

# 应用光学

Yingyong Guangxue

双月刊 1980年创刊

第44卷 第6期(总第260期)

2023年11月15日

# Journal of Applied Optics

Bimonthly Started in 1980

Vol. 44 No.6

(Ser. No. 260)

November 15, 2023

**主管单位** 中国兵器工业集团有限公司  
**主办单位** 中国兵器工业第二〇五研究所  
中国兵工学会  
**协办单位** 中国兵工学会光电子专业委员会  
国防科技工业光学一级计量站  
微光夜视技术国防科技重点实验室  
西北大学物理学院  
西安工业大学光电工程学院  
华中科技大学光学与电子信息学院  
陕西省照明学会

**名誉主编** 姜会林  
**主 编** 王惠林  
**主 任** 邵新征  
**副 主 任** 白宣庆  
**副 主 编** 王阿妮  
**责任编辑** 朱安志 王阿妮 王 丽 顾胜男  
**英文编辑** 王阿妮 顾胜男  
**编辑出版** 《应用光学》编辑部  
**地 址** 西安市电子三路西段9号  
**通信地址** 陕西省西安市123信箱  
《应用光学》编辑部  
**邮政编码** 710065  
**电 话** 029-88288172  
**广告业务** 029-88288172  
**网 址** www.yygx.net  
**电子信箱** yygx205@126.com  
**印 刷** 西安创维印务有限公司  
**国内发行** 中国邮政集团公司陕西省报刊发行局  
**邮发代号** 52-245  
**国外发行** 中国国际图书贸易总公司  
(北京399信箱,邮编100044)  
**国外代号** BM7430  
**国内定价** 50.00元/册  
**全年定价** 300.00元  
**中国标准连续出版物号** ISSN 1002-2082  
CN 61-1171/O4

**Sponsored by** The No. 205 Research Institute of  
China Ordnance Industry  
China Ordnance Society  
**Cosponsored by** Optoelectronics Technology Branch, China  
Ordnance Society  
The First Scale Optical Metrology Station,  
NDSTI  
Key Lab for LLL Technology, COSTIND  
Department of Physics, Northwest University  
School of Optoelectronic Engineering, Xi'an  
Technological University  
School of Optical and Electronic Information,  
Huazhong University of Science and Technology  
Shaanxi Illumination Engineering Society

**Honorary Chief Editor** JIANG Huilin  
**Chief Editor** WANG Huilin  
**Edited by** Editorial Board, Journal of Applied Optics  
**Published by** The No. 205 Research Institute of  
China Ordnance Industry  
**Tel** +86-29-88288172  
**Website** www.yygx.net  
**E-mail** yygx205@126.com  
**Printed by** Xi'an Chuangwei Printing Co. Ltd  
**Distributed by** P. O. Box 123, Xi'an 710065, China  
**Overseas Distributor**  
China International Book Trading Corporation  
(P. O. Box 399, Beijing 100044, China)  
**Code No.** BM7430  
**Price** ¥50.00 \$20.00

INSPEC, CA, CSA, AJ, UIPD, Scopus 收录  
《中文核心期刊要目总览》(2020年版)《中国科技  
论文统计源》《中国学术期刊综合评价数据库》《中文科  
技期刊数据库》《中国期刊网》《中国学术期刊(光盘版)》  
全文收录期刊。  
论文提交本期刊发表,一经录用,作者文章数字化  
复制权、发行权、汇编权及信息网络传播权将转让予本  
期刊编辑部。

# 《应用光学》征稿/广告简则

《应用光学》是中国兵工学会和中国兵器工业第二〇五研究所共同主办的学术类期刊,本刊为中文核心期刊和中国科技核心期刊,国内外公开发行。

## 1 征稿范围

凡以光学科研为主体(交叉学科须侧重光学领域),有广阔研究前景、具有国内外领先水平或独创意义的学术论文,有一定独立见解的理论论述,并有可靠数据的试验报道,有科学依据的技术应用,都欢迎投稿。《应用光学》目前开设的栏目有:光电系统工程(含军用光学)、光电信息获取与处理、光学计量与测试、夜视技术、光学元件与制造、激光应用技术、光纤应用技术等。

## 2 投稿与查询

作者投稿全部通过“应用光学”投稿系统,网址:www.yygx.net。来稿请注明作者真实姓名、工作单位、详细通信地址、联系电话、邮政编码及电子信箱。编辑部自收稿日起1个月内将处理意见告知作者,逾期,作者可另行处理原稿,但需先告知本刊编辑部。同时提供3~5位国内外同行专家的详细通信方式(工作单位、联系电话、E-mail)和研究领域,供送审时参考。

