



科技信息参考

2018
第6期

双月刊
总第70期

中国计量大学图书馆 汇编

科技信息参考

2018 年第 6 期

双月刊

总第 70 期

主办单位： 中国计量大学图书馆参考咨询部
电话： 0571-86835722
电子邮箱： zixun@cjlu.edu.cn

目录

政策与战略	2
国际 ARGO 计划收获第 200 万幅海洋环境图像.....	2
“千克”等 4 项基本单位被重新定义	3
欧洲资助者详述开放获取计划	4
《自然》发布 2018 年度十大科学人物	5
《自然》网站评出 2018 年重大科学事件	6
基础研究	9
技术挖掘助力寻求科技发展规律	9
自动化与材料	10
鲸须结构为新材料开发带来灵感	10
新研究发现改进石墨烯材料性能的途径	10
接近 100%! 钙钛矿基 LED 发光效率创纪录	11
英国超级计算机成迄今最强“大脑”	12
石墨烯成医学检测工具	13
超材料可从柔性“秒变”刚性	14
电子与信息技术	16
美研发新设备贴在帽子上可测紫外线	16
全球首款量子“罗盘”问世!	16
基于内存计算技术的人工智能芯片问世	17
新自旋电子存储器写入效率提高二十倍	18
生物医药	20
科学家解密控制瘫痪肢体的脑活动	20
人造椎间盘可媲美天然组织	21
过量吃盐致血压升高机制获揭示	22
澳大利亚科学家 10 分钟完成癌细胞检测	22
电刺激让脊髓损伤患者又能行走	23
新技术可通过唾液气味筛查口腔癌	24
新方法能探测早期癌症	24
澳开发出无需开颅就可植入脑部的电刺激装置	25

政策与战略

国际 Argo 计划收获第 200 万幅海洋环境图像

作者：陆琦

文章来源：科学网

发布时间：2018-12-24

近日,在美国圣地亚哥结束的第十九次国际 Argo 资料管理组年会上传来消息,由国际 Argo 计划在上个世纪末倡议建设的全球 Argo 实时海洋观测网中活跃浮标总数已经接近 4000 个,默默地为国际社会提供了 200 万幅来自深海大洋的海洋环境图像。

国际 Argo 计划被称为海洋学史上的“观测技术革命”,由近 30 个沿海国家(包括中国)的科学家组成的国际合作团队执行。自 1999 年开始布放第一个自动剖面浮标起,至今已经陆续投放了 15000 个左右,在全球海洋上获得了累计 200 万幅反映海水物理和生物地球化学性质的图像(或称“剖面”)。这是自 19 世纪末深海海洋学诞生以来,海洋调查船在过去 100 年里收集的剖面总量的 4 倍。

自然资源部第二海洋研究所研究员、中国 Argo 计划首席科学家、国际 Argo 指导组成员许建平介绍说,在海面到 2000 米水深范围内,每个浮标可以收集到至少 70 层、最多 250 层的垂向观测数据,科学家将此称作为一条“剖面”。通常,一个浮标在其生存期内可以获得 140~180 条剖面。

“Argo 观测网使得过去调查船和锚系浮标难以涉足的遥远海域,如南半球的广阔海洋,也有了大量观测剖面,正在帮助科学家更好地了解海洋和天气状况及其长期变化趋势。”许建平说。

Argo 计划是国际合作的典范,其规模之大在科学界是罕见的,每年约 26 个国家投放在全球海洋上的剖面浮标超过了 800 个,其他一些国家则以提供后勤保障和布放船只等方式支持该计划。其数据在全球范围内都是免费共享的,已被广泛应用于沿海国家的海水养殖、污染监测、海洋教育和国防事业等。

许建平表示,Argo 对我国的重要影响主要发生在业务化预测预报领域,如预测台风路径、指导海洋捕捞以及给商船和调查船提供航线预报等,同时在基础研究中,加深了科学家对全球海洋热含量分布和输送过程的认知。

“几乎每天都会有一篇使用 Argo 数据的科学论文在国际主要学术刊物上发表。”许建平说,Argo 已经成为科学家用来追踪地球气候系统变暖速率,特别是海洋热量波动和耗散过程的重要科学依据。

据了解，国际 Argo 计划目前正在测试能够下潜至 6000 米的深海剖面浮标，同时增加了可以测量海水溶解氧、pH 和硝酸盐等生物地球化学要素的电子传感器，并进一步向季节性冰覆盖的两极海区拓展。

“千克”等 4 项基本单位被重新定义

作者：张曼

文章来源：新华网

发布时间：2018-11-18

新华社巴黎 11 月 16 日电（记者张曼）第 26 届国际计量大会 16 日通过“修订国际单位制”决议，正式更新包括国际标准质量单位“千克”在内的 4 项基本单位定义。新国际单位体系将于 2019 年 5 月 20 日世界计量日起正式生效。

新国际单位体系采用物理常数重新定义质量单位“千克”、电流单位“安培”、温度单位“开尔文”和物质的量单位“摩尔”。以基本物理常数定义计量单位，可大大提高稳定性和精确度。

其中，最受关注的“千克”定义，将以量子力学中的普朗克常数为基准，其原理是将移动质量 1 千克物体所需机械力换算成可用普朗克常数表达的电磁力，再通过质能转换公式算出质量。

此前近 130 年来，“1 千克”这一质量单位由一个直径和高度同约为 39 毫米的铂铱合金圆柱体定义，即“国际千克原器”，外号为“大 K”。“大 K”原器保存在巴黎西郊一间地下储藏室内，其质量受空气污染和氧化等因素影响出现细微变化，已难以适应现代精密测量要求。因此科学界一直想用一种基于物理常数的定义来取代。

本届国际计量大会于 11 月 13 日至 16 日在巴黎近郊凡尔赛举办。国际计量大会近几十年先后修改多个基本计量单位的定义。

国际单位制是全球一致认可的测量体系，包括 7 个基本单位，分别是长度单位“米”、质量单位“千克”、时间单位“秒”、电流强度单位“安培”、热力学温度单位“开尔文”、物质的量单位“摩尔”和发光强度单位“坎德拉”。

欧洲资助者详述开放获取计划

作者：鲁亦

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-11-29



图书馆经常支付一些开放获取期刊的文章处理费用。图片来源：ISTOCK.COM

欧洲若干科学项目资助者近日详细阐述了 S 计划的规则，希望这个有争议的计划能够终结学术期刊的付费墙。在发布的长约 7 页的实施指南中，资助者解释了到 2020 年计划生效时，他们的受助人应如何遵守计划的规定。但一些批评人士说，这份将在未来两个月公开讨论的文件仍然过于严格。

