

科技信息参考

2024
第6期

双月刊
总第106期

中国计量大学图书馆 汇编

科技信息参考

2024 年第 6 期

双月刊

总第 106 期

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

目录

政策与战略	1
LAMOST 天体光谱数据处理和发布平台”获 2024 年世界互联网大会领先科技奖.....	1
欧洲创新委员会 2025 年工作计划.....	2
巴库气候大会闭幕 达成“巴库气候团结契约”.....	3
《自然》公布 2024 年度十大人物中国两学者入选.....	4
《科学》杂志评出 2024 年度十大科学突破.....	5
能源暴利税提升至 38%，将影响北海油气开发.....	7
英国新财政预算草案引争议.....	7
美国白宫宣布一系列新举措加强人工智能基础设施.....	9
基础科学	11
紧凑型高精度光晶格钟研制成功.....	11
原子核质量精确测量揭示质子晕结构.....	12
铅离子相互对撞中观测到顶夸克.....	13
中国天眼”发现脉冲星数量突破千颗.....	14
科学家利用量子精密测量技术创造暗物质探测纪录.....	15
自动化与材料	17
仿生鳞片结构让膜材料更耐磨.....	17
我国科学家研制出新型气凝胶材料.....	18
新型螺旋软体机器人性能媲美生物体.....	19
新型电解液可用于超低温水系锌离子电池.....	20
电子与信息技术	22
性能提升 20 倍！美国全新纳米级 3D 晶体管面世.....	22
我国科研团队首次实现像素分割.....	23
世界最小量子计算机问世.....	25
24 量子比特纠缠：微软联合 ATOM COMPUTING 刷新最高数量纪录.....	25
生物医药	28
科学家构建人类背根神经节类器官.....	28
AI 助力探索癌症最佳诊疗方法.....	29
AI 模型 10 秒内检出脑肿瘤残留.....	30
防治心肌纤维化有了新途径.....	31
3D 打印创建出迄今最小人体微血管.....	32

政策与战略

LAMOST 天体光谱数据处理和发布平台”获 2024 年世界互联网大会领先科技奖

文章来源：光明日报

发布时间：2024-11-20



“LAMOST天体光谱数据处理和发布平台”项目获奖，中国科学院国家天文台 LAMOST运行和发展中心主任罗阿理在现场介绍项目情况。

光明网记者 潘迪摄/光明图片

11月19日，2024年世界互联网大会领先科技奖颁奖典礼在浙江乌镇举行，20个具有国际代表性的年度获奖项目现场发布。中国科学院国家天文台申报的“LAMOST天体光谱数据处理和发布平台”项目获奖。

光谱巡天是大样本天文学研究的基础，可靠的、采样均匀的光谱是天文学研究的重要数据来源，也是检验人类建立的宇宙模型的理论基础。中国科学院国家天文台 LAMOST 运行和发展中心主任罗阿理表示，LAMOST 天体光谱处理和发布平台发布了多达 2200 万条光谱数据，已成为国际天文界主要的互联网数据源之一。

罗阿理介绍，LAMOST 光谱数据处理正在逐步达到国际领先水平，数据库遵循国际虚拟天文台联盟（IVOA）标准互操作协议，实现了与国际天文界主要数据库的互联互通，包括法国斯特拉斯堡数据库（CDS）、欧空局数据库（ESASKY）、德国虚拟天文台（GAVO）、美国约翰霍普金斯（Casjobs）数据库等。

“创建独特的标识系统，构建数据追溯模型，在用户界面提供新的数据分析与追溯工具，构建了用于帮助用户将 LAMOST 与其他知名星表进行交叉验证的系统。”罗阿理表示，基于 LAMOST 数据的研究成果更新了人类对银河系大小、整体形状、内部结构、化学组成、形成历史等方方面面的认识。

据了解，该平台创新性地引入数据追溯系统，简化多星表交叉查询，支持多种天文数据库的互操作，已被广泛用于科学研究、教育与社会项目。未来，将通过互联网赋能全球更多天文学家和天文爱好者。

欧洲创新委员会 2025 年工作计划

作者：王锦林 武辰爽

文章来源：中国—东北亚博览会

发布时间：2024-11-20

近日，欧洲创新委员会（European Innovation Council, EIC）[1]通过 2025 年工作计划，将向欧洲深科技和高潜力初创企业提供 14 亿欧元的支持，同比增长近 2 亿欧元。2025 年，EIC 将提供四项核心计划支持：

（1）EIC 开拓（EIC Pathfinder）计划：2.6 亿欧元，用于多学科研究团队进行前沿技术研发（资助最高 400 万欧元）。

（2）EIC 转化（EIC Transition）计划：拨款 9,800 万欧元，旨在将研究成果转化为创新机遇。此举将重点支持由 EIC 开拓计划、欧洲研究理事会概念验证和欧洲地平线第二支柱（社会挑战）所催生的合作项目成果（资助最高 250 万欧元）。

（3）EIC 加速（EIC Accelerator）计划：6.3 亿欧元，用于初创企业和中小企业的开发、商业化和规模化创新，以创造新市场或颠覆现有市场。

（4）欧洲战略技术平台（STEP）规模扩大计划：将提供 3 亿欧元的额外股权融资，推动关键领域的中小企业、初创企业和衍生企业创新，帮助它们获得更大规模的合伙私募，以进一步扩大业务（投资额从 1,000 万—3,000 万欧元不等）。

要点如下：

（1）STEP 规模扩大计划：此举将有助于填补欧洲在深科技规模化融资领域的市场空缺，特别关注数字技术、生物技术、清洁和资源节约型技术（包括净零技术）。

(2) “EIC 挑战”更新：1.2 亿欧元用于支持新兴技术，包括自主机器人、气候适应性作物、将废物转化为原材料技术及医疗诊断技术；2.5 亿欧元用于支持特定技术领域的初创公司，包括生成式人工智能和农业技术等。

(3) 为来自研究和创新表现较低国家的初创公司提供更多的企业加速服务。

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_5386

巴库气候大会闭幕 达成“巴库气候团结契约”

作者： 郭爽 安晓萌

文章来源：新华社

发布时间：2024-11-24

24 日凌晨，《联合国气候变化框架公约》第二十九次缔约方大会（COP29）在延期 30 多个小时后闭幕。大会就新的气候融资集体量化目标（NCQG）、《巴黎协定》第六条国际碳市场机制等关键议题，达成了名为“巴库气候团结契约”的一揽子平衡成果。

在 24 日凌晨举行的会议上，大会达成了 2025 年后气候资金目标及相关安排，设立了到 2035 年发达国家每年至少 3000 亿美元的资金目标及每年至少 1.3 万亿美元的气候融资目标，为发展中国家开展气候行动、明年提交新一轮国家自主贡献奠定了基础。

23 日晚的会议上，近 200 个缔约方打破多年多边谈判僵局，终于就《巴黎协定》第六条下国际碳市场机制达成一致。这标志着《巴黎协定》第六条国际碳市场机制运行细则已经明确，《巴黎协定》中最后一个未决项目最终确定。

此外，大会还就减缓气候变化工作计划、全球适应气候变化目标等作出安排，进一步巩固了全球绿色低碳转型的大势。

COP29 中国代表团团长、生态环境部副部长赵英民在闭幕全体会议发言时指出，今年是《联合国气候变化框架公约》生效 30 周年。30 年的气候公约治理进程历经考验，虽非一帆风顺，但始终在向前行。人类是命运共同体，面对气候危机，我们唯有团结协作，共同应对。

赵英民同时指出，会议达成的 NCQG 成果文件中，发达国家的资金承诺远远未能满足发展中国家的需要。发达国家的资金义务，必须进一步明确。应对全球气候

危机，关键还是在于坚持“共同但有区别的责任”原则，坚持多边主义，同舟共济，合作共赢。

赵英民表示，中国作为负责任的发展中大国，无论国际形势如何变幻，将始终坚定与各方一道推动气候变化多边进程和国际合作。中国将继续实施积极应对气候变化国家战略，落实碳达峰碳中和目标，广泛开展气候变化南南合作，为全球绿色低碳、气候韧性和可持续发展作出贡献。

《自然》公布 2024 年度十大人物中国两学者入选

作者：冯丽妃

文章来源：中国科学报

发布时间：2024-12-10

12月10日，《自然》发布2024年度十大人物。中国有两位学者入选，分别是中国人民解放军海军军医大学教授徐沪济和中国科学院国家天文台研究员、嫦娥六号任务工程副总设计师李春来。

