



北斗卫星运行示意图。

百度

多年砥砺前行发图强 织就地对地观测天网

中国卫星：助力国际防灾减灾

本报记者 张保淑

终于送走了“史上最热的夏天”，但闷热高湿的天气在很多地方依然不肯谢幕。这警示人们，全球气候变暖及其造成的危害不是不确定的未来，而是摆在眼前的现实。在一些地区遭受闷热高湿困扰的时候，中国东部沿海遭遇超强台风“利奇马”的袭击。风云气象卫星时刻密切关注其动向，为防灾减灾提供了强大的天基信息支持。同时，中央气象台向国际社会全面开放气象卫星云图和相关数据，为西太平洋区域的其他国家和地区跟踪防范“利奇马”提供了便利条件。

中国经过多年努力，织就一张对地观测的卫星天网，不仅大幅提高了自身防灾减灾能力，而且通过相关机制，积极参与国际合作。中国卫星为国际防灾减灾、构建人类命运共同体做出了卓越贡献。7月中旬，应空间与重大灾害国际宪章组织紧急事务官的数据请求，中国调动高分一号、二号、三号等遥感卫星对印度洪涝灾害区域进行多次成像工作，同时安排专人查询历史存档数据，及时将相关数据提供给印度空间研究组织，为印度洪灾监测提供空间技术支持，受到国际社会的高度评价。

观灾情 高分卫星明察秋毫

在抗击印度洪灾中大显身手的高分卫星是中国对地观测的核心太空力量，也是投入国际救援的主要卫星系列，这是中国航天科技工作者积近10年之功，着力打造的星座系统。

高分专项工程即高分辨率对地观测系统重大专项工程，是中国《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》的16个重大科技专项之一。2010年，该专项被批准启动实施。2013年4月，高分一号首发星成功发射并精准入轨，该星突破了多光谱与宽覆盖相结合的光学遥感等多项关键技术，在分辨率和幅宽的综合指标上达到了当时国内外民用光学遥感卫星的领先水平。它的发射也拉开了中国高分卫星星座建设的序幕。2018年7月底，高分十一号卫星发射入轨。2019年3月，高分五号和六号卫星正式投入使用。中国基本建成了由高空高分辨率光学卫星、合成孔径雷达卫星、高光谱分辨率成像卫星等功能各异的业务卫星组成的星座系统。根据规划，2019年底，中国将再发射一颗高分卫星，全部完成天基系统的建设任务，然后把高分专项的工作重点转向应用体系建设方面。

作为中国着力打造的一项重要空间基础设施，高分卫星不仅服务中国自身，而且向世界各国开放数据，助力国际防灾减灾事业。2015年1月，斯里兰卡遭遇洪灾，有关方面启动应急机制，编制高分一号卫星观测计划，及时对斯里兰卡受灾地区进行成像，为救灾工作提供支撑。2016年4月，厄瓜多尔连续发生强烈地震。中方应厄方请求，紧急调动高分二号卫星对受灾地区进行观测，并向其提供了大批影像图。

追台风 风云卫星见微知著

极端天气造成的气象灾害是世界各国面临的普遍威胁，中国地形地貌复杂多样，饱受各类气象灾害之苦。为了提高气象预报能力，中国多年来一直致力于建设先进的气象卫星星座系统。早在上世纪70年代末，中国就启动了极轨气象卫星项目，被命名为“风云”。

1988年9月，风云一号A星发射升空，中国正式开始了“风云”建设。虽然历经曲折，中国科学家克服重重困难，成功实现了风云一号C星、D星，风云二号诸星发射入轨和运行服役。2008年5月，“风云”升级到“三号”，之后实现了4颗星组网运行，显著提高效率，天气预报更新时间大幅缩短。

2016年12月，中国风云四号A星发射，性能指标成倍提升，其中，观测效率比“前辈”提升了20倍，观测数据量增加160倍。不仅如此，该星首次实现成像观测和红外高光谱大气垂直探测兼备，使中国气象卫星技术大步跨到世界最前沿。

根据计划，到2025年前，中国将发射3颗高轨、6颗低轨风云卫星。之后，风云五号及测云专用星等将列入发展日程。中国“风云”系统将逐步完备。

风云卫星属于中国，但服务世界，造福于各国国防

减灾事业。今年4月，风云卫星监测到热带气旋“肯尼斯”在西南印度洋生成并预计到其登陆具体时间和位置，中国国家卫星气象中心向莫桑比克气象局通报了卫星监测情况，提供了风云卫星监测产品，并建议莫方使用风云卫星天气应用平台，协助莫方做好各项监测预警服务工作，为该国防灾减灾提供了气象技术支持。近年来，中国在全球台风监测预报中发挥了重要作用，除了“肯尼斯”之外，还有横扫菲律宾吕宋岛的超强台风“山竹”、登陆日本宫古岛的超强台风“玛丽亚”等。

去年4月，风云气象卫星国际用户防灾减灾应急保障机制(FY_ESM)发布。这意味着，一旦遭受台风、暴雨、强对流、沙尘暴等灾害，FY_ESM用户国家可第一时间获得风云卫星高频次云图及相关定量产品。今年3月到4月，伊朗罕见暴雨引发严重洪水，中国气象局就针对天气系统及洪水情况，第一时间为其提供风云气象卫星遥感监测分析产品。目前，共有近100个国家和地区使用风云卫星数据，约20个国家通过中国气象局卫星广播系统实时接收风云卫星数据，约30个国家建成风云卫星数据接收站，20多个国家注册成为风云气象卫星国际用户防灾减灾应急保障机制用户。同时，中国还接受请求，将风云二号H星定点位置西移，以更好服务参与“一带一路”建设的国家。

