

哈特机器人



哈工大芜湖机器人产业技术研究院

主办 月刊 第7期 总第7期 2015年7月10日

芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司

(内部刊物仅供参考)

总编：高云峰

主编：张炜

编辑：方园

编委：曹维清、徐俊、汤德胜、丁先山

导读：

第一版：公司新闻

第二版：研发与应用

第三版：行业动态

第四版：技术园地

张东副秘书长在院主持召开研究院建设发展工作推进会议

6月18日上午9时，芜湖市人民政府副秘书长张东率相关部门莅临我院调研，听取了我院高云峰总经理和安普研究院许德章院长就两个研究院发展情况、科技成果、研发团队建设和政策支持方面的汇报，并主持召开了芜湖机器人产业技术研究院建设发展工作推进会议。市发改委、市财政局、市科技局、鸠江区科技局、鸠江区管委会、滨江公司等单位有关负责同志参加了调研和会议。

张东副秘书长在讲话中对我院和安普研究院自成立以来，取得的阶段

性成绩给予了充分的肯定，要求两个研究院充分利用哈尔滨工业大学和安徽工程大学两所高等院校资源，推动芜湖机器人产业发展。哈特研究院无论在人才队伍和研发设备建设方面，还是在机器人研发技术水平和知识产权建设方面都有进一步的提升；不仅为本市和园区企业提供了机器人知识讲座和专业技术培训，而且哈工大在职工程硕士班也在园区顺利开班。

张东副秘书长根据调研情况，重点指出：市政府要尽快兑现机器人产业扶持政策，并落实与两个研究院签

订的合作协议；要求尽快落实哈特和安普研究院的考核细则；要求加大哈工大在职工程研究生班的招生力度以及对机器人应用培训的宣传，尽快制定和落实哈工大（芜湖）在职工程研究生班的学员激励措施；要求尽快推动机器人应用培训纳入补贴目录；要求尽快落实政策资金申请渠道；要求加强现有产业园区的基础配套设施建设和服务，满足园区发展的需要；要求着力营造研究院的企业文化，统筹做好宣传工作；要求研究院逐步建立股权激励体系；并在会上对机器人产

业集聚发展后续政策的制定工作做了安排。（综合部-徐俊）



会议现场

哈特服务机器人精彩亮相芜湖阳光半岛大酒店

6月28日，我司迎宾机器人、送餐机器人和NAO机器人在芜湖阳光半岛大酒店精彩亮相，作为芜湖市五星级酒店首家机器人自助餐厅，吸引了不少顾客前来酒店观看机器人表演和就餐，特别是放了暑假的孩子们和陪同的家长。

芜湖阳光半岛大酒店坐落于芜湖县，紧邻高速出入口，距离芜湖市区高速公路车程仅20分钟。酒店占地面积达3000亩，容纳了28座原生态岛屿，环绕在120万平方米的水面上，仅一条贯通项目的亲水长廊就长达2公里。酒店集客房、餐饮、娱乐、康体、商务、会议为一体，为客人提供最新国际顶级水平的硬件设施、现代科技管家服务、全方位的人文关怀以及完善的功能配套，给客人带来完美的身心体验，是休闲度假、商务会议的理想场所。

在酒店大堂，迎宾机器人正在为前来视察的芜湖县政府黄维群县长介绍酒店的整体情况。



前来用餐的小客人，正在欣赏3个小机器人的表演。



三台NAO机器人组成表演队，每隔一小时为顾客带来弹吉他、太极拳、机械舞、江南style等精

彩纷呈的文艺表演，趣味十足。顾客们纷纷拿出手机拍摄精彩瞬间。



酒店老板启动程序，送餐机器人面部会出现笑脸，工作开始。



送餐机器人所讲的迎宾词、面部表情都可以编程设置。餐厅的地面上，环绕餐桌有一条黑色的粘贴导航磁带，机器人沿导航磁带运行。工作人员将顾客点的菜放入机器人餐盘里，将指令传达给机器人，机器人就会根据座位编号，选取最近道路为顾客送餐。



哈特服务机器人不仅给阳光半岛大酒店带来了人气，也给前来消费顾客们带来了欢乐和惊喜！（综合部-方园）

我院参加第二届中国机器人峰会暨首届609机器人节

6月9日—10日，第二届中国机器人峰会暨首届609机器人节在天津市武清区举办。本届峰会由天津市科学技术委员会、天津市武清区人民政府、北方科技信息研究所和中国机电一体化技术应用协会联合主办，以“促进业内团结协作，集聚优势，健康良好地发展我国机器人产业”为宗旨，以“交流高端技术、普及大众创新、荟萃精英名企”为目标。

此次峰会邀请了包括中国工程院蔡鹤皋和中国科学院张钹等4名“两院”院士，30余位“千人计划”专家在内的国内外权威专家、多地机器人产业联盟及知名企业代表约1200人参会，共商机器人产业发展大计，共享机器人产业发展盛果。

