

# 广东高企

## Guangdong Hi-tech Enterprise

( 2018 年第 2 期 总第 34 期 )

主管单位 广东省科学技术厅  
编辑出版 广东省高新技术企业协会

编委会主任 谢明权

编委会副主任 吴仕明 廖兆龙

编委 李佳妮 罗力科 钟嘉健 梁月娟  
陶练敏 黄汝盛

主 编 邹淑玲

编辑部电话 020-38458021

广告业务联系人 李佳妮

单位地址 广州市天河区东莞庄一横路 116 号  
广东生产力大厦 7 楼 708、710 室

邮 编 510610

电 话 020-38458021 38458669 38458699

传 真 020-38458017

E-mail gqchaxun@163.com

网 站 <http://www.gdhte.cn>

发行范围 内部发行

出版日期 2018 年 12 月 10 日

印 刷 广州市彤生印刷有限公司

**版权所有 未经同意 不得转载**

# 目 录

## Contents

### 本期亮点：智能机器人

#### 署名文章

转型升级的牵引力 方兴未艾的大产业.....1

#### 名企风采

1. 华丽转身中的美的科技.....9

2. 让人形机器人走进千家万户.....15

3. 无惧美国封锁, 照拿全球第一.....19

4. 自主创新助力国产机器人突围.....26

5. 激扬自主创新的志气和骨气.....31

#### 政策措施

1. 机器人产业发展规划（2016-2020 年）.....37

2. 工业机器人行业规范条件.....45

3. 广东省机器人产业发展专项行动计划.....49

4. 关于推动工业机器人及智能装备产业发展的实施意见.....60

# 转型升级的牵引力 方兴未艾的大产业

## 述评广东智能机器人产业发展

本刊记者 邹淑玲



如果要评选最近几年我国产业发展的大事件，相信“机器换人”战略一定会高票当选。高速发展的中国，已经理所当然地成为全球工业机器人最大的生产国和最大的消费国。回顾和梳理我国“机器换人”的发展历程，记者既为我国有美的、格力这样的优秀企业及其强大的责任感和使命感所感动，也为国家日渐兴旺发达而高兴，更深感高新技术企业在实现中华民族伟大复兴中国梦的伟大事业中应该作出更加积极的贡献。

### 与狼共舞热闹非凡

为采编出版本期以“智能机器人”为主题的《广东高企》杂志，记者穿梭在广深科技创新走廊，深度访问了位于广州、深圳、东莞等地的多家著名的机器人企业。记者欣喜地发现，在我省，“机器换人”战略正在向纵深推进，大批属于传统产业的企业因为成功实施“机器换人”战略而实现了华丽转身，大幅降低成本，提高产品质量，企业效益稳步提升，

发展势头良好。机器人产业从无到有，方兴未艾，美的、格力等老牌名企，大疆无人机、优必选、广州数控等大批新秀企业（在本期《名企风采》栏目另作详细报道），齐齐发力，与外国名企同台竞争并取得明显竞争优势。广东不但已成为全球瞩目的机器人消费大省，同时也已成为机器人制造大省。

我们先看看国际上的机器人巨头。在机器人产业界，有举世公认的全球机器人“四大家族”：瑞士 ABB、德国库卡、日本发那科、安川，近年来，“四大家族”争先恐后、无一例外地落户广东，在这里落地生根、开花结果。

其中，瑞士 ABB 是最早来到广东的，早在 1995 年就成立了中山 ABB 变压器有限公司。目前，ABB 在广东有 2000 名员工，在中山、江门、四会、汕头、深圳和珠海等市设有 7 家本地企业，并在广州拥有一个综合服务中心，致力于开关设备、控制系统、变压器、互感器、电力系统避雷器、光伏逆变器、电动汽车充电设施和机器人解决方案等研发和生产。成立于 2015 年的 ABB 机器人（珠海）有限公司，成立当年即推出了 ABB 全球首款真正实现人机协作的双臂机器人 YuMi。作为一款人性化设计的双臂协作机器人，YuMi 将小件装配等自动化应用带入一个全新时代，它能与人类并肩执行同样的作业任务；从机械手表的精密部件到手机、平板电脑以及台式电脑零件的处理，YuMi 都能以其精确性轻松应对，甚至连穿针引线都不在话下。2016 年，ABB 又与东莞本土机器人技术领

军企业拓斯达签订战略合作协议，加强 ABB 在华南地区 3C 行业的布局。

库卡被视为德国工业 4.0 的核心企业之一，2017 年年初，库卡与美的正式“联姻”，以图借助美的在中国庞大的市场基础和完善的销售渠道、良好的消费黏度，争取成为“四大家族”中在华机器人市场取得突出成绩的一家。到 2024 年，美的库卡机器人产能达到每年 75000 台，加上现有产能，在中国的机器人产能总数将达到每年 10 万台，自身及其带动产业集群产值或达千亿元。

在“四大家族”中，机器人销量始终保持领先的日本发那科，2017 年累计产量达到 50 万台。2016 年 10 月，发那科在顺德与格兰仕签订战略合作，加快智能化工厂布局，推进工业机器人在微波炉、电蒸炉的深入应用。格兰仕因此拥有了全球首条微波炉自动化装配生产线，生产效率提高了 38.89%。

“四大家族”的另一个成员安川也不甘人后，继 2015 年与美的合作生产和销售护理康复机器人后，2017 年又和东莞长盈精密成立合资公司广东天机机器人有限公司，成立当年就推出了第一款产品——小型六轴机器人“TR8”，成为全球同级别同规格的机器人中速度最快、防护等级最高的小型机器人，是小型轻量化六轴机器人领域的一大创新和突破。

## 方兴未艾的大产业

如果说，广东的“机器换人”发端于劳动

力红利的消逝，群雄逐鹿寻求制造业发展的“机器人红利”，广东迅速成为机器人消费的大市场，按广东省经信委预测，到2020年末，广东工业机器人的保有量将达到30万台以上，占全国1/3以上，机器人密度将达100台/万人以上。那么，“机器换人”战略还成功催生了机器人产业，工业机器人、服务机器人和特种机器人都实现了产业化并迅猛发展，则多少出乎人们意料。为此，广东一再调整机器人产业发展专项行动的目标，2017年的目标是：培育15家机器人骨干企业和10家系统集成服务骨干企业，建设4个机器人产业基地，加快科技成果产业化对接和应用，在机器人减速器及控制器、高端芯片及新型传感器、工业核心软件等领域组织攻关并促进产业化，力争机器人制造业产值达600亿元。

去年全国两会期间，一款叫“读特”的智能机器人，在首都大酒店巡逻、迎宾，还能识别众多政府领导并与他们互动，包括时任广东省委书记胡春华、省长马兴瑞等都饶有兴趣地与“读特”进行了互动。不但如此，“读特”还能够自主导航、上电梯，吸引了众多媒体和人大代表们围观，出尽了风头，赚足了眼球。

“读特”是一款由深圳市城市漫步科技有限公司自主研发的智能机器人，不但能采访，而且能撰写新闻稿，无异于一名资深记者。该公司总经理李正表示，两会后他们的订单大增，原因在于该公司拥有三个方面的独特优势：“首先是舵机方面的优势，我们的舵机是

串行舵机，我们的机器人有一套系统是专门侦测舵机的所有数据的，这套系统在国内可能只有我们在做，我们是真正智能化的机器人。其次就是云服务，比如给小孩子做早教，你直接从我的云服务里下载相关的早教APP，导在机器人上面，他就可以取代那些早教机了。第三，我们申请了30多个专利。”

让人意想不到的还有深圳大疆无人机这样一批新锐迅速成长。作为供给侧改革的一个典型代表，大疆从无到有，从小到大，实现了一日千里式的发展。大疆研发的消费级无人机，成功突破美国等国家的技术封锁，成为名副其实的全球一哥。还获得包括身处世界创新型国家前列的以色列等国家的青睐，以色列购买大疆无人机用于军方。2010年，大疆的销售额只有500万元，去年已经飙升到180亿元。

地产巨头顺德碧桂园也斥巨资投向机器人。今年9月，顺德区政府与碧桂园集团全资子公司——广东博智林机器人公司举行签约仪式，宣布机器人谷项目的正式落地。当日，博智林机器人还同香港科技大学、浙江大学、中国科技大学等9所知名高等院校在人工智能、智能制造、机器人核心零部件研发等方面达成战略合作，并与8家企业签署了收并购合作协议。碧桂园集团董事会主席杨国强表示，碧桂园计划五年内在机器人领域投入至少800亿元，将机器人更广泛地运用到建筑业、社区服务、生活起居等各类场景当中。碧桂园期望与来自全世界的高校和科研机构携手，打造世

界一流的机器人研发基地，为国家智能制造做出积极贡献。

在广东，象大疆无人机、城市漫步这样的企业还有很多。2017年，为表彰激励对广东省机器人产业作出突出贡献的企业，发挥先进企业的示范引领作用，推动形成创新、创业的社会氛围，助力机器人技术革新和产业发展，广东省机器人协会举办了广东省机器人年度评选活动，吸引了100多家企业参与评选。通过专业的评审团队严谨的评定和严格的审核，共评审出“广东工业机器人突出贡献奖”、“广东服务机器人突出贡献奖”、“广东机器人关键零部件突出贡献奖”和“广东机器人产业推进奖”四大奖项，几乎覆盖了机器人产业链的每一个重点环节。

## 转型升级的牵引力

广东制造业转型升级正在路上。“机器人”也成为广东制造重塑竞争力，实现向智造强省转变的关键突破口。2015年，广东发布《智能制造发展规划和工业转型升级三年攻坚计划》明确提出，三年内投入9400亿元，推动50%以上工业企业完成技改，制造业向自动化、智能化、高端化迈进。

全省各地市不但积极响应，地方政策也是百花齐放。东莞为提高企业“机器换人”意愿，设立专项资金进行贴息补助，并开展企业“零门槛、零首付”技术改造信贷计划。佛山每年安排5300万元，扶持大型骨干企业、劳动密

集型中小微企业开展“机器代人”和成套自动化设备改造。

事实上，广州、深圳、佛山和东莞等地，越来越多的机器人正以“新蓝领”的身份走进车间。企业希望借此解决人工成本上涨、招工难的“近忧”，亦谋求维持产能以快速响应市场，提高生产效率和产品质量以重塑竞争力。

而“机器换人”也确实收到成效。以东莞为例，该市66%制造企业实施“机器换人”项目后，劳动生产率平均提高64.9%，产品合格率从89.3%提高至96.6%，单位产品成本平均下降12.5%。

东莞市瑞必达科技股份有限公司是一家从事手机及笔记本触摸屏盖板玻璃研发生产的企业，正是“机器代人”，让企业实现高度自动化生产。该公司的无尘车间里，原材料经复杂工序最终变为产品，原先密密匝匝的工人，已被数百台快速精准的机器人取代，仅剩少量工序仍需人力衔接。据该公司总经理曾建军介绍，按月产1500-2000万片产品算，此前最少需要6000名工人，“机器代人”后仅需1800人。过去，熟练工每人也只能操作2台设备，现在普通工人稍加培训，每人能操作多达25台设备。一些主要岗位，“机器代人”后效率能提高达10倍。因此，从节约人工成本的角度来看，技术改造投入的5000多万早已收回。

据介绍，一个普通产业工人平均一个月3500元成本，引进机器人后，一个机器人平均

可以代替 8 个产业工人，一年可以为企业节约 30 万元的人力成本。此外，“机器换人”有助于工业产品的精益求精。曾建军表示，各大手机品牌对供应商的要求日渐严格，而机器人稳定精确，可大幅提高产品质量。这家企业也因此引来三星、华为等合作伙伴，并获得认可。

值得注意的是，尽管企业意愿强烈，政府也及时推动，但广东“机器代人”火爆的背后，也还留下诸多问题待解。广东机器人产业协会秘书长张旭告诉记者，“机器换人”一个突出问题是供需信息不对称。企业要么不知道怎么改造，舍不得改造，总体意愿仍然较低，要么就是盲目改造，认为只是简单把人换掉就可以。此外，不少企业家观望情绪也较重，对技术、人才、投资有担忧。目前，“机器换人”仍处于爆发阶段，但是真正的需求仍未彻底释放。

专家建议，实施“机器换人”的战略重点是高重复度、高强度、高污染、高危和高精尖准要求的岗位。实施企业必须走出四个认识误区：第一，“机器换人”不是全部制造业必须使用机器人；第二，不是要换掉全部岗位劳动力；第三，不是简单提高效率而是必须提高质量；第四，政府要引导但不要主导。作为企业本身，应该在结合自身实际和行业前景基础上，探索适合的技术改造模式和节奏。

广州数控设备有限公司智能制造工程中心主任助理宋健表示，广州数控所服务的企业，90%以上采取高性价比改造方案，即先实

现单机、单元、局部自动化，形成高性价比的滚动投资，梯度推进。这取决于企业自身条件和需求，并不是一味追求高精尖就好，甚至有的企业受供应链影响，条件太差，不适合改造。

## 造福人类都需要

与发展正如火如荼的工业机器人相比，服务机器人和特种机器人也已经陆续崭露头角，得到越来越多人的关注与欢迎。记者仍清楚地记得，今年 8 月在北京举行的 2018 世界机器人大会上，一款叫“小玎小瑯”的智能饮品机器人吸粉无数。人们为了亲口品尝到“小玎小瑯”的手艺，在展台前排起了长队。来到“小玎小瑯”面前，选择自己喜欢的饮品，扫描二维码付款下单，小瑯开始制作奶茶，2 分钟后即品尝到口感极佳的饮品。

据介绍，“小玎小瑯”智能饮品机器人能提供五大类数百种饮品，可以满足消费者的多种选择，给消费者提供 DIY 自行调配服务，还可以通过社交平台远程互送，让远在异地的朋友品尝到自己亲手调配的产品，增加了消费的趣味性与娱乐性。记者当时就想，“小玎小瑯”展示的不正是一种“实体店+机器人+互联网”的新零售模式吗。果不其然，记者日前得悉，目前“小玎小瑯”饮品店已在北上广深等一些重点地区及加盟地区进行装机试营业，接受市场检验。2019 年春节前后，将在全国范围内进行大规模安装。下一步，还将进军港澳台与东南亚地区，将完美的饮品呈现给更多消费者。

在日益老龄化的今天，机器人也正被越来越多的人视为“拯救”老年人、“解脱”年轻人的“救星”。随着全球化和城市化的不断发展，“空巢”现象势不可挡，儿女、亲戚、朋友无法面面俱到，帮助完成所有护理工作。调查研究显示，晚辈出于感情和义务承担护理老人的责任，久而久之，将不利于这段关系的可持续发展和双方身心健康。在国外，人们习惯于为老人雇佣一个专业护理人员。然而，现在全世界都面临护理人员短缺的局面，加速的社会老龄化和护理技能生疏的子女将使社会养老成为一个严峻的问题。在中国，自实行计划生育政策以来，在1980年到2016年的36年间，产生了1.76亿个独生子女家庭，这些家庭平均身负4-6个老人的赡养义务与压力。此外，我国失能与短暂失能的人数已经超过4000万人。越来越多的人确信，人工智能不仅能照顾我们的长辈，也能提高长辈的独立性，减少他们与社会隔离的可能性。难怪，位于东莞松山湖的广东聚德健康科技有限公司研发生产的一款名叫“乾康乐”的智慧护理机器人，因为可以代替人工解决特殊医护群体的常规护理项目，解决老龄失能群体的日常看护工作，产品尚未正式上市，订单已经象雪片般接踵而来。

从今年10月起，在广州市妇女儿童医疗中心，你会发现有一台模样可爱、声音软萌的机器人总会在静脉输液配置区和病房之间来回穿梭。它有个好听的名字，叫“诺亚”，它是全国首个投入使用的医疗物流配送机器人，

用于药品、标本、手术器械的配送。“诺亚”拥有原创核心专利超过150项，涉及导航避障技术、人性仿生设计、智能语音交互、电磁辐射抗干扰涉及、智能视觉技术等。全身上下布满传感器，可以智能识别路况，避让障碍物。可以通过加装在电梯上的传感器“告诉”电梯自己要到几楼。据测算，一个“诺亚”顶两到四个人力。充电6小时，可连续工作12小时。目前，该院共上线八台“诺亚”，投入应用于运送药品、标本和手术器械。除了“不会偷懒、不需休息”外，“诺亚”还特别能“装”：一次最多能运送300公斤货物，而传统的护工加推车方式，一次最多也只能运送100-150公斤。

我们不难预见，随着人们观念的进一步转变，机器人技术的日益成熟和不断发展进步，一定会有越来越多“小玎小瑯”式的智能机器人走进人们的生活场景中。也一定会有越来越多的“乾康乐”式、“诺亚”式的智能机器人走进医院、走进家庭、走进社区，造福人类。

## 以更大的胆识向人机共融迈进

毋庸讳言，机器人已经进入了迅猛发展的时期。数据显示，2016年，全球工业机器人销量增长16%，服务机器人销量增长24%。中国成为了全球工业机器人的第一大市场，工业机器人产销量连年刷新世界纪录。于是，有人担忧，机器人如此聪明，会取代人的劳动，从而统治人。事实真的如此吗？

对此，“工业4.0之父”沃尔夫冈·瓦尔



斯特曾指出，人工智能是工业 4.0 的驱动力，很多人认为工业 4.0 就是无人化生产，事实是即使在未来十年里，其要实现的也不是无人生产，而是组合性的生产。确实，人工智能是按照人的功能，如模拟人的眼睛、耳朵、大脑等机能进行开发研究，从而助力制造业发展。而并非人们担心的机器换人、工厂无人、智能造人，而是机器助人、工厂要人、智能学人。也就是说，机器人发展的下一步，只能是“人机共融”。

中国工程院院士王天然说，“人机共融”就是人与机器人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。

事实上，协作机器人时代大幕已经开启，不管是众多新兴的机器人公司，还是传统的机器人巨头，纷纷推出各自的协作机器人产品。这些产品形状不同，性能各异，价格也是各有高低。很显然，在即将到来的协作时代，众机器人制造商之间难免爆发激烈的竞争。现在是机器人发展的最好时期，但依然有很多不足，如工业机器人在船舶焊接、飞机装配等很多方面力所不能及，服务机器人不能真正地照顾、护理老人。其根本原因在于不能和人融合在一

起。

与人共融，就是要让机器人把人的符号化、学习、预见、自我调节以及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。通俗地讲，未来工业机器人将走下神坛，成为生产系统中的一个部件，实现“即连即用”。它们将更灵活地变更作业，更快地编写程序、移动和组成新的工作单元，费用也将更加便宜。

为此，机器人精度、柔顺性亟待突破。高精度是机器人需要突破的关键技术之一，很多工业级装备标准已经将误差控制在 0.02-0.04 毫米内，但在一些要求极高的操作中，精度仍然不够。

另一个难题，就是高柔顺性，由于柔顺性操作没有解决，我国 3C 制造业(计算机制造、通信设备制造和其他电子设备制造业)2016 年收入达 9.84 万亿元，仍以女工装配为主；2017 年 3C 行业机器人密度仅为 11 台/万人。

