

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3期 总第3期 2015年3月9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)

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

总编: 高云峰

主编: 张炜

编辑: 曹维清、徐俊、汤德胜、方园

我院副院长高云峰出席芜湖市高层次人才迎春座谈会并作发言



仅要把我国机器人水平提高上去,而且要尽可能地占领市场。2014年,国内机器人行业很热,产业园遍地开花,据不完全统计,已建和在建的工业机器人产业园近40家,更多的园区

2月12日下午,芜湖市委、市政府召开高层次人才迎春座谈会,听取意见建议,共谋科学发展之策,并向全市各类人才致以新春问候。我院副院长高云峰在会上进行了发言。发言内容如下:

解决关键技术,培养尖端人才,助力芜湖市机器人产业集聚区发展

尊敬的各位领导、各位专家及同仁:大家好!我叫高云峰,来自哈尔滨工业大学机器人技术与系统国家重点实验室,目前担任哈工大芜湖机器人产业技术研究院副院长,芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司总经理。

刚刚过去的2014年,是中国机器人产业的元年,6月9日,习近平主席在两院院士大会上指出,机器人是“制造业皇冠顶端的明珠”,其研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。“机器人革命”有望成为“第三次工业革命”的一个切入点和重要增长点,将影响全球制造业格局。同时指出,我们不

还在筹备中,另一方面,也有可能很快出现行业产能过剩不利于健康发展的局面。2014年,整个国内机器人市场70%都被国外“四大家族”占据,国产机器人企业的市场占有率只有5%左右,国产六轴机器人本体产量不到2000台,其中位于芜湖的埃夫特公司销量占据国产三分之一强,达到825台,行业销量第一。

芜湖市是国家发改委、财政部唯一批复的机器人产业集聚试点区域城市,工业基础好,门类齐全,在国内最早开发研制六轴机器人,有着很好的产业发展环境。2014年是芜湖市机器人产业集聚试点区起步之年,芜湖市委、市政府高度重视,成立了以高登榜书记任组长,潘朝晖市长任常务副组长的机器人产业集聚发展试点工作,制定了专项政策,每月定期召开试点工作例会,跟踪督办机器人产业发展。全市上下一心,产业发展势头迅猛,机器人企业已从2013年底的5家增加到2014年底的31家,涉及机器人整个产业链。

2007年以来,哈工大与奇瑞汽车和埃夫特公司在工业机器人领域不断深化合作,不仅共同研制成功了国内首台重载165kg点焊机器人为代表的工业机器人系列产品,而且共建了蔡鹤皋院士工作站和埃夫特——哈工大机器人研发中心。2013年12月,为深化哈工大与芜湖市在机器人领域的合作,双方正式签约成立哈工大芜湖机器人产业技术研究院。2014年3月底,我正式来到芜湖,在各级政府部门和滨江公司的大力支持下,积极开展研究院的筹建工作,2014年7月8日,研究院正式挂牌运营。这一天,高书记、潘市长邀请到了来芜湖调研的省委书记张宝顺来研究院指导工作,这是对芜湖机器人产业发展和我们最大的支持与鼓舞!

2014年,研究院不仅明确了战略规划定位和业务范畴,而且完成了组织机构、人才团队的搭建。目前,已到位海归博士2人,员工已达25人,主要业务涵盖机器人前沿技术和关键技术研究、关键技术人才培养和为芜湖机器人产业园提供专业讲座、信息咨询等公共服务。

2014年,研究院不仅建立了自己的企业文化,而且完成了基础研发平台的搭建。目前,我们采购了莱卡激光跟踪仪、史陶比尔工业机器人、动力学分析软件等软件和设备,总价值400余万元。2015年计划采购激光3D扫描仪、电路设计与仿真软件等价值约500万元的研发设备与软件。

2014年,研究院不仅完成了以机器人一体化关节研制为代表的10项机器人前沿和关键技术研究项目的立项和推进,而且还申请了10项发明专利和9项实用新型专利,邀请国内外

机器人领域著名专家进行技术交流活动。德国汉堡科学院院士、德国汉堡大学张建伟教授,南斯拉夫贝尔格莱德大学亚历山大教授,哈尔滨工业大学李瑞峰教授均来我院开展了学术交流活动。

