

# 室温超导轰动性研究 8 天就翻车？

■孙滔

“这个结论肯定是推翻了，毋庸置疑的。”南京大学超导物理和材料研究中心主任闻海虎对《中国科学报》说出这句话的时候，语气足够坚决。

“这个结论”，指的就是当下大火的美罗切斯特大学 Ranga Dias 团队的室温超导研究。他们宣称自己研发的一种锿氢材料在近 1 万个大气压(1GPa)下实现了室温超导。

3月15日，闻海虎团队在预印本网站 arXiv 提交了一篇包括 9 名作者、长达 16 页的研究论文，直截了当否定了 Dias 的研究结论。论文结论称：“我们的实验清楚地表明，从环境压力到 6.3GPa，温度低至 10K(约 -263 摄氏度)，锿氢材料 LuH<sub>2.8</sub>N<sub>3</sub> 中不存在超导性。”

这距离 Dias 的研究发布只有 8 天，如果实锤，Dias 将会再次被打脸。

## 复刻 Dias 实验

3月7日，看见 Dias 在美国物理学会会议上的报告结果后，闻海虎火速安排重复实验，“我们的初步样品很快出来了，后来又作了一些调整”。

为何效率如此之高？闻海虎称，这是他们团队加班加点共同努力的结果。事实上，这个复刻实验“难度不是很大”，但是“测量起来还是有难度的”，因为需要精细的信号，而数据分析也是有难度的，幸好他们“平时有很好的积累”。

实验并非完全复刻。闻海虎发现，Dias 给的制备样品方案几乎不可行，于是他们结合自己的条件，完全以新的方式进行合成并得到了锿氢材料。X 射线衍射仪技术检查显示，该材料结构与 Dias 的样品几乎一致，且能量色散 X 射线光谱分析也发现了氮元素。

闻海虎团队随即在 6 万个大气压以下的不同压力下，对该材料电阻进行了测量，发现低至 10K 都没有超导发生。同时，他们也进行了仔细的磁化测量，发现没有超导所需的抗磁信号。闻海虎说，这些发现足以否定 Dias 的常温低压下的超导结论。

因为 Dias 没有说明其研究材料中的氮含量，目前只能以材料结构来讨论。闻海虎说，尽管样品中氮含量或许有所不同，但是材料结构一样、3 种元素兼具，这个情况下要有

## 强强联手推动天文科普教育新发展

本报(记者许悦)近日，上海天文馆(上海科技馆分馆)开展主题为“公众与天文”的国际天文馆日庆祝活动，并与国家天文科学数据中心签署天文数据领域战略合作协议。

双方将通过开展多样化的活动及合作项目，共同促进天文数据资源开放共享，推动虚拟天文台发展；加强天文科学成果科普化转换，合力推动天文数据可视化应用和数据驱动的天文科普教育；打通科普教育、科学传播等领域人才培养链路，推动相关人才整体水平跃升；依托国内天文科技计划项目产出的科学数据共同开发公众科学项目，积极推动公众参与科学活动，服务经济社会发展。

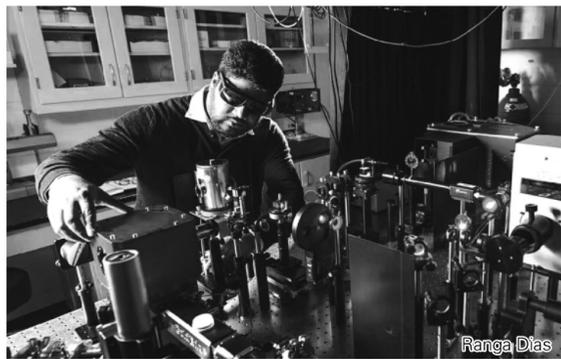
上海天文馆是组成上海科技馆的三座实体场馆之一，是当前全球最大的天文馆。国家天文科学数据中心是科技部支持成立的 20 个国家科学数据中心之一，依托于中科院国家天文台，负责管理、整合、集成天文科学领域的科学数据，制定相关标准规范，建设天文数据资源体系，优化完善天文数据开放共享平台，并提供多源数据服务等。此前，双方在天文科普领域已经开展了初步合作。此次，双方将共同搭建科学研究与科普普及之间的桥梁，推动天文科学数据应用，探索天文科普建设新发展。

