

信息检索：在融合中寻求“新”自我

■本报记者 郑金武

近日，第43届国际计算机协会信息检索大会(SIGIR2020)落下帷幕。原计划在陕西西安举行的SIGIR2020大会，受疫情影响改为线上举行。

“根据今年词频统计，推荐系统和机器学习占到前两名。”SIGIR2020大会共同主席、吉林大学人工智能学院院长常毅在接受《中国科学报》采访时，对信息检索领域的研究方向进行了分析。

然而，从今年的SIGIR大会录取论文内容看，信息检索与人工智能、自然语言处理、数据挖掘等技术融合创新，是大会的重要特点。而阿里巴巴、百度等公司团队多篇论文入选，又彰显了信息检索领域技术创新与工业界结合的紧密性。

在常毅看来，“交叉融合，与工业界结合紧密”，也正是SIGIR成为信息检索领域顶级会议的重要法宝。

交叉融合促进技术创新应用

“会议开幕式上近十年关键词的动态演化，显示推荐系统与机器学习是近期SIGIR会议最热门的方向。机器学习最新方法和模型在信息检索领域的创新性应用，也是学者们关注的焦点。”常毅介绍。

机器学习是中国科学院院士、西安交通大学教授徐宗本此次大会报告的关键词。“机器学习是在一系列前提条件的基础上运行和应用，有助于人工智能的巨大成功，而人工智能也有助于机器学习进一步发展和突破瓶颈。”

机器学习需要大量用于训练的数据集。“研究人员从一个不完整的数据集中逐步进行机器学习，并由易到难，为处理非常复杂的不完备数据集提供可行的方法。”徐宗本表示，类似由易到难的进阶式训练，有利于突破机器学习的瓶颈，并取得进展。

自2008年至今，天津大学智能与计算学部副教授张鹏一直致力于开拓量子人工智能与自然语言理解这一交叉领域的研究工作。其入选今年SIGIR会议的论文，是基于量子干涉的检索神经网络模型研究。

“在人类认知和人类相关性判断过程中，研



据SIGIR2020大会今年词频统计，推荐系统和机器学习占到前两名。图片来源：Unsplash

究表明存在量子干涉现象的大量证据。在此基础上，我们将量子干涉的理论建模在神经网络模型中，将神经网络模型扩展到量子概率论释。”张鹏说，这一神经网络模型在信息检索任务中应用时，表现出不错的检索效果。

类似的交叉融合研究，在本届SIGIR大会论文中比比皆是。常毅表示，信息检索与人工智能、自然语言处理、数据挖掘等技术融合创新，既促进了信息检索领域的长足发展，也带动了相关技术的创新发展。

与工业界结合紧密

常毅说，随着算法、算力的不断提升，SIGIR会议成果在现代学术界、工业界都显示出重要的研究与应用价值，推动信息检索成为大

学和企业都非常关注的专业领域，吸引了更多相关领域的顶级科学家和顶级信息技术公司科研人员加入。

“近十年来，学术团体的研究方向与工业界的实际应用，与机器学习的关系越来越紧密。”常毅说，这样的紧密结合，也有利于学术的不断发展。

在去年的SIGIR大会上，阿里巴巴的研究团队表现突出，共有20多项研究成果入选，是全球论文数量最多的科技公司。有专家表示，阿里巴巴在多个成果中，都展现了人工智能在理解文本信息任务上的突破。

在其中一篇论文中，阿里巴巴研究团队提出了一种能够理解文本言外之意的办法，通过推敲给定隐晦文本的全局语义、局部语义，以及可能存在的噪声，有效提高了模型识别隐晦文

本是否包含色情、暴力等内容的精确率。

据统计，百度、华为、腾讯、平安科技等科技公司，在去年的SIGIR会议上的论文投稿量都很可观，这些论文都来自于信息检索相关技术在现实场景中的应用，而应用又促进技术创新的案例。例如，平安科技公司团队的论文，是平安科技人工智能前沿技术与寿险线上营销业务深度融合的一项创新成果。

