

二维材料，让工业产品“壮”起来

未来将逐步跨越塑料与硅，开辟一个材料新时代

作为“工业味精”，石墨烯被添加到橡胶、塑料等各种材料中，显著提升了传统产品的性能



采用石墨烯制造的新型手机不仅耐用还可以弯曲

“人类过去4000年的发展，从石器时代到青铜时代再到铁器时代，每个时代都有一种代表性材料。我们现在生活在塑料与硅的时代，这也是今天人类文明的代表性材料。下一步是什么呢？”

在近日举行的2019中国科幻大会“科技与未来”专题论坛上，2010年诺贝尔物理学奖得主、英国曼彻斯特大学物理学教授安德烈·海姆介绍。

而他自己给出的答案是：二维材料。

已知的二维材料有成百上千种

2004年，凭借粘在胶带上的石墨残片，安德烈·海姆和他的博士后康斯坦丁·诺沃索洛夫分离出如今知名度最高的二维材料——石墨烯，并因此获得2010年诺贝尔奖。

石墨是三维的，而石墨烯仅由一层碳原子构成，因此就成了二维材料。

安德烈·海姆介绍，石墨烯具备一系列卓越的性能：你能想

象到的最薄的材料，比表面积最大的材料，目前已知最坚固的材料，延展性和柔韧性最强的晶体，导热性打破已有纪录……

“这是材料的二维革命。”安德烈·海姆说，15年前，人们先验地认为这些材料是不可能存在的。如今，科学家已经知道成百上千种其他二维材料的存在和性质。

安德烈·海姆介绍，目前全球范围内有成千上万研究人员在研究二维材料，很多中国大学都有这样的研究团队或研究人员。同时，世界上有数千家公司在研发石墨烯产品，包括众多中国公司。

作为“工业味精”，石墨烯被添加到橡胶、塑料等各种材料中，显著提升了传统产品的性能。

“石墨烯的优越特性让它可在很多消费产品中得到应用。”安德烈·海姆介绍，目前市场上已经有含有石墨烯的电池，它不仅产生的热量少，而且充电速度大为提升。

还有人尝试把石墨烯应用在跑鞋上，让跑鞋寿命延长40%；或者将其应用在跑车上，让跑车更加

轻盈的同时，既坚固又抗冲击。

从三维到二维 物理特性会发生巨变

“石墨烯已经在很多领域产生广泛应用。但其他大部分二维材料仍处于实验室研究阶段，科研人员仍在对它们的制备成本、各种性质和应用潜力进行优化和

探索。”中国科学技术大学化学与材料科学学院教授朱彦武说。

据了解，由单层原子构成的锡烯、二硫化钼和磷烯等，都是当前二维材料领域的研究热点。

“理论上很多三维材料都有‘二维化’的可能。”朱彦武介绍，从三维到二维，很多材料的物理特性会发生巨大变化。

一个最明显的变化是，二维

保鲜膜厚石墨烯能承受大象压力

我们通常所说的二维材料，是指电子仅可在两个维度的非纳米尺度(1-100nm)上自由运动的平面的材料。

2004年，两名英国物理学家成功地将只有单个原子厚的石墨烯，从石墨中剥离出来，即最初的二维材料。因为石墨烯是一种性能极其优异的材料，不仅透明导电，而且硬度极高，兼具柔韧性。10多年来，石墨烯的研究成果不断涌现。

一层保鲜膜厚的石墨烯，需

要一头5吨重的大象站在铅笔上形成的压力上才能将其刺穿。如果将这个技术应用到电脑、电视、手机触摸屏，显然，根本不用担心碎屏。

石墨烯的发现，极大推动了二维材料领域的研究。人们还发现了二硫化钨、二硫化钛、二硒化钨、碲化锡及碲化铋等二维材料，这些材料都具备各自特殊的性质，用途超乎想象，人类对二维材料的研究还只是刚刚开始。

二维材料是当下的前沿领域

材料的厚度非常薄，因此会拥有非常大的比表面积，这就有潜力用作高性能负载或者过滤材料。

再比如，由于石墨烯中的电子迁移速度非常快，石墨烯器件的响应速度可大大提升，同时驱动电子所用的电场和电势就可以降低，这将大大减少一些基于二维材料的器件功耗。

实际上，随着芯片尺寸越来越小，芯片上的晶体管数量接近极限，这意味着摩尔定律日益逼近“天花板”。

而二维材料的巨大应用前景之一就是用于制造新型半导体器件，从而打破摩尔定律的“天花板”，但这并非易事。

“从基础科学研究的角度来讲，材料的维度降低以后，其中涉及很多纳米科学和表界面科学相关的问题，科研人员仍然没有完全搞清楚。这是二维材料研究目前面临的难题之一。”朱彦武表示。

他认为，从某些方向或角度首先寻找到二维材料的应用突破口，将可能刺激或者鼓励二维材料研究领域的进一步发展。

(刘园园)

