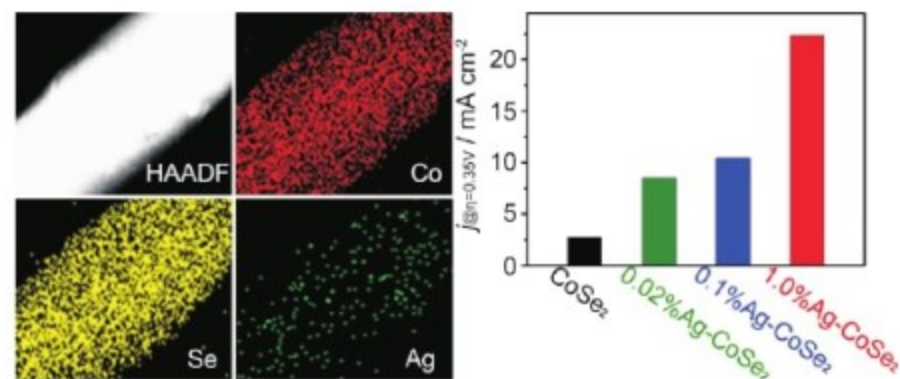




基于电子离域与离子离域的协同作用 调控银掺杂硒化钴纳米带的导电性



中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室和化学与材料科学学院的曾杰教授课题组长期以来关注纳米催化剂的结构设计与电催化性能研究,并取得了一系列进展。近日,曾杰教授课题组与美国Akron大学彭振猛教授合作,在高效电解水析氧催化剂的导电性调控方面取得重要进展。研究人员基于电子离域与离子离域的协同作用调控银掺杂硒化钴纳米带的导电性,从而实现高效电解水析氧。该成果发表在《德国应用化学》杂志上(Angew. Chem. Int. Ed. 2017, 56, 328)。

面对目前传统化石能源的消耗及其引起的环境污染问题,新型可再生能源愈发受到关注。氢能源作为一类新型清洁能源,在解决人类面临的能源与环境问题领域中具有巨大优势。电解水作为氢气来源的有效途径,其反应进程主要受制于阳极水电解析氧反应较高的过电势。为降低反应壁垒,各类催化剂被用于析氧反应进程中。虽然一些贵金属氧化物催化剂如氧化铱和氧化钌纳米颗粒展现出高效的催化性能,高昂成本与匮乏储量制约其应用。为解决这一问题,以非贵金属纳米材料设计用于电解水阳极析氧反应的纳米催化剂受到广泛关注。而在催化电解水过程中,催化剂自身的导电性将对催化性能产生重要影响。催化剂自身良好的导电性可以消除在电催化反应中催化剂-电解质界面处和催化剂-电极界面处的肖特基能垒,确保高效的能量转变效率。因此,针对非贵金属纳米催化剂的导电性调控可为设计高效电解水析氧反应催化剂提供重要途径。

为此,研究人员以二维层状硒化钴纳米带为基础,通过离子交换法引入微量银离子,得到了银离子掺杂的硒化钴纳米催化剂。在不破坏硒化钴自身结构的前提下,确保了活性中心即二价钴离子不发生损失,相对于硒化钴,银离子掺杂后载流子浓度提升近10倍,实现电子离域与离子离域的协同,大幅增强了催化剂材料自身导电性和催化性能。同时,由于微量离子交换导致的结构破坏程度极小,该催化剂可以在0.1M氢氧化钾溶液中循环1000次几乎不发生结构破坏与催化性能的衰减,体现出该催化剂结构高催化活性与稳定性。该项工作对于设计发展非贵金属纳米催化剂的导电性与催化性能调控提供了新思路,具有重要意义。



◆中国科大杜江峰院士荣获2016年周光召基金会科技奖

9月24日,第十八届中国科协年会在西安召开。在开幕式上,周光召基金会公布了2016年度周光召基金会科技奖获奖者名单。合肥微尺度国家实验室杜江峰院士荣获“基础科学奖”。

◆微尺度国家实验室与学校科研部联合组织“两学一做”学习交流

9月30日,微尺度国家实验室与科研部联合在理化大楼一楼科技展厅组织开展了“两学一做”学习交流。会上,校党委常委、副校长朱长飞给大家做了题为“不忘初心,继续前进,在开放中推动自主创新”的报告,介绍了自己“两学一做”的心得体会。两个单位的全体教工党员和学生党员近200人参加了学习。

◆第十五届表面动力学国际会议在上海召开

10月9-13日,由中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室和上海交通大学承办的第十五届表面动力学国际会议(DIET15)在上海举行。中国科学技术大学罗毅教授、董振超教授,上海交通大学贾金峰教授共同担任会议主席。来自国内外26所科研院校的60余位专家学者和师生人员参加了会议。