信息检索和自然语言处理是人工智能的基础技术，要实现突破，不仅需要全新的模型，还需要结合实际应用提出更创新的训练和推理方法。而阿里巴巴、腾讯等经济体丰富的场景，恰为自然语言处理等技术的研究提供了良好条件。

中国青年学者唱主角

在去年的SIGIR会议上，中国和美国学者论文在投稿率录用率排名中，分别名列第一、第二。

据介绍，SIGIR2020会议上华人学者的表现十分突出。入选的论文中共有317位华人学者，其中有1人发表9篇论文。另外，第一作者华人学生共有55人，以一作身份发表2篇论文的学生有7人。

本届会议最佳论文奖由康奈尔大学Thorsten Joachims团队获得。而清华大学本次获得了多个奖项，包括最佳论文荣誉提名奖和两个最佳短论文奖。其中，两个最佳短论文奖的第一作者分别是常健新和于是。值得一提的是，于是目前是清华大学大三学生。

“这些成绩，都显示了中国学者在信息检索相关领域的创新与贡献。”常毅说，“今年SIGIR会议的一大亮点，是有更多非论文作者尤其是青年学者的参与比例超过了75%。”

常毅介绍，假如青年学者定义为青年学生、青年博士、青年教师，则今年SIGIR会议上青年学者的参与比例超过了75%。

常毅表示，青年学者积极参加国际学术会议，多学习、多交流，将有助于他们打开视野、开拓思路，结识海内外、业内外资深而优秀的研究者、业内同行和同学。

“青年学者应通过交换计划、访问计划，积极开展国际合作。”常毅说。

速递

专家研讨建筑行业智能化转型

本报讯 近日，由中国科协科技传播中心指导的产学研融合“新基建”系列活动第二期——“科技智联·融合基建”在京举办。

联合建管(北京)国际工程科技有限责任公司副总经理刘毅认为，建筑业是世界上最大的商业生态系统，正面对整体生产效率持续增长缓慢、资源利用率较低、信息化基础薄弱的行业问题。该市场目前处于“低水平均衡陷阱”状态，急需依据建筑业典型场景，从现场实施、后台整合、数据协同三方面寻找智能化创新突破口，助力建筑业提升生产效率。

铁甲信息技术(北京)有限公司副总裁吴昉从设备全生命周期视角，提出横跨机械制造、市场流通、建筑施工三个产业链的设备互联商业概念，并利用物联网、人工智能、边缘计算等技术，将施工现场的人场、施工、调度、结算、出场实现数字化，帮助企业做到设备管理心中有数、降本增效。

圆桌论坛环节，与会嘉宾认为，建筑业的智能化是必然趋势，技术创新要尊重产业模式。在政策推动下，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的“新基建体系”，将迎来建筑行业发展的重大机遇。(高雅丽)

AI计算盒参考设计加速智能边缘崛起

本报讯 近日，英特尔发布人工智能(AI)计算盒参考设计，同时还推出了“英特尔中国AI生态合作伙伴算法方案集萃”(以下简称算法方案集萃)，以加速智能边缘技术的崛起。

英特尔公司物联网事业部副总裁、中国区总经理陈伟说：“边缘计算的落地，尤其是边缘计算+AI+行业的应用模式，表明只有用贴近真实应用需求的方式，才能让边缘计算在当下数字社会生根发芽。”

他认为，作为边缘计算的发展趋势，智能边缘将与AI、5G等关键技术相互交织，推动数字化智能进入新的爆发点。据悉，AI计算盒参考设计针对边缘计算中不同应用场景对算力的灵活需求，使用不同特点的神经网络模型，搭配一系列软硬件的组合，帮助开发人员及客户高效、灵活选择，优化部署，缩短开发时间及成本。

