



路线渐明 远虑亦存

人形机器人风口一线观察

◎上证报调研小组

龙年春节刚过，来自一家人形机器人“独角兽”企业的研发团队，便火速赶往宁波某零部件上市公司的厂区，并在当地驻扎数日以联合推进研发。

均普智能的人工智能与人形机器人研究院里也是一片繁忙景象：其自研的人形机器人“贾维斯”已初具雏形，稳定行走之余，其还内置了能理解上下文的语音大模型，引得不少高校、科研机构前来参观、学习。

“我在高中的时候就对人形机器人产生了浓厚的兴趣。但到我博士毕业时，机器人还是个不成熟的‘玩具’，所以我先加入了最接近机器人的汽车行业，干了差不多十年。马斯克的系列动作加快了商业航天和人形机器人落地的速度，一切来得猝不及防，更让人感觉，人形机器人发展的时代已经到来。”主导了“贾维斯”项目研发的郭继舜，他的职业轨迹与当下人形机器人的产业走势，在某种程度上形成了“互文”。

近期在资本市场备受追捧、涨势凌厉的人形机器人板块，在产业端冷暖几何，何时能够走进“寻常百姓家”？近日，上证报调研小组深入产业一线，与多位上市公司的科学家、工程师对话，以多视角观察企业，触摸产业脉动。

人形机器人“未来已来”

“马斯克出手后我们肯定要跟上，否则我们与他可能就是两个时代的人了。”刚从产线上下来，中大力德副总经理冯文海感慨道。

身着工装、长年扑在工程上的冯文海，与学院派出身、技术中坚担当的郭继舜，对人形机器人的前景、马斯克所掀起的“鲑鱼效应”，持有高度一致的观点。不难发现，对人形机器人的某种信念感，不只在产业终端的本体厂商，也存在于产业链上下游之间。

将眼光放长远，多位产业链人士均强烈看好人形机器人的前景。

冯文海认为，人形机器人将经历类似手机产业（从老年机到智能手机）的迭代升级过程。即在初期，人形机器人可能只是简单的动作实现，但随着应用的深入，它将不断升级改进，最终走进千家万户和工厂车间。在应用场景上，人形机器人有望率先在汽车、3C、家庭陪护、野外勘探、危险环境作业、喷涂作业、化工冶金等领域率先发挥价值，不断拓展应用领域。

一种更乐观的预估是，一切需要人的地方，都可能出现人形机器人的场景。在郭继舜看来，各大厂商一定要把机器人做成人形

的“偏执”，是因为全世界所有的工具都是为人类设计的，只有把机器人设计成人的高度、拥有人的运动能力等，机器人才能驾驭更多工具，从而真正具备通用性。

当前，人形机器人产业的发展步伐还在不断加快，逐渐从实验室里的惊鸿一瞥，转化为商业场景里的落地生根：如海外企业Figure AI与宝马公司合作将人形机器人引入汽车生产，优必选进入蔚来汽车工厂“实训”……

国内某头部本体厂商的高管打趣称：“人形机器人究竟是骡子是马？今年是要拉出来遛遛的一年。”

老玩家布局各有心法

面对全新的产业和层出不穷的新需求，出身传统零部件行业中的老玩家，如何跟上节奏？

中大力德以减速器见长，是国内少有可以同时提供行星减速器、RV减速器和谐波减速器的企业。减速器虽名为减速器，但其作用却不止“减速”。走进中大力德的工厂，冯文海指着一款行星减速器介绍：“力与速度成反比，人形机器人可以通过减速器降低输出转速，以此增加输出扭矩，输出更大的力量。好比传统手动挡的汽车，发动机有几千转但爬坡无力，借助减速器的力量，爬坡就容易多了。”

以当前的主流技术路线来看，人形机器人腰部以下主要使用行星减速器，而手臂部分主要使用谐波减速器。在人形机器人构造中，单个减速器的价值量可能不大，但多个减速器加起来，整体价值量占比则较为可观。