会议期间，部分院士、专家围绕工业4.0及中国制造2025、新常态下机器人的发展趋势与机遇、机器人产业技术与人才培养等主题进行了交流，举行了由“甘中学创新创业基金”赞助的首届全国机器人创新创业大赛、广州数控设备有限公司赞助的京津冀机械学科本科生机器人设计大赛，并展示了机器人相关技术和产品成果。

哈尔滨工业大学科学与工业技术研究院总工程师、机器人研究所所长，哈工大芜湖机器人产业技术研究院院长赵杰教授为此次峰会做了题为《中国机器人产业技术与人才培养》的报告主题。

我院副院长高云峰等主要技术骨干均应邀参加了此次峰会，并与多位机器人领域专家、学者和企业代表进行了交流，深入了解了国内外宏观经济、制造业大环境、机器人最新政策与发展趋势、以及机器人前沿技术与研究成果等，共同分享了中国机器人产业发展的最新成果。（综合部-方园）

六月新闻

- 06.04 安徽师范大学党委书记、纪委书记程度等一行90余人莅临我院参观调研；
- 06.19 芜湖市人民政府副秘书长张东陪同国家开发银行贷委会专职委员张振宇、中国机器人产业联盟副秘书长姚之驹等领导莅临我院考察调研；
- 06.26 哈尔滨行健智能机器人股份有限公司总经理王宗义莅临我司参观考察。

我院重点推进机器人标定技术的研究工作

■ 研发部 丁先山

一、引言

机器人标定是离线编程技术实用化的关键技术之一, 所谓标定就是应用先进的测量手段和基于模型的参数识别方法辨识出机器人模型的准确参数, 从而提高机器人绝对定位精度的过程。机器人标定在自动化制造、计算机集成制造装配系统中起到非常重要的作用, 不仅可以提高定位精度, 而且可以大幅度降低制造成本。

二、当前机器人标定技术的发展

目前, 大多数商品化的机器人重复精度在 0.1mm 数量级, 但绝对精度却很低, 只能达到 10mm。这样的绝对精度远远不能满足现代工业发展的要求, 因此对机器人运动模型进行误差标定补偿提高其绝对精度是目前机器人技术领域内急需解决的问题。

国内外学者在机器人标定方面进行了大量的研究工作。总的来看, 国内对机器人标定的研究工作起步晚、标定手段较少、研究对象也主要集中于工业机器人, 开展这方面研究的单位也比较少, 主要是哈工大, 中科院沈阳自动化研究所及东南大学。标定技术无论从标定方法、标定设备、标定对象、补偿方法以及实际应用等方面都同国外发达国家相比差距明显。

国外在 D-H 模型的基础上, 提出了修正的 D-H 模型、S 模型、矩阵模型等建模方法来克服原模型奇异的问题, 在测量上, 主要有激光测量仪, CCD 交互测量系统, 超声波测量系统, 经纬仪、球杆仪等, 测量手段比较先进, 在辨识方面上, 在传统的非线性优化方法的基础上, 又提出了遗传算法, 最大似然法、非线性优化方法等新的辨识方法, 辨识精度更高, 在补偿方面上, 更是采用了关节空间补偿, 微分误差补偿, 基于神经网络的实时误差补偿, 研究比较深入。

三、机器人标定方案的制定及软件开发

随着各种工业机器人在我国各行业的使用越来越广泛, 哈工大芜湖机器人产业技术研究院重点加强对机器人标定技术的研究工作, 通过引进海归方面的机器人标定专家, 购置了激光跟踪仪等标定设备, 携手安徽埃夫特智能装备有限公司, 已经进行了产学研的技术研究工作。

在机器人标定软件方面, 目前国内尚无一款自主知识产权的标定软件, 长期受发达国家的制约。为实现标定软件国产化, 标定方法系统化, 实用化, 我院已经建立机器人标定实验室, 通过对机器人静态和动态的精度测量, 研究机器人不同位姿对标定

精度的影响, 确定最优数据采集位姿来降低测量误差对标定精度的影响; 开发通过几何参数以及非几何参数来进行误差补偿的算法; 开发出自主知识产权的机器人标定软件, 实现与控制系统的集成, 为国产机器人生产厂家提供机器人成套轨迹精度解决方案。下面以埃夫特 6 自由度的 ER165C-C10 为例, 制定标定的初步研发方案, 具体流程如下:

1、建立机器人 D-H 模型: 根据 D-H 模型方法, 对机器人各杆件和关节进行编号, 确定机器人结构参数, 依据 DH 参数进行机器人正运动学、逆运动学求解。

