

一张数据图，让防汛更智慧

蹲点调查

□ 本报记者 陈巨慧 张楠

刚刚过去的这个周末，台风“杜苏芮”一路北上，让防汛工作再受考验。极端天气频现，各地防汛在“人防”+“物防”的基础上，向“智防”发力。记者就此到青岛、东营、临沂等地进行蹲点采访。

“比对”出的预警信号

7月28日17点02分，记者收到应急预警短信：“受台风‘杜苏芮’影响，预计28日夜间到31日白天，我省西部和中部地区有强降雨，部分地区有大到暴雨、局部大暴雨。省防指启动防汛防台四级应急响应。”

预警的目的在于未雨绸缪，防患于未然。如何进行预判，什么时间发布天气预警，压力首先落在气象部门。

7月11日下午到14日白天，山东经历了一轮较强降雨过程。7月12日上午10点，青岛风力渐猛，夹带的“雨气”也愈加明显。来到青岛市气象台会商室，大屏“五彩纷呈”，天气实况、卫星云图、实况监测、降水预报检验等分别占据着侧墙上的四块大屏，正前方的两块主屏则与山东省气象台的视频会议连接，进行着全省天气会商。虽然没有安排青岛市气象台发言，但因大雨将至，台长马艳与带班台长、首席预报员、值班预报员、值班预报员还是神情紧张地坐在会商桌前，边听边作记录。

全省会商结束后，根据省气象台的预报结论和三位预报员的研判，青岛市气象台于11时发布暴雨黄色预警信号：受副高边缘暖气团和冷空气共同影响，预计今天下午到14日白天，我市有较强降雨天气过程，并伴有雷电和8-10级雷雨阵风。全市累计平均降雨量50-90毫米，局部可达150毫米以上，最强降雨时段在今天夜间到13日早晨，最大小时降雨量50-70毫米。其中，今天下午到13日上午，我市有大雨到暴雨局部地区大暴雨；13日傍晚到14日白天，我市有中到小雨。

对于用“夜间”还是用“凌晨”，降雨量、雷雨阵风的数值，青岛市气象台进行了反复的商讨比对。

“发布预警信号并不是即刻作出的判断，这几天我们一直关注着大气运动的情况，早上7点半接班后，要不断分析高空形势图、低层风场图等七八个物理量图，比到十多个预报系统的数值预报。”青岛市气象台值班预报员郝燕表示，不同系统的预报结果并不相同，要根据经验去判断汇总，并通过检验预报准确性，找到近期预报表现较好的系统。

今年山东气象部门发展智能网格预报技术，不断提升精准气象预报能力，逐步构建起从灾害天气实况到中期预报的无缝隙、全要素智能网格客观预报技术体系。基于卫星、雷达等多源资料提升公里级灾害天气精密监测能力，实现逐6分钟、1km精度的冰雹智能识别。

与此同时，一体化业务平台也在完善，研发“云+端”的“鲁智”短临预报预警服务平台，实现上下畅通的监测业务和预报服务机制，支撑三级联动和精细到乡镇的预报产品快速制作并发布。

“智慧”赋能，预报也更精准。青岛市气象台首席预报员高荣珍介绍，目前晴雨预报的准确率很高，加上气象雷达的增设和雷达探测技术水平的改良，短临预报水平也明显提升，目前气象部门正进一步提高暴雨预报的准确率。

