

## 鼻腔内的传感器,了解一下?

### 活体信号记录升级 呼吸频率实现快速高精度监测

■本报见习记者 程唯珈 记者 甘晓



小鼠呼吸频率高精度监测新型传感器  
本报记者甘晓摄

日前,《中国科学报》记者在中国科学院化学所(以下简称“化学所”)活体分析化学国家重点实验室看到,研究人员将一块指甲盖大的传感器放置在一只小鼠鼻腔处,电脑屏幕上即可显示出它的呼吸频率。

“我们基于石墨块材料,研发了这块传感器,实现了小鼠呼吸频率变化的快速、高精度监测。”化学所研究员毛兰群告诉记者,“未来,这种基于呼吸频率活体精准测量的原理可望进一步发展成为一种新的活体信号记录方法,希望被用在部分神经生理和病理的研究中。”

该研究近期在《德国应用化学》上发表。

#### 从有创到无创的跨越

真实、定量地反映生命活动过程中的化学信息,是分析化学及其与生命科学交叉领域研究者追求的目标,在活动物层次记录与生命活动相关的信号变化至关重要。

近年来,该实验室研究人员针对活体分析化学研究中存在的关键科学和技术问题,提出了原创性的研究思想和方法。他们基于电化学原理,通过调控电子和离子转移,发展了活体原位和活体在线分析方法,实现了脑内多种分子实时的精准检测。

“不过,我们迄今为止都是关注神经递质和调质的活体分析。”毛兰群表示。

作为生命体征参数之一,呼吸蕴含着丰富的与生命活动相关的信息。基于此该团队把他们活体分析化学的研究进一步拓展到呼吸频率的精准测量。

“呼吸频率的精准测量除了需要高的选择性以外,还必须具有很快的响应时间,以满足不同研究的需要。”毛兰群告诉《中国科学报》记者。

#### 7毫秒响应

研究人员在对多种碳材料进行调研后,发现化学所有机固体实验室开发的新材料石墨块可能对水具有良好的响应。石墨块由碳键和苯环连接而成,具有丰富的碳化学键和大的共轭体系。“碳材料本身具有疏水性,氧化后可以跟水分子快速结合。”毛兰群介绍,而石墨块的碳键,则使其氧化后与水的结合能力更强,响应速度也更快。

毛兰群团队研究人员对石墨块材料进行了氧化处理,证实了以上想法,他们最终将这一原理制作成一个尺寸小巧的传感器。

呼吸、和体温、脉搏、血压一起,被视为生命的四大体征。呼吸频率已经被证实和情绪、

认知、行为、生理等密切相关。进一步的实验在活体动物上开展。研究人员将小传感器芯片置于小鼠鼻腔周围,加上0.5伏电压,实现了呼吸频率的精准记录。

实验结果表明,缺血状态下的小鼠具有每分钟上百次的呼吸,传感器的响应时间达7毫秒,精度达到了0.1%。这是目前世界上报道的最快传感器之一。

#### 有望应用于神经生理研究

科学研究已经表明,许多脑疾病的发生发展都会引起呼吸频率的变化。在活体分析化学研究者看来,由于呼吸频率在病理条件下表现出异常的活动特征和模式,通过测量能够反映呼吸频率的电流等信号的变化,就能实现呼吸频率的活体监测。

例如,大鼠在脑缺血时呼吸频率会产生明显变化。科学家使用活体分析化学的方法有望为脑缺血的研究提供新的技术。

目前,研究人员正致力于发展无线、柔性的传感器。他们期待,这些研究成果能走出实验室,真正在日常生活中得到应用。

未来,该团队还将发展相关生理活性物质的活体记录方法,并希望将部分方法应用于神经生理和病理的研究。

## ■ 简讯

### 青岛专利质押保险贷款服务中小微企业成效显著

本报讯 记者近日从青岛市科技局获悉,自2015年6月青岛市专利权质押保险贷款工作正式落地以来,该局通过政策资助引导,开展专利权质押融资,累计投入财政资金902万元,有效帮助科技型中小微企业解决“贷款贵”难题。

