

机器人发展突破技术是关键 未来10年是发展的窗口期

2016年，由工信部、国家发改委和财政部共同印发的《机器人产业发展规划（2016-2020年）》中要求，经过5年的努力，要形成较为完善的机器人产业体系。在今年的机器人大会上，国务院副总理刘鹤在致辞中指出，近年来全球机器人产业年均增长速度始终保持在15%以上，具有成为新增长点潜力。有关机器人产业发展的文件陆续出台，让人们意识到我国机器人产业正处于蓬勃发展的时期。

据《中国机器人产业发展报告（2018）》显示，我国工业机器人市场发展较快，约占全球市场份额三分之一，是全球第一大工业机器人应用市场。据统计，2017年我国工业机器人销量达13.8万台，同比增长30%，预计2018年销量将超过15万台，市场规模将达到62.3亿美元。到2020年，国内市场规模将进一步扩大到93.5亿美元。

除此之外，我国服务机器人的市场规模快速扩大，成为机器人市场中颇具亮点的领域。2018年，我国服务机器人市场规模有望达到18.4亿美元，同比增长约43.9%，高于全球服务机器人市场增速。到2020年，随着停车机器人、超市机器人等新兴应用场景机器人的快速发展，我国服务机器人市场规模有望突破40亿美元。

当前，我国特种机器人市场保持较快发展，各种类型产品不断出现，在应对地震、洪涝灾害和极端天气，以及矿难、火灾、安防等公共安全事件中，对特种机器人有着突出的需求。2018年，我国特种机器人市场规模预计将达6.7亿美元，增速达到23.3%，高于全球水平。其中，应急响应机器人、极限作业机器人和应急救援机器人市场规模，预计分别达4.7亿美元、1.5亿美元和0.5亿美元，极限作业机器人是增速最快的领域。随着我国企业对安全生产意识的进一步提升，将逐步使用特种机器人替代人在危险场所和危害环境中进行作业。到2020年，特种机器人的国内市场需求规模有望达到10.7亿美元。

经过近40年的发展，我国机器人技术在基础研究、产品研制、制造水平等方面均实现了突破与跨越，但与发达国家的差距仍然存在。只有我们不懈努力、奋起直追，中国机器人一定会在世界机器人的舞台上绽放中国制造的魔力。

我国机器人产业的短板

随着我国机器人市场的日渐成熟，

我国关键技术突破与多元化应用取得积极进展，但不可否认的是，国产机器人的市场竞争能力依然不强，我国机器人行业要补齐短板，爬上价值链上游，核心技术仍是关键。

如今围绕着大数据、物联网、人工智能等新兴技术的创新运用，机器人产业正在成为中国经济新常态下的新动能。据《2018年中国机器人产业发展报告》显示，我国机器人市场进入高速增长期，2018年，我国机器人市场规模预计达到87.4亿美元，2013-2018年的平均增长率达到29.7%。但是在巨大的市场体量下，我国工业机器人市场70%是国外品牌，这表明了“我国自主品牌产品的性能和重点行业领域中高端的应用需求矛盾依然存在”，国产机器人在高端应用领域缺口。

“中国从2013年开始成为全球最大的机器人市场，去年又创造了历史的双新高：一个是市场的容量创出了新的高度，超过了14万台。另一个是整个增速创出了整个中国机器人近几年发展最高的速度，平均增速已经达到了接近60%。”新松机器人自动化股份有限公司创始人、总裁曲道奎表示，2017年多关节机器人大量增速驱动了中国机器人市场的快速发展，而多关节机器人因为需要控制的复杂度和精确度算是机器人领域的高端，在我国SCARA机器人和多关节机器人领域外资品牌依然占主导地位，几乎占到80%以上。

“中国供应商面临的挑战就是如何能够去做那些更为复杂的机器人。”青锡全球资深董事合伙人、麦肯锡亚洲运营咨询业务及物联网负责人Karel Eloit表示，中国关于机器人的知识产权比较缺乏，目前中国只持有不到1%的工业机器人专利，在低端市场中国的份额相对比较多一些。中国目前有800多家机器人公司，但大多数公司的重点都是做系统集成的，没有自己的产品原型，也没有非常复杂的产品解决方案。

