

日前，2025北京亦庄半程马拉松暨人形机器人半程马拉松鸣枪起跑，这是全球首个个人形机器人半程马拉松赛，也是全球首场“人机共跑”半程马拉松赛。人形机器人与人类选手同时起跑，共同挑战超过21公里赛道。最终，1.8米高的机器人选手“天工Ultra”夺得人形机器人半程马拉松冠军。

从蛇年春晚宇树机器人上台扭秧歌，到“夸父”人形机器人亮相亚冬会，再到全球首场“人机共跑”半程马拉松赛……今年以来，人形机器人频频登上社交平台热搜榜，掀起一场又一场热潮。



人形机器人在弹钢琴。新华社记者 毛思倩 摄

# 走出实验室 人形机器人 加速跑

■ 海南日报全媒体记者 李豌

“人形机器人首次在开放环境下进行长距离耐力测试，是人形机器人走出实验室的一个标志性节点。”海南大学计算机科学与技术学院副研究员涂文轩说，此次马拉松赛事对机器人极具挑战性。

作为人工智能领域研究者，涂文轩认为人形机器人能够完成这场马拉松赛非常厉害。首先，和过去相比，人形机器人在比赛中能够完成众多复杂动作，整体协调性大幅提升。他说：“前几年，机器人研究更多偏向机械方向，以展示功能为主，只能进行较为单一的跳远、跑步、踢足球等动作，动作与动作之间有时不能连贯。但是，从春晚的扭秧歌到日前的马拉松比赛，我们看到机器人与人工智能进一步结合，可以完成一整套连贯复杂动作。”

其次是面对的环境干扰更多。“从前，机器人多在实验室这样封闭、定点、可控的环境中行动，信息传递是十分清晰的。而在开放的马拉松赛中，人非常多，有噪声，还可能存在障碍物，机器人在识别、传感信息时面对许多干扰信息，可能会影响它的判断，进而导致动作失调。因此，能顺利完成比赛被视为一个阶段性成果。”涂文轩说。

第三是机器人能在开放环境下完成复杂动作，意味着人形机器人的发展已经实现多个高新技术学科的整合。“除了人工智能外，机械工程、控制、自动化等多学科融合交叉，能让机器人更有‘智慧’。”涂文轩说，比如，“天工Ultra”这样的中国自主品牌在人形机器人国际马拉松赛中夺冠，说明我国在控制算法、能源管理和机电集成等多个技术核心领域有了关键性突破，我国自主生产的人形机器人在实用性探索上已步入全球领先行列。

今年8月，全球首个为人形机器人组织的综合性竞技赛事——世界人形机器人运动会将在北京举办。届时，人形机器人除了比拼运动竞技能力外，还将进行物料搬运、药品分拣、“晒出科技肌肉”等。

从“难以落地”到“加速跑”

1973年，早稻田大学开发WABOT—1机器人，这是世界上第一台真正意义上的人形机器人——它有双足、双臂，但外形简陋，功能很少，走路都很困难。

近年来，我国人形机器人产业呈现“加速跑”态势。目前，北京、上海、深圳等10余地方政府已建立或筹备建立产业基金，重点投向机器人本体、产业链零部件、产业链创新应用等领域。北京、深圳等多地企业陆续发布人形机器人产品。

媒体调查发现，人形机器人“加速跑”，离不开强化学习、模仿学习等人工智能(AI)技术的兴起，这些技术引导人形机器人的研究范式从传统的机电控制逐渐向深度学习转移。此外，2022年，以ChatGPT为代表的AI大模型问世，能够模拟人类的大脑，具有泛化迁移等能力，改变了机器人开发长期以编程为基础的发展状态。

“人工智能的发展是关键。”涂文轩说，未来，人形机器人将是人工智能应用的前沿平台，“过去设计的AI模型，只能做一类特定事情，比如只能做翻译或只能做识别等。但是通用AI大模型可以覆盖多个领域，执行多种任务，比如使用一个大模型，能同时兼有翻译、问答、识别等多种功能，这也是未来人形机器人发展的一个趋势”。

在今年全国两会上，政府工作报告明确将建立未来产业投入增长机制，培育具身智能等未来产业。

具身智能可以被概括为“有物理载体的智能体”，这意味着它不仅仅是一个虚拟的智能系统，而是具有实体形态、能够通过与环境互动来执行任务的。具身智能的物理载体可以是人形、机械臂，也可以是轮式、无人机、无人车、数控机床等。人形机器人正是具身智能的典型应用形态之一。

“具身智能是人工智能和机器人学科的交叉，即通过机器人身体与环境的交互，实现学习进化。简单来说，就是把一个机器人放在一个环境中，它能够在环境中自主学习，改善自己的行为和识别能力等。”涂文轩说。

《2025人形机器人与具身智能产业研究报告》显示，2025年，中国人形机器人市场规模将达82.39亿元，占全球一半；具身智能相关市场规模也将突破52亿元。



在2025年央视春晚后台的杭州宇树科技人形机器人。新华社发



商用版人形机器人Walker C向观众挥手致意。新华社记者 梁旭 摄

何时“跑”进百姓家？

近年来，机器人在我们的日常生活中经常出现，比如餐饮行业使用的送餐机器人，在许多场景中使用的扫地机器人，在银行中的接待机器人，在医院中的医疗机器人等，不过这些机器人都并非真正意义上的人形机器人。人类为何要研究人形机器人？人形机器人何时能“跑”进百姓家？

除了拟人化外形更易被人类接纳外，相关研究者认为，人形机器人是机器与人类社会融合的最大公约数——它可以适应人类各种生活环境，可以使用各种专为人类设计的工具，如剪刀、扳手、键盘等。也就是说，人形机器人未来将应用于家庭服务等真实场景，只有接近成人尺寸，才能使用人类工具、适应人类环境，更有助于完成复杂任务。

不过，虽然人形机器人目前能做一些复杂动作，但并不意味着它们能很快进入家庭，能动与能做之间还有巨大鸿沟。

涂文轩表示，目前，人形机器人大多数还需要人去引导，虽具有一定的具身智能，但整体还属于弱智能状态，还需要行业、高校、国家实验室等多方面持续探索。此外，通用大模型研究、更高端的芯片硬件、机器人制作工艺等多个方面也需要持续跟进。

北京钢铁侠科技有限公司创始人张锐接受媒体采访时坦言，相比进太空，人形机器人要进入家庭完成任务，难度会更高，周期会更长。他表示，家是一个复杂的环境，有老人、小孩和猫狗，地面有地毯、地板、地砖、水泥等，平整度不一样。人形机器人走在不同地面上，摩擦力不一样，有倾倒风险，“一块100多斤的钢铁，无论是砸到人还是宠物都是伤害。从这个角度看，进入家庭的人形机器人，不能是现有机械、电子结构的堆叠，还要以新材料通过化学变化形成新一代的肌肉、骨骼等”。

有业内专家曾预测，人形机器人3年—5年可能在我国一些特定场景开始落地，要具备通用性则需要7年—10年。

“尽管如此，参加马拉松比赛，仍是人形机器人迈向实用化探索的一个重要标志，也必然是未来的发展趋势。”

涂文轩表示，可以预见，未来随着人形机器人等高新技术的实用化落地，势必会给社会带来巨大变革。周



人形机器人“天工Ultra”参加半程马拉松赛。  
新华社记者 方欣 摄