

化学所利用光子晶体实现高性能光信息存储

2010-04-19 | 编辑: lidan | 【大】 【中】 【小】 【打印】 【关闭】

发展高密度、高性能的存储材料和器件是信息技术的重要基础,其中,提高信息存储的开关比对于提高存储器件的性能具有重要意义。在国家自然科学基金委、科技部和中国科学院的支持下,化学所有机固体实验室和新材料实验室的科研人员从材料的结构性能关系出发,在已有研究基础上,设计制备了一系列新型有机光电功能薄膜,对分子结构与光电信息存储性能的关系进行了深入研究 (*Adv. Funct. Mater.* 2010, 20, 803-810; *Adv. Mater.* 2008, 20, 2888-2898), 利用同一材料实现了光电双重响应的高密度信息存储 (*Appl. Phys. Lett.* 2009, 94, 163309; *Appl. Phys. Lett.* 2009, 95, 183307), 并通过光电协同效应,实现了低能耗、高开关比的信息存储 (*J. Phys. Chem. C* 2009, 113, 8548-8552)。他们还应 World Scientific 出版社邀请,出版了专著《High Density Data Storage: Principle, Technology and Materials》(World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2009)。

同时,该课题组通过聚合物结构设计,通过喷涂 (*Macromol. Rapid Commun.*, 2009, 8, 598-603, Cover)、打印 (*J. Mater. Chem.* 2009, 19, 5499-5502, Back cover) 等方法简便制备了大面积和图案化的光子晶体,并发展了通过交联提高光子晶体强度的通用方法 (*Macromol. Rapid Commun.* 2009, 7, 509-514, Back cover),为光子晶体的应用打下基础。他们进一步发展了光子晶体在环境湿度 (*J. Mater. Chem.* 2008, 18, 1116-1122, Cover)、石油检测 (*Adv. Funct. Mater.* 2008, 20, 3258-3264) 以及化学振荡体系的实时监控 (*Macromol. Rapid Commun.* 2009, 20, 1719-1724, Cover) 等方面的应用。

最近,他们结合信息存储与光子晶体方面的研究基础,将光子晶体引入到光存储体系中,发展了一种简单、有效的方法以提高光存储体系的荧光开关比。在这个光存储体系中,利用光子晶体带隙对光子的调控作用,将其作为一种新型光信息存储基底材料。利用二芳基乙烯和香豆素在光照条件下的分子间能量转移实现荧光的“开”和“关”状态。通过优化光子晶体的结构控制其光子带隙,可以使荧光信号提高 40 倍,荧光开关比提高了 7 倍。光子晶体体系的荧光存储图案质量得到明显提高。该研究表明,通过光子晶体的带隙设计可以大大提高荧光分子体系的信号强度和开关比,对于发展高性能的光信息存储及荧光检测器件具有重要意义。该研究结果发表在近日出版的《先进材料》(*Adv. Mater.* 2010, 22, 1237 - 1241) 上,并被 Nature Publishing Group 的 Asia Materials 选为研究亮点报道。

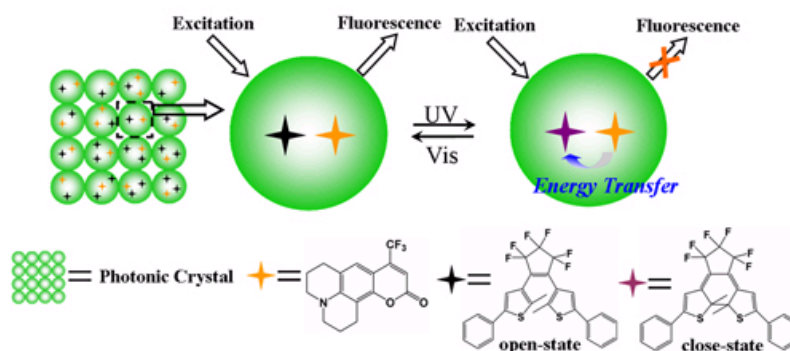


图1 二芳基乙烯/香豆素薄膜在光子晶体表面及存储应用的示意

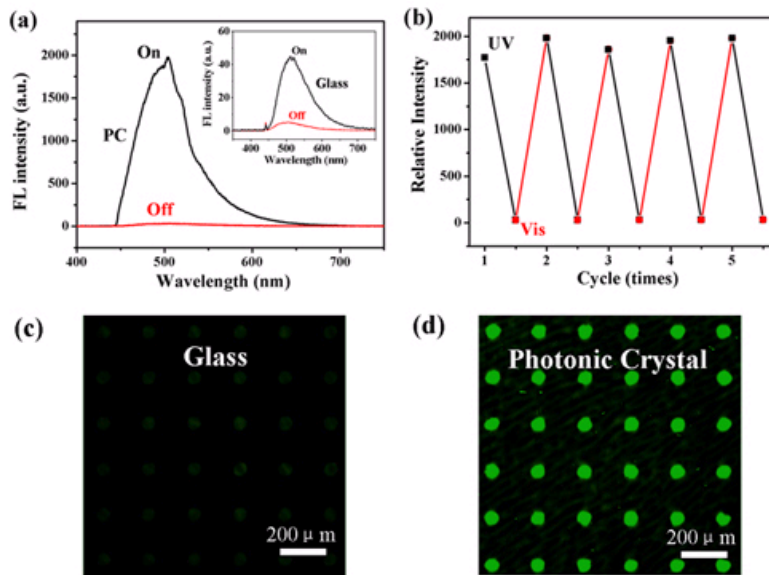


图2 (a) 存储薄膜在优化光子晶体和玻璃（插图）表面上的荧光光谱的变化及在光子晶体表面存储薄膜的荧光峰强度的可逆变化循环 (b)；(c, d) 在玻璃和光子晶体表面的存储薄膜经掩膜在紫外光照射下形成的荧光信息存储图案。

有机固体院重点实验室 新材料实验室

2010年4月19日