剪-折纸元素提供碰撞防护设计新思路

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/26077.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！

剪-折纸元素提供碰撞防护设计新思路。近日，安徽农业大学工学院副教授徐翔团队以汽车、飞行器等运载装备碰撞防护需求为背景，构建了以剪-折纸元素架构为启发的超轻高性能缓冲吸能防护结构新构筑方法，为相关运载装备碰撞防护设计提供了新思路。

日前，该研究成果发表在国际期刊《虚拟和物理原型》上。

日常生活中的碰撞问题无处不在，提高碰撞安全性能对于降低事故危害、保障生命财产安全具有重要意义。近年来，为实现汽车、航空航天等运载装备的碰撞冲击高安全性，多类型拓扑缓冲吸能结构因其优异的力学性能引起了广泛关注。

团队该项研究成果构建了新型的低密度轻质高比吸能结构，能量吸收较传统薄壁结构显著提升，且结构类型在材料成本不变的情况下实现性能可调，突破了低密度材料高吸能以及吸能宽域可调等技术瓶颈。

关于低密度轻质结构的研究很多，但是很多结构的材料利用率不足、有效能量吸收低，我们希望可以提高结构的能量吸收水平，减少对被撞击对象的冲击力。徐翔表示。

剪-折纸可通过剪裁、组合、翻折、旋转等实现结构多样化，与传统的波纹夹层结构相比，具有多结构配置可调特性。团队受此启发，提出了具有更好耐撞性指标和更多折叠次数的研究方案，适用范围广，可作用于汽车、飞机、船舶等多场景的碰撞防护。

为验证该研究的可行性，研究团队利用软件仿真模拟汽车、无人机碰撞。结果显示，汽车前缓冲装置的能量吸收值可提高38%，无人机着陆地面的冲击力可降低48%，碰撞安全性能显著改善。同时，研究人员对设计方案中折叠角度以及最大/最小尺寸的调控特性进行了研究，发现其相对密度在0.3 g/cm3~1 g/cm3范围内，比吸能可在7 J/g ~31 J/g范围进行有效调控，所设计方案具有较好的性能宽域可调特性。

接下来，研究团队的目标是在此基础上进一步挖掘缓冲吸能结构的承载、减振、散热等多功能性，探索材料的可重复利用性、碰撞后的可恢复性，以及应用场景的多样与通用性。

通过控制材料配置，有效降低碰撞载荷危害，对保护人员和设备的安全以及减少经济损失具有现实意义。徐翔表示，这一研究同样为其它碰撞防护场景提供了新思路，包括人体防护、建筑防护以及电子产品安全等。（来源：中国科学报 陈彬）

相关论文信息：https://doi.org/10.1080/17452759.2023.2285894

作者：徐翔等 来源：《虚拟和物理原型》

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