该指南概述了研究人员遵守 S 计划的 3 种方式。他们可以在开放获取杂志或平台上发表文章。他们也可以在订阅期刊上发表文章，但最终的同行评议版本或接受的手稿需立即出现在开放获取存储库中。最后，与之前规定有所不同的是，受资助者将被允许在混合期刊上发表文章，这些期刊收取订阅费，但也提供开放获取选项，但前提是期刊已承诺转向完全的开放获取模式。

S 计划由英国、法国和奥地利等国的国家资助机构以及比尔和梅琳达·盖茨基金会等私人资助机构推出。S 计划发起者、欧盟委员会开放获取特使 Robert-Jan 近日在新闻发布会上表示，该指南旨在解释实践性，并“澄清事实”。在谈到公布 S 计划以来出现的激烈辩论时，他承认“缺乏明确的沟通”。

11 月初, 800 多名学者签署公开信, 表示他们支持开放获取——让所有在线读者免费阅读论文, 但谴责 S 计划“对科学来说太冒险”, 并表示“S 计划将完全阻断研究者使用有价值、严格的高质量同行评议期刊的文章”。这封信猛烈抨击了该计划禁止获其资助的研究人员在混合期刊上发表论文。现在该指南为混合期刊留下了空间, 只要它们在 2021 年底之前签署“变革协议”, 承诺在 3 年内转向全面的开放获取。

但瑞典乌普萨拉大学结构生物学家 Lynn Kamerlin 表示, 该指南仍然限制了研究人员发表研究成果的自由。“这是朝着正确方向迈出的一步, 但这是资助者和出版商应该协商的事情, 不应让研究人员成为靶子。”她说。

《自然》发布 2018 年度十大科学人物

作者: 张梦然

文章来源: 科学网

发布时间: 2018-12-24

《自然》杂志 18 日发布了 2018 年度科学人物, 该杂志每年遴选出十位对科学界产生重大影响的人士, 囊括全年最重要以及最受争议的科学事件。《自然》特写版主编表示: “十大人物的故事浓缩了 2018 年度最难忘的科学事件, 这些事件迫使我们思考我们究竟是谁、我们从哪里来、以及我们要去向何处的难题。”

古遗传学家薇薇安·斯隆对一个 9 万年前骨骼进行 DNA 测序时, 发现该骨骼来自于尼安德特人与已灭绝的丹尼索瓦人的后代。年仅 22 岁的中国物理学家曹原, 协助发现了让石墨烯实现超导的方法, 该研究成果开创了物理学一个全新的研究领域, 有望最终帮助提高能源利用效率与传输效率。

物理学家杰斯·维德为提高女性和有色人种在科学界的地位付出了巨大努力。罗伯特·简·史密斯率先发起的 Plan S 科研论文开放获取倡议, 掀起了科学出版业的巨浪。芭芭拉·李-温特通过公开的基因组数据, 协助警方逮捕了犯下数起凶杀案的杀手。

潜心研究数据集的安东尼·布朗率领团队, 发布了盖亚探测器对 10 亿多颗恒星的大规模追踪数据, 这一信息宝库正迅速转变人类对银河系演化过程的认知。同时, 由日本科学家吉川真领导的“隼鸟 2 号”任务, 造访了一颗小行星并准备将采集的样本带回地球。

气候研究专家瓦莱丽·马松-德尔莫特在政府间气候变化专门委员会发布的重要报告中起到了关键作用，并警告距离地球气温达到改变生态系统的程度前只剩下十几年的时间。马来西亚能源、科学、技术、环境及气候变化部长杨美盈带头倡导了减少一次性塑料使用的环保行动。最后，科学家贺建奎宣布他编辑了一对双胞胎女婴的基因组，引发全球关注，这一做法受到了普遍批评。

《自然》网站评出 2018 年重大科学事件

作者： 刘霞

文章来源：科学网

发布时间：2018-12-20

2018 年注定是不平凡的一年。石墨烯“魔角”翻开物理学的新篇章，一块骨头的出现让我们重新审视自己的过往，热浪大火裹挟着悲伤和恐惧不断来袭，探测器的传奇谢幕令人倍添感伤……

《自然》杂志网站在 18 日的报道中，为我们盘点了今年科学领域的重大事件，或喜或悲、或怒或惊，都将铭刻在科技史上。

石墨烯“魔角”打开物理学新天地

石墨烯带来的惊喜至今仍在科学家心头泛起涟漪。3 月，“科坛新星”曹原以第一作者发表在《自然》上的论文指出，当两层石墨烯以 1.1 度的“魔角”扭曲在一起时，可模拟被称为铜酸盐的铜基材料的超导行为。让石墨烯实现超导的这一新方法，开创了物理学全新的研究领域，有望大大提高能源利用与传输效率。

今年，量子领域的科学家也收获了不少羡慕的眼神。10 月，欧盟委员会公布了其为期 10 年、总金额 10 亿欧元的量子旗舰项目首批基金获得者，20 个项目涵盖原子钟和安全通信等领域。与此同时，英国向其量子研发中心增资 2.35 亿英镑；德国承诺在 4 年内为量子研究提供 6.5 亿欧元的资助。

11 月 16 日，各国代表投票重新定义了 4 种基本的计量单位——安培、公斤、开尔文和摩尔，这是自 1875 年以来对国际单位制度进行的最大一次改革，投票结果将于 2019 年 5 月 20 日生效。

生物遗传领域可圈可点

1 月，《细胞》杂志报道，两只体细胞克隆猴“中中”和“华华”在中国诞生，这是自 1996 年第一只体细胞克隆绵羊“多莉”诞生以来，首次通过体细胞克隆技术

诞生的灵长类动物。这项由中国科学家独立完成的成果，被誉为“世界生命科学领域的里程碑式突破”。专家介绍，做克隆猴的目的是为了建立动物模式来帮助理解人脑，治疗各种人类疾病。

9 月，很多科学家都被考古发现的一位生活在约 9 万年前的年轻女性吸引。这个名叫“丹尼”（Denny）的古代混合人种一半是尼安德特人，一半是丹尼索瓦人，被称为“所有接受过基因组测序人类中最令人着迷的一位”。