此次发布会上，英特尔携手小钻科技等十余家合作伙伴共同打造算法方案集萃，共包括15家合作伙伴的60多种算法。它全面展现了智能边缘在市场与技术方面的发展趋势，基于英特尔架构的智能边缘平台、算法，以及英特尔与各领域生态伙伴为智慧城市、智慧零售、智慧教育、工业互联网等多元化场景打造的应用实践。(计红梅)

真正的全息投影“在路上”

■池涵

日前，2020世界人工智能大会上，从空中“现身”的阿里巴巴集团创始人马云、虚拟歌手洛天依赚足了观众的眼球。这次现身让全息投影技术再次成为热议的焦点。

然而，北京邮电大学信息光子学与光通信国家重点实验室教授桑新柱提出，这次大会使用的技术仍是一种用45度角放置的半透半反膜进行投影的显示方式，与真正的全息投影技术尚有距离。

那么，怎样才能算是真正的全息投影技术？这项技术又能在多大程度上改变人类的生活呢？

条条大路通“全息”

像航(上海)科技有限公司(以下简称像航)产品总监胡宪旺从事产品研发多年。他告诉《中国科学报》，所谓全息投影技术，就是要包含光携带的全部信息，包括波长、振幅和相位等。

但是目前使用普通摄像机采集的信息并不包含相位信息，或者说缺乏景深信息，因此影像给人的视觉感受仍是二维的。

“真正的全息要提供光的相位信息，这样观众看到影像才会有景深的感觉，远近感由此产生。”胡宪旺说。

那么，如何实现全息投影呢？

桑新柱告诉《中国科学报》，全息投影基于干涉原理记录，即利用相长和相消干涉形成明暗相间的干涉条纹记录光的相位信息，显示时再用参考光照射全息图，形成衍射光波的再现光的三维光场信息分布。全息投影可以看作是一种三维光场显示技术。

“实现三维光场显示的方法有很多种。”桑新柱说，“目前不少具有一定三维效果的显示技术被赋予了‘全息投影’的名字，但实际上并非真正的全息投影。”

1908年，诺贝尔奖获得者Gabriel Lippmann首次提出集成成像显示方法，即通过透镜阵列在胶片上记录物体的三维信息，显示时再用光源照射胶片实现物像在空中的三维还原。受当时的技术条件制约，实现的难度比较大，成像的分辨率也难以提高。三维显示可以用每秒几千帧的速率输出图像的高速旋转投影，或者用投影机阵列和光学屏幕组合的方式来实现光的三维分布。

空间投影显示时既可以借助烟雾、水雾等散射介质实现光的空间散射分布，也可以借助其他介质来实现。桑新柱说，北京邮电大学研究团队研发的空中成像裸眼3D光场显示技术，利用空间光场技术配合多重控光器件调控三维空间光场，实现不同方向的光在空间的重组。这种方法记录的点阵量动辄几百万、上千万，投影时将点阵携带的信息在空间中重建，可以使三维影像悬浮显示在空气中。

另一种三维光场显示方法是，美国Magic Leap公司利用光纤扫描将三维光场影像直接投射到人类的视网膜上，实现头戴式3D显示。2016年曾播出几个演示视频，效果惊艳。

胡宪旺介绍，像航也研制了一种无介质全息投影技术，通过光学微镜结构来复制光场，在三维空间重现一个三维立体的实像。

常见的薄膜成像中，用户和影像分别在薄膜的不同两侧。与之不同，该成像方式将用户和影像置于成像材料的同一面，因此可以实现用户和影像的互动。比如，将按键在空中成像，再用平台内置的传感器识别手势和操作，传给对应的计算机系统，就可以解决人机交互的问题，届时人类在空气中触控将成为现实。

“刚需”实现尚有距离

现如今，借助全息投影等技术，不少博物馆、科技馆都将展品数字化，在空中形成的三维影像，有时甚至比实物更清晰，方便观众鉴赏。

业内专家却认为，全息投影近些年来略显沉寂。全息投影“刚需”的一面实现尚有段距离。

“三维显示技术在很多行业应用领域算得上刚需。”桑新柱说。

目前，医生诊断病情时还大量使用二维图片。由于不同医生对平面图像会产生不同理解，远程会诊等特殊场景下，用二维图像去推断三维空间中的实际情况，不免出现“盲人摸象”的情形，导致偏差发生。