突破核心技术是关键点

虽然我国自主品牌机器人在高端应用领域竞争能力较弱，但是随着国产工业机器人应用的行业在继续扩大，应用范围越来越广，渗透率越来越高，我国在一些关键技术突破与多元化应用取得积极进展。《2018年中国机器人产业发展报告》显示，国产工业机器人正逐步获得市场认可。目前，我国已将突破机器人关键核心技术作为

科技发展重要战略，在工业机器人方面，国内厂商攻克了减速机、伺服控制、伺服电机等关键核心零部件领域的部分难题，核心零部件国产化的趋势逐渐显现。应用快速拓展至塑料、橡胶、食品等细分行业，继汽车和电子之后，五金卫浴、家具家电也成为了国内工业机器人的主要应用领域；在服务机器人方面，智能化相关技术与国际领先水平基本并跑，我国在人工智能领域技术创新不断加快，中国专利申请数量与美国处于同等数量级，特别是计算机视觉和智能语音等应用层专利数量快速增长，催生出一批创新型中小企业。在特种机器人方面，政策引导带动特种机器人技术水平不断进步，特种无人机、水下机器人等产品研制取得快速发展。目前，在特种机器人领域，我国已初步形成了特种无人机、水下机器人、搜救/排爆机器人等系列产品，并在一些领域形成优势。

面对“卡脖子”的核心技术，《2018年中国机器人产业发展报告》指出，我国工业机器人研发仍以突破机器人关键核心技术为首要目标，政产学研用通力配合，初步实现了控制器的国产化。

突破核心技术需专注

哈尔滨工业大学机器人研究所所长、国家智能机器人重点专项总体专家组组长赵杰表示，核心零部件只是机器人的核心技术之一，核心技术是机器人技术和产业发展是一项系统性的工程，从基础前沿技术、共性关键技术、核心部件、核心软件、核心器件，到工业机器人和应用工艺系统解决方案等各个方面。突破核心技术必须进行全面的突破，而且需要协同发展，这样才能推动我国工业机器人和整个机器人产业的快速发展。他指出，未来我们要从市场驱动向技术驱动转型，需要走出这种低水平重复的局面向中高端市场迈进。

“无论多大的公司、多厉害的产品，一旦失去了创新，引领作用被替代，竞争者就可以顺势切入。现在我们很多的产品都处在低水平重复的阶段，很大的问题就在于我们的创新能力还有待解决。”赵杰补充道。

同时，他还提到企业需要静心、专注的突破核心技术。他说：“机器人是多学科集成技术，无论企业做得多大也很难把所有的事情全做完或者全包在自己手里。我们真正需要的是在某个单项领域当中能够做到最好。数十年磨一剑，专注于细分领域，如果

每个细分领域都做好，整个国产机器人也就得到非常好的发展。”

未来10年是发展的窗口期

自1962年世界上第一台工业机器人上线以来，经过半个多世纪的发展，机器人技术快速演进，在物联网、大数据、云计算、认知科学等领域的深度融合和推动下，不断形成新的发展形态，智能化的发展方向日益凸显，有望成为新一轮产业变革的先锋力量，引发人类生产生活方式的重大变革。

国际机器人联合会（IFR）预测：“机器人革命”将创造数万亿美元市场，从而带动与机器人相关的新材料功能模块、感知获取与识别、智能控制与导航等关键技术与市场快速发展。

国际数据公司（IDC）和中国信通院联合发布的《人工智能时代的机器人3.0新生态》报告提到，伴随着感知、计算和控制等技术的迭代升级和图像识别、自然语音处理、深度学习等数字技术在机器人领域的深入应用，将对机器人行业产生深远影响，加速机器人行业智能化的发展。新松机器人自动化股份有限公司创始人、总裁曲道奎表示，过去的工业机器人主要的技术构成是机械、电子、软件和控制；现在机器人已经与大数据、人工智能、物联网、云计算完全融合在了一起，形成了一个全新的生态系统，这也是机器人最大的变化。只有通过这种技术的变化和突破，机器人才能拥有更高的性能、功能、智能和广阔的发展空间。