2、建立机器人几何误差模型: 考虑到 D-H 模型存在的缺陷, 在标定中进行误差建模时, 对其进行修正, 消除奇异问题, 采用微分法建立机器人几何参数误差模型。

3、位姿测量: 采用激光跟踪仪测量机器人末端在工作空间内的多点位置。

4、参数辨识: 采用最小二乘法或者递归线性方程法, 非线性优化方法, 位姿匹配原理, 建立机器人参数的误差与机器人末端位姿的误差关系, 利用这些关系联合测量得到的数据, 求解机器人实际的运动学参数。如图 2 所示。

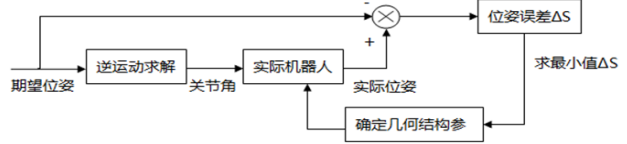


图 2 位姿测量标定示意图

5、误差补偿: 对机器人进行标定, 经过精度检测 (标定软件内), 机器人精度达到要求后, 需要对实体机器人进行误差补偿。方法 1: 直接对控制器中 DH 参数进行修改, 此方法简单, 但是很多控制器只是对用户开放了部分参数。并且对于随位姿变化的关节变形引起的误差不能进行补偿。方法 2: 滤波法 (filter method), 不去修改控制器中的参数, 通过 fake pose 方法来对误差进行补偿。如图 3。

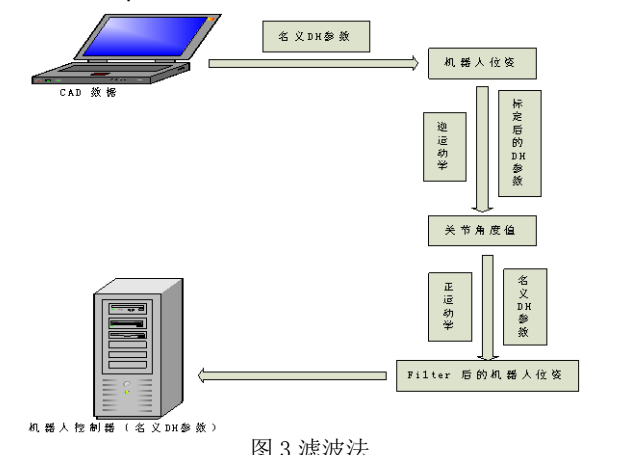


图 3 滤波法

截止目前, 我院机器人标定软件的开发工作进展如下:

1: 完成初期机器人标定软件的框架设计 (Matlab 版本)。

主界面如图 4 所示, 包括载入、创建 4-7 自由度机器人 (如图 5), 载入关节角度、机器人末端位置, 关节角度单位变换, 以及两个功能按钮分别实现机器人主要参数标定识别以及机器人基坐标与测量工具基坐标转换和安装在法兰盘上的工具几何参数识别。图 6 为选择需要标定识别的参数, 以及标定识别后的结果显示界面。可以保存标定结果生成机器人模型文件。其中 SFI 按钮通过弹出的界面检测所选参数之间的耦合程度 (图 7)。

2: 目前可实现 6 自由度串联机器人几何参数标定。

该软件目前可以实现 6 自由度串联机器人几何参数标定功能, 其他自由度 (4,5,7) 的机器人标定也留出了程序接口。

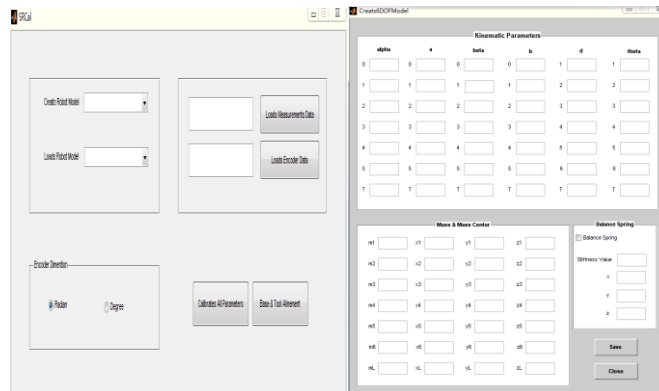


图 4 软件主界面

图 5 创建 6 自由度机器人模型界面

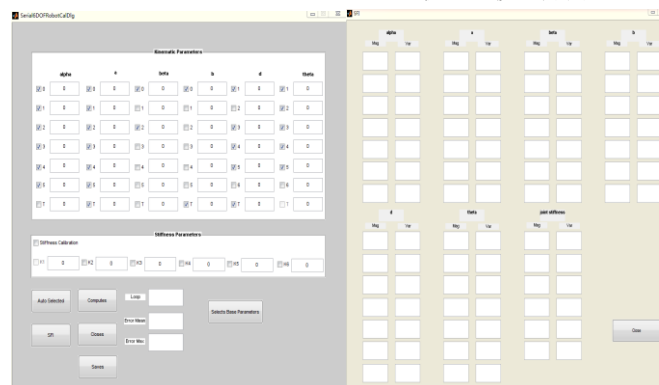


图 6 选择需要标定的参数以及标定的结果

图 7 参数耦合检测

后期将继续完善初期软件版本的其他功能, 结合实际情况, 将对软件做进一步的优化, 力争打破国外机器人标定软件的垄断, 早日实现标定软件国产化。

公共研发平台介绍 (四)

