

机器人配件与应用

全球首创专注于机器人核心零部件与机器人应用的产经杂志

2016/7月刊
www.xzlrobot.com

导读：

特别策划 28

食品饮料行业将成为工业
机器人增长新引擎

XZL 观察 38

未来10年机器人三大发展趋势

市场数据 50

直角坐标型机器人在中国市场
最畅销

产业热点 54

北上广深 全国四大一线城市机
器人产业布局盘点

企业访谈 58

众为兴：从乡间小道到高铁速度
的控制方案发展历程



官方微信

ADTECH 众为兴
中国领先的运动控制解决方案提供商

工业机器人控制系统

AMC1600E

内置机器人模块，可二次开发。



HMI



手持盒

EtherCAT

IEC



SCARA机器人



六轴机器人



Delta机器人



注塑机械手



冲床机械手



深圳众为兴技术股份有限公司
ADTECH(SHENZHEN)TECHNOLOGY CO.,LTD

地址：深圳市南山区艺园路马家龙田厦IC产业园5楼 邮编 (PC)：518052
电话 (Tel)：0755-2672 2719 传真 (Fax)：0755-2672 2718
E-mail：tech@adtechcn.com 网址：Http://www.adtechcn.com

专注于FA工业自动化
智能物流设备驱动&导航解决方案

AGV无人搬运车

激光导航叉车AGV

双向潜伏式AGV

DELTA并联机器人

HOKUYO



北阳激光传感器

UNITEK



UNITEK 控制器



AGV差速驱动总成



软件定制

01

定制自动化设备
系统软件

02

定制激光导航
系统软件

03

定制机器人控制
系统软件

04

定制自动化系统
集成管理软件

直线电机

- 高速度、高精度
- 加速性能优越
- 高连续推力和峰值推力
- 模块化设计

力矩电机

- 内、外转子驱动
- 高动态响应和良好的驱动控制质量
- 增量式或绝对式编码器
- 能提供客户灵活的结构设计空间



全国客服电话 400-163-2002

深圳市湘聚实业有限公司

总部地址：中国 深圳 蛇口自贸区沿山路胜发大厦A栋3楼

电话：0755-26891790 传真：0755-26891794

网址：www.sunet.net.cn 邮箱：sales@sunet.net.cn

深圳市大族电机科技有限公司
Shenzhen Han's Motor S&T Co., Ltd.

地址：深圳市宝安区福永镇重庆路128号大族激光工业园4栋5-6层

电话：0755-26983668 传真：0755-26982786

邮箱：hansmotor@hanslaser.com

网址：www.hansmotor.com



关注微信号，扫码领礼品

 *Laifual Drive*
来福谐波减速器

全新 δ 齿形

- 进化型双圆弧齿形
- 啮合齿数达到总齿数35%
- 承载能力更高，寿命更长

- 缓和齿部的应力集中
- 运行更平稳，噪声更小



为谐波减速器而生



更多详情:

地址: 浙江省台州市甘霖工业园区
电话: 0576-83272888
传真: 0576-83272888
E-mail: zjlaifu@163.com
网址: www.laifual.com
诚招各地经销商和合作伙伴

VIBOT 微柏工业机器人



工作者

经济实用
满足工厂基本所需

名称: 工业机器人1.4米6轴
型号: MP-RH-6

一款紧凑、高速、精确的机器人，本体重量165KG，最大负载能力为6KG，最大工作半径达到1400mm，能够完成焊接、搬运、装卸等工作，广泛应用于各行业中小型零部件的生产，为客户提供经济、专业、优质的解决方案。

工作领域

焊接 搬运 装卸 喷涂 配合注塑机、数控机床等的上下料

泉州市微柏工业机器人研究院有限公司
MICROPAK INDUSTRIAL ROBOT (QUANZHOU) CO.,LTD

www.mp-cnc.cn
Tel:+86 595 2271 0099 Fax:+86 595 2272 0099
地址: 福建省泉州市丰泽区北峰工业区孵化园二期4楼

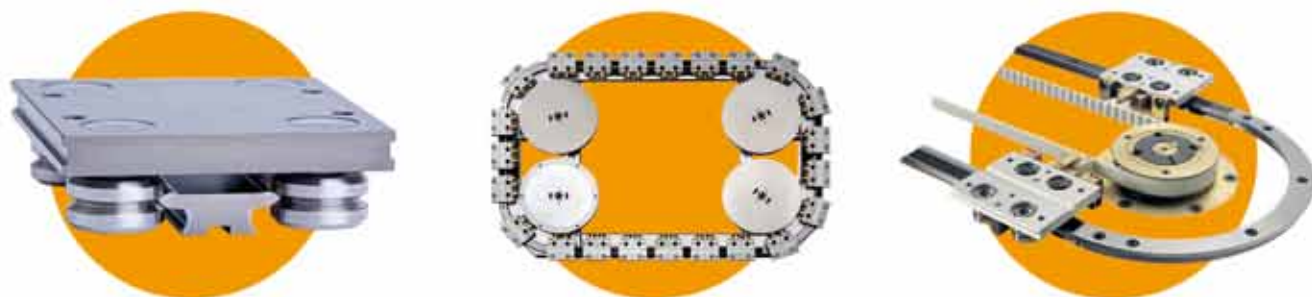
ioranges®



KA100环形线体



深圳橙子自动化KA100环形线体是基于模块化、标准化、可重构的设计思路全新设计的新一代高速线体传输系统，特别适用于高速高精度的电子装配和测试领域。



- 模块化的系统设计，装配快速，快速的实现线体可重构
- 高速：最高可现实4m/s的运行速度
- 高刚性：钢制基本结构稳定，刚性连接带来无与伦比的静音效果
- 高精度：承载滑座锁定系统可实现 $\pm 0.05\text{mm}$ 的重复定位精度
- 承载大：每节承载滑座的载荷能力最高达400kg
- 子母结构工装板：工件托盘更换时间短
- 伺服系统驱动：配备松下伺服系统可实现高速的平滑运行
- 受用寿命长，维护要求低，在恶劣环境中有着出色的表现

<http://www.ioranges.cn>

info@ioranges.cn

 **航连通**
HANGLIANTONG

连接器
专业生产厂家



深圳航连通连接器科技有限公司是一家专业从事各类光、电连接器的研发、生产、销售、并致力于为企业全面提供连接器技术解决方案的高新科技企业。

目前，公司主要生产的产品有低频、高频、高低频混装线束一体等航空插、连接器。产品额定电流从3A到200A，产品开孔尺寸从8mm到55mm，接线方式有焊接、压接、PCB板转接。壳体有金属外壳和塑胶外壳两种。公司产品丰富，有40多个系列、200多个品种、6000多个规格。产品广泛用于自动化设备、机器人、LED照明、LED亮化、LED显示屏、通信、电力、铁路、医疗设备、伺服电机、石油勘探、汽车充电桩等领域。部分产品出口国外。

本公司产品以体积小、密度高、耐环境、操作简便、可靠性强、科技含量高等优点、深受国内外用户好评。特别是在机器人、自动化设备领域上公司产品深受用户的信赖与青睐。

公司注重产品质量、遵循“以客户为关注焦点、提供优质卓越产品”的质量方针、并坚持以质量、诚信、专业、创新为宗旨，始终以真诚、主动、周到、规范的服务，不断为客户开发、提供高端、先进、质优的产品。

深圳市航连通连接器科技有限公司

Shenzhen Hangliantong Connector Technology Co., Ltd.

地址：广东省深圳市松岗街道大洋工业区石井路30号A栋
电话：0755-29628916转8088 29628917直线
传真：0755-29628987

联系人：鞠先生
手机：18126086199 18802598976
QQ：735122565

在工业机器人领域，针对机器人本体、AGV以及机器人系统集成等项目，美国TE在连接、控制、数据传输以及传感器等方面具有非常系统、成熟、可靠的解决方案。捷迈科技以TE的解决方案为核心，再整合相关领域其他品牌独有的优势产品，在成本、交期、技术及TE空白等多方面对TE解决方案形成有力的补充完善，最终形成捷迈科技独有的更加合理成熟完整的解决方案。

捷迈科技本着对客户“更快、更准、更贴心”的服务承诺，以卓越服务为客户创造非凡的价值。力争成为高端制造领域新品研发量产助推器！



机器人本体



AGV



机器人系统集成



机器人控制柜

www.jurmey.com

TE 解决方案



其他补充品牌

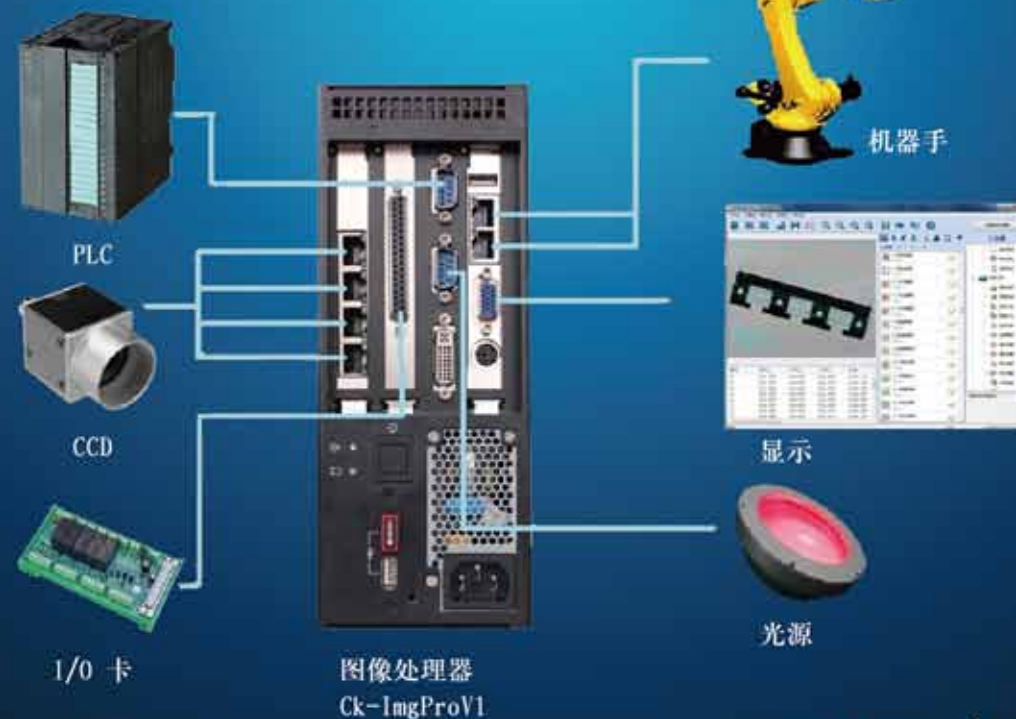


免编程全功能机器视觉软件 可连接各种工控设备、PLC和机器人

Vision China
2016
展位号：W2号馆2720



让机器视觉更简单，提供业界标准



www.ckvision.net

AGC DIY

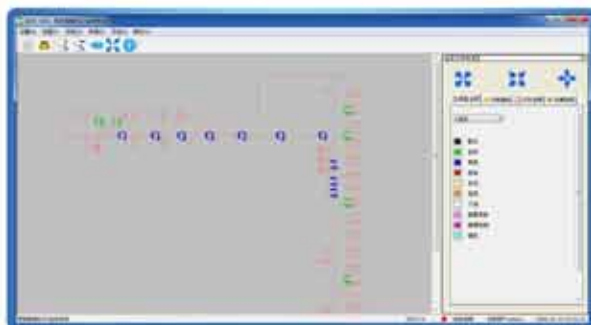
制作您专属的AGC

产品组件

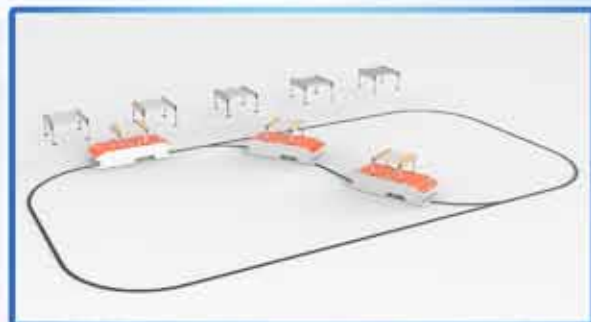


- ◇ 继承了昆船AGV产品的优质技术基因。
- ◇ 自主知识产权的专用型控制器，更专业，更稳定。
- ◇ 生产简单，只需5-6个核心部件的简单部署即可完成。
(对于缺乏车体设计经验的用户，我们也可提供车体参考设计)
- ◇ 实施简单：布置磁条及RFID定位标签；配置地图路径；规划固定任务流程。简单三步，系统即可运行。
- ◇ 功能齐全，智能路径搜索，自动充电……涵盖市面主流AGC所有功能。
- ◇ 调试方便，进入调试模式，实时监控所有AGC状态信息，轻松故障排查。
- ◇ 使用方便，支持任意点插入，一键式故障恢复。
- ◇ 可扩展性强，配合AGC上位调度系统，可轻松实现更多复杂动态任务流程。

软件系统



调度系统监控模块不仅实时显示AGC的位置，还能实时显示AGC的车辆状态、故障信息及任务执行状态。



调度系统任务管理模块，能动态根据AGC实时信息，合理分配AGC资源，保证搬运任务的高效执行。



调度系统交通管理模块，能有效处理复杂路径中AGC与AGC之间、AGC与第三方设备（如自动门、升降梯等）的交通关系，确保AGC行驶的安全与通畅。

DO YOU WANT KNOW MORE?
CONTACT US

联系我们

0871-63662175



WEIPU 威浦电器

CE RoHS



接触件压接

接触件装入

威浦电器有限公司

广州市荔湾区花地大道中路雨菊街17号106

广州商务部：020-81003048 传真：020-81003408

北京商务部：010-88144778 传真：010-88111543

上海商务部：021-53751711 传真：021-63594235

E-mail: weipu@weipu.cn Http://www.weipu.cn

SPEK 思贝克

机器人产业链服务平台



思贝克机器人事业部是思贝克工业品平台三大核心业务之一，
专注于以O2O方式联接机器人上下游企业，
为机器人产业链提供产品销售、采购服务与供应链金融服务。

SPEK

思贝克官方商城
www.ispek.cn

4008-220-228



思贝克工业品平台



思贝克商城

**Intelligent
Laser**

唐山英莱科技有限公司

Tangshan Intelligent Laser Technology CO., LTD

英莱科技专业研发生产焊接寻位、跟踪视觉系统，专注于提高自动化焊接系统的品质与效率，为解决工装与工件加工误差、应力变形导致的工艺课题，提供精确、可靠、高效的智能化解决方案。

激光视觉焊缝跟踪系统



- ◆ 具有寻位与跟踪功能
- ◆ 检测精度达到0.05mm
- ◆ 体积小、重量轻、视距高
- ◆ 自动检测各种焊缝形状
- ◆ 检测周期短，响应迅速
- ◆ 防震、防飞溅设计

地址：唐山市高新技术开发区创业中心软件园13层

电话：0315-5915695

传真：0315-5068955

邮箱：support@intelligentlaser.cn

www.intelligentlaser.cn

自强 厚德 笃实 日新

STAR 系列AGV

开启智能搬运新时代

高端 高效 安全 安心



浙江国自机器人技术有限公司与杭叉集团强强联合，共创双赢，专注于移动机器人的开发和推广，集科研开发、生产制造、市场营销及工程服务为一体，致力于市场提供一流的具有国际竞争力的机器人技术、产品和解决方案。目前，公司产品已广泛应用于汽车、橡胶、石化、电力、物流、煤炭、铁路等多个行业。



浙江国自机器人技术有限公司

Zhejiang Guozi Robot Technology Co., Ltd.

杭州基地：浙江省杭州市滨江区六和路309号中控科技园B区3楼

临安基地：浙江省临安经济开发区东环路88号

电话TEL：0571-81119370 +86 15906651873

传真Fax：0571-81119390

邮编P.C：310053 邮箱E-mail:robot@supcon.com

网址Website: www.gzrobot.com



激光导航

实时建立家庭2D地图，
无需担心迷路卡死。



路径规划

相同面积2倍高效，
拒绝低效漏扫。



APP可视化互动

实时显示家庭地图，
指哪扫哪，一目了然。



4+1立体清洁

扫拍吸抛滤一步到位，
清洁效率提升20%。

inxni以内.导航扫地机器人

你期待的无人工干预全自动扫地时代已然到来！

深圳悉罗机器人有限公司 Shenzhen xRobot Co., Ltd.

官网：www.xrobot.net

电话：400-641-6660

地址：深圳市龙华新区观澜街道观光路大富工业区汇清科技D栋



工业机器人整机、光机
定制专用机器人
机器人系统集成

成都造机器人

定制个性化专用机器人



码垛机器人



六关节机器人



直角坐标-2轴



直角坐标-3轴



3KG六轴串联机器人

销售：SYB系列工业机器人光机、整机

承接：机器人上下料、喷涂、焊接、打磨、搬运等系列集成



成都三译智能技术有限公司

CHENDU SUNYEA INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.
地址：成都市成都经济技术开发区（龙泉驿区）南一路999号
销售/服务：18608022879 电话/传真：028-65985387
<http://www.cdsyzn.com> E-mail: 2727837916@qq.com

注塑机专用机械手臂



ECW-10-1200/1400/1600

Open full servo robot
开放双载式全伺服机械手

Suitable for 360-1000TON I.M.M
适用于360-1000TON注塑机



ECW-25-1800/2100/2500

Open full servo robot
开放式全伺服机械手

Suitable for 850-2100TON I.M.M
适用于850-2100TON注塑机



ETA-5-650/850

Light Range Single-Servo Robot
轻型一轴伺服横走式机械手

Suitable for 50-250TON I.M.M
适用于50-250TON注塑机



ETBW-5-700/800/900

Medium Range Single-Servo Robot
中型一轴伺服横走式机械手

Suitable for 50-300TON I.M.M
适用于50-300TON注塑机



EA-5-600/700/800/900

Full servo robot
全伺服机械手

Suitable for 50-300TON I.M.M
适用于50-300TON注塑机



EAW-5-600/700/800/900

Full servo robot
双载式全伺服机械手

Suitable for 50-300TON I.M.M
适用于50-300TON注塑机

东莞市恩玛自动化机械有限公司
Dongguan Enmair Automation Machinery Co., Ltd.

地址：东莞市大朗镇蔡边白云前工业区东二街33号
电话：+86-769-8222 1016 8310 1109
传真：+86-769-8222 1026
邮箱：enmair@enmair-automation.com
网址：Http://www.enmair-automation.com

机器人配件与应用

全球首创专注于机器人核心零部件与机器人应用的产经杂志

主管单位 新战略机器人产业研究所
新战略传媒
Appropriate Authority Research Institute of new strategic robotics industry
Xin Zhan Lue Media
主办单位 新战略机器人全媒体
Sponsor Xin Zhan Lue robot All media
承办单位 华南智能制造与机器人产业联盟
Organizer Southern China intelligent manufacturing and Robotics Industry Alliance
编委顾问 西川清吾 杨文华 熊建林 李玉廷 张舒原
Editorial Consultant Qingwu Xichuan / Wenhua Yang / Jianlin Xiong / Yuting Li Shuyuan Zhang
执行主编 余娣
Liability Editor Di Yu
运营总监 刘国强
Operation Director Guoqiang Liu
责任编辑 张建国
Editor Jianguo Zhang
产业分析师 李怀谨 彭达 李乐
Industry Analyst Huanjin Li/Da Peng/Le Li
记者 熙文 李兴创 罗小萍 鸿赢 叶兮
Reporter Wen Xi / Xingchuang Li / Xiaoping Luo / Ying Hong / Xi Ye
美术设计 刘娇
Artistic Designer Jiao Liu
广告部 罗银凤
Advertising Yinfeng Luo
发行部 张彪
Circulation Biao Zhang
订阅部 黄进
Subscription Jin Huang

网络支持：新战略机器人网（www.xzlrobot.com）

联系我们：

编辑部 编辑热线：0755-85260609 robotinside@126.com

广告部 广告热线：18926499687 robotinside@126.com

发行部 发行热线 18998933601 27371229@qq.com

国际刊号：ISSN 1991-8712

深圳办事处

地址：深圳市龙华新区观澜街道观光路银星科技大厦C1102

北京办事处

地址：北京市朝阳区望京西园222号楼E座205

上海办事处

地址：上海市青浦徐泾镇振泾路168号

征稿启事：

殷切希望机器人行业人士向本刊投稿，文章可针对产业发展热点，最新技术进步，市场发展趋势，政策解读以及资本市场的风云变幻，如有独家见解可通过本刊向业界分享您的观点与策略。文章新式不拘一格，产业期待您的发声，机器人行业的理性发展我们与您同在。
投稿邮箱：robotinside@126.com

版权声明：

本刊版权属于本杂志社所有，未经许可不得转载及摘编。
本刊作者投稿文章中的数据及观点，均不代表本刊立场。



机器人产业战略合作伙伴



杂志

网站

微信

微博

展会

XZL机器人研究院

工业旅游

高端会议

<http://www.xzlrobot.com>

0755-85260609



万家机器人企业 真正做产品的不足 10%

新鲜事物火的过头了容易让人找茬。

近期，广东省统计机器人企业发现，各地上报的万家企业中，仅有 159 家算是真正的机器人企业，而其他企业根本没有在做机器人。这比例，10% 都不到，太吓人了。

或许统计有误，过于严苛机器人的概念，但为什么会有这样的统计比例出来，笔者可就要纳闷了，这只能说明一点，机器人行业太火了，过多的企业把业务或者把名词尽可能靠近机器人，希望能够从中获得点什么，熟料玩大了，行业的水太深，没有两把刷子还是整不出啥动静的。

行业太热，连国家都注意到了。近日，由国家工业和信息化部提议的《工业机器人产业规范条件（讨论稿）》出台，这份文件旨在规范机器人行业发展，为日趋火热的机器人“降降温”。

是该降降温了，按照之前的节奏，机器人产业势必要火上天了。从关系大众的各类服务机器人层出不穷，到各地工业机器人补贴政策一个比一个高，我国机器人的发展显然让政府、资本走在了市场的前面。

机器人的发展归根究底需要市场的支撑，哪里有市场，哪里就会快速崛起机器人，机器人的应用需要根据市场的需求而变化，而政府和资本理应让市场成为调整产业结构的主杠杆。

这是国产机器人产业本身的条件限制，也是发展一个产业良性的钥匙。

我国机器人产业基础决定了发展步伐，关键零部件和核心技术、软件技术以及应用技术难以在短时间内迅速赶超国外，那么就必须从最弱的地方着手，从目前市场较为空白的地方发力，一边取长补短，一边平步竞跑，如此才能避免重复建设、同质竞争。

所幸我国机器人产业从大的环境来看是具备先天优势的，那就是不断扩大的市场需求，市场的刚性给企业无限可以尝试的机会，也让真正做事、认真做产品的企业看得到未来的希望，而市场本身的整合兼并也让不少企业实现资源的优势对接，省去了不必要的单打独斗。