◆我校举办2016年度安全管理与防护知识讲座和消防演练活动

为了加强安全知识教育,提高安全管理和防护意识,切实保障实验室安全,由保卫处与校园管理处主办、微尺度国家实验室承办的2016年度安全管理与防护知识讲座和消防演练活动,于11月5日在理化大楼举行。

◆实验室3名博士后获得第六十批博士后科学基金面上资助

11月10日,中国博士后科学基金会以中博基字(2016)15号文公布了中国博士后科学基金面上资助第六十批获得资助人员名单,实验室李杨、张欢和张学鹏3名博士后获得此项资助。

◆实验室陆朝阳教授当选美国光学学会会士

◆实验室孙永福、张杨和量子科学实验卫星科大研制团队荣获2016年度杰出研究校长奖



中国科大清华联合团队首次实现超过400公里的抗黑客 攻击量子密钥分发

中国科技大学潘建伟及其同事张强、陈腾云,清华大学王向斌以及中科院上海微系统所、济南量子技术研究院等单位科研人员合作,在国际上首次实现超过400公里抵御量子黑客攻击的测量设备无关量子密钥分发。该成果近日发表在国际物理学权威学术期刊《物理评论快报》上[Physical Review Letters 117, 190501 (2016)],被选为编辑推荐(Editor's Suggestion),并被美国物理学会下属《物理》杂志报道。该成果极大地推动了兼顾安全和实用的远距离光纤量子通信的发展。

2016年,潘建伟小组进一步通过发展稳定的双光子干涉技术和系统长时间稳定技术,采用清华大学王向斌教授发展的4强度优化理论方法,结合上海微系统所尤立星研究员研制的高效低噪声超导纳米线单光子探测器,成功地将测量设备无关的量子密钥分发安全传输记录拓展至404公里超低损耗光纤(康宁公司提供)和311公里普通光纤距离,创造了光纤传输距离新的世界纪录。特别值得指出的是,在相同现实条件下,即使利用完美单光子源,BB84协议也不能在这么长的传输距离上得以实现。该实验在207公里处的安全成码率相比2014年的200公里实验提高了500多倍,其中50多倍的提高来自4强度优化理论方法,而另外10倍的提高来自实验技术的改进。该实验在102公里的安全成码率已经足以保证安全的语音通话,从而充分验证了测量设备无关量子密钥分发的实用性。

该实验得到审稿人的高度评价,称赞“该实验为量子密钥分发和量子通信最远传输记录(longest reported propagation distance)”,“是一个杰出的成就(outstanding achievement)”,“打破BB84协议下单光子源的传输终极极限(ultimate limits)”。2016年11月05日中央电视台新闻频道新闻直播间以“我国实现量子密钥分发最远传输距离”为题进行了报道。

中国科学家首次实现十光子纠缠

中国科学技术大学潘建伟及其同事陆朝阳、陈宇翱等组成的研究小组在国际上首次成功实现十光子纠缠,打破了之前由该研究组保持多年的八光子纪录,再次刷新了光子纠缠态制备的世界纪录。这一成果以“编辑推荐”的形式发表于国际权威学术期刊《物理评论快报》,并被美国物理学会《物理》网站和《自然》杂志研究亮点栏目报道。

多光子纠缠操纵作为量子信息处理基本能力的核心指标,一直是国际角逐的焦点。能操纵的纠缠光子数目的增加,往往伴随着指数级增强的量子信息处理能力,伴随着量子力学和爱因斯坦的定域实在论之间愈加尖锐的矛盾,同时也伴随着其实验实现难度的不断挑战。瞄准这一战略性目标,潘建伟及其同事首次实现并一直保持着多光子纠缠态的世界记录,并系统地应用于量子通信、量子计算等多个研究方向,成为国际上多光子纠缠领域的开创者和引领者。

多光子纠缠操纵作为量子信息处理基本能力的核心指标,一直是国际角逐的焦点。能操纵的纠缠光子数目的增加,往往伴随着指数级增强的量子信息处理能力,伴随着量子力学和爱因斯坦的定域实在论之间愈加尖锐的矛盾,同时也伴随着其实验实现难度的不断挑战。瞄准这一战略性目标,潘建伟及其同事首次实现并一直保持着多光子纠缠态的世界记录,并系统地应用于量子通信、量子计算等多个研究方向,成为国际上多光子纠缠领域的开创者和引领者。

2012年,潘建伟小组首次实现了八光子纠缠,并成功将该技术应用于拓扑量子纠错和百公里量子隐形传态实验,相关成果入选《自然》杂志年度十大科技亮点。之后,对十光子纠缠的操纵就自然地成为量子信息领域的下一个重大目标。通过多年的探索,潘建伟小组制备了收集效率、保真度和光子全同性这三个制备国际综合最优的脉冲纠缠光子源,并在此基础上实现了十光子纯纠缠和可提纯纠缠态的实验制备和严格验证。这一成果将可应用于大尺度量子信息技术,表明我国在国际上继续引领多光子纠缠和干涉度量的研究。

