

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5期 总第5期 2015年5月8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: 曹维清、徐俊、汤德胜、方园、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

安徽省委常委、副省长陈树隆一行莅临我院调研指导

4月8日,安徽省委常委、副省长陈树隆率省直有关部门负责同志莅临我院调研指导。芜湖市委副书记、市长潘朝晖等市区领导陪同调研。

陈树隆一行在我院听取了张东副秘书长关于芜湖市机器人产业区域集聚发展试点情况的汇报,并听取了我院高云峰副院长关于研究院建设与发展、与哈工大的技术合作、具体业务定位、研发项目和团队情况等方面的汇报。随后,参观了我院的展

厅、实验区和研发实验场所,观看了各类机器人系统的演示,并对我院当前机器人技术研发工作的开展情况进行了了解。

调研中,陈树隆对芜湖市积极培育机器人产业,鼓励高新技术企业发展的做法表示充分肯定,并希望我院加强与哈尔滨工业大学的技术交流,继续发挥产学研优势,为芜湖市机器人产业发展提供有力的技术支持。

(综合部-方园)



副省长陈树隆观看双臂机器人系统的演示

2015机械工程全国博士生学术论坛在芜湖召开

4月10日上午,2015机械工程全国博士生学术论坛在芜湖海螺国际大酒店开幕。来自中科院自动化所、清华大学等29所知名高校院所的30余位知名学者和行业专家,107位博士研究生代表及芜湖市部分企业家参加了开幕仪式和主题大会。此次论坛由哈尔滨工业大学研究生院主办,哈工大机电工程学院、芜湖滨江智能产业发展有限公司、芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司、芜湖安普机器人产业技术研究院有限公司、芜湖赛宝机器人产业技术研究院有限公司共同承办。论坛以“求真务实、开拓创新、学以致用、服务社会”为宗旨,搭建高起点、高水平、多方向的博士生学术交流平台,促进学科融合,拓宽学术视野,激发创新思维。

开幕式由哈尔滨工业大学校长助理、研究生院常务副院长甄良致辞,他表示,全国博士生学术论坛是旨在为全国博士生提供高起点、大范围、多领域的学术交流平台,是全国优秀博士生交流的盛宴,论坛采取校企联合举办、协同创新促发展的新模式,促进科学研究与生产应用的有机结合,强化科研与产业的深度融合。各位博士生是国家培养的专业人才,将会成为国家发展的主要力量和各行业的领军人才,一定要在博士学习中加强交流,重视创新,开拓视野,学以致用。

芜湖市委常委、常务副市长左俊致欢迎词,希望各位博士生能在此次论坛中有所收获,同时希望各位博士生来芜湖共圆机器人产业梦想。芜湖市政府副秘书长张东作了芜湖市机器人产业发展报告,向与会专家和博士生详细介绍了芜湖市机器人产业的发展情况。

安徽工程大学机械与汽车工程学院院长许德章、博士生代表高焱同学、安徽埃夫特智能装备有限公司总工程师游玮、芜湖赛宝机器人产业技术研究院有限公司总经理侯卫国在主题大会上分别发表了精彩的演讲。

哈工大机器人研究所副所长,哈工大芜湖机器人产业技术研究院常务副院长李瑞峰教授为此次大会做了题为《机器人技术发展及产业化趋势》的主题报告。

开幕式上,哈尔滨工业大学机电学院与芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司共同签署了《校企战略合作协议》,芜湖市常务副市长左俊和哈工大校长助理甄良共同为“哈工大机械工程专业学科研究生实习基地”进行了揭牌。

本次论坛为期三天,包括机械电子工程、机械制造及其自动化、机械设计及理论等三个主题共四个分论坛。参观了奇瑞汽车、芜湖机器人产业园等知名企业。

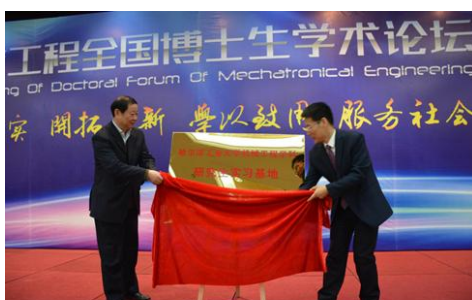
与会的专家学者还包括浙江大学校长助理、机器人研究中心主任、浙

江大学海洋学院党委书记朱世强,安徽工程大学副校长叶常林,哈尔滨工业大学机电工程学院副院长赵学增,中科院自动化所、高新技术创新中心主任原魁,《机器人技术与应用》杂志社执行主编王伟,安徽埃夫特智能装备有限公司总经理许礼进,芜湖哈特机器人产业技术研究院总经理高云峰、技术总监曹维清等。

(综合部-徐俊)



哈工大机电学院与芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司签署《校企战略合作协议》



芜湖市常务副市长左俊和哈工大校长助理甄良共同为“哈工大机械工程专业学科研究生实习基地”揭牌。

四月新闻

●04.07 芜湖市政府副秘书长张东陪同安川电机常务董事村上周二、安川通商总经理水谷春林一行莅临我司参观考察;

