

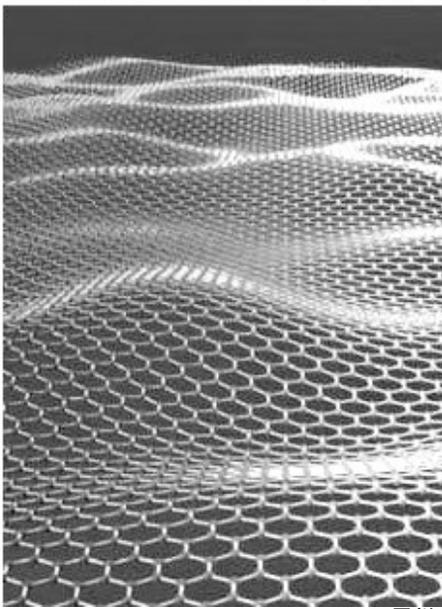
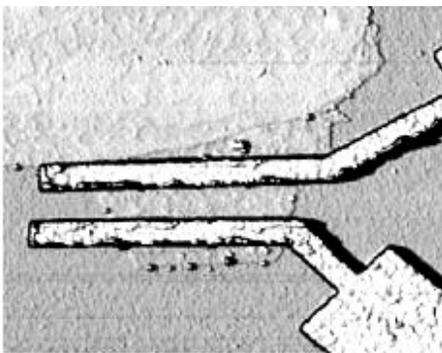
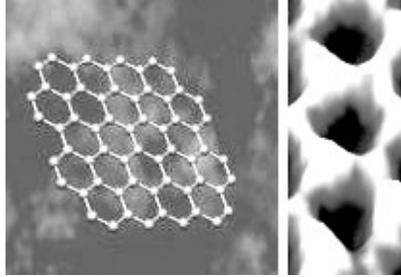
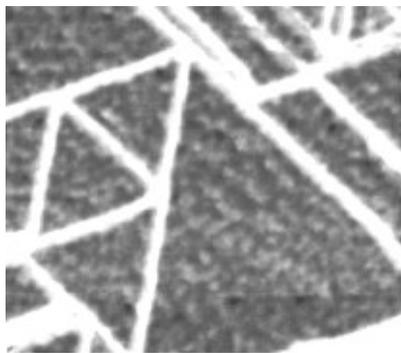
石墨烯:改变世界的神奇新材料

特别提示:中国宝安(000009)是目前我国唯一成功小试石墨烯的上市公司



石墨烯,是一种由碳原子紧密堆积构成的二维晶体,是包括富勒烯、碳纳米管、石墨在内的碳的同素异形体的基本组成单元,就是石墨的单层薄片。石墨烯不仅是已知材料中最薄的一种,还非常牢固坚硬;作为单质,它在室温下传递电子的速度比已知导体都快。石墨几乎是矿物质中最软的,但如果“切”成一个碳原子厚的薄片,“性格”就会发生巨变:重量很轻,强度、韧性、透光性及导电性却是世界各种材料中的“冠军”。石墨烯,是人类已知强度最高、韧性最好、重量最轻、透光率最高、导电性最佳的材料。

2010年10月5日,英国曼彻斯特大学教授安德烈·海姆(Andre Geim)和康斯坦丁·诺沃肖洛夫(Konstantin Novoselov)因在石墨烯(graphene)研究方面的杰出成就而荣获2010年诺贝尔物理学奖。



石墨烯

» 石墨烯的制作方法

石墨烯的合成方法主要有两种:机械方法和化学方法。机械方法包括机械分离法、取向附生法和加热SiC的方法;化学方法是化学分散法。最普遍的是微机械分离法,直接将石墨烯薄片从较大的晶体上剪裁下来。2004年Novoselov等用这种方法制出了单层石墨烯,并可以在外界环境下稳定存在。典型方法是用另外一种材料膨化或者引入缺陷的热解石墨进行摩擦,石墨的表面会产生絮片状的晶体,在这些絮片状的晶体中含有单层的石墨烯。

» 石墨烯的未来

地球上很容易找到石墨原料,而石墨烯堪称是人类已知的强度最高的物质,它将拥有众多令人神往的发展前景。它不仅不仅可以开发制造出纸片般薄的超轻型飞机材料、可以制造出超坚韧的防弹衣,甚至还为“太空电梯”缆线的制造打开了一扇“阿里巴巴”之门。美国研究人员称,“太空电梯”的最大障碍之一,就是如何制造出一根从地面连向太空卫星、长达2.3万英里并且足够强韧的缆线,美国科学家证实,地球上强度最高的物质“石墨烯”完全适合用来制造太空电梯缆线!人类通过“太空电梯”进入太空,所花的成本将通过火箭升入太空便宜很多。为了激励科学家发明出制造太空电梯缆线的坚韧材料,美国NASA此前还发出了400万美元的悬赏。

石墨烯除了异常牢固外,还具有一系列独一无二的特性,石墨烯还是目前已知导电性能最出色的材料,使它在微电子领域具有巨大的应用潜力。研究人员甚至将石墨烯看作是硅的替代品,能用来生产未来的超高速计算机,可以让电脑开机只需1秒钟。这种物质不仅可以用来开发制造出纸片般薄的超轻型飞机材料、制造出超坚韧的防弹衣,甚至能让科学家梦寐以求的2.3万英里长太空电梯成为现实。石墨烯将给电子业带来“工业革命”。

