

- 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

2021

INFRARED (Monthly)

Vol.42, No.2, Feb 2021

<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 42 卷第 2 期, 2021 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

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: 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

短/中波双色碲镉汞红外探测器制备研究

…………… 王经纬 李忠贺 高达 等 (1)

高德红外 640×512 中波红外探测器的规模化生产

…………… 刘文波 刘 斌 凡陈玲 等 (8)

碲镉汞材料中 Hg 空位、Au、As 掺杂的研究进展

…………… 郝 斐 曹鹏飞 杨海燕 等 (15)

碲镉汞表面钝化研究进展

…………… 戴永喜 吴立明 祁娇娇 等 (21)

支撑结构对碲镉汞固液界面形状的影响

…………… 徐强强 吴 卿 (29)

太赫兹光场成像的深度估计方法与实验研究

…………… 张佳琪 何敬锁 张宏飞 等 (35)

柔性染料敏化太阳能电池光阳极研究进展

…………… 贾华丽 翟雪松 (43)

● 国内消息

ASO-S 卫星: 打造中国人自己的“探日”天眼 (封四)



《红外》官方微信

CONTENTS

Research on Fabrication of SW/MW Dual-band MCT Infrared Detectors	WANG Jing-wei, LI Zhong-he, GAO Da, et al (1)
Large-Scale Production of 640×512 Middle-Wavelength Infrared Detectors from Guide Infrared Company Limited	LIU Wen-bo, LIU Bin, FAN Chen-ling, et al (8)
Research Development of Hg Vacancy, Au and As Doping in HgCdTe Materials	HAO Fei, CAO Peng-fei, YANG Hai-yan, et al (15)
Research Progress on Surface Passivation of Mercury Cadmium Telluride	DAI Yong-xi, WU Li-ming, QI Jiao-jiao, et al (21)
Influence of Support Structure on the Solid-liquid Interface Shape of Cadmium Zinc Telluride	XU Qiang-qiang, WU Qing (29)
Research on Depth Estimation Method and Experiment of Terahertz Light Field Imaging	ZHANG Jia-qi, HE Jing-suo, ZHANG Hong-fei, et al (35)
Research Progress of Photoanodes of Flexible Dye-Sensitized Solar Cells	JIA Hua-li, ZHAI Xue-song (43)

● Domestic Information

ASO-S Satellite Will Become the Chinese Own "Sky Eye" to Explore the Sun (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)

ASO-S 卫星：打造中国人自己的“探日”天眼

在距离地球 1.5 亿公里的太空中，有一颗时时刻刻都在发光发热的巨大恒星。它散发着的耀眼光芒，穿透大气，为蔚蓝的地球带来了光明与热量，它便是太阳。太阳是与人类关系最密切的恒星，也是唯一一颗可以详细研究的恒星。研究太阳磁场、太阳耀斑和日冕物质抛射（一磁两暴）具有重要的科学和实际意义。

“目前，我国第一颗综合性太阳探测卫星——先进天基太阳天文台（ASO-S），即将进入正样研制阶段。”2021 年 1 月 30 日，ASO-S 卫星工程首席科学家、中科院紫金山天文台甘为群研究员告诉科技日报记者。这意味着，卫星的工程样机研制已经接近完成，再经过 1 年左右的正样研制，ASO-S 可望于 2022 年发射升空，届时将详细记录第 25 个太阳活动周的“太阳风暴”，并及时预报太阳爆发对地球的可能影响。

为太阳研究贡献中国力量

自 20 世纪 60 年代以来，世界各国已经先后发射了 70 多颗太阳探测卫星进入太空。2018 年，备受瞩目的美国帕克太阳探测器发射升空，它以前所未有的近距离对太阳进行观测，并已经获取相当成果。

为什么要在空间进行太阳探测？甘为群解释说，由于地球存在大气层，在地面只能观测到太阳可见光和有限的射电辐射。它们在宽广的太阳辐射波谱中只占很小的一部分。而更多波段辐射，比如大部分紫外和红外线、X 射线和伽马射线等高能辐射，在到达地面前就被地球大气吸收掉了。

