

国家天文台研究团队联合日本天文学家发现锂丰度最高恒星

宇宙大爆炸核合成产生了三种元素——氢、氦、锂，它们的丰度是探知大爆炸之后几秒钟内宇宙物理状况的最可靠途径。中科院国家天文台天体丰度研究团队与日本天文学家合作，利用郭守敬望远镜（LAMOST）巡天数据及其后续观测发现了一批锂元素含量异常超高的贫金属星，对经典小质量恒星演化模型提出了挑战。该成果论文发表在近日出版的《天体物理学报通信》（2018,ApJL,852,2）上。年老的小质量贫金属星在其大气中保留了大爆炸核合成产生的原初物质，因此它们在演化初期（变成红巨星之前）几乎拥有相同的常数锂丰度。随着恒星演化到达红巨星支，挖掘过程会将核心物质与表面大气混合，从而稀释其表面的锂含量，使恒星的锂丰度降低一个量级以上。对于球状星团的系统观测验证了上述过程，也表明了小质量恒星结构与演化模型的成功。但随着银河系恒星观测数据的大量积累，人们陆续发现了十几颗锂含量超高的的小质量红巨星，目前尚无完善的模型能解释这一现象，也没有系统的观测研究。

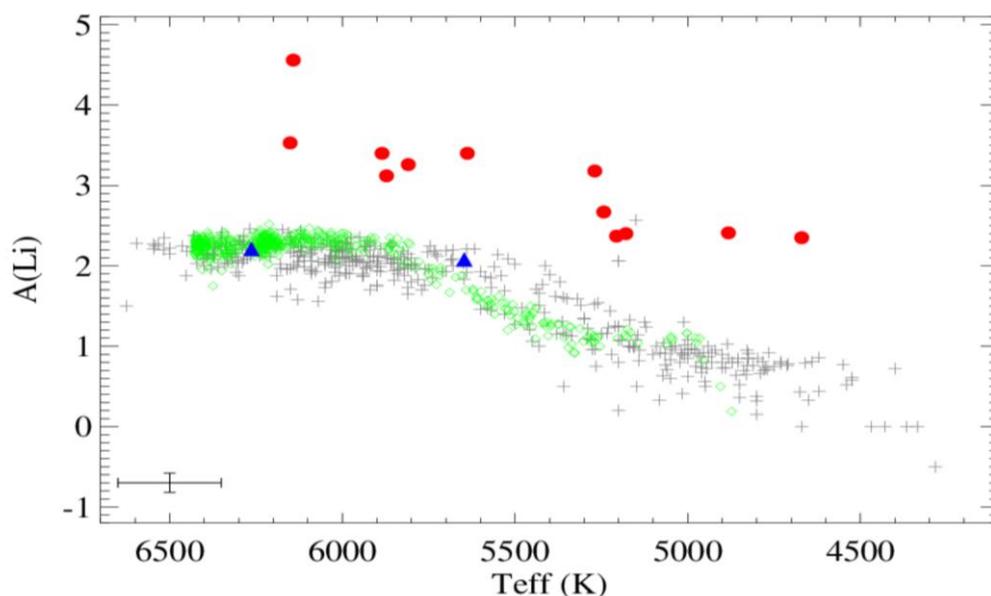


图 1. 贫金属星中锂丰度的分布。其中灰色和蓝色图标对应前人观测的银河系场星，绿色为球状星团，红色为此次 LAMOST 的观测发现。

中科院国家天文台研究团队利用 LAMOST 以及日本昴星团 8 米望远镜（SUBARU）首次对锂超丰的贫金属星进行了系统搜寻。他们发现了 12 颗金属丰度不到太阳 1%、但锂含量高出同类恒星一个量级以上的贫金属星。这些恒星的质量大多在 0.8 个太阳质量附近，比此前发现的锂超丰恒星要年老许多。

尤其令人惊讶的是，这其中有五颗是亚巨星，也就是处于红巨星之前演化更早期的恒星。这不仅是首次在银河系场星中发现此类天体，其中一颗的锂丰度更是超过了同类恒星 100 倍，刷新了目前观测到的恒星锂元素丰度纪录。他们的观测研究为修正和完善低光度恒星锂增丰机制以及经典小质量恒星演化模型提供了非常重要的观测证据。《科学新闻》(Science News) 和《科技日报》均在第一时间报道了这一重要发现。

科研人员利用 LAMOST 数据校正了 Kepler 数据中 B 型星的分类

β Cep 变星和 SPB 变星分别是短周期和长周期的 B 型主序变星，天文学家通过对它们的星震学研究可以更好地了解大质量恒星的内部结构和演化。国家天文台科研人员张春光、刘超、吴悦等利用 LAMOST 得到的 B 型星光谱和恒星参数，发现了 *Kepler* 数据中被错误归类的 B 型变星。通过和其他光谱及多色测光数据的比较，他们证明了 LAMOST 的 B 型星有效温度和表面重力的可靠性。而 *Kepler* 输入星表 (KIC) 则系统地低估了有效温度，高估了表面重力。这导致一部分 B 型星被归类为 A 型星，而有些主序星被归类为致密星，给变星的分类和统计研究带来了困扰。

通过对比 LAMOST 和 KIC 的恒星参数，他们新发现了 4 颗有效温度被低估了约 50% 的 B 型主序星，并对这 4 颗星进行了深入的频率分析。其中 1 颗被归类为 β Cep/SPB 混合型变星，1 颗被发现存在频率分组和振幅调制，另外 2 颗被证认为 SPB 变星。而且，在这 2 颗 SPB 变星中发现了近等周期间隔分布的连续 g 模长序列，包含丰富的关于恒星内部结构和演化的诊断信息，为其星震学建模研究提供了基础。

