

纳米科技与产业发展 信息动态

第9期(总第257期)

2016年9月20日

主办单位：上海市纳米科技与产业发展促进中心

协办：上海科学技术情报研究所

上海华明高技术（集团）有限公司

上海大学纳米科学与技术研究中心

新闻快讯

※※※※

2016 上海静电纺丝科技与产业发展研讨会顺利举行

为了提升上海纳米科技的创新能力，提高上海纳米科技对战略性新兴产业的支撑作用，促进转型发展，由上海市纳米科技与产业发展促进中心、上海市纳米技术协会、上海市真空技术协会和东华大学主办的“2016年上海静电纺丝科技与产业发展研讨会”于2016年9月7日在上海市纳米科技与产业发展促进中心举行，会议由东华大学丁斌教授主持，共有来自上海市高校、科研院所和企业的14家单位34名代表参会。

本期导读

- ◆ 2016 上海纳米涂料科技与产业发展研讨会顺利举行（见第3版）
- ◆ 世界首个纳米鱼机器人 在你的血管里运送药物（见第6版）
- ◆ 多种可变形的4D打印结构（见第9版）
- ◆ 松下开发新款 nanoe 装置（见第10版）

研讨会上，东华大学的丁斌教授作了题为“静电纺材料在环境和服装领域的应用”的主题报告，介绍了静电纺丝科技的发展和多种有机、无机静电纺丝材料的制备技术，以及在特种服装领域的应用。来自江西师范大学的侯豪情教授作了题为“电纺纳米纤维在电池隔膜中的应用和产业化”的专题报告，介绍了电池隔膜的制备方法、基本特性，及电纺纳米纤维的研发和产业化现状，探讨了电纺纤维在锂离子电池中的应用前景。东华大学的莫秀梅教授作了题为“静电纺纳米纤维及纳米纱用于组织再生”的专题报告，介绍了静电纺纳米纤维及纳米纱的制备技术及在生物医学中的应用，特别是在组织再生中的应用。东华大学的王雪芬教授作了题为“纳米纤维基多级结构材料及水净化应用”的专题报告，介绍了通过静电纺丝技术制备多级结构材料及在水净化中的研究进展。东华大学的王先锋教授作了题为“静电纺纳米纤维在能源领域的应用”的专题报告，介绍了静电纺丝技术在新能源领域的应用和产业发展前景。与会代表在专题报告结束后进行了热烈的研讨和交流，畅谈了静电纺丝科技的发展趋势并交流了研究中存在的问题与合作前景。



2016 上海纳米涂料科技与产业发展研讨会顺利举行

为了提升上海纳米科技的创新能力，提高上海纳米科技对战略性新兴产业的支撑作用，促进转型发展，由上海市纳米科技与产业发展促进中心、上海市纳米技术协会、复旦大学主办的“2016 年上海纳米涂料科技与产业发展研讨会”于 2016 年 9 月 21 日在上海市纳米科技与产业发展促进中心举行，会议由复旦大学武利民教授主持，共有来自上海市高校、科研院所和企业的 11 家单位 30 名代表参会。

研讨会上，复旦大学的周树学教授作了题为“表面和光功能纳米复合涂料”的主题报告，介绍了表面和光功能涂料科技的发展和多种功能性纳米涂料的高折光、耐高温等创新性能和可能的应用领域，展示了该领域良好的技术和应用前景。上海大学的袁帅教授作了题为“环保型杂化功能涂料开发”的专题报告，介绍了环保型杂化功能涂料开发和在电池隔膜制备中的创新性应用及展现出的优异性能，展示了纳米功能涂料在能源领域的广阔应用前景。上海喜颜化工科技有限公司的肖国权总经理作了题为“纳米色浆的制备及应用”的专题报告，介绍了喜颜化工科技有限



