

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2期 总第2期 2015年2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



新春致辞



八骏嘶风传捷报 五羊跳跃展新图,值此中华民族传统节日——春节来临之际,我谨代表哈工大芜湖机器人产业技术研究院向全体员工和员工家属致以最诚挚的感谢和最亲切的问候,代表全体员工向奋斗在机器人行业的各位领导、专家学者、行业同仁和客户拜年,并致以节日的问候和诚挚的祝愿!

刚刚过去的2014年,是中国机器人产业的元年,是芜湖市机器人产业集聚试点城市真正起步、迅速发展的元年,也是哈尔滨工业大学与芜湖市人民政府互信互利、全面合作的元年。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165k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,为支持芜湖市机器人产业集聚试点区的发展,同时全面深化双方在机器人领域的合作,哈尔滨工业大学与芜湖市人民政府正式签订战略合作协议,成立哈工大芜湖机器人产业技术研究院(有限公司)。

经过双方的精心筹划和准备,研究院于2014年7月8日正式挂牌运营。作为芜湖市机器人领域首家建成运行的产学研结合的公共产业技术研

发平台,我们充分利用哈工大的人才和技术优势,充分发挥芜湖市政策、资金、环境优势,紧扣芜湖市机器人产业发展和哈工大机器人技术成果转化两个方面的需要开展工作,业务主要涵盖机器人前沿技术和关键技术研究、为芜湖市培养机器人行业的关键技术人才和为园区企业提供专业讲座、技术咨询、等公共服务三个方面。

2014年,研究院不仅明确了公司的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,建立和完善了制度体系;不仅建立了自己的企业文化,逐步搭建了自己的公关传播体系,而且完成了基础研发平台的搭建;不仅完成了以机器人一体化关节研制为代表的10项机器人前沿技术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,并与国内外相关研究机构开展了多次交流活动;不仅完成了在职工程研究生班的招生和开班准备工作,而且积极为芜湖市相关部门和企业开展公共讲座服务97个学时。

一年之计在于春,在新的一年里,研究院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,制定了2015年度切实可行的经营目标:一是

要求全力推进10项前沿实用技术和产业化关键技术的开发和应用,重点推进工业

机器人在医药、食品、陶瓷和家电行业的应用。二是基本完成涉及工业、服务和特种机器人基础研发平台建设。三是积极引进国内外高层次人才,同时开办哈工大在职工程硕士班和短期培训班。四是积极开展哈尔滨工业大学的科技成果在芜湖市的转化。五是积极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!中国机器人产业的美好未来,需要我们抢抓机遇,迎接挑战,以全球的知识 and 人才共同推进中国机器人产业的发展。2015年,将是传承机器人产业梦想不懈求索的一年;2015年,将是继往开来抢抓机器人产业发展机遇的一年,我坚信,只要全体员工团结一心,携手并进,开拓创新,中国机器人产业梦想一定能在我们身上实现。

最后,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!

总经理:

高云峰

2015年2月

芜湖市委副书记、市长潘朝晖在我院接见 日本HIBOT公司首席技术官广濑茂男教授



潘市长与广濑茂男教授一行在我院会议室进行座谈

本报讯 2015年1月31日,日本东京工业大学仿生机器人首席科学家、日本HIBOT公司首席技术官广濑茂男教授、首席运营官北野菜穗、董事中山岳人一行莅临我院参观考察。芜湖市委副书记、市长潘朝晖,市政府副秘书长张东及市区相关领导陪同参观并出席座谈会。

我院副院长高云峰向广濑茂男教授一行介绍了研究院的概况、人才团队、战略规划和经营思路、当前重点研发项目及研发平台搭建情况等。随后广濑茂男教授一行参观了研究院的研发试验场所,并对现有机器人系统进行了了解。