## 3 来稿要求

### 3.1 文字要求

文字采用中文,全文要求6000字左右。易混淆的大小写、上下角标、文种、算符的字母,请注明清晰。摘要和正文中的缩略词在第一次出现时必须写出全称,后附缩略词。

### 3.2 标题与摘要

标题应鲜明,字数控制在20字以内,不使用外文缩写词。中文摘要要求250~300汉字,内容包括4个要素:即研究目的、研究内容及方法、结果和结论(内容要求具体,有定量指标的需给出数据)。中英文摘要请用第3人称撰写,不使用“本文”或“作者”等主语,不引用参考文献、数学公式和化学式。

### 3.3 关键词

选用能反映论文内容特征的4~8个关键词,第一个关键词列出该文主要工作所属学科名称,第二个关键词列出该文研究得到的成果名称,第三个关键词列出该文在得到上述成果或结论时采用的科学研究方法的具体名称,第四个关键词列出在前三个关键词中没有出现的,但被该文作为主要研究对象的事或物质名称,如有需要,还可以列出作者认为有利于检索和文献利用的第五、第六个其他关键词。

### 3.4 基金资助、作者简介

首页页脚标注论文受资助情况和作者简介。基金项目应标明资助名称及批准号。作者简介格式:姓名(出生年—),性别,学历,职称,主要从事专业及E-mail。

### 3.5 图表

图表在论文中按出现的先后顺序编号并排在正文相应位置。图表以不小于50 mm×70 mm为宜,

照片需清晰,线图成比例。图表题注均需中英对照列出。坐标图均应有标目,由3个要素组成:物理量名称及其相应的符号和单位。如波长 $\lambda/\text{nm}$ 。坐标图上要加标值(即数字)。

### 3.6 计量单位

计量单位严格执行国家标准GB3100~3102-93规定。在光学论文中常见的如托( Torr)、高斯(G或Gs)、标准大气压(atm)等已废止,必须折算成现行标准。处理后的数字精度或有效数字位数不应超过原始数据的精度或有效数字位数。

### 3.7 参考文献

参考文献宜引用公开出版物,并仔细核对,以便审者、编者、读者查证。文献一般须包含如下信息:作者要求姓前名后(少于3位全部著录,多于3位,著录前3位,后加“等”字或et al.)。文题[文献类型]。期刊名(书名)出版年,卷(期):起止页码。中文参考文献应分别用中英文写出所有项目。

#### 期刊:

高教波,李建军,孙治家,等.多波长激光复合点目标运动模拟[J].应用光学,2011,32(3):562-567.

GAO Jiaobo, LI Jianjun, SUN Zhijia, et al. Simulation of multi-wavelength laser composite point target motion[J]. Journal of Applied Optics, 2011, 32(3): 562-567.

### 3.8 创新点说明

在参考文献后附上稿件创新点说明,详细说明本文与国内外特别是近3年已发表的研究成果(包括本课题组已发表的研究论文)相比,具有哪些重大创新。

## 4 版权转让协议、脱密证明和学术规范

审稿通过后,作者须转让著作权人作品著作权(包括各种介质、媒体的版权)给编辑部。投稿时应寄送脱密证明原件。投稿作者必须遵守学术规范和准则,包括勿一稿多投和杜绝泄密、抄袭、剽窃等行为。

## 5 审稿费、版面费、稿酬

遵照中国科协有关文件精神,凡向本刊投稿经录用后,需交纳论文审理费和版面费。具体款项E-mail通知。论文刊出后,将向作者酌付稿酬,寄送该期期刊2册。

## 6 广告

本刊征集企事业单位、民营企业/公司的形象宣传、光电仪器/器件产品广告以及各种相关信息,旨在推动我国光电信息产业的蓬勃发展,沟通企事业单位和研发单位与广大用户之间的联系,履行应承担的社会责任。广告经营许可证:61011320170028

编辑部通信地址:西安市123信箱《应用光学》编辑

邮政编码:710065

电话:029-88288172

E-mail:yygx205@126.com

网址:www.yygx.net

目 次

“高能、高功率强激光应用及计量测试技术”专题

超短激光脉冲测量研究进展 (特邀)

…………… 黄 沛, 袁 浩, 夏宇峰, 曹华保, 王向林, 王虎山, 徐 鹏, 侯 洵, 付玉喜 (1157)

