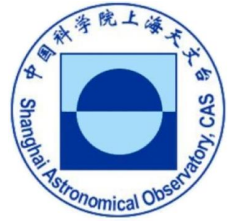




# 天马行空录



主办单位：中国科学院上海天文台

2024年9月30日

第41期

总第41期

## 【科学观测动态】天马望远镜顺利完成鹊桥2号在轨指向标定

鹊桥2号中继星需要对其在轨高增益抛物面天线的指向进行标定。我们采用天马站接收卫星发送的前向射频信号的方法进行标定。参试设备包括在轨飞行的中继星、北指及测控系统的部分设备、天马望远镜等。天马望远镜始终跟踪中继星；北指及测控系统控制中继星上的天线进行十字或螺旋式扫描；天马望远镜终端记录测试阶段接收到的信号幅度，完成数据分析和解算，最后给出星上天线主轴的偏差和解算精度。

从观测结果来看，天线俯仰方向有较为恒定的指向偏差 ( $dy$ )，约为  $0.07^\circ$ ，方位方向的偏差 ( $dx$ ) 相对较小，平均约为  $-0.01^\circ$ 。图1给出了2024年4月6日的一次观测拟合结果， $dx = -0.0083^\circ$ ， $dy = -0.0555^\circ$ 。

上海天文台承担了此次任务中的测量系统构建和解算方法开发，获得的测量和解算精度等各项指标均满足要求，顺利完成了鹊桥2号在轨指向标定任务。

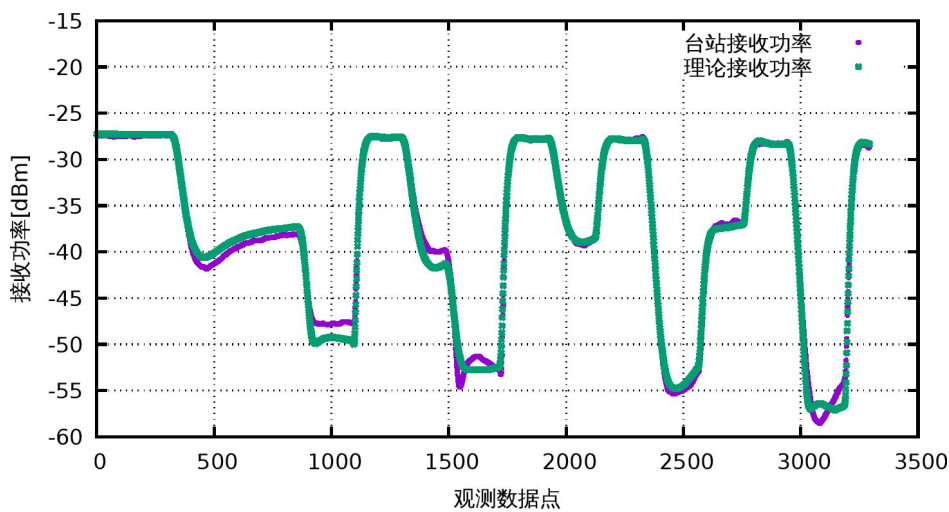


图1 鹊桥2号天线指向的观测和拟合结果

## 【科学观测动态】完成国内首次深空探测 Ka 波段数传数据接收

2022 年底至 2023 年底，天马望远镜基于嫦娥四号中继星 S 波段和天问一号 X 波段开展了数传链路测试。从解调器接收到的数据初步判断，天马站具备数据接收能力。

2024 年 6 月底，天马望远镜开展了 Ka 波段数传链路的测试，使用现有信号链路与搭建数传独立链路相互备份。经过多次测试与分析，2024 年 9 月 19 日利用鹊桥 2 号试验用的 Ka 波段链路和天马望远镜接收系统，天马望远镜完成了国内首次深空探测器的数据速率为 100 Mbps 和 300 Mbps 的 OQPSK 调制方式与数据速率为 500 Mbps 的 8PSK 调制方式的数据下传实验。在空间中心对接收到的数传数据进行处理和分析时，数据文件接收和回放均正常。相比现在常用的 S 波段，Ka 波段的数传速率大幅提高，为后续月球 VLBI 数据下传提供了良好的解决方案，也为将来的载人登月等打下了良好的基础。图 2 和图 3 分别是天马望远镜的数传链路图和空间中心对数据进行解码处理的统计结果。

