

## 研究进展

光催化复合材料设计系列进展:  
1 + 1 > 2

合肥微尺度物质科学国家实验室、化学材料科学学院熊宇杰教授课题组,通过与江俊教授和张群副教授在材料设计与合成、理论模拟和先进表征中的“三位一体化”合作,在光催化复合材料设计方面取得系列进展。最新进展发表在材料类重要期刊《Advanced Materials 2014, 26, 5689》和《Advanced Materials 2014, 26, 4783》,并分别被期刊以内封面和内封底的形式加以介绍。

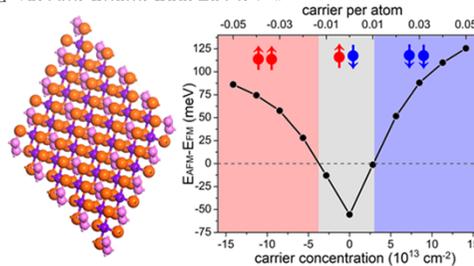


众所周知,功能材料的开发及应用发展到现阶段遇到了严重的瓶颈,单一材料体系已无法突破性能上的限制并满足应用领域的需求。每种特定的材料一般都具有某方面独特的性能及优势,材料的复合是突破单一材料性能瓶颈的有效途径,并有望通过复合单元间的协同作用增强各自性能(即1+1>2)。

研究人员针对该瓶颈,设计出一系列界面可控的复合结构体系。例如,首次提出了半导体-金属-石墨烯叠层结构,其单晶界面在一定程度上解决了界面上电子-空穴复合的问题,可以很好地利用半导体和金属间的肖特基势垒提高半导体光生电子-空穴对分离,从而在光催化产氢方面展现出明显改善的性能。另一方面,针对特定气相光催化反应中气体分子难以同步捕捉的问题,设计了一类金属有机骨架(MOF)-半导体核壳结构,半导体中的光生电子可以有效地传递给MOF内核并具有很长的激子寿命,而吸附在MOF内核上的二氧化碳分子则在得到光生电子后定向转化为甲烷,从而提高了二氧化碳转化燃料反应的活性和选择性。在研究中,超快光谱和动力学表征以及理论模拟皆证实所设计复合材料体系的光催化优越性,并揭示了微观作用机理。该系列研究进展,有助于加深人们对复合结构材料中光生电荷行为和机制的认识,也对复合结构光催化剂的理性设计具有重要推动作用。

## 自旋电子学材料的理论设计取得新进展

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杨金龙教授研究组在电场调控半导体载流子自旋取向方面取得重要理论进展,使得制备电学可控的自旋电子学材料成为可能。此成果发表在美国化学会志上(J. Am. Chem. Soc. 2014. )。



杨金龙教授研究组基于实验上已经制备出的三维层状晶体MnPSe<sub>3</sub>,提出可通过液相剥离的方法制备出二维的MnPSe<sub>3</sub>纳米片,而该纳米片具有双极磁性半导体的功能。他们的理论预测,在无掺杂的情况下,MnPSe<sub>3</sub>纳米片是弱反铁磁半导体,而在一定的电子或空穴掺杂下,它转变为铁磁半金属,在费米能级附近具有完全的自旋极化。更为重要的是,电子和空穴掺杂下的载流子自旋极化方向是完全相反的。因此,借助这一体系有望实现电场对载流子自旋取向的直接控制。此外,理论预测该材料的实验工作温度显著高于液氮温度。

这一工作为在实验上实现电场调控自旋取向提供了一个切实可行的方案,有望对自旋电子器件的研究与应用产生重要的影响。上述研究得到了中国科学院、科技部、国家自然科学基金委与量子科技前沿协同创新中心的支持。



## 实验室简讯

## ◆合肥微尺度物质科学国家实验室博士生黄璞荣获第九届“中国青少年科技创新奖”

在邓小平同志诞辰110周年之际,共青团中央、全国青联、全国学联、全国少工委在人民大会堂举行第九届“中国青少年科技创新奖”颁奖大会。中国科学技术大学微尺度物质科学国家实验室2011级博士研究生黄璞同学荣获第九届“中国青少年科技创新奖”。

