

## 中国科大在量子点单光子源量子调控方面取得系列重要进展

**本报讯** 目前，我校潘建伟、陆朝阳等组成的研究小组，在国际上首次发展了量子光学实验方法动态调控“人造原子”的单光子发射，在两能级原子体系中通过多激光缓饰态和量子干涉机理消除自发辐射谱线，证实了多光子ac斯塔克效应和自发辐射相干理论，为固态体系高性能单光子源和量子计算的研究开辟了新途径。研究成果发表在3月6日出版的《物理评论快报》上，并被选为“编辑推荐”论文重点推介。该工作受到审稿人高度评价：“尽管这个量子光学现象在20年前已经预言，且具有了很大的影响力，但从未被观测到过”、“这是一个十分漂亮的实验工作，揭示的物理现象十分清晰”。

1996年，国际量子光学专家Marlan Scully和朱诗尧在理论上预言了利用量子干涉进行谱线消除和自发辐射的动态抑制。此后，国际上虽然诸多研究小组进行了多种尝试，然而，一直缺乏可靠的技术和明确的实验数据证明这一理论。

为了解决这个悬而未决的难题，中国科大研究人员选取了自组装量子点作为研

究体系。自组装量子点是通过半导体分子束外延技术生长的“人造原子”，被公认为是实现固态体系高品质单光子源和可扩展量子计算的可行方向。对量子点的高精度相干操纵是进行高复杂性量子光学研究的关键，同时也是实现可实用化量子技术的必需途径。为此，潘建伟小组发展了新颖的量子点共振激发、多激光缓饰态、高效荧光提取和单光子滤波技术。在此基础上，在国际上首次证实通过激光操纵量子点的自发辐射路径之间的量子干涉来控制自发辐射，实现对单光子光谱的动态控制，并系统证明了多光子ac斯塔克效应。该实验不仅解决了一个重要的量子光学基础问题，同时也展示了量子点体系的鲁棒性和多参数可调节性，为未来的固态量子信息技术奠定了基础。

在中科院、科技部、教育部和基金委的支持下，近年来，潘建伟、陆朝阳研究团队对基于半导体量子点的量子信息技术开展了原创性的研究，取得了一系列国际领先的成果：首次实现基于量子点脉冲共振荧光的确定性高品质单光子源，这是我

国在半导体量子点光学量子操纵领域发表在《自然》系列期刊上第一篇论文；制备全光学可调谐的量子点拉曼单光子源，实现独立量子点之间的高对比度双光子干涉，为可扩展光学量子计算和基于自旋的固态量子网络的实现奠定了基础；利用绝热快速通道实现与激光激发功率涨落无关的鲁棒性单光子源，精度首次达到容错量子计算的苛刻界限；系统研究了温度对量子点激子态相干性质的影响，发现了声子引起的拉比频率重整化。以上研究成果已被国际同行公开发表在Reviews of Modern Physics, Nature Photonics, Nature Physics, Phys. Rev. Lett.等的论文上高度评价，被欧洲物理学会新闻网站PhysicsWorld、Nanotechweb、Nature China等科学媒体广泛报道。由于在该领域的国际影响力，陆朝阳、潘建伟受邀为《自然光子学》撰写新闻视角评论文章。

（微尺度物质科学国家实验室近代物理系量子信息与量子科技前沿创新中心科研部）

## 量子模拟—人工合成自旋-轨道耦合体系研究取得重要进展

**本报讯** 中国科大潘建伟教授及其同事陈帅、邓友金等在超冷原子量子模拟领域取得重要进展。他们在超冷铷原子形成的自旋-轨道耦合玻色-爱因斯坦凝聚体系中，首次在实验上精确测量了该体系完整的激发谱特性，发现并深入研究了该激发谱中“旋子-声子”结构的性质。该实验除进一步揭示了自旋-轨道耦合体系超流性质外，更为重要的是首次揭示弱且短程的相互作用体系可以具有旋子形式的激发谱，为今后强关联体系的量子模拟提供新的途径。该成果发表于3月13日出版的《物理评论快报》上。

