



科技信息参考

2017
第2期

双月刊
总第60期

中国计量大学图书馆 汇编

科技信息参考

2017 年第 2 期

双月刊

总第 60 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	1
世界最大单口径射电望远镜“中国天眼”或试运营.....	1
中国有望 2020 年推首台国产百亿亿级次超级计算机.....	2
英国发布《技术与创新的未来 2017》报告.....	3
掀起“机器学习”新浪潮.....	4
英投资启动首项精准医疗计划.....	6
世界知识产权组织发布 2016 年度全球知识产权报告.....	7
大数据算法在诸多领域“弄潮”.....	12
基础研究	15
科学家发现斯格明子霍尔效应：可造新型电子储存器.....	15
自动化与材料	16
新无人机能改变传统设备操作方式.....	16
俄科学家研制出新型窗体太阳能电池用高分子材料.....	17
94 岁“锂电之父”再出山：发明新“全固态电芯”.....	17
新材料让图像传感器“身段”变柔软.....	19
新型超高强钢突破 2000 兆帕强度极限.....	20
科学家用石墨烯制成了可以筛掉盐类离子的“筛子”.....	21
新材料能让显示屏自我修复.....	22
新技术让人用思维控制机器人.....	23
美加强人工智能推理解释能力研究.....	24
西门子 3D 打印出燃气涡轮叶片.....	25
瑞士使用手术机器人完成人工耳蜗植入手术.....	26
日本开发出不易短路和起火的锂电池.....	26
俄罗斯研制出耐高温的超硬复合材料.....	27
白俄罗斯研制出高效激光切割金属材料工艺和设备.....	27
我国科学家研制出最轻金属结构材料.....	28
俄罗斯科学家开发出骨外科新型生物材料合成技术.....	30
电子与信息技术	32
微芯片成像技术问世.....	32
芯片世界的革新：从二维平面跨入三维空间.....	32
中国第一台量子计算机惊喜曝光！性能骇人.....	34
日本将全息图显示运算速度提高 2 万倍.....	35
DNA 数据存储新法问世.....	36
IBM 用单个原子存储数据：实用化可能还需几十年.....	38
量子计算机学会“识树”.....	40
俄罗斯生产出新型电子回旋加速器.....	41
科学家研发高灵敏光纤应变传感器.....	41
全新方法能“看清”微芯片设计.....	42
微芯片能实时检测油气井甲烷泄漏.....	43

光集成电路尺寸难题有望破解，迄今最小电路拥有更多光通信通道.....	44
新电脑磁盘可存储信息数百年.....	45
失忆期间施加电刺激有助恢复记忆.....	45
生物医药.....	47
新技术能生产大量听觉细胞.....	47
美首台家用基因检测仪获准上市.....	48
人类或有机会修饰大脑发育过程.....	49
美官方首次对肝脏芯片进行测试.....	50
四肢瘫痪者植入芯片后首次自己吃饭.....	51
新方法可快速确诊呼吸道病毒感染.....	52
新工具可显示多种肠道细菌.....	52
单次血液测试可快速诊断心脏病.....	53
人类或有机会修饰大脑发育过程.....	54
大脑袋需要大数据.....	55
与青蒿素齐名的雷公藤红素或可治疗肥胖.....	58

政策与战略

世界最大单口径射电望远镜“中国天眼”或试运营

文章来源：中国新闻网

发布时间：2017-3-6



中国贵州省科技厅厅长廖飞在 6 日举行的贵州代表团团组开放日上表示,去年 9 月在贵州落成的世界最大单口径射电望远镜“中国天眼”目前还属于调试阶段,预计在下半年会进入试运营阶段。

被誉为“中国天眼”的 500 米口径球面射电望远镜(FAST)是世界最大单口径、最灵敏的射电望远镜,自 2016 年 9 月在贵州落成后,备受社会关注。

当被问及 FAST 的运行情况时,廖飞表示,“我们一直和国家天文台保持联系,国际上类似巨型射电装置的调试周期在 2 到 5 年,这个科学工程比较复杂,完成调试大概要 2 年时间。”他介绍说,目前科学家团队还在夜以继日地开展工作,预计在下半年会进入试运营阶段。

谈到贵州如何利用 FAST 工程推进创新发展时,廖飞用“搭好天线”、“接好地气”来概括。

他解释说,“搭好天线”是指和国家关于建设世界科技强国的重大战略部署保持一致,同时对探索宇宙空间奥秘的前沿科技工程保持密切跟踪。

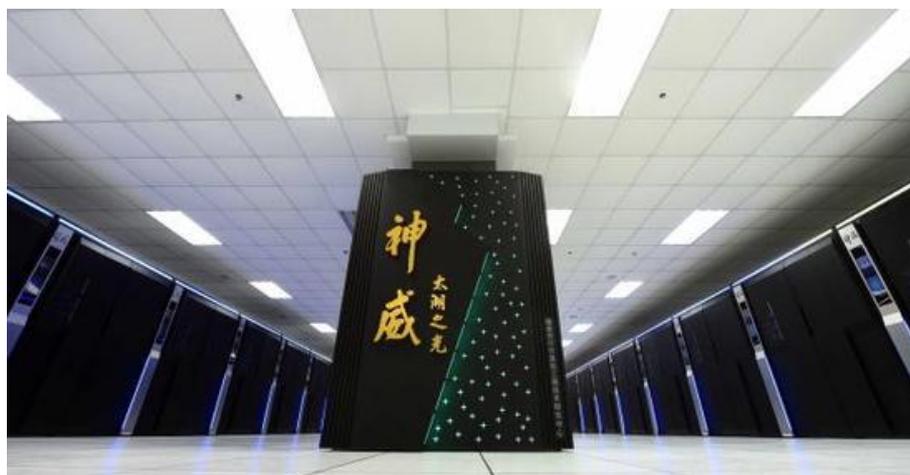
在“接好地气”方面,贵州近期设置了“三步走”目标。一是和国家天文台共同建设好贵州射电天文台;二是在推动大数据和大射电融合发展方面有具体举措,即推动具有超算能力的科学计算装置在贵州落成,目前该计划还在筹备中;三是在前两者基础上,推动建设大射电天文研究中心,乃至建设国家实验室。

中国有望 2020 年推首台国产百亿亿级次超级计算机

作者：马薇

文章来源：新华日报

发布时间：2017-3-11



十亿亿次超级计算机“神威·太湖之光”东方 IC 资料

继摘取“世界最快计算机”并赢得中国在全球高性能计算应用领域最高奖——戈登贝尔奖桂冠、实现我国 29 年来在该奖项上零的突破之后，我国首台全自主可控的十亿亿次超级计算机“神威·太湖之光”，又向着下一代超级计算机发起了冲击。

2 月 9 日在无锡举行的“2017 年国际大数据与 E 级计算研讨会”上，国家超算无锡中心主任杨广文透露，“神威·太湖之光”新一代百亿亿次超算的研制已经列入国家“十三五”规划，并以“神威”“曙光”“天河”等系列超级计算机为龙头开展研制，有望在 2020 年左右推出首台国产百亿亿级次超级计算机。

国际超算界已经把下一个速度峰值锁定为 E 级即百亿亿次。“从速度上说，百亿亿次相当于现在最快计算机的 10 倍；在计算密度、通信速率、功率能耗等方面，更是提升了一个数量级。”国家“863 计划高性能计算机及其核心软件”重大专项总体组组长、中山大学钱德沛教授介绍，当前，百亿亿次计算机已成为世界各国激烈争夺的“制高点”，中国、美国、欧盟、日本等在超算领域具有领先水平的国家与地区均在积极推进。我国已明确将百亿亿次超级计算机纳入“十三五”规划，并以“神威”“曙光”“天河”等系列超级计算机为龙头开展研制，有望在 2020 年左右推出首台国产百亿亿级次超级计算机。

“在下一代超算的竞争中，中国不仅要赢得速度之战，更重要的是赢得应用之战！”杨广文说，应用，一直是我国超算发展的主要短板。国产应用软件的滞后和人才的缺乏，仍在很大程度上制约“太湖之光”效能的全面发挥。以“致用”为终极目标，“神威·太湖之光”将在研发关键核心技术的同时，加强国产应用软件开

发，特别要在气象气候服务、产业制造、生命健康、大数据分析等应用领域重点发力，突破应用瓶颈，以彰显中国超算“速度的价值”。

英国发布《技术与创新的未来 2017》报告

文章来源：科技部

发布时间：2016-3-2

英国政府科技办公室自 2010 和 2012 年之后，2017 年 1 月 23 日再次发布第 3 版《技术与创新的未来 2017》报告（TIF3）。该报告既不是蓝图也不是战略，而是帮助决策者对新兴技术未来可能带来的一系列的机会和风险提高敏感度和积极性。2012 年 TIF2 报告帮助英国识别出了 8 大新兴技术：先进材料、卫星、能源存储、机器人与自动控制、农业科技、再生医学、大数据和合成生物，从而催生了政府对 8 大技术 6 亿英镑的投资，以及对量子技术与物联网技术 3 亿英镑的支持。

2017 年 TIF3 并不是提出新的技术领域，TIF3 对快速发展的新兴技术正在产生的技术融合与相互作用，及其对经济与社会颠覆性的影响与机会进行了全面的阐述。TIF3 报告认为，在提高生产率和提供公共服务方面，未来最大的机会取决于现有和新兴技术的相互作用，以及开发成可应用的产品。这些应用将颠覆和取代现有的商品和服务市场。

新兴技术正在发生相互作用。最新的移动电话包含了一系列新的技术：传输、传感、数据存储、电池与能量管理、用户界面以及其它技术。现在有些家庭已经开始使用智能电表和电器控制的太阳能板和电池。而物联网预示着不同方式和规模的技术相互作用的另外一种潜力，它将使数十亿的日常物体可以相互联系，改变我们的交通、家庭生活和能源效率。支撑数字世界的基本技术包括：传感、数据、传输与连接方式、分析与模拟的计算方法、用户监测与控制的界面等。尽管生物领域的发展比数字世界相对滞后些，但是技术相互作用的趋势非常相似，包括海量数据、合成部件的制造、基因编辑、操纵我们身体的生物电脑等，将兴起抗病农作物、新的医疗手段以及人体组织再生。

通过相互作用促进技术融合，新兴技术将产生深刻影响和潜在机会。在健康领域，如再生组织、“24 小时”实验室、基因编辑；粮食领域，如防止疾病的爆发、土地休耕、海产养殖；生活领域，如得到辅助的生活和工作、智能建筑；交通领域，

如智能道路、遥感监测和自我修复、无人驾驶车；能源领域，如太阳能燃料、防止事故伤害的防护服、智能电网等。

掀起“机器学习”新浪潮

作者：聂翠蓉

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-26



图为报告工作组主席、英国皇家学会院士彼得·唐纳利教授在新闻发布会上介绍报告的主要内容。本报驻英国记者 郑焕斌摄

在人工智能快速发展的关键节点，关于该技术会如何重塑英国经济和人们生活的争论高涨。英国皇家学会 4 月 25 日发布了一份题为《机器学习：计算机通过案例学习的能力和潜力》的报告，为机器学习技术未来发展谋篇布局。

报告呼吁，英国应加大对机器学习的研发投入，掀起攻克该技术难点的新浪潮，同时要求各界加大向公众宣传机器学习技术的力度，营造公平合理的发展氛围，从而保持英国在机器学习技术的前沿地位，提高国际竞争力。

开展机器学习技术普及宣传

报告源于英国皇家学会发起的一个针对机器学习技术的研究项目，该项目从 2015 年 11 月开始，吸引政府、学术界以及公众广泛参与，对未来 5 年到 10 年机器

学习技术的发展潜力以及发展方式进行了调查。这是英国政府首次对机器学习技术进行如此广泛的深入评估。调查发现，虽然大部分英国人听说过或使用过相关应用程序，但听过“机器学习”这一术语的比例不到 9%。

最近几年，机器学习技术取得惊人进展，并已在诸多领域“施展其才华”。目前人们几乎每天都离不开机器学习系统，如社交媒体中的图片识别系统、虚拟助手中的声音识别系统和网络购物中的个性化推荐系统等。但对受访人群的调查中，人们对机器学习技术也提出很多质疑，包括没有个性化发挥、是否会取代人类体验、是否会造成失业、是否会导致自动驾驶的交通事故，以及是否会通过有指向性的产品和服务，引导或限制人们的自由选择。

报告基于调查结果认为，为促进机器学习技术的发展，未来工作的重点之一是加大公众对机器学习发展前景的信心，并要求研究人员开展科普工作，促进机器学习研究人员和从业者与公众之间的交流。

率先攻克关乎社会利益新挑战

报告特别列出的“掀起机器学习技术新浪潮”一章指出，机器学习应被列为科学、研究和创新的优先领域进行投资。除现有投资机制外，未来应加大投入，率先攻克机器学习技术关乎社会利益的一系列新挑战。

技术本身的挑战包括：创建能规模化处理大数据的新算法；设计不需大量标记性数据的新算法；设计提高数据、能源等使用效率的高效机器学习方法；改进运用模拟的研究模型；改进硬件以支持更强大的机器学习系统等。

报告还以较大篇幅关注和论述了如何应对与公众相关的技术挑战：首先，增加机器学习方法的可理解性和透明度。其中最具有前景的方法是创建机器学习系统与人机对话系统的界面，未来帮助人类与机器对话，通过提问来理解机器推理过程。开发深受用户欢迎的语音界面，提高机器的解释能力，避免产生歧义和误解。

其次，解决数据隐私与技术应用的矛盾。机器学习以数据为基础，而隐私是其中的重要议题。目前该领域的研究还处于初级阶段，拥有极大提升空间。一方面应对隐私进行差异化分类，模糊化处理数据资料；另一方面，研发同态加密技术，使机器学习算法能在“看不见”原始数据的基础上对加密数据进行处理。

第三，开发对真实世界数据的分析程序，以对现实世界“杂乱无章”的数据进行净化、理解、转变和集成的系列化处理。未来研发重点包括：开发数据处理和共享标准，提高数据评估质量；开发系统行为评估和错误识别的标准。

最后，设计人机学习系统，即人机交互程序。未来，许多机器学习系统要在与人类互动中学习，其来源数据并不是静态不变的，而是在互动中产生，这将给未来研究带来一系列新的课题。如最大化实现人类智能与机器学习的结合、设计能根据人类情感做出高效决定的支持工具等。

严格监管机器学习技术发展

报告还呼吁，创建对机器学习技术严格监管的环境，确保该技术的利益最大化。通过对哪些人影响最大、利益如何分布及存在哪些增长点进行分析，设计有效的干预政策，帮助公众和企业适应并利用机器学习技术，改变生活和生产方式。

这些干预政策包括：其一，对各阶层人群进行培训。组织对学校、大学和工人等不同人群的数字技能学习和培训，确保不会造成性别、种族和社会经济背景方面的差别对待；强化机器学习专业的硕士教育，为工商企业和研究机构培养一批机器学习方面的专业人才；增加博士和博士后人才培养，提前布局下一代机器学习领域的研究带头人。

其二，创造机器学习运用新机会。将机器学习技术集成到英国工业战略计划中，帮助企业实现利益最大化；支持新一轮机器学习研究浪潮，特别要优先研发引起社会和伦理关注的技术热点。

其三，创建支持机器学习技术发展的数据环境。持续追踪英国开放数据记录，确保数据的安全共享；评估个人病例或商业敏感数据能否公开，确保在协议框架内适当分享数据。

另外，营造宽松的政策环境，支持公众对机器学习表达不同看法，并制定全新数据管理框架，既要保证数据管理与机器学习运用步调一致，又要特殊问题特殊对待，用不同方式灵活处理。

英投资启动首项精准医疗计划

作者：聂翠蓉

文章来源：科技日报

发布时间：2017-3-27

为追赶已经布局精准医疗的美国和部分欧盟国家，英国癌症儿童慈善机构 26 日宣布，投资 150 万英镑正式启动英国第一个精准医疗计划，对英国所有患癌孩童进行肿瘤 DNA 测序，以为每个“小天使”制定出最合适的医疗方案。

据英国《每日电讯报》报道，英国 15 岁儿童中每年有 1600 人被确诊患癌，比例高达 500 分之一，儿童癌症病例占到整个英国癌症人群的 0.5%，其中患癌男孩略多于女孩，特别是淋巴瘤患者中，男孩人数是女孩的两倍多。从 1966 年到 2000 年，儿童患癌人数增加了 38%，虽然有人将这一变化归因于诊断技术的不断改进，但专

家们却认为，空气污染、杀虫剂的使用、饮食问题和放射性等，均是造成患癌人数攀升的背后因素。

这次由英国癌症研究院教授路易斯·切斯勒领导的全新计划，将把英国所有确诊患癌的儿童甚至十几岁少年和低龄成年人，纳入精准医疗的临床试验框架，帮助他们切除肿瘤活组织，并在两周后检测出组织内的 DNA 变异。根据检测的个体情况，医生们开出瞄准特定基因密码的药物处方，给予更加高效和毒性更低的治疗。比如，一些患儿会根据检测结果，停止对其没有效果的化疗流程，而采用针对致癌基因的特定药物。

切斯勒表示，这项计划对儿童癌症治疗具有开创性意义。每个孩童肿瘤内的基因、蛋白质和癌细胞变异各不相同，要想为他们开出最合适的药方，必须利用现有基因测试等技术手段，精准掌握这些个性化背景，从而提高癌症存活率并降低治疗的副作用。

英国儿童癌症协会执行官克里夫·欧高曼表示，他们的最终目标是让精准医疗惠及每个英国公民，特别是那些存活率很低的罕见高风险癌症患者。

世界知识产权组织发布 2016 年度全球知识产权报告

文章来源：WIPO

发布时间：2017-03-17



The screenshot shows the WIPO website interface. At the top, there is a navigation bar with links for Media, Meetings, Contact Us, My Account, and English. Below this is a secondary navigation bar with links for IP Services, Policy, Cooperation, Reference, About IP, and Inside WIPO, along with a search box labeled 'Search WIPO'. The main content area features a breadcrumb trail: Home > WIPO Media Center > Press Releases > 2017. The headline of the press release is 'Record Year for International Patent Applications in 2016; Strong Demand Also for Trademark and Industrial Design Protection'. Below the headline, it states 'Geneva, March 15, 2017' and 'PR/2017/804'. The text of the press release begins with 'China's ZTE Corporation overtook its crosstown rival Huawei Technologies as the biggest filer of international patent applications via WIPO in 2016 and U.S.-based Qualcomm Inc. claimed third position amid another year of strong demand for WIPO's intellectual property filing services for patents, trademarks and industrial designs.'

