

机器人加速“进化” 人机共生时代将来临



□ 本报记者 安宁 田新元 王军善

在深圳市众擎机器人科技有限公司(以下简称“众擎”)的实验室内,随着工作人员一声令下,机器人PM01挥动手臂、迈动双腿,动感起舞,重现了电影《功夫》中的“斧头舞”,引得前来参观的“活力中国调研行”记者纷纷拍摄记录。

这并非众擎机器人首次技惊四座——成立不到两年,这家深圳企业已多次以突破性创新震动科技界。从全球首个拟人直膝步态到前空翻特技,再到如今赋予机器人以艺术表现力,众擎的进阶恰是具身智能产业狂飙的缩影:每一次精准活动,都在探索控制边界;每一次跌倒爬起,都在积累数据厚度。

这场深圳南山实验室里的机械之舞随节拍而结束,而真正的演出才刚刚开始。

跨越式发展:“像人一样行走”的技术隐喻

过去,人形机器人大多采用“屈膝步态”,走路时弯着腿、小碎步,颤颤巍巍,这种笨拙如鸭的行走姿态,不仅能耗高还动不动就会摔倒。不少业内人士坦言,双足机器人的核心难题在于“行走”。实际上,要让一台机器人像人一样稳稳当当地迈步,背后需要机械结构、AI算法、传感器融合等多方面的硬核技术协同发力。

2024年10月,众擎打破技术桎梏,推出全球首款实现拟人“直膝步态”的全尺寸人形机器人SE01,其行走自然流畅,能耗直降30%。英伟达高级AI科学家Jim Fan在观看其行走视频后惊叹:“这个视频是真的吗?真的不是Sora生成的吗?”

更大的震撼接踵而至。今年2月,众擎发布旗下机器人PM01在全球首次完成人形机器人前空翻特技的视频——在深圳南山实验室的聚光灯下,这台身高1.38米、通体银灰的机器人骤然发力,足底推进器喷出气流,机体如银色闪电般完成270度前空翻,精准落地。

据了解,要实现前空翻,在硬件层面,需确保机器人在高速运动中各部件能承受巨大冲击,避免硬件损伤;软件方面,要精准调控复杂算法,实现对机器人姿态、速度的实时精确控制,防止失稳。凭借这一动作,众擎一举斩获2亿元融资,公司估值飙升至15亿元。

“PM01全身具备24个自由度,瞬时奔跑速度最快可达每小时12公里,具有机械步态和拟人自然步态两种行走模式,腰部配备320度自由旋转电机,可完成大量高难度动作。”众擎机器人联合创始人姚艾文告诉记者,该款机器人已获有数百台订单,主要用于科研教育领域。



深圳市众擎机器人科技有限公司的工作人员在调试人形机器人

本报记者 安宁 摄

跌倒与爬起:具身智能有更广阔的应用前景

今年4月初,国际网红“甲壳哥”在深圳直播,与PM01共跳“斧头舞”,让这台机器人在全球圈了一波粉。在同样一间实验室内,PM01向记者展示了舞蹈能力,流畅的动作引来阵阵欢呼,然而在跳到不平整的地面上时,PM01也难免跟跑、跌倒。

有专业舞蹈演员,为什么还要看机器人跳舞?这样一款机器人,我们该送它上春晚还是进工厂?“机器人跳舞并不是‘花拳绣腿’,研究人员希望通过这种喜闻乐见的形式,直观展现机器人在运动控制与灵活性方面的技术实力。”姚艾文告诉记者,机器人现在可以灵活地做动作,那么未来的拓展和落地也会更简单,在不同场景以不同角色延伸出不同的应用方式。

姚艾文表示,为了完成这套舞蹈,机器人经历了跌倒、被扶起、再跌倒、再被扶起的反复过程,跌倒并不意味着失败,每次跌倒都是在为下一次“站稳脚跟”打牢基础。

从完成惊险前空翻、跳起“斧头舞”舞蹈的众擎机器人,到汽车工厂里实现分拣搬运、精密装配等多任务协同作业的优必选,有了人工智能的加持,深圳具身智能机器人能够通过训练与学习理解周边的环境,根据生活与生产场景及时作出反馈并实时调整,找到最优的解决方案。

“具身智能是人工智能与机器人硬件的结合,大幅提升了机器人智能水平的通用性。”深圳市人工智能与机器人研究院常务副院长丁宁说,人工智能是计算学科,机器人是装备自动化,在国内这分属于偏软件和偏硬件的两个学科,而它们一旦融合,就能形成一种更为全面且强大的解决问题的能力。

