

研究人员首次发布具有光谱信息的掩食双星星表

国家天文台研究人员单素素、杨帆和刘继峰等人利用 LAMOST 光谱数据，结合帕洛玛测光时域巡天 (PTF) 的相关数据，首次创建并发布了涵盖光谱和掩食信息的双星星表。该成果已在国际天文期刊《天体物理学报增刊》(2020, ApJS, 249, 31) 上发表。

宇宙的恒星系统中，双星系统普遍存在。双星在确定恒星参数、理解恒星演化、测量恒星距离以及在追踪黑洞候选体等多方面扮演着重要角色。创建包含光谱信息的掩食双星星表具有很大的挑战性，因为多次观测，特别是光谱观测，需要占用望远镜非常多的观测时间。第一个大的光谱双星样本由 CAMPBELL 和 CURTIS (1905) 完成。该样本的第九次修订将光谱双星数量拓展到 2386 个。类太阳光谱恒星的测量项目使得光谱双星的个数增加了数百个。在所有双星观测中，具有光谱信息的掩食双星，能够最全面地限制双星的参数，光谱则可以给出可观测恒星较丰富的信息，而光变曲线能用来确定掩食系统的轨道参数，如图 1 所示。然而已经证认为数不多的光谱双星中，同时拥有掩食的测光光变曲线个数非常稀少，因此拥有光谱信息的掩食双星星表相当稀缺。审稿人评论：“这是一项意义非凡的工作。”首次创建这样的双星星表得益于 LAMOST 超强的光谱获取能力和大样本数据的优势。

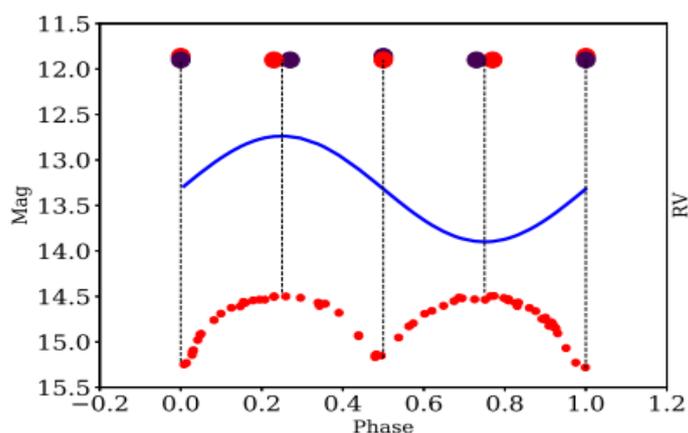


图 1: 双星的掩食过程展示。最上的两个圆圈表示两个恒星成分，中间的曲线表示可观测恒星的径向速度曲线。下面的曲线是光谱、掩食双星系统 LPSEB71 的光变曲线。所示的 RV 曲线对应于用深色圆圈标记的恒星。

该双星星表包含 88 对短周期光谱掩食双星，其中 13 个是新发现的双星系统。星表中的每一个源都有高质量的光变曲线、轨道参数以及可观测主星的恒星参数。本星表的双星周期分布，在 0.22 天显示了明显的截断。这个结果验证了绕转周期双星的稀少性。该工作为进一步研究双星

的演化模式奠定了基础，短周期的双星系统是非常宝贵的极端物理现象的天然实验室。研究团队下一步的工作重点将利用 LAMOST 和 PTF 升级后的 ZTF 项目的海量巡天数据，搜寻极短周期的光谱掩食双星，进一步探索低质量双星的演化模式。

