如何应对强降雨来袭

需高度关注梅雨、台风等极端天气带来叠加效应

本报记者 杜 芳

热点追踪

7月初，长江中下游沿江地区及江淮、西南东部等地出现入汛以来最强降雨过程，给部分地区造成严重洪涝灾害。湖北、安徽等省有91条河流发生超警戒水位洪水，28条河流发生超保证水位洪水。受前期高水位叠加影响，长江、淮河和太湖水位快速上涨，7月1日，长江出现今年第一号洪水；7月3日，长江下游干流大通站水位超警，长江第二号洪水形成。

洪水如猛兽般来势汹汹，防洪形势严峻，未来汛情走势如何？面对洪水，我们靠什么抗击灾难？《经济日报》记者带您一起探访。

▲ 7月7日，消防战士在剪断旧桥钢筋。7月3日，安徽省安庆市太湖县城西乡城江桥被洪水冲垮。武警交通部队第八支队和太湖县消防中队紧急架设简易钢构桥。 新华社记者 孟鼎博摄

▶ 南方降雨引发洪涝灾害，中央气象台密切关注天气形势。 本报记者 杜 芳摄

强降雨不消停

从3月21日入汛以来，无论是长江流域还是辽河、松花江流域，降水量都非常明显。武汉区域气候中心主任刘敏介绍，就长江流域降水分布而言，今年降雨主要在长江以南，集中在湖南和江西。6月30日以来，湖北、安徽、江苏等长江中下游地区遭遇持续强降雨，多地降雨量突破历史极值，河流水位明显上涨。强降雨的“车轮战”给洪水起势以可乘之机。

好不容易盼到7月5日长江中下游地区主雨带逐渐北移，7月6日，长江中下游地区的降雨终于得到明显减弱，但7月5日至8日，长江上游部分地区特别是四川盆地出现持续性强降雨。气象专家介绍，上游地区的强降雨将与之前下游降雨产生叠加效应，长江防汛形势依然严峻，需做好各项防汛工作。

除了密切关注强降雨走势，今年气象专家对是否会发生“二度梅”格外关注。因为历史上严重的全流域性大洪水的发生，其重要成因是长江中游出现两度梅雨。

中国气象局国家气候中心气候监测室正研级高工周兵表示，梅雨对我国，尤其是长江中下游而言是非常重要的科学问题。梅雨占全年总降水的30%至40%，也基本确定了我国年降水分布格局。今年的梅雨特点非常明确，江南区梅雨5月25号入梅，较常年明显偏早，而长江中下游一带的梅雨是6月19日开始的，较常年也偏晚了5天，江淮区梅雨在6月20日开始，较常年偏早了1天。

今年的梅雨会否成为洪水的帮凶，在结束之后再“杀一个回马枪”？周兵表示，尽管7月上旬我国的雨带有向北推进的过程，但是否必然会一路向北还有一定的不确定性。气象工作者还需要进一步在全国进行会商，看看是否真的会出现“二度梅”。

洪魔不但善于利用雨情兴风作浪，还可能从海上招帮凶。气象专家介绍，一直搅扰汛情的厄尔尼诺已经走了，但是它的“小妹妹”拉尼娜可能会来。“受大气对厄尔尼诺响应的滞后效应影响，最近出现了一些新的气候异常特征。日前监测到赤道中东太平洋海表温度已为-0.4℃，如果月平均海表温度达到-0.5℃，厄尔尼诺就有可能向拉尼娜转换。”周兵说。

专家表示，一旦厄尔尼诺向拉尼娜过渡，将给防灾减灾工作带来新挑战。在防御区域性洪水或者是区域性暴雨的前提下，也要预防台风对南方地区的偷袭，虽然这是不同天气系统的影响，但都会带来防汛防洪方面的压力。

今年的第一号台风“尼伯特”可能成为第一个洪魔从海上找来的帮凶。据中央气象台消息，该台风8日早晨在我国台湾省台东县太麻里乡沿海登陆，将于9日早晨到上午在福建龙海到连江一带沿海再次登陆。台风深入内陆后，会给华东地区带来明显降雨，太湖流域及长江下游沿江地区需关注台风带来的降雨和前期汛情的叠加影响。

防洪更有底气

长江水利委员会防汛抗旱办公室副主任陈桂亚表示，现在防汛的责任重大，因为无论是经济发展还是城市建设都与以往相比不可同日而语，万一在防汛当中有什么问题，就会给受灾的人民和城市造成巨大损失。

当前防汛工作进入关键期，虽然洪水来势汹汹，防汛工作压力重重，但是身经百战的防汛卫士们底气很足，“我们可以从容面对。”陈桂亚说。

据陈桂亚介绍，近年来，长江流域防汛的工程建设得到明显提升。“国家对长江中下游干流沿线的堤防都进行了大规模达标建设，长江上游包括三峡水库在内的一些控制型水库已经投入运行，可以发挥防洪的功能。”

