
无源制冷光学织物带来随身“空调”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14614.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！

无源制冷光学织物带来随身“空调”。基于辐射制冷的原理和形态分级的设计理念，华中科技大学陶光明团队和浙江大学马耀光团队，研发了在阳光直射的室外环境下可无源使用的随身空调——无源制冷光学超材料织物，以实现高效的户外个人热管理，可为所有人降温。相关论文近日刊登于《科学》。

人体热量从皮下组织传导到皮肤，再通过衣物向周围环境散发热量，从而维持动态热平衡和相对稳定的体温。因此，通过衣物进行个人热管理是维持人体个性化热舒适需求的有效方法。由于人体红外辐射范围（7~14 μm ）与大气透明窗口（8~13 μm ）重叠，人体的热辐射可以直接通过大气透明窗口向温度低至3K的外太空进行辐射制冷，从而实现零能耗的降温。所以利用人体所穿戴织物进行辐射制冷可显著提高人体热舒适且不需要任何外部能量输入，是传统耗能热管理技术极具潜力的替代及补充方案。

研究团队将光电超材料技术与批量纤维制备技术相结合，选用绿色环保、生物可降解的聚乳酸（PLA）为纤维原料，引入特定波段光学新特性，获得了均匀连续的超材料纤维，纤维强度足以利用缝纫机在商用面料上进行任意文字和形状的绣花。在此基础上，进一步利用纺纱织造和层压技术，得到在太阳光波段（0.3~2.5 μm ）具有92.4%反射率、在中红外波段（8~13 μm ）具有94.5%发射率的超材料织物。

研究人员表示，经测试，在无源输入条件下，超材料织物可实现全天低于环境温度2~10 的良好制冷效果。借助大气透明窗口增强热量与外部寒冷空间的热交换，并对整个太阳辐射波段实现高效的阻挡。

例如，研究团队在考虑人体汗液蒸发的情况下，进行了超材料织物与棉的降温测试，整个过程中保持连续的水分蒸发，超材料织物下的模拟皮肤相较于棉可低近4 。超材料织物在阳光直射的室外环境下展现了显著降温效果，如同无源轻便地随身空调，给使用者极大的凉爽舒适感。

研究人员表示，这项技术对多尺度的光学层级结构进行优化，有效调谐超材料织物在太阳光谱上精准的光学响应，并将黑体辐射达到极限，展现了相较于以往工作更优异的功能。同时，对随机结构超材料的再创造并没有提高制备难度及设备成本，可以与整个成熟纺织行业相兼容。且具备零能耗、低成本、可产业化批量生产等特征，适合大规模推广制备和产业化应用。（来源：中国科学报唐凤）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.abi5484>

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：陶光明等 来源：《科学》

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](http://www.iikx.com)转发