在新的一年里,我们将根据既定战略目标,继续围绕“解决关键技术,培养尖端人才,服务智能行业,实现产业飞跃”的经营方针,全力推进机器人前沿和产业化关键技术开发,重点推进工业机器人在医药、食品、陶瓷和家电行业的应用;完善涉及工业、服务和特种机器人的基础研发平台建设;积极引进国内外高层次人才,同时开办技术培训班和哈工大在职工程硕士班(已录取学员7人),培养行业急需的人才;积极推进哈工大科技成果在芜湖市的转化,开展产学研对接活动,逐步成为园区的技术服务中心。

新的一年,新的起点,新的征程,新的希望!我坚信,在芜湖市委市政府的正确领导和大力支持下,在园区企业的团结协作和共同努力下,在芜湖,这片激情四射、创新创造的热土上,中国机器人产业的伟大梦想一定能够通过我们的共同努力而实现!

最后,我谨代表哈工大研究院向各位领导、专家学者和同仁拜年,衷心祝愿大家新春快乐,身体健康,阖家幸福、工作顺利,万事如意!

二零一五年二月十二日

(图片来源芜湖先锋网)

库卡股份公司首席执行官罗天励博士一行莅临我司参观考察



2015年1月5日,库卡股份公司首席执行官罗天励博士一行莅临我司参观考察。安徽埃夫特智能装备有限公司副总经理曾辉等陪同参观。

罗博士一行先后参观了我司的展厅及研发试验场所,并听取了我司总经理高云峰就公司现有的部分机器人系统的简要介绍。



KUKA是全球最大机械手臂制造商之一。KUKA公司提供的全系列工业机器人和机器人系统,涵盖了所有负载等级和机器人类型,例如:各种规格的六轴机器人,货盘堆垛机器人,门架式机器人,不锈钢机器人,耐高温机器人,SCARA机器人或焊接机器人。库卡机器人采用模组

化构造,可以简便而迅速地进行改装,以适应其他任务的需要。这些由库卡制定的标准得到世界各地的机器人使用者的肯定,使库卡公司居于个人电脑控制工业机器人领域的世界领先地位。

(综合部-方园)

安徽省经济和信息化委员会装备工业处刘斌处长一行莅临我司调研

2015年2月9日,安徽省经济和信息化委员会装备工业处刘斌处长一行在芜湖市经信委领导的陪同下莅临我司调研。

刘斌处长对我司的业务定位、研发团队和研发项目情况进行了详细调研。我司总经理高云峰陪同接待讲解。

(综合部-方园)



中能柔性光电(滁州)有限公司总经理孙顺庆一行莅临我司参观考察

2015年2月10日,中能柔性光电(滁州)有限公司总经理孙顺庆一行在芜湖市发改委洪志强科长的陪同下,莅临我司参观考察。

孙顺庆一行参观了我司的展厅及研发试验场所,详细了解了

我司的业务定位、研发团队和研发项目情况等,并观看了我司现有部分机器人系统的演示。

参观结束后,孙顺庆一行与洪科长在我司会议室进行了座谈,我司总经理高云峰参加了此次座谈。(综合部-方园)

机器视觉技术及在机器人系统中的开发与应用

研发部 汤德胜

机器视觉就是用机器代替人眼来做测量和判断。机器视觉技术及系统逐步发展成为工业智能化的新兴技术，并与机器人技术相结合成为工业智能化发展的重要发展方向，对机器人的应用起着助推作用。哈工大芜湖机器人产业技术研究院在充分吸收国内外机器视觉技术的研究成果，自主开发，逐步掌握机器人视觉系统的多项核心技术，取得较好成果。

