

科研人员在单一铁电陶瓷片表面开发出全光控五态逻辑门器件

多功能一体化的光电逻辑门（OLEGs）可快速实现信息处理和传输，在通讯技术、人工智能和计算系统等领域颇有潜力。具有差异性光电响应的光电探测器是OLEGs的重要组成部分。通常，传统的半导体光电探测器需要构建异质结构或结合多种光-电输入形式才能够实现差异化光电响应，增加了器件设计的复杂性。

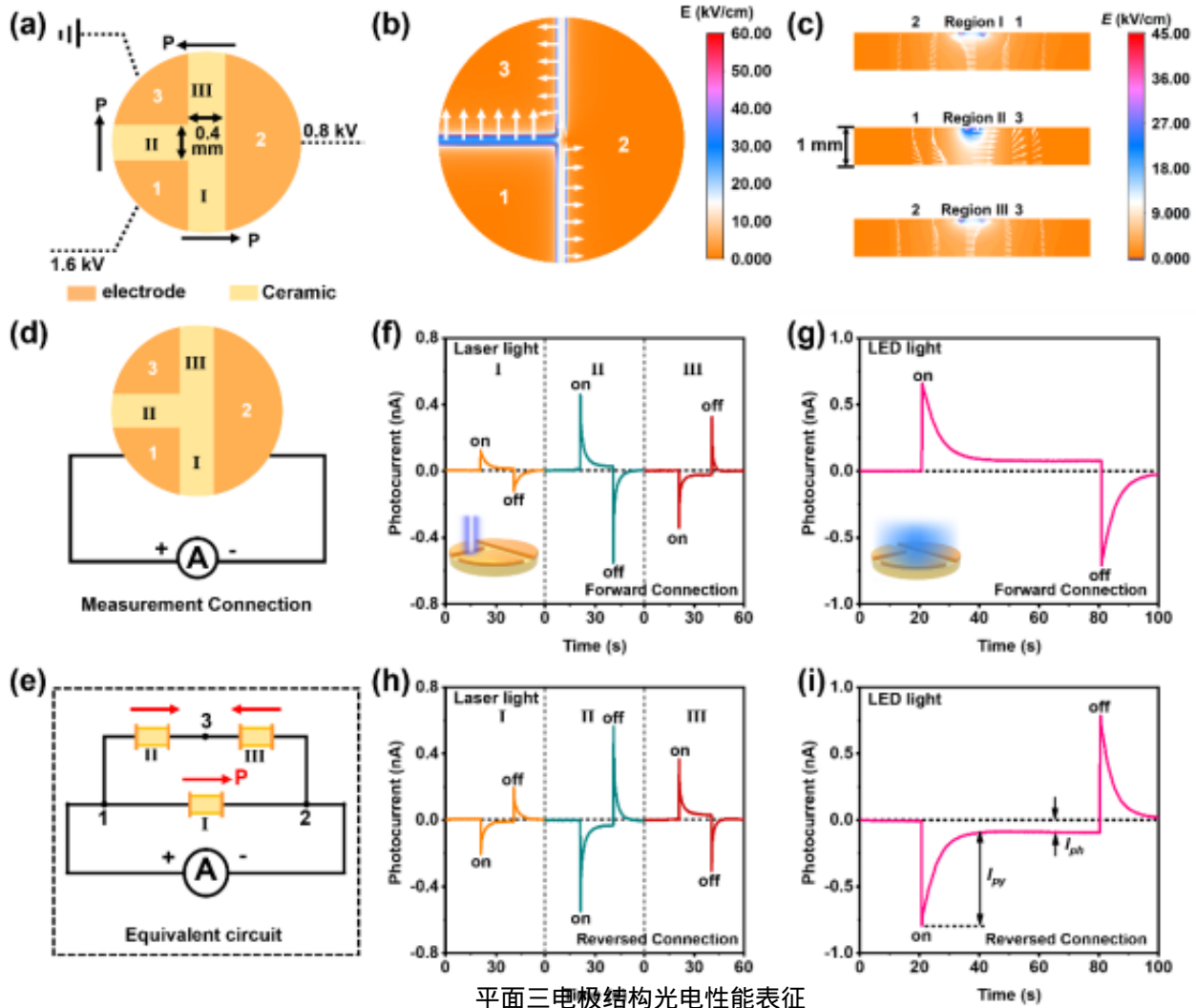
铁电材料是具有自发极化并且自发极化可随外电场重新取向的功能材料，在光场作用下具有反常光伏效应和光致热释电效应，且其大小和方向依赖铁电极化，为通过铁电极化设计实现OLEGs提供了可能。

中国科学院上海硅酸盐研究所研究员易志国团队在多功能一体化铁电光电逻辑器件研究方面取得进展。该团队采用将金属Ti粉与0.5Ba(Zr_{0.2}Ti_{0.8})O₃-0.5(Ba_{0.7}Ca_{0.3})TiO₃ (BZT-BCT)陶瓷粉末混合的共烧技术，制备出Ti₃+自掺杂的BZT-BCT陶瓷晶片。这一陶瓷晶片同时具有明显的光伏响应和光致热释电响应，Ti粉含量为3%的样品BZT-BCT-3T，比纯BZT-BCT陶瓷光电性能提升2.5倍左右。

进一步，该研究在BZT-BCT-3T陶瓷表面设计了平面三电极结构，并对三个电极的间隙区域进行差异性极化。在可控激光照射下，输出电路实现了区域依赖的光电流响应；在LED全区域照射下，输出电路产生稳定的光伏电流。以此为基础，研究在单一陶瓷晶片表面实现了五种全光控的光电逻辑门即AND、OR、NOT、NAND和NOR。

这一成果具有器件结构简单等优点以及通过极化控制实现差异性光电流方案的普适性，有望拓展至其他铁电材料体系。

近日，相关研究成果以All light controlled five state logic gates on a ferroelectric ceramic chip为题，发表在《先进材料》（Advanced Materials）上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院青年创新团队会员项目等的支持。



平面三电极结构光电性能表征

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/223051.html>