坚韧可修复新材料灵感源自蜻蜓翅膀

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14164.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！

坚韧可修复新材料灵感源自蜻蜓翅膀。



受蜻蜓翅膀微结构启发的坚韧可修复材料。图片来源：吴凯等

日前，南京理工大学教授傅佳骏和四川大学教授傅强、副研究员吴凯合作报道了一种以蜻蜓翅膀为灵感打造的坚硬而强韧的可修复材料。相关论文近日刊登于《物质》。

受到生物体能够自主修复自身结构、性能和特定功能的启发，研究人员开发出了一系列基于超分子相互作用（如氢键、配位键、离子键等）的可修复聚合物材料。由于非共价相互作用在分子层面能够可逆地断裂结合，该类材料不仅具在理论上有无限次修复能力，而且还能修复原有功能，如导电、传感、抗腐蚀等。

近年来，研究人员专注于开发具有高强度、高模量的可修复材料，这类材料在智能建筑、航空航天、汽车工业等高科技领域具有广阔的应用前景。然而，目前报道的基于超分子相互作用的刚性可修复材料都表现出脆性断裂的特征。简言之，这类材料的断裂韧性很低，导致材料在使用过程中出现灾难性的断裂，从而引发严重的安全事故。

蜻蜓翅膀具有从微纳尺度到宏观尺度的独特分级结构，这种分级结构完美地赋予了其卓越的力学性能。例如，蜻蜓翅膀中刚性的翅脉能够抵抗机械变形，从而给翅膀提供所需的强度和刚度，而嵌入翅脉中的翅膜则能够有效的分散外界作用力，所以翅膜和翅脉组合而成的连通型混合网络结构具有协同增强作用。研究证实，蜻蜓的翅膀是轻量化的，其比强度和比刚度高于商用航空铝合金。而同时，由于蜻蜓翅膀具有高度规则的分级结构和特殊的止裂效果，它还具有优异的韧性、承载能力和抗疲劳能力，这也给翅膀提供了保护作用，防止空气摩擦使蜻蜓翅膀折断。

有鉴于此，研究人员通过定构加工的思路，在硬而脆的可修复聚合物基体中植入三维互联的仿蜻蜓翅膀微结构骨架，解决了刚性可修复材料脆性断裂的问题。与初始的材料相比，制备的仿生复合材料的综合力学性能有了显著提升，其刚度提高了3.8倍，强度提高了25倍，应变提高了7.9倍，断裂韧性则提高了54.3倍。

此外，制备的仿生复合材料还具有快速的光控可修复性能、优异的热稳定性以及良好的的电磁屏蔽能力，是一种多功能集成的坚韧复合材料，具有广阔的应用前景。（来源：中国科学报唐凤）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.matt.2021.05.001

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：傅佳骏等 来源：《物质》

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