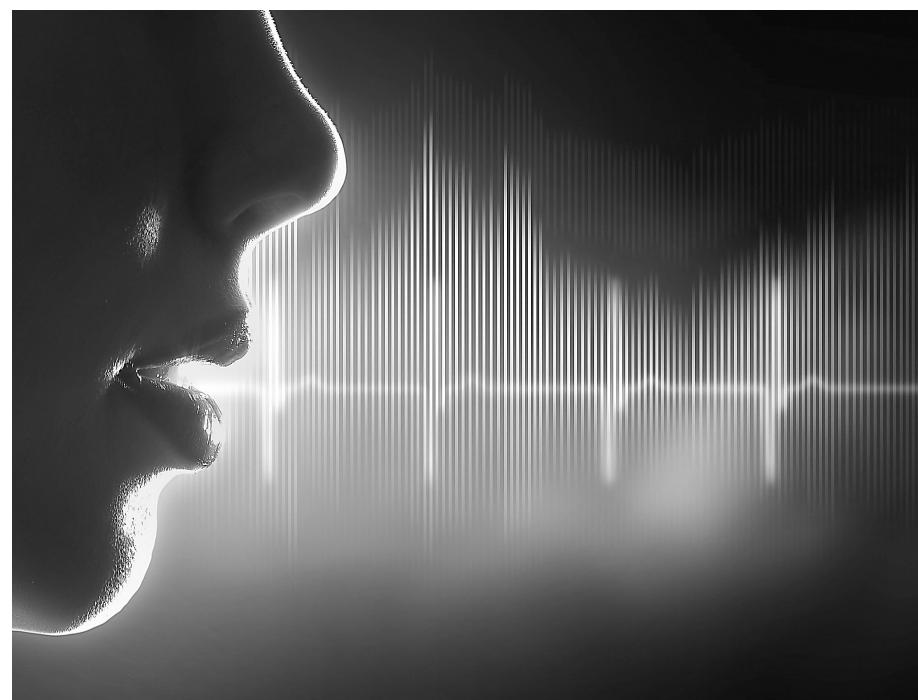


9月1日，《中华人民共和国无障碍环境建设法》开始施行，我国无障碍环境建设正式步入法治化轨道。

声纹识别技术，让金融服务无障碍

□ 科普时报记者 史诗



声纹示意图。视觉中国供图

“信息技术已经成为数字经济时代新的基础设施的底座，但信息技术绝不只是年轻人的专利，而是促进全社会福祉所系。”9月5日，清华大学北京信息国家研究中心副主任朱文武在2023金融信息无障碍服务创新清华论坛上表示，推动金融服务无障碍是解决残障人士和老年人金融服务痛点、难点的当务之急。

目前，我国60周岁及以上老年人超过2.8亿人，残疾人超过8500万人，不少老年人、残疾人受生活环境、文化背景、身体状况等因素影响，不能充分享受到数字化、智能化服务带来的便利。

“从2021年开始，我们从百姓身边的银行网点改造入手，率先开展了无障碍环境建设探索，形成了营业网点无障碍建设专项指引、无障碍服务标准等规范性操作指南，目前已完成全市369个网点的无障碍改造。”中国建设银行北京分行行长林朝晖说。

中国互联网金融协会秘书长陆书春透露，在已纳入人民银行金融科技创新监管工具测试的200多个创新项目中，有多个项目涉及移动金融APP无障碍服务，主要涵盖银行探索应用音视频、自然语言处理等技术推出的手机银行APP老年版、关爱版等无障碍版本。

除了物理环境无障碍改造，在语音识别技术愈加成熟的今天，越来越多的目光聚焦在声纹识别技术上。“声纹识别是机器通过提取语音信号中能表征说话人身份的

别真实用户和仿冒者，有效防范金融欺诈和非法交易的风险。此外，用户只需说出随机动态码即可完成验证，节省交易时间。郑方特别提到，相较于其他生物识别技术，如指纹或面部识别，声纹识别的错误率更低，可减少识别错误带来的资金损失风险。

声纹识别技术是如何确认用户身份的呢？郑方介绍说，需要进行身份认证时，系统会随机产生一组动态码要求用户阅读。系统对用户读出的声音进行语音识别，并将识别的内容与发出的动态码数字进行比对，同时系统也会对用户的发音进行声纹比对。两种认证手段都通过时才能继续操作。

