

4月以来,南方地区已出现10多次区域性强降雨过程,至5月底,还将有多次强降雨——

# 暴雨来了,城市防灾的小船如何不翻

本报记者 杜芳



5月19日起,南方地区经过短暂沉寂的雨水又逐渐加强。中央气象台预计,至5月底,南方地区还将有数次较强降雨过程。强降雨为何“连庄”发生?将给城市带来怎样的灾害风险?严峻的形势下,城市防灾的小船如何不翻?日前,《经济日报》记者走进中国气象局进行了采访。

## 南方经历近40年最多雨的春季

4月以来,南方地区已出现10多次区域性强降雨过程,据中央气象台统计,今年华南前汛期开汛以来,长江中下游及其以南11个省(自治区、直辖市)平均降雨量比常年同期偏多42%,为1974年以来同期最多。多轮降雨导致南方多条河流超警戒水位,暴雨洪涝和地质灾害偏重。

“南方的暴雨过程频繁出现,肯定是异常的。”中国气象局国家气候中心气候监测室正研级高级工程师周兵说,“南方的降水很大程度上跟影响我国的副热带高压系统是密切相关的。在这个春季,副热带高压总体来讲表现得异常强大,同时位置也比较偏南,在这种情况下我国南方处在西南气流控制下,来自印度洋以及南海附近的水汽能够进入到我国江南一带,也包括华南及长江流域地区,因此水汽条件异常充沛,暴雨过程非常清晰”。

专家表示,南方天气的异常还与厄尔尼诺关系密切。正是超强厄尔尼诺的搅局,让今年南方天气“情绪不稳”。

“厄尔尼诺的出现会诱导出一个‘好天气环流系统’,这个系统主要出现在菲律宾以东直至我国南海附近,由厄尔尼诺诱发的高压系统叠加在常年随着季节变化的西太平洋副热带高压系统之上,使得副热带高压南海到西太平洋一带异常强大,促使我国南方出现了频繁的暴雨过程。”周兵说。

受厄尔尼诺影响,与南方的暴雨过程频繁不同,我国长江以北地区,特别是黄淮到华北的大部分地区,降水相对来说偏少,而且偏少的程度导致了华北等地出现了中等干旱现象。这使得在刚刚过去的春季,我国一南一北天气系统呈现出完全不同的状态,南涝北旱特征明显。

不过,搅局者厄尔尼诺已经处在衰弱期,并即将“出局”。国家气候中心预计,这次“超长待机”的厄尔尼诺将在5月份结束,但专家表示,厄尔尼诺的结束并不代表厄尔尼诺对全球气候的影响结束。

“厄尔尼诺对中国的气候影响有一个特点,即滞后效应。厄尔尼诺峰值过后的衰变年,也就是传统意义上的厄尔尼诺次年,往往伴随着区域和全球气候异常而引发的灾难。而我国同时又是季风性气候,季风性气候最大的特点就是年和年之间的降水变率比较大,这导致了我国气候变得复杂,也使得气候预测的难度加大。”周兵说。

专家表示,从今年汛情和天气形势的会商分析来看,在超强厄尔尼诺的影响下,我国气象年景总体偏差,防汛抗旱形势严峻。



▲▲ 日前,南方强降雨频发,中央气象台预报员密切关注天气形势,加强预报预测。  
▼ 南方强降雨频发导致多个城市出现内涝。图为福建泉州市因暴雨引发城市内涝。本报记者 杜芳摄



## 城市看海缘何频频再现

虽说出现了强降雨天气,可近年来城市排水系统标准也在提高。为何城市看海仍说来就来,防灾的小船还是说翻就翻?

“其实一般的降雨城市完全可以应对,但就怕24小时降雨量超过50毫米的暴雨,以及24小时降水量更多的大暴雨、特大暴雨。而且,城市内涝不光和雨量有关,与暴雨的时间和空间分布不均也有关系。”全球水伙伴中国委员会秘书处副秘书长、国家减灾委员会专家委员会委员程晓陶介绍。

“同样级别的暴雨,雨峰到来时间不同,结果会完全不一样。这是因为地面上有一定的蓄水、渗透能力,雨刚开始下会被土壤吸收一部分,洼地可以调蓄一部分,如果雨峰在降雨初期到来,就可能被削弱,反之,如果雨峰偏后到来,湿地洼地的储蓄调节能力已经消耗掉,就容易形成城市内涝。”程晓陶说。

