

- 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

1

2024

INFRARED (Monthly)

Vol.45, No.1, Jan 2024

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

ISSN 1672-8785



9 771672 878242

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 45 卷第 1 期, 2024 年 1 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: 岳楨干 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

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: 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

太周探测: 从 60 年代四大天文发现说起(下)

…………… 张永刚 顾 溢 马英杰 等 (1)

7.5 μm 像元间距红外探测器三维电极的制备与应用

…………… 王格清 申 淙 冯晓宇 等 (12)

红外探测器振动噪声自动采集系统设计

…………… 石佳节 张 研 李进武 等 (20)

金属基底增敏的干涉型高温光纤传感器

…………… 刘 滔 马成举 李东明 等 (27)

一种适用于外场条件的红外系统分区域标定方法

…………… 甘世奇 武佩剑 张 啸 等 (36)

基于 Himawari-8 静止卫星多通道资料的重庆地区
短时强降水反演研究

…………… 王远谋 胡春梅 王志毅 (43)

● 国内消息

我国成功发射爱因斯坦探针空间科学卫星(封四)

CONTENTS

- Teracycle Detection: Starting from the Four Major Astronomical Discoveries in 1960s (II)
..... ZHANG Yong-Gang, GU Yi, MA Ying-Jie, et al (1)
- Preparation and Application of Three-Dimensional Micro-Tubes for 7.5 μm -Pitch Infrared Detectors
..... WANG Ge-qing, SHEN Cong, FENG Xiao-yu, et al (12)
- Design of Automatic Acquisition System for Vibration Noise of Infrared Detectors
..... SHI Jia-jie, ZHANG Yan, LI Jin-wu, et al (20)
- Interferometric High-Temperature Optical Fiber Sensor Sensitized by Metal Substrate
..... LIU Ming, MA Cheng-ju, LI Dong-ming, et al (27)
- A Regionalized Calibration Method of Infrared Systems Suitable for External Field Conditions
..... GAN Shi-qi, WU Pei-jian, ZHANG Xiao, et al (36)
- Research on Short-Term Strong Precipitation Retrieval in Chongqing Based on Multi-Channel Data of
Himawari-8
..... WANG Yuan-mou, HU Chun-mei, WANG Zhi-yi (43)

● Domestic Information

China Successfully Launches Einstein Probe Space Science 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)

我国成功发射爱因斯坦探针空间科学卫星

宇宙中还有没有我们完全不知道的新的天体类型？是不是每个星系的中心都像我们的银河系一样，存在一个超大质量黑洞？物质是如何落入黑洞并发出 X 光的？为了寻找答案，2024 年 1 月 9 日 15 时 03 分，我国在西昌卫星发射中心采用长征二号丙运载火箭，将爱因斯坦探针 (EP) 卫星发射升空。卫星顺利进入预定轨道，发射任务取得圆满成功。

该卫星是中国科学院空间科学先导专项继“悟空”“墨子号”“慧眼”“实践十号”“太极一号”“怀柔一号”和“夸父一号”之后，研制发射的又一颗空间科学卫星，于 2017 年 12 月 29 日经中国科学院批准立项，欧洲航天局和德国马普地外物理研究所共同参与了研制。

给宇宙里的 X 光拍电影

爱因斯坦探针卫星是一颗可以在软 X 射线波段开展高灵敏度实时动态巡天监测的空间天文卫星。“它就像一台宽视场的摄像机，1 天可以 5 次覆盖半个天球，每个天区每次曝光约 20 分钟。通过拍摄天空的 X 光的电影，它可以监测天体的活动和爆发。”爱因斯坦探针卫星首席科学家、中国科学院国家天文台研究员袁为民告诉《中国科学报》。

