本月以来，我国极端天气气候事件频现——

天气君为何变成“暴脾气”

本报记者 杜 芳

6月23日，江苏盐城发生历史罕见的大风、暴雨、冰雹和雷电等极端天气，初步判断有龙卷风发生，一些村庄房屋几乎被夷为平地；截至记者发稿时，约百人死亡，800多人受伤。这是又一起由极端天气引发的重大灾害。

近年来，“天气君”的脾气似乎变得越来越暴躁，一言不合就“出大招”，一会儿在四川广元的江面导演一出“风翻船”，一会儿又用罕见的大冰雹砸向山西陕西境内。从6月14日起，入汛以来最大范围暴雨过程也粉墨登场，接连发生的强降雨给防汛工作带来了巨大挑战。为什么极端天气呈现频发态势？是否可以提前预测极端天气的发生？面对暴脾气的“天气君”我们又该如何应对？

▲ 法国多地近日遭遇罕见强降雨天气，6月3日，受塞纳河水暴涨影响，卢浮宫临时闭馆一天。（新华社发）

◀ 广东清远金子山日前遭遇冰雹天气，冰雹大的有乒乓球般大小。曾令华摄

▶ 图为美国国家航天局（NASA）发布的飓风眼3D图，使用红蓝眼镜观看可获得立体效果。（资料图片）

极端天气愈演愈烈

6月23日12时至15时，江苏盐城北部受强对流云团影响，出现强阵风、冰雹和强降水。自动气象站的直接观测显示，23日14:20至15:20，阜宁县西南部出现长25公里、宽10公里范围的8级以上短时大风，最大风力为阜宁新沟镇的34.6米/秒；滨海天汤镇最大雨量达51.7毫米/小时，阜宁本站达47.6毫米/小时；14:30左右，阜宁县城北、陈集一带出现冰雹天气，冰雹直径20毫米至50毫米。根据雷达遥感观测资料推测，14:19至14:42期间，在阜宁县城西南方5公里至10公里处，在南北宽约2公里、东西长约15公里的范围内，出现10级以上大风并持续了约20分钟。

在如此强悍的天气过程里，江苏盐城阜宁县大楼村的房屋几乎被夷为平地，阜宁县计桥村信号塔被龙卷风拧成了麻花，树木倒伏在地，蔬菜大棚受损，平静的村庄、小镇瞬间满目疮痍。

“等闲平地起波澜”在这个6月里多次发生。6月4日，四川广元白龙湖景区的一条游船因为突然而起的大风发生翻沉，多位游客还来不及反应就葬身江底，酿成悲剧。6月中旬，罕见的大冰雹从天而降，破坏力让人瞠目结舌：陕西安塞因遭受冰雹致大面积果蔬受损；山西鸡蛋大的冰雹砸碎车窗；山东济阳上千亩大棚被大风冰雹夷为平地……

天气君发起脾气来会带来干旱、寒潮、洪涝、风暴（台风或飓风）等极端天气事件，从沿海到内陆，从中国到非洲美洲国家，都可能波及。极端天气越来越成为刷爆新媒体朋友圈的热门话题。

在气象学中，对于极端天气气候事件有一个明确的定义：由超出一定阈值的天气气候极端值直接或间接导致的影响人类社会和生态环境的某种自然灾害发生的事件。极端天气气候事件总体可以分为极端降水、极端高温、极端低温、极端干旱等几类。一般是50年或100年一遇的小概率事件，对人类社会和生态环境产生巨大负面影响。

