

这回,“夸父”追到了太阳

“夸父一号”首批科学图像公布 实现多项国内外首次

12月13日,中国科学院国家空间科学中心公布了我国综合性太阳探测卫星“夸父一号”的首批科学图像,这些图像是“夸父一号”自2022年10月9日成功发射以来,3台有效载荷在轨运行2个月期间,获取的若干对太阳的科学观测图像,实现了多项国内外首次,在轨验证了“夸父一号”三台有效载荷的观测能力和先进性。

“夸父一号”在轨2个月期间,按照既定计划,开展了大量对太阳的在轨测试和观测,三台有效载荷中,全日面矢量磁像仪实现了我国首次在空间开展太阳磁场观测,已获得的太阳局部纵向磁图的质量达到国际先进水平,为聚焦“一磁两暴”科学目标,实现高时间分辨、高精度的太阳磁场观测奠定了良好的基础。

太阳硬X射线成像仪实现了我国首次太阳硬X射线成像,提供了地球视角目前唯一的太阳硬X射线图像,图像总体质量达到国际一流水平,为实现对太阳耀斑展开非热辐射空间分布、时间结构、能谱特征观测奠定了坚实的基础。

莱曼阿尔法太阳望远镜的3个子载荷之一,太阳日面成像仪实现了国际上首次在卫星平台上获得莱曼阿尔法波段全日面像,其中对日珥的演化图像清晰完整。另一个子载荷——太阳白光望远镜观测到太阳边缘上2个罕见的“白光耀斑”,莱曼阿尔法波段的观测能力得到了验证。另外,随着子载荷——太阳日冕仪开机对日冕物质抛射开展观测,莱曼阿尔法太阳望远镜将在日冕物质抛射的日面形成和近日冕传播观测方面发挥不可替代的作用。

据“夸父一号”首席科学家甘为群介绍,下一阶段,“夸父一号”将继续按照既定计划开展并完成在轨测试,早日转入在轨科学运行阶段。同时,“夸父一号”将充分发挥三台有效载荷组合观测的特色,加强国内外合作和数据开放共享工作,早日实现“一磁两暴”科学目标,为太阳活动第25周峰年观测和研究做出中国贡献。 本报综合

相关链接

“夸父一号”

“夸父一号”全称为“先进天基太阳天文台”(ASO-S),是中国科学院空间科学二期先导专项研制发射的又一颗空间科学卫星,于2022年10月9日在酒泉卫星发射中心用长征二号丁运载火箭成功发射。“夸父一号”卫星的科学目标瞄准“一磁两暴”,即同时观测太阳磁场和太阳上两类最剧烈的爆发现象——耀斑和日冕物质抛射,研究它们的形成、演化、相互作用和彼此关联,同时为空间天气预报提供支持。

“夸父一号”卫星工程由中科院国家空间科学中心负责工程大总体和地面支撑系统的研制建设,中科院微小卫星创新研究院、国家天文台、紫金山天文台和长春光机所分别负责卫星平台及三台有效载荷研制,科学应用系统由中科院紫金山天文台负责,测控系统由中国西安卫星测控中心负责实施,运载火箭由中国航天科技集团有限公司第八研究院研制生产。

