

用智慧“中国芯”将万物紧密相连

张静晶

物联网是新一代信息技术的高度集成和综合运用,对新一轮产业变革和经济社会绿色、智能、可持续发展具有重要意义。“十三五”时期,我国经济发展进入新常态,创新是引领发展的第一动力,促进物联网、大数据等新技术、新业态广泛应用,培育壮大新动能成为国家战略。当前,物联网正进入跨界融合、集成创新和规模化发展的新阶段,迎来重大的发展机遇。

——工信部《物联网发展规划(2016—2020年)》

万物互联时代即将开启

物联网,顾名思义,就是物物相连的互联网。物联网是继计算机、互联网与移动通信网之后的又一次信息产业浪潮。世界上的万事万物,小到螺丝钉、钥匙,大到汽车、楼房,只要嵌入一个微型感应芯片,把它变得智能化。借助无线网络技术,人们就可以和物体“对话”,物体和物体之间也能“交流”,这就是物联网。

物联网的发展,不仅仅止于改变人们日常的生活习惯,更是在创造新的“生态”环境。悄然间,物联网这张有史以来最大的“网”正在改变着我们的生活方式,万物互联时代即将全面开启。



智坤半导体核心团队

物联网热潮浩浩荡荡,供给侧改革轰轰烈烈,各行各业都在面临着天翻地覆般的革命蜕变。其中,物联网核心——RFID牵动了国内外科技界的眼光。它的出现及广泛应用必将让国人的生活质量上升多个层次,特别在衣食住行中的“食”“行”两方面,即将带来爆炸式的突破。

RFID 互联万物,让世界上的每一个物质都拥有自己的身份证

大数据时代,一切都可以数字化、电子化,生活可以变得简单便捷、高效科学。无数科研工作者都在探索一个问题,如何让世间万物都能拥有自己的身份证,能够被识别、被数据化。

RFID (Radio Frequency Identification) 无线射频识别技术的出现,就成功地让梦想照进了现实。RFID 能够通过无线电信号自动地远距离识别特定目标并读写相关数据,而无需人为地通过扫描条形码或近距离地刷近场通信 NFC 卡实现人物相连。“RFID 所具有的高速和远距离自动识别技术优势加上成本接近忽略不计的经济优势,使得万物互联成为可能。”国家“千人计划”特聘专家、智坤半导体有限公司董事长朱晓东博士如是说。

作为国家战略新兴产业的物联网核心技术

术,RFID 的信息安全至关重要。“相比于任何现有互联网设备上上网时无奈地需要到美国根域名服务器进行解析其 IP 地址,而 RFID 作为未来实体经济中的物品身份证,其号码管理更须自主可控。如果没有国家 RFID 标准,所有产品编码都要到国外申请并要去解析,国家经济将毫无机密可言。”通过多家参与单位的长期协作,工业和信息化部电子工业标准化研究院于 2013 年牵头制定了一套拥有自主知识产权的超高频 RFID 国家标准。与此同时,以智坤半导体为代表的芯片企业攻关克难,赶在国家 RFID 标准正式实施的 2014 年 5 月前夕推出了代表世界高水平的、支持国家 RFID 标准的读写器主芯片和标签芯片,为国家解决了国际技术不如人且很难产业化的难题。以智坤半导体的读写器主芯片研发为例,由三位国家“千人计划”特聘专家领军的世界级研发团队攻克了重重技术难关,实现了多项世界第一,创造了在标签与读写器双向验证并加解密条件下的高速移动标签(220 公里/小时)准确无误的识读距离大于 30 米的记录。

汽车电子身份证将“大显身手”

从未开上高速公路的私家车,年检时居然发现了高速公路上的超速行为。百思不得其解的车主查询后才发觉,原来自己的车被套牌了。套牌假牌、遮挡号牌等交通违法行为严重扰乱了正常的道路交通秩序,成为交通管理工作的一大隐患。然而,目前基于视频图像技术的号牌识别系统不能有效辨别假牌套牌、故意遮挡号牌等违法行为,成为城市交通管理系统中的一大难题。而令人振奋的消息是,基于超高频 RFID 技术的汽车电子标识系统的建立可以有效解决这一难题。

