

## 第一届细胞动力学和化学生物学 国际研讨会顺利召开

第一届细胞动力学和化学生物学国际研讨会于2008年9月12日至14日在合肥微尺度物质科学国家实验室生物大分子结构与功能研究部顺利召开。来自美国国家卫生院、欧洲肿瘤研究所、杜克大学、斯坦福大学、Scripps研究院、印第安纳大学、Emory大学、新加坡国立大学、清华大学、浙江大学、上海中医药大学、中国科学院药物研究所、中国科学院上海生命科学研究院、中科院有机化学研究所、中科院广州健康研究院、中国科大等国内外一百多位学者参加了此次会议。国家实验室常务副主任、科大常务副校长侯建国院士到会致开幕辞。

细胞是生命的基本单元，其功能是通过蛋白质作用网络的动力学与可塑性来调控。为此，在纳米尺度阐明蛋白质功

能及其作用网络的动力学是诠释细胞功能可塑性的重要环节。纳米尺度显微镜的诞生及小分子化学调节剂的发掘与应用为在纳米尺度研究细胞动力学提供了契机。会议期间，来自国内外的20位学者就纳米尺度细胞动力学、细胞有丝分裂与生长调控、结构与活性、细胞可塑性与调控、酶的化学生物学、天然产物与化学生物学六个主题进行了广泛的交流。本次会议增进了国内外相关领域科学家及学者间的学术交流，促进了国家实验室的国际合作，并将进一步推动国家实验室在纳米尺度细胞动力学及单分子方向的创新研究工作。



合肥微尺度物质科学  
国家实验室(筹)办公室  
主编:朱警生  
Tel: 0551-3606123  
E-mail: zhujs@ustc.edu.cn

# 简报

2008年第八期  
(总第42期)  
2008年9月

## 实验室成果

### 量子中继器实验被完美实现

#### 冷原子量子存储研究, 扫除量子通信中的一大绊脚石

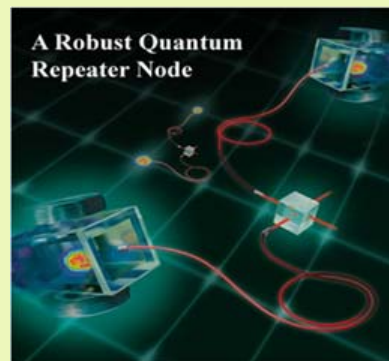
合肥微尺度物质科学国家实验室教授潘建伟及其同事苑震生、陈宇翱等, 利用冷原子量子存储技术, 在国际上首次实现了具有存储和读出功能的纠缠交换, 建立了由300米光纤连接的两个冷原子系综之间的量子纠缠。这种冷原子系综之间的量子纠缠可以被读出并转化为光子纠缠, 以进行进一步的传输和量子操作。该实验成果完美实现了远距离量子通信中急需的“量子中继器”, 向未来广域量子通信网络的最终实现迈出了坚实的一步。8月28日出版的国际著名科学期刊《自然》, 以《量子中继器实验实现》为题发表了这项重要研究成果。

目前, 高效安全的信息传输日益受到人们的关注。基于量子力学的基本原理, 量子通信具有高效率 and 绝对安全等特点, 并因此成为国际上量子物理和信息科学的研究热点。然而, 作为量子通信的基本资源, 脆弱的纠缠光子极易被信道吸收, 造成信号随通信距离指数衰减、误码率提高进而导致通信失败。因此, 目前量子通信的距离被限制在100公里的量级。类比于传统的电子通信中为了补偿电信号衰减而进行整形和放大的电子中继器, 奥地利科学家在理论上提出, 可以通过量子存储技术和量子纠缠交换和纯化技术的结合来实现量子中继器, 从而最终实现大规模的长程量子通信。尽管潘建伟及其奥地利的同事已经分别