“在取得积极进展的同时，我们也要清醒地看到，我国移动金融APP无障碍服务建设仍然还有很大空间，需要有针对性地提升服务质量水平。”陆书春直言，下一步要积极推进移动金融APP无障碍服务建设：一方面，精准用心体会老年人、残疾人等特殊群体的金融服务需求，鼓励提供“关怀模式”“长辈模式”等移动金融APP应用服务模式，持续优化界面交互、内容朗读、操作提示、语音辅助等功能，为这些特殊群体提供更加贴心、更有温度的移动金融服务；另一方面，依托居委会、老年协会、老年大学、福利院等渠道，通过专项培训、志愿者服务、亲友帮助等方式，进行“一对一”精准化帮扶，让老年人、残疾人等特殊群体真正对移动金融APP“能用、会用、敢用、想用”。

农业4.0：每株植物都能获得数字生命

□ 陈思进

源系统、冷链运输、植物二维码知识库、农产品规格标号尺寸数字化，以及将农产品送到消费者手中的平台，相当于帮助农户将农产品与消费者通过数字化平台连接起来，将新鲜的农产品送到消费者手中。

平台端数字化，主要针对县域或设定区域的基本农田进行管理统计，包括水果、蔬菜、粮食种植的数据管理，农资、保险、贷款、自然灾害、病虫害等数字化管理。这些海量数据在政府层面可以链接“一网统管”之类的政府管理平台。

生产端数字化，主要涵盖土壤温湿度、PH值、电导率值、各种磷钾氮肥力等数据，空气大气压、温湿度、PM2.5等数据，种植地域气象数据，尤其是未来晴雨温度等数据，以及植物本身的病虫害、长势、叶面反应的水分饱和度、肥力缺失度等数据。这些数据采集后传输至云端综合植物AI模型，进行实时云计算，然后得出精准的种植决策，并让相应电控设备进行智能化精准作业。

海量数据“喂养”数字农业系统

AI算法落地需要强大算力支撑，以及海量数据“喂养”。而海量数据需要硬件或者实物进行数据采集，才能形成一套农业

生产的数字化闭环链路系统。

首先，要建立植物的基础生长模型。工作人员要根据各种传感器采集的植物数据计算出作物在发芽期、成长期、打浆期、挂果期的供水量和施肥量。

其次，要了解植物。通过各种传感器识别作物的磷钾氮肥力以及叶绿素等。

再次，要解决通讯问题。动态系统中的各种阀门、水泵、土壤、空气，以及种植的植物都应实现数据互联互通。这是全链路网的基本要素之一，不具备全链路通讯，智慧农业将无从谈起。

此外，完整的农业生产数字化闭环链路系统将对整个数据模型进行动态规划。例如，在浇水时要考虑作物里面磷钾氮稀释情况，在施磷钾氮等肥料时要考虑浇水情况，在打农药时要考虑环境、天气数据等，实现对农作物的智能控制。

每一棵植物被精准数字化“勾勒”

实现闭环农业数字化系统，了解植物本身的状态属性是第一位的，其中针对植物的病虫害、叶绿素、氮素、水分、糖分等要素的传感器检测，是数字化链路的首要步骤。可以说，没有传感器的底层数据，AI计算无从谈起。

第一代传感器以弹簧变形、热胀冷缩等基础物理变化获取传感器标的数据；第二代传感器以电化学法、电解法、电离法、霍尔效应等物理化学基础原理感知标的数据；第三代传感器则是在前两代传感器的基础上增加AI芯片，将基础数据进行综合计算，得到更加准确的传感器数值。目前，采取不同分子状态，针对光波反射不同原理升级的第四代非接触式光学AI传感器，属于该领域开创性突破。该产品的落地使用不仅解决了“了解”植物的数据，还完善了AI模型算法的闭环数据链路，这是实现数字农业降本增效的关键能力。

