

- 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

# 9

# 2016

INFRARED (Monthly)

Vol.37, No.9, Sep 2016

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

ISSN 1672-8785



9 771672 878167

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

# 红外 (月刊)

HONGWAI (Yuekan)

1980 年创刊

第 37 卷第 9 期, 2016 年 9 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

- 基于 PROSAIL 模型的高光谱遥感图像模拟研究  
.....莫云华 张文娟 张连蓬 (1)
- 基于 PCI Express 总线的红外图像实时采集与  
显示系统及其界面设计 .....李 冰 李范鸣 (8)
- 一种基于 STK 的地平仪数值仿真方法  
.....崔文楠 张 涛 张永骞 等 (13)
- 一种基于区域竞争法的红外图像分割水平集模型  
.....胡 彪 周则明 陈超迁 等 (18)
- 基于相位一致性的红外图像边缘检测方法  
.....郭龙源 张国云 欧先锋 等 (25)
- SEM 模型与正交试验在多源光谱分析应用中的对比研究  
—以吉林西部盐碱土为例 ...陈星任 韩 阳 肖 晗 等 (30)
- 基于 VIIRS 传感器的场地反射率测量精度的验证  
.....董 毅 何明元 吕佳彦 等 (37)
- 基于红外、超声和紫外技术的局部放电联合  
检测方法研究 .....徐 鹏 陆启宇 马 奥 等 (42)

### ● 国内消息

天宫二号中的“上海元素”(封四)

### ● 新闻动态

美国 Boston Micromachines 公司获得 NASA 研发空间成像变形反射镜合同 (48)



《红外》官方微信

---

---

## CONTENTS

- Simulation of Hyperspectral Remote Sensing Image Based on PROSAIL Model  
..... *MO Yun-hua, ZHANG Wen-juan, ZHANG Lian-peng* ( 1 )
- A Real-time Infrared Image Acquisition System Based on PCI Express and Its Interfacial Design  
Gas Concentration ..... *LI Bing, LI Fan-ming* ( 8 )
- A Method for Numerical Simulation of Horizon Sensor Using STK  
..... *CUI Wen-nan, ZHANG Tao, ZHANG Yong-qian, et al.* (13)
- A Level Set Model for Infrared Image Segmentation Based on Region Competition Method  
..... *HU Biao, ZHOU Ze-ming, CHEN Chao-qian, et al.* (18)
- Edge Detection Method of Infrared Images Based on Phase Consistency  
..... *GUO Long-yuan, ZHANG Guo-yun , OU Xian-feng, et al.* (25)
- Comparative Study of SEM Model and Orthogonal Test in Application of Multi-source Spectral Analysis  
—A Case Study of Saline Alkali Soil in Western Jilin .... *CHEN Xing-ren, HAN Yang, XIAO Han, et al.* (30)
- Verification of Measurement Accuracy of Field Reflectance Based on VIIRS Sensor  
..... *DONG Yi, HE Ming-yuan, LV Jia-yan,, et al.* (37)
- Synthetic Partial Discharge Measurement System Based on Infrared, Ultrasonic and Ultraviolet  
..... *XU Peng, LU Qiyu, MA Ao, et al.* (42)
- **Domestic Information**  
Shanghai Elements of Tiangong 2 (back cover)
- **News in Brief**  
Boston Micromachines Wins NASA Contract to Develop Deformable Mirrors for Space Imaging (48)

---

**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)

---

## 天宫二号中的“上海元素”

据解放日报报道，9月15日22时04分，天宫二号在酒泉卫星发射中心成功发射。来自中科院上海技术物理所、中国科学技术大学、中科院上海光机所、中科院上海硅酸盐所、中科院微小卫星创新研究院和中科院上海生科院植物生理生态所的科学家们为天宫二号中的高精尖设备和实验贡献了他们的智慧。

