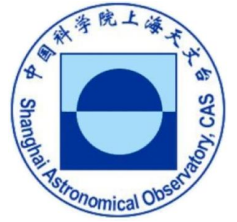




天馬行空录



主办单位：中国科学院上海天文台

2019年9月30日

第22期

总第22期

【领导关怀】上海市人大常委会副主任徐泽洲一行调研上海天文台

2019年8月19日，上海市人大常委会党组副书记、副主任徐泽洲一行来到上海天文台佘山科技园区进行调研。上海天文台台长沈志强、党委书记侯金良以及相关部门负责人陪同调研。

调研期间，徐泽洲一行实地参观了天马望远镜和VLBI深空探测指挥中心，并登上了天马望远镜馈源仓，详细了解望远镜的运行情况。在随后的座谈会上，沈志强台长汇报了上海天文台的历史沿革以及研究领域，并代表上海天文台对《上海市推进科技创新中心建设条例（草案）》提出了一些意见和建议。徐泽洲等上海市人大常委领导对上海天文台在天文学研究上取得的成绩和对上海科创立法的关注和支持给予了充分肯定，并鼓励科研人员继续为提升中国科技实力作出更大的努力和贡献。

【科学观测动态】助力北京大学科研团组在星际C链分子研究领域取得新进展

北京大学科研团组与中国科学院上海天文台合作，借助天马望远镜在星际C链分子研究领域取得新进展：提出了星际C链分子形成的新机制——激波激发C链化学（shocked carbon-chain chemistry, SCCC）机制；找到了新的聚产区，即发现了豺狼座I（Lupus I）区域也是银河系中的C链分子聚产区。以上研究结果发表在国际核心天文学期刊MNRAS上。此外，该团队还在金牛座的分子云核L1489-EMC找到C链分子的特殊产区，并首次测到了C链分子辐射的高速成分。该研究结果发表在国际核心天文学期刊ApJ上。

C链分子最早于1971年在人马座B2中被发现，后来多在早期冷暗分子云核中被探测到。金牛座堪称是我们银河系中C链分子的聚产区，特别是金牛座中的TMC-1云核。在这些早期冷暗分子云核中，有丰富的C原子和C离子，它们为C链分子形成提供原材料。这种形成机制被称为早期C链化学（early carbon-chain chemistry, ECCC）。此外，还有一种C链分子形成的机制，被称为温C链化学（warm carbon-chain chemistry, WCCC）。

北京大学物理学院天文系吴月芳教授领导的研究团组利用中国科学院上海天文台天马望远镜和紫金山天文台青海观测站13.7 m口径的毫米波射电望远镜进行观测，发现了三个前所未有的现象：在3个有较长恒星形成历史的源（IRAS20582+7724, 1221, L1251A）中，含N分子不再丰富，而含S分子的辐射不仅没有减弱，反而增加了，此前的ECCC和WCCC机制均无法解释这一观测事实。根据这3个源的观测特征，该研究团组提出了激波激发C链化学（SCCC）机制，因为剧烈的恒星活动提供了含S的C链分子形成的原材料。这个机制与气体-尘埃两相化

学模型一致。

该研究团队在豺狼座 I 区域新证认了 4 个早期 C 链分子产区，其中有 1 个与金牛座中的聚产区 TMC-1 云核类似，另外 3 个的辐射均很强。这说明豺狼座 I 区域也是银河系中的 C 链分子聚产区。

另外，该团队在金牛座的分子云核 L1489-EMC 中探测到了丰富的 C 链分子辐射，其含 S 分子数少于含 N 分子数。该分子云核处于无星核阶段，即处于早期云核中的化学环境。但奇怪的是，他们在其中观测到了本应属于演化较晚的云核中才具有的高能级 C 链分子。导致该观测结果与现有模型不一致的原因可能是，该分子云核受到邻近原恒星 L1489-IRS 的加热而获得了额外的热量，从而将尘埃上的物质蒸发出来，成为特殊的 C 链分子产区。此外，他们还首次测到了 C 链分子辐射的高速成分。

【科学观测动态】对银河系 C 同位素丰度比随银心距梯度关系的观测进展

广州大学研究人员利用天马望远镜，对银盘上 100 多个源的 H_2CO 和 H_2^{13}CO 在 C 和 Ku 波段的谱线及相应的连续谱开展了系统观测，并结合非局部热动平衡的辐射转移 RADEX 模型分析，准确确定了该大样本的同位素丰度比。此外，他们还进一步采用各个源的更准确的三角视差距离方法，建立了该同位素丰度比随银心距变化的梯度关系的新标准。以上研究结果发表在 ApJ 上 (Yan, et al. ApJ, 2019, 877: 154)。