参观结束后,广濑茂男教授一行与芜湖市委副书记、市长潘朝晖等在我院会议室进行了座谈。双方就进一步加强机器人技术及产品方面的合作进行了深入的探讨。

据悉,2014年8月,日本HIBOT公司已与芜湖市政府签订合作项目协议,计划芜湖投资建设机器人研发中心、制造基地项目和机器人博物馆。近期即将入驻芜湖机器人产业园。

日本Hitbot公司是一家由广濑茂男教授团队创办的解决高科技问题的机器人设计开发公司。公司主要产品包括陆地爬行与水中游行的蛇形机器人、抗高压的电缆检测机器人,灾害拯救机器人。(综合部-方园)

芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司召开一届二次董事会

本报讯 1月10日,芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司一届二次董事会在哈尔滨工业大学机器人技术与系统国家重点实验室4楼会议室召开,会议审议通过了公司战略规划(2015)、公司2015年经营方案、2015年度财务预算、2014年度考核、2015年度研发工作计划以及公司《项目资金使用和管理办法》等议案,同时任命了公司技术总监。(综合部-徐俊)



公司要闻

- 01.06 我院副院长高云峰应邀赴安徽工业大学机器人研究所在马鞍山进行了技术与合作方面的交流;
- 01.08 鸿海精密工业股份有限公司资深副总杜墨玺一行莅临我院参观考察;
- 01.15 芜湖国营机械厂技术总师赵桂芳一行莅临我司参观考察;
- 01.18 参加芜湖市人民政府与安徽工程大学战略合作协议签约仪式的各位代表莅临我院参观考察;
- 01.19 我院副院长高云峰同志当选为芜湖市政协委员并出席芜湖市政协十二届三次会议;
- 01.20 香港科技大学电子与计算机工程学系教授、香港科技大学自动化技术中心主任、教授李泽湘会士一行莅临我院参观指导;
- 01.24 我司总经理高云峰出席了在合肥召开的安徽省机电行业协会成立大会暨第一届会员代表大会,公司当选为安徽省机电行业协会理事单位;
- 01.28 三一重型机器有限公司总经办调研经理王雷一行莅临我院参观考察;
- 01.28 哈尔滨奥松机器人科技有限公司总经理于欣龙一行莅临我院参观考察;
- 01.28-01.29 我院副院长高云峰应邀对广东佛山市、湛江市的龙头企业自动化改造进行调研,走访了溢达纺织、湛江电器等企业;
- 01.30 报考哈工大(芜湖)在职工程硕士的闫克英等7名考生全部通过了哈工大组织的综合面试。

表彰



根据公司2014年度科研工作推进情况,经公司经营管理层研究决定,授予曹维清同志、张艳朋同志、胡建同志为2014年度科研工作推进先进个人(专利)。

工业机器人开发与应用介绍（一）

哈工大芜湖机器人产业技术研究院在工业机器人关键技术与应用与自动化生产线改造方面积累一定的经验，并取得初步成果。

1、快速取放机械手和高速拣选机器人开发平台

机器人生产线实现高速的途径主要有：高速度机器人、与机器人匹配的取放机械手及能够进行高速处理的视觉与控制单元等。我院在引进国际先进的 SCARA 机器人本体基础上，以液袋等软包装物为研究对象，开发出快速取放机械手。

功能与特点：

- 速度快，实际负载 1kg 下实现 100 次/分钟的循环速度；
- 轻型化设计，在降低运动惯量的同时满足有效负载的最大化；
- 工作范围大，重复定位精度达 0.05mm；
- 与自主开发的视觉系统相结合，自动识别物件和位置，处理速度快；
- 正在建设高速拣选机器人应用开发平台，实现控制一体化，空间利用率高，易于安装、调试周期短。