在全球重要问题上，今年有两位入选的科学家作出重要贡献。其中一位是来自刚果民主共和国金沙萨国家生物医学研究所的流行病学家 Placide Mbala。他拉响了致命猴痘疫情的警报，准确预测了猴痘病毒会跨越刚果民主共和国的边境传播，并呼吁全球增加对这类疫情的关注，以支持快速响应并拯救生命。另一位是德国柏林自由大学东欧研究所研究员 Anna Abalkina，她力图杜绝和曝光科学出版领域的造假事件，包括剽窃者和论文工厂，这些造假者用虚假论文污染了科学文献库。

有5位科学家因卓越的科学研究入选。其中，徐沪济利用供体来源的基因编辑T细胞成功治疗了毁灭性的自身免疫性疾病，李春来是首位亲手拿到嫦娥六号采集的月球土壤样本的科学家。德国国家计量研究院物理学者 Ekkehard Peik 记录了一个调至原子核频率的时钟的首次走时，这种时钟技术的精度有望超过现有的原子钟。美国谷歌 DeepMind 公司研究员 Remi Lam 将强大的人工智能工具用来预测天气，该技术能比传统模型提供更快、更准确的预测。美国芝加哥大学天文学家 Wendy Freedman 的研究结果可能回答了一个长期存在的关于宇宙膨胀速度的问题。

另外3位人物因在一些重要事业上的坚守得到了认可。加拿大多伦多大学博士生 Kaitlin Kharas 领衔并参与的一项活动，使该国研究人员20年来首次涨薪。瑞士律师 Cordelia Bahr 在一场标志性诉讼中成功代表数千名女性证明气候变化是一

个人权问题。诺贝尔奖得主、经济学家 Muhammad Yunus 成为了孟加拉国的临时领导人。

《自然》编辑部表示，现代科学研究往往是由团队特别是大型团队合作完成的，然而科研世界也有很多个人发挥影响力的故事。《自然》年度十大人物并非一个奖项，也不是全球前十排行榜，它是对当年重要科学进展、事件以及其中一些关键人物及其同事的记录。十大人物由《自然》编辑选出，集中遴选了影响 2024 年一些最重要科学事件的个人。

《科学》杂志评出 2024 年度十大科学突破

作者：张佳欣

文章来源：科技日报

发布时间：2024-12-13

北京时间 12 月 13 日，美国《科学》杂志网站公布了 2024 年度十大科学突破评选结果。其中，中国科学家发现迄今最古老的多细胞真核生物化石荣登榜单。这十大突破如下。

一针管半年的艾滋病预防药问世

艾滋病是由人类免疫缺陷病毒（HIV）感染引起的疾病。一种名为来那卡帕韦（即 Lenacapavir）的注射药物，每次注射可保护人体长达 6 个月。6 月，一项针对非洲青少年女性和年轻女性的大型有效性试验报告称，这种注射药物将 HIV 感染率降至零，有效性高达惊人的 100%。

地幔“巨浪”推动大陆高地崛起

长久以来，科学家们一直认为悬崖和高原是两种截然不同的地质现象，分别由不同的过程驱动。但今年英国南安普顿大学地球科学家的一项研究表明，陡峭的悬崖和高原是由大陆分离时在地球中层引发的同一“巨浪”造成的。当构造板块断裂时，会在地球深处引发强大而缓慢的地幔波，进而导致大陆表面上升一千米以上。

最早多细胞真核生物“现身”

今年 1 月，中国科学院南京地质古生物研究所研究员朱茂炎团队在华北燕山地区 16.3 亿年前地层中发现迄今最早多细胞真核生物化石。这一发现将多细胞真核生物出现的时间进一步提前了 7000 万年。

第三种磁性材料发现

铁磁性和反铁磁性一直被认为是材料的两种主要磁序。2019 年，研究人员预测，第三种磁性类型，即交变磁性，能兼具铁磁性和反铁磁性两者的特性。今年，多个研究小组证明了存在这一磁性材料。而拥有该特性的交变磁体未来可用于制造自旋电子计算机。

“星舰”实现“筷子夹火箭”

10 月 13 日，SpaceX “星舰”第五次试飞成功。升空 7 分钟后，其助推器在降落时由发射塔上被称作“筷子”的机械臂“夹住”，首次实现在半空中捕获回收。这一壮举是 SpaceX 向完全可重复使用火箭系统迈进的重要里程碑。

藻类固氮“神器”首次发现

教科书告诉我们，生物固氮只发生于细菌和古菌中。而今年 4 月，美国研究人员发现了第一种固氮真核生物，其通过一种名为“硝基质体”（Nitroplast）的新型细胞器来固定氮气，这颠覆了以往真核生物（如动植物）无法直接从大气中固定氮气的认知。

靶向农作物害虫的 RNAi 杀虫剂上市

今年，美国环境保护局批准可喷洒 RNAi 生物农药 Calantha 上市，专门用于防治马铃薯头号害虫——马铃薯甲虫。这种新的、精确的方法将比现有的化学物质更安全。

詹姆斯·韦布空间望远镜探索宇宙黎明

自 2022 年詹姆斯·韦布空间望远镜“睁眼”以来，其观测到的宇宙黎明时期星系数量远超预期。今年，对这些星系古老光线的详细研究进一步揭示了其背后的原因。

古代 DNA 揭示千年前家族关系

今年，利用从古代骨骼和牙齿中提取的 DNA，一系列研究为数千年前的家庭重建了“家族树”，为人们提供了有关远古时期人口迁徙和亲属关系等新见解。

CAR-T 疗法用于自身免疫性疾病

今年，一系列新的临床试验测试了 CAR-T 疗法在自身免疫性疾病中对抗 B 细胞的能力。例如，2 月，德国研究人员报告，15 名接受 CAR-T 疗法的严重自身免疫性疾病患者在中位随访 15 个月的时间内（最短随访时间为 4 个月，最长为 29 个月），疾病均得到缓解或症状大幅减轻，并已停止使用所有免疫抑制剂和抗炎药物。

能源暴利税提升至 38%，将影响北海油气开发

英国新财政预算草案引争议

作者：王林

文章来源：中国能源报

发布时间：2024-11-18



日前，英国公布 2024 年秋季财政预算草案，将通过大幅增税和增发国债来缓解财政压力。消息一出，随即引发英国国内对高税收和高生活成本的广泛讨论。

在能源领域，英国将对碳捕捉和封存（CCS）等“未经大规模验证”的技术进行拨款，同时进一步提高能源暴利税。业界普遍认为，这将给油气生产商带来压力，间接拖累北海油气开发活动，与此同时，这份财政预算实施过程也面临诸多挑战。

向“未经大规模验证”的能源技术拨款

英国秋季财政预算草案最受关注的是 400 亿英镑的增税。大规模征税无疑会加重企业和个人负担，进而给英国经济的发展活力和政治稳定带来潜在风险。

根据草案，英国将在未来 5 年额外投资 1000 亿英镑用于能源领域。其中，2025—2026 年间，将投入 39 亿英镑用于 CCS 项目、工业脱碳计划、绿氢生产项目等；为新的国有能源企业英国能源公司（Great British Energy）提供 1.25 亿英镑；为核电产业提供 27 亿英镑，助力 2025—2026 年 Sizewell C 核电站开发；未来 5 年投入超过 20 亿英镑支持汽车行业，包括零排放汽车制造业和供应链。

据了解，长期以来，绿色投资项目审批流程繁复、进展缓慢，是英国清洁能源发展的重要阻碍之一。根据此次秋季财政预算草案，英国拟增加数百名新的规划官员来解决这一问题，从而更快推动清洁能源项目开展。

英国《金融时报》指出，英国财政预算规则出现变化，将优先考虑投资收益而非成本。同时，工党政府过于依赖“未经大规模验证”的技术，包括 CCS、可再生能源电解水制绿氢等。

英国计划到 2030 年，每年捕集和封存 2000 万至 3000 万吨二氧化碳，今年以来正在加速部署 CCS 集群。目前，英国有 4 个 CCS 集群，分别位于东北部、西北部、苏格兰和威尔士。

能源暴利税将打击经济增长

据了解，这次财政预算增税幅度创英国 50 年来之最。其中，对英国石油和天然气企业征收的能源暴利税税率将从 35% 提高至 38%，从 2024 年 11 月 1 日起生效，2030 年 3 月 31 日到期。同时，英国还取消了 29% 的投资免税额。这意味着，如果再加上 30% 的企业税、10% 的附加税，从 11 月起，英国的能源公司利润总税率预计将升至 78%。

英国首次推出能源暴利税是在 2022 年欧洲爆发能源危机期间，自那时起，主要在英国北海区域进行活动的油气生产商就持续呼吁确定监管和税收框架，强调对北海区域缺乏投资只会使英国更加依赖进口油气。

英国舆论认为，提高能源暴利税将打击英国经济增长目标，极大削弱市场对英国商业环境的信心。

英国海上能源协会表示，提高能源暴利税将导致油气行业投资锐减，进而使得英国经济在 2025 至 2029 年间损失 130 亿英镑，并导致 3.5 万个工作岗位面临风险。

