
中国科大研制出全天然仿木气凝胶

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21846.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！

中国科大研制出全天然仿木气凝胶

木材作为用途广泛的材料和丰富的资源，具有低密度、低导热、良好的机械性能和可持续性等特点，已被使用了数千年。近年来，基于对木结构的认识，各种具有独特物理性能和广泛应用的仿木材料也被开发出来，其中，具有优良保温性能的气凝胶是重要的研究课题之一。基于塑料和树脂的仿木气凝胶受到生物降解性差的限制，导致废物的积累并带来环境问题。而基于现有的纳米结构基元的仿木气凝胶则受到其可持续性不足和成本高的限制。因此，为解决目前材料的不可持续性问题，开发低成本、低能耗、环保的新型构筑基元将对仿木气凝胶的发展起到重要作用。

近日，中国科学院院士、中国科学技术大学教授俞书宏团队报道了采用自下而上的策略，以天然生物质和天然矿物为原料，制备出具有优良隔热和耐火性能的纯天然仿木气凝胶。相关研究成果以Anall-natural wood-inspired aerogel为题，发表在《德国应用化学》上。

研究人员运用巧妙的表面化学调控方法，实现了在温和条件下活化微米尺度的木屑颗粒表面，从而暴露出纤维素纳米纤维（图1a）。这些颗粒表面的纳米纤维显著增强了颗粒之间的相互作用，结合单向冷冻技术构建了强韧耐用的仿木气凝胶。这种气凝胶有着与天然木材类似的取向通道结构（图1b-g），同时，这种仿木结构可以降低气凝胶的热导率，使其具有 $17.4 \text{ mW m}^{-1}\text{K}^{-1}$ 的超低径向热导率，优于现有纤维素基气凝胶材料和各类商用海绵（图2a-c）。此外，加入天然粘土纳米片使得这种气凝胶的耐火性能有了较大改善，可承受 1300°C 高温的火焰至少20分钟而不被烧透（图2d-h）。

这种全天然仿木气凝胶的隔热和防火性能均优于天然巴沙木和大多数商业海绵，有望成为现有商业隔热材料的理想替代品。此外，全天然仿木气凝胶的天然的原料来源和低能耗低排放的制备工艺，使其具有良好的生物降解性和可持续性，可以减少隔热材料在生产、使用和废弃的过程中对环境的负面影响。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金重点项目、中国高校协同创新计划、安徽省科技重大专项、中央高校基本科研业务费专项资金和安徽省重点研究与开发计划项目等的支持。

[论文链接](#)