专家评估，我国的各种极端天气气候事件造成的灾害损失呈明显上升趋势，1990年至2013年期间，直接经济损失比1965年至1989年增加了2.6倍。

借势发力难觅踪迹

近期的几次极端天气事件成因各异，气象专家对“天气君”如何出招进行了破解。

天气君善于借势发力，第一招便是：巧借天时。6月，我国多地进入主汛期，局地强对流天气频发，常常伴随短时强降水、雷电、大风、冰雹、龙卷风等。气象专家分析江苏盐城极端天气背后的成因认为，6月22日至23日，西太平洋副热带高压北抬，其西侧低层有南亚季风和南海季风汇合北上，向江苏北部地区持续输送水汽和热量；与此同时，东北冷涡后部一股较强的冷空气南下，并逐渐影响江苏北部。受冷空气和西南暖湿气流共同影响，苏皖北部大气层结不稳定状态持续增强。至23日午后，江苏中北部附近地区汇聚了大量水汽，大气层结极度不稳定，在这些强对流天气发生的有利条件下，出现了强风、暴雨和冰雹天气。

天气君还善于使出第二招：智取地利。长江三角洲是我国龙卷风发生最多的地区，苏北、鲁西南、豫东等平原本身就是龙卷风的易发区。在四川广元白龙湖景区发生的“风翻船”事件，也是因独特地形助长了大风突起。由于水道比较狭窄，两边都是山，风吹过来被山体阻挡形成回旋，容易形成气象上说的“狭管效应”。中央气象台首席预报员马学款分析“风翻船”事件时说，“就像一条河流碰到比较狭窄的河面，水流的速度会明显增加；遇到宽阔的河道，水流速度会慢一点。同样，‘狭管效应’会促使风力增大。由于河面、湖面或江面比较平滑，摩擦力小，一旦出现大风，水域的风力往往要比陆地上大。因此，才最终促成‘风翻船’事件”。

极端天气还有一个致命招数：难觅踪迹。一些突发极端天气事件，往往难被预测。国家气候中心正研级高级工程师叶殿秀表示，就拿江苏盐城龙卷风灾害来说，龙卷风平均只有几百米宽，最大也只有三四千米，想要借助相距几十千米的气象监测网络来预测龙卷风，在现有观测网密度下很难实现。相对于监测龙卷风所需要的网络密度，现有多普勒雷达站还相对稀少。因此，对龙卷风最大风力及其影响程度的判断，多数是通过灾后调查确定的。目前，世界上只有美国和加拿大发布龙卷风预警，也仅能提前几分钟到十几分钟。

广元“风翻船”事件也是如此。马学款告诉记者，强天气的产生具有突发性，尺度比较小。因受到监测手段、科技发展水平、预报能力等多方面限制，目前，这类天气的预报并不好把握。“强对流天气的定时定点预报比较困难，气象部门只能提前对强对流天气做趋势预报，这个预报只能提供大致的落区，很难精准预报出哪些地方一定会产生雷暴大风或者强对流天气。”马学款说，“因此，现在很多时候只能靠短时的临近监测和预警来提前预防风险。比如，预报员看到强对流在未来几个小时有可能往哪些地方移动，对哪些地方产生影响，产生什么样的天气，就会联合水利、国土等部门发出相应预警信息”。

人类也是背后推手

人们常常埋怨天气喜怒无常、不解人意，殊不知极端天气频发的背后，是人类的加码，天气君的“暴脾气”与人类活动密切相关。

科学界已经就此达成共识，由于发达国家长期大量排放二氧化碳等气体导致温室效应，近百年来，全球经历了以变暖为主要特征的气候变化。而气候变化正是引发极端天气增加的原因之一。随着全球气候变暖，极端天气气候事件的出现呈现出增多增强的趋势。

极端天气气候事件在全球范围内表现明显。20世纪中叶以来，全球暖事件增多，冷事件减少；高温热浪发生频繁，持续时间更长；陆地上的强降水时间增加；欧洲南部和非洲西部的干旱强度变得更强，时间更久。

据科学家分析，地球变暖，使得大气中水汽含量增加，水分循环加剧，导致干旱、洪涝等气象灾害的强度和频次明显增加，极端气象灾害接踵而至——过多的降雨、大规模的干旱和持续的高温，加剧水资源的不稳定与供需矛盾。

