

激光与光电子学进展

JIGUANG YU GUANGDIANZIXUE JINZHAN

(半月刊, 1964年6月创刊)

第61卷 第6期 (总第761期) 2024年3月25日

主管单位 中国科学院

主办单位 中国科学院上海光学精密机械研究所

主 编 范滇元

编辑出版 《中国激光》杂志社有限公司

地 址 上海市嘉定区清河路390号, 邮编201800

电 话 021-69918427

电子邮箱 lop@siom.ac.cn

网 址 <http://lop.opticsjournal.net>

印 刷 苏州彩易达包装制品有限公司

发行范围 公开

国内发行 中国邮政集团有限公司上海市分公司

国内订阅 中国邮政集团有限公司

国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司

国内邮发代号 4-179

Laser & Optoelectronics Progress

(Semimonthly, First Published in 1964)

Vol. 61, No. 6 (Series No. 761) March 25, 2024

Managed by Chinese Academy of Sciences

Sponsored by Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics,
Chinese Academy of Sciences

Editor-in-Chief Fan Dianyuan

Edited and Published by

Chinese Laser Press

Address No. 390, Qinghe Rd., Jiading, Shanghai 201800

Tel. 021-69918427

E-mail lop@siom.ac.cn

Website <http://lop.opticsjournal.net>

Printed by Suzhou Caiyida Packing Products Co., Ltd.

Distributed by Shanghai Branch, China Post Group Co., Ltd.

Domestic China Post Group Co., Ltd.

Foreign China International Book Trading Corporation

- ESCI, INSPEC, SCOPUS, CSCD等收录
- 中国科学院科学出版基金中文科技期刊择优支持
- 中国精品科技期刊
- 中国国际影响力优秀学术期刊
- 华东地区优秀期刊
- 中文核心期刊
- 中国科技核心期刊



中国
激光
杂志
社

官方
微信



《激光与光电子学进展》

官方
网站



编辑部主任: 张 雁 (021-69918427)

广 告: 朱俊刚 (021-80198330)

发 行: 阮依超 (021-69912922)

中国标准连续出版物号: ISSN 1006-4125
CN 31-1690/TN

定价: 120 元/册

《激光与光电子学进展》第十届编委会

(2022-2024)

主 编 范滇元

执行主编 邱建荣

副主编 戴琼海 张 龙 张雨东 曹良才

编 委 (按姓氏拼音排序)

蔡海文 曹 汛 程鑫彬 戴世勋 董永康 方哲宇 付 星 付跃刚 郝 群
何兴道 胡小永 胡章贵 黄 飞 季凌飞 季敏标 季向阳 匡翠方 李传锋
李 强 李文雪 李向平 李向阳 李孝峰 梁晓庚 林学春 刘正君 卢荣胜
卢孝强 罗智超 牟成博 潘安练 潘世烈 蒲继雄 邱建备 阮智超 单崇新
邵晓鹏 斯 科 苏良碧 苏晓龙 孙方稳 孙建锋 孙育杰 谭峭峰 陶光明
佟首峰 王合龙 王义平 魏勋斌 吴 强 武春风 许晓军 杨 军 杨 奇
姚保利 姚建华 义理林 尤立星 于浩海 于起峰 余建军 苑立波 曾海波
翟天瑞 张明江 张启灿 张 岩 张永来 赵尚弘 赵维谦 周 军 朱 涛
祝世宁 左 超

青年编委 (按姓氏拼音排序)