●04.08 日本 HiBot 公司董事、东京工业大学名誉教授广濑茂男,东京工业大学教授、SMS 中心主任武田行生一行莅临我司参观考察;

●04.10 哈尔滨工业大学校长助理、研究生院常务副院长甄良等参加2015 机械工程全国博士生学术论坛的各位专家和博士生代表莅临我院参观考察;

●04.12-13 公司技术总监曹维清博士一行参加 2015 国家机器人发展论坛;

●04.16 合肥工业大学国防科学技术研究院副院长方炎松、芜湖国营机械厂技术与培训中心主任曾晓利一行十余人莅临我院交流指导;

●04.17 安徽皖投工业投资有限公司总经理李强一行莅临我院参观调研;

●04.17 浙江省丽水市科技局副局长程浙军一行莅临我院调研考察;

●04.20 浙江省德清县招商局局长简芳佳莅临我司参观考察;

●04.20 挚优机器人(上海)有限公司董事长卞祖鉴一行莅临我司参观考察;

●04.27-29 我院副院长高云峰一行对常州铭赛、常州智宝、昆山工业技术研究院智能机器人研究所等7家机器人相关企业和研发机构进行调研;

●04.28 二炮检测维修站领导莅临我院参观考察;

●04.29 国家科技部曹处长、孙处长一行莅临我院调研指导。

哈尔滨工业大学非全日制工程硕士班(芜湖)2016级招生信息

在芜湖市政府支持下,哈尔滨工业大学 2015 级非全日制工程硕士班(芜湖)已于4月11日举行了开学典礼,5月23日即将开班上课。目前,2016级招生工作已开始,具体信息如下:

(下转第四版)

哈尔滨工业大学2015级在职工程硕士班(芜湖)举行开学典礼

4月11日,哈尔滨工业大学2015级在职工程硕士班(芜湖)在芜湖海螺国际大酒店306会议室举行开学典礼。哈尔滨工业大学机电工程学院副院长赵学增、机器人研究所副所长,哈工大芜湖机器人产业技术研究院常务副院长李瑞峰、机电工程学院机电控制及自动化系副主任王武义、芜湖市科技局副局长汪志强、鸠江区副区长李声启、鸠江区科技局局长陈敏、安徽埃夫特智能装备有限公司总经理许礼进、芜湖哈特机器人产业技

术研究院有限公司总经理高云峰、以及芜湖地区学员参加开学典礼。

赵学增副院长在开学典礼上向学员详细解读了哈尔滨工业大学机电学院的历史沿革与现状、师资队伍情况、团队建设情况、人才培养和科学研究基地等情况,并对非全日制工程硕士研究生培养和办学单位情况、科研获奖情况、代表性的研究方向、标志性的科研成果做了详细的介绍。

赵学增副院长希望同学们在未来三年的学习过程中自觉克服困难和干

扰,努力完成课程学习,并在导师的指导下开展学术研究;正确处理好学业和工作的关系,合理分配时间和精力;积极主动跟导师和管理人员沟通,及时掌握学校发布的相关信息,避免延误学业。

典礼上,芜湖市科技局副局长汪志强、哈工大芜湖机器人产业技术研究院常务副院长李瑞峰、鸠江区科技局局长陈敏、安徽埃夫特智能装备有限公司总经理许礼进以及学员代表李勋分别讲话。

(综合部-方园)



搭建机器视觉软件平台，提高我院研发设计能力

—Halcon 在图像处理中的应用

■ 研发部 丁先山

机器视觉涉及到图像处理、检测与控制、数据传输、人机接口等多个技术领域，是工业自动化的研究热点。一个先进的机器视觉系统除了具有高性能的硬件外，还需要有功能强大的软件。哈工大芜湖机器人产业技术研究院购置了德国 MVtec 公司的图像处理软件—Halcon12.0，将其作为机器视觉和图像处理的核心软件，在充分吸收国内外先进视觉技术的基础上，立足具体研发工作，大大缩短了项目开发周期。

一、Halcon 的简介

Halcon 是德国 MVtec 公司开发的一套功能完善的机器视觉算法包，拥有应用广泛的机器视觉集成开发环境。Halcon 灵活的架构便于机器视觉，图像分析应用的快速开发，是图像处理界使用频率最高的一种软件。Halcon 包含模式识别算子、机器人手眼标定、双目视觉标定等多种数学算子，应用领域广阔，在欧洲以及日本的工业界已经是公认具有最佳效能的 Machine Vision 软件。

1、Halcon 的功能

1、技术革新 Halcon 12.0 可以实现真正意义上的目标识别。基于样本的识别方法可以区分出数量巨大的目标对象。使用这种技术可以实现仅依靠颜色或纹理等特征即可识别经过训练的目标，从而无需再采用一维码或二维码等用于目标识别的特殊印记。