联合国政府间气候变化专门委员会称，人类引起的气候变化已经开始对极端天气事件造成影响，在未来几十年间，极端天气的破坏力将增加并造成更大的财产损失。

对于我国而言，专家介绍，近几十年来，我国区域极端天气灾害增多，虽然有其特定的气候变化背景，但不排除人类活动的影响。初步研究指出：2012年“7·21”北京特大暴雨和2013年华东夏季持续性热浪等极端天气事件，有可能是人类活动导致温室效应增强的后果。在未来全球增暖背景下，所有模式都预估：未来，我国区域极端事件将继续增加，最明显的是，高温热浪天气和极端干旱事件将明显增加。

积极应对减轻损失

既然极端天气气候事件频发的态势短期内无法改变，就需要随时做好准备，积极应对“疯狂的天气”。

首先，要加强防范意识。据了解，白龙湖景区事故发生前，当地刚刚发布了雷电黄色预警，但景区船只没有采取避险措施，游客甚至没有穿着救生衣，缺少基本的安全保障意识。马学款告诉《经济日报》记者：“其实，很多灾难的发生都是因为防范意识不足造成的。有些人收到预警短信后，还没看到强对流天气，便认为和自己没什么关系，放松了警惕，也不采取相应措施，最终酿成了悲剧。”

其次，要掌握应对灾难的常识。当雷电灾害发生时，要懂得不靠近高压电线和孤立的高楼、大树、旗杆等，不在空旷的高地上或大树下躲雨。雷雨天气发生时，处于高山顶上的人员不要开手机，更不要打手机。大风多发季，要加固围板、广告牌、棚架等临时搭建物，加固港口设施，出海作业船只和近海养殖人员需回港避风。当冰雹砸下来时，要立刻到安全的地方躲避，并驱赶家禽牲畜进入有顶棚的场所，妥善保护易受冰雹袭击的汽车等室外物品和设备。当短时强降水来临时，要格外留意地质条件脆弱地区易发的泥石流和山体滑坡等灾害；在城市户外积水中行走，要注意观察，贴近建筑物行走，防止跌入窨井、地坑等。

再次，各部门需加强管理，提高应急能力，气象部门要加强预报预警服务。中国气象局的专家表示，我国对龙卷风的监测预报能力还不足，需加强建设，全力以赴做好强对流天气的监测预警，提高强对流天气预报的精细化、精准化和针对性。

此外，城市在发展中也应该积极规避面临的气候风险，增大城市的气候容量。专家认为，在优化国土空间开发格局、大力推进主体功能区的决策和部署过程中，应充分考虑区域的气候和环境变化特征与趋势，严格考虑气候承载力，制定人口、经济分布与气候、资源、环境相协调的可持续发展战略。在推动生态文明建设中，要以气候承载力为基础，主动顺应气候规律，合理开发和保护气候资源，强化生态气候服务，科学应对气候变化，有效防御气象灾害，着力改善大气环境质量，促进经济社会与资源环境协调发展。

通过种种举措，虽然人们可以应对坏天气的发生，但要从根本上改变天气君的“坏脾气”，迎来好天气常驻，还要从长远着手，与大自然和谐共处，减少温室气体的排放，降低气候风险。

专家表示，就个人而言，应该尽量选择负责任的生活方式：衣食住行多一些“绿色”选择，减少碳排放。从国家而言，各国亟须加强灾害风险管理，提高适应能力，减少暴露度和脆弱性，提升气候恢复能力，保障经济、社会和生态可持续发展。

可喜的是，我国已经在加快推进产业结构和能源结构调整、大力开展节能减排和生态建设等方面取得明显成效，并提出了二氧化碳排放2030年左右达到峰值并争取尽早达峰、单位国内生产总值（GDP）二氧化碳排放比2005年下降60%至65%、非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右等，2020年后强化应对气候变化行动目标，向国内外宣示中国应对气候变化行动的坚定决心和积极态度。未来，我国将在国家战略、区域战略、能源体系、产业体系、低碳发展模式等领域持续不断地作出努力，尽早实现自主贡献目标，创造良好的气候与生态环境，保障气候安全。