## 浅谈如何提升高水平科技自立自强能力

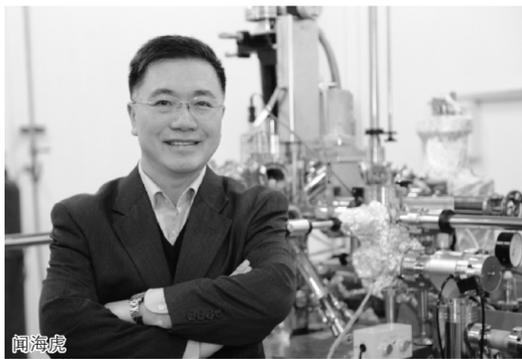
■董昊

如今中国科技进步对经济增长的贡献率超过 60%，中国数字经济规模已居全球第二，科技发展深刻影响改革、发展、稳定等一系列问题。“备豫不虞，为国常道”。中国作为一个大国，要成为制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国，需要高水平科技全方位支撑、集群式发展。充分认识科技发展的问题和潜在风险才能有备无患，才能下好先手棋、打好主动仗，牢牢把握发展主动权。

避免科技发展陷入“后发劣势”怪圈，跨越科技发展“中等水平陷阱”，突破西方关键技术封锁，要充分认识我国科技发展面临的若干挑战。第一，科技体系发展不平衡不充分问题。第二，重大基础性、原创性成果缺乏问题。第三，科技创新和产业融合发展存在薄弱环节问题。第四，科技安全面临威胁和挑战问题。第五，科技成果转化不足问



图片来源：罗切斯特大学



图片来源：南京大学

超导就应该产生了，“不能说那一点成分的改变会决定超导或不超导”。

为什么 Dias 的制备样品方案不可行呢？Dias 的方案是，用两个小金刚石对微腔中的锿、氮气和氢气在 65 摄氏度下加压到 1 万个大气压。闻海虎分析说，Dias 的材料制备方法存在明显的不合理性，65 摄氏度太低，这个温度下能产生金属和氮气、氢气的反应是不可思议的。

闻海虎说，Dias 可能给了一个错误的条件，或许是温度少了一个“0”，“除非用激光加热，否则很难做出来”，然而 Dias 并没有提到激光。闻海虎团队采用了高温高压炉来烧，很快就得到了锿氢材料。

闻海虎考虑得更严谨。他说，这个材料在几十万个大气压下是否会高温超导还不能下结论，“我们也正在做”。

## 需要更多的验证

从 1968 年到今天，物理学家一直在研究与氢有关的超导属性，硫化氢、稀土氢化物和碱土氢化物可以在超过 200K 的温度下转变为超导体。

Dias 团队这次将氢化锿中的部分氢换成氮，并宣称在 1GPa、20 摄氏度的最高转变温度下测量到了超导。如果被证实，这将是史无前例的一大进步。

此前，中科院物理研究所研究员靳常青

在接受《中国科学报》采访时，提及 Dias 这次研究的几个疑点，包括合成样品结构不清楚、氢的含量太低(与之前发现的富氢超导体迥异)。

为何氢的含量如此重要？这与学界对超导的一种固有认识有关。一般而言，超导材料中氢含量越高，其超导转变温度越高。

计算化学家、美国加州州立大学北岭分校副教授苗茂生告诉《中国科学报》，富氢超导体和低氢超导体二者是“完全不同的系统”，Dias 的结论颠覆了已有的认识。比如十氢化钨超导转变温度为零下 13 摄氏度，已经很高了；而 Dias 的锿氢材料中，锿：氢摩尔比不到 3，远远低于十氢化钨，其超导转变温度却高于十氢化钨。

