



人形机器人或迎来量产元年

赛迪智库未来产业研究中心

作为未来产业的前沿领域，人形机器人已成为全球科技和产业竞争的新赛道。据高盛预测，到2035年全球市场规模有望突破千亿美元。人形机器人蕴藏着广阔的发展前景，吸引着全球资本、顶尖人才和领军企业的投入布局。

产业呈现强劲发展势头

当前，人形机器人正经历从概念验证到应用落地的技术拐点，无论是核心硬件，还是智能软件，都取得了标志性突破，呈现出强劲的发展势头。

从市场空间看，人形机器人有望成为千亿美元级别的蓝海市场。据GGII预测，2030年全球市场规模将突破200亿美元，中国市场规模将达到50亿美元左右。高盛预测则更为乐观，认为2035年全球人形机器人市场规模有望达到1540亿

美元。特斯拉CEO埃隆·马斯克展望，长期来看人形机器人需求量可能达100亿台。综合各方数据，未来10~20年人形机器人市场将保持高速增长，市场规模有望突破千亿美元，成为引领新一轮科技革命和未来产业变革的重要引擎。

人形机器人市场渗透率正在大幅提升，首当其冲的是制造业和家庭服务等领域。据长城证券测算，2035年全球人形机器人在制造和家庭服务领域的销量将达1318

万台，2025—2035年年复合增长率高达98.2%；考虑价格下降因素，市场规模将达1103亿美元，年复合增长率为68.6%。人形机器人有望在未来10~15年成为新一代智能终端的主流形态之一。

从投融资情况看，人形机器人行业的投融资动作频频，呈现出积极活跃的态势。大模型的突破性进展为人形机器人的发展提供了关键支撑，华为、小米、腾讯、三星、特斯拉等国内外科技龙头企业纷纷入

未来10~20年，人形机器人市场将保持高速增长，市场规模有望突破千亿美元。

局，在人形机器人赛道上加大投入力度。据统计，截至2023年11月底，中国人形机器人行业的投资事件数量已经达到139起，投资金额高达844.62亿元。人形机器人领域的投资热度持续高涨，不仅有通用、英伟达等行业龙头企业，也有IDG、红杉、真格、五源等国内外知名机构，以及国内地方政府产业基金的身影。可以预见，未来几年人形机器人领域的投资热度还将进一步升温，将有更多资本涌入，助推行业加速发展。

预测2030年人形机器人需求量约177万台，全球市场空间有望达1600亿元人民币左右。

制造业场景或率先实现商业化

现阶段，人工智能技术加速渗透，ChatGPT等大模型快速成熟应用，为人形机器人注入了前所未有的智能内核。未来，人形机器人产业将呈现以下发展趋势。

大模型赋能人形机器人使之成为具身智能关键载体。具身智能意味着智能系统或机器具备与环境（物理世界）实时互动的能力，通过感知和交互实现。大模型赋能人形机器人正是“具身智能”当前的落点，以ChatGPT为代表的语言大模型能够模拟近似人类的自然语言交流，而多模态大模型则能让人形机器人通过“视觉”与环境进行交互。这些大模型赋予了人形机器人一个通识大脑，从而能够顺畅地和外界

对话，还可以增加对任务的理解、拆分和逻辑推理等“决策”能力。OpenAI在去年10月正式上线GPT-4V这一新版本，在GPT-4的基础上增加了语音与图像处理功能。用户可以直接通过语音与GPT-4V进行交互，并且GPT-4V能够对图像进行推理和分析。根据微软团队对GPT4V的详细评测，具有多模态输入的GPT-4V在面向动态环境时可以很好地与环境交互。

人形机器人产业化进程加速，2024年或将迎接量产元年。在政策大力扶持、龙头企业积极扩产的情况下，人形机器人迈入量产元年。预计2030年人形机器人全球需求量约177万台。我国在人形机

器人市场占据先发优势，不仅拥有世界上规模最大、门类最齐全、配套最完备的产业链体系，同时也是人形机器人最大的潜在市场之一，我国新一代年轻人在技术革新中不断受益，更愿意接受和拥抱前沿技术，这在无形中降低了人形机器人商业化的阻力，并加速了其迭代优化的过程，为其形成强大的顶端优势创造了条件。预测2024年会成为中国的“人形机器人元年”。

人形机器人有望在制造业场景中率先实现商业化探索。人形机器人的应用落地主要取决于机器人与人的自然交互。在控制方面，支持建设机器人专用零部件产业园，引导上下游企业集聚，打造配套齐全的零部件供应链体系。在创新资源共享方面，鼓励龙头企业、科研机构建立开放式创新平台；推动建立机器人大数据中心，提供大规模