汽车电子标识好比汽车的“电子身份证”,安装在汽车前挡风玻璃内,看起来和普通 IC 卡一样,但里面录入了包括车辆号牌、类型等车辆信息。电子标识能实现“一车一卡”,不可复制、难以拆移,系统在城市道路布设读写基站,实时准确的采集车辆信息,实现城市的智能交通精细化管理。

为满足我国智能交通管理、涉车安全监管的重大战略需求,2012 年,公安部向国标委申请制定 6 项“汽车电子标识”国家标准,于 2014 年汽车电子标识先行先试列入京津冀三省市交通一体化项目。2016 年 1 月 20 日,汽车电子标识系统在无锡启动,试点 10 万辆汽

车;2016 年 2 月 26 日,系统在深圳启动,试点 20 万辆汽车。作为全球高端的物联网项目,全国 2 亿多辆汽车、数百万公里的街道和公路在不远的将来可预见全面实施基于国标超高频 RFID 的电子车牌。

汽车电子标识系统的应用对城市道路交通管理来说可谓是“划时代”的革命:它将大大提升城市智能交通管理整体水平,让交通管理更科学,城市道路更通畅,停车服务更便捷、公众出行更安全。一方面,汽车电子标识可用于交通流量统计、重点车辆监管、公交信号优先控制、停车管理、通行证管理等,大大提升城市交通管理能力;此外,汽车电子标识的应用对公安机关打击涉车违法犯罪行为、保护人民群众的生命财产安全具有重大意义。

随着基于 RFID 技术的汽车电子标识的不断推广,RFID 技术在城市交通中的作用将会更加重要。当前汽车电子车牌正向全国推广,按 2.5 亿辆汽车存量计算,将有超过 186 亿元的 RFID 市场机会。

RFID,让假货无处可觅,食品安全的逆天神器

近年来,我国食品安全事件频发。“民以食为天,食以安为先。”屡禁不止的食品安全事件正不断蚕食着消费者对食品安全的信心。此外,在药品、农产品加工等多个领域,都存在“劣币逐良币”现象。假冒伪劣商品的存在严重阻碍了我国经济的健康发展。

国务院办公厅 2016 年 1 月 12 日发布《关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见》。意见指出,要将食用农产品、食品、药品、农业生产资料、特种设备、危险品、稀土产品等作为重点,分类指导、分步实施,推动生产经营企业加快建设追溯体系。2017 年 2 月 16 日,商务部、工业和信息化部、公安部、农业部、质检总局、安全监管总局、食品药品监管总局等七部委出台了《关于推进重要产品追溯体系建设的指导意见》的具体实施方案,标志着我国溯源体系建设进入快车道。

目前电子信息追溯系统主要使用超高频 RFID 技术。基于 RFID 的产品追溯管理系统,可以实现对产品整个生命周期的跟踪、反馈、查询、存档和管理。消费者及监管部门可以高效、实时、便捷查询产品信息,可以全面监控种植、养殖源头污染、生产加工过程的添加剂以及有害物质、流通环节中的安全隐患;可以对食品安全隐患进行有效评估和科学预警。

重要产品溯源体系的建立,可以实现企



▲朱晓东物联网高峰论坛演讲



业和消费者的“双赢”。企业能加强质量管理,减少纠错成本,了解消费趋势。消费者可以方便快捷地查询到各类食品、药品真实的“来龙去脉”。当 RFID 逐步市场化后,有消费能力,对生活品质有要求的消费者首先都会选择 RFID 的商品,从而对企业形成升级压力,有市场嗅觉、有社会公德的企业家就不会去造假,市场慢慢的就会进入良性循环。

