

## LAMOST 一期光谱巡天科学成果新闻发布会在京召开

2018 年 8 月 7 日，LAMOST 一期光谱巡天科学成果新闻发布会在国家天文台召开。国家天文台领导、LAMOST 运行和发展中心领导及 LAMOST 一期巡天部分亮点成果的部分作者出席了此次新闻发布会。发布会由国家天文台党委副书记石硕主持。

新闻发布会上，国家天文台党委书记、中心主任赵刚向与会媒体发布了“LAMOST 一期光谱巡天进展”，介绍了 LAMOST 一期巡天运行、数据发布以及利用 LAMOST 数据取得的亮点科学成果，并展望了 LAMOST 二期巡天计划；闫宏亮博士发布了“国家天文台利用 LAMOST 发现宇宙中锂丰度最高恒星”成果。崔向群院士介绍了 LAMOST 望远镜的技术创新。答记者问环节，与会领导专家及成果获得者就记者提出的问题进行了详尽解答。



新闻发布会现场

人民日报、新华社、光明日报、经济日报、中央广播电视总台、中国日报、科技日报、中国青年报、中新社、中国科学报、文汇报、新华网、人民网、光明网、新浪网、腾讯网、澳门《濠江日报》、日本共同社、俄罗斯 RUPTLY 通讯社等国内外 20 家媒体参加了此次新闻发布会。

会后，各大媒体争相对 LAMOST 一期巡天成果及发现锂丰度最高恒星的重大成果进行了报道。中央电视台新闻频道分别在 8 月 7 日 17:00 以及 8 月 8 日 11:00 《新闻直播间》栏目、8 月 9 日 6:00 《朝闻天下》栏目中报道了“发现锂丰度最高恒星”的重大成果以及“LAMOST 一期巡天进展成果”的内容。新华社、人民日报、科技日报、光明日报、中国日报等媒体从不同角度进行了 29 版专题报道。其中新华社通稿“中国科学家发现宇宙中锂含量最高恒星”阅读量达到 347492 次，并先后被 32 家纸媒、46 家网络媒体及 12 处客户端媒体转载报道。新华社通稿“给天体做‘普查’，郭守敬望远镜完成一期光谱巡天观测”先后被 14 家纸媒和 19 家网络媒体转载报道。此次新闻发布会宣传效果显著，取得了良好成效。

LAMOST 二期中分辨光谱巡天即将于 9 月份启动，依托 LAMOST 数据的亮点科研成果将迎来收获季节。

## 新闻通稿一： LAMOST 一期光谱巡天取得系列亮点成果

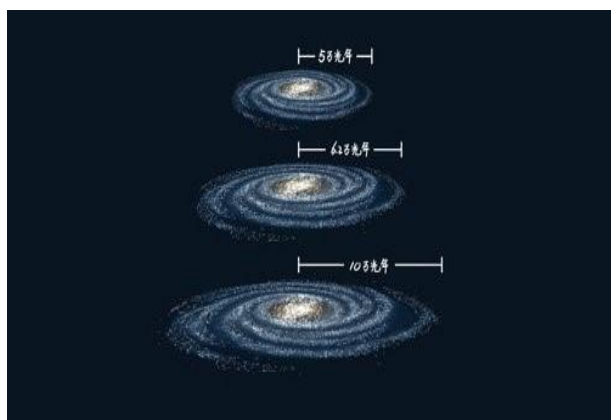
8月7日，中国科学院国家天文台宣布，由其管理和运行的国家重大科技基础设施郭守敬望远镜（英文简称LAMOST）已圆满完成一期光谱巡天观测。一期巡天共发布光谱901万，其中高质量光谱（信噪比大于10）777万，确定534万组恒星光谱参数。LAMOST发布的光谱数是世界上其他巡天项目发布光谱数总和的1.8倍。该数据集（DR5）已于2017年12月31日对国内天文学家和国际合作者发布。LAMOST是我国科学家自主创新研制的一架主动反射施密特天文望远镜。它应用主动光学技术，实现了在观测中镜面曲面连续变化、不同瞬间是不同的施密特光学系统，突破了天文望远镜大口径与大视场难以兼得的瓶颈，是世界上口径最大的大视场望远镜。LAMOST发展了在一块大镜面上同时应用薄变形镜面和拼接镜面的主动光学技术，以及在一个光学系统用两块拼接镜面的技术（球面主镜和主动非球面改正镜分别采用37块和24块子镜拼接而成），将主动光学技术推进到新的前沿。LAMOST创新应用分区并行可控的光纤定位技术，在1.75米的焦面上放置4000根光纤，配有16台光谱仪和32台CCD相机，使其成为目前世界上光谱获取率最高的望远镜。