2019年,深圳市人工智能与机器人研究院正式成立,是深圳市政府、香港中文大学(深圳),联合多个世界顶级研究机构建

立的十大基础研究机构之一,专注于尖端人工智能科技的研究与创新,并推动人工智能与机器人产业融合发展。

“我们的成立推动两个学科的人员一起研究、互动和成长,并且建立共同的认知,推动跨学科融合,目标是让未来的机器人既能工作、又很聪明。”丁宁表示。

深圳的雄心:千亿产业集群托举技术落地

创新不是单打独斗,上下游产业链的聚集效应、产学研的深度互动让企业受益颇多。

“深圳在人工智能‘软’与‘硬’两方面的能力上,已经形成了扎实的基础优势,制造端产生的数据能够提升具身智能的理解能力,充分训练后的具身智能又可以反过来提升生产效率,二者互相结合、互相促进。”丁宁坦言。

产业基础方面,在深圳,华为盘古、腾讯混元等AI大模型提供了“智能大脑”,多模态感知技术、高精度运动控制技术、灵巧操作技术等领域中形成了一批行业头部企业,它们通过紧密协作不断加速具身智能机器人发展应用步伐。

“在产业链配套方面,深圳及粤港澳大湾区城市群具备显著优势。”众擎机器人战略经理朱宇翔认为,这些地区既有传统工业基础,又有轻工业制造能力,能够为机器人产业提供优质的零部件生产和加工服务,确保供应链的高效运转。

数据显示,深圳头部机器人企业国产化率超过90%,供应链本地化率高达60%。

目前,深圳有机器人上市企业34家、“独角兽”企业9家,此外还有上千家相关产业链公司。《深圳市机器人产业发展白皮书(2024年)》显示,2024年深圳机器人企业数量达74032家,同比增长39.64%;产业链总产值达2012亿元,同比增长12.58%,

逐步从量增向质升转型。

除了创新资源的赋能,新兴产业成长壮大,也离不开有力配套政策的扶持。当众擎一众机器人公司在实验室寻求技术突破时,深圳已为具身智能机器人产业装上导航仪。今年3月发布的《深圳市具身智能机器人技术创新与产业发展行动计划(2025—2027年)》,勾勒出清晰的产业跃迁路径:

到2027年,在机器人关键核心零部件、AI芯片、人工智能与机器人融合技术、多模态感知技术、高精度运动控制技术、灵巧操作技术等方面取得突破。新增培育估值过百亿元企业10家以上、营收超十亿元企业20家以上,实现十亿级应用场景落地50个以上,关联产业规模达到1000亿元以上,具身智能机器人产业集群相关企业超过1200家。

放眼全国,机器人领域的科技创新与产业发展正加速融合,我国机器人产业已稳居全球第一梯队。今年全国两会期间,全国政协委员、多模态AI系统实验室主任、中科院院士乔红曾表示,我国人形机器人的技术迅猛发展,已经构建了人形机器人人工工厂这一核心技术底座,它能够快速形成低成本和相对高性能的机器人系统,服务国家的工业和农业。

“机器人系统将面临更大、更重要的舞台。这样的舞台不仅需要机器人系统的批量化,更重要的是要考虑机器人系统的可靠性、稳定性、通用性、智能性、安全性,这不仅是市场的需求,也是广大科技工作者和企业家的共同梦想和挑战。”乔红说。

在未来,我们迎来的不仅是机器,更是重构生产生活方式的“钢铁伙伴”——它们或许在工厂拧紧螺丝,或许在养老院扶起跌倒的老人,甚至在月球基地开展工作。金属躯壳之下,跳动的是人类拓展无限可能性的永恒野心。

要闻速递

公共实训基地建设运营现场会在天津举办

本报讯 记者荆文娜报道 6月29日至7月1日,国家发展改革委联合人力资源社会保障部在天津召开2025年公共实训基地建设运营工作现场交流会。会议旨在总结交流公共实训基地建设、运营、监管等方面的经验做法,推广地方的典型工作模式和管理体制机制,切实推动职业技能培训扩容提质,助力缓解结构性就业矛盾,促进高质量充分就业。国家发展改革委就业和收入分配司主要负责人、人力资源社会保障部职业技能建设司负责人出席会议,总结有关工作并部署下一阶段任务。

会议指出,近年来,我国持续健全终身职业技能培训制度,强化技能人才培养顶层设计,推动技能人才队伍持续壮大、结构明显优化。但是,我国技能人才总量仍然不足,新一代信息技术、高端装备、新能源、节能环保等领域技能人才短缺严重,劳动者技能素质与岗位需求存在偏差,以“学用结合”为导向加强技能人才培养,解决供需不平衡矛盾势在必行。国家发展改革委、人力资源社会保障部自2016年起持续推动公共实训