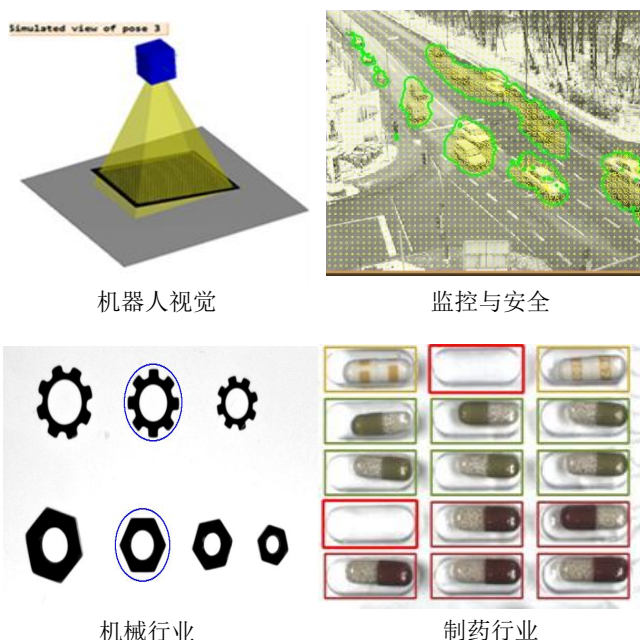
2、强大的三维视觉处理 Halcon 12.0 提供的一个极为突出的新技术是三维表面比较，即将一个三维物体的表面形状测量结果与预期形状进行比较。

3、高速机器视觉体验 自动算子并行处理 (AOP) 技术是 HALCON 的一个独特性能。HALCON 12.0 中支持使用 GPU 处理进行机器视觉算法的算子超过 75 个，比其他任何软件开发包提供的数量都多。除此之外，基于聚焦变化的深度图像获取 (depth from focus)、快速傅立叶变换 (FFT) 和 HALCON 的局部变形匹配都有显著的加速。

4、其他功能

(1) 改善摄像机标定技术 (2) 为分类自动选择特征 (3) 三维数据快速可视化 (4) 远心镜头立体视觉 (5) 用于一维码和二维码识别的 GS1 术语学 (6) 易用的测量工具。

2、Halcon 在各个行业的应用实例：



二、Halcon 的优势

Halcon 是一款全能的机器视觉软件包，具有鲁棒性、全面性、高效性和灵活性。基于图 1 的优势，我院已经在机器人嵌入式立体视觉系统开发，高速拣选机器人系统等项目进行了图像处理的应用。



图 1 Halcon 的优势

三、Halcon 程序开发的流程

Halcon 包含一套交互式的程序接口 HDevelop，可在其中以 Halcon 程序代码直接编写、修改、执行程序，并且可以查看计算过程中所有变量，设计完成后，可以直接输出 C、C++，或者 COM(Visual basic) 程序代码，嵌入到应用程序中。

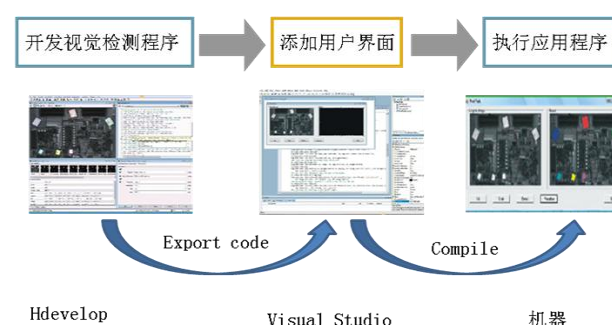


图 2 Halcon 程序开发的流程

四、Halcon 助力我院机器视觉团队项目研发

我院依托哈工大机器人研究所，利用芜湖市机器人产业园的政策优势，通过引进机器视觉研究方面的专家作为项目负责人，以博士、硕士作为技术骨干，形成领域清晰、配置合理的人才梯队，初步建立了一支高效、精干、肯钻研的研究和管理队伍。

目前我院机器视觉团队立足于具体研发项目，借助 Halcon，OpenCV 建立起机器视觉软件开发平台，在双目立体视觉系统，基于 ARM 嵌入式架构图像处理模块，视觉算法及处理等技术方面进行了深入研究和优化。为解决企业技术难题，培养高技术人员，促进科技成果转化，我院进行着产学研项目的研究与推广应用。

