



加强气象监测预警能力建设 努力提高气象灾害防御水平

□中国气象局副局长 郑国光

中国是世界上自然灾害发生十分频繁、灾害种类甚多，造成损失十分严重的少数国家之一。热带气旋（台风、热带风暴）、暴雨、干旱、冰雹、大雾、高温、低温冷害、雪灾、寒潮、沙尘暴、雷电、龙卷风、大风等气象灾害每年交替发生。20世纪90年代起，我国每年气象灾害造成经济损失超过千亿元人民币，约占国内生产总值3%—6%，造成粮食减产100—200亿公斤，人员伤亡数千人，气象灾害不仅造成严重损失，而由气象灾害引发或衍生的其它灾害，如山洪灾害、地质灾害、海洋灾害、生物灾害、森林火灾等，都对国家经济建设、人民生活和生命财产安全构成极大威胁。近年来，台风、城市气象灾害造成的经济损失和社会影响愈来愈突出。

中国政府重视气象灾害监测预警能力建设

2004年8月8日12时（世界时），

国际编号0413号的台风“云娜”(RANANIM)在西北太平洋洋面上生成，尔后沿西北方向向中国东南沿海靠近，10日加强为强热带风暴，11日进一步加强为台风。11日“云娜”进入东海南部海面后移动速度不断加快，于12日12时（世界时）在浙江省登陆，登陆时中心气压950百帕，中心附近的最大风速达45米/秒。登陆后，“云娜”转向偏西方向移动，穿过浙江南部进入江西省境内，14日移入湖南东北部，而后移入湖北东南部并消失。台风“云娜”风力强、雨量大、潮位高，正面袭击浙江省，且滞留时间长、影响范围广、破坏力极大。台风“云娜”是继1956年台风“万达”(Wanda)近48年来登陆浙江省最强的台风，也是自1996年9616号台风“萨利”(Sally)后登陆中国大陆最强的台风。

在台风“云娜”袭击前后，中国气象现代化建设发挥重要的作用，为减

轻台风及其风暴潮带来的影响做出了巨大贡献。主要体现在以下方面：

一、推动大气监测自动化，及时获取大量气象灾害监测信息

我国自动气象站网的初步建成，实现对台风影响的全方位监测，不仅采集到更多的大风和降雨数据，而且监测到更大的瞬时极大风速和降雨量。借助自动气象站1小时提供一次的雨量、温度、气压、风向风速、露点等气象要素实时监测信息，台风“云娜”预报取得了与实况较为一致的结果。同时，在台风“云娜”登陆西行过程中，由于其强度减弱，卫星、雷达对台风定位存在较大的难度，自动气象站实时监测信息就成为每小时台风准确定位主要依据。

二、建成气象卫星探测系统，全方位监测气象灾害

卫星云图在台风实时业务监测中起着非常重要的作用。随着我国风云系列卫星的建成和运行，我国对台风

的业务监测取得了长足的进步。

在台风“云娜”的监测预报服务中，风云2号B静止气象卫星(FY-2B)每1小时1次和风云1号D极轨气象卫星(FY-1D)卫星图像为获取台风实时监测信息提供了重要保证，借助于卫星云图分析技术，不仅掌握台风定位信息，而且了解台风未来动态和降雨信息，从而及时滚动发布台风“云娜”预警信息。

三、初步建成新一代天气雷达监测网，显著提高短期和短时天气预警能力

多普勒天气雷达在台风“云娜”预报服务中发挥了显著的作用。当台风“云娜”逼近浙江省沿海地区时，浙江省温州、宁波、舟山3部多普勒天气雷达如“千里眼”对台风进行了监测、跟踪。雷达降水强度、高度、范围和分布状况等为台风实时监测以及临近预报提供了重要参考依据。

四、气象灾害预警服务能力稳步提高

目前，中国已建成了国家级和省级气象台站台风路径数值预报业务体系，该体系包括全球台风路径预报模式、区域台风路径预报模式、台风路径集成预报系统以及其它统计动力和中尺度模式。正是借助于数值预报技术，中国台风路径业务预报取得了长足的进步，从20世纪90年代以来，中国台风路径的综合预报误差呈现逐渐减小趋势，24小时路径预报误差现在已达到150公里以下，48小时路径预报误差达到了250公里以下。