桑新柱表示，三维数据能够三维显示，或可使三维医疗信息准确、无偏、全面地构建，医生、患者、家属都能清晰地看到不同阶段病情变化，从而降低误差发生的概率。

此前热播的美剧《名医》中，年轻的医生在实际做手术前先用三维影像模拟患者的身体器官，可以看出器官之间的遮挡关系，预演手术过程。桑新柱说，全息投影技术用于外科手术培训，或可将训练时间减少到之前的一半。

此外，在工业制造领域也存在刚需应用。工程师在制造、装配前看纸质图纸，因为晦涩，容易让人“挠头”。胡宪旺认为，如果方案用三维构建出来，就能提高设计、生产、装配等环节的整体效率。此外，全息投影技术也可用于餐饮等行业，在点菜、缴费时使用交互式全息投影技术，降低交叉感染风险。

技术有待标准化

既然全息投影技术有这么多优势，为什么这几年行业渐渐平静了呢？桑新柱认为，从技术方面来讲，目前全息



基于全息投影技术设计的虚拟键盘

显示还需要解决在显示方式、显示尺寸、分辨率、计算和存储能力等方面的瓶颈。

“提高分辨率是显示技术永恒的主题。”桑新柱说。他表示，目前的显示器件从结构尺寸和分辨率来讲，都不足以支持大尺寸动态真彩色全息显示应用的要求。

“学术上对全息投影的理解，需要其显示器件的结构单元尺寸小于1微米，最好做到50纳米的量级，并且可以360度全方位调控相位。现在还缺乏成熟的技术手段做这样的器件。”桑新柱说。

另一个问题是提高计算效率。全息显示技术要实时生成动态的全息图，计算量非常大，因此对计算能力提出了更高的要求。“现在静态全息图能够达到每毫米数万个全息干涉条纹，相当于单个结构单元的尺寸在几十个纳米，可以说静态全息图已经可以做得非常逼真。”桑新柱介绍，“动态的全息投影中，显示器件的单元结构尺寸决定了显示的视角和分辨率。这就要求动态显示单元的像素尺寸必须做到50纳米，这方面短期内很难实现。”

胡宪旺认为，全息投影行业缺乏统一的工业标准，导致该行业目前还是主要面向产业应用。

“目前VR/AR眼镜厂商基本上都基于各自的系统，应用技术间不能相互兼容，性能和体验与用户需求还有一定的距离。”胡宪旺说，“这说明行业还处于初期，未进入工业化发展阶段，广泛应用还未到来。”

“不远的将来，购买全息投影设备就可能像买电脑和智能手机一样，自行选择配置，并基于配置选择具体的应用。但只有先实现行业的标准化，整个生态才能良性、快速的发展，应用才会更广泛。”胡宪旺说。

组装一台高端服务器整机，需要多久？在中科曙光福建高端整机智能制造基地，答案是两分钟。

近日，中科曙光高级副总裁任京喆在首届信息产业先进制造高峰论坛上透露，随着新一代制造工厂的落成，其服务器产品的生产效率和迭代效率大大提升。

服务器的装配工作并不简单，除了需要将各类处理器、内存、硬盘、网卡等部件组装到主板上和机箱内，还需要确保机箱、主板及部件的完好无损，并通过先进的测试技术完成质量检验，整个制造工艺比较复杂。以前，这一系列工作通常需要经验丰富的技术人员完成。

高效率装配 实现柔性制造

“高效率组装一台服务器，得益于工业机器人的自动化、智能化装配。”中科曙光副总裁张迎华对《中国科学报》介绍说，一台服务器的生产可以拆分成多个工序，不同工序用时有别，“比如嵌入CPU可能需要90秒，装配内存需要80秒等。在流水线上，不同工位机器人、机械臂同时运转，实现协同生产，整个装配的节拍取决于速度最慢的那个工位，只要让最慢的工位控制在两分钟，那么整条生产线的节拍差不多就是两分钟组装一台服务器”。

