

情感计算 + 服务设计：

数据探针，把脉“可持续城市化”

■本报记者 胡珉琦

近 40 年来，中国的城镇化经历了世界历史上规模最大、速度最快的进程，城镇化率由 1978 年的 17.9%提高到了 2019 年的 59.58%。在这一过程中，多样化的城镇化解决方案被提出。

就在今年，中国科学院软件研究所(以下简称软件所)参与的中英合作项目“将服务设计和大数据技术转化为可持续城市化”获得 2019“牛顿奖”中国奖。该合作项目研究的初衷就是基于数字技术为解决可持续发展问题提供人力与智力资源的支持。

据悉，牛顿奖旨在通过英国科学与创新伙伴关系帮助解决全球发展难题，奖励推动经济发展和社会福利的最佳研究或创新。这是“牛顿奖”2017 年设立以来首次颁给中方科研机构参与的项目。

应对城镇化挑战

虽然近年来中国的城镇化取得瞩目成就，“但同时，在清洁能源和水资源利用方面面临重大挑战。公共资源配置不合理等问题依然突出，城市居民的公共服务和社会管理也不完善，急需出台方案帮助这些城市民居更好地适应和融入新环境。”软件所研究员马翠霞告诉《中国科学报》。

此外，国内城镇化发展总是追求一致，而缺少个性化的设计。在项目顾问，软件所研究员王宏安看来，随着 5G 时代的到来，传感器覆盖越来越广，人们的线上活动越来越多，可通过数字技术挖掘、分析人们真实的想法和需求，支持管理者为他们提供个性化服务，从而真正优化政府资源的合理配置。

针对中国城镇化进程中城市可持续发展带来的一系列挑战，在牛顿基金的支持下，中英双方整合了一支 40 多人的交叉学科研究团队，结合大数据和机器学习，特别是针对视频大数据进行自然交互技术设计与可视化展示，在交通安全或工业安全服务、城镇或社区服务推荐模式等的全方位的改进，提出有利于城市或社区可持续发展的指导方针。

“我们希望看到一个城镇生态环境可持续发展的未来，为城镇化进程中的相关群体，特别是一些弱势群体，如老人、小孩、残疾人等，提供个性化服务。”项目中方负责人马翠霞表示，这是团队共同的目标。

创新数字技术

在这个项目中，针对城镇可持续发展面临的海量生态数据挖掘分析方面的挑战，软件所



数字技术为解决可持续发展问题提供人力与智力资源的支持。

图片来源: Unplash

团队突破了城镇生态视频大数据的时空和可视交互技术限制，创新了一种基于螺旋结构的视频摘要生成方法。

现下，视频监控系统作为维护公共安全的“数据探针”，被越来越多地应用到城市的各个角落，如何在海量内容中迅速识别并保留关键信息成为有效监控的重点之一。

王宏安介绍，这种面向视频内容的螺旋摘要生成方法，首先是对视频进行镜头分割、镜头筛选、关键帧提取以及感兴趣区域提取等预处理操作，以得到关键帧的兴趣区域，之后利用螺旋摘要布局算法将这些图像排列在螺旋几何结构上，再对关键帧进行显示区域处理以得到可以有效呈现视频内容的螺旋摘要表示新形式。

“利用螺旋方式表示视频内容的优势在于，有利于视频内容展示的连续性，保持视频流的线性时间性，可以大大提高用户对视频内容以及定位视频的效率。”王宏安表示。

目前，这项技术已被用于许多城镇的公共服务领域，比如公共交通、各类服务窗口的视频监控以及区域防闯入预警。除此之外，还包

括工业过程如能源管道的安全监控等。

在分析这些视频信息的过程中，研究团队还用到了“情感计算”的技术。这是一种能感知、识别和理解人的情感，并能针对人的情感作出智能反馈的计算机系统。通过对服务对象情绪的变化进行分析，系统就可以判断人们的状态、立场和想法。

王宏安说，人类的情感是连续可转变的，类似于调色板，情感计算最重要的就是情感的理解和情感变化的实时跟踪。这种方法可以让计算机拥有理解人们意图的能力，甚至挖掘人们的隐藏需求。这项技术目前正在被用于犯罪分析的领域，例如对传销、金融欺诈等行为的识别、分析。

