



二氧化钒金属-绝缘体相变机理同步辐射研究取得重大进展

智能节能机敏材料二氧化钒(VO_2)具有对外界红外线进行感知和调控的特性,有望应用于建筑智能窗。自从上世纪50年代以来,对 VO_2 相变机理的研究一直成为凝聚态物理的研究热点。为了解决这一极具挑战性的问题,迫切需要在外部温场驱动下,原位观察 VO_2 相变过程中的原子和电子结构变化的关联行为。我室纳米材料与化学研究部谢毅教授与国家同步辐射实验室韦世强教授和吴自玉教授带领的联合科研小组,利用同步辐射变温X射线吸收精细结构谱学(XAFS)方法(见图1),原位研究了 VO_2 的金属-绝缘体相变机理,首次展示了 VO_2 在相变温度点(68摄氏度)附近的原子结构和电子结构的变化(见图2),从原子结构层次提出晶体结构转变和电子关联性协同作用促使 VO_2 产生金属-绝缘体相变的微观机理,解决了长期以来对 VO_2 相变机理的争论。

此项研究成果为设计基于钒氧化物的新型智能窗材料及其应用提供了理论基础,于2010年11月26日发表在《物理评论快报》[Phys. Rev. Lett. 105, 226405 (2010)],受到国内外同行的高度评价和广泛关注。

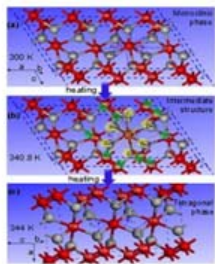


图2 相变过程中原子结构的变化

纳米结构单元组装技术与轻质高强仿生纳米复合材料的研制取得重要进展

最近,中国科大俞书宏教授领导的课题组在国家重大科学研究计划项目、国家自然科学基金委重点基金、科技部国际合作重点项目等支持下,围绕如何实现一维、二维纳米构筑单元的高产制备与组装、以及如何构筑轻质高强仿生纳米复合材料等科学问题,开展了一系列功能纳米结构单元制备与组装技术探索研究,在纳米结构单元组装技术和仿生轻质高强复合材料研制方面取得一系列重要进展。

该研究组运用界面组装技术,成功将化学法合成的无序纳米线组装成具有周期性结构的有序一维超细纳米线薄膜,这种有序周期结构的纳米线薄膜既可组装在刚性基体上也可组装在柔性基体上,具有与纳米线层数相关的光开关功能,可用于光导器件的研制。在此基础上,该研究组继续探索了二维纳米结构单元的组装过程,并成功研制了多种轻质高强仿生纳米结构复合材料。此外,该研究组还探索了碳纳米线的宏量制备过程,成功研制了面积可控、空隙率可调控的自支持碳纳米纤维薄膜。应用这种自支持碳纳米纤维薄膜可实现快速过滤和分离不同尺寸的纳米颗粒。

相关研究成果多次发表在《美国化学会志》和德国《先进功能材料》等杂志上,并数次被选为卷首插画论文。英国NPG出版集团的Nature Asia Materials也以“Composite materials: Revaling Nature”为题选为研究亮点报道。该研究组应邀为德国《先进材料》以及英国皇家化学会《化学会评论》撰写相关评述论文。



■ 微尺度国家实验室学生工作队伍召开迎新座谈会

12月24日,微尺度国家实验室在理化科学实验中心三楼会议室召开了本年度的学生工作队伍迎新座谈会,会议由国家实验室学工负责人石磊教授主持。参加会议的有实验室党总支书记李凡庆、少年班学院执行院长兼国家实验室副主任陈曦、国家实验室副主任鲁非、团总支书记庞文民、教学秘书及班主任等。通过此次座谈会,大家进一步明确了学生工作,特别是班主任工作的重要性,更好地统一了认识,为顺利做好2011年的各项学生工作奠定了基础。

■ 以“青年文明号复核”为契机,推进“党群共建创先争优活动”

