

# 工业机器人产业现状与发展

□ 徐 方

新松机器人自动化股份有限公司研究院院长

## 一、国外工业机器人现状

工业机器人是集机械、电子、控制、计算机、传感器、人工智能等多学科先进技术于一体的重要的现代制造业自动化装备。在国外，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，从而也形成了一批在国际上较有影响力的、知名工业机器人公司。

目前，国际上的工业机器人公司主要分为日系和欧系。日系中主要有安川、OTC、松下、FANUC、不二越、川崎等公司的产品。欧系中主要有德国的KUKA、CLOOS、瑞典的ABB、意大利的COMAU及奥地利的IGM公司。工业机器人已成为柔性制造系统(FMS)、工厂自动化(FA)、计算机集成制造系统(CIMS)的自动工具。据专家预测，机器人产业是继汽车、计算机之后出现的一种新的大型高技术产业。2002年至2004年，根据联合国欧洲经济委员会(UNECE)和国际机器人联合会(IFR)的统计，世界工业机器人市场前景看好，年增长率平均在10%左右。2005年增长率达到创记录的30%，其中亚洲工业机器人增长幅度最为突出，高达45%。2007年，全球新安装工业机器人的数量将超过十万套。世界各国主要行业对工业机器人的需求详见图1所示。

工业机器人的应用领域主要有弧焊、点焊、装配、搬运、喷漆、检测、码垛、研磨抛光和激光加工等复杂作业，具体应用比例见图2所示。国际上工业机器人技术在制造业应用范围越来越广阔，其标准化、模块化、网络化和智能化的程度也越来越高，功能越来越强，正向着成套技术和装备的方向发展。

在发达国家中，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。国外汽车行业、电子电器行业、工程机械等行业已大量使用工业机器人自动化生产线，以保证产品质量和生产高效率。目前，典型的成套装备有：大型轿车壳体冲压自动化系统技术和成套装备、大型机器人车体焊装自动化系统技术和成套装备、电子电器等机器人柔性自动化装配及检测成套技术和装备、机器人发动机、变速箱装配自动化系统技术成套装备以及板材激光拼焊成套装备等。这些机器人自动化成套装备的使用，大大推动了其行业的快速发展，提升了其行业的制造技术水平。

与此同时，随着工业机器人向更深更广的方向发展以及智能化水平的提高，工业机器人的应用已从传统制造业推广到其他制造业，进而推广到诸如采矿、建筑、农业、灾难救援等各种非制造行业。此外，在国防军事、医疗卫生、生活服务等领域，机器人的应用也越来越多，如无人侦察机(飞行器)、警备机器人、医疗机器人、家用服务机器人等均有应用实例。机器人正在为提高人类的生活质量发挥着越来越重要的作用，已经成为世界各国抢占的高科技至高点。

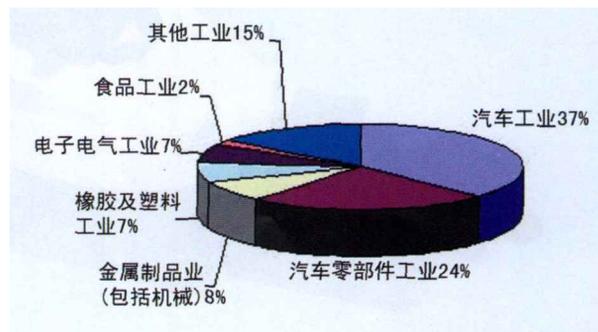


图1 世界各国主要行业对工业机器人的需求分布

## 二. 国内工业机器人现状

我国的工业机器人从20世纪80年代“七五”科技攻关开始起步,在国家科技攻关项目的支持下,特别是在“863”计划的支持下,经过十几年的研制、生产和应用,使中国的机器人产业从无到有,跨出了一大步。