应用领域：

成果主要应用于塑料工业、汽车工业、电子产品工业、药品工业和食品工业等领域，主要用于搬运轻型零件，还可以应用于工业装配，特别适用于在有限空间内的技术改造。

我院优势与服务项目：

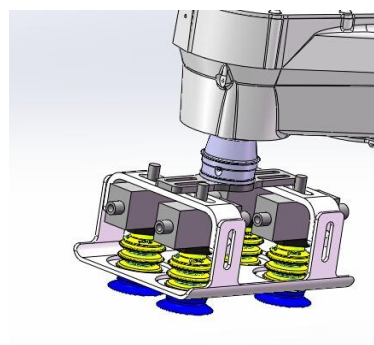
不断开发出适用于不同软包装物的多种取放机械手，结合我院掌握的机器人视觉高速处理及与机器人控制器集成技术，有助于我国机器人产业在高速应用领域的突破；

具有哈工大机器人研究所的技术优势及埃夫特公司的机器人产业链优势，应用开发资源丰富，配套能力强、响应速度快；

根据企业的需要在整线开发、机械手和视觉控制开发等方面开展项目合作，按需求定制。我院该高速机器人平台可以为大专院校和企业开发的应用型高速作业终端提供试验平台。



快速取放机械手 I



快速取放机械手 II（试验中）



正在建设的高速机器人应用开发平台



2、基于自动识别工件的上下料机器人

在环境恶劣、危险的工业场合，具有自动识别功能的上下料机器人将进一步发挥机器人的智能作业效果。我院结合国产机器人的现有成果，结合自主视觉控制技术，针对蓄电池生产企业的特点，开发铅锭上下料机器人系统。

功能与特点：

- 执行端设计简洁，作业效率高；优化路径，节约使用成本；
- 实现各种工况要求，满足在较高温度下长期工作的要求，防护等级较高；
- 自动识别与抓放功能（正在开发），示教简单，容易上手操作；
- 实现离线控制、生产线集中控制等多种控制方式；易于安装、调试周期短。

技术成果：

申请国家专利 2 项。

应用领域：

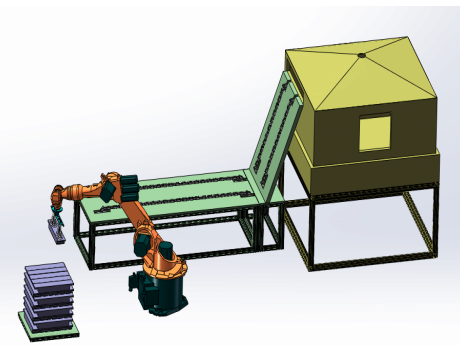
汽车零部件、家电和 3C 等大众产品的生产工艺中，如压铸、冲压、切削加工等工序。

我院优势与服务项目：

- 具有机器人设计、集成应用及生产线开发的能力和丰富经验，具有产业链配套优势；
- 在 3D 图像处理、高速抓取机械手和机器人控制方面具有项目基础和应用案例；
- 可以提供整线规划、机器人开发和视觉系统开发服务，定制灵活，规范的项目验收与交付标准。



工业机器人用于铅锭上下料



3、自动化生产线改造

我院承担了哈工大机器人与知名汽车零部件公司合作的电子驻车制动系统（EPB）生产线的后续开发任务。该生产线包括制动卡钳装配和电装检测。项目设计完成工件轮廓、真空与高压密封检测等自动检测台和总成装配台 15 台。

项目开发 EPB 生产线管理系统，实现电装、卡钳生产线的信息管理，包括工位网络管理和信息追溯系统，实现存储产品的关键数据，方便参数实时查询。该项目显著提高了现场的上产效率和过程质量控制水平，有助于生产工艺的规范，提高产品质量，节约劳动成本，提升用户经济效益。