苗茂生说，很难想象 Dias 的锿氢材料会成为一种电声子耦合超导。基于电声子耦合理论计算得出，这个材料的超导转变温度应该在十几 K。

他提示，高压实验是非常难做的实验，样品特别小，合成条件又很难达到非常均匀，加上信号测量的噪声非常大，这些都是容易产生误差的因素。

除了闻海虎团队的论文外，近期还有数篇有关氢化锿的类似研究发表。

更早的研究来自靳常青团队。3月9日，他们在 arXiv 发表研究称，多氢化锿在 218GPa 的压力下超导转变温度为 71K(约

-202 摄氏度)；当压力释放到 181GPa 时，超导转变温度降低到 65K(约 -208 摄氏度)。这些超导转变温度都远远低于室温。

中科院物理研究所研究员程金光团队于 3 月 12 日在 arXiv 发布了另一项研究。尽管他们的材料没有添加氮元素，但在高达 7.7GPa 的压力下对二氢化锿的测量表明，温度低至 1.5K(约 -272 摄氏度)时没有超导性。

值得关注的是，Dias 的两次“前科”让人无法对其研究放心。可测试、可重复和透明度是科学研究具有可信度的重要因素。Dias 此前的两次重要研究，包括发表在《科学》杂志上的金属氢研究和发表在《自然》杂志上的碳氢超导研究，均未具备这些因素。

《自然》杂志也注意到了 Dias 的过往。靳常青和美国伊利诺伊大学香槟分校的 David Ceperley 在该期刊发表评论文章称，因为 Dias 关于碳氢化合物高温超导的论文被撤回，对其最新研究的独立测量数据将有助于消除疑虑。

苗茂生也提醒说，既然《自然》杂志接受了 Dias 的工作，那么就要严肃地讨论它。如果要否定他的工作，那么就需要更多的证据和重复性验证，后续应该会有多个验证论文很快发表。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.08759>

## 发现·进展

南开大学

## 利用人工突触器件实现大脑感官功能

本报(记者陈彬 通讯员乔仁铭)南开大学电子信息与光学工程学院教授徐文涛团队利用柔性人工突触器件，开发了一种神经形态运动感知系统，在硬件层面成功实现了大脑的多感官整合功能，并获得了卓越的运动感知性能。近日，相关成果发表于《自然-通讯》。

大脑的多感官整合是一个将不同模态感官信息进行结合的过程，它对于许多生物完成决策、记忆和学习等任务至关重要。例如，大黄蜂可同时利用视觉和触觉信息识别物体。多感官整合机制依赖高度并行且异步触发的神经元和突触网络。

为了实现神经元和突触的基本功能，以人工突触为代表的神经形态器件获得了广泛关注与研究。然而，与大脑多感官整合机制相关的高级功能尚未在神经形态器件和系统中得到开发与验证。此外，如何从硬件层面在神经形态器件中实现认知智能与类脑智能也是亟待解决的难题。在研究团队设计的神经形态运动感知系统中，加速度计和陀螺仪分别获取加速度和角速度信号，这两种运动信号被编码为两个脉冲序列，随后被传输至高性能突触晶体管进行处理。两个脉冲序列的相关性和时序关系影响器件的突触可塑性，从而影响器件输出。系统通过对脉冲平均发放率和突触器件输出电流进行判定，实现运动信号的分类识别。

该系统可检测视觉、触觉等多个模态的传感信息。对来自不同类型传感器的信息进行有效整合，可显著提升运动识别的准确率(高于 94%)，并且实验结果符合大脑的感知增强效应。此外，该系统可进一步贴附于人体皮肤或装载于小型无人机，完成人体动作识别、无人机飞行模式识别等复杂任务。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-36935-w>

