

中科院制造的机器人

■本报记者 彭科峰 实习生 张雅琪

机器人的研发和利用已然成为中国乃至全球的热点。目前,西方国家的机器人主要制造商都在纷纷加紧布局,抢占技术和市场制高点。

在今年6月9日召开的2014年两院院士大会上,习近平总书记曾专门提及机器人产业的发展,并表达了自己的“忧虑”:我国将成为机器人的最大市场,但我们的技术和制造能力能不能应对这场竞争?我们不仅要使我国机器人水平提高上去,而且要尽可能多地占领市场。

总书记的讲话和寄语,为中国机器人产业的发展指明了新的方向。对于科技界、产业界而言,动力尤在,但压力倍增。6月下旬,中科院院长白春礼在视察中科院沈阳自动化研究所时也指出,机器人产业发展蕴涵新的机遇,机器人技术与新材料技术、生物技术的进一步结合必将带动新兴领域的快速发展。

在相当长的一段时间内,中科院始终是“中国制造”机器人的发源地与摇篮,中科院沈阳自动化所、中科院自动化所、中科院合肥物质科学研究院、中科院重庆绿色智能技术研究院……一大批科研所在工业机器人、服务机器人、水下机器人等领域各显身手,各有建树。

中科院制造的机器人发展水平如何?有哪些技术创新和市场化应用?日前,《中国科学报》记者走访了从事机器人研发的中科院有关单位。

沈阳自动化所:中国机器人的摇篮

国际机器人联合会的最新数据显示,中国在2013年的工业机器人购买量是全球销售量的1/5,在历史上首次超过了以技术利用见长的日本。由于中国经济转型升级及人工成本的上升,工业机器人需求正以前所未有的速度增长。谈到机器人,不能不提中科院;谈到中科院的机器人研发,不能不提沈阳自动化所,而提到“沈自所”,中国工程院院士蒋新松则是一个关键人物。

从1980年开始任中科院沈阳自动化所所长14年来,蒋新松一直致力于我国自动化事业。特别是在机器人科研、应用及产业化方面,无论是水下机器人、工业机器人,还是特种机器人,他都取得了一系列开创性成果,由此被誉为“中国机器人之父”。

“他是我国机器人的开拓者,也是自动化所机器人科研的奠基人。正因为有一批这样的探索者,使我们机器人的研发水平以及产业化程度在国内始终保持数一数二的位置。”中科院沈阳自动化所副所长桑子刚这样向《中国科学报》记者介绍。

7月,位于东北的沈阳气候宜人。在该所的展馆内,《中国科学报》记者看到了一场各式各样的机器人秀。身高不足半米的“灵蜥”机器人像微型坦克一样,有着一个大钢爪,依靠两条履带行走,它是一种特殊的反恐防暴机器人,可以利用机械手和多功能工具包,接近疑似爆炸物进行处理,其爬坡角度也可达到43度,可以通过有缆、无缆两种方式进行操作。

“自2002年起,这种机器人已经在公安和武警部队投入60多套,遍及全国20多个省市自治区。它具有全部的自主知识产权。”桑子刚介绍。

看上去方头方脑,有着两条黄色履带的机器人,在科研人员的操作下可以实现自由变形:两



①下肢康复机器人
②蛇形机器人
③雪地机器人

张雅琪摄
彭科峰摄
彭科峰摄



个履带一会儿合并成一排,一会儿变成两条直线,一会儿其头部伫立起来组成“D”字形,看上去颇有变形金刚的神采。

“这是我们研发的废墟搜索可变形机器人,它可以根据环境改变自身的构型,适应更多地震废墟。它能利用自身携带的红外摄像机、声音传感器,将废墟内部的情况实时传回后方控制台。”桑子刚介绍说,这种废墟搜索机器人在四川芦山地震的现场救援中首次使用,曾协助国家地震紧急救援队完成了多处废墟和危楼的生命搜索排查和灾情勘察任务,有效提高了搜索救援行动的效率。

水下滑翔机、小型自治遥控水下机器人、深海调查型水下机器人……在沈阳自动化所的机器人水下试验区域内,记者看到了更多机器人的现场演示。它们或许看上去没有我们想象中的人类形状外表,却依然可以在水下进行水文、声学探测,完成科考和一些海洋事故的调查与处理。

让中科院沈阳自动化所引以为豪的,还有该所的工业机器人。他们研发的移动机器人(AGV)系列产品占据了我国汽车整车装配生产线的绝大部分市场,相关产品不断出口美国等国外市场,“即使在2008年金融危机爆发的时候,我们的工业机器人出口量也在不断攀升”。

