
中国科大研发轻质高强韧纳米纤维素仿生结构材料

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9437.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！

中国科大研发轻质高强韧纳米纤维素仿生结构材料。材料是人类文明发展的物质基础。航空航天等高新技术领域对工程结构材料性能的提升不断提出新的需求，研制全面超越工程塑料、陶瓷和金属材料等传统结构材料的新型轻质高强材料，对相关领域的实际应用具有重要的战略意义，在轻量化抗冲击防护和缓冲材料、空间材料、精密仪器结构件等应用领域将具有广阔的应用前景。

近日，中国科学技术大学俞书宏院士团队发展了一种新型纳米纤维仿生结构材料的制造方法，成功研制了一类天然纳米纤维素高性能结构材料。该材料具有优异的综合性能，密度仅为钢的1/6，而比强度、比韧性均超过传统合金材料、陶瓷和工程塑料，这种新型全生物质仿生结构材料有望替代现有的工程塑料，具有广泛的应用前景。相关研究成果近日发表在《科学进展》期刊上。

研究表明，这种新型材料具有轻质高强韧的优异性能，其性能均超越航空铝合金和钢，且其密度仅为钢的1/6，铝合金的一半。研究人员发现，该材料的轻质高强韧主要来自材料微米级层状结构和纳米三维网络结构设计，纤维素纳米纤维内部高度结晶可以提供极高的强度，纤维之间通过大量氢键等可逆相互作用网络进行结合，在外力作用下这种高密度的可逆相互作用网络可以迅速解离和重构，吸收大量能量，使材料在具有高强度的同时实现高韧性，克服了传统结构材料难以兼具高强度与高韧性的问题。

这种材料还具有极高的尺度稳定性和抗热冲击性能。在-120 °C到150 °C的温度范围内，其热膨胀系数极低，即使温度改变100 °C，其尺寸变化也在万分之五内，远优于航空合金材料和工程塑料，仅为航空铝合金的1/5，工程塑料的几十分之一，与陶瓷接近。另外，在120 °C和-196 °C之间进行反复剧烈热冲击循环测试下，该力学性能与尺寸依然高度稳定。

此外，该材料还具有极高的抗冲击性能、高损伤容限以及高能量吸收性能。分离式霍普金森压杆的超高速冲击实验结果表明，在相当于一辆高速行驶的汽车的高速冲击下，表现出超高抗压强度，这主要是材料内在的三维纳米纤维网络在受到高速冲击时发生滑移，纳米纤维间的大量氢键发生迅速的解离和重构，可将冲击动能吸收并转化为热量，有望使其可以作为合金的替代品。

这种可持续新型天然纳米纤维仿生结构材料集成了轻质高强韧、高尺寸稳定性、抗热震、抗冲击、高损伤容限等多种优异性能，综合性能突出，将在轻量化抗冲击防护及缓冲材料、空间材料、精密仪器结构件等应用领域将具有广阔的应用前景。（来源：中国科学报 杨凡）

相关论文信息：DOI: 10.1126/sciadv.aaz1114

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在

正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：俞书宏等 来源：《科学进展》

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