

北京大学新闻中心主办



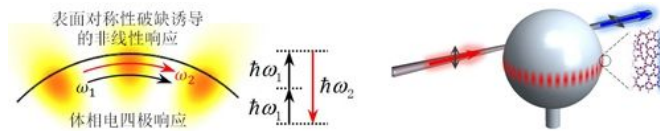
首页 新闻纵横 专题热点 领导活动 教学科研 北大人 媒体北大 德赛论坛 文艺园地 光影燕园 信息预告 联系我们

请输入您要查询的关键字  提交查询  高级搜索

## 物理学院肖云峰/龚旗煌课题组在微腔非线性光学研究中取得重要突破

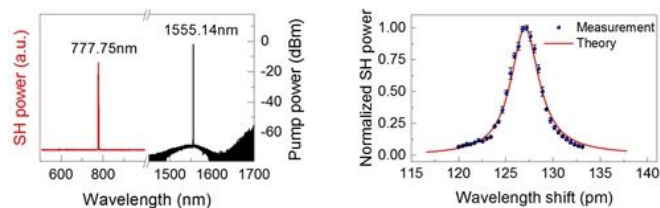
日期: 2018-11-20 信息来源: 物理学院

日前,北京大学物理学院“科技部极端光学创新研究团队”肖云峰研究员和龚旗煌院士领导的课题组利用超高品质因子回音壁模式光学微腔,极大地增强了表面对称性破缺诱导的非线性光学效应,得到的二次谐波转换效率提升了14个数量级。相关研究成果以“Symmetry-breaking-induced nonlinear optics at a microcavity surface”为题,在线发表在《自然·光子学》(*Nature Photonics*)上。



二阶非线性光学效应是现代光学研究与应用中最基本、最重要的非线性光学过程之一,被广泛地应用于频率转换、光学调制和量子光源等。由于结构反演对称性的限制,常用的硅基光子学材料往往不具备二阶非线性电偶极响应。借助材料的表面或界面,这种反演对称性可以被打破,进而诱导出二阶非线性光学响应。然而,传统的表/界面非线性光学研究存在两个重要挑战:一是非线性转换效率极低,即使在高强度的脉冲光激发下也仅能产生极少量的二阶非线性光子;二是体相电四极响应严重地干扰表面对称性破缺诱导的非线性信号分析。

课题组利用超高品质因子回音壁光学微腔极大增强光与物质相互作用的优势,在二氧化硅微球腔中获得了高亮度的二次谐波和二次和频信号。为了充分发挥微腔“双增强”效应,他们发展了一种动态相位匹配方法,利用光学微腔中热效应和光学克尔效应的相位调制,高效地实现了基波和谐波信号同时与微腔模式共振。实验上获得的二次谐波转换效率达 $0.049\%W^{-1}$ ,相比传统表面非线性光学增强了14个数量级。



课题组通过进一步对基波偏振和二次谐波模式场分布的测量分析,成功提取了只有表面对称性破缺诱导的非线性信号,排除了体相电四极响应的干扰。这种表面对称性破缺诱导的非线性信号有望作为一种超高灵敏度的无标记“探针”,用来检测和研究材料表面分子的结构、排布、吸收等物理与化学性质,为表面科学研究与应用提供了一个全新的物理平台;同时,这项研究发展的动态相位匹配机制具有普适性,可进一步推广到不同材料、不同形状的光学谐振腔中,有望在非线性集成光子学中发挥重要作用。

这篇论文的共同第一作者是张雪悦和曹启韬同学,现分别在美国加州理工学院应用物理系和北京大学物理学院攻读博士学位,通讯作者为肖云峰。论文合作者包括新加坡国立大学仇成伟教授和王卓博士、清华大学刘玉玺教授、圣路易斯华盛顿大学杨兰教授等。

该研究得到国家自然科学基金委、科技部、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、北京大学高性能计算平台等支持。

编辑: 麦洛

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: xwenzx@pku.edu.cn 新闻热线: 010-62756381

