

哈特机器人



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

哈工大芜湖机器人产业技术研究院

主办 月刊 第11期 总第11期 2015年11月12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

热烈祝贺“芜湖哈特机器人产业技术研究研发能力建设计划”入选2015年度芜湖市科技计划重大项目

根据《芜湖市科技计划项目管理办法》的有关规定，2015年度芜湖市科技计划项目已完成各项立项程序。我院申报的“芜湖哈特机器人产业技术研究院研发能力建设计划”入选2015年度芜湖市科技计划重大项目（公共研发平台建设计

划）。

该项目是我院联合哈尔滨工业大学、芜湖滨江智能装备有限公司为建立具有先进水平的机器人产业公共研发平台而进行的科研建设项目，该项目契合安徽省和芜湖市重点支持的战略性新兴产业发展方

向。我院计划通过该平台建设，配备具备国际水平的研发设备，集聚机器人行业高端人才，逐步解决和建立与机器人产业相关的关键核心技术和产业应用能力，逐步成为芜湖市机器人产业发展的重要技术支撑力量。（综合部-汤德胜）

我司总经理高云峰当选安徽省战略性新兴产业技术领军人才

近日，安徽省委组织部、人社厅、发改委、科技厅和财政厅联合发文，公布了安徽省第四批战略性新兴产业技术领军人才名单，我司总经理高云峰入选上榜。

高云峰总经理主要从事智能机器人关键技术、特种机器人技术和自动化装备研制。近年来，承担多项国家自然科学基金项目、国家

“863”项目和国家科技支撑项目；完成30余项工厂自动化设备研制项目；获得省部级科研奖励3项，发表科研论文30余篇，获发明专利12项。

据了解，为充分发挥人才在推动产业升级、提升产业竞争力、建设美好安徽中的支撑保障作用，安徽省委组织部、省人力资源和社会保障

保障厅、省发改委、省科技厅等部门在全省范围内遴选对经济社会发展做出突出贡献，具有较强的科研管理能力和团队组织领导能力的创新创业人才。战略性新兴产业技术领军人才的评选为充分发挥人才在推动产业升级、提升产业竞争力、建设美好安徽中发挥重要的支撑保障作用。（综合部-方园）

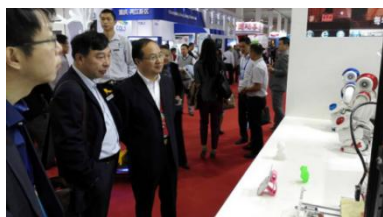
热烈祝贺鸠江经济开发区获长江流域园区与产业合作对接会“最佳展示奖”

10月11日-12日，以“共建长江经济带·共享发展新机遇”为主题的长江流域园区与产业合作对接会暨长江发展论坛在上海国际展览中心举行。在为期两天的对接会上，长江发展论坛、长江流域园区合作联盟圆桌会议、长江经济带旅游产业合作研讨会等一系列议程如火如荼地进行着，来自各省市的代表、园区企业的负责人和高校的专家齐聚一堂，就长江经济带建设的相关话题展开了深度交流和探讨。

芜湖市鸠江经济开发区此次精心筹备，管委会主任洪志强亲自带队，组织园区机器人企业全力对接此次盛会，芜湖市人民政府副秘书长谢启庆也亲自到展台助阵，要求组委会全力做好展会服务工作。

在此次对接会上，我司首次向市场推出HERO-1型送餐机器人、HIT-i3型3D打印机和HIT-DELBOT型3D打印机等三款机器人及3D打印领域的高科技新产品，NAO机器人也为观众带去了精彩的表演，为鸠江经济开发区保障厅、省发改委、省科技厅等部门在全省范围内遴选对经济社会发展做出突出贡献，具有较强的科研管理能力和团队组织领导能力的创新创业人才。战略性新兴产业技术领军人才的评选为充分发挥人才在推动产业升级、提升产业竞争力、建设美好安徽中发挥重要的支撑保障作用。

(综合部-徐俊)



芜湖市人民政府副秘书长谢启庆光临鸠江经济开发区展台，我司总经理高云峰向谢副秘书长介绍哈特研究院的最新研发成果



展台人头攒动

高云峰总经理一行应邀赴意大利CMA公司考察

10月3日-5日，受意大利CMA公司的邀请，公司总经理高云峰、技术总监曹维清以及安徽工业大学教授徐向荣一行四人，在德国汉堡参加完2015 IROS学术会议后赴意大利对该公司进行了考察。

考察期间，高总一行参观了CMA公司的实验室，并与总经理DellaMea先生、研发部经理

Daniele Pillan先生进行了深入的沟通，详细的了解了意大利CMA公司的发展历程和总体情况，以及该公司

喷涂机器人的技术研发水平和市场应用情况。双方针对喷涂机器人视觉技术也进行了进一步的沟通。

(综合部-方园)



