

## 多层石墨烯压电效应研究取得新进展

**本报讯** 中国科大合肥微尺度物质科学国家实验室与物理学院乔振华教授与南京大学廖峰教授、王伯根教授合作，在多层石墨烯的压电效应的研究方面取得重要进展，首次在实验上观察到石墨烯材料体系中正的压电效应，并在理论上揭示了多层结构内层间相互作用对该效应的显著贡献。研究成果已于9月11日在线发表在《自然·通讯》上，乔振华研究组的博士研究生王科为共同第一作者。

石墨烯是单原子层的碳材料，于2004年由Geim和Novoselov首次以机械剥离法得到，并作为第一个真正的二维体系开始了二维材料研究的时代。由于石墨烯非常优越的力学、电学与磁学性质，很快吸引了凝聚

态物理领域很多物理学家的注意力。其中，石墨烯的优异弹性使得力学方式成为一种有效的调控手段并取得一系列进展，比如实验上已经观测到应力引起的高达300特斯拉的赝磁场。更多理论预言，如应力导致的量子霍尔效应、超导等，还有待更确定的实验验证。另外，如何通过力学方法控制电子输运性质也还需在理论和实验上做更深入的研究。以前的研究已经发现单层石墨烯会实现负压电效应。乔振华教授与南大合作者发现，不同于单层石墨烯，双层和多层石墨烯可以实现正压电电导效应。在外界应力下，单层石墨烯中碳原子间距增大，近邻跃迁能量变低，从而导致电子费米速度变小，并进一步引起电导降低，产生负的压电效应。然

而，在多层石墨烯中外界应力不仅拉长面内碳原子间距，同时减小了石墨烯的层间距，导致层间碳原子间跃迁能量增大，更重要的是由层间相互作用引入的格点位能的修正。这种修正引起受压区间内费米面变化，增加了导电通道，从而增强电导产生正压电电导效应。实验和理论的结合很好地解释了层间相互作用给出的这种违反直觉的物理现象。该研究不仅深入了对石墨烯体系的力学、电学性质的理解，也有助于探讨其在纳米机电系统和柔性电子器件中的应用。

(合肥微尺度物质科学国家实验室国际功能材料量子设计中心 量子信息与量子科技前沿创新中心 科研部)

## 中国科大研制成功可集成的石墨烯量子芯片单元

**本报讯** 我校郭光灿院士领导的中科院量子信息重点实验室研制成功可集成的石墨烯量子芯片单元。该实验室固态量子芯片组郭国平教授与合作者成功实现了石墨烯量子点量子比特和超导微波腔量子数据总线的耦合，首次测定了石墨烯量子比特的相位相干时间及其奇特的四重周期特性，并首次在国际上实现了两个石墨烯量子比特的长程耦合，为实现集成化量子芯片迈出了重要的一步。系列成果分别在《物理评论快报》上发表。

新型柔性半导体材料石墨烯被普遍认为 是下一代半导体元器件的重要载体。自旋轨道耦合与净核自旋影响的消除也为石墨烯在量子芯片中的应用提供诱人的前景。然而这种单层碳原子材料载流子的相对论特性和零能隙能带结构也对石墨烯基量子比特的构造提出了高度挑战。另外，实用化量子芯片的高集成特性要求构造的

量子比特能与非局域量子数据总线耦合。

郭国平研究组在2008年提出将超导腔引入半导体量子芯片做量子数据总线的理论方案[Phys. Rev. Lett.101,230501(2008)]后，经过近7年的努力先后攻克了石墨烯全电控单双量子点的制备、石墨烯量子比特的设计构造等系列难关，研发了具有自主知识产权的新型超导微波谐振腔，最终实现了超导微波腔与石墨烯量子比特的复合结构。实验测试表明该新型超导量子数据总线与石墨烯量子比特的耦合强度达到30兆赫兹，在未来大规模集成的量子芯片架构中将具有重要意义。

研究组在该石墨烯与超导复合结构上采用微波探测技术在国际上首次测定石墨烯量子比特的相位相干时间，并进一步发现石墨烯量子相干时间和其量子点中载流子的数目有独特的四重周期特性，为实验探索和验证石墨烯自旋和能谷自由度四重简