一期巡天以来，利用LAMOST数据共发表SCI论文345篇，引用3000余次。一批高显示度的亮点成果引起公众广泛的关注。

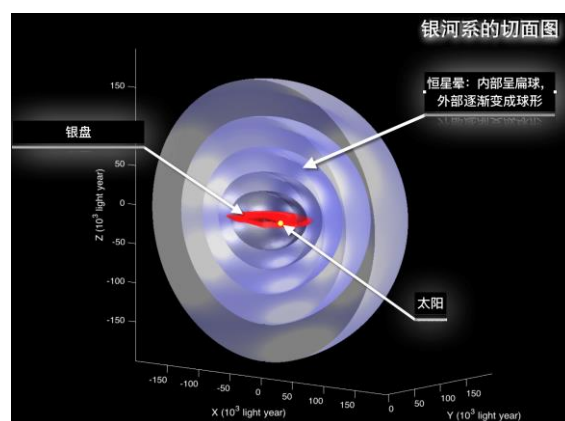
### 1、利用LAMOST数据的大样本优势，给银河系“重新画像”

(1) 银盘半径大小被两次刷新，从2017年发现增大25%，到2018年增大到一倍，这一成果使天文学家重新审视星系形成及宇宙演化的一般规律；

(2) 改写银河系晕的结构特征，确立为内扁外圆的新结构，这一清晰的证据推翻了前人关于恒星晕是一个轴比不变的扁球体的猜测，对于理解银河系恒星晕的形成历史和演化提出了新的挑战；



银盘半径大小变化示意图（元博绘制）



银晕为外圆内扁结构示意图（刘超绘制）

(3) 在运动学和化学空间发现银河系并合形成的新证据，在运动学空间发现7个源自银河系并合过程的新星流，占国际同类发现总数的一半，在化学空间发现了33颗丰度不同于普通恒星的“低 $\alpha$ 丰度恒星”，是国际同类发现总数的两倍；

(4) 暗物质占星系总质量的 90% 以上, 但大多数分布很弥散, 在太阳所在位置处暗物质所占比例非常低。这就给我们直接探测暗物质带来了巨大困难。利用 LAMOST 数据对太阳附近的暗物质密度进行了重新估算。这对寻找暗物质粒子、理解暗物质在银河系中分布具有重要意义;

(5) 银河系的旋转曲线是研究银河系质量分布最为有力和直接的手段。利用 LAMOST 数据计算出迄今为止最为精确的外盘旋转曲线并构建了银河系的质量模型, 估算出银河系的质量和太阳邻域暗物质密度。

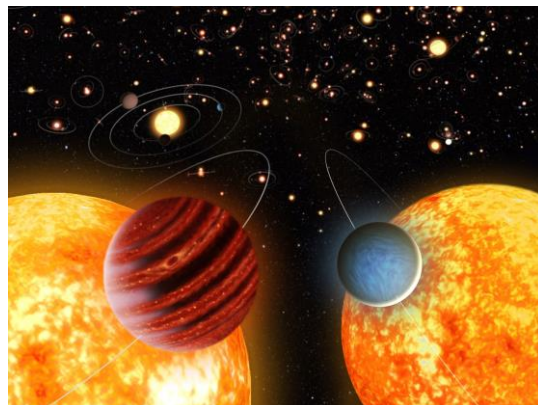
## 2、在恒星物理方面, 亮点成果如雨后春笋不断涌现

(1) 精确估算了上百万颗恒星的年龄, 使具有精确年龄的恒星样本增加了一千倍。为银河系演化研究提供了基础数据;

