



机器人助力中国智能制造

王天然

机器人技术国家工程研究中心主任;中国科学院沈阳自动化研究所研究员;中国工程院院士

我想从中国对机器人的需求,目前的状态和应该做什么的分析和判断以及对对中国机器人技术及产业的发展谈几点看法。

2000年到2013年的13年间,中国进口机器人约100万台,尤其是最近几年,增长的势头非常快,切实地反映出中国对机器人的巨大需求,我认为中国对机器人的需求是中国社会发展的一个必然阶段,是一个正常的、必然的结果。

目前,劳动者的工资快速上升,劳动力短缺。有的地方直截了当地提出用机器换人,机器人首当其冲。中国这些年通过快速的发展,制造业的产值已经很高,但是质量、效益、水平都还比较低,跟发达国家比还有很大的差距。全球劳动生产力也比较低,跟发达国家比差距就更大。所以如果我们要想实现制造业的转型与升级,提高效率是一个重要的内容,智能化,灵活度高的机器人设备将会发挥巨大的作用。

现在对机器人的应用很不平衡。从地域来看,主要是集中在东南沿海地区,随着经济的发展必然向其他区域扩充。从应用领域看,首先是汽车和电子行业,其他领域应用的比较少,现在发现很多其他领域也有需求。另外,大家都知道先进制造的发展方向是智能制造,而机器人是智能制造当中的支撑设备,我们国家必然的要借助技术进步来发展我们自己的制造业。最近这些年来,我们对服务机器人的需求快速增长,从国家的角度看,需要科学考察的机器人;从医生的角度看,需要医疗辅助机器人;在国家鼓励政策的支持

下,相信会有新的机器人不断涌现出来。面对如此多样的需求。如何快速提高机器人技术水平,使我们的产品和产业更好地在中国制造大潮当中发挥应有的作用,是我们这些机器人从业者的重要使命。

中国从20世纪70年代开始就已经开始进行机器人的相关研究,很多单位参与其中,而且取得了不少科研成果,其中有些科研成果已经成功的应用。比方说科考机器人,到南极进行过科学考察;水下机器人,到大洋深处进行过海底观察;移动机器人在救灾和反恐防爆中得以应用;旋翼无人机已在国家电网的检查当中发挥了作用。中国科学院沈阳自动化研究所也是最早开展机器人研究的单位之一。

哈尔滨工业大学在国内的机器人研究领域有着悠久的历史,所研发的技术和产品在很多单位都有应用。比如已经在核电站应用了机器人。

北京航空航天大学成功开发出脑外科手术应用机器人,已经进入临床应用阶段。

目前,很多在工业上应用的机器人已经被研究出来,各种各样的机器人,很多也已经在实践中应用。

我总结的这些例子说明:通过这些年的努力,我们在很多领域和方向已经取得了一些应用成果,同时也说明我们还有相当多的差距需要去努力追赶。

那么,我们的产业究竟如何呢?2013年,国际机器人联合会对中国机器人产业做了分析。他们觉得中国机器人产业创新比较弱,规模相对比较小,竞争力比较差,中国的工业对于机

器人产业发展的支持能力比较弱。我觉得这个分析是非常中肯的。

但我同时也认为,中国通过这些年的努力,已经基本掌握了工业机器人设计技术并积累了工业机器人应用的经验。现在机器人产业在发展当中,迅速成长出很多机器人公司,虽然这些公司现在还没有搞清楚自己的发展方向,但是他们为将来中国机器人产业的发展奠定了基础。目前,有一些公司已经在市场当中找到了自己的发展方向,实现了良性的循环。

服务机器人是庞大的领域,中国在这方面做了很多研究,现在比较起来产业还比较少,这个产业在酝酿和发展中。新松机器人公司,是上市公司,也是中国机器人产业联盟理事长单位;广州数控设备有限公司,除了做工业机器人产品外,还做机床控制器;广州启帆工业机器人公司也是最近几年发展比较快的;还有南京的埃斯顿自动化公司、上海新时达机器人有限公司、北京的遨博、深圳大疆创新科技公司和深圳优必选科技有限公司。他们是我国机器人企业的代表,反映了现在中国机器人产业的大致情况。

由于大家共同努力,最近几年中国机器人的自给产能无论数量还是产值都有所增长,但是所占份额很小。我们的应用虽然开拓了许多新领域,但是所做的工作技术上来讲多数都是做搬运的,所以还有很大的发展和提升空间。

