

中国科大研制超弹性硬碳气凝胶

本报讯 最近，中国科大俞书宏教授领导的课题组受自然界蜘蛛网同时具有高强度和弹性的启发，巧妙通过模板法构筑纳米纤维网络结构，制备了一系列具有纳米纤维网络结构的硬碳气凝胶。该系列气凝胶具有超弹性、抗疲劳以及稳定性好等优点。研究论文近期发表在《先进材料》上，并被选为封底论文。论文的共同第一作者为我校博士后于志龙和博士生秦冰。

研究人员通过使用间苯二酚-甲醛(RF)树脂作为硬碳源，以多种一维纳米纤维作为结构模板制备 RF 的纳米纤维气凝胶，通过高温碳化即可得到超弹性硬碳气凝胶。这种硬碳气凝胶微观结构精细，由大量的纳米纤维和纳米纤维之间的焊接点构成。这种方法简单高效，容易放大生产，通过调节模板与树脂单体的添加量，可简便地调控纳米纤维的直径、气凝胶的密度、机械性能等。

与传统硬而脆的硬碳块材不同，这种硬碳气凝胶表现出优异的弹性性能，主要包括：结构稳定性（在压缩 50%之后，微观结构依然能恢复）；高回弹速度（860 mm s⁻¹），高于众多石墨碳基的弹性材料；低能量损耗系数（<0.16），一般石墨及软碳材料内部存在的分子间作用力，会造成粘附力和摩

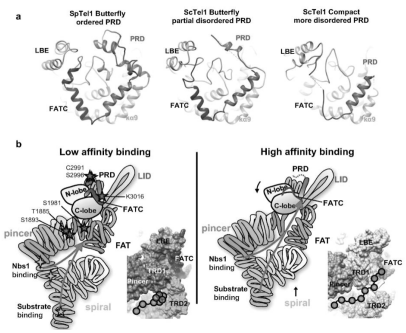
擦力从而耗散很多能量；抗疲劳性，在 50% 应变下测试 104 个循环后，硬碳气凝胶仅显示 2% 的塑性变形，并保持 93% 的初始应力。研究人员还探索了这种硬碳气凝胶在弹性导体方面的应用，在 50% 的应变下多次压缩循环后，电阻几乎不变，展示出稳定的机械-电学性能，同时可以在苛刻的条件下（例如在液氮中）保持超弹性及电阻稳定性。

基于其优异的机械性能，这种硬碳气凝胶有望在应用于具有高稳定性、大量程（50 KPa）、可拉伸或可弯曲的应力传感器。此外，这种方法可扩展到制备其他非碳基复合纳米纤维气凝胶，为今后提供了一种通过设计纳米纤维的微观结构将刚性材料转变成弹性或柔性材料的新途径。（微尺度物质科学国家研究中心 化学学院 中科院纳米科学卓越创新中心 苏州纳米科技协同创新中心）

中国科大蔡刚课题组发现 ATM 激酶别构调节的分子机制

本报讯 5 月 16 日，国际权威学术期刊《细胞研究》在线发表了中国科大生命科学学院蔡刚教授课题组的研究论文，题为“Structural basis of allosteric regulation of Tel1/ATM kinase”的阐明了基因组稳定性调控核心激酶-ATM (ataxia-telangiectasia mutated) 别构调节的分子机制。

基因组稳定性维持是一切生命活动的基础，然而，多种外源和内源因素产生的广泛 DNA 损伤和复制压力，构成了基因组不稳定的主要来源。ATM 和 ATR (ataxia telangiectasia and Rad3-related protein) 激酶分别启动细胞对 DNA 双链断裂损伤和 DNA 单链断裂损伤/不稳定复制叉的 DNA 损伤应答响应。解析 ATM 和 ATR 激酶的三维结构，并在此基础上理解 ATM 和 ATR 活性严谨调控的分子机制，不仅具有阐明基因组稳定性调控的重大科学意义，也将对肿瘤



放射治疗的新型增敏剂的研发起到重要指导作用。

在前期工作中，蔡刚课题组报道了 ATM 和 ATR 激酶首个高分辨率冷冻电镜结构，发现并命名几个关键调控结构域、阐

明其作用机理，揭示了 ATM/ATR 激酶活性严谨调控的分子机制。然而，ATM/ATR 激酶如何识别、筛选、催化底物，以及激酶活性精细调节的分子机制尚不清楚。为了回答这个重要的科学问题，蔡刚课题组解析了 ATM 激酶多种不同功能状态的高分辨率结构，清晰描绘了 ATM 激活过程的多个阶段，鉴定了 ATM 激酶底物募集和结合通道，并发现多种关键翻译后修饰和活化突变位点集中分布在这个通道上，揭示了 ATM 招募和筛选底物的机制。此外，发现 ATM 和 ATR 激酶活性中心的底物结合口袋具有高度保守的结构特征：PRD 通过与活化环的直接相互作用锚定活化环、封堵底物结合口袋。ATM 催化所必需的活化环的运动严格依赖 PRD 以及底物结合和输送通道的协同变化。本研究揭示了 ATM 激酶变构调节的网络，对于底物识别、招募和催化磷酸化具有重要意义。

