

2007年灾害性天气 预报技术论文集

主编：矫梅燕 毕宝贵



内容提要

本书论文围绕 2007 年的暴雨、强对流、台风等灾害性天气发生发展成因、预报难点、预报技术,以及异常天气气候分析等进行了疑难预报个案分析和总结,提炼了灾害性天气的预报难点和需要解决的关键科学问题,提出了可供预报业务借鉴的预报着眼点和结论。

本书适用于从事天气预报业务的预报员和业务技术管理人员、科研院所的研究人员阅读。不仅可推动业务人员开展重大灾害性天气、转折性天气的研究,而且可拓宽研究人员的研究思路,同时对如何提高重大灾害性天气的预报能力有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

2007 年灾害性天气预报技术论文集/矫梅燕,毕宝贵主编.

—北京:气象出版社,2008.7

ISBN 978-7-5029-4559-6

I. 2… II. ①矫…②毕… III. 灾害性天气-天气预报-文集

IV. P457-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 103823 号

2007Nian Zaihaixing Tianqiyubao Jishulunwenji

2007 年灾害性天气预报技术论文集

矫梅燕 毕宝贵 主编

出版发行:气象出版社

地址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总编室:010-68407112

网址:<http://cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:俞卫平 蔺学东

封面设计:王伟

责任校对:刘祥玉

印刷:北京中新伟业印刷有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

字数:435 千字

版次:2008 年 7 月第 1 版

印数:1~1500

邮政编码:100081

发行部:010-68409198

E-mail: qxcbs@263.net

终审:黄润恒

责任技编:吴庭芳

印张:17

彩插:2

印次:2008 年 7 月第 1 次印刷

定价:55.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

《2007 年灾害性天气预报技术论文集》 编委会

主 编：矫梅燕 毕宝贵

编 委(以姓氏笔画为序)：

毕宝贵 托 亚 李延香 金荣花

徐 晶 矫梅燕 章国材

序 言

面对全球气候持续变暖的复杂背景,面对各类突发性、灾害性天气频发的复杂形势,面对社会各界对气象服务的更高要求,广大气象工作者以高度的政治责任感和强烈的事业心,坚守岗位,努力工作,取得了 2007 年汛期气象服务的全面胜利,得到了党中央、国务院和各级党政部门以及社会各方面的充分肯定。

千方百计提高预报预测准确率和气象服务能力,全力以赴做好气象预报服务工作,是广大气象工作者的光荣责任。气象工作一定要把气象预报服务放在首位,紧紧依靠科技进步,以提高预报预测准确率为核心,大力推进气象现代化,不断完善气象预报预测业务系统,努力提高预报预测能力和水平。

当然,我们必须清醒地认识到,目前我国突发性灾害性天气预报和气象服务能力,与经济社会各方面日益增长的需求还有明显差距,与世界上发达国家先进水平的差距也比较大,特别是重大灾害性天气预报准确率和应对突发性天气的应急响应能力亟待提高。随着全球气候持续变暖,极端天气气候事件呈现出增多增强的趋势,防御和减轻由灾害性天气直接或间接引发的气象及衍生灾害的压力越来越大。因此,认真贯彻落实党的十七大精神,加快建立现代气象业务体系,就必须加快建设和完善现代气象预报预测业务,紧紧依靠科技进步,千方百计地提高天气预报准确率,切实提高突发性、灾害性天气预报预警水平。

我们也必须认识到,天气预报过程是对大气运动规律逐渐认识的过程,实质上也是一个科学研究的过程。因为大气运动的复杂性,人们还不能完全掌握大气运动的规律,做不到百分之百地准确预测未来天气。因此,要求预报员必须牢固掌握大气科学的基础知识,借助各种预报工具,利用各种气象资料和产品,进行科学的分析与判断,认真地做出每一次天气过程的预报。可以说,预报员在天气预报中起着十分关键性的作用。

组织好年度重大天气过程预报技术的总结和经验交流活动,对进一步促进各级气象业务科技部门和一线预报员总结分析预报技术,提高天气预报能力和水平,具有很好的积极意义。近年来,国家气象中心下大功夫提高天气预报准确率,