二十年磨一剑。8 月，美国食品和药物管理局批准了第一种基于 RNA 干扰的治疗方法，可抑制与疾病相关的特定基因，用于治疗一种可能损害心脏和神经功能的罕见疾病。

一场激烈的专利争夺战于 9 月尘埃落定。美国联邦巡回上诉法院将 CRISPR 基因组编辑专利授予了博德研究所，将加州大学伯克利分校及其合作者打入寒冬。

7 月，欧盟法院作出裁决：由基因编辑技术获得的生物品种，将被作为转基因生物，纳入欧盟严格的转基因监管框架中。裁决一出，欧洲基因编辑科研和产业界哀鸿一片，因为新技术将无法兑现为利润，而科研经费也可能缩减。

太空舞台上绚烂与沉默交织

莎士比亚在《皆大欢喜》中说：“世界是一个舞台，所有男男女女不过是演员，都有下场的时候，也都有上场的时候。”这句话放在今年的太空舞台也适用：有些故事谢幕，有些故事才刚刚开始。

今年，美国国家航空航天局（NASA）开始为月球附近的空间站开发概念，也计划与企业合作开发小型月球着陆器。12 月，中国发射了嫦娥四号探测器，在人类历史上首次实现了航天器在月球背面软着陆。

8 月，NASA 派遣“帕克”探测器前往太阳；10 月，欧洲首个水星探测任务“比皮科伦坡”（BepiColombo）升空。“旅行者 2 号”探测器进入了星际空间，首次开始对这一区域进行探测。日本的“隼鸟 2 号”拜访小行星“龙宫”（Ryugu），揭开了人类首次小行星采样任务的序幕。12 月，NASA 的“源光谱释义资源安全风化层辨认探测器”（OSIRIS-Rex）到达小行星“贝努”。

很多探测器的“退役”也为今年的太空增添了一丝悲壮和伤感：NASA 的“黎明”号探测器 10 月份耗尽了燃料；“系外行星猎手”开普勒太空望远镜也结束了科学行动。

来自火星的消息让人喜忧参半。6 月，一场席卷火星的沙尘暴切断了“机遇”号与地球的通信，目前该探测器生死未卜，令人揪心。但欧洲空间局（ESA）的“火星快车”轨道探测器报告称，在火星南极附近的冰层下方可能发现了一个湖泊。

我们将目光从星辰大海投向地球的观测台。2 月，澳大利亚的两个无线电天线发现了宇宙第一批恒星（可追溯到大爆炸后 1.8 亿年）的间接证据。欧空局的“盖

亚”（Gaia）探测器今年再立大功，其提供的数据产生了迄今最精确的银河系 3D 图，加深了人类对银河系演化的认知。

7 月，天体物理学家第一次将高能中微子的起源追溯到遥远星系中心的超大质量黑洞，有助研究人员确定宇宙射线的来源。科学家认为，某些宇宙射线和高能中微子的产生方式相同。

气候干旱极端天气频现

2018 年极端天气频现。由于高温热浪和一个多世纪以来最干旱的环境，7 月，瑞典发生了 50 多起火灾。8 月，热浪又转战加拿大不列颠哥伦比亚省，导致其处于有史以来最严重的火灾季中。美国加州也未能幸免，美媒称，发生在内华达山脉丘陵地带的山林大火已造成至少 85 人死亡，成为加州历史上破坏最严重的野火。

雪上加霜的是，政府间气候变化专门委员会 10 月发布报告指出，在不到 10 年内，全球气温可能会比工业化前时代升温 1.5℃。

9 月，澳大利亚新任总理斯科特·莫里森摒弃了一项限制电力行业碳排放的政策。科学家表示，此举表明该国抛弃了对 2015 年《巴黎协定》作出的承诺。而中国设立了生态环境部，以跟踪污染情况、执行环境法规，同时保护濒危物种。

基础研究

技术挖掘助力寻求科技发展规律

作者：马爱平

文章来源：科技日报

发布时间：2018-12-14

“通过技术挖掘可把一些有用的信息，从科技创新信息中有效挖掘出来。”日前，在浙江乌镇举行的 2018 “国际技术挖掘会议”上，美国佐治亚理工大学教授艾伦·波特通过视频，录制了其报告。

“科技创新对于可持续性发展变得越来越重要，无论是政府还是行业的决策者，需要一种科学的方法、工具和理论，以更准确、更高效地理解科技发展的规律和趋势。技术挖掘是一种基于证据的方法，能够帮助理解和驾驭技术发展的潮流。”中国科学院曼谷创新合作中心主任助理陈兵这样解释。

技术挖掘的步骤是什么？“要挖掘数据库，首先要找到相关的数据和规律，可利用某些专利信息库，或者一些有关科学发展的数据库。”波特说，“不仅仅是找到几千篇文章、阅读这些文章，更要找到相关的规律，找到有潜在价值的技术，挑选出后再进行深入研究。”

“不能让有用信息淹没在如山如海的数据中，要识别出感兴趣的话题或主题，分解成具体问题，再寻找答案；还要开发出一系列指标，再去找相关数据库和数据来源进行挖掘；利用适当分析工具，比如某些数据分析器，来回答之前提出的一系列问题，去看清技术的发展趋势。”波特说。

据会议主持人、中科院曼谷创新合作中心知识产权部主任彭颖舒介绍，国际技术挖掘会议是由佐治亚理工学院公共政策学院科技创新政策研究部门和美国搜索技术（Search Technology）公司合作举办的科技大数据及知识服务领域知名国际会议，自 2011 年首次举办以来，已经在欧美国家举办了 8 届。2018 年，国际技术挖掘会议首次来到中国，围绕当下备受关注的双创、产业升级、技术转移转化等问题，探索如何利用技术挖掘为中国产业科技创新服务提供高附加值的服务，提升科技创新与转化效率。

自动化与材料

鲸须结构为新材料开发带来灵感

作者：周舟

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-12-4

新华社电 中美两国研究人员最近合作破解了鲸须结构，发现了鲸须抗断裂性能缘何优异的秘密，在此基础上有望开发出轻质、高强韧的先进复合材料。

鲸须是须鲸口腔中呈梳状的滤食系统，由一系列平行排列悬挂的须板组成，能将海水和食物分离，柔韧性极好，可数十年承受来自循环水流及捕食物的作用力而不断裂。这种优异性能曾一度使鲸须成为西方国家用来制作女士紧身内衣的材料。

中美研究团队近日在美国《先进材料》杂志上发表论文说，他们发现鲸须具有微米级细管片层和毫米级夹层等结构，这种多层级尺度上的结构特征形成协同作用，使鲸须表现出优异的抗断裂性能。

