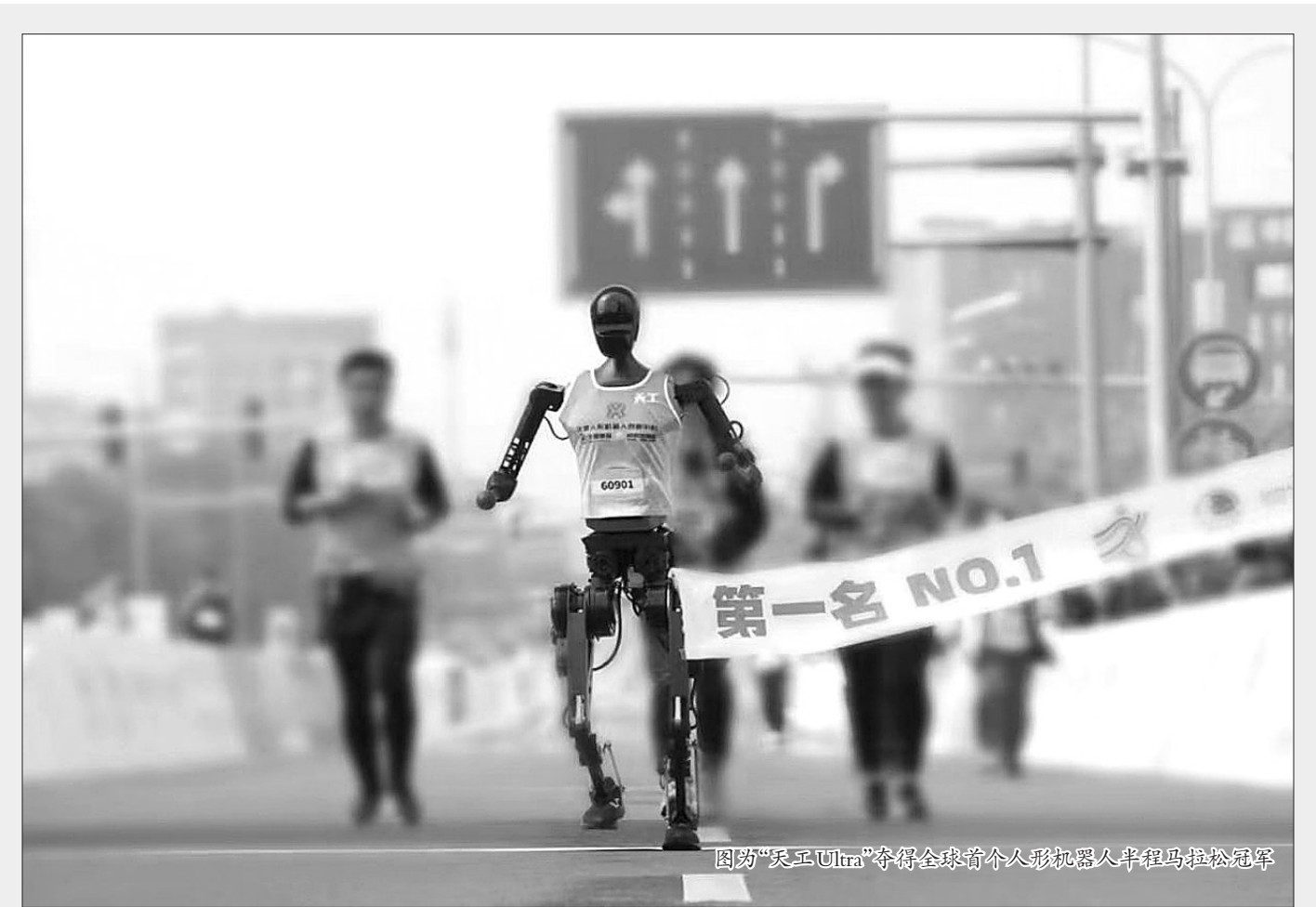


人形机器人“跑”向未来



图穷“天工Ultra”夺得全球首个人形机器人半程马拉松冠军

赛迪智库产业政策研究所 李陈 王昊

4月19日,2025北京亦庄半程马拉松赛暨人形机器人半程马拉松赛在北京亦庄鸣枪开跑。这场全球首个人形机器人半程马拉松赛,既是一场百姓津津乐道的“体育+科技”竞技比赛,也是一个人形机器人产品技术的检验场。18个人形机器人同台竞技展示了人形机器人核心技术的巨大进步,也暴露出不少产品的性能短板,同时还为产业的未来发展指明了方向。

展现三大技术发展亮点

此次人形机器人半程马拉松赛集结了来自北京、上海、广东、江苏、河南等地的20支人形机器人参赛队携18款人形机器人“运动员”同场竞技,最终6支机器人队伍完赛,实现了30%的完赛率。在比赛过程中,人形机器人“运动员”集中展现了在运动控制、能源续航、零部件和整机性能方面的技术亮点。

