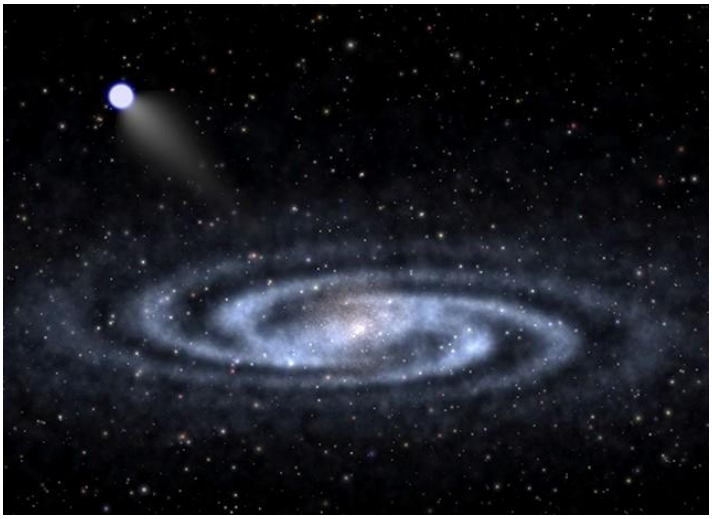
郭守敬望远镜简报

郭守敬望远镜运行和发展中心　　第 5 期　　2014 年 5 月 31 日

天文学家利用 LAMOST 发现一颗超高速星

近期，美国犹他大学物理和天文系助理教授郑政在内的一批中国和美国天文学家组成的研究团队利用 LAMOST 发现了一颗距地球 4 万多光年的超高速星，这也是迄今发现的距地球最近的超高速星，它正以每小时超过 170 万公里的速度远离银河系中心。该项研究成果已经在国际著名期刊《天体物理学报通信》（ApJ Letter）上发表。

所谓超高速星，指的是一类速度很高的恒星，高到能够脱离银河系引力的束缚，未来将飞出我们的银河系。经过几千万或上亿年的运行，远离银河系中心，被我们观测到。它会继续自己孤独却未必寂寞的旅途，奔向宇宙深处，并像其它恒星一样在此过程中演化到生命终点。



图为天文学家利用我国 LAMOST 望远镜发现的一颗距离地球最近的超高速恒星。这类恒星往往是在银心超大黑洞附近抛出来，最终将逃出我们的银河系。
图片来源：Ben Bromley, University of Utah

天文学家认为超高速星可能是双星系统运行到银河系中心大质量黑洞附近被潮汐瓦解产生的。理论预言，大约平均每 10 万年就会从银河系中心黑洞附近弹射出一颗超高速星。自第一颗超高速星在 2005 年被发现后，到目前为止，天文学家已确认了约 20 颗此类恒星。郑政等人此次发现的超高速星质量大约是太阳的 9 倍。距离我们大约 4 万多光年，距离银河系中心大约 6 万多光年。不过，它是所有已发现的超高速星中离我们最近的，在亮度上排名第二，用一台小望远镜就可以看到它，这非常有利于以后对它进行更为细致地观测和研究。研究这类恒星能够帮助我们了解银河系中心黑洞附近的情况，还能帮助我们了解银河系暗物质晕的性质和暗物质的分布。

这颗超高速星的发现归功于目前世界上光谱获取率最高的 LAMOST 望远镜，郑政等人从 LAMOST 先导巡天和正式巡天第一年数据的 10 万条大质量恒星光谱中，系统性地寻找高速恒星，如同大海捞针一般捕获到了这颗超高速星，并命名为 LAMOST-HVS1，代表 LAMOST 巡天的第一颗超高速星。LAMOST 还在继续巡天，它有着巨大的潜力，预计还能发现几十颗各种质量的超高速星。通过它们，天文学家期待可以对银河系在不同尺度上进行更深入地研究。

