



■ 宁波舟山港

本报记者 马丹

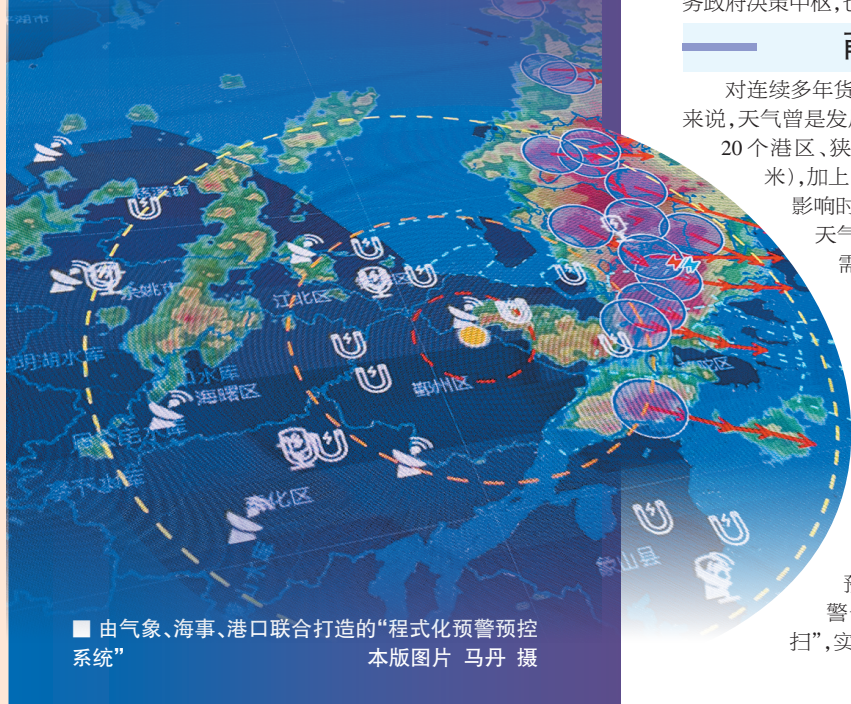
11月18日清晨,宁波舟山港虾峙门航道风力渐弱。一艘满载集装箱的远洋货轮的船长与调度中心确认气象信息后,果断下达起航指令:“港区风力减小,可以放心出港。”同一时刻,福建莆田湄洲湾畔,53岁的渔民魏建成点开“知天气”App,看到大风蓝色预警后,立即加固鲍鱼育苗大棚、提前投喂海中大苗。“现在靠预警,心里有底。”他说。

这两句看似平常的对话,背后是同一套逻辑。由中国气象局牵头、上海气象部门开发的城市多灾种早期预警智能体“妈祖MAZU”正将千百年来妈祖护佑航海平安的祈愿,转化为可计算、可共享、可复制的全球防灾能力。

近日,新民晚报记者跟随“全民早期预警中国实践主题采访活动”走进华东沿海,发现从上海AI模型到宁波智慧港口,再到福建渔排社区,一条覆盖“预报—预警—响应—兜底”的闭环链条,正通过多灾种早期预警工具箱智能体MAZU-Urban走向世界。



■ 渔民魏建成

■ 由气象、海事、港口联合打造的“程式化预警预控系统”  
本版图片 马丹 摄

# AI模型云端算 中国“妈祖”全球行

## 沪上铸智核

今年3月,一封来自乌干达水和环境部的感谢信飞抵上海气象局。信中提及,3月27日,城市多灾种早期预警智能体MAZU-Urban精准捕捉到坎帕拉上空的降雨及维多利亚湖风况,为当地防灾赢得关键窗口期。这封跨越赤道的“报喜信”,得益于诞生在上海的“数字妈祖”智能体的“技术出海”。

MAZU-Urban自今年1月起已落地亚洲、非洲及大洋洲35个国家和地区。7月26日举行的世界人工智能大会上,上海市气象局将智能体的“AI气象预警钥匙”交予吉布提、蒙古代表,标志着这一融合东方守护精神与现代科技的智能体开启防灾减灾的新征程,帮助相关国家实现早预警早应对,减少伤亡和损失。

如今,在上海气象局4楼的大屏幕上,世界地图上的图标正闪烁不停。巴基斯坦、蒙古、喀麦隆等国家的标记亮起,意味着MAZU-Urban正在这些国家“实时在线”。MAZU-Urban名字源自护佑航海平安的妈祖,四个字母藏着深意:多灾种(Multi-hazard)、预警(Alert)、零差距(Zero-gap)、普惠(Universal),但它的技术基因深植于上海本土实践。基于上海气象部门的自主AI气象模型,MAZU-Urban构建起早期预警语料库,开发基于全球预报模式框架的特定区域定制化预报与预警制作分发功能,形成覆盖“风险知识—监测预警—预警发布—应急响应”的全链条预警体系。在今年第6号台风“韦帕”影响我国澳门期间,MAZU-Urban收集澳门气象灾害标准、城市积水点分布、救援力量组织架构、应急预案等信息,以风云卫星以及高空气象观测资料为基础,整合世界气象组织地面观测资料,对台风路径、影响等预报预警,帮助有关部门快速响应、开展应对。