“本届政府将经济增长作为主要任务，但分析表明，大幅增税最终将减少油气行业对英国经济的贡献。”英国海上能源协会首席执行官戴维·怀特豪斯强调。

撤出北海和申请破产企业数量增多

眼下，越来越多油气公司开始考虑退出英国北海区域的油气开发。11月7日，英国最大北海石油生产商 Harbour Energy 公司表示，计划出售北海地区油气田股份，并重新考虑在美国上市。

Harbour Energy 公司正在研究缩减在英国业务的可能性。该公司表示，过去两年，不确定的监管框架，使得英国北海地区撤资规模愈来愈大。

无独有偶，美国石油生产商阿帕奇石油公司也表示，将在 2030 年前停止在英国北海区域的石油生产活动。阿帕奇石油公司于 2003 年收购了北海 Forties 油田 97% 的经营权益，随即进入北海区域。此外，该公司还拥有该区域另外 6 个油田的经营权益，以及两个油田的非经营权益。

值得关注的是，秋季财政预算草案公布之后，英国企业申请破产数量也出现激增。彭博社汇编数据显示，截至 11 月 8 日的一周内，至少有 1022 家英国企业申请破产，较去年同期增长 64%。

目前，一些有偿付能力的公司已经开始清盘，甚至有的已经考虑裁员。彭博社指出，英国经济在第三季度放缓后正在失去动力。

英国董事学会政策研究主任罗杰·巴克指出，新的财政预算草案对企业施加新税负，以此提高公共服务和促进经济增长，但英国经济能否真正实现稳定复苏，仍然有待观察。

美国白宫宣布一系列新举措加强人工智能基础设施

作者：李宏 赵梦珂

文章来源：中国科学院

发布时间：2024-12-5

9月12日，美国白宫科技政策办公室（OSTP）召集人工智能（AI）企业、研究机构、政府机构、数据中心等相关实体举行圆桌会议，讨论确保美国继续在 AI 领域引领世界的步骤。参与者考虑了满足清洁能源、许可和劳动力需求的策略，以开发美国高级 AI 运营所需的大规模 AI 数据中心和电力基础设施。

为加快公私合作，提升美国在人工智能领域的领导地位，拜登政府在当天会议后宣布了几项新行动：

1、启动人工智能数据中心基础设施工作组以协调全政府政策

该工作组将在国家经济委员会、国家安全委员会和白宫副幕僚长办公室的领导下，与 AI 基础设施领导者合作，寻求机构合作机会，推进数据中心开发运营，以满足经济、国家安全和环境目标；政府将扩大对联邦、州和地方政府处理数据中心技术援助的许可。

2、组建人工智能数据中心团队以支持数据中心开发

能源部（DOE）将策划一套资源包（包括贷款、赠款、税收抵免和技术援助），帮助数据中心所有者和运营商获得清洁、可靠的能源解决方案；牵头组织数据中心开发商、清洁能源解决方案提供商、电网运营商和其他利益相关者召开会议，推进创新解决方案的开发。

3、持续与数据中心的资源共享

能源部将继续开发和共享资源，重新利用已关闭的煤电厂，并将场地特点与联邦或州和地方政府提供的财政激励措施相结合，为项目开发商提供更有吸引力的机会。

4、其他行动

美国陆军工程兵团（USACE）将加快关键领域合格 AI 数据中心建设，与 AI 数据中心开发人员共享信息加快关键项目开发；行业领军企业将与政策制定者持续对话合作，探索进一步解决方案；超大规模企业将继续努力实现净零排放目标。

基础科学

紧凑型高精度光晶格钟研制成功

作者：张佳欣

文章来源：科技日报

发布时间：2024-12-6



紧凑型光晶格钟。图片来源：日本岛津公司

据物理学家组织网近日报道,包括东京大学在内的日本研究团队研发出世界上第一台体积小、性能稳定、精度超高,体积仅为 250 升的光晶格钟。

光晶格钟是一种原子钟,精度比铯原子钟高出 100 倍。它的精确度相当于在 100 亿年里仅产生大约 1 秒的误差。凭借其超凡的精度,光晶格钟被视为下一代定义“秒”的有力候选者。

在研发过程中,原子钟跃迁的光谱测量物理组件,以及用于原子捕获和光谱分析的激光和控制系统均实现了小型化。这一创新将设备体积从传统的 920 升减少到了 250 升。

光晶格钟小型化提升了便携性,使其能用在各种安装环境中。光晶格钟能以厘米级的精度监测板块运动,追踪火山活动引发的地壳垂直位移,并在从数小时到数年的时间尺度上精确观测地壳的高度变化。此外,它还能促进超高精度高程测量和

定位系统的开发。因此，光晶格钟有望成为未来社会需求的基础性设施，将在很多研究领域和实际应用中作出贡献。

此次研究隶属于“光晶格时钟云时空信息平台”研发项目。其目标是通过连接光晶格时钟来构建超高精度云时钟环境，将全球导航卫星系统中使用的原子钟精度提高 1000 倍以上，从而实现容量更大的通信以及更先进的定位服务。

原子核质量精确测量揭示质子晕结构

作者：颀满斌

文章来源：科技日报

发布时间：2024-21-6

记者 5 日从中国科学院近代物理研究所获悉，该所科研人员精确测量了一批奇特原子核的质量，确定了铝、磷、硫和氩元素的质子滴线，并提出了一种基于原子核质量揭示质子晕结构的新方法。相关成果近期发表在《物理评论快报》上。

原子核是由质子和中子组成的量子多体系统，一般相邻原子核的半径都很接近。晕是弱束缚原子核中的奇异核结构，表现为一个或多个价核子在空间分布上出现很长的拖尾，使得该原子核的半径显著大于邻近原子核。在此前的实验研究中，中子晕发现较多，而质子晕发现较少，这是因为库仑势垒的存在限制了质子晕结构的形成，使得在实验中指认质子晕核异常困难。

利用兰州重离子加速器冷却储存环，研究团队使用首创的“磁刚度识别等时性质谱术”，首次精确测量了硅-23、磷-26、硫-27 和氩-31 的原子核质量，并将硫-28 的质量精度提高了 11 倍。利用新的原子核质量数据，研究团队确定了铝、磷、硫和氩元素的质子滴线。

研究团队还基于新测质量提取了镜像能差，在一些（近）质子滴线核中发现了同位旋对称性破缺。研究认为，其物理原因是这些（近）质子滴线核中可能存在质子晕结构，该结论得到了相关理论计算的支持。

研究团队基于该方法的分析，支持磷-26、磷-27，硫-27、硫-28 等质子晕候选核中存在质子晕，同时首次提出氩-31 是一个双质子晕核，澄清了基态的铝-22 不是一个质子晕核等，为未来开展质子晕核相关实验和理论研究指明了方向。

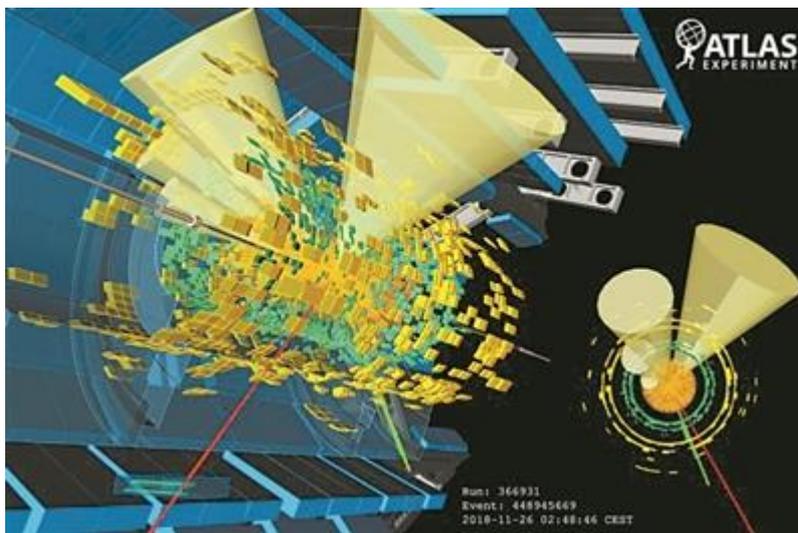
该研究明确提出，仅与原子核质量相关的镜像能差可作为探测同位旋对称性破缺、揭示质子晕结构的灵敏探针，这将有望促进相关问题的进一步研究。

铅离子相互碰撞中观测到顶夸克

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2024-11-18



铅离子-铅离子对撞（艺术图）。图片来源：ATLAS 合作组

据欧洲核子研究中心官网 16 日报道，大型强子对撞机（LHC）超环面仪器实验（ATLAS）合作组报告称，他们在铅离子-铅离子对撞中观察到了顶夸克。这一结果的统计显著性为 5 倍标准差，达到了粒子物理学宣布某一研究为“发现”所需标准。