高总一行与CMA公司研发工程师Ennio Saccavini合影

张东副秘书长陪同美的集团董事长兼总裁方洪波莅临我院参观考察

10月30日，芜湖市人民政府副秘书长张东陪同美的集团董事长兼总裁方洪波一行莅临我院参观考察。我院副院长高云峰对方洪波董事长一行表示热烈的欢迎。

方洪波董事长一行参观了研究院的展厅、实验区和研发试验场所，听取了高云峰副院长对研究院的总体概况、发展目标、研发方向、专家团队以及目前研究院在预研项目和应用项目方面的进展和取得的成绩的介绍，双方就相关领域的技术发展情况也进行了一定的交流。（综合部-方园）

清华大学智能技术与系统国家重点实验室常务副主任孙富春教授莅临我院交流合作

10月31日，清华大学学术委员会委员、计算机科学与技术系学术委员会主任、智能技术与系统国家重点实验室常务副主任孙富春教授一行在鸠江区副区长吕明跃等区领导的陪同下，莅临我院参观考察。我院副院长高云峰热情接待孙教授一行。

孙教授一行参观了研究院的展厅、实验区和研发试验场所，听取了高云峰副院长对研究院整体情况的介绍，通过对我院研发的智能抓取机器人系统和高速拣选机器人系统等研究成果的介绍，了解了研究院在机器人技术的基础研究、行业应用等方面取得的进展。随后，双方在会议室进行了深入的技术交流，孙教授希望后期在机器视觉等技术领域能够与我院进行进一步的合作，共同为机器人产业的发展努力！（综合部-方园）

十月新闻

- 10.09 江苏省东海县人民政府副县长葛延波、江苏省东海县知识产权局局长陈文军一行莅临我院参观考察；
- 10.10 江西省赣州市章贡区人民政府区委常委、副区长李国泉一行十余人莅临我院参观考察；
- 10.20 仙渡工程科技（上海）有限公司总经理鞠建焕一行莅临我司参观考察。
- 10.21 科大讯飞股份有限公司轮值总裁陈涛、北京云迹科技有限公司总裁胡泉一行莅临我司参观考察；
- 10.22 星派克智能装备（苏州）有限公司董事长夏卫星一行莅临我司参观考察；
- 10.23 深圳市时纬机器人有限公司总经理谭源一行莅临我司参观考察；
- 10.27 AH 新西兰-中国商务联合会会长裴瑛、AH·新西兰中国联合会副会长裴嘉阳莅临我院参观考察；
- 10.30 芜湖市人民政府副秘书长张东陪同上海新时达电气股份有限公司研发中心总监严彩忠、新时达机器人有限公司营销中心副总监朱建宏一行莅临我司参观考察。

工业机器人刚柔耦合动力学建模方法综述

■ 研发部 陈健

一、引言

建立机器人动力学模型是研究和开展机器人设计与控制器设计的基础。以码垛、搬运机器人为代表的工业机器人当前发展的重点是在高速、重载的前提下,提高机器人的动态性能,同时降低机器人成本。随着机器人负载自重比下降,机器人自身呈现更明显的柔性特征轻量化是当今工业机器人本体设计的发展趋势。以 ABB 工业机器人为例,其负载自重比自 90 年代已经减小了 3 倍。轻量化设计能够降低成本并降低能量消耗,同时也会降低系统机械刚度并使其具有更复杂的振动模式,使得控制器设计更加困难和复杂。因此,在考虑机器人的柔性特征的基础上建立能够更加准确地描述机器人特性的动力学模型,并根据动力学模型计算前馈转矩,以此提高机器人的响应速度。

二、动力学建模及逆运动学求解方法

1 机器人刚柔耦合动力学模型建模方法

工业机器人具有的柔性特征可分为两类:一类是机器人连杆具有的分布式柔性;另一类是指关节处的集中柔性。

大多数工业机器人采用减速器作为传动部件,目的是获取较大的传动比,较高的传动效率,传动部件较小的结构尺寸和重量。减速器自身柔性特征使得机器人在高速运动过程中的关节的柔性变形不容忽视。柔性关节对整个系统固有频率的影响尤为明显,在高动态性能机器人研究中更不能被忽视。相对于并联机器人,串联机器人整体刚度较低。而且,在负载与自重的作用下机器人关节弹性产生的变形会造成较大末端误差。对于高速、重载的搬运机器人,在运动后的残余振动会极大地降低机器人的工作效率。因此,在动力学建模过程中考虑机器人的关节弹性变形并对其进行补偿,进而提高机器人的工作效率和动态性能。

