
科学家在PEDOT光子晶体上实现多彩图案的水写和电擦

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5924.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！

科学家在PEDOT光子晶体上实现多彩图案的水写和电擦。光子晶体图案在传感检测、防伪、光学显示和其它光学器件等方面体现了重要的应用。光子晶体图案的制备经历了最初的非响应性被动式光晶图案，能响应外场刺激的主动式光晶图案及经外场调控后固定的图案三个发展阶段。非响应性光晶图案的制备是通过乳胶颗粒基于模板的自组装或使用乳胶墨水喷墨打印直接获得。响应性光晶图案是在光晶单元中引入光、热、电、磁或溶剂响应材料。所制备的图案可以通过结构色变化来可逆地响应外部刺激，但是一旦离开特定的外部响应条件，图案会随之消失。固定的光晶图案是在外场调控的前提下制备好特殊的图案，然后通过光热或特殊的交联固化作用使图案固化。但图案一旦固化，就不能调控。为满足不断增加的应用需求，需要发展一种新型可控的光晶图案，可根据实际需要实现图案的保留或擦除，这对光晶图案和基材的可重复使用至关重要。

近期，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研究员王京霞与兰州大学教授郭金山合作，在PEDOT光子晶体上实现了多彩图案的水写和电擦。他们通过电聚合制备聚3, 4-乙烯二氧噻吩(PEDOT)光子晶体(PEDOT-IO-0)(图1)，发现所制备PEDOT-IO具有四种状态和三种不同的开关形式(图2)：第一个开关是从PEDOT-IO-0到PEDOT-IO-I(中性态)的不可逆的还原过程。第二个开关是PEDOT-IO-I(中性态)和PEDOT-IO-I(氧化态)之间的可逆电化学过程，伴随着由于离子掺杂/脱掺杂引起的可逆带隙(结构颜色)变化。第三个开关是水处理PEDOT-IO-I(氧化态)形成PEDOT-IO-II，由于水诱导LiClO₄分子(Li⁺和ClO₄⁻离子)的去除和周期性结构收缩，引起光晶带隙的蓝移(图3)。

通过将PEDOT-IO-1(Ox)水诱导LiClO₄分子去除效应与PEDOT-IO-I的电化学调制相结合，可以实现可逆的水写/电擦多色光晶图案(图4)。该研究作为基于光子晶体的光学材料和器件的制备提供新的思路。

相关研究结果以Direct Water-Writing/Electroerasing Pattern on PEDOT Inverse Opals为题发表在《先进功能材料》(Adv. Funct. Mater. 2019, 1808473)。

该文章的第一作者武萍萍为理化所与兰州大学联合培养的硕士研究生，现为理化所博士研究生；中科院化学研究所研究员李永舫和蒋克建，北京大学教授占肖卫及理化所江雷对该工作给予了指导和帮助。

图1. PEDOT-IO-0的制备及PEDOT-IO-I的电化学切换

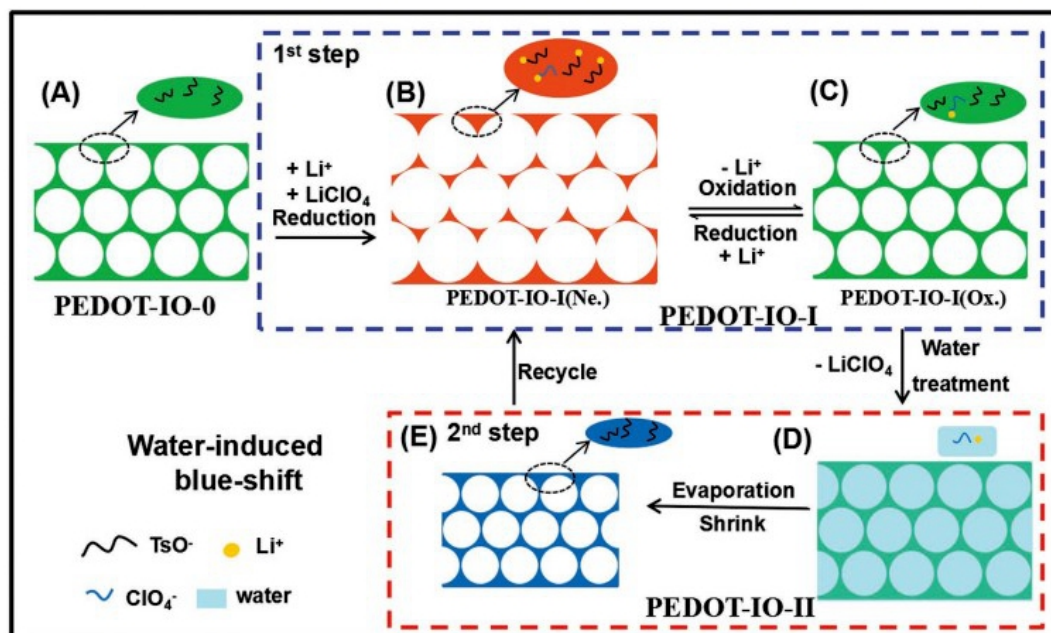


图2. PEDOT 的三种开关四个状态示意图

图3. 水处理PEDOT-IO-I(氧化态)形成PEDOT-IO-II

图4. 光晶图案的可逆水写/电擦

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