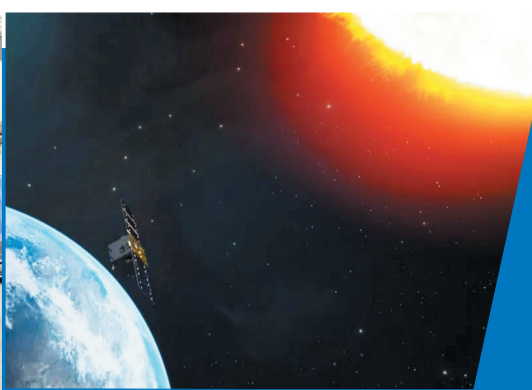


“羲和号”卫星



“羲和号”运行于高度为517公里的太阳同步轨道

# 我国正式步入“探日”时代 揭秘我国首颗 太阳探测卫星“羲和号”

## 打卡太阳

10月14日，搭载着我国首颗太阳探测科学技术试验卫星“羲和号”的长征二号丁火箭，在太原卫星发射中心成功发射，我国正式步入“探日”时代。

“羲和号”由中国航天科技集团八院抓总研制，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，卫星上有不少高精尖的“黑科技”。

该星将实现国际首次太阳H $\alpha$ 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，标志着我国正式步入“探日”时代。

发射前，国家航天局新闻宣传办公室、中国航天科技集团八院、南京大学还联合组织发起了首颗太阳探测科学技术试验卫星征名活动，经过征集、遴选和专家推介三个环节，最终定名“羲和”。

“羲和”为中国上古神话中的太阳女神与制定时历的女神，象征着中国对太阳探索的缘起与拓展。

517公里高空的晨昏太阳同步轨道上，510公斤的“羲和号”打量着太阳。

通过超高指向精度和超高稳定度的双超平台，装载H $\alpha$ 成像光谱仪的“羲和号”可以较好地通过两种方式观测太阳：白光连续谱成像和光谱扫描成像。

在白光连续谱成像模式下，可以获得全日面像，如按下手机快门拍照一样简单。

在光谱扫描成像模式下，“羲和号”搭载的H $\alpha$ 成像光谱仪通过对太阳全日面扫描，历时约46秒，可以获得4600多条光谱，每条光谱都可以被复原成一张日面像。

H $\alpha$ 谱线，在天文学和物理学上是氢的一条具体可见的红色发射谱线。太阳光谱中的H $\alpha$ 波段谱线是太阳爆发时响应最强的色球谱线，能够直接反映爆发的源区特征。

对于为何选择对H $\alpha$ 光谱进行探测研究，航天科技集团“羲和号”卫星总指挥陈建新解释，“‘羲和号’是国际首发实现空间太阳H $\alpha$ 波段的光谱成像探测的卫星，通过对H $\alpha$ 光谱数据的分析，可以从光球层到色球层，获取太阳低层大气的信息，从而推演太阳爆发时的大气温度、速度等物理量的变化，研究太阳爆发的动力学过程和物理机制。”

卫星执行经理兼副总师陈昌亚指出，“如果太阳磁场剧烈变化、日冕层发生爆发，会对地球磁场、地球上的卫星产生影响，对多种领域产生干扰，包括通信信号。”

他还解读了“羲和号”卫星进行太阳探测的意义，“我们国家现有的空间天气预报都是从国外获取的，获得的数据较为延迟，而且真实性难以保证，非常被动。‘羲和号’这样的太阳探测卫星接续被送上天后，我国将可以自主掌控相对精准的空间天气预报，不受他人掣肘。”

## 去往新时代的5毫米

“羲和号”是太阳双超卫星，这“双超”指的是超高指向精度、超高稳定度。

传统卫星的有效载荷往往和平台固连在一起，但卫星运行

时多个器件同时工作，星体难免出现微小振动，载荷的工作环境并不稳定。而作为高精度探测任务的执行者，“羲和号”需要一个稳定的环境。

合不行，那分吧。以“动静隔离非接触”总体设计新方法为导向，研发团队进行关键技术攻关后，成功研制出高精度、大带宽、自身无干扰等特点的磁浮作动器，将载荷舱通过磁悬浮的方式与平台舱连接，形成物理隔离。不接触，平台舱上的振动无法传递，载荷舱就相当平稳。

然而，这样的设计对于卫星的姿态控制提出了更高的要求。

“羲和号”上的H $\alpha$ 成像光谱仪在进行太阳观测时，会因不同工作方式的需要改变卫星的姿态。有时要通过9个观测点来对太阳进行平场定标，有时要控制卫星姿态对太阳进行连续的摆扫观测，有时要对卫星进行暗场定标，控制卫星姿态指向空间特定区域。当载荷舱变换姿态，平台舱也要第一时间跟着变化，避免碰撞。这种“载荷舱主动控制、平台舱从动控制”的主从协同控制解耦新方法，使得卫星有效载荷的探测更加稳定精准。