除了强降雨的故意刁难,城市出现频频看海还源于自身“消化系统”不完善。“过去为了快速发展,城市建设都是‘先地上后地下’,基础设施滞后,标准偏低,当今天想改变这个状况的时候,就难上加难了。有人说把管子加粗就好了,但是地下不只有排水管,还有供水管、供电线路、供油管道、网络线路等支撑着城市的正常运转,当这些都埋在

地下,现成的拓宽空间就非常有限了。而城市排水作为一个系统,局部的拓宽是没有用的。”程晓陶说。

即便解决了排水管道问题,就不会发生城市内涝吗?北京师范大学教授、国家减灾委专家委员会委员李京指出,城市内涝问题还不能简单地全推到排水能力不足上。“为什么同样的降雨,几十年前不会积水,现在就会出现内涝呢?现在的排水能力肯定比以前强,为什么还不行呢?关键在于过去城市里和城市周边有大面积的水面、耕地和林地草地,雨水可以通过多种途径渗入地下,防止积水形成,但现在这些地方很多都被开发占用了,城市的主要地区被水泥建筑覆盖,形成一个大的不透水层,雨水既不能进入河流湖泊,又不能渗入地下,无路可走,无处藏身,结果转化成地表径流,形成城市洪水。”李京说。

快速的城镇化过程造成了一系列的问题,要解决这个问题不能仅靠一两个工程、策略,而是需要一套完整的方案。“我们需要打出一套组合拳,包括风险识别与评估,工程与非工程减灾措施,建立监测预警系统,灾害应急管理措施等,这样才有可能把这个问题彻底解决。”李京说。

## 城市治水怎样跑赢强降水

要把技术和管理结合在一起,综合去解决暴雨之后的城市内涝问题,首先要做

好风险识别。

“降雨量是灾难形成的必要条件但并不是充分条件,并非某个地方降水量大就一定灾情最重,还要看地形是否低洼、排水是否通畅等因素。因此要针对每一个点,分析造成灾情严重的原因,对症下药去解决。”李京说,“比如说有些地方采用下沉式建立立交桥,一遇暴雨桥下就积水,哪怕这里不是降雨量最大的地方,其内涝风险也很高,就要特别注意做好排水系统,紧急情况下应派排水车去应急排水。地铁站口也是容易受灾的地方,如果短期内无法扩大排水量,那至少可以将地铁站口的台阶抬高,高于水面,使得水不至于灌进去”。

确定了内涝的风险,就要对高风险地区采取相应的工程和非工程减灾措施,对雨水进行拦蓄、下渗、排水处理。“把洪水排走只是头疼医头脚疼医脚,应该想办法把洪水资源化,并加以利用。”李京说:“一方面,我国的气候特点是一年降雨就集中在两个月,往往防洪一结束马上就接着抗旱,另一方面,一些城市缺水很严重,不得不大量抽取地下水,造成地面沉降等严重后果。因此,雨水资源是非常宝贵的,应该对其加以利用。”

怎样把洪水转化成水资源?主要依靠拦蓄和下渗。李京介绍,拦蓄是要利用天然或人工的河流湖泊,把水存储起来,转化成地表水资源,在旱季使用。下渗是想办法让水渗到地下去,变成地下水资源,化害为利。

基于这样的观点,近年来建设海绵城市的呼声越来越高,人们希望城市能像海绵一样,在应对暴雨洪水灾害时具有良好的弹性,具有很强的吸水、储水、渗水、净水能力,下雨时把雨水存储起来,等到需要用水时还可以把储存的水释放出来加以利用。海绵城市逐渐成为新一代的城市雨水管理所秉持的理念。

“应该针对不同城市的不同特点去找到适合的海绵城市建设方式。”程晓陶说,现在很多城市在学国外,建设下洼式的绿地、雨水调节池、雨水花园等,但是,采取这些措施不等于建设海绵城市。因为我国受季风气候的影响,有雨季有旱季,与国外降水规律不同,所以每个城市应该自主选择适合自己的方式。

此外,在建设海绵城市的过程中,应该做到流域尺度、城市尺度、社区尺度等配套考虑。程晓陶说,“有些城市被淹就是因为没有统筹考虑,上游的城市加大了排水能力,使得水来得更多更急了,而下游的城市做了防洪修了大坝,河床直接抬高,水流能力减弱,于是中间的城市积水就没有出路。因此,城市治水不能靠碎片化的解决方案,要多维度考虑。而这也必将是一场持久战,而非速决战”。