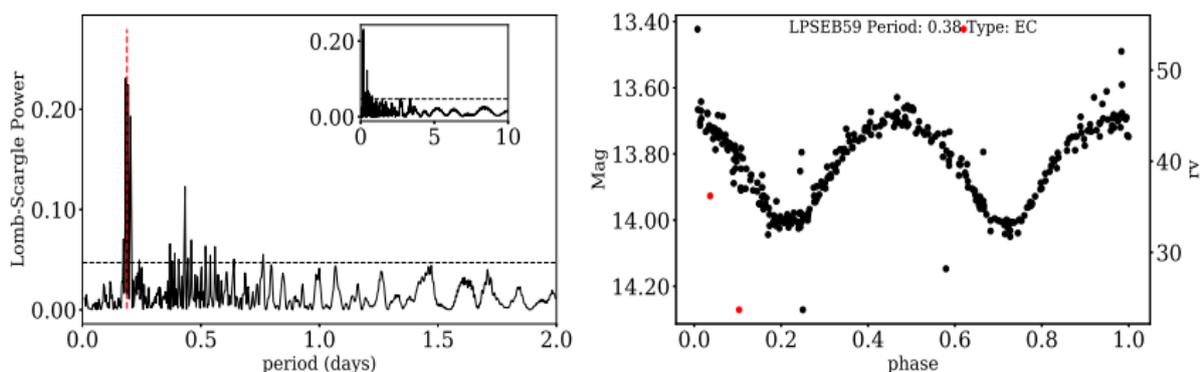


图2: 双星 (LPSEB59) 的 Lomb-Scargle 周期谱分布 (左图) 和按照最佳周期折叠的光变曲线 (右图)。左图中的黑色实线为周期显著度置信线。右图的黑点表示测光光变曲线, 红点表示 LAMOST 测得的视向速度按照星历推算的相位分布。

文章链接: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4365/ab9b77>

LAMOST 成果荣获英国皇家物理学会 2020 年“中国高被引文章奖”

近日, LAMOST 成果“Physical properties and catalog of EW-type eclipsing binaries observed by LAMOST”荣获英国皇家物理学会 (IOP) 出版社颁发的 2020 年“中国高被引文章奖”。该成果是由中国科学院云南天文台钱声帮研究员等人对 LAMOST 数据中 EW 型食双星星表及物理性质的研究工作, 发表在中国科学院国家天文台 RAA 期刊 (2017, RAA, 17, 87)。

IOP 已经连续三年设立“中国高被引文章奖”, 该奖项针对中国区的通讯作者设置, 以表彰其中最具影响力的优秀论文。评选涵盖 IOP 出版的所有科学期刊, 分六个领域进行: 物理, 天文及天体物理, 材料科学, 数学, 生命科学及环境科学。

2020 年度高被引文章奖的评选范围包括 IOP 及 IOP 合作出版机构 2017-2019 年间出版的所有科学文章, 对其中引用数排名前 1% 的文章予以奖励。

2020 年, RAA 共有 3 篇论文获得 IOP 颁发的“中国高被引文章奖”, 其中钱声帮研究员发表的这篇 LAMOST 成果以最高被引用数获得该殊荣。这是继国家天文台罗阿理研究员等人发表的“the first data release(DR1)of the LAMOST regular survey”在 2018 年荣获 IOP“中国高被引文章奖”之后再次获选的 LAMOST 成果。

更多相关内容请见 IOP 出版社公告: <https://iopublishing.org/news/topcitedchinesepapers/>。

研究人员基于LAMOST数据研究星团中恒星磁活动的时域变化特征

近期，国家天文台房祥松博士等人利用LAMOST低分辨率光谱数据，研究分析了昴星团、鬼星团和毕星团中300多颗成员星的磁活动时域变化特征，丰富了我们对年轻恒星磁活动的理解。该成果已发表在国际知名天文期刊英国《皇家天文学会月刊》(MNRAS, 2020, 495, 2949)。

作为一颗普通晚型恒星，太阳大气层里常会出现黑子、光斑、谱斑、耀斑和日珥等活动现象，它们与太阳磁场关系密切，统称为太阳磁活动。其它晚型恒星也存在类似的磁活动。

限于目前的观测技术，天文学家还不能对太阳之外的晚型恒星的磁活动进行直接而细致地监测，只能根据一些观测事实进行推断：通过光球黑子的自转调制导致的亮度周期性变化来推测黑子的大小及分布形态；利用一些色球活动特征谱线（如Ca II HK线等）的额外发射来推测色球层活动区域如谱斑的特征参量；耀斑爆发导致的亮度及光谱特征的快速变化等信息也为我们理解磁活动提供了一个窗口等。研究人员可以通过观察这些磁活动现象来揭开恒星内部磁场的产生机制及演化规律的神秘面纱，并理解在恒星结构和演化中磁场所起的作用。