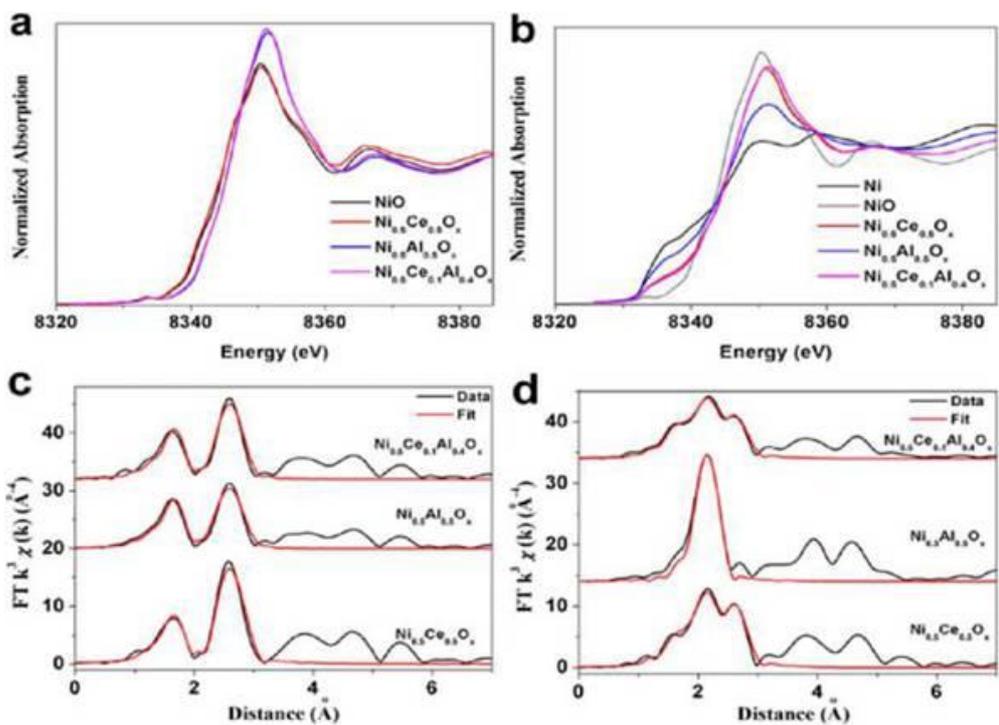
公司的发展历程及其在纳米色浆研究与应用工作，着重介绍了纳米色浆的商业化开发和根据市场进行产品创新的经验及问题。与会代表在专题报告结束后进行了热烈

的研讨和交流，畅谈了纳米涂料科技的发展趋势并交流了研究中存在的问题与合作前景。

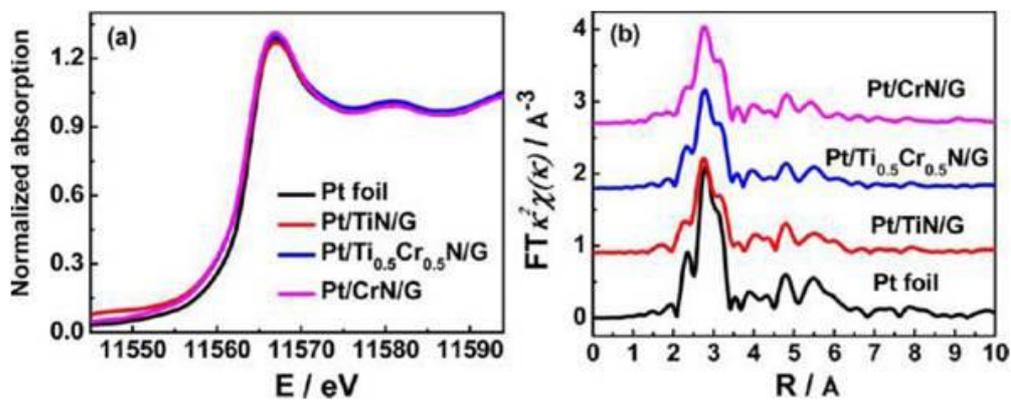
上海应用物理研究所金属纳米催化剂研究取得进展

近日，上海应用物理研究所上海光源材料与能源部的司锐研究员分别与山东大学贾春江教授课题组、内蒙古大学张军教授课题组合作，利用同步辐射 X 射线吸收精细结构谱 (XAFS) 表征平台，在镍基和铂基催化剂的活性结构确认方面取得重要进展，相关论文已发表在美国化学会的《物理化学 C》和《应用材料与界面》杂志上(J. Phys. Chem. C, 2016, 120, 7685-7696; ACS Appl. Mater. Interfaces, 2016, 8, 18770-18787)。

氨分解($\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2$)是氢燃料电池中产生氢的一种有效途径，由于该反应条件苛刻，获取具有高活性与高稳定性的催化剂十分困难。贾春江课题组发展了介孔多元金属氧化物 (Ni-Ce-Al-O)，同时提高了镍基催化剂氨分解反应的活性与稳定性；司锐课题组通过 XAFS 测试及相关谱图解析，发现了铈的掺杂有助于活性金属镍组分的稳定。铂基电极材料是直接甲醇燃料电池中的关键部分，而如何在长时间工作条件下保持其较高的催化活性，已成为该研究领域的关键科学问题。张军课题组制备了过渡金属氮化物与石墨烯复合的层状介孔材料，将金属铂负载于该基底上，并观察到其电催化活性显著增加；司锐课题组通过 XAFS 测试及相关谱图解析，发现了小尺寸铂纳米颗粒的形成与稳定是铂基催化材料性能提升的关键因素。上述工作结果对于新型镍基和铂基催化剂的设计合成以及相关催化反应机理的探索均具有重要指导意义。