赋予植物数字生命，需要构筑一个全面而完备的植物种植模型，将科技与自然相融合，为植物的生长与繁衍创造最理想方案。凭借先进的植物AI种植模型，可以汇聚广域通讯、局域自组网、边缘计算、集成电路控制系统等多种先进技术，打造更为卓越的感知控制能力，创造精密感知系统，使每一片土地、每一棵植物都能在数字世界中得到精准勾勒，从而将种植提升至前所未有的高度。

（作者系加拿大某国际财团风险管理资深顾问、科幻作家）

超越时空



人类社会几千年发展历程中，农业一直处于核心地位，是一切生产发展要素的源泉。每一次工业革命的成果，农业领域都成为非常重要的应用场景，并伴随先进科学技术的出现和应用不断实现迭代和技术革命。当前在工业4.0大背景下，应如何理解和做好农业数字化升级，迎接农业4.0时代到来？

数字农业链接“一网统管”

在数字化时代，数字技术极大地改变了农业的生产模式和经营方式，并具有广阔的发展前景。数字化技术在农业领域的应用包括：远程遥感技术、精准农业技术、农业物联网技术、智能农业机器人技术、数字农业信息服务。这些数字化技术不仅可以降低农民的劳动强度，同时还可以提高农业的生产效率，增加产量。

当前，中国数字农业市场分为市场生态端数字化、平台端数字化、生产端数字化三个层面。

市场生态端数字化主要包括电商、溯

元素家族

播放摇篮曲或可缓解新生儿病痛

科普时报讯（记者吴桐）施普林格·自然旗下专业学术期刊《儿科研究》最新发表一篇医学研究论文表明，播放莫扎特摇篮曲或有助减少新生儿接受足跟采血检测时的疼痛。

摇篮曲，是指母亲抚慰小儿入睡的歌曲，通常很简短，旋律轻柔甜美。许多大作曲家，如莫扎特、舒伯特、勃拉姆斯都写过这种乐曲。

论文第一作者和通讯作者与同事合作，测量了在2019年4月至2020年2月期间在美国纽约市接受足跟采血检测的新生儿的疼痛水平。足跟采血检测是黄疸、苯丙酮尿症等疾病常规筛查的一部分。这些婴儿平均出生2天，在足跟采血前2分钟服用了0.5毫升糖水。一名研究者佩戴降噪耳机，对婴儿在足跟采血前、采血中和采血后的疼痛水平进行评估。疼痛水平根据婴儿的面部表情、哭闹程度、呼吸模式、肢体动作和警觉程度来评定，疼痛轻重分数从0分至7分。

研究人员对100名婴儿开展了随机双盲临床试验。100名婴儿中的54名婴儿，在足跟采血前

和采血中听20分钟的莫扎特摇篮曲，采血后再听5分钟，其他婴儿则没有听任何音乐。考虑到其他感官输入对疼痛程度的潜在影响，因此采血被安排在一个安静、光线柔和、温度适宜的房间里，并且不给婴儿提供奶嘴或身体抚慰。

论文作者在本项研究中观察到，两组婴儿在采血前疼痛水平相似，疼痛均为0分，但采血中和刚结束采血后，听了莫扎特摇篮曲的婴儿疼痛明显低于没有听音乐的婴儿；听了摇篮曲的婴儿在采血时的疼痛分数为4分，采血结束一分钟后的疼痛分数为0分；而未听音乐的婴儿采血时的疼痛分数为7分，采血结束一分钟后的疼痛分数为5.5分，两分钟后为2分。

这项研究结果显示，播放录制音乐对进行小手术的新生儿而言，可能是一种有效的缓解疼痛的方法。今后的研究可以调查父母声音是否也能在小手术中减少新生儿疼痛，并探索除音乐外护理人员进行的身体抚慰对疼痛水平的影响。

鸽：

有望用于超薄柔性太阳能电池

宋丹

鸽，元素周期表第74号元素。

《爱迪生发明灯泡》的故事中最终选用的灯丝材料就是鸽，而最早推荐使用鸽丝的人是一位俄国发明家，因为鸽被认为具有最高熔点。事实上，大多数导体在一定条件下都能发光，就如同烧红的铁丝会发出一定程度的光一样。

