科学家设计出新型高韧性复合材料

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10211.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！

科学家设计出新型高韧性复合材料

。受自然界螳螂虾锤击贝壳的捕食现象启发，中国科学技术大学教授倪勇、教授何陵辉研究团队与合作者将螳螂虾内的扭转结构与贝壳珍珠层内的砖泥交错结构相结合，利用3D打印技术设计了一种高断裂韧性和对裂纹取向不敏感的非连续纤维扭转复合结构，并提出断裂力学模型揭示了裂纹取向不敏感、裂纹扭转和纤维桥联协同的增韧机制，给出了具有最优断裂韧性的此类复合材料结构的参数化设计策略。该成果6月22发表于美国《国家科学院院刊》。 自然界中，捕食者螳螂虾（矛）内的扭转结构，可促使裂纹偏转增韧；被捕食者贝壳（盾）内的砖泥交错构型，通过砖块滑移可促进裂纹桥联增韧。这两种微结构是高韧性生物材料的代表性结构。然而，在这场生物竞争中，为什么矛通常会战胜盾？矛与盾式捕食者与被捕食者之间的生存战争启发人们，调控微结构是结构材料获取超常力学性能的重要途径。 中国科大研究团队将扭转结构与砖泥交错结构组合，3D打印设计了一种非连续纤维扭转（DFB）复合结构。实验表明，该结构优异的断裂耗能对初始裂纹取向不敏感，同时在临界螺旋角下断裂耗能最优。断裂力学分析表明，对裂纹取向不敏感的高断裂韧性，源于DFB结构中的裂纹偏转和桥联协同的混合增韧机制；存在临界螺旋角，裂纹偏转和桥联模式间的协同导致最优断裂耗能。通过调控螺旋角、纤维长度、扭转角分布和桥联韧性参数，可实现适应各方向载荷的高韧性纤维复合结构设计。 该工作不仅揭示了生物材料优异断裂韧性的一种微结构起源，也为高性能先进复合材料制备提供了新的仿生设计思路。（来源：中国科学报桂运安 杨凡） 相关论文信息：https://doi.org/10.1073/pnas.2000639117 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：倪勇等 来源：PNAS

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