

首次精确测定银河系本地臂

银河系旋臂的测量对于研究银河系结构这一天文学和天体物理学中最重要和最基本的问题起着至关重要的作用。自 200 多年前赫歇尔首次提出银河系的尺度、形状和结构起，天文学家们提出了许多的模型，但由于模型所依赖的天体距离的不确定性，使得银河系结构的研究至今仍停滞不前。因此，精确测定天体的距离是研究银河系结构的重中之重。

以中科院紫金山天文台研究组为主导的 BeSSeL 国际合作团队在解决了选取合适的目标源、河外背景源、以及地球大气引起的相位延迟误差等一系列挑战性难题以后，通过使用目前世界上分辨率最高的甚长基线干涉阵(VLBA)，通过 VLBI 相位参考技术，用三角视差直接测量距离的方法精确测定了银河系旋臂中天体的距离，由此确定了距离地球最近的银河系本地臂的形态和运动学性质。该工作所使用的方法使得脉泽和河外背景源之间的相对位置精度达到几个微角秒，将天文视差测量的精度提高了两个量级。

研究结果表明本地臂的一些主要特征都与其他主臂类似，本地臂长 5 kpc，宽 1 kpc，旋臂中存在着比预期要多的多的大质量恒星形成区。旋臂螺旋角约 10 度左右，远小于河外星系中主旋臂中凸起的角度，且旋臂的整体运动比银河系转动慢 5 km/s。该研究成果的重大意义在于：1.这是天文学史上首次精确测定银河系的旋臂结构形态和三维运动，表明精确测量银河系旋臂结构已经从可能变为现实；2.该成果排除了天文学界长期以来认为本地臂是附属主旋臂的一个凸起的观点，提出其极有可能“升级”为银河系的一条新的主旋臂或主旋臂的一部分(图 1)；3.该结果对已经被广泛接受的密度波理论提出了巨大的挑战。详细结果见 2013 年 5 月的《天体物理杂志》(Xu et al. 2013, ApJ, 769, 15)。

该工作一经发表就引起了国内外的广泛关注，受到了人民日报，新华社和中央电视台等媒体的相继采访和报道。国际上，《U.S. News and World's Report》，《SPACE》，《Universe Today》和 NRAO 等多家媒体和网站也都争相报道了这一结果。该工作也成为 2013 年第 222 届美国天文学会上的亮点工作并进行了专门报道。

该团队科研人员已经在这个领域进行了 10 多年的探索并取得了突破性进展。他们在 2005 年首次精确测定了银河系英仙臂的距离(Xu et al.2006,Science,311,54)，标志着精确测量银河系旋臂结构从那时起成为可能，而本次研究结果则将这种可能转变为现实。他们的系列成果被国际专家认为是银河

系结构领域的一个里程碑。

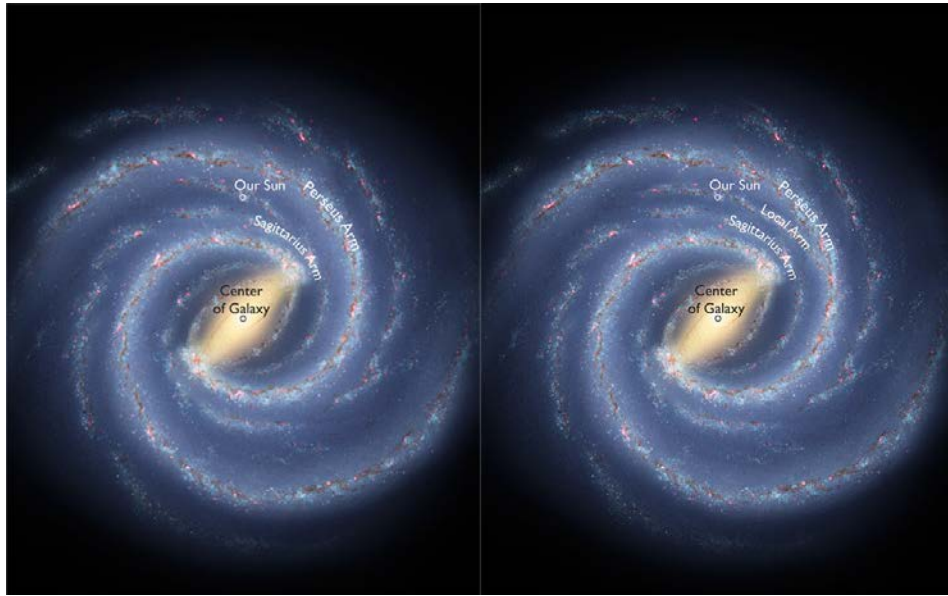


图 1. 银河系旋臂结构图：本地臂曾被认为是主臂的一个凸起(左图)，现可能为主臂的一个分支或者主臂的一部分(右图)。