改进和完善预报业务流程,促进预报技术方法的研发与交流,以年度的“灾害性天气预报技术交流研讨会”为平台,组织召开一系列诸如全国春季沙尘天气、华南前汛期天气、强对流天气、江淮梅汛期、台风等预报技术总结交流活动,很好地发挥“国家队”的牵头引领作用,带动了全国天气预报业务的发展。

预报员应当是天气预报的主人,而不应成为预报工具或产品的“奴隶”。预报员的能力要体现在:能够很好地对数值预报产品进行解释应用,能够很好地应用各种观测资料,能够很熟练地掌握各种预报方法。预报员还必须在预报业务实践中不断积累预报经验,并在此基础上,提炼并形成独特的预报方法。因此,重大天气过程预报技术总结,对于提高天气预报员的能力和提高了天气预报准确率至关重要。

我相信,通过坚持不懈的努力,我们一定能够在灾害性天气预报能力和水平方面有新的提高,为防灾减灾、造福人民做出新的贡献,无愧于中国天气预报员的光荣称号。

中国气象局局长 郑国光

2008年4月

前 言

为了进一步落实中国气象局业务技术体制改革精神,提高灾害性天气预报准确率和精细化水平,大力推进气象科技创新,促进气象部门内部交流和预报员队伍素质的提升,2007年11月7—9日,中国气象局国家气象中心与预测减灾司、科技发展司联合组织召开了“2007年灾害性天气预报技术研讨会”。

本次会议围绕2007年重大灾害性天气,从预报技术及难点、优化预报流程、发挥预报员作用、提高预报服务能力等方面进行交流研讨,会议特邀国内知名专家学者作特邀报告并现场点评。

论文主要采取主题约稿方式,以期提高会议交流的针对性和成效,共收到论文和技术报告34篇,全部安排大会交流,其中,“强对流天气”论文8篇,“台风”论文7篇,“暴雨和其他类”论文19篇。有28篇论文收入本文集,内容包括2007年气候分析,暴雨洪涝、局地突发强对流天气和台风等天气分析,非常规观测资料综合分析应用、强天气要素客观预报方法和系统建设等新资料新技术应用研究。

本次会议的成功召开和论文集的出版,得到了中国气象局有关职能司及省(区、市)气象局、气象出版社的通力合作与积极支持。特别是论文评审专家章国材、李延香正研高工,在百忙中对论文逐篇写出宝贵的评审意见,为文集的顺利出版付出了辛勤的劳动,借此机会对上述单位和个人以及所有论文的作者一并表示感谢!

2008年4月5日

目 录

序言

前言

2007 年全国灾害性天气预报技术研讨会议总结 矫梅燕 毕宝贵 金荣花等(1)

特邀专家报告摘要

2007 年夏季中国大陆 85°E 以东地区的重要天气过程 陶诗言 卫捷 梁丰(11)

对流天气临近预报技术的业务应用进展 王迎春 孔荣 陈明轩(13)

天气气候分析

2007 年梅汛期异常降水的大尺度环流成因分析 金荣花 陈涛 鲍媛媛等(19)

2007 年汛期全国气候异常及大气环流演变特征 高辉 王永光(27)

暴雨与强对流天气分析

2007 年 7 月发生在皖苏北部龙卷风的初步分析 方宗义 曹治强 方翔(37)

近几年淮河流域洪涝年异常环流特征分析 王东勇 张娇 朱红芳等(41)

“5.23”重庆开县雷电天气分析 张亚萍 何军 黎中菊等(49)

鄂东“7.27”强对流天气成因分析 张家国 崔讲学 王仁乔等(55)

2007 年 6 月粤东持续暴雨过程成因分析 黄忠 吴乃庚 冯业荣等(65)

“7.18”济南短时大暴雨中尺度分析 杨晓霞 王建国 孙军等(75)

“7.29”特大暴雨的地闪特征与降水相关分析 苗爱梅 贾利冬 吴蓁等(85)

一次天津突发性局地大暴雨成因分析 何群英 东高红 贾慧珍等(94)

天山北坡一次特大暴雨过程成因分析 陈春艳 孔期 李如琦(101)

“8.25”青海东部罕见暴雨成因分析 马元仓 张青梅 靳世强等(110)

