



《中国制造2025》规划系列解读之 推动机器人发展



《中国制造2025》站在历史的新高度,从战略全局出发,明确提出了我国实施制造强国战略的第一个十年的行动计划,将“高档数控机床和机器人”作为大力推动的重点领域之一,提出机器人产业的发展要“围绕汽车、机械、电子、危险品制造、国防军工、化工、轻工等工业机器人应用以及医疗健康、家庭服务、教育娱乐等服务机器人应用的需求,积极研发新产品,促进机器人标准化、模块化发展,扩大市场应用。突破机器人本体,减速器、伺服电机、控制

器、传感器与驱动器等关键零部件及系统集成设计制造技术等技术瓶颈。”并在重点领域技术创新路线图明确了我国未来十年机器人产业的发展重点主要为两个方向:一是开发工业机器人本体和关键零部件系列化产品,推动工业机器人产业化及应用,满足我国制造业转型升级迫切需求;二是突破智能机器人关键技术,开发一批智能机器人,积极应对新一轮科技革命和产业变革的挑战。

1 以需求为导向,增强创新能力,扩大市场应用

根据应用环境不同,国际机器人联合会(IFR)将机器人分为两类:制造环境下的工业机器人和非制造环境下的服务机器人。工业机器人是在工业生产中使用的机器人的总称,是现代制造业中重要的工厂自动化设备;服务机器人是服务于人类的非生产性机器人,服务机器人技术主要应用于非结构化环境,结构比较复杂,能够根据自身的传感器与通过通信,获得外部环境的信



息,从而进行决策,完成相应的作业任务。

1) 中国已成为全球第一大工业机器人市场,潜力仍待挖掘

工业机器人主要是指面向工业领域的多关节机械手或多自由度机器人,用于工业生产过程中的搬运、焊接、装配、加工、涂装、清洁生产等方面。2014年全球工业机器人销量创下历史新高,达到22.5万台,同比增长27%。市场增长的动力主要来自于亚洲地区,特别是中、韩两国。

近年来,中国机器人市场需求快速增长,并已成为全球机器人重要市场。2014年,中国工业机器人销量达到5.6万台,同比增长52%,再次成为全球最大工业机器人市场。用户已从外商独资企业、中外合资企业为主,向内资企业乃至中小企业发展。国内沿海工业发达地区不少企业产品用来出口,对产品质量要求高,越来越多的企业采用机器人代替产业工人。在珠三角地区,使用工业机器人的年均增长速度已达到30%,尤其在装配、点胶、搬运、焊接等领域,已经掀起了一股机器人使用热潮。

虽然自2013年中国已经是全球工业机器人最大市场,但制造业工业机器人密度仍然很低,2013年中国工业机器人密度仅为30台/万名产业工人,不足全球平均水平的一半,与工业自动化程度较高的韩国(437台/万名产业工人)、日本(323台/万名产业工人)和德国(282台/万名产业工人)相比差距更大。国内工业机器人市场仍有巨大潜力。

我国作为制造业大国,在工业机器人应用方面一直处于落后地位。除汽车行业外,量大面广的一般制造业对机器人的应用基本上处于自发、分散或零散的状态。随着我国工厂自动化的发展,工业机器人在其他工业行业中也得到快速推广,如电子、金属制品、橡胶塑料、食品、建材、民爆、航空、医药设备等行业。

工业机器人的应用程度是一个国家工业自动化水平的重要标志。我国

工业机器人的发展,应围绕加快我国智能制造的发展需求,协同机器人供需双方,一方面提高我国机器人制造企业的创新能力,促进机器人标准化、模块化、系统化发展,降低使用成本,提升集成应用水平,从而扩大市场应用范围;另一方面积极开展自主品牌机器人的应用试点,抓好一批效果突出、带动性强、关联度高的典型应用示范工程,以点带面推动运用工业机器人来改造提升传统制造业。