2017 年 3 月 15 日，世界知识产权组织（WIPO）发布了 2016 年全球知识产权活动报告。据 WIPO 统计，中国中兴通讯公司（ZTE，以下简称中兴）超过华为成为 2016 年 PCT 专利申请量最多的企业，美国高通公司位居第三。



2016 年，美国申请人已蝉联榜首长达 39 年，占 2016 年 PCT 专利申请总量（233000）的 24.3%，并且以每年 7.3% 的速度增长。其次是日本申请人（19.4%）和中国（18.5%），其中中国对于申请量的整体增长具有驱动作用。技术领域中，数字通讯和计算机技术最为活跃。

2016 年，WIPO 国际商标（马德里体系）申请量增长了 7.2%，达 52550 件。WIPO 海牙体系受理的工业品外观设计数量增长了 13.9%（18716），这是 WIPO 三大申请体系连续第七年保持增长。

WIPO 总干事 Francis Gurry 认为，在互联互通的知识经济中，创新者为了保持世界竞争优势，对知识产权依赖程度越来越高。中国的申请人是促进国际专利和商标申请增长的主要力量，当前是中国处于“中国制造”向“中国创造”转变的关键时期，这也是中国企业走向国际化的关键一步。

专利

2016 年，美国 PCT 申请位居首位（56595），日本（45239）和中国（43168）次之。自 2002 年以来，中国以每年两位数的增幅不断增长，如果中国继续保持强劲增长势头，未来两年之内将赶超美国，成为 PCT 体系的最大申请国。德国（18315）和韩国（15560）位列第四和第五。TOP15 来源国中，中等收入国家只有中国和印度（1529）上榜。

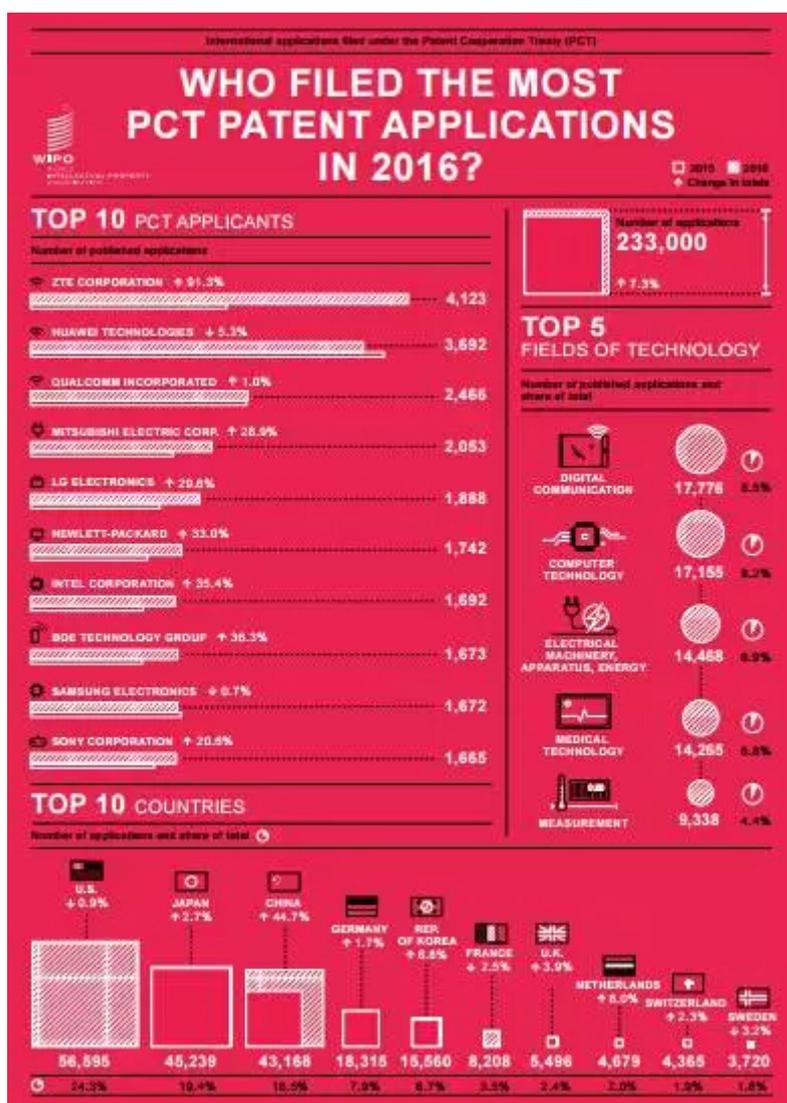
从总体上看，亚洲占 PCT 申请总量的 47.4%，欧洲（25.6%）和北美洲（25.3%）。

TOP15 来源国中，中国增幅惊人，高达 44.7%，其次是意大利（+9.3%）、以色列（+9.1%）、印度（+8.3%）和荷兰（+8%）。相比之下，加拿大连续两年申请呈下降趋势（-17.3%），这与 RIM/黑莓公司（Blackberry）和北电网络（Nortel）申请量下降有关。

中兴（4123）和华为（3692）的 PCT 申请量位列前两位，其中中兴排名上升两名，超过原来位于榜首的华为。其次是美国高通（2466）、日本三菱电机公司（2053）和韩国 LG（1888）。Top10 申请人中，7 家来自亚洲，其余 3 家来自美国。

在高校中，加州大学 PCT 申请 434 件，自 1993 年开始蝉联榜首。麻省理工学院 (236) 位列第二，哈佛大学 (162)、约翰霍普金斯大学 (158) 和德克萨斯大学 (152) 紧随其后。尽管 TOP10 均是美国高校，TOP20 中其余的都是来自亚洲的高校。

PCT 申请中数字通讯领域占比 8.5%，位居第一，计算机技术 (8.2%)、电力机械 (6.9%) 和医疗技术 (6.8%) 次之。2016 年，Top10 的技术领域中，医疗技术 (+12.8%)、光学 (+12.7%) 和数字通信 (+10.7%) 增速最快。



商标

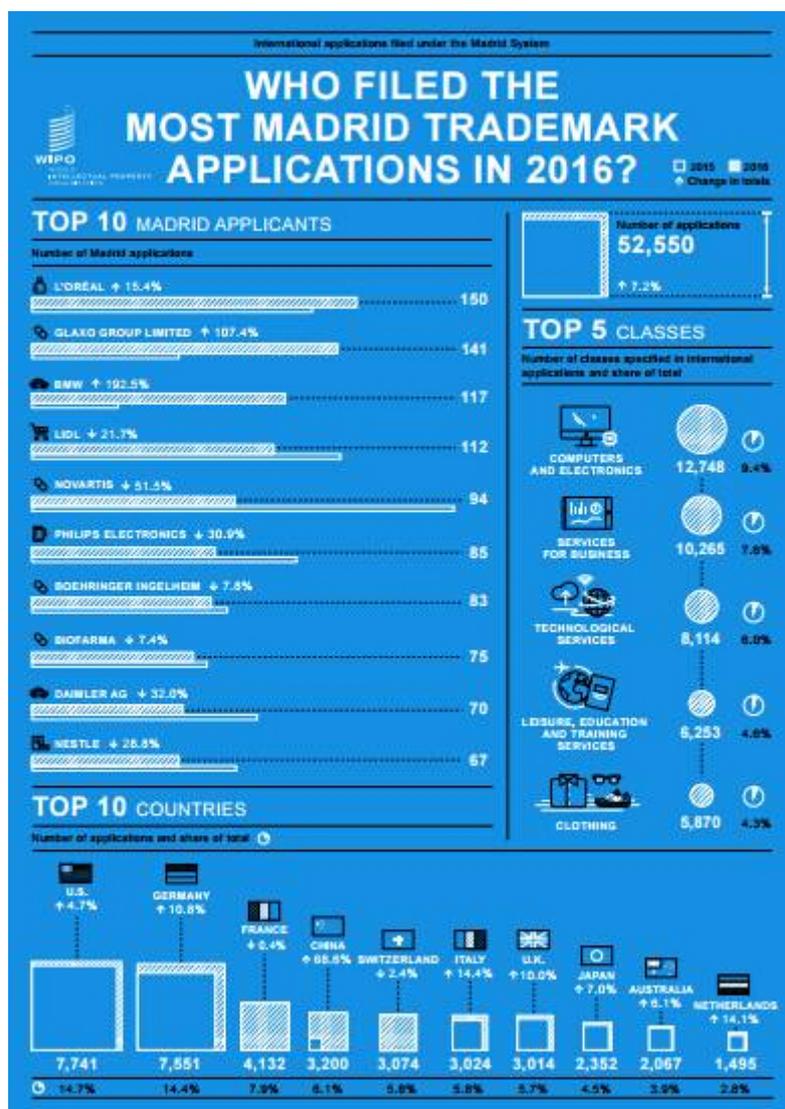
2016 年，WIPO 国际商标受理量排名前五位分别是美国 (7741)、德国 (7551)、法国 (4132)、中国 (3200) 和瑞士 (3074)。其中中国、土耳其 (1221，第 12 名) 和俄罗斯 (1176，第 13 名) 是 TOP15 中仅有的三个中等收入国家。

2016 年在 TOP15 来源国中，中国 (+68.6%) 增速最快，其次分别是俄罗斯 (+32.7%)、意大利 (+14.4%) 和荷兰 (+14.1%)。奥地利 (-3.8%)、法国 (-0.4%)、韩国 (-0.5%) 和瑞士 (-2.4%) 的申请量有所下降。

法国欧莱雅（150）在申请人中位居第一，其次是英国葛兰素集团（141）、德国宝马（117）和利得（112）。2015 年位居榜首的瑞士诺华公司（94）位列第五。

国际商标申请中，计算机和电子占总量的 9.4%，位居第一；其次是商业服务（7.6%）和技术服务（6%）。TOP10 分类，技术服务（+11.3%）和计算机和电子（+10.6%）增速最快。

2016 年，马德里国际申请体系中最多被指定的成员国分别是中国（22314）、欧盟（21526）和美国（20979）。中等收入国家也受理了大量的指定，例如俄罗斯（14604）、印度（11105）、墨西哥（9098）和土耳其（8679）等。自 2006 年以来，中国一直是被指定最多的国家。



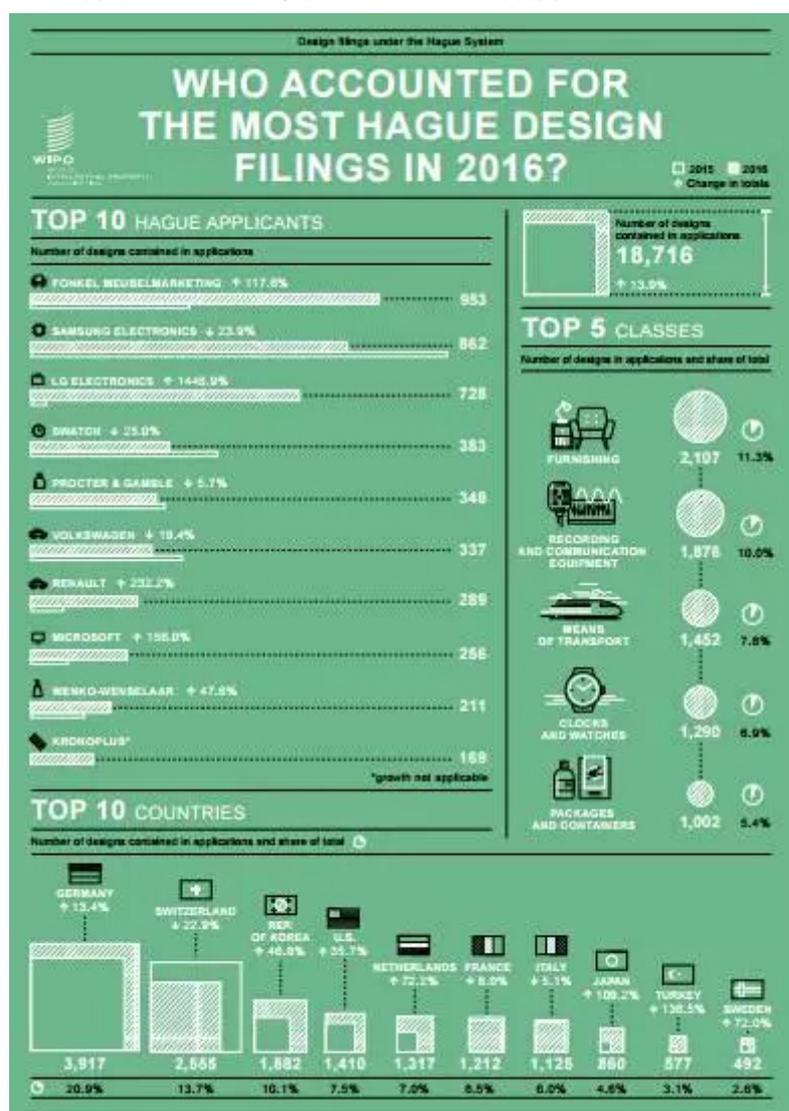
工业品外观设计

2016 年，通过 WIPO 海牙体系申请国际工业品外观设计的申请共 5562 件，增长了 35.3%，这些申请包含的外观设计数为 18716 项，增长了 13.9%。

德国以 3917 项外观设计位居榜首，其次是瑞士（2555），韩国（1882），美国（1410），荷兰（1317）。TOP10 来源国中，日本（+109.2%）和土耳其（136.5%）尽管基数较低，但增长迅速。荷兰 Fonkel Meubel marketing 以 953 项外观设计，超过了韩国三星电子（862）位居首位。韩国 LG（728）位居第三，瑞士斯沃琪（383）和美国宝洁（348）排名第四和第五。

在外观设计中家具占比最大（11.3%），其次是录音和通讯设备（10%）、运输工具（7.8%）和手表（6.9%）。

海牙成员中，欧盟在申请中被指定数量最多，为 14952 项，排名第一。其次是瑞士（8811）、土耳其（6137）、美国（4722）和挪威（3324）。



大数据算法在诸多领域“弄潮”

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-29



研究恒星和对付癌症看起来似乎风马牛不相及，但大数据算法将两者关联到了一起，并成为其中的“弄潮儿”。

据英国广播公司报道，天文学家和肿瘤学家近日在英国剑桥大学召开跨学科会议，探讨如何对不断涌来的数据进行管理。在此次会议上，天文学家尼古拉斯·沃尔顿与英国剑桥癌症研究所的詹姆斯·布伦顿一见如故，与会人士也倾听了英国剑桥癌症研究所的卡洛斯·卡尔达斯教授对未来如何使用大数据的畅想。

恒星算法可用来攻克癌症

会议上，卡尔达斯说：“天文学家们需要对望远镜拍摄的天空图片进行深入研究，但无法通过人工筛查数百万张图片，因此，他们用成像算法来对物体进行分析和归类。那么，可以用同样的算法对仪器拍摄的人体图像进行深入研究吗？”

答案无疑是肯定的！而且，这一算法一直在推动癌症领域的研究。

卡尔达斯进一步解释说：“使用这些天文学算法，我们能自动对数十万个细胞进行归类，能研究模式，研究细胞之间如何关联，精算出有多少细胞以及它们之间的距离。这一算法加快了诊断进程，也使一些以前被掩盖或忽视的信息重见天日，为我们所用。”

卡尔达斯一针见血地指出：“这一算法将病理学完全转变到数字领域。”