技术成果：

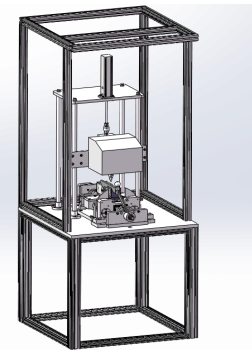
已在某知名汽车零部件公司投产运行，该项目已申请国家专利 16 项。

我院优势与服务项目：

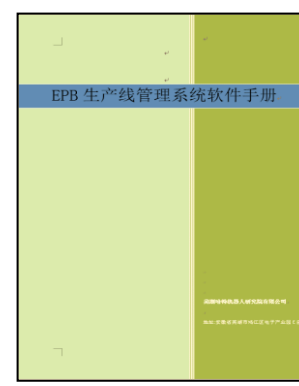
我院具有在自动化生产线工装夹具、检测试验与系统控制开发的人才队伍与应用经验。服务项目有：自动装配与检测线的布局设计、检测工具的开发及产线的智能化管理系统等。



EPB 生产线



工件轮廓检测台模型



自主开发的 EPB 生产线管理系统及使用

研发部-汤德胜



安徽省机器人聚集试点项目 81 个总投资 131 亿

工业机器人网讯：从省发改委获悉，自国家发改委、财政部批复我省区域集聚发展试点以来，我省大力推进新型显示和机器人集聚化发展，新型显示和机器人产业规模迅速壮大、创新能力显著增强、产业链日益完善，人才汇集效应明显，业内影响力快速提升。

2014 年 1-11 月，我省战略性新兴产业规模以上企业实现产值 7493 亿元，同比增长 23%。以新型显示为主的电子信息产业增加值增长 44.8%，对全部规模以上工业增长贡献率达到 13.8%，成为对工业增长贡献最大的行业。

目前，新型显示重点项目进展顺利，在建和新建重点项目 67 个，总投资超 700 亿元。合肥京东方 6 代线全年产值 85 亿元；鑫晟 8.5 代线预计达到 50 亿元。联宝、宝龙达、东旭集团、合肥彩虹集团等一批业内知名企业影响力逐步提升。

据了解，机器人产业链条也日趋完整。集聚区两年新建机器人产业重点项目 81 个，累计总投资达 131.55 亿元，一批国内外机器人产业龙头企业落户集聚区，包括以埃夫特、欣奕华、福德、杨森、惊天液压等企业为龙头的整机企业，以鑫君传动、固高自动化等企业为龙头的关键零部件企业，以巨一自动化、瑞祥工业等为龙头的系统集成企业。此外，中科大智能机械与机器人实验室，研制出足球机器人、仿生机器鱼、水陆两栖机器人等多个机器人系统，并与合肥雄鹰自动化公司设立智能机器人联合实验室，努力推进机器人技术研发产业化。

哈工大机器人集团公司揭牌成立

哈尔滨工业大学新闻网讯：1 月 6 日上午，哈工大机器人集团公司在哈尔滨经开区揭牌。黑龙江省委副书记、省长陆昊，副省长、省国资委党委书记胡亚枫，哈尔滨市委副书记、市长宋希斌，副市长贾剑涛，校党委书记王树权出席揭牌仪式。哈工大机器人集团公司由黑龙江省政府、哈尔滨市政府和我校联合成立，致力于开发全球领先的机器人产品，打造产业发展新模式，加快推进黑龙江省机器人及智能装备产业发展，提升产业核心竞争力，促进产业优化升级，更好地使黑龙江机器人技术优势转化为经济优势。集团公司将以我校在机器人和智能装备领域所具备的技术优势为基础，立足龙江，协同全国，面向世界，通过持续的自主创新，在工业机器人、服务机器人、农业自动化、智能物流、节能环保智能装备、锻铸智能成套装备、食药生产智能成套装备、轮胎生产智能成套装备、智能成套装备生产等九大产业方向上提供独有技术、核心零部件、领先产品及完整的行业技术解决方案，全方位满足国民经济重点领域对机器人及自动化技术为核心的高端智能装备的需求。