自旋-轨道耦合把电子的速度与自旋关联起来，其与诸多凝聚态焦点问题密不可分，诸如量子霍尔效应，拓扑超导体，Majorana费米子等。在固体材料中，电子的自旋-轨道耦合性质决定于材料本身结构导致的内禀电场，其参数很难调节。而在近年来发展的超冷中性原子量子模拟系统中，我们可以人工构造出自旋-轨道耦合，并进一步通过改变外磁场和操控激光光强、频率的方法灵活地调节体系参数，为更深层次研究和理解这些重大的凝聚态现象提供了有效的平台。

旋子和声子是超流体的两种典型的激

发模式，其由朗道在1941年首次预言并随后在超流液氦体系中得到了实验验证。旋子激发源自于原子间的强相互关联。它对于理解玻色体系中固相的涌现起着重要的作用，是空间平移对称性自发破缺的征兆。潘建伟小组在人工合成自旋-轨道耦合玻色爱因斯坦凝聚体的基础上，利用布拉格谱技术首次探测了该体系的激发性质，并得到了包含“旋子-声子”结构的完整激发谱。更为有趣的是，通过改变拉曼耦合强度，实验成功地观测到旋子激发的软化，表明了体系从超流体朝着超固体演化。他们的发现表征了自旋-轨道耦合体系独特的超流性质，并为今后研究强关联体系的量子模拟和特性研究打开了新的思路。

（微尺度物质科学国家实验室近代物理系量子信息与量子科技前沿创新中心科研部）

## 中国科大研究揭示肿瘤细胞氨基酸代谢异常的新机制

**本报讯** 近日，我校生命科学学院张华凤课题组、高平课题组与中山大学肿瘤防治中心宋立兵课题组以及中科院武汉物数所唐慧儒课题组等机构的研究人员合作发现在营养匮乏压力条件下，癌基因cMyc介导的丝氨酸生物合成途径的激活对于癌症的发生发展起着至关重要的作用，该项研究成果发表在Cell Research杂志上。

临床研究表明，实体肿瘤多处于营养匮乏的恶劣微环境中，但是其适应这种环境进而发生发展的具体机制尚不清楚。此项研究中，研究人员通过将糖或谷氨酰胺这两种肿瘤细胞生长所必需的重要能源物质去除，饥饿处理肿瘤细胞发现，这些营养压力条件可以激活Serine Synthesis Pathway (SSP)。分子水平研究发现，营养压力条件下这种代谢的转

换，即SSP的激活是由癌基因cMyc在转录水平介导的。进一步在代谢水平及通过NMR检测表明，cMyc及其调控的PSPH这一丝氨酸代谢的限速酶可以通过调控氧化还原稳态、细胞周期以及核苷酸的合成来支持肿瘤细胞在营养压力条件下的存活。最后研究人员通过小鼠体内成瘤实验及肝癌临床样本分析证明，PSPH的高表达与肿瘤的发生发展有着密切的正相关性，暗示cMyc激活的SSP和PSPH与癌症形成之间潜在的因果关系。因此，本项研究不仅在分子机制水平揭示了营养压力条件下SSP的活化与cMyc的关系，而且还为临床肝癌的诊断及治疗提供了新的潜在靶点。

这项工作由中国科大生命科学学院博士生孙林冲和中山大学宋立兵博士作为第一作者共同完成。（生命学院 科研部）

## 我校“十二五”规划国家投资项目初步设计及概算接受评审

**本报讯** 3月24日至25日，国家发展改革委国家投资项目评审中心组织建筑、结构、给排水、暖通、电气、概算等专业领域的专家组成评审组，对我校“十二五”规划国家投资项目初步设计及概算进行评审。

此次接受国家发展改革委专家组评审的中国科学院“十二五”科教基础设施中国科学技术大学东西校区建设工程项目，可行性研究报告于2013年12月底通过国家发展改革委专家组评估，主要建设东校区物质科学教研楼和中校区综合体育中心等教学、科研及体育基础设施，总建设规模12万余平方米，国家投资5.6亿元。评审专家组察看了我校校区和相关实验室现状，对项目拟建场址进行