(2) 测量近 6000 颗类太阳恒星的磁活动指数, 发现太阳具有与超级耀斑恒星相当的磁活动水平, 证实太阳有爆发超级耀斑的可能;



恒星蝎虎座 EV 超级耀斑爆发 (NASA 雨燕卫星观测)



热木星和热海星示意图 (北京天文馆马劲绘制)

(3) 首次测量了近 700 颗系外行星的轨道偏心率和倾角。发现约八成的行星轨道都如同太阳系的近圆形轨道。表明太阳系在宇宙中并不是一个特例而是具有一定代表性的, 在某种程度上增强了人类寻找另一个地球和地外生命的信心;

(4) 利用 LAMOST 数据发现了一类新的太阳系外行星族群——热海星, 它们与热木星有几个相同的标志特征, 为揭开热木星和其它短周期行星起源提供了关键的线索和崭新的研究方向。

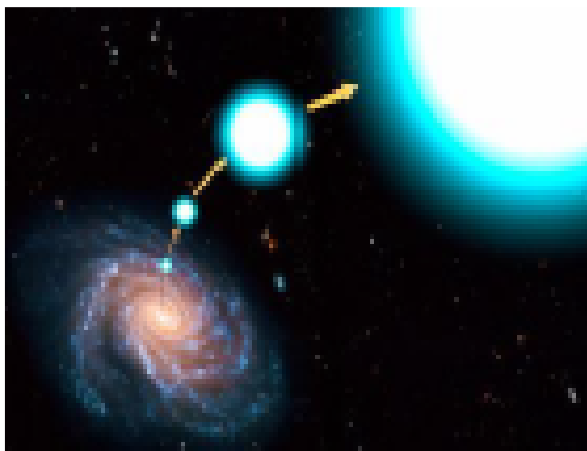
## 3、在 LAMOST 光谱中“星海拾珍”, 搜寻奇异天体

(1) 年老的贫金属星就像宇宙“化石”一样记录了宇宙化学演化的最初历史, 对它们的分析, 可以实现对第一代恒星和早期宇宙本质的“恒星考古”。在 LAMOST 光谱中已发现了万余颗金属含量低于太阳百分之一乃至万分之一的贫金属星, 构建了目前世界上最大的、适合现有大望远镜跟踪观测的宇宙化石样本。同时, 发现了一批极其稀有的、锂元素丰度超过正常值上百倍的小质量贫金属星, 对其结构和演化提供全新的理论研究视角;

(2) 在 LAMOST 近千万光谱中, 大海捞针般的发现了五颗超高速星, 目前世界上已证认的超高速星仅有 20 余颗。它们为深入研究这类速度很高, 最终能够脱离银河系引力束缚, “逃离”银河系的恒星的形成机制提供了重要的样本;



(3) 白矮星是绝大多数恒星最终演化的产物，它是一种大小如地球，质量却如太阳一般的奇特天体。利用 LAMOST “光谱工厂” 的优势，发现了大量不同种类的白矮星，被誉为“白矮星猎手”。



银河系中心弹射出超高速星示意图 (来自于 NASA 网站)



白矮星示意图 (Miriam Nielsen 绘制)

