

# 丹阳市台风“烟花”(2106)决策气象服务探究

孔雪咏 马云波 龙水菊 陈欣

2106号台风“烟花”是2021年对丹阳影响最为严重的台风，部分地区出现特大暴雨，过程雨量突破了有气象记录以来的极值，丹阳市气象局也发布了2021年度首个暴雨红色预警信号。由于预报准确、预警及时、决策服务精准，各部门协同合作，及早部署防台抗台工作，使台风“烟花”造成的经济损失降到了最低。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2024.02.016

丹阳市位于江苏省南部，属亚热带季风气候，台风是主汛期影响丹阳市主要的气象灾害之一，防台抗台一直以来是气象防灾减灾工作的重点和难点。2006—2021年16年间，对丹阳市造成较明显风雨影响的台风共有30余个，其中，7个台风造成的大风超过8

级，8个台风带来的过程雨量超过100 mm，2106号台风“烟花”的小时降雨量和过程降雨量更是突破了有气象记录以来的最高值(表1)。本文以2021年6号台风“烟花”为例，深入分析决策气象服务过程，总结经验，剖析存在的问题，为提升服务质量提供借鉴。

表1 2006—2021年对丹阳市有明显风雨影响的台风

年份	台风名称(编号)	影响时间	极大风速/(m/s)	最大风力/级	降雨量/mm
2006	碧利斯(0604)	7月14日	18.5	8	过程降雨量: 本站0.1
2009	莫拉克(0908)	8月9—11日	15.7	7	过程降雨量: 本站100.0
2012	海葵(1211)	8月5—9日	22.8	9	过程降雨量: 本站101.0
2016	莫兰蒂(1614)	9月14—16日	10.9	6	过程降雨量: 本站217.8
2016	鲇鱼(1617)	9月28—30日	13.7	6	过程降雨量: 本站112.2
2018	安比(1810)	7月21—23日	17.7	8	过程降雨量: 导墅镇21.7
2018	云雀(1812)	8月3—4日	18.0	8	过程降雨量: 延陵镇86.3
2018	温比亚(1818)	8月16—18日	26.3	10	过程降雨量: 延陵镇209.8
2019	利奇马(1909)	8月9—11日	18.0	8	过程降雨量: 吕城镇155.4
2020	巴威(2008)	8月25日	11.2	6	过程降雨量: 访仙镇114.7
2021	烟花(2106)	7月24—29日	17.8	8	过程降雨量: 开发区305.2, 丹北镇385.6; 小时最大降雨量: 导墅104.0; 日最大降雨量: 本站201.3, 丹北镇221.7

## 1 台风“烟花”概况

2021年第6号台风“烟花”于7月18日前后在西太平洋生成后一路缓慢西行北上，7月25日12时30分(北京时间，下同)前后，“烟花”在浙江省舟山市普陀区沿海登陆，登陆时强度为台风级，中心附近最大风力13级(38 m/s)；次日9时50分在浙江省平湖市沿海再次登陆，登陆时为强热带风暴级，中心附近最大风力10级(28 m/s)(图1)。台风“烟花”是2021年度对丹阳市影响最为严重的台风，具有移速缓慢、路径复杂、持续时间长、风雨影响范围广、强降水时段集中等特点。受其影响，丹阳市域内出现了严重的风雨过程，全市阵风风力普遍达6~8级，最大阵风出现在珥陵站

17.8 m/s(8级)。台风影响期间，丹阳市普降大暴雨，部分地区出现了罕见的特大暴雨。24—29日过程总降雨量达189.0 mm(延陵站)~385.6 mm(埭城生态园)，全市有4个站降雨量在100~249.9 mm(占总站点数的20%)，16个站超过250 mm(占总站点数的80%)；1 h降雨量最大值达104.0 mm(导墅站)，日最大降雨量达115.8 mm(延陵站)~221.7 mm(埭城生态园)，12 h降雨量最大值达182.4 mm(导墅站)。台风“烟花”过程的总降雨量突破了1954年建站以来有气象历史记录的极值。