“因为地球大气层会阻挡来自天体的 X 射线，所以我们把爱因斯坦探针送入太空。”袁为民说。目前，国内外已有多颗 X 射线探测卫星，如我国第一颗空间 X 射线天文卫星“慧眼”卫星 (HXMT)，欧洲航天局发射的 XMM-牛顿卫星 (XMM-Newton)，德国、美国、英国联合研制的伦琴卫星 (ROSAT)，印度空间研究组织 (ISRO) 刚刚发射成功的 X 射线偏振探测器卫星 (XPoSa) 等。袁为民介绍，之所以研制爱因斯坦探针卫星，是因为目前国际现有类似设备主要探测的是银河系内的爆发现象，以及宇宙中最亮的伽马射线暴，“要探测更多的来自其他星系的爆发现象，就需要能看得更远的设备”。爱因斯坦探针卫星被视为“宇宙天体爆发的捕手”，能精准捕捉到更加遥远和暗弱的暂现源和爆发天体，探寻来自引力波源的 X 射线信号，对研究恒星活动、黑洞和中子星等致密天体的形成、演化、合并等过程具有重要科学意义。“爱因斯坦探针卫星比现有国际上的同类设备，探测能力提高一个量级以上，能发现更遥远和更微弱的信号，能看得更清晰，定位得更精准。”袁为民说。

更宽、更远、更快

根据设计，爱因斯坦探针的主要科学目标之一是发现宇宙中的 X 射线暂现天体，监测已知天体的活动性，探究这些现象的性质及相关物理机制。爱因斯坦探针的另一个科学目标是发现和探索宇宙中沉寂黑洞的耀发，测绘黑洞的分布，进一步理解其起源、演化和物质吸积过程。爱因斯坦探针卫星科学应用系统总师、中国科学院国家天文台研究员刘元介绍，爱因斯坦探针卫星兼具大视场和高灵敏度，是发现这些沉寂黑洞的利器，将扩大已有样本，为测绘黑洞的分布以及进一步理解其起源、演化和物质吸积过程提供条件。

此外，爱因斯坦探针卫星还将探寻来自引力波源的 X 射线信号，以增进对极端致密天体及其合并过程的认知。“该卫星将利用其大视场、高灵敏度、快速响应的性能优势，开展引力波源的 X 射线对应体的搜寻、后随观测和研究，还有望探测到理论预言的磁星驱动的 X 射线暂现源，为研究双中子星的质量分布、合并形成的新天体及其演化规律、并合抛射物的性质等天体物理问题提供重要观测依据。”刘元说。

关键技术拥有完全自主知识产权

爱因斯坦探针卫星共搭载了两台有效载荷，分别是宽视场 X 射线望远镜 (WXT) 和后随 X 射线望远镜 (FXT)。龙虾眼微孔阵列聚焦成像技术主要用于宽视场 X 射线望远镜。“我们自主研发出了国际上最好的龙虾眼微孔镜片和宽视场 X 射线望远镜，拥有完全自主知识产权。”爱因斯坦探针卫星首席科学家助理、中国科学院国家天文台研究员张臣告诉《中国科学报》。自 2010 年起，科研人员开始研发龙虾眼 X 射线成像技术。为确保技术可靠，爱因斯坦探针卫星研制团队还开展了 EP-WXT 探路者“龙虾眼 X 射线成像仪” (LEIA) 试验，于 2022 年 7 月 27 日搭载在中国科学院微小卫星创新研究院研制的空间新技术试验卫星 (SATech-01) 上，由中国科学院力学研究所抓总研制的“力箭一号”火箭发射升空。

2022 年 9 月 5 日，LEIA 试验发布了国际首幅宽视场 X 射线聚焦成像天图，标志着我国率先掌握了 X 射线龙虾眼聚焦成像技术，并实现了在轨试验验证。“我们在国际上首次大规模运用龙虾眼微孔阵列聚焦成像技术，实现了灵敏度和空间分辨率 1 至 2 个数量级的提升，使爱因斯坦探针卫星在进行大视场探测的同时，能够精准捕捉到宇宙中遥远暗弱的高能暂现源和转瞬即逝的未知现象，并发布预警引导地基其他天文设备进行后随观测。”张臣说。

据悉，爱因斯坦探针卫星的设计寿命为 5 年。中国科学院国家空间科学中心负责工程大总体和地面支撑系统的研制建设，微小卫星创新研究院负责抓总研制卫星系统，国家天文台负责科学应用系统研制建设，中国西安卫星测控中心负责实施测控系统，中国航天科技集团有限公司第一研究院负责运载火箭研制生产。

来源：《中国科学报》 发布时间：2024 年 1 月 9 日