

LAMOST DR6 数据集向全世界公开发布

按照国际天文界惯例及《LAMOST 光谱巡天数据政策》，2020 年 9 月 30 日，包含 LAMOST 先导巡天及正式巡天前六年的光谱数据——DR6 数据集（v2 版本）对全世界公开发布。

LAMOST DR6 光谱数据获得于 2011 年 10 月至 2018 年 6 月共七年的巡天观测。一期光谱巡天完成之后，2017 年 9 月-2018 年 6 月，LAMOST 步入中分辨率测试观测时期，即低分辨率光谱巡天和中分辨率测试观测交替进行的观测模式。因此，DR6 数据集中包括常规低分辨率光谱数据和中分辨率测试光谱数据两部分。DR6 v2 版数据共包括 4901 个观测天区（天区覆盖图如图 1），共向全世界公开发布 1127 万条光谱，其中低分辨率光谱 991 万，中分辨率非时域光谱数据 50 万，中分辨率时域数据 86 万。DR6 v2 版数据集高质量光谱数（ $S/N > 10$ ）达到 938 万条，约是世界上其他地面巡天项目发布光谱数之和的 2 倍。同时，DR6 公开发布的数据中还包括一个 613 万组恒星光谱参数星表，依然是目前全世界最大的恒星参数星表。

由于 1D 数据处理软件系统的升级和算法优化，DR6 v2 版数据中光谱识别率大大提高，将 DR6 数据中可以分类的光谱数量由原来的 93% 增加到 96%；DR6 v2 版数据增加了部分恒星的碳、镁、钙等 12 种化学元素的金属丰度参数，丰富了恒星参数星表的信息。LAMOST 巡天七年，成为世界上第一个获取光谱数突破千万量级的光谱巡天项目。DR6 数据集的公开发布标志着 LAMOST 光谱在国际上正式进入千万量级时代。

DR6 国际版数据量信息如下表：

分类	低分辨率数据	中分辨率非时域数据	中分辨率时域数据	DR6 总数
发布光谱总数	991 万	50 万	86 万	1127 万
高质量光谱 ($S/N > 10$)	854 万	35 万	49 万	938 万
恒星参数	577 万	27 万	9 万	613 万

为便于数据共享，国家天文科学数据中心为 LAMOST 科学数据提供归档、管理及发布等全方位的数据服务，并为 LAMOST DR6 的公开发布搭建了专门的下载平台，科学用户可登录国际发布网站（<http://dr6.lamost.org/>）进行数据查询和下载。

作为我国天文界的第一个国家重大科技基础设施，截止目前，LAMOST 已顺利走完了九年的巡天路程，成为世界上第一个获取光谱数超千万量级的光谱巡天项目，利用这些海量光谱数据，

天文学家在银河系结构与演化、恒星物理、特殊天体及致密天体、类星体等重要前沿领域已经取得了一系列有影响力的研究成果。

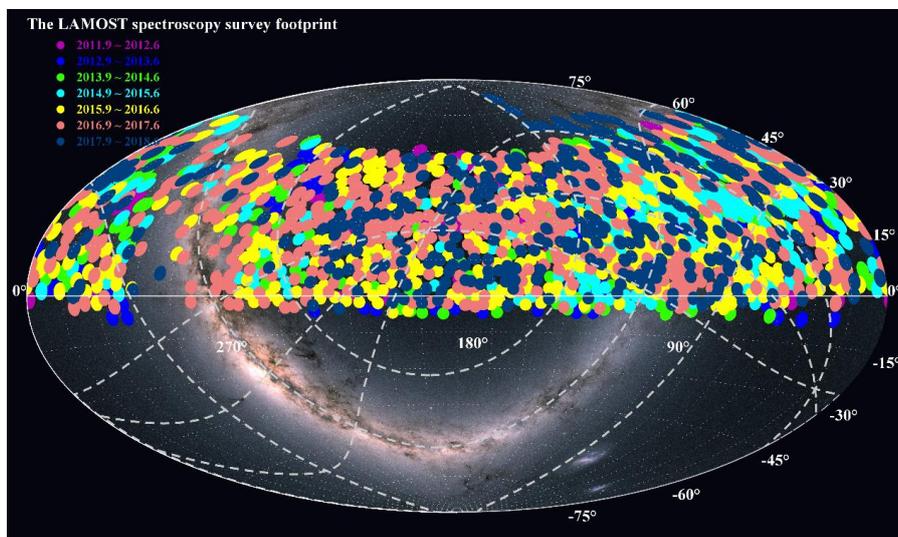


图1 LAMOST 先导巡天和正式巡天前六年的天区覆盖图

DR6 数据是 LAMOST 首次向全世界发布包含中分辨率光谱的数据集，这也标志着 LAMOST 已进入中、低分辨率观测的新时代。接下来，包含更多中分辨率光谱数据的 DR7 数据将于 2021 年 9 月向全世界公开发布，敬请期待。

随着 LAMOST 多元化光谱数据的公开发布，全球更多天文学家将聚焦 LAMOST 千万光谱，对银河系及河外天体在不同尺度不同维度上进行更深入地研究，更多新颖而有高显示度的科研成果将会不断涌现，进而不断刷新人类对星系乃至宇宙的认知。

科研人员借助“心电图”揭秘富锂巨星



锂元素是宇宙中最早产生的元素之一，但它在多种天体中的含量均与理论预测存在较大的差异。锂元素在恒星中的起源与演化问题一直困扰着天文学家，例如，宇宙中有一种被称为富锂巨星的天体，它们锂元素的含量超过恒星演化理论值的上千倍。针对这些天体中的锂是如何产生的，天文学家一直在努力寻找答案。

