

纳米“尖端”聚光：

中国科大发明光驱动有机反应的金属催化剂

本报讯 鉴于化石能源的过度开采和逐渐枯竭，太阳能向化学能的定向转换已日益引起业界的广泛关注。传统的利用太阳能驱动化学反应路径是基于半导体的光催化技术，然而半导体材料对于很多有机反应来说并不具有高催化活性及选择性。针对该瓶颈问题，材料化学家们提出了通过结合金属的催化活性和光学特性（即局域表面等离激元性质）来实现有机催化反应的思路，从而有望可以替代现有的传统热催化方法。

近日，中国科大熊宇杰教授课题组设计了一类独特的金属钯纳米结构，同时具有高催化活性表面和太阳能利用特性，在光驱动有机加氢反应中展现出优异的催化性能。该工作发表在重要化学期刊《德国应用化学》上，共同第一作者是博士后龙冉博士和硕士生饶州锐。

事实上，金属钯是众多有机反应的高效催化剂，例如其与氢气的相互作用使其具有优异的加氢反应催化性能。然而，金

属钯纳米结构的局域表面等离激元特性与常见的金属性相比总是差强人意，吸光截面小且响应光谱范围局限在紫外波段，给太阳能俘获和利用带来巨大困难。研究人员针对该挑战，设计了一类尺寸为50纳米且具有内凹型结构的金属钯纳米晶体，通过结构对称性的降低和颗粒尺寸的增大使其能够在可见光宽谱范围内吸光，吸光后的光热效应足以作为有机加氢反应提供热源。该设计的独特之处在于，纳米结构的尖端棱角处具有超强的聚光能力从而产生局部高温，同时棱角处恰恰也是加氢反应的高活性位点，实现了太阳能利用和催化活性在空间分布上的合二为一。基于该设计，研究人员开发出的金属钯纳米结构可以在室温光谱辐照下达到热反应70摄氏度下的催化转化效率。

该工作不仅在技术上突破了常见钯催化剂在太阳能利用上的局限，而且在基础机制的理解上具有一定的科学意义。研究人员为了实现设计出的金属钯纳米晶体的

合成，发展了一种钉离子辅助合成的方法，并通过和我校武晓君教授课题组合作揭示了钉离子在钯纳米晶体形成过程中的表面能调控作用。在太阳能利用方面，通过和中国科学院物理研究所李志远研究员合作在理论上揭示了纳米结构的尖端棱角处是聚光完成光热转换的最优位置，同时通过热电子浓度调控方法在实验上阐明了表面等离激元特性在该加氢反应中主要是局域光热效应而不是热电子注入机制。

迄今为止，金属表面等离激元驱动催化反应尚是一个新兴研究方向，业界对于光热效应和热电子效应在其过程中的竞争作用机制还不甚清楚。该进展不但为利用太阳能替代热源驱动有机催化反应提供了可能性，也对等离激元催化材料的理性设计具有重要推动作用。

(微尺度物质科学国家实验室 化学与材料科学学院 能源材料化学协同创新中心 科研部)

中国科大成功合成混价钒氧化物的三维纳米织构

本报讯 中科院能量转化材料重点实验室、我校化学与材料学院材料系余彦教授课题组与德国马普固体研究所合作，发展了一种室温氧化还原自组装方法，成功合成了混价钒氧化物的三维纳米织构，并将该材料应用于高能量密度锂离子电池正极材料，取得了优异的电化学性能。该成果发表在《纳米快报》上。

近年来，钒氧化物因高比容量以及丰富的资源，已经被作为锂离子电池正极材料广泛研究。相比传统的钒氧化物(V₂O₅, VO₂)，具有混合价态的钒氧化物V₆O₁₃由于较难合成因而很少被研究。

最新的研究结果表明，V₆O₁₃这种材料在室温时显示了金属特性，当其被用作锂离子电池的正极材料时可以接受八个锂离子（单位分子），从而表现出高达417 mAhg⁻¹的理论比容量和900Wh kg⁻¹的理论比能量。但是，在制备过程中，由于钒具有混合价态的特性，导致该材料的可控制备存在较大的挑战。本工作中，研究人员提出了一种简单的基于室温溶液体系的氧化还原自组装方法成功实现了V₆O₁₃的可控制备，并且可以实现量化生产。作为锂离子电池正极材料时，这种由一维纳米槽编织而成的三维多级结构，

