

研究进展

固态量子计算中退相干研究 取得新进展

近日,合肥微尺度物质科学国家实验室杜江峰教授领导的研究小组和香港中文大学刘仁保教授合作,在金刚石N-V空位色心构成的单电子自旋体系中观测到了反常退相干现象。反常退相干现象的存在显示电子自旋周围环境的量子特性以及可控制性。该实验结果向利用量子噪声进行量子信息处理方面迈出了重要的一步。

杜江峰教授研究组利用金刚石超纯样品中的N-V空位色心构成的三能级体系,研究其退相干现象。为了看到非经典的退相干过程,研究人员利用动力学解耦技术消除经典噪声。随后观察到的现象令人惊奇:随着动力学解耦阶数的增加,二阶相干项的相干时间比一阶相干项增长得更快,最后二阶项的相干时间超过了一阶项。在未使用任何拟合参数的情况下,理论数值模拟得到数据和实验数据符合得非常好。

实验观测到的反常量子退相干现象表明了电子自旋周围碳十三核自旋噪声的量子特性。由于核自旋噪声和中心自旋相互作用的存在,在利用动力学去耦技术翻转中心电子自旋时,核自旋也被相干地控制了。这一研究表明,微观尺度的外界环境所表现出来的量子特性,并非是一种无用的噪声,而是可以用来进行量子信息处理的有用资源。相关工作发表在《自然-通讯》杂志上。

纳米催化研究取得进展

合肥微尺度物质科学国家实验室原子分子科学部黄伟新教授研究组与理论计算科学部杨金龙教授研究组合作在纳米催化研究领域取得进展,以暴露不同晶面的Cu₂O纳米晶为模型催化剂,揭示了晶面控制的催化剂纳米粒子表面再构和催化性能的新概念。研究结果发表在化学研究领域国际著名期刊Angew. Chem. Int. Ed. 50 (2011) 12294。

黄伟新教授研究组利用只暴露{111}晶面的Cu₂O纳米八面体和只暴露{100}晶面的Cu₂O纳米立方体为模型催化剂并研究它们在CO氧化反应中的催化行为,发现了Cu₂O纳米晶在CO氧化反应过程中发生表面再构形成CuO薄膜,并且Cu₂O纳米八面体表面的CuO薄膜表现出远高于Cu₂O纳米立方体表面的CuO薄膜的催化性能。它们催化CO氧化反应的表现活化能分别为73.4±2.6 kJ/mol和110.0±6.4 kJ/mol。这些实验结果充分说明在相同的CO氧化催化反应条件下,Cu₂O纳米晶表面再构过程及再构形成的CuO薄膜结构和催化性能受到Cu₂O纳米晶表面结构的控制。

为深入理解上述实验结果,与杨金龙教授研究组合作进行了理论计算研究,通过在Cu₂O(111)和Cu₂O(100)表面构筑CuO薄膜,并研究CO催化氧化反应机制。通过实验与理论计算合作,证实了催化剂纳米粒子初始表面结构和再构表面结构之间的关联,揭示了晶面控制的催化剂纳米粒子表面再构和催化性能的新概念,为新型高效纳米催化剂的设计提供了新思路。

实验室简讯

杨金龙教授当选美国物理学会会士

2011年美国物理学会会士(APS Fellow)增选日前揭晓,合肥微尺度物质科学国家实验室理论与计算科学部主任杨金龙教授名列其中。

美国物理学会成立于1899年,拥有会员40000多人,是世界上最具声望的物理学专业学会之一。该学会每年从全体会员中推选出不超过0.5%的对物理学有重要贡献者授予会士称号。该物理学会编辑和出版的《物理评论快报》(Physical Review Letters)是物理学界最著名的刊物。

微尺度9篇论文被评为第三届安徽省优秀 博士硕士学位论文

日前,安徽省学位委员会办公室下发《关于公布安徽省第三届优秀博士、硕士学位论文的决定》(皖学位秘【2011】12号),公布了第三届安徽省优秀博士、硕士学位论文评选结果。合肥微尺度物质科学国家实验室有5篇论文入选“省优秀博士学位论文”,4篇论文入选“省优秀硕士学位论文”。

