

长江黄金水道交通气象服务的现状与展望

■ 王海燕 田刚 王继竹 高琦

针对长江航运的气象服务基本上还是以沿长江两岸县级以上城市常规的行政区域天气预报和预警为主，真正服务于港口运营的沿江定点气象服务和针对船舶航行的移动气象服务尚未开展。

2014年9月，国务院出台了《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》（国发[2014]39号）和《长江经济带综合立体交通走廊规划（2014—2020年）》，作出了依托黄金水道推动长江经济带发展，打造中国经济新支撑带的重大战略决策。为保障长江经济带发展，服务国家战略，中国气象局于2016年4月印发了《长江经济带气象保障协同发展规划》，提出要夯实长江经济带气象与大数据应用平台，探索建立气象保障核心技术研发、航运气象服务、交通气象服务中心，通过创新机制，优化功能布局，促进长江经济带协同发展气象保障服务。

郑治斌等分析了长江经济带的气象保障问题。目前，长江经济带公路交通发展迅速，气象保障能力在监测预报预警服务方面得到加强，智慧交通气象服务应用愈来愈多。

针对中国长江黄金水道建设，很多专家学者也提出了对策与建议。然而数千千米长江航道横跨我国三大地貌阶梯，河道演变频繁，航道不稳定，地形复杂，沿途气候多变，航运和航道整治工程的施工建设受能见度、大风和洪涝等灾害性天气影响较为严重，长江航道因天气原因造成的人员伤亡及财产损失几乎年年都有。近10年江苏航段因灾害性天气造成65起事件，其中能见度不良有18起，大风有47起，共死亡83人。2008年春节期间，长江中游地区遭遇50年来最严重的冰雪灾害天气，部分地区航运一度中断。2012年4月28—30日，三峡大坝上下游河段相继因雾禁航40余小时，230艘船舶、57个闸次运行计划被迫延迟。2015年6月1日长江监利段因下击暴流导致东方之星客轮翻沉，442人死亡。这些都为长江航道气象安全保障敲响了警钟。

完善的气象服务既是提升黄金水道功能建设的重要保障，也是黄金水道安全运行的重要保障。本文从实际工作角度出发，梳理黄金水道交通气象服务的现状和存在问题，并对未来专业服务产品的内容、发布手段和表现形式作了探讨和展望，以期开拓思路，为

黄金水道发展提供更好的气象保障服务。

1 长江黄金水道交通气象服务现状

1.1 综合观测能力

长江经济带11省(市)已完成65部新一代天气雷达布设，探测范围覆盖了整个长江黄金水道(图1)。并布设国家级自动气象站895套，平均间距47.72 km；区域自动气象站22079套，平均间距9.61 km(表1)。



图1 雷达150 km的探测距离覆盖示意图

表1 长江经济带各省(市)自动站布设及分析汇总表

序号	省(市)	国家级自动气象站个数	区域自动气象站个数	省(市)面积 / 万 km ²	国家级站平均间距 / km	区域站平均间距 / km
1	上海	12	217	0.63	22.91	5.39
2	江苏	70	1231	10.26	38.28	9.13
3	浙江	62	1947	10.20	40.56	7.24
4	安徽	81	1962	13.97	41.53	8.44
5	江西	91	2307	16.70	42.84	8.51
6	湖北	81	2145	18.59	47.91	9.31
7	湖南	97	3454	21.18	46.73	7.83
8	重庆	35	1759	8.23	48.49	6.84
9	四川	156	4041	48.14	55.55	10.91
10	贵州	85	1664	17.60	45.50	10.28
11	云南	125	1352	38.33	55.38	16.84
	合计	895	22079	203.83	47.72	9.61

1.2 预报预测水平

上海、湖北、四川已相继建立了华东、华中、西南区域高分辨率数值天气预报业务系统，初步形成了精细化、网格化、数字化的预报预测产品体系，短

时、短期预报精细到乡镇，中期预报精细到县域，城镇天气预报时效延长到7 d。逐步实现了气象预警服务从单纯的天气预警，到面向对象的灾害性天气风险预警的转变，促进了气象要素预报向定量、落区及影响程度预报方向延伸。

经济带沿线各省晴雨(雪)预报准确率大多为78%~90%，准确率自上游至下游逐渐增高(图2)。暴雨预报准确率多为25%~65%。以湖北为例，2017年其24 h晴雨、高温、低温预报准确率分别达到87.95%、81.8%和90.7%，气候预测质量气温85.6%，降水78.6%。

