

敢于挑战 追求卓越

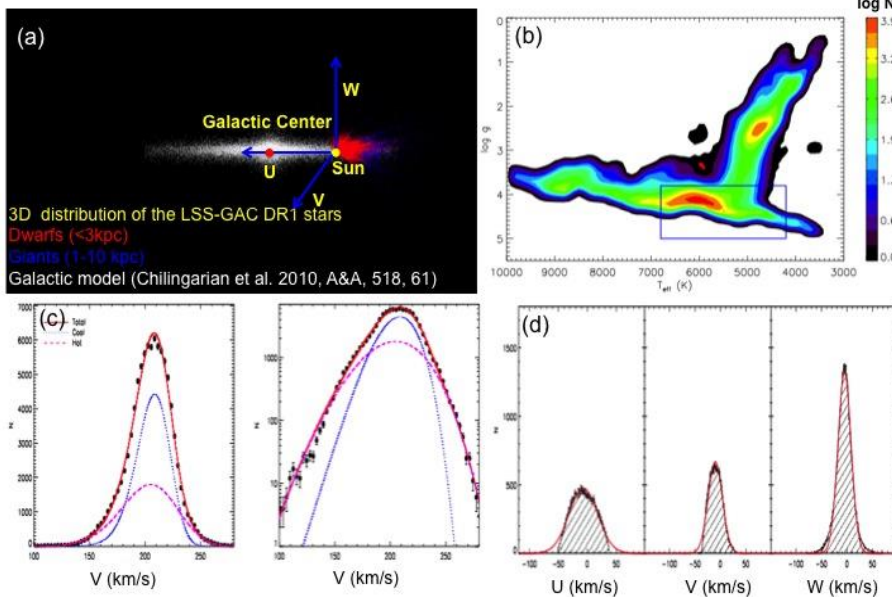
——利用 LAMOST 数据精确测量太阳的本征速度

我们把太阳的位置上绕银河系中心做圆周运动的理想点定义为本地静止坐标系。所有恒星相对于本地静止坐标系所做的运动称作恒星的本质运动。在实际观测中，所有目标源速度的观测都是相对于太阳的，因此确定太阳的本质速度成为了定义本地静止坐标系的第一要务，也是研究银河系动力学的起点。

天文学家长久以来都在致力于获得准确的太阳本质速度，但可惜的是不同研究工作给出的结果并不自洽，特别是在旋转方向上可以差到两倍。一般来说，太阳在垂向和径向的速度是比较好测量的。但是对太阳在旋转方向上速度的测量就没那么容易，如果所选样本年龄偏老（如恒星），就需要面临如何改正非对称流效应；所选样本偏年轻（如水脉泽），就需要解决如何扣除悬臂对样本速度造成的扰动。

1998 年，Dehnen and Binney 利用施特龙贝格关系式（Strömberg 1946）改正了非对称流效应，并给出了后来天文界沿用十几年的太阳本质速度。但近几年对年轻样本的测量发现，他们给出的太阳在旋转方向上的速度可能低估了一倍。

因此，要利用恒星样本准确测量太阳本质速度，就需要准确地考虑非对称流的影响或者能找到合理的判据筛选出一个不受非对称流影响的子样本。基于此，北京大学黄样博士和刘晓为教授等人从第一代 LAMOST 反银心方向巡天增值星表中遴选出太阳邻域当前最大的 FGK 矮星样本（近 10 万颗，图 1b 蓝色框中的恒星），重新确定了太阳的本质速度。



图(a): 空间速度的定义(U, V, W)

及 LAMOST 反银心方向巡天第一版增值星表中恒星在银河系中的空间分布;

图(b) LAMOST 反银心方向巡天第一版增值星表中恒星的赫罗图

(蓝色框中的恒星代表用来确定

太阳本质运动所用的 FGK 矮星

样本); 图(c) 确定太阳旋转方向

的速度所用的模型匹配法;

图(d) 确定太阳本质速度所用

的低轨道偏心率法。

首先给出 LAMOST FGK 矮星样本在旋转方向上的速度分布（考虑了非对称流的影响），然后移动这个速度分布去匹配 LAMOST FGK 矮星样本真实观测得到的速度分布，当两者最匹配时的速度值即是太阳在银盘旋转方向上的本征速度分量（图 c）。同时，计算了 LAMOST FGK 矮星样本的轨道并得到其轨道偏心率。恒星轨道偏心率越小表明其轨道越接近圆周运动，所受的非对称流效应也越小，因此可以简单地对选出的轨道偏心率偏小的 FGK 矮星子样本在三个速度方向上取平均值来获得太阳的本征速度（图 d）。最终通过这两种方法得到的太阳在旋转方向上的速度在 2 倍误差内吻合，而且证实了之前的太阳本征速度低估了约一倍。此外，基于不同光谱型的子样本所给出的结果也相互一致，表明方法的可靠性。

基于目前这个最大的太阳邻域的 FGK 矮星样本，该项研究工作给出了目前最准确的太阳本征速度值： $(U_{\odot}, V_{\odot}, W_{\odot}) = (7.01 \pm 0.20, 10.13 \pm 0.12, 4.95 \pm 0.09)$ 千米/秒。