在1998年和2003年在实验上实现了纠缠交换和纠缠纯化, 但是, 量子存储的实验实现却一直存在着很大的困难。为了解决量子存储问题, 科学家们做了大量的研究工作。比如中科大教授段路明及其奥地利、美国的合作者就曾于2001年提出了基于原子系综的另一类量子中继器方案。由于这一方案具有易于实验实现的优点, 受到了学术界的广泛重视。然而, 随后的研究表明, 由于这一类量子中继器方案存在着诸如纠缠态对信道长度抖动过于敏感、误码率随信道长度增长过快等严重问题, 无法被用于实际的长程量子通信中。

为了解决上述困难, 潘建伟、陈增兵和赵博等, 于2007年提出了具有存储功能并且对信道长度抖动不敏感、误码率低的高效率量子中继器的理论方案。同时, 潘建伟小组及其德国、奥地利的同事经过多年的合作研究, 在逐步实现了光子-原子纠缠、光子比特到原子比特的量子隐形传态等重要阶段性成果的基础上, 最终实验实现了完整的“量子中继器”基本单元。

由于量子中继器实验在量子信息研究中的重要意义, 《自然》杂志为此专门向科学新闻媒体发布了题为“量子推动 (Quantum Boost)”的新闻稿, 称赞该工作“扫除了量子通信中的一大绊脚石”。



量子中继器实验原理图图注:

在量子网络中, 每个节点由磁光阱制备的冷原子系综组成, 这些原子系综用作量子存储器。每个原子系综跟它自己发出的一个光子形成一个最大纠缠态。在任意两个相邻节点之间, 通过对各自发出的光子之间做联合贝尔测量, 我们可以把相邻的两个原子系综纠缠起来。在实验中, 两个节点之间由300米光纤通道连接。图中光纤的颜色由亮转暗表示了通讯信道中的光子损失, 中间的玻璃立方体是一个极化分束器, 用作联合贝尔测量。

## 实验室简讯

### ■ 施蕴渝院士当选安徽省第六届“江淮十大女杰”

我室生物大分子结构与功能研究部施蕴渝院士光荣当选为第六届“江淮十大女杰”, 同时被授予省“三八”红旗手标兵称号。施蕴渝院士是教育部生物科学与工程教学指导委员会主任, 她在国内率先开展蛋白质结构与功能计算生物学研究, 是国内最早用核磁共振研究蛋白质的结构与功能的人之一。她领导建立了蛋白质核磁共振实验室, 完成了一批重要的蛋白质的结构测定与功能研究。共发表论文和著作120多篇, 其中100多篇发表于国际SCI期刊。她是973、国家自然科学基金等课题的负责人, 也是国家自然科学基金委支持的创新群体的学术带头人。她领导了中国科学院结构基因组研究项目, 为我国的结构生物学的发展, 为我国结构基因组研究在国际上占有一席之地作出了贡献。

### ■ 陆轻铀教授研究组研制成功10飞安超高分辨电流放大器和10飞安超高电流分辨全低电压扫描隧道显微镜

原子与分子科学研究部陆轻铀教授研究组利用他们纳米效应与器件实验室的多项专利技术, 研制成功国际上第一台低成本飞安级分辨率的电流放大器和国际上第一台10飞安电流分辨率的扫描隧道显微镜 (STM)。10飞安超高分辨电流放大器的研制中, 他们抛弃了当前技术中常用的防护环 (Guard Ring) 技术, 制成自主研制的无环电流放大器, 使得无论是成本还是操作难度都大大降低, 能满足大多数半导体工业、显微镜领域、电化学测量、通讯、光电子测量等的应用需求。10飞安电流分辨率全低电压扫描隧道显微镜同时也是国际上第一台全低电压 (<15V) STM, 其不仅电流分辨率高, 且噪音极低, 大气条件下原子分辨率成像的质量远高于国际上同类产品。该显微镜不仅操作简单、稳定, 且温漂低、成本低、体积小易于极端条件化。STM的主要用户为物理、化学、材料、生物类科研单位、高校和研究所; 高科技材料、器件和半导体工业; 教学等领域。