破解水文测流难题

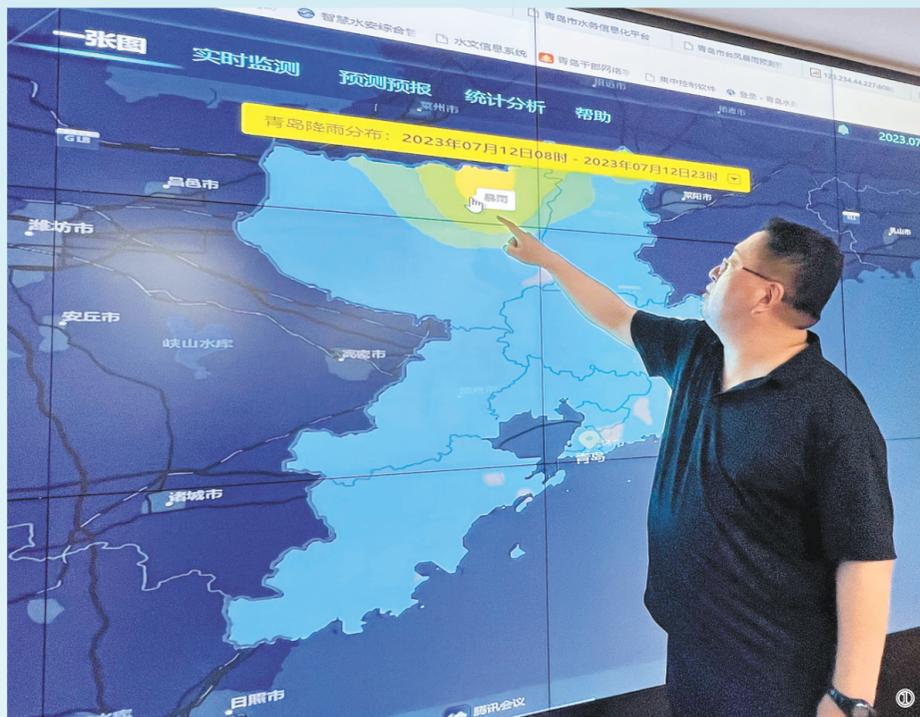
洪水预报是水旱灾害防御的“前哨”。7月29日上午8时，东营市水务局、东营市水文中心联合发布水文快报：7月29日8时，全市河道水势平稳，均未超过警戒水位。小清河上游淄博桓台县岔河水文站，距离石村47公里，当前水位4.50米（警戒水位7.18米），流量167立方米每秒。东营市广饶县石村水文站，当前水位3.02米（警戒水位5.23米），流量139立方米每秒……

“东营33个水文站，小清河石村水文站、支脉河王营水文站能够实现远程精准自动测报。”东营市水文中心水情科科长孙超说，水位和流量等河道水情信息是洪水预报主要参考指标。追踪水位上涨情况，可以依赖自记水位计，测流目前还主要依赖人工测量。

水情监测想要真正实现“一张图”，设备首先要升级。

王营水文站2020年建成了山东第一条可远程测流的全自动测流站。2021年8月，引入更先进的水平式声学多普勒流量测速仪HADCP，运用其实时监测流速、流向、水位变化的实测能力，避免了潮汐对水文测流的影响，经过1年多的技术攻关，在全省率先完成设备率定，实现对流量的在线实时监测。

记者在现场看到，打开测控管理平台，水文测流界面以彩色剖面图形式呈现。工作



图①：青岛市水务管理局值班人员从智慧水务一张图中，了解降水实时分布。（□记者 陈巨慧 报道）



图②：临沂市政管局市政管理服务中心工作人员清理排水口的落叶，保障排水顺畅。（□记者 张楠 纪伟 报道）图③：东营王营水文站工作人员通过远程测控系统和水文智能可视化平台进行水情监测。（□记者 陈巨慧 报道）

人员可一键自动测量水深、流速、水位、流量变化等信息，也可手动设定具体参数，完成指定测报。

“一场洪水从起涨到达峰再到落平，至少需要测流3-5次。如果靠人工测流，需要三四个一组拉着仪器到现场。有的水文站位置偏远，下大雨的时候路上有积水，非常难走，测一个数值加上往返有时需要三四个小时。”孙超说。

“远程精准测流，可以让工作人员将精力更多地放在数据处理分析上，给各级提供更直观、更有总结性、更具提炼性的参考。”东营市水文中心副主任张乃鹏介绍，远程遥控自动化水文监测是水文现代化发展的重要一步，但测流过去一直是突破的难点，没有特别成熟的设备。水平式声学多普勒流量测速仪HADCP虽然准确性好，但建设成本较高，广泛应用有难度，目前仅在重点站安装。“我们正在探索雷达在线测流，已经在8个水文站安装测试。雷达在线测流相对较为经济，适合洪水测报，但因为东营地域特殊，雷达适用条件差，需要经过不断调试比测，提高准确性。”

提升水文站技术装备水平的同时，东营市水文中心应用省水文中心开发的山东省大中型水库与骨干河道洪水预报系统，提升水文情报预报的可靠性、实时性和准确性。张乃鹏介绍，该系统集成了经验模型、概念性模型、分布式模型等20多种水文预报模型，将全市14处防洪关键河段的水文气象耦合、预报调度一体化计算，集防洪形势、预报调度、会商发布等多功能于一体，实现覆盖全市域、全要素、全过程重要防洪区域洪水过程预报。

装进手机里的“积水图”

在胶州，小雨下了两天。7月30日早上，雨还在下。路上会有积水吗？打开手机上的“爱山东APP”青岛站点，搜索“积水”，跳转至“易积水点管理服务一件事”，在展开的实时动态地图上，胶州的15个易积水点圆形图标均为蓝色，积水数值在图标右侧标注：“北京路铁路桥底（0cm），徐州路与广州路路口（0cm），兰州路与杭州路路口（0cm）……”点击“徐州路与广州路路口”处的图标，距离、更新时间、数据来源等信息详细呈现，页面底端则可以拉动光标查看当日水位变化图。