## 与中国有线签署“京沪干线”项目任务书

8月21日,量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范项目通信与线路资源建设及广电应用研究项目任务书在中国科学技术大学正式签署,“京沪干线”项目总工程师、中国科大合肥微尺度物质科学国家实验室教授陈宇翱和中国有线电视网络有限公司总经理沈向军分别代表中国科大和中国有线签署了项目任务书。



签约仪式由中国科大副校长朱长飞主持,中国科大党委书记许武、中国广播电视网络有限公司总经理兼中国有线电视网络有限公司董事长梁晓涛和中国有线副总经理严亚军、中国科学院前沿科学与教育局数理化学处副处长刘耀虎和研究员李云龙等参加了任务书签署仪式。许武代表中国科大向中科院、中国广电及中国有线等嘉宾的到来表示欢迎,并对各单位长期以来对“京沪干线”项目的大力支持表示感谢!他指出,“京沪干线”项目是面向国家重大需求应运而生的一项重要科技任务,对国家的信息安全保障具有十分重要的意义。他代表中国科大对中国广电、中国有线攻坚克难、全力合作的精神再次表示感谢和敬意,并表示相信随着项目的推进,双方的友谊也会越来越深,从好朋友变成好战友。

梁晓涛表示,和中国科大“从好朋友到好战友”的合作非常愉快,在国家利益面前,双方的合作目标是一致的,中国有线很高兴参与到“京沪干线”项目中,同时希望与中科院和中国科大合作能够精诚团结,共同为国家信息安全做出贡献。

## 第四届中-爱双边合成化学会议成功举办

第四届“中国-爱尔兰双边合成化学前沿论坛”(The 4th Bilateral China-Ireland Symposium on Frontiers in Synthetic Chemistry)在中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室科技展厅召开。

本届会议有爱尔兰皇家外科医学院(Royal College of Surgeons in Ireland)化学与化学生物学院Donal O'Shea教授、Mauro Adamo教授,高威国立大学(National University of Ireland, Galway)化学学院Paul V Murphy教授,都柏林三一学院(Trinity College Dublin)化学学院Yurii Gun'ko教授,阿尔斯特大学(University of Ulster)制药和药物科学学院John Callan教授及贝尔法斯特女王大学(Queen's University Belfast)化学与化工学院Karl J. Hale教授、AP deSilva教授等十余位海外参会代表,国内有华东理工大学钱旭红院士,中科院上海有机所赵刚、李超忠、洪然研究员,中科院北京化学所陈传峰教授,华南理工大学江焕峰教授,华中师范大学肖文精教授,厦门大学江云宝教授,上海交通大学张万斌教授,安徽师范大学王绍武教授,淮北师范大学王磊教授,兰州大学翟宏斌教授等十余所科研院所和大学的代表,中国科大中组部千人计划获得者罗德平教授及部分长江学者、国家杰出青年基金获得者、中国科学院百人计划获得者、青年千人计划获得者和有关师生总计100多人参加了此次研讨会。

此次会议为中-爱合成化学家、生物医药化学家和材料化学家提供了交流新思想、新成果,增进相互了解的机会,共同商讨合成化学领域的发展计划,深入探讨进行长期和切实有效的国际合作的可能,同时提升了我国合成化学、生物医药化学和材料化学领域在国际学术界的影响和地位。此次会议特别安排研究助理和研究生等青年科技工作者以墙报形式参加,以促进与专家的面对面的交流,开拓年轻科学工作者的视野,促进他们科研工作的顺利开展,并组织与会的中外专家联合对墙报展示进行了交流讨论,推选出5个优秀墙报,给予表彰鼓励。此次会议的成功召开将进一步加强对爱尔兰学者及国内兄弟院校学者对我校相关学科的进一步了解,更好地促进与中国科大化学与材料等学科的交流与合作。