论文第一作者、中国科学院深圳先进技术研究院人体组织与器官退化性研究中心仿生材料课题组负责人王彬对新华社记者说，鲸须是天然的高性能纤维增强复合材料，它具有独特的多层级结构，是研发新材料很好的仿生原型。

王彬指出，受鲸须启发开发出的新纤维增强复合材料有望应用于海洋环境下承受循环作用力的设备，如高性能船艇及海洋能源设备等。

参与研究的还包括美国加州大学圣迭戈分校材料学教授马克·梅尔斯等人。

新研究发现改进石墨烯材料性能的途径

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-12-4

一项新研究发现，石墨烯的纯度问题可能是限制这种新材料广泛应用的一个障碍。减少石墨烯中的硅污染有望提升其性能表现，充分发挥石墨烯在工业界的应用潜能。

石墨烯是从石墨材料中分离出来的、由一层碳原子组成的二维材料。它具有轻薄、强韧、导电和导热效率高等性能，是被工业界寄予厚望的新一代材料。但石墨烯的实际表现却不尽人意，在工业界普及的速度也不够理想。

澳大利亚皇家墨尔本理工大学研究人员领衔的团队在英国《自然—通讯》期刊上报告说，他们利用最先进的扫描透射电子显微镜对市面上的商用级石墨烯样品进行了原子级别的详细检查，发现其中的硅污染程度很高，而这对石墨烯的性能表现有很大影响。比如，受污染的石墨烯作为电极的性能可比理论预期值低 50%。

参与研究的朗赫拉·阿里·贾利利说，由于石墨烯只有一层原子，特别容易受到表面污染的影响，而硅污染让石墨烯性能表现不够稳定，因而很难建立起一种工业标准来规范石墨烯的性能指标。

进一步实验发现，虽然直接清除石墨烯中的硅污染难度较大，但只要清除制备石墨烯的原材料——石墨中的硅成分，就能较容易得到高纯度石墨烯。

研究人员利用这种方法制备出高纯度石墨烯，并用它们制成大容量电池，以及灵敏度极高的湿度感应器，证实了高纯度石墨烯的优异表现。

接近 100%！钙钛矿基 LED 发光效率创纪录

作者：刘霞

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-12-4



科学家将钙钛矿层整合进 LED 内。图片来源：英国剑桥大学官网

据英国剑桥大学官网近日报道，该校科学家将钙钛矿层整合进发光二极管(LED)内，得到的产品内部发光效率接近创纪录的 100%，可与最好的有机 LED (OLED) 相媲美，未来有望应用于显示、照明、通信及下一代太阳能电池领域。

与广泛用于高端消费电子产品的 OLED 相比，钙钛矿基 LED 制造成本更低，并且可发出具有高色纯度的光。虽然科学家以前就已开发出钙钛矿基 LED，但得到的产品将电转化为光的效率不如传统 OLED。剑桥大学卡文迪什实验室理查德·弗里德教授的团队此前开发的混合钙钛矿基 LED，其内部晶体结构中的微小缺陷引起的钙钛矿层损失，就限制了它们的发光效率。

现在，该团队通过新研究证明，让钙钛矿与聚合物一起形成复合层，可实现更高的发光效率，接近薄膜 OLED 的理论效率极限。研究结果发表于最新一期的《自然·光子学》杂志。

LED 器件内钙钛矿—聚合物复合层由二维、三维钙钛矿与绝缘聚合物制成。当超快激光照射在结构上时，携带能量的电荷在一万亿分之一秒内从二维区域移动到三维区域。然后，三维区域内“各自为政”的电荷有效地重新组合并发光。

论文通讯作者之一狄大卫（音译）博士解释说：“从二维区域到三维区域的能量迁移发生得非常快，且三维区域内的电荷与聚合物的缺陷相互隔离，这些机制可以防止缺陷‘捣乱’，从而防止能量损失。这是科学家首次在钙钛矿基产品上实现这一点。”

虽然钙钛矿基 LED 在效率方面已开始与 OLED 竞争，但目前其稳定性较差，暂时还无法用于消费电子产品中。当钙钛矿基 LED 首次问世时，寿命仅几秒钟。新研究中的钙钛矿基 LED 的半衰期约为 50 小时，尽管已改善很多，但距离商业应用所需的寿命要求还很远，要实现这一点，需要广泛的工业发展计划。狄大卫说：“理解 LED 的退化机制是未来改进的关键。”

英国超级计算机成迄今最强“大脑”

作者：刘霞

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-12-4

据美国趣味科学网站近日报道，科学家刚刚激活了世界上最强“大脑”：一台拥有 100 万个处理器内核和 1200 个互连电路板的超级计算机，它能像人脑一样运作，是迄今能最准确模拟人脑的超级计算机。

这台设备名为“脉冲神经网络架构”(SpiNNaker)，位于英国曼彻斯特大学。项目成员、该校计算机工程教授史蒂夫·佛巴尔说，它“重新思考了传统计算机的工作方式”。

佛巴尔称，SpiNNaker 不仅能像大脑一样“思考”，还创造了人脑中神经元的模型，并实时模拟了比其他计算机更多的神经元，“它的主要任务是作为模拟部分大脑的模型，如皮质模型、基底神经节模型以及脉冲神经元网络的模型等。”

自 2016 年 4 月以来，SpiNNaker 一直使用 50 万个核心处理器模拟神经元活动。升级后，它能同时进行 200 万亿次操作。在欧盟“人脑计划”的支持下，它将继续帮科学家们创建详细的脑模型。

目前虽然也有计算机拥有的处理器数量可与 SpiNNaker 媲美，但 SpiNNaker 的不同之处在于连接这些处理器的基础设施。在人脑中，1000 亿个神经元同时向数千个目的地发射和传输信号。SpiNNaker 的架构支持处理器之间非凡的通信能力，与大脑的神经网络非常相似。

佛巴尔说：“传统超级计算机的连接机制并不太适合实时大脑建模，SpiNNaker 有望比其他机器更好地实时建模更大的神经网络。”

不过，他也指出，目前完全模拟人脑不可能，SpiNNaker 等机器仍然只能管理人脑所进行通信的一小部分，超级计算机在获得独立思考能力之前还有很长的路要走。“即使拥有 100 万个处理器，我们也只能达到人类大脑规模的 1%。不过，SpiNNaker 可以模仿小鼠大脑的功能，鼠脑比人脑小 1000 倍。