美国高能激光定标放大计划进展分析 (特邀) …………… 易亨瑜, 齐 予, 锁兴文, 易欣仪 (1167)

掺杂相对  $ZrB_2$  陶瓷涂层抗激光烧蚀性能的影响 (特邀)

…………… 贺敏波, 任伟艳, 杨雨川, 邬志华, 胡月宏 (1177)

高损伤阈值激光薄膜的制备方法 …………… 袁世豪, 徐均琪, 苏俊宏, 卢嘉锡, 任 森 (1185)

高功率陶瓷板条激光器 …………… 宋艳洁, 朱 铎, 薄 勇, 彭钦军, 李 江 (1195)

高功率金刚石拉曼激光器热效应数值模拟

…………… 张 飞, 郑 浩, 李鹏飞, 陈 晖, 丁 洁, 齐瑶瑶, 颜秉政, 王雨雷, 吕志伟, 白振旭 (1201)

大芯径集束光纤强激光耦合装置设计 …………… 魏少强, 李云飞, 张钧尧, 魏永杰 (1212)

全固态太阳光泵浦激光器热效应分析 …………… 许维琛, 张海洋, 赵长明 (1219)

激光损伤阈值测量装置同步触发模块研究

… 杨 科, 薛媛元, 贾 波, 白宣庆, 于东钰, 陈 超, 赵俊成, 宫经珠, 杨 斌, 李 辉, 陈 娟 (1228)

Nd:YAG 调  $Q$  激光器下能级寿命对激光脉冲性能的影响

…………… 马富强, 路 远, 王石语, 李兵斌, 尚佩瑾, 李锦诱, 李哲远 (1236)

基于改进 Zernike 矩的远场激光高精度中心测量

…………… 于 祥, 富容国, 黄明柱, 高建坡, 吕 行, 马凌芸, 张华楠, 杨 琦 (1244)

高功率激光器光束质量测量的衰减缩束实验 …………… 单小琴, 李天昊, 朱日宏 (1250)

高精度激光告警参数提取算法

…………… 张子暄, 张 瑞, 张卓奇, 牛家麒, 郝瑞昌, 王志斌, 李孟委 (1258)

基于高斯过程回归的线性激光束指向稳定优化

…………… 刘哲生, 张冬冬, 李洪阳, 宋立伟, 田 野 (1265)

金刚石复合折射透镜的设计及加工初探

…………… 孟立民, 何 煦, 马云灿, 李 军, 杜亮亮, 钱伟新, 叶 雁 (1273)

基于结构光的激光自动焊接跟踪研究 …………… 李淑军, 田昌勇, 周传扬 (1280)

## 光电系统与工程

- 倒立式三视场施密特望远镜关键技术研究  
..... 赖新华, 李金鹏, 彭润富, 杨永兴, 王鑫蕊, 石旺舟 (1286)
- 基于 DMD 的超短焦微型投影镜头设计 ..... 丁 纬, 阳结根, 胡 枫, 邹林儿 (1294)
- 机载 ADVB 航电系统测试技术研究 ..... 李宁宁, 陈海洋 (1300)
- 基于分数阶 PID 的连续变焦控制系统设计与实现  
..... 张雅琼, 徐 阳, 周 伟, 郭建都, 刘 义, 田继文 (1306)

## 光电信息获取与处理

- 基于差分海洋捕食者优化算法的 FBG 重叠谱解调方法 ..... 郭敬东 (1317)
- 基于点云多帧融合的相邻障碍物聚类分割方法  
..... 彭罗曼, 张海洋, 王文鑫, 白莎莎, 刘 炫, 赵长明 (1324)
- 无人机对地目标跟踪的快速初始化和自适应优化 ..... 李楚为, 张志龙, 钟 平 (1332)
- 基于多尺度双阶段网络的图像超分辨率重建 ..... 陈清江, 尹乐璇, 邵罗伦 (1343)

## 光学器件与制造

- 透射式能见度仪校准装置的研制及测量结果分析  
..... 李 勃, 张璞欣, 张 帆, 台宏达, 何华阳, 李 奕 (1355)
- 子孔径范成法铣磨半球及超半球光学整流罩 ..... 叶斯哲, 王 朋, 张 昊, 回长顺 (1362)

广 告 2023 亚洲通用航空展 (封二) “高能、高功率强激光应用及计量测试技术”专题介绍及优秀  
论文推荐 (彩插 1~2) 国防科技工业光学一级计量站 (彩插 3~4、封三~四)