XAFS 谱图解析验证不同类型镍基催化剂在氨分解反应前 (a,c) 后 (b,d) 的结构变化



XAFS 谱图解析验证不同复合过渡金属氮化物载体上铂基催化剂的结构变化

海外传真

☆☆☆☆

世界首个纳米鱼机器人在你的血管里运送药物

近日科学家受鱼的游泳动作启发，研发出一款全新的“纳米鱼机器人”，可以应用于在人体内输送药物。这个纳米鱼的体积十分小，比一粒沙子要小 100 倍。“纳米鱼”由磁驱动，内含微小的金和镍组件，中间由银制的铰链作为连接。它游泳的速度和方向受磁场的方向和力量所决定。

研发该机器人的是加州大学圣地亚哥分校的研究人员，他们希望自己的发明能够应用于医疗领域，比如把镇痛药物传输到身体需要的特定部分。

尽管其他团队也开发出类似功能的“纳米游泳机器人”，但是他们大部分长得更像是一个小潜水艇，而如何让纳米机器人向前推进，传统的灵感来自于细菌螺旋状的尾部。实验发现，这个“纳米鱼”比以往的类似功能的机器人更加有效。

利用蝙蝠声波指挥纳米机器人清除脑肿瘤细胞

研究人类大脑最深处的秘密绝非易事，然而，如果派一种极小的微型纳米机器人去大脑探索，说不定会大有帮助。这是一个异想天开却又及其诱人的想法，然而，问题是如何指挥这些微型机器人的运动。

来自雅典国立理工大学（National Technical University of Athens）的一个研究团队已经提出利用蝙蝠声波定位和猎捕的方式指挥纳米机器人的运动和定位，并于上月在美国佛罗里达奥兰多市的 IEEE 医学和生物学学会会议（IEEE Engineering in Medicine and Biology Society meeting）

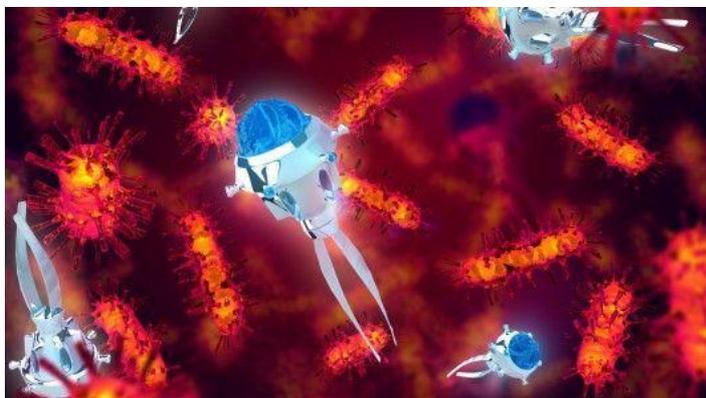
报告了计算机仿真模拟结果，称仅需四个微型机器人就能够在几分钟内定位一个小肿瘤。

全世界的工程师都正致力于研发各种各样的纳米机器人，尤其是在人体内可控释放药物的机器人。然而，来自雅典国立理工大学的 Panagiotis Ktrakazas 研究团队却对利用纳米机器人探测大脑深处难以发现的脑损伤更感兴趣。

Ktrakazas 介绍说，“整个思路就是将纳米机器人注入人体，利用纳米机器人在脑内的运动来探寻损伤的确切位置，并再后期利用药物或手术治疗损伤。” Ktrakazas 团队目前正在研究可沿着神经元细胞爬行的纳米机器人，纳米机器人会通过“捏”一下神经元来判定其是否健康：健康神经元会用电信号做出响应，而受损神经元则不会。

然而，最大的挑战在于如何让纳米机器人协同运作。Ktrakazas 想到了一种描述蝙蝠集群行为的算法，该算法由其他研究人员根据蝙蝠发出声波信号来导航和猎捕食物而建立。Ktrakazas 团队目前已将该算法应用于一种类似 EEG（脑电图扫描仪）的设备，以模拟蝙蝠的方式给头戴该设备的受试人发送声波信号。