12月23日,微尺度国家实验室召开青年教工党群共建工作座谈会。微尺度国家实验室副主任鲁非教授,实验室工会、共青团和妇女组织负责人、省级“青年文明号”青年理化分析小组成员等全体青年教工参加了座谈会。座谈会由微尺度国家实验室党总支书记李凡庆主持,他通报了学校12月13日“党群共建创先争优活动部署会”的会议情况,鼓励大家争创“青年标兵示范岗”,努力把实验室的青年队伍建成“坚强阵地”和“温暖之家”。鲁非教授简要介绍了微尺度国家实验室和理化科学实验中心2010年度的有关工作情况,并解答了青年员工关心的一些相关问题。

合肥微尺度物质科学国家实验室集成影像中心揭牌

2010年12月30日,合肥微尺度物质科学国家实验室集成影像中心(Center for Integrative Imaging)揭牌仪式在中国科学技术大学正式举行。校长侯建国院士、校人事师资处处长褚家如教授、生命科学学院院长田志刚教授、副院长周江宁教授和国家实验室副主任鲁非教授、王晓平教授等出席了揭牌仪式。

侯建国校长首先听取了中心主任周正洪讲座教授、毕国强教授和生命学院自美国Scripps研究所新引进的蔡刚教授有关中心定位、中长期规划、近期研究方向和取得的重要进展等汇报,随后兴致勃勃地参观了中心的低温冷冻电镜和搭建中的超微荧光成像系统等先进设备。侯建国校长高度评价了中心的建设工作,并希望研究人员充分利用这一先进的交叉学科研究平台,勇于探索,取得更多高水平的研究成果。他还勉励研究人员依托中心,进一步加强国际合作和交叉人才的培养。随后,侯建国校长和周正洪教授一起为集成影像中心揭牌。

集成影像中心是合肥微尺度物质科学国家实验室和生命科学学院为推进交叉学科发展共建的创新研究与公共技术平台。中心于2009年开始启动建设,经过中心全体成员的周密筹划和努力,现已初具规模,部分仪器已安装调试完毕并投入使用。

中心目前涵盖超微光学成像和冷冻电子显微两种最新的三维成像技术,其宗旨是集成并发展多种模式的前沿影像方法,观测跨越多个尺度的形态和动力学细节,以获得任何单一手段所不可能得到的结果,并在前沿探索的同时,为国家实验室和我校生命科学和物质科学研究提供高水平的技术支撑。



侯建国校长(右)和周正洪教授一起为集成影像中心揭牌

实验室“远距离自由空间量子态隐形传输”成果入选2010年国内十大科技新闻

由科技日报社组织,部分院士、多家中央新闻单位以及科技日报读者参与评选的2010“福田汽车杯”国内十大科技新闻昨日揭晓。中国科大合肥微尺度物质科学国家实验室与清华大学联合小组的“我科学家首次实现远距离自由空间量子态隐形传输”榜上有名。今年6月1日出版的英国《自然》杂志子刊《自然·光子学》,以封面论文形式发表了该联合小组成功实现16公里的世界上最远距离的量子态隐形传输研究成果,比此前的世界纪录提高了20多倍。该实验结果首次证实了在自由空间进行远距离量子态隐形传输的可行性,向全球化量子通信网络的最终实现迈出了重要一步。

量子态隐形传输是一种全新的通信方式,它传输的不再是经典信息而是量子态携带的量子信息,它是未来量子通信网络的核心要素。利用量子纠缠技术,需要传输的量子态如同科幻小说中描绘的“超时空穿越”,在一个地方神秘地消失,不需要任何载体的携带,又在另一个地方瞬间神秘地出现。但由于光纤信道中的损耗和环境的干扰,量子态隐形传输的距离难以大幅度提高。

2004年,中国科大潘建伟、彭承志等研究人员开始探索在自由空间实现更远距离的量子通信。该小组2005年在合肥创造了13公里的自由空间双向量子纠缠分发世界纪录,同时验证了在外层空间与地球之间分发纠缠光子的可行性。2007年开始,中国科大-清华大学联合研究小组在北京八达岭与河北怀来之间架设长达16公里的自由空间量子信道,并取得了一系列关键技术突破,最终在2009年成功实现了世界上最远距离的量子态隐形传输。