科学家首次实现大视场龙虾眼X射线成像观测

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21326.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家首次实现大视场龙虾眼X射线成像观测
。近日，中国科学院空间新技术试验卫星SATech-01的首个正式发表的成果在线刊出。利用卫星上搭载的EP-WXT探路者“龙虾眼天文成像仪”莱娅（LEIA，图1）的在轨测试首光，科学家成功获得了一批天体的真实大视场X射线实测图像和能谱。这是国际上首次获得并公开发布的大视场X射线聚焦成像观测结果。该成果标志着我国率先掌握了X射线龙虾眼聚焦成像技术，并实现了在轨实验验证。首批结果以《首次龙虾眼聚焦望远镜的大视场X射线在轨观测》（*First Wide Field-ofview X-Ray Observations by a Lobster-eye Focusing Telescope in Orbit*）为题，发表在《天体物理学快报》（*Astrophysical Journal Letter*）上。

传统的X射线聚焦望远镜观测视场很小，一般在1度以下。40多年前，国际上提出了微孔龙虾眼成像的概念，可以实现大视场的X射线聚焦成像。尽管光子接收面积远小于传统的望远镜，龙虾眼望远镜具有大观测视场的优势，可以对一个大的天区范围内天体的活动同时进行监测，是X射线时域天文学追求的下一代设备。然而，由于研制困难，这一目标长期未能实现。近二十年多来，国际上几个空间科学机构及实验室均在开展微孔龙虾眼技术的研发。以中科院国家天文台张臣和凌志兴为带头人的团队自2011年开展了关于这一技术的研发工作，通过自主创新，掌握了该技术的原理和应用，具有完全自主知识产权。在国家自然科学基金和中科院天文联合基金支持下，国家天文台与北方夜视集团有限公司合作，突破关键技术，研制出指标国际领先的微孔龙虾眼器件。在中科院空间科学先导专项的支持下，国家天文台研制出龙虾眼聚焦镜，并由中科院上海技术物理研究所集成研制出完整的宽视场X射线望远镜，作为中科院爱因斯坦探针（EP）卫星WXT载荷的实验模块之一。该设备的关键器件，包括龙虾眼聚焦镜和由大阵列CMOS传感器组成的焦面探测器，均为我国自主研发。这也是我国科学家首次将创新性的CMOS应用于空间X射线天文探测。

7月27日，该实验模块（后命名为莱娅）搭载由中科院微小卫星创新研究院抓总研制的空间新技术试验卫星（SATech-01）发射升空。作为EP卫星WXT探路者，莱娅的观测视场可达340平方度（18.6度x18.6度），是国际上首个宽视场X射线聚焦成像望远镜，其视场大小比国际上传统的聚焦望远镜提高了至少100倍。

国家天文台EP卫星科学中心利用莱娅的在轨开机测试观测，首次获得了一批天体的大视场X射线实测图像和能谱。图2展示了莱娅的首光图像——对银河系中心天区单次观测获得的X射线图像（左图）和地面仿真图像（右图）。结果显示，单次（约13分钟）的观测能够同时探测到多个方向上的X射线源，包含黑洞和中子星X射线双星。同时，科研人员从数据中可获得这些天体X射线辐射强度随时间变化的信息以及天体的X射线能谱。观测结果与仿真结果高度一致。莱娅创新的、独一无二的宽视场聚焦成像能力及其所验证的龙虾眼望远镜的广阔科学潜力，引起了国际同行

关注。

在轨测试完成后，莱娅迄今已开展了三个多月的在轨定标实验和部分科学观测，并开始取得初步科学成果。例如，莱娅发现了一例恒星的超级X射线耀发，并引导了NASA的SWIFT和NICER空间望远镜进行跟踪观测；探测到迄今最亮的伽马射线暴的余辉辐射；完成了1/2全天X射线天图的测绘。未来，莱娅将开展常规科学观测，预计每半年可获取一次完整的全天X射线天图，发现新的X射线暂现天体和爆发天体，并将开展引力波X射线对应体的搜寻。

中科院空间新技术试验卫星（SATech-01）的目标是通过快速发射验证空间新材料、新器件、新技术，助力空间科技创新；孵化出具有重大科学意义、面向国家战略需求的空间探测仪器和项目。卫星平台及载荷的经费均为自筹。莱娅的这一成果也表明空间新技术试验卫星达到了预期目标。