本期责任编辑: 顾胜男

**Contents**

**SPECIAL ISSUE ON APPLICATION AND METROLOGY MEASUREMENT OF HIGH POWER LASER**

Research progress of ultra-short laser pulse characterization (Invited)  
..... HUANG Pei, YUAN Hao, XIA Yufeng, et al. (1157)

Development analysis of American high energy laser scaling initiative (Invited)  
..... YI Hengyu, QI Yu, SUO Xingwen, et al. (1167)

Effect of doping phase on laser ablation resistance of ZrB<sub>2</sub> ceramic coatings (Invited)  
..... HE Minbo, REN Weiyan, YANG Yuchuan, et al. (1177)

Review of preparation methods of laser films with high damage threshold  
..... YUAN Shihao, XU Junqi, SU Junhong, et al. (1185)

High power ceramic slab laser ..... SONG Yanjie, ZHU Duo, BO Yong, et al. (1195)

Numerical simulation of thermal effects in high-power diamond Raman lasers  
..... ZHANG Fei, ZHENG Hao, LI Pengfei, et al. (1201)

Design of strong laser coupling device for large core diameter bunched fiber  
..... WEI Shaoqiang, LI Yunfei, ZHANG Junyao, et al. (1212)

Thermal effect analysis of all-solid-state solar pumped laser  
..... XU Weichen, ZHANG Haiyang, ZHAO Changming (1219)

Research on synchronous trigger module of laser-induced damage threshold measurement device  
..... YANG Ke, XUE Yuanyuan, JIA Bo, et al. (1228)

Influence of energy level lifetime of Nd:YAG Q-switched laser on laser pulse performance  
..... MA Fuqiang, LU Yuan, WANG Shiyu, et al. (1236)

High precision center measurement of far-field laser based on improved Zernike moments  
..... YU Xiang, FU Rongguo, HUANG Mingzhu, et al. (1244)

Experiment on attenuation and compression in beam quality measurement of high power laser  
..... SHAN Xiaoqin, LI Tianhao, ZHU Rihong (1250)

High-precision parameter extraction algorithm of laser alarm  
..... ZHANG Zixuan, ZHANG Rui, ZHANG Zhuoqi, et al. (1258)

Optimization of linear laser beam pointing stability based on Gaussian process regression  
..... LIU Zhesheng, ZHANG Dongdong, LI Hongyang, et al. (1265)

Preliminary study on design and processing of diamond compound refractive lens  
..... MENG Limin, HE Xu, MA Yuncan, et al. (1273)

Research on automatic laser welding tracking based on structured light  
..... LI Shujun, TIAN Changyong, ZHOU Chuanyang (1280)

## **OE SYSTEM AND ENGINEERING**

- Research on key technologies of inverted 3-FOV Schmidt telescope  
..... LAI Xinhua, LI Jinpeng, PENG Runfu, et al. (1286)
- Design of ultra-short focal miniature projection lens based on DMD  
..... DING Wei, YANG Jiegen, HU Feng, et al. (1294)
- Research on testing technology of airborne ADVB avionics system ..... LI Ningning, CHEN Haiyang (1300)
- Design and implementation of continuous zoom control system based on fractional order PID controller  
..... ZHANG Yaqiong, XU Yang, ZHOU Wei, et al. (1306)

## **OE INFORMATION ACQUISITION AND PROCESSING**

- FBG overlapping spectrum demodulation method based on differential marine predator optimization algorithm  
..... GUO Jingdong (1317)
- Segmentation method of adjacent obstacles based on multi-frame fusion point clouds  
..... PENG Luoman, ZHANG Haiyang, WANG Wenxin, et al. (1324)
- Bounding box initialization and optimization for ground target tracking in UAV Videos  
..... LI Chuwei, ZHANG Zhilong, ZHONG Ping (1332)
- Image super-resolution reconstruction based on multi-scale two-stage network  
..... CHEN Qingjiang, YIN Lexuan, SHAO Luoyi (1343)

## **OPTICAL ELEMENT AND FABRICATION**

- Development of transmission visibility meter calibration device and analysis of measurement results  
..... LI Qing, ZHANG Yingxin, ZHANG Fan, et al. (1355)
- Sub-aperture generating method for grinding hemispherical and hyper-hemispherical optical dome  
..... YE Sizhe, WANG Peng, ZHANG Hao, et al. (1362)