

科技情报参考

2024年第7期（总第47期）

主办: 周口市科学技术局

承办: 周口市科技情报研究中心

2024年8月16日

按照中共中央以科技创新引领现代化产业体系建设的决策部署，进一步全面深化改革、推进中国式现代化建设周口实践，加快实施“十大战略”三年行动计划，推动创新链产业链资金链人才链深度融合，加强我市核心技术攻关，促进传统产业转型升级，以科技创新开辟发展新领域新赛道、塑造发展新动能新优势，赋能全市经济社会高质量发展。我们通过检索搜集国内政府官网发布的最新科技创新政策，整理出国内科技新政策动态和要点，为修订完善有关科技创新政策提供参考借鉴；通过信息遴选、数据资料搜集对权威科研信息进行动态跟踪，收集前沿技术信息，为培养和发展新质生产力提供情报参考。（栏目分为：科技新闻、科技创新政策、产业科技前沿）

本期导读

目录

一、科技新闻

(一) 世界经济论坛评选发布《2024年十大新兴技术》

(二) 日本政府内阁发布《2024年能源白皮书》

(三) 国内科技新闻快讯

二、科技创新政策

(一) 科技部《“创新积分制”工作指引》全面解读

(二) 广东省科学技术厅公开征求《广东省社会力量设立科学技术奖管理办法(征求意见稿)》意见

(三) 浙江省科学技术厅印发《进一步加强和改进科研作风学风建设工作的通知》

(四) 上海市科学技术委员会公开征求《上海市促进科技成果转化行动方案(2024-2027)(征求意见稿)》

三、产业科技前沿

国外石墨烯最新应用汇总，哪一个能率先突破

一、科技新闻

（一）世界经济论坛评选发布《2024年十大新兴技术》

据 E Small Data 8月11日消息，世界经济论坛（WEF）与科学期刊出版商 Frontiers 合作发布《2024年十大新兴技术》报告。报告以“变革潜力、适用性、新颖性、研发深度”4个维度对300项提名进行筛选，最终选出10项新兴技术，可以分为：连通技术、AI技术、应对气候变化的技术、器官移植技术4类。连通技术中包括：智能超表面（RIS）-结合超材料、智能算法和先进信号处理来控制 and 操纵电磁波；高空平台通信系统（HAPS）-提升通信和观测能力；通信感知一体化（ISAC）。AI技术包括：隐私增强技术-使用合成数据去除身份信息；驱动科学发现的AI技术-如预测蛋白质3D结构模型等；建成世界的沉浸式技术。应对气候变化的技术包括：弹性热量材料-这些材料在施加机械应力时发热，松开机械应力时冷却；捕获碳的微生物-如使用蓝藻和微藻等有机体通过光合作用吸收碳等；替代性蛋白质饲料-来自单细胞蛋白、藻类和食物残渣的牲畜蛋白饲料。器官移植技术为能够改善器官移植的基因组研究。

（二）日本政府内阁发布《2024年能源白皮书》

6月4日，日本政府内阁批准《2024年能源白皮书》，梳理了过去一年能源供需动态和能源发展趋势。要点如下：

福岛核事故重建进展 2023年8月开始，日本政府稳步推进福岛核设施退役和重建工作，向海洋排放经处理的核废水，国际原子能机构（IAEA）确认其符合国际安全标准，并获得欧美国家理解，并增加国内海产品消费的公私部门合作。2023年11月，重建地区的所有疏

散禁令均已解除，未来继续推动返乡居民的回归。福岛创新海岸计划取得进展。

确保碳中和与能源安全之间的平衡由于地缘政治问题和气候影响，红海和巴拿马运河的通航量减少一半，能源供应链受到影响，“保障能源安全”成为重要课题。虽然燃料价格有所回落，但煤炭和天然气价格高企，未来价格前景不明朗。燃料价格高涨和日元贬值使日本化石能源进口金额大幅增加（两年内增加2万亿日元以上），贸易赤字创历史新高。因此有必要通过促进节能和脱碳能源投资，改善能源供需结构，从根本上解决价格飙升的风险，以应对能源危机。

实现绿色转型（GX）和碳中和的主要进展日本温室气体排放量占全球3%，目标是到2030年较2013年减排46%。2023年7月，日本制定“绿色转型（GX）推进战略”，12月制定“特定行业投资战略”，出台促进氢能和碳捕集、封存（CCS）等投资相关举措，正在制定GX公私合作投资计划。日本支持第二十八届联合国气候变化大会（COP28）提出的“核能三倍宣言”，并通过“亚洲零排放共同体（AZEC）”促进亚洲乃至全球的绿色转型进程。（转载于中国科学技术研究院）