蔡刚课题组博士研究生辛吉瑀、博士后许钊、研究员王雪娟为文章共同第一作者。

（生命科学学院 微尺度物质科学国家研究中心 科研部）

明其作用机理，揭示了 ATM/ATR 激酶活性严谨调控的分子机制。然而，ATM/ATR 激酶如何识别、筛选、催化底物，以及激酶活性精细调节的分子机制尚不清楚。为了回答这个重要的科学问题，蔡刚课题组解析了 ATM 激酶多种不同功能状态的高分辨率结构，清晰描绘了 ATM 激活过程的多个阶段，鉴定了 ATM 激酶底物募集和结合通道，并发现多种关键翻译后修饰和活化突变位点集中分布在这个通道上，揭示了 ATM 招募和筛选底物的机制。此外，发现 ATM 和 ATR 激酶活性中心的底物结合口袋具有高度保守的结构特征：PRD 通过与活化环的直接相互作用锚定活化环、封堵底物结合口袋。ATM 催化所必需的活化环的运动严格依赖 PRD 以及底物结合和输送通道的协同变化。本研究揭示了 ATM 激酶变构调节的网络，对于底物识别、招募和催化磷酸化具有重要意义。

蔡刚课题组博士研究生辛吉瑀、博士后许钊、研究员王雪娟为文章共同第一作者。

（生命科学学院 微尺度物质科学国家研究中心 科研部）

本报讯 5 月 18 日上午，以“高水平开放、高质量发展”为主题的第十一届中国中部投资贸易博览会主旨论坛暨开幕式在江西省南昌市举行，安徽展馆同期亮相。中共中央政治局委员、国务院副总理胡春华出席开幕式并发表主旨演讲；安徽省省长李国英出席并在主旨论坛上发表演讲。副省长周喜安、省政府秘书长白金明参加主旨论坛暨开幕式。我校量子通信技术和医学影像智能分析系统“心脏智能量化分析系统”亮相此届中博会。

“心脏智能量化分析系统”是超级计算与人工智能、云计算与大数据、计算机视觉与三维图像重建等尖端和前沿计算技术共同赋能的新一代心脏超声影像智能量化分析系统。该系统适用于儿童、老人、危重病人和健康人群，可配置在各级各类医院、社区卫生服务中心、体检中心，也可用于教学和科研，具有重大的临床应用价值。目前第一代产品已通过国家认证，进入临床推广应用阶段。

中国科大计算机学院先进计算机系统实验室近年来在国家重大研发计划、科大新医学重点项目、国家超算中心重大示范应用项目、企业产业化攻关项目的联合支持下，与我校附一院及国内外其他顶级医院和医疗机构的医学专家合作，从事医学影像认知计算系统的研发和临床应用研究，着力于超声、CT、核磁、核素、病理等影像数据的存储、处理和智能化分析技术和系统的创新。

该实验室与合肥凯碧尔高新技术有限公司紧密合作，组建了产业化团队，在中国科大先进技术研究院成立了“雨甜医疗 KBR 联合研究中心”，搭建起中外科学家交流合作的平台，旨在成为紧密联系国内外一流高校、科研和医疗机构的纽带，在计算机、物理、生物和医学等新医学交叉学科领域建立起广泛深入的国内国际合作，助力重大研究成果的快速转化，为未来智慧医疗事业的发展，为提高全民的健康水平做出贡献。

5 月 18 日上午，合肥市市长凌云、副市长朱策等一行来到中国科大展位，仔细听取了安虹教授的汇报，了解智能超算在临床医学里的重大应用价值，并对参展设备的产业化前景寄予厚望。

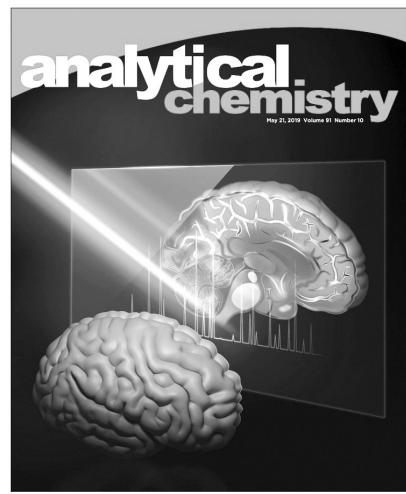
据悉，参加本次中博会的有来自 54 个国家和地区的政要、学者、企业家代表等约 6000 人，其中包括 97 家境外世界 500 强和跨国公司、100 余家中国 500 强和上市公司的负责人。中博会安徽省展馆的面积为 400 平方米，中国科大、中科院合肥物质研究院、中电集团 38 所、科大讯飞、京东方和江淮汽车等单位的量子通信主机、魂芯芯片、AI 虚拟主播、超大屏电视、智能手环、书法机器人、3D 打印、无人机等明星展品，让观众体验与科技互动的魅力，展现了安徽省整体创新发展的成就。（科研部 先研院 计算机学院）