相较于直接入局零部件，均普智能则制定了“两步走”规划。郭继舜分析称，当行业尚未具备to C（面向终端消费者）能力的时候，市场需求主要来自B端的科技公司、高校科研团队，他们对技术迭代拥有最为强烈的渴望。

基于此，均普智能决心先打造人形机器人产业的生态平台，与工业领域的科技公司、高校一起推进相关的核心技术开发。“然后均普可以提供甚至寻找相应的应用场景及市场，再尝试去解决工程化的问题，试着如何将其变成零部件。”郭继舜说。

专注机械精密制造的奇精机械，主要业务从洗衣机离合器家电零部件和电动工具零部件，向汽车核心零部件业务开拓，现如今也积极尝试在机器人新领域（尤其是工业机器人）谋求更大作为。

而在奇精机械总裁汪伟东看来，人形机器人核心零部件的控制系统超80%以美国、德国的供应商为主，国内企业在“本地化生产”方面存在较大的发展空间。

“我们也在与院校合作，共同研究机器人技术的基础科学问题。这些合作涉及通用机器人、工业机器人和特定用途的机器人，如船舶和军工领域的应用。我们希望通过这些合作，将我们在机械制造上的优势发挥到极致，进一步拓展业务领域。我们的长期目标是逐步从零件生产升级到部件和总成生产，以提高产品附加值。”汪伟东说。

产业链演进路线渐明

“衡量技术的先进程度，只需要一个参数——1米到底是不是1米？阿瑟·克拉克的科幻小说《2001：太空奥德赛》中写到，外星文明在月球上留下了一块1:3:9的黑色方碑，无论放大到多少倍，穷尽地球上测量技术的最高精度，方碑的三边比例永远是1:3:9，没有任何误差。”郭继舜举例称。

零部件加工精度不足，正是当前人形机器人产业面临的一大痛点。若若干个零部件经过复杂的系统集成之后，最终很容易出现很大的系统性误差。

不过，郭继舜认为，以当前我国的技术基础而言，要避免加工误差，不是做不到，而是成本太高。当下订单没有放量的情况下，上游企业没有动力引入更先进的技术。但要大幅提升人形机器人的性能，又需要一些技术出现革命性的变革，这无疑需要更多政策上的支持。

谈及人形机器人产业的“创新扩散”，郭继舜认为，科学家们会主导一些激进的技术，这些技术往往会给人们提供足够充分的想象空间，但等到技术真正大规模落地后，行业的关注点就要回到更细节更务实的部分——比如怎样让零部件更耐用、如何让每一个环节降本等。

冯文海亦表示，随着终端本体厂商技术路线逐渐确定，上游零部件一定会朝着标准化的方向量产，并随之降本。“以单个减速器为例，统一标准化之后，它的成本可能从万元级下降至千元级，下降空间较大。”

当前，零部件企业与本体厂商的合作以个性化设计为主，表现为小批量、多品种。一旦下游订单放量，上游零部件就将朝着大批量、标准化的方向发展，从而直接增强产品适配性，降低成本。

模组化也是产业链的演进方向之一。

“一个客户要买三家厂商的东西，组装在一起坏了，你说找谁，三家都得找多麻烦，而且性能匹配上也不是百分之百协同。”冯文海表示，随着客户对产品的集成度要求提高，公司也开始把伺服电机、减速器、驱动器等集成为一个模组，提高其性能协同性。



均普智能自研的人形机器人“贾维斯”
郭晨凯 制图

向前走仍需谨慎乐观

从业多年，郭继舜见证过智能驾驶行业较为完整的产业周期：先是萌芽期，技术理想主义生根，资本蜂拥而至；随后是过热期，大规模量产落地后，行业拼价格、拼效率，内卷加速；再到冷静期，技术期望幻灭，行业泡沫破裂；最后是发展期，行业积累成熟、明朗后，跨界巨头后发先至，进场布局“收割”。

