

## 不寻常的石墨烯纤维



碳纤维因其质量轻、机械强度大以及性能稳定的特点被广泛使用。但仍存在成本高、脆性高等缺点。石墨烯是一种由碳原子构成的单层蜂窝状结构的新材料,是其他维度碳材料的构造基础。石墨烯具有如高电子迁移率、高导热系数、良好的弹性和刚度等很多独特的性

质。因此,将石墨烯组装为宏观的功能结构(如纤维等)是实现石墨烯实际应用的重要途径。

石墨烯为纳米片状结构,因此石墨烯很容易通过溶液过滤法得到二维石墨烯膜,或者通过水热法得到三维石墨烯块状体。因为化学法合成的石墨烯尺寸和形状不规则,并且其层与层之间的堆叠易松动,似乎很难将微观纳米级的石墨烯片直接组装成宏观的石墨烯纤维。近年来成功合成石墨烯纤维的进展及其在某些特殊应用上发挥的重要作用,激发了人们的研究兴趣。一维石墨烯纤维不仅是对二维薄膜和三维石墨烯块的补充,而且对纺织功能材料和器件的发展具有十分重要的作用。近几年,对石墨烯纤维的大量研究使人们获得了很多有趣的发现,并在石墨烯纤维的合成和应用上取得了很多突破性进展。尤其是将石墨烯片组装成宏观纤维,推动了智能系统和器件的发展。其中代表性的应用包括纤维型驱动器、机器人、马达、光伏电池以及超级电容器等。

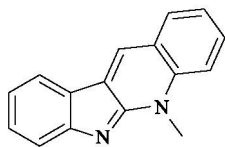
目前,规模化生产石墨烯纤维的方法已经成熟,这为石墨烯纤维在未来器件中的应用打下了基础。很多原位及后处理的功能化方法赋予了石墨烯纤维新的功能和特性。但与已经发展了很长时间的碳纤维相比,石墨烯纤维的研究还在起步阶段,该领域还没有形成系统的理论,还有很多问题需要解决。例如,石墨烯纤维的机械强度和电导率有待提升。作为一种新型纤维,石墨烯纤维的机械和电学特性仍然比不上金属线和碳纤维。石墨烯纤维作为轻质导线,其电导率还是较低。总之,从微观的石墨烯合成宏观的石墨烯纤维为新材料和器件的发展提供了新的机遇。随着对石墨烯组装过程的进一步理解,在不久的将来会出现高性能的石墨烯纤维,而其新应用也将不仅是智能电子纺织物。

《科技导报》2015年第3期刊登了史妍、曲良体的综述文章“石墨烯纤维研究进展”。本期封面为石墨烯组装结构照片,由史妍提供。本期封面由王静毅设计。  
(责任编辑 赵业玲)

### 导 读

#### P28 高效 Domino 反应合成 5-(4-氟苯基)-11-(4-甲氧基苯基)-1*H*-吡啶[2,3-*b*]喹啉-1-酮化合物及其晶体结构表征

使用简便、易得的3-(4-甲氧基苯甲酰亚甲基)羟吡啶和3-(4-氟苯基氨基)-2-环己烯-1-酮为原料,在乙醇钠和乙醇的共同作用下,一步合成得到5-(4-氟苯基)-11-(4-甲氧基苯基)-1*H*-吡啶[2,3-*b*]喹啉-1-酮化合物。通过单晶X衍射法确定其结构,晶体属单斜晶系,空间群 *Cc*,分子量  $M_r=537.57$  (包含1分子溶剂 DMF),晶胞参数  $a=1.44352(3)$  nm,  $b=2.6027(3)$  nm,  $c=0.93423(8)$  nm,  $V=2.6917(4)$  nm<sup>3</sup>,  $Z=4$ ,晶胞密度  $D_c=1.327$  Mg/m<sup>3</sup>,吸收系数  $\mu=0.093$  mm<sup>-1</sup>,单胞中电子的数目  $F(000)=1128$ 。晶体结构用直接法解出,经全矩阵最小二乘法对原子参数进行修正,最终的偏离因子为  $R=0.0631$ ,  $R_w=0.1535$ 。在晶体结构中中新形成的含氮六元杂环近似于平面结构。



白叶藤碱结构

#### P7 资源整合助力科技发展

近期,我国发布了《关于加强中国特色新型智库建设的意见》和《关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》,它们是对我国资源的重大整合,本文论述了它们在我国科技发展中的重要作用。

#### P12 开创世界医学“新丝路”——率先践行丝绸之路经济带建设

丝绸之路历经2000多年后,它的建设再度上升到国家战略层面。本文将医学专业与国家战略构想结合起来,提出了医学可以成为首个“试水”丝绸之路经济带建设“试验田”的观点。

#### P125 关于超级电容器的研究趋势与应用

当今世界气候变化与环境问题日益加剧,对可再生能源的开发与应用需求强烈。然而,风能、太阳能等可再生能源有其局限性,电能却为可再生能源的应用插上了腾飞的翅膀。本文论述了新能源研究领域超级电容器的研究进展以及应用趋势。