一、开发并掌握视觉系统技术基础

1、机器视觉系统的基本结构

机器视觉系统包括：光学系统、图像处理系统与分析/执行系统三部分。

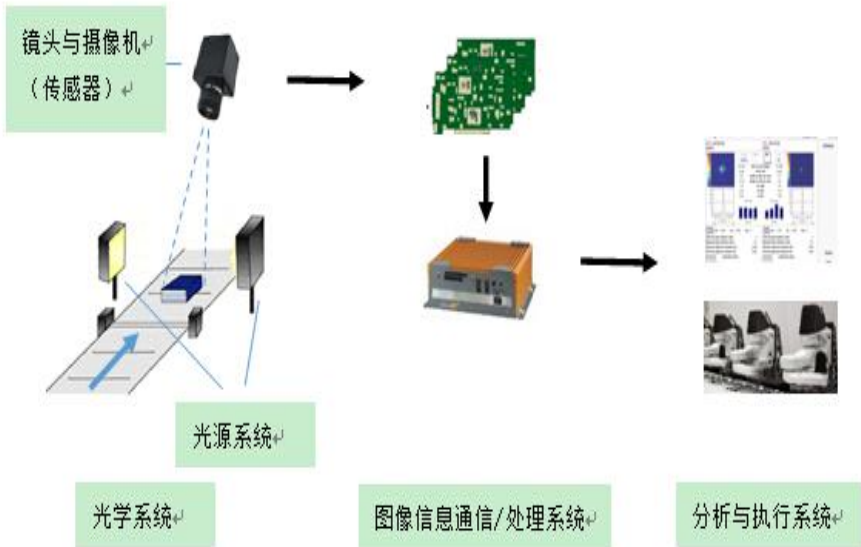


图 1：机器视觉系统的基本结构

2、我院已完成机器视觉硬件平台的搭建，实现与机器人控制系统的通信。目前着重开发以下关键技术：

- （1）光源系统开发与优化。光源选取与设置的好坏决定取像的质量。为了实现高品质和高对比度的图像，通过对不同形式照明及光源的研究，在照明方向/角度、光谱、极性、强度和距离等进行设置，开发光源自动调节装置，改善因环境光线的变化和对象材质等不同条件下系统的分辨率，简化图像信息的数据处理。
- （2）双目立体视觉系统。在二维视觉处理的基础上采用双目摄像和标定工具得到被测量对象的深度信息，构建精度可控条件下的物体三维图像数据。
- （3）实现高速通信的机器人控制系统与视觉系统的集成技术。
- （4）开发基于 ARM 嵌入式架构图像处理模块。基于 ARM 核心硬件系统的基础上，把嵌入式技术和机器视觉技术相结合，利用 OpenCV 等进行图像数据处理，实现图像和数据的实时处理，有利于在工业控制领域中应用。
- （5）视觉算法及处理技术。主要开发摄像机标定技术和算法，精确分析双目立体视觉的结构参数与测量精度的关系。在立体视觉图像的特征点提取和立体匹配算法方面进行优化，实现三维重建。

3、我院开发的机器视觉技术在工业领域中的应用

（1）在蓄电池生产的板栅为例的在线检测

蓄电池生产中的板栅质量的好坏对蓄电池极板的质量影响很大。生产过程中操作者的技术水平和熟练程度对板栅的质量指标起到决定性的作用。实践证明，对于同一个板栅模具，不同技术水平的人所浇铸的板栅多个数据的离散性很大，例如：板栅的塑性（硬度）不同；板栅的强度不同，很容易折断；重量差异大；铅钙合金板栅出现的沙眼；铅锑合金和铅锡合金板栅烧片、缩筋问题。板栅的这些问题，给极板生产中的重量控制增加了很大的难度。以下是板栅生产工艺中易出现的问题和检测方式。



图 2：蓄电池生产-板栅浇铸工艺



图 3：板栅样件

表 1: 某规格板栅工艺指标及检测方式

序号	指标	检测标准及范围	检测部位	目前检验方式
1	边框厚度	1.5±0.05mm	各边框中间部位	手工检测
2	极耳厚度	1.35±0.05mm	中间部位	手工检测
3	极耳表面	无凹陷、残缺	极耳	目视
4	极耳针孔/气眼	孔径<0.5mm	极耳附近举例 10mm 内	目视
5	筋条	无断裂	整体	目视
6	边框、筋条弯曲变形	板面垂直方向<1mm	按 20mm*20mm 分段	目视

在板栅生产中，由于生产节拍快，目前检测方式缓慢且不可控，是目前蓄电池行业工业难点和重点。通过运用视觉系统检测技术，可以比较快的对板栅表面的断裂、筋条变形等进行在线控制，如图 4。

