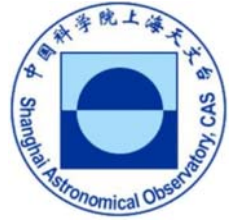




# 天马行空录



主办单位：中国科学院上海天文台

2015年6月30日

第6期

总第6期

## 【新闻动态】中科院党组副书记方新调研我台佘山科技园区

2015年5月27日，中科院党组副书记方新一行来到我台佘山科技园区调研。中科院上海分院党组书记、副院长、沪区党委书记王建宇，上海天文台副台长沈志强等陪同参与调研。调研期间，方新副书记详细询问了天马望远镜和深空探测指挥中心的运行情况，以及目前承担的科研任务进展情况，听取了沈志强副台长关于天马望远镜在我国深空探测、天文学研究等方面发挥重要作用的汇报。方新副书记充分肯定了天马望远镜建设方面取得的成绩，希望上海天文台继续立足国家需求，瞄准天文科技前沿，推进科学研究各项工作，不断做出新的更大的创新贡献。



## 【新闻动态】中科院副院长王恩哥调研上海分院



2015年6月12日，中国科学院副院长、党组成员王恩哥一行到上海分院各研究所进行调研。当天下午来到天马望远镜，详细了解项目进展情况。王恩哥希望各单位在“率先行动”计划实施过程中脚踏实地、再接再厉，进一步完善重大设施的运行管理，以吸引国内外更多的优秀科技工作者充分利用设施，产出更多重大成果。上海分院副院长张旭、上海生科院院长李林、上海天文台台长洪晓瑜、中科院上海微小卫星工程中心主任相里斌、上海高等研究院党委书记、副院长孙予罕等院所领导陪同调研。

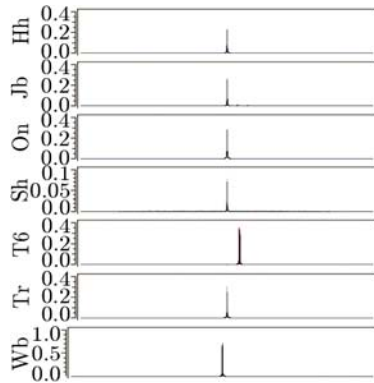
## 【观测运行动态】观测情况统计

2015年4—6月份天线总运行时间为1561小时，其中单天线观测537小时、VLBI观测143小时、各项测试666小时、天线维修保养215小时。

## 【科学观测动态】VLBI观测情况

2015年4月，天马望远镜首次参加欧洲VLBI网的实时VLBI（e-VLBI）测试试验（EP096A），并成功捕获到天马望远镜与其它射电望远镜的干涉条纹；同年5月，参加e-VLBI网代码为EH027D的正式观测，成功取

得干涉条纹,表明天马望远镜具备了参加 e-VLBI 国际联测的能力。2015 年 5 月—6 月,天马望远镜参加了欧洲 VLBI 网 sessionII 的常规观测,分别在 X, C, L 三个波段的条纹检测试验中得到条纹,并参与了随后的正式观测。共参与 14 个实验,观测时间为 97 个小时。2015 年 5 月 17 日,参加了 IVS (国际甚长基线干涉测量服务组织) 组织的 AOV003 的观测;6 月 24 日参加了 IVS 组织的 RD1504 的观测。观测结果良好。



JIVE 处理机以 E<sub>f</sub> 为参考得到各个台站的条纹 (EP096A)

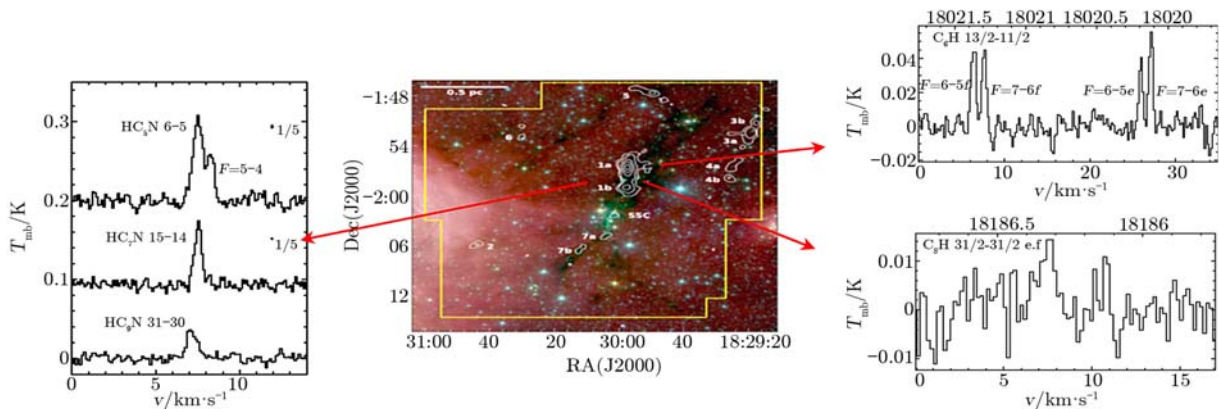


上海 VLBI 中心监控的网络流量图

## 【科学观测动态】谱线观测进展

目前基本完成了 L, C, Ku 波段谱线观测的周期噪声定标,同时实现了数据的准实时输出,观测者可实时查,下载并处理数据。计划于 7 月份开始进行开放课题的观测。