截至6月末,青岛市专利权质押保险贷款服务联盟共受理贷款企业申请194家,完成专利评价189家;其中,97家企业通过各项贷前程序并获得保险企业贷款保险承保,保险累计承保金额3.57亿元,撬动银行贷款3.36亿元。户均贷款346万元,户均质押专利9.8件。(廖洋 张馨)

### “大连造”首批出口 尼日利亚城铁车辆投入运行

本报讯 日前,西非地区首条城市轨道交通——尼日利亚阿布贾城铁一期正式通车运营,标志着由中车大连机车车辆有限公司研制的首批出口尼日利亚城铁车辆,正式在阿布贾伊都车站投入运行。阿布贾城铁项目共分两期,均采用中国铁路技术标准。目前通车的一期工程采用标准轨距双地铁,最高运行时速100公里,分为Lot1A线(全长17.89公里)和Lot3线(全长27.245公里)。(刘万生 邢毅)

### 《山西省地理国情普查成果地图集》编制完成

本报讯 记者7月16日从山西省测绘地理信息局获悉,《山西省地理国情普查成果地图集》日前编制完成,并通过项目成果验收。由国家基础地理信息中心总工程师王东华等组成的验收专家组一致认为,该图集设计科学、内容丰富翔实、成果质量优良,达到了设计目标。

据了解,该图集采用地图、遥感影像、虚拟地表三维景观、统计图表和文字说明等多种表现形式,多视角、深层次、综合性、形象而直观地全面反映山西省“山、水、林、田、湖、草”等地理国情现状,将为优化国土空间开发格局、实施自然生态环境保护等提供重要依据,并为社会公众等提供准确、权威的地理国情信息服务。(程春生)

