

曾小亮副研究员团队利用银纳米颗粒的低熔效应在提高复合材料导热性能研究取得进展

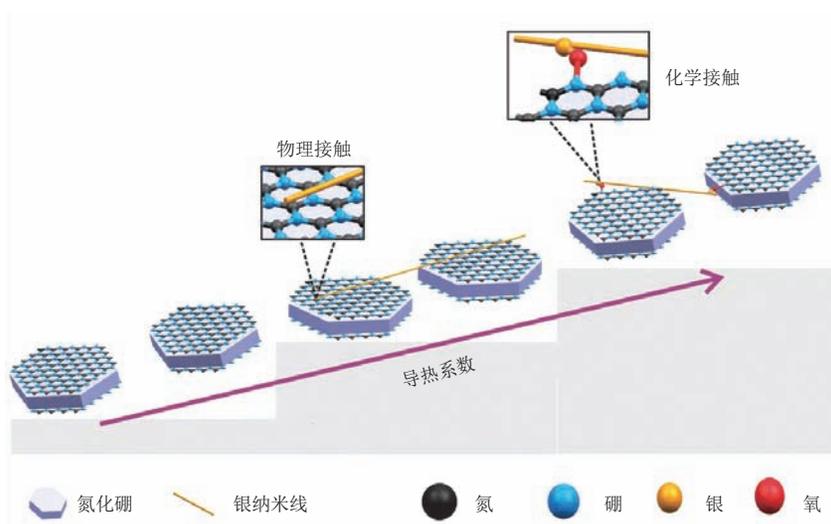
中国科学院深圳先进技术研究院先进电子材料中心曾小亮副研究员团队主导的研究在提高复合材料导热性能研究取得进展。相应成果为“Fu CJ, Yan CZ, Ren LL, et al. Improving thermal conductivity through welding boron nitride nanosheets onto silver nanowires via silver nanoparticles [J]. Composites Science and Technology, 2019, 177: 118-126(借助银纳米颗粒低温焊接银纳米线至氮化硼纳米片表面以提高复合材料导热性能)”。

随着电子产品朝着小型化、功能化和集成化高速发展，由此带来的散热问题成为行业发展的一大挑战。通过掺入高导热无机填料制备的高导热聚合物基复合材料是解决电子产品散热问题的关键。但研究表明：由于界面热阻的存在，制备得到的聚合物基复合材料的导热性能依旧无法满足行业要求。为此，如何降低复合材料间的界面热阻，从而进一步提高复合材料的导热性能，成

为一个重要的研究课题。

该研究通过：①采用化学沉积技术，在氮化硼(BN)表面负载金属银(Ag)纳米颗粒；②采用冰模板法技术，制备金属银纳米颗粒-氮化硼/银纳米线气凝胶；③采用低温烧结技术，将上述气凝胶中的氮化硼与银纳米线焊接至一起；④采用真空灌脂技术，在上述气凝胶中灌入环氧树脂，制备得到复合材料；⑤通过高倍透射电镜，观测上述复合材料微观形貌；⑥采用稳态法，对上述复合材料的面外导热系数进行测定。

结果发现，所制备出的聚合物基复合材料在填料掺入量仅为 4.7 vol% 时，面外导热系数高达 0.8 W/(m·K)。这表明，利用银纳米颗粒的低熔效应，将无机填料氮化硼与金属填料银纳米线焊接在一起，可有效地降低填料间的界面热阻，提高复合材料的导热性能。该研究可为未来设计制备高导热聚合物基复合材料提供借鉴意义。



实验思路图