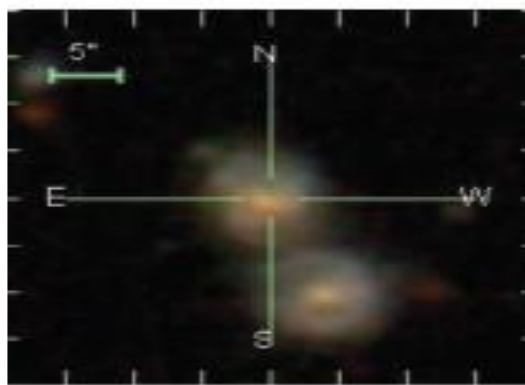
#### 4、捕获来自遥远宇宙的信息

(1) 类星体是银河系外发光巨大的遥远天体，其能源来自于其中心超大质量黑洞所吸积周围物质释放的巨大引力能，是研究遥远宇宙的重要探针。在 LAMOST 光谱中已发现了 1.2 万余颗类星体，他们的平均红移为 1.5，最高红移为 5。此外，还估算出了其中心黑洞质量。这些类星体的发现将对大样本类星体的统计研究提供重要帮助；

(2) 近邻主星系样本是 21 世纪开始的大规模星系光谱巡天中的经典之作。由于光纤碰撞效应，该样本在小尺度上具有较高的不完备性。LAMOST 巡天中将这遗漏的星系作为补充星系样本进行观测。由于巡天范围广，在二期巡天中获得了近万个补充星系的光谱测量，新增证认了近万个密近星系对。这些密近星系对为研究星系的并合过程具有重要的科学价值。



类星体示意图 (来自于 NASA 网站)



密近星系对来自于 SDSS Skyserver)

在银河系大规模光谱巡天方面，LAMOST 首次实现了天区覆盖、巡天体积、采样密度及统计完备性等方面的重大突破，填补了中国大型天文基础数据的空白，为开展银河系特别是银盘的系统研究提供了极好的、具有传承价值的样本。LAMOST 的建成和运行有力地推动了中国近场宇宙学的发展，培养了一批掌握世界最新数字巡天观测技术的优秀青年人才，并为发展中国新一代天文光学红外观测设施积累了宝贵的技术力量、人才队伍和运行管理经验。

## 新闻通稿二：国家天文台利用 LAMOST 发现宇宙中锂丰度最高恒星

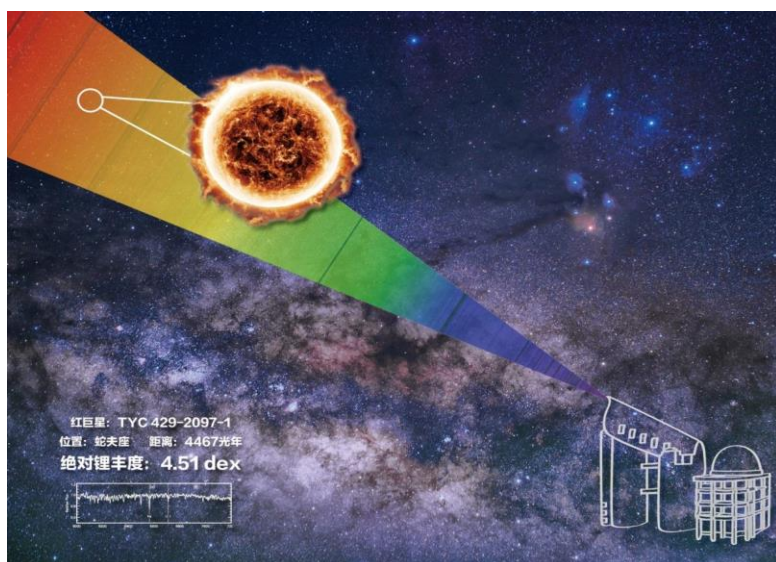
北京时间 8 月 7 日凌晨，国际科学期刊《自然·天文》(Nature Astronomy) 在线发布我国天文学家的一项重大发现，以中国科学院国家天文台为首的科研团队依托大科学装置郭守敬望远镜 (LAMOST) 发现一颗奇特天体，它的锂元素丰度约是同类天体的 3000 倍，这是目前人类已知锂元素丰度最高的恒星。

