

中国科大钙钛矿光伏研究成果创造新世界纪录

本报讯 7月3日，国际权威的太阳能电池世界纪录榜《Solar cell efficiency tables》(Version 64)发布中国科大徐集贤教授团队钙钛矿电池性能世界纪录，认证稳态效率性能达26.7%。

这是徐集贤团队继2022年、2023年之后代表中国科大第三次更新该世界纪录榜。2023年，团队创造了反式器件认证效率26.1%，实现了钙钛矿电池效率超越

26%、打破传统正式器件垄断世界纪录的双重突破。本次成果是在此基础上持续攻关的又一引领性突破，对于构建叠层电池具有积极推动作用。

太阳能电池效率由澳大利亚先进光伏中心联合美国、日本、意大利等多国科学家统一审核和发布，具有近30年历史，其客观性和荣誉为国际光伏学术界和工业领域所公认，代表了光伏各细分领域的最

前沿技术动态，具有重要指导意义。本次收录代表着中国科大在光伏前沿研发的突破和引领能力。

此次研究是团队在新型钙钛矿单结、下一代晶硅—钙钛矿叠层电池方面的最新成果，已申请多项核心技术专利，为进一步产业化落地奠定了坚实的基础。

(化学与材料科学学院 碳中和研究院 科研部)

中国科大在光催化甲烷转化领域取得新进展

本报讯 近日，中国科大苏州高等研究院、精准智能化学重点实验室、环境科学与工程系在晶格氧介导的超高性能光催化甲烷氧化偶联反应中取得新进展。相关研究成果于6月28日发表在期刊《科学·进展》上。

光催化甲烷氧化偶联(OCM)制备高附加值化学品是缓解能源问题的有效途径。但是由于甲烷氧化偶联反应势垒高，往往需要十分苛刻的反应条件。相比于甲烷无氧偶联来说，甲烷有氧偶联具有更低的反应势垒，但是依旧存在着产物选择性较差、反应速率慢等问题。因此有必要理性设计高效催化剂、优化反应路径，以解决甲烷转化中的稳定性、选择性以及反应活性等问题。

本次工作设计合成出了一种双位点的催化剂Au/BiOx-TiO₂(图1)，构建了一种BiOx团簇和Au纳米颗粒的复合体系，BiOx团簇均匀地分布在Au纳米颗粒周围，两者紧密结合在一起，利用Au纳米颗粒和BiOx纳米团

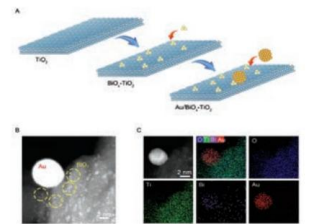


图1. 催化剂的合成和结构表征

簇的协同作用实现了CH₄中C-H活化与*CH₃偶联分别在双位点进行，防止了CH₄在单一位点的过度氧化，大大提高了C₂₊产物的选择性。在自主设计的流动反应器中，进行光催化甲烷有氧偶联，实现了20.8mmol g⁻¹h⁻¹的CH₄转化率以及9.6mmol g⁻¹h⁻¹的

C₂H₆产率，C₂₊产物的选择性超过97%，稳定性长达50h，性能优于很多已报道的催化剂。探究了氧气浓度对反应体系的影响，通过原位红外、原位质谱等技术对其反应机理进行探究。

本次工作根据原位光谱和理论计算分析，验证了晶格氧介导(Mars-Van Krevelen)甲烷氧化反应机制，晶格氧介导机制可以有效地提高C-H活化速率，在反应体系中引入少量的氧气，实现氧循环(oxygen looping)，实时补充晶格氧，提高催化材料和催化反应的稳定性。研究团队发现只有在反应体系中引入适量的氧气，就可以同时实现高选择性和高稳定性的甲烷转化。

论文第一作者是博士研究生翟广耀，论文共同通讯作者是熊宇杰教授、刘东教授和张宁教授。

(苏州高等研究院 精准智能化学重点实验室 环境科学与工程系 科研部)

中国科大在热致延迟荧光的调控机制研究中取得进展

本报讯 近日，中国科大周蒙教授课题组与首都师范大学付红兵教授团队合作，揭示了聚集效应对热致延迟荧光材料发光性调控的机制。相关研究成果发表在《德国应用化学》上，并被选为热点文章。

将聚集诱导发射(AIE)效应集成到热致延迟荧光(TADF)发光材料中，能够为高效有机发光二极管(OLED)的发展提供巨大潜力。虽然该类材料与器件的合成与制作取得了一些进展，但对相应的理论机制仍缺乏了解。在该工作中，研究团队旨在通过聚集效应来控制激发态的动态过程从而调节TADF。

研究发现，聚集不仅同时增强了即时荧光和延迟荧光，而且对分子激发态构象变化给予束缚作用。这种束缚不仅增强了自旋轨道耦合(SOC)，而且减小了单重态和三重态之间的能差(DE_{ST})。本工作揭示了聚集