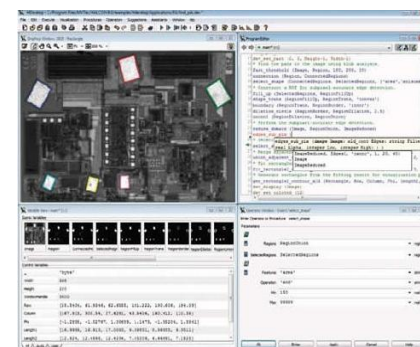


图 3 视觉软件平台—Halcon

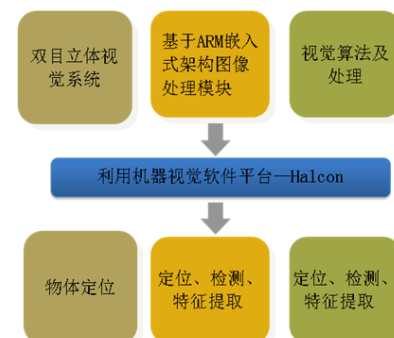


图 4 Halcon 在我院项目中的应用

公共研发平台介绍（二）

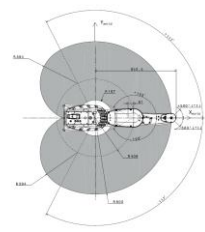
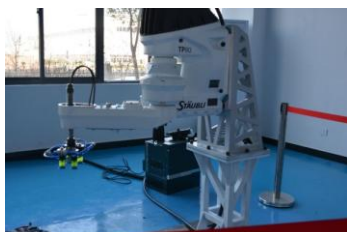
■ 研发部 汤德胜

1、Staubli TP80 快速拾取机器人

Staubli 公司 TP80 快速拾取机器人速度极快，每分钟可连续拾放 200 次。专门用于小零件(1 kg 以下)的拾取操作。

此外，TP80 还具有安装简便，相较龙门式安装的并联机器人，显著节约成本，更容易集成在自动化单元中；工作包络面大，保持高速的同时能覆盖很大的工作范围；纤长的手臂设计对视觉系统干扰低，更有利于用户定制。

TP80 快速拾取机器人主要适用于诸如食品、制药、光伏和化妆品等各领域的包装应用。

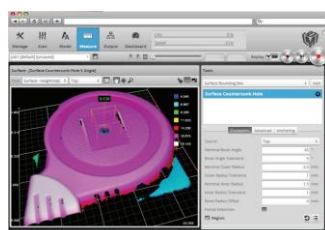


2、Gocator 3D 智能传感器

Gocator 百万像素 3D 智能传感器，使得产品

检验的实施和维护变得更为容易，专门针对生产车间的严苛使用需求采用工业级设计，大幅降低了生产自动化的成本。提供微米级的 3D 剖面数据，采集速度更快。特点有：

- ◆ 可选择的激光等级：2M，3R 和 3B；
- ◆ 机身坚固、小巧轻便，符合 IP 67 防护标准，并可固定在狭小空间内或机械臂上；
- ◆ 百万像素分辨率：1280 点/轮廓；
- ◆ 扫描速率：5000 Hz；
- ◆ 单色激光亮度图像可以更有效的检测缺陷；
- ◆ 视野：从 47 毫米到 1.26 米；
- ◆ 通过 1Gb 以太网接口通讯；
- ◆ 可轻松扩展到多传感器系统；
- ◆ 无需额外硬件——完全一体化的使用体验。



Gocator 3D 智能传感器 (型号: 2370)



研发动态

●某汽车零部件企业轴承盖包装防错系统项目立项
我院利用自主的机器视觉技术，为某汽车零部件企业用户开发轴承盖包装防错系统，实现产品自检（产品图像自动采集与判别）、自动生成包装工艺数据等功能，以及数据的在线存储、查询和维护。项目计划 6 月完成；

●膜组件流场视觉检测技术服务项目立项

项目通过高速视觉系统捕捉膜组件内流场的分布情况，进行智能图像分析和处理。我院与某单位达成合作协议，为该单位提供视觉检测技术服务。项目周期 4 个月；

●机器人嵌入式立体视觉系统——机器视觉光源系统开发启动

为配合公司重点项目——机器人嵌入式立体视觉系统，研发部成立机器视觉光源系统开发小组，实现对 LED 光源参数的自动调节与反馈，为视觉系统获取高品质、高对比度的图像信息；

●高速拣选机器人系统进行可靠性试验；

●自动换片系统改造项目实施方案评审通过，开始对原系统进行清理、关键件设计与采购。

芜湖举办“集聚行业高端人才，助力智能制造产业”的高端访谈活动

哈特新闻：4 月 10 日下午，由芜湖国家机器人产业园区主办，主题为“集聚行业高端人才，助力智能制造产业”的高端访谈活动在芜湖海螺国际大酒店海螺厅举行，哈尔滨工业大学机器人研究所副所长，哈工大芜湖机器人产业技术研究院常务副院长李瑞峰教授主持了本次访谈活动。

参加本次活动的访谈嘉宾有浙江大学校长助理、机器人研究中心主任、浙江大学海洋学院党委书记朱世强，中科院自动化所高新技术创新中心主任原魁，哈尔滨工业大学机器人技术与系统国家重点实验室副主任、苏州大学机电学院院长、苏州博实机器人技术有限公司董事长孙立宁，芜湖市人民政府副秘书长张东，安徽埃夫特智能装备有限公司总经理许礼进。此次访谈的嘉宾涵盖政府领导、行业学者和专家、企业家，分别从不同角度探讨了如何培养和使用机器人行业高端人才的问题。

