



中国机器人产业发展 现状与展望*

文 / 曲道奎

沈阳新松机器人自动化股份有限公司 沈阳 110168

【摘要】 文章分析了国内外机器人产业发展现状,介绍了新松机器人产业布局,并对机器人与工业4.0、互联网+融合产生的影响进行了展望。

【关键词】 机器人,智能制造,工业4.0

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.2015.03.007

“机器人革命”有望成为“第三次工业革命”的一个切入点和重要增长点,将影响全球制造业格局,“机器人革命”将创造数万亿美元的市场,机器人是“制造业皇冠顶端的明珠”,其研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。

1 国际机器人产业形势分析

1.1 工业机器人成为制造业革命核心

目前全球面临制造模式变革,中国尤其紧迫和关键。美国提出的“再工业化”,欧盟提出的“新工业革命”等制造业发展战略,都是通过快速发展人工智能、机器人和数字制造技术,重构制造业竞争格局,实现制造模式变革。对于中国而言,制造业正面临着巨大的困难和挑战:人口红利的消失、劳动力短缺、劳动力成本的急剧上升、对资源和环境的掠夺性使用等,导致中国制造模式和发展模式已不可持续,亟需转型和升级;同时高端制造向

欧美回流和低端制造向劳动力成本更低的国家转移,也倒逼中国制造模式快速变革。机器人制造模式,不仅能解决低端劳动力短缺的问题,缩小高端制造业差距,同时还可以降低企业运行成本,提升企业运营效率。

工业机器人技术日趋成熟,已经成为一种标准设备而得到工业界广泛应用,工业机器人自动化生产线成套装备已成为自动化装备的主流及未来的发展方向。在工业机器人产业的发展过程中,形成了ABB、FANUC、新松、安川、KUKA等一批在国际上较有影响力的机器人公司。

1.2 军用机器人成为未来战争利器

军用机器人是一种用于军事目的的、具有某些拟人功能的机械电子装置。军用机器人形态各异,但是它们有一个共同的特征:具有部分拟人的功能。军用机器人可以极大地改善士兵的作战条件,提高作战效率,因此,军用机器人技术受到各国军政要人的高度重视。美国国防部2009年公布了《2009—2034年无人系统发展路线图》,开发

* 修改稿收到日期:2015年4月10日

满足未来无人化战争的战术机器人系统。美国国防部甚至宣布,在2015年实现1/3的陆军部队机器人化,并在2020年让“机器人士兵”的数量多于真实士兵的数量。

此外,其他国家也根据本国的特长制定开发计划。如俄罗斯正在开发机器人士兵,并将其列为未来三年改变国家竞争力的三大核心技术领域;韩国已开发出能够进行边境巡哨的无人地面机器人系统,即将代替士兵实现韩国国境线的站岗巡哨功能。同时,以色列、加拿大、英国、法国、德国都研制出各种军用机器人,以应对未来无人化战争。

1.3 服务机器人走进千家万户

服务机器人是一种半自主或全自主工作的机器人,它能帮助人类完成除生产制造加工过程以外的设备,包括专用服务机器人和家用服务机器人,其中专用服务机器人是指在特殊环境下作业的机器人,家用服务机器人是指服务于家庭环境的机器人,如助老助残机器人、康复机器人、清洁机器人、护理机器人、教育娱乐机器人等。

在日本,由于人口老龄化趋势严重,需要机器人来承担劳力的工作,因此将服务机器人作为一个战略产业培养。韩国将服务机器人技术列为未来国家发展的10大“发动机”产业,把服务型机器人作为国家的一个新的经济增长点进行着重发展。

2007年,比尔·盖茨在《科学美国人》杂志上撰文“家家都有机器人”,预计机器人将像电脑一样,走入千家万户。目前,全球各种服务机器人的年销量已达数百万台(套),远远超出全球工业机器人的保有量。其中,吸尘器机器人已经进入百姓家庭生活;医疗机器人已经开始应用于微创外科手术;谷歌无人驾驶汽车已经正式获准上路测试。

1.4 机器人的万亿产业盛宴

麦肯锡咨询公司机器人列入影响未

来的12项颠覆性技术,并预测到2025年,先进机器人在制造业、医疗和服务等产业领域的应用可创造1.7万亿—4.5万亿美元的产值。其中,应用于人体功能增强的机器人领域,将创造6 000亿—2万亿美元的产值;在工业机器人领域,将创造6 000亿—1.2万亿美元的产值;在外科手术机器人领域,将创造2 000亿—6 000亿美元的产值;在家庭服务机器人领域,将创造2 000亿—5 000亿美元的产值;在商用服务机器人领域,将创造1 000亿—2 000亿美元的产值。