锂元素是连接宇宙大爆炸、星际物质和恒星的关键元素，一直以来它在宇宙和恒星中的演化都是天文领域的重要课题，然而当代天文学对锂元素的理解还具有很大局限性。富含锂元素的巨星十分稀有，但在揭示锂元素起源和演化上却具有重要意义。遗憾的是，过去三十余年天文学家只发现极少量此类天体。

随着 LAMOST 落成和巡天计划的开展，其海量恒星光谱观测能力在天文基础研究中逐渐发力，在此次科学发现中发挥至关重要的作用。这颗新发现的富锂恒星来自于银河系中心附近的蛇夫座方向，位于银河系盘面以北，距离地球约 4500 光年。国家天文台闫宏亮博士、赵刚研究员和施建荣研究员等人在取得这一重要发现的同时，与来自中国原子能

科学研究院、北京师范大学等院所高校的科学家合作，对这颗奇特恒星开展深入研究。他们发现这颗恒星的锂元素很可能来自恒星内部的一种特殊的物质交换过程，并结合美国自动行星搜寻者望远镜 (APF) 的高分辨率光谱和中国原子能科学研究院最新的原子数据，通过模拟再现其内部经历的变化，从而对这颗恒星的锂元素丰度给出合理的解释。

这一发现改变了人类对天体中锂元素的认知，将国际上锂丰度观测极限提高一倍。同时，这项研究在理论上对锂元素合成和现有恒星演化理论提出了独树一帜的新观点。这一成果是我国大型科学装置在前沿基础学科取得突破性进展的又一实例，也是基础研究领域跨学科深入推进合作研究的一次成功尝试。



LAMOST 发现富锂巨星示意图 (绘图:《中国国家天文》)  
图中巨大火球是这颗恒星的示意图，它从白色圆形区域的星场中被发现。左下角展示这颗恒星由 LAMOST 所拍摄的光谱。背景是这颗恒星附近区域的真实银河图片。

## 观测运行部

- ✓ 对 LAMOST 导星 CCD 控制系统升级；对 LAMOST 导星客户端升级(增加 UI)；
- ✓ 对小圆顶控制系统升级，更换部分控制板；
- ✓ 完成 CCD 机群最后 8 台控制电脑的软件安装测试和更换。

## 科学巡天部工作情况

- ✓ 继续开展中分辨率巡天测试以及二维光谱数据的处理及结果分析工作；
- ✓ 按计划完成 DR6 v0 版本观测数据的 2D 软件程序处理及分析任务；
- ✓ 配合技术维护与发展部开展望远镜调焦实验；
- ✓ 配合中国科技大学进行光纤定位实验。

## 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方面的问题；
- ✓ 按计划完成 LAMOST DR4 的光谱数据全世界公开发布，准备 DR6 中分辨率数据发布事宜。

## 技术维护与发展部工作情况

完成全部 MA、MB 位移促动器居中测试、安装、接线；已完成全部 20 块 MA 镜室拆卸、子镜脱膜、镀膜、因钢检查，并完成 8 块 MA 子镜因钢胶接；完成 20 块 MA 子镜的自检测试、力促动器维修和更换、全部拆卸镜室的现场安装、接线和调试；完成 MA 镜室高低差测试，进行 MA 过中天调试测试和 LAMOST 光学系统调整；完成焦面 CCD 相机更换。

光谱仪日常维护、液氮灌注系统维护、光谱仪像质、CCD 控制器维护；完成光谱仪半导体杜瓦（7 台）的现场更换、安装和调试，恢复离子泵和半导体正常运行；完成 4 号光谱仪 24 根断光纤的熔接，并进行编号、筛选、安装和稳定性测试；完成光谱仪中低色散像质维护、中色散转台定位精度测试。中国科学技术大学光纤维护组完成光纤定位单元维护、更换和定标。制冷机组、恒温恒湿机组、通风管道日常检查及维护；遮光罩检查维护并试运行，开展现场基础设施建设维护等工作。



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>