

科技动态

[本篇访问: 9292]

最近更新

现代工程与应用科学学院胡伟、陆延青团队实现基于液晶组装微透镜的四维成像

发布时间: [2019-11-26] 作者: [现代工程与应用科学学院] 来源: [科学技术处] 字体大小: [小 中 大]

近日, 现代工程与应用科学学院胡伟教授、陆延青教授团队在利用自组装非对称液晶微透镜阵列实现四维信息(三维空间外加偏振)可视化探测方面取得进展, 相关成果以“Self-assembled asymmetric microlenses for four-dimensional visual imaging”为题, 于11月20日在线发表于《美国化学会-纳米》上([ACS Nano. 2019. 10.1021/acsnano.9b07104](https://doi.org/10.1021/acsnano.9b07104))。

可视化成像在科学研究与工业技术应用中至关重要, 为了获取目标物的三维空间信息, 通常需要昂贵的测试设备与比较复杂的操作。而偏振作为光的另一物理维度, 同样携带着物体的特征信息, 在材料表征、遥感、生物信息交互等领域发挥着重要作用。用简单、高效的手段实现对物体空间与偏振信息的同步探测, 一直是相关领域内热切期盼解决的一项技术难题。液晶因其外场可控的光学特性, 也被应用于可调透镜的制作。液晶透镜往往因材料本身的双折射特性而带来偏振敏感性, 在一定程度上影响到成像质量。如果反其道而行之, 充分利用这一特点则可以为偏振探测提供可能。

针对这一课题, 研究团队在前期近晶相液晶多层次超结构多维操控研究([Adv. Mater. 2017, 29, 1606671](https://doi.org/10.1002/adma.201706067))的基础上, 提出了一种利用自组装非对称结构液晶微透镜阵列进行成像探测的方案。基于液晶光配向技术的图案化诱导, 实现焦锥畴自组装过程中液晶层曲率的灵活控制, 进而构筑结构畸变可控的微透镜单元, 获得对称性破缺的相位分布。依赖结构畸变方向的可控性, 可利用其对入射线偏振的选择成像特征进行偏振探测。通过预设取向单元的尺寸则可以精确操控液晶微透镜的焦距。我们设计制备了一个尺寸随径向变化, 朝向随角向变化的透镜阵列, 通过其进行单次拍摄即可依据成像清晰度坐标中最清晰点的位置, 提取出待测物的高度相信息和偏振信息, 结合微透镜自身的二维成像能力, 即实现了对目标物体四维信息的可视化探测。与此同时, 液晶微透镜阵列的偏振选择性与多焦能力, 还赋予了其多路复用/解复用偏振信息与深度信息的功能, 在光通信领域也具有应用潜力。

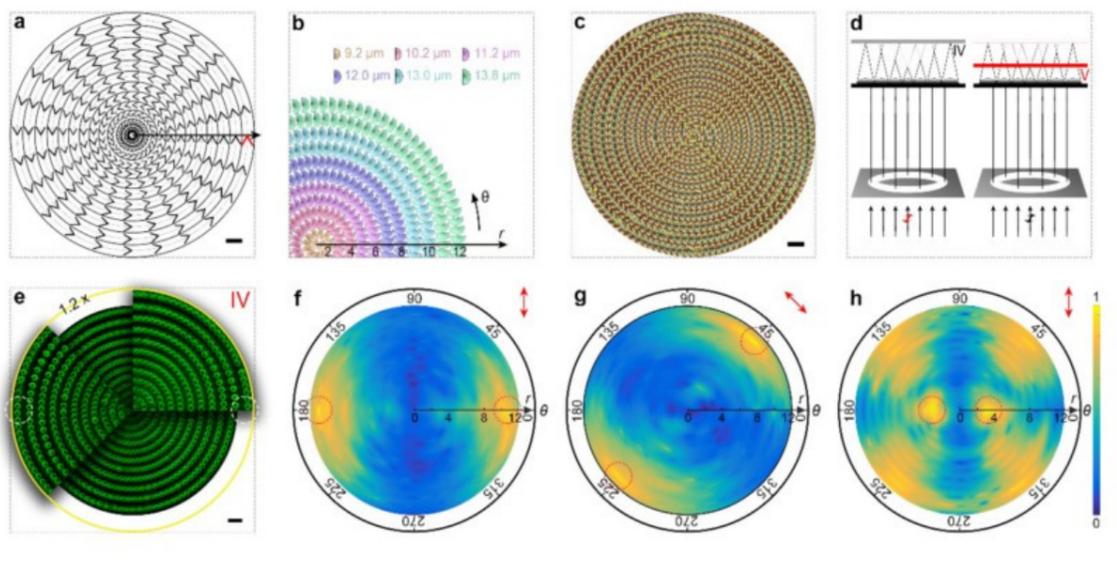


图1 畸变环曲面焦锥畴阵列探测四维信息 (a) 取向图案示意图; (b) 焦锥畴透镜单元排列示意图; (c) 样品偏光显微结构图; (d) 偏振选择与多焦成像示意图; (e) 像平面成像图; (f-h) 成像清晰度分布

