

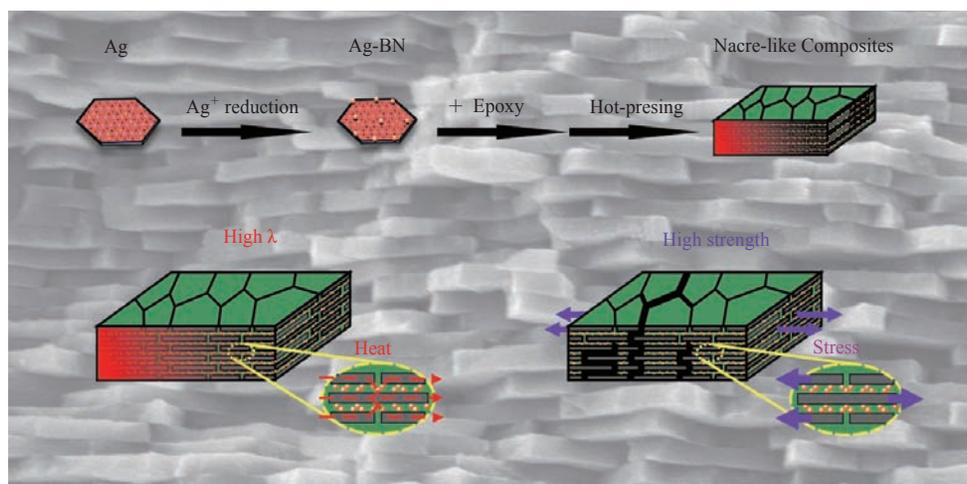
## 孙蓉研究员团队通过仿贝壳结构的构建获得良好导热性能与机械强度的聚合物基复合材料

中国科学院深圳先进技术研究院先进电子材料研究中心孙蓉研究员与曾小亮副研究员团队参与的研究在提高复合材料导热性能与机械强度方面取得进展。相应成果为“Zhang T, Sun JJ, Ren LL, et al. Nacre-inspired polymer composites with high thermal conductivity and enhanced mechanical strength [J]. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 2019, 121: 92-99(受天然贝壳启发的兼具优良导热性能与机械强度的聚合物基复合材料)”。

由于材料来源丰富、工艺友好、成本低廉，通过向聚合物基体中添加功能填料来制备高性能复合材料受到了研发人员的普遍关注。例如，具有高热导率的聚合物基复合材料被广泛地应用于热管理领域。但是，聚合物基复合材料的优异性能往往依赖于体系的高填料含量，而高填料含量下体系的机械强度通常会显著下降，这一内在矛盾严重制约了聚合物基复合材料性能的进一步提高。

无机和有机材料形成的层状“砖-泥”(brick and mortar)结构赋予了天然贝壳超高的机械强度(剪切强度可达 80~135 MPa)。受此启发, 该研究以实验室内制备的银纳米颗粒修饰的氮化硼纳米片(导热填料)与环氧树脂(基体)分别作为“砖”和“泥”，经热压处理得到了与天然贝壳类似的层状结构。

结果显示，复合材料中银纳米颗粒修饰的氮化硼纳米片填充量高达 62.2 wt% 时，未经热压处理的样品仅有 2.1 W/(m·K) 的面内热导率和 11.2 Mpa 的剪切强度，而经热压处理的样品则可具有高达 23.1 W/(m·K) 的面内热导率以及 80.3 Mpa 的剪切强度。这表明通过填料表面修饰、热压取向等技术构建精细的微观结构，可使高填料含量的聚合物复合材料兼具良好的导热性能与机械强度。该工作的研究思路及材料制备方法简单易行，可在高性能聚合物复合材料的研制中广泛推广。



热压制备的 Ag-BN/ 环氧复合材料具有与天然贝壳相似微观结构，可兼具良好的导热性能与机械强度