石墨烯成医学检测工具

作者：刘海英

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-12-5

石墨烯是一种很神奇的材料，具有优异的光学、电学、力学特性，应用前景广阔。而美国伊利诺伊大学芝加哥分校的一项新研究，又赋予了这种材料一种新用途——检测肌萎缩侧索硬化症(ALS)。研究人员指出，石墨烯是一种很有用的检测工具，其声学特性能够帮助科学家开发新的神经退行性疾病诊断方法。相关研究发表在美国化学学会期刊《应用材料与界面》上。

石墨烯是由碳原子构成的二维材料，材料中结合原子的化学键会因弹性而产生共振，其振动波，即声子，可以非常精确地测量。当分子与石墨烯相互作用时，这种共振会以可量化的方式发生改变，其变化模式取决于分子的独特电子特性。通过测量由分子引起的石墨烯声子能量的变化，就可以确定该分子的电子特性。

正是基于这一原理，研究人员通过石墨烯声子能量的变化来检测 ALS。在研究中，他们将来自 ALS 患者、多发性硬化症患者及没有神经退行性疾病的志愿者的脑脊液放置在石墨烯上，然后通过石墨烯声子振动特性变化情况进行脑脊液成分分析，进而识别脑脊液所属——是来自 ALS 患者，还是多发性硬化患者，抑或是没有神经退行性疾病的志愿者。研究人员称，由于目前还没有可靠的 ALS 实验室检测手段，所以这种客观的诊断测试可以帮助 ALS 患者尽早开始接受治疗，减缓病情。

论文作者之一、伊利诺伊大学芝加哥分校工程学院副教授维卡斯·贝里指出，石墨烯是一种“超级材料”，目前科学家对其声学特性的研究甚少。他们的研究表明，依仗其声学特性，石墨烯可以作为一种极其通用且准确的探测手段。

超材料可从柔性“秒变”刚性

作者：冯卫东

文章来源：科技日报

发布时间：2018-12-11

美国研究人员使用机械超材料（具有自然界中不存在的独特机械性能）开发出一种新型材料，可响应磁场从柔性变为刚性，在智能可穿戴设备和柔性机器人中具有广泛应用前景。

当前的机械超材料有着吸引人的特性，如负热膨胀，低重量时的高强度和高刚度。但一旦构建完成，其属性将无法更改或调整。美国劳伦斯利弗莫尔国家实验室和加州大学圣地亚哥分校共同开展的新项目，旨在利用磁场创造一种具有动态可调机械特性的机械超材料，同时又不会引起显著的形状变化。

他们采用了所谓的 4D 打印技术，其得名于 3D 打印物体可随时间改变形状，时间是第四维度。通常，这种类型的结构会对刺激（热、水化作用或磁场）作出响应而改变形状。

研究人员开发的场响应超材料（FRMM）可根据磁场的变化改变其性质。然而，与典型的 4D 打印材料不同的是，其不会改变整体形状，而是改变刚度。

其制造过程是，首先通过 3D 打印制作机械超材料，该材料由空心梁而非典型的实心梁构成。打印出中空管状超材料后，将磁流变流体注入梁芯，完成场响应超材料的制造。磁流变流体由磁性颗粒构成，悬浮在非磁性介质中。当流体存在磁场时，磁性粒子沿磁场线排列成链，增加了流体的刚度，从而同时增加了整体结构的刚度。当磁场被移除时，流体表现为液体，能够自由流动。

研究人员表示，这种磁机械效应不仅仅是一个开关响应，结构的刚度还可通过施加的磁场强度进行调整。通过仔细选择管状结构，场响应超材料的机械性能可在不到一秒的时间内显示出高达 318% 的拉伸刚度。

研究人员认为，场响应超材料可用作柔性机器人中的可变刚度接头，并可集成到智能可穿戴设备中，这些可穿戴设备在没有磁场的情况下是灵活的，但在检测到威胁时可改变属性以吸收冲击或振动。

总编辑圈点

看不见摸不着的磁场，真是一种神奇的客观存在！在现代科技和人类生活中，从发电机、电动机、变压器、电报到加速器、热核聚变装置……无不与磁现象有关。如今，连材料的软硬都能瞬间因之转换，脑补一下，机器人、电子设备乃至人类被赋予“变形超能力”后，将是何种魔幻世界？！

电子与信息技术

美研发新设备贴在帽子上可测紫外线

作者：周舟

来源：中国科学报

发布时间：2018-12-11

据新华社电 许多人喜欢晒太阳，但紫外线照射过量可能引发皮肤癌。美国科研人员近期开发出一款便携式设备，贴在帽子或太阳镜上就可测量紫外线强度，让防晒“有量可依”。

美国西北大学等机构研究人员近日在美国《科学—转化医学》杂志上报告了这项成果。他们开发的这款设备比指甲盖儿还小，厚度与信用卡相当，封存在防水的透明塑料中。西北大学材料学和工程学教授约翰·罗杰斯说，该设备坚固耐用，将其放在沸水和模拟的洗衣机环境中，仍可正常工作。

这款设备利用太阳能工作，其中有多多个半导体光感受器，可测量不同波长的紫外线强度，它接受光照后会产生相应比例的微电流储存在电容器中，传感芯片读取相关电压，并将结果无线传输到用户手机上。

该设备不仅适用于生活中防晒，还可用于医疗。论文共同作者、西北大学医学院皮肤学研究人员许帅对新华社记者说，在光照治疗中，这一设备能低成本、高精度测量患者所接受的瞬时和累积照射量，有助于医生通过调整患者体位或光源来优化治疗。

全球首款量子“罗盘”问世！

作者：刘霞

来源：科技日报

发布时间：2018-11-13

据英国帝国理工学院官网近日报道，该校研究人员和 M Squared 公司携手，研制出全球首款用于导航的量子加速度计。这款量子“罗盘”是不依赖全球定位卫星（GPS）的防干扰导航装置，能确定地球上任何地方的精确位置。

今天的大多数导航依赖包括 GPS 在内的全球卫星定位系统,这些系统会发送和接收来自绕地球轨道运行的卫星的信号,而新的量子加速度计是一个独立系统,不依赖任何外部信号。这一点尤其重要,因为卫星信号可能遭到封锁、拦截,甚至蓄意破坏或攻击,导致无法准确导航。

加速度计测量物体速度随时间变化,借助这一变化以及物体的起点,可计算出物体所在新位置。虽然加速度计出现在手机和笔记本电脑等设备中,但它们必须频繁地重新校准,若用于导航,每次最多只能连续工作几个小时。