时至今日，长江流域防汛调度的灵活性增强了。一个三峡，就让荆江河段的防洪标准大大提高。“现在纳入我们联合调度的水库除三峡外还有20座水库，三峡的防洪库容量达221.5亿立方米，而其他20座水库还有142亿立方米左右，加起来约363亿立方米。调度用好363亿立方米的防洪库容，就可以充分发挥水库群的防洪减灾效应，工程建设的防洪作用非常明显。”陈桂亚说。

国家减灾中心副主任、国家减灾委专家委员会委员范一大表示，随着科技的进步，经济的发展，近年来我国在天、地、现场一体化的灾害监测评估体系建设上取得了很大进展。

在天上，国家已经发射了包括气象卫星在内的多颗卫星，在地面，气象、水利等台站网的建设力度在加强，利用这些资源大大提升了评估监测预警工作，气象水文监测预警预报、会商决策支持相比以前都得到显著提高，为迎战灾难打下扎实的基础。不仅如此，在灾难发生地，过去手机报灾只能到县级以上，现在随着通信、互联网的发展，报灾水平可以延伸到村级，应急体系建设在完善，总的来说，我国综合防灾减灾的能力在提升。

6月份以来，长江流域已经启动了应急响应，尽管没有大范围的洪涝灾害，但是在部分地区发生了很多洪涝灾害，以及洪涝灾害导致的次生灾害。因此，防灾减灾工作也有必要逐步转变。“在原来的坚持以防为主、防抗相结合的基础上，向坚持常态减灾与非常态的救灾相结合进行转变，从减少灾后损失向减少灾难风险转变，由过去的灾后救助向灾前预防转变。”范一大说。

链接

南方暴雨是“西南涡”惹的祸

本报记者 杜 芳 实习生 戴幼卿

暴雨袭城，南方多个城市再度进入“看海”模式，长江中下游沿江地区及江淮、西南东部等部分地区出现了严重洪涝灾害。专家表示，南方的降水和“西南涡”有直接的关系。

西南涡究竟是何方神圣？中央气象台首席预报员张涛说，冷暖空气交汇时，北方的冷空气和南方的暖空气之间会有一个交汇区，气象上称之为切面线，在切面线上会有低涡生成，这个低涡通常从西南地区的东部四川发源，往东移，因此习惯称为“西南涡”。

西南涡如何影响南方降水呢？张涛介绍，冷暖空气交汇的切面线上一个一个的涡，是在雨带里面的涡，这些西南涡不断生成、东移，一个一个的西南涡会造成一次一次的强降雨。大范围的雨带上，雨不是一直下的，是有间歇的，或者有强弱之分的，伴随着一次西南涡的过程，就会有一次强降水的过程。一个个西南涡在冷暖空气交汇的切面线上移动，带来一次次降水，聚集起来形成大的雨带。

西南涡的形成并不复杂。“就像河流里面的涡旋，什么时候都可以产生，风速不同等原因也可以在空中产生涡旋。只要有风的切面线，还有其他的一些条件，西南涡就很容易形成。西南涡虽然是一个低气压，但在风场上表现的旋转特征比气压上表现的低压特征更明显。有的低气压要强一点，在风场上和气压场上都会表现特别明显，但有的涡只会在某一个要素场上表现更突出一点，其他要素场不那么明显。”张涛说。

很多人把西南涡和冷涡混淆，其实西南涡并不是冷涡。“西南涡在低层，冷涡在高层。西南涡的个头非常小，可以一天过去好几个，影响时间比较短。但也有不同情况，如果是从西向东，有的西南涡可以持续一两天，有的可能在半天或一天内消失。切面线上的这种低涡系统尺度比较小，生命周期比较短。”张涛说。

“拉尼娜”现象

拉尼娜是指赤道中东太平洋海温持续偏冷的现象，标准是大范围海水持续变冷6个月以上，其温度低于常年0.5摄氏度。根据气候规律，厄尔尼诺—拉尼娜的自然循环平均是4年一个周期，拉尼娜一般紧随厄尔尼诺现象出现。

目前，赤道中东太平洋海温已经进入负位相，等它降到-0.5摄氏度就可以判定进入拉尼娜状态。但是，拉尼娜的影响不如厄尔尼诺明显，一般是让我国冬天变得稍冷些，夏天变得更热些，在西太平洋与南海地区生成及登陆我国的热带气旋比往年略多。

