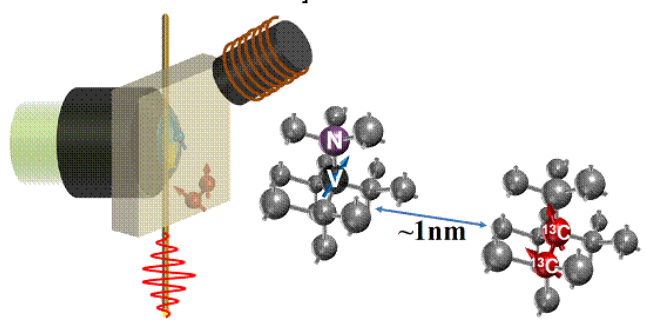




单核自旋簇的灵敏探测和原子尺度的结构分析取得重要进展

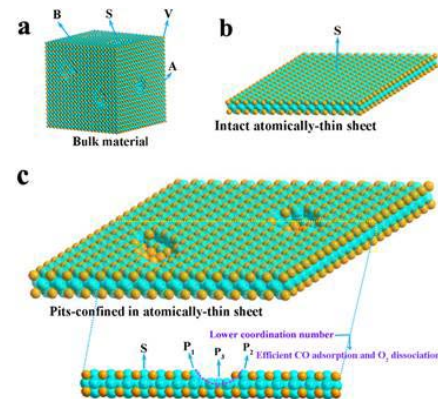
日前,合肥微尺度国家实验室杜江峰教授研究组成功地在室温大气环境下实现了单核自旋对的探测及其原子尺度的结构分析。该实验利用掺杂金刚石中的氮-空位单电子自旋(以下简称为NV)作为磁探针,刻画出两个核自旋的相互作用和原子尺度上的结构及取向信息。此结果表明,动力学解耦作用下的NV探针是实现单分子结构解析和谱学分析的有力工具,可帮助我们直接测量原子尺度上单个物质单元的组成、结构及动力学性质,获取被系综统计平均掩盖的个体单元独特信息,从而更本质地理解物质的结构与性质,为实现亚纳米尺度上的磁共振成像打下坚实的基础,有可能孕育出前沿科学领域的重大突破。这件成果发表在Nature Physics上[Published online: 24 Nov. 2013, DOI: 10.1038/NPHYS2814]。



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,我们能够透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 ^{13}C - ^{13}C 对,并且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。”

研究催化活性中心的新模型体系:富含表面凹坑的超薄二氧化铈纳米片

近日,中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室、化学与材料科学学院谢毅教授课题组在原子级厚二维超薄结构的合成及应用领域取得新进展。研究人员利用一种新型超薄二维结构构建了一种理想的模型体系用来研究活性中心在催化过程中的作用。该结果在线发表在11月27日出版的Nature Communications杂志上。



谢毅教授课题组首先构建出了一种原子级厚的二氧化铈纳米片结构。这种3个原子层的超薄二维结构能够暴露出高达约70%的表面原子,进而能够提供大量的活性中心。同时,为了进一步理解活性中心中不同配位数的活性位点对催化活性的具体影响,

他们人为地在超薄二氧化铈纳米片的表面创造出丰富的表面凹坑。这些凹坑的存在不仅能够提供更低配位数的活性位点,还能提供配位数差异较大的活性位点。他们与合肥同步辐射国家实验室韦世强教授合作,利用同步辐射X-射线吸收精细结构谱对富含表面凹坑的超薄纳米片、完整的超薄纳米片和块材进行了详细表征,理论计算和实验结果证实了活性中心与催化活性之间的半定量关系,对推动催化领域的研究进展具有重要的科学意义和实用价值,也为研究尺度受限的超薄二维结构的催化性能开辟了新的途径。

实验室简讯

■ 博士生何玉明受邀在《自然·纳米技术》发表关于纳米科学教育的评论

2013年11月出版的《自然》杂志子刊《自然·纳米技术》中,合肥微尺度物质科学国家实验室博士生何玉明作为亚洲地区唯一被邀请人与其它来自世界各地高校的7位同学一起,受邀对各自在纳米科学方面所受的教育发表了评论。他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实验室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,以亲身体会分析了实验室研究生教育对未来的科研事业的重要帮助。