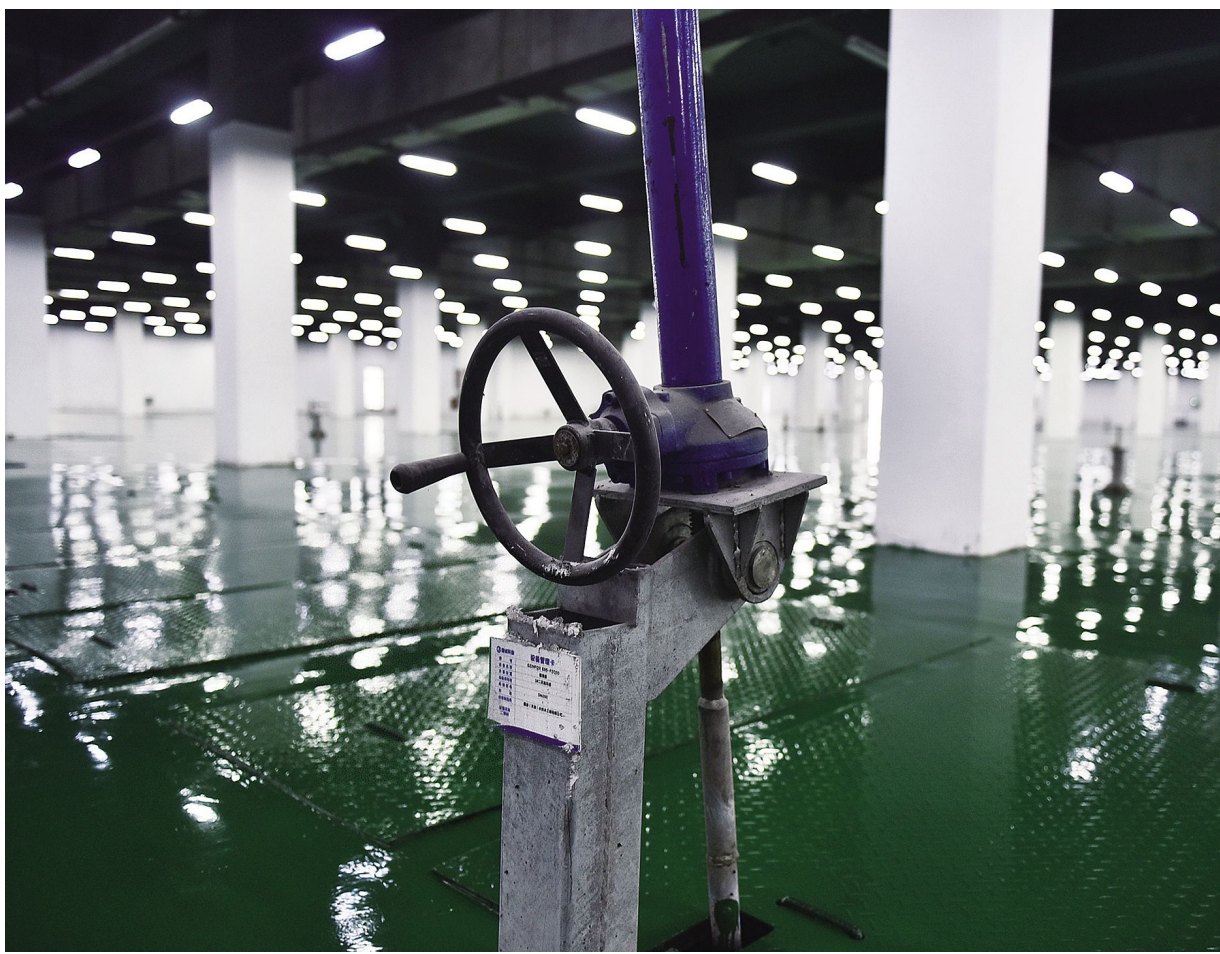
### 华电明德大讲堂启动

本报讯 日前,华北电力大学明德大讲堂在京正式启动。据介绍,明德大讲堂是由全校师生和广大校友共同打造一个开放包容的平台,和“华电大讲堂”及第一课堂、第二课堂等一起共同组成华北电力大学人才培养大体系。

明德大讲堂将设立思想纵横、时政天下、文化中国、百年电力、艺术 & 人生、科学 & 人生等系列板块,多方位引导和服务学生的成长成才、奉献国家,还将邀请社会名流、专家学者走进大讲堂,为青年学生开拓视野、启发思维。(鲁亦)

### 山西电力技术 获国家电网科技进步奖一等奖

本报讯 2018年度国家电网公司科学技术奖励评审结果日前揭晓,由国网山西晋城供电公司自主研发的“输电线路采空区地质灾害防治技术及装置”项目成果,荣获2018年度国家电网公司科技进步奖一等奖。该项成果将以往的被动整改防治变为主动智能预防,有效避免了倒塔断线等恶性事件发生,为输电线路安全稳定运行奠定了坚实的技术基础。(程春生)



这是7月16日拍摄的清溪污水处理厂。当日,安徽省合肥市清溪全埋式污水处理厂投入使用。该厂的污水处理构筑物、处理设备、综合管线等都集中在地下箱体内,在节约土地占用面积同时,能够防止噪音、空气污染。该厂地面采用园林式绿化景观设计,相当于披上一件“绿色外衣”,从而改善城市生态景观,为城市居民提供清新舒适的休闲场所。新华社发(葛宜年摄)

## ■ 发现·进展

### 中科院大连化物所等

## 麻醉剂丙泊酚血药浓度分析仪通过测试

本报讯(记者刘万生 通讯员王新、张远智)近日,由中科院大连化物所快速分离与检测李海洋研究团队和哈尔滨医科大学第一附属医院共同研发的麻醉剂丙泊酚血药浓度分析仪通过了日本新产品第三方测试,该分析仪可以快速分析一滴血中麻醉剂丙泊酚血药浓度。测试由日本麻醉科学会、美国麻醉科学会会员广田和美教授在弘前大学医学院主持完成。

测试结果表明,该分析仪采用非放射性电离源、分层热解析和快速高分辨离子迁移谱联用等关键技术,成功实现了全血样品无复杂样品前处理的直接分析,通过将一滴血直接滴在分析器表面,就可一键式快速检测麻醉剂丙泊酚的血药浓度。