» 石墨烯的市场价值

据悉,目前在国际上,石墨烯的价格是黄金的16倍,大约5000元人民币一克。行内的观点是,如果石墨烯达到年产20克以上并进行市场销售的话,就可说是实现市场化。令我们兴奋的是,深圳贝特瑞新能源材料有限公司已经成功小试石墨烯这一神奇的新材料,而深圳贝特瑞新能源材料有限公司是上市公司中国宝安(000009)的控股子公司。

» 石墨烯概念股

目前,中国股市已知的石墨烯概念股主要有中国宝安(000009)、方大炭素(000516)、中钢吉炭(000928)、新华锦(600735)、南风化工(000737),这其中最正宗的当属中国宝安(000009)。

本报证券理财部 整理

» 热点聚焦

» 石墨烯的发现

2004年,英国曼彻斯特大学的安德烈·K·海姆(Andre K Geim)等制出了石墨烯。海姆和他的同事偶然中发现了一种简单易行的新途径,他们强行将石墨分离成较小的碎片,从碎片中剥离出较薄的石墨薄片,

然后用普通的塑料胶带粘住薄片的两侧,撕开胶带,薄片也随之一分为二,不断重复这一过程,就可以得到越来越薄的石墨薄片,而其中部分样品仅由一层碳原子构成——他们制得了石墨烯。据Geim说,还有

一个哥伦比亚教授也在同时研究石墨烯,他们是用“高科技”一点的方法——用AFM显微镜的原子钢针甩一下石墨表面1~3个原子厚的地方,希望能带下一些石墨烯,可惜计划失败,胶带法赢了AFM法。

» 石墨烯的结构

石墨烯的问世引起了全世界的研究热潮。它不仅是已知材料中最薄的一种,还非常牢固坚硬;作为单质,它在室温下传递电子的速度比已知导体都快。石墨烯在原子尺度上结构非常特殊,必须用相对论量子物理学(relativistic quantum physics)才能描

绘。石墨烯结构非常稳定,迄今为止,研究者仍未发现石墨烯中有碳原子缺失的情况。石墨烯中各碳原子之间的连接非常柔韧,当施加外部机械力时,碳原子面就弯曲变形,从而使碳原子不必重新排列来适应外力,也就保持了结构稳定。这种稳定的

晶格结构使碳原子具有优秀的导电性。石墨烯中的电子在轨道中移动时,不会因晶格缺陷或引入外来原子而发生散射。由于原子间作用力十分强,在常温下,即使周围碳原子发生挤撞,石墨烯中电子受到的干扰也非常小。

» 石墨烯的特性

石墨烯最大的特性是其中电子的运动速度达到了光速的1/300,远远超过了电子在一般导体中的运动速度,石墨烯具有许多独特的物理化学性质,如高比表面积、高导电性、机械强度高、易于修饰及大规模生产等。这使得石墨烯中的电子,或更准确地应称为“载荷子”(electric charge carrier)的性质和相对论性的中微子非常相似。在一片石墨烯晶体上人为施加一个电压(相当于一个势垒),然后测定石墨烯的电导率。一般认

为,增加了额外的势垒,电阻也会随之增加,但事实并非如此,因为所有的粒子都发生了量子隧道效应,通过率达100%。这也解释了石墨烯的超强导电性:相对论性的载荷子可以在其中完全自由地穿行。研究也发现,尽管只有单层原子厚度,但石墨烯有相当的不透明度:可以吸收大约23%的可见光,而这也是石墨烯中载荷子相对论性的体现。美国哥伦比亚大学两名华裔科学家最近发现,铅笔石墨中一种叫做石墨烯的二维碳原子晶

体,竟然比钻石还坚硬,强度比世界上最好的钢铁还要高上100倍。作为碳材料最小的构筑单元,二维大分子石墨烯在水油界面和催化剂的作用下具有自组装潜力。这种物质为“太空电梯”超韧缆线的制造打开了一扇“阿里巴巴”之门,让科学家梦寐以求的2.3万英里长(约合37000千米)太空电梯可能成为现实。

石墨烯可以应用于晶体管、触摸屏、基因测序等领域,同时有望帮助物理学家在量子物理学研究领域取得新突破。

» 石墨烯的硬度

用原子尺寸的金属和钻石探针只对只有100分之一头发丝宽度的石墨烯薄片进行穿刺后发现:石墨烯比钻石还坚硬,1克石墨烯可铺满一个足球场,韧性也令人惊

讶,断裂强度比世界上最好的钢铁还高100倍!美国机械工程师杰弗雷·基萨教授用一种形象的方法解释了石墨烯的强度:如果将一张和食品保鲜膜一样薄的石

墨烯薄片覆盖在一只杯子上,然后试图用一支铅笔戳穿它,那么需要一头大象站在铅笔上,才能戳穿只有保鲜膜厚度的石墨烯薄层。