
理化所发表仿生光子晶体图案综述文章

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7697.html>

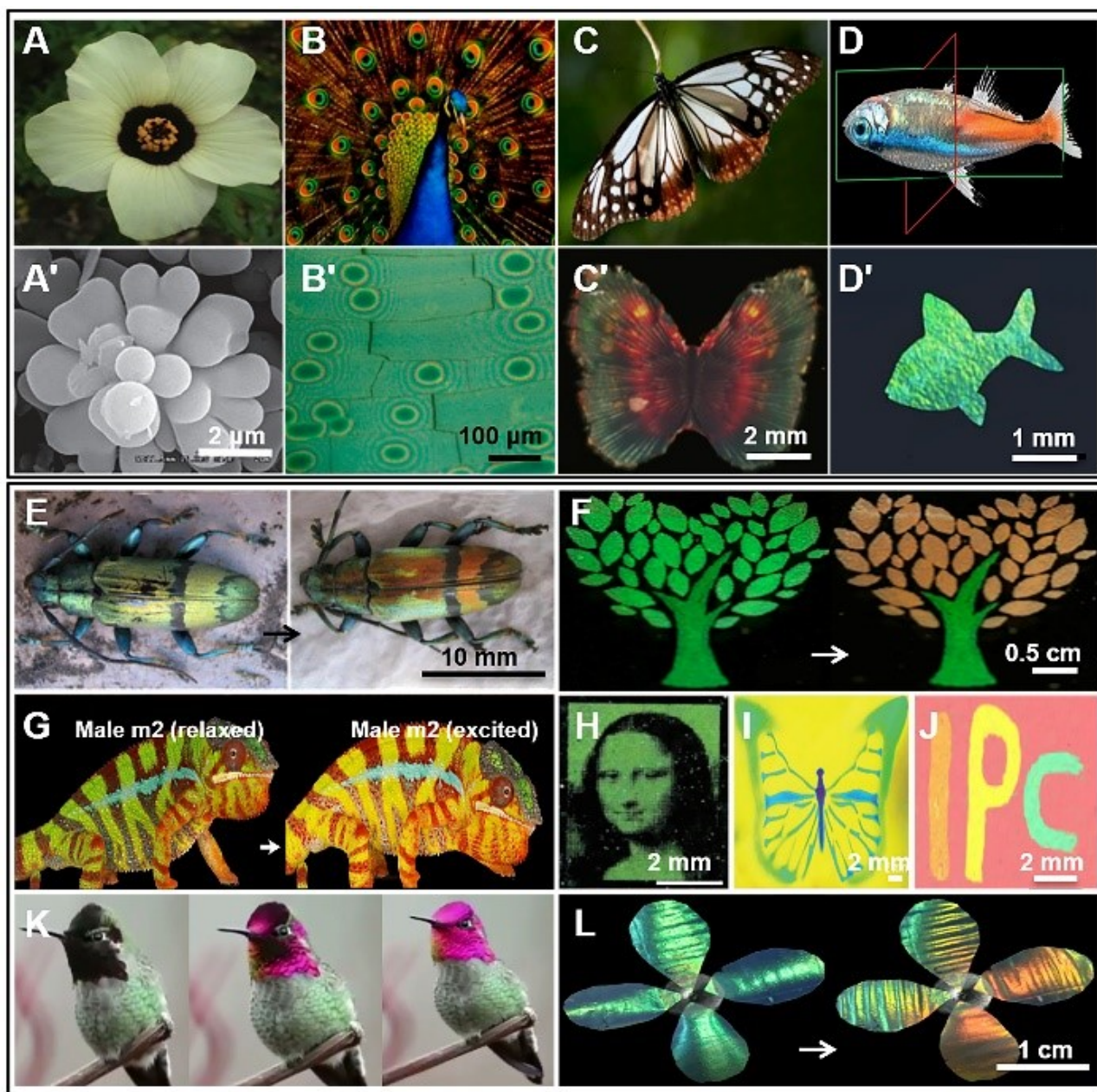
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

