

单核自旋簇的灵敏探测和 原子尺度的结构分析取得重要进展

本报讯 日前,中国科大杜江峰教授研究组成功地在室温大气环境下实现了单核自旋对的探测及其原子尺度的结构分析。该实验利用掺杂金刚石中的氮-空位单电子自旋(NV)作为磁探针,刻画出两个核自旋的相互作用和原子尺度上的结构及取向信息。此结果表明,动力学解耦作用下的NV探针是实现单分子结构解析和谱学分析的有力工具,可帮助我们直接测量原子尺度上单个物质单元的组成、结构及动力学性质,获取被系综统计平均掩盖的个体单元独特信息,从而更本质地理解物质的结构与性质,为实现亚纳米尺度上的磁共振成像打下坚实的基础,有可能孕育出前沿科学领域的重大突破。这件成果发表在Nature Physics上。

传统的自旋磁共振谱仪基于系综探测原理,它的测试对象是含有百亿个以上相同自旋的系综样品。受限于传统的探测方式,室温大气环境下,一直未能将磁共振技术推进到纳米甚至原子尺度。中国科大杜江峰教授选取了基于掺杂金刚石中氮-空位对的固态单自旋作为探针,代替传统的电探测方式,

用基于此体系单自旋制备成量子干涉仪,将微观自旋体系产生的弱磁信号转为干涉仪的相位,从而实现高灵敏度的信号检测。杜江峰教授及其合作者解决了纳米尺度磁共振探测的两个关键问题:对核自旋的探测和自旋间相互作用的解析。

此前,杜江峰教授及其合作者利用掺杂金刚石中距表面7纳米深度的氮-空位单电子自旋作为原子尺度磁探针,分别实现了(5nm)3体积液体和固体有机样品中质子信号的检测,取得微观核磁共振技术的突破性进展,为微观磁共振技术的应用奠定了坚实的基础。该研究成果发表在今年初的国际权威学术期刊《科学》杂志上。被同期由P. Hemmer撰写的评论评价为“利用基于钻石的纳米磁强计,有效的减小了磁共振成像(MRI)的可探测体积到单个蛋白质分子水平”。

不同于探测无相互作用的自旋,直接测量单核自旋簇中的相互作用是通向最终的单分子结构解析的重要途径之一。自旋簇的探测能够揭示多体系统的相互作用机

理及新颖的物理现象,而在核磁共振技术及磁共振成像方面,我们能够通过自旋簇的探测解析复杂分子的内部结构。日前,杜江峰教授研究组用多种动力学解耦序列作用在NV上,在室温大气环境下成功探测到距离NV探针约1纳米处的单13C-13C对,并通过实验数据分析刻画出两个核自旋的相互作用,其关联强度仅为690Hz。从测得的相互作用,以原子尺度分辨率解析出自旋对的空间取向和结构。在此基础上,结合更高阶的动力学解耦及材料的表面制备和处理等技术,动力学解耦结合NV单自旋探针,是核磁共振实现单分子结构解析的切实可行的方法之一。审稿人评述为“该工作是原创的、新颖的和有意义的。作者用动力学解耦技术测量核自旋对产生的弱磁信号。此出色结果对此领域的工作者而言是非常有用的。”“该工作中新的方法和技术能够解析自旋对的位置和取向。其将在包括量子信息处理、经典和量子度量在内的量子信息领域引起广泛关注。”(物理学系)

我校博士生受邀在 《自然·纳米技术》发表评论

本报讯 2013年11月出版的《自然》杂志子刊《自然·纳米技术》中,我校量子信息与量子科技前沿协同创新中心和微尺度物质科学国家实验室博士生何玉明与其它来自世界各地包括英国牛津大学、剑桥大学、美国康奈尔大学、西北大学等学校的7位同学一起,受邀对各自在纳米科学方面所受的研究生教育发表了评论。何玉明是亚洲地区唯一被邀请的学生。

近年来,纳米科学与技术快速发展,并不断与其他学科交叉融合,已经引起科学界和产业界的极大关注。该领域的国际

权威杂志《自然·纳米技术》不仅紧密跟踪纳米前沿研究的进展,同时也一直关注各大学和科研机构在研究生培养和教育方面的方法。为此,《自然·纳米技术》出版了本期聚焦纳米科学教育的专刊,邀请了来自世界范围从事纳米及相关领域研究的8名学生撰文分享他们各自接受教育的经历、经验和观点,以促进国际各教育机构之间的沟通与交流。

何玉明从合肥工业大学本科毕业后,考入我校攻读博士学位,师从潘建伟院士和陆朝阳教授,开展基于半导体自组装量

子点的光学量子调控方向的研究。该研究团队完成的高品质单光子源方面的研究成果发表在《自然·纳米技术》和《物理评论快报》上,并被英国物理学会新闻网站Nanotechweb和Nature China等专题报导。

在这个关于纳米科学教育的评论中,何玉明从对量子信息和纳米科技这一交叉领域的方向的兴趣说起,重点阐述了研究生期间在科大所接受的一系列扎实的课程教育和系统性科研方法和实验技术训练,以切身体会分析了科大研究生教育对未来的科研事业的重要帮助。此外,应主编要求,他还对中国研究生教育的普遍现状做了简要评论,特别指出近年来国家千人计划和中科院百人计划等项目的实施对师资国际化和科研教育水平提高的显著促进作用。(微尺度物质科学国家实验室)