埃夫特机器人白酒酿造行业首尝鲜

埃夫特机器人网讯：1 月 24 日，埃夫特机器人战略合作伙伴——常州铭赛调试的国内首条全自动机器人白酒酿造生产线正式运行！国产系统集成商使用国产机器人酿造国产白酒。该集成项目所使用的是 ER180-C204 型四轴码垛机器人，该机器人末端负载能力为 180kg，重复定位精度达到±0.4mm，具有高速码垛搬运功能，高速，稳定，适用于码垛、拆垛等场合。埃夫特机器人应用领域再添新彩！

安徽埃夫特智能装备有限公司总经理许礼进荣获“2014 芜湖年度新闻人物”

芜湖新闻网讯：1 月 16 日，安徽埃夫特智能装备有限公司总经理许礼进荣获“2014 芜湖年度新闻人物”。许礼进为机器人贴上自主的标签，让机器人迈出中国的步伐；打破技术壁垒，展示中国力量。他带领这一群志同道合的追梦人，在中国工业的史册上，续写这自主创新的芜湖神话。

安徽埃夫特智能装备有限公司荣获 2014 年度最畅销国内工业机器人品牌奖

中国机器人网讯：2015 年 1 月 15 日，中国机器人网、中国传动网与《伺服与运动控制》杂志联合举办 2015 中国伺服与运动控制&工业机器人颁奖典礼。安徽埃夫特智能装备有限公司荣获 2014 年度最畅销国内工业机器人品牌奖。

合工大研制出能模仿八种表情的情感机器人

安徽网讯：日前，合工大智能技术制造研究院研制出一款服务机器人，该机器人能够表达八种情感，包括高兴、悲伤、生气、厌恶、惊讶、害怕、疲惫、平静。据介绍，“人心”的眼睛里装有摄像头，能够根据主人的神色和动作，判断出主人目前的情绪，从而通过皱眉、张嘴等，表达自己的情感。据介绍，该项技术将用在疲劳驾驶的检测报警中，“它蹲在车里，监视着驾驶人的神色，一旦发现眨眼频率或眼睛持续闭合时间异常，就能迅速提醒车主。

芜湖欧凯罗博特第三代全自动护理机器人问世

中国机器人网讯：日前，国内首创、具有完全自主知识产权的第三代全自动护理机器人在芜湖欧凯罗博特有限公司问世，该产品广泛用于医院、敬老院、康复中心、养老护理院以及家庭等场所，填补了国内卫生护理产品的空白，为传统护理模式带来一场革命。第三代全自动护理机器人的特点是具备最新的无线联网“护士站”功能，各智能护理机器人通过无线网络自动将被护理者的状态信息发送至“护士站”——电脑终端，对被护理者的非正常体征信息、护理器具状态信息等电脑终端上自动显示报警，实现一对多的护理功能。目前护理站可接纳 20 台护理机器人同步发送的状态信息，一人护理二十人已经成为现实。

我国研制激光三维成像系统 助力机器人技术

中国机器人网讯：日前，中国航天科工三院 33 所在以激光为载波的三维成像系统研究中获重大突破。该所在研究多光束激光三维成像技术中，先后攻克了脉冲激光器高速驱动、微弱光信号检测、多光束大角度光学回波信号捕获等多项关键技术，成功捕获三维点云图像，为后续工程样机研制奠定坚实基础。

国内首套机器人智能感知加工系统研发成功

辽宁日报讯：1 月 17 日，在沈阳远大科技园，国内首套具有智能感知加工系统的 ARSMA 机器人正在为大连船用推进器有限公司的船用推进器桨叶进行自动化处理。这项世界尖端技术填补了我国机器人在大型复杂曲面加工以及对难加工材料进行加工等领域的空白，从而提升“中国制造”精度。ARSMA 机器人加工系统具备高精度的力控系统和视觉引导系统，使机器人同时具有了“触觉”和“视觉”，也就是给机器人添上了“手”和“眼睛”，这样就可以在很大程度上模拟人工工作方式来实现一些复杂的加工工艺。此外，该系统还具备离线编程系统和高频振动辅助加工系统，使其更加适用于大型复杂曲面和难加工材料的机器人加工，将在航空航天、海洋船舶、汽车制造、轨道交通等领域得到广泛应用。