陈昌亚说，“不同于传统卫星的整体姿态控制，‘羲和号’的载荷舱、平台舱以及两舱之间相对位置的姿态控制形成了三环路控制。”

载荷舱和平台舱之间正负5毫米的调整距离，似是卫星奔赴新时代的距离。

## 太空无线充电

载荷舱和平台舱分离，传统的供电方式无法满足能源传输需求，成为过去。所以，“无线充电”来了。

不像手机无线充电那么简单，太空的“无线充电”除功率大外，电流还需经历多次转化。太阳帆板与蓄电池提供的均为直流电，在开展载荷舱和平台舱的无线能源传输过程中，需经历一番从直流到交流到磁场，再从磁场到交流到直流的转换过程。

八院811所研制团队和西安电子科技大学刘彦明团队通力合作，经过多番论证与比对，用1年多的时间圆满解决了平台舱和载荷舱联合供电、分舱供电及太空中能源传输技术难题，确保

卫星在各种状态下，实现能源的有效供给。

陈建新介绍，“‘羲和号’是国内首次使用大功率和长寿命无线能源传输的卫星，把平台舱的能量源源不断地传输至载荷舱。”

## 面对面快传数据

“羲和号”特殊的双舱分离结构，对于数据传输也有了更高要求，于是空间激光通信技术“自告奋勇”。由八院802所激光中心团队研制的舱间高速激光通信单机，在“羲和号”平稳入轨后，开机工作。此后它将不间断地负责舱间数据传输任务。

不同于其他观测数据，太阳光强足够强，所以产生的数据量非常大。所以，如何快速传输、存储数据是科研工作及时有效开展的保证。

陈昌亚介绍，“当处于太阳爆发的峰值点时，长时间观测的数据量会非常庞大，届时，除向地面卫星中心传输外，部分数据将暂存在卫星上的存储器内。”

激光通信子系统具备高速的激光传输接口，可以大幅提升科学载荷数据传输速率，将星内数传带宽大大提高。

陈昌亚说，“激光通信在舱间传输距离短，但是偏转角度大，当载荷舱平台舱不需要对得很直就可以实现数据传输”。同时，单机有10个各种各样的接口，可以满足平台各种传输速度的特殊要求，将数据快速处理，更流畅地实现“面对面快传”。

未来我国还将发射综合性太阳探测卫星——先进天基太阳天文台(ASO-S)。陈建新介绍，“该卫星将搭载更多空间望远镜，重点观测太阳高层大气状态，将与‘羲和号’形成观测层次和观测波段的有效互补。”

陈昌亚说，“本次双超平台验证的意义重大，后续甚至可以将‘羲和号’做成系列卫星，或大或小。太阳探测意义重大，未来还需发射更多的太阳探测卫星，及时掌握更多太阳信息，完善我国空间天气预报的精度、准确度。”

未来已来。“羲和号”又看了一眼太阳，按下了快门。

据《中国航天报》、新华社客户端

## ■ 相关新闻

### 我国已制定“羲和”和“夸父”两个太阳探测计划

太阳为地球带来了光明与能量，我们人类也在通过各种方式对其进行观测和研究。10月14日发射的“羲和号”卫星，实现了我国空间太阳探测的破冰之旅。

据了解，我国后续的空间“探日”规划也正在推进实施。我国目前已经制定了“羲和”和“夸父”两个太阳探测计划。

太阳对地球演化和人类文明发展的作用不可或缺。同时，太阳对地球的影响也是无所不在，主要体现在太阳爆发产生大量带电高能粒子，对地球电磁环境造成严重破坏，其中尤以太阳黑子、耀斑和日冕活动对地球电磁环境影响最为显著。探测和研究太阳活动，提出应对措施，可以降低或规避对地球的不利影响。

国家航天局高分辨率对地观测重大专项工程总设计师赵坚介绍，太阳的活动具有周期性，大约是11年一个周期，2021年至2022年是人类有纪录以来第25个太阳活动周期的开始，新一轮太阳探测的热潮将形成。我国作为一个航天大国，在太阳探测领域开展具有创新意义的探测活动，十分必要，在太阳探测领域我们不能缺席。

据了解，我国目前已经制定了“羲和”和“夸父”两个太阳探测计划。此次发射的“羲和号”卫星实现了我国空间太阳探测破冰之旅。而计划于明年发射的“夸父号”则是一颗先进的太阳天文台卫星，将对太阳进行科学观测。此外，我国后续太阳探测发展计划也正在论证中。

赵坚表示，科学家们希望按照在黄道面内多视角探测，还有大倾角得太阳极区的探测以及对太阳进行抵近观测，按照这“三步走”实施，由易到难，逐步深入，进一步扩大我们对太阳的了解，确定太阳活动的规律，掌握相关的机理，预报太阳空间天气，造福人类。

据央视新闻客户端