该团队希望利用这种声波信号为脑内的微纳米机器人导航，并称已经利用仿真模拟测试了这种方法。然而，想要在人体试验这类“蝙蝠”纳米机器人却还有很长的路要走。



来自英国谢菲尔德大学（University of Sheffield）的罗德里克·格罗斯（Roderich Gross）认为，首要的问题是尚不清楚哪种技术能使此类微型机器人感知并发射声波信号。

Katrakazas 表示依然期待几年后会有一套这样的系统能用于人体实验，并称“已经有一些医生表示对此感兴趣”。

科学家成功研制等离子天线纳米无线通讯系统

芯片通讯技术的一个屏障是无线电和微波频率上电磁波的等级，它们是现代无线通讯的核心技术，相对较大的波长限制其微型化设计。科学家试着超越这一限制，探索潜在的光学传输，利用更小的波长属性，例如：太赫兹、红外线和可见光频率。目前，美国波士顿学院一支研究小组设计了首个纳米等级无线通讯系统，它可以使用天线操作在可见波长范围内，基于一个空前控制方式发送和接受表面等离子。

这项最新研究报告发表在近期出版的《自然科学报告》上，此外，该设备提供一个“面内”结构，在一个单通路上具有双向信息传输和恢复。

该发现标志着纳米等级通讯技术、当前无线通讯系统的一个重要发展阶段，芯片通讯系统可用于高速通讯、高效等离子波导和面内线路转接，这一过程当前用于液晶显示器。研究报告合著作者胡安-梅洛(Juan M. Merlo)指出，基于近场扫描光学显微镜，这种设备可在多个波长范围进行通讯。

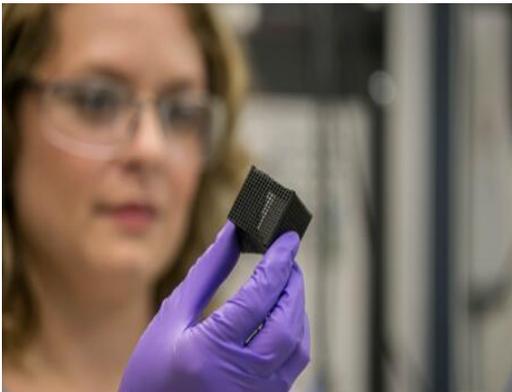
研究小组成员、物理学教授迈克尔-诺顿(Michael J. Naughton)说：“该技术可显著近场传输技术，使波长宽度提高 4 倍，这接近于真实的远场传输技术，差不多人们日常生活的所有电子设备都依赖于远场传输技术。”研究小组指出，对于之前的等离子波导技术，该设备可提高 60% 的信息传输能力，比等离子纳米线波导传输速度快 50%。

表面等离子元是电子振动与电磁场和金属界面结合在一起，基于它们的独特能力，表面等离子可以限制能量在交界面。研究人员试着探索表面等离子体的亚波长能力，研究出金属结构设计，其中包括等离子天线。

多种可变形的 4D 打印结构

美国劳伦斯·利弗莫尔国家实验室（LLNL）的一个研究团队展示了一种特殊的 3D 打印技术，使用这种技术 3D 打印出来的结构能够变形，当暴露于热环境或者受到电流刺激的时候，这种 3D 打印结构能够折叠或者展开以改变形状，也就是我们常说的 4D 打印。据了解，这种带微型结构的对象是用该实验室自行开发的一种能够响应环境的导电性聚合物制造的。

在《Scientific Reports》杂志最近发表的一篇文章中，LLNL 的研究人员透露了他们打算使用形状记忆聚合物或者基于生物的“智能”材料打造立方体、螺旋和球形的计划。据悉，这些材料在通过电阻加热或者暴露在适当的温度之下时会出现形状的变化。



这种在 3D 打印中使用敏感材料的方法，通常被称为“4D 打印”，并不是最近才出现的，之前也曾经报道过。关键在于，LLNL 的研究人员这次是首次将 3D 打印技术以及之后的折叠过程（通过折纸的方法）与能够导电的智能材料结合起来，以打造出复杂的结构。

在论文中，研究人员描述了用一种用大豆油加上共聚物和纳米碳纤维制成的墨水创建出基本形状，然后在设计温度下（由其化学成分决定）将它们“编程”为一种临时形状。然后通过环境热能或者是电流加热诱导出材料的变形效果，它能够从从部件的临时形状恢复到原来的形状。