对此，我国信息化制造领域的前沿学者谭建荣院士提出，要实现理想的“人机交融”，各企业必须摒弃成见，协同努力，加快推动软硬结合、虚实结合、人机融合的多学科之间的融合研究，从配置选型、布局设计、作业规划、动力学分析、虚拟示教与仿真等方向解决机器人的应用问题，只有这样，我们才能掌握产业竞争的制高点。

## 名词解释

**机器人：**指集机械、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自动化装置。本行动计划中的机器人主要包括工业机器人和智能机器人。其中，智能机器人又分为服务机器人和特种机器人等。

**工业机器人：**指工业自动化中使用的、固定式或移动式、具有三轴及三轴以上可重复编程、多用途的自动控制操作机以及工厂用 AGV 运输车。工业机器人包括机器人本体、数控系统、应用集成、机器人零部件、机器人维修与

服务等。

**服务机器人：**指半自主或全自主工作、完成有益于人类健康、生活便利服务工作的机器人，不包括从事生产的设备。如在家用清洁、医疗康复、助老及家庭服务、教育娱乐、餐饮服务等方面应用的机器人。

**特种机器人：**指针对危险场合及特殊行业应用需求，如在水下作业、灾难探测搜救、森林防火监测、农业喷洒、军事用途、民用防暴、特种环境等方面应用的机器人。

## 华丽转身中的美的科技 ——访美的集团股份有限公司



3月22日，美的将与库卡设立合资公司，双方各持股50%，并将在顺德科技园新建生产基地，到2024年机器人产能达到每年75000台。

如果说，在机器换人大潮奔涌的时代，我会副理事长单位——美的集团股份有限公司（以下简称美的集团）斥巨资成功收购世界机器人四大家族之一的库卡，并以此为基础，组建全国最大机器人公司，让美的集团红透了2017年。那么说，由机器人版块带来的热度不但延续到2018年，并且有效加速了美的集团的转型发展，继续成为市场关注和追捧的公司。

**正从“美的家电”向“美的科技”转身**

在今年中国家电及消费电子博览会开幕前夕，美的集团在上海隆重发布“人机新世代”战略，宣布以机器人、工业互联网和人工智能合力开启人机交互新时代。发布会现场，一段库卡机器人与人类共舞的开场秀之后，美的集团中央研究院副院长徐成茂、美的集团首席信息官张小懿、美的机器人公司总经理 Olaf Gehrels、美云智数总经理谷云松首次集体亮相，工业互联网、机器人、人工智能、企业云等关键词高频出现，很难想象这是一家制造企业的战略发布。

业内人士称，这可能是美的集团阅读门槛最高的一次发布会，也是现任董事长、总裁方洪波力邀德高望重的美的集团创始人何享健先生光临的原因之一。何享健时隔6年后再次莅临中国家电及消费电子博览会，看到的已经是一个完全不同的美的，从战略到产品，完全刷新了外界对美的的认识。

张小懿说，美的已经具备了工业互联网基础，拥有从硬件到软件的全产业链布局，实现了零库存生产、100%物流追踪和C2M（是英文Customer-to-Manutactory的缩写，中文是顾客对工厂，简称客对厂）定制。更重要的是，美的工业互联网不仅应用于自身，还在通过美云智数对外输出。

毫无疑问，对于美的集团来说，站在2018年这个新的时间节点上，无论是其战略架构，还是产品展示，早已不是大家所熟知的那个“美的家电”，而是看上去有点陌生的“美的科技”。而且，这种转型，不仅仅是战略目标和方向，而是很快变成持续落地的动作和快速盈利的业务体系，一副全新的美的“面孔”已经展示在世人面前。

在正式发布“人机新世代”战略的背后，四大业务体系已经基本形成并开始持续产出收益：从众人所熟悉的消费电器、暖通空调，到火爆全球的机器人及自动化系统，以及相对陌生的智能供应链，共同构建一个科技集团的美的新架构。

当然，这并非美的集团转型的全部，也不

是“人机新世代”战略的核心。对于外界来说，美的早已不只是以家电为核心的智慧家庭，也不只是以机器人为依托的智能制造，而是整合硬件、软件之后，通过内部协同到外部开放的全面数字化输出能力，真正成为一家科技型的公司，实现从经营业务、运营体系到商业模式的全面蜕变。

也就是说，美的集团商业模式开始从过去面向消费市场端、以硬件售卖为主体，转向以商业客户端，以一揽子解决方案的多元化布局。而从C端（C端产品即To Customer，是面向个人用户提供服务的产品）到B端（B端产品即To Business，是面向商家、企业级、业务部门提供服务的产品）正是最近几年来，诸如美国GE、日本松下，甚至是中国海信等不少同行，共同转向的方向和目标。

其实，这种转型，承载着美的集团在时代变革拐点上的三副重担和使命：一是拓展经营结构、构建持续性的新增长体系；二是注入创新基因、赋能企业构建发展新视野；三是直面新挑战，实现企业、团队和社会价值共赢。



库卡机器人

## 持续性增长中的机器人动能

拓展经营范围和经营渠道，构建多业务体系的增长新动能，不只是着眼于两三年的营收规模增长，更希望打造未来 3-5 年甚至更长时间的增长性平台。当前，很多家电企业最大问题，就是只看眼下 1-2 年的产业发展和市场竞争，基本不考虑未来 5 年，甚至更长时间的增长体系、增长动力打造。

前文提到的美的机器人公司总经理 Olaf Gehrels，是发那科欧洲公司原总裁。同为全球四大机器人公司之一，发那科的规模几乎两倍于库卡。2017 年 9 月，Olaf Gehrels 加入成立不久的美的机器人公司，再加上库卡和做运动控制的以色列高创，美的机器人公司已经是中国最大、技术储备最强的机器人公司。在库卡之外，美的集团成立机器人公司的目的是什么？方洪波解释说，美的面向整个工业自动化和机器人领域进行布局，库卡只是其中一部分。“自动化还包括驱动器、伺服电机等核心部件和软件系统，这些库卡没有，需要美的自己去做；随着人工智能、语音识别等新技术不断进步，自动化本身也在不断进化；在工业机器人之外，物流 AGV（自动导引运输车）、医疗、家用机器人都需要美的结合库卡的能力布局，因此我们需要成立新的平台来运作，这就是美的机器人公司。”

方洪波为美的集团规划的产业升级绝不只是买下一家机器人公司，美的集团进入自动化领域的深度和广度超乎想象。Olaf Gehrels 说，美的集团正在整合功能性安全、力量控制、传

感和视觉技术，赋予机器人更多的想象空间。未来美的机器人将瞄准智能制造、物流、消费者与智慧家居、机床和康复医疗五大领域，“美的集团不会止步于制造，机器人将是物流运输、医疗复健，甚至智慧家庭中的重要成员”。

世界机器人联合会预测，到 2025 年，中国机器人市场规模将从现在的 7 万台增长到 100 万台，其中中国产品将占到一半份额，而目前这一数字是 10%。包括格力在内，已经有大批中国企业涌入这一市场，美的集团能否切到最大的蛋糕？通过新的机器人公司整合库卡、高创的能力，再加上培育自有公司，美的集团正在加速开拓市场。

2017 年，仅库卡机器人一家公司，就为美的集团增加 260 亿的营收。2017 年库卡取得 34 亿欧元的营收，其中中国市场贡献 4.5 亿欧元。同时，库卡位于上海的工厂扩建项目已于 2018 年第二季度投产，这将会有效缓解产能不足。此外，预计到 2020 年，库卡中国的营收将达到 10 亿欧元。而整个库卡将为美的集团贡献的营收，也将进一步扩大。



2018 年首次展示医疗机器人、物流机器人及智慧零售的场景

美的集团自身就是机器人技术最大的受益者。Olaf Gehrels 说，现在美的集团已经部署了 2000 台机器人，到 2022 年将达到 7000 台。美的集团每年的海运集装箱有 60 万个，运用机器人技术将实现完全自动化。除了机器人，高创的运动控制还可以应用到机床市场，目前这一市场全球规模 45 亿美元。同时，在人工智能等技术浪潮之下，除了工业机器人，物流 AGV、医疗、家用机器人都需要来进一步完善和布局。这无疑还将带来新的营收持续增长。

相对于竞争已经陷入红海（红海代表现存所有产业），甚至血海（在红海中，每个产业的界限和竞争规则均为人所知，随着市场空间越来越拥挤，利润和增长的前途就越来越黯淡，残酷的竞争也让红海变得越发鲜血淋漓，血海由此产生）大战的家电消费市场，需求萎缩、增速放缓；无论是工业自动化还是各类机器人，无论是智能供应链还是最后一公里物流，都处在一个蓝海（蓝海代表当今还不存在的产业，这就是未知的市场空间）的快速增长通道之中。这正是美的集团面向未来 3 年、5 年甚至 8 年增长而提前进行的“新业务落子”。

纵观全球家电产业，以三星、LG 为代表的韩国企业，其转型是基于“核心部件+整机”的垂直一体化，从家电整机向上游的面板、压缩机、芯片等深度布局；以 GE、飞利浦、西门子为代表的欧美企业，还有松下、索尼、日立为代表的日资企业，则是从家电消费市场全面

转向商用工程市场，即 C 端向 B 端的进阶；而美的集团则是走出了一条自己的差异化之路，即“C 端+B 端”，以及“核心零部件+整机”的垂直产业链，双向布局。

## 注入创新基因、赋能企业构建发展新视野

希望为企业发展变革注入新的血液、基因和思维。从家电制造商到科技创新企业，对于美的集团来说无疑是一次自我颠覆、自我革命，更是一次“脱胎换骨”：这将让美的改变过去 50 年来的制造商思维、成本竞争模式，重新建立起用户思维、科技驱动的模式。真正让美的集团“告别过去，迎来未来”。

最近五年来，美的集团净利润年均增长近 20%。与此对应的，则是美的集团研发投入达 200 亿元，创下了中国家电企业技术创新投入之最。美的中央研究院副院长徐成茂透露，“美的集团已经建立了家电行业中规模最大的人工智能团队，每年在人工智能上的投入就有 1 个亿，美的集团还是在美国硅谷建立人工智能研究中心的第一家中国企业。可以说，最近几年来美的集团对于创新的投入是持续而大胆的”。

目前，美的集团在多个国家布局了共 20 个研发机构，招揽了超过 1 万名研发人员，与近 100 家世界级知名高校、研究机构及科技公司建立深度技术合作。无疑，美的集团对人工智能、芯片、传感器、大数据、云计算等新兴

技术领域的研究，将有助于赋能机器人，使其更智能、更精准、更高效、更低成本地达成与人类的互动，打造一个机器与人能够相互交流，有机协作的创新生态。同时，产业链的协同效应也不容小觑，作为每年向全球用户提供 3 亿台家电的“国民品牌”，美的集团自身的家电基因在其进军机器人产业时也能帮助发挥作用。美的集团在空冰洗、厨电和小家电等多个领域已经形成庞大规模，这些生产线与配套的物流体系，本身就为其工业机器人提供了广袤的“试验田”；对海量用户消费习惯的洞察、线上线下的强大渠道资源，则十分有利于美的集团将用户需求和技术可能性有机结合，在服务机器人领域迅速形成竞争优势。近一年来，美的集团连连宣布与国内外领先企业达成合作，协力将人机协作的应用场景延展至生活、制造、物流、医疗等多个方面。

由此这也开始形成美的集团特有的科技创新驱动力：能识别 8 大类 60 种食材、自动匹配烹饪曲线，一键完成烹饪的智能烤箱。即将上市能识别 10 种不同产地的大米，根据不同的烹饪曲线自动完成从洗米到煮饭全过程的智能电饭煲。库卡第一款量产的灵敏型机器人 LBR iiwa 现场为人倒啤酒，这不再像传统工业机器人一样，赋予更多工业和商业场景的想象空间。

不只是在科技创新上“舍得投入”、“持续投入”。同样，在开放共赢上，美的集团也迈开了新的战略步伐，真正打造一个面向社会的

共赢平台。2017 年美的集团旗下安得智联更名后，从企业内部的供应链成为一个面向第三方的独立物流服务商，为客户提供从硬件到软件的智能物流解决方案。目前安得智联已经在消费电子、食品快消等八大行业拥有超过 1000 家客户，2017 年安得营收约 70 亿元，未来两年营收目标要突破百亿。

继安得智联之后，2017 年美的集团成立美云智数，主要面向外部客户提供企业云和 SaaS 服务。成立仅一年的美云智数，虽然规模较小、却拥有美的集团、长安汽车、宝时得、永辉超市等近 50 个客户。美云智数总经理谷云松介绍，“2018 年来自外部客户的营收规模将超过美的集团，实现翻倍增长”。其信心正是来自于，在大数据时代，美的云平台基于庞大数据的企业级服务能力在美的集团超过 40 多个生产基地，1 万多型号产品，以及 10 万多服务工程师和网店得到成熟应用。

## 直面新挑战，实现企业、团队和社会价值共赢

实现美的集团的二次创业梦想，从而完美实现事业经理人的个人价值、制造行业的商业价值和企业的社会价值三方共赢。目前美的集团借助集团整体上市完成高管团队“合伙人”转型以及核心骨干员工的“股权激励”价值分享，撬动美的集团运营从职业经理人操盘到事业经营者驱动的新通道。

每年生产 3 亿件终端产品、年销售额 2000

亿元，作为全球最大的白色家电制造商，这是美的集团在过去 50 年发展成果，是以何享健为首的领导团队取得的经营硕果，表明从电风扇到空调、冰箱、洗衣机、厨小微的业务布局协同竞争力，实现在世界家电舞台的强势崛起。

如今作为中国最大的机器人公司，以及最优秀的智能供应链企业，将美的集团内部实践的工业化、智能化和数字化解决方案，全面开放后从输出产品向输出系统解决方案转型，这正是以方洪波为首的经营团队为美的带来的一个全新未来和想象空间。

成立仅一年的美云智数规模虽小，但近 800 名员工中有一半服务美的集团，却是方洪波给予厚望的独立业务，未来空间巨大。

卖软件和服务是长期生意，每开拓一个客户就意味着源源不断的收入。

人人都在说大数据的今天，美云智数的大数据有什么不同？

美的集团的验证是最好的背书，美的集团云平台上运行着 40 多个生产基地的 1 万多个

型号，全国 10 万多服务工程师和网店使用美的云服务平台，实现了“一个美的、一个体系、一个标准”。谷云松说：“我们提供的是经过内部和外部双重检验的精装修，不是难以落地的草图”。

在无锡小天鹅，美的集团排程采购平台和 MBS 系统提升效率 83%，以前需要 80 多人完成的采购工作现在只需要 20 多人。员工可以从追货中解放出来，转向供应商管理、品质提升等更有价值的工作。

在长安汽车，美云智数的用户画像系统给 2000 万用户打上了 1000 多个标签。2017 年 11 月，长安汽车启动增购换购，投入 1 万元费用获得了 5000 万订单。

当前美的集团正在加速整合功能性安全、力量控制、传感和视觉技术，赋予机器人更多的想象空间，未来美的的机器人产业布局还将瞄准智能制造、物流、消费者与智慧家居、机床和康复医疗等领域，这将是一个新的美的，更是一个全新的中国制造未来。

（邹淑玲 邹捷成 陈启源）



# 让人形机器人走进千家万户

## ——记深圳市优必选科技有限公司

两年前，由深圳市优必选科技有限公司（以下简称优必选）生产的 540 台 Alpha 1S 机器人登陆央视猴年春晚，以其整齐划一的舞姿惊艳亮相，震撼了全国观众，优必选自此吸引国人关注的目光。今年春晚，优必选再次应邀登上春晚，“Jimu 汪汪”成为了当晚最引人瞩目的风景线之一。今年国庆，优必选再次以其不俗表现，用自己的最新成果庆祝共和国 69 岁生日。

### 悟空献礼 69 周年国庆

2018 年国庆有许多大事盛事值得记取，在机器人领域，我们不得不为优必选点赞。为向 69 周年国庆献礼，优必选在 9 月 27 日召开 2018 年度发布会，并以特有的“三大亮点”再次吸引了世人眼球：一是优必选便携式智能机器人“悟空”正式发布，二是全球首个大规模商用的服务机器人操作系统 ROSA 正式发布，三是日本 Robi 机器人之父高桥智隆先生宣布加入优必选，将全面负责机器人视觉设计、提供机器人规格及参数的技术咨询服务、机器人整体解决方案等工作。

关注优必选的人都知道，此次为国庆献礼

的智能机器人“悟空”，今年已亮相多场国内外展会及重要会议，包括金砖国家工商论坛、2018 年世界机器人大会等。据了解，“悟空”由优必选联合腾讯叮当共同研发，结合了优必选在人形机器人领域的硬件优势和腾讯的资源优势，可应用于教育、家庭、社交、办公等场景。“悟空”拥有舞蹈运动、语音交互、智能通话、人脸识别、绘本识别、视频监控、人体识别，及与编程猫合作的图形编程等功能。

“悟空”拥有 14 个舵机关节，多种应激小动作、跳舞、打功夫、摔倒自主爬起等灵活表现，同时其眼部 LCD 显示屏可呈现哭泣、开心、爱心等多种表情。

当天同时发布的服务机器人操作系统 ROSA，是全球第一个实现大批量商用的服务机器人操作系统，是服务机器人的“大脑”和核心。基于 ROSA，优必选力图创建一个“以用户为中心，以机器人终端为触点，通过产品和服务，为用户创造价值”的机器人运营生态体系。ROSA 能实现语音操控、机器视觉、电源管理、定位导航、运动控制、情绪表现、环境智能感知、传感器集成、应用策略决策、设备互联及资源调度等功能，可广泛应用于商业、教育、

娱乐等领域。基于该操作系统，软件开发周期可缩短至 6-8 个月，同时可缩减开发人员，其采用模块化设计，能使系统更优化。“悟空”就是基于操作系统 ROSA 开发的。

本次发布会的另一个亮点，是日本 Robi 机器人之父高桥智隆先生正式加盟优必选。之后，优必选还计划在日本建立研发中心，加强人才与技术交流，高桥智隆将助力优必选人形机器人产品全球化。

## 决心让人形机器人走进千家万户

同其他的机器人企业不同，优必选从一开始就认准自己要做人形机器人，而且要把优必选人形机器人进入千家万户。

2008 年，在日本某展会上，优必选的创始人周剑看到的本田公司 ASIMO 机器人，令他心动不已。这个“非卖品”，外形已经拟人化，但既不能让消费者通过编程自定义行为，也远未实现商业化或量产。对此，周剑认为，真正的人形机器人要 30 年甚至到 50 年后才能真正实现商业化。但不用 5-10 年，一些仿人类的机器人可能就有机会进入家庭。机器人高成本、低普及的市场现状并非死水一潭，而是一个非常巨大的机会。

市场究竟需要什么样的机器人？周剑瞄准了人形机器人——只有它们才能完全适应人类环境，包括上下楼梯、过街障碍，或在起居固定的立面行走，而无需专门为机器人去设定一个使用环境。长期来看，只有这样的机器人

才能真正无障碍融入人类生活。

从那个时候开始，优必选的市场定位就已经非常明确：做普通消费者买得起的、品质高的机器人，还要让机器人结合教育、娱乐、服务等实际场景得到商业化运用，未来让真正的人形机器人成为数千万家庭中的一员。这个定位，直至现在都没有改变过。