与会企业家结合自身经验指出，中国机器人行业正处于发展上升期，机器人产业是朝阳产业，需要高校培养更多的高层次专业人才投入到我们这个行业中来。机器人产业是实体产业，对人才的需求会越来越多，希望高校培养的更多高层次人才能够选择机器人行业，逐步成为企业的高层次管理人才、技术人才和市场人才。机器人行业的研究人员，要求必须具备扎实的控制理论和很好的计算机编程能力，具备四大工具的应用能力，包括机械制图工具、电路制图工具、系统仿真工具和机器人系统设计专用工具等。学校教育要向德国学习，应该更加注重高端人才工程实践能力的培养，多进行案例教学。

张东副秘书长最后指出，政府应该为我们的人才创业和发展提供各个方面的便利条件，包括提供工作场所、生活保障、孵化资金、技术支持、应用市场和法律服务的等各个方面全方位的支持。芜湖市的人才特区政策是一个全方位的政策，为我们的高层次人才来芜创新创业提供了完善的政策支持。在机器人行业人才集聚和行业发展促进方面，还专门出台了《芜湖市机器人产业集聚发展若干政策》，为来芜创业的机器人企业和人才集聚提供了全方位的支持和保障。

此次高端访谈作为 2015 机械工程全国博士生学术论坛的系列活动之一，吸引了来自国内 29 所知名高校的 30 余位知名学者和行业专家、107 位博士研究生、芜湖各重点企业企业家或技术骨干代表 60 余人参加。

合肥市将编制机器人产业发展及招商规划

合肥在线：合肥市将通过竞争性磋商的方式开展《合肥市机器人产业发展及招商规划》（2015-2020 年）的招标。规划将通过深入了解分析合肥市机器人产业的发展现状、发展环境及发展的优劣势，结合合肥市及周边地区的产业布局及发展现状，提出具有前瞻性、科学性的合肥市机器人产业发展的总体构思；结合国内外机器人产业的发展现状、政策导向、行业周期特点、区域发展、未来产业发展方向和产品技术发展趋势，提出适合合肥市机器人产业发展的思路、战略、规划及实施建议，为合肥发展机器人产业提供借鉴和指导；对国内外重点机器人企业未来发展方向进行分析，帮助合肥市梳理合作目标企业，整合资源，搭建平台，为推进合作提供建议和支持。

【政策】智能制造专项启动 六类申报有规可依

中华工控网：工业和信息化部 4 月 1 日印发《关于开展 2015 年智能制造试点示范项目推荐的通知》，《智能制造试点示范要素条件》作为附件同时发布。《通知》规定了智能制造试点示范项目推荐的基本条件、推荐程序、申报要求等内容，并结合六大类试点示范项目特点，分别制定了相应的要素条件，推荐项目应符合相应类别的要求。

国内首条热冲压机器人自动化生产线研发成功

中国自动化网：随着一块块钢板通过热冲压机器人的操作完成拆垛、定位、上料、下料、移料、冲压等一系列自动化生产过程，经过高温定型的汽车防撞梁成品在湖北试生产成功。通过这一生产过程的验证，宣告由沈阳众拓机器人研发的国内首条拥有自主知识产权的热冲压机器人自动化生产线诞生！该条生产线的研发成功，将全部实现热冲压汽车零部件生产的国产化。

全球最灵活轻便台式机器人 UR3

新浪网：UR3 型工业机器人是丹麦公司优傲机器人(Universal Robots)在“慕尼黑上海电子展”上全球首发的产品。UR3 是目前全球最灵活轻便的台式机器人，自重仅 11 公斤，可负重 3 公斤，所有腕关节均可 360 度旋转，而末端关节则可无限旋转，继此前推出的 UR5、UR10 机器人后，成为优傲机器人最新的家族成员。

智能金属丝制成的肌肉助跑人工手臂

新材料在线：萨尔州大学的工程师采用形状记忆材料制成了人工手臂，可以轻易拾起一片树叶。这项技术为柔性轻型机器人手臂制造业以及新颖假体装置制造业带来了福音。该人工手臂的肌纤维是由超细镍钛合金丝构成，使其能够实现收缩和挠曲。这种材料本身具有的传感特性，允许人工手臂进行极其精确的运动。研究人员希望继续开发原型系统，并提高它模拟人手的方式。这将涉及手的运动模式的建模以及 SMA 线材的传感特性。该研究小组正在寻找开发合作伙伴。

MathWorks 推出机器人系统工具箱 (Robotics System Toolbox)

