

翟广涛：“一屏多显”上演视觉魔术

□ 刘霞

神奇的“障眼法”，“屏”来保护用户隐私

信息时代的迅速到来使得人们对信息安全的要求与日俱增，现在人们的很多信息都是通过手机、平板等平台来浏览和发送的，其中不少是隐私内容，那么，如何防止别人从旁边偷窥这些信息？

“一屏多显”技术可以有效地保护你在公共区域时的隐私安全，防止“视觉入侵”。

通过翟广涛的演示，记者观察到，用户可以预先在手机或iPad等显示设备上设置默认的显示画面，比如某个网页或者某部电影等，而自己则透过特定眼镜，可以查看自己想看的私密内容，这样，旁观者就完全察觉不出你正在查看私密内容。

有了这样神奇的“障眼法”，人们在地铁、电梯等拥挤环境里查看手机或pad上的邮件、照片等内容时，就可以非常自由地享受自己的私密内容，而不用担心有人打扰了。

翟广涛说，目前，已有的防窥技术，多是采用某种光学技术，将可视区域控制在某个范围内，从而保证只有机主自己看到手机内容，但它不能防止来自身后的窥视，而且，亮度不均及对对比度降低容易对眼睛造成损伤，不适合长久使用，而“一屏多显”技术则有效避免了这些困扰。

“一屏多显”技术也可以用在ATM机上来实现密码的安全输入，从而保护用户的财务安全。ATM机的密码输入可以通过触摸屏完成，而“一屏多显”技术能够把密码按键隐藏起来，并且密码按键可以随机变化，旁观者即使可以看到用户正在输入密码，也不可能知道输入的具体内容。这样，就最大程度保证了账户的安全。

科研当接地气，“一屏多显”大有可为

一直以来，翟广涛踏踏实实从事自己的科研工作，在多媒体信号处理、人眼视觉感知领域取得了丰硕的研究成果。

比如，在“一屏多显”技术产业化道路上，翟广涛团队已开发出多种原型产品，比如2D/3D同时显示功能。

如今，由于3D显示技术本身的局限性，长时间观看3D屏幕会引起观者眩晕等不适感，而利用“一屏多显”技术，用户可以各取所需地选择观看2D或3D内容：人们戴上眼镜时，可以感受3D效果的震撼，而摘掉眼镜，依旧可以看到清晰的2D画面，这样，在影院中，观者可以根据自己的意愿选择观看2D或3D版本。

再如多字幕同时显示功能，电影中可能会出现英语、法语、日语等不同的语言，而观众也可能来自不同的国家，因此需要不同语言的字幕，“一屏多显”技术能够让观众选择是否观看字幕，以及所需字幕的语言种类，观众可以各取所需，能听得懂的人可以享受电影画面不受字幕的影响，听不懂的人，也能够通过字幕更好地观影。



翟广涛说，“一屏多显”技术在用户体验方面，以其独特的科技创意与人性的功能，可以大幅提升观影体验，带来的是生动、立体的全新体验。

目前，翟广涛团队已经开发了多种“一屏多显”技术原型。比如，可以通过软件和硬件两种方式实现信息安全显示：软件实现方面，只要在个人电脑或手机上安装特定程序，就可以实现画面隐藏的效果；硬件实现方面，目前已经把算法集成到了一个手机大小的盒子里，并且实现了即插即用的功能，即在不改变原有的主机和显示设备的情况下，实现信息隐藏显示。此外，2D/3D同时显示和多字幕同时显示原型系统也在实验室中搭建完成，有望近期产品化并推向市场。

有人说，现代人的生活都离不开屏幕。在翟广涛看来，“一屏多显”技术不仅可以极大地改变人们的生活，并且有望改变世界，演绎精彩的未来。“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，翟广涛也将继续在这条道路上积极探索、实践，期待与国内外业界携手向前。

方勇：执着探索 拨开数字迷雾

□ 刘静

当今世界，随着计算机技术、网络技术和通讯技术的迅猛发展，获取和存储海量数据指日可待。在数据极大丰富的同时，我们面临着严重缺乏这些海量数据蕴含知识的困境。“数据丰富、知识贫乏”的矛盾日益显现。大数据一方面给传统数据处理技术带来了更大的挑战，另一方面也有效促进了现代数据处理技术的发展。

方勇教授长期致力于数字通信、信号与信息处理等领域的理论与应用研究。在编码理论与技术、非平稳信源信源编码、压缩感知、高性能并行计算等方向取得了许多创新性成果。今天，让我们一起来走近他——