■ 研发部 汤德胜

(六) 机器视觉系统研究平台

1、硬件条件

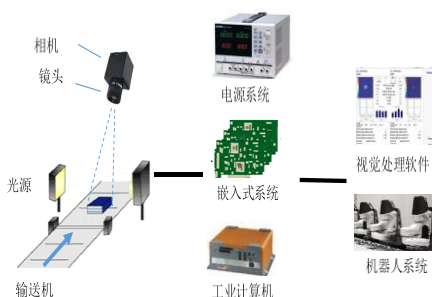
我院购置有: 千兆网高感光 CMOS 高速相机, 分辨率 2320*1726, 帧频 500fps; 加拿大 PointGrey、德国 BASLER、德国 AVT、韩国 viewworks 等品牌相机以及日本 COMPUTAR、PENTAX 等品牌镜头, 满足 USB/1394/GigE/Camera Link 等不同通信接口标准要求。



开发配套有: 多种光源件、工控机, 嵌入式控制器、数字式直流可调开关电源等, 以及关联的高速机器人与末端执行器、高速输送系统等。

2、软件基础

我司具有在 C#、C++、OpenCV 等基础上自主开发具有开放功能的视觉算法和程序的软件条件, 并购置具有丰富算法的 Halcon12 视觉处理软件, 满足不同用途的开发需要。



该平台适用于针对自动化生产中在线自动检测、机器人系统的智能视觉系统的开发, 为用户或合作方提供视觉系统方案、软件模块及性能测试与验证等产品与服务, 满足工业自动化及服务机器人等多种应用。



研发动态

●自主开发的机器视觉技术在包装线中应用

我院为某知名汽车企业开发的轴承盖包装防错项目第 3 套系统进入安装阶段, 第 3 套对系统在前 2 套的基础上进行了软硬件的优化, 包括支架与防护设计、算法优化和数据库方面进行改进、补充。

●送餐机器人开发项目立项

为满足市场需求, 经过前期调研, 公司决定启动服务机器人系列产品的研发, 成立送餐机器人开发项目组, 开发包括机器人本体结构与外观设计、控制系统开发及多传感融合等关键技术。

●基于 Nao 机器人的人机交互技术开发

已完成基于 python 语言的 Nao 机器人行走控制程序编写。

●视觉光源开发项目

完成系统的原理图、封装图设计, 以及部分模块的测试。

●高能 X 射线自动换片改造项目

项目 PLC 调试程序编写完成, 首批机械加工作件完成。

●为某企业轴承生产线自动包装改造方案提交用户

机器人领域国家重点实验论坛 在沈阳成功举行

2015 年 6 月 8 日，机器人学国家重点实验室和机器人技术与系统国家重点实验室联合举办的机器人领域国家重点实验室论坛（SIA-HIT workshop）在沈阳成功举行。机电学院院长、机器人技术与系统重点实验室主任刘宏教授等八人参加了讨论会，机器人学国家重点实验室主任、中国科学院重大科技任务局局长王越超教授，中国科学院沈阳自动化研究所所长于海斌教授、机器人学国家重点实验室副主任韩建达教授，国际著名机器人专家谈自忠教授等参加了讨论会。

作为国内机器人领域内仅有的两所国家重点实验室，此次讨论会是双方首次正式联合举办学术交流活动。刘宏院长和机器人学国家重点实验室的韩建达教授在开幕讲话中简短地回顾了两所实验室及依托单位之间的合作历史及传统，对将来的合作前景寄予了深切的期望。以此为开端，双边的科研合作将得到进一步深化，加强，将定期举行类似的学术交流活动，促进强强联合，共同发挥在国内机器人领域的引领作用。

（哈尔滨工业大学机电工程学院）

埃夫特机器人助力中国制造 2025

CIROS2015 中国国际机器人展览会于 7 月 8 日-11 日国家会展中心（上海）盛大开幕。

本次展会埃夫特机器人将推出 ER3A-C60 机器人书法展示、CMA 两台机器人输送协同展示方案（GR650-G3-ER50）、ER20-C10 ACF 恒力法兰车车表面抛光项目、SCARA、Delta 协同机器人展示方案等应用成果。

