

波的特性,类似于一个“电磁黑洞”,可用于作为热辐射源以及捕获电磁波。相关研究结果发表于2010年6月 *New Journal of Physics* [12(6):063006]。上述成果引起国际主流科技媒体的极大关注。*Nature*, *New Scientist*, *Scientific American*, *MIT Technical Review*, *Science News*, *Discover*, *Nano Times* 等都做了详细报道。

10 实验实现最远距离自由空间量子隐形传态

量子隐形传态是实现远距离量子通信的一个关键。虽然该过程早在1997年就在因斯布鲁克和罗马进行的原理性验证实验中得以首次实现,但由于两体量子纠缠态在光纤信道中仅能在几百米的距离量级上保持良好的纠缠性质,如何实现远距离量子隐形传态一直是量子信息科学领域一个严峻的挑战。因为大气对某些特定波长的光子吸收非常小,而且大气中几乎没有双折射,能将极化纠缠光子的品质很好地保持,因此通过自由空间光子传输有望克服光纤传输的弱点,将量子隐形传态的距离大幅度提高。由潘建伟、彭承志等组成的中国科学技术大学-清华大学联合研究组采取罗马方案(该方案允许进行全 Bell 态测量),实验实现了国际上距离最远

(超过16 km)的自由空间量子隐形传态。他们同时发展了多项关键技术——包括主动前馈技术、长时间干涉仪稳定技术等,保障了量子信息的实时传输。结果显示,信号的保真度达到89%,完全超越经典传输仅能达到的2/3的保真度阈值,证实了大距离自由空间量子隐形传态的可行性。由于光子从地面穿过大气层到卫星的衰减相当于地表大气的5—8 km,被称为大气等效厚度,该实验证实了穿越大气层、实现基于卫星的空基量子通信实验的可行性,为建立从地面基站到卫星、或以卫星作为中继站连接两个地面基站的量子通信网络提供了宝贵的经验和重要的技术积累,对构建实用化大尺度量子通信网络具有深远的影响。相关研究结果2010年6月以封面论文的形式发表在《自然·光子学》(*Nature Photonics* [4(6):376—381]),引起了国际学术界和公众的广泛关注。美国物理学会新闻网站 physics-today.org 在该工作的电子预印本出现时即以“Quantum teleportation through open air”(量子隐形传态穿过开放大气)为题特别报道了这一工作。继而《美国·大众科学》, *Discover Magazine*, 《自然·中国》等媒体进行了专题报道。美国的《时代》周刊更以“China's Great (Quantum) Leap Forward”(中国的巨大(量子)飞跃)进行了专题报道。

· 资料 · 信息 ·

我国学者在心血管力学生物学研究中取得重要进展

上海交通大学力学生物学与医学工程研究所姜宗来教授主持的国家自然科学基金重点项目“血管细胞分化与迁移的力学生物学机制”研究取得重要进展。以该项目组齐颖新副研究员为第一作者的研究论文“PDGF-BB and TGF- β 1 on cross-talk between endothelial and smooth muscle cells in vascular remodeling induced by low shear stress”1月18日在《美国科学院院刊》上发表(*PNAS published ahead of print January 18, 2011, doi:10.1073/pnas.1019219108; http://www.pnas.org/content/early/recent*)。

动脉粥样硬化易发生在呈现血流扰动和低切应力的血管弯曲和分叉区域,探讨低切应力如何诱导血管重建(remodeling),揭示导致动脉粥样硬化的力学生物学(mechanobiology)机制是心血管研究的重要科学问题。该研究应用差异血管蛋白质组学、生物信息学和分子生物学技术相结合的方法,在组

织水平和细胞分子水平对低切应力影响血管壁细胞功能的机制进行了研究。结果表明,低切应力直接作用于血管内皮细胞,增加其合成、释放血小板源性生长因子(PDGF-BB)和转化生长因子 β 1(TGF β 1),而增加的PDGF-BB和TGF β 1具有不同生物功能。血管内皮细胞释放的PDGF-BB参与了内皮细胞自身增殖、迁移以及细胞内多种信号转导分子的调控;同时,通过旁分泌作用调节与其相邻的血管平滑肌细胞PDGF-BB和TGF β 1的合成以及细胞增殖、迁移和多种细胞内信号转导分子激活。血管内皮细胞释放的TGF β 1参与了内皮细胞自身增殖和迁移的调控,对血管平滑肌细胞无明显作用。此外,血管平滑肌细胞合成PDGF-BB和TGF β 1可以通过旁分泌作用反馈调节了血管内皮细胞功能。该研究对于阐明动脉粥样硬化发病机制具有重要意义。

(数理科学部力学科学处 供稿)