通过“八五”、“九五”科技攻关,我国基本掌握了工业机器人的设计制造技术、控制系统硬件和软件设计技术、运动学和轨迹规划技术,生产了部分机器人关键元器件,并进入实用化阶段,开发出弧焊、点焊、装配、搬运、注塑、冲压、喷漆等工业机器人。目前,国内相关科研机构和企业已掌握了工业机器人操作机的优化设计制造技术,解决了工业机器人控制、驱动系统的设计技术,机器人软件的设计和编程等关键技术,还掌握了弧

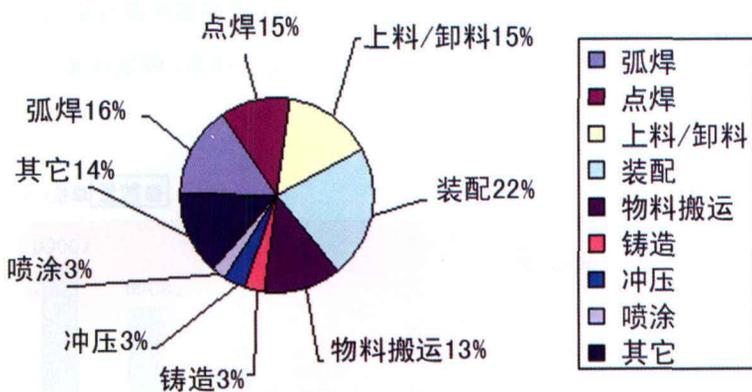


图2 世界各国工业机器人应用类型与比例

焊、点焊及大型机器人自动生产线(工作站)与周边配套设备的开发和制备技术。从技术方面来看,中国的工业机器人技术在世界工业机器人领域已占有一席之地,从而奠定了独立自主发展中国工业机器人事业的基础。从社会经济角度来看,中国工业机器人技术的发展,为中外工业机器人产品打开中国市场准备了物质和人员条件。

现在,我国从事机器人研究的单位有200多家,专业从事机器人产业开发的企业有50家以上。“九

五”期间,国家“863”高技术计划已将沈阳新松机器人自动化股份有限公司、哈尔滨博实自动化设备有限责任公司、一汽集团涂装技术开发中心、北京机械工业自动化所、上海机电一体工程有限公司、四川绵阳四维焊接自动化设备有限公司等确立为智能机器人主题产业化基地。大连组合机床所、上海富安工厂自动化公司、东风汽车公司、昆明船舶公司、哈尔滨焊接研究所、安川北科公司等单位,也都凭借自己开发生产的特色机器人或应用工程项目活跃在当今国内工业机器人市场上。此外,一些科研院所和大学也均在进行机器人技术及应用项目方面的研发工作。

近几年,我国工业机器人及含工业机器人的自动化生产线相关产品的年产销售额已突破十亿元。“十五”是中国工业机器人产业发展的一个关键转折点,市场需求也有一个井喷式的发展,需求量每年以15%~

20%的速度增长。如今,国内市场年需求量在3000台左右,年销售额在20亿元以上。统计数据显示,中国市场上工业机器人总共拥有量近万台,占全球总量的0.56%,其中完全国产工业机器人(行业内规模比较大的前三家工业机器人企业)行业集中度占30%左右,其余都是从日本、美国、瑞典、德国、意大利等20多个国家引进的。国产工业机器人目前主要以国内市场应用为主,

年出口量为100台左右,年出口额为0.2亿元以上。

## 三. 工业机器人市场潜力诱人

随着中国国民经济的发展、工业自动化水平的提升,中国工业机器人市场潜力日益增大。据专家预测,到2010年,市场实际拥有量将达到17,300台(具体预测数据见图3所示);到2015年,市场容量更将增加到几十万台。

在具体应用层面,随着高新技术改造传统产业

的战略向广度和深度发展，工业机器人的应用不断深化，应用领域也从机械制造业向整个制造业延伸。例如，大负载、高精度、窄空间和野外作业机器人市场需求越来越多，特殊行业应用的机器人呈上升趋势。

