

人机共生时代 筑牢机器人安全伦理护栏

□ 本报记者 王晓涛

当人形机器人走出实验室,逐步走进工厂、家庭与各类社会场景,技术能力快速迭代的同时,安全风险、伦理边界、法律适配等一系列现实问题随之而来。在2026世界机器人大会“人机共生,产需共融”主题下,一场题为“机器人普惠之路上的安全治理与伦理护栏”的对话如期举行。来自产学研法多领域的专家汇聚一堂,从技术、产业、法律、国际视野多角度,共同探讨具身智能时代机器人向善普惠发展的实现路径。

机器人走进社会带来新问题

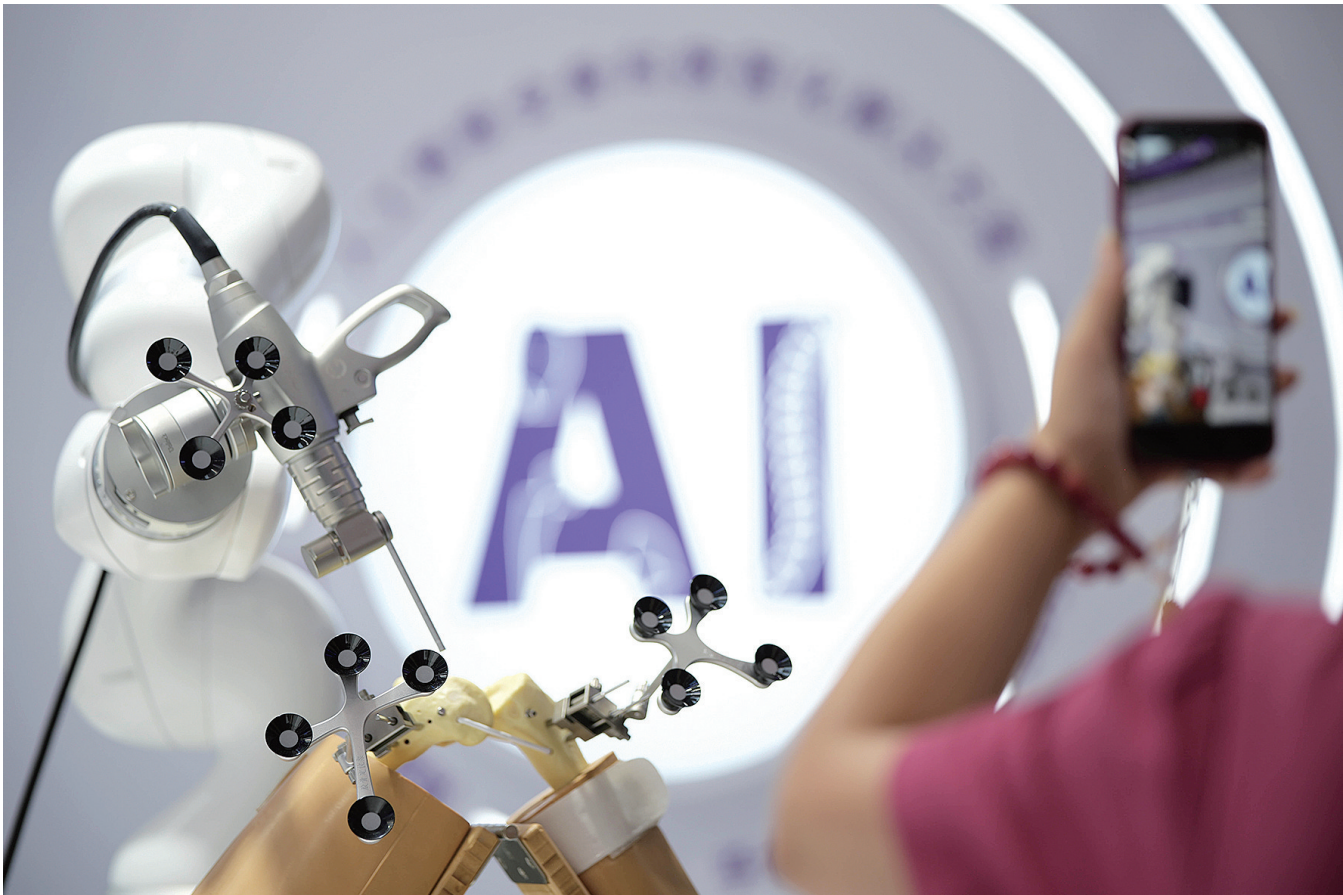
具身智能、能够在物理空间自主行动的智能体正加速落地,机器人已经告别实验室样机形态,开始作为辅助伙伴走入大众生活。技术迭代推动机器人产业加速向前奔跑,如何让其平稳融入社会,成为各界共同面对的现实考题。