英国癌症研究所的研究人员最近在“阅读”乳腺癌细胞方面取得了重大突破，他们收集了超过 30 万个乳腺癌细胞的数百万张图像，对其中的细胞形状和不同基因

的数据进行分析，创造了一份 3D“地图”，显示了乳腺癌细胞形状与基因打开和关闭间的关联，并将其与真正的疾病诊断结果进行匹配。

英国癌症研究所首席科学家凯伦·沃斯顿教授说：“了解乳腺癌的外观和行为与其基因组成之间的联系，将有助研究人员更好地了解该疾病。”

大数据分析让多领域受益

当然，从大数据中受益的不仅包括疾病诊断。埃森哲咨询公司总经理尼克·米尔曼解释称：“在健康领域，以前用于市场分析以了解个人偏好的技术，现在也能应用于保健，如鼓励某人遵循更健康的饮食习惯等。”

英国伦敦科学博物馆最近在举办一个展览，其中一个主题正是大数据。该展览不仅展示了大数据对工业的影响和重塑，也关注我们的“数据脚印”对自身隐私的影响。

此次展览的负责人谢尔顿·帕奎因在接受英国广播公司采访时表示：“这场静悄悄的革命（大数据）已经彻底改变了我们生活的方方面面，从如何看待恒星，到如何看病，再到人们之间如何交流。现代社会通过技术彼此关联交织在一起，我们拥有的所有事物都与大数据有关。”

帕奎因说：“我们现在能研究语言的进化历史，为研究疾病搜索基因组等，人们之间日益紧密的关联也在使我们更容易被研究。”

信息和数据即是金钱

这一展览上的一项研究让人印象深刻。这项由剑桥大学进行的研究证明，通过用户在社交媒体脸上留下的“点赞”记录，可轻易地了解用户的个性特点。

研究人员要求志愿者完成一系列性格测试，然后再将测试结果同他们在脸上留下的数据进行比较。戴维斯·史迪威说：“我们发现这两者的匹配度非常高，如此一来，我们或许可以通过脸上的数据脚印来预测某人的个性特点，包括智商、年龄、性格、性别以及宗教信仰等。”

而且，他们开发的“可预测的世界（Predictive World）”算法，会利用用户的脸书数据生成用户的心理情况，同时找出性别和薪水、位置、犯罪风险，以及性格和预期寿命之间的关系。

现在，该研究团队正在同游戏出版商育碧公司合作，帮助公司推销其充满未来主义色彩的游戏“看门狗 2（Watch Dogs 2）”。

越来越多公司尝试让人们更好地理解与他们有关的数据，并出售这些数据，CitizenMe 是其中的翘楚。

人们能借助 CitizenMe 从互联网收集自身数据的副本，并将其放入手机 APP 中。该公司创办人圣约翰·迪金斯表示：“这些信息和数据很快会变得非常值钱。如果用户愿意，可以选择匿名出售这些数据赚钱。”目前约有 1 万人使用这一 APP。

延伸阅读

我们有多少数据？

每分钟有 35 万条推特“现身”；

每分钟有 400 小时的视频上载到 YouTube；

每分钟有 300 万条 Facebook 帖子被制造出来；

每分钟有 400 万个 Facebook “点赞”；

每分钟有 400 万次谷歌搜索；

目前，全球每天有 2.5×10^{18} 字节的数据在流通，90% 的数据于近两年“诞生”；

到 2020 年，全球将有 44 泽（1 泽=270）字节的数据在流通。

基础研究

科学家发现斯格明子霍尔效应：可造新型电子储存器

文章来源：环球网

发布时间：2017-1-18

俄罗斯卫星新闻网 1 月 16 日报道，俄罗斯远东联邦大学科研工作者奥列格·特列季亚科夫作为俄日美德国际研究团队的一员，发现斯格明子霍尔效应（skyrmion Hall effect），这使得制造更高速、廉价、可靠、非易失性的电子储存器成为可能。

科学家们的工作成果发表在《自然·物理学》（Nature physics）杂志上。

奥列格·特列季亚科夫称，“斯格明子”可能是未来磁存储技术的基础。斯格明子的间距可仅为几纳米，与此同时，现代硬盘的磁畴最少为 100 纳米。此外，以斯格明子为基础的内存甚至可在缺少电源的情况下保存信息。

特列季亚科夫的同事、俄罗斯远东联邦大学的亚历山大·萨马尔达克解释说，现在科学家们已在基于斯格明子研发新的数据储存和处理系统。这样的储存器元件造价更低，并且工作速度更快，更可靠。未来它们可用于生产电脑、智能手机以及能够长时间工作无需充电的传感器。

新无人机能改变传统设备操作方式

作者：唐一尘

来源：科学网

发布时间：2017-3-28



图片来源：CIENCE CHINA PRESS

近日，新加坡国立大学无人机系统研发团队，开发出新型复合无人飞行器 U-Lion。这种无人机可以像直升机一样垂直起降，并且可以像普通飞机一样巡航飞行。相关论文发表于《中国科学：信息科学》英文版。

过去几十年中，复合无人机因其在军事和民用中的巨大潜在应用价值，吸引了各国科学家的兴趣。但由于垂直起降无人机和固定翼无人机存在巨大结构差异，将两个功能组合在一架无人机上巨大挑战。因此，现有复合无人机会优化两种飞行模式中的一种。此外，由于在两种飞行模式切换过程中气动力具有高度不确定性，飞行模式的切换过程难以实现自动化。

为了解决这些问题，研究人员为 U-Lion 使用了尾座式构型，并采用可变形的机翼和矢量推进的动力装置，以便设备适用于不同的飞行模式。U-Lion 的机翼可以完全收起或展开，以提高飞行稳定性或提供有效的升力。新无人机也能完全自主飞行，例如，自主进行飞行模式的转换。

U-Lion 可以根据任务的需求，切换垂直悬停或者巡航模式，机翼可以根据飞行状态调整到优化状态，以克服无人机航模式切换不确定性，实现全包线飞行的有效性。U-Lion 让复合型无人机离实际应用更近了一步。

研究人员表示，U-Lion 的双重优化飞行模式会带来一种新的无人机操作理念，而快速反应和定点悬停的能力让其具有了巨大应用潜力，例如，垂直起降功能能让其在海上船只上作业，巡航功能使其进行远距离、长航时任务。在未来的 5 到 10

年内，复合式无人机将能被广泛用于森林测绘、海上巡检、电力巡检、灾害防治等领域。

俄科学家研制出新型窗体太阳能电池用高分子材料

来源：科技部

发布时间：2017-4-18

据塔斯社报道，俄罗斯远东联邦大学和俄罗斯科学院远东分院化学所的科学家合作开发出一种能够将普通窗户变成太阳能电池板的高分子发光材料（光能集光器），这种新型聚合发光材料，为进一步研制能够将太阳光转化为电能的发电窗体提供了潜在可能性。

科学家预测，以此种高分子发光材料为基体，可生产出低成本薄膜，贴于受阳光照射的普通窗格玻璃或任何其它物体表面，并将集聚的光能转变成电能。

传统的太阳能电池板需要较大面积，价格相当昂贵，而且漫散射光照条件下的光电转换效率颇低。这款集光器由于能够利用环境中常见的散射光线，不但可以成倍降低对光电转换器的需求，还可将转换器置于包括人口密集的城市建筑物在内的任何物体表面上。

94 岁 “锂电之父” 再出山：发明新 “全固态电芯”

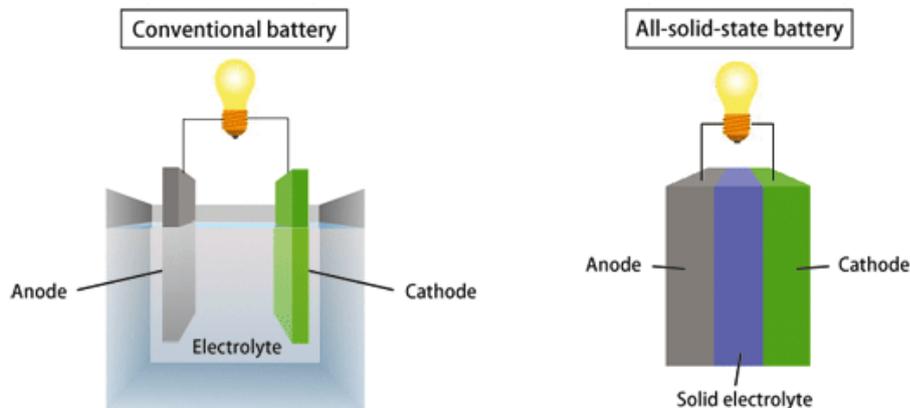
来源：新浪科技

发布时间：2017-3-5

电池行业已经多年没有长足进步了。智能手机技术日新月异，电动汽车越来越流行，但受制于锂电池有限的容量，手机的续航和电动汽车的里程仍然是摆在人们面前的尴尬问题。行业在等待一项全新的技术解救他们。

你可能想到了石墨烯，或者氢燃料电池？并非如此，就目前来看，另一种名为全固态电池（all-solid-state battery）的技术会更快地解救电池工业。得克萨斯大学奥斯丁分校的科克雷尔工程学院今天宣布，该校的研究团队在全固态电芯技术上取得了重要的突破：他们发明了一种低成本、非燃烧，在能量密度、充放效率等

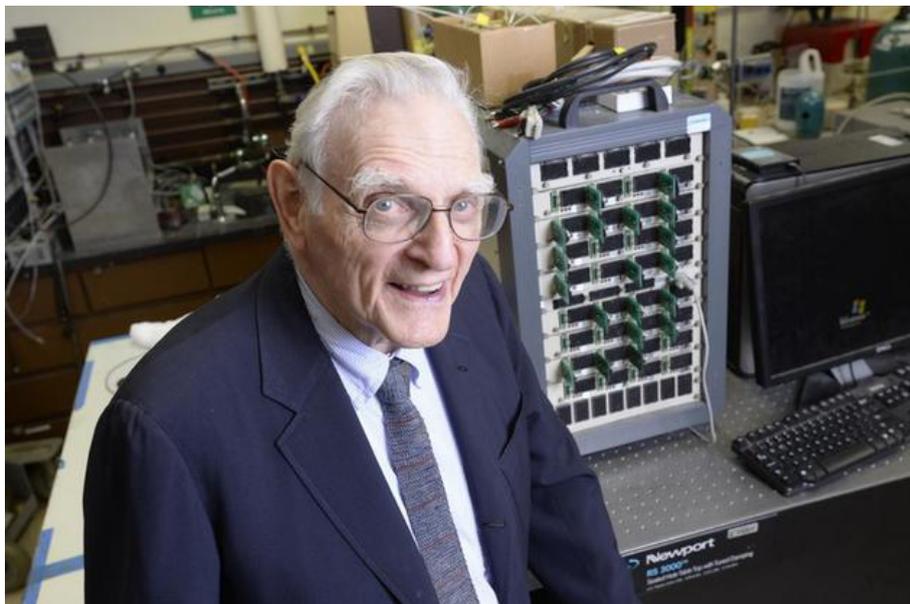
指标上十分卓越的全固态电池。据该校称，在实验室测试中新电池的能量密度达到了现有锂离子电池的三倍之多！（论文在此）



全固态电池结构示意图

这次，锂离子电池的共同发明者，已经 94 岁高龄的约翰·古德诺夫（John Goodenough）老先生再度出山，为电池行业贡献了重大突破，这个团队由他和同事玛利亚·布拉加共同领导。古德诺夫教授 1979 年发现将钴酸锂用作电极，可以显著提升锂电池的能量密度，他的诸多发现成为了后来锂电池工业的奠基。他于 1986 年加入得克萨斯大学奥斯丁分校，任教和进行科研至今。

目前，绝大多数的电池都属于液态电池（电解液）。但液态电池使用起来仍有缺陷，比如出现涨包现象、多次充放电后电量降低等现象，而且若不严格按照额定电压电流充电的话，电解液会发生“金属晶须”（metal-whiskers）现象，导致电池短路甚至起火爆炸。



古德诺夫在学校实验室

而固态电池顾名思义，采用的是固态电解质。古德诺夫团队的核心科技是一种采用碱金属（主要是钠和锂）制成的玻璃状固态电解质。在实验室中，新电池能在

1200 个充放循环之后只出现极小的损耗，环境容忍度也很好，能够在 60℃ 到零下 20℃ 的温度下工作——如果用到手机上，iPhone 大概再也不会再在冬天自动关机了吧？

但目前来看，新电芯最先应用的场景应该还是电动汽车和工业级储能设备。

“想要普及电动汽车，电池的成本、安全、能量密度、充放效率和循环寿命十分重要。我们相信，这个新发现将解决很多当前电池无法解决的问题。”古德诺夫说。

该校授权部技术商业化项目主任莱斯·尼克尔斯 (Les Nichols) 对 PingWest 品玩表示，新电芯完全由校内团队自主研发，已在实验室中证实了可行性，并且准备好投入到原型产品开发当中。

其实，固态电池技术早已诞生，但在过去因为大批量生产的成本太高，一直被行业所搁置。同样，古德诺夫的新突破还未达到实际投产的程度，剩下的难题则需要该校和工业界共同攻克。好消息是，该校已经在申请专利，并计划将技术授权给电池生产商。尼克尔斯估计在 18-24 个月之内，人们就能用上新的全固态电池。最先问市的产品形态可能是纽扣电池，不久后则会有更多的形态。

在消费电子业界，2015 年，苹果申请了自己的全固态电池专利；在汽车和动力方面，丰田、大众和博世都在研究全固态电池。看来在燃料电池尺寸变得足够小，石墨烯电池真的问市之前，全固态应该是电池工业的唯一希望了。

新材料让图像传感器“身段”变柔软

作者：吴长锋 周慧

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-14

近日从合肥工业大学获悉，该校首次制备出大晶粒非层状结构的硒化镍薄膜，并成功将其构筑为光探测器阵列，为新一代柔性图像传感器的研发提供了新的方法。相关成果日前发表在国际材料领域权威期刊《先进材料》上。

未来可穿戴智能设备要求图像传感器具有柔性，可以弯曲折叠，而目前在数码相机中广泛应用的集成图像传感器，由于其硅基底不具有柔性，难以满足未来需求。而柔性低维材料被认为是硅基底的理想替代者。

该校材料科学与工程学院王敏教授和陈翌庆教授团队与韩国成均馆大学科研人员合作，提出了一种新的界面限域外延生长方法，成功制备出高质量大晶粒非层

状结构硒化镍薄膜。课题组通过硒化镍微米带阵列的图形化生长，构筑高性能且均匀性好的光探测器阵列，为柔性图像传感器的实现奠定了基础。

据介绍，由于这种新型材料薄膜的晶粒达到微米尺度，晶粒间的晶界减少，显著降低了晶界对载流子的散射，从而大幅提高了光探测器的响应度。实验结果表明，基于微米尺度晶粒的高质量硒化镍薄膜所制备的光探测器，每瓦光照可以获得 150 安培的电流，其响应度比纳米尺度晶粒的薄膜提高了 4 个量级。

“非层状结构材料在自然界广泛存在，但由于其缺乏内在各向异性生长的驱动力，这一结构材料的薄膜生长很难实现。”王敏教授介绍说，这一成果攻克了非层状结构材料薄膜生长难题，可以应用于更多种类的相关材料。同时，这种材料在光探测器阵列的构筑方法、制备和加工工艺方面与目前广泛采用的传统互补金属氧化物半导体电子学相兼容，更加有利于其实际应用。

新型超高强钢突破 2000 兆帕强度极限

作者：操秀英

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-13

北京科技大学新金属材料国家重点实验室吕昭平教授团队创新合金设计理念，研发出一种高密度纳米强化的超高强马氏体时效钢。《自然》杂志 4 月 10 日在线发表了这一研究成果。

据了解，航空航天、新能源、先进装备制造、国防安全和高速列车等国家重大高新技术领域对超高强钢都有急迫的重大需求。马氏体时效钢更是超高强钢的王者。但由于含有大量的钴、钛和钼等昂贵合金元素，还要经过复杂苛刻而严格的冶炼和热处理工艺，其价格不菲，一般仅用于火箭发动机壳体、飞机起落架和关键联接件等航空航天及深海技术中重要结构件。