中国科学技术大学

## 制出寿命达 12500 小时的钙钛矿单晶 LED

本报(记者王敏)中国科学技术大学物理学院教授肖正国研究组利用空间限制法生长出高质量、大面积、超薄的钙钛矿单晶，并首次制备出亮度超过 86000 坎德拉/平方米、寿命高达 12500 小时的钙钛矿单晶发光二极管(LED)，向钙钛矿 LED 应用于人类照明迈出了重要一步。相关成果近日发表于《自然-光子学》。

目前，基于多晶薄膜的钙钛矿 LED 的外量子效率已经超过 20%，可以媲美商用有机 LED。近年来，报道的绝大多数高效率钙钛矿 LED 器件的寿命在数百到数千小时不等，仍落后于有机 LED。

离子移动、载流子注入不平衡、运行过程产生的焦耳热等因素均会影响器件稳定性。此外，多晶钙钛矿器件中严重的俄歇复合也限制了器件的亮度。

针对这些难题，肖正国课题组利用空间限制法在衬底上原位生长钙钛矿单晶，再通过调控生长条件，引入有机胺和聚合物，有效提升了晶体质量，从而制备出高质量的钙钛矿单晶，最小厚度仅为 1.5 微米，表面粗糙程度小于 0.6 纳米，内部荧光量子产率达到 90%。以薄单晶作为发光层，研究人员制备出钙钛矿单晶 LED 器件，其外量子效率达到 11.2%，亮度超过 86000 坎德拉/平方米，寿命高达 12500 小时。

这意味着钙钛矿单晶 LED 初步达到商业化门槛，成为目前稳定性最好的钙钛矿 LED 器件之一。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1038/s41566-023-01167-3>

西安交通大学

## 研发快速凝胶化粉末防止术后粘连

本报(记者王敏)西安交通大学生命科学与工程学院的科研人员与西安交通大学第一附属医院教授吕毅团队合作，基于力学、材料学、外科学等多学科交叉，开发了一种快速凝胶化的粉末(EJG 粉末)。该粉末可以在内窥镜引导下通过导管递送，并在组织表面原位形成粘弹性 Janus 水凝胶屏障。水凝胶可以防止多种器官(心、肝、肠)的术后粘连，研究人员在临床前转化的大动物实验中验证了其在微创手术中的可行性及有效性。相关论文近日在线发表于美国《国家科学院院刊》。

临床手术后粘连几乎是所有外科手术的后遗症之一。“但是，目前尚没有合适的防粘连屏障可以同时兼顾材料粘弹性、Janus 组织黏附性与微创递送。”吕毅表示。

该工作构建了一种可以快速吸水并凝胶化的水凝胶前体粉末，并使用分层水合策略，在组织原位形成 Janus 水凝胶层。研究人员首先利用甲基丙烯酸酯化修饰破坏了大分子多糖的分子间作用，提高了大分子多糖的吸水能力；之后利用磷酸酯键的快速动态加成，使粉末在水合后快速凝胶化。在递送到组织表面后，EJG 粉末会快速吸收组织表面水分并形成牢固黏附的水凝胶，进而利用阳离子壳寡糖溶液将上层粉末水合，并使上层水凝胶表面阳离子化，以获得上表面不具有黏性的 Janus 水凝胶。所形成的粘弹性 EJG 水凝胶可以适应不同的器官运动，并具有适当的在体降解速率，可以有效预防大鼠心脏、肝脏、肠等多器官的术后粘连。

此外，为了推动 EJG 粉末的临床转化，研究人员还开发了气体辅助的粉末递送装置。该装置可以在内窥镜辅助下，将 EJG 粉末均匀递送到目标组织表面。同时，研究人员在临床前转化的肝脏粘连模型中进一步证明了 EJG 水凝胶预防术后粘连的效果。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1073/pnas.2219024120>