2) 我国服务机器人产业应以需求为导向,有重点地进行发展

服务机器人包括专用服务机器人和家用服务机器人,服务机器人的应用范围很广,主要从事维护保养、修理、运输、清洗、保安、救援、监护以及医疗、养老、康复、助残等工作。服务机器人是一种新型智能化装备、一项战略性高技术产品,在未来具有比工业机器人更大的市场空间。

全球服务机器人在近五年间呈现出快速增长的态势。根据IFR的统计,2013年全球专业服务机器人和个人/家用服务机器人的销量分别达到2.1万台和400万台,市值分别为35.7亿美元和17亿美元,分别同比增长4%和28%。未来几年,全球服务机器人的市场将继续快速增长。随着相互学习与共享知识云机器人技术获得重大突破,小型家庭用辅助机器人大幅度降低生产成本,将在2020年之前形成至少累计416亿美元的新兴市场;另一方面虽然残障辅助机器人起步缓慢,但可预测未来20年会有高速增长。

目前国际上服务机器人的技术研发主要由美、日、中、德、韩五国主导。我国服务机器人的发展滞后于工业机器人,与日本、美国等国家相比,我国在服务机器人领域的研发起步较晚,与发达国家绝对差距还比较大。但相对于工业机器人而言,国内外差距较小。服务机器人一般都要结合特定需求市场进行开发,本土企业更容易结合特定的环境和文化进行开发占据良好的市场定位,从而保持一定的竞争优势;另一方面,外国的服务机器人也属于新兴产

业,大部分服务机器人公司成立的时间还比较短,因而我国的服务机器人产业面临着较大的机遇和发展空间。

从发展趋势来看,我国专业服务机器人有望先于个人/家用机器人实现产业化,特别是医疗机器人、危险特殊环境巡检探查机器人等。随着我国进入老龄化社会,医疗、护理和康复的需求增加,同时由于人们对生活品质追求的提高,将使个人/家用机器人在未来具有更为广阔的市场空间。

2 突破技术瓶颈,提升产业化能力

机器人集现代制造技术、新型材料技术和信息控制技术为一体,是智能制造的代表性产品,其研发、制造、应用成为衡量一个国家科技创新和制造业水平的重要标志,引起了世界制造强国的高度重视。

我国机器人产业的发展可追溯到20世纪80年代,当时科技部将工业机器人列入了科技攻关计划,原机械工业部牵头组织了点焊、弧焊、喷漆、搬运等型号的工业机器人攻关,其他部委也积极立项支持,形成了中国工业机器人第一次高潮。其后,主要是由于市场需求的原因,机器人自主研发和产业化经历了长期的停滞。2010年以后,我国机器人装机容量逐年递增,开始面向机器人全产业链发展。

机器人产业发展包括研发试验、机器人本体和零部件产业化、系统集成技术、服务等,每一个环节都很重要。我国机器人产业链的发展是一个任重道远的过程,整体来看,目前中国大部分机器人企业集中在集成领域,加工组装企业占多数。在核心及关键技术的原创性研究、高可靠性基础功能部件、系统工艺应用解决方案以及主机批量生产等方面,距发达国家还有相当的差距。关键部件方面,精密减速器、伺服电机及驱动器等关键部件大量依赖进口。虽然多年来国家对这方面也做了较大的投入支持,由于原来市场规模和产业化程度不高,不足以带动核心部件的发展,致使效果不理想。

由此可见,我国机器人技术实力不足制约了产业化规模,而规模较小也反过来制约了技术的发展,这些都影响了机器人产业化进程。若想提高国产机器人的市场竞争力,一方面要扩大国产机器人产量,提高国内机器人企业的产能;另一方面,要推动国产机器人关键零部件的国产化,提高关键零部件生产能力,满足国产机器人产能扩张的需要。