效应调控TADF的基本机制的理解，为高效光致发光材料的设计提供了指导。

研究团队首先分析了目标材料DCzBF₂在N₂气氛和O₂气氛下聚集效应对TADF的调控。研究发现无论在N₂气氛还是在O₂气氛下，DCzBF₂都表现出明显聚集增强发光的效应。同时，发现在N₂气氛中DCzBF₂的即时荧光和延迟荧光的相对比例随着聚集效应的增强始终保持不变。

利用超快光谱研究发现，聚集后分子的激发态构象变化过程被显著抑制。然而超快光谱在液相中未捕捉到TADF过程，但在膜相中却捕捉到相应的过程。量子计算揭示这是由于膜相中分子的构象转动被抑制，增强了发生系间窜越(ISC)过程的单重态与三重态之间的SOC，且减小了相应的DE_{ST}，从而产生较强的三重态信号。最后作者研究了

不同聚集程度对激发态弛豫过程的影响，研究发现聚集增强会导致激发态弛豫过程变慢，并且在低聚集程度下还存在激发态构象变化过程，而高聚集程度下激发态构象变化完全抑制。

该研究展示了在TADF材料中整合AIE效应的可行性，并揭示了相应的工作机制。研究发现，随着聚集效应的增强，即时荧光和延迟荧光逐渐增强，但聚集效应不会改变单重态弛豫速率和ISC速率之间的比值。此外，溶液和薄膜中超快光谱和理论计算研究进一步揭示增强SOC、减小DE_{ST}是聚集增强TADF的本质原因。

中国科大张伟特任副研究员为论文第一作者，中国科大周蒙教授、孔浩特任副研究员和首都师大付红兵教授为论文通讯作者。

(合肥微尺度物质科学国家研究中心 科研部)

丝绸之路科技与文化国际学术研讨会在中国科大召开

本报讯 6月24日至25日，文本·图像·文物——丝绸之路科技与文化国际学术研讨会在中国科大召开。本次会议由中国科学技术大学发起，陕西师范大学、中国海外交通史研究会和跨大陆交流与丝路文明联盟(ATES)联合主办。来自中国、美国、法国、意大利、美国、日本、马来西亚等地的50多位专家学者参加了会议，深入交流丝绸之路沿线科技文化交流及其社会历史影响等热门话题。

会议开幕式由中国科大人文与社会科学学院执行院长石云里教授主持，中国科大校长特别助理朱灿平教授和中国海外交通史研究会李庆新会长致开幕辞。

朱灿平回顾了中国科大在前沿科学技术领域的辉煌成就以及科技人文领域建设的显著成绩，并强调其成功背后的奥秘正是持续不断的国际化合作与交流，丝绸之路所蕴含的交流合作精神，在当今的全球化时代依旧具有重要意义。

李庆新会长指出，丝绸之路研究涵盖了科技、文化领域的多个广泛主题，而本次会议所搭建的跨学科、多层次、多维度的研究平台将推动丝路研究进一步深化；文字、图像、实物是了解和研究丝绸之路的实物证据和重要媒介，可以通过它们展现丝绸之路之上人类文明交流互动的宏大场景，展现跨越时空的文

化和技术轨迹。

开幕式上举行了中国科大跨文化科技交流与丝路文明研究中心主任及顾问聘用仪式。英国剑桥李约瑟研究所前所长古克礼(Christopher Cullen)教授受聘成为中心主任，法国国家科学研究中心詹嘉玲(Catherine Jami)高级研究员、大理大学唐立(Christian Daniels)教授以及英国伦敦大学亚非学院辛维廉(Nicholas Sims-Williams)教授受聘成为中心顾问。ATES主席、中国科学院青藏高原所陈虎院士向外国专家颁发聘书。

随后，陈虎院士作了题为《丝路文

明与环境变化》的主旨发言。

学术报告环节，与会专家、教授分别从六个专题深入探讨古代丝绸之路上的科技与文化交流及其社会历史影响，为丝绸之路研究拓宽出新视野。

文本·图像·文物——丝绸之路科技与文化国际学术研讨会在合肥和西安先后召开，合肥会场的举办，为相关领域高水平的学术交流搭建了平台。中外学者共同分享丝绸之路沿线古代科技与文化交融的最新研究成果，探讨这一领域的热点问题和前沿动态，对从丝路沿线留存下来的文本、图像和文物中挖掘出更多关于丝路沿线东西方交流的历史证据具有重要意义，对了解东西方艺术、科学、宗教和文化的演变亦有推进作用。

(人文与社会科学学院)

中国科大成功开发低成本硫化物固态电解质

本报讯 近日，中国科大马骋教授开发了一种新型硫化物固态电解质，该固态电解质在展示硫化物固态电解质固有优势的同时，实现了其他硫化物固态电解质所无法达到的极低成本、适合商业化的成本。相关研究成果于6月30日发表在期刊《德国应用化学》上。