《机器人用谐波齿轮减速器国家标准》公布

中国机器人网讯：日前，由江苏省减速机产品质量监督检验中心主持制订的《机器人用谐波齿轮减速器国家标准》由国家标准化委员会正式公布，定于 2014 年 12 月 31 日起施行。随着我国机械工业向着高端制造和智能化方向转型升级，工业机器人在不久的将来将成为工业生产的主力军，2013 年我国已经成为世界第一位的工业机器人采购大国。减速器是工业机器人三大核心零部件之一，制造精密，技术含量和附加值高，市场空间十分巨大。

2020 年日本举办机器人奥运会，日本政府发布“机器人新战略”

据《朝日新闻》1 月 24 日报道：1 月 23 日，日本政府举行“机器人革命促进会议”，发布了“机器人新战略”。除了配合 2020 年东京奥运会，召开机器人奥运会（暂定名称）外，到 2020 年，日本政府与民间企业将携手投入 1 千亿日元，国内机器人市场扩大至现在的 4 倍，总额达到 2.4 万亿元。

机器人奥运会中，竞争的是以解决医疗、农业、服务业等各种课题的机器人。到 2016 年决定举办形式和竞技种类，2018 年计划召开奥林匹克预赛。面向本次奥运会，日本国内加速机器人的研究开发工作。

在福岛县浜通设立能够验证无人飞行机器人的区域。

作为开发的重点领域，以老年痴呆症的护理，泥沙灾害现场的施工，土地的除草、餐厅的配膳为例。

2020 年，旨在使制造机器人的市场规模扩大到现在的两倍，达到 1.2 万亿日元，使非制造业的市场规模扩大到现在的 20 倍，达到 1.2 万亿日元。

■机器人新战略的主要内容

- 配合 2020 年的东京奥运会，召开机器人奥林匹克运动会
- 开发能够操纵大规模数据和人工智能的机器人
- 成立由各部门、产业界和大学参加的“机器人革命行动协议会”
- 在福岛县浜通设立无人飞行机器人等的验证区域
- 对机器人使用的电波利用系统的维护等进行监管改革
- 到 2020 年，日本政府与民间企业将携手对机器人项目投入 1 千亿日元
- 2020 年，国内机器人市场扩大到现在的 4 倍，达到 2.4 万亿日元

（编译：方园）

庆应义塾大学医学院开始利用双臂机器人进行抗肿瘤药物筛选的工作



据《日刊工业新闻社报道》1 月 14 日报道：利用安川电机用于生物药方面的双臂机器人来进行治疗骨肿瘤的抗肿瘤药物筛选工作，已经在庆应义塾大学医学院开始了。以前由人来进行的化合物注入工作通过机器人实现了自动化，是以提高准确性为目的。由于也能够长时间的连续作业，所以可以提高业务的效率，缩短药品的开发周期。通过大约一年时间的验证，减少错误，建立了正式利用的系统。该大学的医学院也考虑了用于其他抗癌药物。并且，在建立系统的基础上，安川电机计划扩大销售其他方面的筛选工作。

机器人利用一次性吸液管芯片，在存放培育细胞的器皿中依次注入不同种类化合物。验证不同化合物对细胞的影响，适用于新药品开发的业务。

以前是手工作业，但是一次验证处理的化合物的数量较多，使这些化合物注入每一种类培养皿上的合适位置是需要熟练操作能力和集中力能力。人为错误是存在的，并且作业量越多越是需要休息。

佐谷秀行教授说到：“提高工作的准确性、重复性是筛选的第一课题。通过利用机器人，大大提高制药效率。该系统也有可能展开其他药物的筛选工作”。

（编译：方园）

浅谈机器视觉
——直方图比较检索图

■ 研发部 车景国

机器视觉就是用机器代替人眼来做测量和判断。视觉系统主要有照明光源、镜头、工业摄像机、图像处理系统和其它外部设备组成，通常具有非接触、精度高、连续性、经济型和灵活性等特点，系统组成框图如图 1 所示。