在地域分布上，随着中国西部开发和东北振兴步伐的加剧，工业机器人的应用地域将会发生变化。四川、陕西、新疆等地区的应用有所增加，并呈现均衡发展趋势。

中国巨大的市场潜力吸引了世界工业机器人生产厂家的目光。来自美国、日本、德国、意大利、瑞典等国际知名的工业机器人企业纷纷登陆中国，有的成立了办事处，有的已经在国内建立了分公司，正加紧在中国进行产业化经营的步伐。

目前，国内工业机器人市场份额大部分被国外工业机器人企业占据着。在国际强手面前，国内的工业机器人企业面临着相当大的竞争压力。特别是在今天的中国，无论是机器人的应用，还是其产业化，它的春天已经来临。春天是播种的季节，只有春天的播种，才有秋天的收获。在21世纪机器人市场发展前所未有的机遇与挑战面前，国内工业机器人产业的发展迫在眉睫。

#### 四. 工业机器人产业未来发展

环视国际机器人的发展，美国是机器人的诞生地，早在1962年就研制出世界上第一台工业机器人，比起号称“机器人王国”的日本起步至少要早五六年。经过30多年的发展，美国现已成为世界上的工业机器人强国之一，基础雄厚，技术先进。日本工业机器人的发展经过20世纪60年代的摇篮期，70年代的实用期，到80年代普及提高期。经过短短的时间，日本工业机器人产业迅速发展起来，到20世纪80年代中期，一跃成为“工业机器人王国”，其工业机器人的产量和安装的台数在国际上跃居首位。德国工业机器人的总数占世界第三位，仅次于日本和

美国，智能机器人的研究和应用在世界上处于领先地位。

目前我国的制造业正从“制造大国”到“制造强国”迈进，国内对工业机器人及机器人自动化成套装备需求强劲，为工业机器人产业的发展提供了良好机遇和严峻的挑战，发展壮大我国自主知识产权的机器人及其自动化成套装备产业已成为当务之急。

针对现实状况，我国应采取如下措施加快国内工业机器人产业的发展。

1. 加大支持力度，重点支持产业化发展，快速形成机器人产业的规模化生产。
2. 重点支持龙头企业，使其快速成长壮大起来。
3. 在政策层面，希望政府把机器人产业发展纳入到重要产业政策中，同时大力倡导采用国产工业机器人及其自动化成套装备，给予减免税优惠，并对使用者给予鼓励，以有利于国内工业机器人产业的发展壮大。
4. 对制约机器人成本的关键零部件进行重点支持，发展我国自己的零部件配套体系，降低成本，打破国外封锁与控制。

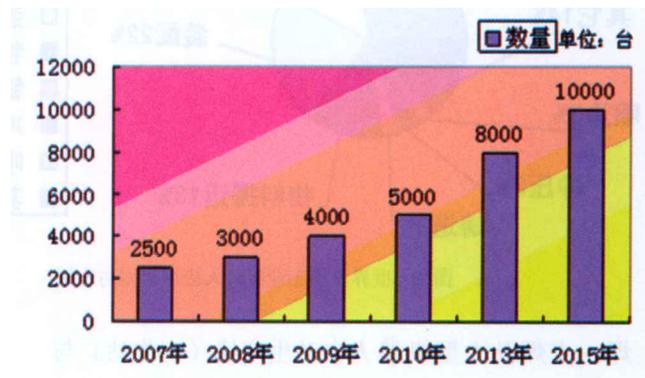


图3 工业机器人未来几年国内销售量预测

日本工业机器人产业的快速发展，得益于政府采取了积极的扶植政策及大力的资金支持。中国工业机器人产业的发展正处于关键的转折点，如果政府加大扶持力度，再向前推进一步，中国的工业机器人产业将会跃过目前的“临界期”，跨上一个新的台阶，进入快速发展阶段。