E 延伸阅读

E 看图知新

Kan tu zhi xin

无人驾驶联合耕播机 可自动调头和后退对行



由我国自主研制出的无人驾驶联合耕播作业机，日前在扬州市广陵区沙头镇通过现场测试，填补了国内空白，将有效带动我国农业技术向现代化、智能化、高效化发展。

该无人驾驶联合耕播作业机在田间可以自动调头和转弯，自动后退对行，一次旋耕深度可达22公分左右，且施肥均衡、播种深度和播种带宽一致。

该项目由扬州大学张洪程、张瑞宏教授组织国内多领域的专家以及农业装备生产企业的一线农技人员，联合攻关而成。(张平)

火星2020漫游车 将在南极冰盖下测试



目前，美国宇航局(NASA)已接近火星2020漫游车建造的最后阶段，水下漫游车正准备在冰层下航行。

NASA计划下个月将冰下探索浮力漫游车(BRUIE)送往南极洲的研究站，南极水域的动力学非常类似于冰冷的火星。到达那里后，它将在冰盖下进行一系列测试，以评估其耐用性和多功能性。在整个测试过程中，漫游车将保持与地面的连接，从而使工程师可以现场测试漫游车的仪器，包括两个高清摄像头。(寰宇)

之一，涵盖了印刷电子、柔性电子、超级电容、太阳能电池、量子点、传感器、半导体制造等，具有十分优异的机械、热学、光学特性，是多领域实现颠覆式创新的基础。

目前，美国、英国、韩国、日本、新加坡等国已将二维材料研究提升至国家战略高度。我国在该领域虽启动稍晚，但科研队伍体量大、后劲足，是研究最活跃、最具创造力的区域之一。(宗禾)

E 有此一说

世界最快拖拉机 最高时速166.7公里



近日，英国工业机械制造商JCB推出世界上最快的拖拉机Fastrac，在英国约克郡附近的艾灵顿机场以166.7公里/小时的速度，赢得了世界上最快拖拉机的称号。

这台拖拉机拥有一台7.2升的六缸涡轮增压柴油发动机，能够提供1000马力的扭矩。

要获得这种动力，需要进行大量的改装，包括升级喷油器、气门座和辅助活塞冷却，著名的威廉姆斯一级方程式车队提供了帮助。这台拖拉机的前蒙皮处甚至还增添了几处增强空气动力学装置。(矢忠)

竞赛电动飞机 飞高10米乘坐1人



在日前落幕的迪拜航空展上，美国秃鹰航空公司亮相了其首架参赛电动飞机White Lightning。

White Lightning是一架单座型飞机，尺寸非常小，看起来像是一个大号航模，能乘坐1人。在机头位置是一个电力驱动的马达，飞机的最高飞行速度可达482.8公里/小时。

该电动飞机的能源来自内置的锂电池，高速飞行时间只有5分钟，经济飞行时间也不过10分钟，离地高度为10米。(明远)

E 提个醒儿

强噪音增加 罹患严重中风风险

美国每日科学网站日前报道称，在大城市所承受的高强度环境噪音，会加剧缺血性中风的严重程度和后果。

报道称，西班牙德玛尔医院医学研究所的研究人员和德玛尔医院的医生，以及巴塞罗那全球健康研究所、西班牙流行病与公共健康研究协会和美国布朗大学的研究人员认为，生活在喧闹地区的人面临的风险增加了30%。

相比之下，住在绿地附近可将这种风险降低25%。这是研究人员首次分析这些因素与中风严重程度的相关性。

报道介绍，研究人员分析了2005年至2014年间在德玛尔医院接受治疗的近3000名缺血性中风患者受噪音和空气污染影响以及接触绿地的情况。研究论文第一作者、德玛尔医院医学研究所的罗莎·玛丽亚·比万科博士指出，这项研究让人们初步了解到噪音水平和接触绿地状况如何影响缺血性中风的严重程度。

她解释说：“我们观察到如下变化：绿地越多，中风严重程度就越低；噪音越大，中风严重程度就越高。这表明，除了传统上与中风相关的因素外，其他因素可能也对这种疾病有影响。”

研究论文主要作者之一、德玛尔医院的豪梅·罗克尔博士说：“中风的严重程度取决于各种因素，包括脑损伤程度、大脑受影响的具体区域、中风亚型、相关危险因素(糖尿病、心房颤动、动脉粥样硬化负荷)的存在等。我们已经证明，除了这些因素外，绿地和城市噪音水平等环境因素也会影响中风的严重程度，从而影响人们的健康，这表明政府和卫生规划者应该考虑到这一点。”(剑伟)

负面情绪也有“正面”作用

美媒称，尽管强烈的负面情绪对身体有害，但研究显示，有时候某些负面的情绪，比如恐惧，会有“正面”的作用。

据《科学美国人》月刊网站日前报道，当你恐惧的时候，你的胃收缩，肌肉僵硬，心开始猛跳，全身都处于高度戒备状态，每根头发都竖了起来，手掌也出了汗，指尖还有刺痛感。换句话说，一股恐惧