研究团队表示，这是首次在原子核相互作用中观察到顶夸克的产生，为研究夸克-胶子等离子体（QGP）打开了一扇新窗户。

理论认为，在宇宙大爆炸后的极短时间内，QGP 曾短暂地“主宰”整个宇宙。在 QGP 内，质子和中子的基本组成部分夸克和胶子没有被束缚在粒子内部，而是形成了一种几乎完美的稠密流体。对 QGP 开展研究，有助更好地揭开宇宙早期的神秘面纱。

然而，在铅离子-铅离子对撞等重离子对撞中产生的 QGP 的“寿命”极短，仅为约 10^{-23} 秒，难以直接观测。对此，物理学家通过研究在这些对撞中产生并穿越 QGP 的粒子，以探究 QGP 的属性。

作为已知最重的基本粒子，顶夸克衰变为其他粒子的速度，比形成 QGP 所需时间快一个数量级。因此，顶夸克的衰变及其衰变产物与 QGP 相互作用之间的延迟，可作为“时间标记”，为研究 QGP 的时间动力学提供独特机会。

最新研究中，ATLAS 合作组精心分析了 LHC 第二轮运行期间、对撞能量为 5.02 太电子伏特的铅离子-铅离子碰撞的数据。最终在“双夸克通道”中，成功捕捉到顶

夸克的“身影”。在“双夸克通道”中，顶夸克先衰变为底夸克和 W 玻色子，这些产物又衰变为电子或缪子及相关的电子中微子或缪子中微子。

团队表示，强力是将质子、中子和其他复合粒子结合在一起的力，最新研究也有助他们进一步揭示强力的性质。

“中国天眼”发现脉冲星数量突破千颗

作者：齐芳

文章来源：光明日报

发布时间：2024-11-27



“中国天眼”全景 新华社记者 欧东衢摄

26 日，由中国科学院国家天文台主办的“中国天眼”（FAST）脉冲星科学研讨会举行。记者从会上获悉，截至 2024 年 11 月，FAST 发现脉冲星数量已突破 1000 颗，超过同一时期国际其他望远镜发现脉冲星数量的总和。

中国科学院国家天文台副台长姜鹏介绍，FAST 自正式开放运行 4 年来，在脉冲星、快速射电暴、中性氢、纳赫兹引力波等领域取得了多项重要原创性成果。其中，脉冲星领域相关研究极为亮眼——取得了发现最短轨道脉冲星双星、捕捉纳赫兹引力波信号的初步证据等突破性进展；发现了大量的毫秒脉冲星和脉冲星双星，丰富了脉冲星的种类和数量，对于理解脉冲星的形成和演化具有重要意义。

据介绍，通过观测脉冲星，可检验广义相对论、探测低频引力波等，为脉冲星物理等理论研究提供重要的数据支持。来自不同研究机构的天文学家们利用 FAST 开展了多项脉冲星研究。例如，国家天文台韩金林团队的 FAST 银道面脉冲星快照巡天项目、清华大学/国家天文台研究员李菡团队的漂移扫描多科学目标同时巡天项目、北京大学/国家天文台研究员李柯伽团队的脉冲星测时阵列项目、新疆天文台研究员王娜团队进行的脉冲星物理与演化研究、国家天文台副研究员潘之辰等开展的球状星团脉冲星巡天项目……

姜鹏介绍，未来，FAST 将探索通过在望远镜周围增加辅助天线的方式来提升望远镜的灵敏度及空间分辨能力，实现射电暂现源定位和综合孔径成像的跨越式能力提升，并可以显著增加 FAST 的科学能力。他说：“灵敏度及覆盖天区的提升将有利于进一步扩大脉冲星样本，进而提高发现罕见天体的概率，例如特殊脉冲星及脉冲星—黑洞双星系统，全面革新我们对中子星演化的认识，揭示不同类型和状态脉冲星的物理特性，开启强引力场中检验广义相对论的新纪元。”

科学家利用量子精密测量技术创造暗物质探测纪录

作者：王敏

文章来源：中国科学报

发布时间：2024-11-15

中国科学技术大学教授彭新华、副教授江敏等利用量子精密测量技术，在“轴子窗口”内成功开展轴子暗物质的直接搜寻实验，将国际上的探测界限提升至少 50 倍。研究成果日前发表于《物理评论快报》，并被选为“编辑推荐”文章。

自半个世纪前确立以来，粒子物理标准模型已经受了无数次检验。然而，粒子物理标准模型所描述的粒子和相互作用仅占观测宇宙能量密度的 5%。诸多超越标准模型的理论预言了轴子这种暗物质的热门候选粒子。

这类粒子可以与标准模型粒子相互作用，引起标准模型粒子微弱的能级移动。量子精密测量技术利用相干、关联和纠缠等特性，可以实现对微弱能级的超灵敏测量，而且通常具备桌面尺寸，为暗物质搜寻提供了变革性手段。

一些特定理论模型预测轴子有可能存在于所谓“轴子窗口”内。然而，由于轴子暗物质的信号极其微弱，极易被环境噪声和经典磁场的干扰信号所掩盖，因此仅有少数研究团队在这一质量范围开展过实验搜寻。该工作中，研究人员巧妙利用了

两个相距 60 毫米的极化原子系综,在“轴子窗口”内探测轴子暗物质诱导的自旋相关相互作用。由于极化原子系综之间存在经典磁场,形成干扰,研究人员精心设计了磁屏蔽系统,成功把经典磁场信号抑制到一百亿分之一。此外,他们还采用了在引力波探测中广泛应用的最优滤波技术,以最大限度提高轴子暗物质信号的信噪比。



科学家利用量子精密测量技术探测轴子暗物质诱导的自旋相关相互作用。中国科学技术大学供图

尽管研究人员暂时未能发现轴子暗物质存在的直接证据,但他们仍在“轴子窗口”内给出了迄今最强的中子-中子耦合界限,创造了新的国际最佳纪录。

这一成果不仅展示了量子精密测量技术在暗物质探测领域的巨大潜力,也为未来的相关研究奠定了坚实基础。

美国印第安纳大学伯明顿分校教授 Michael Snow 撰写了评述文章,称“该工作将轴子暗物质的探测灵敏度提高约两个数量级,超越了国际最先进水平”。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.191801>

仿生鳞片结构让膜材料更耐磨

作者：孙丹宁

文章来源：中国科学报

发布时间：2024-12-11



耐磨损 MOF 膜材料。中国科学院大连化学物理研究所供图

近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员杨维慎、副研究员彭媛团队受自然界生物体表机械保护的形貌结构启发，创新性设计制备出具有纵横交织结构的耐磨损金属有机框架（MOF）膜材料，有效解决了骨架柔性孔笼“开门”效应、膜晶间缺陷限制膜精准筛分丙烯能力、多晶膜表面不耐磨损等问题，为丙烯和丙烷的高效分离膜材料开发与应用提供了新途径。相关成果发表于《自然-通讯》。

MOF 结构丰富、孔环境可调，是理想的分子筛膜材料。然而，微观尺度下 MOF 柔性孔笼的“开门”效应等问题严重制约了其分离能力。此外，MOF 膜脆度大，实际应用过程中难以避免的碰撞或磨损都会造成膜分离性能下降。因此，高效 MOF 分子筛膜的理性设计和可控制备研究具有重要意义。

自然界中，许多动物为提高环境适应性，在体表逐渐演化出具有优异耐磨损和抗外力冲击的凹凸表面结构，如鳄鱼粗糙的表皮、穿山甲的鳞片、沙漠蝎的外骨骼等。受此启发，团队预生长了具有交织结构的前驱体层，采取定时中断前驱体原位转化以复刻交织结构的策略，制备出具有“纵横鳞片结构”的分子筛膜。

研究发现，这种坚固的仿生鳞片结构按照功能分为底部横向排布的分子筛分层和表面纵向凸起的耐磨“铠甲”层。分离性能结果表明，该膜实现了丙烯和丙烷混合气的高效分离。大气环境中存放 1.5 年后，该分子筛膜服役数百小时后仍保持稳

定的分离性能，膜骨架僵化结构稳固不可逆、分离服役稳定性高，并且在高强度打磨膜表面 3 次后，“铠甲”层可保持丙烯和丙烷分离性能不变，具有优异的耐磨性。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-024-54898-4>

我国科学家研制出新型气凝胶材料

作者：吴长锋

文章来源：科技日报

发布时间：2024-11-13

12 日，记者从中国科学技术大学获悉，该校俞书宏院士团队提出一种双重防护材料的设计策略，设计并制备了一种兼备动态电磁波吸收性能和热防护的功能碳弹簧（FCS）气凝胶材料。相关研究成果日前发表于国际学术期刊《先进材料》。