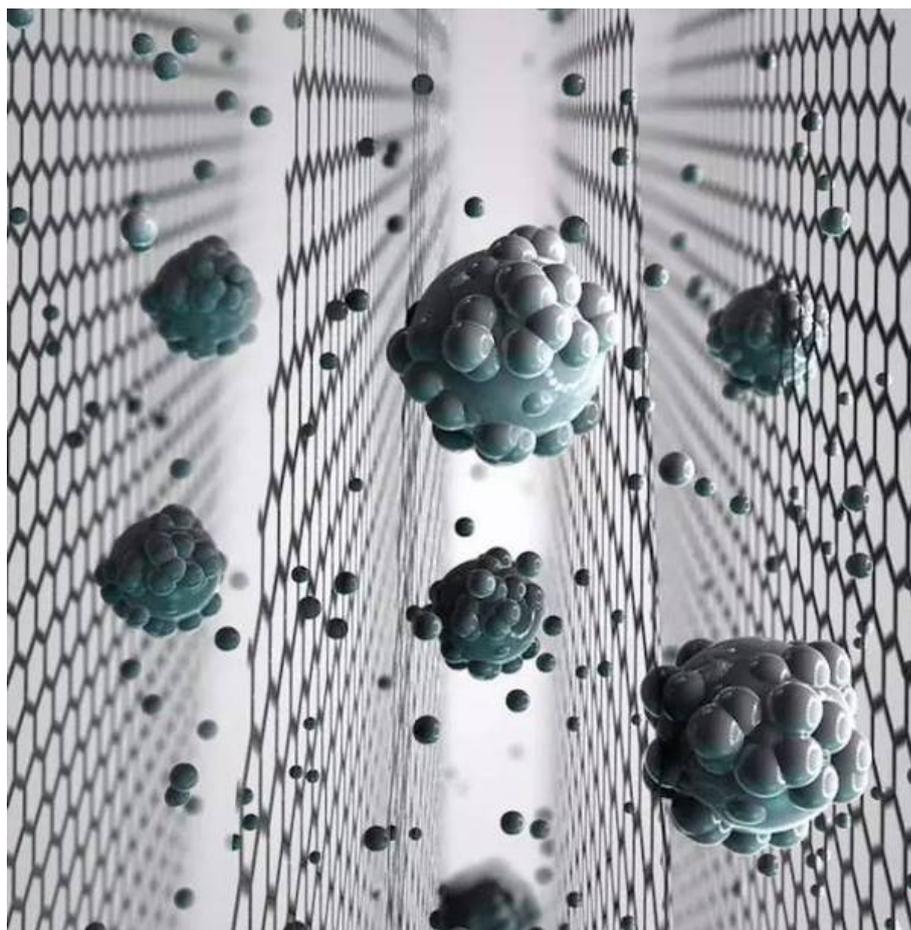
如何进一步提高钢铁材料的极限强度并降低成本和简化工艺？吕昭平团队创新合金设计理念，大幅降低钼等贵重元素含量，完全不含钴钛等昂贵合金元素，而代之以铝和碳等常见的“平民”元素，利用不同的强化机理，研发出一种高密度纳米析出强化的超高强马氏体时效钢。新的超高强钢不但成本降低，而且抗拉强度达到 2200 兆帕，同时塑性不低于 8%，大幅度提高了高强钢铁材料的综合性能。

北京钢铁研究总院董瀚教授表示，钢铁材料的性能极限化研究是近年来的研究热点，强度极限化更是业内一直追求的梦想。业内普遍认为，进一步提高钢铁强度与韧性是非常困难的。吕昭平团队的这一原创性成果创新纳米析出的合金设计理念，研发的超高强马氏体时效钢强度突破 2000 兆帕仍具有良好的塑性，而且合金化成本低，为高性能钢铁材料研发提供了创新思维，不但有力地推动了高性能钢铁材料的技术研发，也可以应用于其他合金体系的高性能化研究。

科学家用石墨烯制成了可以筛掉盐类离子的“筛子”

文章来源：搜狐科技

发布时间：2017-4-21



曼彻斯特大学的科学家的新发现在发表在《自然·纳米技术》杂志上。此前的石墨烯氧化物膜已经显示出了进行气体分离和水过滤的强大潜力，它们已经被证实

可以用于过滤掉小纳米颗粒，有机分子甚至大颗粒的盐的能力。然而它们不能用于筛出脱盐技术中的普通盐类，因为它们的“筛孔”还不够小。

曼彻斯特大学以前的研究发现，如果浸入水中，石墨烯氧化物膜变得肿胀，虽然膜还能阻断较大的盐类，较小的盐与水一起通过薄膜。

曼彻斯特的团队现在已经进一步开发了这些石墨烯膜，并且发现了一种避免膜暴露于水时溶胀的方法。他们已经可以精确控制膜中的孔径，从而可以从咸水中过滤出普通的盐，保证饮用的安全性。

当普通盐溶解在水中时，它们总是在盐分子周围形成水分子的“壳”。这让氧化石墨烯膜的微小毛细管阻挡盐与水一起流动。那些独立的水分子能够通过膜屏障，相当快速地通过。

曼彻斯特大学的 Rahul Nair 教授说：“实现到原子尺度的确定滤孔是一个重大的进步，将为提高脱盐技术的效率开辟新的可能性。

“这是这个领域的第一个明确的实验，我们还证明了我们可以通过改变滤孔大小，实现对具有对各种滤孔大小的石墨烯膜的大规模生产。

随着气候变化的影响继续减少现代城市的供水，富裕的发达国家也在投资海水淡化技术。继加州的严重洪灾以后，主要富裕城市也越来越多地寻求替代水解决方案。

到 2025 年，联合国预计世界人口的 14% 将遇到缺水问题。这种技术有可能彻底改变世界各地的水过滤系统，特别是在无法建造大型脱盐厂的国家。

新材料能让显示屏自我修复

作者：何屹

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-8

美国加州大学河滨分校的科研人员开发出一种具有延展性并能导电的透明聚合物材料，可实现电子设备和机器人的自我修复，特别适用于手机屏幕和手机电池。该研究成果将在近期举办的第 253 届美国化学学会年会上展出。

自我修复材料是一种在物体开裂或受损时能自动进行修复的新型材料，人类皮肤就具备自我修复的能力。自我修复材料可应用于手机和电池上，让摔裂的手机屏修复如新，或让摔断的电池恢复供电功能。

自我修复的关键是化学键。材料中存在两种类型的键：一种是较强的共价键，一旦断裂不容易重新整合；另一种是较弱的非共价键，非常有活性，比如氢键。大多数自我修复聚合物主要依靠氢键或金属配体构成，但这些非共价键并不适合制造离子导体。

此次，研究人员采用了离子偶极相互作用的非共价键，其具备一种特殊的黏合力，这种力存在于带电离子和极性分子之间。离子偶极相互作用此前从未应用于设计自我修复聚合物，新实验证明，其特别适合离子导体。

新的自我修复材料由一种极性可延展的聚合物——偏氟乙烯和六氟丙烯聚合物以及离子盐构成，可以拉伸到正常尺寸的 50 倍，其断为两半后，能在一天之内实现完全自动对接。

为了测试新材料，研究人员利用它制作了一种“人造肌肉”，在两层离子导体间放置了一个绝缘膜。结果显示，新材料可对电信号作出反应，带动人造肌肉移动。

目前，研究人员正在高湿度环境等恶劣条件下对此材料进行测试。此前的自我修复聚合物在高湿度环境下表现不佳，因为材料进水后，会改变机械性能。他们正在对聚合物进行微调，以使其更接近实际应用。

新技术让人用思维控制机器人

作者：冯维维

文章来源：中国科学报

发布时间：2017-3-9

一个大脑—计算机界面可以让人用思维纠正机器人的错误。该系统会在人们观看机器人工作时，利用脑电图学（EEG）测量其大脑信号。当它检测到表明个人发现错误的信号后，就会改变机器人的作业。该系统可通过让人简单地观察工业机器人来控制它们。

“在让机器学习人类并让它们根据我们的思考做出调整方面，我们刚刚迈出一小步。”美国麻省理工学院的 Daniela Rus 说。

Rus 和团队利用 EEG 头盔，监测了 5 名志愿者观看机器人走向两个 LED 灯时的大脑反应。在每项测试中，均有 1 个 LED 灯被随机选作“正确”的目标。如果志愿者看到机器人走向错误目标，头盔会在 EEG 读数过程中侦察到错误，并向机器人发

送信号，使其走向另一个正确的目标。实验中采用的是由马萨诸塞州波士顿再思考机器人公司生产的工业机器人 Baxter。

瑞士联邦理工学院的 Ricardo Chavarriaga 表示，当人们发现错误后会产生一种叫作“潜在错误”的大脑信号。他说，潜在错误信号有着独特的形状，使它们成为控制机器人的良好选择。

在 70%的情况下，当志愿者注意到机器人在犯错误时，该系统能够正确识别潜在错误，并改变机器人的行动。当志愿者观看 Baxter 将盘线和油漆瓶分类装到不同的箱子中时，所产生的结果与此类似。

其他 EEG 控制的设备需要人类思考具体的语言或动作生成指令。该研究首席作者、波士顿大学的 Andres Salazar-Gomez 说，利用潜在错误的一个优势是，人们无须训练就能使用该系统。

美加强人工智能推理解释能力研究

作者：聂翠蓉

文章来源：科技日报

发布时间：2017-3-19

随着硅谷私企引领人工智能（AI）爆发式发展，美国国防部曾发布报告称，将“立即采取行动”加速 AI 和自动化技术研发。据《麻省理工技术评论》杂志网站近日报道，美国国防高级研究计划局（DARPA）已经着手资助 13 个科研团队，赋予 AI 另一项本领——在机器学习技术基础上拥有更强的推理和解释能力。

深度学习和其他机器学习技术已经大大提高了 AI 的声音识别和图片分类等能力，并在越来越多领域展开应用。但深度学习技术通常只擅长从大数据中找到线索，理解并得出想要的结论，这是至今无法完成的任务。比如，深度学习系统能识别出照片中的一只猫，但它不能“说出”猫的胡须、眼睛等具体信息，只能给出模棱两可的答案，甚至可能将印有小猫图案的毛毯误认为一只猫。

对于需要识别潜在目标进行攻击的军用 AI 来说，这类错误和模棱两可是绝对不能容忍的。DARPA 项目主管大卫·冈宁说：“在自动驾驶军用汽车和无人机等重要应用领域，AI 需要学会推理和解释。因此我们决定加大投入，设计开发出拥有这些能力的全新机器学习方法。”

在获得 DARPA 研发投入的研究团队中,其中一家公司正在研发的新型深度学习系统,能对分类图片中的每个位置进行分析解释;另一个安装机器学习系统的计算机界面已进入实验阶段,它能对数据、视频和人类语言等进行解释。

德州农工大学胡夏(音译)带领的研究团队也被 DARPA 选中,他认为,拥有推理解释能力的 AI 不仅局限于军用,医药、法律和教育领域都对这类错误“零容忍”,只有 AI 更加可靠,这些领域的专家才会欣然接受 AI 给出的结果。

西门子 3D 打印出燃气涡轮叶片

作者:顾钢

文章来源:科技日报

发布时间:2017-3-19

德国西门子公司利用 3D 打印技术制造出燃气涡轮叶片,并于近日首次进行了满负荷运行测试。试验结果显示,3D 打印涡轮叶片完全符合燃气轮机工作要求,这是增材制造技术生产大型部件的新突破。

3D 打印制造的燃气涡轮叶片将安装在西门子制造的 13 兆瓦 SGT-400 型工业燃气轮机上,新的涡轮叶片采用粉末状的耐高温多晶镍高温合金生产,具有耐高温、高压和强离心力性能。

燃气轮机叶片要能承受高温、高压和强离心力,其满负荷工作时速度达到 1600 千米/小时,比波音 737 飞机的飞行速度要快一倍。其承载的负重达 11 吨,相当于一辆满载的伦敦双层巴士。叶片在汽轮机工作时的最高温度达 1250 摄氏度。

迄今制造燃气轮机叶片都采用铸造或锻造工艺,这两种方法都费时费力,而且价格较贵。增材制造燃气轮机叶片则采用激光束对金属粉末进行逐层加热和融化,一层一层生成金属固体,直至整个叶片模型成形。西门子工程师采用增材制造技术生产一种新的燃气轮机叶片,从设计到生产的整个周期可以从两年缩短至两个月,大大提高了生产效率。

西门子动力和燃气轮机部门首席执行官麦克斯奈表示:“这是能源生产领域引入增材制造技术的一次巨大成功,增材制造是西门子数字化战略的重要支柱。”

这次测试是在英国林肯的西门子工业燃气轮机测试中心进行的。来自德国、英国和瑞典的西门子工程师共同开发了燃气涡轮叶片材料解决方案、优化制造和安

装工艺，经过 18 月的时间完成了从部件设计、材料选择、质量控制和模拟部件使用寿命的整个生产加工链。

瑞士使用手术机器人完成人工耳蜗植入手术

文章来源：科技部

发布时间：2017-4-24

瑞士伯尔尼大学及其附属医院利用其研制的新型手术机器人最近成功完成了人工耳蜗植入手术。伯尔尼大学及其附属医院的科研团队使用其研制的手术机器人在模拟装置上进行了周密模拟试验，并在 2016 年 7 月为一位 51 岁女性患者进行人工耳蜗植入手术过程中，用手术机器人成功打开人工耳蜗植入通道。

人工耳蜗主要部分是由多个微小电极组成的植入体，能将声音信号转换为电信号，刺激患者听觉神经来恢复聋人的听觉功能，是目前使耳聋患者恢复听觉的重要手段。人工耳蜗植入体的位置处于患者内耳最深处，手术过程中植入体经过的最佳通道经过脑部嗅觉和视觉神经的间隙，宽度大约只有 3 毫米，而植入体经过需要的通道直径约 1.8 毫米，对手术精确度要求非常高。

此次手术机器人成功实施人工耳蜗植入手术，展示出瑞士在手术机器人领域的国际实力。

日本开发出不易短路和起火的锂电池

文章来源：央视网

发布时间：2017-3-27

据科技部网站消息，日本产业技术综合研究所先进镀膜技术研究中心近日对外宣布，其研究人员在材料中采用氧化物单结晶，开发出了电池内部不易产生短路的“全固态锂二次电池”。

以往的产品每 1 平方厘米通过 0.6 毫安—0.8 毫安的电流就会出现短路，新产品则在每 1 平方厘米通过 10 毫安的电流也不会产生短路，未来有望用作医疗机械电池等。

研究小组将氧化物固体电解质材料“石榴石型氧化物”合成为具有过去 10 倍左右的锂离子导电率的单结晶，阻止了引起短路现象“树枝状结晶”的发生，并将微粒子 and 气体混合喷射到基板，接合电极与电解质。

俄罗斯研制出耐高温的超硬复合材料

文章来源：科技部

发布时间：2017-3-7

斯科大学的研究人员研制出一种新型高分子复合材料，该材料相对于同类材料拥有良好的耐热性，且生产技术及成本具有较好的市场应用性。目前，莫斯科大学合成的该系列材料正在巴拉诺夫中央航空发动机制造研究所、喀山图波列夫国家研究技术大学以及其它俄航空工业机构进行测试。

在莫斯科大学研制出该系列耐热高分子复合材料之前，科学界普遍认为复合材料最高能承受的温度为 250 摄氏度。但莫斯科大学研制出的复合材料经测试耐受了 450 摄氏度的高温，其强度超过了航空铝及钛金属材料。

该复合材料的合成基于两个比较简单的聚合物：不饱和炔烃及苯与氮的化合物。这些材料一般被用来制造橙色颜料，但这些材料的组合却能形成高强度的耐高温复合材料，也正因为原料容易获取，使得该新材料的制备成本远低于类似的具有较高硬度的复合材料。

白俄罗斯研制出高效激光切割金属材料工艺和设备

来源：科技部

发布时间：2017-3-2

白俄罗斯国立技术大学的研究人员研制出一种高精度、高效率激光切割金属材料的工艺和设备。该工艺和设备可用于汽车制造、机械制造、化学工业以及需要裁剪板材企业的生产备料工段。

研制的设备功率从 500-2000 瓦，最适用于中小企业，设备可以对厚度达 18 毫米碳钢板坯、10 毫米厚合金板坯、12 毫米厚铝合金坯件进行裁切，切割速度为

20 米/分钟，切口表面精度达 Ra2.5。工艺和设备已在白俄罗斯和俄罗斯 50 多家企业应用。

激光切割技术具有以下优点：1、精度高；2、切缝窄；3、切割面光滑；4、速度快；5、切割质量好；6、不损伤工件；7、不受工件外形的影响；8、不受被切材料的硬度影响；9、节约模具投资；10、节省材料等。激光切割技术广泛应用于金属和非金属材料的加工中，可大大减少加工时间，降低加工成本，提高工件质量。

我国科学家研制出最轻金属结构材料

作者：韩宏

文章来源：文汇报

发布时间：2017-3-20

西安交通大学教授柴东朗及团队研制的新型镁锂合金，经过实际应用，具有超轻、高比强度、减震等特性，成为目前世界上最轻的金属结构材料。这是近日媒体关注的一大新闻。

2016 年 12 月 22 日，我国成功发射的首颗全球二氧化碳监测科学实验卫星中的高分辨率微纳卫星，几乎整颗都用了这种新型镁锂合金材料替代铝合金结构材料，大大减轻了自身的结构重量，有效载荷得到显著提高。

最为绿色环保的革命性材料

镁锂合金是金属结构材料中密度最低、最轻的特殊合金，被业内称为“超轻合金”。最轻的可以漂在水上，成为“水上漂浮”合金，用于制造航空航天器结构零件。

镁、锂的密度分别为 1.73 克/立方厘米、0.53 克/立方厘米，这种新型镁锂合金是通过在金属镁中添加锂元素，并附加少量其他合金元素，具备低密度、高比刚度、高比强度的优异力学性能，以及减震、消噪的高阻尼性能和抗辐射、抗电磁干扰性能。