一是人形机器人的运动控制能力不断提升,双足运动能力实现从实验室到户外场景的跨越。本次赛事首次在21公里公开道路赛道中设置平地与坡道,最大坡度≤9°,对机器人的运动控制提出严苛考验。目前基于强化学习的运动控制算法技术支撑机器人实现全身协同控制,参赛机器人在动态平衡、环境感知与运动规划等领域取得较大突破,在长距离奔跑中应对陡坡、石板路等复杂地形和观众干扰等突发状况能力显著增强。如,国地共建具身智能创

新中心“天工Ultra”搭载的“慧思开物”实时感知环境,实现了动态步态调整与关节力矩的精准控制。乐聚夸父机器人结合模型预测控制和模仿学习的算法,提升了运动效率、稳定性与地形适应能力。

二是能源续航和轻量化设计取得突破,人形机器人在应用场景的连续作业能力大幅提升。传统人形机器人受限于电池能量密度,续航普遍不足2小时。近年来,高倍率放电电池技术补齐了这一技术短板。如,宇树G1采用宁德时代定制化锂聚合物电池,支持2小时连续运动。灵宝CASBOT SE单块电池容量达1.2kWh,实现4小时续航。“行者二号”以单电池支撑6小时续航,充一次电可以跑30公里以上,是参赛者中唯一没有在比赛中途更换电池的机器人。轻量化设计通过降低自重减少能耗,提升运动灵活性。半醒机器人队“精灵”机器人体重为32kg,腿部采用低转动惯

量设计,减少硬件负担。“天工Ultra”通过拓扑优化结构,在维持强度的前提下实现系统性减重。

三是零部件和整机的可靠性提升,加速人形机器人走向商业化落地。赛事对核心零部件的高精度、高负载特性与整机系统的冗余设计能力进行系统性验证。如,“天工Ultra”采用一体化关节设计,采用高扭矩密度电机与谐波减速器集成方案,液冷散热方案解决了长距离奔跑中关节易发热的难题。松延动力N2人形机器人关节电机等零部件的可靠性较高,能实现快速奔跑、跳跃等动作。一体化关节、视觉和激光雷达传感器、高能量密度电池等性能不断提升,高扭矩密度电机与高效传动机构的突破,不仅使人形机器人的运动能力实现了质的飞跃,还降低了生产成本和风险,加速了人形机器人走向商业化落地的进程。

此次人形机器人半程马拉松赛充分暴露出人形机器人在运动控制、续航散热、硬件可靠性等方面的短板。

一是运动控制与动态平衡能力不足,实验室技术难以适配现实场景的需求。当前运动控制算法的鲁棒性不足,系统架构的设计存在缺陷,部分人形机器人在马拉松赛事中频繁摔倒。如,比赛中天工Ultra、宇树G1、松延动力N2等出现摔倒情况,暴露了算法在真实环境中的局限性,大部分参赛队伍机器人因大脑与小脑分离的多芯片架构产生通信延迟,无法实时响应斜坡、

坑洼路面等地形变化。目前,产业主流方案依赖CPU+GPU/NPU的组合,硬件接口不统一、通信协议复杂,进一步加剧了系统集成难度。

二是高性能零部件、高可靠整机缺乏,制约产业规模化发展。在比赛中,人形机器人频繁出现关节过热、电机故障等问题,需人工喷涂冷却液,部分因关节磨损等硬件故障退赛,暴露出精密传动系统和力矩电机等核心部件在长时间高强度工况下的稳定性较低。零部件性能离散性导致整机系统可靠性不足,实验室环境测试故障率较低,在马拉松比赛的复杂工况下大幅提升,难以支撑

暴露三个技术发展短板

院所、企业等多方力量,瞄准国际前沿技术,开展技术攻关。重点布局人形机器人感知、交互、控制、执行等前沿技术,突破高效能驱动器、高性能电机、高性能AI芯片等核心技术。

二是加快人形机器人典型场景的测试验证和示范应用。建立人形机器人试验验证平台,支持机器人企业、用户、国评中心、高校院所等共建人形机器人试验验证平台。优先围绕工业、特种、物流等落地可行性高、应用价值大、可批量复制的领域,支持人形机器人企业与用户企业共建实量化

产业化落地三条关键路径

一是加大软硬协同攻关。推动设立“十五五”国家重点研发计划“人形机器人”重点专项,支持基础前沿和重大共性关键技术创新。重点聚焦“大脑”“小脑”“肢体”等核心技术,组织联合高校、科研

院所、企业等多方力量,瞄准国际前沿技术,开展技术攻关。重点布局人形机器人感知、交互、控制、执行等前沿技术,突破高效能驱动器、高性能电机、高性能AI芯片等核心技术。