“7.17”川渝暴雨的中尺度分析及模式预报能力评估 I. 中尺度分析
..... 康岚 冯汉中 屠妮妮等(118)

“7.17”川渝暴雨的中尺度分析及模式预报能力评估 II. 模式预报能力评估
..... 屠妮妮 陈静 康岚等(127)

2007 年 7 月 28—30 日豫西极端暴雨事件分析 王新敏 张霞 何立富等(138)

“6.13”广西柳州极端暴雨中尺度环境场特征和预报技术分析
..... 农孟松 董良森 曾小团等(152)

一次 MCC 的云图特征及成因分析 范俊红 王欣璞 孟凯等(160)

两次致灾雷电天气过程对比分析 许爱华 李玉塔 郑婧等(169)

2007 年 7 月江苏特大暴雨的中尺度背景和水汽条件分析 韩桂荣 吴海英(179)

直接同化卫星辐射率资料在暴雨预报中的应用研究 李娟 朱国富(189)

全球集合预报产品对极端暴雨事件的应用评估 田华 朱国富(198)

国家气象中心强天气客观预报方法和系统建设进展 张小玲 周兵 郑永光等(205)

台风天气分析

2007 年西北太平洋和南海台风特点及预报难点分析 钱传海 张玲 韩璵等(219)

0716 号台风“罗莎”暴雨特征及其成因分析 王东法 腾代高 杨军(226)

“帕布”强热带风暴的多普勒雷达风场结构和移动路径研究
..... 颜文胜 莫伟强 何如意(234)

“碧利斯”和“圣帕”水汽场特征的对比分析 叶成志 李昀英 黎祖贤(240)

2007 年国内台风模式路径预报效果评估 马雷鸣 李佳 黄伟等(248)

超强台风“韦帕”服务总结及体会 姚鸣明 王维国(256)

2007 年全国灾害性天气预报技术 研讨会会议总结

矫梅燕¹ 毕宝贵¹ 金荣花¹ 孙继松² 王东法³
农孟松¹ 张小玲⁴ 徐 晶¹ 宋振鑫¹

(1. 国家气象中心, 北京 100081; 2. 北京市气象局, 北京 100089;
3. 浙江省气象局, 杭州 310002; 4. 广西壮族自治区气象局, 南宁 530022)

为认真学习贯彻落实党的十七大精神, 进一步强化气象防灾减灾工作, 大力推进现代气象业务体系建设, 2007 年 11 月 7—9 日, 由国家气象中心、预测减灾司和科技发展司联合举办的“第四届全国灾害性天气预报技术研讨会”在北京隆重召开。来自全国的预报专家就 2007 年灾害性天气预报难点与热点问题进行交流, 并专题研讨如何提高天气预报准确率问题。

千方百计地提高预报预测准确率, 全力以赴做好气象预报服务工作, 是党中央、国务院对气象工作的基本要求, 是气象部门的重要职责, 也是气象工作的核心任务。

在此次会议上, 与会人员在对暴雨(雪)、台风、强对流天气等灾害性天气预报技术进行充分研讨的同时, 还重点围绕数值天气预报业务、交互预报制作系统的研发、灾害天气总结、公共气象服务能力等问题畅所欲言, 集思广益, 为做好 2008 年重大灾害性天气的预报服务奠定了良好基础。

现将有关情况总结如下:

1 会议概况

本届大会受到中国气象局领导的高度重视。国家气象中心主任矫梅燕主持开幕式并致欢迎辞, 中国气象局局长郑国光亲临会议并发表了“依靠科技进步, 千方百计地提高预报预测准确率”的重要讲话, 副局长许小峰, 中国气象局主要职能司、直属单位领导, 以及全国各省、自治区、直辖市气象台, 中国气象局八个专业气象研究所, 国家气象中心, 国家卫星气象中心, 国家气候中心, 中国气象局大气探测技术中心, 中国气象科学研究院的相关专家出席了研讨会。会议邀请了中国科学院院士陶诗言、北京市气象局副局长王迎春作特邀报告, 中国工程院院士李泽椿、丁一汇, 中国气象科学研究院倪允琪教授等国内大气科学研究领域知名科学家以及北京大学、南京大学、南京信息工程大学等院校的专家学者为大会报告做学术点评。

