

- 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

# 2

# 2017

INFRARED (Monthly)

Vol.38, No.2, Feb 2017

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

ISSN 1672-8785



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

Growth and Characterization of ZnS Thin Films by Atomic Layer Deposition .....	<i>SUN Chang-hong, ZHANG Peng, ZHANG Tian-ning, et al.</i> (1)
Study of Microtopography of InSb Film Grown by Molecular Beam Epitaxy .....	<i>ZHOU Peng, LIU Ming</i> (7)
Design of the Acquisition System with Low Noise Based on 512×8 Dual Band TDI IRFPA .....	<i>LI Feng, DONG Feng, FENG Qi</i> (11)
Study of Infrared Radiation Characteristics of Midcourse Ballistic Targets Based on STK/EOIR .....	<i>ZHOU Hai-jun, LI Zhi, LI Xue-jun</i> (21)
Design of Dynamic Infrared Scene Simulation System Based on Augmented Reality .....	<i>ZHU Qing-rui, LI Zheng</i> (26)
Design of Scanning System Based on MCT Detector for Forest Fire-warning .....	<i>FANG Gang, YE Bai-song, DU Yu-gai</i> (32)
Influence of Blackout on Communication Security and Several Possible Solutions .....	<i>YU Zhe-feng, SUN Liang-kui, MA Ping, et al.</i> (39)

### ● Domestic Information

Ten Significant Technological Infrastructure Projects will Be Laid out First · Reveal Dalian Light Source: the Most Effective Tools for Human Detection of Microworld (back cover)

### ● News in Brief

Sofradir Space-Based Hyperspectral Sensing (46)

---

<b>Edited by:</b>	Editorial Board of Infrared (500 Yutian Road, Shanghai 200083, China) E-mail: iredit@mail.sitp.ac.cn
<b>Editor-in-chief:</b>	CHEN Gui-lin
<b>Sponsored by:</b>	Shanghai Institute of Technical Physics, CAS
<b>Distributed by:</b>	Division for Distribution of Newspapers and Journals, Shanghai Post Office
<b>Foreign:</b>	China International Book Trading Corporation (P.O.Box 399, Beijing, China)

---

# 红外 (月刊)

HONGWAI (Yuekan)

1980 年创刊

第 38 卷第 2 期, 2017 年 2 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  
中国科学院空间主动光电技术  
重点实验室

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: 上海邦达敏奕印务有限公司

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

- 硫化锌薄膜的原子层沉积生长及表征  
..... 孙常鸿 张 鹏 张天宁 等 (1)
- 分子束外延 InSb 薄膜材料的表面微观形貌研究  
..... 周 朋 刘 铭 (7)
- 512×8 元双波段 TDI 红外探测器的低噪声成像电路设计  
..... 李 锋 董 峰 冯 旗 (11)
- 基于 STK/EOIR 的弹道中段目标红外辐射特性研究  
..... 周海俊 李 智 李学军 (21)
- 基于增强现实的动态红外场景仿真系统设计研究  
..... 祝清瑞 李 争 (26)
- 基于碲镉汞单元探测器的扫描式森林火灾预警系统设计  
..... 方 刚 叶柏松 杜玉改 (32)
- 黑障对通信安全的影响及几种可能的解决方案  
..... 于哲峰 孙良奎 马 平 等 (39)

### ● 国内消息

十个重大科技基础设施项目优先布局·揭秘“大连光源”:  
人类探测微观世界的利器(封四)

### ● 新闻动态

法国 Sofradir 公司的空间高光谱传感技术 (46)



《红外》官方微信

## 十个重大科技基础设施项目优先布局

据光明日报报道，从国家发改委获悉，《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》已于近日发布，“十三五”时期，我国将优先布局 10 个重大科技基础设施建设项目。

据了解，这 10 个项目具体包括：空间环境地基监测网（子午工程二期）、大型光学红外望远镜、极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施、大型地震工程模拟研究设施、聚变堆主机关键系统综合研究设施、高能同步辐射光源、硬 X 射线自由电子激光装置、多模态跨尺度生物医学成像设施、超重力离心模拟与实验装置、高精度地壳授时系统。