“高速发展的同时,刹车机制已经迫在眉睫。”中国工程院外籍院士、德国国家工程院院士张建伟直言。在他看来,过去机器人大多服务产业场景,如今面向普通消费者的产品大量涌现,安全伦理框架搭建刻不容缓。即便科研上有价值,当机器人演化出好奇心、自我驱动学习能力时,也必须划下清晰的治理红线。

加拿大工程院院士、南方科技大学讲席教授张宏表示,同每一项新技术一样,机器人也是一把双刃剑。过去机器人更多局限在实验室,对社会影响有限;自动驾驶、医疗机器人逐步走入现实之后,在带来便利的同时,各类风险挑战也同步显现。“在迎接新技术发挥其优势的同时,我们要做好充分思考,配套出台相应规则,保障技术安全高效使用。”

“人机共生,不只是技术概念,更是人与机器关系的重新定义。”国家地方共建人形机器人创新中心首席科学家江磊以国内人形机器人开源社区的命名为例说,希望以善意的文化视角引导机器人技术发展成为开源普惠的技术,“我们希望人文界与科技界合作,为未来写出一本善意、充满爱意的人与机器人共生世界的科幻小说”。

机器人正在从单纯工具向着协作伙伴转变,这一身份变迁不断冲击现有制度体系。北京大学法学院教授、北京大学人工智能研究院AI安全与治理中心主任张平指出,养老陪伴机器人进入家庭,要采集家庭环境、用户心理状态等大量信息,隐私保护的复杂程度远超普通大模型。现实中就会遇到具体矛盾:老年用户希望陪伴机器人播放一首老歌,产品一旦提供播放服务,可能会触碰版权问题。“很多现实问题,是现行法律制度与飞速迭代的人工智能技术之间发生的冲突。”在张平看来,机器人治理很难依靠单一法律一劳永逸,要结合陪伴、医疗等不同应用场景,搭建分场景的规则标准体系。



2026世界机器人大会上展示的一款骨科手术机器人

新华社记者 谢晗摄

结合企业多年的自动驾驶与人工智能技术实践,维他动力创始人、首席执行官余轶南认为,企业研发层面可以大胆探索,但面向市场交付产品时必须保持极度审慎。他用“失效成本”解读场景风险:机器人摔碎空塑料杯,失效成本很低;若是打翻盛满果汁的玻璃杯,那失效成本就会非常高。他的应对思路是“坚持提前预防、重点关注有可能给用户带来危害的场景、事后通过数据和技术可追溯”。

以技术手段筑牢安全底线

面对物理世界运行的具身机器人,既要靠算法模型层面优化可解释性,也要在硬件交互上做好主动防护,技术手段是守住安全的第一道关口。

张建伟介绍,机器人安全研究已经覆盖机构、感知、交互、智能多个维度。当下“负责任的操作”成为一个研究方向,例如机器人学习持刀切菜,训练阶段就要识别刀具的危险性,规避伤人风险。他提出一个生动构想,可以建立“机器人伦理道德学校”,机器人经过系统安全伦理培训、通过检测后,才允许走向家庭应用。物理层面力控技术持续迭代,可以约束机器人触碰人体的力度;但如何将伦理架构嵌入类脑的智能层级,仍是亟待攻克的科研难题。

科研理想与工程落地之间,存在不可忽视的现实鸿沟。张宏谈到,实验室里算法性能小幅提升就具备研究价值,即便可靠性仅有六七成也可以开展实验;但放到家庭等服务场景,这样的水平完全达不到社会使用标准。阿西莫夫机器人三定律,虽然诞生于文学小说,却能够为现实规则制定带来诸多启发。他同时提出,社会也要客观看待机