柏 晨 陈 耕 陈 智 陈子阳 董国平 董 泽 樊元成 冯世杰 高芳亮
高 堃 高 然 郜 鹏 耿 娇 龚 薇 顾波波 郭 丹 韩冬冬 郝 翔
侯志博 胡浩丰 黄冬梅 蒋崇云 李浩宇 李家方 李建民 李建平 李骏睿
李 兰 李 昕 李 欣 李 杨 李 璋 李仲阳 廖常锐 林常规 刘 飞
刘 琨 刘 硕 刘小峰 刘永焘 刘震涛 刘智毅 罗亦杨 马志军 潘 安
齐鹏飞 邱基斯 饶 静 任 伟 戎 路 申俊飞 沈乐成 沈 亮 史志锋
苏 萍 苏 榕 苏 云 谈宜东 唐建波 唐 鑫 王国庆 王 乐 王 攀
王绍军 王 瑜 韦 玮 魏恺文 吴嘉敏 吴仍茂 吴晓君 吴云涛 武红鹏
肖廷辉 徐小川 许党朋 许振宇 杨建龙 于 磊 余俊宏 苑光辉 张亮亮
张 敏 张鹏飞 张启明 张韶辉 赵晨阳 赵清源 周 雯 周新星

激光与光电子学进展

—— 先进成像 ——

第 61 卷 第 6 期 2024 年 3 月 25 日

(总第 761 期)

目 次

❖ 光学显微成像技术专题 ❖

基于 DMD 调制的结构光照明超分辨和光切片显微技术研究进展(封面文章,特邀)

..... 马旺,千佳,王思颖,马睿,李星,党诗沛,栗星,柏晨,但旦,姚保利 0618001

基于相干光调控的无透镜光纤成像及其应用(封底文章,特邀) 程圣福,仲天庭,胡子敏,李浩然,赖溥祥 0618002

无透镜编码叠层显微成像原理及研究进展(内封面文章,特邀) 郭成飞,李婧妍,江劲玮,邵晓鹏,郑国安 0618003

高通量单分子定位显微成像技术进展(内封面文章,特邀) 林昭珺,常桓楛,李依明 0618004

快速荧光寿命显微成像技术及其在活体应用的研究进展(特邀) 林方睿,王义强,易敏,张晨爽,刘丽炜,屈军乐 0618005

面向先进生物医学应用的光声显微成像术(特邀) 马海钢,吴家辉,朱亚辉,魏翔,于音什,任世利,陈钱,左超 0618006

时域相干拉曼散射技术浅析(特邀) 余乔智,祁亚峰,熊汗青 0618007

二抗物种特异性对双色 STORM 成像的影响(特邀) 邓师禹,胡芬,侯梦迪,杨建宇,李任植,潘雷霆 0618008

非相干拉曼显微技术及其生物医学应用(特邀) 黎钰怡,干越,牛犇,黄静,詹求强 0618009

三维拉曼显微成像技术研究进展(特邀) 冯巩,行霆燕,王楠,曾琦,谢晖,陈雪利 0618010

偏振荧光显微成像技术及研究进展(特邀) 魏明哲,刘钧宇,郭敏,刘华锋 0618011

基于薄膜光场调控的无标记显微成像、传感及其应用研究进展(特邀) 张斗国 0618012

光学显微图像定量评价方法及应用研究进展(特邀) 王瑾,张祖鑫,陈颢宇,董建杰,匡翠方,刘文杰 0618013

单物镜光片三维荧光成像技术研究进展(特邀) 张一凡,李辉,杨光 0618014

单分子三维取向超分辨成像技术进展(特邀) 赵睿航,卢晋 0618015

Super-Resolution Fluorescence Microscopy for Cilia Investigation and Ciliopathy Diagnosis (特邀) Liu Zhen, Wu Yang 0618016

微观探索的新光芒:便携式光声显微成像技术(特邀)	孙明丽,李驰野,陈睿,施钧辉	0618017
超分辨光学显微成像的新武器(特邀)	李子琦,钟晓岚,陈朝浩,王帆	0618018
光片荧光显微成像技术的发展及应用(特邀)	周瑶,费鹏	0618019
平场定量相位显微镜在骨髓间充质干细胞线粒体动力学观察中的应用研究(特邀)	戴太强,马英,杜宇轩,侯燕,吕前欣,康娟,姚保利,郜鹏,孔亮	0618020
基于HDMI数码显微相机的自动曝光优化方法	翟梦伟,余飞鸿	0618021
多聚焦显微图像融合算法	付宏语,巩岩,汪路涵,张艳微,郎松,张志,郑汉青	0618022
快照式显微光谱成像系统及水藻分类识别研究	李栋梁,蔡红星,任玉,李霜,花扬扬,王婷婷,周建伟,曲冠男,王朔,曹洋铭,张桁源	0618023
光谱共焦显微技术研究进展	丁万云,王宇航,张韬,秦浩,王吉祥	0618024