科海拾贝

国内首次运用VR实现3D腹腔镜手术直播

微创外科手术方式或将改变

本报记者 沈则瑾

日前，在上海瑞金医院新综合病房大楼一体化手术室里，上海市微创外科临床医学中心主任郑民华教授，成功为一名女性患者实施了3D腹腔镜右半结肠癌根治术，并首次借助虚拟现实技术（VR）实现手术全景画面与腹腔镜画面VR全程直播，观摩者均通过手机和眼罩身临其境地感受到手术过程。

这是国内首次成功调试并实现虚拟现实技术3D腹腔镜手术的直播，此举或将改变微创外科手术方式以及外科教学方式。VR直播是虚拟现实技术目前较为广泛的应用之一：通过特殊的全景相机架设在手术室主刀医生的上方，能够把现场的场景完全摄录下来，专门拼接融合后传输到云端，再通过专门的APP或者微信网页端视频播放器结合现有的简易虚拟现实设备实现VR手术直播。

以往的微创手术转播观摩，只能看到内窥镜下的图像，很难身临其境地理解高难度手术中的玄机和技巧。VR直播的出现，让这些困境迎刃而解，观摩者通过电脑或手机屏幕可以看见全景视频直播画面，得到第一视角的观摩感受。

郑民华介绍说，“以前的3D腹腔镜手术直播需要3D电视机、3D显示屏或3D眼镜，现在只要一部手机加一副插入式VR眼镜就能实现。未来，依托VR直播技术，医生的学习将摆脱时间和空间限制，只要有网络和手机，就能够在线自由观看VR手术画面，感受沉浸式手术观摩体验，实现虚拟实景的实时再现。甚至，微创外科的手术方式也将因此改变，这是医学教育与手术在线培训与观摩的一种颠覆性改变，也是微创外科PLUS希望推进的创新理念”。

上海儿童医院院长于广军认为，未来，医学可以为每一个人进行个性化治疗：一方面，是依托微观的基因组；另一方面，病人的器官通过影像可以做成一个虚拟人，在外科治疗方面前景无限。

只要一部手机和一副插入式VR眼镜即可接受VR直播画面。 （资料图片）

南海珊瑚记录近代战争汞污染

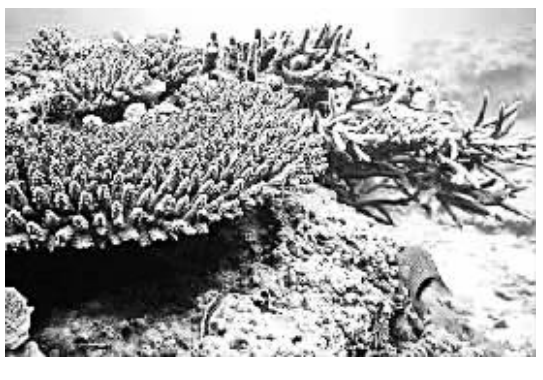
为研究历史时期大气汞行为提供新视角

中国科学技术大学刘羿副教授与加拿大特伦特大学孙若愚博士合作，对过去200年我国南海珊瑚中汞含量进行研究后发现，汞含量变化与一些重要战争密切相关，在第二次世界大战期间达到顶峰。该研究成果以“中国南海北部200年的珊瑚骨骼记录了中国近代战争汞污染”为题，近日发表在地学环境领域国际顶尖杂志《环境科学与技术》上。

珊瑚碳酸钙骨骼在形成过程中，海水中汞离子能够取代半径类似的钙离子，从而进入到珊瑚骨骼结构中。研究者通过复杂的化学流程，从海南岛龙湾地区生长200年的珊瑚礁中分离出珊瑚骨骼中的“晶格结合态汞”，然后利用微量汞纯化、分析技术，准确测得不同年份珊瑚骨骼中“晶格结合态汞”的含量。他们发现，在过去200多年间，珊瑚中汞的含量出现多个短暂而明显的峰值：除了1980年和1990年区间的峰值可能与中国南方沿海的工业化和城市化有关外，其余几个峰值与第一次鸦片战争、第二次鸦片战争、第二次世界大战等重要战争在时间和战争规模上非常吻合。

他们查阅相关历史资料和文献发现，硝酸汞在19世纪初就开始大量应用到军火和炸药生产中，海战时使用的弹药可能会向大气中排放大量的汞。在海洋和大气接触面上，海水可以通过“海水喷雾”作用，释放大量的氯原子和溴原子，从而快速氧化大气中的汞，使其快速沉降到海洋中。沉降到海洋中的溶解态汞，通过珊瑚的钙化作用进入珊瑚的骨骼中，从而留下永久的印记。

