

## 科研人员利用 LAMOST 数据在场星中找到一批氮元素增丰的红巨星

近日，中山大学物理与天文学院汤柏添副教授与国家天文台刘超研究员及多个国外合作者找到了 44 颗氮元素增丰的场红巨星。这类恒星非常罕见，仅占总样本不到 1% 的比例，具有很高的研究价值。该研究成果已在国际知名天文学期刊《天体物理学报》(2019, ApJ, 871, 58) 发表。

作为一个棒旋星系，我们所在银河系里面的恒星活动依然活跃。在数不尽的银河系恒星里，我们是否有办法可以知道它们从诞生到现在所经历的一切，从而更确切地了解银河系的形成和演化？近年兴起的恒星化学动力学尝试从动力学和化学两个方向共同了解恒星及银河系的演化历史，取得了丰硕的成果。在恒星研究之中，特殊化学元素丰度恒星颇为耀眼：比如高锂丰度恒星、碳星等可反映宇宙早期的化学演化和恒星晚期的演化。而氮增丰的场星更为特殊：因为其甚高的氮丰度一般只能在球状星团的恒星中找到，但现在却在场星里发现了。它们是否由球状星团抛出？还是另有起源？这或许将改变我们对银河系及其星团相互作用的认识。

具体地说，研究人员从 LAMOST DR3 的 AFGK 型恒星星表中，选出了 7723 颗场星的贫金属红巨星，测量它们 CN3839 和 CN4142 的谱指数后，得到了 79 颗 CN 强的恒星，并在其中把 CH 强的恒星剔除后，得到了 44 颗 CN 强 CH 中等的恒星（图 1）。经过确定它们的碳氮丰度后，研究人员发现这些恒星的确具有很高的氮丰度，比一般正在经历 extra-mixing 的贫金属场红巨星的氮

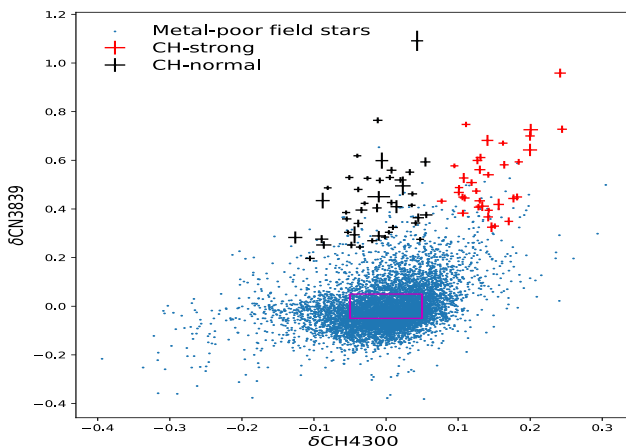


图1 研究人员利用 LAMOST 光谱测得 CN 和 CH 谱指数后，从谱指数参数空间中分离出了 CN 强 CH 中等（氮增丰，黑色加号）和 CN 强 CH 强（碳增丰，红色加号）的贫金属场红巨星，而背景是普通的贫金属场红巨星。

丰度还要高，这表明这些恒星的氮增丰有特殊的来源。接下来，研究人员用这些恒星的

三维位置和三维速度，结合银河系动力学模型，模拟了它们的轨道。蒙特卡罗数值模拟的结果表明，这些恒星都具有很高的偏心率，而且有部分恒星的旋转方向与银河系旋转方向相反。根据这些氮丰度恒星的化学与动力学性质，研究人员认为这些恒星可能来源于银河系的球状星团，或者河外的矮星系，还有可能是河外的球状星团，现在尚难以下定论，需要进一步研究。接下来，研究人员将会利用更新版本的 LAMOST 数据来找到更多的氮增丰场红巨星，并且会利用国内外的大望远镜进行后续高分辨率光谱观测，以得到更多的化学元素丰度和视向速度的信息，从而更好地确定它们的来源及演化。

