

吴瑞祥，博士，副教授，硕士生导师，山西省“三晋英才”青年优秀人才。2017年毕业于山西大学激光光谱研究所，毕业论文荣获“山西省优秀博士学位论文”。主讲《量子力学》等课程。主持省级、国家级基金各1项。以第一或通讯作者在 *Laser Photonics Rev.*, *Chem. Commun.*, *Appl. Phys. Lett.*, *J. Phys. Chem. C*, *J. Lumin.* 等国际著名期刊上发表 SCI 学术论文十余篇。

长期利用时间分辨光谱技术探究光与物质相互作用，从事光谱测量的实验研究，方向有超快动力学、新型发光材料、量子光学。

1. 利用飞秒瞬态吸收光谱探究了钙钛矿量子点的超快动力学过程(图1)。通过变温热注入方式首次合成一系列钠铟双钙钛矿纳米晶，铈掺杂调控其辐射发射出 1543 nm 的近红外荧光增强，量子产率比现有文献报道提高了 5 倍，分析了中间能态对体系的影响[Wu et al., *Laser Photonics Rev.*, 2021, 15: 202100218, SCI 一区, IF: 13.138, 光学领域: 4/99]。

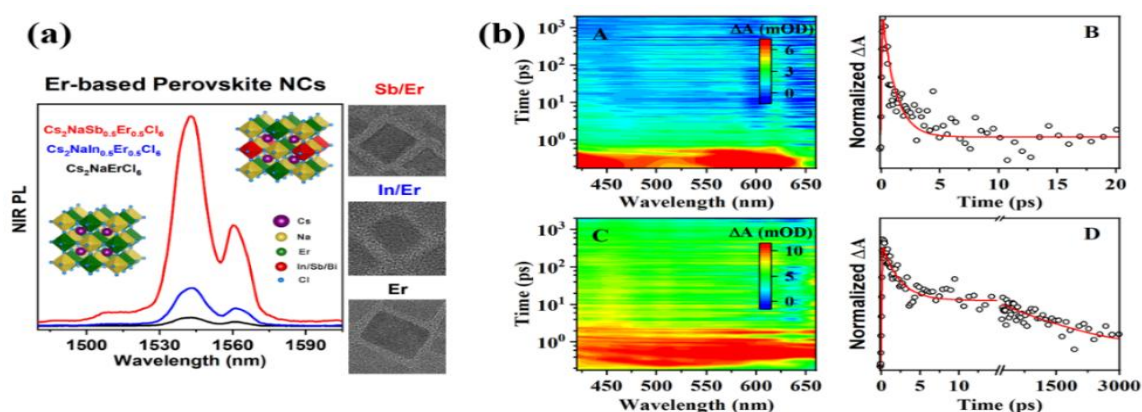


图 1. 钠铟双钙钛矿纳米晶的近红外荧光光谱及飞秒瞬态吸收光谱

2. 利用纳秒闪光光解光谱探究量子点混合体系的电荷转移特性。研究激子能量转移动力学时，发现量子点电子空穴辐射重组引起负激

子漂白信号发生了剧烈变化(图 2a) [Wu et al., *J. Phys. Chem. C*, 2020, 124, 25038]; 在荧光共振能量转移方面, 发现量子点的受激发射变弱直至逐渐消失, 随后也抑制缺陷态的吸收(图 2b) [Wu et al., *J. Lumin.*, 2020, 227, 117602]。随着 Cu^{2+} 离子浓度增多, 锰离子的 592 nm 发射被淬灭(图 2c) [Wu et al., *Chem. Phys. Lett.*, 2021, 781, 138960]; 量子点表面的缺陷态比锰离子与氧化石墨烯之间的能量转移效率高(图 2d) [Wu et al., *J. Phys. Chem. C*, 2022, 126, 1558]。

