



### ◆合肥微尺度物质科学国家实验室成功召开第九届研究生学术论坛

为贯彻落实微尺度国家实验室“更新观念、推进创新,促进优质资源共享,营造创新氛围”的主旨,加强研究生的学术交流,充分发挥微尺度国家实验室学科交叉的优势,营造良好的科研学术氛围,微尺度物质科学国家实验室于2015年11月28至29日在理化大楼举行了第九届研究生学术论坛。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分团委共同承办。微尺度国家实验室和来自其他院系200多位感兴趣的老师和研究生参加了报告会。



开幕式之后,来自微尺度低维物理与化学研究部的龚流柱教授、量子物理与量子信息研究部的苑震生教授和生命学科的申勇教授分别作了精彩的大会邀请报告,为学术论坛增光添彩,同时也为接下来做报告的研究生同学树立了很好的榜样。

随后,二位不同研究方向的优秀青年学者吴涛教授、曾杰教授分别为参会同学们作了精彩的邀请报告,微尺度国家实验室在读的多名博士生和硕士生在会上报告了自己的最新研究成果,内容涉及凝聚态物理、低维物理化学、单分子科学、材料物理与化学、生化与分子生物学、神经生物学、高分子物理与化学等研究领域。来自物理、化学、生物等不同方向的与会老师和同学们就报告中涉及的问题展开了热烈的讨论。报告会自始至终学术氛围浓厚,充分体现了微尺度国家实验室研究生的创新活力。

论坛报告会进入尾声,微尺度国家实验室研究生部石磊教授主持了颁奖仪式和闭幕式,微尺度国家实验室党委书记王兵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,通过研究生间的学术交流,展示自己,开拓视野,增进了解,达到了预期目标。本次会议经过教授评审组评议,赵旭、谈军民、骆阳、姜艳、项子霖、陈锬、郁云杰、江嵩、李周、邢璐等十位同学获得了学术论坛报告一等奖,米赛、李亚民等十五位同学获得了学术论坛报告二等奖,顾川川、张小强等二十一位同学获得了学术论坛报告优秀奖。随后,实验室王兵教授等分别为获奖同学颁发了获奖证书。



### 陈仙辉、杜江峰当选中国科学院院士

12月7日,中国科学院2015年院士增选结果正式对外公布,中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室陈仙辉、杜江峰教授当选中国科学院院士。



陈仙辉,1963年3月出生于湖南湘潭。1992年获中国科学技术大学凝聚态物理专业博士学位,并留校工作。此后先后作为洪堡基金学者在德国卡尔斯鲁厄研究中心和斯图加特马普固体物理研究所工作,作为访问教授在日本北陆先端科学技术研究院和美国德克萨斯超导研究中心工作。1998年聘为中国科学技术大学物理系教授,同年获得国家杰出青年基金资助,2002年受聘教育部长江特聘教授。现任中国科学技术大学物理系教授、博士生导师,中科院强耦合量子材料物理重点实验室主任。2015年当选为中国科学院院士。

陈仙辉长期以来一直坚持新型非常规超导体的探索及超导和强关联物理的研究,发现的新型超导体涵盖铜氧化物超导体、富勒烯超导体、铁基超导体和有机超导体等多种体系。在铁基超导体的研究中取得突破性成果:首次在铁基超导体(常压下)实现40开以上的超导电性,给出了相图及反铁磁与超导电性竞争和共存的证据,发现大同位素效应和磁化率线性温度依赖关系的普适行为;

在强关联电子体系中发现多自由度相互作用导致的反常行为;基于黑磷具有与石墨类似的二维结构且有能隙,提出开展对其研究的思想,随后利用高温高压技术生长出高质量黑磷单晶,并与复旦大学张远波等小组合作,成功地在二维黑磷薄层晶体实现了场效应晶体管。2009年获中国物理学会—叶企孙奖(2008-2009年度)、教育部长江学者成就奖(一等奖)、香港求是科技基金会求是杰出科技成就集体奖;2010年获安徽省科学技术一等奖、高等学校科学研究优秀成果奖(科学技术)一等奖;2013年获国家自然科学基金一等奖;2015年获Bernd T. Matthias奖。他还兼任Nature系列杂志《Scientific Reports》和《Solid State Communications》Editor、《科学通报》编委、《物理》编委、《物理学进展》编委、中国物理学会理事、中国物理学会低温物理专业委员会副主任、超导国家重点实验室学术委员会委员等学术职位。