2020 年 7 月“天问一号”带着我国首次火星探测任务发射升空，时隔多月，嫦娥五号返回器在众盼之下携带月球样品安全着陆……近年来，我国“探月”“探火”工程逐步推进，不断取得重大突破，我国“探日”也提上日程。

2016 年 4 月 28 日，中国科学院空间科学战略性先导科技专项背景型号项目“先进天基太阳天文台（ASO-S）”通过了由中科院国家空间科学中心组织的项目结题评审。之后经过 1 年多的深化研究和综合论证，ASO-S 在 2017 年底终于获得中科院批复工程立项。

甘为群认为，与“探月”“探火”相比，ASO-S 最大的特点是一颗受科学驱动研制的卫星。早在 1976 年，我国就尝试提出和实施太阳空间探测卫星，数十年过去，迄今我国仍没有发射过一颗太阳探测专用卫星。因此，我们对中国第一颗综合性太阳探测卫星 ASO-S 充满期待。

“在国际天文学中，我国的太阳物理研究论文总数已经位居世界第二，但这些论文所使用的数据大都来自国外卫星的观测，我们缺少原创性贡献。ASO-S 上天后不仅可以拥有第一手数据，也将为国际天文学研究贡献中国力量。”甘为群说。

“打造这颗卫星的想法在 20 世纪 90 年代就已形成，之后不断修正完善，直到 2011 年中科院启动空间科学先导专项，ASO-S 才得以走上正轨，经历了空间科学卫星项目的一套标准程序。”甘为群表示，ASO-S 预估在 2022 年完成发射任务，随后按照计划进入 720 公里高的太阳同步轨道开始探索太阳的重任。

中国探日卫星有何不同

与国际上之前的 70 多颗太阳探测卫星相比，ASO-S 卫星最大的特点是“一磁两暴”的科学目标，即在一个卫星平台上同时观测太阳磁场、太阳耀斑和日冕抛射，研究三者之间的关系。为了观测“一磁两暴”，ASO-S 将搭载 3 台不同功能的太阳探测望远镜。它们的有机组合，构成了 ASO-S 的又一个特点。

“我们的卫星将携带三台仪器，一个叫全日面矢量磁像仪，专门观测太阳磁场；一个叫硬 X 射线成像仪，专门观测太阳耀斑；一个叫莱曼阿尔法太阳望远镜，专门观测日冕物质抛射。”甘为群说，除了三台仪器的组合特色外，三台仪器又各有一些自己的特色。比如全日面矢量磁像仪，其时间分辨率相对较高；硬 X 射线成像仪比国际同类仪器探头数目要多，我们有 99 个探测器；莱曼阿尔法太阳望远镜则是进行内日冕观测，同时莱曼阿尔法谱线本身又是一个新的观测波段窗口。

在此之前，我国的“探日”卫星属于空白，没有多少经验可循，关键技术的攻坚克难可谓“难比登天”。就拿硬 X 射线成像仪一个仪器来说，需要攻克三项关键技术。以光栅的加工为例，硬 X 射线成像仪的 99 个探头相当于一个个的小眼睛，这些小眼睛前面是由硬金属加工的光栅构成的，X 射线光子需要穿过光栅中的缝隙，而最窄的缝隙只有 18 微米，比头发丝还要细。甘为群把制作过程比作加工一本书，首先要生产出带有狭缝的“纸”，再严格控制好纸与纸之间的距离，粘成一本缝隙均匀的厚“书”。此外，还要综合考虑热胀冷缩、空间环境恶劣、经历发射过程等因素。

2021~2022 年正处于第 25 个太阳活动周期的开始阶段，太阳黑子将越来越多，太阳磁场也会越来越强，太阳的爆发就会增加，预期在 2025 年前后达到峰值。2022 年发射应该是一个非常好的时机，能够观测到一个较为完整的太阳周期。升空后，ASO-S 卫星将在距离地表 720 公里的太阳同步轨道运行。该轨道穿过地球的南极和北极，倾角为 98 度。这个角度能够确保卫星 24 小时连续不断地观测到太阳。ASO-S 卫星的预期在轨运行时间将不少于 4 年。

来源：《科技日报》 发布时间：2021 年 02 月 01 日