了现场踏勘，在听取设计单位和建设单位对项目初步设计及概算的详细汇报后，对存在的问题提出了质疑和建议，并与设计单位进行了深入的讨论交流。

据了解，我校“十二五”规划建设项目总建设规模40多万平方米，总投资概算近20亿元，除了上述国家投资项目外，其余均为自筹资金项目，其中东校区所系结合专家楼、东西校区金寨路下穿通道、中校区林荫大道项目已竣工交付使用，中校区学生生活服务中心和学生宿舍已于年初开工建设，南校区“科大花园”二期项目预计年内完工、“3H”工程-人才周转公寓项目计划暑期开工建设。（基建处 党政办）

## 天然活性多肽联合实验室揭牌

**本报讯** 3月5日，由中国科大和中科院昆明动物研究所共同成立的“天然活性多肽联合实验室”在西区综合科研楼举行揭牌仪式。朱长飞副校长与赖仞副校长共同为天然活性多肽联合实验室揭牌。

朱长飞副校长代表学校对昆明动物所表示感谢，对天然活性多肽联合实验室的成立表示祝贺。他说，基础研究与应用相结合是国家目前重点支持的研究思路，而中国科大一直以来就有“所系结合”和“多学科交叉”的传统，希望通过联合实验室的平台建设进一步深化交流合作，打造新的创新链条。最后他表达了学校将对联合实验室予以大力支持的态度。

昆明动物所副所长赖仞介绍了该所近年来在天然活性多肽研究领域取得的系列研究进展，表达了与中国科大进一步增强合作共创的意愿。他希望通过联合实验室的平台建设，整合双方资源优势，紧跟科技体制改革的步伐，以基础研究带动产业链。（天然活性多肽联合实验室 生命科学学院 科研部）

## 中国科大-香港城大研究生院交流会议在我校举行

**本报讯** 3月20日上午，中国科大-香港城大研究生院交流会议在我校举行。中国科大副校长张淑林、香港城市大学副校长吕坚、两校研究生院领导和相关负责人出席会议。

张淑林副校长对香港城大一行的到访表示热烈欢迎，并对过去十年两校在联合培养领域中所取得的显著成绩以及我校管理学院、计算机科学与技术学院等院系在联合培养中所取得的发展表示肯定。汲取以往宝贵经验，结合当前教育新形势，针对两校面临的新问题，张淑林建议两校在研究生联合培养中探索新模式，寻求新突破，为提升研究生培养质量，在更多领域加强合作，搭建学术交流平台。

香港城大吕坚副校长对城大下一个“五年计划”（2016-2021），学校目前学科发展，项目申请、国际合作等情况进行了说明，并传达了香港城大对于推动两校联合培养项目更上一层楼的合作意向。

随后，两校围绕本硕博连读培养项目生源录取、名额分配、合作机制、学位授予、资助费用，以及第九届博士生学术论坛暨中国科大-香港城大联合培养博士生项目十周年的筹备情况，质素核证等事宜进行了深入交流与研讨，并达成共识。（研究生院）

## 我校推出首批研究生系列创新创业课程

**本报讯** 为创新研究生教育模式，提高我校研究生创新创业意识，提升我校研究生的创新创业能力、职业竞争能力和社会适应能力，校研究生院与管理学院、信息学院等单位联合推出了首批研究生系列创新创业课程。

首批研究生系列创新创业课程包含《商业模式》《创业管理》《创新思维》等三门课程。目前，三门课程均已纳入学分管理，完成1门课程即可获得2个学分。

创新创业教育的全面实施对我校深化研究生教育综合改革、提高人才培养质量、提升研究生职业竞争力具有重要意义，今后学校还将加强创新创业师资队伍建设，广泛开展创新创业实践行动，逐步设立创新创业实训基地，持续推出创新创业系列优质课程，以期构建创新创业理论教育、技能教育与实践训练相融合的全程化研究生创新创业教育体系。（研究生院）