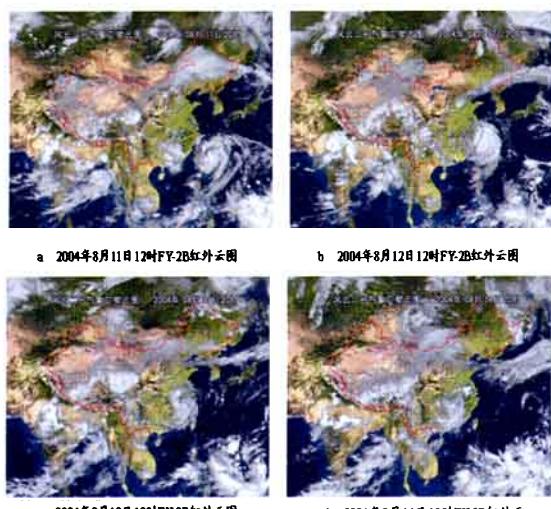


图 中央气象台24小时路径预报误差(1991—2004)

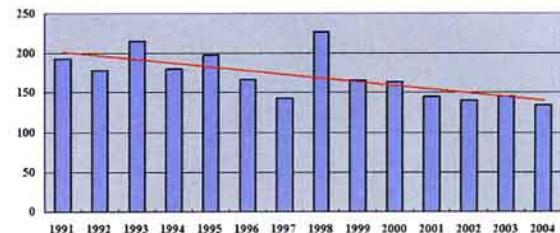


图 中央气象台48小时路径预报误差(1991—2004)

2004年，国家气象中心台风路径预报模式和上海台风研究热带气旋强度气候持续性方法相继投入业务运行。在台风“云娜”预报中，借助于全球台风路径预报模式、区域台风路径预报模式等，中央气象台提前两天较准确地预测出台风“云娜”登陆时间、位置，为防灾减灾提供了科学的决策依据。

五、提高气象灾害预警信息分发能力

为有效防御和减轻气象灾害，中国气象局于2004年8月制订下发了《突发气象灾害预警信号发布试行办法》和附件《突发气象灾害预警信号及防御指南》。预警信号由名称、图标和含义三部分构成。第一批发布预警信号的突发气象灾害有：台风、暴雨（含城市积涝）、高温、寒潮、大雾、沙尘暴、雷雨大风、大风、冰雹、雪灾和道路结冰，共11种。预警信号总体上分为四级，按照灾害的严重性和紧急程度，颜色依次为蓝色、黄色、橙色和红色，分别代表一般、较重、严重和特别严重。为使预警信号在有效时间内传递到有效用户，使之采取有效防御措施，畅通的预警信号发布渠道是非常重要的。中国各级气象部门加强了与影视、广播、电信、城市建设等部门的联系与合作，利用电视台和电台即时插播、手机短信、城区显著位置的电子广告牌等即时发布预警信号信息，努力使灾害性天气预警信息尽可能覆盖可能受影响的群体，使预警信号的发布真正达到防止和减少人民生命财产损失的目的。

六、为各级政府和社会公众提供优质气象服务

自台风“云娜”8月8日生成起，中央气象台和省级气象台一直密切关注着它的演变和移动路径，中央气象台8月9日开始通过电视会商系统与东南沿海各省加强了天气会商，每日滚动发布“云娜”位置以及未来移动发展情况；于8月10日中央气象台利用卫星监测产品和数值预报产品，以《重大气象信息专报》形式上报国务院，提出“云娜”将“逐渐向我国东南沿海靠近，并很可能在这一带沿海登陆”。11日以《重要天气公报》形式向国务院上报。与此同时，中央气象台和浙江省等气象台不断通过网络、电台、电视等各种媒

