研究利用石墨烯提升非硅基导热胶性能

作者：writer 来源：科学网

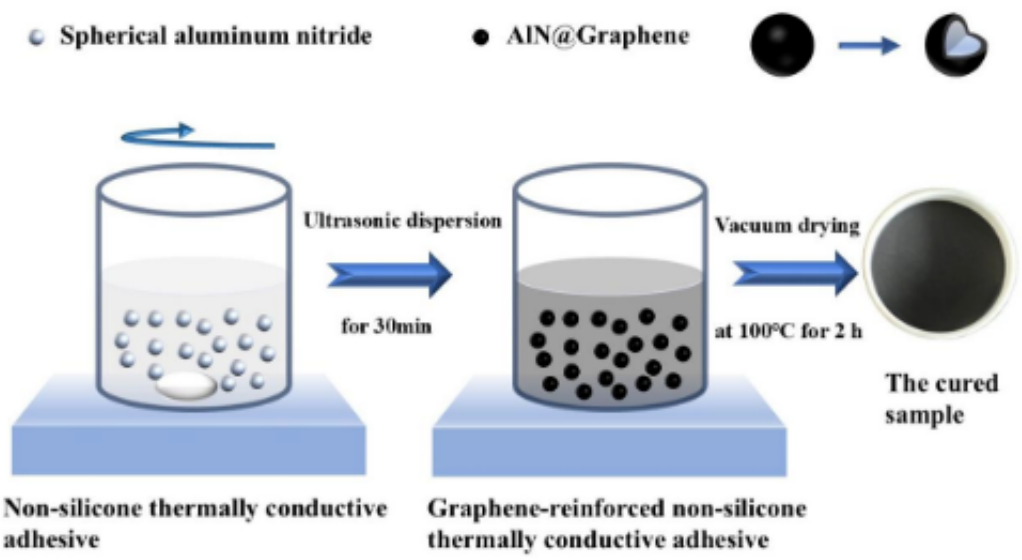
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40292.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究利用石墨烯提升非硅基导热胶性能。近日，中国科学院工程热物理研究所（以下简称工程热物理所）研发团队提出一种石墨烯增强非硅基导热胶新策略，通过构建石墨烯—氮化铝协同导热网络，显著提升了非硅基导热胶的综合传热性能。相关研究成果发表于热工程与能源技术领域国际期刊Applied Thermal Engineering。

随着高功率芯片、精密电子器件和先进封装技术的快速发展，热管理问题日益突出。导热胶作为关键热界面材料，其性能直接影响电子器件的散热效率与运行可靠性。目前广泛使用的硅基导热胶虽然具有较好的工艺成熟度，但长期使用过程中容易出现硅油析出、界面污染等问题。开发兼具高导热、高可靠性和环境友好特性的非硅基导热胶，已成为先进热管理领域的重要研究方向。

针对传统非硅基导热胶导热性能不足、界面热阻较高等难题，工程热物理所新技术实验室创新性地利用石墨烯优异的面内热导能力及其对填料的界面吸附特性，通过溶液共混工艺实现了球形氮化铝颗粒在石墨烯表面的均匀包覆，并进一步引入石墨烯包覆氮化铝颗粒构建多尺度协同导热网络。该结构有效改善了填料之间的界面接触与热传输路径，大幅降低声子散射和界面热阻，从而显著提升材料整体导热能力。



石墨烯增强非硅基导热胶的制备过程 工程热物理所供图

实验结果表明，该石墨烯增强非硅基导热胶的导热系数达到14.03 W/(m ·

K)，明显优于目前多数商业导热胶产品；同时，粘接强度达到13.39 MPa，在实现高导热性能的同时兼具优异机械稳定性。研究还发现，该材料具有良好的电绝缘性能、无硅油渗漏特性以及较高的触变指数，可满足复杂电子封装与高功率器件长期稳定运行需求。此外，得益于真空干燥与固化工艺的优化，材料内部气泡显著减少，进一步增强了热传导效率与结构致密性。

研究表明，该非硅基导热胶在电子芯片、功率器件、先进封装、航空电子以及高热流密度散热系统等领域具有良好的应用前景，可为高性能电子设备的小型化、高集成化和高可靠运行提供重要支撑。同时，该研究也为二维材料在高性能热界面材料中的应用提供了新的研究思路。

该研究得到国家自然科学基金基础科学中心项目的支持，论文第一作者为工程热物理所硕士生黄小虎，通讯作者为副研究员杨明和研究员张航。（来源：中国科学报 陈欢欢）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2026.130995

作者：杨明等 来源：《应用热力工程》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发