器人能力短板,很多对人类而言轻而易举的动作,对机器却是巨大挑战,需要建立贴合现实的评估体系,“制定的规则是越简单越好”。

江磊结合国内产业进展分析,距离强人工智能大规模落地还有较长周期,2050年之前人形机器人整体智能大概率仍处在人类水准之下,人类依旧掌握管控技术的主动权。但不容忽视的是,当下人形机器人的物理力量已经很强,高速运动下的撞击足以伤害到人。工业和信息化部人形机器人与具身智能专委会已经设立安全伦理等六个治理工作组,人形机器人身份认证系统上线,近300家企业完成注册,实现硬件产品可追溯。此外,行业还在推动给人形机器人配备具有基本隐私攻防的安全套件,为运行在物理世界的机器人装上“防火墙”。

完善标准、法律制度闭环

单纯依靠技术防护无法解决全部问题,标准建设、法律规范、市场准入、主体责任,需要共同织密制度治理的闭环网络。

“即便是再先进的技术,也做不到百分之百可靠。”张平表示,具身机器人产品应当具备一键终止、及时止损的能力。现实却衍生出新难题:如果使用者是行动不便的失能老人,本人无法操作终止,厂商是否应当拥有远程干预权限?技术上可以实现,法律层面却存在不少争议。

放眼全球,各国人工智能治理路径各有不同。欧洲出台综合性强监管法案,美国更多在州的层面制定法案,还有部分国家侧重促进发展类立法。尽管制度设计各不相同,但在以人为本、智能向善的基本原则和目标上已经形成共识,只是“善”的评判标准,会受国情与文化影响。我国尚未出台专门的人工智能

法,以民法典、网络安全法等现有法律作为基础约束,同时依靠部门规章、细分行业标准开展治理。“除了靠立法、政策、标准、技术手段进行治理外,未来多元社会共治同样不可或缺,企业自律目前在国内做得比较好。”张平表示,很多市场上有产品销售的企业自己就会评估风险,用更加严格或者更加保守的标准来要求自己。

“最终产品走向用户,企业是直接责任主体。”余轶南结合产业一线实践分析,人形机器人的风险很多并非来自机器主观恶意,而是能力不足带来的隐患,就如同力量强大却尚不懂得如何和人相处的“巨婴”。企业采取“大胆尝试、审慎验证”思路,先把产品放在沙箱的可控环境中充分测试,确认风险可控,再推向真实市场。面向更远未来,人机协作的权限边界不应固定,要随着充分技术验证,一步步审慎向机器人开放授权。

江磊表示,新一代人形机器人走向AI原生模式,依托海量人类文明数据集完成训练,要从源头把控数据集质量,用好开源模式接受社会监督。对待产业发展,可以前期秉持人性本善的理念适度鼓励创新,待产业形成规模之后,进一步强化法治监管,刚柔并济促进行业成长。

最后,余轶南表示,历次技术革命并非简单消灭岗位,更多是带来工作内容的转变。机器人应当承接人类不愿做、难以做好的任务,帮助人类把工作完成得更好。企业在测试机器人时也曾有过模型权限过大引发信息泄露的教训,后续重构架构,坚持把控制权交还用户。“只要人类牢牢掌握随时按下停止按钮的权利,人工智能的发展就一定有益于人类社会。”

阳区位优势突出,政策、劳动力资源条件齐备,为地企合作提供了广阔空间。信阳市将全力保障中亿丰“四园两品”产业体系建设,持续优化营商环境,做实要素保障,全力推动签约项目早落地、早达产、早见效。聚焦高端合金材料研发制造等重点赛道,不断拓宽合作维度,实现地方与企业互利共赢。

座谈会当天上午,一批合作项目正式落地信阳:信阳高新区与中亿丰控股集团签订高品质铝加工产业基地、电镀产业园投资合作协议;信阳经开区与方正检测签订综合检验检测园合作协议。一份份投资协议,是苏信对口合作结出的丰硕成果,标志着两地协作从顶层共识迈向项目攻坚的实操阶段。

从5月苏州座谈确定方向,到8月信阳座谈项目落地,两地对口合作一步一个脚印。苏州的产业活水持续注入信阳,信阳的资源市场赋能企业发展,形成优势互补、和合共生的良好局面。

要闻速递

四省区创新推行原产地证书管理信息互认

本报讯 记者郭建军报道 近日,山西、内蒙古、山东、宁夏四省区创新推行原产地证书管理信息互认新模式,在全国率先实现海关与贸促会跨省区、跨部门间原产地证书管理信息共享互认,打通海关与贸促会审核壁垒。