RFID 应用广泛,成就供给侧改革新动能

超高频 RFID 具有能一次性读取多个标签、识别距离远、传送数据速度快、可靠性和寿命高、耐户外恶劣环境等优点,市场前景相当广阔。除了重要产品追溯管理系统和电子车牌,RFID 在诸多行业都发挥着越来越重要的作用,在不远的将来也会更多地应用于生活的各个领域。可用于资产管理、生产线管理、供应链管理、仓储、各类物品防伪溯源(如烟草、酒类、医药等)、零售、车辆管理等等。未来将出现千亿级的国标超高频 RFID 市场机会。

朱晓东博士认为,“以重要产品追溯管理系统和电子车牌为起点,将带动各行业的 RFID 应用。如智能银行,数十万个分行的每天银库与网点分发和收回现钞的难题;智能物流,实名制 100 亿件快递包裹,40 万快递员,数百万个小区智能发送柜;智能电、水、气表和工业电表,15 亿只智能仪表的供应链、

生命周期、资产管理、远程抄表等。”

不仅如此,在现有仓库管理中引入 RFID 技术,还能对仓库到货检验、入库、出库、调拨、移库移位、库存盘点等各个作业环节的数据进行自动化的数据采集,保证仓库管理各个环节数据输入的速度和准确性,确保企业及时准确地掌握库存的真实数据,合理保持和控制企业库存。

RFID 电子标签技术还可以运用到航空包裹的追踪和管理中。近日在迪拜举行的 IATA 世界旅客研讨会,为 6 年后的全球航空业绘制了诸多可行路径,其中之一就是:随着 RFID 技术在全球重要机场的普及,将会为航空运输业节省超过 30 亿美元的资金。

业内人士一致认为,基于 RFID 技术的物联网有着非常广阔的发展前景。可以说,RFID 是一项革命性的技术,能够撬动我国供给侧改革的新动能。在基于 RFID 技术的物联网建设中,政府应当发挥好政策引导作用,调动各方资源共同推进物联网发展。企业应借助 RFID 技术进一步改进企业管理、优化物流、实名制的 100 亿件快递包裹,40 万快递员,数百万个小区智能发送柜;智能电、水、气表和工业电表,15 亿只智能仪表的供应链、

不忘初心，欣然前行

——记杭州师范大学认知与脑疾病研究中心研究员王金辉

白亦菲 张京

大脑是人类智力演化的伟大奇迹,是最精细、最复杂、高度可塑的人体器官。脑科学是人类理解自然界现象和认识自身的“最终疆域”,揭开大脑的神秘面纱,不但关乎人类切身的健康和福祉,而且有望促进相关领域产生新的飞跃,加速人类文明进程。

鉴于重大的科学意义和广泛的应用前景,当今世界科学强国竞相投入脑科学研究,以期抢占 21 世纪自然科学中这一“皇冠上的明珠”。在我国,脑科学近年来也受到了高度重视并迅猛发展,在《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》中,脑科学与认知科学被列为我国科技中长期发展规划的八大前沿科学领域之一。在最近发布的《国家“十二五”科技发展纲要》中,脑科学与认知科学再次被列为学科前沿的重点研究方向之一。

在脑科学研究中,脑连接组学(connectomics)无疑是当前最为活跃和前沿的方向之一。脑连接组学是国际上近十年左右提出的概念,旨在勾勒多时空尺度下人类大脑的结构和功能连接模式并对其拓扑组织特点加以定量描述,该概念一经提出就得到广泛关注并取得迅速发展。

杭州师范大学认知与脑疾病研究中心王金辉研究员,围绕脑连接组学重大科学前沿课题,关注阿尔茨海默病和抑郁症重大脑疾病,通过系统的可重复性评价和参数优化,在疾病的网络模型构建、早期诊断、临床评估等方面开展了一系列工作,取得了一批具有辨识度的研究成果。