从 2008 年开始，优必选投入人形机器人核心源动力——伺服舵机的研发，十年磨一剑，目前，优必选不但在人形机器人驱动伺服、步态运动控制算法、计算机视觉、机器学习、情感识别、SLAM 等领域达到国际领先水平，而且优必选 STEM 教育智能编程机器人 Jimu Robot 已进驻全球近 500 家 Apple Store 零售店，还与腾讯合作推出了 Qrobot Alpha、Alpha Ebot 及“悟空”机器人，与迪士尼、亚马逊、英超球队曼城等大品牌进行合作，让越来越多普通人能接触到智能机器人。

回顾优必选迅速发展的历程，有三部关键的棋值得品味：

第一步，2016 年登陆央视猴年春晚，540 台 Alpha 1S 机器人在猴年春晚上整齐划一的跳舞，借着央视舞台亿万级的曝光，让优必选机器人家喻户晓，真正走入国内大众的视野。

第二步，与苹果、Amazon、迪士尼等大牌伙伴合作，让优必选确立自己的行业地位。2016 年 7 月，Jimu 机器人按预定时间正式发售，苹果和优必选针对 STEM 教育智能编程机器人 Jimu 的合作也随即展开。目前，全球几

百家苹果专卖店里都有售 Jimu 机器人。不仅如此，今年苹果已经在 19 个国家的旗舰店用 Jimu 开设 26000 节 Today at Apple 编程课，每一个星期会有通过线上报名的小孩到苹果店里去学习。而除苹果外，优必选与 Amazon 合作了内置亚马逊语音助理 Alexa 的人形机器人产品 Lynx (Lynx 原型是根据优必选的 Alpha 2 设计的)，与迪斯尼、英超球队曼城、腾讯等都进行了合作。

第三步，优必选加快了对渠道的建设，国内海外、线上线下渠道多管齐下，确保品牌的市场占有率。机器人重体验的属性决定了优必选需要大力建设线下渠道，目前优必选在全球已经拥有近 7000 家销售门店。在国外，与 Walmart、Amazon、Best Buy 等国际巨头进行合作；在国内，优必选与天猫、京东商城等电商渠道建立了深度合作。

## 重视研发，掌握核心技术

任何一家科技公司，都应该将技术放在生产要素的首位。而在所有科技产品中，机器人是前沿技术的集大成者，一方面它需要领先的 AI 软件技术驱动，才具备智能化的大脑，如深度学习、语音交互和机器视觉能力等；另一方面它需要具备灵活、稳定和强大的行动能力，则需要在材料、机械、能源等技术上进行大量的投入。总之，机器人是一个复杂度、集成度和前沿性都很强的科技产品。正是因为此，研发自然是重中之重。

优必选对技术的强调，让人印象深刻。优必选 CFO 张钜此前表示，研发、生产、销售、品牌、知识产权等等对优必选的成功都十分重要，不过如果非得选一个最重要的，一定是研发。优必选将“第一优先保障有足够的研发经费投入”。今年 5 月，优必选宣布完成 8.2 亿美元的 C 轮融资、刷新了中国 AI 初创公司的单轮融资记录，优必选也成为第一家估值超过 50 亿美元的人形机器人公司，C 轮融资的钱，依然会优先花在研发上，这一次吸引高桥智隆加入也体现出优必选对研发的重视。

对研发的重视让优必选在商用机器人上走在了前面，不只是具有成本优势，在产品上也形成了独门绝技，“悟空”能在 2018 年世界机器人大会摘取“最具创新产品奖”荣誉，就是一个证明。

优必选副总裁、研究院执行院长庞建新表示：优必选的核心战略一直非常坚定——做服务机器人领域的开拓者，让人类拥有更智能、更便捷的生活方式。优必选选择的领域比较专注，目前在教育、娱乐、家庭、商用服务、安防等领域均有布局。在技术方面，优必选会将技术与行业相结合，并判断是否能给行业带来帮助，同时判断技术在行业里的打磨是否能为公司的未来战略方向带来帮助，如果有帮助，优必选会坚定不移地做下去，如果商业模式与战略方向偏离，便不会去做。服务机器人从技术、研发、制造、品牌到营销，是一个非常复杂的体系，优必选坚持在核心技术研发、制造、

销售和全球化品牌战略方面深耕细作，因此打下了坚实的基础。在核心技术研发方面，优必选从公司成立之初到现在坚持在伺服舵机、运动控制算法、计算机视觉等领域进行大量投入，并将前沿研究成果实现商业转化，探索产学研一体化道路。

## 讲究合作共赢，而非单打独斗

机器人是一个复杂度很高的科技产品，优必选为了解决关键壁垒，获取足够资源和加速产品商用，不断引入重量级合作伙伴，构建了自己庞大的朋友圈。

优必选引入了居然之家作为战略投资者，后者已成为其商用服务机器人的大客户。今年5月C轮融资，优必选引入战略投资者腾讯，如今已深度成功运用后者的AI技术和互联网资源。“悟空”成功整合了腾讯叮当AI助手，具有智能交互能力，可以实现天气查询、百科搜索、音乐播放、闲聊资讯、股票财经查询、即时翻译、周边信息查询等功能，让机器人变得更加聪明。为了拓展教育编程机器人，优必选选择引入战略合作伙伴编程猫。在国庆前的这次发布会上，优必选宣布与中国第一知识平台知乎达成战略合作，双方将在人工智能软件和硬件的融合上进行深度探索及协作共创，知乎的知识内容将被优必选整合到机器人生态中。

类似的战略合作不胜枚举，可以看到，优必选一直都是在“集合众人之力”来推动机器

人的普及。优必选认为，单打独斗的玩法，即不现实，也已过时。

## 开放协同，共构机器人产业生态

优必选最初尝试只做产品，不过今年国庆前发布的机器人操作系统 ROSA，以及“悟空”机器人开放 SDK 可以看到，它意识到机器人要变得更智能，更好用，更普及，唯一的办法就是走开放模式，引入第三方开发者和厂商，一起来基于一个平台来丰富机器人的功能。

机器人要走入寻常百姓家，是一个系统性工程，需要大量的资源，众人的力量和长期的投入，优必选做操作系统、走开放模式的做法，更加符合机器人产业的需求，一方面可以将自己多年来在机器人这条路上积累的技术、经验和资源开放出来，另一方面，也在机器人产业中占领了制高点，伺服舵机是机器人的关节，操作系统是机器人的大脑，优必选只要抓住这两点就会具有最大话语权，在机器人行业蓬勃发展时获取价值。

庞建新表示，机器人的领域很广，形态很多，产业链很复杂，目前，整个机器人行业仍处于弱人工智能的阶段，优必选目前还是一家创业型的人工智能与人形机器人公司，希望与上下游企业共建机器人的产业生态，通过这个生态为不同行业打造好的产品，最终实现产业共赢。

（淑玲 林花）

# 无惧美国封锁，照拿全球第一

## ——访深圳市大疆创新科技有限公司



大疆无人机“悟” Inspire 1 V2.0

日前，记者有幸跟随中国科协党组成员、书记处书记陈刚一行，到深圳市调研科技创新和科学普及工作，再次到访深圳市大疆创新科技有限公司（以下简称大疆）。

如果说，两年前访问大疆，获得最深的印象是其迅猛的发展速度，2010 年的销售额才 500 万元，2015 年已攀升到 80 亿元。两年后再访大疆，印象更深的是，不仅继续保持高速的发展，年销售额在 2016 年成功突破 100 亿元，2017 年跃升到 180 亿元，而且企业变得越来越成熟了，如今的大疆更加强调有自己特色的经营管理策略和自信的企业文化。

参观完大疆的产品陈列区，听完大疆基本

情况的介绍，陈刚书记问大疆总裁罗镇华：“与其他快速成长的高新技术企业相比，大疆最大的特点是什么？”

罗镇华不假思索，脱口而出：“应该是大疆独特的工程师文化和产业思维吧。”

### 工程师文化

罗镇华表示，大疆的工程师文化起码有三个层次，第一是拥有庞大的工程师队伍，大疆的员工队伍中有一半是工程师，在全球布局了 100 多个办公室，共有 1.2 万名员工，其中工程师 6000 人。第二是弘扬和落实工匠精神，确保每一款产品的高质量。第三是研发优先战

略，无人机是多种科技交叉融合的综合体，大疆始终高度重视、舍得投入、持之以恒走研发创新的路子，始终以自主研发的创新技术培育并保持大疆的领先优势。

为什么要培养和弘扬工程师文化？罗镇华解释说，大疆是做实业的，做实业与互联网企业最大的区别，是不会太过在意所谓商业模式和商业操作技巧。与众多互联网企业喜欢玩概念、炒热点、抢风口期所不同的是，大疆的创始人汪滔始终坚持按捺住各种不必要的冲动。以新产品上市为例，一切以用户为中心，时间服从质量，不与别人抢风头，产品不成熟，决不上市；产品成熟了，如果产能不能满足消费者旺盛的需求，也不能上市。

以大疆经典产品之一的 Mavic Pro 为例。2016年发布的 Mavic Pro，是大疆产品序列中价格和功能都位于中间位置的产品，是行业里唯一能够折叠的全功能无人机，不仅是最畅销的型号之一，也在一定程度上代表新技术的演进方向。而今年发布的升级版 Mavic Pro 产品，除了保持可折叠、便携带的特点外，还实现了减震云台、相机可以拆卸和替换，并且装配了距离传感器，避障性能更好，可以躲避前、后、侧各个方向的障碍物。与2016年的做法一样，早在3月份，销售部门已经做好计划，希望把握最佳上市时机，在暑假旺季到来之前发布新产品。但由于产能遇到瓶颈，估计无法满足用户购买需求，汪滔果断选择延期，直到产能确保能够满足市场需求，再正式发布。对于许多

互联网企业来说，这是很难理解、也很难做到的。

但大疆人就是这样做，汪滔更加看重的是，希望新的 Mavic Pro 能够发挥阶梯更明显的产品线和更易用的功能，让原本对无人机不了解的消费者接受它作为流行的消费电子产品，从而挖出更多的潜在消费者，而不是暑期旺季瞬间的轰动效应。

罗镇华不无自豪地表示，与众多知名的互联网企业不同的是，大疆的这种工程师文化不但已经形成和彰显出强大的竞争力，而且也已经迸发出越来越强的凝聚力和吸引力。大疆虽然没有刻意去追风口，但迭代研发始终保持旺盛的活力和高速的发展，风投机构对大疆趋之若鹜，而众多的竞争对手则不得不黯然离场。大批优秀的年轻人被吸引到大疆，队伍的平均年龄只有27岁，他们在这里，可以创造规则，而不是一味追随。



大疆 Mavic Pro 和 大疆 Spark

## 产业思维：铺路石、桥梁和燧石

罗镇华表示，过去十几年，在互联网商业

领域，尤其是中国的互联网公司竞争异常激烈，带来了一些固化的印象，一些激烈的词汇被大量的使用。比如“颠覆”“破坏”等等，这是技术发展的一个侧面。但另一个侧面，现在越来越重要，就是建设。我们说 rebuild 这个词，build 是非常重要的。

产业思维的前半段，是一个 T 字形，首先深化技术，在取得突破之后，技术自然会带来广阔的市场，在不同的行业发挥作用。这一步，大疆摸着石头过河走了一遍，感觉还不错。产业思维的后半段，可以分解为三个角度。

首先是“铺路石”思维。交通发达的地区才需要更多的铺路石。而铺路石发挥的作用不仅仅是支撑了一条道路，更通过提升交通能力而有可能改变区域经济环境。比如，我们认为，并不是无人机改变了影视行业，而是影视行业通过无人机等工具，在自我进化，自己 rebuild 了自己。这是“铺路石”思维的起点，近两年大疆在更多行业延续了铺路石的思维，我们提供能解决问题的技术和产品，让客户通过使用大疆的无人机技术、影像技术，来改变局部的工业和商业生态。

前不久，大疆与美国最大的警用器材供应商之一 AXON 达成合作，AXON 利用大疆无人机采集执法信息，并汇总到执法机构认证的视频证据数据库。这是公共安全+无人机。整个公共安全信息网络的增加了无人机这样的空中节点，这个节点要足够可靠，能解决问题，能融入原有的信息数据架构中。一个会飞的执

法记录仪与整个公共安全行业相比是一件小事，像铺路石一样，甚至不是最关键的设备。但无人机帮助安防提升效率，能产生价值。我们做好铺路石，给各个行业原有的技术、模式、组织架构提供拓展、传承、迭代的工具，使得多个行业通过“+无人机”来突破原有的天花板，最后带来影响整个产业甚至是整个社会的积极价值。

其次是“桥梁思维”。今年我们印象最深的，是无人机成为了人工智能的强载体。无人机作为接近数据源的计算设备、机器人设备，未来的想象空间非常大。而这个空间，实际上不是属于大疆的，而是属于开发者、集成商等无人机产业中下游环节的。开发者这个概念为人所熟知是移动互联网兴起之后，实际上在之前有系统应用开发者、互联网应用开发者、移动开发者，而接下来必然是机器人与人工智能开发者的时代。

我们看到今天有许许多多的人工智能技术，开发者们开始通过一些大型的中心化的网络平台进入消费者的生活，比如机场和银行的人脸识别。机场也好、银行也好，都是 IT 基础设施已经很完善的平台。没有基础设施的基础，AI 能力落地对开发者来说是很艰难的事情。

以大疆比较熟悉的电力巡检为例子。假设在两年前，完全依靠人工爬铁塔去检查输电线，这时候要上一套自动识别隐患的 AI，可能首先要是一条几百公里的输电线上布设上

万个摄像头，这是非常不现实的。而当无人机深入应用之后，AI 与行业应用之间的桥梁搭起来了，像在微软大会上演示的利用 AI 识别隐患成为一件可落地的事情。

所以大疆把无人机作为一个把前沿技术接入行业应用的桥梁，并把整个行业市场开放给了所有的开发者。这实际上就是把开发者，以及他们所拥有的前沿技术，和商业市场连接了起来。

第三个是燧石思维。燧石就是打火石。这是一个很神奇的东西，几乎是标志着人类文明诞生的工具之一，而且一直作为日用品用到了上世纪中叶。不过我这里说燧石思维倒不是说历史悠久。我们说的其实是火。火是人类文明诞生的关键，而燧石则是这一关键中重要的工具。

大疆从创立之初一直得益于“燧石思维”。比如第一个用大疆的航模飞行平台装相机来航拍的，并不是大疆自己，而是大疆的早期客户。这之后才有大疆做出了“精灵”系列无人机。大疆在农业领域的起步，也是大疆的飞控在八九年前就被科研院所用来开发农业航空应用，这才后来有了大疆农业。这可能是机器人技术领域的重要特点：最重要的应用，可能并不是靠我们预想出来的，而是在一线的技术工人、工程师，甚至是终端用户想出来的。

所以我们想，未来无人机或者说更大范围机器人的应用，真的是首先解决问题，通过解决问题把销售规模做起来，使得无人机技术、

机器人技术像燧石一样随手可得，那么新的应用新的火花自然会“星星之火，可以燎原”。

## 无惧美国封锁，照拿全球第一

与记者一起陪同陈刚书记到大疆考察的还有中国科协、省科协和深圳市科协的领导和有关部门的负责人，他们一方面对大疆取得辉煌业绩表示祝贺，同时也提出一些很有意思的问题。比如说，为什么科技创新实力强大的以色列还要来购买上万架的大疆无人机？为什么大疆能成功突破美国的封锁，照拿全球第一？

且听罗镇华总裁娓娓道来：

首先，就技术创新而言，美国目前依然总体领先于中国。但作为一个在商业领域兴起的无人机公司，技术并非全部。

美国同行败给大疆，原因在美国同行自身。在2016年的时候，福布斯杂志发表文章，介绍了美国无人机公司3D Robotics 失败的前因后果。曾几何时，3D Robotics 的老总自信满满，认为无人机市场规模可达10亿美元级别，而3D Robotics 已经准备好抓住这个机会。然而很快，他们就发现了困难。当时3D Robotics 公司的第一款大众市场无人机，在生产环节中问题不断。终于，在2016年9月的时候，3D Robotics 前首席营收官科林·格文如是说：“我们意识到一家位于硅谷，以软件为中心的公司，要和一家位于中国垂直整合的强大制造公司竞争，这本身就很困难。”





大疆胜出，在于中国有超越美国的生产能力体系。从以上事件来看，虽然美国可能在技术创新方面独树一帜。但技术创新和规模化生产之间，有一个巨大的鸿沟，并非美国对中国进行相关的技术封锁，就能够阻止中国的生产与制造。毕竟随着技术的积累，中国自身的创新能力也在增加。而另一方面，随着中国制造业的兴起，其强大的成体系、完整，而且体量庞大的制造能力，已经超越了美国。这，也许也是为什么苹果当年要把生产线从美国搬到中国的原因。因为要面对更广阔的市场，要面对更加庞大的规模化生产。

而目前只有中国，有超越美国的规模化生产能力。这不仅是体量的问题，也是因为体量庞大所延伸出种类齐全的制造能力，所创造的奇迹。

从以上这些事实和观点来看，在中国自主研发能力越来越强，且拥有庞大并成体系的生产能力的背景下，美国仅仅依靠技术封锁和禁运的方式，是不能阻止大疆超越美国同行的。

至于科技创新实力强大的以色列为什么要买大疆无人机。据说，以色列此次下单购买大疆无人机，其实是准备用作军工用的。只有

满足了军工六性需求的产品，才能作为军用。军工六性分别是稳定性，适应性，安全性，保障性，维修性，测试性。相信以以色列人的聪明才智，生产具备军工六性的产品并不难。难就难在以色列生产的产品不可能有大疆的物美价廉。

中国之所以能够在大规模协同化生产当中，独占鳌头，是因为人口优势的存在，而且是已经介入市场经济的绝对人口数量，这一点是包括另一个人口大国印度也无法比拟的。中国的大规模精细分工和协同化发展，可以在保证数量的情况下，尽可能细碎的分工，从而产生足够庞大健全的工业生产联合体系。这也是中国一个重要的优势。

## 大疆何以能傲视群雄

“无人机+”与“互联网+”在概念上是相通的，就是指将无人机与具体的某个行业相结合，利用无人机的优势促进其他各行业的发展。目前，无人机的应用已经扩展到了诸多领域，无人机+农林植保、无人机+地理测绘、无人机+电力巡线、无人机+影视拍摄……

近年来，我国民用无人机和消费级无人机市场呈现迅速增温趋势，无人机逐步深入大众生活。据统计，2017年我国民用无人机产品产量同比增长67%，截至2018年3月23日，无人机实名登记数量已增至18万架以上。

伴随着无人机技术的不断发展成熟，“无人机+”在各领域崭露头角：今年，广州、福

建、山西等多地电力公司增加了无人机在电力线路巡检过程中的使用率，并且南方电网公司计划于2020年基本实现“机巡为主+人巡为辅”的协同巡检目标；4月份，正值春耕时节，陕西省在关中地区开展植保无人机补贴试点，鼓励发展无人机服务产业，提高农业机械化水平；近期，顺丰速运拿到了国内首张无人机航空运营(试点)许可证，意味着在国内拉开了无人机快递的序幕。