“镁锂合金是镁合金发展的一个突破点，处于镁合金发展的技术前沿，被称为未来最为绿色环保的革命性材料。”柴东朗介绍，镁合金是金属镁加上其他金属元素组成的合金，被誉为“21 世纪绿色金属结构材料”，而镁锂合金是镁合金的一种，具有比普通镁合金更低的密度，是航空航天最有前途的材料。我国镁资源占全球 60% 以上，原镁的产量占全球 70%。我国航空航天的主体材料目前是铝合金。

“1 立方米的铝重 2.8 吨，1 立方米的镁重 1.78 吨，而 1 立方米的镁锂合金仅重 1.3 吨至 1.6 吨，减重效果明显。”柴东朗说，他们研制的新型镁锂合金，“同样大小，重量只有铝合金的一半，但比强度高于铝合金。与铝合金相比，它能减重 40%-50%，与一般镁合金相比，能减重 20%-30%。”其阻尼性能优异，其衰减系数是铝合金的十几倍，减震降噪效果好，在屏蔽电磁干扰方面表现突出，填补了我国新材料方面的一项空白。

陕西省国防科工办组织的专家鉴定委员会一致认为：新型镁锂合金材料具有低密度、高比强度、高塑性等特点，是当今世界上最轻的金属结构材料，可部分替代目前应用于航空、航天领域的铝材及其他铝合金材料，在航空、航天、军工、民用等领域具有广泛的应用前景。总体技术水平达到国内领先、国际先进水平。

柴东朗及团队研制的镁锂合金材料除应用于高分微纳卫星外，最早在 2015 年 9 月 25 日我国成功发射的“浦江一号”卫星上使用，这是中国卫星首次使用镁锂合金材料。

总体技术达到国内领先、国际先进水平

随着全球国防科技工业的快速发展，各国纷纷大力开发高性能轻质结构材料，对火箭、导弹、卫星、战机等实施减重，空间飞行器对重量的“敏感度”已进入“克克计较”时代。业内人士有句口头禅：“卫星重量减少一克，等于节约了一克黄金！”近年来，柴东朗及团队积极探索产学研发展之路，推动成果从实验室走向规模化生产。

2010 年 9 月，西安交大与民营高新技术企业——西安四方超轻材料有限公司（以下简称四方公司），联合在西安阎良国家航空高技术产业基地，建起中国第一条镁锂合金生产线，轻质高强度镁锂合金材料产业化项目当年投产。项目已列入陕西省新材料产业发展专项规划，国家工信部重点产业振兴项目。

以四方公司为依托，陕西省在阎良建起镁锂合金工程研究中心，柴东朗担任中心主任。如今，镁锂合金超轻材料已实现批量化生产，可年产 100 吨，产值达 1.5 亿元。

四方公司副总经理张正松告诉记者，经过多年的产学研攻关，他们已在冶炼工艺、质量控制、表面处理、机械加工等方面取得突破性成果，已研制出 3 个牌号具有自主知识产权的镁锂合金（鉴于强度要求，其密度为 1.36 克-1.64 克/立方厘米），总体技术处于国内领先、国际先进水平。我国首个镁锂合金材料国家标准——《镁锂合金铸锭》也在这里诞生。

记者发稿前获悉，柴东朗及团队近期又开发出另一种新型镁锂合金。“这种镁锂合金较前者密度更低、比强度更高、用途更广泛，正处于批量化生产前的中试阶

段。”柴东朗说。他们还研制了一种表面处理新技术，能使镁合金和镁锂合金的表面具有优良的耐磨性和抗蚀性，已实际应用，该技术目前尚未见有文献报道。

便携性、轻量化、环保型产品将步入百姓生活

据了解，镁锂合金是制造轻量化零部件的最佳材料，未来的应用会越来越广泛，便携性、轻量化、环保型的产品将进入人们的生活，部分先进的电子产品已开始采用镁锂合金。

柴东朗说：“镁锂合金在电子产品、医疗器械、户外器材等领域有着广泛用途，如笔记本电脑、手机、摄像机、照相机的外壳等，都要求轻型化。民用领域产品的研发，将是我们后期的主要方向。”

“镁合金已进入汽车制造领域，运用于方向盘、仪表盘等；医用镁合金也已开始研制，将来可用来做假肢。”张正松介绍，此外，如通讯基站、散热片、照相机三脚架等，用镁锂合金制造的话，能减轻很多重量。

俄罗斯科学家开发出骨外科新型生物材料合成技术

文章来源：科技部

发布时间：2017-3-8

俄罗斯远东联邦大学工程学院的科学家们开发出可应用于再生骨外科的新型生物陶瓷材料制备技术。

生物陶瓷作为人体植入物应用，其重要特性之一在于具有发达的高强度多孔结构。这种结构保障了高效的骨骼融合（骨组织进入植入物的深度），减少对骨骼的过多损伤。当前在医学领域，人类骨组织再生医用材料优化完善问题尚未解决，采用传统的合成方法，要满足上述条件是及其复杂的，因此需要寻求现代化的新制备技术。

远东联邦大学科学家提出，以合成硅灰石（硅酸盐级）为基体，采用特殊的材料复合技术来合成多孔陶瓷。该方法的独特性在于在材料合成的不同阶段分别加入两种造孔添加剂，这样既可保证形成高结构强度的多孔硅酸盐骨架，又使得植入材料能够与生物有机介质共存。

应用该技术可以制备出前所未有的新型生物活性陶瓷材料和在结构与特性上同骨骼材料相类似的人造骨骼基质，研制的材料已达到生物陶瓷先进水平，符合现

代医学的全部要求。研究成果发表在权威国际期刊《Royal Society of Chemistry》上。

电子与信息技术

微芯片成像技术问世

作者：张章

文章来源：中国科学报

发布时间：2017-3-16

本报讯 近日，《自然》发表的一篇文章展示了一种可以生成集成电路（计算机芯片）高分辨率三维图像的技术，研究人员事先并不知道所涉集成电路的设计。

现代纳米电子学发展至此，因其构造体积小，芯片三维特征复杂，已经无法再以无损方式成像整个装置。这意味着设计和制造流程之间缺少反馈，这样会妨碍生产、出货和使用期间的质量控制。

瑞士菲利根保罗谢尔研究所的 Mirko Holler 及同事使用叠层衍射 X 射线计算机断层扫描成像技术(PXCT)，生成了一个他们已知其设计的探测器读出芯片的图像。结果表明，通过这种方式生成的三维图像与芯片的实际设计相符。这样对该技术进行验证后，研究人员对一个商用处理器芯片进行成像操作。虽然在使用 PXCT 之前对该芯片的设计信息所知有限，但是该技术的分辨率使他们能够观测到最细微的电路结构。

作者认为该技术或能够优化医疗保健及航空等领域关键应用的芯片的生产流程，识别其故障机制并进行验证。

芯片世界的革新：从二维平面跨入三维空间

文章来源：新浪科技

发布时间：2017-3-16

全球物联网、大数据中心、智能家居、便携设备等应用的发展不断丰富着我们的物质生活和精神生活，这些应用的正常运行都离不开半导体数据存储芯片——仅一片指甲盖面积大小的芯片区域就可以存放约 300 套《大英百科全书》文字内容的高科技产品。近年来，人类社会的数据量迅速激增，一年产生的数据就相当于人类进入现代化以前所有历史的总和，这对存储器芯片的容量和存储密度提出了更高要求。

传统半导体存储器芯片通过提高单位面积的存储能力实现容量增长,但在后摩尔时代已不可避免地面临单元间串扰加剧和单字位成本增加等瓶颈。因此,寻求存储技术阶跃性的突破和创新,是发展下一代存储器的主流思路。3D NAND 是革新性的半导体存储技术,通过增加存储叠层而非缩小器件二维尺寸实现存储密度增长,将半导体存储器的发展空间带入第三维度,成为未来实现存储器芯片容量可持续发展的关键。

中国作为全球制造业基地,存储器消耗量惊人。据统计,中国存储器消耗量占全球总消耗量的 50%以上,但国产存储产品却屈指可数。我国在存储器芯片领域长期面临市场需求大而自主知识产权和关键技术缺乏的困境,开展大容量存储技术的研究和相关产品研制迫在眉睫。2014 年 6 月,国务院印发《国家集成电路产业发展推进纲要》,将半导体产业新技术研发提升至国家战略高度。在此背景下,为推动自主存储芯片技术和产业的发展,中国科学院微电子研究所与长江存储科技有限责任公司建立战略合作,集中开展 3D NAND 领域关键技术的全方位攻关。

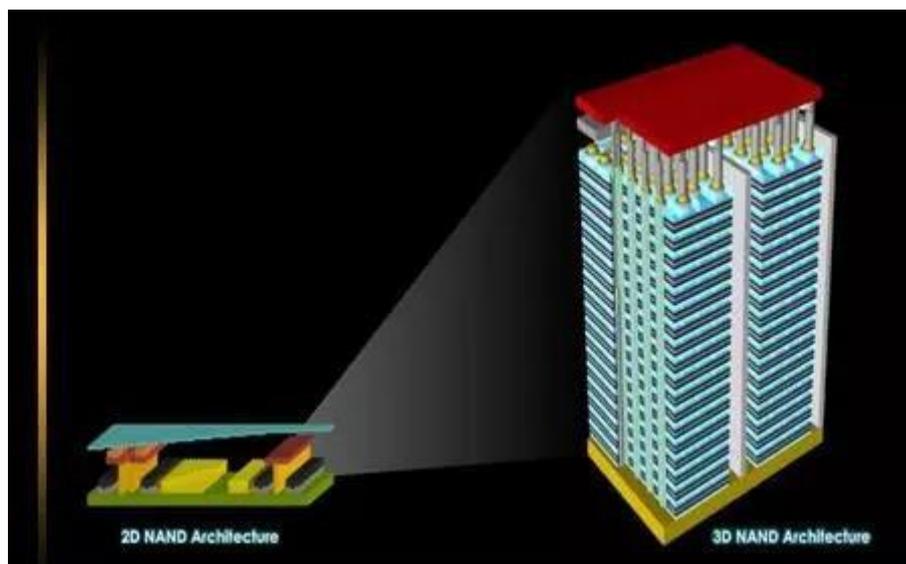


图 1: 常规 2D NAND 与新兴 3D NAND 空间结构对比图 (图片来源: 网络)

3DNAND 芯片的物理结构非常复杂,如果说传统芯片的工艺制作过程如同在硅基材料的微观世界里盖平房,那么 3D NAND 多层堆叠结构的实现则是筑起高楼大厦的高难度工程,这给半导体工艺制造带来了全新挑战,需要在工艺流程上解决高深宽比刻蚀、高选择比刻蚀、叠层薄膜沉积、存储层形成、金属栅形成以及双曝光金属线等关键技术,才能实现特性稳定、良率较高的存储核心结构。

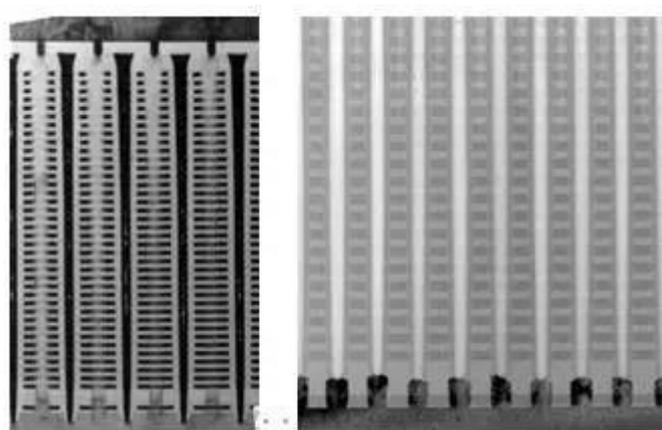


图 2：3DNAND 多层堆叠结构 TEM 照片（图片来源：长江存储）

存储器的可靠性是影响产品品质的重要一环，数据耐久性、数据保持特性、耦合和扰动是可靠性的主要评估特性，综合反映了存储器可以正确存取资料的使用寿命。NAND 型存储器的普遍寿命在 10 年左右。由于不可 123123 能在自然条件下进行测试，研究人员采用存储器加速老化的测试方法，在 1-2 周内模拟数十年的过程，通过大量实验数据的组合分析，寻找影响可靠性特性的关键因素。同时，研究人员还建立了三维存储结构的理论及工程模型，并应用创新性的电路设计技术，保证芯片各项指标达到产品级别。

目前，由微电子所与长江存储联合开展的 3DNAND 关键技术攻关已取得重要进展，研发的 32 层存储器芯片顺利通过电学特性等各项指标测试，达到了预期要求，系国内首次实现 3D NAND 工艺器件和电路设计等一整套技术验证，标志着我国 3D NAND 存储器研发向产业化道路迈出了关键一步。

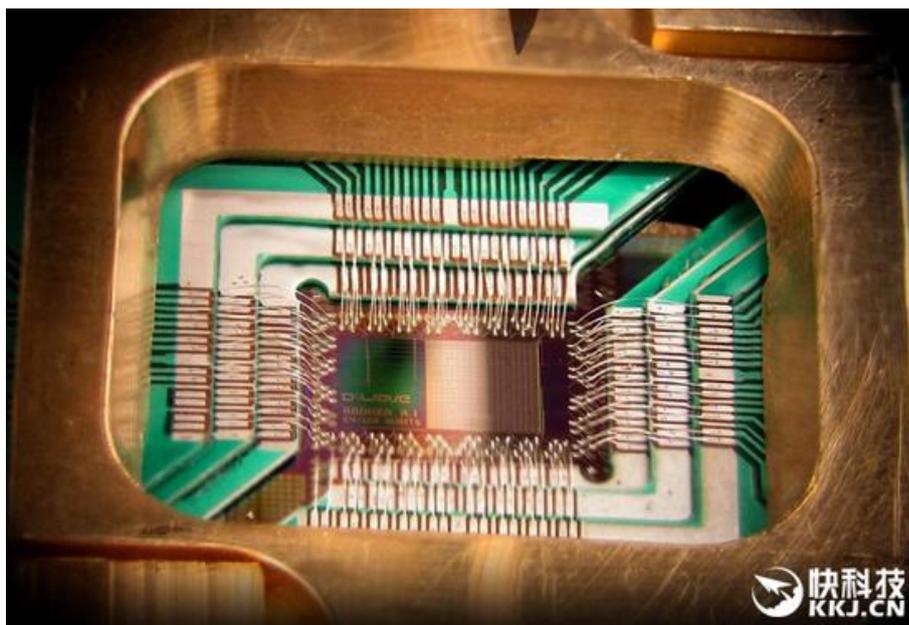
中国第一台量子计算机惊喜曝光！性能骇人

文章来源：新浪科技

发布时间：2017-4-11

传统硅基半导体计算机的提升越来越困难，而量子计算机普遍被视为未来的新希望，尤其是美国正全力投入研发，已经有了不少成果。

那么中国呢？其实也在悄然进行中。



据中科院院长白春礼透露，中科院正在研制中国第一台量子计算机，预计最近几年就有望研制成功。

白春礼表示，科学家已经能够对单粒子和量子态进行调控，量子通信、量子计算机等都将产生变革性的突破。

那么，量子计算机到底有多厉害？白春礼举了一个形象的例子：如果要求解一个亿亿亿变量的方程组，如果用亿亿次的当今第一超级计算机天河二号计算，需要长达 100 年，而使用一台万亿次的量子计算机计算，只需区区 0.01 秒。

去年，中国成功发射了全球第一颗量子通信卫星，目前正在按照预期工作。在量子通信方面，中国已经走在世界前列。

日本将全息图显示运算速度提高 2 万倍

文章来源：科技部

发布时间：2017-3-20

日本千叶大学的研究小组通过改进算法，大幅减少运算量，开发出世界最快的全息图显示技术，再现一张三维立体图像比一般方法快 2 万倍，从而使全息技术放映立体动画的技术进一步接近实用化。

利用新算法，在不需特殊硬件的条件下，重现 1000X1000 画素的复杂三维物体，在模拟实验中只耗时 0.5 秒，而以往要花 1 万秒左右。利用全息放映机观看立体图

像时，不需要特殊眼镜，也没有双眼运动视差、眼睛焦点调节、眼球会聚等方面的不适感，因而被称为能满足立体视觉各项条件的“终极立体播放”。

在开发全息图像播放装置中，由于要处理庞大的数据，高速运算成为关键。研究组采用小波变换图像处理方法，仅将足够显示全息图的高强度信号提取出来进行计划，使运算量压减到原来的百分之一。在此基础上，结合使用“波面记录法”，使计算速度得到大幅提高。所谓“波面记录法”是指在全息图与三维物体之间设置假想面，以缩小计算区域的方法。

今后采用 GPU 等技术，可以进一步提高 20—30 倍运算速度，全息技术在动漫、游戏中的应用将进一步扩大。

DNA 数据存储新法问世

作者：赵熙熙

文章来源：中国科学报

发布时间：2017-3-8



研究人员创建了一种在 DNA 中存储数据的新方法。图片来源：Novi
Elisa/shutterstock

人类正面临着一个数据存储的问题——全世界在过去两年中产生的数据比之前的数据总和还要多，并且这种信息迸发的趋势很快就将超过硬盘能够承载的能力。如今，研究人员报告说，他们想出了一种新的方式将数据编码进脱氧核糖核酸(DNA)，从而创造出迄今最高密度大规模数据存储方案。