新战略机器人网：2015 年 4 月 15 日，MathWorks 宣布，推出 Robotics System Toolbox（机器人系统工具箱）。通过即用型算法和用于开发自动移动机器人应用程序的硬件连接性，Robotics System Toolbox 提供了常用的机器人算法，以及 MATLAB 和 Simulink 与机器人操作系统 (ROS) 之间的接口和集成。现在，机器人研究人员和工程师们可以在单个统一的设计环境中开发机器人算法，在支持 ROS 的机器人和机器人仿真器（如 Gazebo 和 V-REP）上测试和部署机器人算法。Robotics System Toolbox 中提供的核心算法包括适用于差动驱动机器人的地图表示形式、路径规划和路径跟踪。工程师现在可以使用 MATLAB 或 Simulink 来设计电机控制、计算机视觉和状态机应用程序，并制作其原型，他们可以将其与 Robotics System Toolbox 中的核心算法集成。工程师也可以从 Simulink 模型中生成 ROS 节点 (node) 并通过自动生成的 C++ 代码将其部署到 ROS 网络中。

ABB 全球首款真正实现人机协作的双臂机器人 YuMi 正式推向市场

中国自动化网：2015 年 4 月 13 日，全球领先的电力和自动化技术集团 ABB 德国汉诺威工业博览会上正式向市场推出全球首款真正实现人机协作的双臂工业机器人 YuMi。

尽管 YuMi 的设计是为了满足消费电子产品行业对柔性生产和灵活制造的需求，它同样可以被应用于小件装配环境之中，而这得益于其双臂设计、多功能智能双手、通用小件进料器、基于机器视觉的部件定位、引导式编程、以及一流的精密运动控制。

凭借人性化安全设计，YuMi 能够与人类进行近距离协作。它拥有一付轻量化的刚性镁铝合金骨架以及被软性材料包裹的塑料外壳，能够很好地吸收对外部的冲击。此外，YuMi 采用紧凑型设计，拥有人体尺寸和人类肢体动作，这会让人类同事感到安全舒适。

美科研人员开发出昆虫微型机器人

机器人技术与应用：美国研究人员最近开发出了一种昆虫大小的微型机器人，可用来制作机器或手工无法应对的小型、复杂微架构。据介绍，该项目属于斯坦福国际咨询研究所在下一代生产技术方面的研究成果，并获得了美国国防部高级研究计划局 (DARPA) 的资金支持。这些机器人本身都是基于微型磁铁制作，移动由电磁控制，在 1s 的时间内可以移动相当于自身长度 100 倍的距离。

研发团队目前已经使用这些机器人尝试了微架构的搭建，并将其看作是该技术的关键应用方向。随着电子设备和医药技术都在朝着微型化的方向发展，目前的制造技术已经越来越难以满足生产上的要求，而这些新型机器人有望可以弥补现有技术的不足。

德国实现远程控制机器人新技术

中国自动化网：2015 年 4 月 16 日，德国维尔茨堡大学机器人与远程信息学研究所所长 klaussschilling 博士邀请佛山日报记者一行走进他的实验室，介绍他们正在研究的新技术。搬运工机器人长眼长脑，可以丢掉“导盲杖”；智能眼镜可以引导电气工程师检修设备、帮助医生动手术；无人驾驶代步车，可由导航软件带着腿脚不便的长者去逛街、就医……新技术令我们对未来生产生活产生无限遐想。工业 4.0 将更加便捷地满足消费者个性化需求。该实验室研发了一套远程控制软件，让人类可以远程操控、维修机器人。“今后中国的消费者，可以租用德国的机器人，通过互联网远程操控机器人制作自己想要的产品。”

FANUC 通过智能手机、平板终端远程监控机器人

日刊工业新闻：FANUC 今年夏季将推出可在远距离监控机器人运行状态的“零停机功能 (ZDT)”。其原理是机械结构部分的负荷、焊接结果等传感器获取的信息存储在服务器上，通过网络传输至智能手机上进行访问，提前检测出故障，防止意料之外的运行停机，为提高运行率做出贡献。

ABB 向日本市场投入小型垂直多关节的装箱机器人

日刊工业新闻：瑞士 ABB 在 5 月份将向日本市场推出可负载重量为 5kg 和 7kg 的小型垂直多关节机器人“IRB1200”。以“最大 901mm 的可动范围”为卖点，计划开拓食品装箱的用途领域。东京都多摩市的用户测试网点“Robot Application Workshop”将引进，待试用环境完善后正式开始接受订购。

IRB1200 的可负载重量 5kg 型最大可动范围为 901mm，可负载重量 7kg 型为 703mm，距离长为其卖点。食品装箱领域虽然多为并联型机器人，但垂直多关节型可更加自由地活动，“可对应深度较大的纸板箱装箱”（该公司相关人士）。

另外还可代替并联型用于分类工作。“虽然动作速度比不上并联机器人，但可安装在墙壁上，自由度高”（该公司相关人士）。

在应用程序制作车间引进后将让用户和 SI 企业进行试用。今后还将引进 1 轴每秒 145 度的高速旋转型全新码垛机器人，加强分类、装箱、码货等食品领域的自动化工序配套化方案。