未来，国产工业机器人必将经过一段惨烈的洗牌过程，不以市场为准则的企业必定难以逃过市场的洗礼。经受市场检验的企业必定有着自己的一技之长，先以立足，后有发展，不惧市场方能不负市场。

熙文



28 | Special Plot
特别策划

食品饮料行业将成为工业机器人增长新引擎

一般来说，食品饮料行业的机器人应用集中在产品包装、分拣、码垛和搬运等环节，而且多集中在后段包装环节中。近年来，根据市场应用表现，食品饮料的机器人应用逐渐成为除汽车等传统行业外，增速排名前三位的细分行业，也是国产工业机器人本体和系统集成商更容易进入的一个领域。

卷首语 Preface

19 万家机器人企业 真正做产品的不足10%

资讯 Information

- 20 海外聚焦
- 21 数说
- 22 语录
- 23 新战略说新闻



特别策划 Special Plot

- P28 食品饮料行业将成为工业机器人增长新引擎
- P29 市场综述
- P30 机器人在食品饮料行业的应用分类
- P33 不同种类的工业机器人
- P34 新时达: 食品饮料行业大有可为
- P36 达意隆: 饮料包装产线上机器人应用成熟 自主开发的并联机器人业内领先
- P37 中国达能饮料：智能码垛为主 物流机器人在观望

XZL观察 Observation

- P38 未来10 年机器人三大发展趋势
- P41 频繁打脸 国内机器人公司被疑骗补 民族品牌出路到底在何方

市场数据 Market Data

- P44 我国三大核心零部件：控制器、伺服电机有空间，减速机尚需时日

44 | Observation
XZL观察

我国三大核心零部件：控制器、伺服电机有空间，减速机尚需时日

工业机器人三大核心零部件控制器、伺服电机、减速机是制约中国机器人产业的主要瓶颈，占到机器人成本的70%。

P50 直角坐标型机器人在中国市场最畅销

产业热点 Industry Focus

- P52 盘点2016上半年的收购大案
- P54 北上广深 全国四大一线城市机器人产业布局盘点
- P56 一张图看懂美的、库卡、安川、埃夫特合纵关系

企业访谈 Interview

- P58 众为兴:从乡间小道到高铁速度的控制方案发展历程
- P61 JURMAY： 力争成为机器人领域新品研发量产助推器
- P64 机器换人 思贝克助推产业发展

产品用途 Product us

- P66 工业机器人在中国3C电子市场
- P67 LED行业机器人使用现状与可行性

波士顿动力公司发布最新的四足行走机器人 好妖孽

体型和重量的上改进，得益于切换到了纯电伺服电机，而不是该公司在更大的机器人身上所使用的液压组件。在低矮的场景下，SpotMini 甚至能够匍匐着前进。要说这么做的缺点，就是对于电池太过依赖——即使 SpotMini 一次充电就能泡上 90 分钟。当然，与其它机器人相比，它绝对安静多了。正如该公司在视频中所示，SpotMini 更像是一台家庭服务机器人，而不是负重前行的驮马。



精工爱普生将推出多关节机器人用力觉传感器“S250”系列

精工爱普生将推出力觉传感器“S250”系列，作为该公司的 6 轴型垂直多关节机器人及水平多关节机器人的选配商品。计划从 2016 年 6 月上旬开始陆续在世界各地上市。该传感器能够检测出 0.1N 的微小力，可使以往机器人难以做到的高精度作业实现自动化。新产品采用压电水晶方式，检测机器人前端 3 轴的力及 3 轴的力矩。通过为机器人配备该传感器，可使纤细部件的组装、在结合部间隙小的部件之间实施的嵌入作业等实现自动化。另外，还可用于以前依靠于人类感觉的作业，比如因部件形状存在个体差异而难以自动化的研磨、去毛刺等作业。



马斯克创立 OpenAI 开发做家务的机器人

埃隆·马斯克打造了特斯拉电动车，并以私人公司的基础成功发射了火箭。他下一步的目标是：家用机器人。OpenAI（开放式人工智能技术）是一家从事人工智能研究的非营利性组织，由特斯拉公司首席执行官埃隆·马斯克与 Y Combinator 公司总裁（参配、图片、询价）山姆·奥特曼（Sam Altman）共同发起成立，其目标是研发一款家庭用机器人。

鸿海下季开卖机器人 称要引领电子行业

由鸿海代工生成的软银机器人 Pepper 将于今年第三季度在台湾开卖。鸿海副总裁吕芳铭近日向媒体表示，机器人 Pepper 将会像苹果 2007 年推出第一代 iPhone 一样，成为引领下一代电子行业的新产品。据了解，为了让 Pepper 在台湾销售，鸿海集团筹资 1 亿元创立沛博科技公司，用于建立 Pepper 云端平台及维护运营，亚太电信将负责 Pepper 在台湾的营销。



截至北京时间 2016 年 7 月 13 日 24 时，接受要约收购的库卡集团股份数量为 2258.67 万股，占库卡集团已发行股本的比例约为 56.79%。此次要约收购前公司已持有库卡集团 13.5% 股权，此次要约收购完成后，公司持有的库卡集团股份将达到 70.29%。

70.29
%

上海海立集团是一家生产空调“心脏”——压缩机的企业，拥有上海最大规模之一的机器人工厂。截至目前，整个海立集团已拥有工业机器人 480 台，2007 年至今，累计替换一线岗位 357 个，相当于近千位一线作业员工。

480
↑

据巴克莱银行的生产资料分析师估计，到 2025 年，全球协作机器人的市场规模将从去年的 1.16 亿美元增至 115 亿美元，增长 100 倍左右，这将大致等同于目前整个工业机器人市场的规模。

100
倍

1
万台

2016 年浙江将新增利用工业机器人 1 万台以上，力争到 2020 年，全省在役工业机器人能够超过 10 万台。同时，浙江还将淘汰产能落后企业 1 千家，完成“小升规”工业企业 2000 家。

54
台

目前国内已安装了 54 台达芬奇机器人，800 名医生具备手术资格。而美国系统装机量超 2000 台，日本 230 台，韩国 56 台，中国台湾近 30 余台。尽管我国数量距离美日还有较大差距，但使用率却是世界第一。

6.8
万台

2015 年欧洲工业机器人总销量达到 5 万台，同比增长 10%，购买最多的前 3 个国家是德国（2 万台）、意大利（6700 台）和西班牙（3800 台）。亚洲的工业机器人同样增长强劲。2015 年，亚洲工业机器人总销量达到 15.6 万台，同比增长 16%。中国销量达到 6.8 万台，同比增长 17%，已经超过整个欧洲市场。



工业和信息化部副部长 辛国斌

给机器人行业四点建议：一是不仅要走的快，还要走得远；二是不仅要看脚下，还要看远方。企业要有长远眼光，抓住产业薄弱环节，看清未来发展趋势，找准自身的市场定位，坚持不懈、久久为功；三是不仅要自己走，还要并肩一起走。要注重企业之间的合作，实现优势互补，合作共赢。同时，要关注机器人产业与其他科技领域的融合创新；四是不仅要靠自己走，还要会借力。要充分运用好资本和人才的力量实现企业发展，企业家也应具有国际化视野，善于利用和整合全球资源。



宁波市智能制造产业研究院院长 甘中学

因为现在的工业机器人，实际上是一个六个轴的机械臂，它的手是专用卡具做的，灵活性和柔性大大受到了限制。因此我们要想机器人真的像人一样，具有很好的柔性，能够适应不同的加工的条件，首先，要有一个灵巧的手，同时，还得有一个人工智能的智慧。所以说，发展心灵手巧的双臂和机器机器人是能够让工业机器人的工作范围和工作多样性所必须的。



ABB 机器人副总裁 顾纯元

在未来机器人在制造业最大的应用范围是在装配上，在装配的时候你必须改变传统这些机器跟人独立分开，未来人是要跟机器互动甚至共事的。这样才能最大的发展整个生产的柔性，生产的效率。那么，同时利用信息技术，传感器、云计算这些技术可以把物、服务、人有机连接起来，为我们客户创造最大的价值。



施耐德电气全球执行副总裁、中国区总裁朱海

现在很多人一说智能制造，以为就是买很多自动化设备，就是产线上引入机器人。机器人不等于智能制造，为了自动化而自动化，可能会把好企业给拖垮了。我认为，智能制造的本质是要把制造过程中的黑盒子打开，把看不见的东西全部透明化。而不能误以为是采购智能设备。



深圳众为兴技术股份有限公司董事长、总经理曾义强

中国制造基本是输出全世界，中国制造背后的大数据意味着我们清楚这个时代最流行的产品的制造需求，需求趋势的引领才是机器人发展的关键所在。而中国机器人本土化的意义在于更快更好更合适的催生出符合这些新工艺新特点要求的机器人。



格力电器董事长董明珠

格力所走的多元化道路是经过深思熟虑的，不是因为行业薄利而去多元化，而是结合现在的时代现状，对自己产业做了合理的延伸和扩展，目前格力智能装备发展良好，已经具备了研发及生产数控机床、机器人、检测自动化等工业自动化设备的能力，2016 年格力将在智能装备、模具、新能源等领域继续发力。

美的与Kuka即将达成收购协议

截至北京时间 2016 年 7 月 13 日 24 时，接受要约收购的库卡集团股份数量为 2258.67 万股，占库卡集团已发行股本的比例约为 56.79%。

美的集团方面表示，此次要约收购前公司已持有库卡集团 13.5% 股权，按截至目前接受此次要约收购的库卡集团股份数量计算，此次要约收购完成后，公司持有的库卡集团股份将达到 70.29%。



点评

酷热的炎暑将美的收购库卡这件新闻热的沸腾，屡见报端。从美的的角度来看，收购库卡迎合智造这是天时，库卡在中国市场风生水起位列前四这是地利，从美的股民的期待心理到政府官方层面的有好谈判这是人和，所以美的购库卡态势地利人和都有了，钱也有了。只是这场原本是商业收购，中间遭遇了德国官方以及欧盟和库卡大股东等等方面的考量，的确是让人唏嘘，跨国收购为何要这般折腾，国企不得不三思。

深圳300余家无人机企业年销售额超200亿

深圳已经成为全球无人机的集散地，占据了全球民用小型无人机约 70% 的市场份额，300 多家无人机企业年销售额超 200 亿元。据统计，截至 2015 年 12 月，中国无人机研发生产企业已超过 400 家，其中生产植保无人机的企业超过 100 家。



点评

实际上，无人机作为一种新兴的科技产品，其技术含量不仅体现在实验室中的演示效果，其技术难点更多的是体现在，如何将实验室里面的技术，切实有效的转化成消费者真正能够使用的产品。夸张的宣传和过度的营销，在资本看来是赚足了公众的注意力，为品牌推广注入了一剂兴奋剂，但是对于技术团队甚至整个初创公司来说却是一记实实在在的毒药。知名度的提升不仅会让技术的积累流于表面尽显浮躁，也会让来自资本的压力越来越大，最终的结果，不是匆匆忙忙拿出一个半成品，就是发货时间一推再推，名声扫地。

佛山政府出台5个政策 瓷砖企业使用机器人有补贴

日前，佛山市出台《佛山市扶持企业推进机器人及智能装备应用实施方案（2015~2017 年）》，对应用机器人及智能装备的企业、项目给予多项扶持。总体目标是到 2017 年，带动 3000 家以上企业实施机器人及智能装备应用，促进全市规模以上工业企业 50% 以上完成新一轮技术改造。

企业购买机器人政府有补贴，最高 100 万！根据方案，企业应用机器人及智能装备可获专项补贴！无论大型企业还是中小微企业，只要开展自动化生产线与生产系统改造、机器人应用、购买先进设备（生产线）扩大生产、提高自动化水平均可申请专项补贴，并按设备购置费给予不超过 15% 的补贴。

点评

佛山在智造时代算是典型的城市，所以出台的相关政策也还比较接地气，能够解决制造企业痛点，也帮助机器人等企业成长，所以这种政策是被鼓掌的。不过与企业而言，马太效应告诉我们：要想在某一领域保持优势，就必须在此领域迅速做大。当你成为领头羊的时候，即使投资回报率相同，你也能更轻易的获得比弱小的同行更大的收益。所以机器人企业，善于利用政府补贴等有限资源、善于寻找市场规律可使做大的路径更为便捷；善于发掘自身特色则能让弱小的自己取得更多的生存空间。



全国机器人产业园区达40多个 低端机器人“爆棚”

数据显示，我国涉及机器人生产的企业已超过 800 家，但是，其中 200 多家是机器人本体制造企业，大部分以组装和代加工为主，处于产业链低端，产业集中度低、总体规模小。各地还出现了 40 多个以发展机器人为主的产业园区，有些园区存在着重招商引资、轻技术创新、轻人才培养的倾向。

点评 机器人工业远景可期是不可否认的，但是过热不见得就是好事，应保持一个相对冷静地思维去看待行业发展。盲目跟风、贸然挺进都不是明智之举，机器换人也非一朝一夕之事，市场经济调整、优胜劣汰、市场教育之后的机器人产业会更加出色。但是现在不少地方盲目扩张，须警惕热过头。各省市也建立了为数众多的产业园。目前存在的问题主要是缺乏整体规划、定位雷同，重复建设突出。

余姚投资50亿打造“机器人小镇”

余姚宣布，计划用 3 年时间，投资 50 亿元，打造“机器人小镇”。这也将是我国首个“机器人小镇”。截至 2015 年底，余姚市共实施 300 万元以上“机器换人”重点项目 334 个，其中已竣工 148 个，总投资 25.4 亿元，人均产能提升 4.6 倍。到今年底，余姚市将推动全市 85% 以上的规上企业实施“机器换人”，并累计完成投入 100 亿元，完成重点专项超 400 项。

点评 这小镇也挺会折腾的，花了百万搞了个机器人产业峰会，又计划投资 50 亿发展机器人，真是一波未平一波又起，余姚市的制造业能不能支撑起这 50 亿元的筑巢投资，还是得落地才能评价结果。梧桐吸引凤凰的做法，但是能引得一些欢呼，我们更愿意看见的是，凤凰飞来后稳定安家并筑巢。

沪一工厂用480个机器人顶替近千工人 "减员"86%

生产空调“心脏”——压缩机的海立集团，拥有上海最大规模之一的机器人工厂。截至目前，整个海立集团已拥有工业机器人 480 台，2007 年至今，累计替换一线岗位 357 个，相当于近千位一线作业员工。海立目前正在编制面向 2020 年的机器人规划。未来，上海大部分车间可望实现全自动化作业。



点评 长远来看，用机器人是减少员工节省成本的必然，中国这样的企业还是蛮多的，一个企业应用成功了，将会带动该企业所在的整个行业的应用。所以这个新闻对机器人产业来讲充满正能量，作为制造类企业，要思考变革，特别是今天智能制造主导下的产业，生产制造是变革的关键，放眼长远，才能看到投资回报的好处。

去年中国购买工业机器人6.8万台 比整个欧洲都多

2015 年欧洲工业机器人总销量达到 5 万台，同比增长 10%。亚洲的工业机器人同样增长强劲。2015 年，亚洲工业机器人总销量达到 15.6 万台，同比增长 16%。中国销量达到 6.8 万台，同比增长 17%，已经超过整个欧洲市场。在中国购买的工业机器人中，外国制造商占了 69%，中国本土品牌的份额继续上升，2013 年只占 25%，2015 年上升到 31%。



点评 中国是目前最大的机器人应用市场这是不争的实事，毕竟三十年的改革开放是以加工贸易为主的经济。随着人口红利的消失这些制造业企业要面临转型升级，自动化，机器人仿佛成了救命稻草，这几年中国对机器人的需求应该是持续看涨的趋势。同时也继续会领先世界。

服务机器人扎堆上马

中国工业和信息化部 5 月 31 日发布的一份解读称，中国服务机器人市场开始迅速增长。预计到 2020 年，服务机器人年销售收入有望超过 300 亿元人民币。对中国而言，服务机器人主要满足三个层次的需求：一是满足社会需求，如养老、助老、助残；二是满足国家重大需求，如救灾、抢险、海底勘探、航天、国防等；三是满足娱乐、教育、智能家居等需求。

点评 这是天堂也是地狱，有好产品的企业最终会被整合收购从而进入天堂，产品不接地气闭门造车的企业或将坠入地狱。服务机器人讲简单点未来就是家用智能电器，市场空间和规模可以想象的到，或能成就上百亿元企业，但是目前所有的服务机器人企业基本在摸索阶段，产品也在研发和使用阶段，服务机器人前路光明但也充满荆棘。

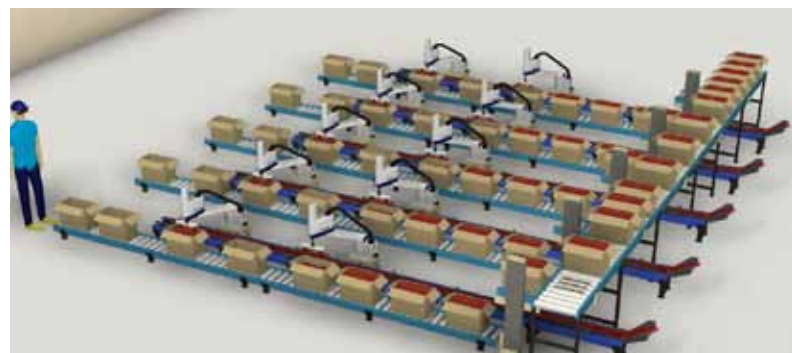


中国机器人TOP10峰会在辽宁沈阳成立

由国内机器人产业骨干企业发起的中国机器人 TOP10 峰会近日在辽宁沈阳市成立。这十家企业里涵盖工业机器人、服务机器人、医疗机器人。

企业名称	主要产品
沈阳新松机器人自动化股份有限公司	工业机器人+服务机器人
哈尔滨博实自动化股份有限公司	自动化设备+工业机器人
纳恩博（天津）科技有限公司	平衡车
安徽埃夫特智能装备有限公司	工业机器人
南京埃斯顿自动化股份有限公司	自动化集成+工业机器人
广州数控设备有限公司	机床+工业机器人
江苏汇博机器人技术股份有限公司	工业机器人
北京康力优蓝机器人科技有限公司	服务机器人
广州启帆工业机器人有限公司	工业机器人
北京天智航医疗科技股份有限公司	医疗机器人

点评 乍一看，这 top10 机器人企业不乏有国企、上市公司、以及某些著名院士投资的企业，诸如纳恩博、江苏汇博，背景有了，钱有了，名气也有！中国机器人行业的 TOP10 也就有了。且不论众位行业内看客怎么看，但对于行业外的看客估计也是云里雾里。其实，我们认为成为不成为国内机器人 TOP10 其实并不重要，诚如国外四大巨头并没有摇旗呐喊反而就成为众人眼中的“四大家族”。脚踏实地、取长补短、师夷长技以制夷，方能有真正成王的机会。



食品饮料行业将成为工业机器人增长新引擎

专题策划：熙文

本刊记者：叶兮 鸿赢 陈远红

一般来说，食品饮料行业的机器人应用集中在产品包装、分拣、码垛和搬运等环节，而且多集中在后段包装环节中。近年来，根据市场应用表现，食品饮料的机器人应用逐渐成为除汽车等传统行业外，增速排名前三位的细分行业，也是国产工业机器人本体和系统集成商更容易进入的一个领域。

市场综述

为什么食品饮料行业越来越多的倾向于使用机器人？其原因不外乎以下四点：

首先，食品饮料本身的市场属性要求。食品及饮料产品已趋向精致化和多元化方向发展，单品种大批量的产品越来越少，而多品种小批量的产品日益成为主流。随着消费者的消费水平及购买需求的变化，食品及饮料尤其需要注重新鲜、多样化、精巧化及安全性，食品饮料的安全很大程度上影响着该商品的流通量。

此前，国内食品生产厂的大部分包装工作，特别是较复杂的包装物品的排列、装配等工作基本上是人工操作，难以保证包装的统一和稳定，可能造成对被包装产品的污染。有些食品生产厂即使使用包装机械，也只是应用在整个包装链的某个环节上，例如前段包装采用机械包装，而后段包装则采用人工。因此，提高整个包装链的自动化水平和质量水平，是现代化食品生产企业推行 GMP 规范非常重要的一环。

其次，机器人产品的市场火热及本身性能和价格的落地。机器人作为自动化技术最具竞争力的技术，适合重复性、快速性、准确性、危险性的工作。另外，生产厂商都希望寻求更低的生产成本。机器人自然而然的担任起这个重要角色，因为机器人不仅能导致成本更低，而且也能带来更高的灵活性。包装机器人被越来越多的企业所知悉，将会有更多人因为其灵活和可靠的优点而选择使用它，机器人将替代许多传统的设备，成为包装领域的重要助手。

再次，食品饮料企业需要投入新的机器人来获得企业新的发展动力。作为应用企业，不少地方政府纷纷鼓励企业进行机器换人，食品饮料行业采用机器人作用不仅对工厂本身的自动化有提升，而且能够获得政府的扶持和补贴，更为甚者，成为企业转型升级的良好契机。

最后，机器人在食品饮料行业大量应用的一个重要原因还在于，食品饮料行业成为近年来我国经

济发展表现持续给力的一个行业，这是国民经济的命脉，也是任何时间任何情况下都不会出现重大变故的一个行业。

有了种种契机，机器人尤其是工业机器人在食品饮料业的使用量大幅增长。在 2011-2016 年间，食品饮料行业的机器人增长速度始终保持在 20% 的增长速度，且占整体工业机器人应用的比重越来越高。

食品饮料业对机器人的需求高涨：未来几年，物流、3C 电子、精密工程、光学、金属和食品饮料业是对工业机器人需求最多的几大行业。

国内外公司纷纷抢滩

当前，国内外机器人公司都在食品饮料行业进行布局 and 规划，其中部分企业将其作为重点攻关领域。

国外四大家族，ABB、库卡、发那科以及安川本身的工业机器人就非常成熟，无论是分拣、包装、搬运和码垛，都是他们的强项，因此食品饮料行业的应用相对来说较为轻松。

对于国产工业机器人而言，部分工序比如搬运码垛由于本身的运行相对稳定，动作较为单一，程序也相对简单，因此国产工业机器人完全能够满足其基本要求，且随着国产工业机器人的价格下降，这一工位将会慢慢接受国产工业机器人。

食品饮料企业自我转型做机器人

除了专业的机器人公司，极少部分有能力、有魄力、有资金的企业纷纷从内部开始转型，自主开发机器人应用。杭州娃哈哈就是一个典型的例子。

随着饮料本身对于机器人的需求愈加旺盛，娃哈哈机电研究院应运而生，宗庆后亲自出任院长，带着 100 多个专门从事工业机器人研发的技术人员，全情投身机器人产业。这是娃哈哈继食品饮料之外，

