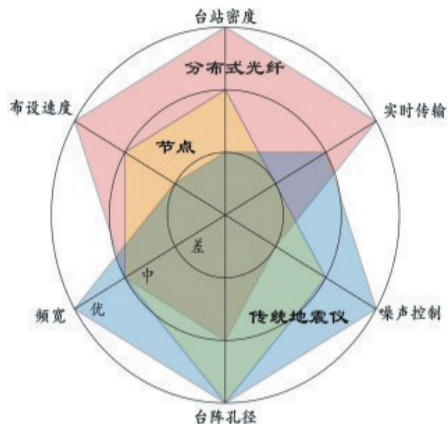


中国科大“利用通讯光纤网络实现大地震后快速响应”入选 2021 中国光学领域十大社会影响力事件

本报讯 2021 年 12 月 30 日，中国科技期刊卓越行动计划领军期刊《Light: Science & Applications》重磅推出 2021 中国光学领域十大社会影响力事件榜单，总结了 2021 年中国光学领域的高“光”时刻。其中，中国科大特任研究员李泽峰与合作者“利用通讯光纤网络实现大地震后的快速响应”的研究成果入选榜单。

大地震之后会跟随大量余震，对建筑物和基础设施造成二次危害，阻碍震后救灾工作展开。已有研究表明，一个大于 6 级的地震发生后，仍有一定的概率（约 5%）会跟随更大的地震，导致更严重的灾害。因此，对余震序列的密切监测对于跟踪后续地震灾害、提高对余震科学认识至关重要。虽然已有地震台网在大地震监测中取得了很大的成功，但它们的空间覆盖不足以提供高分辨率的余震监测，现有传统地震仪也在观测密度、响应速度、实时传输无法兼顾，在震后快速响应上具有较大的局限。如何在震后快速布设密集的地震观测网，是震



图为分布式光纤技术弥补了传统地震仪在震后快速响应的局限

后监测和救灾的核心难题之一。

中国科大李泽峰特任研究员与合作者一道，利用分布式光纤阵列（简称 DAS）与其他传统的地震监测技术相结合，极大地提高大地震后快速响应系统的能力，为后续大震后救灾提供重要的技术支持。2021 年 6 月，该成果发表于 AGU Advances，并作为亮点文章入选 AGU Eos Editor's Highlights。

该研究将地震学中模板匹配方法应用于 DAS 阵列，恢复了传统目录中缺失的微小地震。从增强的目录中，可以观察众多余震活动的规律。作为首个利用城市光纤进行地震快速响应的案例，本研究建立的城市 DAS 阵列将为未来广泛利用已存在的通讯光纤网络进行震后救灾提供了重要参考。凭借在传感器密度、响应速度和实时数据传输方面的优势，DAS 可以与其他传统的地震监测技术相结合，极大地提高快速响应系统的能力，为大震后快速救灾提供关键技术支持。（地球和空间科学学院）

中国科大实现硅基半导体自旋量子比特的超快操控

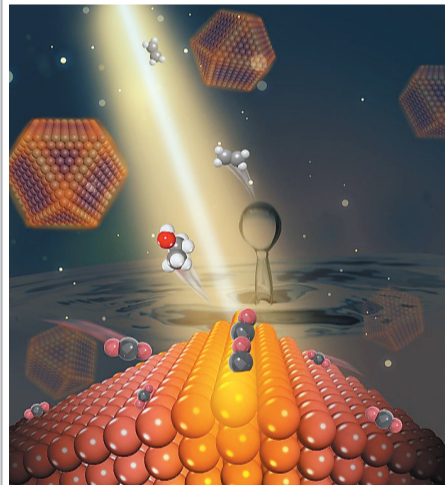
本报讯 1 月 11 日，中国科大郭光灿院士团队在硅基半导体自旋量子比特操控研究中取得重要进展。该团队郭国平教授、李海欧研究员与中科院物理所张建军研究员等人与美国、澳大利亚的研究人员及本源量子计算公司合作，实现了硅基自旋量子比特的超快操控，其自旋翻转速率超过 540MHz，是目前国际上已报道的最高

值。研究成果在线发表在国际知名期刊《自然·通讯》上。

硅基半导体自旋量子比特以其长量子退相干时间和高操控保真度，以及其与现代半导体工艺技术兼容的高可扩展性，成为量子计算研究的核心方向之一。研究人员发现，利用电偶极自旋共振可以实现更快速率的自旋比特操