施救援 北斗卫星独具优势

2018年9月20日，第37、38颗北斗导航卫星在西昌卫星发射中心成功发射入轨。值得注意的是，这两颗卫星上首次搭载了自主研发的国际搜救、全球短报文、等离子体及表面充电风监测仪3个增量载荷，这标志着中国成为地面设备提供国后，正式成为国际搜救卫星组织的空间设备提供国。

国际搜救卫星组织成立于1979年，是国际海事卫星组织推行的全球海上遇险与安全系统的重要组成部分。中国于1985年成为该组织用户单位。从用户变为地面设备和空间设备提供国，折射出中国在救援能力建设方面取得的巨大进步。随着北斗建设的推进，中国救援能力继续得到提升。根据中国航天科技集团发布的信息，北斗三号卫星继续搭载上述装备，组成更完备的搜救系统。

与美国GPS、欧洲伽利略、俄罗斯格洛纳斯导航系统相比，中国北斗具有一大特色，那就是“短报文”功能。所谓的短报文，是指卫星定位终端和北斗卫星或北斗地面服务站之间能够通过直接通过卫星信号进行双向的信息传递。这一独特功能在搜救行动中极其重要。对于遇险者来说，无法知晓自己的求救信号是否成功发出，是否有人员正在着手营救。通过北斗卫星短报文功能，救援人员在收到求救信息后，可以向遇险人员发送反馈信息，告知其报警信息已收到，以此增强遇险人员获救信心，提升救援成功率。

2018年12月27日，中国卫星导航系统管理办公室主任、北斗卫星导航系统新闻发言人冉承其在国务院新闻办公室的发布会上宣布，北斗三号系统从即日起面向全球提供服务。这意味着“北斗”日益增强的救援能力从亚太迈向全球，广泛造福国际社会。



为何要设立这一机制？

在全球气候变化背景下，极端天气气候事件趋多趋强，对人类的生命和财产安全形成极大威胁。特别是“一带一路”沿线地区气象灾害遥感观测能力不足，而获取区域加密观测数据可为防灾减灾提供支撑。

哪些卫星参与保障机制？

风云卫星中的静止卫星，即风云二号、风云四号，在值班期间和覆盖范围内提供加密观测，观测频次达5—6分钟一次。

哪些用户可申请？

风云卫星的国际用户：是指在加密值班卫星覆盖范围内经中国气象局授权的用户。

哪些情况下可申请？

国际用户在遭受台风、暴雨、强对流、森林草原火情、沙尘暴等气象灾害时，可申请启动风云静止气象卫星区域加密观测。

如何申请？

- 时间：**一般需提前24小时以上提出申请，最长加密时间不超过48小时。
- 提交：**通过授权账户登录中国气象局国家卫星气象中心门户网站，准确填写风云静止气象卫星区域加密观测开始时间、结束时间、观测范围、申请理由及用途。
- 启动：**通过审核后，国家卫星气象中心启动风云静止气象卫星区域加密观测，处理生成相关数据和产品。

数据如何分发？

观测数据、图像和定量产品通过CMACast、国家卫星气象中心门户网站和卫星广播方式向国际用户提供服务。

知识链接：

我国已成功发射16颗风云气象卫星，目前有9颗卫星在轨运行。其中，静止气象卫星可覆盖地球三分之一的区域，由于其运行和地球自转同步，每天对所覆盖的固定区域可进行高频次的观测。

中美科学家软体机器人研究获突破

据新华社深圳电(记者陈宇轩、孙琪)令人讨厌的蟑螂，却成为科研人员灵感的来源。一个由清华大学、美国加州大学伯克利分校、北京航空航天大学科研人员组成的研究团队近日发布消息称，他们通过模仿蟑螂研制出的一种新型软体机器人，在运动速度和抗压性方面取得了突破。这项研究成果近日发表于《科学》杂志下属的机器人专业期刊《科学·机器人学》。

由于用金属、塑料等刚性材料制成的机器人结构脆弱，容易受到挤压破坏，科研人员把目光投向了柔性材料。然而，单纯用柔性材料制造的机器人运动速度缓慢，如何同时具备快速灵活的运动能力和较强的抗压能力一直是软体机器人领域的一个难题。

行动迅速、抗压能力强的蟑螂给了科研人员灵感。论文通讯作者、清华大学深圳国际研究生院副教授张曼告诉记者，他们把一块柔性压电材料和一块聚合物骨架结合起来，设计了一个类似蟑螂的机器人昆虫，再为它配备一条具有特殊力学结构的“腿”。根据它的运动姿态调整结构设计，最终实现了速度和抗压

性的突破。实验显示，这个长度为1厘米、重量约20毫克的“蟑螂”最高运动速度可达每秒20个自身身长，还具有爬坡的能力。在承受100克重物挤压后，它的运动能力保持不变，即使在承受约60公斤的成人踩踏后，仍然具备一定程度的运动能力。

“这项研究关键的创新就是它的结构设计和驱动原理，尤其是‘腿’的设计让‘蟑螂’实现快速移动，开辟了全新的软体机器人设计思路。”张曼说。

这样的软体机器人有望广泛应用于灾害救援、管道检测、环境监测、临床医疗等领域，不过张曼坦言，目前大多数软体机器人的性能距离真正的应用还有相当长的距离，下一步，他们将继续优化软体机器人的结构设计，重点解决软体机器人驱动力、负载能力、避障能力不足等问题，增加弹跳、爬壁等功能。

“事实上，一些科研人员已经不满足于做软体机器人，而是考虑在刚性的结构上加上柔性材料，制成软硬结合的机器人。”张曼说。



今年暑期，安徽芜湖科技馆举办了丰富多彩的社区科普活动，让孩子们充分感受到科学的魅力，开拓视野。图为孩子们通过科技馆的平板电脑学习制作小动画。

人民图片