

# 今年汛期，“智慧防汛”显身手

潘旭涛 张尤佳

今年我国强降雨过程多、历时长，江河洪水发生早、发展快，防汛形势严峻复杂。防汛备汛，“预”字当先，汛情监测预报预警至关重要。

“数字河流”上线、“空中哨兵”上岗、测雨雷达投用……今年汛期，各地加强“技防”力量，加快建设“智慧防汛”体系，为打赢现代防汛战提供有力技术支撑。

## 数字孪生预演洪水过程

在广西壮族自治区桂平市，大藤峡水利枢纽工程横跨于大藤峡峡谷出口滩涂处，它是珠江流域防洪控制性枢纽工程。

6月下旬至7月上旬，受连续强降雨影响，珠江流域西江上中游出现明显洪水过程，西江相继发生4轮编号洪水，大藤峡水利枢纽工程面临防洪压力与挑战。

在大藤峡调度中心，大藤峡公司水调工程师李颖紧盯着监控大屏。面对来势汹汹的洪水，一项新技术让她更有底气：“在今年防汛过程中，数字孪生水利发挥了重要作用。”

数字孪生水利是指通过大数据、云计算、人工智能等信息技术与水利业务深度融合，将江河湖泊、水利工程实时映射到数字世界，从而推演洪水演进趋势，有效支撑精准化决策。数字孪生大藤峡搭载了自主研发的“降雨—产流—汇流—演进”全链条预报调度模型。

大屏幕上显示着大藤峡工程流域及水文站信息，李颖仔细查看着实时卫星云图以及上下游水位、流量等情况。突然，降雨实况图中，柳江一带出现一抹紫红色，表明该区域出现了400毫米以上的特大暴雨，这意味着该流域即将出现新一轮涨水过程。

李颖根据最新气象水文数据，开始利用数字孪生模型推演涨水趋势。不到半分钟，模型便推算出，未来48小时洪水流量将涨至30000立方米每秒以上，防汛形势严峻。

调度中心立刻通知相关部门进行会商。会商过程中，李颖利用数字孪生模型对不同拦洪削峰调度方案进行了动态预演。预演结果显示，不同调度方案对相关区域和人员的影响差异较大。

参会人员就不同调度方案产生的安全风险及调度成效展开讨论，优选出最佳调度方案并及时与水利部珠江水利委员会沟通。在珠江防总统一指挥下，龙滩等上游水库提前拦洪，削减大藤峡入库洪峰；大藤峡水利枢纽精准控泄拦洪，有效减轻了西江中下游防洪压力。

“数字孪生水利有效推动了预报、预警、预演、预案‘四预’功能的实现。今年汛期应对西江干流4次编号洪水时，我们基本做到了对洪水提前10天预报、提前48小时准确判断涨水过程。”李颖说。

近年来，数字孪生水利建设持续推进，长江、黄河、淮河等七大江河加快构建数字孪生平台，有力支撑了流域防洪调度管理。

6月28日，长江2024年第1号洪水形成并持续发展演进，水利部长江水利委员会运用数字孪生行蓄洪空间平台研判后，对长江城陵矶河段嘉鱼县归粮洲（单退垸）进行“叫应”提醒。当地及时转移洲内人员，因早发现、早预警，有效降低了洪灾损失。

7月18日，渭河形成2024年第1号洪

水。小浪底水利枢纽利用数字孪生系统，对水库水位、出入库流量变化情况，水库出沙时间、含沙量变化过程进行了推演，计算生成最优枢纽调度方案，为小浪底水利枢纽泄洪排沙做了充分准备。

## 无人机开启“全知”视角

7月3日上午10点，江西空中未来科技创新集团（简称“空中未来”）的办公室里响起急促的电话铃声。应急管理部门来电，请空中未来派出无人机飞行小组，前往江西省湖口县对长江堤防进行应急巡检。

6月底、7月初，长江江西九江段水位持续超过警戒线，威胁着堤防安全。接到任务后，空中未来无人机飞行小组立即赶往湖口县。

“前方没有路了！”飞行小组成员李抒锐坐在车上，望着面前被淹没的道路，眉头紧锁。此时距离目标圩堤还有4公里左右的路程。“我们过不去，但无人机可以。”李抒锐边说边下车，与同事一起将无人机放置在一处开阔地。