并带来的基本物理提供了新方法和新机理。

在深入研究了单个量子比特和超导腔的耦合机理的基础上，研究组把目光瞄向了量子比特长程耦合这一难题上，并首次在国际上成功地实现了两个石墨烯量子比特的长程耦合，测量到了相距60微米（量子点自身大小的200倍）的两个量子比特之间的量子关联。因为是第一个在量子点体系里面实现基于超导腔的两比特长程耦合，文章在arXiv(1409.4980)发表之后，立即引起国际同行广泛关注，被发表在Science, PRL等刊物的论文引用并高度评价，认为它对将来实现远距离量子点比特之间的量子纠缠以及最终实现集成化的量子芯片均具有重大意义。

中科院量子信息重点实验室博士生邓光伟是该系列工作的第一作者。

(中科院量子信息重点实验室 量子信息与量子科技前沿创新中心 科研部)

## 中国科大研制成功高效三元多节点鞘异质纳米棒光催化产氢催化剂

**本报讯** 最近，我校俞书宏课题组与合肥微尺度物质科学国家实验室江俊课题组、福州大学王心晨课题组合作，基于液相化学转换方法首次成功制备了一种独特的一维三元多节点鞘硫化物异质纳米棒—[S1–(S2/M)]–S1–[S1–(S2/M)]–S1–，其中金属组分选择生长在分段节点鞘S2上（S1 = ZnS; S2 = CdS; M = Au, Pd, Pt），通过贵金属的选择性生长成功实现了二元type–I型异质结能带匹配到三元type–II结构的转换。研究人员通过理论计算模拟分析表明，这种能带分布保证了光子电子不但可以从CdS节点鞘转移到金属表面，而且同时能够转移到暴露的ZnS组分，从而形成两种富电子活性中心，促使光催化产氢性能得到显著提高。该成果近期以Hot Paper发表在《德国应用化学》，并被选为内封面。

该工作的共同第一作者为博士后庄涛涛和博士生刘研。研究人员巧妙利用连续的阳离子交换反应,将均匀的ZnS纳

米棒成功转化为二元–[ZnS–CdS]–ZnS–[ZnS–CdS]–ZnS–多节点鞘异质纳米棒,再通过异质生长进一步合成了三元–[ZnS–(CdS/Au)]–ZnS–[ZnS–(CdS/Au)]–ZnS–异质结构。相比于传统的核壳或简单的复合结构,这种一维多节点鞘的结构特性能更高效地利用太阳光能并有利于电荷的连续传输。更重要的是,金属在较窄带隙半导体(CdS)上的选择性生长导致能带结构的变化,从而实现type–I到type–II结构的转换。

论文9月20日发表后，被MaterialsView选为研究亮点，被称为“事实上，电子–空穴的分离在半导体材料应用领域一直是极为重要的过程，因而这里报道的材料设计策略为利用适当组分进行能带工程调控并增强其协同功能提供了新的视角，这一工作为今后合理设计光电功能化的纳米体系提供新的思路。”（化学与材料科学学院 合肥微尺度物质科学国家实验室 科研部）

## 学校建校57周年引发新媒体网友广泛关注

**本报讯** 9月20日是中国科学技术大学57周年校庆日。自9月18日起，中国科大在校师生、海内外校友和社会各界人士，纷纷通过学校官方微信、官方微博向中国科大57周年校庆送上祝福。

9月20日，校党委书记许武、校长万立骏通过中国科大官方微信代表学校表达对科大建校57周年的祝福。许书记亲笔题写“祝福科大”，万立骏校长亲笔题写“祝福科大 永续辉煌”，在校庆日当天向海内外科大人致以节日的祝贺！

中国科大官方微信、官方微博于9月18日和9月20日分别推出校庆系列宣传主题，引发广大师生校友、社会各界人士的广泛关注，取得了良好的传播效果。9月20日当天推出“今天是你的生日，中国科大！”主题，截止至9月21日

中午，在官方微信上浏览量达49300余次，并赢得大量评论、点赞；在官方微博上浏览量达90000余次，转发、评论330多次。9月18日推出“钢琴版中国科大校歌”主题，在官方微博上浏览量达9000余次，在官方微博上浏览量达63000余次。

