



逐日半年多，「羲和号」带回哪些秘密

首次获得三种太阳谱线轮廓，有助于研究太阳大气结构

“‘羲和号’发射后，已经在空间首次同时获得了太阳全日面H α 谱线、Si I谱线和Fe I谱线的精细结构和光谱成像，以及几十个太阳耀斑的资料。”7月19日，在教育部“教育这十年”“1+1”系列发布会之高校科技创新改革发展成效新闻发布采访活动中，中国科学院院士、“羲和号”科学总顾问、南京大学教授方成透露这一最新进展。

“羲和号”全名“太阳H α 光谱探测与双超平台科学技术试验卫星”，于2021年10月14日发射升空。“羲和号”的升空打破了我国无太阳探测专用卫星的历史。

首次在太空观测到Si I谱线完整的轮廓

“我们现在也已经开始规划对太阳的立体探测，从不同的角度看太阳。例如已经启动了对‘羲和二号’的预研，准备用5年的时间，将其发射到拉格朗日点的L5点，那里太阳与地球的引力相当，卫星可以从侧面来观测太阳。另外，国内太阳物理界还拟再用不到5年的时间发射‘羲和三号’，对太阳的南北极进行观测。”中国科学院院士、“羲和号”科学总顾问、南京大学教授方成说。

方成介绍，“羲和号”的高光谱分辨率和高时间分辨率的观测，可以为太阳光球和色球做深度“CT”扫描。作为卫星主要的科学载荷，H α 光谱成像仪是太阳的专属“摄影师”。它可在46秒的时间内完成4600余步全日面扫描，获得超过1600万个点的光谱信息，并获得300余个波长点的太阳图像。这些光谱潜藏着太阳光球和色球不同层次的大气信息。

2021年10月24日零时52分，“羲和号”正式“睁开双眼”，实现了初光观测。

“值得一提的是，H α 光谱成像仪的像元光谱分辨率达到0.024埃，这比地面滤波器的分辨率提高了约10倍，能够获得更加精确的谱线信息。”“羲和号”科学与应用系统总设计师、南京大学天文与空间科学学院教授李川说。

观测中，“羲和号”首次获得太阳H α 谱线、Si I谱线和Fe I谱线的谱线轮廓。

方成介绍，太阳H α 谱线、Si I谱线和Fe I谱线是在太阳大气不同的高度产生的。其中H α 谱线是太阳活动在太阳低层大气中响应最强的谱线，H α 谱线线心形成在距离光球层最底部1300公里—1500公里，可以反映太阳色球层的信息，线翼反映了太阳光球层的信息；Si I谱线形成在距离太阳光球层最底部五六十公里；Fe I谱线形成于距离光球层底部二三百公里。

“分析三条谱线的信息，可以揭示不同高度的太阳大气物理量分布。”方成说。

与众不同，以往在地面观测时，Si I谱线被地球大气的水分子谱线掩盖，所以难以捕捉。而空间谱线信息不受地球大气影响，“羲和号”实现了在国际上首

次直接观测到Si I完整的谱线轮廓。

“获得Si I谱线后，就可以将其与其他谱线结合，反演计算出太阳大气的温度、密度，从而帮助我们研究太阳的大气结构。”方成说。

相当于拿放大镜看太阳活动过程

除了全日面光谱成像，“羲和号”还可以根据太阳活动情况，进行局部日面光谱成像和定点光谱观测。

方成介绍，“羲和号”可获得日面任一点的H α 谱线精细轮廓，因而能反演高精度的全日面色球多普勒速度场，这是以往观测从未实现的。同时，“羲和号”也获得了高精度的全日面光球多普勒速度场。通过像元光谱分辨率和谱线轮廓拟合分析，得到速度场精度优于0.06千米/秒。

这个数字有何意义？李川解释，太阳对人类的影响特别表现在时有发生耀斑和日冕物质抛射现象上。耀斑是太阳局部突然增亮的爆发活动。一个中等强度的耀斑，可发射出从伽马射线到无线电波段的强大辐射，总能量相当于10亿—100亿个原子弹爆炸。日冕物质抛射则是太阳上大规模物质爆发的现象，一次爆发能把1亿—10亿吨物质抛射到行星际空间。

“太阳爆发抛射的物质，在太空中运动速度很快，往往每秒数百公里到一两千公里，而速度也反映了物质的动能和受力情况。0.06千米/秒的精度，相当于拿着放大镜看太阳活动的过程，进而了解这些爆发活动触发的原因和传播的过程。”李川表示。

目前，“羲和号”每天会产生约1.2Tb的原始数据，科研团队在初步分析后，会将其生成可供科学家直接使用的科学数据。

据科技日报



本版图片为“羲和号”卫星模拟高清图。来源：中国航天科技集团八院

延伸阅读

“羲和号”开启我国“探日时代”

