

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【光·科学与应用】

新方法有望提升声学测量准确性

德国慕尼黑工业大学 Vasilis Ntziachristos 团队研究了光声信号的非线性和一种新的成像对比机制。相关研究成果近日发表于《光·科学与应用》。

光声信号在高于数 mJ/cm² 的光通量下表现为非线性，这可能会影响测量的解释和量化。此前有研究提出，光声非线性源于纳米气泡的热诱导形成或局部热物理参数的变化。然而，这些解释仅在远高于生物医学光声成像常用通量的条件下，或存在金纳米粒子等高效吸收系数材料时才成立。

研究团队提出，光子吸收引发的电磁介电常数变化是低通量下光声信号非线性的主要来源。他们提供了支持这一假设的理论和实验证据，并表明介电常数变化引起的光声响应可解释光声信号的非线性行为。介电常数变化是热激发三阶非线性磁化率的函数。由于不同材料表现出不同的热激发三阶非线性磁化率，这一特性可以作为一种新的对比机制，用于识别物质介电常数对光子诱导温度变化的敏感性。

基于此，研究团队开发出一种利用该对比机制的非线性光声信号成像方法。该方法不仅有望提升声学测量的准确性，还能通过新型对比机制增进人们对细胞和组织功能的理解。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1038/s41377-025-01772-7

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
http://paper.sciencenet.cn/Alnews/

最古老撞击“疤痕”来自 42.5 亿年前

(上接第 1 版)

享受“苦中作乐”的过程

“研究者提出了令人信服的证据，将这两个看起来足够精确的年代与两个撞击盆地联系起来。”丹麦哥本哈根大学太阳与行星研究中心教授 James Connelly 说。

中国科学院院士徐义刚在同行评审中写道：“这项研究强有力地证明了艾特肯盆地的年龄为 42.5 亿年，鉴于这个时代在月球科学中的极端重要性，建议将其发表在《国家科学评论》上。”

42.5 亿年，这个数字究竟意味着什么？陈意表示，这意味着在太阳系形成后约 3.2 亿年，一次大型撞击事件形成了艾特肯盆地，为月球撞击坑统计定年法提供了来自月背的初始锚点。同时，基于月球正面样品校正的撞击曲线，计算艾特肯盆地模式年龄与同位素定年结果基本一致，表明月球早期正面和背面的撞击通量大致相当。

此外，这项研究还表明，此前来自月球陨石样品和月球正面样品的推论并不成立——43.5 亿年至 43.3 亿年前的全月热事件与艾特肯大型撞击并无关系，为重塑月球早期一级演化序列提供了参考基点和科学依据。

成果背后，研究团队歇人不歇仪器，每个人都做好自己的工作，使整个流程不卡顿。这让他们在两周内一气呵成完成了样品筛选、数据分析、论文撰写。

“虽然嫦娥六号样品分析时间紧、任务重，但我比较享受师生近距离交流的合作过程。”开展岩相学分析的博士生王则灵说。

博士生陈浩杰则表示，在显微镜下观测 1600 颗岩屑比较枯燥，但师生之间“打赌猜石”会让这个过程变得有趣。“‘赌注’往往是请一杯热饮。”陈浩杰笑着说，他很喜欢这个“苦中作乐”的过程。

“拿到嫦娥六号这个史无前例的月背样品，我们都很兴奋，求知欲非常强烈，希望尽快找到答案。能在艾特肯盆地年龄这个重要问题上给出中国人的答案，让我们特别兴奋。”陈意说。现在，他们正以同样的热情投入下一步的月球样品研究。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1093/nsr/nwaf103

怀揣新型工业梦，探索“化工大模型”

(上接第 1 版)

另外，许多企业对数据共享非常敏感，担心核心信息泄露。叶茂表示：“一方面，我们建立严格的数据管理体系，采用知识产权共享等数据权益机制和数据增强技术等；另一方面，在应用端采用大模型-智能体结构，提供轻量化本地部署，将企业核心数据库直接本地化部署，致力于实现数据隐私与模型效能的平衡。”

“建立智能化生态需要时间。”叶茂说，这也提示智能化大模型一定要打造成安全、可靠的行业大模型。

希望扮演更重要角色

展望未来，叶茂希望智能化大模型在化工科技领域扮演更重要的角色。“我们期望通过化工大模型和智能体高效协同，建立‘实验室小试-虚拟工厂-实际工厂’的化工新技术研发体系，破解化工过程逐级放大瓶颈。”他说。

刘中民表示，化工作为流程工业的本质在于体系太复杂，“复杂到难以用精准的理论体系描述它”，而人工智能恰恰在解决复杂问题方面有优势。“基于智能化大模型构建的智能体有望具备构建虚拟工厂的能力。原来从新技术、新工艺做到实体工厂可能需用 10 年，现在有望缩短到两三年。”

叶茂还期待，未来在智能化大模型的基础上，构建装置运维和产业规划的智能体，推动建成面向行业的智能化工业应用基地，形成智能化工业应用新生态。“我们希望助力化工行业智能化升级，提高生产效率，保障本质安全，进一步支撑能源革命、‘双碳’目标与新型工业化。”