在向科大校庆表示祝贺的网友中，既有在校学习工作的广大师生员工，也有已经毕业的众多海内外校友，还有关心和支持科大发展的社会人士。他们在留言中或表达对科大的深厚情感，或肯定科大办学57年来的卓著成就，或抒发对科大的祝福与憧憬……网友的广泛关注和参与热情在新媒体平台上掀起了对中国科大建校57周年的关注热潮。（曾皓）

## 万立骏作“三严三实”专题教育党课报告

**本报讯** 9月16日下午,中国科大“三严三实”专题教育党课报告会在理化大楼东三报告厅举行。校长万立骏院士作专题党课报告,党委副书记蒋一主持报告会。

万立骏在题为《“三严三实”与高校党员的作用》专题党课报告中，结合自己的学习体会详细分析了“三严三实”的出台背景，深入解读、剖析了“三严三实”的内涵和开展“三严三实”专题教育的重要意义。

万立骏对中国科大建校57年来的发展历史和优良传统进行了回顾和总结。他指出,中国科大无行政化,服务至上;无门派之分,唯才是举;无后顾之忧,以人为本。同时,学校坚持学术优先的传统,秉持求实创新的精神,营造勤奋学习的氛围,始终拥有较好的评价体系、一流的科研条件、最好的学生与学风。他指出,当前国家正在实施“四个全面”战略部署,我们要把学校的发展、个人的成长与国家发展、党的事业联系起来,与实现中华民族伟大复兴的“中国梦”联系起来;要顺势而为,以“谋事要实、创业要实、做人要实”的精神,积极参与中国科学院“率先行动”计划,以“三类平台”建设为抓手,做好谋篇布局和顶层设计,主动作为,积极对接科学院、教育部、安徽省发展战略,加快建设世界一流大学。

万立骏系统阐述了贯彻落实“三严三实”要求对推进学校综合改革、创建世界一流研究型大学的重要作用,并就党员如何践行“三严三实”,发挥先锋模范作用作用,提出了具体明确的要求。

万立骏强调,贯彻落实“三严三实”要求是个长期的过程,要不断提高党性修养,常在精神上补“钙”,系统深入学习中国特色社会主义理论体系和习近平总书记系列重要讲话精神,不断提高政治理论素养,进一步增强道路自信、理论自信、制度自信;要增强政治定力,严守政治原则、政治规矩,听党召唤、为党尽责,始终与党中央保持高度一致。（党委组织部 党校）

## 2015求是未来论坛在我校先研院举办

**本报讯** 9月19日晚，2015年度求是未来论坛在中国科大先进技术研究院举办。这是求是科技基金会与未来论坛的首次合作，论坛于2015年度求是奖颁奖典礼之后举行，本场主题为“量子革命·现代物理启示录”。

2005年求是杰出科学家奖得主、中科院院士、中国科大常务副校长潘建伟，2000年求是研究生奖学金金得主、中国科大物理学院执行院长杜江峰，2014年求是杰出科学家奖得主、中科院院士、清华大学副校长薛其坤，北京大学物理学院院长谢心澄，阿里巴巴集团首席技术官王坚分别作为嘉宾上台演讲，并与现场观众进行了互动交流。论坛由中国院物理研究所研究员丁洪主持。出席当晚论坛的还有求是科技基金会顾问、中科院院士、清华大学副校长施一公，求是科技基金会相关负责人、执委，往届求是奖部分获奖人及中国科大师生代表等。

演讲环节过后，主持人与5位嘉宾一起上台，进入与现场观众直接交流与互动的精彩环节。面对6位科学界和企业界的翘楚人物，现场观众反响热烈，踊跃提问。科学家和企业家们分别围绕观众所关注的信息安全、量子实验进展、宇宙的本质、对将来量子计算机的畅想、量子研究的未来发展方向、人工智能的前景等问题，给出了严谨、详实而富于科学想象力的精彩回答。

晚上9时许，在观众们意犹未尽的掌声中，求是未来论坛精彩落幕。

据了解，2015年度求是未来论坛是本年度求是颁奖盛宴的一个组成部分，本场主题围绕现代物理学最活跃的研究前沿领域之——量子信息科学而展开。本届未来论坛旨在使不同方向的与会科学家及广大观众对该领域的发展与前景、机遇与障碍有更直观深切的了解，并由此针对产业创新与基础研究如何相辅相成展开进一步的讨论。（曾皓）