2021年10月14日18时51分，我国在太原卫星发射中心采用长征二号丁运载火箭，成功发射首颗太阳探测科学技术试验卫星“羲和号”。该卫星实现了国际首次太阳H α 波段光谱成像的空间探测，填补太阳爆发源区高质量观测数据的空白，提高我国在太阳物理领域研究能力，对我国空间科学探测及卫星技术发展具有重要意义。

“羲和号”全称太阳H α 光谱探测与双超平台科学技术试验卫星，运行于高度为517公里的太阳同步轨道，主要科学载荷为太阳空间望远镜。H α 是研究太阳活动在光球和色球响应时最好的谱线之一，通过对该谱线的数据分析，可获得太阳爆发时的大气温度、速度等物理量的变化，有助于研究太阳爆发的动力学过程和物理机制。卫星在轨运行期间，将观测太阳耀斑和日冕物质抛射的光球及色球表现，探究太

阳爆发的源区动态特性和触发机制，同时探测太阳暗条形成和演化过程的色球表现，揭示其与太阳爆发的内在联系，还将获取全日面H α 波段多普勒速度分布，研究太阳低层大气动力学过程，为解决“太阳爆发由里及表能量传输全过程物理模型”等科学问题提供重要支撑。

该卫星采用了超高指向精度、超高稳定度的“双超”卫星平台设计。平台将在轨应用磁浮技术，采用“动静隔离非接触”总体设计新方法，将平台舱与载荷舱物理隔离，阻断平台舱微震动对载荷工作的影响，大幅提高载荷姿态指向精度和姿态稳定度。未来，双超平台技术还将在高分辨率对地详查、大比例尺立体测绘、太阳立体探测、系外行星发现等新一代航天任务中开展广泛应用，助推我国空间科学和空间技术跨越式发展。

据光明日报

“羲和号”身上有哪些黑科技

无线能源传输：作为我国首位太阳专属“摄像师”，“羲和号”载荷舱和平台舱完全物理隔离，确保了载荷舱不受卫星平台扰动的影响，具备了完美的“防抖”功能，但问题也随之而来。载荷舱和平台舱处于非接触状态，传统的供电方式无法满足能源传输需求。卫星在轨运行过程中，如何解决载荷舱的能源获取问题？又该怎样实现整星的能源分配呢？我国科研人员提出“磁感应耦合式”无线能量传输技术，首次在卫星上实现大功率、高可靠、高效无线能源传输技术的应用；首

次将能源采集、能源储存、能源控制管理及二次配电实现了智能化和一体化设计。

空间激光通信：“羲和号”上还有一个“新面孔”——舱间高速激光通信单机，负责舱间数据传输任务，这也是国内首个接入卫星平台的舱间无缆化激光数传设备，按计划将在轨工作三年。激光通信子系统具备高速的激光传输接口，可以提高科学载荷数据传输速率，将星内数传带宽大大提高，为载荷的高清成像数据积累提供了有效保障。

据新华每日电讯

人类目前对太阳探测的进展如何

自古以来，人类对太阳充满了好奇，通过各种方式对其进行了观测和研究。20世纪60年代以来，随着航天技术的快速发展，全世界已发射了70多颗太阳观测卫星，主要集中在美国、俄罗斯等国家，主要聚焦太阳黑子、耀斑和日冕物质抛射的观测研究。

太阳黑子存在于太阳光球表面，是磁场的聚集之处，太阳黑子的数量和位置每隔一段时间会发生周期性的变化。太阳耀斑是一种强烈的辐射爆炸，是太阳系中最激烈的局部区域的爆炸事件，它所辐射出的光的波长横跨整个电磁波谱。日冕物质抛射是太阳释放能量的另一种形式，一次巨大的太阳爆发日冕物质抛射事件，可让数十亿吨的物质短时间内离开太阳，喷射到宇宙空间。

近期典型的太阳探测器，如

2006年10月美国发射的世界第一对孪生太阳观测卫星——日地关系观测平台，对太阳黑子爆发进行了三维成像，帮助科学家们研究太阳周边环境以及太阳活动对整个太阳系造成的影响；2009年1月，俄罗斯发射了“科罗纳斯”太阳探测卫星，探测太阳内部结构及太阳活动对地球气候、大气层及生物圈的影响；2018年美国“帕克”太阳探测器发射升空，近距离对太阳结构进行探测，获得了相当的成果。当前世界主要趋势是对太阳结构、磁场、黑子、耀斑、太阳大气等进行综合观测和抵近观测。 据光明日报



扫码下载齐鲁壹点

找记者 上壹点

编辑：武俊 美编：继红 组版：洛青

报料电话：(0531)85193700 13869196706 欢迎下载齐鲁壹点 600多位在线记者等你报料

报纸发行：(0531)85196329 85196361 报纸广告：(0531)85196150 85196552 85196557 差错投诉：(0531)85193700 发行投诉：4001176556 (0531)85196527 邮政投递投诉：11185 全国统一零售价：1元 刊号：CN37-0003 邮发：23-55 广告许可证：鲁工商广字01081号 地址：济南冻源大街2号 大众传媒大厦 邮编：250014 大众华泰印务公司(大众日报印刷厂)印刷