周庆莉葛琛等 LAM
具有机械鲁棒性的碲基全光太赫兹调制器

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43151.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！

周庆莉葛琛等 LAM 具有机械鲁棒性的碲基全光太赫兹调制器。 导读

近期，首都师范大学周庆莉教授团队和中国科学院物理研究所葛琛研究员团队在Light: Advanced Manufacturing发表了题为Flexible and robust Te/PET films for ultrafast all-optical terahertz modulators的研究论文。柔性太赫兹器件的关键价值，不仅在于实现对太赫兹波的有效调控，更在于复杂机械环境中保持稳定的信息传递。该研究将碲（Te）纳米薄膜与柔性 PET 基底相结合，构建了一种具有机械鲁棒性的高性能柔性全光太赫兹调制器。该器件在复杂形变条件下仍能保持对太赫兹波的高效、快速调控，并进一步结合人工神经网络实现了高准确率图像识别。这项工作为柔性太赫兹功能器件、智能感知单元和下一代可穿戴光电子系统提供了新的材料与器件方案。

太赫兹波具有高安全性和强穿透性等优势，在安全成像、生物医学和 6G 通信等领域具有重要应用潜力。太赫兹调制器作为核心器件，可对太赫兹波的振幅、相位及偏振等进行动态调控，为大容量信息传输与高保真成像提供了重要的硬件基础。

随着柔性光电子和可穿戴设备的发展，太赫兹器件的应用场景正从刚性平面拓展至可弯曲、可贴附的复杂界面。对于柔性太赫兹调制器而言，弯曲和反复形变不仅是机械可靠性问题，也直接关系到信号传输和成像识别的稳定性。若器件在形变过程中出现结构损伤或响应衰减，可能导致信息失真甚至信号中断。因此，发展能够在弯折状态下稳定工作的超快太赫兹调制器，是推动柔性太赫兹器件走向实际应用的重要方向。

研究团队在柔性 PET 基底上沉积高质量Te纳米薄膜，构建了柔性全光太赫兹调制器。该器件表现出宽带响应、低插入损耗和超快光调制特性，在光激发下能够实现对太赫兹波的高效、快速调控，展现出优于传统柔性宽带太赫兹调制器的综合性能。