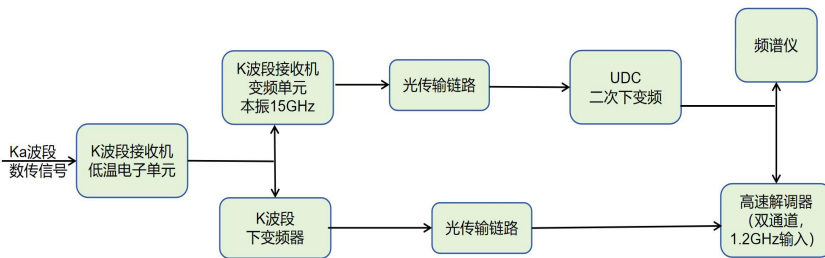


图 2 天马望远镜的数传链路图

源包原始数据量:	468,660(字节)
源包同步头计数:	2,617(个)
源包失步计数:	0(次)
合法源包计数:	2,617(包)
无效源包计数:	0(包)
源包计数不连续数:	0(次)
独立包计数:	2,617(包)
首包计数:	0(包)
中间包计数:	0(包)
尾包计数:	0(包)
PMU 工程参数源包:	1,334(包)
VLBI 变频与数据采集终端工程参数源包:	150(包)
VLBI 制冷机电控箱工程参数源包:	1,133(包)
阵列中性原子分析仪工程参数源包:	0(包)
极紫外相机工程参数源包:	0(包)
预留工程参数源包:	0(包)

图 3 空间中心对数据进行解码处理的统计结果

## 【科学观测动态】天马望远镜圆满完成 DRO 探测器观测任务

2024 年 3 月 14 日，天马望远镜所有参试人员和保障单位人员到位；北京时间 5 时 45 分天马测站参试人员入场，提前对系统进行检测，并填写任务观测记录表并存档；6 时 45 分保驾护航人员入场；7 时 45 分正式开始执行 DRO 探测器观测任务。观测数据通过网络实时传输至上海 VLBI 数据处理中心，8 时 45 分天马望远镜成功探测到 DRO 探测器载波信号，频谱信号正常，条纹正常。直至观测结束，天马望远镜所有参试设备均工作正常，数据传输正常，条纹检测正常。

在 DRO 探测器观测任务期间，天马望远镜总共进行了 43 次观测任务。根据工程总体安排，2024 年 4 月 4 日转为长管模式。其中，实时观测任务 13 次，长管观测任务 20 次。天马

望远镜参与的所有观测均正常。8月28日DR0的两个小卫星分离，9月观测任务结束，望远镜参与的所有观测均正常。8月28日DR0的

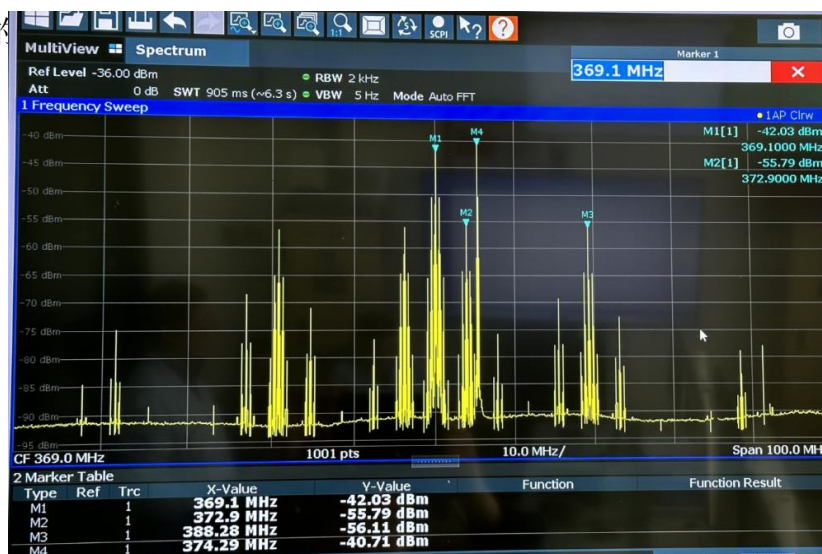


图4 天马望远镜成功探测到DR0探测器信号

### 【科学观测动态】天马望远镜与泰国清迈40米射电望远镜获准实时干涉条纹

泰国清迈40米射电望远镜是泰国国家天文研究所新建的一台大口径射电望远镜。2024年6月10日和7月25日它与中国天眼FAST及天马望远镜进行联测，并成功获得首次VLBI观测条纹。2024年8月22日诗琳通公主参观天马望远镜，恰逢泰国清迈40米射电望远镜、天马望远镜以及中国天眼FAST正在进行VLBI联测，诗琳通公主受邀点击按钮，向所有在场人员呈现了天马望远镜和泰国清迈40米射电望远镜联测成功的标志——准实时VLBI干涉条纹（见图5）。这些成功的联测为后续开展常规的中泰VLBI合作和科学观测奠定了基础。

