

---

# 深圳先进院实现激光程控形状记忆光子晶体的无墨彩写与复印

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9061.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！*

近日，中国科学院深圳先进技术研究院纳米调控与生物力学研究中心研究员杜学敏团队实现激光程控形状记忆光子晶体的无墨彩写与复印：利用激光即可在光子晶体智能材料上实现无墨彩色直写和复印功能，有望拓展光子晶体在信息存储等领域的应用，相关研究结果以 *Inkless Multi-color writing and copying of laser-programmable photonic crystals* 为题发表于材料学期刊 *Materials Horizons* (DOI: 10.1039/D0MH00150C)，并被选为后封面。杜学敏是该论文通讯作者，博士王运龙（第一作者）、副研究员赵启龙为该论文作者，深圳先进院为唯一通讯单位。

随着社会飞速发展，办公用纸耗量惊人，给自然环境带来沉重负担。近年来，科学家们尝试开发出可重复擦写的新型智能材料，以替代现有办公用纸。现有可重复擦写的智能材料主要有两类：一类是采用染料或色素等这类化学色实现的可重复擦写材料，但这类颜色往往不稳定，且通常需要墨水书写；另一类是采用光子晶体这类物理色实现的可重复擦写，这类颜色是源于周期性的微纳结构与光相互作用，因此，颜色不仅非常鲜艳且异常稳定，不会褪色。但基于光子晶体的重复擦写智能材料仍面临几大关键挑战：信息存储周期有限、可重复擦写次数较少，且难以同时实现多种颜色。

针对上述挑战，杜学敏团队在前期光子晶体智能材料（*Adv. Funct. Mater.* 2020, 1909202; *Matter* 2019, 1, 626; *ACS Appl. Mater. Interfaces* 2017, 9, 38117; *J. Mater. Chem. C*, 2015, 3, 3542; *J. Mater. Chem. B*, 2020, doi.org/10.1039/C9TB02389E）与形状记忆材料的研究基础上（*Adv. Funct. Mater.*, 2018, 28, 1801027; *J. Mater. Chem. A*, 2018, 6, 24748; *National Science Review*, 2019, doi.org/10.1093/nsr/nwz188; *Adv. Mater. Technol.*, 2019, 4, 1900566），提出了将两种材料智能特性融合进而实现多功能的全新想法：利用光子晶体实现稳定颜色，而通过形状记忆高分子材料实现颜色的编程控制与记忆回复。

研究团队将光子晶体反蛋白石多孔结构设计到共价交联的聚苯乙烯/聚丙烯酸正丁酯形状记忆材料中，得益于聚苯乙烯/聚丙烯酸正丁酯形状记忆材料较宽的玻璃化转变温度（从47~105℃），该材料可拥有多个临时形状，且均能在室温稳定维持。采用近红外光照射（光热效应），即可实现形状记忆光子晶体材料临时形状在纳米尺度上的快速精准回复，由此改变光子晶体晶格间距，从而带来肉眼可见的颜色变化。而且，通过改变光照时间便可控制形状回复程度，进而可以程控颜色变化。值得强调的是，利用近红外激光可在同一张形状记忆光子晶体薄膜上直写出多种色彩（红绿蓝等），在反复擦写50次以上仍保持优异性能；同时，利用激光还可以将A4纸上的黑色图案彩色复印到形状记忆光子晶体薄膜上，复印下来的信息可以在室温下稳定保持超过一年。

---

该项研究首次报道了无需墨水、利用激光即可实现多种颜色直写和复印，有望拓展基于这类智能材料的新型激光彩色打印与复印技术发展，及这类智能材料在信息存储与生物医学等领域应用。该研究工作得到国家重点研发计划（2017YFA0701303）、国家自然科学基金（21404116）、深圳市（JCYJ20180507182051636, KQJSCX20180330170232019）科技项目等资助。

[论文链接](#)

激光程控形状记忆光子晶体智能材料直写、复印及重复次数

研究团队单位：深圳先进技术研究院

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