（三）国内科技新闻快讯

1. 近日，秦山核电方家山1号机组的一回路加锌项目正式启动，标志着国内在运核电机组一回路加锌技术实现了零的突破。该技术的实施，将有利于进一步减缓系统材料腐蚀，降低辐射源项和集体剂量。

（来源：人民日报）

2. 近日，南京大学天文与空间科学学院团队与合作者首次揭示，星系中心的黑洞质量越大，整个星系的原子氢气体含量就越低，星系也越容易“衰老”。（来源：新华社）

3. 近日，中国科学院金属研究所研究团队发明出一种由石墨烯和锗等混合维度材料构成的“热发射极”晶体管，并提出了一种全新的“受激发射”热载流子生成机制。研究成果 15 日在《自然》上发表。（来源：科技日报）

4. 海南大学海洋科学与工程学院团队研制出一种基于天然海水电解液的超长循环寿命、可重复充电的氯离子电池。该成果实现了可逆阴离子存储电极的技术突破，可为深远海领域的电能储备与供应提供解决方案。（来源：科技日报）

5. 近日，我国科研团队成功研发出国内首株基因编辑高亮度夜晚自发光植物。该科研团队成员表示，将萤火虫等生物发光基因植入到植物细胞，打造出了神奇的发光植物，为植物绿色照明领域开辟了新的方向。（来源：中国新闻网）

6. 我国已建成全球最大最完整新能源产业链。据央视新闻报道，8 月 15 日，国家发改委相关负责人表示，我国是全球能耗强度降低最快的国家之一，“十四五”前三年，扣除原料用能和非化石能源消费量，全国能耗强度累计降低约 7.3%；我国可再生能源装机规模全球最大、发展速度全球最快；此外，我国已建成全球最大、最完整的新能源产业链。（来源：央视新闻）

7. 8 月 22 日 20 时 25 分，我国在文昌航天发射场使用长征七号改运载火箭，成功将中星 4A 卫星发射升空，卫星顺利进入预定轨道，发射任务获得圆满成功。该卫星可为用户提供语音、数据、广播电视传输业务。（来源：科技日报）

二、科技创新政策

（一）对科技部《“创新积分制”工作指引》全面解读

科技部办公厅发布的《“创新积分制”工作指引（全国试行版）》是一份旨在进一步推动科技型企业创新发展的重要文件。本文将对这份文件进行系统解读，以期为相关企业和管理部门提供指导和参考。

一、文件背景与意义

科技型企业作为我国科技创新的重要力量，其发展状况直接关系到国家创新体系的建设。《“创新积分制”工作指引》的发布，是为了响应党的二十大报告中关于强化企业科技创新主体地位的号召，通过量化评价企业的创新能力，促进科技资源的精准聚集和高效配置。

二、“创新积分制”的发展历程

自2020年起，科技部在国家高新区试点实施“创新积分制”，至今已有133家高新区参与，覆盖全国25个省份。通过这一制度，金融机构能够更精准地支持科技创新，为科技型企业提供了无抵押信用贷款等金融产品，有效提升了企业的融资便利度。

三、“创新积分制”的核心内容

1. 指导思想：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，强化企业创新主体地位，推动科技型企业的创新发展。

2. 基本原则：包括统一指导、因地制宜、精准画像和多元赋能，确保“创新积分制”在全国范围内的规范实施。

3. 指标及权重：构建了一套包含技术创新、成长经营和辅助指标的三级指标体系，并对不同发展阶段的企业赋予不同的权重，以科学评价企业的创新能力。

四、指标体系

1、技术创新指标衡量企业在研发方面的投入和创新成果，包括：研发费用金额与增速、研发费用占营业收入的比例、科技人员比重、发明专利与 PCT 专利申请量、技术合同成交额。

2、成长经营指标衡量企业的长期成长和经营能力，包括：高新技术产品收入与营业收入、营业收入增长率、研究生以上人员占比、研发费用加计扣除所得税减免额、净资产利润率。

3、辅助指标对企业创新能力进行补充评价，包括：吸纳应届毕业生人数、承担省级及以上研发或创新平台数量、获得省级及以上科技奖励数量、承担省级及以上科技计划项目数量、获得风险投资金额。

五、数据汇集与分析

科技部通过国家科技管理信息系统汇集数据，采用基于极端值调整的极值法作为标准化处理方法，确保数据的科学性和稳定性。

六、结果应用建议

“创新积分制”的评价结果将广泛应用于：地方政府的数字化治理和精准施策；银行的风险研判与增信授信；创业投资和资本市场的股权投资与上市融资；管理部门的决策支持和资源配置；产业资源与积分企业的融合，促进产业链供应链合作。

结语：《“创新积分制”工作指引》的发布，标志着我国在科技金融领域的一次重要创新。通过这一制度的实施，有望为科技型企业的发展注入新的活力，推动我国科技创新事业迈向新的高度。

原文链接：

https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202408/content_6968151.htm