人形机器人行业会不会复制智能驾驶行业的发展规律？未来是否也会出现一个跨界巨头？

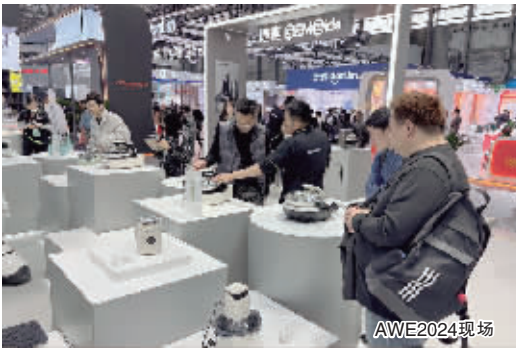
“大企业面对新鲜事物，一定不会All in，而是先少量地尝试，大规模布局方面会出现一定的延迟，但等到市场趋势明朗、不确定性大大减弱的时候，一旦它（大企业）回过神来，留给其他玩家的窗口期就不多了。”郭继舜说。

“国内某大厂确实已经在接洽人形机器人业务，虽然我们跟他们还没有敲定合作，但实话实说，我们心里还是有些忌惮的。”国内一家机器人本体厂商高管透露。

更为紧要的是，在巨头进场之前，行业或许面临资本与热度退潮的尴尬。如何在资本不太活跃的情况下，推动人形机器人产业健康有序发展，或将成为新的问题。业内人士认为，行业在兴奋之余，更应抱有务实的态度，让人形机器人真正走出实验室、走进产线与家庭。

“就像此时此刻一些智能驾驶公司开始倒闭一样，人形机器人产业也会经历周期，人们可能对大模型和人形机器人的发展过分乐观，可能有一天，这个行业忽然间遇冷了。但没关系，我做好了未来十年都干这行的准备，也做好了抵御周期的准备。”面对未来，郭继舜并非全然乐观，但初心始终如一。（调研组成员：徐锐 沈振甫 孙小程 林玉莲）

直击AWE2024开幕现场 家电以旧“换新”更“焕新”



◎记者 温婷

两条机械臂挥舞着两块透明液晶屏幕，电竞爱好者现场组队PK，智能别墅体验区前排起了长队……这就是2024年中国家电及消费电子博览会（Appliance & Electronics World Expo，简称“AWE2024”）现场的盛况。随着多项促进家电消费利好政策的出台，家电产业正在迎来新旧替代和AI赋能的双重机遇，“以旧换新”的同时，产业链上下游同步“焕新”，预示着家电行业新拐点的来临。

3月14日，由中国家用电器协会主办的AWE2024在上海新国际博览中心举办。作为全球三大家电及消费电子展之一，AWE2024以“智能科技，创享生活”为主题，汇聚逾千家全球领先的家电和消费电子企业，展示规模达到15万平方米，全方位展示了AI等前沿技术与家电、消费电子产业深度融合的最新成果。

上下游联动 产业链积极应对新机遇

上海证券报记者在AWE2024现场走访时发现，不仅家电企业看好“以旧换新”和“智能低碳”带来的市场机遇，产业链上下游也在积极行动。特别是对于空调、冰箱等白电品类，压缩机等核心技术直接决定整机的节能、绿色发展水平，也是家电企业谋求产品差异化的着力点，这对家电零部件企业的研发也提出了更高要求。

美的集团工业技术事业群旗下压缩机龙头品牌美芝推出了超高效变频压缩机，通过电机电控效率提升、高效宽频泵体、低阻低噪集成消音器等技术应用，实现极速降温与低速静音。该产品可覆盖主流的中大容积家用冰箱，满足各类高效标准和需求，其中已上市应用产品助力对开门冰箱降低了40%的耗电量，达到欧洲A级能效水平。

