

石墨烯:可以预见的美好

■本报记者 童岱

前不久,新加坡南洋理工大学的科研人员的一项研究成果让网媒争相转载。这项成果和石墨烯相关,科研人员将其作为原料之一,制造了一种图像传感器。

有媒体报道称,“这项技术在同等条件下捕捉光线方面,比传统的CMOS或CCD传感器要好上1000倍,能对整个摄影行业产生深远影响……”

关于石墨烯的炒作,每隔一段时间便会涌动一次。事实上,石墨烯的产业化道路还远未实现。但不可否认的是,这种发现于胶带剥离的材料,有着多种独特的属性,终将影响到我们生活的多个角落。

光敏特性再度引发关注

自2004年被发现以来,石墨烯引发了全球科研人员对它的好奇与研究,它也是目前世界上最薄、最坚硬、电阻率最小的纳米材料,而且几乎是完全透明的。石墨烯正以其优异的物理化学性能被广泛应用于电子、信息、能源、航空、航天等多个领域的研究。

正因为这些独有的特点,石墨烯被期待用来开发更薄、导电速度更快的电子元件或晶体管。另外,科研人员研究石墨烯在传感器方面的功用,也下了很大工夫。

“南洋理工大学的这项成果,可能被媒体误读了。”北京大学物理学院光学所教授张家森在接受《中国科学报》采访时表示,这里面或许存在一个误区,就是石墨烯制成的图像传感器的工作波段并未表明。

在他看来,传统的CMOS或CCD传感器多是在可见光波段下工作,相关的技术和指标都已在接近极限。这种情况下,依靠一种新材料的介入能将捕捉光线的效能提高1000倍就是夸张了。

但若是在红外波段的话,石墨烯所制的图像传感器相比传统传感器,还是有可能将捕捉光线的效能提高上百倍的。

早在2011年,美国麻省理工学院的科研人员就发现了石墨烯所具有的光敏特性,它在受光照时会产生电流,这项发现会影响到多个领域。

因此,石墨烯可以成为一种很好的光敏材料,因为其产生电流的方式不同于其他光敏材料。它可以“感受很宽的光线范围”,在红外线中工作得很好,而其他材料很难做到这一点。这一点会让石墨烯成为包括夜视仪和天文望远镜等设备的重要制备材料之一。

或将与手指亲密“接触”

你或许不曾想到,石墨烯将来可能出现在我们使用的智能手机之中,与手指亲密“接触”。触摸屏用透明导电膜是石墨烯最接近实用化的应用实例之一。

导电薄膜、导电玻璃、油墨胶材等都是手机触摸屏的上游原材料,但导电薄膜的成本占到40%以上。原因在于,导电薄膜的主要材料氧化铟锡(ITO)太贵了,这种材料具有良好的透光性和导电性,因此被广泛应用。

ITO的主要成分铟是稀有金属,全球储能一共才20吨,非常有限。铟的价格也在近年来节节攀升,因此,推动了ITO价格的上涨,使得触摸屏成本长期居高不下。此外,由于长期依赖进口,国内触摸屏产能受到制约。

而石墨烯的诞生,就像一道光线照进纠葛的现状,其独有的特性使其成为最有可能取代ITO的材料之一。

中科院物理研究所研究员、纳米实验室N07组课题组组长张广宇在接受《中国科学报》采访时表示,石墨烯的透光率在97%以上,并且能作为电极材料用在手机之中,透明又导电的特性刚好是制造透明导电膜需要的。“但要想真正实现取代,还有很多问题需要解决。”

比如,高透明性与高导电性往往是互为相反的性质。而ITO这种材料正好处在透明性与导电性微妙的边缘线上,这一点也使得能够取代ITO的材料迟迟不能出现。

军事空间



图片来源:百度图片

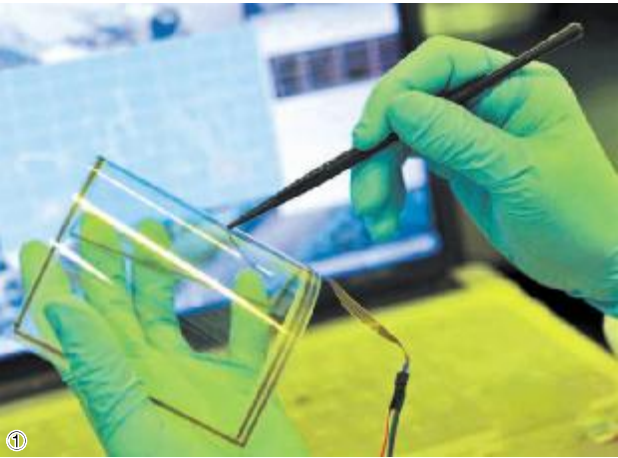
5月14日,美国一架X-47B无人机首次从“乔治·H·W·布什”号航空母舰上成功弹射起飞。这标志着未来空战将进入无人机时代。

