



编前:10月9日,我国综合性太阳探测专用卫星“夸父一号”——先进天基太阳天文台(ASO-S)在酒泉卫星发射中心发射升空,开启对太阳的探测之旅。“夸父一号”有什么独特本领?它又带有哪些探日“神器”?与之前备受关注的探日卫星美国“帕克号”和中国“羲和号”有何不同?今天的《新知》就来揭开“夸父一号”的五重“身份”。

1 空间“预警员”

“‘夸父一号’的核心科学目标是‘一磁两暴’,即太阳磁场,以及太阳上两类最剧烈的爆发现象——太阳耀斑和日冕物质抛射。”“夸父一号”卫星首席科学家、中科院紫金山天文台研究员甘为群说,将利用太阳活动第25周峰年(预期在2024年到2026年左右)的契机,观测、研究“一磁两暴”的形成、相互作用及彼此关联。

甘为群介绍,这样的设计,既是为了更深入地研究太阳的核心物理现象,也是为了给人类当好“预警员”。“夸父一号”依靠多个波段的探测,可以较为连续地观测、追踪太阳爆发的全过程,为影响人类航天、导航等高科技活动的空间灾害性天气预报提供支持。

2 磁场“侦察家”

磁场被称为太阳物理中的“第一观测量”,大部分的太阳活动直接受太阳磁场的支配。

如果把指南针放在太阳上,会出现十分奇特的现象:在不同区域,指南针指向不同;即便同一区域,不同时间指南针的指向也不相同。之所以这样,是因为太阳磁场远比地球磁场复杂得多。

“在太阳爆发时,‘夸父一号’上搭载的全日面矢量磁像仪,每18分钟就可以对全日面磁场进行一次高精度成像,有助于完整、准确地记录下太阳磁场的变化,进而侦察、破解太阳能量释放的一系列奥秘。”全日面矢量磁像仪载荷主任设计师章海鹰说。

3 科研“工作狂”

从地球上,太阳东升西落,大约只有一半的“露脸”时间。而飞行在约720公里高的太阳同步晨昏轨道上的“夸父一号”,全年有96%以上的时间处于工作状态,是个实打实的“工作狂”。

通常情况下,星上载荷每几秒至几分钟成像一次,在太阳爆发期,能变为1秒内成像1次,详细记录下太阳活动的整个过程。甘为群介绍,“夸父一号”在全年的绝大部分时间可以24小时不间断对日观测。仅仅在每年5至8月,每天会有短暂时间进入地球的阴影,“休息”最长的一天也不超过18分钟。

夸父启程 巡天探日

4 探日“多面手”

当我们想象太阳,脑海中总会浮现出一个黄色的耀眼球体。实际上,太阳的“面貌”要丰富得多,它会释放所有波长的光。除了可以被人眼看见的可见光,还有波长更短的伽马射线、X射线、紫外线,以及波长更长的红外线、射电波等。

要看清太阳的“真面目”,需要借助不同波段的望远镜。“夸父一号”就是一个观察太阳的多面手,它搭载的莱曼阿尔法太阳望远镜和太阳硬X射线成像仪,可以从紫外线、可见光和X射线波段观测太阳。据介绍,太阳硬X射线成像仪像是一个精密“复眼”,可以精准捕捉来自太阳的X射线信息;莱曼阿尔法太阳望远镜可以同时观测全日面和2.5个太阳半径内的近日冕处莱曼阿尔法光。

5 数据“大胃王”

“夸父一号”总重约859公斤,在太阳探测卫星中体型“中等”,但它是个吞吐数据的“大胃王”。“每天,它将积累和回传约500GB数据,相当于向地球发送几万幅太阳的‘高清大图’。”卫星科学应用系统副总师黄宇说,如果算上处理和加工,每天产出的数据将“塞满”一台家用电脑的硬盘,这在全球的太阳探测卫星中也属于“第一梯队”。

这些数据被接收、还原后,将被打包发送到位于中科院紫金山天文台的卫星数据分析中心。未来4年卫星在轨积累的数据将存储在这里,并由科研人员“翻译”成为可供科学研究的图像和资料。

揭秘

命名“夸父一号”有啥寓意?

“夸父一号”是由中国太阳物理学家自主提出的综合性太阳探测专用卫星,是继“悟空”“墨子号”“慧眼”“实践十号”“太极一号”“怀柔一号”之后,中科院空间科学先导专项研制发射的又一颗空间科学卫星。卫星设计寿命4年,运行在约720公里的太阳同步晨昏轨道。

将先进天基太阳天文台命名为“夸父一号”有两层含义:一方面,“夸父”是广为人知的中国神话人物,“夸父逐日”的故事表达了中国古代先民胸怀大志、探索自然、英勇顽强的精神,蕴含了中华民族千百年来试图揭开太阳神秘面纱的不懈求索;另一方面,寓意着“夸父一号”将与未来中国太阳探测卫星一道,开启中国综合性太阳观测的新时代。

与“帕克号”“羲和号”有何不同?

2018年8月,以帕克命名的太阳探测器在美国发射升空;2021年10月,中国发射了“羲和号”探日科学技术实验卫星。与这两颗卫星相比,“夸父一号”有何不同?

甘为群介绍,“帕克号”是由美国主导飞到太阳附近进行观测的卫星,其轨道近日点可以达到10个太阳半径左右,如此近距离观测太阳附近的粒子、磁场等,这在历史上是第一次。但正因为它距离太阳比较近,受到的热辐射非常强,只能“穿”上厚厚的防热罩,无法面对太阳直接观测。而“夸父一号”是直接“看”太阳,用遥测遥感手段对太阳进行成像,与“帕克号”是一种互补关系。

“羲和号”是一颗科学试验卫星,实现了国际首次在太空对太阳进行H α 波段的光谱扫描成像,是在可见光波段进行色球研究。而“夸父一号”是专门用于太阳探测的空间科学卫星,实现了我国天基太阳探测卫星跨越式突破。

新华社 科技日报 解放日报