为了促进中国的机器人产业健康发展,国家发改委、工信部、科技部、标准化管理委员会、国家产品质量监督与检验检疫总局都非常支持这项事业的



发展,相继成立了包括中国机器人产业联盟在内的一些组织,希望他很快变成一个行业协会,现在他已经成为国际机器人协会的接口单位。成立的其他单位还有检测与评定中心、质量检验中心等。

在目前的形势下,我们企业要努力壮大自己,就是要扩展新的应用领域和提高自己的产品水平。另外就是应该看清新的发展方向,增强创新,抓住机遇,发展自己。这是做大做强的重要手段。我单列出来,是觉得这件事情应该予以特别注意。因为新需求会产生新的技术,产生新的机器人。下面谈谈我们机器人企业应该注意哪些发展方向。

制造业向智能制造发展已经是共识,智能制造向现有机器人提出了新要求,现在的机器人还不能够满足现代的智能要求,更不能满足往前看的智能制造要求。另外技术进步特别是信息技术进步为机器人进步提供了支持和保证。同时学科交叉也给机器人发展提供了机会。当前由于产品的生命周期越来越短,用户的个性化制造要求越来越强烈,给机器人提出了新要求。现在电子产品的生命周期只有两年,为了生产新产品更换生产线要100天、200,这是不能忍受的。汽车生命周期已经由5年缩短至3年。为适应新产品的生产,更换生产线,以月计也是不能忍受的,希望能以天计,最好能在几天之内完成,这样就需要灵活、快速的生

产单元,这对机器人企业提出了新要求。要使现在的机器人企业改变现有的生产方式,能够迅速进入新的生产当中,机器人企业要完成这个要求,一个重要的事情是国际间能够快速标定,现在用信息技术做三维建模已成为一个方向。

机器人进入新的移动系统中,不仅和机器相联系,还要和控制系统相结合。现在信息系统包括网络系统不断地影响和进入到机器人生产系统中,如何将这系统迅速连接在一起也是当前要解决的一个问题。现在的工业机器人实际上是没有手的,我们在工作中都是根据具体对象设计具体的末端执行机构来工作,到现在为止是有效的,但是,人们一直希望能够发明一个廉价的、通用的“手”,这件事情还得继续努力。

智能制造的发展要求机器人和人的关系要发生改变。为什么这样说?现在的机器人和在汽车行业上的应用一帆风顺,用得很成功。即使是现在的造船、造飞机,这些企业的零部件都是用高精度的生产系统加工出来的,但是在装配的时候,相当多的情况下需要人类亲历亲为,目前机器人还不能满足这方面的需求。劳动密集型产业希望用机器替换这些人,但结果发现现在的机器人并不能轻易替代所有的劳动密集型产业中的工人。现在的机器人在很多场合并不满足要求。在制造业,现在的工作方式就是手工作坊。

我们面临着一种选择,或者做全自动化的生产线,或者设计一个手工作坊。人和机器人合在一起,有人提出混合自动化,可能是很合理、很高效的生产方式,这就要求机器人和人融合。服务机器人领域情况也是一样,回想15年前,那段时间服务机器人有很大进展,但当时的乐观估计现在没有实现,服务机器人更需要机器人和人很好地融合。所谓的与人共融,就是能在同一自然空间里工作,能够紧密地协调,能够自主地提高自己的技能,能够自然地交互,同时要保证安全。实现这样的与人共融的机器人,人与机器人的关系就会改变,是一种朋友关系,可以相互理解、相互感知、相互帮助。

要做与人共融的机器人就要把人的符号化能力、学习能力、预见能力、自我调节能力、逻辑推理能力与机器的精准、力量、重复能力、作业时间、环境耐受力结合在一起。当然我们可以看得更远一点,现在在大尺度上机器人和人一起融合,将来可能在生物电信号的解析、生物反馈控制人机协调和本体结构设计和在更远的未来在分子尺度上人与机器人共融。

机器人是智能制造的支撑设备,必将助力中国的智能制造发展,满足中国的民生需求。与人共融是下一代机器人的本质特征。各个学科的交叉结合将为机器人带来新的发展机会。所以我们应该关心它、抓住它,为人类服务。

(责任编辑 史永超)