



QK1929667

CN 31-1304/TN

- 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
- 中国科学院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

# 红外

# 5

# 2019

INFRARED (Monthly)

Vol.40, No.5, May 2019

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

ISSN 1672-8785



9 771672 878198

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40卷第5期, 2019年5月25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: 岳楨干 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://hongwai.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: 上海恒能泰企业管理有限公司  
璞能电力科技工程分公司

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

从生产过程实现碲镉汞红外探测器的性能提高

..... 孙 淳 廖清君 叶振华 (1)

基于 Facet 模型与方向相对极差的红外小目标检测方法

..... 吴志佳 陈小林 王雨青 等 (10)

复合导引头制导技术研究

..... 张雷雷 王 铎 (18)

正弦波调制技术在光损耗测试仪中的应用

..... 孙 强 张爱国 (23)

布里渊谱信号的提升方法研究

..... 袁 明 李立功 张 洋 等 (28)

基于无人机红外遥感的地下石油管道安全监测

..... 李器宇 张 洁 徐晓旭 (32)

### ● 国内消息

探月探火、小行星探测: 未来中国深空探测这些“大动作”正  
抓紧进行中 (封四)

### ● 新闻动态

用于夜视、军事导弹跟踪设备的红外探测器新兴技术 (37)

国外天基二氧化碳和甲烷监测能力及近期计划 (中) (43)



《红外》官方微信

## CONTENTS

- Performance Improvement of Mercury Cadmium Telluride Infrared Detector from Production Process  
..... *SUN Ting, LIAO Qing-jun, YE Zhen-hua* (1)
- Detection of Infrared Small-Target Based on Facet Model and Extreme Differential Value in Line Direction  
..... *WU Zhi-jia, CHEN Xiao-lin, WANG Yu-qing, et al* (10)
- Research on Guidance Technology for Composite Seeker  
..... *ZHANG Lei-lei, WANG Duo* (18)
- Application of Sinusoidal Wave Modulation Technology in Optical Fiber Loss Tester  
..... *SUN Qiang, ZHANG Ai-guo* (23)
- Study on Improved Method of Brillouin Spectrum Signal  
..... *YUAN Ming, LI Li-gong, ZHANG Yang, et al* (28)
- Underground Oil Pipeline Safety Monitoring Based on UAV Infrared Remote Sensing  
..... *LI Qi-yu, ZHANG Jie, XU Xiao-xu* (32)

### ● Domestic Information

China Is Stepping up Implementation of Future Missions for Deep Space Exploration Including Lunar, Mars, and Asteroid Exploration (back cover)

### ● News in Brief

- Emerging Technologies for Infrared Detectors for Night Vision Devices and Military Missile Tracking (37)
- Space-based CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> Monitoring Capabilities and Near-term Plans (II) (43)

---

**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)

---

# 探月探火、小行星探测：未来中国深空探测 这些“大动作”正抓紧进行中

据 [www.xinhuanet.com](http://www.xinhuanet.com) 网站报道，嫦娥五号预计今年年底前实施发射，嫦娥六号、七号、八号已在规划中，首次火星探测任务将于 2020 年左右实施……4 月 18 日至 19 日，2019 月球和深空探测国际学术研讨会在京举行，来自国家航天局、中国空间技术研究院、哈尔滨工业大学以及多方的专家学者汇聚一堂，共同探讨展望月球探测、火星探测等深空探测的最新动向。

## 探月之旅：嫦娥四号取得丰硕成果

截至目前，我国已成功实施 5 次月球探测任务，分别是嫦娥一号、嫦娥二号、嫦娥三号、嫦娥五号高速再入返回试验、嫦娥四号，这些探测器均由中国空间技术研究院抓总研制。此前，国家航天局曾披露，嫦娥六号、七号、八号已在规划中。

此次会上，嫦娥四号探测器和火星探测器系统总设计师孙泽洲对嫦娥四号的任务情况进行了总结。他表示，今年初嫦娥四号成功实施的人类首次月球背面软着陆探测之旅，意义非凡、成果丰硕。