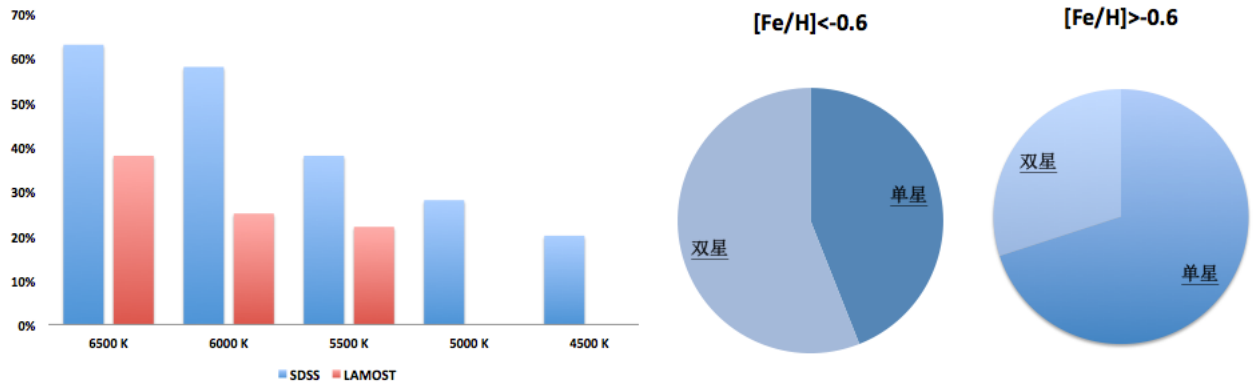
（郑政供稿）

银河系中FGK型星双星比例与恒星有效温度和金属丰度有关

日前，国家天文台博士后高爽、副研究员刘超等人在内的研究团队利用 LAMOST 巡天数据发现银河系中 FGK 型星双星比例与恒星有效温度和金属丰度密切相关。该项研究成果已被国际著名天文期刊《天体物理学报通信》（ApJ Letter）接收。

银河系中的双星广泛分布于不同的星族和结构中。双星比例是天文学中的重要参数，对构建银河系模型和星族成分的研究有重要作用。高爽等人利用 5700 颗 SDSS 巡天的恒星光谱和 5200 颗 LAMOST 巡天的恒星光谱数据分别估计银河系中的双星比例。多次观测的恒星视向速度并不是常数，该变化由两部分原因引起，一部分是视向速度的测量误差（高斯分布），另一部分是双星轨道运动产生的速度变化（非高斯分布）。因此视向速度变化偏离高斯分布的部分即由双星引起。

通过建立视向速度测量误差的模型和双星轨道运动速度变化的模型，得到基于 SDSS 和 LAMOST 的银河系双星比例，发现 SDSS 数据中有 43%的双星，LAMOST 数据中有 30%的双星。造成这个差异的原因是两个巡天样本所覆盖的恒星类型不同：LAMOST 样本中有更大比例的临近银河系盘上的富金属恒星。为了研究恒星类型对双星比例的影响，他们对不同的有效温度和金属丰度区间重新估计双星比例，发现双星的比例随着恒星的有效温度减小而减小，有效温度 6500K 以上的恒星，双星比例超过 60%，有效温度下降到 4500K 时，双星比例只有不到 20%。同时，我们发现贫金属的恒星中双星比例偏高（接近 60%），富金属恒星双星的比例较低（只有不到 30%）。



左图：双星比例随有效温度的变化趋势，蓝色柱状图是 SDSS 的数据，红色是 LAMOST 的数据，LAMOST 的趋势与 SDSS 一致，但是整体比例比 SDSS 要低。右图：双星比例与金属丰度的关系。

这一结论可能的解释是在双星形成时的原始双星比例相同，但贫金属老年双星的轨道周期慢慢变小，由于视向速度精度的限制，我们的方法能探测到轨道周期 1000 天以下的双星成分，短周期双星可以更容易地被光谱巡天探测到，所以年老恒星能被发现有更多的双星，实际上是年老恒星的双星的轨道周期更小。另一种解释是贫金属恒星环境中的气体相对于尘埃更多，更倾向于形成伴星，而富金属恒星环境中尘埃含量更高，更倾向于形成行星，因此会出现贫金属恒星有更多的双星、富金属恒星有更多的行星这样的观测现象。