合作与交流

瑞士联邦理工学院Chrisitan Enz教授访问 合肥微尺度国家实验室

12月5日,瑞士联邦理工学院(EPFL)教授、瑞士电子微技术中心(CSEM)副总裁、西瑞士IEEE固态分会主席Chrisitan Enz博士,访问了合肥微尺度物质科学国家实验室。Chrisitan Enz教授一行参观了仿生与纳米材料、大分子溶液与胶体、USTC-KTH联合中心等相关研究组,就感兴趣的科学问题与课题组研究人员展开了交流研讨。



合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)
HEFEI NATIONAL LABORATORY FOR PHYSICAL SCIENCES AT THE MICROSCALE

2011年第10期
(总第72期)

简报

2011年12月

合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)办公室 编辑:严青、杨淑红 0551-3600458 yanqing@ustc.edu.cn

潘建伟教授当选中国科学院院士



中国科学院2011年院士增选结果12月9日正式对外公布,合肥微尺度物质科学国家实验室量子物理与量子信息部主任潘建伟教授光荣当选,成为最年轻的“70”后院士。

潘建伟,男,1970年3月生,浙江东阳人。1992年毕业于中国科学技术大学近代物理系,1995年获中国科大理论物理硕士学位,1999年获奥地利维也纳大学实验物理博士学位。中国科学技术大学教授,中组部首批“千人计划”入选者,量子科学实验卫星首席科学家。

潘建伟教授主要从事量子力学基础问题检验、量子通信和量子计算等方面的研究。作为国际上量子信息和量子通信实验研究领域开拓者之一,他是该领域有重要国际影响力的科学家。

利用量子光学手段,潘建伟在量子调控领域取得了一系列有重要意义的研究成果,包括首次实验实现量子隐形传态及纠缠交换、终端开放的量子隐形传态及纠缠交换、终端开放的量子隐形传态、复合系统量子隐形传态、16公里自由空间量子隐形传态;首次实现三、四、五、六、八光子纠缠;首次实验验证GHZ定理;提出利用现有技术可实现的量子纠缠纯化方案,并完成实验实现;实现突破大气等效厚度的量子纠缠和量子密钥分发;先后实现安全距离超过100公里和200公里的量子密钥分发及全通型量子通信网络;提出基于冷原子量子存储的高效量子中继器方案,并完成实验实现;利用冷原子系综实现高品质的单光子和纠缠光子的量子存储;利用多光子纠缠实现重要的量子算法和突破经典极限的高精度测量;实现任意子分数统计的量子模拟。他关于量子通信和多光子纠缠操纵的系统性创新工作使得量子信息实验研究成为近年来物理学发展最为迅速的方向之一。

潘建伟有关实现量子隐形传态的研究成果入选美国《科学》杂志“年度十大科技进展”,并同伦琴发现X射线、爱因斯坦建立相对论等影响世界的重大研究成果一起被《自然》杂志选为“百年物理学21篇经典论文”。其研究成果曾6次入选两院院士评选的“中国年度十大科技进展新闻”、5次入选欧洲物理学会评选的“年度物理学重大进展”、4次入选美国物理学会评选的“年度物理学重大事件”。

由于潘建伟在量子通信、量子计算以及多光子纠缠操纵等量子信息实验领域中做出的杰出贡献,自2000年以来他先后被授予奥地利科学院Erich Schmid奖、欧洲物理学会菲涅尔奖、欧盟玛丽·居里杰出研究奖、美国物理学会“Belleri讲席”、香港求是科技基金会“杰出科学家奖”、中国科学院“杰出科技成就奖”、“中国青年科学家奖”以及“中国十大杰出青年”等国内外荣誉奖项或称号。



潘建伟教授和同事在一起