航拍无人机也受到广大爱好者的喜爱，在视觉中国、包图网、图虫等摄影、摄像师及爱好者聚集的网站上，能看到大量的航拍的图片和视频素材。根据前瞻产业研究院数据资料显示，到2020年，航拍无人机市场规模预计将达到250亿元人民币左右。

“无人机+”的发展空间如同“互联网+”一样，有着巨大的潜力，市场前景可观。在2017年年底，国家工信部提出，到2020年，民用无人机产业产值要达到600亿元，消费类无人机技术要保持国际领先，行业应用类无人机技术要达到国际先进水平的目标。

无人机作为智能制造的产业项目，如拥有此利好的发展空间和市场前景，本应群英荟萃，为何却无法百家争鸣呢？为什么偏偏只有大疆无人机，在众多的无人机公司先后黯然离场的情况下，仍能一路高歌猛进、遥遥领先呢？

问题就在于核心技术。目前，在众多无人机制造厂商中，掌握无人机制造核心技术的

企业并不多。根据前瞻产业研究院发布的《2018-2023年中国无人机行业市场需求预测及投资战略规划分析报告》数据显示，国内近200家无人机生产企业中，拥有核心技术的不到10家。

那么，有哪些技术桎梏了无人机行业的发展？首先是芯片技术。它直接决定了无人机的操控性能、通信能力和处理图像信息的能力。然而国内大多数无人机生产厂家的芯片还要依赖上游制造商提供，例如：英特尔、高通、三星、意法半导体等企业。

第二是动力提供技术。目前大多数民用无人机能达到的持续续航能力一般只有20-30分钟之间，这给无人机与其他行业的融合带来了很大的麻烦，要想让“无人机+”真正的深入生活，无人机制造厂商就必须在动力供给方面做出巨大突破。



第三是飞控技术。是指够稳定无人机飞行姿态，并能控制无人机自主或半自主飞行的控制系统，其重要性相当于无人机的“大脑”。按照功能划分，飞控系统的硬件包括：主控制模块、信号调理及接口模块、数据采集模块以及舵机驱动模块等，各个功能模块组合在一起，构成飞行控制系统的核心。例如对于多旋翼飞行器

来说，要控制无人机实现爬升、悬停、转弯等动作就要求飞控系统必须要对各个电机的动力进行超高频率地不断调整和动力分配。这些感知数据稍有偏差都有可能导导致无人机的不正常飞行，出现非正常动作，导致无人机损坏甚至失控都有可能。

第四是适应环境能力。自然环境的变幻莫测给“无人机+”的实际运用带来巨大挑战。想要应用到各行各业，无人机就必须保障可以适应任何环境条件，包括极端天气和不确定环境。

第五是通讯导航技术。它相当于无人机的眼睛，它可以控制无人机“从哪里来，到哪里去”。目前在无人机上采用的导航技术主要包

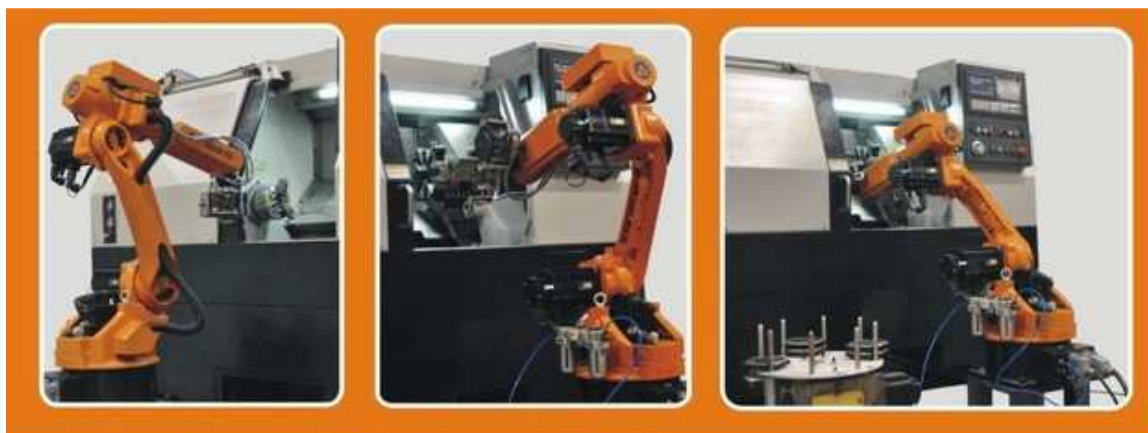
括惯性导航、卫星导航、多普勒导航、地形辅助导航以及地磁导航等，这些导航技术将会对无人机飞行轨迹、精度产生影响。

面对以上五大门槛，大疆以无人能敌的优势占据了绝对竞争优势。特别是大疆在飞控技术、通讯导航技术上的过人之处，确保大疆在无人机领域能够遥遥领先。比如说，在导航系统之外，大疆还加入了先进的视觉传感器、超声波传感器和 IMU 与指南针冗余导航系统。这些传感器与导航技术的完美融合，使无人机避障能力大大提升，拓展了无人机的活动环境，并增强了可靠性。

（邹玲 毛平）

## 自主创新助力国产机器人突围

### ——访广州数控设备有限公司



RB 系列工业机器人

关注我会会员单位广州数控设备有限公司（以下简称广州数控），发现 2018 年元旦刚过，公司就双喜临门，好一个“开门红”。而且“开门红”之后，还有好事不断。

在 2017 广东机器人年度评选中，广州数控一举摘得“广东工业机器人突出贡献奖”。接着，在国家科学技术奖励大会上，广州数控参与完成的《高性能数控系统关键技术及产业化》项目，喜获国家科学技术进步奖二等奖。

6 月，国家工业和信息化部公布全国首批 15 家符合《工业机器人行业规范条件》的企业名单，广州数控跻身其中，是广东上榜的两家企业之一。

如此荣耀，接二连三，激起了记者的无限兴趣。

深入走访后，记者发现，广州数控专心致力于智能装备产业发展的研究与实践，是国家级企业技术中心，全国机床数控系统标委会主任单位、中国机床工具行业协会工业机器人应用分会秘书长单位，国家科技重大专项、国家 863 科技计划项目、国家智能制造专项承担单位，拥有博士后科研工作站、工程技术研究中心、工程实验室，拥有工程技术研发人员 800 多人、年投入科研经费占销售收入 10%以上，年新产品收入占总销售的 18%以上。

公司拥有国内一流的生产设备和工艺流

程，科学规范的质量控制体系保证每套产品合格出品，年产销数控系统连续十八年位于全国首位；拥有完善的售后服务网络和一流的技术服务团队，以“精益求精，让用户满意”的服务精神，全方位、多层次、科学高效的服务管理方式和手段，面向数控机床行业、自动化控制领域、注塑制品行业，提供机床数控系统、伺服驱动、伺服电机、数控机床连锁营销、机床数控化工程，自动化控制系统、工业机器人、全电动精密注塑机、职业培训，为用户提供智能制造全过程解决方案，保证用户在最短时间得到快捷、可靠、有效的响应。

### 与发那科西门子三足鼎立

广州数控是国内唯一同时生产数控系统、伺服驱动装置、主轴驱动装置、永磁伺服电机、主轴伺服电机的数控企业，产销量占全国同类产品半壁江山，确立与日本发那科、德国西门子三足鼎立的地位。目前广州数控已成为中国最大机床数控系统生产基地，中国规模最大的数控系统研发中心。

数控，是一个典型的技术密集型产业，跨计算机、电子制造、机床制造技术、机械加工等多个领域。广州数控的自主创新与公司吸引、培养人才的理念有着紧密的联系。公司董事长、总经理何敏佳对记者说，公司这些产品都是公司自主研发的，填补国内空白，替代进口，迫使同类进口产品大幅度降价。之所以能够走到这一步，是因为公司广泛地吸纳人才，

并充分地给予他们施展才华的平台。因为数控设备研发周期长，一般都要 4-6 年，风险很大。

如今的广州数控，是一个拥有员工 2000 多名，工程技术人员 800 多名，年产销数控系统 10 万台套以上，产销量连续 18 年全国第一的大型公司。而它的前身是成立于 1991 年的广州数控设备厂，当时只有 10 多人的规模。

从当初一个只有十几人的华南小厂，到 2000 年实行股份制改造，到如今的规模，用公司董事长、总经理何敏佳的话说：“我们用十几年的时间完成了国外数控设备大公司二三十年所做的事情。”

为了强化科研力量，公司组建了广州数控技术研究开发中心，拥有各类研发人员 500 多人，其中高级工程师 14 人，中级工程师 112 人，是目前国内规模最大的数控系统研发中心。中心先后与上海交通大学、西安交通大学、华中科技大学、北京航空航天大学等国内多所著名工科院校建立了密切的合作关系，充分发挥中心技术研发、技术引进、产学研合作的平台作用，使之在数控人才发展和科研技术产业化方面发挥更大作用。

为提升自主创新能力，广州数控独创了一套“并行研发”的模式，同一个项目由两三个小组同时研发，形成了一种你追我赶的竞争氛围，加快了研发的进度。这种给予研发人员施展才华的机会，加上对于研发骨干给予高奖励等措施，不仅留住了人才，而且还快速地锻炼了队伍。

## 突破高端市场打破国外垄断

数控设备犹如机床的“大脑”，有了这个“大脑”，就能改变过去机床由人工操作的初级阶段，步入数字控制高级阶段，实现工具批量化生产，从而拉动机床产业升级换代。国内机床数控高档设备基本被日本和德国一些大企业垄断。要实现真正意义上的“民族数控”，必须通过自主研发、自主创新突破高端市场。

同样，与国外进口品牌相比，国内众多机器人企业仍受困于减速机、伺服驱动装置等关键零部件的自主配套问题。而广州数控则凭借20多年的数控系统的产业化基础，相比其他企业在减速机、控制器、伺服驱动装置等核心零部件方面都已有重大突破，为广州数控机器人产品的发展奠定了良好的技术优势与产业基础。

其实，早在2008年，广州数控便决定立项研发工业机器人减速机。广州数控当时已经意识到工业机器人减速机在机器人主机里的重要性和必要性，并期望打破国外减速机的垄断，降低机器人主机成本，找到国产机器人的出路。经过近6年攻关，广州数控在减速机最重要的两个性能——精确性和稳定性上都取得了突破，已经取得了两项工业机器人减速机专利，分别应用于广州数控的机器人及各种变位机上。

何敏佳将广州数控这些年在工业机器人和数控系统领域的发展归功于自主创新能力

的提升。依托自主创新，广州数控的数控技术和机器人控制技术稳步提升，并掌握了机器人核心功能部件自主配套能力。其中，GSK系列数控系统成为国内数控机床行业的首选品牌，连续18年产销量位居国内行业首位，并远销巴西、阿根廷、新加坡、印度等六十多个国家和地区。

何敏佳表示，在广州数控的长远规划中，数控系统作为传统产业，是广州数控稳定与发展的基石，而工业机器人是时代发展的趋势，是广州数控新的经济增长点。目前，广州数控工业机器人的产能已经达到5000台。

如今，已成为国家高新技术企业、国家创新型试点企业的广州数控，拥有国家级企业技术中心、博士后科研工作站等研发机构，拥有各种专利123项，软件著作权60多项，主持或参与国家行业技术标准70多项。同时，广州数控已完成全自主知识产权的工业机器人的系列化开发，处于国内领先技术水平，为中国机器人产业树立了民族品牌，摆脱了国内工业机器人长期受制于人的产业压力。

何敏佳自豪地表示，广州数控的发展愿景是，数控系统和工业机器人两大业务并驾齐驱，为民族智能装备制造业的发展做出更大的贡献。

## 民族数控定能扬威国际

在打造国际竞争力的过程中，广州数控多次拒绝了国外同行的利润诱惑，排除干扰，坚

定地走一条民族数控的道路。

如今，广州数控 GSK 系列高性能数控系统应用了多轴联动误差补偿、五轴联动插补等技术，实现了多轴联动功能，提高空间自由曲面的加工精度、质量和效率。配套具有自主知识产权的高性能伺服驱动和高响应、高速度、高精度、零传动直驱电机，通过高达 1000 段的加工轨迹智能化“前瞻”控制、三次 B 样条曲线拟合、路径光顺过渡等技术，可实现自由曲面微小线段高速高精加工功能，满足高速高精、柔性加工要求，助力中国制造 2025。

依托广州数控的品牌优势及市场营销网络，凭借成熟的技术、优良的品质、高效完善的服务，使项目成果得到了广泛的应用。GSK 系列数控系统产品批量配套沈阳机床、大连机床、宝鸡机床、昆明机床等国内 100 多家主流机床企业，通过产业链的紧密连接，推动产品市场化，取得了显著的经济效益和社会效益。

当然，广州数控取得今天的成就来之不易。在成长过程，遭遇过无数的挑战和各种障碍。

何敏佳给记者讲了一个故事：1999 年广州数控的全数字交流伺服驱动装置投入批量生产，填补国内空白。日本松下公司通过其销售代理寻求与广州数控合作，承诺按广州数控的生产成本提供交流伺服驱动器的散件，由广州数控自行组装，以广州数控品牌销售，条件是广州数控停止自主品牌伺服驱动产品生产。广州数控拒绝了对方的合作要求，自主知识产权

的交流伺服产品迅速在机床行业推广，使包括日本松下在内的日本企业的伺服产品在中国大幅度降价，最大降价幅度超过 30%。

2001 年 6 月，广州数控机床会展中心第一个机床展厅在南海平洲正式成立，从而拉开了建立广州数控机床连锁会展中心的序幕。如今，广州数控机床展会中心遍布于珠江三角洲地区的工业重镇，形成了 12 大连锁数控机床超市的网络贸易平台。

不仅如此，广州数控还着力打造国际竞争力。目前，广州数控的产品销售到海外 60 多个国家和地区，还在东南亚、秘鲁、阿根廷等国家和地区设立办事处和代理服务网点。

广州数控正在着手建立广州数控科工贸产业园，推动民族数控工业发展。

何敏佳坦言：“经过近几年的迅猛发展，我国工业机器人产业已形成了具有自主知识产权、掌握核心技术、打造本土品牌的产业链体系，但与发达国家相比还是有很大差距，机器人控制技术、制造工艺、应用工程技术等还需继续提升。精密减速机、伺服电机、控制器等核心零部件尚需进口，国产控制系统及伺服电机驱动技术与国外相比还有较大差距，装配、视觉系统、离线功能等高端应用技术还需要形成突破。”

国内机器人企业如果不快速突破核心技术，缩短成熟产品的推出周期，国内机器人市场很可能被进口品牌垄断。因此，在当前政府不断加大扶持机器人产业的良好环境里，国内

机器人企业要加大自主研发力度，努力提升核心技术和产品竞争力，形成本土品牌的应用示范工程，以积极的姿态参与工业机器人市场的角逐。

正是提前预判工业机器人在未来“智能制造”中的重要作用，作为中国南方数控产业基地和国内数控系统行业领军企业，广州数控于2006年进军工业机器人产业，并依托多年来在数控系统领域积累的丰富经验和专业优势，目前已形成了完整的机器人产品体系，应用领域覆盖焊接、机床上下料、搬运、冲压、装配、码垛、喷涂、涂胶、打磨、抛光、去毛刺等，应用效果获得市场的充分认可。

### 呼吁行业自律避免恶性竞争

作为数控界的龙头老大，广州数控坚信，未来工业将是智能制造的世界，数控技术、人工智能将无处不在，改变工业制造方式，人类的生活方式。

广州数控愿意与合作伙伴一起成长，合作共享价值，通过持续不断的技术进步与创新努力构建一个更精准、更高效、更智能的制造平台，促进人与机、机与机、机与工厂的有机交融，为提升用户产品价值和效益，为推动智能装备国产化过程不懈努力，进而用中国装备，装备中国，突破重围，走向世界，扬威四海。

广州数控表示，他们非常重视机器人换人战略的实施，努力为企业提供更完善的工业机器人产品及行业解决方案。其重要策略及举措包括：将

进一步完善机器人产业供应链，已实现机器人控制器、伺服电机及驱动、减速机国产化配套；进一步完善机器人产品链，实现3-300kg负载机器人全覆盖；应用范围覆盖搬运、焊接、打磨、涂胶、切割、分拣等众多领域；大力扶持集成商及代理商的发展，给予技术、资金及服务支持；省内机器人代理与集成应用并存，省外重点发展机器渠道。预计2018年实现机器人销售1500台套，工装600套，实现机器人销售收入1.4亿元。

作为一个负责任的龙头企业，广州数控也直言不讳地指出，我省机器换人进程也存在不少问题。比如，国家及地方政府的补贴，资本市场的介入及助推，使机器人行业生态发生了很大变化。一批抱有投机心态的人进入行业，获取补贴，捞一把就走，实施低价策略，忽视产品质量，有将整个行业带入低价竞争、恶性循环的危险。又比如，机器行业对人才需求缺口较大，尤其是一些房地产及家电巨头进入智能制造领域，实施行业人才挖角策略，忽视自身人才培养。都应该引起政府和有关部门的重视。

广州数控呼吁，为了机器人产业的健康发展，为了民族产业的兴旺发达，希望机器人产业界能加强自律，多做有益于产业健康发展的事情，以免恶性竞争，合力把国内竞争优势保护好发展好，为实现中华民族伟大复兴中国梦作出实实在在的贡献！

（邹玲 李鸿基 小红）



## 激扬自主创新的志气和骨气

——访珠海格力智能装备有限公司



采访报道中国制造业，不能不提我会理事单位珠海格力电器股份有限公司（以下简称格力）。报道国产机器人，更加绕不开格力。采访格力，不能不提董明珠。尽管社会各界对董明珠的评价褒贬不一。但笔者认为，董明珠是一位名副其实、不可多得的中国特色企业家，她不但为格力镌刻了鲜明的董明珠烙印，而且为中国制造树立了难能可贵的自主创新楷模。哪怕是当网红，也并非一炮而红，更不会仅仅是昙花一现。试问国内企业，有谁能敢于宣称并真正做到“让世界爱上中国造”。有谁能始

终立于自主创新的制高点。

### 自豪：总书记的格力时间

今年以来，全球制造业遭遇了历史罕见的寒流。特别是以美国为代表的发达国家大肆推行单边贸易保护主义，不但令制造业雪上加霜，更给中华民族的复兴大业设置了重重障碍，带来了巨大挑战。必须走自主创新之路，成为中国制造业的不二选择。而在董明珠的强势带领下，格力走自主创新之路起步较早、成效较好，并已渐入佳境，取得辉煌成就。日前，

习近平总书记亲自到访格力，既让全体格力人欢欣鼓舞，也让坚定走自主创新路子的人们倍感自豪。因为，总书记走访格力，不但代表着党中央对格力的充分肯定，而且让社会各种争议趋于平静，让企业专心发展。

2018年10月22日下午，习近平总书记来到格力，先后视察了公司展厅、精密模具车间和重点实验室，考察企业加强自主核心技术研发、推动产业优化升级的情况，深刻阐述了自主创新的重要意义，再次号召要加强自主核心技术研发。自主创新，也成为此次广东考察的一个高频词、关键词。在格力，总书记强调，从大国到强国，实体经济发展至关重要，任何时候都不能脱实向虚。制造业是实体经济的一个关键，制造业的核心就是创新，就是掌握关键核心技术，必须靠自力更生奋斗，靠自主创新争取，希望所有企业都朝着这个方向去奋斗。我们要有自主创新的骨气和志气，加快增强自主创新能力和实力。

