

提“智”向新，奔向未来

——当前机器人产业观察

新华社记者
张辛欣 周圆 张晓洁

机器人踏着“猫步”在T台走秀、进入工厂协助造车,教育、医疗、城市管理等领域都有了机器人的帮助……今天,机器人已得到广泛应用,走进你我的生活。

伴随着技术日新月异,机器人产业加快提“智”向新。特别是今年以来,从中央到地方,对培育具身智能、发展智能机器人等作出一系列部署。政策端、市场端同频共振,新赛道日渐开阔,产业发展如火如荼。

有机构预测,“十五五”时期,我国机器人产业规模将增长至4000亿元左右。未来已来、机遇无限。



在北京“机器人大世界”的应用场景示范区,银河通用机器人进行药店无人值守场景演示。 新华社发

原料,加工、检测、清洗、涂油,制成谐波减速器中的柔轮。

谐波减速器被称为机器人的“关节”,对技术、工艺的要求极高,曾长期被国外垄断。这家“小巨人”企业持续攻克材料选型、柔性轴承等技术难题,将传动误差控制在10弧秒以内。绿的谐波总经理张雨文说,企业正瞄准具身智能新趋势,研发一体化机器人关节,为构建更复杂的机器人系统提供支撑。

从国产突破到国产替代,今天,国产谐波减速器在国内市场份额已经超过40%。

不只是减速器。近年来,我国持续加大对机器人全产业链的强链补链:摸清薄弱环节,围绕加强核心技术攻关等作出系统部署;面向行业前沿领域、重点环节启动“揭榜挂帅”,张榜求贤;从科技企业孵化器,到首台(套)、首批次、首版次等推广应用支持政策,打通产学研用,集产业合力攻产业短板。

一个个点上的突破有力增强了链上的韧性,伴随着关键环节国产化进程的加快,中国“钢铁侠”有了更坚实的支撑。

看产业,链上创新“多点开花”——

浙江灵巧智能科技有限公司的5指量产版灵巧手,实现对环境 and 操作对象的精准测量与精细感知;雷赛智能的高性能伺服电机,提升了机器人运动控制能力;宁德时代的高能量密度电池可为机器人提供更强劲动力……从机械臂、传感器到电池、本体制造,几乎机器人的每个部位,都有国产供应商在发挥重要作用。

看市场,应用扩围加速迭代——

“我们正与国产品牌共成长。”在采访中,多位企业负责人表达了这样的观点。

我国制造业机器人密度达到每万名工人470台,庞大的制造业体量为企业应用提供丰富场景。特别是近年来,以“新三样”为代表的优势产业壮大,产业链话语权提升,带动一批国产机器人“上岗”应用,市场的历练加速推动国内供应商成长。

这是深圳南山“机器人谷”的一幕:帕西尼的触觉传感器可直接供应给一街之隔的优必选,跨维智能的仿真数据能实时输入智平方的训练系统。从激光雷达、机械臂,到灵巧手,供应链就在家门口,“上午研发、下午测试、晚上迭代”的协同效应初显。

智,把准方向攀高求进

机器人是新兴产业,更是支撑数字化升级的关键产业。面对科技的竞速,尤要掌握主动、把握先机。

走进位于北京首钢园的人形机器人数据训练中心,只见工程师们身着穿戴设备,通过遥操作方式,控制机器人准确完成浇水、插花、叠衣服等动作。

中心负责人张钦锋告诉记者,高质量的数据集是机器人理解世界的入口。当前的一个重要任务就是加快实训的“密度”,快速积累数据,推动演进升级。

以“数”赋能,为机器人打造“智慧大脑”——

今年以来,多地宣布加强具身智能训练中心建设,瞄准数据缺乏难题,一个个“机器人技校”“数据工厂”加快落地。与此同时,产业界也在探索新技术,拓展数据获取新方式。

北京银河通用机器人有限公司尝试通过合成数据驱动技术,用物理仿真器生产的数据训练机器人。企业创始人王鹤说,目前已累积了数千万级的场景数据以及数十亿级的动作数据。

晶泰科技首席执行官马健说,企业研发的智能自主实验平台可将数据收集能力提高40倍,已部署超300台机器人实验工位,积累了大量标准化、高质量的实验数据。

此外,数字“底座”也在进一步夯实。国家数据局明确,将系统推进全国一体化算力网建设,推动区域、行业数据基础设施互联互通。工业和信息化部提出,将加强通用大模型和行业大模型的研发布局,加快建设工业领域高质量的数据集。