平台实时监测易积水点当前水位，设置为三个积水等级：积水大于30cm，行车受阻，图标为红色；积水10-30cm，行人受阻，图标为黄色；积水低于10cm的，对行人、行车暂无影响，图标为蓝色。

“易积水点管理服务一件事”由青岛市大数据局通过应用海信云脑技术打造，融合了青岛市水务管理局、青岛市交警大队、青岛市城管局等多个部门的数据，2022年9月正式上线。

它通过城市云脑通用能力服务平台数据资源，结合视频分析算法，让市民随时可以通过手机了解积水点深度，及时避开积水严重路段。起初接入系统的是市南区、市北区、李沧区20个低洼路段、桥底涵洞易积水点。今年汛期到来之前，胶州市应急管理局新建的15个易积水监测点也接入系统。

胶州市应急管理局副局长王春蔚介绍，系统建设之前，在汛期雨季，胶州市防汛抗旱指挥部针对城区易积水点，必须协调联动单位在每个易积水点路口安排人员驻守看管；对积水

点水位的观测，依赖于人员的现场目测，存在偏差；积水水位的上报依赖人工通过电话或微信上报后手动进行记录。系统建成后，可以通过平台实时监测易积水点当前水位，对影响行人或车辆通行的铁路桥洞、积水路面有针对性地安排人员进行排水处置。

通过“爱山东APP”、“云上胶州APP”等手段实时发布积水信息，公众可以一屏查看周围积水点信息。系统还具备指挥调度功能，针对需要救援的积水点，一键进行物资调度、队伍调度，提高防汛抗旱指挥部的指挥效率。

尽管上线不久，“易积水点管理服务一件事”已经“立了功”。7月8日夜间，胶州出现短时强降雨，通过平台监测，徐州路与广州路路口积水达20cm，影响行人通行。防汛抗旱指挥部通过平台及时调度联动部门及防汛队伍，立即进行排水处置。

在北京路铁路桥底东侧的雨篦子旁，记者见到了水位探测仪，直径约10cm，像极了不锈钢LED灯，嵌入沥青之中，与地面齐平。距探测仪最近的路灯中部，是一个太阳能接收器。青岛海信网络科技股份有限公司智慧城市事业部战略与产品规划室主任王滨介绍，水位探测仪借助声响探测、物联网技术，实时将积水数据回传至指挥中心，可以查看当前积水水位、设备电压等信息，降雨过程中数据每6分钟更新一次。

城市云脑的值班人员收到下雨的预报后，要先排查程序，安排指定人员到安装感知设备的积水点现场检查设备，并在系统中设置了人工排查提醒。当积水点水位超过1米时，自动通知运维人员进行维护，通过调阅周边视频、现场勘察等手段确认水位准确性。系统还会根据历史降雨情况及雨量站实时数据，预测积水点水位会不会迅速上涨，为主管部门提供预判参考。

“城市云脑为各个行业赋能，防汛工作所占的比例很小。‘易积水点管理服务一件事’是城市云脑成果的一个体现，是面向百姓的一个便民体验。”王滨说。

不再“丢失”的井盖

别小看排水井盖，它也是防汛中一个重要的“螺丝钉”。

7月28日下午3点，临沂市启动防汛防台风IV级应急响应。

晚上10点，临沂市城管局市政科工作人员英占辉打开手机里的智慧防汛APP，利用井盖盗损自动报警功能，查找了周边的红色点位，之后带着维护人员去处理冒水井盖。

智慧防汛如何与原来的“人防”相结合？临沂市从排水井盖寻找突破口。

“临沂市区共有5万多个井盖，现在已经有3000多个安装了智能检测系统，井盖的工作状态可实时传回指挥中心。”临沂市城管局工作人员朱孔杰说，如今类似智能井盖这样的设备，分布在临沂的大街小巷，发挥着水深监测、信息收集等功能。

2018年，依托智慧城市管理系统，临沂市搭建了指挥排水防涝平台，具备城市内涝监测预警、防汛抢险车辆布防、黑臭水体监测等智能化运作功能。

作为一名工作了十几年的老城管，英占辉觉得智慧城市管理系统解决了基层防汛中的大问题。他的工作辖区有22处道路下穿，手下有30多个工作人员，但他以前还是觉得人手不够用。“只能靠经验派人，毕竟积水的情况到了

