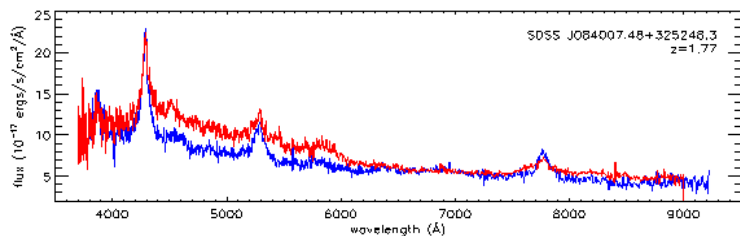
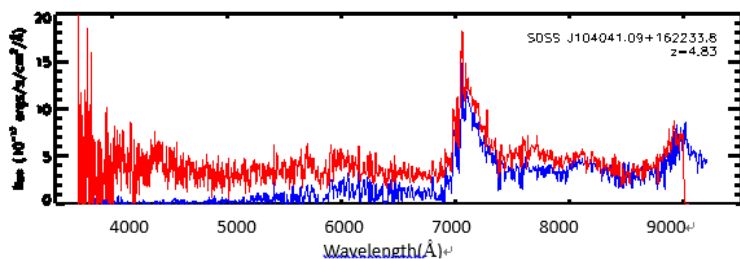


## LAMOST 类星体巡天的重要成果

科学篇

在宇宙中存在着一类特殊的天体，这类天体看起来像恒星一样，发出的光度却和整个星系光度相当，甚至高出数千倍，这就是类星体。对于人类而言，类星体隐藏着许多未知的秘密，随着观测技术的进步，蒙在它身上的层层雾纱正一点一点地被揭开。通过类星体我们可以了解更多的宇宙奥秘，包括黑洞的形成和增长，星系与中心黑洞的形成与演化、宇宙大尺度结构以及早期宇宙的再电离等天文前沿问题。目前，天文学家通过大型巡天设备已经发现了数以万计的类星体。我们则期待利用 LAMOST 发现更多的类星体，尤其是中等红移类星体。因此在 LAMOST 类星体巡天项目中，中山大学艾艳丽博士和北京大学吴学兵教授等人合作提出一种新的方法，即利用光学—红外颜色选的方法，挑选类星体候选体。

随着 LAMOST DR1 数据的发布，艾艳丽等人仔细研究了 LAMOST DR1 中类星体的特性。在 DR1 光谱数据中对候选体的光谱逐个进行检查，最终证认了 3921 个类星体，其中 1180 个类星体为最新发现的。这些类星体的光谱具有较高的信噪比，红移最高为 4.83（如图所示）。通过分析这些类星体的光谱，测量了其 H $\alpha$ ，H $\beta$ ，Mg II，和 CIV 发射线区的基本参数。并利用模型拟合 SDSS 的测光数据估计了这些类星体的连续谱光度，同时估计了其黑洞质量。



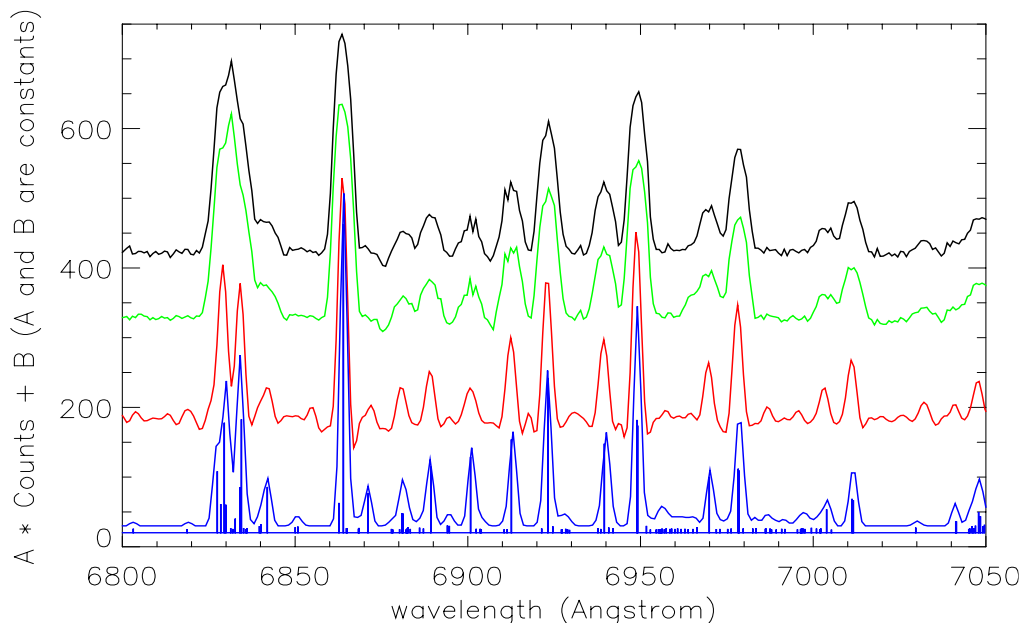
上下图分别为 LAMOST DR1 数据中证认出的红移最高的类星体 ( $z=4.83$ ) 与中等红移 ( $z=1.77$ ) 类星体的光谱 (蓝色) 与相应 SDSS 光谱 (红色) 的比较。

研究表明结合光学-红外颜色选的方法，LAMOST 在中等红移类星体巡天方面可以做出重要贡献。这对研究类星体的演化以及星系形成具有重要意义。LAMOST DR1 数据中发现的这些类星体“新成员”以及 LAMOST 正在进行的类星体巡天都将为类星体的研究提供非常有价值的宝贵数据。日前，此项研究成果已被国际知名天文期刊“Astronomical Journal” (AJ) 所接收。