测试过程中,用 TM65m 射电望远镜对恒星形成区 Serpens South 中的一个冷核进行了 C 和 Ku 波段的观测,在其中探测到了丰富的碳链分子,包括 HC<sub>5</sub>N, HC<sub>7</sub>N, HC<sub>9</sub>N, C<sub>3</sub>S, C<sub>6</sub>H, C<sub>8</sub>H。这也是 Taurus 和 Lupus 之外,第三个探测到长碳链分子 HC<sub>9</sub>N 和 C<sub>8</sub>H 的分子云。这些长碳链分子的柱密度和丰度与 TMC-1 相当,因此可以说,同 Lupus-1A 一样,这个源也是“类 TMC-1 分子云”。另外还探测到 HC<sub>3</sub>N 和它的同位素分子 H<sub>13</sub>CCCN, HC<sub>13</sub>CCN, HCC<sub>13</sub>CN 的跃迁线,三种同位素分子的柱密度存在明显差异。这一结果与 TMC-1 类似,支持了冷核中, C 原子的同位素原子 C-13 主要集中在临近 N 原子的地方。得益于较高的谱分辨率和观测灵敏度,其中有些跃迁和精细结构线是第一次被探测到,表明 65 米望远镜具有良好的性能。通过比较这个源与 TMC-1 或 Lupus-1A 的物理和化学条件,将有助于我们更好的了解碳链分子的形成与演化。



左图: 天马 65 米望远镜观测的 Serpens South 1a 的 HC<sub>5</sub>N, HC<sub>7</sub>N 和 HC<sub>9</sub>N 分子的发射;中图: Spitzer 卫星观测的 Serpens South 三色图,白色等高线代表 GBT 观测的 HC<sub>9</sub>N 分子的空间分布(Friensen et al. 2013);右图:天马 65 米望远镜观测的 Serpens South 1a 的 C<sub>6</sub>H(上)和 C<sub>8</sub>H(下) 分子的发射。

## 【技术维护与发展】Q 波段双波束低温接收机研制最新进展

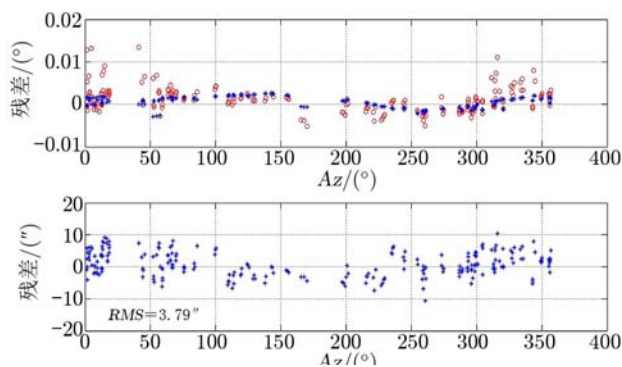
近期，Q 波段（35—50 GHz）双波束低温接收机已完成馈源网络（包括馈源喇叭、圆波导噪声注入耦合器、90° 移相器和正交模转换器等微波关键器件）的仿真与设计，以及各项电性能指标的测试工作，其测试结果与仿真结果高度吻合，达到预期目标；完成微波准光学的仿真与设计，确定双波束馈源在焦平面上的布局；完成微波真空窗口和低温真空杜瓦的设计和机械加工，目前正在进行低温杜瓦的装调与各项性能的测试；另外，Q 波段常温电子系统、电源系统、监控系统的研制工作均在稳步推进地推进。