研究团队在英国国家量子技术展示会上展示了这种可移动、可商用的量子加速度计。它依靠测量极低(接近绝对零度)温度下超冷原子的运动来工作,在这种超冷状态下,冷原子表现为“量子”方式,就像物质和波一样。帝国理工学院冷物质中心的约瑟夫科特博士说:“当原子超冷时,我们必须用量子力学来描述它们的运动方式,这使我们能制造出原子干涉仪等设备。”

为使原子足够冷并探测它们的特性,需要能精确控制的功能强大的激光器。MSquared 公司历时 3 年研制出了一种用于冷原子传感器的通用激光系统,具有高功率、低噪声和频率可调性等特征,可对原子进行冷却,并为加速度测量提供光学标尺。

研究人员指出,新量子“罗盘”的设计初衷是为大型车辆、船只等导航,但也可用于寻找暗能量和引力波等基础科学研究。

2013 年,量子研究被英国政府确定为优先领域,研究重点是军事技术。此后,通过英国国家量子技术计划,英国政府在 5 年内对该领域投资了 2.7 亿英镑。

基于内存计算技术的人工智能芯片问世

作者:冯卫东

来源:科技日报

发布时间:2018-11-17

通过改变计算的基本属性,美国普林斯顿大学研究人员日前打造的一款专注于人工智能系统的新型计算机芯片,可在极大提高性能的同时减少能耗需求。

该芯片基于内存计算技术,旨在克服处理器需要花费大量时间和能量从内存中获取数据的主要瓶颈,通过直接在内存中执行计算,提高速度和效率。芯片采用了

标准编程语言，在依赖高性能计算且电池寿命有限的手机、手表或其他设备上特别有用。

研究人员表示，对于许多应用而言，芯片的节能与性能提升同样重要，因为许多人工智能应用程序将在由移动电话或可穿戴医疗传感器等电池驱动的设备上运行。这也是对可编程性的需求所在。

经典计算机体系结构将处理数据的中央处理器与存储数据的内存分离，很多计算机的能耗用于来回转移数据。新芯片考虑在架构级别而不是晶体管级别来突破摩尔定律的局限。但创建这样一个系统面临的挑战是，内存电路要设计得尽可能密集，以便打包大量数据。

研究团队使用电容器来解决上述问题，电容器可比晶体管在更密集的空间内进行计算，还可非常精确地制作在芯片上。新设计将电容器与芯片上的静态随机存取存储器（SRAM）的传统单元配对。电容器和 SRAM 的组合用于对模拟（非数字）域中的数据进行计算。这种内存电路可按照芯片中央处理单元的指令执行计算。

实验室测试表明，该芯片的性能比同类芯片快几十到几百倍。研究人员称，其已将内存电路集成到可编程处理器架构中。“如果以前的芯片是强大的引擎，新芯片就是整车。”

普林斯顿大学研制的新芯片主要用于支持为深度学习推理算法设计的系统，这些算法允许计算机通过学习数据集来制定决策和执行复杂的任务。深度学习系统可指导自动驾驶汽车、面部识别系统和医疗诊断软件。

新自旋电子存储器写入效率提高二十倍

作者：刘霞

来源：科技日报

发布时间：2018-12-10

据美国物理学家组织网近日报道，由新加坡国立大学工程师领导的国际团队，研发出一种新型自旋电子存储装置。与现有商用自旋电子存储器相比，新设备操控数字信息的效率以及稳定性分别提升了 20 倍和 10 倍，有望加速自旋存储设备的商业化发展。

新设备由新加坡国立大学与日本丰田技术研究所、名古屋大学和韩国首尔大学的研究人员合作开发。研究负责人、新加坡国立大学电气和计算机工程系副教授杨

秀贤（音译）表示：“我们的发现可为自旋电子行业提供一个新的设备平台，这一行业目前由于所使用的薄磁性元件而面临着稳定性和可扩展性问题。”

随着全世界数字信息呈爆炸式增长，对低成本、低功耗、高稳定性和高度可扩展的存储器和计算产品的需求也水涨船高。实现这一目标的一种方法是使用新的自旋电子材料（在这些材料内，数据存储为微小磁体向上或向下的磁状态）。尽管现有基于铁磁体的自旋电子存储器成功满足了某些要求，但由于可扩展性和稳定性问题，它们仍然非常昂贵。

研究团队成员、新加坡国立大学博士余嘉伟（音译）解释说：“基于铁磁体的存储器生长不能超过几纳米厚，因为它们的写入效率会随着厚度的增加而呈指数衰减。”

为应对这些挑战，研究团队用铁氧磁材料制造出了新型磁存储装置。重要的是，新材料即便生长 10 倍厚也不会影响整体数据的写入效率。研究人员利用电子电流在铁氧磁存储设备中写入信息，比在铁磁体内写入信息稳定 10 倍，效率提高 20 倍。

杨秀贤希望，计算和存储行业可以利用新发明提高自旋存储器的性能和数据保持能力。研究团队现正计划研究其设备的数据写入和读取速度，他们期待新设备独特的原子特性也能带来超快的性能。此外，他们还计划与行业伙伴合作，加速这项发明的商业化进程。

总编辑圈点

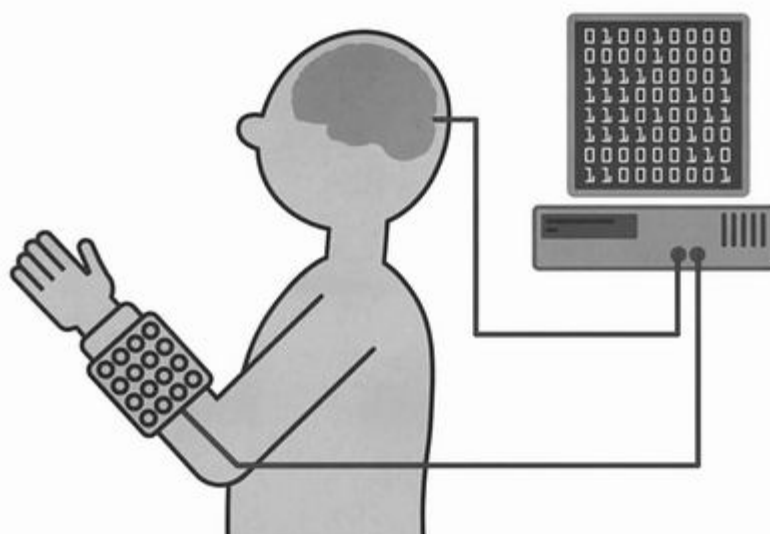
磁芯、磁鼓、磁带、磁盘……没有磁存储的进步，就没有 IT 业欣欣向荣的今天。七十年来，铁氧磁材料一直是磁存储领域的当家老大。尽管后起的钴和铬也十分关键，但和铁氧化合物一比，仍是配角。眼看铁氧体的记录密度还在攀升，不排除一种可能：直到人类文明结束那天，我们还会使用磁体来存储信息。最高水准的电子技术和机械技术，将持续用于制造尖端的磁记录设备。