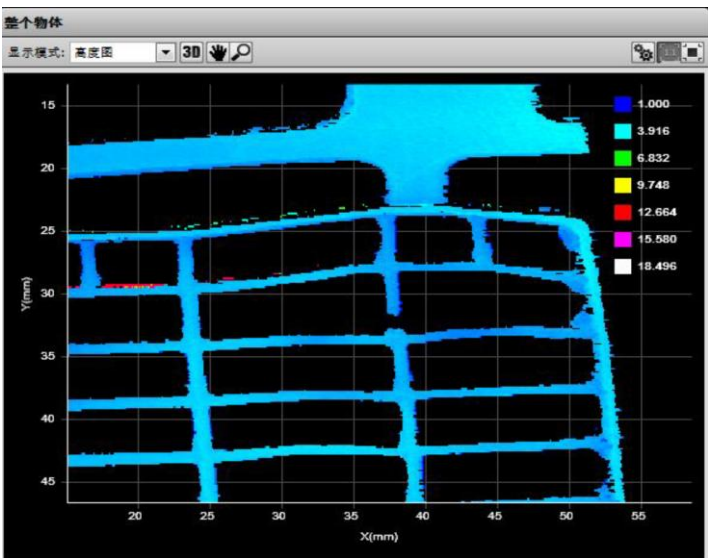


图 4：运用机器视觉技术对板栅表面质量进行检测

在后续处理中，采用图像处理软件 Halcon 对采集的图像数据信息进行分析处理，不仅可以按照工艺指标进行检测，而且可以达到对连续批次的板栅件的质量一致性进行分析，通过系统反馈，提升该工艺浇铸模具的更换、清理的有效性。

（2）自主开发的自动拣选示范线进入试验阶段

我院将自主开发的机器视觉技术应用于医用透明输液袋自动拣选线，目前该项目进行试验阶段，如图 5。通过连续批次输液袋的测试，目前速度达到 100 次/min，漏检率低于 1%，与自主开发的取放机械手结合，实现高速下的物件自动识别、自动定位和取放。

该项目成果可成功应用于食品、药品等软包装及建材行业的自动输送线。



图 5：正在调试的医用液袋自动拣选线系统

二、应用领域及我院优势

1、应用领域：

机器视觉技术广泛应用于汽车、电子、食品和医药等规模工业的多个领域和生产环节，用于替代人工检测，并与机器人技术结合，可实现高速拣选、在线智能装配。

2、我院优势与服务项目：

我院掌握机器视觉的关键技术、专业人才和项目经验，可根据用户的在线检测的需求特点进行针对性开发；结合我院掌握的机器视觉高速处理及与机器人控制器集成技术，可以帮助客户提升生产线的智能化水平。

我院具有哈工大机器人研究所的技术优势，既可以通过合作开发、委托开发及技术转让等多种形式，为用户提供价值。



创建与巨人比肩的机器人产业集聚区——安徽省芜湖市机器人产业发展纪实

日前,记者在芜湖机器人产业园内的芜湖埃夫特公司机器人展示间看到,一台搬运机器人正在应用自如地将 20 公斤的设备零件准确搬运落位。据该公司副总经理董茂年介绍,该公司目前最大的机器人可负载 400 公斤,2014 年销售 800 台,部分出口国外市场。年产 1 万台机器人生产基地于今年 3 月投产,并已形成系列化工业机器人研发和制造能力,获专利授权 29 项。

芜湖机器人产业园位于鸠江经济技术开发区,设有工业机器人及核心零部件、服务与医疗及特种机器人、机器人智能成套装备、机器人主题公园、产业研究院及联合实验室、商务及生活配套服务等六大功能区。园区一期规划用地 1012 亩,埃夫特、翡叶、焱鑫、福德等 31 家企业落户产业园,产业集聚效应显见,形成了机器人上下游全产业链。

自国家发改委 2013 年 10 月批准合芜马机器人产业区域集聚发展试点实施方案至今,芜湖机器人产业取得了超常规的发展,这得益于创新机制和培育产学研体系支撑发展。**产学研体系助推发展**

芜湖市成立了安徽机器人产业技术创新联盟,组建和正在筹建哈尔滨工业大学蔡鹤皋院士工作站、哈特机器人产业研究院、安普机器人研究所、H1BOT 公司全球研发中心、国家工业机器人检验检测中心等,通过产学研结合,一方面引进国内外行业领军人才和应用型人才,一方面开展机器人方向工程硕士培育,培养机器人产业应用人才,推进科技成果就地实现产业化,为建设国家级机器人产业技术研究院夯实基础。

抛球机器人是芜湖陀曼精机公司开发的高科技产品,该公司是世界上仅有三家可实现多球运动控制技术的企业之一。该公司总经理王江龙说,为增强企业核心竞争力,公司加强与上海交通大学、北京机床研究所等合作,不断研发出新产品。