此外，美的集团工业技术事业群旗下电机头部供应商威灵带来的小型智能化滚筒洗衣机变频电机在小型化、静音和智能驱动方面实现了全面突破，助力终端洗衣机等产品加速迭代。其中在智能驱动方面，通过智能称重、偏心感知技术迭代升级，使称重和衣物偏心感知精度提升50%，同时降低脱水噪音，让洗衣体验更加便捷。

“我国家电产业的产品与技术围绕绿色化、物联化、集成化、健康化、场景化加速迭代，并倒逼产业链的整体转型升级，在全球实现了从跟随到引领的历史性跨越。”奥维云网董事长文建平表示。

而依靠产学研合作，中国家电企业在绿色低碳探索方面还在进一步提升。3月14日，万和电气纯氢燃气灶获得了英标管理体系认证（北京）有限公司颁发的国内首张欧盟燃气具法规证书。

AI加持 “泛家生态”场景革新带动消费升级

走进AWE2024现场不难看到，电竞对战、野外宿营、自驾出行等“泛家生态”消费场景正在重塑家电产业的产品逻辑，这让家电厂商的市场空间也从“门里”走向了“门外”。

以华为、创维为代表的企业在汽车领域已经有所建树，华为展出具备高阶智能驾驶系统、拥有鸿蒙智能座舱的新能源汽车系列，展示人、车、家互联的新时代生活场景。海信则重点展示了在芯片、汽车电子、精准医疗、智慧城市、商用显示、VR、能源解决方案等领域的产业布局。

格力电器宣布其“格力家庭中央空调”战略全面升级为“格力舒享家”战略。“格力舒享家”是公司针对不同家庭进行全屋定制的舒适家居集成系统解决方案，包含绿色能源、舒适环境、智慧生活三大业务板块，涵盖光（风）电、储能、中央空调、地暖、新风、全屋家电、健康用水、智能家居七大系列产品。据格力电器总裁助理李刚飞介绍，未来，“格力舒享家”的智慧场景数量将持续增加，并计划通过AI场景市场，动态推送给用户下载使用，最终闭环形成“产品+网络+系统+场景服务”的格力全屋智能生态链。

即使是在传统的厨房空间，多形态智能炒菜机器人结合AI的应用，不仅可以实现爆炒、油焖等中式传统烹饪手法的无人操作，还可以完美复刻中式菜肴的地道口味。记者在捷赛展台发现，这一科幻电影中才会出现的场景已经成为现实。

“随着人工智能技术的应用和消费者生活品质的提升，智能炒菜机器人等适合懒人经济、单身经济的产品体系越来越丰富，新生代群体正在成为智能家电产品消费的主力人群。”捷赛董事长顾丽丽告诉记者，“针对消费者的痛点，捷赛持续以技术创新为助推器，通过智能烹饪设备，AI大模型，以及预制菜、净菜、料包、即时配送等开放生态建设，对厨房场景进行了智能化升级，实现智能化烹饪闭环管理。而随着智能炒菜机器人阵营的不断扩张，以及人们消费能力的提升，通过产品和技术升级，这个市场的潜力也有望得到进一步释放。”

“智能化已经是家电行业的大趋势，AI技术的问世，更是加快了这一进程。”万和电气总裁赖育文表示，“未来的家居生态必将以低碳化、智能化的家居生态空间，我们要将产品融入场景，让产品在场景中迭代升级。”

汽车以旧换新细则正在制定 部分地方已出鼓励措施

◎记者 俞立严

国务院日前印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》（以下简称“行动方案”）。行动方案不仅提出汽车以旧换新，还针对报废汽车的循环利用提出了具体要求。行动方案提出，到2027年，工业、农业、建筑、交通、教育、文旅、医疗等领域设备投资规模较2023年增长25%以上；报废汽车回收量较2023年增加约1倍，二手车交易量较2023年增长45%。

据上海证券报记者了解，部分车企和地方已推出以旧换新的鼓励措施。3月14日，有业内人士介绍，汽车以旧换新行动方案实施办法和标准的政策细则正在制定中，3月13日有关部门还召集相关单位开会商讨，如果进展顺利，有望在2024年二季度出台。业内专家对记者表示，以旧换新行动方案的落实有望释放更多汽车消费潜力。

