

北京大学新闻中心主办



首页 新闻纵横 专题热点 领导活动 教学科研 北大人 媒体北大 德赛论坛 文艺园地 光影燕园 信息预告 联系我们

请输入您要查询的关键字 提交查询 高级搜索

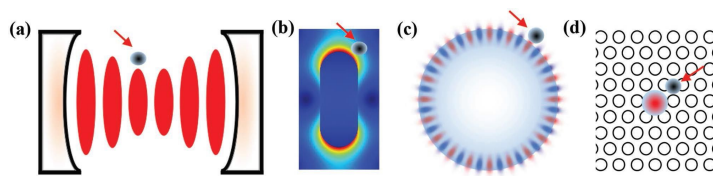
“极端光学研究创新团队”在Advanced Materials发表纳米尺度单颗粒光学检测研究综述

日期: 2017-01-12 信息来源: 物理学院

近日,北京大学物理学院、人工微结构和介观物理国家重点实验室肖云峰研究员和龚旗煌院士等应邀在国际著名期刊*Advanced Materials*杂志发表题为“*Single Nanoparticle Detection Using Optical Microcavities*”的综述论文(DOI: 10.1002/adma.201604920)。光学微腔传感是近几年发展出来的一种超高灵敏检测技术,检测极限可达到单分子水平。微腔传感已经在生化研究、环境检测和国家安全等领域展现出巨大潜力,相关研究在国际学术界竞争非常激烈。

超高灵敏传感检测技术,尤其是检测极限达到纳米尺度单颗粒的传感技术对基础研究和实际应用都具有十分重要的意义。例如,在生物化学领域,相对于团聚物表现出来的性质,人们迫切需要了解单个分子的行为;而单个病毒或者分子的快速检测技术对制订合理的治疗方案起着至关重要的作用;超高灵敏传感技术也在环境监测以及国家安全等方面发挥着不可或缺的作用。其中,基于光学方法的传感技术具有非物理接触、非破坏、抗电磁干扰和易于操作等优势,成为高灵敏传感研究的热门方向之一。光学传感的核心物理机制是探测光与待检测物之间的相互作用,相互作用越强,检测灵敏度越高。最近几年,由于高品质因子光学微腔可以显著增强光与物质的相互作用,被认为是纳米尺度单颗粒检测的最有潜力的体系之一。

这篇综述首先回顾了光学微腔传感的发展,主要围绕回音壁模式微腔和光子晶体微腔,总结了光学微腔传感的两种传感机制:色散性和耗散型传感,并比较了通过透射谱和反射谱两种测量方法所带来的噪声影响;接着介绍了在国际学术界微腔传感的最新进展中,如何通过压制实验噪声,制作增益腔,提高光谱分辨率,从而检测到更小的纳米尺度颗粒;以及如何通过微腔锁模和振铃现象提高测量的时间分辨率。在对光学微腔传感的原理以及其在单个纳米尺度颗粒检测中的进展作出系统总结后,文章对微腔传感实用化过程中存在的挑战,比如传感的稳定性和特异性,提出了可能的解决方案,并对微腔传感未来的发展方向进行了展望。



基于光学微腔的单分子检测 (图源于*Advanced Materials*)

“极端光学创新研究团队”已在光学微腔传感方面取得了一系列高水平的原创成果。例如,他们利用微腔增强的背向散射和微腔拉曼激光均实现了单个纳米颗粒的检测【*PNAS* 111(41), 14657(2014); *Advanced Materials* 25(39), 5616(2013)】,成果入选“2014年度中国高校十大科技进展”;在利用超高品质因子光学微腔增强传感灵敏度的基础上,进一步开发出了一种基于耗散型相互作用的无标记传感技术,并成功实现了纳米尺度单颗粒的实时检测【*Physical Review Applied* 5, 02401(2016)】上,并同期评述为“朝着实用化光学传感迈进了重要一步”。研究成果5次入选期刊封面,20余次被*Phys.org*、*Nanowerk*和*Materials Views*等著名国际新闻网站亮点报道。最近,团队成员肖云峰研究员应邀在国际激光与光电子大会(CLEO)上组织微腔传感的专题(*Special symposium: Optical Microcavities for Ultrasensitive Detection*)。CLEO大会是全球激光与光电子领域最顶级的大会之一,由美国光学学会(OSA)、国际电子电气工程学会(IEEE)和美国物理学会(APS)联合举办,每年一次。除了正常的会议日程,每次仅组织5-6个特别专题。

研究工作得到了国家自然科学基金委、科技部、中国博士后科学基金、人工微结构和介观物理国家重点实验室、量子物质科学协同创新中心和极端光学协同创新中心等的支持。

编辑: 安宁

北京大学官方微博



北京大学新闻网



北京大学官方微信



[打印页面] [关闭页面]

转载本网文章请注明出处

友情链接

合作伙伴



投稿邮箱 E-mail: xinwenzx@pku.edu.cn 新闻热线: 010-62756381