本届会议分两部分内容: (1) 灾害性天气预报技术研讨; (2) 如何提高预报准确率、增强

气象服务能力研讨。会议得到了全国广大气象工作者的充分重视和热烈响应。灾害性天气预报技术研讨会共收到来自全国各省、市气象部门 30 余家单位提交的论文 36 篇,会议交流论文 34 篇。其中,“强对流天气”专题论文 8 篇,“台风”专题论文 7 篇,“暴雨和其他类”专题论文 19 篇。两天的会议交流重点围绕 2007 年发生的灾害性天气进行预报技术研讨,并对凝炼出的灾害性天气预报难点和需要关注的科学问题进行了深入的交流与讨论。

2007 年 11 月 9 日,通过 6 个大会报告和与会人员的充分交流和讨论,针对如何提高预报准确率、增强服务能力进行了为期 1 天的研讨。参会人员从目前气象科技水平和实际预报业务存在的主要问题出发,提出了对提高预报准确率和加强服务能力的建设性意见和建议。

2 灾害性天气预报技术研讨主要内容

围绕着灾害性天气的预报技术,本次会议讨论的主要内容包括:

2.1 暴雨(雪)等灾害性天气研讨

暴雨(雪)研讨组对 2007 年我国各主要江河湖段发生较为频繁、灾害较为严重的局地强降雨天气和过程性暴雨天气进行了重点研讨。通过会议交流,得到以下在实际预报业务中值得借鉴的预报着眼点和结论:

(1)多种尺度天气系统的相互作用和天气系统配置的精细分析仍是做好暴雨预报的一个重要前提。

(2)强暴雨过程中存在低空急流、高空急流次级环流的耦合作用。地形、低空急流脉动对局地中尺度暴雨发生发展有重要作用。

(3)地面加密自动气象站资料给出的辐合流场是产生中尺度对流系统的重要条件,闪电定位资料与雨强随时间的变化、TBB 资料与强降雨落区、雷达资料与中尺度系统等有一定的相关性。综合利用现有非常规探测资料是做好暴雨短时临近预报预警工作的前提。

(4)中尺度模式能够对中尺度系统的某些结构特征进行描述,中尺度集合预报方法是提高中尺度强降水天气系统预报能力的较好手段。

针对研讨中提炼出的科学问题,暴雨组得出了有益于提高预报分析能力的研讨成果:

(1)对持续性暴雨、局地强降雨的科学认识和预报,目前仍然是一种挑战。从预报实践来看,各地进一步明确了系统性、过程性暴雨的天气尺度配置以及局地强降雨发生前中尺度系统的触发机制。

(2)通过数值模拟和非常规观测资料分析,进一步研究了暴雨过程中的多尺度天气系统、多天气要素之间的相互作用过程。

(3)在中尺度暴雨的预报理论方面取得了可喜进展。例如,对中尺度暴雨的水平尺度、发生的时间、可预报时效、地形的作用等方面进行了理论探讨,并利用实际天气过程对理论成果进行了验证。

本次研讨会暴雨预报技术问题受到前所未有的重视,陶诗言院士专门为本次研讨会准备了暴雨方面的报告,北京大学、中国气象局北京城市气象研究所、成都高原气象研究所的专家学者也就暴雨预报方法和技术进行了专门报告。但是,我们必须清醒地认识到,要真正做到

暴雨的定时、定点和定量预报,还有许多技术瓶颈没有突破,还有大量的科学问题需要深入思考和研究。特别是以下几个方面需继续深入研究:

(1)预报理论,尤其是中尺度暴雨理论,是改进预报水平、完善预报技术、提高预报模式能力的科学基础,应该成为暴雨研究的重中之重。这方面的研究进展严重滞后于预报的实际需求。不同尺度、不同地域、不同天气尺度背景下的中尺度暴雨的发生过程存在明显的多样性特征,因此,解决暴雨预报中的科学问题,需要预报专家、中尺度动力气象学家和数值预报专家共同努力、团结协作才有可能取得进步。

(2)暴雨中尺度系统的数值模拟一直是分析暴雨形成机理的重要手段,也是预报人员认识中尺度系统演变的工具之一。如何统筹评价模拟过程的科学性和预报效果,还需要与中尺度观测资料的研究进行对比分析。同时各级气象部门要对各类数值预报模式对本区域发生的各种天气系统的预报能力进行分类评价,努力挖掘它们的使用价值。