董明珠表示，10年前，格力与其它空调企业一样，没有自主技术，从压缩机到电机再到控制器，基本完全倚赖国外公司。而今，因为掌握核心科技，格力一举成为“中国智造”的代表，过去5年为国家贡献的税收总计逾800亿元，利润率从2011年的6%跃升至2016年的15%。

逆袭的格力是“中国制造”迅速崛起的一个剪影。“曾经的‘中国制造’一度是廉价低质的代名词，一个重要原因是缺乏核心技术。

我们不反对到国外购买技术或者谈合作，但只有掌握核心技术才能引领行业，引领世界。”董明珠说。

在她看来，相比一些发达国家，“中国制造”还处于“追赶”的过程中。当下，中国制造业企业的责任是打破过去的传统观念，培养一支强有力的人才队伍，力争做创造者，而不是追随者。当然，这不是一个口号。“新时代，新的‘中国制造’应该能让人民享受美好生活的同时，还能营造绿色的环境，这是新制造的宗旨。”董明珠称。

## 自信：让世界爱上中国造



音乐机器人

董明珠带领格力走自主创新之路是坚定不移、一以贯之的。大家熟知的格力空调是这样，正在为越来越多的人喜爱的格力机器人也是这样。

在主题为“共创智慧新动能，共享开放新时代”的2018世界机器人大会，由格力自主研发制造的智能装备组成的机器人乐队，吉它

手、贝斯手、键盘手、打击乐手、鼓手皆是自带文艺气息的格力工业机器人，让世界见识到以格力为代表的中国“新制造力量”。格力机器人乐团演奏格力新曲《让世界爱上中国造》，乐团整齐庄重，乐声绕梁而响，全场观众注目于此，曲已毕，人们却仍意犹未尽。

其实，同样的场面已经多次出现，在世界智能制造大会、中国制造高峰论坛，格力机器人乐队多次应邀演出。凡是有格力机器人乐队出现的场合，格力都成为绝对的主角。记者就曾在第三届中国制造高峰论坛亲眼目睹了一支由格力智能装备公司自主研发的工业机器人组成的乐队，他们身怀绝技，各显神通，鼓声铿锵有力，琴声清亮悠扬，吉他和贝斯则协同和鸣，余音绕梁。与格力机器人乐队同台演出的还有一位天真烂漫的小女孩，宛若天籁的童声和乐队演奏融为一体，配合默契，联袂奉上了《歌唱祖国》表演曲目，“五星红旗迎风飘扬，胜利歌声多么响亮！歌唱我们亲爱的祖国，从今走向繁荣富强……”赢得在场所有人雷鸣般的掌声。这一场视听盛宴，一共使用了三种型号的格力工业机器人，悠扬琴声来源于格力 GRS405 水平多关节机器人，架子鼓大鼓来自格力 GRS401 水平多关节机器人，而其余所有乐器皆由格力 GR606 工业机器人演绎完成。

格力跻身世界机器人大会，并惊艳亮相，更具非凡意义。因为，世界机器人大会是经总书记批示、国务院批准，由北京市人民政府、

工业和信息化部、中国科学技术协会联合主办的国际性会议，是我国机器人领域规模最大、规格最高、国际元素最丰富的会议，自 2015 年起已成功举办三届，得到了 IEEE 机器人与自动化学会、国际机构学与机器科学促进联合会、美国机器人工业协会、俄罗斯机器人协会、英国工程技术学会、意大利机器人及自动化协会、日本机器人学会、以色列机器人协会、韩国机器人协会、新加坡机器人协会等多家机构的大力支持，业已成为沟通中国与世界、融合科技与产业的重要平台。而此次参展的格力机器人乐团是格力智能装备产业的代表，通过乐团配合的方式展现了格力机器人高自由性、高灵活性、高精度、高扩展性、高效率的特点。事实上，“玩音乐”并不是格力机器人的“主业”，这些机器人都是格力自主研发的工业机器人，主要用于工业生产中，可代替人工高效率完成一些特殊岗位的工作，达到提质、降本、增效的目的。

以乐团中的架子鼓（底鼓）成员为例，这是格力 GRS401-400 型号机器人，可用于一般装配、拧螺丝、筛选、排列、包装、物料装卸等。以该机器人为依托，格力智能装备还制定了一套机器人继电器自动组装解决方案，与升降机、输送线、工业触屏配套组成，并设置了智能总控系统，可进行产品运行状态及报警监控，从而达到减员增效、降低生产成本的目的。

在这支乐队中担纲“键盘手”的是 GRS405-600 型号的工业机器人，它也可完成一

般装配、拧螺丝、筛选、排列、包装、物料装卸等工作。在格力智能装备为工厂制定的机器人遥控器自动组装解决方案中，机器人GRS405-600可以代替人工完成发射窗、液晶、导电胶条、按键、挡板、打螺丝和后盖装配等7大工序，配合设备台站流水线结构设计，实现各组装工序的自动装配。

在工业4.0时代，智能装备已成为制造业转型升级的重要助力，而工业机器人是这场变革中最受瞩目的产品。格力智能装备近年来不断深耕核心技术，自主研发了多款工业机器人，不仅推动企业自身的自动化改造进程，还为珠海元朗食品有限公司、泉州科牧智能厨卫有限公司、重庆瀚海机械制造有限公司、西安庆安制冷设备股份有限公司等不同行业的多家企业提供了高效的机器换人服务。

### 自强：自主研发助力行业升级

受相关政策的扶持和传统产业转型升级的拉动，当前我国工业机器人产业迎来快速增长期，国内相关企业如雨后春笋般不断增加。

但是，我国工业机器人行业依然存在着核心技术空心化、核心部件依靠进口、高端市场边缘化等问题。2015-2025这十年是国家机器人产业的跃升期，这其中关键零部件作为机器人构成的核心，对于中国机器人产业获得国际话语权、跻身高端领域至关重要。在机器人核心部件的研发上，《中国制造2025》中提出“到2020年，性能、精度、可靠性达到国外同类产品水平”的目标。

品水平”的目标。



2018 世界机器人大会现场

据了解，格力自2013年起宣布正式进军智能装备领域。作为其智能装备的三大板块之一，格力机器人目前已研发出了从1公斤到180公斤负载全系列工业机器人13款，产品精度最高可达0.02mm，并完成了2000多台工业机器人的集成应用，可代替人工搬运、码垛、焊接、打磨等。工业智能制造与文艺表演看似是大相径庭的两个领域，但实际上正是由于格力工业机器人达到了高精尖的科技实力才得以完成高难度的乐器演出。在智能制造业界，工业机器人组成乐队进行现场表演本就是前所未有的创新之举，而多台机器人协调合作与人声的完美契合更是充满了现代人文科技相互碰撞、高度融合的震撼。以格力为代表的中国制造，正日益成为世界瞩目的焦点，而快速崛起腾飞的光辉历程，竟不过短短数年。

2018年5月，格力自主研发的“工业机器人用高性能伺服电机及驱动器”经专家组一致鉴定，达到“国际先进”水平，其中伺服电机功率密度、过载能力等性能指标达到“国际领

先”水平，表明我国在机器人核心部件研发领域再上一个台阶。鉴定会上，东南大学程明教授一针见血地指出，“真正的核心技术是买不来的，想要掌握核心科技，必须要通过自主研发。”这也表明，格力掌门人董明珠多年所笃定的“宁可慢一步，格力的智能制造也要坚持走自主创造的路。”的路径，再一次得到了实践的成功验证。可以说，这将为不少投身智能制造领域的同行企业指明了方向，更加坚定了民族企业自主创新的道路。

2017年，格力包括工业机器人在内的智能装备业务收入 21.26 亿元，同比增速高达 1220.27%，成为格力增长最快的业务板块。可以预见，这次格力电器的伺服电机和驱动器技术被鉴定为国际领先之后，将有力地支撑智能装备业务成长为格力新的利润增长点，也将为更多的中国智能装备企业带来新动力。

在今年的世界机器人大会现场，在接受记者采访时，董明珠说，过去一讲格力，大家联想到的首先是空调，其实今天的格力已成为一个真正的全球化的多元型集团。以格力电器智能装备业务为例，产品已覆盖数控机床、工业机器人、伺服机械手、智能仓储装备等十多个领域，超百种规格，累计产出自动化装备 5500 余套，累计产值超过 20 亿元。此外，格力还先后进入人工智慧家居、新能源技术、智慧装备等多个领域，未来多元化战略仍将快速展开。

董明珠坚信，在国际经济局势愈加纷繁，

中国制造业亟需转型升级的当下，格力只有始终坚持自主创新，掌握核心科技，才能把握全球制造业智能化的大潮，顺利走向即将到来的大数据时代，真正做到“让世界爱上中国造”。

## **跨越：自我革命，超越自我**

董明珠带领格力走自主创新之路，虽然成就辉煌，但从不稍歇，而是坚定前行，并敢于跨越自我。

近年来，为响应习近平总书记关于建设制造强国的号召，助推供给侧结构性改革，格力不断开拓创新，先后布局人工智能家居、新能源技术、智能装备等多个领域，从制造端、产品端两个维度发力，责无旁贷地当好中国“新制造力量”的中流砥柱，持续推进“中国制造”向“中国智造”迈进。董明珠认为，走自主创新的路子，既是提升企业竞争力、增强企业发展后劲的需要，更是国家增强实力的需要。为此，格力已经建立起庞大的研发队伍，拥有 1.2 万研发人员、十几个研究院、几十个研究所。

以智能装备为例，目前格力智能装备集研发、生产、销售、服务于一体，产品覆盖数控机床、工业机器人、伺服机械手、智能仓储装备、智能检测、换热器专用机床设备、无人自动化生产线体等 10 多个领域，已形成了产业化格局，位居智能制造领域的金字塔尖。荣获“广东省机器人骨干企业”称号，并被认定为“珠海市智能装备工程技术中心”。

今年 5 月 23 日，人民网发表《格力自主

创新走出国产装备“强心”路》一文评论，“已经蝶变为全球型工业集团的格力电器，依靠‘苦行僧’式的自主创新在短短几年间就走出了‘强心’路。”文章表示，格力致力通过自主创新掌握“智”造核心技术，一改过去以资源环境过度消耗为代价、依赖低廉劳动力成本、缺乏核心技术和自主品牌的状况，破解中国制造所面临的困难与挑战，为我国经济发展注入新动力，向全世界亮出“中国智造”新形象。“真正的核心科技必须是自主研发的，格力自主研发的工业机器人用高性能伺服电机及驱动器的项目成果是我国制造业具有国际核心竞争力的体现，对提升我国整体智能制造水平非常有利。”

我国已经超过美国成为制造业第一大国，但中国制造“大而不强”依然是无法回避的残酷现实，如何摆脱这一桎梏成为近年来的热门话题。在各种观点争锋中，通过发展智能制造来破题已成为广泛共识，加速弥补智能制造领域存在的许多短板和薄弱环节，在软件、控制系统、核心技术、关键部件等领域摆脱严重受制于人的现状成为当务之急。工业机器人是智能制造执行层的核心装备，是完成智能制造最后生产阶段的硬件基础，也是先进制造业的代表性产品。然而，长期以来，工业机器人三大核心零部件中的控制器、伺服电机、减速机成

为制约中国机器人产业的主要瓶颈，行业整体严重依赖进口已是不争的事实。那么，如何破局，依靠什么？令人欣慰的是，已经蝶变为全球型工业集团的格力，依靠“苦行僧”式的自主创新，在短短几年间就走出了“强心”路。日前格力被鉴定为达到“国际先进”水平的高性能伺服电机，正是工业机器人的三大核心部件之一，其功率密度、过载能力等性能指标达到“国际领先”水平，满足了高性能机器人对于伺服系统的要求。这意味着格力已经自主掌握了工业机器人的上游核心部件或者说是“心脏”的技术，打破了被少数公司垄断的关键技术，有力地提高了我国机器人的市场竞争力，打破了外资企业在这一技术领域的绝对垄断地位。

在助推中国制造加速向智能制造转型升级的未来之路上，格力电器已经迈出坚定而有力的前进步伐，并不断地推出里程碑式的产品，这次格力在工业机器人领域的新突破只是一个阶段性成果。未来，随着一个个技术壁垒的不断突破和国产化的全面突围，以格力为代表的走自主创新之路的民族品牌必将迎来黄金时代，为世界人民提供更加智能、节能、健康、美好的生活。

（邹淑玲 肖霞 赵文场）

# 关于印发《机器人产业发展规划 (2016-2020年)》的通知

工信部联规[2006]109号

各省、自治区、直辖市及计划单列市工业和信息化主管部门、发展改革委、财政厅（局）：  
现将《机器人产业发展规划（2016-2020年）》印发你们，请认真贯彻执行。

工业和信息化部 国家发改委 财政部

2016年3月21日

## 机器人产业发展规划 (2016-2020年)

机器人既是先进制造业的关键支撑装备，也是改善人类生活方式的重要切入点。无论是在制造环境下应用的工业机器人，还是在非制造环境下应用的服务机器人，其研发及产业化应用是衡量一个国家科技创新、高端制造发展水平的重要标志。大力发展机器人产业，对于打造中国制造新优势，推动工业转型升级，加快制造强国建设，改善人民生活水平具有重要意义。

为贯彻落实好《中国制造2025》将机器人

作为重点发展领域的总体部署，推进我国机器人产业快速健康可持续发展，特制定本规划，规划期为2016-2020年。

### 一、现状与形势

自1954年世界上第一台机器人诞生以来，世界工业发达国家已经建立起完善的工业机器人产业体系，核心技术与产品应用领先，并形成了少数几个占据全球主导地位的机器人龙头企业。特别是国际金融危机后，这些国家纷纷将机器人的发展上升为国家战略，力求继

续保持领先优势。近五年来，全球工业机器人销量年均增速超过 17%，2014 年销量达到 22.9 万台，同比增长 29%，全球制造业机器人密度（每万名工人使用工业机器人数量）平均值由 5 年前的 50 提高到 66，其中工业发达国家机器人密度普遍超过 200。与此同时，服务机器人发展迅速，应用范围日趋广泛，以手术机器人为代表的医疗康复机器人形成了较大产业规模，空间机器人、仿生机器人和反恐防暴机器人等特种作业机器人实现了应用。

我国机器人研发起步于 20 世纪 70 年代，近年来，在一系列政策支持下及市场需求的拉动下，我国机器人产业快速发展。2014 年自主品牌工业机器人销量达到 1.7 万台，较上年增长 78%。服务机器人在科学考察、医疗康复、教育娱乐、家庭服务等领域已经研制出一系列代表性产品并实现应用。自 2013 年起我国成为全球第一大工业机器人应用市场，2014 年销量达到 5.7 万台，同比增长 56%，占全球销量的 1/4，机器人密度由 5 年前的 11 增加到 36。

虽然我国机器人产业已经取得了长足进步，但与工业发达国家相比，还存在较大差距。主要表现在：机器人产业链关键环节缺失，零部件中高精度减速器、伺服电机和控制器等依赖进口；核心技术创新能力薄弱，高端产品质量可靠性低；机器人推广应用难，市场占有率亟待提高；企业“小、散、弱”问题突出，产业竞争力缺乏；机器人标准、检测认证等体系亟待健全。

当前，随着我国劳动力成本快速上涨，人口红利逐渐消失，生产方式向柔性、智能、精细转变，构建以智能制造为根本特征的新型制造体系迫在眉睫，对工业机器人的需求将呈现大幅增长。与此同时，老龄化社会服务、医疗康复、救灾救援、公共安全、教育娱乐、重大科学研究等领域对服务机器人的需求也呈现出快速发展的趋势。“十三五”时期是我国机器人产业发展的关键时期，应把握国际机器人产业发展趋势，整合资源，制定对策，抓住机遇，营造良好发展环境，促进我国机器人产业实现持续健康快速发展。

## 二、总体要求

### （一）指导思想

全面贯彻落实党的十八大和十八届三中、四中、五中全会精神，坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，加快实施《中国制造 2025》，紧密围绕我国经济转型和社会发展的重大需求，坚持“市场主导、创新驱动、强化基础、质量为先”原则，“十三五”期间聚焦“两突破”、“三提升”，即实现机器人关键零部件和高端产品的重大突破，实现机器人质量可靠性、市场占有率和龙头企业竞争力的大幅提升，以企业为主体，产学研用协同创新，打造机器人全产业链竞争能力，形成具有中国特色的机器人产业体系，为制造强国建设打下坚实基础。

市场主导就是坚持以市场需求为导向，以企业为主体，充分发挥市场对机器人研发方



向、路线选择、各类要素配置的决定作用。创新驱动就是加强机器人创新体系建设，加快形成有利于机器人创新发展的新机制，优化商业和服务模式，打造公共创新平台。强化基础就是加强机器人共性关键技术研究，建立完善机器人标准体系及检测认证平台，夯实产业发展基础。质量为先就是提高机器人关键零部件及高端产品的质量可靠性，提升自主品牌核心竞争力。

## （二）发展目标

经过五年的努力，形成较为完善的机器人产业体系。技术创新能力和国际竞争能力明显增强，产品性能和质量达到国际同类水平，关键零部件取得重大突破，基本满足市场需求。

2020年具体目标如下：

产业规模持续增长。自主品牌工业机器人年产量达到10万台，六轴及以上工业机器人年产量达到5万台以上。服务机器人年销售收入超过300亿元，在助老助残、医疗康复等领域实现小批量生产及应用。培育3家以上具有国际竞争力的龙头企业，打造5个以上机器人配套产业集群。

技术水平显著提升。工业机器人速度、载重、精度、自重比等主要技术指标达到国外同类产品水平，平均无故障时间（MTBF）达到8万小时；医疗健康、家庭服务、反恐防暴、救灾救援、科学研究等领域的服务机器人技术水平接近国际水平。新一代机器人技术取得突破，智能机器人实现创新应用。

关键零部件取得重大突破。机器人用精密减速器、伺服电机及驱动器、控制器的性能、精度、可靠性达到国外同类产品水平，在六轴及以上工业机器人中实现批量应用，市场占有率达到50%以上。

集成应用取得显著成效。完成30个以上典型领域机器人综合应用解决方案，并形成相应的标准和规范，实现机器人在重点行业的规模化应用，机器人密度达到150以上。

## 三、主要任务

### （一）推进重大标志性产品率先突破

推进工业机器人向中高端迈进。面向《中国制造2025》十大重点领域及其他国民经济重点行业的需求，聚焦智能生产、智能物流，攻克工业机器人关键技术，提升可操作性和可维护性，重点发展弧焊机器人、真空（洁净）机器人、全自主编程智能工业机器人、人机协作机器人、双臂机器人、重载AGV等六种标志性工业机器人产品，引导我国工业机器人向中高端发展。

促进服务机器人向更广领域发展。围绕助老助残、家庭服务、医疗康复、救援救灾、能源安全、公共安全、重大科学研究等领域，培育智慧生活、现代服务、特殊作业等方面的需求，重点发展消防救援机器人、手术机器人、智能型公共服务机器人、智能护理机器人等四种标志性产品，推进专业服务机器人实现系列化，个人/家庭服务机器人实现商品化。