电磁波污染和热损伤对精密仪器构成了严重威胁，这一威胁在航空航天领域表现尤为显著。功能性气凝胶因其吸收电磁波和隔绝热量的特性，提供了一种具有良好前景的解决方案。然而，优化这两种特性时常面临着一个以往研究中常常被忽略的矛盾：热防护效果与材料厚度呈正相关，而电磁波吸收只能在特定厚度下达到最佳效果。因此，目前的研究难以同时实现电磁波吸收效率和热防护效果的平衡。

针对电磁波吸收与热防护性能共同优化中的关键冲突，研究团队制备的 FCS 材料，以其独特的仿足弓长程层状多拱微观结构使其电磁波吸收性能可调，并具备优异的热防护能力。通过调整压缩应变从 0% 到 50%，该材料的可调有效吸收带宽可达 13.4 吉赫兹，覆盖了测量频谱的 84%。值得注意的是，在 75% 应变时，吸收带宽降至 0 吉赫兹，展现出新颖的吸波“开—关”切换能力。其超低的垂直热导率和“面内高热导，面外低热导”的各向异性热传导机制赋予 FCS 卓越的热防护效果。数值模拟表明，FCS 在热防护方面优于常见的蜂窝结构和各向同性多孔气凝胶。此外，研究人员建立了“电磁—热”双重保护材料数据库，直观展示了该材料和设计策略的优越性。

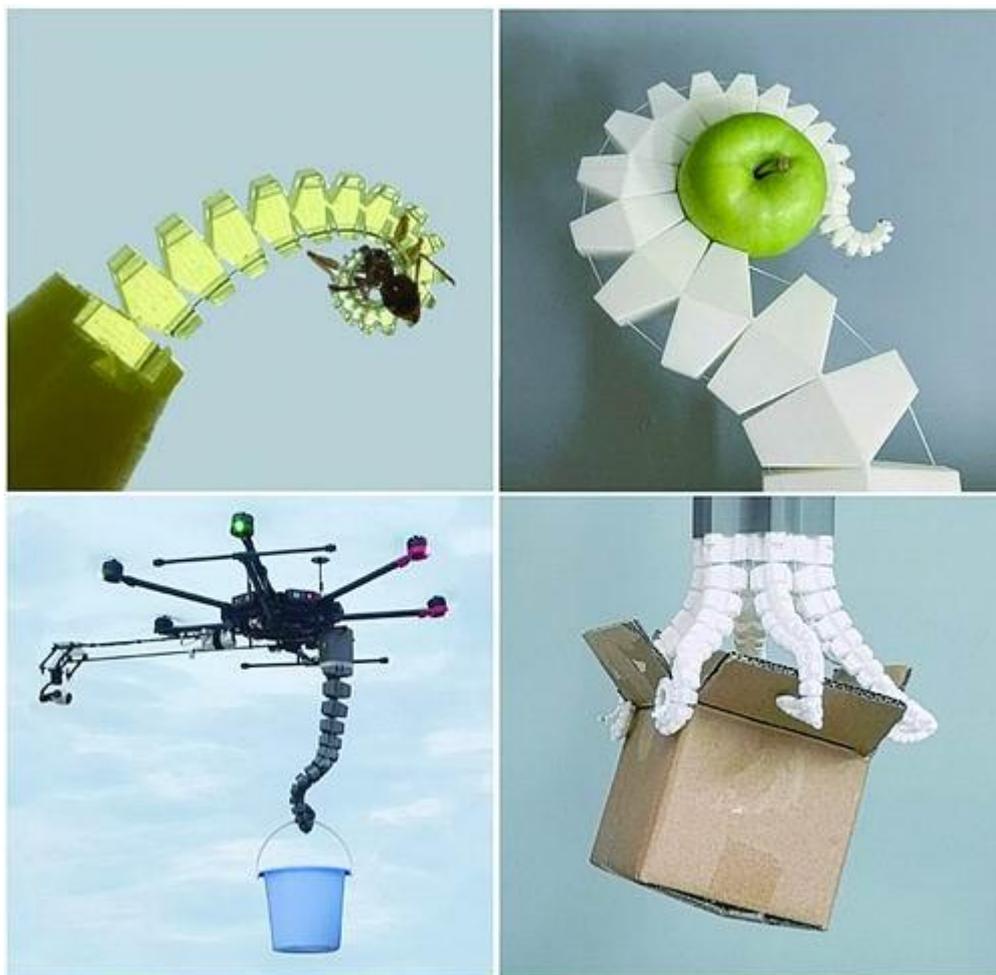
科研人员表示，这项研究成果不仅阐明了限制具有优越电磁波吸收和热防护特性的多功能气凝胶材料发展的冲突，而且进一步提出了一个新的设计范式。其所提出的隔热材料数据库和“电磁—热”双重保护材料数据库，也为直观的性能比较提供了标准。

新型螺旋软体机器人性能媲美生物体

作者：王敏

文章来源：中国科学报

发布时间：2024-12-26



团队研制出的代表性螺旋机器人。中国科学技术大学供图

中国科学技术大学特任教授Nikolaos Freris 课题组与特任副研究员魏熹合作，基于对自然界中多种生物柔性肢体形态、运动的系统观察和数学模型抽象，首次研制出基于对数螺旋线结构的新式螺旋软体机器人，并展示了其在多维度和多场景中执行复杂抓取和操作任务的能力。相关研究成果近日发表于《设备》。

软体机器人因安全性和灵活性而备受瞩目，是机器人领域的前沿研究课题。然而，现有的软体机器人在灵巧性、运动速度、协作交互等关键性能方面，仍然与自然界生物的柔性肢体存在较大差距。

通过对多种生物的柔性肢体，如象鼻、章鱼触手、海马和变色龙尾巴等的形态学共性进行数学抽象和建模，研究团队研发出一类具有普适性和可扩展性的软体机器人——螺旋机器人，并系统研究了其设计理论、制备方法和操作策略，在多尺度、多材质、多维度和协作交互等拓展应用场景中展示了这类机器人在动作灵巧度、精细度及速度等方面可比拟生物体的优异性能。

具体而言，研究团队提出了一种逆向设计方法，研制出螺旋机器人：首先确定机器人的极限卷曲形态，即遵循对数螺旋线方程，然后将螺旋线进行离散，展开得到机器人的直线形主体设计。该机器人采用 3D 打印加工成型，成本低、制备速度快，可实现高效优化和快速迭代。

此外，研究团队还进一步提出了一种仿生抓取策略，基于简单的电流感知和控制即可实现对不同位置、不同物体的自动抓取，摆脱了传统方法中对于高精度传感器和复杂建模与控制方法的依赖。在此基础上，研究团队展示了大量拓展设计以及多机器人协作阵列。

研究人员介绍，该研究提出的新型螺旋机器人技术有望进一步推进软体机器人的发展和成熟，为复杂抓取任务、人机交互、低空经济产业等应用场景提供强大的技术支持和创新解决方案。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.device.2024.100646>

新型电解液可用于超低温水系锌离子电池

作者：孙丹宁

文章来源：中国科学报

发布时间：2024-11-6

中国科学院大连化学物理研究所研究员陈忠伟、副研究员窦浩楨团队提出双连续相电解液的概念，系统研究了电解液中水相-有机相连续互穿的纳米结构，架起了分子尺度溶剂化壳与宏观电池性能之间的桥梁。由团队组装的电池展现出超长的循环寿命和优异的低温性能。相关研究成果近日发表于《能源与环境科学》。

水系锌离子电池具有高安全、低成本、环境友好的技术优势，并且寿命长、充电快、能量密度适中，是最具有应用前景的新一代储能技术之一。然而，水系锌离子电池还面临电解液温域窄、电化学窗口窄、锌负极枝晶生长等挑战，从而导致其

库仑效率低、循环寿命有限。电解液工程是有望解决上述问题的通用、高效的方法之一。

研究团队开发的双连续相电解液具有相互贯穿的水相和有机相，拥有独特的有机溶剂、丰富的溶剂化壳，以及含有阴离子的溶剂化壳，实现了快速的 Zn^{2+} 离子迁移及快速的脱溶剂动力学。该电解液不仅在 $-60^{\circ}C$ 的超低温下展现出超过 4700 小时的循环稳定性，室温下循环寿命更是达到了 1.3 万小时。此外，由其组装的全电池在 $-60^{\circ}C$ 下运行超过 1100 个循环，容量保持率为 100%，并且在高载、贫电解液和有限 Zn 供应下稳定运行超过 2000 个循环。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1039/D4EE02815E>