杜江峰,1969年6月生于江苏省无锡市,物理学家。1985年考入中国科学技术大学少年班,在近代物理系获得理学学士、硕士、博士学位。中国科学技术大学教授,物理学院执行院长。教育部长江学者特聘教授,国家杰出青年科学基金获得者,国家重大科学研究计划项目首席科学家,首批国家万人计划“中青年科技创新领军人才”入选者,新世纪百千万人才工程国家级人选。2015年当选为中国科学院院士。

主要从事量子物理及其应用的实验研究。在量子物理实验技术和先进仪器装备研制,以及在量子物理与精密测量科学和信息科学等领域应用均取得了具有重要国际影响的研究成果。代表性成果包括:在国际上率先使用动力学解耦技术提升真实噪声环境下固态电子自旋量子相干时间三个数量级,朝实现量子计算等应用迈出重要的一步;首次在室温大气环境下获取单个蛋白质分子的顺

磁共振谱及动力学性质,被《科学》杂志评价为“通往活体细胞中单蛋白质分子实时成像的重要里程碑”;研制成功我国第一台自主知识产权的高功率脉冲X波段顺磁共振谱仪等。

发表学术论文143篇(其中《科学》2篇、《自然》2篇、《自然》子刊6篇、PRL 25篇);应邀在美国物理学会和化学学会、亚太顺磁共振学会等举办的国际会议上做特邀报告20余次。作为第一完成人获得国家自然科学二等奖(2012年)、教育部自然科学奖一等奖(2011年)、中国物理学会黄昆物理奖(2010-2011年度)、中国分析测试协会科学技术奖特等奖(2015年)等。

## 研究进展



### 从二氧化硅出发低温合成硅纳米锂电离子电池负极材料取得进展

近日,中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室钱逸泰课题组发展了一种在200℃熔盐体系中,采用金属Al或Mg还原二氧化硅或硅酸盐制备纳米硅材料的方法。该研究成果发表在《能源环境科学》上(Energy Environ. Sci., 2015,8, 3187-3191)。

该工作是钱逸泰课题组熔盐体系中用金属镁还原四氯化硅制备硅纳米材料(Angew. Chem. Int. Ed. 2015, 54, 3822)的拓展性工作,但此次报道的工作因采用二氧化硅及各种硅酸盐为硅源,原料更加易得、价格便宜,更易放大;该工作的实用性更加显著。另外,该工作可以用价格更加便宜的金属Al为还原剂,反应中生成AlOCl,解决了长期以来铝热反应中生成惰性的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,而使反应无法低温下进行的问题,促进反应在低温下的持续进行。该方法适用于还原各种二氧化硅粉体和含硅酸盐的原料如玻璃纤维、分子筛等,及矿物如钾长石、硅藻土,和生物矿物质等,而且产率能达到70%以上。对本低温熔盐的反应机理深入的研究并发现,AlCl熔盐能够直接参与该金属热还原过程。将铝热还原硅酸盐制备的纳米硅用于锂离子电池负极材料测试表明,在3A/g的电流密度下循环1000圈,可逆比容量保持870mAh/g,且首圈库仑效率高大于80%,并具有很好的倍率性能。

### 中国科大固态自旋量子操控取得重要进展

中国科大合肥微尺度物质科学国家实验室杜江峰研究组在固态自旋体系中实现了达到容错阈值的普适量子逻辑门,这一结果代表了目前固态自旋体系量子操控精度的世界最高水平,研究成果发表在11月25日的《自然·通讯》上[Nature Communications 6, 8748(2015)]。

2014年2月《物理评论快报》报道了杜江峰组将动力学解耦技术和逻辑门操作有效结合起来,实现了精度高达0.996的单比特量子逻辑门操作。同年4月《自然》杂志报道了美国加州大学圣塔巴巴拉分校Martinis团队在超导量子比特上实现了0.9992单比特量子逻辑门操作。为了进一步提升量子逻辑门精度,就需要更有效地抑制各种噪声效应。杜江峰研究组提出了一种新型的组态脉冲方法,通过精巧设计该组态脉冲的参数,使得该方法不仅具备动力学解耦技术抑制退相干效应的优势,还能够极大地消除操控场的噪声效应。他们基于金刚石色心体系来考察新型组态脉冲实现单比特量子逻辑门的效果,实验结果表明量子逻辑门精度达到了0.999952。此外,他们进一步发展了量子最优控制方法来实现高精度两比特量子逻辑门(受控非门),实验结果表明两量子比特受控非门的精度达到0.992。