《规划》提出“十三五”时期设施建设的总体目标是：到 2020 年，中国重大科技基础设施建设和运行总体技术水平进入国际先进行列，运行和使用效率整体达到国际先进水平，一批设施的技术指标居国际领先地位；薄弱领域设施建设明显加强，优势方向进一步巩固和发展，支撑前沿科技领域开展原创性研究的能力显著增强。

据了解，近年来，我国重大科技基础设施建设取得了显著进展。2016 年 9 月，被誉为“中国天眼”的 500 m 口径球面射电望远镜落成启用。粒子物理和核物理、空间和天文科学等我国设施建设的传统优势领域得到巩固和发展，工程技术、地球系统与环境科学等薄弱领域明显加强，为更多学科向世界先进行列迈进创造了条件。

## 揭秘“大连光源”：人类探测微观世界的利器

据中国青年报报道，1 月 15 日，我国最新一代光源“极紫外自由电子激光装置”，即“大连光源”，发出了世界最强的极紫外自由电子激光脉冲，单个皮秒激光脉冲产生 140 万亿个光子，成为世界上最亮且波长完全可调的极紫外自由电子激光光源。

中国科学院副院长王恩哥评价这一成果时说，这是该院乃至我国又一项具有极高显示度的重大科技成果。“大连光源”中 90% 的仪器设备由我国自主研发，标志着我国在这一领域占据了世界领先地位。

更值得一提的是，该装置由中科院大连化学物理研究所和中科院上海应用物理研究所联合研制，开创了我国科学研究专家与大科学装置研制专家成功合作的先例。

从上世纪 40 年代，美国在加州大学伯克利分校发展了第一代高能电子束同步加速器后，高亮度的同步辐射光源，已经成为当代科学研究最为重要的实验工具之一。世界各国先后建立了几十台第三代光源，我国也有北京正负电子对撞机、合肥光源、广东散裂中子源、兰州重离子装置、上海光源等。其中合肥光源和上海光源属于第三代光源。

如今建成的“大连光源”，则是第四代，也是最新一代的光源，即自由电子激光装置。中科院上海应用物理研究所所长赵振堂研究员说，这是当今世界上唯一运行在极紫外波段的自由电子激光装置，也是世界上最亮的极紫外光源。

赵振堂给出一组对比：比起一般家用的白炽灯，太阳的亮度是其 1 万倍；比起太阳，第三代光源则要亮 100 亿倍；那么，比起第三代光源，第四代光源还要再亮 100 亿倍。这里的亮度，是一个科学的概念，也称为峰值亮度，定义是单位时间内、单位立体角内、单位面积上、单位波长范围内所发射的光子数量。

在这般光源的照射下，几乎所有的原子和分子都“无处遁形”。戴东旭说，如今建成的“大连光源”，就是当今世界上在极紫外波段最强的自由电子激光，因此是研究与原子分子过程相关的物理和化学科学问题的强有力的利器。

事实上，在越来越强调协同创新的大科学时代，像“大连光源”这样的大科学工程，越来越为科学界所重视。

如今，“大连光源”的建成出光，在王恩哥看来，也将大大促进我国在能源、化学、物理、生物、材料、大气雾霾、光刻等多个重要领域研究水平的提升，为我国的科技事业注入新的活力。

杨学明也告诉记者，新的仪器发展，是学术研究发展最为重要的基础，没有新的科学仪器，在物理化学领域可以说是寸步难行。他还记得，当初之所以提出建设“大连光源”，正是因为科研工作多年受困于反应中间体的探测难题。

当时，他找到赵振堂，双方一拍即合：这是我国打造新一代光源的绝佳契机。更为重要的是，这一项目将是科学研究专家与大科学装置研制专家的首次携手，对于未来加快推动大科学装置在科学研究中的应用具有重要的现实意义。

很快，“大连光源”得到国家自然科学基金委国家重大仪器专项的资助，于 2012 年年初正式启动，2014 年 10 月正式在大连长兴岛开工建设。仅两年时间，就完成了基建工程以及主体光源装置研制。

2016 年 9 月 24 日 22 时 50 分，超过 300 MeV 的电子束流，依次通过自由电子激光放大器的各个元件。终于，总长 18 m 的波荡器阵列，发出了第一束极紫外光。

如今，经过调试后的“大连光源”，早已能发出更为强大的光束。但科学家并不会止步于此，中科院大连化物所研究员张未卿透露，国内未来很有可能进军 X 射线波段的第四代光源。