“机器人，除了它的硬件，外观形象和运动之外，非常重要的就是后台的理解、预测、决策以及前端交互能力。”科大讯飞股份有限公司董事长刘庆峰介绍说。AI技术可以看作是机器人后台的核心算法。在工业制造方面，AI技术能够促进人与机器人的合作，让人机协作更加智能。世界工程组织联合会候任主席、中国新一代人工智能战略研究院院长龚克讲到，“目前人工智能在新一轮的科技和工业革命当中扮演着非常突出的角色，人工智能、大数据、物联网、互联网、云计算等相互结合、相互赋能，正在推动这个时代形成新的生产力，进入崭新的发展阶段”。

专家指出，抓住未来10年智能社会发展的窗口期，加速换挡，在这一轮深刻调整产业结构中，向新的发展平台跃迁，实现新驱动发展，为实现中华民族伟大复兴中国梦提供强大动力。（赵佳明）

软性机器人以柔克刚 开启机器人市场新方向

目前机器人应用绝大多数都在工业领域，传统印象中机械手臂冷硬的金属质感是由各种机械动力元件所构成。但随着自动化概念拓展到各行各业，有许多非工业应用，例如食品包装、农业采收，甚至是手术使用等，由于取放物体的“柔弱”，让过去使用在工业现场的机器人手臂几乎无用武之地，但这也让机器人市场开启了新的发展方向，未来市场上将看到许多使用与人类皮肤接近材料的软性机器人问世。

台湾中兴大学今年就发表一款“仿生软性机器人”，系结合硅胶材质，触感有如人类的皮肤，甚至可能靠静电原理驱动感知功能，达到自主感知外部的刺激状态并实时做出反应，这项研究成果还被刊登至国际知名期刊。

中兴大学表示，这款软性机器人透过硅胶包覆可伸缩的纳米导电材料做为感知皮肤，不同于传统感测元件，在不需要电池驱动下可直接感受周围静电变化，具有柔软、可伸缩、可随意变形的优点，也可感知外在环境因子，如触觉、压力、温湿度等。

负责研究软性机器人的中兴大学材料科学与工程学系助理教授赖

盈至指出，这款机器人可以侦测移动货品时的各种动作，如靠近、抓取、移动等，也能自主察觉货品意外掉落的风险，加上柔软的特性，适合应用于采收一些外皮较嫩的蔬果，如蕃茄、草莓等，也可以用于触诊、把脉、侦测尿布湿度等细腻的触摸动作，可免去硬式机器人的不适感与危险性，更贴近人体，能提供更友善的人机互动。

这种软性机器人相较传统工业用机器人更适合用于非工业类的环境当中。尤其在医疗领域，机器人手臂有时候会做为残障人士之辅助工具，由于必须符合人体工学条件，具有更接近人体皮肤之感知能力的软性机器人，可让手臂的抓握动作更加细腻，使之与人体原生肢体无异。

不过在工业应用上，软性机器人也被看好成为人机协作发展下的新趋势。根据工研院统计，未来协作型机器人在台湾市场中，最被看好大量应用的市场是电子产品制造，但由于电子产业的制造型态不同于传统机器人大本营的汽车产业，具备刚性强的生产条件，因此在协作型机器人的夹爪设计上，也会要求更加细腻与敏感，也正是软性机器人发展的着力点。（何凤）

大兴国际机场配智能停车楼 国内机场首次引入机器人自动泊车



明年即将启用的大兴国际机场停车楼已经封顶，正在安装运营设备。首钢集团香港上市公司首长国际透露，大兴国际机场将配智能停车楼，在国内机场里第一次引入机器人自动泊车功能。

大兴国际机场的停车楼在航站楼南侧，东西两个停车楼像一对翅膀位于综合服务楼的两侧。按照规划，这座地下1层、地上3层的停车楼一共提供了约4200个车位。

但经过优化设计，停车楼的车位数量增加至4321个。“之所以能在原有规划基础上增加车位，是得益于很多智能化措施。”首长国际总经理助理、大兴国际机场停车楼项目负责人李娜提供了一份停车楼的智能化方案。在这栋智能化停车楼中，特意引入了机器人自动泊车、反向查车等功能。

其中，一项此前在德国机场尝试的AGV自动机器人泊车装备也将用

到大兴国际机场。李娜介绍，大兴国际机场停车楼的一层将布局148个停车位，均依靠两个机器人完成泊车。机器人将如叉车一般将车辆托起运到车位。由于无人操作，车辆间距可以更近，省下了不少空间，也就增加了停车位。