(3)多尺度系统之间的相互作用和依存关系应该成为预报分析的重点。暴雨形成的行星尺度、天气尺度背景分析虽然非常重要,但是直接造成暴雨灾害的系统实质上是各种中尺度系统,因此,这方面的分析研究需要不断加强。

2.2 台风灾害性天气研讨

2007 年有 8 个台风(含热带风暴)登陆我国,对我国沿海地区造成了比较严重的灾害。

在会议交流中,研究人员从天气气候、诊断分析和预报服务角度研究了台风结构、移动路径、暴雨、雷达回波特征。对国内多个台风模式预报效果进行了评估,并分析了 2007 年台风预报的一些难点,得到了一些有意义的结论:

(1)台风路径预报依然是台风灾害预报的关键。对于在一个低压区中可能有多个中心同时存在的情况下,除了考虑大尺度环流背景对热带系统的影响外,还应特别考虑到多个中心之间可能的相互作用。

(2)地形抬升作用是造成台风暴雨增幅的主要原因之一,需要高度重视中尺度地形在台风暴雨中心形成中的关键性作用。

(3)较弱的冷空气入侵,有利于台风暴雨的显著加大。台风外围云系与弱冷空气的结合是平原地区台风暴雨的重要因素。

(4)多普勒雷达探测热带风暴具有独特的径向速度特征。应用多普勒天气雷达探测热带风暴,能确定风暴的中心位置及极大风速变化,可以判断风暴的环境风场,从而为判断风暴的移动方向提供重要的依据,特别是在缺乏高空资料的时候起着重要的作用。

(5)当前国内台风路径数值预报相对于常用气候统计方法具有优越性。同时也发现,尽管国内台风数值预报模式对于热带气旋在海上时的移动路径预报有一定的稳定性,但对其登陆后转向过程的预报表现出了较大误差。

(6)水汽条件是登陆热带气旋(TC)陆上维持的一个重要条件。通过对“碧利斯”和“圣帕”水汽场特征的对比分析,进一步验证了强的水汽输送有利于保持热带气旋的中尺度环流,而中尺度系统活动显著影响热带气旋在陆地的维持时间和强度,同时也是台风暴雨增幅的重要原因。

有待加强研究的预报技术难点和科学问题:

(1)要加大对地面自动气象站、雷达等中小尺度资料在台风路径、降水监测和分析预报中的作用,加强相关研究。

(2)台风路径,特别是多台风路径和台风异常路径的预报仍然是技术难点。

(3)台风暴雨及其灾害预报是台风预报的核心环节,要加强地形、冷空气等在形成台风中尺度暴雨中心作用的研究。

2.3 强对流灾害性天气研讨

强对流天气专题组对 2007 年造成重大人员伤亡的强对流天气过程,如“5.23”重庆开县雷击事件、“6.25”江西雷雨大风天气、“7.27”鄂东强对流天气、7 月 3 日安徽—江苏龙卷等强天气过程进行了分析研究和预报技术总结,并就当前国内外的先进短时临近预报技术和强对流客观预报方法进行了交流。研讨的主要成果包括:

(1)从天气学的角度分析有利于强对流天气的环流背景。分析发现高空东移的短波槽是影响强雷电发生的主要形势场之一,随高空短波槽东移的强干冷平流与低空暖湿平流在垂直方向的叠合为强对流天气系统的发展提供了有利的动力、热力条件。

(2)通过对强对流天气发生过程的热力、动力指数、不稳定指数的诊断分析,提出了有利于强对流天气发生、发展的物理指数的演变特征,为强对流天气的潜势预报提供了值得关注的物理量预报信号。

(3)地面中尺度辐合系统(辐合线)是夏季强对流短时预报关注的重点。加强利用闪电定位仪、风云双星和雷达等遥感探测资料以及地面中尺度观测资料对强对流天气系统的发生、发展过程进行诊断分析。闪电密度、强度及正负闪频次分布以及雷达回波特征为临近外推预报提供了较好的指示意义。

