

# 红 外 技 术

HONGWAI JISHU

月刊 公开发行 (1979 年创刊)

2021 年 第 43 卷 第 2 期

总第 338 期

中文核心期刊 中国科技核心期刊 CSCD 收录期刊

## 主管单位

中国兵器工业集团公司

## 主办单位

昆明物理研究所

中国兵工学会夜视技术专业委员会

微光夜视技术重点实验室

编辑出版 《红外技术》编辑部

荣誉主编 褚君浩 姜会林

曾毅 曾桂林

主 编 苏君红

执行主编 姚立斌

副 主 编 刘逸平 李 凯 朱颖峰

陈 钱 蔡 毅 何 力

金伟其 唐 剑

常务副主编 郑云峰

编 辑 钟 莺 田 萦

罗顺芝

通信地址 昆明市教场东路 31 号

《红外技术》编辑部

邮政编码 650223

编辑部电话 (0871) 65105248

传 真 (0871) 65105248

电子邮件 irtek@china.com

网 站 http://hwjs.nvir.cn

印 刷 云南千帆印务有限公司

统一刊号 ISSN 1001-8891

CN 53-1053/TN

国内发行 云南省邮政局

订阅方式 全国各地邮局订阅或

直接向本刊编辑部订阅均可

邮发代号 64-26

国外发行 中国国际图书贸易总公司

(北京 399 信箱, 100044)

国外代号 BM4318

每期订价 15.00 元

全年订价 180.00 元

广告经营许可证号 5300004000043

出版日期 2021-02-20

## 目 次

### ▲综述与评论▲

金掺杂碲镉汞红外探测材料及器件技术……………宋林伟, 孔金丞, 李东升,  
李雄军, 吴 军, 秦 强, 李立华, 赵 鹏 (97)

基于 MEMS 工艺的微型制冷器  
……………童 欣, 陈晓屏, 李家鹏, 夏 明, 槐 阳, 陈俊元 (104)

### ▲系统与amp;设计▲

红外稳定平台装调误差对视线角速度的影响分析  
……………陈 争, 付奎生, 丁海山 (110)

一种基于小惯量红外稳定平台的复合电流控制方法……熊 辉, 林 宇, 张雁伟,  
李锐华, 舒骏逸, 阎歆婕, 冯建伟 (116)

基于日盲紫外像增强器的大孔径透射式紫外光学系统设计  
……………王森鑫, 程宏昌, 李进波 (127)

基于可见-近红外光谱的路面状况识别的研究  
……………熊显名, 张乾坤, 秦祖军 (131)

### ▲制导与对抗▲

矩量法计算烟幕粒子的红外消光特性  
……………刘清海, 蒋 云, 彭文联, 张 彤, 代晓东 (138)

### ▲图像处理与仿真▲

基于约束非均匀形变特征的小尺度火焰识别方法研究  
……………王向军, 杜志伟, 高 超 (145)

基于支持向量机的长波红外目标分类识别算法  
……………王周春, 崔文楠, 张 涛 (153)

马氏距离与引导滤波加权的红外与可见光图像融合……………刘 佳, 李登峰 (162)

基于改进 Faster R-CNN 的红外舰船目标检测算法  
……………顾佼佼, 李炳臻, 刘 克, 姜文志 (170)

### ▲测量技术▲

非平表面的红外热像测温修正方法研究  
……………付万超, 范春利, 杨 立 (179)

### ▲红外应用▲

超声红外热成像技术在航空发动机叶片裂纹的对比研究  
……………习小文, 苏清风, 袁雅妮, 江海军, 陈 力, 魏益兵 (186)

基于神经网络校正算法的酒精非接触测量方法  
……………赵雷红, 潘冬宁, 李英杰, 宋源清, 王 蕾, 杜丽华 (192)

《红外技术》第八届编委会名单…………… (197)

### 广告

昆明北方红外技术股份有限公司……………(前插一、二)

西双版纳自然环境试验站……………(前插三、四)

云南北方驰宏光电有限公司……………(198, 封三, 封底)