（二）广东省科学技术厅公开征求《广东省社会力量设立科学技术奖管理办法(征求意见稿)》意见

2024年8月6日，广东省科学技术厅公开征求《广东省社会力量设立科学技术奖管理办法(征求意见稿)》意见。《办法》适用于广东省社会科技奖的设立、运行、指导服务和监督管理等工作。征求意见稿鼓励社会力量面向青年和女性科技工作者、基础和前沿领域研究人员设立奖项，并对奖励设立、运行和监督管理等环节作出了规定。办法包括五章33条。包括：1、总则。2、奖励设立。3、奖励运行。4、指导服务与监督管理。5、附则。

原文链接：

<https://www.cagd.gov.cn/v/2024/08/5520.html>



（三）浙江省科学技术厅印发《进一步加强和改进科研作风学风建设工作的通知》

2024年8月9日，浙江省科学技术厅印发《进一步加强和改进科研作风学风建设工作的通知》。《通知》由五个部分组成：（一）总体要求。明确了指导思想、主要任务和目标。（二）赓续浙江勇于创新的精神血脉，践行新时代科学家精神。提出四个倡导，引导全省科技工作者接力精神火炬。一是倡导爱国奉献、科学报国，鼓励全省科技工作者自觉把学术追求融入建设科技强国的伟大事业。二是倡导学术民主、严谨治学，鼓励全省科技工作者坚持真研究问题、研究真问题，推动科研成果转化应用。三是倡导心无旁骛、潜心钻研，鼓励全省科技工作者专注于自己的科研事业，甘坐“冷板凳”、勇闯“无人区”。

四是倡导团结协作、联合攻关，鼓励科创平台、高校院所、科技企业深化教科人一体、加强产学研合作、开展多学科交叉。（三）落实严以律己要求，培育优良科研作风。提出四个反对。一是反对请托行为，不得实施和接受“打招呼”“走关系”等请托行为，不得索取、收受利益相关方财物或其他不正当利益。二是反对“圈子”文化，抵制科研领域各种利益纽带、人身依附关系，不得在项目指南编制过程中搞“量体裁衣”，不得在科研评审活动中投感情票、单位票、利益票。三是反对“学阀”作风，抵制论资排辈的陈旧观念，不得利用行政职务或学术地位压制不同学术观点、干预科研评审。四是反对恶意举报，不得捏造、歪曲事实，对没有明确的证据和可查证线索的，同一对象重复举报且无新的证据、线索的，已经作出生效处理决定且无新的证据、线索的等情形，将一律不予受理。（四）坚守科研诚信底线，涵养优良科研学风。提出三个严禁。一是严禁弄虚作假，不得在科技活动过程中提供虚假材料，不得抄袭、剽窃、侵占、篡改他人科学技术成果，编造科学技术成果。二是严禁投机取巧，不得随意降低目标任务和约定要求，不得违规将科研任务转包、分包他人，不得夸大学术成果等。三是严禁浮夸浮躁，不得故意夸大技术价值和经济社会效益，不隐瞒技术风险。（五）形成责任闭环，纵深推进科研作风学风建设。提出四项举措。一是加强党对科技事业的全面领导，深化科技创新体制机制改革，统筹推进科研作风学风建设。二是落实主体责任，各科研单位要签署《加强科研作风学风建设承诺书》，规范科研作风学风问题调查处理程序和操作规程，对于内部作风学风问题要制定针对性措施。三是严肃问题惩处，视问题情节依规给予取消申报（参评）资格、终止或撤消项目、取消财政性资金支持的科技活动资格、记入科研诚

信严重失信行为数据库等处理，同时追究问题单位责任，并给予相应处理。四是实施联合惩戒，将科研作风学风问题纳入科研诚信档案，对严重失信责任主体实行公开曝光，并汇交至国家和省公共信用信息平台。

原文链接:

https://www.zj.gov.cn/art/2024/8/9/art_1229093916_2526985.html



（四）上海市科学技术委员会公开征求《上海市促进科技成果转化行动方案(2024-2027) (征求意见稿)》

2024年8月9日，上海市科学技术委员会公开征求《上海市促进科技成果转化行动方案(2024-2027) (征求意见稿)》意见，《行动方案》旨在通过一系列创新和改革措施，进一步提升科技成果转化效能，加快培育发展新质生产力，支撑上海国际科技创新中心建设。

《行动方案》提出了明确的工作目标，并为此提出了六大重点任务，包括实施成果转化改革攻坚行动、实施企业创新加速行动、实施技术转移伙伴赋能行动、实施技术经理人专精培育行动、实施技术要素市场联通行行动、实施转化生态协同共建行动。

原文链接:

<https://stcsm.sh.gov.cn/zwgk/yjzjzx/yjzjzx/20240809/235b7d7c1f78451c860daae834f56c11.html>