二是加快人形机器人典型场景的测试验证和示范应用。建立人形机器人试验验证平台,支持机器人企业、用户、国评中心、高校院所等共建人形机器人试验验证平台。优先围绕工业、特种、物流等落地可行性高、应用价值大、可批量复制的领域,支持人形机器人企业与用户企业共建实量化

验证平台,为人形机器人提供场景测试验证的实践机会。引导企业在研发过程中基于用户需求,不断优化产品设计和功能,鼓励相关单位使用人形机器人。

三是完善产业发展生态。推动组建中国机器人行业协会,整合产学研用金政多方资源,加强对重大战略性问题的前瞻研究,引导行业自律、规范发展。推动关键零部件本土化与标准体系建设,促进产业链协同创新。开展人形机器人标准预研,加快标准立项,积极参与国际标准制定,加快推进我国标准走出去。

垂类AI智能体或将先迎蓝海市场

本报记者 姬晓婷 实习生 周晓阳

近日,研究公司Gartner释放AI智能体产业利好消息:垂类智能体领域将迎来蓝海市场,未来三年内可见明显市场增长。在媒体沟通会上,Gartner研究副总裁孙志勇强调,未来可变现市场空间集中于垂类场景,通用智能体则需要十年乃至更长的时间才能变现。在他看来,智能体企业以成为垂类领域中的小冠军,实现垂类场景通吃为目标是更为稳妥的“打法”。

包含AI智能体的企业软件市场渗透率将大幅提升

孙志勇对2028年AI智能体产业可能发生的变化作出三大预测,强调AI智能体的重要性将会显著上升。这预示着与企业AI智能体搭建相关的产业将存在较大的上升空间。

预测一:到2028年,AI智能体将取代人类可读的数字界面中20%的互动。目前,已经有企业尝试在操作流程中引入AI智能体的理念。例如,联想实现了服务器自动化配置,不再需要大量人工参与流程预设的环节。客户只需输入自己的预算,所需的服务器数量和期望服务器应用的场景,规划智能体便可动态调用工具,完成目录检索、技术规则结构化、定价与交付周期判断等操作。这样一来,传统预设流程就会转变为更加灵活、自适应的动态流程。

预测二:到2028年,AI智能体自主做出的日常工作决策将增长至15%,而2024年这一数字为0。目前,AI做的主要是辅助性的工作,只提供辅助信息,但不做决策。当用户跟聊天机器人说“你帮我点一杯咖啡”时,它会告诉用户附近有哪些咖啡、有什么品牌,但不会执行“点咖啡”的动作。而未来,“机器辅助人、人做决策”的模式将会发生重大变化,任务可能会由智能体来完成。产品配置路径的选择、具体配置的决策等,均可由智能体独立完成,无须人工干预。

预测三:到2028年,包含AI智能体的企业软件应用程序比重将由2024年的不足1%增长至33%。企业资源计划(ERP)、客户关系管理(CRM)、办公自动化系统(OA)等企业级软件,都将大规模集成智能体功能。当前,有一类名为销售发展代表(SDR,Sales development representative)的智能体,可以替代商业挖掘(BD)岗位中重复性高的工作,提高商机挖掘的效率。举例而言,一位销售人员,每天最多能触达数十个客户,但智能体可以做到24小时不休息,每天可触

达客户达到上千位。AI SDR能够调用CRM中的客户信息,分析是潜在客户还是现有客户,并根据客户画像定制化生成邮件,在客户回复后,它会研究邮件中的细节、回复问询信息等,如果客户希望面聊,AI SDR还能为客户与人类员工规划并安排见面。

以“人在回环”应对智能体精度挑战

AI智能体产品发展处于初级阶段,产品成熟过程面临多重挑战。精度是当前智能体发展的核心难题。

当前,比较好的单一的大模型智能体,其精度、准确率能够达到80%。但在实际应用中,往往需要多智能体协同工作,这就带来多智能体叠加使用导致的精度下降问题。“举例而言,如果单一智能体的精度为80%,再叠加一个精度为80%的智能体后,整体精度将降至64%。在这种情况下,如果再增加智能体,那么智能体系统的精度就只有百分之五十几了。这样的精度是很难做实际应用的。”孙志勇说道。

因此,要解决精度问题,关键在于明确智能体的行业属性和角色定位,尽量使智能体的决策单一化。例如,不要做“财务智能体”,而是拆分为“报销智能体”“转账智能体”等垂直应用,就更有助于提升精度、推动智能体落地。