封面 解 读

封面展示了基于数字微镜器件(DMD)调制的结构光照明超分辨和光切片显微技术(DMD-SIM)的要素与特点。DMD是结构照明光场调制的核心器件。微镜阵列及其偏转状态详细画出,意在突出DMD反射率高和调制速度快的优点。调制光束中包含了三层方向各异的结构条纹,它们是DMD-SIM所需的照明光场分布形式。三维细胞和蝴蝶样品意在体现DMD-SIM的两个显微功能:不仅可以利用超分辨功能观察细胞内的器官,也可以使用光切片功能对介观样品进行三维彩色成像。封面背景为DMD-SIM实验的代表性显微结果。

封 底 解 读

封面展示了基于波前调控实现相干光无透镜光纤内窥成像的工作原理及应用场景。利用空间光调制器在前端对多模光纤(多芯光纤)的入射光进行相干调控,末端无需透镜或扫描器件便能通过超细光纤实现衍射极限光学聚焦和扫描成像,在高分辨率内窥成像、深层组织精准光遗传学、三维光操纵等领域具有广阔应用前景。

内封面解读(封二)

封面展示了基于“信息编码”的无透镜叠层显微成像技术。将一层厚度薄、粒径小以及密度大的涂层直接集成在常规图像传感器的玻璃保护层表面,构成“编码传感器”,入射光透过样品经编码层调制后,样品的高频细节信息以及低频相位分量均被调制,形成编码的衍射图案。该技术结合叠层相位恢复技术后可以实现对组织切片以及细胞集群的跨尺度无标记定量相位成像。

内封面解读(封三)

封面体现了高通量超分辨技术的优势:兼具超大视场范围与超高分辨率,可以在观察亚细胞结构的同时探究不同细胞种群之间的差异,对跨尺度成像意义非凡。

Laser & Optoelectronics Progress

— Advanced Imaging —

Vol. 61, No. 6 (Series No. 761) March 25, 2024

CONTENTS

Feature Issue on Optical Microscopic Imaging

Recent Advances in Super-Resolution and Optical Sectioning of Digital-Micromirror Device-Based Structured-Illumination

Microscopy (**Cover Paper, Invited**)*Ma Wang, Qian Jia, Wang Siying, Ma Rui, Li Xing, Dang Shiwei, Li Xing, Bai Chen, Dan Dan, Yao Baoli* 0618001

Lensless Fiber-Optic Imaging via Coherent Light Modulation and Its Applications (**Back Cover Paper, Invited**)

.....*Cheng Shengfu, Zhong Tianting, Woo Chi Man, Li Haoran, Lai Puxiang* 0618002

Lensless Coded Ptychographic Microscopy Imaging: Principle and Recent Progress (**Inner Cover Paper, Invited**)

.....*Guo Chengfei, Li Jingyan, Jiang Shaowei, Shao Xiaopeng, Zheng Guoan* 0618003

Advances in High-Throughput Single-Molecule Localization Microscopy (**Inner Cover Paper, Invited**)

.....*Lin Zhaojun, Chang Huanzhi, Li Yiming* 0618004

Research Progress on Fast Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy and Its *in vivo* Applications (**Invited**)

.....*Lin Fangrui, Wang Yiqiang, Yi Min, Zhang Chenshuang, Liu Liwei, Qu Junle* 0618005

Photoacoustic Microscopy Imaging for Advanced Biomedical Applications (**Invited**)

.....*Ma Haigang, Wu Jiahui, Zhu Yahui, Wei Xiang, Yu Yinshi, Ren Shili, Chen Qian, Zuo Chao* 0618006

