

风云四号：可“抓闪电”的卫星

将提高短期临近天气预报的精度

12月11日0时11分，我国新一代静止轨道气象卫星首发星风云四号在西昌卫星发射中心由长征三号乙运载火箭成功发射。卫星的成功发射，将进一步提高天气预报准确率，显著提升我国静止轨道卫星研制和空间观测应用能力。

原始监测数据 是现有卫星60倍

风云四号由中国航天科技集团公司八院总研制，主要功能是对大气、云层、空间环境进行高时间分辨率、高空间（三维）分辨率、高光谱分辨率观测，为高精度的天气分析和预报、短期气候预测、环境和灾害监测、空间环境监测预警等提供服务。

风云四号卫星地面应用系统总师张志清说，按照单星来比较，风云四号的原始监测数据是现在运行的风云2号的60倍，处理生成的产品数据则是其160倍。

新的系统观测能力显著提高，不仅眼睛更锐利，空间分辨率最高达500米；反应更敏捷，区域观测时间分辨率可达1分钟；光谱分辨率更高，可以看到更多的大气和地物特征；视觉更独特，可以监测闪电，还可以剖析大气，获取大气三维温湿度结构。

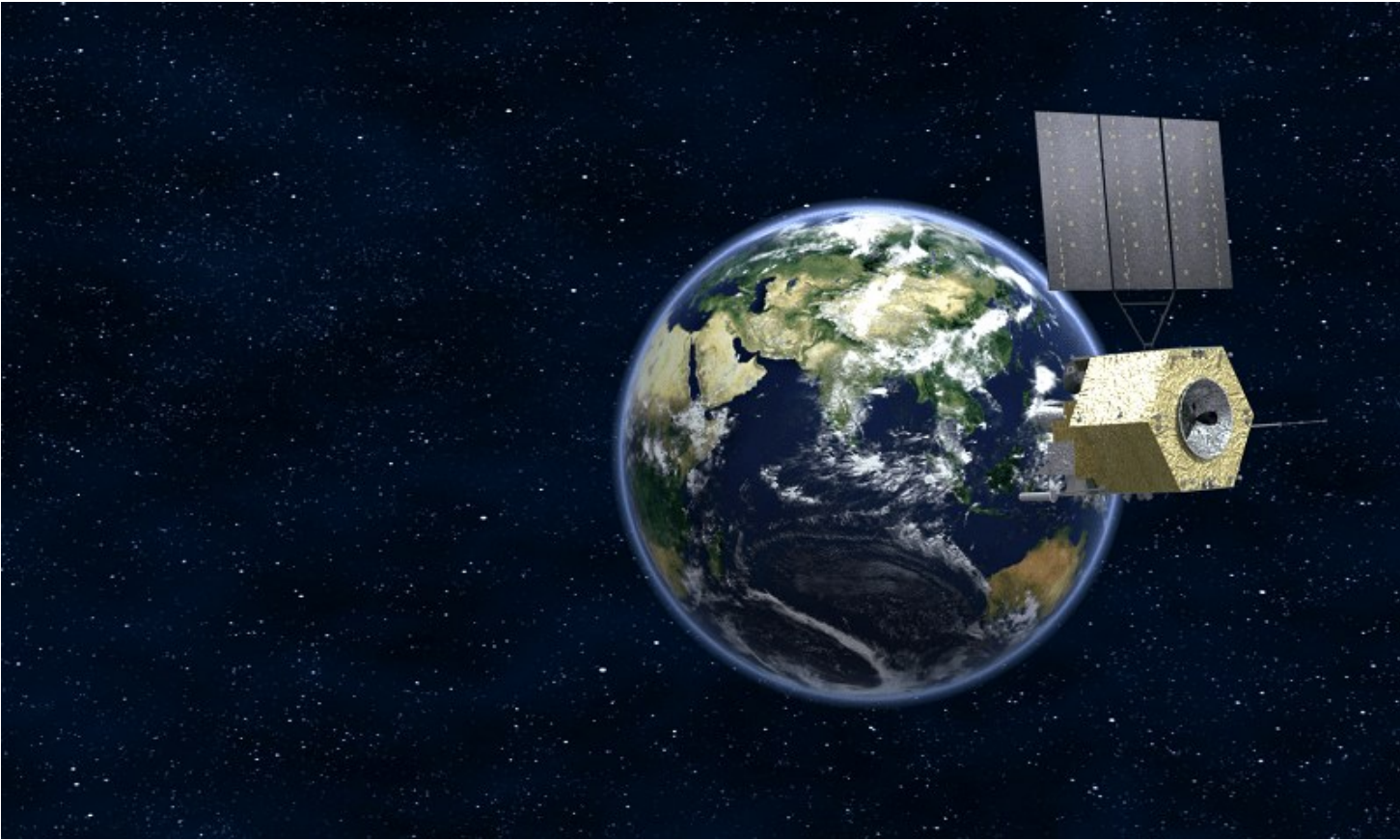
风云四号静止气象卫星高时空分辨率成像资料、闪电监测资料、大气三维温湿度探测资料和空间天气监测资料，将在天气监测与预报、气象防灾减灾、应对气候变化、生态环境监测、航空和空间天气等领域得到广泛应用。

