



扫二维码 看科学报

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

中科院党组召开冬季扩大会议

本报（见记者辛雨）11月4日至5日，中国科学院党组冬季扩大会议在京召开。中科院院长、党组书记侯建国主持会议，全体院领导出席会议。

本次会议是在中科院深入学习贯彻党的二十大精神、谋划未来改革创新发展、全面落实“四个率先”目标关键时期召开的一次十分重要的会议。会议深入学习贯彻了党的二十大精神，准确把握全面建设社会主义现代化国家对科技创新提出的新任务新要求，在总结工作的基础上，观大势、谋大局、抓大事，系统研究了今后一个时期中科院加快改革创新发展的新思路新举措，研究部署了2023年重点工作。

会上，侯建国作辅导报告，深入交流了学习贯彻党的二十大和中央经济工作会议等重要会议精神的体会和思考。他指出，要深刻领悟“两个确立”的决定性意义，深刻领会党的二十大重大政治、理论、实践意义，深刻感受习近平新时代中国特色社会主义思想的真理性力量，进一步坚定加快实现高水平科技自立自强、进入创新型国家前列的使命感和责任感。要从中国式现代化的根本要求上认识和把握科技创新的战略定位，从高水平科技自立自强的本质特征上认识和把握科技创新的历史方位，从党的二十大对科技创新的重大部署上认识和把握国家战略科技力量的使命任务。

侯建国指出，过去两年，中科院认真贯彻落实习近平总书记提出的“四个率先”和“两加快一努力”目标要求，紧紧围绕定位、定标、定事、定策，各项重点工作取得了重要进展和成效，产出了一批重大创新成果，为全院加快发展奠定了坚实基础。同时，要清醒认识到，对标党和国家事业发展对科技创新的更高要求，中科院在

创新能力、队伍建设、产出贡献、资源绩效、组织管理、作风学风等方面还存在差距和不足。

侯建国强调，未来几年是中科院全面实现“四个率先”目标的关键期，要聚焦“四个率先”和“两加快一努力”目标要求，紧紧围绕贯彻党的二十大精神，按照高质量发展要求和高水平科技自立自强的总体要求，紧扣国家战略科技力量主力军使命定位，深入实施“率先行动”计划，以“充分体现国家意志、有效满足国家需求、代表国家最高水平”作为各项工作的标准，按照“聚焦布局、重塑队伍、提升效能”的工作思路，谋划、部署和推进改革创新，为2030年全面实现“四个率先”打下决定性基础。

侯建国强调，围绕优化定位和布局，要坚持基础性、战略性和前瞻性发展定位，在基础研究、关键核心技术攻关中满足国家战略需求，体现科技国家队的特色和优势；要统筹谋划、顶层设计，加快调整优化全院领域和区域布局。围绕一体推进教育、科技、人才工作，以出成果与出人才并重、院部与学部紧密结合、科研与教育深度融合为着力点，加强开放合作，培养和凝聚优秀青年人才和高水平科技人才。围绕提高科技投入效能，要树立鲜明导向，在全院强化“高标准”意识、“当家人”意识和“好钢用在刀刃上”的意识，从院属机构整体绩效、院机关专项绩效、项目绩效三个层次发力，建立健全全方位、全过程、全覆盖的绩效管理体系。

侯建国强调，要全面落实新时代党的建设总要求，加强党对科技工作的全面领导。全院上下要深入学习贯彻党的二十大精神，深刻领悟“两个确立”的决定性意义；要把全面贯彻“四个率先”和“两加快一努力”目标要

求作为践行“两个维护”的具体体现，各项工作都必须坚持“最高标准、最高水平”；要强化抓落实作为重中之重，健全完善责任体系，把各项工作抓到位、抓到底；要进一步压紧压实各级领导班子全面从严治党“两个责任”，全面提高党建质量，着力加强干部队伍建设，大力弘扬科学家精神，为改革创新提供坚强政治保证和组织保障。

会上，中科院副院长、党组副书记明和俊就全院党建和干部队伍建设、战略高技术领域与关键核心技术攻关科研工作进展情况和2023年工作考虑作专题报告。副院长张涛、高鸿钧、周琪分别围绕农业、生物技术及资源生态环境、深化院士制度改革、基础前沿等方面工作进展和2023年工作考虑作专题报告。与会同志表示，通过深入交流研讨，进一步凝聚了共识，明确了重点工作任务，强化了履行好新时代新征程国家战略科技力量主力军职责使命的责任担当，对中科院贯彻落实党的二十大精神、院部与学部紧密结合、高质量完成“四个率先”和“两加快一努力”目标任务，将起到有力的推动作用。