眼下最重要的一块产业。

据悉，娃哈哈设计的码垛机器人已经应用于企业生产，码垛机器人平均2分钟就能码完80箱饮料，1小时基本上能码完2000箱。而1个码垛工人，1小时的工作量是450箱。娃哈哈公司相关负责人表示，码垛机器人是由娃哈哈自主设计、拥有5项专利，可以根据不同饮料进行不同码放，对产品进行识别判断，自动调取码垛方式。预计到今年年底，娃哈哈准备在全国工厂投入80套码垛机器人，按照1套机器人换2个人工算，娃哈哈一年可省下人工成本1000万元。与此同时，机器人产品线也在不断丰富，除了码垛机器人工作站，还有搬运机器人工作站、物料投放机器人工作站等。

宗庆后告诉记者，现在，海宁的娃哈哈饮料生产线已经实现了全自动化，一瓶饮料从吹瓶、灌装到包装、码垛，20多道工序都由机器自动完成，几个操作工只是检查设备的运行状态而已。而即将在乔司建起的“智能工厂”，从下订单到生产到溯源，更是全都实现智能化。除了生产线上的机器人外，他们还有一个“大数据脑袋”。



“未来几年内，所有的娃哈哈工厂都变成‘智能工厂’。”宗庆后给记者畅想了未来的智能工厂：车间内，各种智能机器人快而有序地完成着流水作业，几个仅有的技术员工都待在中控室内。而宗庆后待在杭州总部的办公室里，就通过监控能看到全国各地工厂的运行数据。

除了码垛机器人，目前娃哈哈已经研制和正在研制的机器人涵盖各种类型，如六轴机器人、并联机器人、SCARA平面关节机器人及大负载的桁架机器人等。

机器人在食品饮料行业的应用分类

目前，食品饮料包装行业的机器人作业基本属于工作站的形式，从分拣到包装、码垛乃至搬运全部由机器人完成不仅考验着自动化生产线的技术布局，而且有较高成本压力，况且，部分产品的部分工序尚难以用机器人完成，因此如何发挥机器人的高效性是一个值得长期探讨的课题。

拣选

拣选作业是由机器人来进行品种拣选，如果品种多，形状各异，机器人需要带有图象识别系统和多功能机械手，机器人每到一种物品托盘就可根据图象识别系统“看到”的物品形状，采用与之相应的机械手抓取，然后放到搭配托盘上。

目前抓取分拣机器人在食品饮料行业应用逐渐增多，主要集中在后段包装中，比如将小颗粒的巧克力、

糖果或者盒装或者袋装食品饮料快速抓取并放置到指定的分拣传输带或者包装盒中，这种机器人不仅像人的双手一样灵巧，而且有足够的判断能力。未来，空无一人的仓库，一台台机器人将货架送到包装台，通过准确识别货物，分拣出需要的商品，打包后放在传输带上。分拣机器人已经形成了样机，一旦这些智能化的分拣机器人应用于包装行业，将极大地提高仓储管理的工作效率，压缩人工成本。分拣机器人要进入市场仍需一段时间，短期内包装拣选必然是以自动化与人工辅助的形式存在的。

当前，分拣机器人一般以并联机器人为主，也就是所谓的蜘蛛手，通常是四轴，也有六轴并联机器人。

包装

在食品饮料行业，分拣的动作一般以效率为第一



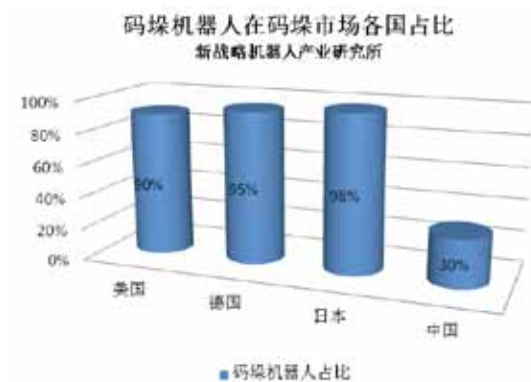
要求，而难度系数同样较大的则是包装，要把零散的物品准确放置在包装袋或者包装箱内，这不仅考验机器人的灵活性和准确度，而且要求机器人具备视觉和可计算的功能。

产品包装一般有多种形式，根据物件的形状、材质、重量以及对洁净度的要求，包装程序较为复杂。目前包装这一工序的机器人主要有以下几种。装袋机器人：装袋机器人是机座固定回转式，机身可360度旋转，由机械手完成包装袋的输送、开袋、计量、充填、缝袋和给出堆码。这是一种智能化较高的包装机器人。装箱机器人：类似装袋机器人，一般金属和玻璃包装容器的装箱用刚性包装箱机器人完成。对装箱包装（物品）的抓取有机械式和气吸式两种。它可整体移动。对包装件进行抓取或吸附，然后送入指定位置上的包装箱或托盘中。它具有方向性和位置自动调节的功能，可实现无箱（托盘）不卸货和方向调节。这类机器人是一种较为成熟的机器人，应用很广。如饮料、啤酒等。灌装机器人：这是一

种将包装容器充满液体物料后，进行计量、输盖、压盖（旋盖）和识别的机器人。它具有无瓶不输料、不盖不输瓶、破瓶报警和自动剔除等功能。在过去我们很多液体物料的灌装主要是用这种机器人的局部功能——机械手装于生产线上，而今，已是将这种机器人直接配置在物料生产主机的后部，实现其自动灌装。灌装机器人有软包装和硬包装之分。这里分析的是硬包装（装瓶）灌装机器人。包装输送机器人：这种机器人在包装工业中主要指塑料瓶包装输送用的机器人，是利用动力和特殊的构件实现瓶体（空瓶）的输送，将瓶桶中的包装瓶单件快速输出排列，然后给予一个特定（方向、大小）的力。使瓶体准确地在空中经过抛物线路线到达充填工件。这种机器人改变了传统的输瓶机构。使得输送速度加快，输送空间减小。是一种全新概念的包装机器人。它借助于空气动力学和特殊机械构件而实现其输送作业的。

码垛

随着技术的进步和市场的需要，近年来，机器人码垛取代传统机械码垛已是发展趋势。并且由于国内企业的努力，国外码垛机器人在我国市场一统天下的局面已经打破。机器人码垛机是一种仿真真人操作、自动操作、重复编程、在三维空间完成规定作业的设备，包括抓起和放置系统，能从一个或多个地点抓起一个或多个面袋，然后将它们放置到预先设置好的货盘上。码垛机器人具有很强的操作灵活性，一般位于生产线的后端，用来处理生产线上的物料，替代人工搬运码垛，不仅大大提高生产效率和产量，同时也节省了费用。



码垛机器人主要有直角坐标式机器人、关节式机器人和极坐标式机器人，码垛机器人能适应于纸箱、袋装、罐装、箱体、瓶装等各种形状的包装成品码垛作业。

目前欧、美、日的码垛机器人在码垛市场的占有率超过了90%，绝大多数码垛作业由码垛机器人完成。从效率上说，码垛机器人不仅能承担高负重，而且速度和质量远远高于人工。以发那科目前四轴搬运机器人为例，根据负重的不同，分为160Kg、300Kg、450Kg、700Kg等型号。其在直线运动时可达2500mm/s的最大运动速度；搬运能力最高能达到1500次/小时。从精度上看，每一台码垛机器人都有独立的控制系统，极大地保证了作业精度，且重复精度可达±0.5mm，完全可以满足物流码垛作业的定位要求；从稳定性上讲，目前最先进的码垛机器人已经达到5轴和6轴，通过相应的科学、合理的刚性机械

本体设计，使得机器人本体不仅适应高负重、高频率的码垛作业，还能适应食品快餐行业分拣繁琐，灵活性高的作业要求。

搬运

搬运就是将包装好的产品运输到制定位置，通常这个位置离包装地点有一定距离，因此移动搬运机器人成为运输的好帮手。

AGV机器人是一种柔性化和智能化物流搬运机器人，在国外从50年代在仓储业开始使用，目前已经食品饮料企业得到普遍应用，尤其是乳品和饮料行业。通常，搬运作为包装的最后一个环节，主要连接成品和出货的环节，因此，搬运机器人的具有灵活性的特点。对于包装完成后的产品，搬运机器人完成了最后一公里的工作。

餐饮机器人

餐饮机器人作为AGV机器人的衍生与发展，正在开辟着全新的市场。2014年餐饮机器人成为行业发展的亮点，在各大城市屡上新闻报道。目前国内做餐饮机器人的企业约有十余家左右，具有代表性的企业有，上海惊鸿、深圳欧铠、沈阳新松、穿山甲机器人、昊海、中科诺晟、瓦瑞、普华灵动等。目前，餐饮机器人的售价不等，但均价在五万元及以内左右。

除了常见的在酒店或餐馆的送餐机器人，还有一



些特殊应用的餐饮机器人，如刀削面机器人、炒菜机器人以及迎宾机器人等。

作为食品饮料行业一个在最终端表现的机器人形式，餐饮机器人近年来毁誉参半，部分机器人在全国各地的餐厅得到良好使用，也在吸引客源方面起到一定作用，但是也有部分机器人因为本身的性

不同种类的工业机器人

直角坐标机器人

直角坐标机器人，大型的直角坐标机器人也称桁架机器人或龙门式机器人，是能够实现自动控制的、可重复编程的、多自由度的、运动自由度建成空间直角关系的、多用途的操作机。其工作的行为方式主要是通过完成沿着X、Y、Z轴上的线性运动。

直角坐标机器人在工业机器人的整体应用中占比最大，是应用最为广泛的一种机器人。可用来执行焊接、搬运、上下料、包装、码垛、拆垛、检测、探伤、分类、装配、贴标、喷码、涂胶和切割等一系列工作。深受包装机械、印刷机械、汽车工业、食品生产工业、药品生产工业、电子工业、机器制造业和化妆品生产等行业的好评。

在食品饮料行业，直角坐标机器人同样可以灵活应用于多个工序，如上下料、搬运、包装、码垛、分类等。

四轴机器人（并联机器人）

Delta并联机器人是一种由移动副或转动副驱动的并联机器人，又称为并联机械手。由于这类机械手可将驱动器布置在机架上，且可将从动臂做成轻杆，这样极大地提高了系统的动力性能，因此可获得很高的速度和加速度，特别适于对物料的高速搬运操作，所以Delta并联机器人广泛应用于电子、食品和医药等行业，完成诸如抓取、分拣以及包装等大量的重复性操作。

一般情况下，四轴机器人（并联机器人）需要

能和硬件原因得不到很好利用，甚至出现这样那样的问题，最终北市场淘汰。总体来说，餐饮机器人的未来发展不能仅仅依靠噱头，而是需要提高实实在在的功能和安全等级、智能化水平等，使得餐饮机器人在实际工作中有更多有效应用。

与视觉相配合，因为对于规则形状、重量和颜色以及种类不同的食品和饮料进行抓取时，需要识别不同的距离、空间、力度以及准确性。因此，高效的并联机器人要具备速度与精度同时兼顾的特点，在这一方面，国外的机器人走的更为超前一些。

六轴机器人

通常来说，六轴机器人多以体积较大、重量较重、运行轨迹较大的形象为主，除了近年来不断推出的小型六轴机器人在3C电子行业逐渐流行，传统的六轴机器人主要承载的任务就是搬运和码垛，即在某一个固定的工位上，将成箱成箱或成袋成袋的食品饮料自动搬运并堆叠在传送带或者叉车或者某个位置上。

由于这类工作能够完全取代人工，且适合于各种大型或重型产品的搬运码垛，深受企业喜爱，一般在中大型食品饮料企业都有广泛应用。

协作机器人

协作机器人是未来产业发展的一种新型机器人，它的主要优点就是人机协作，且很多人类的工种都可以由它来完成，在食品饮料行业，如前段包装中人手接触食品的工作也可以由协作机器人来替代，后段包装中也有适合的岗位。

不过从目前来看，协作机器人的价格较贵，且效率还需进一步提升，在食品饮料行业的应用还有待实践验证。



企业访谈

新时达：食品饮料行业大有可为

文/本刊记者熙文

2016年新时达将在食品饮料业以及饲料、药品、日化和化肥等行业加大投入，着力推出大米、小麦、食用油、饲料、化肥等的码垛工作站，建成标杆案例。

作为世界人口最多的国家，中国拥有世界最大的食品饮料市场，但该行业的自动化水平还相当低。由于食品饮料对于卫生检疫的高标准，以及人力成本上升等因素的影响，机器换人在该行业已经势在必行。

机器人应用势在必行

食品饮料业的自动化在工序上包含前道（来料预处理）、中道（食品饮料加工）和后道（包装、装箱、码垛）以及后续的仓储物流。目前中道工序上的自动化程度稍高，且由于加工工艺不同，多采用适合自身特点的专机，部分有机器人参与，前道和后道仍然有大量的人工参与。

机器人在食品饮料业的常见应用为分拣、装箱、

码垛，核心优势为提高食品安全等级和降低生产成本。目前，机器人在单个项目中的占比一般在30%左右，其他的构成为线体和各类专机。

食品饮料行业不同类型的工序对机器人的要求也不尽相同。目前国产品牌机器人从性能、稳定性等方面均能够满足绝大多数应用的需求，尤其是装箱码垛等工位，建议国内食品饮料业企业优先考虑采用性价比更高的国产品牌机器人。以码垛机器人为例，进口品牌相较国产品牌机器人，在速度、稳定性等方面的优势在逐步缩小，价格和服务方面国产品牌具备了更多的优势。在码垛应用领域，需要指出的是，国内出现了相当部分的码垛专机，价格低廉和稳定性差、寿命短、设备柔性不足等问题在这类产品上同时存在，之所以出现这类问题是该类产品的用料、品质控制和产能受限导致的。另外，受发展经验的限制，部分有低温或者洁净室要求的环节，短期内还是进口机器人品牌的市场，国产品牌如果这方面迎头赶上，将迎来更广阔的发展空间。

先易后难 新时达逐步攻关

在国内经济形势下行压力日益增大的形势下，新时达机器人选择食品饮料业作为自己的市场切入点，一方面是看重该行业受经济周期率影响较小，可以有较为稳定的市场需求，另一方面是看到食品安



全受到老百姓高度关注，势必推动该行业自动化的大发展。尽管目前该行业的机器人应用比例还很低，这也同时说明该行业有良好的发展空间。新时达愿意为提升食品安全等级和降低工人劳动强度作出自己的贡献。

除了传统的搬运码垛装箱的简单工序外，食品饮料业的前道和中道工序中还有大量的工位有机器人使用的需求，如分拣、装盒、装箱、切割等工位机器人比人工更适合。这些工位对机器人有一些特定的技术要求，如洁净室、低温、高防护、高速度等。新时达后续将进一步加强技术开发的力度，逐步推出适合这些应用场景的机器人。针对该类应用的系统集成，新时达将与从事前道、中道加工和后道包装的企业合作，帮助食品饮料企业提升自动化水平，降低成本，提升食品安全等级。

新时达机器人市场部经理张镇奎表示，2016年将在食品饮料业以及饲料、药品、日化和化肥等行业加大投入，着力推出大米、小麦、食用油、饲料、

化肥等的码垛工作站，建成标杆案例，用事实说话，切实推进机器人国产品牌替代。同时，结合企业将逐步上马MES系统和WMS仓储物流系统的需求，运用新时达机器人自主掌握机器人软件系统便于二次开发的技术优势，为终端用户建立智能车间、智慧工厂提供技术支撑。

另，近年来，公司不断通过内生与外延相结合的方式，实现业绩的规模化持续增长。通过并购深圳众为兴、晓奥享荣、会通科技等一系列运动控制及机器人产业知名企业，与贝加莱、欧姆龙等全球知名企业开展战略合作，着力完善产业链，实现在工业自动化核心部件领域的全面布局，彻底贯通机器人产业链，成为国内机器人布局最完备的公司，新时达机器人业务已经形成了“核心零部件—本体—系统集成—远程信息化”的完整产业链格局。2015年，新时达机器人业务的营业收入已超过3.5亿元人民币；2016年预计新时达机器人业务的营业收入可以突破15亿元人民币。





企业访谈

达意隆：饮料包装产线上机器人应用成熟 自主开发的并联机器人业内领先

文/本刊记者 熙文

作为国内饮料灌装行业的自动化领头羊企业，达意隆在食品饮料尤其是饮料行业的自动化封装堪称典范。目前，达意隆除了在自己的饮料包装线上使用了大量的机器人，并且自主开发的并联机器人在食品等行业得到广泛应用。

饮料包装产线上机器人应用成熟

1998年创立的达意隆，秉承“为你而转”的理念，为全球客户提供饮料工厂的包装全面解决方案，现拥有14万平方米的中国饮料包装机械行业最大的单体厂房，已发展成为亚洲最大的饮料包装设备制造基地。

在全球范围内，达意隆是少数几家能够提供食品饮料等整厂自动化解决方案的综合供应商，机器人相关应用在十年前已经导入。

达意隆工业自动化事业部负责人赵景峰对新战略机器人全媒体记者表示，“达意隆的饮料包装线上，机器人最大的舞台在于装箱码垛和搬运，其他工位主要以自动化设备为主。大型六轴机器人在装箱、码垛这两个工序上不仅能够充分发挥高效率、高可靠性的优势，同时也可以根据实际产线布局需求，发挥高柔性功能，能够配合多条生产线的运转。另外，对于目前较热的AGV物流机器人在国内饮料行业的应用并不常见，一方面以往饮料行业的SKU种类较少、土地成本较低，对仓储管理的要求不高；另一方面国内饮料企业的仓库以往大多是平库，配合AGV等物流机器人尚需要一定的时间。但是这是未来发展趋势，达意隆也不排除会在这一工序上大量引用物流机器人。”

自主开发的并联机器人业内领先

达意隆本身的包装线以饮料为主，而在食品等

其他行业，达意隆则是自主开发了并联机器人，并将产品性能做到业内领先。

与饮料行业对机器人的要求不同的是，食品行业分为一次包装和二次包装，不同工段位的包装对机器人的要求不尽相同。一次包装主要是指直接 with 产品接触，这类机器人的卫生标准、洁净度、可冲洗的便捷性以及速度要求较高；而二次包装指的是食品装箱，比如将瓶、罐、袋、盒等不同材质的食品入箱封装，这就要求机器人的柔性度和速度。

达意隆的并联机器人在二次包装过程中优势显著。首先，达意隆的并联机器人性能优越，无论是速度还是精度都能完全满足生产所需。赵景峰介绍，“目前，达意隆的并联机器人在实际应用中最高的速度记录能够达到单台140次/分钟，对于不同物品速度不同，空跑状态下可达到180次/分钟，居于国内领先水平。精度上，传输线跟踪精度也达到国际先进水平，尤其在旋转精度上，达意隆将旋转轴伺服电机直接驱动第四轴，避免了十字联轴器带来的旋转角度误差，从而使并联机器人能够应用于装配等高精度要求的作业环境。”

其次，达意隆的并联机器人产品系列全面，负重从1公斤到10公斤，臂展半径有800mm紧凑机型和1200mm通用机型供选择，同时有普通碳钢版本和不锈钢可冲洗版本适用于不同作业环境要求。再次，应用的广泛性。目前，达意隆的并联机器人除了在食品行业应用较广，而且在乳业、日化行业、玩具、

电子以及塑料行业都有较多成熟应用案例。

无论是食品还是饮料，达意隆的竞争优势一方面在于对客户生产工艺的深入理解、以及对国际新产品和新技术的导入，即为客户提供高性能整体解决方案；另一方面在于对机器人产品及机器人应用技术的深刻理解和大量成功



中国达能饮料：智能码垛为主 物流机器人在观望

文/达能（中国）食品饮料有限公司高级物流经理毛小西

目前已经有近30条生产线，同时也有近30台码垛机器人正在全力运行。

作为国内食品饮料生产的领先企业之一，达能饮料对于自动化尤其是机器人应用的关注由来已久。从目前公司的生产线上来看，码垛机器人是主流产品，而物流搬运机器人是热门期待，但仍处于研究和观望时期。

相较于其他行业，水及饮料的生产和运输模式相对标准和单一，因此我们建立了标准化的线性流水作业，自动化设备包含全自动拔盖机、全自动外洗机、桶的内洗机、全自动化饮料灌装线等，同时配备了专业的码垛机械手，目前已经有近30条生产线，同时也有近30台码垛机器人正在全力运行。

从国内外其他饮料生产企业运行情况来看，码垛是较为成熟的运用，且基本采用的是国外品牌的机械手臂，整体运行情况稳定，能够满足企业生产所需。

在出货前，还有一个重要工序，那就是搬运，而搬运基本采用人工叉车以及专用的堆垛设备，柔性化的AGV及无人叉车乃至智能仓储设备是我们关注的重点，也在去年进行了一系列的调研和评估，但投资回报周期没有达到理想状态，因此目前仍然处于观望阶段。

据悉，目前国外尤其是北美和欧洲国家，大部分企业已经采用了柔性化的AGV等设备进行饮料批量的发运，但在国内，由于市场资源及客户订单的标准化仍处于初

级阶段，从而在业内积累和构建了较强话语权。未来，达意隆将更加聚焦在为快消品行业（如分拣、包装等）和塑料制品行业（如上下料、装配、工厂物流等）的客户提供整体智能解决方案。

级阶段，这条路线还有待时间的检验。

中国达能饮料介绍：

达能（中国）食品饮料有限公司隶属于法国达能集团。目前，中国达能饮料拥有16间工厂、150个销售办公室，员工超过8000人。主要品牌包括：脉动、益力、乐百氏。2012年脉动的销售额5年翻了6.5倍，增长率在饮料行业中率遥遥领先，市场份额节节攀升。益力是南中国天然矿泉水中的知名品牌；乐百氏进入了中国饮料工业的十强；桶装水系列的销售额及市场占有率在中国名列前茅。脉动则在维生素加强型饮料中销量和市场份额稳居首位，并保持强劲的增长趋势。



总结

机器人作为解放人力的一种自动化工具，在经济日行发展和社会日益进步的今天，在食品饮料行业自然有其广阔的应用空间。现阶段，搬运码垛是应用最为广泛的一个工序，后期难度系数较大、对机器人要求更为严格的工段也会逐步加强机器人应用。在这种情况下，国产工业机器人无疑更有压力，如何提升产品性能、缩小与国外机器人在高端需求下的差距，这是当前国产机器人努力的方向。

未来 10 年机器人三大发展趋势

文/本刊记者 叶兮



机器人自身也在变革，总体向更安全易用、更利于普及、更智能的方向发展。我们认为未来十年以下三大发展趋势解决行业痛点，促进机器人真正普及，也蕴藏着巨大投资机会。

首先，通用软件平台降低机器人行业门槛

电脑和智能手机的快速普及主要内在动力就是通用的操作系统和应用软件，机器人也一样。不同的机器人厂商使用的操作系统、中间件以及编程语言各有区别，增加了使用成本和机器人应用范围。通用软件平台（操作系统）就是解决这一问题，让使用机器人像使用智能手机一样便利。