“目前,我们正在大力发展仿生机器人。让机器人变得更加智能,这是我们未来主攻的方向之一。”桑子刚不无自豪地说。

中科院自动化所:服务市场国家“两不误”

相比沈阳自动化所种类多样的机器人,中科院自动化所研发的机器人类型也不遑多让。他们曾经承担过国家基金委、科技部、工信部的多项与机器人相关的任务,掌握了许多机器人研发的关键技术。

中科院自动化研究所研究员王硕向《中国科学报》记者介绍,自动化所在控制器与自动焊接机器人方面有一定的优势,技术已相对成熟。“当然,我们主要还是在理论、技术先导方面的研究,产业化仍需要依托企业来完成。”

据了解,自动化所的机器人研发一部分以满足市场需求为主,还有一部分则在落实国家战略要求。走进实验室,该所自主研发的医疗健康类服务型机器人引起了记者的注意。

一款血管介入手术机器人有着和人的小臂相似的高精度机器臂,它具备基于多数据融合的机器人定位与导航技术,能用激光找准手术点,“医生如果不用这个机器人,需要用上百例动物实验后才能找准手术部位,有了这项技术,就能够通过机器臂感知血管位置和压力,大大提高手术的准确率。”王硕说。

看起来像一个大躺椅,有着舒适的坐垫、夸张的金属“脚”,这其实是一个下肢康复机器人。它分为主动和被动两种类型,如果下肢稍微有力气,可以上下移动,机器人会顺着这个节奏和频率摇摆;

如果下肢完全没有力气,机器人会自动摆动,进而帮助患者锻炼自己的下肢,达到早日康复的目的。

中科院自动化研究所精密感知与控制中心研究员徐德介绍,目前该团队在机器人领域的最新成果是异构复杂零件的精密微装配机器人。该机器人2011年开始研制,2013年底研制成功,基本达到美国国家点火装置(NIF)的性能指标。“它的主要作用是对多种异构复杂零件实现精密的立体装配,应用在军方和工业领域的精密组件装配上。”

此外,该所研发的自动搬运机器人,已在亚马逊公司天津运营中心稳定运行一年以上,“我们把关键技术做好之后,企业进一步做产品研发,现在刚刚开始小规模研究。”

中科院先进制造技术研究所:锁定服务与工业机器人

相比自动化所和沈阳自动化所,中科院合肥物质科学研究院先进制造技术研究所的机器人研发,主要锁定服务和工业两大机器人领域。

该所项目办叶晓东介绍,该院的服务机器人包括老人服务机器人和人类型机器人等,主要应用于未来中国的服务业。

目前,该所对老人服务机器人各组成单元及其信息处理、接口耦合、人机交互进行了深入研究,使得整个机器人系统有机集成,突破了环境识别、自主行走等多项关键技术。

“它能够拾取和递送日常物品,陪老人聊天并进行简单的娱乐活动,还能对老人进行监护,比如提醒老人按时服药、锻炼等。”叶晓东介绍,这项成果的综合技术性能指标已达到国内领先水平,为未来服务机器人大量进入家庭奠定了技术基础。

该所2013年研制出类人型机器人,该课题属于中科院“一三五”重点培育方向。此款类人机器人也成为中国大陸唯一获得参加美国国防部高级研究计划局(DARPA)举办的“国际机器人挑战赛”资格的项目。

目前,该所已在工业机器人方面全面开展与企业的产业化合作。“现在劳动力的成本高昂,工业机器人不仅节约了成本,还能够提升质量,有的国外企业会对产业链上的机器人数量有要求,这就要求拓宽机器人的市场。”叶晓东介绍,研究所正积极与企业沟通,充分了解市场需求,以开发研制出市场迫切需要的机器人。

事实上,这种产学研合作已经积累了成功的经验。2007年,有企业向该所反映需要锻压方面的机器人,科技人员随即展开科研攻关,一方面抓紧研究,另一方面不断地完善技术,整个项目一做就是7年。

叶晓东介绍,现有的锻造设备厂广泛用人工完成工件制坯、成型及冲孔工序中的取料和放料过程,不仅耗费人力、效率不高,且现场环境复杂,对人工自身影响很大。该所开发的“锻造自动化生产线系统”突破了高温环境下精确定位、多台工业机器人协同作业等核心技术,通过工业机器人实现了制坯、成型和冲孔过程的全自动上下料、故障报警、显示等功能,不仅显著提高了生产效率,还大大提升了我国锻造等金属加工工业的自主创新水平。

