



在当前以高端装备制造为核心的智能制造 4.0 时代背景下,随着“中国制造 2025”战略的深入,工业智能机器人产业市场呈现不断增长的势头,其中充当工业机器人“火眼金睛”角色的机器视觉功不可没。

给工业机器人一双“慧眼”

■本报记者 贡晓丽



机器视觉近年来一直很火,也成就了一大批企业。图片来源:百度图片

智能相机、图像软件、视觉检测系统、相机线材……在近日举办的第十四届中国国际机器视觉展览会上,《中国科学报》记者发现,众多机器视觉企业借此机会,针对实际生产中可能出现的各种应用需求,为用户带来了众多有效的解决方案。

在当前以高端装备制造为核心的智能制造 4.0 时代背景下,随着“中国制造 2025”战略的深入,工业智能机器人产业市场呈现不断增长的势头,其中充当工业机器人“火眼金睛”角色的机器视觉功不可没。

随之而来的,哪些技术有巨大发展潜力?机器视觉究竟给工业机器人一双怎样的“慧眼”,才能够助力工业机器人在工业 4.0 发展道路上不断创新的篇章?以上问题也是同期举行的中国机器视觉助力先进制造创新大会上,各位专家与企业代表关心的问题。

机器视觉用途广

机器视觉近年来一直很火,也成就了一大批企业。在展览会现场的不少展台前都可以近距离感受机器视觉带来的冲击。

华睿科技的工业相机从 2MP(1MP=100 万像素分辨率,下同)到 25MP 一应俱全,同时在今年推出了 50MP CMOS(CMOS 图像传感器为一种典型的固体成像传感器) 大面阵相机。根据物流行业需求,华睿科技还推出了三款不同的工业镜头系列,可满足各种场景下的视场、景深及分辨率需求,高分辨率保证了成像清晰度。同时该公司还带来了物流分拣的解决方案。

据参展人员介绍,华睿科技依据在机器视觉领域深厚的技术积累,在产品和解决方案上不断自主创新,目标是让视觉成为第一生产力。

凌云公司已同国内多家机器人和自动化公司协同作战,向客户提供高柔性、高精度的生产组装和质量检测自动化解决方案。在介绍战略合作伙伴 OptiTrack 最近发布的无红外 LED(发光二极管)辅助的运动捕捉摄像机 Slim 13E 时,凌云光技术集团影视动漫行业经理李森不遗余力,“这款摄像机将专注于大空间、多人交互的虚拟现实(VR)应用体验。全新的解决方案使用了主动式的跟踪技术,称为 OptiTrack Active”。

这种全新的捕捉技术还具有很多优势:不再依靠反光,因此标记点的亮度和圆度更加稳定,能够持续稳定地输出高精

度的定位数据;选配短焦镜头,现实场景中即使存在掩体或交互遮挡,也能轻松捕捉,做到全局覆盖。

据介绍,10月30日至11月3日,凌云公司作为 OptiTrack 中国授权代理商,将在深圳、上海、北京陆续举办聚焦 VR 行业应用的专题研讨会,全新 OptiTrack Active 解决方案将在中国首次亮相。

另一家机器视觉行业厂商大恒图像研发设计出了专门针对工业级机器视觉应用的全新一代超小型数字工业相机——水星系列千兆网工业相机。“这款相机能顺利部署到空间狭小的各种工业环境中或被集成到机械手臂等自动装置上,完成定位、测量、缺陷检测、目标识别与拾取等机器视觉应用。”中国大恒(集团)有限公司北京图像视觉技术分公司高级应用工程师袁玉娇说,“这款工业相机在去年的第十八届中国国际博览会上还获得了年度最佳产品奖。”

做好机器的“眼睛和大脑”

中国产业调研网发布的中国机器视觉行业发展监测分析与市场前景预测报告(2016—2020 年)认为,随着企业自动化程度的不断提高和对质量更加严格的控制要求,迫切需要机器视觉来代替人工检测。中

