

我校在黑磷低维原子晶体中实现高迁移率二维电子气

本报讯 中国科学院强耦合量子材料实验室、合肥微尺度物质科学国家实验室和物理学院陈仙辉教授课题组与复旦大学物理系张远波教授课题组合作,继去年首次制备出二维黑磷场效应晶体管之后,再次在薄层黑磷晶体研究中取得重要进展,成功在这一体系中实现高迁移率($>1,000 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$)二维电子气。这意味着黑磷已经成为在电子学领域有广泛应用前景的新型二维明星材料。相关研究成果在线发表在5月18日的《自然·纳米科技》杂志上。

2014年5月,陈仙辉教授课题组与复旦大学张远波教授等课题组合作,成功制备出了基于纳米量级厚度的直接带隙元素半导体材料——黑磷的二维场效应晶体管,其漏电流调制幅度在105量级上,I-V特征曲线展现出良好的电流饱和效

应。这一工作引起国际学术界广泛关注,《自然》杂志和《自然·纳米科技》杂志先后对其进行了亮点介绍。黑磷作为一种单一元素组成,具有二维层状结构、可调控的直接带隙和较大各向异性的半导体材料,以其众多特殊的电学和光学性能,迅速成为低维材料领域的研究热点。

近期,两个研究组在前一工作的基础上,通过改进生长方法提高黑磷晶体质量以及应用薄层六方氮化硼(h-BN)作为衬底,成功将薄层黑磷场效应晶体管中的载流子迁移率继续提升一个量级。目前在低温下电场诱导的空穴载流子和电子载流子的霍耳迁移率已经分别达到 $2,000 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ 和 $900 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$,而空穴的场效应迁移率在低温下则高达 $3,900 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ 。迁移率显著提升之后,强磁场下电阻的量子振荡现象(舒布尼科夫-德

哈斯振荡)首次在黑磷材料中被成功观测到。通过分析电子和空穴的回旋质量,以及量子振荡周期与场诱导载流子密度和磁场矢量方向的关系,证明黑磷场效应管中的高迁移率载流子系统具有明显的二维特征。相关理论计算则表明黑磷场效应管当中的导电通道局限在距离黑磷和衬底的界面 2nm 以内的狭窄量子阱当中,且绝大部分载流子的空间分布集中在距离界面两个原子层之内。实验与理论结果一致表明在薄层黑磷和h-BN衬底的界面附近存在由外加电场诱导产生的二维高迁移率电子气,其最佳迁移率已经达到在电子学领域中可以应用的水平。这标志着薄层黑磷已经成为又一种能够用于制备高迁移率电子元件,并拥有广泛应用前景的二维材料。(中科院强耦合量子材料实验室 合肥微尺度物质科学国家实验室 物理学院 科研部)

微纳米加工技术研究获新进展

有望突破微纳米尺度仿生功能器件制备瓶颈

本报讯 壁虎能爬墙是因为脚掌微纤毛与墙壁接触时产生的黏附力,孔雀羽毛五彩斑斓是因为表面不同的微纤毛反射不同波长的自然光……然而,由于现有微纳米加工手段的缺陷,人类至今还很难有效制备出如此微小尺度的仿生功能结构和器件。

近日,中国科大研究团队利用飞秒激光微纳米打印结合可控的毛细力驱动技术,实现了多种类型的微纳米尺度组装体的可控制备,并将其成功应用于微小物体的选择性捕获和释放,有望突破微纳米尺度仿生功能器件制备的瓶颈。论文在线发表在5月18日《美国科学院院刊》上。

自然界中广泛存在着以微纤毛或其他丝状结构为基本单元的组装体,这些组装结构赋予了生物体多种多样的功能。通过这些微纳米结构的高效可控制备,可以帮助人们发展新型的仿生功能结构与器件。“比如猫头鹰飞起来一点声音都没有,这与其羽毛的微纳米结构有关,因为不同的结构对声音有不同的影响。如果我们能够制备出类似猫头鹰羽毛的仿生结构来,就可以有效地实现噪声控制。”论文第一作者胡衍雷介绍说。

