

研究人员利用LAMOST和Gaia数据发现591颗高速星

近日，国家天文台李荫碧、罗阿理、陆由俊和赵刚等人在LAMOST和Gaia数据中发现591颗高速星，其中43颗能够摆脱银河系引力束缚，未来飞出我们的银河系。这是自第一颗高速星发现以来，一次性捕获高速星最多的研究工作，将人类历时15年使用多个望远镜发现的高速星总量（550余颗）翻倍，使目前发现的高速星数量突破1000颗，极大地扩充了高速星的样本。目前，该研究成果已被《天体物理学报增刊》（The Astrophysical Journal Supplement Series, ApJS）在线发表。

银河系中，大多数恒星以每秒几十至上百公里的速度运动，它们虽然比飞机每小时一千公里或人造卫星每秒十公里的速度快得多，但是在一类被称作“高速星”的恒星面前却黯然失色。

高速星是“跑”得很快甚至能够“逃离”银河系的恒星，它们像人群中的飞人“博尔特”，是恒星中名副其实的“运动健将”。高速星在银河系中的数量非常稀少，但它们能够帮助人类理解很多银河系的重要问题，例如银心黑洞周围的环境以及银河系结构等。

早在1988年，美国学者希尔斯就预言了高速星的存在，历经17年漫长等待，2005年发现第一颗高速星。此后15年间，共有550多颗高速星先后被报道，它们基本以超过每秒400公里的速度“奔跑”，最快甚至达到每秒1700公里。



图 1 591 颗高速星在银河系中的位置和运动轨道示意图（国家天文台孔啸绘制）

李荫碧等人计算了 591 颗高速星过去若干年的轨道，推测出它们可能的“出生地”和“诞生方式”，并基于此把它们分为超高速星、超高速逃逸星、逃跑星和快速晕星。相较而言，超高速星和超高速逃逸星的速度更高，能够摆脱银河系束缚，未来将飞出我们的家园。超高速星诞生

于银心，通过银心黑洞与恒星的相互作用产生。超高速逃逸星和逃跑星诞生于银盘，通过恒星之间的相互作用产生。快速晕星则是个“系外”来物，它们是银河系与矮星系潮汐作用产生的。

研究团队还分析了这批高速星的化学和运动学性质，发现它们是银晕里的高速星，满足银晕恒星年龄老、金属丰度低、轨道偏率和垂直振幅大（见图1）等特点。此外，它们的金属丰度分布特征意味着银河系的恒星晕主要通过并合和瓦解矮星系形成。

这批高速星中少量恒星表现出银盘恒星的化学性质，却具有银晕恒星的运动学性质，它们可能是一类更加特殊的恒星，诞生于银河系早期的塌缩过程，或诞生于银盘、核球随后被运动学加热。这些少量特殊的高速星，有待后续开展更深入的研究。

此次，研究人员充分发挥LAMOST和Gaia各自优势，在高速星搜寻方面取得令人瞩目的成果。未来多个大规模巡天项目强强联合必将成为新的趋势，这将为高速星等银河系特殊天体的搜寻带来前所未有的机遇和挑战。

论文链接：<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4365/abc16e>。

“我国天文学家发现 591 颗高速星”的成果第一时间在中央电视台新闻频道《新闻联播》、《新闻直播间》、《朝闻天下》栏目分别播出，央视新闻客户端、人民日报、新华社、中国新闻网、科技日报、光明日报、新浪网、经济日报等 10 余家媒体报刊分别对该成果进行了报道，其中人民日报客户端阅读量近 20 万，并被多家媒体转载报道，引起国内外天文界的广泛关注。



图2 央视《新闻联播》报道



图3 央视《新闻直播间》栏目报道

LAMOST DR7 新版本数据集提前对国内发布

2020 年 12 月底，LAMOST DR7 新版本数据集 (v1.2) 对国内天文学家和国际合作者发布。按照《LAMOST 光谱巡天数据政策》的要求，DR7 数据集 (v1.0) 已于 2020 年 3 月对国内天文学家和国际合作者发布。秉承光谱质量第一的原则，在总结用户使用数据过程中反馈意见的基础上，2020 年 7 月，中心对 1D 数据处理软件系统进行了算法优化，并进行了版本升级。目前 LAMOST 数据精度已经达到国际先进水平。为了满足 LAMOST 用户的科学需求，LAMOST 数据处理部第一时间利用升级优化后的 1D 数据处理软件系统对 DR7 数据集进行了处理，并