其一维纳米单元具有较高的比表面积，有利于电解液的渗透，同时能够促进快速的锂离子和电子传输，更为重要的是，三维相互铰链的网络结构能够有效抑制其一维单元的团聚和粉化，从而表现出高达780 Wh kg⁻¹的比能量。该工作对于今后氧化物体系或其他体系的研究表现出了重要的指导意义，为高性能锂电池电极材料的设计和制备提供了新思路。

余彦教授为该论文的通讯作者，中国科大为该论文的第一单位。

(化学与材料科学学院 科研部)

化学虚拟仿真实验教学中心 获批为国家级虚拟仿真实验教学中心

本报讯 教育部近日下发了《教育部办公厅关于批准清华大学数字化制造系统虚拟仿真实验教学中心等100个国家级虚拟仿真实验教学中心的通知》，经安徽省教育厅推荐和中国高等教育学会组织的形式审核、网络评审以及会议评审，我校

“化学虚拟仿真实验教学中心”获批准为国家级虚拟仿真实验教学中心。这是我校继物理虚拟仿真实验教学中心2014年入选首批国家级虚拟仿真实验教学中心之后的第二个国家级虚拟仿真实验教学中心。

虚拟仿真实验教学依托虚拟现实、多

媒体、人机交互、数据库和网络通讯等技术，构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，学生在虚拟环境中开展实验，达到教学大纲所要求的教学效果。虚拟仿真实验教学中心建设要充分体现虚实结合、相互补充、能实不虚的原则，实现真实实验不具备或难以完成的教学功能。在涉及高危或极端的环境，不可及或不可逆的操作，高成本、高消耗、大型或综合训练等情况时，提供可靠、安全和经济的实验项目。

(教务处)

智能¹⁹F MRI纳米探针研究获重要进展

本报讯 2014年12月29日，国际著名学术期刊《ACS Nano》在线发表了中国科学技术大学化学与材料科学学院梁高林教授课题组、强磁场科学中心王俊峰课题组和生命科学学院胡兵教授课题组的合作研究成果，文章报导了一种新型、智能、靶向的¹⁹F磁共振造影剂的研制，并在构建有凋亡模型的斑马鱼上验证了其优异的靶向成像效果。

¹⁹F在体内极低的背景信号使得¹⁹F MRI具有很高的灵敏度和特异性，而核磁成像技术的强大穿透性及无损等优点也使得¹⁹F MRI的研究得到越来越多的关注。人们希望能够发展出高效灵敏，准确无害的临床¹⁹F MRI手段以早期诊断病症及监测病症的治疗效果。但也正是由于¹⁹F在体内的含量极低，好的成像效果通常需要高剂量的¹⁹F MRI探针来提供足够的信号。这就增加了检测过程中的毒

性，并需要耗费大量的化合物。因此发展出“智能”的策略来降低化合物剂量却能得到靶向部位的高的¹⁹F局部浓度是十分必要的。

梁高林教授课题组首次提出了利用生物兼容性良好的小分子自发在体内组装，然后在目标位置靶向解组装产生¹⁹F NMR/MRI信号的策略。利用这种策略，不但大大提高了¹⁹F NMR/MRI信号的强度，灵敏度和准确性，而且降低了¹⁹F探针所需剂量。这将会为¹⁹F NMR/MRI领域的发展提供一个崭新的方向。该策略利用梁高林博士发展出的一个独特的缩合反应平台，设计出一种智能¹⁹F NMR/MRI探针。该探针在胞内还原氛围下会引发分子间的缩合反应形成二聚

体，二聚体堆积自组装生成的¹⁹F纳米粒子引发¹⁹F NMR/MRI信号的关闭，然后在凋亡细胞中高表达酶Casp3的剪切下，纳米粒子解组装，同时¹⁹F NMR/MRI信号也会被打开。这个¹⁹F信号“关—开”的过程可以用来依次检测体内外的谷胱甘肽和Casp3的活性。该策略已经成功应用于细胞及凋亡斑马鱼的体内Casp3成像，也将会在肿瘤的疗效诊断上有着极大的应用前景。