新一轮汽车以旧换新潜力巨大

行动方案提出，实施消费品以旧换新行动，开展汽车以旧换新，加大政策支持力度，畅通流通堵点，促进汽车梯次消费、更新消费。组织开展全国汽车以旧换新促销活动，鼓励汽车生产企业、销售企业开展促销活动，并引导行业有序竞争。

行动方案要求，严格执行机动车强制报废标准规定和车辆安全环保检验标准，依法依规淘汰符合强制报废标准的老旧汽车。因地制宜优化汽车限购措施，推进汽车使用全生命周期管理信息交互系统建设。鼓励银行机构在依法合规、风险可控前提下，适当降低乘用车贷款首付比例，合理确定汽车贷款期限、信贷额度。

商务部数据显示，2023年，中国汽车保有量是3.4亿辆，更新换代的需求和潜力很大。有业内专家表示，在消费领域，上一轮“以旧换新”活动属于大件耐用消费品普及的阶段，而本轮则从解决“有没有”升级为看重“好不好”。

本次“以旧换新”还重点提及回收利用环节。行动方案要求实施回收循环利用行动，完善废旧产品设备回收网络。加快“换新+回收”物流体系和新模式发展，支持耐用消费品生产、销售企业建设逆向物流体系或与专业回收企业合作，上门回收废旧消费品。进一步完善再生资源回收网络，支持建设一批集中分拣处理中心。优化报废汽车回收拆解企业布局，推广上门取车服务模式。

行动方案特别提到，到2027年，报废汽

车回收量较2023年增加约1倍，二手车交易量较2023年增长45%。

全国乘用车秘书长崔东树表示，推动汽车以旧换新和报废更新，对汽车市场发展有巨大促进作用，尤其是推动报废更新的发展，可使汽车全生命周期链条实现有效完整的流转。通过严格标准，实现更便利化的报废更新，使更多的老旧车辆顺利被淘汰出市场，同样有利于整个新车的销售和二手车流通。

各方已推出以旧换新鼓励措施

在企业方面，东风公司旗下岚图汽车日前响应以旧换新政策号召，宣布推出10亿元置换补贴政策，覆盖岚图FREE、新岚图梦想家和岚图追光全系三款车型，用户置换购车最高可享50000元现金优惠。

“推动汽车家电等以旧换新是一个广受欢迎、非常利好的政策，惠民利企，一举多得，将加快推动我国新能源汽车产业发展。”岚图汽车CEO卢放说，该政策将有效节约用户购车、用车、换车成本，提振新能源汽车大宗消费，满足消费者对智能化、低碳化的汽车更新需求以及便捷化、个性化的出行体验。

同时，卢放认为，“以旧换新”还能帮助车企增加先进产能、提高生产效率。同时，通过市场力量，加快淘汰不符合新质生产力发展要求的产能，并拉动有效投资，拉动消费，带动基础设施建设以及相关产业发展，加速新能源汽车产业发展。

在地方层面，上海市商务委日前发布新一轮燃油车以旧换新补贴政策 and 新能源汽车置换政策，上海市新一轮绿色智能家电消费补贴政策同时发布。

上海新一轮燃油车以旧换新补贴政策和新能源汽车置换政策明确，自2024年1月1日至12月31日，个人消费者报废或转让（不含变更登记）本人名下在上海市注册登记的五及以下排放标准非营业性燃油小客车，并且在上海市市场监督管理部门登记的汽车销售企业购买国六B燃油小客车新车，注册使用性质为非营运的，可申请一次性2800元购车补贴。自2024年1月1日至12月31日，个人消费者报废或者转让（不含变更登记）本人名下在上海市注册登记的非营业性小客车，并且在上海市市场监督管理部门登记的汽车销售机构购买纯电动小客车新车，注册使用性质为非营运的，可申请一次性1万元购车补贴。