中国科大医学影像智能分析系统首次亮相中博会

中国科大在质谱成像方法学研究方面取得新进展

本报讯 近日，我校潘洋副研究员团队发展了一种基于 DESI 的二次光电离质谱成像技术，他们与生命科学学院熊伟教授合作，对模式动物小鼠的脑、脊髓等组织切片进行质谱成像研究。该成果以“Imaging of polar and nonpolar species using compact desorption electrospray ionization/post-photoionization mass spectrometry”为题，于 5 月 22 日以封面文章形式发表在分析化学领域最顶级期刊《分析化学》上，并申请了发明专利。

质谱成像技术 (MSI) 是基于质谱发展起来的一种分子成像新技术。MSI 通过直接扫描生物样本，可以同时获得多种分子的空间分布特征，具有免荧光标记、不需要复杂样品前处理等优点，已经成为基础医学、药



学、微生物学等研究领域关键技术之一。解吸电喷雾电离质谱成像 (DESI-MSI) 是目前较广泛采用的常压成像技术。这种方法将雾化溶剂液滴吹扫组织切片表面，使待分析物溶解并发生电离，离子进入质谱接口进

行检测。这种方法的最好空间分辨在 50 微米左右，可进行原位检测，在法医鉴定、病理分析、代谢物分析等领域得到了诸多应用，主要缺点是有极性歧视和较强的离子抑制，不适用于所有的待测物体系。

研究表明，在正离子模式下，DESI-PI-MSI 可将小鼠脑切片中的肌酸、胆固醇和 GalCer 脂质的检出限提高 2 个数量级以上；在负离子模式下，谷氨酰胺和部分脂质灵敏度也可提高数倍。

在现有装置上，潘洋副研究员团队还进一步设计了可用于同步辐射质谱成像的差分抽气系统和离子传输管道，以利用同步辐射高亮度和能量连续可调的特点，进一步提高光电离质谱成像的应用范围，拓展同步辐射的应用领域。目前新的系统已经安装和调试完毕，达到设计要求。

据悉，潘洋团队一直致力于同步辐射光电离质谱技术研究，在实验室部署下，以生命科学和能源化学前沿问题为导向，发展了一系列实验技术和手段。

（国家同步辐射实验室 生命科学学院）

中国科大举办高峰论坛 临床医学对话智能超算

本报讯 5 月 16 日，中国科大智能超算首届高峰论坛在先研院举行，以“大数据智能超算在临床医学中的应用”为主题，与会专家从破解临床医学实践中遇到的应用难题和技术创新出发，围绕重大疾病的预防和诊疗需求，展开临床医学重大需求与智能超算尖端技术的前沿对话。本次论坛由中国科学技术大学主办，中国科学技术大学先进技术研究院、雨甜医疗 KBR 联合研究中心、合肥凯碧尔高新技术有限公司、华为技术有限公司共同承办。

论坛开幕式由大数据学院常务副院长陈恩红教授主持。校党委常委、副校长杜江峰院士出席。论坛邀请了国内及北美著

名高校、企业、顶级医疗机构在智慧医疗研究领域的倡导者、研究者和实践者，分别担纲主题报告、高峰对话、机智过人现场演示等学术活动的主持人和报告人。论坛吸引了医疗、IT、企业、媒体、投资和政府各界人士参加，报名参会的人数和与会人员的反响均超出了主办者的预期。

杜江峰首先代表学校对论坛的召开表示热烈祝贺，向光临此次论坛的来宾和专家表示热烈欢迎，对关注和支持中国科大智能超算在临床医学里应用的各界朋友表示衷心感谢。

在主题报告环节，多伦多大学圣马可医院基南研究中心主任倪合宇教授、解放

军 301 医院内科主任徐勇教授、中国科大附一院心外科主任葛建军教授、安医大老年心血管科主任唐海沁教授、广州市妇女儿童医疗中心临床生物资源库主任顾晓琼博士、中国科大物理学院徐榭教授、中国科大计算机学院先进计算机系统结构实验室主任安虹教授、科大讯飞医疗事业部总经理陶晓东博士、雨甜医疗总经理李秀林先生等特邀报告人紧扣本次论坛的主题，交流和探讨了智能超算临床应用的最新理论、最新知识、最新技术、最新应用、最新产品及其发展趋势。

在高峰对话环节，医疗界专家与 IT 界的专家围绕着“大数据时代的医学转变”、“医疗大数据如何有效共享”、“如何有效提供医疗大数据算力”等热点话题展开讨论。

会议期间，与会专家和参会嘉宾还兴致勃勃地参观了位于先研院未来中心的雨甜医疗 KBR 联合研究中心。

（计算机学院 大数据学院 先研院）