体对公众发布台风紧急警报，每小时一次提供“云娜”台风实况信息、未来动向和可能影响，中国气象局局长秦大河院士亲自在中央电视台天气预报节目中发布了“云娜”台风紧急警报。台风“云娜”12日在浙江登陆后，中国气象局和相关省市气象部门依然密切关注台风“云娜”演变动态，对台风登陆后天气系统演变都进行了比较准确的预报和主动及时的服务。

因“云娜”台风预报准确，服务及时，各级政府部门高度重视、果断决策、科学调度，迅速落实各项防台抗台措施，如在台风“云娜”登陆前浙江省紧急转移46.79万人，组织9900余艘出海船只回港避风，有效地减少了人员伤亡，将台风“云娜”造成的损失降低到了最低限度，取得了很好的经济效益和社会效益。

中国气象防灾减灾发展思路

气象防灾减灾工作离社会经济发展的需求还有相当大的差距，由于经费、技术及设备等各方面的原因，气象监测预警系统基础设施建设还有待进一步提高，特别是城市不断发展，气象防灾减灾特别是城市防灾减灾将是一项长期艰巨的任务，迫切需要在以下方面开展工作：

一、提高气象灾害监测能力

地基、天基、空基观测手段相结合，提高气象要素的时空分辨率。目前，我国所有县以上城市都建立了气象站，对温度、气压、湿度、降水、风速风向等气象要素进行观测。北京、上

海、天津、广州等大城市已经建设或者正在建设密度更高的自动站监测网。全国除天津以外，所有省会城市都设立了高空探测站。已组网的天气雷达覆盖了绝大部分省会城市和部分中型城市。同时，在原有气象要素观测的基础上，开展对气候系统即大气、海洋、冰雪、陆面、生物五大圈层的观测，在更大范围对气候系统进行立体、动态和高分辨率的监测，以提高气象灾害发生、发展和演变监测水平。

目前我国城市气象观测站网的密度和观测内容，尚不能完全满足城市气象灾害管理的需要。因此，应加强自动气象站网建设，增加观测站点数量和观测项目，如大气化学、大气成分、闪电定位、大气边界层观测等，并在此基础上，结合天气雷达和气象卫星建立起立体监测网，应加强大中城市及周边地区，特别是京津冀地区、长江中下游地区和珠江三角洲地区的监测站网建设。

二、加强气象灾害发生、发展和演变科学研究

台风、暴雨等灾害性天气发生发展的规律，副热带高压的异常变化，其机理都亟待研究。中国气象局已组织了一系列大型科学试验和相应的科研活动，包括：第二次青藏高原大气科学试验、南海季风试验、淮河流域能量与水循环试验、华南暴雨试验等，旨在对灾害性天气气候进行深入的研究，提高气象灾害的预测预报水平。对台风和风暴潮、加大台风及其风暴潮发生、发展等基础理论研究力度，发展

风暴潮模式，逐步开发台风影响下风—浪—流—潮耦合数值模式，提高台风及其风暴潮的数值预报水平。

分析城市化进程中气象灾害的时空演变规律及其诱发其他灾害并与之相互作用的机理，研究城市（群）大气—生态—环境相互影响机理，了解特定城市环境气象灾害对全球变化的响应。在新一代计算机系统平台上，建立城市精细数值预报模式，针对重大突发性事件（核污染、化学污染、能源危机、交通、SARS等），研究应急气象服务技术。开展城市发展规划中的气象灾害（环境）评估技术研究，建立城市环境气象灾害风险评估模型。

三、加强城市气象灾害预警和评估系统工程建设

以提供精细、准确、快速的城市气象灾害服务为目标，建立由灾害信息采集、数据处理、信息分发、灾害评估等子系统组成的城市气象灾害预警服务体系，提供更加丰富的城市环境气象服务产品，满足社会各方面的需求。

四、加强国际及国内跨地区、跨部门协作，提高气象灾害管理水平

目前，我国已与30多个国家和地区签署了双边气象科技合作协议。今后仍要进一步加强国际气象科技合作，学习、引进发达国家在气象科技领域的先进技术、设备。此外，要制定灾害防御的规划，完善各级自然灾害预警应急预案的，加强灾害联防，为建立完善防灾减灾的公共应急响应和统一协调机制及提高灾害管理水平作出努力。