“‘人工智能+’行动到哪里,高质量数据集的建设和推广就要到哪里。”国家数据局有关负责人说,将充分调动社会各方力量,持续增加数据供给。

瞄准未来,强化基础研究、前瞻布局——

在上海“模速空间”大模型创新生态社区,无问芯穹通过自研技术,实现多种大模型算法在多种芯片上的协同运行;稀宇科技不断突破多模态大模型技术,加速AI智能体的开发……这里“上下楼就是上下游”的模式,推动着来自底层技术、应用研发、场景设计等环节的入驻企业通力合作,一批前沿技术加快涌现。

在北京亦庄,国家地方共建具身智能机器人创新中心发布通用具身智能平台“慧思开物”,实现单个软件系统在机械臂、轮式机器人等多构型本体上的兼容。将技术成果面向行业开源开放,博采众人之长,加快关键共性技术的合力攻坚。

迈向高质量发展,机器人产业仍有不少难题待解。比如,基础理论研究和基础技术攻关存在短板弱项;人形机器人硬件成本较高,制约规模化应用等。

从AI模型底座到高算力芯片,从类脑智能到下一代通信,业界、学界正加大跨学科跨领域融合创新,积极整合产业资源,协力探索攻关。

年初,我国牵头制定世界首个养老机器人国际标准发布;不久前,首批人形机器人技术要求系列国家标准获批立项……立标准、树规范,不断推动着产业稳健向前。

(据新华社北京5月6日电)

火,机器人“出圈”前景广阔

五一假期前,北京平谷金海湖碧波岛度假区,智能机器人上岛“入职”。巡航、导览,与游客互动间,文旅有了新的“打开方式”。

碧波岛度假区负责人表示,智能机器人让旅游变得更有“智趣”,也帮助景区精细化管理,增添了文旅产业的“智”动力。

从参赛马拉松,到更智能地在工厂“忙活”,这个春天,机器人火热“出圈”,整个产业踏上风口。

新产品、新应用密集推出——

3月11日,智元机器人发布双足智能交互人形机器人灵犀X2,集齐运动、交互、作业等功能;仅隔一天,3月12日,优必选与北京人形机器人创新中心联合发布全尺寸科研教育人形机器人,计划于二季度开始交付。

从一个个专业展会上,能够更直观感受到创新的“浓度”。以近日于深圳举行的机器人全产业链接会为例,工业机器人实现从“机械臂”到“智慧脑”的升级,协作机器人演示智能操作方案,从“灵巧手”到“电子皮肤”,参会企业亮出“绝活”,不断刷屏。

市面频频上“新”,生产热潮涌动。“电子皮肤”销量增长10倍,直驱电机1月订单量已超去年一

半,新一代老人智能看护机器人走俏市场……在广东东莞松山湖,多家机器人企业斩获大量订单。

一季度,我国工业机器人、服务机器人产量达到14.9万套和260.4万套,同比分别增长26%和20%。

产业持续升级、加速进阶——

“几乎每周都在看项目、找项目,才能了解到最新动向。”一位创投机构负责人感叹,当前机器人的创新“不以年计,而以天计”。

以刚跑完马拉松的机器人“旋风小子”为例,它的上一代产品于2024年5月会走,6月能跑,7月完成双腿跳和单腿跳,10月开启跳舞技能……“成长”速度超乎想象。

不只是人形机器人,工业机器人、服务机器人也在大踏步向前。

在中国一拖总装线涂装间内,拖拉机底盘喷漆作业正在进行:只见机械臂灵动转向,漆膜厚度误差被控制在毫米级。技术人员告诉记者,融入智能技术和3D模型后,机械臂可以自动生成喷涂路径,并根据现场温湿度调整参数。“工业机器人已经能够感知生产环境的变化,实现智能工艺的自适应。”