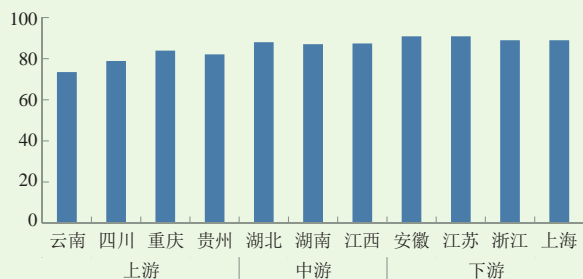


图2 2017年11省(市)晴雨(雪)预报准确率

1.3 气象服务体系

气象服务各具特色，成立了长江流域气象中心、淮河流域气象信息中心和长三角环境气象预报预警中心。

2011年4月，长江防总将长江流域气象中心列入其成员单位，流域中心主任担任长江防总副秘书长，每年定期参加防总指挥长会议。2011年7月，《中国气象局与中国长江三峡集团公司战略合作框架协议》正式签署，双方共同建设长江流域气象中心专业气象服务体系，服务对象包括长江委、长江防总、三峡集团、流域各省(市)应急办和防办及气象部门，部门合作、省际合作的层级大幅提升。

通过长江流域气象服务综合业务平台一期和二期建设，实现了长江流域数据可视化发布、数据检索下载、数据统计分析和用户管理等功能(图3)。



图3 长江流域气象服务综合业务平台界面

2 存在的问题

2.1 综合气象观测对航运交通气象服务支撑能力不足

针对长江黄金水道交通的气象信息化基础设施能力还较弱，气象观测业务系统集约化、智能化、标准化水平还不高，流域内发展不平衡、不协调问题依然存在，观测站网布局还不能完全适应服务需求，站点布局整体东密西疏，特别是在云南、四川、贵州，自动气象站布设仍显不足(表1)。

针对航道内精细化气象预报服务需求，相应的直接观测远远不足，包括更加精细的雷达观测以及自动气象站观测等。以长江干线重庆段为例(图4)，长江沿线很多气象站离江边较远，完全不能代表航道真实的天气状况，更不能掌握船舶所在地的气象观测资料，气象监测站密度很难满足航运精细化气象服务需求。



图4 长江干线重庆段区域自动气象站分布

2.2 航运交通气象保障一体化服务体系尚未成形

业务布局上航运决策服务和公众服务还需进一步加强整体协调，呈属地化、条块化特征，各省间和省内沿江地市之间的业务流程和业务系统不够统一，各省资源数据未实现充分有效利用。气象部门内部、气象与行业间合作机制较为松散，长江流域上中下游优势互补、协同互动、面向长江航道及近海航运交通气象服务机制和体系尚未成形，缺乏全过程、连续性、前瞻性航运交通气象服务保障预案。专业服务依旧处于各省各自摸索阶段。

2.3 航运交通气象保障服务融合度和针对性不强

目前长江经济带各省(市)基本形成了气象灾害监测预报预警能力，但针对长江航运的气象服务，基本上还是以沿长江两岸县级以上城市常规的行政区域天气预报和预警为主，真正服务于港口运营的沿江定点气象服务和针对船舶航行的移动气象服务尚未开

展。沿江各省虽已建立智能网格气象预报业务，但业务系统和预报产品各成一体，没有专门针对长江航运交通的业务服务系统，没有开展专门针对航道气象要素预报的方法、技术及检验研究。

3 长江黄金水道交通气象服务建议

3.1 推进观测信息共享和大数据应用

首先应完善航道气象要素观测体系和预报技术，提升直接面向航道的气象预报水平。为弥补现有观测能力的不足，应在航道浮标和符合条件的船舶上搭建气象监测设备，由气象部门和海事部门共建共管。建议长江海事局先安排一条固定上海-重庆航线的集装箱运输船，进行船载自动气象站试点建设。各级海事管理机构应将自行建设的气象采集设备、恶劣气象多发区域的CCTV信号共享当地气象部门，同时将涉及长江水上交通安全的具体县（市）、乡镇信息情况统计汇总提供当地气象部门。

各类数据的融合是大数据应用的关键技术之一。依托沿江各省（直辖市）气象局间的地面宽带网络实现气象信息收集，依托专线实现长江海事局自建气象设备信息收集、船载气象设备信息收集和航运船舶信息收集，其中长江分段航道和船舶信息数据需要在确保信息安全的前提下，由长江海事局遴选后，提供与通航天气条件预报相关的非保密数据。通过气象数据与航运交通数据的碰撞应用、深度挖掘，实现服务水平有效提升。

3.2 开展气象灾害普查和风险区划

收集长江主干道、一级支流航道、鄱阳湖、洞庭湖区有记录以来因大雾、大风、强降水、低温冰冻造成的事故案例及恶劣天气造成的交通管制数据、事故发生期间相关气象数据等。挑选近10年大雾、大风、强降水、低温冰冻造成的事故典型个例，对案例发生地点及相关区域进行现场调查，采集现场及周边区域地形地貌特征、地理位置（经纬度、海拔高度），收集相关气象灾情信息以及水文信息。建立精细化气象灾害普查数据库，研究长江干线灾害风险预警指标和风险区划，为航运气象防灾减灾和航运专业气象服务提供信息支持。

3.3 实施专业服务产品制作和共享

建立高度智能化、自动化的“长江航道天气监测预报预警产品共享平台”（图5），汇集长江航道无缝隙多要素精细化监测预报产品和灾害性天气监测预警信息，开发集风险区划叠加、自动站监测数据、雷达拼图、卫星云图、闪电信息、气象灾害监测报警、预报预警产品共享等多项功能为一体的共享平台。采