目前通用软件平台有多种，包括微软也推出了商用机器人软件开发平台。应用最广泛的是美国 Willow Garage 公司开发的 ROS，它就像应用在机器人上的安卓系统，配合类似手机 APP 分发渠道的软件开发社区，目前支持 ROS 的机器人已经有 40 多种，

包括 FANUC、ABB、安川、ADEPT 等大型企业，未来有很大潜力成为通用的、标准的机器人控制系统。

关于 ROS 的一组数据：2015 年，VC 在基于 ROS 操作系统的机器人公司投资超过 1.5 亿美元。2015 年 5 月全球共有 70000 多个独立 IP 下载了 900 万次 ROS 程序包。截止 2015 年 ROS 开发者社区里面的

平台名称	所属类型	
ROS	平台	开源且免费
Evolution Robotics ERSP	平台	商用
Microsoft Robotics Studio	平台	非商业 用途免费
OROCOS	控件库	开源且免费
Skilligent	机器学习插件	商用
URBI	平台	商用
Webots	仿真环境	商用
iRobot AWARE	平台	商用
OpenJAUS	平台	开源
CLARAty	平台	开源

常用机器人软件开发平台

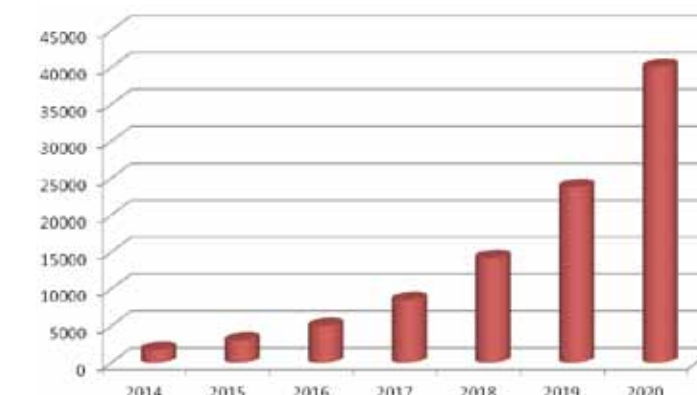
1840 位成员一共写出了 1000 万行代码。

通用软件平台大大降低了机器人的开发门槛，社区中的成熟软件可以直接刷入机器人使用；未来配合 3D 打印技术，使小企业甚至个人也有机会成为机器人开发者。蕴含的机会在于，可能出现针对 ROS 系统的二次开发或者优秀的应用软件，成为像智能手机 APP 那样的“爆款”。

其次，人机协作促进机器人普及，机器人走向融合的开端

人机协作是工业机器人发展的新形态，把人的智能和机器人的高效率结合在一起，共同完成作业；简单来说就是“人”直接用“手”来操作机器人。人机协作是机器人进化的必然选择，特点是安全、易用、成本低，普通工人可以像使用电器一样操作它。

协作机器人和传统工业机器人，就是个人电脑和专业大型计算机的区别。它不再需要非常专业的工程师安装调试和复杂的系统集成，开箱后对普通工人简单培训即可使用。未来传统工业机



2014-2020E 协作机器人出货量预测

器人更多用在大批量、周期性强、高节拍的全自动生产线，协作机器人用在个性化、小规模、变动频繁的小型生产线或者人机混线的半自动环境。

根据美国 ABI Research 的报告，2015 年至 2020 年期间，协作机器人市场份额有望增长 10 倍，从接近 9500 万美元升值到超过 10 亿美元。将由以下三个主要市场驱动：电子制造和电子制造、中小型企业及寻求机器人优化解决方案的企业。

协作机器人结构简单，主要通过软件整合来实现功能。硬件构成主要是球形关节、反向驱动电机、力觉/视觉传感器及更轻的材料，传统的减速机等核心零部件未来将不再关键。目前协作机器人处于市场导入期，成本仍然较高，效率低，使用不如人意，主要机器人厂商推出各种协作机器人抢占入口，国内企业有了跟外资站在同一起跑线的机会。新松、埃夫特、遨博智能 2015 年都推出了协作机器人。

协作机器人更深层的意义在于，未来 3-5 年随着价格的下降，有潜力成为中小企业和家庭都能使用的桌面级设备。应用范围也不限于工业，在医疗、农业、服务业也有用武之地，是机器人走向融合的开始。

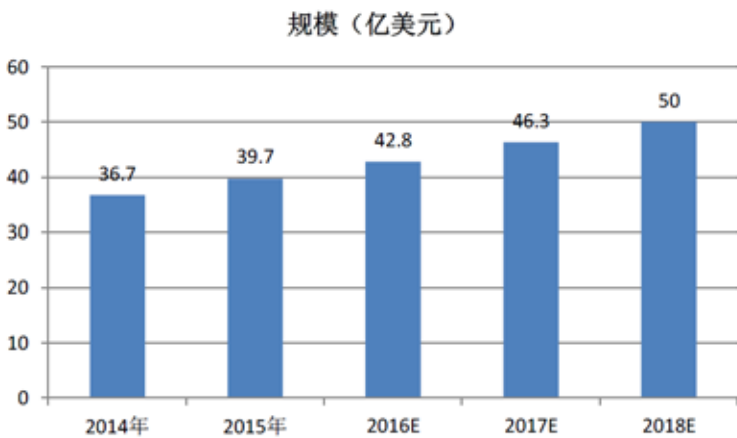
最后，机器视觉、深度学习让机器人更智能。

人工智能首先应用于工业机器人领域，主要就是机器视觉和深度学习。

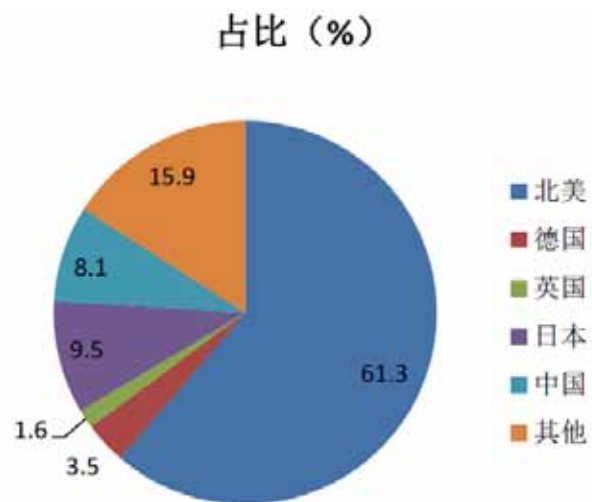
机器视觉是现有的机器人从自动化设备转变为智能机器的一个关键因素。最初是作为机器人的辅助工具，提高灵活性和对工作环境的反馈，主要

应用于引导和定位、检测和识别等，随着工业大数据和深度学习的发展，未来将使机器视觉成为智能生产系统的主导，做出决策和预判断。

2014 年全球机器视觉规模持续走高，达到 36.7 亿美元。主要分布在北美、德国、英国、日本、中国等地区和国家，其中中国占到 8.1%；预计到 2018 年全球市场规模将达到 50 亿美元。



2007-2018 年全球机器视觉市场规模



2014 机器视觉地区占比

深度学习推动机器人摆脱预编程的束缚，真正走向智能化。深度学习使机器人可以像人一样通过学习掌握新的技能，适应未知的工作环境。深度学习在工业机器人的应用分为三个层次，一、机器人通过试错学会新技能；二、多台共享经验提高学习效率；三、机器人可以预防并且自行修复故障。目前已经到了第二个阶段。

2016 年是深度学习元年，深度学习走向商业化和开源。FANUC 和人工智能初创企业 Preferred Networks 合作推出了深度学习机器人，无需工程师调试可自己学会挑选工件。ABB、丰田都在开发基于深度学习的工业产品，国际巨头谷歌、facebook、特斯拉都宣布开源其深度学习服务。



深度学习走向商业化和开源



深度学习走向商业化和开源

机器视觉和深度学习使初创企业或者小企业也有机会跟大型企业平等对话，对机器人行业潜在的影响是颠覆性的。

随着机器人的智能化和普及化，无论采用哪种方式，传感器都会变得越来越重要，机器人对传感器的需求未来 3-5 年内有望爆发。

频繁打脸 国内机器人公司被疑骗补 民族品牌出路到底在何方

文/本刊记者 叶兮

美的收购库卡案：一个坚定 一个摇摆

就在不久前，被外界炒的沸沸扬扬，关注度持续飙升的美的收购库卡一案，断断续续、摇摆不定。据路透社报道，库卡 (Kuka) CEO 蒂尔·劳伊特 (Till Reuter) 表示，该公司将会对欧洲企业可能发出的收购方案进行评估，但不要以为欧洲公司在竞拍时要比中国美的公司具有优先权。劳伊特表示：“要是政客的努力能促使新的收购方案出现，我们还是会按照评估美的收购条件的方式评估新的交易。”

劳伊特还表示，美的对于库卡的管理层已经做出数项妥协，比如承诺保留在德国的工作岗位和研发能力。不过，劳伊特还说，美的最终的收购方案可能还需要数周才能正式提出。

这种模棱两可的说法不知道对于美的确信的而言是不是类似于打脸的说法？但我们已然明确中国企业的跨过收购之路并没有想象中好走。

美的收购库卡事件短时间内尚难以定论，这起全球关注的机器人大案让几乎所有业内人士都有了自己的评估和判断。然而，对于中国机器人企业来说，我们深刻明白了，企业没有话语权，即使再财大气粗也不敌人家的筹码。

频繁打脸：国内机器人公司被疑骗补

英文版《南华早报》引述中国业界圈内人指控，指出中国机器人投资热潮和很有可能是骗局一场，企业靠着“诈骗行为”和“非法关系”取得地方政府大量补贴情形普遍，根本就是补贴吹起的大“泡沫”。

中国工信部数据显示，中国机器人公司数从几年前的数百家，激增至三千四百家以上，包括制造和服务工业机器人在内。其实真实的数据远不止于这些。过去一两年来，各省市甚至县政府都将机器人产业列为重点发展项目，祭出税收减免、信贷、技术等优惠政策。

有业内人士估计，中国机器人公司要不是赔钱，就是勉强打平，去年中国共卖出工业机器人 140 亿人民币，85% 是进口货；甚至有人推算平均每家机器人公司年营收不到十万人民币。

中国人工智能机器人产业联盟执董王财荣（音译）表示，中国很多机器人公司，包括上市公司在内，都号称具有媲美外国竞争对手的关键技术，其实都是靠欺骗而取得补贴，这已是产业界“公开秘密”，有些业者还一口气设立好几家新公司，用以申请更多的一次性补贴。

该联盟发现，中国特定机器人公司并没有进口关键零部件，根本无法生产。王财荣指出，中国机器人产业正处于补贴带动的泡沫中，呼吁官方应对这些靠欺骗或非法关系获得补贴的公司，启动全国性调查。他说，中国没有足够专家能评估机器人产业的实况，而补贴就由地方政府自行决定。

业界消息人士指出，中国地方政府直接补贴机器人领域的国有企业，尤其是和有影响力官员攀上“关系”的公司。广东、浙江、江苏等省份都提供机器人企业每年数亿人民币以上的补贴和减税。

看客心理：国产机器人孰去孰留几年后见分晓

对于大都数尚在观望机器人的企业来说，机器人的热闹能够持续性的制造话题，且能够让中国制造业有自己的盼头和立足点。虽然眼见机器人补贴日盛，不少企业被政府奉为座上宾，眼红和妒忌心里油然而生，但是对于中国机器人企业的内在生存法则和利害关系则处于看客心理，对于他们日后的发展方向和前景则抱着“走着瞧”的态度。

业内呼声：唯有真本事才有话语权

随着近几年中国工业机器人市场表现强劲，市场容量不断扩大，世界上工业机器人四大行业巨头——瑞士ABB、德国库卡、安川电机和日本发那科纷纷抢滩中国，设立分公司及合资公司。这四大企业在中国工业机器人市场占比高达70%，而且仍在不断强化布局优势。不仅如此，意大利、美国、韩国的机器人及配套企业也已经布局中国主要地区。中国已经成为全球机器人及智能装备企业竞逐的最热门市场，分享中国大餐，已经成为全球共识。

在这种环境下，我国机器人产业竞争态势日益严峻，产品的价格势必出现两极分化的局面，行业整体利润不断下滑、“洗牌”格局初显。由于我国机器人市场的竞争尚完全处于无序状态，低价竞争的后果就是杀敌一千自损八百，利润下滑导致企业资金链脆弱。中国机器人企业处于前所未有的爆发和严峻时期，不断裂化的企业在世界机器人舞台上更加缺乏话语权，真正具有自主知识产权的企业凤毛麟角。

其实，每一个身处机器人行业的企业都有着一颗民族品牌的心，都怀揣着技术救国、产品敌外的抱负，但是时间却是难以改变的事实，短时间内想要突破国外企业数以倍计的时间和精力付出，这种难度可想而知。因此，中国的机器人企业需迅速沉静下来，在可能的领域和细分方向上占据优势，以及之长补己之短，唯有真本事才能在任何时候拥有话语权。



机器人展

Robotics Show

主办单位：工业和信息化部 / 国家发展和改革委员会 /
商务部 / 科学技术部 / 中国科学院 / 中国工程院 /
中国国际贸易促进委员会 / 联合国工业发展组织 /
上海市人民政府

协会单位：上海市机器人行业协会

承办单位：上海东浩兰生国际服务贸易(集团)有限公司

联系方式: 电话: 021-22068388 转 8380/8365/1316 传真: 021-62895703

裘皓明 女士 021-22068380 qiuhaoming@shanghaiexpogroup.com

谢秋萍 女士 021-22068365 xqp@shanghaiexpogroup.com

周柳梅 女士 021-63811316 zcm@shanghaiexpogroup.com

2016年11月1-5日
国家会展中心（上海）

展示面积:50,000M²

<http://rs.ciif-expo.com>

<http://www.ciif-expo.com>



中国工博会-微信公众号 机器人协会-微信公众号

同期举办



我国三大核心零部件：控制器、伺服电机有空间，减速机尚需时日

文/新战略机器人产业研究所

工业机器人三大核心零部件控制器、伺服电机、减速机是制约中国机器人产业的主要瓶颈，占到机器人成本的 70%。

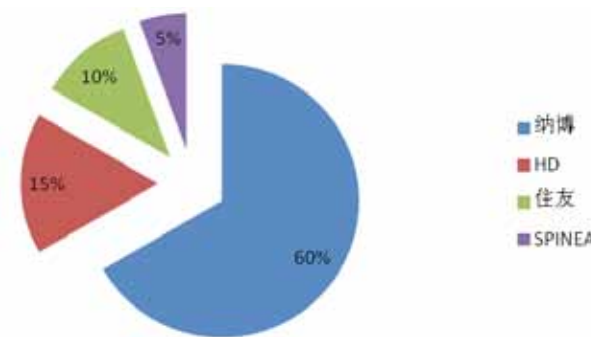


图 1：工业机器人三大核心零部件成本占比

控制器

控制器国内外差距最小。控制器是机器人的大脑，发布和传递动作指令。包括硬件和软件两部分：硬件就是工业控制板卡，包括一些主控单元、信号处理部分等电路，国产品牌已经掌握；软件部分主要是控制算法、二次开发等，国产品牌在稳定性、响应速度、易用性等还有差距。

控制器的问题在于，由于其“神经中枢”的地位和门槛相对较低，成熟机器人厂商一般自行开发

控制器，以保证稳定性和维护技术体系。因此控制器的市场份额基本跟机器人本体一致。国际上也有 KEBA、倍福、贝加莱这样提供控制器底层平台的厂商。因此在当前环境下国内专业研发控制器的企业会比较艰难。



图 2：国内机器人控制器市场份额

控制器的机会在于标准化和开放性。现有的机器人控制器封闭构造，带来开放性差、软件独立性差、容错性差、扩展性差、缺乏网络功能等缺点，已不能适应智能化和柔性化要求。开发模块化、标准化机器人控制器，各个层次对用户开放是机器人控制器的一个发展方向。我国 863 计划也已经立项。机器人接口统一是大趋势，未来可能会出现提供控制器模块的平台型企业。

市场规模方面，按十三五规划到 2020 年我国机

器保有量 80 万台，假设国产机器人占 50% 的份额，控制器价格 1.5 万元，算上更换及维护，国产控制器的市场规模在 60-70 亿元。

伺服电机

伺服电机竞争激烈，外资掌握话语权。伺服电机在机器人中用作执行单元，是影响机器人工作性能的主要因素。伺服电机主要分为步进、交流和直流，机器人行业应用最多的是交流伺服，约占 65% 伺服电机与控制器关联紧密。

伺服系统外资企业占据绝对优势。日系品牌凭借良好的产品性能与极具竞争力的价格垄断了中小型 OEM（设备制造业）市场。2014 年，伺服系统市场 TOP15 厂商中，前三名均为日系品牌，总份额达到 45%。西门子、博世、施耐德等欧系品牌占据高端，整体市场份额在 30% 左右。国内企业整体份额低于 10%。

我国伺服系统自主配套能力已现雏形。较大规模的伺服品牌有 20 余家，主要有南京埃斯顿、广州数控、汇川技术等。国产产品功率范围多在 22KW 以内，技术路线上与日系产品接近。

从市场规模来看，2014 年伺服电机在所有应用行业规模 68 亿人民币，增速为 8.3%；其中机器人增速高达 50%，迅速成长为伺服系统应用中排名第六的行业，以 4.2 亿的业绩，占市场份额 6.2%。

成长空间上，伺服电机整体上受宏观经济影响明显，未来 5 年将进入稳定发展。4 轴和 6 轴的多关节机器人占比上升，将带来机器人用伺服的高速增长。预计十三五规划期内，机器人伺服系统占比将

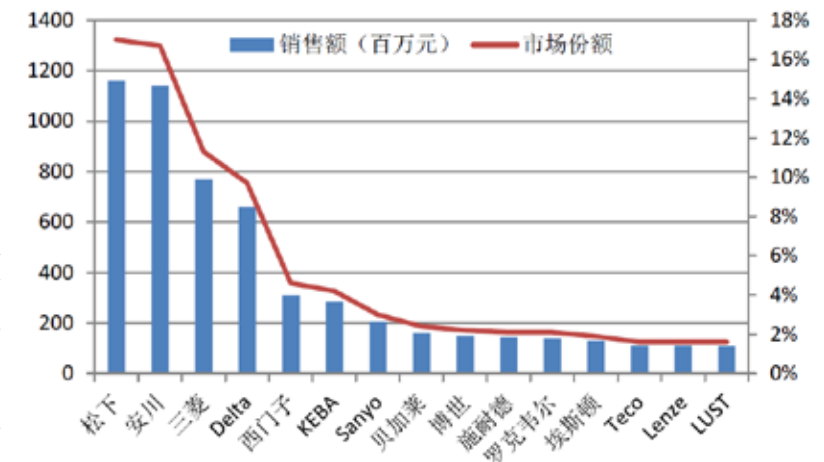


图 3：2014 年中国伺服系统前 15 名市场份额及销售额

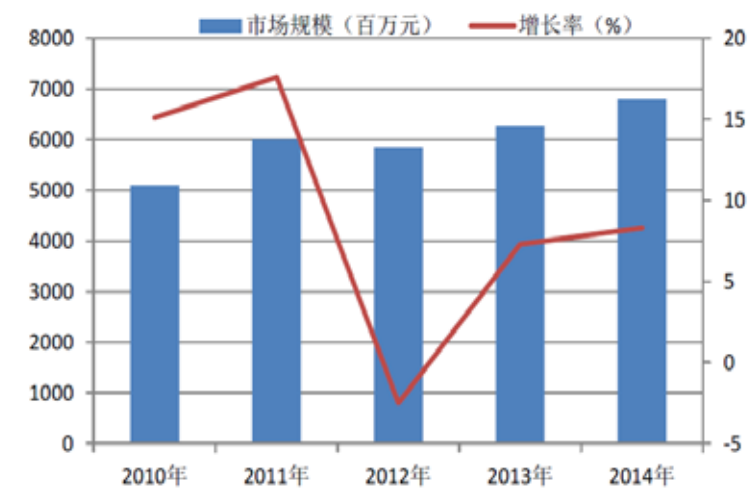
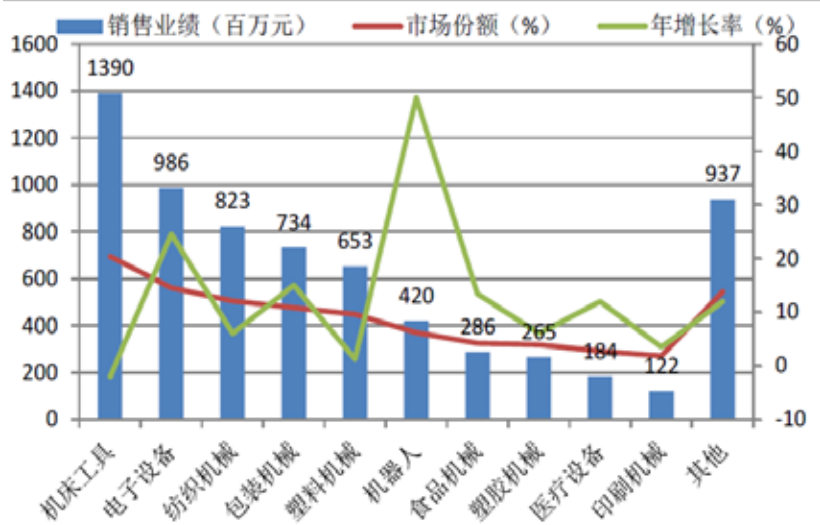


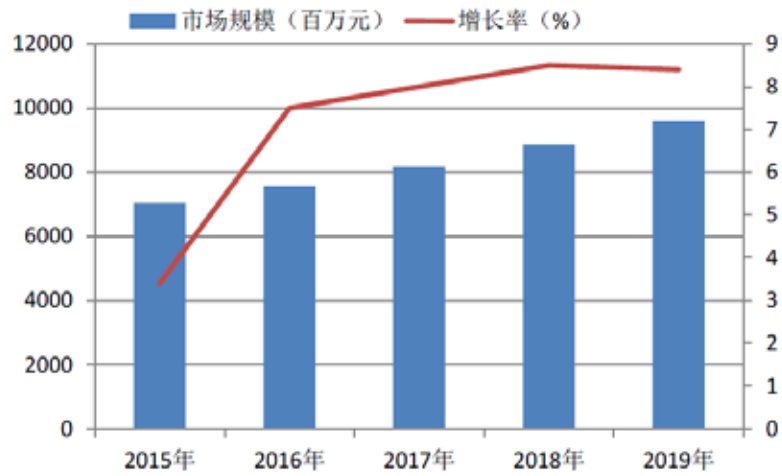
图 4：2010-2014 年中国伺服系统市场规模

升至第一位，市场规模 16 亿元。

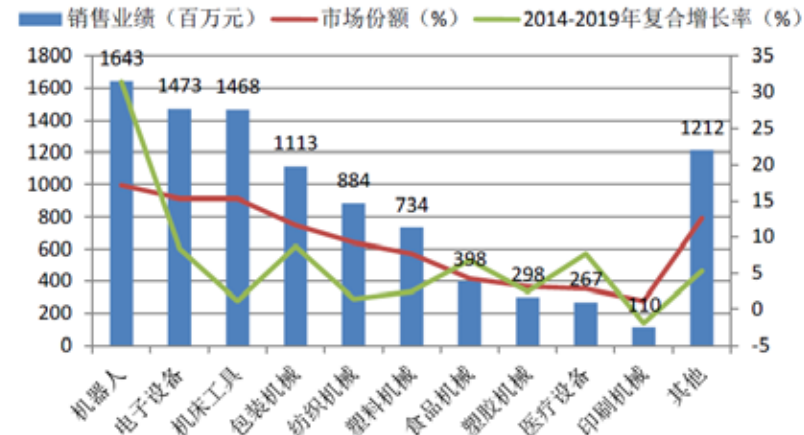
控制器和伺服系统关联紧密，用户选择的排序分别是可靠稳定性、价格、服务，从服务和性价比入手是国内企业突破的方向。但这需要对运动控制领域长期深入的研究，大量资金投入和长时间的验证，对技术、资金、人才要求都较高，国内上市公司如新松、新时达、汇川技术、广州数控、埃斯顿等具备类似的条件。



