

喜看风云四号一飞冲天——

我国新一代静止轨道气象卫星有多牛?



成功发射的风云四号,是我国新一代静止轨道气象卫星的首发星,整体性能达到甚至超越欧美最新一代静止轨道气象卫星的水平,一举实现我国卫星技术从“跟跑并跑”向“并跑领跑”的重大跨越。

◀昨日,搭载风云四号卫星的运载火箭在西昌卫星发射中心点火升空。

(据新华网)

新技术:在36000公里外“明察秋毫”

如果将太阳同步轨道卫星比喻为围绕着地球转动“流动巡逻的警察”,静止轨道卫星则好比“定点站岗的警察”。风云四号的“岗位”位于距离地球36000公里的高空,在如此遥远的太空对地球上风云变幻“明察秋毫”,得益于成功突破了代表国际先进水平的高精度图像定位与配准、微振动测量与抑制、量化遥感等20余项关键技术。

高精度的图像定位与配准技术,是各国静止轨道卫星正在全力攻克的关键技术之一。这一技术能让卫星的“眼睛”从几万里之外的太空,精准地看到地球上任何想看的地方,并在拼接图像时做到零误差。为了突破这一技术,美国历时11年、经过5颗卫星的持续改进,在GOES-N上才取得突破,在刚刚发射的GOES-R卫星实现了定位精度达到1公里。

中国航天科技集团八院风云四号研制团队经过十多年的技术攻关,先后攻克了卫星高精度姿态确定方法、热变形在轨辨识和建模技术以及姿态、轨道和热变形补偿等技术瓶颈,卫星图像导航配准精度达到“1像元”,即在36000公里高空对地拍照误差控制在1公里之内,补偿效率到达98.8%,与美国刚刚发射的GOES-R卫星相当。

新平台:实现对地球24小时“凝视”

今后,在长达7年的设计寿命期间,风云四号将接替风云二号“上岗”,成为全球对地观测业务卫星序列的重要一员。每天24小时,共计2555天的“执勤”期间,不能有丝毫差错,更不能“因病请假”,这对卫星“身体素质”提出了极高的稳定性与可靠性要求。

中国航天科技集团八院科研团队专门为风云四号“量身定制”了一个角秒级测量和控制精度的高轨三轴稳定卫星平台——SAST5000平台,平台采用六面柱体构型、单太阳翼、三轴稳定控制方案,并采用了双总线体制、高性能AOS技术、大功率电源、整星防静电

技术、整星防污染技术等一系列关键技术,可实现对地球24小时“凝视”。

太阳电池翼是卫星的关键部位之一。传统卫星的太阳翼都是双翼构型,分布在卫星的两侧,好像两只展开的“翅膀”。风云四号却只有一侧装有太阳翼,研究团队专门设计了一款“T”构型的太阳翼,大大缩短了太阳翼质心与卫星的距离。一旦太阳翼发生晃动或抖动,对卫星的干扰将大大减少。

风云四号上的数管计算机和数据处理器,是卫星数据管理和数据处理的核心部件,相当于整颗卫星的“心

脏”,一刻也不能停顿。而风云四号卫星载荷成像精度高、数据量大,如何确保数据处理、数传系统高速稳定运行,且能灵活配置数据路由,将大量数据及时传回地面,在关键时刻不“卡壳”,也是研制团队面临的一大难题。

通过不断讨论、验证,最终采用了SpaceWire和高低速总线相结合的模式,突破了静止轨道气象卫星大数据量传输的瓶颈。同时采用了严格的空间防静电设计、光学部件的防污染设计、多活动部件的可靠性与寿命设计等,大大提高了卫星的“身体素质”。

新载荷:把地面隔振平台“搬到”太空

风云四号“最牛”的地方不仅在于搭载了先进的观测仪器,更在于将一种对观测环境要求极为“严苛”的仪器,与其他仪器一起搭载在同一颗卫星上,这就是干涉式大气垂直探测仪。

干涉式大气垂直探测仪是一种类似于给大气“做CT”的先进仪器,但使用起来也极为“娇贵”。一个细小的振动——哪怕只是在卫星边上吹一口气,就会导致产生无法甄别或消除的谱线,使得光谱性能退化。因此,该仪

器在地面上使用,需专门为它建造一个超静隔音的地下室。在开放的太空使用,为了防止其他仪器振动和噪音干扰,欧洲计划专门为它发射了一颗卫星。

在国际上,风云四号首次在单星上同时搭载多通道扫描成像辐射计和干涉式大气垂直探测仪,首次同时实现二维成像观测和大气垂直分层三维观测,实现国外两颗星达到的功能。

为了克服微振动的影响,研制团

队对风云四号上的10多个转动部件的振动特性与传递路径,进行了深入分析和试验,提出了微振动测量与抑制的方法。并在此基础上,在国内率先实现了振源隔振装置和有效载荷隔振装置的工程化,使卫星平台对敏感载荷的振动干扰,降低到0.1mg(用手轻轻击桌面的振动量级约为300mg)。这相当把地面的隔振平台,直接“搬到”了太空。

(据新华网)