

LAMOST 二期工程研讨



巡天遥看整十载，千万光谱放异彩。截止 2021 年 6 月，LAMOST 走过了十年的光谱巡天之路，累计获取天体光谱数达到 2000 万，成为全球最大最完备的天体光谱数据库。十年来，LAMOST 保持了光谱获取率世界第一及发布光谱数据量世界第一的领先地位，千万光谱数据助力中国天文学家在银河系、恒星物理等前沿领域的研究进展引领世界。然而，LAMOST 在稳定运行和成果爆发式增长的同时，也面临着十分严峻的挑战。随着经济和科技的发展，兴隆观测基地光污染日趋严重，气候变化等原因导致 LAMOST 有效观测时间不断减少，此外，国际上超大规模光谱巡天项目陆续建成并即将开启观测。为更大程度发挥 LAMOST 的科学潜能，保持其在国际上超大规模光谱巡天领域的开拓和引领地位，迫切需要对 LAMOST 进行升级并搬迁至更优的台址。启动和实施 LAMOST 二期工程迫在眉睫。

2021 年 6 月 18 日，LAMOST 二期工程研讨会在南京召开，来自全国各相关单位的 54 位天文界同仁参加了会议。会上，常进台长首先致辞，指出在当前国际形势下启动 LAMOST 二期工程的重要性，并代表台领导班子对 LAMOST 升级并更换台址以进一步提升观测能力给予大力支持。苏定强院士作了题为“LAMOST 二期工程的方案考虑”的报告。苏院士的报告对 LAMOST 二期工程望远镜的主体结构提出了重大改进方案：（1）改成垂直光路，减小入射角，提高成像质量至 1 角秒以内，同时减少气流扰动；（2）采用创新的大气色散改正镜；（3）采用 1.4 角秒直径的光纤及更小的光纤定位单元，可配备 10000 根以上的光纤。通过上述改进，LAMOST 将继续保持原

有的创新特色和国际上光谱获取率最高的优势。

结合 DESI、WHT、4MOST、MSE、Subaru、SDSS-V 等国际大型巡天项目，中国科技大学翟超教授介绍了目前光纤定位技术的进展情况，并表示中国科大 LAMOST 光纤定位系统团队为 LAMOST 二期工程的光纤定位系统研制做好了全面准备。国家天文台赵公博副台长作了题为“LAMOST 二

LAMOST 二期工程研讨会



图为 LAMOST 二期工程研讨会参会人员合影

期暗能量研究”的报告，指出目前是我国发展河外巡天的黄金时期，若 LAMOST 升级成不低于 8 米级集光能力，拥有 1 万根光纤、3 度视场的大型光谱巡天望远镜，预期在暗能量、中微子质量等众多前沿科学问题上将取得重大突破，以增加 LAMOST 在该领域的国际竞争力。讨论环节，与会专家们各抒己见，纷纷为 LAMOST 二期工程建言献策，为开启 LAMOST 二期工程的新征程指明了方向。

6 月 25-28 日，台领导、中心领导及主要技术骨干赴青海省海西蒙古族藏族自治州冷湖天文观测基地进行实地考察。6 月 27 日晚，85 岁的苏定强院士在海拔 4000 米的赛什腾山上进行了长达 4 小时的台址考察和观测。他亲自用望远镜观测了台址的星像质量。此次考察为 LAMOST 新台址的选择和二期工程的启动做了进一步的准备工作。

科研人员基于 LAMOST 和 TESS 数据对超级耀斑的研究

近日，南京大学王发印教授团队联合云南大学西南天文研究所王海峰博士利用美国凌星系外行星巡天望远镜 TESS 和我国重大科技基础设施 LAMOST 的数据对恒星超级耀斑进行了研究，他们利用恒星的光度变化以及光谱信息揭示了恒星超级耀斑的活动规律，为进一步研究超级耀斑的物理机制提供了数据支撑。该研究成果发表在国际知名天文期刊《天体物理学报增刊》(2021, ApJS, 253, 35)。

超级耀斑，一种爆发能量比典型太阳耀斑大万倍以上的恒星活动现象。随着时域天文学研究的深入开展，超级耀斑也越来越被人们所关注，其巨大的能量释放过程，对周围的行星系统

TESS 2-YEAR SKY COVERAGE MAP

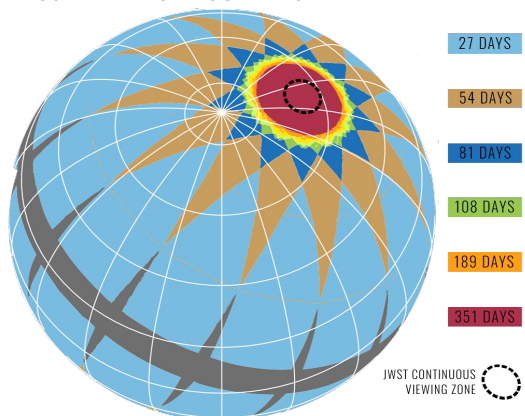


图1 TESS 观测天区 (图片来源: <https://tess.mit.edu/>)

一定是毁灭性的。就如电影《先知》中的结局一样，大规模太阳耀斑最后袭击了地球，如同“炙烤”一样的灾难性毁灭致使地球再无生灵。

早在 2000 年，美国天文学家 Cuntz 等人就提出理论模型，认为恒星活动性的增强

是由恒星与周围行星的磁场相互作用导致的。2012 年，日本学者前原裕之等人通过统计美国 *Kepler* 数据中类太阳恒星（恒星表面温度以及重力与太阳都相似的恒星）的超级耀斑事件，发现类太阳恒星超级耀斑的爆发率与普通太阳耀斑爆发率具有相同的幂律指数结果，认为单一恒