三、产业科技前沿

国外石墨烯最新应用汇总，哪一个能率先突破

由于石墨烯的发现，研究人员在 2010 年获得诺贝尔物理学奖。我们何时能看到世界上最新颖的材料所生产的产品呢？这篇文章或许能给大家拨开迷雾。

1、利用石墨烯膜可以将盐从海水中分离

地球表面大部分被水所覆盖，但是由于大量的盐的存在，使得我们很难将它当做饮用水的来源。为了解决这个问题，曼彻斯特大学的研究人员已经开发出一种可扩展的、孔径大小均匀的氧化石墨烯薄膜，它可以过滤掉极其微小的盐颗粒，而不过多影响水的流动。

由于石墨烯膜被淹没在水中时会变得膨胀起来，它不能过滤掉那些极其微小的普通盐离子。为此，他们找到一个通过物理方式来控制薄膜在水中膨胀程度的方法。该方法使它们比普通盐离子的孔径更小，从而过滤掉不想要的盐、颗粒和分子。与此同时，这种薄膜仍然允许水流十分顺利地通过。

从长远来看，有研究小组指出，调整孔径大小以过滤特定离子的基本思想可以应用于不同的薄膜，也有着不同的用途。

2、变形或破裂时可变色的石墨烯涂层可检测裂纹

德国莱布尼兹聚合物研究所研究团队开发了一种石墨烯涂层，它在变形或破裂时可改变颜色。例如，机翼和其他飞机部件可以产生微小的裂纹，当受到突然的压力时，可能会导致故障。在这项新的努力中，研究人员已经开发了一种这种材料的涂层，这将使检查员更容易发现可能导致故障的微小裂纹。

通过使用特殊的沉积方法重叠具有有序和无序特征的石墨烯纳米片（GNP），实现了独特的“鱼鳞”结构。通过精细平行多层膜的机械调谐观察到可变结构着色。此外，结合可变结构着色和电气感测功能的方法，使用几种颜色来解决“交通灯”中的危险报警和安全性系统，他们为材料故障前的危险等级和微裂纹的早期警告带来了第一个有价值的步骤。

3、石墨烯光电晶体管有望用于光学技术

石墨烯是一种薄碳层，可应用于光电方面，研究人员正在努力研发石墨烯光电探测器，这些器件对许多技术都至关重要。然而，由石墨烯制成的典型光电探测器仅仅能小面积感应光，因而也限制了其性能。

目前，研究人员通过将石墨烯与相对质量较大的碳化硅材料相结合，研制出了可被光激活的石墨烯场效应晶体管，因而解决了这个问题。”高性能光电探测器可应用于诸多方面，包括天体物理学高速通信、超灵敏摄像机、感测应用、可穿戴电子设备等。另外石墨烯晶体管阵列会带来高分辨率成像和显示。未来研究方向主要包括探索诸如闪烁体、天体物理学成像技术和高能辐射传感器等。

4、石墨烯有望促进神经细胞再生

一种非常规的工程技术也许能够克服神经再生的障碍。来自爱荷华州立大学的科学家们已经开发出了一种利用喷墨打印机的纳米技术，这种技术可以生成多层石墨烯电路。这种技术的最终结果有望将间质干细胞（形成骨、软骨和脂肪细胞）转化为施旺细胞，这种细胞在促进神经细胞的康复中起着多种作用。

在一份声明中，共同第一作者、爱荷华州的生物化学工程博士后研究员 Metin Uz 说“这项技术可能会获得一个更好的方法来分化干细胞。”然而，改进这种方法可能会影响体内受损神经的修复方式。

根据该团队的研究结果，可以得出结论：“灵活的石墨烯电极可以适应损伤部位，并为神经细胞再生提供了直接的电刺激，这些结果为体内神经再生铺平了道路。”

5、用石墨烯和金去做优良脑探测器

来自韩国的一支研究团队研发出了更高效的神经电极，可以最大限度地减少组织损伤，还能传输清晰的脑信号。通常，电极越小，检测信号越困难。然而，韩国大邱庆北科技研究院的一个团队开发出了一种小型，灵活和清晰的脑信号检测器。

检测器由记录大脑信号的电极组成。信号沿着互联线传到连接器，将信号传输到测量和分析信号的机器上。这些组合的材料增加了探针（探测器）的有效表面积，导电性能和电极强度，同时仍保持柔软性和与软组织的相容性。

这意味着电极可以收缩，但不会减少信号检测。互联线由石墨烯和金的混合物制成。石墨烯是柔软的，金是优良导体。研究人员测试了探针，发现它能清晰读取大鼠脑信号，比标准的平面金电极好得多。该探针需要在广泛商业化之前进行进一步的临床测试。