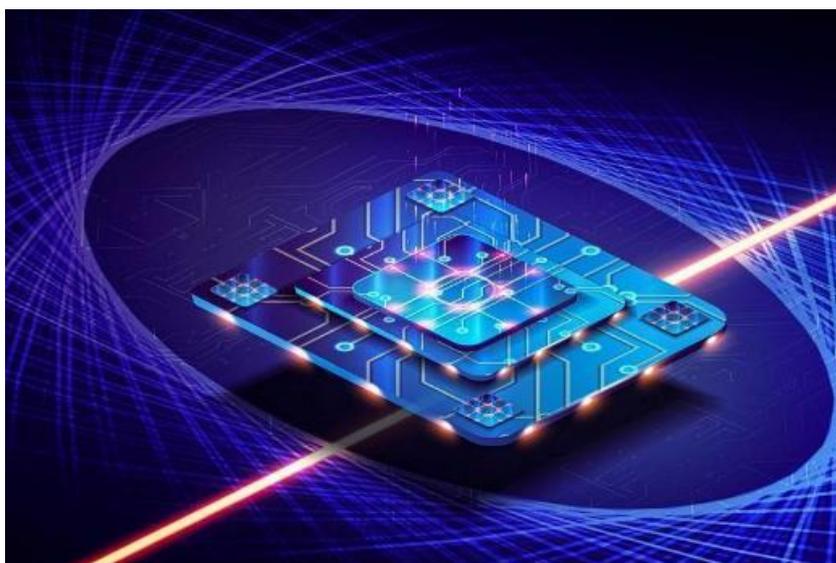
电子与信息技术

性能提升 20 倍！美国全新纳米级 3D 晶体管面世

文章来源：快科技

发布时间：2024-11-7

快科技 11 月 7 日消息，据报道，美国麻省理工学院团队利用超薄半导体材料，成功研制出一种全新的纳米级 3D 晶体管。



这款晶体管堪称迄今为止最小的 3D 晶体管，其性能与功能不仅与现有硅基晶体管不相上下，甚至在某些方面还实现了超越。

晶体管作为现代电子设备和集成电路不可或缺的基石，承担着放大和开关电信号等多重关键任务。

然而，长久以来，硅基晶体管一直受制于“玻尔兹曼暴政”这一物理定律的束缚，无法在过低的电压条件下正常工作，这无疑成为其性能提升与应用范围拓展的一大障碍。

为了攻克这一难题，麻省理工学院的科研团队独辟蹊径，选用了由铟化镓和砷化铟构成的超薄半导体材料，精心打造出这款新型 3D 晶体管。该晶体管不仅性能达到了当前硅晶体管的顶尖水平，更能在远低于传统晶体管的电压下实现高效运作。

此外，团队还创新性地将量子隧穿原理融入晶体管的架构设计之中。在量子隧穿效应的作用下，电子能够轻松穿越能量势垒，而非像以往那样需要翻越，从而极大地提升了晶体管开关的灵敏度。为了进一步优化晶体管的尺寸，科研人员精心构建出直径仅为 6 纳米的垂直纳米线异质结构，使得晶体管更加小巧精致。

经过严格的测试验证，这款新型晶体管在状态切换方面展现出了卓越的性能，其速度之快、效率之高令人瞩目。与同类隧穿晶体管相比，其性能更是实现了 20 倍的大幅提升。

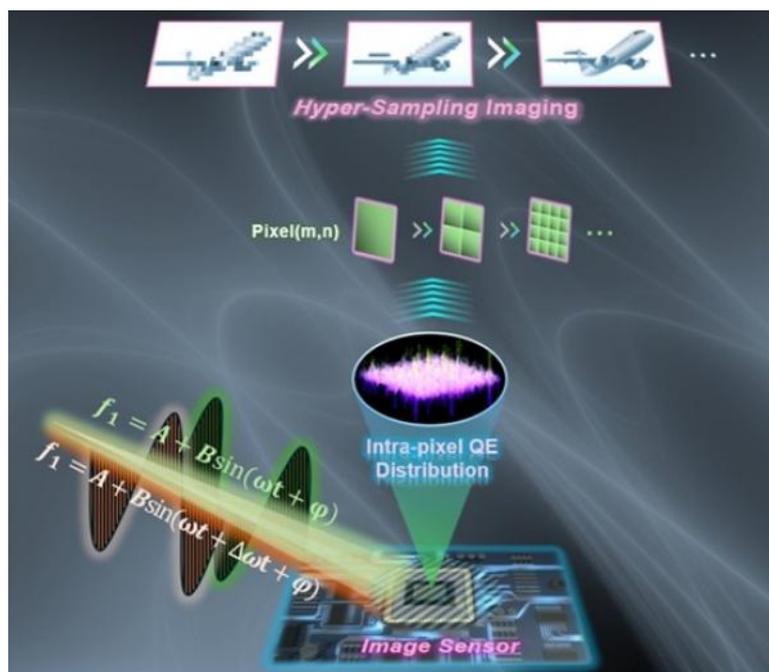
这款晶体管充分利用了量子力学的独特优势，在极其有限的几平方纳米空间内，同时实现了低电压操作与高性能表现的完美融合。得益于其微小的尺寸，未来可以在计算机芯片上封装更多的此类晶体管，从而为研制出性能更为强大、能耗更低且功能更加丰富的电子产品奠定坚实的基础。

我国科研团队首次实现像素分割

作者：杨洁

文章来源：中国青年报

发布时间：2024-12-2



超采样成像技术流程示意图。中国科学院空天信息创新研究院供图

数字图像传感器（CCD、CMOS）的像素规模和性能是影响天文、遥感等领域成像质量的核心。目前，图像传感器芯片制造已趋近技术极限。中国科学院空天信息创新研究院（以下简称“空天院”）研究员张泽团队首次提出了超采样成像的概念，相关成果于近日发表在学术期刊《激光与光子学评论》上。

什么是超采样成像？空天院团队负责人、研究员张泽说，数字图像传感器的工作原理本质上是对光场进行采样显像的过程，类似于传统的胶卷。根据奈奎斯特采样定律，一个信息光场周期至少需要两个像素采样才能不丢失信息，因此图像传感器的像素分辨率是图像显示的细节极限。超采样成像是突破像素分辨率极限，利用少数像素传感器实现大规模像素显像能力的技术。

自从数字图像传感器取代胶卷以来，成像技术一直受传感器采样极限的困扰。人类制造的数字图像传感器在像素尺寸、数量规模和响应均匀性上远不及胶卷。依据当前的制造水平，数字图像传感器的像素分辨率和成像质量难以大幅提升。超采样成像技术绕过了芯片制造水平的限制，为突破像素分辨率成像提供了一条鲁棒性很强的技术途径。“鲁棒性指的是在面对内部结构或外部环境改变时，仍然能够维持其功能稳定运行的能力。超采样成像技术具备这样的稳定性。”张泽介绍。

在实现原理上，空天院科研团队采用稳态激光技术扫描数字图像传感器，通过稳态光场表达式和输出图像矩阵的关联关系，精确求解出了图像传感器像素内量子效率分布。当使用相机拍摄动态目标，或者移动相机拍摄静态场景时，利用获取的像素内量子效率和像素细分算法，即可以突破原始像素分辨率，实现超采样成像。据悉，稳态激光技术是由该团队首创的锋芒稳态激光技术演化而来，在原理上具有极稳定的光场形式。

超采样成像技术目前可以把像素规模提高 5×5 倍，即利用 $1k \times 1k$ 的芯片可以实现 $5k \times 5k$ 像素分辨率的成像。随着标校精度的进一步提升，像素分辨率还具有进一步的提升空间。

张泽打了个比方，原有像素是一个方块，通过我们的技术可以将像素分割，等效变成 25 个像素（方块），对应着像素规模提升了 25 倍。

该项技术具有很大的应用发展潜力。以红外图像传感器为例，市场化的成像芯片分辨率一般在 $2k \times 2k$ 以下， $3k \times 3k$ 、 $4k \times 4k$ 的成像芯片尚未有成熟的商用产品，而采用超采样成像技术则可以利用 $2k \times 2k$ 芯片实现 $8k \times 8k$ 以上的像素分辨率，这在光学遥感、安防等成像领域具有广阔的应用前景。

目前，该技术已分别在室内、室外对无人机、建筑、高铁、月亮等目标进行了成像试验，显示了良好的技术鲁棒性。

世界最小量子计算机问世

作者：王子渊

文章来源：光明网

发布时间：2024-12-10

综合媒体报道，科学家最新研制出世界上体积最小的量子计算机，只有台式电脑大小，可以在室温条件下工作。相关研究成果发表在《物理评论应用》杂志上。

当前，正在使用或在研的量子计算机和处理器大多采用超导量子比特构建。例如美国 IBM 公司的“秃鹰”量子处理器，利用量子力学定律，使用量子叠加进行计算，需配备庞大复杂的冷却设备，使得量子计算机的体积非常大。