我们有理由相信，通过人与气候和谐共生，蓝天白云会越来越多，极端天气会越来越少，气候风险会在绿色发展中逐渐降低。

“测绘双星”组网效用大增

本报记者 徐 红

近日，我国首颗高分辨率立体测图业务卫星——资源三号02星成功发射。它将与同距地球500公里外的资源三号01星遥遥相望，首次实现双星组网运行，获取覆盖全国以及全球的高分辨率立体影像和多光谱影像，大幅提升我国卫星测绘应用保障能力。

资源三号卫星应用系统总设计师唐新明亲历了“资三”构想、研制、发射的全过程，他告诉《经济日报》记者：“资源三号02星的成功发射，对测绘人来说是突破性的进展。不过，卫星测绘的深层应用才刚刚开始……”

那么，“资源三号”究竟是何种卫星？有着怎样的对地观测能力？卫星数据会给百姓生活带来哪些变化？

双星联手 效率倍增

“2012年1月，资源三号01星发射成功，实现了我国高精度立体测绘卫星零的突破。”国家测绘地理信息局副局长宋超智介绍，资源三号是国家测绘地理信息局为主用户的测绘卫星，它可以测平面、测高程，进行立体测绘。测绘卫星家族大体分为高分辨率光学、干涉雷达、激光测高、重力、导航等类型，资源三号01星、02星同属光学卫星。

分辨率和精度决定卫星影像的质量，精度越高，像素越高，影像就看得越清楚，就越有用。以分辨率3.5米为例，影像上一个像素点，对应到地面就是3.5米×3.5米大小的地方，数字越小，分辨率越高。

唐新明说，作为接续卫星，资源三号02星不负众望，发射成功次日，就传回了令人满意的高清立体影像图。前后视相机分辨率从3.5米提高到优于2.7米，实现了2米分辨率级别的三线阵立体影像高精度获取能力，将为1:5万、1:2.5万比例尺立体测图提供坚实基础。

最重要的是，此次02星发射，首次实现双星组网运行，整体观测能力将大幅提高，卫星测绘效能将成倍增长。不仅卫星影像全球覆盖周期缩短一半，重访周期也由5天缩短至3天之内，成像效率提高1倍。

国家测绘地理信息局卫星测绘应用中心副主任孙承志表示，“双星在轨组网后，原来一年可为国内区域拍照6次，现在可拍照12次”。也就是说，每月都有新的影像数据补充到数据库中，遥感图像的新鲜度大幅提高。

服务百业 数据惠民

资源三号01星在轨运行4年来，获取的数据已有“一箩筐”。随着02星数据应用扩大，资源三号“卫星经济”将获新突破。

首先，测绘卫星将为国家重大测绘工程提供坚实保障。资源三号01星影像已在地理国情普查与监测、“天地图”国家地理信息公共服务平台建设等国家重大测绘工程中发挥了核心数据源的重要作用，在测绘地理信息行业和相关部门应用服务领域提供了坚实保障。

其次，测绘卫星将为抢险救灾提供重要帮助。“地质灾害发生时，若想第一时间掌握灾情，全靠卫星获取现场影像资料。汶川地震发生后，由于没有清晰的影像资料，当时国家只能花高价从国外购买。”常年在测绘一线的陕西测绘地理信息局局长杨宏山深有体会。目前，资源三号卫星已为我国多次抢险救灾提供了第一手资料。