“面对高精度着陆和高可靠着陆两项核心难点，嫦娥四号实现了精细化的轨道设计与控制，圆满完成了定时定点着陆与自主可靠着陆，为后续月球探测器与火星探测器的设计积累了宝贵的经验。”孙泽洲说。

孙泽洲还透露，作为嫦娥四号探月的“通信使者”，“鹊桥”号中继星圆满完成了为月球背面架设中继信号通信的任务，通过精准的控制和入轨，将力争使其在轨寿命延长，发挥更多的作用。

此外，玉兔二号巡视器已经在月球背面行走 178 米，各项科学设备顺利开展工作、运行良好，工作时间已经超过预期寿命。

## 火星探测：旋翼式火星飞行器引人关注

据悉，中国空间技术研究院正在抓紧组织开展嫦娥五号、嫦娥六号和中国首个火星探测器等重大工程任务的研制。

月球和深空探测活动是人类研究地球、太阳系和宇宙，开展空间资源开发与利用、空间科学与技术创新的重要途径，全球迄今已发射 200 多个月球和深空探测器。我国首次火星探测任务将于 2020 年左右实施，目前各项研究工作正在紧锣密鼓地进行中。

哈尔滨工业大学教授、中国工程院院士邓宗全分享了近期其团队在月球与火星勘探方面的科研成果和构想。

邓宗全表示，太阳系内探测能力的提升是当今深空探测的核心目标，宇航空间机构及智能装备将发挥重要作用，苛刻环境适应性、轻量化和高可靠服役是技术挑战，天地一体虚实仿真验证是未来发展趋势。

针对未来火星表面的探测勘察，邓宗全阐释了关于“旋翼式火星飞行器”的设计构想，表示正在攻关稀薄大气环境高效能旋翼翼型设计、姿态控制及地面低气压模拟试验等关键技术。

## 展望未来：嫦娥六号任务和小行星探测规划更清晰

国家航天局 18 日在北京发布了嫦娥六号及小行星探测任务合作机遇公告，向国内院校、民营企业和国外科研机构进行征集。

国家航天局探月与航天工程中心有关负责人介绍，嫦娥六号作为嫦娥五号任务的备份，将根据嫦娥五号实施情况，确定任务的发射时间、着陆地点，并最终实现月球样品自动采样返回，开展综合分析研究。

嫦娥六号任务探测器由轨道器、着陆器、上升器、返回器“四器”组成，经地月转移和环月飞行，在月面选定区域着陆、采集月球样品后，经月面上升起、月球轨道交会对接、月地转移和再入回收等过程，将月球样品安全送至地面。

此外，我国小行星探测任务正在进行论证工作，拟采用一次发射实现一颗近地小行星取样返回和一颗主带彗星绕飞探测。对近地小行星 2016HO3 开展绕飞探测，择机附着小行星表面、采集小行星样品，返回地球附近释放返回舱，将样品送回地球；探测器再经地球、火星借力飞行到达小行星带，对主带彗星 133P 开展绕飞探测。具体说来，在近地小行星探测方面，一是测定 2016HO3 轨道、自转、形状大小和热辐射等物理参数。二是探测 2016HO3 形貌、表面物质组分、内部结构，获取小行星样品的背景信息。三是对 2016HO3 返回样品开展实验室分析研究，测定小行星样品的物理性质、化学与矿物成分、同位素组成和结构构造；测定和研究小行星样品的年龄；与陨石进行比较研究，建立返回样品与陨石、地面观测与遥感就位分析数据之间的联系。在主带彗星探测方面，一是测定主带彗星 133P 的轨道、自转、形状大小和热辐射等物理参数。二是探测主带彗星 133P 形貌、表面物质组份、内部结构、临近空间环境，以及可能的水和有机物等信息。

通过获取的数据信息，我国小行星探测任务科学研究目标主要包括揭示太阳系典型小天体的特征和演化机理、探索太阳系形成早期的物质和生命信息、认知太阳风与小天体的相互作用过程。据了解，该任务总计历时约 10 年。探测器配置相关科学载荷，以飞越、伴飞、附着、采样返回等方式，对目标小行星进行遥感探测、就位探测和采样返回。