国的工业生产正从依赖廉价劳动力转向更高层次的自动化生产,这带来了自动化设备的大量需求。

机器视觉是一项综合技术,其中包括数字图像处理技术、机械工程技术、控制技术、电光源照明技术、光学成像技术、传感器技术、模拟与数字视频技术、计算机软硬件技术、人机接口技术等。“这些技术在机器视觉中是并列关系。相互协调应用才能构成一个成功的工业机器视觉应用系统。”西安交通大学教授韩九强表示。

机器视觉技术是图像获取、分析、识别、检测等技术的综合。在一些不适宜人工作业的工作环境或人工视觉难以满足高精度、高质量要求的场合,常用机器视觉来代替人工视觉。

李森表示,机器视觉强调实用性,要求能够适应工业生产中恶劣的环境,要有通用的工业接口,能够由普通工作者来操作,有较高的容错能力和安全性,不会破坏工业产品,必须有较强的通用性和可移植性。“机器视觉就是机器的‘眼睛和大脑’。”

据介绍,机器视觉系统的优点有:非接触测量,对于观测者与被观测者都不会产生任何损伤,从而提高系统的可靠性;具有较宽的光谱响应范围,例如使用人眼看不见的红外测量,扩展了人眼的视觉范围;长时间稳定工作,机器视觉可以长时间地作

测量、分析和识别任务。

“对机器视觉工程师来说,不仅要具有研究数学理论和编制计算机软件的能力,更需要光、机、电一体化的综合能力。”基恩士公司的一位视觉部门销售工程师表示。

解决复杂而困难的应用

由于国内机器视觉产业发展速度明显加快,机器视觉行业高级分析师严辉预计,国内机器视觉发展期可持续到 2020 年前后,之后将进入产业成熟期。

“在机器视觉的目标跟踪技术领域,要着力解决‘看得清、找得出、跟得上、打得准’四个问题。”中科院长春光学精密机械与物理研究所教授朱明曾表示,机器视觉要进一步解决的问题还有很多。譬如,其成像技术要解决在远距离、弱目标的情境下,即使遇到恶劣天气,也能够克服器件限制;目标检测技术要进一步提高,能够精准检测到各种背景下的各种目标;目标识别技术要进一步提高“人工智能”和“人在回路”等。

“国内在机器视觉产品研发方面虽然取得了一些成果,但与国外先进机器视觉技术和设备相比还有较大差距。”韩九强提出,目前国内在机器视觉产品研发方面主要存在技术水平较低、应用面窄、基本处于软硬件定制化的专用视觉系统研发和应用阶段、开发成本高、效率低等问题;在机器视觉算法研究方面,仍采用经典的数字图像处理算法和通用软件编程开发,组态集成开发能力弱;在产品方面,拥有自主知识产权的机器视觉技术与系统产品较少,不利于批量生产和推广。

这些不足和问题,不仅局限了机器视觉的应用范围,还让已有的技术应用复杂而困难。北京清影机器视觉技术有限公司总经理曹亮认为,目前通用的“机器视觉”多数是由人工智能计算来实现的,一种视觉对应一种特有的软件和系统,完成一种固定的视觉任务,在算法和数据层面无法实现各视觉系统在机器视觉上的统一。而且,对于图像内容的理解方面,由于神经网络存在的黑箱性质,机器无法达到令人信服的对视觉的理解要求。

曹亮将目光投向了能够让机器具备像人眼一样的三维、高速、被动成像的视觉感知功能的一项技术,曹亮称之为“机器眼”。关注于远距离、大场景、实时三维被动成像技术的曹亮表示,“希望我们的一小步,能促成机器世界的一大步”。

无论是干细胞存储还是干细胞药品研发,最需要依靠的还是技术进步以及技术平台。离开平台谈技术,和抛开业绩谈市场一样虚无缥缈。

汉氏联合获批组建全国首家“围产期干细胞工程实验室” 助力围产期干细胞技术告别“纸上谈兵”

■本报记者 赵广立

近日,北京市发展和改革委员会对北京汉氏联合生物技术股份有限公司(以下简称汉氏联合)“围产期干细胞北京市工程实验室创新能力建设项目补助资金申请”给予批复。这意味着,由汉氏联合组建的“围产期干细胞北京市工程实验室”成为全国首家也是目前唯一一家经过资质认证的围产期干细胞工程实验室。