光子被认为可以替代超导量子比特，用于构建量子计算机。与超导量子比特不同，光子可以在室温条件下保持稳定的量子态。使用光子的量子计算机消耗能量更少，运行更高效且成本更低。借助这些研究，科学家们制造了一台可以在室温条件下工作的量子计算机。它不需要冷却设备，大小和普通台式电脑差不多。这台量子计算机仅包含嵌入在环形光纤中的一个光子，可以用来进行简单的数学运算。

研究人员介绍，这台量子计算机的改进方向是提高光子的存储容量，使其能够处理更复杂的运算。另外，鉴于这台计算机使用光子作为量子比特，它可以轻松并入量子通信网络。

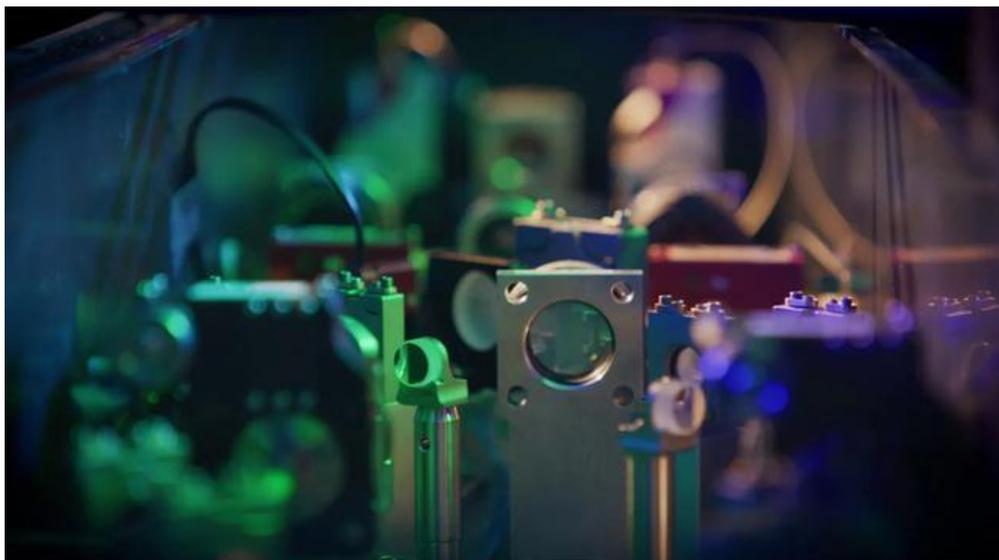
24 量子比特纠缠：微软联合 Atom Computing 刷新最高数量纪录

文章来源：IT 之家

发布时间：2024-11-21

11 月 21 日消息，在周二的 Microsoft Ignite 2024 大会上，微软公司和原子计算（Atom Computing）宣布在实现容错量子计算的道路上实现了又一项突破。

两家公司使用激光固定超冷中性镱原子，让 24 个逻辑量子比特实现了纠缠。这是迄今纠缠逻辑量子比特数量最多的一次。同时，该系统能够检测出组成物理量子比特的中性原子何时消失，并反复纠正。



▲ 图片来源： Atom Computing

两家公司计划明年向商业客户交付基于该技术的量子计算机。据介绍，这些机器将拥有超过 1000 个物理量子比特（需要多个物理量子比特来构建逻辑量子比特，然后以此运行量子算法），而现有系统已经实现了 256 个。

与此同时，他们也正致力于让 50 个逻辑量子比特发生纠缠，并希望最终实现 100 个逻辑量子比特的纠缠。他们认为这足以让量子计算机在材料科学或化学方面实现真正实用的突破。

据介绍，两家公司基于该系统创建了由 80 个物理量子比特组成的 20 个逻辑量子比特，并成功运行了 Bernstein-Vazirani 算法。

IT之家注：这是一种设计于 20 世纪 90 年代的经典量子算法，其核心是叠加（同时处于 0 和 1 状态）和干涉能力的展示（干涉会导致应用变换，使叠加的不同部分以有用的方式相互作用）。



简单来说就是，这个算法需要找到一串由 0 和 1 组成的代码（答案），而传统计算机必须跑遍所有可能的组合，而量子计算机只需一次就可以做到，因为它可以同时测试所有可能的组合。

微软 Azure Quantum 的技术研究员兼副总裁 Krysta Svore 表示，“我们已经在这个硬件中将该算法运行到了 20 个逻辑量子比特，证明我们可以获得比物理性能更好的性能”，“因此，我们已经展示了使用这些逻辑量子比特进行计算的能力，并且我们还能够对这些量子比特进行重复的损耗校正。”

Svore 指出，Azure Quantum Compute 平台提供了量子比特虚拟化系统，使团队能够设计针对特定量子处理器进行优化的量子纠错。这也是微软成功与 Quantinuum 取得这一成果的原因。

生物医药

科学家构建人类背根神经节类器官

作者：孟凌霄

文章来源：中国科学报

发布时间：2024-11-18

中国科学院生物物理研究所王晓群研究员课题组、广东省智能科学与技术研究院张旭院士课题组和北京师范大学吴倩教授课题组合作，深入解析了人类背根神经节（DRG）发育过程中调控多种感觉神经元分化的多层级信号通路，并成功构建了人类 DRG 类器官（hDRGOs）模型。相关论文日前发表于《细胞》。

DRG 是感觉神经元的聚集地，负责传递感觉信号。神经嵴细胞（NCC）可以分化为 DRG 中的多种感觉神经元和神经胶质细胞，这一过程需要特定信号分子和转录因子的精细调控。以往研究多基于小鼠模型，但人类感觉神经元在亚型和功能基因表达上与小鼠存在差异。

为构建 hDRGOs 模型，研究团队使用 TF-seqFISH 技术解析人类胚胎 DRG 发育。他们发现 NCC 在关键时间点产生两种未特定分化的感觉神经元——uSN1 和 uSN2，这些神经元受转录因子调控，分别分化为大直径和小直径的感觉细胞，形成感觉神经元的多样性。

基于这些发现，研究人员通过时序性加入信号因子，成功构建了 hDRGOs。这些类器官复现了多能干细胞至感觉神经元的分化过程，包括 DRG 中的三类主要感觉神经元。这些神经元在发育轨迹、基因表达和生理响应上均与人类 DRG 相似。

通过比较人类和小鼠的感觉神经元发育，研究人员发现两者在发育进程、基因表达谱和细胞亚型上存在差异。他们还发现了人类 DRG 中特异富集的伤害感受器亚型，这种细胞在发育和成年 DRG 中都存在，并在 hDRGOs 中得到复现。进一步的实验证实，这类感觉神经元可被辣椒素特异激活。

这项研究不仅为人类胚胎 DRG 研究提供了重要的时空转录组数据，还成功建立了 hDRGOs 模型。该模型对于研究感觉神经元发育和相关疾病具有重要意义，为未来研究提供了新工具和新视角。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.10.023>

AI 助力探索癌症最佳诊疗方法

作者：李山

文章来源：科技日报

发布时间：2024-12-2

科技的迅猛发展使癌症诊疗方法日新月异。在近日举行的柏林科学周活动中，马克斯·德尔布吕克分子医学中心（MDC）向公众展示了一种基于人工智能（AI）的在线工具，可帮助医生和患者找到最适合的诊疗方法。研究人员认为，未来 AI 驱动的精准确医疗将为人类提供更好的服务。

候选疗法多带来选择困难

在过去的十年中，癌症的诊断测试和可用的治疗方法数量猛增，每年有数十种新的癌症疗法获得批准，其中许多是基于精准医疗原则的靶向疗法或免疫疗法。虽然新药新疗法对患者来说是好消息，但对主治医师来说，治疗方案越来越多也意味着新的挑战，即如何为患者选择最佳治疗方案。

MDC 的“生物信息学和组学数据科学”小组负责人阿尔图纳·阿卡林博士在癌症诊断测试和新疗法日益复杂的过程中看到了机遇。他在柏林科学周活动中介绍说：“开发药物和诊断程序是重大的科学任务，但往往需要几十年时间才能成为有用的产品。我们开发出一种工具，可帮助临床医生根据患者情况作出最佳决策。我们还能向与患者相关的人展示他们还有哪些选择，以便他们更好地作出决定。”

阿卡林团队开发了一个基于 AI 的在线工具 Onconaut。通过输入简单的关键词进行搜索，例如输入“KRAS 与肺癌”（KRAS 是肺癌发生基因突变的重要位点），使用者就可在几秒钟内获得一份临床研究清单。清单会显示最新的临床指南、针对 KRAS 突变癌症的可用药物列表、相关风险以及治疗结果的统计数据等。阿卡林介绍说：“到目前为止，它的表现比谷歌医生要好。”