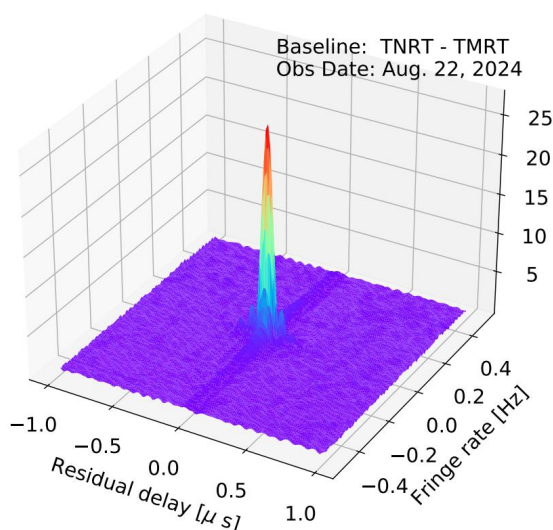


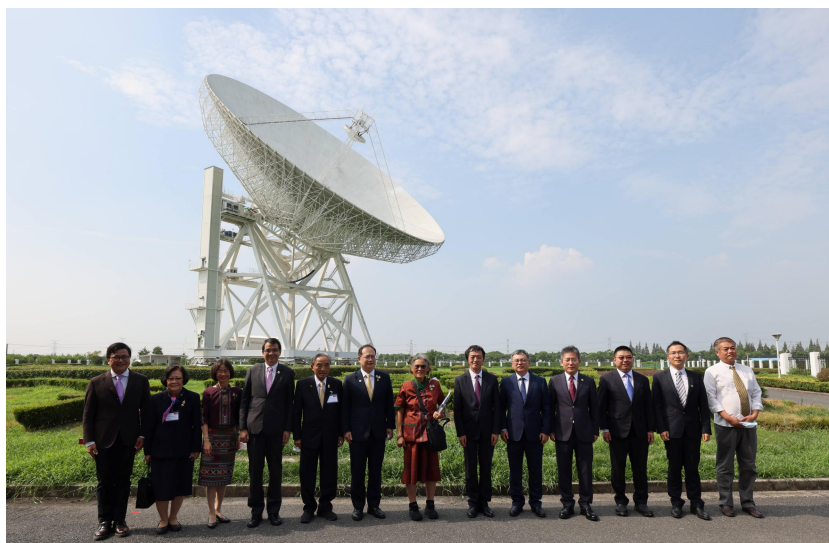
图5 天马望远镜和泰国清迈40米射电望远镜联测的准实时VLBI干涉条纹

## 【国际合作】泰国诗琳通公主访问天马望远镜

2024年8月22日下午，泰国诗琳通公主到访中国科学院上海天文台。外交部亚非司大使吕健、泰国驻华大使韩灿才、泰国驻上海总领事彬娜·安乐平以及上海市人民政府外事办公室、中国科学院国际合作局和上海天文台等有关领导陪同。

在天马望远镜园区，诗琳通公主饶有兴趣地听取了上海天文台孔大力副台长做的关于天马望远镜的情况介绍，以及泰国国家天文研究所 Wiphu Rujopakarn 副所长做的关于甚长基线干涉测量（VLBI）技术原理说明和近期泰国清迈 40 米射电望远镜与我国天眼 FAST 和天马望远镜开展的 VLBI 联测试验介绍。诗琳通公主还现场与泰国清迈 40 米射电望远镜控制中心进行了视频连线。

一直以来，诗琳通公主亲自参与并积极推动中泰两国在射电天文领域的合作，这也是时隔 15 年后诗琳通公主再次到访上海天文台，彰显了她对中泰两国科技合作特别是天文学合作的高度重视。诗琳通公主表示，她愿意通过自己的力量，为中泰射电天文的发展做出积极贡献，增进中泰友谊。



## 【观测运行动态】观测情况统计

2024年7—9月份总用时 1 909 h，其中单天线观测 1 257 h、VLBI 观测 193 h、各项测试 116 h 及天线维修保养 343 h。

中国科学院上海天文台

[网址] <http://shao.ac.cn/>

[地址] 上海市徐汇区南丹路 80 号

[邮政编码] 200030

编辑：何雯婷 王彩虹

审核：刘庆会

签发：沈志强