3月18日，长春，小朋友在家长陪伴下参观三球仪。周末假期，长光卫星航天科普教育基地吸引了众多家长和儿童前来参观学习航天知识，体验航天魅力。

图片来源：张瑶 / 新华社 / 视觉中国

## 2022 年度中国古生物学十大进展在南京发布

本报(记者沈春蕾)3月17日，中国古生物学会在南京发布“2022 年度中国古生物学十大进展”评选结果。中科院古脊椎动物与古人类研究所、中科院南京地质古生物研究所、中国地质大学(武汉)、北京大学、南京大学、长安大学等科研院所和高校领衔完成的科研成果入选。

此次入选的“2022 年度中国古生物学十大进展”包括志留纪化石库揭示早期有

颌脊椎动物崛起与多样性、古基因组揭示新疆五千万年来人群的形成历史、超微结构揭示云南虫具有原始脊椎动物咽部骨骼、皱囊虫是早期蜕皮动物而不是最早的后口动物、性选择促进长颈鹿类头颈部特异性演化、四万年前东亚现代人的颜料加工和创新性复合工具使用、中生代昆虫关键生态行为的演化、世界首例老虎古基因组、大气二氧化碳含量变化揭秘二叠纪末生物大

灭绝机制、晚古生代冰室气候下的全球变暖及海洋缺氧(并列进展十)、三叠纪-侏罗纪之交火山作用与陆地生态系统波动影响(并列进展十)。

据了解，每年度的“中国古生物学十大进展”评选和发布，主要展示该年度中国古生物学领域取得的重大发现和科研成果，以推动中国乃至国际古生物学的发展和科学传播。

第一，坚持和加强党中央集中统一领导，将党的政治优势和组织优势转化为科技发展优势。要增强“四个意识”，自觉在思想上政治上行动上同党中央保持高度一致。强化科研单位党建工作，确保单位“姓党”，围绕科研抓党建，抓好党建促科研。

第二，健全关键核心技术攻关新型举国体制，发挥中国特色社会主义制度的显著优势。紧扣国家战略需求，强化国家战略科技力量，科学统筹、集中力量、优化机制、协同攻关，形成重要领域竞争优势，赢得战略主动。优化科技总体布局，统筹重点学科、新兴学

科、冷门学科、薄弱学科协同发展。发挥协同理念，强化高校、科研院所布局规划顶层设计，鼓励个性化、多元化发展，避免“千校一面”“千所一面”。

第三，加强基础研究，从源头和底层解决关键技术问题。把牢“稳字当头、稳中求进”工作总基调，坚持目标导向和自由探索并重，切实发挥基础研究保障、支撑与引领作用。

第四，深化体制机制改革，发挥好制度、政策的价值驱动和战略牵引作用。加快健全符合科学研究发展规律的创新体制机制，提升科技管理法治化、科学化水平，扩大科研人员自主权，优化组织方式、创新评价机制，释放科研人员创新活力。

第五，尊重企业科技创新主体地位，以市场需求和人民需要为导向深化产学研融合。将企业作为创新重要策源地，鼓励企业发扬“四千”精神，激发其主动性、创造性，

产更多惠及民生的科技创新成果，满足人民高品质生活需要，切实提高科技成果市场化转化率，以科技强推动产业强、经济强、国家强。

第六，建设高水平人才队伍，培养更多大师、战略科学家、一流科技领军人才和创新团队、青年科技人才等。完善大、中、小一体化、本、硕、博相衔接的人才培养链条，创新人才培养模式，善用拔尖计划，突出差异化评价，切实做到爱才、育才、引才、用才。

科技自立自强既是高质量发展的题中应有之义，也是高质量发展的关键支撑，还是解决“卡脖子”问题的破局之举，更是实现中华民族伟大复兴的重要保障。在新征程上，实现高水平科技自立自强，要勇攀高峰，向最难处攻坚，向最关键处挺进！

(作者单位：中国科学院大学党史党建研究中心)