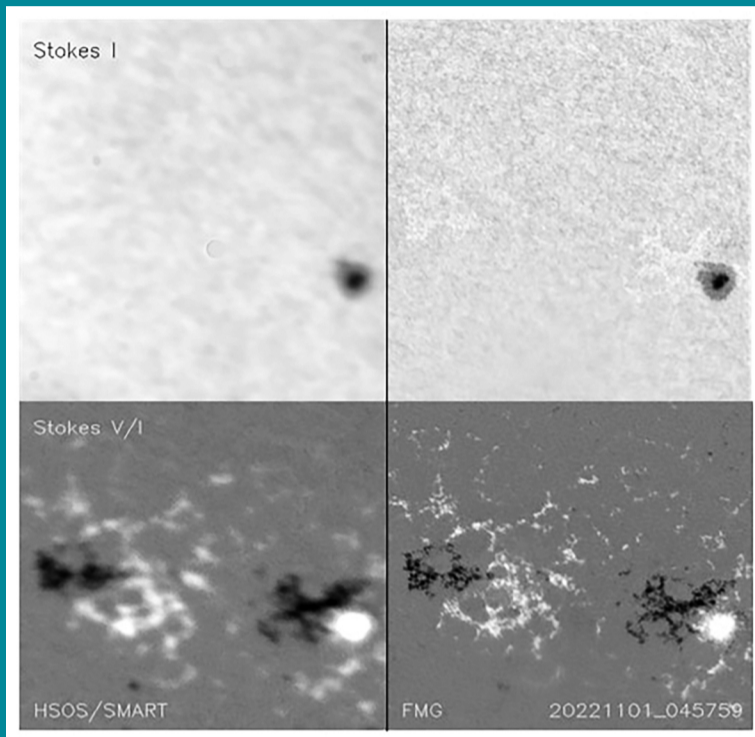


图1. FMG在轨观测的局部单色像和磁图(右边)与怀柔地面全日面磁场望远镜对同一时间同一日面区域观测的结果(左边)对比

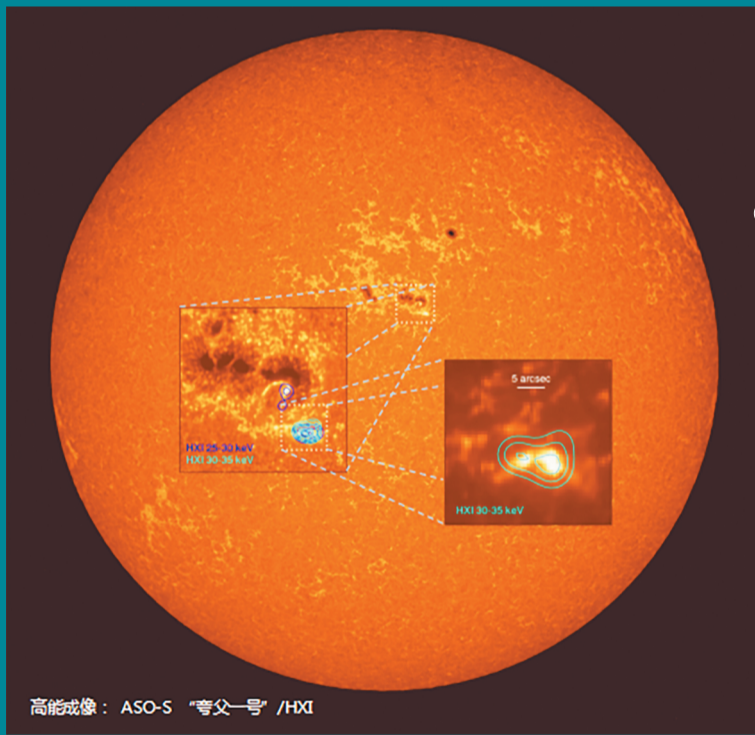
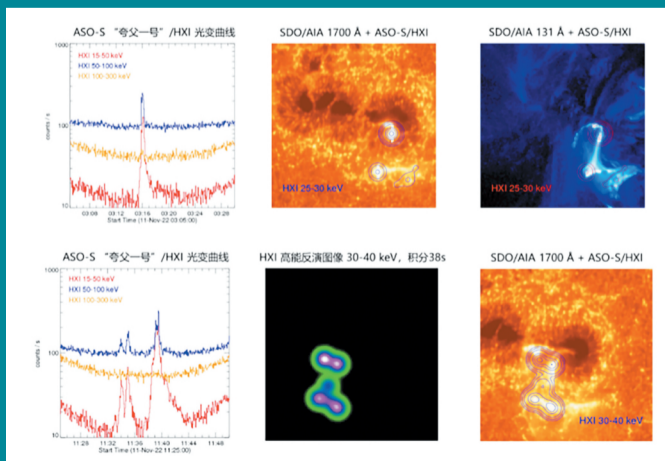


图3. HXI在2022年11月11日“双11”观测到的一个C级耀斑硬X射线成像与AIA/SDO紫外1700图像的比较

图4. HXI在11月11日观测到的“双11”系列耀斑的光变、硬X射线成像及与AIA/SDO的极紫外/紫外图像的合成图



“夸父一号”首批科学观测图像

图1展示的是全日面矢量磁像仪(FMG)在轨观测的局部单色像和磁图,以及与怀柔地面全日面磁场望远镜对同一时间同一日面区域观测的结果对比。图2展示的是2022年11月6日00:50:15UT FMG观测到的局部纵向磁图与同一时间国际上最先进的HMI/SDO观测结果的对比。结果显示,FMG的观测效果远远好于地面望远镜;在反映局部纵向磁场细节上,FMG与国际上最先进的HMI/SDO几乎完全一致。

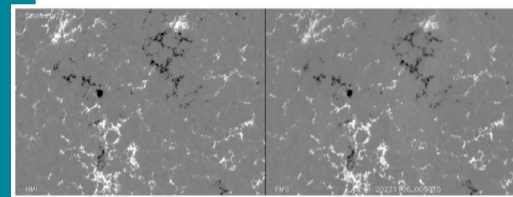


图2. FMG观测到的2022年11月6日00:50:15UT局部纵向磁图(右边)与同一时间美国HMI/SDO观测结果(左边)的对比

图3和图4分别展示了太阳硬X射线成像仪(HXI)在2022年11月11日观测到的“双11”系列耀斑的硬X射线成像结果与AIA/SDO同时观测到的紫外1700埃图像的比较,耀斑硬X射线光变及硬X射线成像与AIA/SDO的极紫外/紫外图像的合成图。从图中可以清楚看到,硬X射线源的位置与紫外亮结构的位置在高空间分辨率下完美重合,特别值得注意的是,HXI具有对复杂源的成像能力,成像的可靠性得到了充分确认。

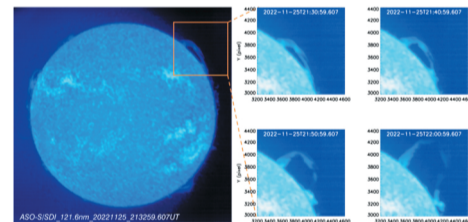


图5. SDI/LST在2022年11月25日观测到的爆发日珥

工作在莱曼阿尔法波段的莱曼阿尔法太阳望远镜(LST)的子载荷——太阳日面成像仪(SDI),自开机以来已观测到多个耀斑及日珥。图5展示了SDI/LST于11月25日观测到的一个爆发日珥。

图6展示的是2022年12月3日LST上的太阳白光望远镜(WST)观测到的一个比较罕见的边缘白光耀斑,SDI同时观测到莱曼阿尔法辐射增强。这些结果表明LST上的WST和SDI具备了科学观测的能力,所得结果为随后详细研究日珥莱曼阿尔法波段演化及多波段诊断白光耀斑特征提供了宝贵的资料。

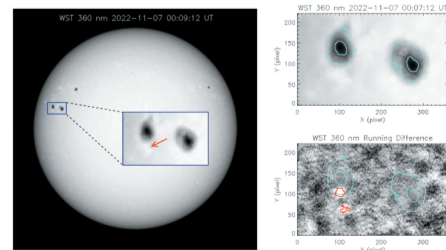


图6. WST/LST在11月7日观测到1个白光耀斑,右边红色等值线为连续谱增强位置相对黑子的位置