成功实现全固态电池商业化的关键，在于找到合适的固态电解质。在氧化物、硫化物、卤化物这三类固态电解质中，硫化物是唯一同时具备良好负极相容性(从而能适配金属锂、硅等高能量密度负极)和极低密度(从而有利于降低电池重量、提升电池能量密度)的固态电解质。世界范围内，日本丰田、韩国三星等知名企业都在过去的十几年间对硫化物固态电解质进行了大量的研发投入。但是，此类材料的成本普遍高于195美元每公斤，远高于实现商业化所需要的50美元每公斤。如果这一问题得不到解决，那么由硫化物构成的全固态电池即便实现了量产、装车，也无法为市场所接受。硫化物固态电解质成本居高不下的根源，在于它们的合成需要使用大量昂贵的硫化锂(不低于650美元每公斤)。在多年的探索中，研究者曾尝试了各种降低硫化锂成本的方法，但发现实现这一目标极为困难。

在此次研究工作中，马骋教授采取了完全不同的策略：不再致力于降低硫化锂的成本，而是开发了一种不以硫化锂作为原料的硫化物固态电解质——氧硫化磷锂。这种固态电解质可以水合氢氧化锂和硫化磷作为原材料合成。由于这两种物质均成本低廉，氧硫化磷锂的原材料成本仅14.42美元每公斤，不到其它硫化物固态电解质的8%，也远低于50美元每公斤这一商业化的要求，具有很强的成本竞争力。同时，氧硫化磷锂也很好地继承了使硫化物固态电解质区别于氧化物、卤化物固态电解质的独特优势，同时具备极低的密度和良好的负极相容性。

审稿人认为氧硫化磷锂固态电解质“同时具备低密度、良好的负极相容性，以及强劲的成本竞争力”，由氧硫化磷锂组成的全固态电池具有“出色的循环性能”，它的发现对全固态电池的实际应用具有非常重要的推动作用。

(化学与材料科学学院 科研部)

明与环境变化》的主旨发言。

学术报告环节，与会专家、教授分别从六个专题深入探讨古代丝绸之路上的科技与文化交流及其社会历史影响，为丝绸之路研究拓宽出新视野。

文本·图像·文物——丝绸之路科技与文化国际学术研讨会在合肥和西安先后召开，合肥会场的举办，为相关领域高水平的学术交流搭建了平台。中外学者共同分享丝绸之路沿线古代科技与文化交融的最新研究成果，探讨这一领域的热点问题和前沿动态，对从丝路沿线留存下来的文本、图像和文物中挖掘出更多关于丝路沿线东西方交流的历史证据具有重要意义，对了解东西方艺术、科学、宗教和文化的演变亦有推进作用。

(人文与社会科学学院)

特色社会主义思想为指导，坚持中国共产党的文化领导权，以“两个结合”推动理论创新和文化创新，不断提升中国特色社会主义文化的先进性和优势，建构中国自主知识体系，以开放包容的态度与世界其他文明交流互鉴，同时还要巩固网络空间中中华文化主体性，维护国家意识形态安全。

刘立在总结发言中指出，在习近平总书记出席文化传承发展座谈会并发表重要讲话一周年之际，深入学习领会中华文化主体性这一重要概念的内涵本质和建构路径，探究坚定文化自信以及构建中国自主知识体系等一系列重大问题，对深刻理解和开展“中华文化主体性”研究具有重要意义。

(马克思主义学院)

中国社会科学出版社社长赵剑英应邀作“理实交融”马理学科系列讲座专题报告

本报讯 6月26日下午，中国科大“理实交融”马克思主义理论学科系列讲座在东区水上报告厅举行，中国社会科学出版社党委书记、社长赵剑英教授应邀作《中华文化主体性的历史逻辑与当代建构》专题报告。报告会由刘立主持。

赵剑英在报告中指出，任何文化要立得住、行得远，有引领力、凝聚力、塑造力、辐射力，就必须有自己的主体性。1840年鸦片战争后，中国沦为半殖民地半封建社会，中华民族遭受前所未有的

的劫难，中华文明遭受空前的挑战甚至面临中断危险。中国共产党的诞生，改变了中华民族的历史命运，改变了中国人民的精神面貌，也坚守住了文化主体性。

赵剑英强调，中华文化主体性是中国共产党的中国人在中国大地上建立起来的，是在创造性转化和创新性发展中中华优秀传统文化、继承革命文化、发展社会主义先进文化以及借鉴吸收人类一切优秀文明成果的基础上建立起来的，是通过把

马克思主义基本原理同中国具体实际、同中华优秀传统文化相结合建立起来的。他进而深入浅出地分析了文化主体性的四个特性，即“引领力、凝聚力、塑造力、辐射力”。

在谈到“巩固中华文化主体性”时，赵剑英指出，这是习近平总书记提出的新时代文化建设和建设中华民族现代文明的一个重大命题。他强调，在新时代以高度的文化自信自觉建构中华文化主体性，关键在于坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持中国共