图表 5：2014 年中国伺服系统下游行业规模 TOP10



图表 6：2015-2019 年中国伺服系统市场规模预测



图表 7：2019 年伺服系统 TOP10 下游行业规模预测

序号	企业	是否有上市公司平台	产品	产业化进度	技术背景
1	沈阳新松	机器人（300024）	通用机器人控制器、伺服电机	小批量生产，适配自己的弧焊机器人	中科院、沈自所，多年机器人技术研发经验
2	华中数控	华中数控（300161）	华数机器人控制器、伺服电机	控制器进展缓慢，2015年组建专门研发公司，暂未形成产业化；伺服系统已产业化	华中理工大学，多年机床数控系统研发经验
3	固高科技	慈星股份（300307） 合资英威腾（002334）	多种机器人运动控制系统、伺服系统	2001年开始研发四轴机器人控制器，2006年涉足六轴机器人控制器；已量产并配套国内本体企业	香港科技大学机器人、微电子和数控领域的专家于1999年创立
4	广州数控	否	自主机器人控制器、伺服电机	控制器小批量应用，暂未形成产业化；伺服电机在国内应用较多	多年机床数控系统研发经验
5	汇川技术	汇川技术（300124）	机器人控制器核心部件、伺服电机	控制器小批量配套国内企业；伺服电机已产业化	多年工控和伺服研发经验
6	研华科技	台湾上市	多种机器人运动控制系统、伺服驱动	控制系统小批量配套国内企业；伺服驱动应用较多	2000年成立，专业运动控制系统研发经验，技术实力强
7	雷赛智能	否	多种运动控制系统、伺服系统	控制系统小批量配套国内企业；伺服系统已有较多应用	1997年成立，专业运动控制系统研发经验
8	新时达	新时达（002527）	自主机器人控制器众位兴机器人控制器伺服系统	2014年收购专业控制器企业众为兴；小批量配套国内企业	多年电梯控制系统经验；收购众为兴
9	英威腾	英威腾（002334）	迈科讯机器人控制产品、英威腾伺服驱动	控制器批量配套国内企业；2014年销量800余台；伺服驱动已有较多应用	多年工业控制研发背景，技术实力强
10	卡诺普	否	多种运动控制系统、伺服系统	控制器批量配套国内企业；2014年销量800余台；伺服系统已有较多应用	近10年机器人控制系统研发经验
11	埃斯顿	埃斯顿（002747）	自主机器人控制器、伺服系统	控制器2014年小批量应用，暂未形成产业化伺服系统已产业化	多年机床数控系统研发经验

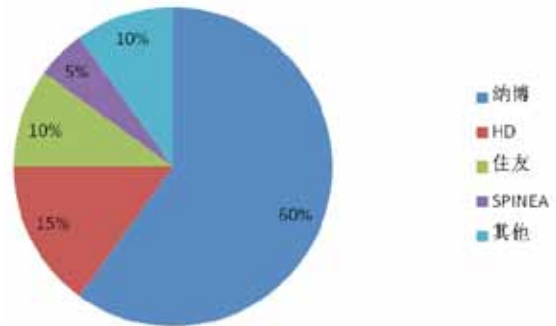
图表 8：国内主要控制器、伺服电机研发和生产企业

浙江嵊州有一家谐波减速机厂商——来福谐波，据悉通过 20 年轴承研发经验，并与南京信息工程大学相配合，成功研发出五大系列的高精度谐波减速器，有 100 多个型号的成熟产品可投放市场。来福谐波减速器在短短 3 年时间内成功塑造国产品牌减速机形象，并且占据一定市场份额，部分产品因其良好性能与优化性价比深受客户好评。

减速机

机器人减速机市场高度垄断，普及期国产减速机无法实现全面进口替代。

减速机用来精确控制机器人动作，传输更大的力矩。分为两种，安装在机座、大臂、肩膀等重负载位置的 RV 减速机和安装在小臂、腕部或手部等轻负载位置的谐波减速机。RV 减速机被日本纳博特斯克垄断，谐波减速机日本哈默纳科占绝对优势。



图表 9：减速机市场份额

谐波减速机结构相对简单，仅有三个基本零部件，加上哈默纳科的专利早已到期，国产谐波减速机跟国外相比差距不算大。无锡绿的谐波减速机已经在国产机器人上面有广泛应用。

浙江嵊州有一家谐波减速机厂商——来福谐波，据悉通过 20 年轴承研发经验，并与南京信息工程大学相配合，成功研发出五大系列的高精度谐波减速器，有 100 多个型号的成熟产品可投放市场。来福谐波减速器在短短 3 年时间内成功塑造国产品牌减速机形象，并且占据一定市场份额，部分产品因其良好性能与优化性价比深受客户好评。

RV 减速机核心难点在于基础工业和工艺。RV 减速机是纯机械的精密部件，材料、热处理工艺和高精度加工机床缺一不可。我国在这几个方面长期落后，并非单靠某个企业所能解决。要将 200 多个零部件组合在一起，精度要求苛刻，零部件之间的公差匹配需要多年经验积累。

纳博特斯克 30 年的经验，新产品开发出来还需要经历长达 1 年的测试调整才能上市。

RV 减速机的关键在于专业化社会分工。纳博特斯克做最核心的曲轴、摆线轮，其他全部外包，热处理加工、轴承等都选择其国内最好的企业合作，合作关系历经 30 年。这个严密的协作网络才是纳博特斯克的核心竞争力，在把产品做到极致的时候，成本也容易控制。在 RV 减速机产品上不容易实现“弯道超车”。自 1985 年发明至今，纳博减速机已经在全球销售超过 500 万台，对应机器人超过 100 万台。纳博专利 5 年前已经到期，但国际上做减速机的企业数量非常有限，主要机器人品牌都选择跟纳博合作。而国内进军减速机的企业已有 10 余家。

从市场规模来看，按 2020 年机器人保有量 80 万台，即增量约 60 万台计，一台多关节工业机器人按轴数不同需要 4-6 个减速机，取中位数 5 个，则需要 300 万个减速机。乐观估计国内企业拿到 50% 的市场份额，单台减速机 4000 元计算，则规模在 60 亿元，算上更换需求也不会超过 70 亿元。

减速机价格呈下行趋势。纳博特斯克 2013 年跟上海机电合资以来，随着国际机器人在中国产能加大和国产机器人的发展，其 RV 减速机价格逐渐下降。2016 年常州工厂投产，还会有进一步下降空间。上海机电 2015 年年报披露，纳博减速机收入 1.34 亿元，同比增长 52.3%；净利润 3365 万元，同比增长 55.5%。

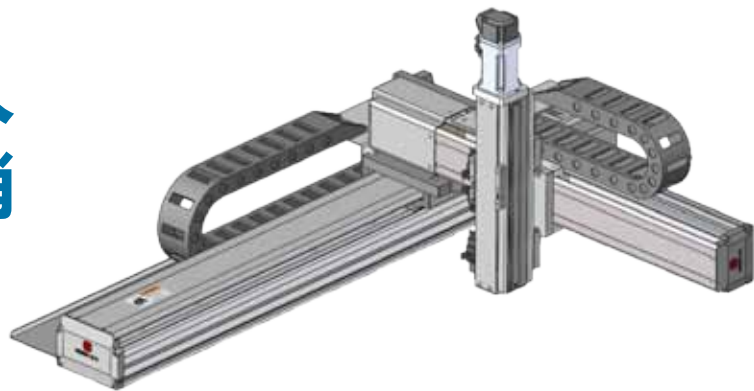
1	国际公司	日本纳博特斯克	RV减速机	减速机巨头，2013年与上海机电合资，2016年常州工厂投产，规划年产能20万台
2		日本哈默纳科	谐波减速机	整体市占率约15%
3		日本住友	RV减速机	整体市占率约5%-10%
4		捷克SPINEA	RV减速机	整体市占率约5%
1	国内上市公司	上海机电	RV减速机	2013年与纳博特斯克合资
2		双环传动	RV减速机	2015年11月发布减速机产品，到2018年规划年产能6万台
3		秦川发展	RV减速机	2015年11月发布减速机产品，规划年产9万台
4		大族激光	谐波减速机	2014年开始研发，市场少有见到
5		韶能股份	RV减速机	2015年11月宣布投入2.3亿元，建设周期30个月，规划产能6万套
6		巨轮股份	RV减速机	2010年开始研发，市场未见到
1	国内非上市公司	南通振康	RV减速机	2013年投放市场，推测国内安装量100-200台
2		浙江恒丰泰	RV减速机	2013年投放市场，推测国内安装量100台左右
3		中技美克	谐波减速机	国内少量使用
4		无锡绿的	谐波减速机	国产谐波较早品牌
5		来福谐波	谐波减速机	国内少量使用，发展速度较快
6		武汉精华	RV减速机	2015年市场亮相
7		江苏泰隆	RV减速机	2015年市场亮相

图表 10：中国市场机器人减速机生产商

综上，我国工业机器人的三大核心零部件要想从本质上获得突破，都需要付出更多的耐心和投入，尤其是减速机，期待越大，压力越大，同时前景也可观。

直角坐标型机器人在中国市场最畅销

文/本刊编辑部



说起直角坐标型机器人，很多人或许并不将其称之为机器人，但从广义上来讲，它也可以算作机器人的一种。根据市场应用情况，直角坐标机器人在中国市场应用占比最大，应用场合也更为广泛。

直角坐标型机器人作为工业机器人中系统结构最为简单的一类，因其成本较低，并可以根据不同情况进行灵活组装，而被广泛应用于点胶、注塑、喷涂、码垛、搬运、上下料等常见的工业生产领域。目前，我国使用的工业机器人中 40% 左右为直角坐标机器人。

直角坐标型机器人的应用与优势

直角坐标型机器人又称单轴机械手，工业机械臂，电缸等，是以 XYZ 直角坐标系统为基本数学模型，以伺服电机、步进电机为驱动的单轴机械臂为基本工作单元，以滚珠丝杆、同步皮带、齿轮齿条为常用的传动方式所架构起来的机器人系统，可以完成在 XYZ 三维坐标系中任意一点的到达和遵循可控的运动轨迹。

直角坐标型机器人因末端操作工具的不同，可以非常方便的用作各种自动化设备，完成如焊接、搬运、上下料、包装、码垛、拆垛、检测、探伤、分类、装配、贴标、喷码、打码、（软仿型）喷涂、目标跟随、排爆等一系列工作。应用对象涉及电子、机械、汽车、食品等诸多行业。

相对于关节型机器人而言，直角坐标型机器人不仅结构简单，而且成本低廉。直角坐标型组合方式灵活多样，可以组装成单轴到多轴的机械手，如龙门式、悬臂式、壁挂式等，也可根据不同的负载、

行程、功能及特殊空间要求，为客户订制所需求产品。同时，X、Y、Z 三轴基础上可以扩展旋转轴和翻转轴，构成五自由度和六自由度机器人，或者作为专业自动化机械中的直线定位系统。

相较于人工，直角坐标型机器人有无可比拟的优势。直角坐标型机器人运行速度快，重复定位精度高，可有效节省人工成本、快速提升产能，适合大批量生产，可缩短交货周期，能确保产品质量的稳定性、均匀性与一致性，生产制造出来的产品保障性更高。

据最新数据统计显示，2014 年，大部分直角坐标型机器人厂家的销量都实现了较大幅度的增长。去年一年直角坐标型机器人在我国的销售量达 1.80 万台，总产值 1.62 亿元，同比增长 30%。目前，中国使用的工业机器人中 40% 左右为直角坐标型，直角坐标型机器人是中国工业机器人市场上销量最大的机器人类型。

模仿 -- 改进 -- 原创 直角坐标机器人进化三步骤

在中国，直角坐标型机器人的发展史已经有二十余年，基本已经实现了试验、引进到自主开发的转变。国产的直角坐标型机器人的实力虽然还不能与外资的品牌相比，但直角坐标型机器人是目前国产率最高的工业机器人。在中国这个机器人需求大市场中，综合各方因素考虑，对于很多企业，尤其是下游应用企业来说直角坐标型机器人显然是个不错的选择。

“由于历史的原因，我国的单轴机器人主要经历了三个阶段，模仿 -- 改进 -- 原创。但现阶段，国内单轴和直角坐标机器人大部分还处于模仿阶段，如果我们不能进行原创性的产品研发和设计，那我们就不能成长出一流的单轴和直角坐标机器人品牌。”深圳银光董事长肖新春对新战略机器人全媒体记者介绍。

深圳威洛博总经理吴雪亮也表示了同样的观点：“目前，我国的线性机械手主要以模组销售为主，这是产业发展的第一阶段，也是国产品牌立足和努力的阶段，未来，威洛博希望通过品牌塑造走上第二个阶段——销售整机坐标机器人及可靠性方案。”

国产直角坐标型机器人的机遇和挑战

现阶段，直角坐标机器人最热门的应用空间在于 3C 电子市场，直角坐标型机器人在 3C 行业的销量占据整体销量的半壁江山。除 3C 行业之外的应用领域，如食品、医药、注塑、机械等领域对直角坐标型机器人的需求亦逐年攀升。

国内直角坐标型机器人企业正快速崛起，但受制于成本高、规模小、技术含量不足等因素，与已经有三十余年积淀的外资品牌仍存在差距。中国大部分直角坐标型机器人的速度、精度、稳定性都不及外资品牌，并且其控制系统都需要从国外进口。据有关统计数据显示，2014 年中国市场上，直角坐标型机器人国产占比 42.22%，其余的 57.78% 全部为外资品牌占据。

在生产加工过程中，由于加工的精度、型材的



刚性，以及关键零部件的采购单价等一些硬伤，所以与多关节机器人在实现国产化时所遭遇的尴尬相同，直角坐标型机器人的部分关键零部件也需要依赖进口。由此可见，在赶超外资的道路上，国产的直角坐标型机器人的道路依然困难重重。

所幸的是，国产直角坐标机器人企业都已经看到问题，纷纷从多个方面加强自主开发的能力，并立志于打造属于自己的品牌产品，倚重于价格大战的风气逐渐被远离。如深圳银光开始寻求与国产优秀控制器厂商合作；深圳威洛博不搞直销，而是打造国产品牌形象；东莞凯宝也与外资企业合作等。

未来直角坐标可朝向模块化发展

随着直角坐标机器人的不断发展，未来延伸到模块化机器人。

模块化工业机器人由若干功能单元（模块）组成，这些模块之间具有友好的机构连接接口和电气连接接口，可以快速地实现结构样式的变更，功能的转换、重构及扩展。

模块化工业机器人主要包含三个阶段。第一阶段是直角坐标机器人，是模块化的初级阶段，主要由 X，Y，Z 三轴直交组合而成。直角坐标机器人的优点在于：可由单轴模组快速组合和重构；算法简单，通常通过直线差补和圆弧插补即可实现空间曲线和轨迹；精度高，成本低，可直接嫁接到自动化设备和生产线中。不过，直角坐标机器人的缺点在于本体结构缺乏柔性，空间利用率低；工作死角区域大，狭小空间无法进入，容易与周围物体发生干涉和碰撞；行程变更难度大。不可逆转。

第二阶段是可扩展串联机器人，一般由三到六个关节模块组成，臂长可以调节或更换。其优点包括可根据现场需要选择轴数和调节臂长；空间利用率高，可深入狭小空间；本体轻量化后，比传统机器人更为轻便。缺点在于仅适用比较轻型的场合，对 3C 行业是优点；刚性较直角坐标要差。控制趋于复杂；精度控制难度加大。

第三阶段是仿生机器人，仿生设计，无限关节与自由度。外形类似蜈蚣和象鼻。其特点主要有自由度更大，更为灵活；可以绕过障碍物，进行精细作业；未来非常有价值的应用。

盘点2016上半年的收购大案

文/本刊记者 叶兮



收购这个词在热门的行业从来都是热门词汇，近几年，机器人行业的收购案例不绝于耳，从国内上市公司到国际巨头企业，收购的对象和金额一个比一个厉害。其实，对于中国机器人来说，有机会会有资金完成一些收购，往往能够给企业带来新的业务延伸。当然，针对当前机器人的火热程度，与之相关的 80 多家 A 股上市企业以及数千家机器人企业都在有意无意的向着收购走近。

2016 年上半年，机器人的收购大案敬请赏析。

NO1 美的收购库卡 成最大股东

截至北京时间 2016 年 7 月 13 日 24 时，接受要约收购的库卡集团股份数量为 2258.67 万股，占库卡集团已发行股本的比例约为 56.79%。

美的集团方面表示，此次要约收购前公司已持有库卡集团 13.5% 股权，按截至目前接受此次要约收购的库卡集团股份数量计算，此次要约收购完成后，公司持有的库卡集团股份将达到 70.29%。

NO2 谷歌卸掉的波士顿动力 丰田收归麾下

为提高旗下羽翼未丰的机器人业务，丰田汽车公司欲从谷歌母公司 Alphabet 购买两个机器人部门。丰田将购买设立在美国的波士顿动力公司 (Boston Dynamics)，以及设立在日本的机器人公司 Schaft。两者都是谷歌母公司 Alphabet 旗下的子公司。

对这两家公司的收购将交由丰田旗下新设立的人工智能和机器人技术部门丰田研究所完成。丰田去年斥资 10 亿美元建立丰田研究所支持机器人技术研发，目的是为未来研发自动驾驶汽车提供技术支持，以及开发可以辅助工作和家庭的机器人。

NO3 万丰科技豪掷3亿收购美国帕斯林

万丰科技于 2016 年 4 月 18 日在美国密歇根州沃伦市正式交接斥资 3.02 亿美元收购的美国焊接机器人应用系统服务商帕斯林。

据了解，帕斯林公司成立于 1937 年，总部位于沃伦市，是国际领先的焊接机器人应用系统服务商，为包括美国三大汽车公司在内的北美汽车产业和重工业生产提供自动化系统解决方案。本次收购将提升万丰工业机器人系统集成产品竞争力，打通万丰科技从机器人本体到大规模机器人系统集成的上下游产业链。

NO4 埃夫特收购意大利EVOLUT

2016 年 3 月 8 日，埃夫特与 EVOLUT 战略合作签约仪式在安徽芜湖隆重举行。公开资料显示，总部位于意大利的 EVOLUT 成立于 1991，主要专注于金属加工领域的高端机器人系统集成，如铸造行业的智能打磨、去毛刺、切割、压铸取件以及汽车零部件领域的智能装配、智能检测等。

埃夫特表示，EVOLUT 预计 2016 年在华可以新增销售 5000 万元，全球销售收入达到 2 亿元，净利润 1000 万元。值得关注的是，埃夫特不仅公告与 EVOLUT 战略合作的喜讯，此外还宣布与 EVOLUT 成立的中国子公司：埃华路。

NO5 汉德资本牵手欧企Gimatic

去年成立的中国私募投资公司汉德资本收购了欧洲一家工业机器人公司，汉德资本表示，它已经与意大利工业机器人公司 Gimatic 达成价格为 1 亿至 1.5 亿欧元的收购协议。汉德资本没有披露具体的收购价格。

汉德资本是由德意志银行前高管蔡洪平创办的，目标是“打造智能产业”，专注于所谓的第四代工业革命。收购 Gimatic 是汉德资本独自完成的首起收购交易，但它是由中国化工集团公司领衔的一家财团成员，该财团 1 月份以 9.25 亿欧元收购了 KraussMaffei 集团——德国最大的机械供应商之一。

NO6 意欧斯5250万收购松盛机器人

6 月 13 日意欧斯公司发布定增方案，拟以发行股份并支付现金方式收购刘小军、李强、郭怡佳持有的上海松盛机器人系统有限公司 70% 的股权，交易价格为 5250 万元

意欧斯是一家集研发、制造、销售物流仓储设备和解决方案于一体的国内领先制造商。松盛机器人在机器人系统集成运用领域经验较为丰富，能够解决仓储物流、汽车制造、光伏生产等诸多行业内机器人的应用需求，松盛机器可自行研发生产机器人本体产品并广泛应用于烟草、汽车玻璃、光伏生产、新能源汽车、机床管理领域。

北上广深 全国四大一线城市机器人产业布局盘点

文/本刊记者 熙文

北京：服务机器人特色突出

北京比较鲜明的特色就是工业机器人数量不多，但是服务机器人受到追捧。

北京的机器人企业数量约为 200 家。

北京，作为高精尖产业聚集地，具备打造智能机器人产业生态的核心优势。“北京的软件、信息服务业全国领先，人工智能、云计算、大数据等领域的新业态、新模式、新技术和新成果不断涌现，对北京培育发展以智能机器人为核心的高精尖产业生态，具有极大促进作用。”专家表示。

还记得 2015 年世界机器人大会吗？如此盛举让机器人瞬间火遍全球。

2015 年 11 月，为期 3 天的 2015 世界机器人大会在北京国家会议中心开幕。12 个机器人国际组织，58 家国内科研机构参与大会。连国家主席习近平都发来贺信，果然是首都啊，机器人大会在哪个城市召开也没在北京这么受重视。

关于产业政策方面，北京也是特色鲜明。

2015 年，北京市科委下发《关于促进北京市智能机器人科技创新与成果转化工作的意见》（以下简称《意见》），部署智能机器人科技创新和成果转化工作，首都地区将打造中国智能机器人技术创新高地。意见提出到 2020 年，首都地区将实现研制机器人及自动化成套装备 100 项以上，申请发明专利 500 项以上，制定标准 50 项以上。

《意见》要求突破服务机器人尤其是医疗健康服务机器人的技术瓶颈，使相关技术达到国际先进水平。届时，机器人技术将着力突破仿生材料、智能人机交互、多模式识别等关键技术。手术机器人、康复机器人、辅助机器人等将在临床应用技术研究中得到大幅推进。机器人还将逐步进入人们的部分生活领

