

科技动态

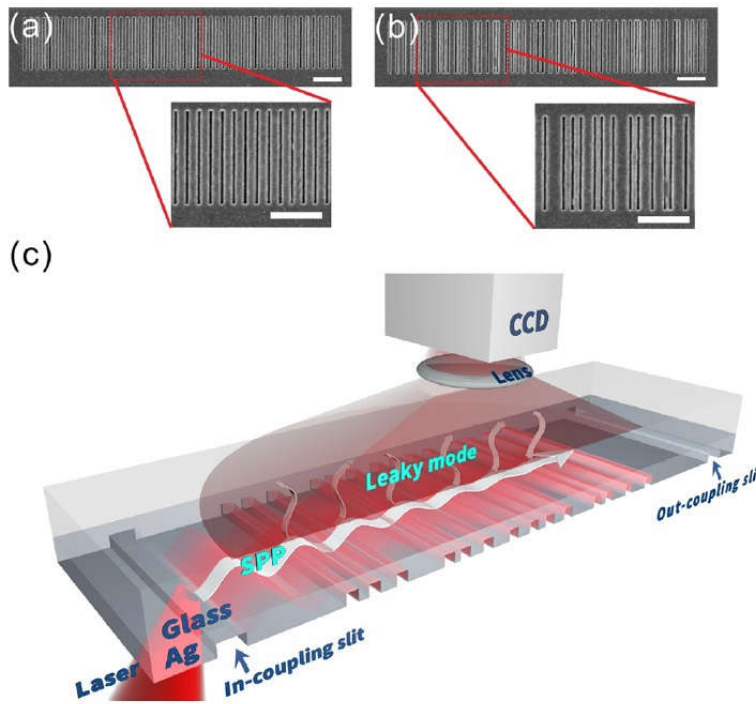
[本篇访问: 10973]

最近更新

物理学院王牧教授和彭茹雯教授研究组成功实现光频等离激元的安德森局域化

发布时间: [2018-03-23] 作者: [物理学院] 来源: [科学技术处] 字体大小: [小 中 大]

物理学院王牧教授和彭茹雯教授研究组与Argonne National Laboratory黄先荣博士合作, 将无序结构进行工程化设计, 成功实现了光频等离激元的安德森局域化, 他们题为“Strong Localization of Surface Plasmon Polaritons with Engineered Disorder”的论文最近发表于Nano Letters (2018) 第18卷, 第1896-1902页 (<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.7b05191>)。



图一、无序光栅结构的扫描电镜图像以及远场光学测量系统的示意图。

自然界大部分物质具有无序结构, 波在无序系统中的传播问题是凝聚态物理学的重要课题。1958年安德森(P. W. Anderson) 提出电子在无序系统中会出现局域化现象, 并且会导致导体转变为绝缘体, 这一现象后来被称为安德森局域化。由于安德森局域化来自无序系统中波的特征, 因此这一现象可以推广到其它各类波, 比如电磁波、声波、物质波等。南京大学王牧教授和彭茹雯教授研究组自1998年以来对人工微结构系统中光子和声子的安德森局域化现象进行了持续深入的研究, 实现了广义准周期系统中光子和声子的安德森局域化, 发现了人工微结构系统中电子、光子和声子的局域与退局域转变, 探讨了该效应的光电应用等等。这一系列工作先后发表在 Physical Review B 和 Applied Physics Letters 等杂志上 (PRB (1998) 57, 1544; PRB (2003) 67, 205209; PRB (2005) 72, 214301; APL (2006) 89, 153114; PRB (2007) 75, 165117; APL (2008) 93, 011908; PRB (2015) 91, 045111等)。

- 我校举行2018级研究生新生开学典礼
- Elsevier出版李根喜教授学术专著
- 我校召开庆祝第34个教师节青年人才座谈会
- 我校青年学者和优秀学子代表与新生共话大学生活
- 纳米酶研讨会在美ACS年会举行
- 地理信息学科在高耗能工业源CO2排放源遥感监测...
- 助推中国佛教文化研究走出去南京大学教授洪修平...
- 我校党委中心组专题学习全国宣传思想工作会议精...
- 《Advanced Materials》发表声学研究所刘晓峻...
- “诗碧曼青年教师奖教金”在我校设立