近两年,国家对智能制造和机器人高度重视。工信部、发改委、科技部等多部门都在力推机器人产业的发展,从顶层设计、财税金融、示范应用、人才培养等多个方面着手推进自主品牌机器人产业发展,扶持政策愈来愈全面、细化。我国机器人产业路线图以及机器人产业“十三五”规划相关工作也在稳步推进。这对我国机器人企业突破技术瓶颈、提高产业化能力将起到极大的促进作用。

目前对于我国机器人产业而言,已经不是重视或不重视的问题,而是以什么样的眼光来看待这个产业,以什么样的思维来培育和有序发展这个产业的问题。对于机器人产业的市场需求、技术创新模式、资金支持方式等多方面问题,各地政府对该产业的扶持政策都有望走向细化。

3 加快下一代机器人研发生产, 抢占机器人技术及产业发展的下一个制高点

随着机器人技术的发展,根据功能不同,机器人又被分为一般机器人和智能机器人。其中,一般机器人是指只具有一般编程能力和操作功能的机器人,目前我国生产的机器人大多数属于这一类;智能机器人并没有统一的定义,大多数专家认为智能机器人至少要具备以下几大功能特征:一是具备对不确定作业条件的适应能力;二是具备复杂对象的灵活操作能力;三是具备与人紧密协调合作的能力;四是具备与人自然交互的能力;五是具备人机合作安全特征。无论是现代的工业机器人还是服



务机器人,最终都将发展为具有学习能力的智慧型机器人。我们一般将智能机器人又称为下一代机器人。随着3D视觉感知/认知、力觉传感器等技术的不断进步和与工业互联网、云计算、大数据等新一代信息技术的深度融合,下一代机器人的智能化程度将进一步提高,对外界的感知能力将进一步增强,可以完成动态、复杂的作业使命,实现多机协同,并与人类协同作业。

为进一步抢占国际市场,提升制造业在全球的竞争性地位,各经济强国跃跃欲试,纷纷制定发展规划,以图抢占先进机器人技术的发展先机。目前,德国政府推行“工业4.0”战略,构建“智能工厂”,打造“智能生产”,其重点课题之一是人与机器、机器与机器之间的交互合作。美国2013年提出了“美国机器人发展路线图”,将围绕制造业攻克机器人的强适应性和可重构的装配、仿人灵巧操作、基于模型的集成和供应链的设计、自主导航、非结构化环境的感知、教育训练、机器人与人共事的本质安全性等关键技术。2015年初,日本政府公布了《日本机器人新战略》,并在其五年行动计划中,明确提出要“研究开发下一代机器人中要实现的数据终端化、网络化、云计算等技术”。韩国政府近年来陆续发布多项政策,旨在扶植第三代智能机器人的研发与应用,2012年韩国公布的《机器人未来战略战网

2022》,其政策焦点为支持韩国企业进军国际市场,抢占智能机器人产业化的先机。在美、日、欧等技术强国的大力推进下,近5年来下一代机器人样机、示范应用乃至实用系统不断涌现。

从我国目前来看,下一代工业机器人需求市场尚未完全成熟,但具有战略意义的共性技术研发、储备又尤为迫切。当前我国发展下一代机器人产业,应首先注重夯实机器人产业技术基础,着力推动现有机器人的产业化进程,加快自主品牌机器人在国内市场的推广应用。探索新的技术研发模式,鼓励科研院所与企业发挥各自优势,多方建立下一代工业机器人前沿、共性技术研发与储备的国家级平台,从中国的国情、需求出发,突破下一代机器人核心技术,研制出下一代机器人样机系统、产品,并推进产业化进程,抢占下一代机器人国际制高点。对于应用于不同领域的机器人产品,实施不同的发展战略:一方面以企业为核心,以共性技术平台为支撑,优先发展下一代工业机器人,推进产需对接,抢占发展制高点;另一方面,以市场为导向,把握国内需求特点,发展医疗、养老助残等服务机器人和特殊服役环境下作业的特种机器人。

文/工业和信息化部装备工业司

(本文转载自工业和信息化部网站)