再次，测绘卫星的相关服务正惠及百姓。当你拿出手机进行地图导航时，资源三号卫星便在默默发挥作用。“资源三号卫星能快速发现哪里新修了路，哪里又架了桥，并把这些情况提供给天地图、高德、百度等，经外业人员实地核实，及时更新到导航地图上，为百姓提供服务。”唐新明说，资源三号卫星提供的即时影像服务，能够大幅度缩短地图数据的更新周期，提升地图数据的准确性，降低地图生产成本。

目前，资源三号已为测绘、土地、农业、水利、环保、交通和减灾等行业的1800多家用户提供了32万景、累计覆盖面积超过1.92亿平方千米的影像和服务保障。

打破垄断 效益彰显

资源三号产生了很好的经济效益。国家测绘地理信息局副局长李朋德说，“资源三号02星的发射，将节省成本和创造效益近百亿元”。这不仅增强了我国独立获取地理空间信息的能力，也打破了外国在立体测图卫星技术和服务上的长期垄断。

目前，“资源三号”已在国际舞台上崭露头角，国产高分辨率卫星业务化应用已走出国门。例如，已向澳大利亚提供资源三号卫星影像数据，用于海洋带生态环境监测、植物监测等研究合作；正在推进资源三号卫星影像用于巴西森林火灾监测、土地监测等方面商业化应用，提升了我国测绘卫星的国际影响力。“我们相信，资源三号02星的发射，会使‘中国智造’在国际市场上更具竞争力。”李朋德说。

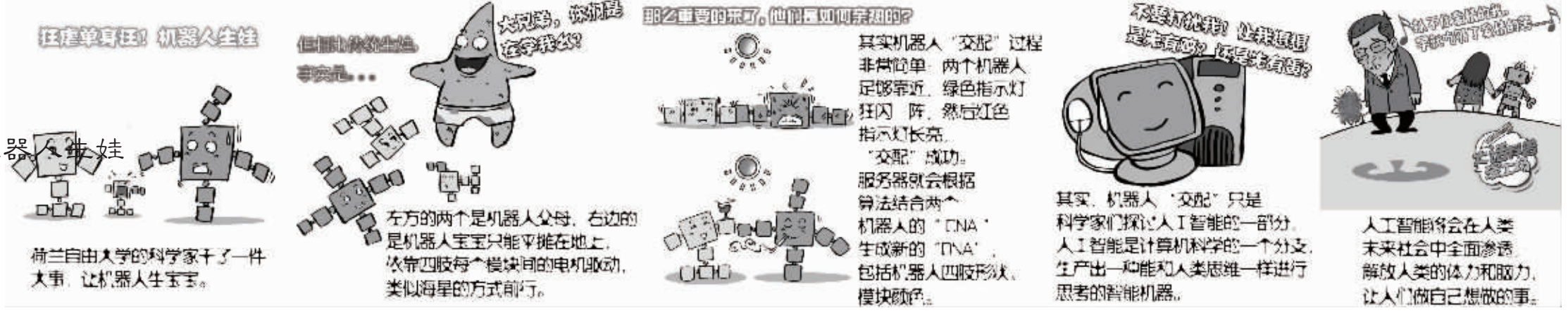
“一颗星不够，两颗星也不多。”李朋德表示，测绘卫星种类少，技术储备不足，要谋划长远。他透露，国家测绘地理信息局将陆续启动资源三号03/04星、高分七号02星等多颗卫星的立项工作，争取到2020年，作为牵头主用户的资源三号03星，以及高分七号科研卫星能够成功发射并运行，初步建成多类型多型号卫星测绘对地观测体系。

总之，未来5年至10年，“一星多用、多星组网、多网协同、集成服务”的测绘卫星服务模式将构建起来，不断提升我国测绘卫星全球服务能力，实现跨越式发展。

本版编辑 郎 冰 闫 静
联系邮箱 jjrbxzh@163.com

狂虐单身汪

机器人生娃



漫画作者系科普中国——中国科学技术出版社编辑，本文授权转载自童朴、郝哲奎主编的《大话科普》（微信公号：dhkp0512），略有删改，特此鸣谢。