大多数文献和资料仅考虑机器人在旋转方向的变形。例如:考虑机器人减速器柔性的机器人柔性关节模型,以及将连杆的变形限制在一个垂直于关节的平面的柔性连杆模型。为分析机器人关节处减速器及轴承柔性特征对机器人动力学特性的影响,需要建立关节柔性模型。在忽略电机和连杆连接之间的惯量耦合前提下,机器人柔性关节模型简化为介于电机转子和下一连杆之间的弹簧-阻尼。

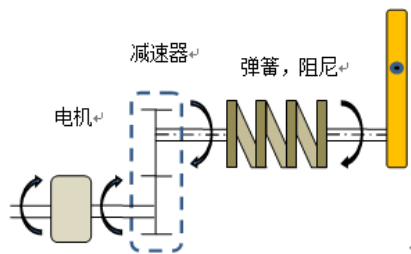


图 1 柔性关节模型

然而,由于模型的简化,这种模型不能精确描述现代的工业机器人。为提高机器人柔性模型的精确性,在建立动力学模型的过程中同时考虑机器人的关节柔性和连杆柔性建立机器人柔性模型的方法。对于单个连杆进行柔性变形的描述问题,是将柔性变形引入机构动力学方程的基础,主要采用的方法包括以下三种:

1) 有限元法 是描述机器人连杆柔性的一种数值方法。该方法将柔性连杆视为有限元素的集合,每个元素假设固连在“节点”上。元素的动能和势能是关于广义坐标的方程,可采用拉格朗日方法求取机器人的动力学方程。可以通过增加元素个数得到准确描述连杆柔性的动力学模型,但同时这也将增加模型的复杂程度。有限元模型能够准确描述机器人的柔性特征,被广泛用于机器人的机械强度分

析,应力变形等,但由于其复杂性通常不能用于仿真和控制。

2) 假设模态法 是一种广义坐标近似法,采用模态截断技术将柔性体的高阶模态截断,利用有限个正交模态的线性组合近似描述物体的弹性振动,之后利用拉格朗日方法、凯恩方法等建立柔性连杆机器人动力学方程。相对于有限元方法,假设模态法建立的动力学方程计算量较小,更适于实际控制系统实现。但当机器人结构较复杂情况下,求取机器人模态是极其困难的。

3) 集中质量法 采用离散的,局部的弹性模型近似建立机器人的柔性模型。将机器人的一个连杆被划分成多个由无质量弹性元件连接的多刚体系统。柔性关节机器人模型实质上可以理解为采用集中质量法建立的最简单形式的柔性机器人动力学模型。虽然,该方法建立的动力学模型精度较低,但这也提高了动力学方程的计算效率,利于实现实时控制。此外,由于集中质量法利用弹性元件连接刚体,非常适合于采用基于频率辨识方法建立机器人动力学模型。

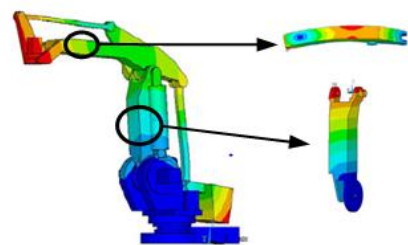


图 2 工业机器人连杆柔性特征

2 机器人逆动力学求解方法

机器人逆动力学计算是计算力矩控制方法、前馈转矩补偿方法的前提和必要计算过程。随着机器人负载能力的提高,自身重量的下降。为更加准确的描述机器人柔性特征,需要同时考虑连杆和关节柔性建立机器人刚柔耦合动力学模型,使得求解机器人逆动力学变得更加困难。与多体系统动力学正问题相比,逆动力学的求解更加困难,体现在解的存在性和唯一性不能保证。此外,相对于刚体机器人,刚柔耦合机器人的逆运动学无法显示表达,其存在无穷多解。因此,逆运动学的求解必须同时求解机器人动力学方程,才能得到连续的满足机器人动力学约束的关节角度和驱动转矩。求解刚柔耦合机器人逆动力学方法主要包括以下两大类:

由于理论上精确地对柔性多体系统进行逆动力学分析所遇到的困难,使得采用近似方法成为一种可以求解的方法。根据柔性体变形的特点,将柔性体变形运动与刚体运动近似分离。首先,将柔性体视为刚体,求解刚体逆运动学,再由刚体动力学方程求得关节驱动转矩。然后,在限定各刚体运动状态的情况下,利用刚体模型计算得到的驱动力矩作为第一次近似,计算柔性体的变形运动。最后,用已知的柔性变形运动和关节角度值,完成柔性体模型逆动力学计算。这种方法在很大程度上忽略弹性变形对整体刚性运动的影响。从频域角度分析,当第一次近似求得的关节力矩具有较高频率分量时,将引起机器人在微变形附近产生振荡,这将使得迭代过程发散,无法求解逆动力学。因此,一些工程仿真软件采用数值方法求解柔性机器人逆动力学。

