

- 中文科技期刊数据库、中文核心期刊 (遴选) 数据库收录期刊
- 中国期刊网、中国学术期刊 (光盘版) 全文收录期刊
- 中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊
- 中国科技期刊开放获取平台收录期刊
- 中国光学期刊网入网期刊
- 中国报刊订阅指南信息库收录期刊

ISSN 1672-8785  
CN 31-1304/TN

# 红外

# 7

# 2015

INFRARED (Monthly)

Vol.36, No.7, Jul 2015

<http://journal.sitp.ac.cn>

ISSN 1672-8785



9 771672 878150

中国科学院上海技术物理研究所 主办  
中国遥感应用协会  
《红外》编辑部编辑出版

## CONTENTS

- Design and Application of Intelligent Video Access Terminal Based on SOPC  
.....REN Yue-min, GE Jun ( 1 )
- Estimation of Spectral Emissivity Based on Fourier Transform Infrared Spectrometer  
.....XI Jian-hui, XU Zhen-fang, FU Li, et al. ( 6 )
- Measurement of MTF of Infrared Camera Using High-precision Edge Method  
.....HU Tao, ZHANG Dong-dong (10)
- Research on Three-dimensional Thermograph Generation Method of Rotary Kiln Surface  
.....CHEN Gui-fang, SHEN Jiao (16)
- Study of Infrared Characteristics of Ground-object Background Based on Meteorological Parameters  
.....CHEN Xuan, LIU Zhong-hua, LIN Chun-sheng (21)
- A Detection Method of Moving Infrared Targets against Harbor Background  
.....SHI Wen-jun, FU Ke-ya (26)
- Research on Feasibility of All-time Location and Navigation Based on Near-infrared Star Images  
.....ZHAO Da-peng, YAN Zhe (31)
- Estimation of Heavy Metal Chromium Content in Human Hair Based on Hyperspectral Data  
.....XIA Zhi-yue, LIU Hao, LIN Zhi-heng, et al. (37)

### ● Domestic Information

Call for Papers: SPIE 9th International Symposium on Multispectral Image Processing and Pattern Recognition (48) · Try the Edge of a Sword Grinded for a Decade · Preparation of Amorphous Titanium Oxide with Intermediate Absorption Band Characteristics (back cover)

### ● News in Brief

- NASA, USGS Begin Work on Landsat 9 to Continue Land Imaging Legacy(44)
- ESA and ADS Sign Deal for New Copernicus Earth Observation Mission (45)
- Pollution Monitoring Instrument Passes Critical NASA Review (45)
- Jason-3 Will Add to Record of the Sea's Rise and Fall (46)
- Revolutionary New High-speed Infrared Detector Sees First Light (47)

---

**Edited by:** Editorial Board of Infrared (500 Yutian Road, Shanghai 200083, China)  
E-mail: iredit@mail.sitp.ac.cn

**Editor-in-chief:** CHEN Gui-lin

**Sponsored by:** Shanghai Institute of Technical Physics, CAS

**Distributed by:** Division for Distribution of Newspapers and Journals, Shanghai Post Office

**Foreign:** China International Book Trading Corporation (P.O.Box 399, Beijing, China)

---



# 红外 (月刊)

HONGWAI (Yuekan)

1980 年创刊

第 36 卷第 7 期, 2015 年 7 月 10 日出版

主管单位: 中国科学院

主办单位: 中国科学院上海技术物理研究所  
中国遥感应用协会

协办单位: 上海市红外与遥感学会

编辑出版: 《红外》编辑部

主 编: 陈桂林

副主编: 高国龙

编 辑: 岳桢干 张小华

地 址: 上海市玉田路 500 号

邮政编码: 200083

电 话: 021-25051554、25051555

网 址: <http://journal.sitp.ac.cn>  
<http://hongw.periodicals.net.cn>

E-mail: [iredit@mail.sitp.ac.cn](mailto:iredit@mail.sitp.ac.cn)  
[hwai@chinajournal.net.cn](mailto:hwai@chinajournal.net.cn)

印 刷: 上海研西印刷厂有限公司

发行范围: 公开发行

总发行处: 上海报刊发行局

订阅处: 全国各地邮局

邮发代号: 4-290

国际标准连续出版物号: ISSN 1672-8785

国内统一连续出版物号: CN 31-1304/TN

定 价: 12.00 元 / 册

全年订价: 144.00 元 / 册

责任编辑: 张小华

敬告作者: 凡投向本刊的稿件一经录用, 将由本刊统一纳入网上各种相关数据库, 通过因特网进行交流。本刊所付稿酬已包含刊物内容上网服务报酬, 不再另付。如不同意, 请在来稿时注明。

## 目 次

### ● 研究论文

- 基于 SOPC 的红外智能视频终端设计与应用  
.....任月敏 葛 军(1)
- 基于傅里叶变换红外光谱仪的光谱发射率估计  
.....席剑辉 徐振方 傅 莉 等(6)
- 高精度刃边法测量红外相机 MTF 的研究  
.....胡 涛 张冬冬(10)
- 回转窑筒体表面三维热图像生成方法研究  
.....陈桂芳 申 娇(16)
- 基于气象参数的地物背景红外特征研究  
.....陈 翔 刘中华 林春生(21)
- 港口背景下红外运动目标的一种检测方法  
.....石文君 付克亚(26)
- 近红外星图全天时定位技术导航应用的可行性研究  
.....赵大鹏 闫 喆(31)
- 人体头发中重金属元素镉含量的高光谱检测  
.....夏芷玥 刘 浩 林志恒 等(37)