飞行小组操控无人机腾空而起，朝堤坝上空飞去。无人机按照预设航线飞行，到达堤坝上空后，开始多视角拍摄堤坝的照片和视频。

“通过这些照片和视频，我们发现部分堤坝水位过高，还发现了山体滑坡灾情。”李抒锐说，飞行小组将发现的情况报告给了应急管理部门。

无人机捕获的图像和视频实时上传至空中未来后方工作团队，他们将数据快速生成三维模型，经过去噪、坐标校准等一系列操作后，将最终的高精度三维模型传至应急管理部门。

“三维模型可以进行比例尺放大缩小、角度切换等操作，以便清晰查看堤坝的详细信息。”李抒锐说，模型还能将无人机的实时数据与历史数据对比，从而预判潜在风险，发现隐蔽险情，为汛情评估与应对策略的制定提供技术支撑。

多次参加无人机防汛任务后，李抒锐表示，无人机已成为监测汛情的“空中哨兵”，相较传统巡堤方式，无人机在机动性、安全性方面具有显著优势。

在防汛抢险一线，无人机以其高效、灵活、精准的特点，日益成为重要科技力量。

6月下旬，浙江省杭州市青山水库大流量泄洪期间，智能巡航无人机进行闸前盲区巡查、水库岸线比对、监控画面AI自动分析，让水库管理人员在中控室内“一屏掌控”库区情况。“无人机为我们开启了‘全知’视角，帮助我们收集到水库岸线淹没范围、泄洪闸门运行工况等第一手资料。”青山水库负责人说。

7月18日，在四川省合江县九支镇锁口水库上空，一架无人机匀速飞行，采集锁口水库三维倾斜摄影数据。无人机航拍采集的高清影像，将用于制作防汛减灾风险点VR全景图和三维实景建模。

## 空中未来飞行小组操控无人机采集堤坝数据

资料图片

空中未来飞行小组操控无人机采集堤坝数据。

资料图片

永定河卢沟桥分洪枢纽附近的测雨雷达。

张尤佳摄

大藤峡水利枢纽。

新华社记者 周华摄

7月28日，湖南省湘潭市易俗河镇四新堤发生决口险情。在抢险救援现场，工作人员操作测绘无人机，从上空对决口现场以及周边进行战术绘图，开展360度全景影像采集，为随后的封堵决口作业提供数据支撑。

## 测雨雷达监测“云中雨”

在位于北京市丰台区的永定河卢沟桥分洪枢纽附近，矗立着一座45米高的铁塔。铁塔顶端，一台水利测雨雷达匀速转动，每40秒扫描一圈，不间断地输出实况降雨数据。

今年汛期前，北京市水务局在北京永定河官厅山峡段间的白草畔、东大坨、卢沟桥建设了3部测雨雷达并组网应用，实现了永定河官厅山峡段监测“云中雨”全覆盖。

水利部水文首席预报员王琳介绍，传统的洪水预报系统主要基于对“落地雨”的观测进行洪水预报，预见期相对有限；而测雨雷达能监测“云中雨”，延长洪水预见期。

水利测雨雷达与传统的气象天气雷达也有明显不同。王琳介绍，测雨雷达观测的是地面以上至2公里高度范围内的近地面层大气中的液态水，而气象天气雷达观测的是地面以上至对流层顶、20—30公里高度范围内大气中的全部气象要素。测雨雷达在降雨监测的时间效率、空间分辨率、组网监测准确性和稳定性方面有着较为明显的优势，能为洪水预报提供更全面可靠的数据支撑。

7月12日，北京市发生强降雨过程，3部测雨雷达组网监测效果初显。测雨雷达外推1小时和2小时降雨预报与实况降雨量相比，命中率分别达到82%和79%。

去年以来，各地加快在重要流域暴雨洪水集中来源区、重大水利工程、山洪灾害易发区先行建设一批测雨雷达，精准监测和预

报雨情水情。

在四川省芦山县龙门镇一处高山上，一个球形设施引人注目。这是四川省首部建成投用的测雨雷达。降雨云体的三维结构、降雨强度等信息被测雨雷达探测到后，实时传输至芦山县水利局防汛值班室的电脑屏幕上。

