中国科学家研制出一种新型航天器防护材料

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16747.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！

中国科学家研制出一种新型航天器防护材料。

近期，受天然珍珠母砖-泥层状结构的启发，中国科学技术大学俞书宏院士团队研制出一种新型航天器外层防护材料——聚酰亚胺-纳米云母复合膜。这种新材料由于采用了独特的仿生设计，其力学性能和空间极端环境耐受性均得到显著提升，有望取代现有的聚酰亚胺基复合膜材料。该成果日前发表于《先进材料》。

聚酰亚胺薄膜因其优异的力学性能、绝佳的热稳定性和突出的耐化学性，而成为太空探测器防护服的绝佳材料。然而，与其他碳氢聚合物一样，该材料在太空环境中也极易受到原子氧攻击，导致物理和力学性能急剧下降，目前还没有很好的解决手段。此外，宇宙射线辐射和空间碎片撞击等极端环境也对其稳定性提出严峻的考验。

俞书宏团队受天然珍珠母的砖-泥层状结构启发，利用前期开发的具有优异力学性能和紫外屏蔽功能且可大规模制备的纳米云母片作为构筑基元，与聚酰亚胺前驱体共组装得到聚酰亚胺-纳米云母复合膜，利用云母的优越本征特性来弥补聚酰亚胺的不足。区别于以往仿珍珠层纳米复合膜的单层结构设计，研究人员通过改变组分配比，借助喷涂与热固化联用法构筑了具有双层类珍珠层结构的聚酰亚胺-纳米云母复合膜，使其顶层具有更致密的纳米云母片。这种设计策略不仅实现了材料力学性能的有效提升，而且使其上表面对原子氧、紫外辐射和空间碎片等具有更高的抵抗性能。

研究表明，这种新型仿生复合膜的拉伸强度、杨氏模量和表面硬度分别为125兆帕、2.2吉帕和0.37吉帕，比纯聚酰亚胺膜分别高出45%、100%和68%。由于独特的双层类珍珠母结构以及云母纳米片的固有性能优势，双层聚酰亚胺-纳米云母复合膜表现出更优越的原子氧耐受性，明显优于纯聚酰亚胺薄膜、单层类珍珠母结构的聚酰亚胺-云母复合膜和以往报道的聚酰亚胺基复合材料。此外，其抗紫外线老化性和高温稳定性也得到明显提升。

业内人士认为，这项研究提出的独特双层仿珍珠母结构设计策略，为设计构筑其他高性能纳米复合材料提供了新思路。（来源：中国科学报 桂运安）

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/adma.202105299

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：《先进材料》

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