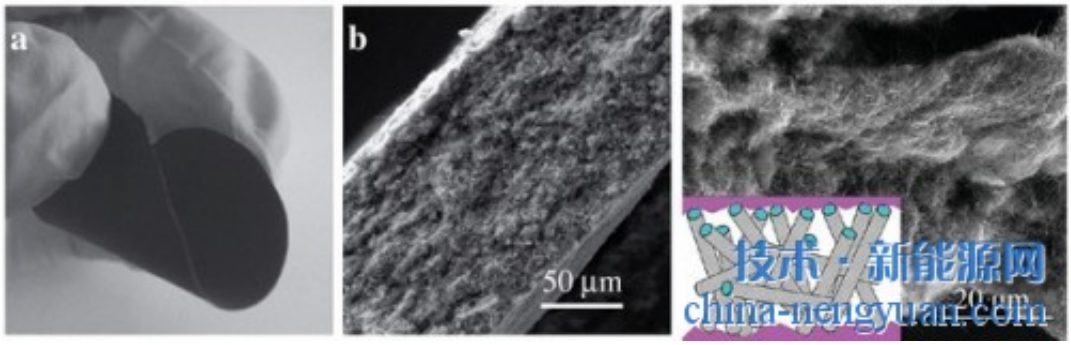
苏州纳米所碳纳米管基散热材料研究取得进展



通过多种方式优化碳纳米管的组装结构以形成三维网络连接，显著地改善了碳纳米管复合材料的热传导性能

碳纳米管具有极高的轴向热导率，因而在大功率电子器件散热材料中被寄予厚望。然而，其小尺寸特性严重制约了其实际应用，碳纳米管之间及其与复合材料基体之间的接触电阻、接触热阻均较大，从而使现有碳纳米管复合材料热导率均与人们的期望相距甚远。

中科院苏州纳米技术与纳米仿生研究所先进材料部李清文研究员课题组以自行宏量制备的碳纳米管粉体为基础，通过对其进行不同基团的功能化并与商用导热硅脂复合，详细考察了功能化对碳纳米管在硅脂中的分散及其与硅脂界面浸润性的影响，发现表面荷负电的羧基化碳纳米管能够实现在硅脂中的高浓度分散并形成导热良好的三维网络，大幅降低导热硅脂的传热阻抗。

在此基础上，以设计碳纳米管的三维导热网络结构为目的，通过控制碳纳米管的长度、管径等因素，制备出了具有理想三维网络结构的柔性碳纳米管纸，其传热阻抗可低于导热硅脂和商用散热石墨片，且具备固态自支撑特性，在作为导热界面材料时能够在不污染器件表面的条件下实现高效传热。

纯碳纳米管导热网络由于密度偏低和其中含有大量碳纳米管搭接，导热性和导电性仍低于人们的期望。为此，高导电、高导热的铜纳米线被引入碳纳米管纸。两种纳米线组成的互穿三维网络热导率可提升至10 W/(m · K)并实现超过105 S/m的电导率，有利于其在微电子互联和热界面材料中的应用。

相关研究工作已发表在Journal of Physical Chemistry C (2012, 116, 3903 − 3909)、Carbon (DOI: 10.1016/j.carbon.2013.05.030)、Applied Surface Science (doi:10.1016/j.apsusc.2013.06.139)、Materials Sciences and Applications (accepted) 等学术期刊。

本研究得到了国家自然科学基金(No.21203238，No.10834004)、科技部973计划（No.2010CB934700）、江苏省产学研合作创新项目（No.BY2011178）和江苏省国际合作项目（No.BZ2011049）等的资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/50114.html