机器人产业的庞大市场规模吸引了全球资本巨鳄纷纷进入,谷歌在2013年度连续收购8家机器人公司,很可能会改变机器人产业的格局;日本软银集团控股法国机器人公司Aldebaran,推出人形机器人Pepper;三星、松下等公司也纷纷加速在服务机器人产业布局。

2 机器人产业发展的社会因素分析

2.1 技术驱动

随着人工智能、机器人、传感器技术的不断发展,机器人已经由传统的在线示教工作模式向智能工作模式方向发展,视觉技术的进步使得机器人可以实现对作业对象的位置识别、姿态识别,甚至获得作业对象的三维特征;力控制技术的发展使得机器人对作业对象有了更精准的触觉反馈,实现更精细的操作;人工智能的发展使得机器人可以在动态环境下具有更好的规划与决策功能,并可以支持多个机器人协同作业,完成特定任务;人机交互技术的进步使得机器人和操作人员之间能够以语音等方式进行更自然的交互;网络技术的发展使得机器人成为智慧工厂的智能设备,将企业生产数据实时传输到各种远程控制终端,并实现远程故障诊断与设备维护。随着技术的提升,机器人的功



中国科学院

能、性能及可靠性不断增强,具备更高的柔性和智能,能够完成复杂的工作和精细作业,这是机器人能够胜任大批量替代人的先决技术条件。

2.2 需求拉动

社会发展进步导致技术与产品的快速更新,产品生命周期越来越短,同时市场需求的个性化,对生产系统的柔性要求不断提升,智能机器人在信息化平台支撑下,可以满足小批量、多批次、定制化生产的需求。

制造业企业普遍面临劳动力短缺、用工成本上升的瓶颈,机器人本体成本和维护费用不断下降,企业为使用机器人所需的配套改造投资与采用人工方式相比较,已经具备了相当的成本优势。这是企业大批量使用机器人和改变制造模式的经济和市场因素。

2.3 社会因素

据国际机器人协会研究报告,通过对美国、德国、日本、中国、韩国等国家在1995—2015年机器人使用量和就业率数据比较研究,得出结论:机器人的大批量应用与劳动力就业并无冲突,不会造成大批劳动力失业,反之大大推动了劳动力就业的转型升级。

3 中国机器人产业发展现状

3.1 中国机器人产业发展概述

中国已经成为全球最大工业机器人市场。据国际机器人联合会统计,2014年,全球工业机器人销量约22.5万台,较2013年增加27%;中国销售5.6万台,较2013年增加54%,约占全球市场份额25%,持续成为全球最大机器人市场,其中本土企业销量为1.6万台。

中国机器人产业从无到有、从小到大,已经形成了500余家从事机器人研发设计、生产制造、工程应用以及零部件配套的机器人企业。在资本市场上形成了40余家具机器人概念的上市公司,其中沈阳新松机器人自动化股份有限公司市值已达400亿元,在机器人行业仅位于ABB、FUNAC

之后,位列全球第三。全国各省市地区正在建设和筹建的机器人产业园超过30余家,中国机器人产业正面临着一个新的发展高潮。机器人应用则遍及汽车和汽车零部件、工程机械、电子电器、泛半导体、塑料化工、医药食品等行业,在一些低端制造和劳动密集行业机器人更具有潜在的广阔应用市场。

3.2 新松机器人产业布局

新松机器人自动化股份有限公司(以下简称“新松”)是一家以机器人技术为核心,致力于数字化智能制造装备的高科技上市企业,已形成以自主核心技术、关键零部件、领先产品及行业系统解决方案为一体的完整产业链。新松机器人产品线包括工业机器人、移动机器人、洁净机器人、特种机器人和服务机器人五大类70余种机器人产品,其中:

工业机器人主要面向弧焊、点焊、搬运、装配、码垛、研磨、抛光等应用领域,产品性能达到国际同类产品技术水平。

洁净机器人包括真空机械手、大气机械手、EFEM等,广泛应用于IC装备、平板显示、电子、生物制药等行业,彻底打破国外同类企业在该领域的垄断局面。

移动机器人是自动化工厂智能物流系统的核心部件,占据国内汽车市场、电力市场份额90%以上,产品批量出口国外,核心竞争力国际领先。

特种机器人包括重载搬运机器人、重载物流机器人、应急救援机器人等,解决了我国国防安全的重大需求,提升了我国武器装备的智能化、无人化水平。

服务机器人已形成老年陪护机器人、迎宾展示机器人、餐厅服务机器人、医疗服务机器人等产品及服务机器人大数据平台,即将形成公司新经济增长点。

以机器人为核心,新松形成了面向行业的机器人数字化车间整体解决方案,包括工业机器人系统、移动机器人系统、装配与检测自动化系统、

物流与仓储系统、数字化加工系统、生产信息管理系统、制造执行系统等,为客户实现泛在感知条件下的信息化制造系统,助力企业实现生产模式变革。

4 机器人产业展望

4.1 机器人与“工业4.0”