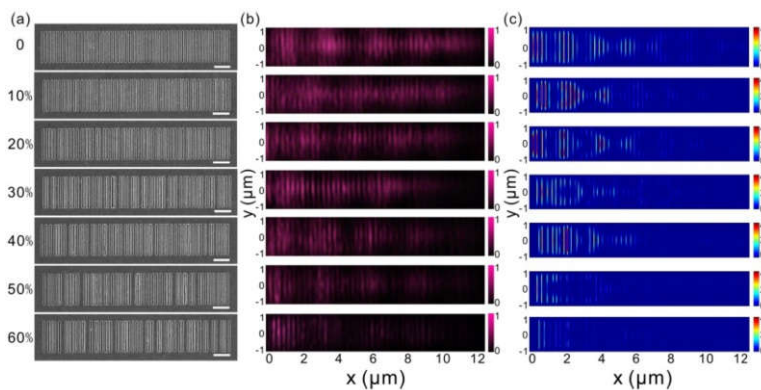
一周十大

- 南大“开学第一课”“00后”新生聆... [访问: 2748]
- Elsevier出版李根喜教授学术专著 [访问: 2634]
- 第四届江苏省“互联网+”大赛第二期... [访问: 2197]
- 我校举行2018级研究生新生开学典礼 [访问: 1829]
- 南京大学BESIII实验团队科研... [访问: 1567]
- 南京大学—全省外事干部培训班开班 [访问: 1541]
- 我校教师策展作品获2018伦敦设计双... [访问: 1540]
- 地理信息学科在高耗能工业源CO2排... [访问: 1430]
- 黄培义少将做客“将军讲堂”解读... [访问: 1415]
- 南大2018级本科新生开学典礼, 校长... [访问: 1407]

另一方面，表面等离子元作为一种局域在金属与介质界面上的电子集体振荡，受到了人们的广泛关注。实现表面等离子元的安德森局域化可以将电磁场局域在更小的空间，实现更好的场局域和场增强效果，可应用于实现纳米激光器、超高分辨成像等。然而由于光频等离子元在传播过程中损耗相当大，因而很难在实验上实现并观测到光频等离子元的安德森局域化现象。

最近，王牧和彭茹雯研究组与黄先荣博士合作，在金属薄膜上进行无序光栅结构的工程化控制，设计和制备了两百多个无序结构样品，首次在实验上利用两类远场测量手段，对两百多个无序结构样品进行了精细测量和统计分析，实现并直接观测到了光频等离子元的安德森局域化现象（参见图一和图二）。同时通过建立模型解析分析了表面等离子元在无序系统中的多重散射的行为，证实光频等离子元在无序系统中的安德森局域化来自散射波之间的相干相消。该工作一方面丰富了安德森局域化的物理体系；同时在光子芯片、纳米激光以及光与物质强相互作用等方面具有重要的应用前景，得到了《Nano Letters》评审人的一致好评。例如，评审人认为这是“一个很重要并且有趣的结果”（“A very important and interesting result”）；“这个工作不仅将吸引等离子元研究群体的关注，同时也会引起工作在光子芯片器件、纳米尺度下量子现象、或许太阳能电池等研究领域的人们的重视（“The work will attract the attention not only from the plasmon community but also the researchers working in the on-chip photonic devices, quantum phenomena at nanoscale, and maybe solar cell.”）。

此项工作主要由南京大学史文博在其研究生期间完成，他是该论文的第一作者，彭茹雯、黄先荣和王牧是该论文通讯作者，参与该工作的还有范仁浩和王前进等老师以及刘莲子、徐地虎、张昆和景灏等研究生。该项研究受到科技部“国家重点研发计划”以及国家自然科学基金委重点项目等资助。



图二、随着光栅无序程度逐渐增大，最终实现光频等离子元的强局域。

（物理学院 科学技术处）



分享到

0