实训基地建设运营,安排中央预算内投资累计支持地方建设414个公共实训基地,面向广大劳动者开展便利可及、务实管用的技能培训。在建设运营实践中,各地通过建章立制、共建共享、产训结合、区域协作等有效方式,切实发挥公共实训基地在技能提升、稳定就业、支撑产业等方面的积极作用。

会议强调,建好用好公共实训基地,对当前和未来一段时期,深入实施就业优先战略、培育壮大新时代表技能人才队伍、推动产业迈向中高端具有重大意义。要以高水平建好用好公共实训基地为总目标,从优化建设布局、坚持软硬结合、增强培训实效、深化互学互鉴等方面入手,不断提升项目建设运营制度化、规范化水平,做到顺产业发展之需,应群众就业所盼,更好支撑经济发展和民生改善,夯实中国式现代化的技能人才根基。

会上,天津、黑龙江、湖南、广西、河南、贵州、浙江等地代表分别围绕公共实训基地的建设运营情况及开展职业技能培训的经验做法进行了交流发言。

《1版

到目前为止,我们已在多个领域共同推进了20多个能源重点项目,涵盖热电站、水电站等传统能源设施,以及太阳能、风能、电池储能系统、输电线路与变电站等可再生能源领域。这些成果不仅印证了中国作为能源合作伙伴的地位,更凸显其是值得信赖的可靠伙伴。”米尔扎马赫穆多夫告诉记者。

“我们在能源领域进行变革是一个必选项。”埃及电力部长马哈茂德·阿苏马特介绍了该国能源领域的发展愿景,到2040年,可再生能源的比例提升至42%~60%。

借此次会议举办契机,马哈茂德·阿苏马特向中国企业发出邀请:“诚挚邀请中国公司参与埃及能源领域的建设。”

低碳共富:期待复制宁波经验

2组线路、5个调研点位,作为上合组织能源部长会的重要配套活动,来自俄罗斯、乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦、巴基斯坦、科威特等上合组织国家的政府官员、能源企业高管及研究机构代表走访了宁波市龙观乡李岙村、宁波工业互联网研究院、极氪梅山工厂、梅东码头、宁波东方电缆未来工厂。大家一路走一路看,一路想一路议,为深化上合组织框架下的能源合作探寻新机遇。

——看民生场景的“瓦上发电”

索海尔·汗一行走进宁波市海曙区,实地调研龙观乡李岙村、宁波工业互联网研究院等地,深入了解海曙区在乡村低(零)碳生活、能源数智化等领域的实践成果。

作为全国首个光伏建筑一体化光伏村,两年前联合国组织前来李岙村考察时曾称赞“晒太阳奔共富”。记者抬头望去,362户村民的屋顶上,都安装着光伏板。自2014年整村推进“光伏建筑一体化”模式以来,全村年发电量约为60万度,每年能够为村集体带来大约50万元的收益,这些收益由全体村民共享。

索海尔·汗对这种“能源生产—智慧管理—场景应用”的闭环模式印象深刻,他一边饶有兴趣地和李岙村负责人现场交流,一边竖起大拇指频频点赞。索海尔·汗表示,期待这一模式在全球复制。

同行的巴基斯坦电力规划与检测公司总经理图法伊尔·艾哈迈德·谢赫同样对李岙村赞不绝口:“我们希望获得技术等多方面的支持,把这种可持续的发展模式引入巴基斯坦。”

作为李岙这个光伏村提供整体解决方案的企业,宁波光年能源集团董事长周松成表示,南亚国家日照充分,自然禀赋好,但多停留在组装产品来建设电站的初级阶段。“目前,我们正致力光伏基站一体化,拓展农光互补、渔光互补等丰富应用场景。公司正考虑在南亚国家设立机构,利用天然阳光切实解决当地民众的供电难题。”

——看工业领域的“绿色工厂”

在吉利控股集团旗下的极氪梅山智慧工厂,外宾们走进总装车间,领略了汽车制造的智能化与绿色化融合:智能小车沿着预设轨道快速穿梭,将各类配件快速运送至指定位置;工业机器人伸出灵活的机械臂,凭借先进的视觉识别技术,迅速抓取零部件,精准定位后快速完成安装。

被占地10万平方米、高度智能化的汽车制造“堡垒”所震撼,科威特驻华大使馆副馆长兼参赞艾亚拉罕·阿尔纳对工厂规模之大、自动化程度之高连声称赞。

哈萨克斯坦Grata国际律师事务所管理合伙人古丽努尔·努尔凯耶娃更是用行动表达了对中国新能源车的喜爱。“当前,中国车在世界各地很受欢迎。来中国工作后,我已经将两辆油车换成了中国品牌的新能源汽车。”