## 国家天文台科研人员利用 LAMOST 发现并证认了数百颗热亚矮星

近日，国家天文台雷振新、赵刚和赵景昆等人利用 LAMOST 光谱巡天数据发现并证认了 294 颗新的热亚矮星，并通过特征谱线拟合给出了这批恒星的大气参数。该项研究成果已在国际知名天文学期刊《天体物理学报》（2018,ApJ, 868,70）发表。

热亚矮星是一类演化晚期的小质量恒星，它们的质量虽然只有太阳质量的一半，但是表面温度却是太阳表面温度的 4-10 倍（20000K-50000 K）。目前热亚矮星的形成机制问题还不清楚。由于这类恒星的特殊性，它们对恒星结构与演化、星震学、元素扩散过程、球状星团以及星系的形成演化等天文学重要前沿领域的研究起着非常重要的作用。赵刚领导的研究团队通过 Gaia DR2 中的视差和颜色绘制出了颜色星等图，在颜色星等图上找到了 4500 多个热亚矮星的候选体，并把它们和 LAMOST DR5 的光谱数据进行了交叉，得到了 700 多条热亚矮星候选体光谱。在经过详细的光谱分析之后，雷振新等人最终证认了 294 颗热亚矮星，并根据它们的光谱特征进行了详细分类（见图 2），给出了可靠的大气参数（见图 3）。

在大型巡天数据中寻找热亚矮星的传统方法是通过恒星的颜色来筛选候选体，再利用光谱进行证认。这种方法在 LAMOST 的光谱数据库中搜寻热亚矮星效率并不高，因为 LAMOST 自身没有测光数据，很多恒星缺失颜色信息。通过把 LAMOST 的光谱数据和 Gaia DR2 的巡天数据相结合，利用 Gaia 提供的视差和颜色信息绘制出颜色星等图，可以更加有效地在海量数据中挑选出热亚矮星候选体。该项研究成果为搜寻热亚矮星和其它特殊恒星提供了一种更为有效的方法，为热亚矮星理论和观测研究的深入开展奠定了基础。同时，它也彰显了我国自主研发的大型天文设备在探索未知宇宙的能力。

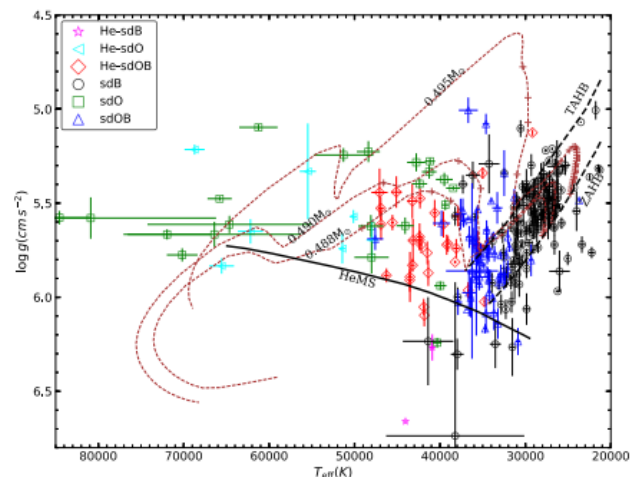
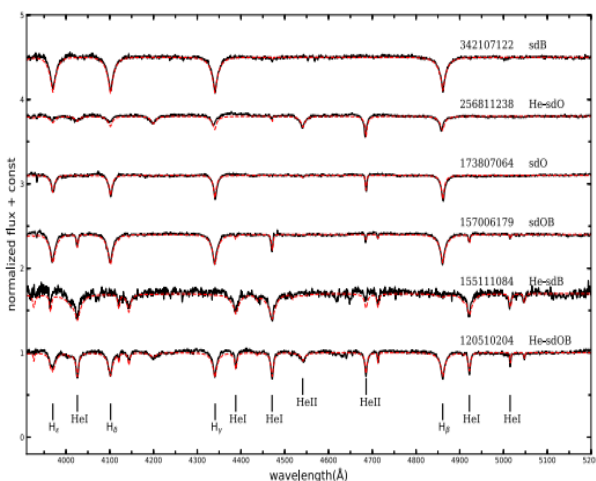