“全自动玻璃堆垛铺纸机器人,具有提高企业智能自动化程度,打破进口设备的垄断,填补国内区域空白,市场销售前景广阔。”芜湖湖金三氏数控科技公司常务副总江燕介绍道。

芜湖固高科技公司的王钰琳在一台编程自动化控制机器人演示时

说,公司充分发挥产学研潜能,开发出了一体化运动控制器,其不仅降低成本,而且极具市场竞争优势。

创新机制促产业升级

芜湖市围绕把机器人产业做大做强,成立以市委书记、市长为组长的机器人产业集聚发展试点领导小组,建立“快速决策,务求实现”的工作机制,召开工作推进调度会,明确一名市政府副秘书长负责组成“机器人四人工作小组”。实行日常工作事项“先决策、后汇报”,加强高效决策,出台《芜湖市机器人产业发展规划》等,形成政府部门合力,全面快速推进国家级机器人产业园目标建设。

与此,在政策支持、投融资、技术研发、人才支撑、应用推广产业支撑上,该市出台《芜湖市机器人产业集聚发展若干政策》,提高企业首批次购买芜湖机器人产品补贴标准,不断创新和加强机器人的工业自动化、生产柔性化、制造智能化产品研发和应用推广,扩大芜湖机器人产品整体营销能力和市场占有率;每年安排 5 亿元机器人产业发展引导资金,其中 40%用于年度重点项目建设支出;注资 8000 万元成立芜湖滨江智能装备产业发展有限公司;同时设

立 6000 万元专项担保资金,通过机制创新引导金融资本和社会资本投入,形成以“各级财政投入为引导,企业投入为主体、金融机构重点扶持、担保机构补贴为支持”的多元化投入新机制,快速搭建产业集聚平台、技术创新平台、资本运作平台“三大平台”,促进机器人产业快速开发、健康发展。

同时,该市加强机器人产业整机、关键零部件、系统集成、科技创业、企业招商引资、招才引智力度。“机器人四人工作小组”统筹推进机器人产业集聚,芜湖市发改委、招商局、鸠江区、经济开发区等分别成立机器人产业推进工作组,分别对在手 50 多个重点企业开展专业化精确化协作推进,达到在建项目快速建设,产业招商不断突破,产业支撑构建扎实。

据芜湖市发改委介绍,该市今年在机器人产业发展上,将加大政策支持力度,完善扶持政策落实,进一步提升服务能力,加快机器人应用推广,在推进项目建设上,做强做大批机器人产业龙头企业。

(转载自 2 月 26 日《中国改革报》)

安徽:高成长产业成果涌现 将打造“中国声谷”

合肥晚报讯:2月5日,从安徽省经信委获悉:2015年,安徽将加快推进芜湖、富士康(安庆)机器人产业基地和合肥万台机器人项目建设,在汽车、建材、冶金 10 大领域选择 100 家企业推广应用机器人 1000 台以上。建成中国(合肥)智能语音产业园,面向全球招商引资 100 家以上企业,加快推进在教育、家电、汽车、智能终端等领域的应用,打造“中国声谷”。

中国工业机器人数量将在 2017 年跃居全球首位

新浪科技讯:国际机器人联合会(以下简称“IFR”)2月7日称到 2017 年中国生产厂房中运作的机器人数量将超过其他任何国家,原因是中国正在对汽车和电子工厂进行自动化升级。全球机器人贸易总额目前已达 95 亿美元,如果算上相关软件、外围设备和系统工程则已达到 290 亿美元,而中国则已成为最大的机器人市场。但在机器人密集度方面,中国仍远落后于工业化程度更高的国家。IFR 称,目前中国制造业中每 1 万名工人平均仅运作着 30 台机器人,相比之下韩国为 437 台,日本为 323 台,德国为 282 台,美国为 152 台。但由于汽车制造商正争相在中国建厂,且工资膨胀已经削弱了中国劳动力的竞争力,因此根据 IFR 的估测,到 2017 年中国工业机器人总数量将达 42.8 万台,较目前水平增长一倍以上。IFR 秘书长 Gudrun Litzenberger 称:“企业正被迫在机器人方面投入更多以提高生产力和产品质量。现阶段是汽车行业,未来两三年中则将以电子行业为推动力。”

工信部动作不断 力推中国机器人产业发展

OFweek 机器人网讯:日前,工信部印发了《2015 年原材料工业转型发展工作要点》。根据该工作要点,在机器人产业方面,扩大关键岗位机器人应用;在健康危害和危险作业环境、重复劳动、智能采样分析等岗位推广一批专业机器人。