该论文共同第一作者为我校化学与材料科学学院博士生袁月、强磁场科学中心副研究员孙红宾和生命科学学院博士生葛舒超。

(化学与材料科学学院 科研部)

新闻简报

◆ 2月5日，在九三学社安徽十届五次全委扩大会议上，我校九三学社基层委员会荣获2014年度社务工作“先进基层组织”、“百名专家乡村学堂讲科普”活动先进集体、宣传工作先进集体等多项表彰。同时，多名社员荣获2014年度个人单项奖。

◆ 近日，安徽省民间组织管理局、安徽省文明办、安徽省工商联、安徽省科协、安徽省社科联和安徽社会组织联

合会共同举办了“百优社会组织”评选活动，我校教育基金会在近万家社会团体中脱颖而出，荣获第四届安徽省“百优社会组织”荣誉称号。

◆ 经学校党政联席会议研究决定，张明杰院士兼任生命科学学院院长，并将在我校成立院士工作室。

中国科大发现 新型非编码RNA

本报讯 最近，中国科大单革教授实验室在国际知名杂志《自然—结构和分子生物学》发表研究性论文，报导了其实验室发现的一类新型非编码RNA以及此类非编码RNA的功能和功能机理。

非编码RNA是一大类不编码蛋白质而在细胞中起着调控作用的RNA分子。单革教授实验室发现了一类新型的环状非编码RNA，在这类环状RNA中，内含子没有被除去、而是被保留在环形RNA当中，因此这类RNA被作者命名为外显子-内含子环形RNA(ElciRNA)。该文研究了外显子-内含子环形RNA的功能，发现此类非编码RNA可以调控其自身所在的基因的表达。进一步的研究表明，外显子-内含子环形RNA是通过招募U1小RNA蛋白复合物(U1 snRNP)来促进基因转录的起始。

环形RNA分子是最近数年才引起研究人员注意的，而此前的研究主要集中在线形RNA分子上。在此研究之前，报导的已知环形RNA分子都是由外显子构成的，其中并不包含内含子序列。研究发现，外显子-内含子环形RNA几乎完全定位在细胞核中，这一点也与以前发现的其它完全由外显子形成的环形RNA的细胞质定位不同。在此文当中，作者对为什么这些RNA会成为环形而不是线形分子也进行了研究，发现成环序列两端经常会有互补的重复序列存在。此次发现外显子-内含子环形RNA，以及对其功能和功能机理的研究，加深了对非编码RNA种类和功能的认识。

文章的共同第一作者为李兆勇副教授以及博士生黄川和包纯。

(生命科学学院 科研部)

中国科大出版社 两种图书获第五届 中华优秀出版物奖

本报讯 第五届中华优秀出版物奖评选结果日前在京揭晓，我校出版社申报的《多体物理中的相干态正交化方法及其应用》和《湿地生态系统碳、氮、硫、磷生物地球化学过程》两种图书获奖，成为获奖最多的出版社之一。

《多体物理中的相干态正交化方法及其应用》一书的作者是我校汪克林教授、浙江大学陈庆虎教授和西南科技大学刘涛老师，由国家科学技术学术著作出版基金资助出版，曾获得第四届“三个一百”原创图书出版工程奖；《湿地生态系统碳、氮、硫、磷生物地球化学过程》一书的作者是中国科学院东北地理与农业生态研究所的刘景双研究员，列入“十二五国家重点图书出版规划”中的“中国科学技术研究领域高端学术成果出版工程”。

中华优秀出版物奖被国家确定为与中宣部“五个一工程”奖、中国出版政府奖并列的新闻出版行业国家三大奖之一，代表了中国出版行业特别是出版物的最高水平和最新成就，每两年评选一次，每家出版社仅限申报两种图书。

此前，在2014年底，由我校人文学院数字文化中心张燕翔老师主创、数字文化中心师生共同完成并由我校出版社出版的《“掌”握科学——增强现实虚拟互动科普读物》获得科技部“2014年全国优秀科普作品”奖；在中国物理学会进行的一年一度物理学新书评选推荐中，校出版社更是占据了所评选出的全部国内外8种2014年度优秀物理学图书中的3种。

(出版社)