控。电偶极自旋共振的一种方案是通过嵌入器件中的微磁体结构所产生的“人造自旋轨道耦合”来实现。

中科院量子信息重点实验室博士后王柯和博士研究生徐刚为论文共同第一作者。郭国平教授、李海欧研究员和张建军研究员为共同通讯作者。（中科院量子信息重点实验室）



Cu(100)/Cu(111)展现 C-C 耦联催化优越性示意图。

本报讯 近日，中国科大高敏锐课题组控制合成了系列暴露不同 Cu(100)和 Cu(111)比例的

中国科大发现铜多面体界面催化 C-C 电化学反应的优越性

铜催化剂，并发现 Cu(100)/Cu(111)界面相比于单一的晶面展现显著地催化 C-C 电化学反应优越性(如图)。相关成果发表于《美国化学会志》上。论文共同第一作者为我校博士研究生吴志征、张晓隆和牛壮壮。

电催化二氧化碳还原(CO₂RR)是二氧化碳资源化利用的有效手段，为实现碳达峰与碳中和目标提供了一种有潜力的途径。近年来，随着对 CO₂RR 研究的深入，通过催化转化二氧化碳制备能量密度高、应用前景广阔的多碳燃料(如乙烯、乙醇等)取得很大进展。然而，二氧化碳转化为多碳燃料需经动力学缓慢的 C-C 耦联过程。设计并发展能高效促进 C-C 电化学反应耦联催化剂对二氧化碳减排和变废为宝利用至关重要。

电化学测试表明，在电流密度为 100 ~ 400 mA cm⁻²时，与其它铜催化剂相比，具有最多 Cu(100)/Cu(111)界面的 OD-Cu-III 催化剂更有

利于催化二氧化碳到多碳产物的转化(图 2)。例如，在 300 mA cm⁻²的电流密度下，该催化剂展现了 74.9 ± 1.7% 的多碳产物选择性。研究人员发现，多碳产物的选择性与 Cu(100)/ Cu(111)界面的长度呈现线性相关，证明该界面为催化 C-C 耦联的活性位点。

研究人员发现，在 Cu(100)/Cu(111)界面处，其功函更低，有利于更快的电子转移。原位拉曼和红外实验证明，Cu(100)/Cu(111)界面处能更好吸附*CO 中间体，展现更强的 C-C 耦联能力。理论计算进一步表明 Cu(100)/Cu(111)界面处电子结构被优化，促进了 C-C 耦联动力学(图 3)。该项研究发现了铜原子排列变化形成的界面结构能更高效催化 C-C 耦联，降低多碳产物形成过程中的关键步骤能垒，其对二氧化碳制备多碳燃料的电化学升级利用具有重要的意义。

（微尺度物质科学国家研究中心）

程中恒星形成率的反弹现象 我校首次探测到活动星系演化进

本报讯 1 月 14 日，中国科大天文学系活动星系研究团队与广西民族大学，北京大学，南京大学等单位研究人员合作，首次探测到活动星系演化进程中恒星形成率的反弹现象。论文在线发表在国际知名学术期刊《自然·天文学》上。

星系是宇宙的基本单元，如同人类的细胞之于人类本身。星系形成和演化过程是理解宇宙演化历史和限制宇宙学参数的关键之一。研究人员利用斯隆巡天最新释放的数据，组建成三种类型的活动星系样本。研究人员发现恒星形成率从低电离吸收线至高电离吸收线时期，恒星形成率出现下降，随后从高电离吸收线到无吸收线时期恒星形成率出现反弹。

论文第一作者为广西民族大学陈志福副研究员。论文通讯作者为我校特任副研究员何志成。其他合作者包括北京大学科维理天文研究所何子山教授，庄明阳博士，南京大学天文与空间学院顾秋生教授，中国科大天文系王挺贵教授和刘桂林教授。

（物理学院）

本报讯 近日，我校地球和空间科学学院刘贻灿教授研究组首次在华北克拉通发现了原岩时代为约 26 亿年的碱性超钾质花岗片麻岩，证明其原岩是由富集的幔源物质受俯冲大洋沉积物产生的熔流体交代改造而形成的超钾质正长岩岩浆经分离结晶而形成的，揭示了早前寒武纪板块构造作用的最早启动时间。相关成果发表于 Lithos 上。