中科院机器人产业联盟在沈成立

新华网讯:2月5日,中科院智能制造及机器人技术创新与产业化联盟在沈阳成立。以“联盟”为载体,中科院的相关企业与研究所的研发、中试、生产及市场和优势的資源将得到充分集聚整合,推动智能制造产业链与创新链的高效“嫁接”,将新松机器人公司等企业建成具有国际竞争力的世界级机器人企业。“联盟”将致力于突破下一代工业机器人、特种机器人、服务机器人的核心技术,努力占领机器人产业技术制高点,到 2020 年实现机器人产业销售收入达到 500 亿元以上。

4500 米自主水下机器人完成第一阶段湖上试验

中国科学报讯:从中科院沈阳自动化研究所获悉,该所研发的 4500 米级深海资源自主勘查系统,即 4500 米自主水下机器人(AUV)日前在千岛湖顺利完成了第一阶段湖上试验,取得了多项历史性突破。4500 米 AUV 是国家“863”计划“深海潜水器技术与装备”重大项目课题之一。该课题由中国大洋矿产资源研究开发协会办公室负责,沈阳自动化所为总体技术责任单位。

德国研制柔性超薄霍尔效应传感器

科技部讯:霍尔效应传感器目前已在机器人及各种智能设备上获得广泛应用,成为一种标准的传感器。但目前常用的此类传感器为刚性材料制成,且体积较大(厚度约 0.5 毫米)。德国莱布尼茨固体物理与材料研究所的研究人员,用聚酰亚胺或聚醚醚酮(PEEK)薄膜材料作为基底,在其上喷射形成约 230 纳米厚度的金属铂层,导入微小的电极,研发出一种薄膜形状的霍尔效应传感器,这种新型传感器对磁信号的敏感性与目前常用的霍尔效应传感器相当,但厚度大大减低,特别是器件具有很强的柔韧性,能以 6 毫米的曲率半径反复折弯而不至损坏。这种传感器的具有广泛的应用前景,如嵌入智能纺织物,制成特殊的衣服,随时监控人体的各种功能;也可作为机器人的控制单元传感元件,或用于电机中磁场的测量等。

日本《机器人新战略》的三大目标



2015 年 1 月 23 日,日本政府公布了《机器人新战略》。该战略首先列举了欧美与中国在机器人技术方面的赶超,以及互联网企业涉足传统机器人产业带来的剧变。这些变化,将使机器人开始应用海量数据实现自律化,使机器人之间的实现网络化,物联网时代也将随之真正到来。日本政府意识到,如果不推出战略规划划对机

器人技术加以积极推动的话,将威胁日本作为机器人大国的地位。

日本《机器人新战略》提出三大核心目标,即:

●世界机器人创新基地——巩固机器人产业培育能力

通过产、学、官合作,增加用户与厂商对接机会等措施,引导创新;推进人才培养、下一代技术开发、国际标准化。

●世界第一的机器人应用国家——展示(现实社会中到处都有机器人)

在制造业、服务业、医疗护理、公共建设、农业等领域广泛推广应用;在机器人开发与推广应用过程中,不断完善环境与体制建设。

●迈向世界领先的机器人新时代

在物联网时代到来之际,制定机器人互联、自律性采集数据等功能的管理制度与国际标准。

为实现上述三大核心目标,该战略制定了五年计划,旨在确保日本机器人领域的世界领先地位。其中主要行动计划包括:

- 设立“日本机器人革命促进会”,承担总体协调职能。
- 伴随机器人要素技术的进化,人与机器人协同工作方式的发展,来研究开发下一代机器人中要实现的数据终端化、网络化、云计算等技术。
- 为向国际推广,向国内普及,而积极开展国际标准化与国内标准化。
- 大规模建设机器人应用的实验场地。
- 培育机器人与信息技术相结合的跨学科人才。
- 调整行业管理制度,同时制定保护消费者隐私以及机器人安全性等的规则。
- 扩充机器人大奖。
- 研究举办机器人奥运会。

(摘自百度百家)



一种卡钳活塞装配的方法

■ 研发部 林武

一种卡钳活塞装配的方法是专为 EPB 左/右制动钳活塞的装配及检测所设计的, 本方法结合国内外的设计理念, 通过使用先进的硬软件, 使装置的装配和检测性能显著提高, 提高了产品的品质, 减少了工作节拍。对操作人员来说, 易于操作, 减少了卡钳装配工作的劳动强度。