科学家们说，这一技术可以用于医疗、航空航天（比如阵列式的太阳能电池或者能展开的天线），以及柔性电路和机械设备等领域。据悉，

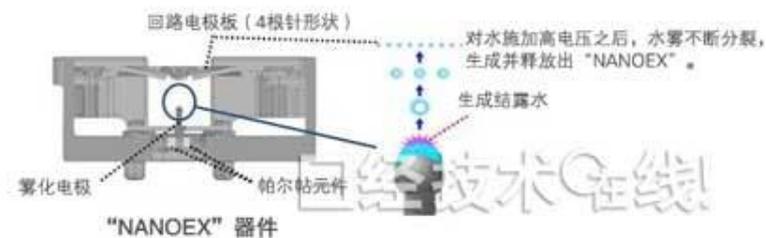
这项研究源于 LLNL 内部的一个开发高性能 3D 打印碳纤维复合材料的实验室指导研究与开发项目。

产业信息



松下开发新款 nanoe 装置

松下开发出了 OH 基生成量增至该公司原产品 10 倍的“nanoe(纳米水离子)”



发生装置“nanoeX”。这是松下与日本山形大学工学系电气电子工学专业的教授东山

禎夫联合开发的。已证实该装置对容易引起过敏症状的花粉、来源于螨虫和昆虫的物质等具有失活和抑制效果，而且还证实具有除臭效果。松下的家用空气加湿净化器“F-VXM90”（预定 2016 年 9 月 15 日上市）将配备该装置。

据松下介绍，nanoe 是含有 OH 基、直径为 5~20nm 的净水粒子。主要利用 OH 基对物质的作用，达到净化空气及除臭等效果，例如，通过将细菌中的氢抽离出去达到抑制细菌的作用。OH 基并非单体，而是被水微粒子包裹在里面，因此寿命长达约 600 秒，在室内等空间也能产生效果。另外，2003 年发生器采用了补充水的形式，2005 年以后则采用了通过帕尔贴元件使空气中的水分结露来获得水的方式。

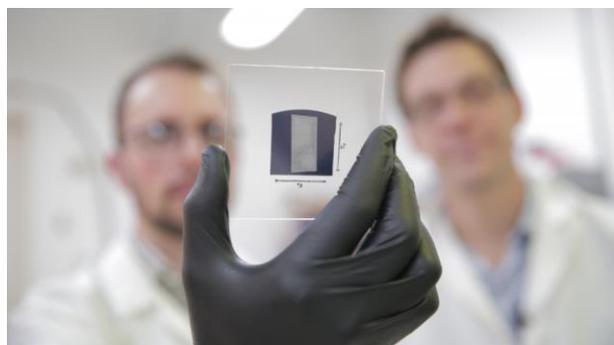
此次的产品更改了用来产生 OH 基的电极的形状，并改变了放电方式。以前采用呈放射线状向同心圆圆顶形状的回路电极板分散放电的电晕放电方式，而此次则采用了向 4 根针形状的回路电极板的针尖部位集中放电的 Multi Leader 放电方式。通过这种方式，使 OH 基的发生量达到了 4.8 万亿个/秒，是 2011 年发布的第 4 代 nanoe 装置的 10 倍。

碳纳米晶体管性能首次超越硅晶体管 2020 年左右有望看到更强 CPU

近日，美国威斯康星大学（University of Wisconsin-Madison）材料学家成功研制出 1 英寸大小碳纳米晶体管，首次在性能上超越硅晶体管。这一突破是碳纳米管发展的重大里程碑，使碳纳米管在逻辑电路、高速无线通讯和其他半导体电子器件等技术领域得到广泛使用。

碳纳米管管壁只有一个原子厚，是最好的导电材料之一，因而被认为是最有前景的下一代晶体管材料。碳纳米管的超小空间使得它能够快速改变流经它的电流方向，因此能达到 5 倍于硅晶体管的速度或能耗只有硅晶体管的 1/5。

不过，碳纳米管内往往会混杂一些金属纳米管，这些金属纳米管会造成电子装置短路，从而破坏碳纳米管的导电性能，消除金属杂质成为一



大挑战。而研究团队指出，利用高分子聚合物可以使金属纳米管的含量将降到 0.01% 以下。

当然，科学家的工作才刚开始，他们需要不断改进技术，最终可以用于商业生产。

有人预测在 2020 年左右我们可能就会看到碳纳米管 CPU。富士通最近宣布，如果进展顺利将于 2018 年推出碳纳米管 NRAM。