《自然》杂志调查显示：

约 75% 科研人员考虑离开美国

本报讯 美国特朗普政府推行的科研新政正在引发科学界的“地震”。在《自然》最新的民意调查中，75% 的受访科学家表示，由于特朗普引发的科研动荡，他们正考虑离开美国，而欧洲和加拿大成为搬家的首选之地。

这一趋势在处于职业生涯早期的人员中尤为明显。690 名受访博士中有 548 人考虑离开美国，340 名博士研究生中有 255 人有相同打算。

在埃隆·马斯克主导的全面紧缩政策下，特朗普政府大幅削减科研经费，并暂停了多项联邦资助项目。数以万计的联邦雇员，包括大量科学家被解雇和重新雇用，此外，更大规模的裁员仍在持续。对移民的限制和围绕学术自由的争论使科研界陷入混乱，不确定性与颠覆性已渗透美国科研体系的每个角落。

《自然》就这些变化询问读者是否会考虑离开美国。本月初，《自然》官网、社交媒体及《自然简报》电子邮件通讯收集了反馈，共得到约 1650 份回复。

多数受访者倾向迁往有合作者、朋友、家人或语言熟悉的国家。“任何支持科学的地方都行。”一位受访者写道。部分因工作移居美国的研究者计划返回祖国。

但更多科学家原本无意离开美国，直到特朗普开始削减经费、解雇研究人员。“这里是我的家园，是我深爱的国家，但很多导师建议我立即离开。”一位在美国顶尖大学从事植物基因组学和农业研究的研究生坦言。

出于对国际农业的兴趣，该研究生早有去海外从事博士后研究的计划，经费中断与目睹同事遭解雇将这一计划提上日程。“所有工作都

停滞，这令人心碎。我正积极在欧洲、澳大利亚和墨西哥寻找机会。”

她希望未来美国科研环境稳定后还能回来，但当下特朗普政府已“明确表态”，全球粮食系统研究“不会成为重点”。“若想在此领域深耕，必须寻找重视该方向的国家。”

另一位受访者在美成长，是美国一所重点大学的医学科学家。他说，对于青年科学家来说，经费中断“特别可怕”。在美国国立卫生研究院的资助终止当日，他立即联系了加拿大某大学的系主任，对方曾多次向他抛出“橄榄枝”。如今，他与同为科学家的妻子正在加拿大接受职位面试，希望年底前搬家。

少数受访者没有离开美国的计划。一名研究人员写道：“美国学术界拥有很好的科研设施。”也有人称：“我哪儿也不去。”一位生物



削减科研经费迫使很多美国科学家重新规划职业道路。图片来源：Shelby Tauber

医学领域的科学家则道出当下大多数人的无奈：“虽不情愿离开，但还有其他选择吗？”（李木子）

科学此刻

没有手机 照样分心

你是否发现，自己在工作时分心时，会忍不住拿起手机随意在屏幕上滑动？一个常见的办法是把手机放在够不着的地方。但不幸的是，这似乎并不奏效。3 月 28 日，相关研究成果发表于《计算机科学前沿》。

“人们会把手机倒扣，藏在笔记本下面，有时还会略显无奈地‘把手机扔到身后’。”英国伦敦政治经济学院的 Maxi Heitmayer 说。此前研究发现，人们大约每 5 分钟就会与手机互动一次。

为了解这种分心现象是否可以避免，Heitmayer 记录了 22 名年龄为 22 至 31 岁的学生和上班族的情况——他们在一个私人房间的桌子上像往常一样使用笔记本电脑工作。第一天，参与者将手机放在手边。第二天，他们将手机放在距离自己 1.5 米远的地方，这意味着需要站起来才能查看手机。

Heitmayer 发现，参与者第一天平均花费 23 分钟在手机上进行休闲活动，而第二天，这



手机可能会分散人们的注意力。图片来源：Shutterstock

一时间为 16 分钟。但他们并没有在第二天工作更长时间，相反，参与者只是在笔记本电脑上花费更多时间进行休闲活动，主要是浏览社交媒体。“你可以减少使用手机的时间，但在社交媒体上花费的时间却超过了预期，这其实只是将‘手机时间’转移到笔记本电脑上而已。”Heitmayer 说。

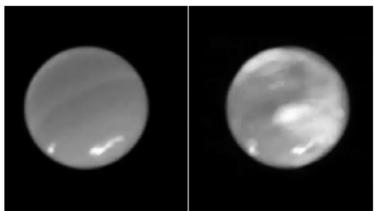
荷兰鹿特丹伊拉斯谟大学的 Daantje Derks 表示：“这表明，让人分心的不是设备本身，而是

其背后的行为，比如社交媒体、博彩或人们在网路上做的任何事情。”不过她指出，还需要进行更大规模的研究，跟踪人们在正常工作环境中的行为，以验证这些初步结果。

“这是一项实验室研究——我们身边通常会有其他人，而且我们的生活方式更丰富，因此会改变工作方式。”（赵宇彤）

相关论文信息：
https://doi.org/10.3389/fcomp.2025.1422244

科学家首次在海王星发现极光



斑点显示了极光照亮海王星的天空。图片来源：NASA、ESA 等

本报讯 研究人员首次在海王星大气层中发现了旋转的红外极光，验证了几十年来的科学推测。3 月 26 日，相关论文发表于《自然-天文学》。

科学快讯

(选自 Science 杂志，2025 年 3 月 28 日出版)