- 南京大学大气科学学院院长丁爱军: 为大气污染“...
- 关于寒假期间做好新型肺炎疫情相关防控工作的通...
- 关于学生寒假期间做好新型肺炎疫情相关防控工作...
- 关于居住在校园内的教职工寒假期间做好新型肺炎...
- 南大校友、师生踊跃捐赠抗疫物资
- 胡福明: 做一个有情怀有担当的知识分子
- 与疫情赛跑 那些“做对的事”的年轻人
- 一批口罩、护目镜飞往武汉! 南大、东大为武汉疫...
- 左景林、丁梦宁等在二维金属有机框架材料导电机...
- 我校召开党委部门2019年度工作总结会

一周十大

- 我校召开会议研究部署新型冠状病毒... [访问: 1774]
- 潘丙才教授、张孝林副教授课题组在... [访问: 1757]
- 左景林、丁梦宁等在二维金属有机框... [访问: 1186]
- 我校水处理与水环境修复教育部工程... [访问: 1161]
- 校领导一行春节前走访慰问离休干部 [访问: 1052]
- 校领导与各民主党派共迎新春 [访问: 979]
- 我校召开党委部门2019年度工作总结... [访问: 912]
- 南京大学生命科学学院滕漱清徐驰最... [访问: 680]
- 南京大学、古生代の海洋生物多様性... [访问: 625]
- 中国学者首次实现基于无人机的量子... [访问: 623]

图。

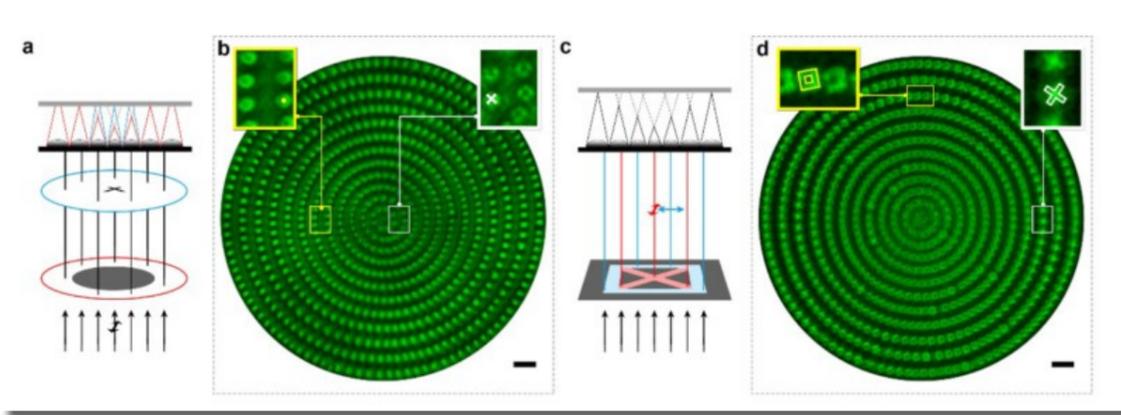


图2 深度/偏振信息多路解复用 (a) 双物体成像示意图; (b) 双物体成像图; (c) 双偏振成像示意图; (d) 双偏振成像图

该研究提出了一种利用自组装非对称液晶超结构实现四维信息可视化成像的新方法。在此，液晶微透镜的相位分布和对称性破缺特性仅依赖于取向图案的精确诱导，得益于“自上而下”的光控取向与“自下而上”的材料自组装的结合。该方案展现出设计的灵活性和制备的简便性，而液晶透镜阵列的平板化结构也有利于器件的微型化和集成化，与光子技术的发展趋势相吻合。这能够显著优化现有光子元件与设备的性能，并有望激发更多创新性的应用。

南京大学现代工程与应用科学学院副研究员马玲玲博士，19级博士生吴赛博为论文共同一作，胡伟教授、陆延青教授为共同通讯作者，我院研究生刘超同学、副研究员陈鹏博士，南京工业大学钱皓博士，苏州大学王燕东博士、迟力峰教授对本文亦有重要贡献。该研究由国家重点研发计划、自然科学基金、国家优秀青年学者基金、江苏省杰出青年学者基金、“仲英青年学者”基金、南京大学研究生院科研基金等项目资助完成。同时感谢人工微结构科学与技术协同创新中心、南京大学十百千工程、中央高校基本科研业务费等平台与项目支持。

(现代工程与应用科学学院 科学技术处)



分享到

0