6、石墨烯中的可控制电子为开发潜在电子设备提供新契机

科学家第一次在石墨烯中创造出了可调谐的人造原子。研究结果表明，限制用于控制石墨烯电子的技术是可行、可控、可逆的。电子的能量状态是“可调节的”。这种可调性为研究石墨烯中独特的物理电子行为开辟了新途径。此外，它还提供了一种通过使用以石墨烯为

主要设备的方法，促进了未来的电子技术，通信和传感器。

罗格斯大学研究人员领导的团队开发出了一种技术，可以稳定地保持和控制修改石墨烯中局部的电荷状态。该小组进一步证明，在外部电场作用下，空位处的准边界状态是可调的。捕获机制可以打开和关闭，从而提供了一种新的范例来控制 and 引导石墨烯中的电子。

7、石墨烯纳米带可实现超敏感质量检测

中国科学技术大学的研究团队利用悬浮在沟槽上的石墨烯纳米棒，通过单电子晶体管（SET）发现了纳米机械运动与电导之间的联系。

郭国平和他的团队通过丝带测量电流时，有了一些非常显著的发现。当调节施加到色带端部的交流栅极电压的频率时，它他们发现机械运动与单个电子进出带的流动耦合；通过在较高功率下驱动色带，系统进入非线性状态。从这个角度看，血红蛋白和其他典型的蛋白质在这个规模上有质量。

它们还提供了探索超过现有技术解决方案的纳米级现象的途径，可以揭示一系列领域的问题。

8、石墨烯海绵添加剂可用于增强锂电池性能

来自日本 NEC 公司的研究员钱成开发了一种多孔石墨烯海绵添加剂，也称为 Magic G，可用于锂离子电池的阳极和阴极，以提高其速率和功率性能。尽管经过多年的研究和开发，锂离子电池显示出一些很好的性能，但由于充放电能力差和高倍率性能，它们仍然受到低功耗的影响。

钱成开发了一种蜂窝状多孔石墨烯海绵，也被称为“魔术 G”(MG)，具有高导电性，高比表面积和高电解质吸收能力。海绵已经作为添加

剂掺入锂离子电池的阳极和阴极，以提高速率能力和高速率循环性。

由于添加剂引入后而产生的电极特性，对于用于电动车辆的锂离子电池是必不可少的。钱成还期待进一步优化未来的结构，以获得更高的性能。

9、无水环境下，石墨烯氢燃料电池膜可提升电池效率

匹兹堡大学斯旺森工程学院的研究人员发现，石墨烯（二氧化碳和氢气的二维聚合物）具有一种不寻常的特性，它可以形成一种无水的“管道”，也就是说不需要水就可运输质子。无形之中引领了开发氢燃料电池的潮流，这种燃料可用于车辆和其他能源系统。

质子传导膜（PEM）是质子交换膜燃料电池的核心所在，在燃料电池内部，质子交换膜为质子的迁移和输送提供通道。此膜对温度和含水量要求高，当温度过高或湿度下降，这会消耗水膜并阻止质子迁移穿过膜。

约翰逊博士说：“我们的计算机模型表明，由于石墨烯独特的结构，使得它非常适合在无水条件下，通过电路快速地实现质子跨膜和电子传递。这表明将氢燃料电池车做为未来最佳的替代车辆，已指日可待。

10、石墨烯膜可使核去污能量减少 100 倍

根据曼彻斯特大学的研究，与现有技术相比，石墨烯可有助于核电厂生产重水和去污能耗成本减少超过 100 倍。Marcelo Lozada-Hidalgo 博士领导的团队展示了一种可完全扩展的石墨烯膜原型，这种石墨烯膜能够更有效地生产重水，从而产生更环保并且更便宜的核电。

现在，曼彻斯特集团开发了可完全扩展的原型膜，并展示了中试

规模研究中的同位素分离。他们发现高效率的分离将显著降低需要处理的原始同位素混合物的投入量，这降低了资本成本和能源需求。

研究人员认为，超重氢净化的能源效益在未来将会更大，这是全球主要关注的问题。

11、工程奇迹——石墨烯作为电极材料用于电子设备

石墨烯在电子工业中具有极大的发展前景，特别是作为有机发光二极管（OLED）、太阳能电池和可穿戴电子产品的透明导电的电极材料。

现在，作透明导电电极，ITO是最常用的材料。Whelan解释说：

“下一步的工作重点是提高转移的石墨烯层的电导率，从而提高 OLED 的功率效率。我们规划了两个可能的路线：一、我们可以堆叠多个石墨烯层。二、我们可以化学掺杂石墨烯，也就是说我们可以引入影响电性能的杂质。这样可以使石墨烯与 ITO 更具竞争力。Whelan 说，将来，我们希望石墨烯可以成为柔性电子电极的标准材料，例如：用于制造可弯曲的屏幕。