该研究成果已经在国际知名天文期刊《天体物理学报》(2018, ApJ, 854, 168) 上正式发表。合作者包括西华师范大学天文系罗阳平博士，国家天文台张孝斌研究员和邓李才研究员，以及北京师范大学天文系付建宁教授。

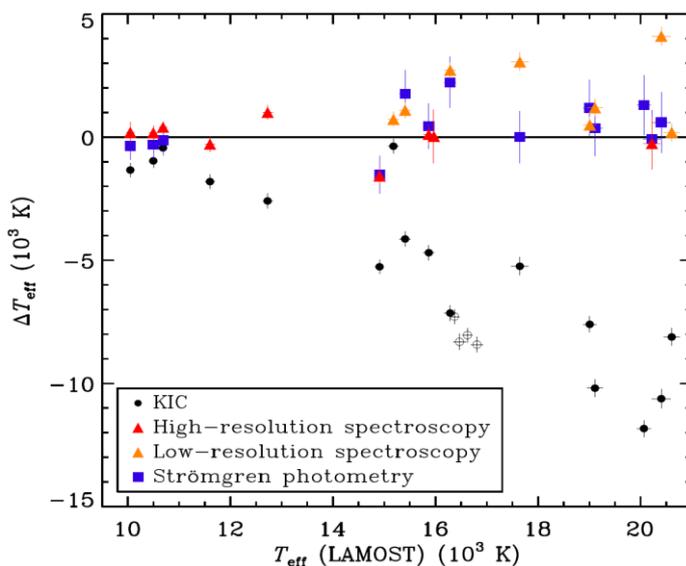


图2. LAMOST 和其他光谱、测光以及 KIC 的恒星有效温度的比较。横坐标为 LAMOST 恒星有效温度，纵坐标为其他来源数据减去 LAMOST 数据的有效温度差别。其中空心圆圈代表新发现的 4 颗之前被错误归类的 B 型变星。

LAMOST 基本运行经费实地审核会在兴隆召开

2018年3月28日-29日，中科院条件保障与财务局组织专家对LAMOST项目2017年运行经费支出及2018年运行经费预算进行了实地审核。这是继2015年运行经费审核后院里对LAMOST开展的又一次经费审核工作。

会议现场，专家组认真听取了LAMOST运行和发展中心常务副主任赵永恒研究员做的“2017年运行工作总结和经费决算报告”以及“2018年运行计划和经费预算报告”，并实地考察了LAMOST望远镜的观测和维护情况。

按照《中国科学院重大科技基础设施基本运行经费管理实施细则》的要求，专家组认真审阅了LAMOST中心办公室提供的相关材料，并与主要运行人员进行了细致地沟通。随后，专家分为直接消耗费用组、设备维护组和运行维护岗位组，分别对LAMOST 2017年运行经费决算和2018年运行经费预算进行了仔细审查。



图3. 2018年LAMOST运行经费实地审核现场

经讨论，专家组肯定了LAMOST 2017年运行中取得的成绩，一致认为LAMOST圆满完成了2017年度运行计划，在望远镜运行、数据发布、用户开放和成果产出等方面都实现了预期目标并取得了丰硕的成果；2017年运行经费预算执行率高，管理规范。同时，专家组也提出了宝贵的意见和建议，对LAMOST今后项目的经费使用以及运行管理工作起到了指导作用。中心将切实按照审核后的2018年预算执行，严格备品备件出入库管

理，进一步提升装置的运行管理水平。

国际交流与合作



近期，国际天文学联合会第340次学术研讨会（IAU symposium 340）在印度斋浦尔举行，此次会议的名称为“理解太阳和恒星的长周期磁活动”，它涉及恒星和太阳的各个方面，如发电机，磁周期，大气和磁场等等，来自世界30多个国家的200多名天文学家参加了此次会议。

中心工作人员杨卉沁应印度天文物理研究院Dipankar Banerjee教授的邀请参加此次会议，并于会议的第6个报告环节“恒星与太阳的联系”做大会报告，报告题目为“恒星的耀发活动性研究”。报告引起强烈反响，日本著名天文学家柴田一成（K. Shibata）教授对这个报告高度评价。多位国际同行对该报告提出赞扬并就感兴趣的问题进行了沟通和交流。

观测运行部

3月，LAMOST共观测了62个天区。理论观测时间为341小时，实际观测时间为161.5小时（其中测试时间43.5小时），占理论观测时间的47.4%。受兴隆观测站天气原因*影响，共179小时未能观测，占理论观测时间的52.5%。

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

- ✓ 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3月份低分辨率观测数据的2D软件程序处理及分析任务；
- ✓ 完成正式巡天日常观测计划的制定；3月份实际观测计划执行情况如下：**M:8**，**B:12**个，**V:42**个，共计62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；
- ✓ 按计划完成3月份观测数据的1D软件程序处理及分析任务；
- ✓ 完善LAMOST的中分辨率观测数据的制定处理流程、数据库和参数测量方案。

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；完成MA、MB子镜干冰清洗、水洗日常维护，完成6块镀金膜实验镜的清洁和反射率测试等。完成桁架清洁、光纤头灰尘清洁及导星CCD维护工作。

完成光谱仪日常维护、液氮灌注系统维护、CCD控制器及光谱仪像质维护。中、低色散光谱巡天切换观测及像质维护；完成中色散定标灯测试；开展中、低分辨率光谱巡天观测以及高分辨率光谱仪测试观测；光谱仪房水循环系统工作状态及电制冷相机相关设备的运行状态检查。激光引导星接收系统调试、遮光罩内部清洗及测试，平场幕布更换；配合现场观测等。



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>