(4)当前强对流潜势预报和短时预报主要基于模式的统计和动力释用技术。充分利用多种新型探测资料(新一代天气雷达、静止气象卫星、加密自动站、探空、GPS 水汽等)的快速融合技术进行强对流天气落区等级和概率预报是今后的主要发展方向。

(5)短时临近预报主要基于各种遥感监测(雷达、卫星、GPS、闪电定位仪等)技术,发展各种外推对流分析算法(雷达回波交叉相关、半拉格朗日平流外推、三维风暴单体识别追踪、雷达回波区域追踪技术、模糊逻辑方法等),开发对流风暴追踪预报产品、定量降水估测与预报产品是未来的主要任务。

针对研讨中提出的科学问题,得出了有益于提高强对流天气落区预报能力的研讨成果:

(1)强对流天气主要是局地的突发性系统。受其时间和空间尺度资料条件限制,对强对流天气发生的机理认识和预报,目前仍是一种挑战。

(2)通过天气背景的诊断分析和利用雷达、卫星等资料对中尺度观测事实的诊断分析,进一步发现局地强对流天气受大尺度背景场热力、动力条件的影响,强对流天气过程是多尺度天气系统、多天气要素之间的相互作用过程。

(3)闪电定位仪资料、地面加密观测的风等资料与雷达资料的综合应用在业务短时临近预报中的应用得到了重视。

(4)针对新一代天气雷达资料应用年代短、经验积累不足的现实,探索了西部欠发达地区如何对雷暴天气系统进行详尽的天气学分析以提高其预报准确率。

(5)进一步明确了未来短时临近预报技术的发展方向。寻求有效的雷达回波外推技术仍是提高回波预报以及定量降水预报能力的重要方面。单纯的外推预报技术的时效(1~2小时)已不能满足目前临近预报的需求,将外推技术和数值预报技术相结合,是未来强对流天气临近预报业务发展的主要方向。

今后需对强对流天气的预报技术难点进行深入分析,加大对预报技术分析中凝练出的科学问题的研究力度。在有待继续深入研究的问题上,研讨组形成如下意见:

(1)加强中尺度对流系统预报理论研究。目前中尺度对流系统的结构特征和发生发展的机理多借鉴国外的研究成果,对于我国强对流系统的发生发展机理认识非常缺乏,严重限制了强对流天气预报技术和中尺度模式的研发和本地化。利用卫星、雷达和其他中小尺度加密观测资料对我国强对流系统结构和演变过程的观测事实分析应该成为我国强天气研究的重中之重。本次研讨会,虽然在这方面取得了一些进展,但是,仍然没有揭示我国强对流系统的三维结构、云物理特征和演变特征。目前我国的强对流天气机理研究、预报技术研究仍严重滞后,已经阻碍了强对流预报水平的提高。

(2)从预报实践来看,各地对于引起雷击灾害的强雷暴事件、龙卷等小尺度极端天气事件仍缺乏有效的预报手段和预报技术。目前尚缺乏系统客观的雷电天气的技术指标。

(3)短时临近预报预警技术有了明显进展。雷达、卫星、自动站、风廓线、闪电定位资料以及资料融合和同化技术在强降水预报预警中的作用得到明显的加强,但是在中尺度天气动力学与各种观测资料所揭示的演变特征之间的合成分析和统筹运用方面仍存在不足,这些资料的定量运用也明显不够。

(4)中尺度模式、卫星积云识别技术在强对流短时、临近预报中的作用尚未有效发挥。将临近预报时效从2h延长到6h的技术发展还不成熟。如何将数值预报和回波外推预报进行融合,如何确定好二者的权重,如何提高模式在2~6小时的预报可信度,提高模式产品的可用性,都有待进一步去解决。

2.4 对天气预报业务发展的建议

(1)台风、暴雨的短期预报,尤其是降水落区和强度预报技术还没有很好解决,台风登陆后的路径、风雨预报仍是难点问题。究其原因,主要是模式输出结果虽然能够较好地描述暴雨产生的环境场、台风的风雨范围,但对于环境场中的中尺度暴雨结构、演变的描述存在许多不足。会议讨论建议:在一定范围内,组织一批由数值模式研究人员、天气研究人员和高级预报专家组成的研究团队,对模式中存在的问题进行深入研究和改进。在对历史个例进行研究总结的基础上,建立各种暴雨天气过程的概念模型和物理量的阈值,提高对暴雨过程的认识。对台风、暴雨等各个灾害性天气种类的研究要持续投入,持之以恒。