域。待机器人本体结构优化、机器人模块化控制系统、高效运动控制等关键技术突破后，将逐步实现自动化物流机器人生产。面向反恐排爆、巡检搜救等特种作业服务领域，机器人技术将着力突破空间自主移动、智能控制、多传感器融合等关键点。面向智能工厂领域的机器人，也将在工业数据一致性和互操作性规范等方面实现突破。此外，通过推进重大科技成果转化，未来还将在京津冀地区形成 3 到 5 个各具特色的机器人技术产业集群。

上海：国内外机器人大企业的驻扎聚集地

上海，显而易见具备得天独厚的地理和经济地位。无论是国内还是国际机器人领头企业，在中国开设分公司或办事处首选上海，没办法，谁让人家这是这么有理由。

上海机器人产业发展已经具备一定基础，已成为我国产业规模最大的机器人产业集聚区，形成了外资企业与内资企业、本地企业与国内其他企业竞相发展格局，形成机器人研发、生产、应用等较为完整的产业链，集聚了一批本体和功能部件企业、系统集成商、相关大学和科研院所。

上海的机器人企业数量约为 400 家。

关于政策方面，上海 2014 年就规划了宏伟蓝图。

上海市经济和信息化委印发了《关于上海加快发展和应用机器人促进产业转型提质增效的实施意见》，加快发展和应用机器人，将机器人应用与上海市产业转型和提升经济发展质量集合起来。

上海方面提出，在产业上，将支持国际龙头企业、国内龙头企业在沪发展壮大，培育和引进 2-3 家国内本体骨干企

业，培育 5 家左右核心功能部件企业，以及 10 家左右具备整体设计能力和解决方案提供能力的专业化机器人系统集成企业。2015 年上海市机器人产业规模力争达到 200 亿元，2020 年达到 600 亿 -800 亿元。在机器人推广上，加大机器人在工业和服务业重点领域的应用力度，提高劳动生产率和优质成品率，降低产品生产成本和低知识技能用工量。2015-2020 年，上海市应用机器人数量年均增加 30% 以上，平均每年新增机器人 3000 台以上，平均每年新建 5 条以上机器人示范应用生产线。

广州：地处制造业应用需求腹地

广州的机器人企业数量并不算多，但广州的优势在于是广东省的省会，而周围东莞、佛山、中山等地制造业密集，对于应用的需求旺盛。

数据显示，2015 年，广州开发区共集聚 73 家智能装备企业，其中规模以上企业 25 家。总产值达到 132.5 亿元，同比增长 17.3%，近五年连续保持 16% 以上的复合增长率。特别在机器人领域引领发展，2015 年工业总产值达 61 亿元，占智能装备业总产值的 55%。

政策方面，广州也从 2014 年开始规划。

广州市政府常务会议审议通过了《广州市推动工业机器人及智能装备产业发展的实施意见》。《意见》显示，广州到 2020 年将培育形成超千亿元以工业机器人为核心的智能装备产业集群。

具体而言，广州要打造千亿规模的产业集群，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知识产权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。

深圳：创新能力强 机器人盛况空前

深圳的优势在于他的创新氛围以及产业配套的能力，对于新兴热门的机器人行业，深圳自然是走在前列。

2015 年深圳机器人产业产值约 630 亿元，同比增长

31%；机器人企业达 435 家，约占全国的十分之一。当前机器人产业的发展已进入提速阶段。

据悉，深圳的无人机企业都有 200 家，不可小觑。

深圳机器人产业的产业基础支撑雄厚，大数据、云计算、物联网等技术水平全国领先。深圳还是全球最大的通讯设备生产制造基地和国内最大的医疗器械、微电机生产聚集地，先进制造业已实现规模化发展。同时，深圳的机器人市场辐射能力强大，3C 行业是继汽车行业之后第二大机器人应用领域，是深圳的支柱产业，占全市规模以上工业增加值比重达 50% 以上。

除了创新能力，完整的产业链也是深圳机器人快速崛起的重要原因。传统的硬件优势，上游研发能力，以及下游应用市场的成熟，打造了深圳机器人产业链的“闭环”。

政策方面，深圳的补贴和支持力度还是很大的。

2014 年，《深圳市机器人、可穿戴设备和智能装备产业发展政策》出台。自 2014 年起至 2020 年，连续 7 年，深圳市财政每年安排 5 亿元，设立市机器人、可穿戴设备和智能装备产业发展专项资金，支持产业发展。深圳市发改委昨日表示，要将深圳建设成为国际化的机器人、可穿戴设备和智能装备产业基地。

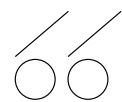
根据规划，到 2020 年，深圳将建成国内领先、世界知名的机器人、可穿戴设备和智能装备产业制造基地，产业增加值超过 2000 亿元。务利润的 50%。如果把这些政府补贴扣除，其 2015 年业绩已经出现负增长；而埃斯顿的业绩快报也显示，在未加入政府补贴的情况下，营业利润已经负增长！增长 -41%。

困扰我国机器人产业发展的，仍然是国产产品的通病，即走低端路线，缺乏自主创新能力和核心技术。

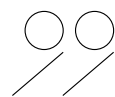


一张图看懂 美的、库卡、安川、埃夫特合纵关系

文/本刊记者 熙文



为什么富人的圈子里混的都是富人，这大概就是强者效应。所谓强者效应就是当本身实力足够雄厚时，你可以轻松的与领域内最牛的企业随时产生关系。库卡作为全球机器人行业四大巨头企业之一，旗下参股企业均是业内领先者，熟料库卡被美的友好的拥入怀中。一张图让你看懂强者之间合纵连横的微妙关系。



近日，美的集团宣布，正式审议通过了《关于〈美的集团股份有限公司要约收购 KUKA Aktiengesellschaft 报告书〉及其摘要的议案》等与本次收购相关的议案。

据悉，美的集团拟通过境外全资子公司 MECCA 以现金方式全面要约收购库卡集团的股份，要约收购价格为每股 115 欧元。董事会或董事会授权的人士将在取得股东大会授权后，在《公司章程》规定的董事会权限范围内根据收购进展确定本次收购的最终要约价格。

截至北京时间 2016 年 7 月 13 日 24 时，接受要约收购的库卡集团股份数量为 2258.67 万股，占库卡集团已发行股本的比例约为 56.79%。美的集团方面表示，此次要约收购前公司已持有库卡集团 13.5% 股权，按截至目前接受此次要约收购的库卡集团股份

数量计算，此次要约收购完成后，公司持有的库卡集团股份将达到 70.29%。

截至 2015 年 12 月 31 日，库卡公司总资产约 174.8 亿元人民币。另一方面，库卡公司也将提升上市公司的业务多样性。2015 年度库卡公司营业收入约 217.7 亿元人民币，其中 45.74% 来自欧洲，34.92% 来自北美，仅约 19.34% 来自亚洲和其他地区，与上市公司形成地域互补，进一步增加美的集团的销售规模。此外，库卡集团 2014 和 2015 年归属母公司净利润分别达 5.0 亿元人民币和 6.4 亿元人民币。

除了库卡，美的还跟全球四大家族中的安川关系密切。2015 年 8 月，美的正式宣布与日本安川电机旗下子公司安川电机（中国）有限公司在佛山顺德成立两家合资机器人公司，分别负责工业机器人、服务机器人的研产销。



国际机器人企业的两大牛人都与美的有了姻亲，国内的机器人企业更是成为美的的参股对象。据公开资料显示，埃夫特于 2016 年 1 月 29 日发生工商变更，目前其“股东状况”一栏显示，美的集团持股 17.8%，是公司第三大股东。

再次回到本次事件的主角，与美的友好结亲的库卡，本身也是收购的主体，从 2014 年开始，库卡先后参股收购徕斯机器人及瑞仕格。

库卡（KUKA）和徕斯（REIS）集团（徕斯机器人的母公司）的股东签订了意向书。根据协议条款，从 2014 年 1 月 1 日起，库卡将持有徕斯集团控股 51% 的股权。Reis 是一个系统集成商、开发商和制造商，涉及工业机器人和机器人控制器等领域。

公司的机器人和系统应用在许多工业过程，如焊接、切割和激光加工，也可应用在生产模塑部件和塑料部件。公司产品涉及行业广泛，从汽车到化工、电子产品和家电。

2014 年 9 月 25 日，库卡股份公司宣布了一项现金公开报价以每股 1.35 瑞士克朗收购“瑞仕格”股东持有的股票，预计收购至少三分之二的股份资本。目的是创建一个全新的，全球众多企业综合在一起的自动化解决方案供应商。Swisslog 为医院、仓库和配送中心提供一流的前瞻性解决方案。其重点放在零售行业上，当然还包括眼下市场火热的电子商务、制药以及温度控制食物等方面。

众为兴 从乡间小道到高铁速度的控制方案发展历程

文/本刊记者 熙文



图：深圳众为兴技术股份有限公司董事长、总经理 曾义强

一个做控制器的厂商，最佳的品质除了在产品性能上追求精益求精，可贵的是将服务市场应用作为最终追求。众为兴在工业机器人控制器领域耕耘十多载，如今，众为兴的追求直抵应用，把应用的诉求作为核心要务，这一宗旨让众为兴格外出众。

控制器发展：从乡间小道到高铁速度

早在十多年前，国产工业机器人的控制器市场就已经萌芽发展，经过多年的沉淀，国内机器人控制器所采用的硬件平台和国外产品相比并没有太大差距，差距主要体现在控制算法和二次开发平台的易用性方面。随着技术和应用经验的积累，国内企业机器人控制器产品已经较为成熟，是机器人产品中与国外产品差距最小的关键零部件。

在控制系统的更新换代上，众为兴算是中国这些年进步史的一个缩影。从基于脉冲型的机器人运动控制卡，到 EtherCAT 总线型控制系统，再到近两年研发的驱控一体机器人控制系统，应该说众为兴始终与中国机器人发展的需要相契合。特别是针对目前比较

热读的适用于 3C 制造业的各种机器人，如 SCARA，桌面六关节机器人等，众为兴推出的驱控一体轻载型机器人控制系统，就是众为兴在运控控制、伺服驱动和行业应用 knowhow 领域的多年积淀的成果。

“国产控制器的发展历程经历了由弱到强的三个阶段，”深圳众为兴董事长、总经理曾义强先生对新战略机器人全媒体记者表示，“用一个形象比喻，早期的控制器采用脉冲的方式，传输速度好比乡间小道，一般速度为每秒 500K；第二阶段采用总线控制的方式，传输速度犹如高度公路，数据传输速度可达 100 兆；第三阶段，采用驱动一体的控制方式，其速度堪比高铁，数据传输速度可达 32 位 x100 兆。”

曾义强介绍，目前三种控制方式仍在并行发展，但经过十多年积累，众为兴始终引领市场，尤其是重磅推出的驱控一体技术填补了国内空白。

全国首创的驱控一体技术

所谓驱控一体技术即将多轴伺服驱动及运动控制器合为一体，实现驱动、运控、机器人应用工艺三层次完美的结合。

我们都知道总线系统是国外的主流机器人控制方案，目前大多用的是 100Mbit 的以太网。而驱控一体化的技术优势是将串行通信转为并行通信，通信速率上更是总线系统的 32 倍。更快的通信，更低的同步抖动是运动和伺服的两大基础指标。

“众为兴认为，机器人系统的性能表现必须具备软件所有硬指标。”曾义强补充，“驱动一体技术是目前国产工业机器人控制器市场上唯一的创新产品，要求企业必须具备运动控制技术、驱动技术以及应用技术。”驱控一体技术主要有四大优势，其一集成式设计，减小体积；其二减少接线，故障率更低；其三通过共享内存，进行数据交互，控制性能更好；其四内置 IEC 开放式软件平台，应用更为方便。目前，驱控一体技术适用于桌面四轴机器人（SCARA）、小型六轴机器人、并联机器人（DELTA）、注塑机器人以及冲压机器人等五大类产品，适用于 3C 电子行业、冲压注塑行业等。

据悉，目前国际日系如爱普生、雅马哈、三菱和欧系的桌面机器人都采用的是驱控一体技术，众为兴开发驱控一体技术也将为国内的工业机器人带来全新的控制体验，助力国产工业机器人在稳定性在速度两方面实现更优效能。

曾义强介绍，去年推出此技术后，引起市场关注，目前在用客户都肯定了驱控一体技术的先进性。

总线控制方案提供二次开发平台

针对小型的多关节机器人众为兴力推驱控一体技术，那么大型的、大负载的机器人是否适用于这种产品呢？

曾义强表示，重载工业机器人由于运动轨

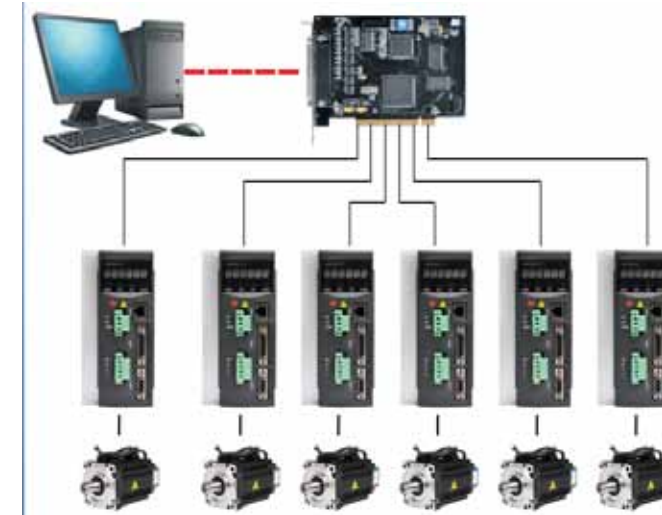


图 1：第一阶段 基于脉冲指令的控制方案



图 2：第二阶段 基于总线的控制方案



图 3：第三阶段 驱控一体化的控制方案

迹较为固定、运行速度较慢，更适用于传统的总线控制方案。即便如此，众为兴的总线控制方式也有独特之处，可以为客户提供可自行二次开发的开放平台。

“这样的好处不言而喻，我们提供控制系统的基础硬件和算法，客户可以在开放性的 APP 平台上根据不同的应用需求进行二次开发。一来方便客户更快更好的与应用进行对接，另外也使得国产工业机器人在终端应用的易用性和通用性方面比国外品牌的机器人更有优势。”曾义强解释。

显然，众为兴的着力点在于产品的开放性。众为兴驱控一体研发中心经理杨基鹏也表示，“众为兴的机器人控制系统的突出优势是，我们把 CNC 技术引入到驱控一体中，不仅能让机器人满足传统的应用，也可以使用 CNC 或机器人两种编程手段来控制机器人，使用更简单。”



图 4：众为兴自主开发的四轴和六轴机器人

通用化的专机测试设备

针对不同机器人类型，众为兴提供不同控制方案。在控制器领域，众为兴的产品路线相当清晰。

那么，除此之外，众为兴十多年的产品心得仅体现在产品上面吗？答案显然是不止于此。为了助力国产工业机器人迅速发展，众为兴本身还开发出桌面四轴机器人以及六轴机器人。

“开发本体的目的不是跟客户竞争，而是让我们更好的理解本体，把我们最优势的控制方案在本体上进行最佳测试和验证。也正因为如此，众为兴在机器人本体测试方法上摸索出一套真正在生产线上不间断测试的专机方式。”曾义强进一步解释，我们最新的专机测试设备历经四代演化，第一代是使用千分表，这种方式只能测试某一个轨迹在某一个瞬时间的数据，

太过狭隘；第二代是视觉测试，视觉测试难以把控机器人在各个运动范围内的测试准确性；第三代是从美国购买的测试装备，这种装备每套售价达 200 万元，但遗憾的是每台设备仅能对研发样机进行测试，并且测试效率低；第四代就是众为兴自主开发的专机测试设备，我们可以在生产线上 24 小时不停的测试机器人在各个运动轨迹上的数据并生成详细数据报告，这种方式可以快速、简便、直接测试产线上批量进行老化的设备。

目前，这种新型的测设设备也是市场上绝无仅有的，众为兴希望借此来帮助客户更快更省时省力的测试自己的产品，同时也可以让市面上的机器人真正的了解本身产品性能，获得专业的测试数据报告。

以控制之力推动应用发展

从以上三种方式，众为兴表现出了一个负责任的控制厂商为国产工业机器人操碎了心的态度。众为兴为何要做这么多不在“分内之事”？

曾义强笑言，何为分内。众为兴的理解是，每一个国产工业机器人相关企业都需要找准合适的位置，发挥自己的长处，而非一定要从最底层的东西开始做起，把客户的诉求当成自己的诉求，把实际应用当成目标，这样的合力能够较快的帮助国产工业机器人找到市场发展方向，在某些领域追赶甚至超过国外品牌的机器人。

曾义强补充说，中国制造基本是输出全世界，中国制造背后的大数据意味着我们清楚这个时代最流行的产品的制造需求，需求趋势的引领才是机器人发展的关键所在。举个 3C 机器人的例子，例如拿六轴的的焊接机器人来做手机装配机器人行不行，技术上肯定是行的，但是如果要求更快更精而且更轻巧，显然焊接机器人就露出短板了，而中国机器人本土化的意义在于更快更好更合适的催生符合这些新工艺新点要求的机器人。

众为兴虽然是在做“大脑”部分，但对于整个机器人行业来说，这也仅仅是个部件，我们有自己的价值观，任何部件生产商都有可能成为整个产业链的制高点，取决于你有没有专注在你的专业领域。众为兴十多年来“因为专注，所以专业”，在机器人领域的合作态度是“你刚好需要，我正好专业。”



JURMAY：力争成为机器人领域新品研发量产助推器

高质量的工业机器人需要高可靠性的被动元件

文/本刊记者 鸿赢



一些机器人制造商技术人员基本上在选择被动元器件方面都是照抄别人的方案，别人用什么，他也就用什么，这种方式在产业发展初期可行，随着自己的新产品研发不断推进，当产品必须拥有自己创新特色的时候就必须采用自己独立的被动元器件解决方案。



当前全球机器人市场规模不断扩大，我国机器人产业发展势头迅猛，2015 年国产自主品牌工业机器人占我国市场份额首次突破 25%，未来机器人需求潜力巨大，当前是机器人产业蓬勃发展的关键机遇期，2015 年全球工业机器人销量超过 24 万台，同比增长 8%。2006-2015 年，全球工业机器人销量年均增速约为 14%。

伴随着机器人市场的蓬勃发展，也带动了机器人相关的周边配套元器件的增长，除了机器人三个核心部件之外，一些周边的电子元器件也对这个市场摩拳擦掌，深圳市捷迈科技发展有限公司（以下简称 JURMAY）是一家专门从事国际品牌连接器、继电器、传感器、开关、电缆固定头等被动元器件分销的专业公司，公司代理分销的主要产品线有包括 TE 在内的全球各大著名品牌连接器、TE 继电器、TE 传感器、NKK 机电开关、芯片以及其他电子元器件等。

连接器作为工业领域电子工程技术人员经常接触的一种元件，起着连接的作用，在电路内被阻断处或孤立不通的电路之间，架起沟通的桥梁，从而使电流流通。智能工业时代的到来，也给工业连接器带来机会的春天，特别是在工业自动化、机器人和驱动控制领域。捷迈作为全球行业领先的 TE 产品的主要分销商，

专注于连接器行业，引领着连接器市场的发展方向。

聚焦高端制造领域 卡位机器人产业，做增量市场

“我们很清楚机器人产业肯定是未来很长一段时期内的增量市场，所以我们的目标也很明确，就是聚焦高端制造领域，提前卡位机器人市场，在机器人被动元器件应用领域做出 JURMAY 独有的特色，服务好机器人本体制造商、集成商以及配套商。”JURMAY 的董事长郑向阳对新战略机器人全媒体记者表示，目前国产机器人有很大一部分是面向中低端市场。作为捷径，很多机器人生产商采用照搬和模仿国外机器人企业的产品模式，在郑总看来，这种方式有利于很快的突破产业瓶颈，在短期内模仿并不是坏事。在这过程中，一些机器人制造商技术人员基本上在选择被动元器件方面都是照抄别人的方案，别人用什么，他也就用什么，这种方式在产业发展初期可行，随着自己的新产品研发不断推进，当产品必须拥有自己创新特色的时候就必须采用自己独立的被动元器件解决方案。

郑向阳对新战略机器人全媒体记者表示，JURMAY

所分销的美国 TE 与 ABB、库卡等国际著名机器人企业都有长期广泛的合作，在连接器、继电器、传感器、开关等领域形成了非常成熟可靠的应用解决方案，这对于 JURMAY 本身的产品推广来讲是好事，同时对于国内机器人企业来讲更是好事，许多优秀可靠的解决方案能够通过 JURMAY 直接应用到客户新产品的研发量产当中，帮助客户缩短新品研发量产周期、提高产品可靠性、提升产品质量，降低产品开发生产成本。

售前售后为客户产品保驾护航

JURMAY 在连接器行业里潜行这么多年，接触了许许多多各种类型的客户，他们的工程师在使用连接器、开关等机电元器件时都有自己的习惯和考量。作为连接器、继电器、传感器、开关等被动元器件选型的考量，在正常情况下不外乎以下几种：

1、满足设计要求：这是指连接器、继电器、传感器、开关等被动元器件需要在尺寸、结构、材料、精密度、一致性、耐候性、耐久性（寿命）、互换性、可靠性等方面不但要符合整机产品静态的需求，而且需要符合整机产品在实际运输以及在实际使用过程中动态的需求。

2、满足成本要求：根据产品不同的行业、不同的市场定位、不同的市场区域客户对整机产品都有相应不同的定位。这些产品不同的定位就决定了其市场定价，根据市场定价如果要维持一定的利润就一定要将其成本控制在一定范围产品才会具有相应的竞争力。这就决定了工程师在元器件选型上的思路 and 方向。

3、满足生产工艺要求：大部分客户采购这类元器件都是用来生产零部件，然后再组装到整机上。那在选型的时候我们就务必考虑其在零部件生产过程中以及装配过程中，甚至在以后使用时维修过程中的工艺性，务必满足这些工艺要求。

4、满足采购要求：单单是在产品选型时满足



上述三点要求还不够，即使按上述三点衡量是最完美的选型，如果很难采购到，也就是说采购渠道不畅，交期不确定或者交期很长或者这个产品是原厂非常规产品；这些都会给实际生产带来很大的麻烦。选型不当可能会给采购、业务部门、老板和客户神经带来巨大的挑战。

对于在一些产品成熟的企业里工作并且经验老道的工程师，会根据企业以前长期积累下来的数据和经验很轻松的进行选型，并会在选型时做全面的考量；

但是由于我国经济高速发展，不断有新的产品、新的企业产生并茁壮成长，这个过程的初期企业本身没有长期数据的积累，工程师对连接器、继电器、传感器、开关等被动元器件的理解还不够深入的时候就容易在选型时难免考虑不周。