（来源埃夫特机器人）

中国白酒首套装甄机器人生产线投产

作为国产机器人领导厂商之一，埃夫特定位于向机器人集成商提供性能稳定的机器人及集成方案，推动中国制造产业升级。

此项目为埃夫特与白酒行业机器人集成商协同开发，将传统酿酒的人工工序更新成机器人白酒装甄智能化产线。使白酒手工劳动作业走向自动化与信息化，开拓了机器人在白酒酿造的细分市场应用。

未来埃夫特还将与更多行业集成商不断拓展各种细分领域的机器人应用，与中国机器人集成商一起助力中国制造 2015 目标的实现。

（来源埃夫特机器人）

全国首个医用机器人培训研发中心落户津门

2015 年 6 月 23 日，“国家级智能医用机器人研究院”及“微创机器人(达芬奇机器人)模拟培训中心”两个重大项目落户天津滨海新区。在天津国际生物医药联合研究院会议楼举行了由天津国际生物医药联合研究院和全球医生组织(Global MD)共同主办的医用智能机器人培训中心启动仪式。

据全球医生组织中国代表处负责人时占祥博士介绍，医用智能机器人是辅助医护人员开展有效医疗和救护工作的有力助手，能突破人眼和人手的局限，更精确的完成医疗行为。近十年来，医用智能化机器人已得到了划时代的发展，相关尖端技术在辅助人们日常生活起居和疾病监测等方面已广泛应用。

（来源：国联资源网）

Roby 服务机器人将采用 Marvell 业内首款定位芯片

国内首家服务机器人平台企业人智科技表示，旗下 Roby 系列服务机器人将采用 Marvell 先进的 Avastar 88W8997 芯片，也是业界首款提供全部室内定位功能的 28nm 2 x 2 802.11ac Wave-2 组合

芯片。这将大大增强 Roby 系列服务机器人产品的自判断功能，从而增强功能性。人智科技方面介绍，辅以室内导航、自动避障等技术，良好的定位使 Roby 系列机器人的可以快速投入到现实应用场景中，取代目前以轨道铺设、扫码定位等方案。室内定位功能是服务机器人根据环境进行判断的第一步，也是重要一步。

（来源高工机器人网）

日本研发出“图像识别数据压缩技术” 可在智能手机 app 上使用

电气通信大学研究院情报理工学研究科综合情报学专业的柳井启司教授等人宣称，开发出了把用于图像识别的数据压缩为 16 分之 1 大小的技术。如此一来，同样容量大小的存储空间，能对 16 倍多的对象物进行识别。对于像可穿戴设备和智能手机这样存储空间有限的移动终端，他们提出将把该技术运用到相关图像识别 app 上。

这次采用了“标量量化”压缩技术和机械学习相结合的方法，将图像分类标本大幅压缩。能识别 256 种图像的 app 数据量从 54MB 减少到 3.4MB，能识别 1000 种图像的则从 72MB 减少到 4.5MB。识别精度和速度则基本不变。因为是在移动终端内部完成一系列识别过程，因此能实时进行图像识别。

对于应用场景，研发人员进行的设想是，比如，当摄像头对着一个物体时，能实时判断出该物体是什么，并显示出与之相关的文章或文字介绍。具体说来，像健康管理 app 中对食物进行卡路里计算、观光 app 中对风景名胜进行讲解等。计划将推动智能手机、智能眼镜等厂商使用该技术。

（来源日刊工业新闻网）

川崎重工上市可与工人协同工作的 双臂机器人 duAro

川崎重工业 2015 年 6 月 3 日上市了 4 轴水平多关节型双臂机器人“duAro”。该机器人据称可在工厂生产线等场所简单设置在工人旁边，能够与工人一起协同工作。

此次的机器人还可用于生产周期短的产品。这主要得益于其所拥有的特点，比如机身与控制器采用一体设计，实现了如小型台车一样的形态，设置及移设简单等等。可用于生产周期短、尚未大幅自动的电子行业的组装及检查工序，以及机器人导入缓慢的全球中小企业。

机器人机身具备从身体水平伸出的两根机械臂，两根机械臂成对工作。可设置在相当于一名工人所占的空间内，可代替实施工人用双臂进行的作业。另外还可与工人共同作业，当工人与机器人发生碰撞时，可通过碰撞检测功能停止机器人运转。具体操作时会监控机械臂中内置的电机所流过的电流，当检测到异常值时，就会判断为发生了碰撞，停止机械臂运转。

在示教方法上，除了工人实际移动机器人的机械臂来教授的直接示教之外，还可利用平板电脑等来教授。

机器人的标准臂长为 760mm，重量为 90kg，最大可搬运重量为单臂 2kg。日本国内售价为 280 万日元。

（来源日经 BP 社）

安川电机推出支持左右对称布局的 涂装机器人 MPX3500

安川电机于 2015 年 6 月 18 日开始销售涂装机器人新机型“MPX3500”。有可用于左右对称布局的两种机械手，主要用于汽车车身及保险杠、建筑机械、铁路车辆等大型工件的涂装。