对比其他金属而言，鸽丝更耐烧。当螺旋状的鸽丝不断将通电后产生的热量聚集起来，并达到2000℃以上时，灯丝进入白炽状态，就会发出光来。而且这个温度还没有达到鸽的熔点，就可保证鸽丝能持续发光。为了防止鸽丝在高温下被氧气氧化，人们需要把灯泡中的气体抽出来，以延长鸽丝的使用寿命。使用了上百年的鸽丝白炽灯，现已逐步被更节能的LED灯所取代。

最早发现鸽的是德国萨克森州厄尔士山脉的一群矿工，因为他们发现含鸽的矿石会干扰锡石的还原，容易产生矿渣。

鸽属于有色金属、稀有金属，同时也是重要的战略金属。

有色金属是人们根据金属的颜色和性质对金属进行的一种分类，其中铁、锰、铬及其合金属于黑色金属，除此以外的金属都是有色金属。鸽一般呈钢灰色或银白色，所以是有色的。鸽在地壳中的含量仅为0.001%，并且分布广泛，在很多岩石中都能找到。

18世纪50年代，化学家们发现鸽对钢材性质的影响，19世纪末20世纪初鸽钢开始生产并广泛应用。

鸽钢即含鸽的钢材，是鸽元素最主要的应用。鸽具有高熔点、高密度等特性，当鸽或鸽的碳化物加入到钢材中后，能大大提高钢材的硬度和耐热性能，但是韧性会急剧下降。

不同的合金组成、不同的成分配比，能得到不同性能的优质特种钢；广泛使用的高速钢，含有9%—24%的鸽，在600℃—650℃时还能保持高硬度和耐磨性；鸽含量0.8%—1.2%的合金工具钢、鸽含量2%—2.7%的铬鸽钢，都可用于制造各种工具，如钻头、模具；鸽含量5.2%—6.2%的鸽磁钢，是具有较高磁化强度的永磁体钢；鸽含量11.5%—14.5%的鸽钴磁钢则是很好的硬磁材料。

鸽钢由于高熔点和耐磨性能，可以制造枪械、火箭推进器的喷嘴、穿甲弹等。二战期间，鸽成为重要的战略金属，也是全世界的重要资源。

1969年，鸽的氧化物被发现有电致变色性能，即施加电压时颜色会发生可逆改变，可用来开发智能窗户。奥地利维也纳科技大学首次研发出二硒化鸽制作的二极体。该材料有望用于超薄柔性太阳能电池的生产，甚至可能是石墨烯的替代材料，是一种重要资源。

（作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科学家科普团成员）

为高性能海量存储找到简易“开关”

——解读2022年度中国科学十大进展（九）

□ 宋志棠 朱敏

随着物联网、5G通讯、人工智能、元宇宙等技术的快速发展，高密度与海量存储成为大数据时代信息技术与数字经济发展关键瓶颈。英特尔于2017年推出当今世界最先进的三维相变存储与近存计算架构。基于双向阈值开关选通管开关突破存储阵列三维集成，实现了256Gb新型海量存储芯片，在高能效计算与数据中心应用中显示出巨大的商业价值，但双向阈值开关材料组分复杂，引起成分偏制约了存储寿命和密度进一步提升。

为了找到材料简单、均一性的开关器件，我们的研究团队系统地研究了所有双向阈值开关材料。1968年发现至今，双向阈值开关材料虽开发出

30余种不同的材料，但它们在元素构成上均含有硫系元素——硫、硒、碲。因此，所有双向阈值开关材料可以归结为三类：硫基、硒基和碲基。那么，碲本身是否就具有开关特性？

针对这些问题，研究团队制备了60—200纳米电极T形单质碲器件，碲薄膜厚度大约20纳米。

由于单质天然的组分均一性，单质碲器件可以避免因分离引起开关器件失效。单质碲器件能够在10次、100次、1000次等方波电压脉冲激励下，每次实现完全打开和关闭，最高能实现 2×10^8 次的循环操作，通过采集给定脉冲作用下的直流I-V曲线，获得单质碲多次操作后的开态和关闭

电流，开关比仍然超过1000。

通过原位通电实验监测碲器件的开关过程，来揭示单质碲开关器件的开关机理。由于沉积碲为晶态，刚开始单质碲器件处于关闭状态，几乎没有电流通过，当电压增大超过2.5伏特时，单质碲薄膜开始熔化，而晶态碲具有类金属的低电阻率，因而产生了亚毫安级别的大开态电流。当外加电压撤去后，液态碲由于非常低的结晶温度和纳秒级别的结晶速度，自发开始结晶，肖特基结重新形成，器件回到关闭状态。