科学家解密控制瘫痪肢体的脑活动

作者：晋楠

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-11-7



本报讯 科学家发明了一种可以分析四肢瘫痪患者大脑活动的深度学习算法。该算法已被用于向患者的前臂肌肉传递电刺激，从而恢复肢体的运动功能。

慢性瘫痪患者的生活质量可通过脑机接口加以改善。脑机接口可将控制运动的中枢神经系统回路和辅助设备（例如计算机光标或机器人设备）连接起来。近来，脑机接口已被用于绕过脊髓损伤，直接通过肌肉刺激恢复瘫痪肢体的功能。虽然这种方法前景可观，但要实际应用仍面临一定障碍，比如需要准确快速地响应，能够提供多种功能以及根据需要进行有效的日常重新校准。

美国俄亥俄州巴特尔纪念研究所的Michael Schwemmer 及同事用两年时间收集了四肢瘫痪患者执行“想象的”手臂和手部运动时的皮质脑活动记录。他们向患者运动皮层植入微电极阵列，通过侵入方式长期收集患者大脑活动信息。这些微电极以高时空分辨率直接采样神经元活动。根据这个大型数据集，他们使用深度学习方法开发了一种脑机接口解码器，可以准确、快速而持久地运行，并且会学习新功能——基本不需要再训练。研究人员在近日在线发表于《自然—医学》的报告中表示，该解码器可用于控制电刺激设备，实时恢复患者瘫痪的前臂活动。

他们指出，虽然示例患者可以使解码器抓取和操纵物体，但这种方法是否适用于其他患者，是否支持更长久的实际应用，还有待进一步的验证。他们表示，未来

的研究应该调查是否可通过实际应用中产生的训练数据而非在受控的实验室条件下获得的训练数据生成类似功能的解码器。

人造椎间盘可媲美天然组织

作者：徐徐

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-11-27

本报讯 每个人背后都有故事，只不过它有可能恰好也是一段关于后背痛疼的故事，因为估测数据显示，约 2/3 的美国成年人将在一生中遭受背部或者颈部疼痛。很多背部疼痛的例子由椎间盘损伤或退化引起。椎间盘是位于椎骨之间黏糊糊的小“冰球”，能帮助人类脊柱移动并且吸收震荡。

严重的椎间盘退化通常利用脊柱融合手术治疗。在这种手术中，受损的椎间盘被移除，同时相邻的椎骨被“焊接”在一起，形成一块坚实的骨头。这致使脊柱丧失了一些灵活性，并且增加了其他椎间盘因“补偿”失去的椎间盘而退化的风险。研究人员利用组织工程学，在实验室中生长了像脊椎盘一样的健康结构。不过，只有极少数研究真正测试了这些替代性椎间盘被移植进生物活体时是如何随着时间流逝发生变化的。

为此，在一项最新研究中，科学家将牛的干细胞注射进聚合物凝胶柱，并将这些柱状物夹在两块泡沫端板中间，以模拟椎间盘的力学和生物化学性质。随后，他们将椎间盘移植进 14 只小鼠的尾巴，并将较大的椎间盘移植进 7 只山羊的颈部。在术后几周内，他们观察了这些动物的移动和健康，然后对它们实施安乐死，并分析了工程化椎间盘在受到压缩力时如何保持形状。

在接受手术的几周后，这些椎间盘不仅保持了稳定，并很好地融合进动物脊柱的自然组织，而且和动物的天然椎间盘一样能高效地承受应力。该团队在日前出版的《自然—转化医学》上报告了这一成果。

尽管研究人员表示，目前仍有大量工作要做，然后才能在人类身上开展测试，但像山羊一样的大型动物对这一疗法反应良好的事实对于任何人或者动物的背部都是一个好消息。

过量吃盐致血压升高机制获揭示

作者：华义

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-12-4

新华社电 日本研究人员日前说，他们发现了钠离子浓度增加导致血压升高的机制。这不仅有助于了解过量摄入食盐的危害原理，还有望帮助开发高血压新疗法。

虽然科学界此前已知体液内钠离子浓度增加会促使交感神经活性增高并导致血压升高，但并不清楚造成这一结果的机制。

日本基础生物学研究所等机构的研究人员在实验中发现，正常实验鼠过量摄入食盐（氯化钠）导致体液中的钠离子浓度上升后，大脑一些特定神经胶质细胞中的钠离子通道 *Nax* 就能够感知到这一变化，进而会引起交感神经活性增高，从而导致血压升高。*Nax* 是一种调节细胞内外钠离子浓度的通道。

研究人员进一步发现，进行基因操作让实验鼠的 *Nax* 通道不能正常发挥功能后，即便体液中钠离子浓度上升也不会引起血压升高。他们表示，这项研究为钠离子浓度增加导致血压升高的机制提供了新见解，期待有助于开发高血压新疗法。

澳大利亚科学家 10 分钟完成癌细胞检测

作者：唐一尘

来源：中国科学报

发布时间：2018-12-6

近日，澳大利亚研究人员提出一项能在 10 分钟内完成的癌细胞检测。这项检测通过识别癌细胞和健康细胞之间的 DNA 差异，可快速完成初步诊断。

甲基基团附着到 DNA 上的过程（被称为甲基化）受到遗传操控。在所有“成熟”的人类细胞中，DNA 都携带这些修饰。癌细胞与健康细胞的基因组信息具有显著差异，进而导致大多数类型癌细胞的甲基化水平和模式存在差异。

昆士兰大学的 Matt Trau 及同事发现，癌细胞中不同的甲基化情况会影响 DNA 的物理和化学性质。在这些特性中，研究人员发现 DNA 与金纳米粒子的连接尤为紧

密，并利用这一特性开发出一种癌症检测方法。只需极少量来自患者的纯化基因组 DNA，就能在 10 分钟内完成检测，且检测结果仅凭肉眼就能辨别。

为确认有效性，研究人员在代表不同癌症类型的 100 多个人类样本（来自 72 名癌症患者和 31 名健康个体的基因组 DNA）中测试了这一方法。相关论文近日刊登于《自然—通讯》。