### 专栏一：十大标志性产品

——弧焊机器人。6 自由度多关节机器人，中厚板弧焊机器人额定负载 $\geq 10\text{kg}$ ，薄板弧焊机器人额定负载  $6\text{kg}$ 。实现焊缝轨迹电弧跟踪、高压接触感知、焊缝坡口宽度电弧跟踪等关键技术的应用。

——真空（洁净）机器人。真空最大负载  $15\text{kg}$ ，洁净最大负载  $210\text{kg}$ ，重复定位精度 $\pm 0.05\text{--}0.1\text{mm}$ ，实现真空环境下传动润滑、直驱控制、动态偏差检测与校正及碰撞检测与保护等关键技术的应用。

——全自主编程智能工业机器人。6 自由度以上，适应工件尺寸范围在  $1\text{m}\times 1\text{m}\times 0.3\text{m}$  以上，具有智能工艺专家系统，可自动获取信息生成作业程序，全过程非示教，自动编程时间小于 1 秒，满足喷涂、抛光、打磨等复杂的作业要求。

——人机协作机器人。6 自由度以上的多关节机器人，自重负载比小于 4，重复定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$ ，力控精度 $< 5\text{N}$ ，碰撞安全监测响应时间 $< 0.3\text{s}$ ，选配本体感应皮肤的整臂安全感应距离 $< 1\text{cm}$ ，防护等级 IP54，适用于柔性、灵活度和精准度要求较高的行业如电子、医药、精密仪器等行业，满足更多工业生产中的操作需要。

——双臂机器人。每个单臂 6 自由度以上，关节转动速度 $\geq \pm 180^\circ / \text{s}$ ，双臂平均功耗 $< 500\text{W}$ ，带双臂碰撞检测的路径规划功能，集成双目视觉定位误差 $< 1\text{mm}$ ，2 指/3 指柔性手爪行程 $\geq 50\text{mm}$ ，抓取力 $\geq 30\text{N}$ ，重复定位精度 $\pm$

$0.05\text{mm}$ ，适用于 3C 电子等行业的零件组装产线。

——重载 AGV。驱动方式：全轮驱动；最大负载能力  $40000\text{Kg}$ ；最大速度：直线  $20\text{m}/\text{min}$ ；转弯半径： $2\text{m}$ ；辅助磁导航精度： $\pm 10\text{mm}$ ；防撞装置：激光防撞；举升装置：车体自举升；举升行程：最大  $100\text{mm}$ 。

——消防救援机器人。满足自然灾害和恶性事故等现场对灾情侦察和快速处理的需求，在高温高压、有毒有害等特殊环境下，可完成人员搜索、灾情探测定位、定点抛投、排障、灭火和救援等任务。

——手术机器人。冗余机械臂的自由度数不小于 6 个，最高重复位置精度优于  $1\text{mm}$ ，选取点上的测量误差不大于  $1\%$ ，可完成各类相关手术。

——智能型公共服务机器人。导航方式：激光 SLAM，最大移动速度  $0.6\text{m}/\text{s}$ ，定位精度 $\pm 100\text{mm}$ ，定位航向角精度 $\pm 5^\circ$ ，最大工作时间  $3\text{h}$ ，手臂数量 2，单臂自由度 2-7，头部自由度 1-2，具备自主行走、人机交互、讲解、导引等功能。

——智能护理机器人。面向老人照护需求，具有智能感知识别、自主移动等能力，与用户进行交流，辅助老人进行家务劳动，提供多样性的护理服务。

## （二）大力发展机器人关键零部件

针对 6 自由度及以上工业机器人用关键零部件性能、可靠性差，使用寿命短等问题，从

优化设计、材料优选、加工工艺、装配技术、专用制造装备、产业化能力等多方面入手，全面提升精密减速器、高性能机器人专用伺服电机和驱动器、高速高性能控制器、传感器、末端执行器等五大关键零部件的质量稳定性和批量生产能力，突破技术壁垒，打破长期依赖进口的局面。

### 专栏二：五大关键零部件

——精密减速器。通过发展高强度耐磨材料技术、加工工艺优化技术、高速润滑技术、高精度装配技术、可靠性及寿命检测技术以及新型传动机理的探索，发展适合机器人应用的高效率、低重量、长期免维护的系列化减速器。

——高性能机器人专用伺服电机和驱动器。通过高磁性材料优化、一体化优化设计、加工装配工艺优化等技术的研究，提高伺服电机的效率，降低功率损失，实现高功率密度。发展高力矩直接驱动电机、盘式中空电机等机器人专用电机。

——高速高性能控制器。通过高性能关节伺服、振动抑制技术、惯量动态补偿技术、多关节高精度运动解算及规划等技术的发展，提高高速变负载应用过程中的运动精度，改善动态性能。发展并掌握开放式控制器软件开发平台技术，提高机器人控制器可扩展性、可移植性和可靠性。

——传感器。重点开发关节位置、力矩、视觉、触觉等传感器，满足机器人产业的应用需求。

——末端执行器。重点开发抓取与操作功能的多指灵巧手和具有快换功能的夹持器等末端执行器，满足机器人产业的应用需求。

### （三）强化产业创新能力

加强共性关键技术研究。针对智能制造和工业转型升级对工业机器人的需求和智慧生活、现代服务和特殊作业对服务机器人的需求，重点突破制约我国机器人发展的共性关键技术。积极跟踪机器人未来发展趋势，提早布局新一代机器人技术的研究。

建立健全机器人创新平台。充分利用和整合现有科技资源和研发力量，组建面向全行业的机器人创新中心，打造政产学研用紧密结合的协同创新载体。重点聚焦前沿技术、共性关键技术研究。

加强机器人标准体系建设。开展机器人标准体系的顶层设计，构建和完善机器人产业标准体系，加快研究制订产业急需的各项技术标准，支持机器人评价标准的研究和验证，积极参与国际标准的制修订。

建立机器人检测认证体系。建立并完善以国家机器人检测与评定中心为代表的机器人检验与认证机构，推动建立机器人第三方评价和认证体系，开展机器人整机及关键功能部件的检测与认证工作。

### 专栏三：基础能力建设重点

——机器人共性关键技术。1. 工业机器人关键技术：重点突破高性能工业机器人工业设计、运动控制、精确参数辨识补偿、协同作业

与调度、示教/编程等关键技术。2. 服务机器人关键技术：重点突破人机协同与安全、产品创意与性能优化设计、模块化/标准化体系结构设计、信息技术融合、影像定位与导航、生肌电感知与融合等关键技术。3. 新一代机器人技术：重点开展人工智能、机器人深度学习等基础前沿技术研究，突破机器人通用控制软件平台、人机共存、安全控制、高集成一体化关节、灵巧手等核心技术。

——机器人创新中心。重点围绕人工智能、感知与识别、机构与驱动、控制与交互等方面开展基础和共性关键技术研究，深入开展在高端制造业、灾难应急处理、医疗康复、助老助残等领域的前沿基础研究和应用基础研究，推进科技成果的转移扩散和商业化应用，为企业提供共性技术支持和服务，强化国际交流与合作，培养机器人专业研发设计人才。

——机器人产业标准。发挥企业参与制修订标准的积极性，按照产业发展的迫切度，研究制订一批机器人国家标准、行业标准和团体标准，主要包括机器人用RV减速机通用技术条件等通用技术标准、机器人整机电磁兼容技术要求和试验方法等检测标准、个人护理机器人安全要求等安全标准、工业机器人编程和操作图形用户接口等通信控制标准、设计平台标准和喷涂机器人系统应用规范等应用标准。

——国家机器人检测与评定中心。面向机器人整机及关键功能部件两方面内容开展检测与评定工作，整机性能评价包括：安全、性

能、环境适应性、噪音水平、电磁兼容性、可靠性及测控软件评价等；功能部件检测评定包括：零件质量、零部件安全及性能、噪声、环境适应性、材质和接口等。

#### （四）着力推进应用示范

为满足国家战略和民生重大需求，加强质量品牌建设，积极开展机器人的应用示范。围绕制造业重点领域，实施一批效果突出、带动性强、关联度高的典型行业应用示范工程，重点针对需求量大、环境要求高、劳动强度大的工业领域以及救灾救援、医疗康复等服务领域，分步骤、分层次开展细分行业的推广应用，培育重点领域机器人应用系统集成商及综合解决方案服务商，充分利用外包服务、新型租赁等模式，拓展工业机器人和服务机器人的市场空间。

#### 专栏四：机器人推广应用计划

通过提高企业质量意识，促进企业实施以质量为先的经营管理，完善产品检测认证制度，推广先进质量管理方法，加强制造过程管理等措施，推进质量保障能力建设，提高机器人产品的质量可靠性，提升用户使用机器人的信心。

在工业机器人用量大的汽车、电子、家电、航空航天、轨道交通等行业，在劳动强度大的轻工、纺织、物流、建材等行业，在危险程度高的化工、民爆等行业，在生产环境洁净度要求高的医药、半导体、食品等行业，推进工业机器人的广泛应用。在救灾救援领域，推进专

业服务机器人在自然灾害、火灾、核事故、危险品爆炸现场的示范应用等。

开展陪护与康复训练机器人在失能与认知障碍人群中的试点示范，开展智能假肢与外骨骼机器人在行动障碍人群中的试点示范，开展手术机器人在三甲医院智能手术中心的试点示范，大力推进服务机器人在医疗、助老助残、康复等领域的推广应用。

#### **（五）积极培育龙头企业**

引导企业围绕细分市场向差异化方向发展，开展产业链横向和纵向整合，支持互联网企业与传统机器人企业的紧密结合，通过联合重组、合资合作及跨界融合，加快培育管理水平先进、创新能力强、效率高、效益好、市场竞争力强的龙头企业，打造知名度高、综合竞争力强、产品附加值高的机器人国际知名品牌。大力推进研究院所、大专院校与机器人产业紧密结合，充分发挥龙头企业带动作用，以龙头企业为引领形成良好的产业生态环境，带动中小企业向“专、精、特、新”方向发展，形成全产业链协同发展的局面。

### **四、保障措施**

#### **（一）加强统筹规划和资源整合**

强化顶层设计，统筹协调工业管理、发展改革、科技、财政等各部门的资源和力量，形成合力，支持自主创新，推动我国机器人产业健康发展；加强对区域产业政策的指导，形成国家和地方协调一致的产业政策体系；鼓励有条件的地区、园区发展机器人产业集群，引导

机器人产业链及生产要素的集中集聚。

#### **（二）加大财税支持力度**

通过工业转型升级、中央基建投资等现有资金渠道支持机器人及其关键零部件产业化和推广应用；利用中央财政科技计划（专项、基金等）支持符合条件的机器人及其关键零部件研发工作；通过首台（套）重大技术装备保险补偿机制，支持纳入《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录》的机器人应用推广；根据国内机器人产业发展情况，逐步取消关税减免政策，发挥关税动态保护作用；落实好企业研发费用加计扣除等政策，鼓励企业加大技术研发力度、提升技术水平。

#### **（三）拓宽投融资渠道**

鼓励各类银行、基金在业务范围内，支持技术先进、优势明显、带动和支撑作用强的机器人项目；鼓励金融机构与机器人企业成立利益共同体，长期支持产业发展；积极支持符合条件的机器人企业在海内外资本市场直接融资和进行海内外并购；引导金融机构创新符合机器人产业链特点的产品和业务，推广机器人租赁模式。

#### **（四）营造良好的市场环境**

制定工业机器人产业规范条件，促进各项资源向优势企业集中，鼓励机器人产业向高端化发展，防止低水平重复建设；研究制订机器人认证采信制度，国家财政资金支持的项目应采购通过认证的机器人，鼓励地方政府建立机器人认证采信制度；加强机器人知识产权保护

制度建设；研究建立机器人行业统计制度；充分发挥行业协会、产业联盟和服务机构等行业组织的作用，构建机器人产业服务平台。

#### **（五）加强队伍建设**

组织实施机器人产业人才培养计划，加强大专院校机器人相关专业学科建设，加大机器人职业培训教育力度，加快培养机器人行业急需的高层次技术研发、管理、操作、维修等各类人才；利用国家千人计划，吸纳海外机器人高端人才创新创业。

#### **（六）扩大国际交流与合作**

充分利用政府、行业组织、企业等多渠道、多层次地开展技术、标准、知识产权、检测认证等方面的国际交流与合作，不断拓展合作领

域；鼓励企业积极开拓海外市场，加强技术合作，提供系统集成、产品供应、运营维护等全面服务。

### **五、规划实施**

由工业和信息化部、发展改革委牵头负责组织规划实施，建立各部门分工协作、共同推进的工作机制，建立规划实施动态评估机制。地方工业和信息化、发展改革主管部门及相关企业结合本地区和本企业实际情况，制订与本规划相衔接的实施方案。相关行业协会及中介组织要发挥桥梁和纽带作用，及时反映规划实施过程中出现的新情况、新问题，提出政策建议。

# 工业机器人行业规范条件

### 一、总则

(一) 为贯彻落实《机器人产业发展规划(2016-2020年)》，加强工业机器人产品质量管理，规范行业市场秩序，维护用户合法权益，保护工业机器人本体生产企业和工业机器人集成应用企业科技投入的积极性，按照鼓励技术进步、规范竞争行为、促进安全生产的原则，根据国家有关法律法规和产业政策，制定《工业机器人行业规范条件》(以下简称规范条件)。

(二) 鼓励工业机器人本体生产企业和工业机器人集成应用企业按照本规范条件自愿申请规范条件公告，对符合规范条件的企业以公告的形式向社会发布，引导各类鼓励政策向公告企业集聚。

(三) 本规范条件适用于中华人民共和国境内的工业机器人本体生产企业和工业机器人集成应用企业。

### 二、综合条件

(四) 具有独立企业法人资格，并取得营业执照。

(五) 符合国家相关产业政策要求。

(六) 具有独立研发、生产、专业技术服务能力。

(七) 有良好的资信和公众形象，有良好的履约能力，依法纳税，近三年无触犯国家法律法规的行为、无不正当竞争行为。

(八) 具备信息化、智能化管理手段。

(九) 工业机器人本体生产企业应具备与所开展的工业机器人研发、生产等活动相适应的研发、生产、起重、运输等设施设备。

(十) 工业机器人集成应用企业应具备与所开展的工业机器人系统集成、专业技术服务等活动相适应的研发、设计、生产、装配、起重、运输等设施设备。

### 三、企业规模

(十一) 财务状况良好，财务数据真实可信，并经在中华人民共和国境内登记的会计师事务所审计。

(十二) 具有固定的研发/生产场所，并与企业的研发能力/生产规模相适应。

(十三) 工业机器人本体生产企业，年主营业务收入总额不少于 5000 万元，或年产量不低于 2000 台套。

(十四) 工业机器人集成应用企业，销售成套工业机器人及生产线年收入总额不低于 1 亿元。

### 四、质量要求

(十五) 企业应具备工业机器人本体、集成系统相适宜的过程检测设备和出厂检测设备，所有检测设备都需要有效计量，有 CNAS 认可的有效校准报告。

(十六) 工业机器人本体生产企业和应用集成企业研发生产使用的机器人本体、关键零部件产品须获得“国家机器人 CR 认证标志”，机器人应用集成系统须经国家认可的第三方检测认证机构的安全评估合格。

(十七) 企业应按照 GB/T19001-2015 标准建立质量管理体系，经在境内设立的认证机构认证合格，并能有效运行。

(十八) 工业机器人本体生产企业还应满足以下要求：

1. 应至少具有三坐标检测仪（量程及精度高于产品设计要求）等定位和精度检测仪器设备，并且保证校准周期不超过 12 个月；

2. 至少具有以下定位和精度检测等仪器设备，并且保证校准周期不超过 12 个月；

定位精度和重复定位精度测试设备：量程及精度高于产品设计要求；

耐压仪：量程及精度覆盖产品设计指标要求；

高精度工件尺寸测试设备：量程及精度覆盖产品设计指标要求；

减速器测试设备（AGV 除外）：量程及精度覆盖产品设计指标要求；

伺服电机测试设备（AGV 除外）：量程及精度覆盖产品设计指标要求。

3. 至少应符合以下标准及产品标准，并经第三方检测机构检测合格：

GB11291.1-2011 工业环境用机器人安全要求第 1 部分：机器人；

GB5226.1-2008 机械安全机械电气设备第 1 部分：通用技术条件；

JB/T8896-1999 工业机器人验收规则；

JB/T10825-2008 工业机器人产品验收实施规范；

GB/T12642-2013 工业机器人性能规范及其试验方法；

GB/T20868-2007 工业机器人性能试验实施规范；

GB/T15706-2012 机械安全涉及通则风险评估与风险减小；

GB/T17799.1-1999 电磁兼容通用标准居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验；

GB/T17799.2-2003 电磁兼容通用标准工业环境中的抗扰度试验；

GB/T17799.3-2012 电磁兼容通用标准居住、商业和轻工业环境中的发射；

GB/T17799.4-2012 电磁兼容通用标准工业环境中的发射。

4. 可靠性、环境适应性和耐久性水平接近国外同类产品水平，平均无故障时间不低于 50000 小时。

(十九) 工业机器人集成应用企业还应至少符合以下通用标准及产品标准，并经第三方检测机构检测合格：



GB11291.2-2013 机器人与机器人装备工业机器人的安全要求第2部分：机器人系统与集成；

GB/T15706-2012 机械安全设计通则风险评估与风险减小；

GB5226.1-2008 机械电气安全机械电气设备第1部分：通用技术条件；

GB16655-2008 机械安全集成制造系统基本要求；

GB/T20867-2007 工业机器人安全实施规范；

GB/T16855.1-2008 机械安全控制系统有关安全部件第1部分：设计通则；

GB28526-2012 机械电气安全安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全。

## **五、研发创新能力**

(二十)企业对其主要产品应享有知识产权，其中工业机器人相关产品和集成方案的授权专利不少于6项（发明专利不少于1项）或与产品核心功能有关的软件著作权不少于10项，且3年内未出现侵权行为。

(二十一)企业单独设立研发团队/部门，每年研发经费投入不低于上一年度总营业额的4%。

(二十二)企业应具有省级以上研发机构（包括重点实验室、工程技术研究中心、企业技术中心等），或工业机器人相关产品及技术取得省部级二等奖以上科技奖励（包括技术发明奖、科学技术进步奖等）。

## **六、人才实力**

(二十三)企业领导中应有专人负责技术、质量管理工作，该企业领导应具有相应的技术背景或主管相关工作的经验。

(二十四)特种作业、特种设备操作等特殊岗位的人员应具有相应资格证书，持证上岗率达100%。同时应建立合理的人力资源培训与考核制度，并能有效实施。

(二十五)工业机器人本体生产企业或应用集成企业，从研发、设计等技术工作的人员数量不少于15人，且占企业总人数的比例不低于20%。

## **七、销售和售后服务**

(二十六)产品售后服务要严格执行国家有关规定并建有完善的产品销售和售后服务体系，指导用户合理使用产品，为用户提供相应的操作培训和维修服务。

(二十七)工业机器人产品保修期不少于1年。

## **八、社会责任**

(二十八)企业应按《安全生产法》和《安全生产许可证条例》规定的要求，开展安全生产标准化建设工作。

(二十九)企业应合法、诚信经营，依法纳税，自觉遵守劳动保障法律法规。

## **九、监督管理**

(三十)企业规范条件的申请、审核及公告：

1. 工业和信息化部负责工业机器人行业规范管理工作。申请企业通过所在省（自治区、直辖市）工业和信息化主管部门向工业和信息化部申请。

2. 各省、自治区、直辖市工业和信息化主管部门负责对本地区工业机器人生产、系统集成企业的申请进行初审，初审须按规范条件要求对企业的相关情况进行核实，提出初审意见，附企业申请材料报送工业和信息化部。

