

- 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

ISSN 1672-8785  
CN 31-1304/TN

# 红外

# 2

# 2022

INFRARED (Monthly)

Vol.43, No.2, Feb 2022

<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

# 红外 (月刊)

HONGWAI (Yuekan)

1980年创刊

第43卷第2期, 2022年2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

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 于 啸

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: 岳桢干

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

### ● 综 述

10  $\mu\text{m}$  间距长波1280 $\times$ 1024碲镉汞探测器研制进展

..... 祁娇娇 冯晓宇 陈彦冠 等 (1)

国外半实物仿真红外多波段目标模拟技术综述

..... 郝燕云 赵松庆 (7)

### ● 研究论文

钢柱高度快速测量方法研究

..... 张 鹏 冯晓宇 张 轶 (15)

2048 $\times$ 2048 HgCdTe 红外焦平面杜瓦冷头热应力

有限元分析

..... 熊 雄 胡明灯 吴建乐 等 (22)

一种红外探测器冷屏设计方法

..... 田 亚 付志凯 王 冠 (28)

FIB-SEM 双束系统在红外焦平面探测器研制中的应用

..... 李 乾 黄 婷 折伟林 等 (34)

楔焊焊点间的高度差对引线强度的影响

..... 袁羽辉 (40)

超大环形激光陀螺仪谐振腔参数研究

..... 全秋叶 郭文阁 王 飞 等 (44)

### ● 国内消息

中国航天, 向未来! (封四)



《红外》官方微信

## CONTENTS

Development of Long-Wavelength  $1280 \times 1024$  HgCdTe Detectors with  $10 \mu\text{m}$  Pitch  
..... *QI Jiao-jiao, FENG Xiao-yu, CHEN Yan-guan, et al* ( 1 )

Overview of Hardware-in-the-loop Infrared Multi-band Target Simulation Technologies Abroad  
..... *HAO Yan-yun, ZHAO Song-qing* ( 7 )

Research on Rapid Measurement Method of Indium Columns Height  
..... *ZHANG Peng, FENG Xiao-yu, ZHANG Yi* (15)

Finite Element Analysis of Thermal Stress of  $2048 \times 2048$  HgCdTe Infrared Focal Plane Dewar Cold Head  
..... *XIONG Xiong, HU Ming-deng, WU Jian-le, et al* (22)

A Design Method of Cold Shield for Infrared Detectors  
..... *TIAN Ya, FU Zhi-kai, WANG Guan* (28)

Applications of the FIB-SEM Dual Beam System in the Development of Infrared Focal Plane Detector  
..... *LI Qian, HUANG Ting, SHE Wei-lin, et al* (34)

Influence of Height Difference Between Wedge Solder Joints on the Strength of Lead Wire  
..... *YUAN Yu-hui* (40)

Research on the Parameters of the Resonant Cavity of the Super-large Ring Laser Gyroscope  
..... *QUAN Qiu-ye, GUO Wen-ge, WANG Fei, et al* (44)

### ● Domestic Information

The Future of China's Aerospace Industry (back cover)

---

**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)

---

## 中国航天，向未来！

《2021中国的航天》白皮书日前发布，除了系统介绍2016年以来我国在航天领域的重大工程和科学应用外，也介绍了未来5年我国航天事业发展的主要任务、政策与措施、国际交流与合作等内容。“中国航天重大工程正处在一个承上启下的转折点。”国家航天局副局长吴艳华介绍，15年前启动的重大工程项目基本到了收官收尾和正常运营应用阶段，现在正在规划实施未来15年新的重大工程、重大任务，“中国航天过去更加注重空间技术推动，新时代我们更强调以空间应用和空间科学研究的新发现来引领技术创新，推动可持续发展”。

### 未来五年，哪些亮点值得期待

运载火箭形成陆地、海上多样化的发射能力，5年来共实施207次发射；中国空间站建造全面实施，6名航天员先后进驻，开启了有人长期驻留时代；嫦娥四号首次着陆月背巡视探测，嫦娥五号带回1731g月壤；天问一号实现中国航天从地月系到行星际探测的跨越，在火星上首次留下中国印迹；北斗全球卫星导航系统建成开通，高分辨率对地观测系统形成体系能力……