(2)建立科学的预报人才评价体系,营造优秀预报人才的成长环境,提高预报员对各种尺度天气系统的科学认知能力是改进其预报能力的关键。在目前气象科学技术水平背景下,预报问题归结到底是预报人员的科学素养问题,而这种认知能力的提高需要站在前人的基础上,不断研究、积累和更新。研究型业务的实质是在预报实践过程中提炼科学问题,开展创造性的研究,并将研究成果运用到业务过程中去。而这样一个过程需要预报员具有相应的基础(基本素质)、强烈的欲望、创新的能力和宽裕的时间。

(3)进一步完善科研成果的业务化机制。研究人员长期游离于预报预测业务之外、预报人员长期独立于研究环境,不仅削弱了研究成果的使用价值,也阻碍了预报队伍的成长。面向应用领域的项目应该来源于实际业务的需求,研究团队应该融入业务体系,研究成果应该接受业务检验。

(4)加强国家级强对流天气的潜势预报的指导能力。目前数值模式对于强对流系统的预报能力有限,缺乏对影响我国的强对流天气物理过程的精确描述,基于模式释用的强对流潜势客观预报产品对业务预报的支持有限。因此,急需加强国内相关研究单位的合作,在一定范围内,组织一批研究开发人员就模式对强对流天气的预报能力进行评估,对国内现有的各种释用技术进行集成、整合。

(5)加强短时临近预报技术和预报方法的研究,加快临近预报客观产品在业务预报中的应用。目前虽然有多种基于雷达资料的临近外推技术,但基于这些外推预报技术研制的客观预报产品在业务预报中的应用有限,提供的预报产品单一、简单化。建议在推进预报方法研究的同时,加快客观预报产品的应用。

3 如何提高天气预报准确率

3.1 强化数值天气预报业务,加强精细化中尺度数值预报业务模式研发

提高预报准确率和预报精细化水平必须建构在良好的数值预报平台上,这是不争的事实,离开数值预报,“定点、定时、定量”的准确、精细化预报就是空中楼阁。数值预报工作者必须尽最大努力改进模式的预报质量,特别是天气要素的预报,为预报员提供更精细、更准确的预报产品。数值预报模式研发部门应加强业务模式的研究,开发高时间密度探测资料的同化技术,加强对非常规观测资料的同化能力,提供更加准确、稳定和丰富的产品。模式开发人员与预报人员应加强交流,发现问题及时改进和优化,持续、稳定地开展数值预报产品解释应用工作。

3.2 充分应用各种新型气象信息,大力发展短时临近预报系统

加强卫星、雷达、自动站、风廓线仪、闪电定位仪等新型气象资料的分析处理与质量控制技术及其在灾害性天气监测预警和临近预报业务中的应用。以高效的信息分析工作平台为依托、以展示三维立体结构为方式提供“实时”预报业务使用。

3.3 集中力量开展交互预报制作系统的研发

研发基于精细数值预报模式和数值预报产品本地化解释应用的交互预报制作系统。目前中尺度数值模式的要素预报还不能完全满足准确性和精细化预报的要求,有必要利用数值预报模式的输出产品,与当地测站的高时空分辨率观测资料(如乡镇级逐时自动观测资料)结合,开发各种精细化预报释用方法(如精细 MOS),利用动力学、热力学订正方案结合地形地理特征,对模式输出产品进行订正。形成全要素的预报服务产品,在此基础上,预报员利用人机交互平台能够很方便地形成预报产品。

3.4 充分重视灾害天气总结和预报技术开发,从体制和机制上给予保障

预报员针对重大灾害性天气过程进行总结,是提高预报技术的有效途径。需科学规划人力资源,研究预报岗和开发岗的合理配置和预报员轮岗机制,保证有足够的力量开展灾害天气总结和预报技术开发,使建立现代气象业务体系的工作落到实处,使提高预报准确率和精细化水平的任务能够顺利开展。