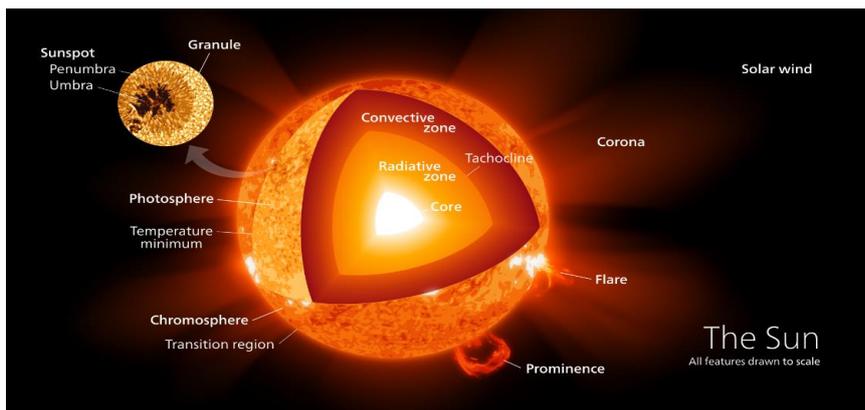


图3: 太阳内部结构示意图以及太阳活动现象 (图源: <https://www.crediblehulk.org>)。

基于LAMOST低分辨率光谱数据，房祥松等人从三个疏散星团（年龄约1.25亿年的昴星团、年龄在7亿年左右的鬼星团和毕星团）中筛选了300多颗晚型成员星，测量了7050埃附近可表征黑子规模的TiO分子吸收带强度（TiO_{2n}）及色球活动指标H α 谱线的等值宽度（EWH α ），对这两个指标的时域变化特征进行了分析，并结合Kepler测光数据着重对其中一些K、M型恒星的磁活动变化特征进行了分析，发现如下特征：

- (1) 这三个星团的晚型恒星中TiO_{2n}和EWH α 在各个时标上（从天到年）均存在变化，且以不规则变化为主。基于目前的观测数据，没有发现明显的较长周期的磁活动周行为。
- (2) 与那些年老主序星的规律类似，这些年龄小于7亿年的年轻晚型恒星越年轻，自转越快，磁活动水平越高，同时变化也越剧烈。
- (3) 很大一部分恒星的TiO_{2n}和EWH α 的变化反相关；对于部分M型恒星，H α 发射强度与同时期K2观测到的亮度变化也具有负相关性的特点。这些事实表明光球上黑子区域与色球活动区域具有空间相关性，但也有一些恒星并没有表现出上述相关性。

观测运行部工作情况

9月18日, LAMOST 第九年正式巡天启动, 继续采用中、低分辨率交替进行的光谱巡天模式。9月18日-30日, LAMOST 共观测了16个天区。理论观测时间为117小时, 实际观测时间为20.25小时, 占理论观测时间的17.3%。受兴隆观测站天气原因*影响, 共96.75小时未能观测, 占理论观测时间的82.7%。

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9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; 9月份实际观测计划执行情况如下: M: 2个, B: 5个, V: 9个, 共计16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数据集的国际发布事宜;
- ✓ 完成9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; 完成 MA 高度轴平衡调整、焦面 CCD 测试和姿态调整、导星相机靶面一致性测试和导星框架测试, 完成望远镜光学系统调试。完成全部夏季维护工作和现场光纤框架测试, 为正式开启新一年巡天观测做好准备; MA、MB 子镜干冰清洗、4000 根光纤端面清洁维护; 6 块金基紫外增强型反射镜清洗、清洗前后反射率测量; 镀膜机超净间、镀膜机等保养维护; 所有子镜及圆顶温湿度仪等日常巡检和记录。

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 制冷温度及离子泵运行监测; 七楼水冷机检修和更换; 中色散定标灯网络电源更换与调试; 高色散杜瓦抽真空及自检等一系列维护工作; 配合现场观测。



LAMOST 运行和发展中心

Center for Operation and Development of LAMOST Telescope