据丹阳市应急管理部门统计，受台风“烟花”影响，全市共有5613人受灾，紧急避险转移人口90人，

收稿日期: 2022年7月18日; 修回日期: 2023年8月3日  
第一作者: 孔雪咏(1987—), Email: 690731228@qq.com

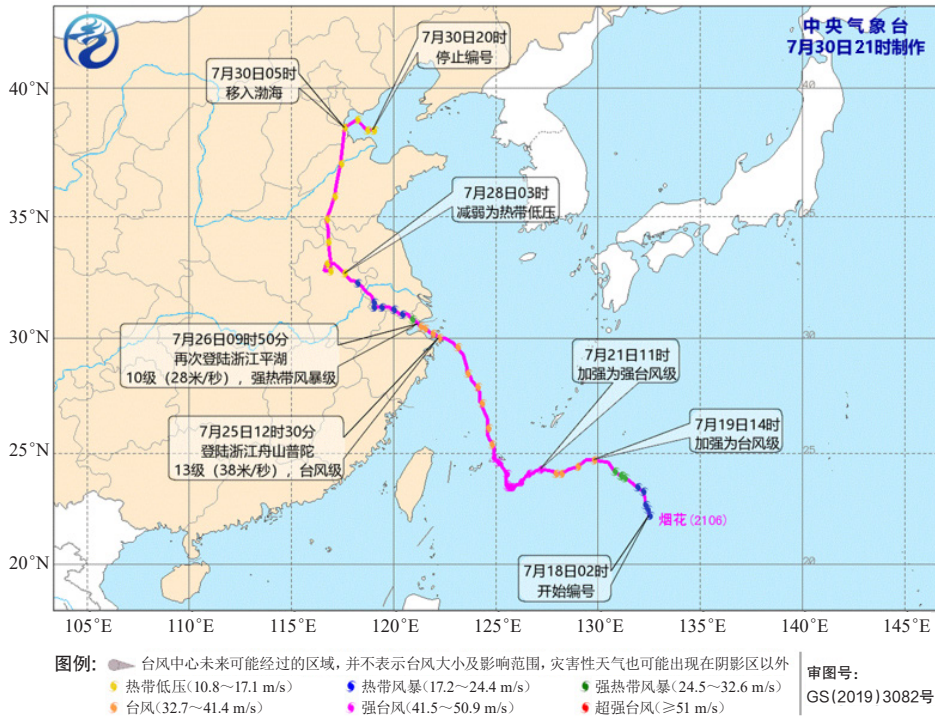


图1 2021年第6号台风“烟花”全路径图(7月18日02时—30日20时)

损坏房屋835间(其中严重损坏52间,一般损坏783间),农作物受灾面积约1520 hm<sup>2</sup>,农作物绝收面积约82.18公顷,直接经济损失约1722万元。

## 2 台风“烟花”决策气象服务

### 2.1 决策气象服务过程

#### 2.1.1 监测、预报和预警

2021年7月18日凌晨,台风“烟花”在西北太平洋洋面上生成后向闽浙沿海靠近,强度逐渐增强。21日,中央气象台将“烟花”的强度升格为强台风级。丹阳气象局密切监测,加强了与省局、镇江市气象局的会商研判,当日制作了2021年首个报送市政府及相关部门的台风专题报告《重要天气报告——台风“烟花”向我国华东沿海靠近》,明确了“烟花”的位置、移速、强度以及可能带来的风雨影响,就防台风工作提出了针对性的建议,提醒相关部门注意防范。在21—29日,丹阳气象局向丹阳市委市政府、市防汛(旱)指挥部、应急管理、卫健委、农业、住建、教育、民政、自然资源和规划、城管、公安、交运、文旅等相关部门、各镇(区、街道)报送《重要天气报告》共计9期;在台风主要的影响阶段(26—29日),每日08时、19时向上述部门报送《台风“烟花”天气专报》共计7期,及时报告“烟花”动向,为决策部门部署防台工作提供了保障。

与此同时,自22日开始,丹阳气象局通过MAS

短信平台向决策部门和社会公众发布台风消息2次、台风警报5次,暴雨警报2次,接收人员共计23258人次。

24—28日,丹阳气象局通过丹阳市突发事件预警信息发布平台发布台风、暴雨、雷暴大风预警信号共计11次,28日22时发布了2021年度首个暴雨红色预警:提示中东部已经出现3 h 100 mm(导墅站点3 h 162.7 mm;陵口站点3 h 139.6 mm;访仙镇3 h 116.9 mm;丹北埤城站点3 h 105.0 mm)以上的降水,预计未来上述地区强降水仍将持续,请注意防范。28日20时左右,在气象台业务人员根据雷达回波资料监测到反