12、研究人员解决了石墨烯的易燃性问题，从而开启大规模生产的大门

石墨烯在生物医学、电子、能源和环境等领域的应用前景十分可观，在许多小型应用领域也取得了成功。但是，因为石墨烯氧化物是一种从石墨中制造石墨烯的中间产物，该产物已被证明具有火灾隐患。

Tian 实验室研究人员使用三次或三次以上正电荷的金属离子将石墨烯氧化物剥离成透明膜。这种新形式的碳聚合物材料除了不易燃外，还具有柔韧性、无毒性和强机械性。一个潜在的应用是使用这种不易燃技术开发的石墨烯，来创建一种能够降低加热和冷却成本的节

能窗户涂层。

Tian 说：“这会有更多的应用程序，我们预计未来的汽车和飞机窗户将比目前更加智能化，还会有夜视应用。

13、石墨烯纳米管混合物提升锂金属电池

莱斯大学的科学家们通过解决长期困扰研究人员的问题：枝晶的问题，创造了一种可充电的锂金属电池，其电池容量是商业锂离子电池的三倍。

由化学家詹姆斯·罗伯茨领导的 Rice 研究人员发现，当新电池充电时，锂金属均匀地包覆了碳纳米管以共价连接到石墨烯表面的高导电碳杂化材料。如美国化学学会杂志 ACS Nano 所报道，该混合物代替了用于交换安全能力的普通锂离子电池中的石墨阳极。在 Rice 大学创建的石墨烯 - 碳纳米管阳极的测试表明，它抵抗可破坏电池的锂树枝状晶体的形成。

Tour 说“许多人做电池研究只做阳极，因为做整个包装要困难得多，因此我们必须开发一种基于硫磺的相对的阴极技术，以适应第一代系统中的这些超高容量锂阳极。我们正在中试规模生产这些阴极加阳极的完整电池，并对它们进行测试。”

14、三维石墨烯上的镍钴硫化物核/壳结构用于超级电容器

镍钴硫化物的三维（3D）核/壳结构是在石墨烯上使用一系列水热步骤进行纳米工程而生成的，而用于生长核壳结构的石墨烯是在应用于超级电容器的 CVD 上生长的。

通过使用 NCS 纳米管芯作为电子和离子高速迁移的通道，以及 CNS 纳米片壳作为高活性区假电容材料，合成后的复合材料表现出优异的电化学性能。3D 石墨烯层除了作为优异的表面积来支持 3D NCS/CNS

外，它还提供了镍泡沫集电器和 3D NCS/NCS 复合材料之间优异的导电性。

这种高性能电极材料可能在未来的储能装置中得到很好的应用。

15、石墨烯可作为筛子过滤水中的离子

目前，随着耗水量越来越大，以及海水污染和环境污染的日益严重，世界上有数亿人无法获得安全饮用水。由于传统的海水淡化过程具有能源密集型和环境破坏性，因此我们迫切需要从海水或污染水中提取纯净水。

曼彻斯特大学的研究人员认为，石墨烯氧化物（GO）膜可以提供一种简单的方法，从饮用水中过滤出不需要的盐和杂质。石墨烯膜存在的缺点是当 GO 层浸没在水中时，两层或三层水分子将自身插入层间空间中，这样就会扩大了间隙，允许离子和分子通过并降低了材料的选择性。奈尔和他的团队围绕这个缺点找到了一种简单的方法，即将 GO 层叠在环氧树脂之间，以便限制它在浸入水中时膨胀。通过运用这种方法，物理密封的氧化石墨烯（PCGO）膜可以成功地过滤掉像 Na 和 K 之类的常见离子，同时允许水通过。

16、电化石墨烯制成细菌灭虫器

石墨烯的应用正逐渐被人们发掘，莱斯大学的研究人员已经用这种材料来制造一个细菌灭虫器。以前已经发现一种称为激光诱导石墨烯（LIG）的材料是抗菌的，现在该团队已经发现，通过添加几伏的电力，这些性能可以被提升一个档次。

Tour 说：“这种形式的石墨烯极易抵抗生物膜的形成，这对生物膜的形成具有很大的应用潜力，例如水处理厂，石油钻井作业，医院和海洋应用场合，如对污染敏感的水下管道。使用电力时的高抗菌是

一个很大的额外的好处。”

Tour 说：“被动生物污损抑制和主动电压诱导的微生物去除的结合使得这是一种非常受欢迎的材料，用于抑制困扰许多行业的自然污染的增长，解决了一个大麻烦。”

17、碳化硅上的石墨烯可以储存能量

通过在碳化硅的石墨烯的完美表面上引入缺陷，瑞典 Linköping 大学的研究人员增加了材料存储电荷的能力。

进行研究的研究人员通过在 Linköping 大学开发的方法使用石墨烯制造碳化硅晶体。当碳化硅被加热到 2000℃ 时，表面上的硅原子移动到气相，并且只剩下碳原子。Mikhail Vagin 说：“被称为“阳极氧化”的电化学过程会破坏石墨烯层，从而产生更多的边缘。我们测量了阳极氧化石墨烯的性质，发现材料储存电能的能力相当高。