据悉,新模式实现两大系统“一次核查、结果互认”,对备案企业及产品的有效核查结果双向采信,取消重复审核、重复

报备等冗余流程,可将原产地证书签发时间压缩1~3天,有效精简外贸企业办事流程,节约时间与人力成本,显著提升跨境贸易通关便利度。

此次四省区先行试点,整合沿海、内陆及沿边外贸服务资源,兼顾监管效能与服务效率,为全国原产地签发证书管理数字化、一体化改革积累了成熟经验,将持续助力外贸营商环境优化和跨境贸易高质量发展。

动态

观廉展悟初心 看红剧铸信仰

中国发展改革报社开展沉浸式党性教育主题党日活动

本报讯 记者吴限报道 为扎实推进党纪学习教育,厚植廉洁文化根基,传承红色革命精神,近日,中国发展改革报社开展沉浸式党性教育主题党日活动,组织各党支部党员代表前往中央歌剧院参观“清风入怀·廉洁题材扇面展”,集体观看庆祝中国共产党成立105周年优秀舞台艺术作品红色赣南采茶戏《一个人的长征》,接受廉洁文化熏陶与红色精神洗礼。

一扇藏雅韵,笔墨载清风。在“清风入怀·廉洁题材扇面展”现场,党员代表驻足观赏一幅幅扇面作品。扇为载体、笔墨传廉,一幅幅书画作品将中华传统廉洁文化与时代新风融为一体,以雅俗共赏的艺术形式诠释清正自持的精神内涵,让大家在艺术熏陶中品画自省,进一步筑牢拒腐防变的思想堤坝。

随后,全体人员共同观看赣南采茶戏《一个人的长征》。该剧以长征为历史背景,讲述草根人物“骡子”坚守信仰、重诺守信,在战火中踏上追寻红军的道路,于艰难跋涉中完成精神升华,最终以生命践行理想信仰的

感人故事。质朴鲜活的舞台演绎,生动展现普通百姓在革命洪流中的觉醒与成长,小人物的信义担当与信仰坚守,深深打动在场的每一位党员。

“扇面笔墨之间,是对清廉品格的向往;舞台光影之中,是信仰力量的震撼。”参加活动的党员畅谈体会。有的党员表示,廉洁不是抽象的口号,而是一言一行的坚守,展览让自己对新时代廉洁文化有了更加直观深刻的理解。还有的党员谈到,“骡子”只是一个草根,却用一诺千金的执着诠释忠诚担当,小人物的“个人长征”,映照出共产党人矢志不渝的初心使命。作为党员干部,要学习这份重信守诺、信念如炬的品质,把纪律规矩刻在心里,把责任担当落到岗位上。

大家认为,此次参观观演是一次沉浸式的党性教育,将廉洁廉洁教育与红色革命教育有机结合。下一步,报社全体党员将把此次学习感悟转化为干事创业的内生动力,严守纪律底线,坚定理想信念,立足本职岗位履职尽责,以实际行动践行共产党员的初心使命。

《1版

清华大学社会科学院教授、至善书院院长汤珂表示,当前数字经济专业建设存在四个突出问题:一是差异化定位不清晰,用人单位对毕业生技能画像缺乏明确认知;二是师资结构单一,经济学院教师普遍缺乏技术背景,难以胜任人工智能相关课程的教学;三是缺乏有产业经验的教师,现有考核体系导向下教师重论文轻实践;四是专业建设标准缺失,部分高校的专业设置沦为经济学与计算机科学的简单拼凑。

“数字经济专业已进入规模化发展阶段,下一阶段重点应从扩大布点转向提升质量。”汤珂提出四条建议:一是加强核心教材建设,将固化的基础知识(如统计学、Transformer架构)与应用型前沿知识(如智能体编程)分层沉淀;二是引入产业导师,弥补高校教师实践经验不足的短板;三是建设实践基地,让学生到企业“手搓智能体”,在真实场景中学习;四是推进专业差异化建设,高水平大学侧重培养颠覆性创新人才,职业院校侧重培养数据采集、标注等应用型人才。“未来的中流砥柱一定是交叉复合型人才。”汤珂说。

