

国家天文台研究人员利用 LAMOST 数据发现银河系更大银盘

近期，中国科学院国家天文台刘超和徐岩副研究员通过 LAMOST 数据分析发现我们居住的银河系具有一个更大的盘。银盘的直径从约 10 万光年扩大了近四分之一，达到 12.4 万光年。

我们的太阳系处在一个由上千亿颗太阳组成的巨大恒星系统——银河系中(见图 1)。从地球上看到银河，它是一条横亘在夜空中的绚丽光带。如果从宇宙深处遥看银河系，它更像是一个扁扁的圆盘(称为银盘)，其上镌刻着几条不算整齐却活力四溢的螺旋状的旋臂。银河系中心区的恒星则规矩地排列成一个“棒”状。由于恒星分布并不均匀，中心区的恒星数目远远多于外围，所以星系中心很亮，越向外越暗淡。



图1 银河系示意图

尽管我们身处于银河系之内，但对银河系的研究却很肤浅。通常认为，银盘有一个清晰的边界，这个边界在距离银河系中心大约 5 万光年处，在这个边界处银盘恒星的数目骤然下降，如同银盘在此处被切割掉。但是近年来，一些观测在这个边界之外陆续发现一些属于银盘的年轻恒星，这似乎暗示银盘的边界应该更大。以前研究使用的数据样本很小，只有像 LAMOST 这样能够获得数百万条恒星光谱的项目，才可能对银河系的结构和演化给出比较精确的结论。

自 2011 年以来，国家天文台科研人员使用我国 LAMOST 望远镜开展了高效的银河系恒星光谱巡天观测。经过六年的积累，LAMOST 望远镜已经成功“捕获”了超过 900 万条恒星光谱数据，建成了世界上最大的恒星光谱库。这些数据可以帮助天文学家建立迄今为止银河系最为清晰的三维图像，银河系的神秘面纱将被揭开。

科研人员针对这些海量数据采用新的统计方法，可以精确“数”出银河系外围到底有多少恒星。通过在三维空间中对恒星的计数研究，他们成功绘制出银盘外围的空间结构剖面图(见图 2)。从图中可以看出，银盘的恒星数目虽然在随着半径的增加而减少，但一直到距离中心 6.2 万光年处，仍然能够清晰分辨出银盘结构来。这说明银盘的半径“长”大了很多。并且从剖面图中天文学家没有发现银盘有突然截断的迹象。此外，以前人们认为银河系外围结构中存在的——一个称为“麒麟座”星环的结构，在这张剖面图中也并没有呈现出来。这对“麒麟座”星环是否存在提出了挑战。

住了很多年的房子里，突然有一天推开一扇尘封已久的大门，发现原来在房子后面还有个极为壮观的“后院”。这一发现将会使天文学家们重新审视星系形成及宇宙演化的一般规律。

研究团队成员之一，来自于美国大口径全天巡视望远镜（Large Synoptic Survey Telescope, LSST）的 Jeffrey Carlin 博士访问哥伦比亚大学时，著名近场宇宙学专家 Kathryn Johnston 教授对这一工作给予了高度评价。刘超副研究员在今年 7 月于德国波茨坦举行的国际天文联合会第 334 号分会（IAU Symposium 334）上以邀请综述报告形式展示了这一结果，得到了包括星系天文学权威专家澳大利亚国立大学的 Ken Freeman 教授在内的国际同行的广泛关注。

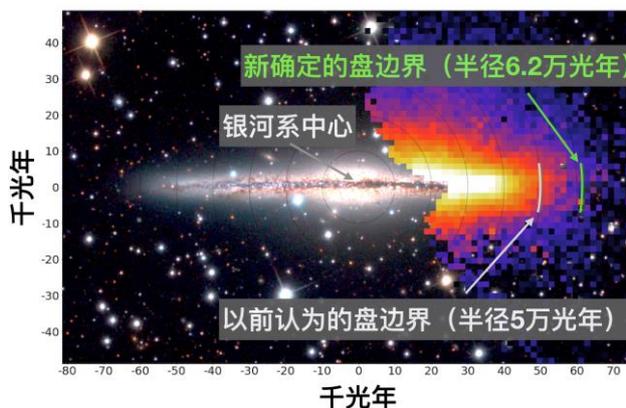


图2 银盘外围的空间结构剖面图

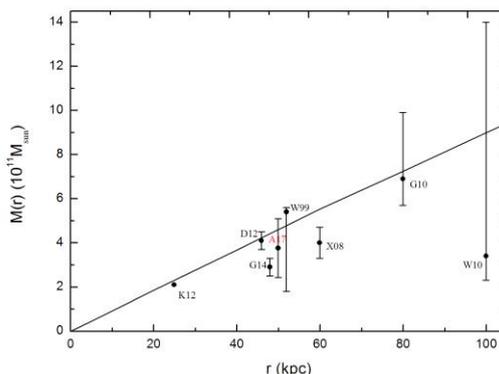
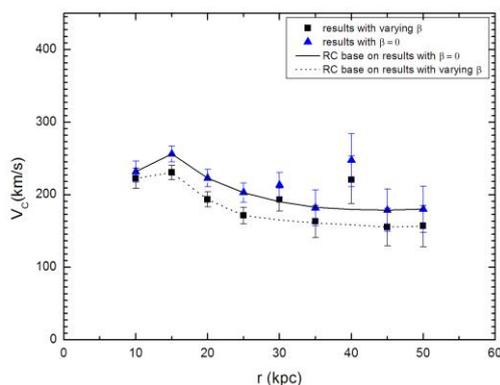
这个新的发现作为一个系列工作的第一部分，已经发表在《天文学和天体物理研究》（Research of Astronomy and Astrophysics, 2017, 9, 96）上。该工作英文版新闻稿在国家天文台台网和中国科学院院网上刊登，被《俄罗斯卫星网》报道，我国的《参考消息》进行了转载。此外，科技日报和中国科学报也对此成果进行了报道。