一种卡钳活塞装配的方法是针对 EPB 左/右制动钳活塞的装配, 检测内容有: 视觉检测推力轴承及垫圈顺序和个数以及密封圈是否漏装、视觉检测防尘罩吹爆、自动装配挡圈、检测活塞压入力及滑阻力和视觉检测挡圈, 并在触摸屏上显示。

以下内容请结合附图 1、2 和 3。

本方法主要由工作台、电气控制系统和气动控制系统组成的。其中工作台上主要含以下设备, 其中包括 4 根直线导轨及支撑板组成的机架; 4 个直线轴承及支撑板组成的滑板; 压装活塞用的电动缸; 螺杆导向用的工装; 钳体定位及夹紧用的直线导轨、轴承、气缸等等。电气控制系统主要有 PLC、触摸屏、接近开关、压力传感器和视觉传感器等等。气动控制系统主要有电磁换向阀、快接头和气缸等等。

本方法的主要步骤如下:

- 1、 活塞放到定位工装上;
- 2、 螺杆螺套旋在一起, 在螺杆端部装 2 个垫圈之间的推力轴承。然后手持螺杆, 将 O 型圈封套在螺杆上, 螺杆端部插入工装涂油脂, 放入活塞中;
- 3、 钳体放到辅助工装上;
- 4、 手工装入矩型密封圈、防尘罩;
- 5、 将钳体勾爪向下、进油孔向内以支耳孔及端面定位放到钳体定位工装上;
- 6、 手工连接好螺纹快速连接器;
- 7、 双手启动设备按钮;
- 8、 气缸自动带动钳体定位工装向上, 将钳体压紧;
- 9、 视觉传感器检测螺杆上的垫圈、推力轴承有无错装、漏装, 检测合格后自动继续进行下步, 不合格报警、停止;
- 10、 动缸带动滑板使钳体下降至防尘罩与活塞接触处;
- 11、 自动向进油孔吹气, 将防尘罩爆开 (为防止不有爆开, 压装装置上下运动重复 3 次);
- 12、 视觉传感器检测是否爆开, 并人工按钮确认后 (防止另一侧看不到), 电动缸下压钳体至设定位置, 压装及防尘罩吹爆过程中减速电机带动活塞定位工装旋转使活塞旋转装入钳体缸孔内;
- 13、 电动缸下压过程中监控压入力, 在过程中的设定位置区间内超过设定值停止并报警, 阻力在设定范围内为滑动阻力合格;
- 14、 压装到位后自动将挡圈推到螺杆端部的槽内 (挡圈自动上料);
- 15、 视觉传感器自动检测挡圈、大 O 型密封圈有无漏装。

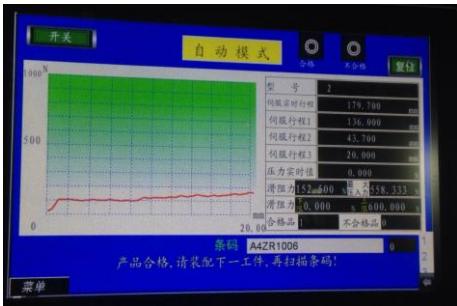


图1: 过程处理界面



图2: 视觉处理界面



图3: 装配工位图

山阳株式会社开发出折叠毛巾的机器人

■ 编译: 方园

2012 年 6 月, 山阳株式会社 (兵库县姬路市) 与关西技研株式会社共同开发出了 “自动折叠毛巾装置” (图 1)。

“自动折叠毛巾装置” 的机器人采用的是安川电机生产的可负载 10 公斤的双臂机器人, 该机器人组合了独自开发的检验装置和控制技术。从堆积如山的毛巾中取出一条毛巾, 抓住毛巾上面的两端, 能够折叠的很美观。洗脸毛巾四次折叠, 浴巾 8 次折叠。每条毛巾的处理时间大约需要 1 分钟, 但是仍追求 20 秒处理的目标。

计划由关西技研株式会社担负生产的工作, 由山阳担负销售服务的工作, 今后追加图像处理系统。



图 1: 自动折叠毛巾装置

2014 年 7 月, 山阳株式会社又与日本技术中心共同开发出了折叠清洗后毛巾的 “毛巾自动检查折叠装置” (图 2)。从事清洗行业的山阳株式会社于 2014 年度在该公司工厂中运用了 6 台 “毛巾自动检查折叠装置”, 组成了能够连续 24 小时生产的生产线。计划 2015 年春对外销售该装置。

