

网站地图 (<http://www.imech.cas.cn/serv/wzdt/>) |

联系我们 (http://www.imech.cas.cn/serv/lxfs/201212/t20121205_3698646.html) |

首页 (<http://oa.imech.ac.cn>) | English (<http://english.imech.cas.cn/>) |



中国科学院力学研究所
Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences

(<http://www.imech.cas.cn/>)

Search



当前位置: 首页 (../..../) >> 新闻动态 (../..../) >> 科研进展 (../..../)

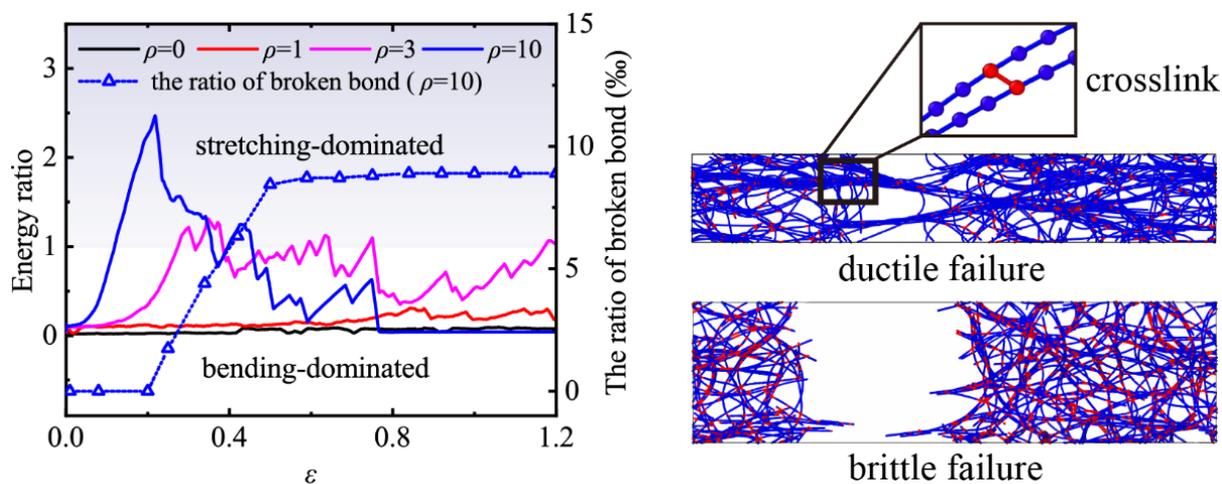
交联对碳管网络材料大变形力学行为的调控机理研究

作者: 杨田、王超 2020-01-10 11:04

【放大 缩小】

碳管网络材料是由大量碳纳米管堆积而成的一种新型纳米多孔材料, 具有极大的孔隙度、良好的导热导电以及出色的力学性能, 在储能、过滤、先进复合材料等领域有着广阔的应用前景。为了提升和调控网络材料的性能, 材料学家常常在相邻碳管之间引入交联 (crosslinks) 来增强碳管间的界面强度, 进而提升和调控碳管网络材料的宏观性能。因此, 交联对碳管网络材料的变形模式和断裂行为的影响就是该领域一个关键科学问题。

中科院力学所团队建立了考虑碳纳米管断裂的碳管网络材料模型, 通过大规模粗粒化分子动力学模拟, 对其在单轴拉伸、压缩载荷下的大变形以及断裂行为进行了系统研究, 发现在拉伸载荷下, 网络材料的变形模式由交联密度决定, 且存在一临界交联密度值 ρ_{c1} , 当 $\rho < \rho_{c1}$, 网络材料的变形以碳管的弯曲变形为主; 当 $\rho > \rho_{c1}$, 网络材料的变形模式又与拉伸应变高度相关, 呈现出弯曲-拉伸-弯曲三阶段主导模式, 即随着拉伸应变的增大, 变形模式从碳管弯曲主导转变为碳管拉伸主导, 在更大的拉伸应变下, 由于局部断键, 又转变为碳管弯曲主导。而在压缩载荷下, 网络材料的变形模式与交联密度和压缩应变均不相关, 始终以碳管弯曲为主。进一步, 研究发现存在另一临界交联密度值 ρ_{c2} , 使得碳管网络材料从韧性断裂转变为脆性断裂。该项研究可以为碳管网络这一新型纳米多孔材料的广泛应用提供一定的科学指导。



(./W020200110402007077006.png)

图片说明：（左图）拉伸作用下交联密度 ρ 对主导变形模式的影响；（右图）交联调控材料的韧脆转变，其中红色为交联。

相关结果以“Crosslink-tuned large-deformation behavior and fracture mode in buckypapers”为标题发表于国际主流学术期刊Carbon，（Carbon. 2020(159). 421-421），中国科学院力学研究所博士生杨田为论文第一作者，王超副研究员、武作兵研究员为共同通讯作者。该项目得到国家自然科学基金和中国科学院战略性先导科技专项的资助，计算模拟由吕梁超算中心提供支持。

文章链接：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008622319312722?via%3Dihub>



中国科学院 (http://www.cas.cn)
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

中国科学院力学研究所 版权所有 京ICP备05002803号 京公网安备110402500049

地址：北京市北四环西路15号 邮编：100190

(http://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=081D2D6355AD574EE053022819ACCBA7)