“工业4.0”利用数字化和网络化技术,将强大的机器群连接起来,实现机器之间的信息共享、自相控制、自行优化和智能生产。“工业4.0”强调“智能工厂”和“智能生产”,实质是实现信息化与自动化技术的高度集成,要求企业的信息化从车间延伸到整个工厂甚至整条供应链,它不仅是一次技术革命,更将引发企业战略转型。

“工业4.0”里最重要的智能部件就是网络化机器人。工业机器人代替人工完成搬运、上下料、加工、装配、锻造、焊接、打磨、抛光、喷涂等工作,移动机器人代替人工完成工厂自动化物流仓储。机器人能够比人工以更低成本、更高一致性与可靠性完成任务,通过和企业MES系统结合,实现整个数字化工厂少人化或无人化。

4.2 服务机器人与“互联网+”

服务机器人与“互联网+”的融合,将会

深刻改变人类社会生活方式。未来,基于“互联网+”的健康服务平台和养老机器人的结合,能够解决家庭环境下的养老难题;基于“互联网+”的教育服务平台,可以实现校园、家庭远程教育系统;基于“互联网+”的智慧交通系统,可以实现智能车辆的辅助驾驶甚至无人驾驶,……。

服务机器人,作为一个智能终端和操作载体,本身具备感知、决策、移动与操作功能,完成有益于人类的服务工作;而“互联网+”的支撑平台则借助物联网、云计算、大数据等技术,为服务机器人提供了一个巨大的信息采集、处理和智能决策平台,延伸了服务机器人自身的感知、计算和操作能力。

5 总结

全球新一轮科技革命和产业变革与中国制造业转型升级形成历史性交汇,助力中国成为并将持续成为全球最大的工业机器人市场;物联网、大数据、云计算、人工智能与机器人技术跨学科融合,机器人、可穿戴设备将渗入人类生活各个领域,引领世界进入服务机器人时代。中国机器人产业处于爆发前夜,一场机器人改变制造模式、战争模式、生活模式的时代正向我们走来。

Development Situation and Prospects of Chinese Robot Industry

Qu Daokui

(SIASUN Robot & Automation Co. Ltd., Shenyang 110168, China)

Abstract The development of robot industry plays a vital important role for national strategy. In the first part, a comprehensive analysis of global manufacturing is elaborated, including the current situation, problems, and trends, pointing out that the global manufacturing industry confronts with manufacturing mode changes. In the military field, the robots play a role of important tactical weapons and logistical support equipment. In the service field, robots are already serving as life-saving tools for surgery, smart-rehabilitation trainers for the convalescent, attentive guards and rescuers to environment and human safety as well as reliable movers in all kinds of logistics scenarios. The second part of this work analyzes the preconditions and feasibilities to realize the ro-

bot manufacturing mode. The detailed expoundation and data collection drives to the conclusion that the robot technology condition has been ready. Robots applications have advantage on cost comparative with labor force. Besides that, the usage of large quantities of robot has no influence on the unemployment rate. The third part focuses on the Chinese robot industry which has more than five hundred industry clusters engaged in R&D, manufacturing, robot engineering applications and components supporting. In the stock market, there are more than forty companies in the high-tech sector with robot concept. The fourth part gives a prospect of the robot's future. Robot is the core element of Industry 4.0 that gives the orientation of realizing digital or unmanned factories through integration of industrial internet.. Furthermore, on the base of cloud computing, internet of things, and big data, convergence of service robot and internet plus may come to be true, and that will greatly extend robots' abilities. Finally a summary was given in the last part.

Keywords robot, intelligent manufacturing, Industry 4.0

曲道奎 新松机器人自动化股份有限公司总裁,博士生导师,中国机器人产业联盟理事长,科技部机器人产业技术创新战略联盟理事长,中国自动化学会机器人专委会主任,入选2014年“中国科技创新十大人物”。E-mail: dkqu@sia.cn

Daokui Qu, PhD, the CEO and one of the founders of SIASUN Robots and Automation Co. Ltd., the first robot company went public in China. Dr. Qu is also a Professor of Chinese Academy of Sciences. He also serves as the Chairman of Chinese Robot Innovation Alliance, Chairman of Chinese Robot Industry Alliance, Director of the Robot Committee of Chinese Automation Association. He was selected to be Top ten people in China's scientific and technological innovation. E-mail: dkqu@sia.cn

(相关图片请见封三)