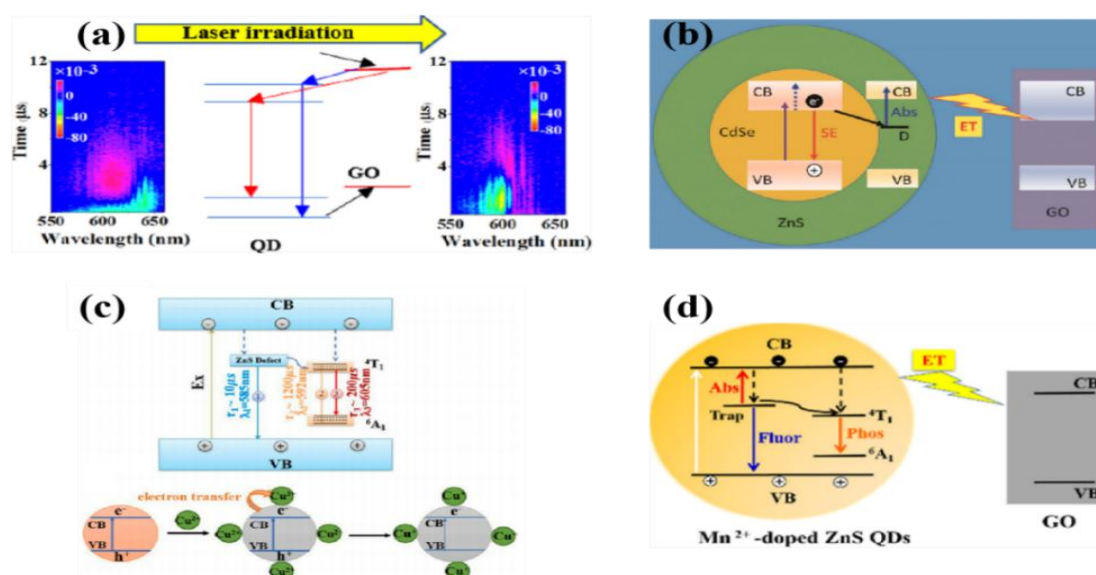


图 2. 不同量子点复合体系的超快动力学过程

3. 基于单分子光谱技术, 利用外电场有效操控单分子内电子转移, 实现了电场调制的单分子荧光开关(图 3a) [Wu et al., *Chem. Commun.*, 2015, 51, 7368, SCI 一区, IF: 6.638]; 通过统计单分子荧光闪烁特性, 表征周围环境超低氧气浓度, 较传统荧光强度的方法提高了 7 倍(图 3b) [Wu et al., *Appl. Phys. Lett.*, 2018, 112, 053101]。

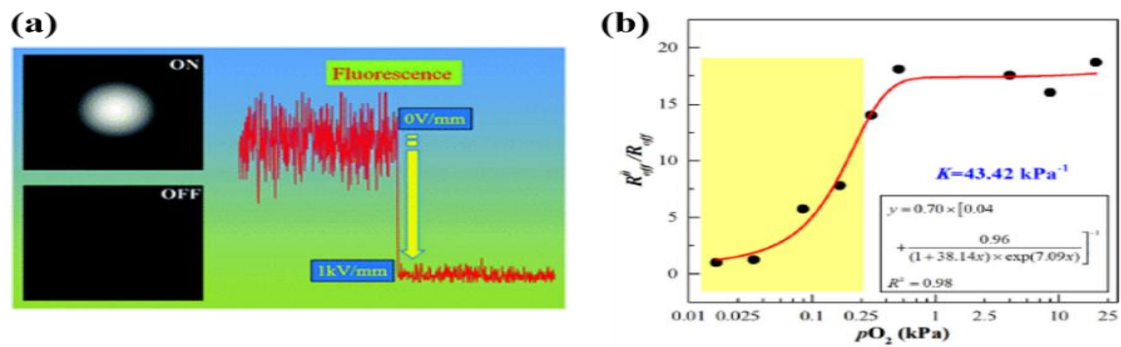


图 3. (a)单分子荧光开关 (b)超低氧气的灵敏探测