近年来,国家采取了一系列措施推动海绵城市建设。2015年,国务院办公厅印发的《关于推进海绵城市建设的指导意见》提出了明确目标:通过海绵城市建设,综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施,最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响,将70%的降雨就地消纳和利用。到2020年,城市建成区20%以上的面积达到目标要求;到2030年,城市建成区80%以上的面积达到目标要求。



# 你的防晒精准吗

本报记者 陈颖

纤巧可爱的心形外观,配上蓝白相间的活力色彩,贴在皮肤上,以“手机客户端+可穿戴设备”智能联动,通过精准紫外线监测与定制化防晒产品推荐,随时提醒用户肌肤所接收的紫外线照射剂量的变化,保护消费者免受紫外线伤害——在日前上海举办的第二十一届中国美容博览会上,欧莱雅集团宣布美妆行业首款“纸联网”穿戴设备理肤泉UV紫外线感应贴(My UV Patch)正式进入中国市场。

如今,因日晒导致的紫外线伤害已经成为皮肤主要的健康隐患。皮肤癌基金会的相关数据显示,约90%的非黑色素瘤皮肤癌以及肌肤老化痕迹都与紫外线照射密切相关。据专家介绍,能够到达地球表面的紫外线根据波长可分为UVA(长波紫外线)和UVB(中波紫外线)。其中,UVB能抵达皮肤浅表层,使皮肤晒伤、晒黑;而UVA能深入真皮层,长期累积后,会导致皮肤出现松弛、皱纹等“光老化”现象,并会导致免疫抑制作用,如防护不当,甚至会导致皮肤癌的产生。然而,近期开展的一项全球调研显示,只有约26%的人会采取全年性防护措施。

“由于阳光对肌肤造成的伤害在短时间内并非肉眼可见,也难以监测与评估,消费者在日常生活中可能因此而忽视了防晒。”欧莱雅中国研发和创新副总裁博思斌在接受《经济日报》记者采访时说:“我们以化妆品的长期研究为基础,‘跨界’移动互联网技术,推出了该款美妆穿戴设备。”据悉,“纸联网”技术很可能彻底颠覆皮肤外部因素以及皮肤内部变化的检测方式,其中包括紫外线剂量的检测。不同于常见的可穿戴设备,理肤泉UV紫外线感应贴可直接黏贴在皮肤的任何地方,其厚度仅有50微米,佩戴时如同第二层肌肤,不仅可以贴合皮肤自由拉伸,而且具备超强防水力,可佩戴3至5天;独家紫外线感应技术,可令其随日晒的累积呈现不同颜色,以提醒用户肌肤所接收的紫外线照射剂量的变化。

记者了解到,佩戴理肤泉UV紫外线感应贴的同时,用户可下载与该设备适配的手机客户端,在应用程序中包含肤色、肤质、肌肤光反应分型等信息在内的个人数据,再将这些数据生成自我监测的提醒时间。用户接收到提醒后,即可扫描理肤泉UV紫外线感应贴,届时,应用程序将综合最初的个人数据与实时监测到的紫外线照射剂量,提醒用户日晒风险,并推送精准、个性化的防晒方案。



图为贴在手背上的紫外线感应贴。陈颖摄

## 公众科学日掠影

在日前举行的以“创新科技,追梦未来”为主题的中科院第十二届公众科学日上,中科院12个分院、117个国家科研机构等悉数对公众开放,策划实施了数百场主题科普活动,吸引公众走近科学。



在中科院半消实验室,研究者利用特殊材料吸声,令声音直达人体耳朵,避免干扰。郭静原摄



图为公众在体验无人仿真机驾驶。郭静原摄



此款“类脑”智能机器人能够演示“走跑道”“推理答题”等任务。郭静原摄

# 追溯地球水域征服者的崛起之路

——弥曼鱼再研究为解开辐鳍鱼类起源之谜提供新证据

本报记者 余惠敏

一个动荡不安的时代,地球环境在短时间内发生了多次改变,创造了新的演化机会。长着上下颌的鱼类朝着不同方向发展出许多新的类群,奠定了之后四亿年中脊椎动物演化的基础。“鱼类的时代”开始了。

然而,辐鳍鱼类在这一时期留下的化石却极其稀少。过去对最早期辐鳍鱼类的认识主要来自鲱鳞鱼化石。它在欧洲和北美留下数量众多,保存完好的化石材料。但鲱鳞鱼已经拥有了辐鳍鱼类的绝大多数典型特征,跟辐鳍鱼类与肉鳍鱼类的最近共同祖先相比,它们之间存在相当大的一段缺口。在过去至今的100多年古生物学史中,这一缺口一直是困扰学界的一大谜团。卢静等人的研究结果表明,填补这个演化缺口,解开辐鳍鱼类起源之谜的关键证据也许已经被发现。