花鸟虫鱼等自然界生物光子晶体的特定图案为生物的生存提供了独特的功能，例如静态识别、求偶和动态感知预警效应等。像蝴蝶翅膀上的各种纹理和彩色图案可用于识别类别，类似于该生物的“身份证”；孔雀尾羽的类眼睛花纹具有求偶交配功能，这些都是静态识别功能的体现。此外，许多生物光子晶体还具有动态感测功能，比如变色龙当遇到外部刺激时，它们的体表图案产生相应的变化以适应自然环境。在求偶、竞争和环境变化等情况下，这些生物表现出独特的图案变化来引起注意或隐藏自己，表明自身受惊或喜悦的情绪。章鱼提供了更为特殊的例子，当外界环境变化时，其身体发生明显的特殊的卷曲变化，同时其颜色也发生很大的变化。自然界神奇的变脸鸟在扭动脖子观察环境变化时，其头部羽毛的颜色发生从黑绿、黑红相间到大红色等明显变化。在自然界中，除了规则有序具有角度依赖特性的虹彩结构色外，还存在许多从短程有序长程无序结构派生出来的非虹彩结构色，例如：斑喉伞鸟的蓝色羽毛，长角甲虫的鞘翅和蓝色鼻翼的山猴。受这些特殊功能和现象的启发，研究人员基于静态识别、动态检测、致动防御警戒和组装结构复制四个方面，利用球形和非球形（包括嵌段聚合物相分离、液晶分子组装结构等）结构单元制备了各种各样的仿生光子晶体图案，并在传感、显示、信息安全、形状记忆及其他领域得到了广泛发展，引起了巨大的研究兴趣。