服务智慧化设计

如果说，大数据、机器学习技术提供的是城镇化服务必备的硬条件，能不能实现真正满足人们需求的优质服务，还需要依靠一种软条件——服务设计。

英方负责人、英国诺森比亚大学教授秦圣

峰说，服务设计本质上是一个系统，包括服务过程、方法、步骤、商业模式等内容，来满足服务的供给方和服务的需求方，成为他们之间的一个接口。

服务设计必须以人中心，它与人的体验息息相关。这也意味着服务设计的过程中需要大量用户参与，另外还需要积累足够的历史数据。在分析城镇一体化发展面临的困难时，中英团队首先想到了老龄化现象。研究团队希望借助大数据，并通过服务设计帮助老人解决养老难题问题。

为此，秦圣峰提出了基于众包的创新平台设计开发方案。通过这一众包平台，邀请大量老年用户参与，在与他们互动的过程中，挖掘他们对于养老、医疗等服务的需求；什么时候、需要多少的服务量和服务供给；服务的难点、痛点是什么、……

“我们有一个设计理念，叫做‘社会群体智能’，就是从群众中来到群众中去。根据需求分析设计方案，再将方案反馈给他们，进一步评价、调整，这对服务设计是个很大的促进。”秦圣峰说。

公共交通是城镇一体化建设的先决条件，但是，城镇间公交资源的合理分配仍是较为薄弱的一环。怎样提升公共交通服务质量、提高出行者选择公交作为交通方式的比例，是团队关心的问题。

秦圣峰说，公交车辆调度是公交运营管理的核心业务，而现在的公交调度模式缺乏满足动态需求的灵活性。于是，合作团队在四川成都提出了一种基于城市智能公交调度系统的设计方案。研究人员一方面利用公交刷卡乘客的统计数据对线路客流特点进行分析，对线路客流进行预测，并通过车辆实时信息的获取及断面客流量预测进行分析，建立运营成本和候车成本最小的线路车辆发车间隔模型。另一方面，利用智能公交调度系统搜集的实时信息数据来判断各类异常事件，实现动态调度。

随着智能化的升级，中英团队还瞄准高度集成的智慧系统，即面向城镇生态可持续发展的智慧建筑集成优化设计。

“简单说，这个系统可以把建筑物的各个物理组成部分，比如灯光、幕墙，还有水电气风这些能源，以及人的生活习性，有机整合到一起。根据它们产生的大数据，结合安全、健康与节能减排的目标，提出建筑优化方案。”王宏安解释，这套系统的技术挑战，来自建筑环境的实时感知与协调优化控制。从目前的应用情况来看，这套智慧系统能大大提高建筑节能效果。

■E 线访谈

提升网络安全“主动免疫力”

■沈昌祥

新型基础设施建设(以下简称“新基建”)以数据和网络为核心，但其发展前提是网络安全。现在“网络战”已常态化，我国的网络安全正面临严峻挑战。习近平总书记指出，没有网络安全就没有国家安全。而安全风险的实质是 IT 系统不能穷尽所有逻辑组合，因此存在安全缺陷。“封堵查杀”等传统的防范方式已过时，现在必须用主动免疫的可信计算，确保逻辑组合不被篡改、不被破坏，让网络信息系统具有“主动免疫力”。

安全问题避免不了

网络安全问题是避免不了的。从网络空间脆弱性角度看，主要是其计算科学、体系结构和计算模式存在问题。

计算科学问题带有历史遗留色彩。在计算机发展初期，计算机科学之父图灵首提其计算原理，然而，当时的图灵计算原理中，计算机只是单纯的运算工具，从而导致其并不具备网络攻防的理念和能力，这与牛顿力学体系中没有时空概念是同样的道理。

体系结构问题则是由于计算机体系结构创始人冯·诺依曼所在的时期，并不存在网络攻击，为追求高计算速度及高效率，网络体系结构中并没有防护部件，这就相当于“没有免疫系统的残疾人”。

计算模式问题则具体表现为，重大的网络工程应用仅仅是功能的堆砌，并无安全服务，相当于“无序社会”。

而以往利用传统的“老三样”，即杀病毒、防火墙、入侵检测已经难以应对人为攻击，且容易被攻击者利用，找漏洞、打补丁的传统思路不适用于现阶段的网络安全防控。

网络安全关键是要保证网络的安全可信，即有安全可信的产品和服务。可信计算是保卫建设网络强国的根基。要用可信计算来为我国的网络安全保驾护航，使自主可控真正落地，这是安全可信的战略意义。