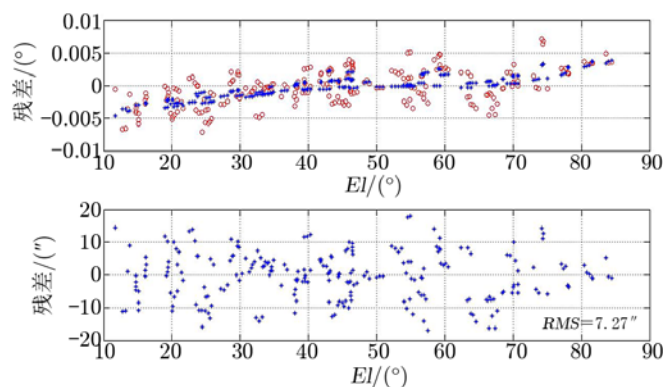
实验室内的 Q 波段接收机

## 【技术维护与发展】Ku 波段指向及副面模型测试情况

2015 年 5 月完成了 Ku 波段指向和副面模型的测试，为后续 K、Ka 以及 Q 波段的测试工作提供了基础平台。基本结论如下：1) 副面随动情况下，在 Ku 波段 13.5 GHz 上测试拟合，方位指向误差为 3.8"，俯仰误差为 7.3"，综合误差为 8.2"，可以满足十分之一波束指向误差的要求。2) 建立了副面 XYZ 方向上的精细模型，模型系数拟合误差小于 1 mm；此外对 X 向和 Y 向位置偏移引起的指向偏差进行了精细测量，并进行模型化。后续，将在副面随动情况下，进行 13.5 GHz，5.5 GHz，17.5 GHz 增益曲线测试。



方位拟合残差



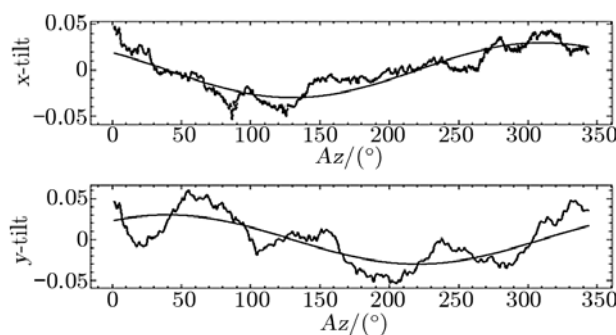
俯仰拟合残差

## 【技术维护与发展】高精度电子倾斜仪在天线结构测量上的应用

2015 年 4 月 24 日，一台高精度电子倾斜仪安装在 65m 天线俯仰轴承座旁的支架上，俯仰轴承座离天线方位轨道面高 35m，电子倾斜仪的测量分辨率为 0.2"，可以测量水平面两个正交轴向的角度倾斜变化，在天线控制室通过网络可对倾斜仪进行远程测量数据采集。

倾斜仪主要用于测量天线轨道不平度及座架热变形对天线指向的影响。当天线主反射面指向天顶，天线在方位上低速转动一圈，倾斜仪即可完成测量方位轨道整圈的不平度，其中包含座架方位轴的倾斜角和倾斜角的方位位置。测量数据可用于天线指向精度的提高。在天文观测时，倾斜仪测量结合安装在座架上各个部位的温度传感器，可实时分析天线不同方位角和太阳不同高度角下座架热变形对指向的影响。另外，用倾斜仪长期对轨道和座架进行测量，可以对轨道使用和座架的结构状况进行监测。

倾斜仪安装后，共进行了四次方位轨道不平度的测量。目前已经验证了仪器的精度和重复性，进一步将分析轨道不平度及座架热变形对指向精度的影响。



## 【国际合作】召开天线型面测量小型研讨会

2015年6月9—10日，在中国科学院上海天文台召开了天线型面测量小型研讨会（Mini-Workshop on Antenna Surface Measurement），来自澳大利亚联邦科学与工业研究组织（Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, CSIRO）、国家天文台、紫金山天文台、新疆天文台、上海天文台、上海交通大学、中国电科第54研究所、信息工程大学、西安电子科技大学等高校和研究所共25人参加了此次会议。本次会议主要围绕天线型面测量展开讨论，安排了八报告。会议涵盖了天线型面测量技术的发展、天线型面精度的摄影测量技术、天马望远镜的性能测量研究进展、DATE5近场全息测量研究进展、天线轨道不平与座架变形对天线型面精度的影响分析等内容。



## 【学术活动】参加2015年射电天文前沿与技术研讨会会议

2015年6月28日至7月1日，2015年射电天文前沿与技术研讨会会议在内蒙古正镶白旗举行，本次会议集中讨论射电天文前沿科学与关键技术，包括SKA、深空探测、宇宙黑洞等科学研究与国内大型射电望远镜天线（FAST、上海天马望远镜、佳木斯66米深空站等）的科学应用及关键技术研究进展。天马望远镜项目组人员共提交了12个报告，内容涵盖了深空探测高精度VLBI技术、中国e-VLBI网发展及应用、天马望远镜接收系统及射频传输分配系统、控制软件系统、天线测量与测试分析、接收机关键技术的研究进展等。

【短讯】2015年5月16—17日，天马望远镜参加了中科院第十一届公众科学日及上海科技活动周的相关活动，通过实地参观、科学家讲解、动画片和互动结合等方式向普通公众开放，为公众揭开了天马望远镜的神秘面纱。

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：赵玲丽 何雯婷 王彩虹

审核：朱洁 刘庆会 安涛

签发：沈志强