提高短期临近 天气预报的精度

据张志清介绍，目前气象监测手段有地面探空站、雷达、空中观测，以及卫星监测等。

帮助“风云四号”实现“抓闪电”功能的，是航天科技集团五院508所研制的闪电成像仪。这是国内首台地球静止轨道光学遥感器，填补了我国在闪电光学探测、星载探测等方面研究的空白。该仪器可对我国及周边区域闪电进行探测，每分钟可拍摄500张闪电图。通过对闪电的实时、连续观测，再与云图叠加起来，可实现对强对流天气的监测与跟踪，提供闪电灾害预警。

风云四号卫星则首次在静止卫星上装载干涉式红外大气探测仪，将实现对我国及周边地区1小时一次、间隔只有16公里的大气温湿分布的垂直探测，弥补陆地探空站点稀少、时间频次有限的不足；再辅以高密度云导风资料，水汽等高精度定量监测产品，将提高数值天气预报特别是区域数值预报的精度，进一步提高短期临近预报的精度。



风云四号卫星效果示意图。

看点

1 3.6万公里外可测青海湖水0.1℃变化

风云四号卫星选择青海湖为定标场，需要在36000公里之外的赤道上空对湖水温度的测量绝对误差小于1℃，同时，当湖水温度变化0.1℃时能够准确感知出来。

风云四号卫星系统总师董瑶海说，他前几年去欧洲谈合作的时候，欧洲有一个测量仪器，叫角编码器，对方开价要5000万欧元。我们的技

术专家团队开展了自主研究，风云四号的这些技术，是我国科学家用5年的时间突破的。

国防科工局系统工程司副司长赵坚介绍，风云四号卫星首次使用了全新研制的SAST5000平台，实现了高空对地球的24小时凝视，对地观测时间利用率接近80%，将为稳定的气象业务观测提供有效支撑，总体达到

国际先进水平。

与风云二号相比，扫描辐射计从5通道增加到14通道，覆盖3个可见光和11个短波红外、中波红外和长波红外等波段，通道数量提升近3倍。同时，成像时间分辨率提高一倍，单星即可完成风云二号双星组网才能实现的15分钟全圆盘成像，区域观测能力超过风云二号，只需1分钟。

2 成像仪可监测雾霾时空变化

国防科工局系统工程司副司长赵坚介绍说，风云四号携带的高光谱分辨率成像仪观测资料可以反演大气气溶胶光学厚度，监测大气污染物的时空变化，这是静止气象卫星的最大特点，为污染监测及防控提供重要数据。

张志清说，从目前观测来看，PM2.5和PM10目前基本和污染气体的分布密切相关，雾霾中有一定的污染。风云四号可以静止在赤道上空，

能够对它覆盖的区域进行高频次观测，所以它能够监测到雾霾的时空变化，减弱还是增强。而低轨道的气象卫星，只有飞过来的时候才能监测，当它下一次飞过来的时候，可能已经隔了十几个小时以上，因此这种卫星对雾霾的观测是一种平均量。风云二号成像仪只有5个通道，而风云四号有14个通道，能够对大气和地物的更多特征进行识别，从而提高反演精度。

3 台风演变过程可全过程监测

厄尔尼诺和拉尼娜是气候预测的强信号之一，风云四号卫星可密切监测海表温度的变化，为气候监测和预测提供有效的观测依据。风云四号卫星观测范围覆盖整个西太平洋和印度洋海域，可以密切监测海表温度的变

化，为气候监测提供有效的观测依据。

在台风分析和预报方面，能够每分钟对1000平方公里的台风区域进行观测，高频次的500米分辨率的图像可以提供台风云结构及其演变的精细化动态信息，特别是对台风眼区的

监测，可弥补目前在轨卫星云图分辨率和时间分辨率不够高的缺点，为台风定位、定强提供更可靠更精细的观测资料，也必将成为研究和预报其发生、发展、演变和消亡整个生命史的有力工具。

延伸阅读

风云卫星 怎样预报天气

张志清介绍，天气预报的准确度，基于观测的数据和数字预报的模式两方面。目前天气预报都是依靠数字天气预报，把大气动力学方程和热力学方程写出来，在计算机里进行推算。推算时，需要观测数据作为边界条件，观测数据越精细（空间分辨率、时间分辨率、辐射精度等），预报准确性越高。

据了解，随着风云卫星的发展，我国天气预报的准确率从20世纪70年代的约50%，提高到了现在的90%。

我国天气预报的卫星云图，都是风云系列气象卫星摄取的。卫星云图天气预报动画是由过去12幅卫星云图组成，每隔半小时或一小时一幅，通过图像动画让观看者更清楚地了解云团的移动变化。

气象卫星可分为太阳同步轨道气象卫星云图和地球静止轨道气象卫星。风云一号卫星和风云三号卫星就是太阳同步轨道气象卫星，风云二号卫星和刚刚发射的风云四号卫星是地球静止轨道气象卫星。

据新华社