的浪潮淹没了你，突然而至又如此猛烈，就像过电一样。

为什么会这样呢？

假如在100万年前，你是生活在大草原上的直立人，你刚刚看到一只剑齿虎隐藏在灌木丛中，你会立即反应：“哦，那个生物似乎会伤害我，我应该做好准备以防万一。”幸运的是，你的交感神经系统并没有浪费时间。它以超快的

速度向全身发出预警，让你做好战斗或逃跑的准备。当然，但这个预警会让人感到害怕。但如果发出的是舒缓和愉悦的信号，那你就不会把危险当真了，对吗？

血流加速以及肾上腺素分泌的增加助你跑回你的洞穴。你生存下来了，可能还十分幸运地找到了伴侣并把你的基因传承下去。

由此说来，恐惧是否有什么用呢？这种情绪简直能救命啊！

当今世界已经没有藏在灌木丛里的剑齿虎了，但即便如此，恐惧仍能帮助我们生存下去。夜里走在一条漆黑的巷子里，我们会起鸡皮疙瘩；在做有风险的决定时，我们会反复斟酌；当有人凶神恶煞般地迎面而来时，我们会选择后退。(张申)

E 新鲜事儿

人造蜘蛛丝能缓降自救

近日，南开大学药物化学生物学国家重点实验室、药学院、功能高分子教育部重点实验室刘遵峰教授团队使用水凝胶纤维成功制备出了新型超强韧“人造蜘蛛丝”，它强度高、慢回弹、可重复伸缩，未来或将用于高空缓降等多领域。

自然界中的蜘蛛丝具有强大的机械性能，它表现出极高的抗拉强度，与高等级合金钢相当。在高湿的环境下，蜘蛛丝可伸长5倍，并且伸长后几乎不反弹、不旋转。被拉长的蜘蛛丝遇水还会恢复到初始长度，这使它被来袭击的猎物撞击而拉长后，可以自动修复并重新使用。

这一切都表明，蜘蛛丝具有超强的机械性能组合。

“人们已经尝试用蚕丝蛋白来制作人工蜘蛛丝，并取得了一定的成功，但这种方法很难规模化放大。使用合成方

法，制备能模仿蜘蛛丝的上述特性，仍然是一个难题。”刘遵峰说。

经过反复试验，刘遵峰团队采用了一种非常简单的方法，成功使用水凝胶纤维制备出了“人造蜘蛛丝”。

刘遵峰介绍，水凝胶纤维由聚丙烯酸制成，聚丙烯酸具有核-鞘结构，通过掺杂二价离子并加捻，获得一定的捻度，极大地增加了其强度。这种新材料达到与天然蜘蛛丝几乎相当的力学性能。

这一新材料的研发让人们可以大胆想象：当高层建筑发生火灾等紧急情况时，人们可以使用由“人造蜘蛛丝”制成的绳索实现缓降自救。

这根特殊的绳索可以承受人体重量，缓慢拉伸且不会像橡皮筋一样会回弹。这大大降低了人体或物体下降的速度，从而起到缓冲作用。(王蔚)

自行车头盔会做脑扫描

近日，英国科学家团队报告一项神经科学最新成果——一种自行车头盔改造的穿戴式脑扫描系统。该设备可以让儿童的脑扫描更简单、更可靠，促进对整个生命周期的脑发育研究。

脑磁图是一种通过大脑产生的弱磁场测量脑部活动的技术，受检者需要将头部置于特别敏感的测定器中，仪器可测出颅脑的极微弱的脑磁波，再用记录装置把这种脑磁波记录下来，形成图形。这一类脑扫描技术可以提供关于大脑功能的有用信息。

然而，大部分扫描仪都是根据成人进行优化的，很难监控婴幼儿的脑活动。不仅头部大小存在差异，儿童还比成人更好动，这会影响到最终的扫描质量。

为解决这个问题，英国

诺丁汉大学研究人员马修·布鲁克斯及其同事，在自行车头盔里安装了一个可穿戴脑磁图设备，并在头盔上固定了一些小型轻便的传感器，用于追踪头部运动，让扫描质量不会受到患者运动的影响。

测试中，他们用这个设备记录了2岁和5岁幼童的大脑对外部接触的反应。儿童可以在家或骑车时佩戴一个同款头盔，先习惯一下，从而减少实际扫描时的焦虑感。研究人员用该头盔记录了一名青少年打电子游戏和一名24岁年轻人弹尤克里里时的脑活动，证明该头盔可以调节适应各种头型和尺寸。

研究人员表示，除了用来研究自闭症和癫痫这类神经发育性疾病外，该脑扫描仪还能用来研究健康大脑的发育。(梦然)