AI 旨在辅助而非取代医生

阿卡林团队为 Onconaut 提供了各种内容的培训，包括德国癌症协会和美国临床肿瘤学会等官方组织发布的医学研究和临床指南，以及《新英格兰医学杂志》上发表的疑难医疗病例的数据。

为了进一步测试和改进该工具，阿卡林还与柏林夏里特医学院合作，使用真实的癌症患者数据来训练模型。阿卡林强调，这个工具可加快决策速度，提高专家的效率。但它绝不会取代医生。

与此类似，柏林夏里特医学院的研究人员也得出过这样的结论。他们专门研究了 ChatGPT 等大语言模型在自动审查科学文献以选择个性化治疗方面的机会和局限性，结论是 AI 原则上能识别个性化治疗方案，但还无法接近人类专家的能力。

Onconaut 是如今越来越流行的 AI 辅助精准医疗工具之一。癌症的精准治疗立足于使用某些药物，例如小分子抑制剂或抗体来关闭过度活跃的致癌基因。为患者制定个性化的靶向药物治疗方案，通常需要基于基因检测结果，或是使用合适的免疫疗法，这需要详细了解患者的肿瘤特征，如表型、遗传和肿瘤微环境等。

虽然现有的治疗指南为医生提供了临床决策支持，但通常只有大约 50% 的患者符合治疗指南的条件。根据患者病情分析哪些疗法有望取得最好效果，是一个非常复杂的过程，往往需要综合各个医学领域的知识，包括病理学、分子病理学、肿瘤学、人类遗传学和生物信息学等，而这恰恰是 AI 工具可发挥作用的地方。AI 工具可汇集大量癌症患者的日常治疗数据，并使用系统研究方法对其进行评估。

推动精准医疗走向实用

MDC 的“基因调控生物信息学”小组负责人乌韦·欧勒教授表示：“AI 可加速基础研究、大数据分析，甚至治疗方法的探索。” AI 正日益成为德国癌症精准医疗的重要组成部分。通过专注于分子分析、动态建模和先进的成像技术，AI 正在为更加个性化和有效的癌症治疗铺平道路。

AI 擅长管理和分析癌症研究中常见的高维数据集，包括基因组、蛋白质组和临床医学数据，并可从复杂数据集中提取相关特征，提高癌症诊断的准确性和治疗策略的有效性。AI 算法还可预测基因变化对蛋白质结构和功能的影响，使医学专家能根据患者癌症的独特分子特征，为其量身定制治疗方案。

但是，将 AI 整合到精准医疗中目前仍存在一些挑战。例如，确保数据的质量和代表性，解决与 AI 使用相关的道德问题，以及如何将 AI 工具集成到现有的医疗保健系统中。在这个过程中，研究机构、医疗系统和技术公司之间的密切合作，对于推进 AI 驱动精准医疗至关重要。

AI 模型 10 秒内检出脑肿瘤残留

作者：张佳欣

文章来源：科技日报

发布时间：2024-11-14

美国密歇根大学和加利福尼亚大学旧金山分校领导的研究人员开发出一款名为 FastGlioma 的人工智能（AI）模型。在脑手术中，该模型仅用 10 秒就判断出是

否还有残留的癌性肿瘤。在识别肿瘤残留方面，FastGlioma 的表现远超传统方法，有望给神经外科领域带来变革。研究成果发表在最新一期《自然》杂志上。

在脑瘤切除手术中，很少能切除完全。有些残留部分与健康脑组织十分相似，常常成为“漏网之鱼”，而目前医生用于定位肿瘤残留的方法，均有一定的局限性。

FastGlioma 将显微光学成像与一种称为基础模型的 AI 相结合。研究人员使用超过 11000 份手术样本和 400 万个显微图像对视觉基础模型进行了预训练。这些肿瘤样本通过受激拉曼组织成像拍摄，这是一种由密歇根大学开发的快速、高分辨率光学成像方法。

经过训练，FastGlioma 可以在缺乏大型标记数据集的情况下检测肿瘤残余组织。由 FastGlioma 预测指导的手术仅在 3.8% 的情况下遗漏了高风险肿瘤残余，而利用图像和荧光引导的手术遗漏率接近 25%。

使用受激拉曼组织成像获取全分辨率图像大约需要 100 秒；而“快速模式”下的低分辨率图像则仅需 10 秒。结果显示，FastGlioma 以平均约 92% 的准确率检测并计算了肿瘤残余量。

研究人员表示，这意味着以后可以在几秒钟内以极高的准确率检测到肿瘤浸润，帮助外科医生判断手术中是否需要进一步切除。

与当前肿瘤检测的标准治疗方法相比，FastGlioma 利用 AI 快速识别微观分辨率下的肿瘤浸润，从而大大降低了在切除区域遗漏肿瘤残余的风险。利用该模型还能最大程度减少对放射成像、对比增强或荧光标记的依赖，并推广到其他脑肿瘤诊断中。

防治心肌纤维化有了新途径

作者：洪恒飞 江耘

文章来源：科技日报

发布时间：2024-12-17

12 月 15 日，记者从良渚实验室获悉，该实验室研究员张进团队与中国科学院动物研究所博士宋默识研究组合作，首次报道靶向嵌合抗原受体巨噬细胞疗法在治疗心肌缺血再灌注导致的组织损伤和纤维化中的应用潜力。相关论文日前发表于国际学术期刊《循环研究》。

心肌缺血再灌注损伤是缺血性心脏病治疗后的一种严重并发症，对心肌梗死患者的预后和生存率产生显著影响，且目前治疗手段有限。心脏纤维化是心肌缺血再

灌注损伤后常见的病理变化，过度纤维化可破坏心脏结构，并损害心脏的收缩和舒张功能，最终可能导致心力衰竭。

近年来，科学家试图通过抑制促纤维化因子的活性、促进胶原纤维的降解等方式改善心肌缺血再灌注损伤相关的心肌纤维化情况，但目前尚缺乏有效的临床干预方式。

在心肌缺血再灌注损伤等心脏纤维化疾病中，成纤维细胞激活蛋白（FAP）会被激活的成纤维细胞高度表达。为了响应组织损伤，成纤维细胞会经历动态的成纤维细胞到肌成纤维细胞的转变。肌成纤维细胞的短暂激活有助于组织修复，但持续激活则会引发病理性纤维化。

通过小鼠实验，研究团队发现，从心肌缺血再灌注损伤发生后第 3 天开始，小鼠心脏中 FAP 阳性肌成纤维细胞数量显著增加。据此，研究团队构建了具有靶向 FAP 功能的巨噬细胞（FAP CAR-Ms）。

在小鼠心肌缺血再灌注损伤模型中，研究团队发现，通过在术后第 3 天静脉注射 FAP CAR-Ms，可显著改善小鼠心脏功能并减少心肌纤维化程度。经实验证实，FAP CAR-Ms 能够迁徙至心肌损伤处并靶向吞噬 FAP 阳性肌成纤维细胞，从而降低受损心脏中肌成纤维细胞比例与数量。此外，研究团队还对 FAP CAR-Ms 治疗的安全性进行了系统评估，初步证实该疗法的安全性。跟踪结果显示，在心肌缺血再灌注损伤 3 个月后，FAP CAR-Ms 对小鼠心脏功能仍具有保护作用。

张进介绍，该研究证明了 FAP CAR-Ms 治疗在减轻心肌纤维化和保护心脏功能等方面的作用，并为其他具有纤维化表型的心血管疾病治疗提供了新思路。

3D 打印创建出迄今最小人体微血管

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2024-12-2

英国斯特拉斯克莱德大学和中国清华大学科学家联合研发出一项开创性的 3D 打印技术，成功创建出迄今最小的人体微血管。这一进展有望为科学家提供一种全新的药物测试方法，从而终结使用动物进行药物测试的历史。相关论文发表于最新一期《德国应用化学》杂志。

动物试验并不能精准预测人类对药物的反应。因此，研究人员迫切需要开发一种更真实的人体试验机制，而微血管正是其中至关重要的一环。微血管是维持组织健康的关键小血管，粗细跟人类头发丝差不多。在最新研究中，他们利用一种特殊类型的 DNA 水凝胶作为生物润滑剂，3D 打印出了迄今最小的人体微血管，其直径仅为 70 微米。

研究人员表示，构建复杂的血管网络对于制造出更厚的身体组织至关重要，后者是组织工程和再生医学领域的重大挑战之一。他们的最新策略为在实验室内生产出人体工程组织或微型器官开辟了一条全新途径。如果能大规模打印人体组织，就可创建出更复杂的药物筛选平台，这最终将有助于在药物测试中完全摒弃动物。