但研究人员表示，在目前阶段，此方法只能检测是否有癌细胞存在，无法识别其类型或疾病进展。今后应对更多样本进行测试，并在可能的情况下开展更详细的分析研究。

电刺激让脊髓损伤患者又能行走

作者：张梦然

来源：科技日报

发布时间：2018-11-1

英国《自然》杂志 1 日在线发表了一项神经科学最新成果：3 名脊髓损伤的患者，在接受定向脊髓电刺激后，成功实现再次行走。该研究为增强脊髓损伤后的神经功能恢复确立了一个技术框架。

脊髓损伤会扰乱神经系统内的通讯，导致基本神经功能丧失和瘫痪。硬膜外电刺激（EES）——应用于脊髓的刺激，可以恢复脊髓损伤动物模型的运动能力，但由于不明原因，该技术在人类身上效果较差。

此次，瑞士洛桑联邦理工学院格里高利·科尔廷及其同事，对 3 名患有慢性脊髓损伤（持续超过 4 年）和下肢局部或完全瘫痪的男性患者施用了定向 EES。他们采用运动神经元激活图和模拟模型来鉴定针对不同肌肉群的最佳刺激模式。EES 由通过无线通讯实时控制的脉冲发生器提供，并且时间设定为与目标的运动相协调。

在开始治疗后的几天内，患者逐渐从在跑步机上踏步到借助支撑在地面上行走（同时接受 EES），而且能够调整抬脚高度和步长。最终，接受 EES 的患者可以在跑步机上行走长达一个小时。复健后，3 名接受 EES 的患者可以独立行走（依靠局部支撑或步行器），并且在没有 EES 的情况下恢复了腿部自主运动。

在《自然·神经科学》发表的另一篇相关论文中，同一组研究团队证明，此前的恢复行走的刺激方案之所以效果欠佳，可能是因为它们干扰了患者对肢体位置的感知。而短促的刺激既促进了运动，同时也保留了来自腿部的感觉信号。

在相应的新闻与观点文章中，美国华盛顿大学科学家表示，科尔廷团队的最新研究，清晰地展示了治疗脊髓损伤的光明前景。

新技术可通过唾液气味筛查口腔癌

作者：华义

来源：新华网

发布时间：2018-12-13

新华社东京 12 月 13 日电（记者华义）日本北九州市立大学等机构研究人员最新发明了一项技术，可通过唾液的气味筛查口腔癌，将来有望发展为一项简易早期诊断口腔癌的方法。

北九州市立大学日前发布公报说，该校李丞祐教授和九州齿科大学的研究人员合作，发明了通过唾液气味筛查口腔癌的新技术。这项技术能检测出唾液中反应口腔癌特征的 27 种气味标记物，这些标记物实际上是人体排出的挥发性有机化合物，研究人员能根据其中 12 种成分的变化情况快速判断有无口腔癌。在试验中，研究小组通过唾液气味的标记物检测能将口腔癌患者和健康人的唾液样本区分开。

口腔癌是一种发病率高且难以早期发现的癌症，大部分属于鳞状上皮细胞癌。2016 年日本有超过 7300 人死于口腔癌。

研究小组认为，采集唾液测试对于被测试者没有负担，是一种便利的口腔癌筛查方式，将来有望应用于口腔癌诊断技术和设备的研发，也有可能通过分析唾液气味的标记物排查其他类型癌症。

新方法能探测早期癌症

作者：刘奕洋

来源：中国科学报

发布时间：2018-12-14

最近，加拿大多伦多市玛格丽特公主癌症中心研究负责人 Daniel De Carvalho 博士带领同事发现一种癌症检测新方法，他们利用“液体活检”、表观遗传变量分

析和机器识别技术，能够探测和分类较早期癌症。这项研究结果发表在近期出版的《自然》杂志。

De Carvalho 博士称，这项研究报告不仅描述了探测癌症的方法，而且有望发现较早期癌症症状，便于及时治疗。“在血液中发现十亿分之一的癌症特异性突变非常困难，犹如大海捞针一样，特别是癌症较早期阶段，血液中肿瘤 DNA 数量极少。”

研究人员通过表观遗传变量分析，识别每种癌症类型出现的数千个变体，之后他们使用大数据方法，应用机器识别技术进行分类，从而能够识别血液样本中是否存在癌症源 DNA，并确定癌症类型，这基本上将“大海捞针”的问题变得更加简单化。

研究过程中，他们通过选取 7 种癌症（肺癌、胰腺癌、结肠癌、乳腺癌、白血病、膀胱癌和肾癌）的 300 位患者肿瘤样本，将其与健康者进行血浆无细胞 DNA 循环对比分析，从而发现癌症的起源和类型。随后在每个患者肿瘤样本中，将“漂浮”的等离子 DNA 匹配肿瘤 DNA，此后研究小组扩大了研究范围，现已成功地分析和匹配 700 多个癌症类型肿瘤和血液样本。并且，这种癌症检测方法已经在癌症筛查的前瞻性研究中得到验证。

据悉，这种最新癌症检测方法还获得了多伦多大学麦克劳林中心、加拿大健康研究所、癌症协会、安大略省癌症研究所的支持。

澳开发出无需开颅就可植入脑部的电刺激装置

来源：中国科学报

发布时间：2018-12-11

据新华社电 澳大利亚研究人员最新发明了一种不需要开颅、通过颈部静脉血管送入脑部的微型电刺激装置。动物实验显示，这种装置可释放电流刺激大脑，用于治疗癫痫或帕金森病等神经系统疾病。

目前在治疗帕金森病、癫痫、抑郁以及强迫症等神经系统疾病时，一种方法是在脑部植入电极，用电流刺激大脑。但这通常需要在患者的颅骨上钻孔，再把电极植入脑部。

澳大利亚墨尔本大学研究人员开发的这种新型装置直径约 4 毫米，用绵羊进行的实验显示，可以通过颈部的静脉血管将其送入脑部，并永久附着在脑部的血管壁上。该装置释放的电流刺激绵羊大脑后，可以收到预期效果。

研究人员表示，由于此前还没有通过类似装置释放电流刺激人类大脑的先例，因此在进行人类临床试验前，还需要开展更多研究来探讨安全性等问题。

如果进展顺利，研究人员还计划让植入脑部的这种装置作为脑机接口，如用于接收和翻译神经信号，帮助瘫痪患者控制轮椅等设备。

相关论文已经发表在英国新一期学术刊物《自然—生物医学工程》上。