训练数据支撑。在融合应用带动方面，发挥应用牵引作用，推动人形机器人向重点领域广泛渗透。在工业制造领域，支持人机协作、智能装配等新场景应用。

建议加快实现人形机器人基础前沿理论、共性关键技术、工程化应用的全链条突破。

四方面推动产业跨越式发展

人形机器人作为智能科技和未来产业的重要方向，发展前景广阔。但不可否认的是，当前人形机器人还处在起步探索阶段，无论在核心技术、商业化进程还是伦理监管等方面，都面临着诸多挑战。为推动我国人形机器人产业实现跨越式新发展，抢占未来产业发展新高地，打造新质生产力，赛迪智库未来产业研究中心提出以下建议。

加强战略引领，制定产业发展规划。进一步细化发展路线图，明确人形机器人产业发展的阶段性目标和重点任务。重点布局机器人感知、交互、控制、执行等前沿关键技术，突破核心零部件“卡脖子”难题。支持龙头企业加大技术创新和产业化应用力度，打造一批掌握核心技术、具备较强创新能力的行业

排头兵。在区域布局上，发挥各地比较优势，分工协作，错位发展。在开放合作上，加强国际产业链协同，提升全球资源配置能力。

聚焦关键技术，突破创新发展瓶颈。以相关重大项目等为抓手，针对性地加强关键核心技术攻关，加快实现基础前沿理论、共性关键技术、工程化应用的全链条突破。在感知方面，以计算机视觉、语音识别、自然语言理解等为重点，突破复杂场景下人形机器人对环境的智能感知与理解。在交互方面，以多模态人机共融为导向，突破人形机器人与人的自然交互。在控制方面，以运动规划、多指灵巧操作为重点，突破人形机器人全身实时协同控制。在执行方面，重点开展高功率密度驱动、高性能伺服控制、智能化

柔性执行等前沿技术攻关。

优化创新生态，打造产业发展高地。从供给端和需求端共同发力，在基础研究、技术开发、产品创制、融合应用等全流程培育创新主体，壮大产业发展力量。在创新主体培育方面，支持骨干企业做大做强，引导“专精特新”中小企业攻坚克难，鼓励科研院所成果转化，激发高校创新活力。在关键环节布局方面，实施核心零部件产业化工程，突破减速器、控制器、伺服电机等瓶颈制约。在工业机器人产业集中区，支持建设机器人专用零部件产业园，引导上下游企业集聚，打造配套齐全的零部件供应链体系。在创新资源共享方面，鼓励龙头企业、科研机构建立开放式创新平台；推动建立机器人大数据中心，提供大规模

训练数据支撑。在融合应用带动方面，发挥应用牵引作用，推动人形机器人向重点领域广泛渗透。在工业制造领域，支持人机协作、智能装配等新场景应用。

加强标准法规，促进行业健康发展。在标准规范方面，加快完善人形机器人通用技术标准体系，明确分类规则、功能规范、接口协议、测试规程等，引导产品有序研发。开展前瞻性、基础性标准研究，提升标准的系统性、协调性。在法律监管方面，明晰人形机器人研发应用的行为规范，界定人形机器人的法律地位与权利义务边界，厘清不同主体的安全责任。构建机器人全生命周期安全管理制度，严格监管研发设计、生产制造、经营使用、报废回收等关键环节，防范系统性风险。

腾讯集团高级执行副总裁、云与智慧产业事业群CEO汤道生：

能创造产业价值的模型才是好模型

本报记者 宋婧

近日，腾讯集团高级执行副总裁、云与智慧产业事业群CEO汤道生在腾讯云生成式AI产业应用峰会上表示，大模型的打造只是起点，把技术落地到产业场景，创造价值才是目标。

作为数字创新最重要的领域之一，生成式AI在过去的一年里风起云涌，各种大模型层出不穷。“今天，大家对于大模型的诉求更加务实，不仅关注模型技术的领先性，也要看怎么融合到业务场景，怎么降本增效解决实际问题。”汤道生表示，“同时，我们也注意到产业对模型的需求也在不断变化。”

一方面，随着产业信息的载体多元化，模型的需求不仅仅是处理单纯的文字，还需要处理图片、视频等多种信息。大模型的能力竞争，正在从单一的文生文，拓展到文生图、文生视频、图生图、图生视频等多模态能力。

