



# 中国气象局

China Meteorological Administration



[首页 \(/\)](#)    [机构设置 \(../..../2011zwxx/2011zbnqk/\)](#)

当前位置: [首页 \(/\)](#) > [国际前沿](#)

## 合成孔径雷达：穿透云雾的观测“利器”

发布时间：2020年08月20日10:06

来源：中国气象报

中国气象报记者 李慧 通讯员 张海真

本期嘉宾：国家卫星气象中心副研究员 安大伟

### 本期观点：

遥感监测技术可快速方便地获取地表大范围观测区域的空间分布特征，在防灾减灾中发挥着越来越重要的作用。合成孔径雷达（SAR）具有穿透云雾、全天时全天候监测的能力，能够透过云层直接观测地表信息并实现米级分辨率观测。

### SAR如何穿透云雾识别“伪装”

我国有7颗风云气象卫星24小时不间断监测天气情况，风云四号A星每15分钟对我国区域的天气观测一次，必要时可以每5分钟局地观测，风云三号极轨气象卫星组合每天6次“巡查”我国各大江河流域和湖泊。入汛以来，国家卫星气象中心每天利用风云三号、高分等多源卫星，对我国的重点湖泊、水库、河流等进行监测，包括鄱阳湖、洞庭湖，丹江口水库、密云水库以及官厅水库等。星载合成孔径雷达（SAR）具有穿透云雾、全天候全天候监测的能力，可帮助人们快速了解目标地区洪水灾害影响情况。

7月中旬以来，安徽淮河流域遭遇强降雨。“千里淮河第一坝”王家坝7月20日开闸泄洪，蓄滞洪区启用。

监测淮河期间，由于降雨一直持续，光学卫星受到云、雾遮挡的影响，难以对地表进行全面有效的观测。国家卫星气象中心第一时间获取风云气象卫星、高分三号卫星SAR等资料，持续监测淮河流域蒙洼蓄洪区及周边水域水体变化，为防灾减灾以及政府决策提供参考。

安大伟说，与常规成像方式不同，SAR往往仅用单个辐射单元，沿直线依次在若干个位置平移，且在每一个位置发射一个脉冲信号，接收相应发射位置的雷达回波信号并储存起来，然后通过信号处理的方法产生一个等效的长线性阵列天线，这也是和常规地基空基雷达观测原理不同的地方。

由于SAR工作在频率较低的微波波段，雷达波束能够有效穿透云层实现全天候的观测，而且SAR的分辨率高，可以有效地识别“伪装”并且能穿透云、雾等自然掩盖物，因此，采用星载SAR观测系统能够获得全天候超高分辨率的气象灾害图像信息。

实际上，SAR技术在国内的应用可以追溯到2008年汶川地震救援。那时，中科院电子所的SAR技术还处于测试阶段，但是由于汶川上空云层较厚，当时的星载和机载光学观测设备都无法透过云层观测到地面的详细情况，国家紧急调用飞机搭载处于测试阶段的SAR观测震后汶川精细地貌情况，在精准救援中发挥了重要作用。

### **SAR未来发展势头强劲**

因星载SAR可穿透云、雨、雾、沙尘暴等，具备全天候工作能力，故在未来相当长时间将保持强劲的发展势头。

目前，能够方便使用的SAR卫星数据主要来自欧洲航天局的哨兵一号卫星以及我国的高分三号卫星。高分三号卫星是我国首颗搭载空间分辨率最优可达1米的C波段多极化SAR的民用卫星，具备迄今为止世界上最多的成像模式（包含波成像等12种成像模式）。此外，雷达波段的选择相当重要。对于星载SAR，波段选择主要考虑了大气传输窗口、频率和极化对信息提取的影响、图像质量与设备复杂度之间的权衡等因素。

大气中的氧气、云、雾和雨等对高频电磁能量吸收明显，在几个频率上有尖锐的吸收峰值，并且雷达信号在穿透电离层和对流层时会产生相位失真、极化旋转和损耗等，会使图像出现误差，甚至难以成像。星载SAR的工作频段适宜选择L、C、X波段，用于航空测量、航空遥感、卫星大气海洋观测、航天侦察、图像匹配制导等。

目前，国际上SAR卫星系统已进入高速发展阶段，除了美国、加拿大、德国、日本等国，越来越多的国家和地区也已进入该领域，如印度与美国合作的NISAR、韩国的KOMPSAT5/6等项目。此外，新模式新技术不断涌现，这在传统强国研发下一代SAR卫星系统中表现得尤为明显。

在数据应用方面，除传统的单幅图像应用之外，数据集应用更受青睐，如多极化图像、多幅图像的时间序列分析等。应用领域也围绕陆地、海洋、森林和大气等方向，进行深层次应用与业务化探索。“在不远的将来，SAR将成为风云卫星载荷中的一员，通过多频、多极化等先进技术，对大气和地表同步进行全天候精密监测，成为国民经济与建设领域不可或缺的重要支撑。”安大伟表示。

**(责任编辑：崔国辉)**

---

版权所有：中国气象局

ICP备案号：京ICP备05004897号

网站标识码：bm54000001



(<http://bszs.conac.cn/sitename?>

method=show&id=10C5A3062A721232E053022819AC4A2F)