移动操作机器人在航天航空、半导体等制造环节的应用超千台;防爆工业机器人在轨道交通

装备等制造环节实现规模应用;手术机器人辅助完成复杂远程手术……一个个标志性突破的背后,是产业向新提质的写照。

业界发力,政策举措给力。

我国设立600亿元规模的国家人工智能基金,加快布局投资项目;工业和信息化部推动“机器人+”供需对接和推广应用,提升产业链韧性;央地共建具身智能机器人、人形机器人等创新中心,推动产业集群……

重庆提出围绕“存算一体”芯片等推动核心技术攻关,北京宣布将在2年内释放超万台机器人应用机会,全国多地积极行动,由研发侧到应用端的布局走深走实。

赛迪研究院发布报告预计,“十五五”时期,我国工业机器人渗透率将大幅提升,服务机器人不断进化,人形机器人由资源拉动转为市场驱动。

稳,产业链合力夯实根基

机器人火热的背后,有整个产业链的厚积薄发。

记者调研发现,从材料、零部件到电子系统、总装集成,国内机器人制造体系的日臻完备,有力支撑了产业的新求求变。

走进苏州绿的谐波传动科技股份有限公司的生产车间,只见机械臂从操作箱内取出一个个

深耕双创 打造特色

——兰州工业学院以“双创”教育教学改革为抓手大力培育应用型人才

在新时代教育改革与发展浪潮中,兰州工业学院始终牢记立德树人根本任务,全面贯彻落实国家及我省关于深化高校创新创业教育改革文件精神,将创新创业教育深度融入人才培养的每一个环节,将“工合”精神融入办学理念,秉持“跟着工业干,围着企业转,质量求生存,转型促发展”的办学思路,致力于培养“素质高、基础实、能力强、重应用、善创新”的应用型本科人才,不断推进创新创业教育教学改革,增强学生的创新精神、创业意识和创新创业能力,提高人才培养质量,彰显人才培养特色。

精心谋划 构建“双创”教育新体系

学校始终秉持“德育为先、以本为本、产教融合、精工尚能”的办学理念,坚守应用型本科院校的办学定位,深度对接产业需求与学科特色,走出了一条独具特色的“双创”教育发展之路,构建起“搭平台、创课程、建团队、立项目、办竞赛、强实践”的“六位一体”创新创业教育生态体系,全方位培育新时代创新型人才。

从入学第一课,到毕业前的实践历练,兰州工业学院将“双创”教育贯穿学生成长的每一个阶段。通过多平台协同运作、分阶段进阶培养、工程化实训演练的专创融合模式,为广大学子打造起广阔的实践舞台。在这里,学生们能在实践中捕捉创新灵感,在挑战中磨砺创业能力,每一步成长都充满无限可能。

学校以“思创融合、专创融合、科创融合、产教融合”为鲜明特色,大力推动“双创”教育与思政教育、专业教育、科研实践、产业需求深度融合。凭借优异的教学成果,学校获批甘肃省创新创业示范高校,学校创新创业学院获批甘肃省创新创业教育示范学院。以此为依托,学校成功获批甘肃省工匠学院,为人才培养再添强劲动力。

学校坚持“规范管理、激励创新”原则,修订《兰州工业学院大学生竞

课程革新 夯实“双创”教学主阵地

课程体系是学校实施“双创”教育的核心所在。学校深入挖掘专业课程中的“双创”元素,精心打造了一系列“课赛融通、理实一体”的精品“双创”课程。这些课程紧密围绕学科竞赛、国家级大学生创新创业训练计划、科研项目以及企业实际需求,将生产生活中的真实问题转化为生动的教学案例,构建起“通识—嵌入—深化—实战”的能力进阶体系,让学生在学过程中实现从理论到实践的跨越。