AI智能体在精度仍然较低、可靠性还不够的情况下,很难实现真正的应用。在这种情况下,要使智能体实现应用且作出准确决策,人的角色、AI与人的关系需要发生变化:人的角色从主体变为辅助体——人检查智能体的输出,提醒智能体输出缺陷,帮助AI完成流程。孙志勇将这一过程描述为“人在回环”。

举例而言,在销售系统中,智能体完成外呼后,销售员会加入队列,对智能体的建议进行审核,及时发现并纠正潜在的问题。在这样的流程中,人的角色,更像是“监测者”或者“守门人”。

此外,性价比问题也是智能体产业亟须解决的重要挑战。孙志勇以AI SDR为例指出,只有AI智能体的性价比明显超越人工,做智能体、AI软件的企业才有存活机会。如果售价1万元的AI智能体只能给客户带来2万元的收益,那么客户就没有选用该产品的必要;但如果售价1万元的AI智能体能给客户带来10万元的收益,该智能体就可能存在市场空间了。

鸿道具身智能机器人操作系统发布

本报讯 记者张维佳报道:近日,东土科技鸿道操作系统发布会在北京举行。

据介绍,鸿道操作系统由东土科技自主研发。此次发布的鸿道具身智能机器人操作系统首创“大小脑”融合机器人电子架构,具备两大核心技术优势:一是可通过弹性微内核确保安全隔离,该技术已得到相关验证;二是率先实现了确定性计算与TSN通信的协同,并通过引入分布式算力协同,实现从单体智能到群体智能的跨越。

此外,鸿道操作系统还实现了芯片一系统一应用的垂直整合,支持包括龙芯、华为、海光、英伟达、英特尔、高通等在内的一众GPU/NPU架构。

东土科技董事长李平表示,具身智能产业正处于从功能验证迈向商用落地的关键阶段,安全成为重中之重。

记者了解到,鸿道操作系统作为国内唯一通过汽车、工业控制、医疗仪器、轨道

交通四项功能安全认证的操作系统,构建了从芯片层到应用层的全栈安全防护体系。在家庭场景中,可有效防范数据泄露、恶意操控等风险,确保陪护机器人对老人儿童的物理接触安全、服务机器人的隐私保护等。尤其是在涉及婴幼儿看护、残障辅助等敏感场景时,系统实时响应和故障自愈能力,能及时规避运动失控等安全隐患,真正让具身智能机器人成为值得托付的家庭成员。

“未来搭载鸿道操作系统的具身智能机器人,将深度赋能工业制造、医疗健康、康养陪护、灾害救护等多元场景,尤其是对操作系统控制精度要求高的领域。”李平说道。

在会上,光亚鸿道、埃斯顿、中坚科技等10家产业链上下游企业共同启动操作系统生态合作启动仪式。海光信息与光亚鸿道在会上签署战略合作协议,将携手推动从芯片层到系统层的全栈创新。

新松大负载机器人亮相央视端午晚会

本报讯 5月31日晚,在央视总台2025端午特别节目——《奋楫家国 沈水欢歌颂端阳》上,新松大负载机器人与专业舞者“执手”共舞,演绎人机“无间”交互的未来美学。这是继央视龙年春晚和元宵晚会后,机器人的又一“破圈”之作。

在晚会舞台上,这位负载高达270kg的“钢铁巨人”一改传统工业设备机械僵硬的“肢体”动作,伴随着歌曲和韵律轻盈“舞动”,与舞蹈演员联袂演绎。这位机器人舞者还只是一个刚刚“满月”不久的“新人”。

2025年4月24日,新松工业机器人SR270A-270/2.70正式发布。据新松方面介绍,这款机器人采用高性能设计,通过自研软、硬件技术大幅提升运行速度;产品“刚柔”兼备,既能保障在高速度、高负载、高惯量的工况下走得准、停得稳,同时通过算法优化让连续轨迹过渡得更加丝滑、平顺;整机防护等级在IP54以上,可从容应对不同

工业场景的防护需求;搭载丰富的软件工艺包,全方位提升客户易用性。

SR270A-270/2.70机器人主要应用于汽车制造流程中的多个关键环节,包括但不限于点焊、涂胶、螺栓焊、SPR连接技术等,同时也广泛应用于飞机发动机叶片涂装、工件大负载搬运等多个场景。而此次央视端午晚会,SR270A-270/2.70机器人在全国观众面前的公开演出,更是一场零容错、高压环境下性能公开验证,机器人以精准的动作规划、柔顺的轨迹运行、强大的抗干扰能力和惊艳的人机“交互”模式,交上了一份完美答卷。

SR270A-270/2.70机器人在端午晚会舞台的出色演出,只是新松在技术创新领域多年深耕的一个缩影。当前,全球机器人产业加速向智能化方向演进,“具身智能”于2025年作为未来产业重点方向首次写入政府工作报告,AI与实体产业的深度融合已成为重构经济增长的核心动力。(谷月)