射率因子增强,回波顶高在15~17 km,垂直液态水含量在50~55 kg/m<sup>2</sup>(图2),极有可能出现短时强降水、雷暴大风等极端天气之后,气象局主要领导及时向市领导电话汇报台风动态和预测意见,并提出服务建议,力求将特大暴雨对社会带来的损失降到最低。

#### 2.1.2 应急响应与部门联动

2021年7月23日,丹阳市气象局监测到台风“烟花”(强台风级)14时的中心位于浙江省象山县南偏东方大约620 km的台湾以东洋面上,中心附近最大风力14级(42 m/s),预计将以10 km/h左右的速度向北偏西方向移动,强度还将有所加强,48 h内其环流将对丹阳市域产生明显的风雨影响。根据《丹阳市气象灾害应急预案》,丹阳市气象局于23日15时10分启动重大气象灾害(台风)Ⅲ级应急响应命令(内部应急响应),要求全局上下严阵以待,严格按照工作流程做好应急响应。

24日14时,“烟花”继续向北偏西方向移动,预计对丹阳市域风雨影响将进一步加大。当晚21时,丹阳市气象灾害防御指挥部办公室启动气象灾害(台风)Ⅲ级应急响应(外部门应急响应),要求各镇(区、街道)和各成员单位立即进入(台风)Ⅲ级应急响应状态。

25日10时,“烟花”的中心位于浙江省舟山市东偏南方向约70 km的海面上,中心附近最大风力13级(38 m/s),预计受其环流影响,25—26日期间丹阳市

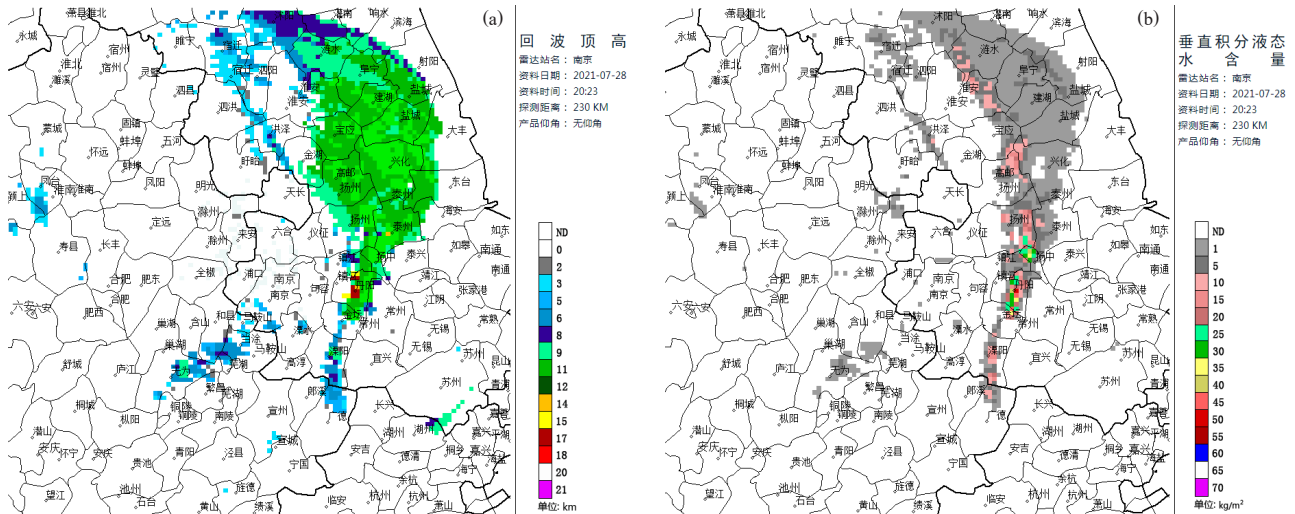


图2 2021年7月28日20时左右雷达回波监测到的回波顶高(a)及垂直液态水含量(b)

大部分地区将出现7~9级的大风，并伴有大到暴雨，局部大暴雨，累计雨量将达150~200 mm。当日12时、16时，丹阳市气象局、丹阳市气象灾害防御指挥部办公室分别提升重大气象灾害(台风)Ⅲ级应急响应为Ⅱ级应急响应。