学校在课程资源建设方面持续发力,建成170门线下研讨课,为学生营造沉浸式互动学习场景;引入智慧树平台93门优质在线课程,打破时空限制,让学习随时随地进行;重点建设《创业基础与创新实践》国家级一流社会实践课程及《先进工程训练》国家级一流线下课程,并对9门省级创新创业教育示范课程进行优化升级。近3年,超2.8万人次学生选修“双创”课程。丰富多元的课程资源与创新教学模式,让学生在知识汲取与实践锻炼中,不断夯实创新创业的根基,为未来发展积蓄强大能量。

学校以教学改革为强劲引擎,全力突破传统教育模式的层层壁垒,打造“学用一体、师生共创”的育人新模式。打破传统课堂的封闭边界,将实验室里的精密仪器、专创融合基地的创新氛围、工程研究中心的前沿技术,乃至企业车间的真实生产场景,都转化为充满活力的“实景课堂”,并开展小班化深度研讨教学。在这里,每一位学生都能化身项目核心参与者,在解决实际问题的过程中“做中学、创中悟”,真正让理论知识与实践应用深度交融,实现知识向能力的高效转化。

教师团队积极拥抱教育数字化变革,借助雨课堂、智慧树等数字化平台,灵活运用启发式、项目式教学方法,将每一堂课都打造成激发学生思维火花的舞台。从国家一流社会实践必修课中对社会热点的深度剖析,到特色研讨课程中对专业领域前沿问题的激烈探讨,学生的个性化学习需求得到精准满足。学校更是创新构建师生学习共同体,沿着“启智—践行—顿悟—明理”的螺旋式育人路径,不仅聚焦学生专业知识与技能的提升,更注重培养其“学会做人、学会办事、学会学习、学会共处”的核心素养。如今,学校已有6个省级创新创业教育改革试点专业、3个校级示范专业以及97门校级“双创”教学改革项目。

实践赋能 打造专创融合新高地

实践是双创教育的灵魂,也是莘莘学子追逐梦想的基石。学校精心搭建“1个省级众创空间+N个校级分布式创新创业基地”的实践平台矩阵,充分依托二级学院的专业特色,打造出25个各具特色的专创融合孵化基地。从专注于工业设计创新的西风坊,到致力于电子技术研发的启电工作室,从充满创意与活力的创客工坊创新实践基地,到传承非遗文化的丝路漆艺文化创意工作室,每一个基地都是孕育创新思维、孵化创业项目的

梦想港湾。学校还专门划拨专项资助经费,为学生的创新创业实践训练提供全方位保障,助力学子们轻装上阵、大胆创新。

如今,作为学校创新创业实践的核心阵地,A·力创客空间已成功入驻省级及以上项目278个,二级专创融合基地也吸纳了446个校级项目,更有3家中小微企业在这里完成从创意转化到实体的华丽蜕变。这些实践平台不仅为学生提供了广阔的实践空间,更成为无数创业梦想生根发芽、茁壮成长的摇篮。在这里,学生们将创意转化为实际成果,在实践中积累经验、在挑战中不断成长,真正让创新创业梦想照进现实,为未来的职业发展和人生道路奠定坚实基础。

学校始终将实践育人作为提升本科人才培养质量的核心,以科学完善的人才培养方案为引领,遵循“直观—思维—实践”的认知规律,引导教师精心创设沉浸式教学情境,让学生身临其境参与到学习与实践中,充分激发其主动性和创造性。学校以“学生+练场+项目”为着力点,深度融合创新创业教育与专业实践,基于OBE(成果导向教育)教学理念,以创新创业训练计划项目为重要载体,实现教学、学习、实践的有机统一,让学生在“做中学、学中做”的过程中不断提升综合能力。近3年,学校在科创项目建设方面成果丰硕,累计获批国家级大学生创新创业训练计划项目99项、省级项目179项、校级项目744项,3325名生与412名教师深度参与其中。

作为工科特色鲜明的高校,学校深耕工程实践与创新创业教育的融合创新。以“工程创客”培养为核心,引入企业真实案例、工程实践赛项,将“双创”教育深度融入人才培养全过程。2023年,《先进制造工程训练》课程入选甘肃省高等教育智慧教育平台跨校互选课程,吸引省内外35所高校6463名学生选修。