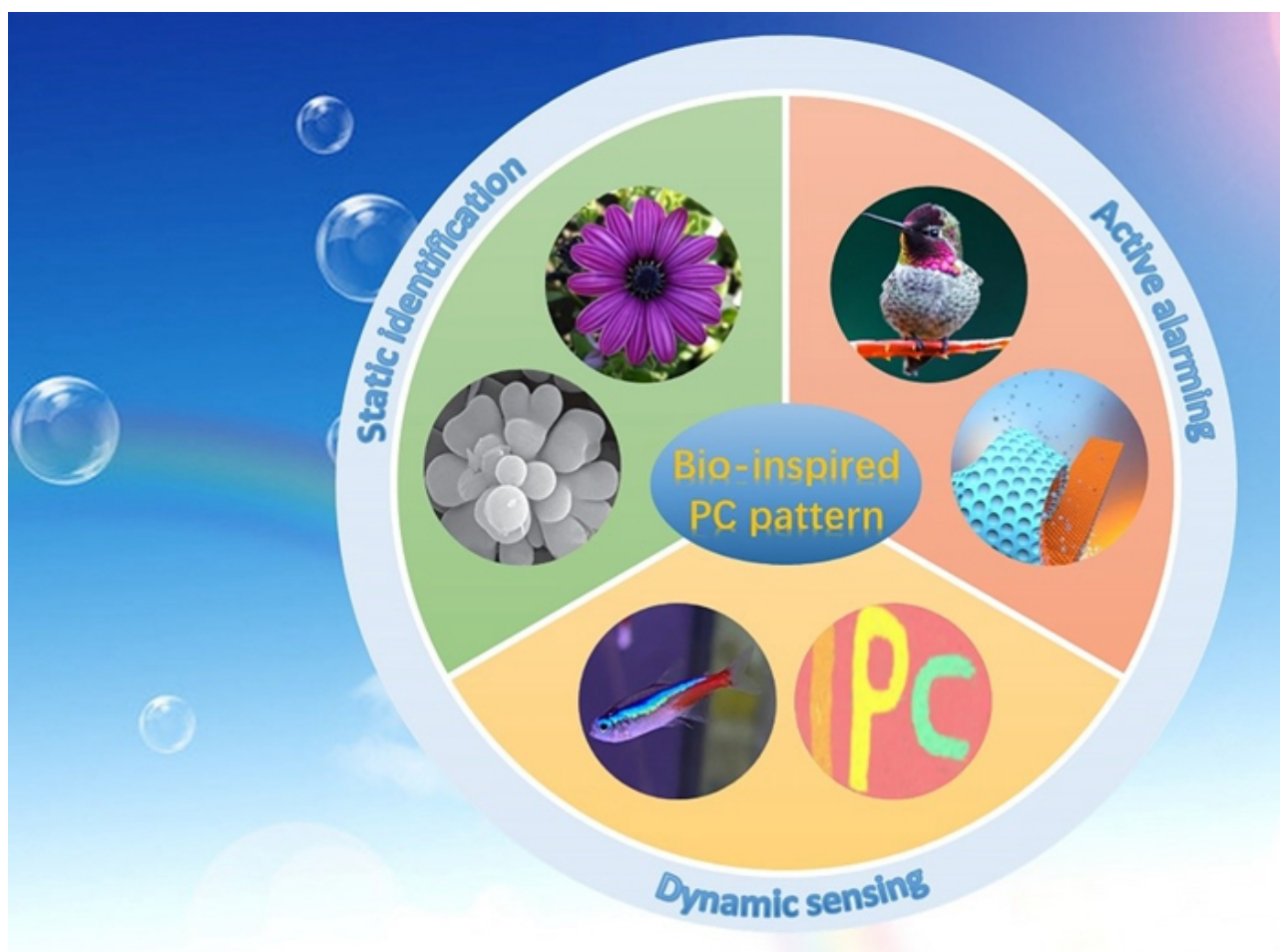
近日，中国科学院理化技术研究所仿生材料与界面科学重点实验室江雷团队的研究员王京霞就仿生光子晶体图案研究进展发表综述文章，系统总结了自然界光子晶体图案的神奇功能演化及仿生图案化光子晶体在制备策略、功能演变和应用研究方面的新进展。文章首先介绍了光子晶体图案的制备策略，包括模板诱导的组装和不带模板的直写。模板诱导组装指图案是基于模板限域诱导作用形成的，包括一般的模板诱导组装和“三明治”组装；直写指图案在没有模板诱导的情况下直接写入，包括喷墨打印、滴涂和喷涂等手段。其次，光子晶体图案的功能性经历了从非响应性到响应性图案的演变，非响应性光子晶体图案是通过组装非活性材料获得的，对外界刺激无反应；响应性图案源自将响应性材料引入到光子晶体图案中，并根据应用需求经历了可逆图案变化、图案固定及图案程序化的写入和擦除，特别是基于非球形粒子嵌段聚合物的具有应变适应性刚度的光晶图案。最后，文章总结了图案化光子晶体在传感、显示、信息安全和形状记忆等领域的最新应用，图案化光子晶体不仅具有光晶的结构色，还呈现出更加生动和独特的表达方式，可以设计特定的图案以识别目标应用环境，现已扩展到具有高灵敏度和快速响应的传感设备。新发展的驱动器型传感器不仅具有传统传感装置光学信号的变化，其形状和结构色还会伴随外部刺激而变化；具有外场调节的光晶显示器经历了电场、磁性、液晶显示以及基于非虹彩结构色的广角显示；具有呈现/隐藏切换特性的光晶图案可用于防伪标签、信息隐藏和信息存储加密体系；具有光学双稳性，构建可重写或可重复使用的形状记忆智能系统。尽管近年来光子晶体图案的制备和应用得到了很大发展，但光子晶体图案的开发仍然存在许多挑战，在设计新型材料制备功能图案光子晶体方面还有很大的发展空间。这篇综述为基于图案化光子晶体的新型功能材料的构建提供了重要的基础。

相关研究结果以Bio-inspired Photonic Crystal Pattern 为题发表在Mater. Horiz. 上。该文章的第一作者武萍萍为理化所博士研究生。中科院院士江雷在文章撰写过程中给予了很大指导和帮助。该项研究受到国家自然科学基金(51873221)的资助。