比如说成本，某大公司产品中连接器使用量非常的大，以前是用国际品牌连接器，后来为了节省成本考虑转换成国产连接器，为此工程师们做了大量的测试，测试通过认为没有问题后采用国产连接器投入生产。在生产过程中没有发现什么问题，可是产品投放市场后，这批产品在保修期内返修率就明显上升，从而导致公司支付了大量的保修成本，同时给公司的商誉带来了巨大的损害。这是由于该公司的产品实际使用环境处于震动状态、温湿度也会不断的变化，所以容易导致一致性不够的连接器

在大量的长期实际使用中出现导通不良率上升明显情况，这里说的一致性和可靠性说的不是测试时的十个、百个、千个甚至万个，对于有的产品可能在十万个、百万个中才能明显体现出差别来。

比如用于矿山、矿井、隧道、户外工程等设备机械上使用的连接器和开关，就要重点考虑到产品的抗腐蚀性、一致性、结构、对温湿度的耐候性等等，对于开关就要在考量正常寿命的同时要考虑了恶劣环境下其结构中的密封性、防尘、防水等性能是否满足要求；日本 NKK 的机电开关产品在这方面就做的非常优秀，能做到在恶劣环境下还能保持高可靠性和高寿命，使用这样的产品在生产时是增加了成本，但会在后期节省大量的维护成本，更重要的是在客户心目中树立起了高品质产品的形象，给客户带来更多的价值。

对于一些维修成本比较高的产品，在这类元器件上千万不能为了省成本导致售后成本大幅增加，届时工程师、业务部门和老板都会觉悔不当初，到时候大家都会头痛，那时维修成本、赔偿、商誉损失已经不可避免，接下来的订单也可能成问题了。

对于一些整机价值高、质量要求高、维修成本高的整机产品在这类元器件选型时应该采用相对保守的思路，避免因小失大。

所以，工程师在连接器、开关这类元器件选型时一定要对产品定位、产品实际使用环境、产品的批量、产品的后期维修等等做全面的考量；在易于采购方面多与供应商沟通，必要时可以请供应商参与到选型工作中来，听取供应商的专业建议和意见，这样可能会



事半功倍少走弯路；在满足工艺性方面，应该与生产工程师协作，做好必要的实际测试及批量试产工作，确保量产时工艺的万无一失。

郑总向新战略机器人记者表示，JURMAY 对客户的技术支持主要源自自身技术团队与 TE 等原厂团队的深度合作，在售前可根据客户需求进行技术培训，技术咨询，听取客户的初步需求，与客户讨论项目系统的初步框架，避免后期开发人员因采用不合理的解决方案给项目实施带来技术风险，做好前段技术的铺垫，也能为客户提供个性化的定制解决方案；在售后层面，作为被动器件，只要在前期选择具有高质量，可靠性强的产品，基本在使用过程中就不会出现太大的问题。JURMAY 为了保障客户利益在全国多个地方有服务点，保证产品售后能第一时间服务到位。

比产品更重要的是服务

JURMAY 从成立之初开始就始终如一地坚持 “更快，更准、更贴心” 的服务承诺。作为一家专业的元器件分销商，JURMAY 之所以能够在中国高端制造领域获得快速发展，除了所代理分销的产品线本身在品牌、技术、质量等方面具有无可置疑的领先优势外，更重要的就是依靠对客户专业贴心的服务。“新客户的选择，老客户的信赖，JURMAY 与客户之间的黏性不断增强，都需要作为一个专业分销商将服务放在最重要的位置，紧跟客户需求，在技术支持、样品、选型、备货、按时交货、紧急调货、及时准确响应、品质保证等各个方面打造出具有独特优势的服务体系，并持续改进，不断优化最终真正获得客户的认可。很荣幸，捷迈在服务这一关获得了众多客户的一致认可，所以我们不惧客户的流失。” 郑向阳表示。

对于工业机器人研发制造企业来说，不重视连接器等被动元器件的选型将有可能在产品研发阶段走弯路，批量生产后不良及返修率上升将导致维修成本上升，品牌受损。对于立志于将工业机器人做的更为精细、质量更为可靠的本体厂商来说，连接器、继电器、传感器等被动器件的质量直接关系到产品的质量、口碑和品牌。因此，随着中国机器人产业往高端延伸 JURMAY 在工业机器人领域的发展将大有可为。

机器换人 思贝克助推产业发展

文/新战略机器人全媒体记者 叶兮

思贝克自2013年起开始采用互联网思维垂直整合工业品产业价值链，并获得快速发展，如今已手握国内二十多个省市密集覆盖的渠道资源和大量工业企业客户资源，成为近一年来工业品行业里一颗快速崛起的耀眼新星。



随着人口红利消失，劳动力成本迅速上升和熟练工人招工难的矛盾日益突出，“机器换人”越来越受关注。有数据显示，中国已经连续2年成为全球最大的工业机器人消费市场，2015年全国工业机器人新增需求量达到7.28万台，占全球25%。瞄准这一时代趋势，思贝克工业品平台果断成立机器人事业部，立志深耕产业链服务，未来有望成为国内机器人产业发展的重要助推力量。

自动化装备业绩获重大突破 思贝克机器人事业部爆发

6月底，思贝克机器人事业部传来捷报，该事业部核心产品线自动化装备类产品订单激增，获得重大业绩突破。与此同时，事业部其它业务板块也直线飙升，呈强势爆发之势。

升，呈强势爆发之势。

思贝克工业品平台（简称思贝克）是一家以互联网创新为核心的工业品专业服务平台，以O2O运营模式联接上下游产业，为多个制造行业中的工业企业提供工业品销售、采购服务与供应链金融服务。通过重塑工业品渠道价值，思贝克构建一个结合专业工业品服务、线上线下销售、供应链金融服务于一体的创新服务平台，以高品质采购服务帮助工业企业降低综合成本。

2015年9月，经过两年多时间的运营，思贝克工业品平台业绩进入高速发展阶段，成为工业品电商领域的一匹黑马。同年，为深度满足客户需求，思贝克依托平台深厚的MRO产品整合基础，进行行业复制，纵深深耕行业细分产业链，重攻机器人行业，成立机器人事业部。



助推产业发展 思贝克正打造机器人优质产业链服务

目前国内机器人企业实力不强、难以做大，固然与一部分匆匆加入的机器人企业自身资金与技术准备不足有关，但另一个重要原因则是国内核心零部件不能自产，90%依赖进口以及相关产业链服务的不完善紧密相连。高昂的采购成本以及产业链服务的不完善，使得国内以本体制造和系统集成为主的机器人产业缺乏市场竞争力。

在深刻研究和洞悉行业痛点后，思贝克决心依托其强大的MRO产品整合基础，对其“工业品+互联网+金融服务”的成功模式进行细分行业复制，纵深深耕机器人行业市场，打造一套真正适合中国国情的优质机器人全产业链服务体系，为中国机器人制造企业节省采购与服务成本。为此，2015年思贝克特别成立机器人事业部，开始以“开放共享”的平台理念，重点聚集国内外基础零配件、核心零部件、系统集成商在内的机器人上游产业链资源。

思贝克自2013年起开始采用互联网思维垂直整合工业品产业价值链，并获得快速发展，如今已手握国内二十多个省市密集覆盖的渠道资源和大量工业企业客户资源，成为近一年来工业品行业里一颗快速崛起的耀眼新星。按思贝克战略规划，思贝克机器人事业部前期将主打工业机器人产业资源整合。后期形成规模后，思贝克将大力聚集行业人才资源和相关服务资源，打通整个机器人行业产业链，从而实现从研发需求、图纸设计、技术需求、材料采购到组装集成需求、运输配送、售后服务等全流程服务。

借助于平台的高速发展，虽然成立时间不长，但思贝克机器人事业部已聚集包括机器人知名企业广州数控、高端轴承巨头NSK、自动化国际品牌欧姆龙、

霍尼韦尔、施耐德、紧固件第一股晋亿实业、紧固件民族品牌奥展在内的多个知名品牌，且资源整合步伐越来越快。

思贝克供应链金融 轻松化解中小机器人制造企业融资难题

机器人产业一直给外界的感觉是“不差钱”，但对于中小型企业来说，融资难问题日渐突出。在整个机器人产业链条中，资金分配极度不均衡，严重制约着产业健康发展。除了少数地方行业龙头企业能获得政策扶持，更多的中小型企业难以享受政策优惠，缺乏话语权。由于受制于工业品行业交易特性，中小型机器人制造企业往往因为一面要现金购买零部件，一面要承担项目回款延期压力，同时又要不断投入资金进行产品优化和研发，资金捉襟见肘。

而未来借助思贝克“代采”、“动产质押”等供应链金融服务，这一现实产业难题不仅将能得到有效化解，还将非常实际地帮助广大机器人中小企业大幅综合降低采购成本。如通过思贝克“代采”服务，信用良好的企业只需支付很少的定金，便可获得思贝克灵活、低利率成本的融资服务、采购生产所需的零部件，及时解决生产资金压力。而由于平台汇聚了大量中小机器人制造企业订单，也使得思贝克在采购时能获得更多的价格优惠和后期服务保障。

机器人中小制造企业采购难题的解决，不仅将为国内企业“机器换人”提供良好的价格竞争基础，也必然帮助机器人上游基础零部件供应商、核心零部件供应商加速回笼资金，优化产品质量，提升整个产业链生产制作水平。而整个行业研发制作水平的提高与生产成本的有效降低，也必将推动“机器换人”规模化普及。

工业机器人 在中国 3C 电子市场

文/ 本刊记者 叶兮

首先跟大家分享一个数据，有预测称 2020 年我国工业机器人的销售将达到 18.05 万台，而 ABB 则自信坦言其在中国的机器人销量 2020 年将达到 10 万台。值得注意的是，国家三部委联合发布的《机器人产业发展规划（2016-2020 年）》，提出到 2020 年，实现我国自主品牌工业机器人年产量达到 10 万台。

三个数据大家完全可以对号入座，我国工业机器人的市场究竟有多大？其中，最让大家感到兴奋和寄托希望所在的就是 3C 电子行业。目前，3C 电子行业的机器人渗透率远低于其他成熟行业，而恰巧这个领域也是国外企业正在努力开拓的新兴领域，也就是说，在这个细分行业内，国内外机器人都有自己的机会。

企业	产品	推出时间	主要特性和应用
ABB	紧凑型SCARA机器人	2016年1月	最大负载6公斤，价格低，主要用于小部件装配
FANUC	低成本焊接机器人	2014年中	紧凑易用性焊接机器人，整合大量软件，突出性价比
安川	小型6轴多关节机器人	2015年5月	全球最小的6轴多关节机器人，高36cm，重4.3kg,可搬运长约25厘米，重500克的零部件；主要应用于手机组装
KUKA	两款小型机器人	2015年	用于小部件组装、检测等，主要用于电子行业
柯马	轻型机器人 racer3	2015年	紧凑型，负载3kg，主要用于电子装配和机床上下料
爱普生	C8系列机器人	2016年	细小的机器人主体和紧凑的手腕设计，可在更小空间内作业。运动平稳性高

图表 1：主要外资机器人企业近年新产品

下面来看下国外主要机器人品牌近两年针对 3C 电子行业推出的工业机器人产品。

从上图中可以看出，国外主要机器人品牌都在朝着紧凑、轻巧、灵活性更高的工业机器人方向出发。而中国的工业机器人企业也在 3C 电子市场持续发力。

企业	3C领域应用情况
华中数控	华中数控 2015 年在 3C 市场实现了 4000 余台套的销量，开辟了 3C 加工领域华东和华南两大主要市场。
雷柏机器人	已经在小家电、手机、锂电池、电源、鼠标键盘等行业打造了数十个应用案例，提供“交钥匙方案”。
大族激光	一面依靠机器视觉和机器人业务在 3C 领域拓展，另一面不断通过兼并整合加强 3C 布局。
埃斯顿	推出四轴 SCARA 机器人，推广免费试用模式，主要布局 3C 市场。
新时达	收购众为兴等企业，在 3C 电子市场有较强布局。

图表 2：国内上市企业在 3C 电子领域布局情况简表

2014 年以来，A 股先后有十几家机器人概念公司涉足、加码 3C 行业市场，包括机器人、华中数控、雷柏科技、大族激光、巨轮股份、慈星股份、秦川机床等。围绕 3C 行业的布局，也触发了行业更多的跨界并购合作案例。

毫无疑问，我国 3C 电子市场的机器人容量将是巨大的，其中小型六轴机器人和四轴机器人都有应用空间，无论是技术的进步，工业机器人的本身性能优化更加适用于 3C 市场，还是价格的下降以及市场的成熟，随着工业机器人的价格逐渐下降，更多中小型 3C 电子企业也将会尝试上马机器人，并且市场应用案例越来越多，可以借鉴和参考的项目方案也更多广泛，最后人工的发展必然推动着我国 3C 电子制造业的智能化趋势。



LED 行业 机器人使用现状与可行性

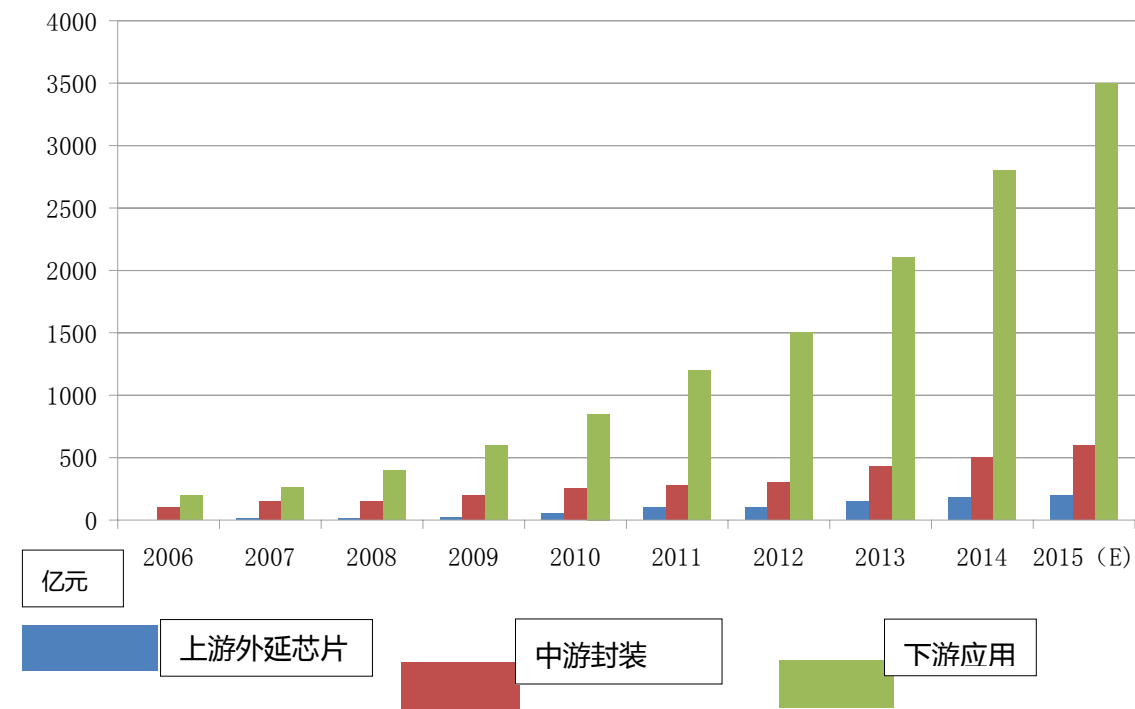
文/ 本刊记者 叶兮

随着劳动力价格的上涨，中国制造业的“人口红利”正在不断消失。LED 照明企业面临着用工成本高涨和利润下滑的尴尬，于是，在 LED 照明企业中逐渐兴起了“机器换人”，即：利用机器手、自动化控制设备或自动化流水线对 LED 企业进行智能技术改造，实现减员、增效、提质、保安全的目的。

2015 年，我国 LED 外延芯片环节产值约 151 亿元，较 2014 年增长约 10%，LED 封装环节总体发展平稳，产值达到 615 亿元，随着部分企业大幅扩产，产能较 2014 年增加 30% 以上，加上前期产能的释放；LED 照明，显示领域的产业规模达到 3479 亿元。

灯具组装的自动化现状

传统的 LED 灯具组装流程，需要进行手动装塑料灯头、装电源板、装电源板、挂边线……等总共有近 20 道的工序，全部由人工手动完成，耗时较多，严重制约了 LED 灯具产能的提升。灯具自动化生产线融合光电业内领先电子测量、精密机械制造、光学分析及测量、机械智能控制、机器视觉等核心技术，实现灯具零配件自动上料、灯头自动组装、电源线自动焊接、外壳自动涂胶与安装，目前 LED 灯具目前仍然处于半自动生产模式。



传统的 LED 球泡灯装配是由人工组装，存在着效率低、成本高、次品多等问题。过去手工操作，一个工人在 8 小时工作时间内，能组装 300 只 LED 灯；据了解，富士康的 LED 生产线生产规模大，而且使用了大量的机器人代替工人完成大量的工序。

随着 LED 灯具的自动化市场逐步打开，原本许多做 SMT 设备的企业也纷纷加入了自动化大军。自动化相关负责人表示，针对近年来劳动力成本的上升以及市场对产品品质稳定性的要求，推出了几种具有竞争力的产品：第一、LED 多功能视觉贴片机，其特点是以视觉影像识别对位，主轴使用磁悬浮直线电机全轴驱动，专业为 1200mm 长的 LED 日光灯管生产而设计，可一次性完成 1200mmPCB 的装贴；特别为 LED 设计的柔性吸咀，高速吸拾，不会损坏灯珠；专业 LED 贴装打料主轴，自动调整打料压力，全面保护 LED 球面。第二、LED 全自动锡膏印刷机，主要特点为：双重定位模式，悬浮刮刀，具有慢速离板功能避免 PCB 桥接或短路；活动式自动感应装置，可提高生产效率。第三、工业机器人，从单轴至十五轴，根据工厂实现全自动生产的不同需求，如操作、组装、检测、测量、搬运、装载等等。

光源封装的自动化趋势

LED 封装业以往是“半手动”，工人通过显微镜作业：焊线、点胶、封胶……几乎都是手工。工作效率低，产品合格率也不高，返工率高得让老板“肉痛”。受此影响，LED 产品的成本也一直居高不下。这种情况一直延续好几年，

LED 显示屏行业目前更青睐于半自动化

引入全自动生产线能显著减少人工成本，而成为企业规模化生产的一大利器。但实际上，因设备成本投入大、LED 工艺变化太快，导致设备企业积极布局，但下游 LED 显示屏厂家顾虑重重的尴尬局面。另外，引入全自动生产线前期需要巨大的成本投入。投入与产出的回报率，成为当下 LED 企业引入全自动化生产线前考虑最多的问题。因此纵观 LED 显示屏产业链，不难发现上中游芯片与封装的自动化程度相对较高，而下游 LED 显示屏组装的自动化则比较薄弱。

现有 LED 背光的组装大部分都是人工手工操作



的，效率低，精度低，而且容易出现胶框难卡、膜拱、漏光等问题。而在天乐微电公司，有几条从德国进口的背光模组机器人生产线，效率是人工的 3 倍以上，装配质量稳定可靠。近年来，天乐集团通过技术创新和升级，引进先进生产设备，将液晶电视机从 LCD 转向更节能环保的 LED。今年微电公司计划投资 1500 万元，再新增几条机器人生产线和其他生产设备。

机器人换人智能制造在 LED 行业的痛点

1、LED 灯具品种规格多，制约了其自动化生产。LED 灯具种类多，新材料应用、技术突破、式样结构翻新令人目不暇接，这给 LED 灯具自动化生

产带来了难题。对于任何种类 LED 灯具都适用的自动化生产设备有没有可能，如果有可能，不同种类的 LED 灯具对应的自动化生产设备、通用的 LED 灯具自动化生产设备，两者相比，哪个做法生产出来的产品更符合标准、品质更好。另外，为某一款 LED 灯具研发制造的智能化自动化生产线还没有最终调试成功，这款灯具可能已更新换代，新材料、新结构使原有的组装工序不再适用，最终造成原有的资金和人力投入的浪费。

2、智能化生产线造价不菲，令 LED 灯具制造厂家难以定夺。

LED 灯具智能化自动化生产引入了各种传感技术、图像处理技术、自动装配技术、在线检测技术，设备自然造价不菲，国产自动化生产线数百万元、进口自动化生产线数千万元的造价令灯具生产制造商望而却步。这就要求设备研发者和制造厂商把握

一个“度”，是不是需要把各种先进技术都应用到自动化设备上来，一项技术的应用究竟可以减少多少操作人员，提高多少效率，提高多少产品质量，设计者都需要仔细权衡。灯具制造厂商需要的是实用可靠、性价比高的生产线或设备，而不是中看不中用的美丽风景线。

对于企业大规模的自动化生产，如何消耗这些庞大的产能。无论是为其它企业进行 OEM 生产，还是自行建立渠道，这些不过是自动化生产企业消耗产能的一种方式。只有这些产能能够顺利找到销路，在机器全开的局面下，自动化、规模化生产才会带来成本的下降和企业的盈利。

机器人在 LED 行业的应用情况

LED 产品的多变性需要切换生产设备或者混线生产，使得普通的既定自动化生产线难以应对。而工业机器人则不同，其可以根据产品的变化调整控制程序，同时，工业机器人离线编程的实现使得程序更换不会影响既有生产的进行。

由于产品小型化等特点，需要更加精密的自动化设备参与生产，LED 上游芯片和中游封装已基本实现自动化。目前人力最为密集的是 LED 下游应用企业的组装及搬运环节。

事实上，当前越来越多的企业，尤其是大规模应用企业开始意识到自动化生产的必要性，包括杭州中为、台湾中茂、腾盛工业等企业都推出了自己的灯具自动化生产线，争夺巨大的 LED 灯具产线自动化改造升级市场，其中部分产线集成了工业机器人。

从应用企业来看，包括木林森、阳光照明、厦门立达信、元晖光电、浙江生辉、四川新力光源等 LED 照明大厂均已有了自动化生产线投入使用。其中，元晖光电、新力光源、立达信等的自动化产线都集成了工业机器人。

此外，移动机器人（AGV）在生产车间及仓库间的搬运已经在许多行业付诸实现，在节省人力的同时保障了搬运产品的安全，目前，包括雷曼光电、联创光电等企业已有 AGV 的应用实例。

未来，用机器人进行背光模组自动化生产组装的将会越来越多。总之，LED 及大范围的半导体产业将成为未来机器人继续深度挖掘的细分市场。

六种工业机器人PK 及关键技术

文/工控老武

1. 移动机器人（AGV）

移动机器人（AGV）是工业机器人的一种类型，它由计算机控制，具有移动、自动导航、多传感器控制、网络交互等功能，它可广泛应用于机械、电子、纺织、卷烟、医疗、食品、造纸等行业的柔性搬运、传输等功能，也用于自动化立体仓库、柔性加工系统、柔性装配系统（以 AGV 作为活动装配平台）；同时可在车站、机场、邮局的物品分检中作为运输工具。