我国可信计算技术源于 1992 年立项的“主动免疫综合防护系统”。经过长期技术攻关，该项目已经形成自主创新的可信计算 3.0 体系。它能从科学理论、核心技术、工程应用上，改变此前被动的防御，转向主动积极的防御。

主动免疫抵御恶意攻击

所谓主动免疫可信计算，是指以密码为基



沈昌祥

因实施身份识别、状态度量、保密存储等功能，及时识别“自己”和“非己”，从而破坏并排斥进入机体的有害物质，这相当于为网络信息系统装上了“免疫系统”。

主动免疫可信技术体系在工控系统、云计算、物联网、大数据、移动智能网等应用中奠定了网络安全可信的坚实基础。发展 5G 网络、云计算、大数据、工业控制、物联网等，关键是五个方面的可信：一是体系架构不能变；二是资源配置不能篡改；三是操作行为不能被攻击；四是确保数据可信；五是策略管理要可信，不能被篡改。

以 5G 网络为例，5G 网络虽然具有高速率、大带宽以及低时延等优点，但无安全可信保障，这一切将不复存在。因为 5G 网络为软件定义，在传统电信云的基础上引入 NFV/SDN 等技术进行 ICT 融合，将移动通信网络云化、虚拟化 and 软件化，其网络极其脆弱，安全问题并非传统意义的“防火墙”所能解决。在芯片层加入可核和可信软件，边工作边查，使恶意攻击失去作用，才是解决问题的有效方案。

建设以 5G 网络为核心的安全可信的物联网，将有助于保证智慧城市、智慧交通、智慧能源、智慧医疗的正常运行，主动免疫并抵御恶意攻击，最终构成健康有序的智能社会。

总之，可信可用方能安全交互，主动免疫方能有效防护，自主创新方能安全可控。自主可控不一定安全，但是必须做，只有自主可控才能自力更生。

(作者系中国工程院院士，本报记者秦志伟整理)

由广入深需『过五关斩六将』

■本报记者 计红梅

利用优化的检测算法加速 CT 影像筛查、应用智能消毒机器人减少医护人员感染风险、通过视觉检测技术提高口罩生产质量……在此次抗击新冠肺炎疫情的过程中，人工智能(AI)的身影随处可见，与各行业融合的速度也明显加快。

不过，在业内人士看来，目前我国人工智能产业仍处于成长期迈向成熟期的关键节点。人工智能应用虽然涉及面广，但深度却有限，未来想要由广入深还需“过五关斩六将”。

深度融合是大势所趋

“仅仅一个月时间，我们已经在英国、意大利、墨西哥、泰国等 40 多个国家完成了人工智能 CT 影像系统的正式上线。”4 月 23 日，以“因 AI 而生，‘疫’不容辞”为主题的人工智能助力科技战“疫”线上沙龙举行。汇医慧影创始人兼 CEO 柴象飞在谈到该公司 AI 技术助力战“疫”的作用时，语气中不无自豪。

在新冠肺炎疫情发生早期，汇医慧影就和国内十多家医院合作，快速收集了数千例新冠肺炎确诊病例的 CT 影像数据，在此基础上开发出优化的检测算法，并迅速将其 AI 辅助筛查系统推广到国内 20 多家处在抗疫一线医院。

“我们的人工智能解决方案可以通过分析 CT 影像中毛玻璃样阴影(GGO)等影像特征，为医生和专家提供疑似新冠肺炎感染的概率，以便医生和专家进一步检测，更重要的是能够疑似感染者及时隔离在传播链之外。”柴象飞告诉《中国科学报》，在目前国内疫情得到良好控制、国外疫情迅猛发展的情况下，他们又和合作伙伴一起把这一方案推广到了其他国家。

作为科技战“疫”的幕后英雄，汇川技术

■异言堂

近日，国内多家媒体援引韩媒 Etnews 报道称，三星公司将于 5 月联手韩国电信运营商“SK 电讯”共同推出“全球首款量子加密智能手机”。据报道，届时将有一片由 SK 电讯开发的“量子随机数生成芯片”(QRNG)安装在三星最新款 5G 手机上，用以确保对用户敏感信息的可信认证和加密、防止黑客攻击。