取B/S方式进行开发，数据中心设置在长江流域气象中心，沿江各省气象台只需登录网页即可制作专业服务产品，且实时上传实时共享。通过系统布设，可实现长江沿线各属地气象局对地方政府、航道局、海事局的同平台联合服务，充分展示气象统一管理的部门优势。

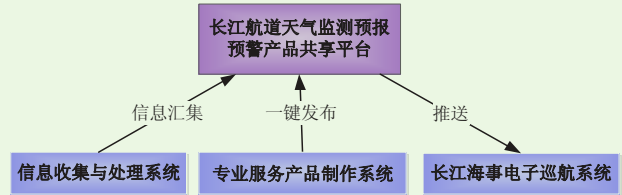


图5 监测预报预警产品共享平台设计思路

建议推进长江航道通航天气预报的常态化服务。长江流域气象中心向长江海事局相关部门汛期提供每日两次长江流域通航天气公报，09:00前发布当日09—21时的12 h长江航道通航天气预报，16:50前发布当日20时至次日20时的24 h长江航道天气预报。

3.4 实现智能发布和可视化显示

以用户需求为导向的精细化气象服务是气象事业立根之本。新时期，气象信息服务呈现新特征，气象服务提供方式向以互联网络、移动媒体、卫星通信为主要支撑技术的现代气象信息传播发展。

决策部门和个人用户通过访问“长江航道天气监测预报预警产品共享平台”（图6），可以快速调阅查询长江沿线各省（市）监测预警信息、智能网格预报产品和服务产品。

以移动app为手段，以沿线天气通航等级为切入点，建设导航式的气象信息发布服务系统（图7）。针对船舶用户，可自行设置船舶通航等级（图8a），行程前根据定制的出港、停靠、卸载各计划行程，形成航运出行建议，行程中即时接收船舶动态信息、监测信息和周边预警信息（图8b）。

综上，互联网和移动app通过搭建长江黄金水道船舶航运应用场景，做到实时智能感知需求、行业影响全程预演、科学决策提供判别，提供了全方位全覆盖的发布手段，有助于提升长江航道气象服务效益，满足船舶驾驶人员，旅客，政府等相关管理部门对气象服务的需要。

4 结论

依托长江黄金水道建设，促进长江经济带协同发展，做好气象服务是各级气象部门应尽的职责。本文从综合观测能力、预报预测水平和气象服务体系三个方面梳理长江黄金水道交通气象服务的现状，并展望



图6 长江航道天气监测预报预警产品共享平台界面



图7 定制船舶行程导航式气象服务（以芜湖到安庆为例）

了未来的发展趋势。

气象行业内部应面向长江航道完善气象业务观测网，有针对性地开展精细化预报预警技术和检验方法研究；整合黄金水道两岸跨省、跨区域的气象数据，实现监测预报预警产品的统一入库和共享、专业服务产品的快速生成；针对航运公司、港区码头和运营船舶开展智能型专业服务，向用户提供定制的导航式航运交通气象服务产品。通过整合行业力量，建设长江

航道天气监测预报预警产品共享平台，形成统一整体向政府、部门及全社会等提供长江黄金水道气象防灾减灾服务的格局。

深入阅读

康延臻, 王式功, 杨旭, 等, 2016. 高速公路交通气象监测预报服务研究进展. 干旱气象, 34(4): 591-603.
 马超, 2008. 加快长江黄金水道建设促进沿江地区率先崛起. 中国水运, (6): 36-37.
 钮新强, 2015. 长江黄金水道建设关键问题与对策. 中国水运, (6): 10-12.
 唐冠军, 2014. 加快建设黄金水道推进江海航运一体化发展. 中国水运, (11): 16-18.
 唐延婧, 彭芳, 罗喜平, 等, 2017. 大数据在贵州专业气象服务的应用及展望. 气象科技进展, 7(2): 54-59.
 王志, 韩焱红, 李嵩恂, 2017. 我国公路交通气象研究与业务进展. 气象科技进展, 7(1): 85-89.
 杨邦杰, 严以新, 安雪晖, 2015. 长江流域“黄金水道”问题分析及对策建议. 中国发展, 15(1): 1-7.
 杨诗芳, 肖芳, 姜海如, 等, 2017. 新中国气象信息传播服务发展及未来趋势分析. 气象科技进展, 7(2): 41-47.
 杨忠恩, 魏晨, 马琰钢, 等, 2016. 基于移动互联网的交通气象服务系统设计与应用. 气象科技, (6): 374-380.
 郑治斌, 崔新强, 田刚, 2017. 长江经济带气象保障问题分析与对策. 气象科技进展, 7(1): 216-219.
 周业付, 罗晰, 2015. 长江黄金水道建设与流域经济发展协调关系研究. 华东经济管理, 29(8): 67-70.



图8 气象导航移动app界面

(作者单位: 武汉中心气象台)