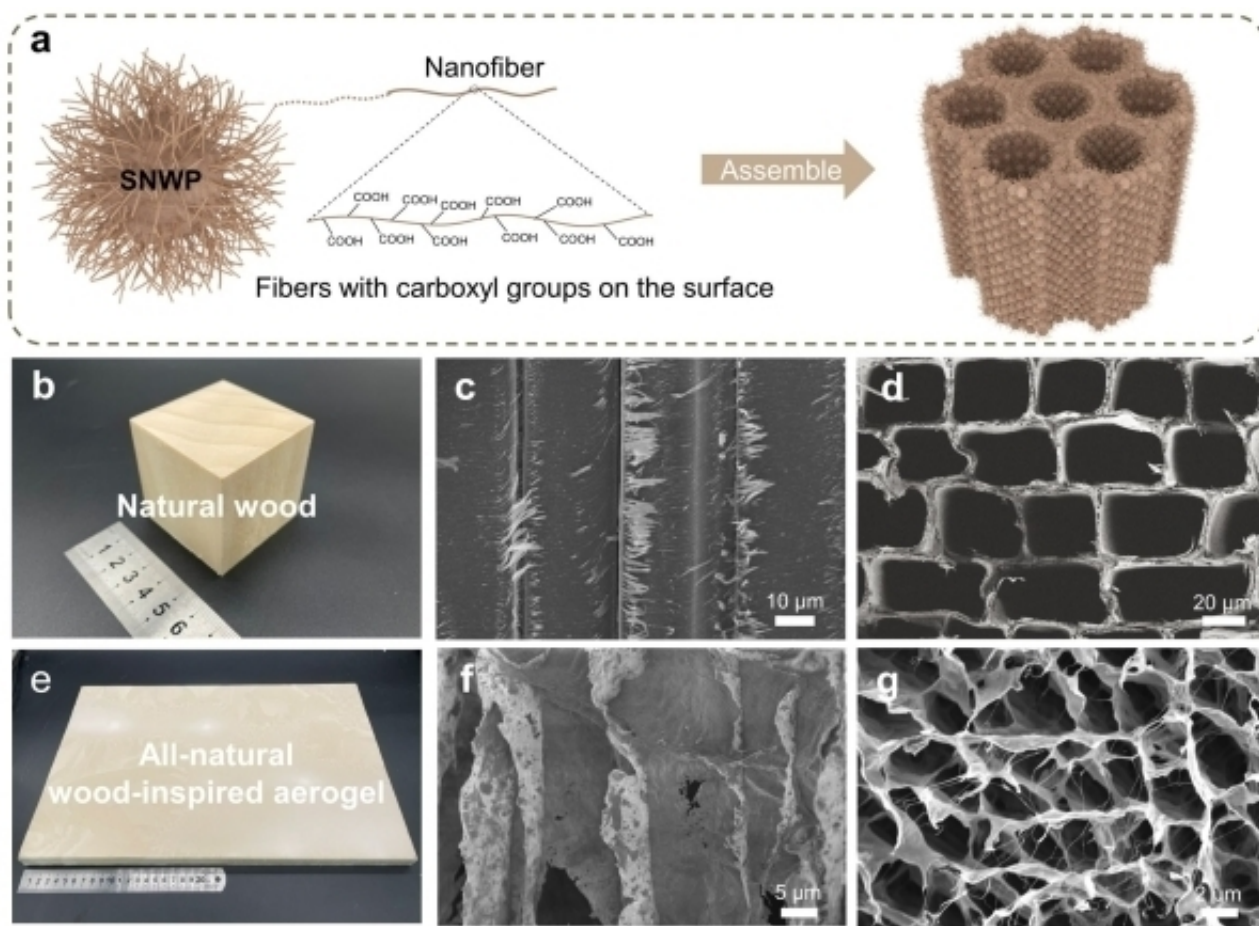


图1.全天然气凝胶的制备与结构。(a)木屑颗粒表面纳米化和仿木结构构造过程示意图；(b-d)天然木材及其取向通道结构；(e-g)全天然海绵及其取向通道结构。

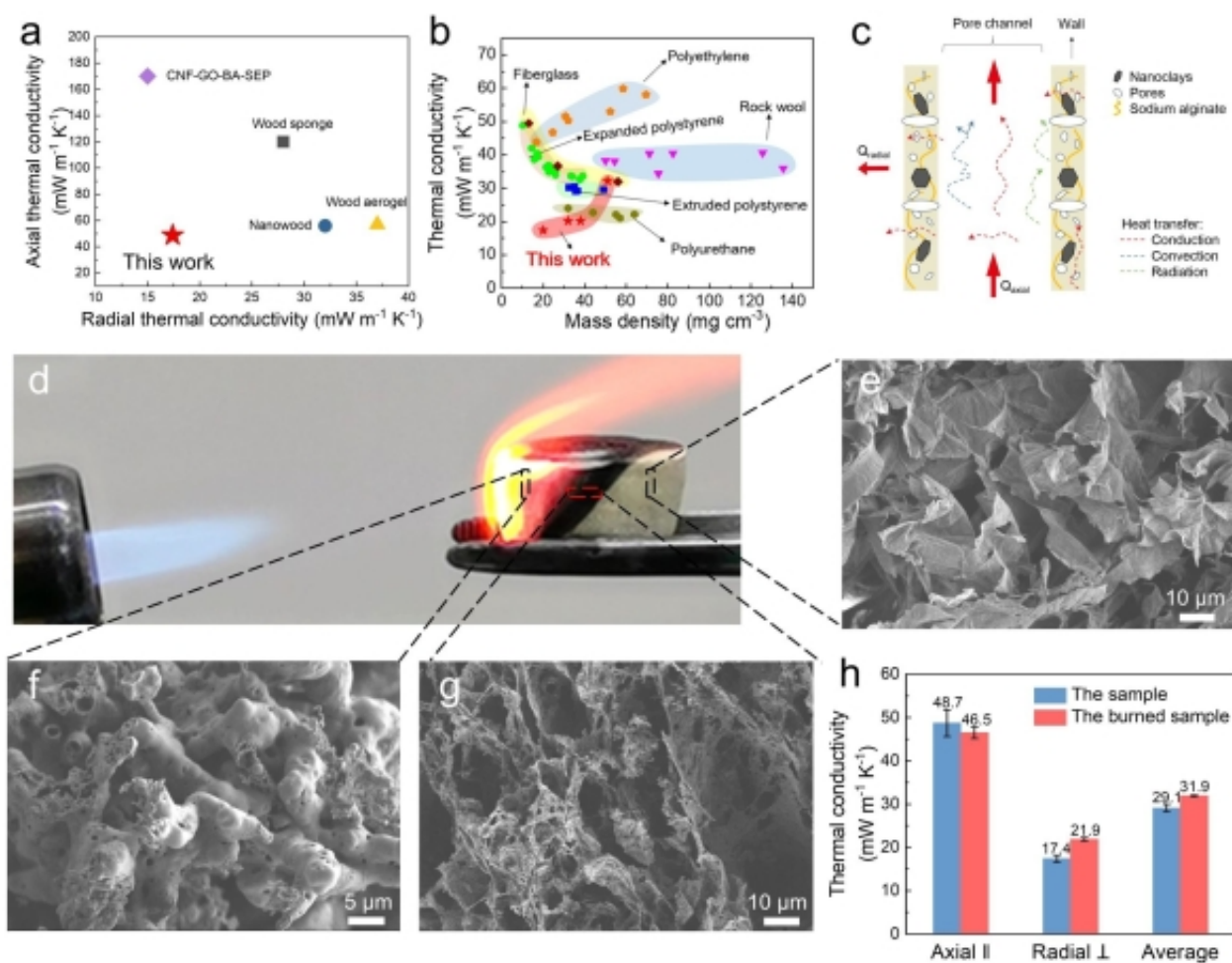


图2.全天然气凝胶的隔热和防火性能。(a)全天然气凝胶的隔热性能与所报道的纤维素基和木基气凝胶的对比；(b) Ashby图展示了全天然气凝胶的隔热性能与各类商用海绵的对比；(c)从热辐射、热对流和热传导三种传热形式解释全天然气凝胶优异隔热性能的机理；(d-g)经过火焰灼烧的仿木气凝胶不同部位微观结构；(h)高温碳化后气凝胶径向与轴向热导率变化。

研究团队单位：中国科学技术大学

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](https://www.iikx.com)转发