因业而兴:让人才在一线释放生产力潜能

产业一线既是数字技术创新应用最活跃的地方,也是人才能力转化为现实生产力的重

要场域。中国工程院院士陈晓红强调,我国人工智能人才缺口超过500万,顶尖人才和科研团队稀缺,强化自主培养刻不容缓。

中国司法大数据研究院副总经理刘忠麟指出,AI产业目前处于“制度重构”阶段,很多企业和个人在AI背景下开始分化,未来真正基于AI做事、创造价值、落地应用的人和业务才能获得生存空间。他强调,AI的下一阶段应该在场景侧、应用侧,在企业组织、流程重构中落地,这需要跨领域跨学科的人才——既懂技术又懂业务,且有跨学科跨领域的思维。

“企业在数据、知识、模型和场景等环节都与数字人才息息相关,高质量数据集对于行业发展有决定性作用。”刘忠麟说。

银河通用高级副总裁、文旅事业部总裁曾辉从具身智能的前沿视角补充了这一判断。他说,人形机器人正从足形时代、运动控制时代迈向生产力时代,背后是自主工作、泛化抓取和端到端的技术革新。在数据采集、模型训练、二次开发、规模商用后的运维保养等环节,都将产生大量新兴岗位。他提出,中试基地应承载数据采集生产、模型训练、软硬件适配、人才培养和技能培训、场景验证等功能,让产业一线真正成为育人的实战场。

□ 焦孟杰
□ 本报记者 范纪安

8月24日,河南省信阳市与中亿丰控股集团举行合作交流座谈会,与会者共商项目建设,共谋老区振兴。这是3个多月前苏信对口合作座谈会上达成的合作共识转化落地的具体行动。

5月17日,江苏省苏州市与信阳市举行苏信对口合作座谈会,共绘协作蓝图。两地立足苏州产业优势与信阳老区禀赋,落实《信阳市苏州市对口合作实施方案(2026—2030)》,搭建起产业、资本、技术双向流动的桥梁,为后续企业落地、园区建设铺好路子。

革命老区承载红色记忆,推动老区振兴是国家重要部署。中办、国办今年印发的《关于加快革命老区振兴发展的意见》明确提出,要深化区域对口合作,引导产业资本向革命老区布局,培育壮大特色产业,激活老区发展内生动力。而跨越千里

的苏信牵手,正是为了以对口合作为纽带,以项目落地为抓手,为大别山革命老区信阳的振兴发展注入强劲动能。

苏州具产业优势,信阳有老区禀赋,在国家对口合作政策的框架下,两地加速双向奔赴。在信阳市与中亿丰控股集团合作交流座谈会上,平桥区、羊山新区、信阳高新区分别介绍了综合物流园、综合检验检测园、高品质铝合金型材产业园、电镀产业园规划建设情况。苏信合作建设发展公司董事长赵大峰汇报“四园”项目整体进展与签约成果。中亿丰控股集团总裁曾成武表示,将从建强工作专班、集聚资源要素、狠抓项目落地三个方面持续发力,把集团产业优势和信阳“六新两品”产业体系精准对接,推动产业集群从蓝图一步步变为现实图景。

据了解,产业是革命老区振兴的压舱石。信阳坐拥四通八达的区位优势、得天独厚的资源禀赋,叠加释放的政策机遇以及高效务实的营商环境,为产业

转移落地提供了肥沃土壤。中亿丰控股集团党委书记、董事长宫长义表示,正是多重优势叠加,坚定了中亿丰投资信阳、扎根信阳的信心和决心。布局信阳,既是服务跨区域合作大局的责任担当,也是企业自身产业升级、战略布局的必然选择。企业以苏信合作绿色智能制造产业园为基点,聚力打造“四园两品”产业集群,争当苏信对口合作的先锋队和示范标杆。

合作不止产业筑巢,为赓续大别山精神,践行企业社会责任,中亿丰控股集团计划设立红色和慈善基金,深耕红色文化传承,开展扶危济困、助学助医等公益事业,把产业发展的红利反哺革命老区群众,做到实业兴产与民生惠利双向并行。

栽下梧桐树,引得凤凰来,更要当好“服务员”。信阳市委书记张宏伟对中亿丰控股集团的综合实力、务实作风和社会责任担当给予高度肯定。她表示,信