星爆发超级耀斑是完全可能的。

从 2019 年 7 月开始, TESS 对北天区展开了为期一年的巡天观测, 同时 LAMOST 自 2012 年起对北天区展开了持续的光谱巡天, 并已经获取了千万量级的恒星光谱数据。研究人员从 TESS 数据中获取了由 311 颗类太阳恒星爆发的 1272 个超级耀斑事件。同时, 7454 颗 TESS 捕捉到的类太阳恒星在 LAMOST 的光谱数据中也得到了匹配。通过 LAMOST 的光谱数据, 他们测量了这些恒星的色球活动程度 (S -index)。

利用 LAMOST 光谱数据, 他们测量了这些恒星的色球活动程度 (S -index)。结果表明恒星的色球活动与其黑子密切相关, 其活动剧烈程度也与其磁场强度大致呈正比例关系。另外, TESS 不仅提供了从光度变化曲线上搜索超级耀斑的可能性, 还提供了对恒星表面黑子所占比例 (R_{var}) 进行估计的机会, 而恒星表面黑子大小与恒星爆发超级耀斑的能力直接相关。

在图 2 当中, 研究人员将爆发了超级耀斑的恒星 (红色、黄色数据点) 与没有爆发超级耀斑的恒星 (蓝色数据点) 进行了区分, 发现爆发超级耀斑的那些恒星要比没有爆发超级耀斑的恒星具有更高的色球活动程度 (S -index), 同时也具有更高的表面黑子占比 (R_{var})。此外, 他们发现爆发超级耀斑的类太阳恒星同太阳相比具有更剧烈的色球活动以及更大的黑子覆盖率。这些结果不仅表明单一类太阳恒星完全具备独立产生超级耀斑的可能性, 同时结合太阳的活动性来看, 目前太阳爆发超级耀斑进而摧毁地球的概率是非常低的。

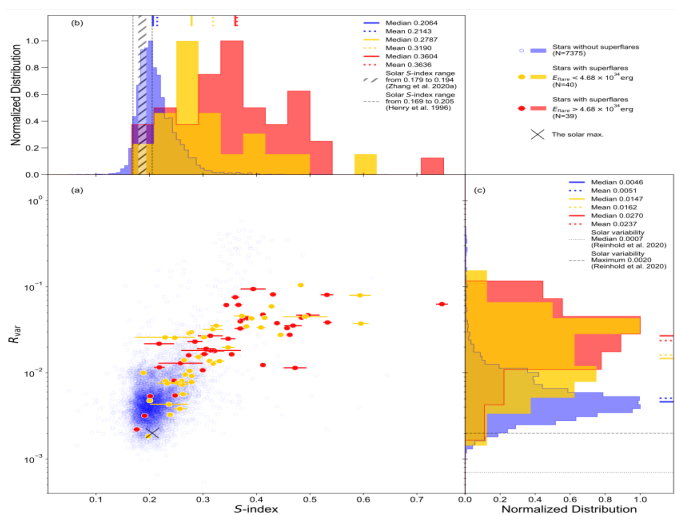


图 2 类太阳恒星的色球活动程度和表面黑子占比。

谱等更多数据, 对这一类爆发超级耀斑的类太阳恒星进行更深入的研究, 力求对超级耀斑的物理机制有更全面和深刻的认识。

文章链接: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4365/abda3c>

值得一提的是, LAMOST 完成了较大范围的北天区观测, 借助这一优势, 研究人员将 TESS 与 LAMOST 相结合, 在进一步推进恒星超级耀斑与太阳耀斑相似性比较研究的基础上, 尝试寻找恒星超级耀斑爆发率与恒星演化之间可能存在的相关关系。除此以外, 从统计结果来看, 少部分爆发率较高的恒星以及爆发能量巨大的超级耀斑事件都等待着研究人员做更进一步地深入研究。未来研究人员期待利用 LAMOST 中、低分辨率光

观测运行部工作情况

6月15日, LAMOST 正式进入夏季维护阶段。6月1-14日, LAMOST 共观测了21个天区。理论观测时间为210小时, 实际观测时间为47.2小时, 占理论观测时间的22.5%。受兴隆观测站天气原因*影响, 共50.8小时未能观测, 占理论观测时间的24.2%。

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6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; 6月份实际观测计划执行情况如下: M: 5个, B: 7个, V: 2个, 中分辨率: 7个。共计21个。

(V为9m-14m亮天区; B为14m-16.8m较亮天区; M为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;
- ✓ 准备DR9 v0版本数据的国内发布事宜;
- ✓ 完成6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; MA、MB 镀膜测试片反射率测试; MA 镜罩轨道、镜室框架罩壳等日常清洁维护。所有子镜及圆顶温湿度仪等日常巡检和记录; 冷水机更新和安装、镀膜机试机, 完成夏季维护相关准备工作; 焦面倾斜传感器软件调试; 实验室位移传感器日常通电维护; MA 力促动器维修及电控检测。

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、32台 CCD 制冷温度及离子泵运行监测; 光谱仪中低色散观测模式切换、像质维护及观测; 完成8套光谱仪保温层制作和安装; 完成3和8号光谱仪准直镜更换、安装和调试; 光纤单元闭环检测相机焦面旋转拍摄测试; 制冷机组、除湿机等现场设施维护和日常安全巡视。并于6月16日全面开启夏季集中维护工作。



LAMOST 运行和发展中心

Center for Operation and Development of LAMOST Telescope