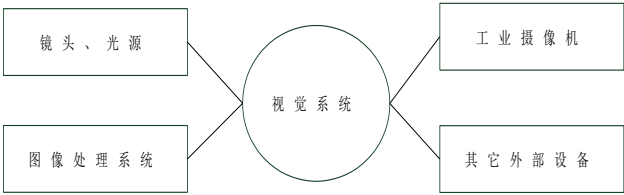


图 1 视觉系统组成

机器视觉检测方法有很多种，依据应用场所使不同，应选取适合的检测方法。这里介绍一种比较直方图检测相似图片的方法，该方法能应用于图片颜色区别比较明显，检测要求不高的场合。

基于内容的图像检索是机器视觉中的一个重要问题，由于直方图能够有效地描述图像的内容，因此我们可以将图像的直方图信息用于解决基于内容的检测问题。简单的讲就是通过比较它们的直方图来测量两个图片的相似性。

采用直方图方法进行图像检测，首先定义一个参考图像，用于和其它图像的比较；其次，定义一个测量方法，用于评估两个直方图的区别；最后将目标图像与参考图像比较。

利用 VS2010 环境和 openCV2. 3. 1 编程实现，对图 2 中实验图片进行验证，实验图片如图 2 所示，图 2-1(a)为参考图片，图 2-1(b)，图 2-1(c)，图 2-1(d)为检测的目标图片。

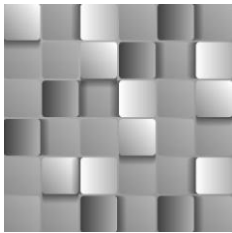


图 2-1(a)参考图片

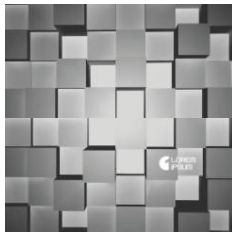


图 2-1(b) 目标图片 1



图 2-1(c) 目标图片 2

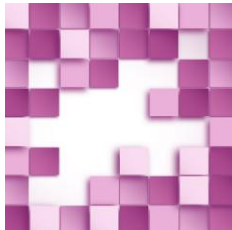


图 2-1(d) 目标图片 3

图 2 实验图片

通过实验验证，目标图片 1、目标图片 2 及目标图片 3 与参考图片进行直方图比较相似度结果分别为：0. 9637、0. 2697 和 0. 2007。从以上结果可以看出，该方法对颜色区别明显的图片检测效果，验证了该方法的正确性。

3、B&R（贝加莱）



贝加莱（B&R）总部位于奥地利埃格尔斯贝格，创建于 1979 年，贝加莱以灵活的架构设计、开放的系统平台和系统高可靠性等优势成为自动化技术领域的领导厂商。

贝加莱控制系统拥有高度的可扩展性。其产品系列主要有 B&R 2000 、 B&R2003 、 B&R2005 和 B&R2010 系统。可支持 CANopen、Profibus 和 EtherCAT 总线；

贝加莱将 CNC，机器人技术和运动控制结合到通用运动控制（GMC）

软件平台中提高设备和系统效率。它能够方便地集成现有的 CNC 和机器人语言。GMC 的一个特点是可以用于所有驱动类型，包括液压驱动和伺服驱动技术。GMC 的这种兼容性不仅降低了开发成本，而且还确保了机器在整个生命周期中的投资安全性。

4、固高科技



固高科技（深圳）有限公司成立于 1999 年，是国内技术领先的自动控制产品供应商，固高科技致力于运动控制、图像与视觉传感、机械优化设计、伺服驱动等工业自动化技术的研发和应用