何玉明同学的成长经历是实验室研究生教育的一个缩影。实验室一直把研究生教育作为重中之重,树立“质量优异、追求卓越”的价值理念,以育人为核心,注重博士生的全面发展。最近,实验室进一步提高研究生待遇,优化师资,扩大研究生国际化视野,提升研究生教育的国际竞争力。

2013年第14期
(总第97期)

简报

2013年11月

合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)办公室 编辑:严青、陈立霞、杨淑红 0551-63600458 yanqing@ustc.edu.cn

微尺度物质科学国家实验室隆重召开 第七届研究生学术论坛

为加强不同学科间的学术交流,发挥合肥微尺度物质科学国家实验室的学科交叉优势,营造良好的科研学术氛围,促进研究生创新意识与加强创新能力的培养,11月9日至10日微尺度国家实验室举行了第七届研究生学术论坛。本次论坛由教育部微尺度物质科学研究生创新中心及微尺度国家实验室研究生部联合主办,微尺度国家实验室研究生会和团总支共同承办。

微尺度国家实验室副主任陈旻教授主持了开幕式,党总支书记王兵教授、研究生部主任、学工负责人石磊教授等出席了开幕式。中国科学技术大学张淑林副校长到会祝贺并发表重要讲话,她指出微尺度国家实验室具有多学科交叉的优势,研究生学术论坛已连续开展了七年,作为研究生培养的一个重要环节,对于促进不同学科研究生的交流、提升研究生创新能力是一项非常有意义的活动。实验室副主任王晓平教授在会上也发表了讲话,他指出微尺度国家实验室筹建已有十年,十年来,微尺度国家实验室已在基础研究前沿领域取得了有目共睹的成就,这与研究生的贡献密不可分,研究生已经成为科技创新的生力军。希望通过学术论坛的交流,研究生们以更加饱满的创新热情投入到未来的科研工作中。



开幕式之后,论坛进入大会特邀报告环节,姚雪彪教授首先为参会师生做了“Excitements at the end: revised model for mitotic spindle plasticity”报告,接着,杜江峰教授和罗毅教授也分别以“基于自旋的量子调控”、“指尖下的物理化学”为题,介绍了相关领域的研究进展以及他们的最新研究成果。三位分别来自生物、物理、化学方向的学科带头人的大会特邀报告,妙趣横生且深入浅出,激发了在场同学们的浓厚兴趣,引发阵阵的热烈掌声,同学们积极提问,会场气氛十分热烈。在随后的两天会议中,三位不同方向的优秀青年学者熊宇杰教授、李振宇教授、熊伟教授,先后为参会同学们作了精彩的邀请报告。微尺度经选拔的四十九位优秀研究生也陆续在会上报告了自己在各自专业领域里的最新科研进展。丰富多彩的报告内容引发了在场听众的广泛兴趣,接二连三的提问将整个会场气氛推向高潮。会议期间,有近20位来自物理、化学、生物等不同方向的教授参加了论坛,并对研究生的论坛报告进行了点评。经评议,季思聪、黄璞、高强、张伟杰、蔡昕东、王俊昕、张龙、李敏、张敏等九位同学获得了学术论坛报告一等奖,梁琳、等十九位同学获得了学术论坛报告二等奖,张玉祥等二十一位同学获得了学术论坛报告优秀奖。10日下午,微尺度国家实验室研究生部主任石磊教授主持了颁奖仪式和闭幕式,实验室王晓平、陈旻、王德亮、徐安武、汪志勇、陆轻轴等教授分别为获奖同学颁发了获奖证书。副主任陈旻教授在闭幕式上发表了讲话,他指出研究生学术论坛作为研究生的重要学术交流活动,是研究生培养的重要环节之一。此次论坛报告水平高,准备充分、认真,增进了研究生间的学术交流,开拓了视野,达到了预期目标。至此,第七届微尺度国家实验室研究生学术论坛圆满闭幕。