北京时间 10 月 6 日凌晨，国际学术期刊《自然·天文》(Nature Astronomy) 发布了一项由我国天文学家主导的国际科研团队关于富锂巨星真实身份的重要成果。借助我国重大科技基础设施 LAMOST 的巡天数据和美国开普勒太空望远镜的星震数据，研究团队通过监听恒星的“心跳”，发现绝大多数富锂巨星其实都是红团簇星，而不是传统上所认为的红巨星。这一发现挑战了传统的恒星演化理论，对最终解开锂元素的起源之谜至关重要。

恒星如同人类一样，有诞生、成长、衰老及死亡等过程。太阳就是一颗正处于青壮年时期的恒星。随着恒星不断发光发热，其内部物质会出现明显的变化，并由此产生一系列改变。红巨星和红团簇星是恒星进入晚年两种不同阶段，它们内部进行核反应的物质不完全相同，

因此其结构和物理过程也具有显著差异。但如果仅从表面上看，天文学家很难判断一颗恒星究竟是红巨星还是红团簇星。“这是因为两种恒星在温度和光度方面相差无几，就像我们很难判断一位白发苍苍的长者到底是 70 岁还是 80 岁一样，只能根据经验进行一个大致的估计，但并不一定非常准确”，该团队的主要领导者之一，论文共同通讯作者国家天文台赵刚研究员解释道。



图2 天文学家通过恒星监测恒星的心跳并分析它们的光谱揭秘富锂巨星的真实身份。图源：喻京川，北京天文馆。

长久以来，天文学家认为，红巨星内部剧烈的对流为锂元素的产生创造了可能的条件，因此大部分富锂巨星应该是红巨星。但对此持怀疑态度的科研团队通过我国 LAMOST、日本昴星团等望远镜采集了大量富锂巨星的光谱，并借助开普勒太空望远镜对这些富锂巨星的震动数据，得到了截然不同的结论。

“我们给恒星做了心电图”，论文的第一作者，国家天文台闫宏亮副研究员介绍道“星震就像是恒星的心跳，能够传递恒星内部的真实信息，就算两者表面上看起来差不多，但红巨星和红团簇星的心脏是不同的”。研究发现，超过 80%的富锂巨星是红团簇星，而且不同类型的富锂巨星在锂含量、恒星质量等多个方面均与传统认知存在着显著差别。

“这些发现很难用传统理论进行解释”，论文共同通讯作者，国家天文台施建荣研究员评论道，“由于内部物理环境不同，原有的理论并不适用于红团簇星，我们需要尽快寻找到这一观测现象的真实原因”。对此，论文通过观测数据检验了双星合并产生富锂巨星的理论，认为这是一种有潜力的方向。“我们看到最近国际上提出了不少新的理论来解释这个问题”，赵刚研究员说，“包括氦闪、双星的合并、特殊的对流等等，虽然目前尚无定论，但下一步的关键就是去逐一检验这些理论，找到真相”。

据悉，该工作是由一个中国主导，包括来自日本、法国、荷兰、美国以及澳大利亚等国家的科研人员参与的国际团队合作完成的。日方团队主要负责人，日本国立天文台青木和光副教授对此研究评价道“这些发现表明，在小质量恒星的演化过程中，仍然有一些未知的过程能够显著改变恒星表面的物质组成，说明亟待发展新的物理机制”。

在此研究中，多个望远镜的协同合作是取得成果的关键，除 LAMOST 和开普勒望远镜外，日本的昴星团望远镜、我国丽江观测站的 2.4 米和 1.8 米望远镜均在观测中发挥了重要作用。

观测运行部工作情况

10月，LAMOST 共观测了 106 个天区。理论观测时间为 310 小时，实际观测时间为 176.4 小时，占理论观测时间的 56.9%。受兴隆观测站天气原因*影响，共 133.6 小时未能观测，占理论观测时间的 43.1%。

本月，望远镜仪器故障时间为 0 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

- ✓ 完成焦面光纤定位测试工作；
- ✓ 完成10月份低分辨率和中分辨率2D光谱数据的处理和分析；
- ✓ 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：16个，B：14个，V：76个，共计 106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方面的问题；
- ✓ 完成LAMOST DR6 v2数据集的说明文档；
- ✓ 完成 10 月份光谱数据的 1D 软件处理分析。

技术维护与发展部工作情况

主动光学、MA 机架跟踪电控系统自检和维护；MA、MB 子镜清洁及反射率测量；6 块金基紫外增强型反射镜清洗、清洗前后反射率测量；MA 镜罩轨道、镜室框架罩壳、全景相机罩壳等日常清洁维护；主动光学波前检测软件升级和调试；导星 CCD 检测和焦面像旋限位检查；4 号 MA 子镜更换、安装和调整，拆分、检查更换下的子镜。

光谱仪日常维护，液氮灌注、像质自检维护；新旧 CCD 控制器软件连拍测试、控制器像质自检工作正常；32 台 CCD 控制器自检、像质检查和维护；新旧 CCD 控制器软件连拍测试及像质自检；光谱仪新控制箱电动调焦安装和测试；2 台光谱仪罩壳保温箱升级制作和实验；高色散光谱仪杜瓦安装和调试；光谱仪中低色散观测模式切换及像质维护；焦面电梯检修，焦面动力备用电源线路测量；圆顶幕墙防水胶检修等工作；配合现场观测。



LAMOST 运行和发展中心

Center for Operation and Development of LAMOST Telescope