
我国科研人员实现月-地VLBI基线干涉测量

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35346.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！

我国科研人员实现月-地VLBI基线干涉测量

中国科学院上海天文台科研人员牵头负责的月球轨道VLBI试验系统（LOVEX），是中国月球探测工程嫦娥七号的一个科学组成部分。LOVEX充分利用鹊桥二号中继星平台及其相关设备，包括4.2米口径X波段天线、固存和S/Ka波段通讯系统等，以及鹊桥二号上搭载的VLBI专用设备，建立了国际上首个月球轨道VLBI系统。LOVEX与地面VLBI台站联合观测，构成的月地基线空间VLBI网，具有38万千米超长基线、超高空间分辨率，可开展深空探测器精密测定轨和具有重大科学意义的天文观测研究。

VLBI专用载荷设备由上海天文台牵头负责，联合国内多家航天电子技术单位共同完成研制。主要设备包括X波段低温接收机及制冷机控制单元、被动氢原子钟、变频和数据采集后端、VLBI馈源、波束波段及电缆组件等。鹊桥二号中继星目前运行于近月点300公里、远月点16万公里的稳定轨道。VL

BI设备经过单机测试，各项指标满足要求。工作波段为X波段，记录带宽可选64,128, 256,512 MHz，最大的采样率2048 Mbps，制冷接收机噪声温度42.3 K，系统温度89.3 K，被动式氢原子钟100秒的阿兰方差为 8×10^{-14} 。

LOVEX首次VLBI实验观测天体为类星体AO 0235+164，该目标源是已知明亮的耀变体，具有强烈的射电辐射和极端亮温度，位于月球轨道平面附近，月地投影基线变化较大，是验证LOVEX探测极限的理想目标。LOVEX联合上海天马、昆明、南山等地面望远镜于2024年10月18日首次在0.37倍地球直径的投影基线

上探测到该源的干涉条纹。2025年1月23日，LOVEX在5.5倍地球直径基线上实现512 MHz全带宽观测，数据质量显著提升，这些结果验证了LOVEX具有探测亚毫角秒尺度结构的能力。LOVEX还成功应用于深空探测领域，对地月L2点的嫦娥六号轨道器进行了精密定轨。

LOVEX是第一个由一个国家独立完成的空天VLBI系统。LOVEX成功地检测到天体射电辐射和航天器信号在月-地基线的干涉条纹，表明该系统各项设备运行正常，各项性能和指标满足要求，为超高分辨率射电天文学和精确

航天器跟踪开辟了新的可能性。

随着数据收集和科学分析的不断深入，LOVEX有望提供对天文环境的深入了解，并为未来的深空探测能力的提升作出贡献。

相关研究成果发表在《中国科学：物理学 力学 天文学（英文版）》上。

[论文链接](#)

VLBI专用载荷飞行件在桌面综合测试现场照片

Item	Parameter(s)
Observing band	X-band (8 GHz)
Instantaneous bandwidth	8.1 – 9.0 GHz
Polarization	Dual circular
Antenna diameter	4.2 m
Antenna efficiency (η_a)	35%
Pointing precision	$\sim 0.1^\circ$
Cryo-receiver noise temperature ($T_{rec.}$)	~ 42.3 K
System temperature(T_{sys})	$\sim 89.3 \pm 5$ K
Observing bandwidth (selectable)	64,128,256,512MHz
Maximum sampling rate	2048 Msps
Storage capacity	4 Tbit
Storage read-in data rate	2048 Mbps
Data transfer speed	500 Mbps
H-maser output frequency	10 MHz
H-maser Allan Deviation	8×10^{-14} at 100 s 3.6×10^{-14} at 500 s
LOVEX-specific payload mass (incl. feed, waveguide & cables)	32.78 kg
Power consumption (average)	~ 220 W

VLBI设备主要参数

两次实验LOVEX与昆明、天马和乌鲁木齐望远镜获得地-月基线的观测干涉条纹

研究团队单位：上海天文台

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](http://www.iikx.com)转发