未来发展:领航仍须突破技术产业瓶颈

尽管中科院相关院所机器人研发领域做出了很多国内领先、国际一流的新技术产

品,相关技术的产业化程度也已走在国内机器人产业的前列,但受访专家仍表示,中国机器人产业要想在国际竞争中脱颖而出,仍需关键核心技术研发以及成果产业化方面作更多努力。

目前,国内机器人产业化较成功的案例是由中科院沈阳自动化所科研人员创建的新松机器人自动化股份有限公司。新松机器人的产品以工业机器人为主,产品成功出口全球13个国家和地区,一举改写了中国机器人只有进口、没有出口的历史,目前其企业市值超过150亿元人民币。梳理国内其他机器人生产企业,很难找到拥有新松这样技术背景和发展规模的企业。

相比中科院的其他院所,中科院重庆绿色智能技术研究院在机器人研制方面起步较晚,但也不乏特色。2011年6月,该院首批研究员进驻重庆两江新区,7月初开始机器人研究工作。

该院教授何国田向《中国科学报》记者介绍,研究院主要从事工业机器人及其自动化、水下机器人、无人智能车、手术机器人、助老助残机器人等研发工作,目前已建立了国内首个机器人检测中心。

在部分专家看来,和国外相比,目前国内的机器人技术上已达到与国外接近或相当的水平,但中国制造的机器人在价格上没有优势,在实用性、可靠性等方面也有所欠缺,因此,国外工业机器人垄断我国机器人市场的局面短期内将难以改变。

叶晓东认为,中国机器人面临的问题主要是三大关键部件自主创新能力不足,与国外存在较大差距。而在产业化过程中,还存在产品稳定性、批量生产和工程化等一系列技术问题。

“国内有企业在某些关键部件上做得很好,但是这些企业没有形成产业链,不能有效发挥产业整体优势。现在大家更多地关注眼前的利益,没有意识到产业链完善后所带来的巨大好处。所以下一步需要以企业为纽带,把一些关键部件做得好的企业紧密联系起来,逐步完善机器人创新产业链,为中国机器人产业在未来国际竞争中赢得一席之地。”叶晓东说。

“我们的自动化做得很好,但是产业化这方面还是不行,应用面很窄,这方面不是我们的强项,更是一块难啃的硬骨头。”中科院自动化所研究员徐德分析认为,我国现阶段机器人产业的弱项在于关键部件的质量跟不上,关键技术虽然已经相对成熟,但是受到国产部件如减速机和运动台的限制,做出来的机器人只能做到功能上类似于国外,但在耐用性上还难以达到要求。

何国田则表示,目前国内机器人检测方法、手段及装配细节同国外有一定差距,而且市场被国外垄断相关的研究与产业化情况一直以来并未引起有关方面的注意。

谈到机器人未来的发展,徐德表示,原理上不是问题,关键在于怎么把智能部件有机集成起来。因为一些关键部件依赖进口,国家花了很大的力气改进,国家投入很多经费,“863”计划就是其中一项,但还没有完全解决。一旦这个问题解决了,他相信我国工业机器人会很快地打开市场。

“未来,应该把应用机器人和智能化结合起来,设计组合操作工具,加强集成化创新,形成以机器人为基础的高端智能装备。”徐德给出了这样的寄语。

有深度的悦读

北京市第一本大型生活娱乐周刊

带给世界科学的深度新闻

《科学新闻》是中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委员会、中国科学技术协会主管,中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委员会、中国科学技术协会主办,具有五十年媒体经验的中国科学报社主办,具有深厚的媒体资本及科教界口碑。作为全球最大的中文科学社区,科学网致力于全方位服务华人科学与高等教育界,以网络社区为基础构建起面向全球华人科学家的网络新媒体,促进科技创新和学术交流。除了为广大科教人群提供快捷权威的科学研究报道和丰富的实用资讯外,我们致力于打造以个人用户为中心的虚拟科学社区。

科学新闻

科学网 ScienceNet.cn

我们的口号是“构建全球华人科学社区”

新闻 | 博客 | 群组 | 微博 | 人才 | 会议 | 论文 | 基金

生命科学 | 医学科学 | 化学科学 | 工程材料
信息科学 | 地球科学 | 数理科学 | 管理综合

科学网微博

http://www.sciencenet.cn