新机型通过消除 S 轴(基座部)与 L 轴(下臂部)的偏移，扩大了机器人的动作范围。这样便可减少机器人所需的设置空间。涂装区变窄后，还可减少供风空调的二氧化碳排放量及运行成本。

凭借机械手的轻量化设计，除了可设置在地

板上之外，还可实现壁挂及垂吊设置。在所有设置条件下，各轴均可实现相同的动作范围。随着轻量化的实现，行走轴款式的滑台也可实现小型化及低成本化。机械手中备有用于配备涂装机器的内压室。最多可内置 48 个涂装机器控制用螺线管阀、4 个电气比例阀及 2 个涂料齿轮泵用电机。

新产品还强化了手腕轴的惯性力矩，因此可配备大容量涂料填充式钟型涂装机等大型涂装机。另外，手腕中空直径设定为 70mm，可轻松安装涂装机器的管道。在涂装机器的控制方面，使用安川电机的高功能机器人控制器“DX200”。凭借专为涂装设计的功能，可通过机器人程序直接控制喷出量及空气压力等涂装条件。

（来源：国联资源网）

三菱电机发售可应用于机器人的 “MELFA 力觉应用程序包”

三菱电机发售了集工业用机器人、力觉传感器和专用程序设计工具为一体的“MELFA 力觉应用程序包”。这是软件应用程序包首次搭载力觉传感器。因为该传感器能够检测机械手臂上微小的作用力，因此，以往的机械手难以进行的工件仿形、嵌套作业成为了可能。

据说通过利用该应用程序包，能够简单地实现电气、电子零件、汽车零件等组装、嵌套、检查工程的自动化。该应用程序包由垂直多关节机器人“RV-2F”系列、“RV4/7F 系列”(配管内装规格品)、控制器、力觉传感器和接口装置、配线类成套的“4F-FS001-W200”和“力觉应用软件“RT Toolbox2”附加装置用工具构成。

这是软件应用程序包首次搭载力觉传感器。因为该传感器能够检测机械手臂上微小的作用力，因此，以往的机械手难以进行的工件仿形、嵌套作业成为了可能。除此之外，还可以根据机器人作业的原始数据，进行品质管理及作业错误的原因分析。通过使用不仅能编辑机器人用程序，还能推测加工时间、进行支援程序漏洞修复、模拟等工程的 RTToolbox2，可大幅减轻编程作业的负担。

只需要按一个按钮，就能自动设定力觉传感器的默认值。另外，还可以在专用界面上编辑使用力觉传感器的机械手臂动作的辅助程序。据了解，通过这些功能，可以使力觉动作的设备和生产线的启动时间比不使用应用程序包所需时间缩短 80%。如果使用力觉应用软件，还能够使力觉动作复杂的程序设计调整作业变得简单。

（来源国联视讯）

ABB 机器人推出最新版 RobotStudio® 插件进一步优化加工工艺

机器人编程软件的行业先行者 ABB 隆重推出最新版 RobotStudio®插件 MachiningPowerPac，为机加工、去毛刺飞边、打磨抛光等应用提供了一款理想的编程解决方案。该软件广泛适用于以 CAD 模型为基础的路径生成作业，允许用户以多程并进的方式配置特定应用。

四大特点：1、为基于 CAD/CAM 的应用量身设计：机加工、去毛刺飞边、打磨抛光等应用的理想之选；2、轻松生成机加工路径：在自由曲面生成机加工路径和曲线；3、集成式后处理程序：与机器人控制器无缝集成，从 CAM 软件创建高精度路径；4、全新界面：为用户调整优化相关工艺参数提供便利。

Machining PowerPac 提供多种生成机加工路径与曲线的策略。对速度、加速度或轴设置进行优化之后，用户可动态预览走刀路径，确保目标点机器人姿态精准无误。

“Machining PowerPac 可快速修正路径，并能针对目标点分析出最合理的下刀方向。”Pintar 补充道，“灵活采用不同的路径策略可延长刀具的使用寿命。目标点和路径都是从 CAD 模型表面或数控机加工代码自动生成的，因此不论新手还是行家，都能获得连贯而精准的加工路径。”