侯建国在会议总结时对会议精神的贯彻落实和2023年有关重点工作作了部署。他强调，要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，聚焦高质量完成“四个率先”和“两加快一努力”目标任务，以高度的责任感和紧迫感，落实落细会议确定的各项重点任务，更好统筹疫情防控和科技创新工作，更好统筹发展和安全，坚定信心、发愤图强、主动担当、积极作为，为实现高水平科技自立自强、全面建设社会主义现代化国家作出应有贡献。

“最薄”非线性量子光源首次实现

本报讯（见记者王敏）中国科学技术大学郭光灿院士团队任希锋教授等人与新加坡国立大学仇成伟教授、郭强兵博士等合作，首次利用新型二维材料 NbOCl₂ 的非线性过程实现了超薄量子光源，厚度可薄至 46 纳米。这是目前国际上报道的最薄非线性量子光源。相关研究成果 1 月 4 日发表于《自然》。

小型化、集成化是解决空间光学量子系统稳定性差、不可扩展等问题的理想方案，也是光学量子计算、量子通信等走向大规模和实用化的必经之路。量子光源作为量子光学系统不可或缺的部分，其小型化一直是人们研究的重点。任希锋前期与南京大学等单位合作，将超构表面引入到量子信息领域，集成超构透镜阵列与非线性光学晶体，实现了 100 路径参量下转换，制备了超高维量子纠缠态和多光子源。

二维材料的层内晶体结构稳定，而原子层间的相互作用力要弱很多。基于这种特性，单层二维材料可以在保持原子尺度厚度的同时保持物理性质的稳定，使得二维材料可以稳定且灵活地与各种微纳尺度光学器件直接耦合，因此被广泛应用于集成光子芯片的各个重要组成部分之中。常见的二维材料（WS₂、WSe₂ 等）虽然具有很大的二阶非线性系数，但是单层厚度太薄

（<1 纳米），从而导致整体产生的非线性信号强度很低。如果增加材料的层数，又会由于多层堆叠造成的空间对称性使得二阶非线性过程减弱甚至消失。

此次研究中，合作者们采用了一种新型 NbOCl₂ 材料，它不仅具有常见单层二维材料所特有的高二阶非线性系数，而且其层间电子耦合弱，空间结构非对称。这种特性使得它的二阶非线性信号强度随二维材料层数的增加而增加，可超过单层二维材料 WS₂ 倍频强度两个数量级以上。

合作者们进一步测试了多层 NbOCl₂ 二维材料的自发参量下转换过程。实验中采用 404 纳米波长的连续激光器泵浦二维材料，收集下转换过程所产生的 808 纳米波长参量光。二阶关联函数 g⁽²⁾ 测试结果远远超过 2，证明该过程产生了非经典关联的光子对。合作者们也对参量光信号强度随二维材料厚度的变化关系进行了测量，实验结果和理论预期完全吻合。

研究人员认为，该研究不仅为光学量子信息研究提供了一种可集成的量子光源，也为二维材料的非线性研究开辟了一个新方向。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05393-7>

新一代全数字 PET“分分钟”成像

本报讯（见记者李思辉 通讯员高翔）近日，由华中科技大学数字 PET 团队开发的新一代全数字 PET/CT 通过中国医疗器械注册认证，正式获准进入市场。相关指标显示，该设备在 20 秒内完成单个床位的扫描成像，全身扫描仅需 80 秒，单床位扫描速度为当前全球第一。

此前，初代临床全数字 PET/CT 已在湖北省鄂州市中心医院稳定运行两年半，为数千名患者提前“揪”出癌症病灶。新一代数字 PET 在不断实践和反馈中完成技术迭代。

据悉，目前最常用的 18F-FDG PET 成像，通常单床位扫描时间为 1-1.5 分钟，每个病人 6 至 7 个床位，大概 10 分钟完成全身扫描。

“我们的全数字 PET/CT 930 实现了单床位 20 秒成像、全身扫描仅需 80 秒，这意味着病人的扫描时间缩短为不到过去的 1/6，显著提升检查效率，降低应用成本，能大大缓解 PET 这类

高端医学影像检查排队难、费用贵的问题。”数字 PET 团队产业化负责人张博介绍。

数字 PET 团队核心成员肖鹏称，新一代临床全数字 PET/CT 930 不仅在晶体、光电器件、MVT 数字化采样单元上实现了 2.0 版本的迭代升级，还能通过对原始信号、中间数据和临床影像的“全数据”积累实现自我反馈和优化。

尽管全数字 PET 获得国内外科学界和产业界认可，但推广之路仍存在困难。张博透露，近年来在与临床用户接触中，发现他们主要持两种态度，一种是乐观国产设备的发展，但不敢轻易尝试，仍持怀疑观望态度。另一种是依然高度迷信进口，甚至成为进口厂商的“铁粉”。