该研究一经发表，便吸引了国际媒体的关注。著名《科学》杂志“科学新闻”专栏详细报道了该研究，并邀请了国际该领域相关的科学家进行广泛讨论。哈佛大学大气化学家Horowitz博士受邀在美国《科学》杂志评价该工作时说：“该发现为研究历史时期大气汞的行为提供了新的视角，过去一直认为汞在大气中是一个长距离传输的元素，其大气滞留时间达到一年甚至更长的时间，而现在正考虑把这个时间修改到月的级别。” （惠 敏 杨保国）



水下近距离拍摄的南海珊瑚礁。（资料图片）

科普

从电磁波中汲取能量

陈庆修

从智慧城市到物联网世界，数量庞大的传感器无处不在，但每隔一段时间，就要为其充电或更换电池；智能手机为人们的生活带来极大便利，其电池续航力却显得美中不足，限制了随心所欲的用户体验。为确保这些用电设备不“使脸色”不“罢工”，能否让它们得到源源不断的电能供应？

其实，能量无所不在，各种用电设备都被能量包围着，主要包括光照、温差、运动或振动、电磁波等。但目前从周围环境中收集能量，主要存有2个难点：一是如何找到转化和储存能量的方法以便持续使用，像太阳能之类的能量并非随时可用，既需要转化，又需要贮存；二是如何将相应的集能芯片做得小巧，以便整合到电子设备中。

环境能源利用技术大多围绕上面的2个难点深入开发。目前，实现产业化的集能芯片主要分为动能型、温差型、光能型和磁能型4类：动能型芯片以动作或运动为基础，将动能转化为电能。这类芯片主要用于为手表充电，或与一些移动中的设备绑定在一起使用；温差型芯片是利用身体表面与外界环境的温度差异发电。由于人体与周围环境的温差通常有限，大约能产生200毫伏左右的电压，这适合那些可以在低压情况下运转贴近人体的电子设备；光能型芯片则利用光电效应，将太阳能直接转变为电能。目前，这类芯片已用在为大部分传感器供电。磁能型芯片是利用电磁波发电。电磁波是一种能量的传播形式，有着多种应用，包括无线数据网，各种移动通信以及无线电广播等。由于电磁波在自然界广泛存在，从其中收集能量，对于低能耗电子器件来说应用十分广泛。

以往，从电磁波中收集能量所用的是偶极贴片天线，因其收集电能的效率太低，基本上没有实际应用价值；为解决这个问题，研究人员尝试采用多频段天线汲取能量，将具备一定强度的电磁波和无线电信号转化为直流电，甚至能从设备本身发射出的无线电信号中收集能量。

多频段天线能够探测、利用和反射电磁波，既能避免电量过多浪费在信号发射上，也能大幅增加智能设备的电池续航力。目前，利用多频段天线收集的能量约可达到5毫瓦。通过改进整流组件，优化能源管理系统，进一步提高整流效率，有望将收集功率提升到20毫瓦，这样就可为手机、可穿戴设备等低能耗电子设备供电。当然，低水平的能量收集，不会影响手机通话或数据传递的质量，其存在的问题主要是随着无线电频率发生变化所汲取的能量上下起伏，距离信号源越近通常能量越强。

最新研究发现，利用超构表面能大幅提高从电磁波中收集能量的效率。超构表面是一种厚度小于波长的人工层状材料，由在材料表面蚀刻周期性精简图案而形成。根据面内的结构形式，超构表面可分为两种：一种具有横向亚波长的微细结构，一种为均匀膜层。通过超表面可实现负折射、负反射、极化旋转、汇聚成像、传播波向表面波转化等新颖物理效应，可对电磁波相位、传播模式等特性灵活调控。这些图案特有的尺寸和彼此相邻的特点可用来调谐，能量吸收率接近100%。这是一种比传统天线有效得多的能量收集方式。由于超构表面技术对于电磁能的吸收率比传统天线高得多，因此可以大幅减少收集能量所需的表面积。如此，就可以缩小电池的体积，更容易整合到各种小型无线电子器件中。

从电磁波中收集能量有望在很多领域得到应用，包括可穿戴设备、智能家居、传感器等需要不间断供电的设备设施。尤其难能可贵的是，利用这项技术的智能传感器可以永久性植入建筑物或人们不便打开的设施中，如植入桥梁，用于监视钢筋混凝土的健康状况，一旦发现裂缝便发出警报。

总之，从周围环境中收集能量有其独到用途，从电磁波中汲取电能，对于那些需要不间断供电的低能耗设备来说，如虎添翼。作为一项很具吸引力的前沿技术，人们自然对其未来充满期待。今后，关键是进一步提高能量汲取的效率，优化整流系统，让这项技术可以便捷地整合到电子器件中。

本版编辑 郎 冰 闫 静
联系邮箱 jjrbxzh@163.com