

群体智能,让“钢铁球员”学会协同作战

► 本报记者 刘琴

在近日举行的第二届世界人形机器人运动会足球赛场上,人形机器人在绿茵场上奔跑、传球、射门,各个机器人赛队展开激烈攻防。与其他比赛项目不同的是,机器人之间的抢球、传球等动作,更多展示的是其协作能力。

“未来机器人进入生活、工厂、应急救援等场景作业,面临的一大挑战就是机器人与机器人之间、机器人与人类之间如何协作,这就需要机器具备群体智能。”RCAP亚太机器人世界杯国际理事会主席周长久在接受本报记者采访时说。

何为群体智能?

“群体智能要解决的事情不是一台机器人有多聪明,而是一群机器人能不能理解彼此、协同工作,并可靠地进入真实世界共同完成任务。”周长久认为,群体智能不是简单地把很多台机器人放在一起,而是要让它们真正形成一个能够协同工作的智能系统。足球场便是一个训练和展现机器人群体智能的最佳场景。

足球比赛是一项考验个人技术、团队配合、战术发挥等因素的高对抗性集体运动。在足球赛场,机器人足球队也得讲究“排兵布阵”。一支队伍的5台机器人中,通常包括两名前锋、两名后卫、一名守门员。它们要想踢好一场足球赛,面临不小的挑战。

“机器人踢足球,是对人形机器人感知、运动控制、自主决策、多机协同整套具身智能能力的综合性大考。”城市之间(北京)科技有限公司总经理薛清恒在接受本报记者采访时表示,足球赛需要多台机器人进行团队配合,如何让机器人自主分工、联动配合,避免互相干扰,是当前机器人行业需要共同攻关的难点。

清华大学“火神队”在第二届世界人形机器人运动会足球5V5大型组比赛中获得冠军。该队队长、清华大学自动化系大四学生郭砦说:“去年,我们研发的机器人掌握了大力踢球和正常走跑两种步态。今年,我们通过对技术的全方位迭代升级,让机器人学会了近距离连续带球等技能,‘球员’通过默契配合层层推进,把球‘传’进对方球门。”

“今年的人形机器人运动会足球赛项目最大的突破点在于,机器人之间体现了群体智能。”周长久介绍说,机器人在场上需要先搞清楚自己的角色(前锋、后卫,还是守门员),传球时还要能分辨队友和对手,并具备协作能力。这些能力恰



第二届世界人形机器人运动会5V5足球赛赛场

刘琴/摄

恰是它们将来走向实际应用的基础。

“机器人最终要走入家庭、应急等多个场景,智能化、操作运控能力、交互能力、安全可靠、成本低、具备信任感这6个因素非常重要。其中交互能力就需要机器人具备群体智能。”周长久说,中国机器人产业拥有完善的产业链和丰富的应用场景两大优势,应该充分发挥这两大优势,与国际开发社区一起合作,将全球的智慧与中国的独特优势相结合,推动人形机器人各项性能提升、产业快速发展。

推动机器人走向群体智能

在周长久看来,足球赛事的

核心价值在于训练机器人的群体智能,推动人形机器人走向应用。

具体而言,应如何提升机器人的群体智能?

周长久介绍道,一方面,机器人本身要具备更强的物理AI(人工智能)能力,不仅要理解真实的物理世界,还要理解机器人与机器人、机器人与之间的关系,能够共享感知、理解彼此的状态和意图,并在此基础上实现自主分工、协同决策、动态补位和任务重组。另一方面,需要进一步提升多台机器人共享世界模型、多个智能体协同学习、分布式通信与决策能力,确保其系统安全的可靠性。

基于对机器人世界杯近30

年的研究和实践积累,周长久提出一条提升机器人群体智能的有效路径,即从仿真训练到赛事验证,再到真实世界应用。“先让机器人在虚拟环境中进行大规模、多场景训练,再到足球场这样半结构化、动态对抗的真实环境中接受验证和评测,最后把经过验证的群体智能能力迁移到工厂、家庭、城市运行和应急救援等更加开放、更加复杂的真实场景中。”

薛清恒认为,从技术角度看,人形机器人群体智能建立在单机高性能具身智能之上。首先,要构建毫秒级感知—运动闭环,单机在光照变化、碰撞扰动下稳定完成感知、运动控制与本地决策,输出可靠状态数据,这是多机协同的基础。