在这套系统中，1 克 DNA 具有存储 215 拍字节（2.15 亿千兆字节）的能力。原则上，它可以将人类有史以来的所有数据存储在一个大小和重量相当于两辆小货车的容器中。然而这项技术能否起飞主要取决于成本。

用 DNA 存储数据有很多优势。它是超级压缩的，并且在寒冷干燥的地方可以保存数十万年。同时只要人类社会还在读取和书写 DNA，他们就能够解码这些信息。

美国哥伦比亚大学计算机学家 Yaniv Erlich 表示：“DNA 不会像卡式录音带和 CD 那样随着时间而降解，并且它也不会过时。”此外不同于其他高密度的方法，如在一个表面上操纵单个原子，新技术可以一次书写和读取大量 DNA，从而使其按比例扩增。

科学家从 2012 年便开始将数据存储于 DNA 中。当时，哈佛大学遗传学家 George Church、Sri Kosuri 和同事，利用由 4 个字母 A、G、T 和 C 组成的 DNA 链编码 0 和 1 的数字化文件，从而将一本具有 52000 个单词的书籍编码到数千个 DNA 片段中。

然而研究人员当时特殊的编码方案效率相对低下——每克 DNA 仅能够存储 1.28 拍字节的数据。其他方法或许做得更好。但是，没有人能够存储超过研究人员认为 DNA 理论上可以实际处理的一半数量的信息——大约每个 DNA 核苷酸编码 1.8 比特数据。

Erlich 认为他能够接近这一极限。因此他与纽约基因组中心科学家 Dina Zielinski 分析了用于编码和解码数据的算法。他们从 6 个文件入手，包括一个完整的计算机操作系统、一种计算机病毒、1895 年拍摄的一部叫做《拉西约塔来了一辆火车》的法国电影，和由信息理论家 Claude Shannon 在 1948 年进行的一项研究。

研究人员首先将文件转换为 0 和 1 的二进制字符串，并将其压缩成一个主文件，然后将数据分割成二进制代码的短字符串。他们设计了一种被称为 DNA 喷泉的算法，能够将字符串随机打包为所谓的水滴，之后他们又增加了额外的标签以便以后能够按照正确的顺序重新组装这些字符串。总的来说，研究人员生成了由 72000 个 DNA 链组成的数字列表，每个 DNA 链的长度为 200 个碱基。

研究人员把这些文本文件交给了 Twist Bioscience，这是一家位于加利福尼亚州旧金山的初创企业，后者对这些 DNA 链进行了合成。两个星期后，Erlich 和 Zielinski 收到了一封邮件，里面有一个小瓶子，而瓶中便是编码了他们的文件的一点点 DNA。为了解码这些 DNA，两人使用了现代 DNA 测序技术。这些序列被输入计算机，在这里遗传编码被重新转换为二进制代码，并使用标签重组为 6 个原始文件。

研究人员在 3 月 2 日出版的《科学》杂志上报告说，这种方法工作得很好，新文件不包含任何错误。他们还可以通过聚合酶链反应（一种标准 DNA 复制技术）为这些文件制作几乎不受数量限制的无差错文件副本。Erlich 说，此外，他们能够在

每个核苷酸编码 1.6 比特的数据，这比之前其他的任何方法多了 60%，并且是理论极限值的 85%。

“我爱这项工作。”目前供职于加利福尼亚大学洛杉矶分校的生化学家 Kosuri 说，“我认为这从本质上是一项决定性研究，表明你可以用这个规模在 DNA 中存储数据。”

IBM 用单个原子存储数据：实用化可能还需几十年

作者：边策

文章来源：新浪科技

发布时间：2017-3-9

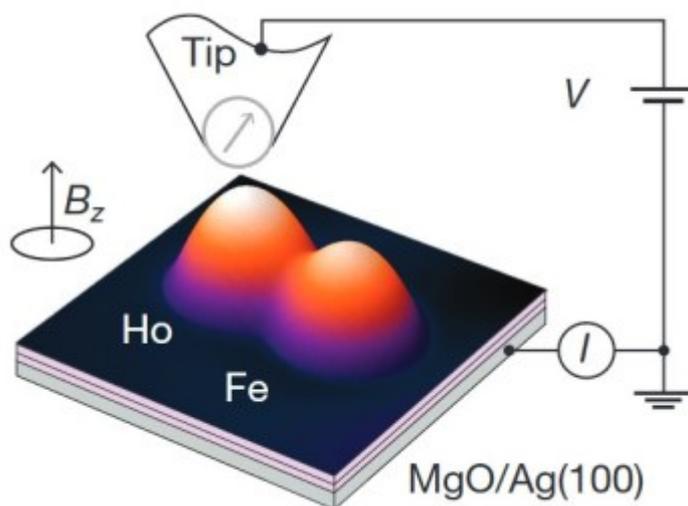


IBM 研究员克里斯-鲁茨的单原子存储实验仪器

新浪科技讯 北京时间 3 月 9 日下午消息，IBM 宣布可以在单个原子上存储 1 比特数据，虽然这项突破性研究在实用性上还未得到验证，但它却引领了该行业的研究方向。IBM 近期已经在学术期刊《Nature》上发表了相关研究成果。

目前，我们使用的硬盘存储一个比特数据大约需要 10 万个原子，若未来能实现单个原子存储 1 比特数据，那么存下苹果苹果音乐 2600 万首歌曲仅需要一枚硬币大小的面积。不过，IBM 该项目的研究员克里斯-鲁茨（Chris Lutz）表示，这项技术实用化还需要几十年的时间。

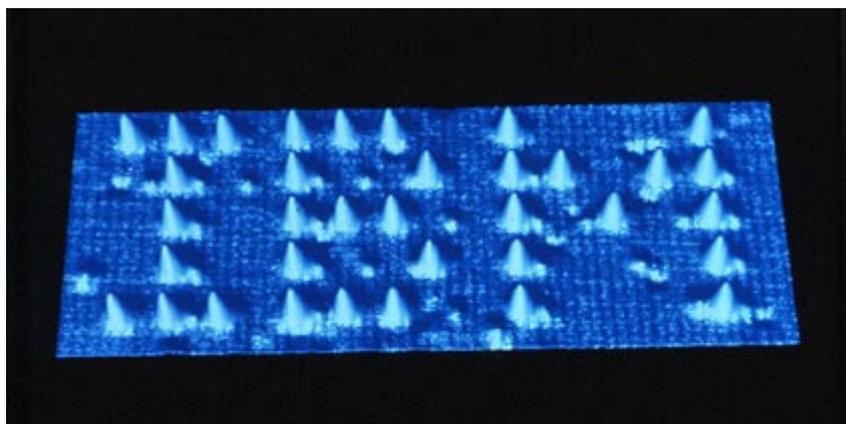
它的工作原理是：将一个钬原子（一个大的具有许多不成对电子的原子）放置在氧化镁基底上。在这种条件下，原子具有所谓的“磁双稳性”：当原子处于两不同自旋情况时，在磁场中分别对应两个稳定状态。



单原子存储原理图

研究人员使用扫描隧道显微镜（STM）在原子上施加大约 150 毫伏的 10 微安的电流。电流进入钬原子可以使其改变其自旋状态。由于两种状态具有不同的导电性，STM 尖端可以通过施加较低的电压（约 75 毫伏）并测量其电阻来检测原子所处的状态。

为了确认钬原子改变了磁状态，而不是受 STM 电流的一些干扰或影响，研究人员在附近设置一个铁原子。铁原子会受其临近原子磁性的影响，钬原子处于其不同状态时其表现不同。这证明，实验真正在单个原子可以持久地存储数据，并可以被间接测量到。



IBM 用原子排列出“IBM”字样

IBM 此前就已经实现了原子级别的存储，但并不等同于本篇论文里提到的单个比特的存储。IBM 当时是直接“搬运”原子，并把这些原子排列成字母样式。

量子计算机学会“识树”

作者：唐一尘

文章来源：中国科学报

发布时间：2017-3-14



研究者帮助 D 波计算机学习分辨树木。图片来源：Creative Commons

科学家正在训练量子计算机辨识树木。这听起来可能并不重要，但这个结果意味着研究人员朝使用量子计算机解决复杂的机器学习问题（如模式识别和计算机视觉）更近了一步。

通常，传统计算机已经能用复杂算法识别图像中的模型，但需要大量的内存和处理器耗能。这是因为传统计算机以二进制位（0 或 1）存储信息，相反，量子计算机在亚原子级运行，使用可以同时表示 0 或 1 的量子比特。理论上，使用量子比特的处理器可以针对一系列特殊问题，解决问题的速度比传统计算机快指数级。但量子计算的特性以及编程量子比特的局限性使计算机视觉等复杂问题难以解决。

近日，美国加州圣玛丽学院物理学家 Edward Boyda 及其同事，使用一台 D 波 2X 量子计算机，分析了数百张美国宇航局拍摄的卫星图片。研究人员要求计算机识别若干特征——色彩、饱和度和光反射率等，以确定图片上的像素团是树木还是建筑物、道路或河流。之后，他们让计算机回顾了分辨错误的案例，并不断调整其用于确定树木的公式，最终成功训练其识别树木，准确率达 90%。

研究人员近日将相关论文发表于《科学公共图书馆—综合》期刊。虽然这项研究的结果只比传统计算机针对同样问题的结果稍微准确一点，但却表明科学家可以编程量子计算机以“看到”和分析图像，并有可能使用它们解决需要繁重数据处理

的其他复杂问题。例如，为更准确的气候预测奠定了基础。但在量子计算机被用于解决复杂计算问题之前仍需大量研究。

俄罗斯生产出新型电子回旋加速器

文章来源：科技部

发布时间：2017-3-22

俄罗斯托木斯克理工大学强电流电子回旋加速器实验室研发出新型电子回旋加速器 SEA-7，能量达 7 兆电子伏特。

该校共研发出十多种型号的电子回旋加速器。SEA-7 新型电子回旋加速器的动力在消耗同等能量的前提下，较旧型机 PXB 的动力提高了 2 倍。目前已有三台新型电子回旋加速器在印度、英国和印度尼西亚的铸造生产中应用。

新型电子回旋加速器可以检测大型产品中的裂缝和其它缺陷，不仅可以扫描检测成品，还可以扫描检测处于加工过程中的零部件，从而保障在生产阶段即可避免出现废品。还可以用来检测焊接和铸造强度，也可以用于边防和机场的海关检查系统中，比如检查大型运输交通工具，甚至是整个载重汽车，以检测里面是否有毒品和易燃易爆物品。

目前基于该校电子回旋加速器技术的检测系统已经在马来西亚和新加坡的边境地区、中国和哈萨克斯坦边境地区以及吉尔吉斯斯坦投入使用。

科学家研发高灵敏光纤应变传感器

作者：刘万生 张平媛

文章来源：中国科学报

发布时间：2017-03-07

近日大连理工大学教授黄辉团队研发了一种温度系数可调的高灵敏度光纤应变传感器。与现有主流产品光纤光栅应变传感器相比，其灵敏度提高了 100 多倍，特别是可以补偿各种被测物的热膨胀，消除因环境温度变化导致的测量误差。该成果近日发表于《科学通报》。

传感器被认为是继集成电路芯片之后的又一重大产业。与电学传感器相比，光纤传感器适用于易燃易爆以及电磁干扰等苛刻环境中。

黄辉团队发明的光纤应变传感器，由应变膜、光纤准直器以及传动杆构成。其传动杆采用旋钮结构，由两种不同热膨胀系数的螺帽与螺丝构成，可以在大范围内精确调节传动杆的热膨胀系数，抵消各种被测物的热膨胀影响。

此外，研究通过采用光纤准直器来接收应变膜反射的光束，大幅提高了检测灵敏度。所研制的光纤传感器，检测范围达到 $1.1 \times 10^3 \mu \epsilon$ ，检测极限为 $5.7 \times 10^{-3} \mu \epsilon$ ，最高工作频率为 1.18KHz，温度系数调节范围 $-0.15 \sim +0.19 \text{dB}/^\circ \text{C}$ 。

全新方法能“看清”微芯片设计

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2017-03-16

英国《自然》杂志 14 日发表的一篇纳米科学论文，展示了“详观”微芯片的全新方法——一种可生成高分辨率集成电路（计算机芯片）三维图像的技术，而在试验中，研究人员事先并不知道所涉及的集成电路的设计。该成果将为医疗和航空领域的关键芯片生产带来革新。

现代纳米电子学发展至今已无法再以无损方式成像整个集成电路。历经 50 年，集成电路也已从上世纪 60 年代的每个芯片上仅几十个器件，发展到现在的每个芯片上可包含约 10 亿个器件。这些芯片的构造体积都很小，三维特征普遍复杂，这意味着一旦设计和制造流程之间缺少反馈，就会严重妨碍生产、出货和使用期间的质量控制。

此次，瑞士保罗谢尔研究所科学家米可·霍勒及其同事，使用叠层衍射 X 射线计算机断层扫描成像技术（PXCT），生成了一个事先已知其设计的探测器读出芯片的图像。研究团队表明，通过这种方式生成的三维图像与芯片的实际设计相符。

接下来，在对该技术进行验证后，研究团队将对一个商用处理器芯片进行成像操作。这一次团队在使用叠层衍射 X 射线计算机断层扫描成像技术之前，对该芯片的设计信息所知十分有限，但是由于新技术的分辨率高，他们仍然能够观测到最细微的电路结构。

论文作者表示,该技术将能对医疗保健及航空等领域关键应用的芯片提供极大帮助,包括优化芯片的生产流程、识别其故障机制并最后进行验证。

微芯片能实时检测油气井甲烷泄漏

作者: 房琳琳

文章来源: 科技日报

发布时间: 2017-4-6

甲烷的升温“潜能”是二氧化碳的 25 倍,而石油和天然气钻井泄漏成为甲烷排放的主要来源。据《科学美国人》杂志官网 6 日报道,IBM 与哈佛大学、普林斯顿大学研究人员合作,设计了一个 5 毫米见方的微型传感器芯片,可持续实时检测甲烷排放。

目前,油气行业通过人工手持红外摄像机来检测甲烷泄漏,这一方法昂贵且低效。美国西南能源公司企业环境项目主管东·约旦说,如果对整个工厂进行气体泄漏检测,需要专门派人用一整天的时间操作这种手动扫描设备。一般而言,公司每季度进行一次整体检测,因此,有些泄漏可能要几个月后才被发现。另外,这种红外摄像机虽对大的泄漏源足够敏感,但对小的泄漏点很容易“视而不见”。

而 IBM 研发的微型芯片,其安装在小硅晶片上的传感器包含激光和玻璃缆线通道。激光从光缆向空气中发射,当甲烷分子飘过传感器上方时,会吸收特定波长的光线,产生一种独特的特征;芯片将其转化成电信号,再通过绘制光吸收图谱来测算甲烷泄漏量。

石油和天然气公司将这些传感器嵌入井壁或压缩机站周围,光吸收中非常微小的变化数据可自动发送到 IBM 的云计算,结合风力、湍流、适度、温度等复杂动力模型,就能判断甲烷泄漏源。一旦确定,公司可立即派人前去修复。

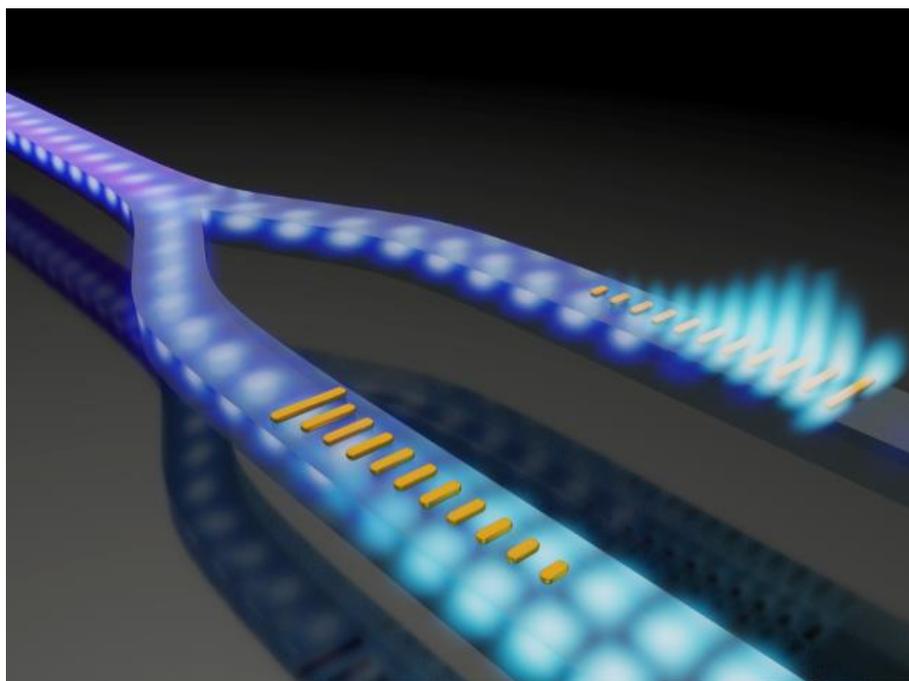
IBM 认知物联网系统和技术经理诺玛·索萨说,这款芯片的优点是可以提供实时警报,并标记时间和位置等信息,“最关键的是,所有芯片都是无线连接”。市场上甲烷检测传感器非常昂贵,规模巨大且需要电力,而 IBM 这款不需太阳能供电的芯片设计成本较低,每个芯片只要 200 美元。