科研：见微知著 获取理论系列突破

方勇于2000年、2003年、2005年在西安电子科技大学通信工程学院分获学士、硕士、博士学位(本硕博连读)。师从我国图像与视频处理领域的权威专家与元老吴成柯教授，研究方向为数字通信与信号处理。吴成柯教授团队在我国卫星图像压缩领域具有开拓性的地位，其主持研发的嫦娥探月卫星图像编码系统荣获国家科技进步二等奖，涌现出了长江学者李云松教授等一大批知名学者。2007—2009年期间，方勇加入韩国汉阳大学，受聘为研究教授，师从国际视频编码领域权威专家、韩国工程院院士郑济昌教授。2009年起，他在西北农林科技大学信息工程学院工作，现为三级教授、博士生导师、校学术委员会委员，任西北农林科技大学计算机科学与技术学科负责人、智能感知与控制团队带头人。2015年3月至2015年9月，受国家留学基金委资助，以高级研究学者身份访问加拿大滑铁卢大学，任电气与计算机工程系客座教授，师从国际编码领域权威专家、加拿大双院士、IEEE会士杨恩辉教授。

最近几年，无线通信技术发展得非常迅速，而无线通信物理层中的信号处理技术相对发展较慢。更多的研究可能集中于认知无线电、合作通信等热点上，以至于有的研究者认为未来的信号处理领域可能已经走入困境。

作为一门新出现的技术，还有很多的研究需要进行，特别是在译码上，找到一个合适可行并且有效的算法显得十分迫切。方勇提出基于滑窗的置信传播(Belief Propagation, BP)算法，有效地解决了在译码阶段信源统计特性和信道噪声参数未知的情况下，译码性能急剧下降的问题，具有简单易实现、时间复杂度低和不依赖于初始值等优点。

执着探索：拨开层层迷雾

科学真理，茫茫大海。而置身于这茫茫大海中，方勇所能做的，就是不停地拨开层层迷雾，更接近他心中所想的大自然当中普遍存在却不易被发掘的规律，而这，也是他从事研究的初衷。

2000年至今，方勇将研究兴趣集中在视频压缩与传输、分布式信源编码等领域，提出了基于容错熵编码结构的变长码块长度编码算法，显著提高了变长码流的抗误码性能，可广泛应用于视频及其他各种变长码流的容错传输。

在信息安全方面，应对生物特征识别技术对数字信号处理的挑战，方勇团队从算法上、应用上对生物特征识别技术进行改进，有效解决了现有算法的不足，使得生物特征识别技术性能上了一个新台阶。同时，在多维信号压缩感知的重构、极化码及其应用等方面也提出了很多创新性的成果。

未来：科研传承 厚积薄发

在数字通信与信号处理研究的道路上一路走来，研究的求真和执着让方勇收获了一系列奖项和荣誉。2013年入选教育部“新世纪优秀人才支持计划”，2014年入选陕西省“青年科技新星”。以第一完成人获得陕西省高校科技奖二等奖1项。被评为“科学中国人”2014年度人物。他还荣获了2012年度西北农林科技大学优秀教师等荣誉称号。

他相继在SCI期刊以第一作者或通信作者发表或录用论文20篇，累计影响因子超过30，累计SCI他引40余次。为此获邀担任了3个SCI期刊的编辑。以第一发明人获得多项国家发明专利。赞同的声音越来越响亮，方勇却一直保持着清醒。他为成绩欣慰，也为未来思考，寻找着一个又一个新的破冰点。

方勇在这一领域的探索是持续、深入的。他多年来与美国加州大学圣地亚哥分校生物医学与信息学系(UCSD-DBMI)在通信与编码领域保持了密切的学术往来与合作，曾先后将数位同学送往该校留学深造，打下了良好的合作基础。得益于此，近日，西北农林科技大学信息学院与该校签订了长期合作协议。双方一致通过，共同申请并设立科研项目，共享研究成果，定期选派优秀科研人才到UCSD-DBMI进行访问交流。以开放合作的办学理念，为师生创造搭建出国学习深造的平台，拓展在通信与编码领域合作研究的空间和影响力。

科研之外，方勇不忘自己的本职工作——教学。他承担了《C语言程序设计》、《信号与系统》等本科生课程以及《信息论》、《模式识别》、《图像分析》等研究生课程的教学工作。茵茵校园里，他享受与学生交流讨论的机会，在他看来这能促进双方共同进步，而科学真理，本来就是在不断碰撞、寻觅的过程中获取的。