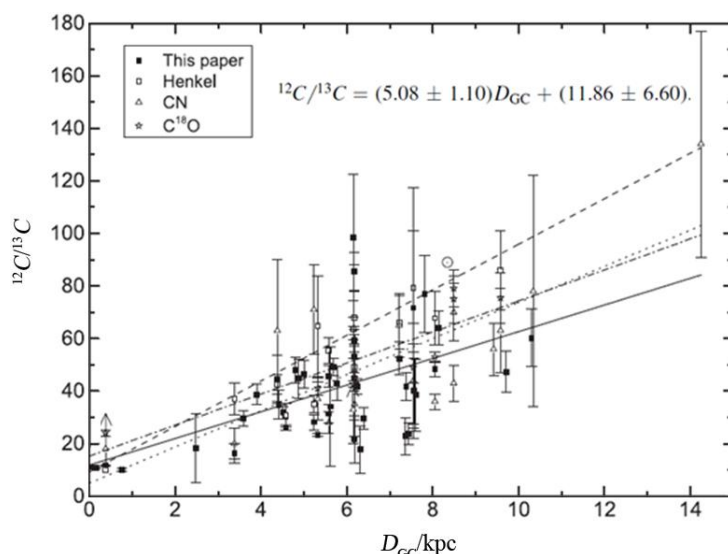


图 1 C 同位素丰度比随银心距变化的关系

【科学观测动态】对富 C 星 IRC+10216 的谱线巡天观测进展

中国科学技术大学研究人员利用天马射电望远镜对富 C 星 IRC+10216 开展了 Ku 波段 (13.3 ~ 18.5 GHz) 谱线的巡天观测，探测到 SiS 分子和 11 种长 C 链分子的 35 条谱线，包括 HC_3N , HC_5N , HC_7N , HC_9N , C_6H , C_6H^- , C_8H , SiC_2 , SiC_4 , $c\text{-C}_3\text{H}_2$, $1\text{-C}_5\text{H}$ 等。基于谱线资料的分析，研究人员获得了这些分子的旋转温度和柱密度，并对比 HC_5N , HC_7N , HC_9N 之前的低阶跃迁观测结果，发现高阶跃迁谱线示踪该富 C 星包层中气体温度更高的区域。该研究结果发表在 A&A 上 (Zhang, et al. A&A, 2017, 406: 74)。

对, 情况如下: 本次测量基准点假设高程为 5 m; 轨道面高程测量值为 5.86 m。与第 14 次测量结果相比, 两次测量得到的轨道面起伏形状一致, 其中, 本次的峰峰值为 2.05 mm, 轨道不平度的 $RMS = 0.47$ mm, 小于 0.5 mm, 满足望远镜运行要求。

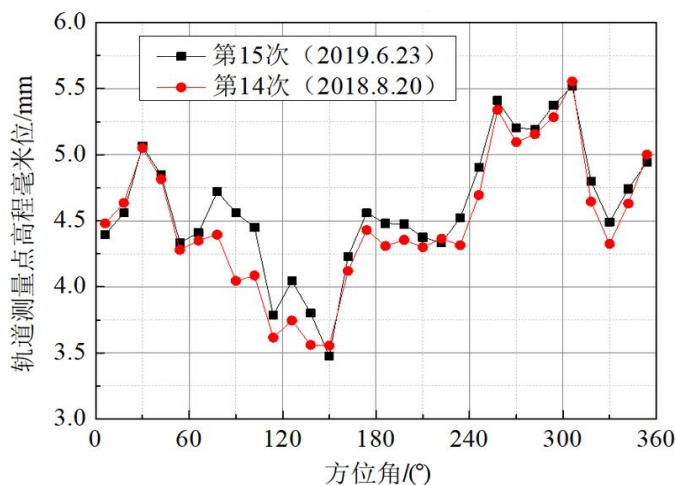


图 5 望远镜轨道基础沉降测量情况对比图

【技术维护与发展】完成 2019 年度对天马望远镜的保养工作

2019 年 6 月 20 日开始, 我们对天马望远镜系统进行了维保, 具体包括天线座架和背架补漆、主反射面清扫、天线系统维保、俯仰齿轮和齿隙调整、馈源舱空调系统安装、He 气管路维保、轨道不平度测量、主动面系统维保、电梯维保、防雷系统维保和监控系统安装等。期间发现俯仰大轴承安装处有一个螺栓断裂。经与中电集团五十四所联系, 该所工作人员于 2019 年 8 月 8—18 日更换了俯仰轴系统所有的 36 个老螺栓, 消除了安全隐患。

【观测运行动态】观测情况统计

2019 年 7—9 月, 天马望远镜总运行时间为 1 352 h, 其中, 单天线观测 379 h, VLBI 观测 62 h, 各项测试 361 h, 天线维修保养 550 h。

【短讯】

- 2019 年 5 月 23 日—6 月 13 日, 天马望远镜参加了欧洲 VLBI 网 (EVN) Session II 的常规观测, 并分别在 L, C, K, X 波段的条纹检测实验中得到条纹。此后, 天马望远镜参与了所有正式观测, 总数据量约 40 TB。
- 2019 年 9 月 16—17 日, 2019 年度中国科学院重大科技基础设施运行年会在青岛海洋研究所召开。天马望远镜作为重大科技基础设施参会, 刘庆会总工在会上介绍了其设施运行状况、围绕设施科学目标凝练的重点突破方向、采取的举措、目前的进展及取得的成果, 以及下一步工作计划等。

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: 刘庆会

签发: 沈志强