X-47B外形与B-2隐形轰炸机极其相似,被称为缩小版的B-2。两个内置弹舱各可以容纳一枚2000磅级的JDAM,其载弹量要远远超过现有无人机。X-47B的外翼由铝合金部件和碳纤维环氧复合材料蒙皮组成,拥有高度集成的电子和液压管路。该机翼还具有折叠能力,这样可以使飞机在航空母舰上占有更小的空间。

《航空知识》杂志副主编王亚男告诉《中国科学报》记者,X-47B与众不同之处在于它是人类历史上第一架无需人工干预、完全由电脑操纵的

“

关于石墨烯的炒作,每隔一段时间便会涌动一次。事实上,石墨烯的产业化道路还远未实现。但不可否认的是,这种发现于胶带剥离的材料,有着多种独特的属性,终将影响到我们生活的多个角落。



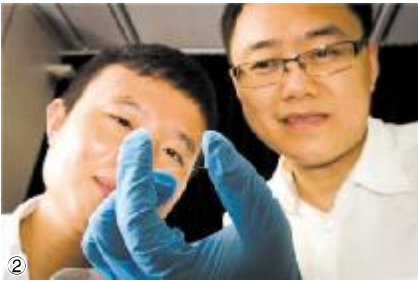
①

①一名研究人员在弯曲的单层石墨烯触摸屏上进行书写功能测试。

②新加坡南洋理工大学研究人员开发的石墨烯图像传感器。

③美国加州大学洛杉矶分校研究人员开发的石墨烯微型超级电容器。

图片来源:百度图片



②

从理论上而言,石墨烯或许能成为理想的透明导电膜材料,避开这种此消彼长的关系,但需要确保导电性和掺杂的稳定性。即便制备出没有缺陷的单层石墨烯片,由于其载流子迁移率较高、载流子密度很小,两者所决定的导电率未必很高,这可能就需要掺进提供电子和孔洞的杂质,进行掺杂加工。

在储能装置方面率先应用?

独有的特性让石墨烯被看做是神奇的材料,曼彻斯特大学副校长科林·拜利曾表示:“石墨烯有可能彻底改变数量庞大的各种应用,从智能手机和超高速宽带,到药物输送和计算机芯片。”

事实上,石墨烯在储能装置的表现也非常抓人眼球。在今年早些时候,美国加州大学洛杉矶分校的研究人员就开发出了一种以石墨烯为基础的微型超级电容器。外形虽然小巧,但充电速度却是普通电池的1000倍,将其“甩开N条街”。这意味着可以在数秒内为手机甚至汽车充电,同时也可以用来制造体积较小的器件。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所也曾石墨烯产业化方面作出过努力。该所动力锂电池技术研究团队研究员刘兆平曾对媒体表示,磷酸铁锂正极材料是未来电动汽车动力电池的关键材料,但生产技术此前一直被美国和加拿大的专利所垄断。

早在2008年开始,刘兆平及其团队就开始了石墨烯的研究,借助石墨烯和磷酸铁锂的融合,动力电池的性能得以提升,终于绕过了外国的专利壁垒。并在两个重要的应用方向发力,一是石墨烯复合电极材料,另一个方向是用石墨烯作为动力电池的导电添加剂。

然而,要想在上述这两个方向上获得真正应用,还需要攻克高质量、低成本、规模化制备的难关。



③

产业化有多远

对于石墨烯产业化的过程,业界普遍认为会相当漫长。

采访的相关人士也告诉记者,石墨烯的应用技术研究,主要还停留在实验室阶段,而要将实验室制备技术转化为产业链条的话,需要考虑生产成本、产品质量和价格都需要一个合理的范围。

但近年来,涉足石墨烯研究或是专利申请涉及石墨烯的公司如过江之鲫,而这些专利技术与产业化的距离确是相当遥远的。

碳纳米管曾在上世纪90年代红火过一阵,但市场反响却回不上等号。石墨烯是否也会如此呢?