神秘之门,渐渐开启

对于王金辉来说,进入脑科学这个研究领域,纯属偶然。电子信息工程专业出身的他 2006 年本科毕业后,由于一个偶然的机缘接触到脑科学,进入刚刚成立不久的北京师范大学认知与学习国家重点实验室继续深造。自此,一扇崭新的大门在他面前徐徐打开。这,既是机遇,更是挑战。彼时,脑科学研究方兴未艾。但对于当时的王金辉来说,却是一个全然陌生的领域。转变无疑是痛苦

的,他不得不面对晦涩难懂的英文专业词汇、纷繁复杂的大脑解剖图谱、如同天书的数学公式。在困难面前,他没有选择退缩,而是从零开始恶补相关基础知识。很幸运,在他的坚持下,他找到了自己感兴趣的研究方向——脑网络。他觉得,既然选择了这个专业,就该对自己的选择负责,坚定不移地走下去。

当被问到研究的出发点时,王金辉认为,最重要的就是要紧密结合我国的国情。我国人口基数大,人口结构失衡,各种脑疾病发病率,尤其是随着我国人口老龄化进程的加快,阿尔茨海默病(即俗称的老年痴呆)患者还将明显增加,给国家、社会、家庭带来沉重负担。但这些脑疾病的发病机理和早期诊断仍是难题。王金辉认为,我们要集中力量,优先探索一些重大脑疾病的病因,并建立起完善的预防、诊断和治疗体系,并以点及面,最终为国民的身心健康、社会的和谐发展保驾护航。这也是王金辉研究的落脚点。

“工欲善其事,必先利其器。”要揭示人脑的奥秘,必须要有先进的技术方法。王金辉采用多模态磁共振成像技术,系统评价了多个关键因素(如脑节点定义等)对脑网络的影响,并详细比较了不同分析策略下的脑网络重测信度,为脑网络研究过程中的流程选择和参数优化提供了重要的方法学建议和指导,为开展疾病状态下的脑网络研究奠定了基础。

结合丰富的方法学研究经验,王金辉选取了以失连接和环路紊乱为典型特点的阿尔茨海默病和抑郁症为研究对象,通过优化分析流程,率先构建了这两种疾病的异常脑网络模型,这些模型不但为理解阿尔茨海默病和抑郁症的病理生理机制提供了新颖的视角,而且在疾病的早期识别、客观诊断、病情监测和预后预测方面具有重大临床应用价值。

总结这些年来的经验心得,王金辉的答案和他从前辈那儿学到的一脉相承:“做学问,做研究切忌跟风,要不受各种‘热闹’干扰方可。只有坐得住,才能立得稳。”

砥志研思,天道酬勤

“我的原则是其他任何事都可以减少,唯独不能放下科研。”当被问到如何平衡教学、科研和行政工作的关系,王金辉如是说。对于热爱科研的他来说,科研本身就是给他最大的惊喜和最好的礼物。从西安电子科技大学到北京师范大学,再到现在工作的杭州师范大学,时间在走,环境在变,但他痴迷于科研的初心始终未变。

2017 年是王金辉在脑科学领域奋斗的第 11 个年头,从最初对脑科学的懵懂无知,到视野的逐渐拓宽,到如今的渐入佳境,王金辉在脑科学领域已经取得了丰硕的成果。近年来,他在本领域国际主流学术期刊 Biological Psychiatry, Journal of Neuroscience, Radiology, Human Brain Mapping 等发表论文 40 余篇,总影响因子超过 200,其中 4 篇入选期刊封面论文,6 篇入选 ESI Top 1% 高被引论文。关于轻度认知障碍患者的脑功能网络研究入选 2013 年度 Biological Psychiatry 最杰出论文(12 篇入选,排名第一)。荣获 2014 年度国际生物精神病学协会 Ziskind-Somerfeld 研究奖,该奖项自 2003 年设立以来首次由中国人获得。

