

- 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

# 4

# 2023

INFRARED (Monthly)

Vol.44, No.4, Apr 2023

<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 44 卷第 4 期, 2023 年 4 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://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: 公开发刊

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

### ● 研究论文

InAs/GaSb II 类超晶格双色红外焦平面器件的

干法刻蚀与湿法腐蚀制备对比研究

…………… 温 涛 胡雨农 李景峰 等 (1)

一种具有  $2 \times 2$  像元合并功能的红外读出电路设计

…………… 辛亚萍 岳冬青 李敬国 (7)

液相外延碲镉汞贯穿型缺陷研究

…………… 胡易林 杨海燕 折伟林 等 (14)

国内外调焦机构研究综述及发展趋势

…………… 高宇轩 陈星明 代 俊 等 (20)

基于多尺度优化和动态特征融合的图像去模糊研究

…………… 万园园 宋卓达 陈小林 等 (33)

一种基于高衰减光纤的光纤光栅热线式流量计

…………… 贾振安 任 杰 白 燕 等 (42)

### ● 国内消息

我国成功发射风云三号 G 星 (封四)

## CONTENTS

- Comparative Study on Dry/Wet Etching Preparation of InAs/GaSb Type-II Superlattice Dual-Color Infrared Focal Plane Devices  
..... WEN Tao, HU Yu-nong, LI Jing-feng, et al (1)
- Design of an Infrared Readout Circuit with  $2 \times 2$  Pixel Binning Function  
..... XIN Ya-ping, YUE Dong-qing, LI Jing-guo (7)
- Study on Penetration-Type Defects of HgCdTe Prepared by LPE  
..... HU Yi-lin, YANG Hai-yan, SHE Wei-lin, et al (14)
- Review and Development Trend of Domestic and Foreign Focusing Mechanism  
..... GAO Yu-xuan, CHEN Xing-ming, DAI Jun, et al (20)
- Research on Image Deblurring Based on Multi-Scale Optimization and Dynamic Feature Fusion  
..... WAN Yuan-yuan, SONG Zhuo-da, CHEN Xiao-lin, et al (33)
- A Hot-Wire Flowmeter Based on Fiber Bragg Grating with High Attenuation Fiber  
..... JIA Zhen-an, REN Jie, BAI Yan, et al (42)

### ● Domestic Information

China Successfully Launches FY-3G Satellite (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)

---

## 我国成功发射风云三号G星

2023年4月16日9时36分,我国首颗低倾角轨道降水测量卫星——风云三号G星,搭乘长征四号乙运载火箭,在酒泉卫星发射中心成功发射。这是继美国、日本联合发射专用降水测量卫星之后国际上第三颗发射的主动降水测量卫星,全球降水测量卫星家族首添“中国造”。自此,我国成为全球唯一同时业务运行晨昏、上午、下午和倾斜四条近地轨道民用气象卫星的国家。

中国气象局党组书记、局长陈振林表示,风云三号G星是第20颗风云气象卫星,它的成功发射进一步完善了我国低轨气象卫星星座组网布局,有助于发挥我国低轨气象卫星观测网的整体优势,将显著改善全球暴雨等灾害早期预警能力。截至目前,我国共有8颗风云气象卫星在轨运行,正持续为全球126个国家和地区提供数据产品和服务。这颗卫星有何亮点和特点?将对全球气象观测和服务产生什么影响?国家卫星气象中心副主任、风云三号极轨卫星地面系统总指挥张鹏和风云三号G星地面系统总设计师谷松岩接受了采访,详细解读风云三号G星技术特性、功能及创新突破。

### 国内首颗、世界第三颗降水测量气象卫星

作为我国自主研制并达到国际先进水平的第二代极轨气象卫星,风云三号系列卫星大部分属于近极地太阳同步轨道卫星,分布在离地球800多公里的太空中。而风云三号G星的轨道高度在407公里,属于非太阳同步倾斜轨道,且不经过极地,外观也与其他风云三号卫星不同。“特殊轨道、特殊外观取决于它特殊的使命——解决台风等灾害性天气系统强降水监测问题,为世界提供全球中低纬地区降水三维结构信息,因此我们也称它为‘降水星’。”张鹏说。