## 2.2 决策气象服务内容及类别

决策气象服务产品是由气象部门制作，为地方政府开展防灾减灾工作提供决策依据的规范性的技术服务文件，是新时代防灾减灾工作的“发令枪”，先导作用愈发凸显。2021年7月21—29日，丹阳市气象

局针对台风“烟花”可能产生的影响，制作了《重要天气报告》《台风“烟花”天气专报》、手机决策短信、防台抗台会议材料等(表2)，立足于为决策层提供精准的气象预报预警服务。这四类产品侧重点各有不同，制作、报送时间节点也有差异。台风“烟花”的决策气象服务产品制作内容专业、科学，报送及时、高效。

除了文字类材料，还有参加防台抗台会议时的口述汇报材料。丹阳气象局领导向分管副市长电话汇报台风动向和天气预测，并提出防御建议；应“行风

表2 台风“烟花”决策气象服务产品的内容和特点

决策服务产品类别	制作发布阶段	主要内容	服务对象	表现形式	制作数量
重要天气报告	7月21—29日	台风动态、未来趋势、防御建议	丹阳市委市政府、相关部门	文字	9期
台风“烟花”天气专报	7月26—29日每日08、19时	实况风雨影响统计、3 d预报	丹阳市委市政府、相关部门	文字	7期
手机决策短信	7月22—29日每日07、16时	详细天气预报、预警信息	丹阳市委市政府、相关部门及市领导	文字	16次
防台抗台会议汇报材料	7月26日、28日、29日	台风最新动态、防御重点、防御建议	分管市领导、市防汛办	口述	4次

热线”栏目邀请，电话连线分析台风形势、动态及未来趋势。气象台台长多次向市防汛办通报台风最新情况和雨情。口述汇报是一种直接、高效的双向沟通方式，汇报者通过简洁明了、准确精炼的语言使决策者能够在短时间内掌握最新资讯，从而作出下一步的工作部署。这种方式在应对突发紧急事件时显得尤为重要。例如，在28日20时左右，丹阳市域内受台风“烟花”残余雨带影响，出现了“列车效应”，形成了持续性的强降水，多个站点12 h降雨量超过140 mm(导墅站182.4 mm、丹北埤城站173.7 mm、陵口站167.7 mm、埤城生态园167.4mm、访仙站156.2 mm、丹北新桥站148.8 mm)，达到了特大暴雨级别，局领导立即向分管副市长电话汇报情况，预报强降水仍将持续。市领导在听取了汇报之后及时部署应急工作，

多部门协同一致将突发灾害性天气带来的损失降到了最低。

## 3 决策气象服务存在的问题及思考

一是由于大气环流的复杂性和业务人员预报经验的缺乏，过度依赖省台一体化数值预报服务产品。在台风路径变动过程中，当预报产品与实际情况出现不一致时，预报员没有及时发现模式预报的偏差并进行及时的订正和调整，导致了此次台风“烟花”的预测与实况出现了误差，降雨量级预报偏小(预报为大到暴雨，局部大暴雨，而实况中局部地区达到特大暴雨)，风力预报偏大(预报大部分地区风力达7~9级，而实况只有个别站点达到7~8级)。

(下转104页)

深入阅读

保罗·A·萨巴蒂尔, 著, 彭宗超, 钟开斌, 译, 2004. 政策过程理论[M]. 北京: 三联书店.  
李傲, 高媛, 崔春光, 2022. 暴雨灾害预警信息传播渠道及社会管理机制分析[J]. 暴雨灾害, 41(3): 348-354.  
柳堤, 李政, 王国强, 2021. 数字时代背景下的香农信息论[J]. 张江科技评论(1): 74-77.  
梅琼林, 2007. 克劳德·香农的信息论方法及其对传播学的贡献[J]. 九江学院学报(6): 1-5.  
王家峰, 2021. 反思应急响应的分析框架: 寻找缺失的环节和机制[J]. 南京社会科学(9): 73-81, 178.  
王俊秀, 周迎楠, 刘晓柳, 2020. 信息、信任与信心: 风险共同体的建构

机制[J]. 社会学研究, 35(4): 25-45.  
王婉, 2022. 一条气象预警的生命“四部曲”[N]. 中国气象报, 3月17日第4版.  
许小峰, 2012. 气象防灾减灾[M]. 北京: 气象出版社.  
严鼎程, 2021. 规划与保障: 危机管理理论视角下应急领导的核心能力[J]. 领导科学论坛(9): 113-119.  
周又玲, 2006. 从香农到波普——看信息论的认识论价值[J]. 学术论坛(12): 9-11, 18.  
Popper K R, 1979. Objective knowledge: an evolutionary approach[M]. Oxford: Oxford University Press.