“我们期待吸引更多临床医生、影像专家、放射化学家，产业精英合作开发更系统、更深入的应用，并致力于通过推动市场的自主可控，保持数字 PET 技术的自主可控。”张博说。

他们为西安古城墙做“缪子 CT”



研究团队在西安城墙马面将缪子仪器安放到测量点。
兰州大学供图

本报讯（记者温才妃 通讯员法伊莎）经过长期积累与研究，兰州大学核科学与技术学院教授刘志毅团队通过多学科交叉合作，成功研发出了宇宙射线缪子 CORMIS 成像系统。他带领团队首次为西安古城墙做了一次基于宇宙射线缪子的健康体检“CT”。相关成果近日作为精选和封面文章刊发于《应用物理学杂志》。

西安古城墙凝聚了我国古代劳动人民的智慧，对研究中国古代社会的城市建设、历史、军

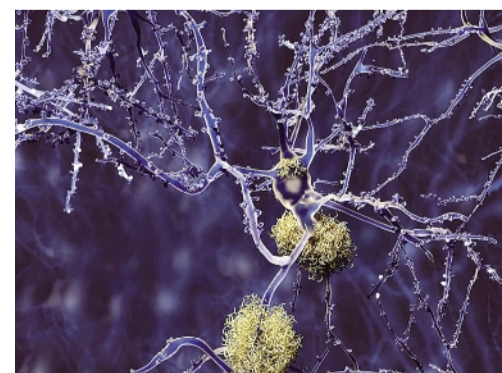
事和建筑艺术等具有很高的价值。数百年的屹立使得西安古城墙出现了部分坍塌、沉降等现象，而且很多病害的关键病灶在墙体内部，对探测手段提出了挑战。深入了解古城墙的内部结构，针对性地对其展开修复，成为文物保护工作者以及科技工作者的重要课题。

常规物探方法或需要对目标物进行破坏后勘探，或很难穿透目标物，或精度不够，这使大型目标物内部探测成为一个难题。新型、环保、安全的宇宙射线缪子成像技术提供了一种全新解决方案。缪子是自然界的基本粒子之一，我们周围空间中的缪子主要来自宇宙初级射线与大气相互作用后的次级产物。

研究团队选择了城墙的 58 号马面区域作为探测目标，共设置了六个测量点，多角度采集缪子数据。反演结果清晰展示了在城墙内部部分区域明显的密度异常体，其位置、形状、大小都被清晰地呈现了出来。团队对西安古城墙的探测是国内首次实施的缪子成像技术应用于大型文物古迹的实验研究。该研究成果对大型文物古迹考古与保护、助力中华文明探源工程具有重要意义。

宇宙射线缪子存在于自然界，具有极强的穿透能力，除可用于大型文物古迹考古与保护外，其在矿产勘探、冰川科考、滑坡监测等领域都有着广泛的潜在应用前景。
相关论文信息：<https://doi.org/10.1063/5.0123337>

第二种治疗阿尔茨海默病药物获批



大脑中的淀粉样蛋白斑块是阿尔茨海默病的标志。
图片来源：Juan Gaertner/SciencePhotoLibrary

本报讯（见《自然》）报道，美国食品药品监督管理局（FDA）近日批准了有史以来第二种治疗阿尔茨海默病的药物——仑卡奈单抗（lecanemab），旨在从根本上消除病因，减缓患者认知能力下降。

美国阿尔茨海默病协会主席兼首席执行官 Joanne Pike 在一份声明中称，在阿尔茨海默病早期服用仑卡奈单抗，可以减缓疾病进展，使患者有“更多时间参与日常活动乃至独立生活”。

该药由日本卫材生物制药公司和美国渤健生物制药公司生产，是一种单克隆抗体，通过静脉注射进入患者体内，再进入大脑，清除淀粉样蛋白斑块——这些斑块被认为会导致阿尔茨海默病患者的认知障碍和痴呆。

仑卡奈单抗在一项强有力的临床试验中被证实是首个减缓认知衰退的阿尔茨海默病治疗药物，也是两年内第二种获批的药物。卫材和渤健公司 II 期临床试验发现，仑卡奈单抗减少了 856 名患者大脑中的斑块，但没有评估这是否会影响患者的认知能力。

仑卡奈单抗是通过 FDA 的“快速审批”途径获得授权的，该决定未考虑该药物的 III 期临床研究。但事实上，两家公司已在 2022 年 11 月发表了 III 期临床试验数据。该试验在大约 1800 名阿尔茨海默病早期患者中进行，发现在 18 个月的治疗中，仑卡奈单抗可将其认知能力下降速度减缓 27%。然而，目前尚不清楚 27% 的减缓会对患者生活产生什么影响，也不清楚这种影响是否会在 18 个月后续下去。