另一方面，大模型在产业场景落地时，所面临的问题还是非常多的，比如场景的选择、结果的准确、数据的保密、落地的成本、内容的安全等一系列问题。

如何打破这层玻璃，让可见变为可用？汤道生认为，首先要升级基础模型，打造智能体开放生态。以腾讯为例，在基础的大模型能力上，腾讯混元大模型推出了基于混合专家模型（MoE）结构的 pro、standard、lite 三个版本，并发布了基于混元大模型的一站式AI智能体创作与分发平台——腾讯元器，企

业和开发者可以基于腾讯元器，直接创建智能体、插件或者知识库。

其次是工具升级，助力模型应用开发高质量。“企业非常期待将大模型快速应用于生产、销售和服务多环节，快速创新，以应对行业激烈的竞争。”汤道生表示。

比如，企业可以利用自有的知识库与专业文档，结合多模态技术，加载到知识引擎。当用户提问时，系统会先匹配相关文档片段，然后大模型基于提取的内容来生成回答，因此大幅度降低幻觉，回答的内容更加安全可靠。

在购买汽车时，车上往往会搭载一本厚厚的汽车使用手册，车主使用起来非常不方便。腾讯与一家汽车厂商合作，将50多款汽车手册直接加载进知识引擎。未来，用户只要用自然语言提问，客舱智能助手就能用图文或者语音精准回答，还会搭配上详细的操作示意图，大大地提升用户体验。

最后是模型的安全合规，保护企业的敏感数据。“安全合规是企业人工智能应用的底线。”汤道生表示。在内容安全方面，大模型生成内容经常会遇到虚假信息、内容侵权、诱导风险、个人隐私泄露等风险。腾讯云推出的天御AIGC内容风控解决方案，结合机器审核、安全专家与版权验证等能力提供一站式服务，机器处理的准确率达到95%以上。

“大模型的发展方兴未艾，我们也将与生态伙伴一起，为产业场景挖掘新需求，创造新价值。”汤道生表示。



中科大创业团队推出人形情感交互机器人

本报讯 记者王伟报道：近日，中国科学技术大学机器人实验室孵化的创业团队展示了其最新研发的人形情感交互机器人“呱呱”。

据了解，“呱呱”是一款交互型人形机器人。这款机器人拥有高度仿真的面部表情和触感，能够与人类进行自然对话和互动。通过部署30个电机驱动器，“呱呱”实现了机器人面部肌肉协同工作，让机器人能够呈现出真实自然的表情。在功能上，“呱呱”不仅能讲笑话、回答问题、说相声、肢体互动，还能根据用户的情感需求提供相应的反馈和支持。为完成以上任务，“呱呱”还配备了声唇匹配生成系统、大模型支持的语音交互系统、情感反应生成引擎及用户身份—情绪和行为感知系统等。

目前，“呱呱”还处于实验室研

发阶段，作为一款智能交互型人形机器人，它不仅汇集了前沿的人工智能技术和机器人本体，而且还是一个技术验证开发平台——实验者可以将最新的人工智能算法在人形机器人技术平台上进行验证并获得直观展示。

在中国科学技术大学所在地——安徽合肥正在积极布局和抢占人形机器人赛道，合肥市包河区拟在包河经开区建设人形机器人产业园，聚焦医疗、协作、服务机器人等领域。据了解，在人形机器人产业基础方面，合肥市包河区具备新能源汽车暨智能网联汽车、人工智能视觉、检验检测等相关产业积累；在人才储备方面，包河区拥有中国科学技术大学、合肥工业大学等高校科研院所资源，可为人形机器人产业发展提供动力。

全球首次实现百公里跨海航线5G-A低空覆盖

本报讯 日前，在浙江舟山与上海之间，全球首次百公里级5G-A通感一体跨海航线低空网络覆盖落地实现。

通感一体技术是5G-A的重要创新之一。5G-A网络在提供通信服务的同时可以实现全域、高精度的低空感知，包括对无人机进行实时轨迹感知，并实时将无人机的高度、位置等精确数据传回控制中心，控制中心根据接收到的数据，对无人机的飞行路径进行实时调整，确保其避开可能的障碍物，进一步保

证了飞行的安全。

据了解，无人机可以跨海进行百公里以上的精确飞行，主要基于中国移动采用的多频协同、低空覆盖优化等多种技术手段，实现5G网络在300米低空的全海域完善覆盖。为促进长三角一体化发展，中国移动联合产业伙伴，在浙江、上海两地率先将5G-A通感一体128T商用基站应用于低空无人机海鲜运输线路，创新实现5G-A通感一体技术对无人机高度、位置、轨迹动态等精准数据的实时感知监测。（晓文）