“围产期干细胞工程实验室”是做什么的?为什么要组建“围产期干细胞工程实验室”?和普通民众有何关系?带着这些问题,《中国科学报》独家专访了汉氏联合董事长、国家干细胞工程技术研究中心主任韩忠朝。

定位围产期干细胞制品研发

《中国科学报》:请简要介绍一下围产期干细胞的概念和特点。

韩忠朝:围产期干细胞是指人和动物孕后伴随胎儿发育产生的胎盘、脐带、脐血和羊水等围产期组织中含有的大量干细胞。在增殖分化能力上,围产期干细胞比胚胎干细胞低,但明显高于成体干细胞。由于围产期干细胞存在于伴随胎儿发育的围产期组织中,因而它具有与胚胎干细胞和成体组织干细胞不同的特性。

《中国科学报》:组建国内首家围产期干细胞工程实验室的初衷目的是什么?

韩忠朝:这个实验室定位的主要研究方向是围产期干细胞产品和药品的研究和开发。具体来说,主要包括围产期组织来源的同质干细胞、造血干细胞、内皮祖细胞和全能干细胞的细胞分离、纯化、自动化规模化制备以及医学转化和产业化研究。



韩忠朝

比作苹果,那么这个实验室的主要职责,就是研究“怎样让苹果更好卖”以及“如何实现苹果的规模经济”两个问题。采用工程化的手段,除了把苹果包装成礼品果、平安果之外,还可以制作成苹果汁、苹果酱、苹果泥、苹果派等一系列的产品形式。回到围产期干细胞,汉氏联合希望通过这样一个平台,研究如何让胎盘干细胞等技术产品尽快投入市场,以及实现多样化的产品形态,来满足不同需求的消费人群。也就是使胎盘干细胞技术真正由“纸上谈兵”向技术产品规模化制备的过渡。

《中国科学报》:汉氏联合前期做了哪些工作促成了“围产期干细胞工程实验室”的组建?

韩忠朝:用胎盘等围产期组织干细胞造福人类健康,不是空想。为了早日实现这个梦想,汉氏联合已经做了 10 年。如果没有这 10 年在围产期干细胞分离、鉴定、培

养、冻存及运输等方面的技术优势作为坚实后盾,“围产期干细胞工程实验室”的获批恐怕也不会如此顺利。

打造开放共享的技术服务平台

《中国科学报》:能否介绍一下“围产期干细胞北京市工程实验室”的建设目标及重点建设内容?

韩忠朝:在技术研发方面,围产期干细胞北京市工程实验室承接

来将搭建干细胞库、干细胞生物学、干细胞药物、干细胞组织工程和干细胞评价等 6 个研发平台;在围产期干细胞药品和干细胞组织工程产品方面,汉氏联合将在实验室平台上开展多种细胞治疗产品和药品的创新研发,致力于形成具有独立知识产权的多项干细胞药品和组织工程产品等系列产品。

此外,实验室还将在上述基础上创建“区域性细胞治疗中心”,为相关科研院所、研发机构和医疗中心提供多种研究用细胞产品、治疗用细胞药品和干细胞组织工程产品,为相关研发机构提供研究平台支持。

《中国科学报》:听上去这个实验室有点“半开放”性质。

韩忠朝:国家政策及政府机构的大力支持,是干细胞技术产业化不断向前的动力。汉氏联合将基于工程实验室这一平台,积极推进产业关键共性技术突破和核心技

术攻关,确保工程实验室按照自身提出的开放、共享实施原则,将研发平台和相关资源向社会开放,为行业提供技术服务支撑。未来仍需依赖技术进步。

《中国科学报》:政府出资支持企业(汉氏联合)组建围产期干细胞工程实验室的建设,支持围产期干细胞药品和干细胞组织工程产品的研发,释放了政府部门对该行业什么信号?