光集成电路尺寸难题有望破解，迄今最小电路拥有更多光通信通道

作者：聂翠蓉

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-24



近日，哥伦比亚大学研究人员研制出迄今最小光学集成电路，其能在很宽的波长范围内表现出高性能水平，有望彻底改变光通信和光信号处理等关键技术。该突破性成果发表在近日出版的《自然·纳米技术》杂志上。

将光集成电路缩小到现有计算机芯片中集成电路的尺寸，是科学界一直试图攻克的难题，但他们始终无法将各种波长的光压缩在一起。而哥伦比亚大学研发的光集成电路，是一种波导模式转换装置，其内“模分复用”技术能在芯片上加入更多的光通信通道。“效果就像大桥上突然增加了几倍的交通容量，或足球场能神奇地容纳多支球队同时训练。”论文共同作者、哥伦比亚大学副教授于南方（音译）说。

新模式转换器首次将集成电路尺寸缩小到光波长的 1.7 倍，而之前同类装置都是光波长的几倍到几百倍，并且它能在很宽的波长范围内将输入波导模式转变成输出波导模式。

取得这些前所未有性能的关键是，研究人员将一种超表面结构集成到了光学波导上。超表面结构是一类厚度小于波长的二维超薄材料，可实现对光传播模式的灵

活有效调控。这次所用的超表面结构由许多纳米天线按亚波长间隔排列而成，能吸收波导最里面的光，调节吸收光的性能后再将其返回波导中。由于纳米天线排列紧密，从而可在不到两倍波长的距离内实现波导模式转换。

于南方表示，他们计划进一步改进模分复用系统，同时使用更加灵活的光学材料，以更有效地调控波导内光的传播。

新电脑磁盘可存储信息数百年

作者：聂翠蓉

文章来源：科技日报

发布时间：2017-3-28

俄罗斯前景研究基金会项目负责人彼得·亨金表示，俄科学家正在研制能将信息存储数百年的新电脑磁盘。前景研究基金会和俄教育与科学部联合在门捷列夫化工大学落实该项目，旨在研制出能采用石英玻璃技术纳米光栅无限期存储数据的光存储技术。

亨金表示，新载体将能长期存储信息，期限至少达数百年甚至更久，也可以无限次读取信息。信息新载体基本上无需周期性重新存储，对保存条件也没有特殊要求。他补充道，他们还在研发读取信息的技术。

亨金指出，正在研制的信息载体在承受极端气候条件、静电、高温甚至火灾方面都有很高的稳定性。

失忆期间施加电刺激有助恢复记忆

作者：何屹

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-30

宾夕法尼亚大学的研究小组首次证明，不同时机施加电刺激对人类大脑的记忆功能有不同的作用，记忆失效期施加电刺激有助于恢复记忆，而同样的电刺激，施

加于记忆有效期则起到相反的作用。该研究成果发表于近期出版的《当代生物学》杂志上。

恢复记忆是美国国防高级研究计划局（DARPA）为期四年的研究项目，旨在开发新技术，以改善记忆丧失患者的记忆功能。新研究表明，在适当时机对脑部施加刺激，才能取得较好的治疗效果，在记忆恢复研究上迈出了重要的一步。

研究人员将电极植入到患者脑中，测量大脑各部位的电信号，记录大脑在形成记忆或记忆失败时的不同活动模式，并利用机器学习来解密记忆强弱的电信号，进而识别出大脑有效记忆和无效记忆的神经活动模式。

利用该模式，研究人员要求受试者在接受安全范围的脑刺激时，学习和回忆常用单词表，来测量在有效记忆期和无效记忆期，电刺激对记忆功能的影响。结果发现，在有效记忆期施加电刺激，记忆变坏。

在无效记忆期施加电刺激，记忆会得到显著提高。研究人员认为，人类大脑与交通有相似之处，而电刺激可以起到类似恢复交通正常秩序的作用。

研究人员表示，深刻理解大脑的这一过程，可提高多种类型患者，尤其是那些创伤性脑损伤或阿尔茨海默氏症等神经系统疾病患者的生活质量。

根据不同类型来施加刺激的技术，在恢复记忆功能方面具有十分重要的意义，但从概念验证到实际治疗仍需进行更多的研究。

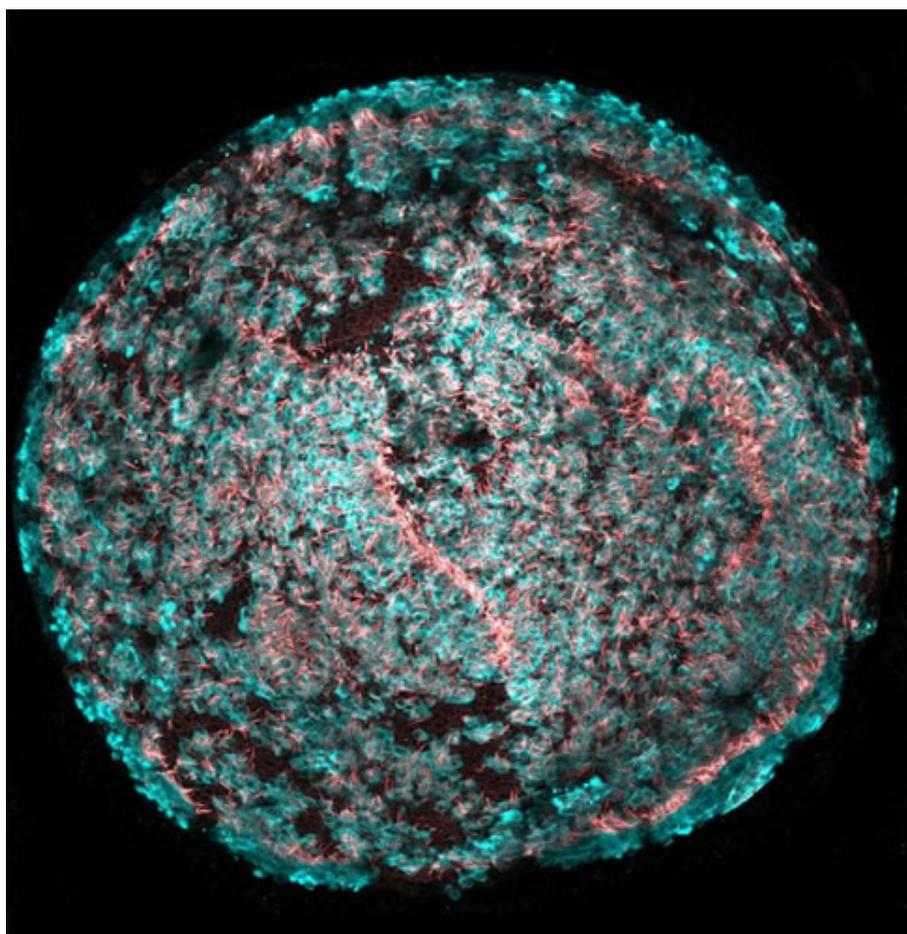
生物医药

新技术能生产大量听觉细胞

作者：张章

文章来源：科学网

发布时间：2017-3-1



新方法能培养出大量毛细胞。图片来源：马萨诸塞眼耳医院

内耳中微小的声音感觉细胞（毛细胞）的丧失会导致听力消失，全世界有至少 5% 的人受此困扰。毛细胞无法自我再生，而过度噪音、药物、感染和年龄增长等多种原因会导致这种细胞死亡。近日，美国研究人员在《细胞—通讯》上报告称，开发出能制造大量听觉细胞的新技术。

2013 年，马萨诸塞眼耳医院研究人员就已成功再生出毛细胞，并恢复了小鼠的部分听力。但由于能转化为内耳毛细胞的细胞数量很少，因此该方法受到限制。

在新研究中，研究人员表示能促进 LGR5+细胞大量增殖，然后转化为毛细胞。这有望恢复因毛细胞损伤而失去听力的人的全部听力。研究人员为一只小鼠制造了超过 1.15 万个毛细胞，相比之下，之前的技术仅能制造 200 个。

“我们能将 LGR5+细胞以高效率分化成毛细胞，有望促进听力治疗新药的开发。”该研究负责人 Albert Edge 表示。

之前研究曾发现内耳包含干细胞，这些细胞能在培养皿中转化为毛细胞。它们包含一种名为 Lgr5 的蛋白质，而这种蛋白质也存在于成人肠道干细胞中。后者具有极强的再生性，这促使研究人员试图开发其在毛细胞再生方面的潜能。

Edge 及其同事从小鼠内耳提取了 Lgr5+细胞，然后放置在培养皿中，并使用混合药物和生长因子促进细胞繁殖。然后，他们借助一种混合物将 Lgr5+细胞转化为毛细胞。

研究人员表示，用于增殖 Lgr5+细胞和促进其转化为毛细胞的混合物，有助于研发治疗后天失聪的新疗法。“借助该结果，我们能更好地针对用于修复听力损伤的目标，我们已经鉴别出相关细胞、通路和药物靶点，这些线索最终将帮助我们找到新药。”Edge 说。

美首台家用基因检测仪获准上市

作者：聂翠蓉

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-10

美国食品和药物管理局（FDA）近日宣布，允许新创公司 23&Me 直接向消费者销售其基因检测仪，该设备能同时检测阿尔茨海默症和帕金森综合征等 10 种疾病的遗传风险。这一期待已久的决定标志着首台家用基因检测设备正式获准上市，将开创 DIY 疾病检测新潮流。

23&Me 公司表示，它们会尽快在未来几个月内提供这一全新服务。公司首席法规官凯斯·希布斯说：“这对我们公司和 FDA 来说都是具有分水岭意义的。”从 2006 年开始，陆续有消费者向该公司发邮件要求提供发色等遗传特征的分析服务，公司也曾提供一种能一次性检测 240 种健康状况的 DNA 检测设备，但在 2013 年被 FDA 紧急叫停。因其检测结果是否准确还不能确定，FDA 担心消费者仅依靠该公司的检测信息就自行在家决定用药方案，可能造成严重后果。

2015 年，FDA 放宽限制，允许该公司向携带遗传缺陷的准父母提供检测服务，但只能检测其子女是否携带 36 种严重遗传基因的一种，不能检测准父母本人的患病风险。

此次，FDA 向该公司完全开放绿灯，允许其直接向消费者提供检测设备，可一次性检测包括帕金森综合征、阿尔茨海默症、脂泻病以及血栓等 10 种疾病的强相关基因变异。业内人士对此表示欢迎。斯坦福大学生物伦理学家汉克·格瑞立表示，“这表明基因检测公司与 FDA 的合作向前迈进了一大步。硅谷公司长期以来与 FDA 关系紧张，认为 FDA 的严格规定不利于与生命攸关的健康产业发展”。

格瑞立认为，其他公司一定会跟进，提供类似服务，23&Me 也会逐渐扩大基因检测涉及的病种。但是，这类检测并不等同于医学诊断，除了遗传变异，生活方式、家族病史以及环境等都会带来患病风险，消费者本人对检测结果的认知具有局限性，应该及时将在家检测结果告知医生，以寻求帮助。

人类或有机会修饰大脑发育过程

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-26

在英国《自然》杂志 25 日发表的两项神经科学成果中，美国科学家报告了发育中人脑的两个三维模型，这些系统让研究人员有机会在培养的细胞中研究和修饰大脑发育的关键过程，对理解正常的大脑发育和某些疾病（如自闭症谱系障碍和精神分裂症）的神经发育根源很有帮助。

随着人类胎脑的发育， γ -氨基丁酸能神经元会从腹侧迁移到背侧前脑，在此建立连接并融入皮质回路，这一过程对中枢神经系统非常重要。

在第一篇论文中，斯坦福大学医学院研究团队通过创建类似腹侧或背侧前脑细胞的 3D 球状体来为这一过程建模，研究人员在培养皿中将这 3D 球状体组装起来，促使细胞迁移和功能性人脑皮质回路发育。他们使用了 Timothy 综合征患者的细胞，该病又名遗传性长 QT 综合征的 8 型，是与自闭症和癫痫相关的疾病。当研究人员利用其创建培养系统时，细胞迁移的模式发生了改变，为胎脑发育后期的疾病过程提供了有用模型。

在第二篇论文中，哈佛大学研究人员宝拉·阿罗塔及同事描述了可以在培养基中维持 9 个多月的大脑细胞器，为分析相对晚期的神经元成熟事件提供了窗口。这些“类大脑”细胞团包含各种各样的细胞类型，其中一些可自发形成活动神经网络。

有趣的是，由于第二项研究中所述细胞器含有各种视网膜细胞，因此可利用光来操控神经网络的活动。目前神经科学领域广泛使用光遗传学技术来开展研究，即利用光来控制经改造而表达光敏蛋白的细胞的活动，而该系统有望提供一种无需依赖遗传修饰来控制神经元活动的方法。

美官方首次对肝脏芯片进行测试

作者：聂翠蓉

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-20

据《自然》杂志官网 4 月 18 日报道，美国食品与药物管理局（FDA）宣布，已经开始对一种肝脏芯片开展一系列测试，检验其能否可靠模拟人类对食品和食源性疾病的生物反应。这是世界上第一次政府官方机构采取行动，确认能否通过芯片器官获取新药审批认可的实验数据，从而取代动物模型。

这次受试的肝脏芯片来自生物技术公司 Emulate，由哈佛大学威斯生物研究所研发。这种用柔性半透明材料制成的芯片只有 5 号电池大小，其支架上分布着各种人体肝脏细胞，一种类似血液的液体系统负责提供养分并排出废物，并模拟细胞外基质、免疫系统成分和机械力等生物环境。

2012 年，FDA、美国国立卫生研究院（NIH）和美国国防部高级研究计划局（DARPA）联合启动一项“器官芯片”计划，资助大学和科研机构研发器官芯片，以代替动物进行药物测试。但宣布这次实验的 FDA 食品全部毒理学高级顾问苏珊娜·菲茨帕特里克表示，他们这次测试的并不是药物，而是食品、化妆品和营养补充剂，首先评估肝脏芯片，后续再对肾脏芯片、肺芯片和肠道芯片等开展研究，以获得每种器官芯片对各种产品的处理数据，同时检测食源性病菌对特定器官的影响。

从事肝脏芯片研发的匹兹堡大学毒理学家劳伦斯·维尔内蒂对 FDA 这么快就开始测试器官芯片表示惊讶。他认为这个决定“非常及时”。

动物的代谢与人体代谢在许多方面很不一样，动物试验虽然是很好的模型，但也会产生错误结果。而且动物保护组织在不断施压，希望减少实验中的动物使用，如从 2013 年开始，欧盟已经严格禁止销售基于动物实验的化妆品。“但人们必须对化妆品进行测试，因此需要找到一种结果稳定的可靠系统来替代。”维尔内蒂说，器官芯片可能就是最好的选择。

四肢瘫痪者植入芯片后首次自己吃饭

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2017-3-30

在医生向一名患者大脑中植入传感器，并向该患者手臂发出信号后，这名四肢瘫痪的男子终于实现了自主移动——8 年来首次自己吃饭。这项技术的应用将为数百万瘫痪患者带来希望。研究成果发表在最新出版的《柳叶刀》杂志上。

目前已有利用植入技术帮助瘫痪患者做出一些抓握器具、移动双腿等动作的研究实例，不过，大脑和肌肉植入芯片的应用一直以来并未超出实验室范围，也未切实用于治疗瘫痪。

2006 年，名为比尔·科切瓦尔的男子遭遇自行车事故，身体自肩膀以下瘫痪。他成为美国凯斯西储大学、克利夫兰功能性电刺激中心等机构的重点研究案例。为了帮助他恢复自主活动能力，两年前，研究人员利用手术将两个微型芯片植入他的大脑。

这两个芯片的作用是收集控制手部活动区域神经元所发出的信号，科切瓦尔需要先想象自己的手臂和手的运动，此时阵列会记录大脑创建的信号，外部电缆将信号传输到电脑上，电脑则提取关于他打算做什么运动的信息，然后命令手臂肌肉上的电刺激系统。在利用这项技术多次练习后，目前科切瓦尔已能用吸管喝咖啡和用叉子吃土豆泥等。

研究人员希望，其他和科切瓦尔有相同遭遇的患者，也能在不远的将来应用这种技术进行治疗。不过，更大规模的投入使用可能还需要工程学的技术升级予以配合。研究人员预计，该项技术约花费数万美元。