（来源国联视讯）

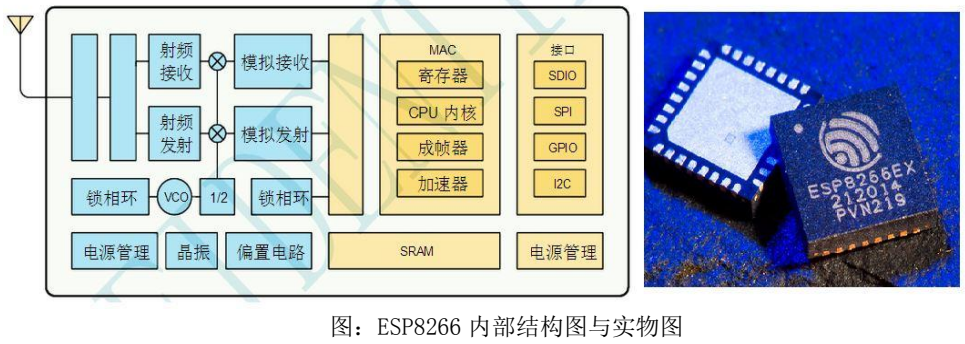
简析服务类机器人通信方式及一种低成本解决方案

■研发部 胡飞

在刚刚结束的 2015 年中国国际机器人展览会中，可以发现目前国内越来越多的企业开始从事服务类机器人的设计、研发工作；目前主要涉及种类有陪护交流、扫地擦窗、送餐迎宾、安防监控等，但由于目前服务类机器人的作业能力有限，距离人们预想的理想功能还有差距，离进入千家万户还有很长一段路要走。

和目前大规模应用的工业机器人不同，服务类机器人一般需要具备本体移动功能，因此采用的模式基本也是电池供电、无线监控；需要具备移动功能，最适宜的通信方式是采用无线通信，目前常见的无线短距通信方式有蓝牙、Wi-Fi、Zigbee、红外、射频，目前应用最多的是 Wi-Fi，Wi-Fi 又称 802.11b 标准，是 WLAN 的重要组成部分，在此介绍目前一款迎宾导游机器人使用的无线 Wi-Fi 解决方案—ESP8266。

ESP8266 是一款面向物联网应用的通信芯片，采用台积电先进的 CMOS 40nm 工艺，实现了极高的 Wi-Fi 芯片集成度。ESP8266 是一个完整且自成体系的 WiFi 网络解决方案，能够独立运行，也可以作为 slave 搭载于其他 Host 运行；支持 APSD 模式、采用已获专利认证的消除杂散噪音的算法、具备支持蓝牙共存的接口、射频部件具备自动校准功能、外部无任何射频部件。下图是其结构图与实物图：



迎宾机器人主控制板通过 Uart 与 ESP8266 完成信息交换，上位机通过无线路由器可以监控当前迎宾机器人的各项状态以及发送控制指令；作为一种低成本的嵌入式无线联网方案，ESP8266 使用简单方便，占用 PCB 面积小。

目前服务类机器人发展得益于智能家居的概念普及，智能家居其中一个很重要的思想就是所有的室内设备联网形成一个整体，服务类机器人想要进入普通人的生活中，必然要成为智能家居中的一部分；在可预见的未来，不同的机器人厂商运营属于自己的机器人品牌，每个机器人个体通过无线接入到此类机器人控制云端，不同的云端数据相互共享，未来的机器人厂商兜售的应该不仅仅是机器人平台，更多的是机器人能够在线提供的各项服务。