勒克斯研究所资深评论家、《石墨烯能够成就下一个硅谷吗……》或者只是另一个碳纳米管?》一文的第一作者罗斯·科扎斯基(Ross Kozarsky)就曾谈到,“我们已经看到,碳纳米管之类的纳米材料,有着很好的性能,却不能进入市场,为投资者带来回报。碳纳米管的教训是它存在着大量炒作,大公司和小创业公司投入了大量资金,却毫无效益”。

三星公司曾与索尼公司合作,投入大量资金,研发利用石墨烯制造高灵敏度的电子触摸屏。尽管去年年底,三星推出了相关柔性显示器的概念视频,但正式产品至今没有踪影。

怀疑,并未使各国放慢追逐石墨烯的脚步。目前,欧盟委员会已将石墨烯作为“未来新兴旗舰技术项目”,并设立专项研发计划,未来10年内拨出10亿欧元经费。英国政府也投资建立国家石墨烯研究所(NGI),力图使这种材料在未来几十年里可以从实验室进入生产线和市场。

“从石墨烯的相关研究成果来看,显然这种材料在多个领域都有着不错的应用前景,但这些成果从实验室变成实际的产品,还需要相当长的时间。”张家森说。

X-47B:独立思考的无人机

■本报记者 魏刚

喷气式无人驾驶飞机,也是第一架能够从航空母舰上起飞并自行回落的隐形无人轰炸机。

迄今为止,所谓的无人机均无法完全脱离地面人员的控制。X-47B却可以利用计算机系统处理起飞、降落乃至空中加油等各项指令,亦可在无人干预的情况下自动执行预编程任务,以超过800公里的时速在1.2万米的高空飞行,在躲避雷达监测的同时向千里之外的目标发起攻击。因此,X-47B可大幅突破人类飞行员的身体承受极限,将美军飞行器的滞空时间从10小时提升至30小时左右。

在王亚男看来,各国之所以发展无人机,主要是因为无人机有以下五点优势。首先,由于无人机不需要飞行员,因此连带取消了许多维持飞行员生存的设备,比如弹射座椅、氧气设备、飞行员座舱等。这就使飞机重量减轻,比如,X-47B最大起飞重量超过20吨,但其空重只有6吨多,省去了一切和人有关的重量,使有效载荷都集中在任务设备上。比如执行攻击任务,可增加武器装备和载弹量;执行侦察任务,可增加摄像机和

声纳设备。其次,由于飞行员座舱的消失,使得飞机的体积减小,被敌方雷达探测到的几率就降低。第三,长期以来,飞机速度提高的瓶颈是人的耐受度,如果不需要飞行员驾驶,就可以把飞机速度进一步提高,实现超高速巡航。第四,以往有人飞机在执行长时间高空飞行任务时,往往造成飞行员氮中毒,而无人机可用程序控制执行重复任务。第五,无人机在战争的使用,减小了人的伤亡,既降低了部队的心理负担,也缓解了社会的紧张情绪。

美国海军表示,X-47B有能力进行24小时不间断的情报收集、监视和军事打击任务。而王亚男指出,X-47B除了可以独立远程攻击外,还可以与敌方的有人驾驶战斗机进行空战。在战斗中,有人驾驶飞机与X-47B将组成编队,由有人飞机控制X-47B执行空战任务。

但也要看到,未来战争中无人机的大量使用将使战争的意义发生改变,而无人机的高度智能化也会威胁人类对交战权的控制,如果不能很好地解决这些问题,无人机将会使战争失控。

先锋科技



图片来源:百度图片

近日,美国科学家发明出“时间隐形斗篷”,能够弯曲光线,在时间中制造空洞,进而达到让时间隐形的效果。这项技术具有广阔的应用前景,可通过光纤传输的机密信息实现循环,进而提高机密通信的安全性。

科学家发明的时间隐形装置使用被称之为“调节器”的装置,能够让以通讯数据传输速度传输的连续事件流隐形,速度远远超过2012年公布的一个类似发明。

17个月前,科学家对所谓的时间斗篷进行了描述。这种装置能够通过加速和减缓光束不同区域的方式让单一事件隐形。不过,时间斗篷只能让事件隐形0.00012秒,目前还很难应用于光学通信。现在,印第安那州普渡大学的安德鲁·维纳和同事正在验证一种基于塔波特效应的可选性方式。塔波特效应是指光线穿过光栅后会以不同方向行进。根据这些计算机学工程师的研究,这种方式能够让来自接收器的以通讯数据传输速度传输的光学数据隐形。

