
高精度调控让太赫兹波“舞动”自如

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31459.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！

高精度调控让太赫兹波“舞动”自如。1月22日，记者从中国科学院空天信息创新研究院（以下简称空天院）获悉，空天院研究员陈学权、方广有联合南京大学教授吴敬波团队，通过创新技术实现超宽带太赫兹偏振态的高精度动态调控，成果发表于《光学（Optica）》。这一关键技术的突破有助于推动太赫兹在新一代无线通信、文物无损检测、生物微量传感等方向的重要应用，在电子信息、文化遗产到生命健康领域发挥独特的作用。

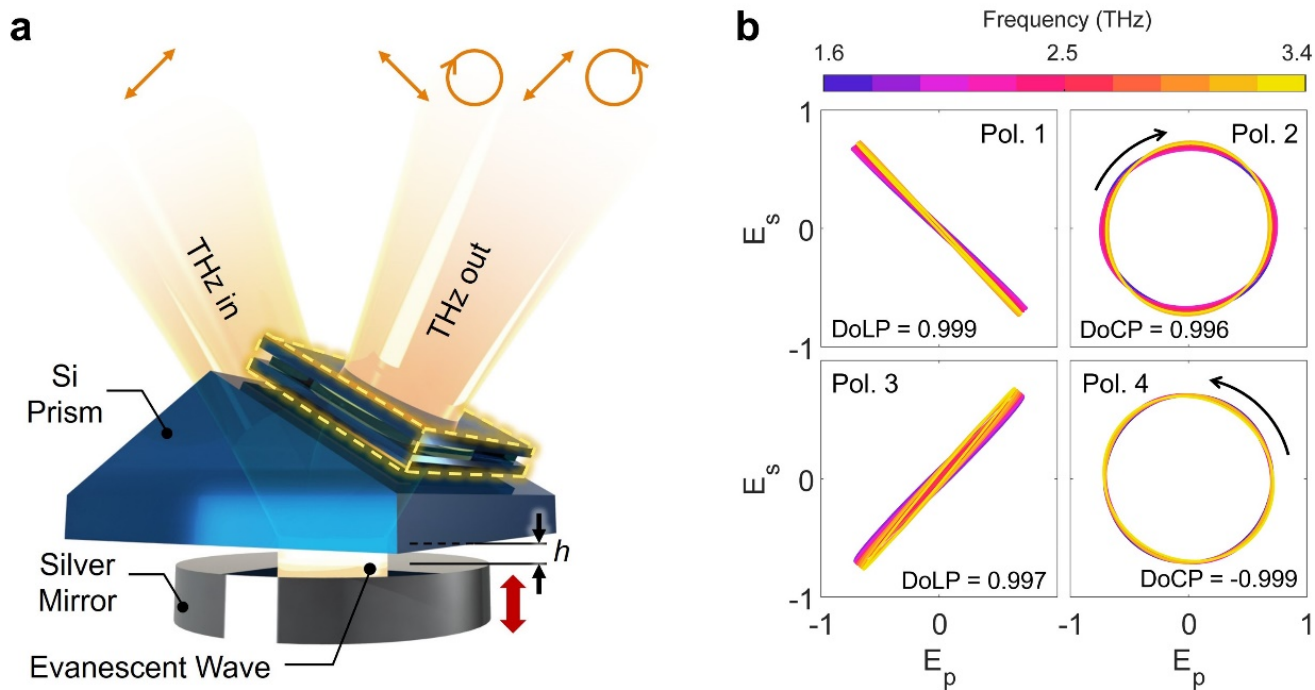
太赫兹（THz）波在电磁波谱中位于微波与红外之间，相关技术在过去二十年中受到大量关注并快速发展。太赫兹独特物理特性促使其在许多学科中获得广泛应用，例如太赫兹波的大带宽是未来6G高速无线通信的基础；太赫兹波能穿透并以优异的横、纵向分辨率解析许多光学不透明材料，使其成为继X光和超声之后的另一种新型无损检测技术，在制造业、制药业和考古学等领域具有独特优势；太赫兹波对水氢键网络弛豫、分子振动和载流子浓度的高灵敏度，使之成为生物医学、化学和物理研究中不可或缺的工具。

在大多数应用中，太赫兹波的偏振态是一个关键控制参数。偏振描述的是电场振动随时间的变化规律，陈学权说：光波的电场振动如同艺术体操运动员手里的绳子，既可上下、左右摆动，也能顺时针、逆时针旋转。偏振调制器扮演着运动员的角色，制造出截然不同的运动轨迹。

然而，主动控制太赫兹波的偏振具有非常大的挑战性，这一现状主要由太赫兹波的两个天然特性引起。首先，太赫兹波的波长在百微米到毫米级别，比可见光大近三个数量级，常规材料难以实现高效的调控。其次，太赫兹波极大的带宽要求器件具有非常低色散的响应特性，对结构提出了很高要求。这如同在体操中既要绳子做出大幅度的甩动，又要具备高达100倍的速度变化能力。陈学权进一步解释。

针对这些难题，研究团队通过调节偏振调制器的两个关键参数——金属镜-棱镜距离和液晶双折射率，在超宽范围内实现了太赫兹p偏振和s偏振光之间的大范围相位调控，具有极低的色差，并同时保持光的反射强度几乎不变。这意味着偏振的两个基本维度可以被灵活控制，进而输出任意的偏振态。实际上，该偏振调制器可以在任意中心频率下输出任意偏振状态，并且相对带宽均超过90%。

相比已报道的其他太赫兹偏振调控器，该研究团队所研制的偏振调制器在多功能性、大工作带宽以及高控制精度上取得了显著性能突破，可为光谱检测提供先进的偏振解析能力，满足材料物理特性研究、生物制药品质监测等应用需求，也可作为下一代信息技术的核心部件，在高速通信中降低传输损耗、提高数据吞吐量。（来源：中国科学报 高雅丽）



太赫兹多功能宽带偏振调制器，左为器件结构示意图，右为实验测得的四种偏振态输出。空天院供图

相关论文信息：<https://doi.org/10.1364/OPTICA.540172>

作者：陈学权等 来源：《光学》

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