国家天文台科研人员测量出银河系旋转速度和质量

近日，国家天文台赵刚研究员领导的研究团队首次利用我国 LAMOST 释放的第四次巡天数据与美国斯隆数字巡天项目（SDSS）释放的第八次巡天数据中的天琴座 RR 变星，确定银河系旋转速度与银河系质量，该研究结果已在国际知名天文期刊《天体物理学报》上发表。

这项研究首次得到了分布在银晕中的具有视向速度和金属丰度等信息的 860 颗天琴座 RR 变星。之前的一些工作曾采用蓝水平分支星，红团簇星和 K 巨星等样本研究过相同的问题。而本研究利用距离精度更高的不同样本和不同方法研究同一问题，并与之前的工作结果进行比较，对进一步理解银河系结构具有非常重要的意义。

研究人员通过比较发现，LAMOST 给出的 RR 变星大气参数与美国 SDSS 给出的大气参数具有很好的一致性。研究表明，速度异向参数和太阳基本参数很重要，对最后的结果有明显影响。在距离银河系中心 16 万光年范围内，他们得到的旋转速度和银河系质量与之前的理论模型结果符合的很好，与类似的观测工作得到的结果也有较好的一致性（见下图）。



左图是旋转速度，右图是银河系质量分布（红色 A17 是本工作的结果）

近年来，随着大规模巡天项目的开展，人们可以测量银河系的质量分布，更加细致地区分盘和晕，描绘银晕的质量分布并从观测上限制以及结合化学-动力学演化模型研究子结构的起源。为实现这一科学目标，选取一个距离精准、拥有视向速度和金属丰度等信息的恒星样本至关重要。RR 变星具有非常好的周光关系，可以作为标准烛光使用，用它确定距离的精度比蓝水平分支星和 K 巨星要高。该项研究成果相继在科学网、新浪网、《中国科学报》的头版等媒体分别予以报道。<http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2017/10/392089.shtm>;

<http://news.sina.com.cn/c/2017-10-26/doc-ifynfrfm9300906.shtml>。

LAMOST 亮相 2017 年澳门科技周

10 月 11 日，由澳门科技委员会主办、科学技术部支持、澳门科学技术发展基金承办的“2017 澳门科技周暨中华文明与科技创新展”在澳门开幕。本届澳门科技周以“智慧出行——共享优质生活”为主题，旨在展示中国当今众多科技创新和发明成果，以加强澳门同胞对国家科技事业的认知和了解。



澳门公众参观 LAMOST 模型

破 3 万人次，大大提高了澳门市民对我国高科技研究成果的认知水平和民族自豪感。

LAMOST 作为参展项目之一应邀亮相此次澳门科技周，吸引了众多参观者驻足围观；澳门市民及社会各界对 LAMOST 模型表现出极大兴趣，分别就 LAMOST 望远镜的结构原理及取得的成果进展等与讲解人员进行了互动和交流，纷纷为 LAMOST 的创新和取得的辉煌成就感到骄傲。本次展览持续到 10 月 15 日，参观人数共突

观测运行部

10月，LAMOST共观测了43个天区。理论观测时间为341小时，实际观测时间为104.3小时（其中测试时间44小时），占理论观测时间的30.6%。受兴隆观测站天气原因*影响，共231.5小时未能观测，占理论观测时间的67.9%。

本月，望远镜仪器故障时间为5.2小时。
(天气原因*：包括雨雪、大风、阴天、沙尘、多云等)

科学巡天部工作情况

- ✓ 开展中分辨率测试的设计、进行二维光谱数据的处理及分析工作；
- ✓ 进行光纤定位照相检测相机的硬件采购及现场调研；
- ✓ 完成正式巡天日常观测计划的制定；10月份实际观测计划执行情况如下：M：12 B：8个，V：23个，共计43个。

(V为9m-14m较亮天区；B为14m-16.8m亮天区；M代表16.8m-17.8m天区；F代表17.8m-18.5m天区。)

数据处理部工作情况

- ✓ 跟踪LAMOST用户使用数据情况和数据发布网站的使用情况；解决和回馈用户提出的数据质量方面的问题；
- ✓ 准备年底LAMOST DR5数据集的国内发布工作；
- ✓ 对LAMOST的中分辨率试观测数据制定处理流程、数据库和参数测量方案；
- ✓ 按计划完成10月份观测数据的1D软件程序处理及分析任务。

技术维护与发展部工作情况

例行主动光学、机架跟踪电控自检和日常维护；完成MA、MB子镜干冰清洗、水洗日常维护，镀金膜测试片清洗及效率监测，位移传感器测试。

完成光谱仪日常维护、液氮灌注、像质调试、CCD控制器维护及连拍测试；光谱仪中、低色散切换观测及像质维护；目前中色散光栅已全部到货，并在陆续测试和初步安装调试中，共9台中色散光谱仪已经参与观测。

进行制冷机组及恒温恒湿机组以及通风管道的检查和维护。进行MA、MB圆顶清洁打胶后漏雨检查和维护。开展了现场遮光罩的吊装，机械手的维护等相关工作。



LAMOST 运行和发展中心

Center for Operation and Development of LAMOST Telescope

地址：北京市朝阳区大屯路甲20号 邮编：100012 电话：010-64888726 网站：<http://www.lamost.org>