工业机器人用 RV 减速器主要性能参数及测试方法

■研发部 汤德胜

RV 减速器具有结构紧凑、传动比大、高传动精度并兼具高效率等特点，是工业机器人等智能装备传动的核心部件，其综合性能直接影响装备的运行质量和寿命。

本人简要介绍 RV 减速器的主要性能参数及其测试方法

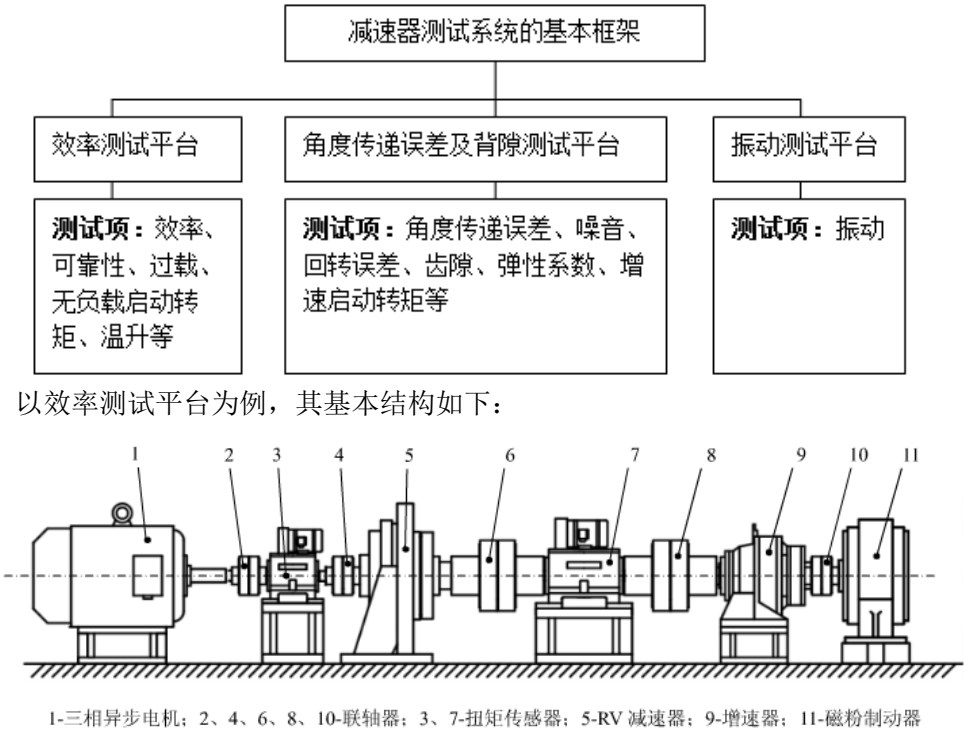
1、RV 减速器的主要性能参数

以 Nabtesco 的 RV-450E 为例，主要性能参数：

减速比	额定输出 转速 (r/min)	额定输出 转矩 (N·m)	瞬时最大允 许转矩 (N·m)	扭转刚度 (N·m/arcmin)	输入功率 (Kw)	角度传递误差 (arcmin)	背隙 (arcmin)	效率 (%)	寿命 (额定) (h)
R:1 /117.5	15	4410	22050	1176	9.24	<0.5	<1	>80	6000

2、RV 减速器的性能测试方法

考虑到 RV 减速器的紧凑结构和主要指标的关联性，在测试方法上多采用整机综合性能试验方法，根据所用实际工况环境及条件列出具体测试要求，搭建测试系统的基本结构，如下。



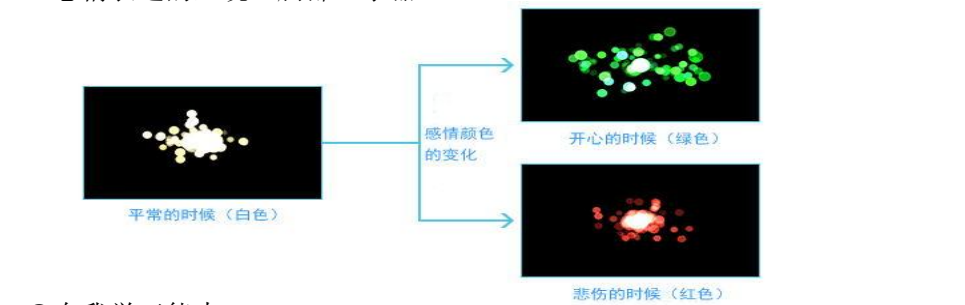
Pepper 即将开启人机共处的时代

编译：方园

据《日本经济新闻》6 月 23 日报道，日本软银已开始面向一般消费者销售的人形机器人“Pepper”6 月 20 日首批上市 1000 台，1 分钟内即告售罄。软银将通过与全球最大电子产品代工服务(EMS)企业台湾鸿海精密工业等企业联合出资的公司加紧确立量产体制。

这台集合了欧洲与亚洲智慧的世界首台感情识别人型机器人有什么特点？能给人们的生活带来什么？本文在聚合国内外各类报道的基础上，对 Pepper 进行简要的介绍。

- 一、研发理念：陪伴在人的左右、能够给人带来快乐
- 二、功能特征：
 - 仿人形设计
 - 感情识别与表达
 - 感情表达的直观（胸部显示器）



- 自我学习能力
- 云计算让 Pepper 更加智能

- 三、结构特征：
 - 使用 20 个自由度，进行各种交流

- 各种传感器支撑着 Pepper 的运转
-
- 使用了大容量的蓄电池和可以 360 度自由移动的全方位轮
- ※容量是 30.0Ah/795Wh，连续运转能够达到最长 12 小时以上。

★规格・配件	
尺寸（高、宽、深）	1210×480×425 [mm]
重量	29kg
蓄电池	锂离子电池
	容量：30.0Ah/795Wh
	运转时间：最长 12 小时以上
传感器	头：麦克风×4、RGB 相机×2、3D 传感器×1、触摸传感器×3
	胸：陀螺仪传感器×1
	手：触摸传感器×2
	脚：声纳传感器×2、激光传感器×6、保险杠传感器×3、陀螺仪传感器×1、红外线传感器×2
可动部位	〔自由度〕头：2、肩：2×2（L/R）、肘：2×2（L/R）、手腕：1×2（L/R）、手：1×2（L/R）、腰：2、膝：1、轮：3 〔电机〕20 个
显示器	10.1 英寸触摸显示器
开发平台	NAOqi OS
通信方式	Wi-Fi：IEEE 802.11 a/b/g/n（2.4GHz/5GHz） 以太网端口 × 1（10/100/1000 base T）
移动速度	最大 2km/h
可移动斜度	最大 1.5cm