### ● 国内消息

第九届 SPIE 多谱图像处理与模式识别国际学术会议征文通知 (48) · 十年一剑试锋芒 · 制备具有中间吸收带特征的非晶氧化钛 (封四)

### ● 新闻动态

- 美国国家航空航天局计划研制 Landsat-9 卫星 (44)
- 法国空中客车国防与航天公司和欧空局签署新的“哥白尼”对地观测卫星合同 (44)
- 对流层污染排放监测仪器通过关键评审 (45)
- Jason-3 海面地形测绘卫星即将发射 (46)
- 革命性新型高速红外探测器初见曙光 (47)



## 十年一剑试锋芒

据《中国科学报》报道，近日，中科院物理研究所软物质院重点实验室翁羽翔研究组就给同行们锻造了这样一把“利剑”。

在蛋白质科学的研究中，蛋白质的正确构象是行使其生物学功能的基础。科学家们在研究蛋白质结构时，常常需要准确地确定稳态蛋白质的结构。在此之前，现有的 X-射晶体线衍射技术以及二维核磁共振 (NMR) 技术已经可以非常准确地实现这一点。

而科学家们在研究中却发现，蛋白质在行使其功能的过程中，结构通常处于变化之中，稳态结构无法反映其动态变化。因此，为了真正理解蛋白质的生物学功能，国际上发展了许多蛋白质动态结构的测量方法，各有千秋，而“脉冲升温—纳秒时间分辨瞬态红外光谱”便是其中的一种。

相比其他方式，这个听起来有些拗口的方法的特点是“具有较高的时间分辨率”。而其中涉及的关键设备之一便是可调谐连续工作中的红外激光源，用于蛋白质二级结构变化的红外指纹光谱指认。

而这项关键的技术和设备，由于其在军事用途方面的敏感性，在 2009 年之前一直处于对华出口限制的状态。

一个数量级的精进长久以来，翁羽翔研究组长期致力于“脉冲升温纳秒时间分辨红外光谱”这项技术的发展，及其在蛋白质动态结构方面的应用研究。他所在的课题组与大连理工大学教授于清旭开展长期合作，于 2005 年建立了基于“一氧化碳气体中红外激光技术”的“宽谱带脉冲升温—时间分辨瞬态光谱仪”，并将其用于蛋白质动态结构的研究，取得了系列成果。

“在前期大量工作的基础上，我们意识到只有将已有设备的测量精度再提高一个数量级，即到达万分之一的吸光度差之后，才能满足普适性要求。”翁羽翔告诉记者。

将已有设备的测量精度再提高一个数量级，这意味着对脉冲升温光源和一氧化碳气体红外激光光源提出更高的要求。为此，翁羽翔课题组在 2008 年申请了中科院科研装备研制项目，提出了研制新一代具有国际先进水平的“脉冲升温—纳秒时间分辨中红外吸收差光谱仪”的设想。

他们的既定目标还包括研制高稳定连续输出可调谐一氧化碳中红外激光探测光源以及研制新型的脉冲激光加热光源。

“我们把这个设备用于对蛋白质细胞色素 c 的试验检测，结果表明，设备指标领先于国际上同类产品。”李得勇告诉记者。作为团队成员之一，博士李得勇是该论文的第一作者。同时，这项工作还联合了安徽光机所与大连理工大学的科技力量。文章发表后，他们同时申请了国家发明专利。

而这一切的取得，和翁羽翔他们“十年磨一剑”的精神是分不开的。在此之前，一氧化碳中红外气体激光器经历了三代的蜕变。

“2005 年时，同类仪器的分辨率为 10 的负三次方，吸光度差，也就是说仅仅能够探测到千分之一的吸收光变化。那时我们就提出了万分之一的目标——实验做到单波长测量达到万分之一，在多个波长的光谱范围内达到平均测量精度是万分之二。能够测出的变化越小，表明设备性能越好。”翁羽翔说。

说到做到，翁羽翔团队在第三代一氧化碳中红外气体激光器上实现了接近一个数量级的提高。

## 制备具有中间吸收带特征的非晶氧化钛

据《中国科学报》报道，近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所研究员李广海课题组采用高能脉冲激光照射技术，制备出具有中间吸收带特征的非晶氧化钛——中间带氧化钛。相关成果发表在《材料化学杂志 A》上，并已申请发明专利。

氧化钛被广泛应用于光催化降解污染物、光伏发电等太阳能利用领域，被誉为“太阳能材料”。由于氧化钛带隙位于紫外波段，对于占太阳光辐射中 93% 的可见光区和红外光区能量的吸收效率很低，极大限制了氧化钛对太阳能的有效利用。

研究小组针对以上问题，采用高能脉冲激光照射技术，制备出具有中间吸收带特征的非晶氧化钛——中间带氧化钛。非晶氧化钛导带和价带之间的中间吸收带扮演“梯子”的作用，长波长光子激发出的价带电子经过中间带的吸收，进入导带；短波长光子可以直接激发价带电子跃迁到导带。中间带氧化钛在紫外、可见光区和近红外区较宽的太阳光谱范围都具有显著吸收效率和优异的可见光催化活性。