此外,求解机器人逆动力学问题也可以采用符号或数值方法。如果忽略机器人系统中柔性特征,机器人的刚体动力学方程是二阶非线性微分方程。对于串联机器人,如果已知参考轨迹的位置、速度及加速度,采用符号方法可直接推导出机器人逆动力学表达式。若考虑柔性关节机器人模型,在忽略

柔性关节的阻尼项和其他非线性因素(摩擦、迟滞和间隙)情况下,采用符号微分即可求得机器人逆动力学表达式。在同时考虑关节柔性和连杆柔性的情况下,机器人系统自由度要大于控制输入,系统呈现出欠驱动形式,其刚柔耦合动力学模型呈现出复杂的微分代数方程形式。此外,其他一些机械系统逆动力学求解也可以归结为:微分代数方程的求解。对于刚柔耦合机器人逆动力学求解则需采用数值方法。一些针对复杂多体系统动力学进行仿真计算的 CAE 软件,采用微分代数方程对机器人逆动力学进行求解。

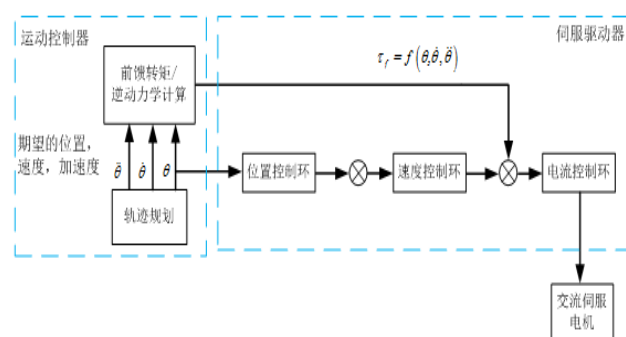


图 3 采用前馈补偿下的控制结构

三、总结与展望

项目组的工业机器人采用贝加莱机器人控制系统,利用其力矩前馈控制功能,通过计算机器人刚柔耦合动力学方程快速给出理想运动所需的惯量。该惯量前馈输出在机器人偏差产生之前即给出,并且在每个伺服周期不断地刷新,由于其高速刷新,确保了电机扭矩输出值高速与高精度,并能够同步地跟随机器人本体惯量的变化,达到较好的控制性能。

我院后期将开展机器人动力学参数辨识方法研究,建立能够准确描述机器人特性的动力学模型,提高转矩前馈计算的准确性。进而进一步提高公司工业机器人的响应速度及其在现场应用的工作效率。此外,利用莱卡激光跟踪仪测试系统对上述机器人建模方法和辨识算法以及转矩前馈方法在现场工作中的实用性进行验证。



研发动态

●VR 系统智能抓取机器人系统

完成系统标定及视觉识别核心算法编写,完成末端执行器的改进设计,集成三维视觉定位技术的机器人系统成功实现对堆放件的智能抓取作业,目前系统运行稳定、可靠。

●GJ-R 系列高速拣选机器人系统

完成对原系统的图像处理算法的更新与界面优化,目前在进行系统改进后的可靠性测试。

●送餐机器人

完成基于 android 送餐 APP 的界面设计与程序开发(V1.0 版本),完成 PDA 全部功能开发,目前开发基于 iOS 系统的 APP 应用及避障等功能开发。

●高能 X 射线自动换片系统改造

完成两台设备的功能调试,包括自动取放片、远程控制等。本月将完成项目验收。

●双臂机器人系统开发

完成基于 Kinect 传感器体感操控 Baxter 机器人的小球拾取程序及演示,目前正开展结合深度学习算法实现机器人智能抓取新物体,包括图像的深度学习与灰度识别及图像数据库建立。

●五轴打磨机器人系统

完成机器人本体结构件的加工和装配,完成控制柜的装配,实现控制器与伺服系统的单轴开、闭环测试试验。



芜湖鸠江经开区机器人产业集聚发展基地 6 个机器人重点项目集中开工

10 月 28 日上午,6 个机器人产业重点项目在芜湖鸠江经开区机器人产业集聚发展基地集中开工。市委常委、副市长曹哨兵,市政府副秘书长张东、鸠江区区委副书记、区长茆斌,鸠江区管委会主任洪志强等领导出席。

当天集中开工的 6 个项目分别为赛宝检测中心、行健机器人、海拓志永装备、奥一精机精密减速机、戎发冲压自动化、机器人孵化基地二期工程。其中,机器人孵化基地二期项目规划用地面积 84 亩,总投资额 5 亿元,规划建设 10 栋标准化厂房,建成后将以租售结合方式满足入园机器人项目孵化使用需求。