韩忠朝:国家长期以来支持干细胞研究,也曾多次发文鼓励干细胞临床应用。如果没有国家层面的支持,脐血库无法普及,更不会有后来的胎盘干细胞技术。从第一家脐血库的建立、第一家脐带间充质干细胞库的建立,以及第一家胎盘干细胞库的成立,都说明了国家承认胎盘干细胞技术,并支持、促进国内有资质、有技术实力的企业去引领胎盘干细胞技术产业化的进程。“围产期干细胞工程实验室”的批准认证,是国家对优秀干细胞企业深耕胎盘等围产期干细胞技术的又一次激励和认可。

《中国科学报》:你预计围产期干细胞技术产品何时能够走向临床应用?

韩忠朝:我们都知道,药品从科研走向临床需要一个漫长的周期,而干细胞技术从科研走向临床应用,则需要比药品更漫长的过程。其中涉及到的不仅是药监局等机构的审核机制,可能更多需要明确的是干细胞法律层面的问题。

不过,无论是干细胞存储还是干细胞药品研发,最需要依靠的还是技术进步以及技术平台。离开平台谈技术,和抛开业绩谈市场一样虚无缥缈。如何利用好这个平台,早日实现关乎人民切身利益的技术及成果转化,是未来 10 年甚至更长时期内的主要任务。

急性胸痛是急诊科及心内科常见的就诊原因之一,病因种类繁多且严重性悬殊,涉及多个器官系统。数据显示,在急诊就诊的胸痛患者中,急性冠状动脉综合征(ACS)高居致命性胸痛病因首位,包括急性心肌梗死(AMI)及不稳定型心绞痛(UA)。

AMI 属于由心脏供血血流急性阻塞导致的急性事件,会致使心肌细胞逐渐坏死,其延迟诊断将导致患者的死亡率大大增加。研究显示,AMI 患者每延迟 30 分钟救治就会增加 7.5% 的 1 年内相关死亡风险。随着近年来心肌标志物在临床上应用的不断深入,高敏肌钙蛋白(hs-cTn)检测对于更早诊断 AMI、优化临床治疗决策的重要作用日益凸显。

近日,在杭州举办的“2017 体外诊断新技术高峰论坛”上,复旦大学附属中山医院急诊科副主任姚晨玲教授围绕 hs-cTn 检测的重要医学价值及其在急诊科和胸痛中心的运用等相关话题进行了深度解读与探讨。

高敏感方法检测心肌梗,更早识别危险信号

心肌肌钙蛋白(cTn)是心肌细胞的一种结构蛋白,心肌细胞损伤破坏后 cTn 会释放到外周血中被检测到。对于诊断心肌梗, cTn 升高不存在假阳性,只要 cTn 升高就意味着心肌损伤的存在。cTn 由三种亚基组成:心肌肌钙蛋白 T(cTnT)、心肌肌钙蛋白 I(cTnI)和心肌肌钙蛋白 C(cTnC),目前 cTnT 及 cTnI 多用于 ACS 诊断。

经过检测方法及试剂的不断改进,高敏肌钙蛋白(hs-cTn)检测在 2000 年问世并凭借更加优越的灵敏度和特异性在临床上得到广泛认可。2012 年欧洲心脏病学会(ESC)年会发布的“心肌梗死去全球通用定义”第三版中推荐 hs-cTn 作为首选心肌标志物,并充分肯定了 hs-cTn 对 AMI 诊断及鉴别的重要性。目前,国际上还没有 hs-cTn 检测方法的统一标准,国际临床化学和实验室医学联盟(IFCC)确认的被普遍接受的标准为:最佳不精确度(CV)在第 99 百分位处应≤10%;在第 99 百分位以下可检测到至少 50% 的表观健康人群(LoD)。

“相比传统 cTnT 检测,高敏感检测在灵敏度、分析精密密度方面都有显著提升,其优势就在于可在更早早期发现心肌梗造成的心肌损伤,使得临床可以更加快速准确地诊断并进行干预,从而改善患者预后。”姚晨玲指出,“此外,普通 cTn 检测结果阴性的患者依然有较高的 AMI 发生率,而 hs-cTnT 可以检测到普通 cTn 无法发现的轻微心梗,不易漏诊有 AMI 风险的患者,更准确预测患者的预后。”