测试期间,中日双方专家对大连化物所研制的新仪器和新方法进行了全面系统的考查和评价,专家通过听取汇报、现场提问、审阅标准、操作演示、标线测定、盲样测试、人员比对、仪器比对等方式,对仪器操作流程、软件运行系统、采样过程、样品处置、检测方法、质量控制和验证活动等项目进行了技术评价。最终,日籍专家一致认为大连化物所研制的新仪器和新方法具备了临床应用条件,广田和美计划明年将该分析仪应用于日本临床测试研究领域,并将与大连化物所合作开发肌松药、镇痛药和镇静药等临床分析检测新仪器和新方法。

麻醉剂丙泊酚血药浓度分析仪是世界上首次实现了在手术间里应用的丙泊酚快速检测设备,该仪器首次亮相于今年6月2日至4日在丹麦哥本哈根举行的欧洲麻醉学会年会,受到了来自全球80多个国家的参会人员的广泛关注。

## ■ 调查·报告

### 《中国人工智能发展报告2018》发布

## 中国成全球人工智能领域最“吸金”国家

本报讯(见习记者韩扬勇)“从2013年到2018年第一季度,中国在人工智能领域的投融资占到全球60%,成为全球最‘吸金’的国家。”最新发布的《中国人工智能发展报告2018》(以下简称“报告”)指出,2017年中国人工智能市场规模达到237亿元,同比增长67%,预计2018年市场增速将超75%。

报告从科技产出和人才投入、产业发展和市场应用、发展战略与政策环境,以及社会认知和综合影响四个方面描绘了中国人工智能发展的现状。

报告指出,中国人工智能论文总量和高被引论文数量都是世界第一,论文数量在全球占比从1997年的4.26%增长至2017年的27.68%,其中,计算机科学、工程和自动控制系统是人工智能论文分布最多的学科,高水

平论文里通过国际合作而发表的占比高达42.64%。中国人工智能专利数量略领先于美国和日本,但多集中在技术应用,而非原理和关键技术上。中国人工智能人才总量世界第二,但杰出人才占比偏低,与国际人工智能人才集中在机器学习、数据挖掘和模式识别等领域相比,国内人才研究领域则比较分散。

在产业发展和市场应用方面,中国人工智能企业数量全球第二,截至2018年6月,已达到1011家,但与美国仍有较大差距,且基础硬件研发相关企业占比偏低。在人工智能应用方面,尤以语言和视觉类发展最为成熟。

从政策环境来看,中国人工智能政策主要关注中国制造、创新驱动、物联网、互联网+、大数据和科技研发,且聚焦于实现人工智能领域产业化。同时,由于各地政策存在

“追逐热点”倾向,需要警惕“盲目跟风、重复投资”现象重现。

此外,报告还指出,国民对人工智能认知度普遍较高,态度趋于理性。对于其风险,受访者最关心的是人工智能会最先取代哪些工作,以及人工智能失控可能造成的社会危机。

“中国人工智能发展虽已进入国际领先集团,但还存在核心技术领域薄弱、顶尖人才缺乏、企业知识生产能力强,以及重技术发展和产业进步而轻社会影响和道德伦理研究等突出问题。”报告主要策划人、清华大学中国科技政策研究中心主任薛澜认为,未来必须加强基础研究、优化科研环境,加快核心基础领域突破,构建不同方式的政策参与机制。同时,要加强顶层设计,重视人工智能的社会风险,从而推动中国人工智能产业的快速发展。

## ■ 视点

当前的区块链技术难以同时实现“去中介、保安全、高效率”三项目标,被称为遇到“三元悖论”。中国工程院院士李幼平近日接受《中国科学报》采访时表示,运用类似于北斗短信息之类的物理学方法,有可能突破这一瓶颈。