早前寒武纪板块构造作用的最早启动时间属于地球动力学方面科学问题，一直是国际上的研究热点，长期存在争议。此外，近三十五年以来，尽管前人对超钾质岩石的形成和演化进行了广泛的研究，普

中国科大揭示 26 亿年前板块构造作用的岩石地球化学证据

遍认为其形成于碰撞后环境中，然而，具体成因及演化过程仍存在较大分歧。而且，早前寒武纪（特别是大于 25 亿年的太古代）碱性超钾质花岗岩极为罕见，因而，前人也很少报道或研究。为此，刘贻灿教授研究组在国家自然科学基金项目的持续资助下，根据近十五年的研究积累，

对华北克拉通东南缘前寒武纪变质基底岩石（五河杂岩或“五河群”）进行了系统的地质调查和深入研究，发现了碱性超钾质花岗片麻岩。结果证明华北克拉通东南缘确实存在约 26 亿年的碱性超钾质花岗岩。

论文第一作者博士生苏海燕，通讯作者是杨阳博士后和刘贻灿教授。（地宗）

我校首次实验实现基于局域操作的最优量子门检验

本报讯 1 月 14 日，我校郭光灿院士团队在量子门的测量检验研究中取得重要进展。该团队李传锋、项国勇研究组与复旦大学朱黄俊和北京理工大学尚江伟合作，首次在实验上实现了基于局域操作的最优量子门检验。该研究成果在线发表在国际知名期刊《物理评论快报》上，并入选“编辑推荐”文章。

量子门是构建量子计算机的基本单

元，实现高保真度的量子门操作是容错量子计算的必要条件。如何检验实际制备的量子门保真度是否达到要求是实现容错量子计算首先要解决的问题。

项国勇小组与合作者把量子门检验思想与近年来该小组系统发展的多参数量子精密测量平台相结合，改进了量子门检验的数据处理算法，使得量子门检验在保留高效率的同时提升了对误差的鲁棒性。利用最

优量子门检验，研究组对两比特 CNOT 门和三比特 Toffoli 门分别进行了检验。两者平均而言只需用到 1600 次和 2600 次测量就能检验保真度是否达到了 99% 和 97% 以上，所使用的测量基数目仅为 20 和 32 个。因此，量子门检验对大规模量子门和量子线路的验证具有重要意义。实验室研究生张瑞祺，副研究员侯志博为共同第一作者。

（中科院量子信息重点实验室）

我校举办网络空间与元宇宙领域线上国际研讨会

本报讯 1 月 6 日，由中国科大主办的“从网络空间到元宇宙的展望：我们将何去何从”线上国际研讨会成功举办。此次会议是首次有关元宇宙的大规模国际学术双语研讨会，吸引国内外数千名观众在线观看，获得了极好反响。

研讨会旨在共同探讨网络空间与元宇宙领域的重点支撑技术以及未来元宇宙的发展前景等一系列主题。会议聚集了国内外网络空间与元宇宙前沿领域的数名专家学者。

在研讨会上，中国工程院院士吴曼青在致辞中指出，30 年前曾发表在科学美国人杂志上的人类如何在赛博空间中工作、娱乐和发展的美好设想，如今已演变成了事实。而 2021 年是元宇宙的爆发之年，在此关键的时间节点，举办元宇宙研讨会是非常有意义的，对未来元宇宙的走向具有重要的引导作用。

会议中数位国内外顶尖高校不同领域的专家做了有关网络空间与元宇宙的主题报告。报告主要围绕人机交互、人工智能、计算机视觉、边缘与云计算、操作系统、网络空间安全等六个主题展开，探讨了目前网络空间向元宇宙过渡的前沿动态和关键技术。

英国皇家工程院国际院士许彬、韩国科学技术院助理教授李力恒、香港科技大学助理教授 Tristan Braud、中国大数据空间研究中心副研究员周鹏远、清华大学副教授李勇、复旦大学副教授陈阳、香港科技大学助理教授王林、香港科技大学博士后 Carlos Bermejo 表、芬兰奥卢大学副教授 Simo Hosio 等专家分别就元宇宙中的话题进行发言。

会议最后的 panel 中，各个专家学者分别畅谈了关于元宇宙未来的发展前景与未来设想，并解答了观众提出的部分问题。

（网络空间安全学院）