在未来操作过程中，开车的乘客只要把车停到1层的入口，机器人便能帮助完成后续的操作；而取车时，提前在手机客户端上点“取车”按钮，机器人便可以提前把车停在出口等待乘客。

此外，停车楼的“反向查车”功能则帮助那些记不住车停在哪儿的司机。今后如果司机忘了车辆停放的具体位置，就可以到停车楼里的反向寻车机上输入车牌号，机器上就能显示准确位置，还可以把路线直接发送到手机上供人寻找。（曹政）



天津打造机器人产业集聚高地

巡检机器人

秋阳灼灼，天津1000千伏特高压海河变电站内，一台智能巡检机器人穿梭自如，仔细地巡查着设备和线路；相去50千米，天津开发区深之蓝海洋设备科技有限公司里，新开发的下水机器人正在水中进行不间断潜行试验……

近日，着眼建设全国先进制造研发基地的天津，正式发布《机器人产业发展三年行动方案（2018-2020年）》（以下简称《方案》），政府拿出了诚意和真金白银，进一步优化产业环境，寻求重点突破十类重大标志性机器人产品。

打造产业集聚高地

健全机器人联盟、协会、学会三位一体行业组织机制；完成机器人各方面服务人员培训3000到5000人次；培育以机器人及机器人零部件为主的上市企业3到5家、全市机器人产业规模达到300亿到500亿元……

《方案》不仅目标明确，而且给出的发展路径也清晰可循。《方案》是对此前天津出台智能制造政策的具体延展和再落实。9月6日，天津市工信委相关负责人介绍说，“未来三年，天津将在机器人产品的研发、产业化、行业应用，人才培养和基地建设等领

域，推进14个重点项目的建设。加速吸引国内外机器人企业集聚，将天津打造成京津冀乃至全国的机器人产业集聚高地，使天津机器人产业达到国内领先水平”。

天津市工信装备工业处处长孙晓强也介绍说，天津目前已初步形成了武清区、天津开发区和临港经济区3个聚集趋势明显的机器人科技园区，今后三年将严格按照《方案》施政，加大对机器人产业的政策支持力度，设立机器人发展专项科研基金、设立本地机器人应用专项补贴基金、创立科技金融模式，合理引导和推进机器人企业兼并重组，打造大型机器人龙头企业。

而在业内人士看来，此次《方案》的编制完成是一个加速器。“天津的机器人产业具备一定的技术优势和产业基础，这是产业发展的核心和推进器。”9月7日，天津大学机械工程学院副教授、天津机器人产业协会秘书长梅江平如是说。

瞄准10类标志性机器人

居家养老需要人照料，机器人可以“搭把手”；到医院寻医问诊，有可能是机器人给你看病做手术……此次天津出台的《方案》提出，到2020年，

将努力率先突破家庭服务型机器人和手术机器人应用和产业化。除率先突破的两项之外，天津重点发展混联机器人、轻型协作机器人、高压水射流除锈、喷漆机器人、白酒行业用机器人、自动化柔性高铁车身焊缝打磨系统、飞行机器人、水下滑翔机、教育机器人等其他8类机器人。

对此，梅江平分析说：“天津市机器人技术已在国内占据了领先地位，拥有的机器人专利和成果居全国前列。《方案》规划的十大重点突破领域，有的是未来天津乃至全国市场急需、行业前景广阔的产品，有的是凸显天津产业基础和研发水平的产品。”

梅江平以家庭服务型机器人为例分析说，按照《天津市智慧健康养老产业发展实施意见》要求，到2020年，在居家、社区和机构三个层面，基本形成具有天津特色的智慧健康养老产业模式。届时，市场将需要大批的智能服务型机器人，走到更多老年人身边，给老年人一个健康安全的晚年生活。

目前，天津以机器人作为主营业务企业100多家，产品门类齐全，在全国居领先地位。但在梅江平看来，虽然天津机器人产业起步早，企业数量众多但产业缺乏规模，许多较具特色的企业，

产值均在千万级左右，难以破亿元。

梅江平分析说，《方案》提出的十大重点突破领域，契合了天津市机器人产业分三阶段启动的总体路径，夯实第一步“人有我有”，做强第二步“人有我精”，发展第三步“人无我有”。