现场才知道。”以前英占辉主要靠心算，在解放路铁路下穿处派几个人，再在市医院门口派几个人，还要在高架桥下派出工作人员，那里积水通常不严重，派一个人去看看就可以。

智慧城市管理系统上线后，一到雨情，英占辉就能接到明确的指令，抽调多少人员，如何安排强排泵车都有了依据。

这几年来市政改造工程，也让英占辉感觉防汛压力小了很多。“人民广场周边的片区，以前一下雨就淹，像今天这种暴雨，水至少到腰，得小一米。”实施了八一路改造工程后，雨天到人民广场再也不用“游泳”了。

“临沂是八水汇聚之城，这在景观上是优势，但在汛期却是劣势。”临沂市市政管理中心主任陈伟说，临沂连续三年共投入超过28亿元对积水严重的城区进行工程改造。但如果降水强度超过市政管网承受能力，道路下穿等低洼地势还是不可避免有个积水消纳的过程。

“疏通了市政管网的大动脉，根除城市内涝还需要更精细的把脉，一点一滴去治理。”临沂市城管局市政管理服务中心设施管理科科长刘继昌介绍，从2019年开始，智慧城市管理系统的监测点位从100多个增加到400多个，覆盖了城区范围内排水压力较大的地方。

更多精准“小图”方能拼出防汛“大图”

采访中，记者在各地各部门见到了很多功能强大的应急防汛“一张图”。

东营市市域治理运行管理中心开发的一体化综合指挥平台，统一标准、统一模式，汇集穿透5个县区、25个市直部门共计16亿条数据，接入全市4.8万余道路路控视频，汇聚搭建全市的数字底座，实现了数据的资产管理转型和资源的统一编码治理。平台建设有汛前、汛中、汛后紧密结合的灾情立体防控和处置体系：汛前，可将物资提前布控、及时预警提示，规避内涝风险；汛中，结合设备实时监测、灵活应急指挥；汛后，灾情复盘总结上报及信息公开，形成完整的防汛抗旱应急体系。

青岛市水务管理局建设的青岛智慧水务系统，针对防汛重点建设了水旱灾害防御防汛管理、防汛管理、防洪排涝调度等模块，集成台

相关链接

山东应急指挥调度突出可视化建设

山东省应急指挥调度系统接入了水情信息服务系统、水利工程位置图、应急气象服务平台、防汛抗旱专用图集管理平台，可监控全省254个大中型水库、骨干河道、部分小型水库和城市易涝点，实时掌握全省的雨情、水情、工情和降水发展趋势，为汛期监测预警、会商研判、指挥调度提供重要信息资源。

目前，山东逐步建立纵向贯通、横向联动的应急指挥网络。在纵向上，应急指挥网络实现国家、省、市、县四级应急指挥平台对接，上连应急管理部，下连各市县应急指挥中心、乡镇值班室；在横向上，与水利、气象、自然资源等20个主要涉灾涉险部门以及部分中央驻鲁和省属重点企业

风暴雨预测预警，集成水库视频监控，分析实时水雨情数据，研判防洪调度进程，模拟洪水预报，预演洪水调度，科学管理防洪调度预案，实现“预报、预警、预演、预案”四预功能；拓展水情移动端应用，实时查询水情、雨情、工情及工程巡查等情况。在险情预警资源分析模块中，可显示周边储备库信息，地址、负责人、联系电话、防汛物资清单准确呈现，可即时调度。

尽管每一张“图”看起来都功能完备，但开发者们并不满足。在大数据面前，有的还只是数据大图的“一张小图”。

“在东营，企业防汛是一个重点。我们将开发企业模拟淹没分析模块，将企业的地形分析、周边的相关设施等信息精准地接入系统，形成一套公式对企业的防汛警戒线进行计算，通过监测雨情、水情，及时向企业发送险情预警。”东营市市域治理运行管理中心技术服务部负责人单素说。

“正在建设的胶州市排水系统智慧管理平台，以胶州市建成区地理信息系统为基础，建设建成区地下管网一张图地理信息系统；雨季结合气象与雨情监测，实现雨水管网、河道水位预警、闸坝联动控制，通过对城区积水点的预警、监控等进行防汛调度。通过该排水系统智慧管理平台的搭建，可实现胶州市的厂—站—网—河（污水厂—泵站—管网—河道）一体化运维管理模式。”胶州市住房和城乡建设局公用事业服务中心排水科负责人王宝娟说。

每一个部门、每一个行业都尽可能地挖掘现有资源，绘制出一张更专业、更精准的“小图”，它们所“拼”出的城市防汛“大图”，必将更智慧、更亲民。

（□记者 李明 纪伟 实习生 赵雨鑫 丁家源 蒲逸宁 参与采访）



扫码查看 蹲点调查 专题报道