根据笔者掌握的信息，三星与 SK 电讯此次推出的量子加密智能手机不像是借量子密码蹭热度，原因有二。

其一，SK 电讯多年前就曾布局量子通信相关技术，并在 2018 年以收购超 50%股权的方式成为瑞士量子密码通信企业 ID Quantique 的控股方。三星公司完善的工业积累与 SK 电讯在量子随机数生成芯片上的技术准备，为这款量子加密智能手机的诞生打下了基础。

其二，量子随机数技术应用了量子特性，其随机性是通过“量子不可测量原理”而来的，因此量子随机数属于“真随机数”。与经典算法产生的“伪随机数”相比，量子随机数生成器产生的“真随机数”具有不可测性，它是一种在理论上无法预测的随机数，因此非常适用于信息加密。

当然，这里也要强调一下，量子随机数并非万无一失——和经典随机数一样，量子随机数也存在器件的不完美问题，也可能会有信息泄露。这与材料工业的发展水平有关，所以现在有很多关于“器件无关”和“半器件无关”量子随机数的研究。

量子加密智能手机的问世，或将开启量子技术应用一个全新的时代：“高冷”的量子信息技术正逐步跻身民用行列。

众所周知，量子通信相关技术自开启产业化之路以来，相关应用以“to B”(面向企业客户)和“to G”(面向政府客户)为主，鲜见直接向消费者(to C)的技术应用落地。而将量子密码技术集成至几乎人手一部的手机上，则将实实在在地让量子信息技术惠及大众。

早在 2014 年 3 月，中国科学院院士、量子信息重点实验室主任郭光灿在接受笔者采访时曾表示：“量子密码是量子力学中第一个可用的技术”，并判断“预计在 5 到 10 年内，就会有能够投入市场的量子密码芯片成品”。三星而今推出“量子加密智能手机”，与郭光灿的预测可谓吻合。

今天，尽管量子力学理论仍在进一步完善和发展，但各国尤其是发达国家在以量子通信、量子计算等为代表的量子技术应用探索方面也从未止步。我国在量子科学领域起步较晚，但在相关量子技术的应用方面几乎与别国处于同一起跑线。因此，我国在量子科技领域的部署更应着眼全局，兼顾技术研究与技术应用，在平衡发展中完善“研究—应用—开发”的量子技术链条，从而使该领域持续迸发活力。

■速递

城市水网漏损监测系统投入试用

本报讯 近日，记者从扬州大学了解到，该校信息工程学院教授朱俊武团队研发的“城市水网漏损监测系统”已投入试用。该系统通过分区专用的水计量装置对城市独立区域内的流量进行监控，在及时监测出漏损情况后，通过漏损监管平台进行警报提醒，从而有效降低城市供水过程中的漏损率。

朱俊武介绍，我国有 26 个省份的自来水管网漏损率在 15% 以上，其中有 13 个省份超过 20%。如果使用该监测系统，可以有效减少物理漏损，推动漏损管理朝着良性的需损管理发展，将城市水网漏损率降至 8%~12%。

据介绍，这套“城市水网漏损监测系统”已于 2019 年 8 月在内蒙古通辽市、满洲里市以及河北秦皇岛市、安徽蒙城市等地投入试运行且效果良好，有望在市场上进行大规模推广。(崔雪芹)

中科曙光依托中科院科技资源打造工业大脑

本报讯 4 月 27 日，在由国家工业信息安全发展研究中心、中国科学院智慧城市产业联盟、曙光云计算集团有限公司共同举办的曙光云 2020 工业互联网线上研讨会上，曙光云计算集团工业互联网业务总监卢雁翥透露，目前中科曙光正在以中科院院所科技资源为依托，打造基于数字孪生的“工业大脑”，进而建设曙光工业互联网平台。

卢雁翥表示，曙光工业互联网平台的建设，将致力于为制造业提供数字化、网络化和智能化的新型能力，助力企业数字化转型和产业升级。他表示，基于工业互联网平台，曙光已多番向地方政府、工业企业和园区提供定制化服务。

中国工业互联网研究院副总工程师田野表示，我国高度重视工业互联网的创新发展，截至目前已经取得一系列显著成果：广覆盖、高可靠的工业互联网网络体系正在加快建设；能力多样、特色鲜明的工业互联网平台体系已逐渐成型；国家、省、企业三级联动工业互联网安全监测平台正加速构建。(赵广立)

『量子加密智能手机』真的来了

■赵广立