作为 hs-cTnT 检测的唯一生产商,罗氏诊断新一代 Elecsys® hs-cTnT 检测第 99 百分位 CV 值为 9%,89% 的表观健康人群能被检测到 LoD,最低检测浓度仅 3ng/L。研究数据显示,通过使用 Elecsys® hs-cTnT 检测,平均入院 71.5 分钟即可诊断非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI),较传统 cTnT 检测缩短约 3 小时诊断时间。

hs-cTn 检测 1 小时分诊算法:准确筛查、快速诊断 NSTEMI

欧洲心脏病学会(ESC)2015 年发布的指南中强烈推荐 cTn 检测使用高敏感方法,且检测结果应该在 60 分钟内得到,此外 hs-cTn 的 0 小时 /3 小时和 0 小时 /1 小时快速分诊算法被以相同的证据级别推荐(I 类推荐、B 级证据)。指南同时推荐 0 小时 /1 小时算法的 hs-cTn 检测用于鉴别诊断疑似 NSTEMI,并指出仅有通过研究验证过 0 小时 /1 小时算法的 hs-cTn 检测可以进行 0 小时和 1 小时分诊流程快速排除和纳入。

基于罗氏诊断 Elecsys® hs-cTnT 检测,一项覆盖 3 大洲、9 个国家、入组 1282 例急性胸痛患者的 TRAPID-AMI 前瞻性验证研究显示,根据指南推荐的判读流程,对疑似 NSTEMI 患者在发病 1 小时内进行 hs-cTn 检测,基线 hs-cTnT 水平(<12ng/L)及其 1 小时内的绝对变化(<3ng/L)进行诊断,如入院时检测值较低且 1 小时内相对无变化,可基本排除患者 NSTEMI 风险,尽早出院;若入院时检测水平显著升高或 1 小时内变化明显,即当基线 hs-cTnT 水平≥52ng/L 或在 1 小时内绝对变化≥5ng/L 时,则纳入患者群,进入冠心病重症监护室(CCU)实施冠脉血管造影术;对其他患者采取进一步留院观察。TRAPID-AMI 研究报告证实:将罗氏诊断 Elecsys® hs-cTnT 作为急性胸痛患者排除或诊断 AMI 的指标,77.8% 的患者能够在 1 小时内被可靠地排除诊断或确诊。

目前,罗氏诊断 Elecsys® hs-cTnT 0/1 小时算法排除患者的安全性已在 3 个多中心临床研究、超过 3000 例样本人群中得到验证。对于算法排除区域的患者给予更早出院,被确认是安全的, Elecsys® hs-cTnT 检测的阴性预测值高达 99.1%~100%,30 天死亡率仅为 0.0%-0.2%。

hs-cTn 检测及其快速分诊算法的不断升级使得急诊科单位时间内排除非 ACS 患者效率明显提高。姚晨玲强调:“AMI 是严重致命性疾病,需要院前、急诊、心内、实验室等多科室协同配合,尽力缩短每一个环节的时间,进行快速、规范化的诊断和救治。急诊科和胸痛中心承担的是‘守门人’角色,主要任务是快速识别高危患者,转诊至心内科救治,避免漏诊,减少患者的死亡率。”同时,hs-cTn 检测及其快速分诊算法帮助临床实现快速、安全地排除低危胸痛,减少患者的焦虑,避免过长时间留观,节省患者医疗花费,并节约急诊资源,从而为真正高危的患者提供更好的监护。研究证实,hs-cTn 检测的应用并不会增加心脏负荷试验、冠状动脉造影等医疗操作的比例,也没有增加患者的总体医疗负担。

2017 年 5 月,中国食品药品监督管理局(CFDA)批准罗氏诊断 Elecsys® hs-cTnT 检测说明书更新,增加了 0 小时 /1 小时分诊流程用途,更快速的分诊算法将帮助中国临床医生更快、更安全地分诊急性胸痛患者,快速诊断心梗。

一小时快速分诊 高敏肌钙蛋白检测助力心梗早诊早治

薛坤