据悉,鸠江经济开发区作为芜湖机器人产业布局的核心区,规划有总面积 5300 亩的机器人产业园,产业园项目 2013 年启动建设,目前已完成一期 1012 亩起步区建设,建成 5.7 万平方米机器人产业孵化基地。截至目前,鸠江开发区累计落户机器人企业 30 多家,初步形成了机器人整机、核心零部件、系统集成企业集聚发展的产业链。

（来源：芜湖日报）

埃夫特万台机器人生产制造基地竣工投产

日前,埃夫特年产 1 万台机器人生产制造基地项目全部竣工并投产。该项目总投资 6 亿元,占地 150 亩,配备国内首条机器人批量装配线,拥有年产万台(套)系列化工业机器人研发生产能力。埃夫特现已承担科技部 863 计划项目 4 项、工信部高档数控专项 2 项、国家发改委智能制造装备发展专项 2 项,参与制定机器人行业国家标准 3 项,并建成国内首条机器人批量装配测试生产线。自 2011 年以来,公司机器人销量连续 4 年实现 80%以上增长;2015 年,6 关节型机器人销量有望突破千台,公司产值预计达 3.5 亿元,将完成对意大利希美埃机器人公司的兼并与技术转化工作。

（来源：芜湖政府网）

哈尔滨工业大学杜志江教授牵头承担国家 “863 计划”先进制造领域项目

10 月 28 日,国家“863 计划”“专科型微创手术及手术辅助机器人系统的研制”和“医用微纳器件及系统的设计与制造”项目启动会在哈工大召开。据了解,2015 年国家“863 计划”先进制造领域共启动 18 个项目,其中哈工大是唯一一家牵头承担 2 个项目的单位,居全国首位。实验室杜志江教授是“专科型微创手术及手术辅助机器人系统的研制”的项目负责人。

“专科型微创手术及手术辅助机器人系统的研制”项目首席科学家杜志江教授对项目进行了详细介绍,并就项目研究目标、项目具体方案、项目前期实施工作和后续工作安排以及管理和保障机制等进行了汇报。（来源：机器人技术与系统国家重点实验室）

新松机器人推出国内首台 7 自由度协作机器人

11 月 3 日,作为“中国机器人第一股”的新松高调亮相上海工博会,并召开柔性多关节机器人新品发布会,隆重推出其自主研发的国内首台 7 自由度协作机器人。发布会现场,新松柔性多关节机器人巧妙地与舞台演员互动表演了炫酷的机器人舞蹈,以及柔美的中国太极等节目,将新品高灵活性、高精确度和高安全性的产品特征诠释得淋漓尽致。这款柔性多关节机器人具备快速配置、牵引示教、视觉引导、碰撞检测等功能,具备高负载及低成本的有力优势,能满足用户对于投资回报周期短及机器人产品安全性、灵活性及人机协作性方面的需求。” 中科新松有限公司副总裁杨砾表示。

（来源：高工机器人网）

全省首台协同弧焊机器人“马鞍山造”

近日,马鞍山方宏自动化科技有限公司成功研发出了安徽省首台协同弧焊机器人。该协同弧焊机器人的控制系统,不仅能指挥机器人挥动手臂,而且还能发指令给变位机,让两者可以默契地进行配合,好比人的左右手一样分工协作。协同弧焊机器人的工作效率大为提升,按照工作量计算,一台机器人至少可以替代 8 个熟练焊工。

（来源：皖江在线）

发那科全球最大负载协作机器人 亮相上海工博会

第十七届工博会上,世界机器人专家 FANUC 在中国地区正式推出全球负载最大的协作机器人 CR-35iA,创立了协作机器人领域的新标杆。

CR-35iA 机器人手腕部最大负载达到 35kg,运动可达半径 1813mm。CR-35iA 具有两大技术亮点:一是无需安全栅栏,人与机器人可共享某个区域进行作业,相互协调,毫无障碍地进行重零件的搬运、装配等作业;二是完善的安全功能,CR-35iA 在 触碰到人时,就会立刻安全地自动停止,同时其绿色的柔软罩壳,可以缓和冲击力,保证人员不会受到伤害。CR-35iA 的主要特点是最大负载达到了 35kg,能够被广泛地应用于汽车制造、机床上下料等行业应用中,协助人完成繁重的工作,降低人的劳动强度,从而使人能够专注于从事技巧性的工作,提高生产系统的工作效率。除较大的负载和完善的安全功能外,CR-35iA 还可像其他 FANUC 机器人一样搭载包括 iRVision 视觉技术在内的各种最新的 FANUC 智能化功能。

（来源：上海发那科技术沙龙）

库卡推出机器人 KR CYCLE Nano 系列,树 立低负载工业机器人领域的新标杆

库卡机器人在第十七届中国国际工业博览会机器人展上带来新品KR CYCLE Nano系列,成为低负载工业机器人领域的新标杆。

这款新品机器人不仅在应用上十分明确,而且安装方式多样化,可以地面安装、倒装、侧装、任意角度安装,安装方式是最全面的。他最大的优势就是更紧凑、更坚固、更省空间,在轨道上运行更加平稳。在同等负载机器人中体积最小,比库卡上一代产品体积缩小了 47%。