医学界人士认为，这一成果暗示着传递大脑受损区域信号将成为一种可能，而脑植入技术也将不限于治疗瘫痪，还可用于中风等脑损伤患者。

新方法可快速确诊呼吸道病毒感染

作者：张家伟

文章来源：中国科学报

发布时间：2017-4-11

英国一个团队日前在《柳叶刀—呼吸医学》杂志上发表报告说，他们新开发的一种检测方法能快速诊断呼吸道病毒感染，提高治疗效率并减少抗生素使用几率。

由英国南安普敦大学学者领衔团队开发的新方法主要利用棉签采集病人的分泌物样本，然后放到一台便携式检测仪器中处理，再结合一个快速的分子检测就能在 1 小时内获得诊断结果，传统方法则需要在实验室中分析数天。

团队在 2015 年和 2016 年的冬季招募了 720 名急性呼吸道疾病患者进行对比测试，其中一半病人使用新方法进行诊断。结果显示，使用新方法的那一组病人更快得到了正确的治疗。

报告作者之一、南安普敦大学学者特里斯坦·克拉克说，医护人员利用这个方法能在短时间内获知病人是被什么病毒感染，以便及时隔离并服用药物，帮助降低传染他人的几率，也加快病人康复的速度。

他说，新方法还有助对抗生素耐药性问题，因为快速诊断出病人感染的病毒是否属于对抗生素具有耐药性的种类后，医护人员在治疗中就能有针对性地避免使用抗生素。

新工具可显示多种肠道细菌

作者：张章蓉

文章来源：中国科学报

发布时间：2017-4-27

肠道细菌对人体健康有广泛作用，但目前人们还缺乏探索微生物活性和宿主生理机能相互关系的工具。近日，两个独立研究组在《细胞》杂志发表论文称已经克服了这一障碍，开发出能同时显现多种肠道细菌的新工具。该方法有助于研究人员基于其发出的不同色彩，探明细菌在肠道中的位置。

“我们发现，合成生物学工具让我们能探寻有关肠道细菌的新问题。”其中一篇论文的高级作者、美国耶鲁大学医学院 Andrew Goodman 说，该策略或许有助于新疗法的研发。

在其中一项研究中，斯坦福大学医学院的 Justin Sonnenburg 及其同事，开发出一种改造拟杆菌的方法，以便其同时追踪肠道中的多种菌株。这些工具包括一个合成激活子—DNA 序列面板，它能抄写特定基因。

使用该面板，研究人员改良了不同拟杆菌的基因，制作出独特的红色荧光蛋白（mCherry）和绿色荧光蛋白（GFP）组合。他们将该组合植入无菌鼠体内，两周后，使用荧光显微镜分析了小鼠结肠切片，弄清了细菌在肠道不同部分的位置。

在另一项研究中，Goodman 团队也开发出一种合成激活子面板，能微调不同拟杆菌的基因活动。科学家将这些激活子整合到拟杆菌基因中，并用四环素调节体系调整了其基因活动，以便基因转录的开启或关闭取决于无水四环素存在与否。

通常，在缺失状态，有合成激活子控制的基因活动也会被完全关闭，但当无水四环素存在时，基因活动迅速增加。之后，研究人员将改造后的细菌移入小鼠体内，并证实了这一理论。

“这些工具开启了更好理解人体微生物的途径，以及定义了肠道共生细菌应如何改造以用于治疗。” Sonnenburg 说，但在用于治疗前，仍需要更多研究。

单次血液测试可快速诊断心脏病

作者：房琳琳

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-5

据美国科学促进会（AAAS）科技新闻共享平台 EurekAlert!5 日消息，伦敦大学国王学院科学家开发了一种新的血液检测方法，在测试由心脏病发作引起的心肌损伤时更为快速灵敏，能帮助医生根据发病风险分级救治病患。该研究成果发表在《临床化学》杂志上。

在怀疑心脏病发作的患者中，仅有一小部分显示为心电图诊断变化，这意味着可以通过测量生物标志物，如心肌肌钙蛋白的血液测试，用来作为评估心脏病发作风险的另一个手段。肌钙蛋白是心脏损伤后释放的心肌蛋白，可在心脏病发作或罹

患心肌炎症后检测出来。因此，医生能够通过单次血液检查来排除心脏病发作，检测不到心肌肌钙蛋白水平的患者被定义为低风险并可以立即出院。

科学家对圣托马斯医院的 4000 多名患者进行研究时发现，47% 的患者属于中度风险组，需要进行更长时间的观察和进一步的血液检查。事实上，这些患者经常在晚上入院，对他们自己和医疗机构都造成了不必要的心理和社会负担。

作者汤姆·凯尔博士说，“新方法有可能改变我们诊断心脏病发作的方式”，通过这种更灵敏的血液检测方法，医生将能快速评估发病风险并给出入院与否的建议。

英国心脏基金会医学主任尼尔雷斯萨满尼教授说：“这项新的测试可以改变诊断心脏病发作的方式，提高灵敏度，确保在血液中肌钙蛋白水平非常低时不会错过诊断，现在需要更多的研究来确定这个测试是否全面有效和经济。”

英国每年有超过 100 万人出现胸痛，医生面临的主要挑战是确定谁的心脏病发作几率更高，以便获得快速有效的治疗。如果这一方法有效，可以确保成千上万的患者更快地获得挽救生命的机会。

人类或有机会修饰大脑发育过程

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2017-4-26

在英国《自然》杂志 25 日发表的两项神经科学成果中，美国科学家报告了发育中人脑的两个三维模型，这些系统让研究人员有机会在培养的细胞中研究和修饰大脑发育的关键过程，对理解正常的大脑发育和某些疾病（如自闭症谱系障碍和精神分裂症）的神经发育根源很有帮助。

随着人类胎脑的发育， γ -氨基丁酸能神经元会从腹侧迁移到背侧前脑，在此建立连接并融入皮质回路，这一过程对中枢神经系统非常重要。

在第一篇论文中，斯坦福大学医学院研究团队通过创建类似腹侧或背侧前脑细胞的 3D 球状体来为这一过程建模，研究人员在培养皿中将这 3D 球状体组装起来，促使细胞迁移和功能性人脑皮质回路发育。他们使用了 Timothy 综合征患者的细胞，该病又名遗传性长 QT 综合征的 8 型，是与自闭症和癫痫相关的疾病。当研究人员利

用其创建培养系统时，细胞迁移的模式发生了改变，为胎脑发育后期的疾病过程提供了有用模型。

在第二篇论文中，哈佛大学研究人员宝拉·阿罗塔及同事描述了可以在培养基中维持 9 个多月的大脑细胞器，为分析相对晚期的神经元成熟事件提供了窗口。这些“类大脑”细胞团包含各种各样的细胞类型，其中一些可自发形成活动神经网络。

有趣的是，由于第二项研究中所述细胞器含有各种视网膜细胞，因此可利用光来操控神经网络的活动。目前神经科学领域广泛使用光遗传学技术来开展研究，即利用光来控制经改造而表达光敏蛋白的细胞的活动，而该系统有望提供一种无需依赖遗传修饰来控制神经元活动的方法。

大脑袋需要大数据

作者：晋楠

文章来源：中国科学报

发布时间：2017-3-2



扩散磁共振成像仅是研究人员用来聚焦脑部许多数据的方法之一。图片来源：

Van Wedeen

全球各种大脑图谱计划正在展开，中国台湾的计划似乎有些小。当地科学家正在研究果蝇，通过单个神经元成像逆向编辑其大脑。他们的工作已经以惊人详细的程度制作了大脑电路的三维图像。

研究人员仅需要一个计算机鼠标和一个网页浏览器就能追踪单个细胞并将其缩放回神经束交织的网络中。这些布线图看起来像挂毯上五颜六色的线，它们可以非常清晰地表明哪些细胞簇控制具体的行为。通过刺激具体的神经线路，研究人员能够提示一只果蝇拍打其左翅或是摇头，这一技能去年 11 月在美国加州圣迭戈举行的神经科学年会上导致参会者整个下午特别激动。

但台湾新竹清华大学神经学家 Ann-Shyn Chiang 说，即便是对于这样一个小生物，也耗费了该团队整整十年以每个细胞 10 亿字节的比率绘制 6 万个神经元。这甚至不足果蝇属大脑神经细胞的一半。若以此推算，利用同样的方式绘制人脑中的 860 亿个神经元将要花费 1700 万年，Chiang 在会议上报告说。

其他的技术更加易于处理。2016 年 7 月，一个国际团队发表了人脑褶皱外层——大脑皮层的图谱。很多科学家认为这是到目前为止最详细的人脑连接图。然而，即便在其最高空间分辨率（1 立方毫米），每个立体像素（三维物体最小的可分辨元素）均包含数千万个神经元。这与以单细胞绘制果蝇神经元连接图可谓差别悬殊。

所以，在神经生物学的世界里，大数据确实是庞大的数据量。尽管计算机基础设施和数据传输的进步，“大数据”革命数十年前曾席卷基因组学领域，如今神经科学家仍在努力应对他们所在领域的新革命。

有多大

这一部分是因为无论是什么物种，大脑都如此巨大、关联度如此之高。但它也来自于细胞难处理的维度。哺乳动物的神经元主要延伸（即轴突）是其最小分支（树突）长度和宽度的 20 万倍。如果用意大利面代表树突，那些神经元自身就超过 1 公里的 1/3，或是 4 个美式足球场。

在实验室中，研究人员通过成百上千个重叠的大脑切片图像堆叠跟踪其数千个投影，从而绘制每个神经元。以光为基础的显微镜能够承载 0.25~0.5 微米的分辨率，这足以跟踪一个神经元的主体。但想要揭示突触（通过电子或化学信号流的分钟信号衔接点），纳米成像电子显微镜是必需的。更高的像素意味着观测领域更小和更多图片。更多图片意味着更多数据。

“我们不再是应对百万字节，甚至是千兆字节。”洛杉矶南加州大学神经成像实验室负责人 Arthur Toga 说，“我们应对的是兆兆字节。将它从一个地方挪到另一个地方就是一个问题。”两兆兆字节的数据将填满很多台式机的硬盘。

Chiang 的果蝇团队对 1 兆兆字节的图像进行了梳理，以重建 1000 个神经细胞——少于果蝇属大脑的 1%。HCP 明尼波利斯明尼苏达大学共同首席研究员 Kamil Ugurbil 说，为了绘制人类大脑皮层图像，HCP 研究人员分析了来自 210 名健康青年人的 6 兆兆字节的核磁共振（MRI）成像数据。实验室可以从该项目的网站或更大的数据集中下载那些数据，每次下载那些 8 兆兆字节的文件需要花费 200 美元。

电生理学研究在计算方面也变得更加吃力。今天，研究人员通常每次记录数百个神经元。很快，它将会达到数千个；在 5 年内，将达到成千上万个，瑞士日内瓦大学神经学家 Alexandre Pouget 说。“这是我们将要发生的跳跃式前进。”

剑桥哈佛大学神经学家 Florian Engert 说，如果你记录小鼠大脑神经元活动 20 分钟，那么将会产生约 500 拍字节的“闪烁”，其中神经细胞放电代表为像素值的变化。

神经学家没有可以对比的模型，没有将神经连接和活动行为、记忆或认识相关联的地图。考虑到大脑巨大的错综复杂性，马里兰州美国心理健康研究所负责人 Greg Farber 说，问题“并不在于我们有过多的数据，而是我们远没有达到需要解决这个复杂问题的数据”。

搭建桥梁

过去 17 年，盐湖城犹他大学研究神经发育紊乱的系统神经学家 Julie Korenberg 和同事一直研究在恒河猴中绘制大脑边缘系统。这种灵长类动物大脑有 60 亿个神经元，而人类大脑则有 860 亿个。但在研究模型中，恒河猴与小鼠或果蝇相比同人类血缘关系最近。

Korenberg 的团队正在开发一个三维协调模型，与恒河猴大脑中各种神经成像数据相匹配，这些数据包括从整个大脑 MRI 连接到单细胞共焦数据以及一些区域的电子显微镜亚细胞分辨率。他们在建立“一个让你在一个图像上选择一个点并以另一种分辨率来看这个点的系统”，国立精神卫生研究所（NIMH）影响社会行为和社会认知项目领头人 Janine Simmons 说，该机构为 Korenberg 的研究提供了部分支持。Simmons 说，它有些类似谷歌地球，例如，你可以将焦距从 40 × 直接转变为 1 ×，但却不能得到这些变焦尺度之间的层次。

利用 20× 共焦透镜绘制恒河猴大脑边缘系统图像将需要巨大的数据集，每个动物远超过 600 兆兆字节。到目前为止，该团队已经收集了约 100 兆兆字节的数据信息，可以通过 30 太字节的本地服务器与云端储存连接的联网储存设备获取。Korenberg 说，研究人员可以用缩小尺寸的数据集和一台性能良好的笔记本电脑解决一些问题。但操作大规模的三维共焦数据集需要特别的工作站，即便如此传递每个平铺的图片也很缓慢。

然而，这项尚待发表的研究“有可能成为连接这一领域最重要的进展”。纽约市西奈山医院神经解剖学家 Patrick Hof 说，他曾与 Korenberg 合作过。例如，Korenberg 说，这些数据可以帮助科学家将在特定神经紊乱（如精神分裂症和自闭症）中看上去很重要的基因联系起来，从而了解确切的大脑线路异常。

文化转变

随着科学家将可能的范围向前推动,他们在建立一个计算通道以应对日益加大的工作量,此外还在建立新的工具共享和可视化最终生成的数据。但缓解神经科学家的数据问题,需要的不只是工具研发,还需要文化转变。很难让人们“放开他们的数据”,加州斯坦福大学心理学家 Russell Poldrack 说,他用神经成像研究学习和记忆。它可能会成为“一代人的事情”,他说,千禧一代人“比我们这一代人更喜欢共享编码和数据”。Poldrack 担心,一流科学家可能会因为科学“与他们认为其应该具有的价值不匹配”而沮丧,并离开这个领域。

但态度在逐渐转变,首先是那些针对软件的,其次是数据。传统上,神经成像实验室会花费大量时间下载和装载同样的 β 测试软件。“为各种软件失灵和计算瓶颈开路,编写大量累赘的编码以及进行他们自己的数据管理解决方案,以处理同样的问题”。加州大学戴维斯分校神经科学博士生 David Grayson 说。更糟糕的是,很多非研究性任务被委托给学生、博士后和年轻科学家。

传统的学术模式对此没有帮助。研究人员通常会设置假设,并在其团队内独立地考虑自己的想法。在这样的环境中,研究并未把人带到一起,而是将他们分散开来,华盛顿西雅图艾伦脑科学研究所的 Hongkui Zeng 说。“你需要让自己不同。需要在该领域建立自己的身份,你需要做一些与他人不同的事情。”

在谈到大脑研究时,“完成”是个移动性的目标。对于神经科学工具包来说也是如此。在神经科学学会年会的讲话中,Chiang 感叹绘制一只果蝇大脑的一半图谱居然花费了 10 年。他们与中国台湾的物理学家合作,正开始利用一种叫作同步加速器 X 射线断层扫描的技术大幅提高数据认知。“它仅需要不到 10 分钟就绘制一只果蝇的大脑图像,其中包含数千个高尔基染色单个神经元。”Chiang 说,他的团队正在小鼠和猪身上尝试该方法。

与青蒿素齐名的雷公藤红素或可治疗肥胖

作者: 张建琛 翁舒昕

文章来源: 科技日报

发布时间: 2017-4-11

记者从厦门大学获悉,该校药学院张晓坤教授课题组的一项最新成果在国际一流学术期刊《细胞》杂志子刊《分子细胞》发表,揭示了从传统药用植物雷公藤中分离提取的雷公藤红素调控代谢的重要作用靶点和机制,发现肥胖的潜在治疗方法。

雷公藤红素与青蒿素齐名，被《细胞》杂志列为最有可能被开发成为现代药物的 5 种传统天然药用化合物之一。最近发现的雷公藤红素的超级减肥作用更使这一传统中药成分风靡世界。然而雷公藤红素具体的作用靶点不清、分子机制不明，一直阻碍了将其开发成为现代药物。

而张晓坤教授课题组最新发现，雷公藤红素能够结合于细胞核中的孤儿核受体 Nur77，诱导产生特定的机理作用，清除损伤的线粒体，从而抑制炎症及肥胖等相关疾病。实验结果明显看出，雷公藤红素有效地抑制了喂食高脂肪饮食的小鼠体重增加。

这一结果确定了雷公藤红素作用的特异性靶点及新型的分子作用机理，突破了天然产物转化为现代药物过程中的重大难题，为开发雷公藤红素的药用价值奠定了强而有力的理论基础，有利于推动炎症性疾病及肥胖治疗药物的开发。在调节代谢中起重要作用的孤儿核受体 Nur77，将是治疗肥胖的潜在药物靶点。

据了解，张晓坤教授课题组下一步的研究将深入探索雷公藤红素如何作用于线粒体而调控新陈代谢。研究发现雷公藤红素能使细胞对瘦素（一种抑制食欲、抑制脂肪细胞合成的激素）更敏感，因此课题组计划在大脑的食欲调控中心寻找孤儿核受体 Nur77 与瘦素信号的联系。