



科研工作简报



科研部主页

中国科学技术大学科研部 编

网址: <http://kjc.ustc.edu.cn/> E-mail: ustckjc@ustc.edu.cn 电话: 0551-63601954

科研进展

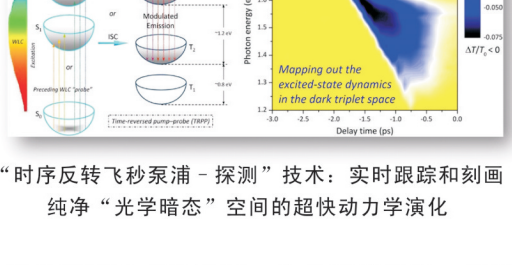
分子化学识别再获重要进展—对紧邻不同分子指纹式识别

董振超教授研究组在国际上首次展示了紧邻的不同分子的空间拉曼光谱识别, 在高空间分辨化学识别领域再获重大进展, 其研究成果在线发表在《Nature Nanotechnology》上。这项工作为化学识别极限能力的一个重要进展, 对于任何需要在分子尺度上对材料的成分和结构进行识别的领域, 都具有极其重要的科学意义和实用价值, 有可能在表面反应、异相催化、分子器件, 甚至包括DNA、蛋白质测序在内的生物分子无标记高分辨识别等研究中得到广泛的应用。

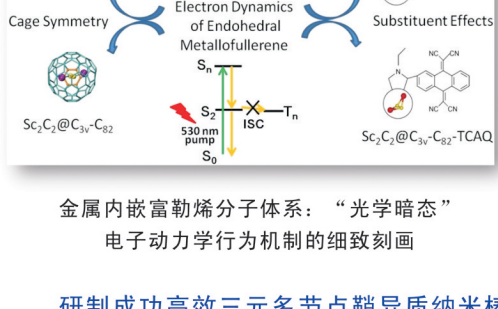
分子体系“光学暗态”超快动力学研究取得重要进展

罗毅教授研究团队在凝聚相分子体系“光学暗态”(自旋禁戒三线态)超快动力学研究方面取得系列重要进展。

研究团队采用一种反常规的“时序反转飞秒泵浦-探测”技术, 利用高激发的“光学暗态”(自旋允许单线态)到“光学暗态”(自旋禁戒三线态)的快速能量转移(系间窜跃), 实现了对发生在“光学暗态”空间“纯净的”超快动力学演化过程的实时跟踪和刻画。研究成果发表在《Phys. Chem. Chem. Phys.》上。



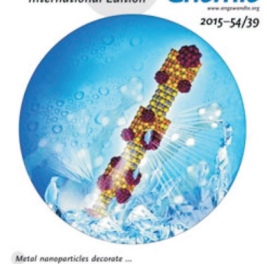
“时序反转飞秒泵浦-探测”技术: 实时跟踪和刻画纯净“光学暗态”空间的超快动力学演化



金属内嵌富勒烯分子体系: “光学暗态”电子动力学行为机制的细致刻画

上。这项非线性光谱技术的发展, 为分子发光学、光子学及量子调控等相关研究打开了一扇新窗。

研究团队还与中科院化学研究所合作, 首次发现了金属内嵌富勒烯分子体系中三线态通道的开启与富勒烯碳笼对称性以及笼外修饰分子基团电子特性之间的高度关联性, 进而揭示出“光学暗态”在操控其光激发电子动力学演化中的决定性作用, 该研究成果发表在《J. Am. Chem. Soc.》上。这些研究的发现, 为基于金属内嵌富勒烯分子体系、面向太阳能可见光利用的光电转换方面的研发工作提供了具有普适意义的机理层面新思路。



研制成功高效三元多节点鞘质纳米棒光催化产氢催化剂

俞书宏教授课题组与江俊教授课题组、福州大学课题组合作, 基于液相化学转换方法首次成功制备了一种独特的一维三元多节点鞘质硫化物异质纳米棒, 通过贵金属的选择性生长成功实现了二元type-I型异质结能带匹配到三元type-II结构的转换, 该成果以Hot Paper发表在《Angew. Chem. -Int. Ed.》上, 并被选登在内封面。这种一维多节点鞘质结构特性能更高效地利用太阳光能并有利于电荷的连续传输。这一工作为今后合理设计光电功能化的纳米体系提供新的思路。