3. 工业和信息化部委托相关专业机构依据规范条件制定相应的评审细则，并组织专家对申请企业进行评审。

4. 工业和信息化部对通过评审的企业进行审查并公示，公示无异议的予以公告。

（三十一）工业和信息化部对公告企业名单进行动态管理。各省、自治区、直辖市工业和信息化主管部门每年要对本地区已公告企业保持规范条件的情况进行监督检查。工

业和信息化部对公告企业进行抽查。鼓励社会各界对公告企业保持规范情况进行监督。公告企业有下列情况的将撤销其公告资格：

1. 填报相关资料有弄虚作假行为的；
2. 拒绝接受监督检查的；
3. 不能保持规范条件的；
4. 发生重大责任事故、造成严重社会影响的。

撤销公告资格的，应当提前告知有关企业，听取企业的陈述和申辩。

## 十、附则

（三十二）本规范条件所引用的标准均以适用的最新版本为准。

（三十三）本规范条件由工业和信息化部负责解释，并根据行业发展情况适时进行修订。

（三十四）本规范条件自 2017 年 2 月 1 日起实施。

# 关于印发广东省机器人产业发展 专项行动计划的通知

粤经信创新〔2015〕453号

各地级以上市人民政府，顺德区人民政府，省政府各部门、各直属机构：

经省人民政府同意，现将《广东省机器人产业发展专项行动计划》印发给你们，请认真组织实施。实施中遇到的问题，请径向我委反映。

广东省经济和信息化委

2015年12月3日

## 广东省机器人产业发展专项行动计划

机器人的研发、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，代表着未来智能装备的发展方向。为加快培育发展广东机器人产业，引领和推动广东制造向高端化、智能化、绿色化方向发展，根据《中国制造2025》和《广东省智能制造发展规划》，特制定本行动计划。

### 一、总体目标

坚持创新驱动、需求引领、骨干带动、质量为先、开放合作的原则，以满足我省制造业转型升级对工业机器人的市场需求为主攻方

向，重点突破机器人关键核心技术并形成知识产权，培育一批机器人自主品牌和知名系统集成服务商，实现机器人研发制造和示范应用双突破、产业规模和发展水平双提升，努力将我省打造成为全国乃至全球机器人制造业重要基地和全国机器人示范应用先行省。到2017年底，建成3-5个各具特色的机器人产业基地，3个以上机器人产业技术（应用）研究院，培育50家以上机器人研发制造和系统集成服务骨干企业，10个以上知名自主品牌。在1950家规模以上制造业企业开展工业机器人示范应用，初步建成10个以上工业机器人及关键

零部件的标准、检测、认证、培训平台；智能机器人产业发展水平和规模明显提升，机器人产业自主创新能力进一步增强，产业发展生态进一步完善，质量效益进一步提高。机器人全行业发展规模达到 600 亿元，年均增长 25%，带动智能装备产值达到 3000 亿元左右，总体发展水平进入全国前列。

## 二、重点行动计划

### （一）创新驱动发展计划。

1. 工作目标。到 2017 年底，重点技术创新公共服务平台基本建成，对产业发展的支撑作用初步显现。龙头骨干企业普遍设立研发机构，省级以上企业技术中心、重点实验室、工程中心、工程实验室覆盖率达到 50%以上，规模以上企业的研究开发投入占主营业务收入的比重达 3%以上。机器人制造关键技术和核心部件自主化方面取得重大突破，具有自主知识产权的机器人产品销量占广东年度新增销量的 50%以上。

#### 2. 重点任务。

——建设一批技术创新公共服务平台，为产业创新发展提供重要的技术支撑。充分调动市场主体的积极性，加快建设中国（广州）智能装备研究院、华南智能机器人创新研究院（佛山）、广东省智能机器人研究院（东莞）等机器人研发机构，充分发挥省内科研院所和高校技术研究和人才队伍对机器人产业发展的支撑作用。支持建设国家级机器人评定检测中心、国家工业机器人质量监督检验中心（广

东）和国家智能控制系统制造产业计量测试中心，为全省机器人产业创新发展提供计量、标准化、基础技术、新产品研发、检验检测、产品认证等公共技术服务。建立以国际先进标准为基础的机器人产业标准体系，提高国际标准转化率，强化机器人共性技术标准研制与科技创新、产业升级协同发展，促进创新成果产业化、市场化和国际化。鼓励有条件的地市和产业基地联合高校、科研院所组建机器人产学研用协同创新平台，加速创新成果产业化，大力开展机器人示范应用。支持大型制造业骨干企业设立机器人及智能装备研发机构或专业化部门，重点突破关键核心技术，研究开发机器人新产品、新装备，率先在本企业开展机器人应用和产线智能化改造引领行业示范应用。支持省内企事业单位与国外领先的机器人研发机构合作建立公共服务平台或工程中心，利用国外先进技术提升我省机器人研发与应用水平。（省经济和信息化委、科技厅、发展改革委、质监局，相关地级以上市政府）

### 专栏 1：建设机器人产业发展重大技术支撑平台

中国（广州）智能装备研究院：构建集研发、设计、检测、生产为一体，面向工业机器人及智能装备产业链的国家级公共服务机构。建设战略发展研究中心、智能装备产品设计开发公共服务平台、智能装备质量可靠性技术开发平台、智能装备功能性试验检测平台、智能装备质量可靠性验证平台、智能装备工艺保障

平台。

华南智能机器人创新研究院：以龙头企业为基础联合相关高校和科研机构，建设机器人研究院及生产基地，开展面向工业机器人应用研究和机器人应用研究及产业化，开展机器人及智能装备关键技术突破及行业应用推广、检测评估服务与标准化、高端人才培养与国际合作、产业孵化培育等。

广东省智能机器人研究院：服务全省智能机器人产业发展，建设智能机器人共性技术与功能部件研发中心、智能机器人集成技术与服务中心、智能机器人公共试验与检测服务中心、智能机器人产业孵化与投资服务中心、智能机器人人才引进与培养中心，构建机器人核心技术专利池、高端人才聚集地、机器人产业技术创新高地。

中以机器人研究院：引进以色列先进技术和高端研发人才，主要面向国内市场需求开发机器人应用项目，包括助理机器人、医疗机器人、自动行驶车辆、工业机器人以及运动控制、伺服电机、驱动器和其他机器人；打造中以机器人研究、培训教育交流合作平台。

松山湖国际机器人研究院：重点发展面向3C（电脑、通讯和消费性电子）产业的新一代工业机器人，加快发展服务、家庭、医疗以及消费机器人，聚焦突破核心技术、累积核心知识产权、研制高端新产品、引进高端创业团队，建设创业俱乐部、创业学院、孵化器、机器人学院、智造坊、机器人产业园区等。

2015年启动以上5个机器人研究院筹建工作，落实依托主体和项目选址，完成建设规划和建设实施方案。2016年5个研究院完成主体工程建设、仪器设备采购、人员招聘和培训等，部分功能建成，具备部分开展业务工作的能力。2017年基本完成5个研究院的建设工作，所有规划的功能均具备开展业务工作的能力。

国家机器人检测与评定中心（广州）：开展机器人产品及部件认证、检测、校准、标准化工作、技术咨询、合作交流、信息服务等工作，搭建机器人产业发展公共服务平台，推进机器人产业标准化建设、机器人产品认证制度、机器人产业的研究开发与应用。建设整机试验室、专项试验室和关键零部件试验室等实验室，机器人检测平台制定系统的标准体系，组织与国内外机器人检测机构、研发机构、整机及零部件制造企业开展技术交流与合作；开展机器人上下游企业开展技术咨询、研发、检测、应用和标准化人才的培训工作；开展技术动态跟踪、产品信息发布及产业政策信息服务。

国家工业机器人质量监督检验中心（广东）：以广东省质量监督工业机器人检验站（顺德）为基础，以“国内领先、国际先进”为发展目标，面向工业机器人及其产业链，完善工业机器人安全性、可靠性、整机性能、环境适应性、电磁兼容及关键零部件等资质能力项目，建成华南地区工业机器人质量检测、型式试验、企业中试、标准验证、产品研发等技术

服务核心平台。

国家智能控制系统制造产业计量测试中心：研究具有产业特点的量值传递技术和产业关键技术参数的测量、测试技术，开发智能控制系统制造产业以及机器人产业专用测量、测试装备，研究全溯源链、全寿命周期、全产业链并具有前瞻性的计量技术，加强计量测试项目能力、计量科技创新能力建设，为智能控制系统制造产业以及机器人产业发展提供高质量服务。

——鼓励企业设立专业研究开发机构，建设以企业为主体的产业技术创新体系。支持企业建设申报市级、省级和国家级企业技术中心、重点实验室、工程中心、工程实验室，建立完善以企业为主体的产业技术创新体系。鼓励构建以机器人骨干企业为主导、产学研用合作的产业联盟，2016年成立广东省工业机器人协同创新产业联盟，引导联盟成员在上下游关键技术联合攻关、行业标准制订、产业链配套合作、产品示范应用、市场开拓等环节紧密合作，推动产业优化资源配置，协同发展。2015、2016、2017年全省规模以上机器人骨干企业研发机构覆盖率分别达到20%、35%、50%。（省经济和信息化委、科技厅、发展改革委）

——实施智能机器人科技重大专项，突破自主机器人产业发展的技术和工艺瓶颈。充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，促进产业链、创新链、资金链“三链”融合，支持企业联合高校、科研院所承担省智能机器人重大

科技专项，重点在机器人本体设计和制造技术、软件系统和控制技术、伺服驱动技术、减速器设计制造技术、机器视觉和传感技术、可靠性设计分析与验证技术等核心技术实施科技攻关，力争在控制系统、伺服系统、减速器、传感器等关键核心零部件的国产化实现重大突破，进一步提高机器人技术自给率，完善机器人产业链。争取关键核心零部件2015年省内实现装机试验测试，2016年实现小批量生产；2017年底具有自主知识产权的机器人销售量占当年广东市场新增机器人销售数量的50%。（省科技厅、经济和信息化委、财政厅）

### **专栏2：实施智能机器人重大科技专项**

重点任务：1.突破机器人核心关键技术。研发机器人控制与驱动技术、传感技术、离线编程系统、可靠性技术及集成技术等，为机器人产业发展提供技术支撑和储备。2.推动机器人及其零部件的研制与产业化。研发机器人核心部件、结构与优化等，实现国产机器人本体及关键零部件产业化。3.推广机器人集成应用示范。开展机器人在汽车、电子信息、家电、石化、机械制造、食品、药品、五金、服装、服务业、陶瓷及危险品生产包装等领域的集成应用技术研究。

### **（二）产业集聚发展计划。**

1.工作目标。到2017年底，建设3—5个各具特色的省级机器人产业基地，引导企业、项目、人才、资金向基地集聚，形成高端企业集聚、产业链完善、配套服务齐全、整体竞争

力强的产业集群，基地产值和增加值分别占全省机器人产业产值和增加值的比例达到 50%以上。

## 2. 重点任务。

——省市共建机器人产业基地，打造产业集聚发展高地。选择机器人产业发展基础较好，有明确的产业发展规划和配套政策，有承载产业发展的地域空间，比较优势明显的地市，以省市共建方式，培育建设 3-5 个省级机器人产业基地。加强产业基地基础设施和公共服务平台建设，实施专项扶持政策，引导企业、项目、人才、资金等要素向产业基地集聚，将产业基地打造成引领我省机器人产业发展的示范区和具有全国影响力的机器人产业集群。2015 年在省智能制造示范基地基础上，启动广州经济技术开发区、黄埔区、深圳坪山新区、珠海国机机器人科技园、东莞松山湖、顺德高新区等机器人集聚发展区规划建设；2016 年各产业基地配套的重点公共平台具备为企业提供服务的能力，企业加快向产业基地集聚，3 家以上企业投产；2017 年底各产业基地基本实现特色鲜明、企业集聚发展、产业链条完善、公共服务齐全目标。（省经济和信息化委、发展改革委、科技厅、国土资源厅，相关地级以上市政府）

——加强招商引资，做大产业增量。以产业基地为依托，发挥省市各自优势，针对我省机器人产业缺乏龙头企业和高端项目带动的短板，面向国内外机器人龙头骨干企业开展精

准招商，引进龙头骨干企业的重点项目和先进技术，尽快做大我省机器人产业增量，带动产业向高端化发展。依托我省制造业规模大、机器人市场需求高的优势，推动在我省销售额较大的机器人企业在本地设立生产基地、工程中心等，以市场引项目，加快我省机器人产业发展提质增量。2015 年各产业基地明确产业规划布局，确定招商目标和重点项目，拟定未来 2-3 年招商路线图；2016 年围绕机器人产业链短板，开展精准招商，每个产业基地实现 3 个以上重点项目落地；2017 年基本完成重点企业、项目招商引资工作，争取全球机器人领先企业或项目入驻。（省经济和信息化委、发展改革委、商务厅，相关地级以上市政府）

### 专栏 3：打造机器人产业发展集聚区

以广东省智能制造示范基地为依托，打造机器人产业发展集聚区。

广州：以广州经济技术开发区、黄埔区为主要载体，集聚工业机器人及智能制造的产业资源和科技要素，逐步形成基地“一区两带多园区”的产业发展布局，围绕优势行业发展需求，重点开发以数控镗铣床、精密压力机、数字化工具系统为代表的数控机床产业，以焊接、搬运、装配、检测等作业为应用需求的单体工业机器人及其成套系统，以提供机器人自动化应用为代表的系统集成服务业，加大机器人相关基础部件研发力度，加快产业化进程。建设产业发展聚集化、产业水平国际化的工业机器人和智能制造产业体系。

深圳：以宝安、龙岗和坪山为主要载体，培育和引进一批机器人研发、生产制造和系统集成企业以及关键基础部件配套企业，在智能控制焊接、重载搬运、柔性装配等领域，形成具有较强竞争力、特色鲜明的机器人及智能装备产业集群。逐步建立比较完善的机器人设计、研发、检测、试验、验证、认证等公共服务认证检测体系。

珠海：以珠海高新区为主要载体，通过引入国内外知名机器人企业，联合国内智能化装备制造龙头企业，建设国机机器人科技园。强化产业园的孵化器作用，以格力电器为示范应用龙头，建立成果孵化平台和“一条龙、一站式服务”为特色的科技园综合服务平台。

东莞：以松山湖高新区为主要载体，依托香港科技大学机器人研究所，建设松山湖国际机器人协同创新研究院、松山湖机器人产业孵化基地和松山湖科技创业学院。重点发展 3C 机器人、高端消费类机器人、工业六自由度机器人等，以及飞控系统、云台系统、多旋翼飞行器、小型多旋翼一体机等无人机。

中山：以火炬高技术产业开发区、板芙镇为主要载体，以中山市智能改造公共服务平台为依托，以智能制造装备产业为核心，重点发展智能数控、光电装备、医疗器械等机器人相关技术，建设智能制造基地。

顺德：以顺德高新区核心区为主要载体，以华南智能机器人创新研究院为平台，建设广东省机器人产业发展示范区，促进机器人及智

能装备关键技术突破及行业应用推广、检测评估服务与标准化、高端人才培养与国际合作、产业孵化培育，推进工业机器人在重点行业的示范应用。

### （三）骨干企业培育计划。

1. 工作目标。到 2017 年底，培育发展 50 家以上机器人研发制造及系统集成骨干企业，发挥骨干企业的引领带动作用，吸引一批自主创新能力强、专业优势突出的专精特新中小企业配套发展，形成整机企业与零配件供应商、大企业与中小微企业协调发展的良好产业发展生态。

#### 2. 重点任务。

——培育发展机器人研发制造骨干企业，打造我省机器人产业发展主力军。将机器人“工作母机”类制造业作为发展重点，在省战略性新兴产业骨干（培育）企业认定框架下，按照政府引导、市场选择、动态管理的原则，重点培育一批自主创新能力强、掌握核心技术、产品市场前景好、对产业带动作用大的机器人研发制造骨干企业。2015、2016、2017 年我省机器人关键零部件及整机制造重点骨干企业分别达到 10 家、30 家和 50 家；到 2017 年，销售额超 5 亿元的企业 10 家以上，销售额超 10 亿元的企业 5 家以上，1-2 家销售额超 100 亿元的企业。（省经济和信息化委、发展改革委、科技厅、财政厅）

——培育发展工业机器人系统集成服务企业。鼓励和支持现有的系统集成服务企业通



过技术改造、兼并重组、上市融资、创新业务模式等方式做大做强。支持有条件的机器人制造企业向服务型制造发展，延长企业价值链，为用户提供整体解决方案，促进机器人产品的市场应用。鼓励和支持“工作母机”制造企业发展“工作母机+工业机器人”一体化解决方案，直接为客户提供数字化智能化加工中心或无人生产线。2015、2016、2017年营业额1亿元以上的系统集成企业分别达到5家、10家和20家；到2017年营业额达到5亿元以上的企业超过5个。在汽车和摩托车制造、机械制造、电子信息、五金家电、纺织服装、陶瓷卫浴、建材、食品医药、包装印刷等领域，各培育至少2家专业化的系统解决方案供应商。（省经济和信息化委、发展改革委、科技厅、金融办，各地级以上市政府）

——培育发展服务机器人和特种机器人。围绕教育娱乐、家政社区、餐饮服务等服务领域需求，积极培育发展服务机器人，满足消费者多元化的生活需求；突破精细介入感知技术、快速个性化组织建模与治疗等关键技术，支持医疗、护理、康复等医疗卫生领域服务机器人发展；加快发展电力检测维护、防灾救灾、建筑、民用防爆、军用安全保障等领域应用的特种机器人；大力发展应用范围广、市场空间大的无人机、无人船、无人车技术及其产品。2015年无人机、家政社区、餐饮服务、教育娱乐等领域服务机器人产业销售额突破100亿元；2016年医用服务机器人以及电力检测维

护、无人船、无人车、防灾救灾、民爆等领域特种机器人产业化取得新突破，小批量推出商用产品；2017年智能服务机器人和特种机器人实现发展水平和规模双提升，进入国内领先行列，销售额达到200亿元以上。（省经济和信息化委、发展改革委、科技厅）

#### （四）机器人示范应用计划。

1. 工作目标。到2017年底，累计推动1950家规模以上工业企业开展机器人应用试点示范，推动建设10条智能生产线和数字车间，建设15个左右国家级试点示范项目和50个以上省级试点示范项目，支持有条件的地市创建国家机器人应用示范区，3年累计新增机器人5万台，制造业万名员工机器人数量达50台，进入国内领先行列，开展机器人应用的企业平均劳动成本下降30%，全员劳动生产率提高10%，质量效益提高10%。