海平面上升揭示 21 世纪永久性水文情势变化

大气和海洋温度持续上升已导致陆地水循环及地表水通量(如降水与蒸发)发生显著变化，可能引发陆地水储量的突变。

欧洲中期天气预报中心第五代再分析数据的土壤湿度数据显示，21 世纪初全球土壤水分出现急剧流失——2000 至 2002 年间流失量约达 1614 千兆吨，远超 2002 至 2006 年格陵兰冰盖同期约 900 千兆吨的消融量。

2003 至 2016 年间土壤水分继续流失，又损失 1009 千兆吨。全球平均海平面上升(约 4.4 毫米)与地球极移(约 45 厘米)两项独立观测数据印证了这一流失趋势。降水减少与持续稳定的蒸发可能是主要原因，且截至 2021 年土壤湿度仍未恢复，在当前气候条件下未来复苏可能性极小。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1126/science.adq6529

犬类肥胖相关基因与人类肥胖存在关联

肥胖是一种遗传疾病，但其遗传基础尚不

明确。犬类种群演化史为性状定位提供了独特优势。

研究人员对 241 只拉布拉多犬进行全基因组关联分析，以体况评分作为肥胖指标，并采用跨物种研究方法首次证实，犬类肥胖相关基因与人类罕见及常见肥胖类型存在关联。其中最主要的关联信号位于 DENND1B 基因——含 DENN 结构域的 1B 基因。该基因每个变异等位基因拷贝可增加约 7% 的体脂率。研究人员进一步揭示该基因通过调控黑色素皮质素 4 受体(能量稳态的关键调控因子)的信号传导与膜转运发挥作用。这项研究通过犬类遗传学发现了对犬类和人类均具有重要意义的肥胖基因及其作用机制。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1126/science.ads2145

新方法揭示人类遗传谱系地理史

描述遗传变异在个体间的分布规律是群体遗传学的核心目标。近日，研究人员提出一种新方法，通过解析基因组树状序列中蕴含的丰富谱系信息，能够追溯序样本共享祖先的地理

太阳系中最不寻常的磁极。

与地球、木星或土星不同，海王星的磁极并不以它的旋转磁极为中心。相反，“它们至少偏离了行星核心 0.5 个半径”。Hammel 说。因此，海王星的极光看起来更像不规则的斑点，并且更靠近赤道，覆盖了相当于地球上南美洲所在的区域。

除了探测到极光，JWST 的观测还表明，海王星的电离层，即覆盖一些行星的带电粒子层正在冷却。现在平均比 36 年前旅行者 2 号经过时冷了 10% 左右。研究人员在天王星上也发现了类似的变化。

研究团队不确定为什么会发生这种冷却现象，他们希望 2026 年的下一个 JWST 观测期能够提供更多线索。（王方）

相关论文信息：
https://doi.org/10.1038/s41550-025-02507-9

位置。采用该方法，研究人员对欧、亚、非三大洲的人类基因组进行分析后，成功还原了这些大陆上的主要人口迁徙情况。

研究结果揭示，在阐释人类遗传变异时，必须明确遗传谱系的时空背景，同时警示学界，当前关于种族与祖先的讨论中，对遗传数据的简化解读存在重大认知风险。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1126/science.adp4642

反宇称-时间对称实现高效量子纠缠提取

量子纠缠作为计算、传感与通信的核心资源，其相干性极易受环境干扰而退化。现有量子光学研究主要通过光子辅助态与里德堡原子阻塞等滤波技术来恢复纠缠态。新研究创新性地利用非厄米系统特性，通过构建反宇称-时间对称的双态波导结构，实现了任意输入态的高效纠缠提取。

该滤波系统在不损耗波导网络中实现，单/双光子激发下保真度接近极限量，且可扩展至多光子体系，在传输过程中保持优异的退相干鲁棒性。这一成果为利用非厄米对称性解决量子

技术中的关键问题提供了新范式。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1126/science.adu3777

用于先进触觉交互的全自由度运动致动器

触觉作为传递环境信息的关键通道，不仅能实现物体识别、精细操作与社会交互，还可通过刺激皮肤感受器的触觉致动器进行人工调控。当前，触觉接口技术面临的核心挑战是如何对编程的时空模式激活人体大范围区域内的各类机械感受器。

对此，研究人员提出一种微型致动技术，可向皮肤表面施加全向叠加的动态作用力，从而实现特定机械感受器类别或其组合的精准刺激。如人体感知实验所示，该技术在拓展现实应用中展现出卓越的性能。

通过高比特率触觉信息传输，既能实现精准的手部导航与逼真的纹理再现，又能完成音乐感知的感官替代，使虚拟触觉体验实现突破性进展。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1126/science.adt2481 (李言编译)