本期责任编辑: 田 萦

# INFRARED TECHNOLOGY

Monthly Established 1979

Volume 43 Number 2 2021 Series No.338

## Competent Authorities

China North Industries Group  
Corporation

## Sponsored by

Kunming Institute of Physics  
China Ordnance Society, Speciality  
Committee of Night Vision Technology  
Science and Technology on Low-light-  
level Night Vision Laboratory

## Edited and Published by

Editorial Department of Journal of  
Infrared Technology

## Editor in Chief

SU Junhong

## Executive Editor in Chief

YAO Libing

## Deputy Editor in Chief

ZHENG Yunfeng

## Editor

ZHONG Ying, TIAN Ying,

LUO Shunzhi

## Editorial Office

No.31 Jiao Chang Dong Road,  
Kunming, 650223, China

**Tel.** 0086-871-65105248

**Fax** 0086-871-65105248

**E-mail** irtek@china.com

<http://hwjs.nvir.cn>

## Domestic Distributor

Yunnan Province Post Office

## Order Office

All Local Post Offices in China (64-26)

## Overseas Distributed by

China International Book Trading  
Corporation (BM 4318)  
(P.O.Box 399, Beijing 100044, China)

**Price** USD 15.00

**Published Date** February 20, 2021

## CONTENTS

### SURVEY & REVIEW

#### 97 Au-Doped HgCdTe Infrared Material and Device Technology

SONG Linwei, KONG Jincheng, LI Dongsheng, LI Xiongjun, WU Jun, QIN Qiang,  
LI Lihua, ZHAO Peng

#### 104 Micro-coolers Based on MEMS Technology

TONG Xin, CHEN Xiaoping, LI Jiapeng, XIA Ming, HUAI Yang, CHEN Junyuan

### SYSTEMS & DESIGNS

#### 110 Analysis of the Influence of Installation Errors of an Infrared Stabilized Platform on Line-of-sight Angular Velocity

CHEN Zheng, FU Kuisheng, DING Haishan

#### 116 Composite Current Control Method for Small Inertia Infrared Stable Platforms

XIONG Hui, LIN Yu, ZHANG Yanwei, LI Ruihua, SHU Junyi, YAN Xinjie,  
FENG Jianwei

#### 127 Design of Large Aperture Transmission Ultraviolet Optical System Based on Solar-blind Ultraviolet Image Intensifier

WANG Miaoxin, CHENG Hongchang, LI Jinbo

#### 131 Research on Highway State Detection Based on Visible-Near-Infrared Spectrum

XIONG Xianming, ZHANG Qiankun, QIN Zujun

### GUIDANCE & COUNTERMEASURE

#### 138 Infrared Extinction Calculations of Smokescreen Particles by Moment Method

LIU Qinghai, JIANG Yun, PENG Wenlian, ZHANG Tong, DAI Xiaodong

### IMAGE PROCESSING & SIMULATION

#### 145 Small Scale Fire Identification Based on Constrained Inhomogeneous Deformation Feature

WANG Xiangjun, DU Zhiwei, GAO Chao

#### 153 Classification and Recognition Algorithm for Long-wave Infrared Targets Based on Support Vector Machine

WANG Zhouchun, CUI Wennan, ZHANG Tao

#### 162 Infrared and Visible Light Image Fusion Based on Mahalanobis Distance and Guided Filter Weighting

LIU Jia, LI Dengfeng

#### 170 Infrared Ship Target Detection Algorithm Based on Improved Faster R-CNN

GU Jiaojiao, LI Bingzhen, LIU Ke, JIANG Wenzhi

### MEASUREMENTS

#### 179 Compensation Method for Temperature Distribution Measured by Infrared Thermography for Non-flat Surfaces

FU Wanchao, FAN Chunli, YANG Li

### IR APPLICATIONS

#### 186 Comparative Study of Using Ultrasonic Infrared Thermography for Detecting Aeroengine Blade Cracks

XI Xiaowen, SU Qingfeng, YUAN Yanni, JIANG Haijun, CHEN Li, WEI Yibing

#### 192 A Non-contact Alcohol Measurement Method Based on Neural Network Correction Algorithm

ZHAO Leihong, PAN Dongning, LI Yingjie, SONG Yuanqing, WANG Lei, DU Lihua