我校开展2013年 冬季学位审议工作

本报讯 11月13日至25日,我校数学学科、物理天文学科、化学与材料学科、地学环境学科、生命科学学科、力学工程学科、电子信息与计算机学科、管理人文学科、核科学与技术学科、微尺度国家实验室、智能所、专业学位管理类、专业学位工程类等学位分委员会相继召开会议,审议本年度冬季学位申请工作。本次共有142位博士、554位硕士以及47位学士提交了学位申请。

各学位分委员会对本次学位审议工作给予了高度重视,严格把关学位质量。会上,各学位点负责人分别介绍了本学科博士、硕士学位申请者学习科研方面的工

作,委员们对申请者的学籍、课程、学位论文评阅、答辩及学术论文发表等信息进行认真审核,对有疑问的地方展开讨论。部分委员还对强化研究生过程管理,完善学位标准,加强质量监督等方面提出了许多建设性的意见。

近年来,我校在研究生培养工作的各个环节推出一系列新举措,“监管分离”的学位审核制度与信息环境下的学位质量监控体系相结合,已成为我校研究生教育管理体系的一个重要组成部分,在保障研究生教育质量、提高我校社会声誉方面发挥着积极地作用。(校学位办公室)

清华学堂物理班师生来访

本报讯 11月24日,清华学堂物理班师生50余人来物理学院交流访学,中国科大严济慈英才班项目主管教授曾长淦接待了来访师生,并介绍了我校在物理教学和拔尖人才培养等方面的情况。

来访期间,清华师生们参观了微尺度物质科学国家实验室量子物理与量子信息研究部。研究组员详细介绍了实验室的部分科研仪器与研究成果,并热情解答了在场学生的提问。

清华学堂物理班向严济慈班赠送了纪念品。

随后,来自严济慈班的学生代表与来访的清华学堂学生代表进行了座谈交流。双方围绕学习过程中物理与数学的关系、理论课与实验课的轻重、进入实验室参与科研的时机等问题展开了热

烈的讨论。

清华大学李师群教授对此次交流活动给予了充分肯定,他用“巅峰对决”四个字作为这次座谈会的总结。

“清华学堂物理班”是“清华学堂人才培养计划”首批四个项目之一,属于教育部“基础学科拔尖学生培养试验计划”。清华学堂物理班旨在培养具有国际一流水平的物理学家,为有志于攀登世界科学高峰、清华最优秀的一批本科生提供一流的学习条件,创造一流的学术环境与氛围,配备一流的师资,通过个性化的培养计划,因材施教,促使他们不拘一格地成才,努力使他们成长为国际一流的物理学家或其他学科领域的领军人物。(物理学系)

钱小东获宝钢 优秀学生特等奖

本报讯 2013年度宝钢教育奖评选结果于近日揭晓,全国共有948名学生和247位教师获得该奖项,我校10名学生和4位教师在列。其中我校钱小东同学获宝钢优秀学生特等奖。校党委副书记鹿明参加了颁奖典礼。

钱小东同学是火灾科学国家重点实验室2011级博士生。攻读博士期间,在导师胡源教授的悉心指导下,致力于阻燃剂的制备、阻燃复合材料制备和高分子聚合材料燃烧毒性等方面的研究,取得了阶段性成果,在传统复合材料领域顶级杂志发表多篇文章,其中以第一作者发表SCI论文10篇且申请国家专利一项。此外,在科研的同时还积极参加学术交流活动,在香港城市大学进行了三个月的短期交流,获得城大老师的好评。

我校同时还有13名师生荣获2013年宝钢教育奖。获得宝钢优秀教师奖的是:少年班学院尹民教授、信息科学技术学院俞能海教授、计算机科学与技术学院岳丽华教授、化学与材料科学学院侯中怀教授。获得宝钢优秀学生奖的是孙家森、代亚男、杨海艳、掌子容、吴杨庆祥、李旖旎、李文博、周广楠、胥胥。

宝钢集团于1990年在全国国有企业中率先设立了面向高等教育的宝钢奖。24年来,本着“奖掖优秀人才,力行尊师重教,推动产学合作,支持教育发展”的宗旨,持续不懈地开展奖学奖教活动,产生了重大的社会效益和日益广泛的社会影响。宝钢教育奖设宝钢优秀学生奖名额为700-800名、宝钢优秀学生特等奖名额30-50人、宝钢优秀教师奖名额200-300名、宝钢优秀教师特等奖名额10名和宝钢优秀教师特等奖提名奖每年名额不定,每年评颁一次。

宝钢优秀学生特等奖自2006年开

始设立至今,我校每年均有1名学生

获此殊荣。

(学生工作部处 人力资源部)

全国政协海外 列席侨胞考察团 来校参观考察

本报讯 11月21日上午,全国政协海外列席侨胞考察团一行30余人来我校参观考察国家同步辐射实验室,校党委副书记、副校长叶向东陪同参观。

考察团成员听取了实验室建设、运行和取得的重要科研成果,以及合肥光源重大维修改造项目的实施进展情况介绍,参观了中央控制室、储存环大厅,了解了同步辐射实验研究的原理、在各学科领域的应用现状和发展前景,并不时地就有关问题进行询问,与科研人员亲切交流。考察团成员充分肯定了我校在人才培养、科学研究和平台建设等方面取得的成绩。

此次全国政协海外列席侨胞考察团成员分别来自日本、阿联酋、美国、意大利、新西兰、德国、加拿大和巴西等国家。(党委统战部)