“每个国家都是量身定制的‘天气处方’,一国一策、一城一策的柔性设计,使系统既能兼容国际预警标准,又能扎根区域文化土壤。”上海市气象信息与技术支撑中心主任赵洋举例介绍,针对蒙古的防灾需求,团队创新研发分角色提示词库,引导大语言模型生成符合游牧文化特征的沙尘暴应对指南;通过“一带一路”气象访问学者机制,邀请蒙古国国家气象与环境监测局预报员阿尔坦苏布德·博尔德参与系统优化,让预警信息的语言格式更贴合当地民俗。

不仅如此,“三端一体”架构使得专业决策端、行业定制端、公众服务端协同运作,让防灾网络既能服务政府决策中枢,也直接抵达普通百姓的手机屏幕。

## 甬港破风障

对连续多年货物吞吐量全球第一的宁波舟山港来说,天气曾是发展的“紧箍咒”。220公里海岸线、20个港区、狭窄的虾峙门航道(最窄仅400余米),加上岛屿环绕易生团雾,全年海雾平均影响时长达400至500小时,过去每年因天气停工高达800至1000小时。“码头需求越来越大,天气却不配合,吞吐量增长就像被绑住了手脚。”宁波海事局船舶交通管理中心副主任黄林林坦言。

转机来自一套由气象、海事、港口联合打造的“程式化预警预控系统”。传统测风仪难以反映不同船型受风差异——集装箱船受风高度70多米,矿船仅十余米。如今,测风雷达实现0至300米立体监测,分高度预报,避免“一刀切”管制。海雾预警也从“单点监测”升级为“扇形面扫”,实现分区精准预警。今年1至6月,

雾航管制次数同比下降10%,大风管制时长降20%,新增近200小时作业窗口,保障1.9万艘次船舶进出,折合吞吐量3700万吨,直接经济效益1.6亿元。2024年春季大雾期间,气象支撑实施雾航组织49次,保障693艘次船舶高效作业,安全装卸矿石572.2万吨、原油60.8万吨、集装箱261.5万标箱。

此外,宁波还推出“靶向式雷电监测预警系统”和AI数字员工“天机”机器人,自动分发预警至317个跨部门工作群,累计推送近10万条,服务超5万人次。“气象预报越来越准,心里就更有底。”调度中心副主任连胜感慨。

在余姚山区,这套逻辑同样奏效。面对台风“康妮”,车厘大溪3小时雨量超70毫米,系统迅速发出山洪灾害气象风险红色预警,1238人全部安全转移,无人伤亡。当地依托“一沟一策”平台,为每条山洪沟建立专属档案和致灾阈值,实现风险“看得见、早知道”。

## 闽地织密网

在福建,预警早已融入百姓日常生活。在莆田湄洲岛,每年台风季都是一场与时间的赛跑。岛上30公里海岸线,数万居民游客安全系于“何时停航”。“如果没提前告诉游客航运要停,他们进岛了怎么办?”湄洲镇常务副镇长黄春强说,“以前靠经验判断,现在靠‘1262’。”所谓“1262”,即提前12小时划定重点防御区、6小时预置救援力量、2小时组织全面转移。这套机制自2017年运行至今,已成为省级防汛“标准动作”。

渔民老魏感慨,气象服务让“靠天吃饭”心里有底。今年夏天高温预警提示气温将超37℃,他果断将1.5亿粒鲍鱼苗北运浙江暂养。而霞浦紫菜养殖户则根据暴雨预警推迟出苗21天,躲过水质突变危机。秀屿区水产技术推广站农艺师杨建斌介绍,渔业与气象部门联动,通过微信群、短信、巡查等方式,将预警直达渔排,并依托北斗定位追踪船舶,确保“大风解除前严禁出海”。更安心的是保险兜底。2024年台风“格美”过后,南日岛9户养殖户仅一天就获赔55.8万元,全因赔付标准直接挂钩气象站实测风速,风速达11级即自动触发。

城市同样受益。2025年台风“丹娜丝”来袭,福州联排联调中心凌晨收到预警后,立即在34个易涝点预置抢险队,泵站停止引水预留库容,最终主干道无一处严重积水。

## “MAZU”佑四方

这些来自上海、宁波、福建的实践,正被系统性纳入“妈祖MAZU”智能体。“1262”机制、“程式化预警系统”、AI短临模型、渔业指数保险等,将作为典型案例从中国的长三角走出去,跨越山海向国际推广。

福建省气象台余洋博士介绍,为所罗门群岛定制海洋气象灾害预警服务时,团队专门融入了在台湾海峡积累的精细化预报技术。“我们提供两个版本:一是只给技术算法,当地气象研究人员可以下载NOAA等国际公开数据,自主运行模型;二是由我们协助运行,帮他们制定符合本地实际的预报流程。”这种“授人以渔”的模式,正是“妈祖MAZU”方案区别于传统技术输出的关键。赵洋说:“不是把中国的模板强加给别人,而是帮他们建起自己的防线。”

2000多年前的西汉,张骞先后两次出使西域,加快了东西方文明的互动交流。今年,为做好MAZU-Urban工具箱,上海市气象局成立“张骞使团”,根据每位成员的语言能力、工作重点等信息“匹配”相应的国家和地区开展服务。未来,上海气象部门还将推进“海上丝路”防灾、草原火险预报预警模型等早期预警合作,为联合国“2027年早期预警系统全覆盖”目标贡献中国力量。