“一个人成功并不算什么,能够帮助他人走向成功才是真正的成功。”除了取得上述个人学术成就外,王金辉亦致力于开发开源脑网络分析平台,以推动脑连接组学领域的发展。人脑连接组学研究步骤繁琐,参数选择多样,给科研工作带来极大的不便。作为核心成员,他结合丰富的方法学和临床研究经验,开发了“脑网络分析工具包 GRETNA”,该工具包囊括了当前主流的分析方法,实现了脑网络分析的自动化流水线作业,大大方便了人脑连接组学研究的开展。GRETNA 现已成为人脑连接组学领域的主流工具包,并被 Matlab 团队遴选为 12 个高质量科学学工具包之一,在 2015 年度神经科学会上加以展示。在很多业内人士看来,王金辉是一个在脑科学领域成果颇丰、星

■人物点击

王金辉,博士,杭州师范大学认知与脑疾病研究中心研究员、硕士生导师。2012 年获得北京师范大学理学博士学位(导师:贺永毅教授)。主要研究方向为基于多模态神经影像技术的复杂脑网络方法学和临床应用研究(重点关注阿尔茨海默病和抑郁症)。围绕人脑连接组学重大科学前沿课题,在活体人脑功能网络的模型构建、方法学评价和疾病模型验证等方面开展了一系列工作。近年来,在本领域国际主流学术期刊 Biological Psychiatry, Journal of Neuroscience, Radiology, Human Brain Mapping 等发表 SCI 论文 40 余篇,其中多篇论文被遴选为封面封底论文。相关研究成果受到国际同行的广泛关注,并被 Nature 系列、Science、Neuron、PNAS 等国际顶尖期刊多次正面引用,引用次数达 3500 余次,H 指数达 25(google scholar)。6 篇研究论文入选 ESI Top 1% 高被引论文。主持国家自然科学基金面上和青年项目各 1 项,主持浙江省自然科学基金重点项目 1 项。担任 Frontiers in Neuroscience 客座副主编、Medical Imaging & Interventional Radiology 编委、浙江省预防医学会精神卫生专业委员会委员、国家自然科学基金和比利时 FWO 基金评审人。担任 Cerebral Cortex 等 20 余个国际期刊的审稿人。



光璀璨的青年专家,但是他对于这一切却看得非常平淡,始终保持一颗平常心。“能够取得一点成绩,很大程度上得益于近几年脑科学的良好发展态势和国家的大力支持、学习与工作过程中恩师们的谆谆教诲与指导、以及同行间的无私交流和分享,我只是一个幸运的人,在自己的工作岗位上,做了自己该做的事情。”

耕耘不辍,为了更好的未来

已有的成绩都是过去时,王金辉更加注重未来。他认为,虽然当前脑科学研究如火

如荼,方兴未艾,但是仍有许多基础的理论和方法问题尚未解决。2016 年,王金辉成功申请到国家自然科学基金面上项目的资助,启动了“个体形态学脑网络:方法学建立与评价及其生物学意义和临床价值初探”的研究课题。当前的形态学脑网络研究主要是基于群组水平的形态学脑网络,该方法忽略了个体间的变异,从而限制了形态学脑网络的生物学意义探索和在重大脑疾病中的生物标记物构建。该项目旨在建立一系列的方法学来构建个体水平的形态学脑网络,并对其重测信度、认知相关和临床应用潜力展开研究,有

望拓展当前人脑连接组学的方法学框架,为重大神经精神疾病的早期识别和客观诊断提供新的方法和途径。

未来,随着大脑高精度海量数据的获取、新成像技术的出现、深度学习等分析方法的进步,我们对大脑势必会有更全面的认识。脑科学正处于重大突破的前夜,让我们发挥交叉科学和汇聚优势,迎接脑科学研究高潮的到来。奋斗未有穷期,弥高弥坚永不休。对科研的热爱和责任滋养着王金辉历久弥新的那份坚持,任岁月变迁,他仍执着前行。