基于晶态—液态新型开关机理，单质碲开关器件与传统晶体管等完全不同，它是一种全新的开关器件。目前，研究团队已申请中美专利，在大

数据时代参与国际竞争。该技术的突破为我国发展海量存储和近存计算提供了技术方案，奠定了坚实的基础。

相关研究成果2021年12月9日在国际著名学术期刊《自然》上发表。

《自然》杂志发表专题评论文章指出，研究团队取得的成绩是前所未有的，为实现晶态单质开关器件提供了稳健的方法，为大规模量产所需简单的开关材料这个目标，提供了一个新的思路——只用一个元素，提供了极具吸引力的开关特征。

（第一作者系中国科学院上海微系统与信息技术研究所特聘研究员，第二作者系中国科学院上海微系统与信息技术研究所研究员）

科普讲解
——栏目主持人：吴晶平
广东科学中心与科普时报社合办

8月27日，我国首口万米科探井——深地塔科1井钻探深度已过半，达到5945米，正在向6000米以上超深地层挺进。深地塔科1井今年5月30日在新疆塔克拉玛干沙漠开钻，设计井深11100米。

1953年，从第一次征服世界之巅珠穆朗玛峰开始，人类一次又一次挑战世界极限。上天难，入地更难，要想在地下数千米的地层寻找石油宝藏可谓难上加难。石油人不甘示弱，2020年在地下垂深8882米的轮探一井钻获高产油气流，成为亚洲大陆上第一深井。

位于塔克拉玛干沙漠腹地的中国最大超深油田——富满油田，自2013年被发现以来，勘探开发不断取得新进展，油气累计产量突破1000万吨。

这些石油是怎样被找到的？那就要说说这把打开地下油气宝藏的金钥匙——地球物理勘探。它类似于给地球做一个CT，通过有目的地“扫描检测”来发现储存在地下的油气资源，让地质学家如同装上“透视眼”，看得更深、视野更广。

想知道地下有什么、矿藏在什么地方，就要进行地震勘探。地震勘探分为数据采集、处理、解释三个步骤。我国在各个环节都进行了自主研发，形成了一系列配套技术和软件装备。

第一个环节是地震数据采集。通过我国自主研发的G3HD有线地震仪、eSeis无线节点地震仪、EV-56高精度可控震源等先进的装备和技术，科研人员在地面进行数据采集和观测。EV-56高精度可控震源作为人工源，首先激发地震波，对地球开始扫描，G3HD有线地震仪、eSeis无线节点地震仪收听反射波场数据，从而可以推测地下岩层构造形态，或岩性特征的原始地震资料，但这还不能揭开地下的神秘面纱。

第二个环节是将“透视”地球得到的数据进行处理，给地球拍一个CT图像。医生在给病人做CT检测后很快就能拿到图片，但给地球做CT要远比人体复杂，地下地层成像往往要借助高性能计算机，采用自主研发的超大型GeoEast地震数据处理解释一体化系统，技术人员经过几十个步骤就可得到立体的地下地层成像剖面数据体。

第三个环节是确定油气位置。油气深埋在地下，它从哪里产生，现在藏在哪里，我们又该如何去寻找？通过地震剖面和地下地层建立联系，科研人员绘制出地层构造图，找到与油气有关的地层信息，并锁定油气藏位置。就这样，从地表到深埋地下上万米的地层结构，都被挖掘出来了。

找油找气，物探先行，油气藏就是这样被发现的。从攀上一座座“刀片山”，到勇敢“地下珠峰”，石油勘探技术创新的脚步从未停歇，每一次在勘探禁区的探索都是一张科技自立自强的成绩单，是国之大者的使命担当。

（作者系中国石油集团东方地球物理勘探有限公司助理工程师、第九届全国科普讲解大赛二等奖获得者）



扫码观看
讲解视频

勘
探
地
下
矿
藏
,

先
给
地
球
做
『
透
视
』

□ 张
萍