杜平武教授课题组设计开发出具有高转化率的非贵金属可见光催化制氢体系, 研究成果以封面标题形式发表在《Energy & Environmental Science》上。该研究通过温和的方法巧妙地将新型非贵金属助催化剂磷化镍均匀地负载在硫化镉Cds半导体上构建光催化体系, 展现出了优越的可见光驱动产氢的能力和稳定性。通过设计高效低成本光催化体系吸收光分解水制氢, 使人们看到了将太阳能转化为氢能的可能性。



二维材料量子效应的理论研究取得重要进展

张振宇教授课题组在二维材料量子效应的理论研究方面取得重大进展。课题组利用GW-BSE方法计算了单层黑磷、氟化石墨烯、氮化硼等一系列二维材料的量子结合能, 并揭示了此类材料的量子结合能与其准粒子能隙之间存在明显的线性标度关系, 该研究成果发表在《Phys. Rev. Lett.》上。研究发现, 很多一维和二维材料的量子结合能都比相应的材料体系大得多, 相应的量子效应也更加显著, 从而可为设计新的能量转换器件提供理论基础。

多层石墨烯压电效应研究取得新进展

乔振华教授与南京大学合作, 在多层石墨烯压电效应的研究方面取得重大进展, 首次在实验上观察到石墨烯材料体系中正的压电效应, 并在理论上揭示了多层结构内层间相互作用对该效应的显著贡献, 研究成果在线发表在《Nature Communications》上。该研究不仅加深了对石墨烯体系的力学、电学性质的理解, 也有助于探讨其在纳米机电系统和柔性电子器件中的应用。

用酵母“酿制”出药用价值蛇毒蛋白

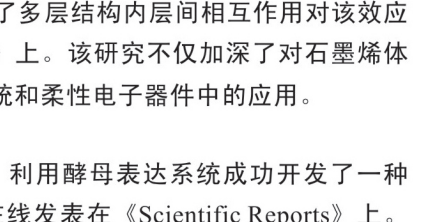
肖卫华教授研究组和兆科药业(合肥)有限公司合作, 利用酵母表达系统成功开发了一种治疗血栓的蛇毒蛋白药物的高效重组制备方法, 研究成果在线发表在《Scientific Reports》上。研究结果显示, 基因重组蛇毒蛋白血小板溶栓素与其天然提取物有高度相似的理化特性及生物活性。基因重组蛇毒蛋白血小板溶栓素不仅有效地解决了自然资源的限制、显著降低了生产成本, 而且解决了生化提取方法潜在的安全问题。

筛选出特异针对点突变蛋白的适配体

单革教授课题组发明了一种新的筛选方法, 用该方法可筛选出特异针对具有细微改变(比如单氨基酸残基突变)蛋白质的核酸(RNA)适配体, 该研究成果发表在《PNAS》上。课题组利用此方法, 筛选出特异识别点突变蛋白而不结合野生型p53蛋白的RNA适配体。此RNA适配体在培养细胞及裸鼠肝癌实验中, 均能有效抑制p53点突变蛋白促进肿瘤的功能。

研究表明利用飓风触发的微弱地震信号可实时监测飓风

温联星教授研究组建立了一个大气、海洋和固体地球相互耦合的物理模型, 通过提取地震信号, 迅速定位震源位置并测量其强度, 从而使有效、实时监测飓风成为可能, 研究成果发表在《Journal of Geophysical Research》上。这一研究成果表明, 地震学可以成为一种有效、实时的飓风监测手段, 为研究飓风内动力学实时提供其中心区域气压扰动数据, 同时可监测飓风消失后依然存在的潜在灾害。该研究为现代地震学的应用提供了一个崭新的方向。

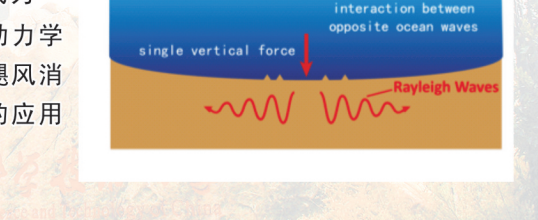


系统介绍硅酸盐熔体迁移性质

倪怀玮教授与南京大学、德国拜罗伊特大学合作, 在《Reviews of Geophysics》上发表长篇论文。该论文系统介绍了硅酸盐熔体迁移性质方面的研究进展, 对认识和理解与地壳、地幔熔融相关的地质过程具有重要意义。《Reviews of Geophysics》是国际地球科学领域影响力最高的期刊, 每年只发表20篇左右经过严格同行评议的特约综述论文。

