

空间局域场下的单分子行为

罗毅

合肥微尺度物质科学国家研究中心，中国科学技术大学

激发一个金属纳米腔可以产生空间高度局域的等离激元 (nanocavity plasmon, NCP)，这是一个已经被人熟知的物理现象。在这个报告中，我将介绍近年来我们利用 NCP 所获得的一系列新奇的现象和结果。首先，我们发现 NCP 具有强场、超快的特性，可以有效的改变分子发光的颜色 [1, 2]，利用其相干性，我们预言并实现非线性电子散射这一全新的物理过程[3]，实现分子间偶极能量转移过程的空间成像[4]。而 NCP 的空间高度局域特性，使得我们实现了超高分辨的分子拉曼成像，首次用光学手段看到一个分子的空间结构[5]。局域场下与物质相互作用的描述必须超越现有的理论框架。我们发展的局域场新理论重现了实验观察的图像[6a]，并提出了利用非共振拉曼过程，实现分子振动模式的实空间成像的新方案[6b]。我们还进一步预言，NCP 可以产生高频磁场，打破现有的自旋跃迁选择规则，从而为研究分子暗态提供全新的工具[6c]。纳腔等离激元集强电场、强磁场、超快、相干、空间高度局域等特性为一体，具有广泛的应用前景。此外金属针尖在分子催化反应中的应用，也将给予简单的介绍[7]。

参考文献:

1. Z.C. Dong, et al. *Nature Photonics*, 4 (2010) 50
2. (a) G.J. Tian, et al., *Phys. Rev. Lett.*, 106 (2011) 177401; (b) G.J. Tian, et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 52 (2013) 4814
3. C.K. Xu, et al. *Nature Physics*, 10 (2014) 753.
4. Y. Zhang, et al., *Nature*, 531 (2016) 623, Y. Zhang, et al. *Nature Commun.* 8 (2017) 15225
5. R. Zhang, et al. *Nature*, 498 (2013) 82; S. Jiang, et al. *Nature Nanotech.*, 10, (2015) 865
6. (a) S. Duan, et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 137(2015) 9515; (b) S. Duan, et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 128 (2016) 1053; (c) S. Duan, et al., to be published.
7. (a) Q. Zhang, et al. *Nature Commun.*, 3 (2012) 1194; (b) H.J. Jiang, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 56 (2017) 15617.

简历:

罗毅，男，中国科学技术大学教授、博士生导师，现任合肥微尺度物质科学国家研究中心主任；首批“千人计划”入选者（2008）和国家特聘专家，国家杰出青年基金获得者（2009），科技部国家重大科学研究计划项目（2010）和重点研发计划专项（2017）、国家基金委重大项目（2018）和重点项目（2016）等项目负责人。1985年毕业于华中工学院激光专业，1996年获瑞典林雪平大学计算物理博士学位。1997—2000年在瑞典斯德哥尔摩大学任助理教授。2000年3月至今任瑞典皇家理工学院副教授、教授和兼职教授。获得2010年瑞典皇家科学院“Goran Gustafsson”化学奖，2014年作为主要完成人之一获中国科学院“杰出科技成就集体奖”。在国际学术期刊发表论文四百多篇，被引一万三千多次，H因子57。