据悉,全新的关节臂式 KR CYTEC nano 机器人采用流线型设计、反应敏捷、操纵灵活,负载范围为 6-10 公斤,能胜任长距离的工作范围,有效负载更大,工作范围也更长。这使它拥有更紧凑、更坚固、更省空间的优点,即使在狭窄的空间内仍然可以工作自如。

（来源中国机器人网）

意大利柯马推出新型 人型双臂机器人 Amico

意大利机械制造商柯马率先在工业应用中开发双臂人形机器人。基于柯马 Racer3 机器人手臂设计,此款双臂机器人称作 Amico,装有一对 Schunk SDH2 三指夹持器,可以夹住各种物体。而且两个手指可以改变取向,以适应不同形状和尺寸的物体。

此款机器人夹持器内置有传感器,可对所拿物体表面进行感应,并施加应有的力度。除了具有这种精确性外,此款机器人拾取是否最优化,或者是否需要调整。

Amico 机器人的前身 Racer3 也是体积较小、轻量型机器人,有助于提高生产力、降低生产成本、实现工业应用自动化、提高准确性、精准性和多功能性。机器人重 30kg,载重量为 3kg,机器人伸缩距离为 630 毫米。铝和镁材质的机器人可安装于任何位置,并适合于多种应用如装配、物料处理、机器抚育、分配和拾取。

（来源：OFweek 机器人网）

川崎推出新产品 duAro 双腕机器人

近日,川崎 duAro 双腕机器人产品发布会上,川崎(重庆)机器人工程有限公司与重庆两江机器人融资租赁有限公司签署战略合作协议。川崎机器人推出的新产品 duAro 双腕机器人,是一项专为寿命较短、自动化尚不发达领域打造的,能与人共同作业的革新性产品。将最大限度满足 3C 电子行业需求。双腕定位机器人 duAro 拥有 2 个水平多关节手臂,动作自由灵活,实现了 2 台定位机器人无法做到的 2 个手臂相互协调、共同完成作业。duAro 可与多台机器人相连接,并有视觉系统及多种抓手选件。据介绍,duAro 双腕机器人单手臂最大搬运重量可达 2KG,定位精度高,将最大限度满足 3C 电子行业需求。

（来源：国联视讯工业机器人信息服务）

安川电机面向产业机器人提供新服务— 在云端进行机器人管理,迅速应对问题

近日,安川电机以产业机器人为对象开始全新的云服务“MOTOMAN-Cloud”。使用的机器人信息在云端上管理,发生问题时可尽快处理。同时还将提供可灵活应对用户现场问题的智能手机应用程序“MOTOMAN-Touch!”

MOTOMAN-Cloud 可单独识别、管理机器人的机型信息、咨询履历、部件更换履历等内容,用户或安川电机的服务人员可阅览。迅速处理问题后能够降低停机(运行停止)时间。在问题发生时,示教编程器可显示 2 维码。用户通过 MOTOMAN-Touch! 读取代码后则可在云端共享报警信息。

（来源：日刊工业新闻）

Rokid 发布首款家庭机器人 可聊天自然互动

Rokid 于近日推出首款家庭机器人。该机器人拥有声纹识别技术和远距离声音识别功能,能够辨别家庭成员。同时,产品所具备的深度学习功能,能够帮助 Rokid 家庭机器人与用户之间进行良好的互动体验,了解家庭成员习性,为用户提供更加个性化的服务。

从外观来看,Rokid 使用了高曲率的非球面壳体作为显像界面,界面可以显示不同的颜色来表达机器人的情感感受。机器人分为上下两部分,和普通的家庭音响差不多大,虽然无法移动,但可以通过用户的语音指令实现家庭智能化管理与娱乐。

据了解,壳体内部隐藏一个 WVGA 级别的特殊定制的 DLP 投影机与 40 颗全色域 LED 阵列。结合深度学习的自然语音、准 3D 的 UI、灯光和音效等多重输出的配合,能够呈现立体交互视听感受。

Rokid 拥有多项识别技术:声纹识别、人脸识别、手势识别、动作识别、远场语音识别、声音寻向、AEC 自身音源消除等,具备深度学习能力。在日常使用过程中,能够识别用户日常的生活习惯,为用户提供更加个性化的服务。

（来源：服务机器人在线）

MIT 发明“变形金刚”蛇形机器人

据悉,来自 MIT 的媒体实验室刚刚研发出了一种名为 LineFORM 的蛇形机器人, LineFORM 的外形酷似一条灵活的蛇,能够通过自动变换自身的各种形状,做到与人类进行充分的互动交流。