避免低端重复发展

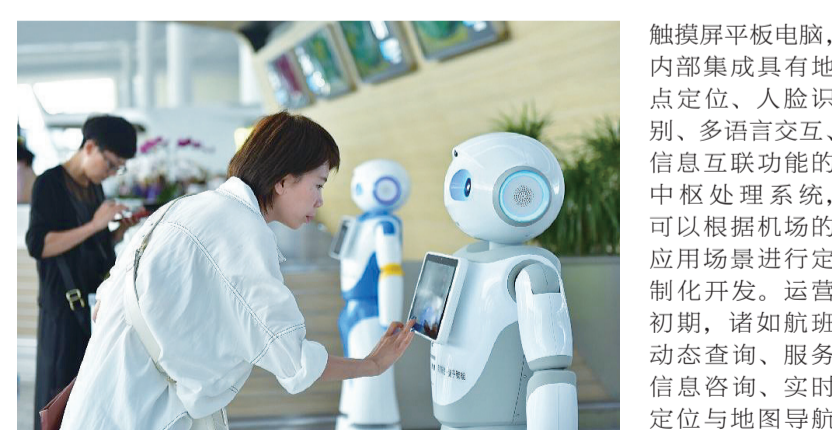
目前围绕机器人产业，天津已涌现出一批高层次科研院所。此次出台的《方案》也划定目标，天津将利用未来3年时间，规划筹建包含技术研究、高层次人才培养、产品检验检测、信息咨询等多功能在内的天津市机器人产业技术研究院；健全天津市机器人联盟、协会、学会三位一体行业组织机制；打造全国规模和影响力最大的国际机器人博览会（展会）。

天津市科学学研究所工程师赵绘存分析说，工业机器人应用涉及一整条生产线或工作站，机器人产品的不稳定性会造成用户成本增加，从而降低用户的使用意愿。

“要提升机器人产业的竞争力，就需要加速实现从中低端产品的生产者向中高端核心技术的研发者转变。”赵绘存说，《方案》将让天津的机器人产业避免“高端空心化、低端重复建设”的误区，高校院所的参与，也将加速破解制约机器人产业发展的技术瓶颈。

目前，我国机器人应用人才缺口为20万人左右，且每年以20%到30%的速度增长。以往单纯依托职业院校输送应用人才的培养机制已难以满足未来需要。《方案》明确提出了由政府、企业、教育机构、第三方行业组织等共同推动机器人应用人才的培养与发展。把握住了整个产业的最核心问题。”梅江平分析说，作为基础装备，机器人在材料、加工、生产工艺、测量等方面的提升是系统工程，是长时间追求高品质、高性能的结果，这就需要产业参与者具备工匠精神，不能急功近利。应当在关键核心技术的基础研发、理论应用、公共服务平台建设和人才培养等方面下功夫。（孙玉松）

80台“云朵”机器人上岗



近日，广州白云国际机场“云朵”智能问询机器人在T2航站楼正式亮相。通过大数据和云计算技术，其可为来自世界各地的旅客提供乘机咨询、语音交互、定位导航、互动娱乐等多项智能化和个性化的服务。

“云朵”智能机器人定位为机场问询引导机器人，由白云机场与南湖畅想携手合力打造，首批投入80台，整个项目周期计划共投入200台，覆盖两个航站楼旅客出行的各个流程。当前，智慧机场的建设正在国内外各大机场展开，机器人技术已经成为机场行业服务创新的风向标，但大规模使用在国内机场尚属首次。

据介绍，“云朵”智能机器人配备高清摄像头和传感器系统，配有

触摸屏平板电脑，内部集成具有地点定位、人脸识别、多语言交互、信息互联互通的中枢处理系统，可以根据机场的应用场景进行定制化开发。运营初期，诸如航班动态查询、服务信息咨询、实时定位与地图导航等功能已部署上

线，多语种交互、登机牌打印、人脸识别、AR室内导航等功能模块将在调试稳定后逐步开通。通过大数据和云计算系统解析多种语言，该机器人还可以与世界各地使用不同语言的旅客进行交互。内置的人工智能系统将基于传输至主服务器的语音、图像信息对问题进行解答。

不仅有众多实用的内在功能，“云朵”还有“可爱呆萌”的外表与才艺，可谓“颜值在线还能打”。在现场演示环节，20台“云朵”机器人矩阵表演的情景剧，唱歌、跳舞、朗诵等多才多艺的表现赢得现场观众啧啧称赞。（叶青 胡方 王婧）