该项研究成果已发表在国际著名天文期刊《英国皇家天文学会月刊》(MNRAS) 上。



谱海拾贝



罗阿理老师在作科普报告

为进一步推广全民科普项目，唱响全民科普的乐章，让所谓的“高端科研”走进大众。随着 LAMOST 巡天项目的开展，目前已经产生了几百万的光谱数据产品，天文学家及科研人员将从这些光谱数据的“谱海”中寻找有价值有意义的“宝物”。为了满足青少年对天文学科的热爱，由国家天文台科技处策划，开启 LAMOST 光谱“寻宝”之旅。

5 月 28 日，来自北大附中、101 中学及北师大的本科生参加了“谱海拾贝”的培训活动。同学们首先参观了坐落在国家天文台 B 座一层的 LAMOST 模型，对这架可以“横扫千亿河的巨眼”，同学们充满了好奇和兴趣。接着，同学们在图书馆聆听了中心数据处理部主任罗阿理研究员的科普报告——“谱海拾贝——浅谈光谱分析”。罗老师带领孩子们一起领略了 LAMOST 望远镜下星星的光谱形态，如何通过光谱辨别认识不同种类的星，并展示了在 LAMOST 光谱数据中已挑选出的有价值的“美丽贝壳”。如此精彩的一课激起了孩子们对天文、对科学探索的向往。从学生们的提问来看，他们的好奇心与想象力得到了激发，而这些恰恰是科学探索不可缺少的重要素质。

简 讯

✦ 5月19日-20日，按照国家天文台技术发展部2015年工作计划安排，质量与条件保障处质量管理审核小组对LAMOST运行和发展中心进行质量认证内部检查，经综合评议，审核小组对LAMOST的质量管理工作给予肯定并对一些细节提出宝贵的建议和意见。中心将再接再厉，不断总结经验，将质量管理意识渗透到LAMOST运行的全过程。



质量审核现场

✦ 根据2015年LAMOST工作计划要求，6月3日，LAMOST第三年正式巡天将结束观测任务，进入为期两个月的夏季维护阶段。5月14日，中心主任例会对技术发展部制定的2015年夏季维护计划进行了审核和商议，确定了最终的维护日程安排。整个维护过程将在质量管理监控下进行，以确保维护工作保质保量如期完成。为开启望远镜下一年新的巡天工作奠定坚实的基础。

学术活动

- ✦ 5月9日-16日，应中央大学天文研究所的邀请，数据处理部主任罗阿理研究员赴台湾就LAMOST数据相关的问题进行解答和探讨，进一步推广LAMOST数据的使用。
- ✦ 5月至7月期间，应美国伦斯勒理工大学 Heidi Jo Newberg 教授的邀请，科学巡天部李广伟副研究员前往美国伊利诺伊州费米实验室，共同就利用LAMOST数据来研究银河系子结构的课题进行学术交流。
- ✦ 5月20日-22日，中心青年骨干及部分博士生参加了在南京举行的中国天文学会第四届青年天文论坛。“中国青年天文论坛”是中国天文学会青年天文学家一年一度的重要官方学术交流活动。此次会议由中科院紫金山天文台和南京天文光学技术研究所的青年创新促进会会员小组共同承办。本论坛旨在促进国内青年天文学家间的学习、交流和合作。中心参会人员纷纷表示收获颇丰。



第四届青年天文论坛合影

LAMOST 观测运行情况

5月，LAMOST共观测32个天区。理论观测时间为170.5小时，实际观测时间为56小时（其中测试时间17小时），占理论观测时间的32.8%。受兴隆观测站天气原因*影响，共114小时未能观测，占理论观测时间的66.7%。

本月，望远镜仪器故障时间为0.5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

- ✓ 按计划完成5月份观测数据的2D预处理检查和2D软件程序处理；
- ✓ 完成正式巡天日常观测计划的制定；5月份的实际观测计划的执行情况如下：**M**: 10个，**B**: 6个，**V**: 16个，共计32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。)

数据处理部工作情况

- ✓ 按计划完成观测数据的1D软件程序处理和统计；
- ✓ 为第三年正式巡天第三批数据的内部发布做准备；
- ✓ 跟踪LAMOST用户使用数据情况和数据发布网站的使用情况。

技术维护与发展部工作情况

例行主动光学、机架跟踪等自检和日常维护；Ma、Mb子镜干冰清洗和镜面反射率测量；光纤端面清洁；

完成了18块Mb子镜室拆卸、15块Mb子镜脱膜和重新镀膜、16块已重新镀膜的Mb子镜安装和初调；Mb子镜室防脱落安装；铝膜、憎水膜试验及监视；维护Mb子镜机械手。

光谱仪日常维护、液氮灌注；光谱仪像质维护；完成现场Ma局部抽风改造安装；制冷机组维护；镀膜车间及圆顶葫芦检修和维护；配合现场观测；

力促动器智能控制器及位移促动器智能控制器备件制作；Ma高度驱动电机和驱动器替代方案可行性讨论。



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>