“毛巾自动检查折叠装置” 是由取出毛巾的机器, 搬运机器人、折叠堆放机构成。从堆积如山的毛巾中取出一条毛巾, 拣选洗脸毛巾和浴巾, 提供给机器人。机器人举起毛巾的两端, 摊开放入毛巾折叠机器上。同时, 检查毛巾的污秽和破损, 质量好的毛巾进行四次折叠, 每 20 条毛巾堆放在一起。

“毛巾自动检查折叠装置” 的机器人仍旧采用的是安川电机生产的双臂机器人。从取出一条毛巾到平摊放入机器上实现了 2012 年的目标, 即 20 秒处理的目标。

清洗行业中, 毛巾的清洗、干燥实现了自动化, 而完成折叠工程进度迟缓, 依赖人工作业, 担忧由于细菌而被感染, 这些成为了清洗方面的一个让人困扰的课题。 “毛巾自动检查折叠装置” 正解决了该课题。



图 2: 毛巾自动检查折叠装置

工业机器人离线编程系统关键技术概要

■ 研发部 郭万金

工业机器人离线编程系统是首先针对不同的应用环境, 面对各异的工作任务, 建立起机器人整个系统的几何模型, 包括对工作任务的建模和分析, 再利用运动方程的求解和一些规划算法, 实现机器人关节空间和笛卡尔空间的轨迹规划。可以对编程结果进行运动仿真, 以检验编程的正确性, 最后将通过程序验证状态检测的机器人系统可执行代码传到机器人控制系统, 以控制工业机器人系统的运动, 完成给定任务。

一个完善的机器人离线编程系统由多个部分组成, 其中主要的组成部分有: 机器人和环境的几何建模、作业任务的运动仿真、轨迹规划、程序模块、状态检测模块、用户接口和通信接口以及辅助模块等。系统各个部分的基本功能模块示意图如图所示。

离线编程系统的关键技术概括为以下几点:

● 工业机器人运动学计算和分析。对运动学逆解存在多解的问题要给出对各组解的评价函数, 选

取最优解;

● 轨迹规划和优化。得到的系统运行轨迹可能不是最优的, 遵循不同的系统动力学性能指标的优化原则, 对生成的运行轨迹进行优化, 优化算法不同, 得到的机器人运行轨迹也是不同的;

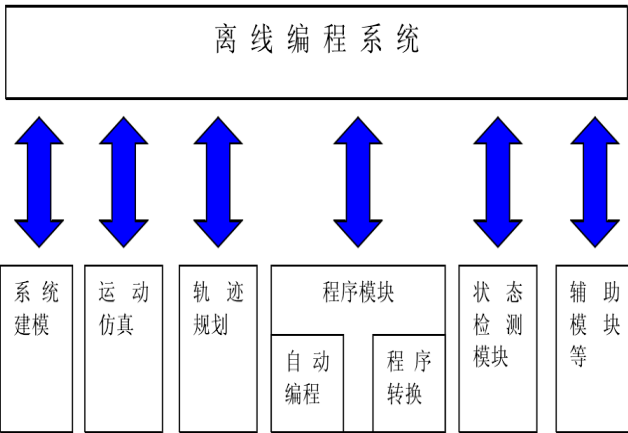
● 离线编程指令系统开发;

● 离线编程模块中的自动编程功能。自动编程可以极大地提高编程效率, 减轻工作量。通过定义路径关键点, 系统可以自动生成所需程序;

● 程序转换模块, 鉴于不同厂商的机器人可执行程序的编程语言体系存在较大的差异, 为了提高机器人程序的通用性, 开发程序转换模块, 可以使得到的程序通过转换适应尽可能多的机器人控制系统。

其中, 作为离线编程系统的重要组成部分, 程序模块集合了多个功能模块, 包含定义的具有良好兼容性的工业机器人离线编程系统的指令集, 路径规划算法的添加和实现, 程序仿真运行模块, 系统的状态实时监测和错误预警等。程序模块是整个离

线编程系统中主要的人机交互窗口, 因此整个系统都集成在这里, 可以预先设定系统连杆参数, 处理和规划得到的机器人可执行程序等。



离线编程系统的基本功能模块