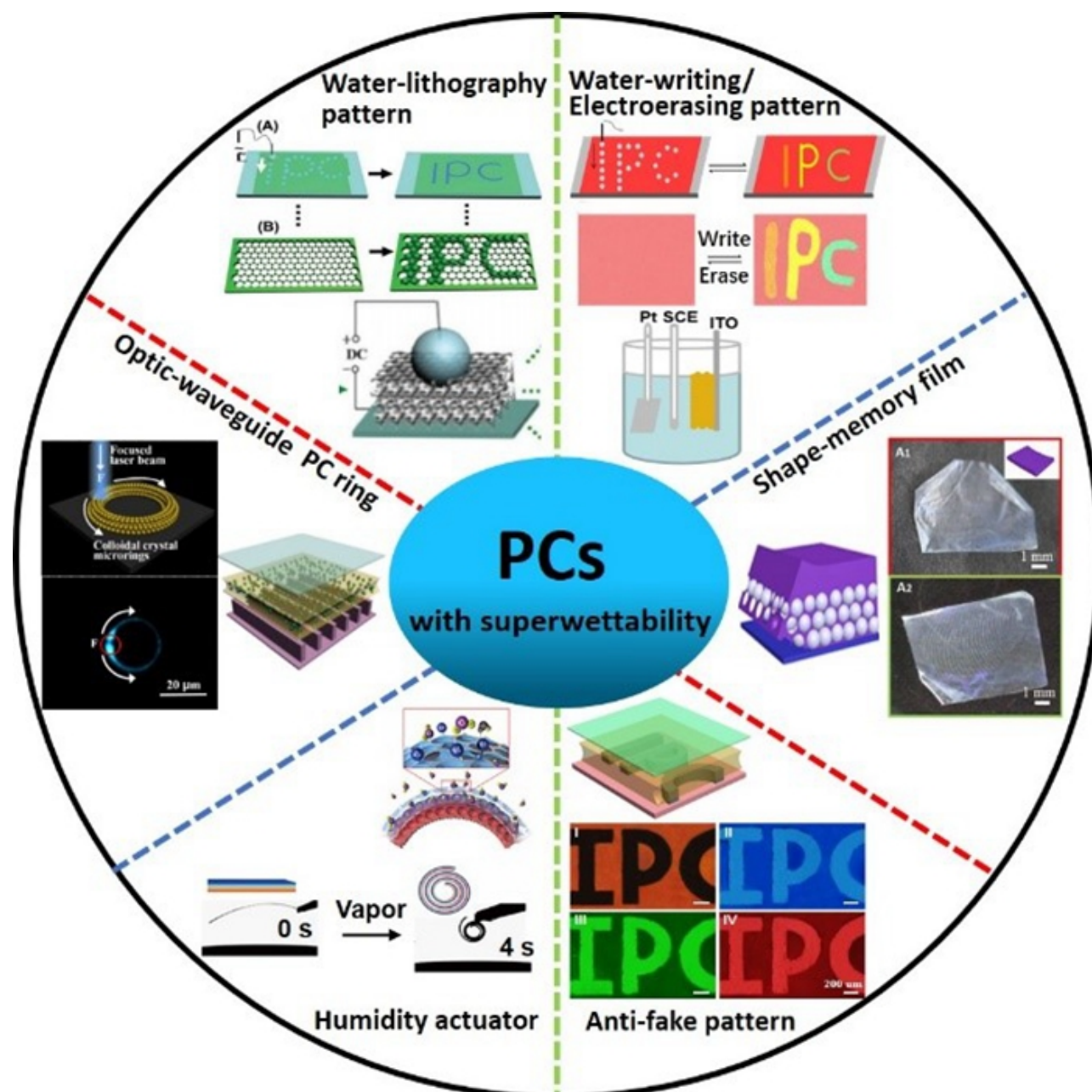
[论文链接](#)



自然界和实验室制备的光子晶体图案



自然界光子晶体的图案识别、动态传感、活性预防警戒功能



超浸润性光子晶体图案的制备及应用

研究团队单位：理化技术研究所

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](https://www.iikx.com)转发