2023年8月，芦山县利用水利测雨雷达精准预测山洪，提前预警转移危险区群众100余人。

今年入汛以来，湖南省根据水利测雨雷达雨量监测和预报情况，有效发布致洪致灾风险短临预警，成功预警金井河、圭塘河等中小河流水位变化情况，为水利部门决策抢占先机。

王琳表示，下一步，水利部将重点推进测雨雷达在中小河流、暴雨洪水易发区的应用建设，充分发挥测雨雷达“云中雨”监测能力，进一步延长洪水预报预见期、提高预报精度。

# 农家书屋韵味浓

华伊然

“做梦都没想到，我这双满是老茧干惯了农活的手，有一天还能弹上古筝……”年逾五旬的叶阿姨满脸笑意。

在浙江省杭州市富阳区洞桥镇三溪村，有这样一处农家书屋——三子书院。古筝声声与山间流水共鸣，书香缕缕与枫涛松韵相伴。拨弦奏乐间，书香与乐韵相互交织，构成一幅唯美的乡村画卷。

三子书院自开设暑期公益音乐课以来，便成为三溪村阿姨们茶余饭后的“音乐角”。在田间地头忙活了一天，她们放下手中的农具，搁下家中的锅碗瓢盆，换上鲜艳的连衣裙，相伴来到三子书院学习古筝。戴上轻盈的义甲，她们从最基础的简谱学起，几节课下来，动人的旋律在指尖流淌，婉转的乐声在山林间回荡。

今年4月，三子书院正式成立。书院毗邻三溪村“富春十景”之一的枫林唱泉。相传乾隆皇帝下江南，路过三溪村溯溪而上，在半山腰上偶遇一口神奇的间歇泉，泉水时来时止，浅而复溢，循环无穷。乾隆用宝剑在泉边石上刻下“谒水灵官”四个字。“在各级政府、三溪村委和文化主管部门的扶持与帮助下，三子书院围绕枫林唱泉及周边的自然景观与人文交流，在山水之间创设情境，打造集学习交流、阅读分享、公益课堂、艺术沙龙等为一体的新型阅读文艺空间。”洞桥镇镇长蒋鹏燕介绍。

走进三子书院，从粉壁黛瓦马头墙的徽派建筑可以寻得三溪村古建筑的风格。步入书院，国画《三溪口》映入眼帘，此画复原了三溪村上世纪70年代的村貌。画



孩子们在农家书屋内阅读。

三子书院供图

中，徽式建筑的马头墙错落有致，溪流潺潺穿村而过。“这是书院的一个打卡点，三子书院希望为漂泊在外的三溪游子们提供一个溯源乡土记忆的根据地。每当游子归乡，看到这幅画面勾起陈年往事，乡愁可望。”三子书院主理人余丽波介绍。上世纪70年代由于修筑岩石岭水库，不少村民外迁。而今，随着书院落成，外迁游子闻讯归乡，见此画恍若重归旧时故里。

余丽波是土生土长的三溪村人，是一名音乐教师。作为村里的乡贤，她牵头与村委共同创立了三子书院。从2018年起萌生设立书院的初步构想，历经精心筹备与施工建设、开业运营，余丽波将对家乡山水人文的深情化作书院的一砖一瓦、一书一画，以实际行动回馈养育她的热土。

“高山流水，知音难觅。三子书院能够融合并彰显周边山水的灵韵，音乐无疑是画龙点睛的一笔。”余丽波说。书院内琴声不辍，前来歇脚的游客和村民在摆放钢琴

和古筝的区域，时不时即兴演奏一曲，为书院增添一份雅兴。

“三子书院不仅承担着村集体书屋的功能，同时也是外来游客的中转站，是村里新的文化地标。”三溪村党委副书记章月琴表示。三子书院为远道而来的宾客提供了品味文化、休憩身心的优雅场所，也使三溪村丰厚的山水人文底蕴有了新的落脚点。

三子书院现有藏书4000余册，涵盖农业科技、信息技术、文学艺术各种类别，其中还有本土作家的作品以及三大柜子的“小人书”（连环画）。“这些‘小人书’是上世纪七八十年代的‘古董’，我把自己的珍藏捐赠给书院，希望现在的孩子通过书籍了解我们这代人的童年。”余丽波表示。