### 宽波段成像光谱仪：观海探气察雾霾

来自中科院上海技术物理所的科学家用8年时间为本次飞行任务定制了一台宽波段成像光谱仪，就像是为天宫二号配备了一台高性能航天“数码相机”。

相机被安装在太空实验室对地观测面的“肚子”上。打开相机的外部“黑匣子”，内有8台小相机。其中，3台是可见光近红外波段相机，2台短波红外波段相机，2台热红外波段相机，还有1台可见光波段偏振相机。这些相机通过视场拼接组合在一起，可以“看”得更宽，数秒钟内迅速成像30幅。在一台仪器上开启可见光近红外高光谱成像与短波红外、热红外多光谱成像，同时兼具偏振探测功能的智慧锐眼，这在国际上尚无先例。

它有两个主要任务：看海和看大气。不仅可以帮助海洋专家准确监测到发生在任何海域的赤潮现象，还可获取雾霾的位置信息以及严重程度。

### 量子密钥分发：实现“天机不泄露”

天宫二号上由中国科学技术大学主导（研制团队来自中国科学技术大学上海研究院）、中科院上海技术物理所承担研制的“量子密钥分配专项”载荷就是通过天上发射一个个单光子并在地面接收，生成“天机不可泄露”的量子密钥。

天宫二号的轨道飞行高度大约为400多千米，飞行速度约8 km/s，地面站的接收口径约1 m。用来生成量子密钥的光子需要精准地打在地面站的望远镜上，只要是成功分配的量子密钥，就一定没有被窃听过安全密钥，从而成为“无法泄漏的天机”。

### 空间冷原子钟：三千万年误差1 s

随着天宫二号发射升空，中科院上海光机所研制的“空间冷原子钟”成为了国际上首台在轨运行并开展科学实验的“空间冷原子钟”，同时也是目前在空间运行的最高精度的原子钟，可以做到三千万年误差1 s。

接下来，“空间冷原子钟”将开展包括激光连续稳频输出、激光冷却原子、冷原子慢速抛射、冷原子与微波相互作用、冷原子钟闭环运行等首次在太空中进行的前沿科学实验。

### 综合材料实验装置：熔炼“金银铜铁”

一个重约27.6 kg，加热器的功耗不到110 W，能实现真空环境下最高950℃的“八卦炉”将在太空开展科学实验。这正是由中科院上海硅酸盐所牵头，联合中科院国家空间科学中心、兰州技术物理研究所共同承制的一套综合材料实验装置。在保温设计上，采用了中科院上海硅酸盐所专利技术。

这套装置的整个结构非常类似于左轮手枪，加热炉单元具有一个直径18 mm的炉膛，像是左轮手枪的“枪管”，最高可加热到950℃的高温。样品管理单元类似于左轮手枪的“弹夹”，本次空间实验中，准备了共计18个样品材料。驻守的航天员将对“炉子”进行两次开盖换样操作，这将是我国首次实现空间材料实验的航天员在轨操作。

### 伴随卫星：守护使者 + 自拍神器

由中科院微小卫星创新研究院研制的伴随卫星，将“如影随形”伴随天宫二号一路远行，为其预知危险，并记录一路艰辛。

伴随卫星具备全天时的空间观测能力，可监测空间碎片等对空间站造成潜在危险的空间目标。同时，伴随卫星还搭载了高分辨率全画幅可见光相机，将对“天宫二号”与神舟十一号组合体进行高分辨率成像。

中科院上海技术物理所为天宫二号伴星研制了小可见光相机和太阳敏感器。

### 拟南芥水稻：“种子到种子”培养

地球上的绿色植物是否可以在太空中正常生长？由中科院上海生科院植物生理生态研究所的科学家精心设计了实验方案，并挑选了两种典型的受光周期诱导的高等植物，长日照植物拟南芥和短日照植物水稻。这也是天宫二号唯一的生命科学实验。与以往不同的是，这是我国首次在太空环境下开展为期6个月的“从种子到种子”全生命周期培养实验。

本次高等植物培养实验将在“太空温室”高等植物培养箱中完成，它由中科院上海技术物理研究所主要研制完成。实验过程中部分拟南芥样品将由航天员直接参与回收。