流水线往往青睐于同规格、同配置产品的大规模量产。然而，不同用户对服务器的配置需求迥异，提交到工厂的订单也“五花八门”。面对这些问题，智造工厂如何应对？

“柔性制造可以解决这一难题。”张迎华说，智能工厂首先将销售订单信息转换成生产订单信息，然后对订单进行排序，接下来智慧仓储物流系统根据需求从库房调拨不同的原材料运送到流水线的各个工位，并智能调度不同的机器人、机械臂、治具等开展协同生产，实现最优化的生产排程和不同种类产品的混合生产。他透露，通过“合并同类项”和分配机器人用工，目前曙光智能化生产线可支持6种不同产品的柔性生产，同时支持复杂订单排产模式。

“以用户为中心，通过‘人一机一物一环境一信息’等的优化融合、互联、个性、柔性地交付生产制造，是智能制造新模式。”在上述论坛上，中国工程院院士李伯虎表示。

日臻完善的智能生产线

用户订单的高效率交付，离不开智造工厂日臻完善的智能生产线。

张迎华介绍说，除了离线型的智能设备，中科曙光还研制出高端整机的通用智能制造生产线。比如，由1个线边立体库和4个智能工位结合设计的“猎户座一号”智能生产线，具有简易化、小型化、智能化的特点，可以实现中高端产品年产能5万台的目标；升级版“猎户座二号”复杂度更高，可支持的产品形态更丰富。

张迎华透露，通过智能制造生产线的建设，福建高端整机智能制造基地已能够实现年产量10万台高端整机的目标。

“中科曙光智能制造的技术能力，主要体现在6个维度：智能工厂的整体规划设计、3D建模仿真、智慧仓储物流系统解决方案、工业治具的设计和加工能力、机器人编程算法和控制技术、电气规划设计工艺和技术。”张迎华说，这其中包含了曙光智能制造的技术融合理念，即机器人设备与质量检测技术的融合、先进制造与先进计算技术的融合等。

“融合”推动发展

“对于智能制造，最初中科曙光需要智能制造解决方案实现高效率生产和高品质目标。通过这几年建设智造工厂的实践，并将曙光最擅长的先进计算等技术融入到智能制造方案之中，实现了智能制造的融合和创新，中科曙光智能制造逐步成长为业内的创新者。”张迎华说。

张迎华披露，近年来曙光承担了多项国家重大科技项目，从2016年起，陆续承担智能制造、绿色制造、智能工厂新模式等课题专项，最近又成功入选了工信部数字化车间方向的智能制造系统解决方案供应商。

同时，记者了解到，中科曙光在智能制造领域的“横空出世”，除自身技术积累和实践外，也离不开与上下游伙伴的积极合作。同样孵化自中国科学院的沈阳新松机器人自动化股份有限公司(以下简称新松机器人)，就是其中一个。

新松机器人总裁曲道奎介绍说，新松机器人拥有丰富的机器人系列产品，而中科曙光对服务器器的设计、生产、制造全流程有深刻的理解。针对服务器产品快速迭代、小批量、多层次定制化生产这些痛点，双方通过发挥各自优势，打造业内领先的高端整机智造解决方案，来实现服务器产品柔性、精细化的制造。

“通过信息技术与先进制造业的融合，可以产生更大的价值，孵化出更为先进的智能制造装备和解决方案。”张迎华说，除了类似智能内存检测设备这样的技术层面的融合，产业链方面的融合也非常重要，产学研用一体，可以解决许多痛点问题。

在采访中，张迎华进一步表示，目前我国在制造领域“软实力”(工业软件)的差距比“硬实力”(硬件设备)更大，希望未来能够与各行业伙伴协同创新，以一种更加开放的心态继续攻坚克难。

两分钟装配一台服务器

智造工厂如何炼成

■本报记者 赵广立