据介绍,降水是水循环的重要组成部分。在气候变化背景下,气象灾害频发,对降水系统瞬时结构和全球分布特征的认识成为人们防灾减灾、理解全球气候变化的重要内容。目前,我国已建成比较完备的地面监测网,其中地面降水雷达在监测降水三维信息方面发挥了巨大作用,但它在广袤海域或地形复杂等地区存在监测盲区。而卫星在监测这些区域方面具有特殊优势,那么如何将降水雷达搬到卫星上,实现强强联合?张鹏表示,研制风云三号G星的目的就在于此,在太空中实现对降水结构的三维滴谱探测,地空天协同,解决地面降水监测盲区的问题。

风云三号G星上配置有双频降水测量雷达、微波成像仪、中分辨率光谱成像仪、全球导航卫星掩星探测仪4个业务载荷和高精度定标器、短波红外偏振多角度成像仪两个试验载荷。通过主动降水雷达、微波降水遥感和红外降水估计,可以提供降水结构的三维立体监测信息,这对于我国强降水监测预报预警、降水机理研究和支撑人工影响天气业务开展,具有非常重要的意义。

此外,张鹏表示,风云三号G星是中国发射的国内首颗、国际第三颗降水测量气象卫星,它将进一步发挥低轨气象卫星完备观测网的整体优势,在气象灾害监测领域向世界贡献中国智慧和风云方案。

### 十余年磨砺,实现多项国内首次

时间回拨至十七年前,2006年,第二代极轨气象卫星的首发星风云三号A星正处于后期工程研制阶段,发射指日可待。当时气象卫星科技工作者就已在谋划:“实现升级换代后,未来极轨卫星的技术攻关将指向何方?”彼时,利用气象卫星对地面降水进行主动立体监测是气象业务中的迫切需求,但这对航天工业研制要求非常高,难题摆在了气象和航天工作者面前。“最终,在大气科学发展需求、气象业务发展需求和航天科技进步需求等三方需求牵引下,我们共同确定了风云三号降水星的研制任务。”张鹏说。

锁定目标后,承担这一重大工程任务的气象和航天工作者便开始紧锣密鼓地部署推动。2010年,突破卫星载荷原理样机技术;2014年,完成卫星使用要求确定;2015年,研制方案通过专家评审,随后降水星正式纳入风云三号工程建设;2018年,天地一体化5大系统研制工作正式启动……“就在上个月,我们完成了卫星发射前整个地面系统的联调联试工作,这标志着地面系统准备好,具备了接收处理降水星资料的能力。”谷松岩说。

如今,位于非太阳同步轨道上的风云三号G星,在407公里的太空中自由翱翔,两个太阳能板如同它的翅膀,使其能游刃有余地持续获取太阳能。谷松岩表示,太阳同步轨道卫星只有一个太阳能板,因为它与太阳的夹角始终不变,因此可以持续获取太阳能。而降水星与太阳的夹角是变化的,当太阳能板与太阳间的夹角小于某个角度时,它就不能获取足够能量,需要通过掉头利用另一侧的太阳能板继续获取太阳能。而此前,如何解决卫星跟踪太阳方向的问题让研制人员很是头疼,如今已全部在降水星上彻底解决。

国内首次实现星载主被动微波联合测量降水系统三维结构、首次实现星载被动微波辐射计成像和探测一体化设计、首次生成风云三号被动微波多星融合综合数据集……一项项技术突破的背后,其实也是中国航天工业研制能力稳步提升的写照。今年8月,我国还将发射风云三号F星,后续风云三号H星、I星、J星也在紧锣密鼓布置中。预计到2026年前后,风云三号将形成由两颗降水星(风三G星和I星)和5颗业务极轨气象卫星(风三D星、E星、F星、H星、J星)组成的星座体系,届时风云三号气象卫星将形成星座体系下主被动微波联合探测降水业务能力。张鹏说:“我们不光要用好现在的卫星,同时还要规划好未来一代卫星,真正起到承先启后的作用。”

来源:《光明日报》 发布时间:2023年04月17日