年纪轻轻，一串串坚实的足迹，青年教师方勇可谓是有为。多年置身于数字与信号的世界，正是坚持内心所向，让他在快乐探索中，找到了一个又一个数字与信号世界深处那看似简单实则神奇规律。



屏幕悄然“加料”，眼见未必为实

翟广涛，“一屏多显”新技术的引领者，上海交通大学电子工程系图像通信与网络工程研究所研究员，在多媒体信号处理、人眼视觉感知领域已躬耕十余年。

2012年翟广涛获得教育部和国务院学位委员会颁发的全国优秀博士学位论文“百篇优博”奖，2014年获得国家自然科学基金优秀青年科学基金，并入选第二批国家“万人计划”青年拔尖人才计划。

谈起“一屏多显”，翟广涛很自豪地向记者介绍，这项技术目前不仅在国内，在世界范围内也都处于领先水平，拥有自主知识产权并已申请多项专利。

“这一技术的基本原理，在于利用显示设备高刷新率、高分辨率和高动态范围对人眼的视觉冗余，其核心是人眼视觉特性的把握和运用。”翟广涛说。

人眼视觉系统(HVS)是一个经历百万年进化而来的精密而复杂的机构，如何充分利用人眼的视觉特性，已成为现代数字图像处理技术中首先要考虑的一个基本问题。研究HVS特性在数字图像通信中的应用具有非常重要的应用价值以及广阔的研究前景。

翟广涛说，“一屏多显”技术正是利用了人眼的视觉特性，通过信号处理的方式，使得观看者可以透过不同的观看装置，比如眼镜等，来看到所需的画面，因此，“一屏多显”技术实现了神奇的视觉魔术，给用户带来了全新的观看体验。

从此，人们可以享受家人围坐在一起看电视的温馨，而同时又能根据自己的喜好选择不同的节目内容。

在“土壤湿度”的小世界谱写扎实的科研人生

——记南京信息工程大学地理与遥感学院教授王国杰

□ 李玉东

“土十条”是今年环保领域极为瞩目的政策，消息称，“土十条”有望在下半年出台，在“土十条”的刺激下，土壤环保产业即将步入“黄金时代”。

而土壤湿度是陆地上最重要的水资源，是农业生态系统的生命线，也是陆地—大气耦合系统中水循环和能量循环之间的纽带，对气候变暖极为敏感，并通过陆面反馈机制放大气候变暖和极端干旱事件的信号，近年来，土壤湿度研究日益受到国际学术界的关注。

来自南京信息工程大学地理与遥感学院教授、博士生导师王国杰，在土壤湿度相关领域开展了扎实的研究工作。

“气候变化是当今世界各国所面临的共同挑战，关系到全人类的切身利益。”王国杰坦言：“关于土壤湿度的研究看似琐碎，实际他对于深入认识气候变化对地表水循环的影响机制并促进气象学和水文学的学科交叉具有重要意义。”因为感觉自己肩负的责任重大，他在学术中始终秉持一丝不苟和勤勤恳恳的态度。

王国杰于中国科学院获得水文学博士学位，并于荷兰阿姆斯特丹自由大学获得气象学博士学位，梦想把水文学和气象学结合起来进行交叉研究，并在相关领域奠定了扎实理论体系和专业积累。

王国杰认为，土壤湿度是实现水文学与气象学有效结合的最佳途径和选择，为此，他在荷兰从事博士后工作期间，开展了利用极地轨道卫星微波资料反演地表土壤湿度的研究工作，以期在水文学和气象学的交叉研究提供数据支持。

2013年初，王国杰到南京信息工程大学工作后，一心投入

到教学和科研工作中去，他还积极参与学术团体的相关学术活动，担任南京气象学会常务理事。

凭借着扎实而深厚的专业积累，王国杰在多项重点项目研发中表现突出，他兢兢业业工作，结合学科发展的前沿，进行不断验证、实验、观测、总结等，在水文学和气象学的交叉领域进行探索，他那对科研事业的满腔热血和踏实勤恳的态度赢得了同行和同学们的尊重。

在求学期间，王国杰跨越了地理学、水文学、气象学和遥感科学等4个学科门类，这种多学科背景也让他在科学研究中展现出创新的思维模式和综合能力。

近几年来，王国杰不负众望，带领团队申请并主持了多项国家自然科学基金项目，包括面上项目、重大计划项目和重点国际合作项目等。

王国杰领导的科研团队，利用中国气象局风云系列卫星微波资料研发全球土壤湿度产品，并通过集合卡尔曼滤波等技术，把卫星遥感土壤湿度同化到WRF和RegCM4数值模式中，模拟土壤湿度对大气过程的反馈作用及其对干旱、降水等极端气候事件的影响；同时，以土壤湿度为切入点，研究青藏高原热力作用对东亚季风区夏季降水的影响和季节性预报。