## 利用反卷积方法抽取 LAMOST 一维光谱

技术篇

国家天文台 LAMOST 科学巡天部李广伟博士等人利用灯谱发射线轮廓作为点源扩散函数 (PSF)，反卷积 LAMOST 二维图像实现了 LAMOST 一维光谱的成功抽取。为了减少存储和计算量，李广伟等人采取了分块迭代计算的方法，同时引入了 Tikhonov 项来抑制噪声对结果的影响。与传统的孔径抽谱方法和轮廓拟合抽谱方法相比较，该反卷积方法最后抽取的一维谱线，分辨率和信噪比更高。



图中黑线和绿线分别是由孔径抽谱方法和轮廓拟合方法抽取的 LAMOST 一维谱线，红线是反卷积方法抽取的 LAMOST 一维谱线，蓝线是从天光发射线卷积上弥散  $1\text{\AA}$  的高斯轮廓得到的参照光谱。

从图中我们可以看到，在波长为 6830 埃附近，参照光谱和反卷积方法抽取的一维光谱都明显的具有双峰结构，而经典的孔径抽取方法和轮廓拟合方法仅给出了一条发射线。另外，孔径抽谱方法和轮廓拟合方法给出的一维光谱在波长为 6912 埃，6900 埃，6970 埃和 7004 埃处的发射线顶部有疑似的双峰结构，而在对照光谱和反卷积方法抽取的一维光谱中，明确呈现出单峰结构。这说明相对于经典方法，反卷积方法抽取的光谱具有更高分辨率和信噪比。

早在 2010 年，美国 SDSS 项目的 Bolton 和 Schlegel 就反卷积方法抽取一维谱也进行过初步尝试。但是若利用他们的方法抽取 LAMOST 一维光谱，每幅图像所需内存大约为 128TB。就目前而言，一台计算机无法拥有如此大的内存，更不用说计算。另外，他们的算法也无法抑制噪声。而李广伟等人提出的反卷积方法较好地解决了这些困难，可以为天文学家提供更详细精确的光谱信息，从而 LAMOST 光谱才能发挥出更大的潜能。

近期，此项研究成果发表在国际知名天文期刊 “Publications of the Astronomical Society of the Pacific” (PASP) 上，2015 年，127, 552-566。

## 学术活动



赵永恒研究员致开幕辞

生、产业界专家就天文学和信息技术开展探讨和交流的重要平台。

中心常务副主任赵永恒研究员、观测运行部主任施建荣研究员、科学巡天部常务副主任张昊彤研究员及近 10 名科研骨干参加了此次学术年会。会上赵永恒研究员致开幕辞，欢迎各界来宾亲临这场盛会。中心张健楠博士作了题为“LAMOST 星系光谱的识别与测量”的报告。就 LAMOST 数据的情况及星系光谱识别与测量等相关知识进行了交流。



11 月 27 日至 28 日，中国虚拟天文台与天文信息学 2015 年学术年会在甘肃天水召开。此次年会主题为“Open Sky, Open World(开放的星空，开放的世界)”，会议聚焦天文数据的开放共享和开放式的研究合作。中国虚拟天文台与天文信息学学术年会是中国虚拟天文台（China—VO）组织的每年一次的开放式学术研讨会，自 2001 年开始已成功组织了 13 届，是国内天文学家、信息技术专家、教师、研究



崔辰州研究员在做报告



11 月 20 日，数据处理部主任罗阿理研究员及宋轶晗博士前往台湾中央大学就 LAMOST 的最新进展和 LAMOST 光谱数据的使用等议题展开了讨论与交流。通过介绍使台湾天文学家更好地了解 LAMOST 数据，扩大了 LAMOST 用户群。



罗阿理研究员在做报告



宋轶晗博士在做报告

## 观测运行部工作情况

11 月, LAMOST 共观测个 35 天区。理论观测时间为 330 小时, 实际观测时间为 76.5 小时 (其中测试时间 25 小时), 占理论观测时间的 23.2%。受兴隆观测站天气原因\*影响, 共 253 小时未能观测, 占理论观测时间的 76.7%。

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 11 月份观测数据的 2D 软件程序处理;
- ✓ 进行光纤定位四个焦前检测相机的照相测试; 开展圆顶视宁度测量实验;
- ✓ 根据河外工作组提供的测试星表进行模拟实验; 根据开普勒天区新的测试星表进行分配测试;
- ✓ 完成正式巡天日常观测计划的制定; 11 月份的实际观测计划执行情况如下: **M: 10 个, B: 12 个, V: 13 个, 共计 35 个;** (V 为 9<sup>m</sup>-14<sup>m</sup> 较亮天区; B 为 14<sup>m</sup>-16.8<sup>m</sup> 亮天区; M 代表 16.8<sup>m</sup>-17.8<sup>m</sup> 天区。)

## 数据处理部工作情况

- ✓ 按计划完成 11 月份观测数据的 1D 软件程序处理及分析任务;
- ✓ 为第三年正式巡天的 DR3 数据国内发布和第二年正式巡天的 DR2 数据的国际公开发布做准备;
- ✓ 跟踪 LAMOST 用户使用数据情况和数据发布网站的使用情况, 解决用户反馈的问题。

## 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; 例行 Ma、Mb 子镜日常反射率测量和干冰清洗、光纤定位端面检查和清洁; 进行 Ma 制冷机组维护及现场温度传感器抽检测试。

完成光谱仪日常液氮灌注及维护、光谱仪像质调整。完成两台光纤单元照相机安装, 开展照相法定位实验以及光纤单元走位精确性与重复性实验; 开展现场遮光罩的除锈、加装辅助杆梯等施工工作; 配合现场观测。



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>