可负载重量 5kg 型的小型处置多关节机器人

浅谈 ADAMS 与三维软件之间的数据传递

■研发部 胡建

ADAMS 软件主要研究复杂系统的运动学和动力学关系，它是一种基于多体动力学的仿真分析软件，它可以在对产品进行概念设计期间，运用该软件对其进行各种分析，得到各种试验数据，帮助设计者发现问题并解决问题。例如，对设计的概念产品进行各种性能的测试、碰撞问题检测和可靠性测试等，达到了减少产品的研发时间和节约其成本的要求，提高了产品设计的能力。ADAMS 包含的模块有 ADAMS/View、ADAMS/PostProcsser、ADAMS/Autoflex、ADAMS/Vibration、ADAMS/Control、ADAMS/Car 等。ADAMS/View 的操作界面如图 1 所示。

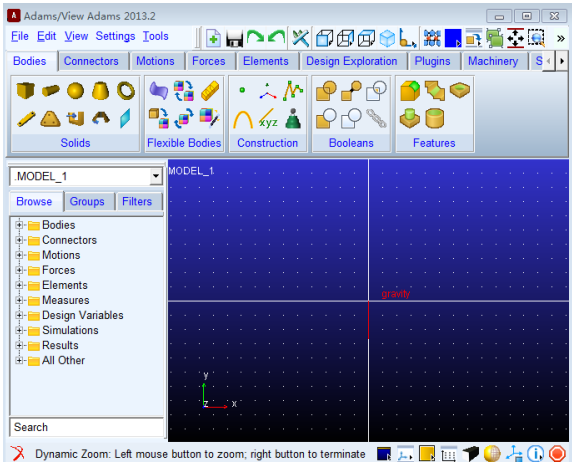


图 1 ADAMS/View 的操作界面

ADAMS 具有非常强大的动力学和运动学仿真功能，但是其建模功能不是很方便，因此有必要学会利用其他三维软件建立模型，并将其导入 ADAMS 中进行分析，下面简单介绍 Solidworks、Pro/E 和 ADAMS 之间的数据传递。

关于 Solidworks 模型导入 Adams 中的步骤：1、在 Solidworks 中把零件或组件另存为 Parasolid 格式，版本最好选 12.0 以下，文件名和保存路径不能出现中文字符。2、把 .x_t 改为 .xmt_txt，这一步很重要。3、在 ADAMS 中的 import 选择文件类型，指向文件，如果是组件就选 model name，如果为零件就选 part name，在后面的空格里单击右键，选 part 或 model，再选 create，可以改名字。如果直接在空格里输入名字，导入后会看不见模型，要更改透明度才能看见。4、在 ADAMS 中编辑各个零件的属性，添加各种约束，分析。

Pro/E 与 ADAMS 之间的数据交换是通过 MECHANISM/Pro 接口模块实现的，MECHANISM/Pro 模块将两个软件实现无缝衔接，无需退出 Pro/E 的应用环境，就可以将装配好的模型导入到 ADAMS 中，进行系统的运动学和动力学仿真分析。在使用 MECHANISM/Pro 对机械系统进行动力学或者运动学进行仿真分析时，一般遵循以下步骤：

1. 创建或打开 Pro/E 模型。打开已经创建好的 Pro/E 模型或者新建的 Pro/E 模型，准备进行运动学或者动力学仿真，如果系统的自由度为 0，则对系统进行运动学仿真；如果系统的自由度大于 0，则对系统进行动力学仿真。
2. 定义刚体。分析机械模型的运动情况，把相对静止的零部件定义为一个刚体，同时指定一个刚体为大地。
3. 创建约束。根据模型的实际运动情况，创建各个刚体之间的约束，并且保证创建的约束和实际运动中的情况相符合。
4. 添加驱动。在机械模型的约束副上添加相应的驱动。
5. 应用载荷和弹性连接器。根据实际情况添加相应的载荷，同时也可以采用弹性连接器在两个刚体之间添加弹性力和阻尼力。
6. 传送模型。建立好上述模型后，传输到 ADAMS 软件中进行仿真。
7. 观察分析结果。在 ADAMS 的后处理软件中，计算刚体之间的受力情况等。

视觉检测系统光源技术浅析（一）

■研发部 庄金雷

视觉检测系统中图像处理算法的简易和检测的准确率较大程度的取决于原始成像情况。选择合适的照明子系统可以获得品质高，对比度明显的图像。采用较简单的算法即可准确和快速地分割出被检测的物体，从而得到被检测物体的特征信息。

目前视觉检测系统中常用的光源有 LED 光源，高频荧光灯，光线卤素灯三类。该三类光源的选择时主要考虑的因素如表 1 所示。

表 1 三类光源的选择考虑因素

因素	LED 光源	高频荧光灯	光纤卤素灯
亮度	中	低	高
照度均匀性	低	高	中
颜色可选性	较多	无	无
稳定性	中	低	高
价格	中	低	高
寿命	长	较长	短

光纤卤素灯的光线可经光纤传通过狭窄的区域传输到目标照明区域，其主要用于光源安装空间有严格要求，光线传输狭窄或曲折等特殊场合。高频荧光灯可在较大范围内照度保持均匀，因此其可用于对照度均匀性在大范围内较高的场合。LED 光源因其可根据具体用途的不同，组成所需形状的 LED 阵列，功耗低，寿命长，响应速度快，波长可进行选择等优点，在现在的视觉系统采用最为广泛。