中国科大研究团队提出一种激光打印结合毛细力驱动自组装的方法,在高分子材料中制备出一系列结构尺寸、力学常数

和空间分布高度可控且一致性极高的微纤毛阵列,并通过人为控制液体与这些微纳米结构之间的表面张力,可以高精度自由调控这些微纤毛阵列,从而实现制备大面积多级结构自组装的目的,同时实现对微物体进行选择性捕获或释放。

“这一技术为在微纳米尺度上制备仿生功能结构或器件提供了重要的途径,也为微纳米尺度下粒子的筛选、捕获和转移提供了一种新颖的技术手段。”胡衍雷表示,这种制造方式过程简单易控,成品率高,且绿色环保,有望在分析化学、药物输送及释放、细胞生物学以及微流体工程等领域得到应用。(玉泉)

我校科技活动周为公众奉献科技盛宴

5月16日上午,2015年科技活动周拉开序幕。本届科技活动周以“创新创业科技惠民”为主题,我校国家同步辐射实验室、火灾科学国家重点实验室、博物馆、中科院星系宇宙学重点实验室、化

学与材料科学学院、生命科学学院、信息科学技术学院、地球和空间科学学院、核科学技术学院、人文与社会科学学院、核探测与核电子学国家重点实验室、中科院近地空间环境重点实验室、光电子科学与

技术安徽省重点实验室以及校史馆、校团委等十多个开放点,利用科研平台与装置、展板、图片、多媒体演示、现场解说、互动游戏、科普教育影片和知识问答等多种形式,为公众奉献内容丰富、形式多样的科技大餐。我校先进技术研究院今年也首次对外开放,开辟了5个科普互动项目,2个科普论坛和1个科普影院。



上图为先研院大厅的活动现场,正中央两个体积较大的无人机相当惹眼,引得小观众们纷纷惊叹并争相与其合影留念。

右图为西区信息科学技术学院科普点,“NAO”机器人与家政服务机器人“可佳”轮番展示才艺:打太极拳、跳街舞、做家务等等,娴熟的动作引得小朋友不时发出欢呼声和惊叹声。



摄影 蔡兴洋

美国科学院院士来校作关于大地震的报告

本报讯 5月20日,第二期“地球和空间科学杰出讲座”在东区师生活动中心国际会议厅举办,美国加州大学Santa Cruz分校杰出教授、美国科学院院士、世界著名地震学家Thorne Lay教授做了一场题为“全球大地震频发及人类对大地震的认识”的报告。

Thorne Lay教授在报告中指出,2004-2014年,全球共发生了18次震级大于8级的超大地震,平均每年1.8次,是1900-2004年间超大地震频率的2.65

倍。过去的十多年恰好也是国际地震台网、GPS台网、海啸观测仪、卫星影像测量等一系列观测手段和技术快速发展的阶段,这为我们认识大地震的前兆、破裂过程以及震后过程提供了前所未有的资料,为人类认识大地震物理过程的多样性和复杂性提供了多种综合分析手段,使得我们在定量认识震源物理问题取得了重要的进展。

Thorne Lay教授通过翔实的数据,丰富的实例,细致的对比

和总结,让在场师生们对现今大地震研究进展和前沿研究领域有了深刻的认识。报告结束后,师生们争相提问, Thorne Lay教授非常认真地回答大家提出的各种问题。他态度随和,措辞严谨,又不失风趣幽默,让在场师生都领略到了这位顶尖地震学家的风采。报告会结束后,仍然有不少同学主动走上报告台,与Thorne Lay教授交流,充分展示了我校学生对大地震研究前沿问题的关注。(地空学院)

■ 5月18日上午,党委人民武装部召开会议,全面部署我校大学生征兵工作。根据教育部整体安排,5月20日前各校须完成启动动员,5月底各项准备工作和具体部署到位,6月1日起工作全面开展。

■ 5月21日晚,中国科大“英才论坛”在东活五楼学术报告厅举行,中国科大校友吴忠超博士做了题为《广义相对论一百年》的学术报告。

■ 近日,由国家外专局和《国际人才交流》杂志社联合举办的“我与外教”全国征文大赛暨“外教看中国”评选活动颁奖典礼在北京举行。我校信息科学技术学院本科生李慧群同学和公共事务学院硕士生朱海伦同学分别荣获征文二、三等奖。

新闻简报