其次,要解决机间通信与分布式信息融合问题。赛场环境存在干扰,无线通信会出现时延、丢包,多机观测也存在感知误差。机器人需要通过机间交互共享位姿、目标信息,在通信不稳定的条件下对场景形成统一认知,避免各机判断出现分歧。同时采用分布式决策架构,摆脱集中遥控、动态调度角色,依据局势自主分工协作,不依赖固定脚本。

再次,要做好物理环境下的冲突规避与集群容错,当机器人发生碰撞、摔倒、单机失效或是通信中断时,集群可重新分配任务,局部故障不会导致整体失效。

青岛高新区“智”造军团亮相2026电博会

本报讯 近日,以“AI领航 智启未来”为主题的2026中国国际消费电子博览会(以下简称“电博会”)在青岛举办,吸引了来自12个国家和地区的约300家知名企业参展。作为国家级、专业性展会,电博会已成功举办22届,今年首次将智慧康养、AI(人工智能)大模型、智能算力等新兴及未来产业纳入展览体系,并深度对接青岛市“10+1”创新型产业体系建设,推动展会内容与城市产业方向同频共振。

值得关注的是,在青岛高新区特色展区,11家优选企业组团亮相,涵盖生命健康、新一代信息技术、智能制造等领域,与青岛市“10+1”创新型产业体系和青岛高新区产业发展方向一脉相承。

在一跃具身机器人展位,艾灸康养机器人引来不少观众驻足体验。这款由哈工大博士团队研发的产品,是市面首款可覆盖全身的艾灸机器人。“扫码即享个性化方案,1人可管控6台设备,商家年省人力成本10万-15万元。”一跃具身机器人市场部

销售人员张书婷介绍,企业自研了超长仿生机械臂、3D视觉精准寻穴、无烟净化系统、多重安全防护,AI标准化施灸让零基础操作成为可能,也让“机器提效、技师增值”的双赢模式从构想走进现实。

海克斯康制造智能技术(青岛)有限公司(以下简称“海克斯康”)则展出了人形机器人灵巧手校准方案。通过硬件双目跟踪与RoboDyn软件仿真校准相结合,该方案可实现对灵巧手运动学模型的精确校准,精度能达到0.01毫米。“精度提升直接转化为产品竞争力。”海克斯康商务支持中心经理胡志成说。这一方案为人形机器人产业链补上了关键的质量控制环节。

此外,青岛小优智能科技有限公司的高精度3D美学分析仪、青岛雅斯医疗器械有限公司的百合医多指标检测一体机等产品也各具看点——前者自研的MEMS(微机电系统)微振镜可实现8秒建模,后者可检测血糖、血压、血脂等上百项指标。 肖玲玲

本报讯 从代工起步,恒科科技产业有限公司(以下简称“恒科”)潜心研发出自有品牌“恒安捷”,填补了山东省激光打印机自主品牌的空白。近期,恒科又推出了首款自主研发的A4彩色激光多功能一体机,标志着该企业的打印产品从“有没有”迈向了“好不好”。

恒科技术工程师于学良介绍说,该激光打印机可进行彩色复印、彩色扫描,大幅度提升了市场竞争力。

新品诞生的背后,是漫长的技术突围之路。2018年,恒科将发展重心从代工制造转向核心技术研发。面对人才短缺和技术空白,恒科在中国上海和韩国设立研发中心,与哈尔滨工业大学(威海)、工业和信息化部威海电子信息综合研究中心开展产学研合作。历经4年攻坚,2022年恒安捷打印机正式上市,相关产品也陆续拓展到30多款,实现了从单功能到多功能的全面跃升。如今,恒科累计申请专利200

恒科探索国产打印突围路

多项,参与制定国家及团体标准5项,获评国家级专精特新“小巨人”企业、国家高新技术企业。

持续的技术深耕,换来了市场的认可。今年以来,恒科订单持续向好,已入围中央国家机关、税务系统及全国20多个省份政府采购框架名单,服务网络覆盖全国320多个地市,全国金融行业订单稳步推进。今年上半年,恒科市场表现依然亮眼,订单已经排到了一个季度之后。

恒科的成长,是威海市打印设备产业从生产基地向品牌高地转变的生动注脚。当前,威海市正大力推行“链长制”,围绕打印机产业补配套、强根基,推动企业增资扩产、本土自主品牌提质突围,实现外资品牌与本土品牌双向赋能、协同发展,加速产业由加工制造

向创新智造、品牌运营、解决方案服务转型升级,持续巩固领先优势,擦亮全球打印机基地名片。 周赞文 王天泽