受国家自然科学基金委的国际合作项目资助，王国杰与加拿大著名团队合作，研究我国东部季风区土壤湿度和地表水循环对气候变化的响应机制。通过不懈的努力和刻苦的钻研，王国杰看到，土壤湿度在水文学领域尚有其他重要的应用价值，例如，把卫星遥感土壤湿度同化到洪水预报模型中，是提高洪



水预报能力的可行途径。

经过这些科研项目的磨练，王国杰的工作逐步跨越了一个个障碍，在探索和发展中也积累了丰富的实战经验，让他带领着青年团队在前进的道路上，一步一个脚印，始终以务实和拼搏的精神稳中求进。如今，他在业界已取得突出成就，更深感责任重大，“我们更要以不断创新的精神，勇于攻克技术、科研、产业上的难题，攀登新高峰。”王国杰说。

新型纳米激光探测技术灵敏度高成本低

□ 刘霞

记者从北京大学获悉，该校马仁敏研究员和戴伦教授合作，实现了一种新型激光增强表面等离激元探测技术。

这种新型探测技术的强度探测品质因子比传统的表面等离激元(SPR)探测器高400倍左右。同时成本低，尺寸仅为微米量级，在一根头发丝的端面上即可制备数以千计的探测器。

“该探测器所具有的极高灵敏度、低成本和小体积的特点可能会使其在疾病的早期诊断、公共场所的安全监测和环境食品卫生等领域发挥重要的作用。”马仁敏说。

表面等离激元是一种局域在金属介电界面的局域电磁模式，通过将光频段的电磁波与贵金属中的自由电子的振荡耦合，将电磁场的能量限制在很小的尺度内，其振荡频率对周围环境非常敏感。通过探测由周围折射率变化引起的等离激元共振模式的变化形成的表面等离激元探测器是一种实时和不需要荧光标记的新型探测器。近20年以来，其在疾病诊断、生物化学研究与应用和环境监控等领域取得了非常大的成功。

马仁敏说，用于产生等离激元共振的金属中自由电子的振荡所带来的欧姆损耗在传统的等离激元探测器中不可避免，从基本物理原理上来讲，是进一步提高探测器灵敏度的障碍。马仁敏研究小组将激光原理引入到了表面等离激元探测器中，利用激光中的受激辐射光放大补偿了欧姆损耗，在前期气相超灵敏爆炸物检测的基础上(Nature Nanotechnology, 2014)，实现了液相激光增强表面等离激元(LSPR)探测器。

新的探测器主要包括金属层和增益介质层，增益介质

层形成在金属层上；在增益介质层和金属层的界面上形成表面等离激元模式，此模式由增益介质层的边界限制从而形成表面等离激元激光腔；待测液体覆盖在增益介质层上；激光光经过待测液体入射至增益介质层，增益介质在激光光的泵浦下产生受激辐射，经由激光腔反馈放大产生表面等离激元激光，该表面等离激元激光的波长和强度与待测液体的折射率有关。

在实验中应用了戴伦教授合成的发光波长在700纳米左右的碲化镉纳米晶体作为增益材料，其发光波长正好位于生物组织和水散射和吸收较小的700纳米到900纳米的窗口波长。相比于通常应用于等离激元激光中的金属银，他们使用了金。

“金虽然具有较高的欧姆损耗，但其化学性质远比银稳定，适合应用于生物和其他复杂环境的应用。”戴伦教授说。

在实验中，除了预期的激光效应补偿欧姆损耗使得等离激元共振的谱线显著变窄意外，他们还发现激光增强表面等离激元探测器具有传统表面等离激元探测器所不具有的高斯光谱线型和无背景辐射的优点。

“这些特点使激光增强表面等离激元探测器具有高达84000的强度探测品质因子，比传统的表面等离激元探测器的强度探测的品质因子高400倍左右。”马仁敏说，“同时，因为使用了微腔效应，整个激光增强表面等离激元探测器的尺寸仅为微米量级，在一根头发丝的端面上即可制备数以千计的探测器，具有低成本、小型化、规模化集成的优点。”



该工作目前已被领域内的知名期刊Nanophotonics接收发表，北京大学博士后王兴远、博士生王逸伦和王所为文章共同第一作者，马仁敏研究员和戴伦教授为通讯作者。同时他们也为该探测器申请了发明专利。