与此同时，FDA 表示，仑卡奈单抗只能用于患有轻度认知障碍的人群——与临床试验中的人群相同。

最近几个月，《科学》和相关医学网站报道了 3 名参加仑卡奈单抗 III 期临床试验的患者在试验延长阶段死于脑出血和癫痫等并发症。研究人员怀疑仑卡奈单抗在攻击大脑血管内壁的淀粉样蛋白斑块时对血管造成了一定的损害。

卫材公司表示，根据个别病例得出的结论是不恰当的，且其已按照要求向 FDA 报告了死亡病例。（王方）

氮素“吸收不良”有治了

■本报记者 崔雪芹 通讯员 吴雅兰

据统计，全球农田每年施用的氮肥量高达 1.2 亿吨，再加上有机肥和生物固氮等，农田氮输入总量约为 2 亿吨。然而，目前氮素利用效率还不足 50%。因此，如何提高氮素利用效率、在保障粮食产量的前提下控制氮素污染，一直是全球农田管理的重要任务之一。

1 月 5 日，《自然》刊发最新研究成果，专治氮素“吸收不良”。浙江大学环境与资源学院教授徐建明团队特聘教授谷保静、博士张秀明等，与江苏农科院、澳大利亚墨尔本大学、荷兰环境评估署、德国波茨坦气候研究所等国内外高校院所合作，提出建立氮素信用系统来解决农民支付氮素减排成本而全社会享受减排收益的错配问题，从而帮助农民有效实施氮素减排措施。

研究团队首先筛选了全球现有可行的减排措施库，并量化了它们在 2015 年全球农田中减少氮素污染的潜力。通过对过去 20 年的 1521 个田间观测数据进行综合分析，研究人员确定了一组氮素减排“药方”，共包含 11 项氮素管理措施。根据不同减排措施在全球各地的实施障碍和费用的差别，研究团队将减排措施划分为三个层级：第一层级主要是肥料改良（增效肥料、有机肥、作物秸秆等）、豆类作物轮作和建立农田缓冲带；第二层级是 4R 养分管理，即正确的施肥率、施肥类型、施肥时间和方式；第三层级是作物新品种的引进、优化灌溉

和耕作方式。

“通常来讲，措施的层级越高，所需要的知识和额外投入越多；实施成本越高，农民就越难采取该项措施。”论文第一兼通讯作者谷保静说，总体而言，上述措施能有效减少总氮损失 30%~70%，同时分别提高作物产量 10%~30% 和氮素利用效率 10%~80%。

那么这组氮素减排“药方”的治疗效果如何？成本高吗？

经过模拟计算，研究团队发现，以 2015 年为基准，如果在全球农田实施这些措施，每年可以多收获 1700 万吨作物，增长 20% 左右；同时，减少 2200 万吨氮肥使用量，即减少 21% 左右；减少 2600 万吨氮素污染，降幅达 32%。这些变化带来的总社会收益高达 4760 亿 ± 1230 亿美元。

当然，“药方”是需要花钱的。这些减排措施的实施需要额外的设备、人工、材料和服务投入，估算下来，总实施成本约为 340 亿 ± 90 亿美元。不过，由于氮素管理措施可以节约农田氮肥的施用而减少 150 亿 ± 40 亿美元的化肥成本，抵消了 44% 的总减排成本，所以最终的净实施成本约为 190 亿 ± 50 亿美元，约占总社会收益的 4%。

上述研究结果表明，优化农田氮素管理带来的社会效益远远大于其实施成本。为了给政策制定提供参考，研究团队又探

讨了 2020 年—2050 年不同层级措施组合下的农田氮素投入、利用和流失情况。

“根据我们的估计，第一层级措施在全球范围内具有最大的应用潜力，可以贡献一半的农田氮素减排潜力。节约肥料和豆类轮作可以节约施肥成本，加上作物增产带来的经济效益可以抵销措施的实施成本，这些可为农民提供净经济效益。”论文共同通讯作者徐建明说，不过，对农民而言仍要付出高额的实施成本，这严重阻碍了减排措施的落地。

通过成本效益分析，研究团队揭示了采取这些措施的潜在社会效益，但如何通过政策支持这些措施实施，以实现多赢，是一个开放的研究问题。

研究团队的对策是将减排成本社会化，并为农民提供获得资金支持途径，即农业氮素信用系统，从氮素优化管理中受益的全社会各方筹集财政预算，用来激励和补贴那些实行最佳管理措施以减少污染和提高产量的农民，从而减少氮素污染。

评审专家认为该研究将全球田间试验与多模型模拟结合起来，实现了跨尺度整合分析，同时强调了社会经济方面的激励机制，具有典型的交叉学科特征和价值，对推动全球农业的可持续发展具有重要意义。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05481-8>