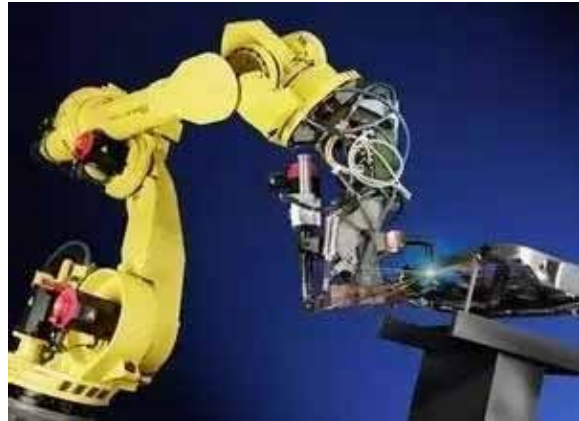


国际物流技术发展的新趋势之一，而移动机器人是其中的核心技术和设备，是用现代物流技术配合、支撑、改造、提升传统生产线，实现点对点自动存取的高架箱储、作业和搬运相结合，实现精细化、柔性化、信息化，缩短物流流程，降低物料损耗，减少占地面积，降低建设投资等的高新技术和装备。

2. 点焊机器人

焊接机器人具有性能稳定、工作空间大、运动

速度快和负荷能力强等特点，焊接质量明显优于人工焊接，大大提高了点焊作业的生产率。

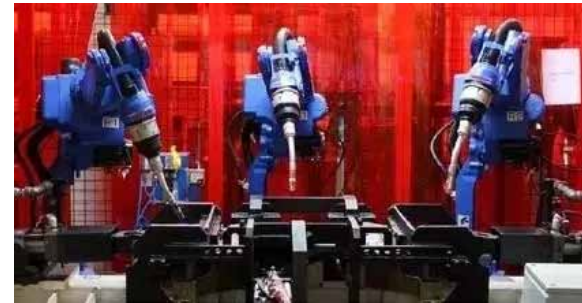


点焊机器人主要用于汽车整车的焊接工作，生产过程由各大汽车主机厂负责完成。国际工业机器人企业凭借与各大汽车企业的长期合作关系，向各大型汽车生产企业提供各类点焊机器人单元产品并以焊接机器人与整车生产线配套形式进入中国，在该领域占据市场主导地位。

随着汽车工业的发展，焊接生产线要求焊钳一体化，重量越来越大，165 公斤点焊机器人是当前汽车焊接中最常用的一种机器人。2008 年 9 月，机器人研究所研制完成国内首台 165 公斤级点焊机器人，并成功应用于奇瑞汽车焊接车间。2009 年 9 月，经过优化和性能提升的第二台机器人完成并顺利通过验收，该机器人整体技术指标已经达到国外同类机器人水平。

3. 弧焊机器人

弧焊机器人主要应用于各类汽车零部件的焊接生产。在该领域，国际大型工业机器人生产企业主要以向成套装备供应商提供单元产品为主。



关键技术包括：

- (1) 弧焊机器人系统优化集成技术：弧焊机器人采用交流伺服驱动技术以及高精度、高刚性的 RV 减速机和谐波减速器，具有良好的低速稳定性和高速动态响应，并可实现免维护功能。
- (2) 协调控制技术：控制多机器人及变位机协调运动，既能保持焊枪和工件的相对姿态以满足焊接工艺的要求，又能避免焊枪和工件的碰撞。
- (3) 精确焊缝轨迹跟踪技术：结合激光传感器和视觉传感器离线工作方式的优点，采用激光传感器实现焊接过程中的焊缝跟踪，提升焊接机器人对复杂工件进行焊接的柔性和适应性，结合视觉传感器离线观察获得焊缝跟踪的残余偏差，基于偏差统计获得补偿数据并进行机器人运动轨迹的修正，在各种工况下都能获得最佳的焊接质量。

4. 激光加工机器人

激光加工机器人是将机器人技术应用于激光加工中，通过高精度工业机器人实现更加柔性的激光加工作业。本系统通过示教盒进行在线操作，也可通过离线方式进行编程。该系统通过对加工工件的自动检测，产生加工件的模型，继而生成加工曲线，也可以利用 CAD 数据直接加工。可用于工件的激光表面处理、打孔、焊接和模具修复等。



关键技术包括：

- (1) 激光加工机器人结构优化设计技术：采用大范围框架式本体结构，在增大作业范围的同时，保证机器人精度；
- (2) 机器人系统的误差补偿技术：针对一体化加工机器人工作空间大，精度高等要求，并结合其结构特点，采取非模型方法与基于模型方法相结合的混合机器人补偿方法，完成了几何参数误差和非几何参数误差的补偿。
- (3) 高精度机器人检测技术：将三坐标测量技术和机器人技术相结合，实现了机器人高精度在线测量。
- (4) 激光加工机器人专用语言实现技术：根据激光加工及机器人作业特点，完成激光加工机器人专用语言。
- (5) 网络通讯和离线编程技术：具有串口、CAN 等网络通讯功能，实现对机器人生产线的监控和管理；并实现上位机对机器人的离线编程控制。

5. 真空机器人

真空机器人是一种在真空环境下工作的机器人，主要应用于半导体工业中，实现晶圆在真空腔室内的传输。真空机械手难进口、受限制、用量大、通用性强，其成为制约了半导体装备整机的研发进度和整机产品竞争力的关键部件。而且国外对中国买家严加审查，归属于禁运产品目录，真空机械手已成为严重制约我国半导体设备整机装备制造的



“卡脖子”问题。直驱型真空机器人技术属于原始创新技术。

关键技术包括：

(1) 真空机器人新构型设计技术：通过结构分析和优化设计，避开国际专利，设计新构型满足真空机器人对刚度和伸缩比的要求；

(2) 大间隙真空直驱电机技术：涉及大间隙真空直接驱动电机和高洁净直驱电机开展电机理论分析、结构设计、制作工艺、电机材料表面处理、低速大转矩控制、小型多轴驱动器等方面。

(3) 真空环境下的多轴精密轴系的设计。采用轴在轴中的设计方法，减小轴之间的不同心以及惯量不对称的问题。

(4) 动态轨迹修正技术：通过传感器信息和机器人运动信息的融合，检测出晶圆与手指之间基准位置之间的偏移，通过动态修正运动轨迹，保证机器人准确地将晶圆从真空腔室中的一个工位传送到另一个工位。

(5) 符合 SEMI 标准的真空机器人语言：根据真空机器人搬运要求、机器人作业特点及 SEMI 标准，完成真空机器人专用语言。

(6) 可靠性系统工程技术：在 IC 制造中，设备故障会带来巨大的损失。根据半导体设备对 MCBF

的高要求，对各个部件的可靠性进行测试、评价和控制，提高机械手各个部件的可靠性，从而保证机械手满足 IC 制造的高要求。

6. 洁净机器人

洁净机器人是一种在洁净环境中使用的工业机器人。随着生产技术水平不断提高，其对生产环境的要求也日益苛刻，很多现代工业产品生产都要求在洁净环境进行，洁净机器人是洁净环境下生产需要的关键设备。



关键技术包括：

(1) 洁净润滑技术：通过采用负压抑尘结构和非挥发性润滑脂，实现对环境无颗粒污染，满足洁净要求。

(2) 高速平稳控制技术：通过轨迹优化和提高关节伺服性能，实现洁净搬运的平稳性。

(3) 控制器的小型化技术：根据洁净室建造和运营成本高，通过控制器小型化技术减小洁净机器人的占用空间。

(4) 晶圆检测技术：通过光学传感器，能够通过机器人的扫描，获得卡匣中晶圆有无缺片、倾斜等信息。



谭建荣：机器人应用中若干问题及解决方案

文/中国工程院院士谭建荣

工业 4.0 和工业 2025 是要推广智能制造，而这个智能制造我理解还是要三大技术，第一是大数据，智能制造就是数据、传感，这个是一个重要的前提。第二个技术就是机器人的技术，我们搞智能制造是跟其紧密关联的，第三还跟支撑协同，移动网络相关联的。

我们机器人是多学科交叉的，具体来说，是 3 项技术，第一项是机电控制，因为你这个机器人也是机器的

高级别。第二你要叫机器人，为什么叫机器人？就是利用人工智能的技术。我们现在讲的智能制造，智能两个字隐含了人工智能。因为人的智能，老早有了。无论我们搞设计，搞经济，动脑筋，都要用到智能。智能经济，人类一开始从事经济活动就是智能。但是智能制造里面智能是人工智能。这个人工智能要实现我们的目标是人机交互，人机协同，人机一体化。由于机器人的应用，

由于智能制造技术推广，所以制造业朝着数字化、智能化、拟人化、绿色化方向发展。那么在这样的背景下，机器人，现在我理解有四大领域，前沿领域，第二个是我们的波司登大狗为核心的，就是军用机器人，军用机器人这个是比较典型的行业，第二个就是 Alpha Go，这个也是很最近很热门的话题。它是另一类智能型，以人工智能为主的机器人。这个是工业机器人，这个就是服务机器人。这四个领域研究对机器人技术本身的发展，起了很大推动作用。特别是波司登大狗和 Alpha Go 是人工智能运用的典范，也是机器人应用的一个比较重要的里程碑。

企业运用工业机器人现在很多，特别是在浙江很多企业推广机器换人和机器人自动化流水线。在这个过程当中有些企业，用得比较好，效果显著。但是，也有一些企业，应用还不是太成功。遇到了一些困难和问题。那么，我归纳一下主要有 6 个问题。

第一个问题对于企业来说，应用工业机器人技术
第一个问题就是如何实现工业机器人的配制显型。首先要解决我用什么样机器人来我的生产流程。那么，这个根据机器人应用的分类我们要分析机器人的负载自由度，最大应用范围，重复精度，速度、本体重量，惯性力矩等等要进行确定型号和数量。由于机器人数量多样性，以及客户需求这个模糊性，面临了两大技术难题，具体来说。模糊需求如何转化为精确的参数。第二如何实现多参数匹配协调。

第二个问题如如何实现工业机器人的布局设计。我们先讲第一个问题，如何布局。我们要考虑三个问题，第一个问题就是操作的可达性，第二个问题就是空间的紧凑性，第三是人机的安全性。那么，具体来说，也有两个技术上的难题。第一个就是如何求解机器人基座最优位置姿态，第二是如何实现机器人工装，工件三维作业空间的干涉和互干涉涉实时检测，根据机器人，场地因素设定机器人的位置，以及高度机器人周边设备布置参数，使得机器人不断的执行，以合理的姿态到达指定的位置。



第三个问题就是如何实现工业机器人的作业规划。具体来说，我们就要设计工业机器人实行作业突破，机器人路径规划，使得机器人工作周期的时间尽量短。这个也有两个技术上的难题。第一个是如何求解机器人最优作业的拓扑顺序，第二如何考虑作业扑补与布局设计的合作，使得时间最短。

第四个就是如何实现工业机器人运动学动力学分析。我们要实现机器人精确的位置，精确的轨迹要进行运动学分析，我们要使机器人运动具有平稳型就要进行动力学的分析。在这个方面，主要考虑卓越的灵巧性，定位的精确性和运动的平稳型。那么这个时候，我们主要解决的是技术难题是如何实现复杂组合题，软性物体、甚至生物活体这一类作业的对象特点机器人灵巧运动控制，如何减少机器人关节间隙带来的冲击与振动，确保机器人运动的精确性和操作的平稳型。

第五个机器人应用中如何实现机器人的虚拟现实与仿真，这个问题是过程的拟实性，运动的可视化。通过我们的研究，需要解决的技术难题是实现机器人

示教点位姿优化，虚拟识教运动偏差的检测和校正，虚拟识教的路径和值与时间最优运动规则，如何在虚拟现实环境中实现机器人作业过程当中车文、人流的协调性。

第六个问题是机器人运用中如何实现机器人系统的集成，我们应用了机器人，要实现机器人与辅助工艺装备，控制系统的集成与协同控制，这个时候要解决的问题是不同工艺流程下，机器人与辅助设备，工装夹具协调作业过程集成。并且考虑功能分布与任务并行多功能机器人协同控制。针对，这 6 个问题，我们提出了一些解决方案。解决机器人多种用途，多种自由度，多个单元如何协调，具体概括起来三大类型。第一个布局设计，第二运动性，第三是多机高效协调完成工业的任务。在这里我们把这三个特点，转化为几项技术。从而能够实现机器人应用当中灵活性，平稳型和协同性，我们提出了四项关键技术。

我们第一项就是机器人生产线总体布局，卓越规划基础。这个主要是使机器人生产线布局实际满足两

个，不仅能够使机器人末端执行以合理的姿态到达指定的位置。第二使机器人完成任务工作周期尽可能短。那么我们这里，有一个机器人，这个有三种方案，这三种方案都有缺陷，第一种方案是这个焊缝很大。还有正面焊缝，两面难以坚固。第三个焊缝可以到达，但是布局不是最优。因此我们提出了基于机器人的位置，和作业和拓扑顺序一个方案。比如这个汽车门框为例，解决汽车门框焊接以焊缝目标坐标系在最优记录布置下的表达方式。我们具体来说，我们提出了基于广义可达工作区域检测方式。快速建立机器人的记录空间，提出机器人记录可行空间，最后采用模式搜索算法实现了的机器人设计。

在这个方面我们也取得几项国家的发明专利。采用了蚁群算法实现了基座最优顺序。

第二个方面是机器人运动学与动力学性能。
这个方面我们采用机器人，运动学建模和运动学建模。因为机器人设计的时候，它的理想轨迹，那是没有的。但是，事实上，机器人的关键存在间隙，这个会影响它的运动学性能跟动力学性能。我们通过运动学，动力学建模，考虑了没有间隙的机器人和有间隙机器人操作区别。这个方法也获得了国家发明专利。那么，提出了运动反复的动态相应谱来刻画动力学行为，以动态响应谱，为函数，有运动市场，卓越姿态，多个变量，实现了居于动态谱的关键和间接机器人轨迹方式方法。这个方法同时也获得了国家发明专利。

第三项技术我们提出了机器人任务虚拟世界和模拟方针技术。因为这个机器人要编程这个是比较困难。而示教两个层面，一个人如何操作，如何来编程这个机器人的运动轨迹。第二个作为机器人，如何反求出它的运动轨迹，根据，虚拟空间的轨迹。来反求运动学方程和动力学方程。在这个方面有三种方式，第一种方式就是在线示教，直接编程定义，这适合批量化的生产由于操作技能，工作量大，还是比较大。所以我们提出后面两种，一种离线示教，利用可视化编程，这样对使用者也有一定的要求，第三个方法是比较理想的方法。是通过虚拟示教的方式，借助虚拟现实，

实现人机交互。在虚拟环境中人机定义，具有直观、简便的优点。比如说我们这里都有利用这个示教变成器技术机器人抓取，然后进行示教，然后进行反求出它的轨迹和它的运动学方程。那么在这个时候我们为了便于企业，使用、维护、保养机器人的需要，我们通过虚拟的界面把安全机器人和 abb 机器人这个界面能够集成到虚拟环境当中。通过虚拟环境下进行示教分析。这个示教，人的操作示教还是相对容易，关键要根据虚拟空间当中这个轨迹来反求出它的运动学和动力学方程，这涉及到动力学方程反解，这个和数学技术比较，我们虚拟数现实 3 维模型，通过仿真，在线整个动作过程核心反求机器人运动模型，把机器人空间的位移解析作为时间的函数，特别是关键变量和机器人执行期的位置和姿态之间的关系，所以我们这个问题实际上就是我们讲的机器人运动学的正问题和逆问题。它是整个虚拟示教中最关键的数学基础。

那么我们这里也通过这个 6 个自由度手腕偏置型机器人技术了解。我们用了两个词，一个是通用机器人，末端三轴交于一点的，存在运动学封闭解。然后手腕偏置型机器人，更好的避免了与环境的干涉。

那么，这个是通过 6 个自由度手腕偏置型机器人运动学求解，这是位置反解，是机器人作业控制基础，手腕偏置型 6R 机器人位置的反接的末端准确性和精确性。

这是坐标系，关键点。这个研发了任务虚拟示教，与模拟仿真技术。第一个是虚拟示教，第二是机器人工作站布局设计是机器人作业过程运动控制。

第四是机器人自动化集成技术。通过上面我们要面向企业进行生产线的设计和集成。生产线设计我理解两个层面，我们要设计自动化生产线，首先要对企业，加工产品的工艺流程，要非常的熟悉。这是第一个层面。就把已有的工艺流程，进行自动化的升级，但是光有这个还不够。我们要根据机器人卓越的特点，对它的工艺流程进行重组和再造。我觉得后面这个意义更大。根据机器人的特点重新考虑它的工艺流程。这样就是涉及到工艺流程的设计。包括生产线的设计，生产线集成。这个时候我们对它关键工艺，机器人技

术加智能化技术进行系统集成。关键的工艺现在机器人运用，结合机械制造，主要在焊接运用比较多。冲压方面也有，机械加工，装配工艺这些都用得比较多。这个我们涉及到一系列机器人运用的技术，把工艺流程进行升级，能够再造出更优化的工艺。我们这里也采用了 PLC、工控机等主控机一起来做集成应用

再举两个具体例子，一个是汽车车模焊接生产线。这个我们也虚拟示教、仿真，一些实际的生产线改造，帮助一个企业，它的产品是一年生产 12 万套，每套 4 件。这个 56 秒完成一个焊接。通过我们实际分析计算觉得要用三台焊接机器人并行作业，它也要解决三个技术难点，一个是卓越突破机器人作业规划与仿真，第二是三维空间的自干涉与互干涉，第三是任务工作流时序的协同。我们人流，搞智能制造不是无序生产，是人和机器合理分工，有人就有人流，第二是物流，我这个对象，加工的对象是焊接的车门，就是物流。第三个就是机器人的流，这三股流如何在时间的维度上合理的配合。那么这个通过持续的仿真，我们解决了多机器人运动干涉的实时检测。取得了比较好的经济效益和社会效益。由于技术的提升，使得实际效力大大提高，调试效力大大提高，整个生产线开发周期大大缩短。我们最近还帮助一个企业做了一个齿盘对于对焊成形状自动化生产，原先工作量比较大。针对这些，我们研发了齿盘堆焊自动化生产线，此用机器人和外围辅助设备，集成了焊料，检测、堆垛多项功能，实现了齿盘焊接以后，对焊以后的几何形状完全符合尺寸的要求齿面。这里要有对堆焊的研究，首先要把工艺产品研究透彻。第二对齿盘堆焊成型进行了设计，包括工艺流程的设计再造，生产线规划，工装设计等等。然后对整个生产线进行系统进集成。那么，这个是它一黏液要做将近 3000 千，每个小时做一片，我们设计了两台机器人焊接一个齿盘。解决了它的技术难点，就是齿盘表面堆焊工艺参数的研究，所以对焊接工艺，对这个项目的跟踪检测，焊好以后马上进行实时的检测，第三焊接过程多机器人协同控制，由于这个项目的实施，大大提高了整个生产的效率，而且提高了它的质量，使它人工打磨这个过程，基本上可以省略，实现了自动化渐进成型。



2016第三届深圳国际 工业自动化及机器人展览会

The 3rd Shenzhen International Industrial Automation&Robot Exhibition 2016

2016.12.07-09
深圳会展中心

Shenzhen Convention & Exhibition Center



SFEX
EXPO 2016

同期举办：智慧工厂展

大会官网：www.sfex-expo.com



欲知更多展会及行业资讯

敬请关注官方微信：ARE-EXPO

或登入大会官网：www.are-expo.cn

组委会联系方式：

电话：13370022335 杨国 先生

邮箱：maofaw@163.com

欢迎订阅《机器人配件与应用》杂志

行业的喉舌 市场的平台

《机器人配件与应用》（双月刊）是新战略机器人全媒体面向机器人行业出版发行的行业专刊，以针对性、实效性、全面性、可读性为整体特征，“引导全国市场、树立行业品牌、提供业界资讯、推动企业营销”为办刊理念，打造最具参考价值的行业宝典。

《机器人配件与应用》每年双月8号出版。国内全面定价200元/6期（含邮资）。港、澳、台地区全年定价80美元/6期（含邮资），如您有需要，可随时与本刊发行部联系订阅事宜。



订 阅 表

公司名称				联系人	
详细地址					
公司电话		公司传真		邮编	
手机		E-mail			
征订份数	____ 份（从 ____ 年 ____ 月起至 ____ 年 ____ 月止）				客户
全年征订金额 （含邮费）	_____ 元，（大写）____ 仟 ____ 佰 ____ 拾 ____ 元				签名 盖章

注：此联请务必填写清楚，《机器人配件与应用》杂志社将作为财政收款凭证，并根据所填地址，为订阅客户邮寄。



微信支付

用**微信**扫描此二维码
即刻扫码支付

汇款资料：

汇款名称 深圳市新战略传媒有限公司
汇款银行 招商银行深圳梅龙支行
汇款账号 755 925 076 010 301



上述项目填写完后，请将此表发送至邮箱：robotinside@126.com
联系电话：0755-85260609 网址：www.xzlrobot.com

HarmonicDrive

AC伺服执行元件
SHA系列



Panasonic 株式会社生产

MINAS
A5II/A5IIN系列

实现共同合作

HarmonicDrive AC伺服执行元件SHA系列
支持Panasonic株式会社生产的“MINAS A5IIN系列” Realtime Express (RTEX)。
提供更加广泛的连接网络的选择范围。

HarmonicDrive



Panasonic株式会社生产

Realtime Express (RTEX)

特点

- 集成了精密控制用谐波减速机Harmonic Drive和扁平AC伺服电机的AC伺服执行元件。
- 采用了中空轴构造，使用中央部的贯穿孔，实现了简单的装置设计。（配管、配线处理等）
- 采用了扁平形状，实现了小型装置设计。（可全方向安装）
- 引以自豪的单方向定位精度：减速比1/51=50秒（0.014度）、减速比1/81以上=40秒（0.011度）之卓越精度。
- 实现了直驱电机5倍以上的转矩体积比。
- 如通过“MINAS A5 IIN系列” Realtime Express (RTEX) 通信构成的通信系统，则可简单使用SHA-P系列。



哈默纳科（上海）商贸有限公司
上海市长宁区天山路641号上海慧谷白猫科技园1号楼206室 邮编：200336
电话：021-6237-5656 传真：021-3250-7268
<http://www.harmonicdrive.net.cn/>

iPad

9:15 PM

机器人全媒体
Robot Media

新战略机器人全媒体

解读中国机器人 服务机器人产业链 影响中国智造

新战略机器人全媒体，是由新战略传媒打造的
包括网站、杂志、微信微博、自媒体在内的信息传播平台，
以及以应用客户为核心的线下服务论坛平台。
全媒体始终坚持“有态度、有视角”的原创内容，为不同的受众提供机器人营销、
产品市场调研、受众客户分析等专业服务。



扫一扫
微信互动
加入我们吧
实时为您提供最新行业资讯，精彩不容错过！

服务热线：0755-85260609

<http://www.xzrobot.com>

E-mail: robotinside@126.com