当前各种区块链方案的科学本质,是一种依托哈希变换的自证可信的数学自治,它可以做到以接近1的概率拒绝一切形式的网络攻击,为网络安全提供一线全新的希望。

然而,网络空间涉及全人类,用户数目的基数极大,哪怕只有百万分之一的失误也是不容许的。

在李幼平看来,区块链的“三元悖论”中“保安全”仍然是发展瓶颈,急需首先突破。

“北斗短信息”是中国版本全球定位系统中的一项独特的发明,它除了可以把哈希自治的数据区块链直接广播给地球上的任意节点,还可以同时提供时空自治的真实位置。

“哈希自治杜绝内容篡改,时空自治杜绝地址造假,数学、物理两类自治相互印证,将填补当前区块链技术的安全漏洞。”李幼平说。

其实,数学、物理两类自治相互印证,破解人类互不信任的问题,已有先例可考。

大约30年前,政治上高度互不信任的五个核大国,如何在核禁试条约面前自证清白,苛刻的前提是不允许他国人员与他国设备介入。科学家们最后达成的共识是,在本国的试验场周边布置三个以上地震仪,地震数据与GPS测到的时间与位置数据实时捆绑后去做哈希计算,再用地震波的时空自治规律识破任意方式的非可信行为。

李幼平表示,数学、物理双自治,逐步破解人类的各种互不信任,是一项需要长期奋斗的科学目标。

据了解,我国科学家近期已经做了一些前期准备。比如重新定义数据区块,用国家标准(统一内容标签)(UCL, GB/T35304-2017)作为新区块,1千字的数据段包含人、事、物、时、地等五要素物证代码,做到自证真实,拒绝地址造假与数据篡改,保证网络安全。

此外,我国首颗高通卫星实践十三号创造免中介的静默存储隐私环境,支持区块链技术引领中国已经建成的350万个4G基站,满足国家对网络安全的关切,起到“借天领地”战略效果。

李幼平告诉记者,中国工程院信息与电子工程学部自2015年起,先后设立“国家第二网络战略研究”“网络空间共享共治战略”等咨询项目,支持北京大有数字资源有限公司通过天基设施,建立覆盖全国的实验环境,验证(统一内容标签)(UCL)数学自治、物理自治、语义自治的效果,验证“借天领地”的战略创意,取得了首批有意义的成果。

“希望我国的区块链研究团队利用已建成的全国性实验环境,共同探寻破解区块链‘三元悖论’的科学途径。”李幼平说。

“今天中国的大城市绝大部分适合于观光,不适合居住,这是普通性问题。”日前,在“2018学术前沿论坛”上,中央文史研究馆馆员、北京大学博雅讲席教授陈平原表示。

在陈平原看来,最近这二十年,城市规划中最受青睐的就是如何建高楼,越高,越奇特,越容易得到执政者的赏识,这个举动拉动了GDP,也美化了城市形象,体现了大国雄心。但从城市建设中可以看到,大家过分关注标志性建筑以及摩天大楼,而忽略了城市基本功能。比如,下水道在中国很多大都市都会很容易出问题,而这样的看不见的城市建设才是城市的良心。

“小巷深处,平常人家,这才是一个城市真正的精髓。城市是给人住的,不是给人看的。应当尊重本地居民的感受,要有自己的品位和风格,勇于呈现自己的审美趣味,来影响观光客的目标,这才是一个好的城市。”陈平原表示。

在城市建设方面,近十几年陈平原通过北京市政协不断呼吁保护北京的古都风貌等,但他也感受到,城市建设的复杂性超越一般人的想象。具体操作的时候有很多实际困难需要克服。专家尤其是人文学者介入关于城市问题的讨论时,不能死守旧条,各个城市的情况不一样。以广东潮州为例,驸马府台阶段水准,测出来基本和宋代差不多,没有动,整个城市保护得很好。

今天河南开封的建筑基本上是清代中后期才有的,由于黄河无数次泛滥,历史上的开封实际上是在今天开封的地下。与此类似,北方的好多历史文化名城因为战争的缘故或者水患问题,没有原来想象中那么美好。陈平原认为,这样的城市改造就应该允许有比较大的动作,不是一味要求去保护原始风貌、修旧如旧,这对当地民众是不尊重的。要兼顾游客和居民的趣味,尤其考虑到城市是给人住的,而不仅仅是给人看的。

## 中国工程院院士李幼平:如何破解区块链的『三元悖论』

■本报记者 陆琦

## 中央文史研究馆馆员陈平原:城市应该怎样建设和保护

■本报记者 王卉