LineFORM 可以自动缠绕在我们的手腕上,并且通过内置的触觉反馈系统轻轻敲击我们的手腕。LineFORM 可以自动缠绕在我们的手腕上,并且通过内置的触觉反馈系统轻轻敲击我们的手腕。

LineFORM 可以直接跟随我们手臂的形状附加在身体上,然后当我们带着 LineFORM 作出某个动作的时候,LineFORM 就会记录下动作的幅度和角度,然后根据内置的学习能力和记忆不断能重复之前的动作。而这样的形态未来将可以被用来进行培训或精细工作,并且当我们需要重复性的任务时,可以通过 LineFORM 自动执行任务,同时非常精准。

（来源：紫丁香人工智能和先进制造俱乐部）

弧焊机器人焊接工艺介绍（一）

■研发部 朱威风

随着工业技术的提高，机器人被广泛应用于生产实践中，机器人与手工操作相比有着明显的优势，广泛采用工业机器人不仅可提高产品的质量和产量，而且对保障人身安全，改善劳动环境，减轻劳动强度，提高劳动生产率，节约原材料消耗以及降低生产成本，有着十分重要的意义。跟计算机和网络技术一样，工业机器人的广泛应用日益改变着人类的生产生活。尤其，近年人口红利消失以及产业结构转型升级，大量工业企业加速推进自动化和智能化进程，而工业机器人也被大量用在生产中。其中，焊接机器人应用最为广泛的机器人，全球将近一半的工业机器人用于各种形式的焊接加工领域。本文就机器人焊接中的弧焊工艺进行相关的介绍。

1. 弧焊机器人的组成及特点

一般的弧焊机器人是由示教器、控制柜、机器人本体及自动送丝机构装置等部分组成（如图 1 所示），而用于进行自动弧焊的工业机器人。它可以在计算机的控制下实现连续轨迹控制和点位控制，还可以利用直线插补和圆弧插补功能焊接由直线及圆弧所组成的空间焊缝。结合匹配的弧焊焊机，它就可以代替人工操作而焊接出外形美观匀称，熔深较好的焊道，具有可长期进行焊接作业、保证焊接作业的高生产率、高质量和高稳定性等特点。

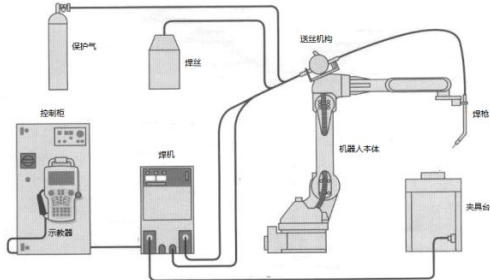


图 1 弧焊系统的组成

2. CO2/MAG 气体保护电弧焊原理

CO2 保护焊属于电弧焊接中融化极气体保护罩中的一种，CO2 气体作为电弧介质并保护电弧和焊接区的电弧焊，称为 CO2 气体保护焊。用混合气体（如 80%Ar+20%CO2）称为 MAG 焊，如图 2 所示。

CO2 气体保护焊使用的焊丝经过送丝软管送到焊枪，经导电嘴导电，在 CO2 气氛中，与母材之间产生电弧，靠电弧热量进行焊接。

CO2 气体在工作时通过焊枪喷嘴，沿焊丝周围喷射出来，在电弧周围造成局部的保护气体使熔滴和熔池与空气机械地隔离开来，从而保护焊接过程稳定持续的进行，并获得优质的焊缝。

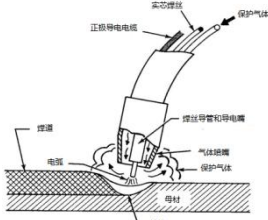


图 2 CO2/MAG 焊接原理

3. 焊接工艺参数

3.1 焊接电压

焊接电压是提供焊丝融化能量。电压越高焊丝融化速度越快。如果其它量保持不变，电弧电压与电弧长度有关系。若电压偏高时，弧长变长，飞溅颗粒变大，易产生气孔。焊道宽而平，熔深和余高变小。若电压偏低时，焊丝插向母材，飞溅增大，焊道变窄，熔深和余高变大，并且过低的电弧电压将导致熄弧。如图 3 所示。

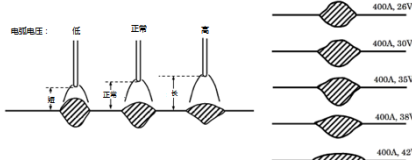


图 3 电压对焊道成型影响

3.2 焊接电流

焊接电流是根据焊接条件（板厚、焊接位置、焊接速度、材质等参数）选定相应的焊接电流。CO2 焊机调电流实际上是在调整送丝速度。因此 CO2 焊机的焊接电流必须与焊接电压相匹配，即一定要保证送丝速度与焊接电压对焊丝的融化能力一致，以保证电弧长度的稳定性。如果其它变量保持不变，焊接电流的增加（送丝速度变化），将导致焊道的尺寸增加，沉积率增加，焊缝宽度及熔深增加。如图 4 所示。