固高科技“开放式工业机器人控制系统开发平台”是一套帮助客户针对不同工业机器人类型快速开发机器人控制系统的开发平台。它包含软件平台 CPAC-OtoRobot 以及硬件平台 CPAC-OtoBox-UCT2H-8PV-M23 ； CPAC-OtoBox-UCT2H-4PV-M23。处理器为 X86 架构 CPU，主频 1.66GHz 以上；支持多种工业总线：MII 、 MIII 、 RTEX 、 EtherCAT、CanOpen 以及 Glink 等。

CPAC-OtoRobot 平台提供包括图形与文本的六种编程语言，也支持 C 或 C++ 等高级语言，具有机器人 D-H 参数配置及机器人动力学参数配置功能；可选跟踪抓取功能、焊接功能以及码垛功能。（连载完）

安川自主多功能双臂机器人
SmartPal 介绍

■ 编译：张炜

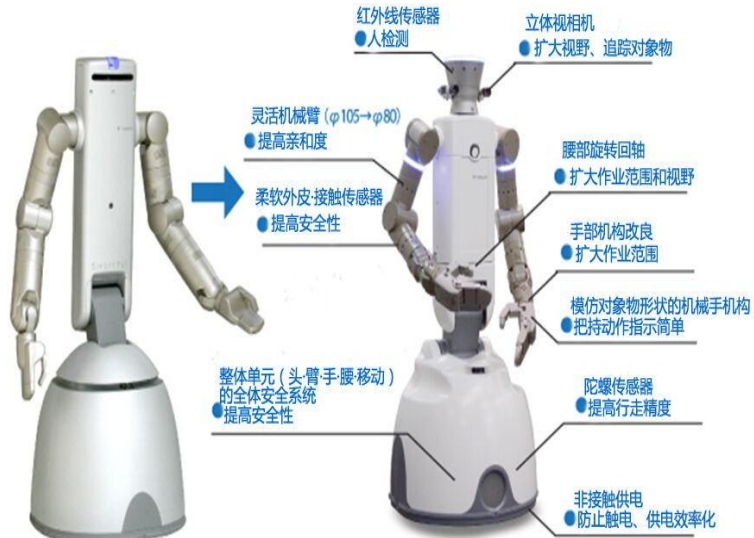
安川作为新一代机器人单元技术验证实验平台研发了“SmartPal”机器人。该机器人能够与人共存协调自主行动，由传感器、移动单元和双臂组成。能够在一定程度上为人提供服务，成为人们的“智能伙伴”。

SmartPal 已经研发出好几代样机，最新型“SmartPal VII”在不断提高其安全性和作业性能的基础上，增加许多具有识别功能的传感器。

主要特征：

- 具有灵巧的双臂，能够抓取和搬运各种各样的物品。
- 腰部可以弯曲，能够捡起来地板上放的东西。

主要规格	
尺寸	全高：1353mm, 全宽：565mm
总重量	125kg（包括电池）
自由度	总体 32 个自由度（机械臂单元 7×2, 机械手单元 5×2, 腰部 3, 移动单元 3, 头部 2）
机械臂可负载	2kg(单臂)
移动速度	最大 3.6km/h
工作时间	连续工作 2.5 小时

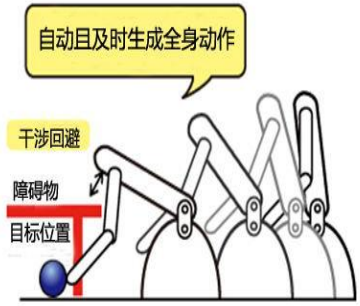


SmartPal V(2007 年)

SmartPal VII(2011 年)

机器人简单操作技术

- 能够回避障碍物的干涉，在不超过关节角度限制的情况下，采用手端的位置指令就能自动生成包括所有关节的全身运动。
- 基于关节连杆的特性计算全身的运动，生成相似人的自然动作。



能够回避障碍物障碍物抓取目标物体

来源安川电机株式会社官网