在教学改革方面,学校开展“项目引导·多元融合”工程创客育人体系研究,荣获教育部工程创客虚拟教研室教学成果二等奖;自主编写的《机械制造工程训练全程指导》教材

入选甘肃省“十四五”首批普通高等教育本科省级规划教材。从课程建设到教材研发,从教学改革到成果转化,学校以扎实的实践育人成果,推动工程教育与“双创”教育同频共振,为培养兼具工匠精神和创新能力的新时代人才持续发力。

竞赛引领 激活“双创”人才新动能

学科技能竞赛不仅是检验创新人才培养质量的重要标尺,更是激发学生创新潜能的关键抓手。学校立足优势学科,将学科竞赛与日常教学、科研攻关、产学研合作进行深度融合,推动学校从单纯的“作品”构思,迈向具有市场价值的“产品”孵化,精心构建起特色鲜明的“两团队、九平台、五结合”学科技能竞赛体系。以“学生+基地+赛项”为核心架构,积极组织学生参与国家级、省级、校级三级赛事,在校园内营造出“人人想竞赛、人人能竞赛”的浓厚创新创业氛围,形成“以赛促教、以赛促学、以赛促创”的良性循环生态。特别是A类竞赛的获奖等级和获奖数量取得历史性突破。近3年,学生在各类创新创业和学科技能竞赛中共获国家级奖励247项,其中特等奖1项、一等奖23项、二等奖70项、三等奖139项、优秀奖14项;获得省级奖励792项,其中特等奖11项、一等奖137项、二等奖270项、三等奖354项、优秀奖20项。

生态培育 厚植“双创”发展新沃土

师资队伍是创新创业教育的源头活水。学校以顶层设计与引领,制定《兰州工业学院大学生创新创业导师管理办法(试行)》,构建起“校内外协同、多领域覆盖”的“双创”导师矩阵。导师团队汇聚装备制造、建筑工程、信息技术、现代服务、文化创意等行业领军人才,形成跨学科、跨领域的“智囊

团”。他们不仅为学生提供项目策划、技术论证、成果转化等全流程指导,还通过专题讲座、结对帮扶、实习推荐、课程共建等多种形式,将产业前沿经验与教育教学深度融合。

学校同步实施教师能力提升工程,鼓励专业教师开展“双创”教育理论研究,深度参与企业创新实践,推动教学内容与产业需求同频共振。目前,学校已组建110名校内导师、36名校外导师的精英队伍。其中,1名导师入选国家创业导师库,7名教师荣获“甘肃省创新创业教学名师”称号。

学校将创新创业文化融入校园精神血脉,打造全方位、多层次的“双创”文化生态。通过举办创新创业故事分享会、经验交流会、前沿学术讲座、跨界主题论坛等品牌活动,邀请创业先锋讲述奋斗历程,组织专家学者剖析行业趋势,搭建师生互动交流的“创想舞台”。这些活动以鲜活的案例、生动的实践,让创新意识深入人心,激发学生敢为人先的创业热情。

近3年,学校积极开展“双创”系列活动,“创智云学堂”和“中国国际大学生创新大赛”申报参赛辅导专题报告会等特色活动,共吸引200余名教师、2.8万余人次学生踊跃参与。从校园角落的创意灵感,到竞赛舞台的精彩绽放,浓厚的“双创”文化氛围正成为学子成长的催化剂,让创新创业精神在校园蔚然成风。

资金是创新创业的“生命线”。学校将“双创”经费纳入年度预算核心板块,设立专项经费,实行“项目化管理、专款专用”机制。这笔资金精准投向教学改革、基地建设、项目培育、导师培训、竞赛支持、成果奖励等关键领域;从创客空间的设备升级到学生团队的竞赛参赛经费,从“双创”课程的开发到优秀项目的孵化,每一份投入都成为学生逐梦的阶梯。

通过资金支持,学校建成多个专创融合孵化基地,设立竞赛奖励基金,为学生提供“从创意到落地”的全周期扶持。充足的经费保障,让“双创”项目得以在肥沃的土壤中茁壮成长。