（高爽供稿）

简　　讯

- 根据 2014 年 LAMOST 工作计划要求，6 月 5 日，LAMOST 第二年正式巡天将观测结束，进入为期两月的夏季维护阶段。5 月 22 日，中心主任例会对技术发展部制定的 2014 年暑期维护计划进行了审核，确定最终维护日程安排。整个维护过程将在质量管理监控下进行，以确保维护工作高质量无事故按期完成。
- 5 月 15 日，科技导报社党支部一行走访国家天文台。中心数据处理部主任罗阿理研究员负责介绍了 LAMOST 望远镜的结构原理及巡天进展。中心常务副主任赵永恒研究员受邀做了“LAMOST 天体光谱巡天”的报告。此次活动中双方进行了友好地交流和沟通，希望寻找合作契机，促进相互的科研和业务工作。

图为赵永恒研究员在做报告

学术活动

- 近期，技术维护部在南京天光所举办了望远镜机械结构及设计的培训讲座。邀请南京天光所姚正秋研究员担任主讲，技术维护部人员积极参加，此次培训共6讲12学时。姚老师围绕望远镜的机械结构理论并结合实际工作经验和LAMOST望远镜的技术要求开展培训，在培训过程中姚老师介绍了多种望远镜的结构形式拓宽了大家的视野，分享了LAMOST望远镜从初期可行性研究、总体设计、研制、安装调试过程中的工作经验，并一起探讨了运行维护期间出现的问题和解决措施。此次培训大家收获颇多，对LAMOST运行维护工作起到很大的指导作用。

培训现场

第四十四期学术论坛

第四十五期学术论坛

- 5月19日，学术论坛第四十四期邀请LAMOST冠名博士后罗阳平做了“在LAMOST DR1中搜寻热亚矮星”的报告。讲述了热亚矮星的分类、起源和形成，及其认证方法和已取得的成果。
- 5月26日，LAMOST学术论坛第四十五期由国家天文台天体丰度与星系演化团组的李海宁副研究员做了题为“寻找第一代恒星：贫金属星搜寻与研究”的报告。报告简要介绍贫金属星的相关研究背景与现状，以及利用LAMOST及其它设备开展搜寻与研究的方法与进展。

观测运行部工作情况

5 月，LAMOST 共观测 33 个天区。理论观测时间为 186 小时，实际观测时间为 78 小时（其中测试时间 26.5 小时），占理论观测时间的 41.9%。受兴隆观测站天气原因*影响，共 106 小时未能观测，占理论观测时间的 57.0%。

本月，望远镜仪器故障时间为 2 小时，占据理论观测时间的 1% 。

(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

5 月，完成观测计划的制定。实际观测计划的执行情况如下：V：17 个；B：11 个；M：5 个。共计 33 个。（V 为 9^m-14^m 较亮天区；B 为 14^m-16.8^m 亮天区；M 代表 16.8^m-17.8^m 天区。）

完成了 5 月份正式巡天观测数据的 2D pipeline 处理。

技术维护与发展部工作情况

5 月，例行主动光学、机架跟踪等自检和日常维护；MA、MB S-H 维护；例行 MA、MB 子镜反射率测量和镜面干冰清洗；进行 MA、MB 位移促动器智能控制器软件升级主板硬件和软件调试； MA 力促动器智能控制器软件升级主板硬件和软件调试；20 套 MA 力促动器智能控制器和 10 套 MA 位移促动器智能控制器备件制作；进行平场幕布和定标灯远程控制制作，新焦面板 ANSYS 建模及结构分析。

例行光谱仪像质调整、日常维护，液氮灌注等工作；制冷机组维护和光谱仪背照调整等。完成了 2014 年 LAMOST 望远镜夏季维护工作计划制订及讨论。

数据处理部工作情况

- ✓ 按计划完成 5 月份巡天光谱数据的 1D pipeline 处理和光谱质量检查工作；
- ✓ 统计工作和质量控制程序的标准化；
- ✓ 准备 DR2 数据集的国内发布。

郭守敬望远镜运行与发展中心
Center for Operation and Development of Guoshoujing Telescope
地址：北京市朝阳区大屯路甲20号 邮编：100012 电话：010-64888726 传真：010-64878240 Email：lihong@bao.ac.cn
http://www.lamost.org

编辑：李 双 审核：赵永恒 签发：赵 刚