将 DR7 v1.2 版数据对国内天文学家和国际合作者发布。

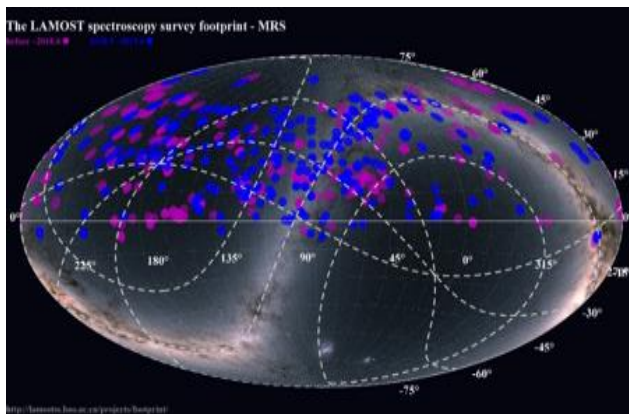
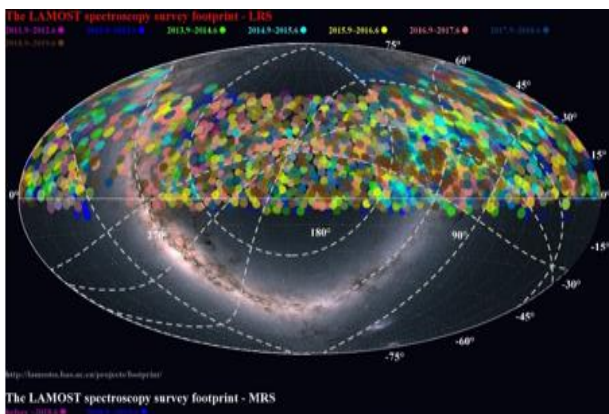
DR7 数据集获得于 2011 年 10 月-2019 年 6 月，包含了常规低分辨率光谱数据和中分辨率光谱数据两部分。与 DR7 v1.0 相比，DR7 v1.2 做了如下更新：（1）光谱识别率显著提高，将 DR7 数据中可以自动分类的光谱数量由原来的 93% 提高到 96%；（2）恒星参数测量范围从原来的 AFGK 扩展到 M；（3）为提高数据的科学价值，v1.2 版本新增了重复观测源星表，并提供了其在 GAIA DR2 中的 ID 标识号信息，供天文学家使用。

DR7 v1.2 数据集共包括 4922 个低分辨率观测天区，680 个中分辨率观测天区。发布光谱总数为 1448 万：其中低分辨率光谱 1060 万，中分辨率非时域光谱 101 万，中分辨率时域光谱 287 万。DR7 高质量光谱数 ($S/N > 10$) 达到 1141 万条。同时包括一个约 693 万组的恒星光谱参数星表，具体信息如下：

分类	低分辨数据	中分辨 非时域数据	中分辨 时域数据	DR7总数
发布光谱数	1060万	101万	287万	1448万
高质量光谱 ($S/N > 10$)	914万	67万	160万	1141万
恒星参数	613万	51万	29万	693万

国家天文科学数据中心为 LAMOST DR7 v1.2 数据发布搭建了专门的数据发布平台，科学用户可登录网站 (<http://dr7.lamost.org/v1.2>) 进行数据查询和下载。

自巡天以来，天文学家利用 LAMOST 数据发表科研成果约 700 篇，引用 7000 余次，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并正在取得一系列有影响力的研究成果。



左图为 LAMOST 先导巡天和低分辨率巡天前七年天区覆盖图，右图为 LAMOST 中分辨率光谱巡天第一年天区覆盖图。

观测运行部工作情况

12月，LAMOST 共观测了 159 个天区。理论观测时间为 372 小时，实际观测时间为 290.4 小时，占理论观测时间的 78.1%。受兴隆观测站天气原因*影响，共 81.6 小时未能观测，占理论观测时间的 21.9%。

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

- ✓ 更新和完善科学巡天的输入星表；
- ✓ 完成12月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；12月份实际观测计划执行情况如下：M：36个，B：15个，V：108个，共计 159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DR7 v1.2版本数据的发布事宜；
- ✓ 完成12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、镜室框架罩壳等日常清洁维护；焦面姿态光学复核调试、焦面侧移复位及测试、焦面像场旋转零位复核。导星水冷机及水冷液更换，新水冷机安装和试运行；3 号导星相机电源模块升级测试。

光谱仪日常维护，液氮灌注、像质自检维护；32 台 CCD 控制器自检、像质检查和维护；32 台 CCD 制冷温度及离子泵运行监测；高色散光谱仪结构改进、现场安装和测试；光谱仪中低色散观测模式切换、像质维护及观测；光纤定位背照灯安装、定标灯网络电源维护，新定标灯谱线测试；光纤定位检测相机现场测试；完成小圆顶新气象站硬件、软件的安装和调试；

完成 MB 电梯改造及验收；配合现场观测。



LAMOST 运行和发展中心

Center for Operation and Development of LAMOST Telescope