

助力降水高精度监测

解析风云三号G星亮点

4月16日9时36分,我国首颗低倾角轨道降水测量卫星——风云三号G星,搭乘长征四号乙运载火箭在酒泉卫星发射中心成功发射。

这是继美国、日本联合发射专用降水测量卫星之后,国际上第三颗发射的主动降水测量卫星,全球降水星家族再添“中国造”。自此,我国成为全球唯一同时业务运行晨昏、上午、下午和倾斜四条近地轨道民用气象卫星的国家。

风云三号G星考核寿命为6年,由中国航天科技集团有限公司第八研究院抓总研制,地面应用系统由中国气象局负责研制建设和运行。这颗新发“降水星”有何亮点?将如何更精准地预报天气?

对降水进行“CT”扫描

降水是水循环的重要组成部分。气候变化背景下气象灾害频发,对降水系统瞬时结构和全球分布特征的认识,成为防灾减灾、理解全球气候变化的重要内容。

风云三号G星是我国第20颗风云气象卫星。“风云三号G星的发射有助于发挥我国低轨气象卫星观测网的整体优势,将显著改善全球暴雨等灾害早期预警能力。”中国气象局局长陈振林说。

传统上,降水资料的获取主要通过雨量计、地基雷达等手段,但由于地面设备配置数量有限且分布不均,难以获取大范围高空间分辨率的地面降水信息。

“一方面地基降水测量雷达在海上有大量盲区,而海上的台风是影响我国非常重要的天气系统,此前我们对台风降水的监测缺乏精确手段;另一方面则是地形的遮挡,比如在西南地区山区,大量的地形遮挡使得地面雷达也存在诸多监测盲区。”国家卫星气象中心副主任张鹏说,卫星能够弥补这些盲区,助力降水监测和预警。

据第八研究院风云三号G星总师钱斌介绍,风云三号G星搭载了我国首套“空中雨量计”——星载Ku、Ka双频降水测量雷达,将雷达观测分辨率高和卫星观测范围广的优势结合起来。该星具备自上而下获取三维结构信息的能力,就如同对大气降水进行“CT”扫描,获得降水精细的立体结构信息。

此外,风云三号G星Ku频段和Ka频段雷达同步工作,可以利用大气中不同高度层的降水粒子对两个频段雷达辐射微波信号反射率不同的特性,区分雨和雪,并对降水进行精确估计。Ku频段有利于探测强降水,Ka频段有利于探测弱降水。两者结合形成的双频探测,能够精准感知407公里轨道高度内地球大气0.2毫米/小时如毛毛雨般的降水强度变化。

4月16日9时36分,我国在酒泉卫星发射中心使用长征四号乙运载火箭成功将风云三号G星发射升空,卫星顺利进入预定轨道,发射任务获得圆满成功。

汪江波 摄



首次运行于低倾角轨道

与很多低轨卫星采用太阳同步轨道不同,风云三号G星采用倾角为50度的低倾角轨道。风云气象卫星首次运行于低倾角轨道有何原因?

“太阳同步轨道的倾角略大于90度,卫星每一圈都会经过地球南北极,其针对极区观测效率较高,但对中低纬度地区观测效率偏低。而风云三号G星的主要观测对象是大多发生在中低纬度地区的降水。”钱斌说,风云三号G星采用低倾角轨道,其运动范围集中在南北纬50度之间,能够更高效、更精准地观测地球降水。

但选用低倾角轨道也面临外部热环境变化复杂的挑战。对于运行在这种轨道上的卫星,太阳在一段时间内会照射卫星的左侧面,但过一段时间,又会照射卫星的右侧面。

为确保卫星始终以同一侧面面向太阳,稳定卫星的外部热环境,航天科技工作者们为风云三号G星量身定制了一套自动掉头工作模式。在轨运行过程中,当太阳光从轨道面的一侧运动到另一侧时,风云三号G星将自动旋转,实现前后掉头,始终以同一侧面面向太阳,保障星上仪器一直处于舒适的温度区间。

为灾害性降水提供高精度观测资料

中国气象局副局长曹晓钟表示,风云三号G星是我国首颗对降水进行主动测量的卫星,通过星地雷达融合应用可实现全球三维大气、云和降水结构探测,将应用于台风、暴雨和其他极端灾害性天气监测预报,同时在生态环境、能源、农业、健康等领域发挥作用。

在寿命周期内,风云三号G星将有效监测海上台风内部云、雨的发展过程,为暴雨、暴雪等灾害性降水提供高精度观测资料,进一步提高全球数值天气预报效能。

“数值预报模式对降水的预报本身就存在难点,而风云三号G星能让降水监测精度提高一大截,这些观测资料进入数值模式后能够助力提升降水预报能力。”张鹏说,“在科学研究跟机理探索方面,通过卫星积累长期、大量的观测资料,有助于我们深入研究降水发生和发展机理。”

针对我国降水气候学特征,风云三号G星将着重开展其资料在华南和江淮暴雨监测分析及预报中的应用研究,青藏高原地区降水气候学研究以及北方冷云降水特征机理研究。

(黄焱 张建松 宋晨)

三星村遗址启动第二次考古发掘

时隔30年,位于江苏省常州市金坛区的三星村遗址15日正式启动第二次考古发掘。

1993年至1998年,三星村遗址进行了首次发掘,出土文物4000余件,入选“1998年全国十大考古新发现”。2006年,三星村遗址被列为全国重点文物保护单位。

现场负责此次考古发掘工作的中国社会科学院考古研究所副研究员李默然介绍,三星村遗址总面积达35万平方米,是一座新石器时代的文化遗址,距今约6500年至5500年。第二次考古发掘批准发掘面积为800平方米,包括遗址的居

住场所、墓葬区等,计划于今年底完成发掘工作。

第一次考古发掘中,三星村遗址发掘面积为500多平方米,清理新石器时代的墓葬达1000多座,获得1200余具人体骨骼,其中完整头颅骨有200多个,这在长江下游地区同时代遗址中较为罕见。金坛区已联合中国科学院古脊椎动物与古人类研究所正在研究出土人骨DNA。

第一次考古发掘中,三星村遗址还发现了大量玉器、石器、陶器、骨器以及碳化稻。其中,已被定为国家一级文物的云雷纹豆和带骨瑁、骨镞的石钺,分别将云雷纹、“权杖式”石钺出现

历史向前大幅推进。

李默然介绍,三星村遗址面积较大,人口较多,墓葬随葬品数量和等级存在较大差异,遗址内居住场所、手工业生产场所、墓葬区规划明显,表明当时的社会已经初现复杂化,可能正处于一个从平等社会到不平等社会的转变期,对于文明探源和补充完善长江下游考古学文化谱系具有重要价值。第二次发掘有望对遗址聚落布局有更深入的了解,有望对当时人们生活场景进行全景复原。

(朱国亮)

本版稿件均据新华社