Mikael Syväjärvi 说：“碳化硅上的石墨烯可以在比其他类型的石墨烯更大的区域中制造，如果我们可以以受控的方式改变材料的性质，则可以为其它功能定制表面，例如，创建一个具有自己的内置电池的传感器。”

18、利用石墨烯可造出可见光以外的高端相机

在过去的 40 年中，微电子技术突飞猛进，这主要得益于硅和 CMOS (互补金属氧化物半导体) 技术，正是基于此，才有可能制造出计算机、智能手机、小巧且低成本数码相机以及我们今天所依赖的大多数电子产品。然而，由于难以将除硅以外的半导体与 CMOS 结合起来，使得这个平台除微电路和可见光摄像机以外变得更加复杂多样。

现如今这个障碍已经克服了。ICFO 研究人员首次展示了 CMOS 集成电路与石墨烯的单片集成，由此产生了一种高分辨率图像传感器，

它主要是基于石墨烯和量子点（QD）的数十万光电探测器而成。总的来说，这种石墨烯与 CMOS 的单片式集成的演示能够使光电子应用更加广泛，例如低功率的光学数据通信和紧凑、超灵敏的传感系统。

19、氧化石墨烯使橡胶更坚固

天然橡胶为粘性液体，但添加交联剂和填料颗粒可以生产出固体弹性材料。然而，这个过程是耗费时间和精力。现在来自四川和哈佛大学的研究人员发现，石墨烯氧化物（GO）可以在一个简单的步骤中交联和强化橡胶。

曼彻斯特的纳米功能材料集团领导者 Vijayaraghavan 说：“复合材料包含两部分，一种柔软轻盈的基体和一种强力的填料，总而言之，它们既轻又强。”“这是运动车中使用的碳纤维复合材料或用于护甲的凯夫拉尔复合材料的原理。在这种情况下，我们用石墨烯制成了一种柔软而有弹性但脆弱的橡胶复合材料，所得材料都是更强大和更柔软。”

20、石墨烯为分子电子学提供新功能

由国家物理实验室（NPL）和伯尔尼大学率领的国际研究团队开发了使用石墨烯调节下一代分子电子器件功能的新途径。可以利用这些结果开发更小，更高性能的器件，用于一系列应用，包括分子检测，柔性电子器件，能量转换和存储，以及电阻标准的稳定测量设置。

在科学进步杂志上报道的研究结果表明了基于石墨烯的分子电子学发展的重大变化，分子和石墨烯之间的共价接触的重现性（甚至在室温下）克服了基于造币金属的最先进的技术当前状态的局限性。

研究结果还将帮助研究人员在电催化和能量转换研究中，通过在其实验系统中设计石墨烯/分子界面，提高催化剂或器件的效率。

21、石墨烯晶体管开启计算机的新时代

中佛罗里达大学助理教授 Ryan M. Gelfand 是研发团队的一份子，他所在的研发团队现今研发了一种石墨烯晶体管，这种晶体管在只使用现有晶体管百分之一电力的情况下，能使计算机运行速度提升一千倍。而现在，依靠硅晶体管的旧时代已经结束，石墨烯晶体管的时代就要来临。”

基于逻辑电路的相互联系的石墨烯晶体管系列可以使速度实现飞跃，能使时速接近太赫兹范围——也就是说时速会提升大约一千倍。另外，Gelfand 也表示，石墨烯晶体管将会更小，并且效率也会更高，同时会使设备制造商制备工艺更简单并使计算机具备更多的功能。

22、石墨烯未来路在何方？剑桥、麻省理工等科学家这样说

有人预测，石墨烯将取代硅作为电子器件的主要材料，因为它可以使设备的处理速度远远超过摩尔定律，且更轻、更薄、更灵活。另一些人则梦想着石墨烯推动电池的发展，因为它能将当今锂离子电池的能量密度提高很多倍，极大地扩大了电动汽车的使用范围，并在几秒钟内为我们的手机和笔记本电脑充电。

De la Fuente 告诉 Seeker，石墨烯的第一个广泛的商业应用可能在生物传感领域。在生物传感器之后，电池将成为利用石墨烯独特性能的下一个产品。“石墨烯只是冰山一角，并且才刚刚开始”。石墨烯具有很大的潜力，但我们至少需要花费 10 到 15 年才能实现。我们不知道是否会成功，但我对结果越来越满意。”