据文章作者朱敏研究员介绍,晚志留世到早泥盆世,我国的云南东部还是一片处于赤道附近的热带浅海,这片水域成为了早期硬骨鱼类的演化摇篮。4.1亿年前生活在这里的曲靖西屯动物群中,早期肉鳍鱼类占据了统治地位。这些肉鳍鱼类中有许多古生物学的“明星物种”,为研究肉

鳍鱼类的早期演化提供了一个独一无二的窗口。

西屯动物群的化石证据表明,在硬骨鱼演化的早期,各个类群的分野并没有那么明显。这说明西屯动物群已经相当接近辐鳍鱼类和肉鳍鱼类演化道路的分歧点。

进入21世纪,古脊椎所早期脊椎动物课题组在持续多年的野外工作中,陆续找到几块不太起眼的头颅化石。然而,它即将为辐鳍鱼类的起源提供重要证据。这就是最初被归入到肉鳍鱼类的晨晓弥曼鱼。

晨晓弥曼鱼的正型标本是一片薄薄的“凸”字形骨片,它构成鱼脑颅的顶盖。骨片的表面有无数的细孔,这种带细孔的硬组织结构被称为“整列层”,一直被认为是早期肉鳍鱼类独有的特征。最早曾把弥曼鱼归入肉鳍鱼类,主要依据的就是整列层的存在。然而,原始肉鳍鱼类的脑颅分为前后两个部分,而弥曼鱼的脑颅却和原始辐鳍鱼类一样浑然一体。弥曼鱼的归属因此成为学界悬而未决的一个问题。

把骨片翻过来后,露出层层叠叠,像等高线般复杂而不规则的构造,这些构造代表了四亿年前古老鱼类的脑腔、血管等精

细结构的形态。利用高精度CT技术对这些结构的研究表明,弥曼鱼还具有好几种辐鳍鱼类才有的特征,而最关键性的证据来自它的喷水孔——人类耳道的前身。

我们的耳孔,在原始水生脊椎动物中叫做喷水孔,由靠前的一对鳃孔演化而来。鱼类登上陆地之后,喷水孔变成了连接内耳和外界声源的通道。

相当一部分辐鳍鱼类的喷水孔和其他鱼类都不一样,它在脑颅顶盖的底部形成了一段骨质的封闭管道,称作喷水管。弥曼鱼的脑颅化石上也显示出同样的特征。此外,它的脑颅在内耳部分还有一个特殊的空腔,这也是只有辐鳍鱼类才有的特征。凭借这些新证据,卢静等人将弥曼鱼归入到了辐鳍鱼类,弥曼鱼也因此成为目前已知最原始的辐鳍鱼类,它将辐鳍鱼类最早的没有争议的化石记录向前推了2千万年。

在“鱼类时代”刚刚拉开帷幕的那个纪元中,水中生活着多种多样古怪的硬骨鱼类,最早的辐鳍鱼类也许就在其中。随着更多更完整的原始硬骨鱼类化石材料的发现,辐鳍鱼类,这些地球水域征服者的起源,将会变得越来越清晰。



5月19日,《当代生物学》发表了中科院古脊椎动物与古人类研究所朱敏课题组卢静等与牛津大学同行合作完成的研究成果。借助高精度CT扫描技术,他们对4.1亿年前的晨晓弥曼鱼脑颅结构进行了重新研究,揭示了弥曼鱼内颅具有典型的辐鳍鱼类特征,如侧颅管与喷水管,为解开辐鳍鱼类起源之谜提供了最新证据。该研究还发现“整列层”结构不但见于肉鳍鱼类,也存在于某些早期辐鳍鱼类,修订了“整列层”是肉鳍鱼类特有结构的传统假说。

硬骨鱼类是脊椎动物演化的主干。硬骨鱼类分两大支系,即肉鳍鱼类和辐鳍鱼类。大约在3.8亿年前,肉鳍鱼类登上陆地,演化出包括人类在内的陆地脊椎动物。然而,留在水中的肉鳍鱼类逐渐式微,辐鳍鱼类成为地球水域的征服者。今天的辐鳍鱼类拥有庞大的物种数(32219种,约占脊椎动物物种总数的一半),占领了地球上的各种生态环境。

据卢静博士介绍,晚志留世至早泥盆世(约4.3亿年前到4亿年前)是硬骨鱼类演化的关键阶段,肉鳍鱼类和辐鳍鱼类也在这一时期分道扬镳。在地质史上,这是一