“小人书”是村里孩子的“独宠”，拿起一本“小人书”，孩子们可以在书院里坐一下午。

近期，三子书院正式成为富阳区图书馆的馆外流通点，三子书院的大部分图书与杭州的公共图书馆借通还，为村民提供家门口的免费阅读服务。三子书院还举办了捐书赠书、音乐沙龙等一系列活动，成为村民的精神文化补给站。

据悉，截至2021年底，全国共有农家书屋58万余家，覆盖了全国有基本条件的行政村，累计配送图书超过12亿册，为农村地区群众提供了在家门口的阅读服务。“农家书屋+”融合服务模式将阅读活动与音乐艺术、文明实践、农技交流等相结合，越来越丰富的活动形式，不断推动农家书屋建设“接地气”“聚人气”“冒热气”，引导更多村民群众走进书屋，让乡村文化振兴之路书香四溢。

# 沧州公交：让出行更周到更暖心

倪卓遥

近日，由交通运输部举办，河北省沧州市政府、河北省交通运输厅、中国交通报承办的2024“我的公交我的城”主题宣传活动在沧州市启动。笔者跟随媒体采访团，深入探访沧州公共交通创新发展成果，感受美好出行。

在太原路公交停车场中，一排排崭新的新能源公交车整齐划一地停放着。“智慧公交项目”涵盖新能源公交车更新等内容，沧州公交集团新购纯电动公交车180台、氢燃料电池公交车20台。据沧州市公共交通集团有限公司总工程师吕国良介绍，该批车辆具有车身紧凑、空间宽敞、载客量大的优点，采用低地板及低入口设计，优化了老年人及残障人士的出行环境。去年，沧州公交还增加了几百座无障碍站台，改造后的站台设有无障碍坡道、长条凳等便民设施，有效提升了沧州市适老化出行水平。

沧州公交集团党委书记、董事长王洪林表示，为了有效解决老年人到现场排队办理敬老卡业务不方便的问题，沧州公交推出面向65周岁及以上老年人的“沧州公交电子敬老卡”线上应用系统，今后老年人足不出户就能完成敬老卡线上办理、年检等业务，实现了公交服务“掌上办”。

为优化乘客出行环境，发挥公交文明示范引领作用，沧州公交按照“一线路一特色”的原则，充分利用公交车辆的车体、车内挡板、座椅后背、车内展板、宣传语音等对21个主题文化进行多维度宣传，将10米车厢打造成传播文明的流动课堂。

走进沧州公交四公司，只见“敬老爱老专线”“铁狮文旅专线”“公交主题婚车”“大运

河专线”等7个不同主题的特色公交车排列在场中，每辆车头都装有不同主题的标识，以帮助人们快速辨别。

登上“敬老爱老专线”，笔者看到，车厢内配备了由公交职工制作的文明宣传海报，引导乘客自觉践行“尊老敬老”传统美德。车厢前部有一个乘客关怀区，放置了装有老花镜、放大镜、应急药品的便民箱，还有关怀毯、四季养生日历、老年人健康手册等用品。司机驾驶舱边有一个爱心转盘，上面罗列了这条公交线路上的所有站点。车厢内的讲解员向笔者介绍，当老年乘客上车时，司机在询问了他们的下车站点后，将转盘指针定格在特定位置，以便于提醒老年乘客下车。

“我们这条主题线路使用的车辆都是一级踏步、低入口的车型，方便老年人上下车，并且后门设置了供轮椅上下的踏板，车内有专门的轮椅安全停放区域，最大限度满足老年人需求。”全国敬老爱老模范、“敬老爱老”主题线路的车长乔海洋介绍。

来到坐落于沧州西站南广场的公交枢纽站，在高铁出站口的不远处，一辆辆公交车井然有序地排列在停靠点。公交站紧邻高铁站售票厅和出站口，有效减少乘客在公交与高铁之间的换乘时间。目前，该枢纽站共开设13条公交线路，投入运力150余部公交车，全天候为乘客提供出行保障。

过去，沧州的公交车辆少、路线短，随着城市规模逐步拓展，公交线路越来越长。“沧州公交构建了‘快—干—支—微’层级鲜明的城市公共交通网络，实现了主城区外20公里范围内乡镇全覆盖。”王洪林表示。