…… 2025年是“上合组织可持续发展年”。站在这一新的历史起点,本次会议不仅是能源领域的交流盛会,更标志着上合组织可再生能源合作迎来全新发展机遇。

中国与上合组织国家可再生能源合作发展势头强劲

——访水电水利规划设计总院院长李昇

□ 本报记者 张海燕

日前,在上海合作组织能源部长会开幕式上发布的《中国—上海合作组织可再生能源合作报告2024》(以下简称《报告》)显示,截至2024年底,上合组织国家可再生能源发电装机达23.1亿千瓦,是成立之初的14.5倍,约占全球50%。

《报告》由水电水利规划设计总院编制,共计4个章节,围绕上合组织基本概况以及可再生能源发展情况、中国与上合组织国家可再生能源领域合作成果,以及区域合作机遇与展望进行阐述。

日前,记者采访了水电水利规划设计总院院长李昇,请他详解《报告》里面的“干货”。

本报记者:《报告》的编写背景是什么?

李昇:近年来,上合组织国家日益重视可再生能源发展,绿色能源稳步增长,能源转型步伐不断加快。2025年,正值中国接任上合组织轮值主席国,“上合组织可持续发展年”这一主题体现了中国与其他上合组织国家对可持续发展的高度重视和坚定支持。在此背景下,水电水利

规划设计总院在国家能源局的指导下,编制了《报告》,展示中国与上合组织国家可再生能源合作丰硕成果,阐述中国与上合组织国家可再生能源领域合作具备的优势,展望合作的美好前景。

本报记者:近年来,上合组织国家可再生能源发展情况怎样?

李昇:上合组织成立于2001年。经过24年的发展,上合组织已从6个成员扩大为26个国家的“上合大家庭”,构建起全球幅员最广、人口最多的区域合作组织。

在绿色转型战略引领下,上合组织区域间可再生能源合作空间不断释放。我们的研究显示,上合组织国家可再生能源资源丰富,区域间合作呈现可再生能源项目规模化发展、区域能源互联互通持续加强、可再生能源与传统能源协调发展相关合作不断深入、产业链属地化合作不断深化、可再生能源技术转移和转型分享加速推进等特点。

从数据上看:一是上合组织为全球贡献了一半的可再生能源装机。截至2024年底,上合组织国家可再生能源发电装机达23.1亿千瓦,是成立之初的14.5倍,约

占全球50%。水电、风电和太阳能发电装机分别为6.3亿千瓦、5.9亿千瓦和10.3亿千瓦,分别占全球的43.9%、52.2%和55.3%。

二是上合组织国家可再生能源增长势头强劲。自成立以来,发电装机从1.6亿千瓦增长至23.1亿千瓦,年均增长率达12.3%。2024年,上合组织国家新增装机4.2亿千瓦,约占全球新增装机的72%,其中,中国贡献了超3.7亿千瓦。

总而言之,在可再生能源领域,上合组织国家绿色能源稳步增长,转型步伐不断加快,区域间可再生能源合作前景广阔,为全球能源转型和可持续发展贡献积极力量。

本报记者:中国和上合组织国家的可再生能源合作情况如何?

李昇:近年来,中国与上合组织国家可再生能源项目合作发展势头强劲,有力推动了上合组织国家的绿色和可持续发展。据不完全统计,中国与上合组织国家可再生能源合作项目装机已达9630万千瓦。

中国出口至上合组织国家风电、光伏设备规模不断扩大。其中,中国光伏组件

对沙特阿拉伯、阿联酋等国家的出口增长势头迅猛,而乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦则跻身中国风机出口量前五的国家行列。

近年来,中国企业在上合组织国家已推动建成了一批经济效益好、综合效益优、可推广性强的合作项目。例如乌兹别克斯坦1吉瓦光伏项目、乌兹别克斯坦纳曼干州波普斯基区500兆瓦光伏项目、柬埔寨400兆瓦桑河二级水电项目、阿联酋117.5兆瓦风电示范项目、尼泊尔456兆瓦上塔马克西水电项目、沙特阿拉伯比沙500兆瓦/2000兆瓦时储能项目等,这些项目已成为当地的绿色标杆。

当前,绿色发展理念在上合组织地区深入人心,绿色经济和能源转型成为经济结构优化和确保各国能源安全的基本途径,推动经济社会绿色低碳发展演变为应对气候变化的关键力量,发展可再生能源为满足用能需求、实现能源可及提供新路径。

面对新的发展机遇,中国愿与上合组织国家加强政策协同,深化产业互补,推进绿色项目合作,共同打造可再生能源合作高地,为构建上合命运共同体贡献力量。