23、石墨烯纳米胶囊，促进锂硫电池商业化

美国阿贡国家实验室和俄勒冈州州立大学的研究人员，发现了一种新的阴极结构硫化锂电池，这种阴极由包覆多层石墨烯的二硫化锂

纳米晶体组成。

在他们实验过程中，研究人员发现 Li_2S 具有较高氧化还原活性，电极充电时氧化为硫，放电时又还原回去。在这种电化学转化过程中，石墨烯胶囊可以有效地保存活性硫，因此电极不会膨胀。

他告诉 nanotechweb.org：“我们的新工作，克服了传统的硫电极和先前报道的表面复合材料存在的问题。简单和可规模化的制造工艺已经开始发展，这意味着在电动汽车行业，该电极很有可能使 Li-S 电池商业化，具有很大的潜力。”

24、钌原子附着石墨烯上制造高效燃料电池

莱斯大学科学家通过将单一的钌原子附着到石墨烯上，为高性能燃料电池制造了耐用的催化剂。

催化剂驱动氧化还原反应，使燃料电池将化学能转化为电能，电极通常由铂制成，其能够抵抗电池电荷电解质的酸性。但铂金是昂贵的，科学家已经研究了几十年，希望可以获得适当的替代品。化学家 James Tour 说，他的实验室与莱斯和中国的同事们开发了新的材料，钌原子和石墨烯组合可能符合要求。在测试中，其性能与传统的铂基合金、最佳铁氮掺杂石墨烯的性能相当。

25、石墨烯血液透析膜

现今的商业透析膜分离分子十分缓慢，部分原因是由于它们的组成所致：商业透析膜相对较厚，并且作为可以穿过这种致密膜的“孔”蜿蜒分布，因此靶分子难以快速通过商业透析膜。

现在麻省理工学院的工程师已经从石墨烯片中制备出了一个功能性透析膜，石墨烯为一层单一的碳原子，以与铁丝网结构相似的六边形一样端对端连接。麻省理工学院机械工程系博士后 Pirankidambi

表示：该研究小组的研究结果表明，石墨烯可以改善膜技术，特别是对于实验室规模的分离过程、以及潜在的血液透析等应用领域。

26、石墨烯上的纳米电子器件，为电子产品微型化开辟了新的途径

科学家们在电子器件微型化的道路上不断前进，如今已可以将某些必要的电子器件（如二极管和隧道效应半导体结）在原子精度层面上结合于单个石墨烯线（纳米带）中。

经过反复讨论，阿尔托大学的 Peter Liljeroth 与乌得勒支大学的 Ingmar Swart 敲定了方案。他们试图通过在原子精度层面制造石墨烯结构来解决控制电流的问题。他们发现，石墨烯的电子性能可以通过将其制成石墨烯纳米带（非常窄的条带）来控制，并且利用了先进的微观技术来确定所得结构的电子特性和电子运输特性。

Peter Liljeroth 说：“这是我们第一次创建出隧道效应半导体结，并且真正了解到它的具体原子结构。另外，通过实时测量通过电子器件的电流，我们还可以定量地分析理论与实验方面的差别。”

27、石墨烯太阳能电池将“随处可见”

近日，研究人员研发出一种利用石墨烯制造太阳能电池的新技术，这种太阳能电池可以安装在玻璃、塑料、纸张和胶带等的表面上。

该太阳能电池将低成本的有机（含碳）材料与石墨烯电极进行了结合。由有机化合物制成的光伏太阳能电池拥有比现在普遍使用的无机硅太阳能电池更多的优点，例如便宜、易于制造，并且具有柔软、轻量级的特点，摆脱了重量大、材质硬和脆性易折的缺点，因此将更容易运输。

研究人员未来的目标就是在不牺牲透明度的前提下提高石墨烯

有机太阳能电池 的效率，但这还有很长的路要走。他们现在也正在考虑如何将太阳能电池扩大到覆盖整个窗户和墙壁所需的大面积，这样一来它们可以更有效地发电，同时还能够对人眼保持几乎不可见。

28、石墨烯超级电容器打印初试告捷，可穿戴时代不再遥远？

近几年，石墨烯一直是研究热门，一项来自曼彻斯特大学的研究证明，只要通过简单的丝网印刷技术就可直接将柔性电池类设备印刷到纺织品上。

目前可穿戴技术最大的难题是：如何在不配备众多电池组的情况下给设备供电？曼彻斯特大学的研究团队认为，比较恰当的解决办法是用超级电容器代替电池组。他们将可导电的氧化石墨烯油墨印刷到棉织物上，成功制得固态的柔性超级电容器。

为了进一步实现电子设备的可穿戴化，下一步该做的是发展一种简单可工业量产化的印刷技术来生产这种超级电容器，这将对下一代多功能可穿戴电子产品的实现至关重要。

承办：周口市科技情报研究中心

电话：0394-8237737

地址：周口市文昌大道招商大厦

网址：<http://kjj.zhoukou.gov.cn>