量子芯片、量子存储、量子模拟等方面取得系列研究进展

郭光灿院士领导的研究团队在量子芯片、量子模拟、量子存储、量子计算等方面取得系列研究进展, 相关成果发表在《Nature Communications》、《Nano Letters》和《Phys. Rev. Lett.》上。研究团队在固态量子芯片研究方面取得重大进展, 成功实现了半导体量子点体系的两个电荷量子比特的控制非逻辑门, 其操控最短在200皮秒内完成, 该成果发表在《Nature Communications》上, 是继2013年成功实现半导体超快普适单比特电荷量子逻辑门之后在多量子比特的扩展上取得的突破性进展。



能够容纳多个轨道角动量模式的“简并光学腔”

研究团队在量子模拟方向取得重要创新性进展, 设计出一类基于简并光学腔系统的新颖量子模拟平台。通过对腔中具有轨道角动量自由度的光子进行探测, 可以有效地模拟二维拓扑物理的各种现象, 研究成果发表在《Nature Communications》上。这个新颖的平台可以在使用很少物理资源的前提下, 模拟非常丰富的物理内容, 而且在物理实现上与相近的系统相较, 有着明显的优势。

研究团队在量子存储、量子计算等方面取得系列研究进展, 成功研制出可集成的石墨烯量子芯片单元, 在实现集成化量子芯片领域迈出了重要的一步。该成果首次实现了高维量子纠缠态的固态存储, 为固态量子存储器的集成化、规模化应用打下坚实的基础; 预言新奇拓扑超辐射相, 在理论上预言并刻画了一种同时由局域序参量及非局域拓扑不变量表征的新奇拓扑超辐射相, 对新奇拓扑相变有重要理论意义; 构建新型的量子中继器, 为量子点确定性纠缠光源的实用化铺平了道路; 首次在宏观系统中实验探索量子与经典的界限, 在最终解决薛定谔猫悖论并确定量子与经典的界限方向迈出坚实一步, 系列研究成果发表在《Phys. Rev. Lett.》和《Nano Letters》上。



高维轨道角动量量子叠加态的相位及场强分布

基本物理参数实验测量方面做出重要成果

韩良教授课题组在费米实验室D0实验中, 完成轻夸克相关弱混合角sin^2 theta_w的世界最精确测量, 研究成果发表在《Phys. Rev. Lett.》上。这一结果是迄今为止轻夸克相关有效弱混合角最为精确的实验测量, 其精度达到LEP与SLD水平, 为理解标准模型的观测偏离、检验电弱机制完备性提供了重要实验依据。

暗物质粒子探测卫星BGO量能器完成束流标定实验

由我校承担的暗物质粒子探测卫星(DAMPE)有效载荷BGO(锗酸铋晶体)量能器分系统完成了在欧洲核子中心(CERN)的所有束流标定实验, 进一步验证了DAMPE谱仪的探测性能。束流标定实验是利用高能粒子测试探测器确认各项性能指标是否满足设计要求, 并为后续卫星在轨实验数据分析提供标定依据。

项目进展

◆7月5日, 我校江俊教授领衔的国家973计划项目青年科学家专题“光催化体系界面电子态的耦合与演化规律研究”中期总结会议在合肥召开。专家一致肯定了项目组对“理论模拟-精准制备-先进表征”三位一体协同研究模式的探索, 并对每个方向提出了针对性的建议, 希望下一步研究能够进一步聚焦光催化体系的研究, 发挥团队优势, 凝练研究方向, 集成成果开发实用的模拟软件, 为我国能源材料化学研究做出实质性贡献。

◆8月28日上午, 由科技部基础司组织的国家磁约束核聚变能发展研究专项“聚变堆总体设计研究”项目验收会在我校召开。验收专家组一致认为, 项目组按任务书要求圆满完成了CFETR工程概念设计, 建议通过验收, 并给予“优秀”的评价等级。专家组还建议对关键物理和工程技术问题进一步开展深入研究, 并在已经完成工程概念设计的基础上立即开展工程设计, 争取CFETR早日立项。