在视觉检测中常用 LED 阵列，以使视觉成像区域的照度均匀。目前常见的 LED 光源有条形光源，环形光源，面形光源。由于不同的相机对不同波长的敏感度不同，为了获得优质的原始图像，可以采用不同颜色的 LED 光源，常见的 LED 光源的颜色有白色，红色，蓝色，绿色。

铸件飞边打磨机器人应用

■研发部 时培萌

工业机器人的末端装上主轴和去毛刺工具，使机器人成为一台去毛刺机床设备。通过机器人的编程，使机器人末端的主轴和去毛刺工具可以到达工件需要去毛刺的部位，并根据去毛刺的要求，分别在刀库里调配抛光轮、毛刷盘、旋转锉等去毛刺工具，完成各种工艺要求的去毛刺加工。

对于多加工面的复杂铸件往往还是人工打磨，现概要介绍一种多台机器人协作机的机器人打磨方案。

采用打磨机器人与上下料机器人两种机器人，分别承担工件搬运传送和飞边打磨任务。

1、打磨机器人配置动力主轴和打磨工具等组成。采用 Robotmaster 铣削系统，使机器人成为打磨机床设备。打磨机器人具有多轴功能，因而可以完成复杂形状铸件的外形和内腔的直边与圆边的打磨去毛刺加工，完成了传统去毛刺机床所不能完成的打磨工作。

2、上下料机器人由机器人单体和抓手组成。负责铸件的搬运，将抓手夹持的工件翻转配合打磨机器人完成全部作业。

3、Robotmaster 是一款离线编程软件，可以将 CAM 系统中生成的数控数据自动转换成机器人程序，从而使得工业机器人成为一台高度灵活的 CNC 机床。

将上下料和打磨两种机器人系统集成，使两者协调配合，高效完成全部的打磨作业。这种打磨机器人适用于复杂特别是大型工件的 2D、3D 打磨抛光去毛刺加工，替代人工在污染环境中高效完成打磨、抛光去毛刺作业。

（上接第一版）

一、招生专业

——085201 机械工程（三个学科）

机械制造及其自动化学科

本学科目前主要研究方向有：

精密与超精密加工技术；微纳米制造技术；特种制造技术与特殊材料加工；制造过程自动化与信息化；现代设计理论及应用技术；先进制造工艺及检测技术。

机械设计及理论学科

本学科目前主要研究方向有：

摩擦学基础理论及应用技术；特种环境下机械设计与方法；特种传动智能设计及控制；机械 CAD 及智能控制；仿生及特种机器人；振动与噪声控制。

机械电子工程学科

本学科目前主要研究方向有：

机电系统控制及自动化；仿真与试验系统；流体控制及自动化；传感与测控技术；机器人技术；制造系统自动化与系统集成。

——085236 工业工程

工业工程领域工业工程的主要研究方向：

生产系统建模；仿真与过程优化；项目管理；物流工程；质量管理与可靠性工程；人因工程；产品全寿命周期管理。

另，机械工程（085201）专业三个学科（航空宇航制造工程学科、设备监理、数字产品艺术方向）团体一次性需求人员超过 10 人，可考虑在芜湖开班。

二、报考须知

（一）报名

1、报考条件

条件预审：

（1）属在职工程技术或工程管理人员；或在学校从事工程技术与工程管理教学的教师；

（2）获得国民教育序列大学学士学位满 3 年；或获得国民教育序列大学本科学历满 4 年

2、网上报名

全国联考报名采用网上报名与现场确认相结合的方式。

（1）网上报名：

考生于 2015 年 6 月底—7 月初（具体以国家通知为准）访问中国学位与研究生教育信息网，登录信息平台，按信息平台说明和要求完成网上报名。

（2）现场确认：

考生于网上报名结束后到省学位与研究生教育主管部门指

定的现场确认点，核验并确认报名信息。

（3）考生于 2015 年 10 月中旬登录信息平台下载准考证。

（二）考试

考试包括硕士学位研究生入学资格考试（GCT）、专业课考试和综合面试。

1、GCT 考试（入学考试）由国家统一组织，考试时间：2015 年 10 月底（具体以国家通知为准）。

2、专业课考试由哈工大组织安排，考试时间以哈工大通知为准（地点：芜湖）。

3、综合面试由哈工大研究生院与芜湖哈特联合组织，面试时间另行通知（地点：芜湖）。

三、其他事项

1、在职工程硕士班所有师资均来自哈尔滨工业大学；

2、若有意向提前参加 2015 级学习的学员，具体可与芜湖哈特联系；

3、以企业为依托集中办班的考生报名，由企业统一组织后联系芜湖哈特。

四、联系方式：

欢迎来电索取详细的招生简章

联系方式：0553-5621999 15375539109

wangqun@hitrobot.com.cn 汪女士