图2 为不同类型热亚矮星的光谱特征，黑色曲线是观测光谱，红色是理论拟合光谱。图3 为新生证认热亚矮星的大气参数（有效温度和重力加速度）。

## LAMOST 第七年第一批观测数据向国内发布

2月中旬，郭守敬望远镜（LAMOST）第七年第一批（LAMOST DR7 Q1 v0）观测数据的 v0 版本已经上线，可供国内天文学家和国际合作者使用。本次发布的数据产品是 LAMOST 在 2018 年 10 月 5 日到 2018 年 12 月 31 日之间获得，包括低分辨率光谱和中分辨率光谱两部分。科学用户可登录 <http://dr7.lamost.org/> 最新上线的 DR7 数据发布网站获取更多关于本次发布的信息，并进行数据查询和下载。

具体的发布数据信息如下：

分 类	低分辨率光谱数据 (2018.10.5-2018.12.31)	中分辨率合并光谱数据 (2018.10.5-2018.12.31)	合 计
天区数	144	170	314
发布光谱数	249,591	672,425	922,016
高质量光谱 (S/N>10)	230,424	434,547	664,971
恒星参数	169,687	185,601	355,288



## LAMOST 的星辰“年夜饭”

2月4日，又是一年除夕时，兴隆观测基地的 LAMOST 观测人员一如既往地忙碌着，当天下午，负责主动电控、望远镜控制的李爱华和管旭东早早开始了各个子系统的自检工作，确认仪器各项工作性能正常。17:00 左右，LAMOST 全体值班人员按时在观测控制室开始了观测前的各项准备工作。虽然当天前半夜多云，大家还是准备好随时开始观测的相关工作。

在天文值班吴玉中、技术值班胡守伟的带领下，田园、司志育、管旭东、曹新华、许其元、吴斌等人各司其职，大家在各自的工作岗位上坚守，等待天气的好转，珍惜每一分钟来之不易的观测时间。在观测人员心目中，“星辰大海”就是最好的“年夜饭”。

就这样，除夕夜的执着坚守，观星辰的热切之心仿佛感动了上天，后半夜天气逐渐好转，大家喜出望外，争分夺秒把握住新年黎明前这突如其来的好天气，全体工作人员一丝不苟地投入观测。在大家全力以赴的共同努力下，除夕的后半夜 LAMOST 成功观测了 2 个天区，获取了 5,746 条光谱。从大年初一至初六，LAMOST 共观测了 18 个天区，获取了 60,250 条光谱。正是观测人员无私奉献和观测至上的责任感，确保了 LAMOST 在这普天同庆的新春佳节期间仍正常顺利地完成了观测任务。

## 观测运行部

2月，LAMOST共观测了75个天区。理论观测时间为336小时，实际观测时间为154.46小时（其中测试时间36小时），占理论观测时间的45.97%。受兴隆观测站天气原因\*影响，共175.79小时未能观测，占理论观测时间的52.32%。

本月，望远镜仪器故障时间为5.75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2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；2月份实际观测计划执行情况如下：M: 15, B: 8个, V: 11个, 中分辨率观测41个天区, 共计75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2月份观测数据的1D软件程序处理及分析任务；
- ✓ 完成LAMOST DR7第一批数据v0版本的发布，准备DR6 v1版本数据的国内发布工作。

## 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、反射率测量，5块金增强反射镜镜面清洗、反射率测量。

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、低色散光谱仪观测模式切换、像质调试和效率复核。光谱仪高色散六杆机械检查、维护和测试；高分辨率巡天观测；定标灯检查和维护；控制器维护等工作。

制冷机组、恒温恒湿机组、通风管道日常检查、维护和数据记录；遮光罩日常运行维护；激光引导星干燥剂更换；视宁度测试仪硬件和软件调试；激光DIMM相机镜头采购和调试；双激光测试系统的搭建；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>