(作者单位: 严鼎程、何瑜昀, 中国气象局气象干部培训学院; 严鼎程, 中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室)  
(编辑: 卢冰)

(上接96页)

对此, 气象部门应进一步加强对基层预报人员专业知识的培训和考核, 弥补“预报预警精准度、精细化”短板; 对台风路径和影响程度保持全方位的跟踪监测, 要充分认识模式、利用模式, 但不能过度依赖模式, 及时订正预报数值; 着力提升暴雨(雪)预警信号的准确率, 加强对降水落区的预报预警, 发布的暴雨预警信号精细到镇(区、街道)。

二是决策服务产品以文字材料为主, 鲜有图片和视频产品, 稍显枯燥, 不够直观, 决策者难以一目了然地掌握信息; 每日报送的各项材料之间重复性较高, 既徒增了气象业务人员的工作量, 也使决策者在阅读的过程中耗费更多的时间和精力, 影响决策效率和决策质量, 应当剔除重复部分, 做好精简与合并。在今后的产品制作中, 适当地增加图表、动态图、视频等表现形式, 生动形象地展示实况与预报对比检验、台风移动预测路径、降水落区及强度变化等信息, 以便决策者在第一时间作出部署安排。

三是突发灾害性天气的发生发展往往比较迅速, 除了需要制作决策气象服务材料以外, 还有公众气象、专业气象服务材料等。在时间紧迫、任务繁重的状态下, 保证材料制作的有条不紊就显得尤为重要。目前通常是当日的值班人员负责全部的材料制作和呈报, 不仅降低了工作效率, 还容易出现忙中出错的情况。针对此问题, 气象部门可以组建一支专业的决策

气象服务队伍, 由预报预警水平高、决策服务能力强、有责任感使命感的人员组成, 并对其加以定期的业务培训、开展技术总结, 确保其制作的决策服务产品在为政府决策气象服务中发挥有力的支撑作用。

深入阅读

班伟龙, 张治, 李天驰, 2017. 不同气象灾害决策气象情况分析[J]. 科学技术创新(33): 37-38.  
郭俊龙, 张建新, 朱敏嘉, 等, 2014. 决策气象服务方法初探[J]. 山东气象, 34(3): 66-68.  
郭宇光, 陈有利, 卢晶晶, 等, 2016. 关于台风决策气象服务的总结及思考[J]. 浙江气象, 37(2): 17-22.  
李明华, 甘泉, 李娇娇, 等, 2020. 惠州市台风预警信号分布特征及发布对策[J]. 广东气象, 42(1): 53-56.  
钱燕珍, 2013. 决策气象服务国家级与地方的异同分析[J]. 浙江气象, 34(1): 33-36.  
唐飞, 陈凤娇, 诸葛小勇, 等, 2021. 利用卫星遥感资料分析台风“烟花”(202106)的影响过程[J]. 大气科学学报, 44(5): 703-716.  
王莉萍, 王维国, 连治华, 2020. 2019年夏季决策气象服务分析与改进探索[J]. 防灾科技学院学报, 22(1): 52-59.  
张秀艳, 赵美玲, 武折章, 等, 2017. 关于重要天气的决策气象服务的总结及探讨[J]. 科学技术创新(35): 10-11.  
张永恒, 薛建军, 温显罡, 等, 2013. 关于台风决策气象服务技术的总结与探究[J]. 防灾科技学院学报, 15(4): 68-74.  
张永恒, 张建忠, 薛建军, 等, 2013. 台风决策气象服务初探——以“纳沙”台风为例[J]. 气象与减灾研究, 36(1): 56-63.

(作者单位: 丹阳市气象局)  
(编辑: 卢冰)