3.5 优化预报预测业务流程

现有的预报业务流程预报员重复劳动较多,不够优化,需对国家、省、地、县预报业务流程及平台进行研究,以提高服务能力为目的来改进天气预报业务流程,提出合理优化组合方案,提高业务效率,将预报员从繁重的重复劳动中解脱出来。

3.6 完善天气预报质量评定办法

面对日益增多的预报产品,需制定较为合理的检验标准和办法。目前预报评定办法有国家、省的标准,需要开展预报预测质量检验标准的科学研究,改进目前的评定办法,提出科学、合理、切实可行的评定指标和方法。

3.7 发挥预报员作用是提高预报准确率的重要动力

加强预报员的敬业精神和职业道德教育是发挥预报员作用的思想保证,利用多种方式,稳步提高预报员业务能力是发挥预报员作用的重要基础,建立科学合理的预报员技能评价体系和激励机制是发挥预报员作用的有效措施,建立科学的工作流程与和谐的工作环境是发挥预报员作用的重要保障。

3.8 科研与业务的有机结合是预报准确率提高的重要支撑

切实发挥科研对业务发展的技术支撑作用;改革科研评价体系,对工程类的研究项目以能否为提高预报准确率提供支撑,作为考核科研成果的重要依据。

4 如何增强公共气象服务能力

4.1 加强公共气象服务产品制作平台建设

建立先进的公共气象服务产品制作平台,首要任务是提高气象服务自动化水平,加快公共气象服务信息采集系统建设,加强气象常规观测与非常规资料的收集和整理。其次建立、开发具有存储、管理、检索接口、统计、数据交换、归档以及自动更新、维护等功能的公共气象服务产品数据库,数据库应包括灾情、地理信息、预警信号、典型个例、产品服务质量等信息。第三要加大力度提高公共气象服务产品制作水平,运用 GIS、可视化、多媒体和网络等技术,实现产品显示与综合集成功能以及决策服务支持与应急服务功能。建立全国网格化数字预报产品库,该库要集成再分析资料、数值预报模式产品、各种实时的和历史的观测资料,在统

一设计、统一接口和统一格式的原则下建设该库。随着预报水平的提高,表格和文字形式的预报发布方法在精细化预报的显示上有其先天的不足,要充分利用数字地球、数字城市的网络化技术和现代移动通讯技术,实现各类气象要素和预报的实时、连续、精细化、图像化显示。

4.2 加强突发气象灾害预警和信息发布业务流程建设

在一定的科技支撑条件下,通过建立标准化、规范化的工作流程、信息流程,将有助于解决灾害预警的及时性、有效性不足的问题,提升气象预报服务能力。需要加强灾害性天气联防,实现对灾害天气系统的连续性监测,要细化联防的相关规定,结合实际,增强方案的可操作性。从管理方面入手,进一步完善预警信号的标准、防御指南,提出省、市、县三级气象台站在发布预警信号方面的指导性意见,明确各级业务单位在灾害预警中的职责和业务分工。

提高天气预报准确率、提升气象服务能力,是一项长期的、艰巨的、富有挑战性工作,在现实面前我们没有退缩的理由,唯有知难而进,决不可无所作为。“虽然天气预报不可能做到百分之百的准确,但我们一定会尽到百分之百的努力”。

许小峰副局长对会议总结时指出,做好气象预报服务工作,是党中央、国务院对气象工作的最基本要求,是气象部门的最重要职责,也是气象工作的核心任务。当前,中国气象局党组将提高天气预报准确率作为核心工作抓紧抓好,这对广大预报员来说既是压力也是动力。全国各级气象部门要对预报服务工作给予高度的重视,既要实事求是地看到工作成绩,也要清醒地分析存在的问题。要举全国之力,内外上下结合,合理利用资源、减少重复劳动,在科研、管理、平台和队伍建设等方面狠下工夫,踏踏实实地做好提高天气预报准确率的各项工作。

本次会议在全体与会人员的共同努力下,经过三天的交流讨论,取得了圆满成功。到会代表一致认为,这样的会议使全国广大的气象工作者,尤其是一线的预报业务人员开阔了视野,达到了相互学习,相互促进的目的。与会者表示,将把这次会议的收获和体会带到各自的工作中,推动预报业务水平的提高,并能在明年的会议上带来技术更新、水平更高的研究和分析成果。

特邀专家报告摘要