◆9月18日, 中国科学院条件保障与财务局组织专家在国家同步辐射实验室召开国家重大科研仪器设备研制专项“新一代高精度、低剂量X射线相位衬度CT装置”项目启动会。本项目是财政部国家重大科研仪器设备研制专项, 将以研制首次能够应用于人体重要软组织结构三维衬度成像的新一代高精度X射线相位衬度CT装置为目标, 基于原始创新的相衬成像理论和创新的器件设计, 突破现有X射线相位衬度成像方法的原理瓶颈, 实现高精度、大视场、低剂量、免造影的三维CT成像, 同时还将积极探索成果转化模式。

◆9月20日, 国家同步辐射实验室与科技部共同组织开展2015年度同步辐射联合基金评审工作。同步辐射联合基金由国家同步辐射实验室与科技部共同设立, 旨在促进我校科研人员依托合肥同步辐射光源开展综合交叉研究。

◆9月26日, 由我校华国强教授任项目负责人的中国科学院战略性先导科技专项“脑功能联结图谱计划”(脑功能联结图谱研究关键先导技术项目)2015年度总结研讨会在生命学院召开。各课题组汇报了2015年度的课题进展情况以及同其他课题组开展合作研究的情况, 与会专家及研究骨干进行了热烈的讨论, 计划进一步发展与综合应用病毒示踪、成像等前沿技术, 并针对大脑皮层下信息处理等重要科学问题开展合作攻关。

◆截至10月16日, 我校共组织中报各类基金项目889项; 获批338项, 获批总直接经费约2.84亿元; 其中面上项目185项, 获批率达47.56%; 青年科学基金项目85项, 获批率达48.85%; 新增1个创新研究群体, 至此, 我校共有14个群体获得基金委资助; 新增杰青7人、优青16人, 国内高校排名均为第四。

学术交流

◆7月21日, 医疗加速器及应用研讨会在我国同步辐射实验室会议室举行。

◆9月12-13日, 富勒烯材料现状及未来发展趋势研讨会在我校召开。

◆9月21-22日, STAR区域会议STAR探测器升级研讨会在我校举行。

◆9月23-26日, 第十届国际正负电子对撞物理研讨会(PhiPsi 2015)在我校举行。

科技新闻

◆7月15日, 在爱尔兰举行的“国际神经网络联合会议”大会上, 我校陈欢欢教授因其在神经网络研究领域的突出贡献, 荣获2015年国际神经网络协会“青年科学家”奖。

◆7月30日下午, 中国科学院量子信息与量子科技前沿卓越创新中心(上海)、中国科学院-阿里巴巴量子计算实验室揭牌仪式在中国科大上海研究院举行。仪式上签署了中国科学院与阿里巴巴集团战略合作协议、中国科大与张江高新区战略合作协议、中国科大与阿里云合作协议。

◆8月1日下午, KTX反场箍缩磁约束聚变实验装置建设工程的竣工典礼在我校西校区“科大一环”装置实验大厅举行。

◆8月6日上午, 《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》安徽省培训会在我校召开, 来自省内40余家依托单位的120多位科研管理和财务管理负责人参加了会议。

◆8月18日上午, 教育部副部长林蕙青在安徽省委书记、省教育厅长程艺的陪同下, 来我校考察工作。

◆9月9日上午, 合肥市委常委、常务副市长韩冰在市发改委、科技局、国资委、卫计委、财政局、国土局、环保局等工作人员的陪同下, 来我校同步辐射实验室调研。

◆9月15日上午, 江苏省如皋市委书记、如皋经济开发区党委书记姜永一行来我校调研考察, 并在国家同步辐射实验室召开了座谈会。

◆9月17日下午, 中国科学院流体物理研究所党委书记吴强一行7人来我校国家同步辐射实验室就进一步加强合作开展深入交流。

◆9月21日上午, 安徽省副省长谢广祥一行来我校调研, 并在西区科技实验楼召开调研专题座谈会, 听取学校工作汇报。

◆9月24日, 我校与甘肃省科技厅就成立“中国科学技术大学技术转移甘肃中心”签订协议并揭牌。