Time-Domain Coherent Raman Scattering Techniques (**Invited**)*Yu Qiaozhi, Qi Yafeng, Xiong Hanqing* 0618007

Effect of Species Specificity of the Secondary Antibody on Two-Color STORM Imaging (**Invited**)

.....*Deng Shiyu, Hu Fen, Hou Mengdi, Yang Jianyu, Imshik Lee, Pan Leiting* 0618008

Noncoherent Raman Spectroscopy and Its Biomedical Application (**Invited**)

.....*Li Yuyi, Gan Yue, Niu Ben, Huang Jing, Zhan Qiuqiang* 0618009

Research Progress of Three-Dimensional Raman Microscopic Imaging (**Invited**)

.....*Feng Gong, Xing Tingyan, Wang Nan, Zeng Qi, Xie Hui, Chen Xueli* 0618010

Polarized Fluorescence Microscopy and Recent Progress (**Invited**)*Wei Mingzhe, Liu Junyu, Guo Min, Liu Huafeng* 0618011

Research Progress of the Label-Free Microscopy Based on Manipulation of Optical Field with Thin Films (**Invited**)

.....*Zhang Douguo* 0618012

Advancements in Quantitative Evaluation Methods for Optical Microscopic Images (Invited)	
.....	<i>Wang Jin, Zhang Zuxin, Chen Xieyu, Dong Jianjie, Kuang Cuiyang, Liu Wenjie</i> 0618013
Advances in Single-Objective Light Sheet Three-Dimensional Fluorescence Imaging (Invited)	
.....	<i>Zhang Yifan, Li Hui, Yang Guang</i> 0618014
Three-Dimensional Orientation and Localization Microscopy of Single Molecules Using Super-Resolution Imaging Technology (Invited)	
.....	<i>Zhao Ruihang, Lu Jin</i> 0618015
Super-Resolution Fluorescence Microscopy for Cilia Investigation and Ciliopathy Diagnosis (Invited)	
.....	<i>Liu Zhen, Wu Yang</i> 0618016
New Light in Microscopic Exploration: Portable Photoacoustic Microscopy (Invited)	
.....	<i>Sun Mingli, Li Chiye, Chen Ruimin, Shi Junhui</i> 0618017
A New Weapon For Super-Resolution Imaging: Lanthanide Ion Doped Upconversion Nanoparticles (Invited)	
.....	<i>Li Ziqi, Zhong Xiaolan, Chen Chaohao, Wang Fan</i> 0618018
Development and Application of Light Sheet Fluorescence Microscopy Technology (Invited)	
.....	<i>Zhou Yao, Fei Peng</i> 0618019
Application of Flat-Field Quantitative Phase Microscopy for Observing Mitochondrial Dynamics in Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells (Invited)	
.....	<i>Dai Taiqiang, Ma Ying, Du Yuxuan, Hou Yan, Lü Qianxin, Kang Juan, Yao Baoli, Gao Peng, Kong Liang</i> 0618020
Automatic Exposure Optimization Method for HDMI Digital Microscopy Cameras	
.....	<i>Zhai Mengwei, Yu Feihong</i> 0618021
Multifocus Microscopic Image Fusion Algorithm	
.....	<i>Fu Hongyu, Gong Yan, Wang Luhan, Zhang Yanwei, Lang Song, Zhang Zhi, Zheng Hanqing</i> 0618022
Research on Snapshot Microspectral Imaging System and Algae Classification Recognition	
.....	<i>Li Dongliang, Cai Hongxing, Ren Yu, Li Shuang, Hua Yangyang, Wang Tingting, Zhou Jianwei, Qu Guannan, Wang Shuo, Cao Yangming, Zhang Hengyuan</i> 0618023
Advances in Chromatic Confocal Microscopy	
.....	<i>Ding Wanyun, Wang Yuhang, Zhang Tao, Qin Hao, Wang Jixiang</i> 0618024