#### 2. 重点任务。

——实施工业机器人推广应用计划。选择汽车和摩托车制造、机械制造、电子信息、五金家电、纺织服装、陶瓷卫浴、建材、食品医药、包装印刷等发展基础好、需求迫切的制造业领域，实施工业机器人推广应用计划。鼓励和支持企业优先选用自主可控的国产机器人和成套自动化智能化装备。对符合首台（套）重大技术装备的机器人产品列入省推广应用指导目录，并享受首台（套）重大技术装备扶持政策。2015年支持100家重点企业实施“机器人应用”项目，带动全省超过500家企业应

用工业机器人；2016、2017 年每年新增开展机器人应用项目的企业分别达到 650 家、750 家；2015-2017 年累计新增各类工业机器人 5 万台以上，其中国产机器人占比达到 50%。（省经济和信息化委、财政厅、发展改革委，相关地级以上市政府）

——建设重点行业机器人应用示范项目。鼓励和支持有条件的企业通过新建或改扩建方式，高起点、高水平建设智能工厂和数字车间。在我省重点开展机器人推广应用的行业各建设 2-3 个机器人应用示范项目，力争项目中机器人及相关智能装备国产化率达 60%以上。积极申报国家机器人（智能制造）应用试点示范项目，组织实施省级试点示范项目，以试点示范项目为标杆，带动机器人在制造业领域广泛应用。力争 2015-2017 年每年建设国家机器人（智能制造）应用试点示范项目 5 个，2015-2017 年新增省级智能制造试点示范项目分别达 10 个、15 个和 25 个。（省经济和信息化委、发展改革委，相关地级以上市政府）

#### **专栏 4：实施机器人应用试点示范工程**

（一）建设 15 个左右国家级试点示范项目和 50 个以上省级试点示范项目，其中每个珠三角地市（区）至少建设 1-2 个国家试点示范项目，建设 2 个以上省级试点示范项目，粤东西北每个地市建设 1 个以上省级试点示范项目。

（二）各市围绕主导产业开展重点行业机器人应用示范。21 个地级以上市根据本地区制

造业发展实际情况，拟定实施机器人应用试点示范工程的重点领域。

珠三角：广州市重点围绕汽车整车及零部件、电子信息、包装印刷、家电、机械、医药、纺织服装、食品饮料等行业开展机器人应用；深圳市重点围绕电子信息、汽车及零部件、家电等行业开展机器人应用；珠海市重点围绕家电、电子信息、海洋工程装备制造等行业开展机器人应用；佛山市重点围绕家电、陶瓷等行业开展机器人应用；惠州市重点围绕电子信息、石化、新能源汽车制造等行业开展机器人应用；东莞市重点围绕智能信息终端制造、家具、纺织服装等行业开展机器人应用；中山市重点围绕生物医药、电子信息、工程机械、家电、灯饰、五金等行业开展机器人应用；江门市重点围绕金属制品、摩托车及零部件制造、纺织化纤、食品、电子信息等行业开展机器人应用；肇庆市重点围绕汽车整车及零部件、电子元器件、食品、陶瓷、冶金等行业开展机器人应用；顺德区重点围绕家电、机械、家具、纺织服装、包装印刷、建材、五金照明、汽车配件、精细化工等行业开展机器人应用。

粤东地区：汕头市重点围绕轻工装备、玩具、电子信息等行业开展机器人应用；汕尾市重点围绕纺织服装、电子信息等行业开展机器人应用；潮州市重点围绕陶瓷、服装、食品等行业开展机器人应用；揭阳市重点围绕围绕石化、金属制品、医药、纺织服装等行业开展机器人应用。

粤西地区：阳江市重点围绕五金刀剪行业开展机器人应用；湛江市重点围绕钢铁、水产品加工、小家电制造等行业开展机器人应用；茂名市重点围绕石化、农副产品（含农产品、林产品、水产品）加工行业开展机器人应用。

粤北地区：韶关市重点围绕钢铁、冶金等行业开展机器人应用；河源市重点围绕电子信息、新材料、金属制品等行业开展机器人应用；梅州市重点围绕机电、电子信息等行业开展机器人应用；清远市重点围绕汽车零部件、有色金属加工等行业开展机器人应用；云浮市重点围绕石材加工、汽车零部件等行业开展机器人应用。

#### （五）重点项目建设计划。

1. 工作目标。到 2017 年底，主要依托机器人产业基地实施一批机器人重点项目建设，完成建设投资总额 300 亿元，新增产值 200 亿元，实现工业增加值 50 亿元。

#### 2. 重点任务。

——遴选一批 2015-2017 年投资建设的机器人重点建设项目，参照省级重点建设项目，在项目立项、土地供给、环评、财政金融政策等方面给予重点支持。2015 年全面摸查全省机器人重点项目情况，建立项目库，开展分类管理。2016、2017 年各遴选出全省 50 个机器人研发制造和示范应用重点建设项目予以重点支持，争取到 2017 年底 50%以上重点建设项目建成投产。（省经济和信息化委、发展改革委、国资委、国土资源厅、环境保护厅，相关地级

以上市政府）

——加强对重点项目建设的指导，做好跟踪服务工作，保证项目按期建成投产，形成新的增长点。（省经济和信息化委、发展改革委、国资委，相关地级以上市政府）

#### （六）人才队伍建设计划。

1. 工作目标。以产业发展的实际需求为出发点，政府引导支持，企业、高校、科研院所、培训机构联手合作，培训一大批技能型应用型人才，培养和造就一批研究开发工程师，引进和培养高端领军人才和创新团队，打造一支梯次合理、分工有序、满足广东机器人产业发展需求的人才队伍。

#### 2. 重点任务。

——加大引才力度。在“珠江人才计划”实施过程中，以企业、高校和科研院所为平台，面向海外知名高校、研究机构和重点企业，大力引进机器人及相关领域创新创业团队和领军人才。开展引进外国人才项目，支持聘请海外高层次专家来粤开展机器人产业技能型人才培养交流合作。（省委组织部，省科技厅、人力资源社会保障厅）

——加强机器人工程师队伍建设。结合广东省高水平大学、高水平理工科大学建设工作，鼓励有关高校优化学科和专业设置，扩大机器人及相关专业本科和工程硕士招生规模，加强工程师后备力量建设。鼓励企业通过在岗培训、以老带新等方式，加强企业内部工程技术人才的培养。进一步改革完善职称评价的方

式方法，畅通企业人员职称申报渠道，充分发挥职称评定对企业人才队伍能力建设的引领作用。（省教育厅、人力资源社会保障厅）

——加强技能型人才培养。鼓励机器人产业基地将技能型人才培养纳入公共技术服务平台建设。鼓励有条件的职业技术学院、技工院校和培训机构，开设机器人安装维护与管理专业和专题培训课程。支持校企合作，建立实训基地，开展定制化机器人应用技能型人才培养。鼓励机器人应用企业开展员工在岗和转岗培训。支持机器人应用系统解决方案供应商将操作、维护技术人员培训纳入整体解决方案。2015年重点在全省技工院校中支持建设15个省级机器人安装维护与管理重点专业，2016年、2017年支持3所技工院校与机器人产业骨干企业组建技工教育校企联盟，支持5所技工院校建设机器人实训基地，通过推行订单式培训、定岗培训、定向培训等形式培养培训机器人产业技能人才。（省人力资源社会保障厅、经济和信息化委）

### **专栏 5：实施机器人人才建设计划**

加快引进机器人高端人才，力争每年引进5个左右机器人及相关领域领军人才和创新团队；实施企业经营管理人才素质提升工程，培养造就一批优秀企业家；在高校建设一批机器人工程创新训练中心，打造高素质专业技术人才队伍；鼓励企业与学校合作，建设一批实训基地和研究生联合培养基地，培养机器人产业急需的科研人员、技术技能人才与复合型人

才。建立人才激励机制，加大对机器人产业优秀人才的表彰和奖励力度。

2015年-2017年建设15个省级机器人安装维护与管理重点专业，建设3个省级机器人产业校企联盟，依托技工院校建设5个省级机器人产业实训基地。

## **三、保障措施**

### **（一）营造有利于产业发展的市场环境。**

加快转变政府职能，创新政府管理方式，为机器人及相关企业设立、人才引进、项目建设、土地供给、环评、融资等提供便利高效服务，努力营造公平、公正、透明的营商环境。加强机器人产业发展战略、规划、政策、标准等制定和实施，强化行业自律和公共服务能力建设。大力培育机器人应用市场，积极开展机器人新技术、新产品示范应用。突出以企业为主体的市场资源配置机制，强化行业和企业自律，发挥行业协会在企业投资、经营决策方面的指导、协调和监督作用。加强机器人产业重点领域关键核心技术知识产权储备，构建产业化导向的专利组合和战略布局。通过市场化基金运作，支持机器人产业专利等知识产权运营，建立知识产权评议和预警机制，提升机器人产业领域的知识产权运用、保护和管理能力。（省发展改革委、经济和信息化委、教育厅、科技厅、财政厅、人力资源社会保障厅、国土资源厅、环境保护厅、商务厅、地税局、统计局、工商局、质监局、知识产权局、金融办）

（二）完善金融扶持政策。鼓励金融机构针对机器人企业特点，创新金融产品和服务，加强对机器人企业的信贷投放，开展抵质押方式创新，积极支持机器人企业的信贷需求，支持符合条件的机器人企业在银行间债券市场发债融资。按照“政府引导、市场运作”原则，探索从珠江西岸先进装备制造产业发展基金中设立机器人产业发展子基金，引导社会资金支持机器人企业创业创新发展。鼓励和支持有条件的机器人骨干企业上市、挂牌。探索机器人装备租赁和融资租赁模式，鼓励探索开展机器人装备租赁和融资租赁业务，建立机器人装备租赁和融资租赁担保机制，发挥金融杠杆作用。（省金融办、发展改革委、经济和信息化委、科技厅、财政厅，人行广州分行、广东银监局，各地级以上市政府）

（三）加大财税政策支持力度。整合现有财政专项资金，重点支持机器人应用以及机器人产业重大项目、重大研发平台建设。积极落实高新技术企业所得税减免、国家鼓励发展领域进口设备减免税、企业研发费税前抵扣、创新券补助、创新产品与服务远期政府购买制度等财政支持政策。鼓励各市结合地方财力制定实施促进机器人产业发展的财政扶持政策。积极落实首台（套）重大技术装备专项资金、首台（套）重大技术装备保险补偿等政策。（省

财政厅、发展改革委、经济和信息化委、科技厅、地税局、国税局，广东保监局，各地级以上市政府）

（四）加强产业运行分析和跟踪检查。在装备制造业法定统计项框架内，设立机器人产业统计专项，建立以企业为基础、以产品为对象的省市区（县）三级机器人产业统计工作系统，加强对产业的监测和运行分析，及时发现产业发展过程中存在的问题，保障产业健康发展。各地、各有关部门要加强沟通协调，强化工作分工和责任落实，切实将行动计划各项工作任务落到实处。要加强对行动计划各项目标和重点任务落实情况的跟踪检查，采取有效措施及时解决工作推进中存在的困难和问题。（省统计局、经济和信息化委，各地级以上市政府，各有关部门配合）

（五）加强宣传引导。开展系列宣传活动，提高全社会对机器人产业发展的认识，调动社会各方面参与的主动性、积极性，创造良好社会环境和舆论氛围。注重挖掘典型，充分宣传各地、各部门促进我省机器人产业发展好的做法和骨干企业的典型经验，总结提炼出具有借鉴价值的经验模式和发展路径进行宣传推广，形成良好的示范效应。（省委宣传部，省经济和信息化委，各地级以上市政府）

## 政策措施之四

# 关于推动工业机器人及智能装备产业发展的 实施意见

穗府办〔2014〕14号

各区、县级市人民政府，市政府各部门、各直属机构：

为大力发展工业机器人及智能装备产业(以下简称工业机器人产业)，助推我市工业转型升级，经市人民政府同意，提出意见如下：

### 一、总体思路与发展目标

(一)总体思路。培育市场、应用先行，培育工业机器人产业市场，大力推进各行业应用工业机器人，推动我市制造业转型升级和工业机器人系统集成企业的专业化发展；整机引领、错位发展，引导本土机器人制造企业从中低端起步，与国际龙头企业错位发展，大力扶持龙头骨干企业，加快产业链配套和集群化发展；协同创新、利益共享，建立长效的协同创新和利益共享机制，努力实现关键零部件的持续创新。充分利用我市工业机器人产业基础优势，坚持政府推动与市场主导相结合，促进我市工业机器人产业加快发展，率先占领该行业在全省乃至华南地区的战略制高点，不断提升广州工业产业的市场竞争力。

(二)发展目标。到2020年，培育形成超千亿元的以工业机器人为核心的智能装备产

业集群，其中包括形成年产10万台(套)工业机器人整机及智能装备的产能规模，培育1—2家拥有自主知识产权和自主品牌的百亿元级工业机器人龙头企业和5—10家相关配套骨干企业，打造2—3个工业机器人产业园，全市80%以上的制造业企业应用工业机器人及智能装备，使广州成为全省智能装备制造业发展的先行区，华南地区工业机器人生产、应用、服务的核心区，以及全国最具规模和最具竞争力的工业机器人和智能装备产业基地之一。

### 二、工作任务

(三)制定产业发展规划。结合我市实际，委托权威专业机构高起点、高标准制定工业机器人产业发展规划，引领我市工业机器人产业做强做大和集聚发展。

(四)推动工业机器人及智能装备的系统集成和示范推广。在机械装备、汽车、食品、

医药、电子、危险品制造等重复劳动特征明显、劳动强度大、有一定危险性的行业领域，引导企业应用工业机器人及智能装备对传统生产线或生产系统进行技术改造，并抓好一批效果突出、带动性强、关联度高的典型应用示范工程，推动工业机器人的应用示范推广。对于重点行业应用工业机器人，实行重大项目管理制，鼓励用户企业、制造企业、科研机构与集成服务商组成项目组，参与招投标，联合开发特定行业工业机器人成套应用装备。

(五) 加快关键零部件制造技术的攻关创新。引导和鼓励企业通过自主研发、引进消化、合资合作、设立海外研发机构等方式，开展减速器、伺服电机、驱动器和控制器等机器人关键零部件核心技术研发。整合现有创新资源，加强协同攻关、持续创新，弥补产业链薄弱环节。指导企业加强与完善知识产权保护，开展相关知识产权分析，推进相关专利布局。鼓励企业积极参与制订各级标准。

(六) 培育一批龙头企业和骨干企业。

1. 培育行业龙头企业。加大产业政策引导和财政资金扶持力度，重点扶持一批工业机器人研发生产与应用集成领域的重点企业。一是通过招投标等多种方式，组建股份制公司，通过政府推动和市场化运作，加快行业龙头企业发展。同时鼓励企业加大品牌建设力度，掌握技术核心，支持其整合相关资源，扩大生产能力。二是支持部分整机制造企业从中低端市场起步，分行业、分领域细分市场，开展个性化

定制。三是支持有能力企业创新销售模式，搭建各行业类型工业机器人及智能装备展销平台，建立终端销售与服务渠道。

2. 强化龙头企业的辐射带动作用。鼓励工业机器人龙头企业和产业链的上下游企业协同合作、产学研用相结合，提升系统集成应用及关键零部件质量水平；支持工业机器人零部件和集成服务企业做专做精，提供专业化产品和服务；推进工业机器人产业链整合延伸、配套分工，建立完整的产业配套体系。

(七) 推进广州工业机器人产业园建设。

坚持自主研发与引进消化两条腿走路，促进各种生产要素集聚，打造 2-3 个集机器人整机、关键零部件制造及集成应用产业集聚区及专业基地，并配套建设成果孵化、研发检测、认证认可、教育培训及金融租赁等公共服务平台以及公共交通、商业服务等设施，推进产业集聚发展。对条件成熟的产业基地(园区)，争取国家有关部门给予相应称号及授牌，以提升园区的集聚力和辐射力。

(八) 加大招商引资力度。瞄准国内外著名的工业机器人制造企业，开展全产业链招商引资；鼓励本土企业与国内外工业机器人巨头和科研机构结为战略伙伴，开展多种形式的合作，相互配套协作，吸引一批整机、关键零部件及集成应用项目进驻我市。

(九) 强化投融资服务。鼓励金融资本、风险投资及民间资本投向机器人产业领域，引导银行业金融机构对技术先进、优势明显、带

动和支撑作用强的项目优先给予信贷支持；大力支持金融和投资、融资租赁、信用和融资担保、小额贷款等企业和机构创新融资方式，为工业机器人及智能装备企业拓宽融资渠道。

(十)发挥广州市工业机器人产业联盟作用。建立协同创新和互利共赢的运作机制，搭建政府与企业沟通的桥梁，加强工业机器人整机、零部件研发生产企业和系统集成、应用企业的沟通交流，积极开展工业机器人的项目攻关、行业互助、融资租赁、技术培训等各方面的服务。受政府部门委托，承担项目组织申报和管理等具体事务性工作，规范技术标准，拓宽应用领域，做强做大产业规模。

### 三、保障措施

(十一)加强组织协调。建立广州市推动工业机器人及智能装备产业发展联席会议，由分管市领导牵头，市各相关部门和区、县级市政府组成，全面领导和推动工业机器人产业的发展。联席会议办公室设在市经贸委，负责日常工作。在联席会议下设各产业基地(园区)协调小组，负责具体事项的协调与落实。

(十二)加强资金支持。

1. 支持龙头骨干企业发展。由广州产业投资基金管理公司发起设立专项投资子基金，协调相关金融机构，对工业机器人产业龙头企业采用资本金注入、股权投资等方式予以重点支持。

2. 支持工业机器人项目建设。从 2014 年起，每年制定工业机器人整机和关键零部件研

发及产业化、集成应用创新、公共服务平台建设等项目扶持计划及方案报市政府审批后实施，在市战略性主导产业发展资金等专项资金中安排资金，采用无偿补助、贷款贴息等方式连续 5 年重点支持工业机器人相关项目建设。

3. 支持企业应用工业机器人。从 2014 年起连续 3 年，在市战略性主导产业发展资金等专项资金中安排资金，按相关规范对本地应用企业采购或租赁本市制造的工业机器人及成套设备的，给予相关补贴。在符合相关条件的前提下，对于采购或租赁本市制造工业机器人整机的，按不高于整机售价或租赁费的 20% 给予补贴，最高补助额不超过 3 万元/台；对于采购或租赁工业机器人成套设备的，按照不高于售价或租赁费的 10% 给予补贴，整套设备累积补助额不超过 50 万元/套；对列入我市工业机器人及智能装备集成应用示范的项目，按不高于采购本市智能制造装备工程款的 10% 给予应用企业一次性补贴，最高补助额不超过 50 万元/套。同一企业同一项目仅可申请一项扶持补贴。

4. 落实项目配套。通过国家和省、市联动，为企业争取各项专项政策、资金支持。对于获得国家、省级资助的工业机器人零部件攻关、整机制造、应用集成项目，原则上按不高于国家(省)和市 1: 0.5 比例给予配套。

5. 落实税收优惠政策。全面落实企业研发费用税前加计扣除、高新技术企业所得税优惠以及国家其他促进战略性新兴产业发展的税