维纳指出,借助于材料学取得的进步——拥有奇特特性的人造工程化媒介材料——神奇的隐形斗篷已经在科学研究领域占据一个突出位置。通过拓展这些想法,研究人员于最近描述了一种斗篷,能够通过并在探测光束中制造“时间缺口”的方式让事件瞬间隐形,时间缺口随后封闭。在时间缺口内发生的任何交互作用都无法被探测到。不过,这种现象仅限于独立事件,隐形的时间也非常短暂,无法用于光学通信。

“我们正在验证另一项用于时间斗篷的技术,能够在通讯数据传输速率下操作。这项技术基于塔波特效应,利用时间的自成像隐藏来自接收器的光学数据。在整条时间轴上,我们成功隐形了46%,以每秒12.7吉比特的速度隐藏伪随机数据。让真实世界的信息隐形的时间斗篷能够在安全通讯方面发挥重要作用。”维纳说道。

尽管取得这一研究突破,但科学家距离实

速行机器



混合动力车有三种行驶模式

本报记者魏刚摄

混合动力的混合感受

■唐中平

混合动力车同时拥有两个心脏——发动机和电动机,它们在行驶过程中协同工作,发挥各自的特长。实现节能的同时,保持持续的动力和安静。

在传统汽车中,当司机踩动油门时,这种本可用来给汽车加速的能量作为热量白白扔掉了。而混合动力车却能大部分回收这些能量,并将它们暂时贮存起来供加速时再用。

当司机想要有最大的加速度时,汽油发动机和电动机并联工作,提供可与汽油发动机相当的起步性能。在对加速性要求不太高的场合,混合动力车可以单靠电机行驶,或者单靠汽油发动机行驶,或者二者结合以取得最大的效率。比如在公路上巡航时使用汽油发动机。而在低速行驶时,可以单靠电动机拖动,不用汽油发动机辅助。即使在发动机关闭时电动转向助力系统仍可保持操纵功能,提供比传统液压系统更大的效率。

谈到混合动力车,不提普锐斯恐怕说不过去,作为世界上最早批量生产,同时也是最早进入中国市场的混合动力车,普锐斯可以说是混合动力车的大哥。

这辆车搭载1.8升汽油发动机配合一台采用镍氢电池供电的电动机组成的混合动力系统,和CVT无级变速器。普锐斯标配三种驾驶模式(Power、Eco与EV),ECO模式下更多的考虑是经济性,对油门的反应也就不那么敏感,PWR模式下,发动机参与行驶的机会就更大,动力也会感觉更加明显,EV模式

则是全电动模式。

在PWR模式下,动力虽然达不到“随叫随有”的境界,但是正常提速与同排量的汽油车相差无几。与PWR模式相比,ECO模式下,油门反应明显滞后,即使全力踩下油门,车速也不会迅猛增加。

值得一提的是,由于在怠速和低速行驶时,发动机停止转动,只靠电动机驱动,所以车内十分安静,一键启动时,也没有汽油车普遍存在的抖动。此外,在发动机与电动机动力切换过程中,由于采用CVT无级变速器,无论是提速还是减速,都没有普通自动挡的顿挫感,十分平滑。而在炎热的夏天,普锐斯车顶的太阳能电池板将单独为一组换气风扇供电,以降低车内气温。

当然,这款车也有些不足。比如,在ECO经济模式下驾驶,尽管全力踩下油门,但是提速仍然迟缓。而纯电动模式不实用,以EV纯电动模式只能行驶3公里,笔者曾尝试使用EV纯电动模式,但是行车电脑显示,电池电量不足以维持纯电动状态。

此外,电动机的最高输出速度是55公里/小时,这意味着,不管油门多温柔,速度超过上限后,汽油机将自动切换成输出单元。

而问题最大的就是刹车软。刚踩下刹车踏板时,刹车反应敏捷,但是后段刹车变软,需要抬起脚,再次踩下刹车踏板,刹车才起作用。这种现象可能是由于刹车时将动能转化成电能给蓄电池充电,对于驾驶者需要有个习惯过程。

弯曲光线的「时间隐形斗篷」