多重因素。Canalys数据显示，2023年全球PC出货总量为2.47亿台，同比下降13%。2024年第一季度，全球PC市场呈现出健康的增长态势，出货量达到5720万台，同比增长3.2%。2024年第一季度，全球PC产品出货量回到疫情前的同期出货水平。

AI成为驱动全球PC市场触底反弹的推动力。IDC预测，2024年全球PC出货量将达到2.65亿台，同比增长2%，核心驱动因素是即将到来的AI PC。Canalys预测，2024年下半年，AI PC的广泛推出将推动市场发展，为暂缓购买的用户提供创新性和具有吸引力的产品。2024年全球AI PC出货量将达到4800万台，占个人电脑总出货量的18%。预计到2025年，全球AI PC出货量将超过1亿台，占PC总出货量的40%。

惠普、戴尔、华硕等品牌均表示，计划与英特尔和AMD的新CPU产品路线图同步推出全新AI PC。

华鑫证券认为，AI PC产业升级过程中，处理器芯片、内存、散热是主要受益领域。此外，AI PC拉动PC行业出货量增长也有助于促进中游代工及品牌厂商的业绩增长。

AI+市场持续复苏 手机产业链公司增势喜人

◎柴刘斌

今年一季度以来，随着智能手机的出货量不断攀升，产业链公司的成长动能持续增强。4月18日，HUAWEI Pura 70系列先锋发售，行业暖意再次升温。

目前，手机的供应链公司基本涵盖了代工、构件、功能芯片、显示、光学、通信和电池等多个领域。不少业内人士认为，随着近期多款手机新品发布，产品的销量增长带动产业上下游的加码投入和快速发展，有望加速消费电子各领域景气度回升。

AI、5G引领手机市场复苏

4月18日，华为推出“HUAWEI Pura 70系列先锋计划”，Pura 70 Ultra和Pura 70 Pro在当天开售，不少华为门店排起长队，华为商城一开售即显示“暂时缺货”。

一季度以来，国内智能手机市场逐步复苏。数据显示，2024年1月至2月，我国智能手机产量1.72亿部，同比增长31.3%，我国市场手机累计出货量4603.5万部，同比增长14.6%；国内手机上市新机型50款，同比增长22%。

据华为终端介绍，此次Pura 70系列搭载全新HarmonyOS 4.2，全系支持AI隔空操控、智感支付，接入盘古大模型，带来AI消除、AI云增强等更多智慧应用。

目前，国内众多主流手机厂商都在AI领域发力，vivo、华为、荣耀、OPPO、魅族等厂商纷纷拥抱AI大模型、AI系统、AI功能等。2月20日，OPPO在AI战略发布会上，明确了AI手机的四大特征，并开放AI开发工具号召开发者们一起做AI应用。

3月1日，专注于非洲市场的传音控股发文称，公司旗下创新科技品牌TECNO宣布推出TECNO AIOS，用AI革新致力于全方位提升全球用户AI移动体验。“AI引领智能设备的未来。”TECNO工程部总监智在TECNO MWC 2024发布会上表示。

AI和5G-A等技术与智能手机融合，给智能手机市场增加了新的活力。数据显示，一季度，我国手机尤其是5G手机出货量达到5643万部，占同期手机出货量的83.7%。AI手机方面，华泰证券表示看好AI驱动下一轮换机潮。国际数据公司IDC认为，2024年全球新一代AI手机出货量将达1.7亿部，占智能手机整体出货量的15%。

有业内人士认为，以智能手机为代表的消费电子产业复苏加快，将为相关产业链公司带来新一轮增长机遇。

产业链公司业绩亮眼

从目前已发布的一季报数据来看，多家消费电子类上市公司一季度表现喜人。

飞荣达预计2024年第一季度营业收入较上年同期增长27%左右，净利润增长183.59%至203.49%。公司表示，其消费类电子业务受主要客户业务市场份额回归、出货量持续提升以及国产化替代影响，订单持续增加。

终端市场拉动成为不少公司业绩的催化剂。例如，京东方2024年第一季度预告净利润为8亿元至10亿元，比上年同期增长223%至304%。公司表示，得益于良好的供给格局和下游需求的提前释放，行业景气度显著回暖。

“在智能手机领域，公司已成功开辟出第二条增长曲线。”思特威预计，2024年第一季度营业收入同比增加76%至94%。公司表示，在智能手机领域，公司应用于旗舰手机主摄、广角、长焦镜头的高阶5000万像素产品出货量上升，受此影响，公司智能手机领域营收显著增长，同时与合作伙伴的全面加深，市场占有率持续提升。

随着智能手机市场的复苏，还有不少产业链公司展露了对行业预期的信心。

方邦股份表示，电磁屏蔽膜将受益于5G—5.5G通信、人工智能等行业的快速发展。同时，折叠手机、AI手机也对电磁屏蔽膜提出了新的需求。该公司电磁屏蔽膜目前大量应用于华为、小米、OPPO、vivo、三星等知名终端品牌产品。年报显示，公司2023年电磁屏蔽膜销售业务占总营业收入51.54%。

机构追问产品线近况

记者注意到，近一个月来，有68家消费电子和半导体行业A股公司受到机构调研，其中有11家公司调研接待机构数量超过100个，澜起科技、汇顶科技和协创数据位列前三。

随着行业的逐渐复苏，消费电子和半导体行业公司的产品线进展受到机构高度关注。

澜起科技表示，随着行业需求逐步恢复，公司将持续加大津逮服务器平台产品线的市场推广和销售力度，将津逮CPU导入到更多的终端用户及应用领域，努力实现该产品线销售收入较2023年大幅增长。据了解，澜起科技津逮服务器平台的作用是为云计算数据中心提供更为安全、可靠的运算平台。

“AI手机会是今年手机市场的一个增长驱动。”汇顶科技表示，智能手机方面，AI手机、折叠屏手机等高端机的需求增加，手机市场可能会迎来一波新的换机潮。同时，非洲、拉美、东南亚等新兴市场的复苏信号明显，品牌客户有信心在海外市场斩获更多，推动中低端手机更大规模地出货。

机构投资者还密切关注消费电子公司的未来业务规划。国内声学行业龙头歌尔股份表示，公司在2024年会继续聚焦于消费电子和汽车电子领域，积极拓展声学、光学、精密结构件等精密组件业务，同时积极关注AI人工智能技术对行业带来的促进和影响，把握相关的业务机会。