5年来，重大工程的实施，对我国空间科学起到了巨大的推动和带动作用。那么，“十四五”期间，中国航天有哪些值得期待的亮点？据吴艳华介绍，“十四五”期间，我国要启动一批新的航天重大工程，包括探月工程四期、行星探测工程，还要论证实施重型运载火箭等一批重大工程，批复以后要接续实施。

“我们要推动空间技术、空间应用一体化协同发展，尤其是要协同构建空间基础设施，包括通信、导航、遥感三类卫星，形成完善的空间基础设施，推广卫星应用，广泛服务于经济社会发展，同时为全世界服务。”吴艳华表示，下一步，将统筹规划空间科学探索，发射一批用于科学论证的卫星。同时我们要用好空间站、月球探测和行星探测这些平台，深入开展科学研究，争取有原创性的科学发现，为人类作出贡献。

### 划重点 嫦娥八号 2030年前发射

目前国家已批复探月工程四期任务，包括嫦娥六号、嫦娥七号、嫦娥八号任务，这三项任务将在未来10年陆续实施。“我们已经发射的嫦娥四号，落在了月球背面，任务已成功实施。”刘继忠表示，后续还有三次任务。嫦娥六号要到月球的高价值地区进行采样返回，后续还有新的月壤、新的样品返回地球。嫦娥七号主要是对月球极区进行科学探测，特别是对月球的水分布进行探测。嫦娥八号则将实施极区的科学探测以及为科研站后续的关键技术进行验证。

“整个探月四期，我们基本上要达到建设科研站基本型的目标，同时也是为后续我们与国际合作建设国际月球科研站打下基础。这些任务我们和国际同行也在密切沟通协调，将一起合作开展相关探测。”刘继忠介绍，比如，嫦娥七号任务已经和俄罗斯的“luna-26”签订了协议，共同进行探测。“按照目前整体研制进展，在2025年前后，我们将完成嫦娥六号和嫦娥七号的相关工作，同时开展嫦娥八号的研制；在2030年之前，要完成嫦娥八号发射。2030年以前，探月四期能够取得预期成果。”

### 划重点 建设国际月球科研站

“总体来说，像地球的南极站、北极站一样，未来倾向于在月球南极建成地面科考设施，在月轨、月表建设科研实验设施，开展多学科、多目标科研工作。”吴艳华介绍说。

那么，国际月球科研站是什么？后续如何开展工作？我国将和俄罗斯共同建设国际月球科研站。“我们的嫦娥六号、嫦娥七号和俄罗斯规划的相应任务，用5年左右的时间，完成建站之前的勘察工作。我们再用10年左右的时间，完成设施建设。建设月球科研站就像建立一个小城镇一样，它要有能源系统，要有通信导航系统，要有远程运输系统，要有天地往返系统，还要有地面支持系统。如果考虑到远期有人常驻的目标，还要有生命保障系统。”吴艳华表示，计划2035年以后，根据各个国家、各个组织的科考任务分次到月球上做科考。

### 投入产出比 1:10，航天回报“经济账”这么算

花这么多钱搞航天值不值？这是一个经常会被问到的问题。不说情怀与责任，仅算经济账，航天探索的回报也极为可观。“航天的发展确实是需要高投入。但是，航天及其应用所产生的效益更大。据初步统计，可以达到1:10以上的投入产出比。”据国家航天局对地观测与数据中心主任赵坚介绍，目前，航天应用已经广泛用于国土资源调查、环境保护、农业发展、林草监测、防灾减灾、气象预报、海洋开发、交通运输、教育医疗、城乡建设等经济社会各个领域，衍生出的新技术应用，也已经进入千家万户，老百姓也能切身体会到航天科技所创造的美好生活。

赵坚举例，通信广播卫星可以为民众开通全球移动通信、广播电视直播以及提供高速宽带上网，极大方便了人们在信息时代的数字化生活；卫星导航定位成了百姓日常生活中不可或缺的助手，极大方便了人们的交通和出行，改变了人们的生产和生活方式；气象卫星可以提供全球和特定地区的精准气象预报，为人们的衣食住行提供暖心、周到的气象保障。“致广大而尽精微”是航天技术发展的重要遵循。在推动空间科学、空间技术跨越发展的同时，必须算好、用活这笔“经济账”。“航天技术的进一步开发和利用，将帮助我们共同守护好这颗蓝色星球，造福民众。”赵坚言词肯定地说。

来源：《光明日报》 发布时间：2022年02月20日