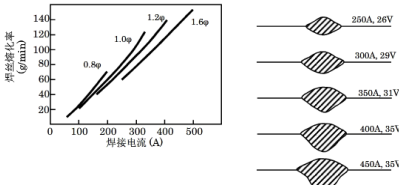


图 4 电流对焊道成型影响

计算机视觉开源库 OpenCV 概述

■研发部 王亚运

计算机视觉与 OpenCV

计算机视觉是在图像处理的基础上发展起来的新兴学科，其主要任务是通过计算机上的算法程序对摄像机采集到的图像进行处理和分析，以得到所需被拍摄对象的数据与信息。

OpenCV 全称为 Open Source Computer Vision Library，是一个基于（开源）发行的跨平台计算机视觉库，可以在 Linux、Windows 和 Mac OS 操作系统上运行。作为一个开放源代码的免费资源库，OpenCV 为计算机视觉的学术研究和工程开发提供了一个得心应手的开发工具与应用平台。

OpenCV 的构成

OpenCV 由一系列的 C 函数和少量 C++ 类构成，同时提供了 Python、Ruby、MATLAB 等语言的接口，总计包括 500 多个跨平台的中、高层 API。根据实现的功能不同，OpenCV 在 2.0+ 版本中被划分成多个模块，如图 1 所示：

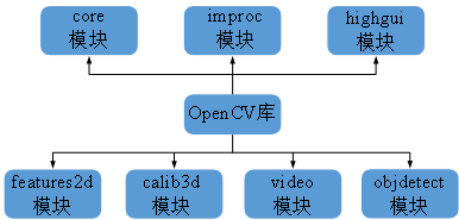


图 1 OpenCV 库的模块架构

其中，core 模块包含核心功能，尤其是底层数据结构和算法函数；improc 模块包含图像处理函数；highgui 模块包含读写图像及视频的函数，以及操作图形用户界面函数；features2d 模块包含兴趣点检测子，描述子以及兴趣点匹配框架；calib3d 模块包含相机标定，双目几何估计以及立体视觉函数；video 模块包含运动估算，特征跟踪以及前景提取函数与类；objdetect 模块包括物体检测函数，如脸部和行人检测。此外，库中还包含其它的工具模块，如机器学习（ml）、计算几何（flann）和第三方代码（contrib）等。

OpenCV 的优缺点

目前主流的计算机视觉研发平台主要包括：基于 OpenCV 的 C/C++ 开发环境、Matlab 图像处理工具箱和以 Halcon 为代表的商业开发平台。表 1 列出了上述三种平台的对比差异，从中可以看出 OpenCV 的优势较为明显，但其开发难度也相对较大。

表 1 OpenCV 与其它平台对比

特点	OpenCV	Matlab	Halcon
实时性	高	低	高
开放性	高	低	低
可移植性	高	低	低
开发难度	大	小	小

OpenCV 的应用

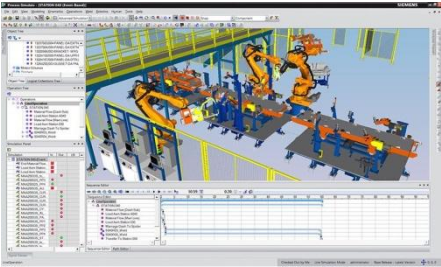
工业上，基于 OpenCV 可以进行产品的视觉检测与测量；医学上，可以基于 OpenCV 对医用图像进行去噪和识别；军事上，OpenCV 可以用于卫星地图的拼接和无人机定位。随着 OpenCV 的不断发展与升级，其应用领域也将日益扩大。

公共研发平台介绍（七）

■研发部 汤德胜

（九）机器人仿真软件

为充分发挥机器人在自动化生产线中的重要作用，提升机器人的效能及与生产环境的融合，我院引进的西门子 PLM Tecnomatix Process Simulate Robotics 机器人仿真系统提供了一个集机器人和自动设备规划及验证为一体的虚拟环境，能够模拟机器人在真实环境中的工作情况，具有逻辑驱动设备技术和集成的真实机器人仿真技术，针对不同机器人进行精确的离线编程，同时基于实际控制逻辑的事件驱动仿真实现虚拟调试。该系统将显著提升机器人离线编程效率和质量，减少了真实环境调试的时间和成本。



我院提供的技术服务有：智能化装备与生产线的整体设计，现有生产线的优化设计与改造，技术服务与培训等。