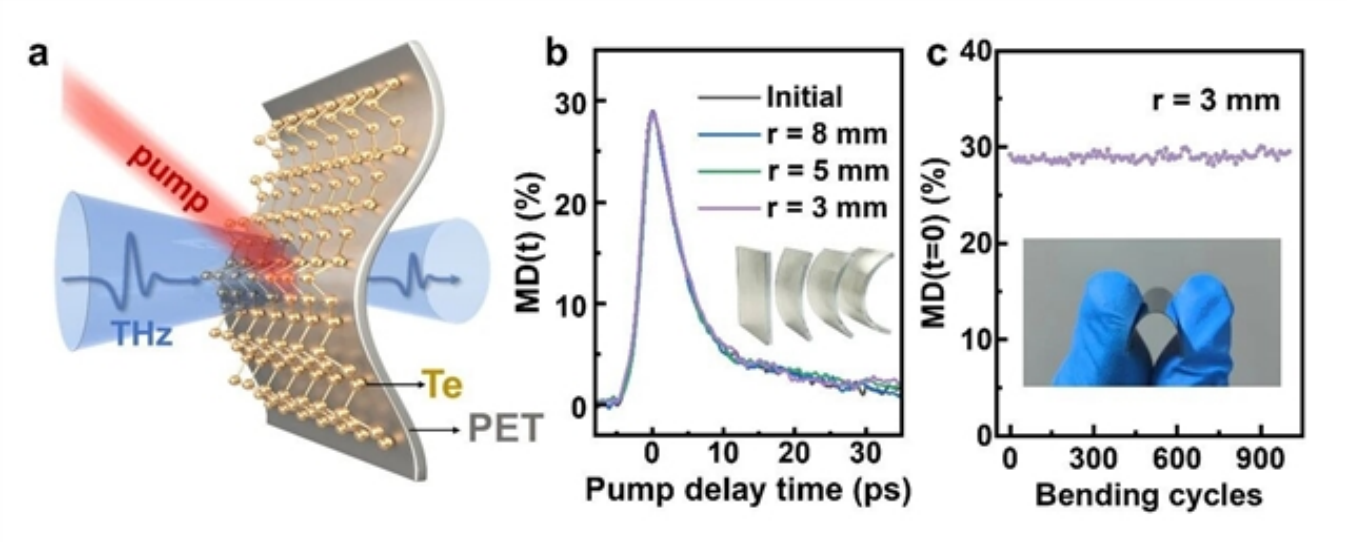


图1：柔性 Te/PET 太赫兹调制器及其机械稳定性。来源：首都师范大学

在机械稳定性方面，器件在经历 1000 次弯折循环后，以及在弯折半径为 3 mm 的状态下，其瞬态太赫兹光响应没有明显变化，表明该器件对弯折形变具有良好耐受性。进一步地，研究团队将器件响应用于人工神经网络图像识别，不同弯折条件下识别准确率稳定在 95%
左右，显示出其在柔性太赫兹感知和智能光电子系统中的应用潜力。

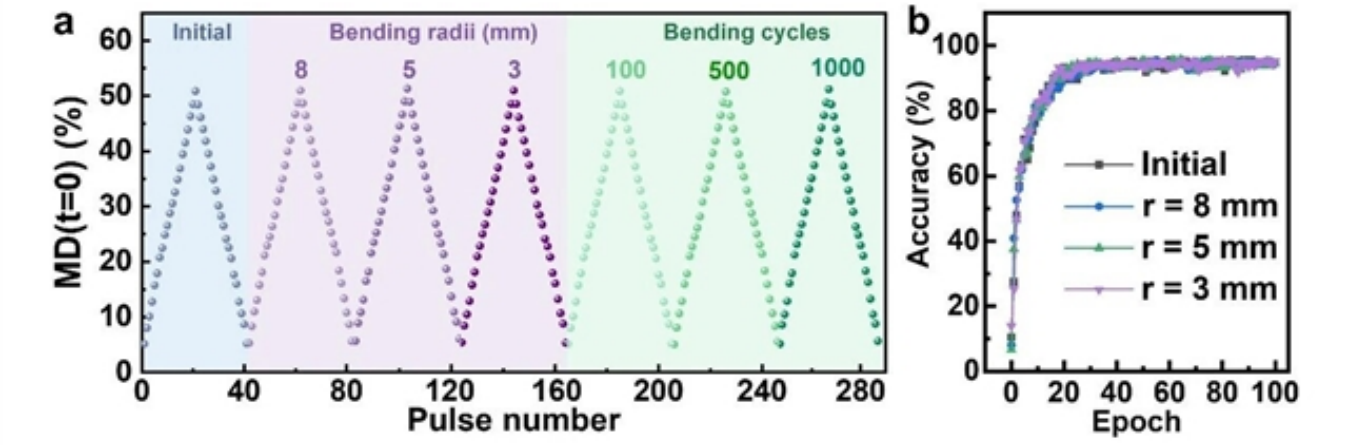


图2：不同弯折条件下的太赫兹调制响应与图像识别性能

总结与展望

该研究提出了一种基于 Te/PET 薄膜的柔性全光太赫兹调制器，可形象地视为一片可弯曲的太赫兹快门，既能在光激发下快速、高效调控太赫兹波，又能在弯折环境中稳定工作。这项工作为解决柔性太赫兹器件在调制性能与机械可靠性之间的协同提升提供了新的材料选择和设计思路。未来，随着柔性光电子、智能通信和可穿戴感知技术的发展，这类机械鲁棒的太赫兹器件有望应用于柔性成像、智能识别、曲面探测和下一代感知通信系统。（来源：先进制造微信公众号）

相关论文信息：https://doi.org/10.37188/lam.2026.086

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“ 来源 ”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。
作者：周庆莉等 来源：《光：先进制造》

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