论文链接

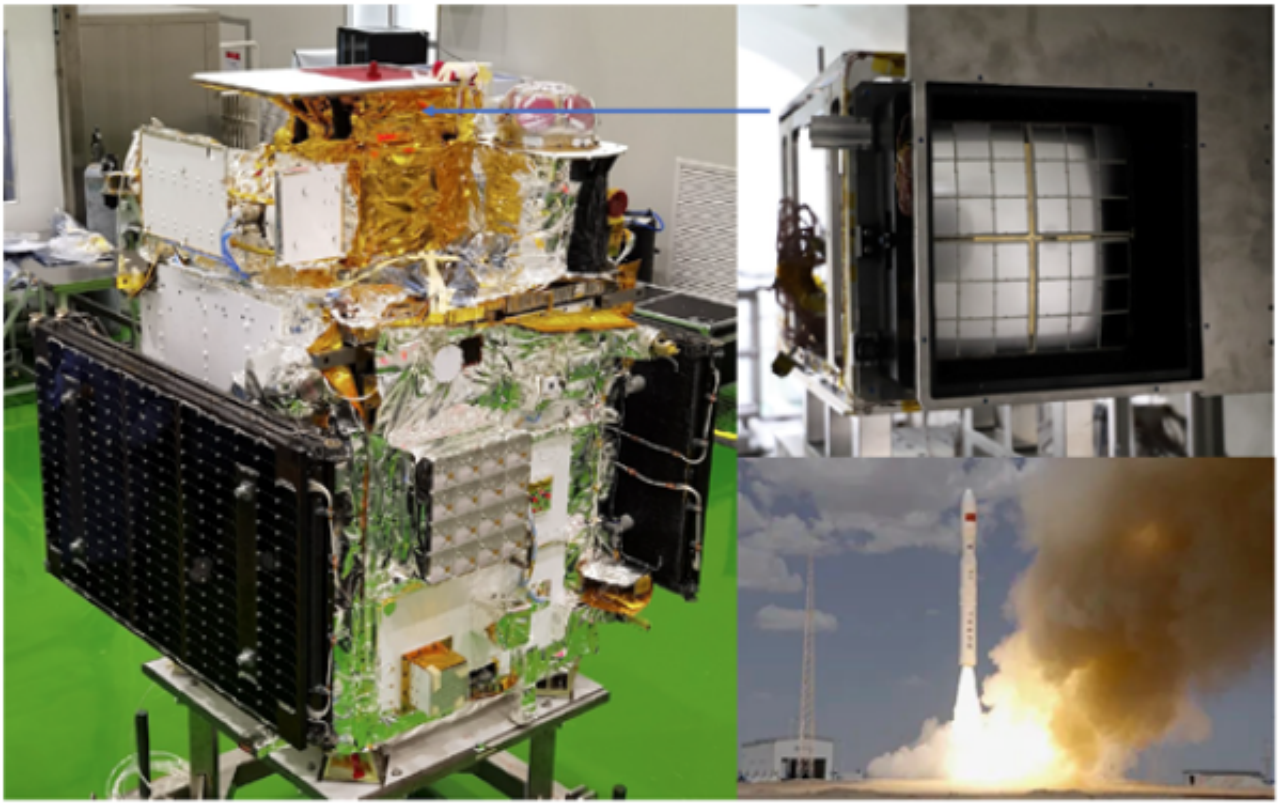


图1.中科院空间新技术试验卫星（SATech-01）和搭载的莱娅龙虾眼望远镜，搭乘力箭1号火箭于7月27日在酒泉发射（图片来源中科院）。

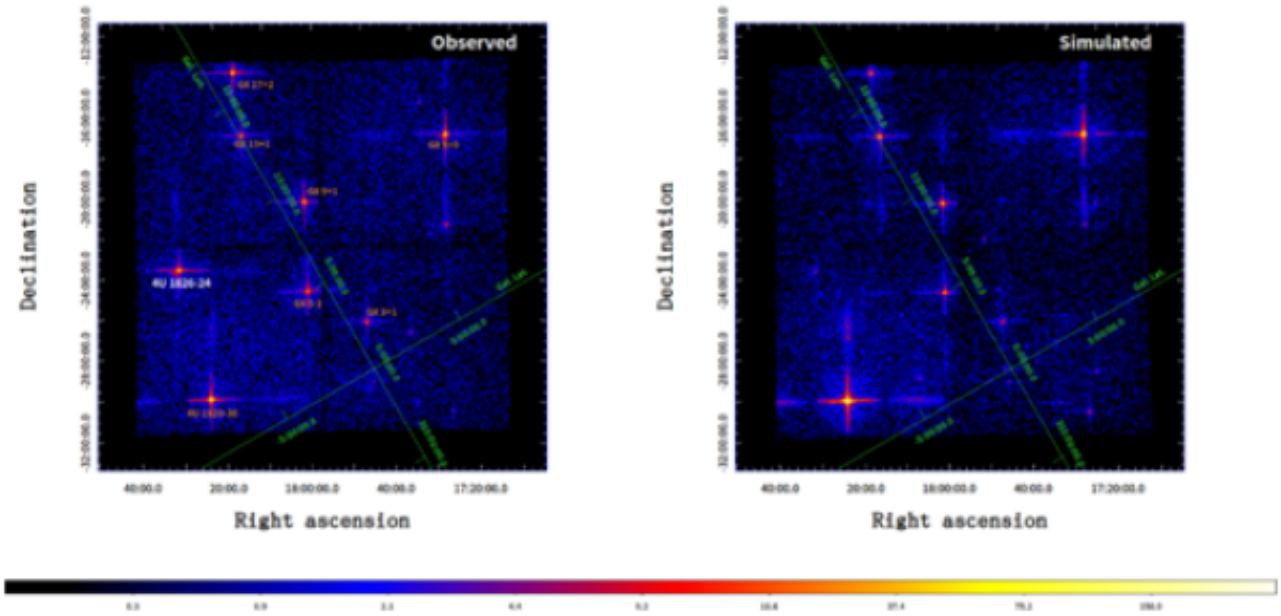


图2.莱娅对银河系中心天区单次观测获得的X射线图像（左图）和地面仿真图像（右图），左右图的观测时长同为798s，能段为0.5-4 keV，视场18.6度x18.6度。（左图中标记为4U 1826-24的源是捕捉到的一个变亮的中子星X射线双星）。

研究团队单位：国家天文台

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发